FANUC Robot series

R-30*i*B Plus/R-30*i*B Mate Plus/R-30*i*B Compact Plus/
R-30*i*B Mini Plus 控制装置

*i*RVision

操作说明书（参考篇）

B-83914CM/06

© FANUC CORPORATION, 2017

重要通知

非常感谢您购买 FANUC 机器人。

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot series 安全手册(B-80687CM)”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 本机的外观及规格如需改良而变更，恕不另行通知。

本说明书中所载的商品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本出口该商品时，可能需要日本国政府的出口许可。另外，将该商品再出口到其他国家时，应获得再出口该商品的国家的政府许可。此外，某些商品可能还受到美国政府的再出口法的限制。若要出口或再出口该商品时，请向我公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。
然而，要在本说明书中注明所有禁止或不能做的事宜，需要占用说明书的大量篇幅，所以本说明书中没有一一列举。
因此，对于那些在说明书中没有特别指明可以做的事，都应解释为“不可”。

安全使用须知

本章对安全使用机器人的注意事项进行说明，在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。

在使用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分考虑作业人员和系统的安全措施。
有关安全使用 FANUC 机器人的注意事项，归纳在『FANUC Robot series 安全手册』(B-80687CM)中，可同时参阅该手册。

使用者

使用者的定义如下所示。

- **操作者**
  - 进行机器人的电源 ON/OFF 操作。
  - 从操作面板启动机器人程序。

- **程序员/示教作业者**
  - 进行机器人的操作。
  - 在安全保护范围内进行机器人的示教等。

- **维护技术人员**
  - 进行机器人的操作。
  - 在安全保护范围内进行机器人的示教等。
  - 进行机器人的维修（修理、调整、更换）作业。

“操作者”不能在安全保护范围内进行作业。
“程序员/示教作业者”、“维护技术人员”可以在安全保护范围内进行作业。
安全保护范围内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维修等。
要在安全保护乏味内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

下述表示安全保护范围外的作业。各个机器人作业者可以执行在此表中有「○」标示的作业项目。

表 2-1 安全保护范围外的作业

	操作者	程序员 /示教作业者	维护技术人员
控制装置电源的 ON/OFF	○	○	○
运行模式的选择 (AUTO, T1, T2)		○	○
遥控/本地模式的选择		○	○
以示教器选择程序		○	○
以外部设备选择程序		○	○
以操作盘开始程序	○	○	○
以示教器开始程序		○	○
以操作盘复位报警		○	○
以示教器复位报警		○	○
以示教器的数据设定		○	○

	操作者	程序员 /示教作业者	维护技术人员
以示教器的示教		○	○
以操作盘的紧急停止	○	○	○
以示教器的紧急停止	○	○	○
操作盘的维修			○
示教器的维修			○

在进行机器人的操作、编程、维修时，操作者、程序员、维护技术人员必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

有关安全的记载的定义

本说明书包括保证使用者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。此外，有关的补充说明以“注释”来叙述。

用户在使用之前，必须熟读“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。

⚠ 警 告
用于在错误操作时，有可能会出现使用者死亡或者受重伤等危险的情况。

⚠ 注 意
用于在错误操作时，有可能会出现人员轻伤或中度受伤、物品受损等危险的情况。

注释
用于记述补充说明属警告或者注意以外的事项。

前言

在利用 iRVision 功能之前，就本说明书的概要进行说明。

关于本手册

本说明书是关于 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus/R-30iB Mini Plus 控制装置 iRVision 的参考手册。本手册就 iRVision 提供的各功能进行说明。希望准确了解 iRVision 各设定项目以及各命令参数的含义时，可像查阅辞典一样进行使用。启动使用 iRVision 的机器人系统时，请参阅《关于其它说明书(P.vi)》中描述的说明书。

⚠ 注 意
本说明书以 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus/R-30iB Mini Plus 控制装置（软件系列版本为 7DF5 系列 19 版）为基础进行说明。您可能在机器人控制装置软件上找不到本手册中描述的功能和设定项目，或者在机器人控制装置软件上发现本手册中未描述的功能和设定项目，这是因为您使用的机器人控制装置软件版本有所不同，部分描述存在差异，敬请谅解。

篇	章	章标题	主要的内容
导入篇	第 1 章	iRVision 的基础知识	iRVision 的功能的概要及基础知识
设定篇	第 1 章	示教操作	示教用个人电脑的准备方法及示教用画面的基本操作
	第 2 章	相机数据	iRVision 的各相机数据的示教方法
	第 3 章	视觉程序	iRVision 的各视觉程序的示教方法
	第 4 章	命令工具	构成视觉程序的命令工具的示教方法
	第 5 章	应用固有的数据	作为视觉程序补充功能的应用数据的设定方法
	第 6 章	从机器人启动	从机器人的程序启动 iRVision 的方法
	第 7 章	视觉工具画面	iRVision 视觉工具画面的使用方法
	第 8 章	其他选项功能	iRVision 经常使用的选项功能
保守篇	第 1 章	示教器固件的更新	示教器固件的更新方法
	第 2 章	故障排除 FAQ 集	使用 iRVision 时发生的故障及其解决方法

关于本手册的符号标记

本手册使用以下符号。请在寻找信息时加以利用。

符号	说明
备忘录	记录了进行画面操作时的提示信息、以及功能说明或设定内容的参考信息。

示教器操作的描述

本手册以使用示教用个人电脑进行示教操作为前提对各步骤进行描述。但是，部分步骤描述了示教器的操作。示教器可进行触控操作，但本手册按照操作更加复杂的键操作方式描述步骤。

关于其它说明书

下面介绍使用 iRVision 时可供参考的关联手册。

说明书（规格图编号）	说明书的内容
『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)	控制装置的主要手册 • 机器人系统的设定 • 机器人的操作 • 程序的创建和修正 • 程序的执行 • 机器人的状态显示 • 程序的保存和加载 在进行机器人的应用设计、机器人的引入、示教、现场调试等时使用
『R-30iB/R-30iB Plus 控制装置 维修说明书』(B-83195CM)	R-30iB/R-30iB Plus 控制装置的维护方法、机器人控制装置和外围设备的连接方法
『R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置 维修说明书』(B-83525CM)	R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置的维护方法、机器人控制装置和外围设备的连接方法
『R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置 外气导入型 维修说明书』(B-83555CM)	R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置（外气导入型）的维护方法、机器人控制装置和外围设备的连接方法
『R-30iB Compact Plus 控制装置 维修说明书』(B-84035CM)	R-30iB Compact Plus 控制装置的维护方法、机器人控制装置和外围设备的连接方法
『R-30iB Mini Plus 控制装置 维修说明书』(B-84175CM)	R-30iB Mini Plus 控制装置的维护方法、机器人控制装置和外围设备的连接方法
『操作说明书(报警代码列表)』(B-83284CM-1)	控制装置的报警代码列表 报警的发生原因和应对方法
『选项功能 操作说明书』(B-83284CM-2)	机器人控制装置的软件选购功能
『传感器机构部 控制部 操作说明书』(B-83984CM)	在 iRVision 中使用的相机、立体传感器等各种传感器和控制装置的连接方法、各种传感器的维护方法
『iRVision 2 维相机 操作说明书』(B-83914CM-2)	使用 iRVision 进行 2 维补正的机器人系统和进行 2.5 维补正的机器人系统在启动时最先参阅的手册 • 通过 iRVision 进行 2 维补正和 2.5 维补正时的系统启动步骤、程序的编制方法、应注意的要点、诀窍及对各种情况的应对方法
『iRVision 立体传感器 操作说明书』(B-83914CM-4)	使用 iRVision 通过立体传感器进行 3 维补正的机器人系统在启动时最先参阅的手册 • 使用 iRVision 通过立体传感器进行 3 维补正时的系统启动步骤、程序的编制方法、应注意的要点、诀窍及对各种情况的应对方法
『iRVision 良否检查 操作说明书』(B-83914CM-5)	使用 iRVision 进行工件良否检查的机器人系统在启动时最先参阅的手册 • 通过 iRVision 进行工件良否检查时的系统启动步骤、程序的编制方法、应注意的要点、诀窍及对各种情况的应对方法
『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)	用 iRVision 进行散堆拾取的机器人系统在启动时最先参阅的手册 • 通过 iRVision 进行散堆拾取时的系统启动步骤、程序的编制方法、应注意的要点、诀窍及对各种情况的应对方法
『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)	使用 iRVision 执行视觉追踪的机器人系统在启动时最先参照的手册 • 通过 iRVision 执行视觉追踪时的系统启动步骤、程序编制方法、应注意的要点、诀窍及对各种情况的应对方法

说明书（规格图编号）	说明书的内容
"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)	FTP、RIPE、PC 共享等机器人控制装置的网络选项功能
"Tablet UI OPERATOR'S MANUAL "(B-84274EN)	平板 TP 的连接方法、平板 TP 中的机器人及 iRVision 示教方法

关于商标

Windows、Windows XP、Windows 7 Professional、Windows 8.1 Professional、Windows 10 Pro、Internet Explorer 是美国 Microsoft Corporation 在美国及其他国家的注册商标或商标。

Google Chrome 是 Google LLC 的注册商标。

本手册使用了下述简称。

Microsoft® Windows® 10 Pro ： Windows 10

Microsoft® Windows® 8.1 Professional ： Windows 8.1

Microsoft® Windows® 7 Professional ： Windows 7

Microsoft® Windows® XP ： Windows XP

Windows® operating system ： Windows

目录

重要通知 ii
安全使用须知 iii
前言 v
关于本手册 v
关于其它说明书 vi
关于商标 vii
I 导入篇 1
1. iRVision 的基础知识 3
1.1. 基本构成 3
1.2. 机器人的动作补正 3
1.3. 位置补正和抓取偏差补正 4
1.4. 固定相机和固定于机器人的相机 5
1.5. 相机校准 6
1.6. 点阵板 6
1.7. 视觉数据 6
1.7.1. 视觉数据的类型 7
1.7.2. 能够创建的视觉数据数 7
1.8. 示教的流程 8
1.9. 用户坐标系和工具坐标系 9
1.10. iRVision 使用的传感器 10
1.11. 术语的解说 11
II 设定篇 15
1. 示教操作 17
1.1. 示教用电脑 17
1.1.1. 准备示教用电脑 17
1.1.2. 连接通信电缆 17
1.1.3. 决定 IP 地址 18
1.1.3.1. 在机器人控制装置上设定 IP 地址 18
1.1.3.2. 在电脑内设定 IP 地址 19
1.1.4. 更改浏览器的设置 21
1.1.5. 更改 Windows 防火墙的设定 27
1.1.6. 安装视觉 UIF 控件 28
1.1.7. 限制向示教和试验登录 31
1.1.7.1. 利用密码保护 31
1.1.7.2. 解除密码 33
1.2. 机器人主页 33
1.3. 示教和试验 35
1.3.1. 利用一览表操作视觉数据 35
1.3.1.1. 新建 37
1.3.1.2. 删除 38
1.3.1.3. 复制 38
1.3.1.4. 确认详细信息 39
1.3.1.5. 过滤器设定 40
1.3.2. 编辑视觉数据 42
1.3.2.1. 编辑相机数据 42
1.3.2.2. 编辑视觉程序 44

1.3.2.3. 编辑树状视图 46
1.3.2.4. 编辑应用数据 53
1.4. 交互模式 54
1.4.1. 概要说明区域 55
1.4.2. 操作说明区域 56
1.4.3. 交互编辑区域 56
1.4.4. 操作控制点 57
1.4.5. 设定点 58
1.4.6. 设定窗口 59
1.4.7. 设定单线 60
1.4.8. 设定复线 61
1.4.9. 设定折线 62
1.4.10. 设定圆 64
1.4.11. 设定遮蔽 65
1.4.12. 向上下左右四个方向移动图像 72
1.5. 设备连接信息 73
1.5.1. GigE 相机设置 74
1.5.1.1. 设置 GigE 相机的 IP 地址 76
1.6. 执行时监视 77
1.6.1. 过滤器设定 78
1.6.2. 暂停更新 79
1.7. 执行履历 80
1.7.1. 记录执行履历 80
1.7.2. 记录历史图像 81
1.7.3. 确认执行履历 81
1.7.4. 使用历史图像进行试运行 82
1.8. 系统设定 84
1.8.1. 确认帮助 88
1.9. 简易模式和高级模式 89
1.10. 常用操作 90
1.10.1. 确认图像视图 90
1.10.2. 确认列表视图 97
1.10.3. 输入到文本框 97
1.10.4. 用下拉框选择 97
1.10.5. 排序检出结果 98
1.10.6. 确认帮助 99
1.10.7. 基于示教器的操作 100
1.10.7.1. iRVision 的画面显示 100
1.10.7.2. 功能键 101
1.10.7.3. 视觉数据的一览画面 101
1.10.7.4. 视觉数据的编辑画面 102
1.10.7.5. 文本框的输入 103
1.10.7.6. 控制点的操作 104
1.10.7.7. 遮蔽的编辑 104
1.10.8. 在平板 TP 上的操作 104
1.11. 视觉寄存器 104
1.11.1. 显示一览画面 105
1.11.2. 显示详细画面 105
1.11.3. 更改视觉寄存器的数量 107
1.12. 图像寄存器 109
1.12.1. 在图像寄存器中写入图像 109

1.12.2. 使用图像寄存器中的图像 109
1.12.3. 确认图像寄存器中的图像。 110
1.13. 面向初学者的信息 111
1.14. 教程 111
1.15. 故障排除 113
1.16. 视觉数据的备份和复原 114
1.17. 视觉数据的密码保护 114
1.18. 机器人控制装置间的通信 115
1.18.1. 使用多个机器人控制装置共享补正数据的方法 115
1.19. 相机连接单元的连接 115
1.19.1. 构成 116
1.19.2. 相机连接单元的连接 116
1.19.3. 关于相机的拆卸 117
2. 相机数据 118
2.1. 二维相机 118
2.1.1. 相机的设定 118
2.1.1.1. 调焦向导 121
2.1.2. 点阵板校准 124
2.1.2.1. 校准设置 125
2.1.2.2. 设定点阵板的设置信息（使用坐标系的值） 127
2.1.2.3. 设定点阵板的位置信息 （自动测量） 130
2.1.2.4. 校准 132
2.1.2.5. 确认校准点 135
2.1.2.6. 确认校准结果 136
2.1.2.7. 自动再校准 137
2.1.3. 机器人生成点阵校准 138
2.1.3.1. 目标的选定 139
2.1.3.2. 校准设置 140
2.1.3.3. 模型的示教 143
2.1.3.4. 校准 143
2.1.3.5. 确认校准点 145
2.1.3.6. 确认校准结果 146
2.1.3.7. 自动再校准 148
2.1.4. 二维视觉追踪用校准 150
2.1.4.1. 校准 150
2.1.4.2. 确认校准点 156
2.1.4.3. 确认校准结果 157
2.2. 3 维广域传感器 159
2.2.1. 关于 3 维广域传感器 159
2.2.2. 传感器的构成 162
2.2.3. 机器人生成点阵校准 164
2.2.3.1. 目标的选定 165
2.2.3.2. 校准设置 166
2.2.3.3. 模型的示教 169
2.2.3.4. 校准 170
2.2.3.5. 确认校准点 171
2.2.3.6. 确认校准结果 173
2.2.3.7. 自动再校准 174
2.2.4. 单独机器人生成点阵校准 176
2.2.5. 点阵校准 176
2.2.5.1. 校准设置 177

2.2.5.2. 夹具位置的设置 178
2.2.5.3. 校准 178
2.2.5.4. 确认校准点 179
2.2.5.5. 确认校准结果 180
2.2.5.6. 自动再校准 181
2.2.6. 传感器的设定 181
2.2.7. 启动步骤 184
2.2.7.1. 事先准备 185
2.2.7.2. 设定用户坐标系 185
2.2.7.3. 创建 3 维广域传感器数据 185
2.2.7.4. 相机校准 185
2.2.7.5. 示教 3 维分布图取得条件 186
2.2.8. 补充事项 186
2.3. 立体传感器 187
2.3.1. 关于立体传感器 188
2.3.2. 立体传感器的测量原理 188
2.3.2.1. 测量所需的平面 188
2.3.2.2. 基准距离 188
2.3.3. 相机的设定 189
2.3.4. 点阵校准 191
2.3.4.1. 校准 192
2.3.4.2. 确认校准点 196
2.3.4.3. 确认校准结果 197
2.3.4.4. 自动再校准 200
2.4. 3D 视觉传感器 200
2.4.1. 关于 3D 视觉传感器 200
2.4.1.1. 3D 视觉传感器的构成和测量范围 201
2.4.1.2. 关于距离图像 202
2.4.1.3. 使用 3D 视觉传感器拍摄 2 维图像 203
2.4.2. 2 维设置 204
2.4.3. 3D 设置 207
2.4.3.1. 距离图像的调整 209
2.4.4. 安装位置的设定 209
2.4.4.1. 设定点阵板的设置信息 210
2.4.4.2. 安装位置的设定 212
2.4.4.3. 安装位置的确认 216
2.4.4.4. 安装位置的自动重新设定 217
2.4.5. 安装位置的设置（视觉追踪） 218
2.4.5.1. 安装位置的确认 218
2.4.5.2. 安装位置的设定 219
2.4.6. 重新调节 3D 视觉传感器 224
2.4.6.1. 设置点阵板 226
2.4.6.2. 相机数据的创建和示教 226
2.4.6.3. TP 程序的创建和执行 227
2.4.6.4. 确认调节结果 228
3. 视觉程序 229
3.1. 1 台相机的 2 维补正 229
3.1.1. 程序的示教 230
3.1.1.1. 补正用坐标系的自动设置 233
3.1.2. 补正数据计算工具 235
3.1.2.1. 基准位置的设定 237
3.1.3. 试运行 238

3.2. 多台相机的 2 维补正 240
3.2.1. 程序的示教 240
3.2.2. 相机视图的示教 242
3.2.3. 补正数据计算工具 244
3.2.3.1. 基准位置的设定 245
3.2.4. 试运行 245
3.3. 1 台相机的 2.5 维补正 247
3.3.1. 程序的示教 247
3.3.2. 补正数据计算工具 249
3.3.2.1. 基准位置的设定 252
3.3.3. 试运行 252
3.4. 无需校准 2 维补正 254
3.4.1. 程序的示教 254
3.4.2. 补正数据计算工具 257
3.4.2.1. 学习 257
3.4.2.2. 目标位置 261
3.4.3. 试运行 263
3.4.4. 示教指南 265
3.5. 3 台相机的 3 维补正 269
3.5.1. 应用研讨 269
3.5.1.1. 检测的对象 269
3.5.1.2. 相机的配置 270
3.5.2. 程序的示教 271
3.5.3. 相机视图的示教 272
3.5.4. 补正数据计算工具 274
3.5.4.1. 基准位置的设定 274
3.5.5. 试运行 275
3.6. 相机基准补正 277
3.6.1. 程序的示教 278
3.6.2. 补正数据计算工具 280
3.6.2.1. 基准位置的设定 282
3.6.3. 试运行 283
3.7. 1 台相机的良否检查 284
3.7.1. 程序的示教 284
3.7.2. 测量面的设定 286
3.7.3. 试运行 287
3.8. 1 台相机的二维视觉追踪 288
3.8.1. 程序的示教 288
3.8.2. 补正数据计算工具 291
3.8.2.1. 基准位置的设定 293
3.8.3. 试运行 294
3.9. 多台相机的二维视觉追踪 295
3.9.1. 程序的示教 296
3.9.2. 相机视图的示教 297
3.9.3. 补正数据计算工具 299
3.9.3.1. 基准位置的设定 299
3.9.4. 试运行 301
3.10. 条形码阅读器 303
3.10.1. 程序的示教 303
3.10.2. 试运行 304
3.11. 3 维广域传感器 3 维补正 305

3.11.1. 程序的示教 306
3.11.2. 补正数据计算工具 311
3.11.2.1. 基准位置的设定 313
3.11.3. 试运行 313
3.12. 基于立体传感器的 3 维补正（1 点） 315
3.12.1. 程序的示教 316
3.12.2. 补正数据计算工具 319
3.12.2.1. 基准位置的设定 319
3.12.3. 试运行 320
3.13. 基于立体传感器的 3 维补正（多个点） 321
3.13.1. 程序的示教 322
3.13.2. 平面测量相机视图的示教 323
3.13.3. 补正数据计算工具 324
3.13.3.1. 基准位置的设定 325
3.13.4. 试运行 326
3.14. 立体传感器曲面补正（1 点） 328
3.14.1. 程序的示教 329
3.14.2. 补正数据计算工具 332
3.14.2.1. 基准位置的设定 332
3.14.3. 试运行 333
3.15. 立体传感器断面上的 1 点输出 334
3.15.1. 程序的示教 335
3.15.2. 试运行 337
3.16. 1 台 3DV 传感器的 3 维补正 338
3.16.1. 程序的示教 339
3.16.2. 补正数据计算工具 345
3.16.2.1. 基准位置的设定 347
3.16.3. 试运行 348
3.17. 3DV 传感器 1 台的三维视觉追踪 350
3.17.1. 程序的示教 350
3.17.2. 补正数据计算工具 352
3.17.2.1. 基准位置的设定 354
3.17.3. 试运行 355
3.18. 3DV 传感器的缝合 357
3.18.1. 程序的示教 357
3.18.2. 相机视图的示教 364
3.18.3. 补正数据计算工具 365
3.18.3.1. 基准位置的设定 367
3.18.4. 试运行 370
3.18.5. TP 程序 372
3.19. 基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点） 373
3.19.1. 程序的示教 374
3.19.2. 相机视图的示教 376
3.19.3. 补正数据计算工具 378
3.19.3.1. 基准位置的设定 380
3.19.4. 试运行 381
4. 命令工具 383
4.1. 抓拍工具 383
4.1.1. 参数的设定 383
4.1.2. 视觉变量 387
4.2. 立体传感器抓拍工具 387

4.2.1. 参数的设定 388
4.2.1.1. 2 维图像的拍摄参数 388
4.2.1.2. 激光图像的拍摄参数 391
4.2.1.3. 图像显示模式 393
4.2.2. 视觉变量 393
4.3. 立体传感器断面抓拍工具 394
4.3.1. 参数的设定 394
4.3.1.1. 激光测量的设定 394
4.3.1.2. 2 维图像的设定（高级模式） 397
4.3.1.3. 图像显示模式 397
4.3.2. 视觉变量 397
4.4. 距离图像抓拍工具 397
4.4.1. 参数的设定 398
4.4.2. 拍摄参数的调整 400
4.4.3. 视觉变量 401
4.5. 图案匹配工具 402
4.5.1. 参数的设定 402
4.5.2. 模型的示教 406
4.5.2.1. 模型图案示教 406
4.5.2.2. 模型性能 408
4.5.2.3. 模型修正 409
4.5.2.4. 模型原点的位置和角度的设定 409
4.5.2.5. 偏差设置（高级模式） 411
4.5.3. 试运行 412
4.5.4. 学习图案匹配 414
4.5.4.1. 学习图案匹配向导的概况 414
4.5.4.2. 选择图像添加方法 416
4.5.4.3. 添加历史图像 417
4.5.4.4. 添加拍摄图像 420
4.5.4.5. 确认图片和检出结果 421
4.5.4.6. 删除不需要的特征 424
4.5.4.7. 模型形状平均化 425
4.5.4.8. 确认学习模型 425
4.5.4.9. 学习数据的保存 427
4.5.5. 视觉变量 427
4.5.6. 示教指南 428
4.5.6.1. 图案匹配工具的结构 428
4.5.6.2. 模型图案 431
4.5.6.3. 检出的图案 434
4.5.6.4. 检出参数 436
4.6. 团状检出工具 441
4.6.1. 参数的设定 442
4.6.2. 模型的示教 446
4.6.2.1. 2 值化设置 446
4.6.2.2. 模型示教 446
4.6.3. 试运行 447
4.6.4. 视觉变量 449
4.7. 边缘对检出工具 450
4.7.1. 参数的设定 450
4.7.2. 搜索窗口的设置 452
4.7.3. 模型的示教 452

4.7.4. 试运行 454
4.7.5. 视觉变量 455
4.8. 曲面匹配工具 455
4.8.1. 参数的设定 456
4.8.2. 模型的示教 459
4.8.2.1. 模型图案示教 459
4.8.2.2. 模型性能 460
4.8.2.3. 模型修正 461
4.8.2.4. 模型原点移动 462
4.8.3. 试运行 462
4.8.4. 视觉变量 464
4.8.5. 示教指南 464
4.8.5.1. 曲面匹配工具的结构 464
4.8.5.2. 照明环境 468
4.8.5.3. 模型图案 468
4.9. 线检出工具 469
4.9.1. 参数的设定 470
4.9.2. 模型的示教 472
4.9.2.1. 线型 472
4.9.2.2. 模型示教 473
4.9.3. 试运行 474
4.9.4. 视觉变量 475
4.9.5. 示教指南 476
4.10. 组合检出工具 476
4.10.1. 参数的设定 477
4.10.2. 工具示教 477
4.10.3. 试运行 477
4.10.4. 视觉变量 479
4.11. 直方图工具 479
4.11.1. 参数的设定 479
4.11.2. 测量范围的设定 480
4.11.3. 试运行 481
4.11.4. 视觉变量 482
4.12. 梯度分布检测工具 482
4.12.1. 参数的设定 483
4.12.2. 测量范围的设定 486
4.12.3. 试运行 487
4.12.4. 视觉变量 489
4.13. 颜色判别工具 489
4.13.1. 参数的设定 491
4.13.2. 试运行 495
4.13.3. 视觉变量 497
4.14. 一维条形码工具 497
4.14.1. 参数的设定 498
4.14.2. 试运行 500
4.14.3. 视觉变量 502
4.14.4. 术语的解说 502
4.15. 二维条形码工具 504
4.15.1. 参数的设定 505
4.15.2. 试运行 508
4.15.3. 视觉变量 509

4.15.4. 术语的解说 510
4.16. 检索区域限定工具 513
4.16.1. 参数的设定 514
4.16.2. 工件装载状态变化位置的设定 515
4.16.3. 试运行 515
4.16.4. 视觉变量 516
4.17. 3D 数据预处理工具 516
4.17.1. 参数的设定 517
4.17.2. 试运行 523
4.17.3. 视觉变量 524
4.18. 3D 数据输出工具 524
4.18.1. 参数的设定 525
4.18.2. 试运行 531
4.18.3. 视觉变量 532
4.19. 3D 斑点群检出工具 533
4.19.1. 参数的设定 534
4.19.2. 试运行 540
4.19.3. 视觉变量 541
4.20. 3D 单面模型检出工具 543
4.20.1. 参数的设定 543
4.20.2. 模型的示教 550
4.20.2.1. 获取 3D 数据 550
4.20.2.2. 模型面的分割 553
4.20.2.3. 工件外区域的除外 554
4.20.2.4. 模型特征点的设定 555
4.20.2.5. 关注区域的设定 556
4.20.2.6. 模型 X 轴的设定 556
4.20.3. 试运行 557
4.20.4. 视觉变量 558
4.21. 3D 圆柱检出工具 559
4.21.1. 参数的设定 559
4.21.2. 试运行 563
4.21.3. 视觉变量 564
4.22. 3D 重心测量工具 565
4.22.1. 参数的设定 566
4.22.2. 测量范围的示教 567
4.22.3. 试运行 568
4.22.4. 视觉变量 569
4.23. 3D 平面测量工具 569
4.23.1. 参数的设定 570
4.23.2. 测量范围的示教 572
4.23.3. 试运行 572
4.23.4. 视觉变量 574
4.24. 3D 重叠检测工具 574
4.24.1. 参数的设定 575
4.24.2. 测量范围的示教 576
4.24.3. 试运行 577
4.24.4. 视觉变量 578
4.25. 3D 顶点检出工具 578
4.25.1. 参数的设定 579
4.25.2. 试运行 582

4.25.3. 视觉变量 583
4.26. 3D 抓持位置检出工具 583
4.26.1. 参数的设定 584
4.26.2. 试运行 587
4.26.3. 视觉变量 588
4.27. 3D 箱子检出工具 589
4.27.1. 参数的设定 590
4.27.2. 箱子信息的示教 595
4.27.3. 从 TP 程序变更检出的箱子尺寸 596
4.27.4. 试运行 597
4.27.5. 视觉变量 598
4.28. 立体传感器平面测量工具 599
4.28.1. 测量范围的示教 599
4.28.2. 参数的设定 600
4.28.2.1. 关于激光间的距离 603
4.28.3. 试运行 604
4.28.4. 视觉变量 605
4.29. 立体传感器位移测量工具 605
4.29.1. 测量范围的示教 606
4.29.2. 参数的设定 607
4.29.3. 试运行 608
4.29.4. 视觉变量 610
4.30. 立体传感器圆柱测量工具 610
4.30.1. 测量范围的示教 610
4.30.2. 参数的设定 612
4.30.3. 试运行 614
4.30.4. 视觉变量 615
4.31. 伤痕检查工具 615
4.31.1. 参数的设定 616
4.31.2. 背景去除 619
4.31.3. 试运行 621
4.31.4. 视觉变量 623
4.32. 接缝检查工具 624
4.32.1. 参数的设定 624
4.32.2. 检查线示教 626
4.32.3. 试运行 627
4.32.4. 视觉变量 628
4.33. 工具切换工具 629
4.33.1. 参数的设定 629
4.33.2. 插入子检出工具 629
4.33.3. 试运行 630
4.33.4. 视觉变量 631
4.34. 窗口切换工具 631
4.34.1. 参数的设定 631
4.34.2. 搜索窗口的设置 632
4.34.3. 试运行 632
4.34.4. 视觉变量 633
4.35. 窗口转移工具 633
4.35.1. 参数的设定 634
4.35.1.1. 根据检出工具的结果进行转移时 635
4.35.1.2. 利用其他视觉程序的结果转移时 635

4.35.2. 试运行 635
4.35.3. 视觉变量 636
4.36. 数值计算工具 636
4.36.1. 参数的设定 636
4.36.2. 试运行 637
4.36.3. 视觉变量 638
4.37. 几何计算工具 638
4.37.1. 参数的设定 638
4.37.2. 试运行 639
4.37.3. 视觉变量 640
4.38. 统计计算工具 640
4.38.1. 参数的设定 641
4.38.2. 试运行 641
4.38.3. 视觉变量 643
4.39. 位置计算工具 643
4.39.1. 参数的设定 643
4.39.2. 试运行 647
4.39.3. 视觉变量 649
4.40. 计数工具 649
4.40.1. 参数的设定 649
4.40.2. 试运行 650
4.40.3. 视觉变量 650
4.41. 条件判断工具 651
4.41.1. 参数的设定 651
4.41.2. 试运行 652
4.41.3. 视觉变量 653
4.42. 检出位置调整工具 653
4.42.1. 参数的设定 654
4.42.2. 试运行 656
4.42.3. 视觉变量 657
4.43. 输出测量值工具 657
4.43.1. 参数的设定 658
4.43.2. 试运行 659
4.43.3. 视觉变量 660
4.44. 判定工具 660
4.44.1. 参数的设定 660
4.44.2. 试运行 663
4.44.3. 视觉变量 664
4.45. 图片过滤工具 664
4.45.1. 参数的设定 665
4.45.2. 试运行 666
4.45.3. 视觉变量 666
4.45.4. 详细过滤 667
4.46. 颜色提取工具 681
4.46.1. 参数的设定 682
4.46.2. 颜色提取的调整步骤 683
4.46.3. 试运行 686
4.46.4. 视觉变量 687
4.47. 颜色成分提取工具 687
4.47.1. 参数的设定 688
4.47.2. 试运行 689

4.47.3. 视觉变量 690
4.48. 图片运算工具 690
4.48.1. 参数的设定 691
4.48.2. 试运行 694
4.48.3. 视觉变量 694
4.48.4. 使用例 694
4.49. 亮度不均去除工具 697
4.49.1. 参数的设定 698
4.49.2. 试运行 702
4.49.3. 视觉变量 703
4.50. 图片缩小工具 703
4.50.1. 参数的设定 704
4.50.2. 试运行 704
4.50.3. 视觉变量 705
4.51. 图像寄存器写入工具 705
4.51.1. 参数的设定 706
4.51.2. 试运行 706
4.51.3. 视觉变量 707
4.52. 图像寄存器读取工具 707
4.52.1. 参数的设定 708
4.52.2. 视觉变量 708
4.53. 缝合工具 708
4.53.1. 参数的设定 709
4.53.2. 视觉变量 710
4.54. AI 良否判定工具 710
4.54.1. 参数的设定 711
4.54.2. 测量范围的设定 712
4.54.3. 学习的执行 713
4.54.3.1. 学习向导的概要 713
4.54.3.2. 选择图像添加方法 715
4.54.3.3. 添加拍摄图像 716
4.54.3.4. 添加历史图像 718
4.54.3.5. 确认图像和等级 720
4.54.3.6. 再确认错误的等级 722
4.54.3.7. 确认学习模型 723
4.54.3.8. 学习数据的保存 723
4.54.4. 试运行 724
4.54.5. 视觉变量 725
4.55. 圆形检出工具 725
4.55.1. 参数的设定 725
4.55.2. 模型的示教 728
4.55.2.1. 圆的颜色 728
4.55.2.2. 模型示教 729
4.55.3. 试运行 730
4.55.4. 视觉变量 731
5. 应用固有的数据 733
5.1. 视觉变量 733
5.2. 补正量确认 734
6. 从机器人启动 736
6.1. 程序命令 736
6.1.1. 视觉补正 736

6.1.1.1. 视觉补正命令 736
6.1.1.2. 视觉补正条件命令 737
6.1.1.3. 锁定视觉寄存器命令 737
6.1.1.4. 解除视觉寄存器命令 737
6.1.2. 视觉执行 737
6.1.2.1. 视觉检出命令 738
6.1.2.2. 取得补正数据命令 738
6.1.2.3. 取得检出数命令 739
6.1.2.4. 取得判定结果命令 739
6.1.2.5. 取得读取结果命令 740
6.1.2.6. 设定基准位置命令 740
6.1.2.7. 相机校准命令 740
6.1.2.8. 设定视觉变量命令 741
6.1.3. 代入视觉寄存器 741
6.1.3.1. 模型 ID 代入命令 741
6.1.3.2. 测量值代入命令 741
6.1.3.3. 编码器值代入命令 741
6.1.3.4. 检出位置代入命令 742
6.1.3.5. 补正数据代入命令 742
6.2. KAREL 程序的使用 742
6.2.1. IRVSNAP、IRVFIND 743
6.2.2. ACQVAMAP、CLRVAMAP 744
6.2.3. IRVTRAIN 746
6.2.3.1. 模型示教文件 747
6.2.3.2. 运用方法 758
6.2.3.3. 注意事项 762
6.2.4. BPGETAABB、BPGETOBB 763
6.2.5. IRVBKLSH 767
6.2.6. IRVHOMING 767
6.2.7. IRVGETMSR、IRVGETMSL 768
6.2.8. IRVOVRDANYVP 771
6.2.9. SRWRTCSV、UPLDFIL、MAKEDIR 771
6.2.10. SROUTSIG 773
6.2.11. IRVSAVIR、IRVLODIR 776
6.2.12. IRVCALDATA 777
6.2.13. IRVGS2EXE 777
6.2.14. IRVWAITLOG 778
6.2.15. IRVCAMOFF、IRVCAMON、IRVCAMCHK 778
6.2.16. GRID_UFRAME、GRID 780
6.2.17. IRVSAVPCD 781
7. 视觉工具画面 784
7.1. 点阵坐标系设置 784
7.1.1. 参数的设定 787
7.1.1.1. LED 照明的设定 789
7.1.1.2. 设定移动量的限制 790
7.1.2. 测量开始位置的示教 791
7.1.3. 测量的执行 792
7.1.4. 确认测量结果 793
7.2. 执行履历菜单 794
7.2.1. 输出目的地的设定 795
7.2.2. 指定日期后输出 796
7.2.3. 输出所有的日期 796

7.2.4. 指定日期删除 797
7.2.5. 删除所有的日期 797
7.2.6. 指定日期输入 797
7.2.7. 画面的更新 798
7.2.8. 输出的执行履历的文件构成 798
8. 其他选项功能 799
8.1. 视觉支持工具 799
8.1.1. OFS_RJ3 800
8.1.2. MATRIX 802
8.1.3. INVERSE 804
8.1.4. MERGE3D2 805
8.1.5. LOADNOM、SAVENOM 808
8.1.6. ADJ 809
8.1.7. SORT 811
8.1.8. CHK 814
8.1.9. STVS1 815
8.1.10. GETCROSS 817
8.1.11. VL 818
8.1.12. VSFIT3D2 819
8.1.13. TRANSROT 819
8.1.14. VL_EXP 821
8.2. 机器人间以太网通信功能 822
8.2.1. RSETNREG、RSETPREG 822
8.3. 4D 图形功能 823
8.3.1. IRVDISPLAY4D 826
8.4. 零停机 827
8.4.1. 设定 iRVision ZDT 827
8.4.2. iRVision ZDT 的故障排除 829
8.4.3. IRVZDT 829
III 保守篇 831
1. 示教器固件的更新 833
2. 故障排除 FAQ 集 835
2.1. 相机的设置和相机图像显示的问题 835
2.1.1. GigE 相机的故障排除 836
2.2. 机器人控制装置的动作或操作的问题 838
2.2.1. 执行视觉检出时的问题 838
2.2.2. 视觉 UIF 控件的问题 839
2.2.3. 点阵坐标系设定中的问题 839
2.2.4. 其他问题 840
2.3. 画面操作和显示的问题 840
2.3.1. 示教用电脑的画面显示的问题 840
2.3.2. ROBOGUIDE 使用上的问题 843
2.4. 操作提示 844
说明书改版履历 845

導入篇

1. iRVision 的基础知识

本章对使用 iRVision 的机器人的动作补正基础事项进行说明。iRVision 是机器人控制装置内置的图像处理功能。根据相机拍摄的图像检出对象物体，并对机器人的动作进行补正，或测量对象物体的特征。在此，对使用 iRVision 的机器人的动作补正基础事项进行说明。

1.1. 基本构成

本节将说明在一般情况下 iRVision 的基本构成。根据应用情况，有时需要专用的构成品。详情请参阅各应用的启动步骤书。

iRVision 通常由以下设备构成。

- 相机和镜头
- 相机电缆
- 照明装置
- 复用器（根据需要选配）

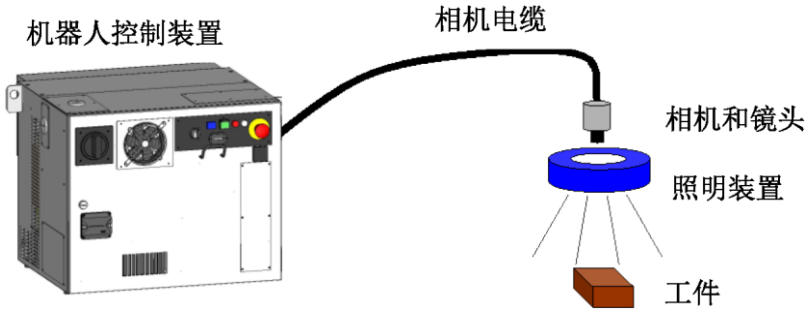


图 1.1-1 iRVision 的基本构成

关于相机和机器人控制装置的连接方法，请参阅『传感器机构部 控制部 操作说明书』(B-83984CM)。

1.2. 机器人的动作补正

本公司制造的机器人是采用示教重放方式的机器人。所谓示教重放，是指预先对机器人的动作内容进行示教，使机器人按照示教内容进行作业的机器人动作方式。我们将已指定动作内容的程序称作“机器人程序”。创建机器人程序这一过程称作机器人程序的“示教”。

此外，执行已示教的机器人程序这一过程称作“播放”。采用示教重放方式的机器人将分毫不差地播放已预先示教的动作。因此，必须每次都将对象工件安装在同一位置。iRVision 旨在消除这种限制。iRVision 使用相机测量工件位置，并补正机器人的动作，以便在机器人程序示教完成后，对于位置不同的工件也能执行相同的作业。

相对位置补正

利用传感器进行机器人动作补正有 2 种方法：绝对位置补正和相对位置补正。iRVision 采用后者，即相对位置补正。

所谓绝对位置补正，是指传感器识别工件的绝对位置后通知机器人，机器人移动传感器至所通知的位置。所谓相对位置补正，是指传感器识别当前相对于示教机器人程序时的工件位移量（相对位置），通知机器人，机器人用程序示教位置加上传感器通知的偏移量，然后进行移动。

基准位置和实测位置

在相对位置补正中，示教机器人程序时的工件位置称作“基准位置”，当前工件位置称作“实测位置”。

基准位置设定

iRVision 示教基准位置的操作称作“基准位置设定”。基准位置在示教机器人程序时由 iRVision 测量，并记录在 iRVision 内部。

补正数据

iRVision 测量的工件偏移量用于补正机器人位置，因此被称为“补正数据”。补正数据由示教机器人程序时的工件基准位置和实测位置计算而成。

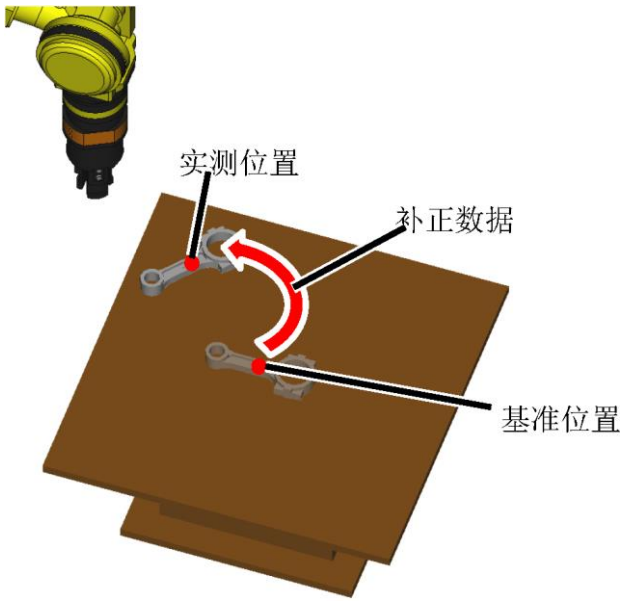


图 1.2-1 基准位置、实测位置和补正数据

1.3. 位置补正和抓取偏差补正

补正机器人动作有 2 种方法：“位置补正”和“抓取偏差补正”。iRVision 支持这两种补正方法。

位置补正

用相机拍摄放置在工作台等上的工件，测量偏移量，并对机器人动作进行补正，使机器人能对工件准确作业（例如拿起）。

抓取偏差补正

在偏离基准位置的状态下，用相机拍摄机器人抓住的工件，测量偏移量，并对机器人的动作进行补正，使机器人能对工件准确作业（例如放置）。

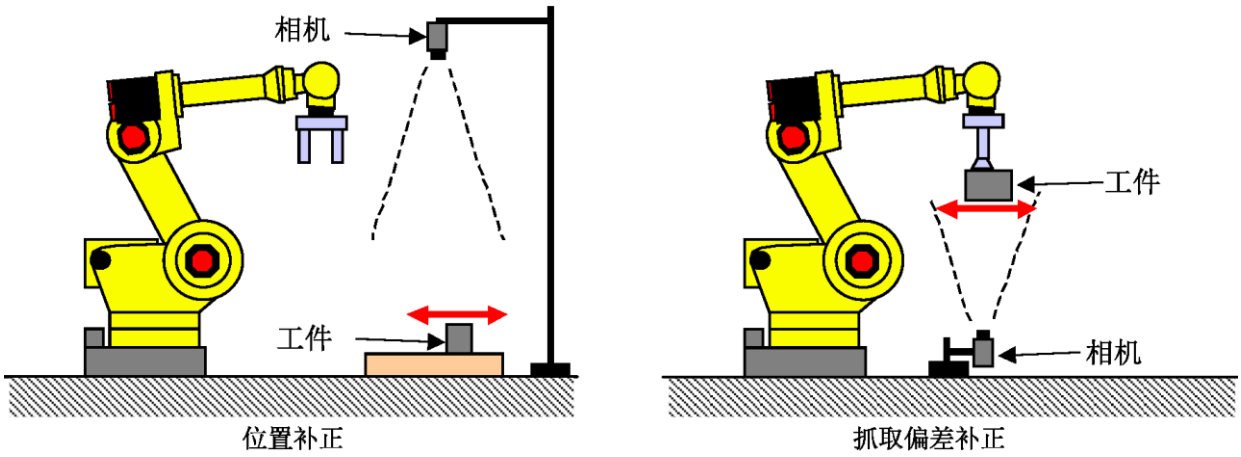


图 1.3-1 iRVision 的机器人动作补正

1.4. 固定相机和固定于机器人的相机

相机安装方法有 2 种：“固定相机”和“固定于机器人的相机”。iRVision 同时支持这两种相机安装方式。

固定相机

固定相机方式是指，相机安装在相机架台等装置上，始终以相同距离拍摄相同位置。这样可以在机器人进行其他作业的同时用 iRVision 进行处理，因此具有可缩短整体循环时间的优点。

- 用固定相机拍摄放置在工作台上的工件后，由视觉传感器测量偏移量，使机器人准确抓住该工件，这种补正方法称为“位置补正”。
- 机器人抓住工件，举起在固定相机的前面，测量抓取偏差，然后将该工件放置在指定的正确位置，这种补正方法称为“抓取偏差补正”。

固定于机器人的相机

将相机安装在机器人的手腕部。通过移动机器人，可以利用 1 台相机对不同场所进行测量，或者改变工件与相机的距离。采用固定于机器人的相机时，iRVision 会考虑机器人移动造成的相机移动，在此基础上计算工件位置。

- 用固定于机器人的相机拍摄放置在工作台上的工件，视觉传感器测量偏差，使机器人准确抓住该工件，这种补正方法称为“位置补正”。

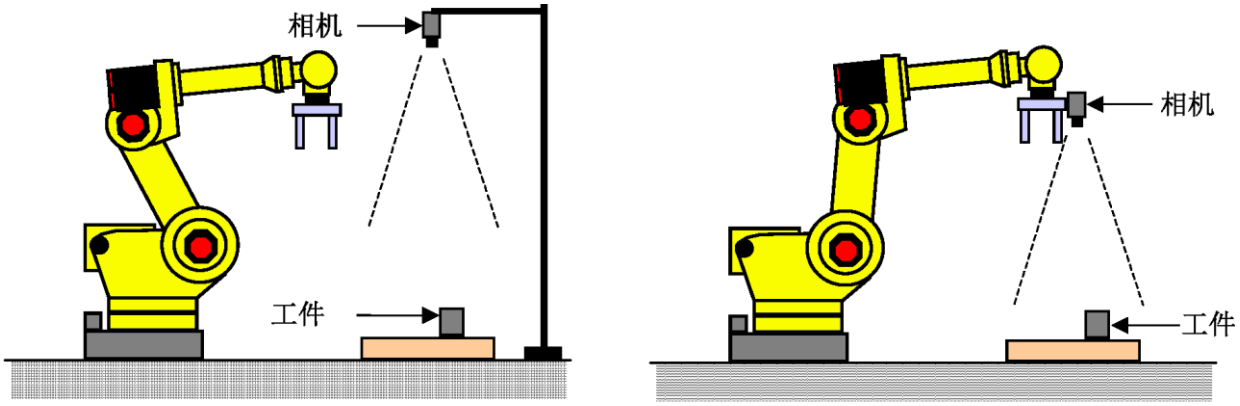


图 1.4-1 iRVision 的相机安装方式

1.5. 相机校准

iRVision 从相机拍摄的图像检出对象物体。检出对象物体位置以图像上位置数据的形式获得。但是，若要使用 iRVision 检出的对象物体位置对机器人动作进行补正，必须将 iRVision 检出的图像上位置数据，转换成机器人动作基准坐标系（用户坐标系或工具坐标系）上的位置数据。要进行数据变换，需要获得一些信息，例如相机在观察机器人坐标系的哪里、如何进行观察等。设定此类信息的作业称作“相机的校准”。

相机的校准，是在使用 iRVision 而进行机器人动作补正的应用中十分重要的一环。要准确补正机器人动作，需要正确进行相机的校准。

相机的校准，大致分为“点阵校准”和“机器人生成点阵校准”。

- 点阵校准使用已描绘出既定图案的点阵板进行相机校准。
- 机器人生成点阵校准将安装在机器人机械手上的目标，在相机的视野内以格子方式移动，从而生成虚拟点阵，然后进行相机校准。

关于点阵校准的详情，请参阅《II.2.1.2. 点阵板校准(P.124)》。

关于机器人生成点阵校准的详情，请参阅《II.2.1.3. 机器人生成点阵校准(P.138)》。

1.6. 点阵板

点阵板是用于点阵校准、点阵坐标系设置等各种用途的通用夹具。

在相机校准和机器人坐标系设置中，iRVision 会使用已描绘出既定图案的点阵板。

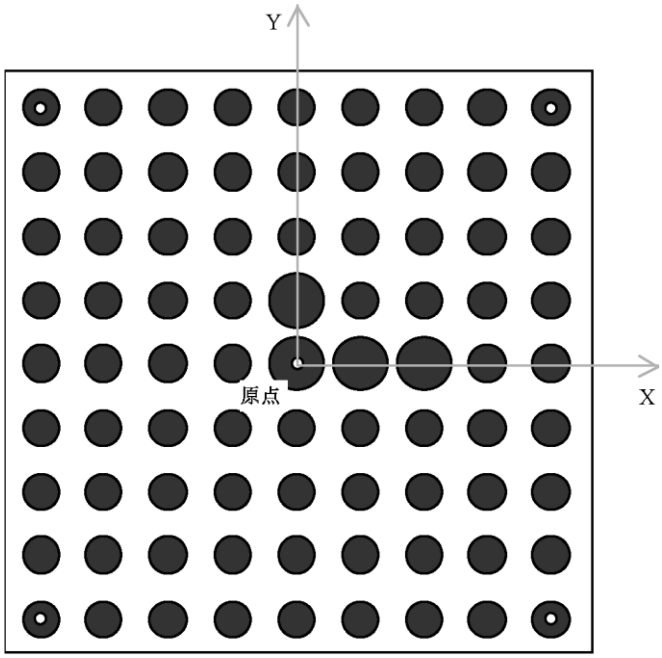


图 1.6-1 点阵板

点阵板的所有黑色圆圈被排列为正方形格子状。如图所示，在中央附近有 4 个黑色大圆圈，显示坐标系的原点和坐标轴方向。该坐标系称为“点阵坐标系”。黑色大圆圈与其他黑色圆圈的直径比大约为 10 : 6。

中央和四角的 5 个格子点上，在黑色圆圈的中央添加了直径 1 mm 的白色圆圈。这些白色圆圈用于在机器人的 TCP 上进行碰触并设定坐标系。

1.7. 视觉数据

iRVision 的示教数据称作“视觉数据”。对 iRVision 进行示教，就是创建视觉数据后进行示教。视觉数据与机器人程序、I/O 设定一样，存储在机器人控制装置内的存储器内。

1.7.1. 视觉数据的类型

视觉数据根据其目的分类为如下 3 种。

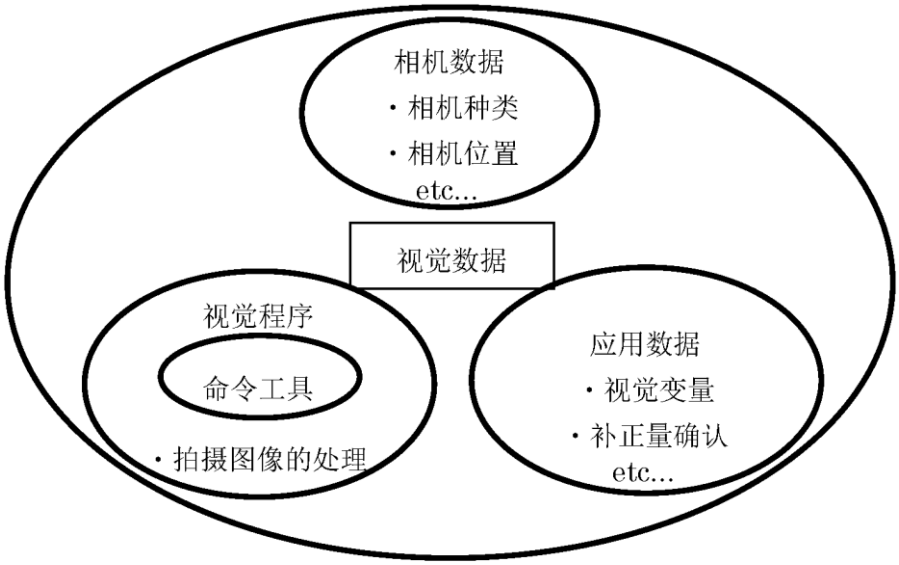


图 1.7.1-1 视觉数据的类型

相机数据

进行相机及传感器的基本设置及校准。每台相机及传感器创建 1 个相机数据。

视觉程序

设定生产线运行时 iRVision 所进行的图像处理等内容。我们提供了多种视觉程序。可根据内容选择适当类型的视觉程序。

应用数据

设定应用固有的数据。

1.7.2. 能够创建的视觉数据数

用户使用的机器人控制装置可创建视觉数据数量的上限，因机器人控制装置的构成、视觉数据大小而不同。下面对可创建视觉数据数量上限的估算方法进行说明。

视觉数据的保存位置和容量

可以用于视觉数据保存的容量＝（FROM 模块的剩余容量 － 1MB）× 1/4

视觉数据保存在机器人控制装置的 FROM 模块中。视觉数据的保存容量，因使用的机器人控制装置上的 FROM 模块剩余容量而不同。指定的选项软件越多，FROM 模块的剩余容量越少。

另外，机器人控制装置上有“自动备份功能”，会定期备份机器人程序等全部用户数据。自动备份的保存位置默认设定为 FROM（FRA:），最新的备份会创建 2 组。

使用的机器人控制装置的 FROM 模块剩余容量，可以通过示教器的“MENU”键→“下页”→“状态”→“存储器”进行确认。

视觉数据的大小

可创建视觉数据的数量因视觉数据的大小而不同。虽然视觉程序是尺寸最大的视觉数据，但视觉程序的大小取决于示教内容，小的只有几 KB 左右，大的可达几百 KB 以上。

可创建的视觉数据数的概算举例

假设 FROM 模块的剩余容量为 10 MB，视觉数据的大小平均为 100 KB，则可用于保存视觉数据的容量为 9MB 的约 1/4，即 2.2 MB，这样，视觉数据的创建数量为 2.2 MB 100 KB=22 份左右。

1.8. 示教的流程

下面将说明使用 iRVision 创建机器人系统的大概流程。

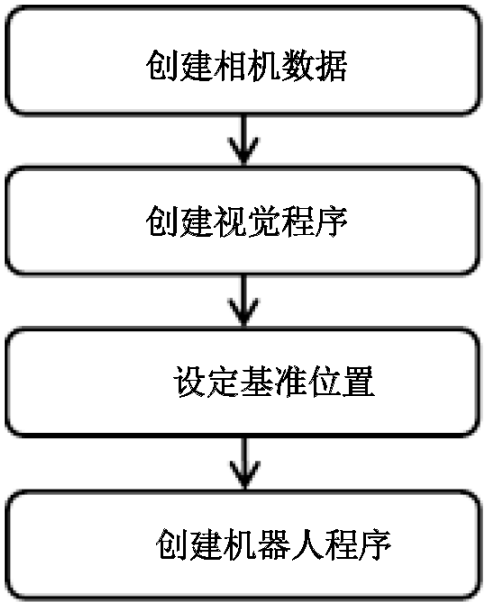


图 1.8-1 机器人系统的创建流程

创建相机数据

在 iRVision 的“示教和试验”画面内创建相机数据。

详情请参阅《II.2. 相机数据(P.118)》。

创建视觉程序

在 iRVision 的“示教和试验”画面内创建视觉程序。

关于视觉程序的详情，请参阅《II.3. 视觉程序(P.229)》和《II.4. 命令工具(P.383)》。

设定基准位置

进行基准位置的设定。设定基准位置后，在下一个步骤“创建机器人程序”完成之前，请不要移动工件。

关于基准位置设定的详情，请参照《II.3. 视觉程序(P.229)》的各节。

创建机器人程序

使用示教器创建机器人程序。在创建的机器人程序上执行视觉程序，根据视觉结果，执行机器人动作补正。

创建机器人程序时，必须将工件放置在与设定基准位置时相同的位置上。

关于机器人程序的详情，请参阅《II.6. 从机器人启动(P.736)》。

1.9. 用户坐标系和工具坐标系

机器人的位置和姿势是使用坐标系来表现的。用户坐标系是指对已由用户定义的机器人作业空间进行定义的坐标系；工具坐标系是指对“机器人的工具（末端执行器）”的位置和方向进行定义的坐标系。工具坐标系的原点有时也特别称为“TCP（Tool Center Point）”。

采用示教重放方式的机器人会重现已示教的动作，因此一般的机器人系统不太会考虑到坐标系。因为机器人会反复执行示教动作，所以即使坐标系略有不当也不成问题。

而在使用 iRVision 的机器人系统中，坐标系具有重要的意义。例如，在计算“向 X 方向移动 10 mm”、“沿 Z 轴旋转 30°”等补正量时，机器人“向哪个方向移动 10 mm”、“以哪个点为中心旋转 30°”都取决于坐标系的定义。

用户坐标系

用户坐标系对机器人的作业空间进行定义。

在进行位置补正时，iRVision 在计算“向 X 方向移动 10 mm”、“沿 Z 轴旋转 30°旋转”之类的补正量是以用户坐标系为基准进行表现的。因此，在使用 iRVision 进行机器人动作补正时，正确设定用户坐标系很重要。如果用户坐标系的方向或原点位置发生偏差，那么机器人会向非预期的方向运动，或以错误的点为中心进行旋转。

2 维补正的视觉程序对于用户坐标系有另外一个重要作用，即在三维现实空间内定义“进行作业的二维平面”。在使用 iRVision 的 2 维补正功能时，进行作业的 2 维平面必须与用户坐标系的 XY 平面平行。

关于用户坐标系的具体设定，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

备忘录

在用户坐标系设定期间，请勿改变机器人工具姿势。如果改变工具姿势，用户坐标系将无法正确设定。

工具坐标系

工具坐标系表示机器人工具的位置和方向。

位置补正时，在设置用户坐标系时正确设置 TCP 很重要。在设置用户坐标系时，用机器人的 TCP 碰触用户坐标系的原点、X 轴方向点、Y 轴方向点。如果要使用的 TCP 位置不正确，那么受其误差影响，设置的用户坐标系也会不正确。

此外，在进行抓取偏差补正时，iRVision 计算的“向 X 方向移动 10 mm”、“沿 Z 轴旋转 30°”等补正量是以工具坐标系为基准进行表现的。

2 维补正的视觉程序对于工具坐标系有另外一个重要作用，即在三维现实空间内定义“进行作业的二维平面”。在 iRVision 的 2 维补正功能时，进行作业的 2 维平面必须与工具坐标系的 XY 平面平行。

关于工具坐标系的具体设定，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

用户坐标系共享

多台机器人共同作业时，需要进行设定，使这些机器人在物理上共享同一个用户坐标系。这称作“用户坐标系共享”。以下情况需要进行用户坐标系共享。

- 使用一个补正数据来补正多台机器人的动作。
- 动作补正的机器人与安装了相机的机器人不是同一个。

进行用户坐标系共享时，全部机器人使用相同编号的用户坐标系。例如，共享坐标系，使机器人 A 的 5 号用户坐标系和机器人 B 的 5 号用户坐标系在物理上相同。

⚠ 注 意
请共享相同编号的用户坐标系。共享不同编号的用户坐标系时，iRVision 无法正确补正机器人的动作。

动态用户坐标系

使用 1 台机器人控制装置进行 2 台或以上机器人的协调控制时，可以利用动态用户坐标系，将追踪组的位置相对先导组的协调坐标系进行示教。也可以使用动态用户坐标系进行机器人动作补正。但是，必须注意下述限制条件。

- 请对视觉程序的“补正用坐标系”指定动态用户坐标系的编号。
- 请对相机校准的“基准坐标系”指定动态用户坐标系以外的用户坐标系的编号。

  但是，如果由于相机固定在变位机上等原因，相机与动态用户坐标系会一起发生运动，那么对相机校准的“基准坐标系”指定动态用户坐标系的编号。
- 从 iRVision 执行检出到取得补正数据的这段时间内，请勿移动动态用户坐标系。

关于动态用户坐标系的详情，请参阅"Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL" (B-83484EN)。

1.10. iRVision 使用的传感器

iRVision 使用以下相机从图像检出对象物体，补正机器人动作。

2 维相机

拍摄二维图像的相机。

3 维广域传感器

由 2 台相机单元与 1 台投影机单元构成的 3 维传感器。从投影机单元投射多个条纹图案，用 2 台相机单元拍摄其投射情况，取得视野内的 3 维信息。

立体传感器

该 3 维传感器具备激光参考光投射法的 3 维测量功能，采用结合了相机 2 维图像处理的混合方式，测量工件 3 维位置。

3D 视觉传感器

可以测量从传感器到对象物体距离的传感器。

测量的距离可以用图像格式输出。不仅可拍摄距离图像，还可拍摄二维图像。

1.11. 术语的解说

本节对 iRVision 功能固有的术语进行解说。

应用数据

视觉数据的一种。详情请参阅《I.1.7.1. 视觉数据的类型(P.7)》和《II.5. 应用固有的数据(P.733)》。

相机校准

用于将检出的对象物体位置从相机坐标系转换到机器人坐标系的信息。详情请参阅《I.1.5. 相机校准(P.6)》和《II.2. 相机数据(P.118)》。

相机数据

视觉数据的一种。详情请参阅《I.1.7.1. 视觉数据的类型(P.7)》和《II.2. 相机数据(P.118)》。

相机的光轴

穿过相机受光元件中心与受光元件表面垂直的轴称为“相机的光轴”。

相机视图

用一个视觉程序检出对象物体的多个位置后计算补正数据时，配置在视觉程序正下方的视觉工具。相机视图按照要测量位置的数量配置。可以以相机视图为单位执行视觉程序或进行试运行。

测量工具

命令工具的一种。进行图像处理，测量明亮度或尺寸等。

检出工具

命令工具的一种。进行图像处理，检出对象物体并输出检出的位置信息。

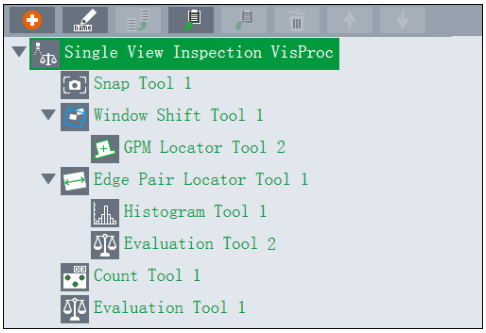
固定相机

将安装在架台等处使用的相机称为“固定相机”。详情请参阅《I.1.4. 固定相机和固定于机器人的相机(P.5)》。

母工具、子工具

在树状视图中，视觉工具并不是排成一列，一些视觉工具向右呈层级偏移。视觉工具之间的关系通过层级结构表现。

位于层级左侧的上级工具称为“母工具”。在母工具属下的下级工具称为“子工具”。详情请参阅《II.1.3.2.3. 编辑树状视图(P.46)》。



命令工具

构成视觉程序的元素。详情请参阅《II.4. 命令工具(P.383)》。

拍照

拍照指拍摄图像。

动态范围

在母检测工具检出多个对象物体时，配置为检测工具子工具的命令工具会按照检测工具检出的对象物体个数反复执行。这种作用称为“动态范围”。详情请参阅《II.1.3.2.3. 编辑树状视图(P.46)》。

点阵坐标系

已描绘在点阵板上的点阵进行定义的坐标系。详情请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

点阵板

用于点阵校准或点阵坐标系设定等各种用途的通用夹具。描绘为如下图案。详情请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

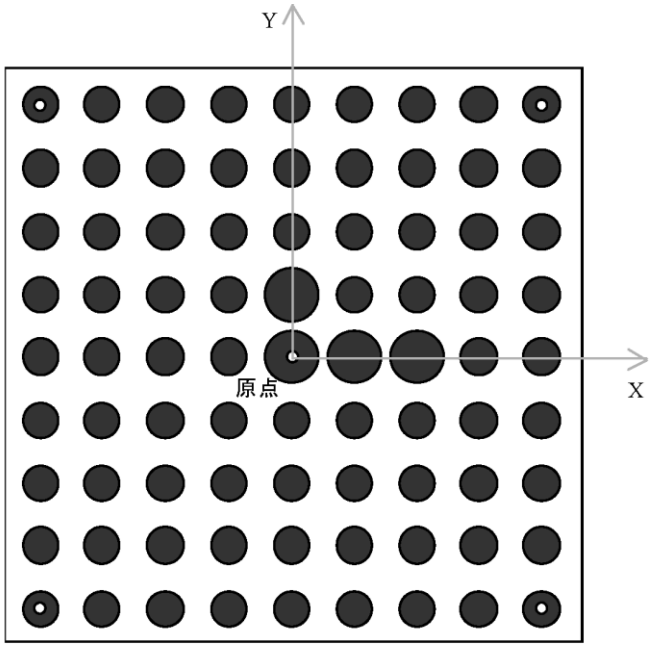


图 1.11-1 点阵板

固定于机器人的相机

将安装在机器人机械手上使用的相机称为“固定于机器人的相机”。详情请参阅《I.1.4. 固定相机和固定于机器人的相机(P.5)》。

视觉工具

相机视图和命令工具总称为“视觉工具”。

视觉数据

iRVision 的示教数据。详情请参阅《I.1.7. 视觉数据(P.6)》。

视觉程序

视觉数据的一种。详情请参阅《I.1.7.1. 视觉数据的类型(P.7)》和《II.3. 视觉程序(P.229)》。

视觉补正

使用 iRVision 测量结果（补正数据）进行机器人动作补正。详情请参阅《I.1.2. 机器人的动作补正(P.3)》。

视觉寄存器

存储 iRVision 检出结果的区域。可通过示教器确认存储在视觉寄存器内的检出结果。详情请参阅《II.1.11. 视觉寄存器(P.104)》。

补正数据/补正量

“补正数据”是用于进行机器人补正的数据。也称为“补正量”。详情请参阅《I.1.2. 机器人的动作补正(P.3)》。

实时相机

实时相机指显示连续拍摄的图像。在调整相机方向、镜头焦点或光圈时使用。也称为实时图像显示。

此外，实时相机的图像还称作“实时图像”。

II 设定篇

1. 示教操作

本章对用于 iRVision 示教的电脑进行设定和操作的方法进行说明。

备忘录

可通过电脑或示教器操作 iRVision，本手册以电脑操作为前提进行描述。电脑操作与示教器操作的不同之处，请参阅《II.1.10.7. 基于示教器的操作(P.100)》。

1.1. 示教用电脑

准备示教用电脑时，必须进行 IP 地址设定、电脑设定更改等操作。

操作可能会因所使用的环境而异，详细情况请咨询公司内的网络管理员或系统管理员。

1.1.1. 准备示教用电脑

将示教用电脑连接至机器人控制装置，并进行开始 iRVision 示教的准备。电脑只在 iRVision 示教时使用，在生产线运行时可拆下。

⚠ 注 意

关于使用电脑进行示教时的 Windows 和浏览器设置，本文假设用户使用的计算机采用了默认设置，仅说明在此基础上需要更改的部分。因此，可能会因为此处未记载的设定项目与平常不同，导致无法进行 iRVision 示教操作。

已经过动作确认的 OS 与浏览器请参照下表。

OS	Windows 7 Professional（32bit） Windows 7 Professional（64bit） Windows 8.1 Professional（64bit） Windows 10 Pro（64bit）
浏览器	Internet Explorer 9（32bit） Internet Explorer 10 Internet Explorer 11 Google Chrome 76 或更高

⚠ 注 意

1. 已经过动作确认的语言为日文版和英文版。
2. 请在各版本 Windows 上安装最新的补丁后使用。
3. 没有 Administrator 权限的用户登录至使用电脑时，电脑和机器人可能会无法正常通信。请由拥有 Administrator 权限的用户登录。
4. Windows 8.1 的 Internet Explorer 有两种模式：桌面模式和 Metro 模式。进行 iRVision 示教时，请使用桌面模式的 Internet Explorer。使用 Metro 模式的 Internet Explorer 时，无法进行 iRVision 示教。

1.1.2. 连接通信电缆

用以太网电缆连接机器人控制装置和用于 iRVision 示教的电脑。

请选择满足以下规格的以太网电缆。

电缆	多股绞合
屏蔽	有

- 机器人控制装置侧连接至主板正面的 CD38A 端口。
- 电脑侧连接至有 标记的连接器。

1.1.3. 决定 IP 地址

决定在机器人控制装置和示教用电脑上设定的 IP 地址。
IP 地址通常由网络管理员决定。关于 IP 地址的详情，请向公司内的网络管理员确认。

以 1 对 1 的方式连接机器人控制装置和电脑，且不连接其它网络时，可以如下例所示进行 IP 地址的设定。

机器人控制装置	192.168.0.1
电脑	192.168.0.2
默认网关	192.168.0.3
子网掩码	255.255.0.0

1.1.3.1. 在机器人控制装置上设定 IP 地址

在机器人控制装置上设定 IP 地址的步骤如下所述。

1 在机器人控制装置的示教器上按“MENU”键→将光标对准“设置”，按“ENTER”键。

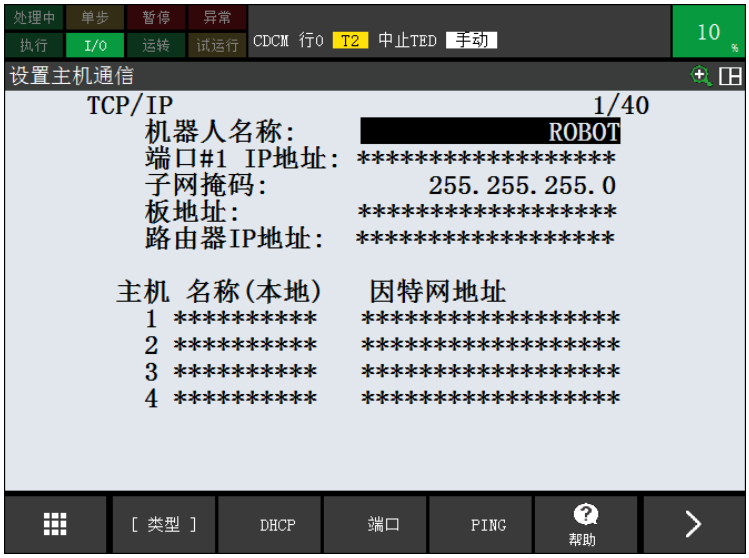
2 按 F1“类型”→将光标对准“主机通讯”，按“ENTER”键。

显示“设置协议”画面。

3 在“设置协议”画面上将光标对准“TCP/IP”，按“ENTER”键。

4 可在“设置主机通信”画面的“机器人名称”内更改机器人名。

“ROBOT”为缺省值。可随意更改。



5 **在“端口#1 IP 地址”内输入机器人控制装置的 IP 地址。**

6 **在“子网掩码”输入子网掩码。**

7 **在“路由器 IP 地址”内输入默认网关的 IP 地址。**

8 **重新启动机器人控制装置的电源。**

⚠ 注 意
1. 请勿在 IP 地址内插入多余的空格或 0。如果有多余的空格或 0，将无法正确通信。 2. 请勿在机器人名内插入多余的空格。

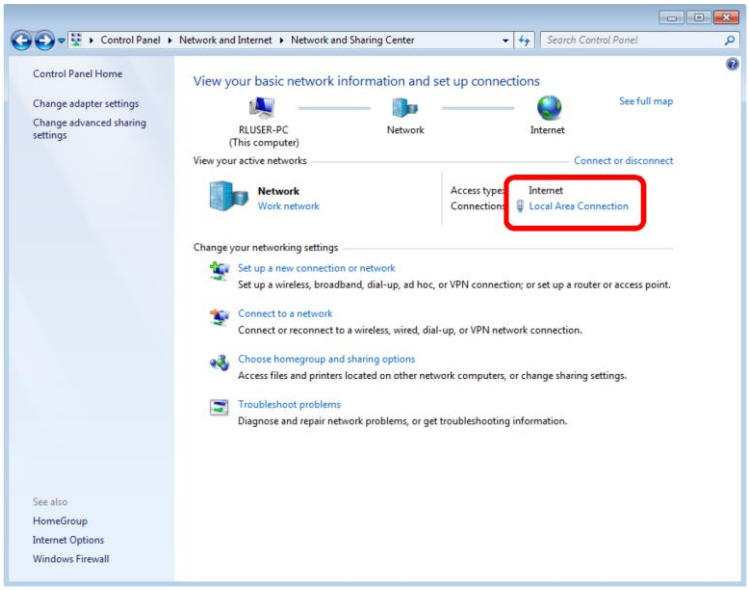
1.1.3.2. 在电脑内设定 IP 地址

在示教用电脑内设定 IP 地址。

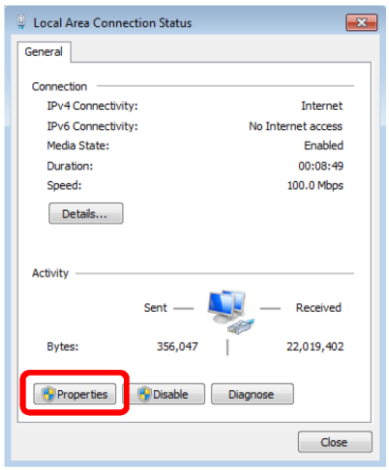
以 Windows 7 的画面为例进行说明。

1 点击电脑的”Start”（开始）按钮→“Control Panel”（控制面板）→“Network and Sharing Center”（网络和共享中心）。

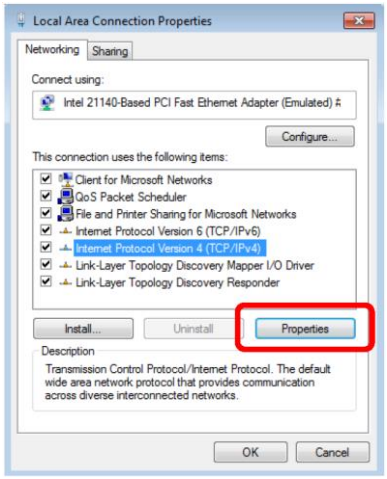
2 点击“View your active networks”（查看活动网络）上的“Local Area Connection”（本地连接）。



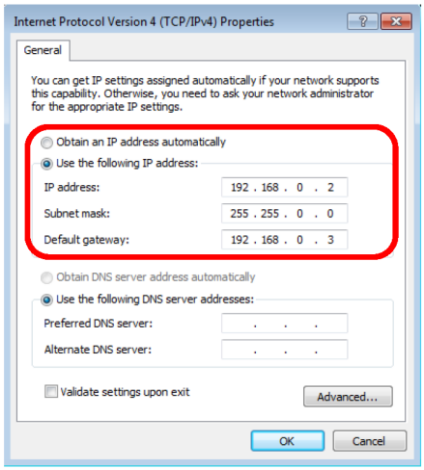
3 点击“Local Area Connection Status”（本地连接状态）画面上的“Properties”（属性）按钮。



4 在“Local Area Connection Property”（本地连接属性）画面上选择“Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)”（Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）），点击“Properties”（属性）按钮。



5 选择“Use the following IP address”（使用下面的 IP 地址），输入“IP address”（IP 地址），“Subnet mask”（子网掩码），“Default gateway”（默认网关）。



6 点击“OK”（确定）按钮。

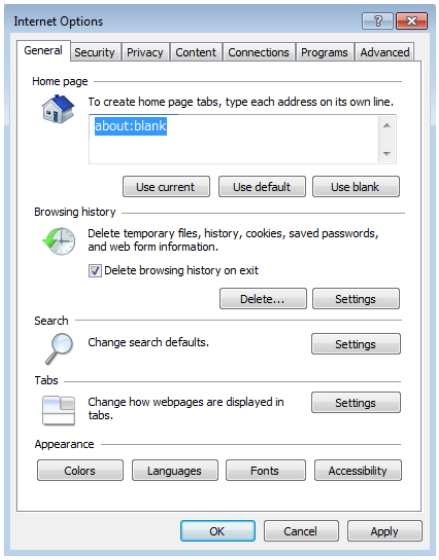
1.1.4. 更改浏览器的设置

为了避免与机器人控制装置的通信被浏览器阻断，需更改浏览器的设置。
操作方法可能会因为使用环境而不同，详情请向公司内的系统管理员咨询。

以 Windows 7 的画面为例进行说明。

1 点击电脑的“Start”（开始）按钮→“Control Panel”（控制面板）→“Internet Options”（Internet 选项）。

显示“Internet Options”（Internet 选项）画面。



添加为受信任站点

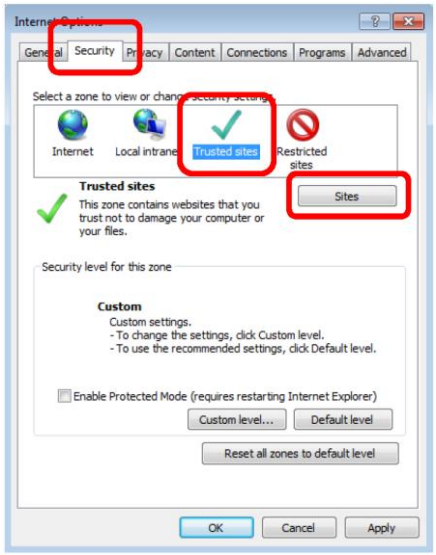
作为受信任站点添加机器人控制装置。

使用 Internet Explorer 11 或 Google Chrome 时，无需进行设置。

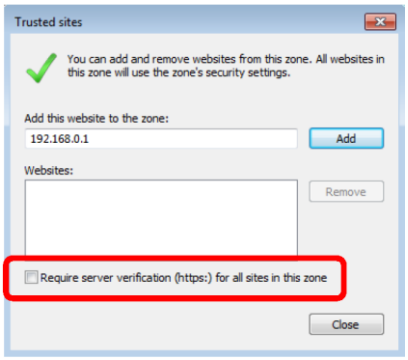
1 在“Internet Options”（Internet 选项）画面上点击“Security”（安全）标签。

显示“Security”（安全）标签的画面。

2 选择“Trusted sites”（受信任的站点），点击“Sites”（站点）按钮。



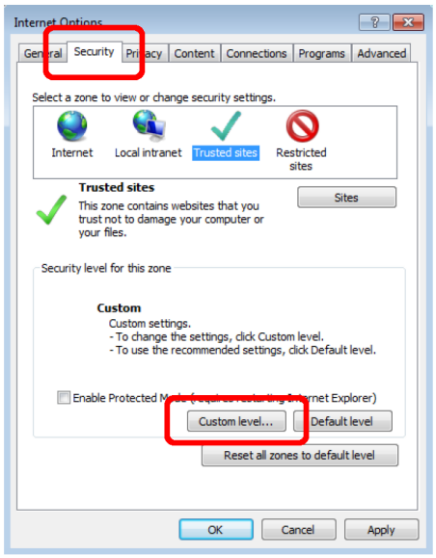
3 在“Trusted sites”（受信任的站点）画面上取消勾选“Require server verification (https:) for all sites in this zone”（对该区域中的所有站点要求服务器验证（https:））。



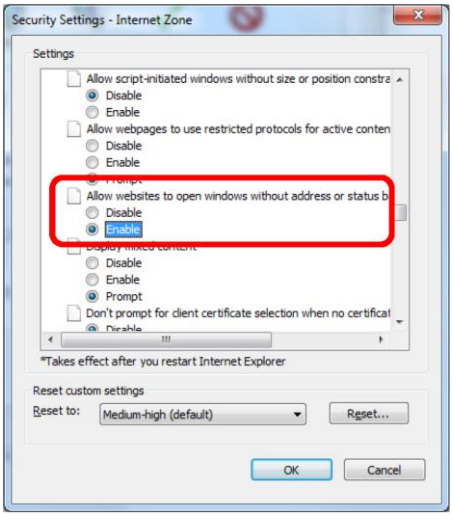
4 在“Add this website to the zone”（将该网站添加到区域）内输入机器人控制装置的 IP 地址，点击“Add”（添加）按钮。

5 点击“Close”（关闭）按钮，返回到“Security”（安全）标签画面。

6 点击“Custom level”（自定义级别）按钮。



7 在“Security Settings - Internet Zone”（安全设置- Internet 区域）画面上，“Other”（其他）的“Allow websites to open screens without address or status bars”（允许网站打开没有地址栏或状态栏的窗口）选择“Enable”（启用）。



8 **点击“OK”（确定）按钮。**

9 **返回到“Security”（安全）标签画面后，点击“Internet Options”（Internet 选项）画面的“OK”（确定）按钮。**

10 **重新启动浏览器。**

抑制弹出窗口阻止程序

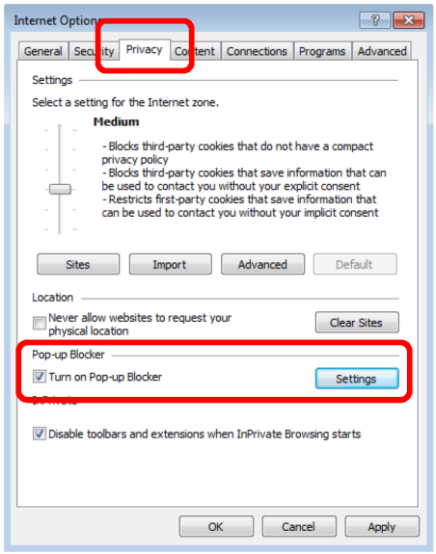
设定为在访问机器人控制装置内的主页时不会阻止弹出窗口。

如果是 Google Chrome，则无需进行设置。

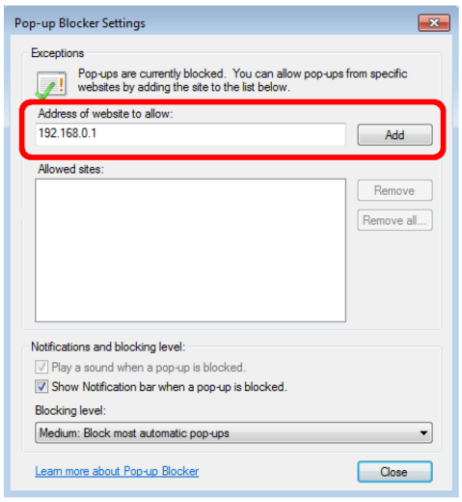
1 **在“Internet Options”（Internet 选项）画面上点击“Privacy”（隐私）标签。**

显示“Privacy”（隐私）标签的画面。

2 **点击“Pop-up Blocker”（弹出窗口阻止程序）的“Settings”（设置）按钮。**



3 **在“Pop-up Blocker Settings”（弹出窗口阻止程序设置）画面上，在“Address of website to allow”（要允许的网站地址）内输入机器人控制装置的 IP 地址，点击“Add”（添加）按钮。**



4 **点击“Close”（关闭）按钮。**

5 **返回到“Privacy”（隐私）标签的画面上后，点击“Internet Options”（Internet 选项）画面的“OK”（确定）按钮。**

6 **重新启动浏览器。**

禁用自动崩溃恢复功能

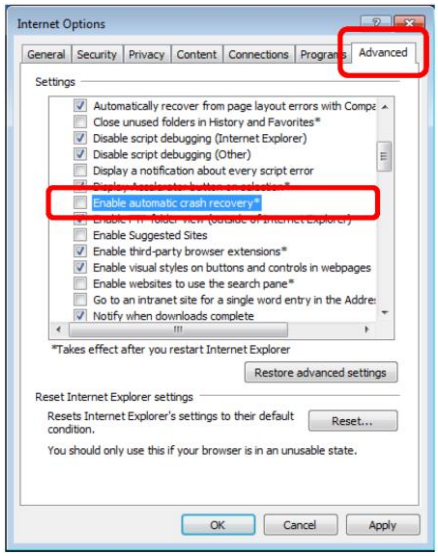
禁用浏览器的自动崩溃恢复功能。为了正确安装视觉 UIF 控件，必须进行该设定。

使用 Internet Explorer 11 或 Google Chrome 时，无需进行设置。

1 **在“Internet Options”（Internet 选项）画面上点击“Advanced”（高级）标签。**

显示“Advanced”（高级）标签的画面。

2 **取消勾选“Browsing”（浏览）的“Enable automatic crash recovery”（启用自动崩溃恢复）。**



3 **点击“Internet Options”（Internet 选项）画面的“OK”（确定）按钮。**

4 **重新启动电脑。**

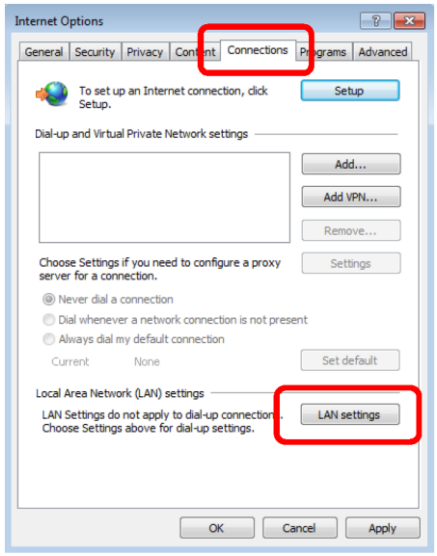
更改为不使用代理服务器的设定

将机器人控制装置作为本地地址添加，使得代理服务器不会被用于与机器人控制装置的通信。

1 **在“Internet Options”（Internet 选项）画面上点击“Connections”（连接）标签。**

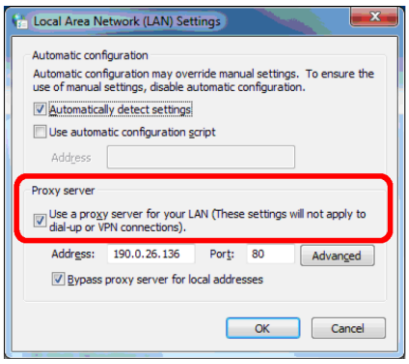
显示“Connections”（连接）标签的画面。

2 **点击“LAN settings”（局域网设置）按钮。**



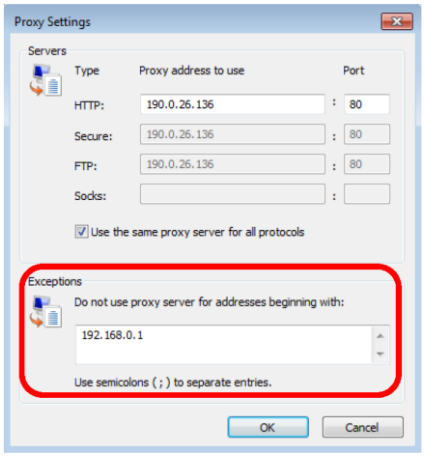
3 **在“Local Area Network Settings”（局域网(LAN)设置）画面上，如果未勾选“Use a proxy server for your LAN”（为 LAN 使用代理服务器），则直接前进至步骤 8。**

当有勾选时，执行步骤 4～7。



4 **点击“Proxy server”（代理服务器）的“Advanced”（高级）按钮。**

5 **在“Proxy Settings”（代理服务器设置）画面的“Exceptions”（例外）内输入机器人控制装置的 IP 地址。**



6 **点击“OK”（确定）按钮。**

7 **返回到“Local Area Network Settings”（局域网(LAN)设置）画面上后，点击“OK”（确定）按钮。**

8 **点击“Internet Options”（Internet 选项）画面的“OK”（确定）按钮。**

9 **重新启动浏览器。**

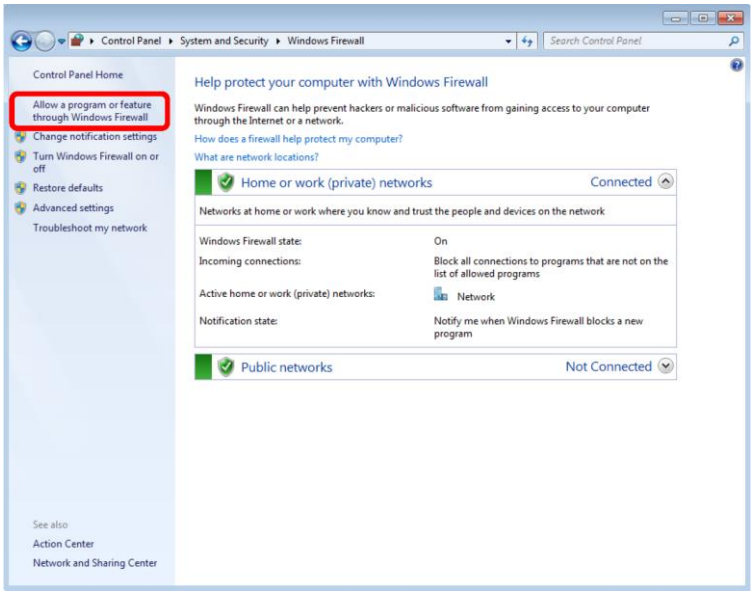
1.1.5. 更改 Windows 防火墙的设定

设定 Windows 防火墙，以防与机器人控制装置的通信被 Windows 防火墙阻止。
操作方法可能会因为使用环境而不同，详情请向公司内的系统管理员咨询。

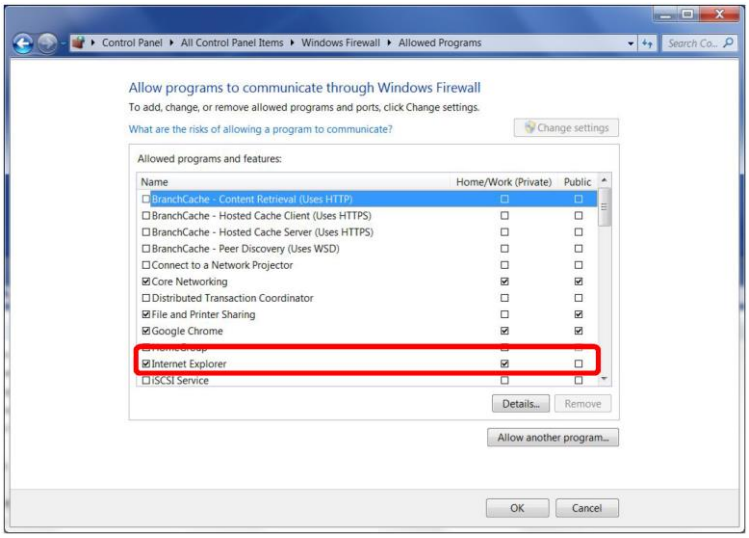
1 **点击电脑的“Start”（开始）按钮→“Control Panel”（控制面板）→“Windows Firewall”（Windows 防火墙）。**

2 **点击“Allow a program or feature through Windows Firewall”（允许程序或功能通过 Windows 防火墙）。**

显示被允许程序的画面。



3 **在被允许程序的画面上，确认是否勾选“允许的程序和功能”的“Internet Explorer”或者“Google Chrome”。**



当已有勾选时，直接前进至步骤 7。
当没有勾选时，前进至步骤 4。

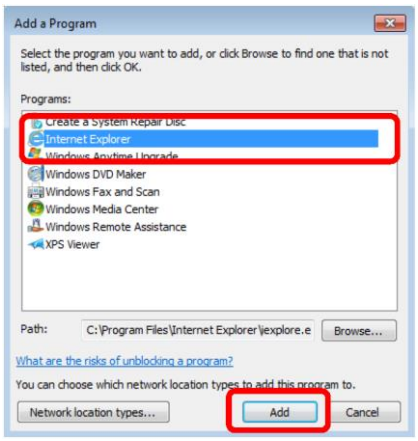
当“Internet Explorer”或“Google Chrome”不在列表中时，前进至步骤 5。

4 当“Internet Explorer”或“Google Chrome”未被勾选时，点击“更改设置”按钮，进行勾选。

前进至步骤 7。

5 当“Internet Explorer”或“Google Chrome”不在列表中时，点击“更改设置”按钮，点击“允许运行另一程序...”。

6 从“添加程序”画面的列表中选择“Internet Explorer”或“Google Chrome”，点击“添加”按钮。



7 返回到被允许程序的画面后，点击“OK”（确定）按钮。

8 重新启动电脑。

备忘录

除此之外，受用户计算机上安装的 Internet Explorer 或 Chrome 的插件、安全软件的影响，可能无法与机器人控制装置正确通信。当在 iRVision 示教期间发生了与电脑相关的问题时，请参阅《III.2. 故障排除 FAQ 集(P.835)》。

1.1.6. 安装视觉 UIF 控件

如果在版本为 V9.10P/17 或更高的软件上使用 Internet Explorer 11 及 Google Chrome，则无需安装视觉 UIF 控件。

根据用户电脑操作系统和 Web 浏览器，要显示 iRVision 用户界面，需要在电脑上安装“视觉 UIF 控件”。第一次在 iRVision 的内容（Content）上点击链接时，将会从机器人控制装置安装视觉 UIF 控件。

1 依次点击电脑的“开始”按钮→“程序”→“Internet Explorer”或“Google Chrome”。

2 在“地址”处输入机器人控制装置的 IP 地址。

显示机器人主页。

3 在机器人主页的菜单区域点击“iRVision”。

内容显示区域显示 iRVision 的内容。

> **备忘录** 机器人主页不属于 iRVision 专用，是所有机器人控制装置均具备的功能。当机器人控制装置上带有 iRVision 选项时，在机器人主页上会显示出 iRVision 用的菜单及内容。

4 通过 iRVision 的内容点击“示教和试验”。

视觉系统的示教画面打开时，因用户电脑上安装了视觉 UIF 控件，无需再次安装。

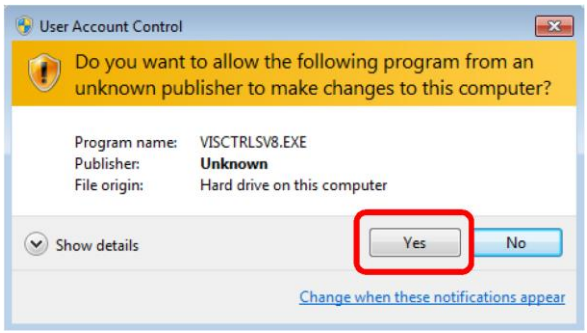
需要安装视觉 UIF 控件时，将显示以下的画面。

5 点击“安装”按钮。

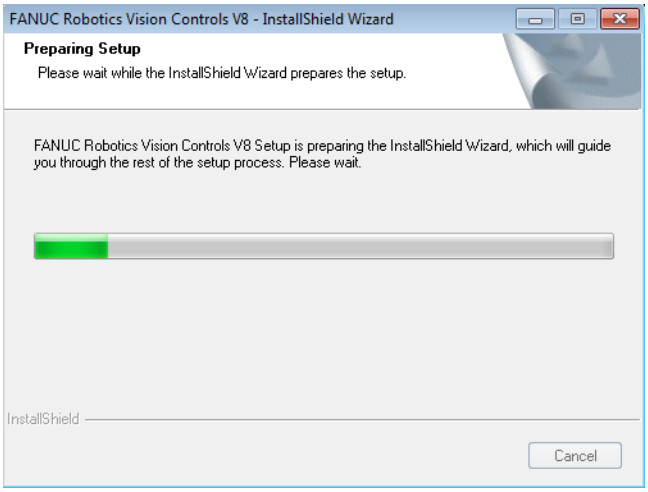
6 显示如下图所示的画面。点击弹出窗口的“执行”按钮。

7 显示如下图所示的画面。点击弹出窗口的“执行”按钮。

8 显示如下图所示的确认画面。点击“是”按钮。



9 **开始安装。**



10 **安装完成后，浏览器的全部画面关闭。**

11 **重新启动浏览器，打开机器人的主页。**

1.1.7. 限制向示教和试验登录

从电脑向 iRVision 的“示教和试验”登录可以利用密码进行保护。通过用密码进行保护，第三方将无法登录 iRVision 的“示教和试验”。

备忘录

即使已经利用密码保护向 iRVision 的“示教和试验”登录，有时候执行履历或执行时监视的画面还是会因为无密码而打开。

1.1.7.1. 利用密码保护

利用密码保护 iRVision“示教和试验”登录的步骤如下所述。

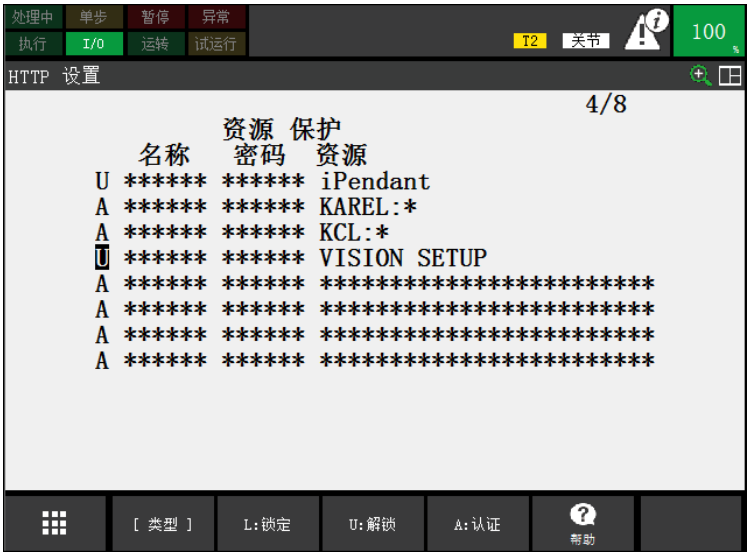
1 **在示教器上按“MENU”键→将光标对准“设置”，按“ENTER”键。**

2 **按 F1“类型”→将光标对准“主机通讯”，按“ENTER”键。**

显示“设置协议”画面。

3 将光标对准“HTTP”，按“ENTER”键。

显示“HTTP 设置”画面。



4 将光标对准“VISION SETUP”行的“名称”列，按“ENTER”键，输入用户名。（最多 6 个字符）。

5 将光标对准“VISION SETUP”行的“密码”列，按“ENTER”键，输入密码。（最多 6 个字符）。

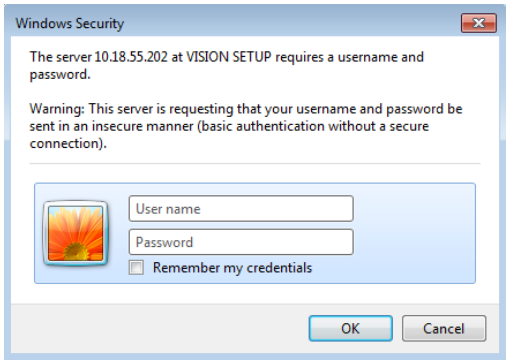
⚠ 注 意
在输入密码后，输入的字符串马上会显示在示教器上，但如果移动光标，将显示为“*******”，无法看到设定内容。

6 将光标对准“VISION SETUP”行的“U”，按 F4“A 认证”。

这样，就可以用密码为“示教和试验”登录提供保护。

⚠ 注 意
HTTP 设置画面是 R-30iB Plus 控制装置的标准功能。关于 HTTP 设定画面的详情，请参阅"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)。

在已使用密码保护的状态下，如果在机器人主页点击 iRVision 的“示教和试验”，会显示如下画面，并要求输入用户名和密码。



输入正确的用户名和密码后，显示 iRVision 的示教画面。

如果输错用户名或密码，将无法登录到示教画面。

备忘录

“HTTP 设置”画面左侧的字符显示状态如下。
U: 开锁 无密码可以登录。
L: 上锁 无论有无密码都禁止登录。
A: 认证 输入密码后可以登录。

1.1.7.2. 解除密码

1 在“HTTP 设置”画面上，将光标对准“VISION SETUP”行的“A”，按 F3“U:解锁”。

1.2. 机器人主页

从电脑操作 iRVision 的各种设定时，需显示机器人主页。

1 依次点击电脑的“开始”按钮→“程序”→“Internet Explorer”或“Google Chrome”。

2 在“地址”处输入机器人控制装置的 IP 地址。

显示机器人主页。

机器人主页的构成如下。

A 菜单区域

此处选择的功能，内容会显示在 B 区域，即内容显示区域。显示的菜单项目，因机器人控制装置的选项而异。

B 内容显示区域

显示在 A 菜单区域内选定功能的内容。显示的内容，因机器人控制装置的选项而异。

在菜单区域选择“iRVision”后，下述内容显示在内容显示区域。

示教

“示教和试验”

显示 iRVision 的示教画面。详情请参阅《II.1.3. 示教和试验(P.35)》。

“工件列表管理器的设定”

显示 iRVision 的工件列表管理器数据一览画面。安装有 iRVision Bin Picking（J909、iRVision 散堆工件取出）时显示。详情请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的工件列表管理器的说明。

“设置工作单元”

进行传送带等追踪系统的各功能设置。安装有 iRPickTool Basic（J944、iRPickTool 基本）或 iRPickTool（J945、iRPickTool）时显示。

“干涉碰撞回避功能的设定”

显示 iRVision 的干涉回避数据的一览画面。安装有 iRVision Bin Picking（J909、iRVision 散堆工件取出）时显示。详情请参照『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的干涉回避设定的说明。

“面向初学者的信息”

显示让 iRVision 初学者记住基本概念、设定步骤、基本术语的各种功能。详情请参阅《II.1.13. 面向初学者的信息(P.111)》。

“教程”

显示用于学习启动基本应用程序的知识的各种功能。详情请参阅《II.1.14. 教程(P.111)》。

生产状况

“执行时监视”

显示 iRVision 的“执行时监视”。详情请参阅《II.1.6. 执行时监视(P.77)》。

“工作单元生产状况”

显示生产线操作期间追踪系统的各功能状态。安装有 iRPickTool Basic（J944、iRPickTool 基本）或 iRPickTool（J945、iRPickTool）时显示。

各种信息及设置

“视觉设备”

显示 iRVision 的装置连接信息画面。详情请参阅《II.1.5. 设备连接信息(P.73)》。

“执行履历”

显示出 iRVision 的执行履历画面。详情请参阅《II.1.7. 执行履历(P.80)》。

“系统设定”

显示 iRVision 的系统设定画面。详情请参阅《II.1.8. 系统设定(P.84)》。

“图像寄存器”

显示 iRVision 的图像寄存器画面。详情请参阅《II.1.12. 图像寄存器(P.109)》。

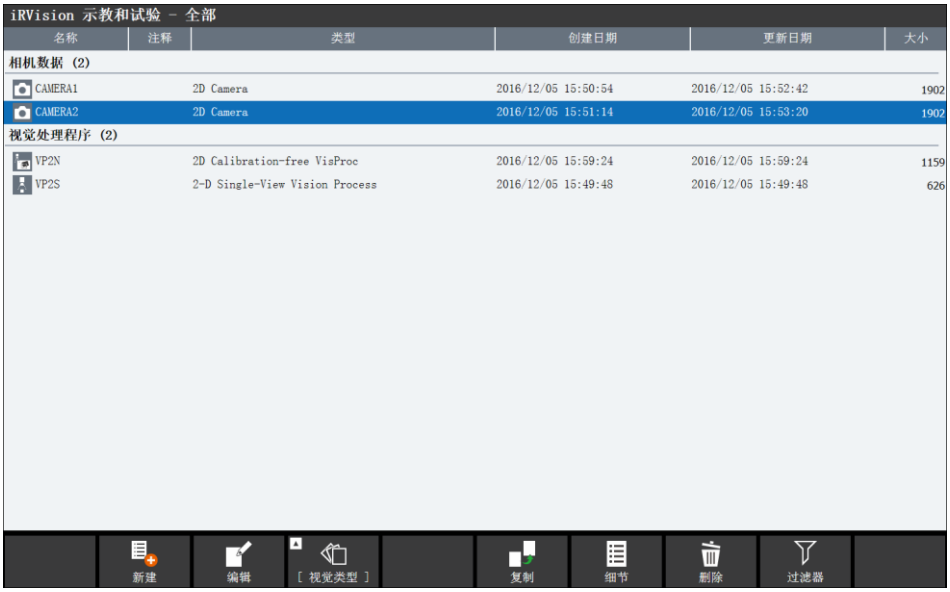
1.3. 示教和试验

若要进行视觉数据的示教和试验，选择“示教和试验”。

1.3.1. 利用一览表操作视觉数据

1 在机器人主页上点击“iRVision”→“示教和试验”。

显示视觉数据的一览画面。



视觉数据的一览画面上显示如下项目。

列表内显示的粗体内容是视觉数据的种类。创建的视觉数据按种类进行分类和显示。

“名称”

视觉数据的名称。

“注释”

视觉数据备注文件。操作人员可输入任意字符串。

“类型”

视觉数据的类型。

“创建日期”

创建该视觉数据的日期。

“更新日期”

最后更改该视觉数据的日期。

“大小”

视觉数据的大小。单位为字节。能够创建的视觉数据的大小受到限制，默认为最多 2MB。

功能键

在视觉数据的一览画面上显示以下功能键。

图标	名称	功能
	新建	新建视觉数据。详情请参阅《II.1.3.1.1. 新建(P.37)》。
	编辑	显示视觉数据的编辑画面。详情请参阅《II.1.3.2. 编辑视觉数据(P.42)》。
	复制	复制视觉数据。详情请参阅《II.1.3.1.3. 复制(P.38)》。
	细节	显示视觉数据的详细画面。在详细画面内，除了可以同时确认视觉数据的类型及创建日期、更改日期，还可以更改名称及备注。详情请参阅《II.1.3.1.4. 确认详细信息(P.39)》。
	删除	删除视觉数据。详情请参阅《II.1.3.1.2. 删除(P.38)》。
	过滤器	在视觉数据一览画面设定过滤器。详情请参阅《II.1.3.1.5. 过滤器设定(P.40)》。

1.3.1.1. 新建

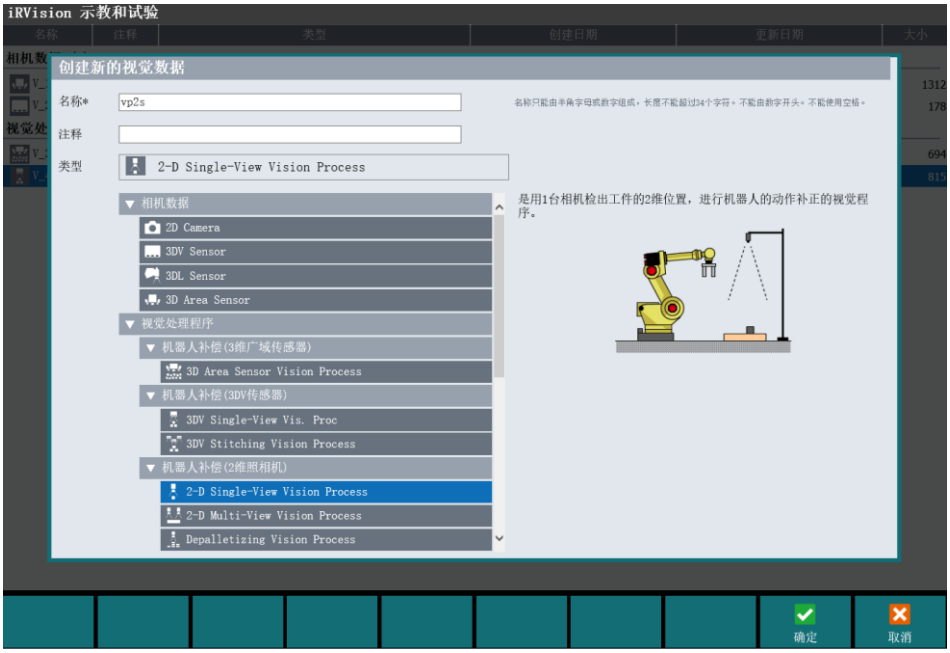
创建视觉数据。

1 在视觉数据的一览画面上点击“新建”。

显示选择视觉数据类型的弹出窗口。

2 点击要创建视觉数据的类型。

显示新建视觉数据的弹出窗口。



3 在“名称”中输入视觉数据的名称。

使用半角的字母和数字，最多可输入 34 个字符。下划线以外的符号和空格不可使用。第一个字符必须是半角字母。

可在“注释”内输入视觉数据的注释。最多可输入 50 个半角字符或者 25 个全角字符。可任意输入。以下的符号和字符不能使用：

·"、&、'、/、\

·示教画面上使用的字符代码中不支持的字符

4 点击“确定”。

视觉数据创建完成。

点击“取消”时，将中止创建。

⚠ 注 意
以下名称不可设定为视觉数据名。 CON、PRN、AUX、NUL、COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9、LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9。

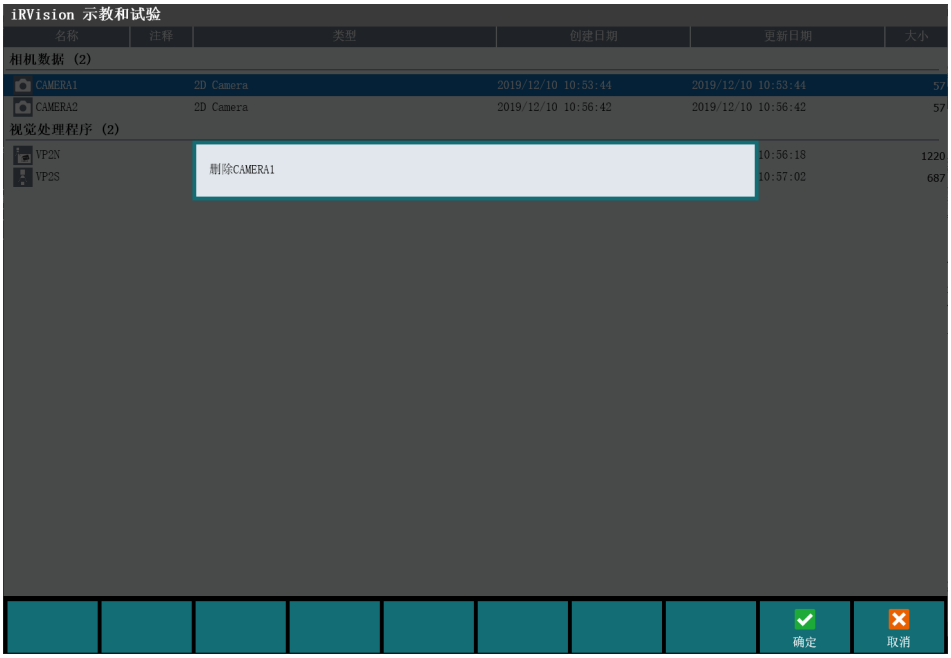
1.3.1.2. 删除

删除视觉数据。

1 在视觉数据的一览画面上选择要删除的视觉数据。

2 点击“删除”。

显示确认删除的弹出窗口。



3 点击“确定”。

选中的视觉数据被删除。

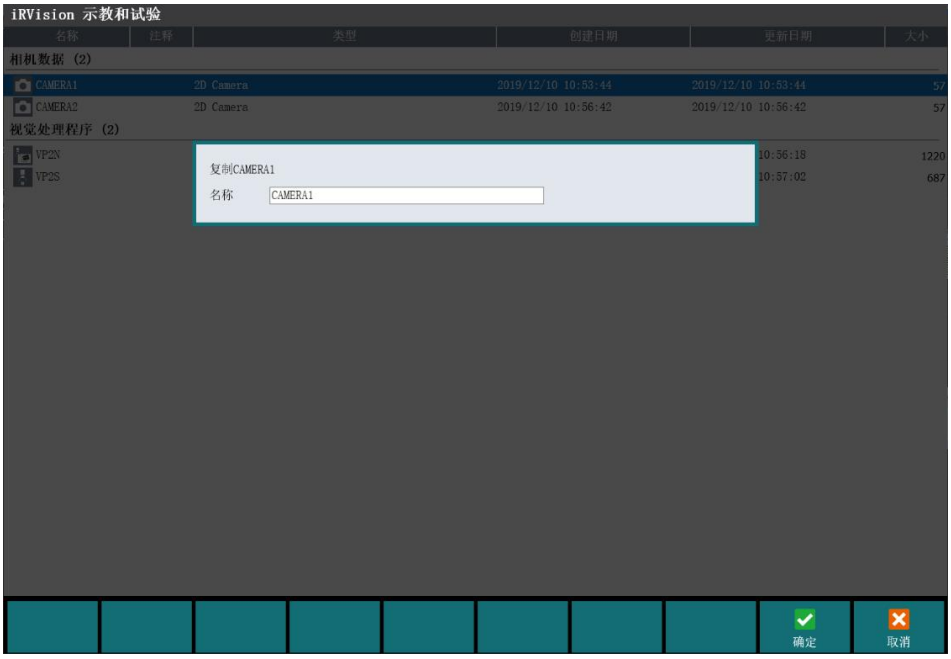
点击“取消”可中止删除。

1.3.1.3. 复制

复制视觉数据。

1 在视觉数据一览画面上选择要复制的视觉数据，点击“复制”。

2 显示输入复制后数据“名称”的弹出窗口。



3 在“名称”中输入视觉数据的名称。

4 点击“确定”。

数据副本将被创建。

点击“取消”可中止复制。

1.3.1.4. 确认详细信息

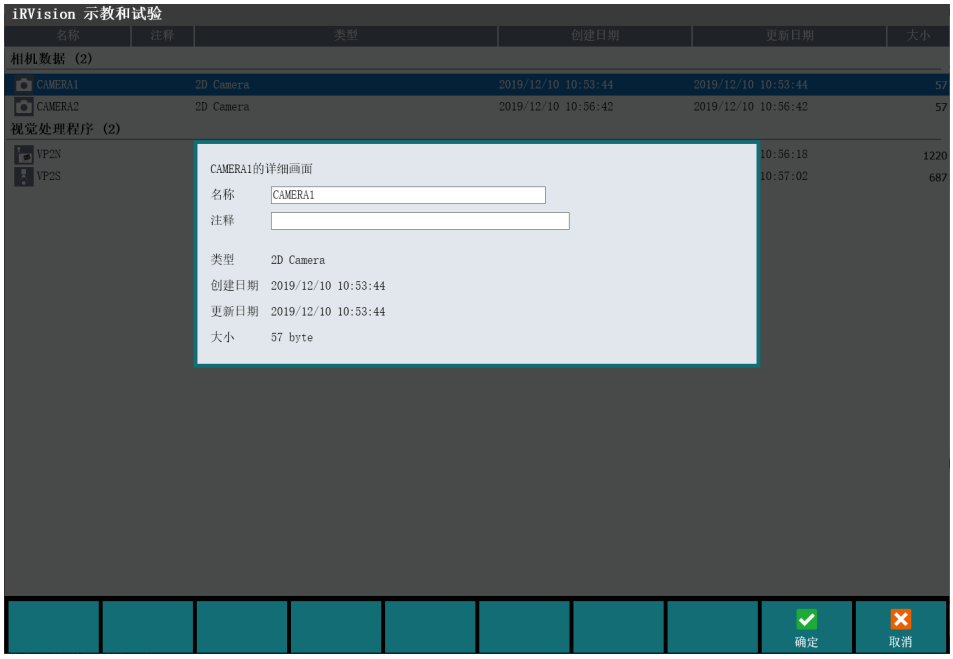
确认视觉数据的详细信息。可以更改视觉数据的名称和注释。

1 在视觉数据一览画面内选择要确认的视觉数据。

2 点击“详细”。

显示详细信息的弹出窗口。

更改视觉数据的名称时，在“名称”中输入，更改注释时，在“注释”中输入。



3 点击“确定”。

返回视觉数据一览画面。“名称”和“注释”更改生效。

点击“取消”可中止更改“名称”和“注释”。

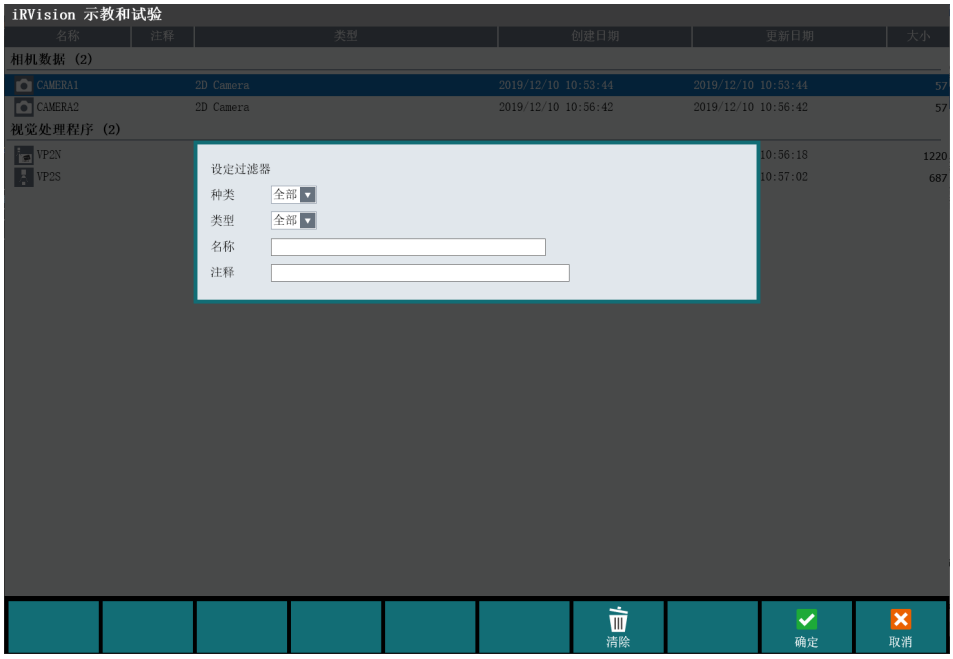
1.3.1.5. 过滤器设定

在视觉数据一览画面内设定过滤器，显示特定的视觉数据。

1 在视觉数据一览画面内点击“过滤器”。

显示过滤器设置弹出窗口。

2 “种类”、“类型”、“名称”、“注释”中至少指定一项。



3 点击“确定”。

过滤器被应用。

点击“取消”可中止过滤器设定，返回原画面。

在过滤器设定的弹出窗口显示以下项目。

“种类”

在下拉框内选择显示在视觉数据一览画面上的视觉数据种类。当种类选择“相机数据”时，视觉数据一览画面只显示相机数据。如果选择“全部”，则不会按照种类进行过滤。

“类型”

用下拉框选择显示在视觉数据一览画面上的视觉数据的类型。当类型选择了“1 台相机的 2 维补正”时，视觉数据一览画面只显示“1 台相机的 2 维补正”视觉程序。如果选择“全部”，则不会按照类型进行过滤。

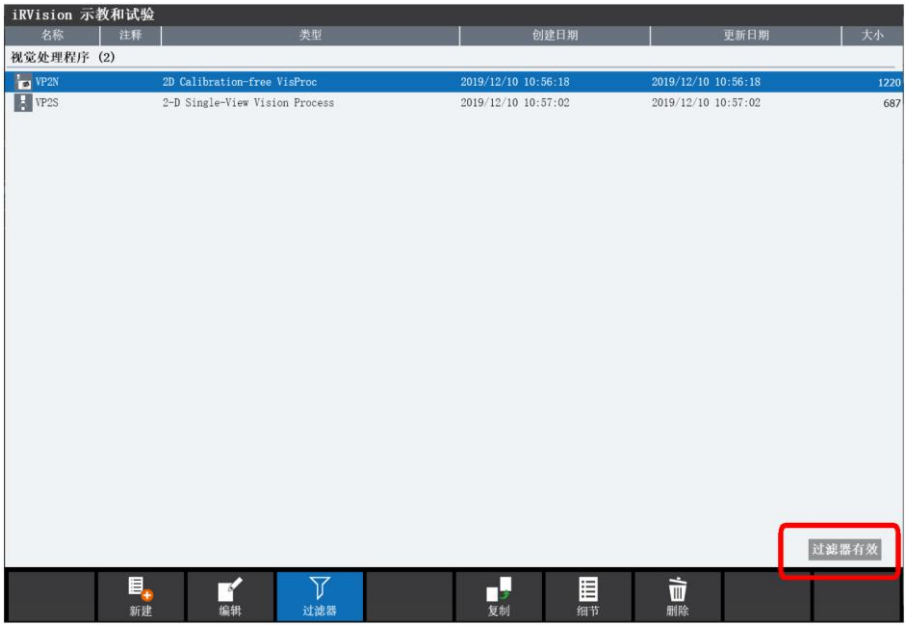
“名称”

指定视觉数据名称内包含的字符串。只有名称中包含指定字符串的视觉数据才会显示在视觉数据一览画面上。未指定时，不会按照名称进行过滤。

“注释”

指定视觉数据注释内包含的字符串。只有注释中包含指定字符串的视觉数据才会显示在视觉数据一览画面上。未指定时，不会按照注释进行过滤。

在应用过滤器期间，视觉数据的一览画面上显示“过滤器有效”。



解除过滤器

1 在过滤器启用时，点击视觉数据一览画面上的“过滤器”。

显示过滤器设置弹出窗口。

2 点击“清除”→“确定”。

过滤器设定被解除。

1.3.2. 编辑视觉数据

编辑已创建的视觉数据。视觉数据的编辑画面的构成，因视觉数据的种类而异。

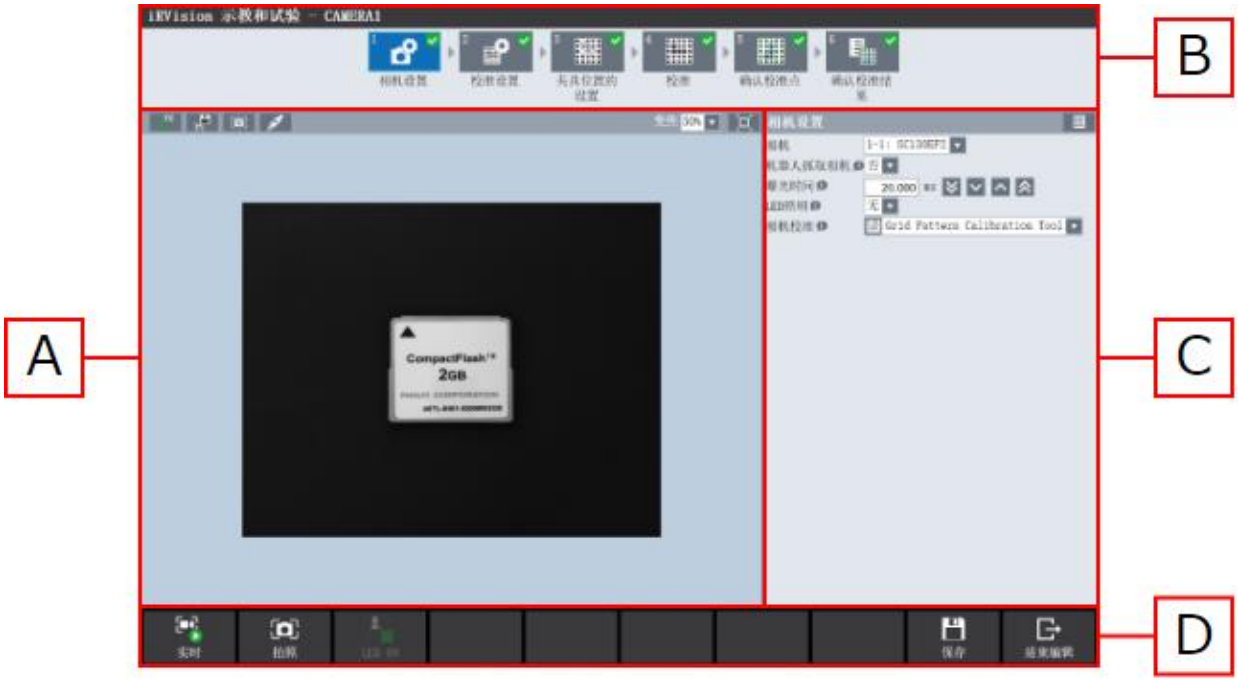
1.3.2.1. 编辑相机数据

从视觉数据的一览画面选择相机数据后进行编辑。

1 在视觉数据的一览画面上选择要编辑的相机数据→点击“编辑”。

显示相机数据的编辑画面。标题处显示选中的相机数据名。

相机数据的编辑画面的构成如下所示。



A 图像视图区域

显示选定相机拍摄的图像。

B 导航区域

在相机数据的编辑画面内，通过显示按钮为设定步骤提供导航。

蓝色按钮表示当前的步骤，设定完成的步骤显示。示教时，从左侧步骤开始依次进行设定。前一个步骤的设定尚未完成时，不会进入下一步骤。未进入的步骤的按钮显示为浅灰色。

编辑相机数据时，通过点击按钮切换步骤。

显示的步骤会因为相机及相机校准类型而不同。

C 设定项目区域

根据导航区域内选择的步骤显示设定项目。

D 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。功能键显示因设定状况等而不同。

关于各相机数据示教的详情，请参阅《II.2. 相机数据(P.118)》。

功能键

在相机数据的编辑画面显示以下功能键。

图标	名称	功能
	实时相机	显示相机的实时图像。
	拍摄	拍摄相机图像。
	LED ON	切换 LED 照明的亮灯（LED ON）与熄灭（LED OFF）。 在相机的设定中将“LED 照明”设定为“无”时无法使用。详情请参阅《II.2.1.1. 相机的设定(P.118)》。

图标	名称	功能
	保存	保存已更改的相机数据。
	结束编辑	退出相机数据的编辑画面，返回视觉数据一览画面。 如果在更改内容还未保存的状态下点击“结束编辑”，会显示要求确认是否保存更改内容的消息。当保存已更改的内容时，点击“保存并关闭”；当更改内容不当而撤销时，点击“放弃修改并关闭”。点击“取消”时，将返回视觉程序的编辑画面。 在点击“结束编辑”之前，相机数据的编辑画面将一直处于内部打开的状态。如果在显示其他菜单画面后再次显示相机数据的编辑画面，可继续编辑相机数据。

⚠ 注 意
请勿在相机数据保存过程中断开机器人控制装置的电源。如果在相机数据保存过程中断开机器人控制装置的电源，有可能会造成机器人控制装置内部存储器损坏，影响机器人的动作。

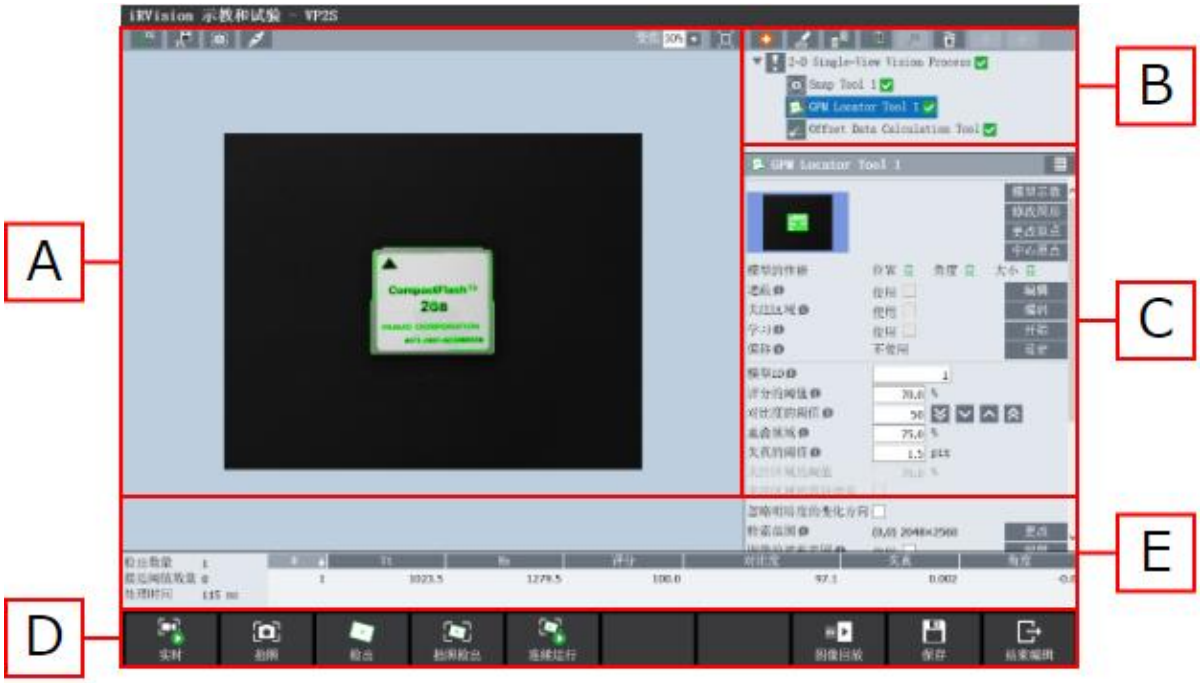
1.3.2.2. 编辑视觉程序

从视觉数据一览画面选择视觉程序进行编辑。

1 在视觉数据的一览画面上，选择要编辑的视觉程序，点击“编辑”。

显示视觉程序的编辑画面。在标题处显示选中的视觉程序名。

视觉程序的编辑画面的构成如下所示。



A 图像视图区域

显示选定相机拍摄的图像。

B 树状视图区域

构成视觉程序的视觉工具以树状形式显示。

此处选择的视觉工具的设定项目显示在 C 区域（设定项目区域），检出试运行等的执行结果显示在 E 区域（结果显示区域）。

树状视图区域的显示尺寸，可以通过拖到树状视图区域与设定项目区域之间的边界线进行更改。

关于树状视图的详情，请参阅《II.1.3.2.3. 编辑树状视图(P.46)》。

C 设定项目区域

显示在 B 树状视图区域选择的视觉工具的设定项目。

设定项目区域的标题处（区域顶部）显示视觉工具名。编辑中的视觉工具设定正确时，标题背景显示为绿色。当有未示教的项目或有设定不当的项目时，标题背景显示为红色。

当设定项目数较多时，可通过拖动设定项目区域的滚动条，显示当前没有显示的部分。

D 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。功能键显示因设定状况等而不同。

E 结果显示区域

显示在 B 树状视图区域选择的视觉工具的试运行执行结果。

在检出结果的列表视图中点击行，选择的行会高亮显示。此时，选择结果的图形会描绘在图像上。再次点击已选择的行，选择被解除。

如果点击检出结果表的标头项目，将显示 ，再次点击后，显示 。按照选定项目的值的升序/降序进行排列并显示。

结果显示区域的显示尺寸，可以通过拖到结果显示区域上侧的边界线进行更改。

关于各视觉程序示教的详情，请参照《II.3. 视觉程序(P.229)》。

功能键

在视觉程序的编辑画面上显示以下功能键。

图标	名称	功能
	实时相机	显示相机的实时图像。
	拍摄	拍摄相机图像。
	检出	对在树状视图内选择的视觉工具进行检出试运行。详情请参阅《II.3. 视觉程序(P.229)》和《II.4. 命令工具(P.383)》。
	拍摄＋检出	拍摄新的相机图像后执行检出试运行。
	连续执行	连续执行图像的拍摄与试运行。
	2 和 3 维拍照	用相机拍摄图像并取得 3 维分布图。
	激光 ON	切换激光的点亮（激光 ON）和熄灭（激光 OFF）。
	图像回放	切换到图像回放模式。详情请参阅《II.1.7.4. 使用历史图像进行试运行(P.82)》。
	保存	保存已更改的视觉程序。
	结束编辑	结束视觉程序的编辑画面，返回视觉数据一览画面。 如果在更改内容还未保存的状态下点击“结束编辑”，会显示要求确认是否保存更改内容的消息。当保存已更改的内容时，点击“保存并关闭”；当更改内容不当而撤销时，点击“放弃修改并关闭”。点击“取消”时，将返回视觉程序的编辑画面。

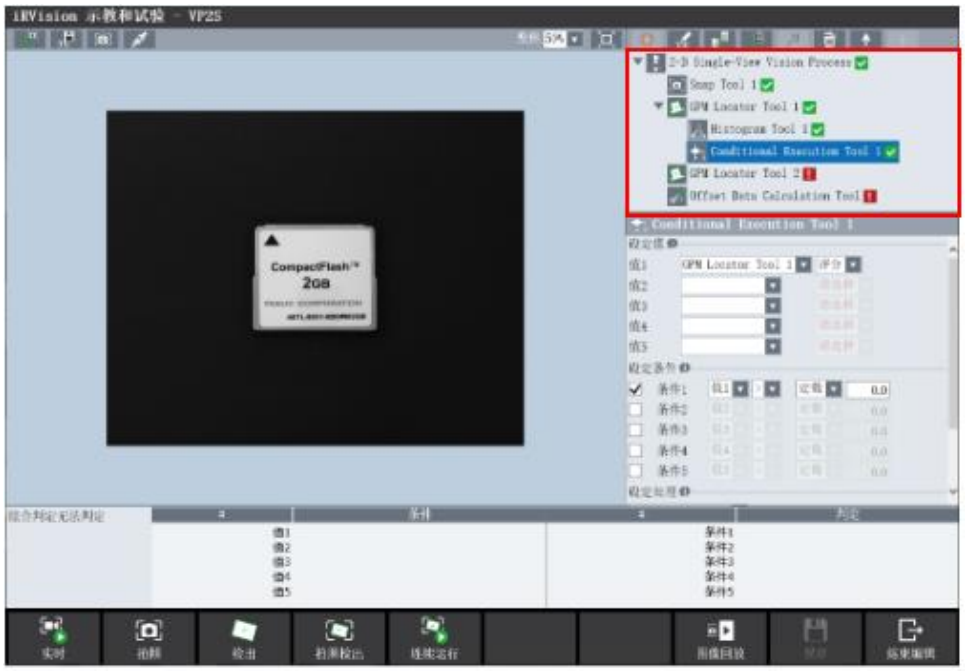
图标	名称	功能
		在点击“结束编辑”之前，视觉程序的编辑画面处于内部打开的状态。如果在显示其他菜单画面后再次显示视觉程序的编辑画面，可继续编辑视觉程序。

⚠ 注 意

1. 请勿在视觉程序保存过程中断开机器人控制装置的电源。如果在视觉程序保存过程中断开机器人控制装置的电源，有可能会造成机器人控制装置内部存储器损坏，影响机器人的动作。
2. 在视觉程序的编辑画面上进行的更改，无论是点击“保存”后进行保存，或点击“结束编辑”→“保存并关闭”，在关闭编辑画面之前都不会生效。若要让变更在生产线运行期间生效，必须保存已更改的视觉程序。
3. 即使在生产线运行期间也可以打开视觉程序的编辑画面，进行参数的调整和更改，但是不能进行可能会阻碍生产线运行的操作（图像拍摄或试运行等）。在生产线运行期间，建议不要打开视觉程序的编辑画面，或不让其处于打开的状态。
4. 不可以同时打开多个视觉数据的编辑画面。

1.3.2.3. 编辑树状视图

视觉程序的编辑画面内用红框围起的部分称作“树状视图区域”。树状视图显示视觉程序的层级结构。



树状视图的构成

上图中，在“2-D Single-View Vision Process”视觉程序中有 1 个“Snap Tool 1”工具、2 个“GPM Locator Tool”工具、1 个“Offset Data Calculation Tool”工具。另外，在“GPM Locator Tool 1”下方有“Histogram Tool”工具和“Conditional Execution Tool”工具各 1 个。“Snap Tool”、“GPM Locator Tool”、“Histogram Tool”、“Conditional Execution Tool”、“Offset Data Calculation Tool”等构成视觉程序的元素称作“命令工具”。视觉程序、命令工具等统称为“视觉工具”。

视觉工具并不是排成一列，一些视觉工具向右呈层级偏移。视觉工具之间的关系通过层级结构表现。

- Histogram Tool 1 相对于 GPM Locator Tool 1 向右偏移 1 个层级。可以说 Histogram Tool 1 是 GPM Locator Tool 1 的“子工具”， GPM Locator Tool 1 是 Histogram Tool 1 的“母工具”。
- Conditional Execution Tool 1 相对于 GPM Locator Tool 1 向右偏移 1 个层级。因此，Conditional Execution Tool 1 是 GPM Locator Tool 1 的子工具，GPM Locator Tool 1 是 Conditional Execution Tool 1 的母工具。

- 拥有子工具的母工具在行首显示▶。要显示子工具时，点击▶。变为▼后，显示子工具。
- Histogram Tool 1 与 Conditional Execution Tool 1 的层级没有偏移，因此称为母工具相同的“兄弟工具”。
- 在“2-D Single-View Vision Process”视觉程序中，配置了拍照 1、GPM Locator Tool 1、GPM Locator Tool 2 这 3 个子工具。拍照 1、GPM Locator Tool 1 与 GPM Locator Tool 2，是共同将 1 台相机的 2 维补正视作母工具的兄弟工具。

树状视图的规则

- 树状视图显示处理的顺序，在执行程序时，命令工具按照从上到下的顺序被执行，最后，视觉程序计算补正数据。
- 如 Histogram Tool 1 那样配置在 GPM Locator Tool 1 下的命令工具的测量窗口，会根据 GPM Locator Tool 1 的检测位置动态移动。此类根据母工具的检出结果而动态移动的测量窗口称为“动态窗口”。
- 当 GPM Locator Tool 1 检出多个位置时，按照 GPM Locator Tool 1 检出数量执行 GPM Locator Tool 1 的子工具。
- 树状视图显示的视觉工具中，始终有一个视觉工具会反白显示。这表示当前在编辑画面上选择的视觉工具，可以进行该视觉工具的设定和试运行。
- 树状视图中显示的视觉工具右侧的图标表示各视觉工具的示教状态。✅图标表示该视觉工具已完成示教，❗图标表示该视觉工具中有未示教的设定项目。对于整个视觉程序，当所有视觉工具的图标变为✅时，示教完成。

选择视觉工具

选择要示教的视觉工具。

1 点击要示教的视觉工具。

选择的视觉工具反白显示。

设定项目区域内显示相应的设定项目。

当选择层级深的视觉工具时，点击▶。

添加命令工具

在视觉程序内添加新的命令工具。

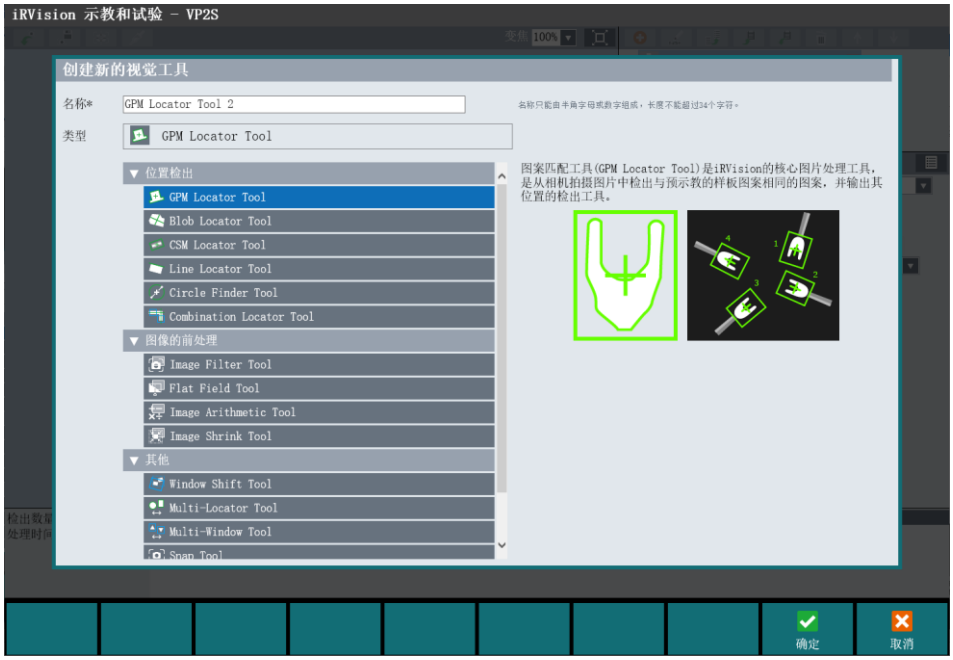
1 点击要插入命令工具的母层级（上一层）的视觉工具。

2 点击 按钮。

显示选择视觉工具类型的弹出窗口。

3 点击要添加的命令工具的类型。

显示新建命令工具的弹出窗口。



4 **在“名称”项指定要添加的命令工具的名称。默认设定为与选定命令工具相同的名称。半角的字母、数字和片假名最多可输入 34 个字符，全角最多可输入 16 个字符。**

5 **点击“确定”。**

新的命令工具被添加至选定的母工具下。

点击“取消”可中止添加命令工具。

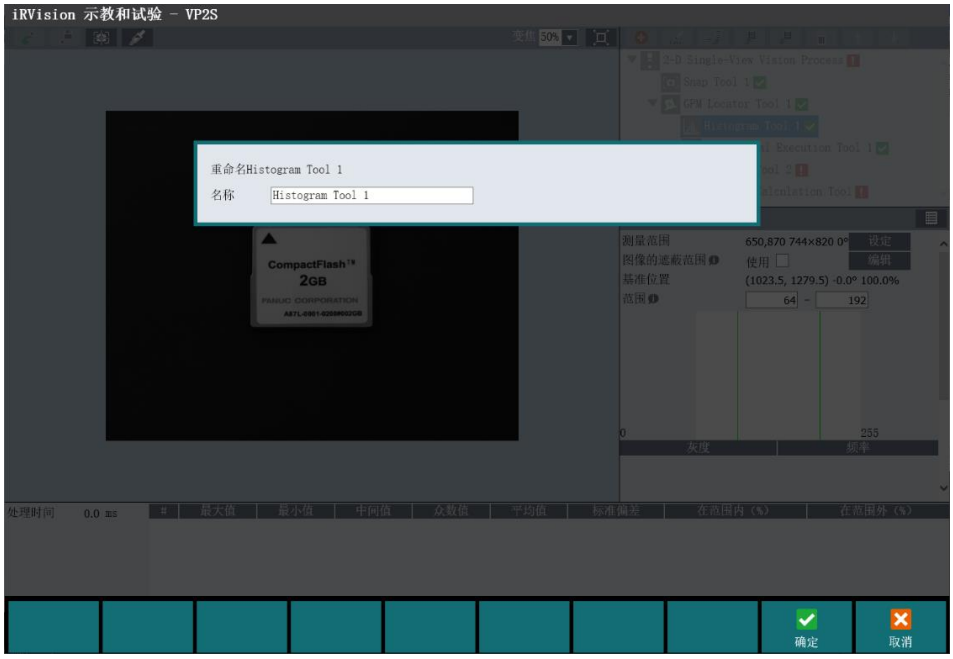
更改命令工具的名称

更改命令工具的名称。

1 **点击要更改名称的命令工具。**

2 **点击按钮。**

设定项目区域变为如下画面。



3 **在“名称”处输入命令工具的名称。**

4 **点击“确定”。**

命令工具的名称被更改。

点击“取消”可中止更改名称。

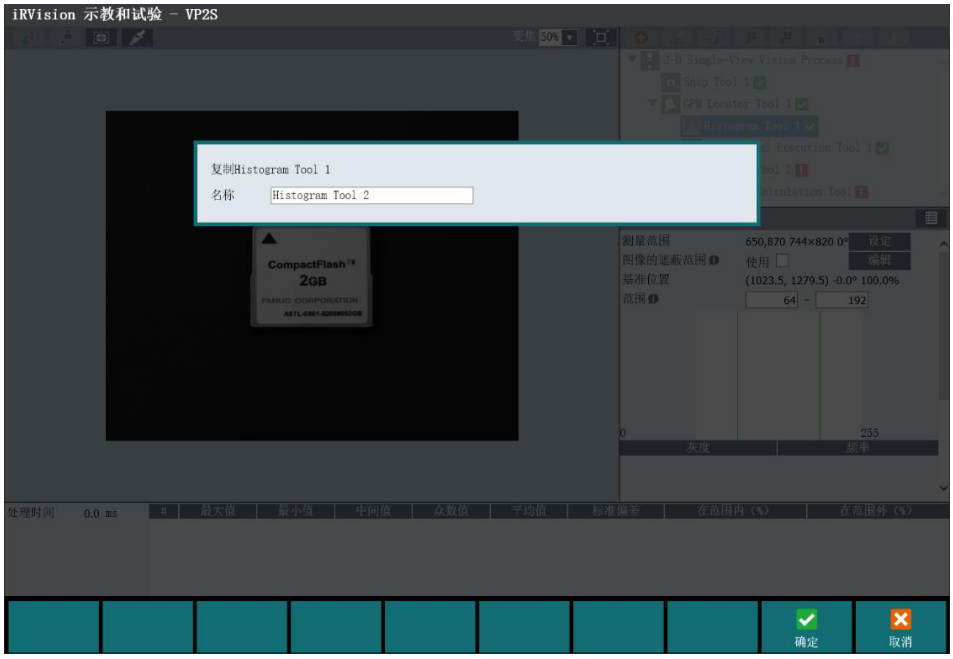
复制命令工具

创建视觉程序内的命令工具的副本。

1 **点击要复制的命令工具。**

2 **点击按钮。**

设定项目区域变为如下画面。



3 **在“名称”处输入命令工具的名称。**

4 **点击“确定”。**

命令工具的副本被创建。

点击“取消”可中止创建副本。

备忘录

复制的命令工具会作为复制源命令工具的兄弟工具插入到树状视图中。此时，复制源工具的子工具也被复制。

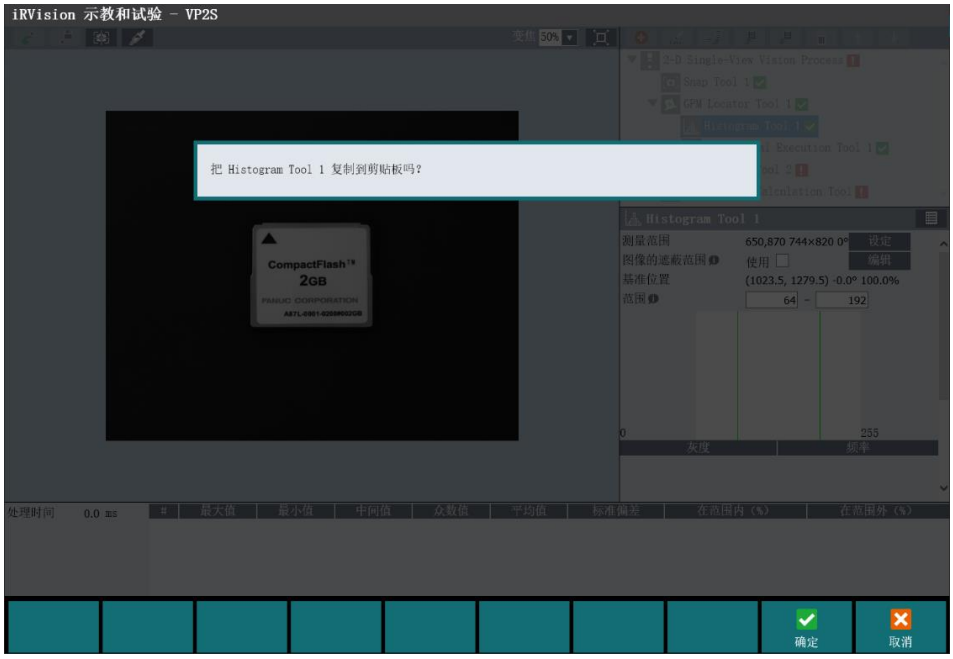
将命令工具的示教内容复制到剪贴板

将命令工具的示教内容复制到剪贴板。

1 **点击要复制的命令工具。**

2 **点击按钮。**

设定项目区域变为如下画面。



3 点击“确定”。

命令工具的示教内容被复制到剪贴板。

点击“取消”可中止向剪贴板复制。

备忘录

1. 只有已选择的命令工具才会被复制到剪贴板上。子工具不会被复制。
2. 剪贴板上只可复制 1 个命令工具。复制其他命令工具时，内容会被覆盖。
3. 已复制到剪贴板上的视觉工具的视觉程序名和视觉工具名可以在“系统设定”画面内进行确认。

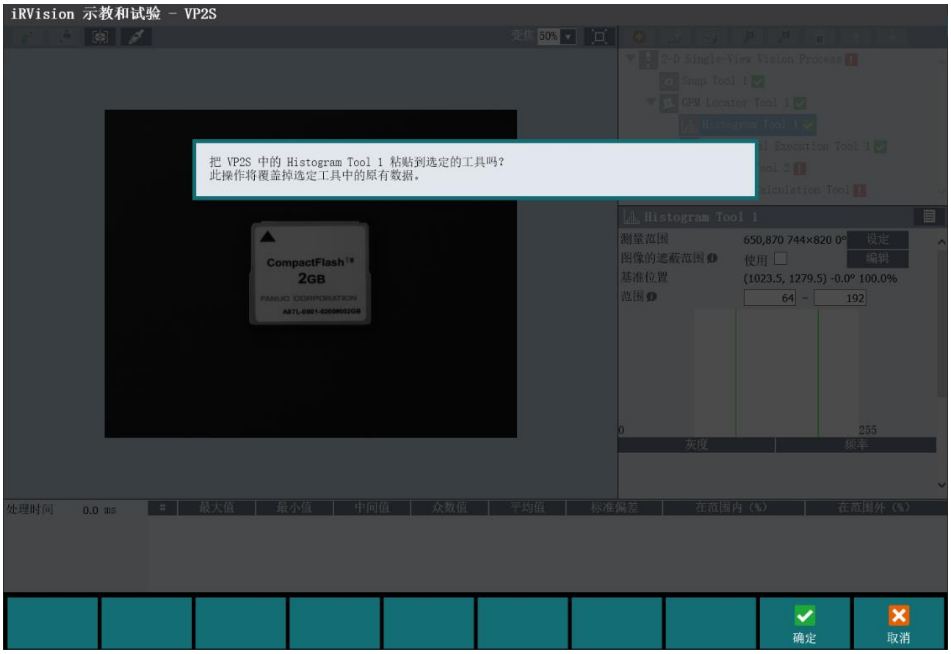
从剪贴板粘贴命令工具的示教内容

将复制到剪贴板上的示教内容粘贴到命令工具上。

1 点击要粘贴的命令工具。

2 点击按钮。

设定项目区域变为如下画面。



3 **点击“确定”。**

已复制到剪贴板上的内容，被粘贴到选择的命令工具上。

点击“取消”可中止从剪贴板的粘贴。

备忘录

1. 只有当剪贴板内的工具与选择的工具属于相同类型时才可从剪贴板粘贴。例如，当图案匹配工具的示教内容已被复制到剪贴板上时，只有在选择了图案匹配工具时按钮才有效。
2. 剪贴板内的工具不是动态移动的工具，并且，当选择的工具为动态移动的工具时将无法从剪贴板粘贴。例如，当属于母工具的图案匹配工具在剪贴板内时，将无法粘贴到子工具的图案匹配工具上。因为与母工具不带有动态窗口相反，子工具带有动态窗口。此时，按钮无效。

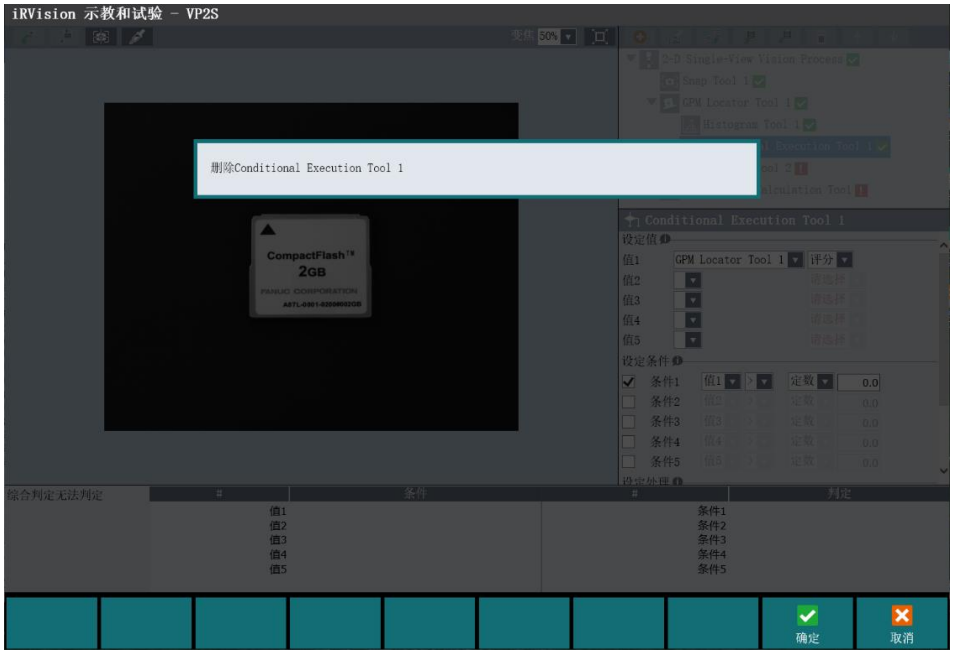
删除命令工具

从视觉程序删除命令工具。

1 **点击要删除的命令工具。**

2 **点击按钮。**

设定项目区域变为如下画面。



3 点击“确定”。

选择的命令工具被删除。

点击“取消”可中止删除。

⚠ 注 意
已删除的命令工具无法复原。当错误删除了时，在不保存视觉程序的情况下关闭编辑画面，然后再次打开视觉程序的编辑画面，从最初开始重新进行。

更换命令工具的顺序

更换命令工具的顺序，更改执行顺序。

1 点击要更换顺序的命令工具。

2 点击按钮，向上移动。

3 点击按钮，向下移动。

可能会由于命令工具的类型所致而无法更换顺序。此时，按钮不会显示出来，无法进行选择。

备忘录

命令工具的层级无法更改。

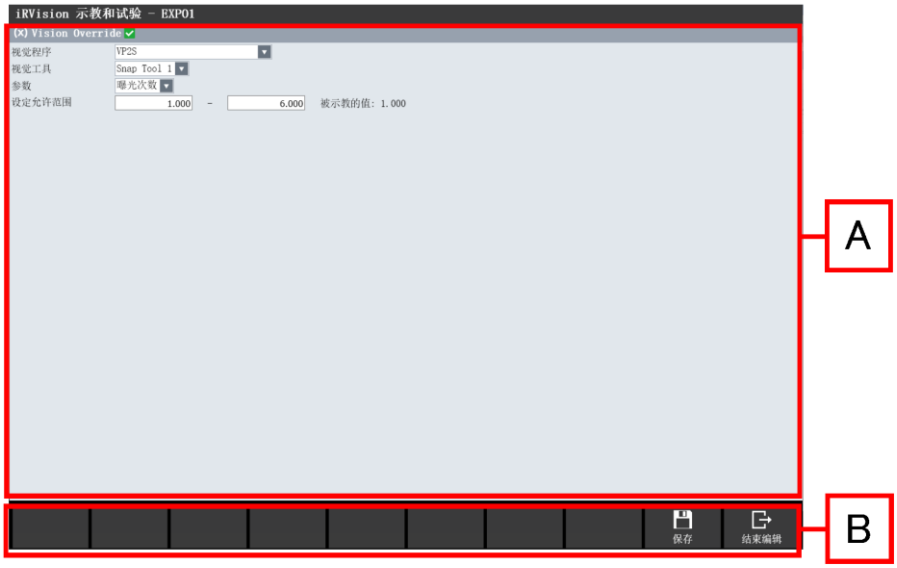
1.3.2.4. 编辑应用数据

从视觉数据的一览画面上选择应用数据进行编辑。

1 在视觉数据一览画面上选择要编辑的应用数据，然后点击“编辑”。

应用数据的编辑画面显示出来。在标题处选择的应用数据名显示出来。

应用数据的编辑画面的构成如下所示。



A 设定项目区域

选择的应用数据的设定项目显示出来。

B 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。功能键显示因设定状况等而不同。

关于应用数据设定的详情，请参阅《II.5. 应用固有的数据(P.733)》。

功能键

在应用程序数据的编辑画面显示以下功能键。

图标	名称	功能
	保存	保存更改的应用程序数据。
	结束编辑	结束应用程序数据的编辑画面，返回视觉数据的一览画面。 如果在更改内容还未保存的状态下点击“结束编辑”，会显示要求确认是否保存更改内容的消息。当保存已更改的内容时，点击“保存并关闭”；当更改内容不当而撤销时，点击“放弃修改并关闭”。点击“取消”时，将返回应用程序数据的编辑画面。 在点击“结束编辑”之前，应用程序数据的编辑画面处于内部打开的状态。当显示其他的菜单画面后，再次显示应用程序数据的编辑画面时，可以继续视觉程序进行编辑。

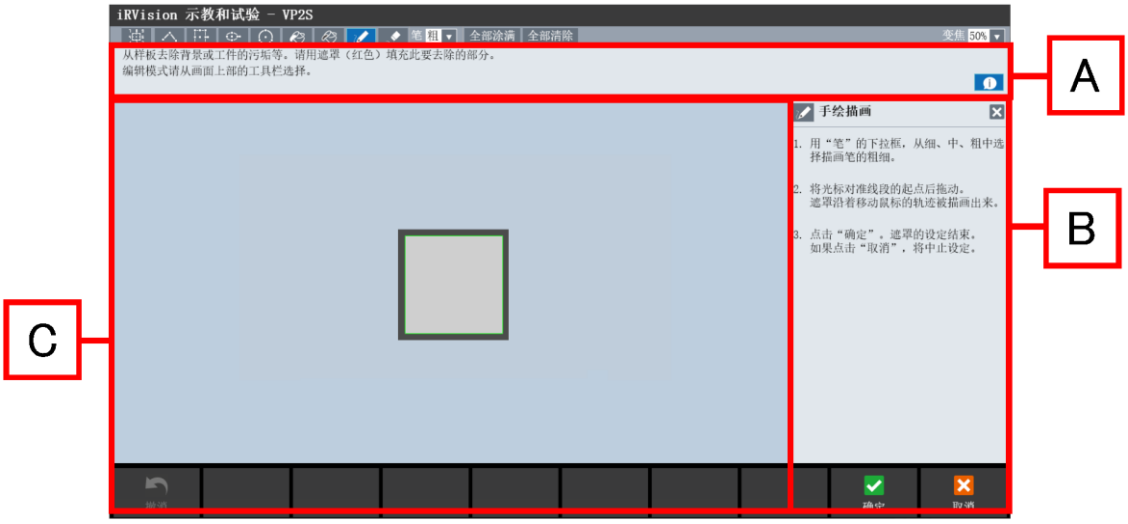
⚠ 注 意

请勿在应用程序数据保存过程中断开机器人控制装置的电源。如果在视觉程序保存过程中断开机器人控制装置的电源，有可能会造成机器人控制装置内的存储器损坏，影响机器人的动作。

1.4. 交互模式

交互模式像窗口设置、遮蔽编辑那样，是在图像上进行设置的操作。按转入各设置画面的交互模式的按钮，开始与要设置的对象对应的交互模式。

交互模式画面的构成如下。



A 概要说明区域

各编辑模式的概要显示出来。

B 操作说明区域

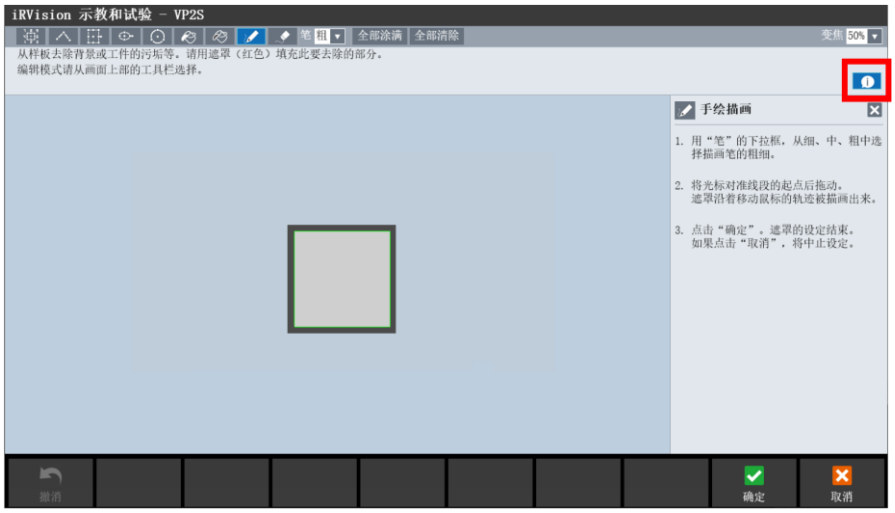
所选的编辑模式的操作说明显示出来。

C 交互编辑区域

这是通过交互模式进行编辑的区域。

1.4.1. 概要说明区域

这里就概要说明区域进行说明。



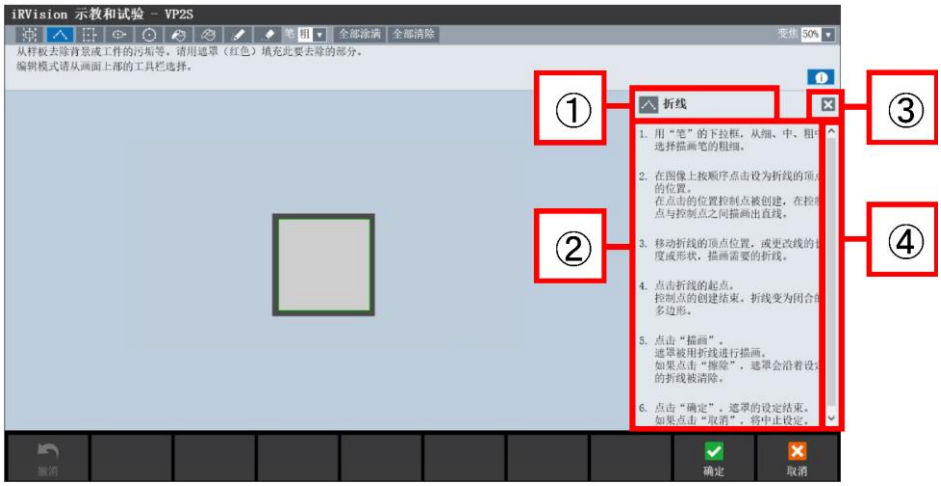
切换操作说明区域的显示/隐藏

点击概要说明区域右下方的 ，可切换操作说明区域的显示/隐藏。

图标	说明
	显示操作说明区域。
	隐藏操作说明区域。

1.4.2. 操作说明区域

这里就操作说明区域进行说明。



1 显示所选各编辑模式的标题。

2 显示各操作的操作说明。

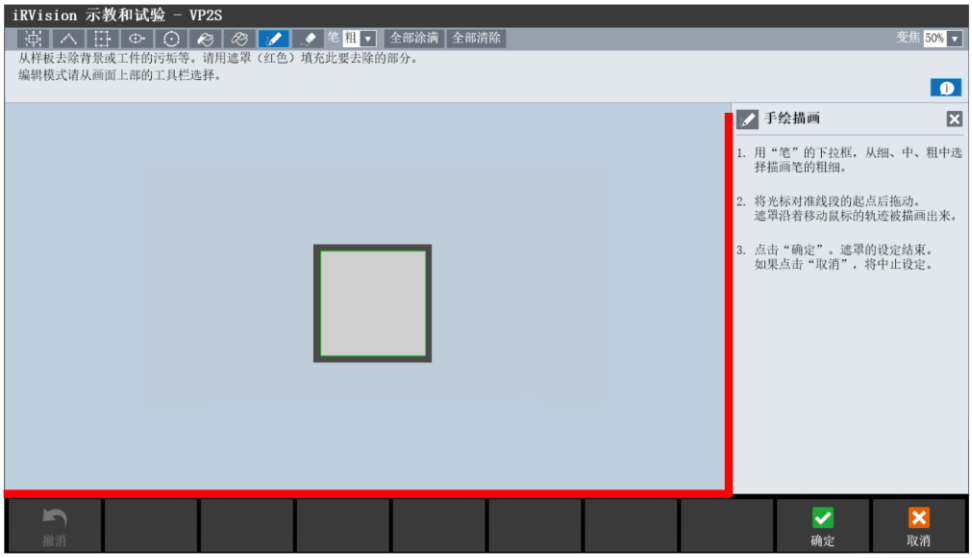
3 隐藏操作说明区域。

若要再次显示操作说明区域，点击概要说明区域的 按钮。

4 如果编辑模式的内容使显示内容变长，则滚动显示。

1.4.3. 交互编辑区域

在交互编辑区域进行图形、遮蔽的设置。在设置区域上部，显示可在交互模式中使用的功能的按钮。另外，当要显示的图像大时，滚动条会在红线部分显示出来。



1.4.4. 操作控制点

在图像上设定检索区域等窗口，或添加图形或遮蔽时，通过移动拥有该图形的点（下文称为“控制点”），操作位置和大小。

再次，以编辑检索区域等的窗口的操作为例进行说明。

图形的位置和大小，通过移动图形的控制点进行控制。

当为无法旋转的长方形窗口，如下图所示有 9 个控制点。控制点用小正方形表示，当前选择的控制点的周围显示出正方形方框。此图表示选择了 5 个控制点。

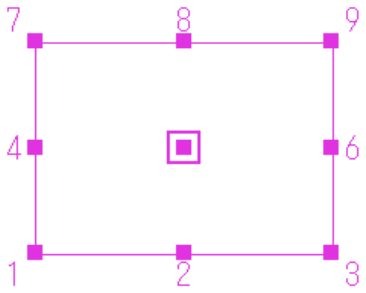


图 1.4.4-1 无法旋转的长方形窗口的控制点

在该画面上下述按钮显示出来。

: 可对各控制点添加编号。

选择控制点

选择控制点时，点击控制点，或者点击“前一个顶点”或“下一个顶点”，使得正方形的方框移动而选择控制点。

点击控制点移动

按照下面的步骤移动控制点。

1 在编辑控制点状态的画面上，选择要移动的控制点。

2 点击移动目的地。

控制点被移动。

拖动控制点移动

按照下面的步骤移动控制点。

1 在编辑控制点状态的画面上，选择要移动的控制点，拖动至移动目的地。

用光标移动控制点

按照下面的步骤移动控制点。

1 在编辑控制点状态的画面上，选择要移动的控制点。

2 每按一次光标，向该方向移动一个像素。

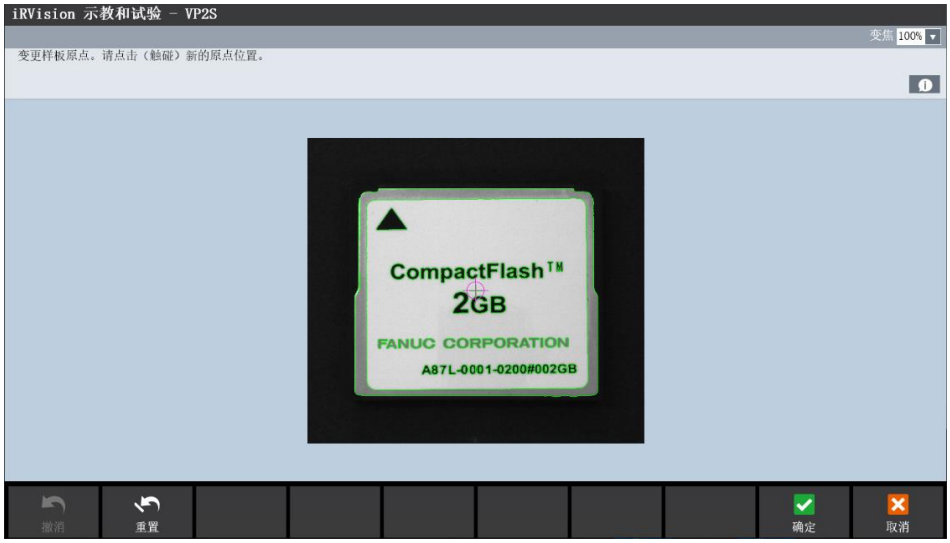
在按住 SHIFT 的情况下每按一次光标，向该方向移动 10 个像素。

1.4.5. 设定点

在图像上设定点。是在设定图案匹配的模型原点等时使用的操作。

1 在工具的编辑画面上点击进行点设定的按钮。

显示在图像中央，变为编辑点的状态。



2 点击要设定点的位置。

移动。

若要将标记的位置返回到更改开始时的位置，点击“重置”。

若要取消刚进行过的操作，点击“撤消”。

3 点击“确定”。

点的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

备忘录

即使在编辑点的状态下，为了便于操作，也可以扩大显示或缩小显示图像，或滚动图像。

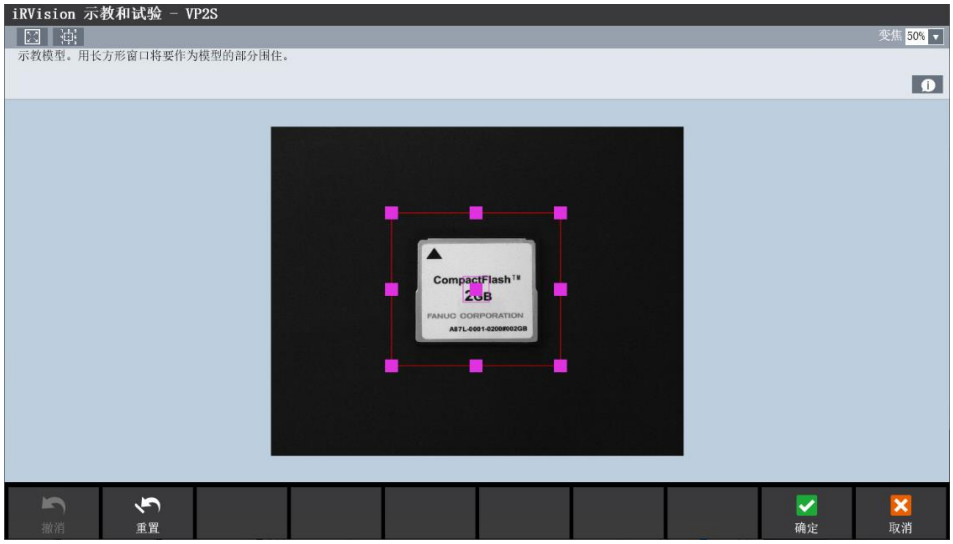
1.4.6. 设定窗口

在图像上设定长方形窗口。是在设定图案匹配工具的模型示教，或各种视觉工具的检索窗口、测量窗口等时使用的操作。

由于所使用的视觉工具的不同，长方形窗口可能有时候可以旋转，有时候不可以。

1 在工具的编辑画面内点击进行区域设定的按钮。

图像视图显示如下，变为编辑窗口的状态



在该画面上下述按钮显示出来。

：窗口变为与图像同等大小。

2 在图像上操作长方形窗口的控制点，决定长方形窗口的位置和大小。

移动窗口的位置时，选择中央的控制点移动。

更改窗口的大小时，选择中央的控制点以外的任意控制点移动。

若要将窗口的编辑返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

3 点击“确定”。

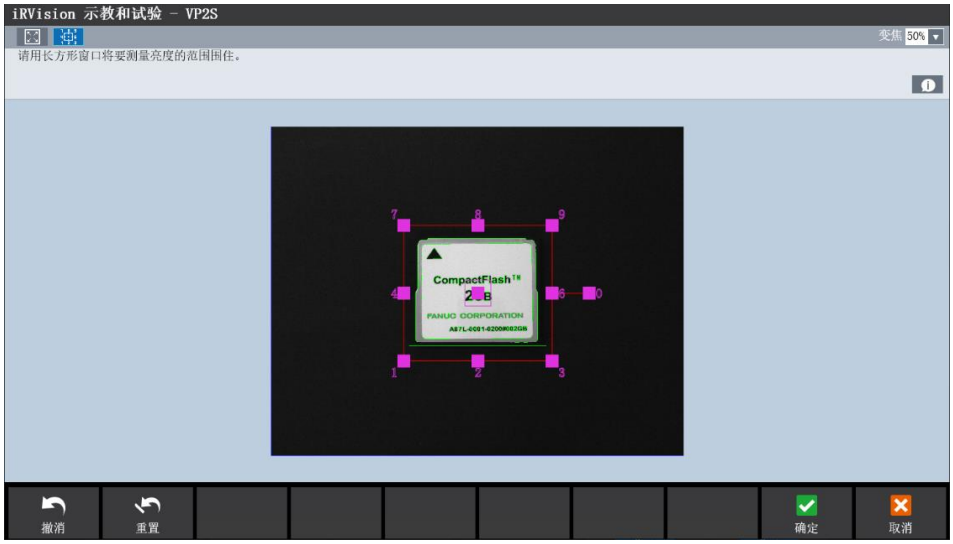
窗口的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

备忘录

在进行窗口设定的画面上，为了便于操作，可更改图像显示倍率，或者卷动图像。

直方图工具、棱线对检出工具等部分工具，可以旋转长方形窗口。此时，如下图所示，横线从长方形突出到右边的窗口显示出来。在横线的前端有旋转用的控制点。可以选择旋转用的控制点，并移动该控制点旋转窗口。

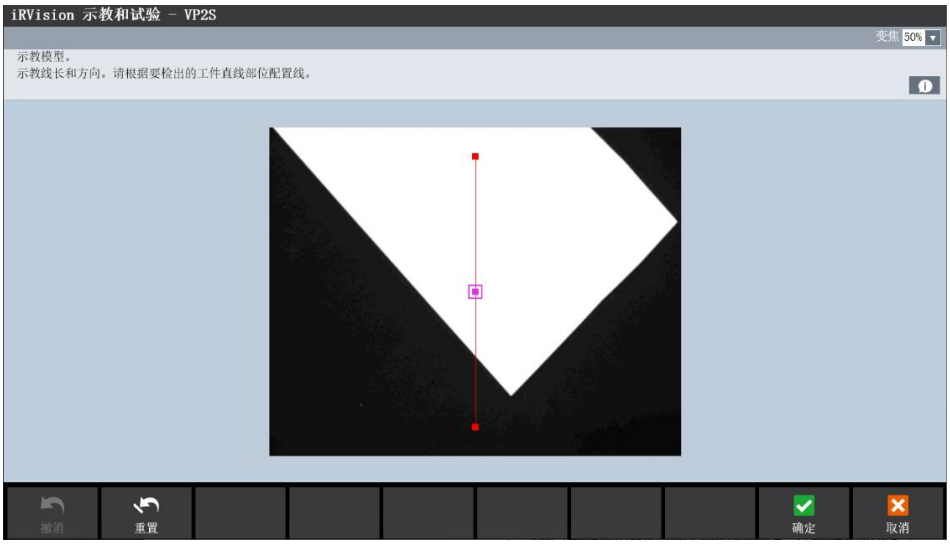


1.4.7. 设定单线

在图像上设定单线。在利用线检出工具示教线时使用的操作。

1 在工具的编辑画面内点击进行单线设定的按钮。

图像视图如图所示，变为编辑单线的状态。



2 在图像上操作单线的控制点，决定要示教的区域。

移动单线的位置时，选择中央的控制点移动。此时，只会更改单线的位置，长度和角度不会被更改。

更改单线的长度和倾斜度时，选择两端的控制点中的任意一个移动。

若要将单线的编辑返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

3 点击“确定”。

单线的设定结束。

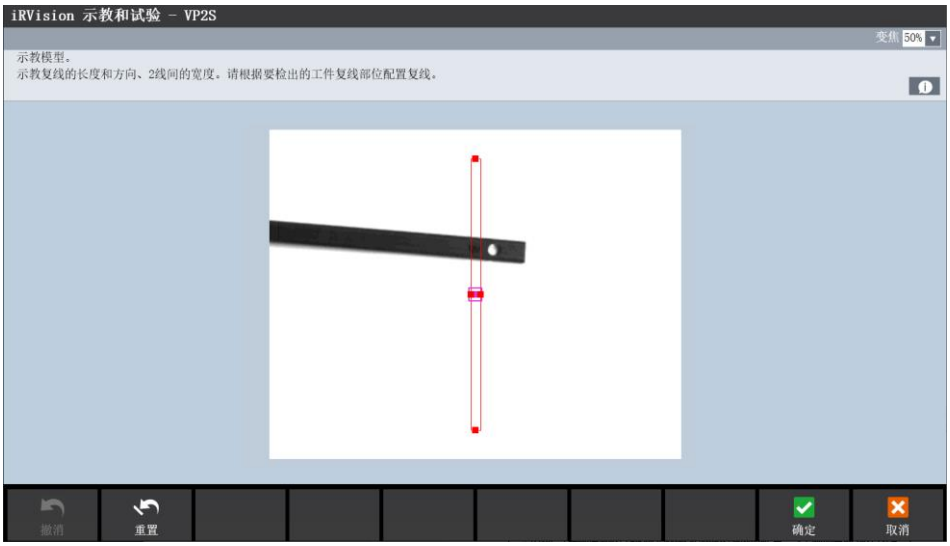
点击“取消”可中止设定。

1.4.8. 设定复线

在图像上设定复线。在利用线检出工具示教复线时使用的操作。

1 在工具的设定画面内点击设定复线的按钮。

图像视图的显示如下图所示，变为编辑复线的状态。



2 在图像上操作复线的控制点，决定示教的区域。

移动复线的位置时，选择中央的控制点移动。

更改复线的长度和倾斜度时，选择虚线上的控制点中任意一个移动。

若要将复线的编辑返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

3 点击“确定”。

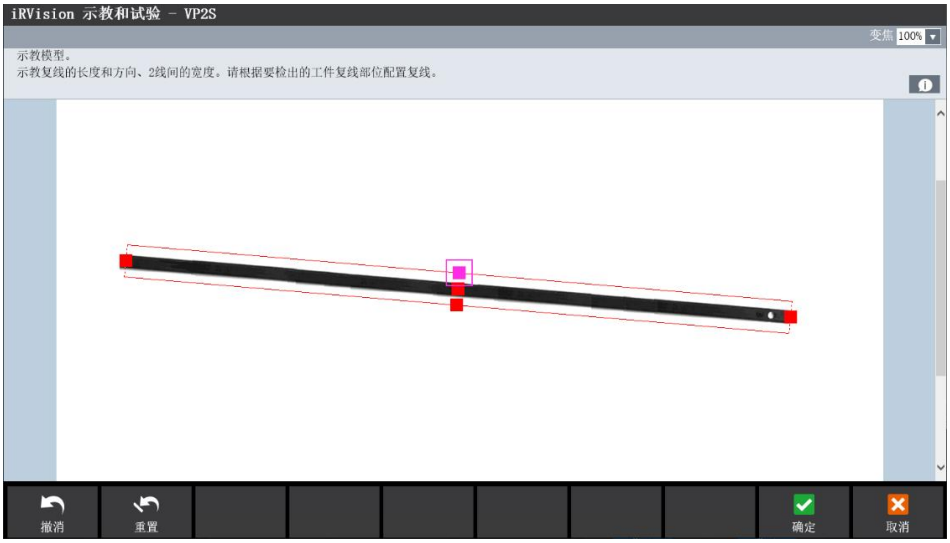
复线的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

更改复线的宽度时，按照下述步骤进行更改。当为下图的情况时，虚线是复线的宽度方向。请按照 2 条实线部分与图像上的线的特征重合进行示教。

1 在复线编辑状态的画面内，选择实线上控制点中的任意一个使其移动。

控制点的位置被更改，复线的宽度被更改。



1.4.9. 设定折线

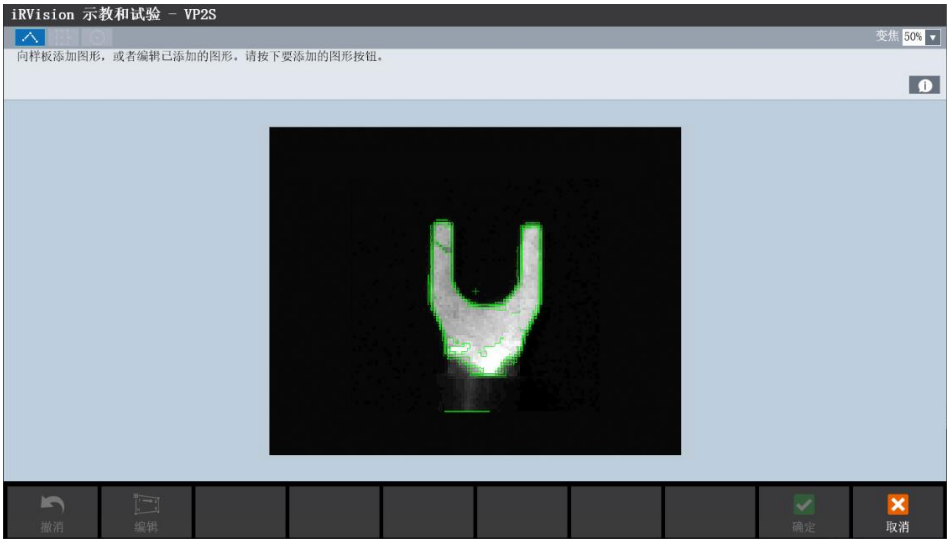
在图像上设定折线。在利用波纹检出工具示教检查线时使用的操作。

添加折线

按照下述步骤添加折线。

1 在工具的编辑画面内点击添加折线的按钮。

图像视图如下图所示显示，变为可输入折线的状态。



2 依次点击成为折线顶点的位置。

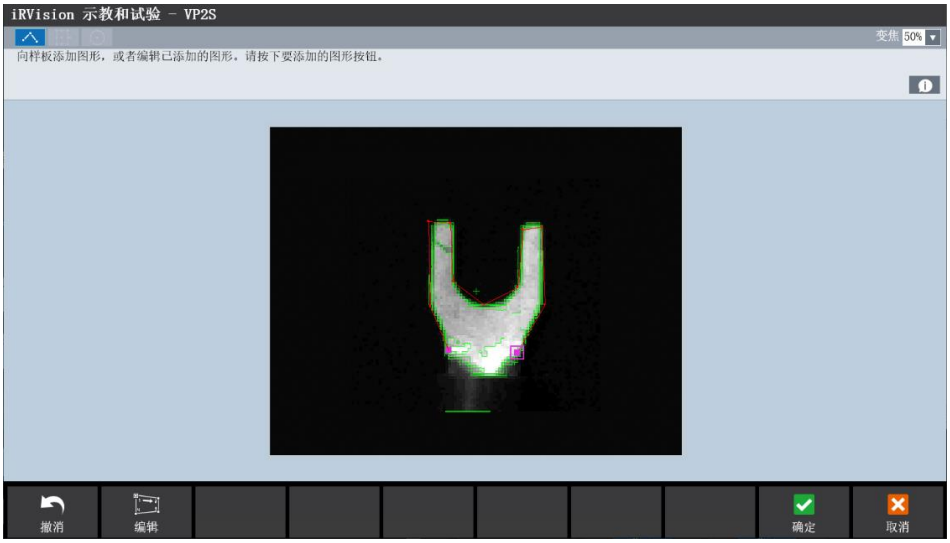
在点击的位置控制点被创建，在控制点与控制点之间描画出直线。

3 移动折线顶点位置，或更改线的长度和形状，通过这些方法描画所需的折线。

若要将折线的编辑返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。



4 点击“确定”。

完成折线的添加。

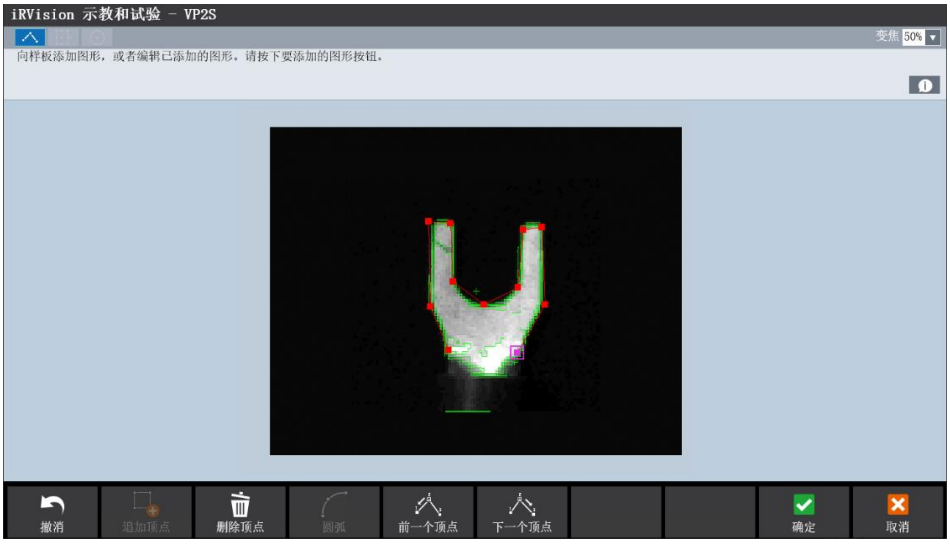
点击“取消”可中止添加折线。

编辑折线

按照以下步骤编辑折线。

1 在工具的编辑画面内点击编辑折线的按钮。

图像视图如下图所示显示，变为编辑折线的状态。



即使在添加折线的时候点击“编辑”，也可以进行同样的操作。

在此画面上，可以移动、添加、删除折线的顶点，或将折线的一部分设为圆弧。

移动顶点的位置

按照下面的步骤移动顶点的位置。

1 在编辑折线状态的画面内，点击“前一个顶点”或“下一个顶点”，或者点击控制点，选择要编辑的顶点。

2 移动选定的顶点。

顶点被移动。

追加顶点

按照下面的步骤追加顶点。顶点的追加，被添加到当前选择的顶点与下一个顶点之间。

1 在折线编辑状态的画面内，点击“前一个顶点”或“下一个顶点”，或者点击控制点，在要追加顶点的附近选择前一个控制点。

2 点击“追加”。

顶点被追加到选择的边上。

删除顶点

按照下面的步骤删除顶点。

1 在折线编辑状态的画面内，点击“前一个顶点”或“下一个顶点”，或者点击控制点，选择要删除的顶点。

2 点击“删除”。

选择的顶点被删除。

将折线的一部分设为圆弧

可以按照下面的步骤将折线的一部分设为圆弧。

如果将一个顶点指定为圆弧，则可以将该顶点作为经过点，与前后顶点一起（合计 3 点）创建圆弧。

1 在折线编辑状态的画面内，点击“前一个顶点”或“下一个顶点”，或者点击控制点，选择设为圆弧部位中央的顶点。

2 点击“圆弧”。

将选择的顶点作为经过点的圆弧被创建。

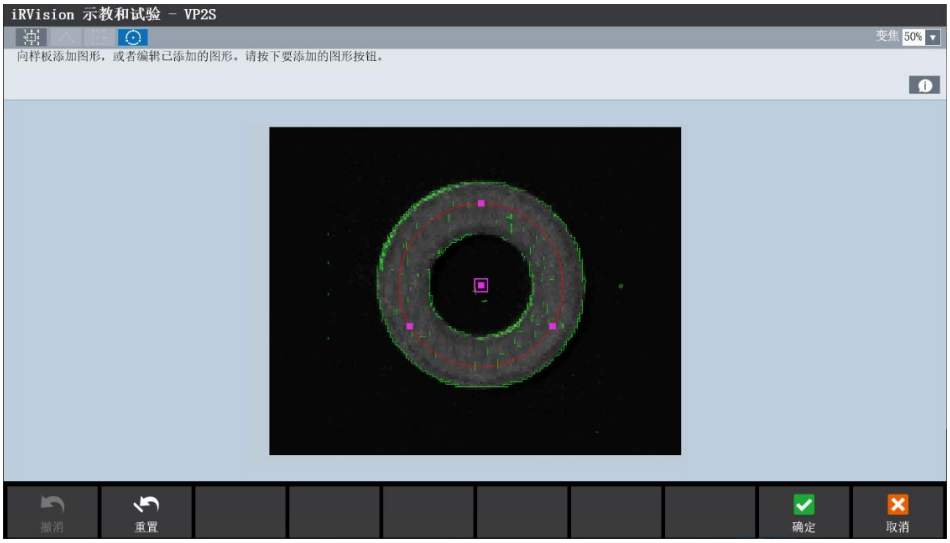
当要从圆弧返回到线段时，选择圆弧的经过点，点击“解除圆弧”。

1.4.10. 设定圆

在图像上设定圆。在利用波纹检出工具示教检查线时使用的操作。

1 在工具设定画面内点击设定圆的按钮。

图像视图如下图所示显示，变为编辑圆的状态。



2 在图像上操作控制点，决定圆的位置和大小。

移动圆的位置时，选择中央的控制点移动。

更改的圆的大小时，选择圆周上任意的控制点移动。

若要将圆的位置或大小返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

3 点击“确定”。

圆的设定结束。

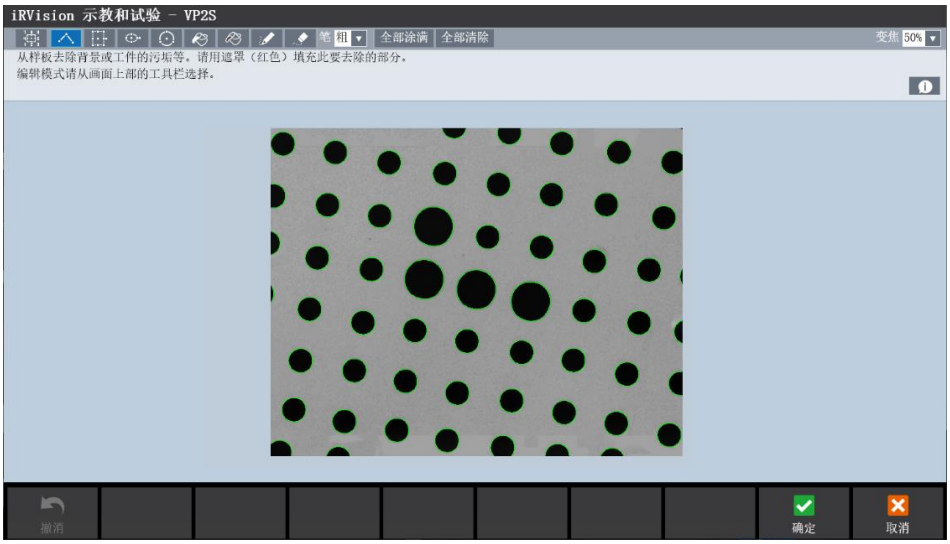
点击“取消”可中止设定。

1.4.11. 设定遮蔽

在图像上设定遮蔽。在图案匹配工具等检出工具使用时的遮蔽作业及编辑图像的遮蔽范围中使用的操作。

1 在工具编辑画面内点击进行遮蔽编辑的按钮。

图像视图如下图所示显示，变为编辑遮蔽的状态。



备忘录

1. 用红色填充的部分是被遮蔽的部位。首次进行遮蔽的编辑时，从没有红色部分的状态开始。
2. 在遮蔽编辑画面内，为了便于操作，也可以放大或缩小显示图像，或者滚动图像。

用折线描画

按照下面的步骤描画遮蔽。

1 在遮蔽编辑状态的画面内，点击按钮。

2 用“笔”的下拉框，从细、中、粗中选择描画笔的粗细。

3 在图像上按顺序点击设为折线的顶点的位置。

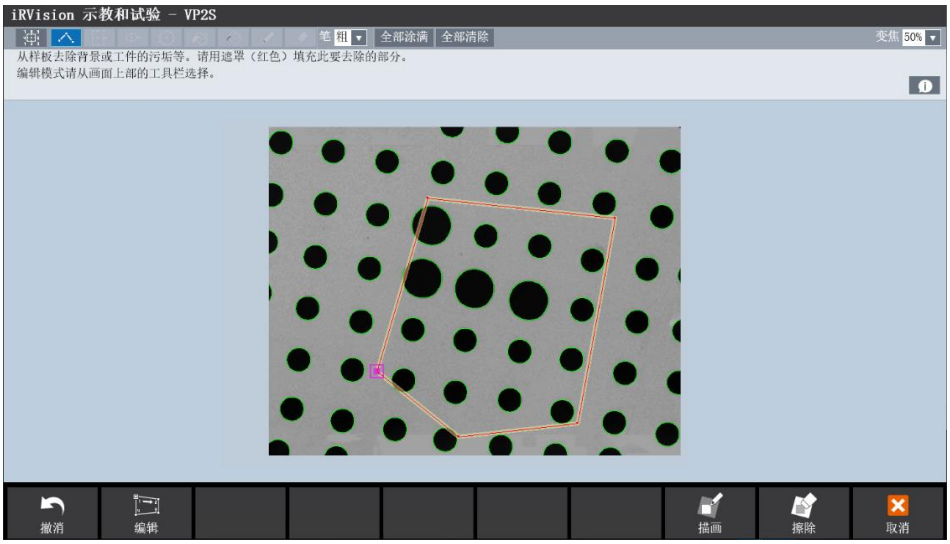
在点击的位置控制点被创建，在控制点与控制点之间描画出直线。

4 移动折线顶点位置，或更改线的长度和形状，通过这些方法描画所需的折线。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

5 点击折线的起点。

控制点的创建结束。折线变为闭合的多边形。



6 点击“描画”。

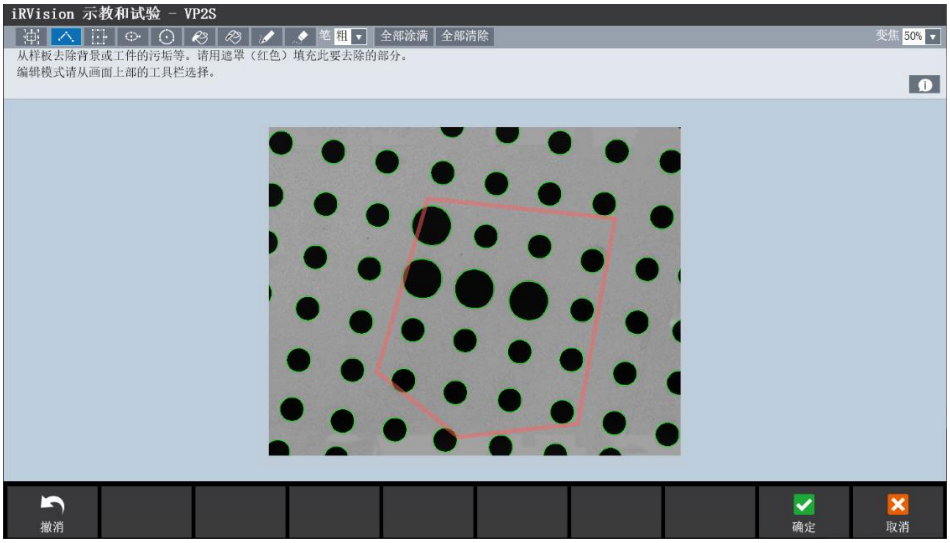
遮蔽用折线进行描画。

如果点击“擦除”，遮蔽会沿着设定的折线被清除。

7 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



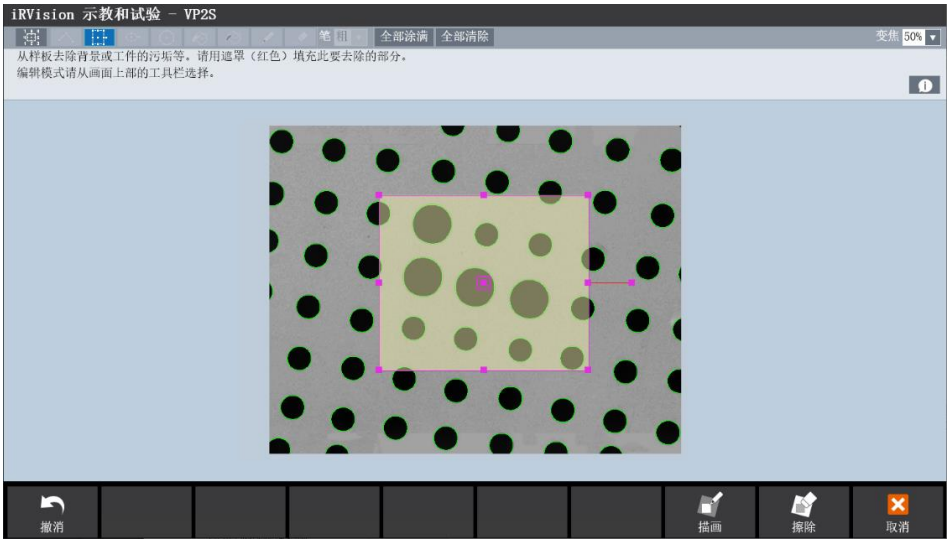
用长方形描画

按照下面的步骤描画遮蔽。

1 在遮蔽编辑状态的画面内，点击按钮。

2 点击图像上的任意位置。

以该位置为中心、可以旋转的长方形窗口显示出来。



3 在图像上操作窗口的控制点，调节长方形遮蔽的位置和大小。

偶要将长方形的位置和大小返回到开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

4 点击“描画”。

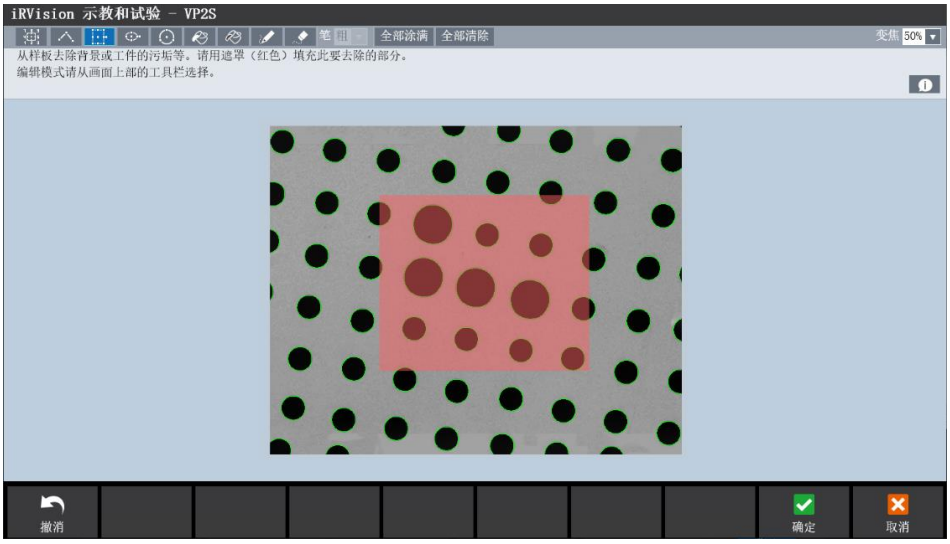
长方形形状的遮蔽被描画，长方形的内部被填充。

如果点击“擦除”，设定为长方形形状的遮蔽会被清除。

5 点击“确定”。

长方形的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



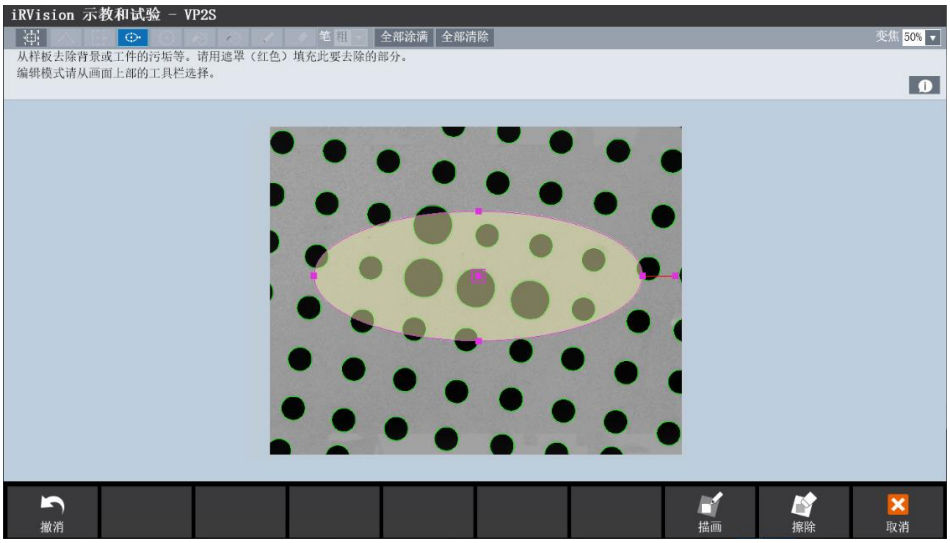
用椭圆描画

按照下面的步骤描画遮蔽。

1 在编辑遮蔽状态的画面上，点击按钮。

2 点击图像上的任意位置。

以该位置为中心、可旋转的椭圆窗口显示出来。



3 操作窗口的控制点，调节椭圆遮蔽的位置和大小。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

4 点击“描画”。

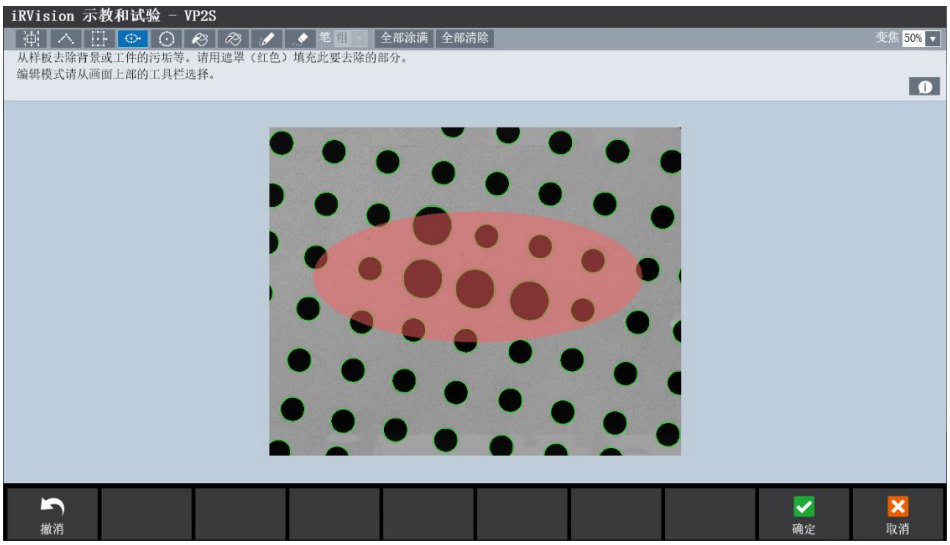
椭圆状的遮蔽被描画出来，椭圆的内部被填充。

如果点击“擦除”，设定为椭圆形状的遮蔽被清除。

5 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



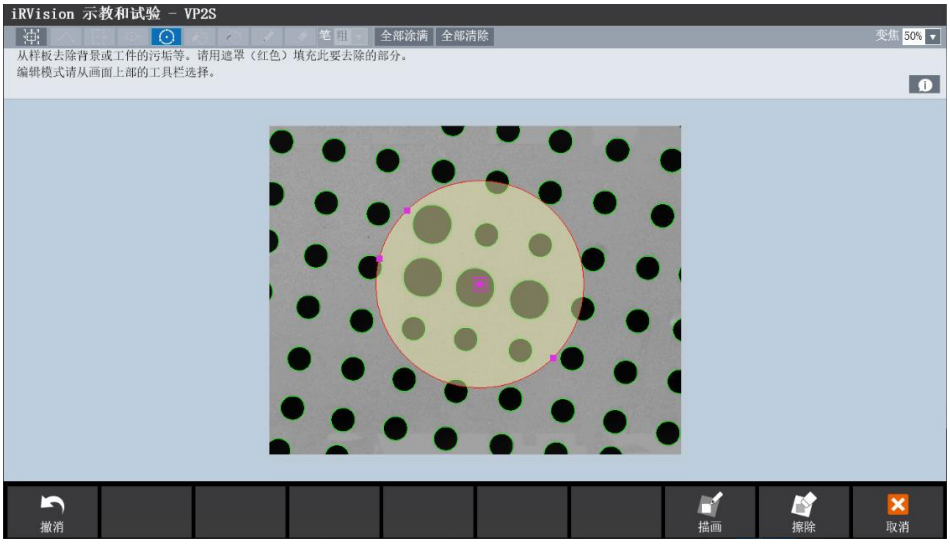
用圆描画

按照下面的步骤描画遮蔽。

1 在编辑遮蔽状态的画面上，点击 按钮。

2 点击图像上的任意位置。

以该位置为中心的圆形窗口显示出来。



3 在图像上操作圆的控制点，调节圆形遮蔽的位置和大小。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

关于控制点的移动方法，请参阅《II.1.4.4. 操作控制点(P.57)》。

4 点击“描画”。

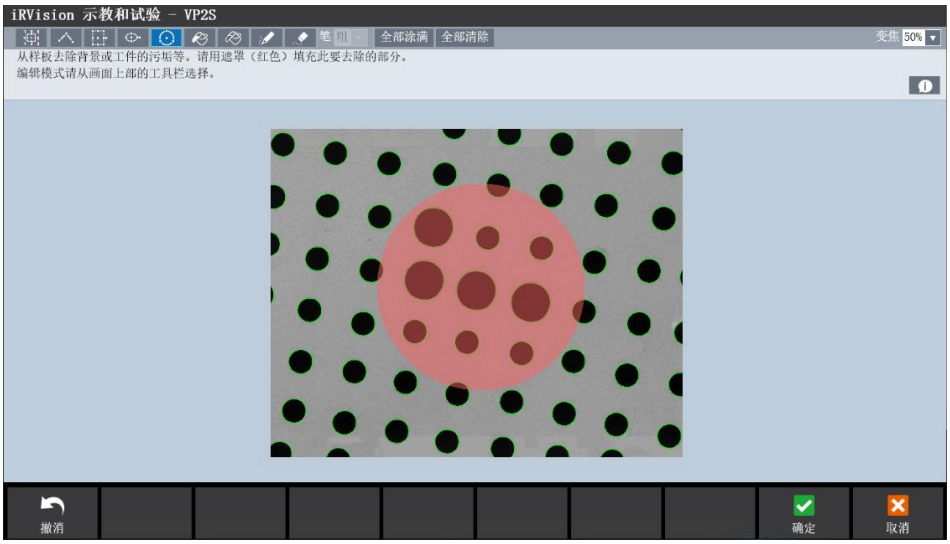
圆形状的遮蔽被描画，圆的内部被填充。

如果点击“擦除”，设定的圆形状的遮蔽被清除。

5 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



手绘描画遮蔽

按照下面的步骤描画遮蔽。

1 在编辑遮蔽状态的画面上，点击按钮。

2 在“笔”的下拉框内，从细、中、粗中选择描画笔的粗细。

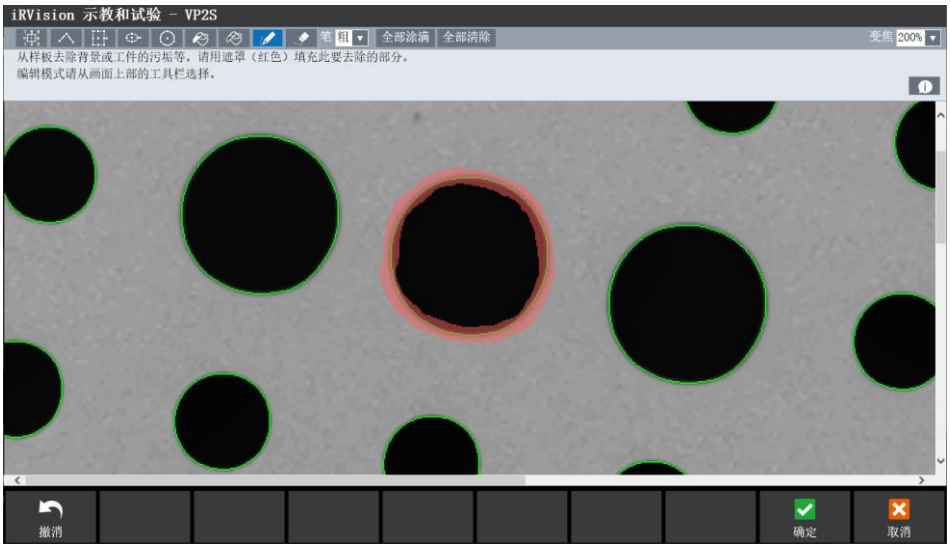
3 将光标对准线段的起点后拖动。

遮蔽沿着移动鼠标的轨迹被描画出来。

4 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



> **备忘录**
> 徒手编辑遮蔽，只有在用电脑进行示教时才可操作。用示教器进行示教时无法使用。

手绘清除遮蔽

按照下面的步骤清除遮蔽。

1 **在编辑遮蔽状态的画面上，点击按钮。**

2 **在“笔”的下拉框内，从细、中、粗中选择描画笔的粗细。**

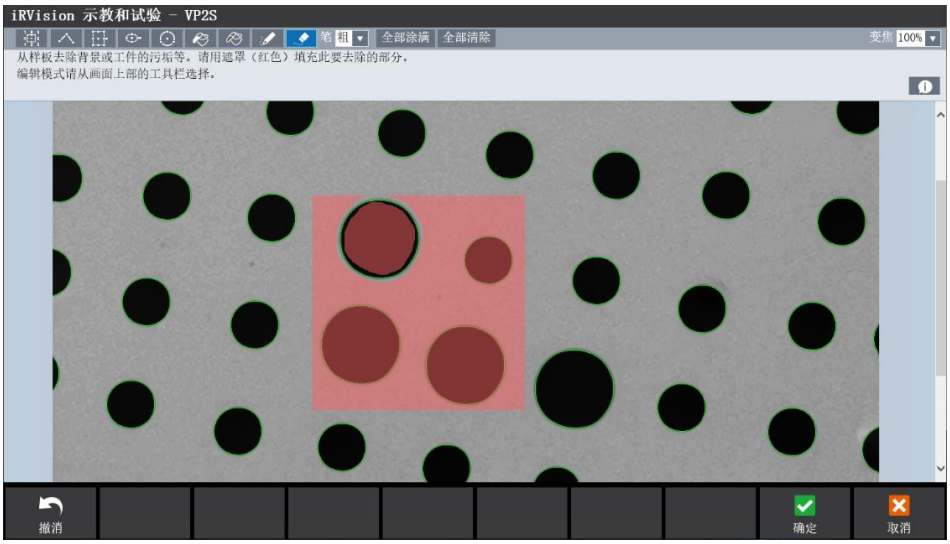
3 **将光标对准线段的起点后拖动。**

遮蔽沿着拖动鼠标的轨迹被清除。

4 **点击“确定”。**

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。



填充包围的区域

填充用折线等包围的区域。

1 **在编辑遮蔽状态的画面上，点击按钮。**

2 **在画面上点击要填充的位置。**

选择的区域被填充。

3 **点击“确定”。**

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

> **备忘录** 用折线等描画遮蔽的区域，请务必关闭轮廓线。如果选择了还未关闭的区域进行填充，整个图像都会被填充。

清除包围的区域

清除用折线等包围的区域。

1 在编辑遮蔽状态的画面上，点击按钮。

2 点击在画面上要清除的位置。

选择的区域被清除。

3 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

全部填充

填充整个图像。

1 在遮蔽编辑状态的画面内，点击“全部涂满”按钮。

整个图像被填充。

2 点击“确定”。

遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

全部清除

将整个图像返回到没有填充的状态。

1 在遮蔽编辑状态的画面内，点击“全部清除”按钮。

整个图像的填充恢复到原来状态。

2 点击“确定”。

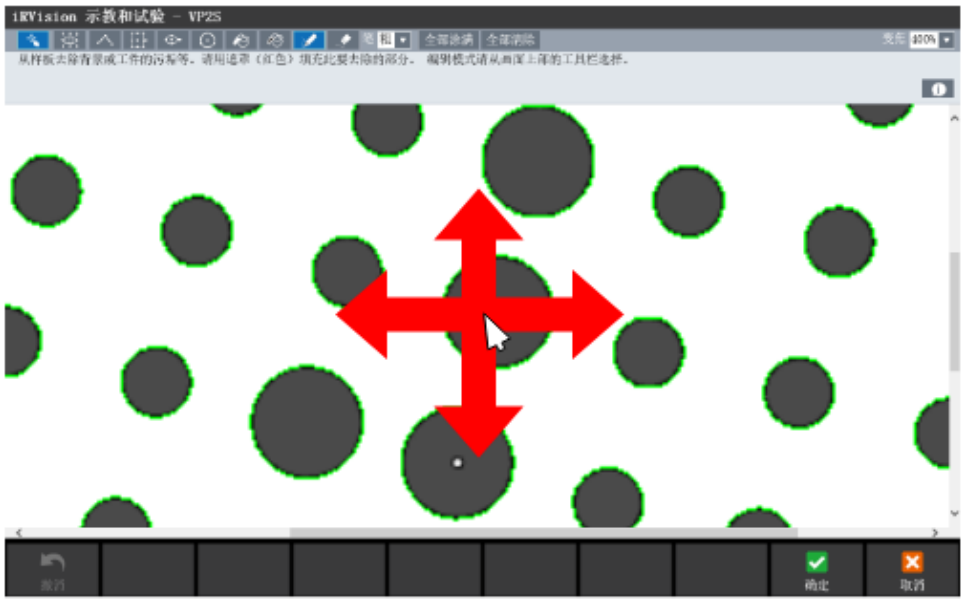
遮蔽的设定结束。

点击“取消”可中止设定。

1.4.12. 向上下左右四个方向移动图像

要显示的图像较大时，除了《II.1.4.3. 交互编辑区域(P.56)》中说明的滚动条操作之外，还可以使用平移工具拖动图像，沿着上下左右四个方向移动显示部分。

可在使用图案匹配工具的“模型示教”按钮等交互模式下，在进行设定的功能中使用。



- 点击设定区域上方的 按钮后，按钮变为浅蓝色，启用平移工具。
  在此状态下，只能执行图像拖动操作。其它编辑工具的操作一概无效。
- 在按钮变为浅蓝色的状态下再次点击按钮，按钮恢复原来的颜色，平移工具变为禁用。

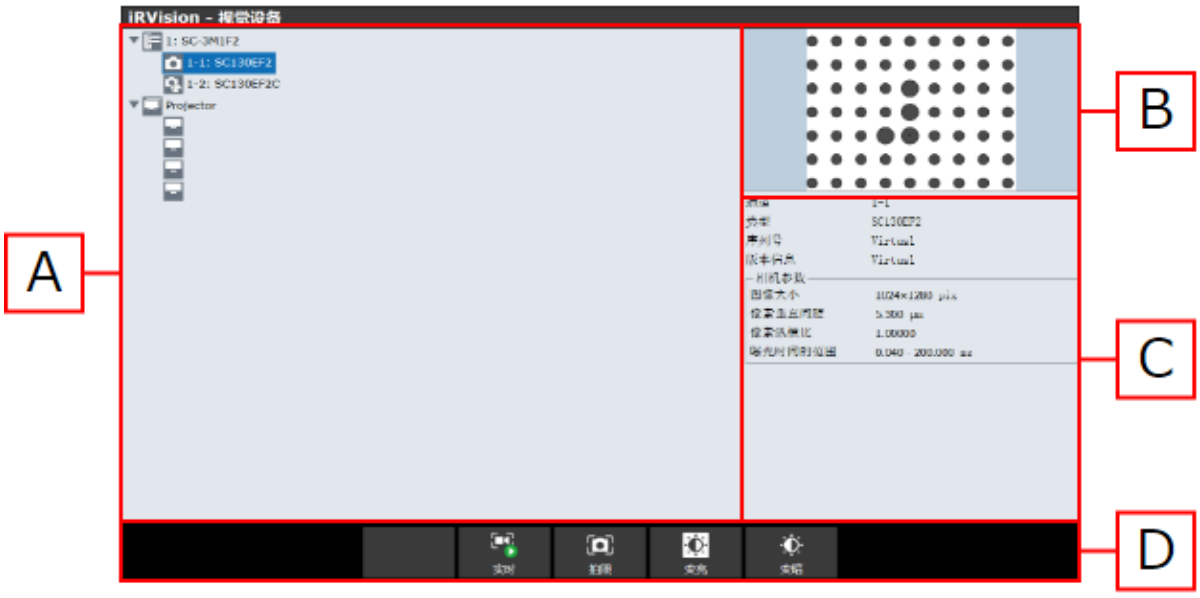
备忘录 如果图像能在交互模式编辑区域内完整显示（未显示滚动条），那么即使使用平移工具，也不能拖动图像。此外，如果长和宽只有一方显示滚动条，则只能将图像沿着与显示滚动条相同的方向拖动。

1.5. 设备连接信息

可确认连接在机器人控制装置上的 iRVision 的机器（相机、投影机等）的连接信息。

1 在机器人主页上点击“iRVision”→“视觉设备”。

视觉设备画面显示出来。



视觉设备画面的构成如下所示。

A 设备一览区域

连接在机器人控制装置上的相机、投影机等设备作为节点显示出来。

B 图像视图区域

在 A 的机器一览区域选择的机器为相机时，相机图像显示在图像视图区域。

C 详细信息区域

在 A 的机器一览区域选择的机器的信息显示出来。

D 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。功能键显示因设定状况等而不同。

功能键

设备连接信息画面上显示出下述功能键。

图标	名称	功能
	实时相机	显示相机的实时图像。
	拍摄	拍摄相机图像。
	变亮	将图像视图的图像亮度调亮。
	变暗	将图像视图的图像亮度调暗。

1.5.1. GigE 相机设置

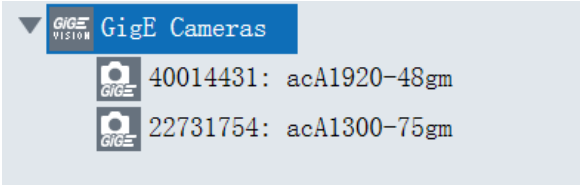
使用 GigE 相机时需要满足以下的条件：

- 已安装选购件“iRVision GigE 相机接口”（R697）。
- GigE 相机连接至机器人控制装置主板正面的 CD38C 接口。
- GigE 相机的 IP 地址与机器人控制装置的 CD38C 端口处于相同的本地子网。关于设置方法，请参阅《II.1.5.1.1. 设置 GigE 相机的 IP 地址(P.76)》。

备忘录

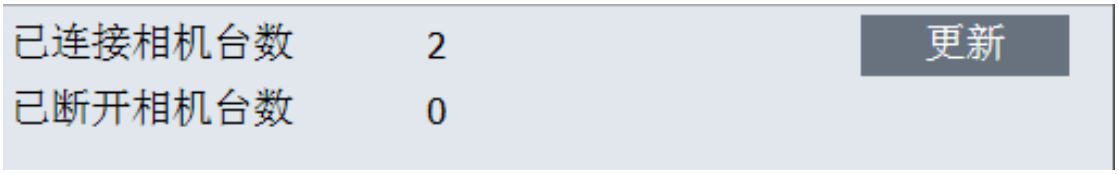
使用 POE 供电器、POE 供电集线器，或另置电源线连接 GigE 相机，为 GigE 相机提供电源。

装载选购件“iRVision GigE 相机接口”（R697），并将 GigE 相机连接到机器人控制装置时，机器一览中将显示如下。



在机器一览中显示每台相机的序列号和机型编号。

选择“GigE 相机”，在详细信息区域显示以下信息。



“连接中相机台数”

显示当前所连接的 GigE 相机数量。

“已断开相机台数”

显示以前连接，当前未连接的相机数量。

“更新”

连接或重新连接新的相机时，点击该按钮即会更新机器一览。断开或连接 GigE 相机时，需要关闭机器人控制装置的电源。

选择机器一览中的任意一个 GigE 相机后，在详细信息区域显示以下信息。

“状态”

- 相机响应时，用绿色表示“响应”。
- 相机没有响应时，用红色表示“无响应”。

机器人控制器的网络设置

“网络端口”

显示连接相机的机器人控制装置的以太网端口编号。

GigE 相机只能使用 CD38C 端口（端口 3），因此始终显示为 3。

“IP 地址”

显示机器人控制装置的以太网端口 IP 地址。

“子网掩码”

显示机器人控制装置的以太网端口子网掩码。

这里仅作为 CD38C 接口的 IP 地址和子网掩码的参照。如果已经安装选项“扩展以太网端口”（R825），可以在示教器的“设置”→“主机通讯”→“TCP/IP”画面更改设置。

相机的网络设置

可设置相机的 IP 地址。关于详细步骤，请参阅《II.1.5.1.1. 设置 GigE 相机的 IP 地址(P.76)》。

“当前 IP 地址”

显示相机的 IP 地址以及 IP 地址是否为本地子网。

“新的 IP 地址”

更改相机的 IP 地址时，在此处输入新的 IP 地址。在初始值中显示相机的当前 IP 地址。

相机参数

显示相机的详细参数。

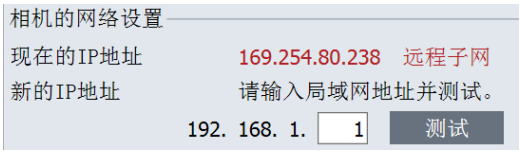
1.5.1.1. 设置 GigE 相机的 IP 地址

为了使用 GigE 相机进行拍照，必须使相机的 IP 地址与相机连接的机器人控制装置的以太网端口（CD38C 端口）位于同一个本地子网。

备忘录

因为初使状态下 CD38C 接口的 IP 地址被设定为 192.168.1.10，所以相机的 IP 地址可使用 192.168.1.1～192.168.1.9 和 192.168.1.11～192.168.1.254

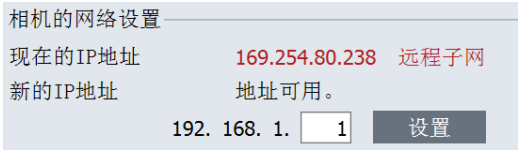
如果相机的本地子网没有设置时，“相机的网络设置”将显示如下。



详细信息区域上部的状态显示红字“无响应”，相机图像无法显示。按照以下步骤将相机的 IP 地址更改成本地子网地址。

1 **输入相机用的本地子网地址。**

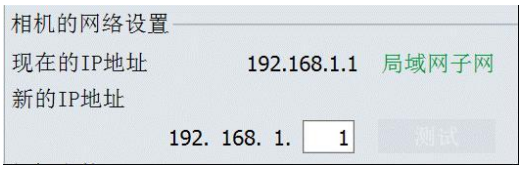
2 **点击“测试”按钮，确认该 IP 地址是否可以使用。如果输入的 IP 地址可以使用，将显示如下。**



在第 2 行显示地址可用，按钮变为“设置”。

另外，如果显示以下消息，表示其它设备正在使用这个地址，因此不能设置该 IP 地址。反复输入和设置不同的地址，直至找到可以使用的地址。

3 点击“设置”按钮。如果地址设置成功，显示如下。



详细信息区域上方的状态显示变为绿字“响应”，并显示拍摄的图像。

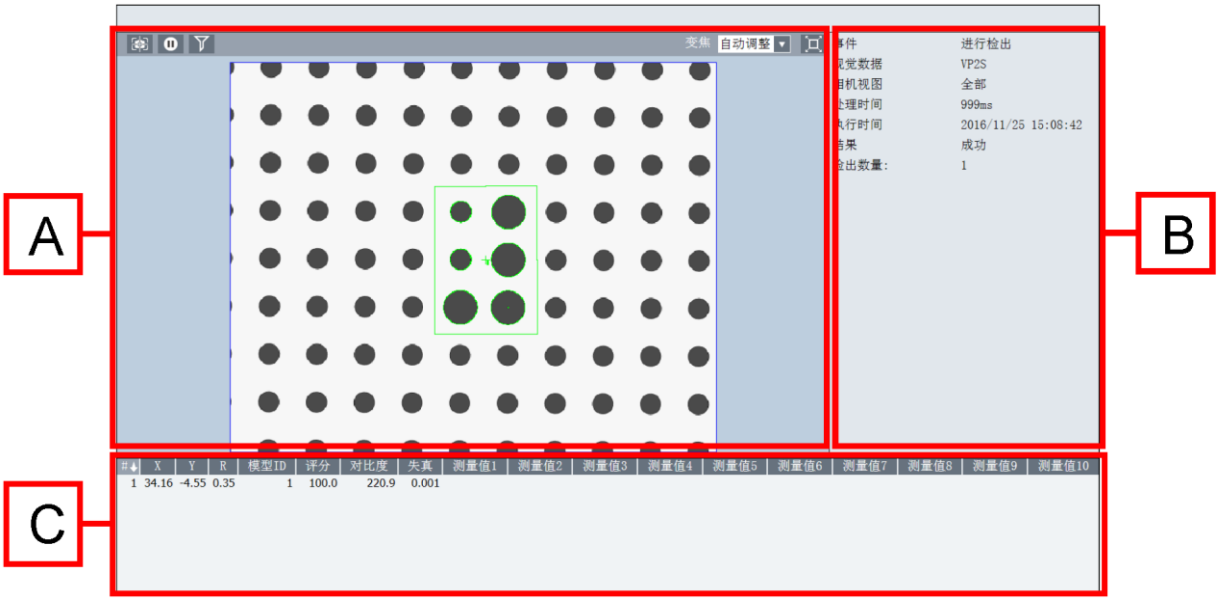
1.6. 执行时监视

从 TP 程序执行视觉检出命令时的视觉程序的检出结果，可以利用执行时监视进行确认。

1 在机器人主页上点击“iRVision”→“执行时监视”。

执行时监视画面显示出来。

执行时监视的画面的构成如下。



A 图像视图区域

显示执行视觉检出命令时的视觉程序的检出结果图像。

B 执行信息区域

显示已执行的视觉程序名、执行时间、处理时间等信息。

C 结果显示区域

已执行的视觉程序的检出结果的细节以列表视图的形式显示出来。

在该画面上下述按钮显示出来。

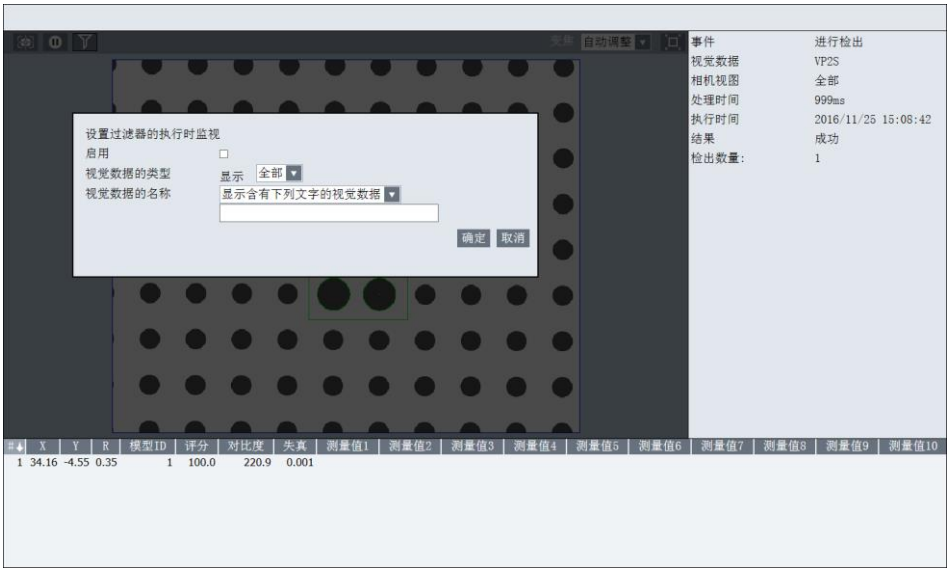
: 在图像的上下、左右方向显示蓝色的中心线。
: 执行时监视的图像显示暂时停止。
: 执行时监视全画面显示图像。
: 在放大显示期间点击，恢复到原来的显示。

1.6.1. 过滤器设定

为了只显示特定的视觉程序的结果，可以对执行时监视设定过滤器。

1 在执行时监视画面的图像视图上点击按钮。

显示过滤器设置弹出窗口。



2 指定过滤器设定的条件。

3 点击“确定”。

过滤器被应用。

点击“取消”可中止过滤器设定，返回原画面。

在过滤器设定的弹出窗口显示以下项目。过滤器可以单独在示教器和电脑上设定。即使重新启动机器人控制装置也会被保持。

“启用”

用于过滤器的启用/禁用。缺省设定下已被设为禁用。

“视觉数据的类型”

用下拉框选择显示对象的视觉程序的类型。指定类型以外的视觉程序不会显示出来。在缺省设定下，显示所有类型的视觉程序。

“视觉数据的名称”

在指定视觉程序的名称的同时，用下拉框选择已指定的视觉程序的显示 / 不显示。无需指定所有的视觉程序名。所指定的字符串包含在名称中的视觉程序成为对象。通过用空格来隔开，可以设定多个字符串。

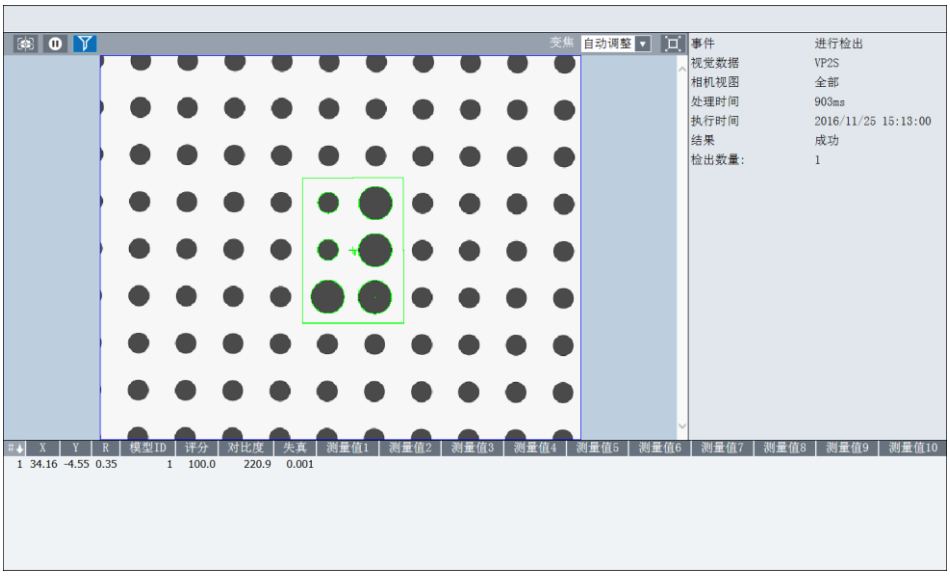
“显示含有下列文字的视觉数据”

视觉程序的名称中只显示包含已被指定的字符串的任何一个的视觉程序。

“显示不含有下列文字的视觉数据”

视觉程序的名称中只显示一个也不包含已被指定的字符串的视觉程序。换句话说，包含所指定的字符串的视觉程序将被隐藏起来。

启用过滤器时，执行时监视画面的图像视图上显示 。



解除过滤器

1 过滤器启用期间，在执行时监视画面上点击 按钮。

显示过滤器设置弹出窗口。

2 点击“清除”→“确定”。

过滤器设定被解除。

1.6.2. 暂停更新

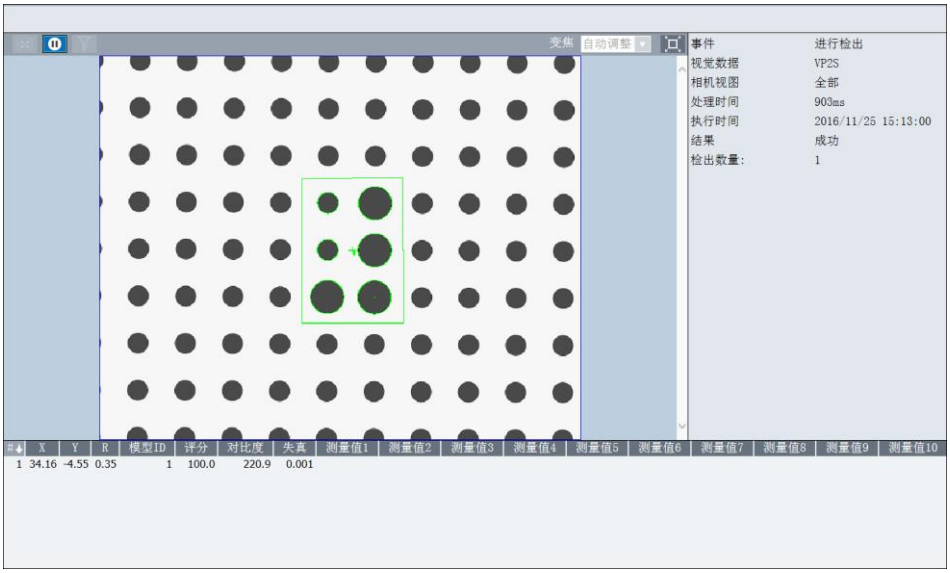
可以暂停执行时监视的更新。

暂停期间，在机器人控制装置侧即使执行视觉程序，执行时监视的画面也不会被更新。

1 在执行时监视画面上点击 按钮。

执行时监视的更新被停止。

执行时监视在停止更新期间，执行时监视画面的图像视图上显示 。



继续运行更新

1 更新停止期间，在执行时监视画面上点击按钮。

执行时监视的更新被继续运行。

1.7. 执行履历

执行履历具有记录视觉程序的执行履历的功能。视觉程序拍摄的图像可记录为历史图像。
但是，在缺省设定下是设定为不记录执行履历。若要记录执行履历或历史图像，必须更改设定。

1.7.1. 记录执行履历

若要记录执行履历，在 iRVision 的系统设定画面上勾选“执行履历有效”。iRVision 的系统设定的详情请参阅《II.1.8. 系统设定(P.84)》。

在缺省设定下，R-30iB Plus 控制装置的执行履历记录在 MC:上。但是，当没有插入存储卡、USB 存储器时，即使设定为记录执行履历，执行履历也不会被记录。

存储卡、USB 存储器的剩余容量小于规定容量（1 MB）时，将会删除旧的执行履历，确保容量后再记录最新的执行履历。即使存储卡、USB 存储器的剩余容量已经低于规定的容量，也不会删除 iRVision 的执行履历以外的文件。
当没有可以删除的执行履历时，下述警报显示出来，不记录执行履历。

“CVIS-130 无多余磁盘空间进行记录”

⚠ 注 意

1. 删除执行履历需要一定时间。建议用户定期将执行履历转存到电脑等中，在存储卡·USB 存储器中确保足够的可用容量。关于将执行履历输出到外部时的方法及删除方法，请参阅《II.7.2. 执行履历菜单(P.794)》。
2. 存储卡、USB 存储器内有时也会记录执行履历以外的数据。当剩余容量低于规定的容量时，在下次执行视觉程序时，会从执行履历中进行删除，直到剩余容量达到规定的容量。如果需删除的数据量较大，则需等待一段时间才会开始执行视觉程序。譬如，将备份保存在存储卡·USB 存储器中，就属于这种情形。
3. 请勿插入记录有其它机器人控制装置执行履历的存储卡和 USB 存储器。如果直接插入后在生产线上执行视觉程序，或进行视觉程序的试运行，在原来的机器人控制装置上记录的执行履历可能会被覆盖。
4. 请以 FAT16 格式对存储卡和 USB 存储器等设备进行格式化。

1.7.2. 记录历史图像

视觉程序拍摄的图像可记录为历史图像。历史图像作为一部分执行履历记录在存储卡上。发生错误时也会记录执行履历，可通过执行时监视确认图像。

已记录的历史图像，除了可以用于今后的故障维修外，还可用于视觉程序的试运行。关于使用历史图像实施试运行，请参阅《II.1.7.4. 使用历史图像进行试运行(P.82)》。

是否记录历史图像，在视觉程序的编辑画面上进行设定。详情请参阅《II.3. 视觉程序(P.229)》的各节。

备忘录

在 iRVision 的系统设定画面上将执行履历设定为禁用时，即使在视觉程序的设定是记录历史图像，历史图像也不会被记录。

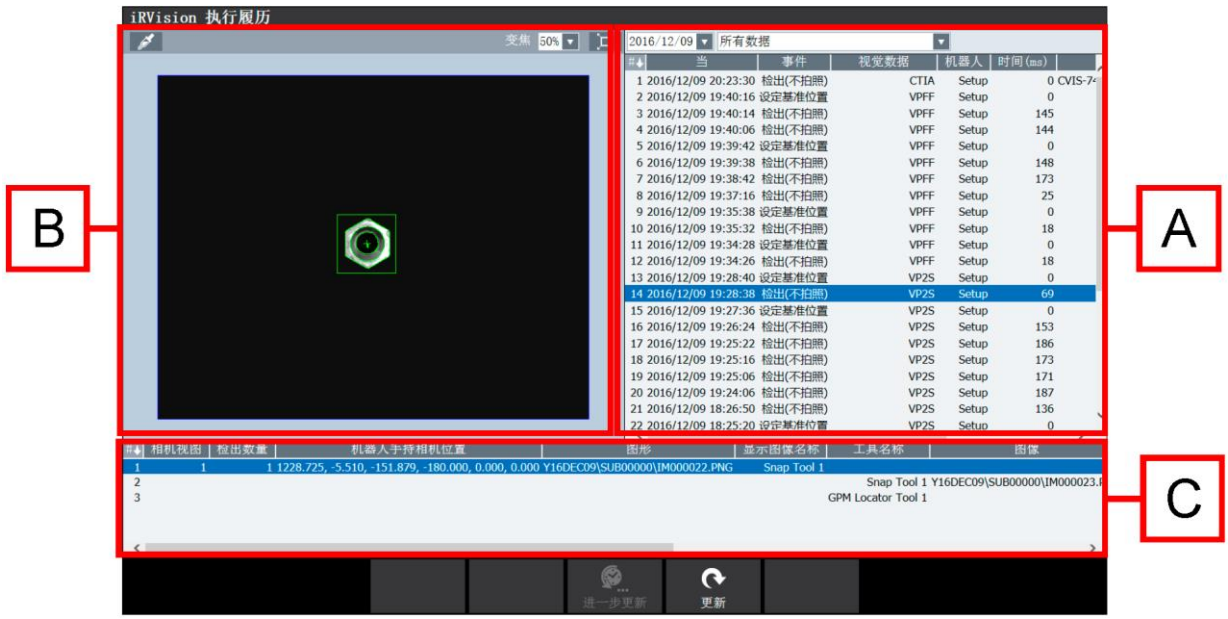
1.7.3. 确认执行履历

确认执行履历及历史图像。

1 在机器人主页上点击“iRVision”→“执行履历”。

执行履历画面显示出来。

执行履历画面的构成如下。



在画面右上的下拉框中选择要显示的历史的日期和视觉数据名。希望一并显示所有视觉数据的执行履历时，选择“所有数据”。

A 历史显示区域

已记录的历史一览表以列表视图的形式显示。

B 图像视图区域

A 区域选择的历史上记录了图像时，图像视图区域将显示出图像。

C 结果显示区域

如果在 A 区域选择历史，结果显示区域将显示出详细信息。

功能键

执行履历画面显示出下述功能键。

图标	名称	功能
	进一步更新	如果显示执行履历画面，在历史显示区域将显示出最近 500 件的执行履历。在想要阅览更久之前的历史时点击。每点击 1 次，新增显示 500 件。
	更新	更新执行履历的显示。

执行履历的文件夹构成

在指定的文件夹（缺省设定下为 MC:¥VISION¥LOG¥）内创建带有日期的执行履历文件夹，记录当天部分的执行履历和历史图像。

MC:¥VISION¥LOG¥Y16OCT27 ...2016 年 10 月 27 日的历史

在日期文件夹的下面创建子文件夹，在各子文件夹中记录下述扩展名的文件。

.VL 执行履历文件

.PNG 历史图像文件（图形）

⚠ 注 意
更改执行履历、历史图像的文件夹构成、文件名时，无法再获取执行履历与历史图像的对应关系。复制或移动执行履历和历史图像时，请勿改变文件夹构成、文件名而进行。

记录在执行履历文件中的结果，与在视觉程序的编辑画面上进行试运行时，显示在结果显示区域的结果相同。

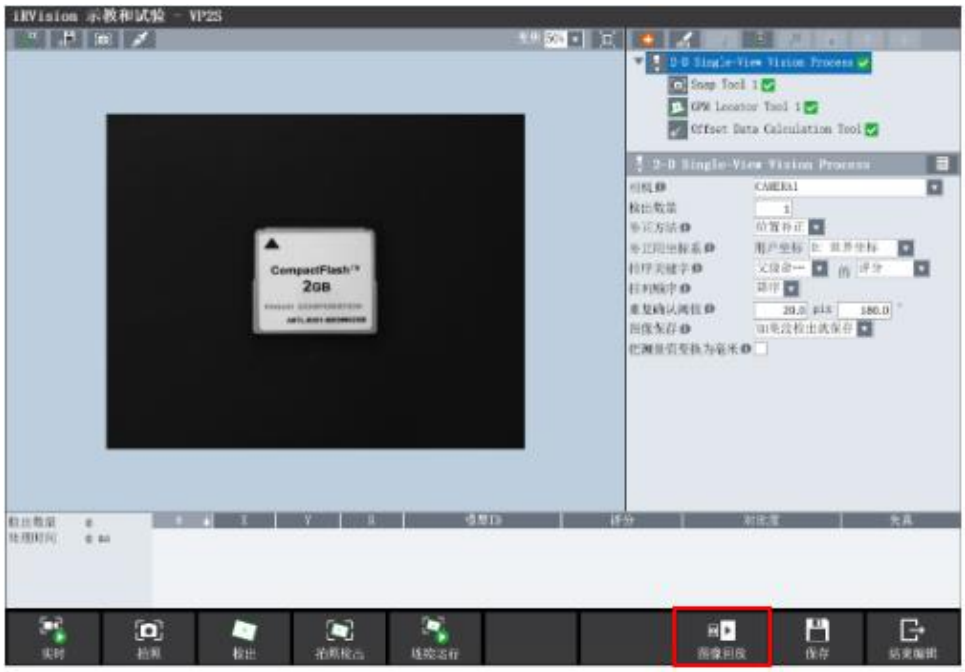
关于指定执行履历保存文件夹，请参阅《II.1.8. 系统设定(P.84)》。

1.7.4. 使用历史图像进行试运行

使用历史进行试运行称之为“图像回放”。可以使用在生产线运行中作为历史图像记录的图像，对视觉程序和检出工件进行试运行。当更改了检出工具的参数时，可以有效应用于使用过去的图像进行确认时等。此外，如果使用固定于机器人的相机，那么不仅是图像，拍摄图像时手持相机的机器人的位置信息等也会同时复原，因此，会重现包含机器人位置数据在内的生产线运行状况。关于历史图像的记录，请参阅“II.1.7.2. 记录历史图像(P.81)”。

按照下述步骤执行图像回放。

1 在视觉程序的编辑画面内点击“图像回放”。



变为图像回放的模式。

设定项目区域的下部与功能键如下图所示改变。

A

在下拉框内选择记录有要使用历史图像的时间段。在最初已切换到图像回放模式时，处于该视觉程序可使用的全部历史图像都已被选择的状态。当关注及处理在特定的时间带记录的图像时，要选择时间带。

上述举例选择的是从 2016 年 10 月 27 日的 0:00 到 24:00 之间记录的图像。

B

显示已选择的历史图像的总数（在 A 中选择的时间段内记录的历史图像数量），以及当前正在显示的历史图像的编号。当为上述举例时，表示从 2016 年 10 月 27 日的 0:00 到 24:00 之间记录的图像有 5 幅，正在显示其中第一张图像。

功能键

在图像回放模式的画面上显示下述功能键。

图标	名称	功能
	前一幅图像	上传前面一幅的历史图像。
	后一幅图像	上传后面一幅的历史图像。
	检出	使用当前显示的历史图像进行检出试运行。
	“功能”	进行下述操作。 • “一幅图像”：读取第一张历史图像。

图标	名称	功能
		• “最后一幅图像”：读取最后一张历史图像。 • “播放”：反复执行读取下一张历史图像并进行检出试运行的处理。 • “反向播放”：反复执行读取前一张历史图像并进行检出试运行的处理。
	相机	结束图像回放模式。

⚠ 注 意
在图像回放模式下，无法使用“保存图像”、“读入图像”、“实时”、“拍照”、“连续运行”、“拍照检出”各按钮。

备忘录 即使在图像回放的模式下，也可以进入图案匹配工具等的编辑画面，更改参数。

1.8. 系统设定

可以在 iRVision 的系统设定画面上，进行与 iRVision 相关的全局设定。

1 在机器人主页上点击“iRVision”→“系统设定”。系统设定画面显示出来。

执行履历

“执行履历有效”

当勾选了此项时，在执行视觉程序时记录执行履历。如果执行履历有效，视觉程序执行时间会延长。

“执行履历的保存路径”

指定执行履历、历史图像的保存路径的文件夹。在缺省设定下，R-30iB Plus 控制装置的保存路径为 MC:¥VISION¥LOG。可作为保存路径进行设定的设备为 MC:、UD1:、C1:（PC 共享）。

“履历保存完成之前，允许检出开始”

如果勾选，可在履历保存完成之前开始下一个的检出。

> **⚠ 注 意**
>
> 允许履历保存完成之前开始检出时，请务必在机器人的程序中添加“CALL IRVWAITLOG”，显式指定哪里拥有履历的保存。关于 IRVWAITLOG，请参阅《II.6.2.14. IRVWAITLOG(P.778)》。
> 如果在履历保存完成之前开始检出，履历将被存储在临时记忆区域，但是如果不能保证写出到“执行履历的保存路径”中指定的设备中的时间的状态持续，履历将被持续存储在临时记忆区域。如果临时记忆区域已满，在临时记忆区域腾空前下一个检出无法开始，程序执行可能在预料不到的地方等待。为了避免出现这样的状态，显式指定在什么样的时机可以发生等待。

执行时监视

“执行时监视无效”

当勾选了此项时，与执行时监视相关的处理全部都不会执行，执行时监视上变为无任何显示。视觉系统的处理时间会稍微缩短，网络信息流通量减少。

“执行时监视 缓冲区的大小”

用下拉框选择执行时监视用来保存图像的缓冲区大小。

“1280×1024”

默认选择此大小。

“640×512”

将缓冲区大小设定为标准的 1/4。

显示在电脑的执行时监视上的图像的分辨率降低，但网络的信息流通量会减少。示教器的执行时监视上显示的图像，不会超出示教器画面的分辨率，因此，不会受到影响。

⚠ 注 意
当更改了执行时监视缓冲区大小时，必须重启机器人控制装置的电源。

“执行时监视 超时时间”

设置执行时监视器等待控制装置的响应的最长时间。设置执行时监视器的连接被频繁切断时，增大该值可能会改善。

“执行时监视 刷新间隔”

设置更新执行时监视器的间隔。

示教和试验

“默认显示模式”

关于简易模式和高级模式，请参阅《II.1.9. 简易模式和高级模式(P.89)》。

“简易模式”

如果选择“简易模式”，打开示教画面时将以简易模式打开。

“高级模式”

如果选择“高级模式”，打开示教画面时将以高级模式打开。

“允许执行对生产有影响的操作”

即使在生产线运行期间也可以显示视觉数据的编辑画面，但是运行期间（禁用示教器且机器人控制装置为 Auto 模式时）的设定是不能执行对生产线有影响的操作（拍摄图像或试运行）。当勾选此项时，即使在运行期间，也可以拍摄图像或执行试运行。

⚠ 注 意
在生产线运行期间拍摄图像或执行试运行时，可能会占用 CPU 使生产线运行需要等待，或使用存储器使生产线无法运行。请只是在必要时才勾选“允许执行对生产有影响的操作”。

“使用视觉工具的英文名称”

当勾选了此项时，视觉工具名的缺省值使用英文。通过使用视觉工具的英文名称，即使在语言设定为英文的环境下打开语言设定用日语创建的视觉数据，也不会出现乱码。在缺省设定下设为禁用，视觉工具名的缺省值为机器人控制装置选择的语言。

“小数点的记号”

当勾选了此项时，作为小数点的记号就使用逗号（ , ）而不是句点（ . ）。这是面向欧洲市场的功能。

“剪贴板”

剪贴板用于视觉工具的示教内容的复制和粘贴。可以将视觉工具的示教内容复制到剪贴板，粘贴到相同视觉程序或其他视觉程序内的视觉工具上。

在此，显示已复制到剪贴板上的内容的视觉程序名和视觉工具名。当点击“清空”按钮时，可以清除剪贴板的内容。另外，当切断机器人控制装置的电源时，剪贴板上的内容会被清空。

关于使用剪贴板复制和粘贴视觉工具示教内容的详情，请参阅《II.1.3.2.3. 编辑树状视图(P.46)》。

“视觉数据的保存路径”

是机器人控制装置上视觉数据的保存路径的文件夹。因参照专用，不可更改。

其他选项

“进行检出并在 4D 图形中显示”

若勾选此项，在执行视觉检出命令后，视觉程序的检出结果会显示在 4D 图形画面中。因有时会给循环时间带来影响，在缺省设定下设为禁用。

“3 维分布图内存”

用模块数指定用于存储 3 维广域传感器 3 维分布图的 DRAM 内存大小（3 维分布图内存）。缺省值为 1（模块）。1 个模块相当于 1 张标准密度 3 维分布图的大小。右侧括弧内的标识显示以当前指定的模块数表示低密度 3 维分布图/高密度 3 维分布图的相当数。记录低密度 3 维分布图/高密度 3 维分布图所需的空间大小分别为 1 模块/4 模块，将希望同时保持的 3 维分布图大小换算成模块值后再设定值。例如，希望同时保持每一张低密度 3 维分布图和高密度 3 维分布图时，将 3 维分布图内存的大小设成 5 个模块。如果按顺序使用，4 个模块就足够。

⚠ 注 意
1. 更改 3 维分布图内存的模块数后，需要重新接通机器人控制装置的电源。 2. 存储 3 维分布图需要较大的内存空间。如果增加“3 维分布图内存”值，只有该部分的临时存储剩余空间减少。更改本系统变量后，请在重新接通机器人控制装置电源后确认剩余的临时存储空间。剩余空间小于 3MB 时，请减少“3 维分布图内存”的数值。

“保存示教模型文件的文件夹”

保存利用外部模型示教功能使用的模型示教文件或图像文件的文件夹。因参照专用，不可更改。关于外部模型示教，请参阅《II.6.2.3. IRVTRAIN(P.746)》。

1.8.1. 确认帮助

点击项目右侧的ⓘ后，显示帮助的弹出窗口。

点击可结束帮助，返回到原来的画面。

1.9. 简易模式和高级模式

iRVision 有两种模式。隐藏了使用频率低的项目的简易模式和所有设定项目都显示出来的高级模式。用户可选择以哪种模式打开示教画面。

详情请参阅《II.1.8. 系统设定(P.84)》。

另外，可通过各视觉工具的设定画面右上的模式切换按钮切换模式。如果在此切换模式，只在打开该视觉数据期间，设置的模式才被使用。另外，设置的模式同样被应用在同类型视觉工具上。

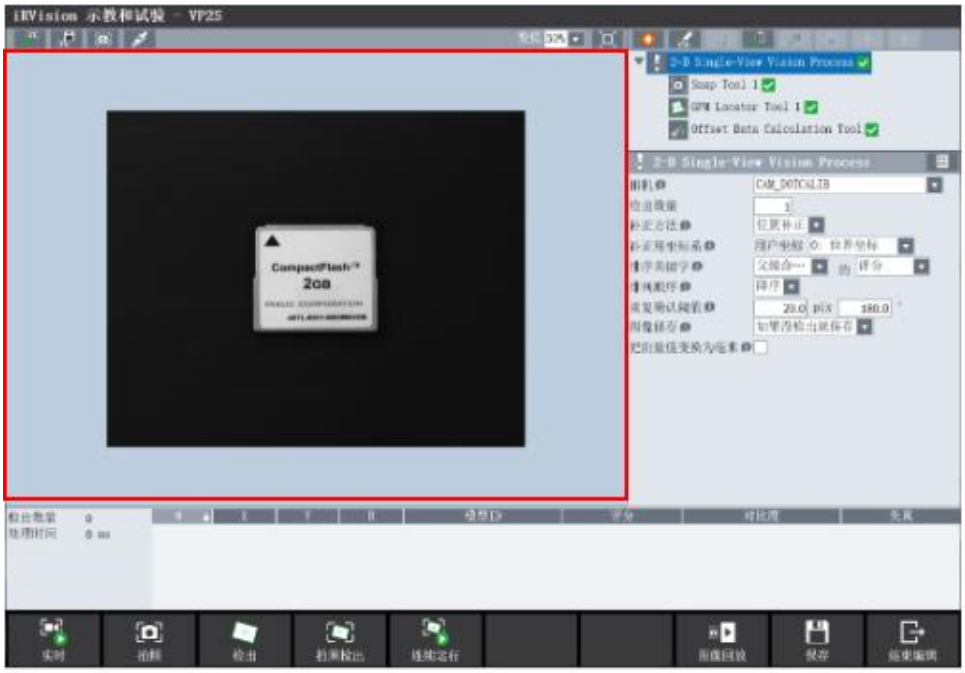
在本手册的设置项目的说明中，对于在简易模式中被隐藏而只在高级模式中显示的项目，记载了（高级模式）。

1.10. 常用操作

这里就 iRVision 的示教中常用的操作进行说明。

1.10.1. 确认图像视图

将视觉程序的编辑画面的红框围起的部分叫做“图像视图”。显示来自相机的实时图像、拍摄的相机图像等。



显示实时图像

显示相机传来的实时图像。在进行相机和镜头的调整时使用。

1 点击“实时相机”。

开始显示实时图像。

2 在显示实时图像期间点击“停止”。

实时图像的显示被停止。

⚠ 注 意
实时图像显示中无法进行其它操作。请在进行其它操作之前停止实时图像显示。

拍摄图像

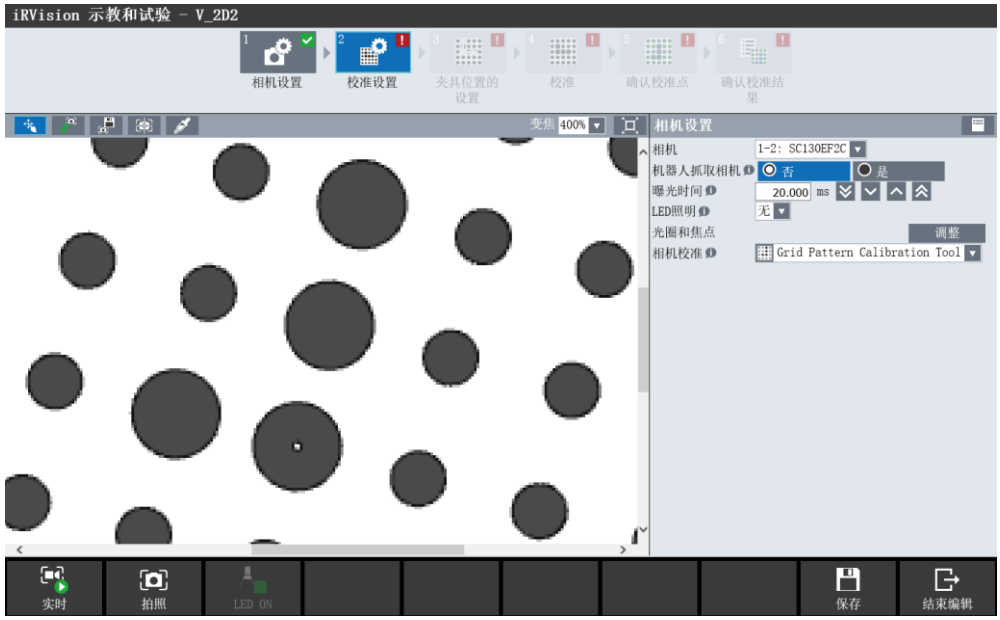
用相机拍摄一张图像。

1 点击“拍照”。

1 张图像拍摄完成，并显示在图像视图中。

向上下左右四个方向移动图像

要显示的图像较大时，可以使用平移工具拖动图像，沿着上下左右四个方向移动显示部分。



- 点击 按钮后，按钮变为浅蓝色，启用平移工具。
- 在按钮变为浅蓝色的状态下再次点击按钮，按钮恢复原来的颜色，平移工具变为禁用。

备忘录

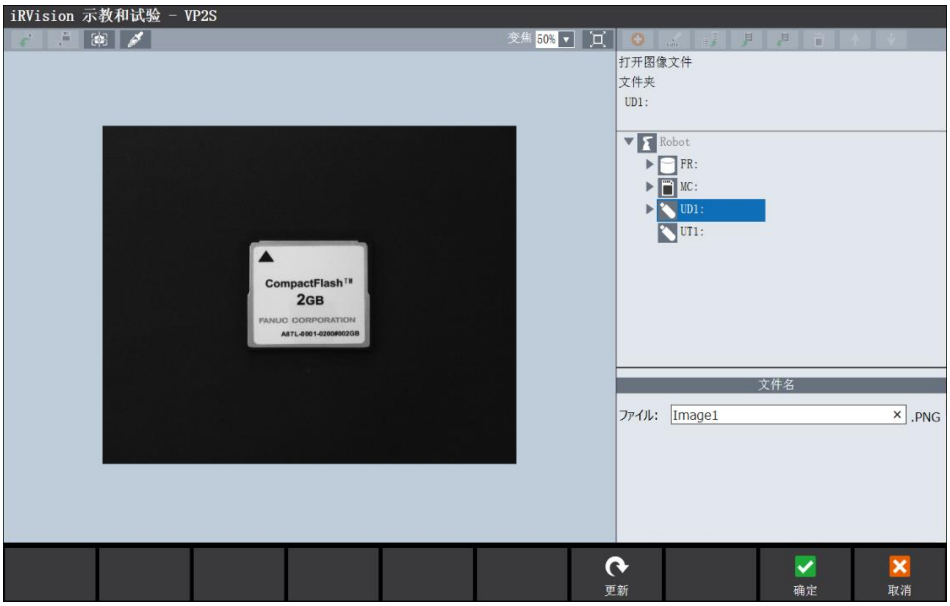
如果图像能在图像视图内完整显示（未显示滚动条），那么即使使用平移工具，也不能拖动图像。此外，如果长和宽只有一方显示滚动条，则只能将图像沿着与显示滚动条相同的方向拖动。

将图像保存到文件中

将现在显示在图像视图中的图像保存到机器人控制装置的存储卡、或者 USB 存储器中。图像被以 PNG 格式保存起来。PNG 格式的图像，可利用“Windows 照片查看器”等软件进行浏览。

1 点击按钮。

显示以下的画面。



2 在画面右侧的树状视图内选择保存目标设备和文件夹。

3 在“文件名”处输入文件名。

4 点击“确定”。

图像被保存。

点击“取消”可中止保存。

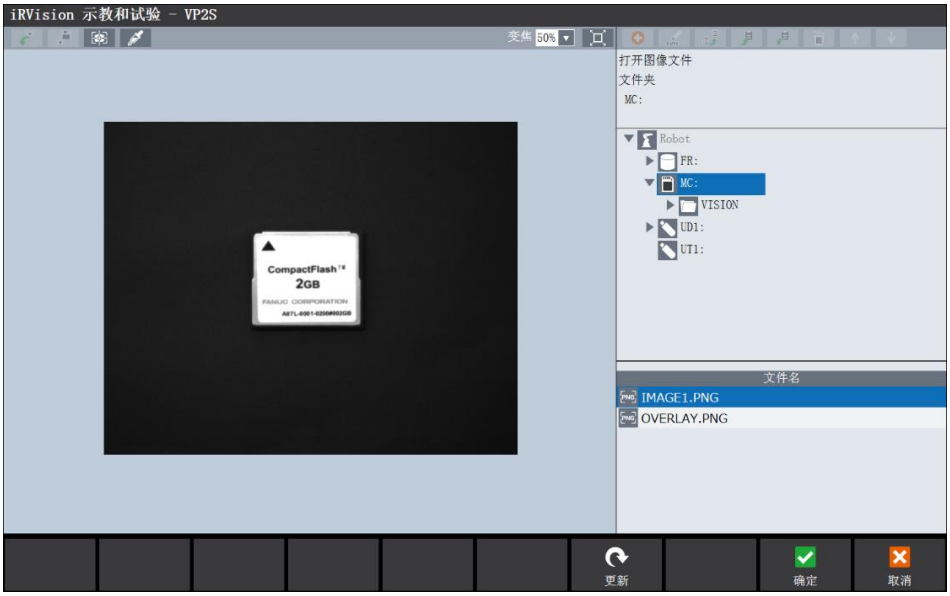
⚠ 注 意
将被保存的图像是显示在图像视图中的图像。无法保存处于画有检出结果等图形状态下的图像。

读入图像文件

读入插入到机器人控制装置上的存储卡或 USB 存储器内的图像文件。可以利用读入的图像进行视觉程序的示教和试验。可读入的图像文件为 BMP 格式或者 PNG 格式的图像。

1 点击按钮。

显示以下的画面。



2 **在画面右边的树状视图内选择保存有图像文件的设备和文件夹。**

3 **从“文件名”列表中选择要读取的文件。**

4 **点击“确定”。**

选择的文件被读取并显示在图像视图内。

点击“取消”可中止读入。

备忘录

根据视觉程序的设定和类型，仅仅利用从图像文件读入的图像，有时无法进行试运行。当需要固定于机器人的相机时的机器人位置等附加信息时，会显示出警报。若要使用需要附加信息的图像进行视觉程序的试运行，要使用历史图像。详情请参阅《II.1.7.4. 使用历史图像进行试运行(P.82)》。

更改图像的显示倍率

要更改显示中的图像的显示倍率，使用变焦的下拉框。

在变焦的下拉框中，从如下 8 个倍率中选择显示倍率。

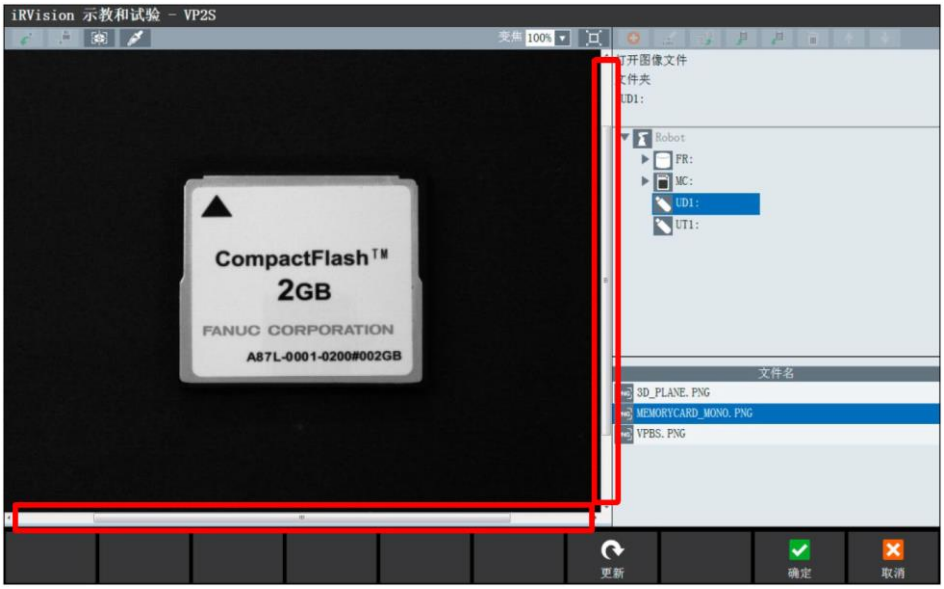
- 12.5%
- 25%
- 33.3%
- 50%
- 100%
- 200%
- 400%
- 800%

备忘录

此外，还可以通过按住 PC 的“CTRL”键、同时滚动鼠标滚轮的方法，改变图像的显示倍率。向前滚动鼠标滚轮可放大图像，向后滚动鼠标滚轮可缩小图像。

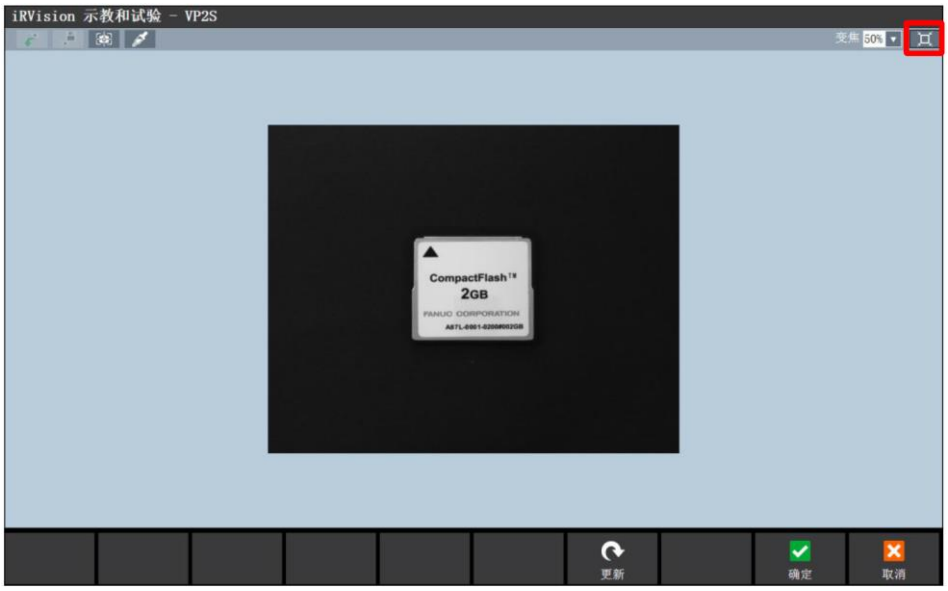
卷动图像

当显示区域不能让图像完全显示出来时，拖动图像右侧或下侧的滚动条，向上下或左右移动。



整个画面显示图像

用编辑画面的整个画面显示图像。



1 点击按钮。

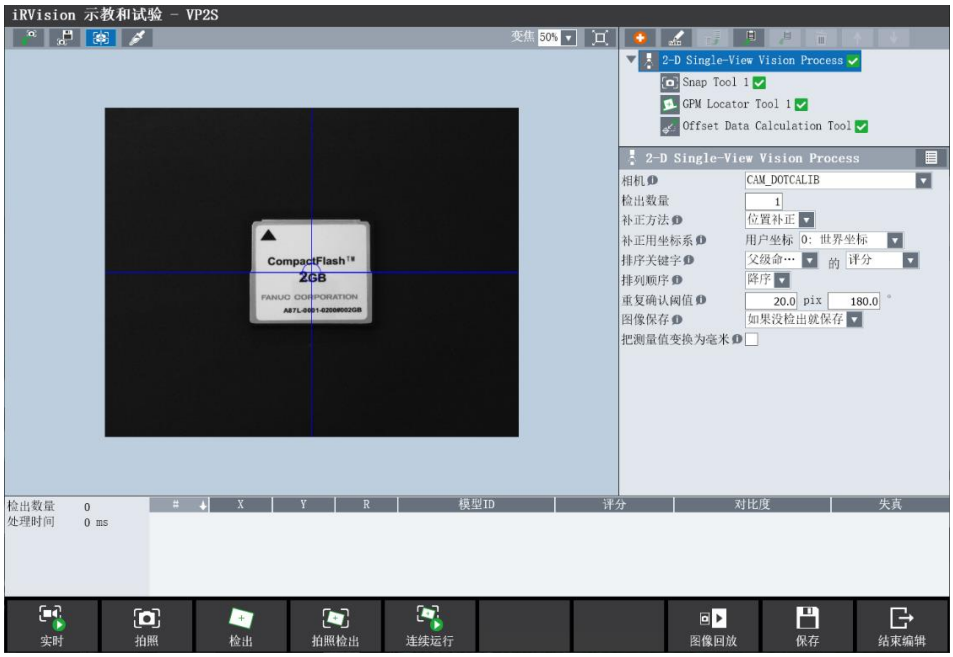
当前显示的图像变为全画面显示。

2 在全画面显示期间点击按钮。

返回到原来的版面。

图像的中心线显示

在图像的上下或左右方向显示蓝色的中心线。



1 点击按钮。

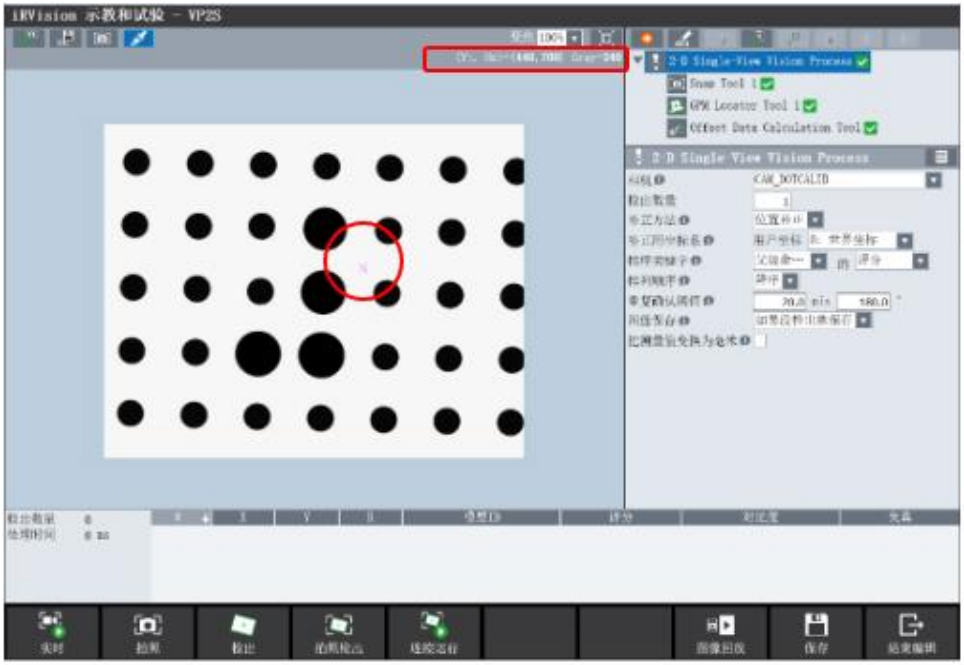
当前显示的图像显示出中心线。

2 在显示中心线时点击按钮。

中心线变为不显示。

确认像素的浓淡值/RGB 值

是调节在图像上选择的像素的浓淡值/RGB 值的功能。称为“取样工具”。



1 点击按钮。

取样工具启用。×显示在图像的左上方。

2 点击图像上的任意像素。

×标记移动，显示像素的位置和浓淡值。若是彩色相机，则显示 RGB。

3 在取样工具启用时点击按钮。

取样工具变为禁用。

显示 3 维视图

在“1 台 3DV 传感器的 3 维补正”和“3D 平面测量工具”等 3 维视觉工具中，以 3 维形式显示取得的 3 维点和检出结果。该显示称为“3 维视图”。

⚠ 注 意
iPendant 无法显示 3 维视图。

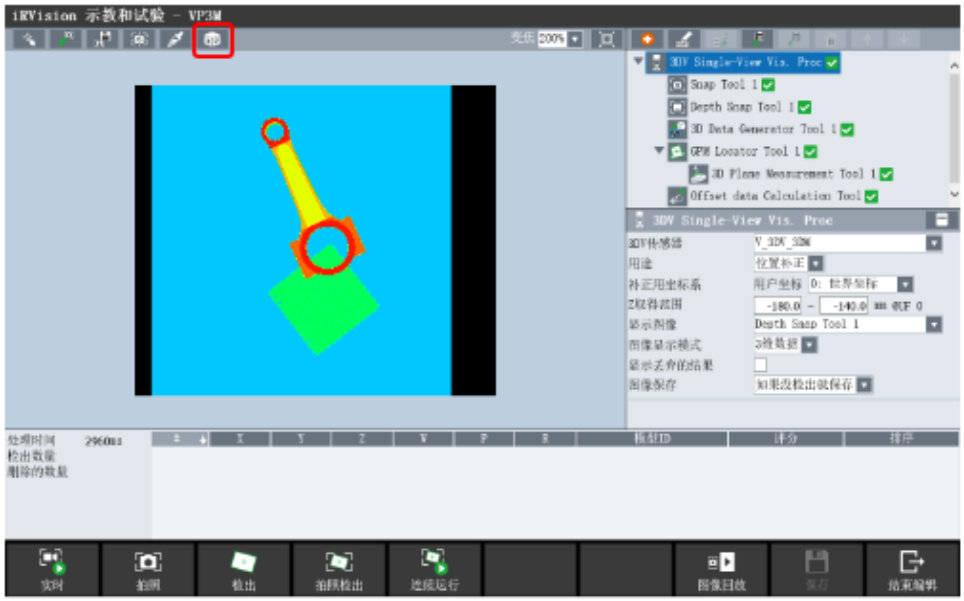


图 1.10.1-1 显示 3 维视图前的状态和“Open 3D Viewer”按钮

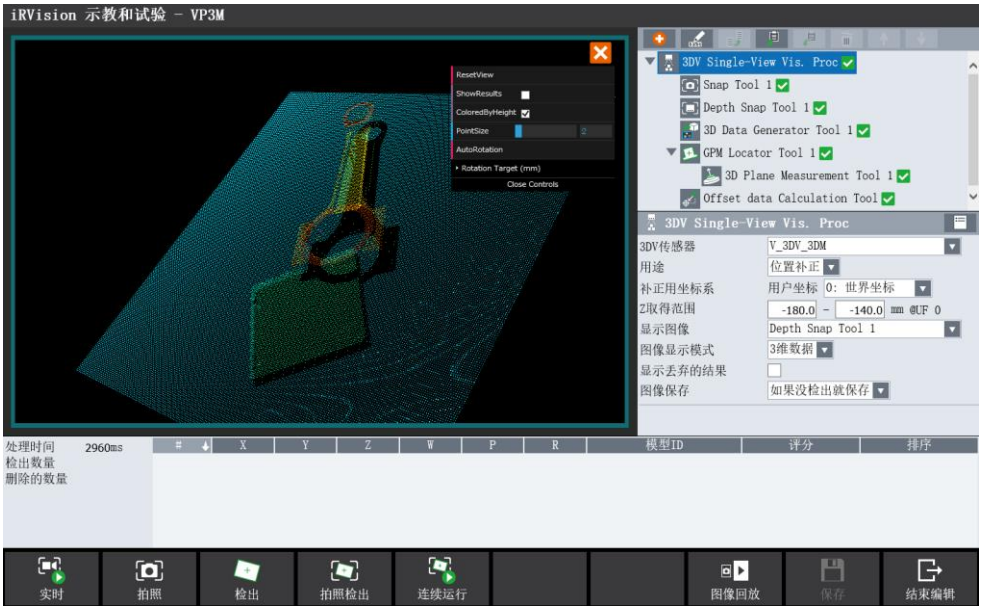


图 1.10.1-2 显示 3 维视图的状态

1 **点击 按钮。**

图像视图切换为 3 维视图，并显示 3 维点组。

2 **如需旋转 3 维视图内显示的内容，可拖动鼠标。**

3 **如需平移 3 维视图的显示区域，可在按住鼠标滚轮的同时移动鼠标。**

4 **如需放大或缩小 3 维视图，可滚动鼠标滚轮。**

将鼠标滚轮向上滚动时放大，将鼠标滚轮向下滚动时缩小。

5 **按下 关闭 3 维视图。**

⚠ 注 意

点击 按钮时切换为 3 维视图，显示 3 维点和检出结果，因此在显示后，即使执行试运行也不会自动更新。如需更新 3 维视图，请在关闭 3 维视图后重新打开。

备忘录

在平板 TP 中，可使用与 4D 图形相同的操作，旋转/平移/放大或缩小 3 维视图。

1.10.2. 确认列表视图

列表视图，显示校准点的确认和历史一览等。

#	Vt	Hz	X	Y	Z	誤差
1	587.5	696.5	0.0	0.0	0.0	0.061
2	423.6	698.3	30.0	0.0	0.0	0.054
3	585.6	532.6	0.0	30.0	0.0	0.052
4	260.7	700.1	60.0	0.0	0.0	0.051
5	98.8	701.9	90.0	0.0	0.0	0.008
6	99.5	865.2	90.0	-30.0	0.0	0.004
7	100.1	1029.3	90.0	-60.0	0.0	0.008
8	100.8	1194.3	90.0	-90.0	0.0	0.010
9	96.3	57.2	90.0	120.0	0.0	0.016
10	256.4	53.4	60.0	120.0	0.0	0.003
11	257.5	213.8	60.0	90.0	0.0	0.004
12	258.5	375.1	60.0	60.0	0.0	0.014
13	259.6	537.1	60.0	30.0	0.0	0.017

点击表中的行时，选择的行高亮显示。再次点击，选择被解除。

点击表上的标头项目时，显示 ，再次点击，显示 。按照选定项目的值的升序/降序进行排列并显示。

1.10.3. 输入到文本框

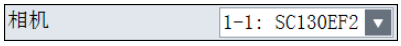
是输入数值和字符串的设定项目。

1 **点击文本框。**

2 **输入。**

1.10.4. 用下拉框选择

是从选项中选择项目的设定项目。

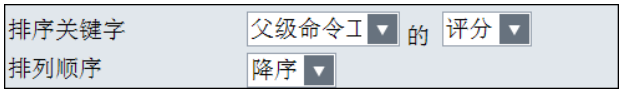


1 **点击下拉框。**

2 **从显示的选项中点击项目。**

1.10.5. 排序检出结果

很多个视觉程序，支持用指定的值对检出的多个对象物体进行排序的功能。排序功能的操作方法通用。



1 **在“排序关键字”的下拉框内选择用于排序的键。**

2 **在“排序顺序”的下拉框内选择排序的顺序。**

“排序关键字”

选择排序的键。在第一个下拉框中显示出下述选项。

“视觉处理等级”

按照用视觉程序计算的值（X、Y、Z 等）进行排序。

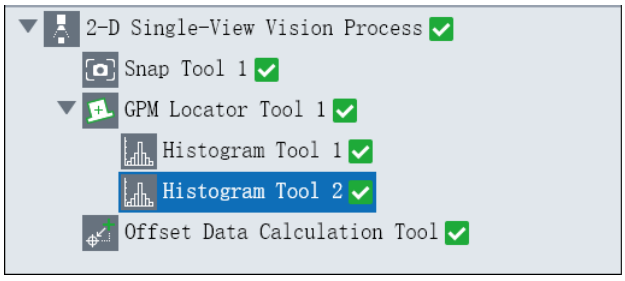
“检出工具”

按照检出工具的结果（Vt、Hz、大小、得分等）进行排序。

“子级命令工具等级”

按照配置在检出工具下部的辅助工具的结果（直方图、数值计算等）进行排序。

当按照配置在检出工具上的辅助工具的测量结果进行排序时，该辅助工具变为配置在检出工具下的第一个工具。例如，当为下图结构时，如果按照直方图 2 的结果排序，则置换直方图 1 余直方图 2 的顺序。



当检出工具有多个，且要按照配置在检出工具下的辅助工具的结果进行排序时，只有当所有的检出工具与第一个辅助工具属于同一类型时，才可以将辅助工具设为排序的键。例如，当为下述（a）情况时，可以按照直方图的结果排序，但如果是（b）情况，则不能按照直方图的结果或棱线对检出的结果进行排序。

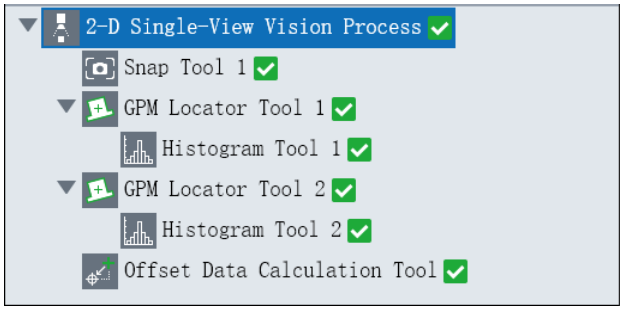


图 1.10.5-1 (a)

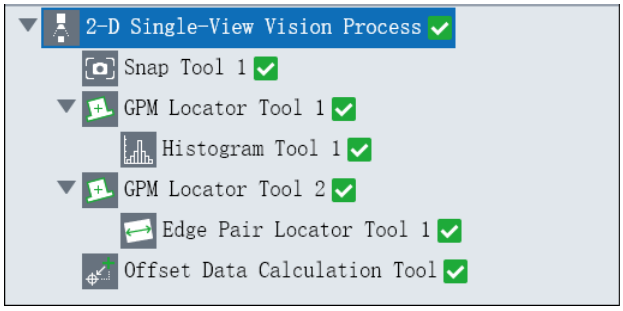


图 1.10.5-2 (b)

由于视觉程序的类型的不同，除了按照测量值的大小排序外，有时还可以选择下述排序方法。若要选择下述排序方法，要用“排序关键字”的第一个下拉框选择“视觉处理等级”。

“最小路径”

连续取出检出的对象物体时，按照机器人在 XY 平面内的移动距离最小进行排序。在使用取多个机械手，将检出的全部对象物体综合在一起取出时使用。进行排序时，不考虑各个对象物体的检出角度。

“最小路径角度”

连续取出检出的对象物体时，按照机器人在 XY 平面内的移动距离与 R 转动量最小进行排序。关于转动角度，按照 180°的转动，相当于从图像上左上角到右下角的平行移动进行换算。在使用取多个机械手，将检出的全部对象物体综合在一起取出时使用。

“模型 ID”

使用模型 ID 对检出的对象物体是用哪一个检出工具检出的进行排序。

1.10.6. 确认帮助

在视觉工具设置项目旁边显示的表示可查看帮助内容。

1 在视觉工具的编辑画面内，点击显示在设定项目区域的项目旁边的。

在图像视图区域显示出帮助。

点击可结束帮助，返回到原来的画面。

1.10.7. 基于示教器的操作

也可以通过示教器进行 iRVision 的示教。与基于电脑的操作相比，存在下述不同之处。

⚠ 注 意
从示教器进行 iRVision 的示教时，示教器必须附带触摸屏。

1.10.7.1. iRVision 的画面显示

通过示教器显示 iRVision 的画面。

1 在示教器上按“MENU”键→“iRVision”。

iRVision 的子菜单显示出来。

2 在子菜单内选择要操作的功能。

所选择的功能的画面显示出来。

iRVision 的子菜单如下：

“示教和试验”

进行 iRVision 的示教和试验。

“执行时监视”

显示 iRVision 的“执行时监视”。

“执行履历”

显示出 iRVision 的执行履历画面。

“系统设定”

显示 iRVision 的系统设定画面。

“视觉工具”

显示出 iRVision 视觉工具功能的画面。

“视觉设备”

可确认连接在机器人控制装置上的 iRVision 的机器（相机、投影机等）的连接信息。

“散堆拾取 IA”

显示 iRVision 的干涉回避数据的一览画面。详情请参照『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的干涉回避设定的说明。

“散堆拾取 PM”

显示 iRVision 的工件列表管理器数据一览画面。详情请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的散堆工件取出设定功能的说明。

“散堆拾取设置”

iRVision 的散堆工件配置主画面显示出来。详情请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的散堆工件取出设定功能的说明。

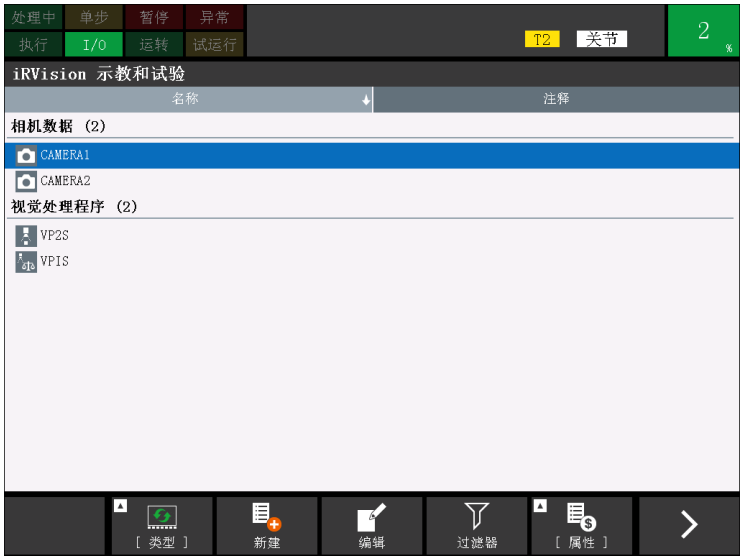
1.10.7.2. 功能键

示教器的功能键如下图所示显示。

- 显示 5 个功能键菜单。
- 示教器的功能键菜单分别对应 F1 到 F5 按键开关。
  利用下一页键（ ）切换功能键菜单的页面。
- 第一页上显示使用频率高的功能键。

1.10.7.3. 视觉数据的一览画面

示教器的视觉数据一览画面如下图所示显示。



- 将光标对准 F1“类型”，按下“ENTER”键，显示 iRVision 菜单。如果选择菜单，将进入选择的菜单画面。
- 利用 F5“属性”选择在一览画面右侧栏内显示的项目（注释、类型、创建时间、更新日期和时间、大小）。

1.10.7.4. 视觉数据的编辑画面

示教器的视觉数据编辑画面如下图所示显示。

电脑与示教器操作的不同之处如下。

画面操作内容	电脑	示教器
图像视图和树状视图	同时在一个画面显示。可自由更改视图大小。	利用标签切换。不可显示在同一画面。视图大小固定不变。
结果示教视图	同时在一个画面显示。	初始状态为隐藏。点击结果标签或是进行检出试运行就会显示出来。
功能键页面切换	同时在一个画面显示。无页面切换。	利用下一页键（>）切换页面后，会显示 F7“图像回放”、F8“连续运行”、F9“拍照＋检出”、F10“保存”。

画面操作内容	电脑	示教器
iRVision 菜单	在机器人主页显示的功能内容中显示 iR Vision 菜单。	将光标对准 F1“类型”，按下“ENTER”键，显示 iRVision 菜单。

功能键的菜单因选择的功能而异。

1.10.7.5. 文本框的输入

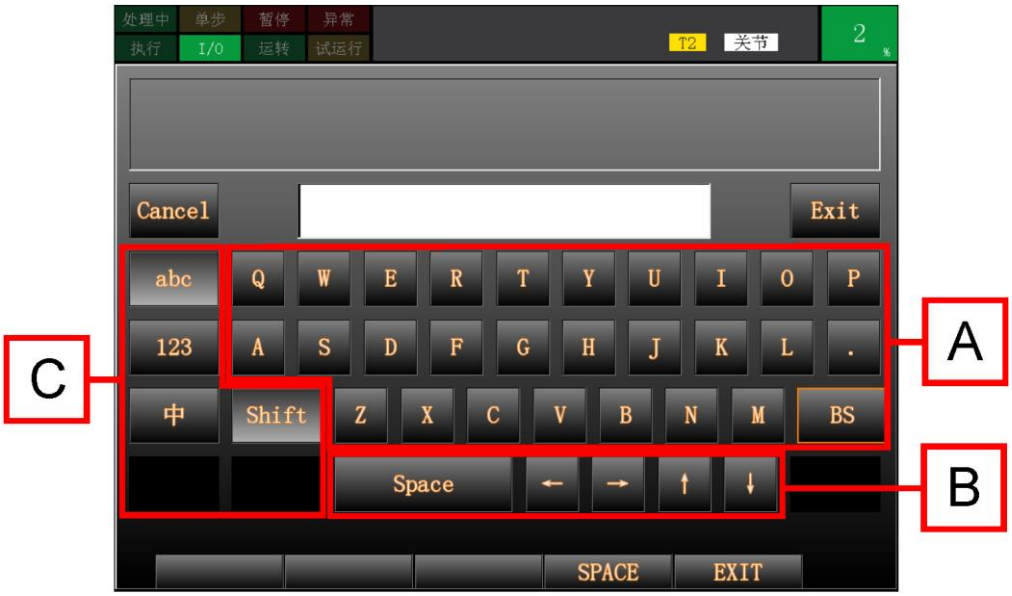
是输入数值和字符串的设定项目。

1 在示教器画面上，将光标对准文本框，按“ENTER”键。

2 用示教器的数值键输入数值。

3 用软键盘输入字符串

当选择用于输入字符串的文本框时，下述软键盘显示在示教器的画面上。



A

输入键。按 C 区域的键时，可输入的字符改变。

B

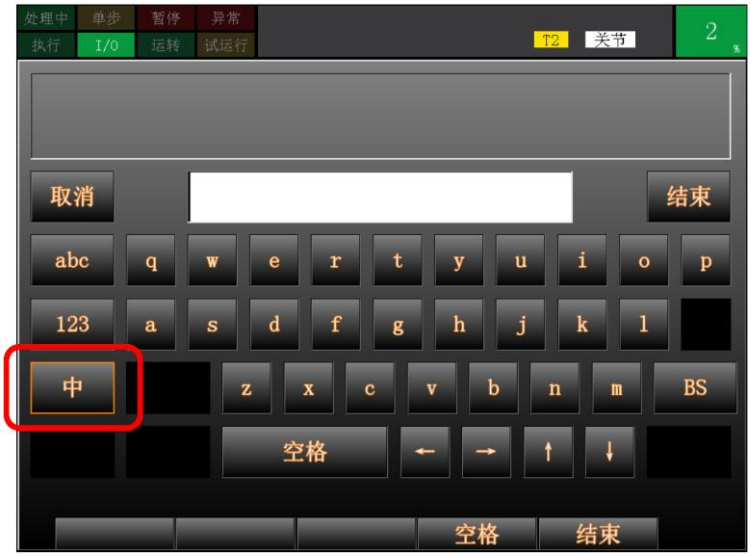
键盘的光标键。

C

输入切换键。按“abc”键时，可输入半角英文，按“123”键，可输入半角数字。

按照下面的步骤输入半角片假名。

1 通过软键盘按"中"键，设为输入。



2 **使用输入键输入字符串。**

3 **按“结束”键，软键盘关闭。**

在字符串的输入结束的时候，按右上方的“Exit”键或“结束”键。

关于软键盘的详情，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)中的示教器说明。

1.10.7.6. 控制点的操作

当在示教器编辑检索窗口等图形时，不可通过拖动移动控制点。点击移动对象，或是用光标键移动。

1.10.7.7. 遮蔽的编辑

在示教器上编辑遮蔽时，不可利用手绘进行遮蔽的描画和清除。

1.10.8. 在平板 TP 上的操作

用平板 TP 也可以示教 iRVision。

平板 TP 上可组合各种命令图标，创建机器人程序。iRVision 功能也提供“查看”图标等视觉命令图标和“各轴（视觉）”等带有视觉补正的动作命令图标。详情请参照"Tablet UI OPERATOR’S MANUAL"(B-84274EN)的视觉功能说明。

备忘录

1. 想要显示传统风格的 iRVision 画面时，请碰触状态栏中的菜单图标，在打开的菜单中碰触兼容菜单图标，显示兼容菜单。然后，请在 iRVision 项目中选择想打开的画面。
2. 在设定平板 TP 的视觉命令图标时，通常只显示常用设定项目，但也可以视需要显示与“示教和试验”简易模式/高级模式相同的设定项目。
   详情请参阅"Tablet UI OPERATOR’S MANUAL"(B-84274EN)的 iRVision 详细设定的说明。

1.11. 视觉寄存器

在机器人控制装置上，有用于保存 iRVision 的检出结果的专用寄存器，称为“视觉寄存器”。视觉寄存器的 1 个寄存器保存 1 个检出工件的数据。视觉寄存器的内容可以通过机器人的示教器进行确认。

1.11.1. 显示一览画面

按照下述步骤显示视觉寄存器的一览画面。
值的确认通过详细画面进行。

1 **按示教器的“DATA”键。**

2 **F1“类型”→将光标对准“视觉寄存器”，按下“ENTER”键后，显示如下画面。**

注释右侧的“R”表示值已经设定。

注释的输入

对寄存器的注释可任意输入。
在视觉寄存器内添加注释的步骤如下：

1 **将光标移动到要输入注释的视觉寄存器行。**

2 **按“输入”按钮。**

3 **输入注释。**

4 **想要结束输入时，再次按“ENTER”键。**

值的清除

从已经设定好值的视觉寄存器清除数据。
从视觉寄存器清除值的步骤如下：

1 **将光标移动到要清除的视觉寄存器行。**

2 **在按住“SHIFT”键的同时，按 F5“清除”。**

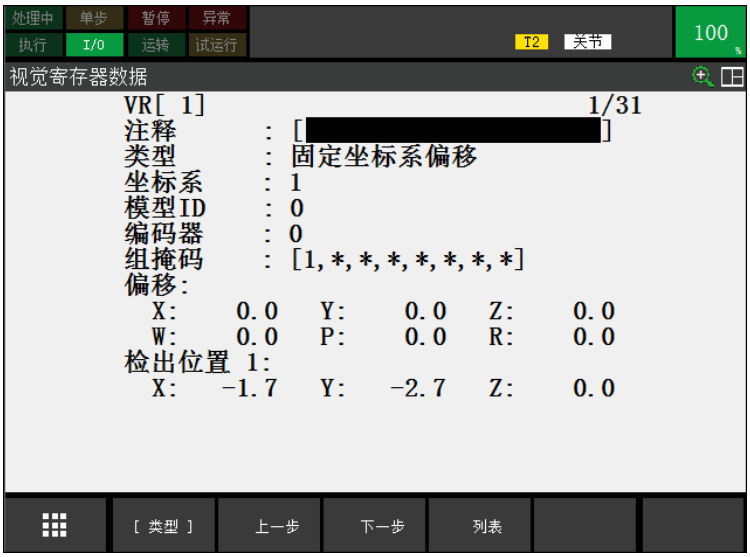
值从选择的寄存器被清除，注释右侧的“R”变为“＊”。

1.11.2. 显示详细画面

显示视觉寄存器的详细画面的步骤如下：

1 **在视觉寄存器的一览画面上，将光标移动到要参照值的视觉寄存器行。**

2 **按 F4“详细”后，显示如下的视觉寄存器详细画面。**



⚠ 注 意
视觉寄存器的详细画面基本上用于确认。如果输入不恰当的值，机器人可能会做出意料外的动作，从而导致装置破损或作业员受伤等。 更改时请进行充分的验证，以免进行危险的动作。

视觉寄存器的详细画面包含下述项目。

“类型”

是指保存在视觉寄存器内的补正数据的类型。按下 F4“选择”时，显示出下述选项。

“位置补正”

是位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”

是抓取偏差补正用的补正数据。

“检出位置”

是用户坐标系上的位置。

保存为“补正数据”，但是检出的实测位置。

“检出位置（工具）”

工具坐标系上的位置。

保存为“补正数据”，但是检出的实测位置。

“视线”

相机检出的对着工件的视线。

虽然保存在“补正数据”中，但是不可以进行补正。

“坐标系”

是补正数据的坐标系编号。当补正类型为“固定坐标系偏移”，“检出位置”或“视线”时，是指用户坐标系的编号，当为“工具坐标系偏移”或“检出位置（工具）”时，是指工具坐标系的编号。

用视觉程序的设定项目“补正用坐标系”指定的坐标系编号被保存。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“编码器”

是在视觉追踪中追踪检出的工件时，成为触发器的编码器的计数。只能用于视觉追踪。

“组掩码”

指定进行补正的机器人的动作组。

⚠ 注 意

即使在执行补正数据取得命令后，将检出结果保存到视觉寄存器内，组掩码也不会改写。请预先通过手动方式设定想要进行补正的机器人的动作组。在缺省设定下，设为只是对组 1 的机器人进行补正，因此，通常不要更改。

“补正数据”

是 X, Y, Z, W, P, R 形式的补正数据。是用“坐标系”指定的用户坐标系或工具坐标系的值。

“检出位置”

是各相机视图的实测位置。是用“坐标系”指定的用户坐标系或工具坐标系的值。

“测量值”

是使用测量值输出工具输出的测量值。

功能键

在此画面上可使用下述功能键。

按键编号	项目名称	功能
F2	上一步	进入前一个视觉寄存器的详细画面。
F3	下一步	进入后一个视觉寄存器的详细画面。
F4	列表	返回到视觉寄存器的一览画面。

1.11.3. 更改视觉寄存器的数量

视觉寄存器的个数，其缺省值为 10。该数量根据需要可最大增加到 100。

⚠ 注 意
视觉寄存器的大小，每一个为 288 字节。增加了视觉寄存器的个数时，临时内存的使用量增加。 在增加视觉寄存器的数量之前，请确认临时内存的剩余容量。

临时内存的容量的确认

确认临时内存的剩余容量的步骤如下：

1 按“MENU”键→“下页”→“状态”→将光标对准“存储器”，按“ENTER”键。

显示如下图所示的画面。

2 请在“TEMP”行确认剩余容量。

视觉寄存器数的更改

请确认内存是否充足后更改视觉寄存器数量。

更改视觉寄存器数量的步骤如下：

1 在控制启动模式下启动机器人控制装置。

控制启动的方法请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)中的控制启动说明。

2 按“MENU”键。

3 “下页”→将光标对准“程序限值设置”，按“ENTER”键。

显示如下图所示的画面。

4 **将光标移动到视觉寄存器行，输入个数。**

5 **按“FCTN”键。**

6 **选择“控制启动”。**

执行控制启动。

1.12. 图像寄存器

图像寄存器是指暂时储存拍摄图像的区域。通过将拍摄图像、拍摄时的机器人位置等检出所需的数据储存在图像寄存器中，可以分别进行拍摄和检出。在对同一图像执行多次目的不同的图像处理等情况下，可以从第 2 次起省略拍摄步骤，从而缩短循环时间。

1.12.1. 在图像寄存器中写入图像

可以通过以下任意方法将图像写入图像寄存器。

- 在 TP 程序中执行 KAREL 程序 IRVSNAP。
  用指定视觉程序拍摄的图像会写入图像寄存器。
  关于 IRVSNAP，请参阅《II.6.2.1. IRVSNAP、IRVFIND(P.743)》。
- 在视觉程序中执行图像存储器写入工具。
  输入图像中指定的命令工具图像会被写入到图像存储器中。
  关于图像寄存器写入工具，请参阅《II.4.51. 图像寄存器写入工具(P.705)》。
- 在 TP 程序中执行 KAREL 程序 IRVLODIR。
  用 IRVSAVIR 保存的文件的读取图像会被写入到图像寄存器中。
  关于 IRVLODIR 和 IRVSAVIR，请参阅《II.6.2.11. IRVSAVIR、IRVLODIR(P.776)》。

1.12.2. 使用图像寄存器中的图像

可以通过以下任意方法使用储存在图像寄存器中的图像。

- 在 TP 程序中执行 KAREL 程序 IRVFIND。

使用已被存储在图像寄存器中的图像，执行指定的视觉程序的检出。
关于 IRVFIND，请参阅《II.6.2.11. IRVSAVIR、IRVLODIR(P.776)》。

- 在视觉程序中执行图像寄存器读取工具。
  可以读取图像寄存器中储存的图像，并作为其他命令工具的输入图像使用。
  关于图像寄存器读取工具，请参阅《II.4.52. 图像寄存器读取工具(P.707)》。
- 在 TP 程序中执行 KAREL 程序 IRSAVIR。
  将图像寄存器的储存图像以及相关的信息保存到文件中。
  关于 IRVSAVIR，请参阅《II.6.2.11. IRVSAVIR、IRVLODIR(P.776)》。

1.12.3. 确认图像寄存器中的图像。

可以在图像寄存器画面中确认图像寄存器。

1 在机器人的主页中点击［iRVision］→［图像寄存器］。

这样会显示图像寄存器画面。

图像寄存器的画面构成如下图所示。

A 图像寄存器一览区域

以列表视图形式显示图像寄存器的一览。

B 图像视图区域

在 A 中选择的图像寄存器中记录有图像时，图像会显示在图像视图区域中。

C 详细信息区域

在 A 中选择的图像寄存器中记录有图像时，储存在图像寄存器中的信息会显示在详细信息区域中。

功能键

图像寄存器画面中会显示以下功能键。

图标	名称	功能
	更新	更新图像寄存器的显示。

1.13. 面向初学者的信息

让 iRVision 初学者记住基本概念、设定步骤、术语的各种功能。

1 在机器人的主页中点击[iRVision]→[面向初学者的信息]。

这样会显示“面向初学者的信息”。

A 菜单区域

此处选择的功能，内容会显示在 B 区域，即内容显示区域。

B 内容显示区域

显示在 A 菜单区域内选定功能的内容。

1.14. 教程

这是用于学习启动基本应用程序的知识的各种功能。

1 在机器人的主页中点击“iRVision”→“教程”。

教程一览画面显示出来。

2 点击想学习的教程。

显示教程画面。

A 向导区域

这里选择的教程的内容，被显示在 B 内容显示区域。

B 内容显示区域

显示出已在 A 向导区域选择的教程的内容。

C 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。功能键显示因设定状况等而不同。

功能键

以下功能键在教程画面上显示出来。

图标	名称	功能
	上一步	返回上一步。
	下一步	进入下一步
	完成/取消	返回教程的一览画面。

1.15. 故障排除

该画面按照各问题内容，总结了使用 iRVision 时可能出现的问题及其相应对策。

1 在机器人的主页中点击“iRVision”→“故障排除”。

显示故障排除一览画面。

2 点击想要查看的故障排除内容。

显示故障排除画面。

A 向导区域

此处选择的故障排除内容将会显示在 B 内容显示区域。

B 内容显示区域

显示在 A 向导区域选择的故障排除内容。

C 功能键区域

显示当前显示画面内可使用的功能键。

功能键

故障排除画面显示以下功能键。

图标	名称	功能
	完成	在故障排除画面内按下后，返回故障排除一览画面。 在故障排除一览画面内按下后，窗口关闭。

1.16. 视觉数据的备份和复原

视觉数据，作为机器人的部分数据（程序等）被使用。因此，视觉数据的备份和复原，与机器人程序等进行同样的操作处理。

备份

若要备份视觉数据，在示教器上将光标对准“MENU”键→“文件”，按下“ENTER”键后打开文件画面，将光标对准 F4“备份”→“以上所有”，按下“ENTER”键。关于操作的详情，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

备份的复原

若要从备份中将视觉数据复原，有与机器人的其他数据一起利用控制启动全部读入的方法，和在文件画面上单个读入的方法。单个读入时，请从扩展名为 VD 的文件一览表中指定文件后读入。详情请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

1.17. 视觉数据的密码保护

通过设定密码功能，可以对与 iRVision 的设定相关的操作进行限制。如下表所示，可按照密码的等级限制操作。

密码功能的设置方法请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)中的密码功能说明。

等级	操作和编辑的限制
启动 设定	对 iRVision 的操作没有限制。
示教 生产	• 在 iRVision 的示教和试验画面上，不能进行视觉数据的添加、删除、保存、名称更改、注释更改。 • 在 iRVision 的系统设定画面上，不能进行设定更改。 • 在 iRVision 的视觉工具画面上，不能进行设定更改、实时相机、检出、执行、日志输出。

1.18. 机器人控制装置间的通信

iRVision 在下述情况下进行机器人控制装置间的通信。

- 使用多台机器人的视觉追踪系统
- 多台机器人使用相同补正数据进行车身 3 维补正的系统
- 机器人 A 安装有 iRVision、另一台机器人 B 上安装固定于机器人的相机的系统（用机器人 B 手持的固定于机器人的相机拍摄，补正机器人 A 的动作，相机连接在机器人 A 的机器人控制装置上）
- 机器人 A 安装有 iRVision、另一台机器人 B 上安装点阵板进行相机校准的系统

这些机器人控制装置间的通信，在需要的时候由 iRVision 自动进行，但在内部使用了“ROS Interface Packet Over Ethernet（RIPE）”这种通信功能。在符合上述情况的机器人系统中，请参阅"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)中的 RIPE（ROS Interface Packet over Ethernet）说明，设置 RIPE 功能。

⚠ 注 意
进行通信的所有机器人控制装置必须具备相同的软件系列和版本。

1.18.1. 使用多个机器人控制装置共享补正数据的方法

使用 2 台以上的机器人控制装置共享补正数据时，按照以下步骤进行。

1 **设置机器人控制装置之间的通讯。**

详情请参阅"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)中的 RIPE（ROS Interface Packet over Ethernet）说明。

2 **请分别在机器人 A 和机器人 B 上进行设置，使相同编号的用户坐标系在物理上设置为相同的坐标系。例如，在放置在机器人 A 和机器人 B 之间的点阵板上设置用户坐标系，使两个机器人设置的用户坐标相同。**

3 **选择设置的用户坐标系编号作为相机数据的基准坐标系。**

4 **使用补正数据取得命令获取其他机器人的补正量。**

详情请参阅“II.6.1.2.2. 取得补正数据命令(P.738)”。

1.19. 相机连接单元的连接

如果使用相机连接单元，可在 PC 上连接实际的相机，用 ROBOGUIDE 进行检出试运行。

要连接相机连接单元，需要 PC 搭载支持 USB3.0 的端口。另外，可连接到 PC 上的相机连接单元仅 1 台。
连接多台相机时，在相机连接单元上连接复用器。

连接相机连接单元，可使用以下的传感器。

- 黑白相机(SC130EF2 B/W)
- 彩色相机(SC130EF2C)
- 立体传感器
- 3D 视觉传感器

用以下的计算机确认会动作：

- Windows 10 Pro 64bit

- Intel 的 USB3.0 主机控制器

1.19.1. 构成

连接方法如下所示。

1.19.2. 相机连接单元的连接

连接相机连接单元

连接相机连接单元的步骤如下所示。

1 **1 将 USB3.0 电缆连接到 PC 的 USB3.0 端口和相机连接单元上。**

2 **2 将电源连接在相机连接单元上。**

3 **3 将相机电缆连接在相机连接单元和相机上。**

设定驱动程序（仅第一次）

在将相机连接单元连接到计算机的状态下，打开计算机的设备管理器，为位于 USB 项目的 FX3 的设备设置驱动程序软件 cyusb3.sys。

驱动程序软件 cyusb3.sys 位于 ROBOGUIDE 的安装媒体内的 Support¥20191203_SC-1G1F2_kowaFX3driver.zip 内。

设定 ROBOGUIDE

ROBOGUIDE 上的设定步骤如下所示。

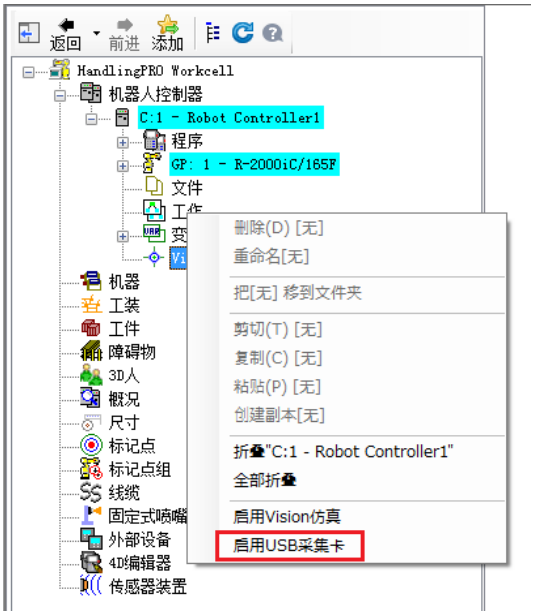
1 **勾选 iRVision 的机器人选项，创建工作单元。**

各传感器的必选项如下所示。

- 黑白相机、彩色相机：iRVision 2DV (J901)
- 立体传感器：iRVision 3DL (J902)
- 3D 视觉传感器：iRVision 3DV Sensor (J914)

2 **2 打开已创建的工作单元。**

3 **3 右击单元浏览器的“Vision”，选择“启用相机连接单元”。**



4 **显示要求确认是否控制启动控制器的消息，选择确定。**

上述设置完成后，就可以通过 iRVision 使用连接到相机连接单元上的相机了。

1.19.3. 关于相机的拆卸

相机的拆卸步骤如下所示。

1 **切断虚拟机器人的电源。**

2 **结束 ROBOGUIDE。**

3 **拔出相机连接单元的电源。**

4 **拆卸相机。**

2. 相机数据

本章对相机的数据的示教方法进行说明。
相机数据，进行相机的基本设定。此外，根据需要进行相机的校准。
iRVision 兼容以下视觉传感器。

- 二维相机
- 3 维广域传感器
- 立体传感器
- 3D 视觉传感器

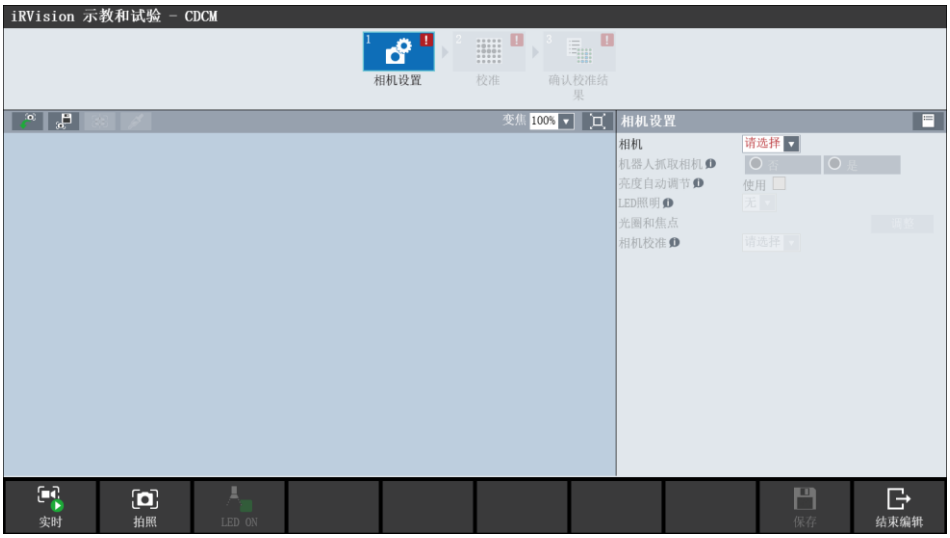
2.1. 二维相机

本节对 2 维相机的相机数据的示教方法进行说明。
相机数据的设定，按照导航区域的分步（step）进行。
按照最初的'相机设置'分步进行相机的基本设定后，根据需要进行校准。

2.1.1. 相机的设定

针对创建的相机数据，设定使用的相机及相机校准的类型。

在导航区域选择“相机设置”时，在设定项目区域显示如下图所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

点击下拉框后，连接至机器人控制装置的相机单元显示出来。选择要使用的相机。

“相机的设置”

选择相机设置方法。

“固定”

进行相机的固定设置。

“机器人”

将相机安装在机器人的机械手上。

“亮度自动调整”

启用“使用”后，用 HDR 功能自动调整拍摄的图像亮度。

HDR 功能根据周围环境的亮度自动选择曝光时间的范围，拍摄含有大范围亮度的图像。

用自动选择的多个曝光时间拍摄图像，然后将其合成，生成动态范围较大的图像。

备忘录

如果视野内拍摄的图像过亮，整个图像有可能会变暗。在这种情况下，请不要在视野内拍摄明亮的图像，或者是禁用本功能，手动调整亮度。

“手持相机机器人”

在从“相机的设置”中的下拉框选择了“是”时，指定固定于机器人的相机控制装置名称及运动组编号。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。值越大，拍摄的图像越亮。

备忘录

此处指定的曝光时间用于在该画面内拍摄或相机校准。执行视觉程序时的曝光时间会利用插入到视觉程序中的拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为拍摄工具的设定初始值。

“LED 照明”

在下拉框选择拍摄相机图像时的 LED 照明。根据选择的项目，相应的设定项目会被添加。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“相机组件”

使用相机包内置的 LED 照明。当选择了此项时，会显示“LED 亮度”的设定项目。选择“相机组件”时，LED 照明就会一直闪烁。

“外置”

使用外置的 LED 照明。选择了此项时，会显示“LED 信号”、“使用闪光灯”、“LED 延时”的设定项目。

⚠ 注 意

- 当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。
- 在 R-30iB Mate Plus 外气导入型上直接与主板连接等时候，有些结构不会显示“内置”。

备忘录

此处指定的 LED 照明设定用于在该画面内拍摄或相机校准。执行视觉程序时的 LED 照明的设定利用插入到视觉程序中的拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为拍摄工具的设定初始值。

“LED 亮度”

这是在“LED 照明”的下拉框中选择了“相机组件”时显示的设置项目。设定 1～16 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 8。

“LED 信号”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。

选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。

第一个下拉框

“MUX”
使用来自复用器的信号。

“DO”
使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”
使用机器人控制装置的 RO 信号。

第二个下拉框

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

“使用闪光灯”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”，且在“LED 信号”的下拉框中选择了“MUX”时显示的设定项目。

要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。勾选后与相机拍摄同步频闪发光。

“LED 延时”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。单位为毫秒。设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 只是按照此处指定的时间等待后就开始相机的曝光。

“白平衡”

当“相机”为彩色相机时显示的设定项目。

调节 RGB 的比率，按照白色的对象物体在画面上看起来也呈白色进行调节。“R”、“G”、“B”的缺省值各自都为 1.00。

如果增大“R”的比率，会变为红色被强调的图像，如果增大“G”的比率，会变为绿色被强调的图像，如果增大“B”的比率，会变为蓝色被强调的图像。

“光圈和焦点”

调整相机的光圈、焦点。点击“调整”按钮，显示“调焦向导”。详情请参阅《II.2.1.1.1. 调焦向导(P.121)》。

“相机校准”

用下拉框选择校准相机的方法。

“点阵板校准”

使用描画已有图案的点阵板校准相机。详情请参阅《II.2.1.2. 点阵板校准(P.124)》。

“机器人点阵校准”

是指在相机的视野内格子状移动安装在机器人的机械手上目标，进行相机的校准。详情请参阅《II.2.1.3. 机器人生成点阵校准(P.138)》。

“二维视觉追踪用校准”

是指视觉追踪专用的相机校准。使用点阵板，按照向导格式校准相机。详情请参阅《II.2.1.4. 二维视觉追踪用校准(P.150)》。

“不校准”

进行该相机的良否检查或用于免校准 2 维补正时，无需对相机进行校准。此时，选择“不校准”。

选择校准方法后，根据选择的方法，在导航区添加需要的步骤。

2.1.1.1. 调焦向导

按向导格式调整相机的光圈、焦点。

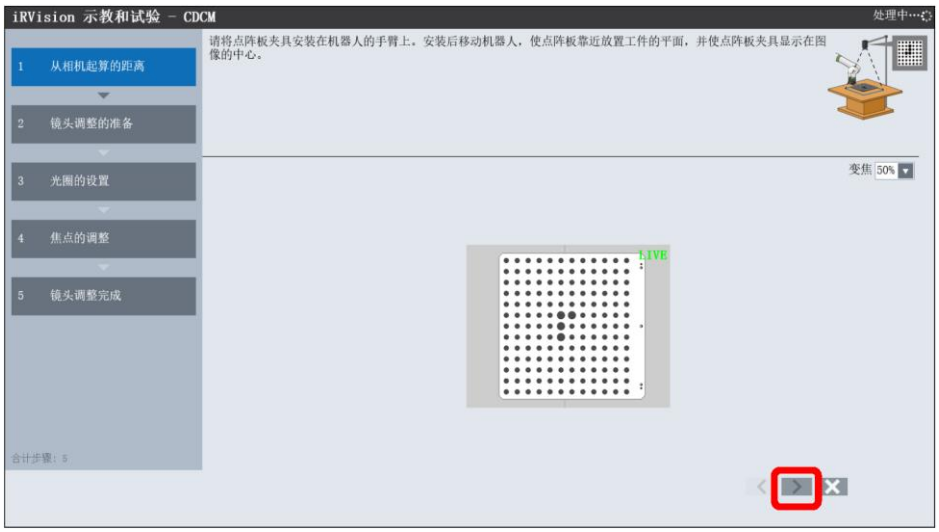
在相机设置的“光圈和焦点”中点击“调整”按钮，显示与相机光圈和调焦对应的步骤。

光圈和调焦的执行步骤如下。

1 在相机设置的“光圈和焦点”中点击“调整”按钮。

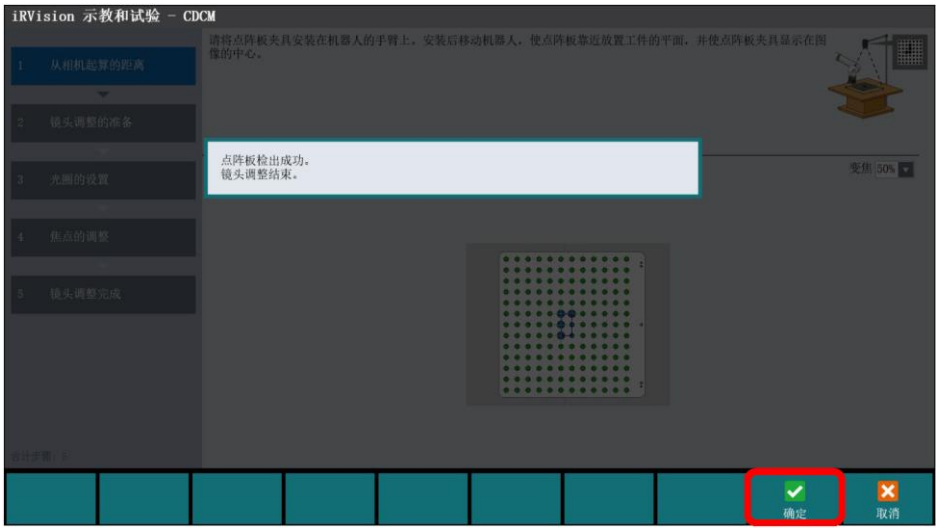
2 调整相机或点阵的位置，使相机和点阵板之间的距离与测量对象物体时相同。

此外，请让点阵板显示在视野的中央。调整完成后，点击 。



在该步骤点阵检出成功后，将显示如下画面。

此时，无需调焦。点击“确定”，结束调焦向导。

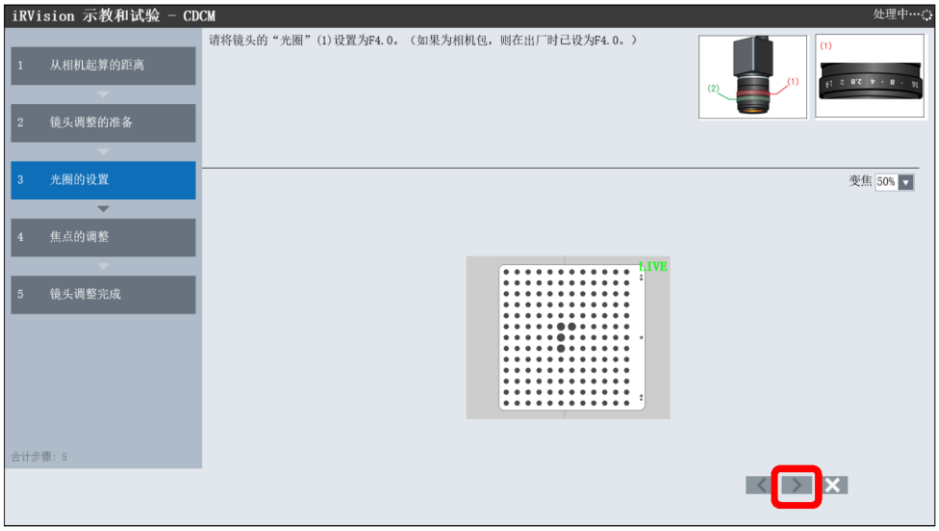


3 如果是相机包，取下盖子，准备调整镜头。

如果是相机包之外的相机，则无需该步骤。点击 前进至下一步。

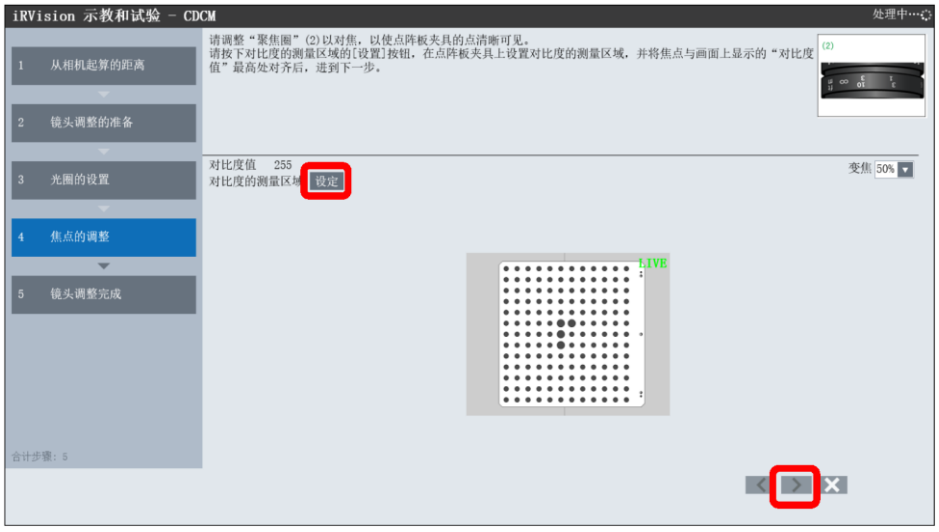
4 如果未使用相机组件内的相机，则需要调整光圈。

如果使用了相机组件，则无需该步骤。点击 前进至下一步。

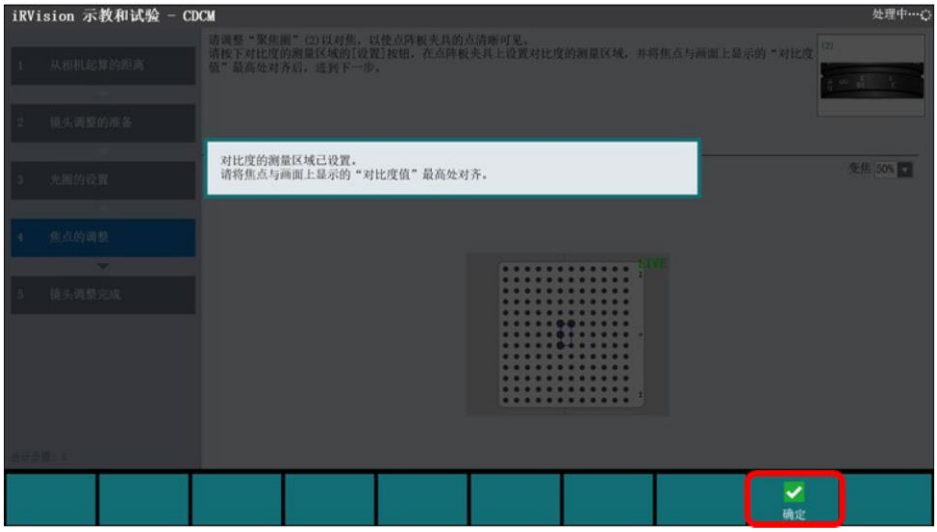


5 调整镜头的焦点，确保能清晰看到点阵板上的点。

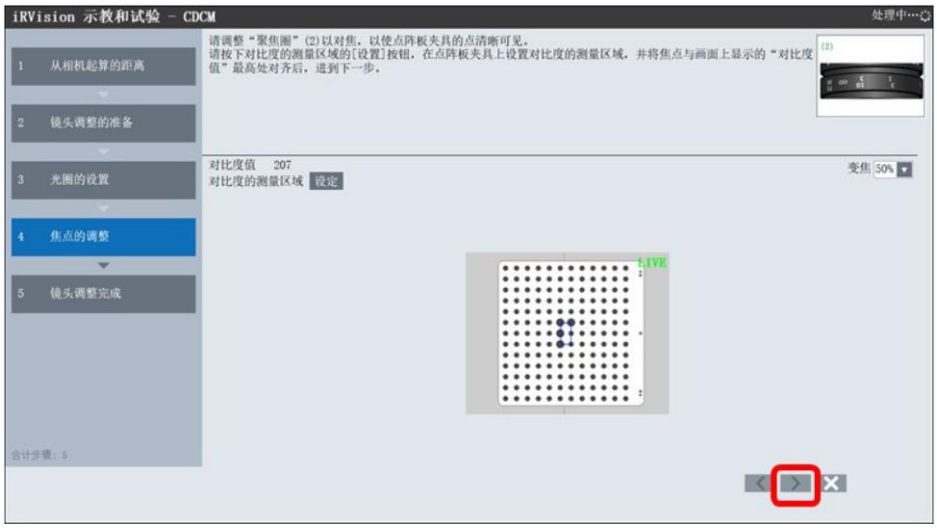
点击“对比度的测量区域”的“设定”按钮。



6 确认消息，点击“确定”。



7 返回调焦画面，确认“对比度值”变高，然后点击 。



8 拧紧固定螺钉，完成镜头调整。点击 结束 。

向导结束，返回相机设置画面。

2.1.2. 点阵板校准

“点阵校准”是使用现有的“画有图案的点阵板”对相机进行校准的方法

“点阵校准”不是通用的相机校准，而是使用被称为“点阵板”的夹具。用相机拍摄点阵板上描绘的图案，iRVision 会自动识别点阵板与相机的位置关系，镜头失真、焦距等。

关于点阵板，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

在相机的设定的“相机校准”中选择“Grid Pattern Calibration Tool”时，在导航区域会显示出与点阵校准相对应的分步按钮。

“校准设置”

进行用于执行校准的设置。

“夹具位置的设置”

设定点阵板的设置信息。

“校准”

检出点阵后进行相机的校准。

“确认校准点”

确认检出的校准点。

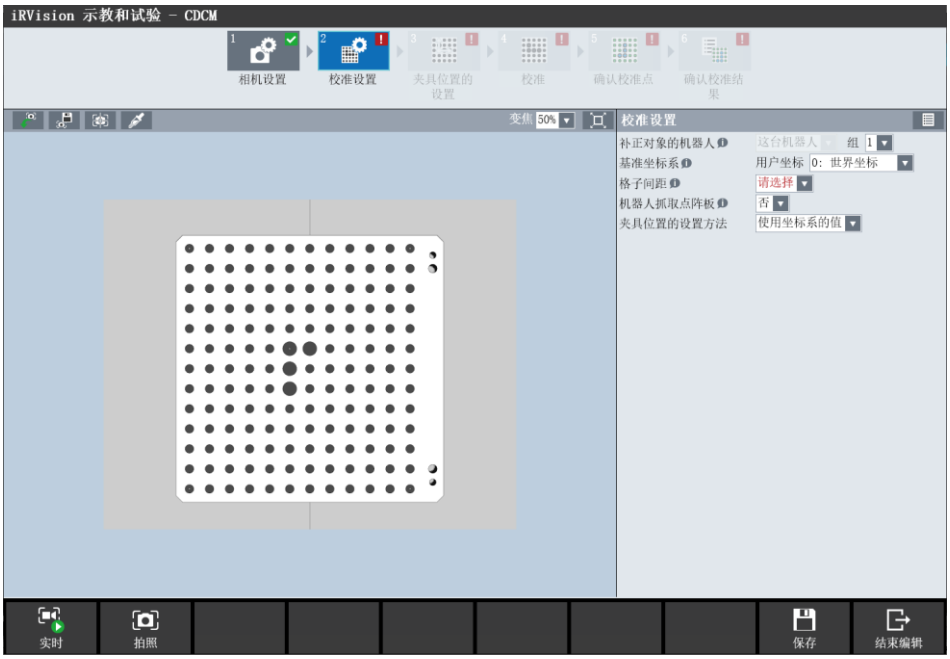
“确认校准结果”

确认已计算的相机校准数据。

2.1.2.1. 校准设置

进行用于执行校准的设置。

在导航区域选择“校准设置”时，如下图所示画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“补正对象的机器人”（高级模式）

在下拉框中选择补正对象机器人的控制装置名称和动作组编号。

“基准坐标系”（高级模式）

用下拉框选择成为校准的基准的机器人坐标系。以选择的坐标系为基准进行相机校准。

标准，也可把补正对象机器人的世界坐标系作为基准进行校准，因此，无需进行更改，但在下述情况下，要使相关的机器人间共享用户坐标系，选择该用户坐标系作为基准坐标系。

- 相机未安装在要补正的机器人上，而是安装在另一台机器人上时
- 与补正对象机器人不同的其他机器人上安装了点阵板时

⚠ 注 意
将用户坐标系指定为基准坐标系时，在进行相机校准前请设定用户坐标系。进行相机校准后进行了用户坐标系的设定时，必须再次执行相机校准。

“格子间距”

在下拉框中选择要使用的点阵板的格子间距。单位为毫米（mm）。

不能选择间隔时，选择“使用以下的值”，在文本框中输入间隔的值。

“机器人抓取点阵板”

在下拉框中选择点阵板的设置方法。

“固定”

将点阵板固定设置于工作台等上而予以校准。

“机器人”

将点阵板安装于机器人的机械手上而予以校准。

“手持点阵板的机器人”（高级模式）

在“点阵板的设置”的下拉框中选择了“机器人”时所显示的设定项目。

在下拉框中选择安装了点阵板的机器人。

“夹具位置的设置方法”

设定将点阵板固定在规定的位置上时的设置信息（将点阵板固定在哪里及怎样固定）。

点阵板根据应用，或固定在工作台等上使用，或安装在机器人的机械手上使用。无论哪一种情况，在进行相机的校准时，都必须设定点阵板的配置位置和方向（设置信息）。

用下拉框选择设定点阵板的设置信息的方法。

“使用坐标系的值”

将用户坐标系或用户坐标系上设定的值作为点阵板的设置信息使用。关于设置方法的详情，请参阅《II.2.1.2.2. 设定点阵板的设置信息（使用坐标系的值）(P.127)》。

“自动测量”

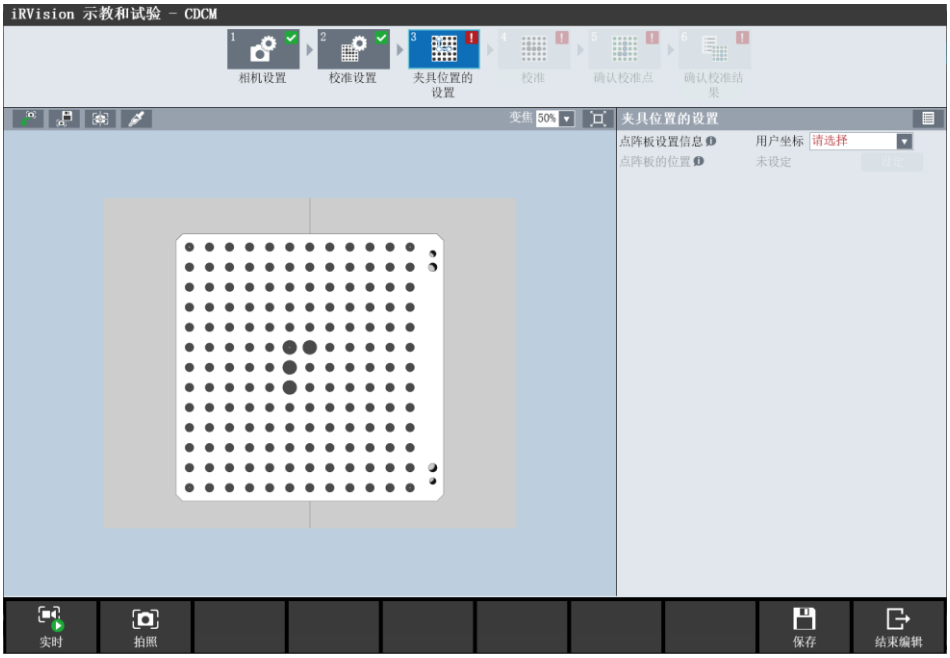
当为固定于机器人的相机时，或将点阵板安装在机器人的机械手上时，可自动测量点阵板的位置。关于设置方法的详情，请参阅《II.2.1.2.3. 设定点阵板的位置信息 （自动测量）(P.130)》。

> **⚠ 注 意**
>
> 点阵板位置的自动测量为 6 轴机器人专用。此外，带有附加轴的 6 轴机器人也可以使用。
> 4 轴机器人及 5 轴机器人不可使用。

2.1.2.2. 设定点阵板的设置信息（使用坐标系的值）

使用坐标系的值设定点阵板的设置信息。在校准的设定画面作为点阵板的设置信息选择“使用坐标系的值”时所需的作业。

在校准的设定画面作为点阵板的设置信息选择“使用坐标系的值”时，在导航区域选择“夹具位置的设置”后，显示如下所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“点阵板设置信息”

在下拉框中选择记录了点阵板设置信息的用户坐标系或工具坐标系的编号。
当固定设置了点阵板时，选择用户坐标系的编号。
将点阵板安装在机器人机械手上时，选择工具坐标系的编号。

“点阵板的位置”

点阵板固定安装于工作台等处时，单击“设定”按键。计算并记录点阵板相对于基准坐标系被布置在何处、如何布置。

- 设置结束时，以绿色显示“设定已完成”。
- 未结束时，以红色显示“未设定”。

> **⚠ 注 意**
>
> 再次校准相机时，如果更改了点阵板的位置，必须在再次设定记录了点阵的设置信息的用户坐标系后，点击“点阵板的位置”的“设定”按钮，重新计算点阵板的位置。

已将点阵板设置在机器人的机械手上时，“设定”按钮变为无效。点阵的位置信息，会在点击“检出”按钮进行点阵的检出时，依据此时的机器人的当前位置自动进行计算并存储。

“相对于基准坐标系的点阵板的位置”

相对于基准坐标系的点阵板的位置。进行点阵板的位置设定后显示。

固定设置了点阵板时，板的设置信息，要将机器人在世界坐标系中的点阵位置设置为用户坐标系。

将点阵板安装在机器人的机械手上时，板的设置信息，要将机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）中的点阵位置设置为工具坐标系。

点阵板设置信息的设定方法有以下 2 种。

- 使用碰触针等进行物理性碰触进行设定
- 使用点阵坐标系以非接触、自动设定

关于点阵坐标系设置，请参阅《II.7.1. 点阵坐标系设置(P.784)》。

在此说明通过碰触的设定方法。

通过碰触设定夹具的设置信息

使用碰触针，通过进行物理性碰触设定点阵板的设置信息。

固定设置点阵板时的设定方法，与将点阵板安装在机器人的机械手上时的设定方法不一样。

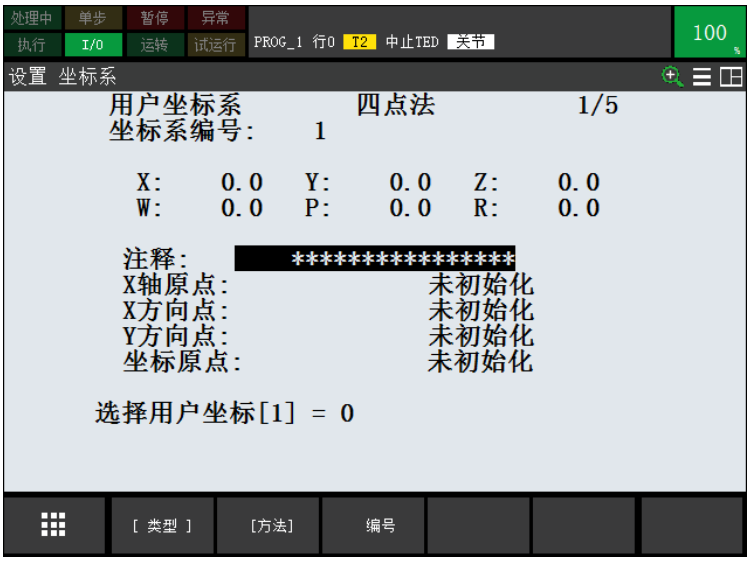
将夹具固定安装在工作台等装置上时

固定设置了点阵板时，将机器人的世界坐标系上的点阵坐标系的位置设置为机器人的用户坐标系。

设定的操作与通常的用户坐标系的设定相同。详情请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。在这里主要说明要碰触点阵板的哪个位置。

1 在机器人的机械手上准备碰触用针，在针的前端设定 TCP。

2 使用“4 点”示教法设定用户坐标系。



3 **通过用机器人的 TCP 碰触下图所示的 4 点设定坐标系。**

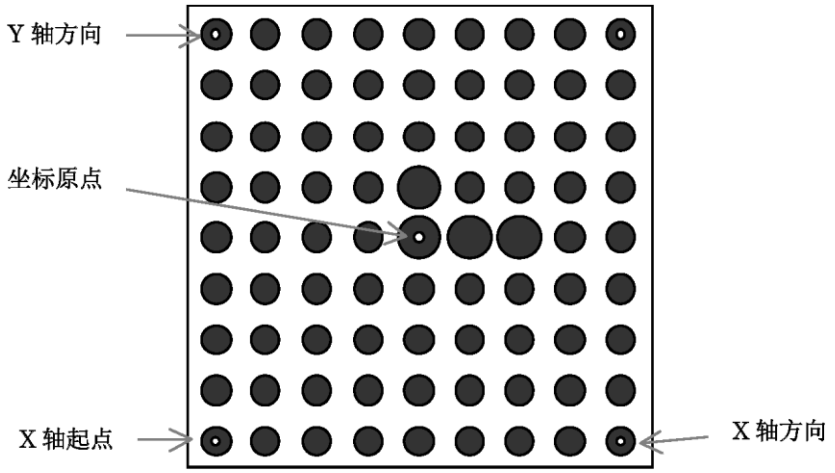


图 2.1.2.2-1 点阵板的 4 点示教碰触点

将夹具安装在机器人机械手上时

将点阵板设置在机器人机械手上时，将机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）上的点阵坐标系的位置，设置为机器人的工具坐标系。

设定的流程如下所示。详情请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。在这里主要说明要碰触点阵板的哪个位置。

1 **在固定台等上固定碰触用针。**

2 **用“6 点（XY）”示教法设定工具坐标系。**

3 **通过用机器人的 TCP 碰触下图所示的 6 点设定坐标系。**

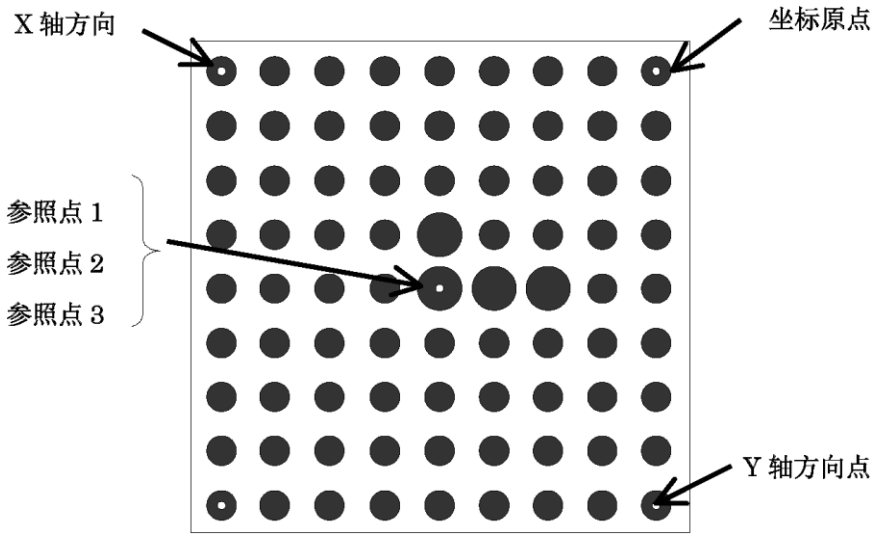
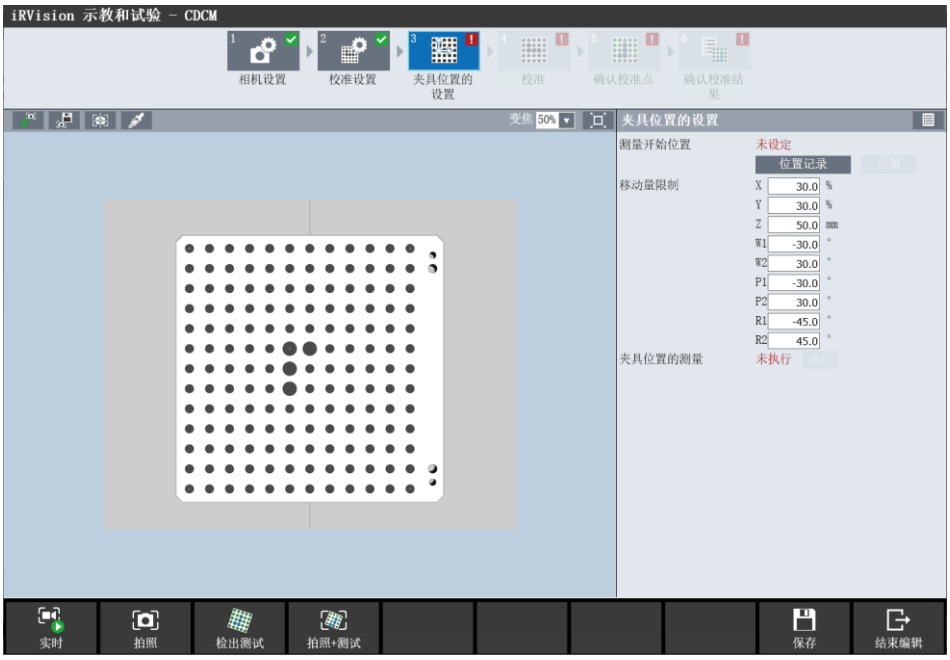


图 2.1.2.2-2 点阵板的 6 点示教碰触点

2.1.2.3. 设定点阵板的位置信息 （自动测量）

自动测量点阵板的设置信息。在校准的设定画面作为点阵板的设置信息选择“自动测量”时所需的作业。

在校准的设定画面作为点阵板的设置信息选择“自动测量”时，在导航区域选择“夹具位置的设置”后，显示如下所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“测量开始位置”

示教开始测量的位置。示教完成时显示“已设置”，未示教时显示“未设置”。

“未设置”时，不能执行测量。在测量前请务必进行测量开始位置的示教。

按“记录位置”按钮后，将机器人的当前位置作为测量开始位置设置。请尽量将点阵板的 4 个大黑圈放在图像中央，移动机器人，同时设定测量开始姿势。

按“位置”按钮后，将显示确认测量姿势的各轴值的弹出窗口。在弹出窗口显示的状态下，在按住示教器的“SHIFT”键的同时，按 F4“移动”后，机器人将移动到示教完成的测量开始姿势。

备忘录
在平行移动、旋转安装到机器人手臂上的相机或点阵板的同时，测量点阵板位置。为了提高测量的精度，建议尽量使点阵板在视野中显得大一些。

“移动量限制”([X]、[Y]、[Z]、[W1]、[W2]、[P1]、[P2]、[R1]、[R2])（高级模式）

设定执行测量时机器人动作的区域。

执行测量时，机器人在此处指定的区域内自动动作。为了避免机器人与外围设备干涉碰撞，请在测量区域的周围确保充分的动作区域。机器人在设定了缺省值的状态下大致执行如下所示的动作。

- 在与相机的光轴方向垂直的方向(XY)上平行移动视野的 30%
- 在相机的光轴方向（Z）上平行移动 50 mm
- 从机器人开始位置的相机光轴倾斜（WP）旋转±30°
- 围绕相机光轴（R）旋转±45°

如果不能确保缺省值规定的移动量，可变更各项目的值，可以减少移动量。但是，设定的坐标系的精度取决于测量时的动作量。如果减少移动量，测量精度可能变差，所以建议在可能的范围内，在靠近初始设定的动作范围执行测量。

如果移动量有余量，可扩大动作范围。特别是，“Z”的值变更为比初始值 50mm 大的值后，可能会提高测量精度。

备忘录
点阵板位置测量有试测量和正式测量 2 种。变更“移动量的限制”的参数后，机器人在正式测量执行期间的动作范围将变更。机器人在试测量执行期间的动作范围不能变更。
正式测量的步骤数量和移动量的限制的参数数量 9 个，各步骤和各参数一对一对应。例如，正式测量的步骤 4 的移动量由第 4 个参数[W1]决定。

“夹具位置的测量”

在按住“SHIFT”键的同时按“执行”后，机器人开始动作，进行测量。

⚠ 注 意

1. 夹具位置的测量只能用示教器执行。不能从计算机执行。
2. 测量中如果松开“SHIFT”键，测量将结束。
   这种情况下，请重新测量。
3. 机器人会根据已设定的参数，在某种程度上执行规定动作，但是有些设定会使机器人移动到预料外的动作范围。在执行测量时，要确认参数的设定是否正确，并调低倍率，避免机器人碰撞到设备。
4. 其它程序处于暂时停止状态时，机器人可能会无法动作。此时，请按“FCTN”键，结束程序。
5. 在想要重新测量时以及在本测量期间中断测量后，可以从结束处重新开始测量。

如果测量正常完成，将显示弹出窗口“夹具位置测量结束”。

机器人在图像的中心移动到点阵板的原点的位置，然后停止。

“测量的点阵板位置”

机器人的世界坐标系（固定于机器人的相机时）或者机械接口坐标系（固定相机时）中，测量的点阵板的位置。进行点阵板的位置设定后显示。

选择“自动测量”作为夹具位置的设定方法时，可以进行以下操作。

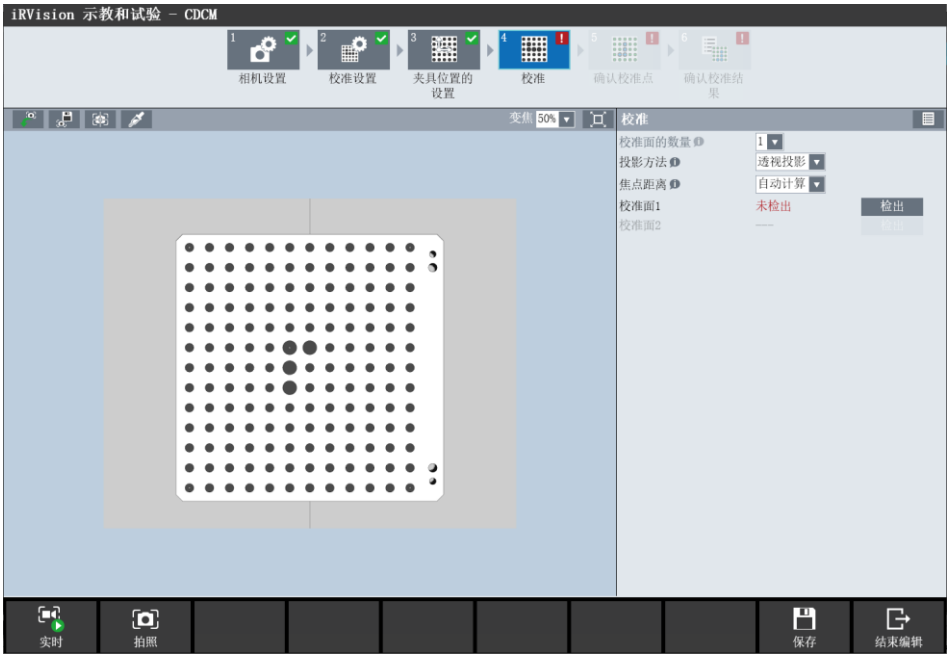
检出测试、拍照＋测试

按 F3“检出试运行”或 F4“拍照＋试运行”后，将进行点阵板检出的试运行。

2.1.2.4. 校准

检出点阵板，进行相机的校准。

在导航区域选择“校准”时，如下图所示的画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“校准面的数量”

用下拉框选择要校准的面的数量。

“1（面校准）”

当为固定相机＋固定板时，选择“1（面校准）”。

“2（面校准）”

当为固定于机器人的相机时，或将点阵板安装在机器人的机械手上时，推荐“2（面校准）”。

“投影方法”（高级模式）

从下拉框选择投影方法。

“透视投影”

标准选择“透视投影”。

“正投影”

使用远心镜头时选择“正投影”。

“焦距”

从下拉框选择焦点距离的设定方法。

“自动计算”

通常选择“自动计算”。

进行点阵的检出时，焦点距离被自动计算。

2 面进行了校准时，与镜头的公称焦点距离接近的值被计算（例如：相对公称 f = 12 mm 的镜头 11.8 mm 等）。此外，该值接近于公称值，也成为正确进行了校准的基准。

“使用以下的值”

将点阵设置为与相机的光轴垂直，用 1 面进行了校准时，因理论上无法计算正确的焦点距离，选择“使用以下的值”，在文本框内输入镜头的公称焦点距离值。

“计算基准距离”

与“使用以下的值”相同，将点阵设置成与相机光轴垂直，在 1 面进行校准时指定。根据输入的标准，计算焦距。选择后，显示“基准距离”的设定项目。

“基准距离”

在“焦点距离”的下拉框选择“计算基准距离”时显示的设定项目。在文本框中输入标准距离。请沿着相机光轴实际测量从镜头长度方向中央到点阵面的距离。

“校准面 1”

显示校准面 1 的点阵板检出的状态。点击“校准面 1”中的“检出”按钮进行点阵检出。

- 检出完成时，以绿色显示“检出已完成”。
- 未检出时，以红色显示“未检出”。

“校准面 2”

显示校准面 2 的点阵板检出的状态。在“校准面的数量”中选择“2（面校准）”时可进行检出。点击“校准面 2”中的“检出”按钮进行点阵检出。

- 检出完成时，以绿色显示“检出已完成”。
- 未检出时，以红色显示“未检出”。

检出点阵板

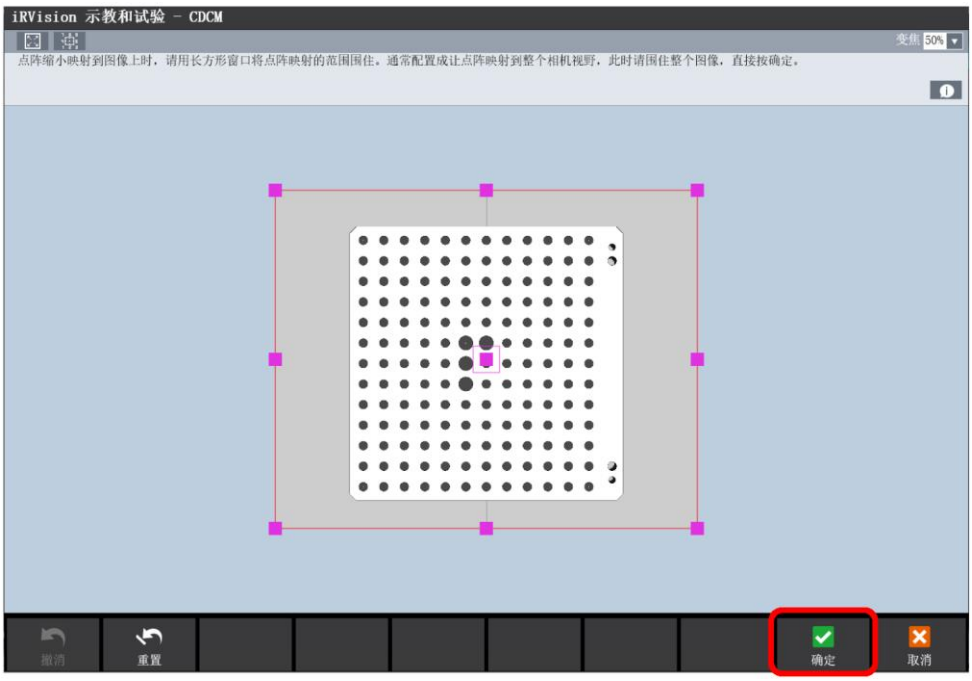
检出点阵板。

1 点击“拍照”，导入点阵板的图像。

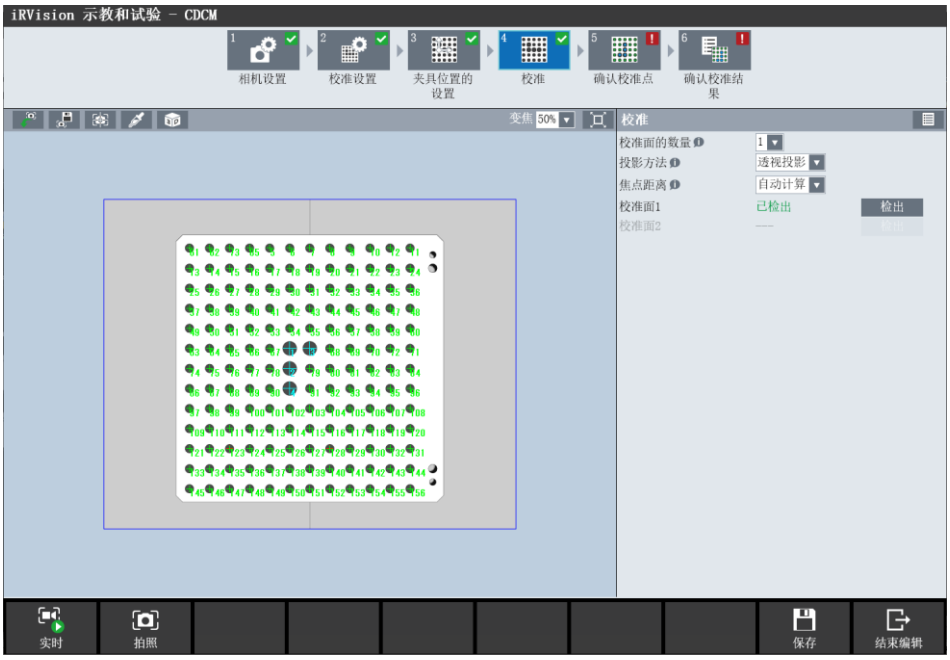
⚠ 注 意
无需让点阵板上描绘的所有点都出现在图像内。 有几个点超出图像也没关系，尽量让点阵分布在整个图像内。在点阵只出现在图像局部的状态下，无法实施高精度校准。

2 点击“校准面 1”的“检出”按钮。

3 用显示的紫红色窗口指定点的范围，再点击“确定”。单击“取消”即中断检出。



如果检出成功，在检出的各格子的中间显示“+”。



4 确认 4 个大的格子点上有以浅蓝色显示的“＋”。

确认在小的格子上以绿色显示“+”。

有 1～2 个不能检出的小格子也无妨。

1 面校准时的步骤到此结束。

2 面校准面时继续进行下述步骤。

5 以点动方式移动手持相机的机器人或手持点阵板的机器人，改变相机与点阵板之间的距离。一般情况下移动 150 mm 左右，如果对不准焦点，则将距离调到小于 150 mm。

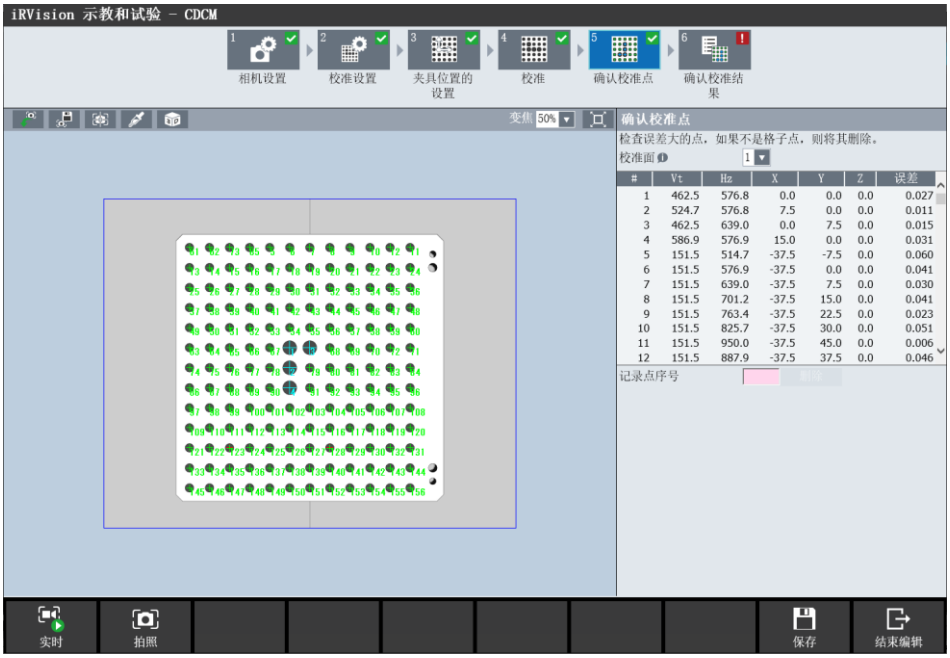
6 点击“校准面 2”的“检出”按钮。

7 与校准面 1 一样，确认检出的校准点。

2.1.2.5. 确认校准点

确认点阵校准检出检出的校准点。

在导航区域选择“确认校准点”时，如下图所示的画面显示出来。



在图像上，已检出的各点的中心显示出绿色、浅蓝色和红色的“+”。

绿色和浅蓝色的“+”，表示实际从图像检出的校准点的位置。红色的“+”，表示使用计算出的校准数据，将点阵板的各点投影在图像上的位置。因在描绘出红色的“+”后描绘绿色和浅蓝色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

在设定项目区域显示出校准点的信息。

“校准面”

用下拉框选择校准面序号。在进行 2 面校准时使用。

“Vt”、“Hz”

是指已检出的校准点在图像上的坐标值。

“X”、“Y”、“Z”

是指格子点在点阵坐标系上的坐标值。

“误差”

是描绘在图像上的绿色十字与红色十字的距离。表示值越小越能进行精确度高的校准。单位为像素（pix）。

删除校准点

当绿色的“+”显示在格子点以外的地方时，按照下述步骤删除对象的校准点。

1 在“删除”按钮左侧的文本框内输入要删除校准点的索引号。

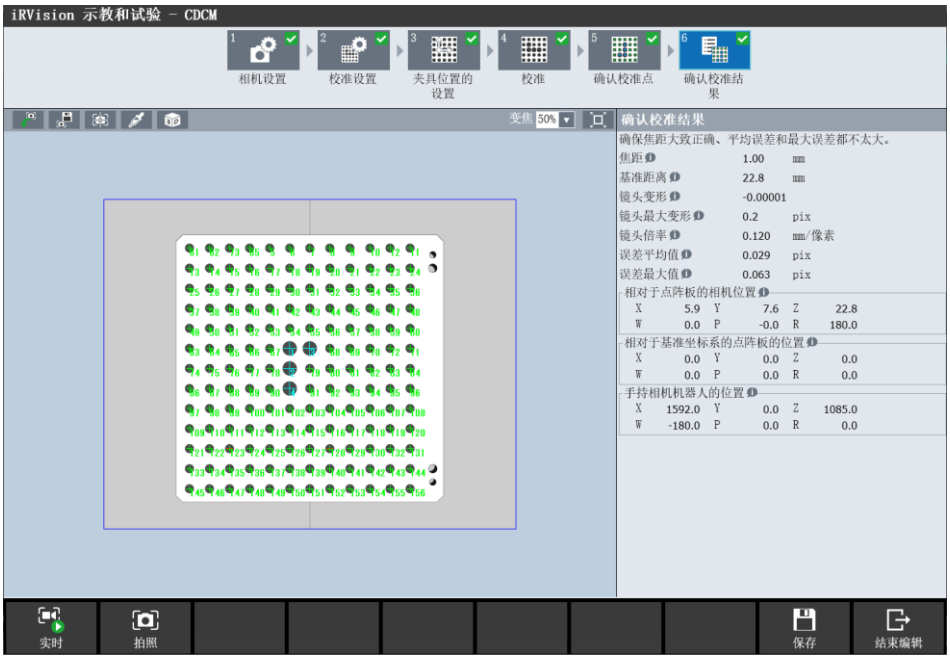
2 点击“删除”按钮。

指定的点从列表中被删除。校准数据被重新计算。

2.1.2.6. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

在导航区域选择“确认校准结果”时，如下图所示的画面显示出来。



在设定项目区域显示出校准计算结果的信息。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认该距离是符合所使用镜头的适当值。

当“1 面校准”、且“相对于点阵板的相机位置”的“W”与“P”都在±5°以内时，将无法正确地测量焦点距离。此时，在校准的设定画面上，将“焦点距离”更改为“使用以下的值”，输入正在使用的镜头的公称焦点距离。

输入焦点距离后，校准数据被自动重新计算。

“基准距离”

从镜头长度方向中央到目标上表面沿光轴的距离。

确认是符合实际基准距的、合适的值。

“镜头变形”

是指计算出的镜头的失真系数。

表示绝对值越大，镜头的失真越大。

一般认为，焦点距离越短的镜头失真越大。在从图像坐标系向机器人坐标系进行正确的坐标转换时，点阵校准使用在此测量的镜头畸变进行正确的坐标转换。

“镜头最大变形”

以像素（pix）表示镜头变形最大位置的变形大小。

“镜头倍率”

是指点阵面（2 面校准时为“校准面 1”）的像素（pix）与毫米（mm）的比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。

比例在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的值。

“图像中心”

是指图像的中心坐标。

“像素垂直间距”

是指所使用的相机的受光元件 1 个像素的物理性大小。

“像素纵横比”

是指图上的 1 个像素的纵横比。

“误差平均值”、“误差最大值”

所有校准点的误差的平均值和最大值。

“相对于点阵板的相机位置”

是指点阵坐标系上的相机的位置。关于点阵坐标系，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

当为 2 面校准时，是指检出“校准面 1”时的点阵坐标系上的位置。

“相对于基准坐标系的点阵板的位置”

是基准坐标系中的点阵板坐标系的位置。表示进行了相机校准时，将点阵板设置在了哪里。当为 2 面校准时，表示“校准面 1”的位置。

“手持相机机器人的位置”

执行了校准时已安装相机的机器人位置。显示基准坐标系内的机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

仅在固定于机器人的相机中显示此位置。进行 2 面校准时，表示检出“校准面 1”时的机器人位置。

2.1.2.7. 自动再校准

系统运行开始后，由于某种原因使相机偏差时或更换了相机时，需实施相机的再校准。此时如果使用自动再校准，可以轻松恢复。自动再校准无需手动操作即可恢复，因此可避免作业时的失误。若要进行自动再校准，需事先示教用于执行自动再校准的机器人程序。

下面是用固定于机器人的相机进行 2 面校准时的程序举例。

对在位置“1”检测“校准面 1”的机器人位置进行示教，“校准面 2”相比“校准面 1”在 Z 方向设为高出 100 mm。当为 1 面校准时，无需第 18 行以后的行。

```
 1: UFRAME_NUM=1
 2: UTOOL_NUM=1
 3: J P[1] 100% FINE
 4:
 5: PR[99]=LPOS
 6: PR[99,1]=0
 7: PR[99,2]=0
 8: PR[99,4]=0
 9: PR[99,5]=0
10: PR[99,6]=0
11:
12:! 校准面 1 检出
13: PR[99,3]=0
14:J P[1] 100% FINE OFFSET,PR[99]
15: CALL IRVBKLSH(1)
16: VISION CAMERA_CALIB &apos;CAMERA1' REQUEST=1
17:
18:! 校准面 2 检出
19: PR[99,3]=100
20:J P[1] 100% FINE OFFSET,PR[99]
21: CALL IRVBKLSH(1)
22: VISION CAMERA_CALIB &apos;CAMERA1' REQUEST=2
23: END
```

进行自动再校准时，执行创建的机器人程序。

⚠ 注 意

1. 点阵板固定安装时，自动再校准不会重新设定夹具的安装信息。点阵板请勿移动，将其牢牢固定在最初进行校准的位置。
2. 将点阵板安装在机器人的机械手上时，请不要修改设定有夹具设置信息的工具坐标系的值。再次校准时，要参照该工具坐标系的值。

2.1.3. 机器人生成点阵校准

“机器人生成点阵校准”是通过以网格模式移动附接到机器人机械手的目标或附接到机器人手的相机来校准相机的方法，从而可以在相机的视野中看到目标。

机器人生成点阵校准的操作流程如下：

1 选定目标，进行安装。使用固定相机时，将目标安装于机器人的机械手。使用固定于机器人的相机时，固定安装目标。

2 在相机数据的编辑画面上执行“校准设置”。

3 在相机数据的编辑画面上执行“训练模型”。

4 在相机数据的编辑画面上执行“校准”。

5 在相机数据的编辑画面上执行“确认校准点”。

6 在相机数据的编辑画面上执行“确认校准结果”。

在相机的设定的“相机校准”中选择“Robot-Generated Grid Cal. Tool”，在导航区域对应机器人生成点阵校准的分步按钮显示出来。

“校准设置”

进行机器人生成点阵校准所必须的设定。

“训练模型”

将目标的形状作为模型进行示教。

“校准”

进行相机的校准。

“确认校准点”

确认检出的校准点。

“确认校准结果”

确认已计算的相机校准数据。

2.1.3.1. 目标的选定

选定用于校准的目标。

目标的形状

目标需满足下述条件。

- 要示教的特征位于相同平面
- 具有可旋转±45 度（°）左右进行检出的形状
- 具有可检出大小的形状

下图分别显示适当/不适当的目标形状示例。

图 2.1.3.1-1 适当的目标形状示例

图 2.1.3.1-2 不适当的目标形状示例

目标的大小

目标大小最好是：图像中拍摄到的长宽在 80～100 像素左右。

目标的设置

对于固定相机，将目标安装在机器人的机械手上。设置在即使在相机视野内移动机器人，目标也不会隐藏在机器人的手臂或机械手后的位置。对于固定于机器人的相机的情况下，将目标固定安装在可以在相机视野内投影目标的位置。

⚠ 注 意
对于固定相机，为了防止位置在机器人动作的时候发生偏离，请将目标牢牢固定在机器人的机械手上。

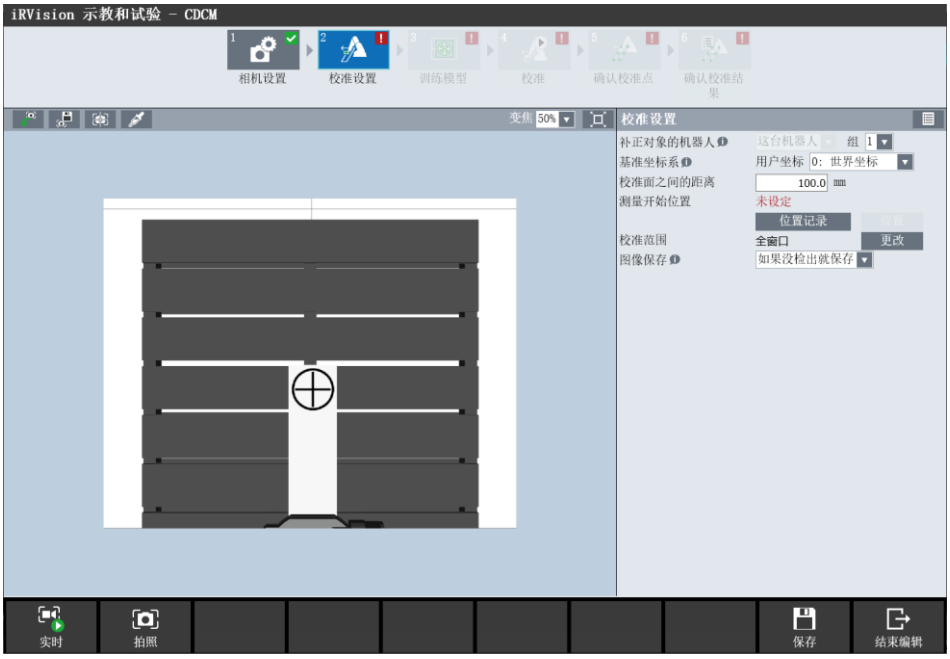
备忘录

1. 通常情况下，安装机器人时会使机器人能以实际进行作业的位置和姿势获得较大的可动范围，因此，安装目标时让相机拍摄到目标进行作业的姿势，这样更容易确保机器人获得足够的可动范围。
2. 如果使用定位销等装置将目标每次都安装在相同位置，则在进行重新校准时，可再次利用上次创建的重新校准用机器人程序。

2.1.3.2. 校准设置

在校准设定画面上进行机器人生成点阵所需的设定。

在导航区域选择“校准设置”时，如下图所示画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“补正对象的机器人”（高级模式）

在下拉框中选择补正对象机器人的控制装置名称和动作组编号。

“基准坐标系”（高级模式）

用下拉框选择成为校准的基准的机器人坐标系。以选择的坐标系为基准进行相机校准。

机器人大致朝向下或朝上时，只要以机器人的世界坐标系为基准进行校准便可，因此无需更改，但是朝横向时，设定用户坐标系，使 XY 平面与相机光轴大致垂直，并以此作为基准坐标系选择。

备忘录

机器人生成点阵校准，其前提是相机的光轴是基准坐标系的 Z 轴大致平行，在执行校准时，与基准坐标系的 XY 平面平行移动机器人。

⚠ 注 意

将用户坐标系指定为基准坐标系时，在进行相机校准前请设定用户坐标系。在进行相机校准后更改了用户坐标系的设定时，必须再次执行相机校准。

“校准面之间的距离”（高级模式）

在文本框内输入校准面 1 和校准面 2 之间的距离。校准面之间的距离，请在相机的焦点对准的范围内，尽量设置较大的值。如果校准面之间的距离小，有些情况下将得不到充分的校准精度。

对于固定相机，将校准平面设置在目标上。如果基准坐标系的 Z 轴的方向与从目标到相机的方向相同，则设置正值将使校准面 2 会相比校准面 1 更靠近相机这样在动作时干涉外围设备的危险性减少。

如果基准坐标系的 Z 轴与从目标到相机的方向相反，则设置负值将导致校准面 2 会相比校准面 1 更靠近相机。

使用固定于机器人的相机时，将校准平面设置在相机上。在基准坐标系的 Z 轴方向上，校准面 2 的位置与校准面 1 的位置不同，差距是校准面间的距离。

“测量开始位置”

指定测量开始位置。已被设置时显示“已设置”，未被设置时显示“未设置”。

安装完的目标被拍摄在相机视野中心附近的位置设定为测量开始位置。
点动将机器人移到合适位置作为测量开始位置，在该位置按下“位置记录”按钮后，记录测量开始位置。

测量开始位置的高度即为“校准面 1”的高度。
进行校准时，在保持测量开始位置的姿势的状态下，机器人沿着与基准坐标系的 XY 平面平行的方向移动。

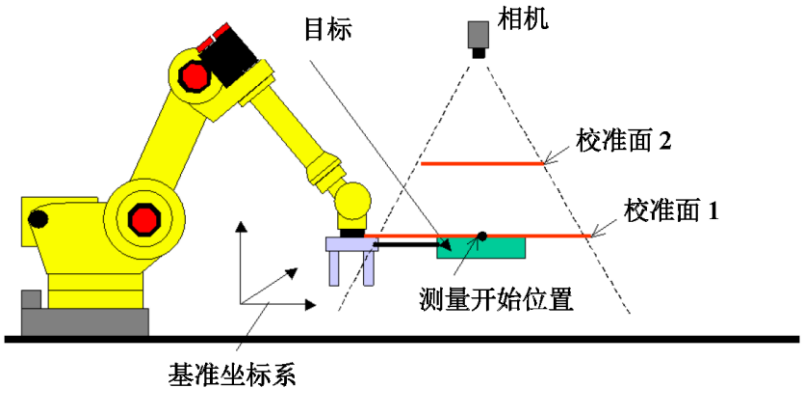


图 2.1.3.2-1 测量开始位置示例（使用固定相机时）

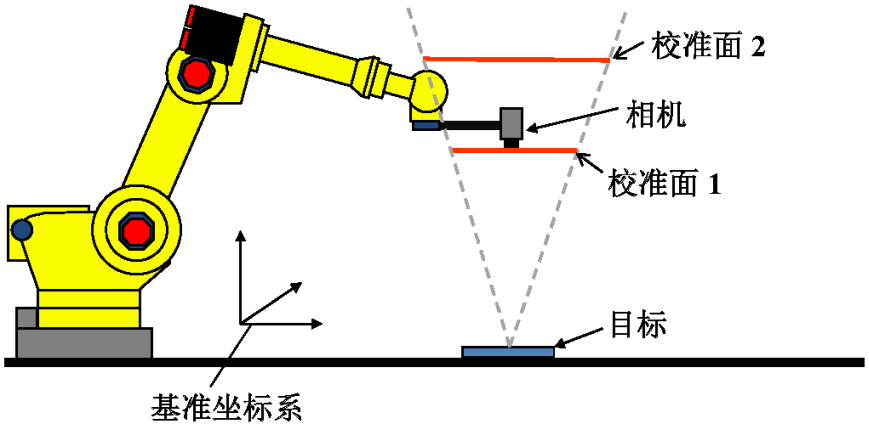


图 2.1.3.2-2 测量开始位置示例（使用固定于机器人的相机时）

如果按“位置”按钮，可确认测量开始位置的值。如果在确认画面上按住“SHIFT”键的同时点击 F5“移动”，机器人朝当前记忆的测量开始位置移动。

“校准范围”（高级模式）

设置搜索目标的图像上的范围，亦即设置进行校准的范围。
缺省设置为全屏。

机器人与周边机器发生干涉时，机器人达到行程极限时，缩小该范围可限制机器人动作的范围。

“图像保存”

执行校准时，用下拉框选择是否记录历史图像。
但是，在 iRVision 的系统设定画面中设定不保留执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

只限在未检出目标时记录历史图像。

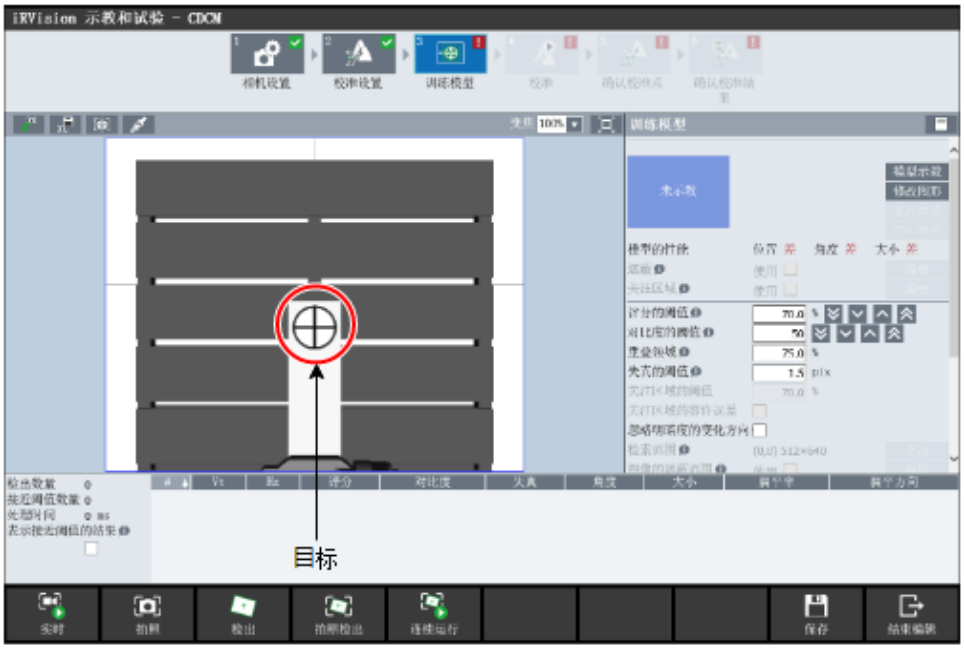
“总是保存”

每次都保存历史图像。

2.1.3.3. 模型的示教

进行检出目标用的模型示教。

在导航区域选择“训练模型”时，如下图所示画面显示出来。

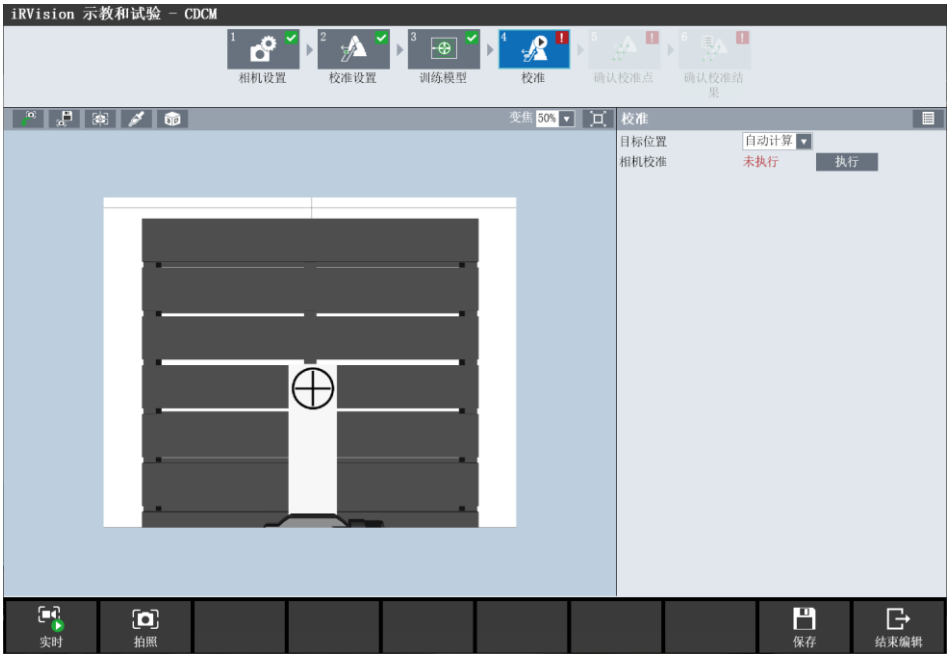


模型图案的示教步骤，与图案匹配工具相同。详情请参阅《II.4.5. 图案匹配工具(P.402)》。

2.1.3.4. 校准

进行相机的校准。

在导航区域选择校准“校准”时，如下图所示画面显示出来你。



“目标位置”（高级模式）

选择安装在机器人的手柄上的目标的位置设置方法。若为固定相机，则为机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。对于固定于机器人的相机，它是机器人在世界坐标系中的位置。

“自动计算”

自动计算目标位置。通常选择“自动计算”。

“使用以下的值”

在文本框中输入从图纸等获得的目标的位置。

“使用坐标系的值”

将指定的工具坐标系或用户坐标系的值作为目标的位置使用。

目标位置的设置方法因 6 轴机器人与 4 轴/5 轴机器人的不同而异。

- 如果使用 6 轴机器人，则选择“自动计算”，在相机上自动计算目标位置。
- 如果使用 4 轴、5 轴机器人，则不能自动计算目标位置。选择“使用以下的值”、“使用坐标系的值”，从图纸算出下面的坐标值之一，手动设置。
  - 使用固定相机时，相对于机器人手腕法兰盘表面的坐标值
  - 使用固定于机器人的相机时，在机器人全局坐标系内的坐标值

具体按照以下步骤设置目标位置。

1. **根据图纸，对于相当于示教模型图案（参阅《II.2.1.3.3. 模型的示教(P.143)》）模型原点的位置，计算出其相对于机器人手腕法兰盘表面的坐标值或在全局坐标系内的坐标值。**
2. **在“目标位置”中选择“使用以下的值”。**

   显示目标位置的输入文本框。
3. **将计算出的坐标值作为目标位置，在“X”、“Y”、“Z”内输入值。**

为“W”、“P”、“R”输入 0。

4 也可将相同的值输入工具坐标系或用户坐标系，在“目标位置”中选择“使用坐标系的值”，这样也能进行同样设置。

⚠ 注 意
请确认作为目标位置输入的坐标值相当于示教的模型图案的模型原点的位置。如果二者不一致，不能正确进行相机校准。

备忘录

即使是 6 轴机器人，当动作范围狭窄，或相机的视野处于动作范围的一角时，有时会无法自动计算目标位置。此时，请按照与 4 轴、5 轴机器人相同的方法，设置目标位置。

“校准”

执行 Robgrid 校准。

在按下“执行”按钮后，如果在按住“SHIFT”键的同时按 F4“执行”，机器人开始动作，进行校准。

如果已执行，显示“执行完成”；如果未执行，显示“未执行”。如果处于执行中途，通过“执行中”显示进展状况。

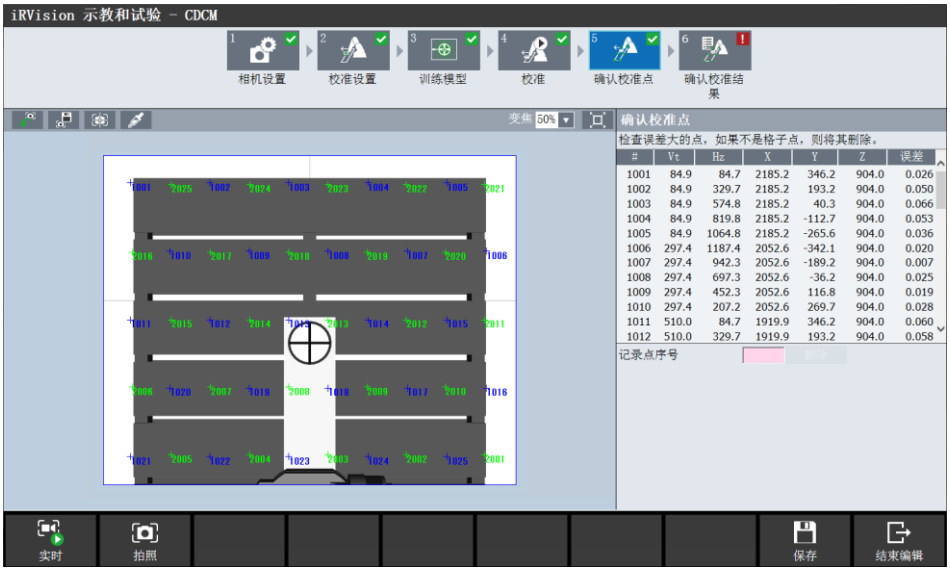
从执行中途重新开始时，在按下“执行”按钮后，在按住“SHIFT”键的同时按 F3“继续”。从头开始重做时，在按下“执行”按钮后，在按住“SHIFT”键的同时按 F4“重新开始”。

⚠ 注 意
1. 校准只能用示教器执行。不能从计算机执行。 2. 如果在校准执行期间松开“SHIFT”键，校准将结束。 此时，请重新校准。 3. 机器人会根据已设定的参数，在某种程度上执行规定动作，但是有些设定会使机器人移动到预料外的动作范围。执行校准时，请确认参数的设置正确，并降低倍率，注意避免机器人与机器干涉。 4. 其它程序处于暂时停止状态时，机器人可能会无法动作。此时，请按“FCTN”键，结束程序。 5. 要重新进行校准或者校准在执行途中被中断时，可以从结束处重新开始校准。

2.1.3.5. 确认校准点

执行机器人生成点阵校准后，确认已检出的校准点。

在导航区域选择“确认校准点”时，如下图所示的画面显示出来。



在图像上，在已检出的各点的中心，校准面 1 上的校准点显示出了蓝色的“+”，校准面 2 上的校准点显示出了绿色的“+”。此外，在“+”的右下方还显示出校准点序号。红色的“+”，表示使用已计算出的校准数据，将各点的 3 维位置投射到图像上的位置。因此在描绘完红色的“+”后描绘蓝色或绿色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

在设定项目区域显示出下述校准点的信息。

“Vt”、“Hz”

是指已检出的校准点在图像上的坐标值。

“X”、“Y”、“Z”

在格子点补正的用户坐标系上的坐标值。

“误差”

是指已描绘在图像上的绿色或蓝色的“+”的中心与红色“+”的中心的距离。表示值越小越能进行精确度高的校准。单位为像素（pix）。

删除校准点

当绿色的“+”显示在格子点以外的地方时，按照下述步骤删除对象的校准点。

1 **在“删除”按钮左侧的文本框内输入要删除校准点的索引号。**

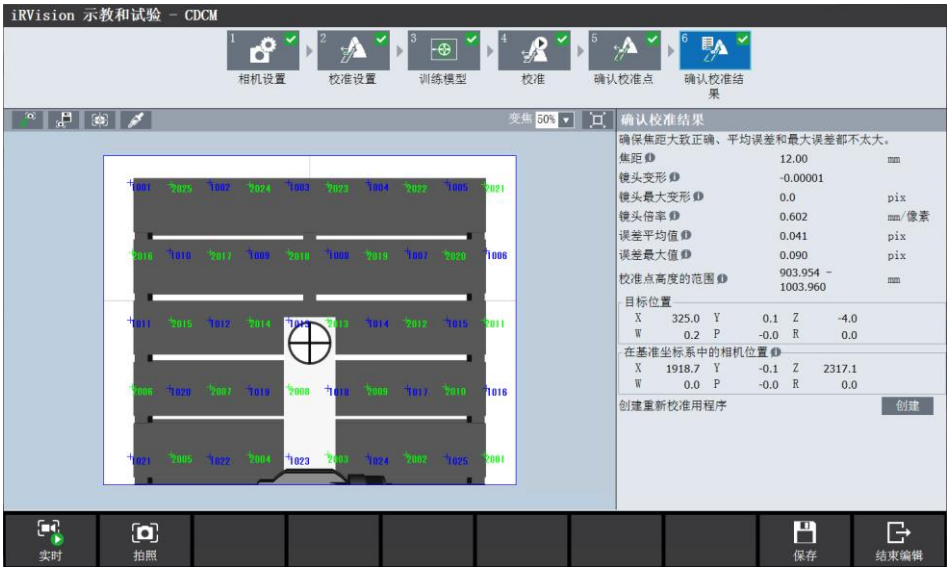
2 **点击“删除”按钮。**

指定的点从列表中被删除。校准数据被重新计算。

2.1.3.6. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

在导航区域选择“确认校准结果”时，如下图所示的画面显示出来。



在设定项目区域显示出下述校准结算结果的信息。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认该距离是符合所使用镜头的适当值。

“镜头变形”

是指计算出的镜头的失真系数。

“镜头最大变形”

以像素（pix）表示镜头变形最大位置的变形大小。

“镜头倍率”

是指校准面 1 的像素（pix）和毫米（mm）的比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。

镜头倍率在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的值。

“图像中心”

是指图像的中心坐标。

“像素垂直间距”

是指所使用的相机的受光元件 1 个像素的物理性大小。

“像素纵横比”

是指图上的 1 个像素的纵横比。

“误差平均值”、“误差最大值”

“校准点”选项卡的表中显示的所有校准点的误差平均值和最大值。

“校准点高度的范围”

是指已检出的校准点在基准坐标系上的 Z 高度的范围。

“目标位置”

执行校准时所设置的目标位置。对于固定相机，这是校准执行时被测量的、机械接口坐标系的目标位置。对于固定于机器人的相机，这是校准执行时被测量的、世界坐标系的目标位置。

“在基准坐标系中的相机位置”

显示在基准坐标系中的相机的位置。

“手持相机机器人的位置”

执行了校准时已安装相机的机器人位置。显示基准坐标系内的机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

仅在固定于机器人的相机中显示此位置。这是机器人处于测量开始姿势时机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

“创建重新校准用程序”

如果按“创建”按钮，创建重新校准用 TP 程序。

按“创建”按钮后，请指定要创建的 TP 程序的名称。

2.1.3.7. 自动再校准

系统运行开始后，由于某种原因使相机偏差时或更换了相机时，需实施相机的再校准。此时如果使用自动再校准，可以轻松恢复。自动再校准无需手动操作即可恢复，因此可避免作业时的失误。

在 Robgrid 校准中，可用位于“确认校准结果”画面的“创建重新校准用程序”创建重新校准用程序。从开头行执行该程序，进行重新校准。

⚠ 注 意
自动再校准不会再次设定目标的设置信息。请勿移动目标，将其牢牢固定在最开始进行校准的位置。

重新校准用程序

创建的重新校准用程序是以下所示的程序。

所有的校准点的位置以各轴形式示教。

```
1:   CALL  IRVRGUTL(1)
2:L  P[1]  1000mm/sec  FINE
3:   VISION  CAMERA_CALIB  'CAMERA1'  REQUEST=1
4:L  P[1001]  1000mm/sec  FINE
5:   CALL  IRVBKLSH(1)
6:   VISION  CAMERA_CALIB  'CAMERA1'  REQUEST=1001
7:L  P[1002]  1000mm/sec  FINE
8:   CALL  IRVBKLSH(1)
```

```
  9:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1002

      （按照校准点的个数进行重复）

157:L P[2024] 1000mm/sec FINE
158:  CALL IRVBKLSH(1)
159:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2024
160:L P[2025] 1000mm/sec FINE
161:  CALL IRVBKLSH(1)
162:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2025
163:  CALL IRVRGUTL(11)
164:L P[2] 1000mm/sec FINE
165:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2
166:  CALL IRVRGUTL(12)
```

在检出各校准点的部分，以下面 3 行为一组，在上述重新校准用程序的中间反复执行这 3 行。

```
 4:L P[1001] 1000mm/sec FINE
 5:  CALL IRVBKLSH(1)
 6:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1001
```

以下简单说明程序中的各命令。

```
 3:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 1，将删除指定的校准数据的全部校准点。执行到重新校准用程序的开头处。

```
165:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 2，使用检出的校准点计算校准数据。执行到重新校准用程序的结束处。

```
 6:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1001
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 1000 以上，进行校准点的检出。指定的请求代码的值作为校准点的索引，与检出的位置一起被记录。

在创建的重新校准程序中，1000-1999 号的是“校准面 1”的校准点，2000-2999 号的是“校准面 2”的校准点。另外，之前的动作指令的位置数据的索引与赋予相机校准命令的请求代码相同。

检出的顺序不必是请求代码顺序。如果用相同的请求代码进行 2 次检出，先检出的校准点的数据被后检出的校准点的数据覆盖。

```
 5:  CALL IRVBKLSH(1)
```

如果调用 KAREL 程序 IRVBKLSH.PC，机器人在当前位置执行去除齿轮间隙的影响的动作。为参数指定进行齿轮间隙去除动作的机器人的动作组编号。

```
 1:  CALL IRVRGUTL(1)
```

如果调用 KAREL 程序 IRVRGUTL.PC，根据指定的参数进行辅助处理。

执行重新校准用程序

在程序选择画面上选择创建的重新校准用程序，从第 1 行进行播放，执行相机的校准。

⚠ 注 意
有可能干涉时，请降低倍率后执行，一边确认动作中不发生干涉一边执行程序。

可根据需要，对创建的重新校准用程序的各校准点的位置进行示教修正，或者进行删除。

有机器人与周围干涉的校准点时，将该点示教修正到不引起干涉的附近位置，或者进行删除。进行删除时，也请一并删除动作指令及其后面执行的 IRVBKLSH 和相机校准命令的行。

在特异点附近有机器人不能动作的校准点时，将特异点示教修正到可回避的附近位置，或者进行删除。进行删除时，也请一并删除动作指令及其后面执行的 IRVBKLSH 和相机校准命令的行。

进行校准点的示教修正时，也可在焦点对准的范围将相机靠近或离开目标。

⚠ 注 意
在程序执行中即使发生目标未检出、误检出，程序也不会停止。程序结束后，请在成为对象的相机数据的编辑画面上，在“确认校准点”画面上确认有无误检出的点。

2.1.4. 二维视觉追踪用校准

“二维视觉追踪用校准”是视觉追踪专用的相机校准。

使用点阵板，按照向导进行校准。

关于点阵板，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

如果在相机设置的“校准”中选择“二维视觉追踪用校准”，导航区域显示与视觉追踪校准对应的步骤。

“校准”

在校准画面上执行向导，进行视觉追踪的相机校准。

“确认校准点”

确认利用视觉追踪校准检出的校准点。

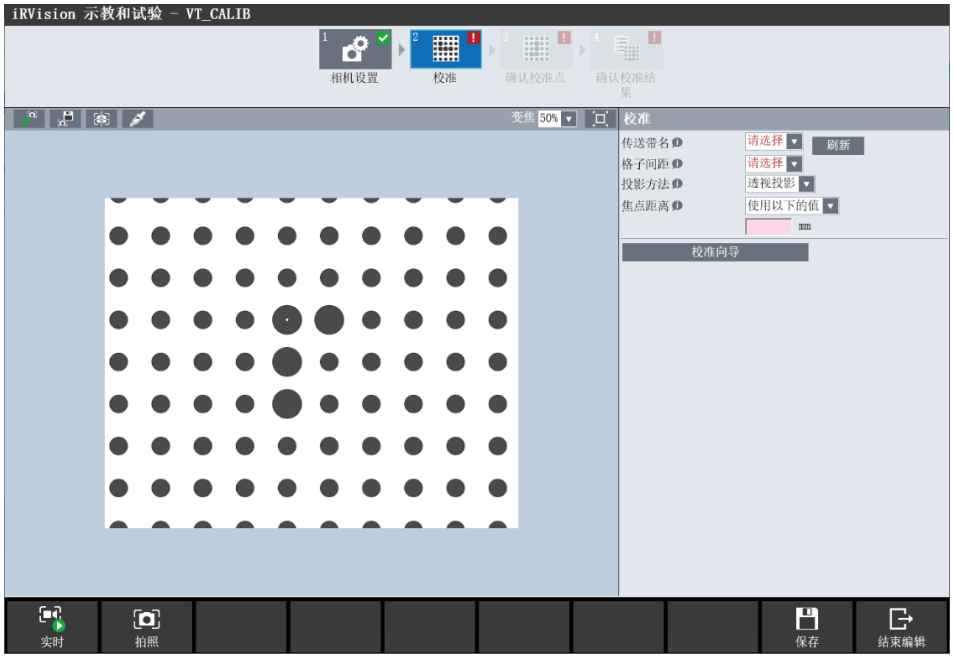
“确认校准结果”

确认已计算的相机校准数据。

2.1.4.1. 校准

在校准画面上进行视觉追踪的相机校准。

在导航区域选择“校准”时，如下图所示的画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“传送带名”

在下拉框中选择要使用的视觉追踪的传送带。

备忘录

- 打开视觉追踪校准的编辑画面，在 iRPickTool 的工作单元设定画面上添加或更改了传送带后，请按“刷新”按钮。在“传送带”的下拉框中显示的选项被刷新。
- 关于传送带，请参阅『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)。

“格子间距”

在下拉框中选择要使用的点阵板的格子间距。单位为毫米（mm）。

不能选择间隔时，选择“使用以下的值”，在文本框中输入间隔的值。

“投影方法”

从下拉框选择投影方法。

“透视投影”

标准选择“透视投影”。

“正投影”

使用远心镜头时选择“正投影”。

“焦距”

从下拉框选择焦点距离的设定方法。

标准选择“使用以下的值”。

> **⚠ 注 意**
>
> 当选择了“自动计算”作为“焦点距离”的计算方法时，因为传送带上的点阵板与相机拍摄面接近于平行，所以理论上存在焦点距离不能正确计算的可能性。

校准

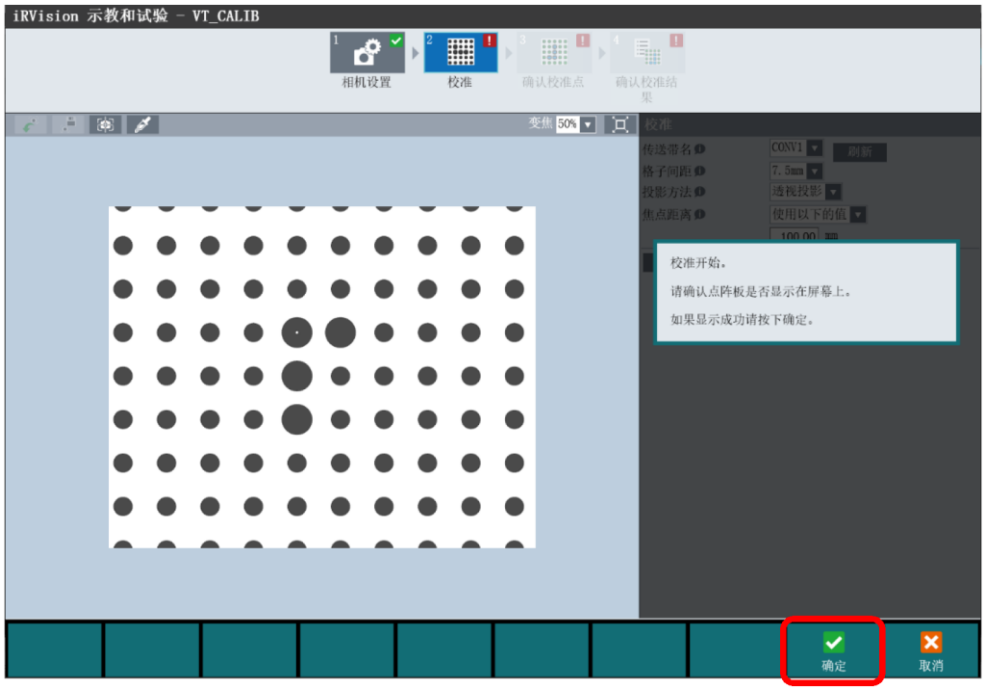
按照向导进行校准。

> **⚠ 注 意**
>
> 将用户坐标系指定为基准坐标系时，在进行相机校准前请设定用户坐标系。如果在进行相机校准后修改了追踪坐标系的设定，必须重新进行相机校准。

校准步骤如下：

1 **将点阵板安装在相机视野内，点击“校准向导”按钮。**

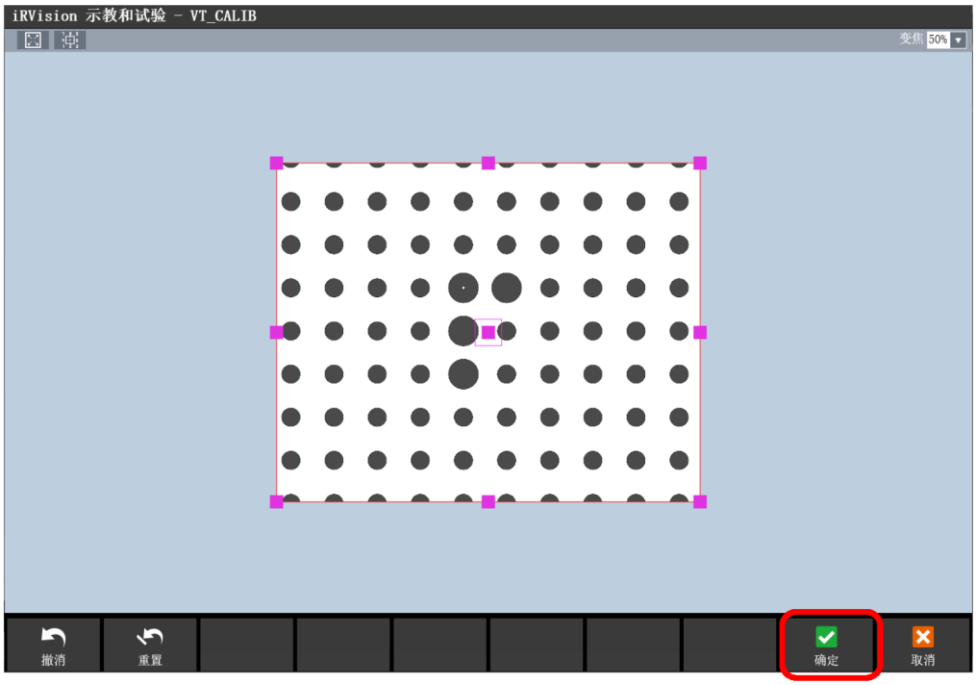
2 **确认在图像视图区域显示了点阵，点击“确定”。**



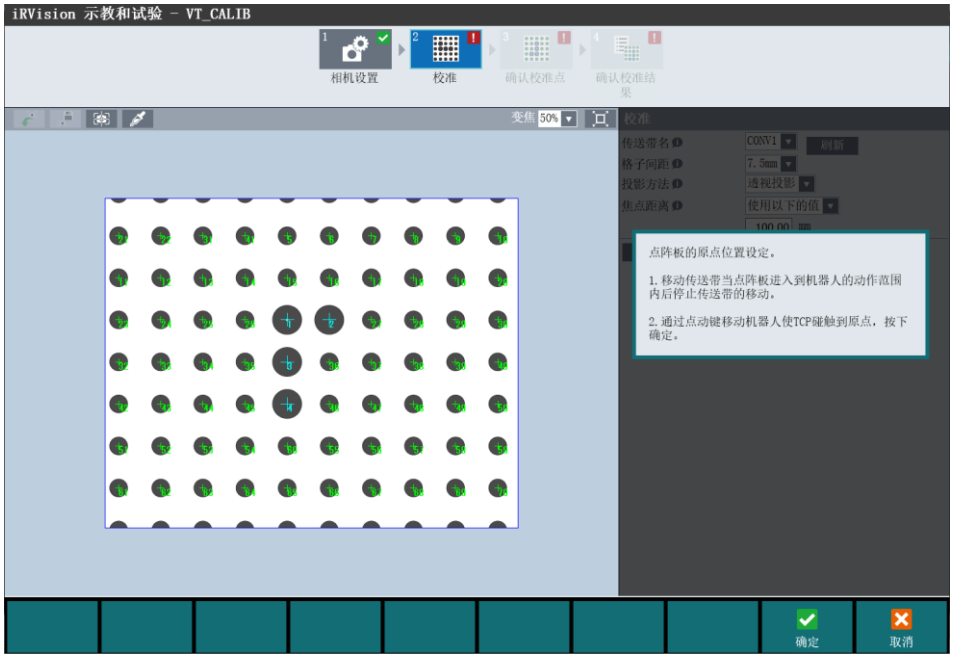
> **⚠ 注 意**
>
> 无需让点阵整体都显示在图像内。
> 有几个点超出图像也没关系，尽量让点阵分布在整个图像内。在点阵只出现在图像局部的状态下，无法实施高精度校准。

3 **在紫色的窗口指定点的范围。**

4 **范围指定完成后，点击“确定”。**



点阵的检出完成后，将显示以下的画面。



5 为了使点阵板被配置在机器人的正面，使传送带移动。

⚠ 注 意
请不要触摸点阵板。

6 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的原点位置后，点击“确定”。

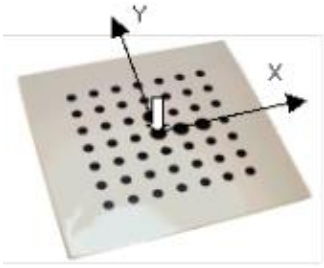
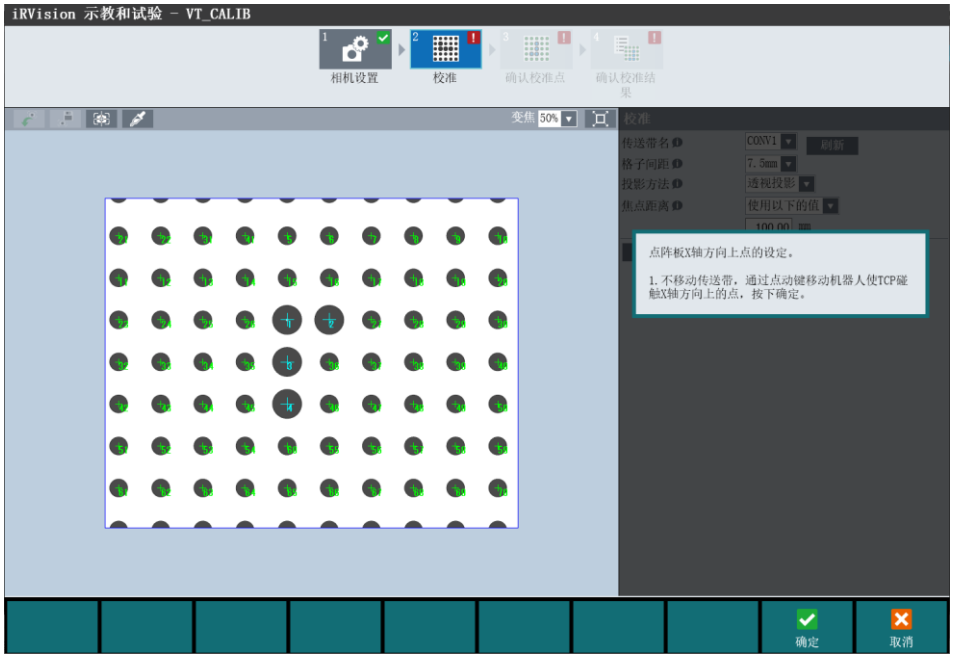


图 2.1.4.1-1 点阵板的原点位置

显示以下的画面。



7 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的 X 轴方向点后，点击“确定”。

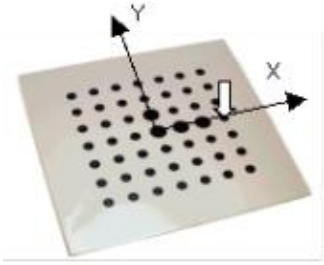
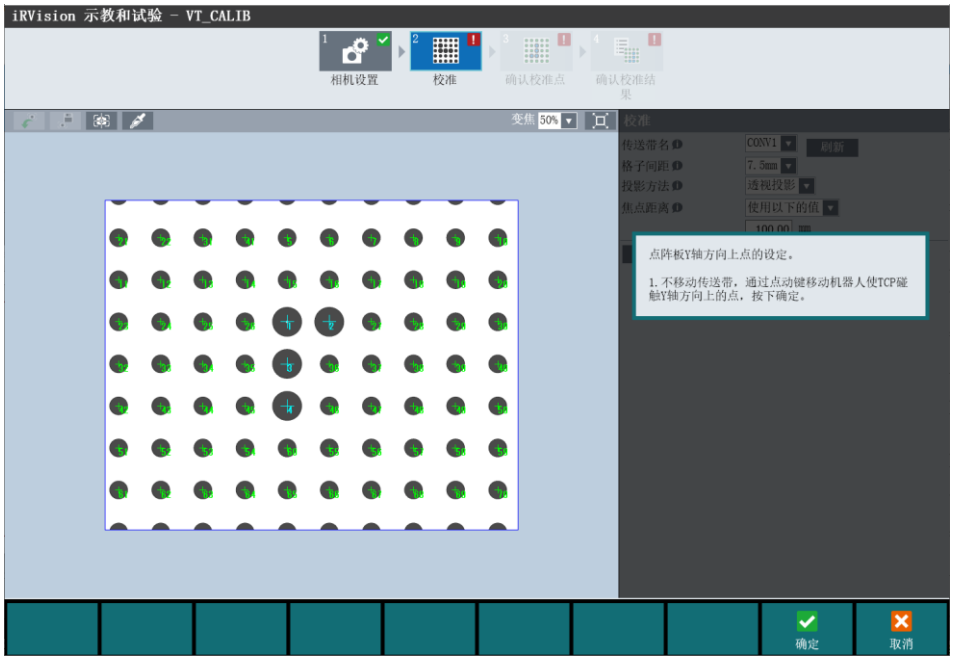


图 2.1.4.1-2 点阵板的 X 轴方向点

显示以下的画面。



8 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的 Y 轴方向点后，点击“确定”。

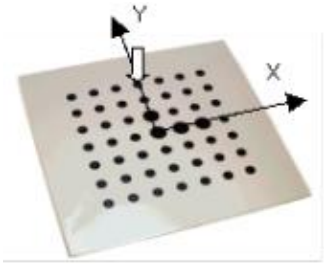
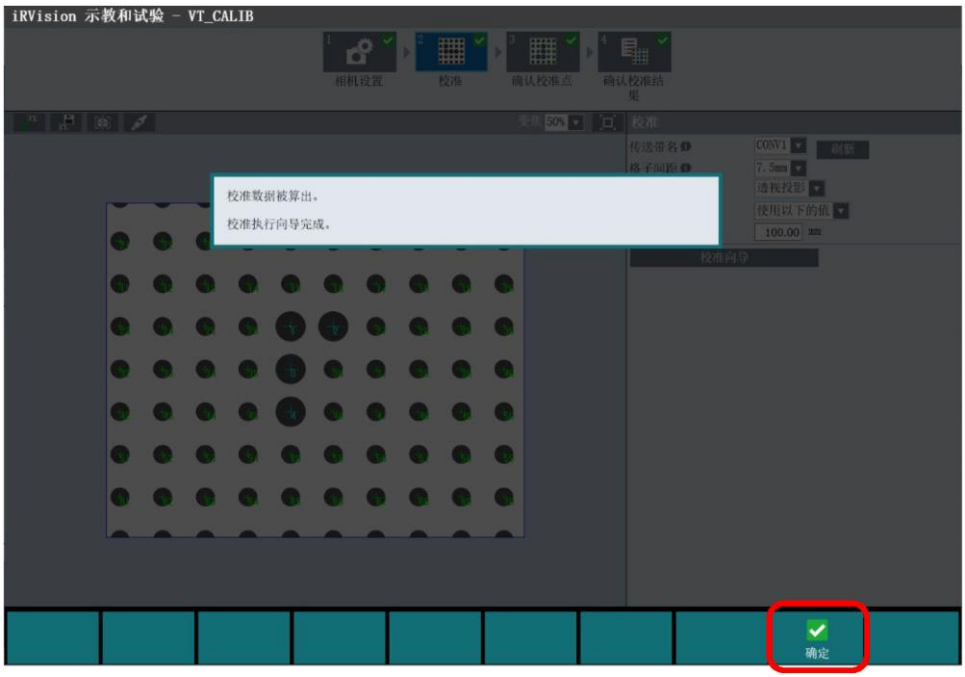


图 2.1.4.1-3 点阵板的 Y 轴方向点

校准数据被计算后，确认结束的画面显示出来。

9 点击“确定”。

向导结束后，返回校准画面。



如果检出成功，在检出的各格子的中间显示“+”。

10 在图像上，确认在四个大的格子上以浅蓝色显示“+”。

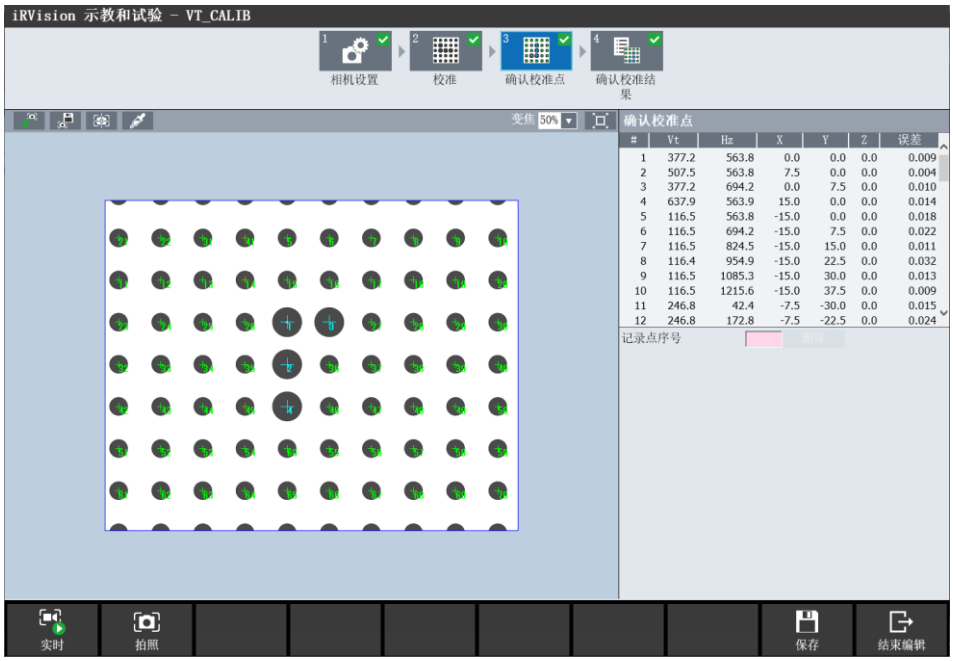
确认在小的格子上以绿色显示“+”。

有 1～2 个不能检出的小格子也无妨。

2.1.4.2. 确认校准点

确认利用视觉追踪校准检出的校准点。

在导航区域选择“确认校准点”时，如下图所示的画面显示出来。



在图像上，已检出的各点的中心显示出绿色、浅蓝色和红色的“+”。

绿色和浅蓝色的“+”，表示实际从图像检出的校准点的位置。红色的“+”，表示使用计算出的校准数据，将点阵板的各点投影在图像上的位置。因在描绘出红色的“+”后描绘绿色和浅蓝色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

在设定项目区域显示出下述校准点的信息。

“Vt”、“Hz”

是指已检出的校准点在图像上的坐标值。

“X”、“Y”、“Z”

是指格子点在点阵坐标系上的坐标值。

“误差”

是描绘在图像上的绿色十字与红色十字的距离。单位为像素（pix）。表示值越小越能进行精确度高的校准。

删除校准点

当绿色的“+”显示在格子点以外的地方时，按照下述步骤删除对象的校准点。

1 **在“删除”按钮左侧的文本框内输入要删除校准点的索引号。**

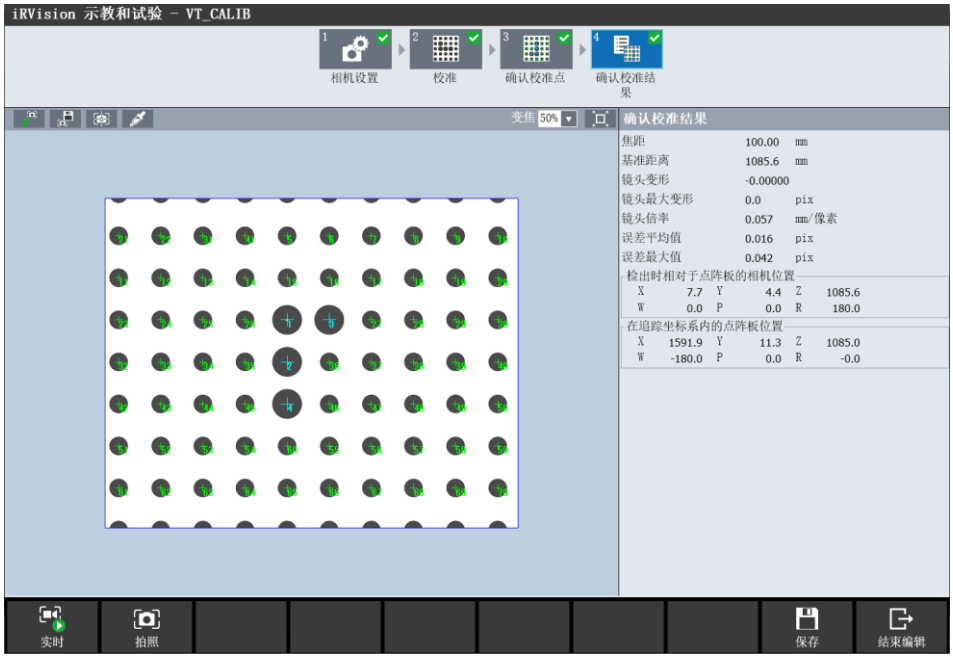
2 **点击“删除”按钮。**

指定的点从列表中被删除。校准数据被重新计算。

2.1.4.3. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

在导航区域选择“确认校准结果”时，如下图所示的画面显示出来。



在设定项目区域显示出下述校准结算结果的信息。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认该距离是符合所使用镜头的适当值。

当“从检出时的点阵板看到的相机的位置”的“W”与“P”都在±5°以内时，将无法正确地测量焦点距离。此时，在利用“设置”标签将“焦距”更改为“焦点距离”，输入所使用的镜头的公称焦点距离。

输入焦点距离后，校准数据被自动重新计算。

“基准距离”

从镜头长度方向中央到目标上表面沿光轴的距离。

确认是符合实际基准距的、合适的值。

“镜头变形”

是指计算出的镜头的失真系数。

表示绝对值越大，镜头的失真越大。

一般认为，焦点距离越短的镜头失真越大。在从图像坐标系向机器人坐标系进行正确的坐标转换时，视觉追踪校准使用在此测量的镜头畸变进行正确的坐标转换。

“镜头最大变形”

以像素（pix）表示镜头变形最大位置的变形大小。

“镜头倍率”

是指点阵面上的像素（pix）与毫米（mm）的比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。

比例在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的基准。

“图像中心”

是指图像的中心坐标。

“像素垂直间距”

是指所使用的相机的受光元件 1 个像素的物理性大小。

“像素纵横比”

是指图上的 1 个像素的纵横比。

“误差平均值”、“误差最大值”

“校准点”选项卡的表中显示的各校准点的误差平均值和最大值。

“检出时相对于点阵板的相机位置”

在点阵坐标系上，用相机检出了点阵时的相机的位置。

关于点阵坐标系，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

“在追踪坐标系内的点阵板位置”

在追踪坐标系上，检出了点阵时的点阵板的位置。

关于追踪坐标系，请参阅『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)。

2.2. 3 维广域传感器

就 3 维广域传感器的示教方法进行说明。

3 维广域传感器的数据请根据导航区域的步骤进行设定。

在最初的“传感器构成”步骤进行传感器的基本设定后，进行校准。最后，在“传感器设定”步骤设定 3 维分布图获取条件及进行调整。

2.2.1. 关于 3 维广域传感器

3 维广域传感器，是由 2 台相机单元与 1 台投影机单元构成的 3 维传感器。从投影机单元投射多个条纹图案，用 2 台相机单元拍摄其投射情况，取得视野内的 3 维信息。通过一次取得，就可以从视野内的区域取得格子状的多个点的 3 维位置。我们将取得的各个点叫做 3 维点，将一次取得而得到的多个 3 维点一并叫做 3 维分布图。

构成 3 维广域传感器的相机单元和投影机单元被固定在架台上。为了充分发挥 3 维广域传感器的性能，需要针对收纳有作为测量对象的工件的工件箱，将相机单元和投影机单元设置在适当的位置。

⚠ 注 意
无法将 3 维广域传感器安装在机器人的机械手上进行使用。

标准布局

相机单元和投影机单元的标准布局从正面看如下所示。将相机单元和投影机单元固定于同一梁上。

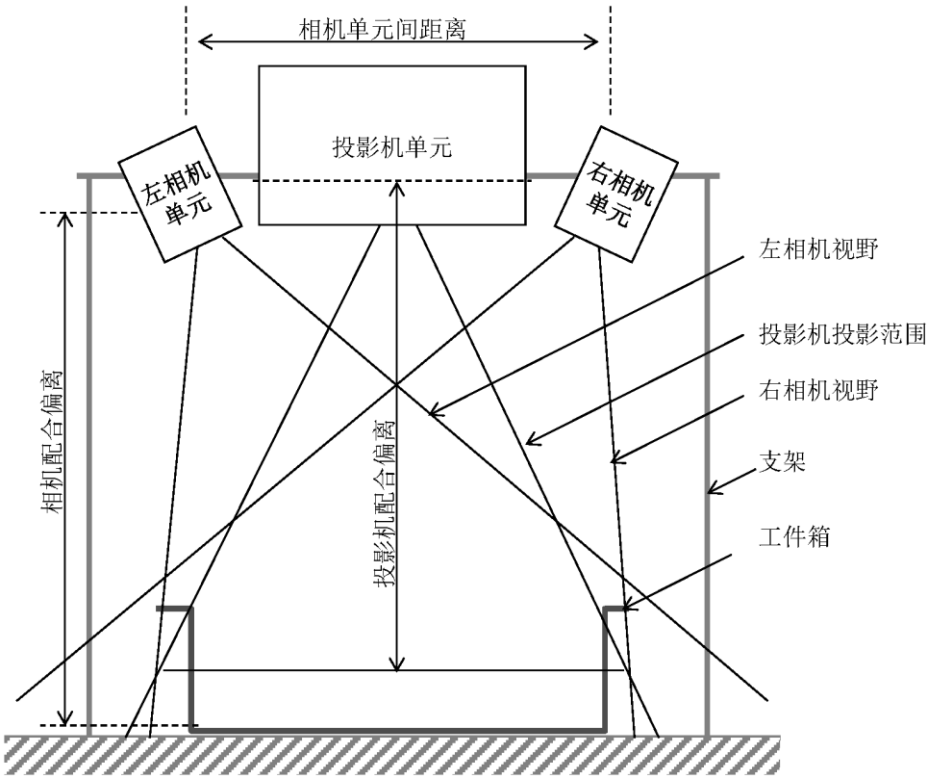


图 2.2.1-1 3 维广域传感器的标准布局例子（正面）

此外，从上看时为如下所示的情形。

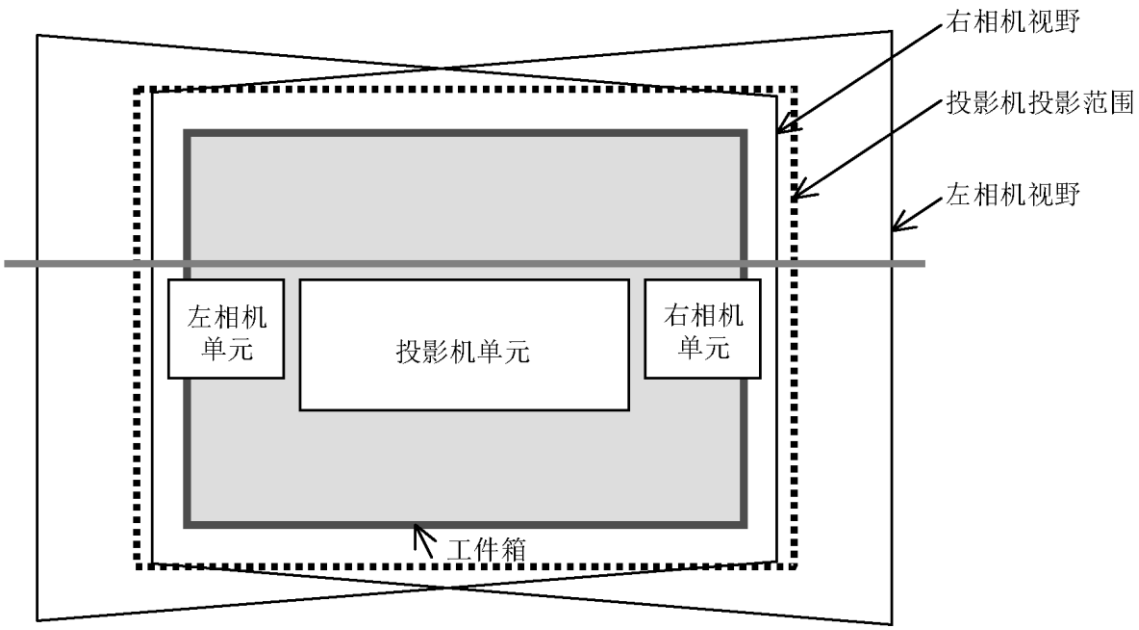


图 2.2.1-2 3 维广域传感器的标准布局例子（上）

从上看时，相机单元和投影机单元应排列在一直线上。相机的基准距一定时，如果将 2 台相机距离相互离开将有利于提高 Z 向高度的精度，但是死角（一方的相机能够看到，而另一方的相机看不到的地方）将会增加。将相机设置在靠工件箱侧壁的外侧时，因工件箱的侧壁而将看不清测量对象物体，因而要以使得相机单元来到工件箱的侧壁内侧上方的方式进行设置。

Z 向高度的精度（理论值），可根据相机间距离和相机的基准距由下式进行估算。

$$\text{Z 高度精度} = \pm \frac{\text{相机视野长边} \times \text{相机配合偏离}}{\text{图像的横幅像素数} \times \text{相机间距离}}$$

⚠ 注 意

以上公式所得到的 Z 向高度精度为理论值。实际的 Z 向高度精度会受到投影到对象的图案成像状态，相机的中心，环境光的强度、相机校准精度等各种因素的影响。

下面示出代表性的可测量范围和布局、以及测量平面时单个 3 维点的 Z 向高度的精度例，可供参考。

表 2.2.1-1 代表性的可测量范围、布局及单个 3 维点的 Z 向高度精度

可测量的范围（工件箱尺寸）			相机间距离	基准距离		Z 向高度精度	
长边	短边	深度		3DA/1300	3DA/400	3DA/1300	3DA/400
1340 mm	1000 mm	1000 mm	1340 mm	2438 mm		±2.0 mm	
1200 mm	900 mm	896 mm	1200 mm	2200 mm			
1100 mm	825 mm	821 mm	1100 mm	2030 mm			
1000 mm	750 mm	746 mm	1000 mm	1860 mm			
900 mm	675 mm	672 mm	900 mm	1691 mm			
800 mm	600 mm	597 mm	800 mm	1521 mm			
700 mm	525 mm	522 mm	700 mm	1351 mm			
600 mm	450 mm	448 mm	600 mm	1181 mm			
500 mm	375 mm	373 mm	500 mm	1011 mm			
400 mm	300 mm	299 mm	400 mm		880 mm		±1.0 mm
300 mm	225 mm	224 mm	300 mm		675 mm		
200 mm	150 mm	149 mm	200 mm		470 mm		

⚠ 注 意

1. 布局时请考虑安装误差，并使其能够对周围进行大范围测量。
2. 请确认 3 维广域传感器与工件箱之间的空间能保证机器人动作。
3. 请将 2 台相机单元安装在相同的高度。
4. 根据工件箱大小和所需精度，在有些情况下最好将相机单元和投影机单元安装在不同高度。
5. 可测量范围和 Z 向高度精度因环境条件、工件材质、3 维广域传感器设定而不同。
   建议用户事前进行适用研究。

相机校准

3 维广域传感器上使用的相机，通过点阵校准、或者机器人生成点阵校准进行校准。左右的相机必须相对于相同的基准坐标系进行校准。

投影机单元的投影范围和基准距

投影机单元的投影范围，必须在工件箱上表面的高度覆盖整个工件箱。

通过 3 维广域传感器获得标准密度的 3 维分布图，根据投影机单元的整个投影范围得到 239×192 个 3 维点。投影机单元的投影范围越大，3 维点的间隔也就越大；投影机单元的投影范围越小，3 维点的间隔也就越小。

投影的图案，其投影范围越大，整体上将变得越暗淡。为了增大投影的图案的黑色条纹和白色条纹的对比度而取得稳定的 3 维分布图，需要使投影机单元靠近工件箱，尽量减少投影范围。特别是在工件表面的颜色接近图案光，以及工件表面的反射率较低时，需要引起注意。

考虑上述因素而决定投影机单元的投影范围，根据求出的投影范围决定投影机的基准距。

相机单元视野

与投影机单元的投影范围一样，相机单元的视野也必须覆盖整个工件箱。相机单元的视野，影响到从投影机单元投影的图案的识别能力。譬如，相机单元的视野对于投影机单元的投影范围过宽时，细小的图案将会在图像中损坏，高精度地取得 3 维点的难度加大。要尽可能地以使相机单元的视野和投影机单元的投影范围相同的方式设置相机单元和投影机单元。此外，以使相机单元的光轴大致通过工件箱中央的方式调整相机单元的朝向。

周围光线的影响

3 维广域传感器有时会受到顶棚照明等周围光线的影响。周围光线相比投影机光的强度过强时，取得 3 维分布图将会变得不稳定，而且取得的 3 维点数也将减少。

备忘录

将周围光线强度控制到投影机光强度的大约一半以下时，3 维分布图的取得将会稳定下来。

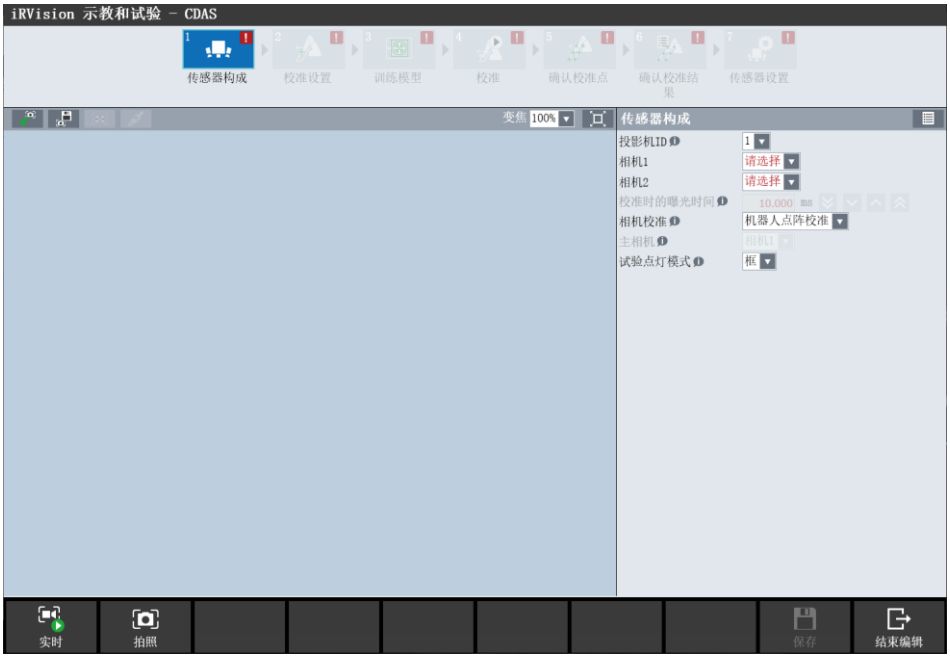
⚠ 注 意

在 3 维广域传感器获取 3 维分布图中，需要关掉影响投影机光的照明。

2.2.2. 传感器的构成

针对创建的 3 维广域传感器的相机数据，对使用的投影机、相机、校准等类型进行基本设定。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“传感器构成”，在设定项目区显示如下画面。



设置项目区域内有以下参数。

“投影机 ID”

点击下拉框后，连接至机器人控制装置的投影机单元一览显示出来。连接的投影机单元为 1 台时，选择“1”。

“相机 1”

点击下拉框后，连接至机器人控制装置的相机单元显示出来。选择使用的相机。

“相机 2”

点击下拉框后，连接至机器人控制装置的相机单元显示出来。选择使用的相机。

“校准时的曝光时间”

进行校准时的相机快门速度。可在 2 台相机单元通用。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

备忘录

此处指定的曝光时间用于在该画面内拍摄或相机校准。执行视觉程序时的曝光时间会利用插入到视觉程序中的拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为拍摄工具的设定初始值。

“相机校准”（高级模式）

用下拉框选择校准相机的方法。

“机器人点阵校准”

在“相机 1”和“相机 2”同时进行机器人生成点阵校准。机器人生成点阵校准就是在相机的视野内，通过格子移动安装在机器人机械手上的目标对相机进行校准。详情请参阅《II.2.2.3. 机器人生成点阵校准(P.164)》。

“个别机器人点阵校准”

在“相机 1”和“相机 2”上单独进行机器人生成点阵校准。详情请参阅《II.2.2.4. 单独机器人生成点阵校准(P.176)》。

备忘录

“相机校准”基本上建议使用“机器人点阵校准”。但是，发生如下问题时，选择“个别机器人点阵校准”。

1. 希望在“相机 1”和“相机 2”上更改测量开始位置时
   例：如果在“相机 1”和“相机 2”上使用通用的测量开始位置，机器人或机械手与外围设置发生干涉。
2. 希望“相机 1”和“相机 2”使用不同目标进行校准时
   例：在“相机 1”和“相机 2”上难以检出通用目标。

“点阵板校准”

使用描画已有图案的点阵板校准相机。详情请参阅《II.2.2.5. 点阵校准(P.176)》。

选择校准方法后，根据选择的方法，在导航区添加需要的步骤。

“主相机”（高级模式）

用下拉框选择在 3 维广域传感器的 2 台相机单元中只使用 1 台时所使用的相机。在初始状态下选择“相机 1”。例如，选择为主相机的相机用于以下情形。

- 机器人生成点阵校准的目标设定
- 选择 3 维广域传感器数据的 2 维补正视觉程序

⚠ 注 意
如果更改 3 维广域传感器数据中的“主相机”，就会改变使用的相机，因此必须重新设定 2 维补正的视觉程序。

“试验点灯模式”

用下拉框选择用于调整投影机位置的投影机亮灯图案。选择“全熄灯”之外的选项，点击“投影机 ON”后，投影机亮灯。此外，还可以在拍摄时也照射选定的亮灯图案，并在图像上确认亮灯图案。

“全熄灯”

拍摄时不进行确认用亮灯。

“全点灯”

拍摄时，在无花纹或外框的状态下亮灯。

“条纹”

条纹图案亮灯。

“框”

外框图案亮灯。

2.2.3. 机器人生成点阵校准

“机器人生成点阵校准”是一种在相机视野内，格式状地移动安装在机器人机械手上的目标，对相机进行校准的方法。

用机器人生成点阵校准同时校准 2 台相机时，可以共享以下设置。

- 要补正的机器人
- 基准坐标系
- 校准面之间的距离
- 测量开始位置
- 图像保存
- 模型示教（图像的遮蔽范围、搜索窗口除外）

- 目标位置

3 维广域传感器中的机器人生成点阵校准的操作流程如下：

1 选定目标，安装至机器人的机械手。

2 在相机数据的编辑画面上执行“校准设置”。

3 在相机数据的编辑画面上执行“训练模型”。

4 在相机数据的编辑画面上执行“校准”。

5 在相机数据的编辑画面上执行“确认校准点”（每台相机）。

6 在相机数据的编辑画面上执行“确认校准结果”（每台相机）。

如果用定位销等每次将目标安装在相同位置，进行重新校准时，可再利用上次创建的重新校准用机器人程序。此时，只有从开头行执行该程序，才能实施相机的重新校准。

在“传感器构成”中的“相机校准”选择“机器人点阵校准”后，就会在导航区显示与点阵校准对应的步骤按钮。

“校准设置”

进行机器人生成点阵校准所必须的设定。

“训练模型”

将目标的形状作为模型进行示教。

“校准”

进行相机的校准。

“确认校准点”

确认检出的校准点。

“确认校准结果”

确认已计算的相机校准数据。

2.2.3.1. 目标的选定

选定用于校准的目标。

目标的形状

目标需满足下述条件。

- 要示教的特征位于相同平面
- 具有可旋转±45 度（°）左右进行检出的形状
- 具有可检出大小的形状

下图分别显示适当/不适当的目标形状示例。

图 2.2.3.1-1 适当的目标形状示例

图 2.2.3.1-2 不适当的目标形状示例

目标的大小

目标大小最好是：图像中拍摄到的长宽在 80～100 像素左右。

目标的设置

将目标安装在机器人的机械手上。设置在即使在相机视野内移动机器人，目标也不会隐藏在机器人的手臂或机械手后的位置。

⚠ 注 意
为了防止位置在机器人动作的时候发生偏离，请将目标牢牢固定在机器人的机械手上。

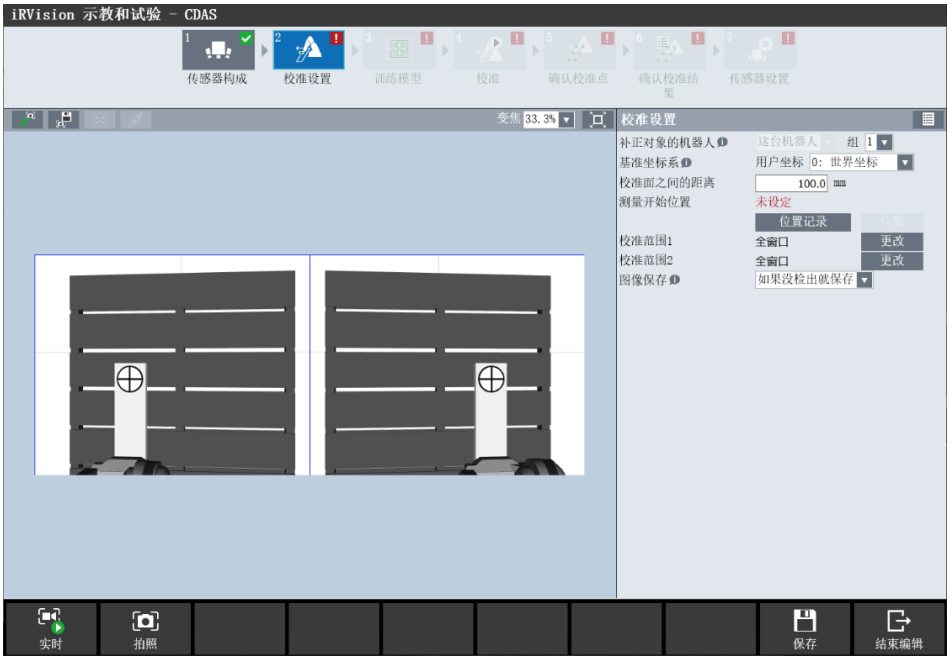
备忘录

1. 通常情况下，安装机器人时会使机器人能以实际进行作业的位置和姿势获得较大的可动范围，因此，安装目标时让相机拍摄到目标进行作业的姿势，这样更容易确保机器人获得足够的可动范围。
2. 如果设定为使用定位销等装置将目标每次都安装在相同位置，则在进行重新校准时，可再次利用上次创建的重新校准用机器人程序。

2.2.3.2. 校准设置

在校准设定画面上进行机器人生成点阵所需的设定。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“校准设置”，显示如下画面。



设置项目区域内有以下参数。

“补正对象的机器人”（高级模式）

在下拉框中选择补正对象机器人的控制装置名称和动作组编号。

“基准坐标系”（高级模式）

用下拉框选择成为校准的基准的机器人坐标系。以选择的坐标系为基准进行相机校准。在 3 维广域传感器中，左右的相机必须相对于相同的基准坐标系进行校准。

机器人大致朝向下或朝上时，只要以机器人的世界坐标系为基准进行校准便可，因此无需更改，但是朝横向时，设定用户坐标系，使 XY 平面与相机光轴大致垂直，并以此作为基准坐标系选择。

备忘录

Robgrid 校准以投影机的光轴基本与基准坐标系的 Z 轴平行为前提，校准执行时，朝基准坐标系的 XY 平面操作机器人。
如果是 3 维广域传感器，只要设为投影机的光轴基本与基准坐标系的 Z 轴平行，就没有与相机的光轴偏差的问题。

⚠ 注 意

将用户坐标系指定为基准坐标系时，在进行相机校准前请设定用户坐标系。在进行相机校准后更改了用户坐标系的设定时，必须再次执行相机校准。

“校准面之间的距离”（高级模式）

在文本框内输入校准面 1 和校准面 2 之间的距离。校准面之间的距离在相机与校准面 1 间距的 10%左右最佳。

基准坐标系的 Z 轴朝向相机方向时和基准坐标系的 Z 轴朝向相机相反的方向时应设定的值的符号不同。为了减少机器人动作时干涉外围设备的危险性，建议设定值的符号，确保校准面 2 配置到比校准面 1 距离相机近的一侧。
请按下表设定值的符号。

基准坐标系的 Z 轴的朝向	应设定的值的符号
相机的方向	正
与相机相反的方向	负

“测量开始位置”

指定测量开始位置。已被设置时显示“已设置”，未被设置时显示“未设置”。

安装于机器人机械手的目标被拍摄在相机视野中心附近的位置设定为测量开始位置。
点动将机器人移到合适位置作为测量开始位置，在该位置按下“位置记录”按钮后，记录测量开始位置。

测量开始位置的高度即为“校准面 1”的高度。
进行校准时，在保持测量开始位置的姿势的状态下，机器人沿着与基准坐标系的 XY 平面平行的方向移动。

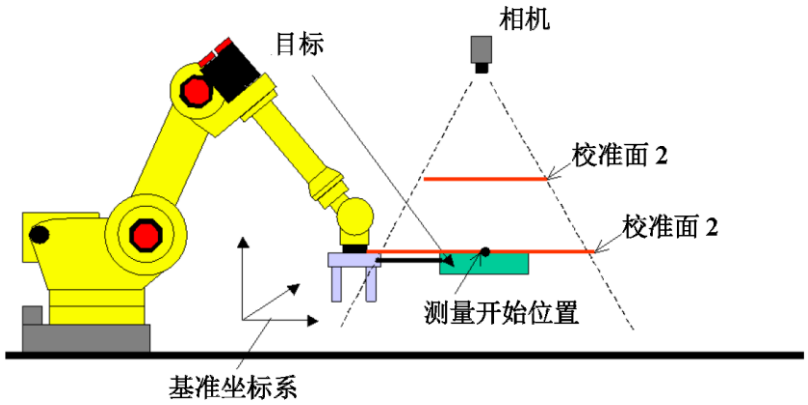


图 2.2.3.2-1 测量开始位置

如果按“位置”按钮，可确认测量开始位置的值。如果在确认画面上按住“SHIFT”键的同时点击 F5“移动”，机器人朝当前记忆的测量开始位置移动。

“校准范围 1”（高级模式）

设置搜索目标的相机 1 的图像上的范围，亦即设置进行校准的范围。
缺省设置为全屏。

机器人与周边机器发生干涉时，机器人达到行程极限时，缩小该范围可限制机器人动作的范围。

“校准范围 2”（高级模式）

设置搜索目标的相机 2 图像上的范围，即进行校准的范围。
缺省设置为全屏。

机器人与周边机器发生干涉时，机器人达到行程极限时，缩小该范围可限制机器人动作的范围。

“图像保存”

执行校准时，用下拉框选择是否记录历史图像。

⚠ 注 意
如果在 iRVision 的系统设置画面上设定了不留下执行履历，则历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

只限在未检出目标时记录历史图像。

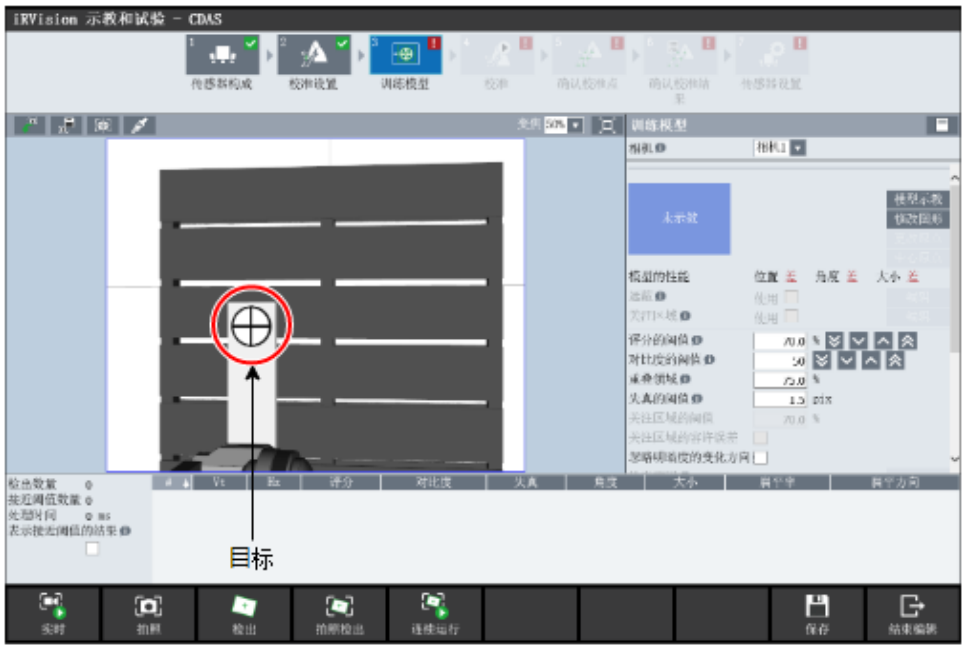
“总是保存”

每次都保存历史图像。

2.2.3.3. 模型的示教

进行检出目标用的模型示教。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“训练模型”，显示如下画面。将校准所用的目标形状作为图案匹配工具的模型图案进行示教。将机器人移动到记录的测量开始位置后，进行模型示教。



以下所示之外的设定项目区域参数及模型图案的示教步骤与图案匹配工具相同。详情请参阅《II.4.5. 图案匹配工具 (P.402)》。

“相机”

在下拉框内选择用于拍摄图像在模型示教中使用的相机。

备忘录

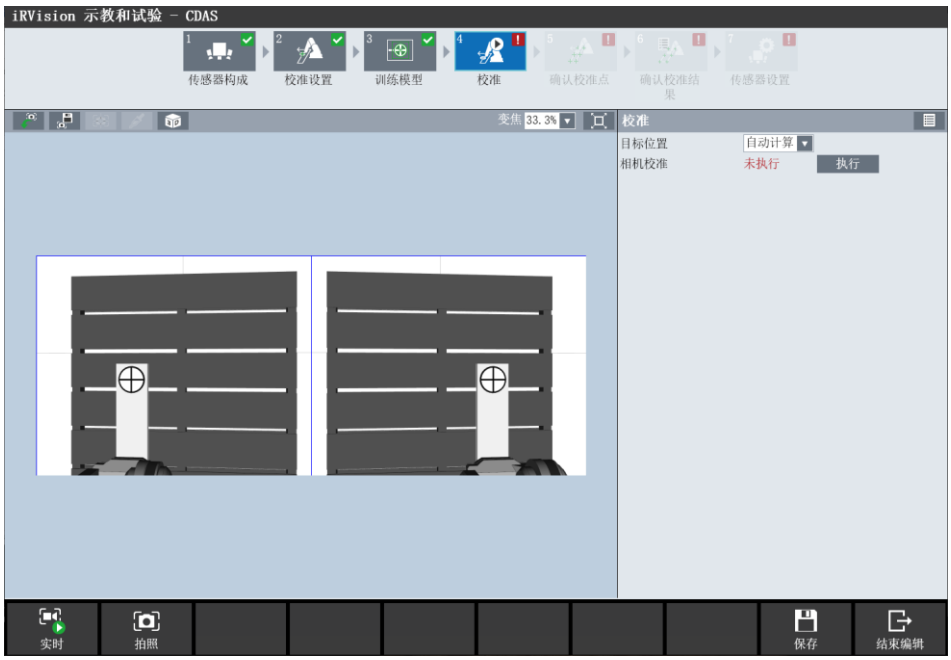
请为每个相机设置“图像的遮蔽范围”。想限制配置校准点的范围时，选择进行设置的“相机”后设置窗口。

2.2.3.4. 校准

进行相机的校准。

按以下步骤同时对 3 维广域传感器的 2 台相机单元执行校准。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“校准”，显示如下画面。



“目标位置”（高级模式）

选择在机器人机械手上安装的目标位置设置方法。为机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

“自动计算”

自动计算目标位置。通常选择“自动计算”。

“使用以下的值”

在文本框中输入从图纸等获得的目标的位置。

“使用坐标系的值”

将指定的工具坐标系的值作为目标的位置使用。

目标位置的设置方法因 6 轴机器人与 4 轴/5 轴机器人的不同而异。

- 如果使用 6 轴机器人，则选择“自动计算”，在相机上自动计算目标位置。
- 如果使用 4 轴、5 轴机器人，则不能自动计算目标位置。选择“使用以下的值”、“使用坐标系的值”，从图纸算出相对于机器人的手腕法兰面的坐标值，手动设置。

  具体按照以下步骤设置目标位置。

1 **根据图纸，对于相当于示教模型图案（参阅《II.2.1.3.3. 模型的示教(P.143)》）模型原点的位置，计算出其相对于机器人手腕法兰盘表面的坐标值。**

2 在“目标位置”中选择“使用以下的值”。

显示目标位置的输入文本框。

3 将计算出的坐标值作为目标位置，在“X”、“Y”、“Z”内输入值。

为“W”、“P”、“R”输入 0。

4 也可将相同的值输入工具坐标系，在“目标位置”中选择“使用坐标系的值”，这样也能进行同样设置。

⚠ 注 意
请确认作为目标位置输入的坐标值相当于示教的模型图案的模型原点的位置。如果二者不一致，不能正确进行相机校准。

备忘录

即使是 6 轴机器人，当动作范围狭窄，或相机的视野处于动作范围的一角时，有时会无法自动计算目标位置。此时，请按照与 4 轴、5 轴机器人相同的方法，设置目标位置。

“校准”

执行 Robgrid 校准。

在按下“执行”按钮后，如果在按住“SHIFT”键的同时按 F4“执行”，机器人开始动作，进行校准。

如果已执行，显示“执行完成”；如果未执行，显示“未执行”。如果处于执行中途，通过“执行中”显示进展状况。

从执行中途重新开始时，在按下“执行”按钮后，在按住“SHIFT”键的同时按 F3“继续”。从头开始重做时，在按下“执行”按钮后，在按住“SHIFT”键的同时按 F4“重新开始”。

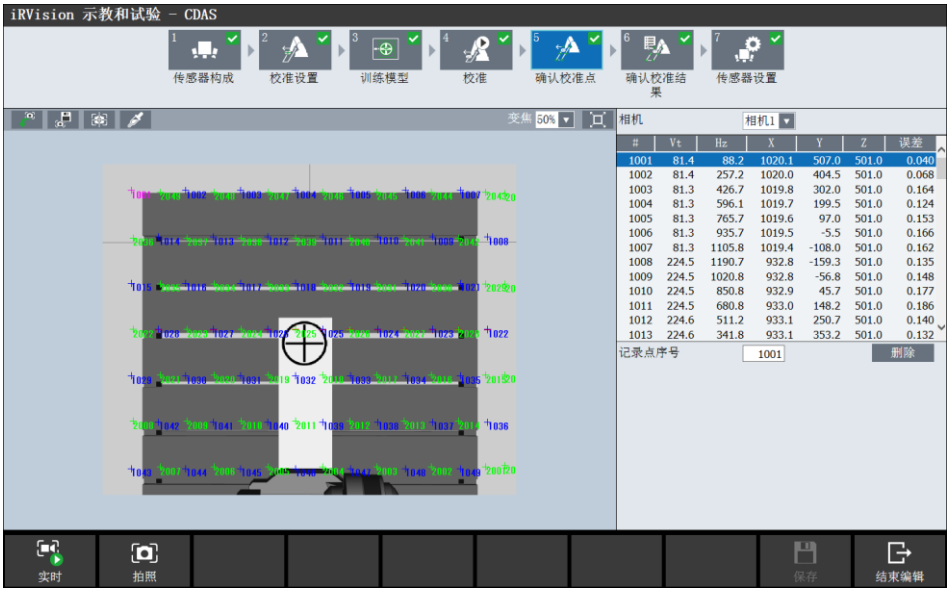
⚠ 注 意
1. 校准只能用示教器执行。不能从计算机执行。 2. 如果在校准执行期间松开“SHIFT”键，校准将结束。 此时，请重新校准。 3. 机器人会根据已设定的参数，在某种程度上执行规定动作，但是有些设定会使机器人移动到预料外的动作范围。执行校准时，请确认参数的设置正确，并降低倍率，注意避免机器人与机器干涉。 4. 其它程序处于暂时停止状态时，机器人可能会无法动作。此时，请按“FCTN”键，结束程序。 5. 要重新进行校准或者校准在执行途中被中断时，可以从结束处重新开始校准。

2.2.3.5. 确认校准点

执行机器人生成点阵校准后，确认已检出的校准点。

如果在 3 维广域传感器数据的编辑画面的导航区选择“确认校准点”，显示如下所示的画面。

通过“相机”选择各自的相机，确认 2 台相机全部没有问题。



在图像上，在已检出的各点的中心，校准面 1 上的校准点显示出了蓝色的“+”，校准面 2 上的校准点显示出了绿色的“+”。此外，在“+”的右下方还显示出校准点序号。红色的“+”，表示使用已计算出的校准数据，将各点的 3 维位置投射到图像上的位置。因此在描绘完红色的“+”后描绘蓝色或绿色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

在设定项目区域显示出下述校准点的信息。

“相机”

用下拉框选择要进行校准点确认的相机。

“Vt”、“Hz”

是指已检出的校准点在图像上的坐标值。

“X”、“Y”、“Z”

在格子点补正的用户坐标系上的坐标值。

“误差”

是指已描绘在图像上的绿色或蓝色的“+”的中心与红色“+”的中心的距离。表示值越小越能进行精确度高的校准。单位为像素（pix）。

删除校准点

当绿色的“+”显示在格子点以外的地方时，按照下述步骤删除对象的校准点。

1 **在“删除”按钮左侧的文本框内输入要删除校准点的索引号。**

2 **点击“删除”按钮。**

指定的点从列表中被删除。校准数据被重新计算。

2.2.3.6. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

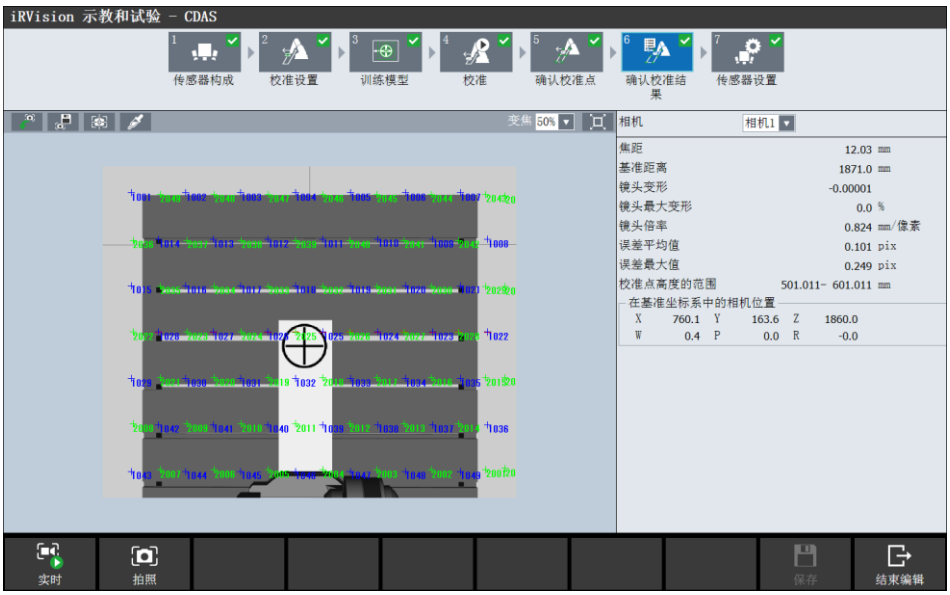
备忘录

如果校准的结果和实际值不一致，视觉程序将无法计算出正确结果，因此确认校准结果时要注意以下几点。

1. 焦距应大致正确
2. 误差的平均值和误差的最大值不要过大

如果在 3 维广域传感器数据的编辑画面上选择“确认校准结果”，显示如下所示的画面。

通过“相机”选择各自的相机，确认 2 台相机全部没有问题。



在设定项目区域显示出下述校准结算结果的信息。

“相机”

用下拉框选择要进行校准结果确认的相机。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认该距离是符合所使用镜头的适当值。

“镜头变形”

是指计算出的镜头的失真系数。

表示绝对值越大，镜头的失真越大。

一般认为，焦点距离越短的镜头失真越大。在机器人生成点阵校准中，从图像坐标系向机器人坐标系进行正确的坐标转换时，使用在此测量的“镜头变形”进行正确的坐标转换。

“镜头最大变形”

以像素（pix）表示镜头变形最大位置的变形大小。

“镜头倍率”

是指校准面 1 的像素（pix）和毫米（mm）的比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。

镜头倍率在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的值。

“误差平均值”、“误差最大值”

所有校准点的误差的平均值和最大值。

“校准点高度的范围”

是指已检出的校准点在基准坐标系上的 Z 高度的范围。

“目标位置”

执行校准时所设置的、机械接口坐标系中的目标位置。

“在基准坐标系中的相机位置”

显示在基准坐标系中的相机的位置。

“创建重新校准用程序”

如果按“创建”按钮，创建重新校准用 TP 程序。

按“创建”按钮后，请指定要创建的 TP 程序的名称。

2.2.3.7. 自动再校准

系统运行开始后，由于某种原因使相机偏差时或更换了相机时，需实施相机的再校准。此时如果使用自动再校准，可以轻松恢复。自动再校准无需手动操作即可恢复，因此可避免作业时的失误。

在 Robgrid 校准中，可用位于“确认校准结果”画面的“创建重新校准用程序”创建重新校准用程序，从开头行执行该程序，以进行重新校准。

⚠ 注 意
自动再校准不会再次设定目标的设置信息。请勿移动目标，将其牢牢固定在最开始进行校准的位置。

重新校准用程序

创建的重新校准用程序是以下所示的程序。

所有的校准点的位置以各轴形式示教。

```
1:   CALL  IRVRGUTL(1)
2:L  P[1]  1000mm/sec  FINE
3:   VISION  CAMERA_CALIB  'CAMERA1'  REQUEST=1
4:L  P[1001]  1000mm/sec  FINE
5:   CALL  IRVBKLSH(1)
6:   VISION  CAMERA_CALIB  'CAMERA1'  REQUEST=1001
7:L  P[1002]  1000mm/sec  FINE
8:   CALL  IRVBKLSH(1)
```

```
  9:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1002

      （按照校准点的个数进行重复）

219:L P[2049] 1000mm/sec FINE
220:  CALL IRVBKLSH(1)
221:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2049
222:L P[2050] 1000mm/sec FINE
223:  CALL IRVBKLSH(1)
224:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2050
225:  CALL IRVRGUTL(13)
226:L P[2] 1000mm/sec FINE
227:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2
228:  CALL IRVRGUTL(14)
```

在检出各校准点的部分，以下面 3 行为一组，在上述重新校准用程序的中间反复执行这 3 行。

```
  4:L P[1001] 1000mm/sec FINE
  5:  CALL IRVBKLSH(1)
  6:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1001
```

以下简单说明程序中的各命令。

```
  3:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 1，将删除指定的校准数据的全部校准点。执行到重新校准用程序的开头处。

```
227:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 2，使用检出的校准点计算校准数据。执行到重新校准用程序的结束处。

```
  6:  VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1001
```

如果为相机校准命令的请求代码指定 1000 以上，进行校准点的检出。指定的请求代码的值作为校准点的索引，与检出的位置一起被记录。

在创建的重新校准程序中，1000-1999 号的是“校准面 1”的校准点，2000-2999 号的是“校准面 2”的校准点。另外，之前的动作指令的位置数据的索引与赋予相机校准命令的请求代码相同。

检出的顺序不必是请求代码顺序。如果用相同的请求代码进行 2 次检出，先检出的校准点的数据被后检出的校准点的数据覆盖。

```
  5:  CALL IRVBKLSH(1)
```

如果调用 KAREL 程序 IRVBKLSH.PC，机器人在当前位置执行去除齿轮间隙的影响的动作。为参数指定进行齿轮间隙去除动作的机器人的动作组编号。

```
  1:  CALL IRVRGUTL(1)
```

如果调用 KAREL 程序 IRVRGUTL.PC，根据指定的参数进行辅助处理。

执行重新校准用程序

在程序选择画面上选择创建的重新校准用程序，从第 1 行进行播放，执行相机的校准。

⚠ 注 意
有可能干涉时，请降低倍率后执行，一边确认动作中不发生干涉一边执行程序。

可根据需要，对创建的重新校准用程序的各校准点的位置进行示教修正，或者进行删除。

有机器人与周围干涉的校准点时，将该点示教修正到不引起干涉的附近位置，或者进行删除。进行删除时，也请一并删除动作指令及其后面执行的 IRVBKLSH 和相机校准命令的行。

在特异点附近有机器人不能动作的校准点时，将特异点示教修正到可回避的附近位置，或者进行删除。进行删除时，也请一并删除动作指令及其后面执行的 IRVBKLSH 和相机校准命令的行。

进行校准点的示教修正时，也可在焦点对准的范围将相机靠近或离开目标。

⚠ 注 意
在程序执行中即使发生目标未检出、误检出，程序也不会停止。程序结束后，请在成为对象的相机数据的编辑画面上，在“确认校准点”画面上确认有无误检出的点。

2.2.4. 单独机器人生成点阵校准

在“相机校准”中选择“个别机器人点阵校准”时，通过分别设定 3 维广域传感器的左右相机进行校准。

备忘录

“相机校准”基本上建议使用“机器人点阵校准”。但是，发生如下问题时，选择“个别机器人点阵校准”。

1. 希望在“相机 1”和“相机 2”上更改测量开始位置时
   例：如果在“相机 1”和“相机 2”上使用通用的测量开始位置，机器人或机械手与外围设置发生干涉。
2. 希望“相机 1”和“相机 2”使用不同目标进行校准时
   例：在“相机 1”和“相机 2”上难以检出通用目标。

用相机设定中的“相机校准”选择“个别机器人点阵校准”后，就会在导航区显示与点阵校准对应的步骤按钮。关于机器人生成点阵校准的步骤和操作，请参阅《II.2.2.3. 机器人生成点阵校准(P.164)》。

关于单独机器人生成点阵校准，在机器人生成点阵校准的操作中，利用左右相机进行以下设定。

- 记录测量开始位置的位置
- 更改校准范围
- 模型的示教
- 选择在“校准”画面上进行目标位置测量的方法，并执行校准
- 创建重新校准用程序

2.2.5. 点阵校准

“点阵校准”是使用现有的“画有图案的点阵板”对相机进行校准的方法

“点阵校准”不是通用的相机校准，而是使用被称为“点阵板”的夹具。用相机拍摄点阵板上描绘的图案，iRVision 会自动识别点阵板与相机的位置关系，镜头失真、焦距等。

关于点阵板，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

关于 3 维广域传感器中点阵坐标系的设定步骤，请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)。

通过“传感器构成”中的“相机校准”选择“点阵板校准”后，就会在导航区显示与点阵校准对应的步骤按钮。

“校准设置”

进行校准所必须的设定。

“夹具位置的设置”

设定点阵板的设置信息。

“相机校准”

检出点阵后进行相机的校准。

“确认校准点”

确认检出的校准点。

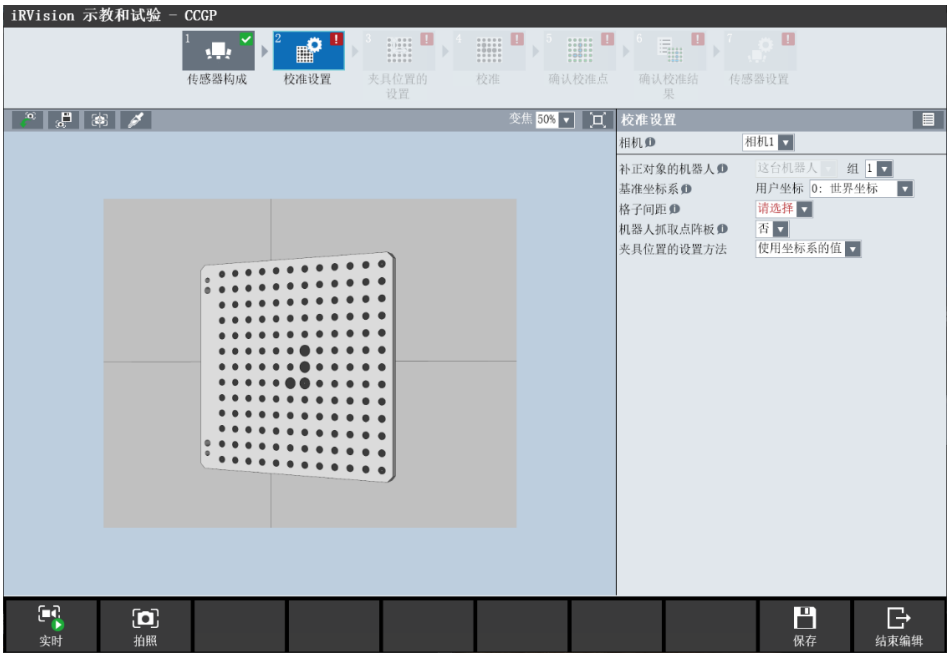
“确认校准结果”

确认已计算的相机校准数据。

2.2.5.1. 校准设置

进行校准所必须的设定。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“校准”，显示如下画面。



以下所示之外的设定项目区域参数的设定步骤与 2 维相机的点阵校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.4. 校准(P.132)》。

“相机”

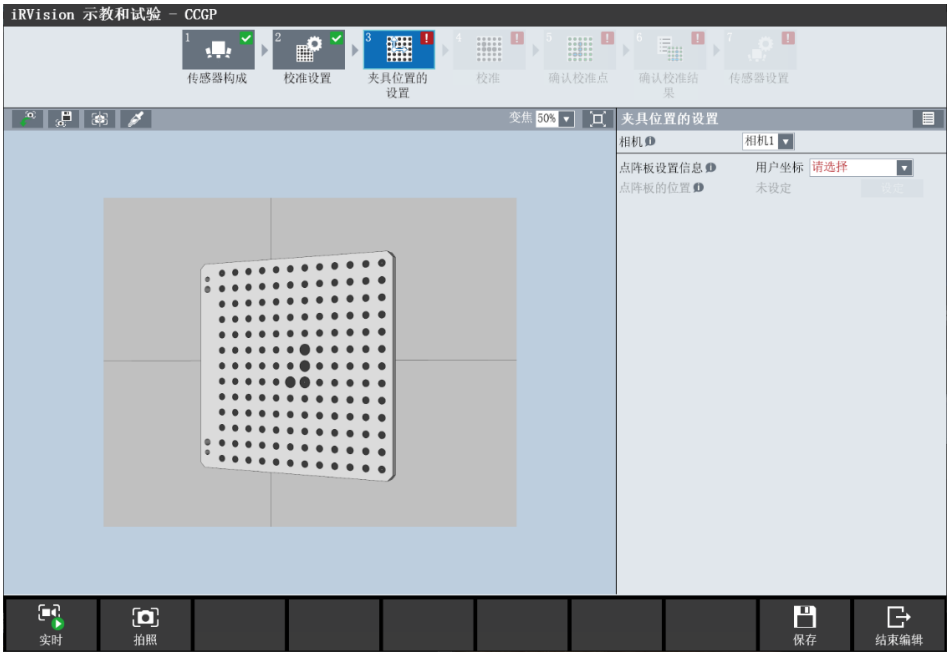
用下拉框选择要待校准的相机。

⚠ 注 意
在 3 维广域传感器数据中，需要从“相机”选择各自的相机，对两个相机进行点阵校准。 3 维广域传感器数据时，不支持夹具位置的设定方法的“自动计算”。

2.2.5.2. 夹具位置的设置

设定点阵板的设置信息。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“夹具位置的测量”，显示出如下所示画面。



以下所示之外的设定项目区域参数的设定步骤与 2 维相机的点阵校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.4. 校准(P.132)》。

“相机”

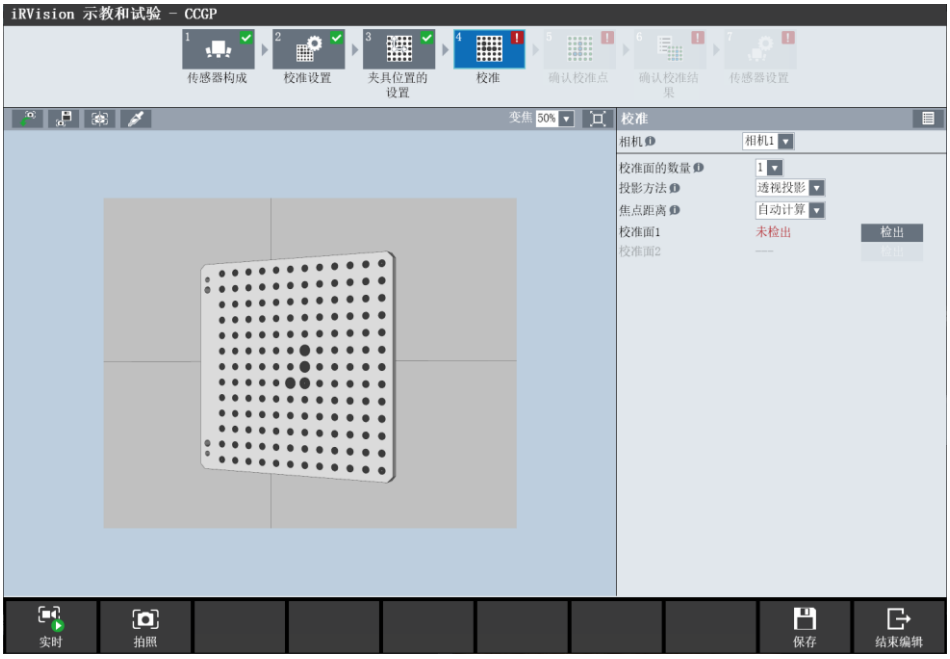
用下拉框选择要待校准的相机。

⚠ 注 意
在 3 维广域传感器数据中，需要从“相机”选择各自的相机，对两个相机进行点阵校准。

2.2.5.3. 校准

检出点阵后进行校准。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“校准”，显示如下画面。



以下所示之外的设定项目区域参数及模型图案的示教步骤与 2 维相机的点阵校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.4. 校准 (P.132)》。

“相机”

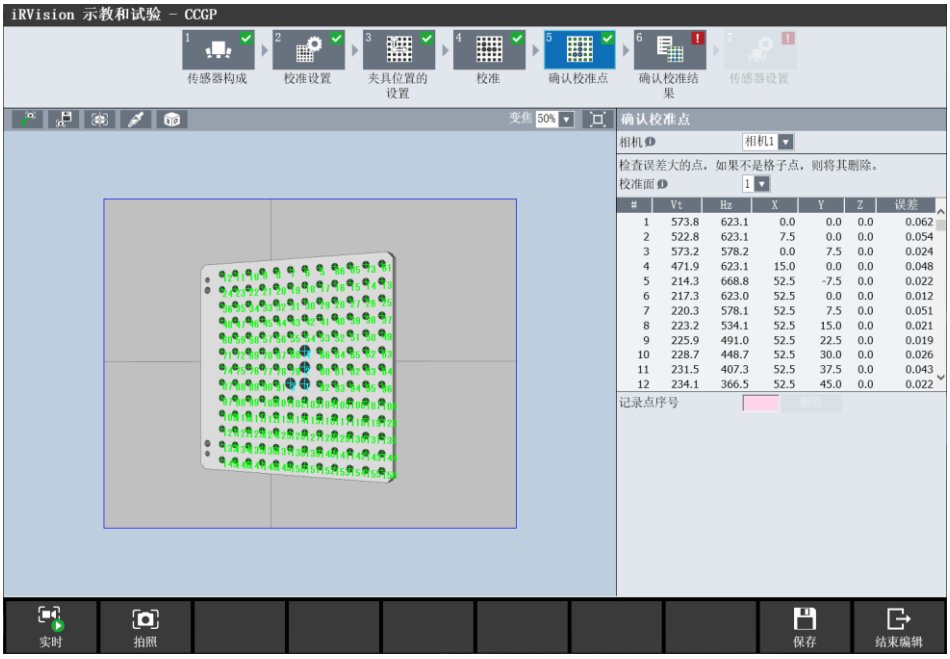
用下拉框选择要待校准的相机。

⚠ 注 意
在 3 维广域传感器数据中，需要从“相机”选择各自的相机，对两个相机进行点阵校准。

2.2.5.4. 确认校准点

确认点阵校准检出检出的校准点。

在导航区域选择“确认校准点”时，如下图所示的画面显示出来。



在图像上，已检出的各点的中心显示出绿色、浅蓝色和红色的“+”。

绿色和浅蓝色的“+”，表示实际从图像检出的校准点的位置。红色的“+”，表示使用计算出的校准数据，将点阵板的各点投影在图像上的位置。因在描绘出红色的“+”后描绘绿色和浅蓝色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

以下所示之外的设定项目区域参数及校准点信息与 2 维相机的点阵校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.5. 确认校准点 (P.135)》。

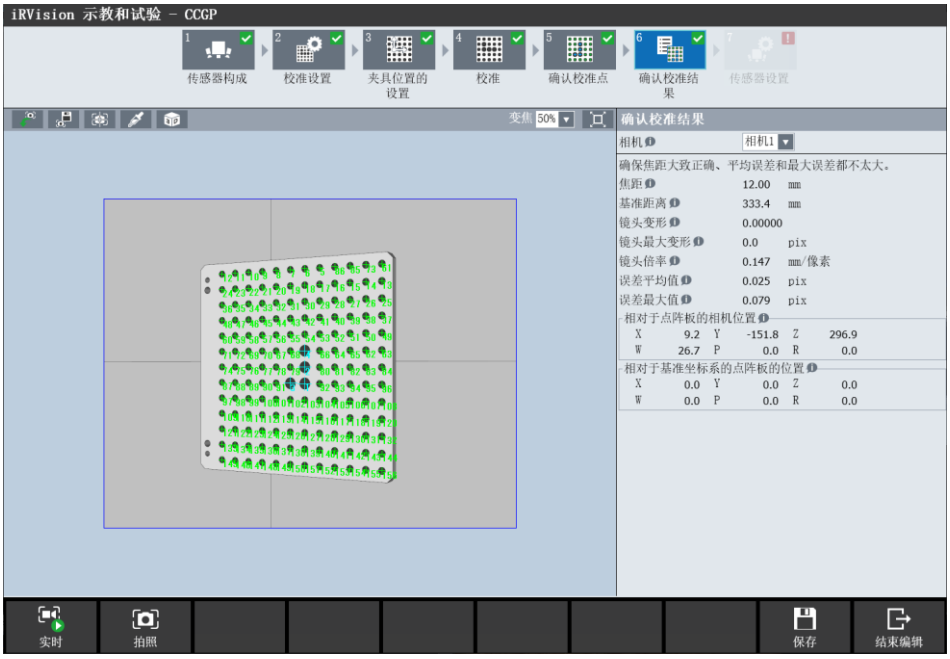
“相机”

用下拉框选择要进行校准点确认的相机。

2.2.5.5. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“确认校准结果”，显示如下画面。



以下所示之外的设定项目区域信息与 2 维相机的点阵校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.6. 确认校准结果(P.136)》。

“相机”

用下拉框选择要进行校准结果确认的相机。

2.2.5.6. 自动再校准

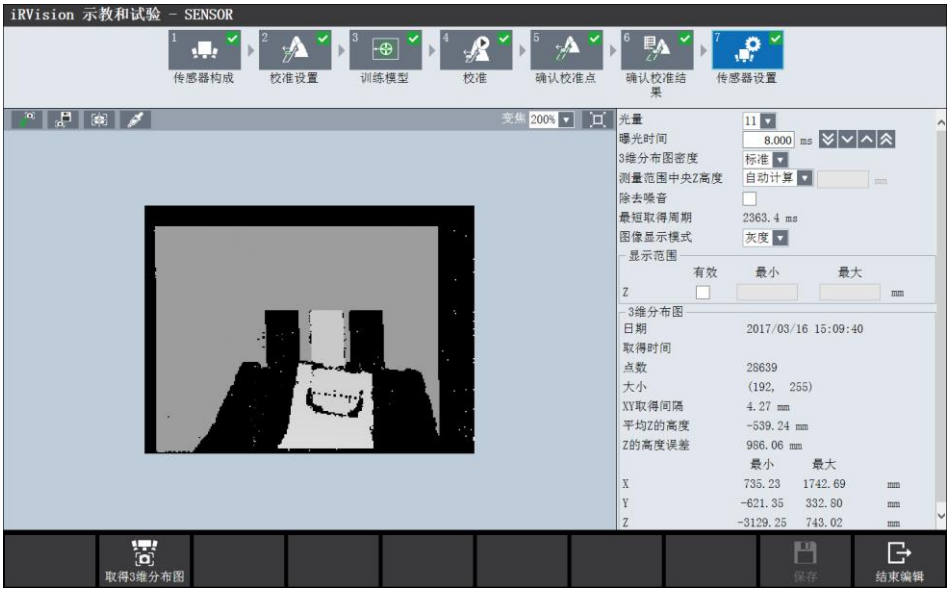
系统运行开始后，由于某种原因使相机偏差时或更换了相机时，需实施相机的再校准。此时如果使用自动再校准，可以轻松恢复。自动再校准无需手动操作即可恢复，因此可避免作业时的失误。若要进行自动再校准，需事先示教用于执行自动再校准的机器人程序。

3 维广域传感器的点阵校准下的自动再校准与 2 维相机的自动再校准相同。详情请参阅《II.2.1.2.7. 自动再校准 (P.137)》。

2.2.6. 传感器的设定

关于 3 维广域传感器的相机数据，在校准完成后对 3 维分布图获取条件进行设定与调整。关于 3 维广域传感器的详细设定步骤，请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“传感器设置”，在设定项目区显示如下画面。



设置项目区域内有以下参数。

“光量”

指定获取 3 维分布图时的投影机单元光量。缺省值为 11。如果加大光量，“最短循环”就会变长。

“曝光时间”

指定获取 3 维分布图时的相机曝光时间（快门速度）。输入数值，或通过 按钮更改值。单位为毫秒。缺省值为 8。

可在 2 台相机单元通用。曝光时间越长，“最短取得周期”就越长。

备忘录

像荧光灯或水银灯一样，环境照明的亮度发生周期性地变化时，如果将曝光时间设定成环境照明大致周期整倍数，就能稳定地获取 3 维分布图。

“3 维分布图密度”

用下拉框选择获取的 3 维分布图密度。

在选项中显示出只可在使用投影机单元进行使用的 3 维分布图。选择的密度不可使用时，以红字显示。

“标准”

从投影机单元的投影范围测量 255×192 个点的 3 维点。

“低”

从投影机单元的投影范围测量 127×96 个点的 3 维点。与“标准”相比，可在短时间内获取 3 维分布图。

“高”

从投影机单元的投影范围测量 511×384 个点的 3 维点。与“标准”相比，获取 3 维分布图更耗时。

“测量范围中央 Z 高度”（高级模式）

用下拉框在工件箱中央的基准坐标系中选择高度的设定方法。

“自动计算”

通常选择“自动计算”。

“使用以下的值”

在文本框中输入基准坐标系的工件箱中央高度。

“除去噪音”（高级模式）

除去 3 维分布图中含有较大误差的 3 维点时勾选。

备忘录

如果勾选“除去噪音”，获取 3 维分布图的时间就会增加 200～300 ms。

“最短取得周期”（高级模式）

显示从上一次获取 3 维分布图至可执行下一次获取的时间。最短获取循环取决于设定的“光量”和“曝光时间”。光量值越大，或是曝光时间越长，“最短取得周期”就越长。

⚠ 注 意

如果要以低于最短获取循环的时间间隔获取 3 维分布图，在规定时间经过之前会自动待机，之后执行获取 3 维分布图。

“图像显示模式”

用下拉框选择在图像视图区显示的 3 维分布图显示方法。

“灰度”

以灰度图像显示 3 维分布图。以亮色显示取得的 3 维点 Z 值较大的区域，以暗色显示较小的区域。不能取得 3 维点的区域显示为黑色。

“彩色”

以彩色图像显示 3 维分布图。以红色显示取得的 3 维点 Z 值较大的区域，以蓝色显示较小的区域。不能取得 3 维点的区域显示为黑色。

“显示范围”（高级模式）

设定在图像视图区显示的 3 维分布图深度显示范围。设定值后，用适合范围的值显示 3 维分布图。

“有效”

如果勾选，显示范围的设定启用，可输入“最小”与“最大”的值。

“最小”

在文本框中输入 3 维分布图上所显示的最小深度值。

“最大”

在文本框中输入 3 维分布图上所显示的最大深度值。

“3 维分布图”

显示最后取得的 3 维分布图信息。

“日期”

取得 3 维分布图的日期时间。

“取得时间”

取得 3 维分布图所用的时间。

“点数”

3 维分布图所含的 3 维点数量。

“大小”

3 维分布图的格子数。

“XY 取得间隔”

相邻 3 维点在 XY 方向的点间距离平均。

“平均 Z 的高度”

取得的 3 维点 Z 向高度平均。

“Z 的高度误差”

对平均 Z 高所取得的 3 维点 Z 向高度偏差。

“最小”、“最大”

3 维分布图所含的 3 维点范围（X, Y, Z 各自的最小与最大）。

功能键

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区选择“传感器设置”，显示如下功能键。

图标	名称	功能
	取得 3 维分布图	确认可获取 3 维分布图。

2.2.7. 启动步骤

按以下步骤启动 3 维广域传感器。

- 事先准备
- 设定用户坐标系
- 创建 3 维广域传感器数据
- 相机校准
- 示教 3 维分布图取得条件

2.2.7.1. 事先准备

1 决定投影机单元基准距离，使装有工件的工件箱位于投影机单元的图案光投影范围及焦点上的图案光投影进深范围的大致中央位置。

2 根据工件箱宽度和所需精度决定相机单元之间的距离与相机基准距离。

3 根据投影机基准距离、相机单元间距离、相机基准距离准备架台。

备忘录 关于布局调整和焦点调整的详情，请参阅 3 维广域传感器的说明。

2.2.7.2. 设定用户坐标系

1 设定表现 3 维点的用户坐标。

用户坐标系的 XY 平面与工件箱底面平行，且 Z 轴朝向传感器方向。

2 将已设定的用户坐标系设定为 3 维广域传感器数据的“校准设置”中的“基准坐标系”。

备忘录 关于用户坐标系设定方法的详情，请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)的坐标系设定的说明。

2.2.7.3. 创建 3 维广域传感器数据

1 在视觉数据一览画面内点击“新建”，创建 3 维广域传感器数据。

2 选择在视觉数据一览画面创建的 3 维广域传感器数据并点击“编辑”后，显示 3 维广域传感器数据的编辑画面。

3 在导航区点击“传感器构成”，设定以下参数。

- 在“投影机 ID”中选择“1”。
- 选择连接至“相机 1”和“相机 2”的相机。
- 在“相机校准”内选择相机校准的类型。此处选择“机器人点阵校准”。

4 点击“拍照”，确认有图像显示。

2.2.7.4. 相机校准

以用 3 维广域传感器编辑画面的“相机校准”选择“机器人点阵校准”时为例。

1 将目标安装在满足以下条件的位置：在相机视野内，即使移动机器人，目标也不会被机器人的手臂或机械手遮挡。

2 在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区点击“校准设置”，设定以下参数。

- 在“基准坐标系”内指定作为校准基准的坐标系。以选择的坐标系为基准进行相机校准。此处以用户坐标系为基准进行校准。
- 在“校准面之间的距离”内输入校准面 1 和校准面 2 之间的距离。
- 以点动方式移动安装有目标的机器人，使目标能在相机视野中央拍摄到，然后点击“测量开始位置”中的“记录位置”按钮，将机器人的当前位置设定成测量开始位置。

3 在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区点击“训练模型”，将目标形状作为模型示教。

4 在 3 维广域传感器数据的编辑画面的导航区点击“校准”，进行校准。

5 在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区点击“确认校准点”，确认校准点。如果存在错误检出的检出点，则删除错误的检出点。

6 在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区点击“确认校准结果”，确认以下校准结果。

- “焦距”是否正确
- “在基准坐标系中的相机位置”是否正确

2.2.7.5. 示教 3 维分布图取得条件

1 在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区点击“传感器设置”，确认以下参数。

- 调整“光量”、“曝光时间”。
- 在“测量范围中央 Z 高度”处选择“自动计算”。
- 视需要设定要取得的 X 和 Y 的范围。

2 点击“取得 3 维分布图”，确认可取得 3 维分布图。

3 将“图像显示模式”设置成“彩色”，确认可以取得 Z 向高度较低的数据。

4 噪音较多时，勾选“除去噪音”。

2.2.8. 补充事项

使用 3 维广域传感器时，请注意以下几点。

相机单元的更换

更换相机单元时，需要再更换后校准相机单元。校准后，确认是否已得到期望的精度。

投影机单元的更换

更换投影机单元时，有的情况下需要调整光量。另外，只更换投影机单元时，无需再校准相机单元。

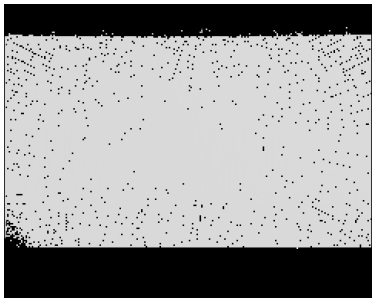
影子的影响

即使机器人和架台等外围设备的影子射到工件箱内部，只要从投影机单元向工件投射条纹图案，就可无问题地取得 3 维分布图。但是，因机器人动作而在一次的 3 维分布图取得期间影子在工件箱内移动时，自取得期间移动的影子射出的范围内无法再获得 3 维点。在机器人的动作期间取得 3 维分布图时，请示教机器人的影子不会照射到工件箱的动作。或者，遮挡周围光线，消除机器人的影子。

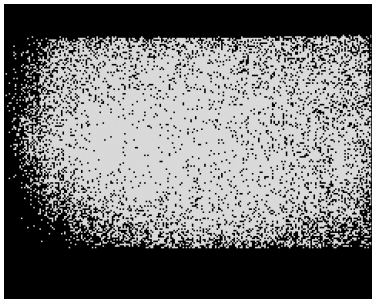
投影机单元的光量

在 3 维广域传感器的取得范围内将平面状的板平放而进行取得，就可以判断投影机单元的光量是否适当。

在 3 维广域传感器数据的编辑画面导航区，对“传感器设置”设定适当的参数而取得了平面的 3 维分布图时，可获得如下所示的比较均一的 3 维分布图。黑色部分为未取得 3 维点的部分。

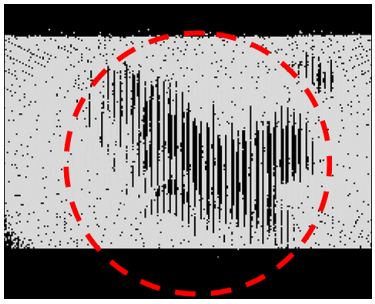


投影机单元的光量过小时，将无法使投影的图案稳定而利用相机进行观测，因而会分散地得到 3 维点。譬如，得到如下所示的 3 维分布图。可以看出，在 3 维分布图的周围部分，3 维点呈芝麻盐状地残缺不全。



发生这样的现象时，增大投影机单元的光量。

投影机单元的光量过大时，相机将会引起光晕，3 维点呈直线地残缺不全。譬如，得到如下所示的 3 维分布图。可以看出，在 3 维分布图的中央附近，3 维点呈直线（条纹）状地残缺不全。



发生这样的现象时，减小投影机单元的光量。

2.3. 立体传感器

对立体传感器数据的示教方法进行说明。

立体传感器数据的设置按照导航区域的步骤进行。

通过最初的“相机的设定”步骤完成立体传感器的基本设置后，进行立体传感器校准。

备忘录

使用立体传感器的相机进行 2 维补正时，可在 2 维补正的视觉程序中使用立体传感器校准。

2.3.1. 关于立体传感器

立体传感器具有激光参考光投射法下的 3 维测量功能，利用结合了本功能和 2 维图像处理的混合法，测量工件的 3 维位置。

2.3.2. 立体传感器的测量原理

立体传感器具有如下功能：通过将从狭缝激光投影仪照射到工件上的狭缝激光导入图像并对其进行分析，来测量狭缝激光照射部分的 3 维位置。通过结合本功能和 2 维图像处理功能，可测量工件的 3 维位置姿势。

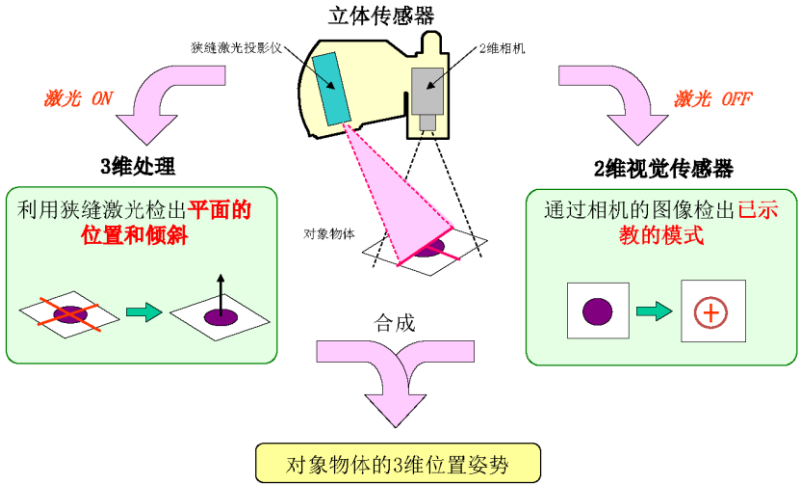


图 2.3.2-1 立体传感器的测量原理

2.3.2.1. 测量所需的平面

立体传感器若要测量工件的 3 维位置和倾斜度，作为大致基准，需要 2 条狭缝激光照射工件上直径达到 20 mm 以上的平面。平面上的 2 条狭缝激光无需相交。

此外，在测量平面时的相机视野内，需含有通过 2 维图像处理可检出的特征。

2.3.2.2. 基准距离

利用立体传感器测量工件时，作为立体传感器和工件之间基准的距离称为“基准距离”。

立体传感器的基准距离有 2 种类型，分别是 400 mm 和 600 mm。

基准距离 400 mm 的立体传感器测量时与工件的距离设计为约 350～450 mm，基准距离 600 mm 的立体传感器测量时与工件的距离设计为约 550～650 mm。

如果使用立体传感器取出较深工件箱内的工件，测量时及取出时不想将立体传感器放入工件箱时，可以使用基准距离 600 mm 的立体传感器。

立体传感器通常在工厂内调整为基准距离 400 mm 后出厂。

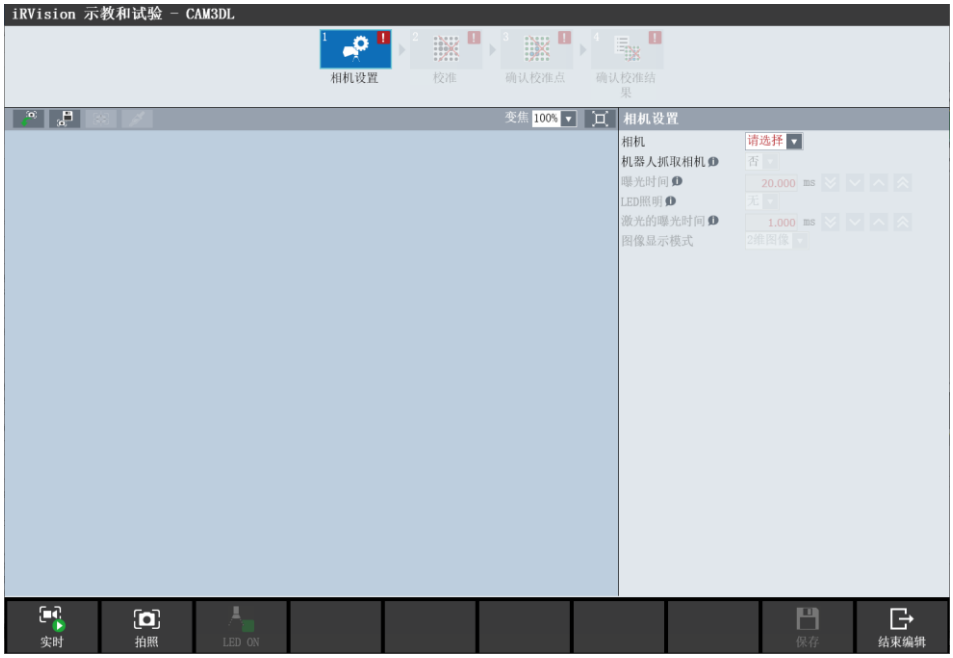
如需调整为 600 mm 出厂，客户需另外指定。

需要基准距离 600 mm 的立体传感器时，订购时请咨询本公司营业部门。

2.3.3. 相机的设定

设置立体传感器数据中使用的相机。

在导航区域选择“相机设置”时，在设定项目区域显示如下图所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

点击下拉框后，连接至机器人控制装置的相机单元显示出来。选择要使用的相机。

“相机的设置”

在下拉框选择相机的设置方法。

“固定”

进行相机的固定设置。

“机器人”

将相机安装在机器人的机械手上。

“手持相机机器人”

通过“相机的设置”下拉框选择了“是”时显示。在下拉框选择手持相机机器人的控制装置名称和动作组编号。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。

输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

备忘录 此处指定的曝光时间在该画面内的拍摄和立体传感器的校准中使用。执行视觉程序时的曝光时间通过插入视觉程序的立体传感器抓拍工具或立体传感器断面抓拍工具另外设定，此处指定的值为立体传感器抓拍工具或立体传感器断面抓拍工具设置的初始值。

“LED 照明”

在下拉框选择拍摄相机图像时的 LED 照明。根据选择的项目显示设置项目。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“3DL 相机”

使用立体传感器内置的 LED 照明。当选择了此项时，会显示“LED 亮度”的设定项目。如果选择了“3DL 相机”，LED 照明将始终频闪发光。

“外置”

使用外置的 LED 照明。选择了此项时，会显示“LED 信号”、“使用闪光灯”、“LED 延时”的设定项目。

⚠ 注 意

当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。

备忘录 此处指定的 LED 照明设置用于在该画面内的拍摄和立体传感器的校准。执行视觉程序时的 LED 照明设置通过插入视觉程序的立体传感器抓拍工具另外设置，此处指定的值为立体传感器抓拍工具设定的初始值。

“LED 亮度”

通过“LED 照明”的下拉框选择了“3DL 相机”时显示的设置项目。设定 1～16 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 8。

“LED 信号”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。

选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。

通过设置“LED 信号”，例如关于 1 次的执行检出，可在 2 维测量中使 LED 点亮，在激光测量中使 LED 熄灭。

备忘录 根据立体传感器所测量的平面的材质和状态，2 维测量所需的照明有时会对激光测量产生不良影响。

第一个下拉框

“MUX”

使用来自复用器的信号。

“DO”

使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”
使用机器人控制装置的 RO 信号。

第二个下拉框

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

“使用闪光灯”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”，且在“LED 信号”的下拉框中选择了“MUX”时显示的设定项目。
要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。勾选后与相机拍摄同步频闪发光。

“LED 延时”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。单位为毫秒。设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 只是按照此处指定的时间等待后就开始相机的曝光。

“激光的曝光时间”

照射激光拍摄图像时狭缝激光投影仪的曝光时间。单位为毫秒。
输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越鲜明。

备忘录
此处指定的激光曝光时间用于在该画面内的拍摄和立体传感器的校准。执行视觉程序时的激光的曝光时间通过插入视觉程序的立体传感器抓拍工具或立体传感器断面抓拍工具另外设置，此处指定的值为立体传感器抓拍工具或立体传感器断面抓拍工具设置的初始值。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”
显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”
显示狭缝激光 2 的图像。

2.3.4. 点阵校准

立体传感器使用已描绘既定模式的点阵板，执行校准相机的“点阵校准”。
“点阵校准”不是通用的相机校准，而是使用被称为“点阵板”的夹具。用相机拍摄点阵板上描绘的图案，iRVision 会自动识别点阵板与相机的位置关系，镜头失真、焦距等。
关于点阵板，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

立体传感器校准的操作流程如下。

1 设置点阵板的安装信息。

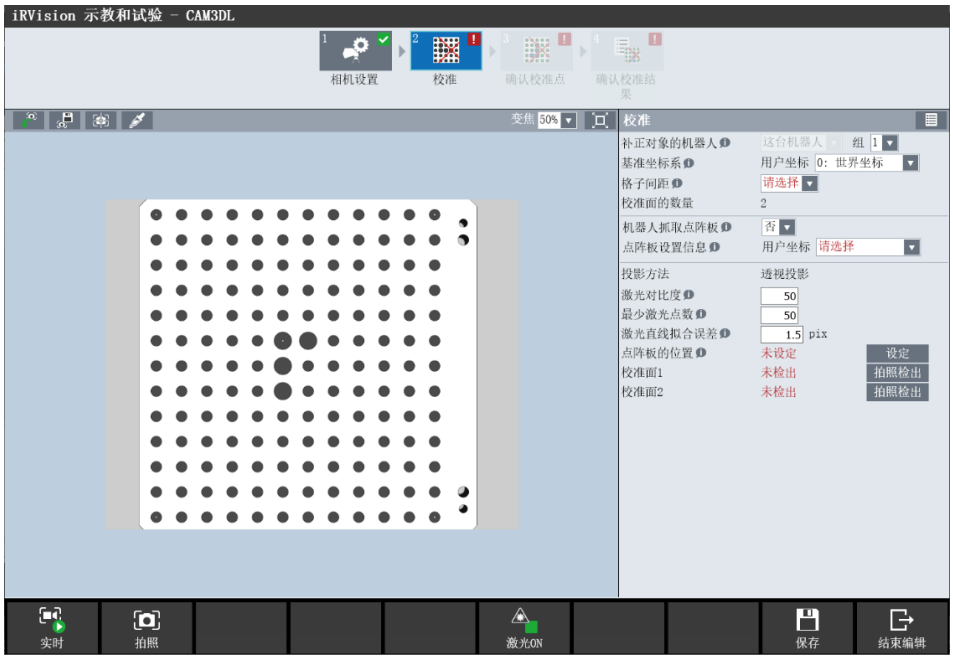
关于设置的详情，请参阅《II.2.1.2.2. 设定点阵板的设置信息（使用坐标系的值）(P.127)》。

2 通过导航区域的“校准”检出点阵板。

在立体传感器校准中，通过 2 面检出点阵板。

2.3.4.1. 校准

在导航区域选择“校准”时，如下图所示的画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“补正对象的机器人”（高级模式）

在下拉框中选择补正对象机器人的控制装置名称和动作组编号。

“基准坐标系”（高级模式）

用下拉框选择成为校准的基准的机器人坐标系。以选择的坐标系为基准，进行立体传感器校准。

标准，也可把补正对象机器人的世界坐标系作为基准进行校准，因此，无需进行更改，但在下述情况下，要使相关的机器人间共享用户坐标系，选择该用户坐标系作为基准坐标系。

- 立体传感器未安装在要补正的机器人上，而是安装在另一台机器人上时
- 与补正对象机器人不同的其他机器人上安装了点阵板时

⚠ 注 意
在基准坐标系上指定用户坐标系时，请在进行立体传感器校准前设置用户坐标系。进行立体传感器校准后，如果修正了用户坐标系的设置，需再次执行立体传感器校准。

“格子间距”

在下拉框中选择要使用的点阵板的格子间距。单位为毫米（mm）。

不能选择间隔时，选择“使用以下的值”，在文本框中输入间隔的值。

“校准面的数量”（高级模式）

在立体传感器校准中选择了 2 面。无法更改。

“设置点阵板”

在下拉框中选择点阵板的设置方法。

“固定”

将点阵板固定设置于工作台等上而予以校准。

“机器人”

将点阵板安装于机器人的机械手上而予以校准。

“手持点阵板的机器人”

在“点阵板的设置”的下拉框中选择了“机器人”时所显示的设定项目。

在下拉框选择已安装点阵板的机器人的控制装置名称和动作组编号。

“点阵板设置信息”

在下拉框中选择记录了点阵板设置信息的用户坐标系或工具坐标系的编号。

通过“机器人抓取点阵板”选择了“否”时，选择用户坐标系的编号。

通过“机器人抓取点阵板”选择了“是”时，选择工具坐标系的编号。

“投影方法”（高级模式）

在立体传感器校准中选择了“透视投影”。无法更改。

“激光的对比度”

检出激光点阵时的对比度的阈值设置在 1～255 之间。缺省值为 50。

“最少激光点数”（高级模式）

校准所需最低限度的激光点数设置在 2～480 之间。缺省值为 50。

“激光直线拟合误差”（高级模式）

激光点阵在视同已计算的直线上的裕度设置在 0～10 之间。单位为像素（pix）。缺省值为 1.5。

“点阵板的位置”

点阵板固定安装于工作台等处时，单击“设定”按键。会计算并记录点阵板相对于基准坐标系，被放置在哪里、怎样放置的。

- 设置结束时，以绿色显示“设定已完成”。
- 未结束时，以红色显示“未设定”。

⚠ 注 意
进行立体传感器的再校准时，如果更改了点阵板的位置，再次设置已记录点阵板安装信息的用户坐标系后，需单击“点阵板的位置”的“设定”按键，重新计算点阵板的位置。

通过“机器人抓取点阵板”选择了“是”时，“设定”按键变为禁用。在点击“拍照＋检出”按钮进行点阵检出时，根据此时机器人的当前位置自动计算并存储点阵的位置信息。

“校准面 1”

显示校准面 1 的点阵板检出的状态。点击“校准面 1”中的“拍照＋检出”按钮进行点阵检出。

- 检出完成时，以绿色显示“检出已完成”。
- 未检出时，以红色显示“未检出”。

“校准面 2”

显示校准面 2 的点阵板检出的状态。点击“校准面 2”中的“拍照＋检出”按钮进行点阵检出。

- 检出完成时，以绿色显示“检出已完成”。
- 未检出时，以红色显示“未检出”。

检出点阵板

检出点阵板。

1 **移动机器人，使立体传感器的相机下表面大致正对点阵板，距离约为 450mm（立体传感器的基准距离为 600mm 时，则为 650mm）。**

2 **点击“实时相机”，并以点动方式将机器人沿着点阵板的 XY 方向移动，使点阵板的中心到达图像视图区域的中心附近。**

3 **单击“激光 ON”。**

激光照射在实际的点阵板上。

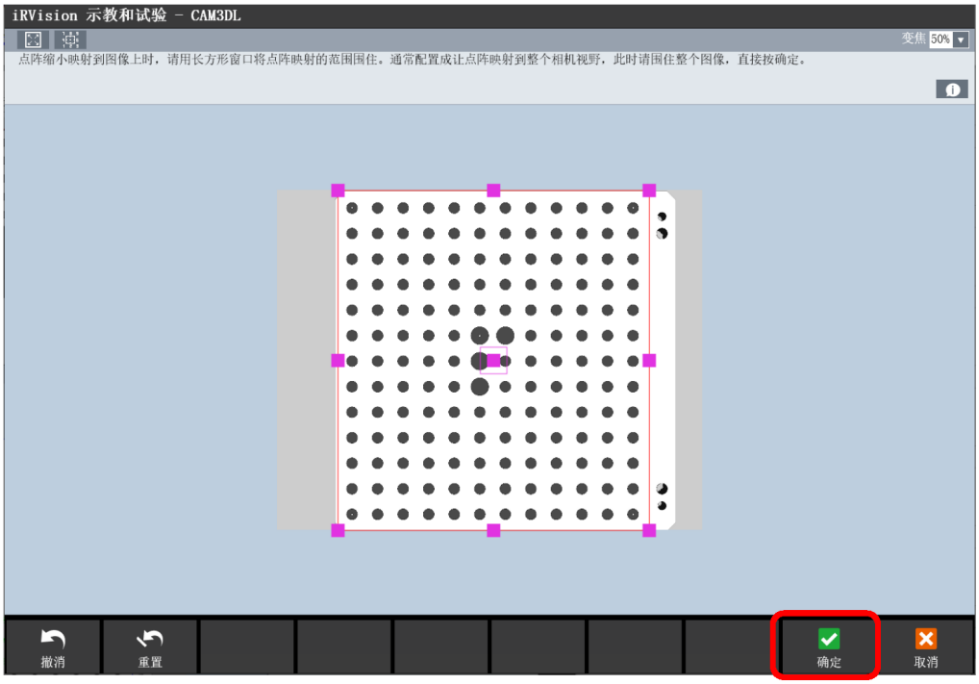
备忘录 图像视图区域内不显示激光。调整机器人的位置时，请确认激光实际照射的点阵板。

4 **以点动方式将机器人沿着点阵板的 Z 方向移动，使激光交点到达点阵板的中心附近。**

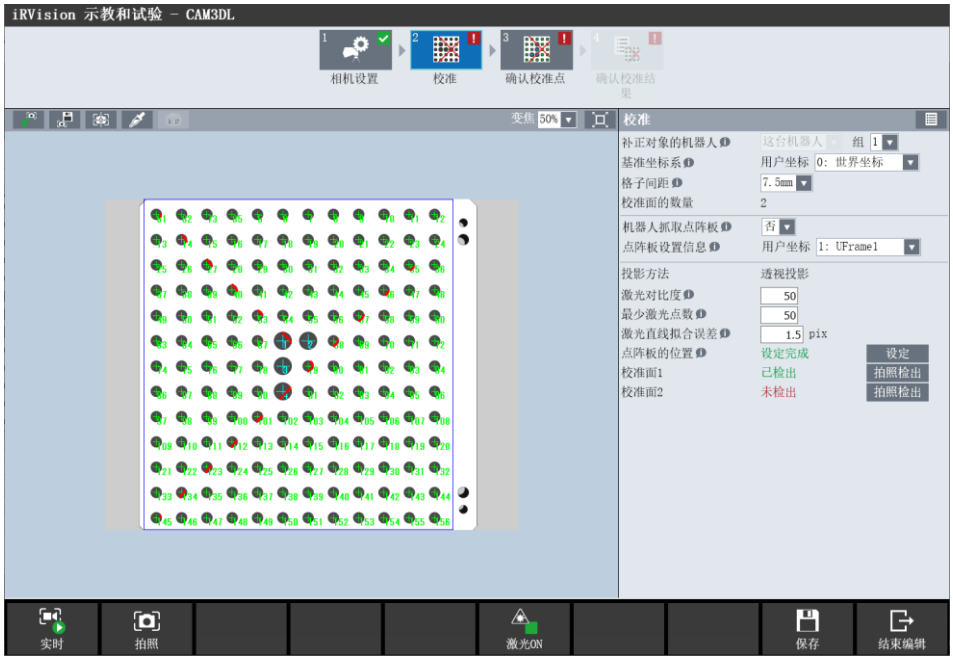
5 **点击“校准面 1”的“拍照＋检出”。**

6 **指定检出范围，使点阵分布在显示的紫红窗口整体范围内。**

7 **点击“确定”。单击“取消”即中断检出。**



8 在图像视图区域内确认已检出所有的点，并且清楚地检出狭缝激光。检出成功后，“校准面 1”变为“已检出”。



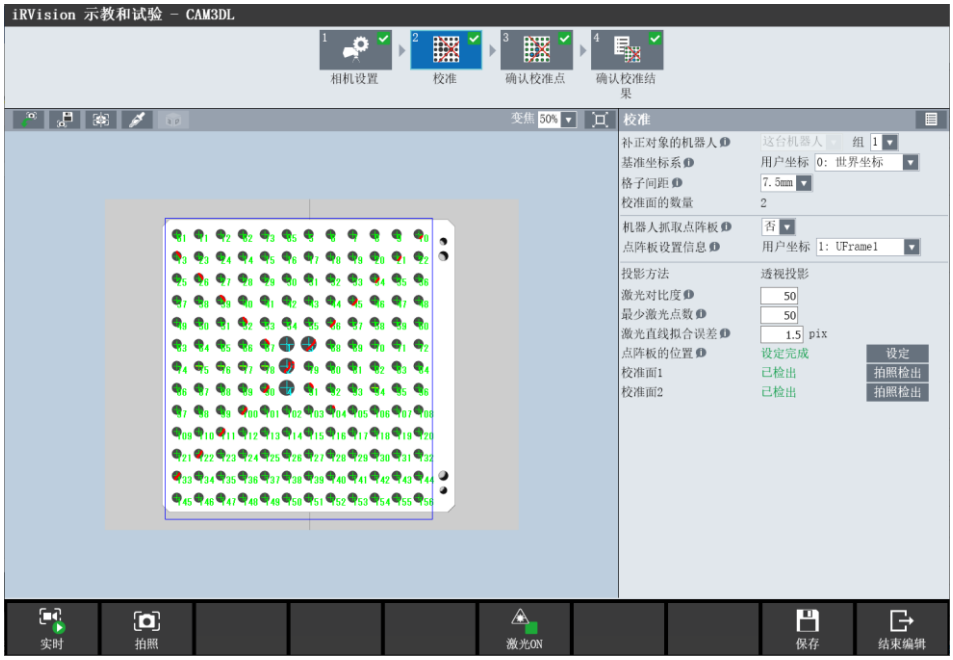
9 改变立体传感器与点阵板之间的距离。移动机器人，以使立体传感器的相机的下面与点阵板以约 350 mm（如果是基准距离 600 mm 的立体传感器，则为 550 mm）的距离基本正对。

10 点击“校准面 2”的“拍照＋检出”。

11 指定检出范围，使点阵分布在显示的紫红窗口整体范围内。

12 点击“确定”。单击“取消”即中断检出。

13 在图像视图区域内确认已检出所有的点，并且清楚地检出狭缝激光。检出成功后，“校准面 2”变为“已检出”。

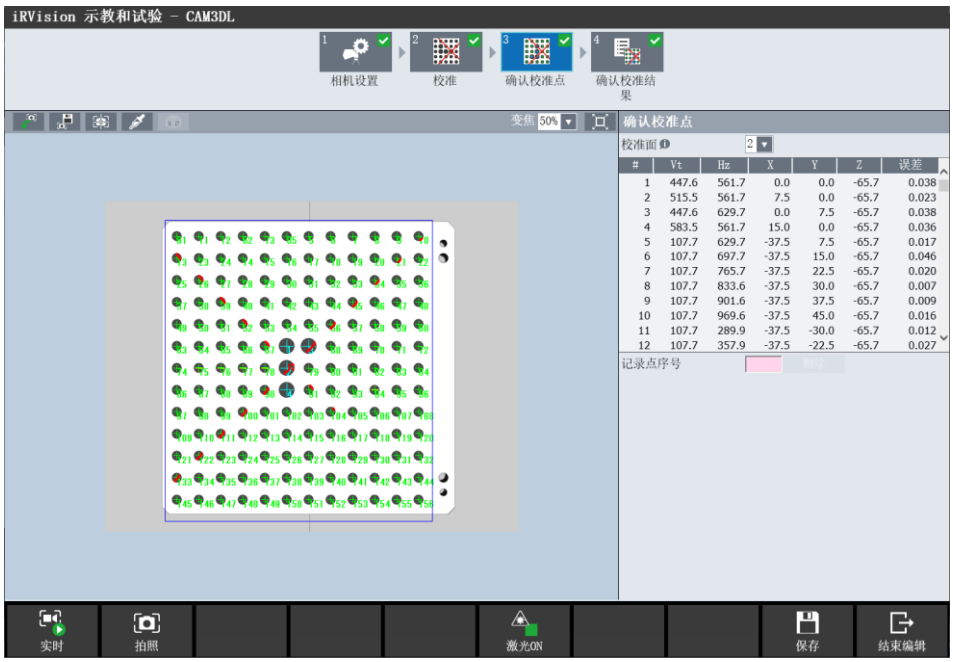


⚠ 注 意
无需让点阵板上描绘的所有点都出现在图像内。 有几个点超出图像也没关系，尽量让点阵分布在整个图像内。在点阵只出现在图像局部的状态下，无法实施高精度校准。

2.3.4.2. 确认校准点

确认通过立体传感器校准检出的校准点。

在导航区域选择“确认校准点”时，如下图所示的画面显示出来。



在图像上，已检出的各点的中心显示出绿色、浅蓝色、红色的“+”。

绿色和浅蓝色的“+”，表示实际从图像检出的校准点的位置。红色的“+”，表示使用计算出的校准数据，将点阵板的各点投影在图像上的位置。因在描绘出红色的“+”后描绘绿色和浅蓝色的“+”，当两者重叠时，红色的“+”不显示出来。

此外，确认已检出的狭缝激光清楚地显示在检索范围内。

在设定项目区域显示出校准点的信息。

“校准面”

用下拉框选择校准面序号。

“Vt”、“Hz”

是指已检出的校准点在图像上的坐标值。

“X”、“Y”、“Z”

是指格子点在点阵坐标系上的坐标值。

“误差”

是描绘在图像上的绿色十字与红色十字的距离。表示值越小越能进行精确度高的校准。单位为像素（pix）。

删除校准点

当绿色的“+”显示在格子点以外的地方时，按照下述步骤删除对象的校准点。

1 在“删除”按钮左侧的文本框内输入要删除校准点的索引号。

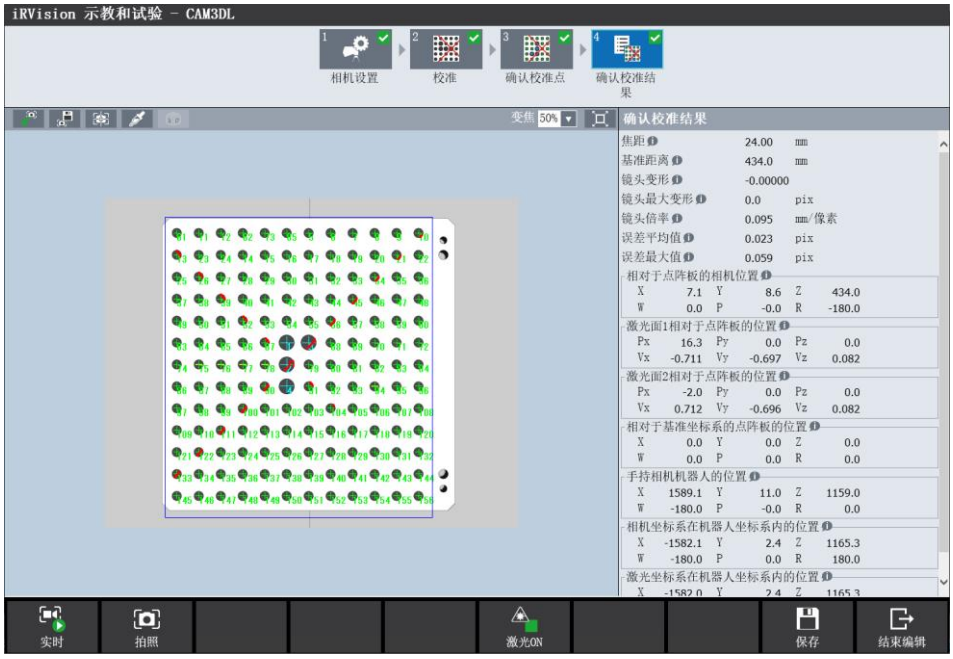
2 点击“删除”按钮。

指定的点从列表中被删除。校准数据被重新计算。

2.3.4.3. 确认校准结果

确认已计算的相机校准数据。

在导航区域选择“确认校准结果”时，如下图所示的画面显示出来。



在设定项目区域显示出校准计算结果的信息。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认该距离是符合所使用镜头的适当值。

“基准距离”

从镜头长度方向中央到目标上表面沿光轴的距离。

确认是符合实际基准距的、合适的值。

“镜头变形”

是指计算出的镜头的失真系数。

表示绝对值越大，镜头的失真越大。

一般认为，焦点距离越短的镜头失真越大。在从图像坐标系向机器人坐标系进行正确的坐标转换时，点阵校准使用在此测量的镜头畸变进行正确的坐标转换。

“镜头最大变形”

以像素（pix）表示镜头变形最大位置的变形大小。

“镜头倍率”

是点阵面（校准面 1）内的像素（pix）和毫米（mm）之比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。比例在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的值。

“误差平均值”、“误差最大值”

所有校准点的误差的平均值和最大值。

“相对于点阵板的相机位置”

通过检出“校准面 1”时的点阵坐标系看到的相机位置。

“激光面 1 相对于点阵板的位置”

通过检出“校准面 1”时的点阵坐标系看到的激光 1 的面位置。

“激光面 2 相对于点阵板的位置”

通过检出“校准面 1”时的点阵坐标系看到的激光 2 的面位置。

“相对于基准坐标系的点阵板的位置”

是基准坐标系中的点阵板坐标系的位置。显示在实施了立体传感器校准时，将点阵板安装在何处。显示“校准面 1”的位置。

“手持相机机器人的位置”

执行了校准时已安装相机的机器人位置。显示基准坐标系内的机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

仅限在“相机的设置”中选择了“是”时显示此位置。即检出“校准面 1”时的机器人位置。

“相机坐标系在机器人坐标系内的位置”

表示执行校准时相机拍摄方向的位置。

此位置表示在机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）内相机的拍摄方向。

仅限在“相机的设置”中选择了“是”时显示此位置。此位置是检出“校准面 1”时从机器人的位置看到的相机拍摄方向。

本坐标系定义如下。

- 原点位于相机光轴上距离受光单元的窗口板 400 mm（根据立体传感器的基准距离，可能是 600mm）的位置
- Z 轴与相机光轴平行

在机器人的工具坐标系内设置该值，以工具坐标系为基准执行点动后，无需改变相机距离即可点动机器人或让相机围绕光轴旋转。

“激光坐标系在机器人坐标系内的位置”

本位置表示执行了校准时的激光的投射方向。

表示通过机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）看到的激光投射方向。

仅限在“相机的设置”中选择了“是”时显示此位置。即检出“校准面 1”时通过机器人看到的激光投射方向。

本坐标系定义如下。

- 原点位于 2 条狭缝激光的交线上距离受光单元的窗口板 400mm（根据立体传感器的基准距离，可能是 600mm）的位置
- Z 轴与 2 条狭缝激光的交线平行

在机器人的工具坐标系内设置这个值，以工具坐标系为基准执行点动后，可与 2 条狭缝激光的交线平行着移动机器人或围绕交线旋转。

2.3.4.4. 自动再校准

系统运行开始后由于某种原因使立体传感器发生偏差时或更换了立体传感器时，或立体传感器的激光单元和相机单元的相对位置发生偏差时，需进行相机的再校准。此时如果使用自动再校准，可以轻松恢复。自动再校准无需手动操作即可恢复，因此可避免作业时的失误。若要进行自动再校准，需事先示教用于执行自动再校准的机器人程序。

以下为程序示例。首先在“P[1]”中示教检出校准面 1 的机器人位置，校准面 2 在 Z 方向上处于校准面 1 上方 100 mm。

```
 1:   1: UFRAME_NUM=1
 2:   UTOOL_NUM=1
 3: J P[1] 100% FINE
 4:
 5:   PR[99]=LPOS
 6:   PR[99,1]=0
 7:   PR[99,2]=0
 8:   PR[99,4]=0
 9:   PR[99,5]=0
10:   PR[99,6]=0
11:
12:! 校准面 1 检出
13:   PR[99,3]=0
14:J P[1] 100% FINE OFFSET,PR[99]
15:   CALL IRVBKLSH(1)
16:   VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=1
17:
18:! 校准面 2 检出
19:   PR[99,3]=100
20:J P[1] 100% FINE OFFSET,PR[99]
21:   CALL IRVBKLSH(1)
22:   VISION CAMERA_CALIB 'CAMERA1' REQUEST=2
23:   END
```

进行自动再校准时，执行创建的机器人程序。

⚠ 注 意

1. 点阵板固定安装时，自动再校准不会重新设定夹具的安装信息。点阵板请勿移动，将其牢牢固定在最初进行校准的位置。
2. 将点阵板安装在机器人的机械手上时，请不要修改设定有夹具设置信息的工具坐标系的值。再次校准时，要参照该工具坐标系的值。

2.4. 3D 视觉传感器

这里对 3D 视觉传感器的相机数据的示教方法进行说明。

3D 视觉传感器的设定按照导航区域的分步进行。

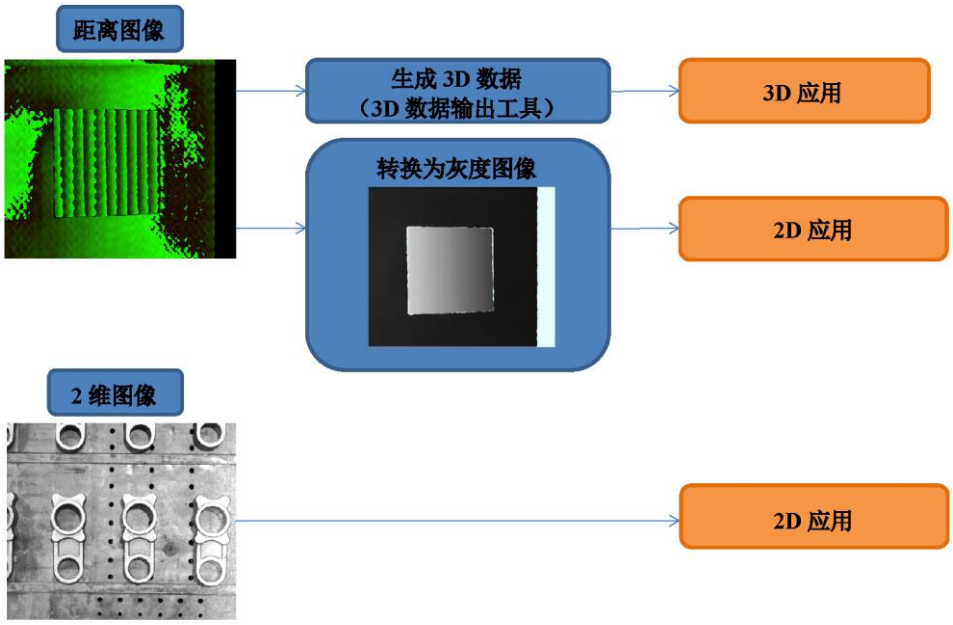
在“2DSetup"以及“3D Setup"分步中实施 3D 视觉传感器的基本设定后，根据需要进行“Mounting Pos. Setup"。

备忘录 3D 视觉传感器不仅可以用于 3 维补正的视觉程序，还可以用于 2 维补正的视觉程序。

2.4.1. 关于 3D 视觉传感器

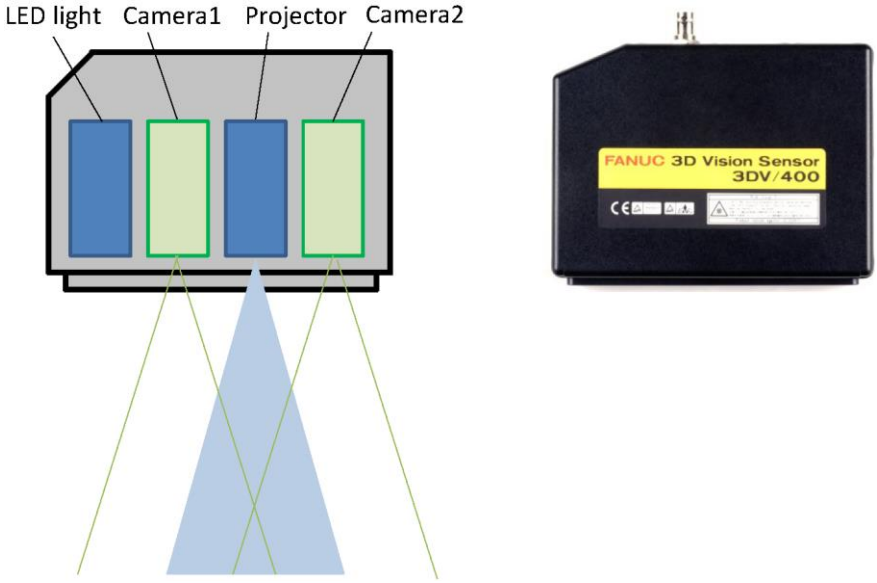
- 3D 视觉传感器是可以测量从传感器到对象物体之间距离的传感器。
- 测量的距离可以用图像格式输出。这个图像被称为距离图像。

- 除了距离图像，3D 视觉传感器还可以拍摄 2 维图像。

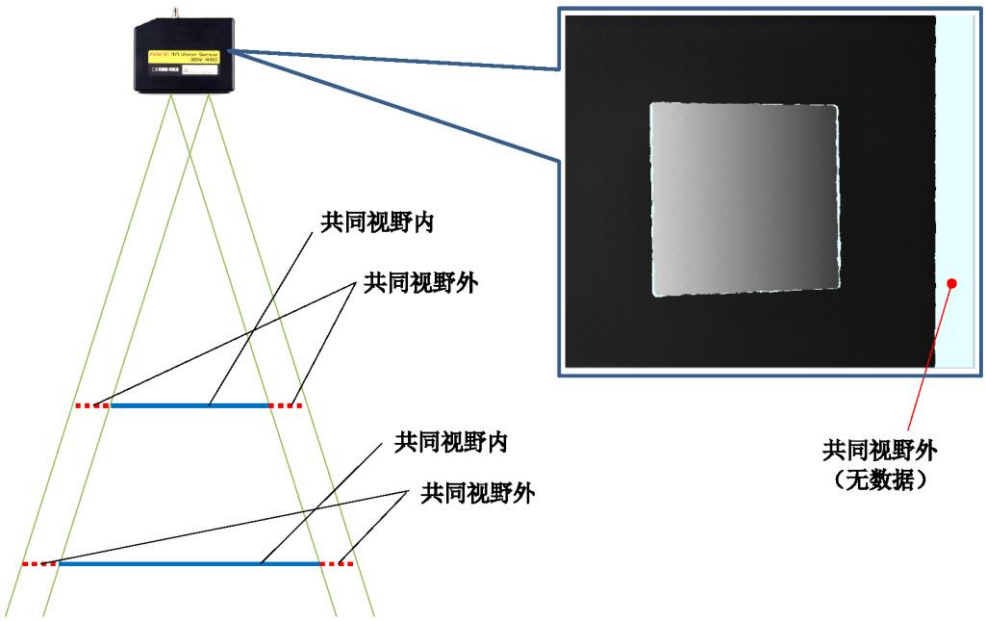


2.4.1.1. 3D 视觉传感器的构成和测量范围

- 3D 视觉传感器由 2 台相机和投影机所构成。
- 通过从投影机投射图案光，再用 2 台相机拍摄其情形而测量距离。



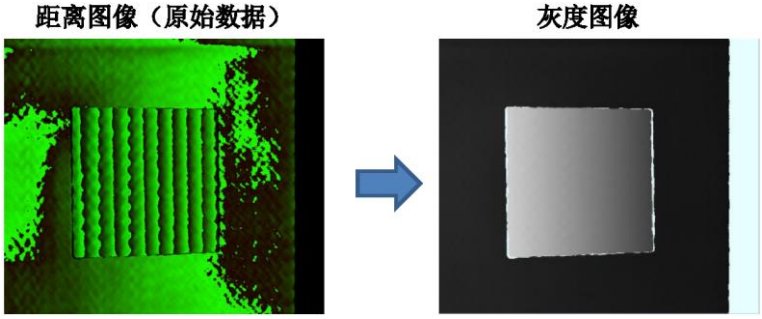
- 3D 视觉传感器测量 2 台相机共同视野内的距离。共同视野外的区域无法测量距离。
- 相机 1 视野的一部分输出为距离图像。距离图像的右端部分包含了共同视野外的区域。
- 共同视野内和共同视野外的比例随着基准距离而变化。基准距离越近共同视野内的比例变得越小。



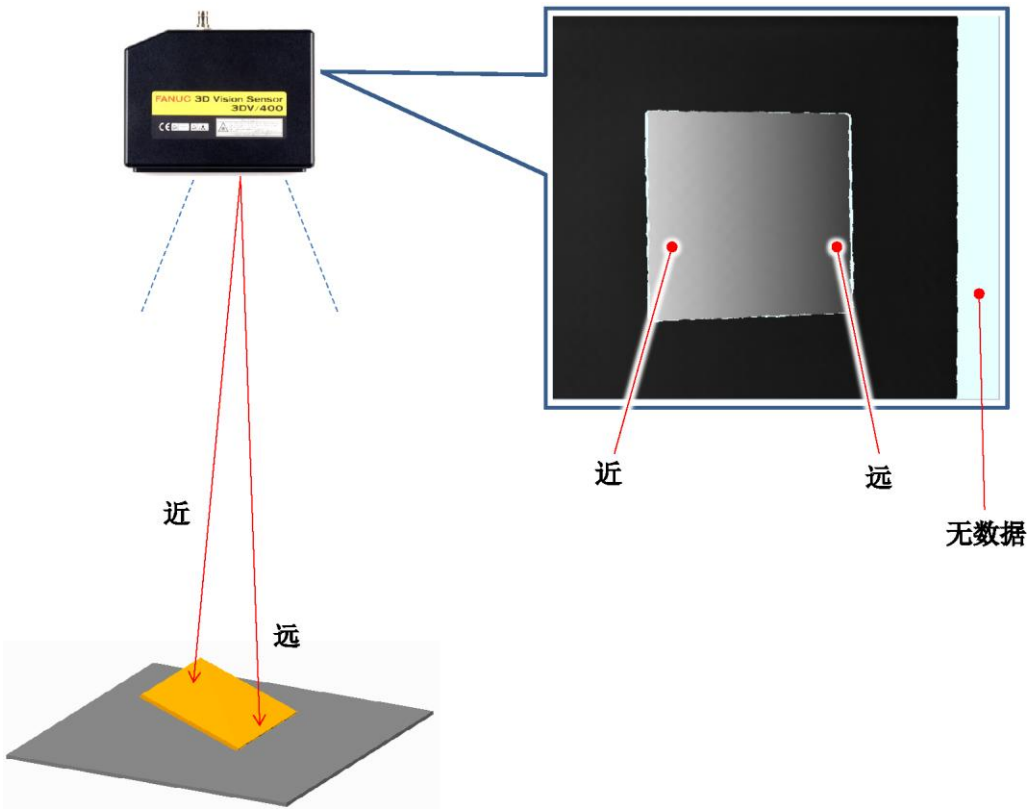
关于测量范围，请参阅『传感器机构部 •控制部 操作说明书』(B-83984CM)。

2.4.1.2. 关于距离图像

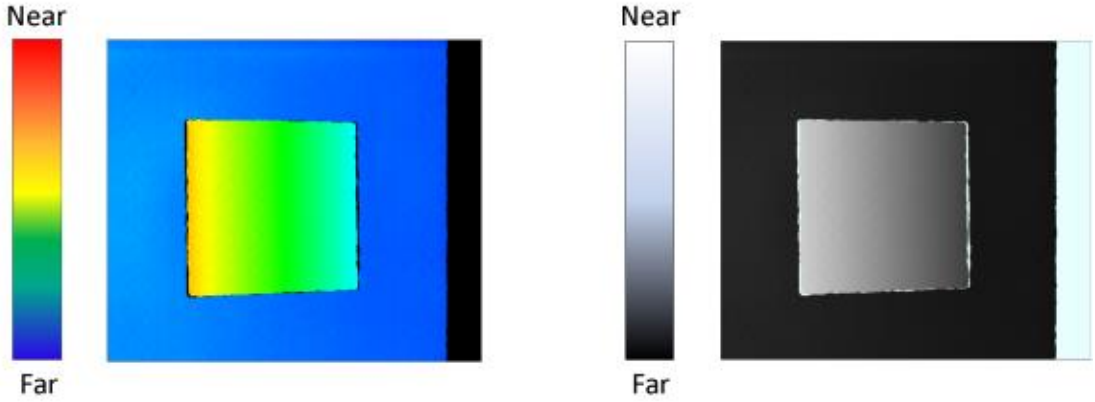
- 距离图像的各像素值是从 3D 视觉传感器到对象物体之间的距离。
- 用电脑的普通视图软件显示距离图像的原始数据的话，就会形成如下图所示的整体为绿色的图像。
- 在 iRVision 中将距离图像转换为灰度图像加以显示，以便用户理解。



- 离 3D 视觉传感器越近的区域的距离图像显示越亮，越远的区域则显示越暗。无法测量距离的部分会以淡蓝色显示。

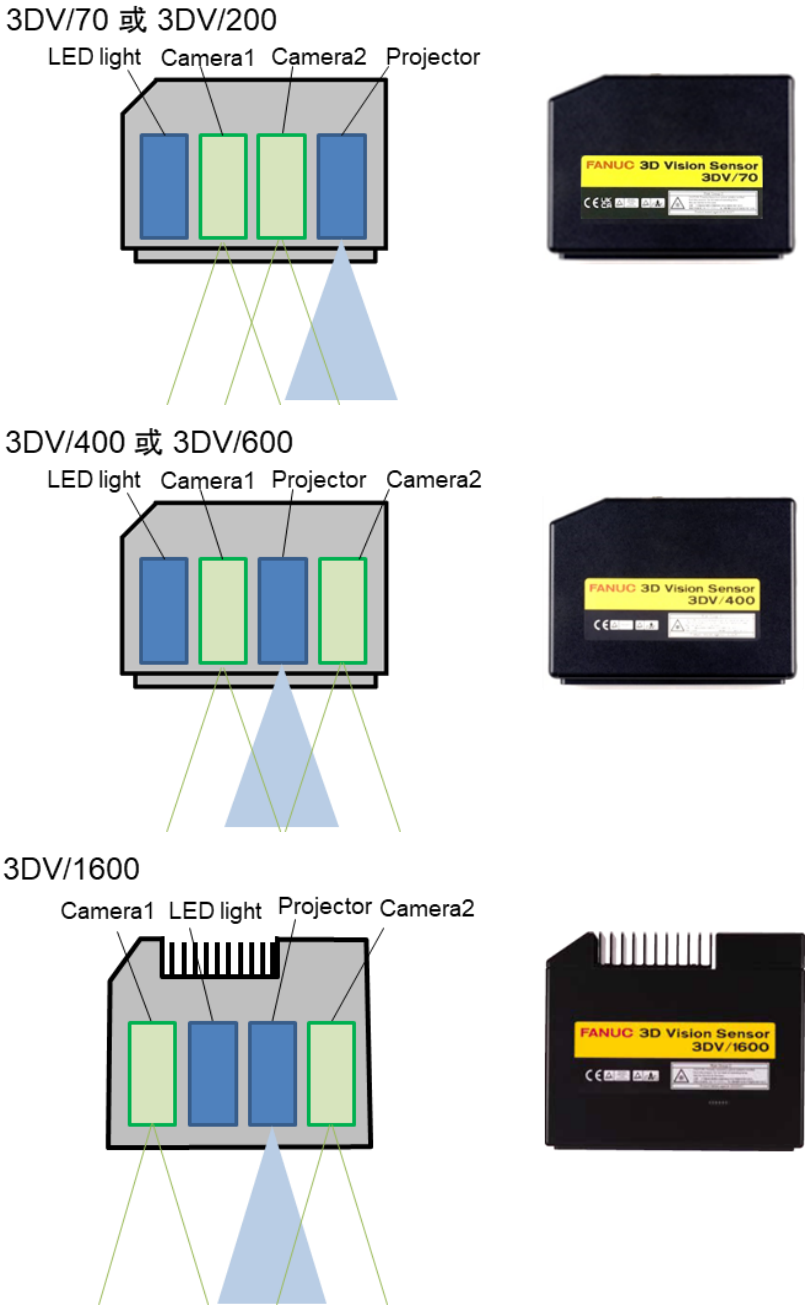


- 也可以用颜色显示距离图像。用颜色显示时，越靠近 3D 视觉传感器的区域显示越红，越远的区域则显示越蓝。无法测量距离的地方以黑色显示。
- 不管用白黑 / 彩色哪种方式显示距离图像，也不会影响接下来的处理。



2.4.1.3. 使用 3D 视觉传感器拍摄 2 维图像

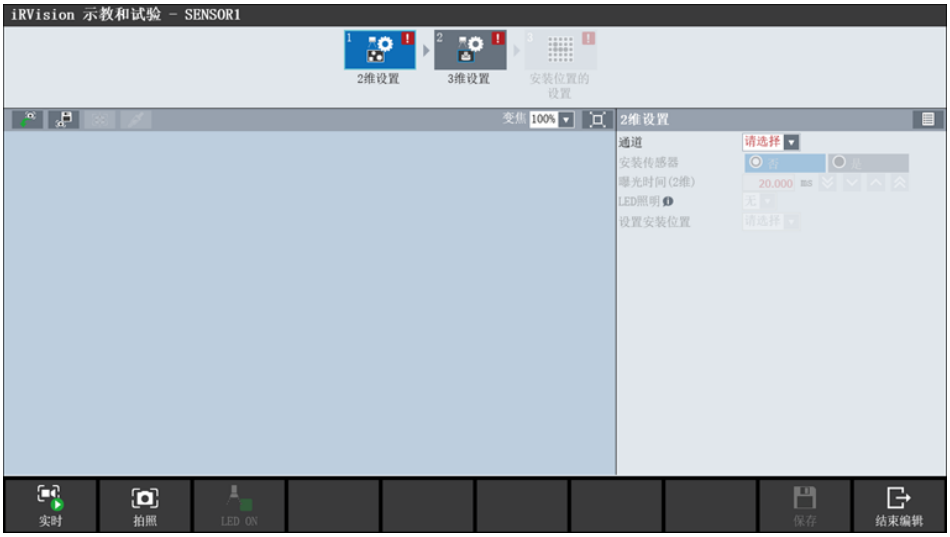
- 将 3D 视觉传感器作为 2 维相机使用时用相机 1 的图像。相机 2 不能使用。
- 3D 视觉传感器在传感器内部安装了蓝色的滤光片，因此难以让蓝色以外的光通过。基于这一原因，拍摄 2 维图像时，建议将蓝色 LED 当作照明使用。
- 选择 LED 时，请选择大量含有 455 nm 波长的蓝色 LED。
- 也可以使用内置在 3D 视觉传感器中的 LED 照明选购件。



2.4.2. 2 维设置

设定要使用的 3D 视觉传感器以及是否实施安装位置的设定。

如果在导航区域中选择“2 维设置”，在设定项目区域中会显示如下图所示的画面。



设置项目区域内有以下参数。

“通道”

点击下拉框，会显示机器人控制装置所连接的 3D 视觉传感器的一览表。选择要使用的 3D 视觉传感器。

“安装传感器”

选择 3D 视觉传感器的设置方法。

“固定”

固定设置 3D 视觉传感器。

“机器人”

将 3D 视觉传感器安装在机器人的机械手上。

“亮度自动调整”

启用“使用”后，用 HDR 功能自动调整拍摄的图像亮度。

HDR 功能根据周围环境的亮度自动选择曝光时间的范围，拍摄含有大范围亮度的图像。

用自动选择的多个曝光时间拍摄图像，然后将其合成，生成动态范围较大的图像。

备忘录

如果视野内拍摄的图像过亮，整个图像有可能会变暗。在这种情况下，请不要在视野内拍摄明亮的图像，或者是禁用本功能，手动调整亮度。

“手持传感器的机器人”

在“安装传感器”的下拉框中选择了“机器人”时，会指定手持 3D 视觉传感器的机器人的控制装置名称和动作组编号。

“曝光时间（2 维）”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。值越大拍摄的 2 维图像越明亮。

备忘录

此处所指定的曝光时间将用于在该画面拍摄，或进行 3D 视觉传感器的安装位置的设定。执行视觉程序时的曝光时间会利用插入到视觉程序中的拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为拍摄工具的设定初始值。

“LED 照明”

在下拉框中选择拍摄 2 维图像时的 LED 照明。根据选择的项目，相应的设定项目会被添加。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“3DV 传感器内置”

使用内置在 3D 视觉传感器中的 LED 照明。当选择了此项时，会显示“LED 亮度”的设定项目。选择了“3DV 传感器内置”时，LED 照明总是频闪发光。

“外置”

使用外置的 LED 照明。选择了此项时，会显示“LED 信号”、“使用闪光灯”、“LED 延时”的设定项目。

⚠ 注 意

当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。

备忘录

此处所指定的 LED 照明的设定将用于在该画面拍摄，或进行 3D 视觉传感器的安装位置的设定。执行视觉程序时的 LED 照明的设定利用插入到视觉程序中的拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为拍摄工具的设定初始值。

“LED 亮度”

在“LED 照明”的下拉框中选择了“3DV 传感器内置”时所显示的设定项目。设定 1～34 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 16。

“LED 信号”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。

选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。

第一个下拉框

“MUX”

使用来自复用器的信号。

“DO”

使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”

使用机器人控制装置的 RO 信号。

第二个下拉框

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

“使用闪光灯”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”，且在“LED 信号”的下拉框中选择了“MUX”时显示的设定项目。
要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。如果勾选，会与 3D 视觉传感器的拍摄同步频闪发光。

“LED 延时”

在“LED 照明”的下拉框中选择“外置”时显示的设定项目。单位为毫秒。设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 指只等待在此处指定的时间之后就开始 3D 视觉传感器的曝光。

“安装位置的设置”

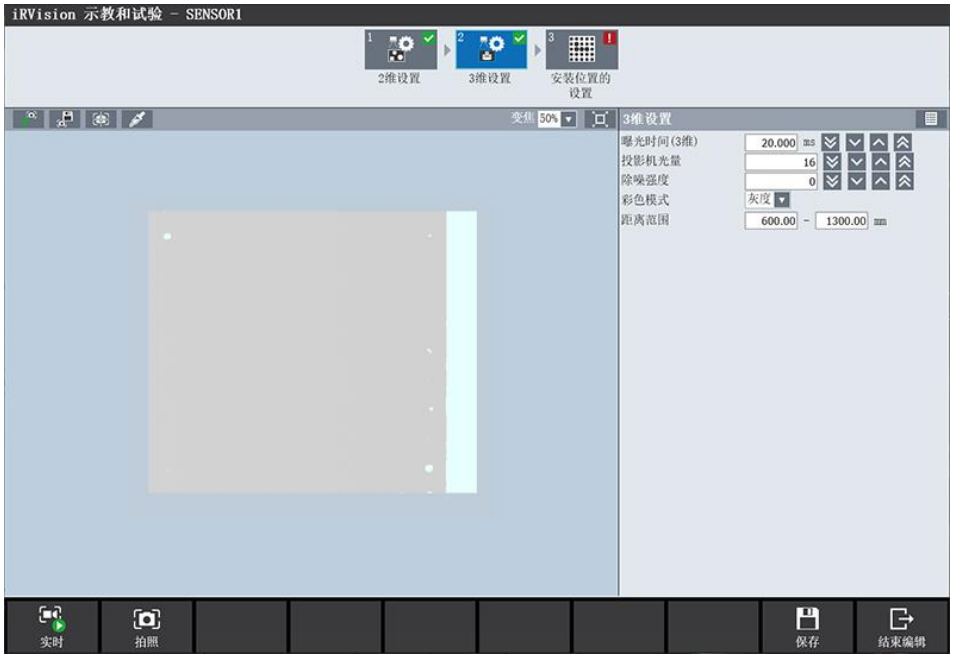
使用 3D 视觉传感器进行视觉补正时请选择“执行”，不进行检查等视觉补正时请选择“不执行”。另外，进行 3D 视觉追踪时请选择“执行（追踪）”。

- 仅“相机的设置”为“固定”，且订购了 3 维视觉追踪的选购件（S947）时，显示“执行（追踪）”选项。
- 如果订购了 3 维视觉追踪的选购件（S947），以前的“执行”显示为“执行（追踪以外）”。

2.4.3. 3D 设置

实施距离图像的拍摄相关的设定。

在导航区域中选择“3 维设置”时，在设定项目区域会显示如下图所示的画面。



设置项目区域内有以下参数。

“曝光时间（3 维）”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。拍摄距离图像时所使用。

备忘录

此处所指定的曝光时间将用于在该画面拍摄，或进行 3D 视觉传感器的安装位置的设定。执行视觉程序时的曝光时间会利用插入到视觉程序中的距离图像拍摄工具另行设定，但是此处指定的值为距离图像拍摄工具的设定初始值。

“投影机光量”（高级模式）

这是投影机的亮度。设定 1～34 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 16。

“除噪强度”（高级模式）

在距离图像中除去噪音时的阈值。设定-25～25 之间的值。值越大所除去的像素就越多。缺省值为 0。

“彩色模式”（高级模式）

在下拉框中选择图像视图区域中显示的距离图像的显示方法。

“灰度”

以灰度图像显示距离图像。离 3D 视觉传感器近的区域呈亮色，远的区域呈暗色。不能取得 3 维点的区域显示为淡蓝色。

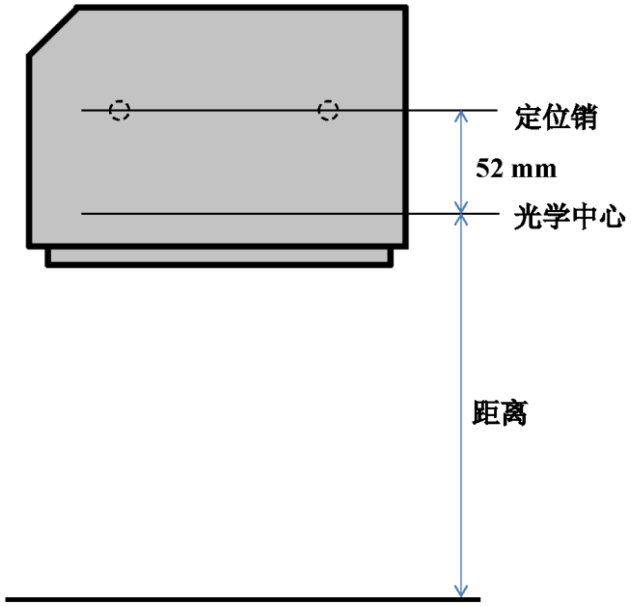
“彩色”

以彩色图片显示距离图像。离 3D 视觉传感器近的区域呈红色、远的区域呈蓝色。不能取得 3 维点的区域显示为黑色。

“距离范围”

设定图像视图区域中所显示的距离图像的距离范围。在“彩色模式”中选择了“灰度”时，比所设定的距离范围更近的像素呈白色，比该范围更远的像素呈黑色。在“彩色模式”中选择了“彩色”时，比距离范围更近呈白色，比距离范围更远呈蓝色。

距离范围是指距 3D 视觉传感器的光学中心的距离。



备忘录

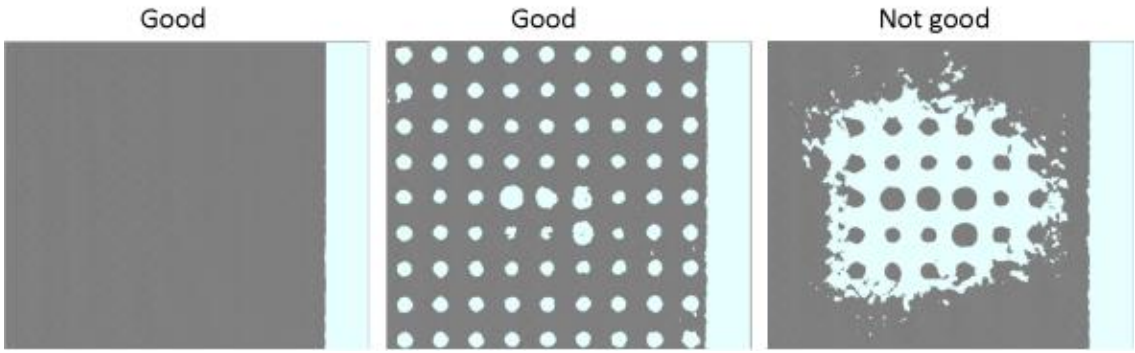
从定位销到光学中心之间的距离有些许的个体差异。

2.4.3.1. 距离图像的调整

请仅在实施安装位置设定时进行调整。

请调整曝光时间以及投影机光亮、除噪强度，以获取点阵板表面的距离信息。

格子点上的距离不能测量也没关系。请实施调整以获取格子点周围的距离信息。



2.4.4. 安装位置的设定

“Mounting Pos. Setup”是使用点阵板计算 3D 视觉传感器的安装位置。

通过利用 3D 视觉传感器检测绘在点阵板上的图案，iRVision 会自动识别点阵板与 3D 视觉传感器的位置关系。

关于点阵板，请参阅《I.1.6. 点阵板(P.6)》。

如果在“2 维设置”的“安装位置”选择“执行”，在导航区域显示安装位置设置的步骤。

2.4.4.1. 设定点阵板的设置信息

将点阵板固定在规定的位置上，设定点阵板的设置信息（将点阵板固定在哪里以及怎样固定）。

点阵板根据应用，或固定在工作台等上使用，或安装在机器人的机械手上使用。无论哪一种情况，在进行 3D 视觉传感器的安装位置的设定时，都必须设定点阵板的配置位置和方向（设置信息）。

固定设置了点阵板时，板的设置信息，要将机器人在世界坐标系中的点阵位置设置为用户坐标系。
将点阵板安装在机器人的机械手上时，板的设置信息，要将机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）中的点阵位置设置为工具坐标系。

点阵板设置信息的设定方法有以下 2 种。

- 使用碰触针等进行物理性碰触进行设定
- 使用点阵坐标系以非接触、自动设定

关于点阵坐标系设置，请参阅《II.7.1. 点阵坐标系设置(P.784)》。
在此说明通过碰触的设定方法。

通过碰触设定板的设置信息

使用碰触针，通过进行物理性碰触设定点阵板的设置信息。
固定设置点阵板时的设定方法，与将点阵板安装在机器人的机械手上时的设定方法不一样。

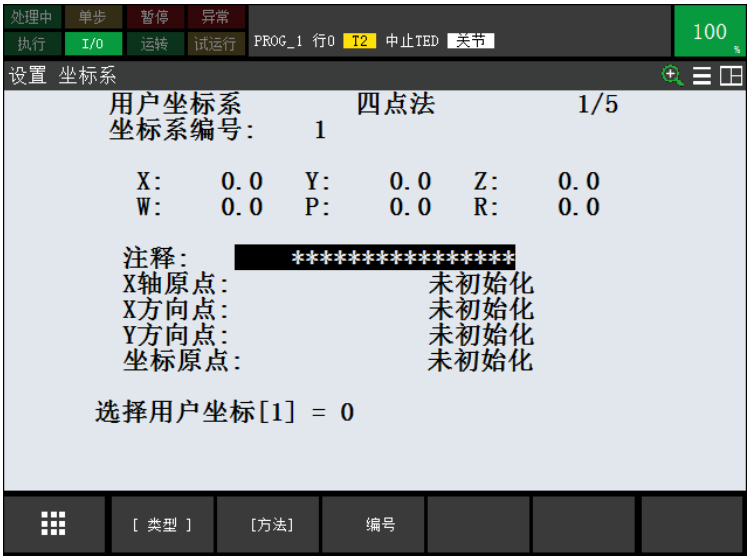
将点阵板固定设置在工作台等上时

固定设置了点阵板时，将机器人的世界坐标系上的点阵坐标系的位置设置为机器人的用户坐标系。

设定的操作与通常的用户坐标系的设定相同。详情请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。在这里主要说明要碰触点阵板的哪个位置。

1 在机器人的机械手上准备碰触用针，在针的前端设定 TCP。

2 使用“4 点”示教法设定用户坐标系。



3 **通过用机器人的 TCP 碰触下图所示的 4 点设定坐标系。**

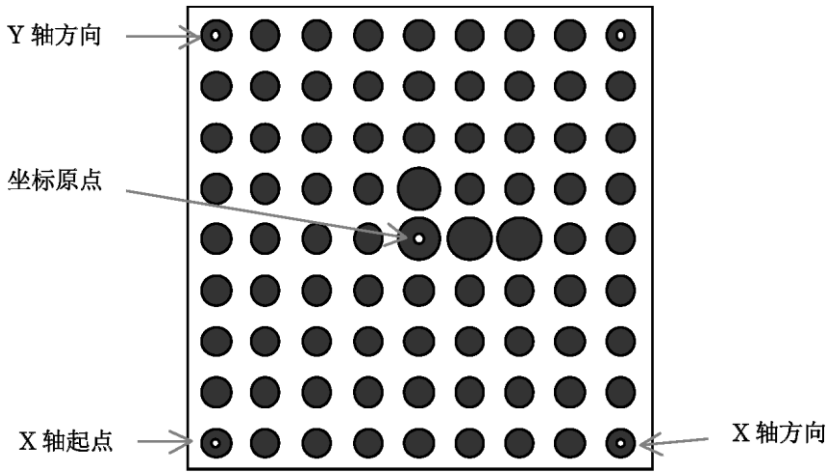


图 2.4.4.1-1 点阵板的 4 点示教碰触点

将点阵板安装在机器人机械手上时

将点阵板设置在机器人机械手上时，将机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）上的点阵坐标系的位置，设置为机器人的工具坐标系。

设定的流程如下所示。详情请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。在这里主要说明要碰触点阵板的哪个位置。

1 **在固定台等上固定碰触用针。**

2 **用“6 点（XY）”示教法设定工具坐标系。**

3 通过用机器人的 TCP 碰触下图所示的 6 点设定坐标系。

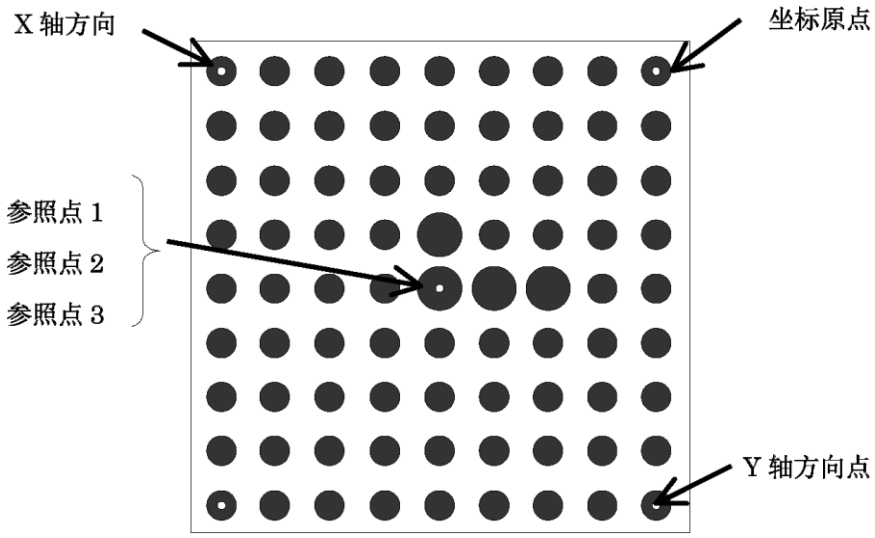
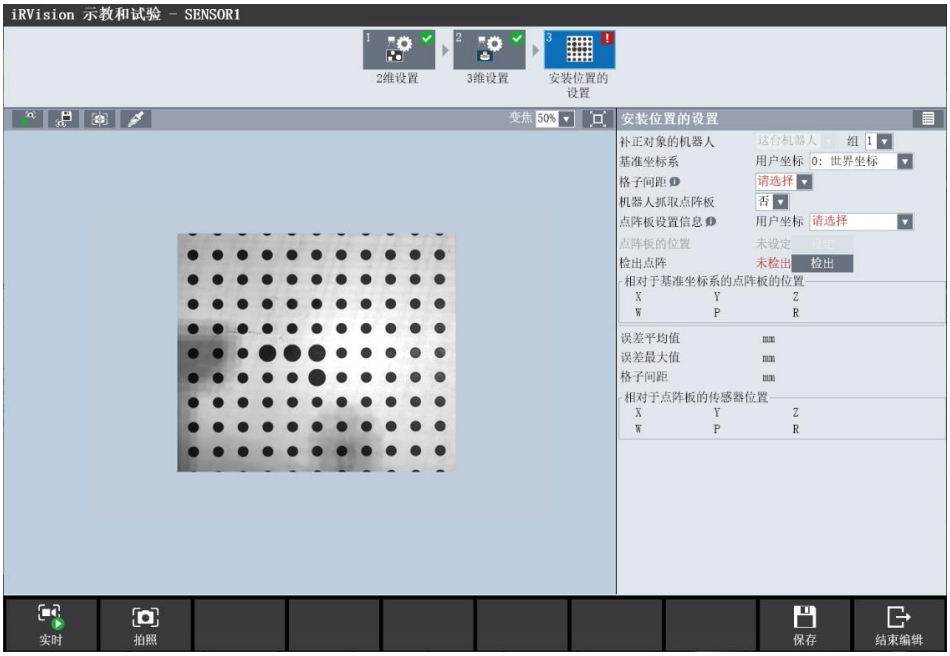


图 2.4.4.1-2 点阵板的 6 点示教碰触点

2.4.4.2. 安装位置的设定

检测点阵，计算 3D 视觉传感器的安装位置。

在导航区域，如果在“安装位置的设置”中在选择“执行（追踪以外）”，显示如下所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“补正对象的机器人”（高级模式）

在下拉框中选择补正对象机器人的控制装置名称和动作组编号。

“基准坐标系”（高级模式）

在下拉框中选择作为安装位置设定基准的机器人的坐标系。会以所选择的坐标系为基准，计算 3D 视觉传感器的安装位置。

一般，可以以补正对象机器人的世界坐标系作为基准进行安装位置的设定，因此无需进行更改。但在下述情况下，要使相关的机器人之间共享用户坐标系，再将此用户坐标系选为基准坐标系。

- 与补正对象机器人不同的其他机器人上安装了 3D 视觉传感器时
- 与补正对象机器人不同的其他机器人上安装了点阵板时

⚠ 注 意
将用户坐标系指定为基准坐标系时，请在 3D 视觉传感器安装位置设定之前设定用户坐标系。如果进行安装位置设定之后修改用户坐标系的设定时，必须再次执行安装位置的设定。

“格子间距”

在下拉框中选择要使用的点阵板的格子间距。单位为毫米（mm）。不能选择间隔时，选择“使用以下的值”，在文本框中输入间隔的值。

备忘录

1. 使用 3DV/1600 时，建议使用格子间距为 30mm 的点阵板。
2. 使用 3DV/70 或 3DV/200 时，建议使用格子间距为 7.5mm 的点阵板。

“机器人抓取点阵板”

在下拉框中选择点阵板的设置方法。

“固定”

将点阵板固定设置在工作台等上进行安装位置的设定。

“机器人”

将点阵板安装在机器人的机械手上进行安装位置的设定。

“手持点阵板的机器人”（高级模式）

在“点阵板的设置”的下拉框中选择了“机器人”时所显示的设定项目。

在下拉框中选择安装了点阵板的机器人。

“点阵板设置信息”

在下拉框中选择记录了点阵板设置信息的用户坐标系或工具坐标系的编号。

当固定设置了点阵板时，选择用户坐标系的编号。

将点阵板安装在机器人机械手上时，选择工具坐标系的编号。

“点阵板的位置”

点阵板固定安装于工作台等处时，单击“设定”按键。会计算并记录点阵板相对于基准坐标系，被放置在哪里、怎样放置的。

- 设置结束时，以绿色显示“设定已完成”。
- 未结束时，以红色显示“未设定”。

⚠ 注 意
再次设定 3D 视觉传感器的安装位置时，如果更改了点阵板的位置，必须在再次设定记录了点阵设置信息的用户坐标系后，再点击“点阵板的位置”的“设定”按钮，以重新计算点阵板的位置。

已将点阵板设置在机器人的机械手上时，“设定”按钮变为无效。点阵的位置信息，会在点击“检出”按钮进行点阵的检出时，依据此时的机器人的当前位置自动进行计算并存储。

“检出点阵”

显示点阵检出的状态。点击“检出点阵”中“检出”按钮进行点阵检出。

- 检出完成时，以绿色显示“检出已完成”。
- 未检出时，以红色显示“未检出”。

检出点阵板

检出点阵板。

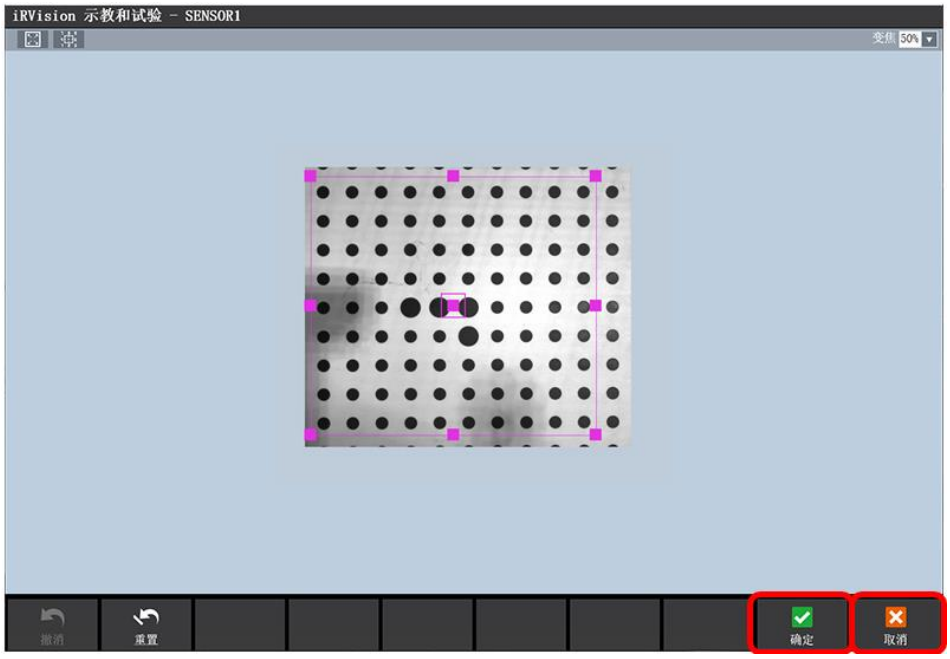
1 点击“拍照”，导入点阵板的图像。

⚠ 注 意
如果投射在图像上的点阵板过小，不能正确计算安装位置设置。 请尽可能投影大的点阵板。

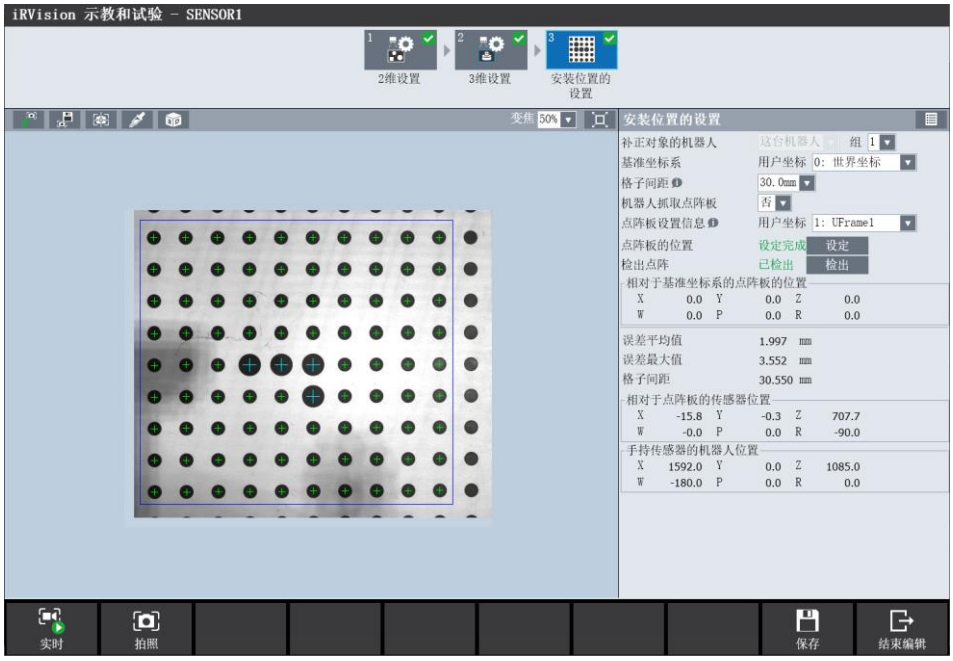
2 **点击“检出点阵”的“检出”按钮。**

3 **用显示的紫红色窗口指定点的范围，再点击“确定”。单击“取消”即中断检出。**

⚠ 注 意
画面的右端周围是不能获得距离信息的区域。使用的点阵板超出图像时，推荐从搜索范围去除右端周围。 （参照下图）



如果检出成功，在检出的各格子的中间显示“+”。



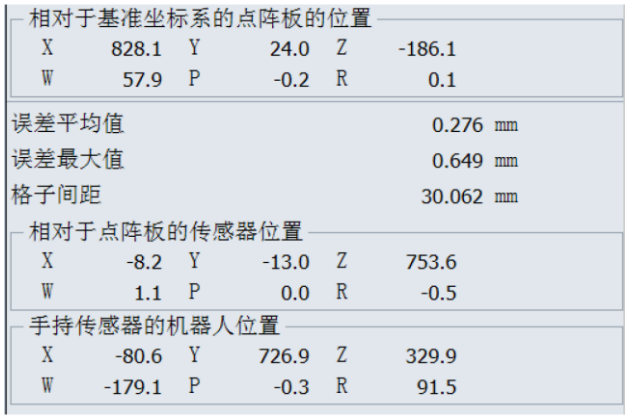
4 确认 4 个大的格子点上有以浅蓝色显示的“＋”。

确认在小的格子上以绿色显示“+”。

有 1～2 个不能检出的小格子也无妨。

2.4.4.3. 安装位置的确认

确认计算的安装位置。在设置项目区域下部显示计数结果。



“相对于基准坐标系的点阵板的位置”

是基准坐标系中的点阵板坐标系的位置。表示当实施安装位置的设置时，将点阵板设置在了哪个位置。

“误差平均值”、“误差最大值”

显示根据设置的格子间距和点阵位置计算的点的位置、与通过 3D 视觉传感器测量的点的位置之差。多数情况下，误差平均值为 1.0 mm 以下，误差最大值为 3.0mm 以下。

备忘录

1. 使用 3DV/70 或 3DV/200 时，误差为 0.5 mm 以上的格子点呈黄色的“＋”。误差为 1.0 mm 以上的格子点呈红色的“＋”。
2. 使用 3DV/400、3DV/600 或 3DV/1600 时，误差为 1.5 mm 以上的格子点呈黄色的“＋”。误差为 3.0 mm 以上的格子点呈红色的“＋”。

当误差大时，请确认以下事项。

- 格子间距的设置错误。
- 点阵板不平，翘曲。
- 测量区域包含视野的右端等无法测量距离的区域。
- 误检出格子。

“格子间距”

这是根据 3D 视觉传感器测量的点的位置计算的格子间距离。如果计算的格子间距与设置的格子间距在 5%以下，安装位置要求高精度。

“相对于点阵板的传感器位置”

是相对于点阵板的 3D 视觉传感器的位置。

“手持传感器的机器人位置”

计算安装位置时，安装了 3D 视觉传感器的机器人的位置。显示基准坐标系内的机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

此位置只有在“安装传感器”中选择了“机器人”时才会显示。

2.4.4.4. 安装位置的自动重新设定

系统运转开始后，因为某种原因，如果 3D 视觉传感器的安装位置偏移或更换了 3D 视觉传感器时，必须重新设定 3D 视觉传感器的安装位置。在这种情况下，如果事先准备了自动重新设定程序的话就可以简单恢复。通过使用自动重新设定程序无需手动操作就可以恢复，因此可以避免操作时的失误。

以下为将 3D 视觉传感器安装在机器人上时的自动重新设定程序的实例。

在一“1”中示教检出“点阵板”的机器人的位置。

```
1:  UFRAME_NUM=1
2:  UTOOL_NUM=1
3:
4:! Find calibration grid
5: J P[1] 100% FINE
6:  CALL IRVBKLSH(1)
7:  VISION CAMERA CALIB 'V3DV1'REQUEST=1
8:
9:  END
```

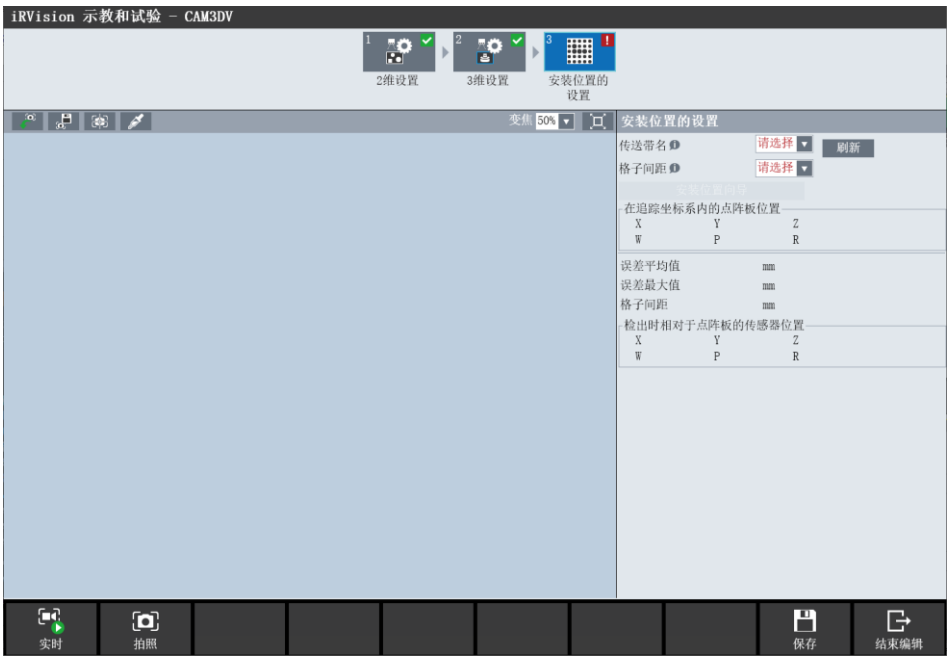
重新设定安装位置时，执行创建的机器人程序。

⚠ 注 意

1. 固定设置点阵板时，即使执行自动重新设定程序，板的设置信息也不会重新设定。请将点阵板牢牢固定在最初实施安装位置设定的地方而不要移动。
2. 将点阵板安装在机器人的机械手上时，请不要修改设定有夹具设置信息的工具坐标系的值。重新设定安装位置时，会参照此工具坐标系的值。

2.4.5. 安装位置的设置（视觉追踪）

在导航区域，如果在“安装位置的设置”中在选择“执行（追踪）”，显示如下所示画面。



设置项目区域内有以下参数。

“传送带名”

在下拉框中选择要使用的视觉追踪的传送带。

备忘录

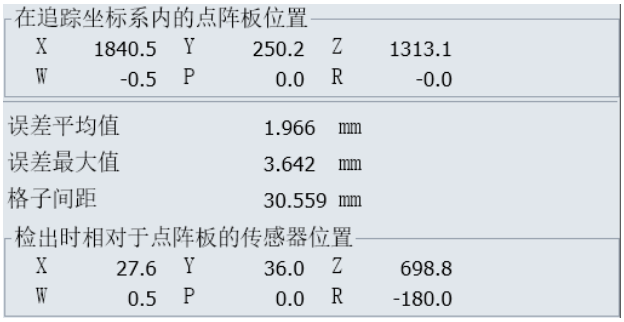
- 打开安装位置（视觉追踪）的编辑画面后，在 iRPickTool 的工作单元的设置画面上添加、更改了传送带时，请按“刷新”按钮。在“传送带”的下拉框中显示的选项被刷新。
- 关于传送带，请参阅『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)。

“格子间距”

在下拉框中选择要使用的点阵板的格子间距。单位为毫米（mm）。不能选择间隔时，选择“使用以下的值”，在文本框中输入间隔的值。

2.4.5.1. 安装位置的确认

确认计算的安装位置。在设置项目区域下部显示计数结果。



“在追踪坐标系内的点阵板位置”

相对于追踪坐标系的点阵板的位置。表示当实施安装位置的设置时，将点阵板设置在了哪个位置。

“误差平均值”、“误差最大值”

显示根据设置的格子间距和点阵位置计算的点的位置、与通过 3D 视觉传感器测量的点的位置之差。在多数时候，误差平均值在 1.0mm 以下，误差最大值在 3.0mm 以下。

备忘录

误差超过 1mm 的格子以黄色的“+”显示。误差 3mm 以上的格子以红色的“+”显示。

当误差大时，请确认以下事项。

- 格子间距的设置错误。
- 点阵板不平，翘曲。
- 测量区域包含视野的右端等无法测量距离的区域。
- 误检出格子。

“格子间隔”

这是根据 3D 视觉传感器测量的点的位置计算的格子间距离。如果计算的格子间距与设置的格子间距在 5%以下，安装位置要求高精度。

“检出时相对于点阵板的传感器的位置”

相对于检出时的点阵板的 3D 视觉传感器的位置。

2.4.5.2. 安装位置的设定

安装位置的设置向导的执行

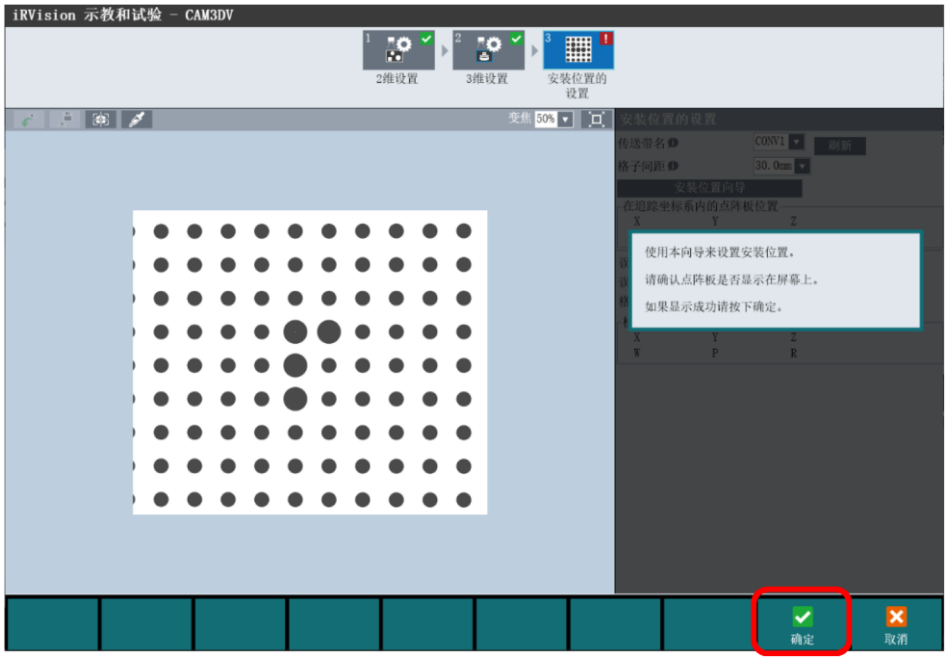
按照向导格式安装位置的设置。

安装位置的设置的执行步骤如下。

1 将点阵板安装在相机的视野内，点击“安装位置的设置向导”按钮。

⚠ 注 意
如果投射在图像上的点阵板过小，不能正确计算安装位置设置。 请尽可能投影大的点阵板。

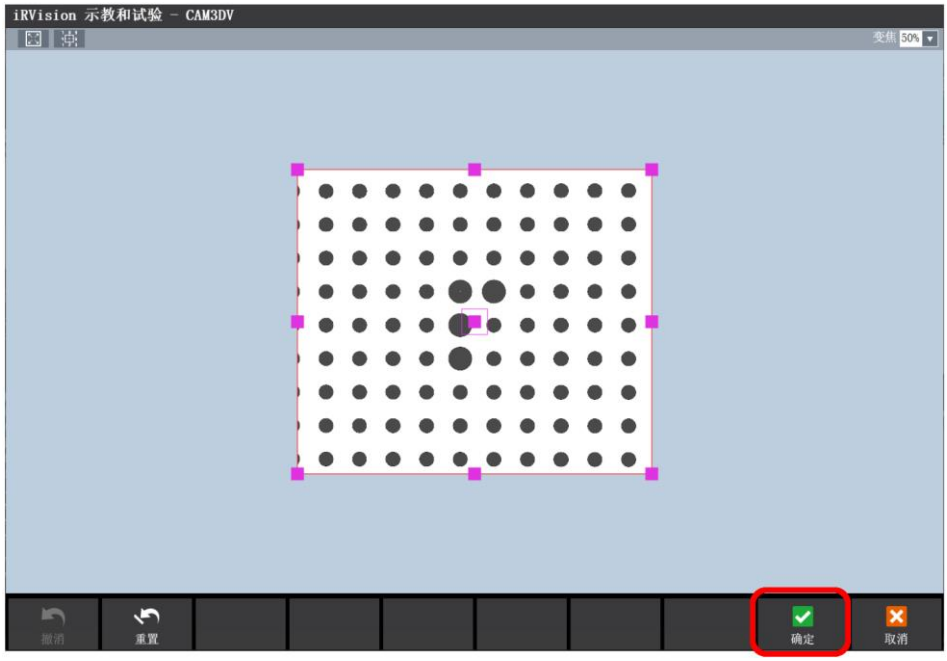
2 确认在图像视图区域显示了点阵，点击“确定”。



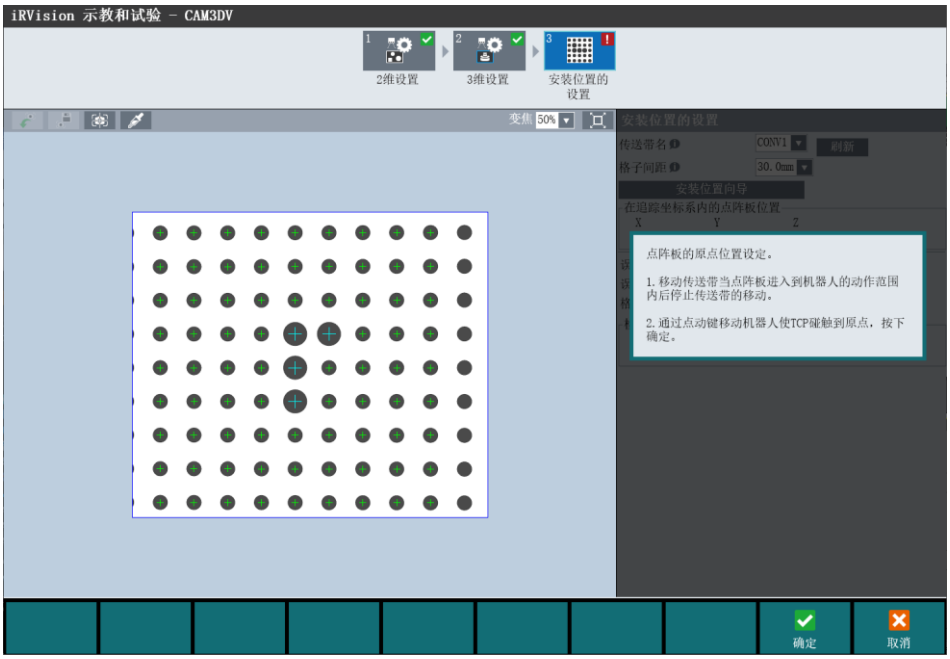
⚠ 注 意
画面的右端周围是不能获得距离信息的区域。使用的点阵板超出图像时，推荐从搜索范围去除右端周围。

3 在紫色的窗口指定点的范围。

4 范围指定完成后，点击“确定”。



点阵的检出完成后，将显示以下的画面。



5 为了使点阵板被配置在机器人的正面，使传送带移动。

⚠ 注 意
请不要触摸点阵板。

6 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的原点位置后，点击“确定”。

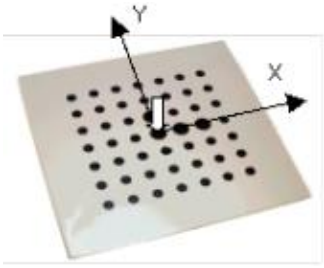
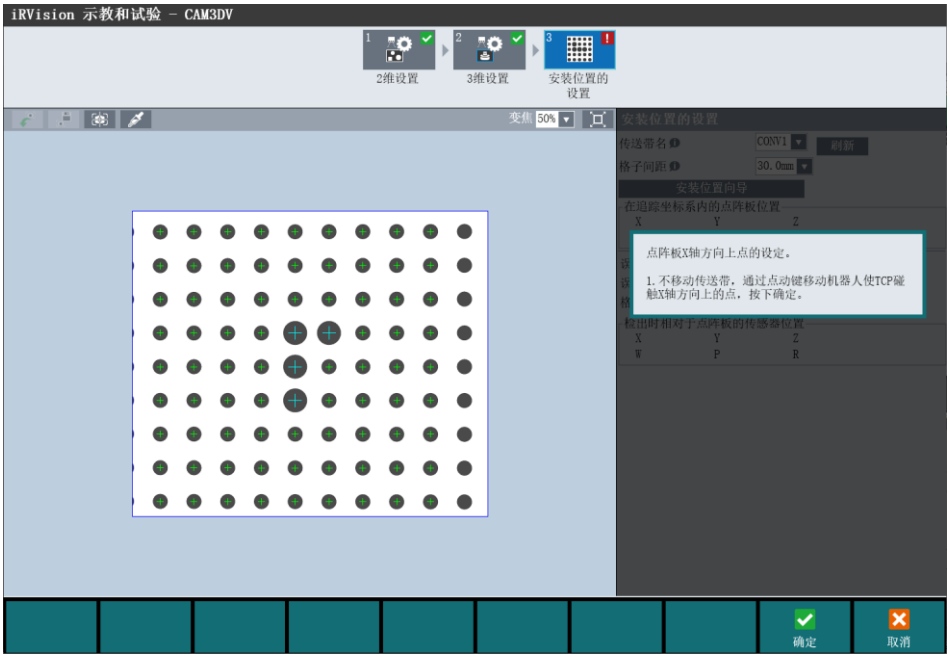


图 2.4.5.2-1 点阵板的原点位置

显示以下的画面。



7 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的 X 轴方向点后，点击“确定”。

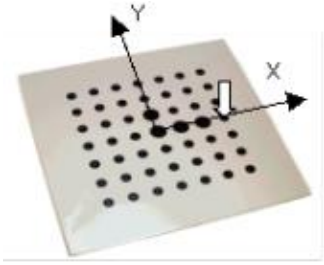
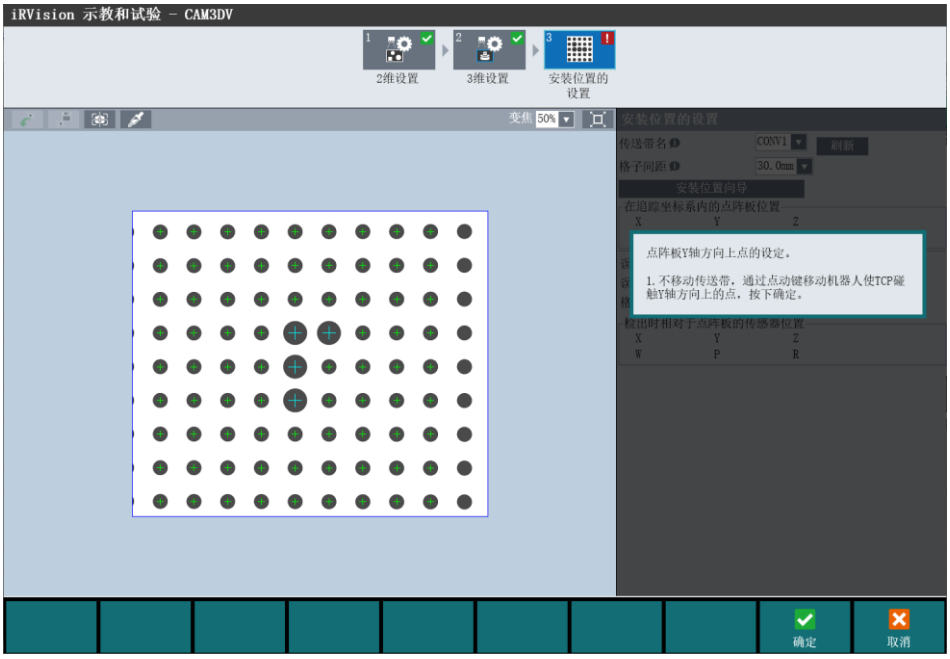


图 2.4.5.2-2 点阵板的 X 轴方向点

显示以下的画面。



8 通过点动操作机器人，用 TCP 碰触点阵板的 Y 轴方向点后，点击“确定”。

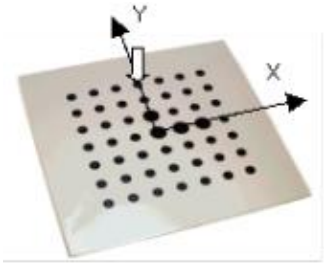
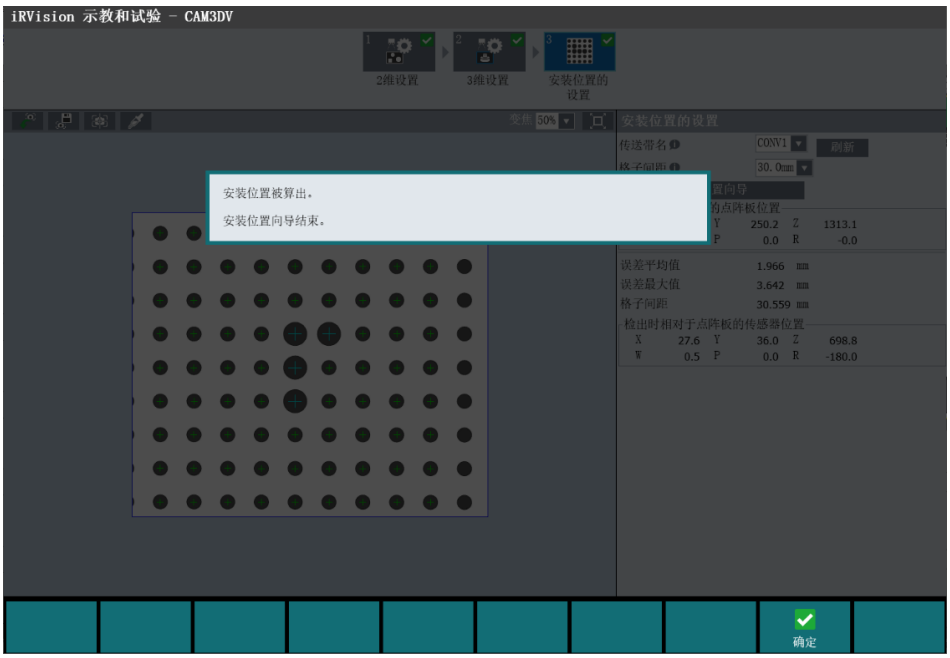


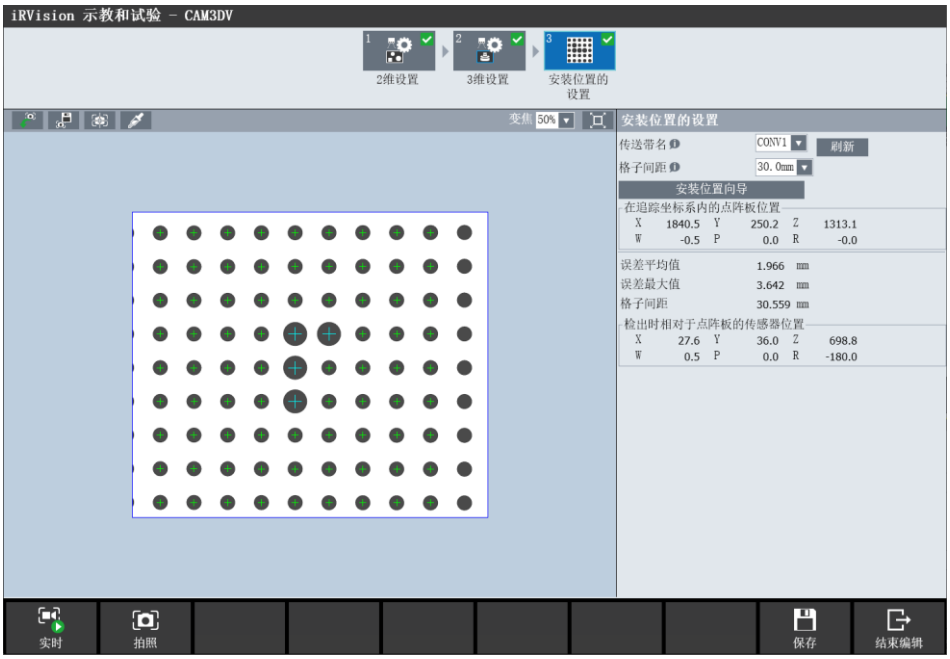
图 2.4.5.2-3 点阵板的 Y 轴方向点

计算安装位置后，显示结束确认的画面。



9 点击“确定”。

向导结束，返回安装位置的设置画面。



如果检出成功，在检出的各格子的中间显示“+”。

10 在图像上，确认在四个大的格子上以浅蓝色显示“+”。

确认在小的格子上以绿色显示“+”。

有 1～2 个不能检出的小格子也无妨。

2.4.6. 重新调节 3D 视觉传感器

如果 3D 视觉传感器承受强烈的冲击、振动，测量能力会降低。

对于这样的情形，可如下图所示重新调节 3D 视觉传感器。

⚠ 注 意
• 3D 视觉传感器的损伤大时，不能调节。此时，需要更换 3D 视觉传感器。 • 使用 3DV/600 时，请确认固件版本号为 00.26_5.3 以上。 使用其它 3D 视觉传感器时，无需确认固件版本号。

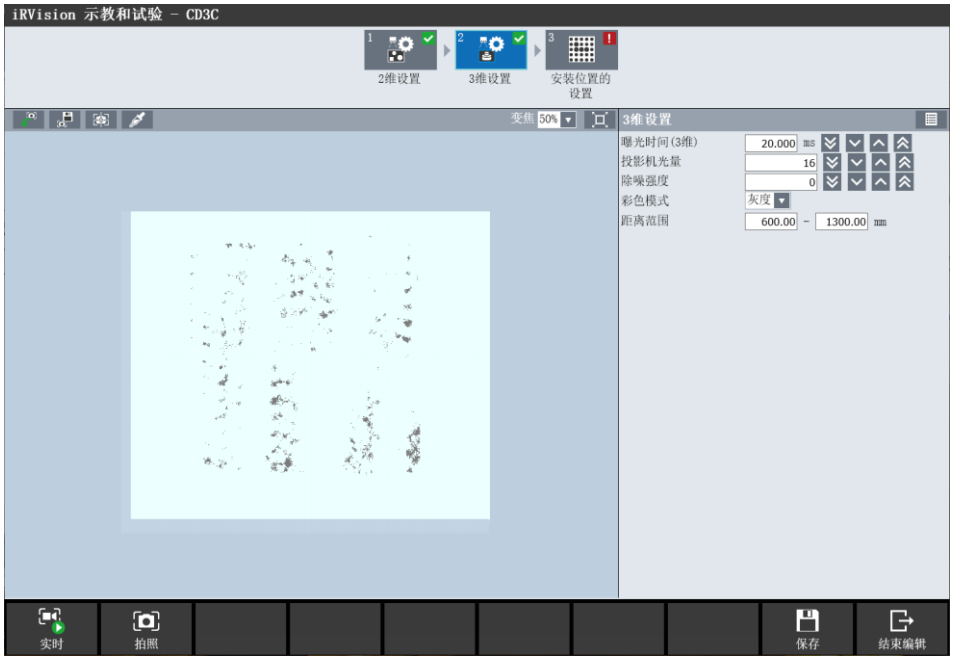


图 2.4.6-1 调节前图像

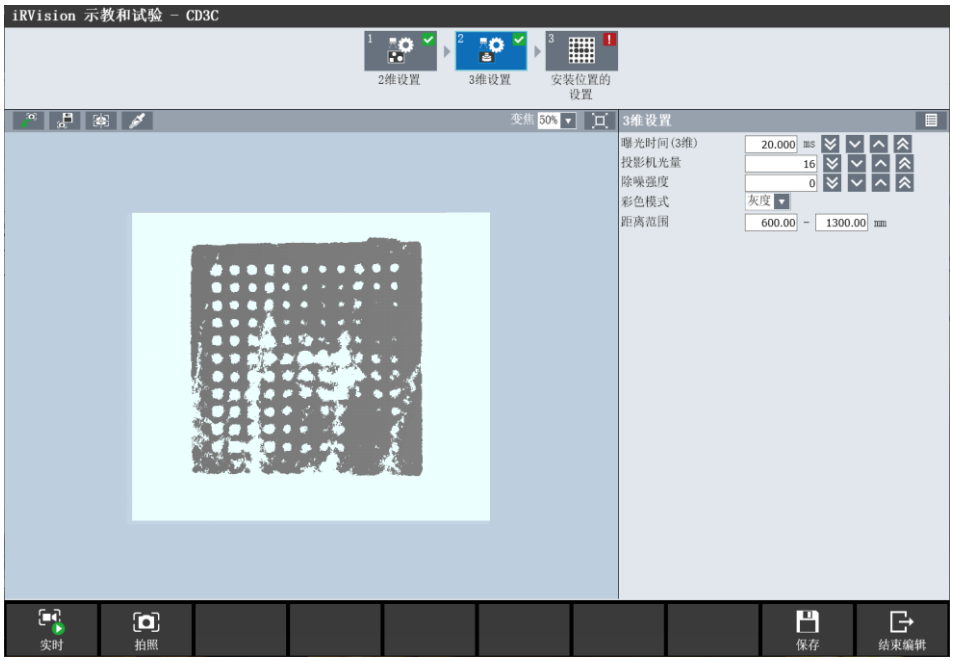


图 2.4.6-2 调节后图像

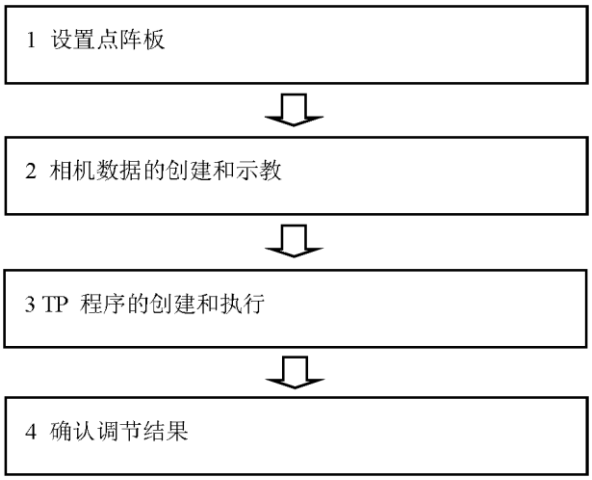


图 2.4.6-3 调节步骤

无论是固定于机器人的相机还是固定相机，均按相同的步骤进行设置。

2.4.6.1. 设置点阵板

将点阵板放在 3D 视觉传感器的测量范围内。
如果使用的点阵板大于视野尺寸，可调节到视野的端部。
如果不能准备大的点阵板，也可使用没有描点的大板。

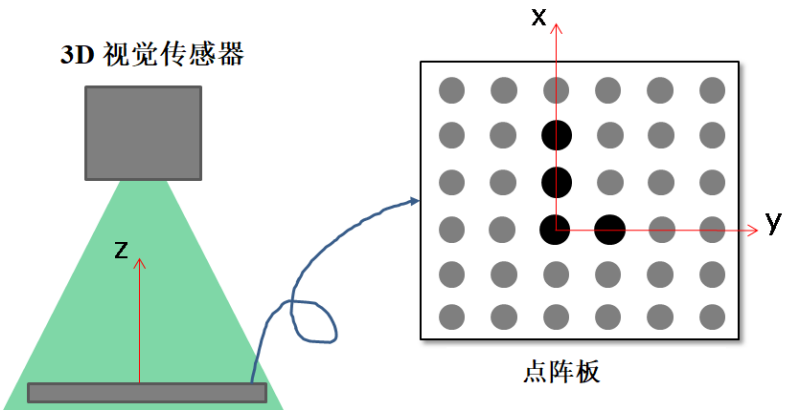


图 2.4.6.1-1 设置点阵板

备忘录

请大致垂直地设置 3D 视觉传感器和点阵板。

2.4.6.2. 相机数据的创建和示教

创建 3D 视觉传感器的相机数据 CD3C（例），进行相机的设置。

- 2 维设置（基本）
  设置下述两个。
  - 通道：选择连接的 3D 视觉传感器。
  - 安装位置设置：选择“是”。

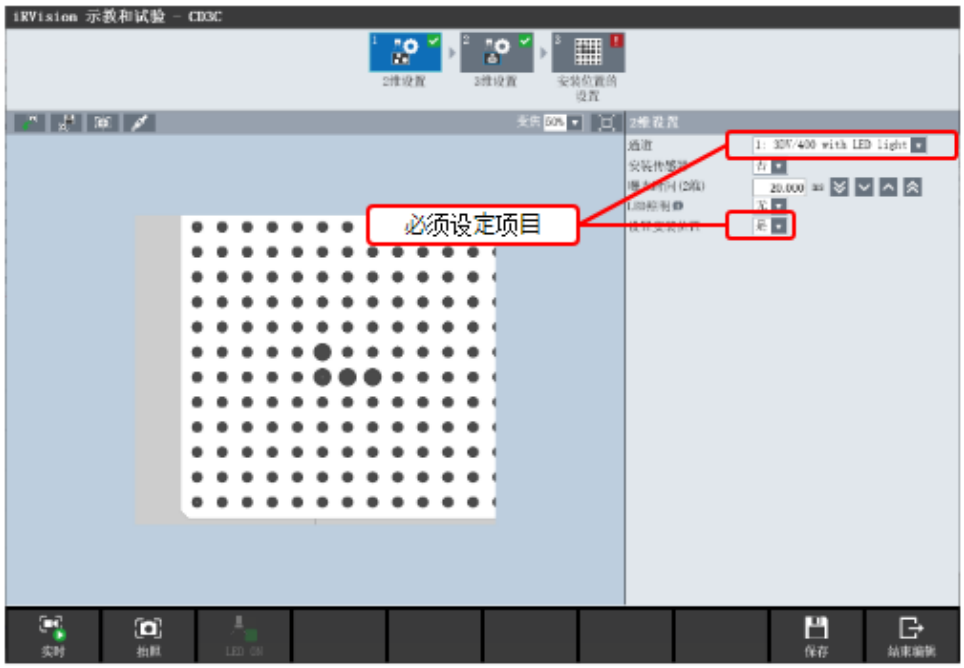


图 2.4.6.2-1 2 维设置（基本）

> **⚠ 注 意**
>
> 如果是视觉追踪，进行调节时，请选择“是（不追踪）”。

- 3D 设置
  为了从点阵板获得三维点，调节曝光时间(3D)、投影机光量、噪声去除强度、距离范围的值。
- 安装位置的设定
  不需要设置。

2.4.6.3. TP 程序的创建和执行

创建和执行以下的 TP 程序。

```
1: VISION CAMERA_CALIB 'CD3C' REQUEST=10 #在 TP 的警告栏显示当前的调节值
2: VISION CAMERA_CALIB 'CD3C' REQUEST=1000 #执行自动调节
3: VISION CAMERA_CALIB 'CD3C' REQUEST=10 #在 TP 的警告栏显示自动调节后的调节值
4: VISION CAMERA_CALIB 'CD3C' REQUEST=12 #将自动调节后的调节值记忆到 3D 视觉传感器内
5:
6: END
```

请求代码一览

- 请求代码=1
  检出点阵板，计算 3D 视觉传感器的安装位置。
- 请求代码=10
  在示教器的报警栏中显示当前的调节值。
- 请求代码=11
  清除记忆在 3D 视觉传感器内的调节值。
- 请求代码=12

将计算的调节值记忆到 3D 视觉传感器内。

- 请求代码=1000
  执行自动调节。
- 请求代码=10000～11999
  将任意的调节值手动写入 3D 视觉传感器。
  格式见下图。

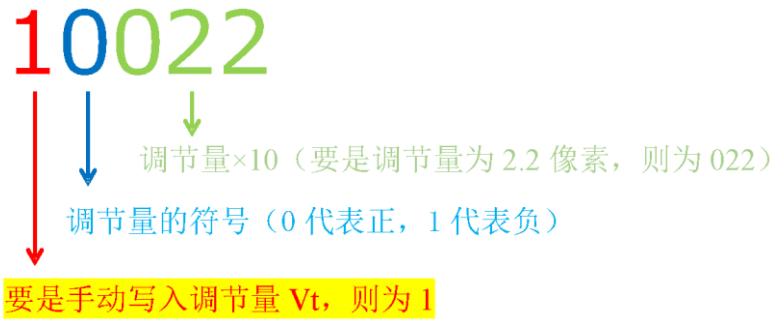


图 2.4.6.3-1 请求代码格式

可设置的范围为±0～999(±0～99.9)。
通常可以±5 以内的调节量进行调节。

2.4.6.4. 确认调节结果

打开相机数据的设置画面，按 3D 设置的“拍照”。
与调节前相比，如果距离图像的三维点增加了，表明调节成功。
调节量被记忆到 3D 视觉传感器本体内。进行机器人控制装置电源的 OFF/ON 也不会消失。

3. 视觉程序

对视觉程序的示教方法进行说明。

本章对下述视觉程序的创建、示教、试运行（检出）、基准位置的设定进行说明。

- 1 台相机的 2 维补正
- 多台相机的 2 维补正
- 1 台相机的 2.5 维补正
- 无需校准 2 维补正
- 3 台相机的 3 维补正
- 相机基准补正
- 1 台相机的良否检查
- 1 台相机的二维视觉追踪
- 多台相机的二维视觉追踪
- 条形码阅读器
- 3 维广域传感器 3 维补正
- 基于立体传感器的 3 维补正（1 点）
- 基于立体传感器的 3 维补正（多个点）
- 立体传感器曲面补正（1 点）
- 立体传感器断面上的 1 点输出
- 1 台 3DV 传感器的 3 维补正
- 3DV 传感器 1 台的三维视觉追踪
- 3DV 传感器的缝合
- 基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）

3.1. 1 台相机的 2 维补正

是用 1 台相机检出工件的 2 维位置，进行机器人的动作补正的视觉程序。

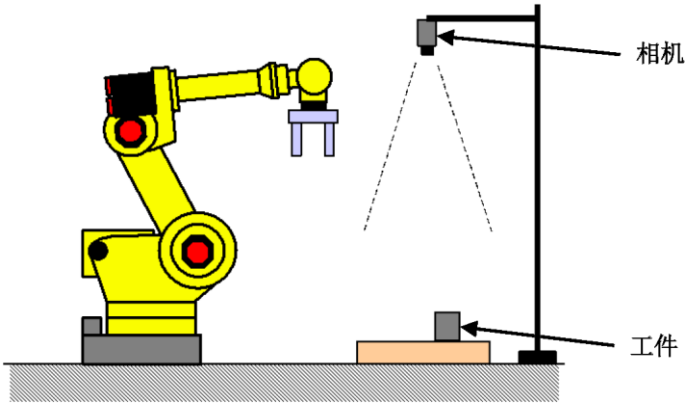
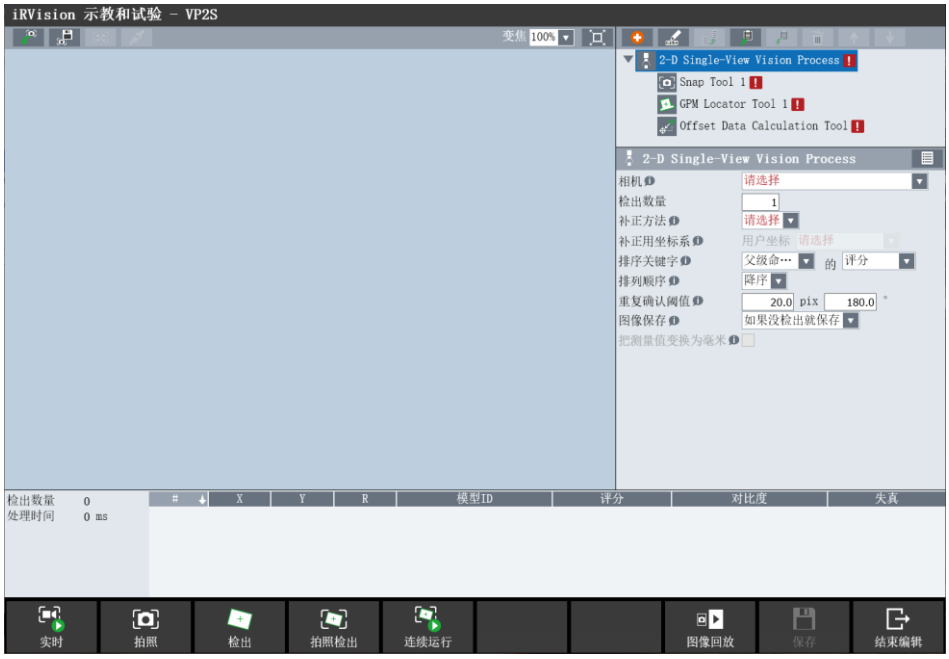


图 3.1-1 1 台相机进行的 2 维补正

3.1.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“2-D Single-View Vision Process”（1 台相机的 2 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“检出数量”（高级模式）

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“补正方法”

在下拉框选择机器人的动作补正方法。

“位置补正”

计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”

计算抓取偏差补正用的补正数据。

“检出位置”

不是输出补正数据，而是直接输出已检出的位置。这是为满足特殊的补正方法所需而提供的。通常情况下不选择。

“视线”

不是输出补正数据，而是输出视线（贯通检出位置和相机焦点的直线），以备需要 STVS1 以及 VSFIT3D2 等特殊补正方法时使用。

“把持工件机器人”

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时显示出来。在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。

“补正用坐标系”

进行 2 维补正的视觉程序，测量在某个平面上工件的偏差量。从下拉框选择决定该平面的坐标系。补正面定义为与此处指定坐标系的 XY 平面平行的、Z=○○mm 的面。

在下拉框选择补正用坐标系的设置方法。

“使用坐标系的值”

使用用户坐标系或工具坐标系作为补正用坐标系。

在“补正方法”中选择了“位置补正”、“检出位置”、“视线”时，选择用户坐标系。

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时，选择工具坐标系。

“自动测量”

利用点阵板自动设置补正用坐标系。

在进行补正的平面上放置点阵板，通过视觉检测放置的点阵板设置补正用坐标系。

点击“设定”按钮后，开始用于自动测量补正用坐标系的向导。详情请参阅《II.3.1.1.1. 补正用坐标系的自动设置(P.233)》。

下图显示位置补正时用于补正的坐标系的设定举例。

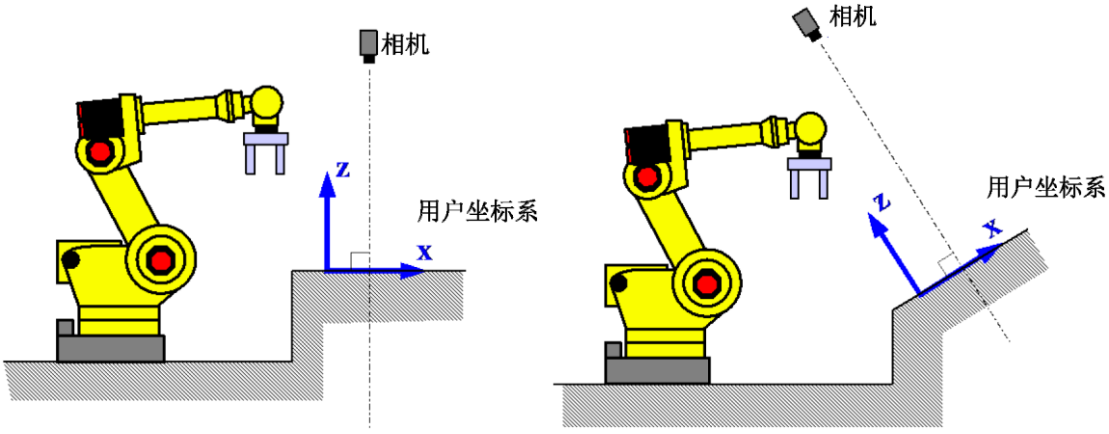


图 3.1.1-1 水平面上的 2 维补正 倾斜面上的 2 维补正

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过排序关键字选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

“重复确认阈值”（高级模式）

有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。发生这种情况时，可以删除重复检出的结果，只留下评分最高的结果。检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。当在输入的值以内存在多个检测结果时，将这些工件视为同一工件，只是输出评分最高的检测结果。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，在 iRVision 的系统设定画面中设定不保留执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

只有在未检出工件时记录历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“把测量值变换为毫米”（高级模式）

勾选此项时，会将子工具测量的长度换算为毫米（mm）后输出。

只能在基准数据为 1 个时使用。

支持 mm 转换的命令工具的测量值如下。

- 团状检出工具
  面积、周长、短轴长度、长轴长度
- 边缘对检出工具
  长度
- 位置计算工具
  2 点间距离等的长度
- 统计计算工具
  间隔

“检出面 Z 高度”（高级模式）

在文本框内输入“补正用坐标系”上的工件的检出部位的高度。

通常是在补正数据计算工具中进行设置的项目，但是如果勾选“把测量值变换为毫米”也会显示。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果检出结果图像记录未完成，就不能开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.1.1.1. 补正用坐标系的自动设置

补正用坐标系的设置方法是选择“自动测量”，然后点击补正用坐标系中的“设定”按钮，即会开始补正用坐标系的自动设置向导。补正用坐标系的自动设置向导由以下 3 个步骤构成。根据向导的步骤指示进行作业，自动设置补正用坐标系。

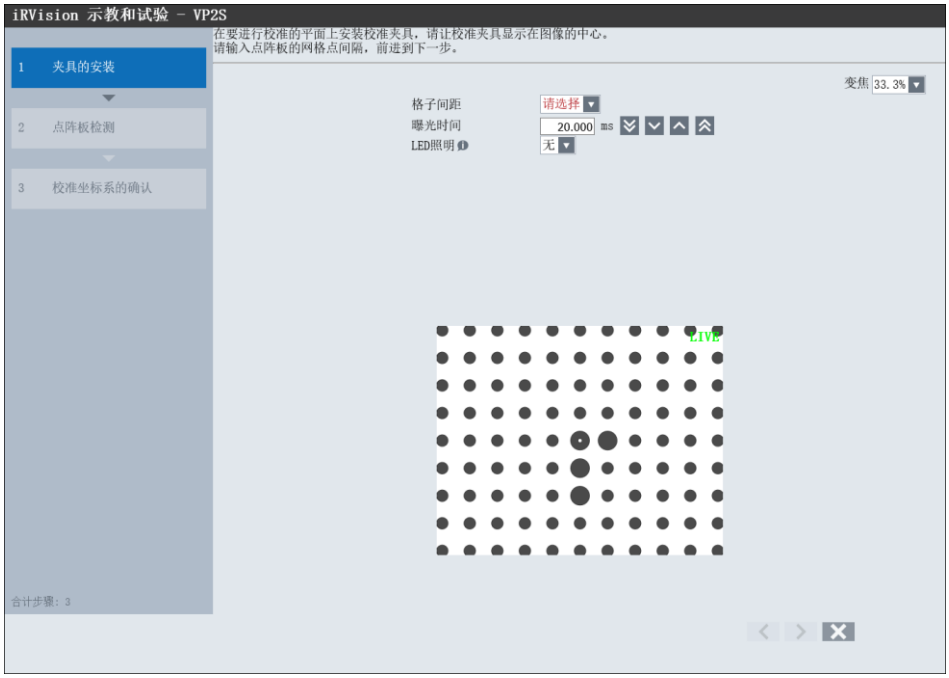
1. 安装夹具
2. 检测点阵板
3. 确认补正用坐标系

“安装夹具”

在该步骤中显示基于所选相机数据的实况图像。

- 将点阵板放置在进行补正的面上，使点阵板显示在图像的中央。
- 输入点阵的格子间距，进入下一步。

备忘录 请根据需要调整曝光时间及 LED 照明，以便能得到合适亮度的图像。如果是 HDR 设置启用的相机数据，曝光时间会自动调整。



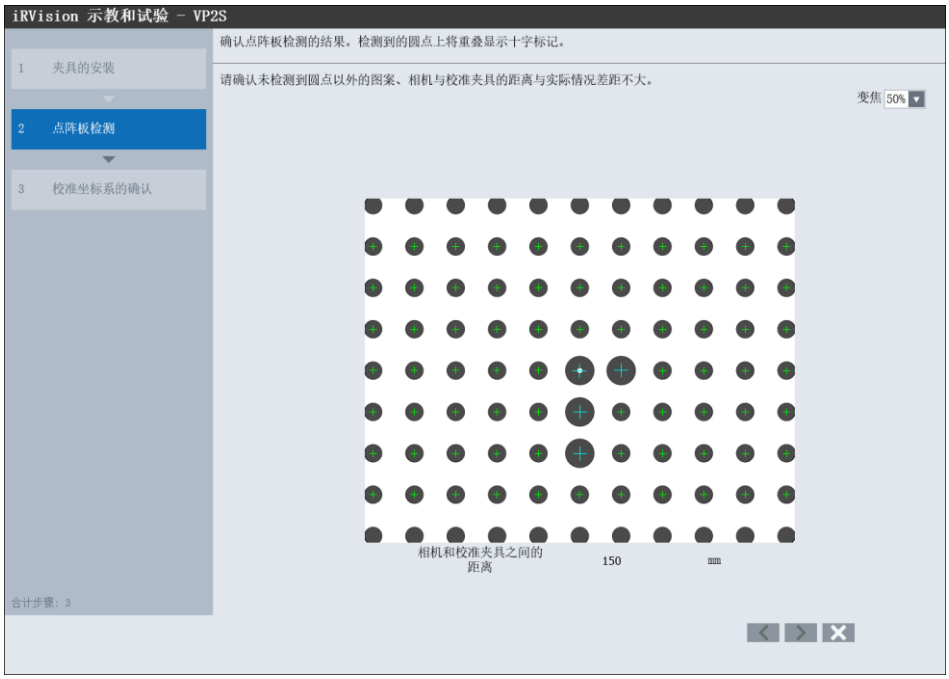
“检测点阵板”

在该步骤进行点阵检出。请确认点阵检出的结果。在检出到的点处重叠显示十字标志。

点阵版检出成功时，确认以下内容，进入下一步。

- 确认未检出到除点之外的任何内容。
- 确认画面中显示的相机和点阵板间的距离与实际距离相差不大。

如果点阵板检出失败，可以返回上一步“夹具的安装”，再次检出点阵板。



备忘录

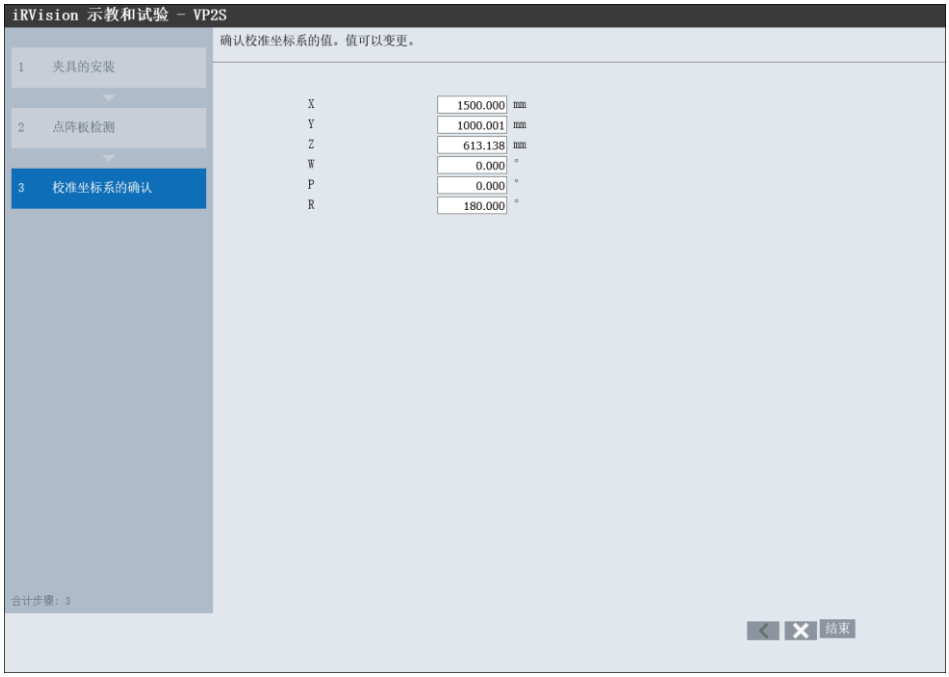
不同于点阵坐标系设置，机器人不会在补正用坐标系的自动设置作业中自动进行动作。

“确认补正用坐标系”

在该步骤显示根据点阵检出结果计算出的补正用坐标系值。

点击“结束”按钮后，补正用坐标系自动设置完成。

补正用坐标系的值可通过这一步骤更改。



该向导的操作完成后，如下图所示，对放置的点阵板设置补正用坐标系。

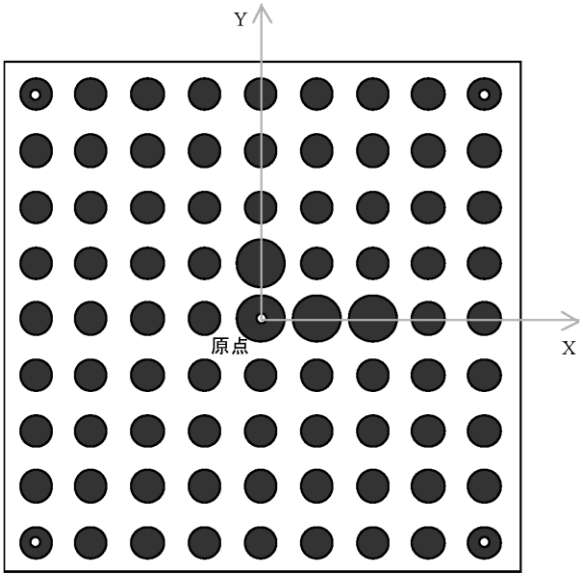


图 3.1.1.1-1 使用点阵板的坐标系例子

备忘录

1. 如果自动设置补正用坐标系，在将检出位置及补正数据从视觉程序传送到视觉寄存器时，检出位置及补正数据的坐标值就会从点阵上所设置坐标系的坐标值转换成补正对象的机器人的全局坐标系的坐标值。
2. 之后，可以通过再次点击补正用坐标系中的“设定”按钮确认自动设置的补正用坐标系值。

3.1.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。
在“补正方法”中选择了“视线”时将不会显示。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。

但是，当为类似于高度不同的 2 种工件混杂在一起的情况时，各工件必须设定不一样的“检出面 Z 向高度”，因此，使用 2 个基准数据。

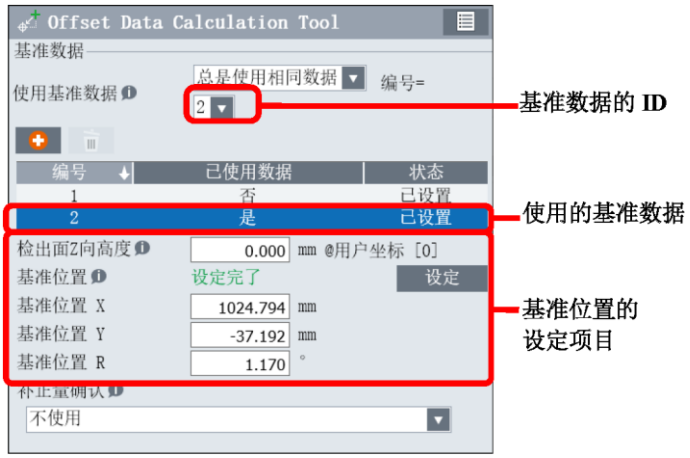
“使用基准数据”（高级模式）

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”（高级模式）

使用相同的基准数据计算补正数据。

设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。



备忘录

当选择了“总是使用相同数据”，而基准数据只有 1 个时，不会显示出基准数据表。

“模型 ID 切换”（高级模式）

根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。当高度不同的 2 种工件混杂在一起时等指定。

在基准数据表上选择要使用的 ID 的行，在基准位置的设定项目处值显示出来。

添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击 按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 **设置基准位置。详情请参阅《II.3.1.2.1. 基准位置的设定(P.237)》。**

选择“总是使用相同数据”时，可设定用“ID”选定编号的基准位置。

选择“模型 ID 切换”时，可设定所选择的基准数据的基准位置。

3 **设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。**

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 **在基准数据表中选择要删除的基准数据。**

2 **点击按钮。**

会显示确认删除的消息。

3 **点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。**

如点击“取消”，删除被取消。

备忘录

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

“模型 ID”（高级模式）

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“检出面 Z 向高度”

在文本框内输入“补正用坐标系”上的工件的检出部位的高度。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

基准位置是进行机器人的位置示教时的工件的位置。生产线运行时检出的工件的实测位置与基准位置的数差成为补正数据。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

是指定的“补正用坐标系”上的坐标值。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，指定为“不使用”，不进行补正量的确认。

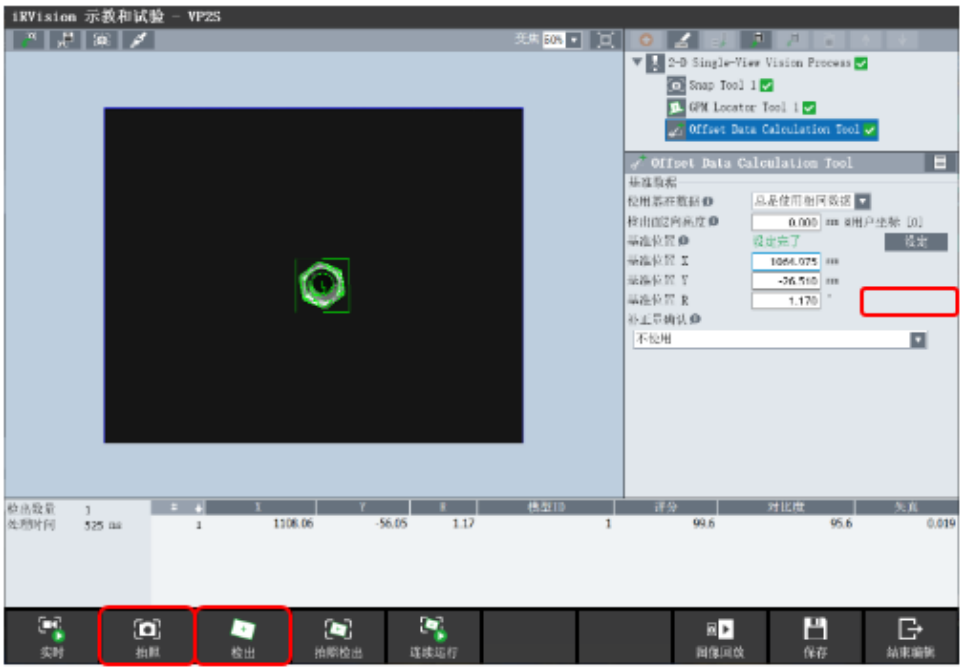
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.1.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正数据根据这里设定的基准位置和生产线运行时的实测位置进行计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在相机视野内安装 1 个工件，点击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

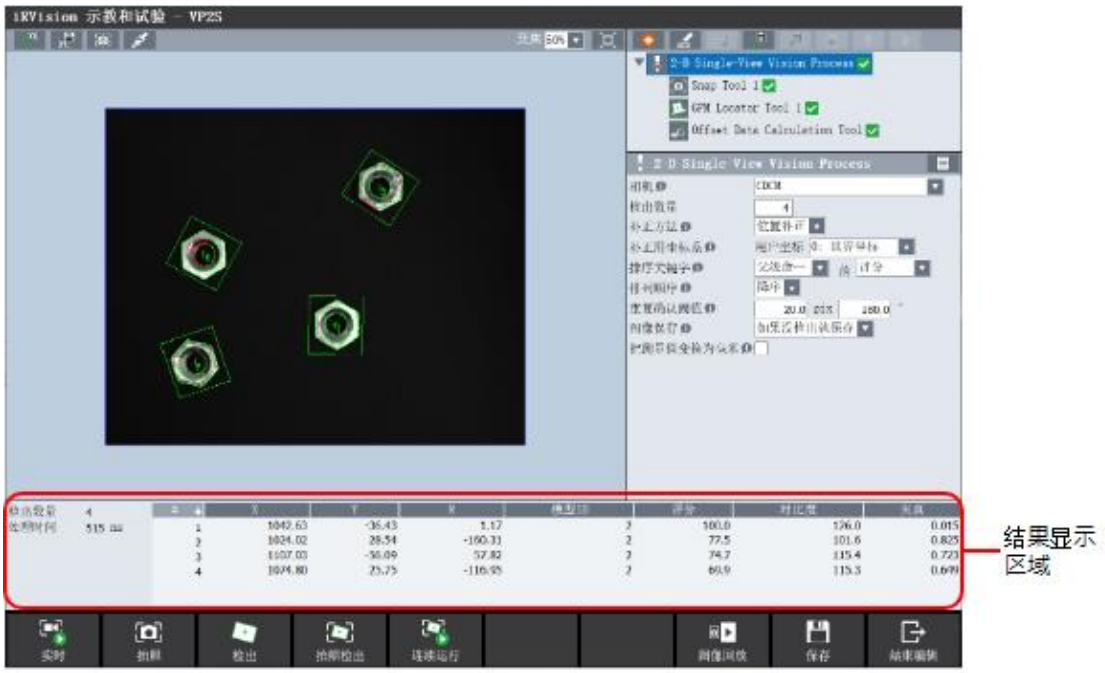
3 **点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。**

4 **确认基准位置的各项目中已有数值。**

5 **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.1.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

显示所检出的位置（工件的模型原点在“补正用坐标系”上的坐标值）。单位为毫米（mm）。在“补正方法”中选择“视线”时，会显示视线（贯通检出位置和相机焦点的直线）上 1 点的坐标值。单位为毫米（mm）。

“Z”只有在“补正方法”中选择了“视线”时才会显示。

“W”、“P”

视线（贯通检出位置和相机焦点的直线）的方向。单位为度（°）。只有在“补正方法”中选择“视线”时才会显示。

“R”

是已检出的工件的 Z 轴的旋转高度。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.2. 多台相机的 2 维补正

是检出工件的多个位置，进行机器人的 2 维动作补正的视觉程序。

在工件较大，用 1 台相机难以拍摄全体时使用。

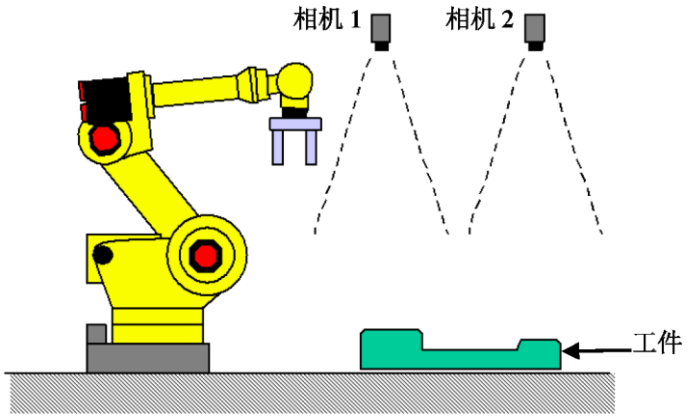
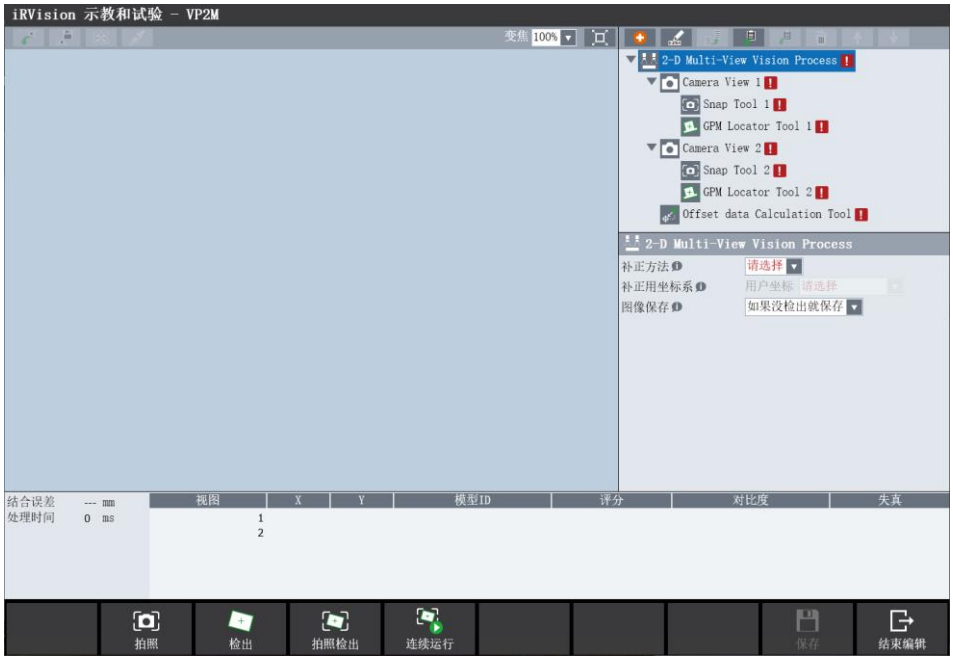


图 3.2-1 基于多台相机的 2 维补正

多台相机的 2 维补正，称为“相机视图”的工具被配置在视觉程序的下面。1 个相机视图相当于 1 个测量部位。相机视图的数量缺省为 2 个，最大可增加到 4 个。

3.2.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“2-D Multi-View Vision Process”（多台相机的 2 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“补正方法”

在下拉框选择机器人的动作补正方法。

“位置补正”

计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”

计算抓取偏差补正用的补正数据。

“把持工件机器人”

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时显示出来。在下拉框中选择抓持工件机器人的机器人控制装置和动作组编号。

“补正用坐标系”

进行 2 维补正的视觉程序，测量在某个平面上工件的偏差量。从下拉框选择决定该平面的坐标系。补正面定义为与此处指定坐标系的 XY 平面平行的、Z=○○mm 的面。

在“补正方法”中选择了“位置补正”时，选择用户坐标系。

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时，选择工具坐标系。

下图显示位置补正时用于补正的坐标系的设定举例。

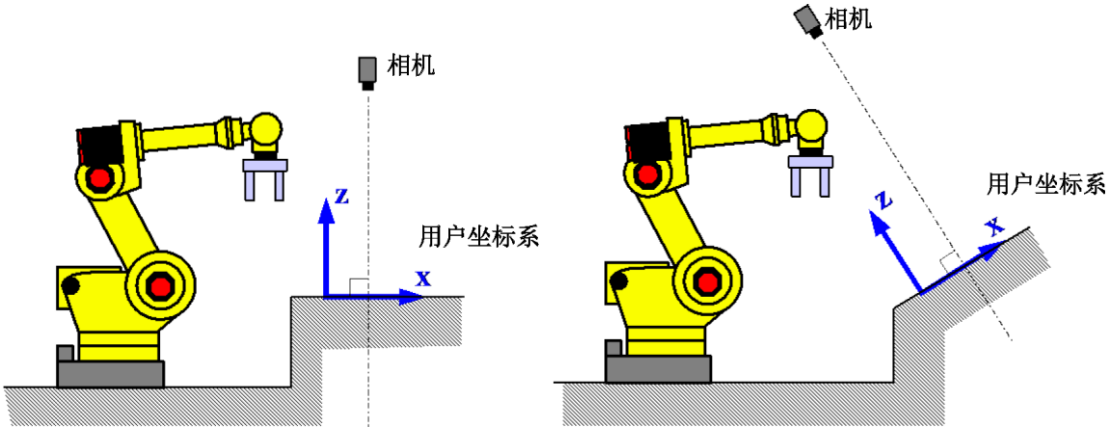


图 3.2.1-1 水平面上的 2 维补正 倾斜面上的 2 维补正

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

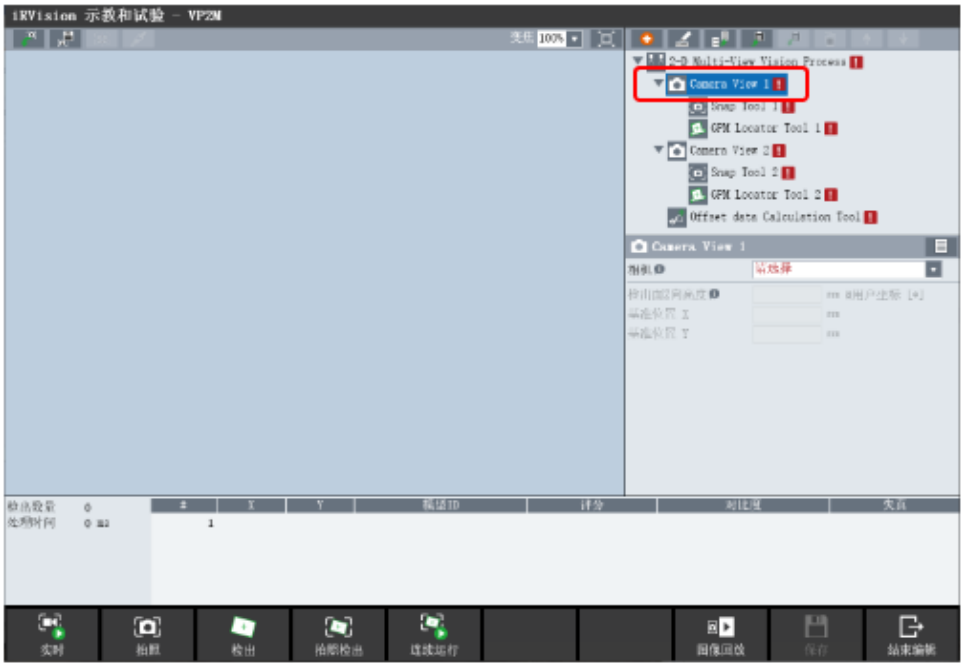
“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.2.2. 相机视图的示教

在视觉程序的编辑画面的树状视图上点击“Camera View 1”时，在设定项目区域显示出相机视图的设定项目。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“检出模式”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。进行类型判别时使用，以及在检出可靠性优先于处理时间时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

“显示图像”（高级模式）

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“检出面 Z 向高度”

在文本框内输入“补正用坐标系”上的工件的上表面的高度。

“基准位置 X”、“基准值 Y”（高级模式）

显示基准位置的坐标值。

是指定的“补正用坐标系”上的坐标值。

3.2.3. 补正数据计算工具

“结合误差阈值”

将结合误差阈值输入文本框。单位为毫米（mm）。

由于工件的个体差异等原因，如果测量点之间的距离有偏差，即使工件没有位置偏差，执行基准时及实测时各测量点之间的位置也会产生“结合误差”。

在执行 TP 程序中的补正数据取得命令时，如果计算出的结合误差值大于阈值，则跳到指定的标签行（与未检出时的动作相同）。

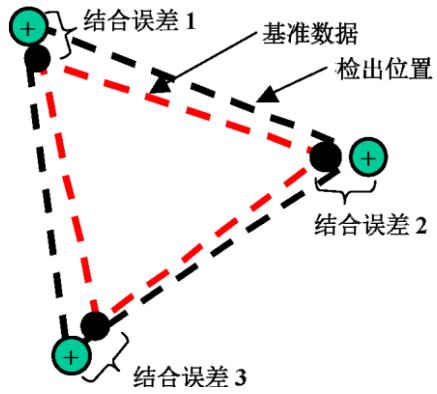


图 3.2.3-1 基准位置与检测位置的结合误差

“检出点间的最短距离”

在文本框中输入测量点间的允许最小距离。单位为毫米（mm）。

当已测量的点之间的距离小于指定的值时，会发出警报。

这是在多个相机视图中错误地检出了同一部位时，预防对机器人进行不适当的补正。通常无需更改。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“重心位置 X”、“重心位置 Y”

是根据各相机视图的基准位置算出的重心位置。

多台相机的 2 维补正，不是使用各相机视图的检测位置本身，而是使用重心位置确认补正量。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，指定为“不使用”，不进行补正量的确认。

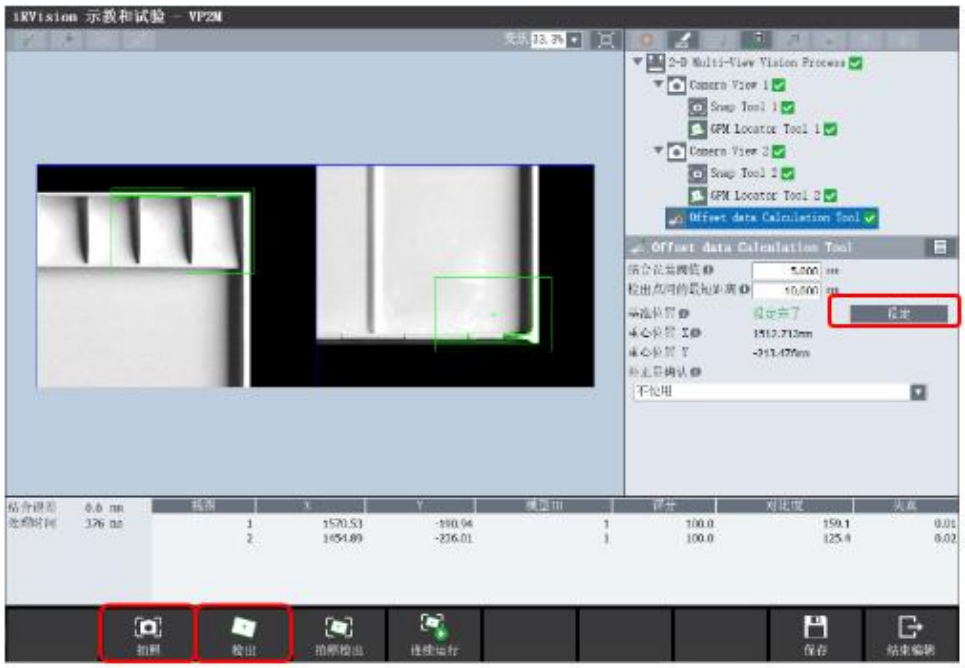
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.2.3.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。

通过已设置基准位置后的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在树状视图上选择“Camera View 1”，将 1 个工件设置在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。

2 在树状视图上选择“Camera View 2”，确认同一个工件是位于相机视图 2 的相机视野里，点击“拍照”。

此时，为固定于机器人的相机及进行抓取偏差补正时，如工件脱离相机视图 2 的视野，则移动机器人以使相机拍到工件。

当有“Camera View 3”以上视图时，重复相同的操作。

3 在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“检出”。

> **⚠ 注 意**
>
> 在步骤 3 中，在为了拍摄相机视图而需要移动机器人的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。
> 在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请将机器人移动至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。
>
> 如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

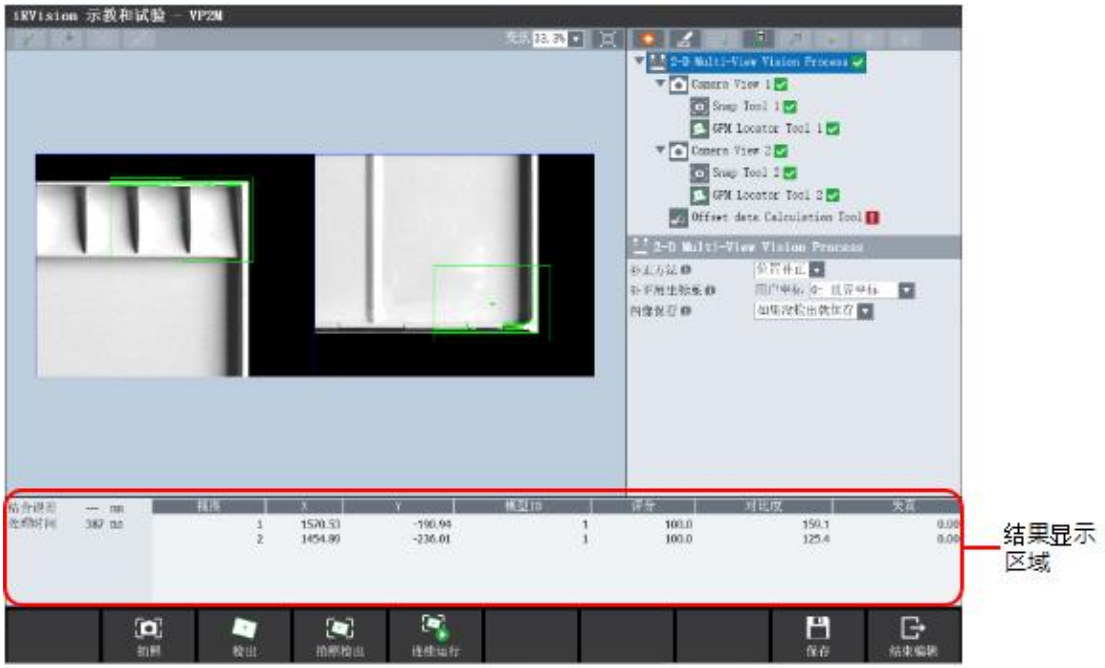
4 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

5 确认基准位置的各项目中已有数值。

6 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.2.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认结果显示区域显示各相机视图的检出结果。



按以下步骤执行试运行。

1 **在树状视图上选择“Camera View 1”，将 1 个工件设置在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。**

2 **在树状视图上选择“Camera View 2”，确认同一个工件是位于相机视图 2 的相机视野里，点击“拍照”。**

此时，为固定于机器人的相机及进行抓取偏差补正时，如工件脱离相机视图 2 的视野，则移动机器人以使相机拍到工件。

当有“Camera View 3”以上视图时，重复相同的操作。

3 **在树状视图上选择“2-D Multi-View Vision Process”，点击“检出”。**

4 **确认检出结果显示在结果显示区域。**

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“2-D Multi-View Vision Process”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“结合误差”

是设定基准位置时的检出点与试运行时的检出点的结合误差。单位为毫米（mm）。

仅在基准位置设定完成时显示。

当检出对象之间没有个体差异，且没有检出误差时，该值会变为接近于 0（零）的值。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”

这是检出的模型原点的位置。是用来补正用的坐标系。单位为毫米（mm）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.3. 1 台相机的 2.5 维补正

1 台相机的 2.5 维补正，是除了通常的 2 维补正外，还可以对高度方向也进行补正的视觉程序。
根据投射在相机上的工件的外形的大小，测量和获取工件的高度信息并进行补正。

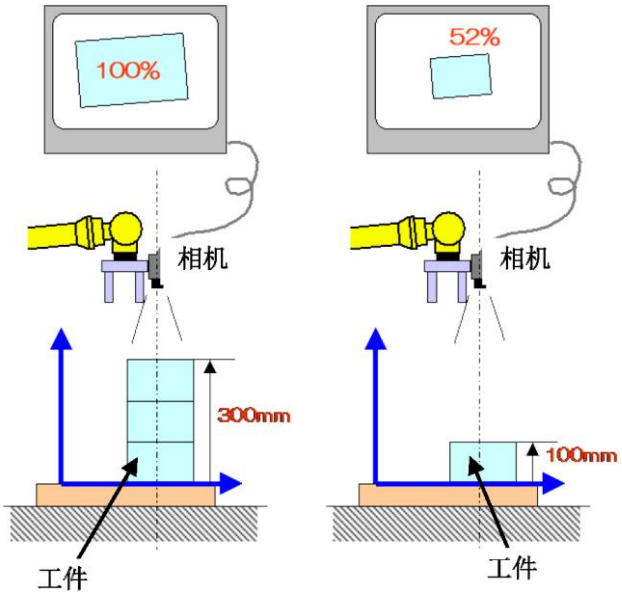
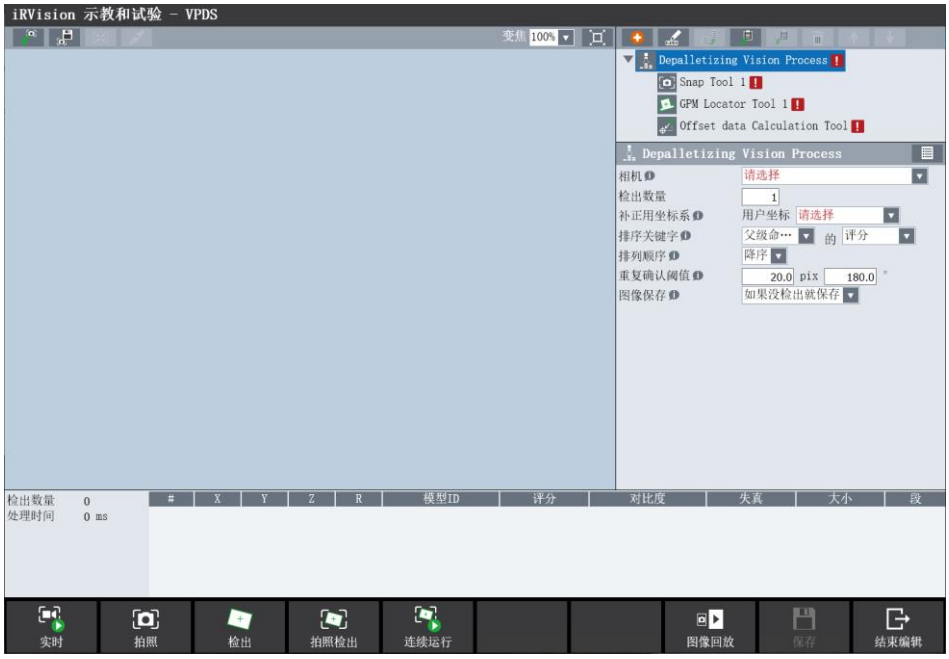


图 3.3-1 1 台相机的 2.5 维补正

3.3.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“Depalletizing Vision Process”（1 台相机的 2.5 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“检出数量”（高级模式）

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“补正用坐标系”

进行 2 维补正的视觉程序，测量在某个平面上工件的偏差量。从下拉框选择决定该平面的坐标系。

下图显示位置补正时用于补正的坐标系的设定举例。

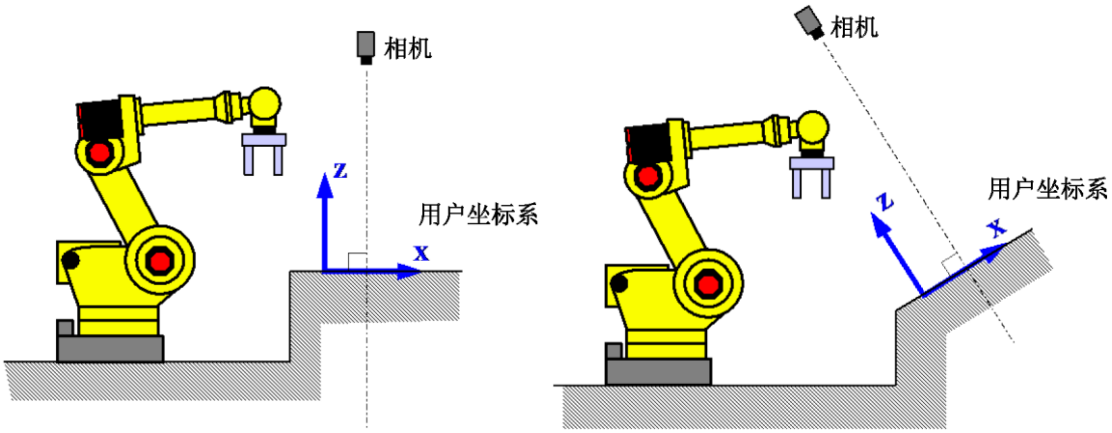


图 3.3.1-1　水平面上的 2 维补正　倾斜面上的 2 维补正

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过排序关键字选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

“重复确认阈值”（高级模式）

有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。发生这种情况时，可以删除重复检出的结果，只留下评分最高的结果。检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。当在输入的值以内存在多个检测结果时，将这些工件视为同一工件，只是输出评分最高的检测结果。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当在 iRVision 的系统设定画面上已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

3.3.2. 补正数据计算工具

“工件的高度”

从下拉框选择工件高度的计算方法。

“从工件的尺寸计算”

根据已检出的工件的尺寸计算工件的 Z 方向的高度。

“根据层数计算”（高级模式）

勾选“根据层数计算”时，根据视觉程序检出的工件的尺寸判断对象工件处于第几层，然后根据对应层的高度信息算出工件的位置。每层都使用相同的高度信息，因而即使尺寸的测量精度存在少许误差，也可使用稳定的高度信息。

勾选“输出层数”时，可以将已判定的工件层数作为测量值输出到视觉寄存器。输出目的地的测量值序号用“测量值的序号”指定。

“使用指定数值寄存器的值”
将机器人控制装置的指定寄存器上的值作为工件的 Z 方向高度使用。

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。
但是，当为类似于 2 种不同的工件混杂在一起的情况时，各工件必须分别设定用于决定高度的参数或基准位置，因此，使用 2 个基准数据。

如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。

添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 **点击按钮。**

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 **设置基准位置。详情请参阅《II.3.3.2.1. 基准位置的设定(P.252)》。**

3 **设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。**

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 **在基准数据表中选择要删除的基准数据。**

2 **点击按钮。**

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”时，步骤 1 中选择的基准位置被删除。

点击“取消”时，删除被取消。

“模型 ID”

模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“数值寄存器序号”

在利用“工件的高度”选择了“使用指定数值寄存器的值”时使用。在文本框内输入记录了工件高度的寄存器编号。

“层数容许误差”（高级模式）

层的判定，根据预先已示教的基准层所对应的检出尺寸和高度的信息自动进行。

由于所检出的尺寸的不同，根据该尺寸求取的计算上的高度与实际的层的高度会产生误差。层数误差，在文本框内 1%到 50%之间输入允许的计算误差。

例如，当指定为 20%时，如果根据所检出的尺寸求取的工件高度，在各层的基准高度的±20%范围内，则判定为是该层。

当超出范围时，因无法进行层的特定，会发出警报。

设定“基准面 Z 向高度”和“基准尺寸”

在“工件的高度”中选择了“从工件的尺寸计算”时使用。

工件的实际 Z 高度与投射在相机上的工件的外形尺寸的关系，按照下述步骤进行设定。

1 将工件仅堆积一层，用 TCP 碰触工件表面。将该高度信息输入到“基准面 Z 向高度 1”。

2 点击“拍照”，点击“检出”。

确认工件已经成功检出。

3 在视觉程序的编辑画面上点击“基准尺寸 1”的“尺寸设定”，设定基准尺寸 1。

4 将工件堆积 n 层，用 TCP 碰触工件表面。将该高度信息输入“基准面 Z 向高度 2”。

5 点击“拍照”，点击“检出”。

确认工件已经成功检出。

6 在视觉程序的编辑画面上，点击“基准尺寸 2”的“尺寸设定”按钮，设定基准尺寸 2。

“基准层”

在“工件的高度”中勾选了“根据层数计算”时使用。

在文本框中输入用“基准面 Z 向高度”和“基准尺寸”进行设定的工件的层数。

“基准位置”（高级模式）

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 Z”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

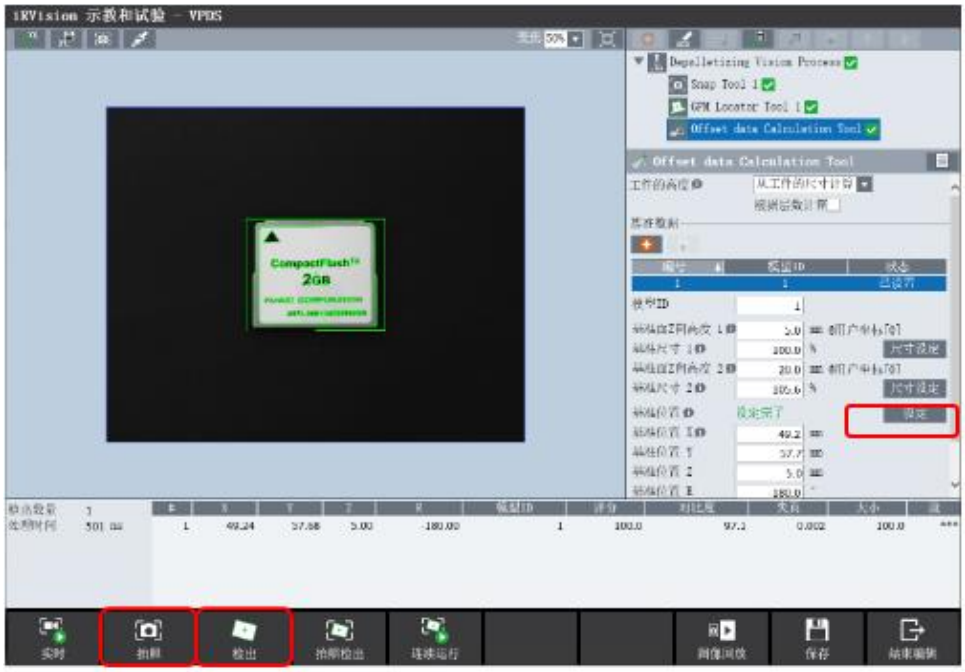
是指定的“补正用坐标系”上的坐标值。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。
在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.3.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。
补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。
在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在相机视野内安装 1 个工件，点击“拍照”。

2 单击“检出”，检出工件。

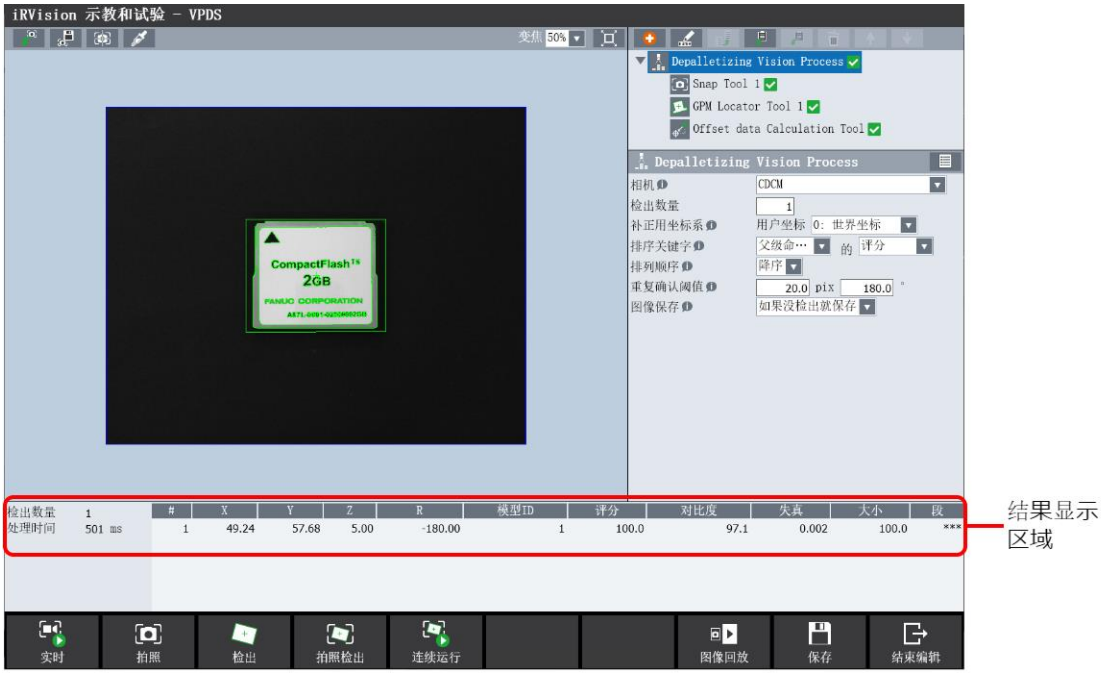
3 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

4 确认基准位置的各项目中已有数值。

5 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.3.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是已检出的工件的模型原点的“补正用坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“R”

是已检出的工件的 Z 轴的旋转高度。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

“大小”

是已检出的工件的尺寸。

“段”

是根据检出尺寸计算出的工件的层数。

> **备忘录** 当“工件的高度”选择了“从工件的尺寸计算”时，如果在没有设定基准面 Z 高度和基准尺寸的状态下进行检出试验，因无法计算 X、Y、Z、R 的值，会显示出“*********”。

3.4. 无需校准 2 维补正

是不需进行相机的校准的 2 维补正视觉程序。

除了相机的校准外，因也不需要进行用户坐标系的设定等，与通常的“1 台相机的 2 维补正”相比，能够更加简单地构建进行 2 维补正的机器人系统。

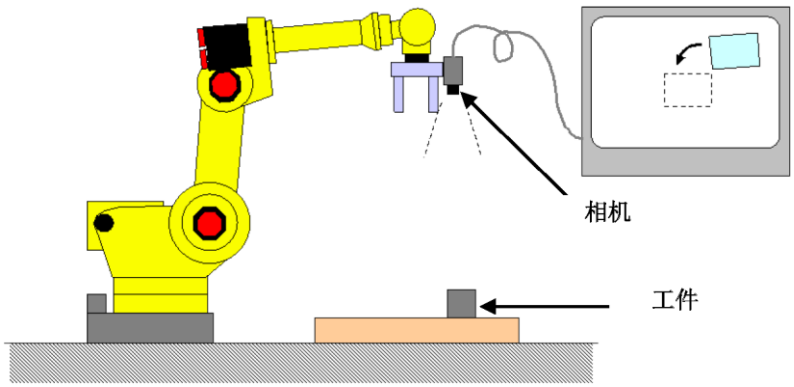


图 3.4-1 机器人的无需校准 2 维补正

无需校准 2 维补正，使用称为 IRVHOMING 的 KAREL 程序代替视觉检出命令。详情请参阅《II.6.2.6. IRVHOMING(P.767)》。执行 IRVHOMING 时，机器人会自动移动计算补正量，使得拍入到相机图像上的工件的位置，与示教时设定的目标位置一致。

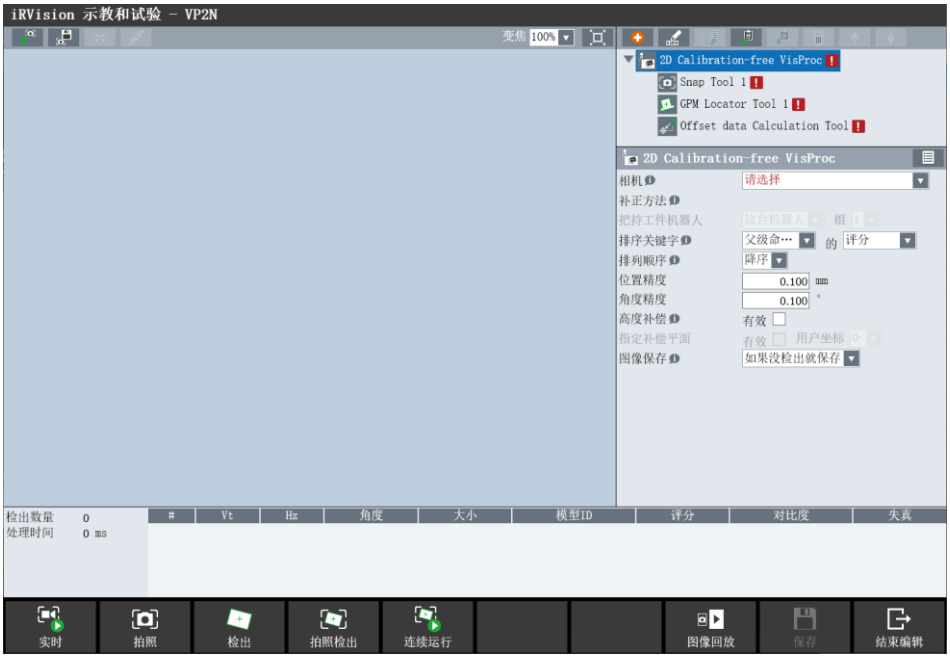
无需校准 2 维补正支持下述 2 种应用。

- 基于固定于机器人的相机的位置补正
- 基于固定相机的抓取偏差补正

无需校准 2 维补正，在检出时会伴随有机器人的动作，因此检出所需的时间会变长。

3.4.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“2D Calibration-free VisProc”（无需校准 2 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

无需校准 2 维补正，根据所选择的相机数据是否为固定于机器人的相机数据，决定是进行“位置补正”还是“抓取偏差补正”。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“补正方法”

补正方法对应所选择的相机数据自动显示出来。

“把持工件机器人”

“补正方法”为“抓取偏差补正”时显示。在下拉框中选择抓持工件机器人的机器人控制装置和动作组编号。

“排列顺序”

从下拉框选择 1 此测量检出多个工件时的优先顺序。缺省设定为“从高评分开始”。

选择高级模式后，该项目变成“排序关键字”和“排序顺序”。

“从左边开始”

从靠近画面左端的工件开始按照顺序进行作业。

“从右边开始”

从靠近画面右端的工件开始按照顺序进行作业。

“从上边开始”

从靠近画面上边的工件开始按照顺序进行作业。

“从下边开始”
从靠近画面下边的工件开始按照顺序进行作业。

“从高评分开始”
从检出评分高的工件开始按照顺序进行作业。

“从最大的开始”
从检出尺寸最大的工件开始按照顺序作业。

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过排序关键字选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

“位置精度”（高级模式）

在文本框内输入执行程序时，判断为已到达目标位置的距离的阈值。缺省值为 0.1 mm。

“角度精度”（高级模式）

在文本框内输入在执行程序时，判断为已到达目标角度的角度的阈值。缺省值为 0.1°。

“高度补正”（高级模式）

如果勾选“有效”，将会根据检出尺寸进行相当于 2.5 维补正的高度补正。但是，机器人的动作时间会稍微延长。
初始状态未勾选。

⚠ 注 意
补正高度时，请在图案匹配工具的编辑画面上，在“检索范围”的“大小”处勾选“有效”。 如果在未启用尺寸的检索的状态下补正了高度，高度方向的补正将不会正确进行，机械手和工件可能会产生干涉碰撞。

指定补正面”（高级模式）

根据检出的工件偏差量，将移动机器人的平面称为“补正面”。通常，补正面可通过学习自动决定，但如果勾选“有效”，也可以将任意用户坐标系的 XY 平面指定成补正面。
利用 5 轴以下的机器人进行 2 维补正时会自动勾选。

“用户坐标”（高级模式）

勾选“指定补正面”的“有效”时，在下拉框选择用于补正面的用户坐标系。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.4.2. 补正数据计算工具

3.4.2.1. 学习

在创建无需校准 2 维补正视觉程序的时刻，iRVision 并不知道机器人要怎样动作，工件才会被拍入到与目标位置相同的位置上。因此，要让 iRVision 学习机器人的动作方法。

将标记放在设置了工件的平面上进行测量，可以进行学习。

在勾选“高度补正”的“有效”进行 2.5 维补正时，标记也可以放置在相同的高度进行。

“标记”一般可以购买圆形的贴纸或在纸上面打印黑色的圆圈等，无需制作专用品，但是使用多个标记时，请全部统一为同样的大小和同样的厚度。

学习的状态显示

学习的状态显示如下所示。

“状态”

显示学习的状态。

- 当学习已经完成时，用绿色显示出“学习结束”。
- 学习中时，用黑色显示出“学习中”。
- 学习未开始时，用红色显示“未学习”。

“数量”

是用于学习的标记的位置数量。当学习数变为 5 以上时，则学习完成。
将标记放在同一位置上，即使反复进行学习，学习数量也不会增加。学习数量达到 5 或以上后学习结束。
可按照以下步骤清除学习的内容。

1 单击“数量”的“清除”。

2 系统显示确认是否清除的消息，单击“确定”。

单击“取消”即中断清除。

“学习开始位置”

进行学习时，机器人的学习开始位置会被自动记录。

已经记录时，用绿色显示出“设定完成”。
当没有记录时，用红色显示出“未设定”。

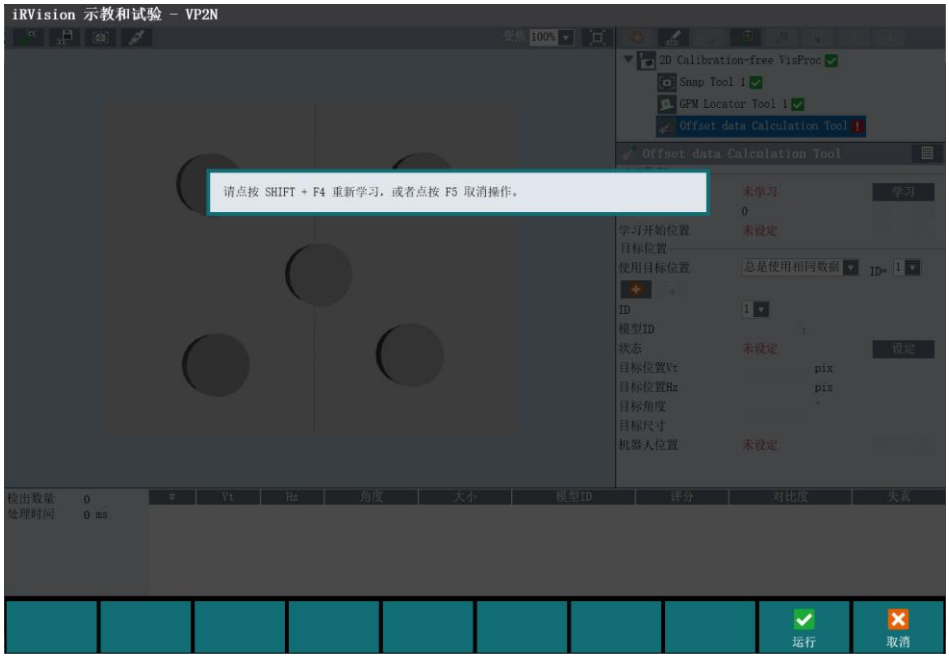
备忘录

学习通过示教器移动机器人进行。

学习的执行

确认标记的位置后，按照下述步骤进行学习。

1 点击“状态”的“学习”按钮时，如下图所示的弹出消息显示出来。



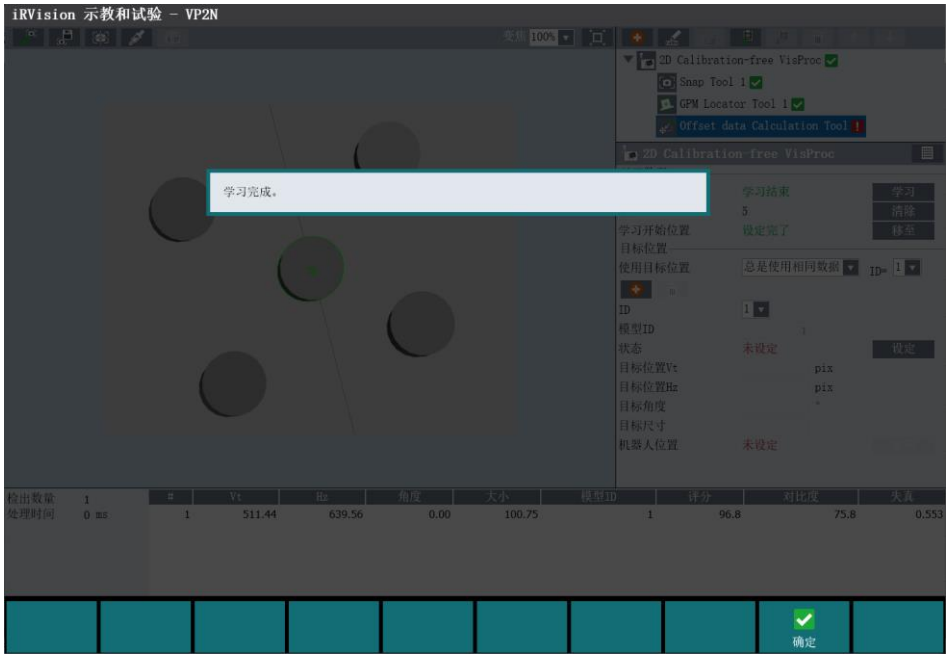
2 在按住示教器的“SHIFT”键的同时按下 F4“运行”时，机器人将开始学习动作。学习中检测结果显示在示教器画面的图像上。

3 学习中要一直按住“SHIFT”键。

如果在学习中松开“SHIFT”键，机器人将中断学习，显示出“学习已中断”的消息。

从中断的位置继续学习时，再次点击视觉程序的编辑画面的“学习”按钮，在按住示教器的“SHIFT”键的同时，按下F3“继续运行”。

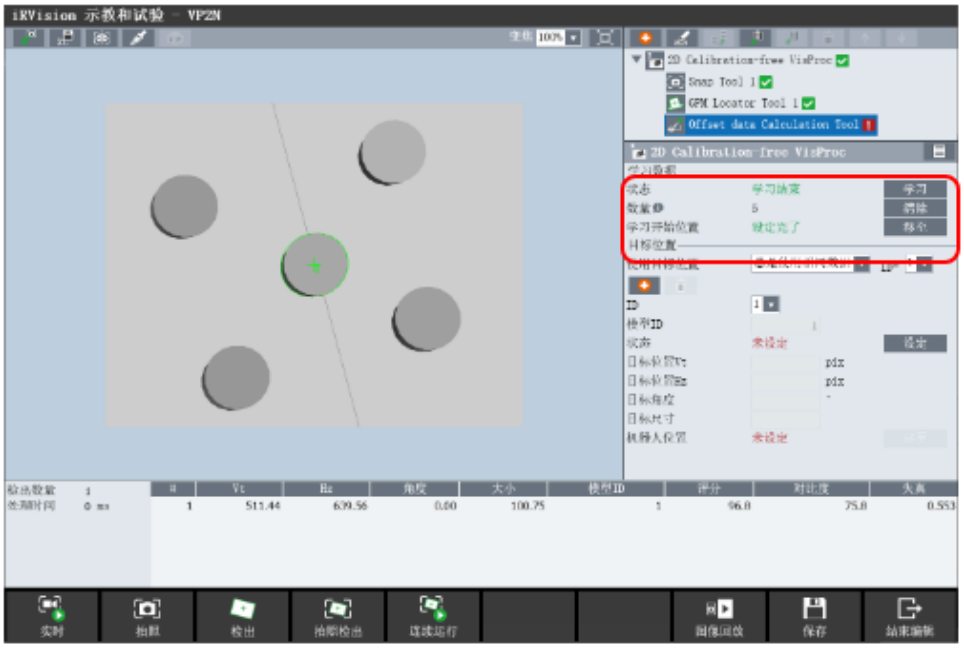
学习结束后，显示出“学习完成”的消息。



4 点击“确定”。

导航结束，返回到视觉程序的编辑画面。

当学习开始位置因为学习而被设定时，“移至”按钮有效。



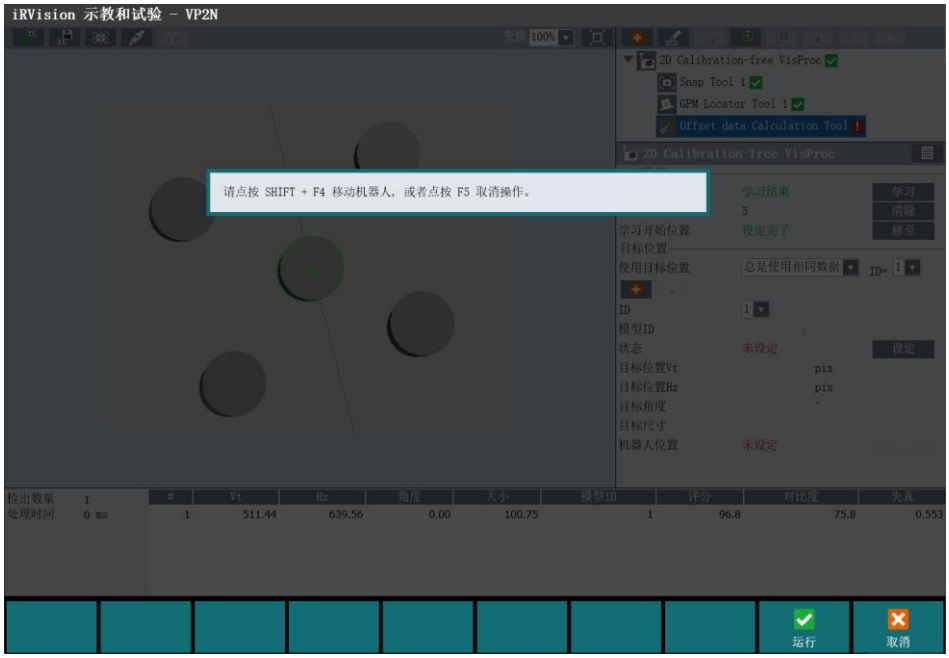
备忘录

请除学习数时，点击“数量”的“清除”。

学习开始位置移动

使得机器人移动到已被记录的学习开始位置的步骤如下：

1 点击“学习”的“移至”按钮时，如下图所示的弹出消息显示出来。



2 在按住示教器的“SHIFT”键的同时按下 F4“运行”时，机器人开始移动。

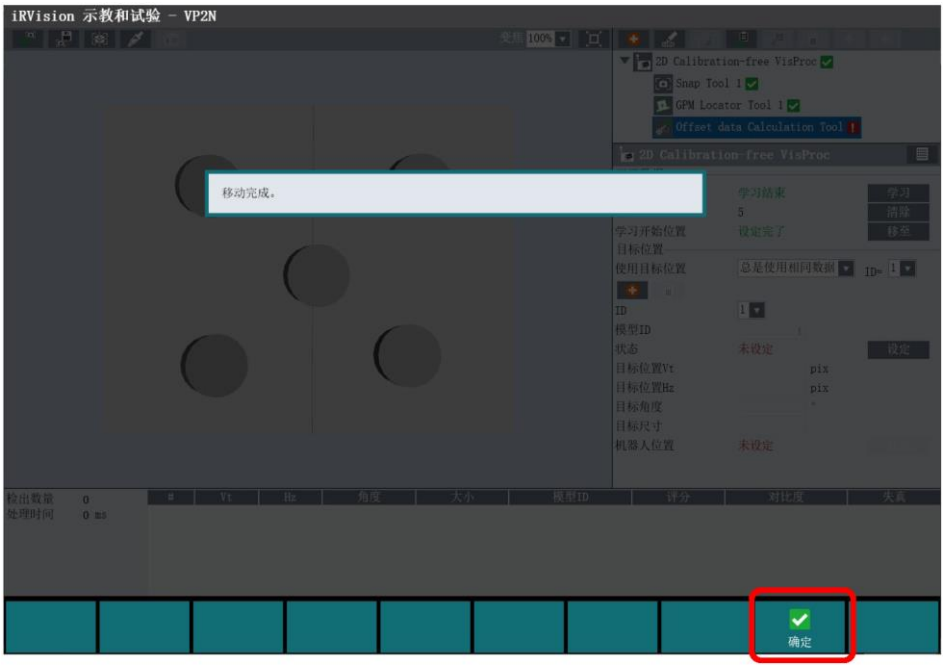
机器人移动到已被记录的位置。

3 移动中要按住“SHIFT”键。

如果在移动中松开“SHIFT”键，机器人将中断移动，显示出“移动已中断”的消息。

从中断的位置继续移动时，再次在视觉程序的编辑画面上点击“移至”按钮，在按住示教器的“SHIFT”键的同时按下 F3“继续运行”。

移动结束后，显示出“移动完成”的消息。



4 点击“确定”。

导航结束，返回到视觉程序的编辑画面。

3.4.2.2. 目标位置

设定目标位置。

在执行程序时，移动机器人，使得工件被拍入到与设定的目标位置相同的位置上。

如果是高级模式，可以追加/删除目标位置，设定每个 ID 的目标位置。

“使用目标位置”（高级模式）

用下拉框选择要使用的目标位置。

“总是使用相同数据”（高级模式）

使用同一目标位置。用下拉框选择使用的目标位置“ID”。

“模型 ID 切换”（高级模式）

根据检出到的工件模型切换目标位置。用下拉框选择目标位置的“ID”。

添加目标位置

添加目标位置的步骤如下。

1 点击按钮。

添加目标位置。新的 ID 可以在下拉框中选择。

删除目标位置

删除目标位置的步骤如下。

1 在下拉框中选择删除的目标位置“ID”。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的目标位置被删除。

点击“取消”时，删除被取消。

“ID”（高级模式）

用下拉框选择目标位置的“ID”。
显示选择的目标位置设定项目。

“模型 ID”（高级模式）

指定设定目标位置的检出结果模型 ID。

目标位置的状态显示

目标位置的状态显示如下所示。

“状态”

显示目标位置的设定状态。

- 当目标位置的设定已经完成时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当目标位置的设定没有完成时，用红色显示出“未设定”。

“目标位置 Vt”、“目标位置 Hz”（高级模式）

显示所设定目标位置图像上的坐标值。

“目标角度”（高级模式）

显示所设定的目标角度。

“目标大小”（高级模式）

显示所设定的目标大小。

“机器人位置”

显示机器人位置（拍摄完已设定目标位置的工件时）记录状态。

- 当机器人位置（拍摄完已设定目标位置的图像时）被记录时，用绿色显示“设定完成”。
- 当没有记录目标位置时，用红色显示“未设定”。

目标位置的设定

目标位置按照下述步骤进行设定。

1 在相机视野内安装 1 个工件，单击“拍照”。

2 单击“检出”，检出工件。

3 在视觉程序的编辑画面上，点击“状态”旁边的“设定”按钮。

4 确认“状态”和“机器人位置”变为“设定完成”。

向目标位置移动

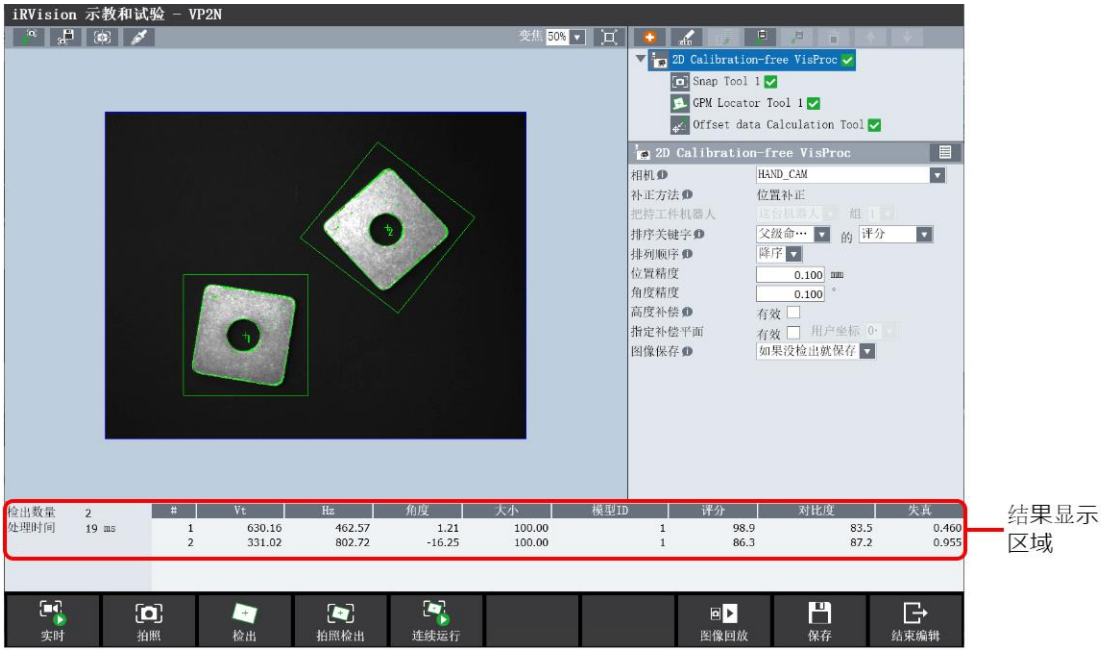
机器人向目标位置移动的步骤如下：

1 点击视觉程序的编辑画面上的“机器人位置”的“移至”按钮，显示弹窗消息。

移动步骤的详情请参阅《II.3.4.2.1. 学习(P.257)》的移动步骤。

3.4.3. 试运行

点击“检出”试运行，确认是否按照期望的方式动作。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“Vt”、“Hz”

是已检出的工件的模型原点的图像上的坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

是已检出的工件的旋转角度。单位为度（°）。

“大小”

是已检出的工件的尺寸。单位为%。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

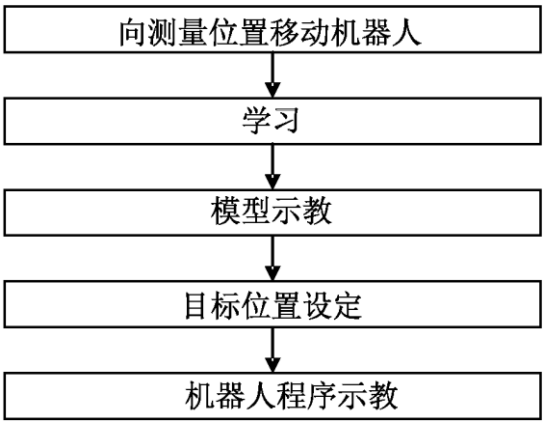
“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.4.4. 示教指南

在此，对无需校准 2 维补正的基本示教步骤进行说明。
位置补正、抓取偏差补正都为同样的步骤。

无需校准 2 维补正的流程如下：



向测量位置移动机器人

决定实际测量时的机器人的位置。设置为实时相机，相机的光轴与工件移动面（位置补正时放置工件的面、抓取偏差补正时产生抓取偏差的面）大致垂直，使机器人朝着欲测量区域能完整进入视野的位置移动。确定测量位置后，用该位置调节镜头的光圈和焦距。

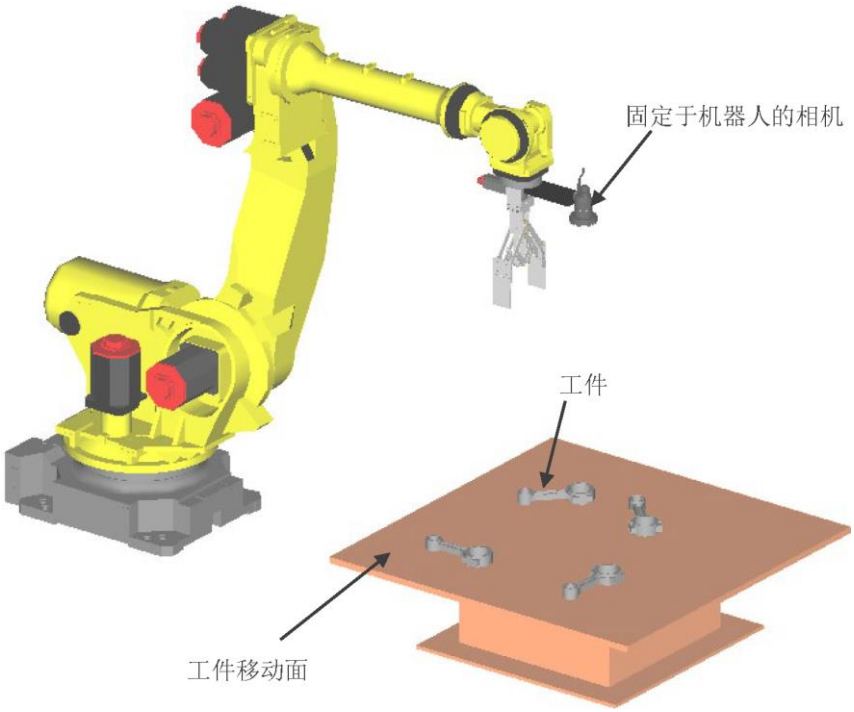


图 3.4.4-1 测量位置（位置补正时）

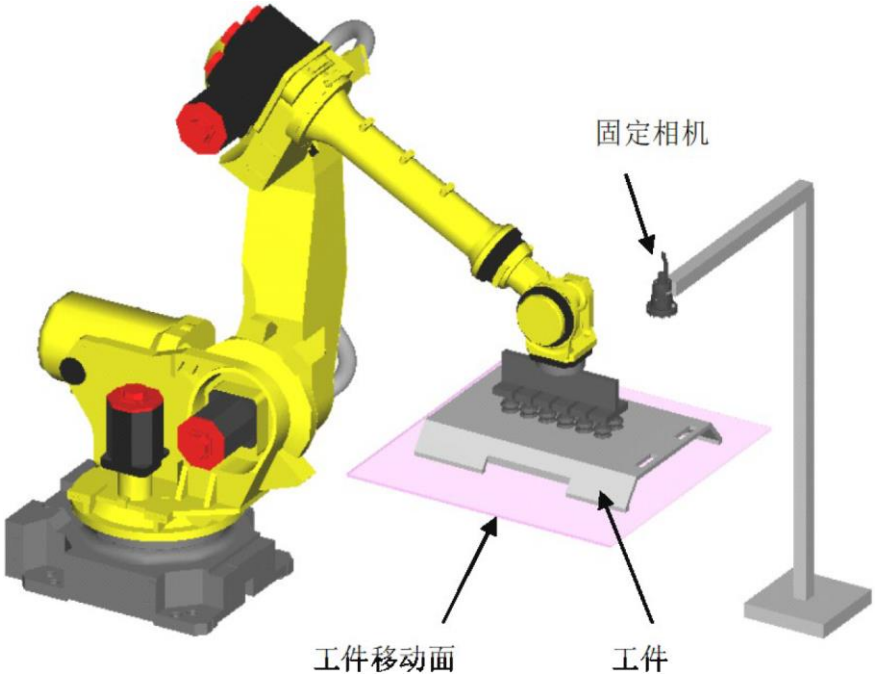


图 3.4.4-2 测量位置（抓取偏差补正时）

使用固定于机器人的相机进行位置补正时，当想要测量的范围大于相机的视野时，用多个相机位置进行测量。此时，所有的测量位置都将下述状态设定为统一状态。

- 机器人的姿势
- 从工件移动面到相机的高度

学习

从视觉程序的示教画面进行学习。学习时的要点如下：

- 学习通过观测 5 处或以上的圆形标记进行。
- 进行位置补正时，将标记配置在放置工件的平面上。
- 进行抓取偏差补正时，让机器人抓取工件或板，将标记配置在同一平面上。
- 可以将标记一次性配置 5 个，也可以每个配置 1 个，分 5 次进行学习。
- 标记的配置大体可随意配置。但是，请勿将所有的标记排列成一条直线。
- 标记尽可能广范围地配置在测量范围内，这样可以进行精确度高的学习。
- 下图为在测量范围内配置了 5 个标记的举例。如果像“骰子的 5”那样放置标记，可顺利地进行学习。

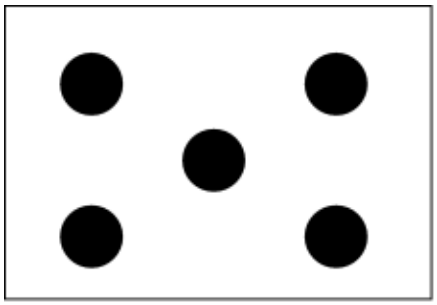


图 3.4.4-3 标记配置图案

学习按照下述步骤进行。

1 使机器人移动到学习开始位置（通常与测量位置相同）。

当在与测量位置不一样的位置学习时，要使得机器人在测量位置和学习开始位置的姿势一致。

2 将示教器设为启用。

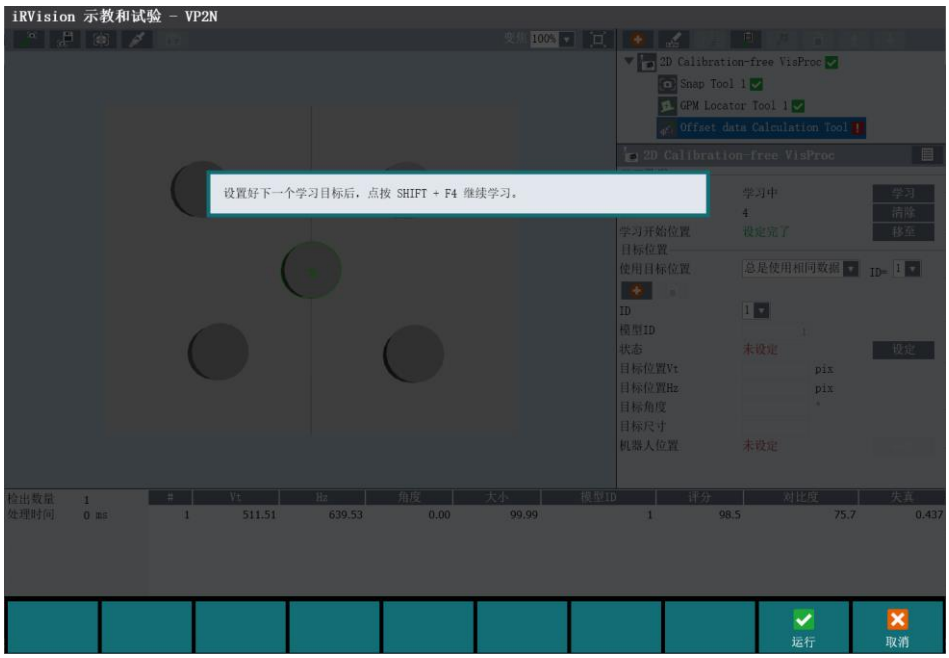
3 当其它程序正在执行或暂时停止时，要结束该对象程序。

4 重置警报。

5 在视觉程序的编辑画面上点击“状态”的“学习”按钮。

6 在按住示教器的“SHIFT”键的同时按下 F4“运行”。

当仅依靠在视野内拍摄的标记没有完成学习时，会显示“设置好下一个学习目标后，点按 SHIFT + F4 继续学习”的消息，学习暂时停止。



当移动了标记的位置时，在按住“SHIFT”键的同时按下 F4“运行”继续学习。

备忘录

- 将标记配置在相同的位置下即使反复进行学习也不会有进展，所以请移动标记。如此反复几次而达到所需的个数时，学习完成。
- 使用固定于机器人的相机进行位置补正时，在希望测量的范围大于相机视野的情况下，要尽量将标记放置在多处，在改变学习开始位置的同时，分数次进行学习。这种情况下，将第 2 次以后的学习开始位置的机器人姿势设定为与最初的学习开始位置的机器人姿势相同的姿势。
- 学习时若背景或标记出现光晕，则相机拍摄到的尺寸会出现偏差，为了高精度地进行学习，要考虑照明或标记的材料，使得从相同的高度测量的标记始终被以相同的尺寸检出。
  用固定于机器人的相机进行位置补正时，建议在相机上安装环形灯。

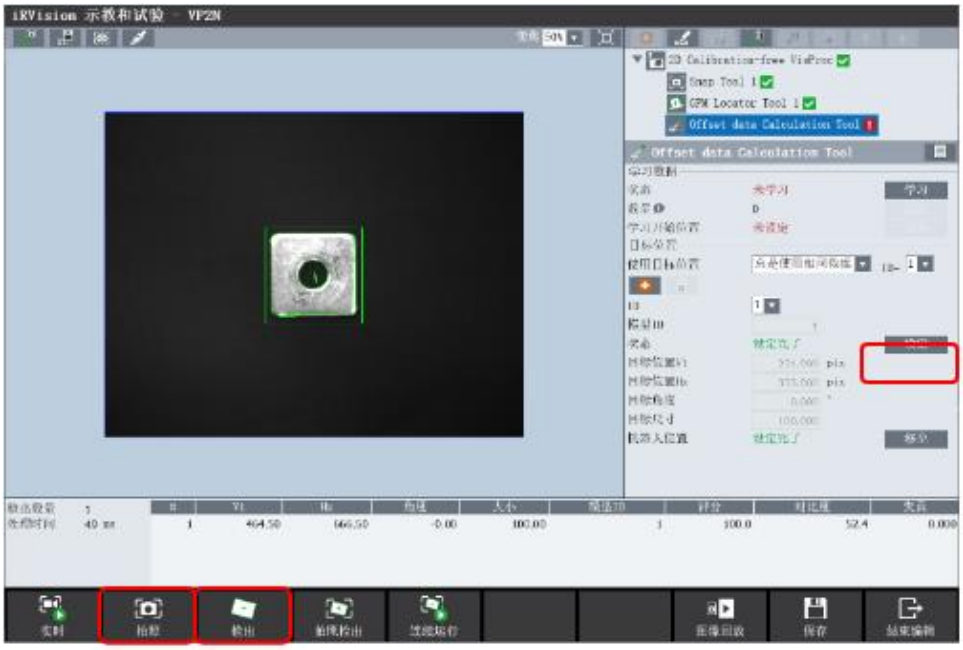
模型示教

在机器人处于测量位置的状态下，将工件放置在相机视野的中心附近，进行图案匹配工具的模型示教。

目标位置的设定

在机器人处于测量位置的状态下，在视觉程序的编辑画面上设定目标位置。

设定按照下述步骤进行。



1 **在相机视野内安装 1 个工件，单击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

3 **点击“目标位置”的“设定”按钮。**

4 **确认“状态”变为“设定完成”。**

机器人程序示教

在设定目标位置时的状态下不移动工件，在此状态下示教机器人的作业程序（例如取出）。

利用无需校准 2 维补正视觉程序进行补正动作的程序举例如下所示。

```
1:J P[1] 100% FINE
2: CALL IRVHOMING(&amp;apos;CALIBLESS&amp;apos;, 1000)
3: VISION GET_OFFSET &amp;apos;CALIBLESS&amp;apos; VR[1] JMP LBL[10]
4:L P[2] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
```

- 对位置“1”示教测量位置。
- 对 IRVHOMING 的第 1 参数指定视觉程序名。
- 对 IRVHOMING 的第 2 参数指定动作速度（mm/sec）。

3.5. 3 台相机的 3 维补正

这是使用 3 台相机检测诸如车身那样的大工件的 3 个部位，计算工件的 3 维位置而进行机器人的动作补正的视觉程序。

进行检测时，各相机测量自相机射向检测对象的 3 根视线。将事先已知形状的三角形应用到此 3 根视线上，确定各检测对象位于视线上的哪个位置，求出工件的 3 维位置和姿势。

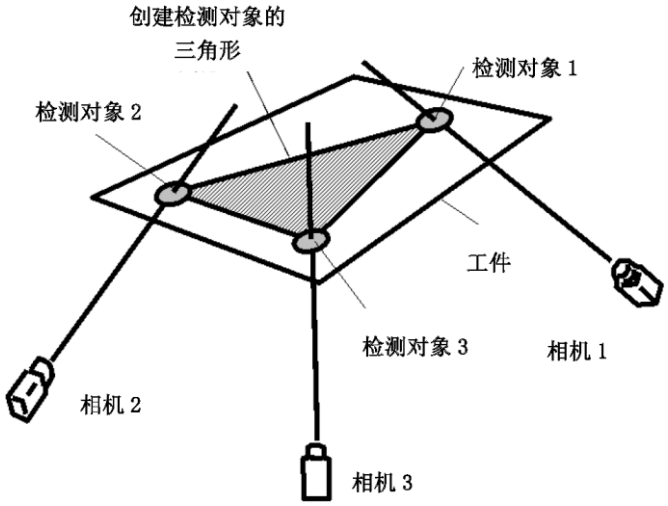


图 3.5-1 从 3 台相机射向检测对象的视线

3 台相机的 3 维补正，称为“相机视图”的工具被配置在视觉程序的下面。

1 个相机视图相当于 1 个测量部位。相机视图数为 3 个（不能更改）。

3.5.1. 应用研讨

对要检测的对象、相机的配置进行研讨。

3.5.1.1. 检测的对象

决定检测对象时必须注意下述事项。

- 应能根据图纸等正确计算出 3 个检测对象的相对的位置关系。

- 3 个检测对象的位置的相对关系不应有个体差异。
- 3 个检测对象和机器人发挥作用的工件上的作业部位的相对关系不应有个体差异。
- 应以能够覆盖整个工件的方式取离开较远的 3 个检测对象。
- 以 3 个检测对象的点为顶点的三角形不应极端细长。
- 检测对象的目视形状不应有个体差异。
- 在检测对象的附近不应有相同形状的部位。

工件为车身的情况时，被称作“定位孔”的基准孔适用于检测对象。

3.5.1.2. 相机的配置

相机配置按照“决定相机视野”、“决定相机位置”、“决定镜头焦点距离”的顺序进行。

决定相机视野

以即使在检测对象最大限偏离的情况下检测对象也不偏离视野的方式决定相机视野的广度。相机视野太大时，有的情况下得不到所需的补正精度。

决定相机位置

由 3 台相机来检测对象会测到 3 条视线。配置相机时要注意下述几点。

- 配置时任意 2 条视线不要接近于平行。
- 视线之间建议角度在 60°或以上。
  虽然 60°以下也能测量，但角度大时测量精度更高。

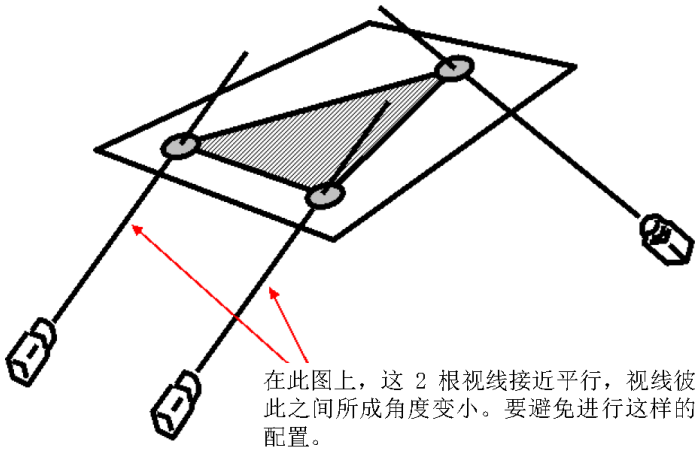


图 3.5.1.2-1 3 台相机位置

决定镜头的焦点距离

根据相机视野的广度、相机与检测对象之间的距离决定要使用的镜头的焦点距离。

相机为“SC130E B/W”、图像尺寸为“1/1.8" SXGA”时，焦点距离通过下式进行计算。

$f = 5.43 \times L / H$

f： 焦点距离

L： 相机到检测对象的距离

H： 相机视野的大小

单位为毫米（mm）。

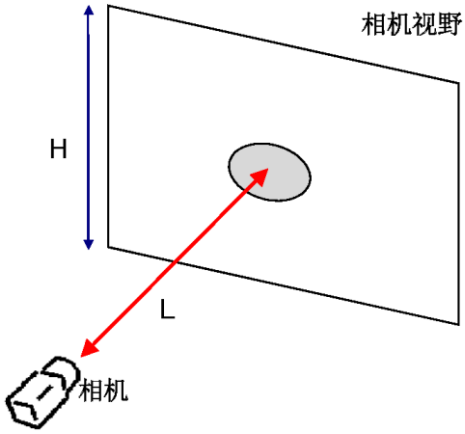
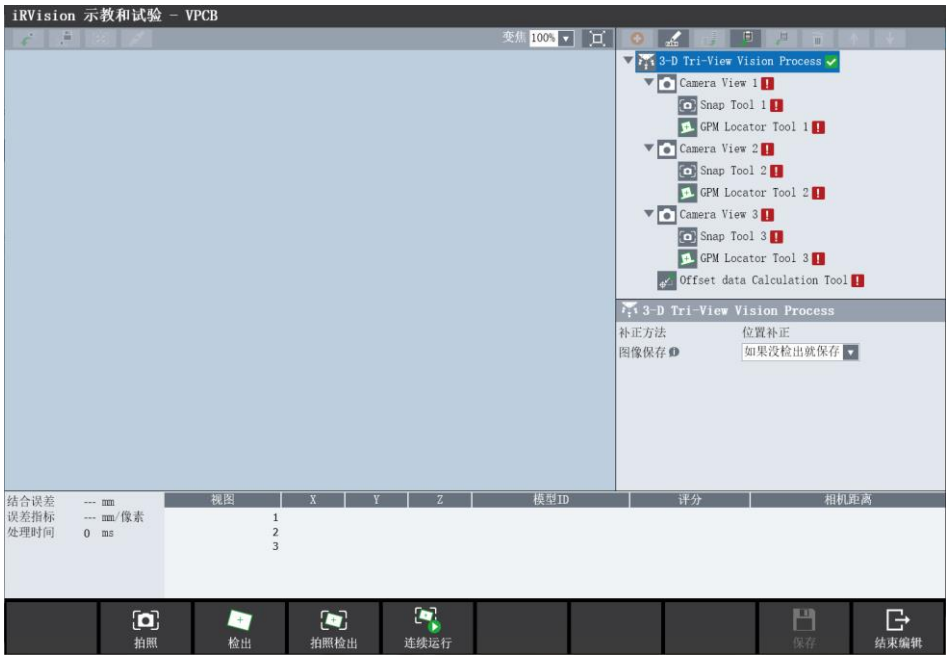


图 3.5.1.2-2 镜头的焦点距离

3.5.2. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“3-D Tri-View Vision Process”（3 台相机的 3 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“补正方法”

显示出机器人的动作补正方法。3 台相机的 3 维补正只有位置补正，且无法更改。

计算位置补正用的补正数据。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”
不会记录历史图像。

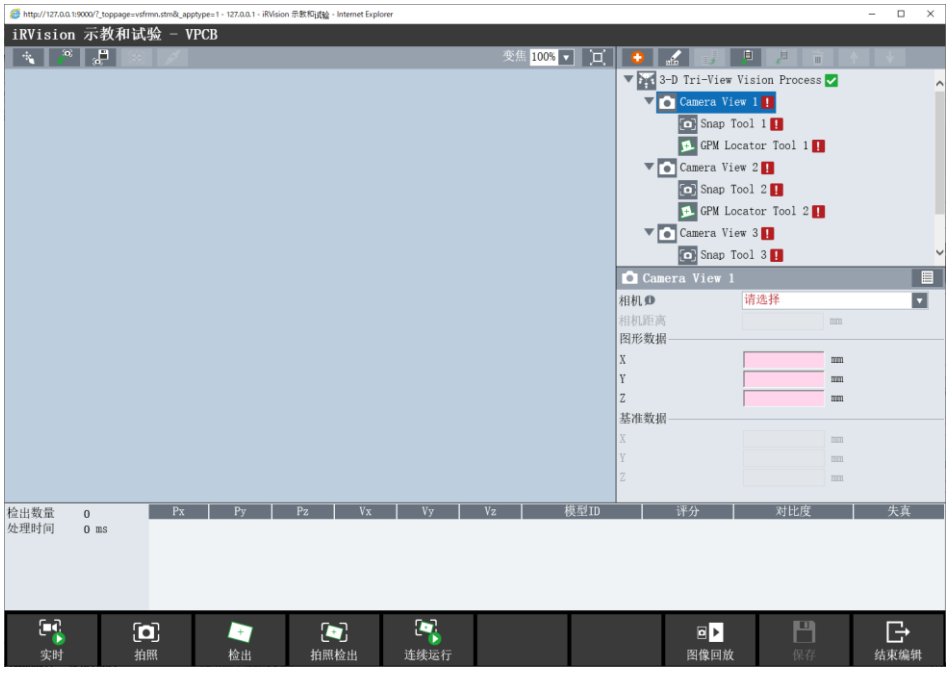
“如果没检出就保存”
仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”
每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.5.3. 相机视图的示教

在视觉程序的编辑画面的树状视图上点击“Camera View 1”时，在设定项目区域显示出相机视图的设定项目。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。
拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“检出模式”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。进行类型判别时使用，以及在检出可靠性优先于处理时间时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

“相机距离”

在文本框内输入相机与检测对象间大体的距离。

缺省值是校准时的相机与点阵板的原点的距离。

进行基准位置的设定时，作为检测结果的相机和检测对象间的距离被覆盖。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

图形数据“X”、“Y”、“Z”

在任意坐标系中输入查询对象位置。例如：在图面上输入查询对象坐标值。

图形数据输入举例：下图为使用工件的 CAD 数据的输入举例。显示在 CAD 上的检测对象的坐标值作为图形数据输入。

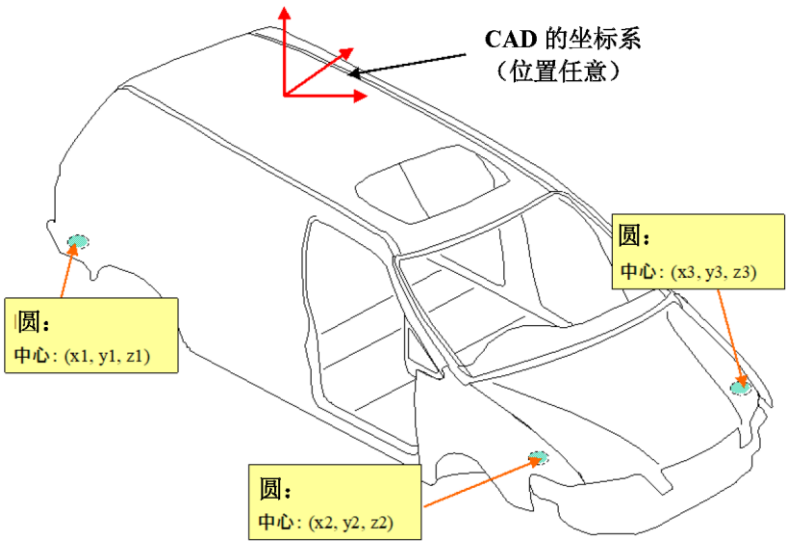


图 3.5.3-1 图形数据的坐标值

基准数据“X”、“Y”、“Z”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

是通过相机的校准指定的基准坐标系上的坐标值。

3.5.4. 补正数据计算工具

“结合误差阈值”

将结合误差阈值输入文本框。单位为毫米（mm）。

在因工件的个体差异等原因而导致测量点之间的距离出现偏差时，即使工件没有位置偏差，在执行基准时和实际测量时，各测量点彼此之间的位置也会产生“结合误差”。

在执行 TP 程序中的补正数据取得命令时，如果计算出的结合误差值大于阈值，则跳到指定的标签行（与未检出时的动作相同）。

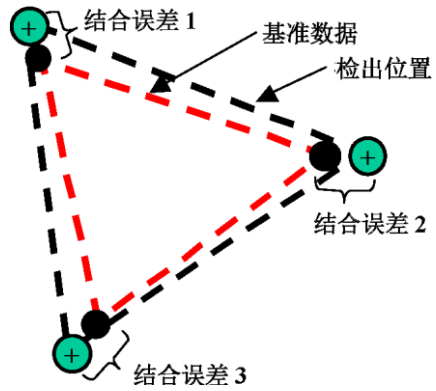


图 3.5.4-1 基准位置与检测位置的结合误差

“计算误差的指标”

勾选时，如果成功执行了视觉程序的试运行，将计算误差的指标。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“重心位置 X”、“重心位置 Y”、“重心位置 Z”

是根据各相机视图的基准数据计算出的重心位置。3 台相机的 3 维补正，并非使用各相机视图的检测位置本身，而是使用重心位置进行补正量的确认。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，指定为“不使用”，不进行补正量的确认。

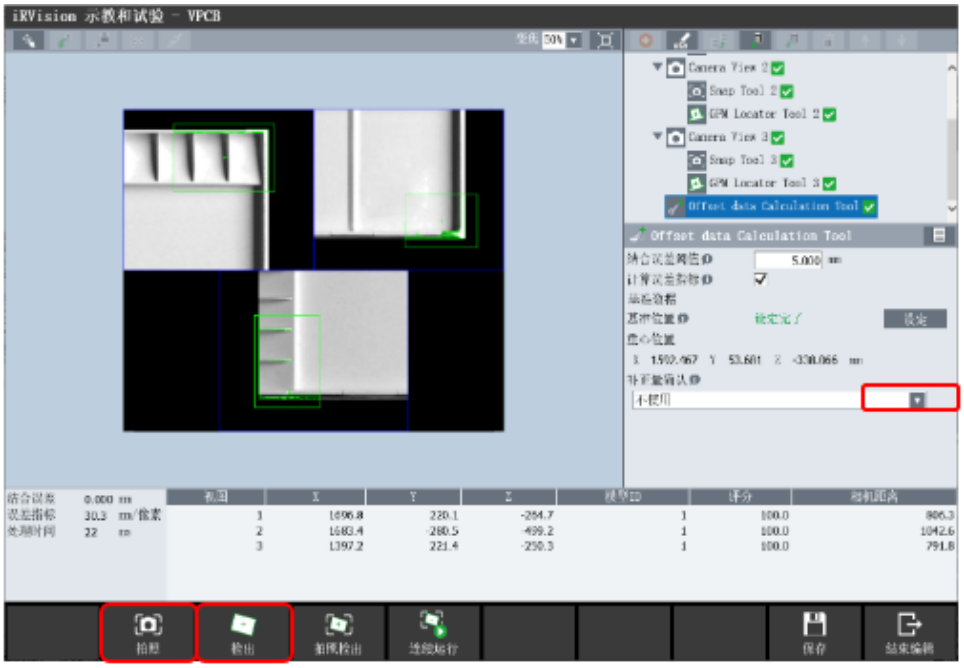
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.5.4.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。

通过已设置基准位置后的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在树状视图上选择“Camera View 1”，将 1 个工件设置在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”

2 在树状视图上选择“Camera View 2”，点击“拍照”。

此时，如果是固定于机器人的相机，当工件脱离了相机视图 2 的视野时，要让机器人移动，使得工件被拍入到相机上。

当有“Camera View 3”以上视图时，重复相同的操作。

3 在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“检出”。

> **⚠ 注 意**
>
> 在步骤 3 中，在为了拍摄相机视图而需要移动机器人的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。
> 在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请将机器人移动至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。
> 如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

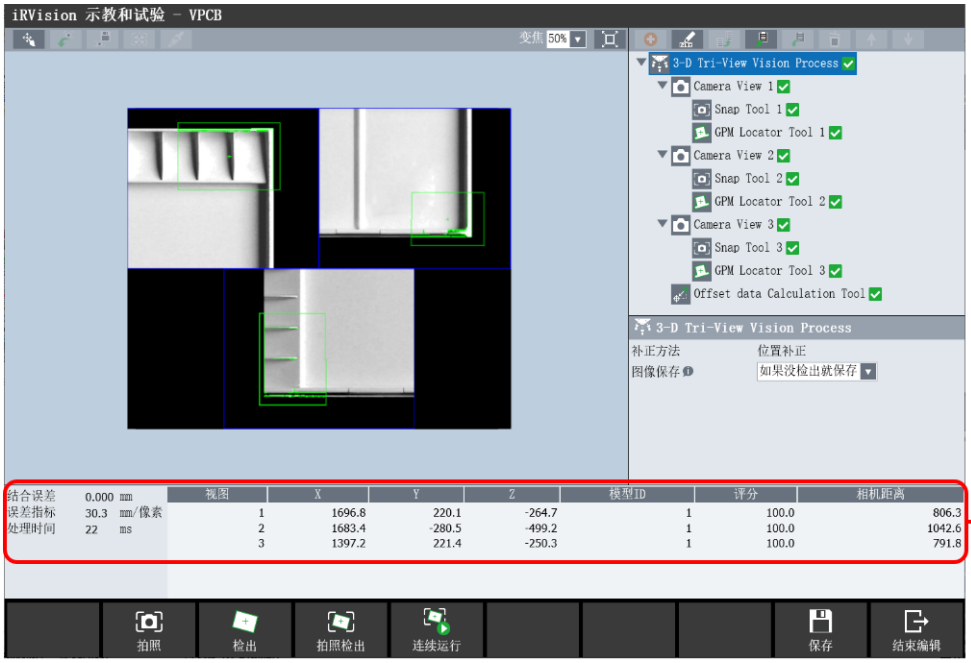
4 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

5 确认基准位置的各项目中已有数值。

6 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.5.5. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认结果显示区域显示各相机视图的检出结果。



按以下步骤执行试运行。

1 **在树状视图上选择“Camera View 1”，将 1 个工件设置在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。**

2 **在树状视图上选择“Camera View 2”，点击“拍照”。**

此时，如果是固定于机器人的相机，当工件脱离了相机视图 2 的视野时，要让机器人移动，使得工件被拍入到相机上。当有“Camera View 3”以上视图时，重复相同的操作。

3 **在树状视图上选择“3-D Tri-View Vision Process”，点击“检出”。**

4 **确认检出结果显示在结果显示区域。**

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“3-D Tri-View Vision Process”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

不过，即使检出成功，如果各相机视图的位置数据未设定或者值不适当，则会发出警报，不显示检出结果。

“结合误差”

是设定基准位置时的检出点与试运行时的检出点的结合误差。单位为毫米（mm）。仅在基准位置设定完成时显示。

当检出对象之间没有个体差异，且没有检出误差时，该值会变为接近于 0（零）的值。

“误差指标”

各相机的检测误差，是表示对补正精度产生多大程度影响的指标。

表示此值越大检测误差就越容易影响补正精度。

例如，此值为 8.0 mm/pix 时，表示若有 0.1 pix 的检测误差，补正精度有可能存在 8.0 × 0.1 = 0.8 mm 左右的偏差。

补正精度除此以外还会受到各种影响，因而不能仅从此指标估测补正精度，但是在此值不符合要求规格时，建议对相机的配置、要检测的对象位置、相机视野尺寸等进行再度研讨。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

这是检出的模型原点的位置。是通过相机校准指定的“基准坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“相机距离”

是相机与已检出的模型原点的距离。单位为毫米（mm）。

3.6. 相机基准补正

相机基准补正是检出工件的位置，进行机器人的动作补正的视觉程序。
通过预先对补正平面和相机的位置关系进行示教，可以边保持该位置关系，边用各种机器人姿势进行测量。
如下述使用举例所示，是特殊情况时使用的视觉程序。

使用例 1

使用 1 个视觉程序，在倾斜度不同的平面上进行补正时使用。

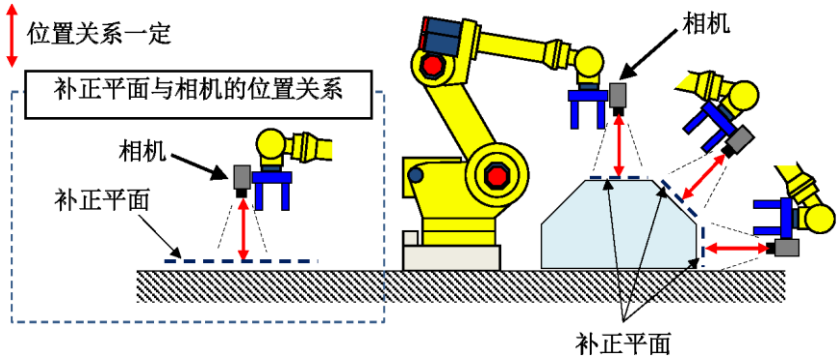


图 3.6-1 在不同的平面上的相机基准补正

使用例 2

车身的曲面部位等，在无法设定用户坐标系时使用。

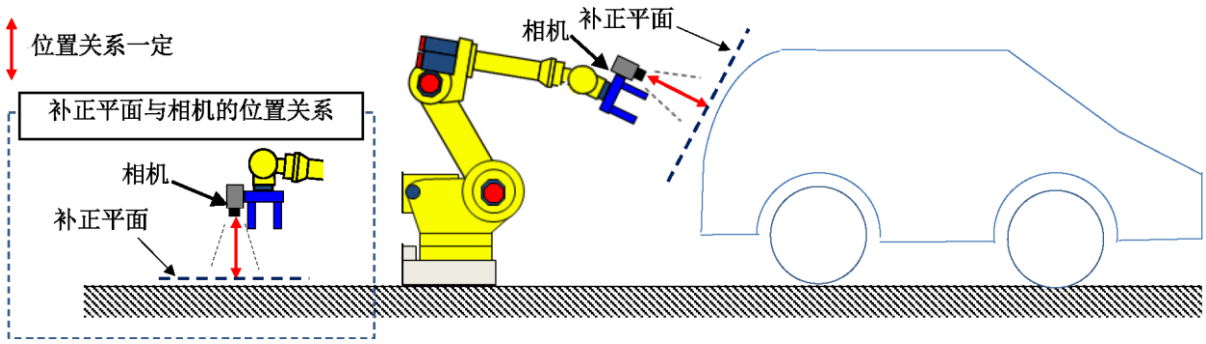
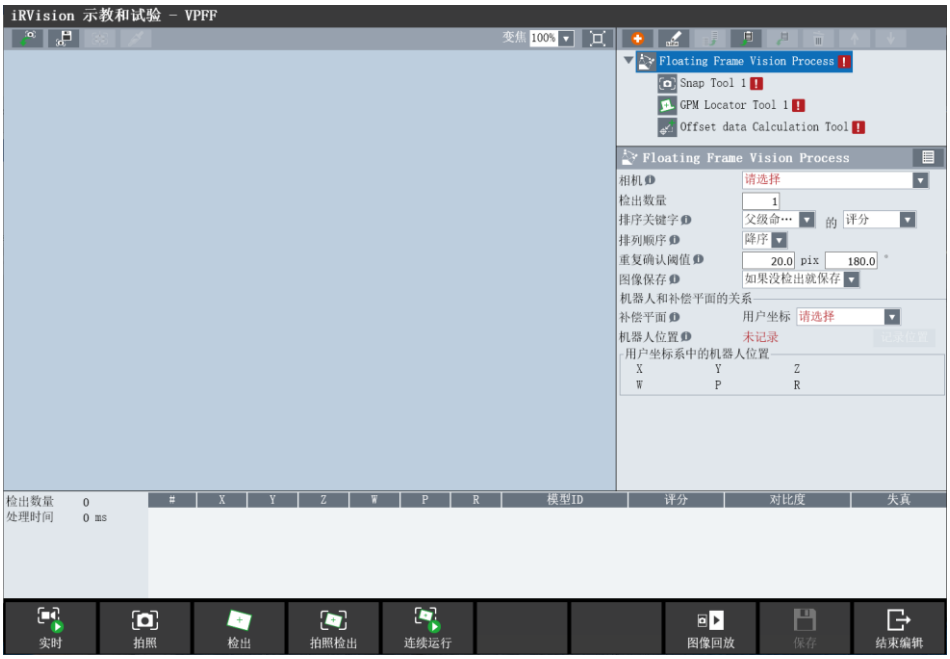


图 3.6-2 曲面部位的相机基准补正

⚠ 注 意
1. 对于通常的 2 维补正，即使在使用固定于机器人的相机的情况下，使用《II.3.1. 1 台相机的 2 维补正(P.229)》也能较为简单且高精度地对机器人进行补正。相机基准补正只限于在上述使用例中所示的特殊情形下使用。 2. 相机基准补正通过预先对补正平面与相机的位置关系进行示教，在移动手持相机的机器人时，假定补正平面在保持与相机的位置关系的情况下移动，并进行测量。因此，在对测量时的机器人位置进行示教时需要注意，以便使实际的补正平面（检出对象所在的面）与相机的位置关系与事前进行了示教的位置关系相同。如果两者的位置关系不相同，则无法正确进行补正。

3.6.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“Floating Frame Vision Process”（相机基准补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“执行检出工具”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“全部”

执行全部检出工具。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“检出指定个数”

直到检出个数的合计超出所指定的个数为止，将按照从上往下的顺序执行检出工具。

想要以树状视图上游的检出工具为优先时使用。如果在过程中达到指定个数，后面的检出工具将不会被执行，因此处理时间也比“全部”更短。

此外，后述的重复确认，在每执行 1 次检出工具时进行 1 次。在此，确认重复除外的个数，当超出指定个数时，判断是否执行下一个检出工具。

“检出数量”（高级模式）

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过排序关键字选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

“重复确认阈值”（高级模式）

有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。发生这种情况时，可以删除重复检出的结果，只留下评分最高的结果。检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。当在输入的值以内存在多个检测结果时，将这些工件视为同一工件，只是输出评分最高的检测结果。

“图像保存”

从下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当在 iRVision 的系统设定画面上已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“机器人和补正平面的关系”

对补正平面和相机（手持相机的机器人位置）的位置关系进行示教。在实际进行测量时，需要保持这里所示教的位置关系进行测量。

“补正平面”

从下拉框选择用户坐标系的编号。所选择的用户坐标系的 XY 平面成为补正平面。

“机器人位置”

对于通过“补正平面”所选择的用户坐标系的 XY 平面，为了让相机被配置到想要测量的位置，使得机器人移动，记录此时的机器人位置。

- 机器人位置已被记录时，用绿色显示“已记录”。
- 机器人位置没有被记录时，用红色显示“未记录”。

“用户坐标系中的机器人位置”

是已被示教的补正平面与相机的位置关系。

显示作为补正平面而选择的自用户坐标系上的机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）的位置。

3.6.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。通常只有 1 个。

但是，当为类似于高度不同的 2 种工件混杂在一起的情况时，各工件必须设定不一样的“检出面 Z 向高度”，因此，使用 2 个基准数据。

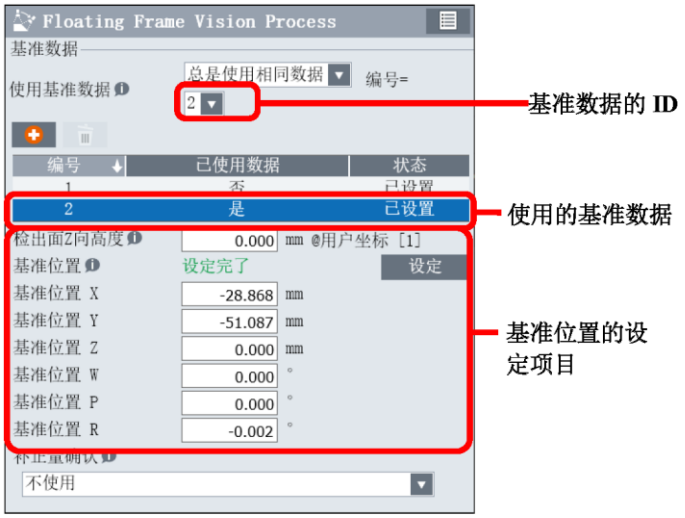
“使用基准数据”（高级模式）

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”（高级模式）

使用相同的基准数据计算补正数据。

设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。



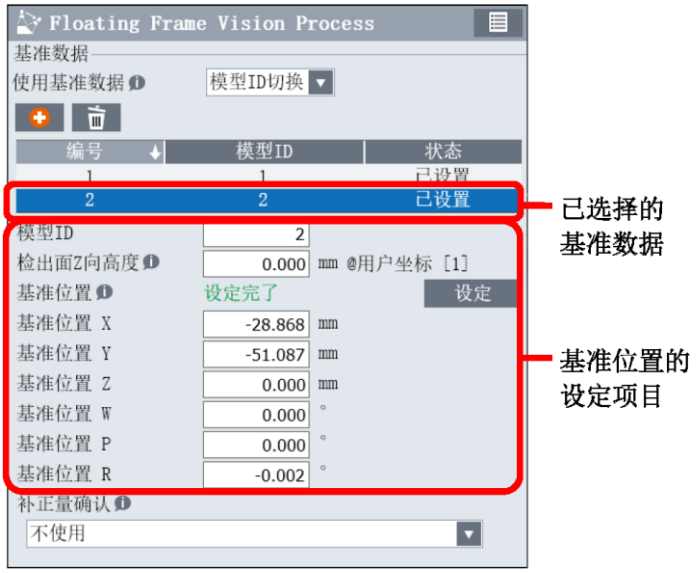
备忘录

当选择了“总是使用相同数据”，而基准数据只有 1 个时，不会显示出基准数据表。

“模型 ID 切换”（高级模式）

根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。当高度不同的 2 种工件混杂在一起时等指定。

如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。



添加基准数据

添加基准数据的步骤如下：

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.6.2.1. 基准位置的设定(P.282)》。

选择“总是使用相同数据”时，可设定用“ID”选定编号的基准位置。

选择“模型 ID 切换”时，可设定所选择的基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 **在基准数据表中选择要删除的基准数据。**

2 **点击按钮。**

会显示确认删除的消息。

3 **点击“确定”。**

步骤 1 选择的基准数据被删除。

点击“取消”时，删除被取消。

备忘录

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

“模型 ID”

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“检出面 Z 向高度”

在文本框内输入从补正平面看到的工件的检出部位的高度。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

基准位置是进行机器人的位置示教时的工件的位置。生产线运行时检出的工件的实测位置与基准位置的数差成为补正数据。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 Z”、“基准位置 W”、“基准位置 P”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

是通过“补正平面”指定的用户坐标系上的坐标值。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

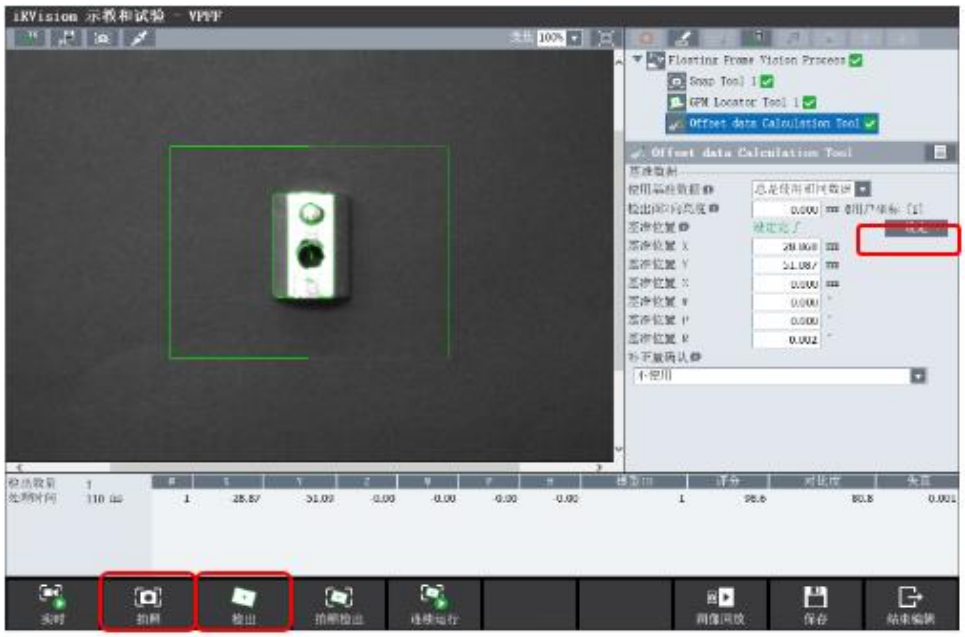
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.6.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在相机视野内安装 1 个工件，单击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

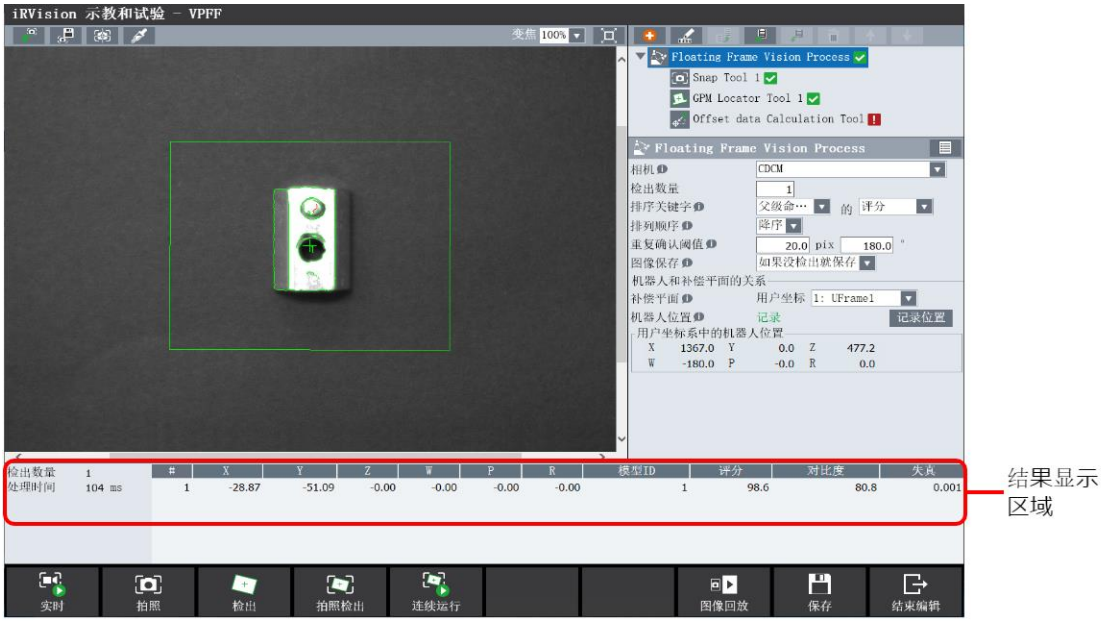
3 **点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。**

4 **确认基准位置的各项目中已有数值。**

5 **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.6.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是已检出的工件的模型原点的坐标值。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

是已检出的工件的 X, Y, Z 轴的旋转角度。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

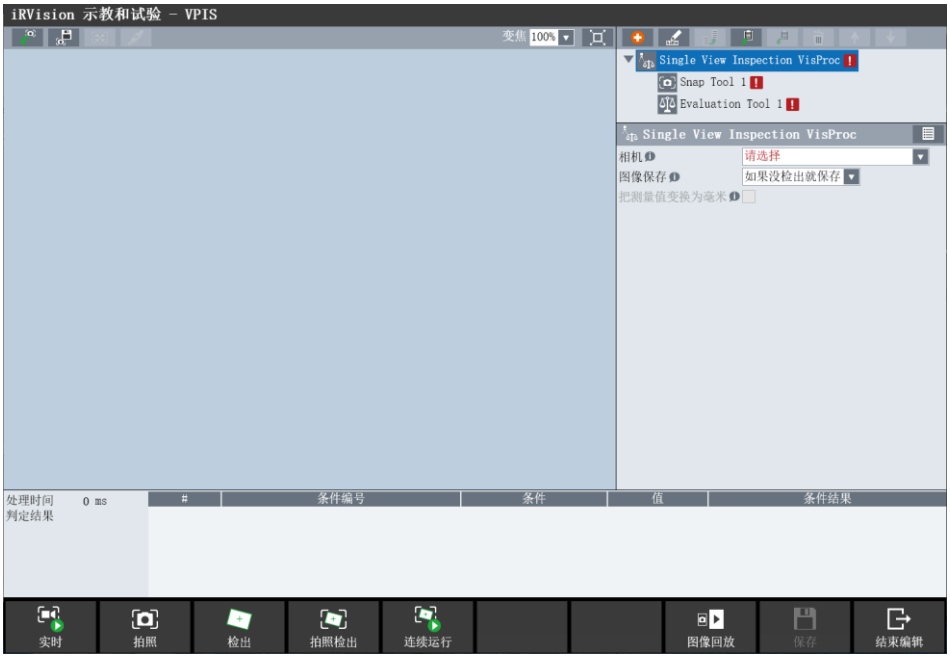
是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.7. 1 台相机的良否检查

1 台相机的良否检查，与以机器人的动作补正为目的的通常的视觉程序不同，是判定检查结果良否（OK / NG）的视觉程序。

3.7.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“Single View Inspection VisProc”（1 台相机的良否检查）的视觉程序，点击“编辑”时，如下所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

"如果没检出就保存"

当结果为“不合格”时，或“无法判定”时记录历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在刚刚已执行的视觉程序的图像完成保存之前，无法开始下一个视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

关于测量面信息，请参阅《II.3.7.2. 测量面的设定(P.286)》。

“把测量值变换为毫米”（高级模式）

如果勾选，将显示“测量面信息”。

3.7.2. 测量面的设定

1 台相机的良否检查，在缺省设定下，设为用像素（pix）进行评价，但如果进行测量面的设定，则也可以通过毫米（mm）进行评价。

要将长度转换成毫米，可安装点阵板，使点阵板表面与测量面处于相同高度，且与测量面平行，并用相机拍摄点阵板，设定测量面信息。

“格子间距”（高级模式）

在文本框内输入要使用的点阵板的格子点的间隔。单位为毫米（mm）。

“焦距”（高级模式）

选择“下一个值”，在文本框内输入正在使用的镜头的公称焦点距离。单位为毫米（mm）。

如果选择“自动计算”，则会自动计算焦点距离。

但是，相机和点阵板正对时，不会正确计算出焦点距离。

将自动计算出的焦点距离与公称焦点距离进行比较，当存在±10%以上的差异时，请选择“下一个值”，输入正在使用的镜头的公称焦点距离。

“测量面高度偏移”（高级模式）

在希望设定的测量面（希望测量的对象物）的高度与设置的点阵板的点阵板面高度不同时，输入测量面高度偏移。

希望想要设定的测量面相比点阵面更靠近相机时，在文本框内输入正值；相比点阵面更远离相机时，输入负值。单位为毫米（mm）。

“单位像素的大小”（高级模式）

表示在图像上的 1 个像素，在测量面上相当于几个 mm 的值。单位为 mm/pix。

拍摄点阵板的图像并进行测量面示教的步骤如下：

1 点击“拍照”。

2 点击“单位像素的大小”的“示教”按钮。

紫红色的长方形窗口（测量区域）显示出来。

3 调节长方形，使其围住点。

通常情况下按照点显示在整个图像上设置点阵板，因此，将紫红色的长方形设定为整个画面。

4 点击“确定”。

点阵被检出，测量面被设定。

测量面被设定时，在已设定的测量面上的平均比例显示为“单位像素的大小”。

备忘录

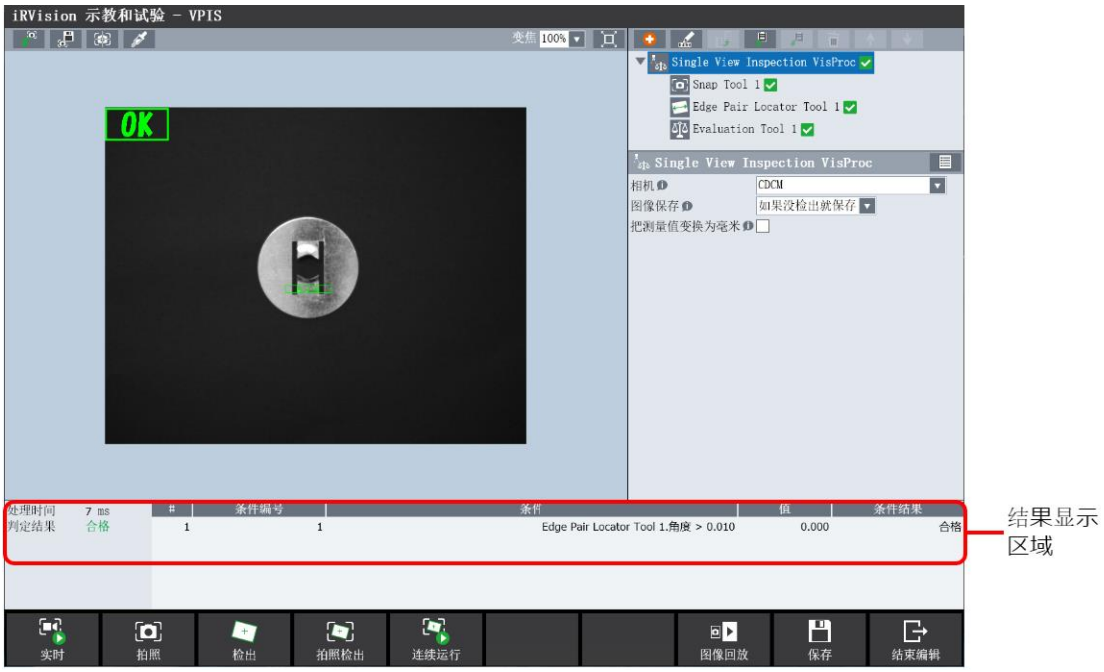
当存在镜头畸变，或相机的光轴与测量面不垂直时，比例在整个图像上会变得不相同。因此，显示的比例为“平均值”。

当有已经示教完毕的命令工具时，可能会因为测量面更改而使得测量结果发生改变。进行了测量面的再示教时，请根据需要对命令工具重新进行示教。

⚠ 注 意
在进行命令工具的示教后示教了测量面时，建议对带有转换为毫米的测量值的命令工具进行再次示教。

3.7.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“判定结果”

显示 1 台相机的良否检查的判定结果。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“条件序号”

是条件式的编号。

“条件”

是已设定的条件式。

“值”

是已用条件式评价的评价对象值。

“条件结果”

是条件式的评价结果。

3.8. 1 台相机的二维视觉追踪

是用 1 台相机检测在传送带上流过的工件，在不停止传送带的情况下检出工件的 2 维位置，进行机器人的动作补正的视觉程序。

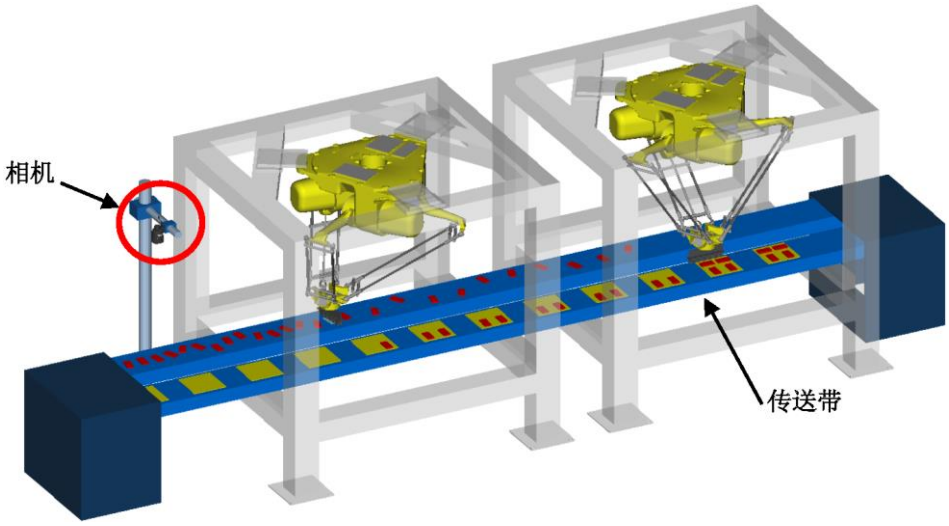
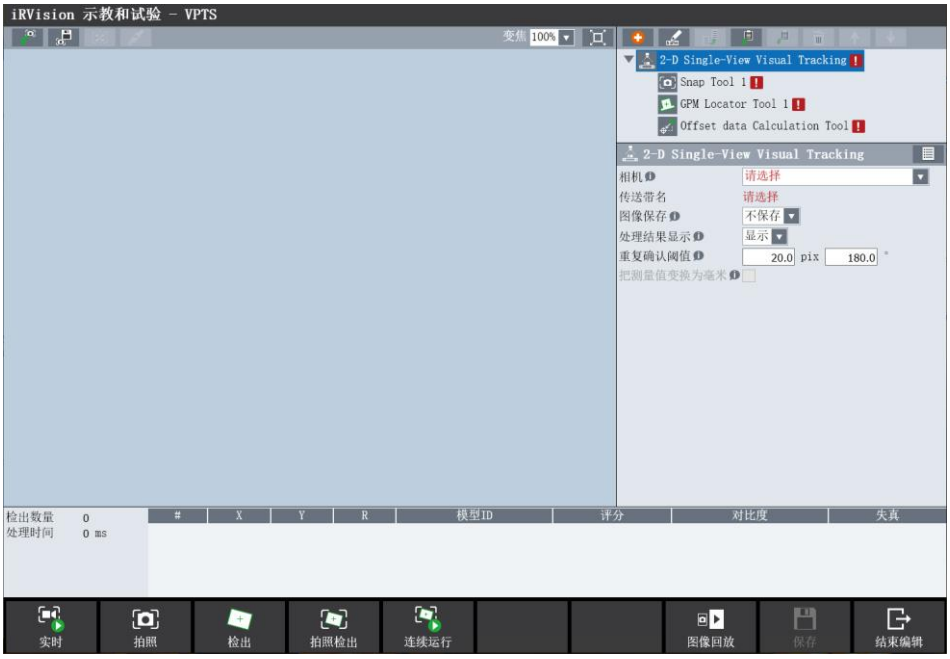


图 3.8-1 传送带上工件的 2 维位置补正

3.8.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面选择“2-D Single-View Visual Tracking”（1 台相机的二维视觉追踪）的视觉程序，点击“编辑”后，显示如下视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“传送带名”

显示在选择的相机数据中设置的传送带的名称。

关于传送带，请参阅『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

备忘录

因图像的记录需要时间进行处理，设定视觉追踪时，通常指定“不保存”。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“执行时监视”（高级模式）

从下拉框选择执行时监视的显示方法。

因图像显示到执行时监视上需要时间，要对应系统的要求节奏进行选择。

“显示”

在执行时监视上显示图像。

“不显示”

不在执行时监视上显示图像。视觉检出所需的时间最短。

“重复确认阈值”（高级模式）

有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。发生这种情况时，可以删除重复检出的结果，只留下评分最高的结果。检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。当在输入的值以内存在多个检测结果时，将这些工件视为同一工件，只是输出评分最高的检测结果。

“把测量值变换为毫米”（高级模式）

勾选此项时，会将要测量的长度换算为毫米（mm）后输出。

只能在基准数据为 1 个时使用。

支持 mm 转换的命令工具的测量值如下。

- 团状检出工具
  面积、周长、短轴长度、长轴长度
- 边缘对检出工具
  长度
- 位置计算工具
  2 点间距离等的长度
- 统计计算工具
  间隔

“指定高度的模式”（高级模式）

从下拉框选择用基准数据指定的“检出面 Z 向高度”的指定方法。

“定数”

在“检出面 Z 向高度”处输入工件检测部位的高度（值）。

“数值寄存器”

在“检出面 Z 向高度”处指定寄存器编号。

勾选“把测量值变换为毫米”即会显示。

“检出面 Z 高度”（高级模式）

在文本框内输入追踪坐标系中的工件的检测部位的高度。
在“指定高度的模式”中选择了“定数”时，输入高度。
在“指定高度的模式”中选择了“数值寄存器”时，输入寄存器编号。

勾选“把测量值变换为毫米”即会显示。

3.8.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。通常只有 1 个。
但是，当为类似于高度不同的 2 种工件混杂在一起的情况时，各工件必须设定不一样的“检出面 Z 向高度”，因此，使用 2 个基准数据。

“使用基准数据”（高级模式）

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”（高级模式）
使用相同的基准数据计算补正数据。
设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。

备忘录 当“使用基准数据”选择了“总是使用相同数据”，而基准数据只有 1 个时，基准数据表不会显示出来。

“模型 ID 切换”（高级模式）
根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。当高度不同的 2 种工件混杂在一起时等指定。
如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。

添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.8.2.1. 基准位置的设定(P.293)》。

选择“总是使用相同数据”时，可设定用“ID”选定编号的基准位置。

选择“模型 ID 切换”时，可设定所选择的基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 在基准数据表中选择要删除的基准数据。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。

点击“取消”时，删除被取消。

备忘录

当“使用基准数据”选择了“总是使用相同数据”，当前正在使用中的 ID 无法删除。

“模型 ID”（高级模式）

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“检出面 Z 向高度”

在文本框内输入追踪坐标系中的工件的检测部位的高度。

在“指定高度的模式”中选择了“定数”时，输入高度。

在“指定高度的模式”中选择了“数值寄存器”时，输入寄存器编号。

⚠ 注 意

不是相距传送带表面的高度。例如，在追踪坐标系的设定中使用了有厚度的夹具时，则设定的值为“工件的高度－夹具的厚度”。

勾选“把测量值变换为毫米”后，自动输入数值。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。

基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

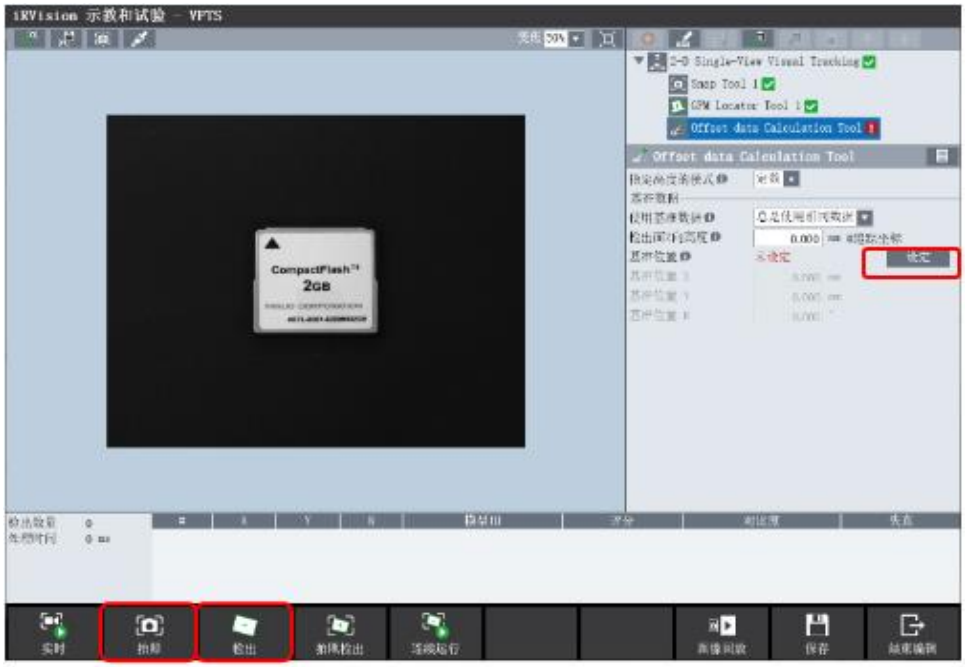
3.8.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。

设定基准位置时的传送带的编码器值，作为追踪的触发器的值（计数）在传送带上的各个机器人设定。

备忘录 在使用 iRPickTool 时，可使用 iRPickTool 的基准位置向导来设定基准位置。不必用视觉程序设定基准位置。



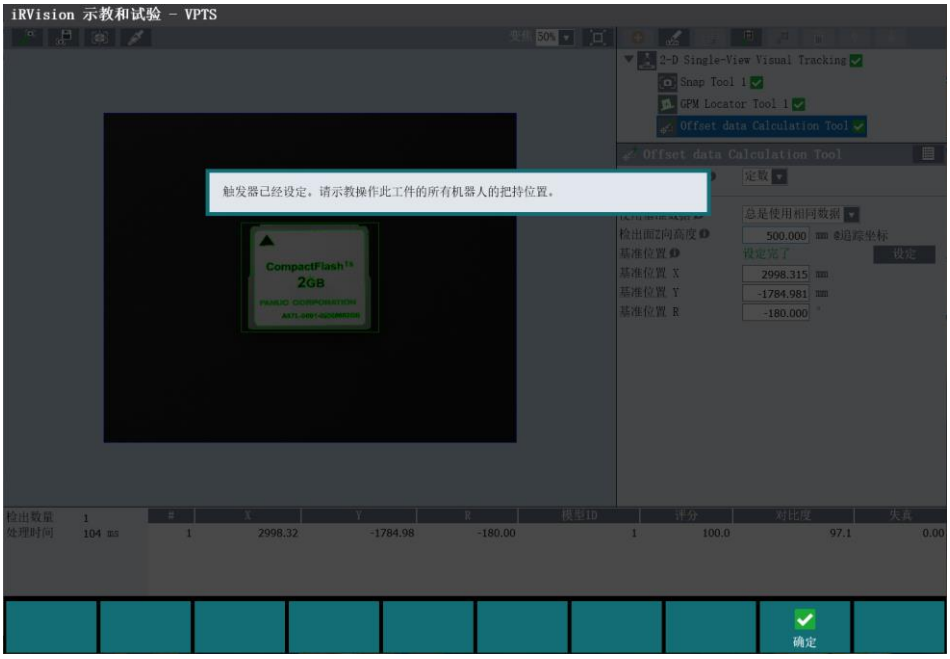
基准位置按照以下步骤设置。

1 **将 1 个工件配置在相机的视野内，点击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

3 **点击“基准位置”的“设定”按钮。**

如果设置基准位置，显示以下的消息。



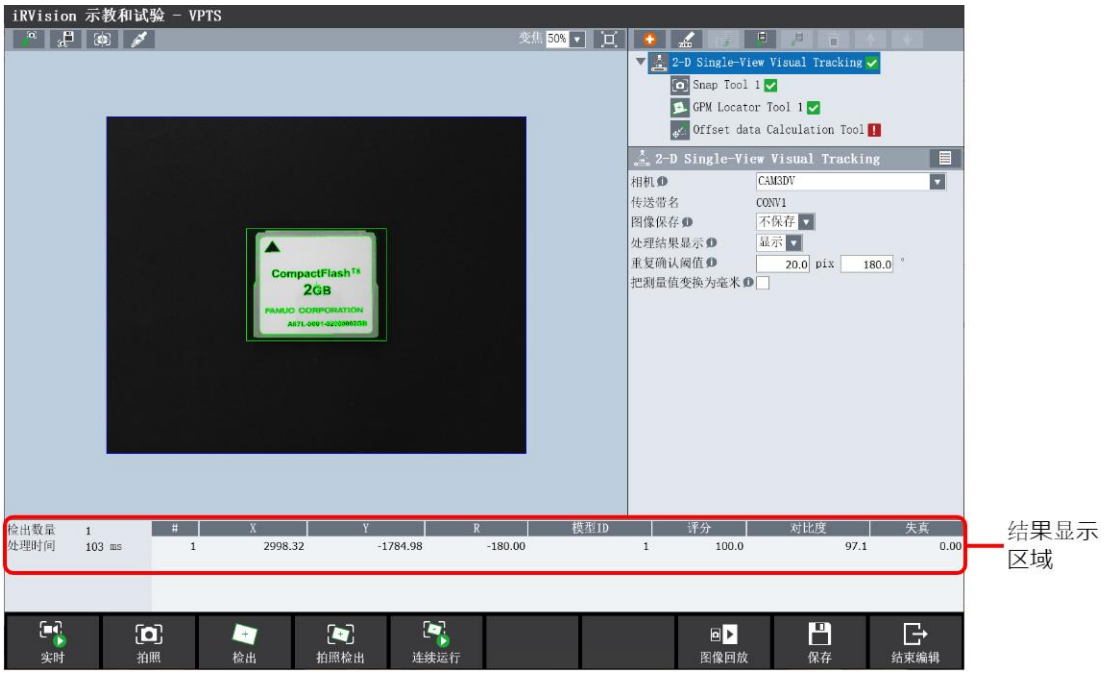
4 **确认消息，点击“确定”。**

5 **确认“基准位置”变为“设定完成”。**

6 **在不接触传送带上的工件的情况下，在工件到达机器人面前之前移动传送带，并进行机器人的位置示教。传送带上有多台机器人时，请把位置信息从最上面的机器人开始顺次示教给机器人。**

3.8.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”

是已检出的工件的模型原点的坐标值。单位为毫米（mm）。

“R”

是已检出的工件的 Z 轴的旋转高度。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.9. 多台相机的二维视觉追踪

这是检出在传送带上流动的工件的 2 个部位的特征，用机器人进行二维动作补正的视觉程序。
在工件大、1 次难以拍摄整体时使用。

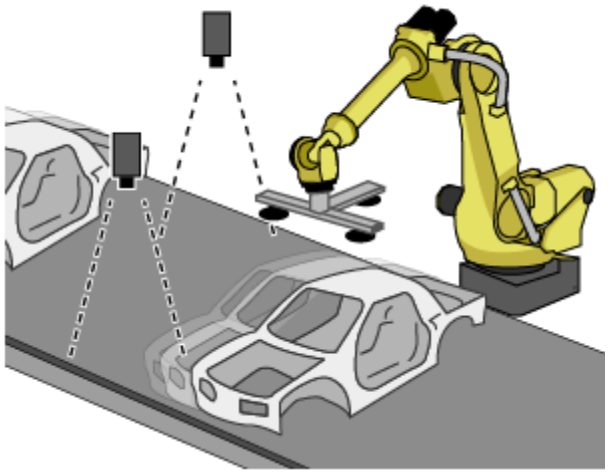


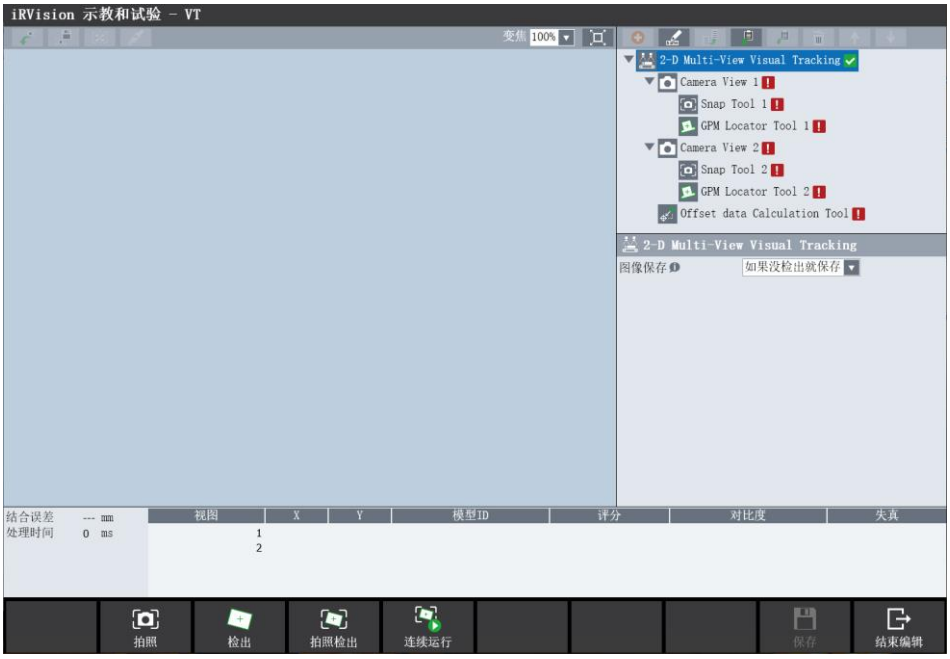
图 3.9-1 大工件的视觉追踪

在多台相机的二维视觉追踪中，在视觉程序的下方配置了“相机视图”的工具。不能更改相机视图的数量。1 个相机视图相当于 1 个测量部位。

⚠ 注 意
在多台相机的二维视觉追踪中的视觉程序中，设想的是在 iRPickTool 中使用。不支持 iRVision 专用的程序命令。

3.9.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面选择“2-D Multi-View Visual Tracking”（多台相机的二维视觉追踪）的视觉程序，点击“编辑”后，显示如下视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

备忘录

由于图像的记录耗时较长，如果是视觉追踪，在程序执行中通常指定“不保存”。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅限在未检出时保存历史图像。

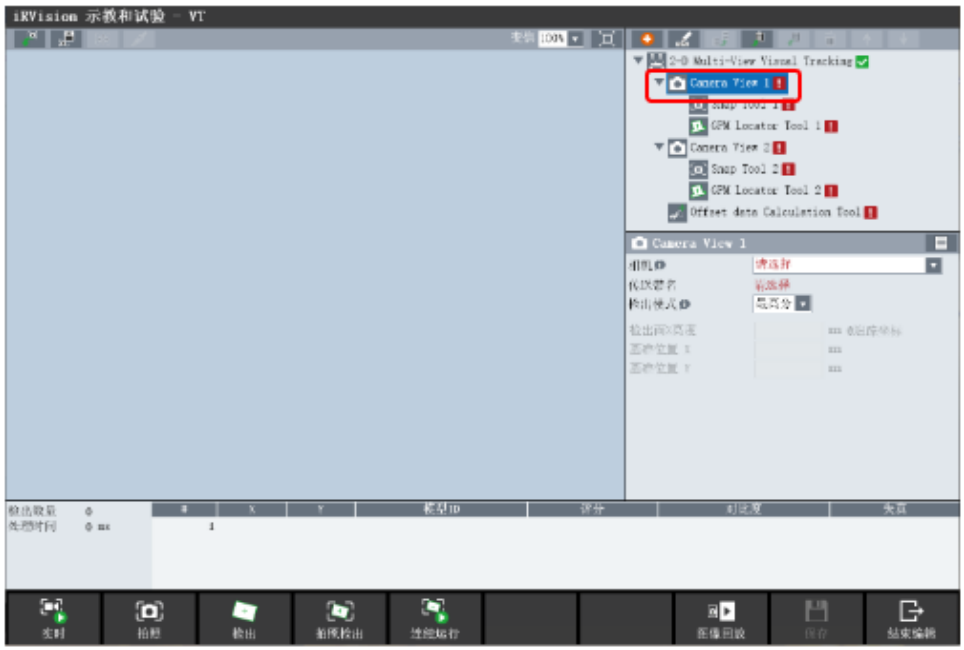
“总是保存”
每次都保存历史图像。

⚠ 注 意

1. 如果是“如果没检出就保存”或“总是保存”，那么在之前执行的视觉程序的图像记录完成之前，无法开始下一个视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。
2. 如果是“如果没检出就保存”或“总是保存”，那么在上一个的检出结果的图像记录完成之前，无法开始下一次检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.9.2. 相机视图的示教

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“Camera View 1”（相机视图 1）后，将在设置项目区域显示相机视图的设置项目。



⚠ 注 意

需要将上游侧的相机（先进行拍摄的相机）设为 Camera View 1，将下游侧的相机（后进行拍摄的相机）设为 Camera View 2。

设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。用 1 个相机进行 2 个部位检出时，选择与其他相机相同的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

⚠ 注 意
在多台相机的二维视觉追踪中，不能为相机视图添加多个抓拍工具。

“传送带名”

显示在选择的相机数据中设置的传送带的名称。

关于传送带，请参阅『iRPickTool 操作说明书』(B-83924CM)。

“检出模式”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。进行类型判别时使用，以及在检出可靠性优先于处理时间时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

“检出面 Z 高度”（高级模式）

在文本框中输入追踪坐标系上选择的相机视图中检出的特征上表面的高度。

⚠ 注 意
不是相距传送带表面的高度。例如，在跟踪坐标系的设置中使用了有厚度的夹具时，要设置的值为“特征的高度-夹具的厚度”。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”（高级模式）

显示基准位置的坐标值。

这是在追踪坐标系上的坐标值。

备忘录

创建了多个检出工具时，所有的检出工具都被执行。根据检出的结果，选择评分最高的作为相机视图的检出结果。

3.9.3. 补正数据计算工具

“结合误差阈值”

将结合误差阈值输入文本框。单位为毫米（mm）。

由于工件的个体差异等原因，如果测量点之间的距离有偏差，即使工件没有位置偏差，执行基准时及实测时各测量点之间的位置也会产生“结合误差”。

在执行 TP 程序中的补正数据取得命令时，如果计算出的结合误差值大于阈值，则跳到指定的标签行（与未检出时的动作相同）。

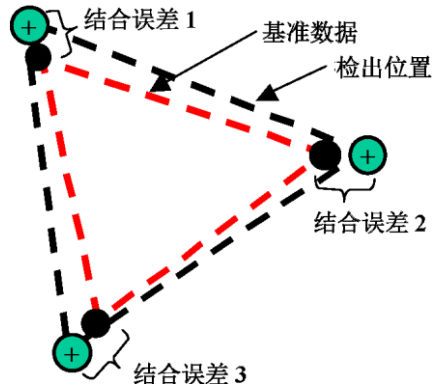


图 3.9.3-1 基准位置与检测位置的结合误差

“检出点间的最短距离”

在文本框中输入测量点间的允许最小距离。单位为毫米（mm）。

当已测量的点之间的距离小于指定的值时，会发出警报。

这是在多个相机视图中错误地检出了同一部位时，预防对机器人进行不适当的补正。通常无需更改。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 当基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“重心位置 X”、“重心位置 Y”

是根据各相机视图的基准位置算出的重心位置。

不是各相机视图的检出位置本身，而是使用重心位置进行基准位置的设置、补正量的检查。

3.9.3.1. 基准位置的设定

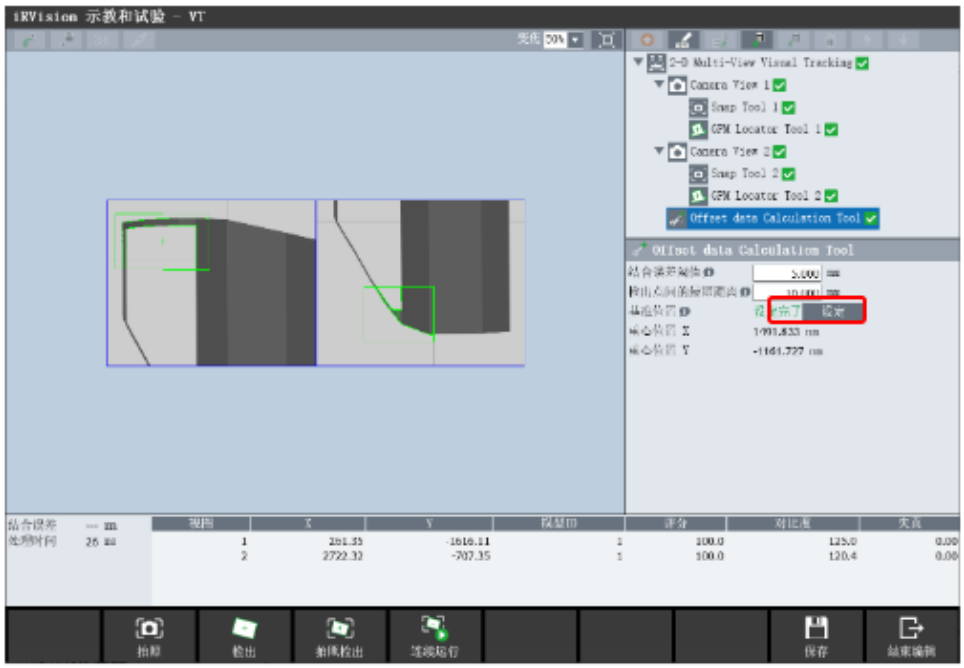
设置基准位置。

补正数据根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系进行计算。

通过已设置基准位置后的工件位置进行机器人的位置示教。

备忘录

在使用 iRPickTool 时，可使用 iRPickTool 的基准位置向导来设定基准位置。不必用视觉程序设定基准位置。



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在将工件第 1 个特征置于 Camera View 1 下方的状态下，在树状视图中选择“Camera View 1”，点击“拍照”。**

2 **操作传送带，使第 2 个特征位于 Camera View 2 下方，在树状视图中选择“Camera View 2”，点击“拍照”。**

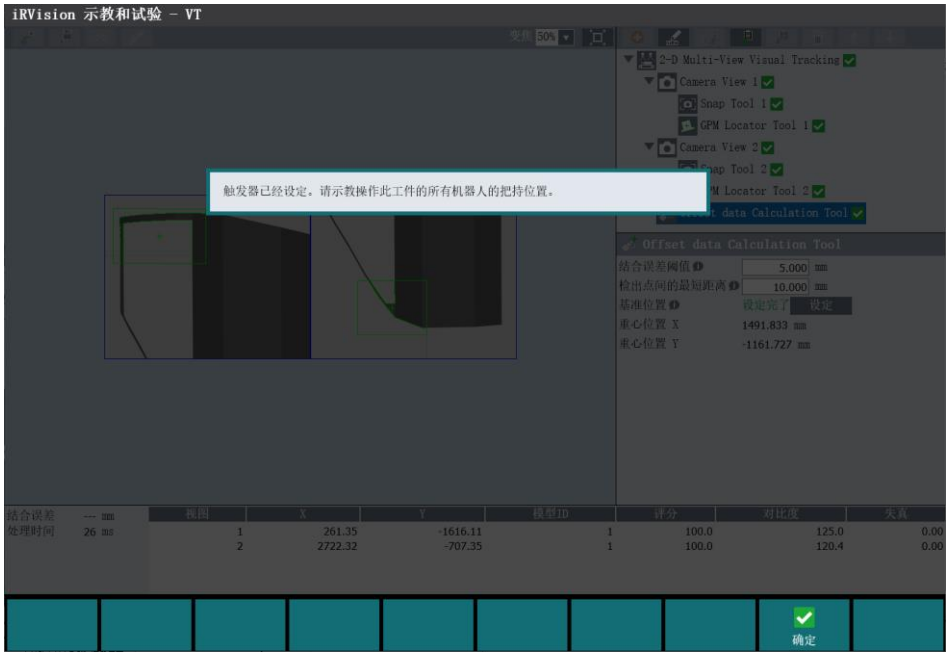
3 **在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“检出”。**

⚠ 注 意

在步骤 3 中，在为了拍摄相机视图而需要移动传送带的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。
在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请移动传送带，使工件的特征进入至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。
如果即使不移动传送带也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

4 **点击“基准位置”的“设定”按钮。**

如果设置基准位置，显示以下的消息。



确认消息，点击“确定”。

备忘录 用相机视图 1 检出时的编码器值设定触发器。

5 确认“基准位置”变成“设定完成”，基准位置的各项目中皆有值。

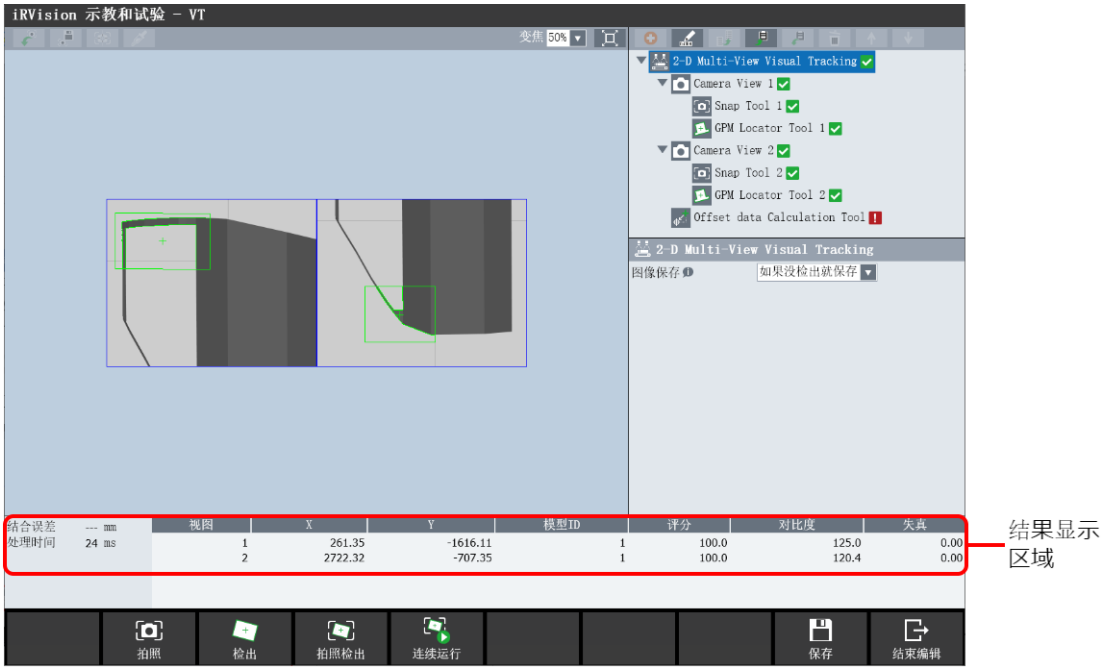
6 保持这种状态不接触工件，将传送带移动到机器人前面，进行位置示教。

备忘录 Camera View 1、Camera View 2 的基准位置是没有考虑传送带的移动量的原始检出值。另一方面，视觉程序的重心位置斟酌传送带的移动量，在取消传送带从 Camera View 1 移动到 Camera View 2 的移动之上进行计算。

修订 Camera View 1、Camera View 2 的基准位置时，斟酌传送带的移动量，重新计算视觉程序一方的基准位置。

3.9.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认结果显示区域显示各相机视图的检出结果。



按以下步骤执行试运行。

1. **在将工件第 1 个特征置于 Camera View 1 下方的状态下，在树状视图中选择“Camera View 1”，点击“拍照”。**
2. **操作传送带，使第 2 个特征位于 Camera View 2 下方，在树状视图中选择“Camera View 2”，点击“拍照”。**
3. **在树状视图中选择“2-D Multi-View Visual Tracking”（多台相机的二维视觉追踪），点击“检出”。**
4. **确认检出结果显示在结果显示区域。**

> **备忘录**
> 如果即使不移动传送带也能在所有的相机视图中进行检测，则可以在相机视图中选择“2-D Multi-View Visual Tracking”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“结合误差”

是设定基准位置时的检出点与试运行时的检出点的结合误差。单位为毫米（mm）。仅在基准位置设定完成时显示。
当检出对象之间没有个体差异，且没有检出误差时，该值会变为接近于 0（零）的值。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”

这是检出的模型原点的位置。这是在追踪坐标系上的坐标值。单位为 mm。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

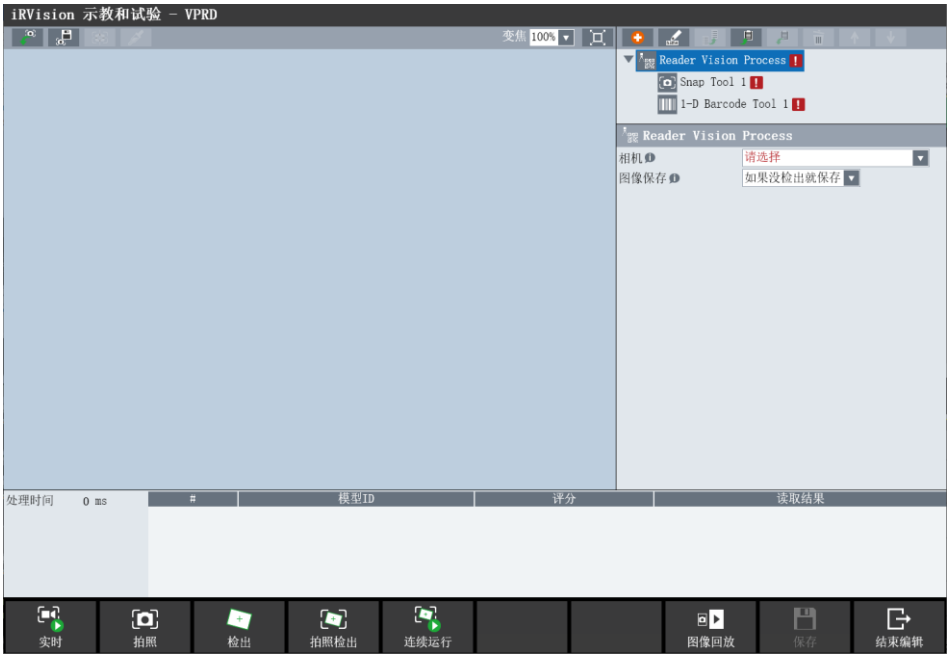
是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

3.10. 条形码阅读器

条形码阅读器，与以机器人的动作补正为目的的通常的视觉程序不同，是进行条形码读取的视觉程序。

3.10.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“Reader Vision Process”（条形码阅读器）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

从下拉框选择要使用的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，当 iRVision 的系统设定画面已设定为不保留执行履历时，历史图像不会被记录。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

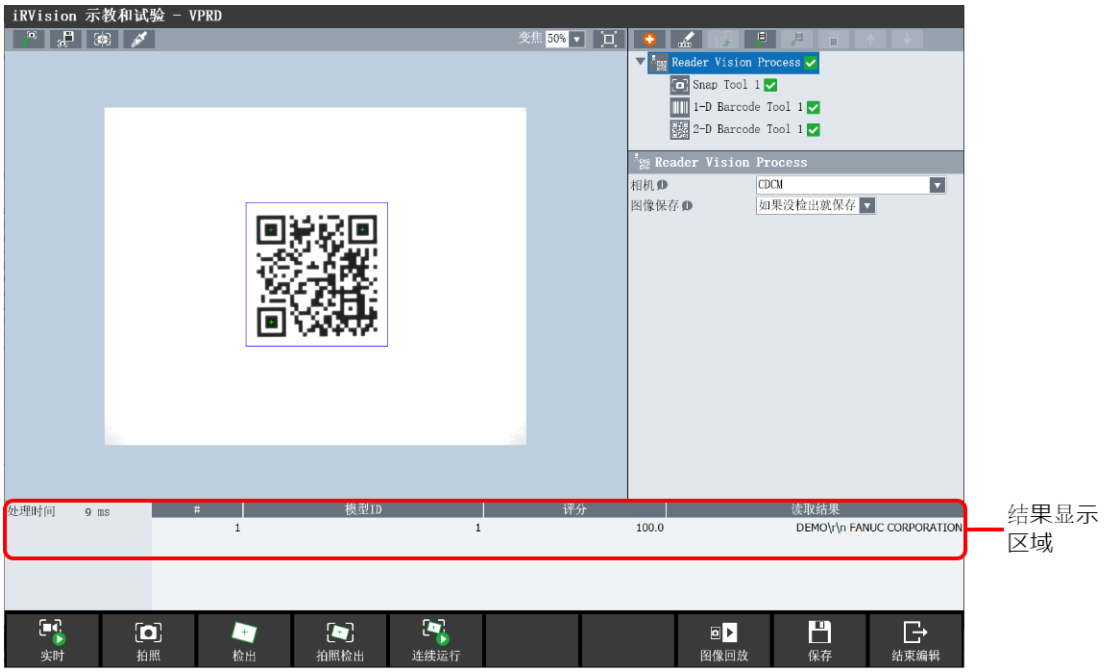
“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

3.10.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“模型 ID”

是已检出的工件的模型 ID。

“评分”

是已检出的条形码的评分（检测结果的评价）。

“读取结果”

是读取了条形码的结果的字符串。

3.11. 3 维广域传感器 3 维补正

这是利用 1 台 3 维广域传感器检测工件的 3 维位置而进行机器人动作补正的视觉程序。
利用安装在相机架台上的 3 维广域传感器进行全体探索，检出工件的 3 维位置后取出。

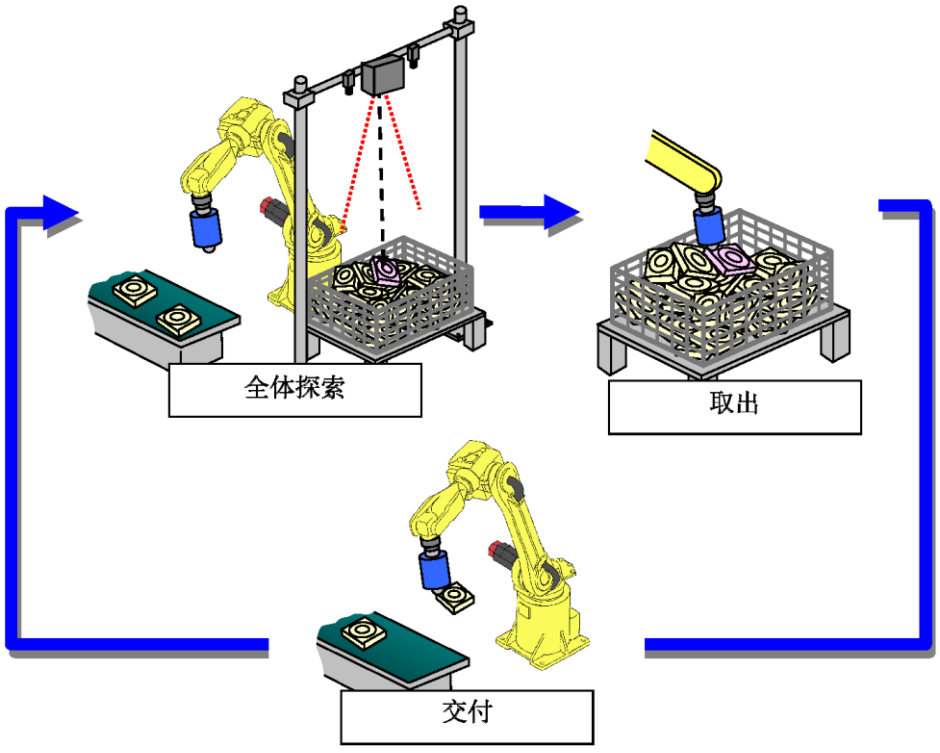
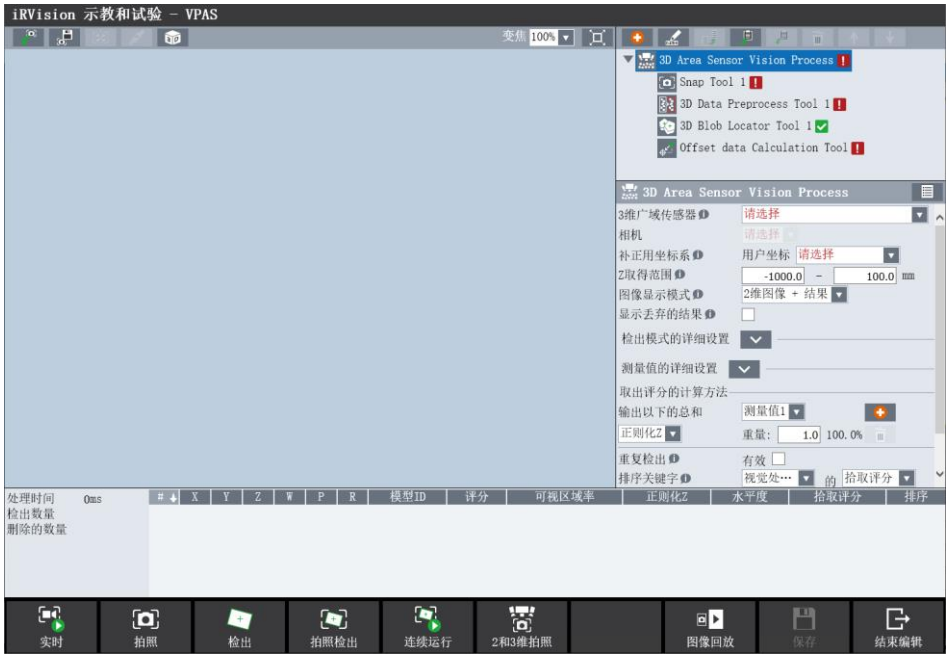


图 3.11-1 系统流程

关于使用 3 维广域传感器的散堆工件取出系统的详情，请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)。

3.11.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面上选择“3D Area Sensor Vision Process”（3 维广域传感器 3 维补正）的视觉程序，点击“编辑”时，如下图所示的视觉程序的编辑画面显示出来。



项目设定区有以下参数。

“3 维广域传感器”

用下拉框选择要使用的 3 维广域传感器。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

“相机视图”

用下拉框选择相机视图。指定任意一个分别由两台相机组成之 3 维广域传感器所对应的相机视图。使用已设好视图编号的相机取得图像。

“补正用坐标系”

“3 维广域传感器 3 维补正”计算在此处指定的用户坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。

“Z 取得范围”

指定取得 3 维分布图的 Z 方向范围。在文本框中输入 Z 轴范围的上限和下限。单位为毫米（mm）。设定“补正用坐标系”中指定的坐标系中的值。

如果更改“Z 取得范围”，下述的“图像显示模式”就会切换成“3 维分布图”。建议在确认 3 维分布图的同时，调整数值。

“图像显示模式”

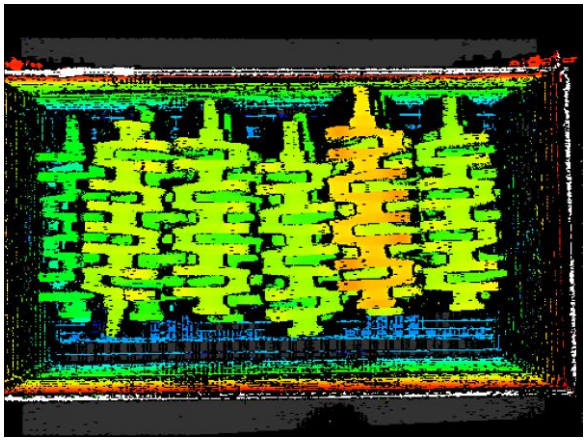
在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像＋点阵”

在用相机拍摄的图像上显示获取的三维点。

“2 维图像＋结果”
在相机拍摄的图像上显示检出结果。

“3 维分布图”
如下显示取得的 3 维分布图距离图像。



在“测量 Z 范围”内，Z 较大的三维点显示越红，则 Z 较小的三维点显示越蓝。
Z 大于“测量 Z 范围”的上限值的三维点显示白色，Z 小于“测量 Z 范围”下限值的三维点显示灰色。
不可测量的三维点显示黑色。

“显示丢弃的结果”

在 3 维广域传感器 3 维补正中，选别从命令工具检出结果输出的检出结果。
勾选“显示丢弃的结果”，在图像视图中显示根据测量值的阈值、最优结果的组合、重复检出丢弃的检出结果。

“检出模式的详细设置”（高级模式）

点击按钮，显示检出执行的相关详细设定项目。点击按钮，隐藏检出执行的详细设定项目。

作为检出执行的详细设定会显示以下项目。

“执行检出工具”（高级模式）

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“全部”（高级模式）
执行全部检出工具。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“检出指定个数”（高级模式）
直到检出个数的合计超出所指定的个数为止，将按照从上往下的顺序执行检出工具。
想要以树状视图上游的检出工具为优先时使用。如果在过程中达到指定个数，后面的检出工具将不会被执行，因此处理时间也比“全部”更短。
另外，在选择“检出指定个数”时，后述的“重复检出”，在每次检出工具的执行时都会进行。确认丢弃重复检出后的检出数量，如果超过指定数量，就不会执行以后的检出工具。

“检出数量”（高级模式）

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“检查间隔”（高级模式）

指定判定检出结果之间在三维空间上的重复，或者判定其他工件与某一工件是否在上方重叠时的判定间隔。

该值用于计算后述重复区域率和可视区域率。缺省为勾选“自动”。除了需要微调整的情形之外，都不需要更改设定。

以下任一情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具
- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

但是，如果通过“执行检出工具”选择“检出指定个数”，将不会计算重复区域率和可视区域率，因此设定无效。

如果勾选“自动”，就会根据 3 维分布图自动计算判定间隔。如果手动设定，取消勾选“自动”，在右侧显示的文本框中输入检查间隔。单位为毫米（mm）。

数值设定得越小，可以判定得越仔细，但是处理时间也会越长。另外，如果指定的值小于三维点的测量间隔，则判定结果不正确。

“最优结果的组合”（高级模式）

设定是否计算最优结果的组合。结果最佳组合就是选别结果，以便使检出结果之间的 3 维空间上的重复少，而且检出结果和 3 维分布图匹配的区域多。

缺省为勾选“计算”。

以下情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具
- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

“最大重叠率”

在“最优结果的组合”中勾选“计算”时所显示的项目。重叠率就是检出结果在三维空间上重叠的区域比例。在“最大重叠率”的文本框中输入重复区域率的上限。

如果因为最优结果组合而丢弃了不希望丢弃的结果，则要输入更大的值。而如果不能通过过滤器丢弃想要丢弃的结果时，则要输入更小的值。

“测量值的详细设置”（高级模式）

点击按钮后，显示利用 3 维广域传感器 3 维补正计算的测量值的详细设定项目。点击按钮，隐藏测量值的详细设定项目。

显示以下项目作为测量值的详细设定。

“可视区域率”（高级模式）

可视区域率是指与检出结果对应的工件上方，其他工件没有重叠，工件表面露出区域的比例。可用 0 到 100 的值表示。一般来说，可视区域率较高的工件，取出成功的概率就比较高。

勾选“阈值”，在文本框中输入阈值后，工件露出率比指定阈值低的检出结果就会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将可视区域率输出到选定的测量值。

可视区域率只能通过具有工件模型的以下工具进行计算。

- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具

- 3 维单面模型匹配检出工具
- 3D 平面测量工具

除上述之外的工具，例如 3D 团状检出工具中，检出结果的可视区域率始终输出 100.0。

“正则化 Z”（高级模式）

正则化 Z 指检出结果相对于在“测量 Z 范围”所指定 Z 范围的正则化 Z。可用 0 到 100 的值表示。

勾选“阈值”，在文本框中输入阈值后，相对 Z 向高度比指定阈值低的检出结果就会被丢弃。在输出处的下拉框选择“测量值”后，将会在选择的测量值中输出正则化 Z。

“水平度”（高级模式）

水平度是检出结果的倾斜比例。当检出结果和补正用坐标系水平时，输出“100.0”，倾斜 90.0°时，输出“0.0”。一般来说，水平度较大的，取出的成功概率就高。

勾选“阈值”，在文本框中输入阈值后，水平度比指定阈值低的检出结果就会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将水平度输出到选定的测量值。

而在命令工具则包括有 3D 顶点检出工具等不计算倾斜的工具。该工具的检出结果水平度始终输出 100.0。

“取出评分的计算方法”

使用最多 5 个测量值的加权和设定拾取评分，从而使最易拾取的工件评分较高。

在下拉框选择用于计算拾取评分的测量值，然后在文本框中输入“重量”。

如果要增加用于运算的测量值，点击 按钮。如果要删除不需要的测量值，则点击 按钮。

增加测量值时的画面例子如下。

缺省设定下，用加权 1 设定正则化 Z，基本上在很多情况下，该设定没有问题。

而实际上，建议在系统运转后，按以下方针添加用于运算的测量值。

- 用命令工具计算、评分高的检出结果优先时，添加“评分”。
- 要将上方没有其他工件重叠的检出结果设为优先时，添加“可视区域率”。
- 希望优先将尽可能不倾斜的检出结果时，添加“水平度”。

“输出以下的总和”

在下拉框选择输出拾取评分运算结果的测量值。

“重复检出”（高级模式）

当二个检出结果在图像上的位置及角度比指定阈值更接近时，重复检出就会丢弃其中的一个检出结果。有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。如果在这种情况下使用重复检出，可以防止对 1 个工件输出多个检出结果。

勾选“有效”后，启用重复检出，显示重复检出的设定项目。

“重复确认阈值”（高级模式）

检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。如果在输入值以内存在多个检出结果，则将其视为同一工件，根据“重复检出的项目”和“重复检出判断”的设定过滤器检出结果。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出的项目”（高级模式）

在下拉框选择测量值，该测量值小于丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断基准。

- 拾取评分
- 评分
- 正则化 Z
- 可视区域率
- 水平度
- 测量值 1～测量值 10

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出判断”（高级模式）

在下拉框选择丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断方法。

“丢弃低的结果”
丢弃低的“重复检出项目”值。

“丢弃高的结果”
丢弃高的“重复检出项目”值。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。
通常选择“视觉处理等级”中的“拾取评分”。基本上不需要更改设定。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过“排序关键字”选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

“图像保存”

用下拉框选择检出时的相机图像和 3 维分布图的保存条件。
如果在 iRVision 的系统设定画面设定成不保留执行履历，则不会保存历史画面。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
只有在未检出时记录历史图像和历史 3 维分布图。

“总是保存”
记录每次的历史图像和历史 3 维分布图。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》。

3.11.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

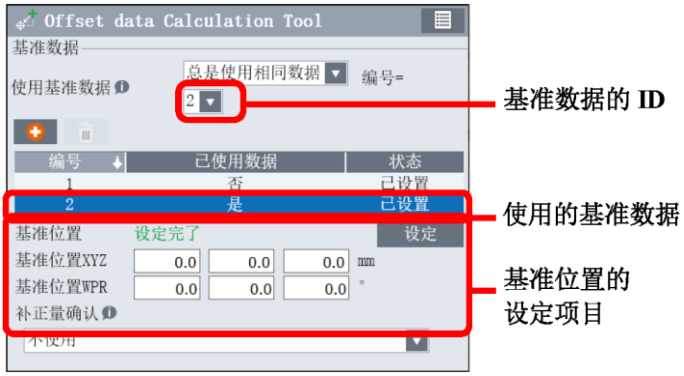
基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。
但是使用多个命令工具，用各个命令工具取出数据不同时，需要设定多个基准数据。

“使用基准数据”（高级模式）

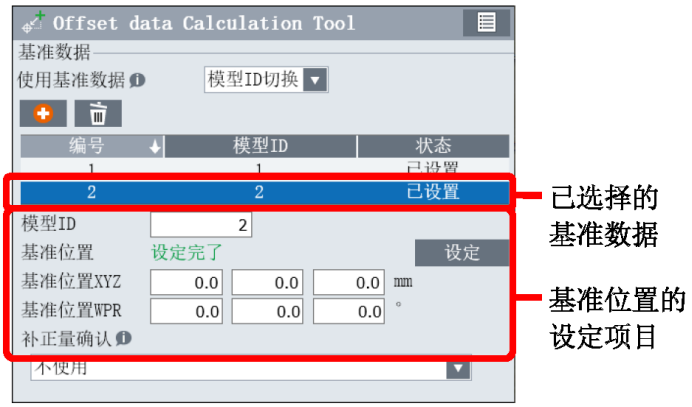
用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”（高级模式）
使用相同的基准数据计算补正数据。
设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。



备忘录 选择“总是使用相同数据”，基准数据仅 1 个时，不显示基准数据表。

“模型 ID 切换”（高级模式）
根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。在有多个类型的工件混杂在一起时指定。
如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。



添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.11.2.1. 基准位置的设定(P.313)》。

选择“总是使用相同数据”时，可设定用“ID”选定编号的基准位置。
选择“模型 ID 切换”时，可设定所选择的基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 在基准数据表中选择要删除的基准数据。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。

如点击“取消”，删除被取消。

备忘录

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

“模型 ID”

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 XYZ”

显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 X, Y, Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 W, P, R 角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“补正量确认”

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

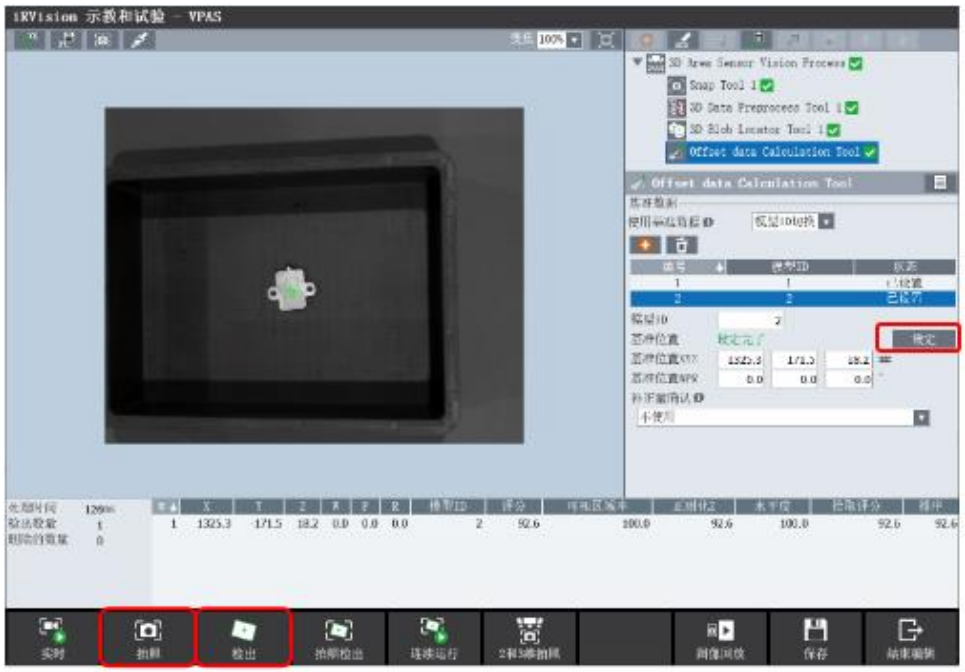
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.11.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。

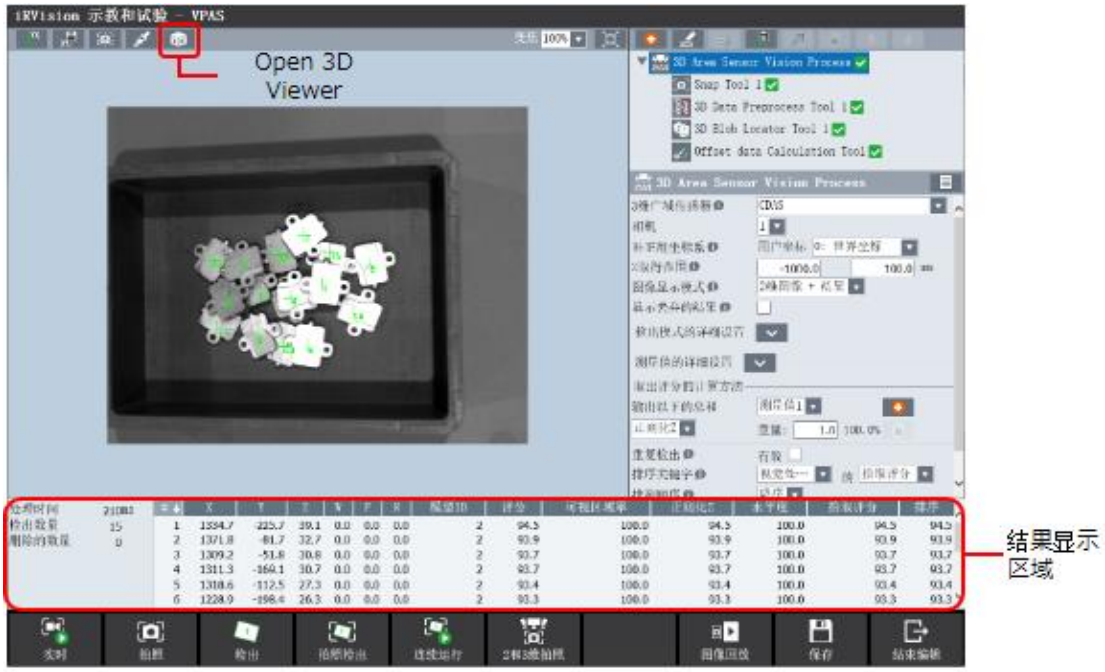


基准位置按照以下步骤设置。

1. **在相机视野内安装 1 个工件，点击“2 和 3 维拍照”。**
2. **单击“检出”，检出工件。**
3. **点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。**
4. **确认基准位置的各项目中已有数值。**
5. **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.11.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”

显示检出成功的工件数量。

“删除的数量”

显示因检出数的限制、测量值阈值、最优结果的组合等而丢弃的工件数量。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

已检出的工件的模型原点的坐标值（用“补正用坐标系”指定的用户坐标系上的坐标值）。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

基准数据中所记录的基准位置坐标值 W, P, R 的角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“可视区域率”

检出到的工件可视区域率。

“正则化 Z”

检出到的工件正则化 Z。

“水平度”

检出到的工件水平度。

“拾取评分”

检出到的工件拾取评分。

“重复检出项目”

检出到的工件重复检出的项目。
只在程序示教勾选“重复检出”的“有效”时显示。

“排序关键字”

用“排序关键字”选择的参数值。

备忘录

在程序示教勾选“显示丢弃的结果”时，显示“3 维广域传感器 3 维补正”视觉程序丢弃的检出结果。

通过确认结果显示区中所显示的检出结果，可以确认被丢弃的理由。

- 通过“最优结果的组合”被丢弃的结果中，可视区域率、正则化 Z、水平度、拾取评分、重复检出项目的列全部空白。
- 在因可视区域率、正则化 Z、水平度的阈值而被丢弃的检出结果中，拾取评分列为空白。关于因为哪个测量值而被丢弃，请确认所显示的值和设定的阈值。
- 显示因重复检出或检出数的限制而丢弃的所有检出结果列。

3.12. 基于立体传感器的 3 维补正（1 点）

本视觉程序测量通过 1 台立体传感器检出的工件的 3 维位置和姿势，进行机器人的动作补正。

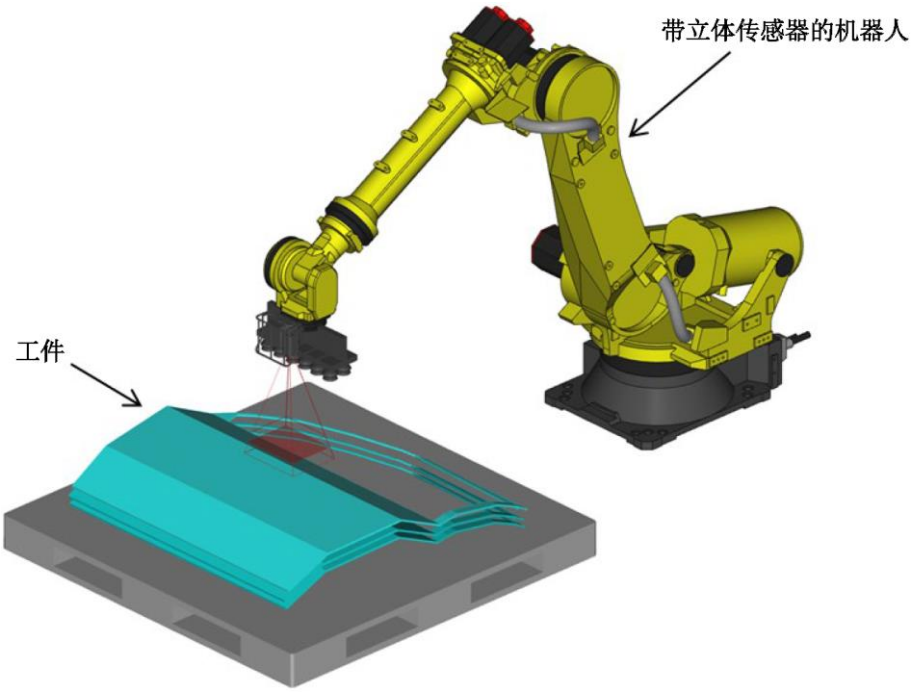
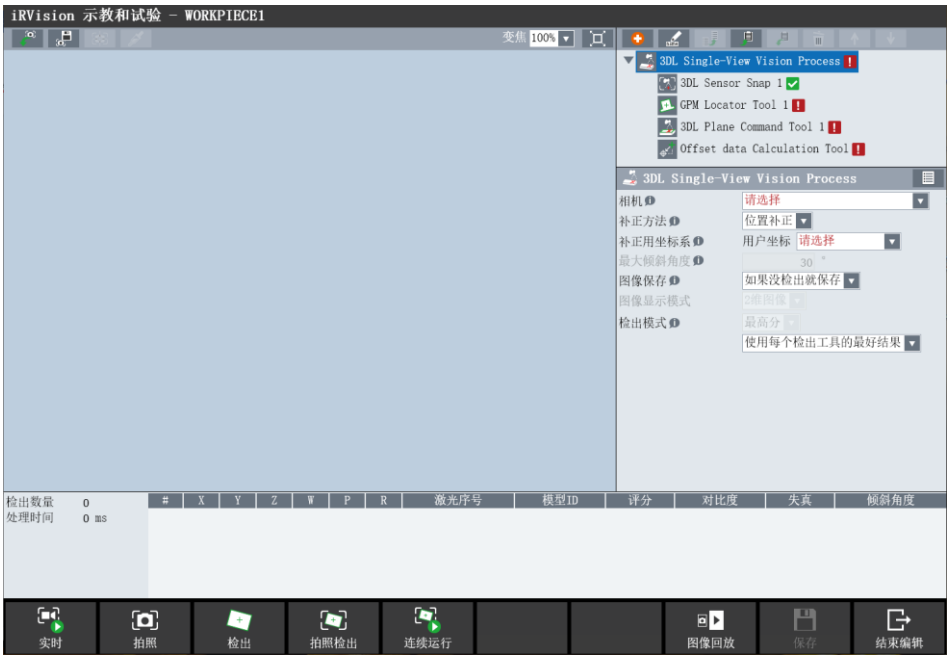


图 3.12-1 利用立体传感器测量 3 维位置和姿势

3.12.1. 程序的示教

在视觉数据的列表画面中选择“3DL Single-View Vision Process”（基于立体传感器的 3 维补正（1 点））的视觉程序，单击“编辑”后显示如下的视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

在下拉框选择要使用的立体传感器数据。

与 2 维相机的拍摄、激光测量有关的设置在立体传感器抓拍工具中进行。详情请参阅《II.4.2. 立体传感器抓拍工具 (P.387)》。

“补正方法”

在下拉框选择机器人的动作补正方法。

“位置补正”
计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”
计算抓取偏差补正用的补正数据。

“检出位置（用户坐标）”
非补正数据，而是直接输出通过用户坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。
这是为满足特殊的补正方法所需而提供的。通常情况下不选择。

“检出位置（工具坐标）”
非补正数据，而是直接输出通过工具坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。
这是为满足特殊的补正方法所需而提供的。通常情况下不选择。

“把持工件机器人”

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”或“检出位置（工具坐标）”时有效。
在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。

“补正用坐标系”

基于立体传感器的 3 维补正（1 点）计算在此处指定的坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。
在“补正方法”中选择了“位置补正”或“检出位置（用户坐标）”时，选择用户坐标系。在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”或“检出位置（工具坐标）”时，选择工具坐标系。

“最大倾斜角度”（高级模式）

在文本框内输入从基准位置起的工件的最大倾斜角度。单位为度（°）。
工件的倾斜角度大于此处指定的值时作为未检出进行处理，值以红字显示在结果显示区域内。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。
但是，在 iRVision 的系统设定画面中设置不记录执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像”

显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”

显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”

显示狭缝激光 2 的图像。

“检出模式”

创建多个检出工具时有效。在下拉框选择检出工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

存在多个检出工具的结果时，通过下侧的下拉框选择使用哪个结果。

“使用每个检测工具的最好结果”

只使用各检出工具的最高评分的检测结果。

“使用每个检测工具的所有结果”

按照评分的降序使用各检出工具的全部检出结果，在成功前进行激光测量。在由于检出工具的错误检出导致激光测量失败时使用。

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 Z”、“基准位置 W”、“基准位置 P”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

通过“补正方法”选择了“位置补正”时，是在“补正用坐标系”中选择的用户坐标系上的坐标值。

通过“补正方法”选择了“抓取偏差补正”时，是在“补正用坐标系”中选择的工具坐标系上的坐标值。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

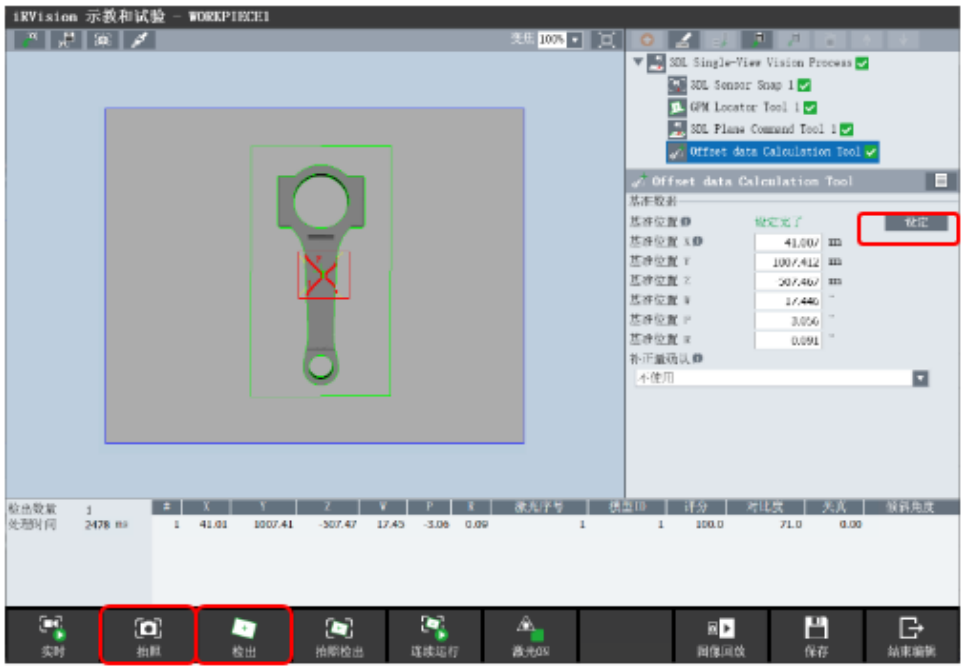
3.12.2. 补正数据计算工具

3.12.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在相机视野内安装 1 个工件，单击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

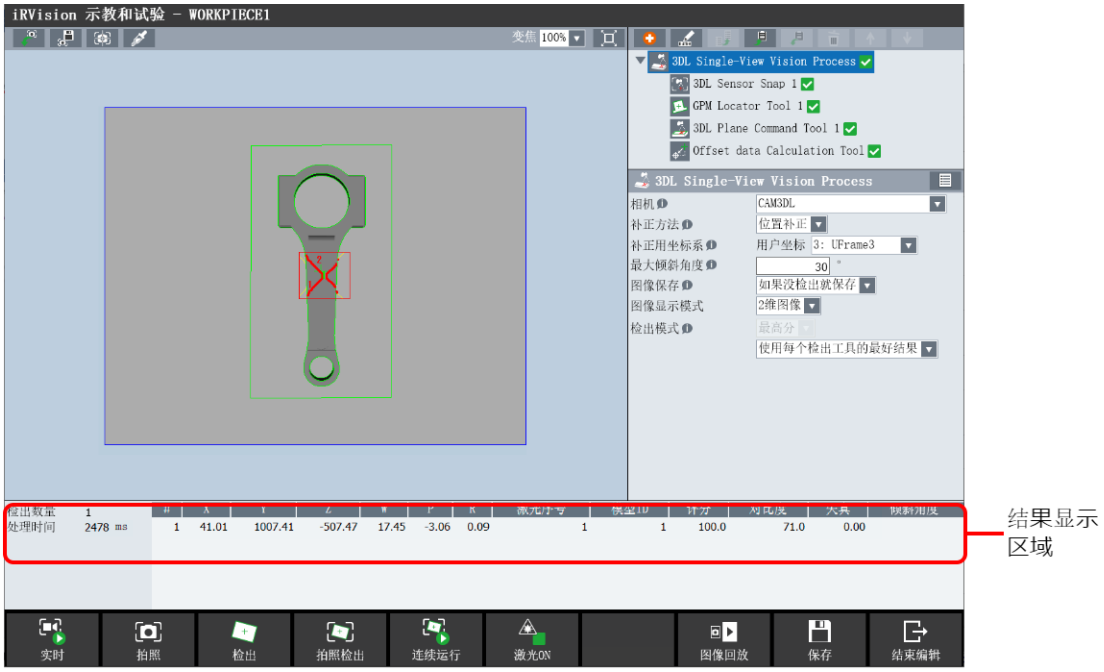
3 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

4 确认基准位置的各项目中已有数值。

5 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.12.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是已检出工件的模型原点的“补正用坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

已检出工件的 W、P、R 的角度（围绕 X、Y、Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“激光序号”

这是检出的工件的激光测量编号。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

“倾斜角度”

是已检出工件的法线的基准位置状态下的倾斜角度。单位为度（°）。仅在基准位置设定完成时显示。

3.13. 基于立体传感器的 3 维补正（多个点）

是使用立体传感器检出工件的多个位置并根据算出的工件 3 维位置和姿势补正机器人动作的视觉程序。在工件大到相机难以整个拍下时及工件的倾斜不稳定时使用。

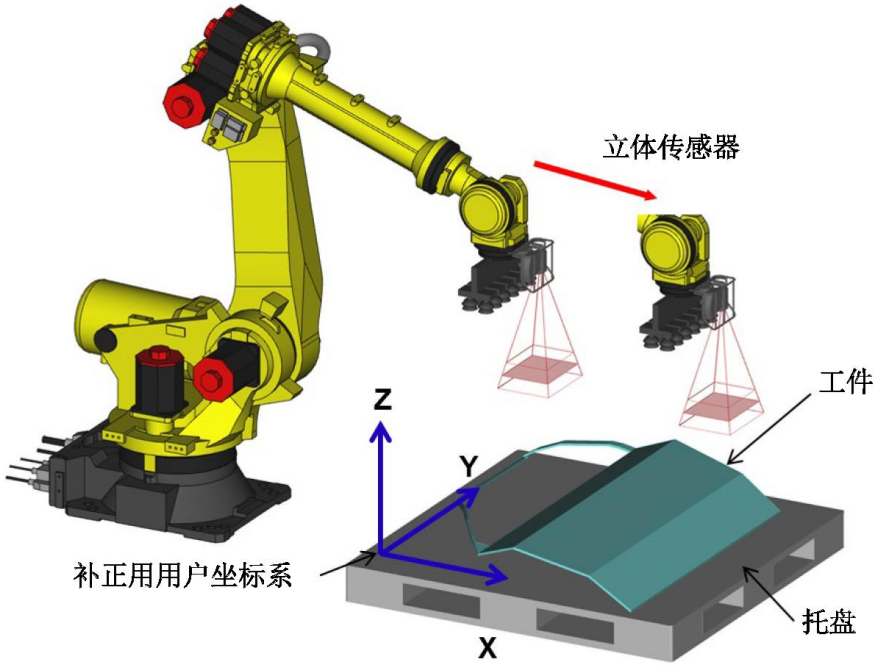
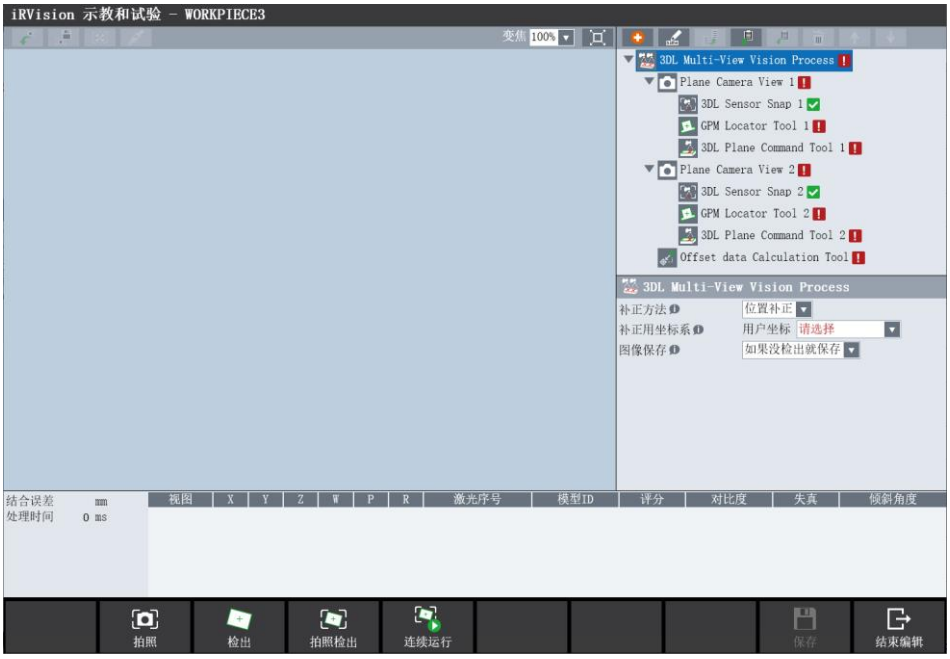


图 3.13-1 利用立体传感器进行多点测量和工件的检出

在基于立体传感器的 3 维补正（多个点）中，名为“平面测量相机视图”的工具配置在视觉程序下方。1 个平面测量相机视图相当于 1 个测量位置。相机视图的数量缺省为 2 个，最大可增加到 4 个。

3.13.1. 程序的示教

在视觉数据的列表画面中选择“3DL Multi-View Vision Process”（基于立体传感器的 3 维补正（多个点））的视觉程序，单击“编辑”后显示如下的视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“补正方法”

在下拉框选择机器人的动作补正方法。

“位置补正”

计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”

计算抓取偏差补正用的补正数据。

“把持工件机器人”

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时有效。

在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。

“补正用坐标系”

利用立体传感器进行的 3 维补正（多个点）计算在此处指定的坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。

在“补正方法”中选择了“位置补正”时，选择用户坐标系。

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”时，选择工具坐标系。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。

但是，在 iRVision 的系统设定画面中设定不保留执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”

不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”

仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”

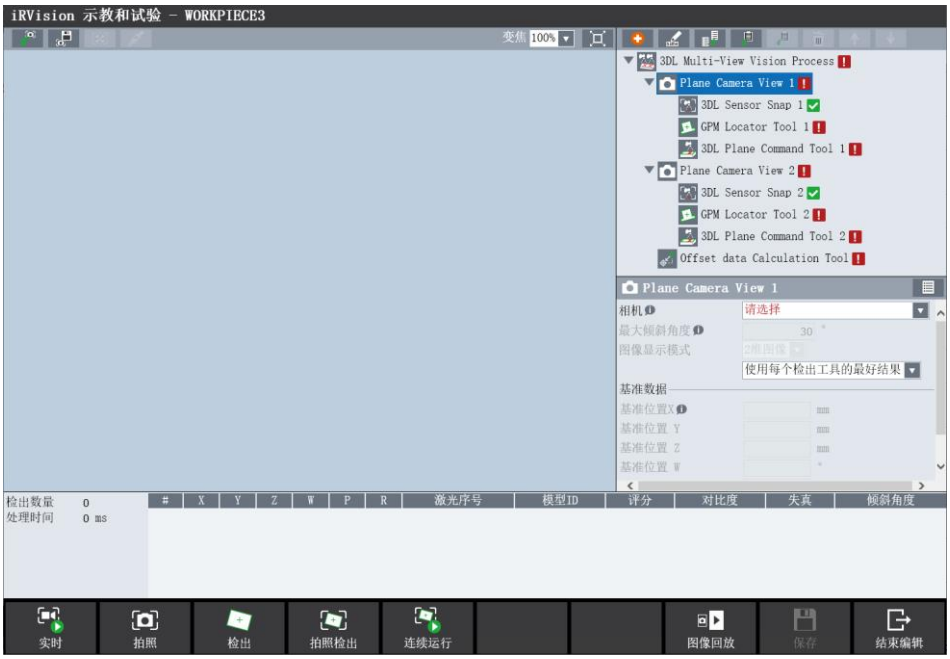
每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.13.2. 平面测量相机视图的示教

在视觉程序的编辑画面的树状视图中单击“Plane Camera View”（平面测量相机视图），设置项目区域中会显示相机视图的设定项目。

对全部相机视图需进行平面测量相机视图的示教。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

在下拉框选择要使用的立体传感器数据。

与 2 维相机的拍摄、激光测量有关的设置在立体传感器抓拍工具中进行。详情请参阅《II.4.2. 立体传感器抓拍工具 (P.387)》。

“最大倾斜角度”

在文本框内输入从基准位置起的工件的最大倾斜角度。单位为度（°）。

工件的倾斜角度大于此处指定的值时作为未检出进行处理，值以红字显示在结果显示区域内。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像”

显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”

显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”

显示狭缝激光 2 的图像。

“检出模式”

创建多个检出工具时有效。在下拉框选择检出工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

存在多个检出工具的结果时，通过下侧的下拉框选择使用哪个结果。

“使用每个检测工具的最好结果”

只使用各检出工具的最高评分的检测结果。

“使用每个检测工具的所有结果”

按照评分的降序使用各检出工具的全部检出结果，在成功前进行激光测量。在由于检出工具的错误检出导致激光测量失败时使用。

3.13.3. 补正数据计算工具

“结合误差阈值”

将结合误差阈值输入文本框。单位为毫米（mm）。

由于工件的个体差异等原因，如果测量点之间的距离有偏差，即使工件没有位置偏差，执行基准时及实测时各测量点之间的位置也会产生“结合误差”。

在执行 TP 程序中的补正数据取得命令时，如果计算出的结合误差值大于阈值，则跳到指定的标签行（与未检出时的动作相同）。

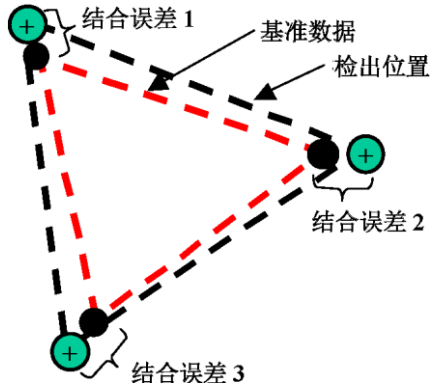


图 3.13.3-1 基准位置与检测位置的结合误差

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“重心位置 X”、“重心位置 Y”、“重心位置 Z”

是根据各相机视图的基准位置算出的重心位置。

在基于立体传感器的 3 维补正（多个点）中，并非确认各相机视图的检出位置本身，而是根据重心位置或重心的基准位置确认补正量。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

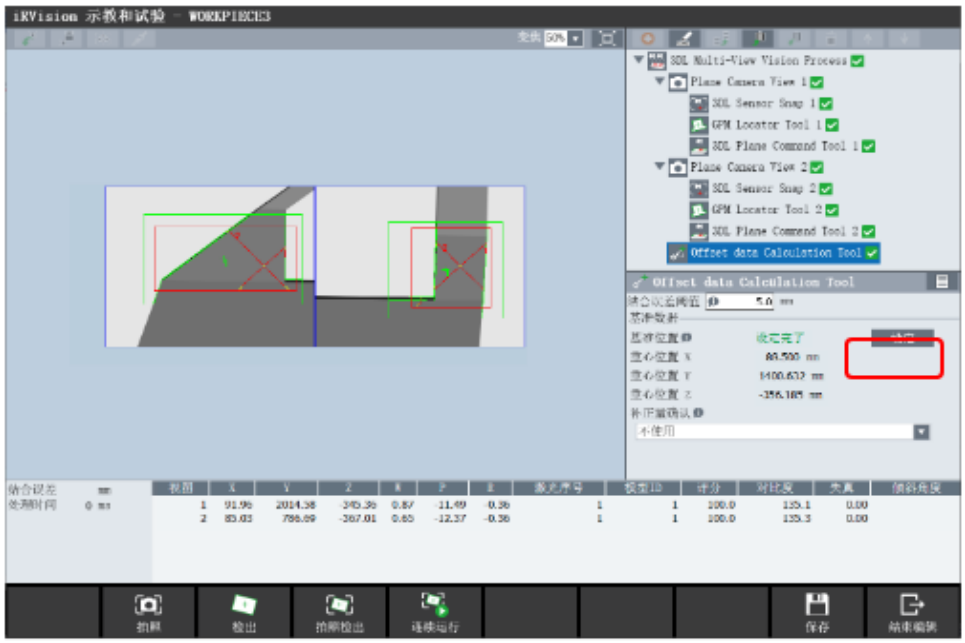
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.13.3.1. 基准位置的设定

根据各平面测量相机视图的检出结果设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

通过已设置基准位置后的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在树状视图中选择“Plane Camera View1”，将 1 个工件安装在相机视图 1 的相机视野内，单击“拍照”。

2 在树状视图中选择“Plane Camera View 2”，确认相同工件在相机视图 2 的相机视野内，单击“拍照”。

此时，为固定于机器人的相机及进行抓取偏差补正时，如工件脱离相机视图 2 的视野，则移动机器人以使相机拍到工件。

如有自“Plane Camera View 3”起的设定，请重复进行相同的操作。

3 在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“检出”。

⚠ 注 意
在步骤 3 中，在为了拍摄平面测量相机视图而需要移动机器人时的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有平面测量相机视图中，无法正确设定基准位置。 在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请将机器人移动至各平面测量相机视图的测量位置，并在各平面测量相机视图中重新拍摄。 如果即使不移动机器人也能在所有的平面测量相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“Offset data Calculation Tool”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

4 确认在结果显示区域内显示平面测量相机视图的全部检出结果。

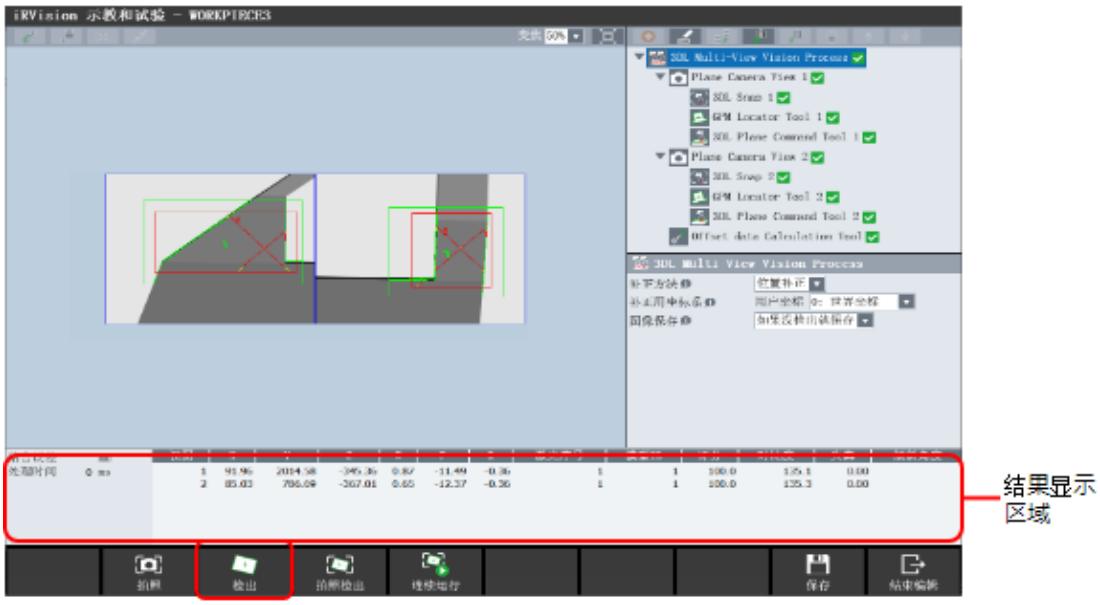
5 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

6 确认重心位置的各项目皆有值。

7 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.13.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认结果显示区域显示各相机视图的检出结果。



按以下步骤执行试运行。

1 **在树状视图中选择“Plane Camera View1”，将 1 个工件安装在相机视图 1 的相机视野内，单击“拍照”。**

2 **在树状视图中选择“Plane Camera View 2”，确认相同工件在相机视图 2 的相机视野内，单击“拍照”。**

此时，如果使用固定于机器人的相机或者使用抓取偏差补正，如工件脱离平面测量相机视图 2 的视野，则需移动机器人，使相机能拍到工件。

如有自“Plane Camera View 3”起的设定，请重复进行相同的操作。

3 **在树状视图中选择“3DL Multi-View Vision Process”，单击“检出”。**

4 **确认检出结果显示在结果显示区域。**

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以在树状视图中选择“3DL Multi-View Vision Process”，单击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“结合误差”

是设定基准位置时的检出点与试运行时的检出点的结合误差。单位为毫米（mm）。仅在基准位置设定完成时显示。

当检出对象之间没有个体差异，且没有检出误差时，该值会变为接近于 0（零）的值。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是已检出工件的模型原点的“补正用坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

已检出工件的 W、P、R 的角度（围绕 X、Y、Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“激光序号”

这是检出的工件的激光测量编号。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

“倾斜角度”

是已检出工件的法线的基准位置状态下的倾斜角度。单位为度（°）。仅在基准位置设定完成时显示。

3.14. 立体传感器曲面补正（1 点）

使用立体传感器，特别是测量拥有圆柱形曲面的工件的 3 维位置和姿势，利用机器人补正工件搬运动作的功能。可以使用曲面匹配工具和圆柱测量工具。

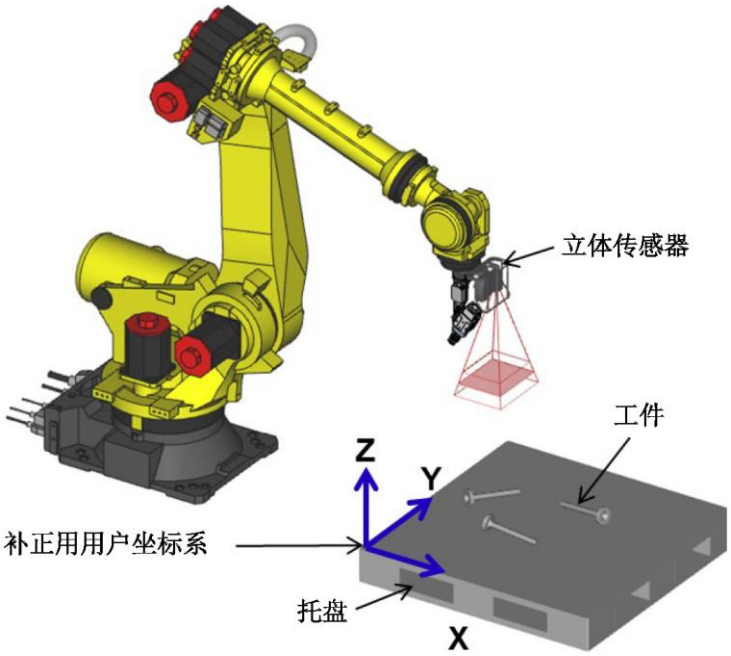


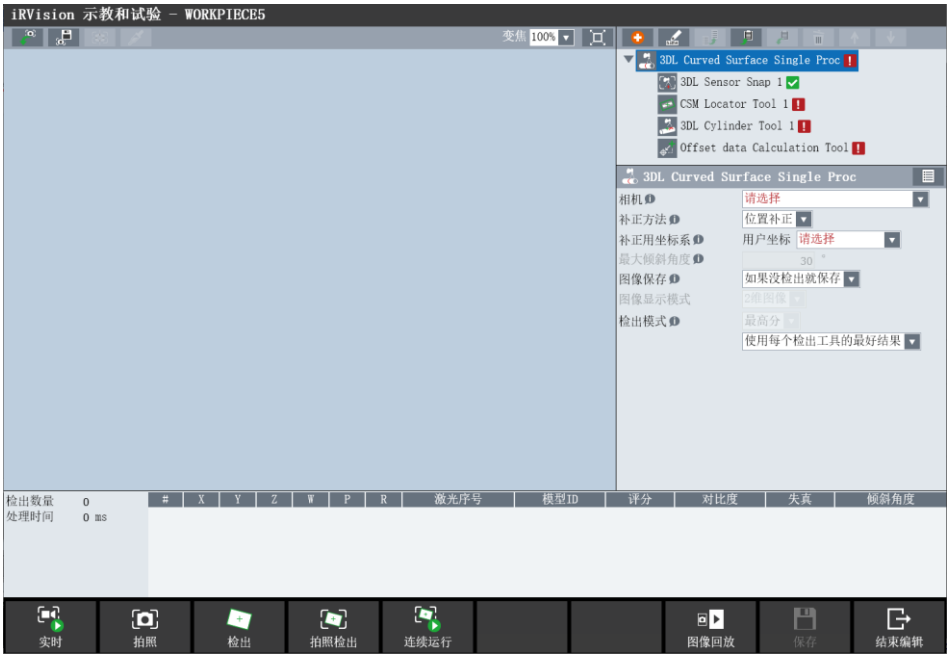
图 3.14-1 利用立体传感器进行曲面工件的检出

备忘录

使用立体传感器曲面补正（1 点），无法进行平面的测量。测量平面时，请使用基于立体传感器的 3 维补正（1 点）。

3.14.1. 程序的示教

在视觉数据的列表画面中选择“3DL Curved Surface Single Proc”（立体传感器曲面补正（1 点））的视觉程序，单击“编辑”后显示如下的视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

在下拉框选择要使用的立体传感器数据。

与 2 维相机的拍摄、激光测量有关的设置在立体传感器抓拍工具中进行。详情请参阅《II.4.2. 立体传感器抓拍工具 (P.387)》。

“补正方法”

在下拉框选择机器人的动作补正方法。

“位置补正”
计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”
计算抓取偏差补正用的补正数据。

“检出位置（用户坐标）”
非补正数据，而是直接输出通过用户坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。
这是为满足特殊的补正方法所需而提供的。通常情况下不选择。

“检出位置（工具坐标）”
非补正数据，而是直接输出通过工具坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。
这是为满足特殊的补正方法所需而提供的。通常情况下不选择。

“把持工件机器人”

在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”或“检出位置（工具坐标）”时有效。
在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。

“补正用坐标系”

立体传感器曲面补正（1 点）计算在此处指定的坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。
在“补正方法”中选择了“位置补正”或“检出位置（用户坐标）”时，选择用户坐标系。
在“补正方法”中选择了“抓取偏差补正”或“检出位置（工具坐标）”时，选择工具坐标系。

“最大倾斜角度”（高级模式）

在文本框内输入从基准位置起的工件的最大倾斜角度。单位为度（°）。
工件的倾斜角度大于此处指定的值时作为未检出进行处理，值以红字显示在结果显示区域内。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。
但是，在 iRVision 的系统设定画面中设定不保留执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”
不会记录历史图像。本模式最高速，存储卡使用量少。

“如果没检出就保存”

未检出时保存历史图像。如果在日后分析未检出时的图像并进行妥善应对，那么这是有效的做法。

“总是保存”
每次都保存历史图像。如果取得微调检出参数所需的大量图像数据，那么这是有效的做法。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”
显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”
显示狭缝激光 2 的图像。

“检出模式”

创建多个检出工具时有效。在下拉框选择检出工具的执行方法。

“最高分”
执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“最先检出”
从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。
进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

存在多个检出工具的结果时，通过下侧的下拉框选择使用哪个结果。

“使用每个检测工具的最好结果”
只使用各检出工具的最高评分的检测结果。

“使用每个检测工具的所有结果”
按照评分的降序使用各检出工具的全部检出结果，在成功前进行激光测量。在由于检出工具的错误检出导致激光测量失败时使用。

3.14.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 X”、“基准位置 Y”、“基准位置 Z”、“基准位置 W”、“基准位置 P”、“基准位置 R”（高级模式）

显示已设置的基准位置的坐标值。

通过“补正方法”选择了“位置补正”时，是在“补正用坐标系”中选择的用户坐标系上的坐标值。

通过“补正方法”选择了“抓取偏差补正”时，是在“补正用坐标系”中选择的工具坐标系上的坐标值。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

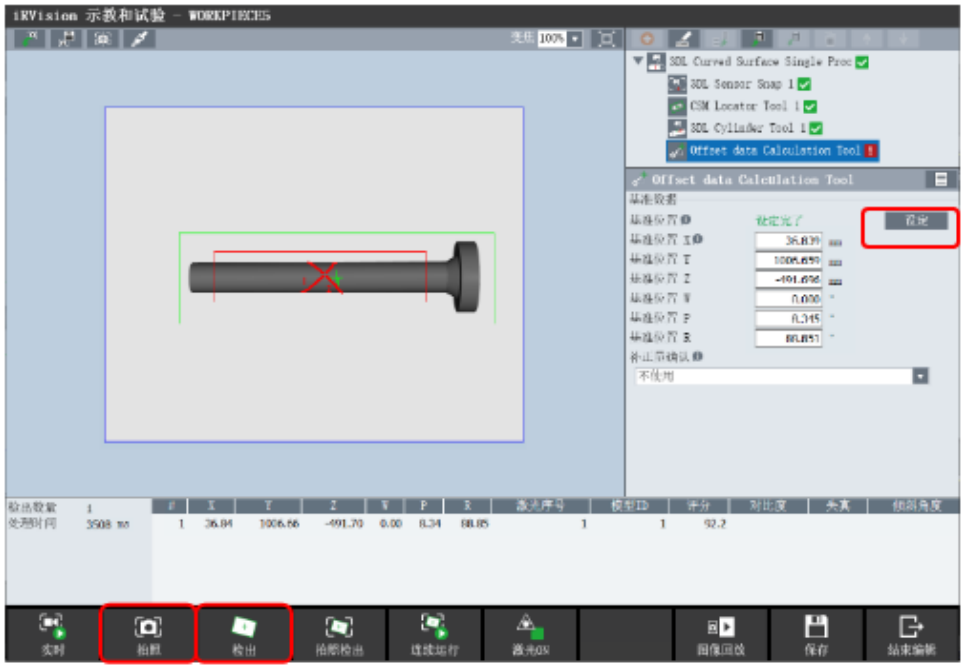
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.14.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在相机视野内安装 1 个工件，单击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

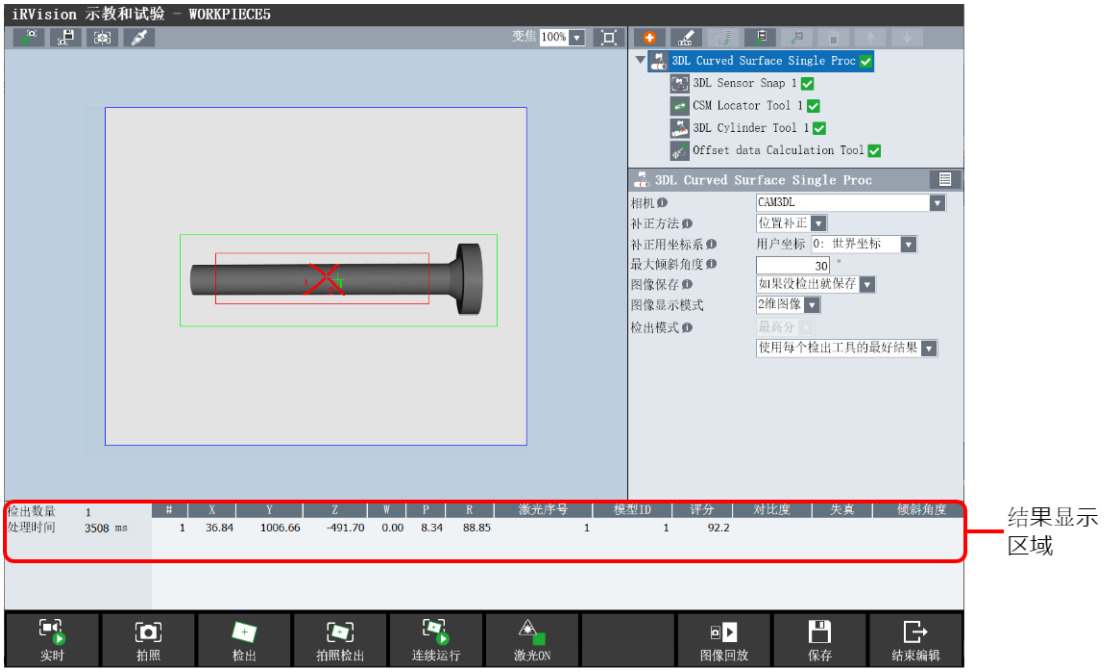
3 **点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。**

4 **确认基准位置的各项目中已有数值。**

5 **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.14.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是已检出工件的模型原点的“补正用坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

已检出工件的 W、P、R 的角度（围绕 X、Y、Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“激光序号”

这是检出的工件的激光测量编号。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“对比度”

已检出工件的对比度（明暗差）。

“失真”

是已检出工件的失真。单位为像素（pix）。

“倾斜角度”

是已检出工件的法线的基准位置状态下的倾斜角度。单位为度（°）。仅在基准位置设定完成时显示。

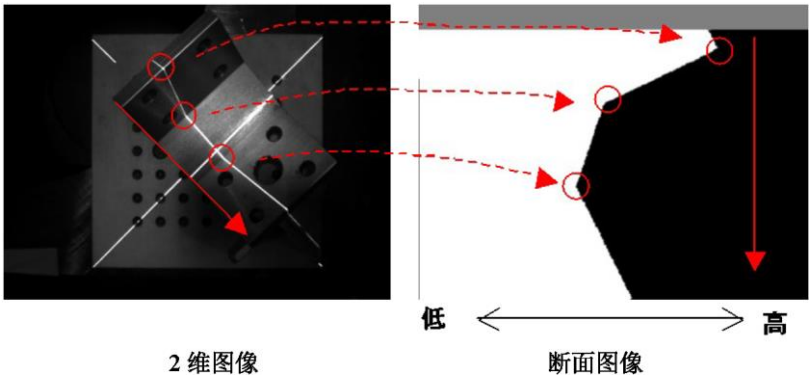
3.15. 立体传感器断面上的 1 点输出

本功能以立体传感器的激光照射位置的断面作为图像，通过检出断面上的特点，测量工件上的确定部分的 3 维位置。

对于无法应用“利用立体传感器进行 3 维补正”的工件，使用立体传感器的断面测量是特别使用于此类工件的功能。激光照射工件，收集照射部分的高度信息，生成工件的断面图像。在生成的断面图像上执行图案匹配，求出想测量部分的 3 维位置。

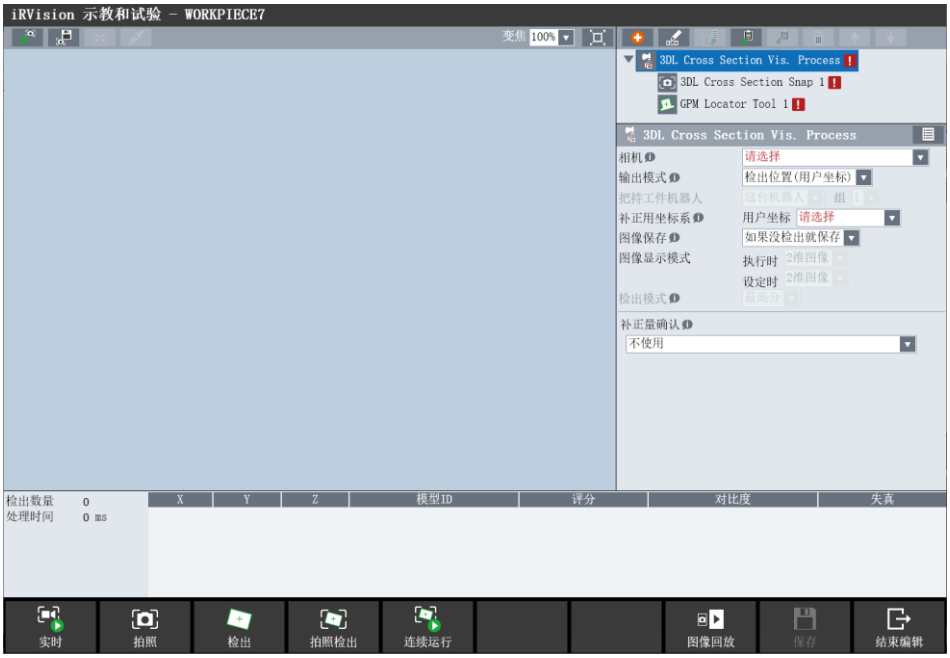
⚠ 注 意
本功能只进行测量。实际要通过机器人来补正工件搬运动作时，还需要另行通过机器人程序求出补正数据。

断面图像，是指将左下图的狭缝激光的→方向取为垂直方向，将高度取为水平方向的如右下图所示的图像。此图像中，○彼此之间相互对应。



3.15.1. 程序的示教

在视觉数据的列表画面中选择“3DL Cross Section Vis. Process”（立体传感器断面上的 1 点输出）的视觉程序，单击“编辑”后显示如下的视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“相机”

在下拉框选择要使用的立体传感器数据。

与 2 维相机的拍摄、激光测量有关的设置在立体传感器断面抓拍工具中进行。详情请参阅《II.4.3. 立体传感器断面抓拍工具(P.394)》。

“输出模式”

在下拉框选择测量结果的输出模式。

“检出位置（用户坐标）”

直接输出通过用户坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。

“检出位置（工具坐标）”
直接输出通过工具坐标系看到的工件位置姿势的测量结果。
主要在固定安装立体传感器，测量机器人抓住工件的抓取偏差时使用。

“把持工件机器人”

在“输出模式”中选择了“检出位置（工具坐标）”时有效。
在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。

“补正用坐标系”

立体传感器断面上的 1 点输出计算在此处指定的坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。
在“输出模式”中选择了“检出位置（用户坐标）”时，选择用户坐标系。
在“输出模式”中选择了“检出位置（工具坐标）”时，选择工具坐标系。

“图像保存”

在下拉框选择执行程序时是否保存历史图像。
但是，在 iRVision 的系统设定画面中设定不保留执行履历时，将不记录历史图像。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅限在未检出时保存历史图像。

“总是保存”
每次都保存历史图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“图像显示模式”（高级模式）

在下拉框选择图像视图区显示的图像。
“执行时”的设定是在执行显示器中显示时的图像。
“设定时”的设定是在视觉程序的编辑画面中显示时的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像”
显示狭缝激光图像。

“断面图像”

显示工件的断面图像。

“检出模式”

创建多个检出工具时有效。在下拉框选择检出工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

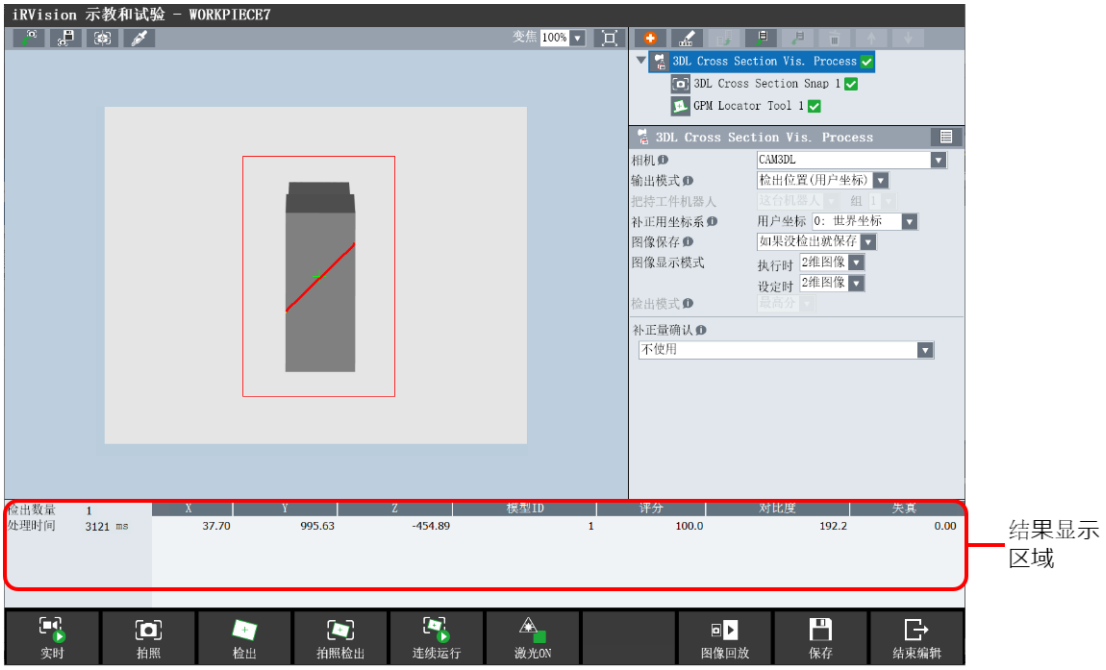
在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

关于补正量确认的条件，请参阅《设定篇 5.2 补正量确认》。

⚠ 注 意
立体传感器断面上的 1 点输出不计算补正量。为此，使用补正量确认时，主在“确认方法”中选择“通过在用户坐标系内的绝对位置进行确认”。

3.15.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

是使用断面图像已检出对象的模型原点的“补正用坐标系”上的坐标值。单位为毫米（mm）。

“模型 ID”

这是使用断面图像而检出的对象的模型 ID。

“评分”

是使用断面图像已检出对象的得分（检出结果的评价）。

“对比度”

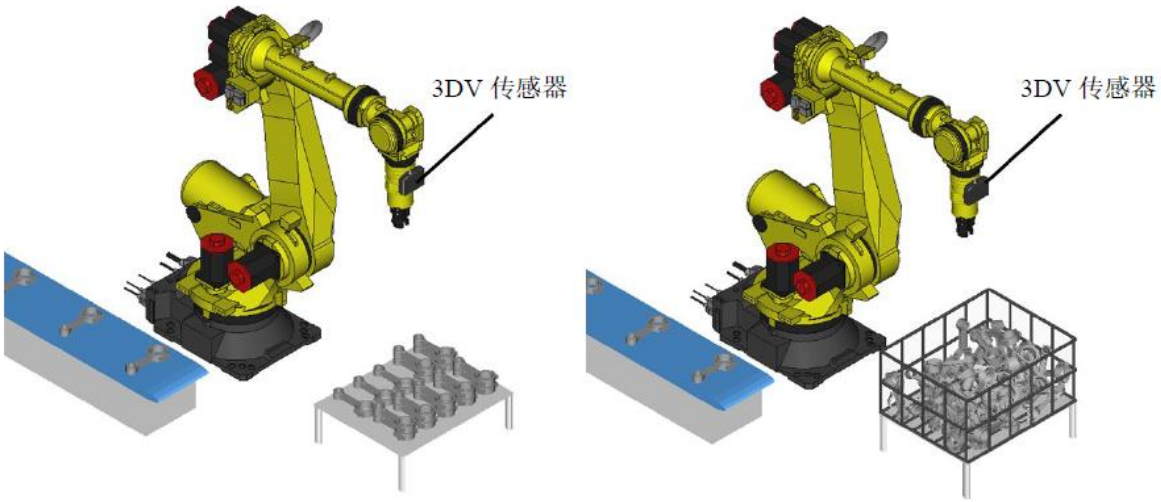
是使用断面图像已检出对象的对比度（明暗差）。

“失真”

是使用断面图像已检出对象的失真。单位为像素（pix）。

3.16. 1 台 3DV 传感器的 3 维补正

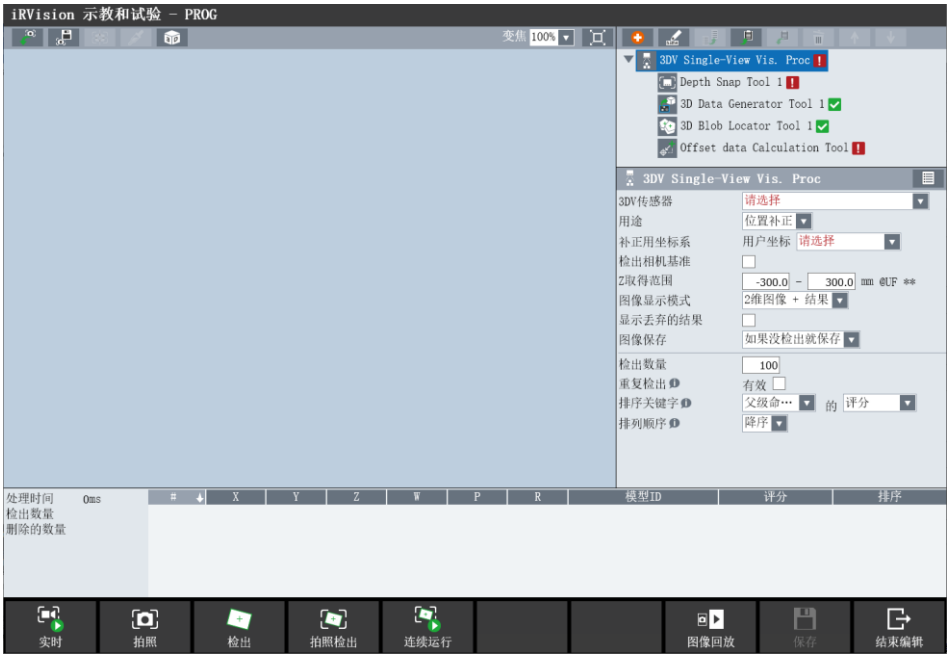
这是用 1 台 3D 视觉传感器测量三维位置和姿势，进行机器人动作补正的视觉程序。可进行全部搜索，进行散堆拾取。



位置补正　　散堆取出

3.16.1. 程序的示教

如果在视觉数据的列表画面中选择“3DV Single-View Vis. Proc”的视觉程序，并点击“编辑”，会显示如下图所示的视觉程序编辑画面。



项目设定区有以下参数。

“3DV 传感器”

在下拉框选择使用的 3D 视觉传感器。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》和《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

“用途”

选择使用的视觉程序用途。

“位置补正”
计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”
计算抓取偏差补正用的补正数据。

“散堆拾取”
基本与“位置补正”相同，还可以使用便于散堆取出的功能。

“把持工件机器人”

在下拉框选择抓持工件机器人的机器人控制装置名称和动作组编号。在“用途”中选择“抓取偏差补正”时会显示。

“补正用坐标系”

“3DV Single-View Vis. Proc”会计算在此处指定的坐标系中的补正量。在下拉框选择这个坐标系。
在“用途”中选择了“位置补正”或“散堆取出”时选择用户坐标系。
在“用途”中选择了“抓取偏差补正”时选择工具坐标系。
但是，如果勾选了后述的“检出相机基准”，在这里选择的坐标系仅用于输出补正量。

“检出相机基准”（高级模式）

将检出相机基准设为启用时，勾选“检出相机基准”。
检出相机基准是在“补正用坐标系”中仅执行向视觉寄存器输出补正量，其检出本身是在“相机坐标系”中进行的一种模式。拍摄位置改变时，在命令工具的检索窗或 3D 数据输出工具中示教的工件箱形状会随着拍摄位置一起移动。此外，“补正量检查”也是通过“相机坐标系”上的坐标值进行的。

⚠ 注 意
在 3D 顶点检出工具等不计算姿势的检出工具中，必须注意移动方向是沿相机光轴方向的。比如固定于机器人的相机中检出相机基准为启用时，移动方向会随着拍摄时的机器人姿势而改变。

“Z 取得范围”

指定获取 3D 数据的 Z 轴范围。在文本框中输入 Z 轴范围的上限和下限。单位为毫米（mm）。设定“补正用坐标系”中指定的坐标系中的值。
变更“Z 取得范围”，后述的“图像显示模式”即被切换成“3D 数据”。建议一边确认 3D 数据一边调整数值。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》和《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

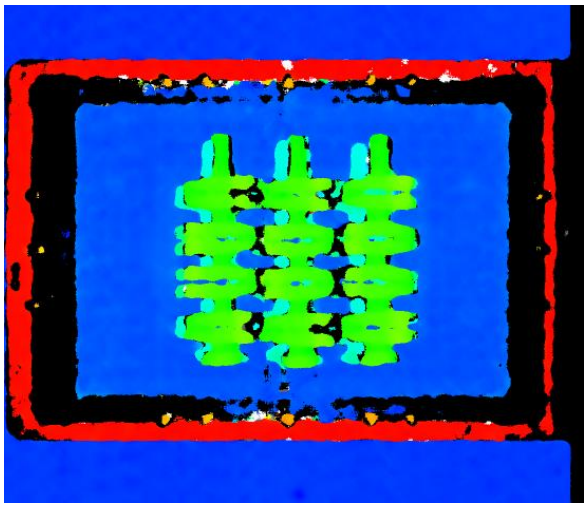
“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像＋点阵”
在用相机拍摄的图像上显示获取的三维点。

“2 维图像＋结果”
在相机拍摄的图像上显示检出结果。

“3D 数据”
显示如下获取的 3D 数据距离图像。



在“测量 Z 范围”内，Z 较大的三维点显示越红，则 Z 较小的三维点显示越蓝。
Z 大于“测量 Z 范围”的上限值的三维点显示白色，Z 小于“测量 Z 范围”下限值的三维点显示灰色。
不可测量的三维点显示黑色。

“显示丢弃的结果”

在利用 1 台 3DV 传感器的 3D 视觉传感器进行三维补正中，从命令工具的检出结果过滤器输出的检出结果。
勾选“显示丢弃的结果”，在图像视图中显示根据测量值的阈值、最优结果的组合、重复检出丢弃的检出结果。

“图像保存”

在下拉框选择检出时的图像和距离图像的保存条件。
如果在 iRVision 的系统设定画面设定成不保留执行履历，则不会保存历史画面。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅在未检出时记录历史图像和历史距离图像。

“总是保存”
记录每次历史图像和历史距离图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“检出模式的详细设置”（高级模式）

点击按钮，显示检出执行的相关详细设定项目。点击按钮，隐藏检出执行的详细设定项目。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

作为检出执行的详细设定会显示以下项目。

“执行检出工具”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“全部”

执行全部检出工具。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“检出指定个数”

直到检出个数的合计超出所指定的个数为止，将按照从上往下的顺序执行检出工具。

想要以树状视图上游的检出工具为优先时使用。如果在过程中达到指定个数，后面的检出工具将不会被执行，因此处理时间也比“全部”更短。

“检出数量”

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“检查间隔”（高级模式）

指定判定检出结果之间在三维空间上的重复，或者判定其他工件与某一工件是否在上方重叠时的判定间隔。

该值用于计算后述重复区域率和可视区域率。缺省为勾选“自动”。除了需要微调整的情形之外，都不需要更改设定。

以下任一情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具
- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

但是，如果通过“执行检出工具”选择“检出指定个数”，将不会计算重复区域率和可视区域率，因此设定无效。

如果勾选“自动”，可根据 3D 数据自动计算判定间隔。如果手动设定，取消勾选“自动”，在右侧显示的文本框中输入检查间隔。单位为毫米（mm）。

数值设定得越小，可以判定得越仔细，但是处理时间也会越长。另外，如果指定的值小于三维点的测量间隔，则判定结果不正确。

“最优结果的组合”

设定是否计算最优结果的组合。最优结果的组合就是对检出结果进行过滤器，使检出结果之间在三维空间上的重复少，且检出结果和 3D 数据匹配的区域多。

缺省为勾选“计算”。

以下情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具

- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

“最大重叠率”（高级模式）

在“最优结果的组合”中勾选“计算”时所显示的项目。重叠率就是检出结果在三维空间上重叠的区域比例。在“最大重叠率”的文本框中输入重复区域率的上限。

如果因为最优结果组合而丢弃了不希望丢弃的结果，则要输入更大的值。而如果不能通过过滤器丢弃想要丢弃的结果时，则要输入更小的值。

“测量值的详细设置”（高级模式）

点击按钮，显示利用 1 台 3D 视觉传感器的三维补正计算的测量值的详细设置项目。点击按钮，隐藏测量值的详细设定项目。

显示以下项目作为测量值的详细设定。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

“可视区域率”

可视区域率是指与检出结果对应的工件上方，其他工件没有重叠，工件表面露出区域的比例。可用 0 到 100 的值表示。一般来说，可视区域率较高的工件，取出成功的概率就比较高。在“执行检出工具”中选择“检出指定个数”时不会进行计算。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，可视区域率小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将可视区域率输出到选定的测量值。

可视区域率只能通过具有工件模型的以下工具进行计算。

- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具
- 3D 平面测量工具

除上述之外的工具，例如 3D 团状检出工具中，检出结果的可视区域率始终输出 100.0。

“正则化 Z”

正则化 Z 指检出结果相对于在“测量 Z 范围”所指定 Z 范围的正则化 Z。可用 0 到 100 的值表示。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，正则化 Z 小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在输出处的下拉框选择“测量值”后，将会在选择的测量值中输出正则化 Z。

“水平度”

水平度是检出结果的倾斜比例。当检出结果和补正用坐标系水平时，输出“100.0”，倾斜 90.0°时，输出“0.0”。一般来说，水平度较大的，取出的成功概率就高。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，水平度小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将水平度输出到选定的测量值。

而在命令工具则包括有 3D 顶点检出工具等不计算倾斜的工具。该工具的检出结果水平度始终输出 100.0。

“取出评分的计算方法”

使用最多 5 个测量值的加权和设定拾取评分，从而使最易拾取的工件评分较高。

在下拉框选择用于计算拾取评分的测量值，然后在文本框中输入“重量”。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

如果要增加用于运算的测量值，点击按钮。如果要删除不需要的测量值，则点击按钮。

增加测量值时的画面例子如下。

缺省设定下，用加权 1 设定正则化 Z，基本上在很多情况下，该设定没有问题。

而实际上，建议在系统运转后，按以下方针添加用于运算的测量值。

- 用命令工具计算、评分高的检出结果优先时，添加“评分”。
- 要将上方没有其他工件重叠的检出结果设为优先时，添加“可视区域率”。
- 希望优先将尽可能不倾斜的检出结果时，添加“水平度”。

“输出以下的总和”

在下拉框选择输出拾取评分运算结果的测量值。

⚠ 注 意

如果在“测量值的详细设定”的“可视区域率”、“正则化 Z”、“水平度”以及“取出评分的计算方法”的“输出以下的总和”的输出目标中指定与“测量值输出工具”的输出目标相同的值时，需要注意会覆盖“测量值输出工具”中输出的结果。请设定以保证输出目标不会重叠。

“管理检出结果”（高级模式）

显示以下项目以管理检出结果。

“重复检出”（高级模式）

当二个检出结果在图像上的位置及角度比指定阈值更接近时，重复检出就会丢弃其中的一个检出结果。有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。如果在这种情况下使用重复检出，可以防止对 1 个工件输出多个检出结果。

勾选“有效”后，启用重复检出，显示重复检出的设定项目。

“重复确认阈值”（高级模式）

检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。如果在输入值以内存在多个检出结果，则将其视为同一工件，根据“重复检出的项目”和“重复检出判断”的设定过滤器检出结果。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出的项目”（高级模式）

在下拉框选择测量值，该测量值小于丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断基准。

- 拾取评分
- 评分
- 正则化 Z
- 可视区域率
- 水平度
- 测量值 1～测量值 10

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出判断”（高级模式）

在下拉框选择丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断方法。

“删除低的结果”
丢弃低的“重复检出项目”值。

“删除高的结果”
丢弃高的“重复检出项目”值。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。
建议当“用途”为“位置补正”或“抓取偏差补正”时选择“检出工具”的“评分”，当“用途”为“散堆取出”时选择“程序”的“取出评分”。

“排列顺序”（高级模式）

使用通过“排序关键字”选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。
有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

3.16.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

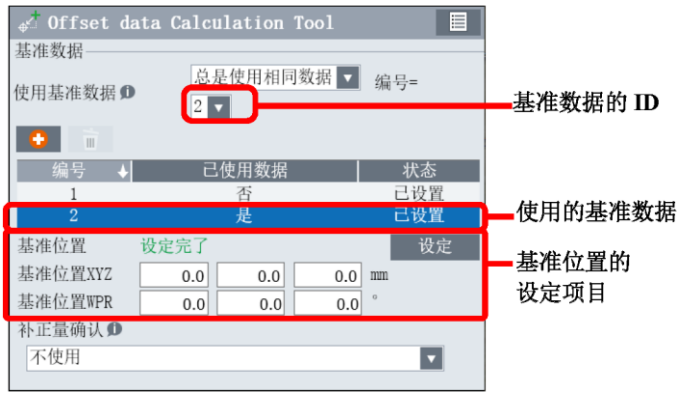
基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。
但是使用多个命令工具，用各个命令工具取出数据不同时，需要设定多个基准数据。

“使用基准数据”

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”
使用相同的基准数据计算补正数据。
设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。



备忘录

选择“总是使用相同数据”，基准数据仅 1 个时，不显示基准数据表。

“模型 ID 切换”

根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。在有多个类型的工件混杂在一起时指定。

如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。

添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.16.2.1. 基准位置的设定(P.347)》。

选择“总是使用相同数据”时，可设定用“ID”选定编号的基准位置。

选择“模型 ID 切换”时，可设定所选择的基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 在基准数据表中选择要删除的基准数据。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。

如点击“取消”，删除被取消。

备忘录

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

“模型 ID”

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 XYZ”

显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 X, Y, Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 W, P, R 角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“补正量确认”

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

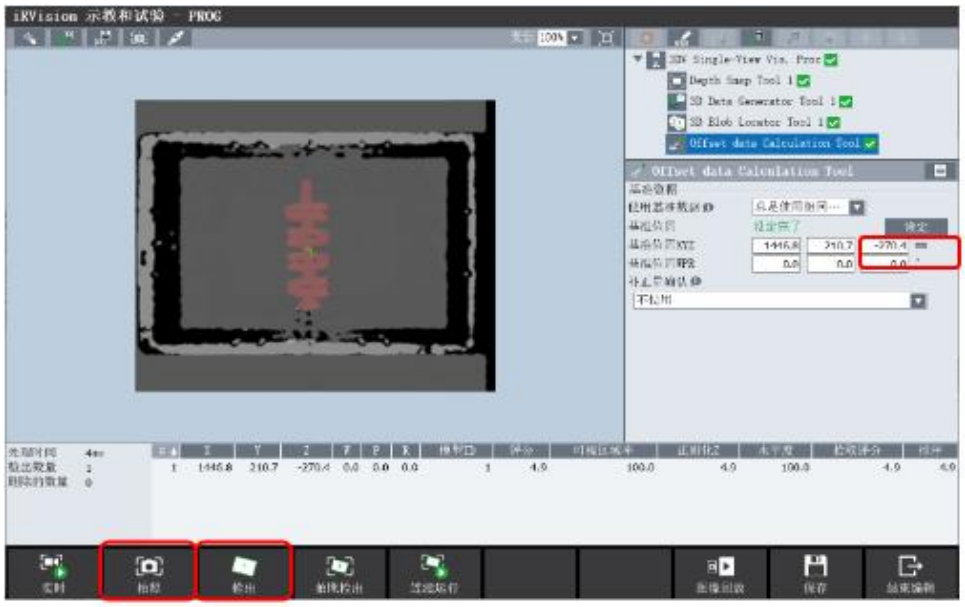
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.16.2.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在相机视野内安装 1 个工件，点击“拍照”。

2 单击“检出”，检出工件。

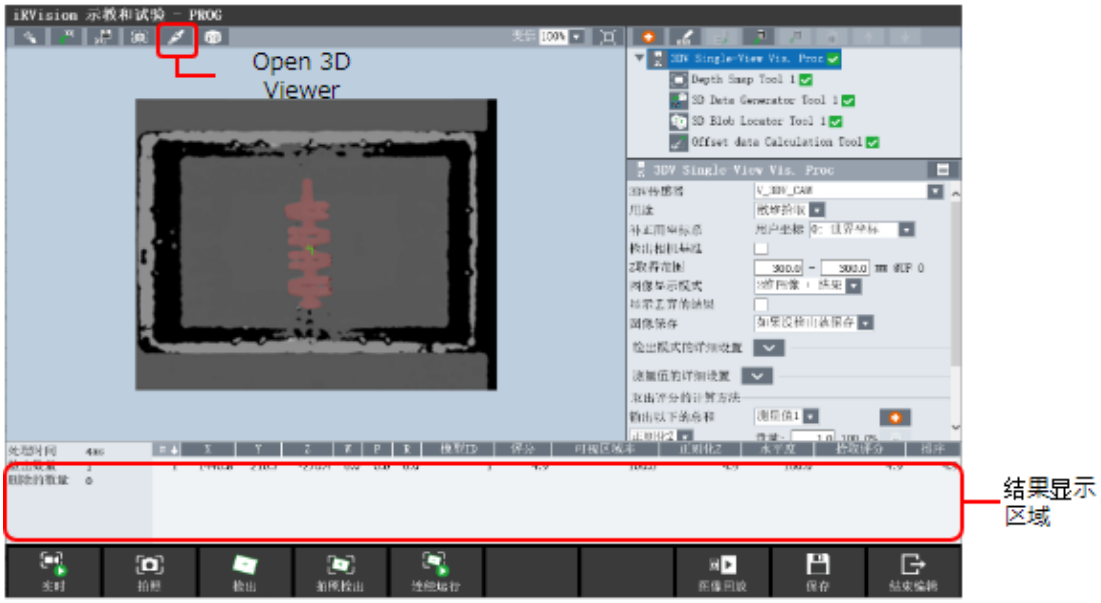
3 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

4 确认基准位置的各项目中已有数值。

5 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.16.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”

显示检出成功的工件数量。

“删除的数量”

显示因检出数的限制、测量值阈值、最优结果的组合等而丢弃的工件数量。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

检出到的工件模型原点坐标值（在用“补正用坐标系”指定坐标系上的坐标值）。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

基准数据中所记录的基准位置坐标值 W, P, R 的角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“可视区域率”

检出到的工件可视区域率。

“正则化 Z”

检出到的工件正则化 Z。

“水平度”

检出到的工件水平度。

“拾取评分”

检出到的工件拾取评分。

“重复检出项目”

检出到的工件重复检出的项目。

只在程序示教勾选“重复检出”的“有效”时显示。

“排序关键字”

用“排序关键字”选择的参数值。

备忘录

在程序示教中勾选“显示丢弃的结果”时，会显示“3DV Single-View Vis. Proc”视觉程序丢弃的检出结果。

通过确认结果显示区中所显示的检出结果，可以确认被丢弃的理由。

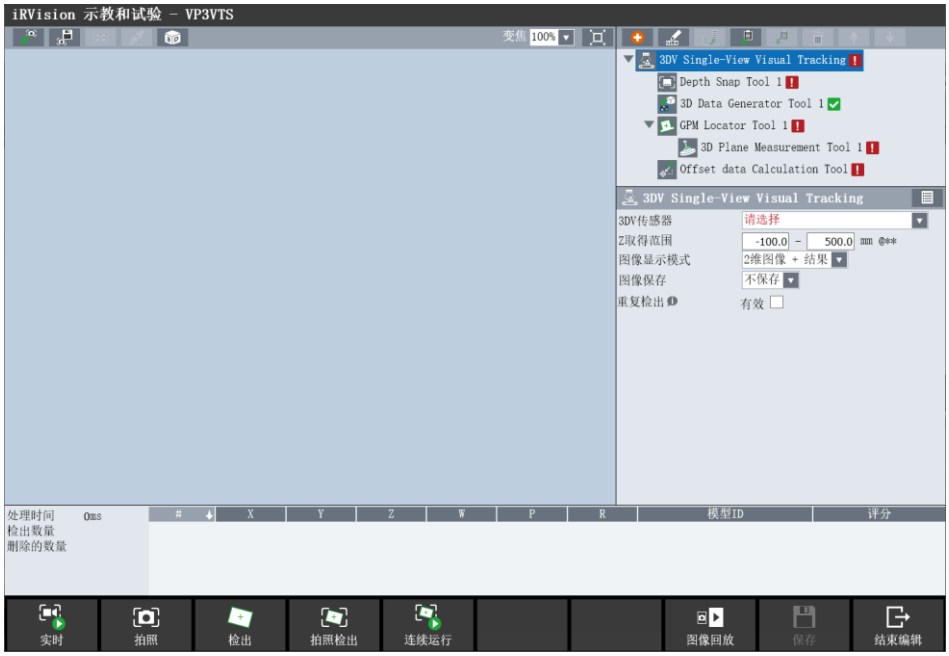
- 通过“最优结果的组合”被丢弃的结果中，可视区域率、正则化 Z、水平度、拾取评分、重复检出项目的列全部空白。
- 在因可视区域率、正则化 Z、水平度的阈值而被丢弃的检出结果中，拾取评分列为空白。关于因为哪个测量值而被丢弃，请确认所显示的值和设定的阈值。
- 显示因重复检出或检出数的限制而丢弃的所有检出结果列。

3.17. 3DV 传感器 1 台的三维视觉追踪

使用 3D 视觉传感器进行 3 维视觉追踪的视觉程序。

3.17.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面选择“3DV Single-View Visual Tracking”（3DV 传感器 1 台的三维视觉追踪）程序程序，点击“编辑”后，显示如下视觉程序的编辑画面。



项目设定区有以下参数。

“3DV 传感器”

在下拉框选择使用的 3D 视觉传感器。

拍摄范围、曝光时间等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

“Z 取得范围”

指定获取 3D 数据的 Z 轴范围。在文本框中输入 Z 轴范围的上限和下限。单位为毫米（mm）。当相对于安装位置设置时的跟踪坐标系的点阵板的位置朝上时，设置跟踪坐标系的值。当相对于安装位置设置时的跟踪坐标系的点阵板的位置朝下时，设置跟踪坐标系绕 X 轴旋转 180 度后的检出坐标系的值。

变更“Z 取得范围”，后述的“图像显示模式”即被切换成“3D 数据”。建议一边确认 3D 数据一边调整数值。

“图像显示模式”

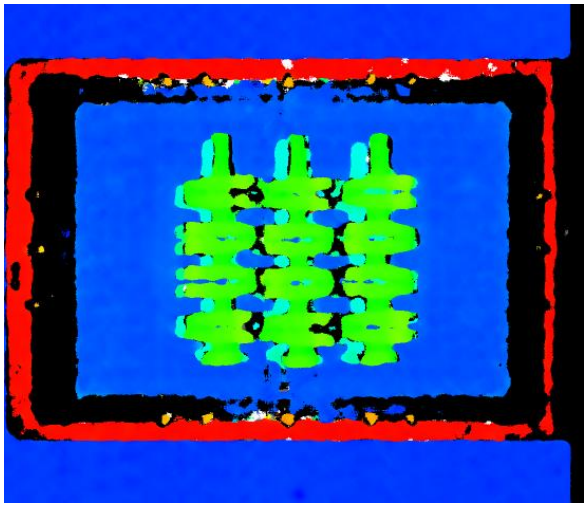
在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像＋点阵”

在用相机拍摄的图像上显示获取的三维点。

“2 维图像＋结果”
在相机拍摄的图像上显示检出结果。

“3D 数据”
显示如下获取的 3D 数据距离图像。



在“测量 Z 范围”内，Z 较大的三维点显示越红，则 Z 较小的三维点显示越蓝。
Z 大于“测量 Z 范围”的上限值的三维点显示白色，Z 小于“测量 Z 范围”下限值的三维点显示灰色。
不可测量的三维点显示黑色。

“图像保存”

在下拉框选择检出时的距离图像的保存条件。
在 iRVision 的系统设置画面上设为不保留执行履历时，不会保存历史距离画面。

“不保存”
不记录历史距离图像。

“如果没检出就保存”
只在未检出时记录历史距离图像。

“总是保存”
每次记录历史距离图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“重复检出”（高级模式）

当二个检出结果在图像上的位置及角度比指定阈值更接近时，重复检出就会丢弃其中的一个检出结果。有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。如果在这种情况下使用重复检出，可以防止对 1 个工件输出多个检出结果。
勾选“有效”后，启用重复检出，显示重复检出的设定项目。

“重复确认阈值”（高级模式）

检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。如果在输入值以内存在多个检出结果，则将其视为同一工件，根据“重复检出的项目”和“重复检出判断”的设定过滤器检出结果。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出的项目”（高级模式）

在下拉框选择测量值，该测量值小于丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断基准。

- 评分
- 测量值 1～测量值 10

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出判断”（高级模式）

在下拉框选择丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断方法。

“删除低的结果”

丢弃低的“重复检出项目”值。

“删除高的结果”

丢弃高的“重复检出项目”值。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“显示删除的结果”（高级模式）

勾选“有效”，显示在重复检出中所删除的结果。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

3.17.2. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。

但是使用多个命令工具，用各个命令工具取出数据不同时，需要设定多个基准数据。

“使用基准数据”（高级模式）

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”

使用相同的基准数据计算补正数据。

设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。

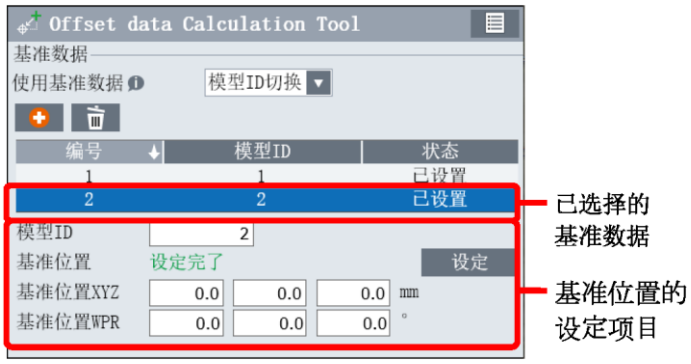
备忘录

选择“总是使用相同数据”，基准数据仅 1 个时，不显示基准数据表。

“模型 ID 切换”

根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。在有多个类型的工件混杂在一起时指定。

如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。



添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.17.2.1. 基准位置的设定(P.354)》。

如果选择“总是使用相同数据”，将可设定用“ID”选定编号的基准位置。

如果选择“模型 ID 切换”，则可设定所选基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 在基准数据表中选择要删除的基准数据。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。

如点击“取消”，删除被取消。

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

备忘录

“模型 ID”

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 XYZ”

显示记录在基准数据中的基准位置坐标值 X、Y、Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示记录在基准数据中的基准位置坐标值 W、P、R 角度（绕 X、Y、Z 轴旋转的旋转角度）。单位为度（°）。

3.17.2.1. 基准位置的设定

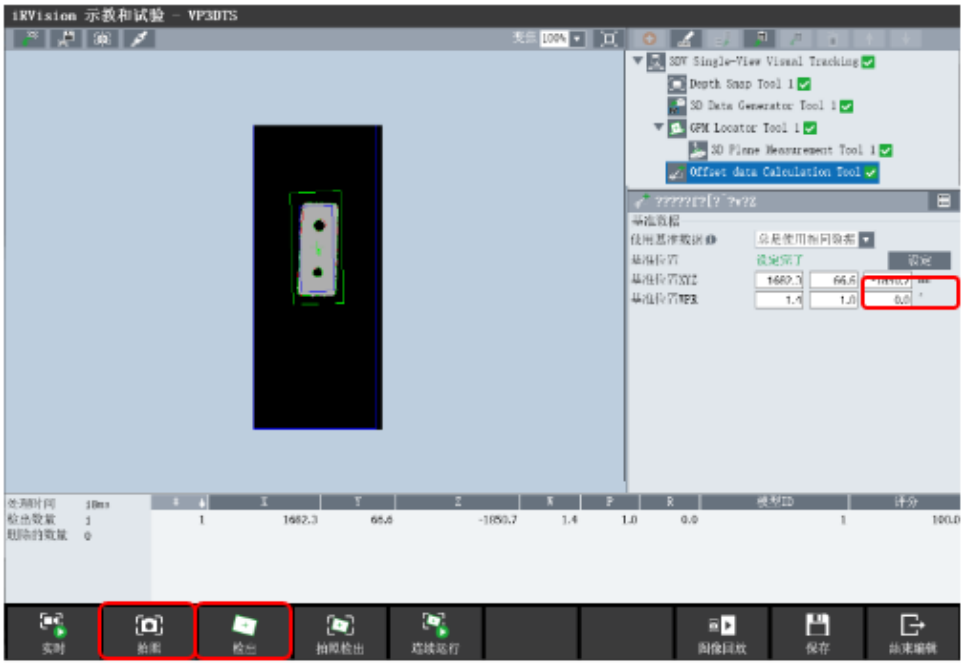
设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。

在使用 iRPickTool 时，可使用 iRPickTool 的基准位置向导来设定基准位置。不必用视觉程序设定基准位置。

备忘录



基准位置按照以下步骤设置。

1 **在相机视野内安装 1 个工件，点击“拍照”。**

2 **单击“检出”，检出工件。**

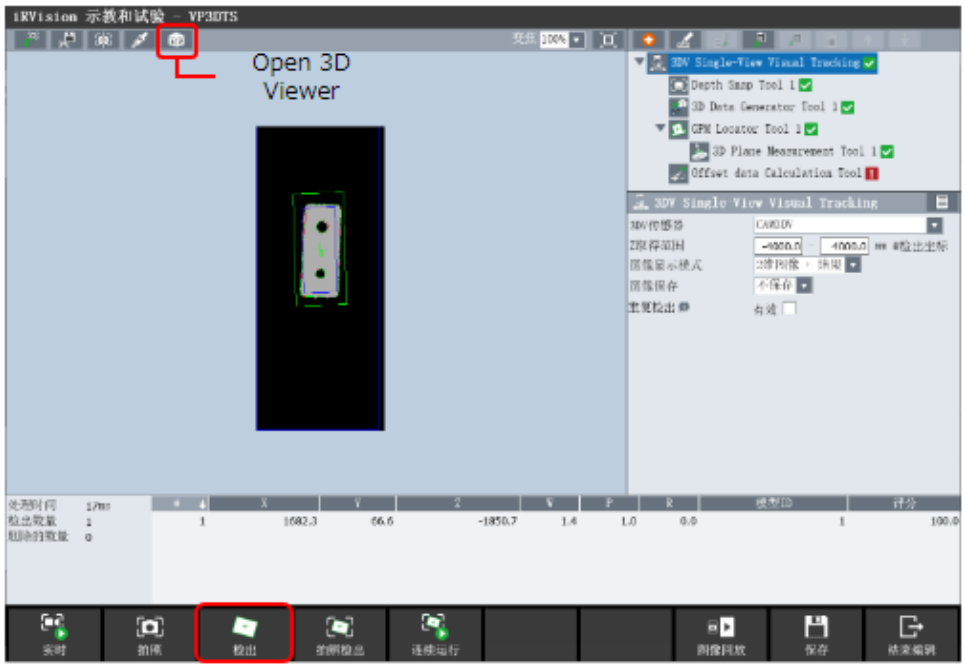
3 **点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。**

4 **确认基准位置的各项目中已有数值。**

5 **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.17.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”

显示检出成功的工件数量。

“删除的数量”

显示重复检出中丢弃的工件数量。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

检出的工件的模型原点的坐标值（相对于安装位置设置时的跟踪坐标系的点阵板的位置朝上时，是跟踪坐标系上的坐标值；相对于安装位置设置时的跟踪坐标系的点阵板的位置朝下时，是跟踪坐标系绕 X 轴旋转 180 度后的检出坐标系上的坐标值）。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

记录在基准数据中的基准位置坐标值 W、P、R 角度（绕 X、Y、Z 轴旋转的旋转角度）。单位为度（°）。

“模型 ID”

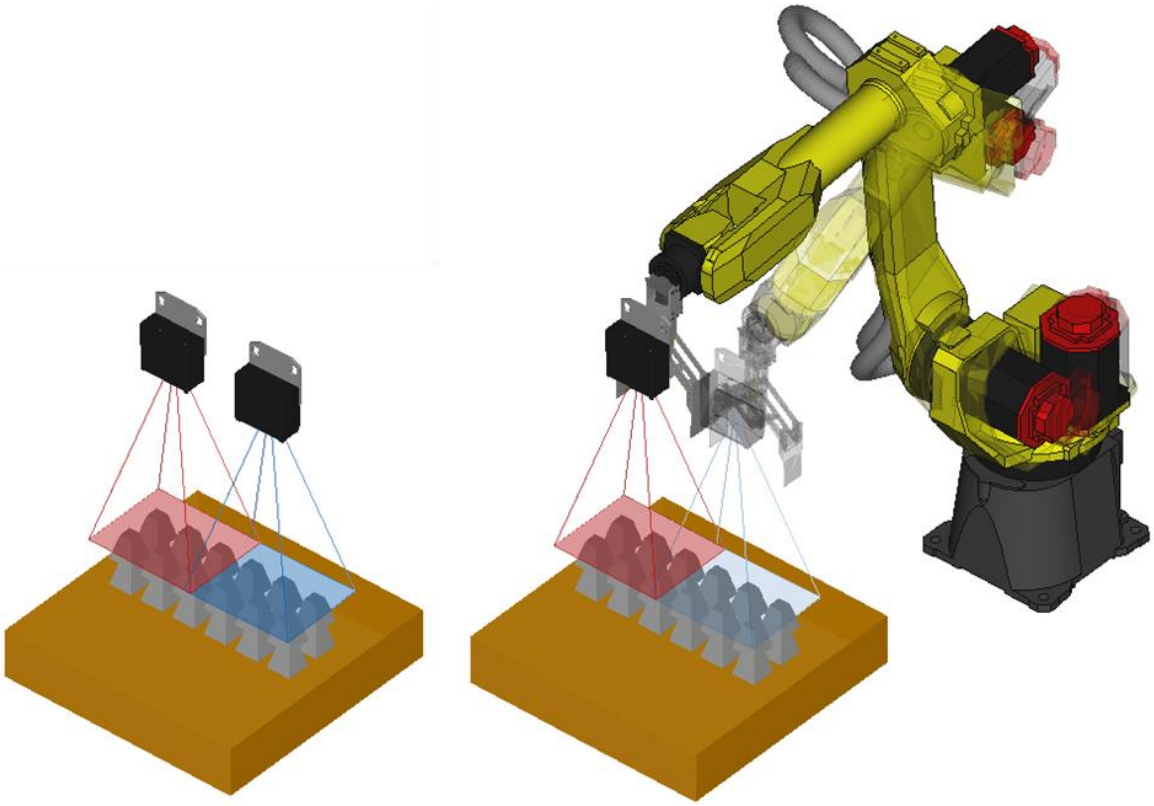
是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

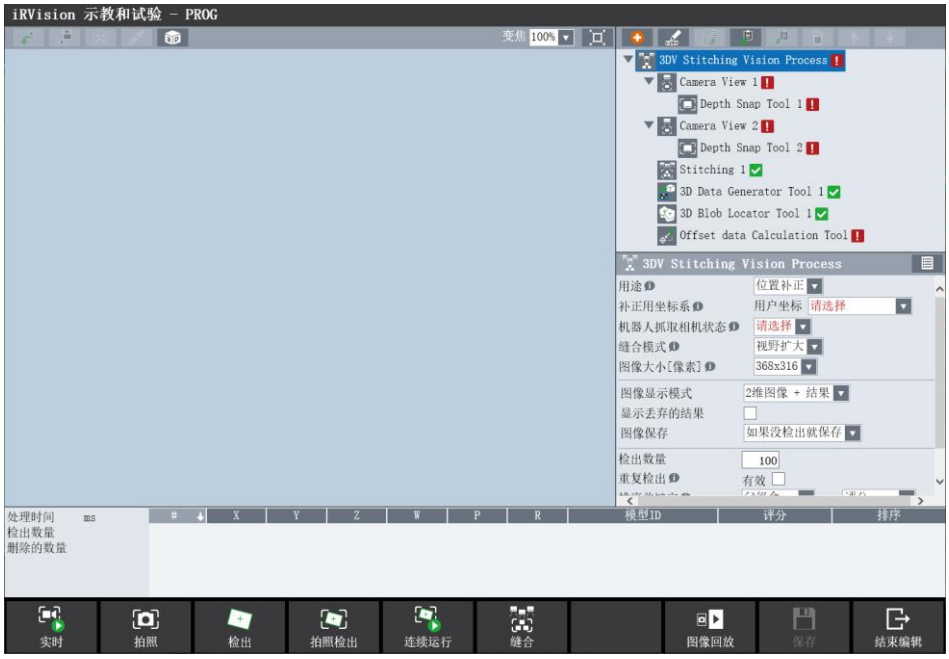
3.18. 3DV 传感器的缝合

使用多个 3D 视觉传感器，或者是将在多个测量位置测量的距离图像合并的 1 张距离图像，检出工件的三维位置和姿势补正机器人动作的视觉程序。可进行全部搜索，进行散堆拾取。



3.18.1. 程序的示教

在视觉数据的一览画面选择“3DV Stitching Vision Process”（3DV 传感器的缝合）视觉程序，点击“编辑”后，显示如下视觉程序的编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“用途”

选择使用的视觉程序用途。

“位置补正”

计算位置补正用的补正数据。

“散堆拾取”

基本功能和“位置补正”相同，但是可以使用便于散堆工件拾取的功能。

“补正用坐标系”

3DV 传感器的缝合使用此处指定用户坐标系中的补正量。在下拉框选择该用户坐标系。

另外根据该用户坐标系指定缝合范围。详情请参阅《II.4.53. 缝合工具(P.708)》。

“相机的设置状态”

在下拉框选择在相机视图上使用的 3D 视觉传感器“相机的设置状态”。

“全部固定”

相机视图中的全部相机都为固定相机时选择。

“全部机器人”

所有相机视图中的相机都为固定于机器人的相机时选择。

“全部”

分别使用固定相机和固定于机器人的相机的相机视图至少有 1 个或以上时选择。

“缝合模式”

在下拉框选择距离图像的缝合方法。

“视野扩大”

生成大视野范围距离图像的模式。在此模式下，缝合就是根据缝合范围，将各相机视图拍照的距离图像合并成一个距离图像。如果在合并的距离图像同一像素中有多个三维点，则会在“补正用坐标系”上保留 Z 较大的点。

“补孔”

生成测量遗漏补充的距离图像模式。在此模式下，缝合工具会根据缝合范围，最先转换第 1 个相机视图拍摄的距离图像。之后，在第 2 个之后的相机视图按顺序补充转换距离图像上不存在测量点的部分。

“图像大小［像素］”

在下拉框选择缝合生成的距离图像尺寸。

“552x475”

“368x316”

“276x237”

尺寸越大，生成的距离图像就越精密，但是缝合所需的处理时间也越长。相反，尺寸越小，生成的距离图像就越粗，而缝合所需的处理时间也就越短。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.53. 缝合工具(P.708)》。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像＋点阵”

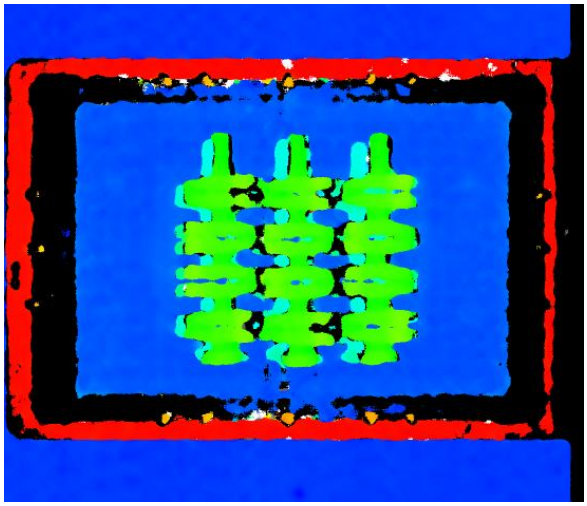
在用相机拍摄的图像上显示获取的三维点。

“2 维图像＋结果”

在相机拍摄的图像上显示检出结果。

“3D 数据”

显示如下获取的 3D 数据距离图像。



在“测量 Z 范围”内，Z 较大的三维点显示越红，则 Z 较小的三维点显示越蓝。
不可测量的三维点显示黑色。

“相机画像＋视图的视野范围”
在用相机拍摄的图像上，按颜色显示各相机视图的视野范围。

“显示丢弃的结果”

在 3DV 传感器的缝合中，从命令工具的检出结果过滤器输出的检出结果。
勾选“显示丢弃的结果”，在图像视图中显示根据测量值的阈值、最优结果的组合、重复检出丢弃的检出结果。

“图像保存”

在下拉框选择检出时的图像和距离图像的保存条件。
如果在 iRVision 的系统设定画面设定成不保留执行履历，则不会保存历史画面。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅在未检出时记录历史图像和历史距离图像。

“总是保存”
记录每次历史图像和历史距离图像。

⚠ 注 意
1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。 2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

“检出模式的详细设置”

点击按钮，显示检出执行的相关详细设定项目。点击按钮，隐藏检出执行的详细设定项目。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

作为检出执行的详细设定会显示以下项目。

“执行检出工具”

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“全部”

执行全部检出工具。在进行类型判别时、以及相比处理时间想要更为优先检测可靠性时使用。

“检出指定个数”

直到检出个数的合计超出所指定的个数为止，将按照从上往下的顺序执行检出工具。

想要以树状视图上游的检出工具为优先时使用。如果在过程中达到指定个数，后面的检出工具将不会被执行，因此处理时间也比“全部”更短。

“检出数量”

在文本框中输入通过 1 次的测量检出的工件的最大个数。按照 1～100 的范围指定。

“检查间隔”

指定判定检出结果之间在三维空间上的重复，或者判定其他工件与某一工件是否在上方重叠时的判定间隔。

该值用于计算后述重复区域率和可视区域率。缺省为勾选“自动”。只在需要微调时更改设定。

以下任一情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具
- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

但是，如果通过“执行检出工具”选择“检出指定个数”，将不会计算重复区域率和可视区域率，因此设定无效。

如果勾选“自动”，可根据 3D 数据自动计算判定间隔。如果手动设定，取消勾选“自动”，在右侧显示的文本框中输入检查间隔。单位为毫米（mm）。

数值设定越小，虽然判定越细，但处理时间变长。另外，如果指定的值小于三维点的测量间隔，则判定结果不正确。

“最优结果的组合”

设定是否计算最优结果的组合。最优结果的组合就是对检出结果进行过滤器，使检出结果之间在三维空间上的重复少，且检出结果和 3D 数据匹配的区域多。

缺省为勾选“计算”。

以下情形，设定有效。

- 视觉程序的子工具包括有 3D 单面模型检出工具、3D 圆柱检出工具、3D 箱检出工具
- 图案匹配的子工具包括有 3D 平面测量工具

“最大重叠率”

在“最优结果的组合”中勾选“计算”时所显示的项目。重叠率就是检出结果在三维空间上重叠的区域比例。在“最大重叠率”的文本框中输入重复区域率的上限。

如果可能会因为最优结果的组合而导致不希望丢弃的结果被丢弃，输入更大的值。而如果可能会因为过滤器而导致希望丢弃的结果未被丢弃，则输入更小的值。

“测量值的详细设置”

点击按钮，显示利用 3DV 传感器的缝合计算的测量值的详细设定项目。点击按钮，隐藏测量值的详细设定项目。

显示以下项目作为测量值的详细设定。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

“可视区域率”（高级模式）

可视区域率是指与检出结果对应的工件上方，其他工件没有重叠，工件表面露出区域的比例。可用 0 到 100 的值表示。一般来说，可视区域率较高的工件，取出成功的概率就比较高。在“执行检出工具”中选择“检出指定个数”时不会进行计算。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，可视区域率小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将可视区域率输出到选定的测量值。

可视区域率只能通过具有工件模型的以下工具进行计算。

- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具
- 3D 平面测量工具

上述之外的工具，例如在 3D 斑点检出工具中，检出结果的可视区域率始终输出“100.0”。

“正则化 Z”（高级模式）

正则化 Z 指检出结果相对于在“测量 Z 范围”所指定 Z 范围的正则化 Z。可用 0 到 100 的值表示。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，正则化 Z 小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在输出处的下拉框选择“测量值”后，将会在选择的测量值中输出正则化 Z。

“水平度”（高级模式）

水平度是检出结果的倾斜比例。当检出结果和补正用坐标系水平时，输出“100.0”，倾斜 90.0°时，输出“0.0”。一般来说，水平度较大的，取出的成功概率就高。

如果勾选“阈值”，并在文本框中输入阈值，水平度小于指定阈值的检出结果将会被丢弃。在“输出处”的下拉框选择“测量值”后，即会将水平度输出到选定的测量值。

而在命令工具则包括有 3D 顶点检出工具等不计算倾斜的工具。在该工具的检出结果中，始终输出为“100.0”的水平度。

“取出评分的计算方法”

使用最多 5 个测量值的加权和设定拾取评分，从而使最易拾取的工件评分较高。

在下拉框选择用于计算拾取评分的测量值，然后在文本框中输入“重量”。在“用途”中选择“散堆拾取”时显示此项目。

如果要增加用于运算的测量值，点击按钮。如果要删除不需要的测量值，则点击按钮。

增加测量值时的画面例子如下。

在正常情况下，以“重量”1 设定“正则化 Z”，基本上可以直接使用。

而实际上，建议在系统运转后，按以下方针添加用于运算的测量值。

- 用命令工具计算、评分高的检出结果优先时，添加“评分”。
- 要将上方没有其他工件重叠的检出结果设为优先时，添加“可视区域率”。
- 希望优先将尽可能不倾斜的检出结果时，添加“水平度”。

“输出以下的总和”

在下拉框选择输出拾取评分运算结果的测量值。

⚠ 注 意
在“测量值的详细设置”的“可视区域率”“正则化 Z”“水平度”及“拾取评分运算方法”的“输入以下的总和”输出处中指定和“测量值输出工具”输出处相同的值时，覆盖用“测量值输出工具”输出的结果。请在设定时不要与输出处重叠。

“检出结果的管理”

显示以下项目以管理检出结果。

“重复检出”（高级模式）

当二个检出结果在图像上的位置及角度比指定阈值更接近时，重复检出就会丢弃其中的一个检出结果。有时会发生一种误检，即对同一工件进行多次检出。如果在这种情况下使用重复检出，可以防止对 1 个工件输出多个检出结果。

勾选“有效”后，启用重复检出，显示重复检出的设定项目。

“重复确认阈值”（高级模式）

检出位置接近多少才视为重复，用图像上的距离和角度指定其范围。

在文本框中输入距离及角度差。如果在输入值以内存在多个检出结果，则将其视为同一工件，根据“重复检出的项目”和“重复检出判断”的设定过滤器检出结果。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出的项目”（高级模式）

在下拉框选择测量值，该测量值小于丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断基准。

- 拾取评分
- 评分
- 正则化 Z
- 可视区域率
- 水平度
- 测量值 1～测量值 10

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“重复检出判断”（高级模式）

在下拉框选择丢弃重复检出结果当中一个检出结果的判断方法。

“删除低的结果”（高级模式）
丢弃低的“重复检出项目”值。

“删除高的结果”（高级模式）
丢弃高的“重复检出项目”值。

在“重复检出”勾选“有效”时所显示的项目。

“排序关键字”（高级模式）

检出多个工件时，将检出结果进行排序。在此从下拉框中选择用于排序的参数。

当“用途”为“位置补正”时，建议选择“检出工具”中的“评分”，当“用途”为“散堆拾取”时，建议选择“程序”中的“拾取评分”。

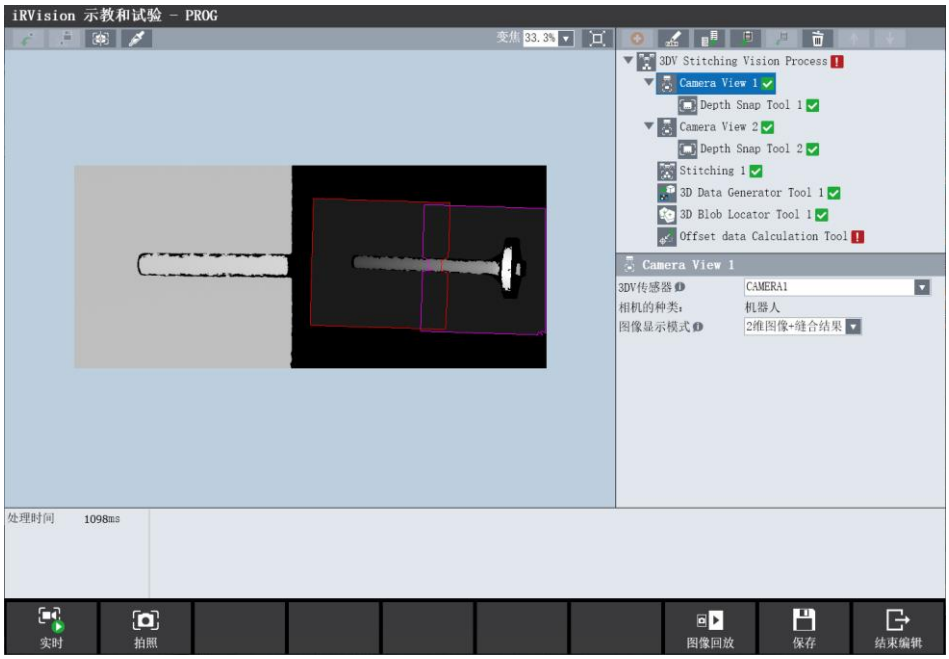
“排列顺序”（高级模式）

使用通过“排序关键字”选择的参数，对检出结果进行排序。从下拉框中选择此时的排列顺序。

有关“排序关键字”、“排列顺序”的详细内容请参阅《II.1.10.5. 排序检出结果(P.98)》。

3.18.2. 相机视图的示教

相机视图是一个选择使用 3D 视觉传感器的工具。
每个相机视图测量 1 次。另外，相机视图的子工具包括 1 个距离图像抓拍工具。



项目设定区有以下参数。

“3DV 传感器”

在下拉框选择使用的 3D 视觉传感器。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

“相机的种类”

显示在“3DV 传感器”选中相机数据的相机种类。如果是固定相机，显示“否”，而如果是固定于机器人的相机，则显示“是”。如在选定的相机数据中未选择相机，则没有任何显示。

“图像寄存器序号”

设定从 TP 程序执行视觉程序时用于暂时保存相机视图距离图像的图像寄存器序号。

在 3DV 传感器的缝合处，在“图像寄存器保存”选择“使用”时显示。

不可设定与在其他相机社图选择图像寄存器序号相同的编号。

关于图像寄存器，请参阅《II.1.12. 图像寄存器(P.109)》。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像”

显示在该相机视图拍摄的距离图像。

“2 维图像＋缝合结果”

进行缝合时，左侧显示该相机视图拍摄的距离图像，右侧显示缝合的距离图像。另外，各相机视图的视野范围用有色框线圈起显示。红色框为该相机视图的视野范围。

未进行缝合时，只显示该相机视图拍摄的图像。

3.18.3. 补正数据计算工具

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

视觉程序具有多个基准数据。但通常使用的基准数据只有 1 个。

但是使用多个命令工具，用各个命令工具取出数据不同时，需要设定多个基准数据。

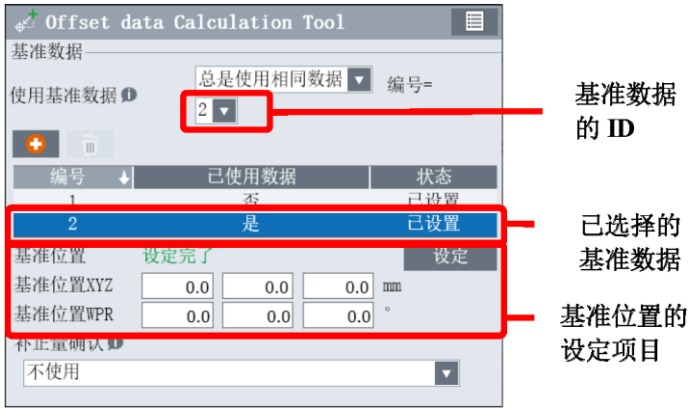
“使用基准数据”（高级模式）

用下拉框选择要使用的基准数据的确定方法。

“总是使用相同数据”（高级模式）

使用相同的基准数据计算补正数据。

设定多个基准数据时，显示下表。在下拉框选择使用的基准数据“编号”。



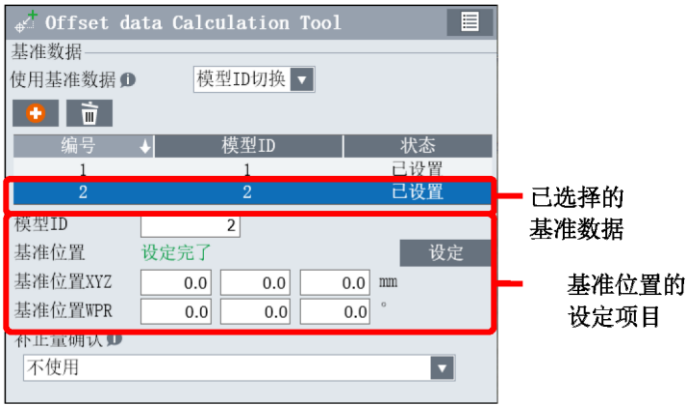
备忘录

选择“总是使用相同数据”，基准数据仅 1 个时，不显示基准数据表。

“模型 ID 切换”（高级模式）

根据检出到的工件模型 ID 切换使用的基准数据。在有多个类型的工件混杂在一起时指定。

如果在基准数据表选择使用的 ID 行，即会在基准位置的设定项目中显示数值。



添加并设置基准数据

添加、设定基准数据的步骤如下。

1 点击按钮。

基准数据被添加到基准数据表中，分配新的 ID。

2 设置基准位置。详情请参阅《II.3.18.3.1. 基准位置的设定(P.367)》。

如果选择“总是使用相同数据”，将可设定用“ID”选定编号的基准位置。

如果选择“模型 ID 切换”，则可设定所选基准数据的基准位置。

3 设定基准位置后，基准数据表中的“状态”变成“设定完成”。

删除基准数据

删除基准数据的步骤如下：

1 在基准数据表中选择要删除的基准数据。

2 点击按钮。

会显示确认删除的消息。

3 点击“确定”后，在步骤 1 中选择的基准数据被删除。

如点击“取消”，删除被取消。

备忘录

若选择“总是使用相同数据”，当前正在使用的 ID 将无法删除。

“模型 ID”

在“使用基准数据”选择“模型 ID 切换”时显示。模型 ID 是分配给命令工具检出到的工件编号。在此处指定的编号与模型 ID 一致的检出结果中使用该基准位置。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 XYZ”

显示记录在基准数据中的基准位置坐标值 X、Y、Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示记录在基准数据中的基准位置坐标值 W、P、R 角度（绕 X、Y、Z 轴旋转的旋转角度）。单位为度（°）。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.18.3.1. 基准位置的设定

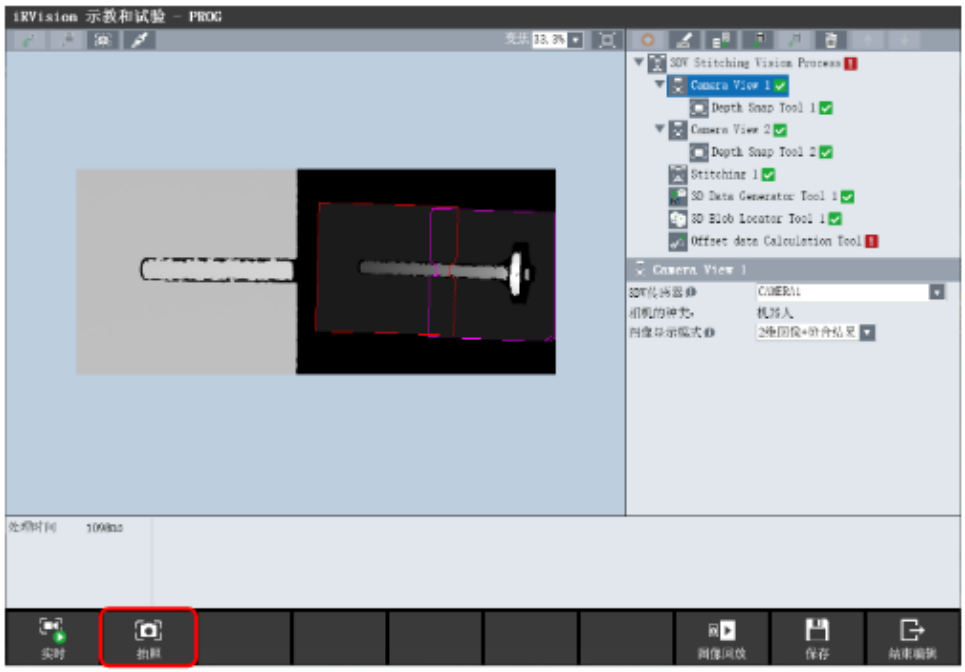
设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

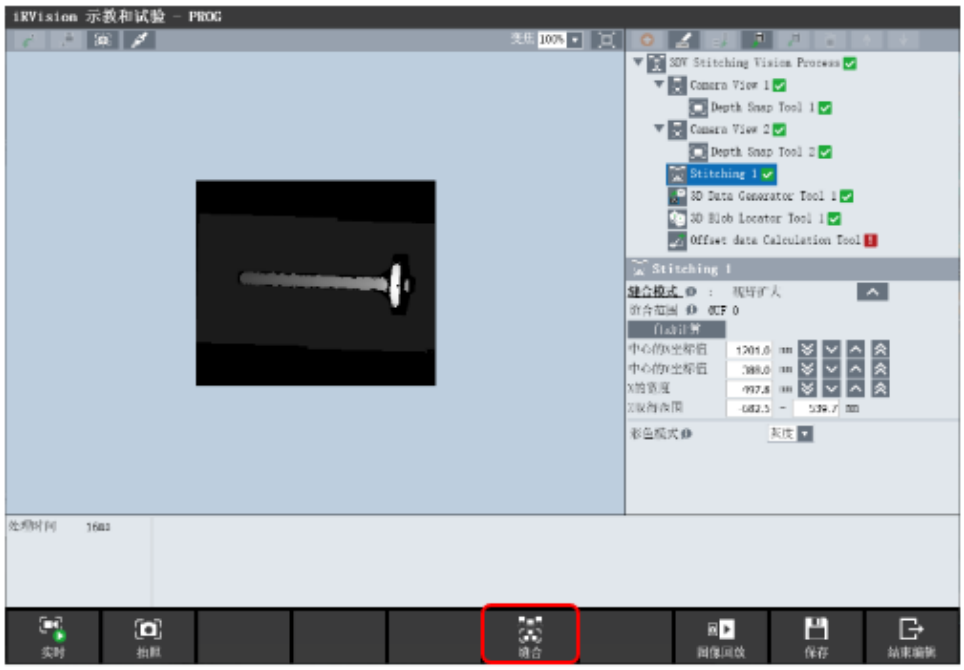
在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。

按以下 1～6 步骤设定基准位置。

1 将 1 个工件安装在相机视野内，在各相机视图中点击“拍照”。



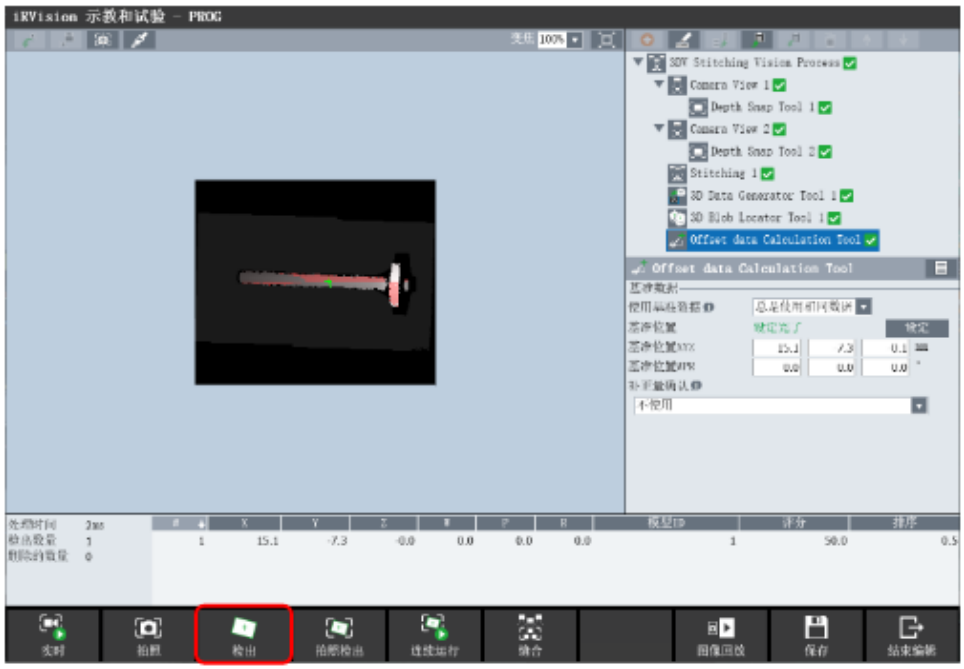
2 在缝合工具中点击“自动计算”等，调整“缝合范围”，点击“缝合”按钮。



⚠ 注 意

在步骤 2 中，在为了拍摄相机视图而需要移动机器人的机器人系统中，请勿点击“拍照”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。
在已点击“拍照”的情况下，请将机器人移动至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。

3 在补正数据计算工具中点击“检出”，检出工件。



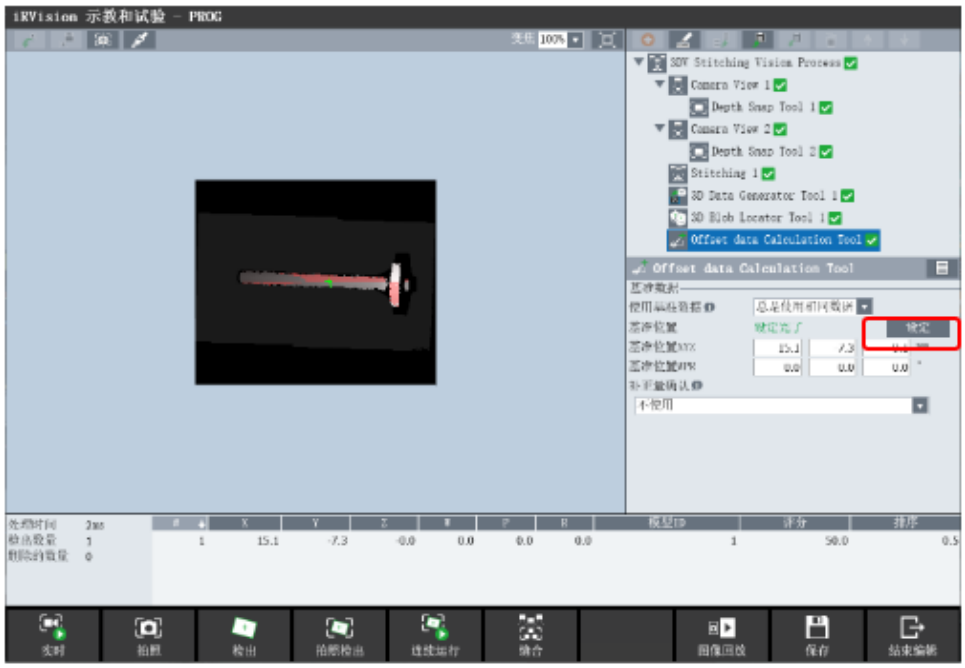
⚠ 注 意

在步骤 3 中，在为了拍摄相机视图而需要移动机器人的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。

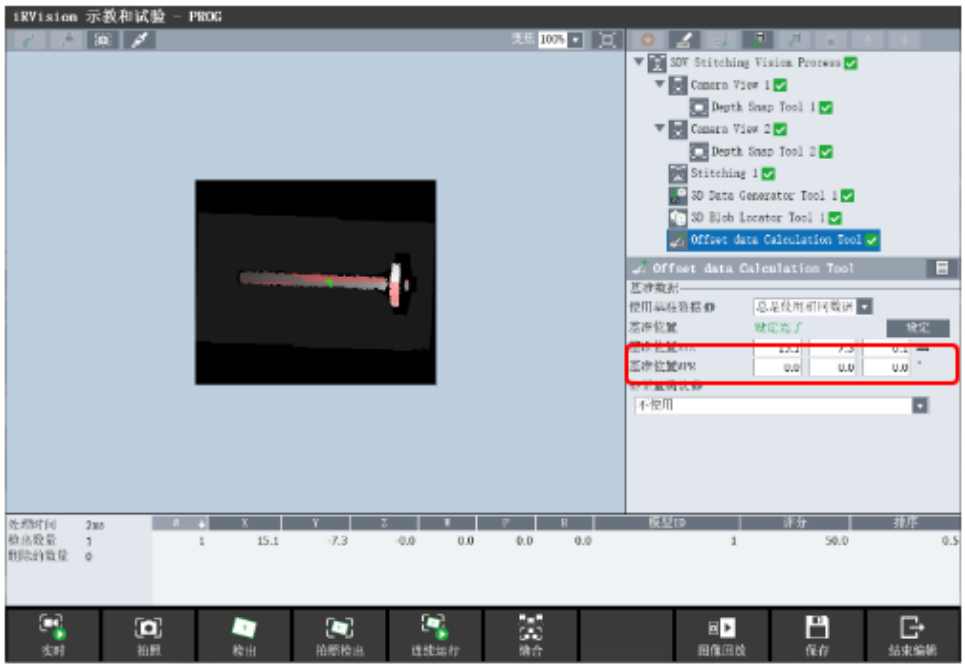
在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请将机器人移动至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

4 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。



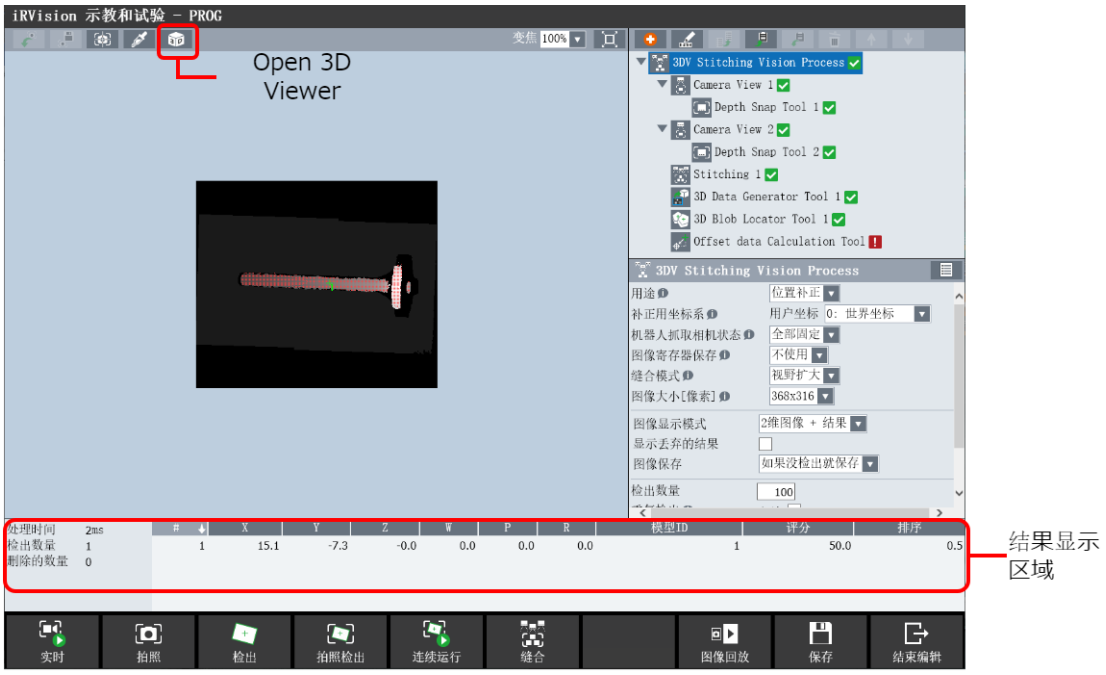
5 确认基准位置的各项目中已有数值。



6 保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。

3.18.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



按以下步骤执行试运行。

1 在树状视图上选择“Camera View 1”，将 1 个工件设置在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。

2 在树状视图上选择“Camera View 2”，确认同一个工件是位于相机视图 2 的相机视野里，点击“拍照”。

此时，如果是固定于机器人的相机，当工件脱离了相机视图 2 的视野时，要让机器人移动，使得工件被拍入到相机上。

当有“Camera View 3”以上视图时，重复相同的操作。

3 在树状视图中选择“3DV 传感器的缝合”，单击“检出”。

4 确认检出结果显示在结果显示区域。

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以在树状视图中选择“3DV 传感器的缝合”，单击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”

显示检出成功的工件数量。

“删除的数量”

显示因检出数的限制、测量值阈值、最优结果的组合等而丢弃的工件数量。

在结果显示区的列表视图中显示以下值。

“X”、“Y”、“Z”

检出到的工件模型原点坐标值（在用“补正用坐标系”指定坐标系上的坐标值）。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

记录在基准数据中的基准位置坐标值 W、P、R 角度（绕 X、Y、Z 轴旋转的旋转角度）。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“可视区域率”

检出到的工件可视区域率。

“正则化 Z”

检出到的工件正则化 Z。

“水平度”

检出到的工件水平度。

“拾取评分”

检出到的工件拾取评分。

“重复检出项目”

检出到的工件重复检出的项目。

只在程序示教勾选“重复检出”的“有效”时显示。

“排序关键字”

用“排序关键字”选择的参数值。

备忘录

在程序示教中勾选“显示丢弃的结果”时，将会显示 3DV 传感器缝合丢弃的检出结果。

通过确认结果显示区中所显示的检出结果，可以确认被丢弃的理由。

- 通过“最优结果的组合”被丢弃的结果中，可视区域率、正则化 Z、水平度、拾取评分、重复检出项目的列全部空白。
- 在因可视区域率、正则化 Z、水平度的阈值而被丢弃的检出结果中，拾取评分列为空白。关于因为哪个测量值而被丢弃，请确认所显示的值和设定的阈值。
- 显示因重复检出或检出数的限制而丢弃的所有检出结果列。

3.18.5. TP 程序

不支持 TP 命令的“视觉检出”、KAREL 程序的“IRVSNAP.KL”、“IRVFIND.KL”。请使用 KAREL 程序的“IRVSTSNAP.KL”、“IRVSTRUNFIND.KL”代替。

每个“相机设置状态”下，相机视图为 2 个时的 TP 程序例子如下所示。

“全部机器人”

```
   1:   ;
   2:   ! Snap by Camera View 1 and store snapped depth image in the image register
 which is selected in the setup page.;
   3:   J PR[1: camview1] 100% FINE;
   4:   CALL IRVSTSNAP(Vision Process='PROG', Camera View=1);
   5:   ;
   6:   ! Snap by Camera View 2 and store snapped depth image in the image register
 which is selected in the setup page.;
   7:   J PR[2: camview2] 100% FINE;
   8:   CALL IRVSTSNAP(Vision Process='PROG', Camera View=2);
   9:   ;
  10:   ! Create an integrated depth image by stitching depth images snapped by camera
 views and find parts.;
  11:   CALL IRVSTRUNFIND(Vision Process='PROG');
```

“全部固定”(不使用图像寄存器时)

```
   1:   ;
   2:   ! Each Camera View snaps a depth image and then the Vision Process creates
 an integrated depth image by stitching depth images snapped by camera views and find
 parts.;
   3:   CALL IRVSTRUNFIND(Vision Process='PROG');
```

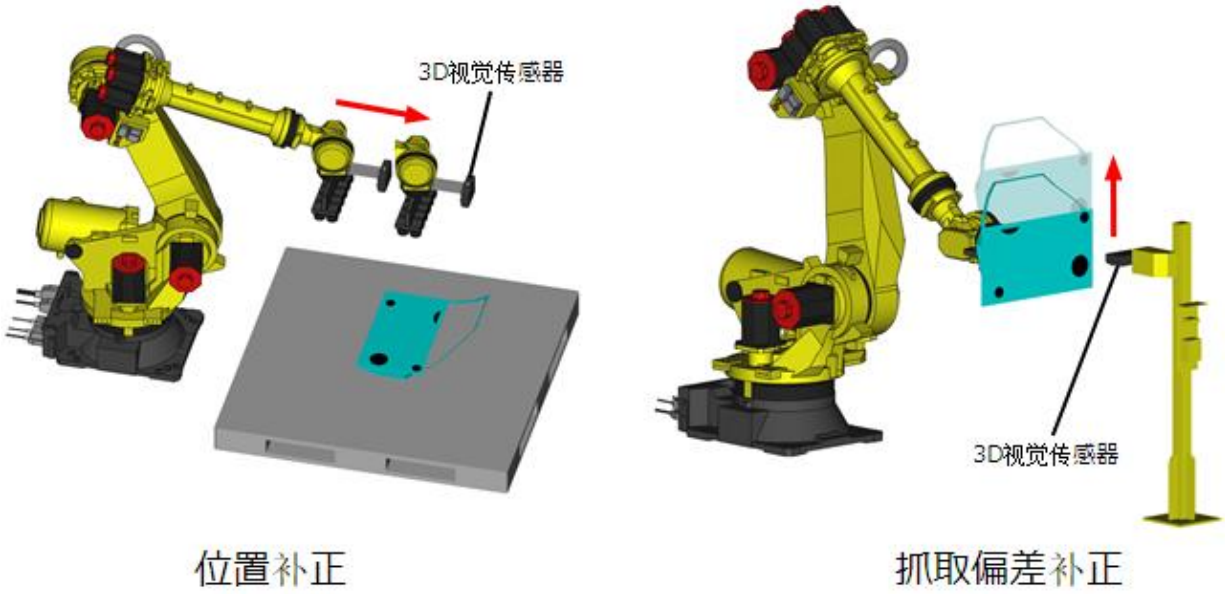
“全部机器人”

```
   1:   ;
   2:   ! Snap by Camera View 1 with fixed camera and store a depth image in the image
register which is selected in the setup page.;
   3:   CALL IRVSTSNAP(Vision Process='PROG', Camera View=1);
   4:   ;
   5:   ! Snap by Camera View 1 with Robot-Mounted camera and store a depth image
in the image register which is selected in the setup page.;
   6:   J PR[2: camview2] 100% FINE;
   7:   CALL IRVSTSNAP(Vision Process='PROG', Camera View=2);
   8:   ;
   9:   ! Create an integrated depth image by stitching depth images snapped by camera
views and find parts.;
  10:   CALL IRVSTRUNFIND(Vision Process='PROG');
```

3.19. 基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）

用 3D 视觉传感器测量多个位置，并进行 3 维补正。

对超出 3D 视觉传感器视野范围的大型工件进行 3 维位置补正时，相较于在 1 个位置测量，使用本功能可以进行精度更高的位置补正和抓取偏差补正。



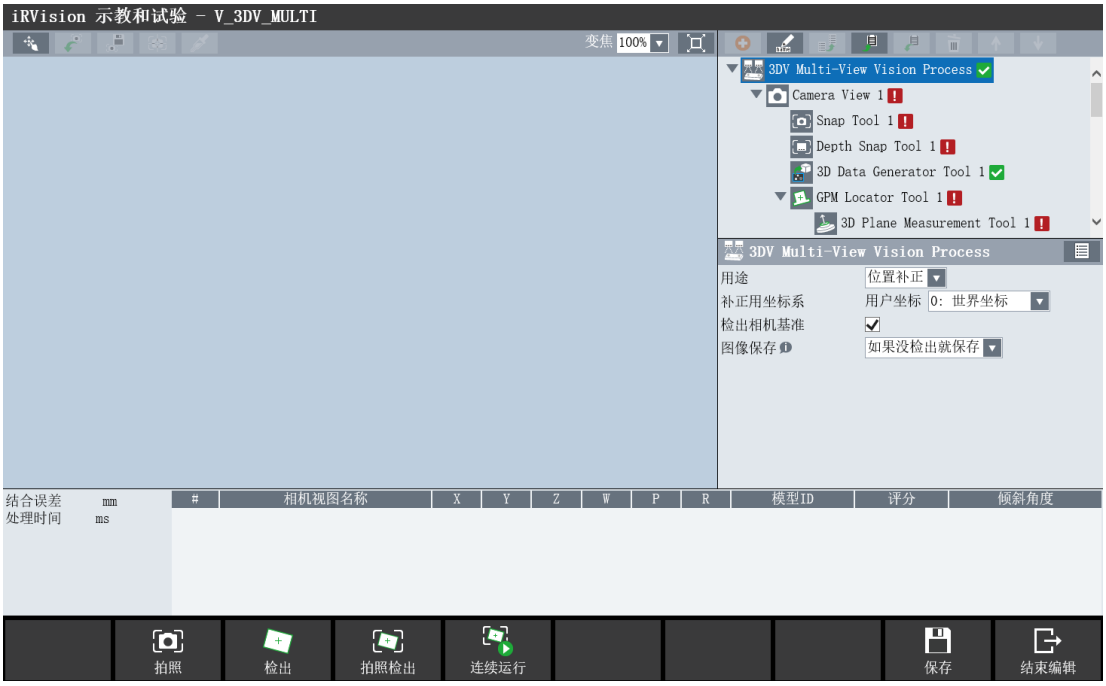
在基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）中，名为“相机”的工具配置在视觉程序下方。1 个相机视图相当于 1 个测量部位。相机视图的缺省数量为 4 个，可删除 1 个变为 3 个。

备忘录

1. 该系统在多个测量点进行测量，不过各测量点应尽量分开，以便提高补正精度。可能的话，最好准备多台相机进行测量。
2. 在位置补正时，不能用移动工件的方法使测量点尽量分开，因此能够自由移动相机位置的、固定于机器人的相机更适合用来测量。用固定相机也能实施多点测量，但是想要高精度地测量，最好准备多台相机。可以使用多台固定于机器人的相机，也可以将固定于机器人的相机与固定相机相组合。

3.19.1. 程序的示教

在视觉数据的列表画面中选择“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”的视觉程序，单击“编辑”后显示如下的视觉程序编辑画面。



设置项目区域内有以下参数。

“用途”

选择使用的视觉程序用途。

“位置补正”

计算位置补正用的补正数据。

“抓取偏差补正”

计算抓取偏差补正用的补正数据。

“补正用坐标系”

“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”计算在此处指定的坐标系内的补正量。在下拉框选择这个坐标系。

在“用途”中选择了“位置补正”时，选择用户坐标系。

在“用途”中选择了“抓取偏差补正”时选择工具坐标系。

但是，如果勾选了后述的“检出相机基准”，那么在这里选择的坐标系仅用于输出补正量，其它则使用“相机坐标系”。

“检出相机基准”（高级模式）

将检出相机基准设为启用时，勾选“检出相机基准”。

检出相机基准是在“补正用坐标系”中仅执行向视觉寄存器输出补正量，其检出本身是在“相机坐标系”中进行的一种模式。拍摄位置改变时，在命令工具的检索窗或 3D 数据输出工具中示教的工件箱形状会随着拍摄位置一起移动。此外，“补正量检查”也是通过“相机坐标系”上的坐标值进行的。

“图像保存”

在下拉框选择检出时的图像和距离图像的保存条件。

如果在 iRVision 的系统设定画面设定成不保留执行履历，则不会保存历史画面。

“不保存”
不会记录历史图像。

“如果没检出就保存”
仅在未检出时记录历史图像和历史距离图像。

“总是保存”
记录每次历史图像和历史距离图像。

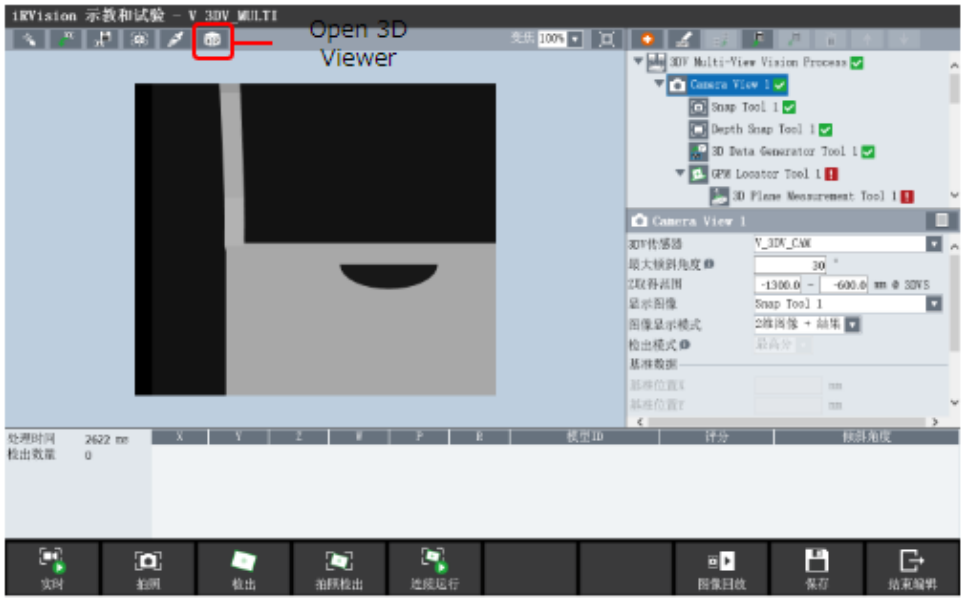
⚠ 注 意

1. 在上一执行的视觉程序图像记录完成之前，无法开始下一视觉程序。记录图像所需的时间根据所使用的设备种类而不同。使用之前请确认设备无适用上的问题。
2. 如果上一检出结果图像记录未完成，就不会开始下一检出。只有在调查故障等需要的时候，才设定为“总是保存”，通常建议设定为“不保存”或“如果没检出就保存”。

3.19.2. 相机视图的示教

在各相机视图内进行要使用的 3D 视觉传感器设置等。

每个相机视图测量 1 次。另外，相机视图的子工具中有抓拍工具、距离图像抓拍工具、3D 数据输出工具、图案匹配工具各 1 个，还有 1 个作为图案匹配工具的子工具的 3D 平面测量工具。



备忘录

1. 点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。
2. 在各相机视图内，还可使用 3D 单面模型检出工具来作为检出工具，代替图案匹配工具。
但是，图案匹配工具和 3D 单面模型检出工具不能作为相同的相机视图子工具同时存在。请在删除不使用的检出工具之后，再添加要使用的检出工具。

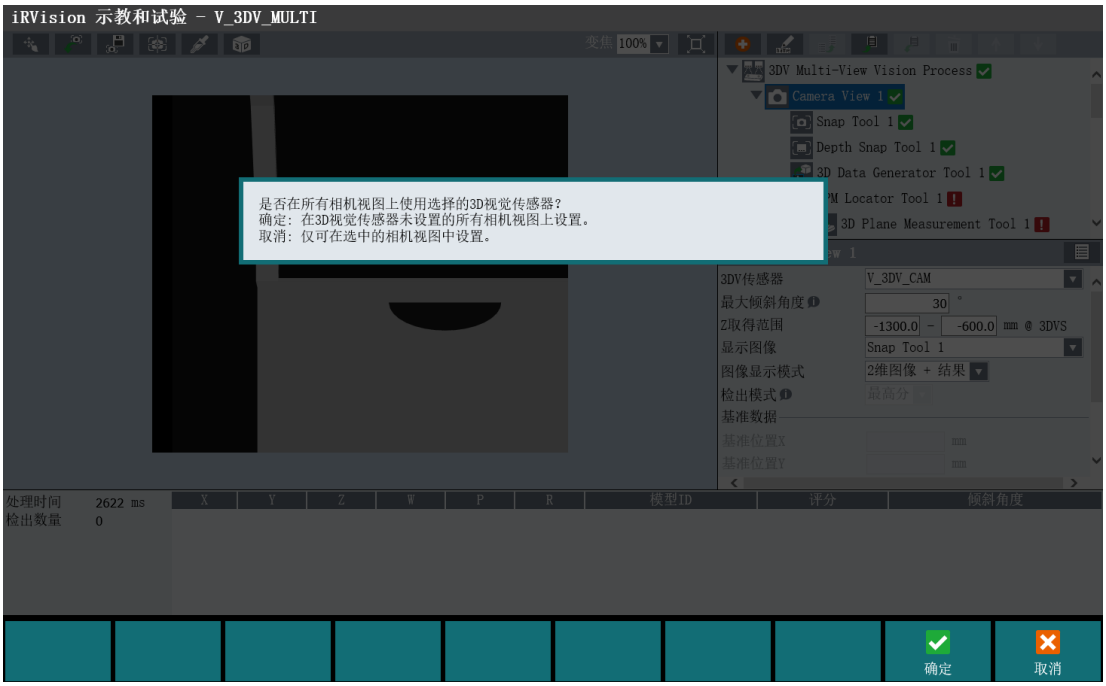
项目设定区有以下参数。

“3DV 传感器”

在下拉框选择要使用的 3D 视觉传感器的相机数据。

拍摄范围、曝光模式等与拍摄相关的设定通过抓拍工具进行。详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》和《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

除选中的相机数据以外还存在“3DV 传感器”为未设定状态的相机视图时，在设置“3DV 传感器”时显示以下消息。此处选择“是”后，“3DV 传感器”为未设定状态的相机视图的“3DV 传感器”即会设定相同的相机数据。



“最大倾斜角度”（高级模式）

在文本框内输入从基准位置起的工件的最大倾斜角度。单位为度（°）。

工件的倾斜角度大于此处指定的值时作为未检出进行处理，值以红字显示在结果显示区域内。

“Z 取得范围”（高级模式）

指定获取 3D 数据的 Z 轴范围。在文本框中输入 Z 轴范围的上限和下限。单位为毫米（mm）。设定“补正用坐标系”中指定的坐标系中的值。

变更“Z 取得范围”，后述的“图像显示模式”即被切换成“3D 数据”。建议一边确认 3D 数据一边调整数值。

“显示图像”

有多个抓拍工具时，在下拉框选择图像视图中显示的图像。

抓拍工具的详情请参阅《II.4.1. 抓拍工具(P.383)》和《II.4.4. 距离图像抓拍工具(P.397)》。

“图像显示模式”

在下拉框选择图像视图区显示的图像。

“2 维图像＋点阵”

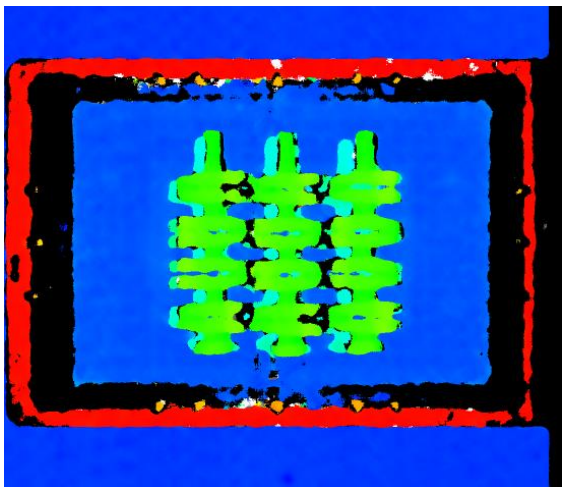
在用相机拍摄的图像上显示获取的三维点。

“2 维图像＋结果”

在相机拍摄的图像上显示检出结果。

“3D 数据”

显示如下获取的 3D 数据距离图像。



在“测量 Z 范围”内，Z 较大的三维点显示越红，则 Z 较小的三维点显示越蓝。

Z 大于“测量 Z 范围”的上限值的三维点显示白色，Z 小于“测量 Z 范围”下限值的三维点显示灰色。

不可测量的三维点显示黑色。

“检出模式”（高级模式）

在下拉框中选择创建多个检出工具时工具的执行方法。

“最高分”

执行全部检出工具，根据检出的结果，输出评分最高的部分。进行类型判别时使用，以及在检出可靠性优先于处理时间时使用。

“最先检出”

从位于树状视图顶层的检出工具开始依次执行，输出最初检出的结果。检出工件之时中止检出。之后的检出工具不执行。处理时间优先时使用。

进行工件的类型判别等时及执行全部检出工具时，请选择“最高分”。

“基准数据”（高级模式）

相机视图的基准数据。

“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”的每个相机视图都有一份基准数据，以各相机视图的基准数据为基础，设定视觉程序的基准数据并用于补正。

“基准位置 XYZ”

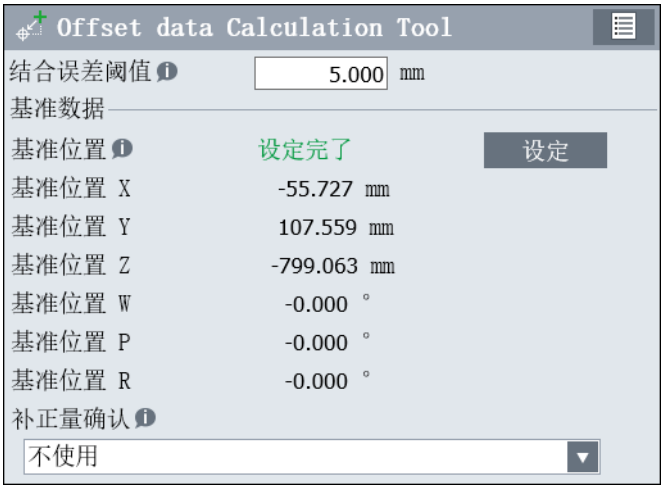
显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 X, Y, Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示基准数据中所记录的基准位置的坐标值 W, P, R 角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

3.19.3. 补正数据计算工具

补正数据计算工具是以各相机视图的基准数据为基础，设定视觉程序的基准数据，并计算补正数据的工具。



“结合误差阈值”（高级模式）

将结合误差阈值输入文本框。单位为毫米（mm）。

由于工件的个体差异等原因，如果测量点之间的距离有偏差，即使工件没有位置偏差，执行基准时及实测时各测量点之间的位置也会产生“结合误差”。

在执行 TP 程序中的补正数据取得命令时，如果计算出的结合误差值大于阈值，则跳到指定的标签行（与未检出时的动作相同）。

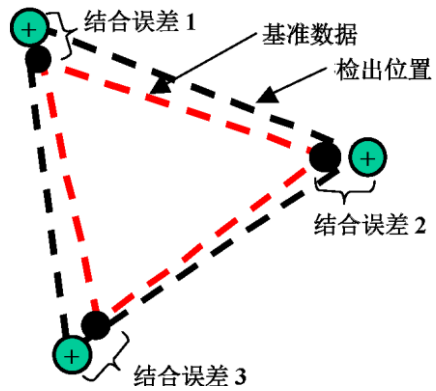


图 3.19.3-1 基准位置与检测位置的结合误差

“基准数据”

基准数据是，根据已检出的结果计算补正数据时使用的数据。

“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”以各相机视图的基准位置为基础，在内部设定视觉程序的基准数据，但是仅将相机视图 1 的基准位置显示为代表性位置。

“基准位置”

显示基准位置的设定状态。

- 当已设定基准位置时，用绿色显示出“设定完成”。
- 基准位置还没有设定时，用红色显示出“未设定”。

“基准位置 XYZ”

显示基准数据中所记录的相机视图 1 的基准位置坐标值 X、Y、Z。单位为毫米（mm）。

“基准位置 WPR”

显示记录在基准数据中的相机视图 1 的基准位置坐标值 W、P、R 角度（绕 X、Y、Z 轴旋转的旋转角度）。单位为度（°）。

“补正量确认”（高级模式）

在下拉框中选择确认已计算的补正量是否在规定范围内的条件。

在缺省设定下，设为“不使用”，且不进行补正量的确认。

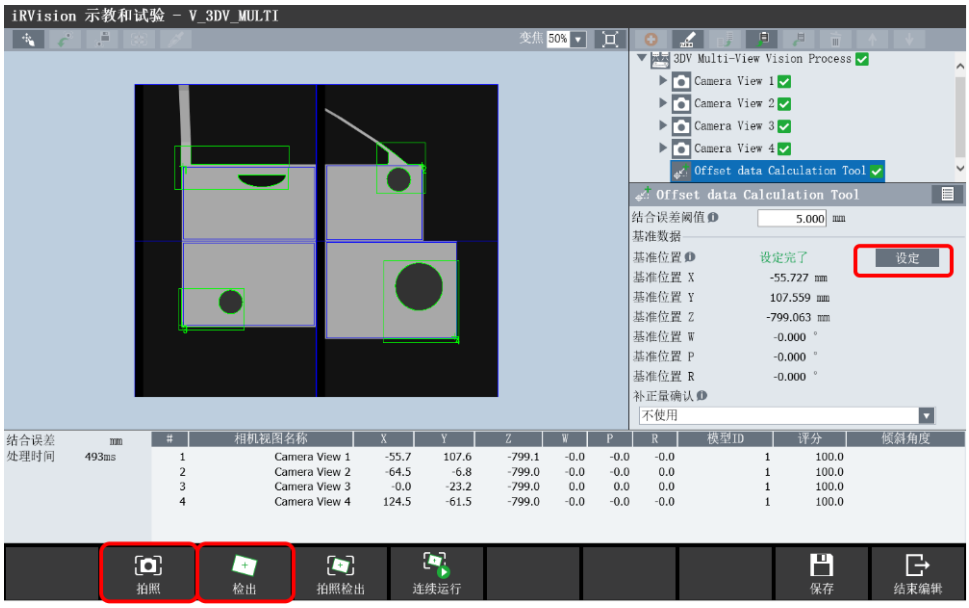
关于补正量确认的条件，请参阅《II.5.2. 补正量确认(P.734)》。

3.19.3.1. 基准位置的设定

设置基准位置。

补正量可根据此处设定的基准位置和检出位置的相对关系计算。

在设定基准位置时的工件位置进行机器人的位置示教。



基准位置按照以下步骤设置。

1 在树状视图上选择“Camera View 1”，将工件安装在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。

2 在树状视图上选择“Camera View 2”，确认同一个工件是位于相机视图 2 的相机视野里，点击“拍照”。

此时，为固定于机器人的相机及进行抓取偏差补正时，如工件脱离相机视图 2 的视野，则移动机器人以使相机拍到工件。

即使有“Camera View 3”以上视图时，也只需重复相同的操作。

3 在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“检出”。

> **⚠ 注 意**
>
> 在步骤 3 中，在为了拍摄相机视图而需要移动机器人的机器人系统中，请勿点击“拍照”或“拍照＋检出”。否则当前位置的拍摄图像会反映在所有相机视图中，无法正确设定基准位置。
>
> 在已点击“拍照”或“拍照＋检出”的情况下，请将机器人移动至各相机视图的测量位置，并在各相机视图中重新拍摄。
>
> 如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以通过在树状视图中选择“多台相机的二维视觉追踪”，点击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

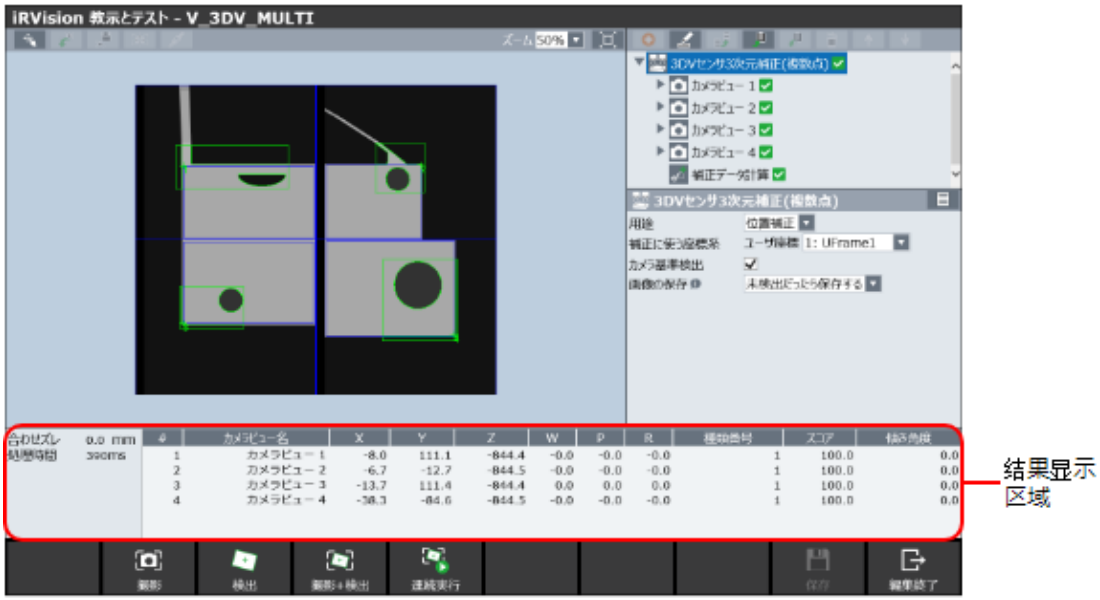
4 点击“基准位置”的“设定”按钮，确认“基准位置”变为“设定完成”。

5 **确认基准位置的各项目中已有数值。**

6 **保持这种状态不接触工件，进行机器人的位置示教。**

3.19.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认结果显示区域显示各相机视图的检出结果。



按以下步骤执行试运行。

1 **在树状视图上选择“Camera View 1”，将工件安装在相机视图 1 的相机视野内，点击“拍照”。**

2 **在树状视图上选择“Camera View 2”，确认同一个工件是位于相机视图 2 的相机视野里，点击“拍照”。**

此时，为固定于机器人的相机及进行抓取偏差补正时，如工件脱离相机视图 2 的视野，则移动机器人以使相机拍到工件。

即使有“Camera View 3”以上视图时，也只需重复相同的操作。

3 **在树状视图中选择“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”，单击“检出”。**

4 **确认检出结果显示在结果显示区域。**

如果即使不移动机器人也能在所有的相机视图中进行检测，则可以在树状视图中选择“基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）”，单击“拍照＋检出”，一次性进行所有相机视图的检测。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“结合误差”

是设定基准位置时的检出点与试运行时的检出点的结合误差。单位为毫米（mm）。仅在基准位置设定完成时显示。

当检出对象之间没有个体差异，且没有检出误差时，该值会变为接近于 0（零）的值。

“处理时间”

显示处理耗费的时间。单位为毫秒。

“X”、“Y”、“Z”

检出到的模型原点坐标值（在用“补正用坐标系”指定坐标系上的坐标值）。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

基准数据中所记录的基准位置坐标值 W, P, R 的角度（绕 X, Y, Z 轴的旋转角度）。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的工件的类型编号。

“评分”

已检出工件的评分（检出结果的评价）。

“倾斜角度”

是已检出工件的法线的基准位置状态下的倾斜角度。单位为度（°）。仅在基准位置设定完成时显示。

4. 命令工具

本章将介绍命令工具的设置方法。

命令工具的操作

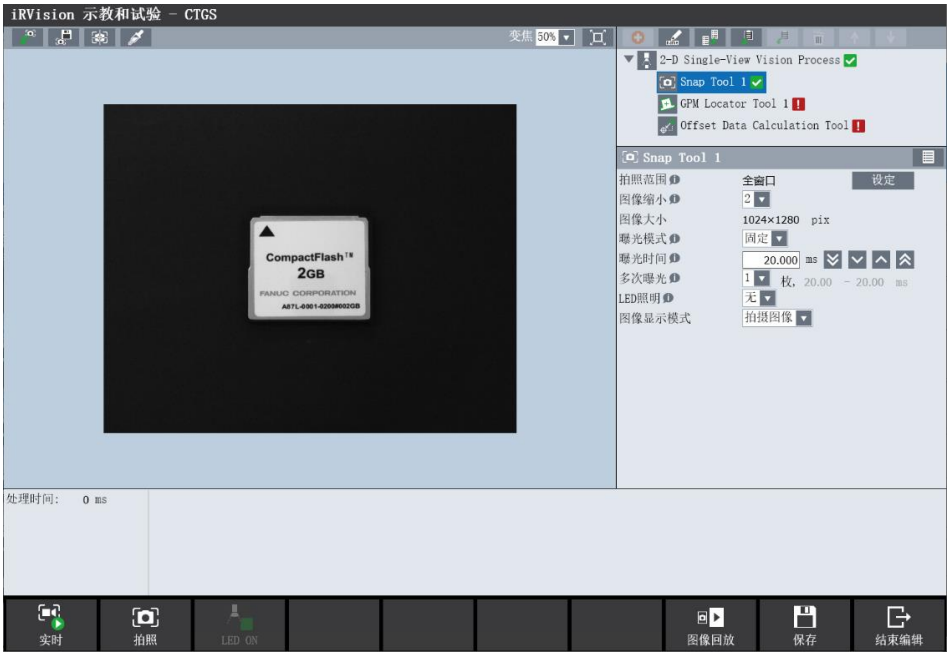
要在视觉程序中添加或编辑命令工具时，通过树形视图进行操作。关于树状视图的详情，请参阅《II.1.3.2.3. 编辑树状视图(P.46)》。

4.1. 抓拍工具

抓拍工具（Snap Tool）是拍摄图片的工具。可以设置拍摄范围、曝光时间等拍摄条件。

在视觉程序或相机视图的下一层至少配置 1 个抓拍工具。在 Single-View Visual Tracking 和 2-D Calibration-free VisProc 的视觉程序中只能配置 1 个抓拍工具。在其他视觉程序中可配置多个抓拍工具，可改变拍摄条件并拍摄多张图片。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Snap Tool”，会显示以下画面。



4.1.1. 参数的设定

抓拍工具中有以下参数。

> **备忘录**
> 根据视觉程序的类型、所选择的项目，设定项目的显示会有所不同。

“拍照范围”

希望拍摄相片的部分而不是整体时，设置拍摄范围。缺省设置为全屏。

更改拍摄范围时，点击“设定”按钮。图片上会显示长方形窗口，用来调整拍摄范围。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像缩小”

可在拍摄时缩小图片并降低分辨率。使用下拉框选择缩小比例。从 1～4 中选择数值。选择 1 时图片不缩小。选中 2 或以上时，拍摄图片的长宽缩小至 1/n。可设置的数值范围因相机的类型而异。可设定 2 个或以上时，默认选择 2。

“图像大小”

通过长和宽的像素数表示拍摄图像的大小。

“曝光模式”

使用下拉框选择曝光模式。

视觉程序为“Single-View Visual Tracking”或“2-D Calibration-free VisProc”时，此项不显示。

“固定”

始终按照指定的曝光时间拍摄。

“自动”

预先保存基准亮度图片，根据周围环境的亮度，自动选择曝光时间后进行拍摄，使拍摄的图片与基准图片亮度相同。

“HDR”

HDR 功能根据周围环境的亮度自动选择曝光时间的范围，拍摄含有大范围亮度的图像。

用自动选择的多个曝光时间拍摄图像，然后将其合成，生成动态范围较大的图像。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

“曝光模式”选中“固定”时，此参数可更改，用来设置曝光时间。

“曝光模式”选中“自动”时，不能更改，在最后拍摄时，会显示软件选中的曝光时间。

“自动曝光的测光范围”

设置自动曝光的测光区域。“曝光模式”选中“自动”时，此参数显示。

将设置测光区域时显示的图片作为自动曝光基准图片。

1 使用“曝光模式”下拉框，选择“固定”。

2 调整曝光时间，使图片达到适当的亮度。

3 使用“曝光模式”下拉框，选择“自动”。

出现请求测光区域示教的弹出框，点击“确定”。

4 设置测光区域。

- 测光区域未示教时，会显示测光区域示教窗口，使用此窗口设置测光区域。
- 测光区域已示教时，点击“自动曝光的测光范围”的“示教”按钮，更改测光区域的位置和大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

5 测光区域中如有想要忽略的区域，点击“遮蔽”按钮，将要忽略的区域遮蔽。

关于遮蔽的设置方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

备忘录

1. 不能指定图片的纯白或纯黑部位作为自动曝光的测光区域。请指定中间色的部分作为测光区域。
2. 图片变化大的部位不适合作为自动曝光的测光区域。例如：在工件时有时无的场所，因为在有或无工件的场所，视觉亮度会有很大变化，所以不能稳定测光。

“自动曝光的微调”

在自动曝光中使用微调整，可使拍摄图片比设置的基准图片稍亮或稍暗。可在－5～＋5 中选择数值。数值朝＋方向越大，拍摄的图片越亮，反方向越大则越暗。“曝光模式”选中“自动”时，此参数显示。

“多次曝光”

多次曝光是按不同的曝光时间拍摄多张图片，通过这些图片的合成来生成大动态范围的图片。可设置 1～6。张数越多，动态范围越大，但拍摄会费时。

视觉程序为“Single-View Visual Tracking”或“2-D Calibration-free VisProc”时，此项不显示。

“多次曝光的测光范围”

设置多重曝光所使用的测光区域，根据测光区域内的亮度进行图片合成。

“多次曝光”选中非“1”时，此参数显示。

缺省设定为全屏，通常无需更改。

只有要更改测光区域时，点击“示教”键并设置窗口。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

测光区域中如有想要忽略的区域，点击“遮蔽”按钮，将要忽略的区域遮蔽。关于遮蔽的设置方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“多次曝光模式”

在下拉框选择多次曝光下的图像合成方法。“多次曝光”选中非“1”时，此参数显示。

“标准偏差”

计算测光区域内的图片亮度的标准偏差，合成时保留少许像素用来产生光晕。此项是缺省设置。

“最大辉度”

合成时降低最大亮度以免测光区域内的图片产生光晕。只要测光区域内有 1 点产生光晕的部分，其他部分就会相对变暗。

“平均辉度”

简单取各图片亮度平均的合成方法。这种方法最适合大动态范围，但整体图片会变暗。

“LED 照明”

在下拉框选择拍摄相机图像时的 LED 照明。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“内置”

使用相机包内置的 LED 照明。在视觉程序的“相机”中选择了 2 维相机时显示。

“3DL 相机”
使用立体传感器内置的 LED 照明。在视觉程序的“相机”中选择了立体传感器时显示。

“外置”
使用外置的 LED 照明。

⚠ 注 意
当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。

“LED 亮度”

设置 LED 照明的光量。在 1～16 中指定任意值。缺省值为 8。调整光量，数值越大越亮。通过“LED 照明 1～16”选中“3DL 相机”时显示此参数。

“LED 信号”

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。

“MUX”
使用来自复用器的信号。

“DO”
使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”
使用机器人控制装置的 RO 信号。

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

LED 信号 ON 亮灯时，选择“正常”，信号 ON 熄灯时，选择“反转”。

“使用闪光灯”

要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。如果勾选，会与相机的拍摄同步频闪发光。“LED 照明”选中“外置”，且“LED 信号”选中“MUX”时，此参数显示。

“LED 延时”

设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。单位为毫秒。通常使用设置为 0。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 只是按照此处指定的时间等待后就开始相机的曝光。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。

“白平衡”

调节 RGB 的比率，按照白色的对象物体在画面上看起来也呈白色进行调节。“R”、“G”、“B”的缺省值各自都为 1.00。如果增大“R”的比率，会变为红色被强调的图像，如果增大“G”的比率，会变为绿色被强调的图像，如果增大“B”的比率，会变为蓝色被强调的图像。视觉程序中使用的相机为彩色相机时，此参数显示。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“拍摄图像”

显示实际拍摄的图像。

“全图像”

在相机总体图像上用蓝线描绘显示通过“拍照范围”设定的区域。

4.1.2. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。

关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“曝光时间”

用实数指定曝光时间。单位为毫秒。

如果在抓拍工具编辑画面中已将“曝光模式”指定为“自动”，那么使用视觉变量改写曝光时间后，仅在下一次执行视觉检出时，按指定的曝光时间以“固定”模式进行拍摄。

“曝光次数”

多重曝光的张数。指定 1～6 范围内的整数。

“LED 亮度”

LED 照明的光量。用 1～16 范围内的整数指定。只可在用“LED 照明”选择“嵌入”时指定。

4.2. 立体传感器抓拍工具

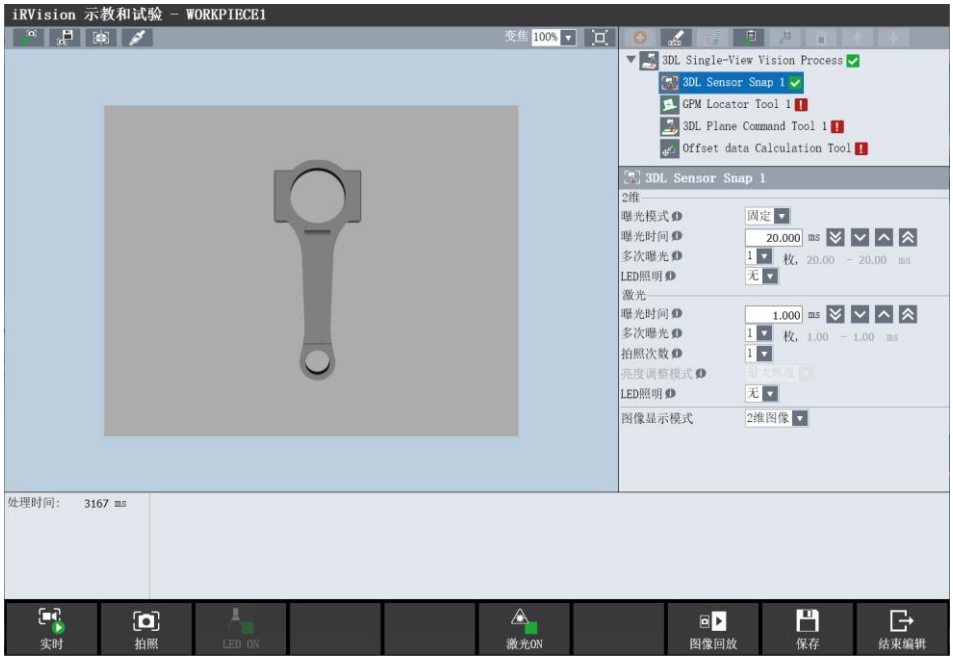
立体传感器抓拍工具（3DL Snap Tool）是利用立体传感器拍摄 2 维图像及狭缝激光图像的工具。可以设定曝光时间等拍摄条件。

立体传感器抓拍工具（3DL Snap Tool）在视觉程序或平面测量相机视图的下方仅可设定 1 个。

立体传感器抓拍工具（3DL Snap Tool）支持以下视觉程序。

- 基于立体传感器的 3 维补正（1 点）
- 基于立体传感器的 3 维补正（多个点）
- 立体传感器曲面补正（1 点）

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3DL Snap Tool”后，系统显示以下画面。



4.2.1. 参数的设定

立体传感器抓拍工具的参数分成 2 维、激光及图像显示模式。

4.2.1.1. 2 维图像的拍摄参数

作为拍摄 2 维图像的条件，“2 维”中有以下参数。

“曝光模式”

使用下拉框选择曝光模式。

“固定”

始终按照指定的曝光时间拍摄。

“自动”

预先保存基准亮度图片，根据周围环境的亮度，自动选择曝光时间后进行拍摄，使拍摄的图片与基准图片亮度相同。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

“曝光模式”选中“固定”时，此参数可更改，用来设置曝光时间。

“曝光模式”选中“自动”时，不能更改，在最后拍摄时，会显示软件选中的曝光时间。

此处指定的曝光时间是用于拍摄 2 维图像的设定。不影响激光拍摄。

“自动曝光的测光范围”

设置自动曝光的测光区域。“曝光模式”选中“自动”时，此参数显示。

将设置测光区域时显示的图片作为自动曝光基准图片。

1 使用“曝光模式”下拉框，选择“固定”。

2 调整曝光时间，使图片达到适当的亮度。

3 使用“曝光模式”下拉框，选择“自动”。

出现请求测光区域示教的弹出框，点击“确定”。

4 设置测光区域。

- 测光区域未示教时，会显示测光区域示教窗口，使用此窗口设置测光区域。
- 测光区域已示教时，点击“自动曝光的测光范围”的“示教”按钮，更改测光区域的位置和大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

5 测光区域中如有想要忽略的区域，点击“遮蔽”按钮，将要忽略的区域遮蔽。

关于遮蔽的设置方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

备忘录

1. 不能指定图片的纯白或纯黑部位作为自动曝光的测光区域。请指定中间色的部分作为测光区域。
2. 图片变化大的部位不适合作为自动曝光的测光区域。例如：在工件时有时无的场所，因为在有或无工件的场所，视觉亮度会有很大变化，所以不能稳定测光。

“自动曝光的微调”

在自动曝光中使用微调整，可使拍摄图片比设置的基准图片稍亮或稍暗。可在－5～＋5 中选择数值。数值朝＋方向越大，拍摄的图片越亮，反方向越大则越暗。“曝光模式”选中“自动”时，此参数显示。

“多次曝光”

多次曝光是按不同的曝光时间拍摄多张图片，通过这些图片的合成来生成大动态范围的图片。可设置 1～6。张数越多，动态范围越大，但拍摄会费时。

“多次曝光的测光范围”

设置多重曝光所使用的测光区域，根据测光区域内的亮度进行图片合成。

“多次曝光”选中非“1”时，此参数显示。

缺省设定为全屏，通常无需更改。

只有要更改测光区域时，点击“示教”键并设置窗口。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

测光区域中如有想要忽略的区域，点击“遮蔽”按钮，将要忽略的区域遮蔽。

关于遮蔽的设置方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“多次曝光模式”

在下拉框选择多次曝光下的图像合成方法。“多次曝光”选中非“1”时，此参数显示。

“标准偏差”

计算测光区域内的图片亮度的标准偏差，合成时保留少许像素用来产生光晕。此项是缺省设置。

“最大辉度”

合成时降低最大亮度以免测光区域内的图片产生光晕。只要测光区域内有 1 点产生光晕的部分，其他部分就会相对变暗。

“平均辉度”

简单取各图片亮度平均的合成方法。这种方法最适合大动态范围，但整体图片会变暗。

“LED 照明”

在下拉框选择拍摄相机图像时的 LED 照明。

“不使用”
不使用 LED 照明。

“3DL 相机”
使用立体传感器内置的 LED 照明。
如果选择了“3DL 相机”，LED 照明将始终频闪发光。

“外置”
使用外置的 LED 照明。

⚠ 注 意
当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。

“LED 亮度”

设置 LED 照明的光量。在 1～16 中指定任意值。缺省值为 8。调整光量，数值越大越亮。通过“LED 照明 1～16”选中“3DL 相机”时显示此参数。

“LED 信号”

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。
通过设置“LED 信号”，例如关于 1 次的执行检出，可在 2 维测量中使 LED 点亮，在激光测量中使 LED 熄灭。

“MUX”
使用来自复用器的信号。

“DO”
使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”
使用机器人控制装置的 RO 信号。

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

LED 信号 ON 亮灯时，选择“正常”，信号 ON 熄灯时，选择“反转”。

“使用闪光灯”

要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。如果勾选，会与相机的拍摄同步频闪发光。“LED 照明”选中“外置”，且“LED 信号”选中“MUX”时，此参数显示。

“LED 延时”

设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。单位为毫秒。通常使用设置为 0。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 只是按照此处指定的时间等待后就开始相机的曝光。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。

4.2.1.2. 激光图像的拍摄参数

作为拍摄狭缝激光图像的条件，“激光”中有以下参数。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。进行调整，以便高对比度地显示狭缝激光。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

此处指定的曝光时间是用于拍摄狭缝激光图像的设定。不影响 2 维图像拍摄。

“多次曝光”

多次曝光是按不同的曝光时间拍摄多张图片，通过这些图片的合成来生成大动态范围的图片。可设置 1～6。张数越多，动态范围越大，但拍摄会费时。

“拍照次数”

设定按照单一的曝光时间进行拍摄的次数。在下拉框选择是否输入数值。

按照设定的次数进行拍摄，用加法进行图像的计算。测量黑色面等，背景和激光的对比度低时进行调整。

可设定 1～10 的值。缺省值为 1。是在“多次曝光”中选择了“1”时有效的参数。

“亮度调整模式”

在下拉框选择多次曝光下的图像合成方法。“多次曝光”或“拍照次数”为 2 或以上时选择。

在下拉框选择多次曝光下的狭缝激光图像合成时的亮度调整方法。

“最大辉度”

合成已拍摄的所有狭缝激光图像后，调整图像整体的亮度，以使测光范围内的亮度控制在 256 级以内。测光范围内即使只有 1 点发生了光晕，此外的部分都将变暗。

“合计辉度”

合成已拍摄的所有狭缝激光图像后，如果存在亮度超过 256 级的像素，将对亮度进行限幅。不改变图像整体的亮度，只将发生光晕的像素的亮度控制到 255。

“LED 照明”

在下拉框选择拍摄狭缝激光图像时的 LED 照明。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“3DL 相机”

使用立体传感器内置的 LED 照明。

如果选择了“3DL 相机”，LED 照明将始终频闪发光。

“外置”
使用外置的 LED 照明。

⚠ 注 意
当在“LED 照明”中选择了“外置”时，LED 照明、LED 照明用电源、信号电缆等将由客户准备。

“LED 亮度”

设置 LED 照明的光量。在 1～16 中指定任意值。缺省值为 8。调整光量，数值越大越亮。通过“LED 照明 1～16”选中“3DL 相机”时显示此参数。

“LED 信号”

要在下拉框中选择 LED 信号的种类、以及 LED 信号和 LED 照明的 ON/OFF 对应关系。选择了“DO”或“RO”时，必须输入信号序号。在所显示的文本框中输入信号序号。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。

通过设置“LED 信号”，例如关于 1 次的执行检出，可在 2 维测量中使 LED 点亮，在激光测量中使 LED 熄灭。

“MUX”
使用来自复用器的信号。

“DO”
使用机器人控制装置的 DO 信号。

“RO”
使用机器人控制装置的 RO 信号。

“正常”
在打开了 LED 信号时打开 LED 照明。

“反转”
在关闭了 LED 信号时打开 LED 照明。

LED 信号 ON 亮灯时，选择“正常”，信号 ON 熄灯时，选择“反转”。

“使用闪光灯”

要使 LED 照明频闪发光时，勾选此项。勾选后可与立体传感器的拍摄同步进行频闪发光。“LED 照明”选中“外置”，且“LED 信号”选中“MUX”时，此参数显示。

“LED 延时”

设定从输出 LED 信号到 LED 照明的亮度稳定下来的时间。单位为毫秒。通常使用设置为 0。随着所使用的 LED 照明以及 LED 电源的不同而变化。iRVision 只是按照此处指定的时间等待后就开始相机的曝光。“LED 照明”选中“外置”时，此参数显示。

4.2.1.3. 图像显示模式

图像显示模式有以下参数。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”
显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”
显示狭缝激光 2 的图像。

4.2.2. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。
关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“曝光时间”

用实数指定拍摄 2 维图像时的曝光时间。单位为毫秒。
如果在立体传感器抓拍工具的编辑画面中已将“曝光模式”指定为“自动”，那么使用视觉变量改写曝光时间后，仅在下一次执行视觉检出时，按指定的曝光时间以“固定”模式进行拍摄。

“激光的曝光时间”

用实数指定拍摄狭缝激光图像时的曝光时间。单位为毫秒。

“曝光次数”

拍摄 2 维图像时的多次曝光次数。指定 1～6 范围内的整数。

“激光曝光次数”

拍摄狭缝激光图像时的多次曝光次数。指定 1～6 范围内的整数。

“LED 亮度”

拍摄 2 维图像时的 LED 照明的光量。用 1～16 范围内的整数指定。仅限通过“LED 照明”选中“3DL 相机”时可指定。

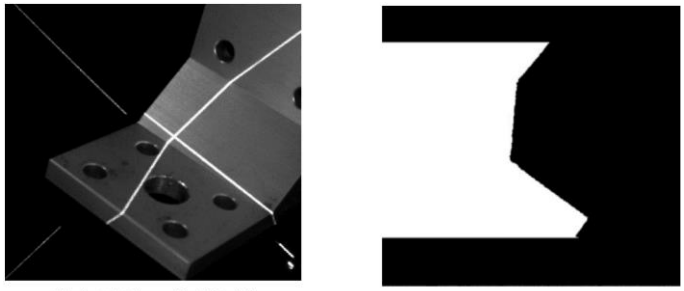
“激光拍照的 LED 亮度”

拍摄狭缝激光图像时的 LED 照明的光量。用 1～16 范围内的整数指定。仅限通过“LED 照明”选中“3DL 相机”时可指定。

4.3. 立体传感器断面抓拍工具

立体传感器断面抓拍工具（3DL Cross Section Snap Tool）是利用立体传感器拍摄狭缝激光图像并生成断面图像的工具。

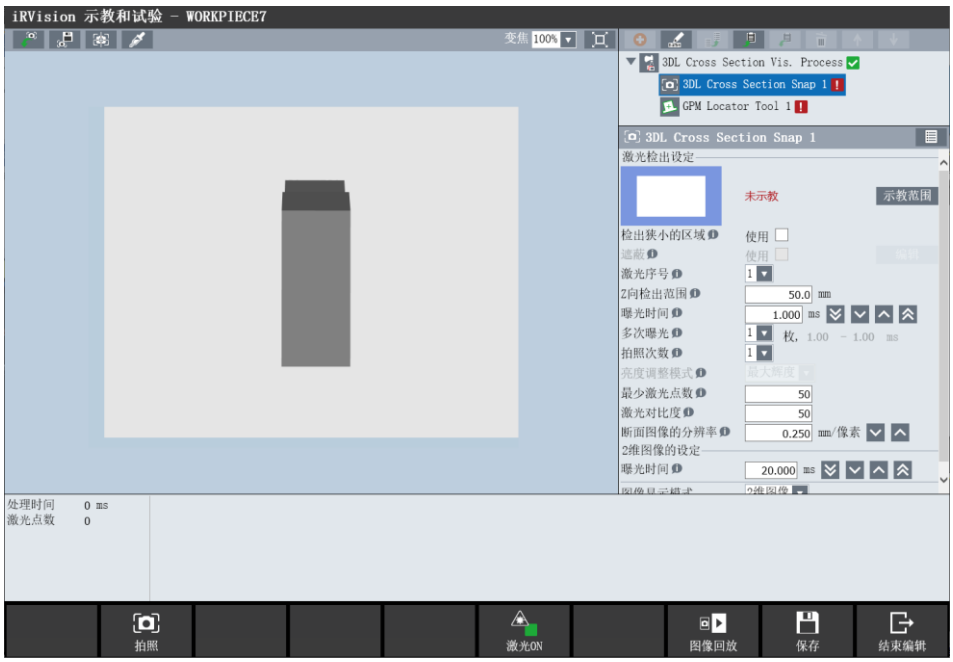
断面图像是将用激光照射工件获得的 3 维点列信息投影到激光平面上形成的图像。以下两个图中，右侧是断面图像。左侧是激光照射工件时的图像。



激光照射工件的图像　　断面图像

激光照射和断面图像

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3DL Cross Section Snap”后，系统显示以下画面。



4.3.1. 参数的设定

立体传感器断面抓拍工具的参数分成激光检出设定、2 维图像的设定及图像显示模式。

备忘录

根据选择的项目，设定项目的显示有所不同。

4.3.1.1. 激光测量的设定

作为进行激光检出的条件，“激光检出设定”中有以下参数。

“示教范围”

设定用于生成断面图像的测量范围。

1 **单击“激光 ON”。**

2 **确认激光点亮后，将机器人以点动方式移动到作为测量开始位置的适当位置。**

此时，单击图像视图的按钮显示画面的中心线，便于对齐位置。

3 **使激光照射测量位置。**

此时，立体传感器的相机和测量位置的距离约 400 mm。

4 **单击“拍照”导入图像。**

5 **单击“示教范围”按钮。**

显示用于示教测量范围的窗口，使用该窗口设定激光测量范围。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

6 **设定测量范围后，图像视图范围内将会显示断面图像，“示教范围”按钮将变为无效。**

“检出狭小的区域”（高级模式）

在测量范围狭小、可用点列数少时使用。勾选“使用”，即可增加用于测量的点列数。

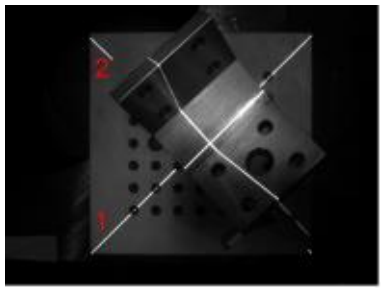
这样会增加处理时间，因此仅在必要时勾选。

“遮蔽”

测量范围内如有想予以排除的范围，请设定遮蔽。若要创建测量范围的遮蔽，请单击“编辑”按键。即使进行了遮蔽的编辑，如果取消勾选“使用”，遮蔽将被无视。关于更详细的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“激光序号”

在下拉框选择在 2 条狭缝激光中使用哪一条生成断面图像。



1: 在图像视图区域内，狭缝激光从左下方照射到右上方

2: 在图像视图区域内，狭缝激光从左上方照射到右下方

“Z 向检出范围”（高级模式）

生成断面图像时，指定 Z 的值使用哪个范围的点列。请尽量设定实际存在测量位置的范围。

“曝光时间”

是指所谓的快门速度。进行调整，以便高对比度地显示狭缝激光。单位为毫秒。输入数值，或通过按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。

此处指定的曝光时间是用于拍摄狭缝激光图像的设定。不影响 2 维图像拍摄。

“多次曝光”

多次曝光是按不同的曝光时间拍摄多张图片，通过这些图片的合成来生成大动态范围的图片。可设置 1～6。张数越多，动态范围越大，但拍摄会费时。

“拍照次数”

设定按照单一的曝光时间进行拍摄的次数。在下拉框选择是否输入数值。

按照设定的次数进行拍摄，用加法进行图像的计算。测量黑色面等，背景和激光的对比度低时进行调整。

可设定 1～10 的值。缺省值为 1。是在“多次曝光”中选择了“1”时有效的参数。

“亮度调整模式”

在下拉框选择多次曝光下的图像合成方法。“多次曝光”或“拍照次数”为 2 或以上时选择。

在下拉框选择多次曝光下的狭缝激光图像合成时的亮度调整方法。

“最大辉度”

合成已拍摄的所有狭缝激光图像后，调整图像整体的亮度，以使测光范围内的亮度控制在 256 级以内。测光范围内即使只有 1 点发生了光晕，此外的部分都将变暗。

“合计辉度”

合成已拍摄的所有狭缝激光图像后，如果存在亮度超过 256 级的像素，将对亮度进行限幅。不改变图像整体的亮度，只将发生光晕的像素的亮度控制到 255。

“最少激光点数”

设定有效激光点数的阈值。

在除掉遮蔽区域的测量区域内被检出的有效点数少于此阈值时，将测量结果设为无效。如果测量范围狭小，或如果由于图像的亮度变化在激光点列的检出中产生偏差等，通过减少最小激光点数有可能做到可检出。检出的激光的有效点数取决于“激光的对比度”的参数。

“激光的对比度”

对于排除了遮蔽范围的测量范围内照射的激光点列，设定检出该点阵时的阈值。为了作为激光点数加以识别，与周围的亮度差值（对比度）需比这个值更大。

⚠ 注 意
1. 更改“最小激光点数”、“激光的对比度”前，请确认激光检出参数的“曝光时间”已调整到适合拍摄。 2. 仅限在通过其他调整均无法正确完成检出时，才使用“最小激光点数”和“激光的对比度”作为调整手段。如果为了勉强地检测激光点列而随意变更数值，有可能无法正确计算检出位置。

“断面图像的分辨率”

设定生成断面图像时每 1 个像素定为多少 mm。输入数值，或通过按钮更改值。

4.3.1.2. 2 维图像的设定（高级模式）

作为拍摄 2 维图像的条件，“2 维图像的设定”中有以下参数。

“曝光时间”（高级模式）

是指所谓的快门速度。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。值越大，拍摄的图像越亮。
此处指定的曝光时间是用于拍摄 2 维图像的设定。不影响激光拍摄。

4.3.1.3. 图像显示模式

图像显示模式有以下参数。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像”
显示在“激光序号”中指定的狭缝激光图像。

“断面图像”
显示断面图像。

4.3.2. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。
关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“激光的曝光时间”

用实数指定拍摄狭缝激光图像时的曝光时间。单位为毫秒。

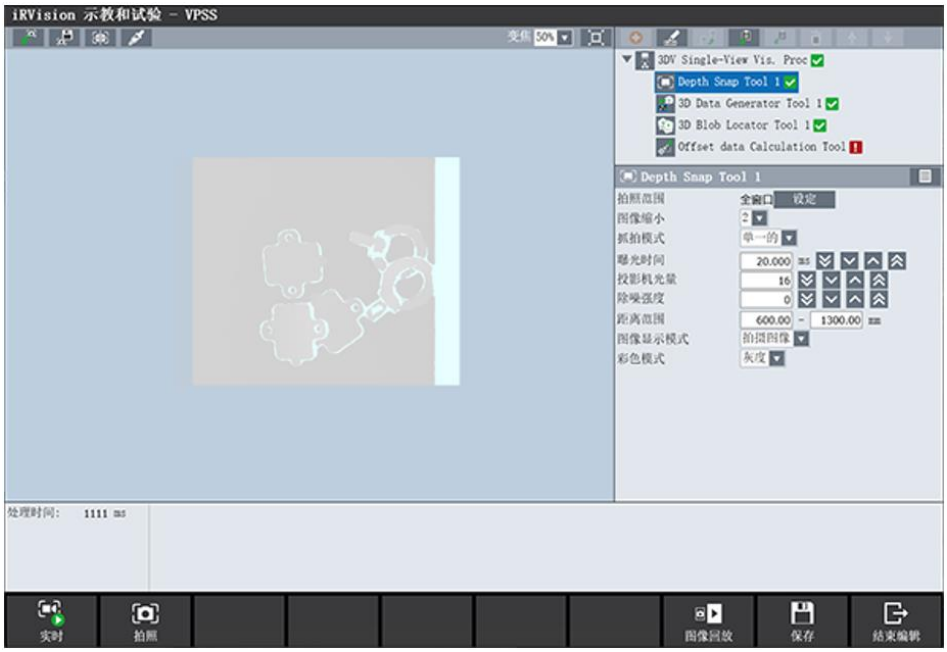
“激光曝光次数”

拍摄狭缝激光图像时的多次曝光次数。指定 1～6 范围内的整数。

4.4. 距离图像抓拍工具

距离图像抓拍工具是拍摄距离图像的工具。可以设置拍摄范围、曝光时间等拍摄条件。
在视觉程序或相机视图的下一层配置距离图像抓拍工具。在无需校准的视觉程序中，程序只能设置 1 个距离图像抓拍工具。在其他视觉程序中可配置多个距离图像抓拍工具，并可改变拍摄条件拍摄多张图片。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Depth Snap Tool 1”，会显示以下画面。



4.4.1. 参数的设定

距离图像抓拍工具中有以下参数。

> **备忘录** 根据视觉程序的类型、所选择的项目，设定项目的显示会有所不同。

“拍照范围”

希望拍摄距离图像的一部分而不是整体时，设置拍摄范围。缺省设置为全屏。

更改拍摄范围时，点击“设定”按钮。图片上会显示长方形窗口，用来调整拍摄范围。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

> **备忘录** 使用 3D 视觉传感器时，即使缩小设定拍摄范围，拍摄时间也不会变短。但是缩小拍摄范围，可以使后续的图像处理加快。

“图像缩小”

可在拍摄时缩小图片并降低分辨率。使用下拉框选择缩小比例。从“无”～“1/4”数值中选择。选择“无”时不会缩小。选择 1/2 或以下，可以将拍摄图片的长宽缩小至 1/n。可设定 1/2 或以下时，默认选择 1/2。

> **备忘录**
> 1. 使用 3D 视觉传感器时，即使缩小图片拍摄时间也不会变短。但是缩小图片可使后续的图像处理加快。
> 2. 3D 视觉传感器的 3DV/1600 不可选择“图像缩小”中的“1”。

“拍摄模式”

在下拉框中选择拍摄模式。

“单一”

用所指定的曝光时间、投影机光量、除噪强度进行拍摄。

“光泽”

用不同的条件拍摄 4 张距离图像，并合成为 1 个距离图像进行输出。适合拍摄带有光泽的工件。

“清晰”

用不同的条件拍摄 3 张距离图像，并合成为 1 个距离图像进行输出。虽然噪点会增加，但是可以测量具体而细致的形状。

“自定义”

以指定的 4 个曝光时间拍摄 4 张距离图像，并合成为 1 个距离图像进行输出。当用户希望结合工件自定义曝光时间时使用。

“曝光时间”

拍摄距离图像时所用的曝光时间。是指所谓的快门速度。单位为毫秒。输入数值，或通过 按钮更改值。

“投影机光量”（高级模式）

投摄图案的投影机的光量。设定 1～34 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 16。

“除噪强度”（高级模式）

在距离图像中除去噪音时的阈值。设定-25～25 之间的值。值越大所除去的像素就越多。缺省值为 0。

“距离范围”

设定转换为灰度图像的距离范围。

将所指定的距离范围内的 3 维点转换为灰度图像，并输出 2 维的命令工具。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“拍摄图像”

显示结合“拍摄范围”和“缩小图像”的图像。

“全图像”

显示不结合“拍摄范围”和“缩小图像”的图像。在“拍摄范围”中设定的区域会以蓝线描绘。

“彩色模式”（高级模式）

在下拉框中选择图像视图区域中显示的距离图像的显示方法。

“灰度”

以灰度图像显示距离图像。离 3D 视觉传感器近的区域呈亮色，远的区域呈暗色。不能取得 3 维点的区域显示为淡蓝色。

“彩色”

以彩色图片显示距离图像。离 3D 视觉传感器近的区域呈红色、远的区域呈蓝色。不能取得 3 维点的区域显示为黑色。

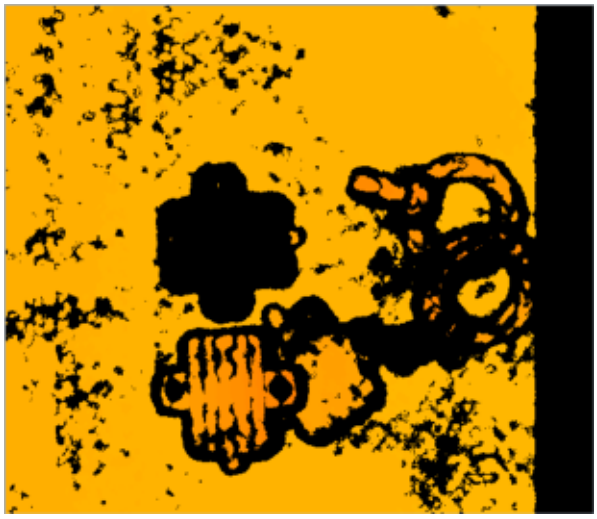
4.4.2. 拍摄参数的调整

按以下步骤调整各个参数。

1 **将“彩色模式”设为彩色。无法测量距离的像素呈黑色。**

2 **选择“拍摄模式”。**

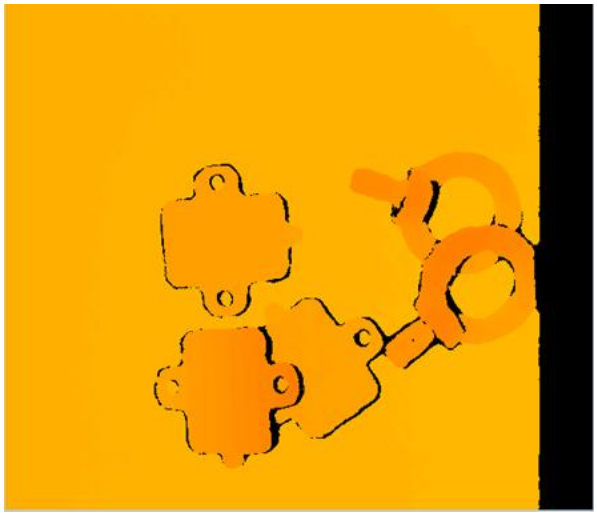
3 **将“投影机光量”设为 34，“除噪强度”设为 10。这些是为了正确调整“曝光时间”的临时设定。可能会出现黑色像素临时增加的情形。**



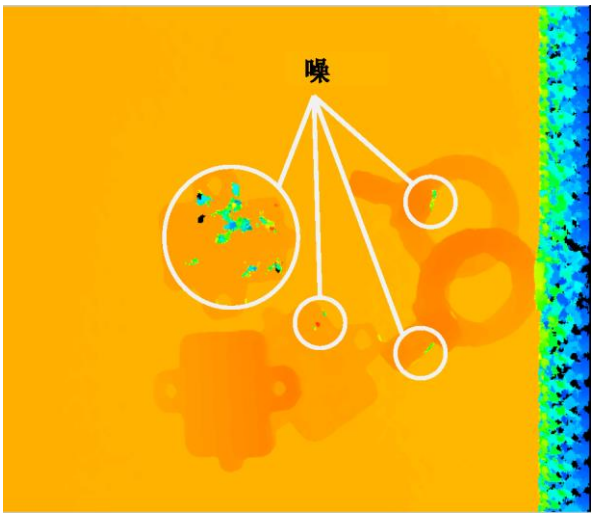
4 **调整“曝光时间”使黑像素尽量变少。**

5 **降低“投影机光量”使黑像素尽量变少。即使变更投影机光量图像也无大变化时，请设定光量为大数值。光量越多，越不易受外部杂散光的影响。**

6 **在噪点不增加的范围内，降低“除噪强度”使黑像素尽量变少。**



如果除噪强度设定值小，拍摄的距离图像噪点会多。下图是发生噪点的例子。



4.4.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。
关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“曝光时间”

用实数指定曝光时间。单位为毫秒。

“光量”

投摄图案的投影机的光量。设定 1～34 之间的值。

“除噪强度”

在距离图像中除去噪音时的阈值。设定−25～+25 之间的值。

“距离范围的最大值”

设定转换为灰度图像的距离最大值。

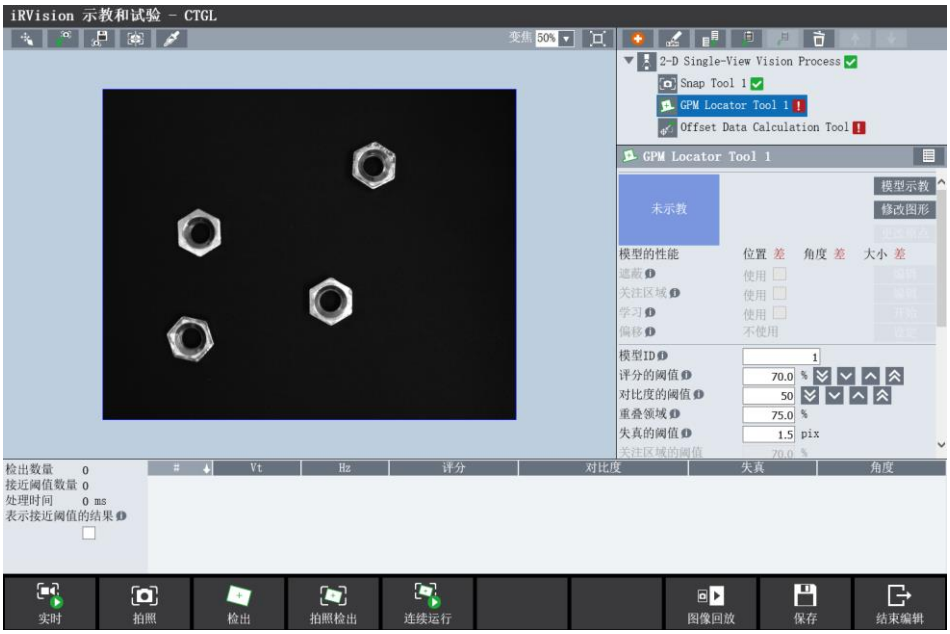
“距离范围的最小值”

设定转换为灰度图像的距离最小值。

4.5. 图案匹配工具

图案匹配工具（GPM Locator Tool）是 iRVision 的核心图片处理工具，是从相机拍摄图片中检出与预示教的模型图案相同的图案，并输出其位置的检出工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“GPM Locator Tool”，会显示以下画面。



4.5.1. 参数的设定

图案匹配工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“模型示教”键

对要检出工件的模型图案进行示教。详情请参阅《II.4.5.2. 模型的示教(P.406)》。

“修改图形”键（高级模式）

在模型图案中进行图形（折线、长方形、圆）添加和编辑。详情请参阅《添加和编辑图形(P.407)》。

“更改原点”键

手动设定模型原点的位置和姿势。详情请参阅《II.4.5.2.4. 模型原点的位置和角度的设定(P.409)》。

“模型的性能”

显示示教模型在位置、角度、尺寸项目中的评价结果。详情请参阅《II.4.5.2.2. 模型性能(P.408)》。

“遮蔽”

示教模型图案的背景或工件上有多余特征或污垢时，遮蔽（红色）填充此部分，从模型图案中去除。详情请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

不勾选“使用”时，遮蔽无效。

“关注区域”

不要关注模型图案中的部分细小特征，或位置不能正确识别时，使用此项。

要在模型图案中设置关注区域时，点击“关注区域”的“编辑”键。模型图案会在图片浏览中放大显示，填充要关注区域的部分。填充操作与编辑遮蔽时的步骤相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

使用关注区域保持角度稳定或防止误检出，且关注区域不能检出时，此对象物体的结果为未检出。也就是说，即使对象物体本身处于可检出状态，只要关注区域的部分处于不能检出状态，那么此对象物体的结果为未检出。

不勾选“使用”，则关注区域无效。

“学习”（高级模式）

利用过去的检出结果进行模型图案优化。点击“开始”键，学习图案匹配向导开始。详情请参阅《II.4.5.4. 学习图案匹配(P.414)》。

不勾选“使用”，则模型图案的学习优化无效。

“偏移”（高级模式）

当检出相同的对象物体时，对检出结果进行修正，输出与其他已示教图案匹配工具相同的检出位置。详情请参阅《II.4.5.2.5. 偏差设置（高级模式）(P.411)》。

“模型 ID”（高级模式）

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“评分的阈值”

用评分来表示检出结果的正确性，满分为 100 分。如果检出对象物体的评分在此数值以上，则检出成功，否则不能检出。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 70%。降低设置值可能导致误检出。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 50。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。可设置的最小值为 1。

如果检出污垢等低对比度物体，则提高此数值。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。“图像显示模式”选择“图像+图像的特征”，可确认按当前阈值提取到的图片特征。

“重叠领域”（高级模式）

检出的对象物之间的重叠比率大于此处指定的比率时，留下评分高的检出结果，删除评分低的结果。重叠的比率利用模型外框长方形的重叠面积判定。如果将限制值指定 100%，则即使重叠也不会删除。

“失真阈值”（高级模式）

指定示教模型与图片中图案的形状偏差（失真）的允许值，以像素值表示。单位为像素（pix）。缺省值为 1.5 像素。

加大指定值，可检出形状偏差较大的图案。但误检出的可能性也会增加。

“关注区域的阈值”（高级模式）

除了模型整体的评分阈值之外，指定对关注区域的评分阈值。缺省值为 70 分。“关注区域”选中“使用”时，此参数显示。

“关注区域的容许误差”（高级模式）

指定关注区域位置对模型图案整体位置允许有 2～3 像素的偏差。“关注区域”选中“使用”时，此参数显示。

“忽略明暗度的变化方向”（高级模式）

检出时忽略示教模型的明暗方向。关于明暗度的变化方向，请参阅《II.4.5.6. 示教指南(P.428)》。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。缺省为整个图像。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图像上显示长方形，按和模型示教相同的要领进行调整。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像的遮蔽范围”（高级模式）

在检索范围内以任意的形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。编辑图像的遮蔽范围时的操作方法和遮蔽相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“检索范围”

指定搜索范围。

“角度”

指定搜索角度范围。将示教模型的角度作为 0°，在“最小”和“最大”所指定的范围内，搜索模型的旋转角度。可指定 ±360°范围内的“最小”和“最大”值。角度范围越小，则处理速度越快。指定范围大于 360°时，在执行时自动更改范围为 –180°～180°。

不勾选“有效”，则不进行角度搜索，只搜索“基准”所指定的角度。缺省设置为角度搜索启用，范围为–180°～180°。

作为子工具使用时，指定对母工具检出角度的相对值范围。

“大小”

指定搜索尺寸范围。以示教模型的大小为 100%，搜索按“最小”和“最大”所指定比例经过放大/缩小的模型。可指定 25～400%之间的“最小”和“最大”值。尺寸范围越小，则处理速度越快。

不勾选“有效”，则不进行角度搜索，只搜索“基准”所指定的尺寸。缺省设置为禁用尺寸搜索。

作为子工具使用时，指定对母工具检出尺寸的相对值范围。

“扁平率”（高级模式）

指定进行搜索的扁平率范围。以示教模型的扁平率为 100%，按“最小”和“最大”所指定的比例，搜索任意方向的扁平模型。可指定 50～100%之间的“最小”和“最大”值。扁平率范围越小，则处理速度越快。

不勾选“有效”，则不进行扁平率搜索，只搜索“基准”所指定的扁平率。缺省设置为禁用扁平率搜索。

作为子工具使用时，指定对母工具检出扁平率的相对值范围。

“处理时间限制”（高级模式）

检出处理时间比这里指定的时间长时，中断检出处理而在未检出任何工件下结束。

“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“全部”

显示模型原点的位置、模型的特征点、模型的长方形。

“原点+特征”

只显示模型原点的位置和模型的特征点。

“原点+长方形”

只显示模型原点的位置和模型的长方形。

“原点”

只显示模型原点的位置。

“无”

什么也不显示。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“图像”

显示“输入图像”所选中的图片。

“图像+结果”

显示“输入图像”所选中的图片和检出试运行的结果。

“图像+图像的特征”

显示“输入图像”所选中的图片和图片中的特征点。

“模型”
显示当前示教的模型图案。特征点显示为绿色，关注区域显示为蓝色。

“模型+遮蔽+关注区域”
显示当前示教模型图案与遮蔽和关注区域所指定区域的重叠。

4.5.2. 模型的示教

对要检出工件的模型图案进行示教。

4.5.2.1. 模型图案示教

按以下步骤进行模型图案示教。

1 在图案匹配工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”。

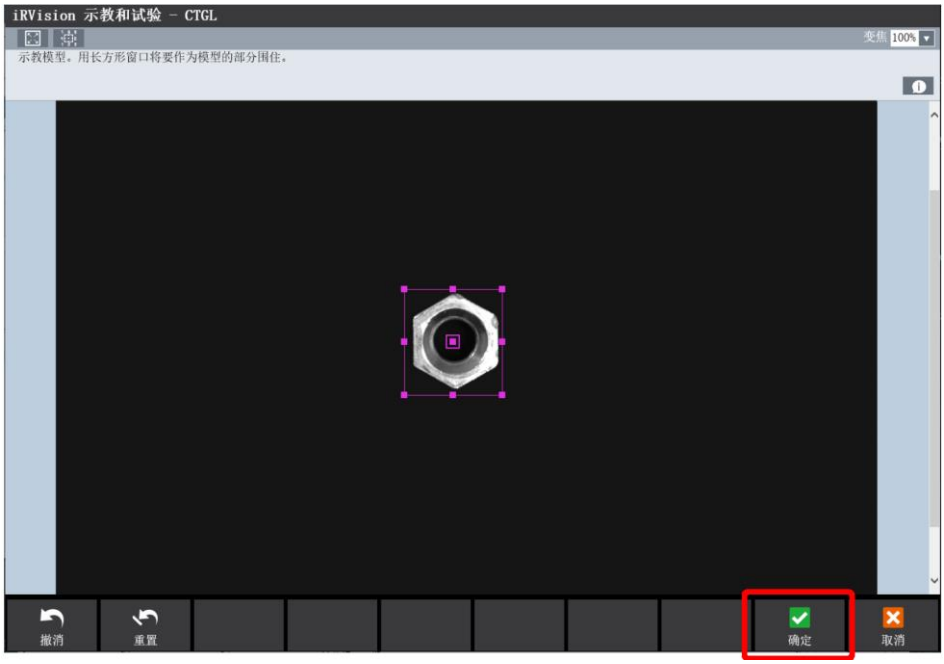
拍摄工件的图像。

4 点击“模型示教”按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

5 用显示的窗口圈住示教的工件，点击“确定”。

会进行模型图案示教。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



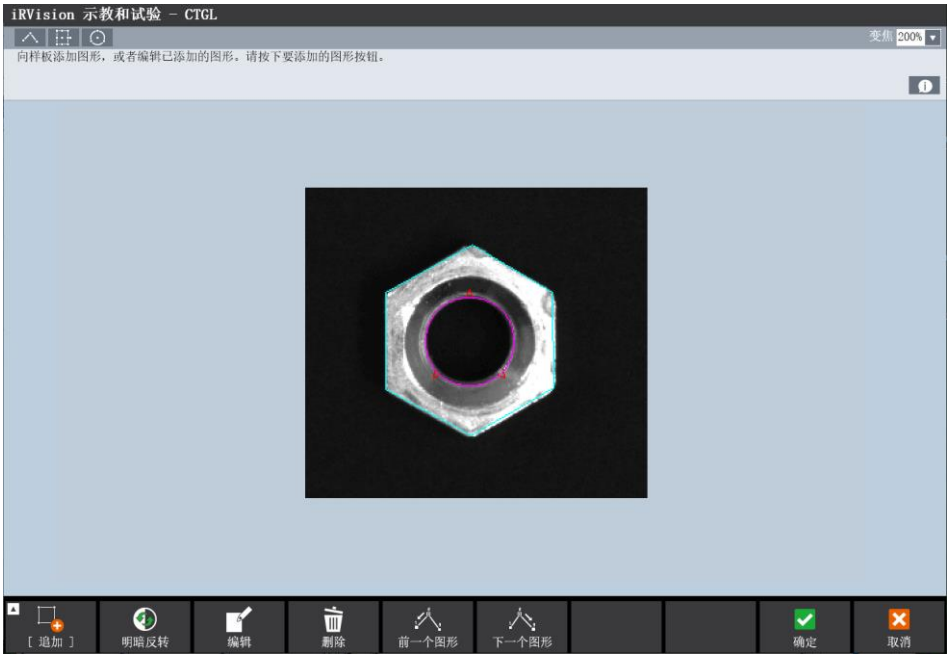
模型示教完成后，会显示“模型的性能”。详情请参阅《II.4.5.2.2. 模型性能(P.408)》。

添加和编辑图形

可根据需要，在模型图案中添加折线、长方形、圆形，或对添加的图形进行编辑。还可创建纯图形模型图案。

1 在图案匹配工具编辑画面中点击“修改图形”。

显示图形编辑画面。模型图案未示教时，在进入图形编辑画面之前会显示带有控制点的窗口（红紫色长方形）。



2 “添加”→点击要添加的图形类型。

进入图形编辑状态。

也可点击菜单栏左侧的按钮（：折线、：长方形、：圆形）添加图形。

要编辑图形，点击“前一个图形”或“下一个图形”，选择要编辑的图形，然后点击“编辑”。

3 在图片上移动图形的控制点，调整位置和大小，然后确定图形。

要将图形和位置的大小恢复至开始时的状态，点击“重置”。

取消刚进行过的操作时，点击“撤消”。

4 点击“确定”。

图形编辑结束。

点击“取消”可中止设定。

请按照与《II.4.5.2.1. 模型图案示教(P.406)》相同的要领，指定作为模型图案背景的图像。

在图形编辑画面中，当前选中的图形在图片上标示红紫色，其他图形标示淡蓝色，图片中的示教特征标示绿色。此外，当前选中图形的明暗方向显示为上图所示的红色三角形。突出的顶点表示图片的亮处。确认红色三角形方向为从暗到亮，如果明暗相反，需要点击“明暗反转”来翻转三角形方向。关于明暗度的变化方向，请参阅《II.4.5.6. 示教指南(P.428)》。

关于图形编辑的详情，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》、《II.1.4.9. 设定折线(P.62)》、《II.1.4.10. 设定圆(P.64)》。

功能键

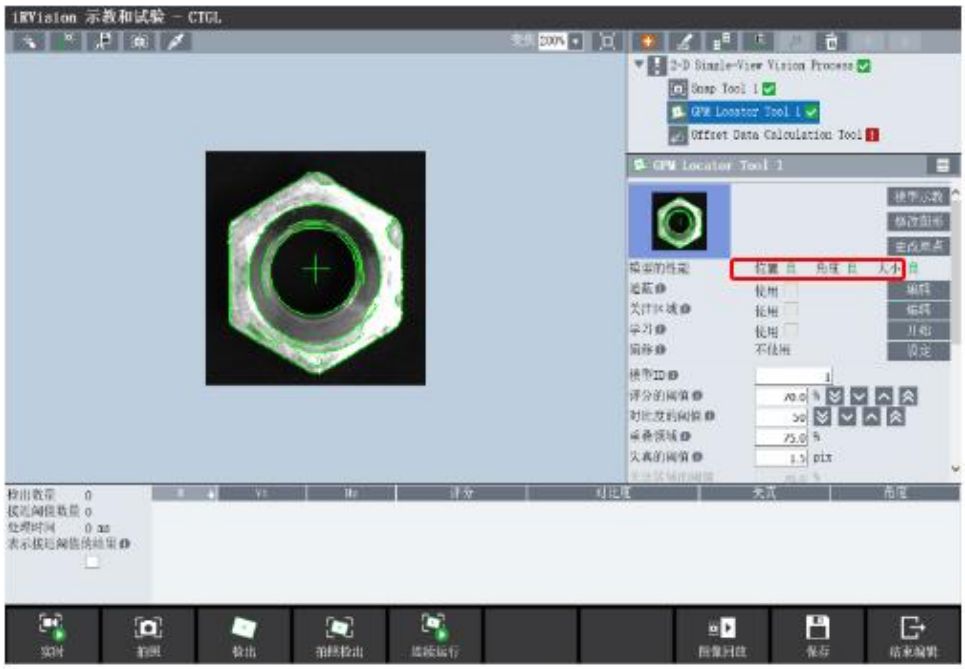
在图形编辑画面中，显示以下功能键。

图标	名称	功能
	明暗反转	翻转当前选中图形的明暗方向。
	删除	将当前选中的图形从模型图案中删除。无任何图形时，此键无效。
	添加	添加图形。
	前一个图形	选择前一个图形。
	下一个图形	选择下一个图形。

4.5.2.2. 模型性能

模型示教完成后，对示教模型进行位置、角度、尺寸这 3 项评价。显示以下 3 级评价结果。

良：能稳定检出
可：能检出但不稳定
差：不能检出



各项目为可或差时，对示教模型进行以下更改。

“位置”
可：使用关注区域，或更改模型的示教部分。
差：更改模型的示教部分。

“角度”
可：使用关注区域，或更改模型的示教部分。
差：“检索范围”的“角度”不勾选“有效”。

“大小”
可：使用关注区域，或更改模型的示教部分。

差：“检索范围”的“大小”不勾选“有效”。

备忘录

关于可稳定检出的模型图案的详情，请参阅《II.4.5.6.2. 模型图案(P.431)》。

4.5.2.3. 模型修正

示教模型图案中含有多余特征时，将此部分遮蔽（红色）填充，从模型图案中去除。多余特征是指诸如工件所处的背景、并非全部工件具备的特征和污垢等。

1 在图案匹配工具的编辑画面中，点击“遮蔽”的“编辑”按钮。

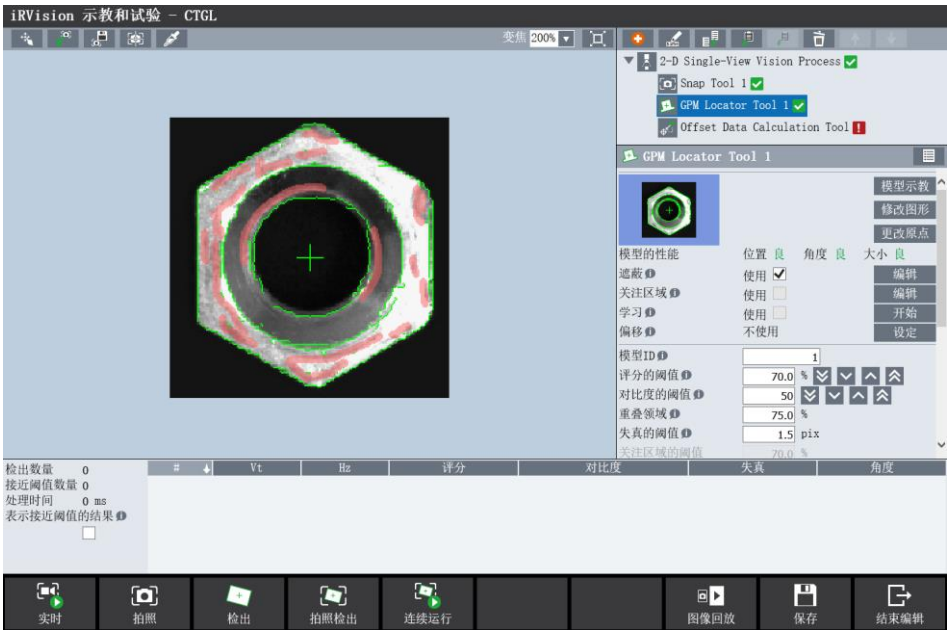
进入编辑遮蔽状态。

2 将不希望模型图案含有的部分填充红色。

填充操作与编辑遮蔽时的步骤相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

3 点击“确定”。

遮蔽编辑完成。



4.5.2.4. 模型原点的位置和角度的设定

模型原点是用数值表示检出图案位置的代表点。检出图案的位置坐标值（Vt, Hz）表示模型原点的位置。在图片上显示“＋”（绿色）。

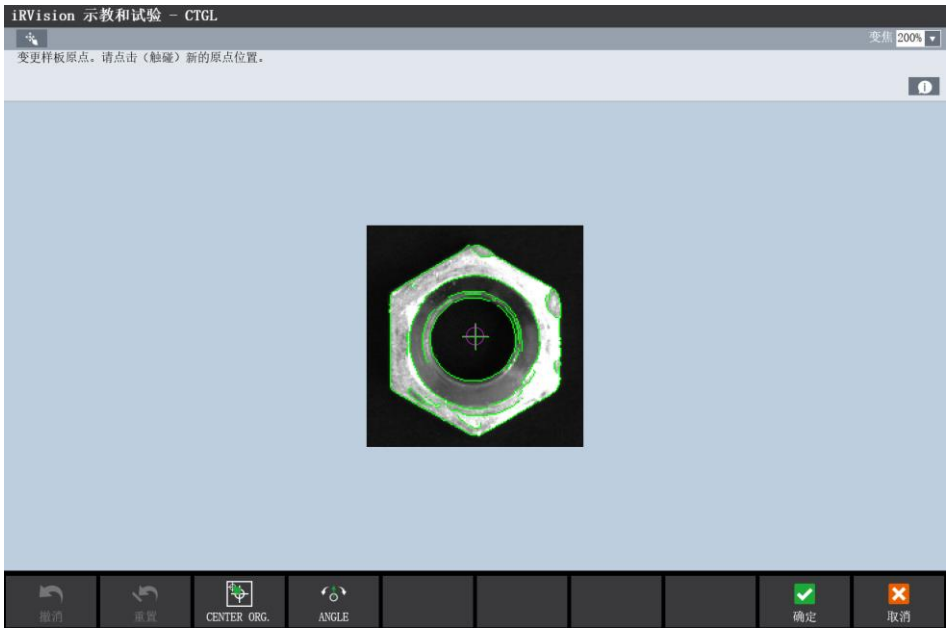
模型示教时原点会自动设置，但根据不同的视觉程序处理内容，直接使用自动设置的模型原点可能会对检出精度产生不良影响。在这种情况下，可手动设置欲作为样本原点的位置。

此外，会将 0°作为检出图案的角度来计算模型图案的状态，但是检出图案和模型图案的角度可能会有某种程度的不同，在此类情况下，可通过手动设置模型角度的基准，在生产状态下的检出中防止评分降低。

“更改原点”

模型原点位置的设定

按以下步骤，手动移动模型原点的位置。



1 图案匹配工具的编辑画面中，点击“更改原点”按钮。

进入点设置编辑状态。当前模型原点的位置会显示 。

2 移动 。

模型原点的位置会发生移动。

关于点的操作方法，请参阅《II.1.4.5. 设定点(P.58)》。

3 点击“确定”。

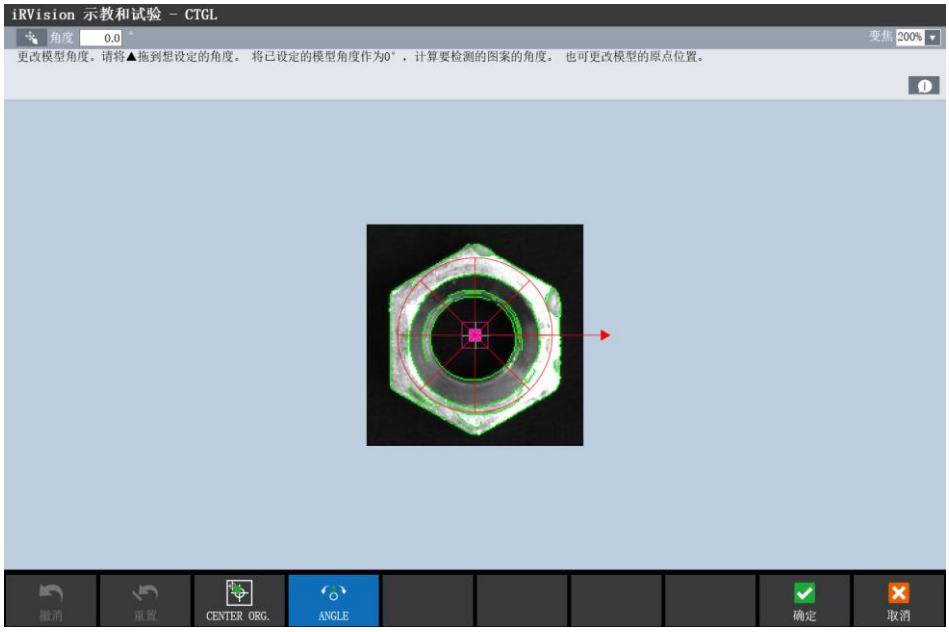
模型原点编辑完成。

备忘录

点击“中心原点”后，计算模型的旋转中心并设置为模型原点。

模型角度的设定

按以下步骤，手动设置作为模型基准的角度。



1 图案匹配工具的编辑画面中，点击“更改原点”按钮。

2 点击“模型角度”。显示表示当前模型基准角度的▲。

3 移动▲。

角度的数值显示在画面左上角的“角度”。

4 点击“确定”。

模型角度编辑完成。

备忘录

1. 即使在模型角度设置画面（显示▲的状态）中，也可以通过与“模型原点位置的设定”的步骤 2 同样的操作移动模型原点位置。在此状态下，红色四边形表示模型原点位置。
   更改了模型原点位置时，在点击“确定”后，模型原点和模型角度会同时更改。
2. 在模型角度设置画面内，也可通过更改画面左上角的数值来设置角度。
3. 在模型角度设置画面内再次点击“模型角度”后，返回模型原点设置画面。
4. 点击“中心原点”后，计算模型的旋转中心并设置为模型原点。

4.5.2.5. 偏差设置（高级模式）

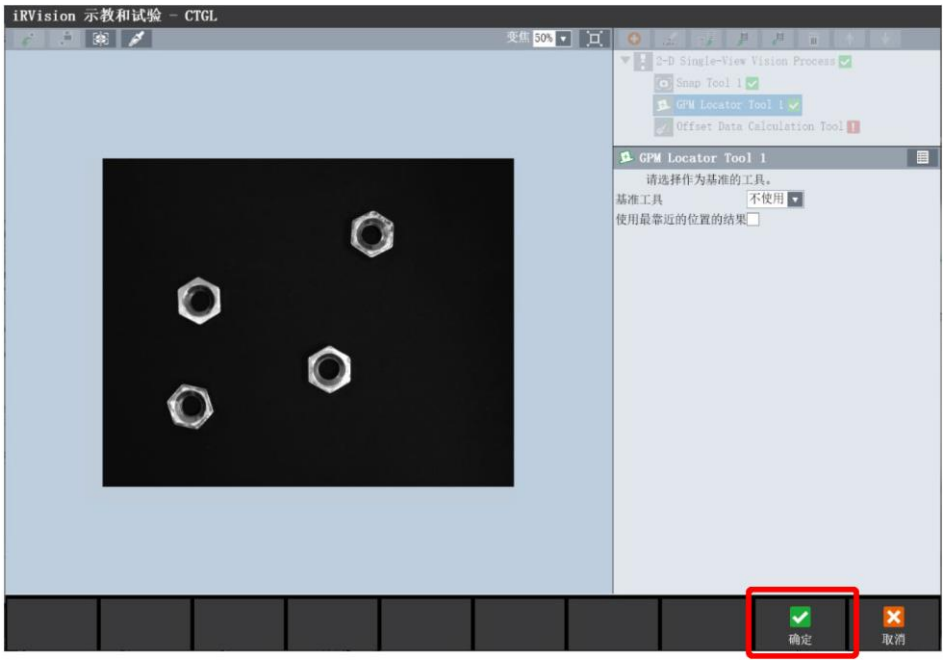
偏差功能是当检出相同的对象物体时，对检出结果进行修正，使图案匹配工具输出与其他已示教图案匹配工具相同的检出位置的功能。通过使用此项功能，当任何图案匹配工具检出相同位置的工件时，输出相同的位置数据，使用相同的基准位置进行补正动作。

按以下步骤设置偏差。

1 在图案匹配工具的编辑画面中，点击“偏移”的“设定”按钮。

进入偏差设置编辑状态。

2 在“基准工具”中选择基准图案匹配工具（其他已示教的图案匹配工具）。



3 点击“确定”。

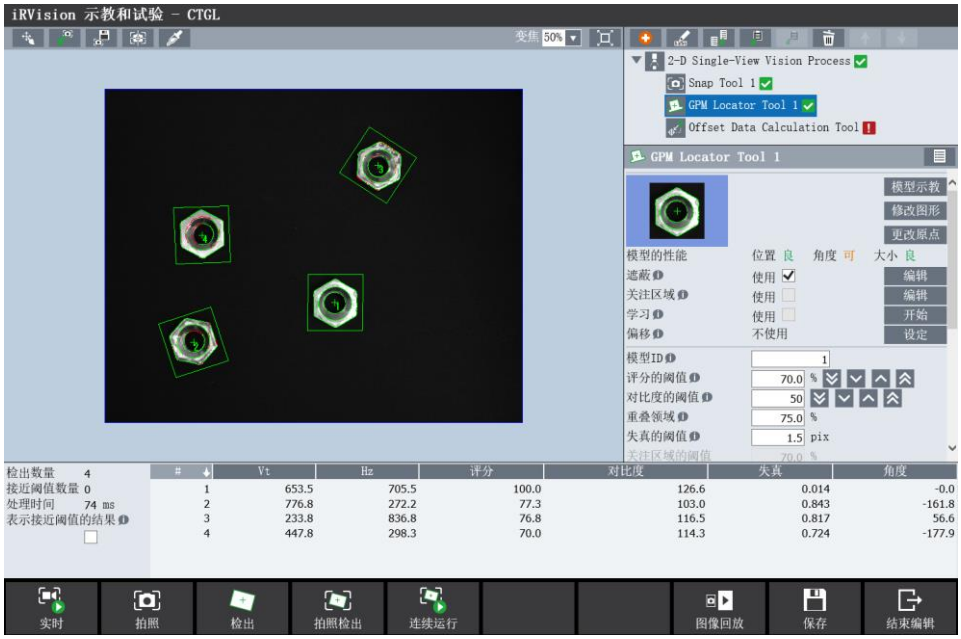
会使用基准工具的模型图片进行检出。

检出成功后，会设置偏差。正确设置偏差后，会更改模型原点等参数，输出与基准工具相同的检出位置。通常不勾选“使用最靠近的位置的结果”。当基准工具从图片中检出多个工件时，会根据评分最高的检出结果计算偏差。

要根据图片中的其他工件计算偏差时，通过手工操作将当前使用的图案匹配工具的模型原点设置在基准工具的模型原点的附近位置，然后勾选此项并设置偏差。会根据模型原点位置最近的检出结果计算偏差。

4.5.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。

“接近阈值数量”

显示因为稍超出设置范围而未检出的圆形个数。未选中“表示接近阈值的结果”时，显示 0。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

“表示接近阈值的结果”

在未检出的内容中，如果评分、对比度、角度、大小等略超出设置范围而未检出，勾选后就会显示结果。在图片上显示为红色四边形。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出图案的模型原点坐标值。单位为像素（pix）。

“评分”

检出图案的评分。

“关注区域”

关注区域的评分。“关注区域”选中“使用”时，此项显示。

“对比度”

这是所检出的图案的对比度。

“失真”

检出图案的失真。单位为像素（pix）。

“角度”

检出图案的角度。单位为度（°）。“检索范围”的“角度”选中“有效”时，此项显示。

“大小”

检出图案的尺寸。单位为%。“检索范围”的“大小”选中“有效”时，此项显示。

“扁平率”

检出图案的扁平率。单位为%。“检索范围”的“扁平率”选中“有效”时，此项显示。

“扁平方向”

检出图案的扁平方向。单位为度（°）。“检索范围”的“扁平率”选中“有效”时，此项显示。

4.5.4. 学习图案匹配

学习图案匹配是使用当前模型图案执行多次检出，根据其检出结果进行学习，对模型图案进行优化的功能。通过进行学习图案匹配，模型图案会在以下几点得到优化。

- 将模型图案的不需要特征删除。
- 根据检出工件的形状差异，对模型图案的形状进行平均化。

通过优化模型图案，可提高评分和评分阈值，得到减少误检出和缩短处理时间的效果。

备忘录

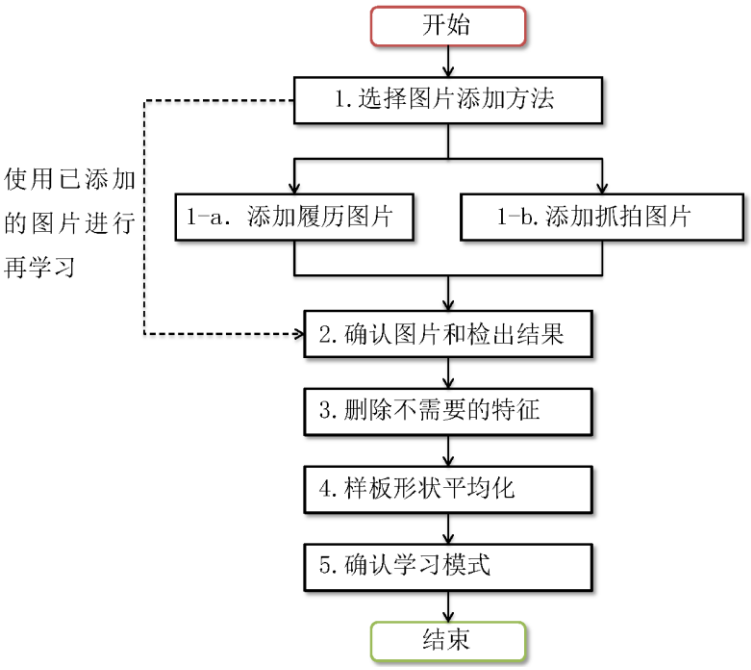
1. 学习图案匹配使用带有对象物体的图片。可以使用以下的图像。
   - 保存在执行履历中的图像
   - 学习图案匹配画面中的新抓拍图片

   要使用执行履历中保存的图片时，需要在开始学习图案匹配之前预先记录执行履历。请预先从 TP 程序或示教画面中执行带有用于学习图案匹配的图案匹配工具的视觉程序，记录执行履历。执行履行必须带图像记录，因此请在视觉程序中设置为保存历史图像之后，记录执行履历。关于执行履历，请参阅《II.1.7. 执行履历(P.80)》。

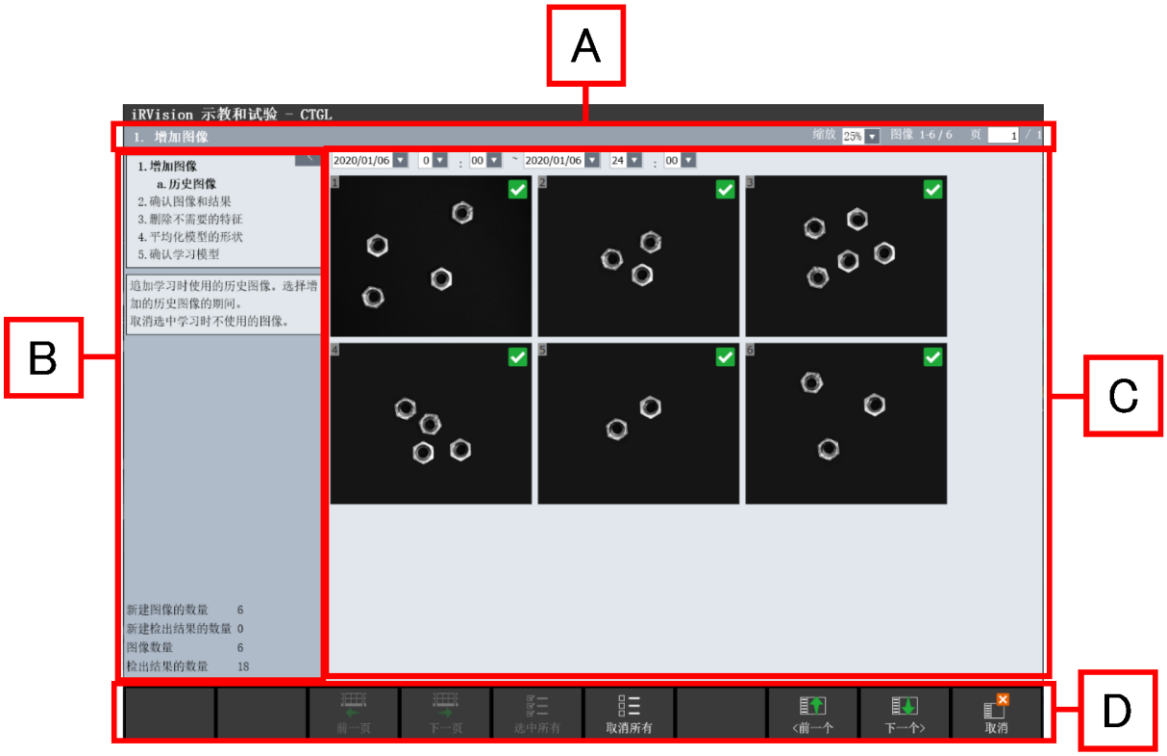
   要在学习图案匹配画面中使用新抓拍图片时，在进行学习图案匹配的过程中，将工件放在相机视野内，抓拍图片。
2. 在学习图案匹配中，将学习图案匹配所需要的信息保存至与系统设置画面中指定的“执行履历的保存路径”文件夹相同的设备中。请在开始学习图案匹配之前，将要使用的设备置于可用状态。

4.5.4.1. 学习图案匹配向导的概况

学习图案匹配使用向导。在图案匹配工具的编辑画面中，点击“学习”的“开始”键。学习图案匹配向导开始。按照向导的各步骤的指示进行操作，可完成学习图案匹配。学习图案匹配的以下流程图进行。四边形围住的区域表示向导的各步骤。



学习图案匹配的向导各画面由下图构成。



A	向导的工具栏。左侧显示当前步骤的标题。右侧显示 C 区显示图片缩放倍率的更改下拉框、页面切换文本框等工具。
B	显示有关向导步骤的信息的区域。上部显示向导的流程。中央部位显示当前步骤的操作介绍。下方显示以前学习中使用的图片张数和检出结果的个数、以及本次学习中添加的图片张数和检出结果的个数。
C	当前步骤的操作区域。主要在此区域中，对每个步骤进行操作和确认。
D	功能键区域。学习图案匹配向导所使用的功能键因步骤而异。

功能键

学习图案匹配向导所使用的功能键因步骤而异，但以下功能键在学习图案匹配向导中整体通用。

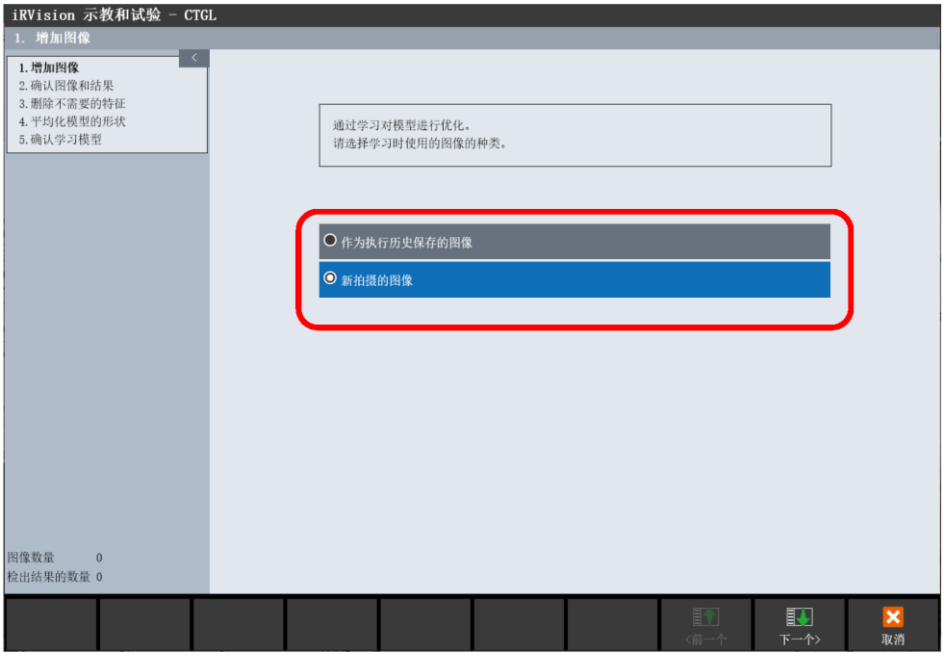
图标	名称	功能
	<前一个	返回上一步。
	下一个>	进入下一步。
	取消	中止学习图案匹配，返回至图形匹配设置画面。添加的图像和检出结果作废。

4.5.4.2. 选择图像添加方法

在此步骤中选择图像的添加方法。使用此图案匹配工具进行首次学习和对以前学习模型进行再学习的显示画面有所不同。

使用此图案匹配工具进行首次学习时

1 选择添加使用图像的方法。



“作为执行履历保存的图像”

使用执行履历中保存的图像，进行学习。

“新拍摄的图像”

在下一步中拍摄图像，使用拍摄的图像进行学习。

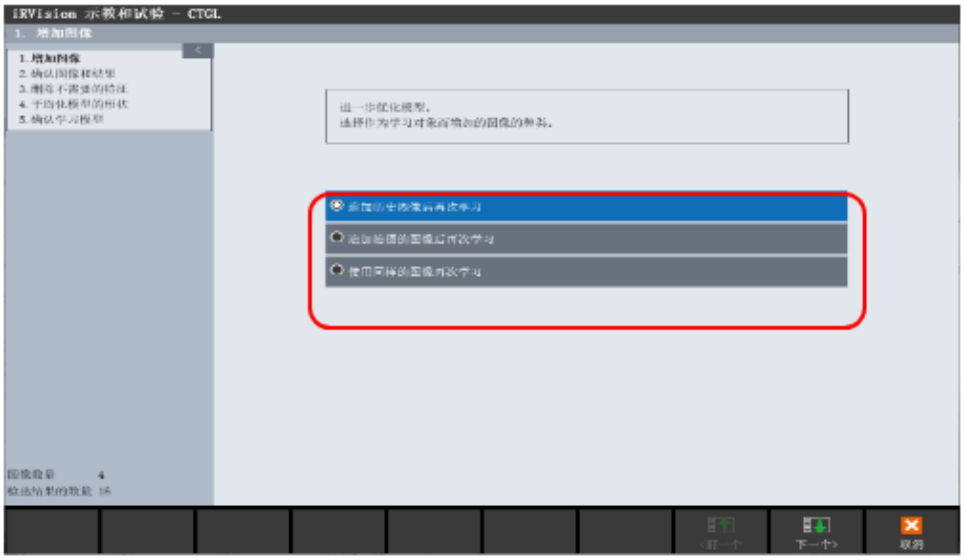
2 点击“下一个>”。

进入下一步。

- “作为执行履历保存的图像”→《II.4.5.4.3. 添加历史图像(P.417)》
- “新拍摄的图像”→《II.4.5.4.4. 添加拍摄图像(P.420)》

对此图案匹配工具的模型进行再学习时

1 选择添加使用图像的方法。



“追加历史图像后再次学习”
在上次使用图像的基础上，使用下一步选择的历史图像进行学习。
“追加拍摄的图像后再次学习”
在上次使用图像的基础上，使用下一步新拍摄的图像进行学习。

“使用同样的图像再次学习”
不新添加图像，使用上次使用的图像进行再学习。

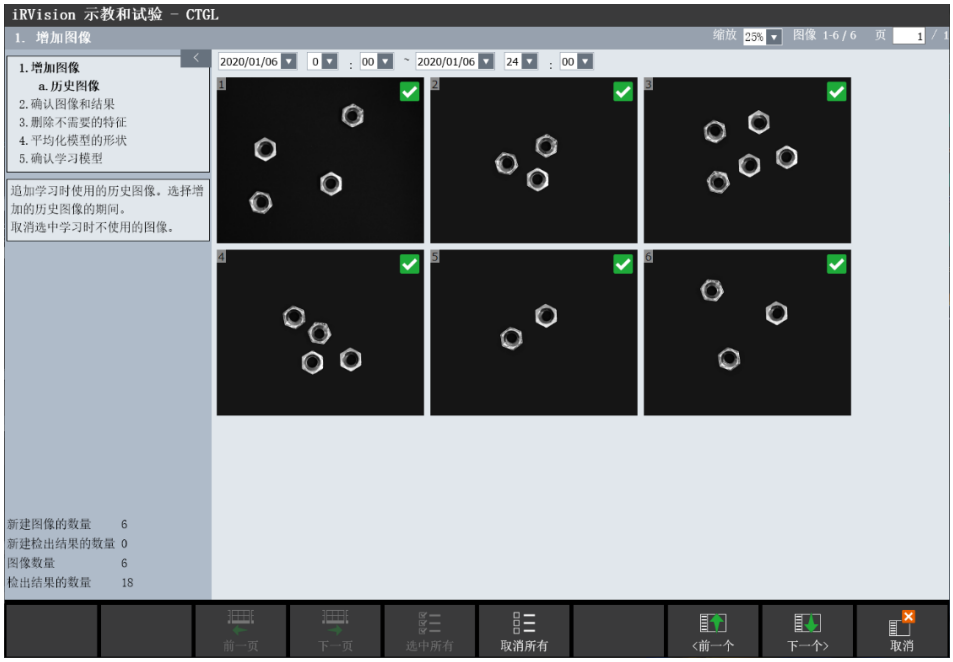
2 点击“下一个>”。

进入下一步。

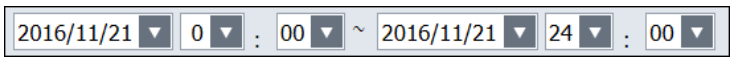
- “追加历史图像后再次学习”→《II.4.5.4.3. 添加历史图像(P.417)》
- “追加拍摄的图像后再次学习”→《II.4.5.4.4. 添加拍摄图像(P.420)》
- “使用同样的图像再次学习”→《II.4.5.4.5. 确认图片和检出结果(P.421)》

4.5.4.3. 添加历史图像

在此步骤中，选择用于学习图案匹配的历史图片。



1 **在下图所示的下拉框中指定日期和时间。画面中会显示在此时段内保存的历史图像。**



> **备忘录**
> 选中时段的历史图像不能在 1 页中全部显示时，会显示多页历史图像。点击“前一页”或“下一页”、或在向导工具栏的“页”中直接输入数值即可翻页。

2 **选择要使用的历史图像。**

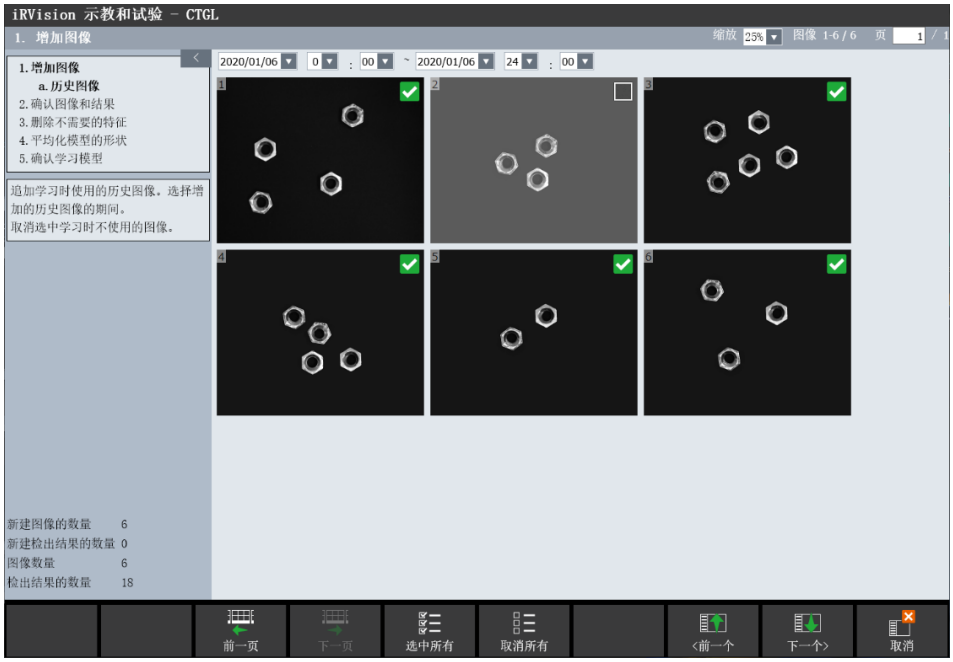
显示☑的图像即为检出对象。在初始状态下，选中全部图像。

点击☑，此图像会显示☐，变成未选中状态。

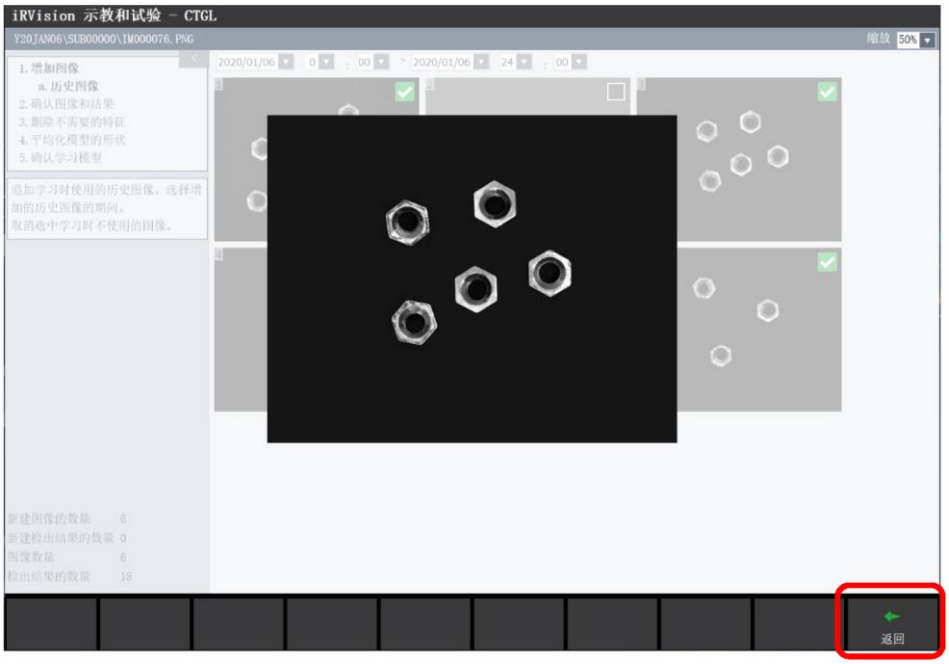
点击☐，此图像会显示☑，变成选中状态。

点击“选中所有”，将全部历史图像置于选中状态。

点击“取消所有”，将全部历史图像置于未选中状态。



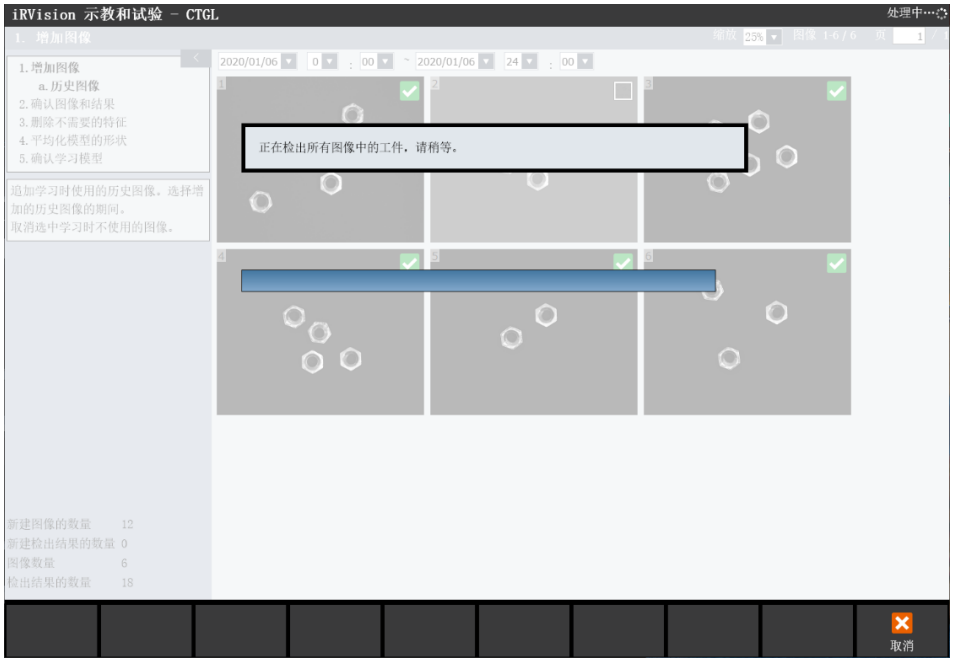
点击历史图像，此历史图像会放大显示。



点击“返回”或点击画面，返回至原来的缩略图画面。

3 点击“下一个>”。

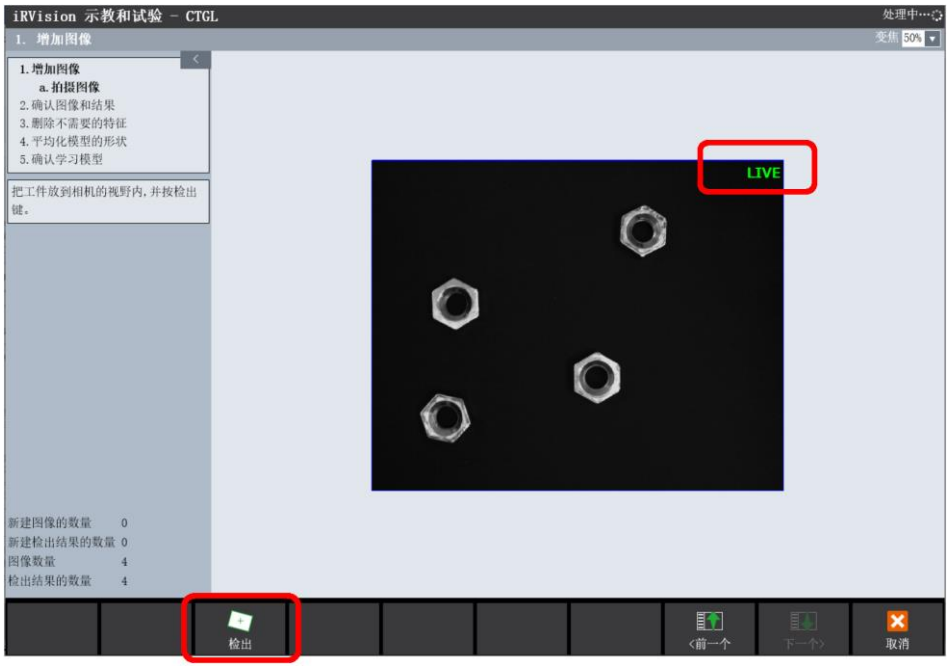
对选中的历史图像进行检出。



检出完成后，进入下一步（《II.4.5.4.5. 确认图片和检出结果(P.421)》）。

4.5.4.4. 添加拍摄图像

在此步骤中，拍摄用于学习图案匹配的图像。
显示相机的实况图像。



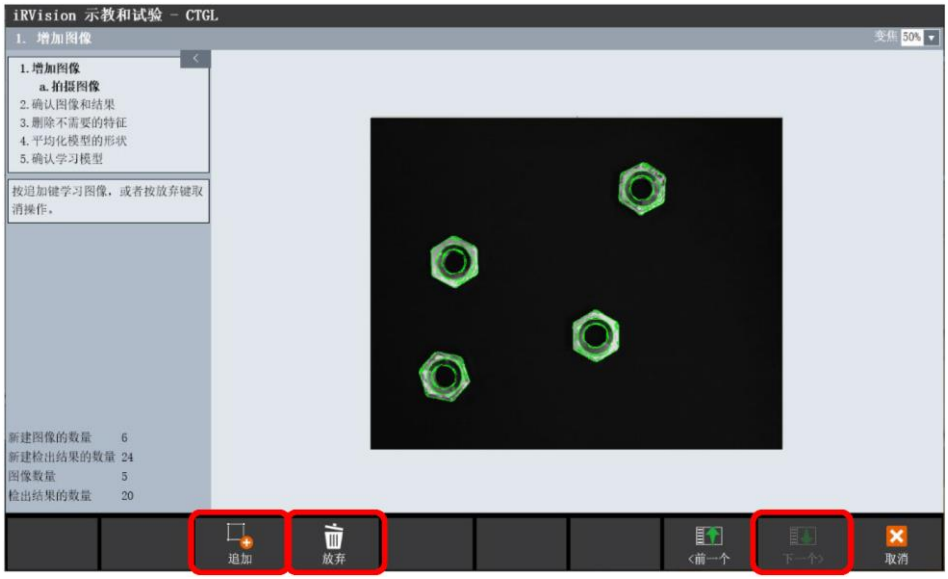
按以下步骤进行操作。

1 将对象物体放在相机的视野内，通过实况图像确认对象物体的拍摄效果。

2 点击“检出”。

拍摄图像并进行检出。

检出完成后，检出结果会在图像上标示。



3 对象物体能正确检出时，点击“追加”。

会添加此图片，用于学习图案匹配。

有多个检出结果时，即使有多个不正确的检出结果，也能在后面的步骤中剔除，因此不影响追加。

对象物体 1 个都不能检出时，点击“放弃”。图像和检出结果作废。

选择“追加”/“放弃”中的任一项，重新开始显示实况图像，返回至可重新检出的状态。

> **备忘录** 图像未追加或作废时，不能点击“下一个>”。请点击“追加”或“放弃”返回至实况图像显示，然后点击“下一个>”。

4 重复步骤 1～3 的操作，追加学习所需足够数量的图像和检出结果。

图像和检出结果越多，学习结果越正确。对象物体摆放位置的偏差应与在线执行时基本相同。此外，如果对象物体存在个体差异，则需拍摄多张个体的图像。

5 点击“下一个>”。

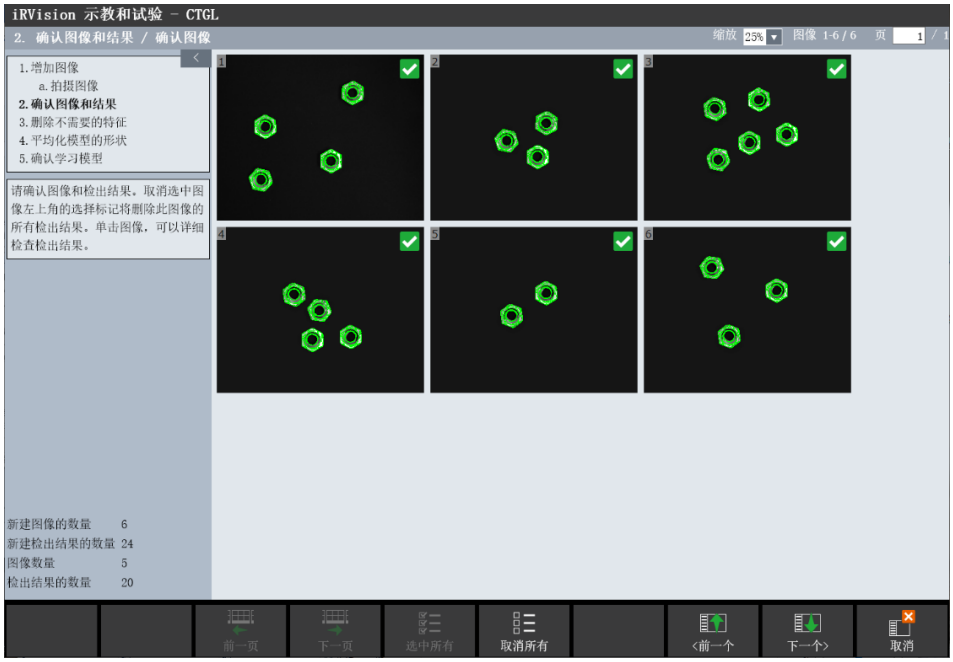
进入下一步。

4.5.4.5. 确认图片和检出结果

在此步骤中，确认用于学习图案匹配的图片和检出结果。

> **备忘录** 此步骤画面由图片列表和检出结果列表这 2 个画面构成。在这 2 个画面中来回确认图片和检出结果，将不正确的检出结果剔除。

在此画面中，会显示用于学习的图像列表。



检出结果在各图片中标示。

1 点击要确认检出结果的图片。

显示检出结果的列表画面。

在此画面中，画面上半部分显示选中的整体图片，下半部分显示此画面检出的全部检出结果。

使用工具栏中的“缩放”，可更改整体图片的显示尺寸。

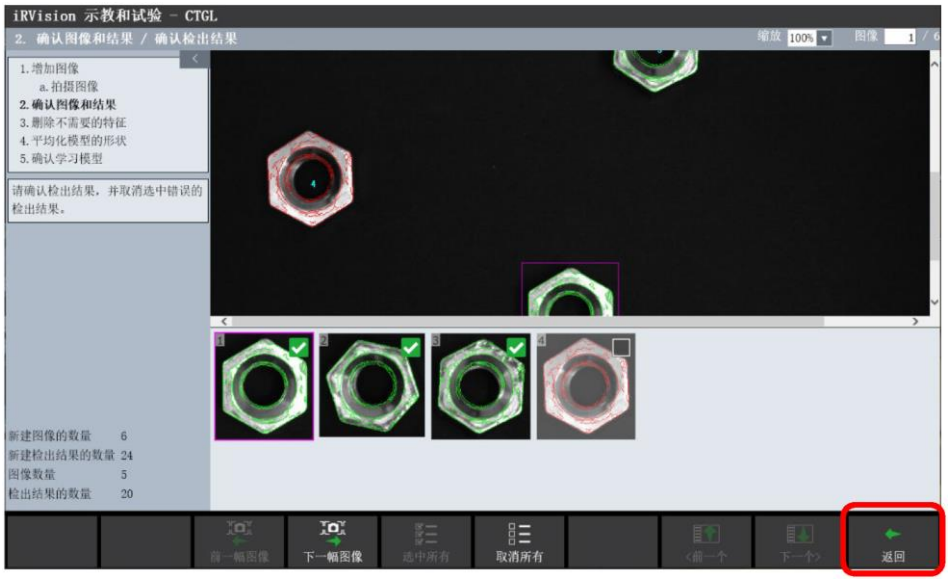
2 确认检出结果，选择用于学习的检出结果。

点击“选中所有”，将全部检出结果置于选中状态。

点击“取消所有”，将全部检出结果置于未选中状态。如果全部检出结果不勾选，在返回图片列表画面时，用于学习的图片勾选会被全部去除。

点击检出结果的缩略图，整体图片和检出结果的缩略图会高亮显示其检出结果。

如果检出结果不正确，点击其检出结果的图标，将此检出结果剔除。

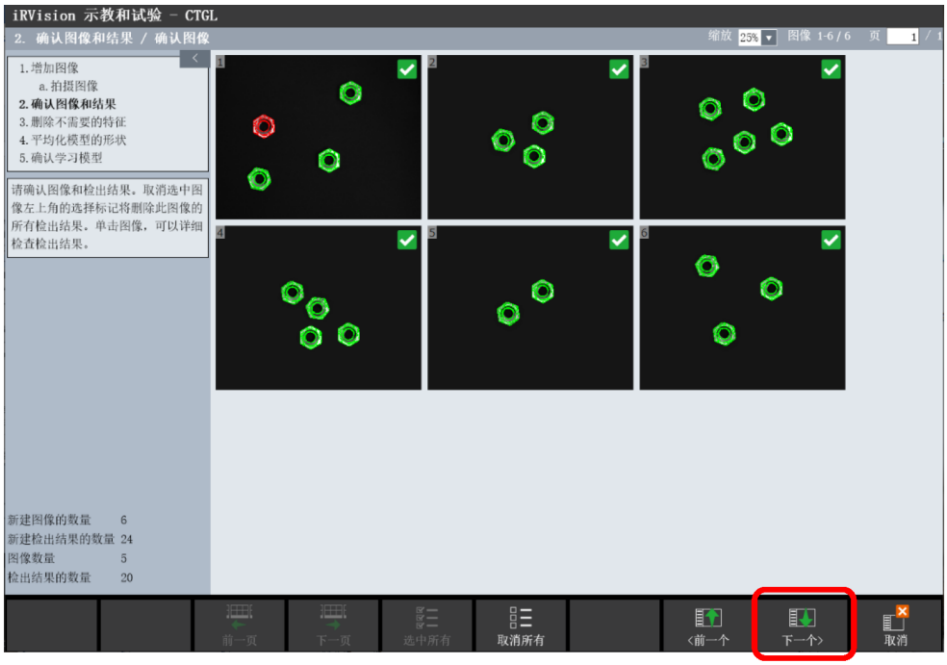


只有在选中“使用同样的图像再次学习”时，显示“检出”，将现有的检出结果作废，可重新检出对象物体。

3 点击“返回”。

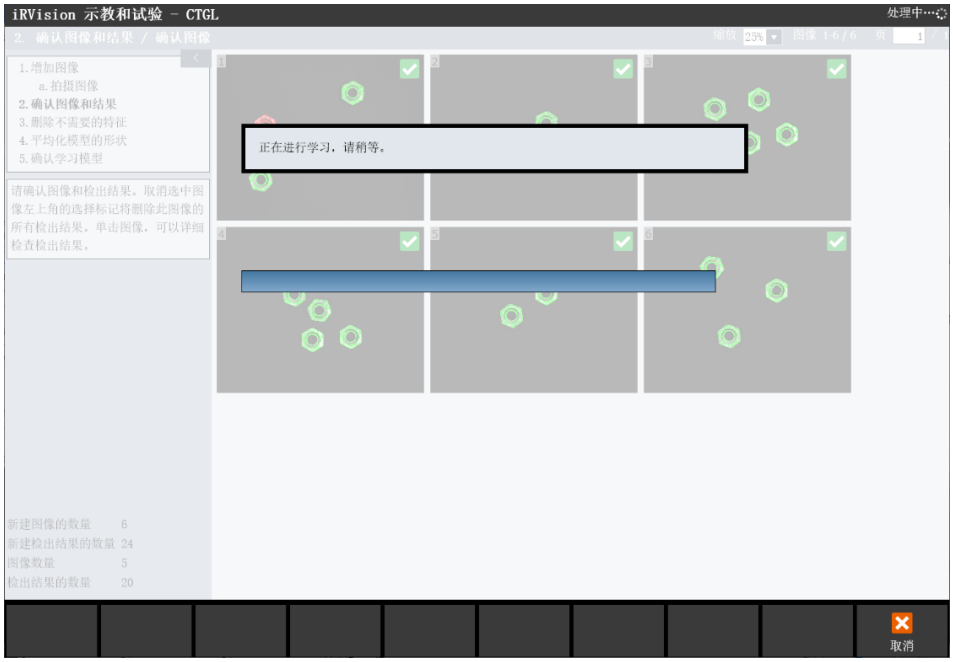
返回至图片的列表画面。不能从检出结果的列表画面直接移动至向导的下一步或上一步。需要点击“返回”，返回至图片的列表画面。

4 重复步骤 1～3 的操作，确认图片和检出结果。



5 点击“下一个>”。

使用添加的图像和检出结果，开始学习计算。

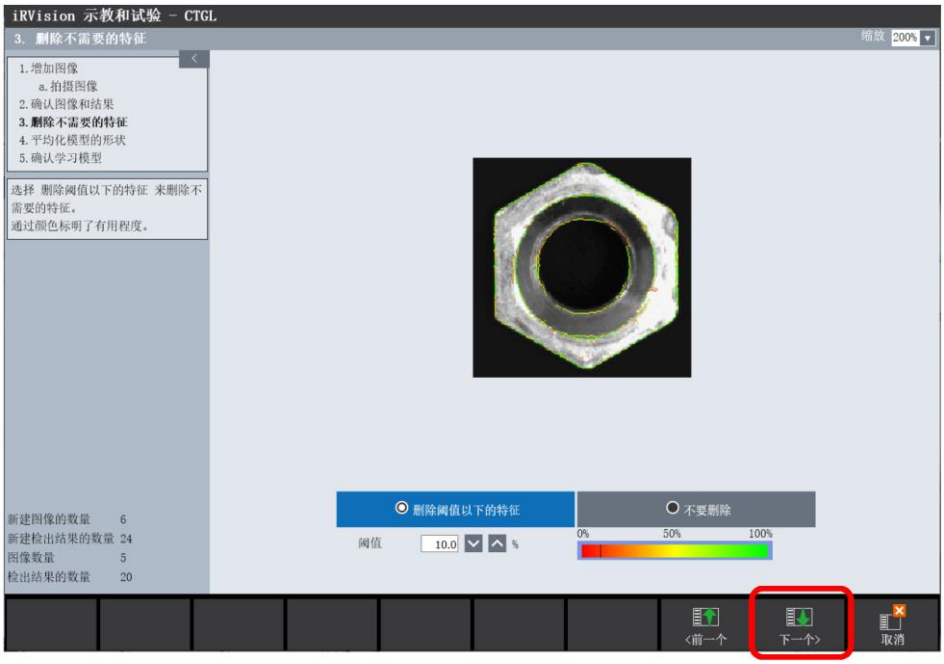


学习计算完成后，进入下一步。

4.5.4.6. 删除不需要的特征

在此步骤中，将学习判为不需要的特征删除。

画面上会显示学习的结果和模型图案。



图片上会显示带有颜色的模型图案的各特征。为检出所需要程度高的特征显示绿色，需要程度低（不需要的可能性高）的特征显示红色。此外，需要程度在“阈值”以下的特征不显示。

1 点击“删除阈值以下的特征”。

2 调整“阈值”值，使要删除的特征处于不显示状态。

设置值越高，删除特征越多。需要的特征未显示时，降低“阈值”。

3 点击“下一个>”。

进入下一步。

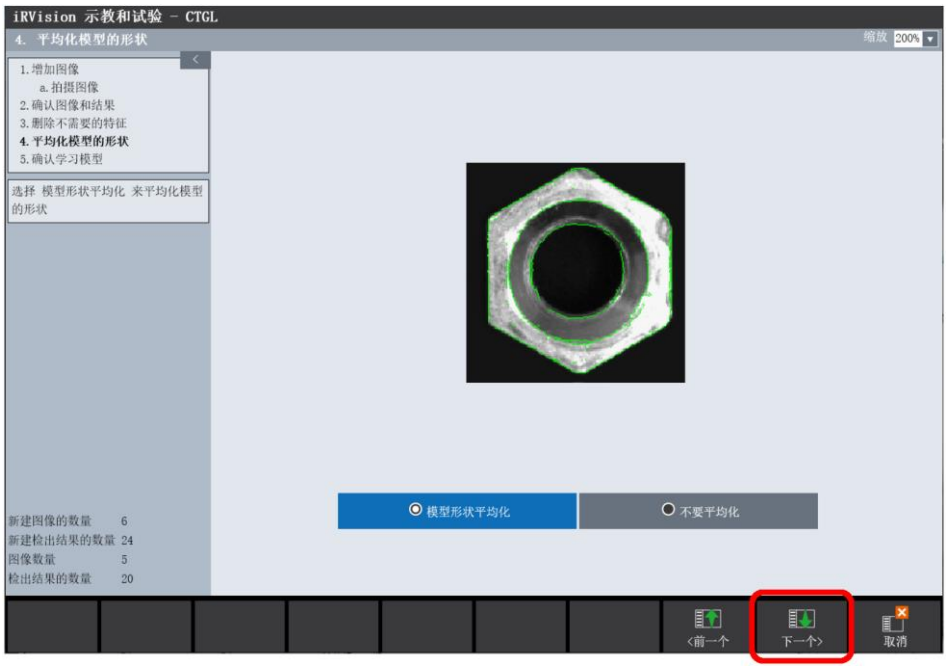
点击“不要删除”，不删除不需要的特征。

> **备忘录** 可通过以后的手工操作，将学习后的模型图案中不需要的特征遮蔽还可保留除了明显不需要的特征以外的其他特征。

4.5.4.7. 模型形状平均化

在此步骤中，对模型图案的形状进行平均化处理。

画面上会显示学习的结果和模型图案。



1 点击“模型形状平均化”。

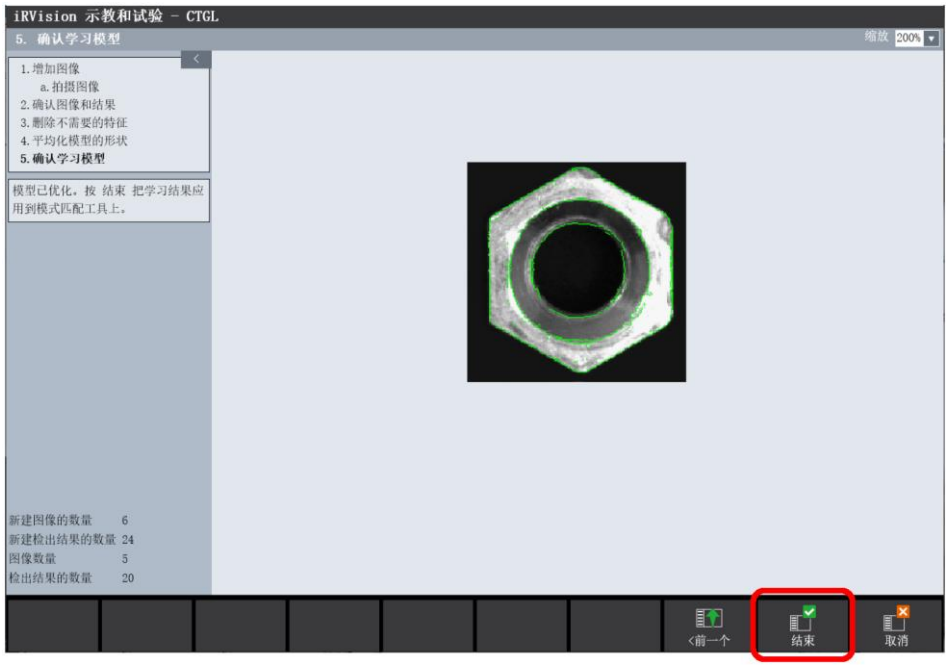
不要进行模型形状平均化时，选择“不要平均化”。

2 点击“下一个>”。

进入下一步。

4.5.4.8. 确认学习模型

在此步骤，对完成学习优化的模型图案进行确认。



1 确认完成后，点击“结束”。

学习的模型图案会被保存返回至图案匹配工具的编辑画面。

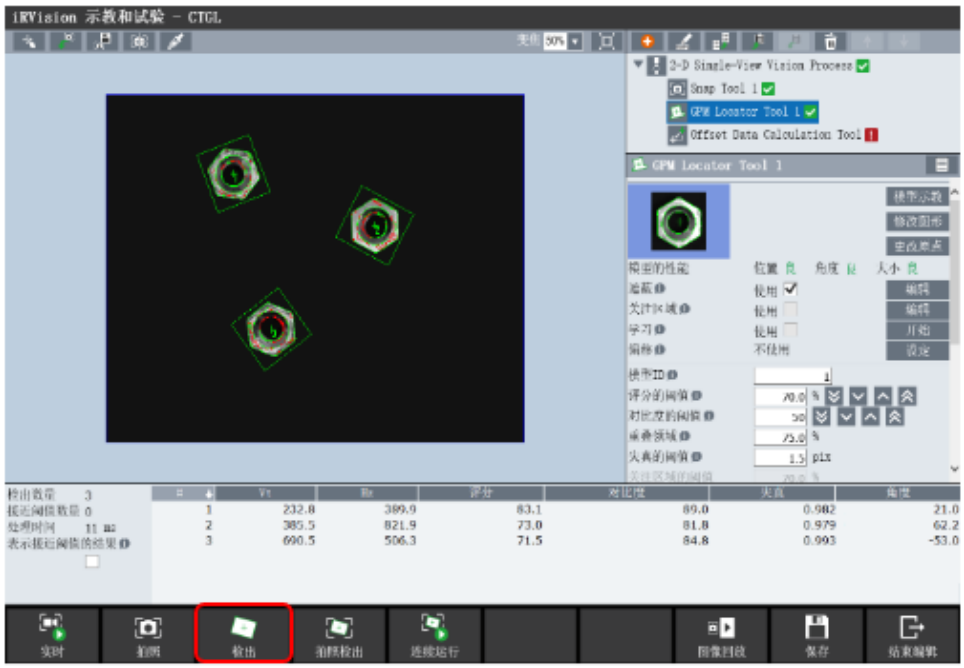
点击“取消”，将学习的模型图案作废，返回至图案匹配工具的设置画面。

备忘录

此时会显示消息，要求确认是否从执行履历的保存位置保存用于学习的执行履历图像，点击“确定”执行保存。
当保存位置的容量已满时，会删除旧的执行履历，用于学习的执行履历图像也会被删除，因此建议保存。
详情请参阅《II.4.5.4.9. 学习数据的保存(P.427)》。

至此，学习图案匹配中的模型图案优化完成。

在图案匹配工具的编辑画面中，点击“检出”。进行模型图案优化并执行试运行。详情请参阅《II.4.5.3. 试运行(P.412)》。



备忘录

1. 在保存视觉数据时，学习图案匹配中使用的图片和检出结果信息会被保存在与执行履历相同的保存位置。因此，即使在切断机器人控制装置电源后，此信息也不会丢失。
2. 在已学习的模型图案中发现问题时，不勾选“学习”的“使用”，返回至学习前的模型图案。

4.5.4.9. 学习数据的保存

学习图案匹配中使用的图像会被保存在与执行履历相同的保存位置，但是一旦保存位置容量已满，就会删除旧的执行履历。

因此，在线执行时也会保存执行履历的机器人系统内，用于学习的执行履历图像（以下称为“再学习用图像”）可能会被删除，无法用相同图像进行再学习。

为了避免出现这个问题，在学习图案匹配向导结束时，可选择是否保存再学习用图像。

- 再学习用图像保存在“LEARNING”目录下，该目录创建在与执行履历的保存位置相同的目录层级。
  例如，执行履历的保存位置是“UD1:\VISION\LOG”时，再学习用图像会被保存至“UD1:\VISION\LEARNING”。
- “LEARNING”目录的结构与执行履历保存位置的目录相同。
- 删除执行学习的视觉工具后，无用的再学习用图像会被删除。
  但是，其它学习数据也在使用的再学习用图像不会被删除。
- 即使复制执行学习的视觉工具，再学习用图像也不会被复制。复制目标的视觉工具将与复制源的视觉工具共同使用再学习图像。

4.5.5. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“评分的阈值”

指定 10～100 之间的值。

“对比度的阈值”

指定 1～200 之间的值。

“失真阈值”

指定 1～5 之间的值。

“角度搜索条件”

指定角度搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准角度。指定 1 为启用，0 为禁用。在 –360～360 之间指定最小、最大、基准值。如果指定的角度范围超出 360 度，在执行时会自动改为–180～180 度范围内。

“尺寸搜索条件”

指定尺寸搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准尺寸。指定 1 为启用，0 为禁用。在 25～400 之间指定最小、最大、基准值。

“扁平率搜索条件”

可指定扁平率搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准尺寸。指定 1 为启用，0 为禁用。在 50～100 之间指定最小、最大、基准值。

4.5.6. 示教指南

如果要更深理解图案匹配工具的作用，请参见这里。

4.5.6.1. 图案匹配工具的结构

这里将介绍图案匹配工具的概况，包括图案匹配工具能做些什么？图案匹配工具中的处理结构等等。

图案匹配能做的事情

图案匹配工具是对相机抓取图片进行处理，从图片中检出与预示教图案相同的图案，然后输出所检出图案的位置和角度的图片处理功能。预示教的图案叫做“模型图案”或者简称“模型”。

如果落在相机视野内的实际物体的位置和角度发生变化，那么相机抓取图片中的物体图像的位置和角度也会发生变化。图案匹配工具用来检出在相机抓取图片的哪里有与模型图案相同的图案。

如果图片里物体图像是与模型图案相同的图案，那么即使存在以下不同，曲面匹配工具还是能将其检出。

- 平行移动：图片上的位置与模型图案示教时不同
- 旋转移动：图片上的视觉角度与模型图案示教时不同
- 放大缩小：图片上的视觉大小与模型图案示教时不同

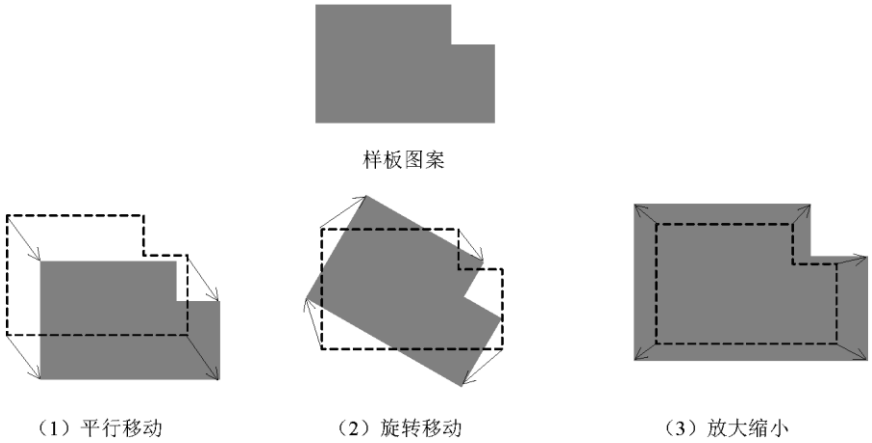


図 4.5.6.1-1 图案的移动

什么是相同图案

图案匹配工具根据以下基准来判断是否属于“相同图案”，当两者相同时，识别为“相同图案”。

- 图像形状相同
- 图像的明暗方向相同

使用图案匹配工具时，理解“图案匹配工具是如何识别相同图案的？”，就可以通过设置来实现稳定识别。

图像形状相同

下面介绍“图像形状相同”。

假设用相机拍摄圆柱形，如図 4.5.6.1-2 所示。在図 4.5.6.1-2 (i)和図 4.5.6.1-2 (ii)中，位置不同但都是正圆，所以在图片中的图像是“相同形状”。但是看図 4.5.6.1-2 (iii)，与図 4.5.6.1-2 (i)、图 4.5.6.1-2 (ii)一样都是圆柱，但因为倾斜放置，所以在图片中的图像呈椭圆，図 4.5.6.1-2 (iii)与図 4.5.6.1-2 (i)、図 4.5.6.1-2 (ii)在图片中的图像是“不同形状”。

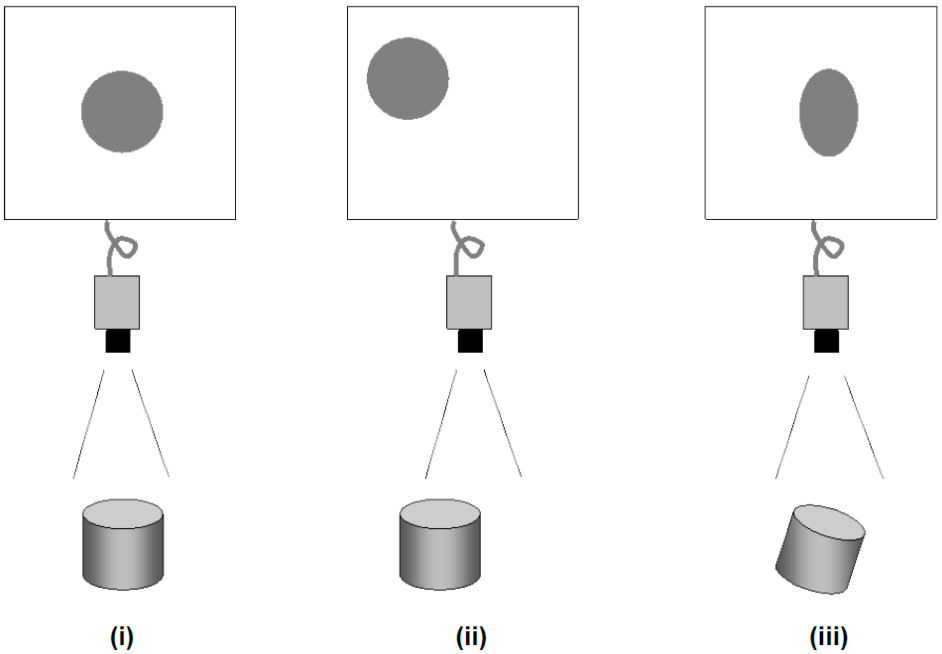


図 4.5.6.1-2 相机拍摄

反之，即使实际物体形状不同，只要相机抓取图片中的图像形状相同，那么图案匹配工具就会判为“相同形状”。

形状失真

在判断图片中的图像形状是否相同时，还必须考虑一点。这就是“图片失真”。

相机抓取图片必定存在失真。失真原因有镜头本身失真、镜头与受光元件表面不平行、数字处理误差、工件照明的照射方式等等。以正方形工件为例，严格来说相机抓取图片中的图像不是正方形，包含有各种失真。如果多次拍摄同一物体，由于光照方式等不同，失真方式每次都会略有不同。

要通过图案匹配工具从图片中找出与模型图案相同的形状，其中存在的一个问题就是因为图片失真而导致“模型图案与图片中的图案的失真方式不同”。模型图案也存在失真，图片中的图案也存在失真，两者之间的不同会导致出现问题。

图案匹配工具可以允许两者图案之间存在“一定程度的形状偏差”。図 4.5.6.1-3 中的画法稍显极端，虚线表示作为模型图案的示教形状，实线表示图片中的形状。只要两者图案的偏差在允许范围内，那么图案匹配工具就判为两者形状相同。如有超出形状偏差允许范围的部分，那么就视为“图片中的图案无此部分”，判为形状不同。

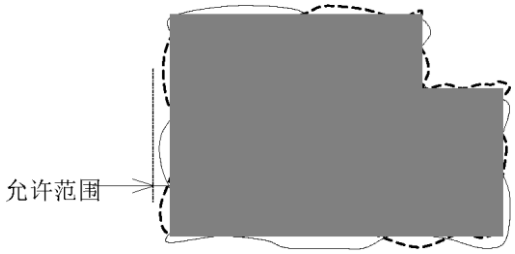


図 4.5.6.1-3 形状误差

図 4.5.6.1-2 中的圆柱拍出来是椭圆，是因为相机光轴与圆柱表面不成直角而导致图片失真。因此，即使有些倾斜，只要由此导致的失真在允许范围内，那么就判为相同形状。

明暗方向相同

下面介绍“明暗方向相同”。

以図 4.5.6.1-4 (i)和図 4.5.6.1-4 (ii)的图像为例。都是相同大小的正方形，所以 (i)和 (ii)的图像形状相同。但是，(i)是在亮背景下拍摄的暗正方形，而 (ii)是在暗背景在拍摄的亮正方形。两者区别在于“工件（正方形）和背景哪个亮”不同，也就是明暗方向不同。对此类明暗方向不同的图案，即使形状相同，图案匹配工具仍判为不同图案。

因此，即使以(i)作为模型图案进行示教，也不能检出(ii)之类的图案。

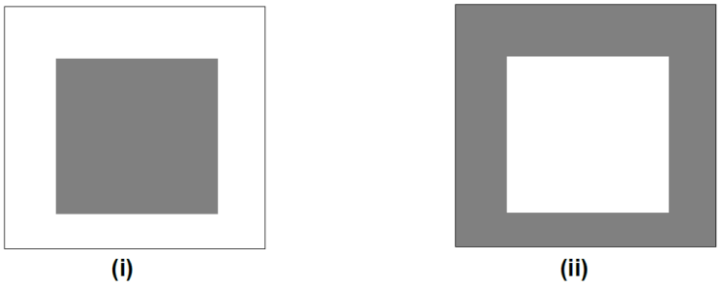


図 4.5.6.1-4 明暗方向（1）

下面，假设以図 4.5.6.1-4 (i)作为模型图案进行示教，图片中的图案如図 4.5.6.1-5 所示，図 4.5.6.1-5 (i)中的背景亮度不固定，図 4.5.6.1-5 (ii)中的工件（正方形）亮度不固定，而図 4.5.6.1-5 (iii)中的背景和工件亮度都不固定。

三者正方形的上半部分的明暗方向与図 4.5.6.1-4 (i)相同，下半部分的明暗方向与図 4.5.6.1-4 (ii)相同。只有一半与模型图案的明暗方向相同。因此判为一半相同一半不同。

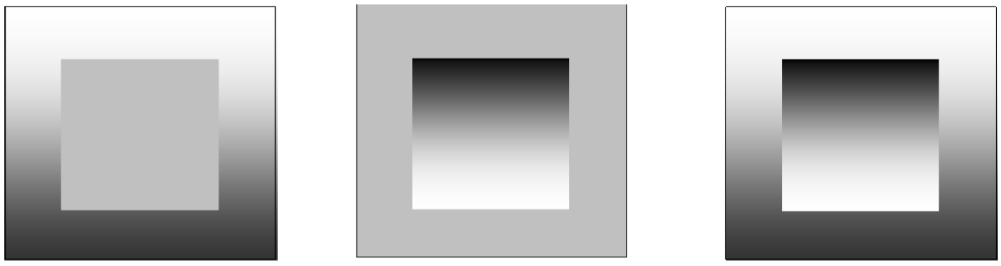


図 4.5.6.1-5 明暗方向（2）

这里要注意的一点是“人的眼睛对明暗方向的感觉相当差”。図 4.5.6.1-4 和図 4.5.6.1-5 所示的是明暗方向明显的例子。而实际很多图片是如果不仔细看的话，就不会注意到“哪个亮哪个暗”。当不能顺利检出时，就需要怀疑“明暗方向是不是搞反了”。

缺少图案、多余图案

假设以缺少图案、多余图案(i)中的图案作为模型图案进行示教，而相机抓取图片中的图案如缺少图案、多余图案 (ii)所示，缺少图案、多余图案 (ii)没有模型图案缺少图案、多余图案 (i)中的白圈部分。

如果图片中的图案缺少模型图案中存在的图案，那么图案匹配工具判为不同形状。也就是说，缺少图案、多余图案 (ii)与模型图案缺少图案、多余图案 (i)相比，“无白圈，形状不同”。

以缺少图案、多余图案 (ii)作为模型图案进行示教，相机抓取图片如缺少图案、多余图案 (i)所示，这时情况会怎样呢？

即使图片中的图案中存在模型图案中没有的多余图案，图案匹配工具仍判为“相同形状”。也就是说，缺少图案、多余图案 (i)与模型图案缺少图案、多余图案 (ii)的“形状相同”。

図 4.5.6.1-6 缺少图案、多余图案

图案相似度

前面介绍了相同形状的定义、图片失真、明暗方向、缺少图案等等，但并不需要完全一致。因为现实中不能将这些要素降为零。图案匹配工具可允许一定程度地含有这些要素。也就是说，实际检出的不是“相同图案”，而是“相似图案”。

此时的大致评价，就是图片中的图案与模型图案的相似程度。通常叫做相似度，但在图案匹配工具中将此评价值叫做“评分”。评分数值从 0～100 分，完全一致得 100 分，完全不一致得 0 分。如果图片中的图案存在“镜头失真影响导致形状失真的部分”、“视差影响导致形状失真的部分”、“明暗方向不同的部分”、“缺少图案”等等，那么就会被扣分。如果这些部分占模型图案整体的 30%，那么评分得 70 分。

使用图案匹配工具，要从图片中检出相同图案时，指定评分阈值，即“检出评分为××分以上的图案”。

4.5.6.2. 模型图案

使用图案匹配工具之前，首先要以检出物体作为模型图案进行示教。这里将介绍模型图案的示教指南。

模型图案示教

以相机抓取对象物体的形状作为模型图案进行示教。进行模型图案示教时，用相机抓取带有对象物体的图片，用长方形围住作为模型图案保存的部分。进行模型图案示教时，很重要的一点是让对象物体落在图片的中央。相机抓取图片中存在镜头失真等各种失真。在相机视野中央附近的失真最小，所以在进行模型图案示教时，要将对象物体放在图片的中央。

位置不能确定的形状

有些形状不能确定位置、角度等。如果作为模型图案示教的形状不能确定位置和角度，那么图案匹配工具将不能正确找出图案。形状的示例如下。

1. 位置不能确定的形状

如位置不能确定的形状 (i)和位置不能确定的形状 (ii)所示，在与线平行的方向不能确定位置。除非是“不管检出哪里，只要检出就行”的情况，否则请不要将此类图案作为模型图案。

在此示例中，即使相机抓取图片与人眼看出的完全相同，但图案匹配工具的检出位置还是有偏差。如上所述，原因是图片存在失真。即使人眼看出来的是直线，但因为模型图案和图片中的图案存在失真，所以要从 2 条凹凸不平的线中寻找高度一致的位置。即使放着一个相同工件不动，连续抓取多张图片，因为所有图片的失真方式略有不同，所以凹凸不平的一致位置也会发生变化。

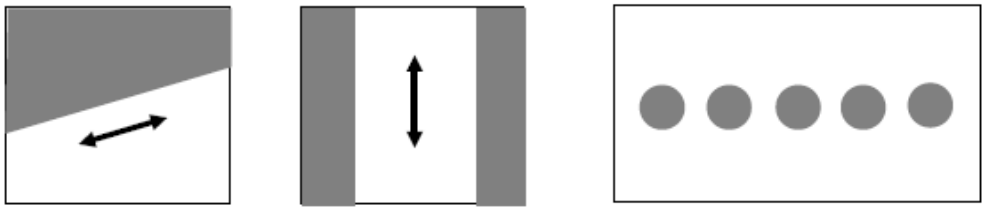


图 4.5.6.2-1 位置不能确定的形状

如位置不能确定的形状 (iii)所示，当相同图案等间距排列时也需要注意。例如，以 5 个黑圈中的 3 个作为模型图案进行示教，那么就不能确定该检出哪个黑圈。应当避免将此类形状作为模型图案。

此外，即使以全部 5 个黑圈作为模型图案进行示教，如果其中 4 个一致，那么评分得 80 分。如果评分在 90 分以下，那么这样的检出结果就失去的可信性。

2. 角度不能确定的形状

将図 4.5.6.2-2 (i)中的圆作为模型图案，无论转动任何角度，图片都是一致的，所以不能确定角度。遇此情况，指定时不进行角度搜索。

図 4.5.6.2-2 (ii)中的长方形在 0°和 180°这两个角度上一致，所以不能确定查找哪个。遇此情况，需限定角度搜索范围为±90°。正三角形或多角形的情况也是一样的。

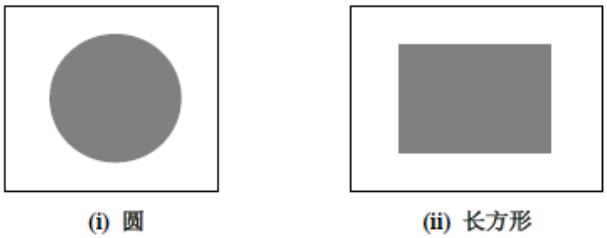


图 4.5.6.2-2 角度不能确定的形状

3. 尺寸不能确定的形状

如图 4.5.6.2-3 所示，无论角部缩放多少倍，模型图案与图片中的图案都是一致的，所以不能确定尺寸。遇此情况，指定时不进行尺寸搜索。

图 4.5.6.2-3 尺寸不能确定的形状

遮蔽模型图案

如“缺少图案、多余图案”中所述，图案匹配工具的特性是如有缺少图案，那么判为形状不同，但对多余图案却并不关注。因此，对只是在模型图案示教时图片中的图案，最好不要保存为模型图案。

在图案匹配工具中，可指定在模型图案示教之后，将特定部位遮蔽并从模型图案中去除。此项操作叫做“遮蔽模型图案”。如果作为模型图案示教的图片中含有以下部位，那么将此部分遮蔽并从模型图案中去除。

1. 相机距离不同的部位

用相机拍摄物体会产生“视差”。在实际空间中，即使物体的移动距离相同，如果相机到物体的距离不同，那么在相机抓取图片上的移动量也会不同，这种移动量之差叫做“视差”。

对带有高度的物体，相机到物体上下的距离不同，因为视差影响，所以相机抓取的移动量不同。也就是说，通过物体的移动，在图片上的位置和形状都会发生变化。

假设以图 4.5.6.2-4 (i)中的杯子为例。

如果让杯子落在图片的中央附近，此时相机从正上方拍摄杯子，所以拍到的是图 4.5.6.2-4 (ii)所示的两个同心圆。但是，如果让杯子落在图片的端部位置，那么因为视差影响，所以拍到的是如图 4.5.6.2-4 (iii)所示的两个偏心圆。因此，由于图 4.5.6.2-4 (ii)和图 4.5.6.2-4 (iii)形状不同，即使以图 4.5.6.2-4 (ii)作为模型图案进行示教，也不能检出图 4.5.6.2-4 (iii)。

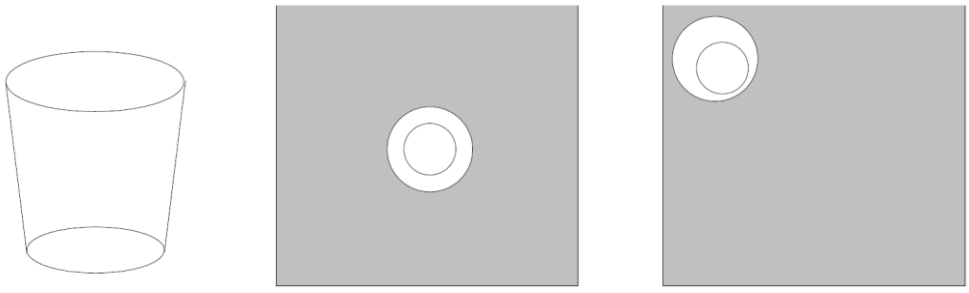


图 4.5.6.2-4 视差的影响

为了避免这一问题，需要将相机距离不同的部分遮蔽并从模型图案中去除。以杯子为例，就是将外侧或内侧中的任一个圆遮蔽。

如上所述，只要在允许范围内，图案匹配工具可以允许模型图案与图片中的图案失真。如果视差导致的形状失真在允许范围内，那么图案匹配工具仍能检出图案。

此外，加大相机与工件的距离，可以减轻视差影响。

2. 视觉不定的部位

以工件污垢为例，当每次发生个体或位置变化时，拍出的图案存在视觉差异。图案匹配工具要从图片中检出与模型图案相同的图案，所以从模型图案中去除此类图案将有助于稳定检出。

以下部位要遮蔽并从模型图案中去除。

- 工件污垢
- 工件表面不均（铸造表面等）
- 看上去发亮的部位
- 阴影
- 手写的字和记号

3. 明暗方向不定的部位

如果物体的位置和角度发生变化，那么照明的照射方式、成影方式和图片中的图像明暗方向可能也会发生变化。如上所述，如果明暗方向发生变化，那么图案匹配工具就会识别为不同的图案。

用相机拍摄实际工件时，经常会有整体明暗方向不变却出现一部分视觉明暗相反的部位。此类部位与(2)同样，因为视觉不定，所以遮蔽并从模型图案中去除将有助于稳定检出。

其他注意事项

一般来说，作为模型图案的示教形状越复杂，检出稳定性就越好。例如，小圆与颗粒物可能无法区别，但如果模型图案是复杂形状，那么就能降低其他场所拍到的物体与其看起来相同的偶然性。

模型图案遮蔽太多可能会陷入误区。也就是说，遮蔽太多会导致示教图案的形状变得非常简单，可能会将偶然拍到的“其他物体”误检出，或导致示教形状变成“位置和角度不能确定的形状”。

4.5.6.3. 检出的图案

下面介绍图案匹配工具找到的图案。

找到图案的位置

图案匹配工具从图片中检出与模型图案相同的图案后，将检出图案的“模型原点”坐标输出为“图案位置”。

可将模型原点位置设置在您喜欢的位置。首次进行模型图案示教时，模型原点被设置在模型图案示教时的长方形中央。无论将模型原点设置在哪里，不影响图案匹配工具本身的检出概率和检出精度。

模型原点位置更改后，即使检出图片相同位置中的物体，输出坐标值也会改变。在设置基准位置后模型原点位置更改后，将不能正确补正机器人的动作。模型原点位置更改后，需要进行基准数据和机器人示教位置的再示教。

找到图案的角度和尺寸

图案匹配工具从图片中检出与模型图案相同的图案后，分别将相对角度和尺寸输出为“角度”、“尺寸”。

“角度”表示相对于模型图案，检出图案旋转了多少度。“尺寸”表示相对于模型图案，检出图案的大小是多少倍。

找到图案的评分

图案匹配工具使用“评分”这一评价值，来表现图片中的检出图案与模型图案的相似程度。评分值为 0～100 分，完全一致得 100 分，完全不一致得 0 分。

例如评分得 70 分，是指出于“被其他物体遮盖，看不到”、“产生光晕，看不到”、“受镜头失真影响，形状失真”、“受视差影响，形状失真”、“明暗方向不同”等理由，图片中的图案与模型图案之间的不同部分占模型图案整体的 30%左右。

判断数值好坏的大致标准是：更改图片中的位置和角度，放置工件并重复进行检出试运行，如果评分稳定在 70 分以上，可能的话达到 80 分以上，那么就是理想的状态。

如果评分不稳定，请确认以下几点。

- 镜头有无污垢？
- 镜头的焦点是否对准？
- 镜头的光圈调整是否适当？
- 照明的类型是否适当？
- 照明的亮度调整是否适当？
- 在《遮蔽模型图案(P.433)》中是否恰当地完成了上述要点？

找到图案的失真

图案匹配工具使用“失真”这一评价值，来表现图片中找到的图案与模型图案相比的失真程度。如果检出图案与模型图案一致，那么失真为 0 像素。如果“既有一致部位，又有偏差 1 像素的部位。从整体来看平均失真 0.4 像素”，那么失真为 0.4 像素。数值越小，表示与模型图案相比失真越小。

判断数值好坏的大致标准是：更改图片中的位置和角度，放置工件并重复进行检出试运行，如果失真值稳定在 1.0 像素以下，可能的话达到 0.5 像素以下，那么就是理想的状态。

如果失真值不稳定，请确认以下几点。

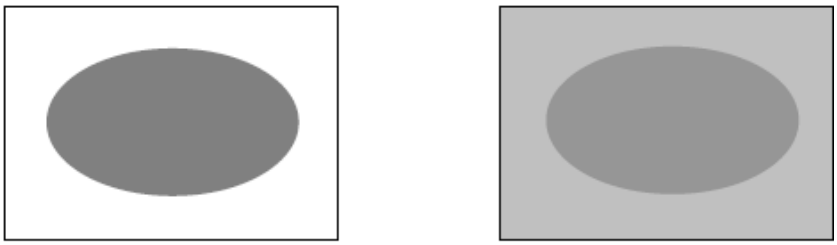
- 镜头的焦点是否对准？
- 镜头的光圈调整是否适当？
- 照明的类型是否适当？
- 照明的亮度调整是否适当？
- 在《遮蔽模型图案(P.433)》中是否恰当地完成了上述要点？

找到图案的对比度

图案匹配工具找到的评价值除了有“评分”、“失真”之外，还有“对比度”。此数值表示图片中找到的图案“清晰可见的程度”。“对比度”的取值范围为 1～255，数值越大则越清晰。

对比度的高低与“图案是否相同”无关。

例如，図 4.5.6.3-1 和図 4.5.6.3-1 (ii)的 2 个椭圆中， (i)清晰可见，因此 (i)比 (ii)的对比度高，而两张图的形状和明暗方向相同，因此评分相同。但是，如果有对比度低导致不清晰的部位，那么 (ii)的评分就会相应降低。



(i) 对比度高 (ii) 对比度低

图 4.5.6.3-1 对比度

判断数值好坏的大致标准是：更改图片中的位置和角度，放置工件并重复进行检出试运行，如果对比度值稳定在 50 以上，那么就是理想状态。此外，图片亮度受干扰光等影响而有很大变化。请将干扰光去除，或即使在干扰光的影响下也设法保持对比度在 50 以上。

如果对比度值不稳定，请确认以下几点。

- 镜头有无污垢？
- 镜头的焦点是否对准？
- 镜头的光圈调整是否适当？
- 照明的类型是否适当？
- 照明的亮度调整是否适当？
- 有无干扰光？

4.5.6.4. 检出参数

下面介绍图案匹配工具的参数调整指南。

“评分的阈值”

指定检出评分在多少分以上的图案。不检出图片中评分低于阈值的图案。缺省值为 70%。

决定设置值的大致标准是：更改图片中的位置和角度，放置工件并重复进行检出试运行，确认最低评分，然后减去 5～10%左右的余量作为设置值。

“评分的阈值”设置降低，图案匹配工具需要花费时间来确认图片中存在可能性的多处部位。“评分的阈值”设置提高，可有效过滤器检出部位，处理时间会缩短。

需要将“评分的阈值”设置为低于 60 分时，请确认以下几点。

- 镜头有无污垢？
- 镜头的焦点是否对准？
- 镜头的光圈调整是否适当？
- 照明的类型是否适当？
- 照明的亮度调整是否适当？
- 在《遮蔽模型图案(P.433)》中是否恰当地完成了上述要点？
- 模型图案示教后，镜头的光圈和焦点有无变化？
- 模型图案示教后，相机与工件的距离有无变化？

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。在图像上显现的图案特征中，对比度低于阈值的部分不会影响评分。对比度阈值取值范围为 1～200。缺省值为 50。

决定设置值的大致标准是：更改图片中的位置和角度，放置工件并重复进行检出试运行，确认最低对比度，然后减去 10 左右的余量作为设置值。对比度的大小受有无干扰光等影响而变化。请在考虑有无干扰光的基础上进行测试。

对比度阈值设置提高，检出处理时间会缩短。

如果对比度阈值设置必须低于 20 才能检出，请确认以下几点。

- 镜头有无污垢？
- 镜头的焦点是否对准？
- 镜头的光圈调整是否适当？
- 照明的类型是否适当？
- 照明的亮度调整是否适当？
- 在《遮蔽模型图案(P.433)》中是否恰当地完成了上述要点？

“重叠领域””

图案匹配工具在图片中找到的图案之间如有一定比例的重叠，只保留评分最高的图案，将其他删除。

例如，假设以图 4.5.6.4-1 (i)所示的正三角形最为模型图案进行示教，角度范围指定为–180°～180°时，图案匹配工具如图 4.5.6.4-1 (ii)所示，从 3 个角度进行图案一致性识别，但因为 3 张图重叠，所以只保留评分最高的 1 个，将其他角度的图案删除。

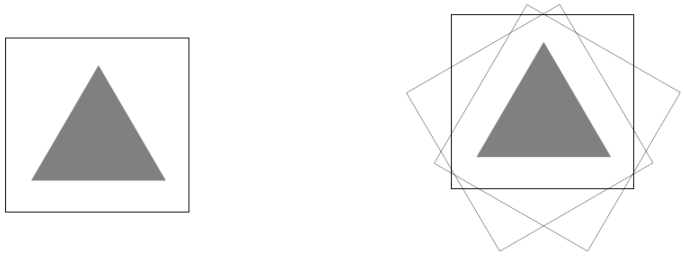


图 4.5.6.4-1 重叠领域

根据围成 2 个图案的长方形的重叠面积比例是否大于重叠领域的指定比例，来判断是否重叠。如果重叠面积比例大于设置值，则判为重叠。如果将重叠领域设置为 100%，那么除了 100%重叠（即完全相同）以外，即使有重叠也不会删除。缺省值为 75%。

“失真阈值”

指定检出比模型图案失真多少像素以下的图案。按像素数指定失真允许值。缺省值为 1.5 像素。

此设置值基本上不需要更改。除非是“袋装工件，实际物体会发生变形”之类的特殊情况，否则不建议加大失真允许值的设置值。

下面介绍失真允许值的大小导致动作不同的极端示例。

例如，以图 4.5.6.4-2 (i)所示的圆作为模型图案进行示教。图片中有图 4.5.6.4-2 (ii)所示的正五边形。如果失真允许值的设置降低，那么如图 4.5.6.4-2 (ii)所示，会判断为形状不同，不会检出。如果失真允许值的设置提高，那么如图 4.5.6.4-2 (iii)所示，就会判断形状相同并进行检出。

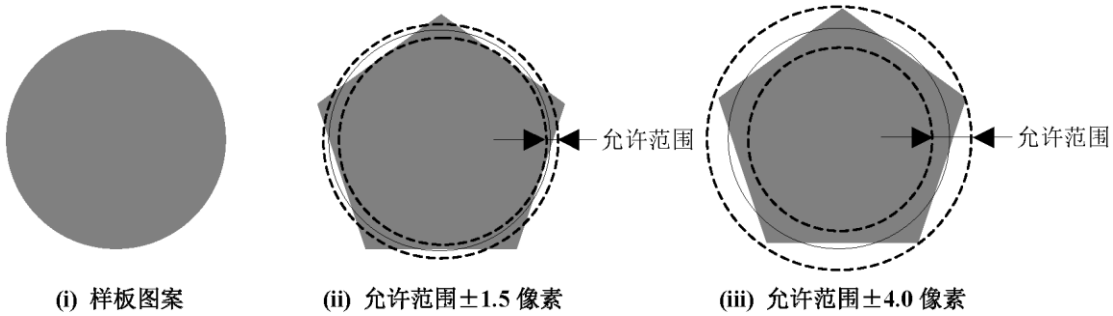


図 4.5.6.4-2 失真阈值

失真允许值的设置提高，图案匹配工具需要考虑失真形状，因此需要花费处理时间。设置降低，处理时间会缩短。

如果将失真允许值的设置提高，那么表面上看起来“实现了高评分检出”，但实际上很多情况下会导致误检出与未检出的临界不稳定。从図 4.5.6.4-2 (iii)的示例从也能推测出来，提高失真允许值基本上会导致误检出增多，需加以注意。

使用关注区域

进行模型图案示教后，可指定模型图案的一部分，进行特别关注处理。此类指定的部分叫做“关注区域”。下面介绍通过指定关注区域实现稳定检出的示例。

1. 如果不关注细小部位，就不能确定位置时

図 4.5.6.4-3 都是可以确定唯一位置和角度的形状，但是如果没有虚线围成的部分，那么就会变成上述"位置和角度不能确定的形状"。此虚线围成部分的特征是在模型图案整体中较小。

遇此类情况，假设看不到虚线围成的部分，因为图案整体看起来一致程度高，所以可能发生角度和位置检出错误。

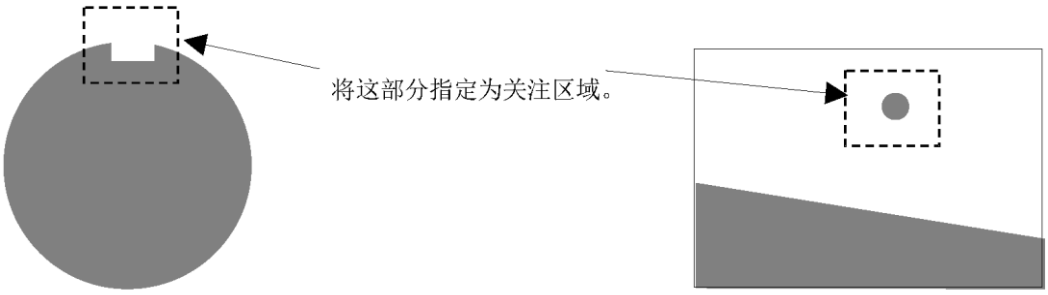


図 4.5.6.4-3 关注区域(1)

人会下意识地关注此类细小部分，而对图案匹配工具需要进行关注此类部分的示教。通过在图案匹配工具中设置关注区域，图案匹配工具可稳定检出位置和角度。

如果图片上看不到作为关注区域的指定部分，那么就不能证明正确检出，因此结果将是未检出。

2. 如果不关注细小部位，将导致误检出时

假设要从図 4.5.6.4-4 的(i)和(ii)同时存在的图片中只检出図 4.5.6.4-4 (ii)。此时以図 4.5.6.4-4 (ii)作为模型图案进行示教，但図 4.5.6.4-4 (i)除了没有白圈之外，整体形状相同，因此会得到 90 分以上的高评分而检出，难以稳定地只检出図 4.5.6.4-4 (ii)。遇此类情况，将只有図 4.5.6.4-4 (ii)存在的白圈部分指定为关注区域。这样就能稳定地只检出带有白圈的図 4.5.6.4-4 (ii)。

如果图片上看不到作为关注区域的指定部分，那么就不能证明正确检出，因此结果将是未检出。

想要只检出图 4.5.6.4-4 (i)，只用图案匹配工具是不够的，需要与命令工具进行组合判断。

(i) (ii)

图 4.5.6.4-4 关注区域(2)

“关注区域的阈值”

与模型图案整体评分不同，只对关注区域指定评分阈值。缺省值为 70 分。

与上述“评分的阈值”同样，不建议设置低值（至少 50 分）。设置低值将失去使用关注区域的意义。

“关注区域的容许误差”

设置使用关注区域时，可允许关注区域的位置比模型图案整体位置有 2～3 像素的偏差。

例如，假设以图 4.5.6.4-5 (i)作为模型图案进行示教，将△的部分指定为关注区域。如果没有△，那么长方形的检出范围只有±90°，但因为有△，所以检出范围可达±180°。也就是说，△的作用是识别检出范围是 0°还是 180°。

(i) (ii)

图 4.5.6.4-5 关注区域的浮动

假设△标记是贴在纸箱上的贴纸，粘贴位置基本相同，但有少量错位。如图图 4.5.6.4-5 (ii)所示，样板图案的关注区域是虚线部分，超出了图片中的△，因此判为关注区域不一致，因而不能检出。遇此情况，如果设置为允许关注区域存在位置偏差，那么只要与关注区域的形状偏差在 2～3 像素范围内，就可以被检出。

使用此项功能会导致检出处理时间增加。此外，有些图片（特别是噪点多的复杂图片）可能会发生误检出，使用前需充分进行检出试运行确认。

“检索范围”

指定相机抓取图片的处理对象范围。缺省为整个图像。

搜索范围根据使用图案匹配工具的用途而定。例如，如果工件可能落在图片的每个角落，那么设置为图片整体，如果基本落在同一位置，那么可以缩小范围。

缩小搜索范围，可缩短检出处理时间。

选用大视野的相机镜头可缩小搜索范围设置，但会导致检出精度变差，因此不建议使用这种方式。根据要检出的工件偏差量确定相机视野大小，在此基础上指定图片上的搜索范围。

“图像的遮蔽范围”

可在指定的搜索范围区域内设置遮蔽。

用于指定圆形等非长方形搜索范围。

“检索范围”的“角度”

进行有关角度搜索的设置。

(1)不进行角度搜索。

(2)在指定的上下限范围内进行角度搜索。

例如，假设以図 4.5.6.4-6 (i)作为模型图案进行示教，相机抓取图片是相同形状但旋转 5°的工件。

指定(1)时，不进行角度搜索。只按“基准”指定的角度进行检出，因此如図 4.5.6.4-6 (ii)的虚线所示，按无旋转的图案进行强制检出。将偏差量判为形状失真，评分相应降低。

指定(2)时，在“最小”和“最大”所指定的范围内进行角度搜索。因此，如図 4.5.6.4-6 (iii)所示，可检出完全一致的图案。

只要图案角度稍超出“最小”和“最大”所指定的范围，那么将不能检出，需加以注意。例如，以正三角形作为模型图案进行示教，如果示教角度范围是–60°～+60°，那么理应能检出任何角度的正三角形，但实际因为图片失真，例如–60.3°和+60.2°不能在–60°～+60°的范围内找到。此类情况下要留出一些余量，例如设置为–63°～+63°。

(1)的检出处理时间比(2)短。(2)中的指定角度范围越小，检出处理时间越短。

(i) 样板图案　(ii) 基准角度 0°　(iii) 角度范围±180°

図 4.5.6.4-6 角度的范围

“检索范围”的“大小”

进行有关尺寸搜索的设置。

(1)不进行尺寸搜索。

(2)在指定的上下限范围内进行尺寸搜索。

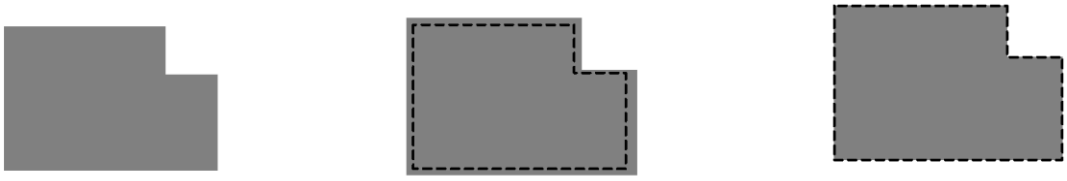
例如，假设以図 4.5.6.4-7 (i)作为模型图案进行示教，相机抓取图片是相同形状但放大 3%的工件。

指定(1)时，不进行尺寸搜索。只按“基准”指定的尺寸进行检出，因此如図 4.5.6.4-7 (ii)的虚线所示，按无放大的图案进行强制检出。将偏差量判为形状失真，评分相应降低。

指定(2)时，在“最小”和“最大”所指定的范围内进行尺寸搜索。因此，如図 4.5.6.4-7 (iii)所示，可检出完全一致的图案。

指定(2)时，只要图案尺寸稍超出“最小”和“最大”所指定的范围，那么将不能检出，需加以注意。

(1)的检出处理时间比(2)短。(2)中的指定尺寸范围越小，检出处理时间越短。



(i) 样板图案　(ii) 基准尺寸 100%　(iii) 尺寸范围±10%

図 4.5.6.4-7 大小的范围

使用“大小”时的注意事项

尺寸改变即相机抓取图片中的图像大小改变，很多情况下是指“相机与工件的距离发生了变化”。前面已经介绍了视差，相机与工件的距离改变后，即使图片中的视觉移动量相同，但实际的物体移动量不同。因此，相机与工件的距离改变后，将不能根据图片中物体的移动量正确计算出物体的实际移动量，不能正确补正机器人的位置。

如果相机与工件的距离未变，但视觉尺寸却发生变化，那么可能是镜头的焦点发生了移动。遇此情况，在图案匹配中进行尺寸搜索设置可实现检出，但将不能根据图片中的物体移动量正确计算出物体的实际移动量，不能正确补正机器人的位置。

要使用尺寸搜索时，不能只使用图案匹配工具，还要对包括机器人位置补正在内的整体用途进行确认，确认有无找到不同尺寸图案时的解决方案。

“表示接近阈值的结果”

可指定显示只差一点就能检出，却因为稍超出设置范围而未能检出的图案。此项功能只能在图案匹配工具的试运行中使用。

指定此项后，可知由于以下原因而未能检出的图案存在，有助于调整检出参数。

- 评分比阈值稍低的图案
- 对比度比阈值稍低的图案
- 关注区域评分比阈值稍低的图案
- 角度稍超出范围的图案
- 尺寸稍超出范围的图案

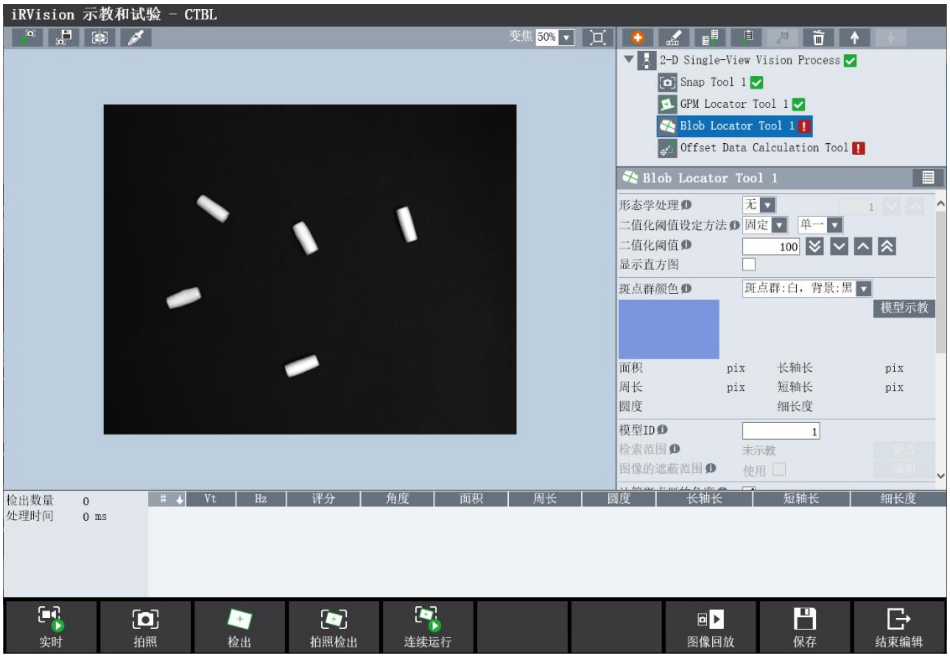
但是，此项功能不保证“一定会显示评分低于阈值多少%之内的图案”。只是在检出超出指定阈值但在指定范围内的图案的过程中，偶尔发现不符合条件的图案时进行显示。

- 在图像上显现的图案特征点中，对比度低于阈值的部分不会影响评分。

4.6. 团状检出工具

团状检出工具（Blob Locator Tool），是从 2 值化图片中检出与指定模型具有相同面积、周长等特征的区域（下称“团状”）的工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Blob Locator Tool”，会显示以下画面。



4.6.1. 参数的设定

团状检出工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“形态学处理”

在下拉框选择用于二值化图像的滤镜，在右侧的文本框内指定滤镜尺寸。

“无”

不进行形态学处理。

“收缩”

收缩黑色的范围。

“膨胀”

膨胀黑色的范围。

“收缩后膨胀”

先收缩后膨胀黑色的范围。

“膨胀后收缩”

先膨胀后收缩黑色的范围。

“二值化阈值设定方法”（高级模式）

使用左侧的下拉框，选择以下任一项。

“固定”
按“二值化阈值”（含上下）中设置的阈值，进行图片 2 值化。

“自动”
以示教图片所指定的阈值为基准，根据各图片的亮度自动计算阈值。

使用右侧的下拉框，选择选择以下任一项。

“单一”
按 1 个阈值进行 2 值化。比阈值亮的像素为白，暗的像素为黑。

“上下”
按上下 2 个阈值进行 2 值化。比下阈值暗的像素及比上阈值亮的像素为黑，亮度在上下阈值之间的像素为白。

“二值化阈值”

指定 2 值化阈值。设置 0～255 范围内的整数。输入数值或按 按钮更改数值，调整至背景与对象物体的白黑区分清晰。“二值化阈值设定方法”选中“单一”时，此参数显示

“二值化下阈值”

指定下方的 2 值化阈值。设置 0～“二值化上阈值”范围内的整数。输入数值或按 按钮更改数值，调整至背景与对象物体的白黑区分清晰。“二值化阈值设定方法”选中“上下”时，此参数显示。

“二值化上阈值”

指定上方的 2 值化阈值。设置“二值化下阈值”～255 范围内的整数。输入数值或按 按钮更改数值，调整至背景与对象物体的白黑区分清晰。“二值化阈值设定方法”选中“上下”时，此参数显示。

“显示直方图”（高级模式）

设置有无直方图显示。

“斑点群颜色”

使用下拉框，选择要检出的团状色。

“斑点群:白，背景:黑”
检出白色团状。

“斑点群:黑，背景:白”
检出黑色团状。

“全部”
检出两者。

“模型示教”键

对要检出工件的模型图案进行示教。详情请参阅《II.4.6.2. 模型的示教(P.446)》。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个检出工具的示教，以判别检出的对象物体被哪个检出工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“在父斑点群内测量”（高级模式）

只在此团状检出工具为其他团状检出工具的子工具时显示。勾选此项，母工具检出的团状被用于此工具的搜索窗口和位图窗口。通常情况下不勾选。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。缺省为整个图像。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图片上会显示带有控制点的窗口，按照与模型示教相同的步骤进行调整。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像的遮蔽范围”（高级模式）

在检索范围内以任意的形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。编辑图像的遮蔽范围时的操作方法和遮蔽相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“计算斑点群的角度”

指定是否计算检出团状的角度。勾选此项，计算团状角度。团状检出工具可识别的角度范围为±90°。不勾选此项，则不计算检出团状的长轴长度、短轴长度和细长度。

“斑点群的角度”（高级模式）

使用下拉框，选择团状角度的计算方法。选中“计算斑点群的角度”时，指定此项。

“惯性主轴”

求出团状的惯性主轴，将其方向作为团状角度。

“外接矩形”

求出最细长的团状外接长方形，将其长轴方向作为团状角度。

“检出边界上的斑点群”（高级模式）

团状检出工具将团状的重心位置输出为找到的位置。团状与搜索窗口有接触时，因为露出搜索窗口外的量不明确，所以不能正确计算重心位置。缺省设置是团状检出工具不检出与搜索窗口有接触的团状。勾选此项，同时检出与搜索窗口有接触的团状。这项设置的目的不是为了检出团状的位置，而是为了检测图片中黑色部分的面积。

⚠ 注 意
要使用团状检出工具检出对象物体的位置时，请不要勾选此项。缺省设置是不勾选。

“检索范围”

指定搜索范围。

“面积”

指定视为与模型一致的面积范围。如果检出团状的面积在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查面积。

“周长”

指定视为与模型一致的周长范围。如果检出团状的周长在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查周长。

“圆度”

圆度为 4□×面积÷周长 ^{2} 的计算值，表示检出团状接近圆的程度。正圆为 1.0，形状越复杂则数值越小。指定视为与模型一致的圆度范围。如果检出团状的圆度在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查圆度。

“长轴长”

指定视为与模型一致的长轴长度范围。如果检出团状的长轴长度在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查长轴长度。团状角度选中外接长方形时，长度为外接长方形长边的一半。

选中“计算斑点群的角度”时，指定此项。

“短轴长”

指定视为与模型一致的短轴长度。如果检出团状的短轴长度在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查短轴长度。团状角度选中外接长方形时，长度为外接长方形短边的一半。

选中“计算斑点群的角度”时，指定此项。

“细长度”

细长度为“长轴长度÷短轴长度”的计算值，表示检出团状的细长度。越细长则数值越大。指定视为与模型一致的细长度范围。如果检出团状的细长度在“最小”和“最大”所指定的范围内，则检出成功。不勾选“有效”，则不能检查细长度。

选中“计算斑点群的角度”时，指定此项。

“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“重心”

只显示团状的重心位置。

“轮廓”

只显示团状的轮廓线。

“全部”

显示团状的重心位置和轮廓线。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“灰度图像”
显示“输入图像”所选中的图片。

“灰度图像+结果”
显示“输入图像”所选中的图片和检出试运行的结果。

“灰度图像+阈值”
显示“输入图像”所选中的图片和遮蔽。将经过 2 值化后显示白色的区域用绿色遮蔽。

“二进制图像”
显示“输入图像”所选中图片的 2 值化图片。

“二进制图像+结果”
显示“输入图像”所选中图片的 2 值化图片和检出试运行的结果。

“模型图像”
显示模型图片。

4.6.2. 模型的示教

将要检出的对象物体作为模型进行示教。

4.6.2.1. 2 值化设置

团状检出工具对输入的灰度图片进行白黑 2 值化后进行图片处理。首先设置图片的 2 值化条件。

1 **在相机视野内放置工件。**
2 **在“二值化阈值设定方法”的左侧下拉框选择“固定”或“自动”。**
3 **在“二值化阈值设定方法”的右侧下拉框选择“单一”或“上下”。**
4 **在“二值化阈值”中指定阈值。**
5 **对二值化的图像使用滤镜时，在“形态学处理”中指定滤镜的种类和大小。**

4.6.2.2. 模型示教

在图像中指定作为模型示教的斑点群。

1 **在团状检出工具的编辑画面中，点击“实时相机”。**

切换到实时图像显示。

2 **将工件放在相机的视野中央附近。**
3 **点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，**

拍摄工件的图像。

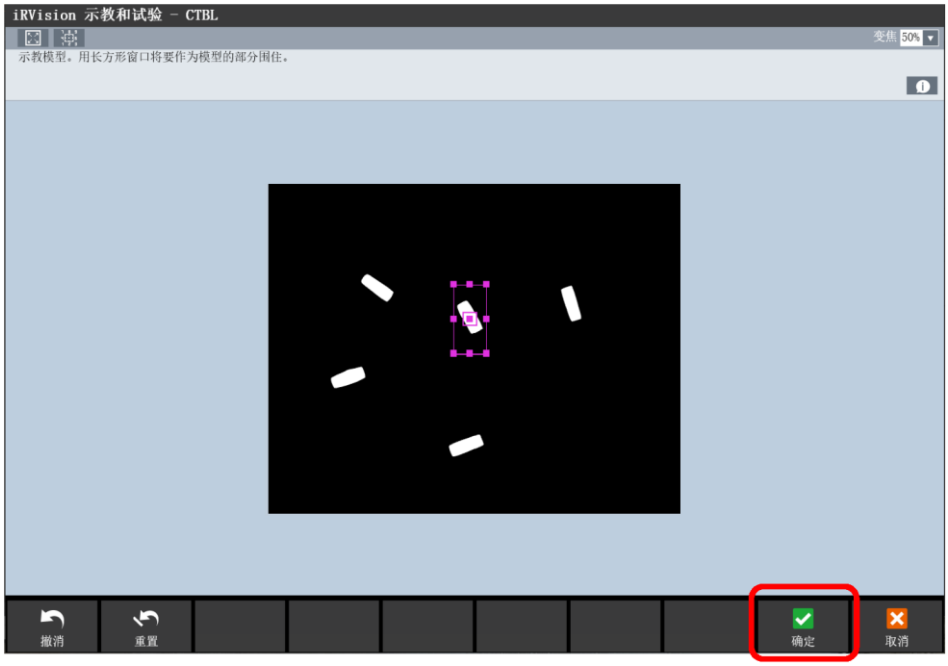
4 **点击“模型示教”按钮。**

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

5 用显示的窗口圈住示教的工件，点击“确定”。

会进行模型图案示教。

关于更详细的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



模型信息

模型示教完成后，模型示教时会随着窗口圈出的图像，表示出示教团状的特征量。

“面积”

检出团状的面积。缺省单位为像素（pix）。

“周长”

检出团状的周长。缺省单位为像素（pix）。

“圆度”

检出团状的圆度。

“长轴长”

检出团状的长轴长度。缺省单位为像素（pix）。

“短轴长”

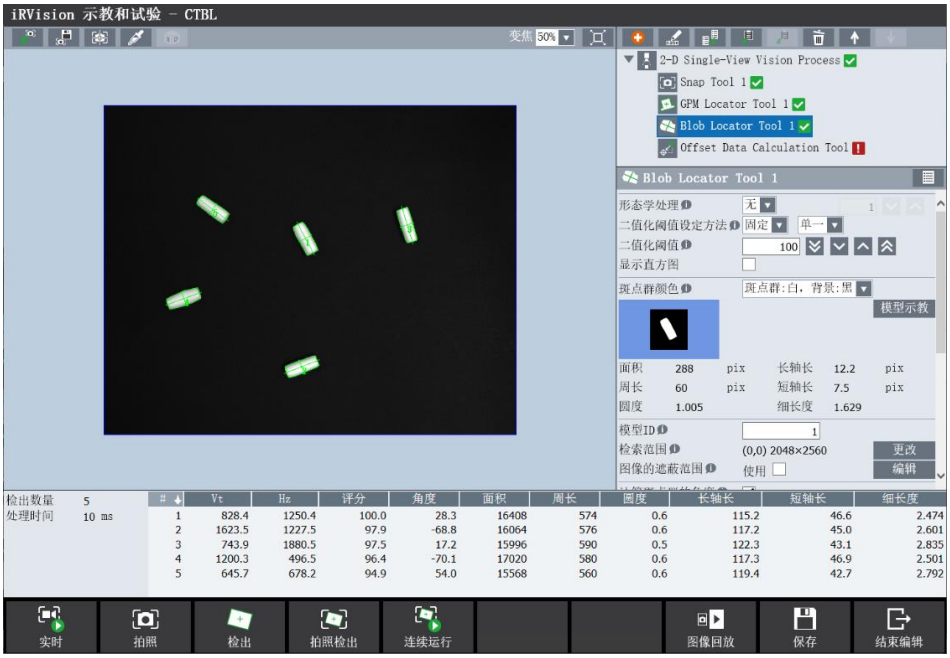
检出团状的短轴长度。缺省单位为像素（pix）。

“细长度”

检出团状的细长度。

4.6.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出团状的重心坐标值。单位为像素（pix）。

“评分”

检出团状的评分。

“角度”

检出团状的角度。单位为度（°）。选中“计算斑点群的角度”时，显示此项。

“面积”

检出团状的面积。缺省单位为像素（pix）。

母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“周长”

检出团状的周长。缺省单位为像素（pix）。

母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“圆度”

检出团状的圆度。

“长轴长”

检出团状的长轴长度。缺省单位为像素（pix）。选中“计算斑点群的角度”时，显示此项。

母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“短轴长”

检出团状的短轴长度。缺省单位为像素（pix）。选中“计算斑点群的角度”时，显示此项。

母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“细长度”

检出团状的细长度。选中“计算斑点群的角度”时，显示此项。

备忘录

1. 未检出期望检出的对象物体时，为了确认哪个项目出现了问题，先将全部搜索范围的勾选去除后进行检出试运行。这样会显示全部团状，确认因为哪个项目超出范围而未检出目标团状，然后设置适当的搜索范围。
2. 母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，面积、周长、长轴长度、短轴长度的单位为毫米（mm）。长轴长度、短轴长度是以毫米（mm）为单位的精确测量值，但面积和周长是使用平均比例计算得到的近似值。
3. 模型示教后，“把测量值变换为毫米”发生切换时，需要重新进行模型示教。

4.6.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“面积”

可指定面积检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定面积检查启用时，还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“周长”

可指定周长检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定周长检查启用时，此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“圆度”

可指定圆度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定圆度检查启用时，此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0～1 之间的最小和最大值。

“长轴长”

可指定长轴长度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定长轴长度启用时，此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“短轴长”

可指定短轴长度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定短轴长度检查启用时，此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“细长度”

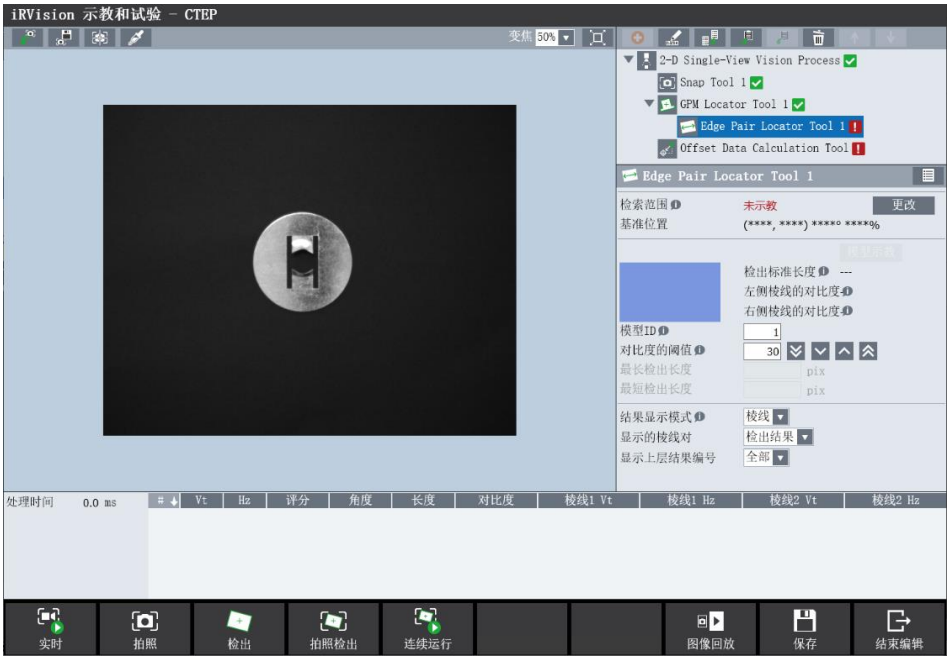
可指定细长度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外在指定细长度启用时，此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

4.7. 边缘对检出工具

边缘对检出工具（Edge Pair Locator Tool）是从图片中检出与预示教模型图案相同的 1 对平行线（边缘对），输出边缘对中心位置和边缘间距的检出工具。主要用于检测长度。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Edge Pair Locator Tool”，会显示以下画面。



4.7.1. 参数的设定

边缘对检出工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。缺省为整个图像。详情请参阅《II.4.7.2. 搜索窗口的设置(P.452)》。

“基准位置”（高级模式）

要将边缘对检出工具作为子工具使用时，此项显示。会显示在设置“检索范围”时使用母工具的检出位置。

“模型示教”键

对要检出工件的模型图案进行示教。详情请参阅《II.4.7.3. 模型的示教(P.452)》。在已设定“检索范围”时指定。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个检出工具的示教，以判别检出的对象物体被哪个检出工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 30。

降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。可设置的最小值为 1。如果检出污垢等低对比度物体，则提高此数值。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。

“最长检出长度”（高级模式）

指定要检出边缘对的边缘间距最大值。模型示教后，会输出基准长度的 105%作为缺省值。

“最短检出长度”（高级模式）

指定要检出边缘对的边缘间距最小值。模型示教后，会输入基准长度的 95%作为缺省值。

“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择要在编辑画面中显示的结果。

“棱线”

会显示搜索窗口的范围、检测到的边缘对距离（绿色箭头）、检出到的边缘对中心位置。

“棱线和扫描方向”

会显示扫描方向（蓝色箭头）、检测到的边缘对距离（绿色箭头）、检出到的边缘对中心位置。

“棱线和投影曲线”

会显示边缘、搜索窗口范围的浓淡变化和梯度变化图表。

“棱线和投影曲线和扫描方向”

会显示边缘和扫描方向、搜索窗口范围的浓淡变化和梯度变化图表。

“显示的棱线对”（高级模式）

使用下拉框，选择要在编辑画面中显示的边缘对。

“检出结果”

从检出的边缘对中，显示要作为检出结果输出的边缘对。

“特定结果的所有棱线对”

不考虑长度，排列组合显示边缘极性（白到黑、或黑到白）与模型一致的边缘对。

“显示上层结果编号”（高级模式）

当边缘对检出工具被设置为其他母检出工具的子工具，且当母检出工具输出多个检出结果时，通过选择结果编号，可显示母工具的各检出结果。选择“全部”，会显示母工具的所有检出结果。

4.7.2. 搜索窗口的设置

设置要检出边缘对的区域。降低搜索窗口的高度可正确检出边缘位置。按以下步骤设置搜索窗口。

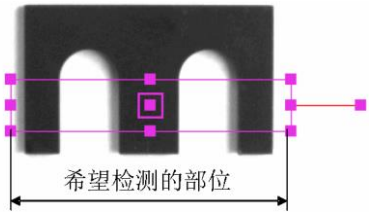
1 在边缘对检出工具的编辑画面中，点击“检索范围”的“设定”键。

图片会全屏显示，会显示带有旋转用控制点的窗口（红紫色长方形）。

2 用显示窗口围住含有要检测边缘对的区域，点击“确定”。

会设置检出区域。

区域如下图所示，中心线位于希望检测的长度方向，表示长方形的旋转方向。

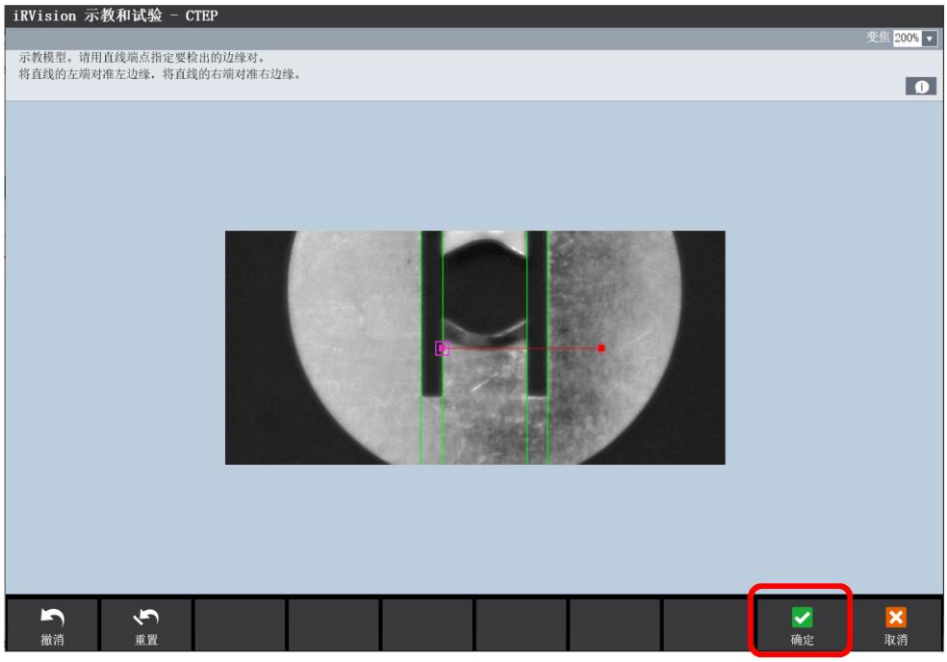


要更改已设置的搜索窗口时，在边缘对检出工具的编辑画面中点击“检索范围”的“更改”键。图片上会显示带有控制点的窗口，按照与模型示教相同的步骤进行调整。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.7.3. 模型的示教

以要检出的边缘对作为模型进行示教。按以下步骤进行模型示教。



1 **在图案匹配工具的编辑画面中，点击“实时相机”。**

切换到实时图像显示。

2 **将工件放在相机的视野中央附近。**

3 **点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”。**

拍摄工件的图像。

4 **点击“模型示教”按钮。**

画面上会显示在搜索窗口范围内检出的边缘。

5 **将红线的左端对准模型边缘对的左边缘。**

6 **将红线的右端对准模型边缘对的右边缘。**

7 **点击“确定”。**

会进行模型示教。

模型信息

模型示教完成后，会显示模型示教时使用的搜索窗口的缩略图。在缩略图中，经过示教的边缘对特征用绿色直线显示。边缘间距用绿色箭头显示。

此外，可确认要检出边缘的极性（白到黑、或黑到白）。

“检出标准长度”

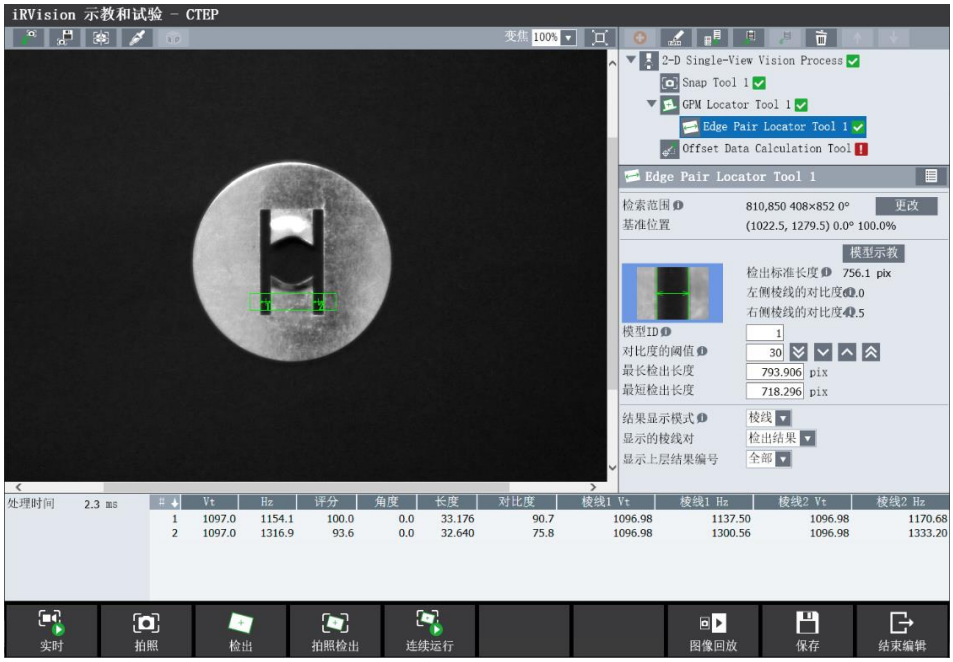
当在搜索窗口范围内重复检出多个候选边缘对时，优先输出边缘间距接近检出标准长度的边缘对。

“左侧棱线的对比度”、“右侧棱线的对比度”

当在搜索窗口范围内重复检出多个候选的边缘对时，优先输出对比度接近模型的边缘对。

4.7.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出边缘对的重心坐标值。单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“评分”

检出边缘对的评分。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“角度”

执行检出时的搜索窗口的角度。表示相对于搜索窗口设置时的旋转程度。单位为度（°）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“长度”

检出边缘对的边缘间距。缺省单位为像素（pix）。母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“对比度”

检出边缘对的平均对比度值。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“棱线”1 Vt”

检出边缘对的左边缘的画面纵向坐标值。单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“棱线 1 Hz”

检出边缘对的左边缘的画面横向坐标值。单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“棱线 2 Vt”

检出边缘对的右边缘的画面纵向坐标值。单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“棱线 2 Hz”

检出边缘对的右边缘的画面横向坐标值。单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“检出结果”时，此项显示。

“长度”

检出边缘对的间距。缺省单位为像素（pix）。“显示的棱线对”选中“特定结果的所有棱线对”时，此项显示。母视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，单位为毫米（mm）。

“对比度平均 1”

检出边缘对的左边缘的平均对比度值。“显示的棱线对”选中“特定结果的所有棱线对”时，此项显示。

“对比度平均 2”

检出边缘对的右边缘的平均对比度值。“显示的棱线对”选中“特定结果的所有棱线对”时，此项显示。

4.7.5. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

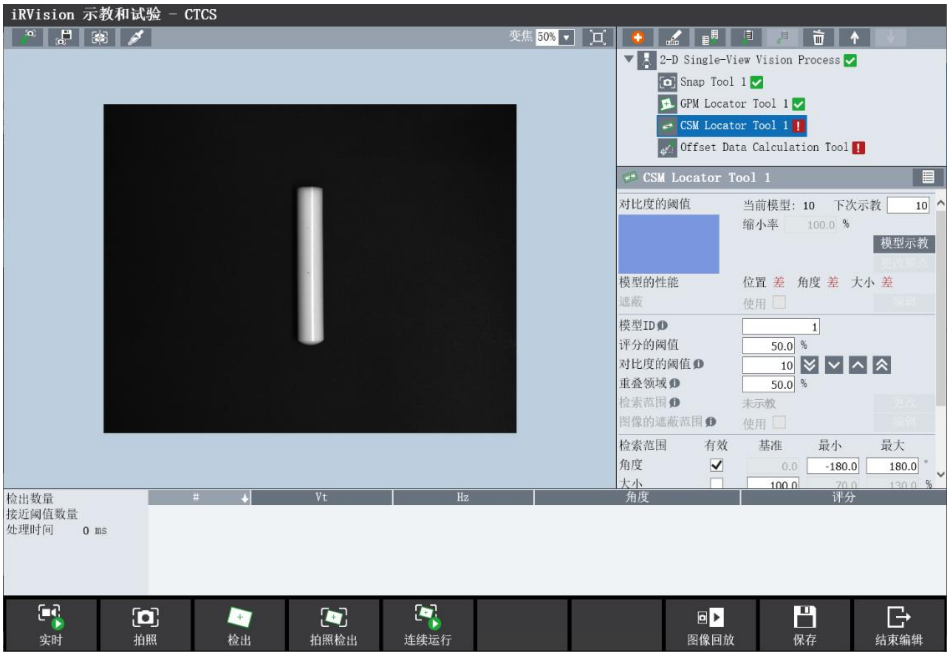
“对比度的阈值”

指定 1～250 之间的值。

4.8. 曲面匹配工具

曲面匹配工具（CSM Locator Tool）是利用色彩梯度（明暗变化）进行图片处理的工具，是从相机拍摄的图片中检出与预示教模型图案相同的图案，并输出其位置的检出工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“CSM Locator Tool”，会显示以下画面。



4.8.1. 参数的设定

曲面匹配工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

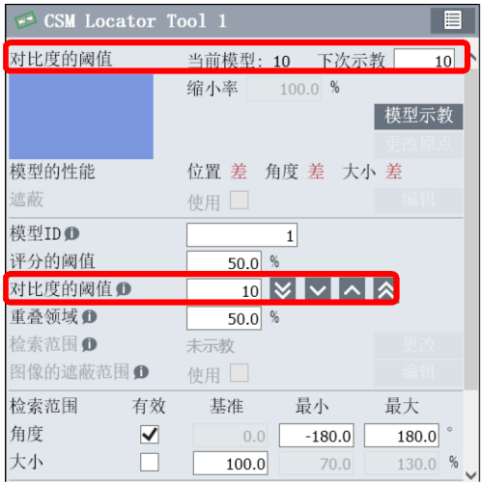
关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 10。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。

如果检出污垢等低对比度物体，则提高此数值。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。“图像显示模式”选择“图像+图像的特征”，可确认按当前阈值提取到的图片特征。

在曲面匹配工具中，对 2 处设置项目区设置对比度阈值。



“模型示教”键上方的“对比度的阈值”只能在进行模型示教时使用。

“评分的阈值”下方的“对比度的阈值”在执行检出时使用。

“缩小率”（高级模式）

模型示教时的缩小率。曲面匹配工具为缩短处理时间，在模型缩小的状态下进行示教。缩小率在模型示教时自动计算，通常不需要更改。设置值越大，则越能识别细节特征，但处理时间会增加。

“模型示教”键

对要检出工件的模型图案进行示教。详情请参阅《II.4.8.2. 模型的示教(P.459)》。

“更改原点”键

手动移动模型原点的位置。详情请参阅《II.4.8.2.4. 模型原点移动(P.462)》。

“模型的性能”

显示示教模型在位置、角度、尺寸项目中的评价结果。详情请参阅《II.4.8.2.2. 模型性能(P.460)》。

“遮蔽”

示教模型图案的背景或工件上有多余特征或污垢时，遮蔽（红色）填充此部分，从模型图案中去除。详情请参阅《II.4.8.2.3. 模型修正(P.461)》。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个检出工具的示教，以判别检出的对象物体被哪个检出工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“评分的阈值”

指定检出评分在多少分以上的图案。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 50％。

用评分来表示检出结果的正确性，满分为 100 分。如果检出对象物体的评分在此数值以上，则检出成功，否则不能检出。降低设置值可能导致误检出。

“重叠领域”（高级模式）

检出的对象物之间的重叠比率大于此处指定的比率时，留下评分高的检出结果，删除评分低的结果。重叠的比率利用模型外框长方形的重叠面积判定。如果将限制值指定 100%，则即使重叠也不会删除。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。缺省为整个图像。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图像上显示长方形，按和模型示教相同的要领进行调整。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像的遮蔽范围”（高级模式）

在检索范围内以任意的形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。编辑图像的遮蔽范围时的操作方法和遮蔽相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“基准位置”（高级模式）

将曲面匹配工具作为子工具使用时，此项显示。会显示在设置“检索范围”时使用母工具的检出位置。

“检索范围”

指定搜索范围。

“角度”

指定搜索角度范围。以示教模型的角度为 0°，在“最小”和“最大”所指定的范围内，搜索模型的旋转角度。可指定±360°范围内的“最小”和“最大”值。角度范围越小，则处理速度越快。如果指定范围超出 360°，在执行时会自动改为 360°。

不勾选“有效”，则不进行角度搜索，只搜索“基准”所指定的角度。缺省设置为角度搜索启用，范围为－180°～180°。

作为子工具使用时，指定对母工具检出角度的相对值范围。

“大小”

指定搜索尺寸范围。以示教模型的大小为 100%，搜索按“最小”和“最大”所指定比例经过放大/缩小的模型。可指定 30～160%之间的“最小”和“最大”值。尺寸范围越小，则处理速度越快。

不勾选“有效”，则不进行角度搜索，只搜索“基准”所指定的尺寸。缺省设置为禁用尺寸搜索。

作为子工具使用时，指定对母工具检出尺寸的相对值范围。

“处理时间限制”（高级模式）

检出处理时间比这里指定的时间长时，中断检出处理而在未检出任何工件下结束。

“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“全部”

显示模型原点的位置、模型的特征点、模型的长方形。

“原点+特征”

只显示模型原点的位置和模型的特征点。

“原点+长方形”
只显示模型原点的位置和模型的长方形。

“原点”
只显示模型原点的位置。

“无”
什么也不显示。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“图像”
显示“输入图像”所选中的图片。

“图像+结果”
显示“输入图像”所选中的图片和检出试运行的结果。

“图像+图像的特征”
显示“输入图像”所选中的图片和图片中的特征点。

“模型”
显示当前示教的模型图案。

“模型+遮蔽”
显示示教图案与遮蔽的重叠。

“表示接近阈值的结果”
如果未检出的物体中存在因为评分、角度、尺寸等稍超出设置范围而未能检出的物体，则显示此结果。在图片上显示为红色四边形。

4.8.2. 模型的示教

对要检出工件的模型图案进行示教。

4.8.2.1. 模型图案示教

按以下步骤进行模型图案示教。

1 在曲面匹配工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

4 在设置项目区中将“图像显示模式”设置为“图像+图像的特征”，调整执行时的“对比度的阈值”（“评分的阈值”的下方），确定适合模型的对比度阈值。

5 将确定的阈值输入至模型示教时的“对比度的阈值”（“模型示教”按钮的上方）的“下次示教”，将执行时的“对比度的阈值”（“评分的阈值”的下方）数值还原。

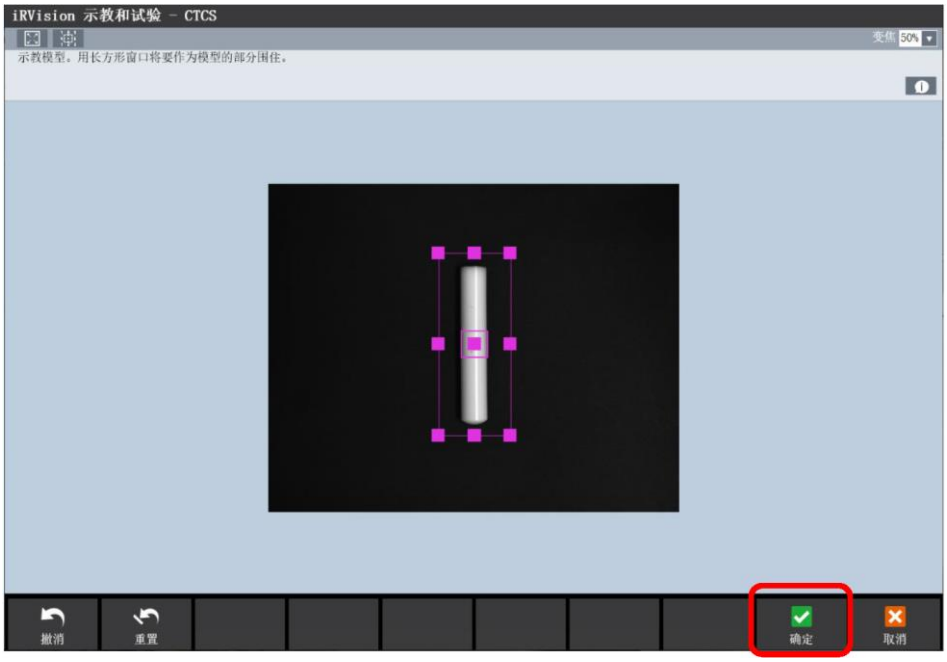
6 点击“模型示教”按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

7 用显示的窗口圈住示教的工件，点击“确定”。

会进行模型图案示教。

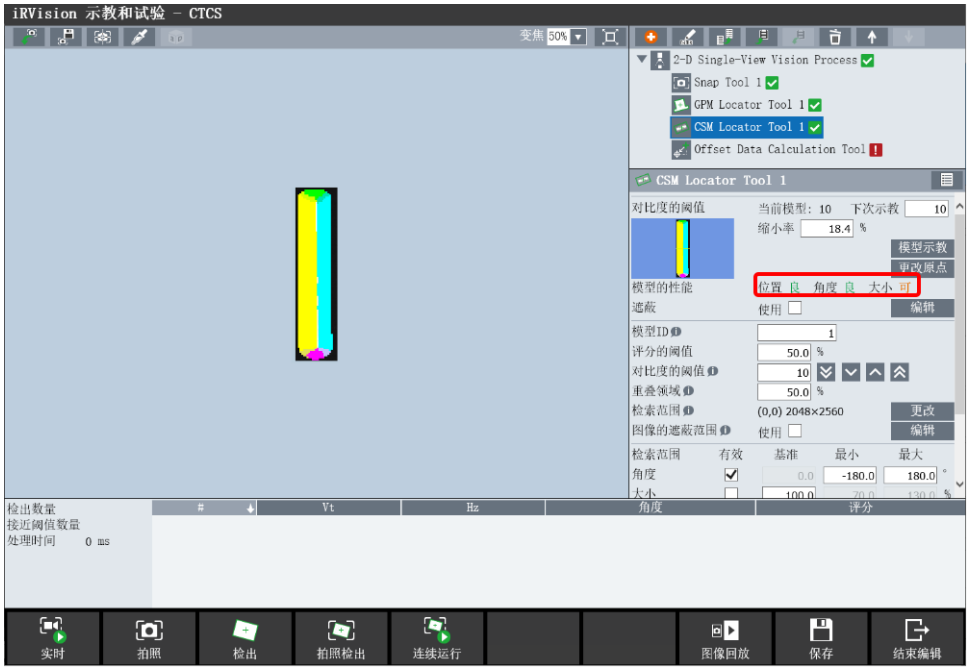
关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



4.8.2.2. 模型性能

模型示教完成后，在经过“模型的性能”示教的模型的位置、角度、尺寸项目中，会显示以下 3 级评价结果。

良：能稳定检出
可：能检出但不稳定
差：不能检出



⚠ 注 意
如果评价结果显示“差”，请重新进行模型示教。

4.8.2.3. 模型修正

示教模型图案的背景或工件上有多余特征或污垢时，遮蔽（红色）填充此部分，从模型图案中去除。

1 在曲面匹配工具的编辑画面中，点击“遮蔽”的“编辑”按钮。

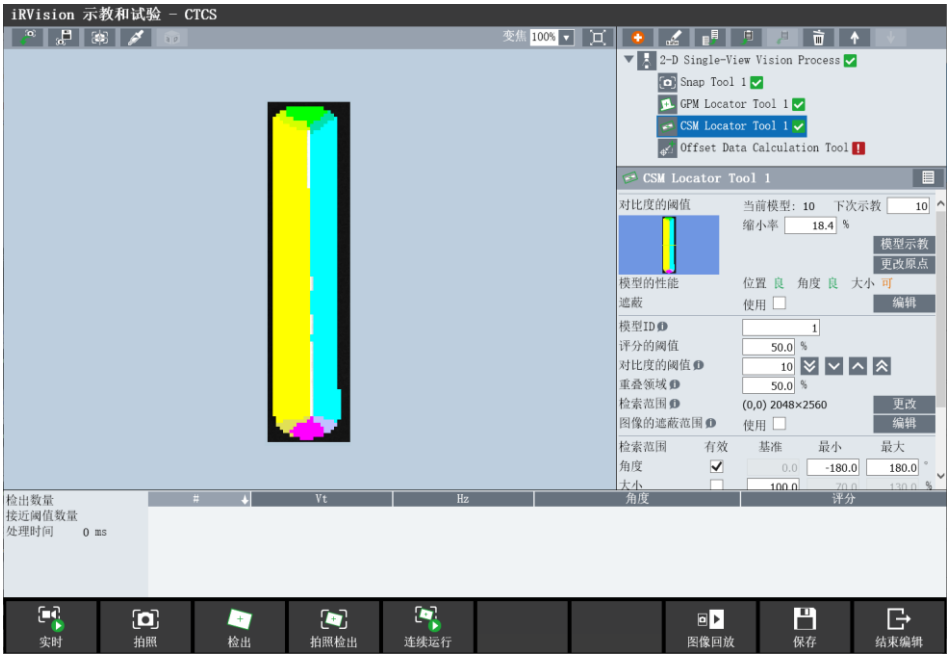
进入编辑遮蔽状态。

2 在模型图案上用红色涂抹不需要的部分。

填充操作与编辑遮蔽时的步骤相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

3 点击“确定”。

遮蔽编辑完成。



4.8.2.4. 模型原点移动

模型原点是用数值来表示检出图案位置的代表点。检出图案的位置坐标值（Vt, Hz）表示模型原点的位置。此外，在图片上显示检出结果时，模型原点的位置会显示。

1 在曲面匹配工具的编辑画面中，点击“更改原点”按钮。

进入点设置编辑状态。当前模型原点的位置会显示。

2 移动。

模型原点的位置会发生移动。

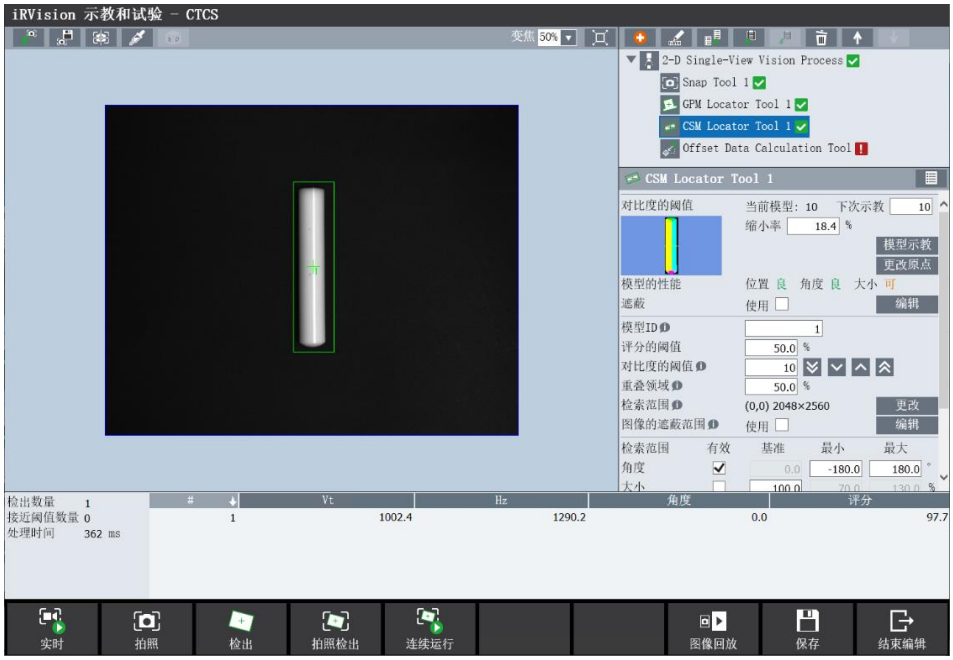
关于点的操作方法，请参阅《II.1.4.5. 设定点(P.58)》。

3 点击“确定”。

模型原点编辑完成。

4.8.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。

“接近阈值数量”

显示因为稍超出设置范围而未检出的圆形个数。未选中“表示接近阈值的结果”时，显示 0。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出图案的模型原点坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

检出图案的角度。单位为度（°）。“检索范围”的“角度”选中“有效”时，此项显示。

“大小”

检出图案的尺寸。单位为%。“检索范围”的“大小”选中“有效”时，此项显示。

“评分”

检出图案的评分。

4.8.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“评分的阈值”

指定 10～100 之间的值。

“对比度的阈值”

指定 1～250 之间的值。

“角度搜索条件”

指定角度搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准角度。指定 1 为启用，0 为禁用。在 –360～360 之间指定最小、最大、基准值。如果指定的角度范围超出 360 度，在执行时会自动改为–180～180 度范围内。

“尺寸搜索条件”

指定尺寸搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准尺寸。指定 1 为启用，0 为禁用。在 30～160 之间指定最小、最大、基准值。

4.8.5. 示教指南

如果要更深理解曲面匹配工具的作用，请参见这里。

4.8.5.1. 曲面匹配工具的结构

这里将介绍曲面匹配工具的概况，包括曲面匹配工具能做些什么？曲面匹配工具中的处理结构等等。

曲面匹配能做的事

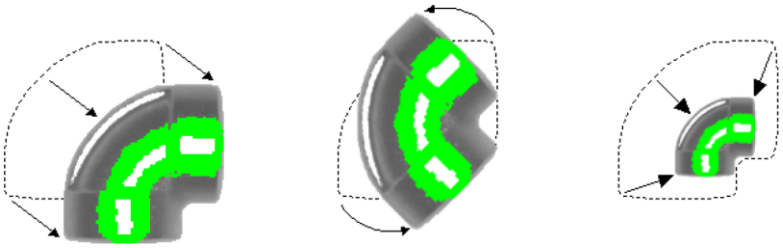
曲面匹配工具是对相机抓取图片进行处理，从图片中检出与预示教图案相同的图案，然后输出所检出图案的位置和角度的图片处理功能。预示教的图案叫做“模型图案”或者简称“模型”。

如果落在相机视野内的实际物体的位置和角度发生变化，那么相机抓取图片中的物体图像的位置和角度也会发生变化。曲面匹配工具用来检出在相机抓取图片的哪里有与模型图案相同的图案。

如果图片里的物体图像是与模型图案相同的图案，那么即使存在以下不同，曲面匹配工具还是会将其检出。

- 平行移动：图片上的位置与模型图案示教时不同
- 旋转移动：图片上的视觉角度与模型图案示教时不同
- 放大缩小：图片上的视觉大小与模型图案示教时不同

样板图案



（1）平行移动　（2）旋转移动　（3）放大缩小

图 4.8.5.1-1 曲面匹配工具可检出的图案

什么是相同图案

曲面匹配工具中的“相同图案”是指什么？曲面匹配工具根据以下基准来判断是否属于“相同图案”，当两者相同时，识别为“相同图案”。

- 色彩梯度分布形状相同
- 色彩梯度方向相同

使用曲面匹配工具时，理解“曲面匹配工具是如何识别相同图案的？”，就可以通过设置来实现稳定识别。

色彩梯度分布形状相同

下面介绍“色彩梯度分布形状相同”。

如下图“用带有同轴照明的相机拍摄圆柱”的左图所示，用带有同轴照明的相机拍摄圆柱，明暗分布如下图中央所示。在曲面匹配工具中，我们关注明→暗、暗→明的明暗变化部分，也就是色彩梯度。在下图的右图中，斜线部分表示色彩梯度分布。

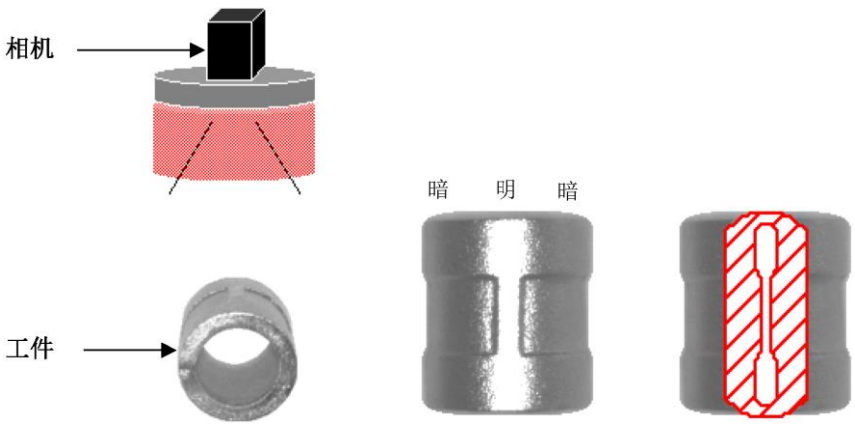


图 4.8.5.1-2 用带有同轴照明的相机拍摄圆柱

在下图“色彩梯度分布形状的异同”中，左起 3 个是旋转角度、大小等不同但色彩梯度分布形状相同，右端是形状不同。这些色彩梯度分布形状的异同取决于原物体的形状异同。

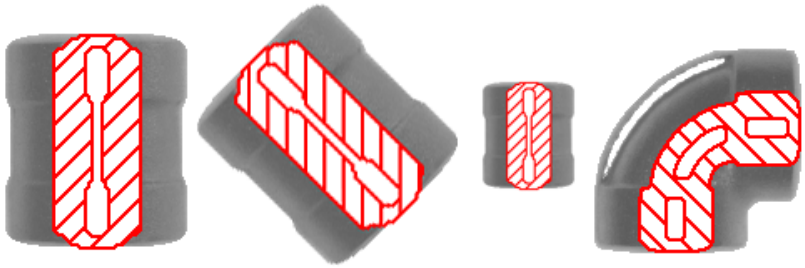


图 4.8.5.1-3 色彩梯度分布形状的异同

即使原物体的形状不同，只要相机抓取图片中的色彩梯度分布形状相同，那么曲面匹配工具就会判为“相同形状的物体”。

色彩梯度方向相同

下面介绍“色彩梯度方向相同”。

以下图中的图片为例。2 个圆柱并排，各圆柱的中心附近与圆柱之间的谷底附近可见色彩梯度分布。

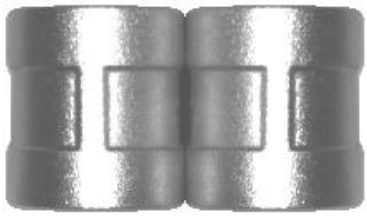


图 4.8.5.1-4 拍摄 2 个圆柱并排的图片

在下图中，斜线部分表示色彩梯度分布。如果只看形状，那么 3 种色彩梯度分布是相似的。

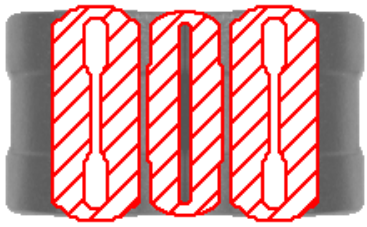


图 4.8.5.1-5 色彩梯度分布

但是，如果关注色彩梯度的方向，那么就形态各异。在下图中，色彩梯度从明到暗标有“→”。在两端的色彩梯度区域内，“→”从内向外，而在正中的色彩梯度区域内则相反。如果关注色彩梯度的方向，那么两端与正中的色彩梯度完全不同。对此类色彩梯度方向不同的图案，即使分布形状相同，曲面匹配工具仍会判为不同图案。

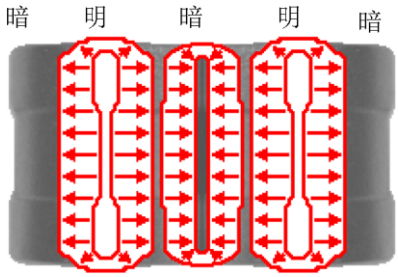


図 4.8.5.1-6 色彩梯度的方向

在曲面匹配工具的编辑画面中，为便于识别色彩梯度的方向，将颜色分成品红、青、绿、黄以及它们的中间色共 8 种颜色。

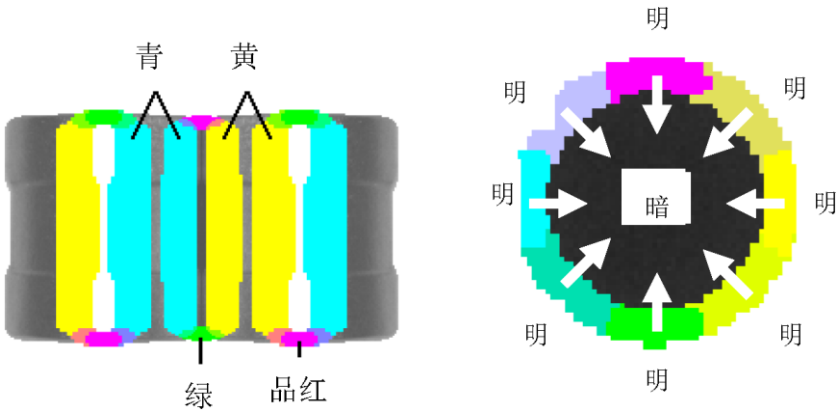


図 4.8.5.1-7 色彩梯度的方向和颜色区分

缺少色彩梯度、多余色彩梯度

以下图左右的色彩梯度为例。以左侧的色彩梯度作为模型图案进行示教，与右侧的色彩梯度进行比较时，因为右侧缺少了模型图案的很多色彩梯度，所以曲面匹配工具判断右侧图案与模型图案不同。而以右侧作为模型图案进行示教，与左侧进行比较时，因为左侧含有模型图案的全部色彩梯度，所以曲面匹配工具判为左侧图案与模型图案相同，即使有其他多余的色彩梯度也没关系。

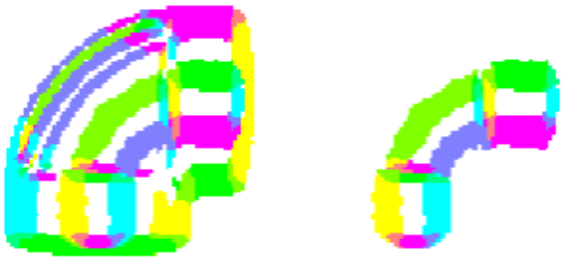


図 4.8.5.1-8 缺少色彩梯度、多余色彩梯度

图案相似度

前面介绍了有关图案色彩梯度的分布形状、方向、缺少、多余，但并不需要完全一致。因为现实中不能将图案不同降为零。曲面匹配工具可允许一定程度的图案不同。也就是说，实际检出的不是“相同图案”，而是“相似图案”。

此时的大致评价，就是图片中的图案与模型图案的相似程度。通常叫做相似度，但在曲面匹配工具中将此评价值叫做“评分”。评分数值从 0～100 分，完全一致得 100 分，完全不一致得 0 分。如果图片中的图案存在“镜头失真影响导致形状失真的部分”、“视差影响导致形状失真的部分”、“明暗方向不同的部分”、“缺少图案”等等，那么就会被扣分。如果这些部分占模型图案整体的 30%，那么评分得 70 分。

使用曲面匹配工具，要从图片中检出相同图案时，指定评分阈值，即检出“评分为××分以上的图案”。

4.8.5.2. 照明环境

曲面匹配工具使用对物体表面照光产生的色彩梯度，因此照明环境很重要。理想的做法是使用有色同轴照明和只透过此颜色的截止滤光片。无论物体在何处，同轴照明都能让投光方向与视线方向一致。此外，通过有色照明与截止滤光片的组合，可以尽可能地去除干扰光的影响。

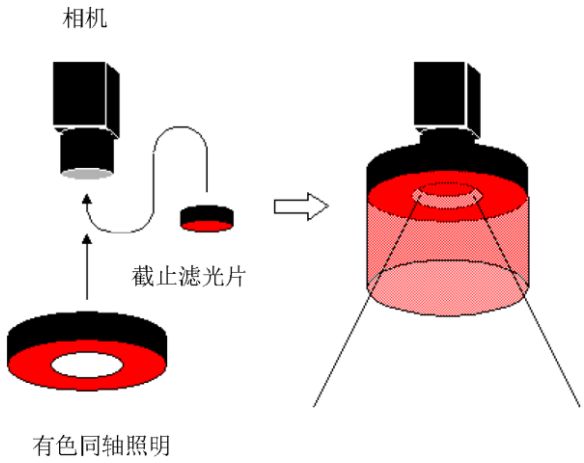


图 4.8.5.2-1 曲面匹配工具建议的照明环境

4.8.5.3. 模型图案

使用曲面匹配工具之前，首先要以检出物体作为模型图案进行示教。这里将介绍模型图案的示教指南。

模型图案示教

以相机抓取对象物体的形状作为模型图案进行示教。进行模型图案示教时，用相机抓取带有对象物体的图片，用长方形围住作为模型图案保存的部分。进行模型图案示教时，很重要的一点是让对象物体落在图片的中央。相机抓取图片中存在镜头失真等各种失真。在相机视野中央附近的失真最小，所以在进行模型图案示教时，要将对象物体放在图片的中央。

遮蔽模型图案

如“缺少色彩梯度、多余色彩梯度”中所述，曲面匹配工具的特性是如有缺少色彩梯度，会判为不同图案，但对多余色彩梯度却并不关注。因此，对模型图案示教时图片中显示的图案，最好不要保存为模型图案。

在曲面匹配工具中，可指定在模型图案示教之后，将特定部位遮蔽并从模型图案中去除。此项操作叫做“遮蔽模型图案”。如果作为模型图案示教的图片中含有以下部位，那么将此部分遮蔽并从模型图案中去除。

■ 色彩梯度方向不定的部位

如果物体的位置、角度或背景发生变化，那么图片中的色彩梯度方向可能也会发生变化。如上所述，如果色彩梯度方向发生变化，那么曲面匹配工具就会识别为不同的图案。因此，在色彩梯度方向不定的部位，将此类部位遮蔽并从模型图案中去除将有助于稳定检出。

典型的示例是在散乱堆放等状态下，物体背景的明暗会发生显著变化。例如在下图中，左侧的背景为白色，右侧的背景为黑色。

图 4.8.5.3-1 物体的背景

如下图所示，在物体边缘部，色彩梯度方向会发生左右翻转。因此，如果模型图案中含有物体边缘部，会导致检出不稳定。

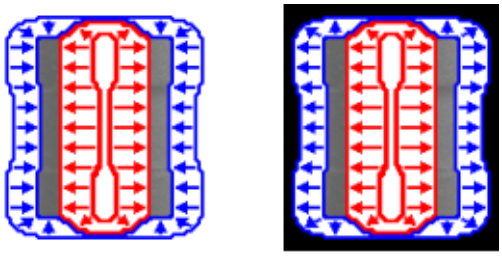


图 4.8.5.3-2 物体边缘部的色彩梯度方向

在进行模型图案示教时，将物体边缘部的色彩梯度遮蔽。这样，物体中心部只保留与背景无关的色彩梯度，可稳定检出。

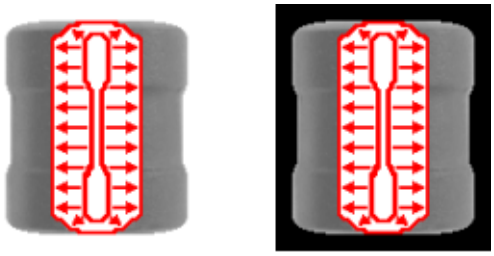


图 4.8.5.3-3 与背景无关的色彩梯度

■ 视觉不定的部位

以工件污垢为例，当每次发生个体或位置变化时，拍出的图案存在视觉差异。曲面匹配工具要从图片中检出与模型图案相同的图案，所以从模型图案中去除此类图案将有助于稳定检出。

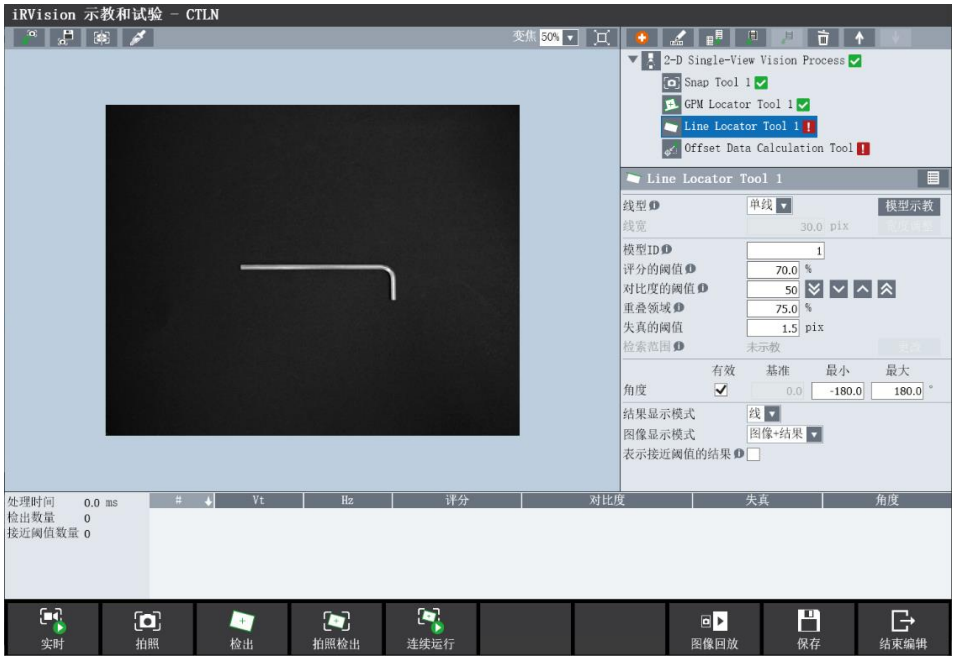
以下部位要遮蔽并从模型图案中去除。

- 工件污垢
- 偶尔看上去发亮的部位
- 阴影
- 手写的字和记号

4.9. 线检出工具

线检出工具（Line Locator Tool）是从相机拍摄的图片中检出经过预示教长度的线段，并输出其位置和方向的检出工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Line Locator Tool”，会显示以下画面。



4.9.1. 参数的设定

线检出工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“线型”

对要检出的线型进行示教。详情请参阅《II.4.9.2.1. 线型(P.472)》。

“模型示教”键

进行模型线的示教。详情请参阅《II.4.9. 线检出工具(P.469)》。

“线宽”

用像素（pix）来指定要检出的线宽。设定 1～50 之间的值。“线型”选中任一种双线时，设置此项参数。

“宽度调整”（高级模式）

点击“宽度调整”键后，自动根据图片中的线宽对“线宽”值进行微调。线型选中任一种双线时，可点击此参数。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个检出工具的示教，以判别检出的对象物体被哪个检出工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“评分的阈值”

指定检出评分在多少分以上的图案。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 70%。

用评分来表示检出结果的正确性，满分为 100 分。如果检出对象物体的评分在此数值以上，则检出成功，否则不能检出。降低设置值可能导致误检出。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。设定 1～200 之间的值。缺省值为 50。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。

如果检出污垢等低对比度物体，则提高此数值。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。“图像显示模式”选择“图像+图像的特征”，可确认按当前阈值提取到的图片特征。

“重叠领域”（高级模式）

检出的对象物之间的重叠比率大于此处指定的比率时，留下评分高的检出结果，删除评分低的结果。重叠的比率利用模型外框长方形的重叠面积判定。设定 10～100 之间的值。缺省值为 75。如果将限制值指定 100%，则即使重叠也不会删除。

“失真阈值”（高级模式）

指定示教模型与图片中图案的形状偏差（失真）的允许值，以像素值表示。单位为像素（pix）。设定 0.1～5.0 之间的值。缺省值为 1.5 像素。

加大指定值，可检出形状偏差较大的图案。但误检出的可能性也会增加。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。

点击“模型示教”键，对要检出的直线长度进行示教后，以线的原点为中心，在模型长度内自动设置宽度为 100 像素的搜索范围。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图像上显示长方形，按和模型示教相同的要领进行调整。窗口的操作方法请参阅《设定篇 1.4.6 设定窗口》。

“角度”

指定搜索角度范围。勾选“有效”时，设置搜索范围的“最小”和“最大”值。以图片上的竖线为 0°，搜索按“最小”和“最大”值所指定的范围内发生旋转的图案。可指定±360°范围内的“最小”和“最大”值。角度范围越小，则处理速度越快。不勾选“有效”，则不进行角度搜索，只搜索“基准”所指定的角度。缺省设置为角度搜索启用，范围为–180～180°。当要搜索的范围大于 360°时，执行视觉程序时的搜索范围会自动变为 360°。

“结果显示模式”

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“线”

将检出的直线显示在从图片的一端到另一端。

“线和模型原点”
显示检出的直线和模型原点的位置。

“棱线上的点”
与模型一致的边缘点显示为绿色，不一致的边缘点显示为红色。

“棱线上的点和模型原点”
显示边缘点和模型原点的位置。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“图像”
显示“输入图像”所选中的图片。

“图像+图像的特征”
显示“输入图像”所选中的图片和搜索范围内的特征点。
搜索范围未设置时，显示“输入图像”所选中的图片和图片中的特征点。

“图像+结果”
显示“输入图像”所选中的图片和检出试运行的结果。

“表示接近阈值的结果”

如果未检出的物体中存在因为评分、对比度、角度等稍超出设置范围而未能检出的物体，则显示此结果。在图片上显示为红色四边形。

“显示结果”

执行试运行中检出有多个母检出工具时，使用下拉框选择要在图片中显示的检出结果。线检出工具为其他检出工具的子工具时，此参数显示。

“全部”
显示母检出工具所检出的全部结果及其对应的线检出工具的检出结果。缺省设置为选中此项。

“Pn”
只显示母检出工具所检出的检出结果之中选中的 1 个及其对应的线检出工具的检出结果。“n”表示索引号。根据母检出工具所检出的数量，会显示多个选项。当母检出工具检出多个结果时，选择此选项将只显示对应的母检出工具所检出的检出结果之中选中的 1 个及其对应的圆形检出工具的检出结果。

4.9.2. 模型的示教

对要检出的线型和长度进行示教。与 GPM 检出工具不同，不进行图片特征的模型示教。

4.9.2.1. 线型

使用下拉框，选择要检出的线型。

“单线”

检出图片中暗区与亮区的边界直线。在画面上生成左侧暗右侧亮的纵向直线，作为角度 0°的模型。

“复线（阶梯状）”

将图片中的 2 条直线检出为穿过线与线中心的 1 条粗线。检出线与线之间亮度为左右亮度的中间亮度（白与黑背景之间的灰色）的直线。在画面上生成左侧暗右侧亮的纵向直线，作为角度 0°的模型。

“复线（内侧黑色）”

将图片中的 2 条直线检出为穿过线与线中心的 1 条粗线。检出线与线之间亮度比左右亮度暗（白背景上的黑色）的直线。在画面上生成纵向直线，作为角度 0°的模型。

“复线（内侧白色）”

将图片中的 2 条直线检出为穿过线与线中心的 1 条粗线。检出线与线之间亮度比左右亮度亮（黑背景上的白色）的直线。在画面上生成纵向直线，作为角度 0°的模型。

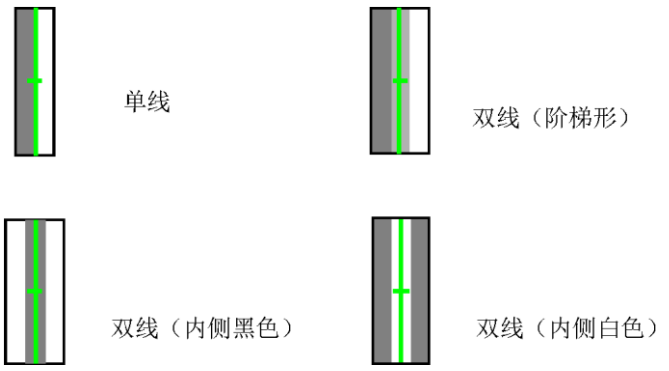


图 4.9.2.1-1 要检出的线型

4.9.2.2. 模型示教

按以下步骤，进行模型线的示教。

1 在线检出工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

4 点击“模型示教”按钮。

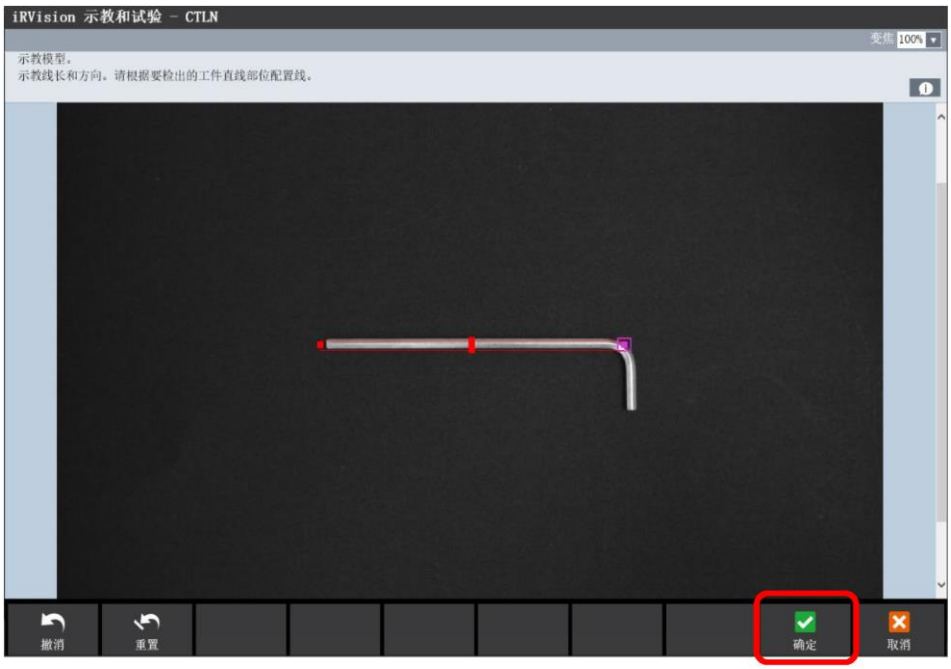
图片会全屏显示，会显示带有控制点的单线或双线（红紫色的单线或双线）。

5 将显示的单线或双线设置在工件上，点击“确定”。

会进行线示教。

关于线的操作方法，请参阅《II.1.4.7. 设定单线(P.60)》和《II.1.4.8. 设定复线(P.61)》。

红线长度作为模型图案进行示教时的线长度。



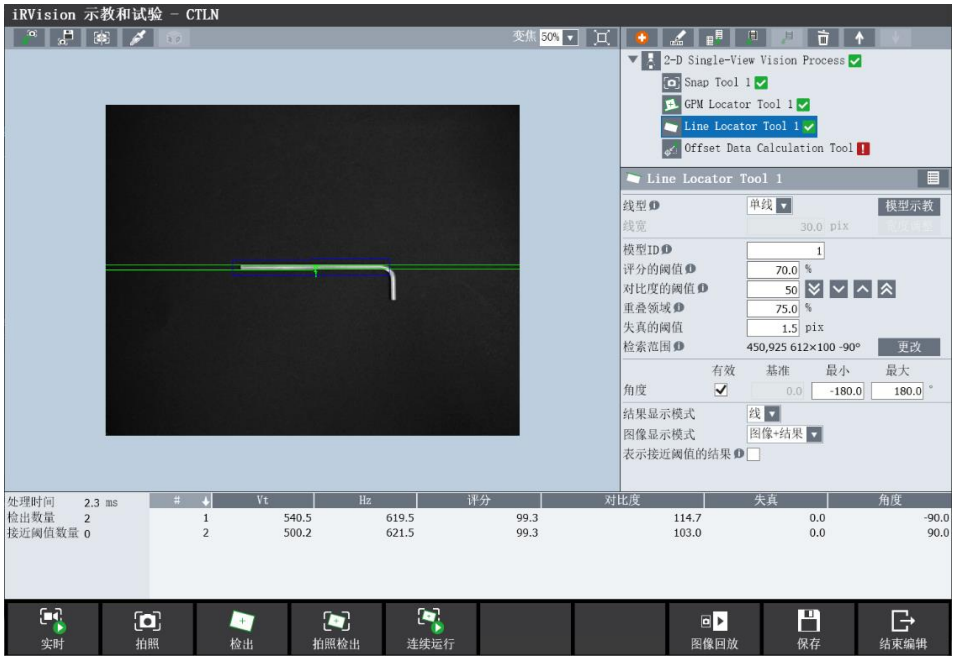
如果是双线，在“线宽”中输入数值，或点击“宽度调整”键来调整线宽值。

备忘录

1. 当内部检出双线时，自动进行宽度调整。请在“线宽”中输入大致宽度，然后执行此项。
2. 线检出工具的模型原点自动设置在线段的中心，不能更改。检出线位置的坐标值（Vt, Hz）表示模型原点的位置。此外，在图片上显示检出结果时，模型原点的位置会显示“+”（绿色）。

4.9.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”
显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”
显示检出的线条数。

“接近阈值数量”
显示因为稍超出设置范围而未检出的圆形个数。不勾选“表示接近阈值的结果”时，显示“0”。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”
检出线的模型原点坐标值。单位为像素（pix）。

“评分”
检出线的评分。

“对比度”
检出线的对比度。

“失真”
检出线与模型直线的失真。单位为像素（pix）。

“角度”
检出线的角度。单位为度（°）。“角度”选中“有效”时，显示此项。

4.9.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“评分的阈值”
指定 10～100 之间的值。

“对比度的阈值”
指定 1～200 之间的值。

“失真的阈值”

指定 1～5 之间的值。

“角度搜索条件”

指定角度搜索启用/禁用、以及启用时的搜索范围（最小和最大）和禁用时的基准角度。指定 1 为启用，0 为禁用。在 –360～360 之间指定最小、最大、基准值。如果指定的角度范围超出 360°，在执行时会自动改为–180～180°范围内。

4.9.5. 示教指南

如果要更深理解线检出工具的作用，请参见这里。

这里将介绍线检出工具能做些什么？以及线检出工具结果中的处理结构。

线检出工具能做的事

线检出工具是对相机拍摄图片进行处理，从图片中检出预示教长度（或大于此长度）的直线，然后输出所检出直线的位置和方向的图片处理功能。预示教图案叫做“模型图案”或者简称“模型”。

与图案匹配工具不同，线检出工具不以图片中的物体图像作为模型图案，而是在内部生成指定长度和类型的直线图案，作为模型图案进行记录。

对检出的线，不是视为带有长度的线段，而是视为向一定方向无限延伸的直线。利用这一特征，可用作求 2 直线的交点或 2 直线的夹角等用途。

线检出工具的输出结果

线检出工具的输出结果是模型原点的位置（Vt, Hz）和线的角度。但是，模型原点在线上的位置不定。

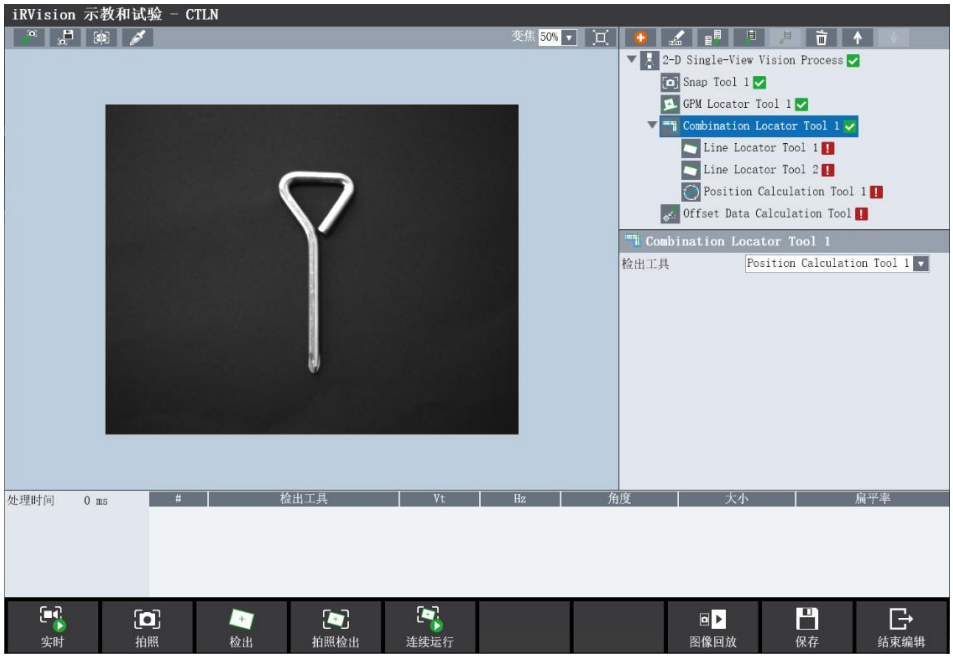
线检出工具输出的位置信息，与图案匹配工具等其他检出工具输出的位置信息具有不同的含义。图案匹配工具等输出的位置信息是“点”，而线检出工具输出的位置信息是“线”，在 iRVision 中对两者区别处理。

一般来说“线”不具备明确的位置信息。出于方便可使用“线”的位置信息进行位置补正或将子工具搜索窗口的动态转移，但是线上的位置一定，敬请注意。

4.10. 组合检出工具

组合检出工具（Combination Locator Tool）是将多个工具结果组合定制形成一个检出工具的命令工具。组合检出工具及其子工具作为一个完整的检出工具发挥作用。组合检出工具本身不进行图片处理，而是由其中配置的子工具进行图片处理。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Combination Locator Tool”，会显示以下画面。



4.10.1. 参数的设定

组合检出工具中有以下参数。

“检出工具”

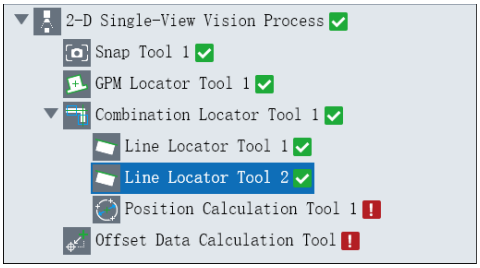
指定位置计算工具。“检出工具”所指定的位置计算工具的结果，会被输出为组合检出工具整体结果。除了选中的位置计算工具之外，其他子工具的结果不会被输出。位置计算工具的详情请参阅《II.4.39. 位置计算工具(P.643)》。

4.10.2. 工具示教

进行组合检出工具的示教。

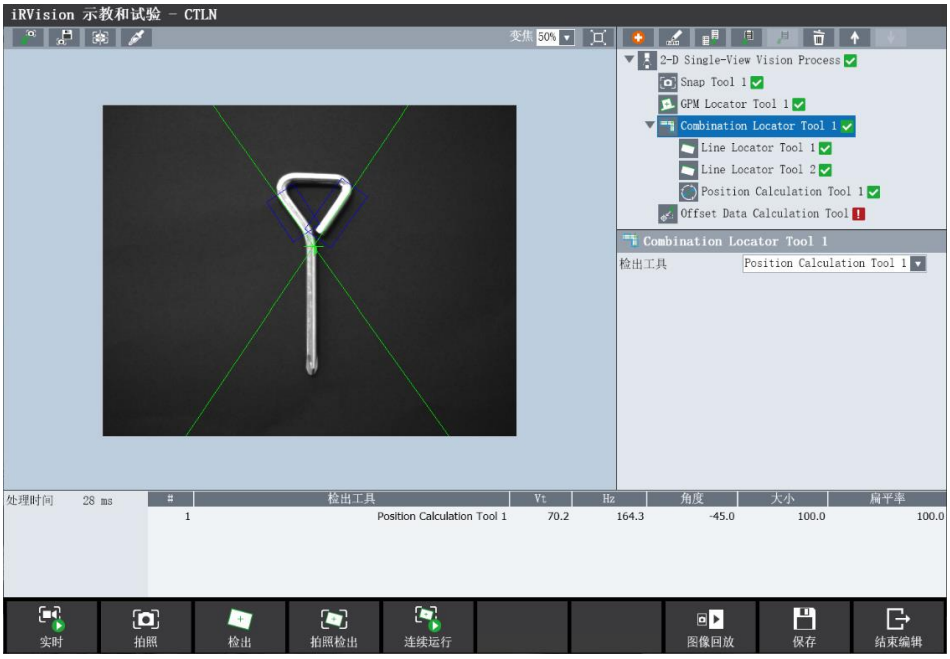
新建组合检出工具后，会按以下标准创建子工具，包括 2 个线检出工具和 1 个位置计算工具。根据用途需要，通过更改子工具的组合，可定制输出结果。

在以下树形视图中，使用“Position Calculation Tool 1”计算“Line Locator Tool 1”和“Line Locator Tool 2”检出的 2 直线的交点，使用“Combination Locator Tool 1”输出计算结果。



4.10.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“检出工具”

有结果输出的检出工具名称。

“Vt”、“Hz”

结果的位置坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

结果的角度。单位为度（°）。

“大小”

结果的尺寸。单位为%。

选中的检出工具所输出的位置数据不含尺寸信息时，显示 100%。

“扁平率”

结果的扁平率。单位为%。

选中的检出工具所输出的位置数据不含扁平率信息时，显示 100%。

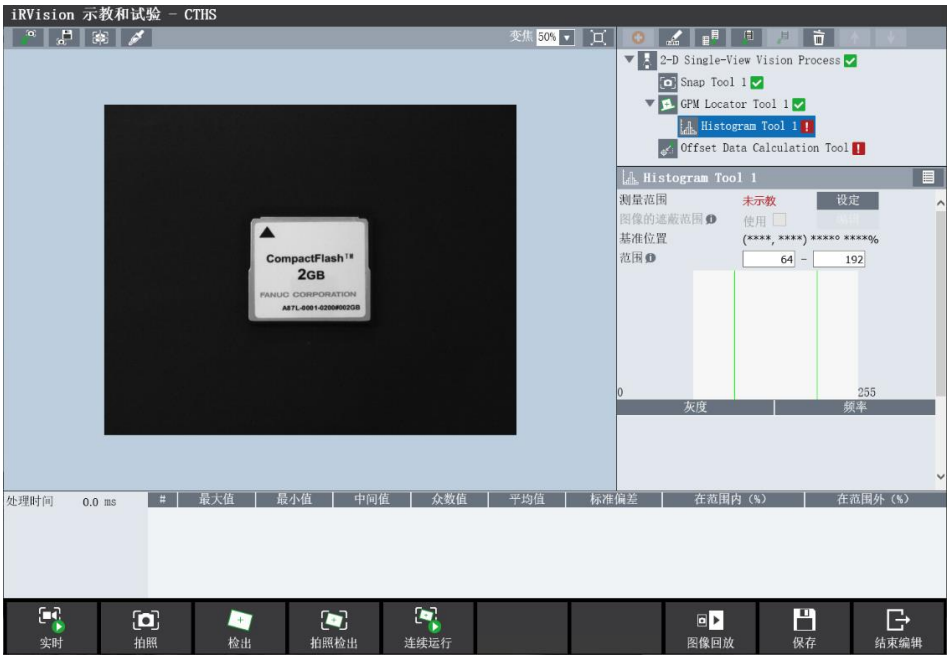
4.10.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.11. 直方图工具

直方图工具（Histogram Tool）是检测图片亮度的工具。在图案匹配工具等检出工具的下层配置直方图工具后，直方图工具的测量范围会根据母检出工具的检出结果发生动态移动。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Histogram Tool”，会显示以下画面。



4.11.1. 参数的设定

直方图工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“在父斑点群内测量”（高级模式）

勾选此项，母工具检出的团状会被用于直方图工具的测量范围和位图窗口。通常情况下不勾选。

直方图工具为团状检出工具的子工具时，此参数显示。

“测量范围”

示教测量的范围。详情请参阅《II.4.11.2. 测量范围的设定(P.480)》。

“图像的遮蔽范围”

在测量区域中，以任意形状指定不进行图像处理的区域。用于指定圆形窗口或面包圈形窗口等任意形状的搜索窗口等用途。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“基准位置”（高级模式）

将直方图工具作为子工具使用时，此项显示。显示设定“测量范围”时使用的母工具的检出位置。

“范围”

按 0（暗）～255（亮）256 级指定关注亮度的范围。结果显示区的“在范围内（%）”，表示指定亮度范围的像素数占整体的比例。

4.11.2. 测量范围的设定

按以下步骤示教测量的范围。

1 在直方图工具编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

4 点击“测量范围”的“设定”按钮。

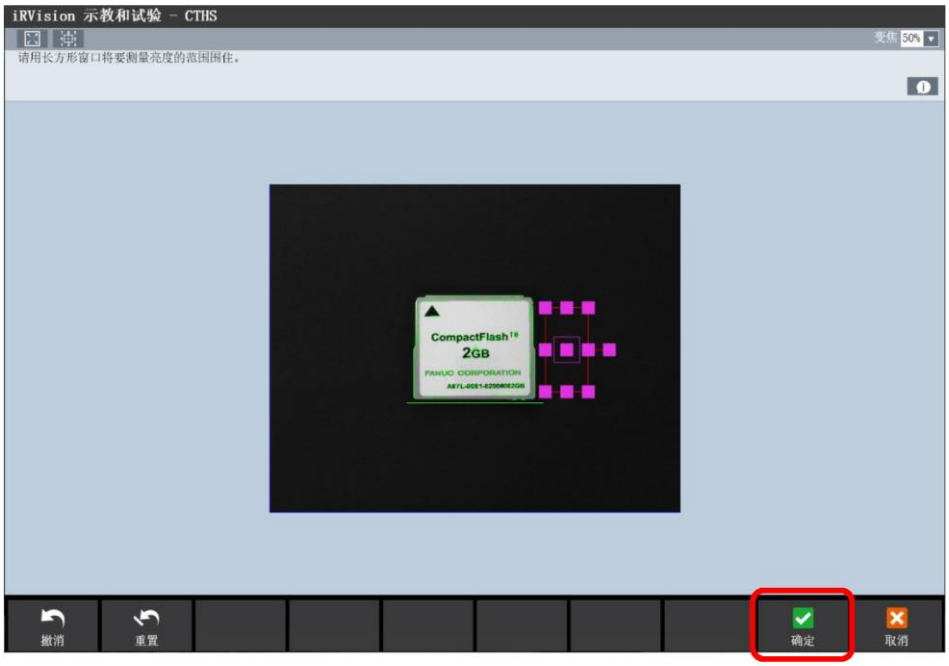
会执行母检出工具。检出结束后，图像全屏显示，显示带有控制点的窗口（红色的矩形）。

检出的对象物体用“+”（绿色）显示。母工具不能检出时，会显示警报，直方图工具的测量范围设置会中止。

5 用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。

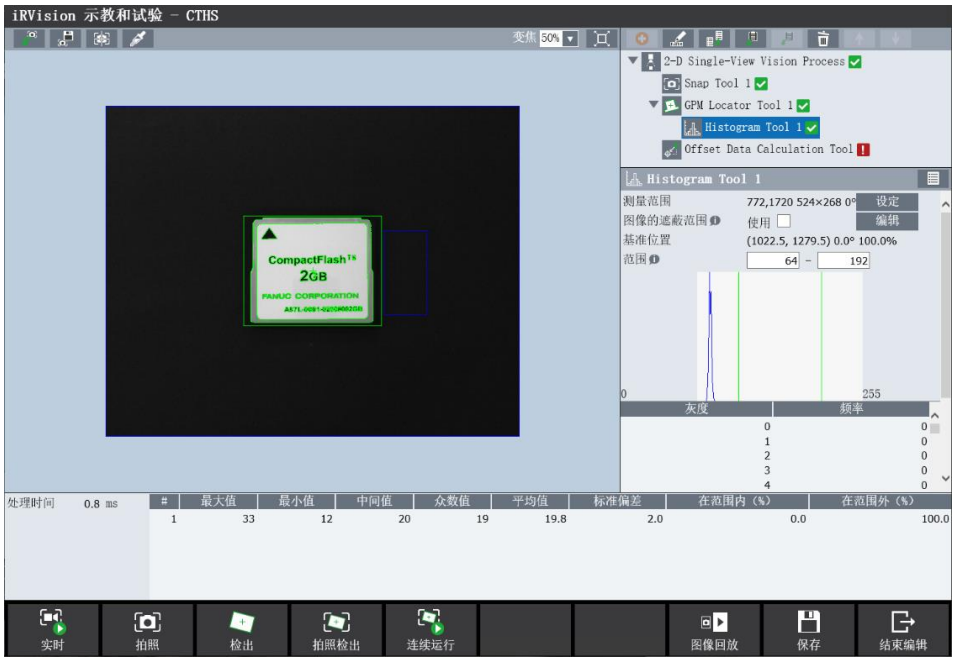
将设定测量范围。返回至直方图工具编辑画面。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



4.11.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示直方图检测花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“最大值”

检测区域内最亮像素的亮度。

“最小值”

检测区域内最暗像素的亮度。

“中间值”

检测区域内亮度的中间值。

“众数值”

检测区域内最多像素的亮度。

“平均值”

检测区域内的平均亮度。

“标准偏差”

检测区域内亮度的标准偏差。

“在范围内（%）”

相对于亮度检测区域的总像素数，在“范围”设置的指定亮度范围内的像素数所占比例。单位为%。

“在范围外（%）”

相对于亮度检测区域的总像素数，在“范围”设置的指定亮度范围外的像素数所占比例。单位为%。

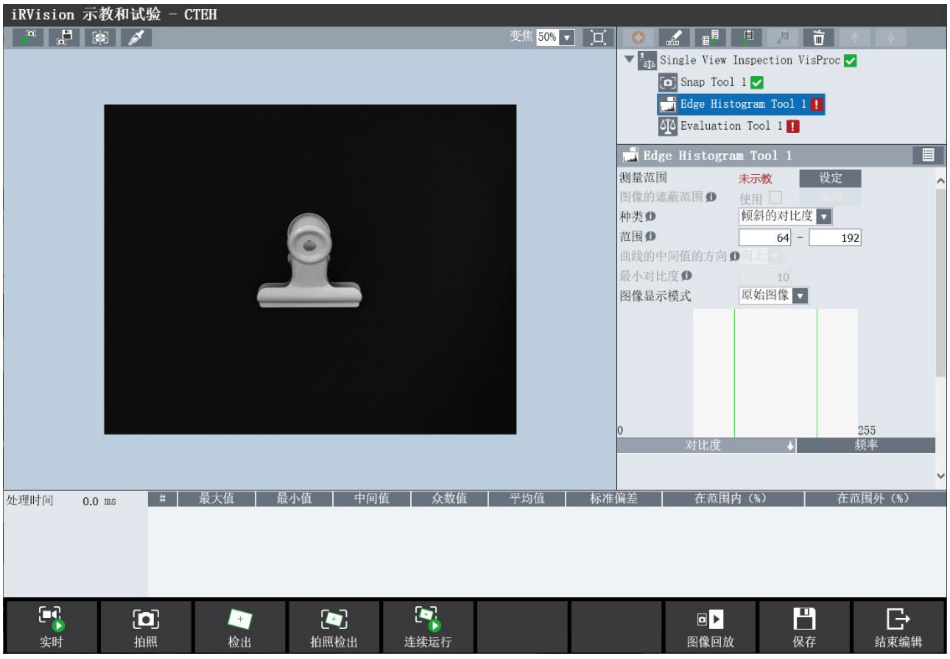
4.11.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.12. 梯度分布检测工具

梯度分布检测工具（Edge Histogram Tool）是检测图片明暗变化（梯度）的工具。当图案匹配工具等检出工具的下层配置有梯度分布检测工具时，梯度分布检测工具的测量范围会根据母检出工具的检出结果移动至适当部位。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Edge Histogram Tool”，会显示以下画面。



4.12.1. 参数的设定

梯度分布检测工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“在父斑点群内测量”（高级模式）

勾选此项，母工具检出的团状会被用于梯度分布检测工具的测量范围和位图窗口。通常情况下不勾选。

梯度分布检测工具为团状检出工具的子工具时，此参数显示。

“测量范围”

示教测量的范围。详情请参阅《II.4.12.2. 测量范围的设定(P.486)》。

“图像的遮蔽范围”

使用任意形状，指定测量范围内不进行检测的区域。填充区域会在长方形指定的测量范围中被遮蔽，不进行图片处理。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“基准位置”（高级模式）

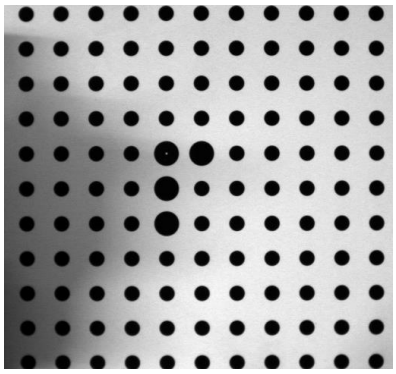
将梯度分布检测工具作为子工具使用时，此项显示。显示设定“测量范围”时使用的母工具的检出位置。

“类型”

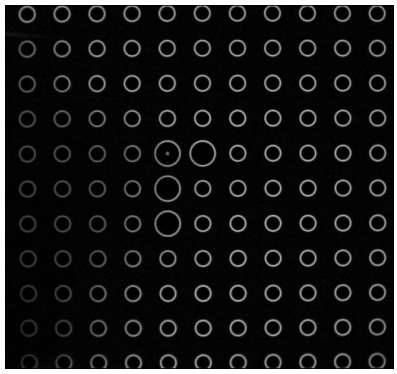
梯度中含有对比度和方向这 2 个要素。使用下拉框，选择任一项的分布。

“倾斜的对比度”

检测梯度的强度分布。用数值 0（弱）～255（强）表示梯度的强度。如下图“梯度对比度图”所示，明暗差越大的部位，数值越大。



原始图片

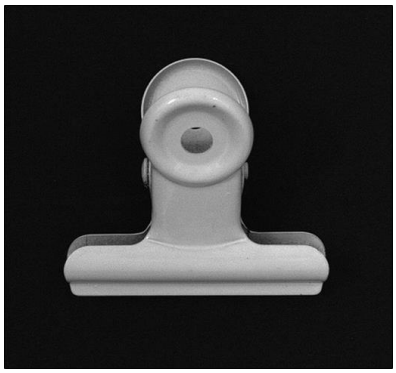


梯度对比度图

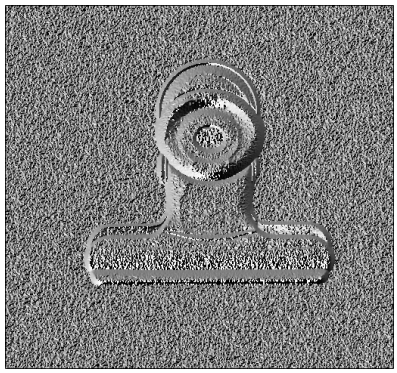
图 4.12.1-1 梯度对比度

“倾斜的方向”

检测梯度的方向分布。用数值 0～255 表示梯度方向，向画面的逆时针方向转，数字变大。用“曲线的中间值的方向”来指定不同数值所表示的方向。



原始图片



梯度方向图

图 4.12.1-2 倾斜的方向

“范围”

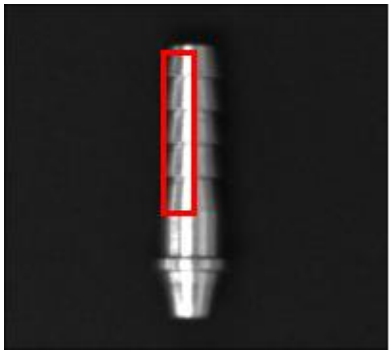
按 0（暗）～255（亮）256 级指定关注对比度或方向的范围。结果显示区的“在范围内（%）”，表示指定范围的像素数占整体的比例。

“曲线的中间值的方向”

“种类”选中“倾斜的方向”时，此参数显示。

在梯度方向图中，用 0～255 浓淡值表示浓淡梯度的方向（0～360 度），而此设置项目是指定什么浓淡值表示什么方向。例如，“曲线的中间值的方向”选中“向上”时，将中间浓淡值 128 定为从下向上变暗的浓淡梯度方向，显示在直方图的中央。设置方向时，请充分体现检测范围的特征。

下面是一个参考图，图中四边形围成部分是测量范围，根据“曲线的中间值的方向”的设置，浓淡梯度图和直方图的变化如下所示。因为从右向左变暗，所以当指定区域选中“向左”时，直方图的峰值会向中央移动。



“向上”

从下向上变暗的浓淡梯度方向（向上）可分配 128 个。浓淡值 64 表示向右，浓淡值 192 表示向左。浓淡值 0 附近和 255 附近表示向下的浓淡梯度。

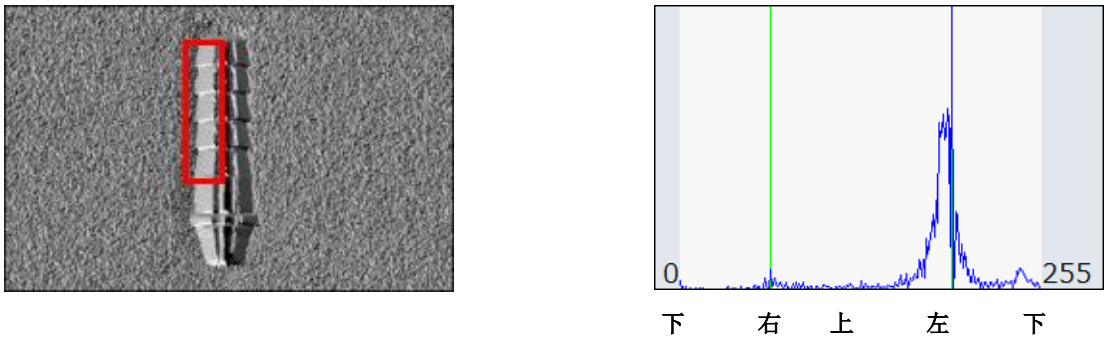


图 4.12.1-3 图表中间值方向（向上）形成的浓淡梯度图和直方图的示例

“向左”

从右向左变暗的浓淡梯度方向（向左）可分配 128 个。浓淡值 64 表示向上。浓淡值 192 表示向下。浓淡值 0 附近和 255 附近表示向右的浓淡梯度。

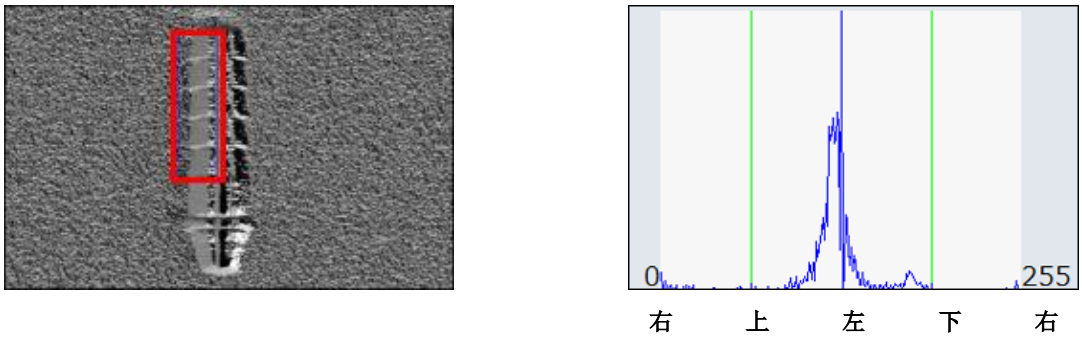


图 4.12.1-4 图表中间值方向（向左）形成的浓淡梯度图和直方图的示例

“向下”

从上向下变暗的浓淡梯度方向（向下）可分配 128 个。浓淡值 64 表示向左，浓淡值 192 表示向右。浓淡值 0 附近和 255 附近表示向上的浓淡梯度。

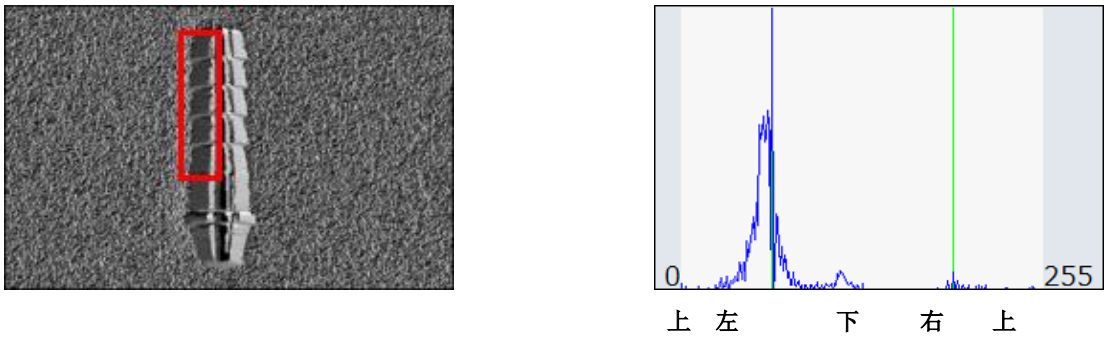


图 4.12.1-5 图表中间值方向（向下）形成的浓淡梯度图和直方图的示例

“向右”

从左向右变暗的浓淡梯度方向（向右）可分配 128 个。浓淡值 64 表示向下，浓淡值 192 表示向上。浓淡值 0 附近和 255 附近表示向左的浓淡梯度。

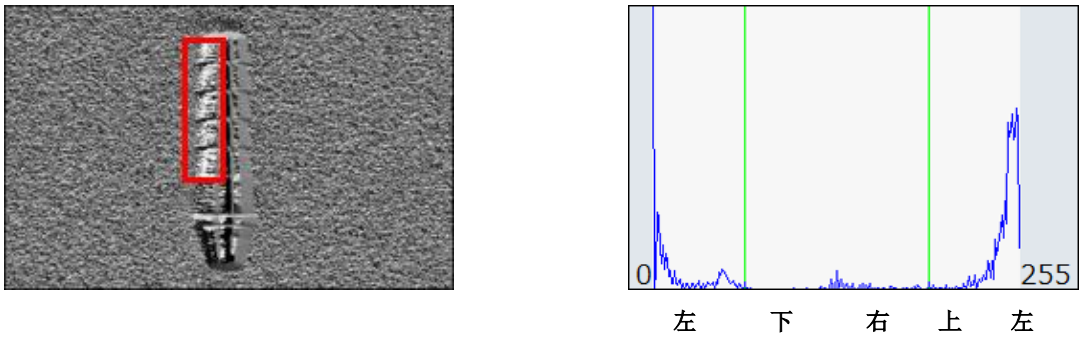


图 4.12.1-6 图表中间值方向（向右）形成的浓淡梯度图和直方图的示例

“最小对比度”

在梯度方向检测中，不使用梯度对比度小于此数值的像素。缺省值为 10，根据需要进行调整。“种类”选中“倾斜的方向”时，此参数显示。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“原始图像”

显示“输入图像”所选中的图片。

“倾斜图像”

显示实际的梯度分布检测图。显示图片因“类型”设置而异。关于显示图片，请参见上述“类型”的介绍。

4.12.2. 测量范围的设定

按以下步骤，进行梯度分布检测区域的示教。

1 在梯度分布检测工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

4 点击“测量范围”的“设定”按钮。

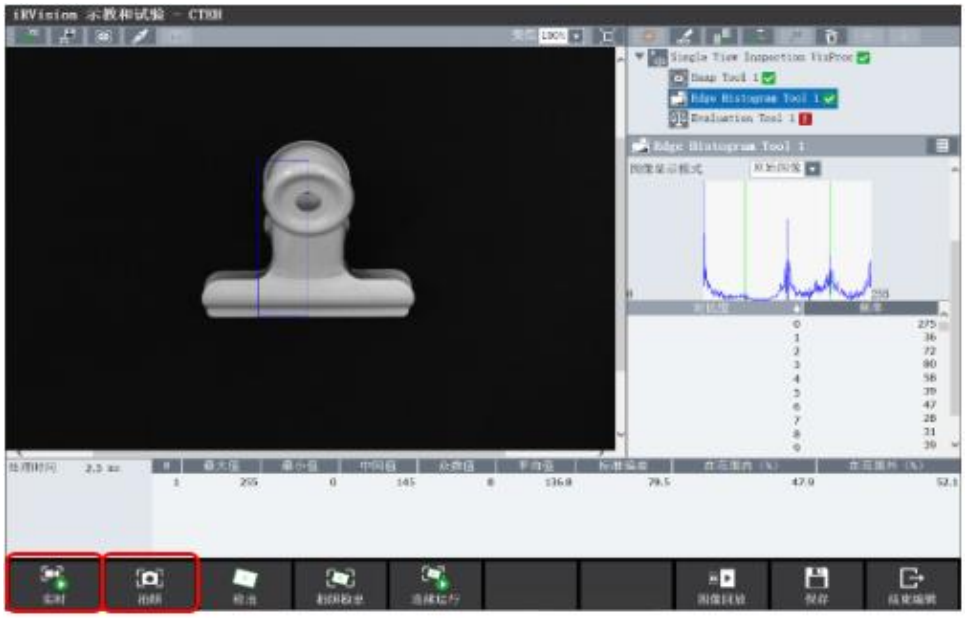
会执行母检出工具。检出结束后，图像全屏显示，显示带有控制点的窗口（红色的矩形）。

检出的对象物体显示红色“+”。母工具不能检出时，会显示警报，梯度分布检测工具的测量范围设置会中止。

5 用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。

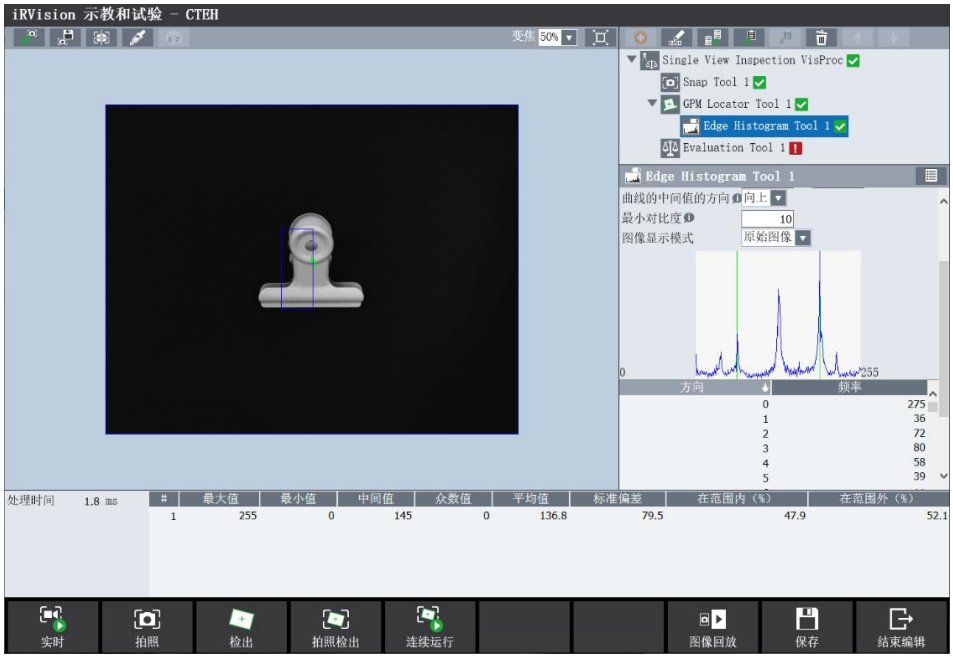
将设定测量范围。返回至梯度分布检测工具的编辑画面。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



4.12.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示梯度分布检测花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“最大值”

梯度分布检测区域内的最大值。

“最小值”

梯度分布检测区域内的最小值。

“中间值”

梯度分布检测区域内的中间值。

“众数值”

梯度分布检测区域内最多存在的数值。

“平均值”

梯度分布检测区域内的平均值。

“标准偏差”

梯度分布检测区域内数值的标准偏差。

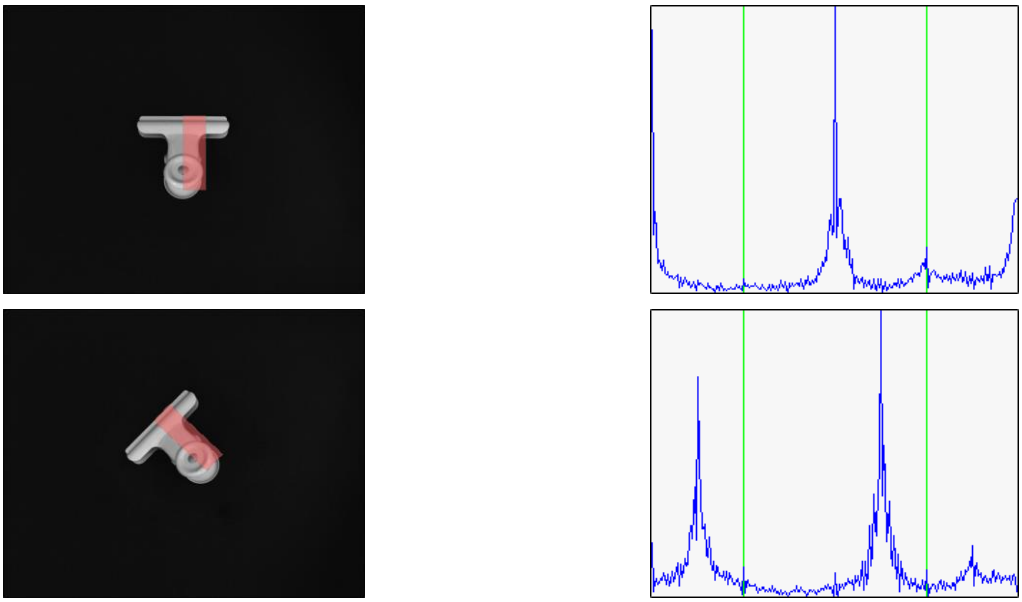
“在范围内（%）”

相对于梯度分布检测区域内的总像素数，在指定“范围”内的像素数所占比例。单位为%。

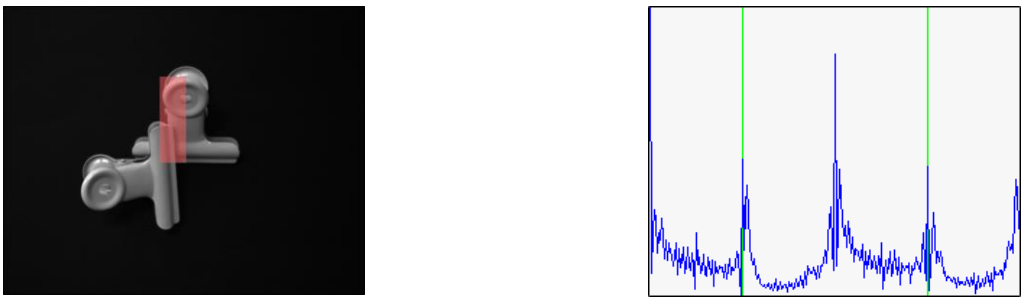
“在范围外（%）”

相对于梯度分布检测区域内的总像素数，在指定“范围”外的像素数所占比例。单位为%。

以下是使用“倾斜的方向”执行试运行的示例。在梯度方向的计算中使用母工具的检出结果，因此即使工件发生旋转，在直方图上无大差别。



而如果检测区域内存在其他对象，那么直方图就会出现如下所示的变化。关注这一变化，可进行工件重叠等判断。



4.12.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.13. 颜色判别工具

颜色判别工具（Color Sorting Tool）是根据颜色来判别工件类型的工具。对图片中的工件颜色与预先保存的颜色进行比较，如果颜色相同，则根据其结果，更改检出结果的类型编号。

备忘录

彩色相机的白平衡对判别颜色很重要。更改白平衡会导致图片中的色调发生变化，因此在进行颜色判别工具的示教之前，请设置白平衡。

颜色表现

在颜色判别工具中，用色调、“鲜艳度”和“亮度”来表现颜色。

色调

表示红、蓝、绿、黄等色调的尺度。设定 0～360°之间的值。颜色越相近，数值越相近。例如红与茶的色调相近，而红与蓝的色调大不相同。

鲜艳度

表示颜色鲜艳度的尺度。设定 0～100%之间的值。颜色越鲜艳，数值越大。

亮度

表示颜色亮度的尺度。设定 0～255 之间的值。数值与灰度图片的浓淡值相同。

用语定义

在颜色判别工具的介绍中，使用以下用语。

有彩色

带有红、蓝、绿、黄等色调的颜色。颜色判别工具的处理对象只是有彩色。

无彩色

白、黑、灰等无色调的颜色。无彩色不区分图片是彩色图片还是灰度图片。无彩色的鲜艳度为 0，色调不定。颜色判别工具主要使用色调来判别颜色，因此不能判别无彩色。

检测色

执行颜色判别工具时，在检测窗口内检测到的颜色。一般来说检测窗口内的颜色不完全一样，如无特别说明，是指检测窗口内的颜色的平均值。

保存色

通过示教操作，在颜色判别工具中保存的颜色。一般来说保存窗口内的颜色不完全一样，如无特别说明，是指检测窗口内的颜色的平均值。

颜色判定

颜色判别工具使用色调、或使用色调和鲜艳度，来判定检测色和保存色是否是相同颜色。

色调

如果检测色与保存色的色调差在允许值以下，那么判为 2 种颜色是同色。对鲜艳度和亮度不作比较。如果存在多个色调差在允许值以下的保存色，那么判为与色调差最小的保存色是同色。

色调和鲜艳度

如果检测色与保存色的色调差和鲜艳度差均在允许值以下，那么判为 2 种颜色是同色。对亮度不作比较。如果存在多个色调差和鲜艳度差在允许值以下的保存色，那么判为与色调差与鲜艳度差之和最小的保存色是同色。

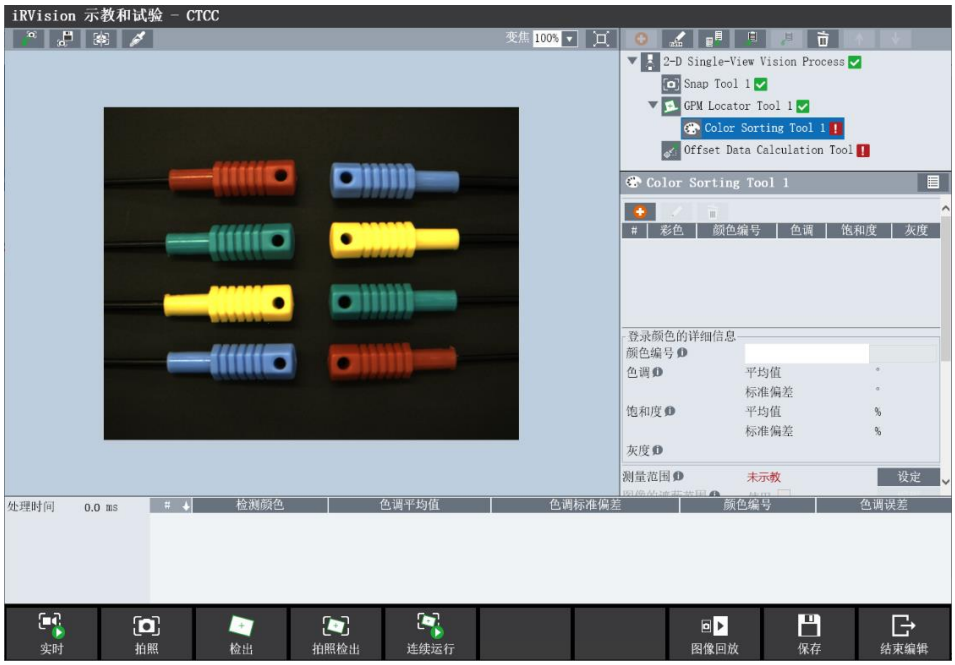
检测环境的保障

即使检测同色工件，由于工件表面的凹凸或照明的变化等影响，图片中的工件颜色会发生变化。使用圆顶型白色照明等去除亮度不均，可实现稳定检测。此外，请每次检测工件的相同部位。

备忘录

照明太暗或太亮时，可能会看起来发黑或颜色变淡，导致颜色难以判别。请调整照明，保证所有要判别的颜色清晰可见。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Color Sorting Tool”，会显示以下画面。



4.13.1. 参数的设定

颜色判别工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于颜色判别的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

保存色列表视图

在列表视图中显示保存色列表。保存色列表中会按不同的保存色显示以下信息。

“彩色”

彩色显示保存色。

“颜色编号”

保存色的编号。可按下述步骤进行更改。此数值被用作类型编号。

“色调”

显示保存色的色调平均值。

“饱和度”

显示保存色的鲜艳度平均值。

“灰度”

显示保存色的亮度平均值。

保存颜色

按以下步骤保存颜色。

1 在设置项目区中点击按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

2 用显示的窗口围住要保存的颜色部分，点击“确定”。

如果设置窗口内混杂有与保存色不同的颜色，则将此部分遮蔽。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽 (P.65)》。

> **备忘录**
> 由于数码相机的特性原因，工件轮廓等颜色急剧变化的部分会发生伪色，检测色不稳定。保存颜色时，请使用内侧部分，不要靠近边界线。指定检测窗口和位图窗口时也是同样。

保存色的再保存

对已保存的颜色进行修改时，按以下步骤进行再保存。

1 从保存色列表中选择要再保存的颜色。

点击按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

2 用显示的窗口围住要保存的颜色部分，点击“确定”。

如果设置窗口内混杂有与保存色不同的颜色，则将此部分遮蔽。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽 (P.65)》。

保存色的删除

按以下步骤，将已保存的颜色删除。

1 从保存色列表中，选择要删除的保存色。

点击按钮。

会从保存色列表中删除。

“登录颜色的详细信息”（高级模式）

显示保存色列表所选中保存色的详细信息。具体显示保存色的色调和鲜艳度的平均值及标准偏差。
此外，可更改选中的保存色的色号。

“测量范围”

指定图片上的检测范围。较窄的范围处理快。
要更改检测窗口时，点击“设定”键。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

⚠ 注 意
颜色判定工具将检测窗口内的颜色作为单色进行检测。请避免检测窗口内含有多种颜色。

“图像的遮蔽范围”（高级模式）

如果检测窗口内存在不用判别颜色的区域，将这部分遮蔽。将遮蔽填充的区域排除在颜色检测的对象之外。
要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“基准位置”（高级模式）

将颜色判别工具作为子工具使用时，此项显示。显示设定“测量范围”时使用的母工具的检出位置。

“判定方法”（高级模式）

指定颜色判别的方法。

“色调”（高级模式）

总是使用色调进行颜色判别。在右侧的文本框中设置允许范围。如果检测色的色调在以下范围内，则判为同色。

（保存色的色调）±（这里指定的允许误差）

“饱和度”（高级模式）

要使用鲜艳度进行颜色判别时，勾选“有效”。选中“有效”时，在右侧的文本框中设置鲜艳度的允许范围。如果检测色的鲜艳度在以下范围内，则判为同色。

（保存色的鲜艳度）±（这里指定的允许误差）

“设定处理”

指定进行处理的方法。

“检测到该颜色时”

指定当找到与检测色一致的保存色时进行的处理。

“什么也不做”
不进行任何处理。

“将检出位置设为无效”
将母检出工具所检出的位置视为未检出。

“把颜色编号加到种类编号上”
将一致的保存色的色号添加至在类型编号。

“无此颜色”

指定当未找到与检测色一致的保存色时进行的处理。

“什么也不做”
不进行任何处理。

“将检出位置设为无效”
将母检出工具所检出的位置视为未检出。

“将随后的数据加到模型 ID”
将使用右侧文本框指定的数值添加至类型编号。用于区分无一致保存色的工件。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“原始图像”
显示“输入图像”所选中的图片。

“彩色”
将“输入图像”选中图片的无彩色部分填充黑色，显示处理后的图片。

"提取颜色(登录颜色)"
对“输入图像”选中的图片进行灰度值处理，与保存色列表选中的保存色越近，则颜色越白，越远则越黑，显示处理后的图片。

“提取颜色(检测颜色)”
对“输入图像”选中的图片进行灰度值处理，与执行试运行所检测到的检测色越近，则颜色越白，越远则越黑，显示处理后的图片。当存在多个检测结果时，使用当前选中的检测结果的检测色。

"色轮（登录颜色）"
显示下图。
在左侧的圆中，从圆心向外的方向表示色调，到圆心的距离表示鲜艳度，保存色显示为扇形。保存色列表当前选中的保存色显示为白色扇形，其他保存色显示为黑色扇形。
在右侧的条形中，显示颜色的色调和鲜艳度与当前选中的保存色相同，只有亮度不同，显示顺序是下暗上亮。条形两侧的白色标记表示当前选中的保存色的亮度。

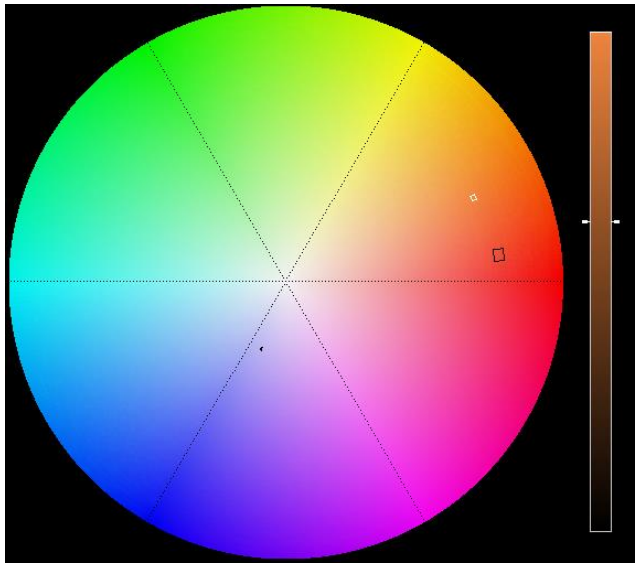


図 4.13.1-1 色环（保存色）

“色轮（检测颜色）”

会显示下图。

从圆心向外的方向表示色调，到圆心的距离表示鲜艳度，保存色显示为扇形。在保存色列表当前选中的保存色周围，会显示辅助线，表示色调和鲜艳度的允许范围。

执行试运行时检测到的检测色显示为绿色扇形。当前选中的检测结果检测到的颜色分布显示为白黑浓淡。

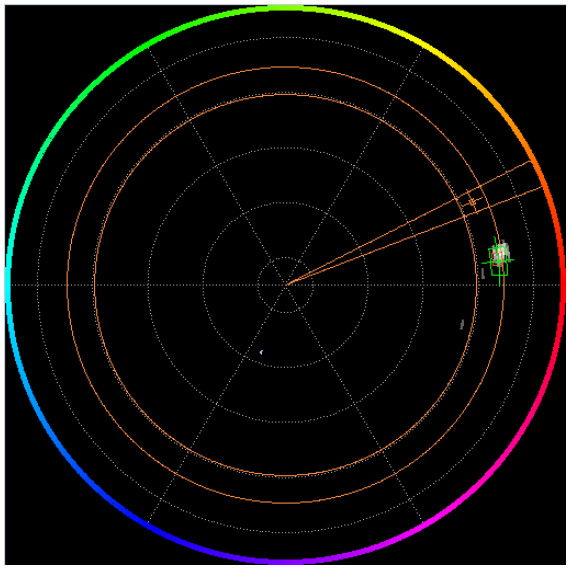
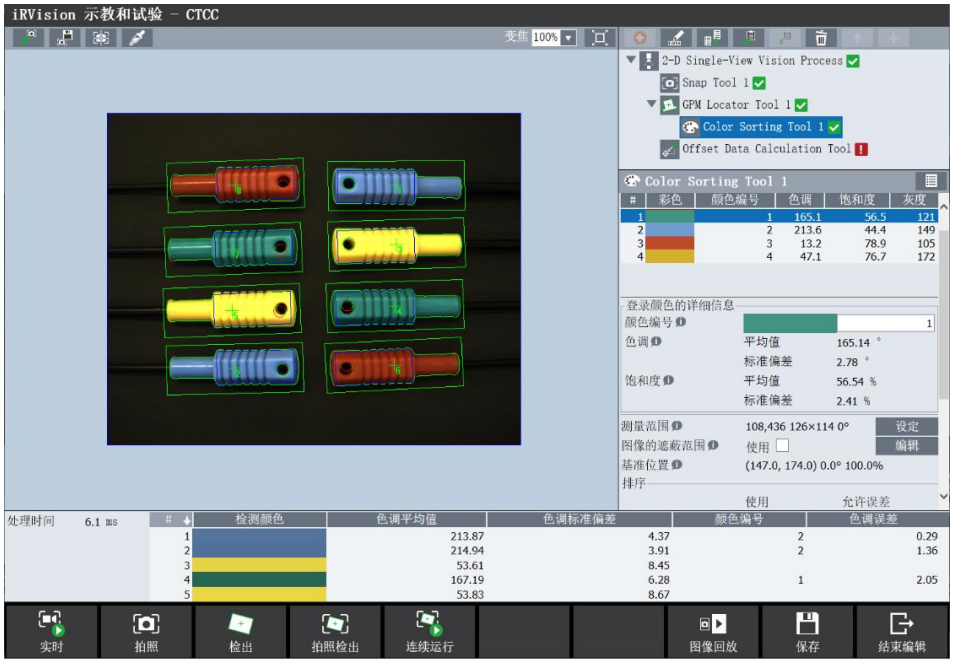


図 4.13.1-2 色环（检测色）

4.13.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示测量所需的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“检测颜色”

彩色显示检测色。

“颜色编号”

判为与检测色一致的保存色的色号。如无一致的保存色，则为空栏。

“色调误差”

检测色与保存色的色调误差。如无一致的保存色，则为 180°。

“色调平均值”

检测窗口内的色调的平均值。

“色调标准偏差”

检测窗口内的色调的标准偏差。

“饱和度误差”

检测色与保存色的鲜艳度误差。如无一致的保存色，则为 100%。

“饱和度平均值”

检测窗口内的颜色鲜艳度的平均值。

“饱和度标准偏差”

检测窗口内的颜色鲜艳度的标准偏差。

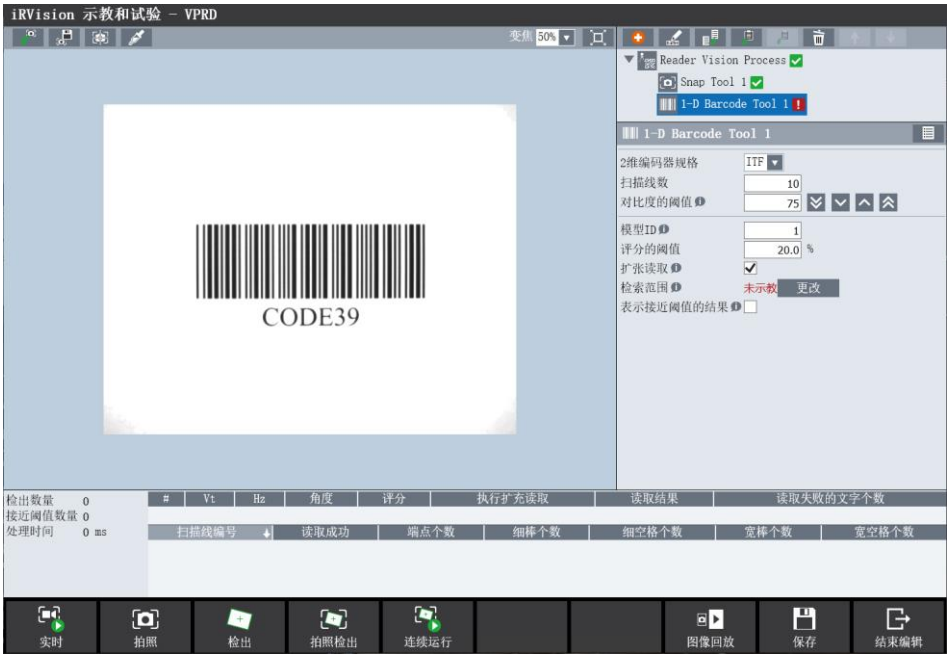
4.13.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.14. 一维条形码工具

一维条形码工具（2-D Barcode Tool）是从相机拍摄图片中检出一维条形码，并读取一维条形码中保存的字符串的工具。只能在条形码阅读器视觉程序中使用。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“1-D Barcode Tool”，会显示以下画面。



支持的一维条形码

一维条形码工具支持以下类型。

- ITF
- CODE 39
- NW-7（库德巴）
- EAN（JAN）
- UPC

备忘录

要稳定读取一维条形码，需要通过设置让条形码的黑线在图片上至少有 3 像素以上的宽度。

4.14.1. 参数的设定

一维条形码中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“2 维编码器规格”

指定要检出的一维条形码标准。选择以下任一项。

关于各规格的概要，请参阅《II.4.14.4. 术语的解说(P.502)》。

- ITF
- CODE 39
- NW-7/库德巴
- EAN/UPC

“扫描线数”（高级模式）

指定读取条形码的扫描线数。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 75。可设置的最小值为 1。降低设置值，可检出难以看清的条形码，但处理费时。

“编码类型”（高级模式）

指定条形码是“EAN-13”或“UPC”。“2 维编码器规格”选中“EAN/UPC”时，此参数显示。

“开始数字”（高级模式）

指定条形码的首字。“2 维编码器规格”选择“EAN/UPC”，“编码类型”为“EAN-13”时，此参数显示。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个一维条形码工具的示教，以判别检出的条形码被哪个一维条形码工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“评分的阈值”

指定检出评分在多少分以上的图案。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 20%。

用评分来表示检出结果的正确性，满分为 100 分。如果检出的条形码评分在此数值以上，则读取成功，如果小于此数值，则结果为未检出。降低设置值可能导致误检出。

“扩张读取”（高级模式）

勾选此项，当采用通常算法读取条形码读取失败时，采用扩展读取算法进行读取。当遇到图片中的一维条形码较小、或一维条形码对相机不水平等情况时，采用扩展读取算法可有效读取。使用扩展读取算法进行读取，可提高条形码的读取性能，但可能会读取错误的字符串，需加以注意。

“2 维编码器规格”选中“ITF”、“编码 39”、“NW-7/编码棒”中的任一项时，此参数显示。

“检索范围”

指定图片上的一维条形码检出范围。较窄的范围处理快。

设置搜索窗口

按以下步骤，进行搜索窗口示教。

1 **在一维条形码工具的编辑画面中，点击“实时相机”。**

切换到实时图像显示。

2 **将工件放在相机的视野中央附近。**

3 **点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，**

会拍摄一维条形码图片。

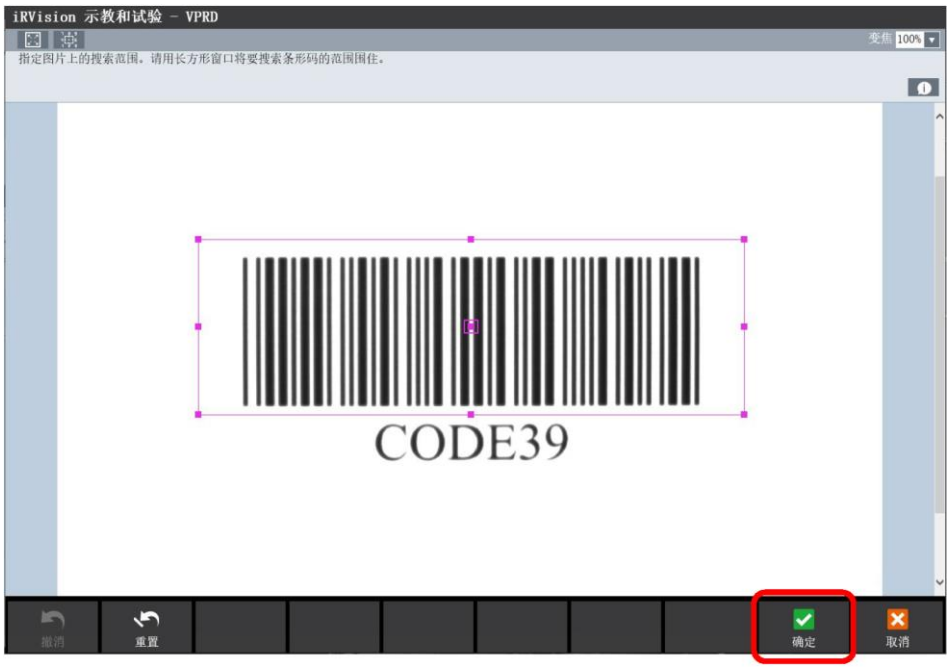
4 **点击“更改”按钮。**

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

5 **用显示的窗口围住要示教的一维条形码，点击“确定”。**

会进行搜索窗口示教。

请在搜索窗口中留出一维条形码左右窄条宽度 10 倍左右的空白。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

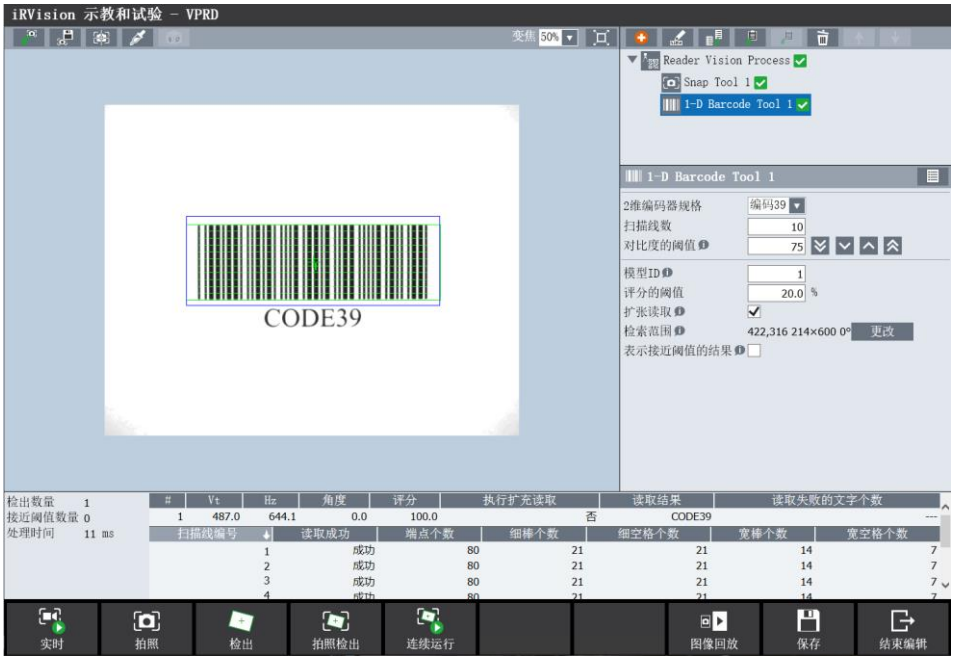


“表示接近阈值的结果”

如果未检出的物体中存在因为评分稍超出设置范围而未能检出的物体，则显示此结果。在图片上显示为红色四边形。

4.14.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

一维条形码检出成功时，显示 1。未能检出时，显示 0。

“接近阈值数量”

勾选“表示接近阈值的结果”，因为评分稍超出设置范围而未能检出时，显示 1，其他情况显示 0。

“处理时间”

显示检出一维条形码花费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出的一维条形码的中心坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

检出的一维条形码的角度。单位为度（°）。

“评分”

检出的条形码的准确性指标。采用扩展读取算法读取条形码时，评分一定是 100。

“执行扩充读取”

采用扩展读取算法读取条形码时，会显示“是”。
以下情况会显示“否”。

- 未勾选“扩张读取”时
- 条形码标准为“EAN/UPC”时
- 未使用扩展读取算法读取条形码时
- 条形码读取失败时

“读取结果”

一维条形码读取结果的字符串。

“读取失败的文字个数”

读取失败的字符数。

“扫描线编号”

扫描线的脚注。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“读取成功”

各扫描线读取成功时，会显示“成功”。读取失败时，会显示“失败”。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“端点个数”

条和空的边境数。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“细棒个数”

扫描到的窄条数。“2 维编码器规格”为“ITF”、“编码 39”、“NW-7/编码棒”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“细空格个数”

扫描到的窄空数。“2 维编码器规格”为“ITF”、“编码 39”、“NW-7/编码棒”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“宽棒个数”

扫描到的宽条数。“2 维编码器规格”为“ITF”、“编码 39”、“NW-7/编码棒”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“宽空格个数”

扫描到的宽空数。“2 维编码器规格”为“ITF”、“编码 39”、“NW-7/编码棒”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“棒个数”

扫描到的条数。“2 维编码器规格”为“EAN/UPC”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

“空格个数”

扫描到的空数。“2 维编码器规格”为“EAN/UPC”时，此项显示。采用扩展读取算法读取条形码时，此项不显示。

4.14.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.14.4. 术语的解说

在这里，介绍一维条形码所使用的主要用语。

ITF

“ITF”是“Interleaved Two of Five（交插二五码）”的简称，主要用于流通行业。ITF 条形码的示例如下。

ITF 由 2 种宽度的黑线和 2 种宽度的空白构成。黑线叫“条”，空白叫“空”。粗黑线叫“宽条”，细黑线叫“窄条”，粗空白叫“宽空”，细空白叫“窄空”。ITF 可将偶数个半角数字转化代码。

图片尺寸为 VGA（640×480），条形码的黑线宽度在图片上占 3 像素以上时，可读取最多 20 个字符的代码。可读取的字符数因使用的条形码标准而异，建议事先考虑适用性。

CODE39

“CODE 39”主要用于汽车、电器行业。CODE 39 条形码的示例如下。

与 ITF 同样，CODE 39 由宽条、窄条、宽空、窄空构成。CODE 39 可将半角英文字母和 7 种半角符号（空格、美元符号、百分比、正号、负号、句号、斜杠）转换成代码。

图片尺寸为 VGA（640×480），条形码的黑线宽度在图片上占 3 像素以上时，可读取最多 8 个字符的代码。可读取的字符数因使用的条形码标准而异，建议事先考虑适用性。

NW-7（库德巴）

“NW-7”是“Narrow Wide 7”的简称，主要用于快递的货物标签。在美国叫做“库德巴”。NW-7 条形码的示例如下。

与 ITF 同样，NW-7 由宽条、窄条、宽空、窄空构成。NW-7 可将半角英文数字和 6 种半角符号（连接号、美元符号、冒号、正号、句号、斜线）转换成代码。读取到的字符串的首尾一定带有 A～D 中的 1 个字母。

图片尺寸为 VGA（640×480）时，条形码的黑线宽度在图片上占 3 像素以上时，可读取最多 11 个字符的代码。可读取的字符数因使用的条形码标准而异，建议事先考虑适用性。

EAN

“EAN”是“European Article Number”的简称，作为国际通用商品代码用于生活用品。EAN 条形码的示例如下。

EAN 由 4 种宽度的黑线和空白构成。黑线叫“条”，空白叫“空”。EAN 有多种分支，但 iRVision 只支持“EAN-13”，不支持“EAN-8”。EAN-13 可将 13 位的半角数字转换成代码。

EAN 与“JAN（Japanese Article Number）”具有兼容性。要读取 13 位 JAN 时，请在“2 维编码器规格”中选择“EAN/JPN”。

UPC

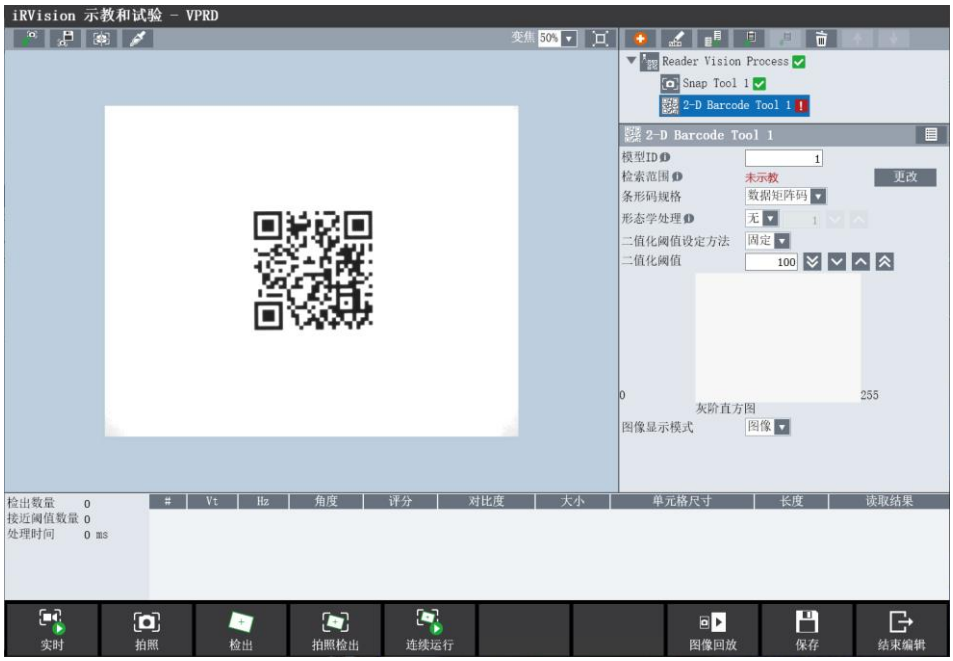
“UPC”是“Universal Portal Code”的简称，作为国际通用商品代码用于生活用品。UPC 在美国和加拿大使用。UPC 条形码的示例如下。

UPC 由 4 种宽度的黑线和空白构成。黑线叫“条”，空白叫“空”。UPC 有多种分支，但 iRVision 只支持“UPC-A”，不支持“UPC-E”。UPC-A 可将 12 位的半角数字转换成代码。

4.15. 二维条形码工具

二维条形码工具（2-D Barcode Tool）是从相机拍摄图片中检出二维条形码，并读取二维条形码中保存的字符串的工具。只能在条形码阅读器视觉程序中使用。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“2-D Barcode Tool”，会显示以下画面。



支持的二维条形码

二维条形码工具支持以下类型。

- 数据矩阵码
- QR 码

4.15.1. 参数的设定

二维条形码中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“模型 ID”（高级模式）

要进行多个二维条形码工具的示教，以判别检出的条形码被哪个二维条形码工具检出时，给各检出工具设置不同数值的类型编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“检索范围”

指定图片上的二维条形码检出范围。较窄的范围处理快。

按以下步骤，进行搜索窗口示教。

1 在二维条形码工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止实时相机，然后点击“拍照”。

拍摄二维条形码图片。

4 点击“更改”按钮。

图片会全屏显示，会显示带有旋转用控制点的窗口（红紫色长方形）。

5 用显示的窗口围住要示教的二维条形码，点击“确定”。

会进行搜索窗口示教。

请在搜索窗口中留出二维条形码的上下左右空白。数据矩阵码至少要留出 1 个单元格，QR 码至少要留出 2 个单元格的空白。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“2 维编码器规格”

指定要检出的二维条形码标准。选择以下任一项。

关于各规格的详情，请参阅《II.4.15.4. 术语的解说(P.510)》。

- 数据矩阵码
- QR 码

“形态学处理”（高级模式）

在下拉框选择用于二值化图像的滤镜。

选择了“无”以外时，用于预处理滤镜的次数设定有效。输入数值，或通过 按钮更改值。

“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”时，此参数显示。

“无”

不进行形态学处理。

“收缩”

收缩黑色的范围。

“膨胀”

膨胀黑色的范围。

“收缩后膨胀”

先收缩后膨胀黑色的范围。

“膨胀后收缩”

先膨胀后收缩黑色的范围。

“二值化阈值设定方法”（高级模式）

用下拉框选择二值化阈值的值的设定方法。选择以下任一项。

“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”时，此参数显示。

“固定”

按“二值化阈值”设置的阈值进行图片 2 值化。

“自动”

根据亮度变化，自动计算阈值。

“二值化阈值”

在 0～255 的范围内，指定 2 值化的阈值。输入数值或按 按钮更改数值，调整至背景与对象物体的白黑区分清晰。

“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”时，此参数显示。

“形态学处理”（高级模式）

在下拉框选择用于 QR 码图像的滤镜。

选择了“无”以外时，用于预处理滤镜的次数设定有效。输入数值，或通过 按钮更改值。

“2 维编码器规格”选中“QR 码”时，此参数显示。

“无”

不进行形态学处理。

“收缩”

收缩黑色的范围。

“膨胀”

膨胀黑色的范围。

“收缩后膨胀”

先收缩后膨胀黑色的范围。

“膨胀后收缩”

先膨胀后收缩黑色的范围。

“对比度的阈值”（高级模式）

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 40。可设置的最小值为 0。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。

“2 维编码器规格”选中“QR 码”时，此参数显示。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择要显示的图像。

“图像”

显示“输入图像”所选中的图片。

“形态学处理图像”

显示对“输入图像”选中图片施加预处理滤镜后的图片。

“二进制图像”

显示按“二值化阈值”的设置值，对“输入图像”选中图片进行 2 值化后的图片。“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”，此参数显示。

“图像+图像的特征”

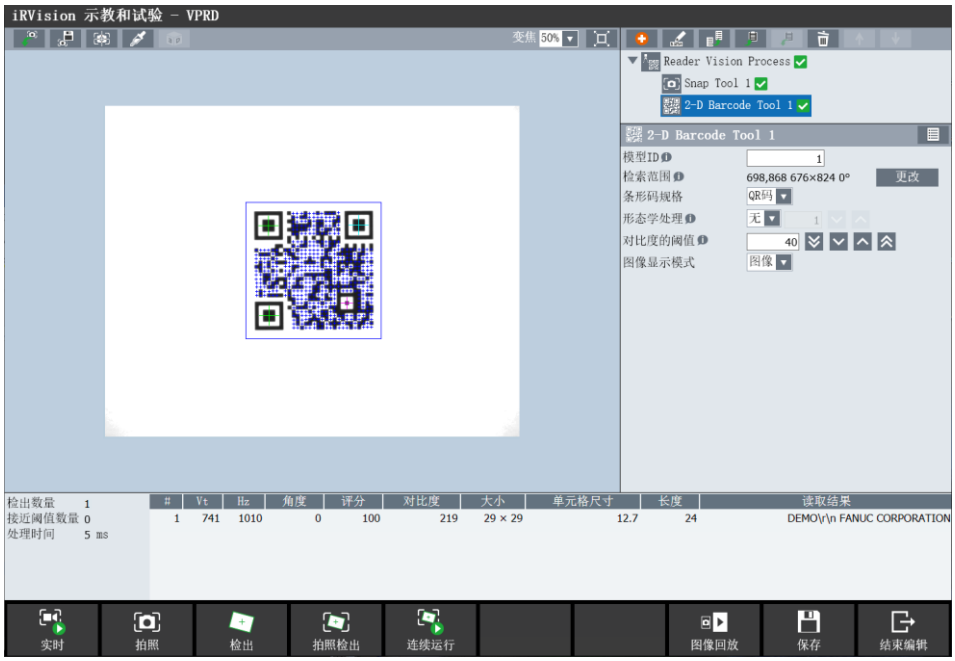
显示“输入图像”所选中的图片和图片中的特征点。“2 维编码器规格”选中“QR 码”时，此参数显示。

直方图显示图

显示已设置搜索范围内的亮度直方图。“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”，此项显示。

4.15.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的二维条形码数量。

“接近阈值数量”

已检出二维条形码的位置，但未能正确读取条形码时，显示 1。其他情况显示 0。

“预处理”

显示预处理花费的时间。单位为毫秒。

“处理时间”

显示二维条形码检出花费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

“2 维编码器规格”选中“数据矩阵码”时，L 字型对位图案的角部坐标值。

“2 维编码器规格”选中“QR 码”时，左上方开口标志的中心坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

检出二维条形码的角度。单位为度（°）。

“评分”

检出二维条形码的准确性指标。二维条形码有冗余性，具有即使读取时有错误位也能一定程度修复的性质。如果可完全读取，不需要修复，则评分得 100，修复量越多，则评分值越低。

“对比度”

检出二维条形码的特征对比度的平均值。图片整体暗或由于对焦等问题而导致图片模糊时，数值会下降。

“大小”

检出二维条形码的纵横单元格的数量。

“单元格尺寸”

检出二维条形码的单元格的纵横大小平均值。单位为像素（pix）。此数值小于 2.5，会导致读取不稳定。

“长度”

从检出二维条形码中读取结果的字符串长度。

“读取结果”

从检出二维条形码中读取结果的字符串。

4.15.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.15.4. 术语的解说

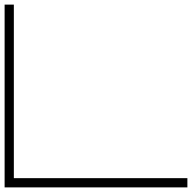
在这里，介绍二维条形码所使用的用语。

数据矩阵码

“数据矩阵码”是 ID Matrix 公司发明的二维条形码，又叫“数据码”或“数据矩阵”，被用于液晶、半导体晶圆等制造工序。数据矩阵码可将 3116 个半角数字、2335 个英文字母半角字符、1555 个双字节字符转换成代码。二维条形码工具使用读取结果获取命令，将首字起半角 254 个字符储存至字符串寄存器。数据矩阵码的示例如下。

图 4.15.4-1 数据矩阵码的示例

数据矩阵码由 L 字型“对位图案”及其对边“定时单元格”、对位图案与定时单元格的内部“数据区”构成。构成数据区的白黑■叫做“单元格”。



对位图案

定时单元格

数据区

图 4.15.4-2 数据矩阵码的结构

数据矩阵码包括 ECC200 数据矩阵码及过去使用的 ECC000 至 ECC140 数据矩阵码。iRVision 的二维条形码工具只支持读取 ECC200 数据矩阵码。

为了用二维条形码工具准确读取数据矩阵码，数据矩阵码的单元格的宽度和高度至少要 2.5 像素。此外，数据矩阵码标准规定在条形码的周围需要有 1 个单元格宽度的空白。因此，在进行搜索窗口示教之前，要在数据矩阵码的周围留出 1 个单元格以上宽度的空白。

为了准确读取数据矩阵码，图片上所需要的数据矩阵码大小如下表所示。例如：为了准确读取单元格数量为 36×16 的数据矩阵码，至少需要拍摄 95×45 像素大小的数据矩阵码。

数据矩阵码的大小 （单位 单元格数）		最大字符数	数据矩阵码的最小尺寸 （单位 像素（pix））	
宽度	高度		宽度	高度
10	10	6	30	30
12	12	10	35	35
14	14	16	40	40
16	16	24	45	45

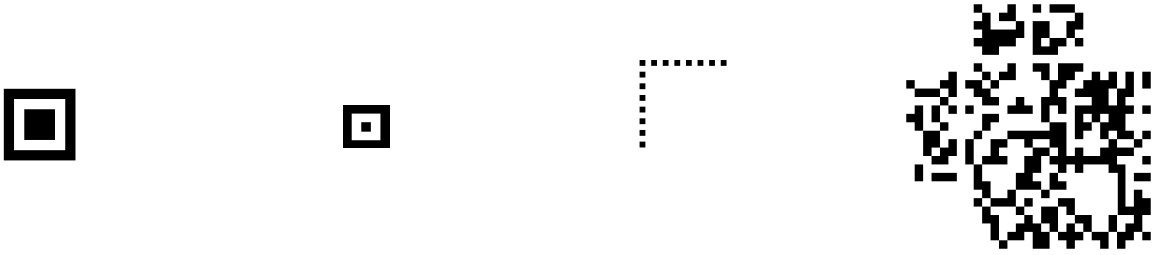
数据矩阵码的大小（单位 单元格数）		最大字符数	数据矩阵码的最小尺寸（单位 像素（pix））	
宽度	高度		宽度	高度
18	18	36	50	50
20	20	44	55	55
22	22	60	60	60
24	24	72	65	65
26	26	88	70	70
32	32	124	85	85
36	36	172	95	95
40	40	228	105	105
44	44	288	115	115
48	48	348	125	125
52	52	408	135	135
64	64	560	165	165
72	72	736	185	185
80	80	912	205	205
88	88	1152	225	225
96	96	1392	245	245
104	104	1632	265	265
120	120	2100	305	305
132	132	2608	335	335
144	144	3116	365	365
18	8	10	50	25
32	8	20	85	25
26	12	32	70	35
36	12	44	95	35
36	16	64	95	45
48	16	98	125	45

QR 码

“QR 码”是电装公司开发的二维条形码，被用于汽车、文具、隐形眼镜的标签等用途。QR 码可将 7089 个半角数字，4296 个英文字母半角字符，2953 个双字节字符，1817 个汉字转换成代码。iRVision 的二维条形码工具使用读取结果获取命令，将首字起半角 254 个字符储存至字符串寄存器。QR 码的示例如下。

图 4.15.4-3 QR 码的示例

QR 码由“开口标志”、“对位图案”、“定时图案”及“数据区”构成。构成数据区的白黑■叫做“单元格”。



开口标志 对位图案 定时图案 数据区

图 4.15.4-4 QR 码的结构

QR 码包括 MODEL2、过去使用的 MODEL1、以及将印刷面积缩小的“微型 QR 码”等变种。二维条形码工具支持读取 MODEL2QR 码和微型 QR 码。

为了用二维条形码工具准确读取 QR 码，QR 码的单元格的宽度和高度至少需要 2.5 像素。此外，QR 码的标准规定在条形码的周围需要有 2 个单元格宽度的空白。因此，在进行搜索窗口示教之前，要在 QR 码的周围留出 2 个单元格以上宽度的空白。

为了准确读取 QR 码，图片上需要的大小如下表所示。例如：为了准确读取单元格数量为 29×29 的 QR 码，至少需要拍摄 83×83 像素大小的 QR 码。

QR 码的大小（单位 单元格数）		版本（带 M 的微型 QR 码）	QR 码的最小尺寸（单位 像素（pix））	
宽度	高度		宽度	高度
11	11	M1	38	38
13	13	M2	43	43
15	15	M3	48	48
17	17	M4	53	53
21	21	1	63	63
25	25	2	73	73
29	29	3	83	83
33	33	4	93	93
37	37	5	103	103
41	41	6	113	113
45	45	7	123	123
49	49	8	133	133
53	53	9	143	143
57	57	10	153	153
61	61	11	163	163
65	65	12	173	173
69	69	13	183	183
73	73	14	193	193
77	77	15	203	203
81	81	16	213	213
85	85	17	223	223
89	89	18	233	233
93	93	19	243	243
97	97	20	253	253
101	101	21	263	263
105	105	22	273	273

QR 码的大小（单位 单元格数）		版本（带 M 的微型 QR 码）	QR 码的最小尺寸（单位 像素（pix））	
宽度	高度		宽度	高度
109	109	23	283	283
113	113	24	293	293
117	117	25	303	303
121	121	26	313	313
125	125	27	323	323
129	129	28	333	333
133	133	29	343	343
137	137	30	353	353
141	141	31	363	363
145	145	32	373	373
149	149	33	383	383
153	153	34	393	393
157	157	35	403	403
161	161	36	413	413
165	165	37	423	423
169	169	38	433	433
173	173	39	443	443
177	177	40	453	453

4.16. 检索区域限定工具

检索区域限定工具是在 3D 视觉传感器的视觉程序、3 维广域传感器三维补正上，将下一次的检索区域限定为上一个周期工件装载状态变化的位置周边的工具。

在散堆工件取出系统中设定作为全体探索的视觉程序检索范围，以便在大部分情况下包括装有工件的整个工件箱。但是，如下图所示，取出 1 个工件进行下一个全体探索时，积留工件的状态会发生变化。在很多情况下，只限于取出的工件周边区域或是取出失败的工件周边区域。

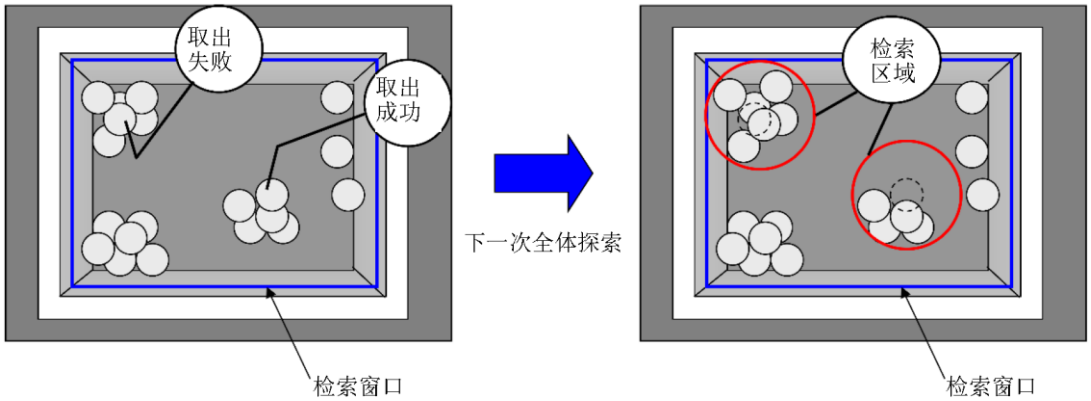
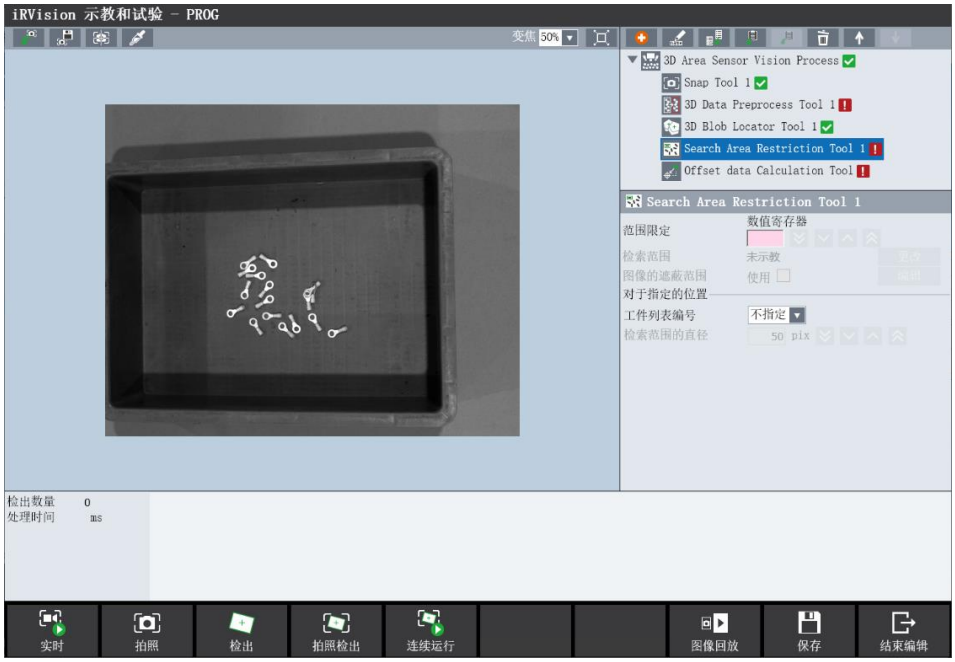


图 4.16-1 检索区域限定工具的功能

在此类情况下，在涵盖整个事先设定的工件箱的检索范围内，进一步设定只限定工件搭载状态变化位置附近的检索区域（上图右边的圆框）。通过在限定的检索区域内进行检出工件的设定，可以缩短执行整体检索的视觉程序处理时间。iRVision 具备检索区域限定工具。此处针对检索区域限定工具的设定方法进行说明。只在将 3D 视觉传感器的视觉程序或 3 维广域传感器三维补正作为整体检索使用时，才能使用检索区域限定工具。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“Search Area Restriction Tool”时，显示如下所示的画面。



4.16.1. 参数的设定

检索区域限定工具包括以下的参数。

“范围限定”

可以从外部 ON（通）/OFF（断）检索区域限定。指定用于此切换的寄存器的编号。输入数值，或通过 按钮更改值。

指定的寄存器的值为 1 时成为 ON，除 1 以外时成为 OFF。

使用检索区域限定工具时，限定于作为检出对象的工件装载状态发生变化位置的周围而设定检索区域，执行下次的检出处理。此状态持续之后，有的情况下需要重新针对整个检索范围内进行检出处理。通过改变这里指定的寄存器的值，即可任意地进行如此处理的切换。

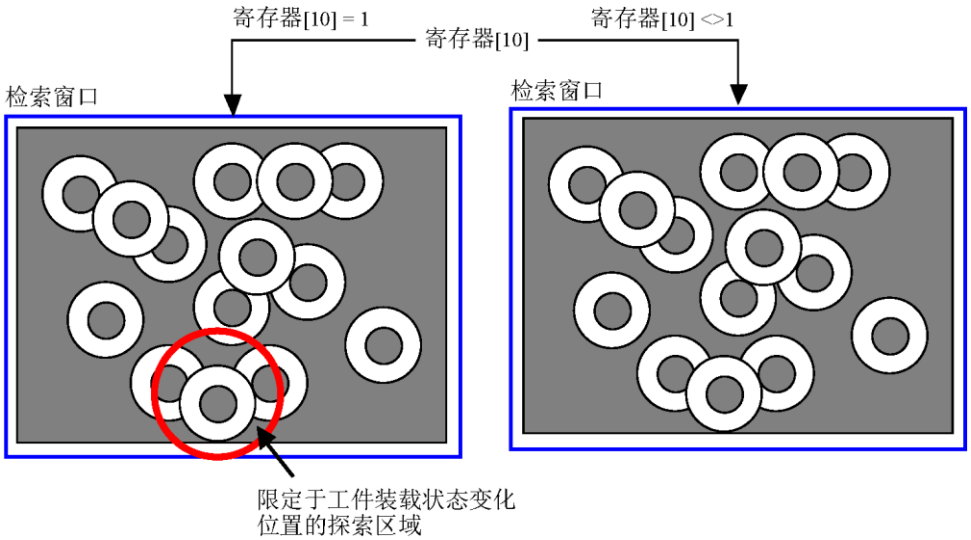


图 4.16.1-1 用寄存器编号 ON（通）/OFF（断）检索区域限定

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。较窄的范围处理快。缺省为整个图像。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图像上显示长方形，按和模型示教相同的要领进行调整。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像的遮蔽范围”

在检索范围内以任意的形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。编辑图像的遮蔽范围时的操作方法和遮蔽相同。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“对于指定的位置”

在设定的位置限制检索区域。

“工件列表编号”

指定要使用的工件列表编号。

“检索范围的直径”

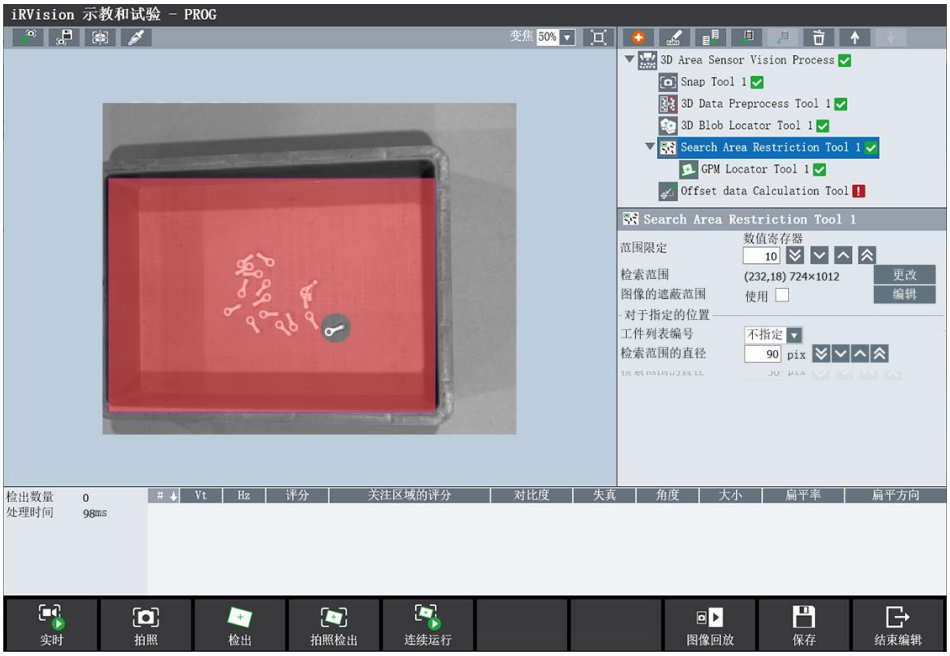
设定在工件装载状态发生变化的位置中设定的检索区域的大小。

4.16.2. 工件装载状态变化位置的设定

设定工件装载状态变化位置的时机，是在执行作为工件管理功能的 KAREL 程序的 IPSETARPOS.PC 之时。该 KAREL 程序的详情请参阅『iRVision 散堆工件取出 操作说明书』(B-83914CM-6)。

4.16.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

在列表视图中，根据作为检索区域限定工具的子工具中设定的命令工具，显示的结果不同。有关各测量值的说明，请参阅试运行执行解说的相关章节。

4.16.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.17. 3D 数据预处理工具

3D 数据预处理工具（3D Data Preprocess Tool）是针对 3 维进行检出预处理的工具。3D 数据是指 3D 检出工具（例如 3D 斑点群检出工具等）中使用的 3 维数据。

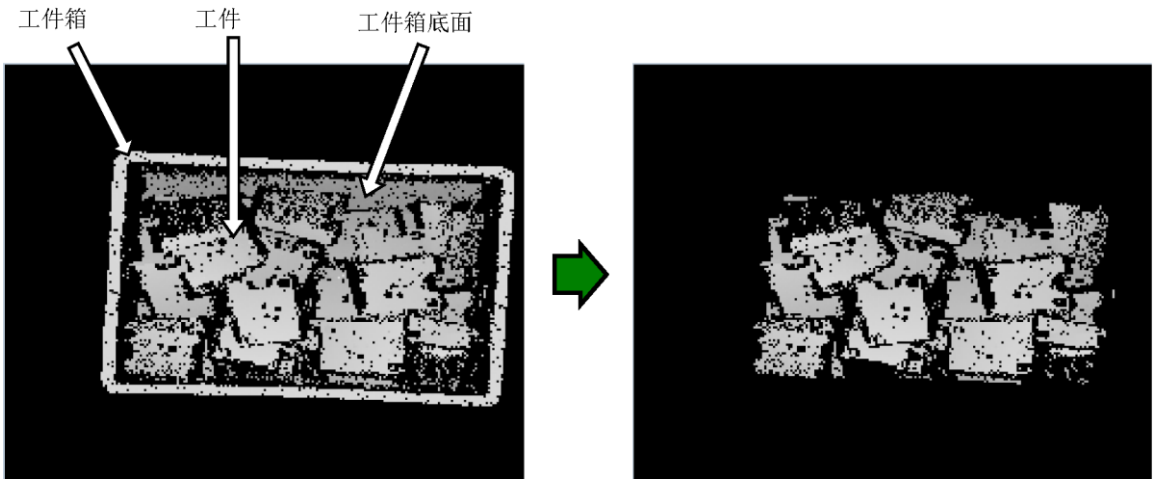
3D 数据预处理工具主要进行以下 2 种处理。

- 从 3D 数据中去除多余的 3 维点。
- 计算 3D 数据中各 3 维点的法线。

多余的 3 维点是指从装载工件的工件箱等工件以外的部分取得的 3 维点、以及被判定为离群值的 3 维点。由于多余的 3 维点可能会成为导致误检出的原因，因此要用 3D 数据预处理工具适当地进行去除。用 3 维点数据预处理工具去除 3 维点的方法有以下 3 种。

- 去除底面：去除工件箱底面的 3 维点。
- 去除工件箱侧壁：去除工件箱侧壁以及工件箱边缘的 3 维点。
- 去除离群值：去除被判断为离群值的 3 维点。

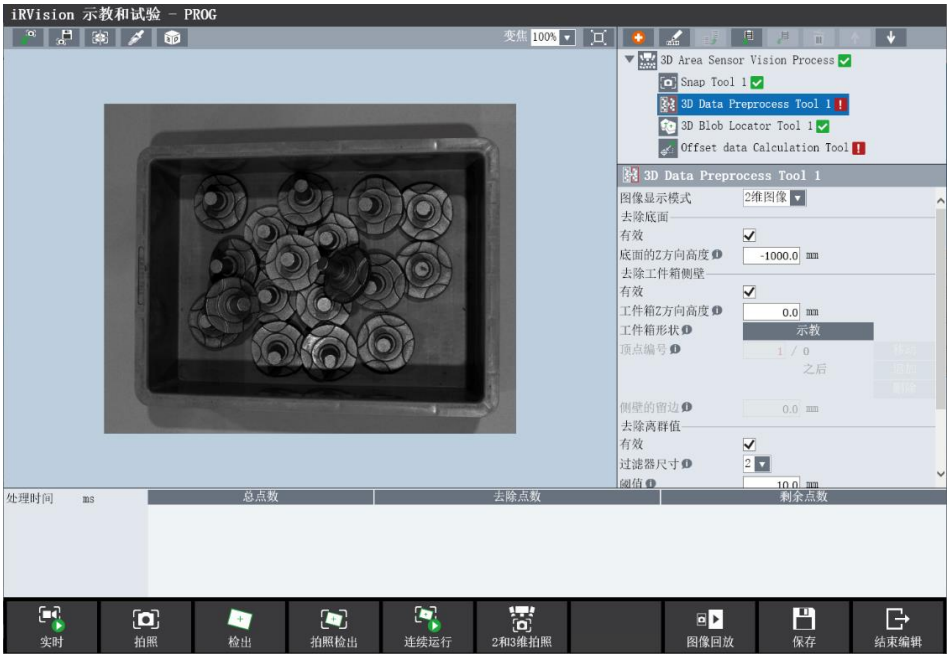
3D 数据预处理工具只能在 3 维广域传感器三维补正的视觉程序中使用。



＜适用前＞ ＜适用后＞

图 4.17-1 3D 数据预处理工具的去除结果

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Data Preprocess Tool”时，显示如下所示的画面。



4.17.1. 参数的设定

3D 数据预处理工具包括以下参数。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像”
显示相机图像。

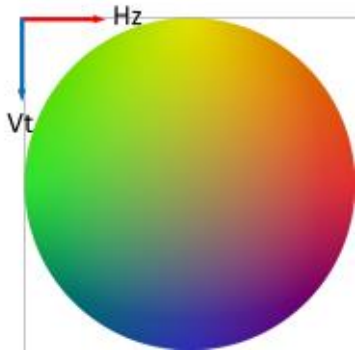
“2 维图像＋结果”

显示相机图像和 3 维点的去除结果。用红色表示去除的 3 维点，用橘色表示法线计算失败的 3 维点。

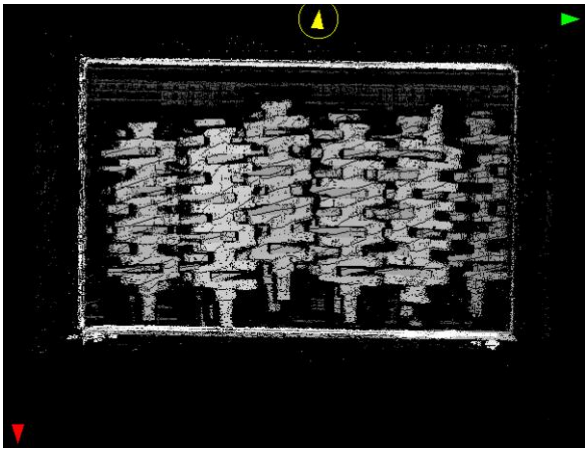
“3D 数据”
显示 3 维点组。

“3 维数据 + 结果”
在 3 维点组中显示去除结果。用红色表示去除的 3 维点，用橘色表示法线计算失败的 3 维点。

“法线”
沿着法线方向用区分颜色表示 3 维点组。如下图所示，3 维点的法线方向越往 Hz 正方向倾斜红色越深，越往 Vt 正方向倾斜蓝色越深。



“Z 高度图像”
显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“去除工件箱侧壁”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“去除底面”

去除工件箱底面的 3 维点。

“有效”

在设定去除底面项目时勾选“有效”。

“底面的 Z 方向高度”

设定工件箱底面的 Z 向高度。单位为毫米（mm）。这个设定值是视觉程序在“补正用坐标系”中的 Z 方向高度。如果 3 维点的 Z 方向高度比这个设定值小，则此 3 维点会被去除。

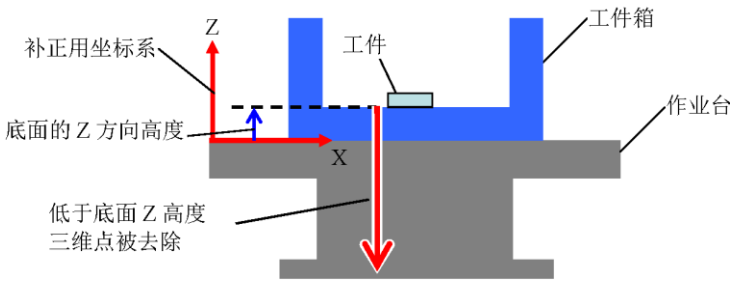


图 4.17.1-1 底面的 Z 方向高度

“去除工件箱侧壁”

去除工件箱侧壁以及工件箱边缘的 3 维点。

“有效”

在设定去除工件箱侧壁各项目时勾选“有效”。

“工件箱 Z 方向高度”

设定工件箱上表面边缘的 Z 方向高度。单位为毫米（mm）。这个设定值是视觉程序“补正用坐标系”中的 Z 方向高度。

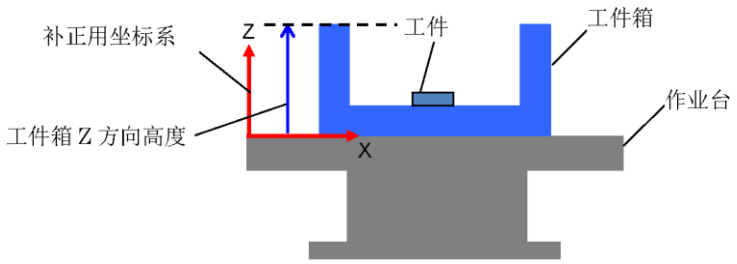


图 4.17.1-2 工件箱 Z 方向高度

“工件箱形状”

点击“示教”按钮，以示教工件箱形状。

1 **将工件箱放在相机的视野中心附近。**

2 **点击“2 和 3 维拍照”。**

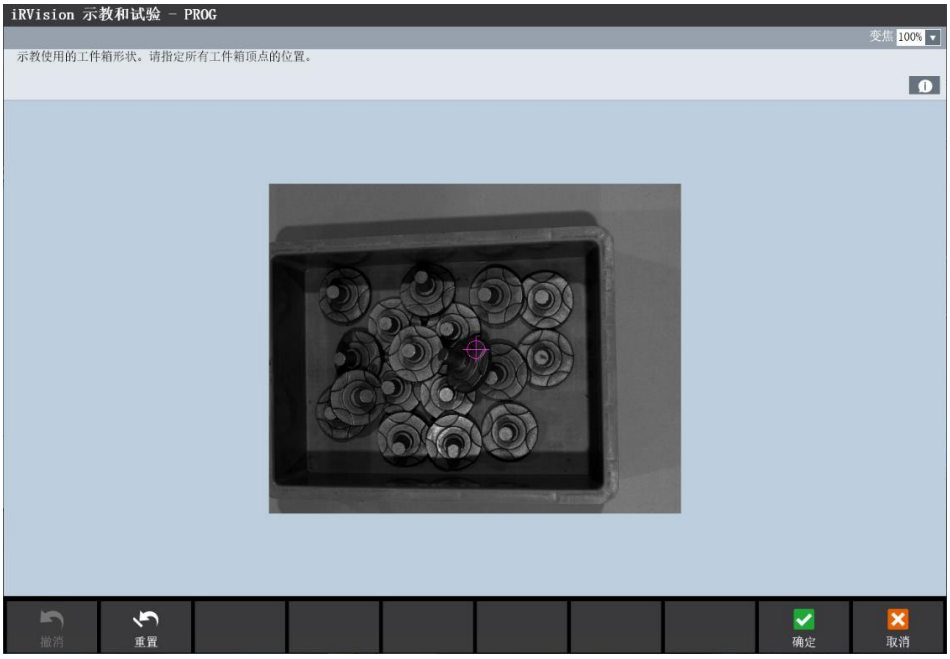
拍摄工件箱图像，取得 3 维数据。

3 **点击“工件箱形状”的“示教”按钮。**

如下图所示，显示相机图像和⊕。

4 **将⊕移向位于工件箱上表面边缘的任一顶点（拐角）位置，点击“OK”。**

顶点的位置即被设定，并再次显示⊕。



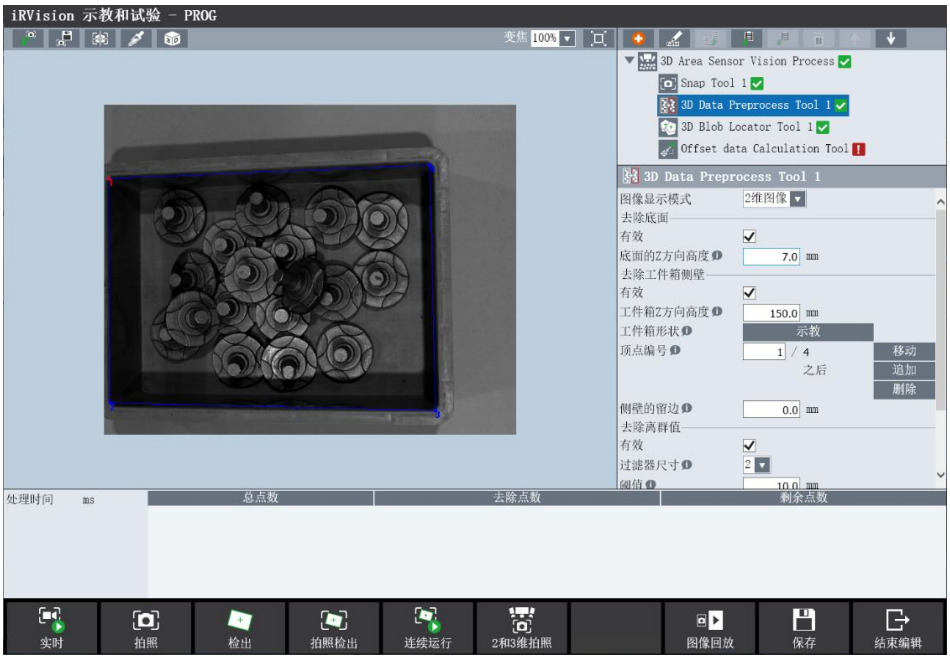
5 将⊕移向未设定的顶点位置，点击“OK”。

顶点的位置即被设定，并再次显示⊕。

6 反复执行步骤 4～5，最后如下图所示，用⊕选择最初的顶点位置。

这样，工件箱形状即被设定。

顶点位置最多可以设定 30 个。



“顶点编号”

希望对设定的“工件箱形状”进行修改以及微调时，进行以下操作。

1 在“顶点编号”文本框中输入数值。

2 点击“移动”、“添加”或“删除”键。

- 点击“移动”按钮时，会显示“顶点编号”中输入的顶点位置的更改画面。将⊕移动至希望的位置。

- 点击“添加”按钮时，“顶点编号”中输入的顶点后面会添加新的顶点。
- 点击“删除”时，“顶点编号”中输入的顶点即被删除。

“侧壁的留边”

设定“工件箱形状”的留边。单位为毫米（mm）。设定 0～1000 之间的值。留边是“工件箱形状”的侧壁到在其内侧设定的测量区域边界之间的距离。测量区域外的 3 维点将被去除。

以下的设置项目只在使用了窗口转移工具时才显示。

在视觉程序的树状视图的相同层，在 3D 前处理工具上方有窗口转移工具，根据在窗口转移工具的“输入数据类型”的下拉框中选择的选项，显示出来。

“2 维参照位置”

在相机图像上的基准位置显示出来。

在“输入数据类型”中选择“检出工具”时，显示出来。

“3 维基准位置”

会显示视觉程序“补正用坐标系”中的基准位置。

在“输入数据类型”中选择“其他视觉程序的结果”时，显示出来。

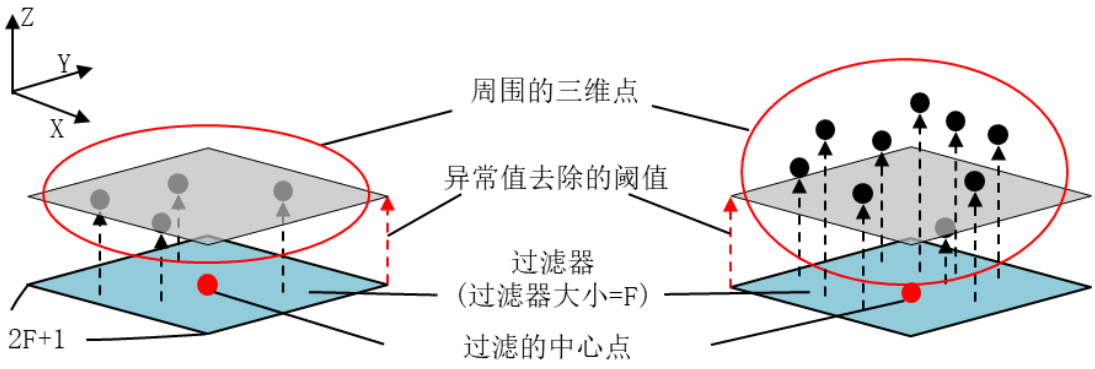
“去除离群值”

启用偏离值去除功能，设置项目。

例如，如果在因为偏离值使命令工具等的检出结果中误检出、未检出多时使用，结果可能会改善。

所谓偏离值，是因为某种原因被误检出的三维点、误差大的三维点。

此功能对比周围的三维点，将具有大幅偏离周围点的 Z 高度的点作为偏离值去除。



a. 周围的三维点数小于最小点数　　b. 众多周围的三维点不在阈值范围内

图 4.17.1-3 偏离值（过滤的中心点）被去除的情况

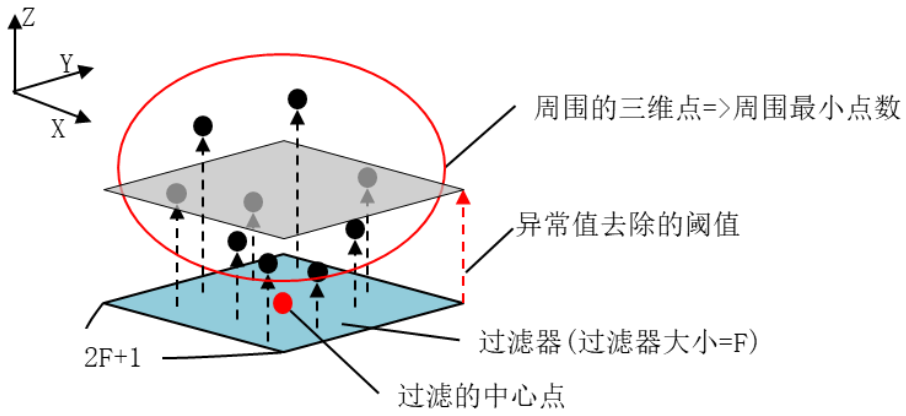


图 4.17.1-4 偏离值（过滤的中心点）没有被去除的情况

“有效”

在设定去除离群值各项目时勾选“有效”。

“过滤器尺寸”

在 3D 数据上设置对比三维点的范围大小。

将此范围叫做过滤器。

将过滤器的大小设为 1～10 范围内的值。

针对设定值 F，与 3D 数据的 XY 方向平行，且以一边为 2F + 1 的正方形为底面的区域设为过滤器，以各 3 维点为中心的过滤器内，中心的 3 维点的 Z 高度与其它 3 维点的 Z 高度相互偏离时，中心的 3 维点即被判定为是离群值。

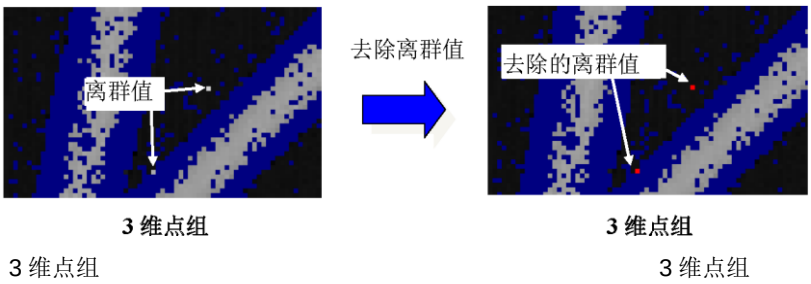


图 4.17.1-5 利用去除离群值过滤器的检出例子

“阈值”

设定 3 维点的 Z 方向高度差的阈值。单位为毫米（mm）。在文本框中输入 0～1,000 之间的数值。

过滤器中心的 3 维点的 Z 高度与过滤器内全部 3 维点 Z 高度的中央值之间的差值比这个设定值更大时，中心的 3 维点将被判定为离群值。

“周围最小点数”

设置位于中心的三维点以外的过滤器内的三维点数的最小允许值。

过滤器内的中心以外处的 3 维点数小于此设定值时，中心的 3 维点即被判定为离群值。将 F 作为“过滤器尺寸”进行设定时，设定 1～ (2F + 1) ^ 2 – 1 之间的值。调大此设定值时，容易有更多的 3 维点被作为离群值去除。

“法线计算”

计算 3D 数据的各 3 维点的法线。

“有效”

设定法线计算项目时，勾选“有效”。

根据法线计算的“有效”设定状态与视觉程序的状况，显示以下消息。

- 需要法线计算

  当法线计算为禁用，且在该视觉程序中有命令工具需要法线数据时显示。

  勾选法线计算的“有效”。

- 不需要法线计算

  当法线计算为有效，且在该视觉程序中没有命令工具需要法线数据时显示。可以执行法线计算，但是处理时间变长。

“过滤器尺寸”

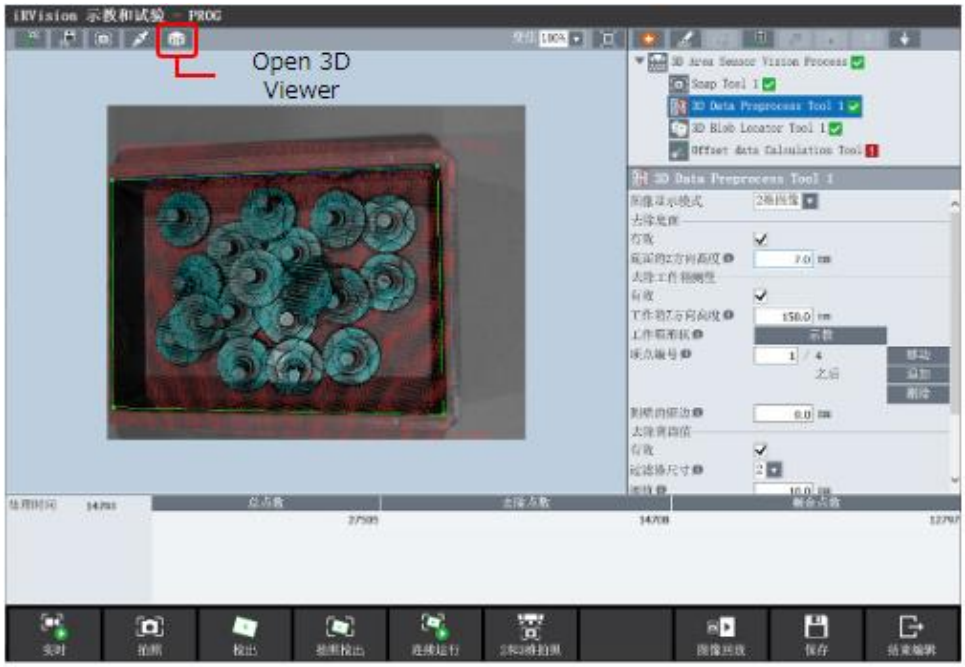
所谓过滤器大小，是为了规定在法线计算中使用的周围的三维点的范围。

在 1～5 的范围内设置值。

针对设定值 F，在 3D 维点组上，在以各 3 维点为中心的一边 2F+1 的正方形区域内进行法线计算。

4.17.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示去除多余 3 维点所需的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“总点数”

3D 数据内的全部 3 维点数。

“去除点数”

作为多余的 3 维点而被去除的 3 维点数。

“剩余点数”

是未被去除而残留的有效 3 维点数。

4.17.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“底面的 Z 方向高度”

指定-4000～4000 之间的值。在“去除底面”启用时显示出来。

“侧壁的留边”

指定 0～1000 之间的值。在“去除工件箱侧壁”启用时显示出来。

4.18. 3D 数据输出工具

3D 数据输出工具是从 3D 视觉传感器测量的距离图像生成 3D 数据后输出的工具。3D 数据是指 3D 检出工具（例如 3D 斑点群检出工具等）中使用的 3 维数据。

3D 数据输出工具主要进行以下 3 种处理。

- 对于要处理的距离图像进行向下抽样。
- 从 3D 数据中去除多余的 3 维点。
- 计算 3D 数据的各 3 维点的法线。

多余的 3 维点是指从装载工件的工件箱等工件以外的部分取得的 3 维点、以及被判定为离群值的 3 维点。由于多余的 3 维点可能会成为导致误检出的原因，因此要用 3D 数据输出工具适当地进行去除。3D 数据输出工具的 3 维点去除方法有以下 3 种。

- 去除工作台：去除比工作台面低的 3 维点。
- 去除工件箱：去除工件箱侧壁以及工件箱边缘、工件箱底面的 3 维点。
- 过滤：去除被判定为离群值的 3 维点。

3D 数据输出工具可在 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。

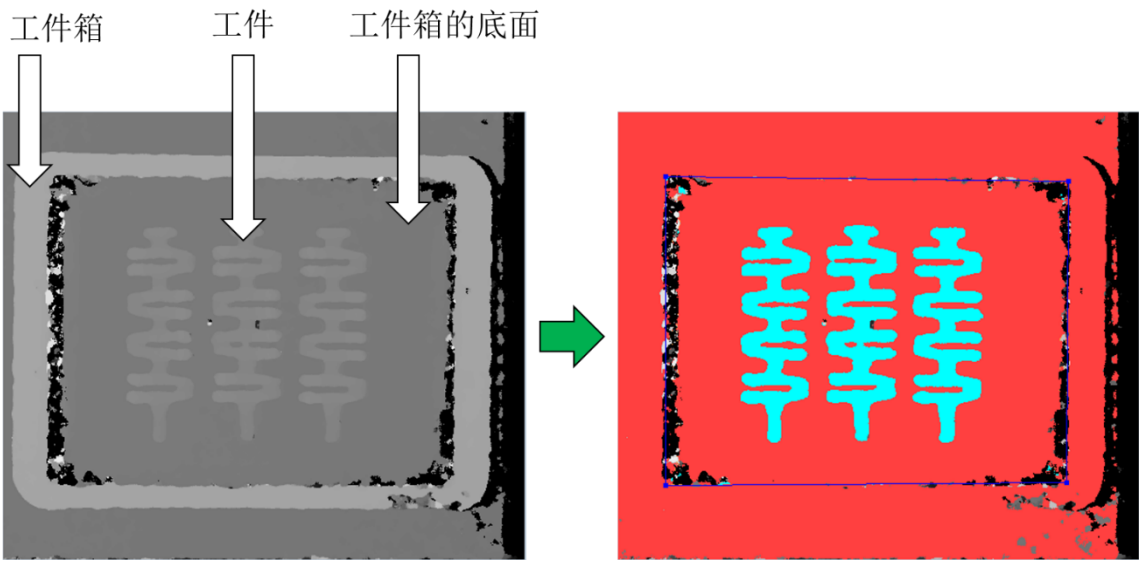
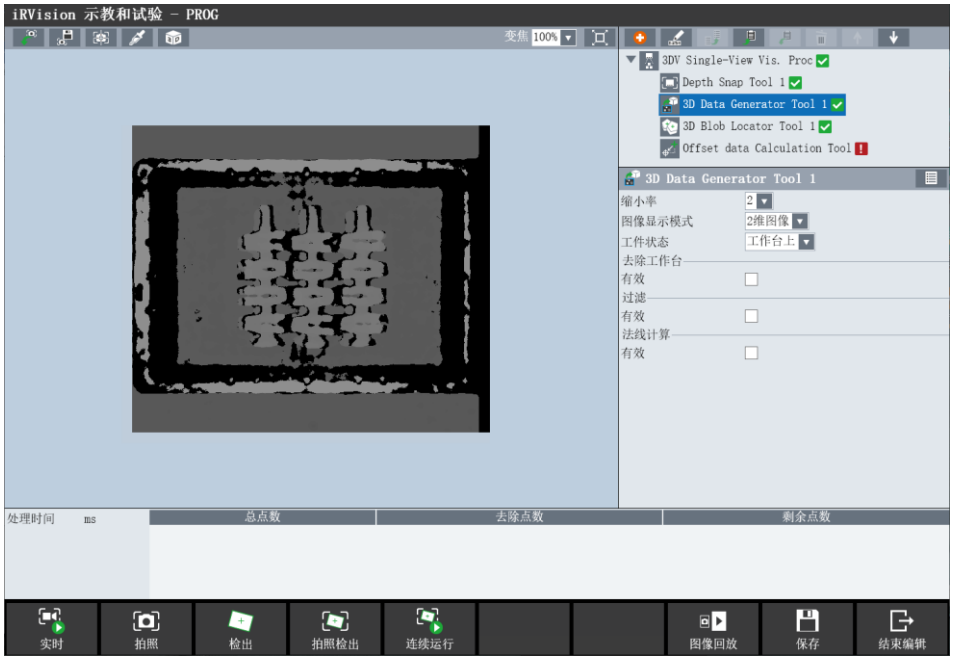


图 4.18-1 基于 3D 数据输出工具的工件箱去除结果

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D 数据输出”时，会显示如下所示的画面。



4.18.1. 参数的设定

3D 数据输出工具中有以下参数。

“缩小率”

选择对处理的距离图像进行向下抽样的缩小率。从 1～8 中选择数值。选择 1 时图片不缩小。如选择 2 以上，会从横纵缩小至 1/n 的距离图像中输出 3D 数据。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像”

显示相机图像。

“2 维图像＋结果”

显示相机图像和 3 维点的去除结果。用红色表示去除的 3 维点，用橘色表示法线计算失败的 3 维点。去除工件箱为启用时，会显示工件箱形状。

“3D 数据”

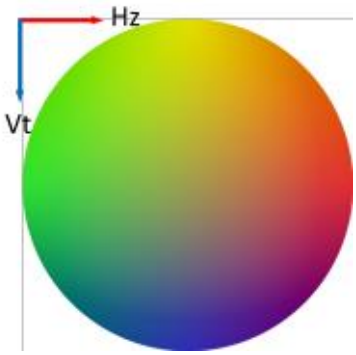
显示 3 维点组。

“3 维数据 + 结果”

在 3 维点组中显示去除结果。用红色表示去除的 3 维点，用橘色表示法线计算失败的 3 维点。

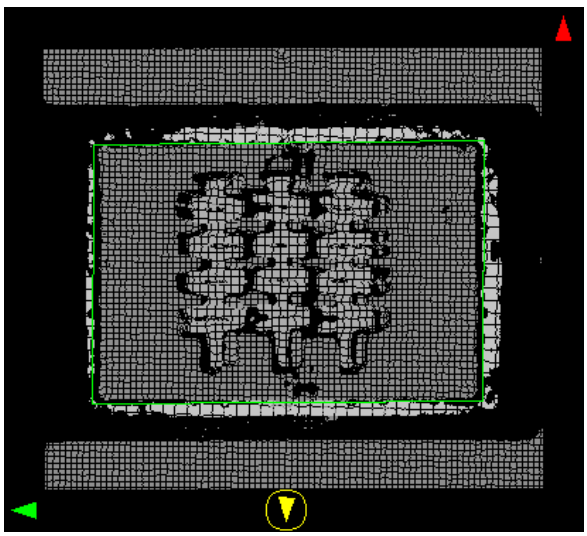
“法线”

沿着法线方向用区分颜色表示 3 维点组。如下图所示，3 维点的法线方向越往 Hz 正方向倾斜红色越深，越往 Vt 正方向倾斜蓝色越深。“法线计算”禁用时无法显示。



“Z 高度图像”

显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“去除工件箱”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。绿色线表示工件箱形状。

“工件状态”

在下拉框中选择工件的状态。根据所选择的工件状态后述的背景去除方法会有所不同。

“工作台上”

工件放置在工作台等平面上时选择。

“工件箱内”

工件装载或平放在工件箱内时选择。

“去除工作台”

去除比工作台面低的 3 维点。在“工件状态”中选择“工作台上”时显示。

“有效”

去除工作台设为启用时，勾选“有效”。

“工作台 Z 方向高度”

设定工作台面的 Z 方向高度。单位为毫米（mm）。输入数值，或通过 按钮更改值。这个设定值是视觉程序在“补正用坐标系”中的 Z 方向高度。如果 3 维点的 Z 方向高度比这个设定值小，则此 3 维点会被去除。

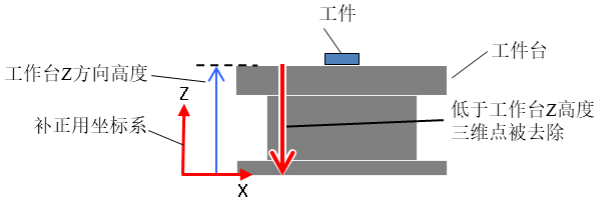


图 4.18.1-1 去除工作台

“去除工件箱侧壁”

去除工件箱侧壁以及工件箱边缘、工件箱底面的 3 维点。在“工件状态”中选择了“工件箱内部”时显示。

“有效”

将去除工件箱设为启用时，勾选“有效”。

“工件箱形状”

点击“示教”按钮，以示教工件箱形状。

1 **将工件箱放在相机的视野中心附近。**

2 **点击“拍照”。**

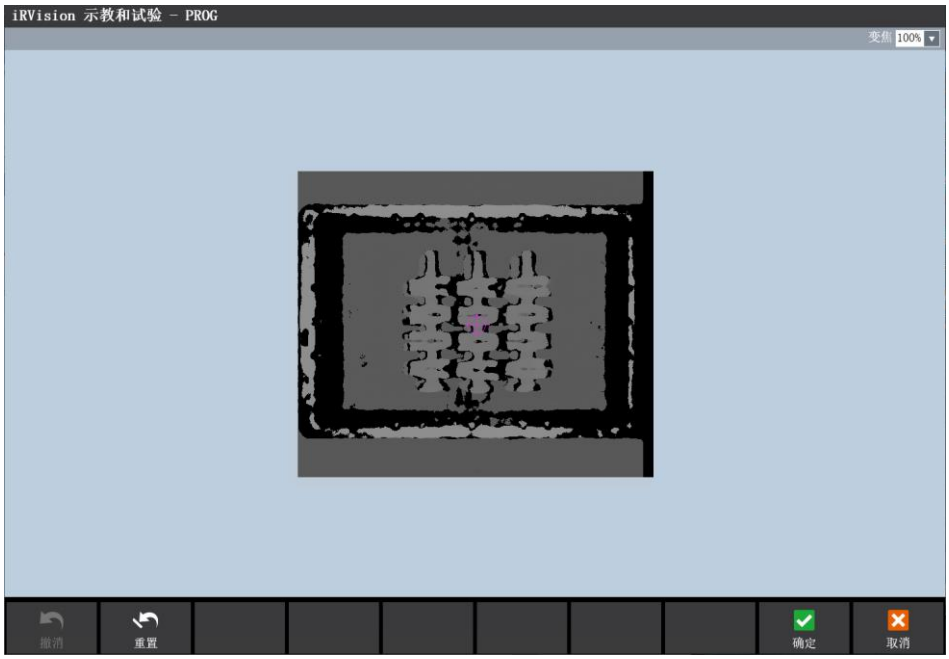
拍摄工件箱图像，取得距离图像。

3 **点击“工件箱形状”的“示教”按钮。**

如下图所示，显示相机图像和 。

4 将移向位于工件箱上表面边缘的任一顶点（拐角）位置，点击“OK”。

顶点的位置即被设定，并再次显示。



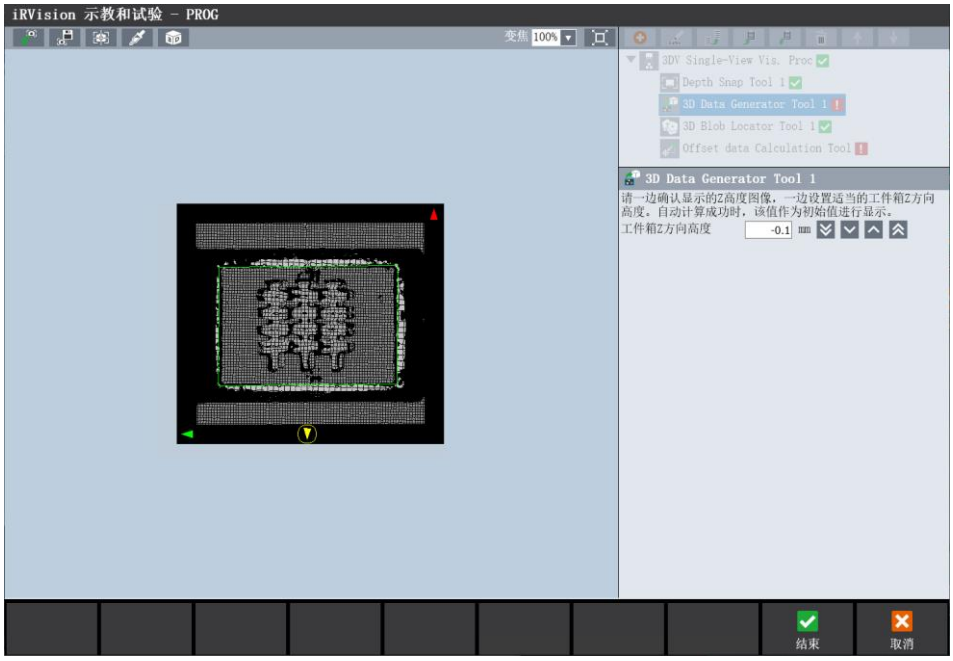
5 将移向未设定的顶点位置，点击“OK”。

顶点的位置即被设定，并再次显示。

6 反复执行步骤 4～5，最后用选择最初的顶点位置。

顶点位置最多可以设定 30 个。

工件箱形状即被设定，如下图所示，会显示工件箱上表面 Z 方向高度的设定画面。



7 工件箱上表面 Z 方向高度的自动计算成功时，该值会作为初始值显示。自动计算没有实施时要设定工件箱上表面 Z 方向高度。详情请参阅后述的“工件箱上表面 Z 方向高度”。

“顶点编号”

希望对设定的“工件箱形状”进行修改以及微调时，进行以下操作。

1 在“顶点编号”文本框中输入数值。

2 点击“移动”、“添加”或“删除”键。

- 点击“移动”按钮时，会显示“顶点编号”中输入的顶点位置的更改画面。将移动至希望的位置。
- 点击“添加”按钮时，“顶点编号”中输入的顶点后面会添加新的顶点。
- 点击“删除”时，“顶点编号”中输入的顶点即被删除。

“3 维基准位置”

会显示视觉程序“补正用坐标系”中的基准位置。

在相同层级，且在该工具之前有窗口转移工具时会显示。

“工件箱 Z 方向高度”

设定工件箱上表面边缘的 Z 方向高度。单位为毫米（mm）。这个设定值是视觉程序“补正用坐标系”中的 Z 方向高度。由于示教工件箱形状时会被自动计算，因此通常情况下不用变更。

“工件箱深度”

设定工件箱的深度。单位为毫米（mm）。设定 0～4000 之间的值。输入数值，或通过按钮更改值。这个值是从工件箱上表面到工件箱底面之间的距离。Z 方向高度低于工件箱底面的 3 维点会被去除。

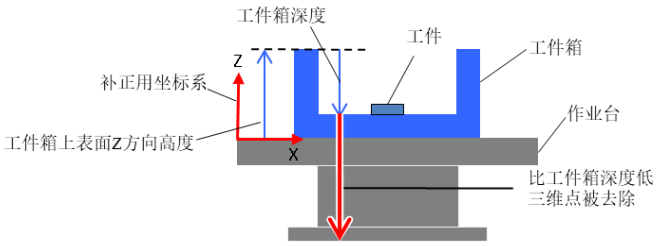


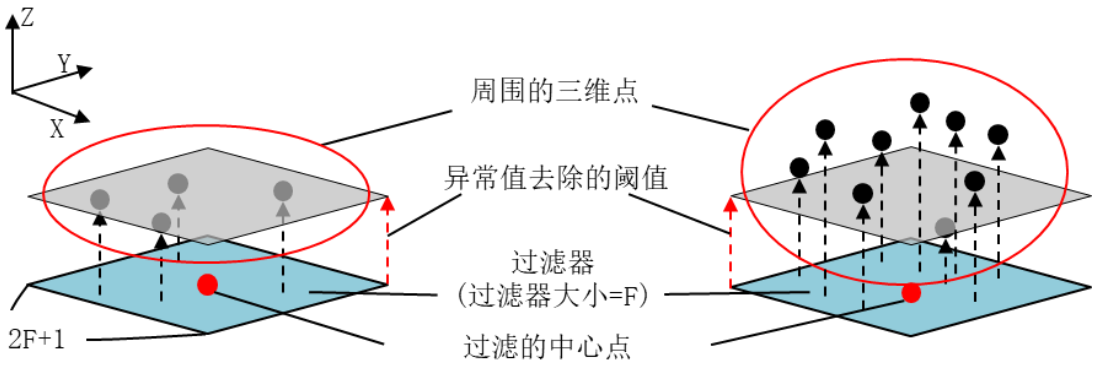
图 4.18.1-2 去除工件箱

“侧壁的留边”

设定“工件箱形状”的留边。单位为毫米（mm）。设定 0～1000 之间的值。留边是“工件箱形状”的侧壁到在其内侧设定的测量区域边界之间的距离。测量区域外的 3 维点将被去除。

“过滤”

去除判定为离群值的 3 维点。



a. 周围的三维点数小于最小点数　　b. 众多周围的三维点不在阈值范围内

图 4.18.1-3 过滤的中心点作为偏离值被去除的情况

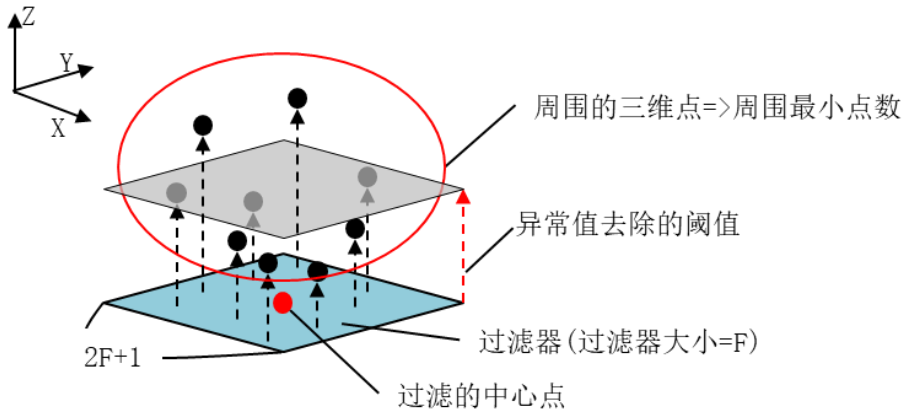


图 4.18.1-4 过滤的中心点作为偏离值没有被去除的情况

“有效”

在设定过滤的各项目时勾选“有效”。

“过滤器尺寸”

设定过滤中使用的过滤器的尺寸。用下拉框选择 1～10 之间的值。

针对设定值 F，与 3D 数据的 XY 方向平行，且以一边为 2F + 1 的正方形为底面的区域设为过滤器，以各 3 维点为中心的过滤器内，中心的 3 维点的 Z 高度与其它 3 维点的 Z 高度相互偏离时，中心的 3 维点即被判定为是离群值。

“周围最小点数”

在文本框中输入非离群值 3 维点的周围所需的 3 维点数的最小容许值。过滤器内的中心以外处的 3 维点数小于此设定值时，中心的 3 维点即被判定为离群值。将 F 作为“过滤器尺寸”进行设定时，设定 1～ (2F + 1) ^ 2 – 1 之间的值。调大此设定值时，容易有更多的 3 维点被作为离群值去除。

“去除离群值的阈值”

设定 3 维点的 Z 方向高度差的阈值。单位为毫米（mm）。在文本框中输入 0～1,000 之间的数值。

过滤器中心的 3 维点的 Z 高度与过滤器内全部 3 维点 Z 高度的中央值之间的差值比这个设定值更大时，中心的 3 维点将被判定为离群值。

“去除凹点”

“有效”去除凹点设为启用时，勾选“有效”。

“阈值”设定去除凹点的阈值。单位为毫米（mm）。在文本框中输入 0～1,000 之间的数值。

过滤器中心的 3 维点的 Z 高度比过滤器内全部 3 维点 Z 高度的中央值减去这个设定值的值更小时，中心的 3 维点被判定为凹点。有效利用去除凹点时，输入比“去除离群值的阈值”更小的值。

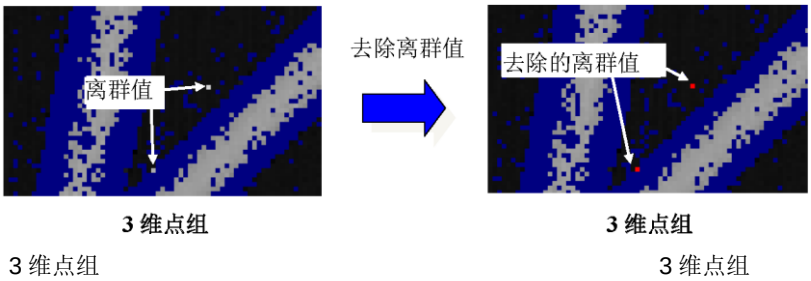


图 4.18.1-5 基于过滤的检出例子

“法线计算”

计算 3D 数据的各 3 维点的法线。

“有效”

设定法线计算项目时，勾选“有效”。

根据法线计算的“有效”设定状态与视觉程序的状况，显示以下消息。

- 需要法线计算

  当法线计算为禁用，且在该视觉程序中有命令工具需要法线数据时显示。

  勾选法线计算的“有效”。

- 不需要法线计算

  当法线计算为有效，且在该视觉程序中没有命令工具需要法线数据时显示。可以执行法线计算，但是处理时间变长。

“过滤器尺寸”

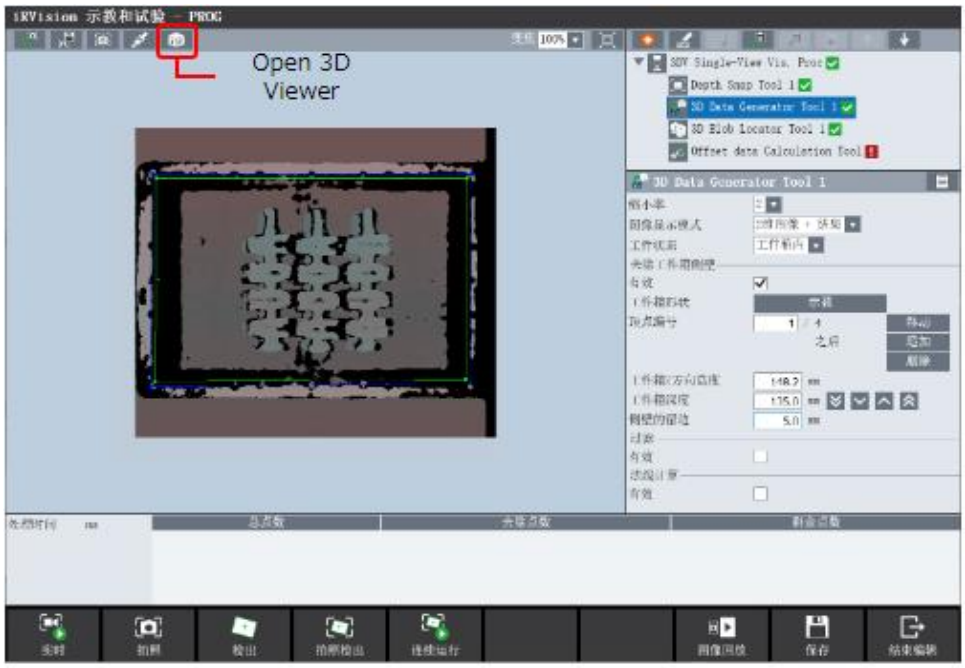
所谓过滤器大小，是为了规定在法线计算中使用的周围的三维点的范围。

在 1～5 的范围内设置值。

针对设定值 F，在 3D 维点组上，在以各 3 维点为中心的一边 2F+1 的正方形区域内进行法线计算。

4.18.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示用于生成 3D 数据和去除多余 3 维点所需的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“总点数”

3D 数据内的全部 3 维点数。

“去除点数”

作为多余的 3 维点而被去除的 3 维点数。

“剩余点数”

是未被去除而残留的有效 3 维点数。

4.18.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“工作台 Z 方向高度”

指定-4000～4000 之间的值。当“去除工作台”启用时显示。

“工件箱深度”

指定 0～4000 之间的值。当“去除工件箱”启用时显示。

“侧壁的留边”

指定 0～1000 之间的值。当“去除工件箱”启用时显示。

4.19. 3D 斑点群检出工具

3D 斑点群检出工具（3D Blob Locator Tool）是根据 3 维点组检出连接附近点之间的连接点集合的工具。此外，连接点集合形成平面时，还可对该平面进行测量。

3D 斑点检出工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器上使用。

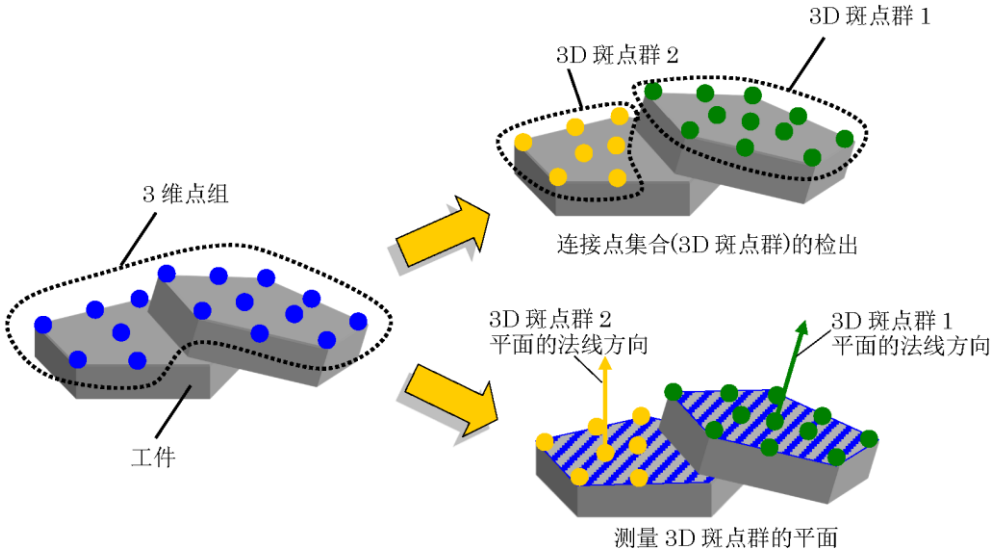
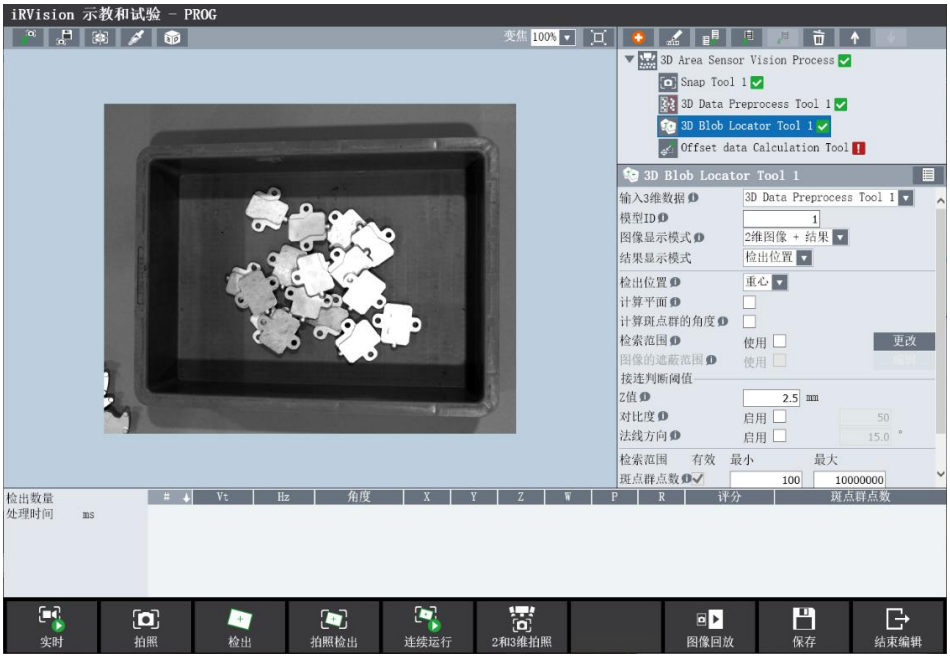


图 4.19-1 利用 3D 斑点群检出工具进行检出

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Blob Locator Tool”时，显示如下所示的画面。



4.19.1. 参数的设定

3D 斑点群检出工具包括以下参数。

“输入图像”

用下拉框选择 3D 斑点群检出用的图像。

直接使用相机拍摄的图像进行检出时，选择抓拍工具。对拍摄的图像进行预处理后再进行检出时，选择预处理使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

在树状视图上方存在其他检出工具时，可以通过指定该工具，使用去除了符合检出结果的 3 维点的 3 维数据。

具有缩短检出时间，防止输出相同工件重复的检出结果的效果。

在相同层次，可以选择配置在比该工具更前面的以下命令工具。

- 3D 数据输出工具
- 3D 数据预处理工具
- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具

另外，可选择作为 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具的子工具配置的以下命令工具。

- 3D 斑点群检出工具
- 3D 单面模型检出工具

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为种类编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像＋点阵”

在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”

在 2 维图像上显示检出结果。

“2 维图像+图像的特征”

在 2 维图像上显示图像特征。

在“接连判断阈值”的“对比度”勾选“有效”时显示。

“2 维图像＋后处理”

在 2 维图像上显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”後时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“3D 数据”

显示 3 维点组。

“3 维数据 + 结果”

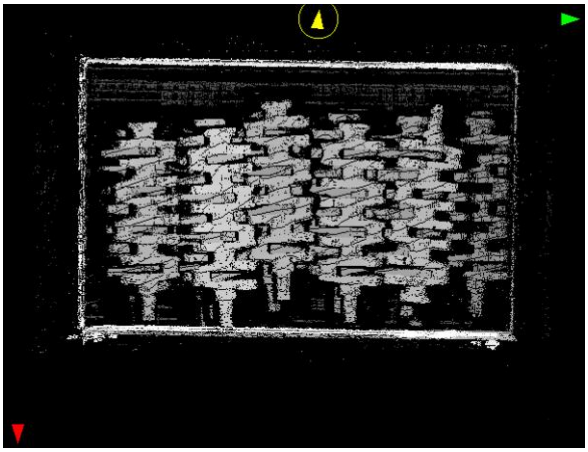
在 3 维点组中显示检出结果。

“3 维数据＋后处理”

在 3 维点组中显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“Z 高度图像”

显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“检索范围”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“结果显示模式”

使用下拉框选择显示检出结果的模式。

“检出位置”

在 3D 斑点群的检出位置显示绿色十字。

“检出位置+点”

除了检出位置，绘制构成 3D 斑点群的 3 维点。在检出结果中，获得分数相对较高的 3 维点标示为红色，较低的以蓝色标示。勾选“计算平面”时，未在计算平面上显示的 3 维点，用紫色描绘。

⚠ 注 意
将“结果显示模式”设定成“检出位置＋点”时，就会消耗内存，无法在线上执行。视觉程序的示教或调整中，建议设定成“检出位置＋点”，线执行时，建议设定成“检出位置”。

“检出模式”

用下拉框选择作为 3D 斑点群检出位置输出的种类。

“重心”

将构成 3D 斑点群的 3 维点重心设为检出位置。“计算平面”后，只使用平面上的 3 维点计算重心。

“外接矩形的中心”

计算包括各 3D 斑点群的最小长方形，以该长方形的中心作为检出位置。各长方莆在形成 3D 斑点群的平面内计算，因此启用“计算平面”，不可禁用。根据袋状物等表面状态，即使在测量的 3 维点上存在缺陷或误差时，比较稳定地将工件中心附近作为检出位置进行计算。

“密度”

将构成 3D 斑点群的 3 维点高密度范围中心位置设为检出位置。“计算平面”后，只使用平面上的 3 维点计算密度。

“孔的位置（孔的姿态）”

只使用检出孔周边的 3 维点，计算孔的位置与姿势，设为检出位置。特别是与 3D 斑点群主要面不同的面上存在孔时有效。

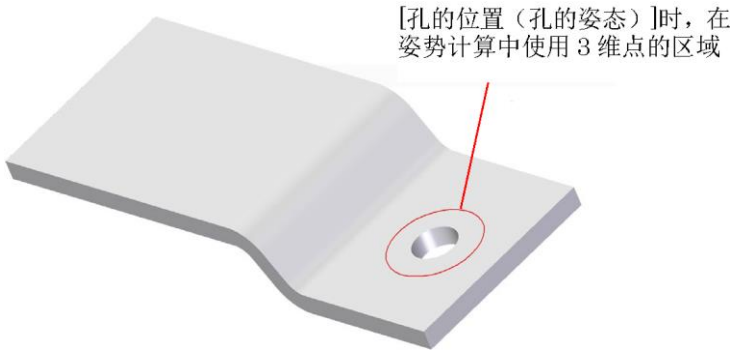


图 4.19.1-1 孔的位置（孔的姿态）

“孔的位置（工件的姿态）”

将 3D 斑点群上存在的孔中心位置设为检出位置。勾选“计算平面”后，只使用平面上的 3 维点计算孔的中心位置。此时，输出形成 3D 斑点群的平面姿势。

“计算平面”

设定是否计算平面。勾选后，根据构成 3D 斑点群的 3 维点计算平面。

“匹配误差允许值”

勾选“计算平面”时，设定 3 维点与平面的距离阈值。单位为毫米（mm）。设定 0～1000 之间的值。3 维点与平面的距离小于该设定值时，判定该 3 维点在平面上。如果提高设定值，虽然可以检出很多 3D 斑点群，但是平面测量精度低的 3D 斑点群易与检出结果混在一起。

“最小有效分数”

勾选“计算平面”时，设定在 3D 斑点群平面上最小的 3 维点数量容许值。设定 3～10000000 之间的数值。从检出结果将平面上的 3 维点数量低于该设定值的 3D 斑点群排除在外。如果降低设定值，虽然可以检出很多 3D 斑点群，但是平面测量精度低的 3D 斑点群易与检出结果混在一起。

“删除包含的斑点”

测到的 3D 斑点中，删除其他 3D 斑点完全包含的结果。当您不想将粘贴在盒子上的标签检测为 3D 斑点时可以使用它。

“范围密度计算”

设定计算 3 维点密度的范围半径。设定 0～1000 之间的值。

用“检出位置”选择高密度位置时显示出来。

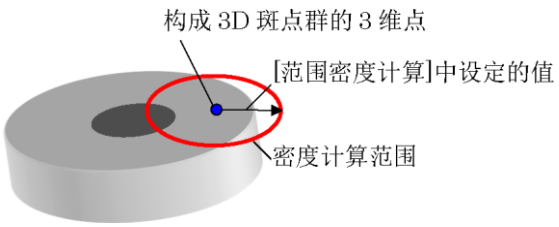


图 4.19.1-2 密度计算范围值

“孔直径”

设定检出的 3D 斑点群上孔的直径。单位为毫米（mm）。设定 15～1000 之间的数值。检出最接近设定值的直径孔。

在"检出模式"中选择"孔的位置（孔的姿态）"或"孔的位置（工件的姿态）"，将显示出来。

“孔径的误差允许值”

设置要检出的 3D 斑点上的孔的直径范围。单位为%。设定 1～50 之间的值。

针对“孔直径”的设置值，检出误差在该设置值的范围内的孔。

在"检出模式"中选择"孔的位置（孔的姿态）"或"孔的位置（工件的姿态）"，将显示出来。

“计算斑点群的角度”

选择是否计算 3D 斑点群角度。勾选后，将从 Vt 方向看到的 3D 斑点群长度方向角度作为检出结果角度输出。

“检索范围”

根据 3 维数据，在高度分布图上设定用于检出的 3 维点区域。

缺省情况下，设定不使用检索范围，而是使用 3 维数据所含的全部 3 维点。

由于工件箱上等多余 3 维点是通过维数据预处理等去除，因此通常情况下需要进行更改，例如，希望限定工件箱内的部分区域进行检出时，按下“检索范围”中的“更改”按钮，设定检索范围。

在高度分布图上会以长方形显示检索范围，因此调整该长方形。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

“使用”会在检索范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用检索范围限定 3 维点的区域。

“图像的遮蔽范围”

以任意的形状在检索范围内指定检出中不使用的 3 维点区域。检索范围启用时可设定。例如，在工件箱内，可用隔板将工件分开时，将该隔板从检出对象排除在外时有效。

使用图像的遮蔽范围时，点击“编辑”按钮。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“使用”会在图像的遮蔽范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用图像的遮蔽范围限定 3 维点的区域。

“接连判断阈值”

设定在 3 维数据中判定相邻 3 维点连接的阈值。

“Z 值”

在文本框中输入 Z 向高度差的阈值。单位为毫米（mm）。设定 0～100000 之间的数值。

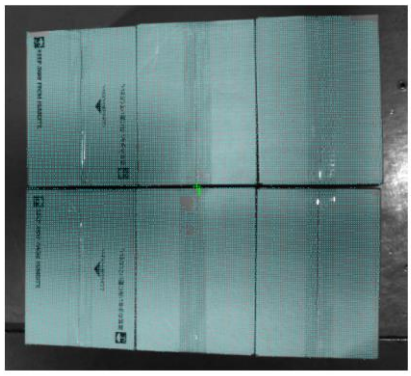
在 3 维数据中，相邻 3 维点的 Z 向高度差大于该阈值时，则判定两 3 维点没有连接。

“对比度”

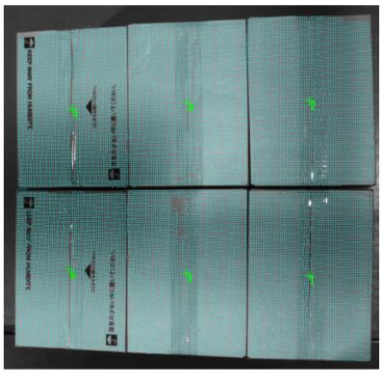
设定利用 2 维相机图像上的图像特征的连接判定。勾选“有效”时，在右侧的文本框内输入对比度的阈值。设定 1～200 之间的值。

在 3 维数据中相邻 3 维点之间，如果在相机图像上存在图像特征，则判定不连接两 3 维点。此处的图像特征对比度比输入的阈值更大。

如下图所示，密集放置相同尺寸的工件时，如果只使用 3 维数据的 Z 向高度进行连接判定，在 1 个 3D 斑点群就会含有多个工件，而通过使用 3 维数据的 Z 向高度与图像特征进行连接判定，就可以在各个工件上检出 3D 斑点群。



通过 3 维数据的 Z 向高度进行连接判定



通过 3 维数据的 Z 向高度+图像特征进行连接判定

图 4.19.1-3 在判定 3D 斑点群的 3 维点连接中使用图像特征的示例

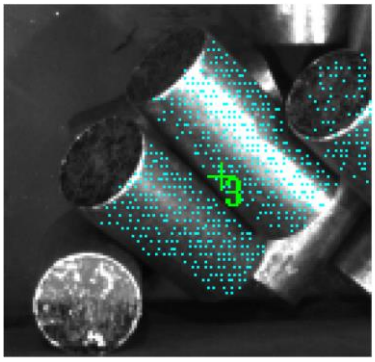
“使用梯度特征”

使用梯度特征代替对比边缘来分离相邻结果。梯度特征有较小的间隙，可以防止相邻区域错误地合并为单个结果。梯度特征比具有对比度的边缘宽，并且通常需要较高的对比度阈值。

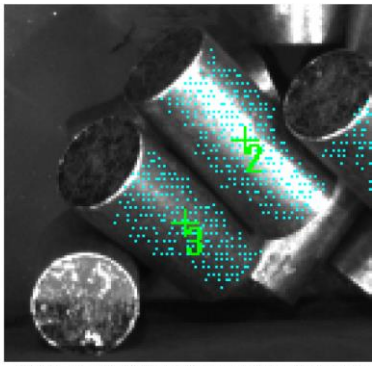
“法线方向”

设定利用各 3 维点在法线方向进行连接判定。勾选“有效”时，在右侧的文本框内输入法线方向的阈值。单位为度（°）。设定 0～180 之间的数值。

在 3 维数据中，相邻 3 维点形成法线矢量的角度大于输入的阈值时，则判定两 3 维点没有连接。



通过 3 维度数据的法线方向进行连接判定



通过 3 维度数据的 Z 向高度+法线方向进行连接判定

图 4.19.1-4 连接判定示例

“检索范围”

设定 3D 斑点群的检索范围。设定检出范围时，只将检索范围内的 3D 斑点群作为检出结果输出。

“斑点群点数”

在“最小”和“最大”的文本框内输入值。将指定范围的斑点群尺寸的 3D 斑点群作为检出结果输出。

“3D 斑点群长”（高级模式）

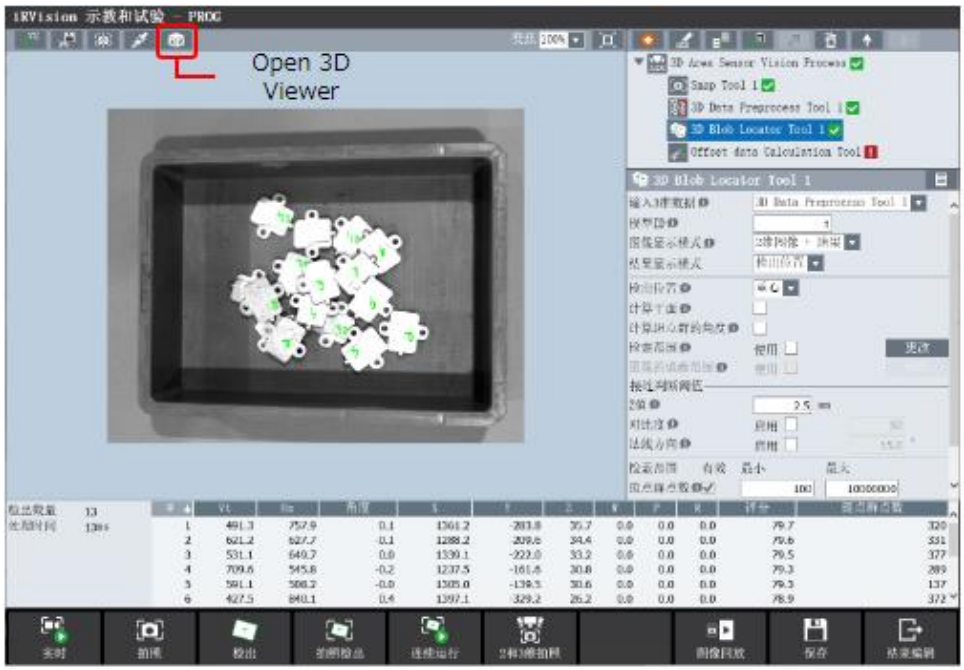
勾选“有效”时，在“最小”与“最大”的文本框中输入数值。单位为毫米（mm）。将指定范围的团状长度的 3D 斑点群作为检出结果输出。将沿惯性主轴方向的 3D 斑点群长度作为 3D 斑点群长度输出。

“3D 斑点群宽”（高级模式）

勾选“有效”时，在“最小”与“最大”的文本框中输入数值。单位为毫米（mm）。将指定范围的团状宽度的 3D 斑点群作为检出结果输出。将与沿惯性主轴方向直行方向的 3D 斑点群宽度作为 3D 斑点群宽度输出。

4.19.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

3D 斑点群检出位置的坐标值，在相机图像上。

“角度”

3D 斑点群的角度。单位为度（°）。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

检出位置姿势。单位为毫米（mm）或度（°）。

“评分”

3D 斑点群的分数。将相对于 3 维广域传感器或 3D 视觉传感器的视觉程序的“测量 Z 范围”的检出位置的相对 Z 高度作为分数输出。

“斑点群尺寸”

构成 3D 斑点群的 3 维点数。

“有效点数”

平面计算所用的 3 维点数量。“计算平面”启用时显示出来。

“误差”

平面计算所用的 3 维点与平面距离的平均值。“计算平面”启用时显示出来。

“密度”

检出位置周围的 3 维点密度。单位为%。用“检出位置”选择“密度”时显示出来。

“孔直径”

3D 斑点群上孔的直径。在“检出位置”下选择“孔的位置（孔的姿态）”或“孔的位置（工件的姿态）”时显示出来。

“平面的距离”

计算的平面与检出位置的距离。只在“计算平面”启用时显示出来。

“3D 斑点群长”

沿 3D 斑点群长度方向的 3D 斑点群长度。只在“计算斑点群的角度”启用时显示出来。

“3D 斑点群宽”

沿与 3D 斑点群长度方向交叉方向的 3D 斑点群宽度。“计算斑点群的角度”和“计算平面”都启用时显示出来。

4.19.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“Z 值的阈值”

指定 0～100000 之间的值。

“最小斑点群点数”

指定 3～最大斑点群点数之间的值。

“最大斑点群点数”

指定最小有效分数～10000000 之间的值。

“最小 3D 斑点群长”

指定 1.0～最大 3D 斑点群长之间的值。“检索范围”的“3D 斑点群长度”启用时显示出来。

“最大 3D 斑点群长”

指定最小 3D 斑点群长～100000.0 间的值。“检索范围”的“3D 斑点群长度”启用时显示出来。

“最小 3D 斑点群宽”

指定 1.0～最大 3D 斑点群宽之间的值。“检索范围”的“3D 斑点群宽度”启用时显示出来。

“最大 3D 斑点群宽”

指定最小 3D 斑点群宽～100000.0 间的值。“检索范围”的“3D 斑点群宽度”启用时显示出来。

“平面的最小有效分数”

指定 3～10000000 之间的值。“计算平面”启用时显示出来。

“匹配误差允许值”

指定 0～1000 之间的值。“计算平面”启用时显示出来。

“孔直径”

指定 15～1000 之间的值。“检出位置”为“孔的位置（孔的姿态）”或“孔的位置（工件的姿态）”时显示出来。

“对比度的阈值”

指定 1～200 之间的值。“接连判断阈值”的“对比度”启用时显示出来。

“法线方向的阈值”

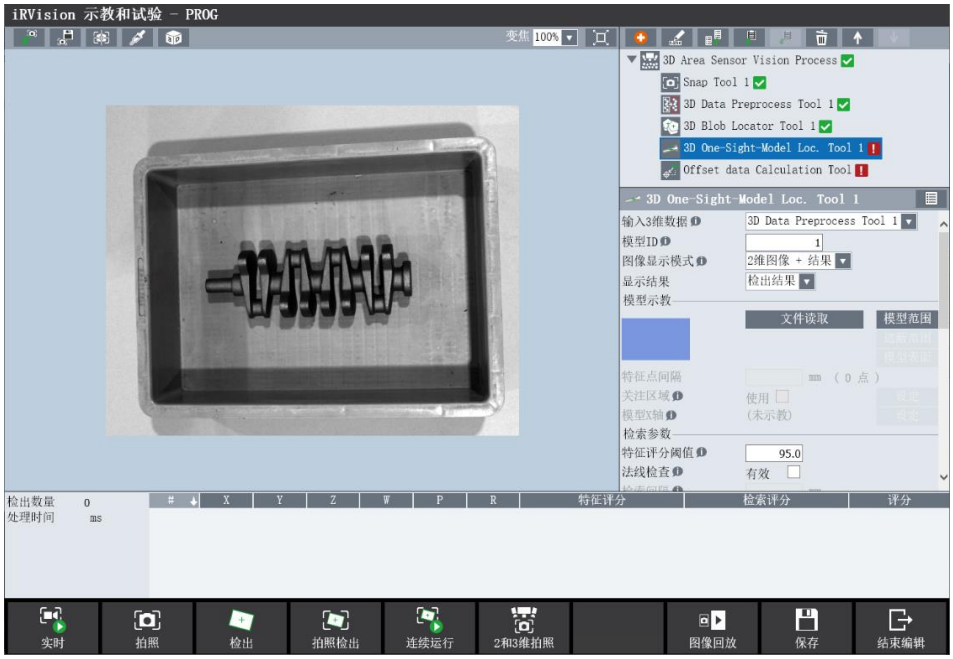
指定 0～180 之间的值。“接连判断阈值”的“法线方向”启用时显示出来。

4.20. 3D 单面模型检出工具

3D 单面模型检出工具（3D One-Sight-Model Loc. Tool）是一种针对工件单面，从 3 维数据检出事先示教的 3 维模型，输出 3 维位置和姿势的工具。

3D 单面模型检出工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D One-Sight-Model Loc. Tool”时，显示如下所示的画面。



4.20.1. 参数的设定

3D 单面模型检出工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

在树状视图上方存在其他检出工具时，可以通过指定该工具，使用去除了符合检出结果的 3 维点的 3 维数据。

具有缩短检出时间，防止输出相同工件重复的检出结果的效果。

在相同层次，可以选择配置在比该工具更前面的以下命令工具。

- 3D 数据输出工具
- 3D 数据预处理工具
- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具

另外，可选择作为 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具的子工具配置的以下命令工具。

- 3D 斑点群检出工具
- 3D 单面模型检出工具

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为种类编号。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像＋点阵”

在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”

在 2 维图像上显示检出结果。

“2 维图像＋后处理”

在 2 维图像上显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”后时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“3D 数据”

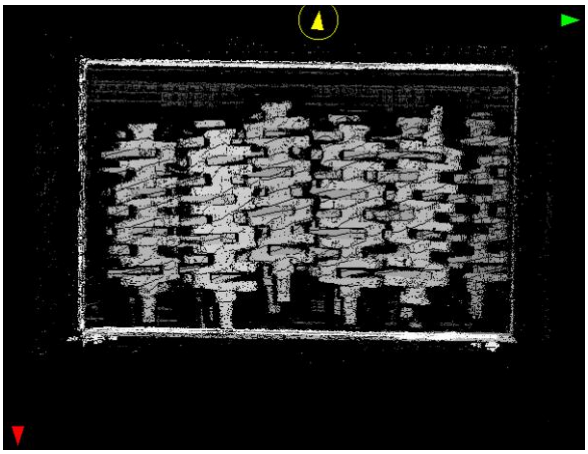
显示 3 维点组。

“3 维数据＋后处理”

在 3 维点组中显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”后时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“Z 高度图像”

显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“模型”

显示在模型范围内设定的图像。模型的 3 维点以青色显示出来，特征点以绿色显示出来。

“模型高度分布图”
以高度分布图显示模型的 3 维点。模型原点以绿色的“+”显示出来，X 轴方向以青色的箭头显示出来。

“显示结果”

使用下拉框选择在图像视图中显示检出结果的模式。如果执行试运行，“显示结果”自动切换成“检出结果”。

“检出结果”
在 2 维图像上显示检出结果。

“丢弃的结果”
以红色显示因匹配位置或非法点数而被否决的结果。在列表视图上也以红色显示被否决的结果。

“检索结果”
通过“检出结果”与“丢弃的结果”的搜索处理，在测量位置处显示结果。调整搜索参数时使用。

“模型示教”

设定模型示教的范围。

“模型范围”按钮

设定模型范围。详情请参阅《II.4.20.2.1. 获取 3D 数据(P.550)》。

“文件读取”按钮

设置为获取模型示教所用的 3D 数据所需的 CAD 数据文件。详情请参阅《II.4.20.2.1. 获取 3D 数据(P.550)》。

“遮蔽范围”按钮

在模型范围内，如果非检出对象区域中存在 3 维点，点击“遮蔽范围”中的“编辑”按钮，设定遮蔽范围。详情请参阅《II.4.20.2.3. 工件外区域的除外(P.554)》。

“模型表面”按钮

模型示教范围后，设定成按每个圆滑连续面在工件表面上进行分割。详情请参阅《II.4.20.2.2. 模型面的分割(P.553)》。

“特征点间隔”

设定特征点间的间隔。详情请参阅《II.4.20.2.4. 模型特征点的设定(P.555)》。

“关注区域”

关注区域是在不关注模型的部分特征，位置就无法正确特定时使用。设定成关注区域的区域只能在关注区域计算特征评分，不会输出关注区域特征评分低于“特征评分阈值”的结果。详情请参阅《II.4.20.2.5. 关注区域的设定(P.556)》。

“模型 X 轴”

按每个模型保持的坐标系 XYZ 坐标轴设定检索姿势范围。在此处设定模型具有坐标系的 X 轴方向。Z 轴可以在模型示教时直接使用“补正用坐标系”Z 轴方向。Y 轴的方向可以根据 X 轴与 Z 轴的方向计算出来。详情请参阅《II.4.20.2.6. 模型 X 轴的设定(P.556)》。

“检索参数”

在 3D 单面模型检出工具中，使用模型特征点一幅图画出工件大致位置称为“搜索”。设定搜索参数。

“特征评分阈值”

在文件框中输入搜索时，在模型特征点与 3 维数据间判断可正确对应的比率。检出的对象物特征评分低于指定值时，不会作为检出结果输出。

“法线检查”

勾选“有效”时，在模型特征点和 3 维数据相对应时，确认法线方向是否一致。可在表面上可充分取得 3 维点时，通过勾选对象物，可有效地进行搜索，处理时间变短。

要使用“法线检查”，需要设为用视觉程序内的 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具进行法线计算。3D 数据输出工具的详情请参阅《II.4.18. 3D 数据输出工具(P.524)》。3D 数据预处理工具的详情请参阅《II.4.17. 3D 数据预处理工具 (P.516)》。

“检索间隔”（高级模式）

在文本框中输入搜寻时的间隔。模型示教时自动设定缺省值。如果加大搜索间隔，处理时间就会缩短，如果缩小搜索间隔，则搜索性能就会提升。由于后述的“搜索角度间隔”最好在 5～10 度（°）左右，因此请确认搜索间隔偏离该范围的值不大。

“检索角度间隔”

根据“搜索间隔”的设置（高级模式）值自动设置。

“重叠领域”（高级模式）

检出的对象物之间的重叠比率大于此处指定的比率时，留下评分高的检出结果，删除评分低的结果。重叠的比率利用模型外框长方形的重叠面积判定。设定 10～100 之间的值。如果将限制值指定 100%，则即使重叠也不会删除。

备忘录

“检索评分”就是在搜索结果的位置姿势下，模型与 3 维数据符合的区域比率。如果执行试运行，各个检出结果的搜索评分就会在结果显示区的列表视图中显示出来。由于搜索评分是用比匹配位置更宽的判定基准判定符合，因此数值要比评分高。

“检索范围”

在 3D 单面模型检出工具中可保持多个搜索范围。示教按搜索范围进行搜索的位置范围“检索窗口”与搜索的工件姿势范围“检索姿势范围”。

例如，如下图所示，工件在测量范围内大致以 2 个姿势排成 2 列时，通过示教 2 个具有用虚线表示的检索窗口的搜索范围，再分别设定合适的检索姿势范围，就可以比设定 1 个搜索范围短的处理进行进行检出。

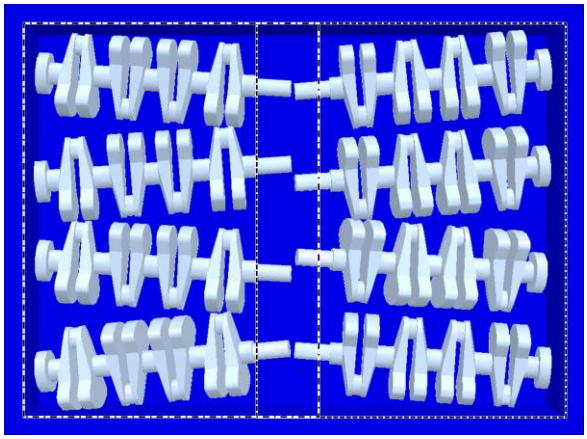


図 4.20.1-1 2 个搜索范围

“检索范围编号”

用下拉框选择切换设定画面上显示的搜索范围。

添加搜索范围

添加搜索范围的步骤如下：

1 点击按钮。

添加新的搜索范围编号。

2 选择在“检索范围编号”添加的编号，示教搜索范围。

删除搜索范围

删除搜索范围的步骤如下：

1 选择使用“检索范围编号”删除的搜索范围编号。

2 点击按钮后，在步骤 1 中选择的搜索范围被删除。

复制搜索范围

复制并添加当前搜索范围的步骤如下：

1 点击按钮。

复制添加当前所选择的搜索范围。

2 示教已添加编号的搜索范围。

“检索窗口”

3D 模型单面模型检出工具通过在检索窗口内进行搜索，检出工具。

在高度分布图上指定搜索模型的范围。较窄的范围处理快。

点击“更改”按钮，示教范围。用长方形设定检索窗口。进行设定，以便用长方形圈住可存在整个模型的区域。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

如果已示教，显示“已示教”；如果未示教，显示“未示教”。检索窗口可通过将“图像显示模式”设成“Z 高度图像”进行确认。

“检索姿势范围”

按设定的搜索范围，设定搜索的模型姿势范围。

“X 轴”

在文本框中输入绕 X 轴的“最小角度”、“最大角度”。单位为度（°）。

“Y 轴”

在文本框中输入绕 Y 轴的“最小角度”、“最大角度”。单位为度（°）。

“Z 轴”

在文本框中输入绕 Z 轴的“最小角度”、“最大角度”。单位为度（°）。

"对齐参数"

设定匹配位置参数。

“匹配度”（高级模式）

用下拉框选择定位的匹配等级。

“快速”

匹配位置处理变短。

“标准”

“快速”与“精细”中间的设定。

“精细”

虽然会进行精细匹配位置，但是处理时间变长。

"对齐方法"

用下拉框选择工件的对齐方法。通常情况下，选择“最小法线方向距离”。根据对象的工件状态进行切换，可以提高检出精度。

“最小点间距离”

在表面上无法取得足够的对象物 3 维点，无法稳定地计算法线方向时使用。利用模型和 3 维数据匹配位置，使 3 维点间距离最小。

“最小法线方向距离”

在表面上无法取得足够的对象物 3 维点时，可以利用比“最小点间距离”更短的处理时间，高精度地进行匹配位置。使用“最小法线方向距离”时，需要利用视觉程序内的 3D 数据预处理工具来设定法线计算。需要设为用 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具进行法线计算。3D 数据输出工具的详情请参阅《II.4.18. 3D 数据输出工具(P.524)》。3D 数据预处理工具的详情请参阅《II.4.17. 3D 数据预处理工具(P.516)》。

“评分的阈值”

在文本框中输入在匹配位置后的位置姿势，利用模型和 3 维数据判断符合的区域比率。单位为%。低于该阈值时，判定为符合，不输出。

“不正确的点的计算”（高级模式）

勾选“有效”后，将与检出结果相矛盾的 3 维数据上的 3 维点数进行计数。由于非法点数大于“不正确点数阈值”的结果会判定为未检出，因此可以防止错误检出。

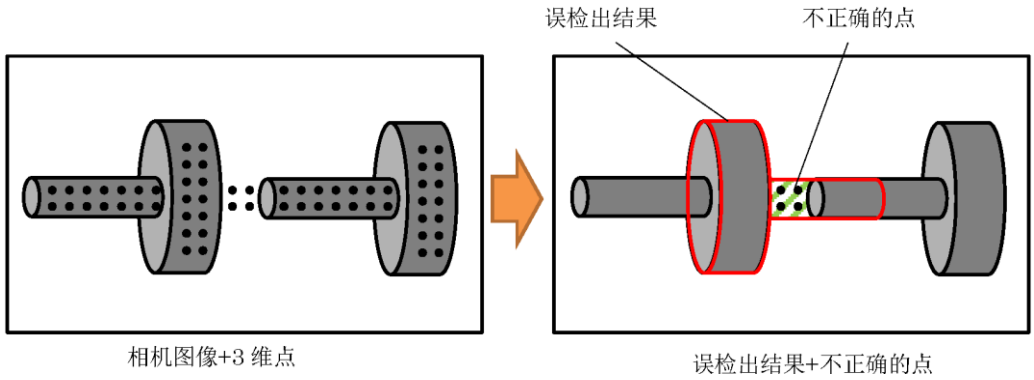


图 4.20.1-2 不正确的点

“不正确点数阈值”（高级模式）

可以在利用“不正确的点的计算”勾选“有效”时设定。非法点数大于阈值的结果不会输出。

“处理时间限制”（高级模式）

在文本框中输入检出处理时间。检出处理时间比这里指定的时间长时，中断检出处理而在未检出任何工件下结束。

“3 维数据后处理”（高级模式）

对 3 维地图后处理进行参数设定。

“删除的评分阈值”（高级模式）

检出后，在文本框中输入除去的评分阈值。

“参数评价”（高级模式）

使用示教的模型，虚拟地重复检出处理，执行评价检出参数的处理。按下“执行”按钮，计算并显示以下项目。

“平均位置误差”
预计的检出位置误差平均。

“平均姿势误差”
预计的检出姿势误差平均。

“平均处理时间”
对于 1 个所预计工件的匹配位置处理的平均时间。

“收敛率”
以参数评价处理成功检出的比率。非 100%时，有可能是“评分的阈值”过高，或是“检索间隔”过大。

4.20.2. 模型的示教

利用 3D 单面模型检出工具示教检出的工件模型。
示教按以下流程进行设定。

- 获取 3D 数据（模型区域的设置或文件载入）
- 模型面的分割
- 工件外区域的除外（遮蔽）
- 模型特征点的设定
- 关注区域的设定
- 模型 X 轴的设定

备忘录

在“图像显示模式”中选择“模型”时，图像视图中会显示模型，但是如果在此状态下点击“Open 3D Viewer”按钮，会在图像视图内以 3 维图表的形式显示模型的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

4.20.2.1. 获取 3D 数据

模型示教用的 3 维数据通过在图像中设定模型区域，或者是载入 CAD 数据文件（STL 文件）获取。

模型区域

按以下步骤设定模型范围。

1 将要检出的工件放在相机的视野中心附近。

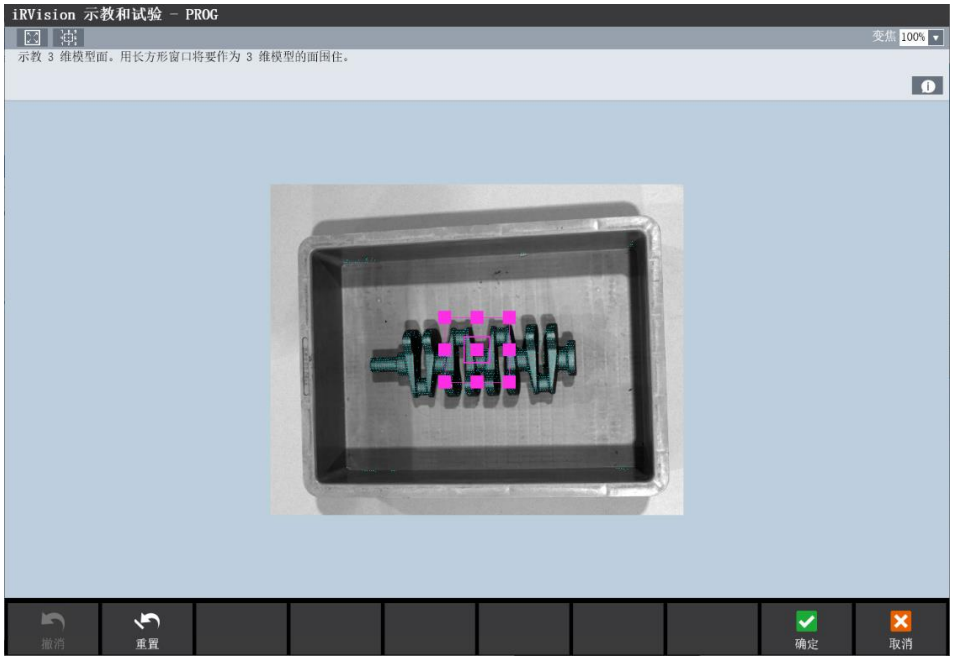
2 点击“2 和 3 维拍照”，拍摄工件与取得 3 维数据。

3 在 3D 单面模型检出工具的编辑画面设定项目区点击“模型范围”按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

4 用显示出的窗口圈住模型范围，点击“确定”。

显示“模型面的分割”画面。
关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。



⚠ 注 意
模型原点为设置的模型区域内的 3D 数据的重心。另外，编辑遮蔽模型原点也不被更改。

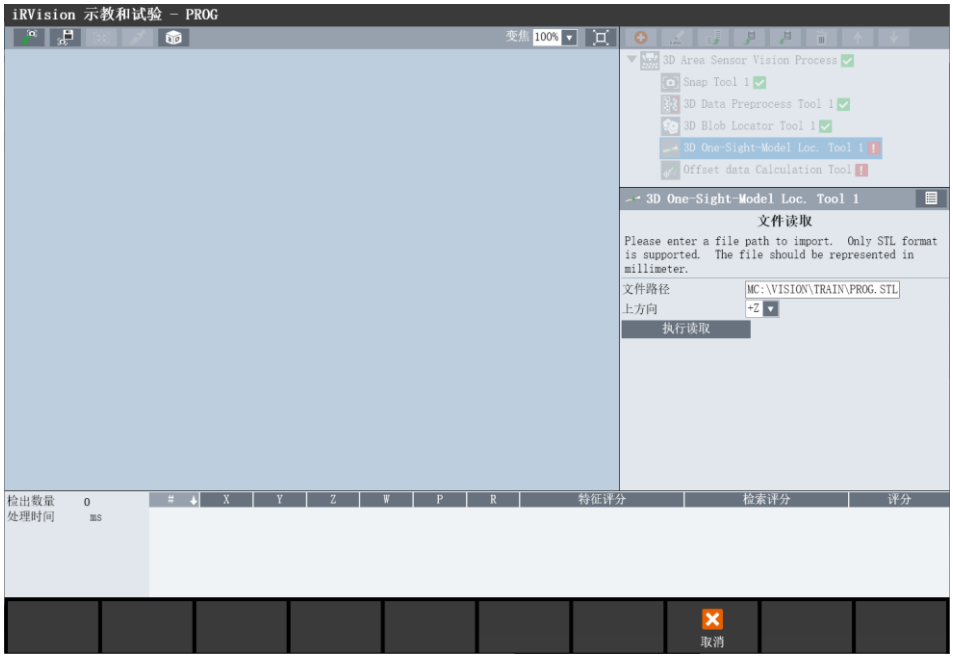
文件载入

按以下步骤载入 CAD 数据文件。

1 将工件的 CAD 数据文件放到机器人控制器可参照的位置。

2 点击“文件读取”按钮。

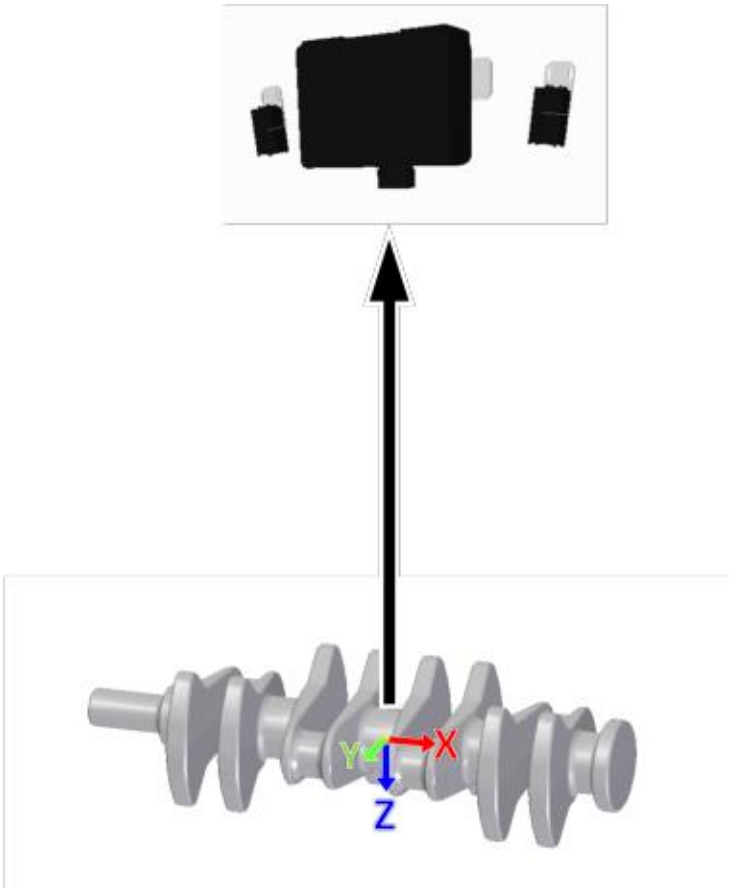
显示“文件读取”画面。



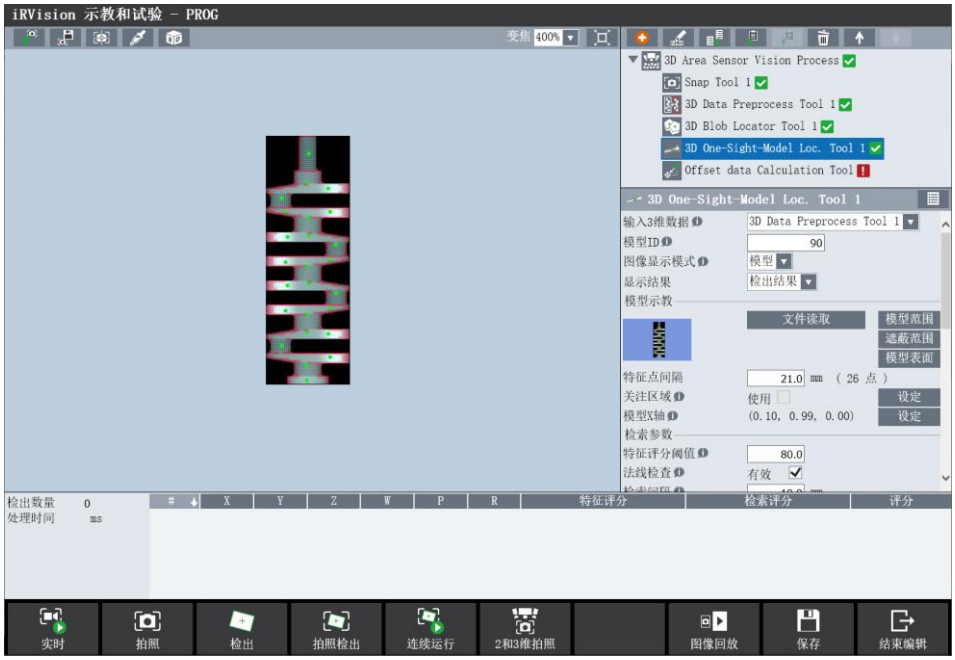
3 **在“文件路径”中指定 CAD 数据文件的路径。**

4 **将工件的上方向设成“上方向”。工件的上方向用于确定检出面方向。在放置工件状态下，在“上方向”中指定 CAD 数据上的向上的方向。**

例如，将工件与传感器放置成大致如下图所示，在上方向中指定“-Z”。红、绿、蓝的箭头表示 CAD 数据的坐标系。



如果散堆工件等工件拾取姿势范围很大，就通过如表里等利用多个 3D 单面模型匹配。

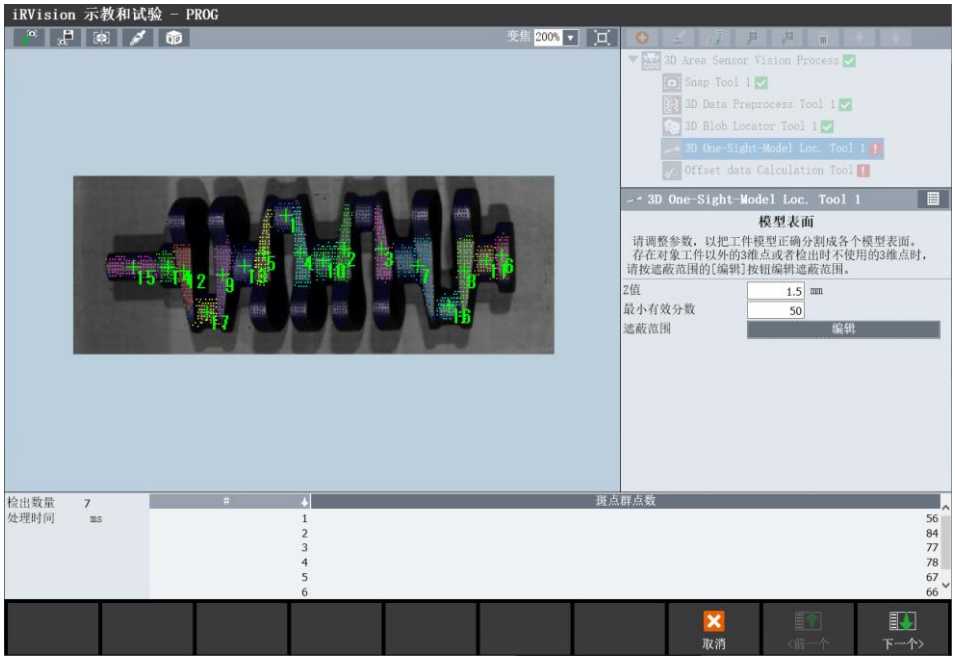


5 按下“执行载入”按钮。

⚠ 注 意
1. 只有 STL 的 CAD 数据格式可以写入。请将手中的 CAD 数据转换成 STL 文件使用，使其单位为毫米。另外，如果 CAD 数据文件大小比较大，则处理时间会非常长。将使用的 CAD 数据转换成 STL 文件时，请设定在 10MB 以下。 2. 模型原点与 CAD 数据的原点一致。想更改模型原点时，请更改 CAD 数据的原点，变换为 STL 文件。

4.20.2.2. 模型面的分割

在示教模型区域后点击“确定”，显示如下“模型面的分割”画面。



设定以下参数，设定成按每个圆滑连续面在工件表面上进行分割。

“Z 值”

在文本框中输入判定连续面时的 Z 向高度差阈值。单位为毫米（mm）。

在 3 维数据中，相邻 3 维点的 Z 向高度差大于该阈值时，则判定两 3 维点没有圆滑连续。

“最小有效分数”

在文本框中输入圆滑连续面大小的阈值。将连续面作为 3 维点的块（3D 斑点群）识别，3D 斑点群大小小于设定值时，就不会对该 3D 斑点群生成特征点。

“遮蔽”

在模型范围内，如果非检出对象区域中存在 3 维点，点击“遮蔽范围”中的“编辑”按钮，设定遮蔽范围。详情请参阅《II.4.20.2.3. 工件外区域的除外(P.554)》。

调整成使工件表面按圆滑连续面分割后，点击“下一个>”。“模型特征点的设定”画面显示出来。

⚠ 注 意
在点击“下一个>”时，模型的特征点被提取出来。根据模型不同，特征点的提取处理有时需要数十秒。

4.20.2.3. 工件外区域的除外

根据需要，在模型区域内设定非检出对象的区域遮蔽。将背景等多余区域以及在工件上也无法稳定测量 3 维点的区域用遮蔽涂抹，排除在模型之外。

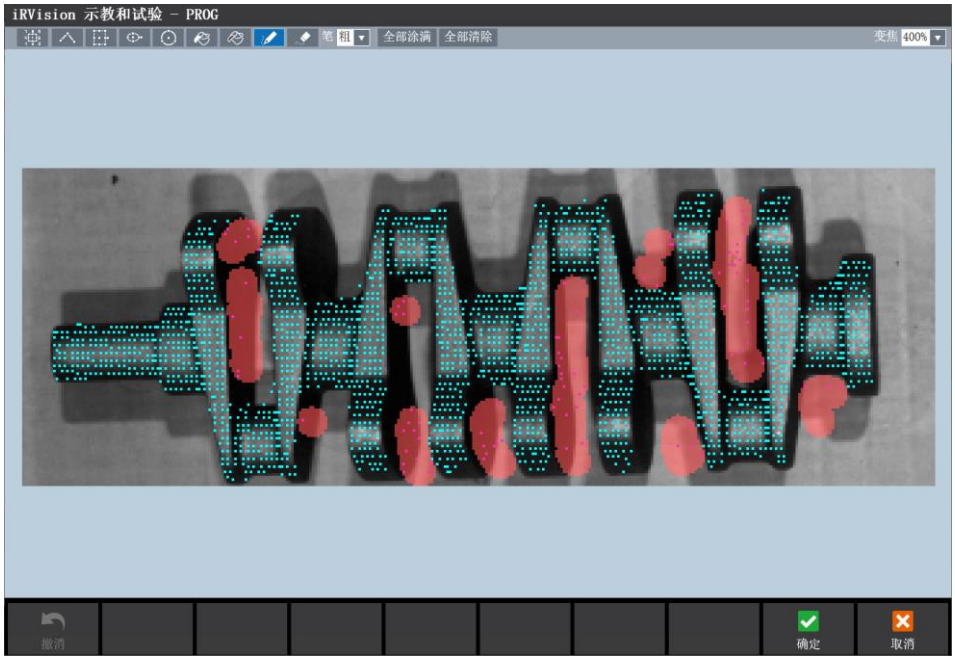
1 在 3D 单面模型检出工具的编辑画面设定项目区点击“模型示教”中的“遮蔽范围”按钮。

在图像视图区显示模型图案。

在显示“模型面的分布”画面的过程中，点击“遮蔽范围”中的“编辑”按钮，也会同样显示。

2 在模型图案上用红色涂抹不需要的部分。

关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。



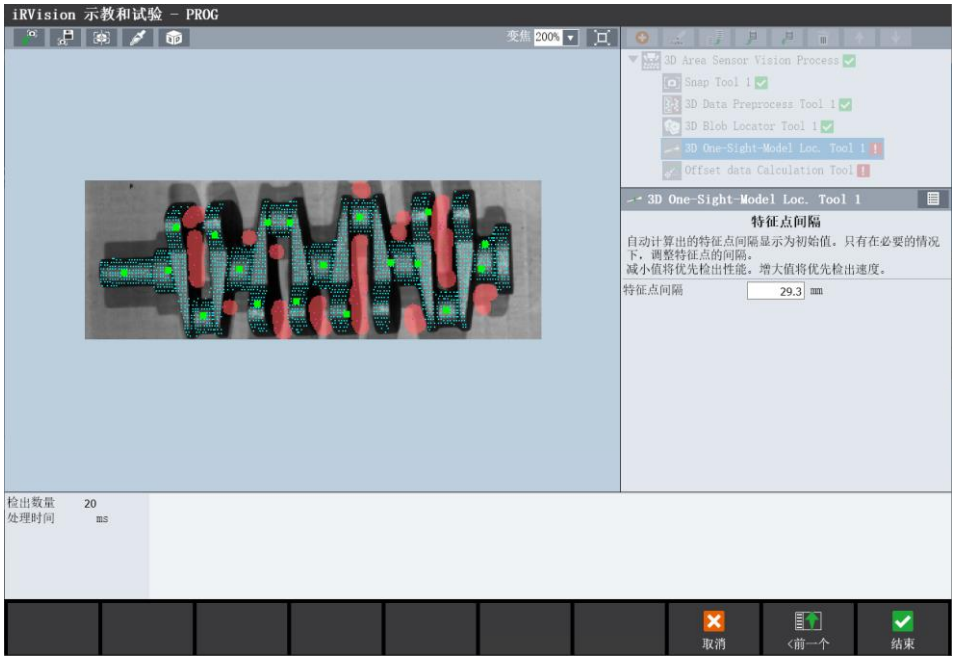
3 点击“确定”，返回 3D 单面模型检出工具的编辑画面。

从“模型面的分割”画面移动时，返回原画面。

4.20.2.4. 模型特征点的设定

设定模型面分割后，后点击“下一个>”，显示如下“模型特征点的设定”画面。

设定搜索所用的模型特征点。



在 3D 单面模型检出工具中，从模型的 3 维点提取特征点，在 3 维数据上优先检出与特征点对应的 3 维点，实现高速地检出 3 维位置姿势。特征点按利用“模型面的分割”设定的模型面自动计算出来。

在图像视图中，特征点以绿色显示出来。调整以下参数，调整所计算的特征点分布。

“特征点间隔”

设定特征点间的间隔。单位为毫米（mm）。

在 3D 单面模型检出工具的编辑画面设定项目区，即使输入到“特征点间隔”文本框也可设定。

如果更改“特征点间隔”，特征点的分布与数量就会发生变化。

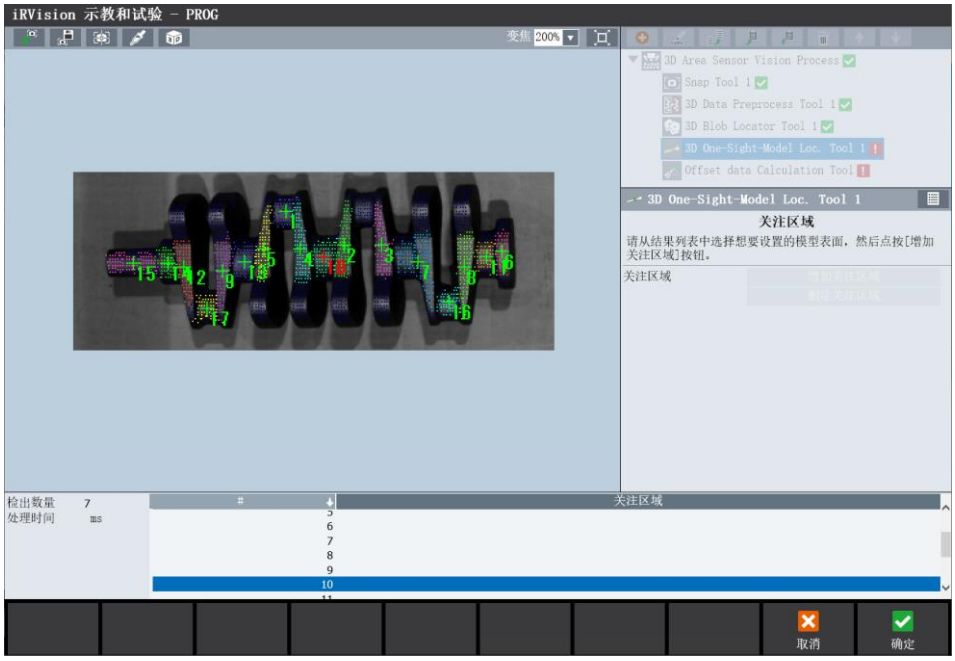
如果特征点数增加，虽然错误检出的可能性会降低，但处理时间会增加。特征点最好在 10～30 点左右，希望优先处理时间时，在设定特征点间隔时使特征点控制在 10 点左右。

模型的特征点设定完成后，点击“结束”。返回 3D 单面模型检出工具的编辑画面。

4.20.2.5. 关注区域的设定

根据需要设定关注区域。

在 3D 单面模型检出工具的编辑画面设定项目区点击“关注区域”中的“设定”按钮，可以显示以下画面，设定关注区域。



添加关注区域时，在结果显示区的列表视图中选择模型面，点击“增加关注区域”按钮。

删除添加的关注区域时，在结果显示区的列表视图选择作为关注区域设定的型面，点击“删除关注区域”按钮。

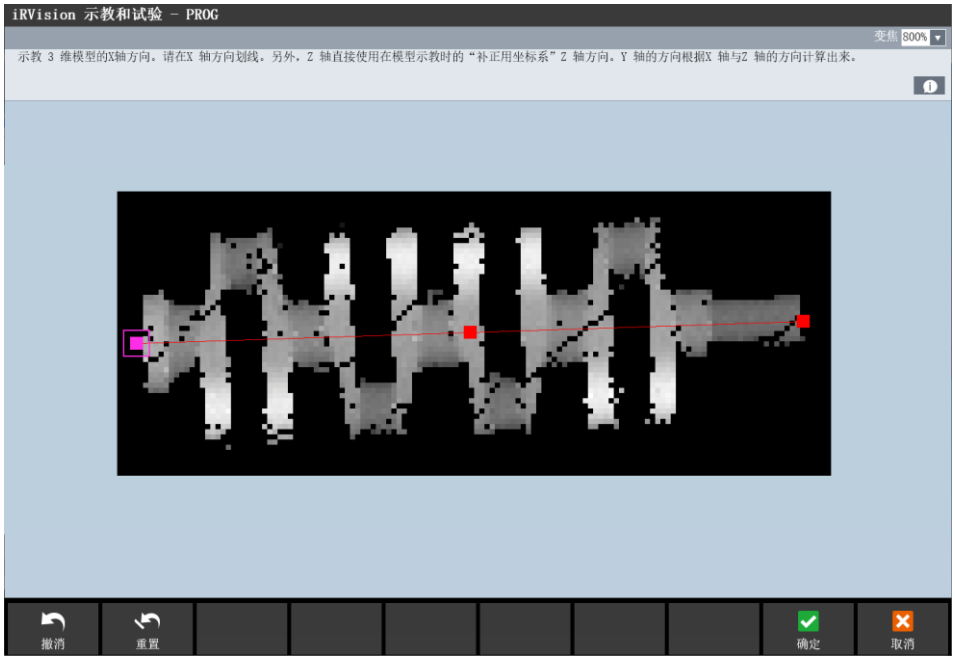
关注区域的设定完成后点击“确定”。

4.20.2.6. 模型 X 轴的设定

在 3D 单面模型检出工具中，按每个模型保持的坐标系 XYZ 坐标轴设定检索姿势范围。在此处设定模型具有坐标系的 X 轴方向。Z 轴可以在模型示教时直接使用“补正用坐标系”Z 轴方向。Y 轴的方向可以根据 X 轴与 Z 轴的方向计算出来。

1 在 3D 单面模型检出工具的编辑画面设定项目区点击“模型 X 轴”中的“设定”按钮，显示设定单线的画面。

2 进行设定，使图像视图所显示的单线与模型 X 轴平行。

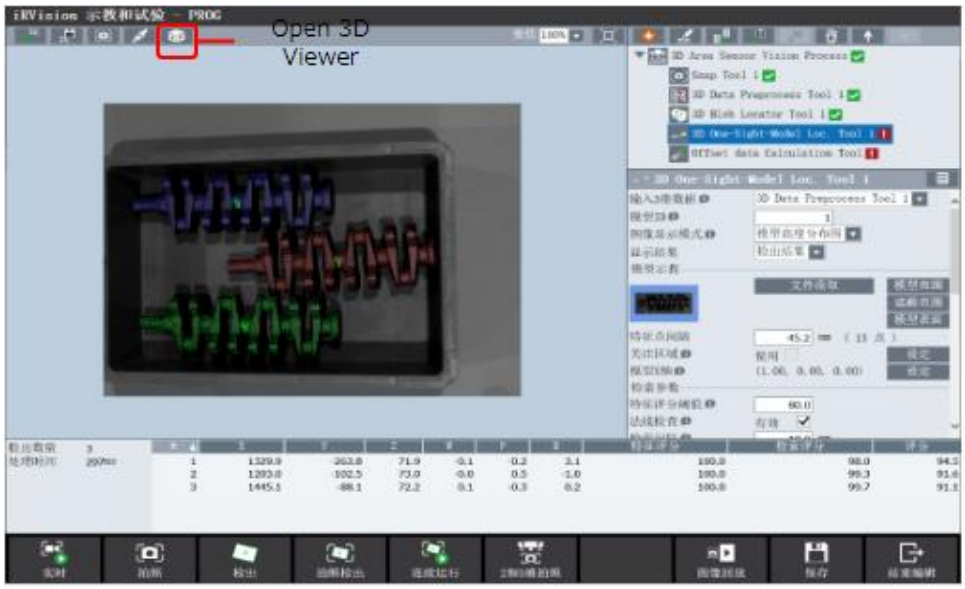


3 设定后点击“确定”。

关于线的操作方法，请参阅《II.1.4.7. 设定单线(P.60)》。

4.20.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

检出位置姿势。单位为毫米（mm）或度（°）。

“特征评分”

搜索时，用模型特征点与 3 维数据来正确对应的比率。

“关注区域的评分”

搜索时，用关注区域用所含模型的特征点与 3 维数据来正确对应的比率。不使用关注区域时不显示。
使用关注区域时“特征评分”与“关注区域的评分”两者都只输出“特征评分阈值”以上的检出结果。

“检索评分”

在搜索结果的位置姿势下，模型与 3 维数据符合的区域比率。
由于搜索评分是用比匹配位置更宽的判定基准判定符合，因此数值要比评分高。

“评分”

在匹配位置后的位置姿势下，模型和 3 维数据符合的区域比率。

“不正确点数”

与检出结果相矛盾的 3 维数据上的 3 维点数。“不正确的点的计算”未启用时，不显示。

4.20.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“特征评分阈值”

搜索时，判断用模型特征点与 3 维数据正确对应的比率。指定 30～100 之间的值。

“检索间隔”

进行搜索时的间隔。指定 1～100 之间的值。

“评分的阈值”

在匹配位置后的位置姿势下，利用模型和 3 维数据判断符合的区域比率。指定 30～100 之间的值。

4.21. 3D 圆柱检出工具

3D 圆柱检出工具（3D Cylinder Loc. Tool）是一种根据 3 维数据检出圆柱形工件的工具。
3D 圆柱检出工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。
3D 圆柱检出工具按以下的 2 个步骤检出圆柱形工件。

1 **从 3 维数据检出 3D 斑点群。**

2 **从检出的 3D 斑点群检出圆柱形工件。**

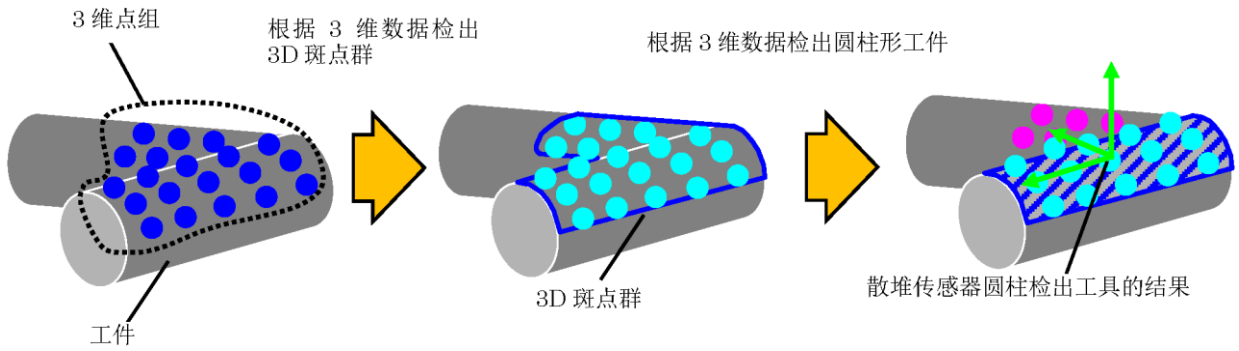
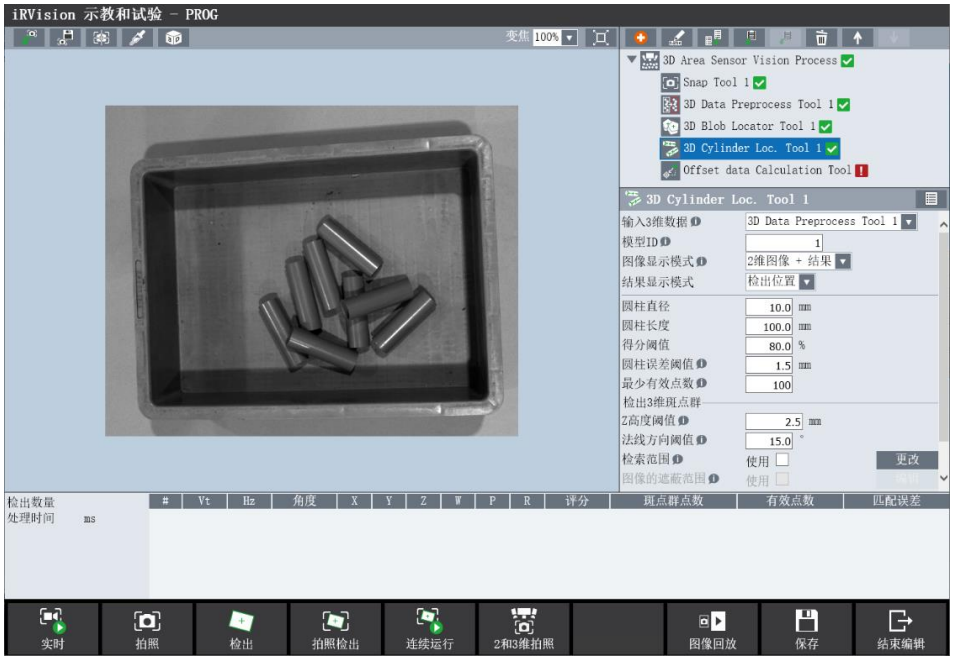


图 4.21-1 圆柱形工件的检出

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Cylinder Loc. Tool”时，显示如下所示的画面。



4.21.1. 参数的设定

3D 圆柱检出工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

在树状视图上方存在其他检出工具时，可以通过指定该工具，使用去除了符合检出结果的 3 维点的 3 维数据。

具有缩短检出时间，防止输出相同工件重复的检出结果的效果。

在相同层次，可以选择配置在比该工具更前面的以下命令工具。

- 3D 数据输出工具
- 3D 数据预处理工具
- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具

另外，可选择作为 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具的子工具配置的以下命令工具。

- 3D 斑点群检出工具
- 3D 单面模型检出工具

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像＋点阵”

在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”

在 2 维图像上显示检出结果。

“2 维图像＋后处理”

在 2 维图像上显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”後时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“3D 数据”

显示 3 维点组。

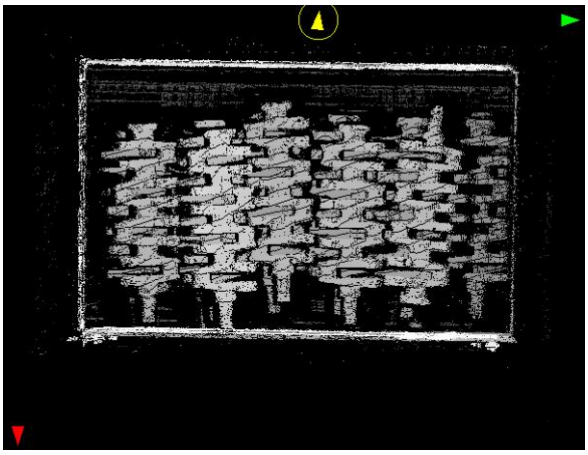
“3 维数据 + 结果”

在 3 维点组中显示检出结果。

“3 维数据＋后处理”

在 3 维点组中显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”後时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“Z 高度图像”
显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“检索范围”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“结果显示模式”

使用下拉框选择显示检出结果的模式。

“检出位置”
如下图显示圆柱检出位置。

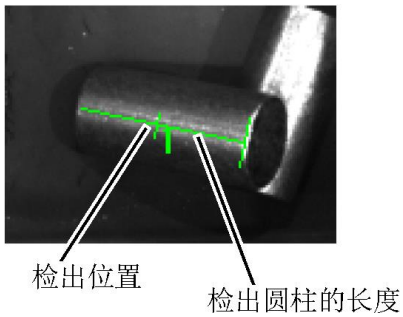


图 4.21.1-1 结果显示模式（检出位置）示例

“检出位置+点”
除了检出位置，按检出顺序，从红到蓝显示构成 3D 斑点群的圆柱曲面上的点，以紫色显示在圆柱曲面上没有的点。

⚠ 注 意
将“结果显示模式”设定成“检出位置＋点”时，就会消耗内存，无法在线上执行。视觉程序的示教或调整中，建议设定成“检出位置＋点”，线执行时，建议设定成“检出位置”。

“圆柱直径”

在文本框中输入检出的圆柱直径。单位为毫米（mm）。

“圆柱长度”

在文本框中输入检出的圆柱长度方向的长度。单位为毫米（mm）。

“评分的阈值”

检出的结果正确程度用最大值 100%的评分表现出来。检出的对象物评分大于该值时，则检出成功，如果低于该值，则为未检出。在文本框中输入 10～100 之间的值。

“圆柱误差阈值”

设定 3 维点与圆柱曲面的距离阈值。单位为毫米（mm）。在文本框中输入 0.1～1000 之间的值。

3 维点与曲面的距离小于该设定值时，判定该 3 维点在圆柱曲面上。如果提高设定值，虽然可以检出更多圆柱，但是测量精度低的结果与检出结果混在一起。

“最小有效分数”

设定 3D 斑点群圆柱曲面上的 3 维点最小容许值。从检出结果将圆柱曲面上的 3 维点数量低于该设定值的结果排除在外。在文本框中输入 10～10000 之间的值。如果降低该设定值，虽然可以检出更多圆柱，但是测量精度低的结果与检出结果混在一起。

“检出 3 维斑点群”

设定 3D 斑点群检出的参数。

“Z 高度阈值”

设定 Z 向高度差的阈值。单位为毫米（mm）。设定 0～100000 之间的数值。

在 3 维数据中，相邻 3 维点的 Z 向高度差低于该阈值时，将两 3 维点作为相同的 3D 斑点群 3 维点连接。

“法线方向的阈值”

设定法线方向的阈值。单位为度（°）。在文本框中输入 0～180 之间的值。

相邻 3 维点法线矢量形成角度大于此处设定的阈值时，用于判定 3D 斑点群的 3 维点连接。

“检索范围”

根据 3 维数据，在高度分布图上设定用于检出的 3 维点区域。

缺省情况下，设定不使用检索范围，而是使用 3 维数据所含的全部 3 维点。由于工件箱上等多余 3 维点是通过维数据预处理工具等去除，因此通常情况下需要进行更改，例如，希望限定工件箱内的部分区域进行检出时，按下“检索范围”中的“更改”按钮，设定检索范围。

在高度分布图上会以长方形显示检索范围，因此调整该长方形。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

“使用”会在检索范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用检索范围限定 3 维点的区域。

“图像的遮蔽范围”

以任意的形状在检索范围内指定检出中不使用的 3 维点区域。检索范围启用时可设定。例如，在工件箱内，可用隔板将工件分开时，将该隔板从检出对象排除在外时有效。

使用图像的遮蔽范围时，点击“编辑”按钮。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

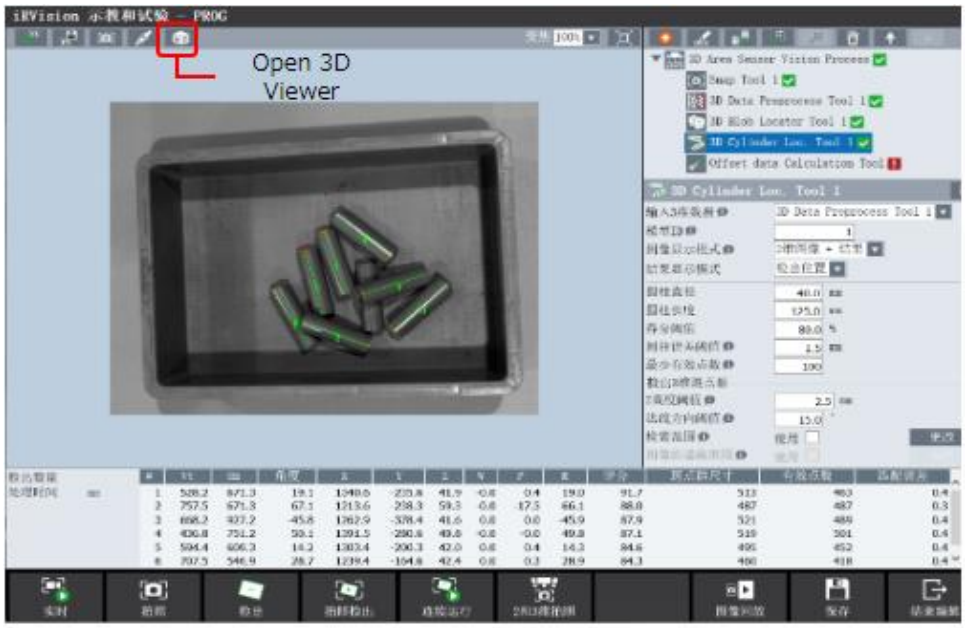
“使用”会在图像的遮蔽范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用图像的遮蔽范围限定 3 维点的区域。

“斑点群尺寸”

在“最小”和“最大”的文本框内输入值。使用指定范围的斑点群尺寸的 3D 斑点群检出圆柱形工件。

4.21.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出的圆柱形状工件检出位置的坐标值，在相机图像上。

“角度”

检出圆柱形状工件的角度。单位为度（°）。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

检出位置姿势。单位为毫米（mm）或度（°）。

“评分”

检出的圆柱分数。

“斑点群尺寸”

构成 3D 斑点群的 3 维点数。

“有效点数”

判定位于检出圆柱曲面上的 3 维点数。

“位置补正后的误差”

3 维点与检出的圆柱曲面的距离平均值。

4.21.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“圆柱直径”

指定 10～1000 之间的值。

“圆柱长度”

指定 10～7000 之间的值。

“Z 高度阈值”

指定 0～1000 之间的值。

“法线方向的阈值”

指定 0～180 之间的值。

“评分的阈值”

指定 10～100 之间的值。

“最小斑点群点数”

指定 10～最大斑点群点数之间的值。

“最大斑点群点数”

指定最小有效分数～10000000 之间的值。

“最小有效分数”

指定 10～10000 之间的值。

“圆柱误差阈值”

设定 0.1～1000 之间的值。

4.22. 3D 重心测量工具

3D 重心测量工具（3D COG Measurement Tool）是一种计算测量范围内 3 维数据重心位置的工具。通过组合图案匹配工具及曲面匹配工具等检出工具的结果，测量工件上的特定范围重心，检出工件的 3 维位置。

3D 重心测量工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。

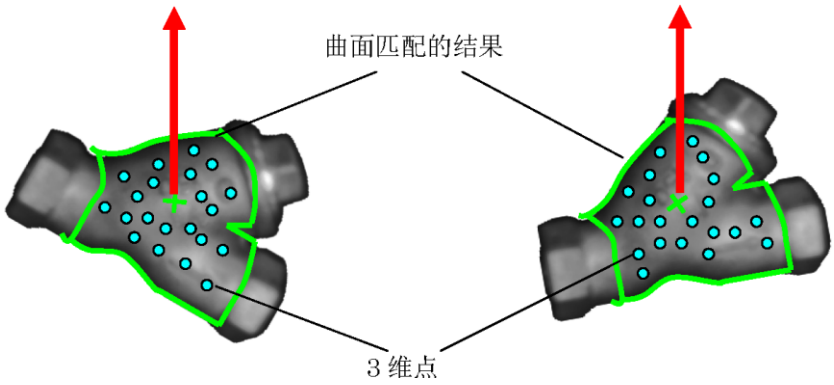
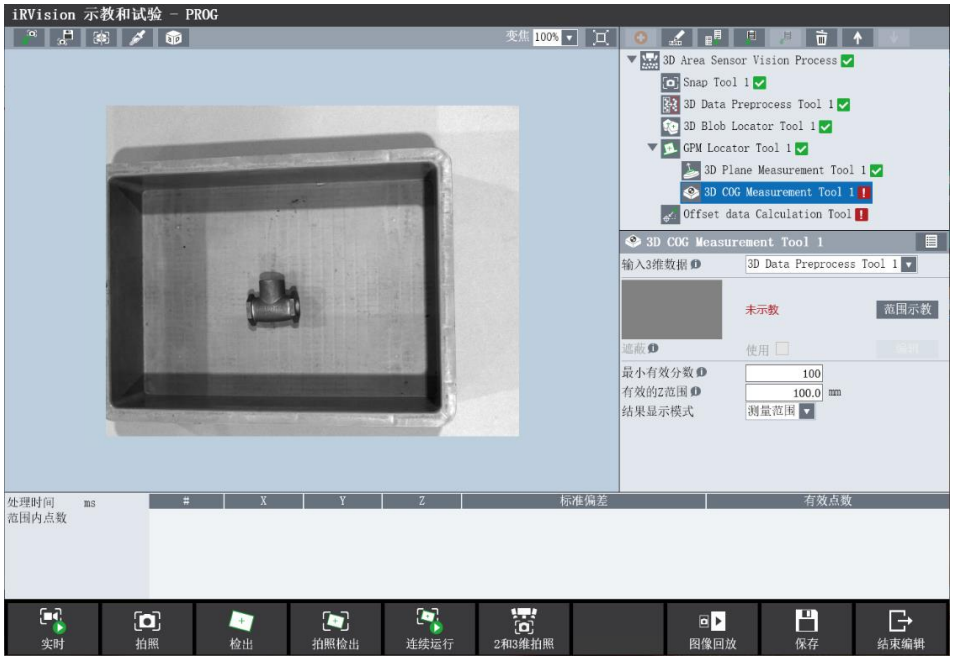


图 4.22-1 使用 3 维点测量重心

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D COG Measurement Tool”时，显示如下所示的画面。



4.22.1. 参数的设定

3D 重心测量工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

“示教范围”按钮

示教模型示教的区域。详情请参阅《II.4.22.2. 测量范围的示教(P.567)》。

“遮蔽”

在模型范围内，如果非检出对象区域中存在 3 维点，点击“遮蔽”中的“编辑”按钮，设定遮蔽范围。被遮蔽区域的 3 维点即使在测量区域内，也不会用于重心测量。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

即使设定遮蔽，如果取消勾选“使用”，遮蔽就会被忽视。

“最小有效分数”

设定有效的 3 维点数的最小容许值。在文本框中输入 1～45888 之间的值。

有效的 3 维点，用于 3 维点中的重心测量，位于除掉遮蔽区域的测量范围内，是在下述“有效的 Z 范围”内被选择的 3 维点。有效的 3 维点数小于此设定值时，测量失败。测量范围狭小而测量失败时，通过减小最小有效分数，有时将会有利于测量成功。

“有效的 Z 范围”（高级模式）

设定有效的 3 维点的 Z 高度范围。单位为毫米（mm）。在文本框中输入 0～8000 之间的值。

该工具将选择有效的 3 维点并测量重心，以便在将设定值置于 dZ、重心的 Z 高度置于 Zg、3 维点的 Z 高度置于 Z 时，仅位于除遮蔽区域外的测量范围内、且满足|Z-Zg|≦dZ/2 的所有 3 维点有效。

“结果显示模式”

使用下拉框选择在执行程序时将测量结果显示于图像中。

“无”

什么也不显示。

“测量范围”

测量成功时，以蓝色显示测量范围。但是，在试运行时，即使在测量失败的情况下，也会以红色显示测量范围。

“点阵”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点。有效的 3 维点以青色显示，非有效的 3 维点以紫色显示。试运行时测量失败的情况下，全都以紫色显示。

“全部”

显示测量范围和点阵。

⚠ 注 意
将“结果显示模式”设定含有点阵显示的方式时，就会消耗内存，无法在线上执行。视觉程序的示教或调整中，建议设定成“点阵”或“全部”，线执行时，建议成其他。

4.22.2. 测量范围的示教

利用 3D 重心测量工具示教测量区域。

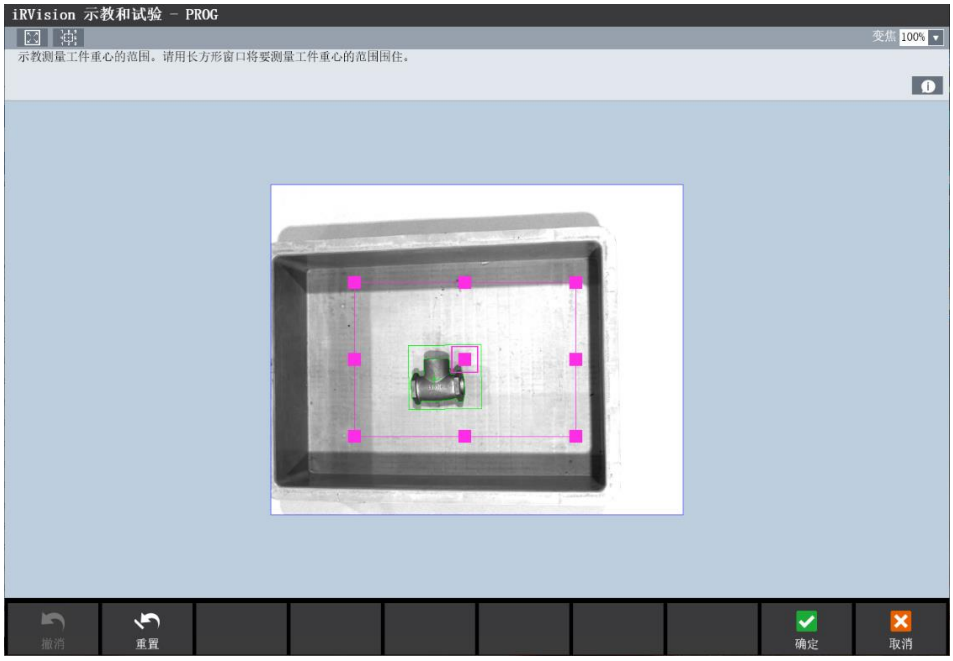
1 将要检出的工件放在相机的视野中心附近。

2 点击“2 和 3 维拍照”。

拍摄工件图像，取得 3 维数据。

3 在 3D 重心测量工具的编辑画面点击“示教范围”按钮。

如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。



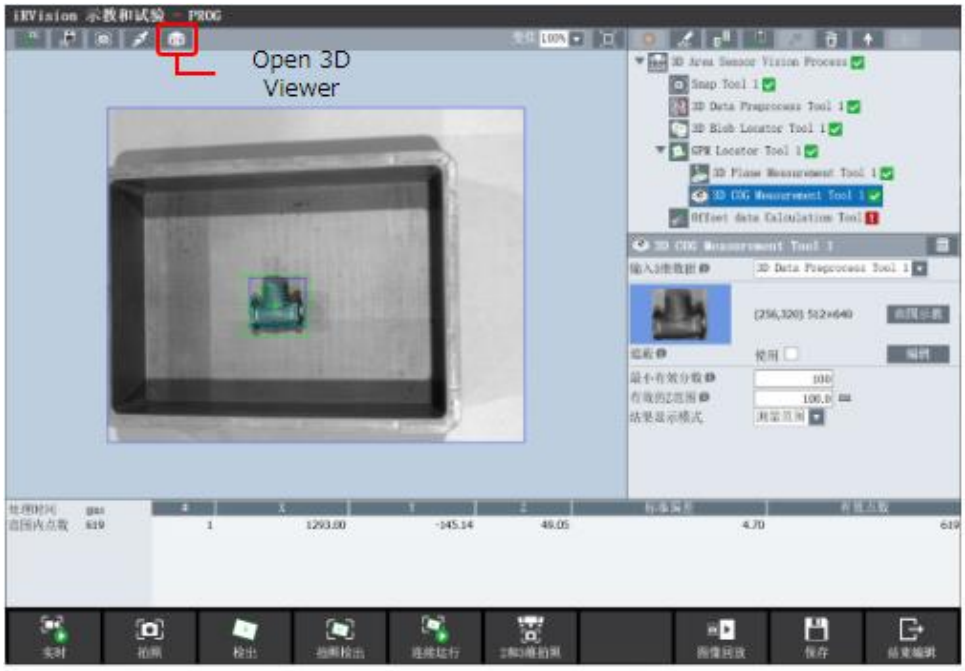
4 用显示的窗口圈住示教的工件，点击“确定”。

将设定测量范围。测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.22.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示测量所需的时间。单位为毫秒。

“范围内点数”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点数。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z”

检出位置。单位为毫米（mm）。

“标准偏差”

有效 3 维点的 Z 向高度标准偏差。

“有效点数”

有效的 3 维点数。

4.22.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“最小有效分数”

指定 1～45888 之间的值。

“有效的 Z 范围”

指定 0～8000 之间的值。

4.23. 3D 平面测量工具

3D 平面检测工具（3D Plane Measurement Tool）是根据测量范围内的 3 维数据进行计算的平面工具。通过与 2 维模型检出组合，检测事先指定工件上的特定部位平面，检出工件 3 维位置姿势。此外，如下图所示，在工件上，存在 2 维模型所含特征的部位和测量平面的部分即使不在同一平面上，也可计算工件 3 维位置姿势。

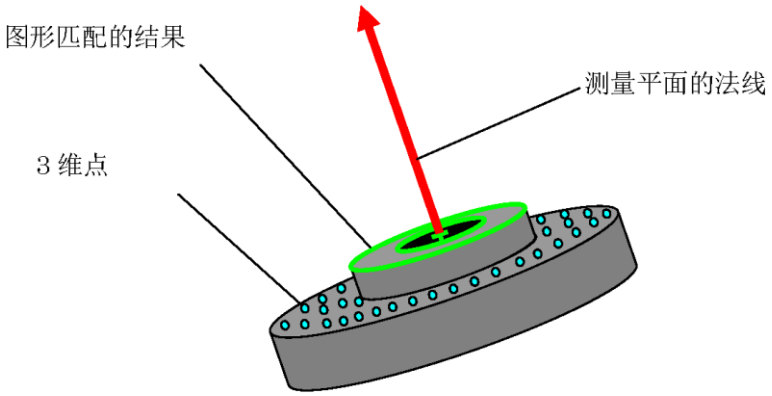
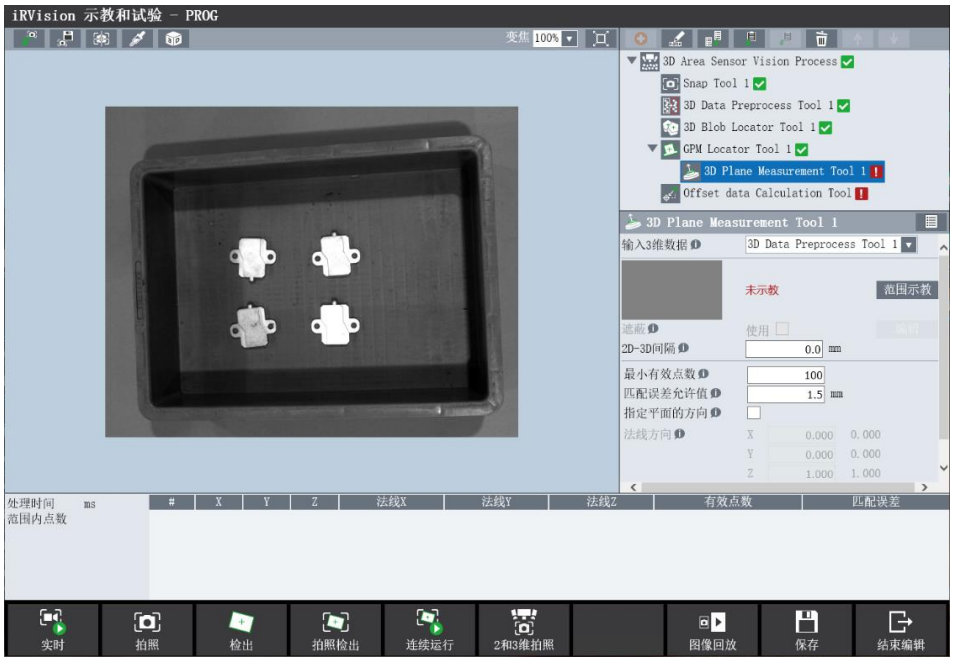


图 4.23-1 使用 3 维点测量平面

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Plane Measurement Tool”时，显示如下所示的画面。



4.23.1. 参数的设定

3D 平面检测工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

“示教范围”按钮

示教模型示教的区域。详情请参阅《II.4.23. 3D 平面测量工具(P.569)》。

“遮蔽”

在模型范围内，如果非检出对象区域中存在 3 维点，点击“遮蔽”中的“编辑”按钮，设定遮蔽范围。被遮蔽区域的 3 维点即使在测量区域内，也不会用于平面测量。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

即使设定遮蔽，如果取消勾选“使用”，遮蔽就会被忽视。

“2D-3D 间隔”

将已测量的平面投影到母工具结果时，在文本框中输入平面的法线方向移动量。单位为毫米（mm）。

从希望测量的平面来看，2 维检出母工具的模型原点（绿色十字）位于 Z 方向上侧时，请在该设定项目中设定正值。

“最小有效分数”

设定有效的 3 维点数的最小容许值。在文本框中输入 3～45888 之间的值。

有效的 3 维点，用于 3 维点中的平面测量，位于除掉遮蔽区域的测量范围内的平面 3 维点。有效的 3 维点数小于此设定值时，测量结果失败。通过降低设定值，测量容易成功，但是平面的测量精度就会降低。

“匹配误差允许值”

设定 3 维点与平面的距离阈值。单位为毫米（mm）。设定 0～1000 之间的值。

3 维点与平面的距离小于该设定值时，判定该 3 维点在平面上。通过加大设定值，测量容易成功，但是平面的测量精度就会降低。

“指定平面的方向”（高级模式）

设定是否指定更前面方向。勾选后，计算具有在“法线方向”中指定方向法线的平面。进行瓦楞纸的码垛拆卸系统等、朝向测量对象的平面已被确定的方向之情形下设定。

“法线方向”（高级模式）

设定平面的法线方向 X,Y,Z。X,Y,Z 为“补正用坐标系”中平面法线方向矢量值。在文本框右侧显示将所设定 X,Y,Z 正规化的单位矢量 X,Y,Z。这是勾选“指定平面方向”时显示的设定项目。

“结果显示模式”

使用下拉框选择在执行程序时将测量结果显示于图像中。

“无”

什么也不显示。

“测量范围”

测量成功时，以蓝色显示测量范围。但是，在试运行时，即使在测量失败的情况下，也会以红色显示测量范围。

“点阵”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点。有效的 3 维点以浅蓝色显示，非有效的 3 维点以紫色显示。试运行时测量失败的情况下，全都以紫色显示。

“全部”

显示测量范围和点阵。

⚠ 注 意
将“结果显示模式”设定含有点阵显示的方式时，就会消耗内存，无法在线上执行。视觉程序的示教或调整中，建议设定成“点阵”或“全部”，线执行时，建议成其他。

4.23.2. 测量范围的示教

利用 3D 平面检测工具示教测量范围的工件模型。

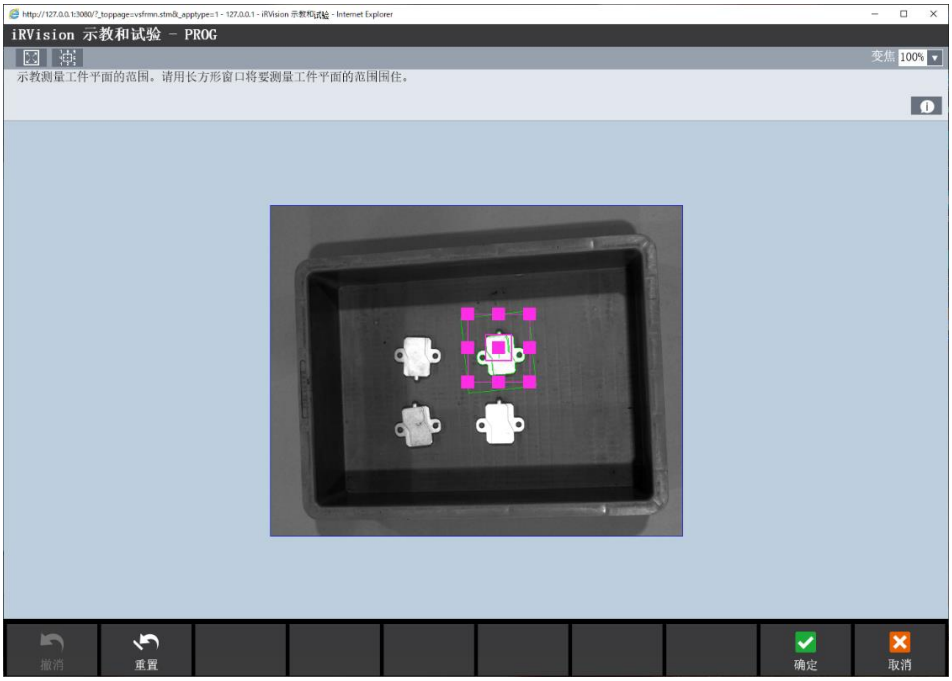
1 将工件放在相机的视野中心附近。

2 点击“2 和 3 维拍照”。

拍摄工件图像，取得 3 维数据。

3 在 3D 平面检测工具的编辑画面点击“示教范围”按钮。

如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。



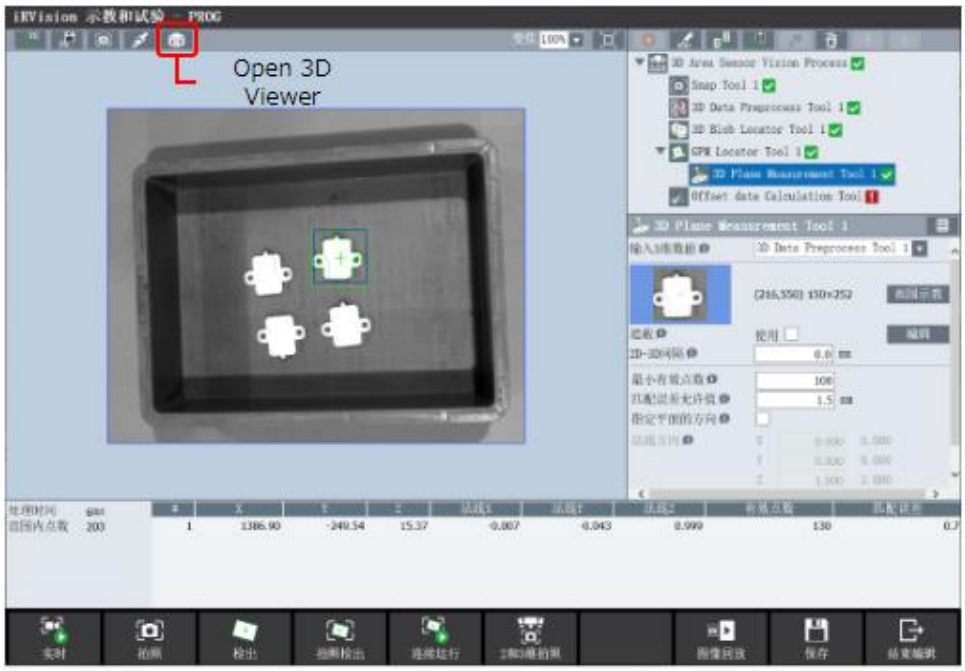
4 用显示的窗口圈住示教的工件，点击“确定”。

将设定测量范围。测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.23.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示测量所需的时间。单位为毫秒。

“范围内点数”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点数。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z”

有效 3 维点的重心位置。单位为毫米（mm）。该位置必须在平面上。

“法线 X”、“法线 Y”、“法线 Z”

显示平面的法线矢量。

“有效点数”

有效的 3 维点数。

“误差”

有效 3 维点与平面的距离平均值。

4.23.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“最小有效分数”

指定 3～45888 之间的值。

“匹配误差允许值”

指定 0～1000 之间的值。

4.24. 3D 重叠检测工具

3D 重叠检测工具（3D Obstruction Meas. Tool）是一种测量重叠点及重叠率的工具。由测量区域内的 3 维点指定的平面测量工具结果的平面测量在上方取得的 3 维点作为重叠点。重叠率是指测量范围内的 3 维点数与重叠点数的比例。

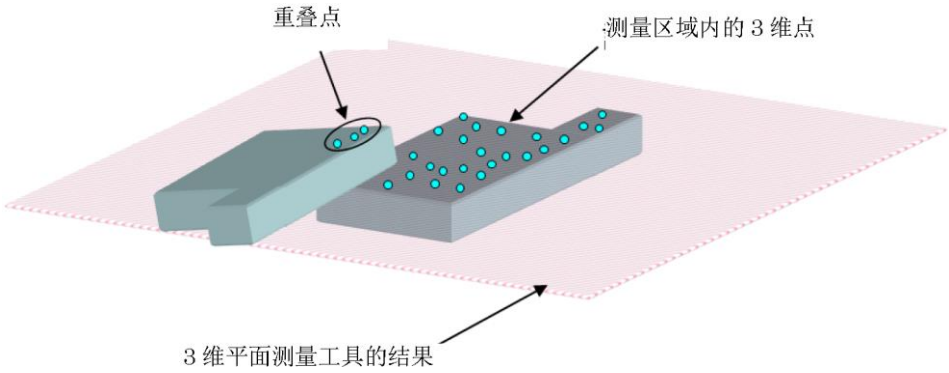
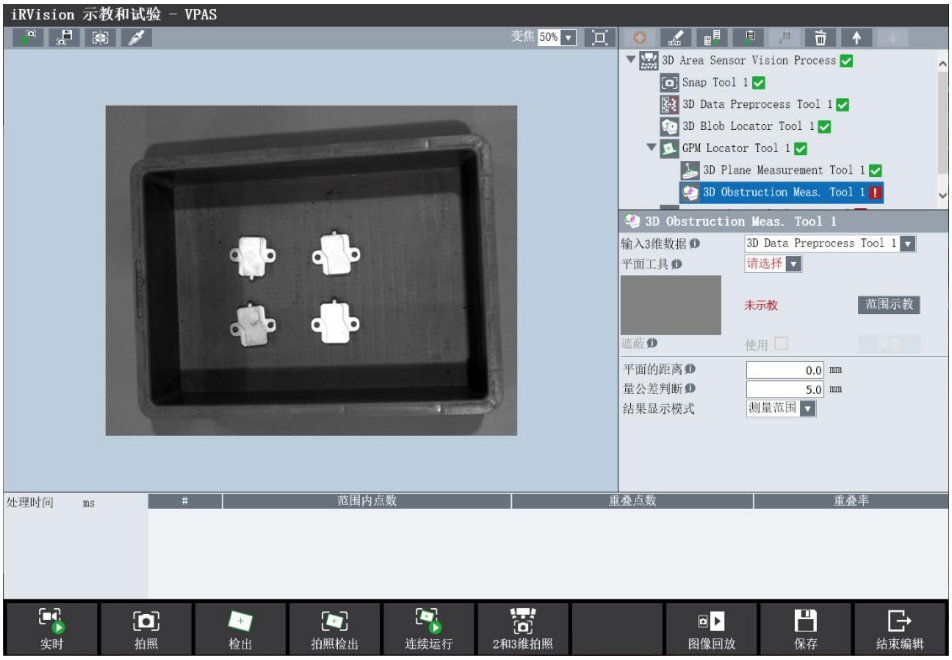


图 4.24-1 使用 3 维点检测重叠点及重叠率

3D 重叠检测工具可以在满足以下条件时使用。

- 可以作为图案匹配工具或曲面匹配工具的子工具进行配置
- 3D 平面检测工具与该工具在相同层级，且配置在该工具前面。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Obstruction Meas. Tool”时，显示如下所示的画面。



4.24.1. 参数的设定

3D 重叠检测工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

“平面工具”

用下拉框选择 3D 平面检测工具使用重叠检测判定。

“示教范围”

示教模型示教的区域。详情请参阅《II.4.24.2. 测量范围的示教(P.576)》。

“遮蔽”

在模型范围内，如果非检出对象区域中存在 3 维点，点击“遮蔽”中的“编辑”按钮，设定遮蔽范围。被遮蔽区域的 3 维点即使在测量区域内，也不会用于重叠点测量。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

即使设定遮蔽，如果取消勾选“使用”，遮蔽就会被忽视。

“平面的距离”

3D 平面检测工具的结果与测量重叠的区域存在高度差时，在文本框中输入其距离。单位为毫米（mm）。

通过设定平面的距离，就会在只将 3D 平面检测工具的结果向着平面的法线方向设定的距离位移量平面内测量重叠点。在平面检测工具的结果的法线矢量的方向有希望测量重叠的范围时输入正值，在法线矢量的相反方向有希望测量重叠的范围时输入负值。

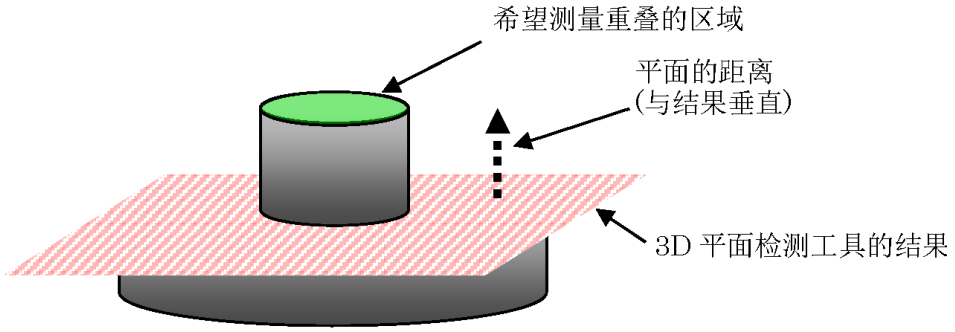


图 4.24.1-1 平面的距离

“量公差判断”

在文件框内输入是否将相比进行重叠点测量的平面位于更上方的 3 维点作为重叠点来判定的阈值。单位为毫米（mm）。将测量范围内的 3 维点中，相比进行重叠点的测量的平面位于更上方的 3 维点，也即与平面之间的距离大于在这里设定的阈值的 3 维点作为重叠点来判定。进行重叠点的测量的平面，成为“平面的距离”中设定了 0.0 时所指定的平面工具的结果的平面，“平面的距离”中设定了 0.0 以外时，成为向平面的法线方向只位移平面的距离的平面。

“结果显示模式”

使用下拉框选择在执行程序时将测量结果显示于图像中。

“无”

什么也不显示。

“测量范围”

测量成功时，以蓝色显示测量范围。但是，在试运行时，即使在测量失败的情况下，也会以红色显示测量范围。

“点阵”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点。被判断为重叠点的三维点以洋红色来显示，非重叠点的三维点以青绿色来显示。

“全部”

显示测量范围和点阵。

⚠ 注 意
将“结果显示模式”设定含有点阵显示的方式时，就会消耗内存，无法在线上执行。视觉程序的示教或调整中，建议设定成“点阵”或“全部”，线执行时，建议成其他。

4.24.2. 测量范围的示教

利用 3D 重叠检测工具示教测量范围的工件模型。

1 示教作为母工具的图案匹配工具或曲面匹配工具。

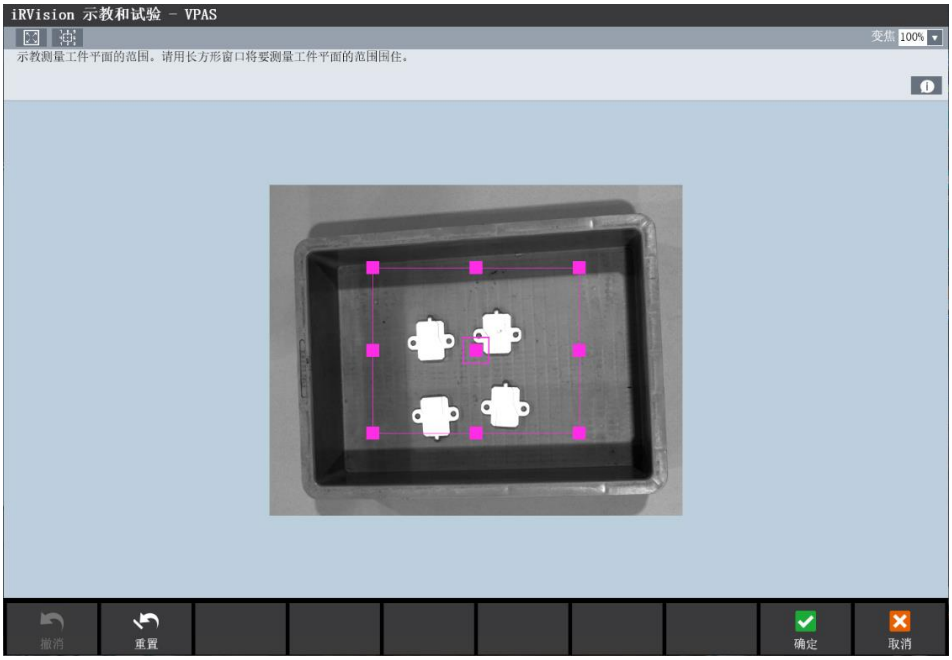
2 示教配置在该工具前面的 3 维平面测量工具的测量范围。

3 在视觉程序的树状视图上点击“3D Obstruction Meas. Tool”。

4 在设定项目区的“平面工具”选择“3D Plane Measurement Tool”。

5 单击“示教范围”按钮。

如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。



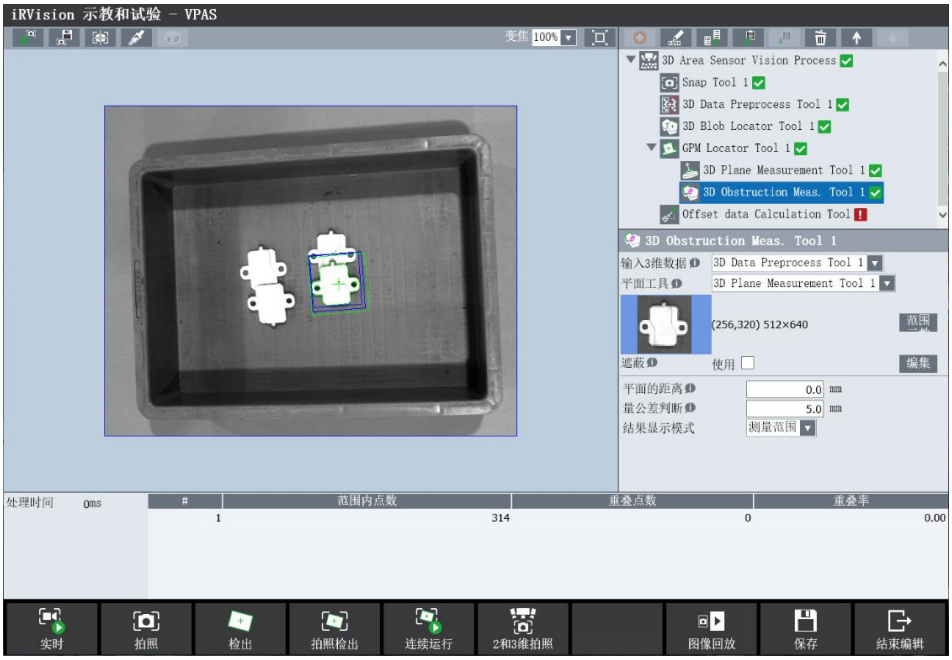
6 用显示出的窗口圈住测量重叠的范围，点击“确定”。

将设定测量范围。测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.24.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示测量所需的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“范围内点数”

显示除掉遮蔽区域的测量范围内的 3 维点数。

“重叠点数”

显示被判断为重叠点的三维点的数量。

“重叠率”

显示范围内点数和重叠点数的比率。

4.24.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“平面的距离”

指定-10000～10000 之间的值。

“量公差判断”

指定 0～1000 之间的值。

4.25. 3D 顶点检出工具

3D 顶点检出工具（3D Peak Locator Tool），是从 3 维数据检出局部具有最高的 Z 高度的 3 维点（称其为局部顶点），输出该位置的工具。通过使用此 3D 顶点检出工具，即可将散堆在工件箱中的工件从位于高处的工件取出。

3D 顶点检出工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。

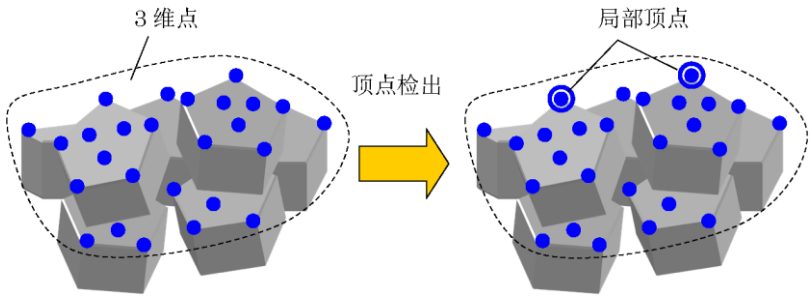
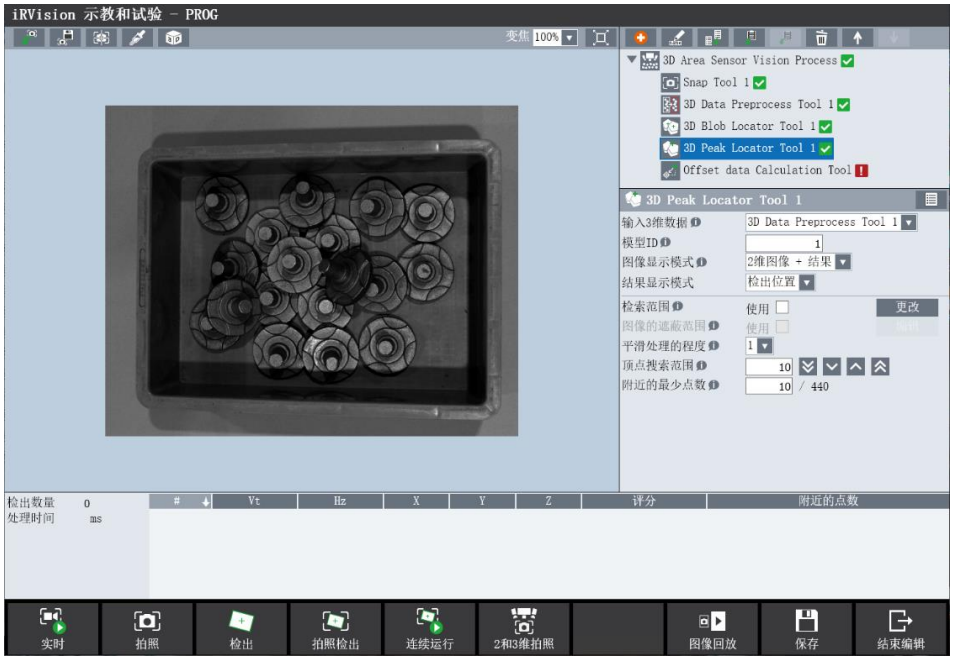


图 4.25-1 从 3 维点检出局部顶点

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Peak Locator Tool”时，显示如下所示的画面。



4.25.1. 参数的设定

3D 顶点检出工具包括以下参数。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。
缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

在树状视图上方存在其他检出工具时，可以通过指定该工具，使用去除了符合检出结果的 3 维点的 3 维数据。
具有缩短检出时间，防止输出相同工件重复的检出结果的效果。

在相同层次，可以选择配置在比该工具更前面的以下命令工具。

- 3D 数据输出工具
- 3D 数据预处理工具
- 3D 圆柱检出工具
- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具

另外，可选择作为 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具的子工具配置的以下命令工具。

- 3D 斑点群检出工具
- 3D 单面模型检出工具

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起输出模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

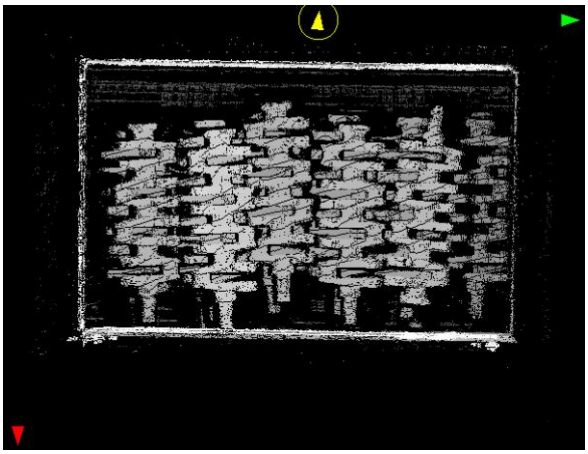
“2 维图像＋点阵”
在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”
在 2 维图像上显示检出结果。

“3D 数据”
显示 3 维点组。

“3 维数据 ＋ 结果”
在 3 维点组中显示检出结果。

“Z 高度图像”
显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“检索范围”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“结果显示模式”

使用下拉框选择显示检出结果的模式。

“检出位置”
在检出位置显示绿色十字。

“检出位置+搜索范围”
除了显示检出位置，还显示顶点检索范围。

“检出位置+点阵”

除了显示检出位置，还显示附近点。

“检索范围”

根据 3 维数据，在高度分布图上设定用于检出的 3 维点区域。

缺省情况下，设定不使用检索范围，而是使用 3 维数据所含的全部 3 维点。

由于工件箱上等多余 3 维点是通过维数据预处理工具等去除，因此通常情况下需要进行更改，例如，希望限定工件箱内的部分区域进行检出时，按下“检索范围”中的“更改”按钮，设定检索范围。

在高度分布图上会以长方形显示检索范围，因此调整该长方形。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

“使用”会在检索范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用检索范围限定 3 维点的区域。

“图像的遮蔽范围”

以任意的形状在检索范围内指定检出中不使用的 3 维点区域。检索范围启用时可设定。例如，在工件箱内，可用隔板将工件分开时，将该隔板从检出对象排除在外时有效。

使用图像的遮蔽范围时，点击“编辑”按钮。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“使用”会在图像的遮蔽范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用图像的遮蔽范围限定 3 维点的区域。

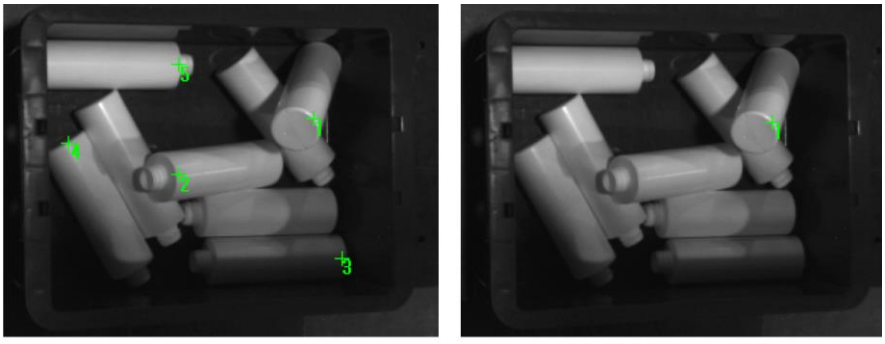
“平滑处理的程度”

用下拉框选择进行 3 维数据平滑化处理的程度。选择的值越大，平滑化处理的程度越高。3 维数据中噪音较多时，在检出实际高度几乎相等的多个顶点时，检出结果的各顶点的 Z 高度的偏差将会增大。这种情况下，提高平滑化处理的程度。

“顶点搜索范围”

设定在 3 维数据上搜索顶点的范围大小。在文本框中输入数值或是用 按钮更改值。设定 1～192 之间的值。

针对设定值 R，将与 3 维数据的纵横方向平行的以一边 2 R + 1 的正方形作为顶点搜索范围，检出局部顶点，使得以各局部顶点为中心的顶点搜索范围内不存在其它的局部顶点。如下图所示那样，设定较小的值而缩小顶点搜索范围时，将会检出更多的局部顶点。此外，设定相当大的值而扩大顶点搜索范围时，只有 3 维数据中最高的 3 维点会被作为局部顶点检出。将设定值作为 R，若是长的工件就设定宽度的大约一半（半径），除此以外的工件则设定大小的大约一半（半径）。



顶点搜索范围：狭窄　　顶点搜索范围：宽广

图 4.25.1-1 利用顶点搜索范围不同进行检出的例子

“附近的最少点数”（高级模式）

在文本框中输入作为局部顶点输出的 3 维点周围设定所需的 3 维点数的最小容许值。顶点搜索范围内的中心以外处的 3 维点数小于此设定值时，中心的 3 维点不会被作为局部顶点而检出。将 R 作为“顶点搜索范围”进行设定时，设定 1～(2 R + 1) ^ 2 - 1 之间的值。

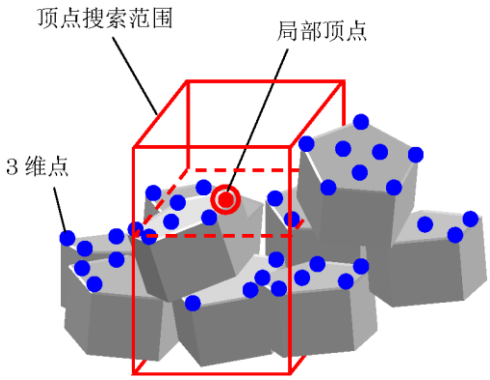
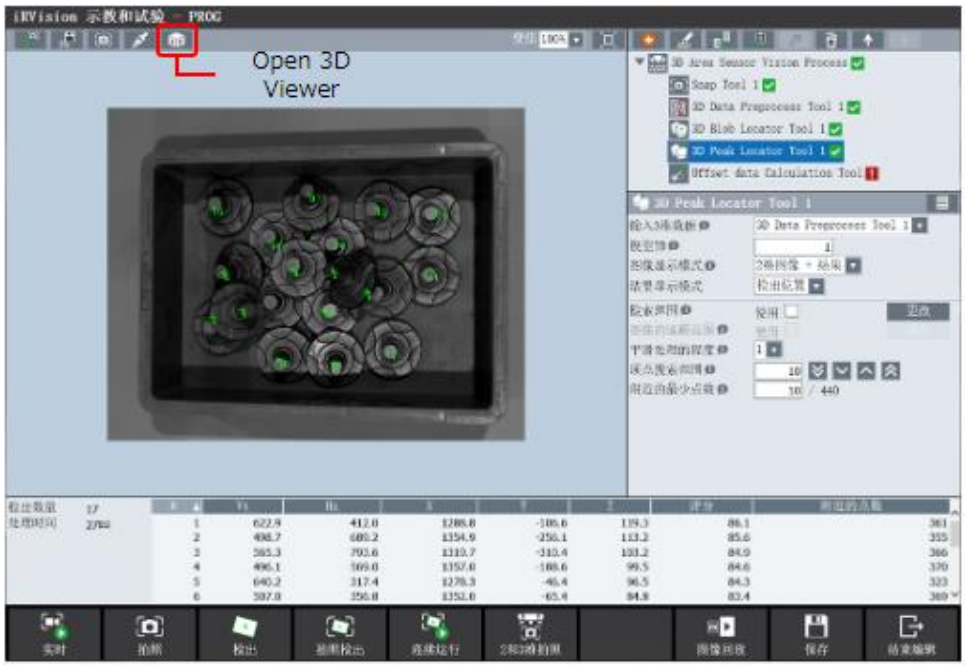


图 4.25.1-2 顶点搜索范围与局部顶点的例子

4.25.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出结果的数量。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

相机图像上的顶点位置。

“X”、“Y”、“Z”

检出位置。单位为毫米（mm）。

“评分”

用 0～100 的值表现检出位置的 Z 高度，Z 高度为 3 维广域传感器或 3D 视觉传感器的视觉程序的“测量 Z 范围”的 Z 上限时为 100，为 Z 下限时为 0。

“附近的点数”

这是存在于局部顶点的附近（顶点搜索范围）的 3 维点数。

4.25.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“顶点搜索范围”

指定 1～192 之间的值。

“附近的点数”

将 R 作为“顶点搜索范围”进行设定时，指定 1～ (2 R + 1) ^ 2 - 1 间的值。

4.26. 3D 抓持位置检出工具

3D 抓持位置检出工具（3D GF Locator Tool），是使用通过夹持来抓持工件的机械手（叫做夹持机械手），在进行散堆取出时有效的工具。基于已被设定的夹持机械手的机械手模型与 3 维数据，检出夹持机械手易于抓持工件的抓持位置并进行输出。

3D 抓持位置检出工具可在 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序中使用。

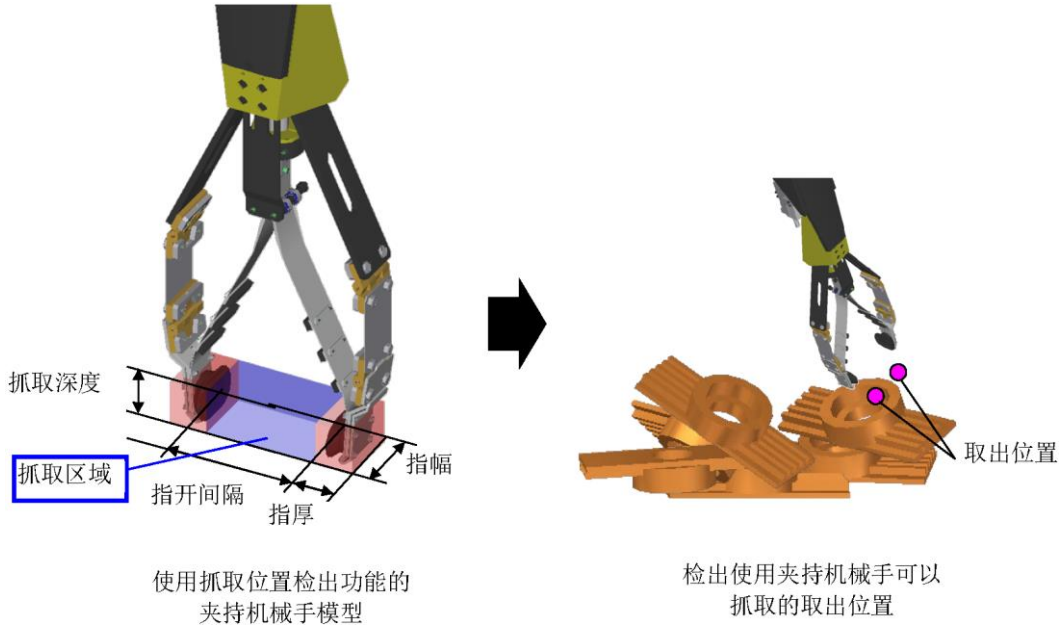
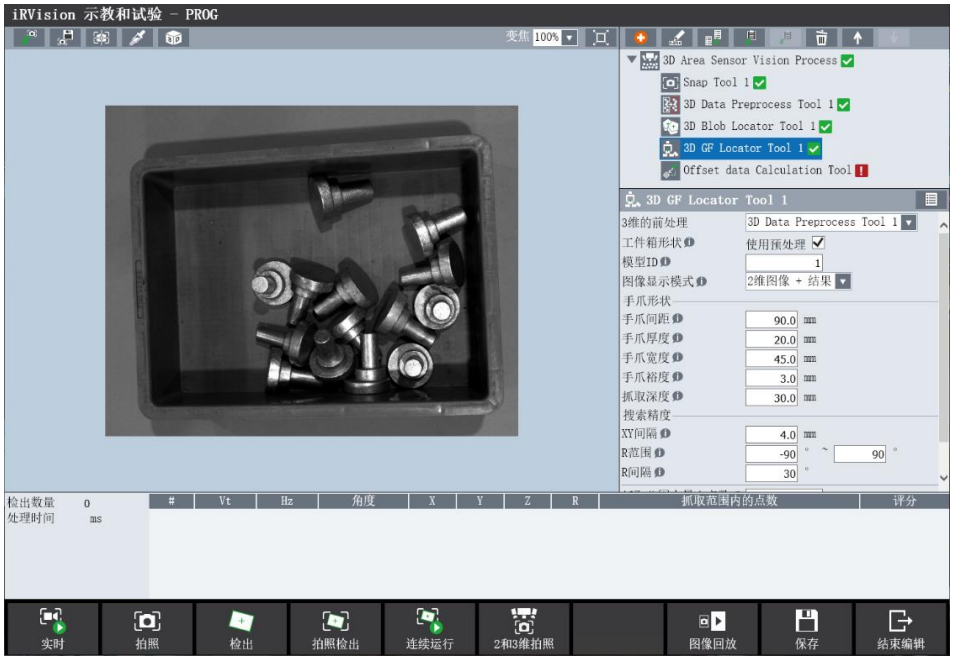


图 4.26-1 3D 抓持位置检出工具使用例

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D GF Locator Tool”时，显示如下所示的画面。



4.26.1. 参数的设定

3D 抓持位置检出工具包括以下参数。

“3 维的前处理”

在下拉框选择要使用的 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。

“工件箱形状”

勾选了“使用预处理”时，利用在“3 维的前处理”中选择的 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具所示教的货箱形状，将检出位置限定在货箱内。

取出散堆在货箱内的工件时，在勾选“使用预处理”之上，用“3 维的前处理”中选择的工具示教货箱形状。取出托盘上堆积如山的工件时，取消“使用预处理”的勾选。

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起输出模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像＋点阵”

在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”

在 2 维图像上显示检出结果。

“3D 数据”

显示 3 维点组。

“Z 高度图像”

显示高度分布图。高度分布图是将 3 维点组正投射到“补正用坐标系”XY 平面上的图像，各像素值表示 Z 向高度。抓持位置检出工具在该高度分布图上检出抓持位置。此外，高度分布图的像素大小就是用“XY 间隔”设定的值。

“手爪形状”

设定手爪形状。

“手爪间距”

在文本框中输入夹持机械手开启状态下的 2 个手爪间的距离。单位为毫米（mm）。

详细请参阅本节开始的图“3 维抓持位置检出工具的使用例子”。

“手爪厚度”

在文本框中输入夹持机械手的手爪厚度。单位为毫米（mm）。

详细请参阅本节开始的图“3 维抓持位置检出工具的使用例子”。

“手爪宽度”

在文本框中输入夹持机械手的手爪宽度。单位为毫米（mm）。

详细请参阅本节开始的图“3 维抓持位置检出工具的使用例子”。

“手爪裕度”（高级模式）

在文本框中输入夹持机械手的手爪裕度。单位为毫米（mm）。

通过将“手爪裕度”的值累加到“手爪厚度”和“手爪宽度”上去的机械手模型进行检出。

“抓取深度”

在文本框中输入夹持机械手抓持工件时的抓取深度。单位为毫米（mm）。

需要注意的是，该深度不是手爪的深度，而是抓持时的工件上表面与手爪前端之间的距离，如下图所示。

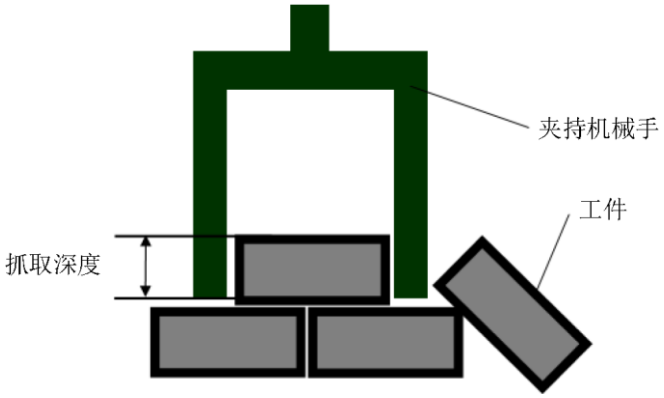


图 4.26.1-1 抓取深度的例子

“搜索精度”

设定搜寻抓持位置的间隔、范围。

“XY 间隔”

在文本框中输入搜寻抓持位置时的 XY 间隔。单位为毫米（mm）。

“XY 间隔”越小越会频繁进行搜寻，因而可以检出粗略的搜寻中被忽略掉的抓持位置。此外，3D 抓持位置检出工具虽然兼备有检测抓持位置的机械手与其它工件的干涉之功能，但是该检测功能的精度，其“XY 间隔”越小越高。

但是，检出所需的时间一旦减小“XY 间隔”就会急剧增大，因而要在求取检出时间和输出结果平衡的同时进行调整。建议设定值是 2.0～4.0 mm 左右。

“R 范围”

在文本框中输入搜寻抓持位置时的 R 范围。单位为度（°）。

在工件被整齐排列时等希望限制抓持工件时的相位（R）时，请调整“R 范围”。

“R 间隔”

在文本框中输入搜寻抓持位置时的 R 间隔。单位为度（°）。

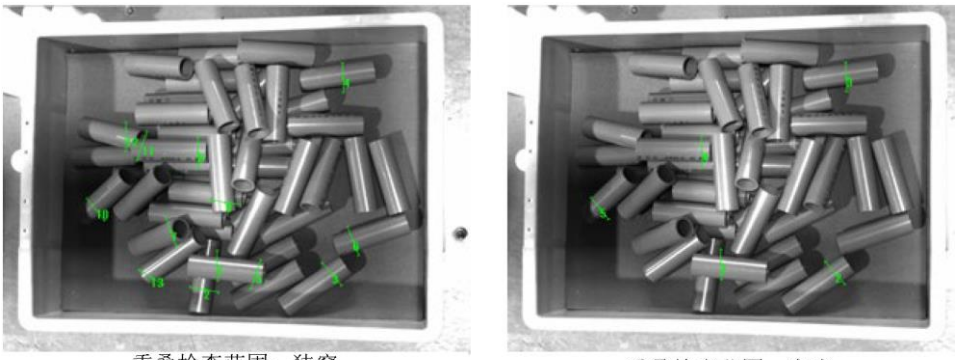
“抓取范围内最少点数”（高级模式）

在文本框中输入本节开始图“3D 抓持位置检出工具使用例子”中“抓取范围”内存在的 3 维点数量阈值。

“重叠检查的范围”（高级模式）

在文本框中输入被输出的抓持位置的重叠检查的范围。单位为毫米（mm）。

被输出的抓持位置相互之间的距离输出结果，以便大于“重叠检查的范围”。如下图所示那样，如果“重叠检查的范围”较大，则检出结果的数量会减少，“重叠检查的范围”较小，则检出结果的数量会增多，但是 1 个工件上可能会被输出 2 个结果。设定工件大小的大约一半（半径）的值。

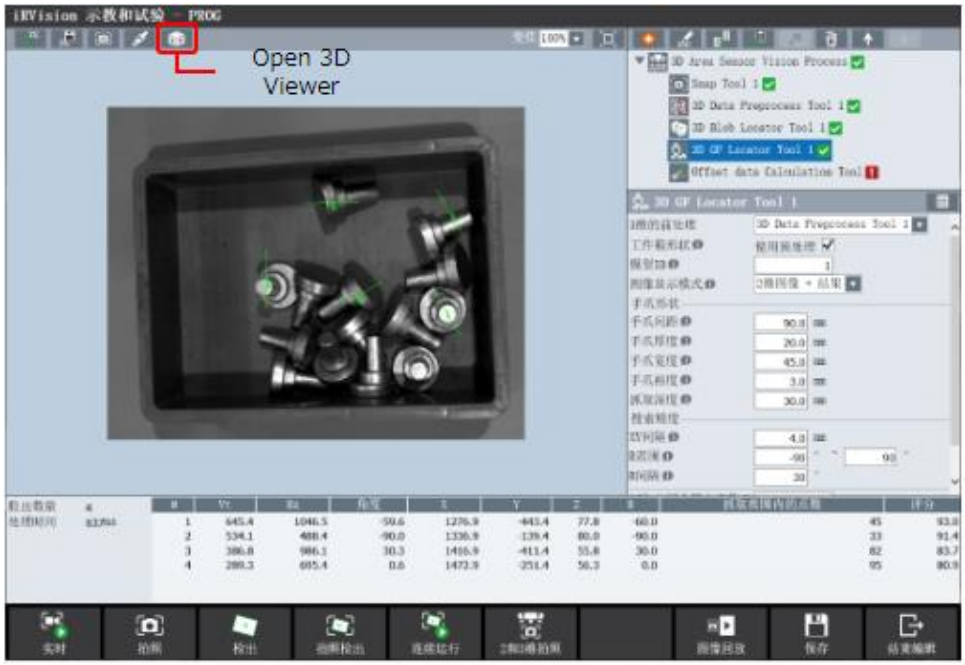


重叠检查范围：狭窄　　重叠检查范围：宽广

图 4.26.1-2 重叠检查范围的检出结果例子

4.26.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出结果的数量。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

相机图像上的抓持位置。

“角度”

抓持位置在相机图像上的角度。单位为度（°）。

“X”、“Y”、“Z”、“R”

检出位置姿势。单位为毫米（mm）或度（°）。

“抓取范围内的点数”

这是机械手模型的抓取范围内存在的 3 维点数量。

“评分”

3D 抓持位置检出工具计算抓持位置的易于抓持的程度，作为评分予以输出。值的范围，最大为 100，最小为 0。

4.26.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“手爪间距”

指定“XY 间隔”～1000 之间的值。

“手爪厚度”

指定“XY 间隔”～500 之间的值。

“手爪宽度”

指定“XY 间隔”～500 之间的值。

“手爪裕度”

指定 0～500 之间的值。

“抓取深度”

指定 1～500 之间的值。

“XY 间隔”

指定 1～20 之间的值。

“R 最小值”

指定（“R 最大值”-180）～“R 最大值”之间的值。

“R 最大值”

指定“R 最小值”～（“R 最小值”+180）之间的值。

“R 间隔”

指定 5～180 之间的值。

“抓取范围内最少点数”

指定 1～1000 之间的值。

“重叠检查的范围”

指定 10～1000 之间的值。

4.27. 3D 箱子检出工具

3D 箱子检出工具（3D Box Locator Tool）是在码垛起来的箱子等检出中有效的工具。通过从 3 维数据和相机图像检出指定尺寸的箱子的上表面来检出工件。为了正确检出工件，必须满足如下条件。

- 工件为相同尺寸的直方体
- 以相同表面朝向传感器
- 朝向传感器的表面为平面状（如下图所示，无法适用于上表面开放的工件）

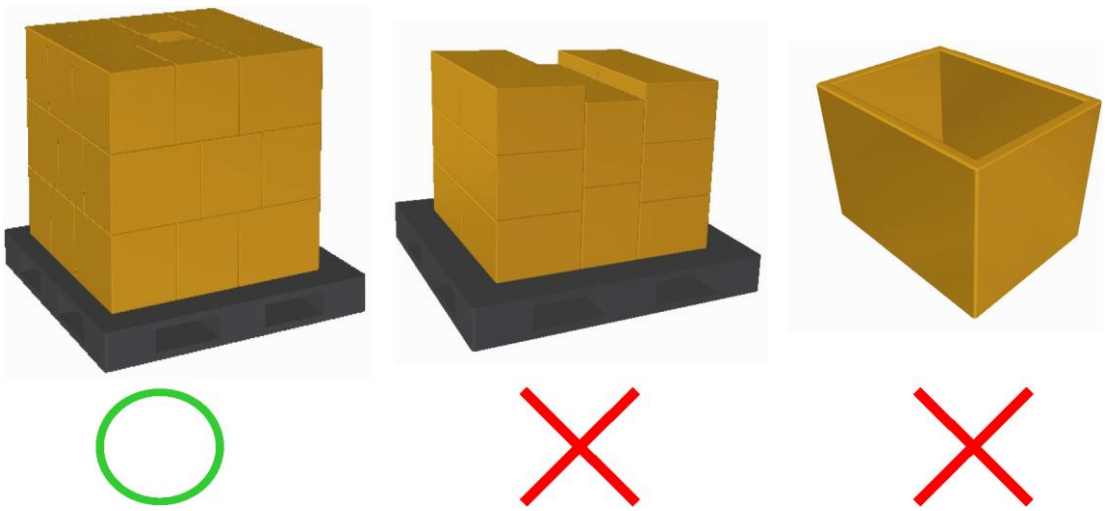


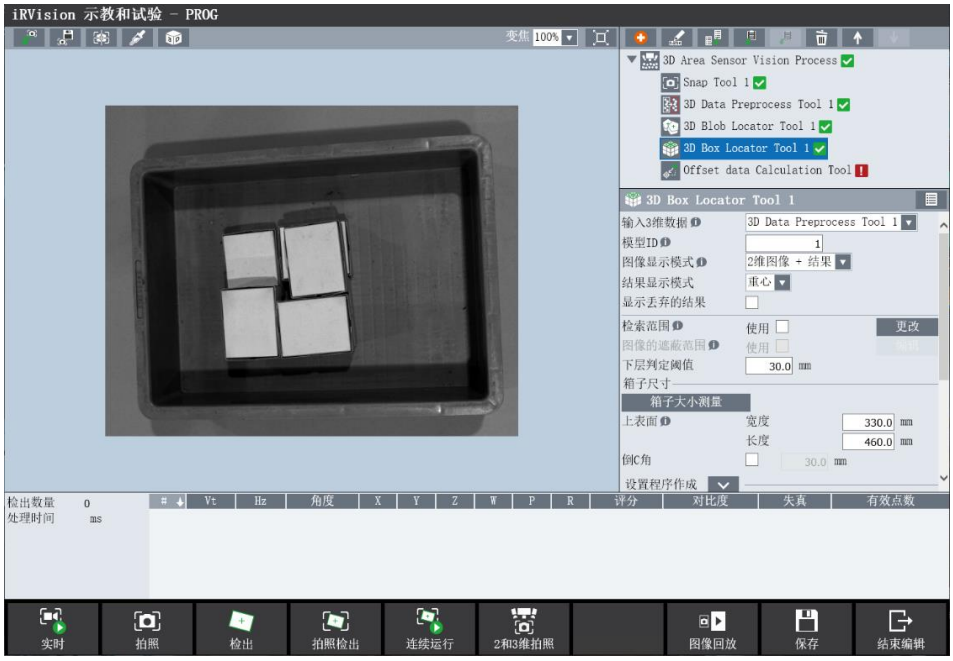
图 4.27-1 可用 3D 箱子检出工具检出的工件示例

3D 箱检出工具可作为 3 维广域传感器及 3D 视觉传感器的视觉程序或者工具切换工具的子工具配置。另外，虽然 3D 箱检出工具使用 3D 数据，但是 3D 数据不必是高密度。

缩短处理时间时，推荐通过 3 维广域传感器指定低密度模式，通过 3D 视觉传感器缩小图像。

此外，3D 箱子检出工具会从 2 维图像检出箱子的边界。通过 3D 视觉传感器使用 3D 箱子检出工具时，请添加抓拍工具后使用。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3D Box Locator Tool”时，显示如下所示的画面。



4.27.1. 参数的设定

3D 箱子检出工具包括以下参数。

“输入图像”

用下拉框选择用于 3D 箱子检出工具检出的图像。

直接使用相机拍摄的图像进行检出时，选择抓拍工具。使用经预处理的图像进行检出时，选择进行该图像预处理的工具。

关于图像预处理工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“输入 3 维数据”

用下拉框选择取得 3 维数据的工具。

缺省设置了 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具。通常无需更改。

在树状视图上方存在其他检出工具时，可以通过指定该工具，使用去除了符合检出结果的 3 维点的 3 维数据。

具有缩短检出时间，防止输出相同工件重复的检出结果的效果。

在相同层次，可以选择配置在比该工具更前面的以下命令工具。

- 3D 数据输出工具
- 3D 数据预处理工具
- 3D 圆柱检出工具

- 3D 箱子检出工具
- 3D 单面模型检出工具

另外，可选择作为 3D 数据输出工具或 3D 数据预处理工具的子工具配置的以下命令工具。

- 3D 斑点群检出工具
- 3D 单面模型检出工具

“模型 ID”（高级模式）

在文本框中输入模型 ID 数值。

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起输出模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“2 维图像＋点阵”

在 2 维图像上显示取得的 3 维点组。

“2 维图像＋结果”

在 2 维图像上显示检出结果。

“2 维图像+图像的特征”

在 2 维图像上显示图像特征。

“2 维图像＋后处理”

在 2 维图像上显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”後时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“3D 数据”

显示 3 维点组。

“3 维数据 + 结果”

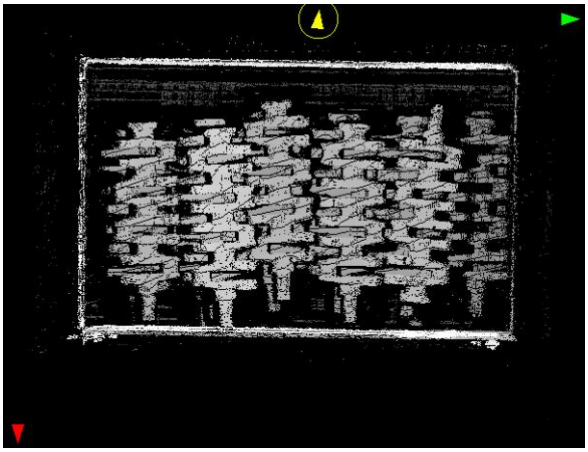
在 3 维点组中显示检出结果。

“3 维数据＋后处理”

在 3 维点组中显示后处理结果。后处理结果是指在其他工具将该工具指定成“输入 3 维数据”後时，通过该工具输出的 3 维数据，去除与该工具检出结果相符的 3 维点。

“Z 高度图像”

显示高度图像（在 XY 平面上正投影 3 维点组的图像）。“检索范围”禁用时无法显示。



各像素值表示 Z 方向高度。红色箭头及绿色箭头表示补正用坐标系各自的 X 方向和 Y 方向，黄色箭头表示有机器人的方向。

“结果显示模式”

使用下拉框选择显示检出结果的模式。

“检出位置”
在 3D 箱子检出的检出位置显示绿色十字。

“检出位置＋外形”
除了显示检出位置，还用绿色显示外形。

“显示丢弃的结果”

勾选时，在图像与结果列表处以红色显示补否决的结果。
被否决的结果有 2 种，包括满足指定检出参数，但是与其他结果重叠而被否决的情形，以及由于稍稍偏离了指定检出参数而被否决的情形。后者不能将值输入到结果列表的有效点数。

“检索范围”

根据 3 维数据，在高度分布图上设定用于检出的 3 维点区域。

缺省情况下，设定不使用检索范围，而是使用 3 维数据所含的全部 3 维点。
希望从配置在托盘上的多个箱子限定范围时，按下“检索范围”中的“更改”按钮，设定检索范围。
在高度分布图上会以长方形显示检索范围，因此调整该长方形。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口 (P.59)》。

“使用”会在检索范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用检索范围限定 3 维点的区域。

“图像的遮蔽范围”

以任意的形状在检索范围内指定检出中不使用的 3 维点区域。检索范围启用时可设定。

使用图像的遮蔽范围时，点击“编辑”按钮。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“使用”会在图像的遮蔽范围设定完成时自动勾选。取消勾选时，禁用图像的遮蔽范围限定 3 维点的区域。

“下层判定阈值”

在文本框中输入用于判别码跺起来的箱子最上层面及其下层的阈值。单位为毫米（mm）。3D 箱子检出工具对码跺起来的箱子最上层面进行检出。

“箱子尺寸”

设定检出的工件尺寸。

“箱子大小测量”

通过测量逐个放置在测量区域内的箱子，自动设定“箱子尺寸”。详情请参阅《II.4.27.2. 箱子信息的示教(P.595)》。

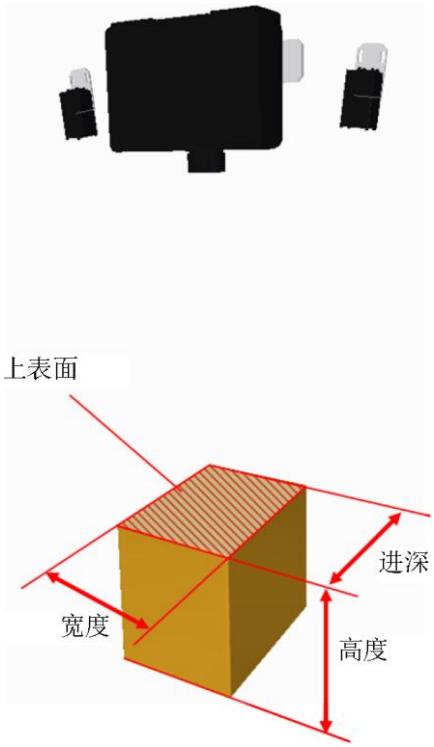


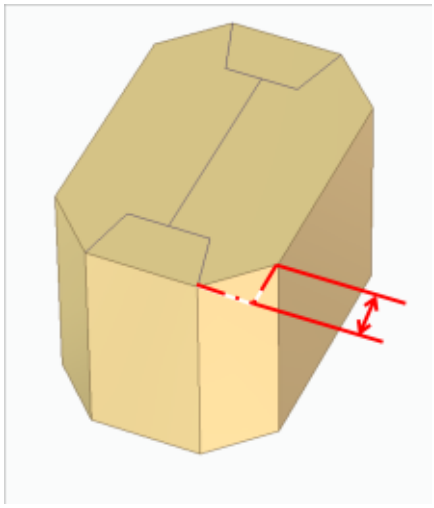
图 4.27.1-1 设成箱子尺寸的参数计算方法

“上表面”

设定传感器侧面的大小。在文本框中输入工件宽度与进深。单位为毫米（mm）。

“倒 C 角”

上表面为八边型时设定。在文本框中输入下图长度。单位为毫米（mm）。



“指定平面的方向”

在指定的平面方向设定是否检出工件。勾选后，显示“法线方向”，检出工件上表面，使设定的方向变成法线。对于检出的工件，作业的机器人为 5 轴机器人，在同一层工件的上表面方向不稳定时有效。

“使用当前结果”

从当前保持的检出结果上表面方向指定平面方向。点击“使用当前结果”按钮，勾选“指定平面方向”，在“法线方向”中设定根据当前保持检出结果计算出的法线方向。

“检出位置”

在检出位置显示绿色十字。

“重心+点阵”

除了显示检出位置，还用绿色显示外形。

“法线方向”

设定平面的法线方向 X,Y,Z。“补正用坐标系”中平面法线方向矢量值。在文本框右侧显示将所设定 X,Y,Z 正规化的单位矢量 X,Y,Z。

这是勾选“指定平面的方向”时显示的设定项目。

“图形匹配设置”

设定图案匹配的阈值、容许值。

“评分的阈值”

在文本框内输入检出评分多少点以上的图案。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 80。

检出的结果正确程度用最大值 100%满分的评分表现出来。检出的对象物评分大于该值时，则检出成功，如果低于该值，则为未检出。设定较小的值时，有可能会增加处理时间或是引起错误检出。

“对比度的阈值”

在图像上如果有某个程度的对比度（明暗差），是否作为特征识别，在文本框内输入该阈值。指定 1～200 之间的值。缺省值为 50。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。在“图像显示模式”选择“相机图像+特征”，可确认按当前阈值提取到的图片特征。进行调整，以便在工件的外形能够检出图像特征。

“失真阈值”

指定箱子尺寸的上表面中指定的模型和相机图像中的模型所对应的图像特征的偏移（失真）允许到哪种程度。单位为像素（pix）。缺省值为 5 个像素。能够指定的值根据“搜索密度”而变动。能够指定的值的最小值为 0.1 / （“搜索密度”的设定值），最大值为 5.0 / （“搜索密度”的设定值）。若指定较大的值，则即使形状的偏差较大也可以进行检出，但是错误检出的可能性也会增加。

“搜索密度”

在文本框中输入搜寻指定模型时的搜索间隔。缺省值为 100%。指定 30～150 之间的值。如果设定的数值较大，虽然可以更详细的进行检索，未检出减少，但处理耗时。相反，通过设定较小的值，虽然容易引起未检出，但可缩短处理时间。

“重叠领域的阈值”

在文本框内输入检出的工件与其它物体重叠的部分的比率的允许值。缺省值为 10%。指定 0～20 之间的值。相比其它检出结果和周围物体等的重叠比率大于这里所指定的值时，删除该检出结果。若指定较大的值，非法的 3 维点的存在和结果相互间的重复将会变得迟钝，但是便于检出工件。

“处理时间限制”

在文本框中输入检出处理的限制时间。检出处理时间比这里指定的时间长时，中断检出处理而在未检出任何工件下结束。

4.27.2. 箱子信息的示教

使用 3D 箱子检出工具检出的箱子尺寸信息可按以下任意一种方法设定。

- 在文本框中直接输入值。
- 在三维传感器的测量范围内只放置 1 个箱子，测量并设定箱子的尺寸信息。

测量箱子的尺寸信息

按以下步骤测量、设定箱子的尺寸信息。

1. **将要检出的箱子放在三维传感器的测量范围中心附近。**
2. **点击“2 和 3 维拍照”，拍摄并取得 3 维数据。**
3. **勾选“检索范围”中的“使用”，点击“更改”按钮。**

   全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。
4. **在所显示的窗口将箱子区域圈起，点击“OK”。**

   关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。
5. **点击“箱子大小测量”按钮。**

   设定测量的“上表面”中的“宽度”、“长度”。

在测量区域内，如果有物体比尺寸信息测量箱高，则无法正确测量。仅靠搜索窗口无法将箱以外的物体排除在外时，请设定图像的遮蔽范围。关于图像遮蔽范围的设定方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。另外，根据三维传感器获取的三维点组计算箱的大小信息。为了正确设定箱子尺寸，请在调整拍摄参数后再进行设定，使 3 维点处于密度高、干扰少的状态。此外，如果箱子为八边形，请在勾选“倒 C 角”的状态下进行步骤 5 的作业。在这种情况下，“倒 C 角”也要设定测量值。

4.27.3. 从 TP 程序变更检出的箱子尺寸

由于要码跺的箱子有多个种类，因此 3D 箱子检出工具可以利用视觉变量设定命令，自动创建更改箱子尺寸信息的 TP 程序。

按以下步骤创建设定箱子尺寸的 TP 程序。（箱子的种类有多个时，建议分别创建测量箱子尺寸的视觉程序和检出码跺起的箱子视觉程序。以下步骤以分别创建为前提进行说明。）

1 **点击“新建”按钮，创建检出已码跺箱子的视觉程序。**

2 **将光标对准创建完成的视觉程序，点击“编辑”按钮。**

3 **在视觉程序的编辑画面点击“新建”按钮，添加 3D 箱子检出工具。**

4 **点击“保存”按钮保存后，点击“编辑结束”按钮。**

5 **点击“新建”按钮，创建视觉变量的视觉数据。**

6 **将光标对准创建完成的视觉变量，点击“编辑”按钮。**

7 **在视觉变量的编辑画面选择在步骤 1 中创建的“视觉程序”。**

8 **在“视觉工具”中选择“3D 箱子检出工具”。**

9 **在“参数”中选择“箱子宽度”。**

10 **点击“保存”按钮保存后，点击“编辑结束”按钮。**

11 **点击“新建”按钮，创建另一个视觉变量的视觉数据。**

12 **将光标对准创建完成的视觉变量，点击“编辑”按钮。**

13 **在视觉变量的编辑画面选择在步骤 1 中创建的“视觉程序”。**

14 **在“视觉工具”中选择“3D 箱子检出工具”。**

15 **在“参数”中选择“箱子长度”。**

16 **点击“保存”按钮保存后，点击“编辑结束”按钮。**

17 **点击“新建”按钮，创建测量箱尺寸信息的视觉程序。**

18 **将光标对准创建完成的视觉程序，点击“编辑”按钮。**

19 **在视觉程序的编辑画面设定相机数据、“补正用坐标系”。**

20 **点击“新建”按钮，添加 3D 箱子检出工具。**

21 **在 3D 箱子检出工具的设定项目区，在“创建设定程序”的“视觉变量宽度”中选择在步骤 5 中创建的视觉变量名称。**

22 **在“创建设定程序”的“视觉变量进深”中选择在步骤 11 中创建的视觉变量名称。**

23 **点击“保存”按钮。**

24 **在“创建设定程序”的“TP 程序”中输入要创建的 TP 程序名称。**

25 **在“箱子尺寸测量”设定“箱子尺寸”。关于箱子信息的设置方法，请参阅《II.4.27.2. 箱子信息的示教(P.595)》。**

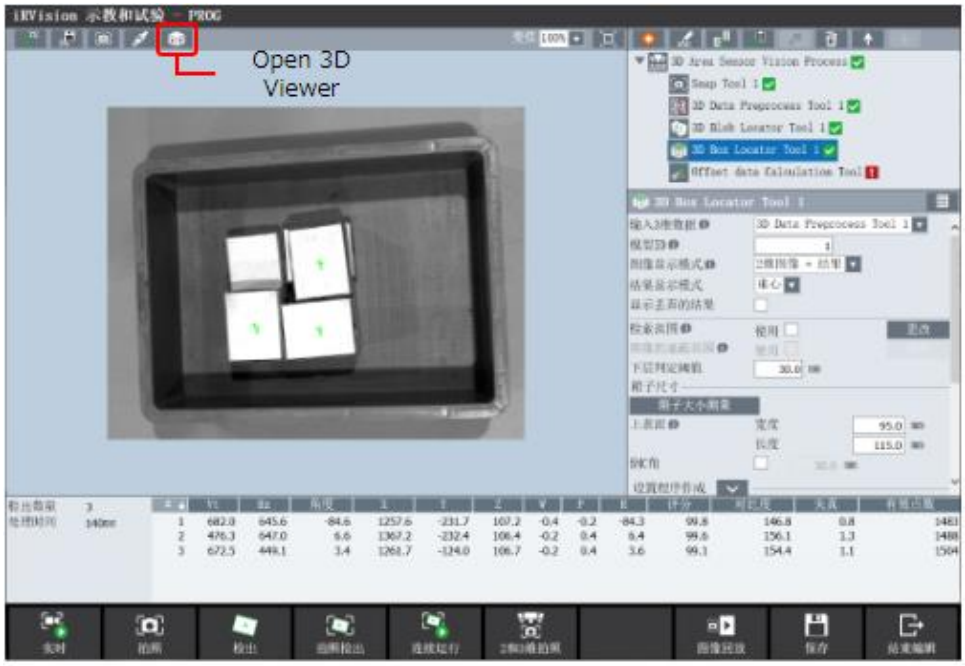
26 **点击“创建设定程序”中的“创建”按钮。**

通过在视觉检出命令前执行已创建的 TP 程序，可动态切换要检出的箱子种类。

根据检出的箱子种类创建 TP 程序，第 2 种之后只进行 24 步之后的步骤。

4.27.4. 试运行

点击"检出"执行试验，确认动作是否符合期望。



备忘录

点击“Open 3D Viewer”按钮后，在图像视图区域以 3 维图表的形式显示已取得的 3 维点组。
详情请参阅《II.1.10.1. 确认图像视图(P.90)》的“显示 3 维视图”。

试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的工件个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

相机图像上的检出位置。单位为像素（pix）。

“角度”

检出位置在相机图像上的角度。单位为度（°）。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

检出位置姿势。单位为毫米（mm）或度（°）。

“评分”

计算 3D 箱子检出工具检出的图案的正确性，作为评分予以输出。

“对比度”

这是所检出的图案的对比度。

“失真”

这是已检出的图案与模型图案的偏差。单位为像素（pix）。

“有效点数”

有效的 3 维点数。

4.27.5. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“箱子宽度”

指定 10～10000 之间的值。

“箱子长度”

指定 10～10000 之间的值。

“箱子高度”

指定 10～10000 之间的值。

“评分的阈值”

指定 10～100 之间的值。

“对比度的阈值”

指定 1～200 之间的值。

“失真阈值”

指定 0.1 /（“搜索密度”的设定值）～ 5.0 /（“搜索密度”的设定值）之间的值。

“重叠领域的阈值”

指定 0～20 之间的值。

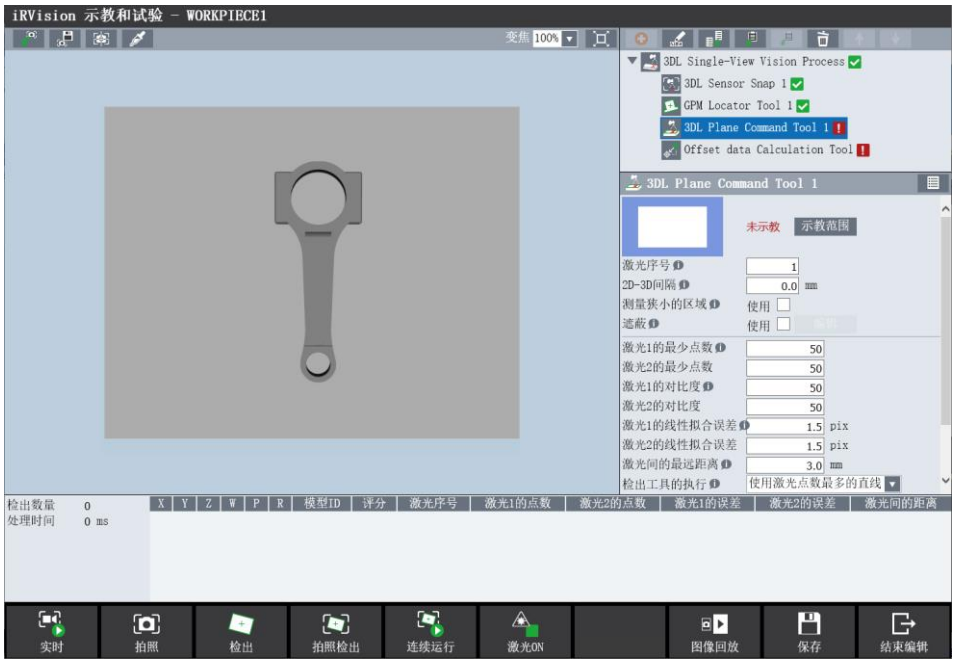
“搜索密度”

指定 30～150 之间的值。

4.28. 立体传感器平面测量工具

立体传感器平面测量工具（3DL Plane Command Tool），是使用立体传感器向工件的平面部分照射激光并测量工件的位置和姿势的工具。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3DL Plane Command Tool”后，系统显示以下画面。



4.28.1. 测量范围的示教

按如下步骤设定进行激光测量的区域。

> **⚠ 注 意**
>
> 相同程序内有图案匹配工具（GPM Locator Tool）时，在进行此测量区域设定之前进行图案匹配工具的示教。此外，更改了图案匹配工具的模型原点时或再次实施了检出模型的示教时，需重新设定平面测量工具的测量范围。

1 **单击“激光 ON”点亮激光。**

2 **单击“实时相机”显示相机的实时图像。**

3 **使机器人以点动方式移动，移动机器人使要测量的工件平面到达图像中心。**

此时，单击图像视图的按钮显示画面的中心线，便于对齐位置。

4 **调整立体传感器和工件的距离，使激光交点到达平面中心附近。**

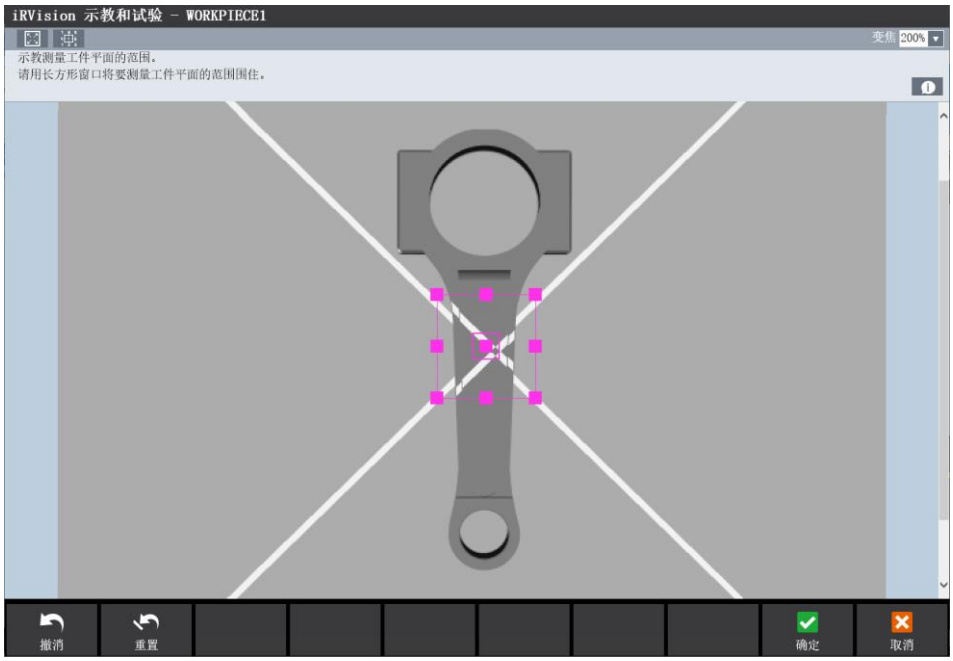
此时，立体传感器的相机和工件平面的距离约 400 mm。

5 **单击“停止”停止实时相机，单击“激光 OFF”熄灭激光。**

6 **单击“拍照”导入图像。**

7 **单击“示教范围”按钮。**

8 **如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。**



9 **用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。**

测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.28.2. 参数的设定

立体传感器平面测量工具中含有以下参数。

“激光序号”

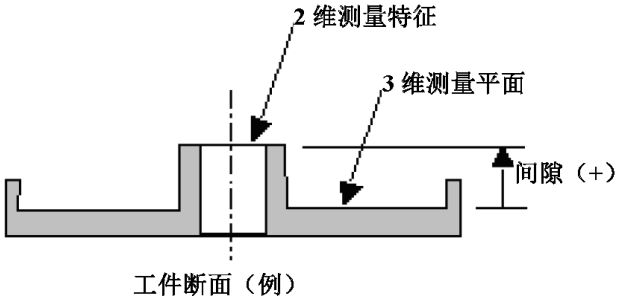
在程序中添加了多个平面测量时，为了判断最终结果采用哪个平面测量的结果，可以设定“激光序号”。平面测量只有一次时，正常保持缺省值不更改。

“2D-3D 间隔”

在文本框内输入激光检出面和 2 维测量面的高低差。单位为毫米（mm）。

示教了图案匹配工具检出模型的平面与激光检出平面之间存在高度差时，输入以激光平面为基准的高度差。与激光平面相比，检出模型平面更接近相机时变为正数。

立体传感器



“检出狭小的区域”（高级模式）

在测量的平面范围狭小、可用点列数少时使用。勾选“使用”，即可增加用于测量的点列数。

这样会增加处理时间，因此仅在必要时勾选。

“遮蔽”

向测量区域内照射激光的平面存在阶差时、以及有希望从测量区域除外的区域时，进行遮蔽的设定。若要创建测量范围的遮蔽，请单击“编辑”按键。即使进行了遮蔽的编辑，如果取消勾选“使用”，遮蔽将被无视。关于更详细的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

检出参数的调整

仅限在无法通过视觉程序的激光图像拍摄参数调整正确完成检出时，才使用以下的激光点列检出参数调整作为调整手段。如果为了勉强地检测激光点列而随意变更数值，有可能无法正确计算检出位置。

⚠ 注 意
更改检出参数前，请确认是否已调整视觉程序的激光图像拍摄参数的曝光时间，以便拍摄合适的图像。

“最少激光点数”

在除掉遮蔽区域的测量区域内被检出的有效点数少于此阈值时，将测量结果设为无效。如果测量范围狭小，或由于图像的亮度变化在激光点列的检出中产生偏差等，通过减少最小激光点数有可能做到可检出。但是，由于是通过检出的点阵来计算工件平面的倾斜度，因此如果减少点数，测量精度可能恶化。

检出的激光的有效点数取决于以下的“激光的对比度”和“激光的线性拟合误差”。

可分别调整激光 1、激光 2 的参数。

“激光的对比度”

这是在检出对除掉遮蔽区域的测量区域内照射的激光点列时的阈值。

可分别调整激光 1、激光 2 的参数。

“激光的线性拟合误差”

在在以对除掉遮蔽区域的测量范围内照射的激光的点列生成直线时，点列的各点偏离直线的误差在此阈值以下时，将该点视为有效点。单位为像素（pix）。测量铸造表面等粗糙平面时，略微调大该值有可能增加有效点数。但是，由于根据被检出的点列计算工件平面的斜度，若点数少则还有可能导致测量精度变差。

可分别调整激光 1、激光 2 的参数。

“激光间的最远距离”

根据狭缝激光计算出的 2 根直线间的距离阈值。从理论上来说，照射在工件平面上的狭缝激光间距离应该为 0，而实际上，由于校准误差及测量误差等原因，距离有可能不为 0。

缺省值已设定为 3.0 mm，但有必要设定更长的距离时，立体传感器的校准可能会不正确。观察测量精度，必要时可以扩大激光间的最远距离，但如果激光间的最远距离总是保持较大，则建议重新校准立体传感器。

关于激光间距离，请参阅《II.4.28.2.1. 关于激光间的距离(P.603)》。

“检出工具的执行”（高级模式）

通过各狭缝激光检出多条直线时，在下拉框选择用于平面测量的激光直线的对应关系。

上侧的下拉框的选项有以下两个。

“使用激光点数最多的直线”

从各狭缝激光检出的激光直线中只对激光点数最多的直线的组合进行平面测量。

“使用所有直线”

在从各狭缝激光检出的所有激光直线的组合中进行平面测量。

在上侧的下拉框中选择了“使用所有直线”时，下侧的下拉框启用。选项有以下两个。

“使用最远距离以内的激光”

按照激光点数的降序组合激光直线而进行平面测量，输出激光间的距离小于激光间的最远距离的最初的平面测量结果，停止平面测量。

“使用所有激光”

输出激光间的距离最小的平面测量结果。

“激光显示模式”

在下拉框选择执行程序时在图像上显示激光标签的方式。

“顺时针”

沿着顺时针方向显示激光的标签。

“逆时针”

沿着逆时针方向显示激光的标签。

“无”

不显示激光的标签。

“图像显示模式”

在下拉框选择试运行时在图像视图区域中显示检出结果的图像。

“2 维图像”
显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”
显示狭缝激光 1 的图像。

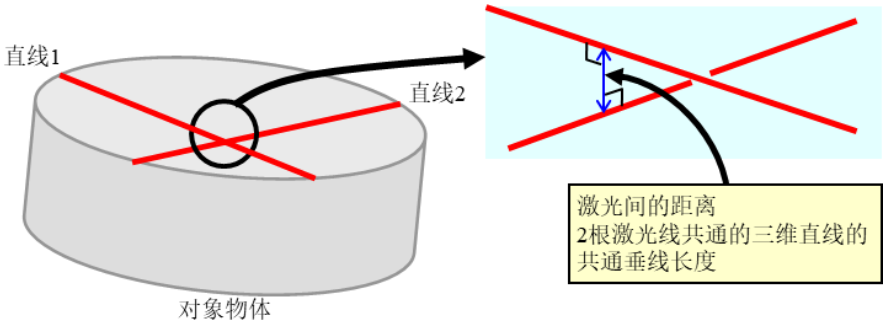
“狭缝激光图像 2”
显示狭缝激光 2 的图像。

4.28.2.1. 关于激光间的距离

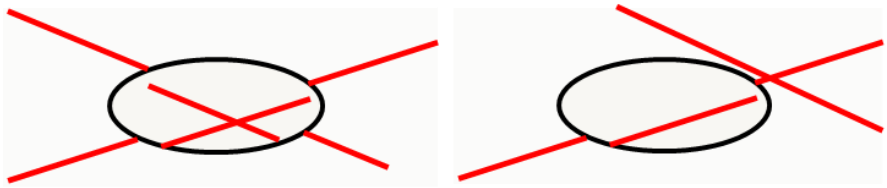
立体传感器分别计算照射在平面上的 2 根狭缝激光的三维直线。
从理论上来说，同一平面上的 2 根直线应交叉。
但是，在实际情况中，由于校准误差及测量误差等原因，计算出的三维直线可能会出现不交叉，即直线间的距离不会为 0 的情况。我们将这 2 根直线之间的距离称为“激光间的距离”。

备忘录 计算出的激光间的距离虽然会因为传感器个体差异而有所偏差，但对于正常的立体传感器，其激光间的距离为 2mm 以下。

另外，如果测量的平面有凹凸不平，或者由于碰撞等原因，立体传感器的相机和激光单元的相对关系和校准时不同，激光间的距离将会变大。



- 平面有凹凸



遮蔽孔的部分以免激光照射到孔。

- 相机和激光单元的相对位置偏离。

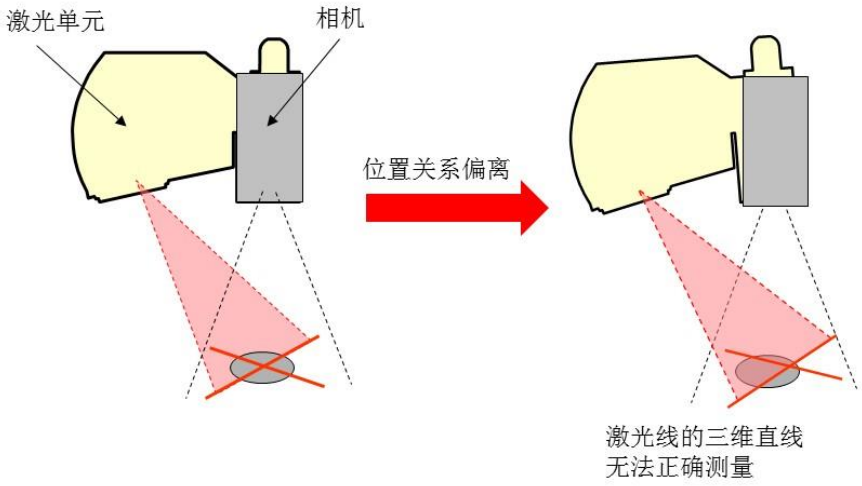


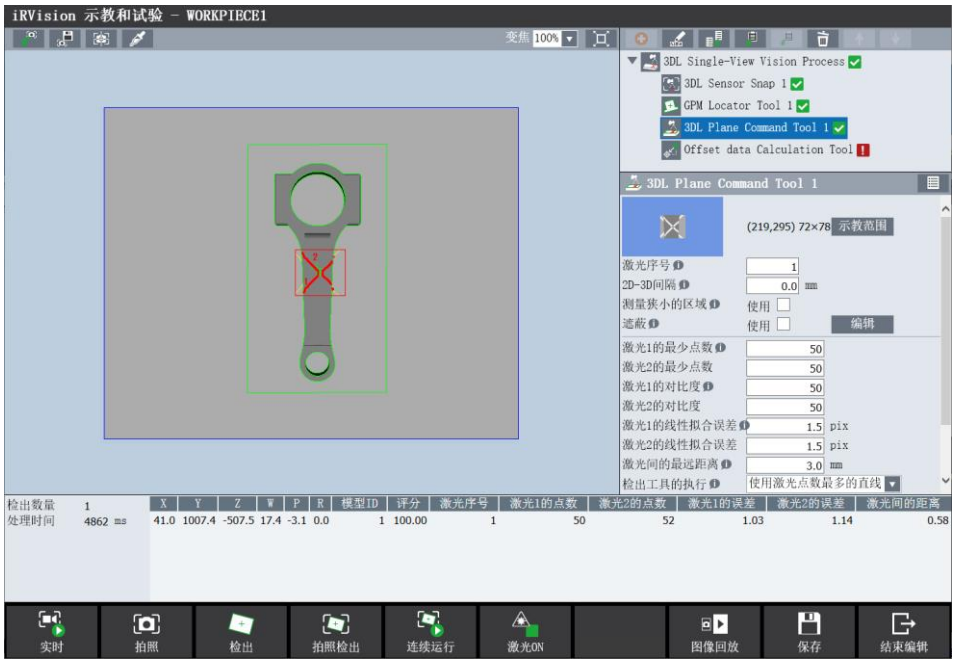
图 4.28.2.1-1 激光间距离增加的示例

备忘录

如果相机和激光单元的相对位置偏离，可通过再次校准立体传感器恢复。

4.28.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出结果的数量。已算出结果时显示 1，未检出即结束时显示 0。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

已检出的平面的坐标值。单位为毫米（mm）或度（°）。

“模型 ID”

这是已检出的图案匹配工具的模型 ID。

“评分”

这是已检出的图案匹配工具的评分。

“激光序号”

这是已检出的平面的激光序号。

“激光 1 的点数”

已检出的激光 1 的点列的点数。

“激光 2 的点数”

已检出的激光 2 的点列的点数。

“激光 1 的误差”

激光 1 的线性拟合误差。单位为像素（pix）。

“激光 2 的误差”

激光 2 的线性拟合误差。单位为像素（pix）。

“激光间的距离”

已检出的激光 1、激光 2 的直线间距离。单位为毫米（mm）。

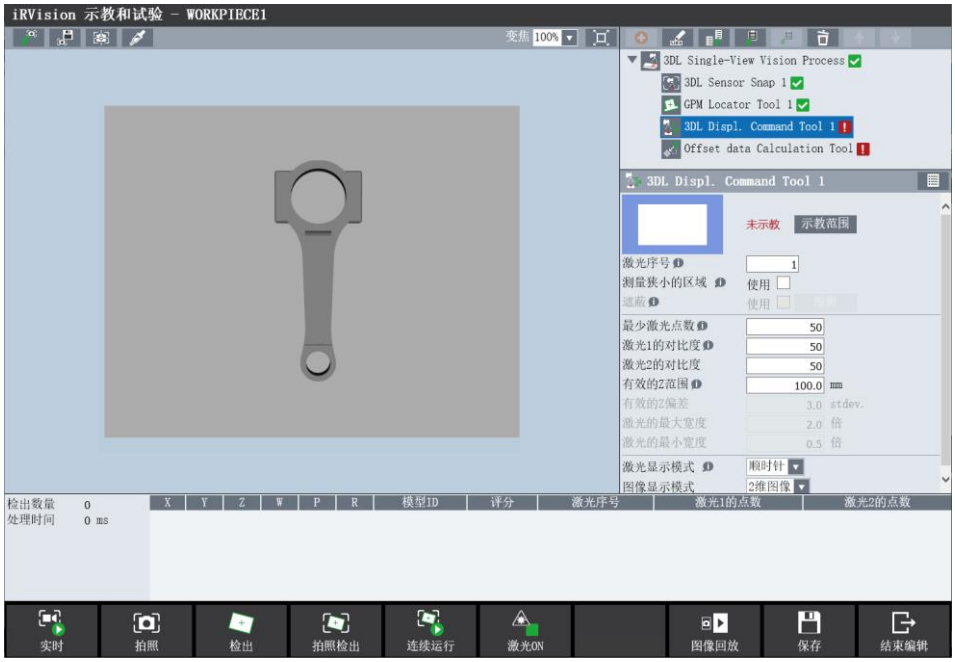
4.28.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.29. 立体传感器位移测量工具

立体传感器位移测量工具（3DL Displacement Command Tool），是使用立体传感器对工件照射激光，测量到工件为止的距离的工具。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3DL Displ. Command Tool”后，系统显示以下画面。



4.29.1. 测量范围的示教

按如下步骤设定进行激光测量的区域。

> **⚠ 注 意**
>
> 相同程序内有图案匹配工具（GPM Locator Tool）时，在进行此测量区域设定之前进行图案匹配工具的示教。此外，在变更图案匹配的模型原点时和进行检出模型的再示教时，需要重新设定位移测量工具的测量区域。

1 **单击“激光 ON”点亮激光。**

2 **单击“实时相机”显示相机的实时图像。**

3 **使机器人以点动方式移动，移动机器人使要测量的工件到达图像中心。**

此时，单击图像视图的按钮显示画面的中心线，便于对齐位置。

4 **调整立体传感器和工件的距离，使激光交点到达希望测量高度的位置。**

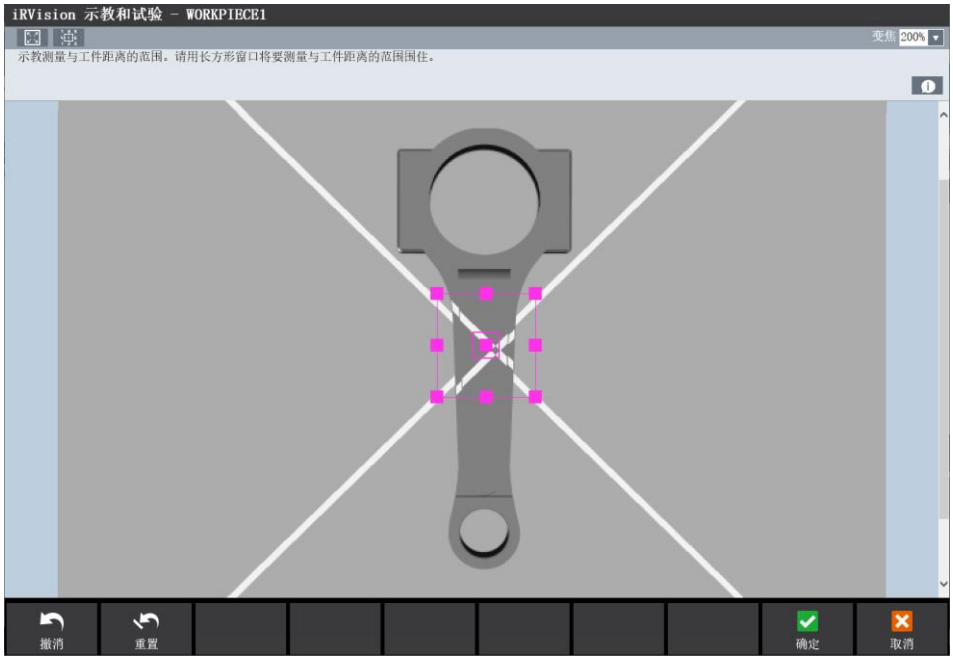
此时，立体传感器的相机和工件平面的距离大致为 400 mm。

5 **单击“停止”停止实时相机，单击“激光 OFF”熄灭激光。**

6 **单击“拍照”导入图像。**

7 **单击“示教范围”按钮。**

8 **如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。**



9 用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。

测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

4.29.2. 参数的设定

立体传感器位移测量工具中含有以下参数。

“激光序号”（高级模式）

在程序中添加了多个位移测量时，为了判断最终结果采用哪个位移测量的结果，可以设定“激光序号”。位移测量只有一次时，正常保持缺省值不更改。

“检出狭小的区域”（高级模式）

在测量的平面范围狭小、可用点列数少时使用。勾选“使用”，即可增加用于测量的点列数。

这样会增加处理时间，因此仅在必要时设定启用。

“遮蔽”

向测量区域内照射激光的平面存在阶差时、以及有希望从测量区域除外的区域时，进行遮蔽的设定。测量范围的示教结束后变为启用。

若要创建测量范围的遮蔽，请单击“编辑”按键。即使进行了遮蔽的编辑，如果取消勾选“使用”，遮蔽将被无视。关于更详细的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

检出参数的调整

仅限在无法通过视觉程序的激光图像拍摄参数调整正确完成检出时，才使用以下的激光点列检出参数调整作为调整手段。如果为了勉强地检测激光点列而随意变更数值，有可能无法正确计算检出位置。

⚠ 注 意
更改检出参数前，请确认是否已调整视觉程序的激光图像拍摄参数的曝光时间，以便拍摄合适的图像。

“最少激光点数”

在除掉遮蔽区域的测量区域内被检出的有效点数少于此阈值时，将测量结果设为无效。测量区域狭小，以及因图像的亮度变化而激光点列的检出产生偏差等情况下，通过减少激光的最少点数，就有可能得以进行检出。

检出的激光的有效点数取决于以下的“激光的对比度”的参数。

“激光的对比度”

这是在检出对除掉遮蔽区域的测量区域内照射的激光点列时的阈值。

可分别调整激光 1、激光 2 的参数。

“有效的 Z 范围”（高级模式）

这是根据激光点列的平均值，用于计算的点列的 Z 方向的范围。在 0～200 的范围内设定。

“激光显示模式”

在下拉框选择执行程序时在图像上显示激光标签的方式。

“顺时针”

沿着顺时针方向显示激光的标签。

“逆时针”

沿着逆时针方向显示激光的标签。

“无”

不显示激光的标签。

“图像显示模式”

在下拉框选择试运行时在图像视图区域中显示检出结果的图像。

“2 维图像”

显示通过 2 维相机拍摄的图像。

“狭缝激光图像 1”

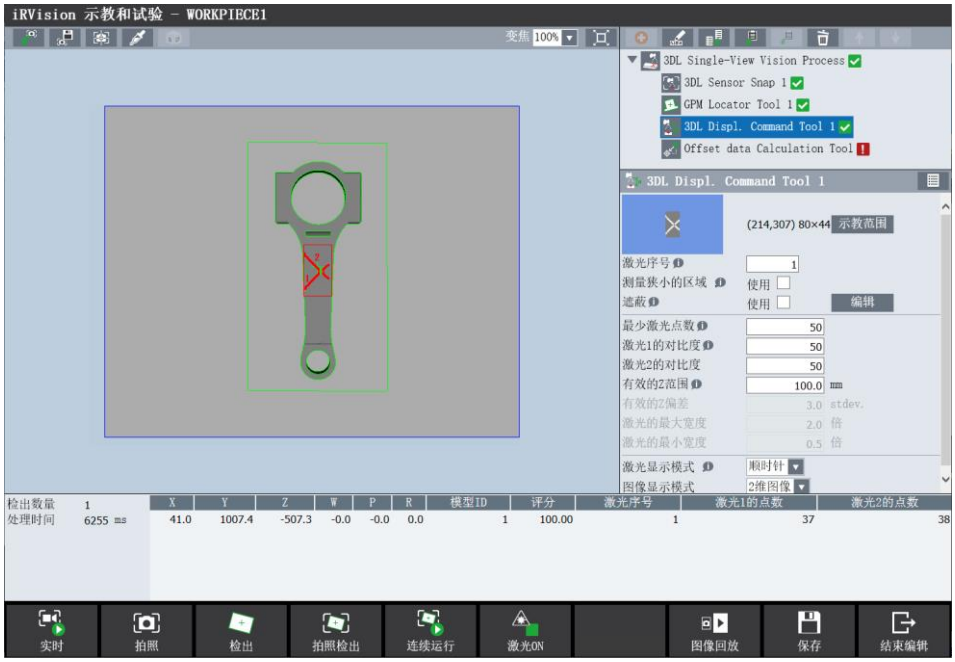
显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”

显示狭缝激光 2 的图像。

4.29.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出结果的数量。已算出结果时显示 1，未检出即结束时显示 0。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z”、“W”、“P”、“R”

已检出的平面的坐标值。W 和 P 始终为 0。单位为毫米（mm）或度（°）。

“模型 ID”

这是已检出的图案匹配工具的模型 ID。

“评分”

这是已检出的图案匹配工具的评分。

“激光序号”

这是已检出的平面的激光序号。

“激光 1 的点数”

这是被检出的激光 1 的点列的点数。

“激光 2 的点数”

这是被检出的激光 2 的点列的点数。

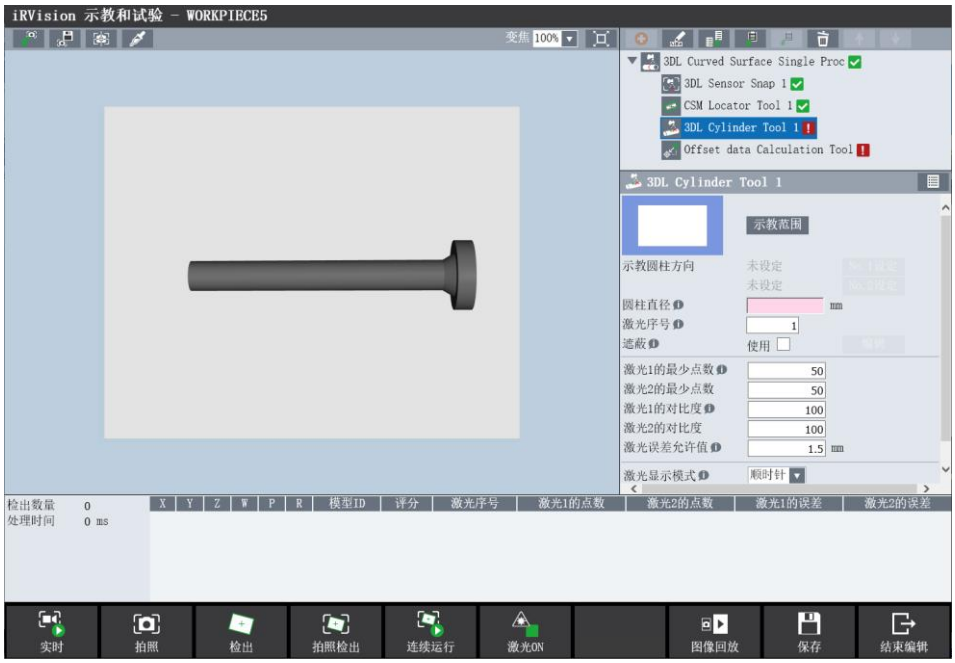
4.29.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.30. 立体传感器圆柱测量工具

立体传感器圆柱测量工具（3DL Cylinder Command Tool），是以立体传感器对下图所示那样的圆柱形状工件表面进行测量，推测工件中心轴的工具。

在视觉程序的编辑画面的树状视图中选择“3DL Cylinder Tool”后，系统显示以下画面。



4.30.1. 测量范围的示教

按如下步骤设定进行激光测量的区域。

首次示教测量范围后示教圆柱方向。

⚠ 注 意
如果同一程序内存在图案匹配工具或曲面匹配工具，则在该测量示教范围前实施图案匹配工具或曲面匹配工具的示教。此外，更改了图案匹配工具或曲面匹配工具的模型原点时或再次实施了检出模型的示教时，需重新设定圆柱测量工具的测量范围。

测量范围示教

1 **单击“激光 ON”点亮激光。**

2 **单击“实时相机”显示相机的实时图像。**

3 **使机器人以点动方式移动，移动机器人使要测量的工件到达图像中心。**

此时，单击图像视图的按钮显示画面的中心线，便于对齐位置。

4 **调整立体传感器和工件的距离，使激光交点到达工件中心。**

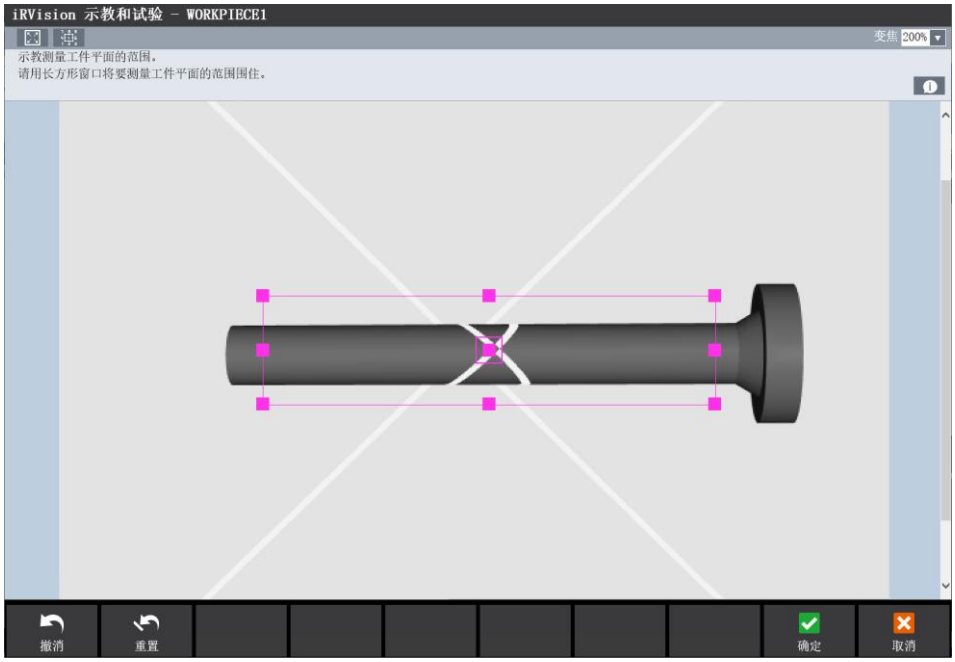
此时，立体传感器的相机和工件的距离大致为 400 mm 或者 600 mm。
成为哪一方，随立体传感器本体的 WD（工件距离）的设定而定。

5 **单击“停止”停止实时相机，单击“激光 OFF”熄灭激光。**

6 **单击“拍照”导入图像。**

7 **单击“示教范围”按钮。**

8 **如下所示，显示具有相机图像和控制点的窗口（紫红色的长方形）。**



9 **用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。**

测量范围的示教结束后，在设定项目区域内显示范围大小。
关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

示教圆柱方向

测量区域示教结束后，示教圆柱方向。

1 **单击“示教圆柱方向”的“No.1 设定”按钮。显示测量范围内的相机图像和单线。**

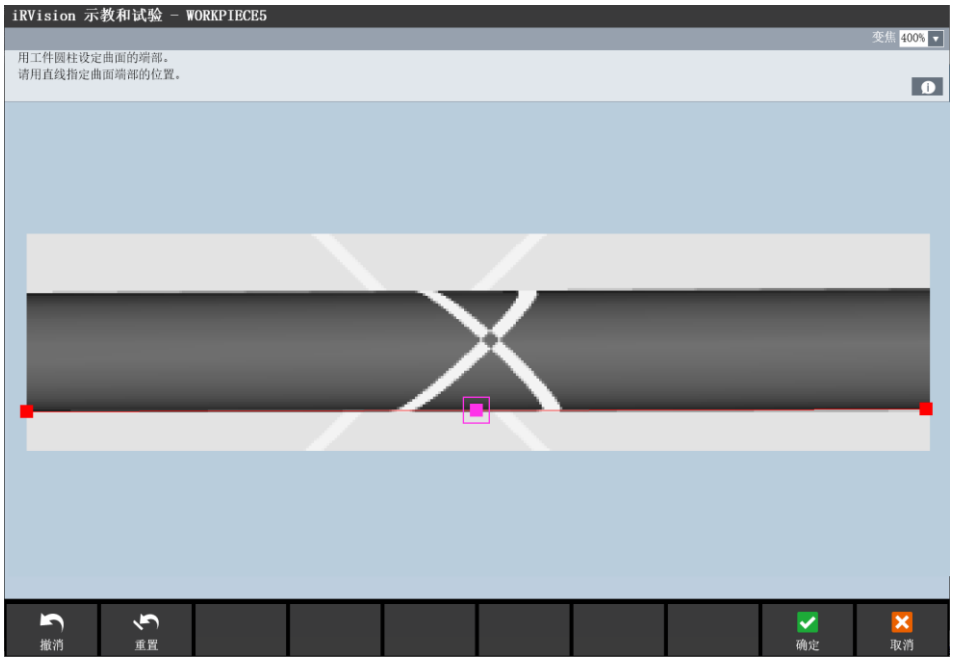
2 **沿着相机图像的圆柱的任一曲面端部设定单线，单击“确定”。在“No.1 设定”中显示为“设定完成”。**

3 **接着单击“No.2 设定”按钮。**

4 **与“No.1 设定”相同，图像视图区域内将显示测量范围内的图像和单线。**

5 **沿着另一曲面端部设定单线，单击“确定”。在“No.2 设定”中显示为“设定完成”。**

“No.2 设定”的方向相对于在“No.1 设定”中已设定的单线，必须是大致相同的方向（角度 30°以内）。关于线段配置的详细操作方法，请参阅《II.1.4.7. 设定单线(P.60)》。



6 **圆柱方向的示教结束后，在设定项目区域内显示“设定完成”。**

关于单线的设定方法，请参阅《II.1.4.7. 设定单线(P.60)》。

4.30.2. 参数的设定

立体传感器圆柱测量工具中含有以下参数。

“圆柱直径”

设定对圆柱方向进行示教部分的直径。在文本框内输入 10～200 mm 之间的值。

“激光序号”（高级模式）

在程序中添加多个圆柱测量工具时，为判断最终结果是哪一个圆柱测量工具的结果而可设定“激光序号”。只有一个圆柱测量工具时，正常保持缺省值不更改。

“遮蔽”

模型数据中含有不需要的范围（例如：不属于圆柱的范围和存在凹凸的范围）时，通过将其遮蔽掉，可实现更稳定的测量。

若要创建测量范围的遮蔽，请单击“编辑”按键。即使进行了遮蔽的编辑，如果取消勾选“使用”，遮蔽将被无视。关于更详细的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

检出参数的调整

仅限在无法通过视觉程序的激光图像拍摄参数调整正确完成检出时，才使用以下的激光点列检出参数调整作为调整手段。如果为了勉强地检测激光点列而随意变更数值，有可能无法正确计算检出位置。

⚠ 注 意
更改检出参数前，请确认是否已调整视觉程序的激光图像拍摄参数的曝光时间，以便拍摄合适的图像。

“激光 1 的最少点数”

在除掉遮蔽区域的测量区域内被检出的激光 1 的有效点数少于此阈值时，将测量结果设为无效。设定 2～480 之间的值。

“激光 2 的最少点数”

在除掉遮蔽区域的测量区域内被检出的激光 2 的有效点数少于此阈值时，将测量结果设为无效。设定 2～480 之间的值。

“激光 1 的对比度”

这是在检出对除掉遮蔽区域的测量区域内照射的激光 1 的点列时的阈值。设定 0～255 之间的值。

“激光 2 的对比度”

这是在检出对除掉遮蔽区域的测量区域内照射的激光 2 的点列时的阈值。设定 0～255 之间的值。

“激光误差允许值”

在以对除掉遮蔽区域的测量范围内照射的激光的点列生成圆柱面时，各点的圆柱面造成的误差在此阈值以下时，将该点视为有效点。设定 0～10 mm 之间的值，上限值根据圆柱直径而改变。

“激光显示模式”

在下拉框选择执行程序时在图像上显示激光标签的方式。

“顺时针”

沿着顺时针方向显示激光的标签。

“逆时针”

沿着逆时针方向显示激光的标签。

“无”

不显示激光的标签。

“图像显示模式”

在下拉框选择试运行时在图像视图区域中显示检出结果的图像。

“2 维图像”

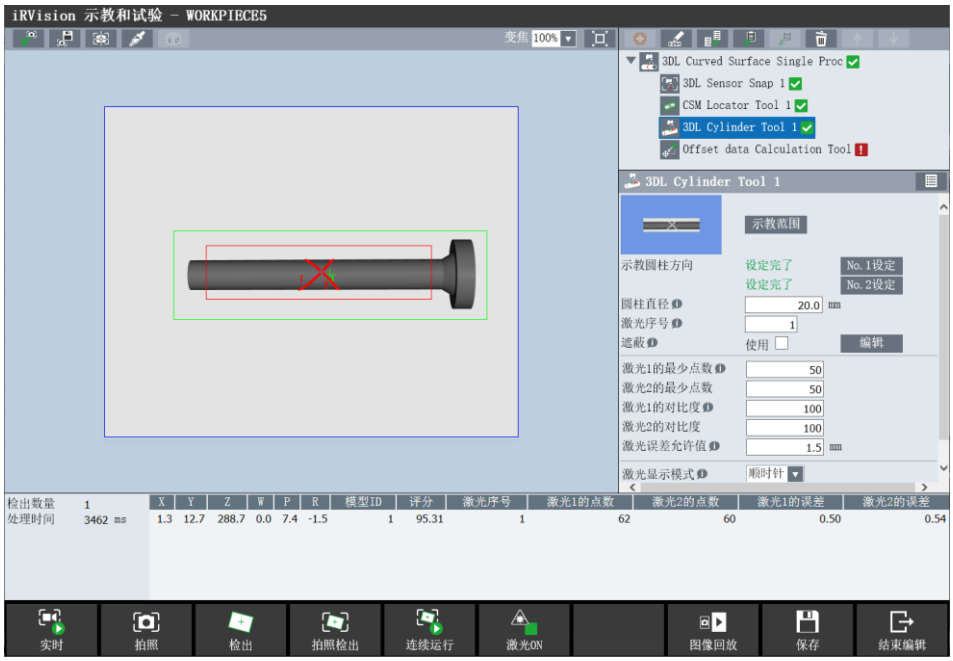
显示通过 2 维相机拍摄的 2 维图像。

“狭缝激光图像 1”
显示狭缝激光 1 的图像。

“狭缝激光图像 2”
显示狭缝激光 2 的图像。

4.30.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出结果的数量。已算出结果时显示 1，未检出即结束时显示 0。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“X”、“Y”、“Z ”

是在相机校准中选择的“补正用坐标系”内已检出对象的模型原点的 X、Y、Z 方向位置。单位为毫米（mm）。

“W”、“P”、“R”

是已检出圆柱的指定输出的用户坐标系内的 W、P、R 方向的姿势。单位为度（°）。

“模型 ID”

是已检出的曲面匹配工具、图案匹配工具的模型 ID。

“评分”

表示已被检出的对象的特征和已示教的曲面匹配工具、图案匹配工具的模型的特征在多大程度上对应。完全一致时评分为 100。

“激光序号”

是用于测量的圆柱测量的激光序号。

“激光 1 的点数”

是在测量范围内已检出的激光 1 的有效点数。

“激光 2 的点数”

是在测量范围内已检出的激光 2 的有效点数。

“激光 1 的误差”

是激光 1 的有效点列和已生成圆柱表面之间的平均误差。单位为像素（pix）。

“激光 2 的误差”

是激光 2 的有效点列和已生成圆柱表面之间的平均误差。单位为像素（pix）。

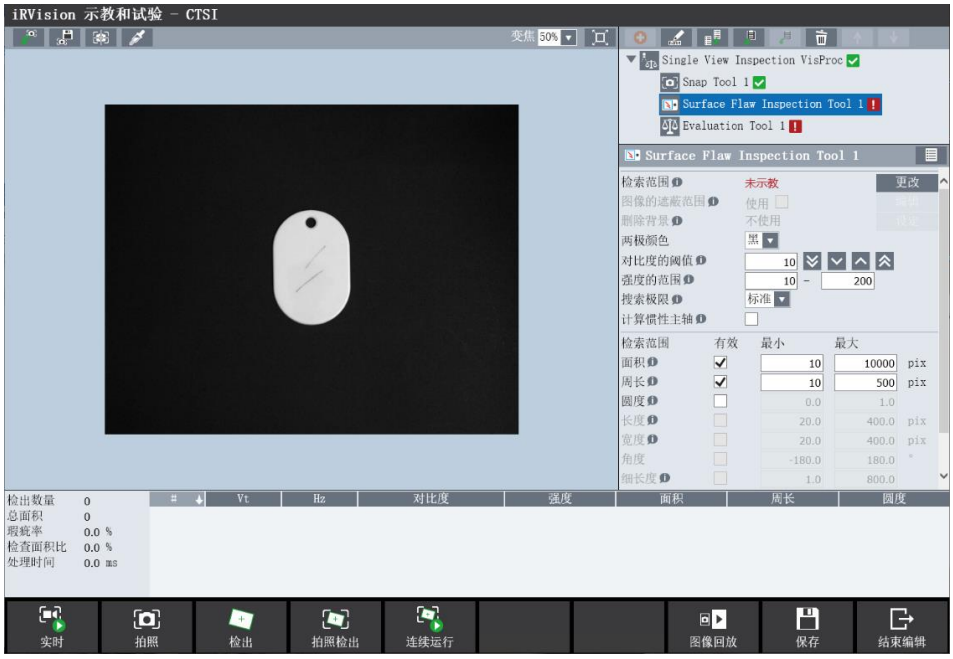
4.30.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.31. 伤痕检查工具

伤痕检查工具（Surface Flaw Inspection Tool）是检查平面形状的对象物体表面有无伤痕的工具。在图片搜索窗口内提取可能有伤痕的部位，进行面积、长度等个别伤痕的评价，以及对发现的伤痕进行数量、伤痕面积占整体的比例等整体评价。仅可在 1 台相机的良否检查视觉程序中使用。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Surface Flaw Inspection Tool”，会显示以下画面。



4.31.1. 参数的设定

伤痕检查工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于检查的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“检索范围”

指定图片上的检查范围。较窄的范围处理快。

按以下步骤，设置检查区域。

1 在伤痕检查工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

4 点击“更改”按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

5 用显示的窗口选择要检查的区域，点击“确定”。

会设置检查区域。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

“图像的遮蔽范围”

使用任意形状，指定搜索窗口内不进行检查的区域。用于指定圆形窗口或面包圈形窗口等任意形状的搜索窗口等用途。填充区域会在长方形指定的检测区域中被遮蔽，不进行图片处理。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“删除背景”

进行图片加工以便发现伤痕。详情请参阅《II.4.31.2. 背景去除(P.619)》。

“两极颜色”

使用下拉框，选择要检出伤痕的极性。

“白”

提取图片内比周围亮的区域作为伤痕。

“黑”

提取图片内比周围暗的区域作为伤痕。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。缺省值为 10，可设置的范围为 1 到 200。

根据指定的极性，提取看起来发黑或发白的区域，但如果其轮廓线的平均对比度小于此数值，那么此区域不会被识别为伤痕。降低设置值，可检出淡伤痕，但识别出的伤痕可能会大于外观所见。加大设置值，则只是别清晰可见的伤痕，而淡伤痕不会被检出。如果伤痕的轮廓比期望的结果模糊，请将数值改大。

“强度的范围”

单个伤痕的疑似深度。提取相当于提取区域的最暗部分的亮度与轮廓线的亮度之差。缺省值为最小强度 10，最大强度 200。分别可设置的范围为 1 到 255。

“搜索极限”（高级模式）

要确定单个伤痕的轮廓线，使用下拉框，选择决定扩散程度的调整值。通常无需更改。

“最小”

伤痕精细分割，以便识别。

“小”

伤痕分割，以便识别。

“标准”

按缺省设置搜索伤痕。

“大”

伤痕结成块，以便识别。

“最大”

伤痕结成大块，以便识别。

“计算惯性主轴”（高级模式）

勾选此项，计算与伤痕区域惯性主轴平行的外接长方形，并计算其长度、粗细、角度、细长度。计算惯性主轴会导致处理时间变长。只有要使用伤痕的长度、粗细、角度、或细长度进行伤痕过滤器时，勾选此项。

“检索范围”

根据指定的极性，指定从图片中找到的黑色或白色区域中将哪个部位识别为伤痕。对找到区域的各种特征量，指定视为伤痕的范围。未勾选“有效”的特征量，不用于伤痕过滤器。

“面积”

伤痕的面积。缺省值为最小 10，最大 10000。可设置的范围为 1 到 1000000。

“周长”

伤痕轮廓线的长度。缺省值为最小 10，最大 500。可设置的范围为 1 到 8200。

“圆度”（高级模式）

伤痕的面积与周长之比。伤痕为正圆时，圆度为 1.0，同样的面积下，周长越长则数值越小。缺省值为最小 0.0，最大 1.0。可设置的范围为 0.0 到 1.0。

“长度”（高级模式）

与伤痕区域惯性主轴平行的外接长方形的主轴方向长度。缺省值为最小 20.0，最大 400.0。可设置的范围为 1.0 到 50000.0。

“宽度”（高级模式）

与伤痕区域惯性主轴平行的外接长方形的主轴正交方向长度。缺省值为最小 20.0，最大 400.0。可设置的范围为 1.0 到 50000.0。

“角度”（高级模式）

伤痕区域惯性主轴的角度。在画面上，方向向下的角度为 0°，随着逆时针旋转，角度逐渐增加。缺省值为最小 –180.0°，最大 180.0°。可设置的范围为–180.0°～180.0°。

“细长度”（高级模式）

与伤痕区域惯性主轴平行的外接长方形的长度与粗细之比。缺省值为最小 1.0，最大 800.0。可设置的范围为 1.0 到 800.0。

“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“仅重心位置”

用“+”显示检出伤痕的重心位置。

“仅轮廓”

显示检出伤痕的轮廓线。

“重心位置+轮廓”

显示检出伤痕的重心位置和轮廓。

“重心位置+外接长方形”
显示检出伤痕的重心位置和与惯性主轴平行的外接长方形。

“全部”
显示检出伤痕的重心、轮廓、外接长方形。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“原始图像”
显示“输入图像”选中的图片。

“原始图像+结果”
显示原图和检查结果。

“主图像”
显示主图片。背景去除的“类型”为“动态”时，显示根据已拍摄的图片生成的疑似主图片。

“删除背景后的图像”
显示对“输入图像”选中图片只进行背景去除后的图片。

“背景去除图像+结果”
显示只应用了背景去除处理的图像和检查结果。

“形态学处理图像”
显示对“输入图像”选中图片进行背景去除和预处理后的图片。

“形态学处理图像+结果”
显示进行背景去除和预处理后的图片和检查结果。

4.31.2. 背景去除

此功能是从图片中去除背景和疑似背景部分的特征。

1 在伤痕检查工具的编辑画面中，点击“删除背景”的“设定”按钮。

设置项目区会显示背景去除的设置项目。

2 设置背景去除的各项目。

设置项目见下述。

3 设置结束后，点击“确定”。

保存背景去除的设置更改，返回至伤痕检查工具的编辑画面。
点击“取消”，背景去除的设置更改作废，返回至伤痕检查工具的编辑画面。

背景去除的设置

设置背景去除的各项目。

“类型”

使用下拉框，选择背景去除方法。

“不使用”

不进行背景去除。

“静态”

预先将良品图片保存为主图片，将与良品看起来相同的部分作为背景去除。当由于对象物体的形状等特征导致图片中每次都会出现亮度变化时，具有将其去除的效果。背景去除后图片就是保存的主图片与“输入图像”选中图片的差别所在。此外，受对象物体的个体差异、相机视差、照明差异等影响，并不能将不需要的特征完全去除，敬请注意。

“动态”

对“输入图像”选中的图片进行解析，动态生成可能是背景的图片（疑似良品图片），作为主图片进行背景去除。当良品图片无急剧的浓淡变化时，具有将图片中缓和的浓淡变化去除的效果。背景去除后的图片就是生成的疑似主图片与“输入图像”选中图片的差别所在。

“照明均匀化”

将照明不均导致图片的亮度变化去除。在伤痕检查中，理想的状态是相机视野整体照明均匀，而使用此功能可生成宛如均匀照明般的图片。需要预先抓取均匀色板等作为主图片保存，并检测照明的不均性。如果保存的主图片发生照明不均以外的浓淡变化，可能将不能正确处理。

“示教主图像”

背景去除的“类型”选中“静态”或“照明均匀化”时，此参数显示。

将“输入图像”选中的图片保存为主图片。已有主图片保存时，按键上的字会变成“添加主图像”。按“添加主图像”键，当前显示的图片会被合成至原来的主图片中，经过合成的图片会被重新保存为新的主图片。多次拍摄并将合成图片作为主图片，可提高主图片的 S/N 比。

“清除主图像”

主图片作废。在主图片未被保存的状态下，此按键无效。

“动态尺寸”

背景去除的“类型”选中“动态”时，此项显示。

此参数用于在动态背景去除中生成疑似主图片。缺省值为 7，可设置值为 1 到 10。

“图像张数”

显示当前保存的主图片是由几张图片合成的。

“图像的遮蔽范围”

使用任意形状，指定经过照明不均背景去除的主图片之中不用于照明不均性评价的区域。填充区域不用于照明不均性评价。当主图片中存在照明亮度变化以外的物体时，使用此项。

要更改位图窗口时，按“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

“图像显示模式”

使用下拉框，选择背景去除设置中的图片显示模式。

“原始图像”

显示“输入图像”选中的图片。

“主图像”

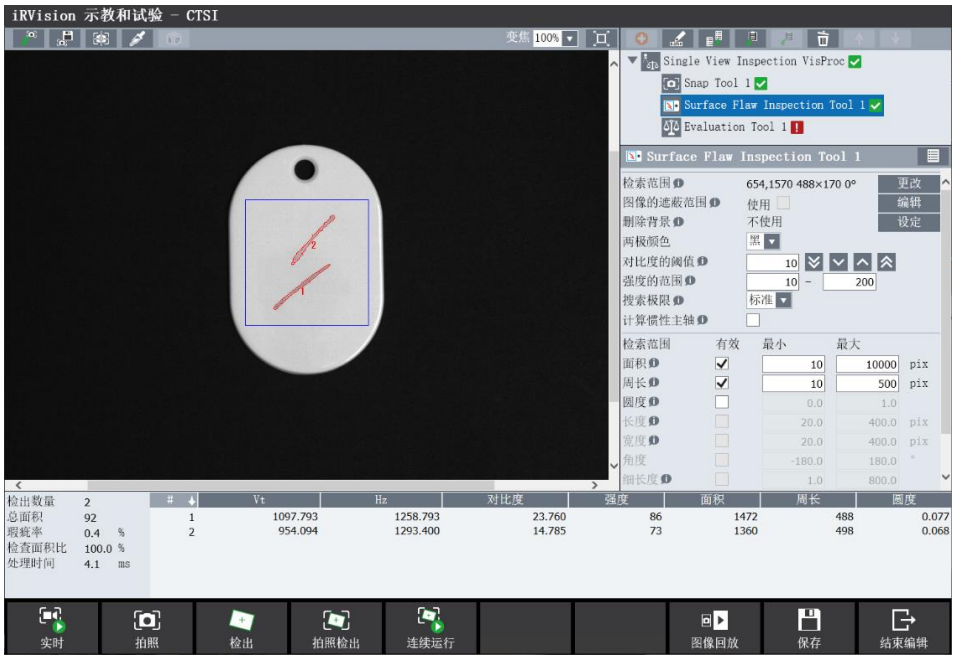
显示主图片。背景去除类型为“动态”时，会显示根据已拍摄图片生成的疑似主图片。

“删除背景后的图像”

显示对“输入图像”选中图片进行背景去除处理后的图片。

4.31.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出伤痕的个数。

“总面积”

显示检出伤痕的合计面积。

“瑕疵率”

显示检出伤痕的合计面积占检查区域的百分比。单位为%。

“检查面积比”

显示实际检查区域与应检查区域的面积比。单位为%。

“处理时间”

显示检出花费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检出伤痕的重心位置坐标值。单位为像素（pix）。

“对比度”

检出伤痕的轮廓对比度的平均值。

“强度”

检出伤痕的强度（疑似深度）。

“面积”

检出伤痕的面积。单位为像素（pix）。

“周长”

检出伤痕的轮廓周长。单位为像素（pix）。

“圆度”

检出伤痕的圆度。

“长度”

检出伤痕的长度。单位为像素（pix）。选中“计算惯性主轴”时，此项显示。

“宽度”

检出伤痕的粗细。单位为像素（pix）。选中“计算惯性主轴”时，此项显示。

“角度”

检出伤痕的角度。单位为度（°）。选中“计算惯性主轴”时，此项显示。

“细长度”

检出伤痕的细长度。选中“计算惯性主轴”时，此项显示。

4.31.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“两极颜色”

指定 1（黑＝比背景暗的伤痕）或 0（白＝比背景亮的伤痕）。

“对比度的阈值”

指定 1～200 之间的值。

“强度的范围”

指定最小和最大值。分别指定 1～250 之间的数值。

“搜索极限”

分别指定 1（极小）、2（小）、4（缺省）、8（大）、16（极大）中的任一项数值。

“面积”

可指定面积检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“周长”

可指定周长检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“圆度”

可指定圆度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0～1 之间的最小和最大值。

“长度”

可指定长度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“宽度”

可指定粗细检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

“角度”

可指定角度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。
此外还可指定最小和最大搜索范围。指定–180～180 之间的最小和最大值。

“细长度”

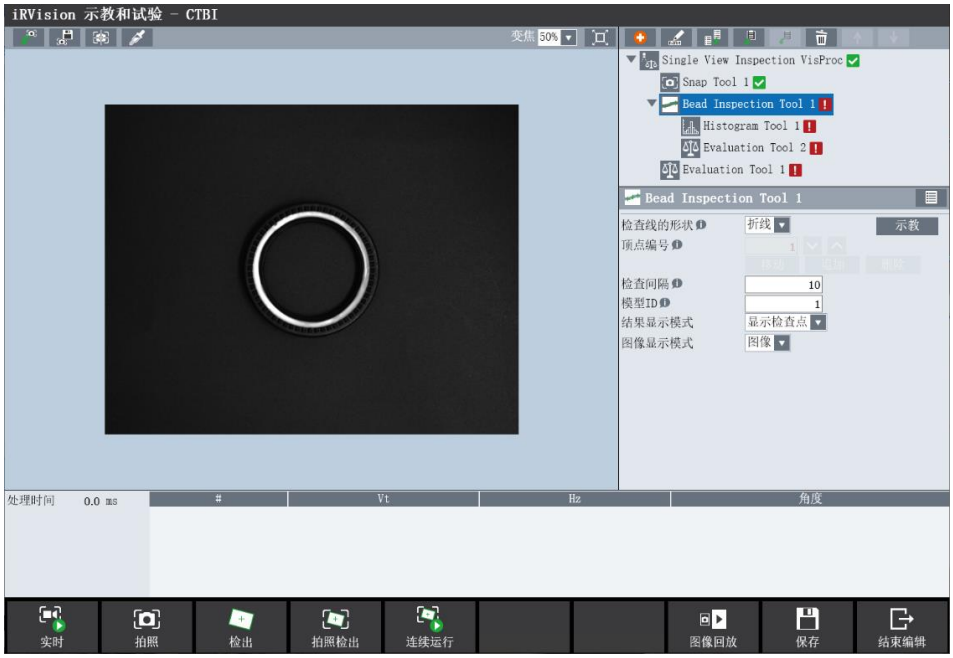
可指定细长度检查启用/禁用。指定 1 为启用，0 为禁用。

此外还可指定最小和最大搜索范围。指定 0 或以上的最小和最大值。

4.32. 接缝检查工具

接缝检查工具（Bead Inspection Tool）是检查胶粘剂、密封剂等接缝状对象物体的状态的工具。通过对接缝的中心线指定检查线和检查间距，可在中心线上创建等间距的检查点。指定折线、圆、圆弧中的任一种作为检查线。对接缝检查工具创建的各检查点执行预先指定的子工具。根据使用子工具的类型，可进行亮度、涂剂宽度、中心位置偏差等检查。仅可在 1 台相机的良否检查视觉程序中使用。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Bead Inspection Tool”，会显示以下画面。



4.32.1. 参数的设定

接缝检查工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于检查的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅《II.4.45. 图片过滤工具(P.664)》、《II.4.46. 颜色提取工具(P.681)》、《II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)》、《II.4.48. 图片运算工具(P.690)》、《II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)》、《II.4.50. 图片缩小工具(P.703)》。

“检查线的形状”

进行检查线示教，使检查线在检查接缝的中心线上穿过。详情请参阅《II.4.32.2. 检查线示教(P.626)》。

“顶点编号”

构成检查线的顶点的编号。详情请参阅《II.4.32.2. 检查线示教(P.626)》。

“检查间隔”

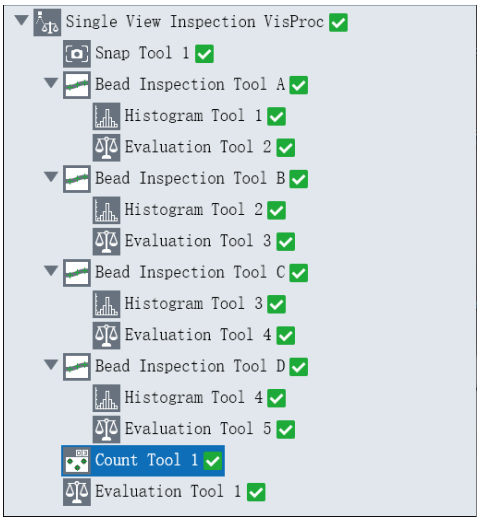
指定检查点的间距。单位为像素（pix）。可指定 1～100 之间的值。

⚠ 注 意
并非按指定的检查间距严格生成检查点。当不能按指定的检查间距对示教检查线进行等分时，会自动调整检查间距，生成等间距的检查点。

“模型 ID”（高级模式）

对接缝检查工具生成的检查线设置型编号。可指定-2147483647～2147483646 之间的数值。

当存在多个接缝检查工具时，类型编号可用于对其中部分接缝检查工具的检查线判定结果进行计数等用途。例如，当存在 A,B,C,D 这 4 个接缝检查工具时，通过将类型编号 A 设置为 1、将类型编号 B～D 设置为 2，可对 B～D 的（不含 A）判定结果进行计数。



“结果显示模式”（高级模式）

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

“不显示检查点”

不显示检查点。

“显示检查点”

显示检查点。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“图像”

只显示“输入图像”选中的图片。

“检查线”
显示“输入图像”选中的图片和检查线。

“检查线+顶点”
显示“输入图像”选中的图片、检查线、顶点的位置。

“检查线+顶点+顶点编号”
“输入图像”选中的图片、检查线、顶点的位置、顶点的分度。

4.32.2. 检查线示教

进行检查线示教，使检查线在检查接缝的中心线上穿过。

检查线形状

使用下拉框，选择“检查线的形状”示教的检查线形状。可选择以下任一项。

“折线”
将多个顶点连接而成的折线指定为检查线。以下图所示的折线为例，生成检查点的起点为顶点 1，终点为顶点 3。

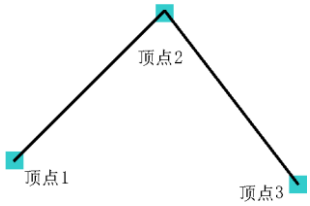


图 4.32.2-1 检查线形状（折线）

“圆”
将穿过 3 个顶点的圆指定为检查线。生成检查点的起点为圆心正下方的点。

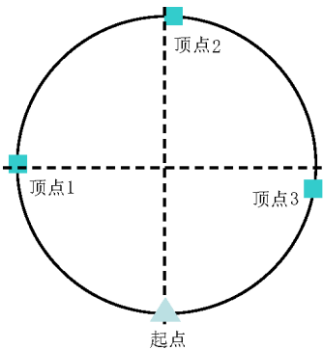


图 4.32.2-2 检查线形状（圆）

“圆弧”
将穿过起点、经过点、终点这 3 点的圆弧指定为检查线。生成检查点的起点是顶点 1，终点是顶点 3。

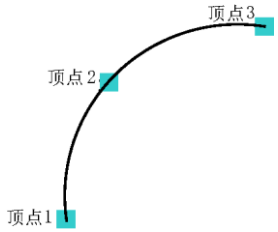


图 4.32.2-3 检查线形状（圆弧）

“顶点编号”

构成检查线的顶点的编号。选择要编辑的顶点编号。折线由 2 个以上的顶点，圆和圆弧由 3 个顶点构成。

备忘录

检查线不能用 1 种形状表现时，进行多个接缝检查工具的示教。

检查线示教步骤

按以下步骤，进行检查线示教。

1 **在接缝检查工具的编辑画面中，使用“检查线的形状”的下拉框，选择检查线类型。**

2 **点击“示教”按钮。**

检查线示教开始后，“示教”键会变成“结束”键。

3 **在“顶点编号”文本框中输入数值或点击文本框右方的按钮，选择要编辑的顶点。**

4 **点击“移动”、“添加”或“删除”键。**

- 点击“移动”按钮，会显示，用于对选中的顶点位置进行示教。将移动至希望的位置。
- 点击“添加”按钮，在选中顶点与其下一顶点的中点位置会显示。当在顶点编号文本框内指定了最大值时，会在图片的中央位置显示。将移动至希望的位置，添加顶点。
- 点击“删除”按钮，在顶点编号文本框内指定的顶点会被删除。

关于使用的示教方法，请参阅《II.1.4.5. 设定点(P.58)》。

5 **点击“确定”。**

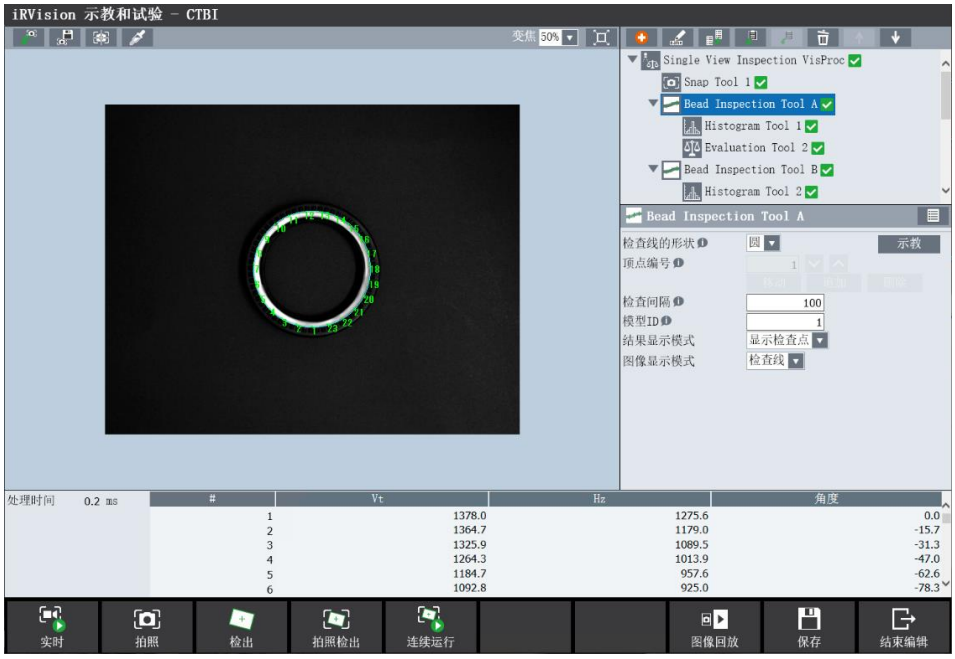
顶点编辑完成。点击“取消”，顶点编辑作废，返回至原画面。

6 **重复 3～5 步骤，进行顶点示教，使检查线设置在要检查的接缝上。**

7 **点击“结束”键，结束检查线示教。**

4.32.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示接缝检查工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”

检查点的坐标值。单位为像素（pix）。

“角度”

检查点的角度。单位为度（°）。

4.32.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

“检查间隔”

指定 1～100 之间的值。单位为像素（pix）。

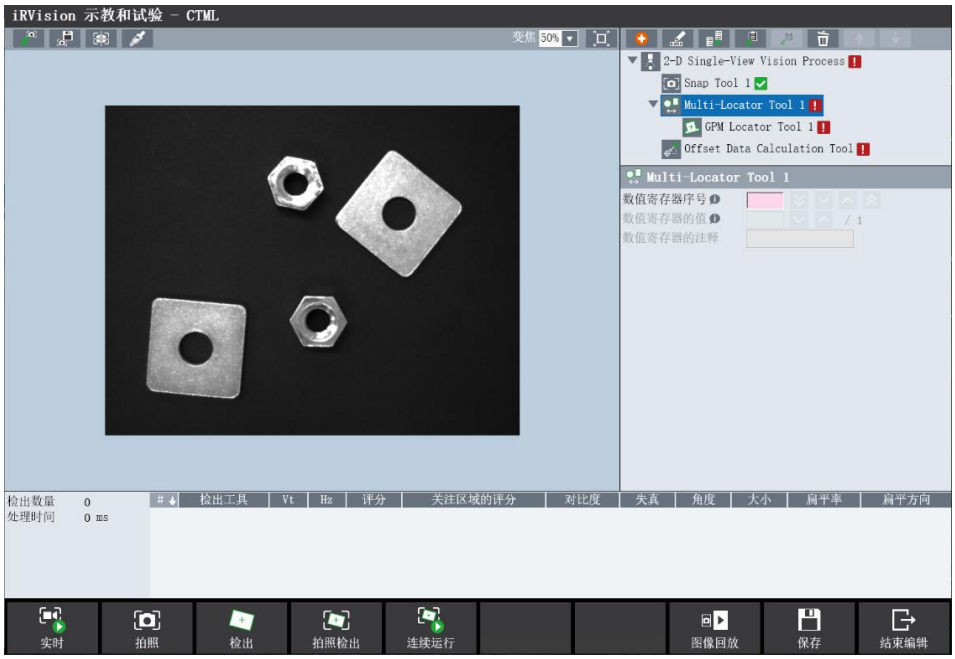
备忘录

关于接缝检查工具与可使用的命令工具的具体组合使用示例，请参阅『iRVision 良否检查 操作说明书』(B-83914CM-5)的关于接缝状物体检查的说明。

4.33. 工具切换工具

工具切换工具（Multi-Locator Tool）是根据机器人寄存器的设置值，对执行检出工具进行切换的工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Multi-Locator Tool”，会显示以下画面。



4.33.1. 参数的设定

工具切换工具中有以下参数。

“数值寄存器序号”

指定用于工具切换的寄存器编号。

“数值寄存器的值”

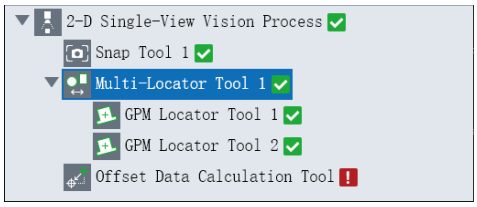
显示指定寄存器的当前设置值。更改数值后，机器人控制装置的寄存器值也会自动更新。要在执行试运行时切换工具时，可在这里输入数值。

“数值寄存器的注释”

显示在指定寄存器中当前设置的备忘录。

4.33.2. 插入子检出工具

根据寄存器值，在工具切换工具的子工具中添加切换检出工具。以下图为例，寄存器值为 1 时，执行图案匹配 1。寄存器值为 2 时，执行图案匹配 2。

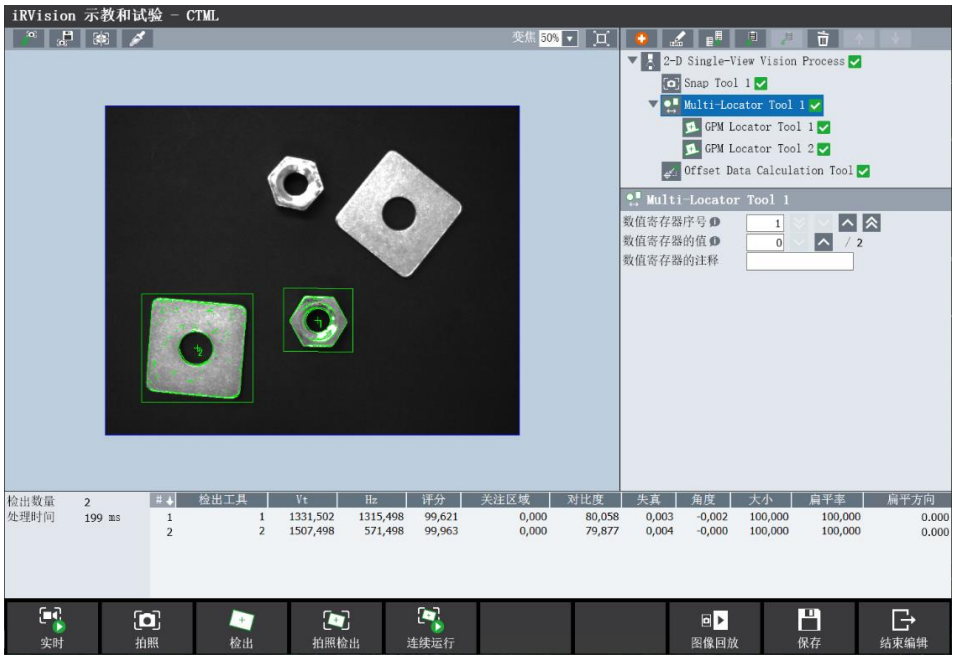


⚠ 注 意

工具切换工具不能对不同类型的检出工具进行切换。例如，不能进行团状检出和图案匹配的切换。

4.33.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。单位为个。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区的列表视图中，显示结果因工具切换工具中配置的子工具的设置而异。
关于结果显示区，请参见各检出工具章节。

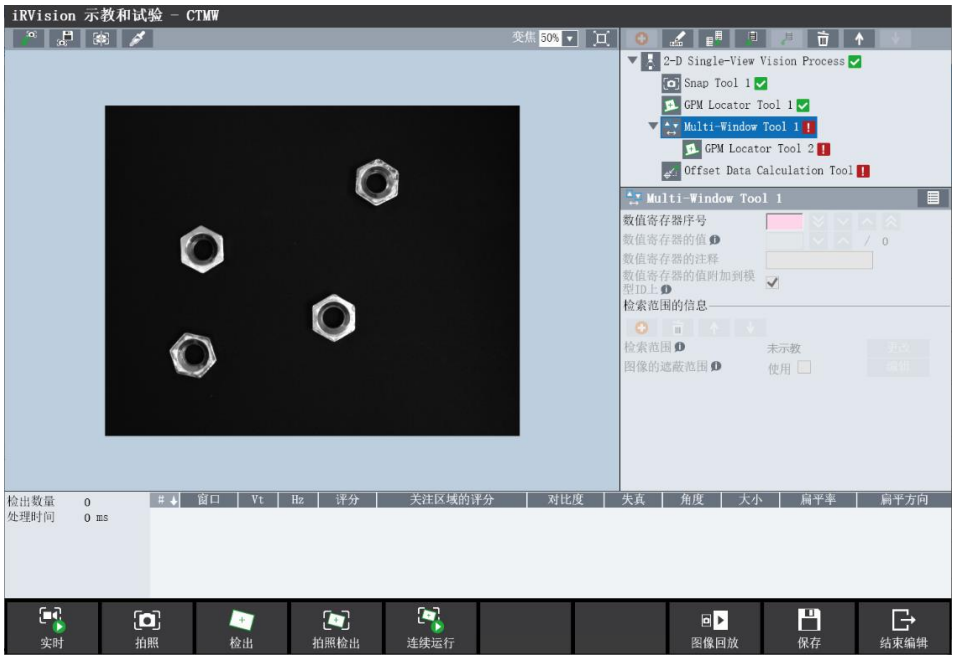
4.33.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.34. 窗口切换工具

窗口切换工具（Multi-Window Tool）是根据机器人寄存器的设置值，对执行搜索窗口进行切换的工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Multi-Window Tool”，会显示以下画面。



4.34.1. 参数的设定

窗口切换工具中有以下参数。

“数值寄存器序号”

指定用于窗口切换的寄存器编号。输入数值，或通过 按钮更改值。

“数值寄存器的值”

显示指定寄存器的当前设置值。更改数值后，机器人控制装置的寄存器值也会自动更新。要在执行试运行时切换窗口时，可在这里输入数值。“数值寄存器的值”指定“0”时，在全部窗口中执行检出。与下述的“数值寄存器的值附加到模型 ID 上”组合使用，可实现检出结果与窗口的一一对应。

“数值寄存器的注释”

显示在指定寄存器中当前设置的备忘录。

“数值寄存器的值附加到模型 ID 上”

指定是否在类型编号中添加指定的寄存器值。勾选此项，在类型编号中添加指定的寄存器值。

4.34.2. 搜索窗口的设置

设置搜索窗口。

在这里设置以下参数。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。

要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图片上会显示红紫色长方形，请更改搜索窗口。关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

添加搜索窗口

1 **在设置项目区中点击按钮。**

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

2 **用显示的窗口围住要搜索的区域，点击“确定”。**

会设置搜索窗口。

关于窗口的操作方法，请参阅《II.1.4.6. 设定窗口(P.59)》。

删除搜索窗口

1 **在搜索窗口的信息列表视图中，点击要删除的窗口。**

2 **点击按钮。**

窗口会被删除。

重排搜索窗口

1 **在搜索窗口的信息列表视图中，点击要移动的窗口。**

2 **点击或按钮进行重排。**

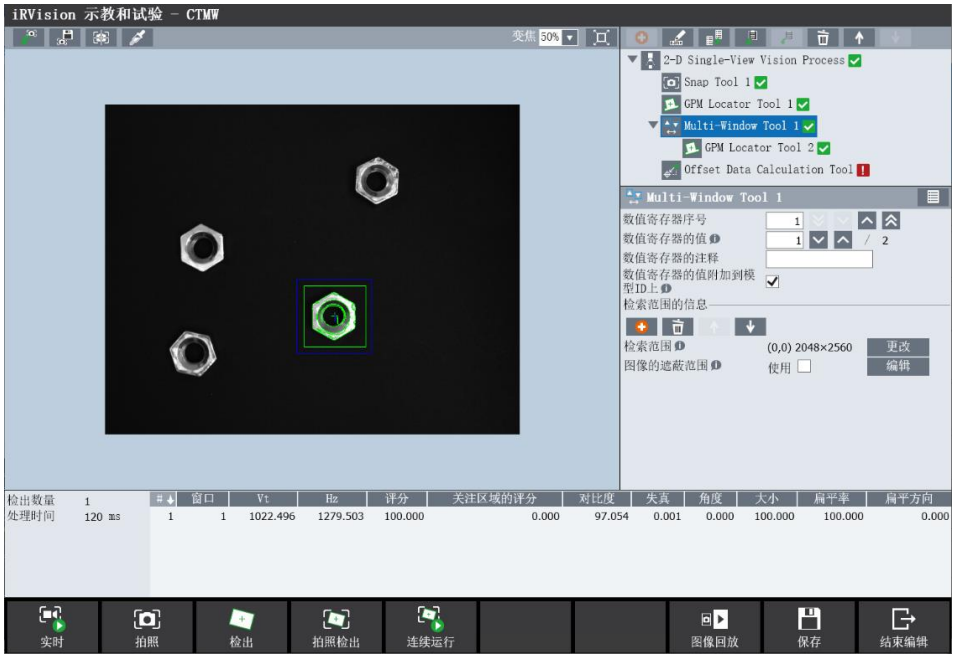
“图像的遮蔽范围”

使用任意形状，指定搜索窗口内不进行图片处理的区域。用于指定圆形窗口或面包圈窗口等任意形状的搜索窗口等用途。填充区域会在长方形指定的检测区域中被遮蔽，不进行图片处理。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅《II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)》。

4.34.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区的列表视图中，显示结果因窗口切换工具中配置的子工具的设置而异。

关于结果显示区，请参见各工具章节。

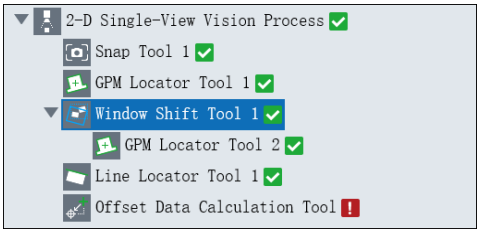
4.34.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

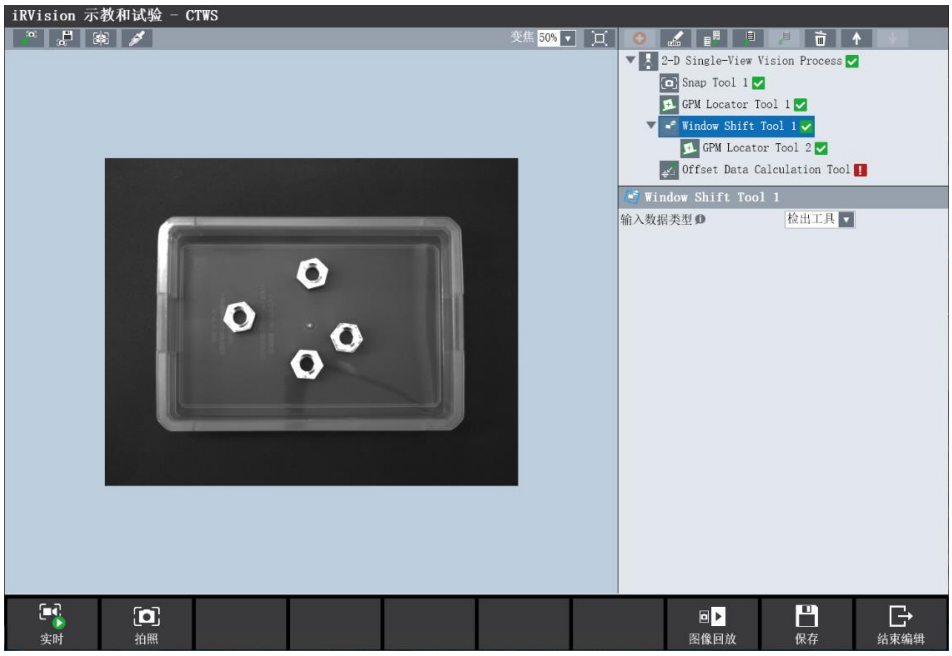
4.35. 窗口转移工具

窗口转移工具（Window Shift Tool）是使用检出工具或其他视觉程序的结果，进行检出工具或检测工具窗口动态转移的工具。例如，要将装在货箱或货架中工件或堆在托盘上的工件取出时，根据货箱位置来转移检出工具的搜索窗口，可防止将货箱外侧的物体误检出为工件。

窗口转移工具配置在视觉程序的下一层，抓拍工具和图片预处理命令工具（图片过滤工具等）在同一层次中，根据窗口转移工具的设置，此工具之后的检出工具和检测工具的窗口会发生转移。



在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Window Shift Tool”，会显示以下画面。



4.35.1. 参数的设定

窗口转移工具中有以下参数。

“输入数据类型”

使用下拉框选择使用的数据种类。

“检出工具”

配置 1 个检出工具，作为窗口转移工具的子工具，使用此子检出工具的检出结果进行窗口转移。当可以使用同一图片进行货箱检出和货箱中的工件检出时，使用此项。

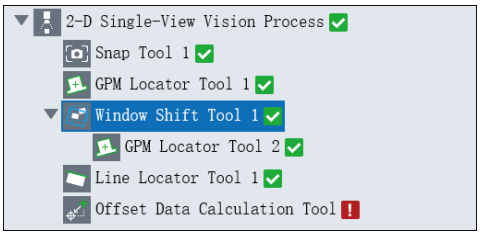
“其他视觉程序”

使用存储了与编辑中的视觉程序不同视觉程序检出结果的视觉寄存器值，移动窗口。例如，与检出工件的视觉程序不同，如果事先准备检出工件箱的视觉程序，就会使用存储了检出工件箱的视觉程序结果的视觉寄存器值，移动检出工件的视觉程序窗口。虽然检出工件箱与检出工件箱中的工件使用同一台相机，但希望使用各自拍摄的图像（例如：要改变曝光时间），此时可选择该项。

此外，工件箱的位置并不会随着工件的检出情况而改变，如果只在替换工件箱才改变时，如果只执行检出工件箱的视觉程序，可缩短循环时间。

4.35.1.1. 根据检出工具的结果进行转移时

使用检出工具的结果进行窗口转移时，窗口转移工具编辑画面中的设置项目只有“输入数据类型”。配置 1 个检出工具作为窗口转移工具的子工具，将用于搜索窗口转移的部位（例如货箱的外壁等）作为子检出工具的模型图案进行示教。



基准位置的设定

如果在同一层次中进行此工具之后的命令工具示教，会自动执行窗口转移工具的子检出工具。窗口转移工具的子检出工具所检出的位置会被自动记录为当前示教的命令工具的窗口转移用基准位置。被记录的窗口转移用基准位置显示如下。

基准位置	(519.5, 636.5) -0.0° 100.0%

4.35.1.2. 利用其他视觉程序的结果转移时

使用其他视觉程序的结果进行窗口转移时，按以下步骤设定。

其他视觉程序的结果

指定存储窗口位移工具所使用的视觉程序结果的视觉寄存器编号。请将检出工件箱的视觉程序与检出工件箱中工件的视觉程序“补正用用户坐标系”的编号设成一样。

基准位置的设定

在和窗口转移工具相同阶层上进行比窗口转移工具靠后的命令工具的示教时，窗口转移工具将被自动执行。

窗口转移工具从指定的视觉寄存器中取得信息，生成用于窗口转移的位置数据。

窗口转移工具生成的位置数据作为进行模型示教的检出工具的窗口转移用基准位置进行记录。

被记录的窗口转移基准位置显示如下。

基准位置	(519.5, 636.5) -0.0° 100.0%

⚠ 注 意

1. 在进行命令工具示教时，窗口转移工具会读入视觉寄存器中的设定值，因此如果存储在视觉寄存器中的值与实际工件箱位置不同，就无法正确转移窗口。请执行检出工件箱的视觉程序，将最新的笼位置存储在视觉寄存器中。
2. 如同 Single View Inspection VisProc（1 台相机的良否检查视觉程序），与用户坐标系关联、不计算位置数据的此类视觉程序无法根据其他视觉程序结果进行窗口移动。

4.35.2. 试运行

不能在窗口转移工具设置画面中执行试运行。要确认搜索窗口是否发生转移时，请在插入窗口转移工具之后的检出工具设置画面中执行试运行。

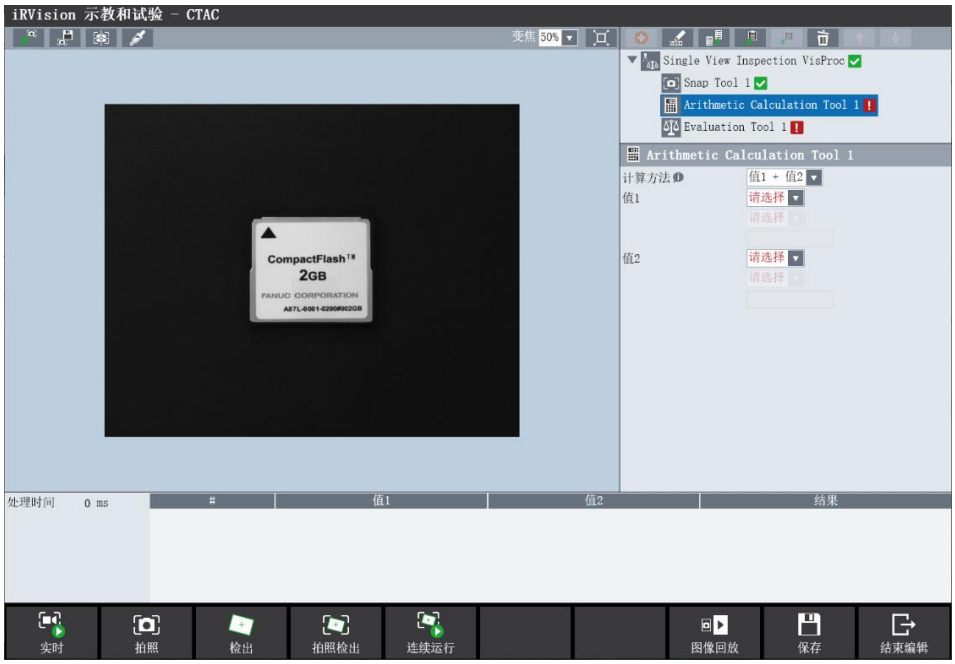
4.35.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.36. 数值计算工具

数值计算工具（Arithmetic Calculation Tool）是对指定的测量值进行四则运算的工具。例如，可计算 2 个直方图工具检测的平均浓度之差。计算结果可通过条件判断工具进行判别，也可通过测量值输出工具储存至机器人寄存器。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Arithmetic Calculation Tool”，会显示以下画面。



4.36.1. 参数的设定

数值计算工具中有以下参数。

“计算方法”

使用值 1 和值 2，并使用下拉框选择计算方式。

“值 1 + 值 2”
值 1 加值 2 的运算。

“值 1 － 值 2”
值 1 减值 2 运算。

“值 1 × 值 2”
值 1 乘以值 2 的运算。

“值 1 ÷ 值 2”
值 1 除以值 2 的运算。

“值 1 Mod 值 2”

Mod 是计算余数的运算符，“值 1 Mod 值 2”是求值 1 除以值 2 的余数。余数为小数时，直接以此小数作为计算结果。此外，值 1 为负值时，计算结果会是负值。值 2 的符号会被忽略。

“值 1”、“值 2”

设置用于计算的数值。可选择母工具的测量值、与此工具在同一层且在此工具之前的命令工具的测量值、或常数。

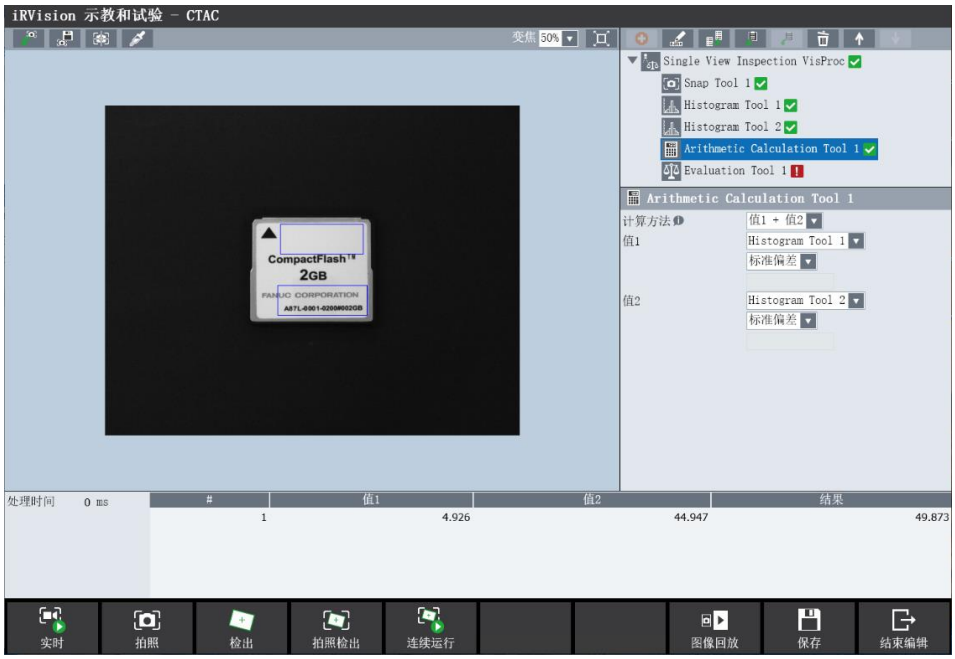
使用第一个下拉框，选择命令工具名或“定数”。

选中命令工具名时，使用下拉框，选择用于计算的测量值。

选中常数时，在文本框中输入常数值。

4.36.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示数值计算工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“值 1”、“值 2”

显示用于计算的数值。

“结果”

显示计算结果。

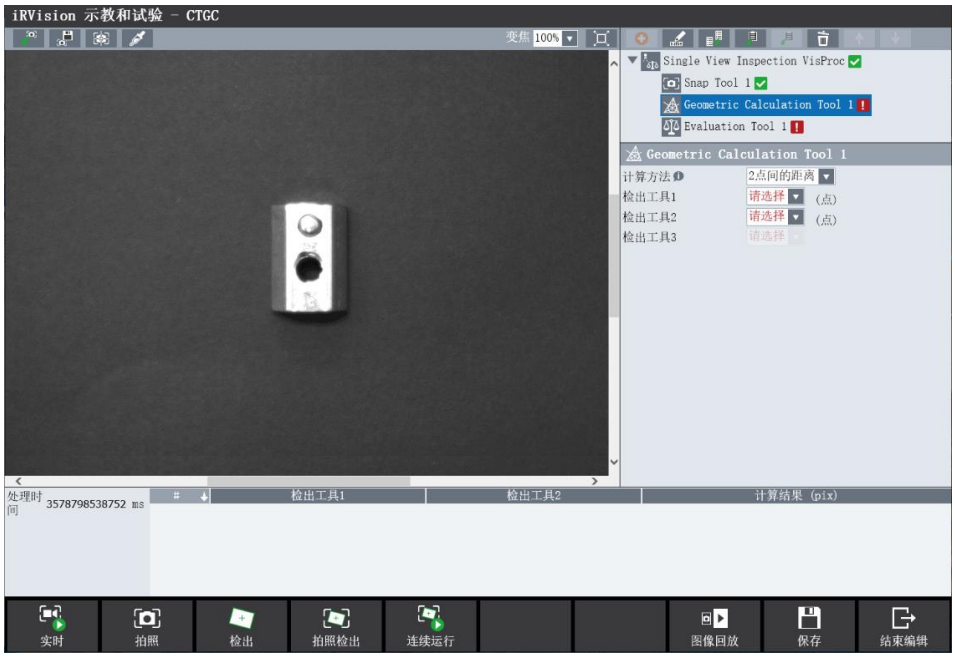
4.36.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.37. 几何计算工具

几何计算工具（Geometric Calculation Tool）是使用指定的检出工具所检出的位置，进行几何计算的工具。例如，可计算 2 个检出工具找到的孔的距离。计算结果可通过条件判断工具进行判别，也可通过测量值输出工具储存至机器人寄存器。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Geometric Calculation Tool”，会显示以下画面。



4.37.1. 参数的设定

几何计算工具中有以下参数。

“计算方法”

使用下拉框，选择进行几何计算的内容。可选择以下任一项。

“2 点间的距离”

将下述“检出工具 1”和“检出工具 2”指定的检出工具所检出的位置分别作为输入点 1～2，计算输入点 1 和输入点 2 连线的距离。

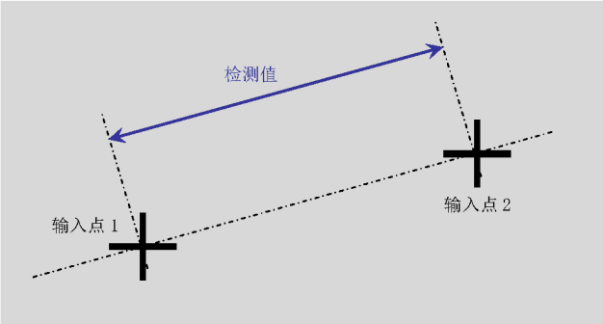


图 4.37.1-1 2 点间的距离

计算结果的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“3 点间的角度”

将下述“检出工具 1”～“检出工具 3”指定的检出工具所检出的位置分别作为输入点 1～3，计算 3 点形成的下图所示角度。

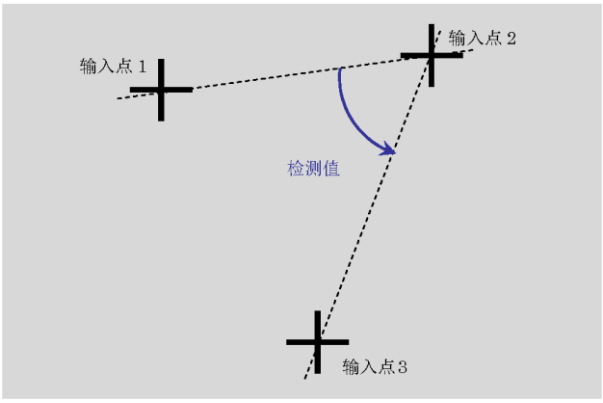


图 4.37.1-2 3 点形成的角度

计算结果的单位为度，范围为±180 度。输入点 3 落在输入点 1 至输入点 2 的连线的右侧时为正值，落在左侧时为负值。

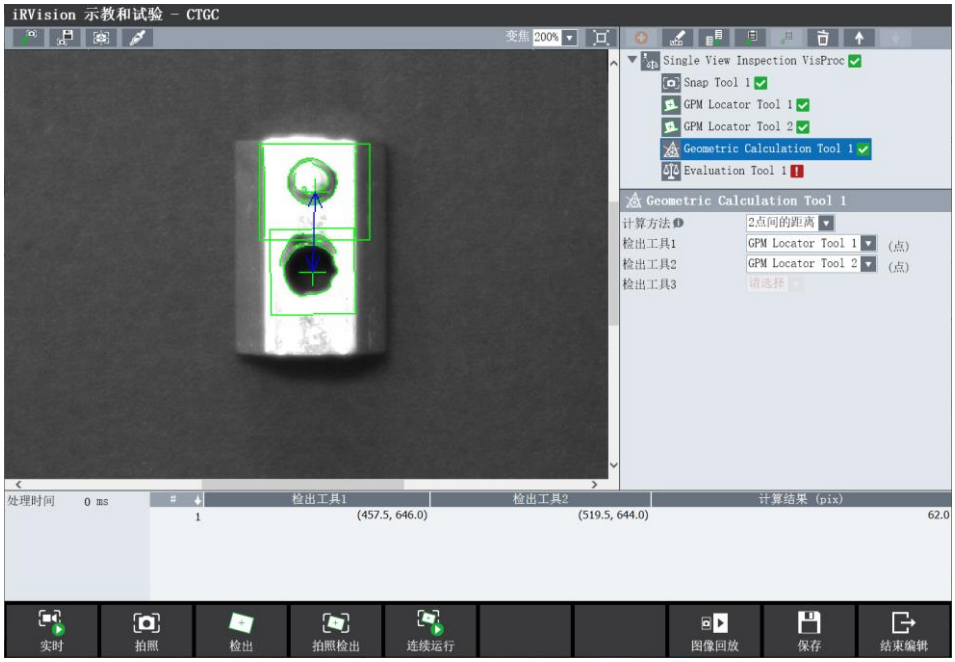
“检出工具 1”～“检出工具 3”

选择检出计算使用位置的检出工具。可选择母工具或同层次中在此工具之前的检出工具。

“计算方法”选中“2 点间的距离”，“检出工具 1”和“检出工具 2”选中“3 点间的角度”时，指定“检出工具 1”～“检出工具 3”。

4.37.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示几何计算工具处理花费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“检出工具 1”～“检出工具 3”

显示计算使用位置。单位为像素（pix）。

“计算结果”

显示计算结果。

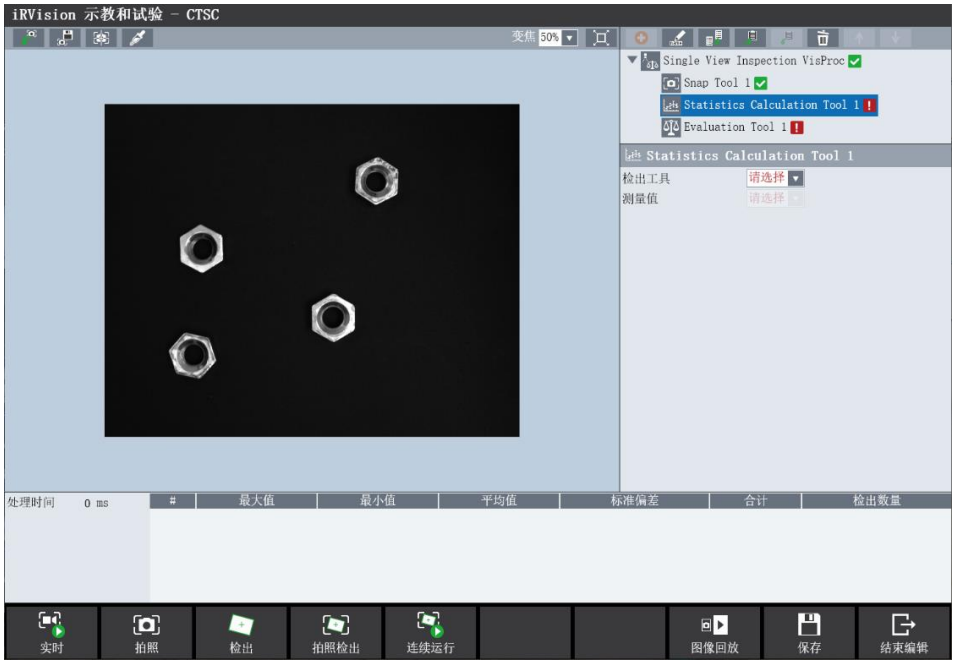
4.37.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.38. 统计计算工具

统计计算工具（Statistics Calculation Tool）是对指定检出工具所检出的对象物体的测量值进行统计计算的工具。例如，当团状检出工具找到 6 个团状时，可计算各团状面积的平均值和标准偏差。计算结果可通过条件判断工具进行判别，也可通过测量值输出工具储存至机器人寄存器。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Statistics Calculation Tool”，会显示以下画面。



4.38.1. 参数的设定

在统计计算工具中，设置以下参数。

“检出工具”

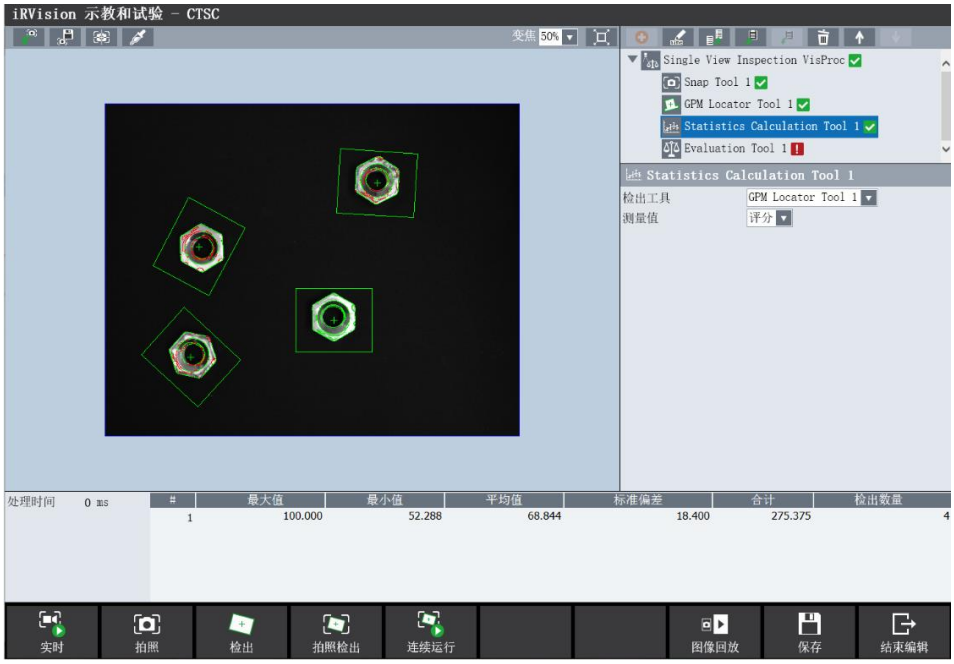
使用下拉框，选择要获取测量值的检出工具名。可选择同层中在此工具之前的检出工具。

“测量值”

使用下拉框，选择要计算统计值的测量值。选择项目因“检出工具”选中的检出工具而异。

4.38.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



执行统计计算工具的试运行后，结果显示区域会显示以下项目。

“处理时间”

显示统计计算工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“最大值”

选中测量值的最大值。

“最小值”

选中测量值的最小值。

“平均值”

选中测量值的平均值。

“标准偏差”

选中测量值的标准偏差。

“合计”

选中测量值的总和。

“检出数量”

计算的对象物体的个数。

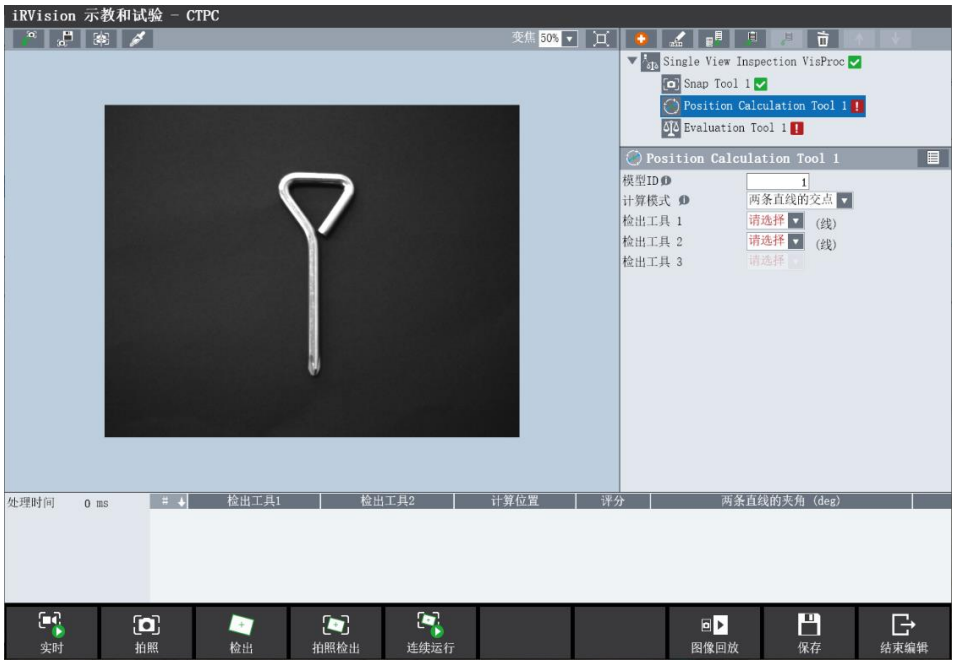
4.38.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.39. 位置计算工具

位置计算工具（Position Calculation Tool）是对其他检出工具输出的位置进行合成并计算新位置的工具。例如，可计算 2 个线检出工具找到直线的交点位置，也可从图案匹配工具检出的孔的中心向线检出工具检出的直线作垂线，计算垂足位置。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Position Calculation Tool”，会显示以下画面。



4.39.1. 参数的设定

位置计算工具中有以下参数。

“模型 ID”（高级模式）

示教多个检出工具，判定检出的工件会利用哪种检出工具检出时，设定与各个检出工具不同的值作为模型 ID。可以与补正数据一起向机器人控制装置通知模型 ID，通过机器人的程序判别种类。

“计算模式”

使用下拉框，选择位置计算的内容。在下述“检出工具 1”～“检出工具 3”中，可使用下拉框选择的检出工具类型取决于“计算模式”。检出工具输出的位置数据包括“点”和“线”。可选择以下任一项。

“两条直线的交点”

输入 2 直线，计算 2 直线的交点位置。

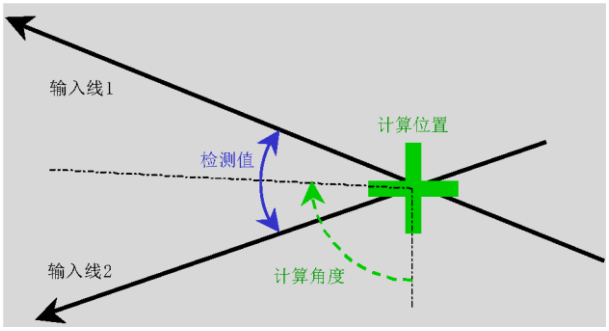


图 4.39.1-1 两条直线的交点位置

计算位置为 2 直线的交点，计算角度为 2 直线夹角的角平分线方向。计算测量值为 2 直线的夹角。测量值的单位：度（°）。

“计算模式”选中“两条直线的交点”时，“检出工具 1”和“检出工具 2”的下拉框右方会显示“（线）”，只能选择输出“线”的检出工具。“计算模式”选中“两条直线的交点”的位置计算工具所输出的位置数据视为“点”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“两点的中点”

输入 2 点，计算 2 点的中点位置。

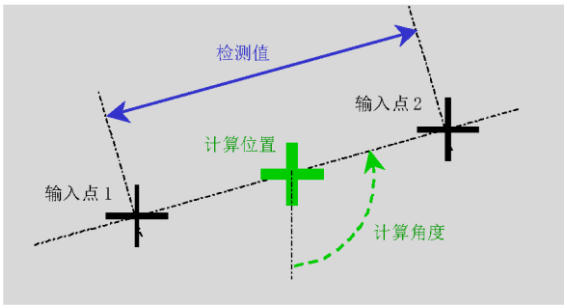


图 4.39.1-2 两点的中点位置

计算位置为 2 点的中点，计算角度为输入点 1 至输入点 2 的方向。计算测量值为 2 点间的距离。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“计算模式”选中“两点的中点”时，“检出工具 1”和“检出工具 2”的下拉框右方会显示“（点）”，只能选择输出“点”的检出工具。“计算模式”选中“两点的中点”的位置计算工具所输出的位置数据视为“点”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“圆心”

输入 3 点，计算穿过 3 点的圆的圆心位置。

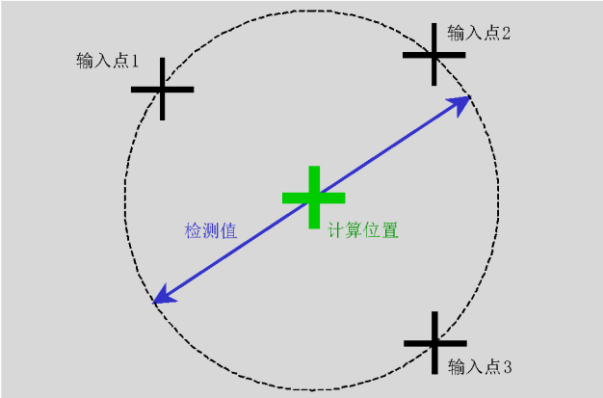


図 4.39.1-3 穿过 3 点的圆的圆心位置

计算位置为圆心，计算角度总是 0°。计算测量值为穿过 3 点的圆的直径。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“计算模式”选中“圆心”时，“检出工具 1”～“检出工具 3”的下拉框右方会显示“（点）”，只能选择输出“点”的检出工具。“计算模式”选中“圆心”的位置计算工具所输出的位置数据视为“点”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“垂足”

输入 1 点和 1 直线，计算从输入点到输入直线作垂线的垂足位置。

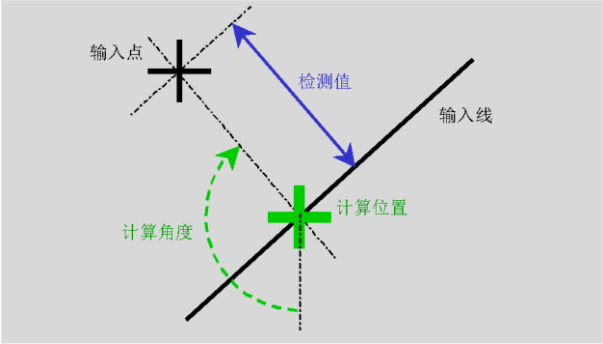


図 4.39.1-4 垂足的位置

计算位置为垂足，计算角度为垂足到输入点的方向。计算测量值为垂足的长度。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“计算模式”选中“垂足”时，“检出工具 1”的下拉框右方会显示“（点）”，“检出工具 2”的下拉框右方会显示“（线）”。“检出工具 1”的下拉框只能选择输出“点”的检出工具，“检出工具 2”的下拉框只能选择输出“线”的检出工具。“计算模式”选中“垂足”的位置计算工具所输出的位置数据视为“点”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“正交线”

输入 1 点和 1 直线，计算穿过输入点且与输入直线正交的直线。

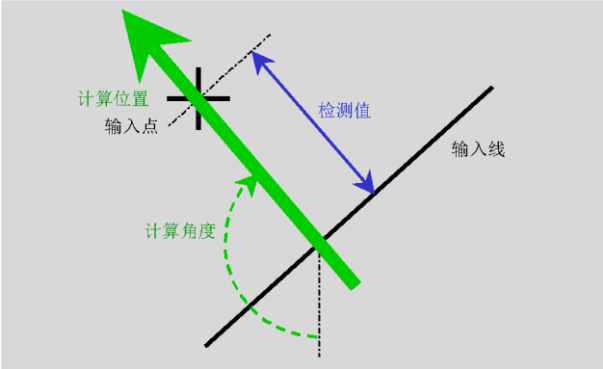


图 4.39.1-5 与输入线正交的直线

使用线上的点作为输入点。线的角度为垂足到输入点的方向。计算测量值为垂足的长度。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“计算模式”选中“正交线”时，“检出工具 1”的下拉框右方会显示“（点）”，“检出工具 2”的下拉框右方会显示“（线）”。“检出工具 1”的下拉框只能选择输出“点”的检出工具，“检出工具 2”的下拉框只能选择输出“线”的检出工具。“计算模式”选中“正交线”的位置计算工具所输出的位置数据视为“线”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“平行线”

输入 1 点和 1 直线，计算穿过输入点且与输入直线平行的直线。

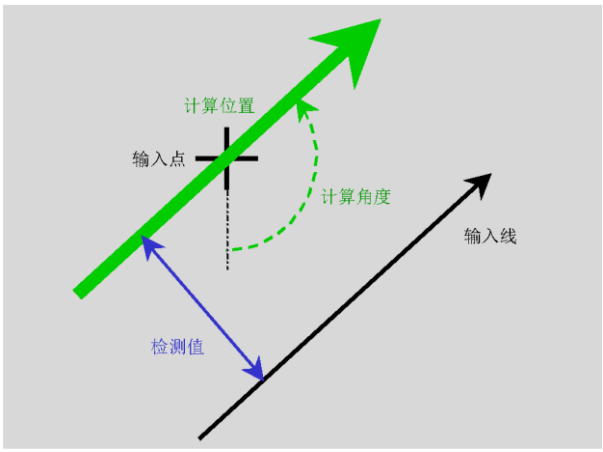


图 4.39.1-6 与输入线平行的直线

使用线上的点作为输入点。线的角度与输入直线的角度相同。计算测量值为垂足的长度。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

“计算模式”选中“平行线”时，“检出工具 1”的下拉框右方会显示“（点）”，“检出工具 2”的下拉框右方会显示“（线）”。“检出工具 1”的下拉框只能选择“点”的检出工具，“检出工具 2”的下拉框只能选择“线”的检出工具。“计算模式”选中“平行线”的位置计算工具所输出的位置数据视为“线”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“过两点的直线”

输入 2 点，计算穿过 2 点的直线。

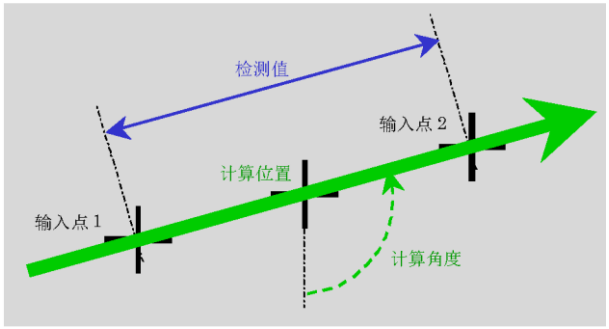


图 4.39.1-7 过两点的直线

使用线上的点作为 2 点的中点。线的角度为输入点 1 到输入点 2 的方向。计算测量值为 2 点间的距离。测量值的缺省单位为像素（pix），但当视觉程序选中“把测量值变换为毫米”时，会转换成毫米（mm）。

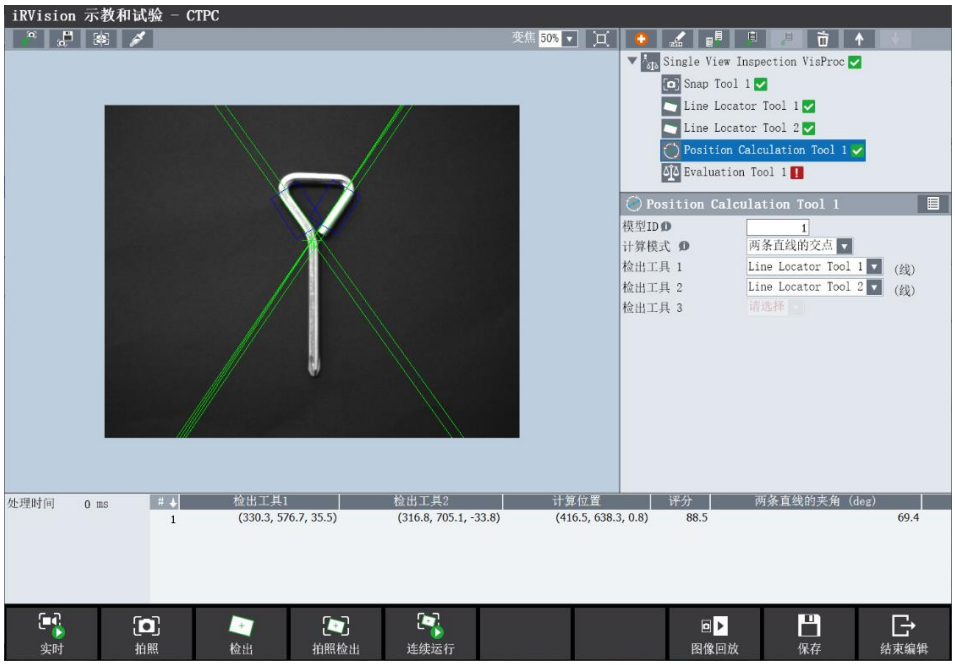
“计算模式”选中“过两点的直线”时，“检出工具 1～2”的下拉框右方会显示“（点）”。此时“检出工具 1”或“检出工具 2”的下拉框只能选择“点”的检出工具。“计算模式”选中“过两点的直线”的位置计算工具所输出的位置数据视为“线”，可在其他位置计算工具中使用此位置数据。

“检出工具 1”～“检出工具 3”

使用下拉框，选择用于计算的检出工具。可选择母工具或同层次中在此工具之前的检出工具。“计算模式”选中“圆心”时，指定“检出工具 1”～“检出工具 3”；选中其他“计算模式”时，指定“检出工具 1”或“检出工具 2”。

4.39.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示位置计算工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“检出工具 1”～“检出工具 3”

显示输入位置数据。位置的单位为像素（pix），角度的单位：度（°）。只有当“计算模式”为“圆心”时，会显示“检出工具 3”一列。

“计算位置”

显示计算的位置数据。位置的单位为像素（pix），角度的单位：度（°）。

“评分”

用于位置计算的检出工具的评分平均值。

测量值

显示计算的测量值。在不同的“计算模式”下，项目名称会有以下变化。

“两条直线的夹角”

“计算模式”选中“两条直线的交点”时，此项显示。单位为度（°）。

“2 点间的距离”

“计算模式”选中“两点的中点”或“过两点的直线”时，此项显示。单位为像素（pix）或毫米（mm）。

“直径”

“计算模式”选中“圆心”时，此项显示。单位为像素（pix）或毫米（mm）。

“点到垂足的距离”

“计算模式”选中“垂足”、“正交线”、“平行线”时，此项显示。单位为像素（pix）或毫米（mm）。

执行试运行时的弹出框显示

根据输入位置数据的组合，有时会不能计算。在线执行时只是不执行计算，而在编辑画面中执行试运行时会显示不能计算的原因。

“输入的位置之间太近。”

输入的 2 点间的距离、或输入的点与直线的距离小于 1 像素时，会发生此情况。

“输入的直线之间相互平行。”

“计算模式”选中“两条直线的交点”，且输入的 2 直线的夹角小于 1°时，会发生此情况。

“输入的 3 点之间的相对位置不合适。”

“计算模式”选中“圆心”，且输入的 3 点形成的三角形的任一内角小于 1°时，会发生此情况。

“计算位置在图像之外。”

计算的位置超出图片时，会发生此情况。

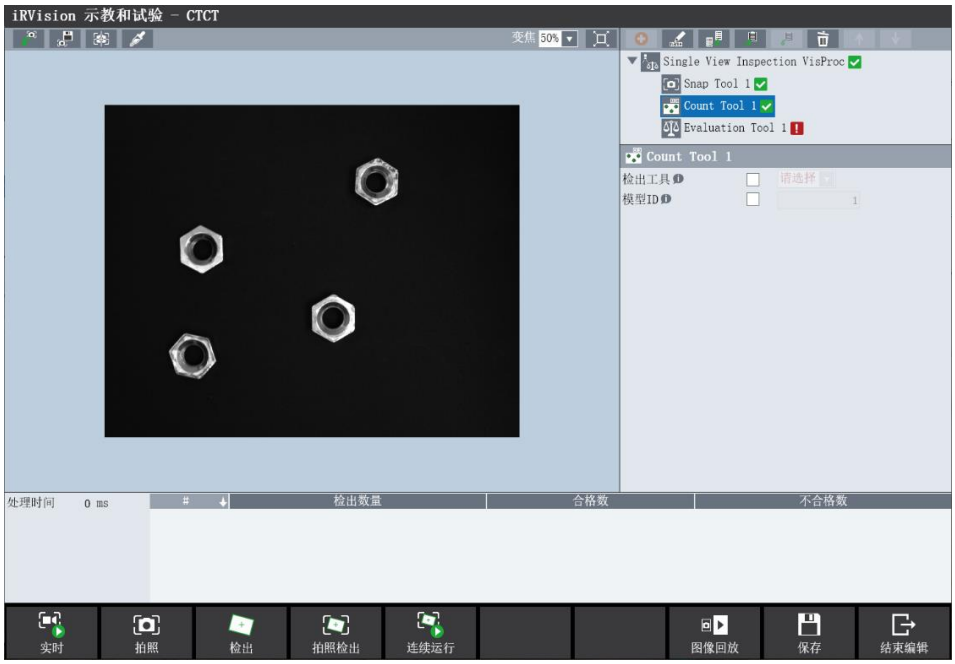
4.39.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.40. 计数工具

计数工具（Count Tool）是对同层次中的检出工具所检出的对象物体个数进行计数的工具。可对检出工具所检出的对象物体个数进行计数，也可对特定类型编号的对象物体个数进行计数。计数结果可通过条件判断工具进行判别，也可通过测量值输出工具储存至机器人寄存器。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Count Tool”，会显示以下画面。



4.40.1. 参数的设定

计数工具中有以下参数。

“检出工具”

要对特定检出工具所检出的对象物体个数进行计数时，指定此项。

勾选此项，使用下拉框，选择检出工具名，对指定检出工具所检出的对象物体个数进行计数。不勾选此项，对同层次中在此工具之前的全部检出工具所检出的对象物体总数进行计数。

“模型 ID”

要对带有特定类型编号的检出结果进行计数时，指定此项。

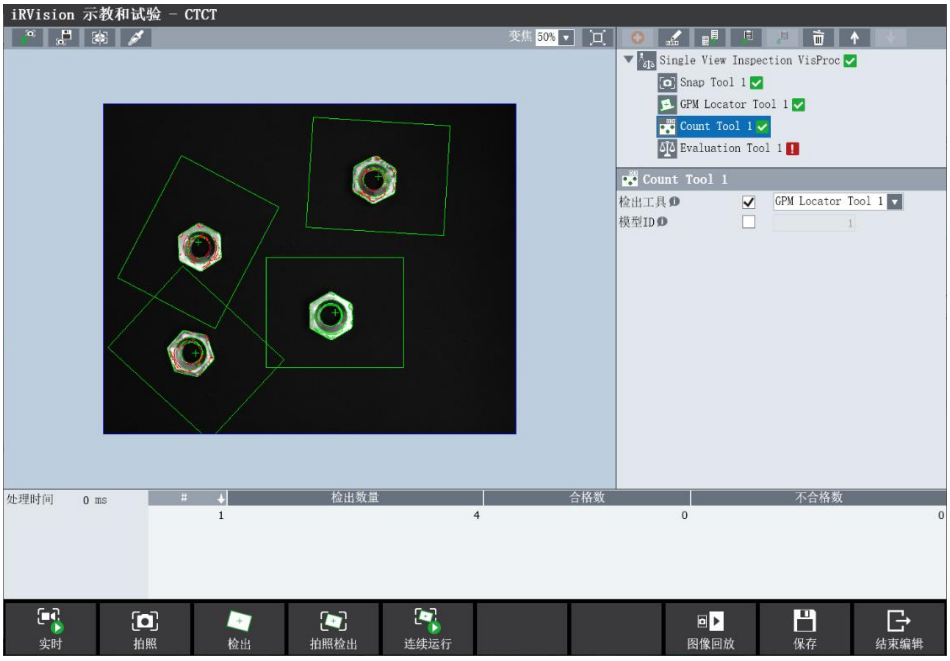
勾选此项并指定类型编号，对带有指定类型编号的检出结果个数进行计数。不勾选此项，与类型编号无关，对检出结果总数进行计数。

备忘录

同时选中“检出工具”和“模型 ID”两者时，对指定检出工具所检出的对象物体之中，带有指定类型编号的对象物体个数进行计数。

4.40.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示计数工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“检出数量”

计数得到的对象物体个数。

“合格数”

判定工具判为“合格”的对象物体个数。视觉程序为 1 台相机的合格判定检查时，此项显示。

“不合格数”

判定工具判为“不合格”的对象物体个数。视觉程序为 1 台相机的合格判定检查时，此项显示。

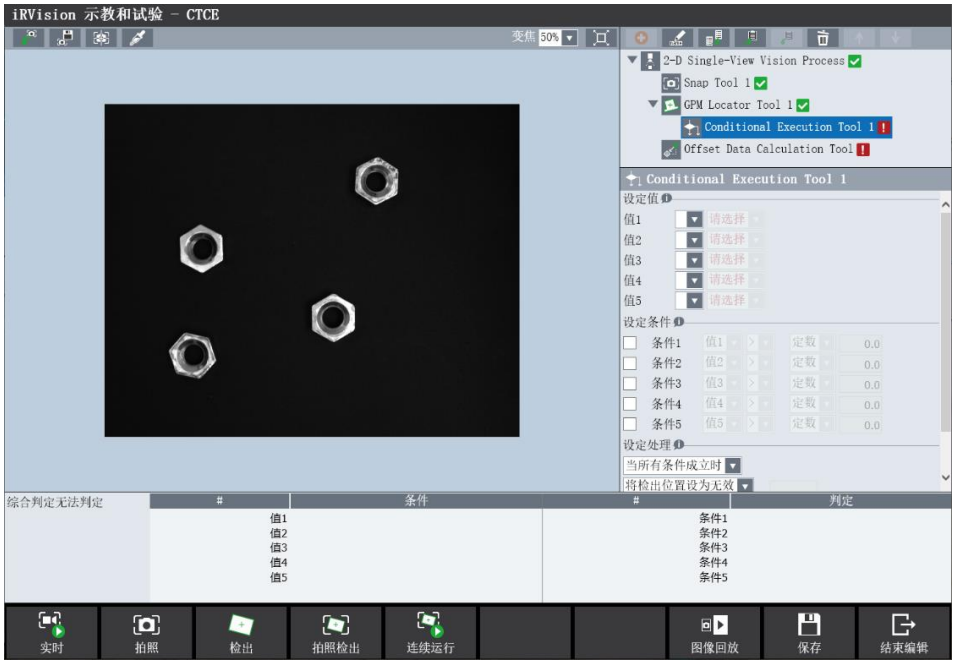
4.40.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.41. 条件判断工具

条件判断工具（Conditional Execution Tool）是按指定条件对直方图工具等命令工具的测量值（结果）进行评价，只有当满足条件时，进行指定处理的工具。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Conditional Execution Tool”，会显示以下画面。



4.41.1. 参数的设定

条件判断工具中有以下参数。

“设定值”

选择条件式的评价值。最多可指定 5 个数值。

1 从左侧的下拉框中选择工具。

可选择母工具或同层次中在此工具之前的命令工具。

2 从右侧的下拉框中选择测量值。

“设定条件”

指定条件式。最多可指定 5 个条件式。

1 勾选此项。

2 从左侧的下拉框中选择数值。

3 从中央的下拉框中选择评价式。

4 从右侧的下拉框中选择“定数”或“值 1”～“值 5”中的任一个。

选中“定数”时，在右端的文本框中输入数值。

“设定处理”

指定当条件成立时进行的处理。
使用上方的下拉框，选择处理逻辑。

“当所有条件成立时”
只有“设定条件”所指定的全部条件判断句成立时，进行处理。

“当至少一个条件成立时”
只要“设定条件”所指定的条件判断句之中任一项成立时，进行处理。

“当所有条件不成立时”
只有“设定条件”所指定的条件判断句全部不成立时，进行处理。

“当至少一个条件不成立时”
只要“设定条件”所指定的条件判断句之中任一项不成立时，进行处理。

然后，使用下方的下拉框，选择处理内容。

“将检出位置设为无效”
将母检出工具所检出的位置视为未检出。

“将随后的数据加到模型 ID”
在类型编号中添加指定值。在右侧的文本框中输入添加值。

“将检出角度以下一个角度进行旋转”
在检出角度中添加指定值。在右侧的文本框中输入添加角度。

“当无法判定时”

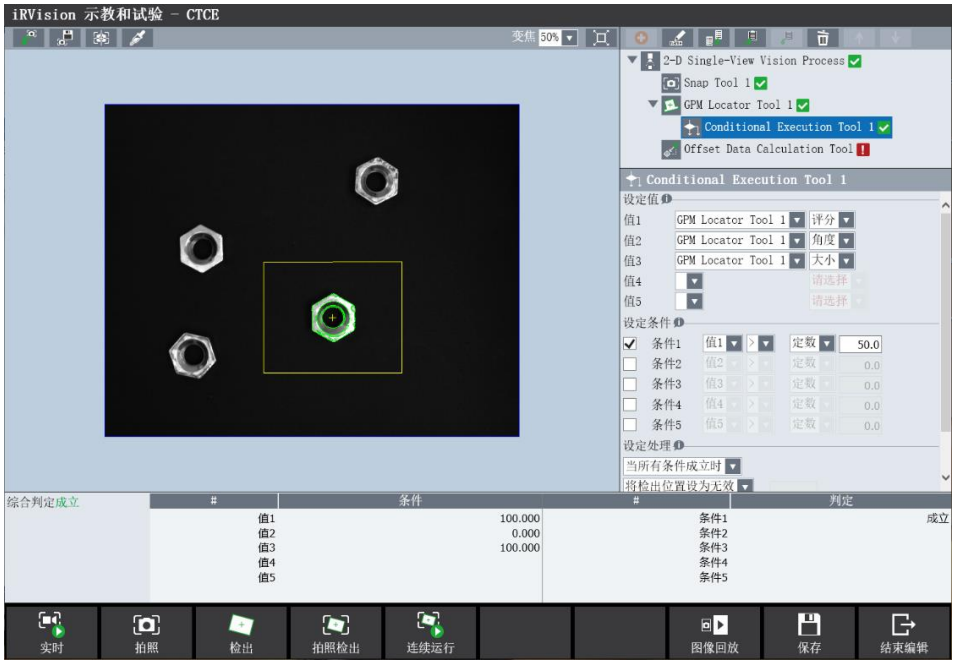
指定当不能判定指定条件是否成立时进行的处理。例如，当值 1 所指定的检出工具未能检出时，会出现应判定的测量值不存在等状态。从以下选项中选择处理内容。

“将检出位置设为无效”
将母检出工具所检出的位置视为未检出。

“将随后的数据加到模型 ID”
在类型编号中添加指定值。在右侧的文本框中输入添加值。

4.41.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“综合判定”

如果指定逻辑满足，则显示“成立”；如果不满足，则显示“不成立”。“综合判定”为“成立”时，会执行选中的处理。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“条件”

显示“值 1”～“值 5”的测量值。

“判定”

显示“条件 1”～“条件 5”的判定结果为成立/不成立。

4.41.3. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅《II.5.1. 视觉变量(P.733)》和《II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)》。

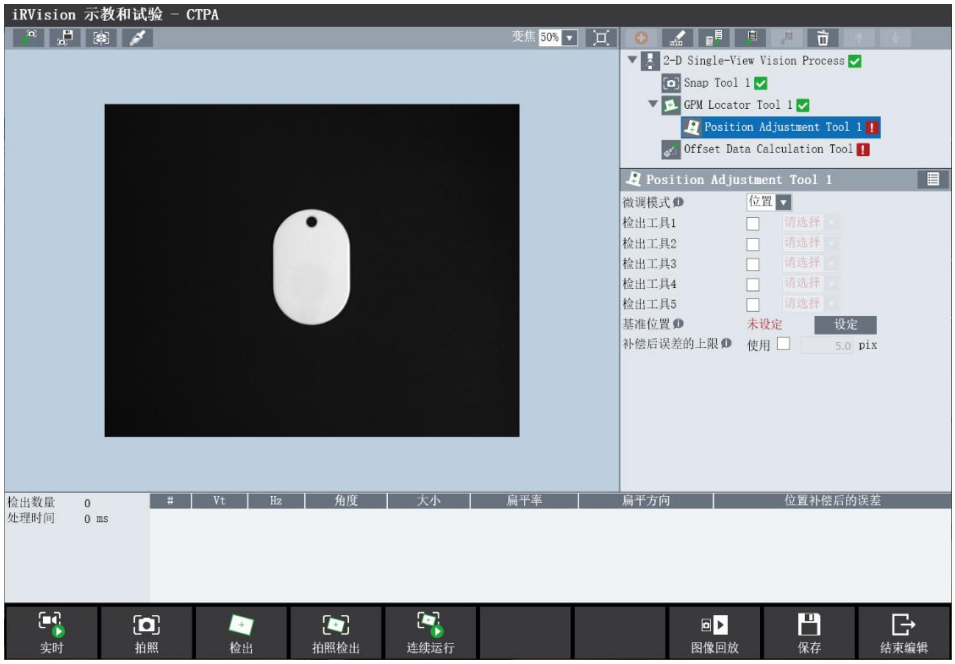
“定数 1～5”

指定-9999.999～9999.999 之间的值。

4.42. 检出位置调整工具

检出位置调整工具（Position Adjustment Tool）是根据子检出工具的检出结果，对母检出工具的检出位置进行微调的功能。当难以检出工件整体的位置和角度时，在母检出工具检出整体之后，使用子检出工具检出孔等便于定位的部位，将整体检出结果修改正确。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Position Adjustment Tool”，会显示以下画面。



4.42.1. 参数的设定

检出位置调整工具中有以下参数。

“微调模式”

使用下拉框，选择用位置数据进行的调整类型。

“位置”

调整母检出工具的检出位置（Vt 和 Hz）。

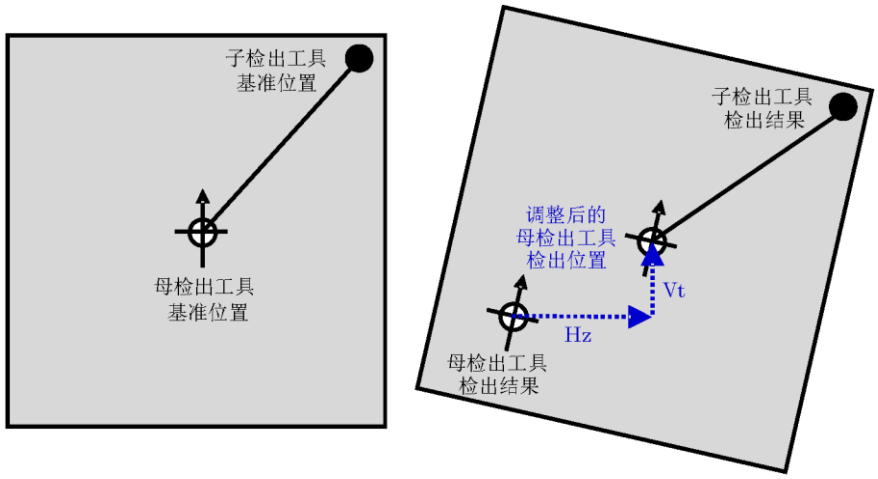


图 4.42.1-1 母检出工具的检出位置调整

调整母检出工具的 Vt 和 Hz 检出结果，使母检出工具与子检出工具的检出位置的相对关系与记录的基准位置相同。Vt 方向的调整量是下向调整为正值，Hz 方向的调整量是向右调整为正值。

“角度”

调整母检出工具的角度。

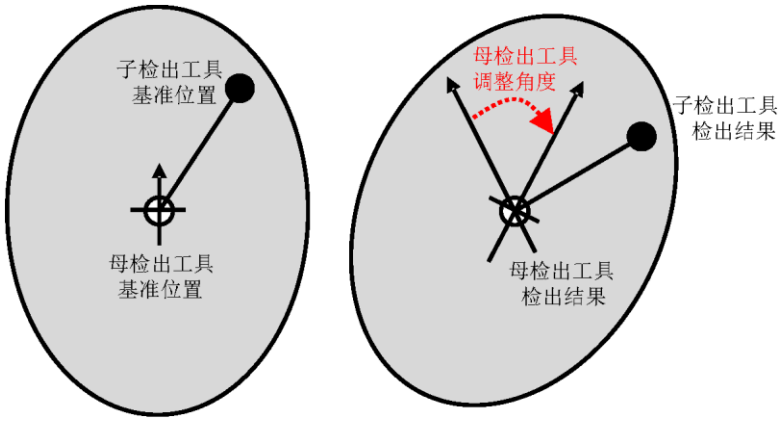


图 4.42.1-2 母检出工具的角度调整

调整母检出工具的角度检出结果，使母检出工具与子检出工具的检出位置的相对关系与记录的基准位置相同。调整量是逆时针调整为正值。

“位置和方向”

调整母检出工具的检出位置（Vt 和 Hz）和角度。

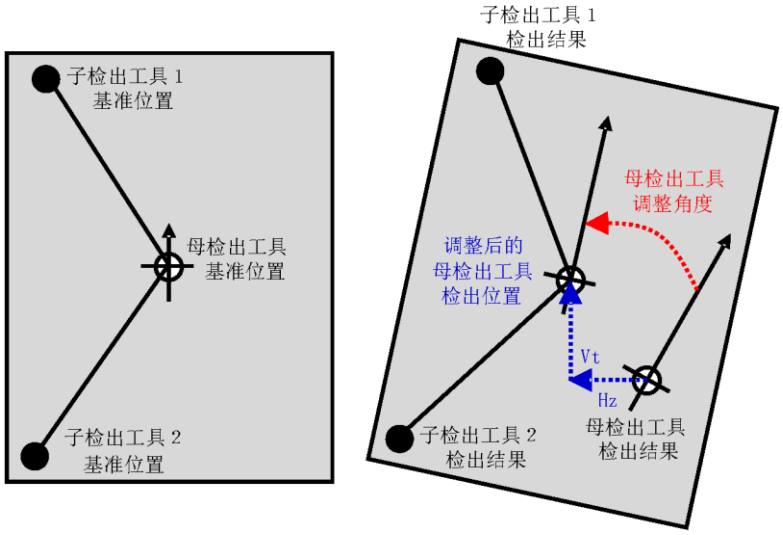


图 4.42.1-3 母检出工具的检出位置和角度调整

调整母检出工具的 Vt、Hz、角度检出结果，使母检出工具与子检出工具的检出位置的相对关系与记录的基准位置相同。Vt 方向的调整量是下向调整为正值，Hz 方向的调整量是向右调整为正值。此外，角度的调整量是逆时针调整为正值。

⚠ 注 意
要同时调整位置和角度，需要指定 2 个以上的子检出工具。只选择 1 个子检出工具时，只能调整位置或角度中的任一项。

“检出工具 1”～“检出工具 5”

使用下拉框，选择用于位置调整的子检出工具。可选择同层次中在此工具之前的子检出工具。最多可指定 5 个工具。

“基准位置”

选择用于调整的检出工具后，点击“设置”键，实际执行检出，设置基准位置。

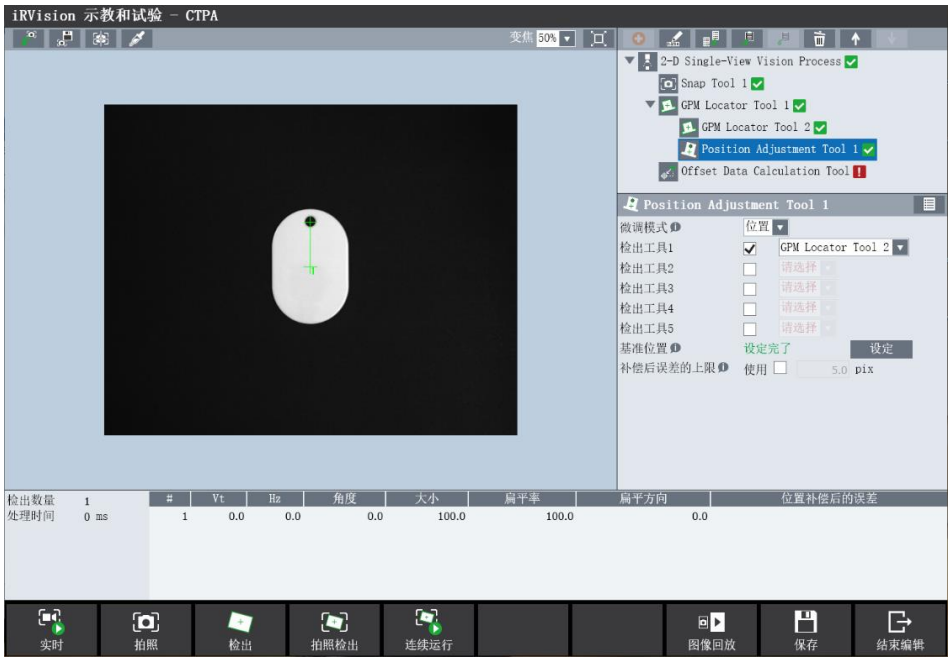
“补正后误差的上限”（高级模式）

设置在设置基准位置时各检出工具所检出的位置与在执行试运行或在线执行时实际检出的检出位置的对位误差的阈值。单位为像素（pix）。

对位误差大于此阈值时，工件不能检出。不勾选此项，不进行对位误差检查。

4.42.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。

“处理时间”

显示工件检出和位置调整量计算花费的时间。单位为毫秒。不含抓取图片的时间。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”

画面垂直方向的调整量。单位为像素（pix）。

“Hz”

画面水平方向的调整量。单位为像素（pix）。

“角度”

旋转方向的调整量。单位为度（°）。

“大小”

尺寸的调整量。单位为%。

“扁平率”

扁平率的调整量。单位为%。

“扁平方向”

扁平方向的调整量。单位为度（°）。

“匹配误差”

在设置基准位置时各检出工具所检出的位置与在执行试运行或在线执行时实际检出的检出位置的对位误差。单位为像素（pix）。

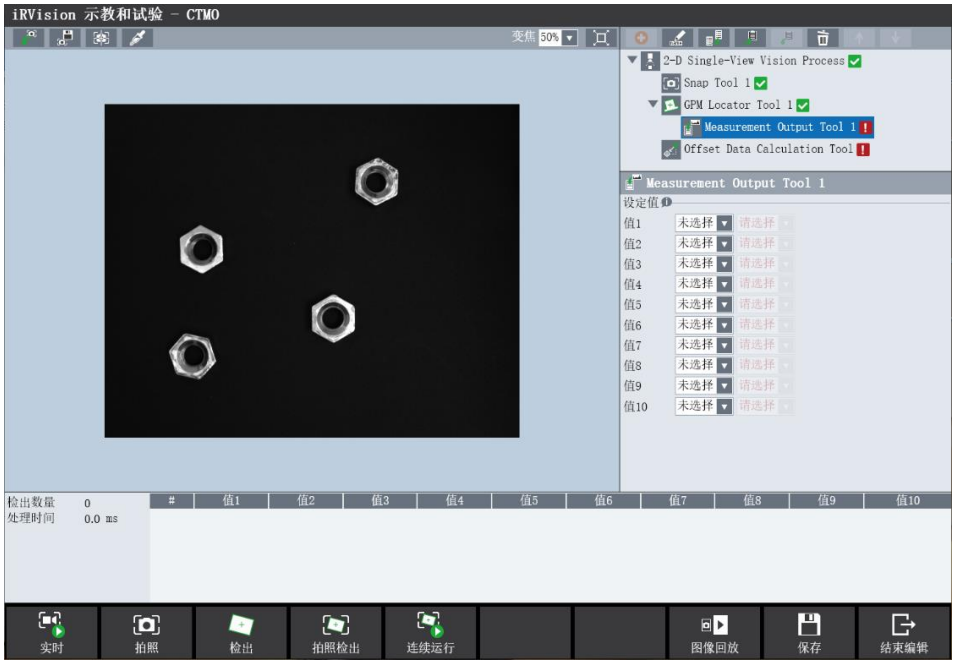
4.42.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.43. 输出测量值工具

输出测量值工具（Measurement Output Tool）是将直方图工具等检测结果与补正数据一起输出至视觉寄存器的工具。在使用《II.6.1. 程序命令(P.736)》中介绍的补正数据获取命令获取测量后的补正数据时，这里指定的测量值会与补正数据一起被储存至视觉寄存器。获取的测量值可从寄存器中取出并用于机器人程序。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Measurement Output Tool”，会显示以下画面。

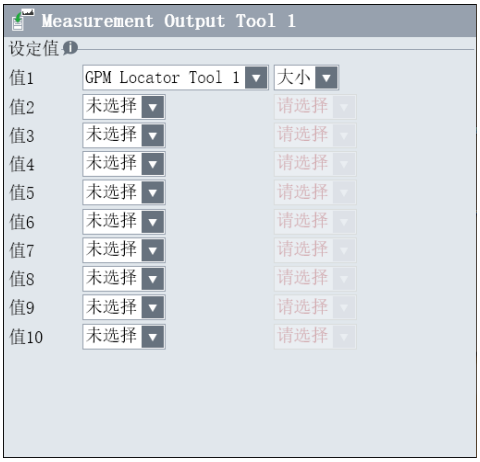


4.43.1. 参数的设定

输出测量值工具中有以下参数。

“设定值”

选择视觉寄存器的设置值。最多可指定 10 个值。

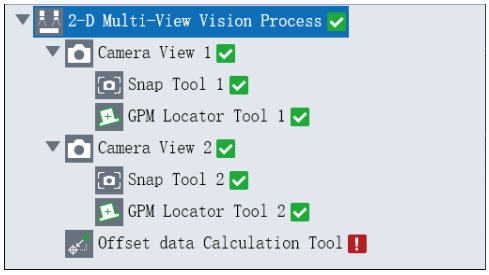


1 从左侧的下拉框中选择工具。

可选择母工具或同层次中在此工具之前的命令工具。

2 从右侧的下拉框中选择测量值。

在诸如“多台相机的二维补正”拥有多个相机视图的视觉程序中，可在各相机视图中添加输出测量值工具，如下图所示。

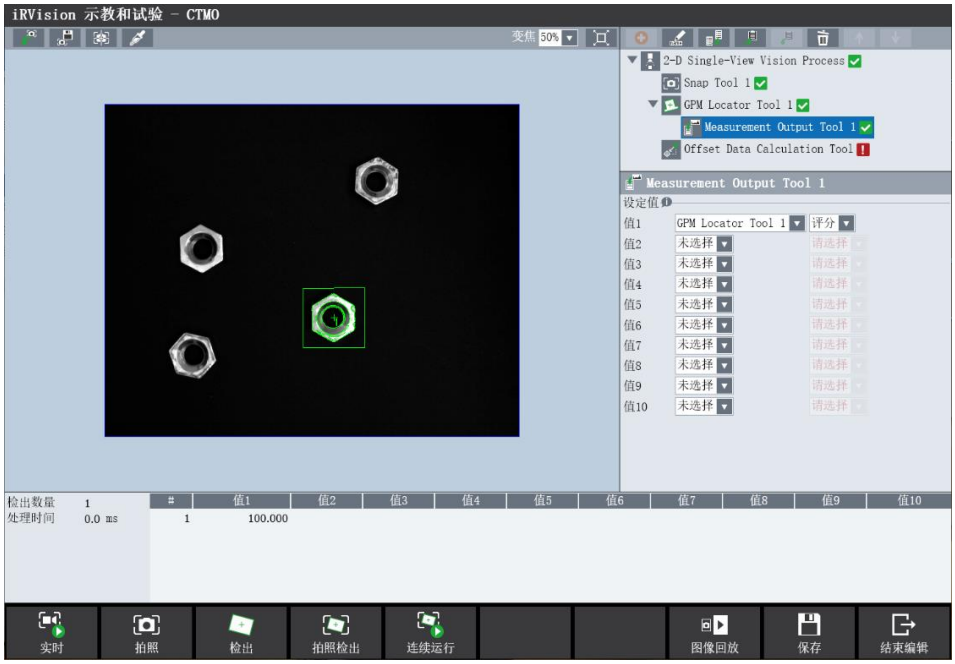


此时补正数据会与“输出测量值 1”和“输出测量值 2”的结果一起被输出至视觉寄存器。例如，“输出测量值 1”指定值 1～5，“输出测量值 2”指定值 6～10 时，“输出测量值 1”所指定的测量值会被输出至视觉寄存器的测量值 1～5，“输出测量值 2”所指定的测量值会被输出至测量值 6～10。

⚠ 注 意
“输出测量值 1”和“输出测量值 2”设置的输出测量值编号相同时，相机视图 1 的结果会被写入至视觉寄存器。

4.43.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“检出数量”

显示检出的个数。单位为个。

“处理时间”

显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“值 1”～“值 10”

显示测量值。

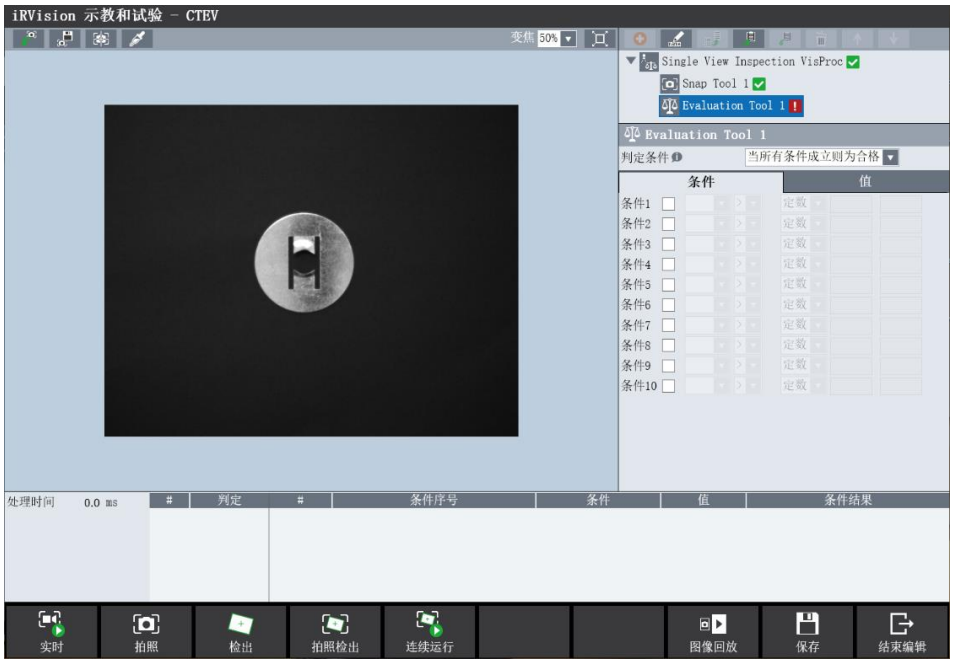
4.43.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.44. 判定工具

判定工具（Evaluation Tool）是对指定的条件式进行评价和 OK/NG 判定的工具。可描述多个条件式，对多个条件式进行综合判定。仅可在 1 台相机的良否检查视觉程序中使用。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Evaluation Tool”，会显示以下画面。



4.44.1. 参数的设定

判定工具中有以下参数。

“判定条件”

使用下拉框，选择根据条件式的评价结果进行 OK/NG 综合判定的判定条件。

“当所有条件成立则为合格”

指定的全部条件式成立时，判为 OK，只要有 1 个条件不成立，则判为 NG。当由于检出工具未检出等原因而存在不能评价的条件式，且无其他不成立的条件式时，不能判定。

“当至少一个条件成立则为合格”

在指定的条件式中，只要有 1 个成立，则判为 OK，全部不成立时，判为 NG。当由于检出工具未检出等原因而存在不能评价的条件式，且无其他成立的条件式时，不能判定。

“当所有条件不成立则为合格”

指定的条件式全部不成立时，判为 OK，只要有 1 个条件式成立，则判为 NG。当由于检出工具未检出等原因而存在不能评价的条件式，且无其他成立的条件式时，不能判定。

“当至少一个条件不成立则为合格”

在指定的条件式中，只要有 1 个不成立，则判为 OK，全部条件式成立时，判为 NG。当由于检出工具未检出等原因而存在不能评价的条件式，且其他条件式全部成立时，不能判定。

“当最后一个条件成立则为合格”

在指定的条件式中，最后的条件式成立时判为 OK，不成立时判为 NG。条件式不能评价时，不能判定。

“条件 1”～“条件 10”

选择“条件”选项卡，会显示以下画面。

设置条件式。最多可指定 10 个条件式。

1 在复选框中进行勾选。

2 使用最左边的下拉框，从以下值中选择评价对象值。

- “值 1”～“值 10”
- 此条件式之前的条件式的结果

3 使用第 2 个下拉框，选择评价逻辑式。

可选择的项目见下述。

4 使用第 3 个下拉框，从以下值中选择评价比较值。

- “定数”

  选中“定数”时，在右端的文本框中输入常数值。
- “值 1”～“值 10”
- 此条件式之前的条件式的结果

“值 1”～“值 10”

选择“值”选项卡，会显示以下画面。

选择条件式的评价值。最多可指定 10 个值。

1 从左侧的下拉框中，选择命令工具。

可选择母工具和同层次中在此工具之前的命令工具。

2 从右侧的下拉框中选择评价项目。

评价逻辑式

在条件式指定的评价逻辑式中，可选择以下任一项。选项因评价对象值的类型而异。

“＝”

如果评价对象值等于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“＞”

如果评价对象值大于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“＞＝”

如果评价对象值大于或等于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“＜”

如果评价对象值小于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“＜＝”

如果评价对象值小于或等于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“＜＞”

如果评价对象值不等于评价比较值，则“成立”，否则“不成立”

“IN”

如果评价对象值等于指定的 2 个评价比较值或在其范围内，则“成立”，否则“不成立”

“OUT”

如果评价对象值在指定的 2 个评价比较值的范围外，则“成立”，否则“不成立”

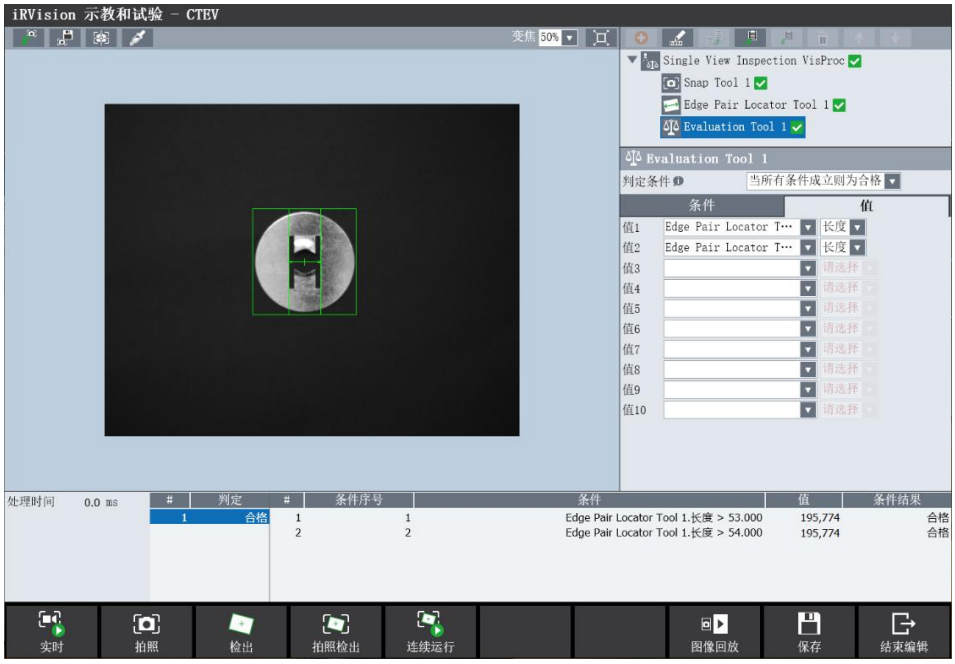
“AND”
如果评价对象值与评价比较值均”成立”，则“成立”，否则“不成立”

“OR”
如果评价对象值与评价比较值之一“成立”，则“成立”，否则“不成立”

“XOR”
如果评价对象值与评价比较值两者“成立”或两者“不成立”，则“成立”，否则“不成立”

4.44.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”
显示判定花费的时间。单位为毫秒。只是逻辑处理花费的时间，不含图片抓取和图片处理的时间。

此外，在结果显示区的列表视图中还显示以下项目。

“判定”
显示判定工具的综合判定结果。

“条件序号”
是条件式的编号。

“条件”

是已设定的条件式。

“值”

用此条件式进行评价的评价对象值。

“条件结果”

是条件式的评价结果。

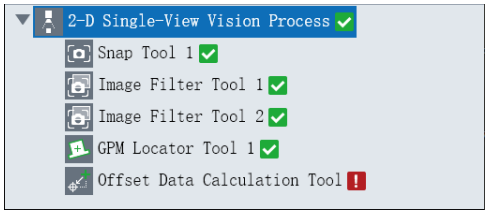
4.44.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

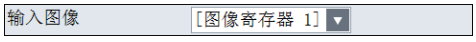
4.45. 图片过滤工具

图片过滤工具（Image Filter Tool）是对抓拍工具拍摄的图片施加模糊、强调等滤镜的工具。图片过滤工具配置在抓拍工具的下一层。

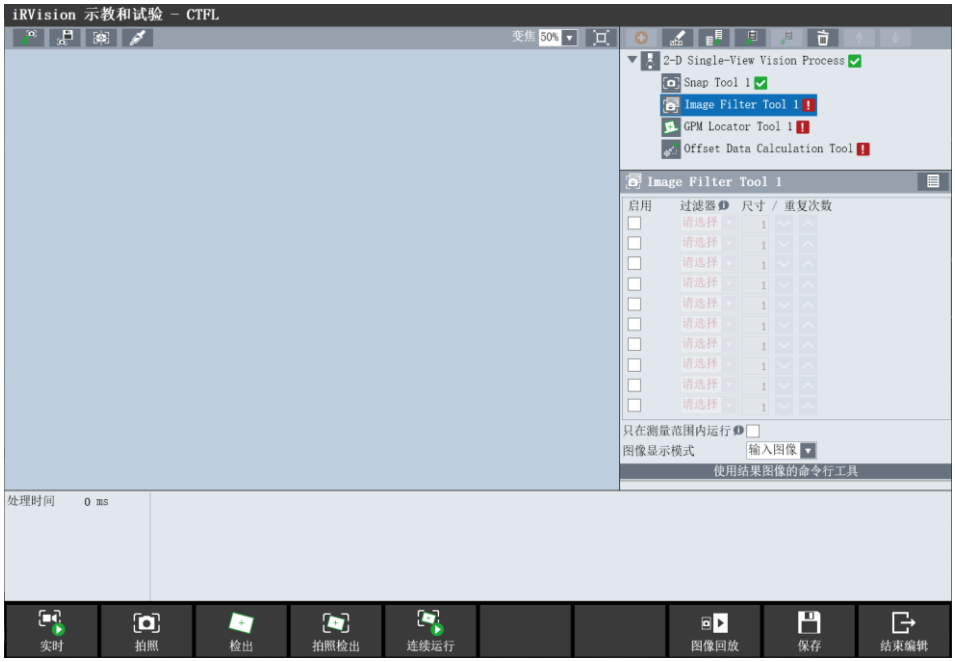
如下所示，通过添加多个图片过滤工具，可创建带有不同过滤的图片，也可通过各命令工具使用带有不同过滤的图片。



要使用图片过滤工具创建的图片进行图片处理时，打开使用此图片的命令工具的编辑画面，在“输入图像”下拉框中选择图片过滤工具的名称。



在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Image Filter Tool”，会显示以下画面。



4.45.1. 参数的设定

图片过滤工具中有以下参数。

“输入图像”

在下拉框中选择在图像过滤工具中使用的图像。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

过滤列表

设置过滤。最多可施加 10 个过滤。

“有效”

进行过滤有效无效的切换。执行选中的过滤。

"过滤器"

使用下拉框，选择要使用的过滤。各过滤的详情请参阅“II.4.45.4. 详细过滤(P.667)”。

“尺寸 / 重复次数”

指定过滤的大小或施加滤镜的次数。详情请参阅“II.4.45.4. 详细过滤(P.667)”。

“只在测量范围内运行”

图片过滤工具的缺省设置是对图片整体施加过滤，而勾选此项，只在使用滤镜图片的命令工具所指定的搜索窗口内施加过滤。根据检出个数等条件，有时可缩短处理时间。

此外，只在搜索窗口内施加过滤的情况如下。除此之外，即使勾选此项，仍对图片整体施加过滤。

- 已从 TP 程序执行过视觉检出时
- 已在示教画面中执行过试运行时

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“输入图像”

显示“输入图像”选中的图片。

“结果图像”

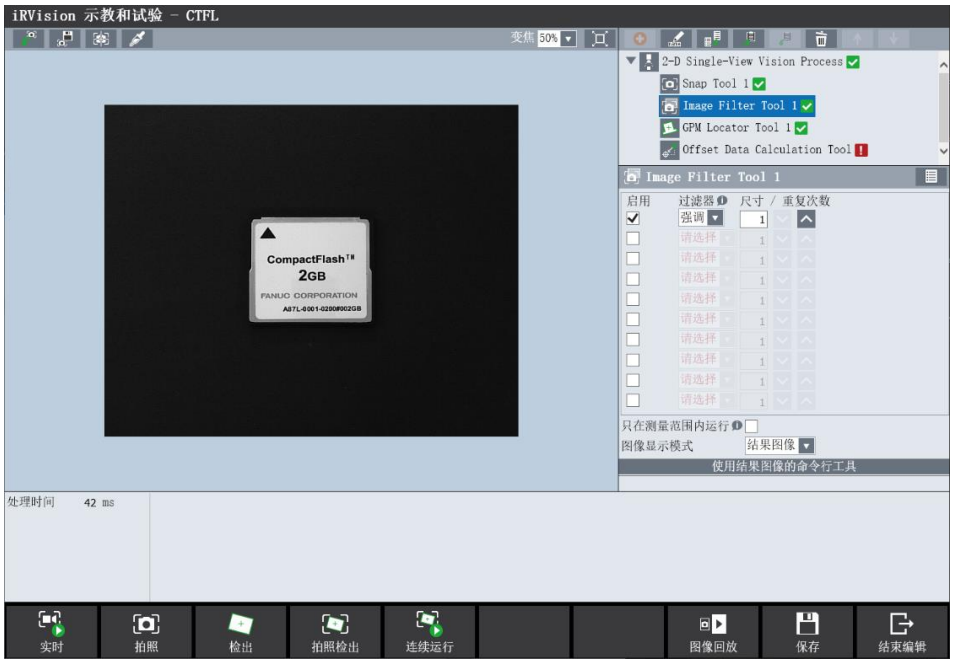
显示结果图片。

“使用结果图像的命令行工具”

列表显示使用此图片过滤工具的结果图片作为输入图片的命令工具的名称。此图片过滤工具的设置发生更改后，请确认列表显示的命令工具的动作正确。

4.45.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示图片过滤工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

4.45.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.45.4. 详细过滤

下面介绍各过滤的详细内容。

“模糊”

对“输入图像”中拍摄对象表面的细小凹凸和图片噪点进行平滑处理的过滤方式。与模糊滤镜类似的滤镜有模糊（高斯）过滤。要对图片整体进行模糊时，使用模糊滤镜，要去除噪点时，使用模糊（高斯）过滤。

“大小”

指定模糊过滤的尺寸。尺寸越大，图片模糊程度越强。

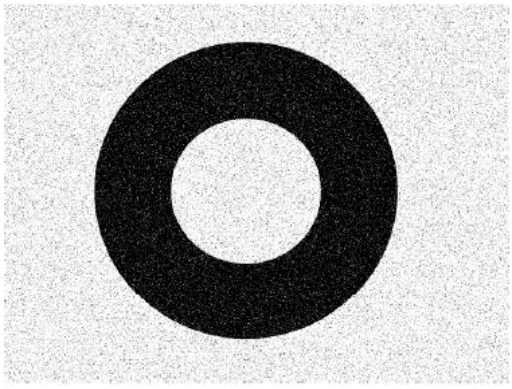


图 4.45.4-1 输入图片

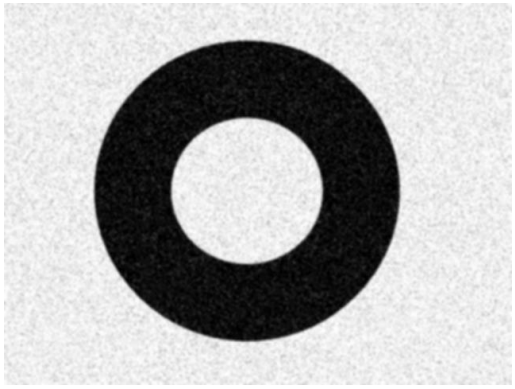


图 4.45.4-2 结果图片（模糊、尺寸 = 3）

“强调”

提高轮廓线对比度的过滤方式。与强调滤镜类似的滤镜有强调（高斯）过滤。要以处理时间优先时，使用强调滤镜，要施加多次滤镜时，使用强调（高斯）过滤。

“重复次数”

指定施加强调过滤的次数。次数越多，轮廓线越被强调。

図 4.45.4-3 输入图片

図 4.45.4-4 结果图片（强调、尺寸 = 1）

“收缩”

对输入图片进行收缩过滤转换，暗的区域减小一圈，亮的区域增大一圈。

“重复次数”
指定施加收缩过滤的次数。次数越多，暗的区域越小。

在下图中，将矩阵码的白点增大，以便读码。

図 4.45.4-5 输入图片

図 4.45.4-6 結果図片（收缩、重复次数 = 2）

“膨胀”

进行图片膨胀过滤转换，暗的区域增大一圈，亮的区域减小一圈。在下图中，将矩阵码的黑点增大，以便读码。

“重复次数”
指定施加膨胀过滤的次数。次数越多，暗的区域越大。

図 4.45.4-7 输入图片

図 4.45.4-8 结果图片（膨胀、重复次数 = 2）

“收缩后膨胀”

先施加收缩过滤，后施加膨胀过滤的过滤方式。能消除细小的暗区域。

“重复次数”
指定施加收缩＆膨胀过滤的次数。次数越多，能消除的暗区域越大。

在下图中，将细黑线去除。

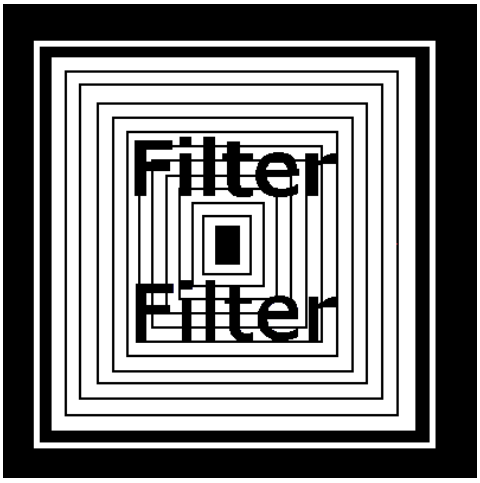


図 4.45.4-9 输入图片

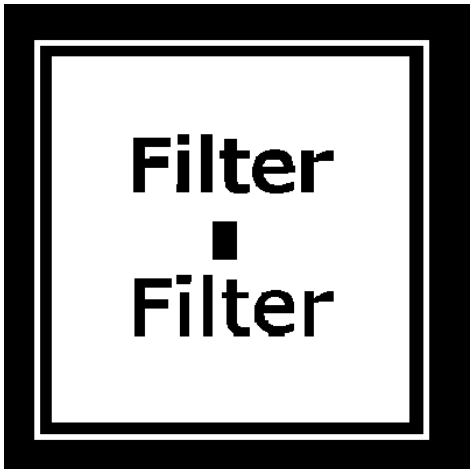


図 4.45.4-10 结果图片（收缩＆膨胀、重复次数 = 1）

“膨胀后收缩”

先施加膨胀过滤，后施加收缩过滤的过滤方式。能消除细小的亮区域。

“重复次数”
指定施加膨胀＆收缩过滤的次数。次数越多，能消除的亮区域越大。

在下图中，将黑圈内部的白色区域去除。

図 4.45.4-11 输入图片

図 4.45.4-12 结果图片（膨胀＆收缩、重复次数 = 2）

“细白线”

提取白细线和点的过滤方式。

“大小”
指定白细线过滤的尺寸。尺寸约大，能提取的白线越粗。

在下图中，提取白细线。

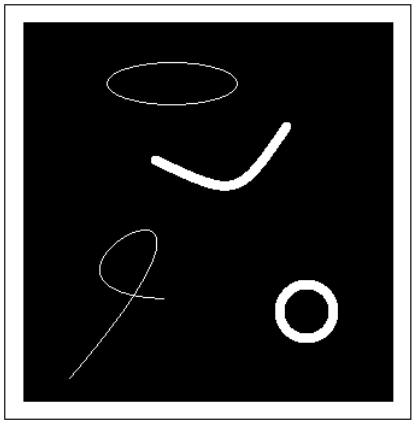


図 4.45.4-13 输入图片

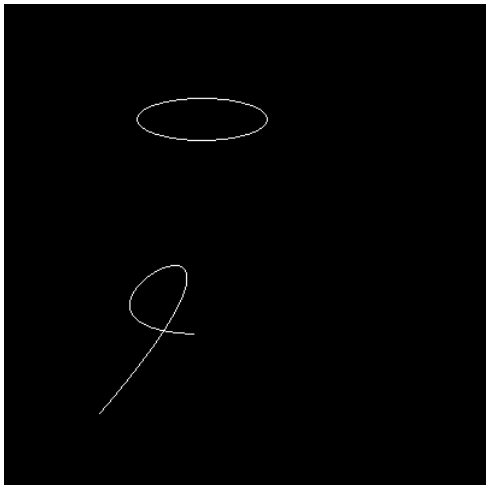


図 4.45.4-14 结果图片（白细线、尺寸 = 1）

“细黑线”

提取黑细线和点。

“大小”
指定黑细线过滤的尺寸。尺寸越大，能提取的黑线越粗。

在下图中，提取黑点。

図 4.45.4-15 输入图片

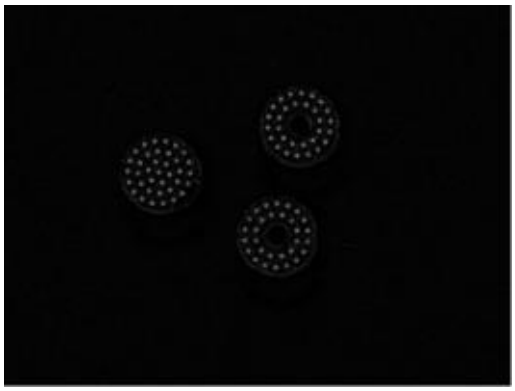


図 4.45.4-16 结果图片（黑细线、尺寸 = 3）

“收缩 - 膨胀”

输出施加收缩过滤后的图片与施加膨胀过滤后的图片的差异图片。可提取轮廓线。

“重复次数”

指定施加收缩－膨胀过滤的次数。次数越多，能提取的轮廓线越粗。

图 4.45.4-17 输入图片

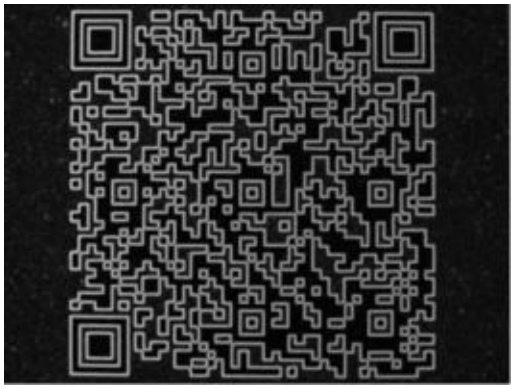


图 4.45.4-18 结果图片（收缩－膨胀、重复次数 = 2）

“中间值”

输出关注像素与附近像素的浓淡值的中央值的过滤方式。适合将芝麻粒状的噪点去除。

“大小”

指定中央值过滤的尺寸。尺寸越大，噪点去除能力越强。

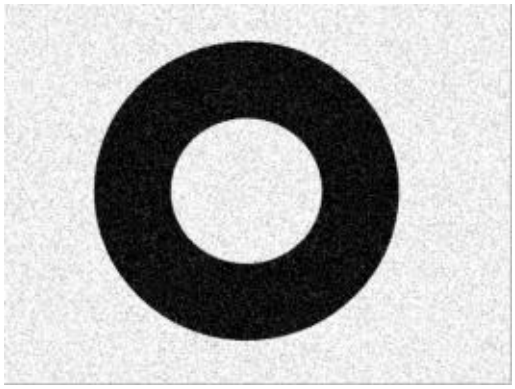


图 4.45.4-19 输入图片

図 4.45.4-20 结果图片（中央值、尺寸 = 3）

“模糊（高斯）”

对输入图片中拍摄对象表面的细小凹凸和图片噪点进行平滑处理的过滤方式。与模糊（高斯）过滤类似的过滤有模糊滤镜。要对图片整体进行模糊时，使用模糊滤镜，要去除噪点时，使用模糊（高斯）过滤。

“大小”

指定模糊（高斯）过滤的尺寸。尺寸越大，图片模糊程度越强。

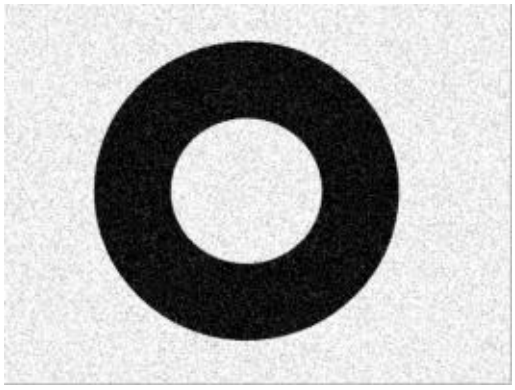


図 4.45.4-21 输入图片

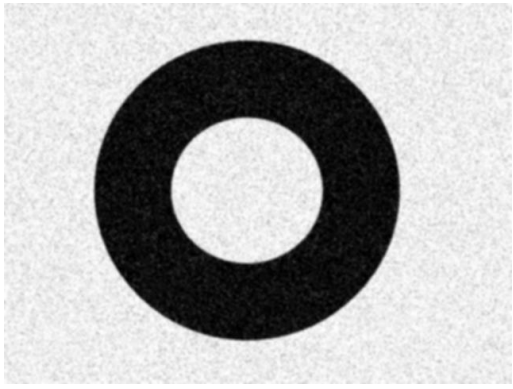


図 4.45.4-22 结果图片（模糊（高斯）、尺寸 = 3）

“强调（高斯）”

提高输入图片对比度，强调轮廓线的过滤方式。与强调过滤（高斯）类似的过滤有强调过滤。要以处理时间优先时，使用强调滤镜，要施加多次滤镜时，使用强调（高斯）过滤。

“大小”
指定强调（高斯）过滤的尺寸。尺寸越大，轮廓强调程度越强。

図 4.45.4-23 输入图片

図 4.45.4-24 结果图片（强调（高斯）、尺寸 = 2）

“高通（高斯）滤镜”

抽取图片中高频成分的过滤方式。

“大小”
指定高通（高斯）过滤的尺寸。尺寸越大，去除低频成分的能力越强，保留高频成分。

図 4.45.4-25 输入图片

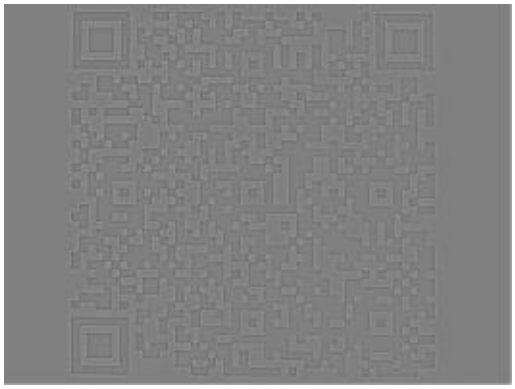


図 4.45.4-26 结果图片（高通、尺寸 = 3）

“垂直渐变”

抽取图片中上下方向浓淡梯度的大小的过滤方式。

“大小”
指定梯度对比度（垂直）过滤的尺寸。尺寸越大，越是忽略细小的浓淡变化，只提取大的浓淡变化。

在下图中，提取水平方向的加工痕迹。

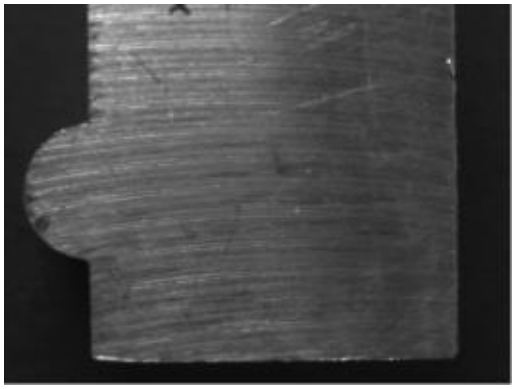


図 4.45.4-27 输入图片

図 4.45.4-28 结果图片（梯度对比度（垂直）、尺寸 = 1）

“水平渐变”

提取图片中水平方向浓淡梯度的大小的过滤方式。

“大小”
指定梯度对比度（水平）过滤的尺寸。尺寸越大，越是忽略细小的浓淡变化，只提取大的浓淡变化。

在下图中，提取垂直方向的加工痕迹。

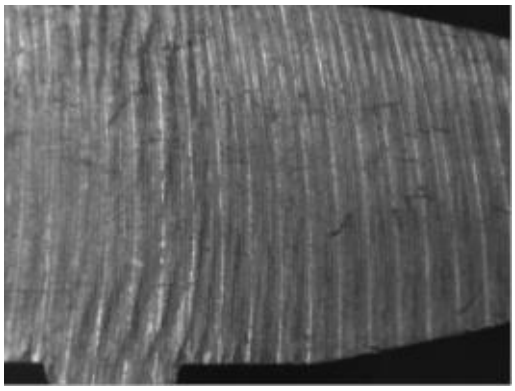


図 4.45.4-29 输入图片

図 4.45.4-30 结果图片（梯度对比度（水平）、尺寸 = 1）

“倾斜的对比度”

输出图片中浓淡梯度的大小。不能指定大小、重试次数。

図 4.45.4-31 输入图片

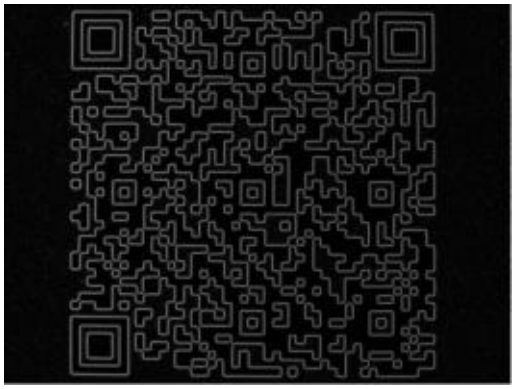


図 4.45.4-32 結果图片（梯度对比度）

“倾斜的方向”

输出图片中浓淡梯度的方向。从上向下变暗的浓淡梯度方向（向下）可分配 128 个。浓淡值 64 表示向左，浓淡值 192 表示向右。浓淡值 0 附近和 255 附近表示向上的浓淡梯度。不能指定大小、重试次数。

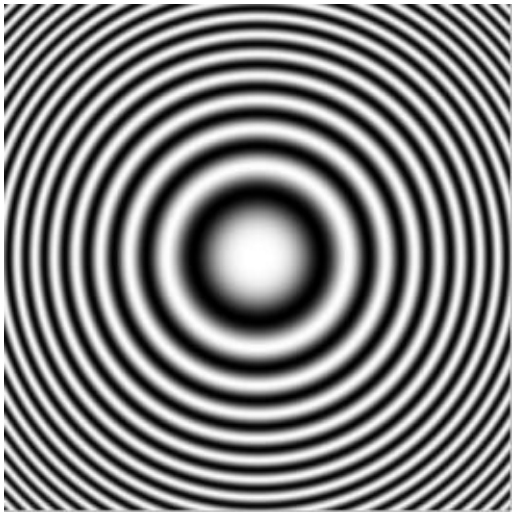


図 4.45.4-33 输入图片

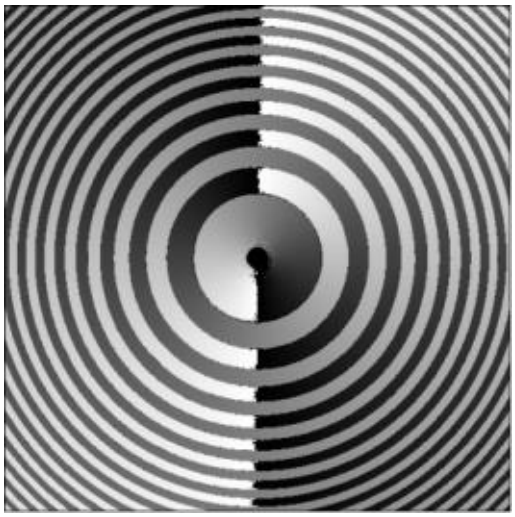


図 4.45.4-34 结果图片（梯度方向）

“反转”

对输入图片进行浓淡翻转，使暗的部分变亮，亮的部分变暗。不能指定大小、重试次数。

図 4.45.4-35 输入图片

図 4.45.4-36 结果图片（翻转）

“对比均衡”

为了使暗淡区域的对比度升高，调节图像的亮度。需要在图像中使用暗淡区域的特征时，易于设置命令工具的阈值。另外，图像整体变亮，相对于明亮区域对比度变低。不能指定大小、重试次数。

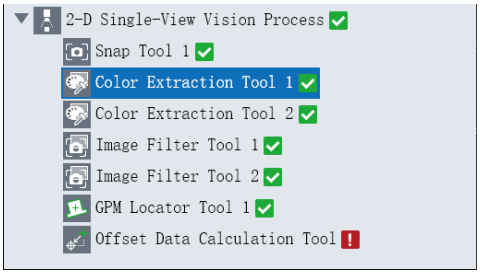
図 4.45.4-37 输入图片

图 4.45.4-38 结果图片（亮度平滑化）

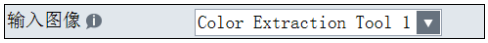
4.46. 颜色提取工具

颜色提取工具（Color Extraction Tool）是按指定的颜色提取参数，从抓拍工具拍摄的彩色图片中生成颜色提取图片的工具。颜色提取工具配置在抓拍工具的下一层。此外，只有当视觉程序或相机视图中设置的相机为彩色相机时才能使用。

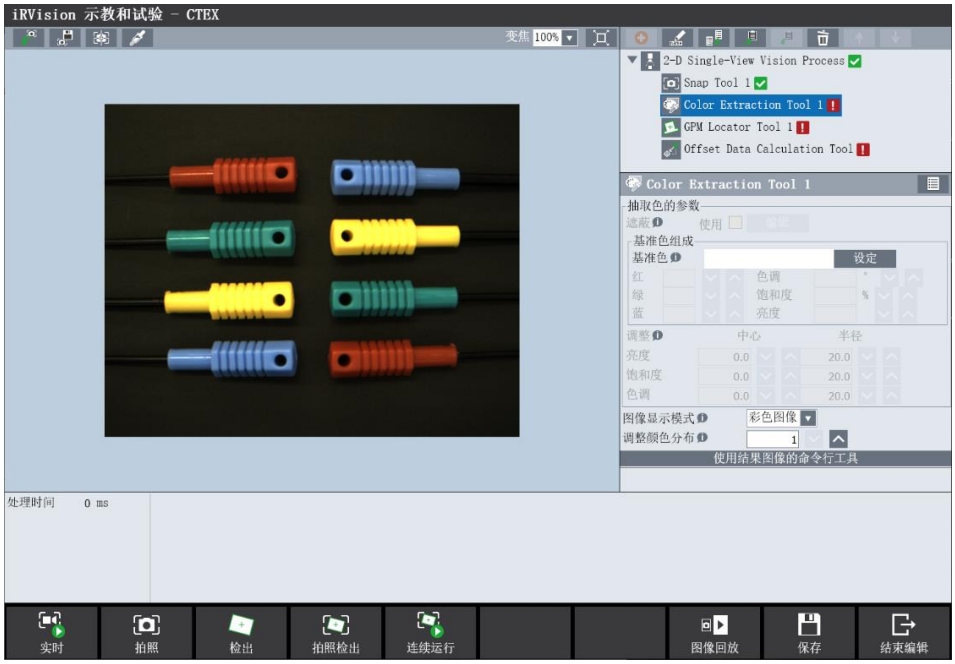
如下所述，通过添加多个颜色提取工具，可创建不同的颜色提取图片，并可在各命令工具中使用不同的颜色提取图片。



要使用颜色提取工具创建的图片进行图片处理时，打开使用图片的命令工具的编辑画面，在“输入图像”下拉框中选择颜色提取工具的名称。



在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Color Extraction Tool”，会显示以下画面。



4.46.1. 参数的设定

颜色提取工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于颜色提取的图片。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

“遮蔽”

设置基准色的矩形区域内有多余颜色混杂时，按“编辑”键将不需要的部分遮蔽。不勾选“使用”时，遮蔽无效。

“基准色组成”

设置和调整基准色。

“基准色”

点击“设置”键，用矩形区域围住要提取的颜色部分。基准色设置后，在“设定”键的左侧区域会显示此颜色。详情请参阅《II.4.46.2. 颜色提取的调整步骤(P.683)》。会显示设置基准色的 GB 表现（红、绿、蓝）值和 HSI 表现（色调、鲜艳度、亮度）值。通过更改 RBG 值（红、绿、蓝）或 HSI 值（色调、鲜艳度、亮度），可进行基准色调整。设置 0~255 之间的红、绿、蓝值。设置 0~360°之间的色调值，红为 0°，绿为 120°，蓝为 240°。设置 0~100%之间的鲜艳度值。设置 0~255 之间的亮度值。

“调整”

对提取颜色的范围（颜色分布图片显示白色椭圆的范围）进行微调。

“灰度”

对提取颜颜色的亮度范围进行调整。可按亮度方向（颜色分布图片显示紫色轴的方向）调整椭圆的中心位置和半径。

“饱和度”

对提取颜色的鲜艳度范围进行调整。可按鲜艳度方向（颜色分布图片显示绿色轴的方向）调整椭圆的中心位置和半径。

“色调”
对提取颜色的色调范围进行调整。可按色调方向（颜色分布图片显示淡蓝色轴的方向）调整椭圆的中心位置和半径。

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“彩色图像”
显示彩色图片。

“灰度图像”
显示灰度（白黑）图片。

“抽取色的图像”
显示结果图片（只将指定颜色部分变为白色的图片）。

“颜色分布”
显示指定颜色的亮度/鲜艳度/色调在三维表现空间（颜色空间）中的分布方式。

“颜色分布(全画面)”
显示画面整体颜色在颜色空间中的分布方式。

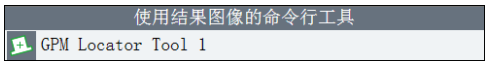
“颜色分布(仅示教范围)”
显示示教范围的颜色在颜色空间中的分布方式。此模式只有在基准色示教后即时有效。

“调整颜色分布”（高级模式）

调整颜色分布图的亮度（强度）。输入数值，或通过 按钮更改值。“图像显示模式”选中“颜色分布”时，此项显示。

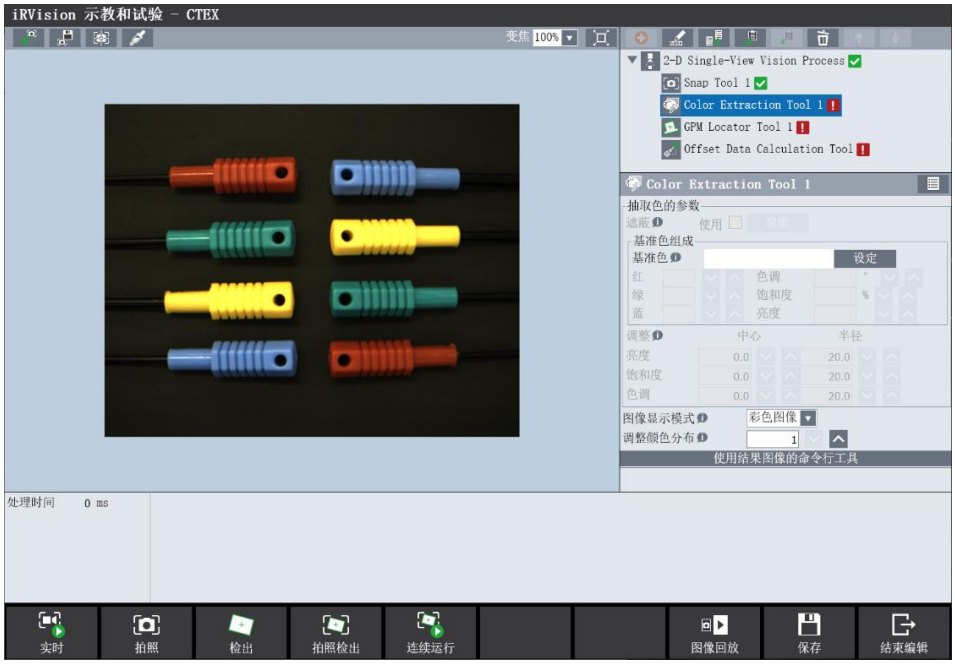
“使用结果图像的命令行工具”

列表显示使用此颜色提取工具的结果图片作为输入图片的命令工具。此颜色提取工具发生更改后，请确认列表显示的命令工具的动作正确。



4.46.2. 颜色提取的调整步骤

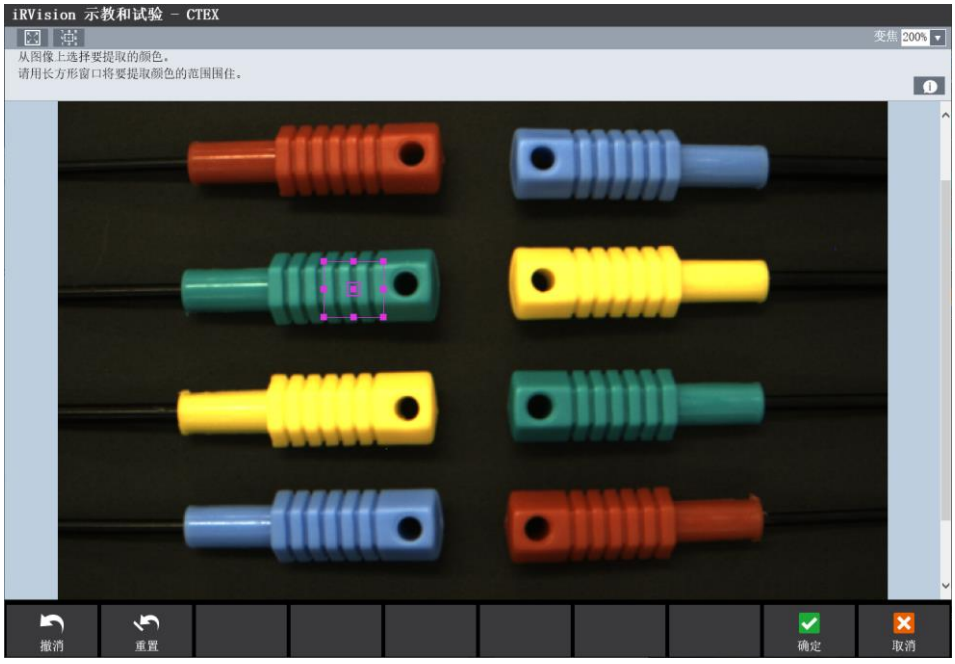
以从下图中提取绿色为例，介绍颜色提取参数的调整步骤。



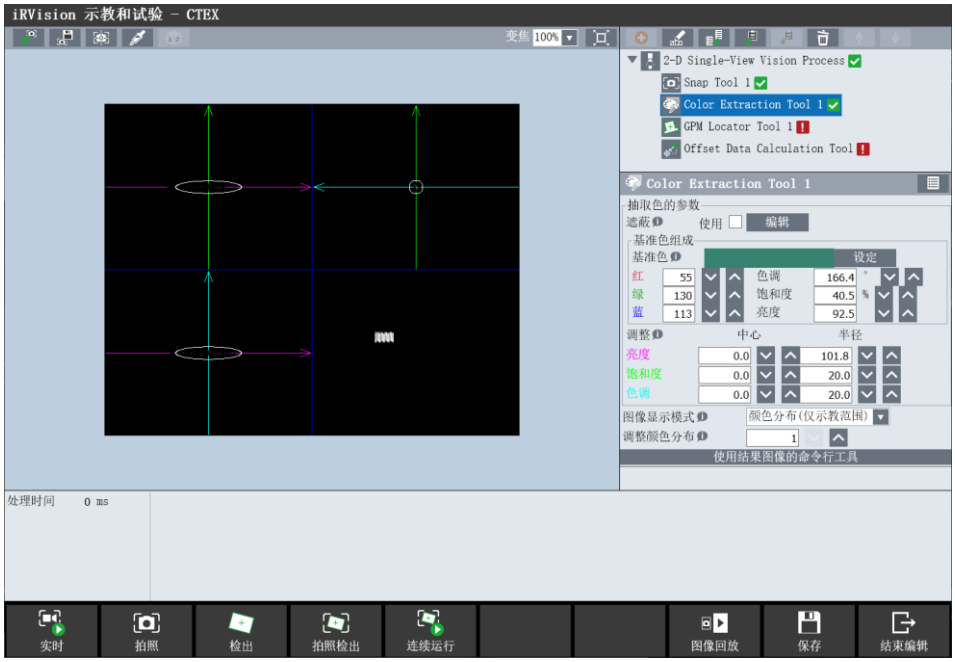
1 在颜色提取工具的编辑画面中，点击“基准色”的“设定”按钮。

全屏显示图像，显示具有控制点的窗口（紫红的长方形）。

2 用显示窗口围住要提取的颜色。

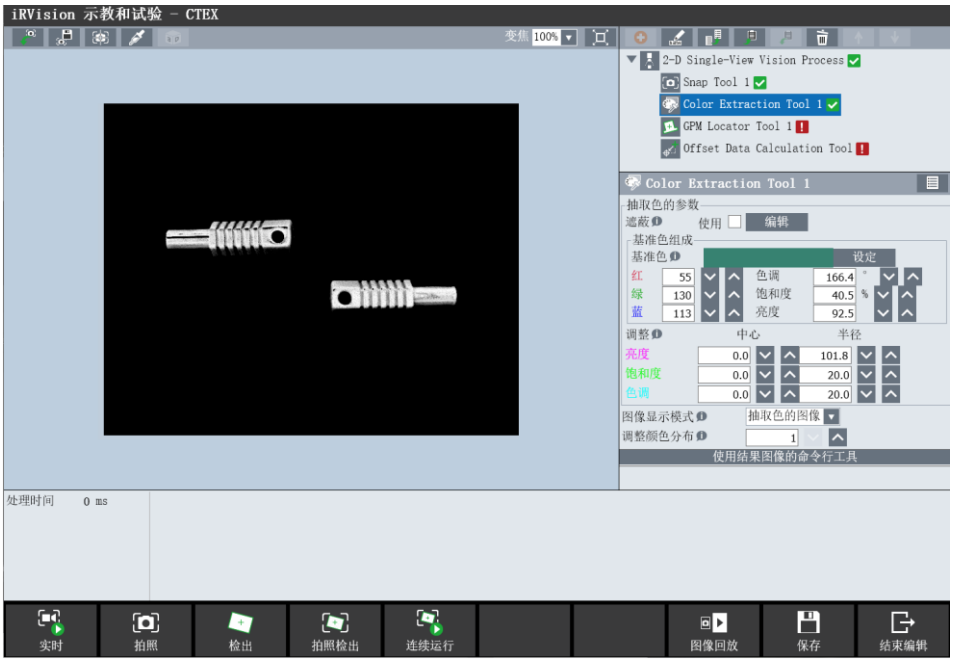


3 点击“确定”，区域内的颜色平均值会被保存为“基准色”。



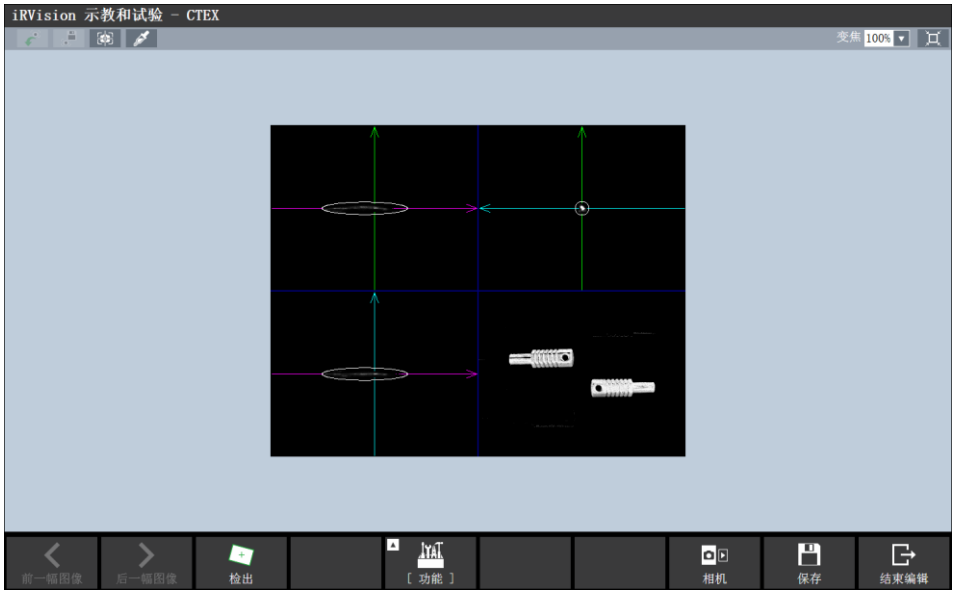
4 将“图像显示模式”切换至“抽取色的图像”。

作为“基准色”指定的矩形区域附近已提取干净，但部分绿色区域尚未提取干净。



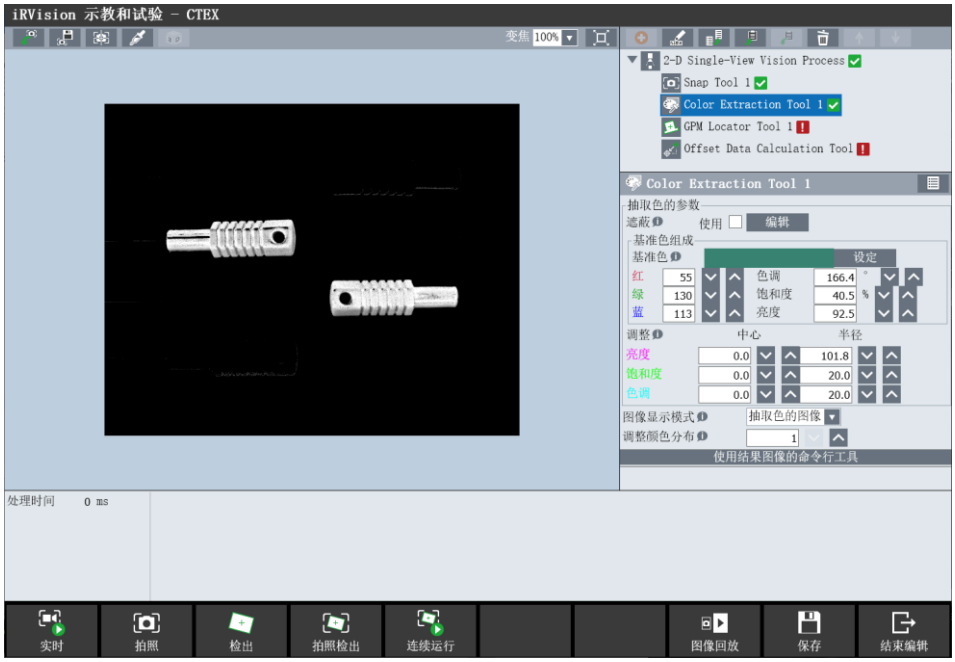
5 将“图像显示模式”切换至“颜色分布”。

增大“亮度”的“半径”，围住整体分布。按同样方式调整“色调”和“饱和度”。



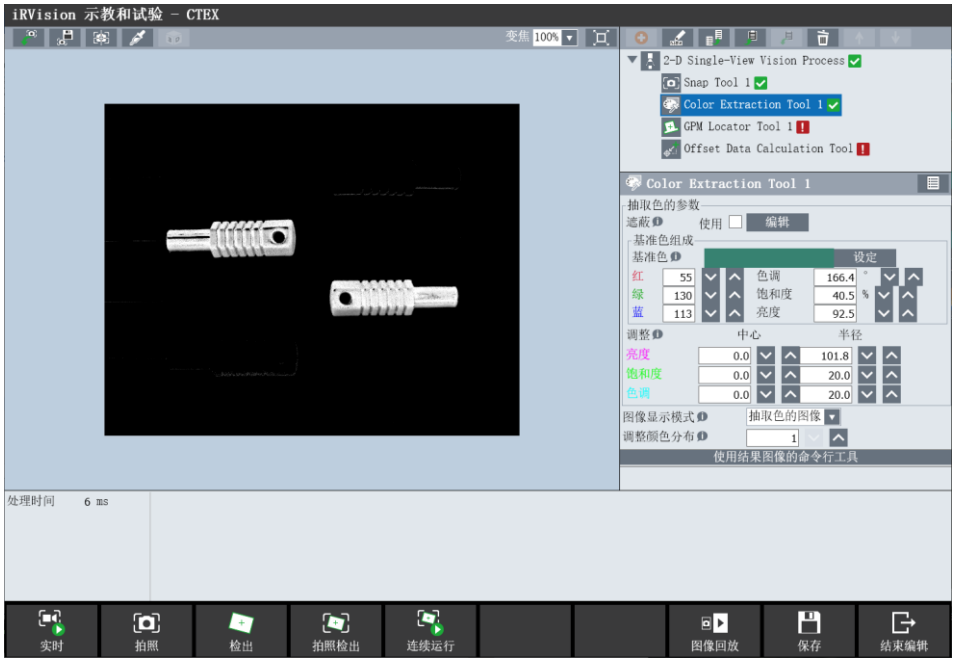
6 将“图像显示模式”切换至“抽取色的图像”。

绿色区域整体已提取干净。



4.46.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示颜色提取工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

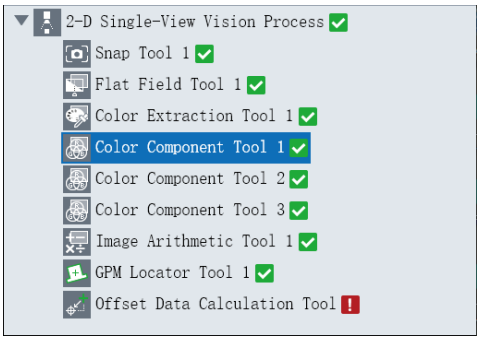
4.46.4. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.47. 颜色成分提取工具

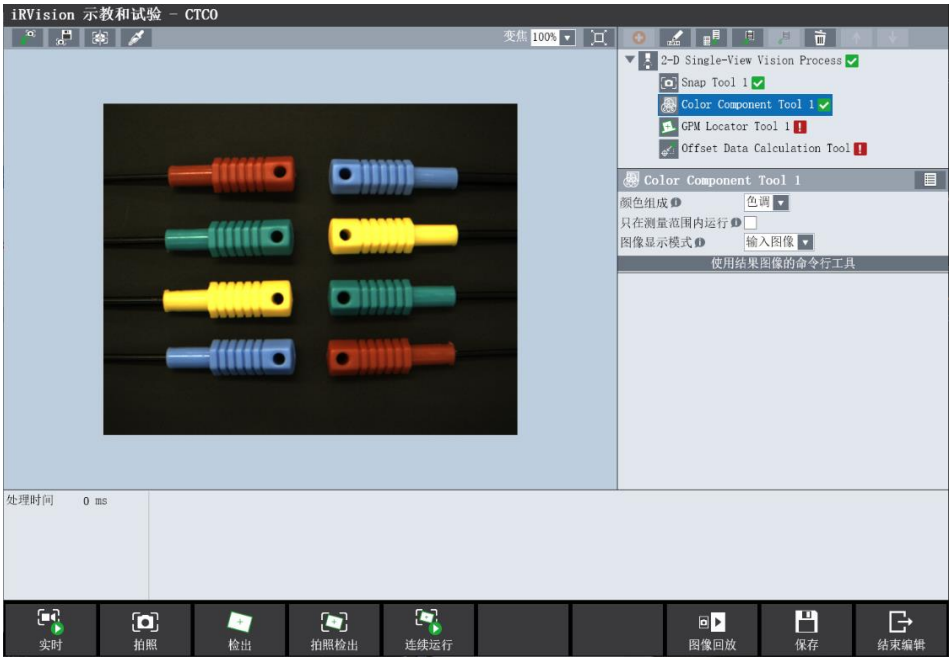
颜色成分提取工具（Color Component Tool）是从抓拍工具拍摄的彩色图片中提取指定颜色成分并输出为灰度图片的工具。颜色成分提取工具配置在抓拍工具的下一层。此外，只有当视觉程序或相机视图中设置的相机为彩色相机时才能使用。

如下所述，通过添加多个颜色成分提取工具，可创建不同的颜色成分提取图片，并可在各命令工具中使用不同的颜色成分提取图片。



要使用颜色成分提取工具创建的图片进行图片处理，打开使用此的命令工具的编辑画面，在“输入图像”下拉框中选择颜色成分提取工具的名称。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Color Component Tool”，会显示以下画面。



4.47.1. 参数的设定

颜色成分提取工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于颜色成分提取的图片。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

“颜色组成”

使用下拉框，选择要提取的颜色成分。

“红”、“绿”、“蓝”

提取彩色图片的红、绿或蓝成分。

“青”、“洋红”、“黄”

提取彩色图片的绿和蓝的平均、蓝和红的平均、或红和绿的平均。

“色调”

提取彩色图片的色调。代表色的色调值如下。

- 0 – 红
- 43 – 黄
- 85 – 绿
- 128 – 青
- 171 – 蓝

- 213 – 品红

“饱和度”
从彩色图片中提取鲜艳度。0 相当于无色，255 相当于纯色，表示各像素的鲜艳度。

“灰度”
从彩色图片中提取亮度。此图片是从彩色图片中去除鲜艳度后的图片。

“只在测量范围内运行”（高级模式）

颜色提取工具的缺省设置是处理图片整体，但勾选此项，只在使用结果图片的命令工具所指定的搜索窗口内进行处理。根据检出个数等条件，有时可缩短处理时间。

此外，只在搜索窗口内进行处理的情况如下。除此之外，即使勾选此项，仍对图片整体进行处理。

- 已从 TP 程序执行过视觉检出时
- 已在示教画面中执行过试运行时

“图像显示模式”

使用“保存结果图像”，选择在编辑画面中的图片显示模式。

“输入图像”
显示“输入图像”选中的图片。

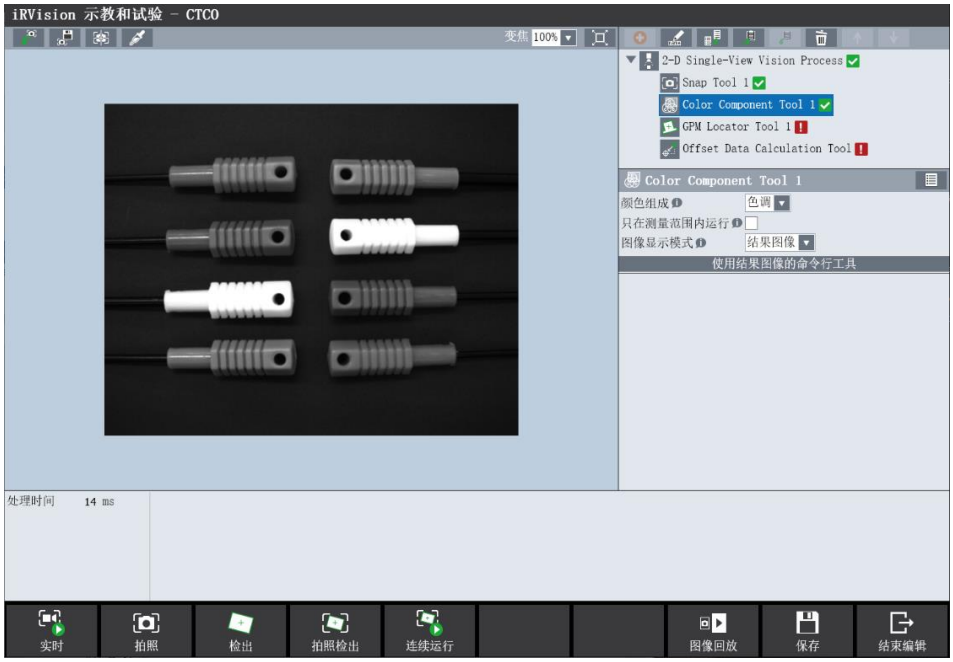
“结果图像”
显示结果图片。

“使用结果图像的命令行工具”

列表显示使用此颜色成分提取工具的结果图片作为输入图片的命令工具的名称。此颜色成分提取工具发生更改后，请确认列表显示的命令工具的动作正确。

4.47.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

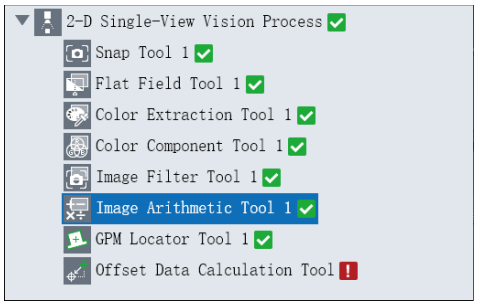
显示颜色成分提取工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

4.47.3. 视觉变量

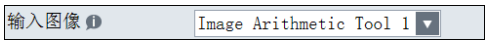
此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.48. 图片运算工具

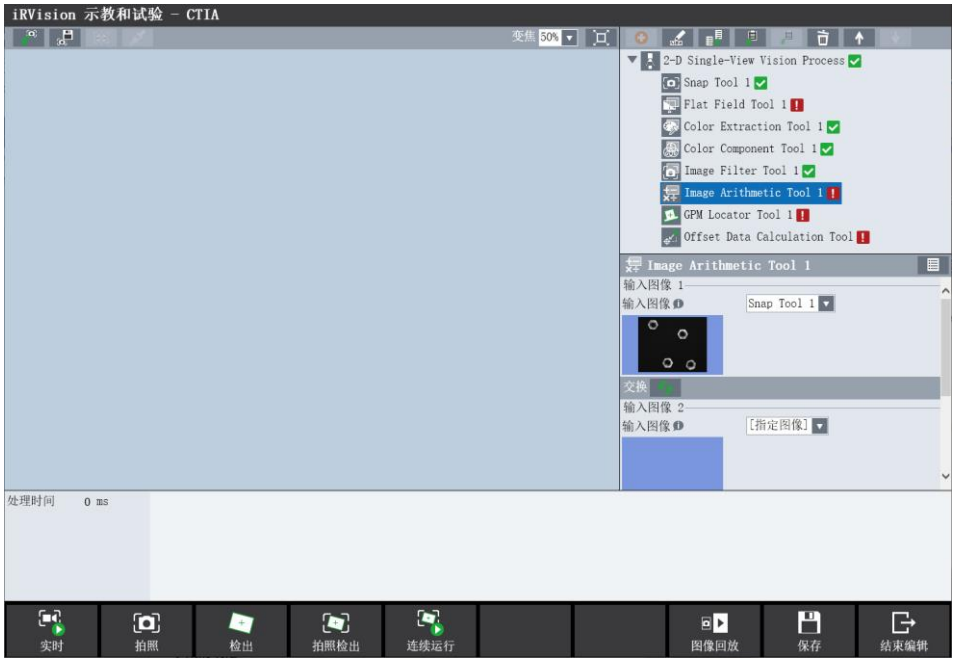
图片运算工具（Image Arithmetic Tool）是对 2 张输入图片所对应像素进行浓淡值运算，并将其结果输出为图片的工具。图片运算工具配置在抓拍工具的下一层。



要使用图片运算工具创建的图片进行图片处理时，打开使用此图片的命令工具的编辑画面，在“输入图像”下拉框中选择图片运算工具的名称。



在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Image Arithmetic Tool”，会显示以下画面。



在图片运算工具的编辑画面中，会显示 2 张输入图片的缩略图（“输入图像 1”和“输入图像 2”）。缩略图图片的显示切换如下。

- 当图片浏览中显示运算结果的图片时，显示用于生成结果图片的图片缩略图。
- 当图片浏览中未显示结果图片时，显示预定用于下次检出时生成结果图片的图片缩略图。

此外，当下述的“图像显示模式”为“结果图像”时，即使点击“拍照”，图片浏览中也不会显示相机图像。

4.48.1. 参数的设定

图片运算工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于运算的图片。分别设置“输入图像 1”和“输入图像 2”。

“指定图像”

要使用指定的图片时，选择此项。点击“设定”键，记录编辑画面中显示的图片。

“不使用”

不使用“输入图片 2”时，选择此项。

“工具名称”

在使用指定工具拍摄的图像或经过滤处理后的结果图像时选择。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

“指定图像”

点击“设定”键，进行指定图片的示教。“输入图像”选中“指定图像”时，此参数显示

“设定指定图像”

使用下拉框，选择要设置为指定图片的图片。按“指定图像”进行指定图片示教时，此项显示。

“工具名称”

在使用指定工具拍摄的图像或经过滤处理后的结果图像时选择。

“不使用”

不使用指定图片时，选择此项。

“交换”键

点击此键，将“输入图像 1”和“输入图像 2”调换。

“演算”

从下拉框中，选择要对输入图片的各像素执行的运算。此外，运算后的值会根据指定的比例尺和偏移（以下的 A 和 B）被调整取值范围，可根据需要更改比例尺和偏移。如果最终运算结果小于 0，则改为 0，如果大于 255，则改为 255。

“+”

按以下计算式，把输入图片 1 的浓淡值 I_1 加上输入图片 2 的浓淡值 I_2。

$$\frac{I_1 + I_2}{A} + B$$

比例尺 A 和偏移 B 的缺省值分别为 2、0。取缺省值时，结果图片的浓淡值就是输入图片 1 和输入图片 2 的平均值。

“-”

按以下计算式，从输入图片 1 的浓淡值 I_1 减去输入图片 2 的浓淡值 I_2。

$$\frac{I_1 - I_2}{A} + B$$

比例尺 A 和偏移值 B 的缺省值分别为 2、128。取缺省值时，如果输入图片 1 比输入图片 2 亮，那么结果图片的浓淡值大于 128；如果输入图片 1 比输入图片 2 暗，那么结果图片的浓淡值小于 128。

“*”

按以下计算式，用输入图片 1 的浓淡值 I_1 乘以输入像素 2 的浓淡值 I_2。

$$\frac{I_1 \times I_2}{A} + B$$

比例尺 A 和偏移值 B 的缺省值分别为 255、0。

“/”

按以下计算式，用输入图片 1 的浓淡值 I_1 除以输入图片 2 的浓淡值 I_2。

$$\frac{I_1}{A \times I_2} + B$$

比例尺 A 和偏移值 B 的缺省值分别为 128、0。

“最大”

按以下计算式，计算输入图片 1 的浓淡值 I_1 和输入图片 2 的浓淡值 I_2 的最大值。

$$\frac{\max(I_1, I_2)}{A} + B$$

比例尺 A 和偏移值 B 的缺省值分别为 1、0。

“最小”
按以下计算式，计算输入图片 1 的浓淡值 I_1 和输入图片 2 的浓淡值 I_2 的最小值。

$$\frac{\min(I_1, I_2)}{A} + B$$

比例尺 A 和偏移值 B 的缺省值分别为 1、0。

“结果图像＝（图像 1＋图像 2）]

显示要对各像素执行的运算式。

“*”、“/”
选择乘以或除以比例尺 A。

“镜头倍率”
设置比例尺 A 的值。

“偏移”
设置偏移 B 的值。

“只在测量范围内运行”（高级模式）

图片运算工具的缺省设置是处理图片整体，但勾选此项，只在使用结果图片的命令工具所指定的搜索窗口内进行处理。根据检出个数等条件，有时可缩短处理时间。

此外，只在搜索窗口内进行处理的情况如下。除此之外，即使勾选此项，仍对图片整体进行处理。

- 已从 TP 程序执行过视觉检出时
- 已在示教画面中执行过试运行时

“图像显示模式”

选择在编辑画面中的图片显示模式。

“输入图像 1”
显示“输入图像 1”。

“输入图像 2”
显示“输入图像 2”。

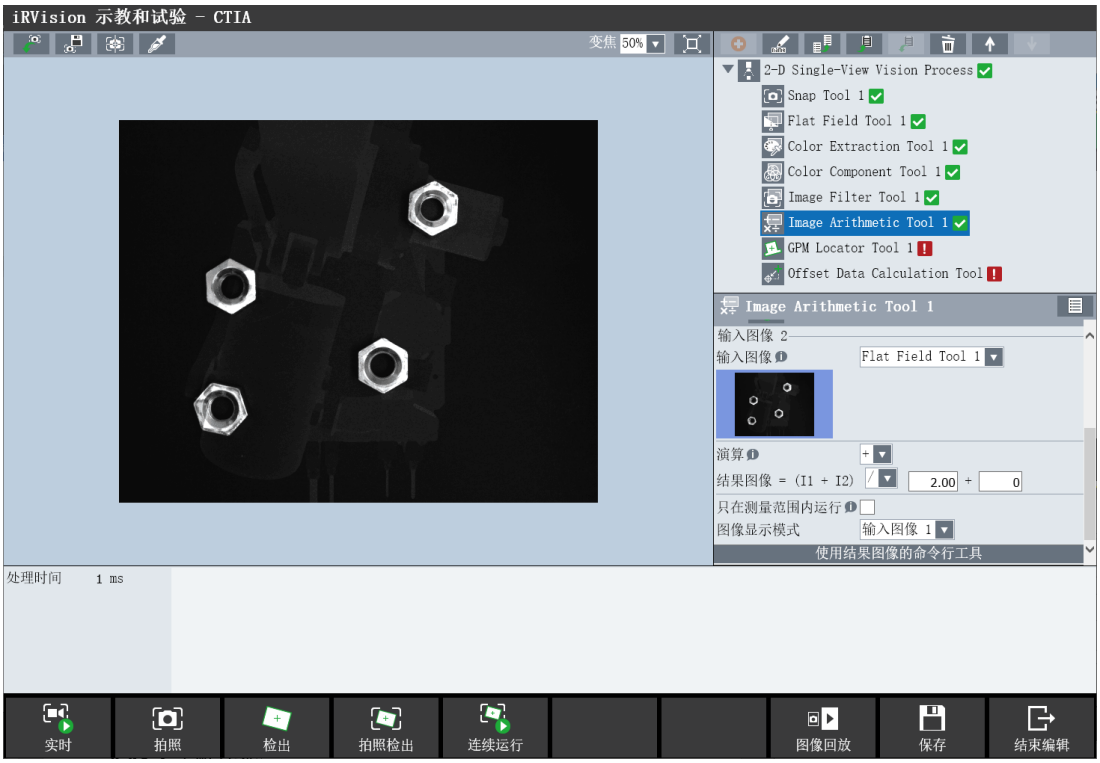
“结果图像”
显示结果图片。

“使用结果图像的命令行工具”

列表显示使用此图片运算工具的结果图片作为输入图片的命令工具的名称。此图片运算工具发生更改后，请确认列表显示的命令工具的动作正确。

4.48.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示图片运算工具处理花费的处理-时间。单位为毫秒。

4.48.3. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.48.4. 使用例

在这里，介绍图片运算工具的几个使用示例。

背景去除

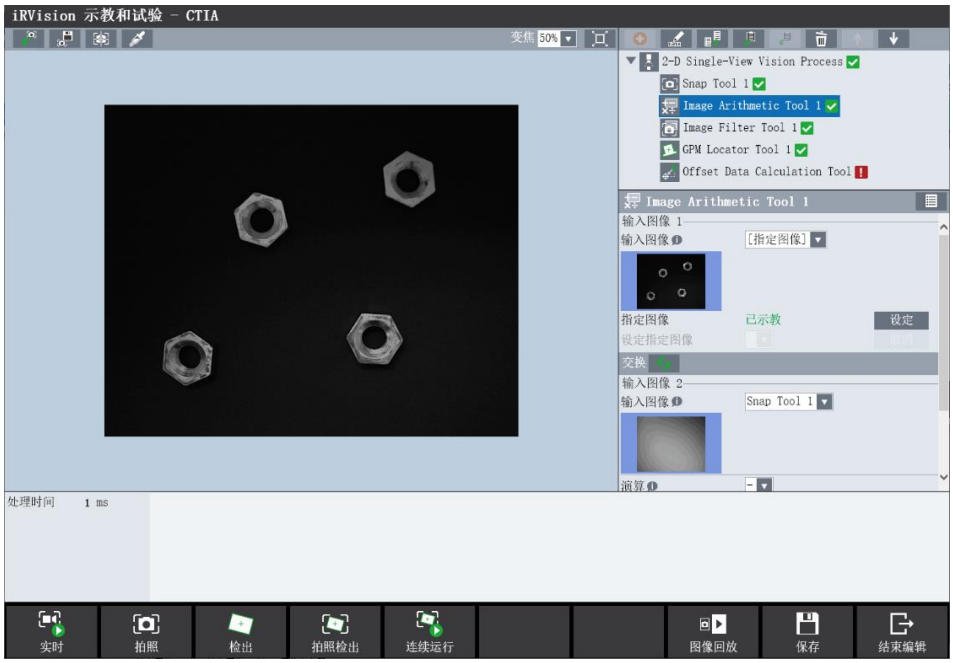
通过对相机拍摄的图片与事先记录的背景图片进行除法运算，输出去除背景后的图片。当背景不变时，可使用这种方法。

1 在“输入图像 1”的“输入图像”中选择“指定图像”。

2 在“输入图像 2”的“输入图像”中选择“拍照 1”。

3 **在相机未拍摄工件的状态下，点击“输入图像 2”的“指定图像”的“设定”按钮。拍摄指定图片。**

4 **“演算”选择“一”。**



光泽去除

使用照明方向不同的 2 张拍摄图片，输出去除光泽后的图片。

1 **打开 1 个照明。**

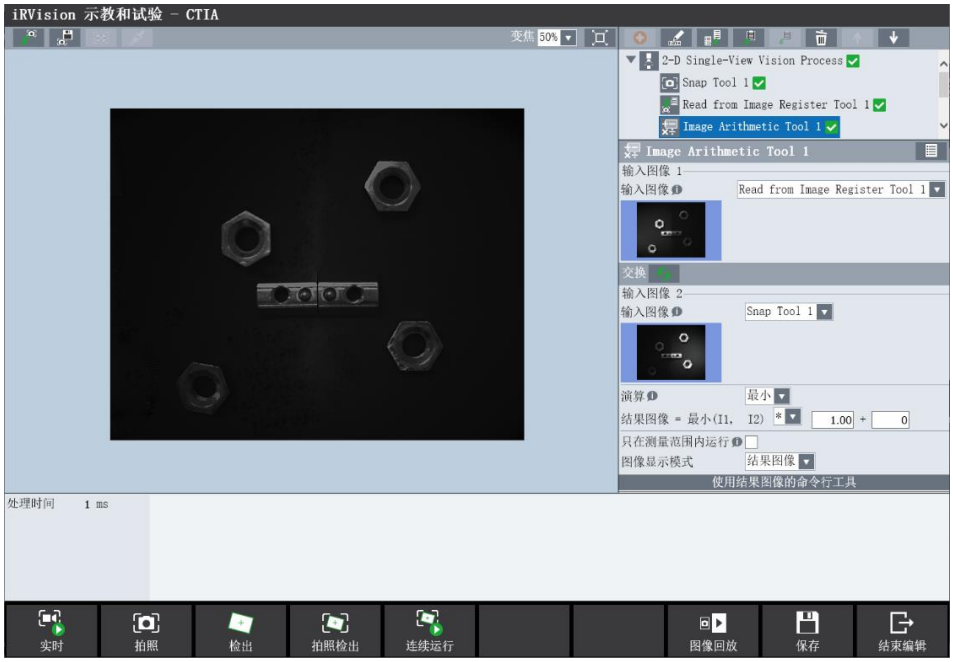
2 **从 TP 程序执行 IRVSNAP，将图片输出至图片寄存器。**

3 **打开另 1 个照明。**

4 **在“输入图像 1”的“输入图像”中选择“Read from Image Register Tool 1”。**

5 **在“输入图像 2”的“输入图像”中选择“拍照 1”。**

6 **“演算”选择“最小”。**



阴影去除

使用照明方向不同的 2 张拍摄图片，输出去除阴影后的图片。

1 **打开 1 个照明。**

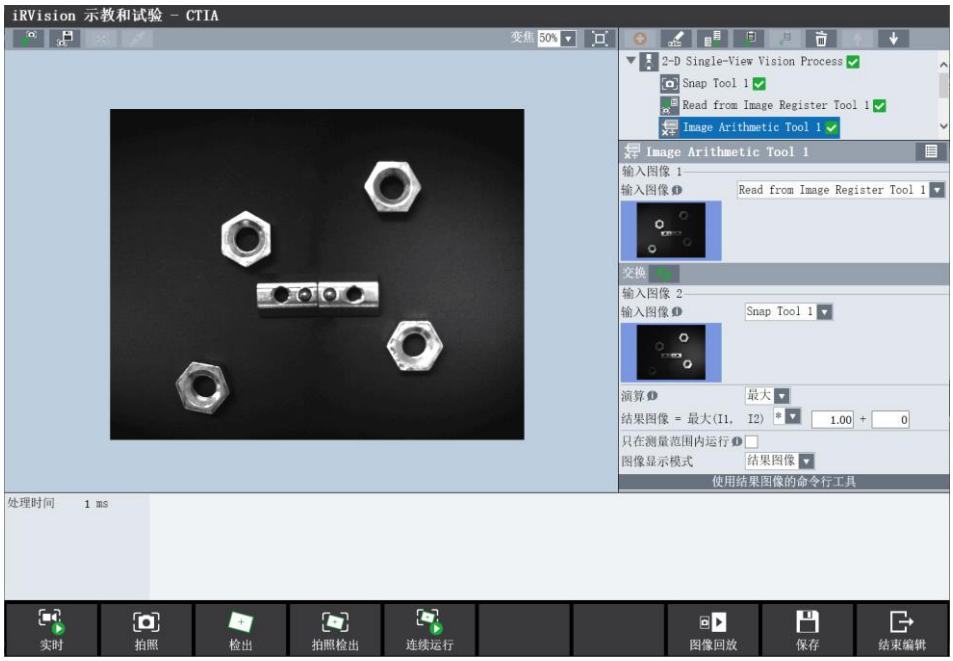
2 **从 TP 程序执行 IRVSNAP，将图片输出至图片寄存器。**

3 **打开另 1 个照明。**

4 **在“输入图像 1”的“输入图像”中选择“Read from Image Register Tool 1”。**

5 **在“输入图像 2”的“输入图像”中选择“拍照 1”。**

6 **“演算”选择“最大”。**



移动物体检出

使用时间不同的 2 张拍摄图片，提取发生移动的物体。

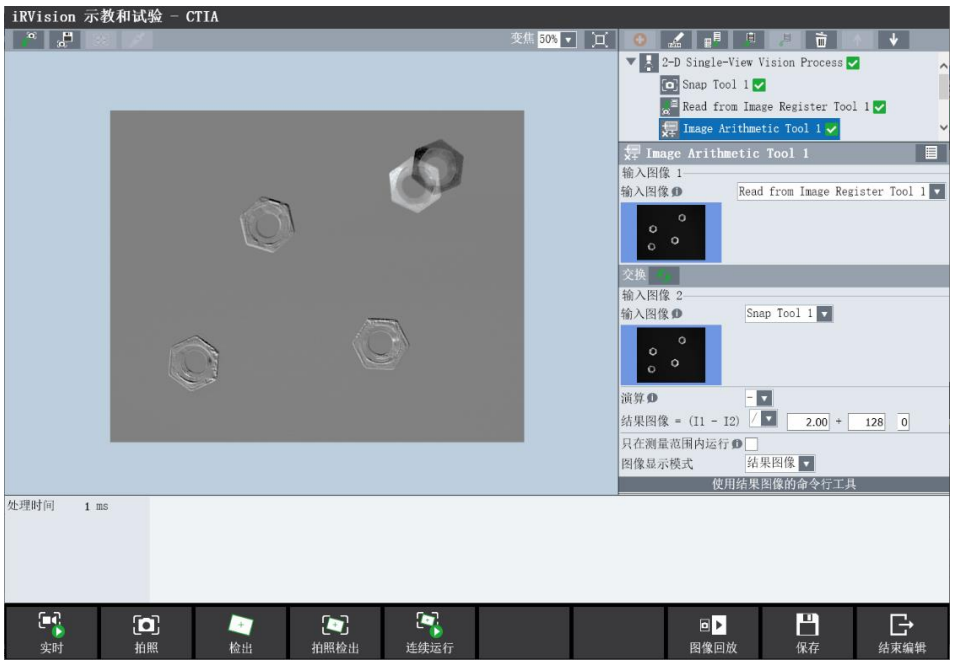
1 从 TP 程序执行 IRVSNAP，将图片输出至图片寄存器。

2 在“输入图像 1”的“输入图像”中选择“Read from Image Register Tool 1”。

3 在“输入图像 2”的“输入图像”中选择“拍照 1”。

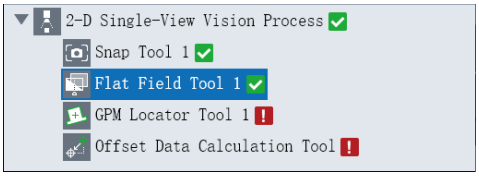
4 “演算”选择“－”。

在下图中，移动前的工件被提取为白色，移动后的工件被提取为黑色。

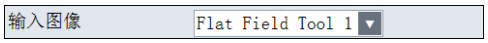


4.49. 亮度不均去除工具

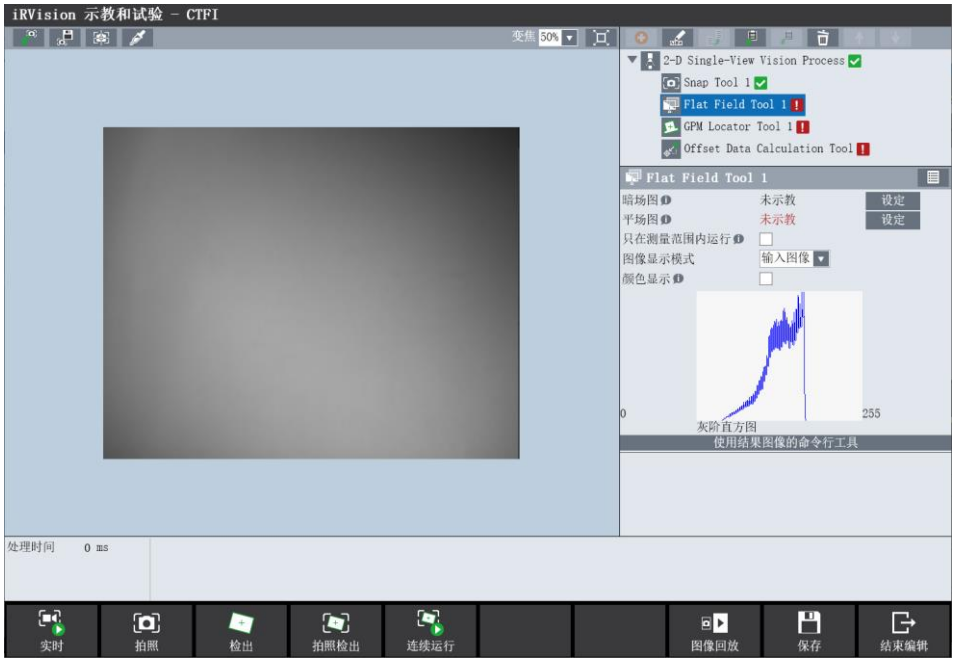
亮度不均去除工具（Flat Field Tool），是去除照明或镜头特性原因造成图片整体亮度不均的工具。只能在抓拍工具下添加 1 个亮度不均去除工具。



要使用亮度不均去除工具创建的图片进行图片处理时，打开使用此图片的命令工具的编辑画面，在“输入图像”下拉框中选择亮度不均去除工具的名称。



在视觉程序的编辑画面的树形视图中，选择“Flat Field Tool”，会显示以下画面。



4.49.1. 参数的设定

亮度不均去除工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择要去除亮度不均的图片。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

“暗场图”（高级模式）

记录黑级图片。对输入图片的浓淡值小于黑级图片的浓淡值的像素，结果图片的浓淡值为 0。使用这项设置，可有效提高相机的增益。设置“暗场图”后，需要重新设置“平场图”。

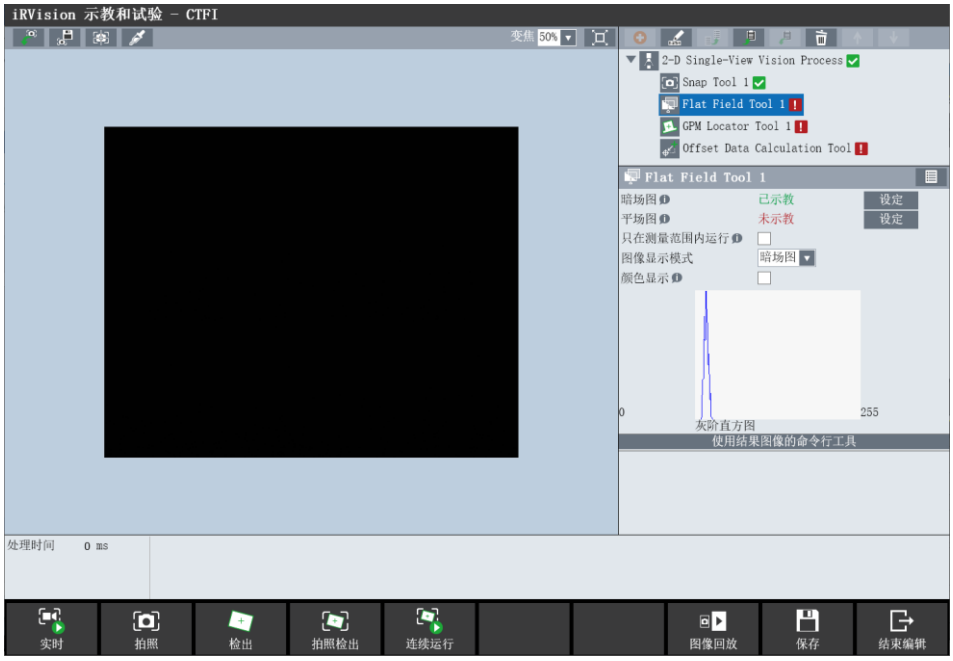
按以下步骤，设置黑级图片。

1 **镜头加盖，避免光线进入相机。**

2 **点击“设定”按钮，保存黑级图片。**

黑级图片保存后，会显示黑级图片的亮度直方图。

下图是黑级图片的一个示例。



“平场图”

将整个视野为均匀平面的拍摄图片保存为平面亮度分布图片。亮度不均去除工具将这里设置的图片浓淡分布视为亮度不均，从输入图片中去除。

按以下步骤，设置平面亮度分布图片。

1 **拍摄整个视野内亮度均匀的平面。**

2 **调整曝光时间，使显示直方图的峰值尽可能落在图表的中央附近，且全部像素的浓淡值小于 255。**

3 **点击“设定”按钮，记录平面亮度分布图片。**

平面亮度分布图片保存后，会显示平面亮度分布图片的亮度直方图的缩略图，并在图片浏览中显示平面亮度分布图片。

4 **将“图像显示模式”切换至“结果图像”。**

5 **确认显示结果图片的浓淡分布一致，且亮度直方图的中央只有 1 个分布狭窄的峰值。**

备忘录 照明的配置和光量发生更改后，请重新设置平面亮度分布图片。

以下是亮度不均去除的一个示例。

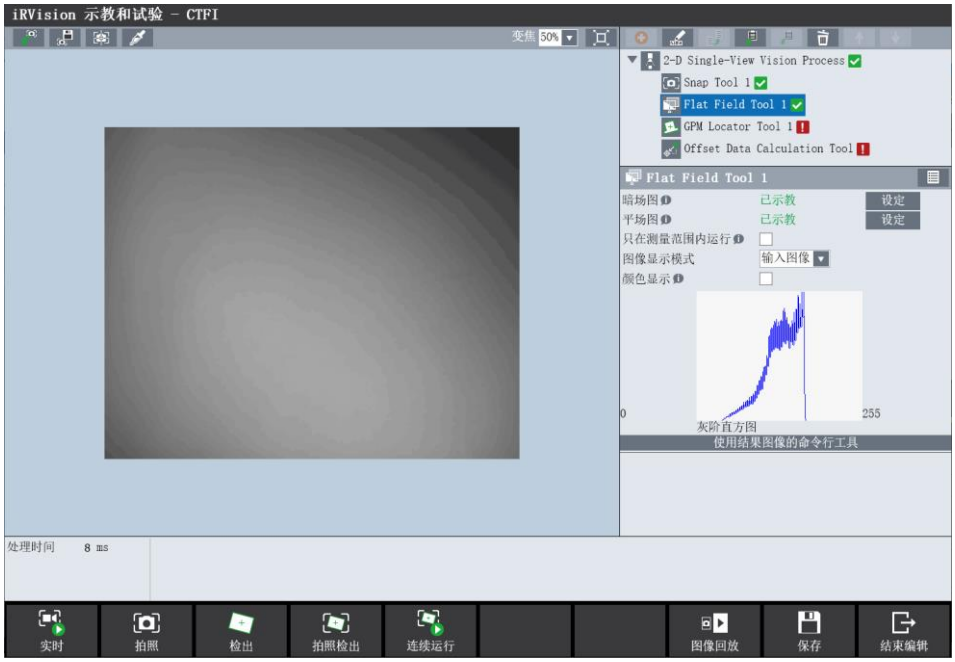


图 4.49.1-1 输入图片

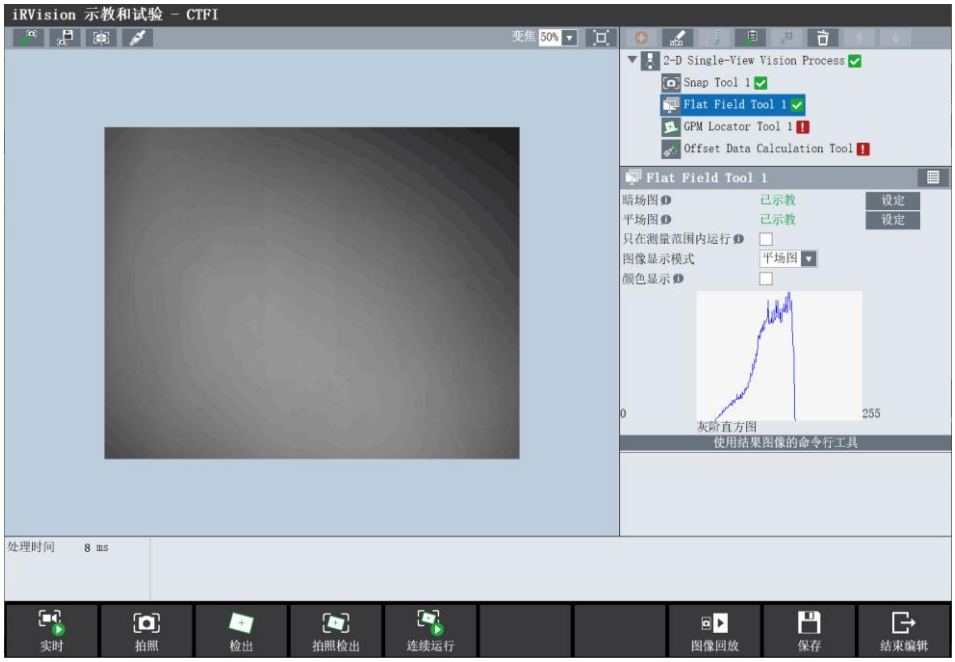


图 4.49.1-2 平面亮度分布图片

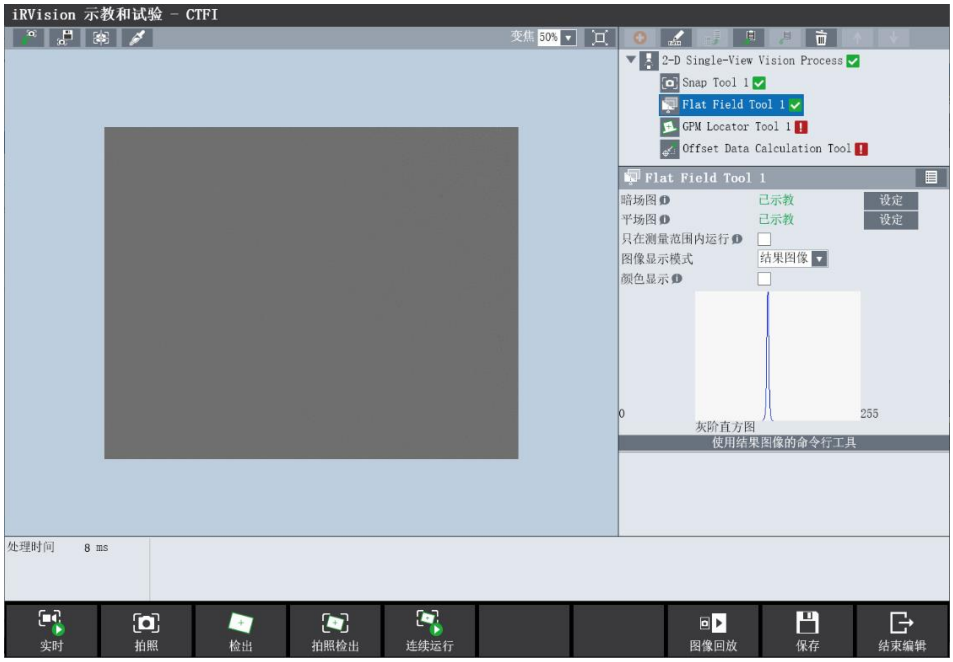


图 4.49.1-3 结果图片

“只在测量范围内运行”（高级模式）

亮度不均去除工具的缺省设置是处理图片整体，但勾选此项，只在使用结果图片的命令工具所指定的搜索窗口内进行处理。根据检出个数等条件，有时可缩短处理时间。

此外，只在搜索窗口内进行处理的情况如下。除此之外，即使勾选此项，仍对图片整体进行处理。

- 已从 TP 程序执行过视觉检出时
- 已在示教画面中执行过试运行时

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“输入图像”

显示“输入图像”选中的图片。

“暗场图”

显示黑级图片。

“平场图”

显示平面亮度分布图片。

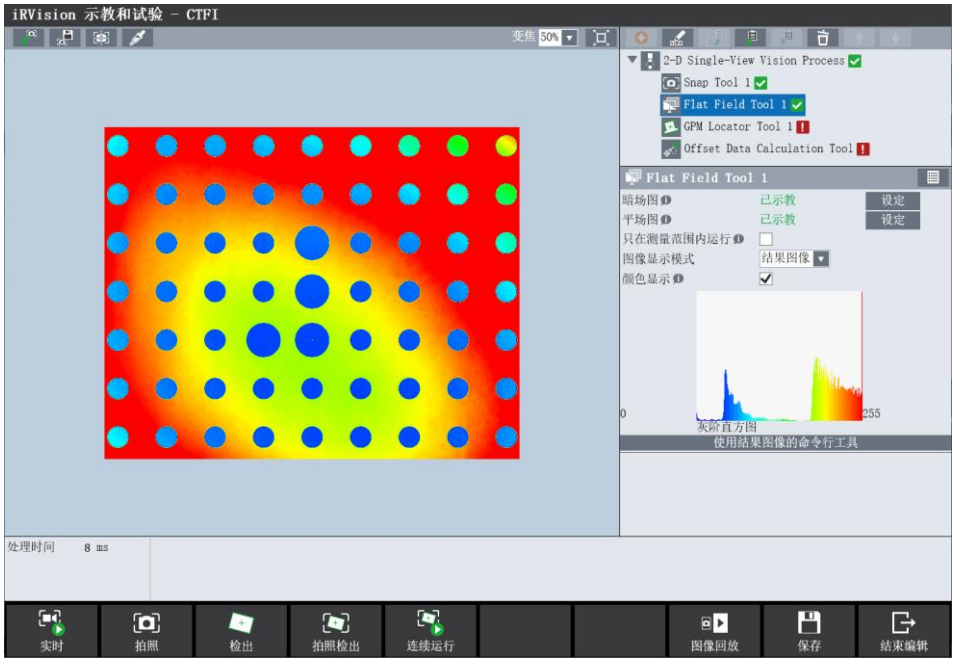
“结果图像”

显示结果图片。

“颜色显示”（高级模式）

勾选此项，采用彩色模式显示灰度图片，以便辨认细小的亮度差异。相同亮度的像素显示同色。此图片中最暗的像素显示紫色，最亮的像素显示红色，其间按从暗到亮的方向依次显示蓝色、淡蓝色、绿色、黄色和橙色。

下图是彩色显示的示例。



亮度直方图

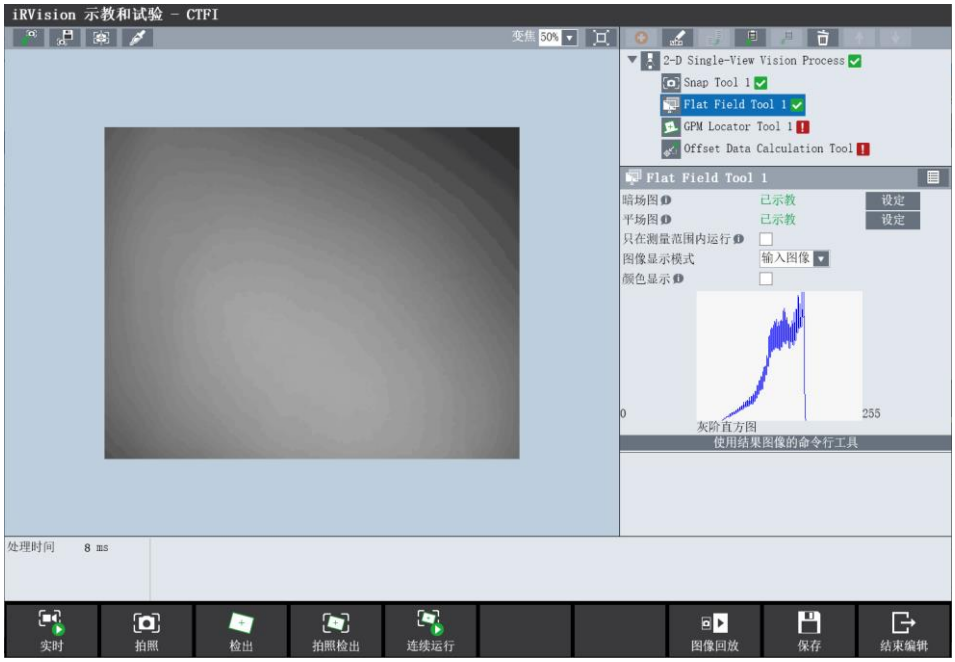
会显示当前显示图片的亮度直方图。

“使用结果图像的命令行工具”

列表显示使用此亮度不均去除工具的结果图片作为输入图片的命令工具的名称。此亮度不均去除工具发生更改后，请确认列表显示的命令工具的动作正确。

4.49.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示亮度不均去除工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

4.49.3. 视觉变量

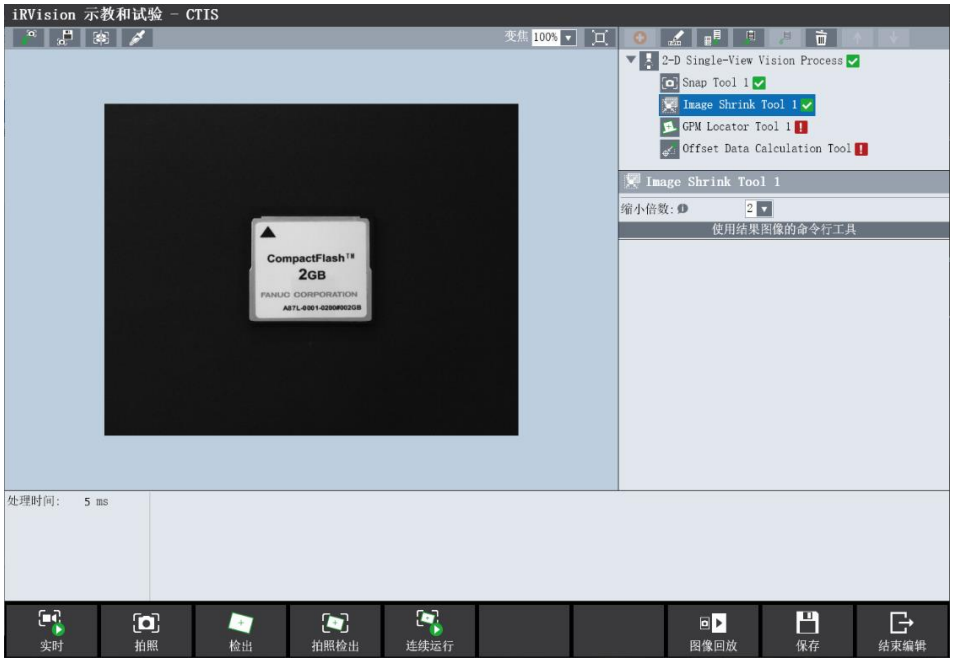
此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.50. 图片缩小工具

图片缩小工具（Image Shrink Tool）是将抓拍工具拍摄的图片缩小的工具。

配置在抓拍工具的下一层。用抓拍工具按原尺寸拍摄，并用图片缩小工具缩小尺寸，如此便可选择用于各命令工具的缩小图片。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Image Shrink Tool”，会显示以下画面。



4.50.1. 参数的设定

图片缩小工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于图片缩小的图片。

配置有多个抓拍工具时，选择相应的抓拍工具名。

“缩小倍率”

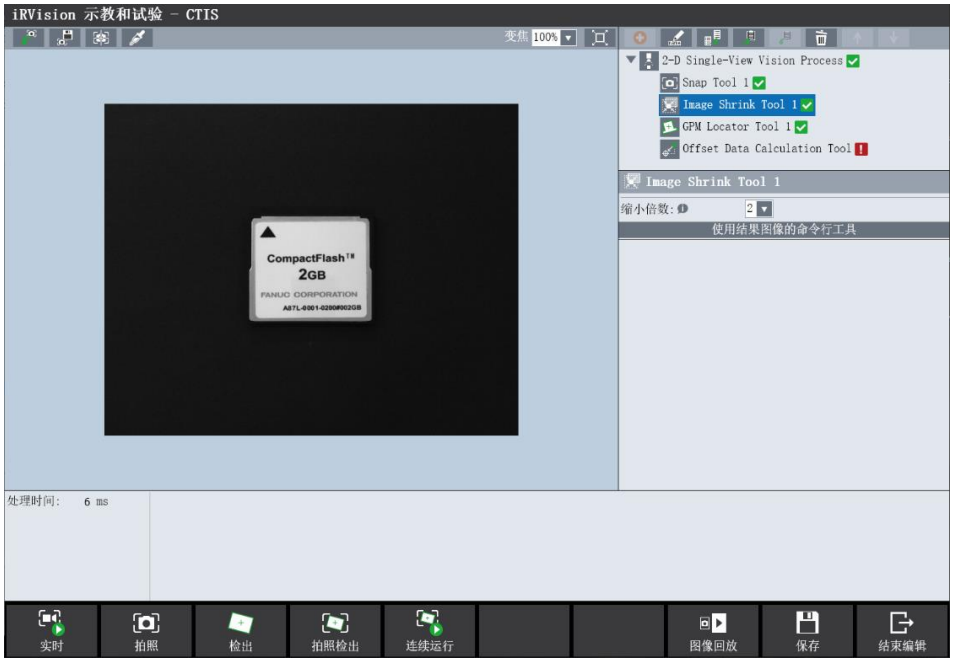
选择图片缩小倍率。在 2 到 4 之间选择倍率。倍率数值越高，缩小率越高。

“使用结果图像的命令行工具”

列表显示将该图像缩小工具的结果图像作为输入图像使用的命令工具。更改该图像缩小工具时，请确认列表显示的命令工具正确动作。

4.50.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示图片缩小工具处理花费的处理时间。单位为毫秒。

4.50.3. 视觉变量

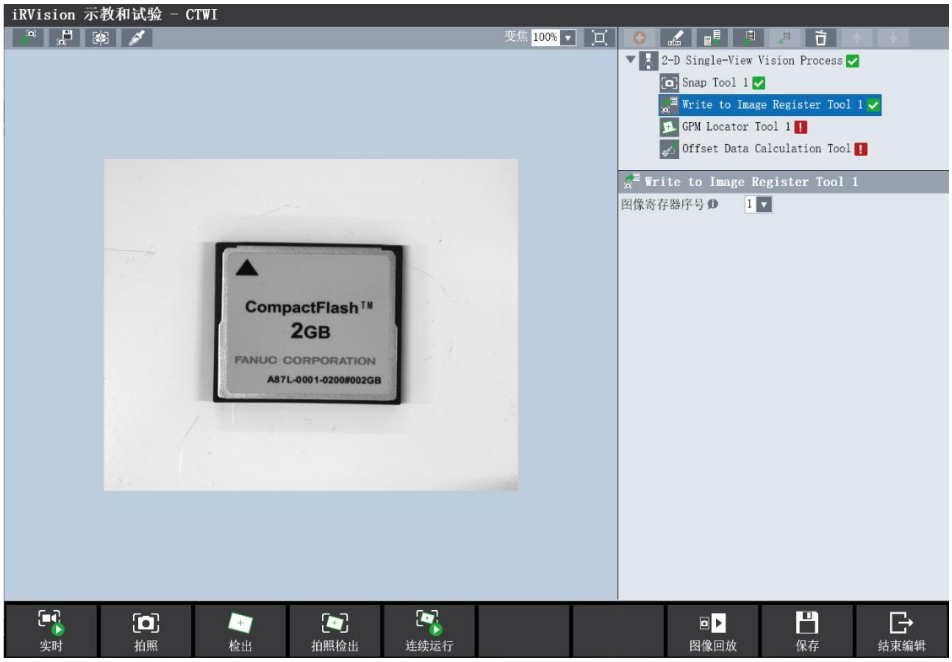
此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.51. 图像寄存器写入工具

图像寄存器写入工具（Write to Image Register Tool）是将拍摄的图像写入到图像寄存器的工具。写入图像寄存器的图像可以在其他视觉处理程序中使用。

关于图像寄存器，请参阅“II.1.12. 图像寄存器(P.109)”。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Write to Image Register Tool”，会显示以下画面。



4.51.1. 参数的设定

将拍摄的图像写入图像寄存器的工具有以下参数。

“输入图像”

从下拉框选择写入到图像寄存器中的图像。

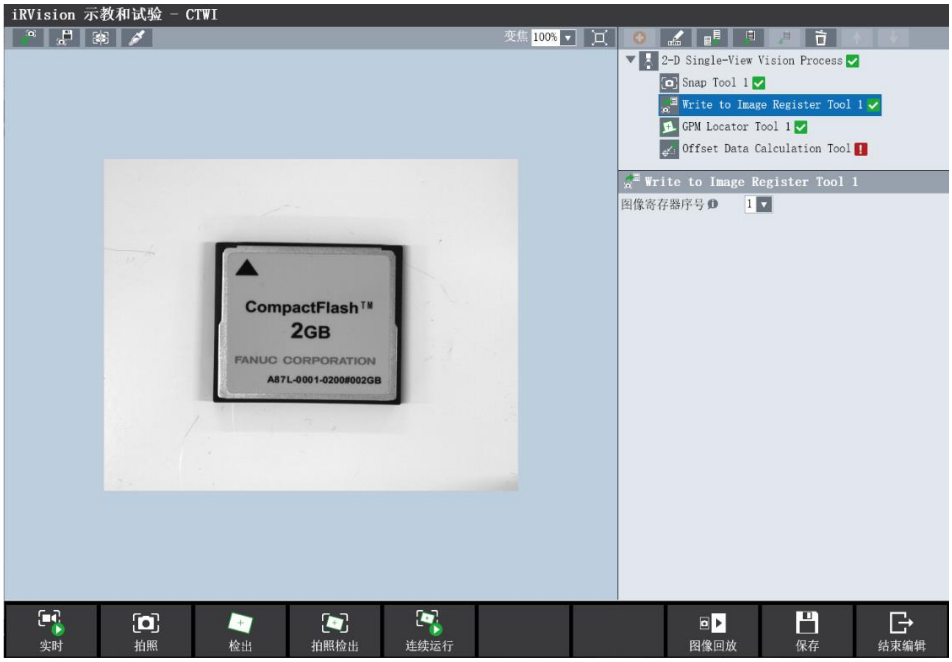
直接写入用相机拍摄的图像时，选择抓拍工具。对拍摄的图像进行预处理后再进行写入时，选择预处理使用的命令工具。

“图像寄存器序号”

从下拉框选择写入图像的图像寄存器序号。

4.51.2. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



4.51.3. 视觉变量

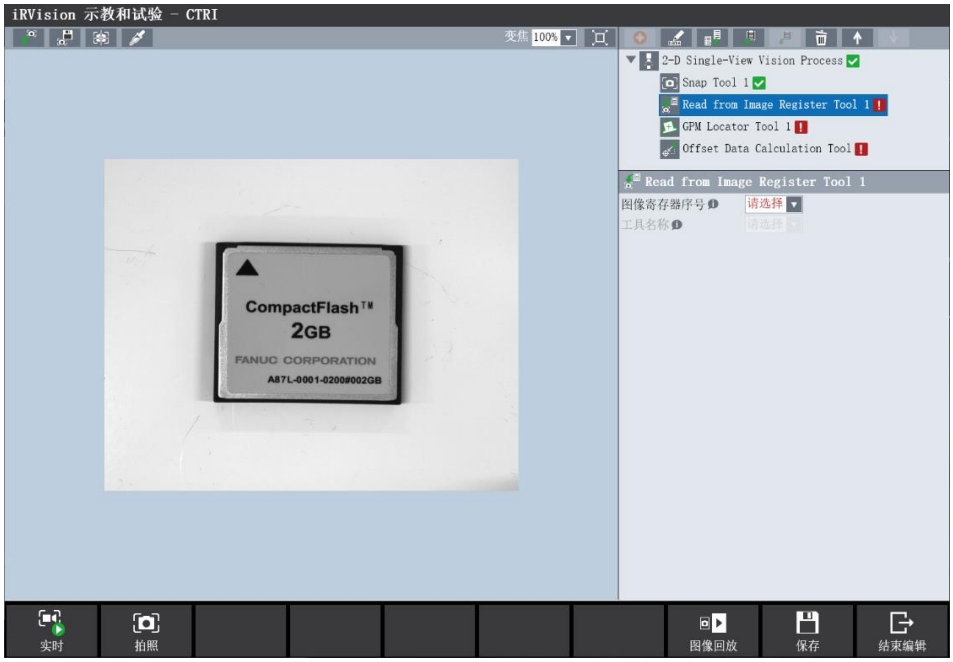
此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.52. 图像寄存器读取工具

图像寄存器读取工具（Read from Image Register Tool）是从图像寄存器读取图像的工具。可将读取的图像作为其他工具的输入图像使用。

关于图像寄存器，请参阅“II.1.12. 图像寄存器(P.109)”。

在视觉程序编辑画面的树形视图中，选择“Read from Image Register Tool”，会显示以下画面。



4.52.1. 参数的设定

通过图像寄存器读取图像的工具有以下参数。

“图像寄存器序号”

从下拉框选择读取图像的图像寄存器序号。

“工具名称”

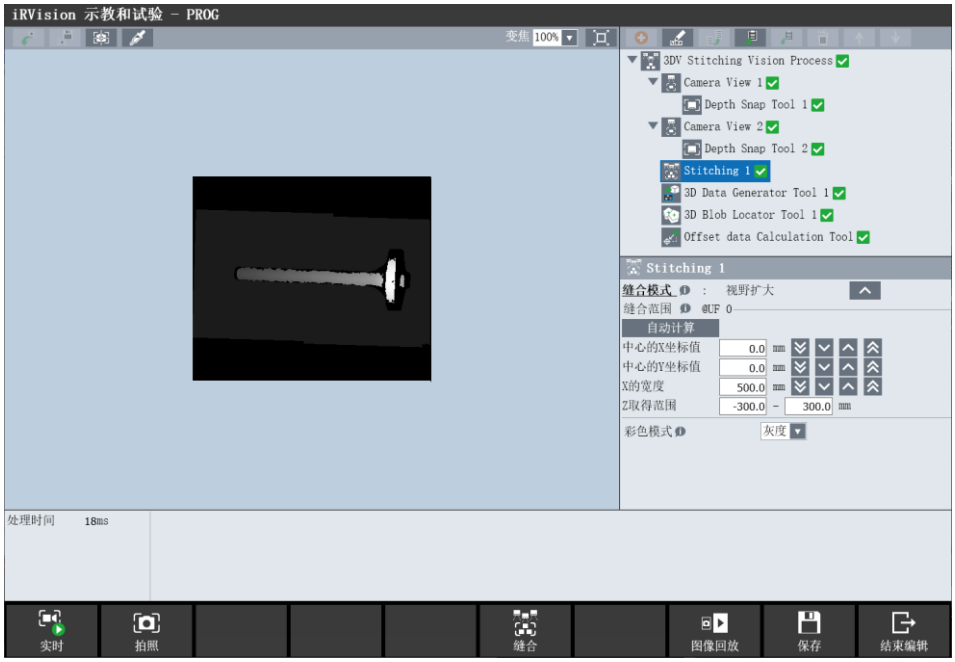
从下拉框选择记录了图像寄存器内保存图像的命令工具的名称。

4.52.2. 视觉变量

此命令工具中，没有使用视觉变量而在执行时从机器人的程序可被改写的参数。

4.53. 缝合工具

进行缝合设定的工具。



4.53.1. 参数的设定

“缝合工具”包括以下参数。

“缝合模式”

显示在视觉程序“3DV 传感器的缝合”设定画面设定的“缝合模式”。

“缝合范围”

以“补正用坐标系”为基准设定“缝合范围”。“缝合范围”通过中心的 X、Y 坐标值、X 坐标方向的宽度、Z 坐标值范围数值指定。

“自动计算”

根据“相机视图”拍摄的距离图像自动计算“缝合范围”，并进行设定。

“缝合模式”为“视野放大”时，计算“缝合范围”以包含所有的“相机视图”的视野。

“缝合模式”为“补孔”时，计算“缝合范围”以刚好包含“相机视图 1”的视野。

“中心的 X 坐标值”

“缝合范围”中心的 X 坐标值。

可在-4000.0 mm – 4000.0 mm 范围内设定。

“中心的 Y 坐标值”

“缝合范围”中心的 Y 坐标值。

可在-4000.0 mm – 4000.0 mm 范围内设定。

“X 的宽度”

“缝合范围”在 X 坐标方向的宽度长度。

可在 100.0 mm – 2000.0 mm 范围内设定。

“Z 取得范围”

“缝合范围”Z 坐标值范围的最小值和最大值。

可在-4000.0 mm – 4000.0 mm 范围内设定。

“彩色模式”

请选择距离图像的显示方法。

“灰度”

以灰阶图像显示。越接近白色，Z 坐标值越大，越接近黑色，Z 坐标值越小。另外，黑色表示无法测量的点或范围外的点。

“彩色”

并以彩色图像显示。越接近红色，Z 坐标值越大，越接近蓝色，Z 坐标值越小。另外，黑色表示无法测量的点或 Z 坐标范围外的点。

4.53.2. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可替换机器人程序。关于视觉变量的详情，请参阅“II.5.1. 视觉变量(P.733)”和“II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)”。

“中心的 X 坐标值”

指定-4000.0～4000.0 之间的值。

“中心的 Y 坐标值”

指定-4000.0～4000.0 之间的值。

“X 的宽度”

指定 100.0～2000.0 之间的值。

“Z 的最大值”

指定“Z 的最小值” + 1.0～4000.0 间的值。

“Z 的最小值”

指定-4000.0～“Z 的最大值” - 1.0 间的值。

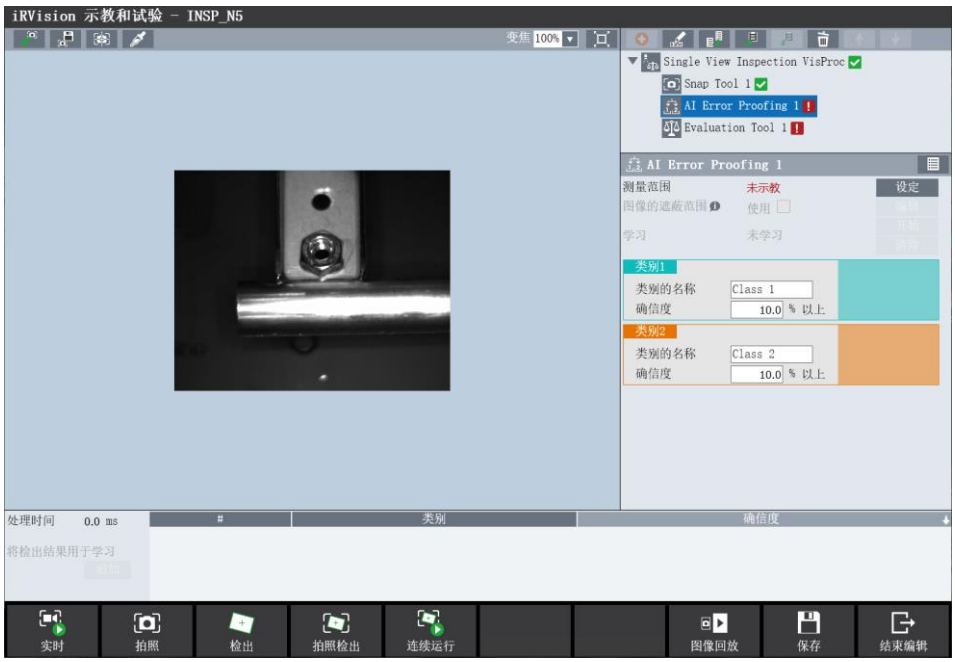
4.54. AI 良否判定工具

AI 良否判定工具是判断图像的指定范围与学习到的等级 1 和等级 2 中哪个等级更接近的工具。

AI 良否判定工具可以配置在“Single View Inspection VisProc”（1 台相机的良否检查）的下面或“GPM Locator Tool“（图案匹配）工具等检出工具的下面。

将 AI 良否判定工具配置到“GPM Locator Tool“（图案匹配）工具等的检出工具的下面时，AI 良否判定工具的测量范围将根据母检出工具的检出结果动态地移动。

用视觉程序的编辑画面的树状视图选择“AI Error Proofing”（AI 良否判定）后，将显示以下画面。



4.54.1. 参数的设定

AI 良否判定工具有以下参数。

“输入图像”

用下拉框选择学习和判定使用的图像。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅“II.4.45. 图片过滤工具(P.664)”、“II.4.46. 颜色提取工具(P.681)”、“II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)”、“II.4.48. 图片运算工具(P.690)”、“II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)”、“II.4.50. 图片缩小工具(P.703)”。

“测量范围”

示教测量的范围。详情请参阅“II.4.54.2. 测量范围的设定(P.712)”。

“图像的遮蔽范围”

在测量区域中，以任意形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。

要更改位图窗口时，点击“编辑”键。

“基准位置”

将 AI 良否判定工具作为子工具使用时显示。显示设定“测量范围”时使用的母工具的检出位置。

“学习”

若要开始学习向导，点击“开始”按钮。详情请参阅“II.4.54.3. 学习的执行(P.713)”。

若要删除学习使用的图像等的信息，请点击“清除”按钮。

“类别的名称”

输入各等级代表什么（合格/不合格、正/反等）的名称。此名称在 AI 良否判定画面上被使用。

可按等级 1 和等级 2 分别指定。

“确信度的阈值”

决定可靠度（表示以什么程度的可靠度判定的等级的数值）到几以上后，可视作已判定的域值。

可按等级 1 和等级 2 分别指定。

4.54.2. 测量范围的设定

按以下步骤示教测量的范围。

1 在 AI 良否工具的编辑画面单击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，

拍摄工件的图像。

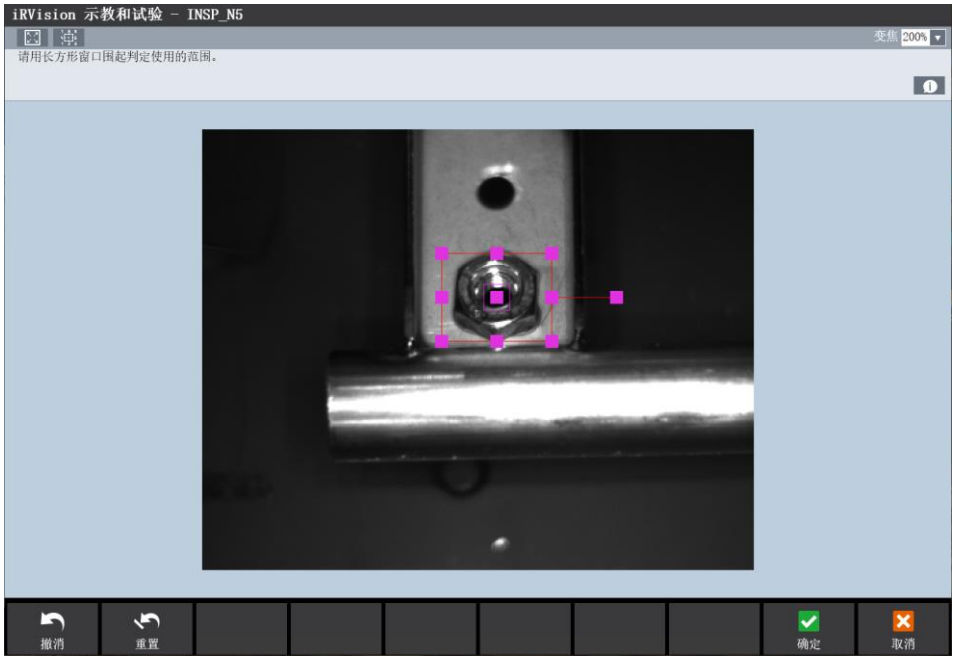
4 点击“测量范围”的“设定”按钮。

如果有母工具，将执行母检出工具。检出结束后，图像全屏显示，显示带有控制点的窗口（红色的矩形）。

检出的对象物体用“+”（绿色）显示。如果母工具无法检出，将显示表示无法检出的报警，AI 良否判定工具的测量范围的设定将被中止。

5 用显示的窗口围住要测量的区域，然后单击“OK”。

将设定测量范围。返回 AI 良否判定工具的编辑画面。



4.54.3. 学习的执行

通过学习，AI 良否判定工具可以判定指定范围的图像是与等级 1 还是等级 2 相近。

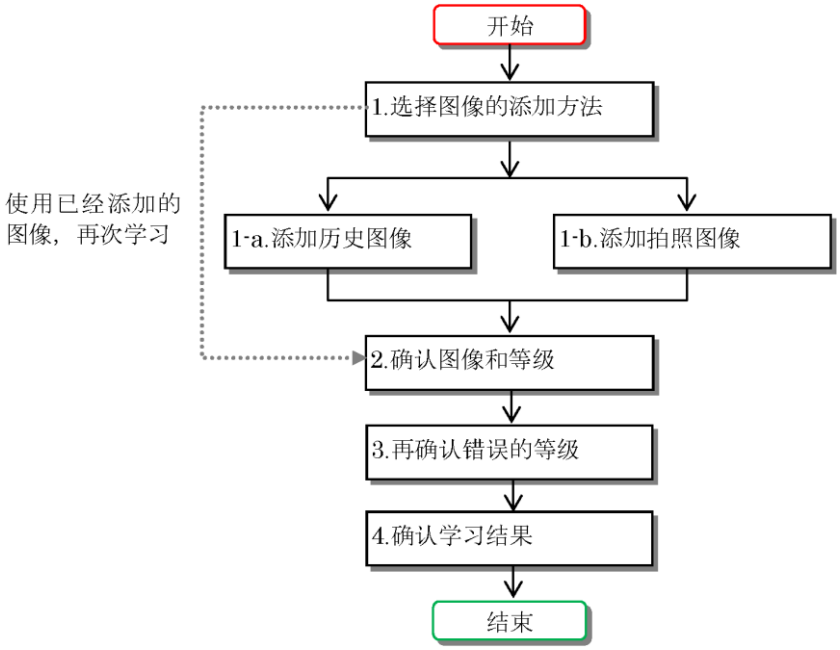
备忘录

1. 在学习中使用显示对象物体的图像。可以使用以下的图像。
   - 在学习画面中新拍摄的图像
   - 保存在执行履历中的图像

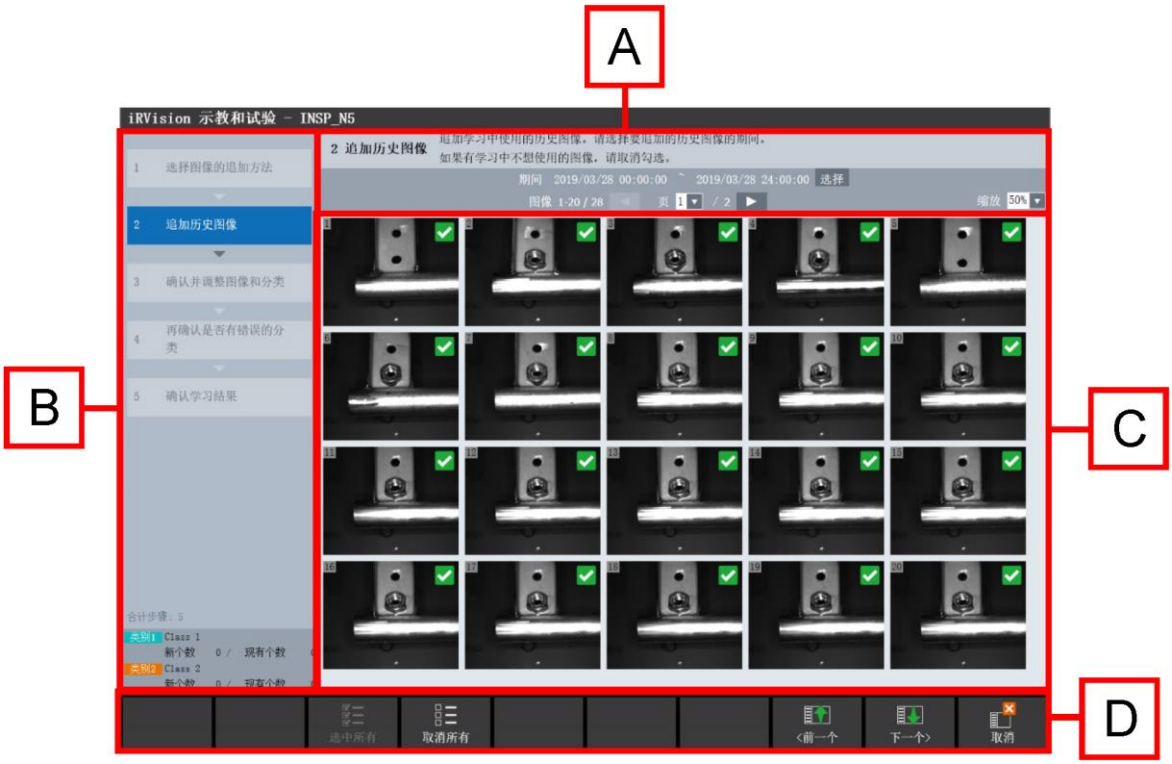
   如果要使用保存在执行履历中的图像，在开始学习之前必须记录执行履历。请事先从 TP 程序或者示教画面执行包含进行学习的 AI 良否判定工具的视觉程序，记录执行履历。执行履行必须带图像记录，因此请在视觉程序中设置为保存历史图像之后，记录执行履历。关于执行履历，请参阅“II.1.7. 执行履历(P.80)”。
   若要使用在学习画面新拍摄的图像，在学习过程中将工件放在相机视野内，拍摄图像。
2. 在学习中，将学习所需要的信息保存至与系统设置画面中指定的“执行履历的保存路径”文件夹相同的设备中。在开始学习之前，请使您使用的设备处于可用的状态。

4.54.3.1. 学习向导的概要

按照向导执行学习。在 AI 良否判定工具的编辑画面，点击“学习”的“开始”按钮，开始向导。按照向导的各步骤的指示进行操作，可以完成学习。学习按照下面的流程图的流程进行。四边形包围的范围表示向导的各个步骤。



学习向导的各画面的构成如下图所示。



A 当前步骤有关信息的显示区域。显示当前的步骤的标题和按照该步骤进行的作业的说明。

B 显示有关向导步骤的信息的区域。上部显示向导的流程。下部显示等级 1 和等级 2 的以前学习中使用的图像的个数以及这次学习中添加的图像的个数。

C 当前步骤的操作区域。主要在此区域中，对每个步骤进行操作和确认。在上侧的工具栏显示更改图像的缩放倍率的下拉框、切换页面的文本框等的工具。

D 功能键区域。学习向导中使用的功能键因步骤而异。

功能键

学习向导使用的功能键因步骤而异，以下功能键在整个学习向导中通用。

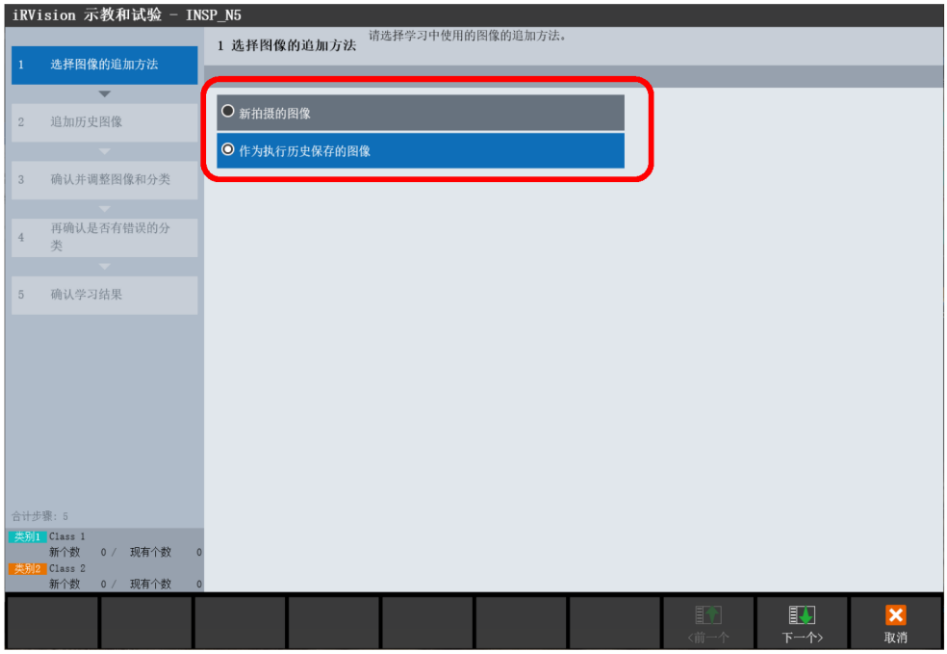
图标	名称	功能
	<前一个	返回上一步。
	下一个>	进入下一步。
	取消	中止学习，返回至图形匹配设置画面。添加的图像和检出结果作废。

4.54.3.2. 选择图像添加方法

在此步骤中选择图像的添加方法。使用此 AI 良否判定工具进行首次学习和对以前学习的结果进行再学习的显示画面有所不同。

使用此 AI 良否判定工具首次学习时

1 选择添加使用图像的方法。



“新拍摄的图像”

在下一步中拍摄图像，使用拍摄的图像进行学习。

“作为执行履历保存的图像”

使用执行履历中保存的图像，进行学习。

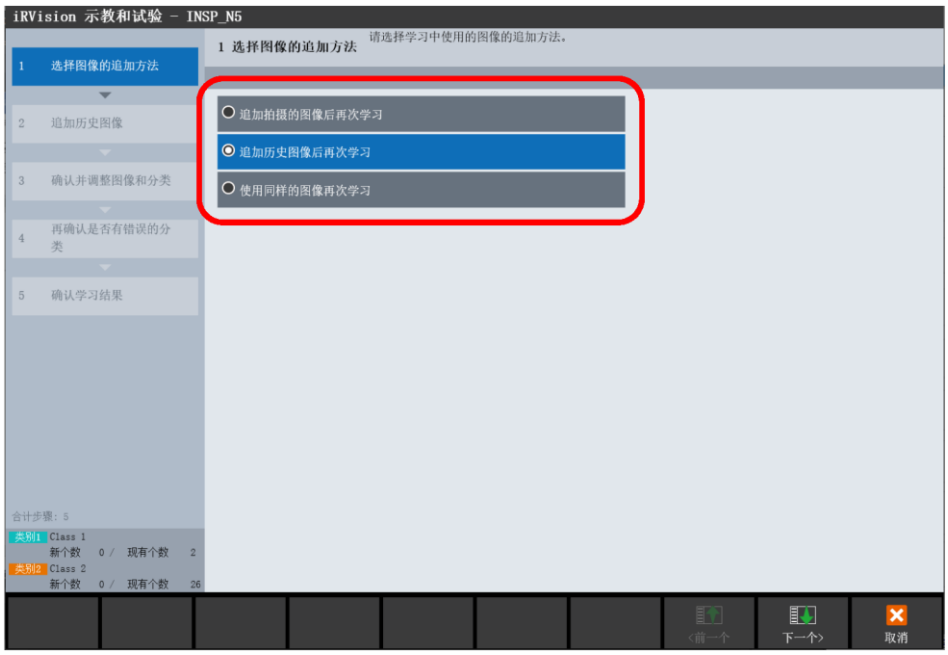
2 点击“下一个>”。

进入下一步。

- “新拍摄的图像”→“II.4.54.3.3. 添加拍摄图像(P.716)”
- “作为执行履历保存的图像”→“II.4.54.3.3. 添加拍摄图像(P.716)”

使用此 AI 良否判定工具的模型进行再学习时

1 选择添加使用图像的方法。



“追加拍摄的图像后再次学习”

在上次使用图像的基础上，使用下一步新拍摄的图像进行学习。

“追加历史图像后再次学习”

在上次使用图像的基础上，使用下一步选择的历史图像进行学习。

“使用同样的图像再次学习”

不新添加图像，使用上次使用的图像进行再学习。

2 点击“下一个>”。

进入下一步。

- “追加拍摄的图像后再次学习”→“II.4.54.3.3. 添加拍摄图像(P.716)”
- “追加历史图像后再次学习”→“II.4.54.3.4. 添加历史图像(P.718)”
- “使用同样的图像再次学习”→“II.4.54.3.5. 确认图像和等级(P.720)”

4.54.3.3. 添加拍摄图像

在此步骤中，拍摄用于学习的图像。

显示相机的实况图像。

按以下步骤进行操作。

1 将对象物体放在相机的视野内，通过实况图像确认对象物体的拍摄效果。

2 点击“检出”。

拍摄图像并进行检出。

检出完成后，检出结果会在图像上标示。

3 对象物体能正确检出时，点击“追加”。

会添加此图像，作为学习使用的图像。

有多个检出结果时，即使有多个不正确的检出结果，也能在后面的步骤中剔除，因此不影响追加。

对象物体 1 个都不能检出时，点击“放弃”。图像和检出结果作废。

选择“追加”/“放弃”中的任一项，重新开始显示实况图像，返回至可重新检出的状态。

> **备忘录**
> 图像未追加或作废时，不能点击“下一个>”。请点击“追加”或“放弃”返回至实况图像显示，然后点击“下一个>”。

4 重复步骤 1～3 的操作，追加学习所需足够数量的图像和检出结果。

图像和检出结果越多，学习结果越正确。对象物体摆放位置的偏差应与在线执行时基本相同。此外，如果对象物体存在个体差异，则需拍摄多张个体的图像。

5 点击“下一个>”。

进入下一步。

4.54.3.4. 添加历史图像

在此步骤中，选择用于学习的历史图像。

1 按“选择”按钮，指定日期和时间。画面中会显示在此时段内保存的历史图像。

> **备忘录**
> 选中时段的历史图像不能在 1 页中全部显示时，会显示多页历史图像。更改页面时，点击向导工具栏的◀图标或▶图标，或者在“页”的下拉框中选择页面。

2 选择要使用的历史图像。

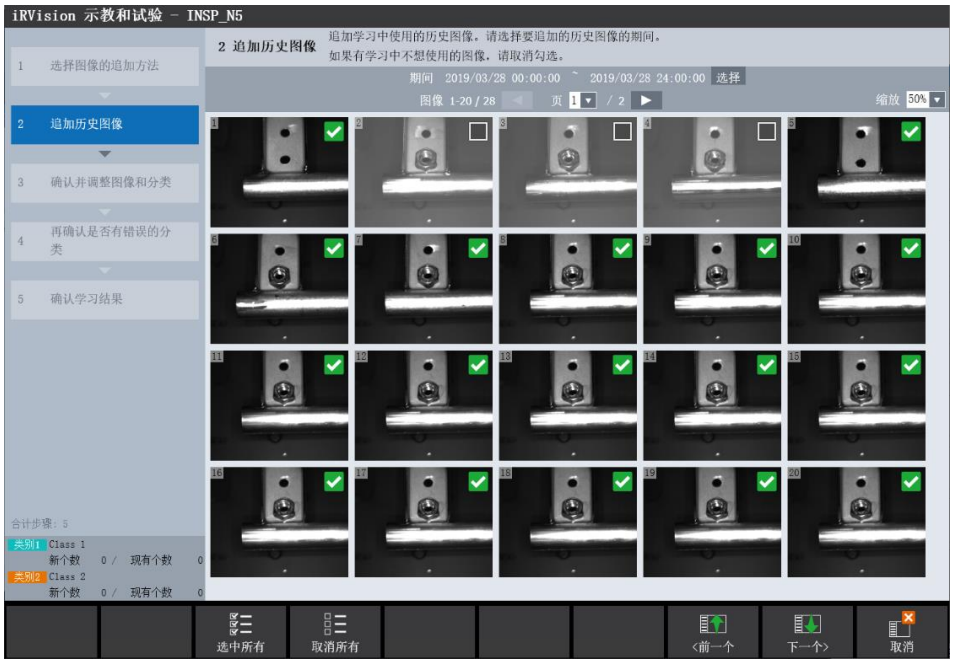
显示✔的图像即为检出对象。在初始状态下，选中全部图像。

点击✔，此图像会显示□，变成未选中状态。

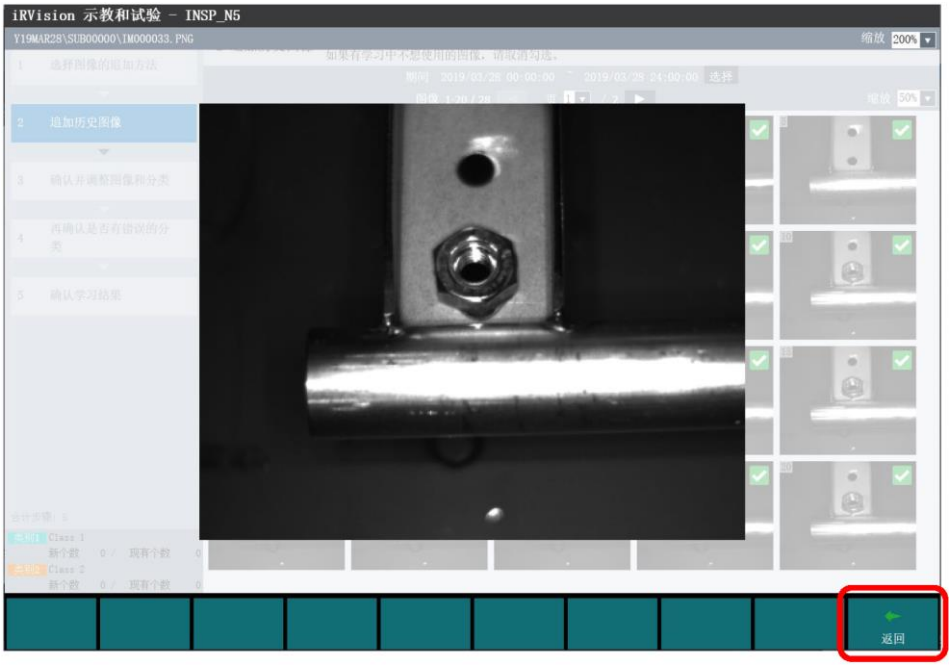
点击□，此图像会显示✔，变成选中状态。

点击“选中所有”，将全部历史图像置于选中状态。

点击“取消所有”，将全部历史图像置于未选中状态。



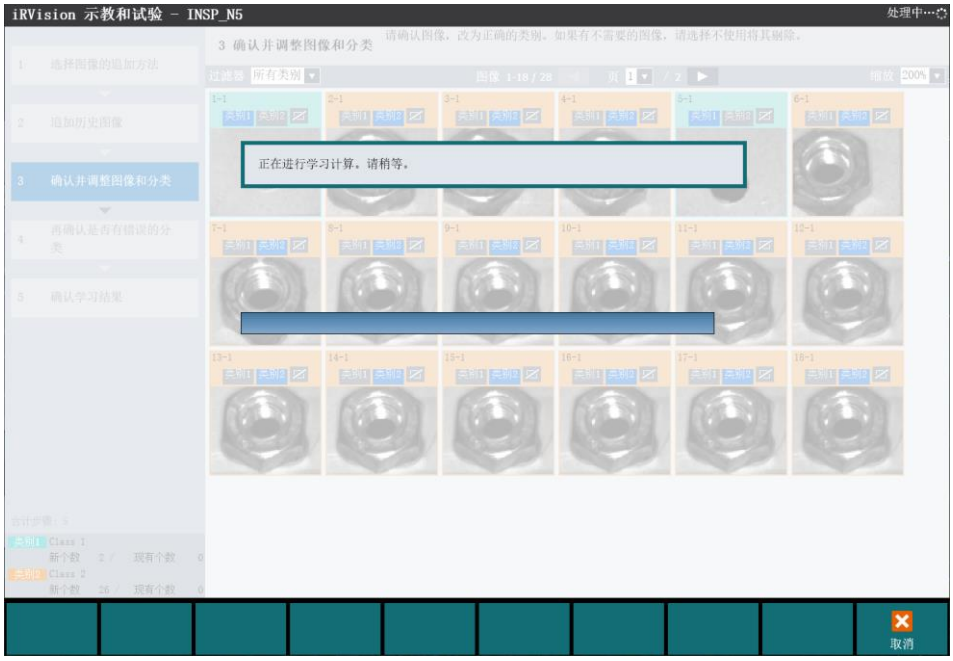
点击历史图像，此历史图像会放大显示。



点击“返回”或点击画面，返回至原来的缩略图画面。

3 点击“下一个>”。

对选中的历史图像进行检出。



检出完成后，进入下一步（“II.4.54.3.7. 确认学习模型(P.723)”）。

4.54.3.5. 确认图像和等级

在此步骤中，确认学习使用的图像和图像的等级。

在此画面中，会显示用于学习的图像列表。

1 在各图像左上方显示“类别 1”或“类别 2”的按钮。请点击此按钮，选择类别 1 或类别 2。

如果有不需要的图像，点击该图像的图标，不将该图像用于学习。

> **备忘录** 学习所用的图像不能在 1 页全部显示时，会跨多页显示。更改页面时，点击向导工具栏的图标或图标，或者在“页”的下拉框中选择页面。

在向导的工具栏的“过滤”的下拉框中，只能显示特定设置的图像。

- 类别 1　只显示等级 1 的图像。
- 类别 2　只显示等级 2 的图像。
- 不选择类别　只显示没有选择等级的图像。
- 不使用　只显示选择了 图标的图像。
- 所有类别　显示全部图像。

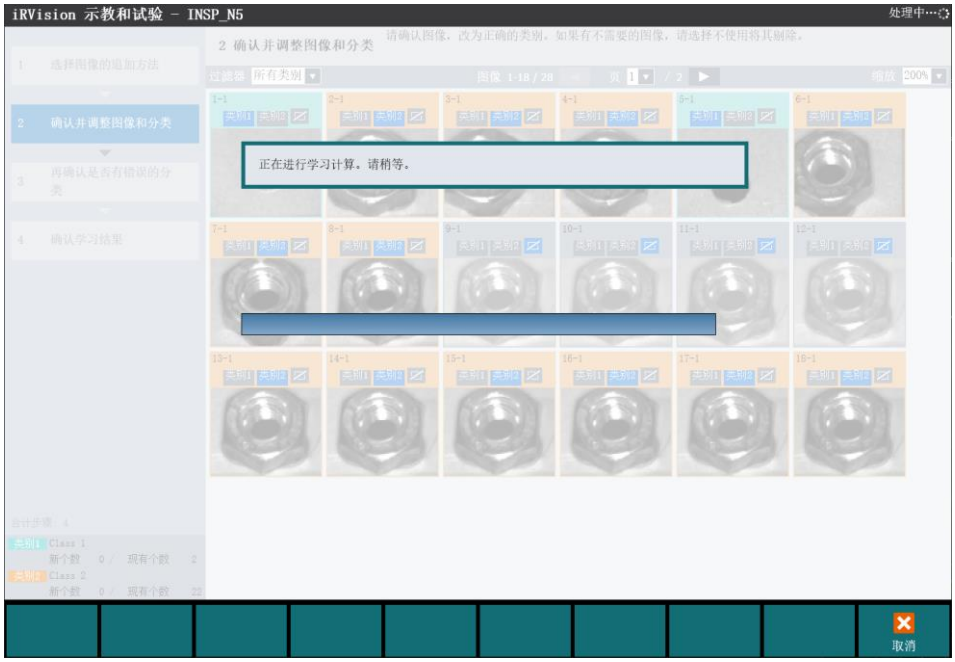
如果点击“CHANGE ALL”可更改全部的图像设置。

- 全部不使用
- 全部类别 1
- 全部类别 2

2 重复步骤 1 的操作，确认所有图像和等级。

3 点击“下一个>”。

使用添加的图像和检出结果，开始学习计算。

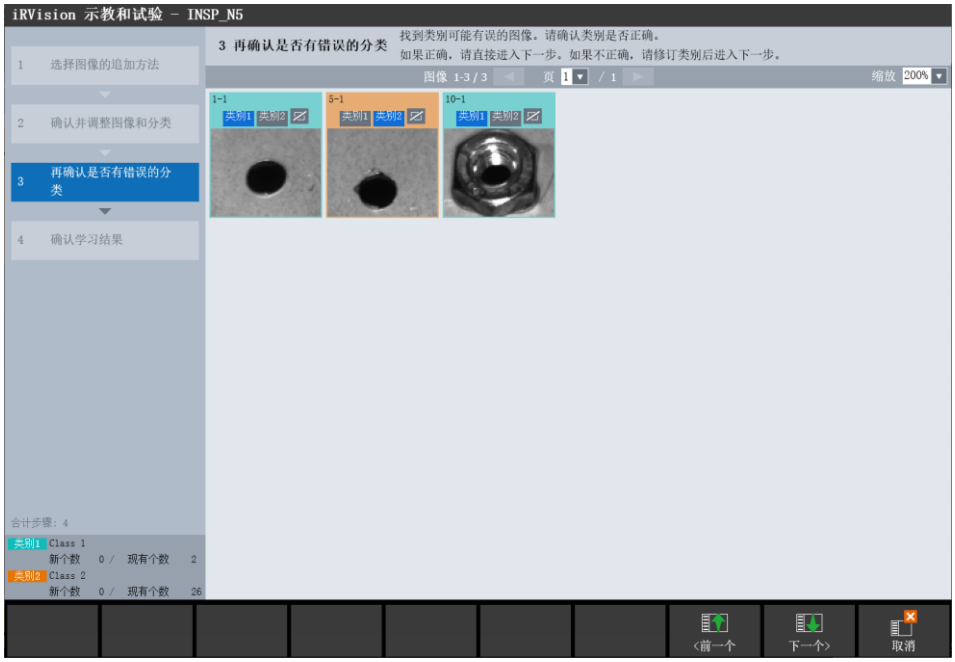


学习计算完成后，进入下一步。

4.54.3.6. 再确认错误的等级

仅在有等级可能错误的图像的情况，显示此步骤。

AI 良否判定工具根据学习数据，自动判断有无等级错误的可能性。



请确认赋予各图像的等级，如果错误，修正等级后，按“下一个”。

请用与“II.4.54.3.5. 确认图像和等级(P.720)”同样的方法修正等级。

如果没有错误，请直接按“下一个”。

4.54.3.7. 确认学习模型

在此步骤，显示学习已完成。

点击“结束”后，学习的结果会被保存，返回至 AI 良否判定工具的编辑画面。

点击“取消”，将学习的结果作废，返回至 AI 良否判定工具的设置画面。

备忘录

此时会显示消息，要求确认是否从执行履历的保存位置保存用于学习的执行履历图像，点击“确定”执行保存。
当保存位置的容量已满时，会删除旧的执行履历，用于学习的执行履历图像也会被删除，因此建议保存。
详情请参阅《II.4.54.3.8. 学习数据的保存(P.723)》。

至此，学习完成。

在 AI 良否判定工具的编辑画面中，点击“检出”，进行等级 1 和等级 2 的判定。详情请参阅“II.4.54.4. 试运行(P.724)”。

备忘录

在保存视觉数据时，学习中使用的图像和等级信息会被保存在与执行履历相同的保存位置。因此，即使在切断机器人控制装置电源后，此信息也不会丢失。

4.54.3.8. 学习数据的保存

AI 良否判定的学习中使用的图像会被保存在与执行履历相同的保存位置，但是一旦保存位置容量已满，就会删除旧的执行履历。

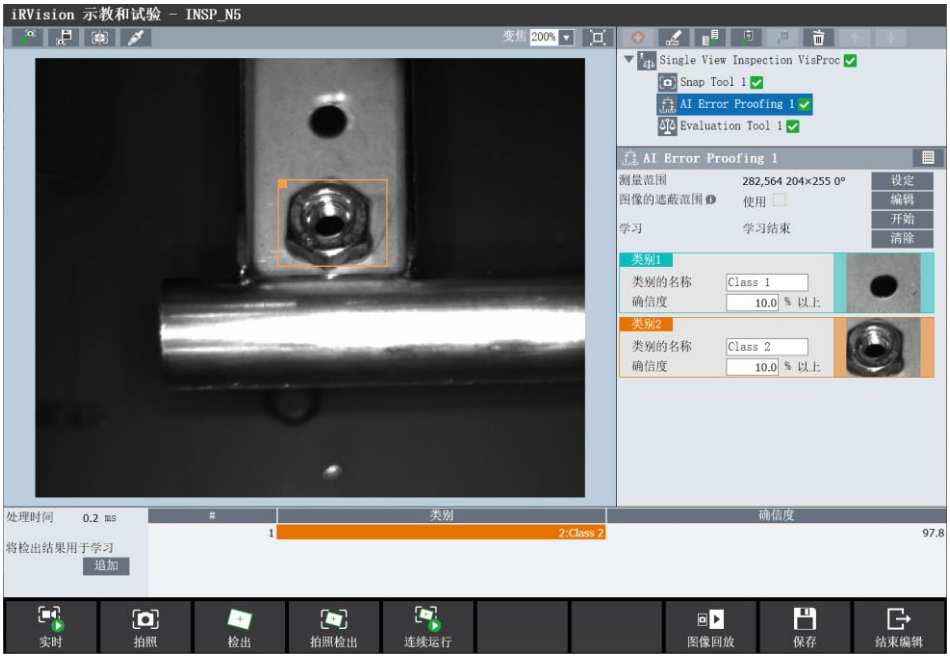
因此，在线执行时也会保存执行履历的机器人系统内，用于学习的执行履历图像（以下称为“再学习用图像”）可能会被删除，无法用相同图像进行再学习。

为了避免出现这个问题，在学习向导结束时，可选择是否保存再学习用图像。

- 再学习用图像保存在“LEARNING”目录下，该目录创建在与执行履历的保存位置相同的目录层级。
  例如，执行履历的保存位置是“UD1:\VISION\LOG”时，再学习用图像会被保存至“UD1:\VISION\LEARNING”。
- “LEARNING”目录的结构与执行履历保存位置的目录相同。
- 删除执行学习的视觉工具后，无用的再学习用图像会被删除。
  但是，其它学习数据也在使用的再学习用图像不会被删除。
- 即使复制执行学习的视觉工具，再学习用图像也不会被复制。
  复制目标的视觉工具将与复制源的视觉工具共同使用再学习图像。

4.54.4. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”

显示 AI 良否判定工具测量花费的时间。单位为毫秒。

“添加”

将检出使用的图像作为学习使用的图像添加。
在错误判定时、可靠性低时以及想增加学习中使用过的图像时使用。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“类别”

判定的等级。
当可靠度低于“确信度的阈值“时，不可判定。

“确信度”

用 0-100 的数值表示以什么程度的可靠度判定等级。

4.54.5. 视觉变量

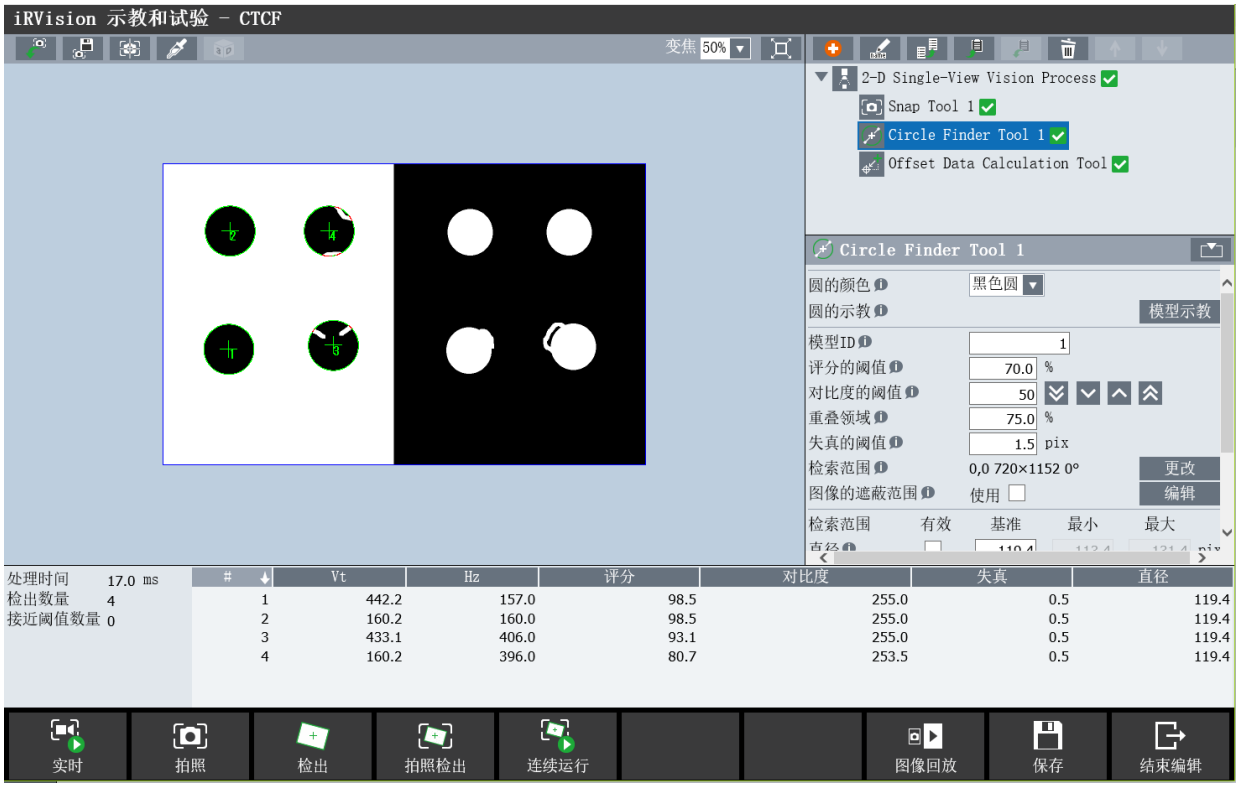
将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅“II.5.1. 视觉变量(P.733)”和“II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)”。

“类别 1 的阈值”、“类别 2 的阈值”

在 1～100 之间指定判定等级的可靠度。

4.55. 圆形检出工具

圆形检出工具（Circle Finder Tool）是一种图像处理工具，可以从相机拍摄的图片中检出具有预示教直径的圆形。将输出所检出圆形的圆心和直径。如果在视觉程序设定画面的树形视图中，选择[Circle Finder Tool]，会显示以下画面。



4.55.1. 参数的设定

圆形检出工具中有以下参数。

“输入图像”

使用下拉框，选择用于模型示教和检出的图片。

如果直接使用相机拍摄的图像进行图像处理，选择抓拍工具。如果对拍摄的图像进行预处理后进行图像处理，选择预处理中使用的命令工具。

关于可在预处理中使用的命令工具的详情，请参阅“II.4.45. 图片过滤工具(P.664)”、“II.4.46. 颜色提取工具(P.681)”、“II.4.47. 颜色成分提取工具(P.687)”、“II.4.48. 图片运算工具(P.690)”、“II.4.49. 亮度不均去除工具(P.697)”、“II.4.50. 图片缩小工具(P.703)”。

“圆的颜色”

对要检出的圆形类型进行示教。详情请参阅“II.4.55.2.1. 圆的颜色(P.728)”。

“模型示教”按钮

对模型圆形直径进行示教。。详情请参阅“II.4.55.2. 模型的示教(P.728)”。

“模型 ID”（高级模式）

要对两个或多个检出工具进行示教，以判别哪个工具用于检出工件时，请给各检出工具设置不同数值的类型编号。检出工具的类型编号会与补正数据一起被传递至机器人控制装置，通过机器人程序可判别检出工具的类型。

“评分的阈值”

指定检出评分在多少分以上的图案。单位为%。设定 10～100 之间的值。缺省值为 70%。用评分来表示检出结果的正确性，满分为 100 分。如果检出对象圆形的评分在此数值以上，则检出成功。否则检出对象圆形为未检出。降低设置值可能导致误检出。

“对比度的阈值”

指定当图片上的对比度（明暗差）达到何种程度时进行特征识别的阈值。输入数值，或通过 按钮更改值。设定 1～200 之间的值。缺省值为 50。降低设置值，可检出难以分辨的物体，但处理费时。如果检出伤痕或其他不需要的棱线等低对比度物体，则提高此数值。如果对比度低于阈值的图片特征，则视为不存在。在“图像显示模式”中选择“图像+图像的特征”，可确认按当前阈值提取到的图片特征。

“重叠领域”（高级模式）

如果检出圆形之间的重叠比例大于这里指定的比例，则保留评分高的检出结果，评分低的结果会被删除。重叠的比率利用模型外框长方形的重叠面积判定。设定 10～100 之间的值。缺省值为 75。如果指定限制值为 100%，那么即使有重叠，检出结果也不会被删除。

“失真阈值”（高级模式）

指定示教模型与图片中图案的形状偏差（失真）的允许值，以像素值表示。单位为像素（pix）。设定 0.1～5.0 之间的值。缺省值为 1.5 像素。加大指定值，可检出形状偏差较大的图案。但误检出的可能性也会增加。

“检索范围”

指定进行检索的图像上的范围。范围越小，处理速度越快。点击“模型示教”键，搜索范围将设置为从图片原点开始的整张图片。要更改搜索窗口时，点击“更改”键。图片上显示长方形时，按照与模型示教相同的步骤进行调整。关于窗口的操作方法，请参阅“II.1.4.6. 设定窗口(P.59)”。

“图像的遮蔽范围”（高级模式）

在检索范围内以任意的形状指定不进行图像处理的区域。在指定圆形窗口或者多纳圈窗口等任意形状的检索范围等时使用。要更改位图窗口时，点击“编辑”键。关于遮蔽的操作方法，请参阅“II.1.4.11. 设定遮蔽(P.65)”。

“直径”

指定搜索直径范围。在示教圆形的直径为公称直径的情况下，按“最小”和“最大”所指定比例，搜索发生放大/缩小的圆形。示教直径可指定 25～400%之间的“最小”和“最大”值。尺寸范围越小，则处理速度越快。

如果不勾选“有效”，则只搜索“基准”所指定直径的圆形。

缺省设置为禁用直径搜索。

作为另一个检出工具的子工具使用时，指定对母工具检出结果的相对值范围。

“处理时间限制”（高级模式）

检出处理时间比这里指定的时间长时，中断检出处理而在未检出任何工件下结束。

“结果显示模式”

使用下拉框，选择程序执行时在图片上显示检出结果的方式。

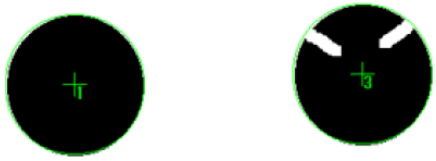
“示教圆形”

此模式显示与当前图片中所检出圆形重叠的示教圆形。

“检出圆形”

此模式显示当前图片中的已检出圆形。与示教的圆形相比，缺失的点以红色显示。

结果显示模式：“示教圆形”



结果显示模式：“检出圆形”

“图像显示模式”

用下拉框选择图像在编辑画面中的显示模式。

“图像”

显示“输入图像”所选中的图片。

“图像+图像的特征”

显示“输入图像”所选中的图片和搜索范围内的特征点。

搜索范围未示教时，显示“输入图像”所选中的图片和图片中的特征点。

“图像+结果”

显示“输入图像”所选中的图片和检出试运行的结果。

“表示接近阈值的结果”

如果未检出的物体中存在因为评分、对比度、直径等稍超出设置范围而未能检出圆形，则显示此结果。接近阈值的结果在图像的中心显示红叉。

“显示结果”

执行试运行中检出有多个母检出工具时，使用下拉框选择要在图片中显示的检出结果。圆形检出工具为其他检出工具的子工具时，此参数显示。

“全部”

显示母检出工具所检出的全部结果及其对应的圆形检出工具的检出结果。缺省设置为选中此项。

“Pn”

图像显示中的母检出工具结果标记为“P”及一个索引号。“n”表示索引号。根据母检出工具所检出的数量，会显示多个选项。当母检出工具检出多个结果时，选择此选项将只显示对应的母检出工具所检出的检出结果之中选中的 1 个及其对应的圆形检出工具的检出结果。

4.55.2. 模型的示教

对要检出的圆形类型和直径进行示教。与 GPM 检出工具不同，不进行图片特征的模型示教。

4.55.2.1. 圆的颜色

使用下拉框，选择要检出的圆形类型。

“黑色圆”

圆内的区域比圆外的区域暗。将生成直径为用户示教直径，暗圆形“像素值 0”被亮区“像素值 255”包围，作为模型。

“白色圆”

圆内的区域比圆外的区域要亮。将生成直径为用户示教直径，亮圆形“像素值 255”被暗区“像素值 0”包围，作为模型。

“全部”

此模式用于检测具有示教直径的圆，而与圆的颜色无关。

黑色圆 白色圆

4.55.2.2. 模型示教

按以下步骤，进行模型圆形直径的示教。

1 在圆形检出工具的编辑画面中，点击“实时相机”。

切换到实时图像显示。

2 将工件放在相机的视野中央附近。

3 点击“停止”，停止显示实况图片，然后点击“拍照”，拍摄工件的图像。

4 选择圆形的颜色。

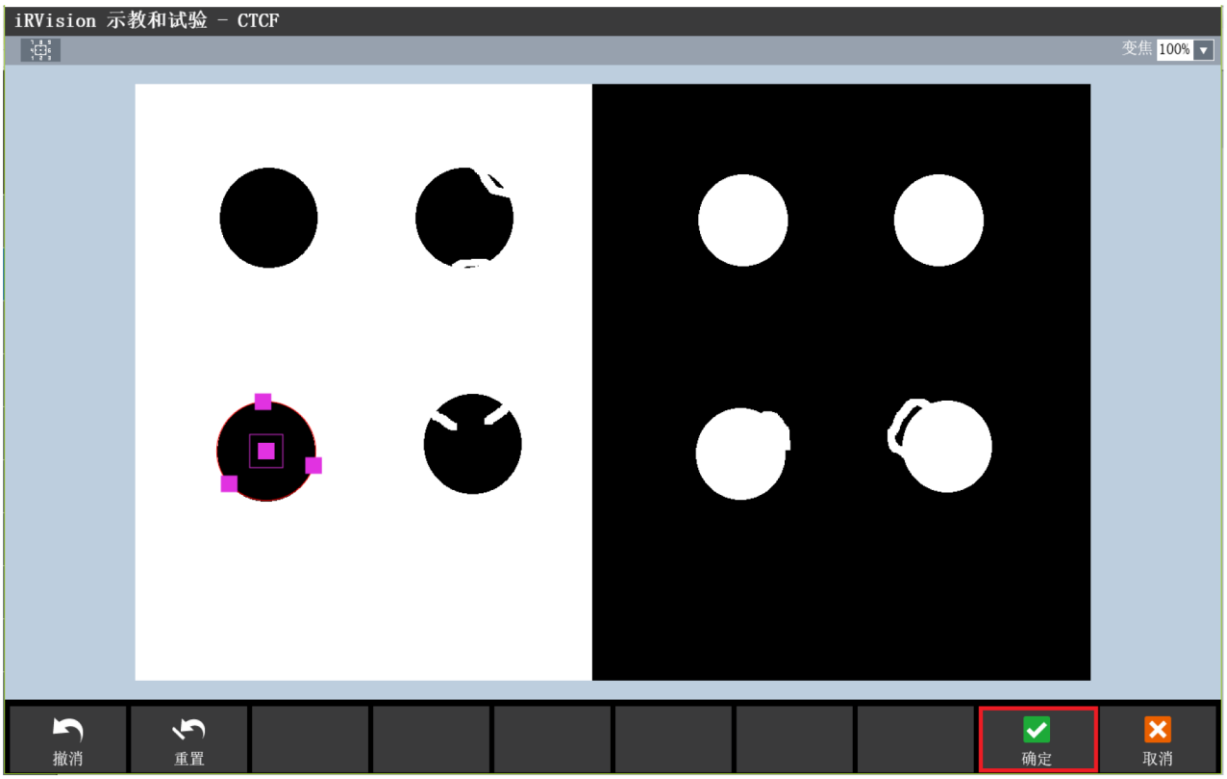
5 点击“模型示教”按钮。

图片会全屏显示，会显示带有三个控制点的圆形。

6 通过调节控制点将显示的圆形设置在工件上，点击“确定”。

圆形将被示教。

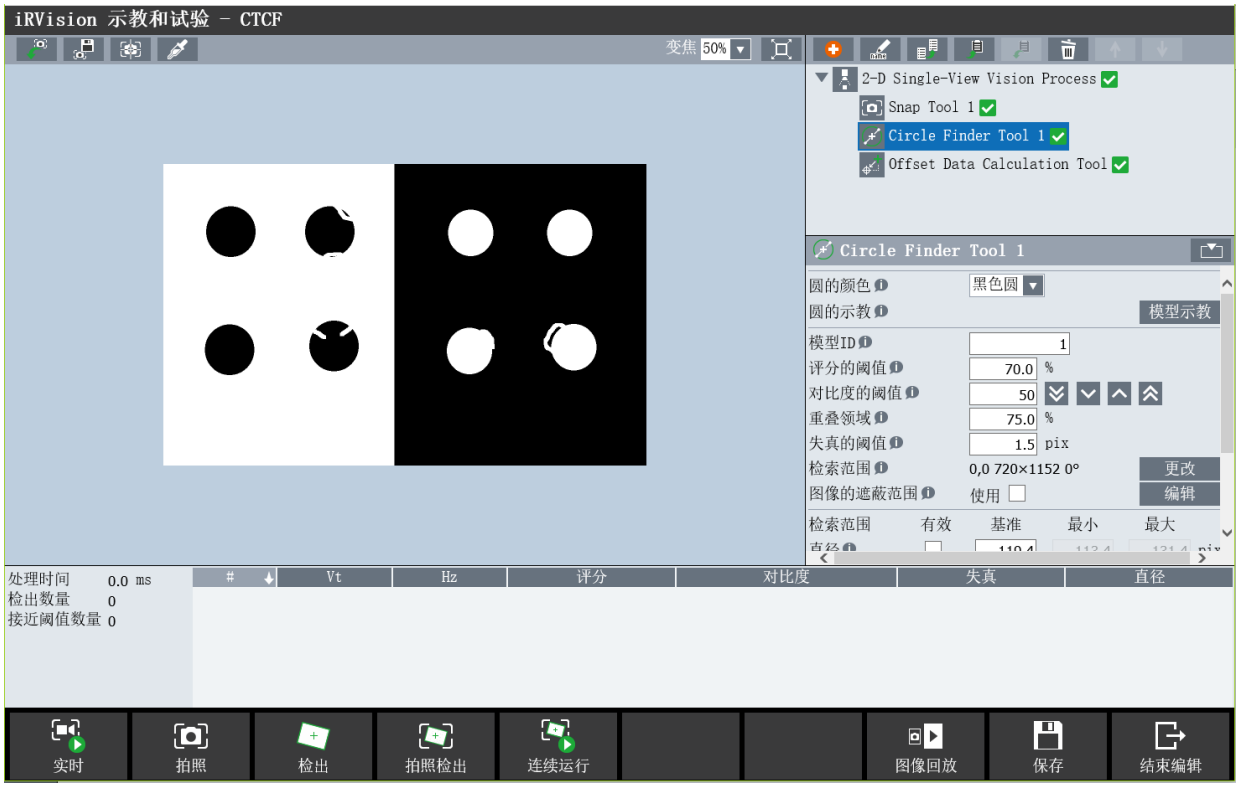
关于圆形的操作方法，请参阅“II.1.4.10. 设定圆(P.64)”。



交互圆的直径作为模型图案进行示教时的圆形直径。

4.55.3. 试运行

点击“检出”执行试运行，确认动作是否符合期望。



试运行后，在结果显示区域内显示以下项目。

“处理时间”
显示检出耗费的时间。单位为毫秒。

“检出数量”
显示检出的圆形数。

“接近阈值数量”
显示因为稍超出设置范围而未检出的圆形个数。不勾选“表示接近阈值的结果”时，显示“0”。

此外，在结果显示区域的列表视图中还显示以下的值。

“Vt”、“Hz”
检出圆形的圆心坐标值。单位为像素（pix）。

“评分”
检出圆形的评分。

“对比度”
检出圆形的对比度。

“失真”
检出圆形与模型圆形的失真。单位为像素（pix）。

“直径”
检出圆形的直径。单位为像素（pix）或毫米（mm）。

4.55.4. 视觉变量

将此命令工具设置参数中的以下参数指定为视觉变量，执行时可在机器人程序中改写。关于视觉变量的详情，请参阅“II.5.1. 视觉变量(P.733)”和“II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)”。

“评分的阈值”
设定 10～100 之间的值。

“对比度的阈值”
设定 1～200 之间的值。

“失真阈值”

设定 1～5 之间的值。

5. 应用固有的数据

本章对应用固有的数据的设定方法进行说明。应用固有数据是视觉数据的一种。关于应用固有数据的创建方法，请参阅“II.1.3.1.1. 新建(P.37)”。应用固有数据包括下述 2 种。

- 视觉变量
- 补正量确认

在创建视觉数据时，如果数据的类型选择了“Vision Override”（视觉变量）或“Limit Check Tool”（补正量确认）时，应用固有数据会被创建。

5.1. 视觉变量

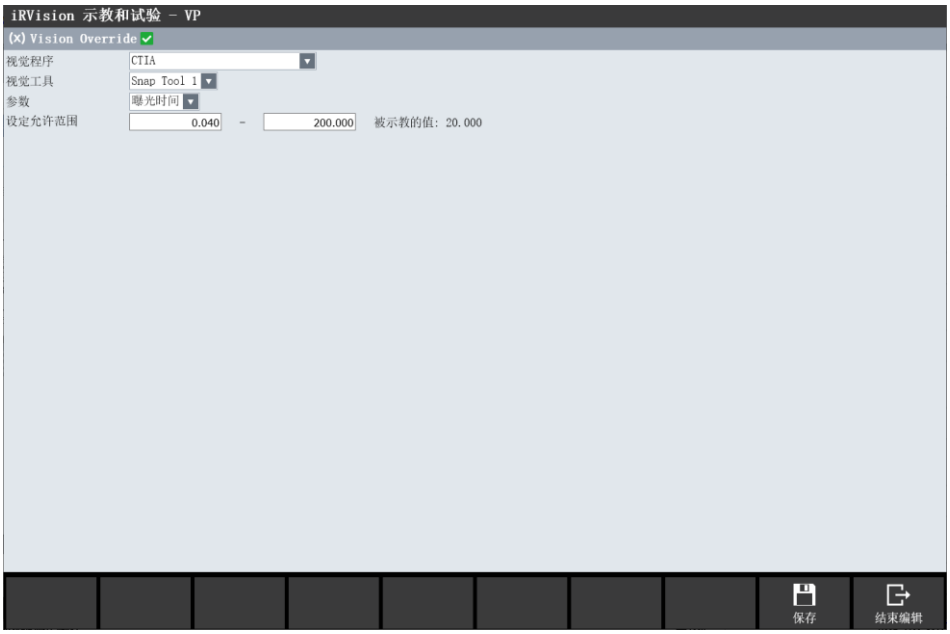
“视觉变量”，是从机器人程序暂时改写视觉程序的参数的一种功能。

使用视觉变量时，例如，可以使用与已被在视觉程序中示教的曝光时间不同的曝光时间而重试该视觉程序。

视觉变量，需要事先与视觉程序的特定的参数进行相互关联。例如，创建“EXPO1”这样的视觉变量，就要赋予“EXPO1”是“VP”这一视觉程序的“拍照 1”这一命令工具的“曝光时间”的参数这样的关联。也就是说，定义视觉变量，相当于对“VP 的拍照图 1 的曝光时间”这一参数赋予“EXPO1”这一简短的别名。

预先定义视觉变量后，就可以从机器人的程序使用“视觉变量设定命令”暂时改写该参数。

在视觉变量的一览画面上选择要编辑的视觉变量，点击“编辑”时，如下图所示的视觉变量的编辑画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“视觉程序”

从下拉框选择赋予关联的视觉程序。

“视觉工具”

从下拉框选择赋予关联的命令工具。

“参数”

从下拉框选择赋予关联的参数。

“设定允许范围”

显示参数的最小值和最大值、当前已设定的值。

最小值和最大值，在缺省设定下，设为已选择的参数可设定的范围。通过缩小此处的值，可以利用视觉变量设定命令缩小可设定的值的范围。

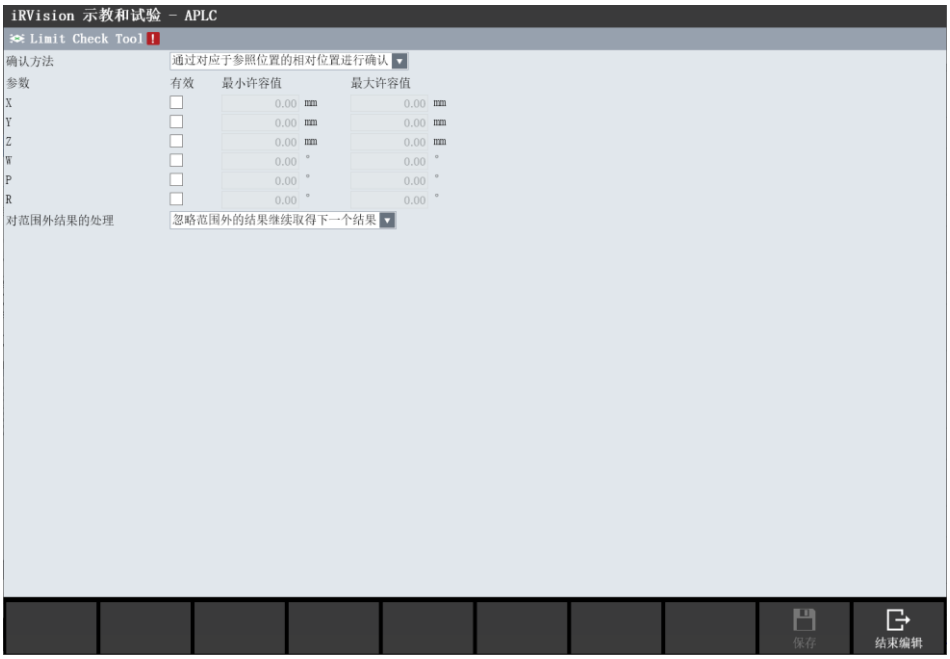
5.2. 补正量确认

“补正量确认”，是确认由 iRVision 检出的补正量是否在指定范围内的一种功能。

确认的结果，判定为补正量在范围内时，不进行任何处理，但当判定为在范围外时，会进行指定的处理。

在补正量确认的编辑画面上，定义要确认的条件、判定为在范围外时进行的处理。实际在进行补正量确认时，在视觉程序的编辑画面上，选择使用哪一个补正量确认进行确认。补正量确认的执行，是在机器人程序执行补偿数据取得命令时进行。

在视觉数据的一览画面上选择要编辑的补正量确认数据，点击“编辑”时，如下图所示的画面显示出来。



设置项目区域内有以下参数。

“确认方法”

从下拉框选择确认补正量的方法。

“通过对应于参照位置的相对位置进行确认”

确认已检出的位置，是否处于通过基于基准位置的相对位置指定的范围内。

“通过在用户坐标系内的绝对位置进行确认”

确认已检出的位置，是否处于通过用户坐标系上的坐标值指定的范围内。

“参数”

指定确认检出的位置的 X, Y, Z, W, P, R 的哪一个要素，在文本框内输入允许的范围。

对希望确认的要素的复选框进行勾选，输入最小允许值和最大允许值。当“确认方法”选择“通过对应于参照位置的相对位置进行确认”时，输入距离基准位置的差值。

当“确认方法”选择了“通过在用户坐标系内的绝对位置进行确认”时，输入用户坐标系上的坐标值。

“对范围外结果的处理”

补正量的确认，在执行补偿数据取得命令时进行。用下拉框选择补正量确认的结果，判断为范围外时的处理。

“跳到补偿数据取得命令所指定的标签行”

机器人程序跳到补偿数据取得命令所指定的标签行。未检出时的举动相同。

“忽略范围外的结果继续取得下一个结果”

补正量确认中被判断为不可时，补偿数据取得命令忽略该检出结果而取得下一个检出结果。在机器人程序侧，能够取得的检出结果减少一个。

“报警并暂停机器人程序”

补正量确认中被判断为不可时，机器人程序在补偿数据取得命令行暂停。这将导致生产线的停止，因而通常情况下不予指定。

⚠ 注 意
以下补正量的值在原则上不同。 • 在执行取得补正数据命令时计算的、保存在视觉寄存器内的补正量 • 在补正量确认时计算并确认的补正量

6. 从机器人启动

本章对从机器人程序启动 iRVision 的方法进行进行说明。
从机器人程序启动 iRVision 的方法包含下述两种。

- 利用专用的程序命令
- 利用 KAREL 程序

6.1. 程序命令

备有 iRVision 专用的程序命令。

6.1.1. 视觉补正

视觉补正是使用 iRVision 计算出的补正数据，进行机器人的动作补正的程序命令。

6.1.1.1. 视觉补正命令

“视觉补正命令”，是附加在机器人的动作命令上的附加命令。
针对动作命令中已被示教的位置，使得机器人移动到只是对存储在视觉寄存器中的补正数据进行了补正的位置。

视觉寄存器的补正数据的类型如果为“位置补正”，则进行位置补正。
视觉寄存器的补正数据的类型如果是“抓取偏差补正”则进行工具补正。
基本的作用分别与“位置补正命令”“工具补正命令”相同，但视觉补正命令，与当前选择的坐标系编号无关，都按照 iRVision 已计算出的补正数据进行正确的补正。

⚠ 注 意
视觉补正命令不支持动态用户坐标。在动态用户坐标上进行视觉补正时，请使用“II.6.1.3.5. 补正数据代入命令(P.742)”将视觉补正量复制到位置寄存器中，并使用位置补正命令。有关动态用户坐标系的详情，请参阅"Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL" (B-83484EN)。

视觉补正命令分为“直接视觉补正”和“间接视觉补正”两种格式。

直接视觉补正

“直接视觉补正”是视觉补正命令的句法中直接指定参照哪一个视觉寄存器的格式。

```
L P[1] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[a]
```

间接视觉补正

“间接视觉补正”是用视觉补正条件命令指定视觉寄存器的格式。

备忘录
视觉补正条件命令，必须预先执行。详情请参阅“II.6.1.1.2. 视觉补正条件命令(P.737)”。

```
L P[1] 500mm/sec FINE VOFFSET
```

6.1.1.2. 视觉补正条件命令

“视觉补正条件命令”，是预先指定间接视觉补正命令使用的补正条件的命令。

必须在视觉补正命令之前执行。

一旦指定了视觉补正条件，在程序的执行结束，或下一个视觉补正条件命令被执行之前有效。

```
VOFFSET CONDITION VR[a]
```

6.1.1.3. 锁定视觉寄存器命令

“锁定视觉寄存器命令”是锁定向视觉寄存器写入的命令。

```
LOCK VREG
```

在机器人执行程序时，通常机器人会一边预读当前行的前一行一边执行程序。对于通常的动作指令进行预读，但是对于参照视觉寄存器的动作指令则不进行预读。

这是因为视觉寄存器的值存在着被从外部变更的可能性。在预读参照视觉寄存器的动作指令之后，当该视觉寄存器的值被程序或其它的功能变更了时，该变更不会被反映到已被预读的动作指令中，机器人有可能会在预料外的位置动作。

利用锁定视觉寄存器命令禁止向视觉寄存器写入的期间，即使是参照视觉寄存器的动作指令也会进行预读。

6.1.1.4. 解除视觉寄存器命令

“解除视觉寄存器命令”是解除视觉寄存器的锁定的命令。

```
UNLOCK VREG
```

6.1.2. 视觉执行

是使得 iRVision 执行处理的程序命令。

利用“视觉检出命令”执行视觉程序，利用下述的各取得命令取得结果。

- 取得补正数据命令
- 取得检出数命令
- 取得判定结果命令
- 取得读取结果命令

除了上述之外，还有以下命令。

- 设定基准位置命令
- 相机校准命令
- 设定视觉变量命令

关于不同步执行

iRVision，从过去执行过检出的视觉程序的执行结果中保存最新的 5 个。

因此，可以不同步执行视觉检出命令和视觉取得补正数据命令。

以下述的程序为例，利用固定于机器人的相机连续进行了 2 个位置的测量后，取得这两个位置的测量结果，进行补正动作。

```
 1: UFRAME_NUM=1
 2: UTOOL_NUM=1
 3:
 4: L P[1:FOUND_POS1] 500mm/sec FINE
 5: VISION RUN_FIND VISION1
 6:
 7: L P[2: FOUND_POS2] 500mm/sec FINE
 8: VISION RUN_FIND VISION2
 9:
10: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[99]
11: CALL HANDOPEN
12: L P[3:Approach1] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
13: L P[4:Pick_pos1] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
14: CALL HANDCLOS
15: L P[3:Approach1] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
16:
17: VISION GET_OFFSET VISION2 VR[1] JMP LBL[99]
18: CALL HANDOPEN
19: L P[5:Appraoch2] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
20: L P[6:Pick_pos2] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
21: CALL HANDCLOS
22: L P[5:Appraoch2] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
23:
24: END
25:
26: LBL[99]
27: UALM[1]
```

不同步执行了 6 个以上的视觉程序时，已保存的结果中最早的检出结果将会丢失。

6.1.2.1. 视觉检出命令

“视觉检出命令”是执行视觉程序的命令。

当已指定的视觉程序由多个相机视图构成时，所有的相机视图被执行。

```
VISION RUN_FIND (视觉程序名)
```

拥有多个相机视图的视觉程序，当只是想要执行其中的一个时，附加相机视图［］命令。

```
VISION RUN_FIND (视觉程序名) CAMERA_VIEW[a]
```

当视觉程序完成了图像的读入后，视觉检出命令将会进入下一行，图像处理被在后台执行。这样，可以在进行使得机器人动作等的作业的同时执行视觉的图像处理。

6.1.2.2. 取得补正数据命令

“取得补正数据命令”是从视觉程序取得检测结果，存储在指定的视觉寄存器上的命令。

在视觉检出命令后使用。

在执行完取得补正数据命令的时刻图像处理还没有完成时，会待命到图像处理完成为止。

执行取得补正数据命令时，会进行补正量确认。补正量确认的设定可作为应用数据（视觉数据）创建和编辑。详情请参阅“II.5.2. 补正量确认(P.734)”。

```
VISION GET_OFFSET (视觉程序名) VR[a] JMP LBL[b]
```

取得补正数据命令将检出的 1 个工件的结果存储在视觉寄存器中。当视觉程序检出了多个工件时，反复执行取得补正数据命令。

未检出时，或反复执行取得补正数据命令而不再有更多的补正数据时，会跳到已指定的标签行。

备忘录

利用“测量值输出工具”指定的测量值，将通过取得补正数据命令与补正数据一起被写入到视觉寄存器上。

可以从尚未安装 iRVision 的机器人控制装置，取得其他机器人控制装置的 iRVision 计算出的补正数据。

可以用于由多台机器人对大的工件进行作业时等。若要从其他的机器人控制装置的 iRVision 取得补正数据，如下例所示，要在视觉程序名的前面输入机器人控制装置名。

```
VISION GET_OFFSET CONTROLLER1.VISPRO1 VR[1]
```

若要从其它机器人控制装置取得补正数据，需要已安装 ROS Interface Packet over Ethernet（RIPE）功能。关于 RIPE 功能，请参阅“II.1.18. 机器人控制装置间的通信(P.115)”和"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)中的 RIPE（ROS Interface Packet over Ethernet）说明。

⚠ 注 意

“1 台相机的 2 维补正”、“1 台相机的 2.5 维补正”等、通过 1 次测量检出多个较小的工件这样的视觉程序，其他机器人控制装置无法再取得已被某台机器人控制装置取得的补正数据。另一方面，“多台相机的 2 维补正”等只检出 1 个较大工件的视觉程序，可以从多个机器人控制装置取得相同的补正数据而进行共享。

6.1.2.3. 取得检出数命令

“取得检出数命令”是从视觉程序取得检出个数，存储在指定的寄存器内的命令。

在视觉检出命令后使用。

在已执行取得检出数命令的时刻图像处理还没有完成时，会待命到图像处理完成为止。

```
VISION GET_NFOUND (视觉程序名) R[a]
```

视觉程序拥有多个相机视图时，附加相机视图［］命令。

```
VISION GET_NFOUND (视觉程序名) R[a] CAMERA_VIEW[b]
```

6.1.2.4. 取得判定结果命令

“取得判定结果命令”是取得良否检查视觉程序判定的结果，存储在指定的寄存器的命令。

```
VISION GET_PASSFAIL (视觉程序名) R[a]
```

寄存器内存储下述值。

值	说明
0	判定结果为 NG。
1	判定结果为 OK。
2	未能作出判定。

6.1.2.5. 取得读取结果命令

“取得读取结果命令”是取得条形码阅读器视觉程序读取的条形码的字符串，存储到指定的字符寄存器的命令。
此外，还将读取的字符串的长度存储到指定的寄存器。
在视觉检出命令后使用。

VISION GET_READING *(视觉程序名)* SR[*a*] R[*b*] JMP LBL[*c*]

未检出时，跳到指定的标签行。

条形码的字符串为半角 254 个字符以上时，在指定的字符寄存器中存储从开头起到半角第 254 个字符为止的字符串。

⚠ 注 意

字符串的长度以字节数来表述。当为多字节字符时，与字符数不一致。

6.1.2.6. 设定基准位置命令

“设定基准位置命令”是在视觉程序上设定基准位置的命令。
在视觉检出命令后使用。
可以获得与视觉程序的示教画面上的”设置基准位置”按钮相同的效果。

VISION SET_REFERENCE *(视觉程序名)*

执行完设定基准位置命令时，在对象视觉程序的编辑画面打开的状态下，将无法向视觉程序进行写入，此时，会发出“CVIS-103 该视觉数据正在编辑中”的警报。
请在关闭示教画面后再次执行。

当视觉程序找到了多个工件时，评分最高的工件的位置作为基准位置被设定。为了防止将错误的位置设定为基准位置，建议在相机的视野内放置的工件仅设定为 1 个。

6.1.2.7. 相机校准命令

“相机校准命令”是执行相机的校准的命令。

VISION CAMERA_CALIB *(相机校准名)* *(请求编码)*

指定为请求编码的值，因相机的校准方法的不同而异。
请参照下表。

校准的类型	请求编码
点阵板校准	指定要检出的校准面的编号。要检出第 1 面，指定 1；要检出第 2 面，指定 2。 为夹具的位置设置 100。
机器人生成点阵校准	按照要检出的校准点指定不同的编号。当为机器人生成点阵校准时，使用本命令的机器人程序被自动生成。详情请参阅“II.2.1.3. 机器人生成点阵校准(P.138)”。
3DL 校准	指定要检出的校准面的编号。要检出第 1 面，指定 1；要检出第 2 面，指定 2。 为夹具的位置设置 100。
视觉追踪校准	不支持该命令。

6.1.2.8. 设定视觉变量命令

“设定视觉变量命令”是对视觉变量进行值的设定的命令。在紧靠视觉检出命令的之前使用。

使用视觉变量设定命令时，可以部分改写视觉程序中已被示教的参数后执行程序。

视觉变量已被赋予与视觉程序中特定的参数相关联。关于视觉变量，请参阅“II.5.1. 视觉变量(P.733)”。

```
VISION OVERRIDE (视觉变量名) a
```

在 a 的部位指定要设定的值。寄存器间接指定也可以使用。

```
VISION OVERRIDE (视觉变量名) R[n]
```

可直接指定的值的范围为-1638.3～1638.3。要设定超出了范围的值时，利用使用寄存器的间接指定。

由设定视觉变量命令设定的值是暂时的值，并不意味着改写视觉程序的示教内容本身。由设定视觉变量命令设定的值，只在紧靠设定视觉变量命令之后被执行的进行视觉检出命令中有效。一旦执行视觉检出命令时，由设定视觉变量命令设定的值全都被清除（包括与执行检出的视觉程序不同的视觉程序相互关联的视觉变量）。

6.1.3. 代入视觉寄存器

是将视觉寄存器的值取出到寄存器或位置寄存器的程序命令。

6.1.3.1. 模型 ID 代入命令

“模型 ID 代入命令”是从视觉寄存器将已检出的工件的模型 ID 复制到寄存器的命令。

```
R[a]=VR[b].MODELID
```

6.1.3.2. 测量值代入命令

“测量值代入命令”是从视觉寄存器将已检出的工件的测量值复制到寄存器的命令。

```
R[a]=VR[b].MES[c]
```

6.1.3.3. 编码器值代入命令

“编码器值代入命令”是从视觉寄存器将已检出的工件的编码器值复制到寄存器上的命令。

在视觉追踪中使用。

R[*a*]=VR[*b*].ENC

6.1.3.4. 检出位置代入命令

“检出位置代入命令”是从视觉寄存器将已检出的工件的位置数据复制到位置寄存器的命令。

PR[*a*]=VR[*b*].FOUND_POS[*c*]

在 c 的部位指定相机视图的编号。

⚠ 注 意
代入目的地的位置寄存器的配置被改写为规定的值。无法通过此命令来将机器人移动到已被存储在位置寄存器中的位置。

备忘录 代入后的位置寄存器的格式为 XYZWPR 格式。

6.1.3.5. 补正数据代入命令

“补正数据代入命令”是从视觉寄存器将已检出的工件的补正数据复制到位置寄存器的命令。

PR[*a*]=VR[*b*].OFFSET

备忘录 代入后的位置寄存器的格式根据系统变量$OFFSET_CART 的值而定。当$OFFSET_CART 为 FALSE 时采用矩阵格式，为 TRUE 时采用 XYZWPR 格式。$OFFSET_CART 是切换位置补正命令的动作的系统变量，但是本节中说明的补正数据代入命令将根据该时刻的$OFFSET_CART 的值自动切换形式，以便在直接通过位置补正命令使用代入了补正数据的位置寄存器时进行正确的补正。

6.2. KAREL 程序的使用

可以使用下述 KAREL 程序。

- IRVSNAP、IRVFIND
- ACQVAMAP、CLRVAMAP
- IRVTRAIN
- BPGETAABB、BPGETOBB
- IRVBKLSH
- IRVHOMING
- IRVGETMSR、IRVGETMSL
- IRVOVRDANYVP
- SRWRTCSV、UPLDFIL、MAKEDIR
- SROUTSIG
- IRVSAVIR、IRVLODIR
- IRVCALDATA

- IRVGS2EXE
- IRVWAITLOG
- IRVCAMOFF、IRVCAMON、IRVCAMCHK
- GRID_UFRAME、GRID_UTOOL
- IRVSAVPCD

备忘录

若要从 TP 程序调出 KAREL 程序，必须将系统变量 $KAREL_ENB 设定为 TRUE。

关于 KAREL 程序的使用方法，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)的 KAREL 程序的说明。

6.2.1. IRVSNAP、IRVFIND

IRVSNAP 和 IRVFIND 可进行的处理是：将拍摄的图像暂时存储在图像寄存器内，日后取出图像寄存器内的图像进行检出。

IRVSNAP

在指定视觉程序拍摄条件下拍摄，并将拍摄的图像存储到图像寄存器内。此外，还将指定的视觉程序的检出所需的数据（相机为固定于机器人的相机时的机器人位置等）也存储到图像寄存器中。若要使用已存储在图像寄存器中的图像进行检出，使用后面说明的 IRVFIND。通过组合 IRVSNAP 和 IRVFIND，进行与视觉检出命令同等的处理。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名

以字符串来指定视觉程序名。

参数 2：相机视图编号

当为多台相机的视觉程序时，指定相机视图的编号。当为 1 台相机的视觉程序时，指定 1。

参数 3：图像寄存器序号

指定存储图像的图像寄存器的编号。

IRVFIND

使用已被存储在图像寄存器中的图像，执行指定的视觉程序的检出。若要将图像存储在图像寄存器中时，使用前面说明的 IRVSNAP。通过组合 IRVSNAP 和 IRVFIND，进行与视觉检出命令同等的处理。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名

以字符串来指定视觉程序名。

参数 2：相机视图编号

当为多台相机的视觉程序时，指定相机视图的编号。当为 1 台相机的视觉程序时，指定 1。

参数 3：图像寄存器序号

指定用于检出的图像寄存器的编号。

程序例

工件箱内有正反两面混合存在的工件，该应用程序有表面（正面）用视觉程序和背面（反面）用视觉程序，当执行表面（正面）检测而没有找到工件时，用同样的图像执行背面（反面）检测，该程序例如下所示。

```
1: CALL IRVSNAP(FRONT, 1, 1)
2: CALL IRVFIND(FRONT, 1, 1)
3: VISION GET_OFFSET FRONT VR[1] JMP LBL[10]
4: JMP LBL[20]
5:
6：LBL[10]
7: CALL IRVFIND(BACK, 1, 1)
8: VISION GET_OFFSET BACK VR[1] JMP LBL[99]
9:
10：LBL[20]
11: J P[5] 500mm/sec FINE VOFFSET, VR[1]
```

6.2.2. ACQVAMAP、CLRVAMAP

作为控制 3 维广域传感器的功能，提供有 ACQVAMAP 和 CLRVAMAP。

ACQVAMAP

用指定的 3 维广域传感器取得 3 维分布图。将得到的 3 维分布图和 3 维广域传感器的数据名称关联管理，并保存在机器人控制装置内，直至用 ACQVAMAP 取得新的 3 维分布图，或用后述的 CLRVAMAP 明确进行清除，或者是关闭机器人控制装置的电源。

此 KAREL 程序取如下参数。

参数 1：传感器名

指定 3 维广域传感器的视觉数据名。

参数 2：标记

若指定 1，则将新取得的 3 维分布图与已取得的 3 维分布图进行合并。省略参数时，或指定了 0 时，不予合并。通常情况下不予指定。

CLRVAMAP

清除所指定的 3 维广域传感器的 3 维分布图。通常，无需清除已取得的 3 维分布图，但是因某种理由而希望清除时，请使用此功能。

此 KAREL 程序取如下参数。

参数 1：传感器名

指定 3 维广域传感器的视觉数据名。

程序例

下面示出以 3 维广域传感器取得 3 维分布图，使用已得到的 3 维分布图进行检出而计算补正数据的程序示例。

```
1：CALL ACQVAMAP('SENSOR1')
2: VISION RUN_FIND 'VISION1'
3: VISION GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[99]
```

3 维广域传感器个别提供有取得 3 维分布图的命令和进行检出的命令，因而可以进行相同 3 维分布图检出的重试。下面示出进行重试时的示例。

```
 1：CALL ACQVAMAP('SENSOR1')
 2:
 3: VISION RUN_FIND 'VISION1'
 4: VISION GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[1]
 5：JMP LBL[2]
 6:
 7：LBL[1]
 8：VISION RUN_FIND 'VISION2'
 9: VISION GET_OFFSET 'VISION2' VR[1] JMP LBL[99]
10:
11：LBL[2]
```

关于 3 维分布图

机器人控制装置内能够保存的 3 维分布图数量有其上限。缺省设定为 1 个。

希望保存多个 3 维分布图时，在系统设定画面上变更“3 维分布图内存”。详情请参阅“II.1.8. 系统设定(P.84)”。

由于存储器容量的问题，并不限于能够所有保存相当于 3 维广域传感器的 3 维分布图。3 维分布图内存少于为保存所有 3 维分布图所需的存储区域时，ACQVAMAP 按如下顺序选择要使用的存储区域。

1. 保存有相同传感器名的 3 维分布图的区域
2. 尚未保存 3 维分布图的未使用区域
3. 保存有最旧的 3 维分布图的区域

如有希望长期进行保存起来的 3 维分布图时，在调用 ACQVAMAP 之前，以 CLRVAMAP 清除使用后的 3 维分布图，就可控制再利用哪一个区域。

譬如，3 维分布图保存区域数为 2 个，在 3 台 3 维广域传感器上取得标准密度的 3 维分布图时，在执行如下样本程序时，第 9 行的 ACQVAMAP(‘SENSOR3’)，在保存有第 1 行的 ACQVAMAP(‘SENSOR1’)取得的 3 维分布图的区域中写入新的 3 维分布图，因在执行程序后，成为留下了 SENSOR2 和 SENSOR3 的 3 维分布图的状态。

```
 1：CALL ACQVAMAP('SENSOR1')
 2: VISION RUN_FIND 'VISION1'
 3: VISION GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[99]
 4:
 5：CALL ACQVAMAP('SENSOR2')
 6：VISION RUN_FIND 'VISION2'
 7: VISION GET_OFFSET 'VISION2' VR[2] JMP LBL[99]
 8:
 9：CALL ACQVAMAP('SENSOR3')
10：VISION RUN_FIND 'VISION3'
11: VISION GET_OFFSET 'VISION3' VR[3] JMP LBL[99]
```

希望留下第 1 行的 ACQVAMAP(‘SENSOR1’)取得的 3 维分布图时，如下列程序例所示那样，在执行 ACQVAMAP(‘SENSOR3’)之前，清除 SENSOR2 的 3 维分布图（第 9 行）

```
 1：CALL ACQVAMAP('SENSOR1')
 2: VISION RUN_FIND 'VISION1'
 3: VISION GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[99]
 4:
 5：CALL ACQVAMAP('SENSOR2')
```

```
 6：VISION RUN_FIND VISION2
 7: VISION GET_OFFSET 'VISION2' VR[2] JMP LBL[99]
 8:
 9：CALL CLRVAMAP('SENSOR2')
10:
11：CALL ACQVAMAP('SENSOR3')
12：VISION RUN_FIND 'VISION3'
13: VISION GET_OFFSET 'VISION3' VR[3] JMP LBL[99]
```

关于 3 维分布图的合并

可以改变曝光时间和光量而合并已取得的多幅 3 维分布图。

在下述情况下有望获得效果。

- 在单一的曝光时间内，由亮色系和暗色系构成的工件无法被识别为一个整体。
- 受投影机光量不均的影响，无法识别整个工件。

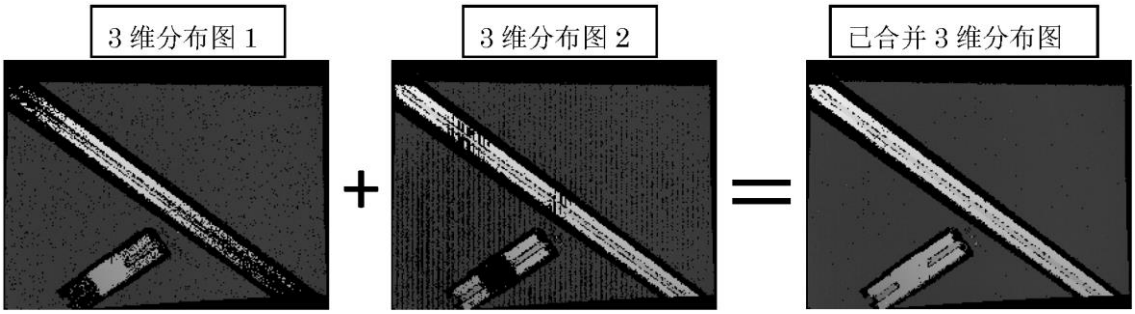


图 6.2.2-1 3 维分布图合并示例

⚠ 注 意

1. 由于多次取得 3 维分布图，因而测量时间将会延长。
2. 只有由相同的 3 维广域传感器视觉程序取得的 3 维分布图才能合并。
3. 从 TP 程序调用 ACQVAMAP 进行合并。无法从示教画面进行合并。

备忘录

已合并的 3 维分布图，可通过执行时监视或者打开示教画面进行确认。

以下的样本程序中，在第 1 行的 ACQVAMAP 中取得第 1 个 3 维分布图。在第 2 行，使用视觉变量盖写曝光时间，在第 3 行的 ACQVAMAP 取得新的 3 维分布图的同时，向第 1 行中取得的 3 维分布图进行合并。

```
1：CALL ACQVAMAP('SENSOR1')
2：VISION OVERRIDE ‘EXPO’ 40.0
3：CALL ACQVAMAP('SENSOR1',1)
```

6.2.3. IRVTRAIN

使用 IRVTRAIN 时，可通过 TP 程序对图案匹配工具的模型进行示教。

我们将使用 IRVTRAIN 而进行图案匹配工具的模型示教的功能叫做“外部模型示教功能”。
将希望示教什么样的模型预先记载在 XML 格式的文本文件中。我们将此文本文件叫做“模型示教文件”。
模型示教文件中，除了要示教的模型形状外，还可以指定检出参数。

外部模型示教功能有下述 2 种示教模式。通过模型示教文件指定以哪一种模式进行示教。

使用图形
使用圆、长方形、线、圆弧之类的图形指定希望示教的模型的形状。图形的配置和大小，以毫米（mm）来指定。

使用图像
使用指定图像的指定部分对模型进行示教。可使用当场拍摄的图像进行示教，或者使用事先拍摄并保存的图像文件进行示教。

使用外部模型示教功能对图案匹配工具的模型进行示教时，如同在示教画面上进行模型示教时一样，变更的内容将被保存在视觉数据中。

外部模型示教功能，与在示教画面上进行模型示教时比较，具有如下效果。

- 能以图形来指定模型的形状，因而可不受图像的噪音和工件个体差异的影响而对完美的模型图案进行示教。
- 不用操作视觉的示教画面就可改写图案匹配工具的模型，因而不熟悉 iRVision 的作业人员，也可简单实施品种切换和品种添加等作业。
- 即使没有实际工件和相机，也可以事前准备文本文件，因而，可将品种切换和品种添加时的故障中断时间控制在最小限度内。
- 形状相同而尺寸不同的工件有多个时，通过使用寄存器间接指定，只要准备一个文本文件就可以进行应对。
- 可以减少视觉程序的个数，因而减轻 FROM 容量问题和 TP 程序过于复杂的问题。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名
指定示教对象的视觉程序的名称。可以使用字符寄存器而进行间接指定。

参数 2：模型示教文件名
指定记载有与模型的示教相关的各类信息的文本文件名。可以使用字符寄存器而进行间接指定。

程序例

```
1: CALL IRVTRAIN (视觉程序名, 模型示教文件名)
```

⚠ 注 意

在打开示教对象的视觉程序的示教画面的状态下执行外部模型示教时会发出报警。请在关闭示教对象的视觉程序的示教画面后执行外部模型示教。

6.2.3.1. 模型示教文件

希望示教什么样的模型，预先记载在模型示教文件中。

模型示教文件中记载有如下信息。

- 图案匹配工具名
- 示教模式（使用图形示教，还是使用图像示教）
- 使用图形进行模型示教时，图形的位置和大小等的信息
- 描述在使用图像进行模型示教时拍摄图像或从文件加载的信息

图形的尺寸，除了在模型示教文件内以数值直接指定外，还可以使用寄存器间接指定。

使用寄存器间接指定时，即使不变更模型示教文件，只要变更寄存器的值并再执行 IRVTRAIN，就可进行模型的再示教。

但是，由于是基于执行 IRVTRAIN 的时刻的寄存器的值而进行模型示教，只是变更寄存器的值，是不会进行模型的再示教的。

此外，还可以配合模型的示教而变更以下的检出参数。

例如，要示教的模型的形状为圆形时，可以禁用角度的检索。

- 模型 ID
- 评分的阈值
- 对比度的阈值
- 重叠领域
- 失真阈值
- 关注区域的阈值
- 关注区域的容许误差
- 忽略明暗的方向
- 角度的检索范围
- 大小的检索范围
- 扁平率的检索范围

模型示教文件的保存位置

外部模型示教功能运行时参照指定文件夹（缺省设定下为 MC:¥VISION¥TRAIN¥）中的模型示教文件以及用于模型示教的图像文件。

请在存储卡中创建此文件夹，并将准备好的模型示教文件存储在此文件夹内。

模型示教文件的格式

模型示教文件以 XML 进行记述。

文件的内容有不完善的地方时，在执行 IRVTRAIN 时，最初有不完善的行的行编号输出报警。

备忘录

以 XML 记载的文本文件，可使用 Microsoft Internet Explorer®等阅读器来进行格式的确认。建议在执行外部模型示教之前通过阅读器进行确认，确认模型示教文件符合 XML 的格式。

使用图形对长方形的模型进行示教时的举例：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
  <visiontrain>
  <gpmtool name="GPM Locator Tool 1">
    <gpmmodel>
      <shape type="rect">
      <size>R[1] R[2]</size>
      </shape>
    </gpmmodel>
  </gpmtool>
</visiontrain>
```

使用图形，对形状更加复杂的模型进行示教时的举例：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<visiontrain>
  <gpmtool name="GPM Locator Tool 1">
    <gpmmodel model-id="1" train-height="20">
      <shape type="polyline" closed="true">
        <point>12.0 12.0</point>
        <point>0.0 12.0</point>
        <point>0.0 0.0</point>
        <point>10.0 0.0</point>
        <point type="arc-to" radius="2">12.0 2.0</point>
      </shape>
      <shape type="circle" extra-care="true">
        <point>3.5 3.5</point>
        <value name="radius">R[1]</value>
      </shape>
    </gpmmodel>
    <gpmrunparams>
      <value name="score-thresh">70</value>
      <value name="contrast-thresh">50</value>
    </gpmrunparams>
  </gpmtool>
</visiontrain>
```

使用拍摄的图像进行模型示教时的举例：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<visiontrain>
  <gpmtool name="GPM Locator Tool 1">
    <gpmmodel model-id="1">
      <image>snap</image>
      <trainroi>
        <point>100 100</point>
        <size>140 240</size>
      </trainroi>
    </gpmmodel>
    <gpmrunparams>
      <value name="score-thresh">80</value>
      <value name="contrast-thresh">30</value>
    </gpmrunparams>
  </gpmtool>
</visiontrain>
```

使用图像文件进行模型示教时的举例：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<visiontrain>
  <gpmtool name="GPM Locator Tool 1">
    <gpmmodel>
      <image center-origin="true">square1.png</image>
      <trainroi>
        <point>100 100</point>
        <size>140 240</size>
      </trainroi>
    </gpmmodel>
    <gpmrunparams>
      <value name="score-thresh">80</value>
      <value name="contrast-thresh">30</value>
    </gpmrunparams>
  </gpmtool>
</visiontrain>
```

标签和属性，除了直接在文件中记载值外，还可以使用寄存器进行间接指定。
上述举例也个多个位置有使用。

间接指定如下所示。

R[ ]
希望间接指定数值时，用数值寄存器进行间接指定。记载为“R[寄存器编号]”。

SR[ ]
希望间接指定字符串时，用字符寄存器进行间接指定。记载为“SR[寄存器编号]”。

模型示教文件的标签如下：

<VISIONTRAIN>标签

这是模型示教文件的最上位的标签。表示此 XML 文件是 iRVision 的外部模型示教用的模型示教文件。

```
<visiontrain>...</visiontrain>
```

务必将<gpmtool>标签作为子节点予以记载。没有可指定的属性。

<GPMTOOL>标签

这是用来指定成为示教对象的图案匹配工具的标签。

```
<gpmtool  name=”gpm_tool_name”>...</gpmtool>
```

作为<visiontrain>标签的子节点，对希望示教的 1 个图案匹配工具逐个进行记载。在进行多个图案匹配工具的模型示教时，记载多个<gpmtool>标签。作为子节点可分别拥有一个<gpmmodel>标签和一个<gpmrunparams>标签。

可以指定如下属性。

name
指定示教对象的图案匹配工具的名称。不可省略。可以使用字符寄存器而进行间接指定。字符串的大写字母 / 小写字母、半角 / 全角、空格的有无被区分看待。

<GPMMODEL>标签

是用来指定模型信息的标签。

```
<gpmmodel  model-id=”val1”  train-height=”val2”>...</gpmmodel>
```

作为<gpmtool>标签的子节点记载。在相同<gpmtool>标签上不可记载多个<gpmmodel>标签。
可拥有下述子节点。

- <shape>标签
- <image>标签
- <trainarea>标签
- <trainroi>标签

- <origin>标签
- <mask>标签

使用图形进行模型示教，还是使用图像进行模型示教，根据<gpmmodel>标签下有<shape>标签和<image>标签的哪一方来决定。
将<shape>标签和<image>标签都予记载时会发出报警。

此标签可以指定下述属性。

model-id
指定图案匹配工具的模型 ID。可以指定从-2147483647 到 2147483646 的整数。可以省略。省略时，直接使用图案匹配工具中已被示教的模型 ID。
可以使用寄存器进行间接指定。

train-height
使用图形进行模型示教时，以毫米（mm）来指定补正中使用的坐标系上的补正平面的 Z 高度。可以省略。省略时，使用视觉程序中已被设定的补正平面的 Z 高度。
可以使用寄存器进行间接指定。

备忘录

train-height 属性的值，是在进行模型示教时视为有图形的面的高度。即使在模型示教文件中指定此值，视觉程序中已被设定的补正平面的 Z 高度也不会被变更。

<SHAPE>标签

是用于指定图形的形状的标签。

```
<shape type=”text” closed=”bool” light-inside=”bool” light-left=”bool” extra-care=”bool”>...</shape>
```

作为<gpmmodel>标签的子节点进行记载。一个<shape>标签表示一个长方形、圆、或者一条折线，通过记载多个<shape>标签即可表述复杂的形状。

可以指定如下属性。

type
指定图形的类型。不可省略。指定如下任何一个值。

- rect 长方形
- circle 圆
- polyline 组合直线与圆弧的折线

closed
图形的类型为 polyline 时，以 TRUE 或 FALSE 来指定折线是否封闭。指定 TRUE 时，用直线来连结折线的始点和终点。可以省略。省略时成为 FALSE。

light-inside
图形的类型为 rect 或者 circle 时，以 TRUE 或 FALSE 来指定图形的明暗方向。指定 TRUE 时，成为内侧明亮的图形；指定 FALSE 时，成为内侧暗淡的图形。可以省略。省略时成为 FALSE。

light-left

当图形的类型为 polyline 时，用 TRUE 或 FALSE 指定图形的明暗方向。从起点到终点，线的左侧变得明亮，指定 FALSE 时，线的左侧变暗。可以省略。省略时成为 FALSE。

extra-care

以 TRUE 或 FALSE 来指定是否将此图形作为关注区域。指定 TRUE 时，由此<shape>标签指定的图形成为关注区域。可以省略。省略时成为 FALSE。

图形的类型中指定了 rect 时，在<shape>标签的子节点中记载<point>、<size>、<value>标签，以指定长方形的位置、大小以及旋转角度。

```
<shape type=”rect” light-inside=”bool” extra-care=”bool”>
  <point type=”text”>x y</point>
  <size>dx dy</size>
  <value name=”angle”>a</value>
</shape>
```

按如下所示方式指定子节点。

<point>

指定长方形的位置。单位为毫米（mm）。可以省略。省略时，以长方形的中心定位于（0, 0）的方式配置长方形。

可通过选项在 type 属性中指定 upper-left 或者 center。指定 upper-left 时，以长方形的左上角定位于指定位置的方式配置长方形，指定 center 时，以长方形的中心定位于指定位置的方式配置长方形。省略了 type 属性时，变为指定了 center。

<size>

指定长方形的大小。单位为毫米（mm）。不可省略。

<value>

指定长方形的旋转角度。单位为度（°）。务必在 name 属性中指定 angle。旋转中心为用<point>标签指定的点。可以省略。省略时，旋转角度成为 0°。

将<size>标签的值的 2 个数值设为相同时将会成为正方形。

备忘录

图形的类型中指定了 circle 时，在<shape>标签的子节点中记载<point>标签和<value>标签，指定圆的位置和大小。

```
<shape type=”circle” light-inside=”bool” extra-care=”bool”>
  <point>x y</point>
  <value name=”radius”>r</value>
</shape>
```

按如下所示方式指定子节点。

<point>

指定圆的中心位置。单位为毫米（mm）。属性不予指定。可以省略。省略时，以圆的中心定位于（0, 0）的方式配置圆。

<value>

指定圆的半径。单位为毫米（mm）。不可省略。务必在 name 属性中指定 radius。

图形的类型中指定了 polyline 时，在子节点中记载<point>标签，并指定折线的顶点位置。

```
<shape type=”polyline” closed=”bool” light-left=”bool” extra-care=”bool”>
  <point>x1 y2</point>
  <point>x2 y2</point>
  ...
</shape>
```

按如下所示方式指定子节点。

<point>
指定折线的顶点的位置。单位为毫米（mm）。一个<point>标签表示一个顶点，通过记载多个<point>标签来表述由多个顶点构成的折线。务必记载 2 个以上。

在缺省设定下设为通过直线来连结顶点和顶点，但是可通过在 type 属性中指定 arc-to，用圆弧来连结前面的顶点和该顶点。圆弧的半径等，使用 radius 属性、clockwise 属性、roundabout 属性来指定。
详情请参阅<point>标签的说明。

<TRAINAREA>标签

是在使用图形进行模型示教时，用来指定模型区域的标签。

```
<trainarea>
  <point>...</point>
  <size>...</size>
</trainarea>
```

使用图形进行模型示教时的模型区域，以包围由<shape>标签指定的图形的方式被自动计算，因此，通常无需使用<trainarea>标签进行指定。希望将与标准不同的范围设为模型区域时，可作为<gpmmodel>标签的子节点记载<trainarea>标签，指定模型区域的位置和大小。可以省略。没有可指定的属性。在子节点中记载<point>标签、<size>标签，指定区域的位置和大小。

按如下所示方式指定子节点。

<point>
以毫米（mm）来指定区域左上的坐标值。不可省略。属性不予指定。

<size>
以毫米（mm）来指定区域的大小。不可省略。属性不予指定。

备忘录
在省略了<trainarea>标签时，从由<shape>标签指定的图形和模型原点(0, 0)全都包括在内的外接长方形（下图所示的虚线），向上下左右各扩展 10 个像素的长方形（下图所示的实线）即为模型区域。

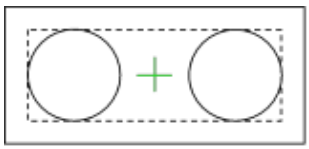


图 6.2.3.1-1 模型区域

<IMAGE>标签

是用来指定使用于模型示教的图像的标签。

```
<image  center-origin="bool">val</image>
```

指定在使用图像进行模型示教时，使用哪一个图像进行模型示教。作为<gpmmodel>标签的子节点进行记载。不可记载子节点。

将新拍摄的图像使用于模型示教时，在标签的值中记载为 snap。将预先准备好的图像文件使用于模型示教时，以附带扩展名的方式记载图像文件名。图像文件的类型支持 BMP 和 PNG。也可使用字符寄存器而间接指定值。

可以指定如下属性。

center-origin

以 TRUE 或 FALSE 来指定是否将模型原点设定为旋转中心。指定 TRUE 时，自动计算已被示教的模型的旋转中心将模型原点设定为旋转中心。指定 FALSE 时，模型原点会被维持下来，以便在以用于示教的图像进行检出时输出与以前的模型相同的检出位置。可以省略。省略时成为 FALSE。

⚠ 注 意

需要加以运用，以便在利用外部模型示教功能进行模型的再示教时，不需要进行基准位置的再设定和机器人的示教修正。关于具体应用方法，请参阅《II.6.2.3.2. 运用方法(P.758)》。

<TRAINROI>标签

是在使用图像进行模型示教时，用来指定模型区域的标签。

```
<trainroi>
  <point>x  y</point>
  <size>dx  dy</size>
</trainroi>
```

指定将图像的哪个范围作为模型进行示教。作为<gpmmodel>标签的子节点进行记载。使用图像进行模型示教时务必进行记载。没有可指定的属性。在子节点中记载<point>标签、<size>标签，指定区域的位置和大小。

按如下所示方式指定子节点。

<point>

以像素（pix）来指定希望作为图像的模型进行示教的范围的左上的坐标值。不可省略。属性不予指定。

<size>

以像素（pix）来指定希望作为图像的模型进行示教的范围的大小。不可省略。属性不予指定。

<ORIGIN>标签

以像素（pix）来指定希望作为模型原点进行示教的位置的坐标值。

```
<origin>x  y</origin>
```

作为<gpmmodel>标签的子节点进行记载。在标签的值中，用空格来隔开 2 个数值进行记载。2 个数值按照 vt、hz 的顺序记载。可用寄存器来进行间接指定。没有可指定的属性。不可记载子节点。

<MASK>标签

指定希望在模型上遮蔽的区域。

```
<mask>
  <shape type="rect" mask-inside="false">
    <point>R[1] R[2]</point>
    <size>200 300</size>
    <value name="angle">30</value>
  </shape>
</mask>
```

作为<gpmmodel>标签的子节点进行记载。仅在将<image>标签用作<gpmmodel>标签的子节点并使用图像进行模型示教时才可使用。没有可指定的属性。

指定以下子节点。

<shape>

指定遮蔽图形。

基本指定内容与作为<gpmmodel>标签子节点的<shape>标签相同，但是存在以下区别。

- 指定形状的数值通过坐标系指定，该坐标系的原点位于指定为模型的范围的左上角。
- type 属性只能指定 rect（矩形）。
- 不能指定 light-inside 属性和 extra-care 属性。type 属性为 rect 时无法指定的属性无法指定。
- mask-inside 属性可指定为用于遮蔽的属性。属性值为 true 或 false，初始值为 true。设定为 true 时，指定图形内侧设定为遮蔽；设定为 false 时，指定图形外侧设定为遮蔽。

备忘录

1. 已在图案匹配工具中设定过遮蔽时，其设定将被忽略。
2. <mask>标签的子节点内可指定多个<shape>标签。此时，遮蔽图形会按照 xml 中描述的顺序写入。遮蔽图形重合时，以后写入的遮蔽指定内容为优先。

<SIZE>标签

是用来指定长方形大小的标签。

```
<size>dx dy</size>
```

作为<shape>、<trainarea>、<trainroi>标签的子节点进行记载。在标签的值中，用空格来隔开 2 个数值进行记载。2 个数值，其单位为毫米（mm）时按照 x、y 的顺序进行记载，其单位为像素（pix）时，则按照 vt、hz 的顺序进行记载。可用寄存器来进行间接指定。没有可指定的属性。不可记载子节点。

<POINT>标签

是用来指定点的位置的标签。

```
<point type=”text” radius=”r” clockwise=”bool” roundabout=”bool”>x y</point>
```

作为<shape>、<trainarea>、<trainroi>标签的子节点进行记载。在标签的值中，用空格来隔开 2 个数值进行记载。2 个数值，其单位为毫米（mm）时按照 x、y 的顺序进行记载，其单位为像素（pix）时，则按照 vt、hz 的顺序进行记载。

也可用寄存器来进行间接指定。

不可记载子节点。

可以指定如下属性。

type

作为点的类型指定如下任何一种类型。

- center 在希望指定长方形的中心位置时使用。
- upper-left 在希望指定长方形的左上位置时使用。
- arc-to 希望在折线中包含圆弧时使用。

radius

点的类型为 arc-to 时，以 mm 来指定圆弧的半径。不可省略。

clockwise

点的类型为 arc-to 时，以 TRUE 或 FALSE 来指定圆弧的行进方向。指定 TRUE 时，成为从始点向着终点沿顺时针方向的圆弧，指定 FALSE 时，成为沿逆时针方向的圆弧。可以省略。省略时成为 FALSE。

roundabout

点的类型为 arc-to 时，以 TRUE 或 FALSE 来指定圆弧的路径。指定 TRUE 时，成为从始点向着终点绕远路的圆弧；指定 FALSE 时，成为绕近道的圆弧。可以省略。省略时成为 FALSE。

下面所示为圆弧属性的指定举例。

```
<point>x1  y1</point>
<point  type=”arc-to”  radius=”r”  clockwise=”bool1”  roundabout=”bool2>x2  y2</point>
```

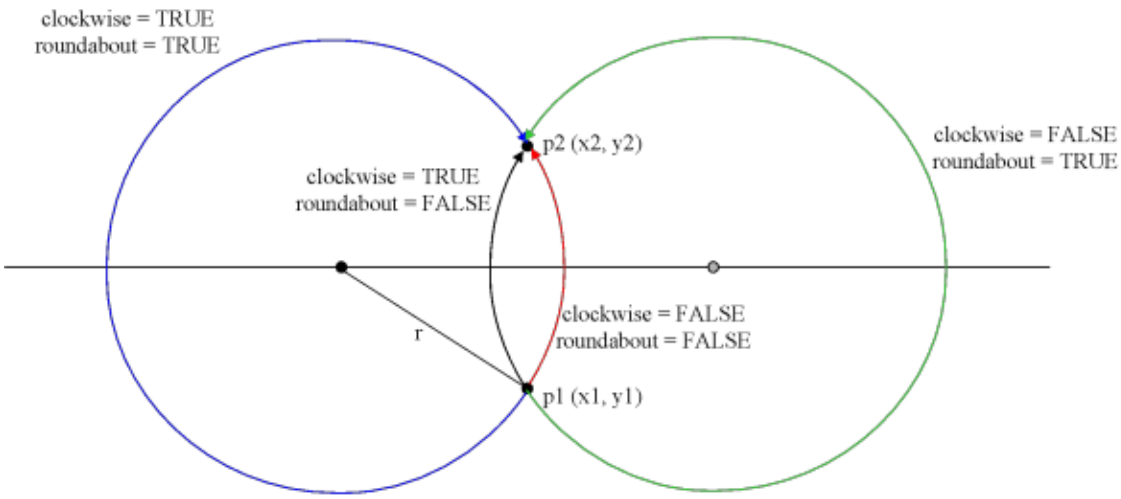


图 6.2.3.1-2 圆弧的指定举例

<GPMRUNPARAMS>标签

是用于指定检出参数的标签。

<gpmrunparams>...</gpmrunparams>

作为<gpmtool>标签的子节点进行记载，并将检出参数的信息记载在<gpmrunparams>和</gpmrunparams>标签之间。
没有可指定的属性。
在子节点中记载<value>标签，指定哪一个参数，设为多少。

<VALUE>标签

是用于指定值的标签。

<value name="text">...</value>

作为<shape>标签和<gpmrunparams>标签的子节点使用。
不可记载子节点。

可以指定如下属性。

name
指定参数的名称。不可省略。可以指定下表所示的参数。

参数名	说明
radius	指定圆的半径。 可以使用寄存器进行间接指定。
angle	指定旋转角度。 可以使用寄存器进行间接指定。
score-thresh	在从 10.0 到 100.0 的范围内指定评分的阈值。 可以使用寄存器进行间接指定。
contrast-thresh	在从 1 到 200 的范围内指定对比度的阈值。 可以使用寄存器进行间接指定。
overlap-thresh	在从 0.0 到 100.0 的范围内指定重叠领域。 可以使用寄存器进行间接指定。
fit-err-thresh	在从 0.1 到 5.0 的范围内指定失真阈值。 可以使用寄存器进行间接指定。
extra-care-thresh	用从 10.0 到 100.0 的实数来指定关注区域的阈值。 可以使用寄存器进行间接指定。
extra-care-float	以 TRUE 或 FALSE 来指定关注区域的容许误差。 指定 TRUE 时容许关注区域的误差。
ignore-polarity	以 TRUE 或 FALSE 来指定忽略明暗度的方向。 指定 TRUE 时，在执行检出时忽略明暗的方向。
angle-enabled	以 TRUE 或 FALSE 来指定角度的检索启用 / 禁用。 指定 TRUE 时，启用角度的检索。
angle-nom	在从-180.0 到 180.0 之间的范围内指定角度的检索范围基准值。 可以使用寄存器进行间接指定。
angle-min	在从-180.0 到 180.0 的范围内指定角度的检索范围最小值。 可以使用寄存器进行间接指定。
angle-max	在从-180.0 到 180.0 的范围内指定角度的检索范围最大值。 可以使用寄存器进行间接指定。
scale-enabled	以 TRUE 或 FALSE 来指定大小的检索启用 / 禁用。 指定 TRUE 时，启用大小的检索。

参数名	说明
scale-nom	在从 25.0 到 400.0 的范围内指定大小的检索范围基准值。 可以使用寄存器进行间接指定。
scale-min	在从 25.0 到 400.0 的范围内指定大小的检索范围最小值。 可以使用寄存器进行间接指定。
scale-max	在从 25.0 到 400.0 的范围内指定大小的检索范围最大值。 可以使用寄存器进行间接指定。
aspect-enabled	以 TRUE 或 FALSE 来指定扁平率的检索启用 / 禁用。 指定 TRUE 时，启用扁平率的检索。
aspect-nom	在从 50.0 到 100.0 的范围内指定扁平率的检索范围基准值。 可以使用寄存器进行间接指定。
aspect-min	在从 50.0 到 100.0 的范围内指定扁平率的检索范围最小值。 可以使用寄存器进行间接指定。
aspect-max	在从 50.0 到 100.0 的范围内指定扁平率的检索范围最大值。 可以使用寄存器进行间接指定。

记载在<gpmrunparams>标签的子节点中的<value>标签分别独立地覆盖参数。

例如，可以在将 angle-enabled 设为 TRUE 的状态下在 angle-nom 中设定值。这种情况下，设定的 angle-nom 的值在检出时不会被使用，但是参数本身会被改写。

将 angle-enabled 变更为 TRUE 时，无需指定 angle-min 和 angle-max。

备忘录

父标签为<gpmrunparams>时，并非必须记载所有的参数。只是尚未记载的参数不会被变更。IRVTRAIN 将会正常结束。

6.2.3.2. 运用方法

通常的视觉补正时，在对图案匹配工具的模型进行示教后，通过使用已示教的模型检出基准工件，进行基准位置的设定，而后创建针对该工件进行作业的机器人的程序。

另一方面，在使用外部模型示教功能进行模型示教时，最初的工件将会采用相同的步骤，而第 2 个工件以后，则使用以最初的工件进行示教的基准位置或机器人的程序进行补正动作。也就是说，模型示教与基准位置的设定或机器人程序的示教步骤的顺序相反。若要以这样的使用方法进行正确补正，需要把握几个要点加以运用。本节中，就使用图形进行模型示教以及使用图像进行模型示教时各自的运用方法进行说明。

⚠ 注 意

针对相同的图案匹配工具的模型，使用图像进行了再示教，或者使用图形进行了再示教时，在不进行基准位置的再设定或机器人的示教修正的情况下，将无法正确地进行视觉补正。对于最初使用图像进行过示教的视觉程序，为了在以后也使用图像进行再示教，请运用外部模型示教功能。

使用图形的情形

使用图形时，最初的工件的示教步骤如下：

1 进行相机的校准。

2 对视觉程序进行示教。

进行相机校准的选择、补正方法的选择、补正平面的设定等与通常相同的示教。

但是，这里不进行图案匹配工具的模型示教和基准位置的设定。

3 **创建模型示教文件。**

4 **当使用固定于机器人的相机时，将机器人移动至测量位置。**

5 **执行 IRVTRAIN。**

6 **将基准工件安装在基准位置**

7 **执行检出（执行视觉检出命令）。**

8 **设定基准位置（执行设定基准位置命令）。**

9 **对机器人的抓持动作进行示教。**

从第 2 工件起，不进行基准位置的设定和机器人动作的示教。
直接使用以最初的工件进行了设定和示教的基准位置和机器人的动作程序。

从第 2 个工件起，模型示教步骤如下：

1 **创建模型示教文件。**

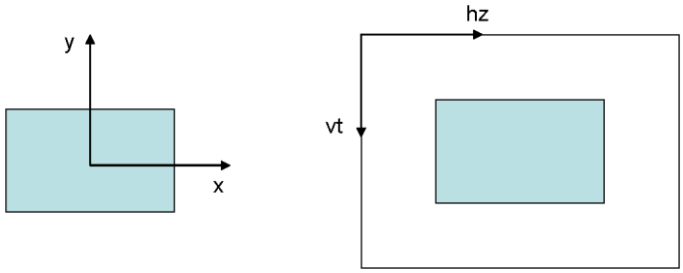
2 **当使用固定于机器人的相机时，将机器人移动至测量位置。**

3 **执行 IRVTRAIN。**

关于图形的投影

使用图形进行模型示教时，以毫米（mm）来指定图形的配置和大小。若要根据以毫米（mm）指定的图形来对模型进行示教，需要将所指定的图形投影到相机图像上。将图形投影到相机图像上时，使用相机的校准数据，因而在执行 IRVTRAIN 之前，相机的校准必须已经完成。

将图形定义为以（x, y）表述的 2 维数据，但是在将图形投影到相机图像时，如下图所示那样，图形的 x 方向会被投影成为图像上的横向（也就是看上去方向不变的方式）。



定义的图形　　被示教的模型

图像上示教模型的大小，由在拍摄时将图形放置在离相机多远的距离决定。
通常情况下，将图形放置在用视觉程序的“补正平面”指定的高度进行投影。
但是有意识想要将图形放在不同的距离而对模型进行示教时，也可以用<gpmmodel>标签的 train-height 属性来指定。

备忘录
train-height 属性的值，是在进行模型示教时放置图形的高度。即使在模型示教文件中指定此值，视觉程序中已被设定的“补正平面的 Z 高度”也不会被变更。

图形一定会视作与相机正对进行投影。
也就是，在模型示教文件中指定圆时，即使在相机的光轴和补正平面不垂直的情况下，也会是正圆作为模型被示教，而并非椭圆。

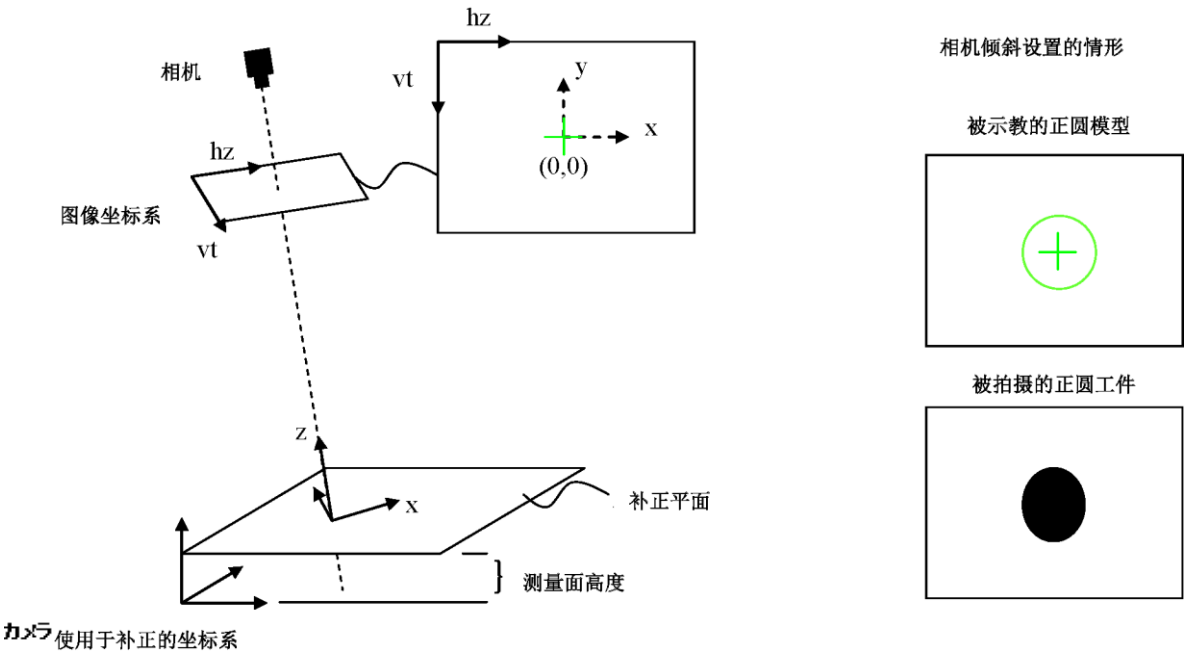


図 6.2.3.2-1 图形的投影示意图

备忘录

相机被倾斜设置时，通过将检出参数的扁平率的检索设为启用，工件将会容易被检出。

关于模型原点

使用图形进行模型示教时，图形的（0, 0）的点成为模型原点。

若要即使对不同形状进行模型示教，在不进行基准位置的再设定或机器人的示教修正的情况下也能拍摄到工件，需要相对机器人抓持的工件上的位置，将模型原点设为相同的位置。

例如，希望通过抓持圆孔的内径拍摄到如下 3 个工件时，要按照任何一个工件的圆孔中心的坐标值都为（0, 0）进行图形的定义。

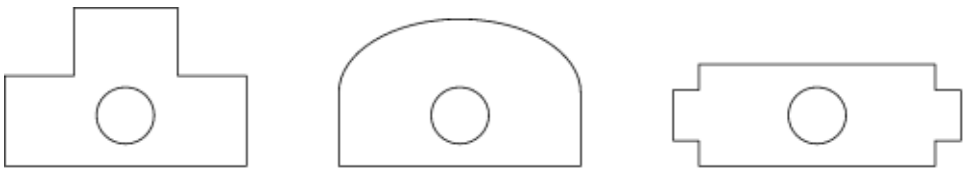


図 6.2.3.2-2 圆孔中心的模型原点

固定于机器人的相机的情形

使用图形进行模型示教时，如前文所述，在模型示教文件中指定的图形将被投影到相机图像上而进行模型示教，但是，当为固定于机器人的相机时，投影方法随手持相机的机器人位置而变化，因而要在将机器人移动到测量位置的状态下执行外部模型示教。

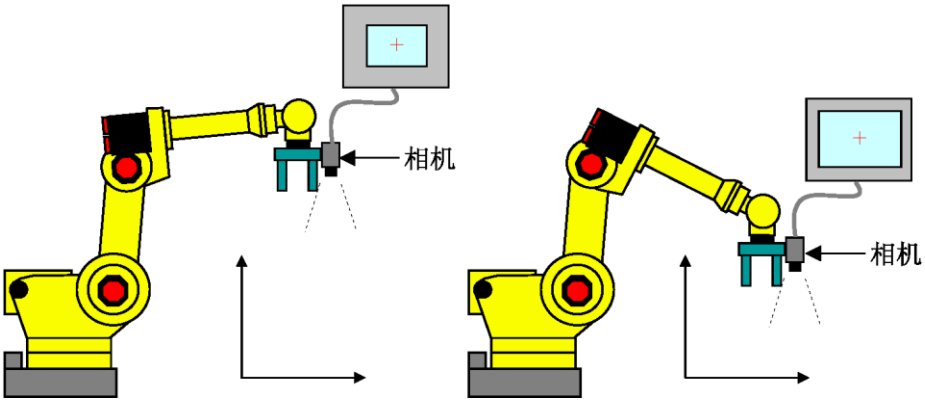


图 6.2.3.2-3 固定于机器人的相机的外部模型示教举例

使用图像的情形

使用图像时，最初的工件的示教步骤如下：

1. **进行相机的校准。**
2. **对视觉程序进行示教。**

   进行相机校准的选择、补正方法的选择、补正平面的设定等与通常相同的示教。
   但是，这里不进行图案匹配工具的模型示教和基准位置的设定。
3. **创建模型示教文件。**
4. **将基准工件安装在基准位置**
5. **当使用固定于机器人的相机时，将机器人移动至测量位置。**
6. **执行 IRVTRAIN。**
7. **执行检出（执行视觉检出命令）。**
8. **设定基准位置（执行设定基准位置命令）。**
9. **对机器人的抓持动作进行示教。**

从第 2 工件起，不进行基准位置的设定和机器人动作的示教。
直接使用以最初的工件进行了设定和示教的基准位置和机器人的动作程序。

从第 2 个工件起，模型示教步骤如下：

1. **创建模型示教文件。**
2. **将基准工件安装在基准位置（只限于用已拍摄的图像进行模型再示教时）。**
3. **当使用固定于机器人的相机时，将机器人移动至测量位置。**
4. **执行 IRVTRAIN。**

若要即使使用图像进行模型再示教，也可以在不进行基准位置的再设定或机器人的示教修正的情况下拍摄到工件，必须在利用新示教的模型检出位于基准位置的工件时，输出与以前的模型相同的值作为检出位置。

要实现这一点，需要在未经补正机器人位置即可抓持的位置和角度上安装工件，然后使用拍摄的图像进行外部模型示教。为了让新模型的模型原点位置与以前的模型相同，模型示教文件内<image>标签的 center-origin 属性需预先设为 FALSE（不指定 center-origin 属性时为 FALSE）。

当工件为旋转对称的形状时，可将模型示教文件内<image>标签的 center-origin 属性预先设为 TRUE，将模型原点设定为旋转中心。如果要以某个视觉程序处理的工件全都是旋转对称，所有工件的模型原点都设定为旋转中心而加以运用时，通过使用此功能，就可以对准新模型位置和以前的模型位置。但是从角度上来说，因用于模型示教的图像中拍摄方向为 0°，除了圆形可忽略角度的情况之外，必须将工件放置在未经补正机器人位置即可抓持的方向上进行拍摄。

⚠ 注 意
利用模型示教文件的<image>标签在 center-origin 属性中指定 TRUE 时，模型原点即被变更。因此，即使是旋转对称的工件，也无法进行正确的补正。 若要为了获得正确的补正而进行模型的再示教，请在未经补正就能够抓持的位置和角度设置了工件的状态下，在 center-origin 属性中指定 FALSE，执行外部模型示教。

备忘录

外部模型示教使得模型示教实现自动化。因此，通常在进行模型示教后不通过示教画面进行遮蔽的设定。
为了在不进行遮蔽设定的情况下就能正确完成模型示教，在拍摄用于模型示教的图像时必须注意以下几点。

- 是否有完善的照明环境
- 背景上是否没有多余的特征
- 工件的边缘是否处于对比度高的状态
- 是否处于噪音少的状态

建议在上述状态下，准备用于进行模型示教的场所。

在一定期间内轮换地取出几个工件的系统等中，希望日后使用相同的图像进行模型示教时，通过将该图像作为图像文件保留起来，就可使用图像文件进行外部模型示教。这样，在执行 IRVTRAIN 时，就不再需要准备实际工件来拍摄图像。但是，作为图像文件保存下来的图像，拍摄时的状态必须满足上述条件。

6.2.3.3. 注意事项

下面就使用外部模型示教功能时的限制事项和注意事项进行说明。

禁止在执行期间关闭电源

⚠ 注 意
执行外部模型示教时，请勿切断电源。 如果在保存视觉数据期间切断机器人控制装置的电源，有可能机器人控制装置内的存储器会损坏，从而影响机器人的动作。

对应视觉数据

外部模型示教功能，对应如下视觉程序。

- 1 台相机的 2 维补正
- 1 台相机的 2.5 维补正

“1 台相机的 2 维补正”，当实际测量时的工件高度与设定基准位置时不同，将无法计算正确的补正量。在希望使用外部模型示教功能，对高度不同的工件进行模型示教时，使用“1 台相机的 2.5 维补正”的“使用指定寄存器的值”模式，在进行模型示教的同时还进行补正平面高度的切换。

对应视觉工具

不可通过外部模型示教来对图案匹配工具以外的工具的模型进行示教。此外，图案匹配工具的检索窗口通过动态窗口的功能而位移时，无法通过外部模型示教来对该图案匹配工具的模型进行示教。

执行次数的限制

生产中（AUTO 模式，且禁用示教器）可执行外部模型示教的每天的次数被限制在 5 次。

另外，在非生产中的状态下执行的外部模型示教（通过示教器再现 TP 程序等情形），其次数不受限制。

备忘录

视觉数据，在缺省设定下设为保存在机器人控制装置的 FROM 模块内。能够写入到在 FROM 模块中使用的闪存中的次数有其上限，若频繁地执行外部模型示教而改写视觉数据，会出现怎么样也不再能写入到 FROM 模块中，从而影响到机器人的动作的情况。为了避免这样的问题，对能够执行外部模型示教的次数设定了上限。

模型的遮蔽和关注区域

执行外部模型示教时，与在图案匹配工具的示教画面上按下“模型示教”按钮进行模型示教时一样，原先已被示教的模型、遮蔽、以及关注区域将被清除。

在使用图形而进行模型示教时，无法对已在图案匹配工具的示教画面上示教的模型进行遮蔽。对于不希望包含在模型的部位，采用不在模型示教文件中作为图形予以定义的方式对应。对于使用图形进行示教的模型，可以在图案匹配工具的示教画面上设定关注区域。

6.2.4. BPGETAABB、BPGETOBB

输出用 3D 斑点群检出工具检出的 3D 斑点群的角位置。

BPGETAABB

输出 3D 斑点群的轴平行边界框（Axis Aligned Bounding Box = AABB）的角位置。

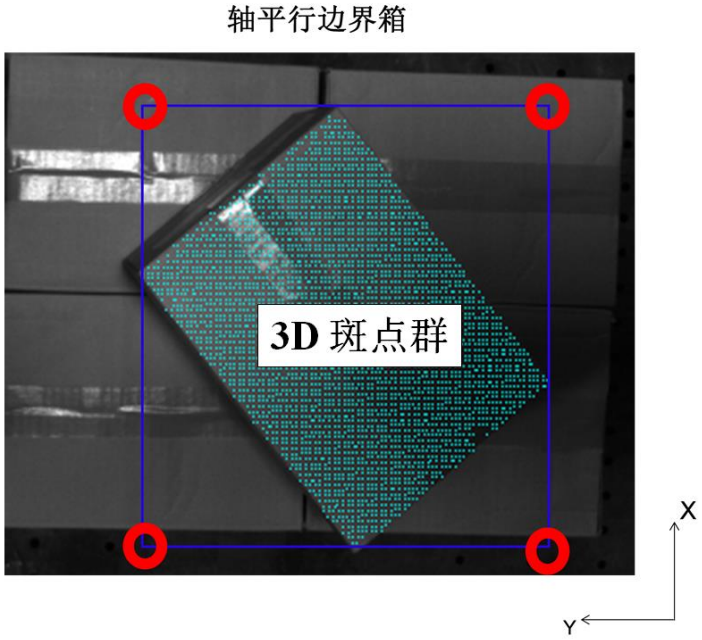


图 6.2.4-1 轴平行边界框

此 KAREL 程序取如下参数。

参数 1：视觉寄存器编号

指定保存有 3D 斑点群的检出结果的视觉寄存器的编号。

参数 2：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群的最小 X 的测量值索引。

参数 3：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群的最大 X 的测量值索引。

参数 4：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群的最小 Y 的测量值索引。

参数 5：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群的最大 Y 的测量值索引。

参数 6：位置寄存器的编号
指定赋予参照用的机器人形态数据的位置寄存器编号。对由参数 9 指定的位置寄存器输出此形态数据。

参数 7：要输出的角位置
指定输出的角位置。
0：下图的长方形 P1P2P3P4 的中心位置 P0
1：下图的角位置 P1
2：下图的角位置 P2
3：下图的角位置 P3
4：下图的角位置 P4

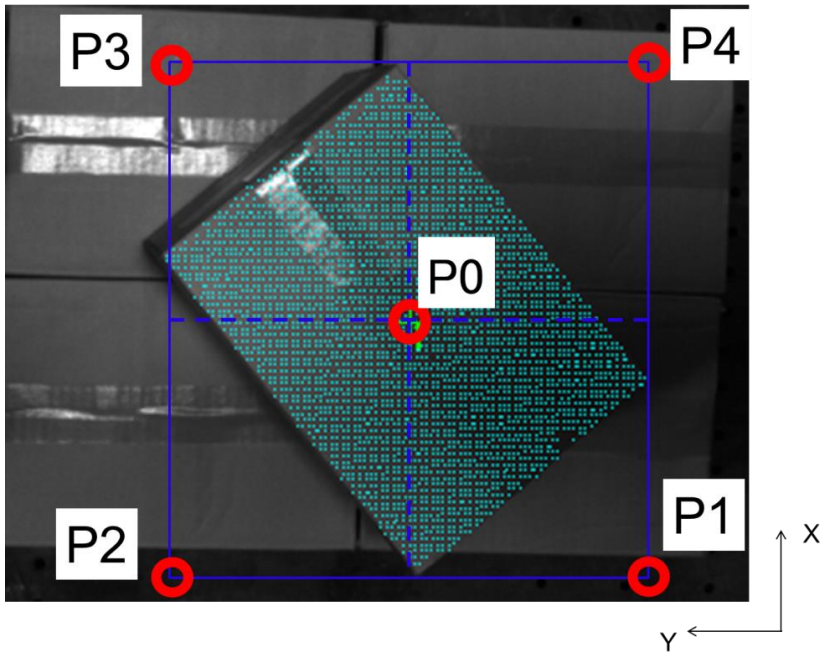


图 6.2.4-2 轴平行边界框的角位置

参数 8：寄存器编号
指定用来输出此程序的状态的寄存器编号。

保存错误编号的寄存器中，根据发生的错误保存如下任何一个值。
0：正常结束。
900：在由参数 1 指定的视觉寄存器编号中尚未设定结果。

901：由参数 6 指定的位置寄存器格式错误。
902：由参数 9 指定的位置寄存器格式错误。

参数 9：位置寄存器编号
输出角位置的位置寄存器的编号。

程序例

下面示出向角位置 P1 移动机器人的样本程序例。

```
1：CALL ACQVAMAP('SENSOR')
2：VISION RUN_FIND 'VISION'
3：VISION GET_OFFSET 'VISION' VR[1] JMP LBL[10]
4：CALL BPGETAABB(1,1,2,3,4,10,1,1,11)
5: IF R[1]<>0, JMP LBL[10]
6: L PR[11] 100mm/sec FINE
7：LBL[10]
```

BPGETOBB

输出 3D 斑点群的方向包围框（Oriented Bounding Box = OBB）的角位置。

⚠ 注 意
使用 BPGETOBB 时，请在 3D 斑点群检出的“检出位置”中选择外接矩形。

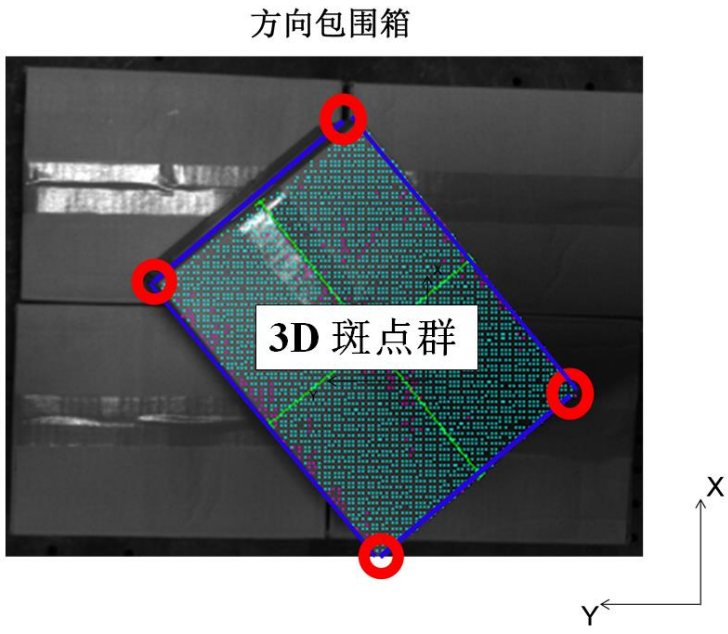


图 6.2.4-3 方向包围框（OBB）

此 KAREL 程序取如下参数。

参数 1：视觉寄存器编号

指定保存有 3D 斑点群的检出结果的视觉寄存器的编号。

参数 2：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群长度的测量值索引。

参数 3：测量值索引
指定保存有 3D 斑点群宽度的测量值索引。

参数 4：位置寄存器的编号
指定赋予参照用的机器人形态数据的位置寄存器编号。此形态数据将输出至由参数 7 指定的位置寄存器。

参数 5：要输出的角位置
指定希望输出的角位置。
0：下图的长方形 P1P2P3P4 的中心位置 P0
1：下图的角位置 P1
2：下图的角位置 P2
3：下图的角位置 P3
4：下图的角位置 P4

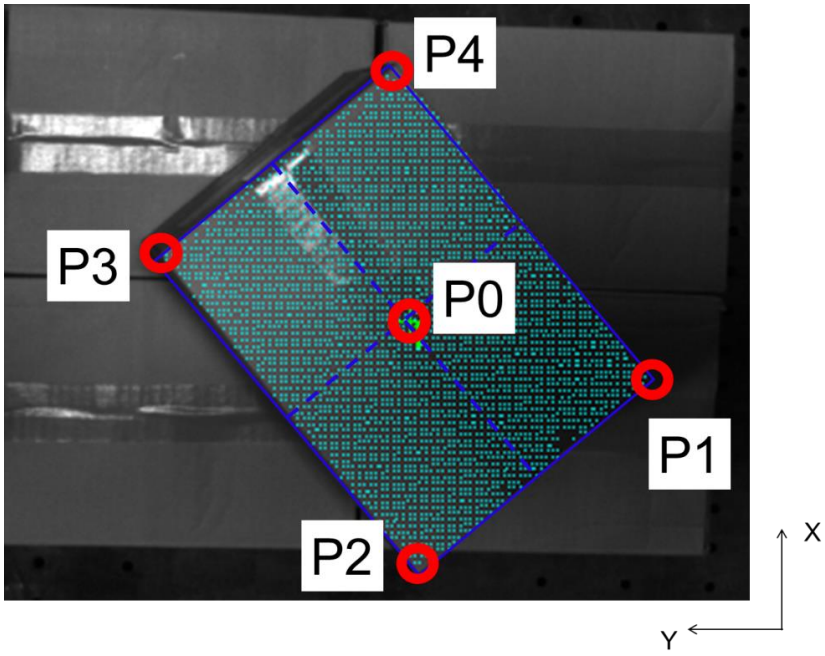


图 6.2.4-4 方向包围框的角位置

参数 6：寄存器编号
指定用来输出此程序的状态的寄存器编号。

保存错误编号的寄存器中，根据发生的错误保存如下任何一个值。
0：正常结束。
900：在由参数 1 指定的视觉寄存器编号中尚未设定结果。
901：由参数 4 指定的位置寄存器格式错误。
902：由参数 7 指定的位置寄存器格式错误。

参数 7：位置寄存器编号

输出角位置的位置寄存器的编号。

程序例

下面示出向角位置 P1 移动机器人的样本程序例。

```
1：CALL ACQVAMAP('SENSOR')
2：VISION RUN_FIND 'VISION'
3：VISION GET_OFFSET 'VISION' VR[1] JMP LBL[10]
4：CALL BPGETAABB (1,1,2,3,4,10,1,1,11)
5: IF R[1]<>0, JMP LBL[10]
6: L PR[11] 100mm/sec FINE
7：LBL[10]
```

6.2.5. IRVBKLSH

IRVBKLSH，是在当前的位置进行除去反向间隙影响的动作的 KAREL 程序。

这个程序引用以下参数。

参数 1：运动组编号

指定执行反向间隙除去动作的机器人的运动组编号

程序例

下例表示在进行相机的校准之前，运动组编号 1 的机器人执行反向间隙除去动作的程序例。

```
1:L P[1] 500mm/sec FINE
2: CALL IRVBKLSH(1)
3: VISION CAMERA_CALIB &amp;apos;CALIB1&amp;apos; REQUEST=1
```

6.2.6. IRVHOMING

IRVHOMING 是无需进行相机校准的、用来执行类型与以往不同的视觉程序的 KAREL 程序。下面将无需相机校准的视觉程序叫做“无需校准的视觉程序”。

在利用无需校准的视觉程序进行检出时，取代视觉检出命令而使用 IRVHOMING。利用 IRVHOMING 执行无需校准的视觉程序时，机器人会自动移动，使相机拍摄的工件位置与示教时作为目标位置进行示教的位置相同。要取得补正量，按通常方式使用取得补正数据命令，而在无需校准的视觉程序中，补正量是示教目标位置时的机器人位置与使用 IRVHOMING 最终到达的机器人位置之差。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名

指定要执行的视觉程序的名称。也可以使用字符寄存器进行间接指定。

参数 2：动作速度

以整数指定机器人的动作速度。单位为 mm/sec。也可以使用寄存器而行间接指定。

程序例

下例表示执行无需校准的视觉程序，取得补正量进行补正动作的程序例。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: CALL IRVHOMING('CALIBLESS', 1000)
3: VISION GET_OFFSET 'CALIBLESS' VR[1] JMP LBL[10]
4: L P[2] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
```

6.2.7. IRVGETMSR、IRVGETMSL

IRVGETMSR 和 IRVGETMSL，是将 1 台相机的良否检查视觉程序中使用的测量值取出到寄存器中的 KAREL 程序。在视觉检出命令后使用。

IRVGETMSL 也可用于将条形码阅读器视觉程序的测量值读取到寄存器。

IRVGETMSR

取出用 1 台相机的良否检查视觉程序的正下方的判定工具的值 1～值 10 指定的测量值。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名

指定 1 台相机的良否检查视觉程序的名称。

参数 2：输出测量值的起始寄存器编号

指定写出测量值的寄存器的起始编号。

在缺省设定下，以这里指定的寄存器为开端输出从值 1 至值 10 的 10 个测量值。

参数 3：要输出的测量值的起始编号

指定从判定工具的第几个“值”取出。

可以省略。省略时为 1。

参数 4：要输出的测量值数量

指定取出几个判定工具的测量值。

可以省略。省略时为 11-参数 3。

IRVGETMSL

取出用各检出工具下的判定工具的值 1～值 10 指定的测量值。

还可用于读取由条形码阅读器视觉程序的“一维条形码工具”或“二维条形码工具”检出的测量值，但是参数的设定值不同。

在良否检查中使用时的参数

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名

指定 1 台相机的良否检查视觉程序的名称。

参数 2：检出结果的索引

指定取出测量值的检出结果的编号。

视觉程序中有多个检出工具时，如下图所示成为总计的编号。下图的示例表示图案匹配工具检出 3 个，斑点群检出工具检出 2 个的情形。

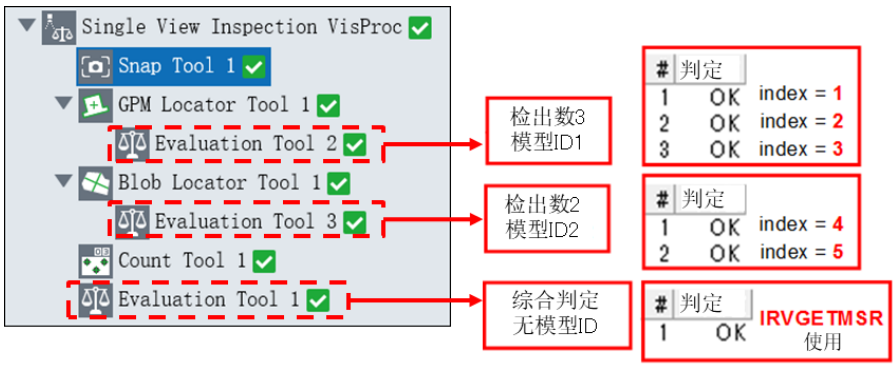


图 6.2.7-1 检出结果的编号

参数 3：输出判定结果的寄存器编号

指定用来输出由参数 2 所指定的检出结果的判定结果的寄存器编号。

NG 时输出 0，OK 时输出 1，未能判定时输出 2。

参数 4：输出模型 ID 的寄存器编号

指定用来输出由参数 2 所指定的检出结果的模型 ID 的寄存器编号。

如上图所示拥有多个检出工具时，每个检出工具输出的测量值不同。

这种情况下，对各检出工具输入不同的模型 ID，在 TP 程序侧予以区别。

参数 5：输出测量值的起始寄存器编号

指定写出测量值的寄存器的起始编号。

在缺省设定下，以这里指定的寄存器为开端输出从值 1 至值 10 的 10 个测量值。

参数 6：要输出的测量值的起始编号

指定从判定工具的第几个“值”取出。

可以省略。省略时为 1。

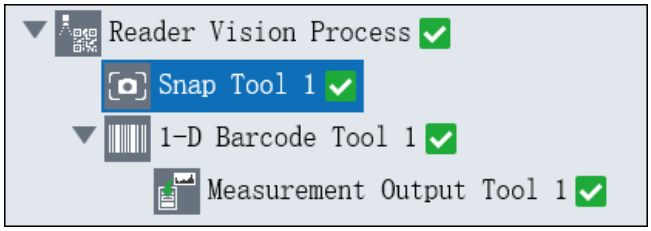
参数 7：要输出的测量值数量

指定取出几个判定工具的测量值。

可以省略。省略时为 11-参数 6。

通过条形码阅读器（一维条形码工具和二维条形码工具）使用时的参数

对条形码阅读器视觉程序使用 IRVGETMSL 时，请预先添加“输出测量值工具”，作为视觉程序内的“一维条形码工具”和“二维条形码工具”的子工具。



这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉程序名
指定条形码阅读器视觉程序名称。

参数 2：检出结果的索引
设置为 1。因为条形码阅读器的检出结果只有 1 个。

参数 3：用于输出条形码检出状态的寄存器编号
指定根据参数 2 指定的检出结果输出条形码是否被检出的寄存器编号。
未检出时输出 0，检出时输出 1。

参数 4：输出模型 ID 的寄存器编号
指定用来输出由参数 2 所指定的检出结果的模型 ID 的寄存器编号。

参数 5：输出测量值的起始寄存器编号
指定写出测量值的寄存器的起始编号。
在缺省设定下，以这里指定的寄存器为开端输出从值 1 至值 10 的 10 个测量值。

参数 6：要输出的测量值的起始编号
指定从判定工具的第几个“值”取出。
可以省略。省略时为 1。

参数 7：要输出的测量值数量
指定取出几个判定工具的测量值。
可以省略。省略时为 11-参数 6。

程序例 1

下例表示输出视觉程序正下方的判定工具的测量值时的程序例。

```
1: VISION RUN_FIND 'VISION1'
2: VISION GET_PASSFAIL ‘VISION1' R[1]
3: CALL IRVGETMSR('VISION1', 2, 1, 5)
```

此例中，在寄存器［1］中取出了判定结果，在寄存器［2］～寄存器［6］中取出了用视觉程序正下方的判定工具的值 1～值 5 指定的测量值。

程序例 2

下例表示输出各检出工具下的判定工具的测量值时的程序例。

```
1: VISION RUN_FIND 'VISION1'
2: VISION GET_NFOUND 'VISION1' R[1]
3: FOR R[2]=1 TO R[1]
4: CALL IRVGETMSL('VISION1', R[2], 3, 4, 5)
5: …
6: END FOR
```

此例中，最初在寄存器［1］中取出了检出数，由 IRVGETMSL 取出了各自的检出结果信息。具体来说，在寄存器［3］中取出了判定结果，在寄存器［4］中取出了模型 ID，在寄存器［5］～寄存器［14］中取出了用值 1～值 10 指定的测量值。

6.2.8. IRVOVRDANYVP

IRVOVRDANYVP 是在视觉变量中设定某一值的 KAREL 程序。基本操作与设定视觉变量命令相同，但是在不仅可以对由视觉变量指定的视觉程序变更参数，还可以对任意的视觉程序变更参数这一点上不同。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉变量名
以字符串来指定视觉变量名。

参数 2：希望设定的值
以常数来指定希望设定的值。

程序例

下例表示用于视觉程序 TEST1 而创建的视觉变量 EXPO，在视觉程序 TEST2 中使用的 TP 程序例。

```
1: CALL IRVOVRDANYVP('EXPO', 100)
2: VISION RUN_FIND 'TEST2'
3: VISION GET_OFFSET 'TEST2' VR[1] JMP LBL[999]
```

⚠ 注 意

1. 在设定视觉变量的视觉程序中，必须有名称与视觉变量指定名称相同的视觉工具和参数。
2. 此 KAREL 程序可用于任意视觉程序，因此，请注意避免不经意间错误改写视觉程序的参数。

6.2.9. SRWRTCSV、UPLDFIL、MAKEDIR

SRWRTCSV、UPLDFIL、MAKEDIR 是通过将字符寄存器的内容写入到 CSV 文件，并将 CSV 文件上传到外部设备，将字符寄存器的内容输出到外部的 KAREL 程序。

SRWRTCSV

SRWRTCSV 是将字符寄存器的内容写入到 CSV 文件的 KAREL 程序。

这个程序引用以下参数。参数不能省略。

参数 1：写入对象字符串的寄存器编号
指定存储了写入对象字符串的字符寄存器编号。

参数 2：写入目的地 CSV 文件名的寄存器编号
指定存储了写入目的地的 CSV 文件名的字符寄存器编号。
写入目的地，视作外部设备（MC、UT、UD）。
CSV 文件名必须包含路径进行存储。
当写入目的地没有 CSV 文件文件时，要新建 CSV 文件。
写入的数据被添加的 CSV 文件的最下层（降序）。

进行了下述处理时将输出错误。

- 用 1～最大字符寄存器数以外的整数值指定了字符寄存器编号时

- 指定的字符寄存器的内容中没有存储字符串时
- 用参数 2 指定的文件名的扩展名不是 CSV 时
- 用参数 2 指定的文件禁止覆盖保存时

程序例

下例标示将字符寄存器内的字符串复制到存储卡内（MC）的 DATA.CSV 的程序例。

```
1: VISION RUN_FIND 'READ_QR'
2: VISION GET_READING 'READ_QR' SR[1] R[1] JMP LBL[99]
3: SR[2] = 'MC:\DATA.CSV'
4: CALL SRWRTCSV(1, 2)
```

UPLDFIL

UPLDFIL 是将指定的文件上传的 KAREL 程序。

这个程序引用以下参数。

参数 1：上传源文件名的寄存器编号
指定填入了上传源的文件名的字符寄存器编号。
文件名必须包含路径一起填写。
通过指定通配符“*”，可以上传全部对应的文件。

参数 2：上传目的地的路径名的寄存器编号
指定填写了上传目的地的路径的字符器编号。

参数 3：上传状态的寄存器编号
指定用于返回上传结果的状态的寄存器编号。
当寄存器的值为 0 时，表示已成功上传。0 以外的值表示失败。

参数 4：文件删除标识（选项）
对于成功上传的文件，指定用于决定是否从上传源删除的标识。可以省略。
1：从上传源删除。
0：不从上传源删除。
不指定任何值时，文件不会被从上传源删除。

参数 5：复制目的地的文件名的寄存器编号（选项）
希望在文件名上添加日期等时，要事前用字符寄存器指定文件名。可以省略。
不指定字符寄存器编号时，或指定的字符寄存器编号上没有存储字符串时，将使用上传源文件名。
当上传目的地有同名的文件时，将覆盖保存。覆盖保存时，不会发出警告等。
用通配符“*”指定了上传源的文件名时，文件名的指定将被禁用，会用相同文件名上传。
上传目的地的路径名使用存储为参数 2 的字符串。

进行了下述处理时将输出错误。

- 用 1～最大字符寄存器数以外的整数值指定了字符寄存器编号时
- 用 1～最大寄存器数以外的整数值指定了寄存器编号时
- 指定的字符寄存器的内容中没有存储字符串时

- 用参数 4 指定的标识不是 0、1 时
- 利用参数 4 删除文件时，删除对象的上传源文件禁止删除时
- 通信已失败时

备忘录

与数据服务器 PC 通信时，请使用 FTP 通信。上传源文件错误确认设定为不进行。

程序例 1

是将存储卡内的（MC）的 DATA.CSV 上传到客户端 PC（C1）的 201607 文件夹的程序例。
已上传的文件留存在存储卡内。

```
1: SR[2] = 'MC:\DATA.CSV'
2: SR[3] = 'C1:\201607'
3: CALL UPLDCSV(2, 3, 10)
```

程序例 2

表示存储卡内（MC）以 DATA 开头的文件名的 csv 文件，全部上传到客户端 PC（C1）的 201607 文件夹的程序例。
已上传的文件从存储卡内删除。

```
1: SR[2] = 'MC:\DATA*.CSV'
2: SR[3] = 'C1:\201607'
3: CALL UPLDCSV(2, 3, 10, 1)
```

程序例 3

表示存储卡内（MC）的 DATA.CSV 以“DATA2016017.CSV”这样的名称上传到客户端 PC（C1）的 201607 文件夹的程序例。
已上传的文件留存在存储卡内。

```
1: SR[2] ='MC:\DATA.CSV'
2: SR[3] ='C1:\201607'
3: SR[4] = 'DATA201607.CSV'
4: CALL UPLDCSV(2, 3, 10, 0, 4)
```

6.2.10. SROUTSIG

SROUTSIG 是一个利用组信号（GO 信号）将字符寄存器的内容输出到外部的 KAREL 程序。
每一个 GO 信号发送 1byte（1 个半角字符）的数据。此外，将和发送的字符数据相对应的 ASCII 代码转换成 10 进制，然后发送该数据。

这个程序引用以下参数。

参数 1：字符寄存器编号
指定存储发送对象字符串数据的字符寄存器编号。

参数 2：发送数据数量的寄存器编号
指定存储发送数据数量（字符数）的寄存器编号。

用于发送的 GO 信号需在发送数据部分的数量。批量发送存储在由参数 1 指定的字符串寄存器中的字符串时，将字符串的长度预先存储在此处指定的寄存器中。

参数 3：GO 信号开始编号

指定用于发送字符串数据的 GO 信号开始编号。

以此处指定的 GO 信号编号为开头发送并使用通过参数 2 指定的寄存器中存储值部分的 GO 信号。

参数 4：发送数据开始位置的寄存器编号（选项）

从发送对象的字符串数据中指定寄存器编号，该寄存器中存储了从第几个字符开始发送的值。

如果省略该参数，将从第 1 个字符开始发送字符串数据。

另外，在以下情况下会输出错误。

- 参数 3（GO 信号开始编号）和参数 2（发送数据数量）的数值合计超过 101 时
- 字符数量少于发送数据开始位置+发送数据数-1 时

程序例 1

表示将字符串数据批量发送到外部 PLC 的程序例子。

```
1: SR[1]='12345-ABC@abc!'
2: R[1]=14
3: DO[98:READ READY] = ON
4: GO[1:SIZE_NUM] = R[1]
5: CALL SROUTSIG( 1, 1, 2 )
6: WAIT 0.05sec
7: DO[99:STROBE] = ON
```

在该程序例子中，在第 3 行将 PLC 设成读取状态，在第 4 行向 PLC 发送数据数量，在第 7 行输出选通信号。请根据接收侧的规格更改。

使用的 GO 信号和通过各信号发送的内容如下。

GO 信号编号	字符数据	发送数据（10 进制）
GO[2]	1	49
GO[3]	2	50
GO[4]	3	51
GO[5]	4	52
GO[6]	5	53
GO[7]	-	45
GO[8]	A	65
GO[9]	B	66
GO[10]	C	67
GO[11]	@	64
GO[12]	a	97
GO[13]	b	98
GO[14]	c	99
GO[15]	!	33

程序例 2

表示将字符串数据逐个字符分割发送到外部 PLC 的程序例子。

用 SROUTSIG 参数 2 指定的寄存器[2]的值固定为 1，用参数 4 指定的寄存器[3]的值在每次发送数据后就会增加，并将发送数据的开始位置逐个字符位移。

```
1: SR[1]='12345-ABC@abc!'
2: R[1]=14
3: R[2] = 1
4: DO[98:READ READY] = ON
5: GO[1:SIZE_NUM] = R[1]
6: FOR R[3] = 1 TO R[1]
7: CALL SROUTSIG( 1, 2, 2, 3)
8: WAIT 0.05sec
9: DO[99:STROBE] = ON
10: ENDFOR
```

在此程序示例中，在第 4 行将 PLC 设成读取状态，在第 5 行向 PLC 发送数据数量，在第 9 行输出选通信号。请根据接收侧的规格更改。

使用的 GO 信号和通过各信号发送的内容如下。在此程序例子中，使用 1 个 GO 信号发送 14 次数据。

GO 信号编号	字符数据	发送数据（10 进制）
GO[2]	1	49
GO[2]	2	50
GO[2]	3	51
GO[2]	4	52
GO[2]	5	53
GO[2]	-	45
GO[2]	A	65
GO[2]	B	66
GO[2]	C	67
GO[2]	@	64
GO[2]	a	97
GO[2]	b	98
GO[2]	c	99
GO[2]	!	33

程序例 3

表示将用取得读取结果命令取得的字符串数据批量发送到外部 PLC 的程序例子。

如果在参数 1 中指定与用取得读取结果命令指定的字符寄存器编号相同的编号，在参数 2 中指定与用取得读取结果命令指定的寄存器编号相同的编号，则可以批量发送用取得读取结果命令取得的数据。

```
…
10: VISION GET_READING(BARCODE) SR[1] R[1] JMP LBL[20]
…
31: DO[98:READ READY] = ON
32: GO[1:SIZE_NUM] = R[1]
33: CALL SROUTSIG( 1, 1, 2 )
34: WAIT 0.05sec
35: DO[99:STROBE] = ON
```

在此程序示例中，在第 31 行将 PLC 设成读取状态，在第 32 行向 PLC 发送数据数量，在第 35 行输出选通信号。请根据接收侧的规格更改。

6.2.11. IRVSAVIR、IRVLODIR

IRVSAVIR 和 IRVLODIR 可实现将图像寄存器中储存的图像临时保存到指定文件中，之后将文件中保存的图像读入到图像寄存器中并实施检出的处理。

IRVSAVIR

将指定的储存在图像寄存器中的图像以及图像相关的信息（相机为固定于机器人的相机时的机器人位置等）保存到指定路径的文件中。

文件以 ZIP 格式保存。如果将文件解压缩，图像以.PNG、图像相关的信息则以.XML 文件被记录。

这个程序引用以下参数。

参数 1：图像寄存器序号

指定文件要保存的图像所储存的图像寄存器的编号。

参数 2：输出文件的路径

指定前往输出文件的路径。

参数 3：错误的寄存器编号

指定用来存储错误号的寄存器的号码。该参数可以省略。

省略该参数或指定 0 时，发生错误时 TP 程序将暂停。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储如下数值。

0: 已正常结束。

非 0: 发生错误。

IRVLODIR

从指定文件中，读入图像以及图像相关的信息（相机为固定于机器人的相机时的机器人位置等），并储存到指定的图像寄存器中。

这个程序引用以下参数。

参数 1：图像寄存器序号

指定要储存图像的图像寄存器序号。

参数 2：输入文件的路径

指定输入文件的路径。这个文件必须是保存在 IRVSAVIR 中的文件。

程序例

将位置[1]拍摄的图像和位置[2]拍摄的图像保存到文件中，并在移动到位置[3]后，使用各图像进行检出。

```
1: J P[1] 500mm/sec FINE
2: CALL IRVSNAP(FRONT, 1, 1)
3: CALL IRVSAVIR(1, 'MC:\IMREG1.ZIP')
4: J P[2] 500mm/sec FINE
```

```
5: CALL IRVSNAP(FRONT, 1, 1)
6: CALL IRVSAVIR(1, 'MC:\IMREG2.ZIP')
7: J P[3] 500mm/sec FINE
8: CALL IRVLODIR(1, 'MC:\IMREG1.ZIP')
9: CALL IRVFIND(FRONT, 1, 1)
10: CALL IRVLODIR(1, 'MC:\IMREG2.ZIP')
11: CALL IRVFIND(FRONT, 1, 1)
```

6.2.12. IRVCALDATA

在将坐标系数据从示教的 3DL 相机数据传输到位置寄存器时，使用 IRVCALDATA。

这个程序引用以下参数。

参数 1：相机数据名称

指定示教的 3DL 相机数据的名称。本程序不支持其他的相机数据格式。

参数 2：坐标系数据格式

想将相机坐标系数据从相机数据传输到位置寄存器时，指定 1。想传输激光坐标系数据时，指定 2。

参数 3：位置寄存器编号

指定写入坐标系数据的位置寄存器的编号。

参数 4：状态的寄存器编号（选项）

可在选项中指定写入操作状态的寄存器的编号。如果在操作中生成错误代码，错误代码被写入指定的寄存器。如果操作成功，值 0 被写入。无论是否指定寄存器，如果在操作中生成错误代码，将发生报警。

程序例

在下述例子中，在将执行状态写入了 R[11]的状态，将相机坐标系数据从 3DL 相机数据 CAL3DL 复制到 PR[1]。然后，在将状态写入了 R[12]的状态，将激光坐标系数据从 CAL3DL 复制到 PR[2]。

```
1: CALL IRVCALDATA('CAL3DL', 1, 1, 11)
2: CALL IRVCALDATA('CAL3DL', 2, 2, 12)
```

6.2.13. IRVGS2EXE

IRVGS2EXE 用于从示教器程序执行点阵坐标系设定，或者在点阵坐标系设定中切换多个设定。关于点阵坐标系设定的详情，请参阅"II.7.1. 点阵坐标系设置(P.784)"。

这个程序引用以下参数。

参数 1：动作模式

执行点阵坐标系设定时，指定为字符串"RUN"。

在点阵坐标系设定中切换设定时，指定为字符串"SWITCH"。

参数 2：设定的编号

参数 1 指定为"RUN"时无需指定。

参数 1 指定为"SWITCH"时，指定要切换设定的编号。可指定 1～4 之间的值。

⚠ 注 意
1. 程序执行过程中有可能会发生“执行-302 程序调用过多”的报警。为避免发生此报警，需要增加调用原始程序的堆栈大小。详情请参阅『操作说明书(报警代码列表)』(B-83284CM-1)。 2. 执行 IRVGS2EXE 前，需要在 iRVision 视觉工具画面上设置点阵坐标系设置参数。关于这些参数的设定方法，请参阅“II.7.1. 点阵坐标系设置(P.784)”。 对参数 1 指定“SWITCH”并执行命令后，iRVision 视觉工具画面的点阵坐标系设定中显示的参数变成切换后的点阵坐标系的参数。 3. 视觉检出的结果将显示在“执行时监视”内。请一边确认除点以外东西未被检出，一边执行程序。 4. 对参数 1 指定“SWITCH”后切换设定时，IRVGS2EXE 仅进行设定切换。要从示教器程序执行点阵坐标系设定时，必须在切换命令之后，将参数 1 指定为“RUN”，然后再次执行 IRVGS2EXE 命令。 切换后的设定必须事先设定。

程序例 1

执行点阵坐标系设定。

```
1: CALL IRVGS2EXE('RUN')
```

程序例 2

将点阵坐标系的编号切换为 2 号，并执行点阵坐标系设定。

```
1: CALL IRVGS2EXE('SWITCH',2)
2: CALL IRVGS2EXE('RUN')
```

6.2.14. IRVWAITLOG

IRVWAITLOG 用于在示教器程序中等待履历保存完成。在系统设置画面上启用了“履历保存完成之前，允许检出开始”时，需要通过调用 IRVWAITLOG，显式指定在示教器程序的何处等待履历的保存。关于系统设置画面的“履历保存完成之前，允许检出开始”，请参阅“II.1.8. 系统设定(P.84)”。

程序例

```
1: CALL IRVWAITLOG
```

6.2.15. IRVCAMOFF、IRVCAMON、IRVCAMCHK

IRVCAMOFF 和 IRVCAMON 为控制向相机供电的功能。通过切断相机的电源，可在生产线运转中即插连接到机器人控制装置的相机。主要是在希望使用换刀器，按每个机械手将搭载在机器人机械手上的相机进行分离时使用。此外，还可以用 IRVCAMCHK 确认相机的电源状态，即电源是否打开。

本功能支持相机、立体传感器、3D 视觉传感器。

⚠ 注 意
换刀器及连接到换刀器上的电缆为客户自备。

向相机供电

控制向相机供电的功能。

IRVCAMOFF、IRVCAMON

监视相机的电源状态
确认电源是否打开的功能。
IRVCAMCHK

IRVCAMOFF

切断指定相机的电源。在拆除相机前调用。

这个程序引用以下参数。

参数 1：相机数据名称（输入）
指定相机数据的名称。
参数 2：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。该参数可以省略。
省略该参数或指定 0 时，发生错误时 TP 程序将暂停。
根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储如下数值。
0: 正常结束。
非 0: 发生错误。

程序例

切断在相机数据 CAM1 所选相机电源的程序例子如下所示。以下示例中使用寄存器“10”作为错误编号的寄存器。

```
1: CALL  IRVCAMOFF('CAM1',10)
```

IRVCAMON

打开指定的相机电源。在安装相机后调用。

这个程序引用以下参数。

参数 1：相机数据名称（输入）
指定相机数据的名称。

参数 2：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。该参数可以省略。
省略该参数或指定 0 时，发生错误时 TP 程序将暂停。
根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储如下数值。
0: 正常结束。
非 0: 发生错误。

程序例

打开在相机数据 CAM1 所选相机电源的程序例子如下所示。以下示例中使用寄存器“10”作为错误编号的寄存器。

```
1: CALL  IRVCAMON  ('CAM1',10)
```

IRVCAMCHK

获取所指定的相机电源状态。获取的状态被写入参数指定的寄存器。

这个程序引用以下参数。

参数 1：相机数据名称（输入）
指定相机数据的名称。

参数 2：寄存器编号（输出）
指定存储相机电源状态的寄存器编号。存储以下值。
1: 相机电源为 ON
0: 相机电源为 OFF

参数 3：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。该参数可以省略。
省略该参数或指定 0 时，发生错误时 TP 程序将暂停。
根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储如下数值。
0: 正常结束。
非 0: 发生错误。

程序例

在视觉检出命令前确认相机电源打开的程序例子如下所示。以下示例使用寄存器“5”作为存储相机电源状态的寄存器，使用寄存器“10”作为存储错误编号的寄存器。

```
1: CALL  IRVCAMCHK('CAM1',5,10)
2: IF  R[100]=1,JMP  LBL[1]
3: UALM[1]
4: PAUSE
5: END
6：LBL[1]
7: VISION  RUN_FIND  'VISION1'
```

6.2.16. GRID_UFRAME、GRID

GRID_UFRAME 和 GRID_UTOOL 是利用相机校准完成的相机数据，对点阵板进行点阵检测 1 次，用于在点阵板上设置用户坐标系或工具坐标系的 KAREL 程序。

GRID_UFRAME 设置用户坐标系，GRID_UTOOL 设置工具坐标系。
设置用户坐标系时，请将点阵板固定放置在地面及作业台等处，设置工具坐标系时，请将点阵板放置在机器人的机械手上。

该程序 GRID_UFRAME 和 GRID_UTOOL 取以下参数。

参数 1：相机数据名称
指定使用的相机数据名称。

参数 2：格子间距
以点阵板的格子间距指定。单位为 mm。

参数 3：机器人的组编号
指定设置坐标系的机器人组版编号。

参数 4：设置的坐标系编号
指定设置的用户坐标系或工具坐标系的编号。

程序例

执行程序，设置用户坐标系或工具坐标系的程序例子如下所示。

```
1: CALL GRID_UFRAME('CAMERA_DATA1', 15, 1, 1)
```

⚠ 注 意

1. 相机数据的类型只支持“二维相机”。
2. 视觉检出的结果将显示在“执行时监视”内。请确认未检出到除点之外的任何内容。
3. 执行程序并成功完成坐标系设置时，示教器上会显示基准距离（点阵板和相机之间的距离）。请确认所显示的基准距离值与实际值相差不大。

备忘录
不同于点阵坐标系设置，机器人有可能会因执行该程序而不会自动动作。

6.2.17. IRVSAVPCD

IRVSAVPCD 是将存储在图像寄存器中的距离图像转换成三维点组，然后再输出到外部的功能。

备忘录
基于世界坐标系的三维点，以二进制格式的点云文件进行输出。

⚠ 注 意

本功能仅支持 3D 视觉传感器。

这个程序引用以下参数。

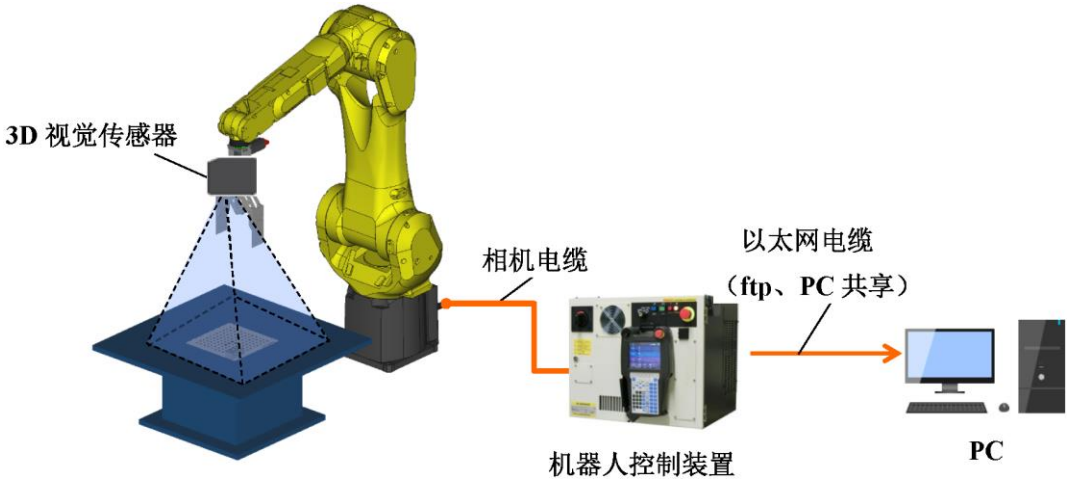
参数 1：图像寄存器序号
指定存储距离图像的图像寄存器序号。

参数 2：输出文件的路径
指定扩展名为 PCD 输出文件的路径。

参数 3：寄存器编号
指定用来存储错误号的寄存器的号码。该参数可以省略。
省略该参数或指定 0 时，发生错误时 TP 程序将暂停。
根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储如下数值。
0: 已正常结束。
非 0: 发生错误。

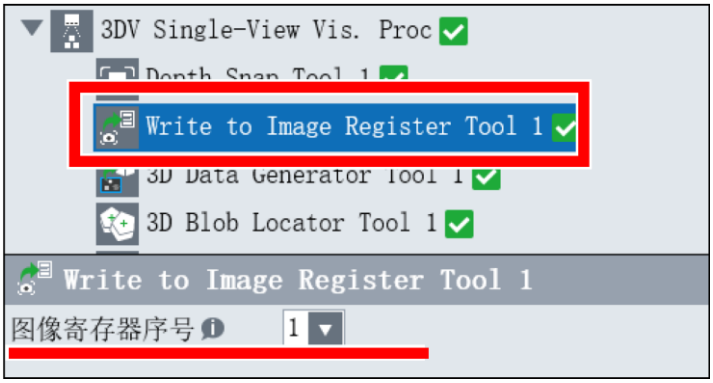
构成示例

下图为用搭载在机器人上的 3D 视觉传感器拍摄距离图像，经由以太网向外部 PC 输出三维点组的构成。

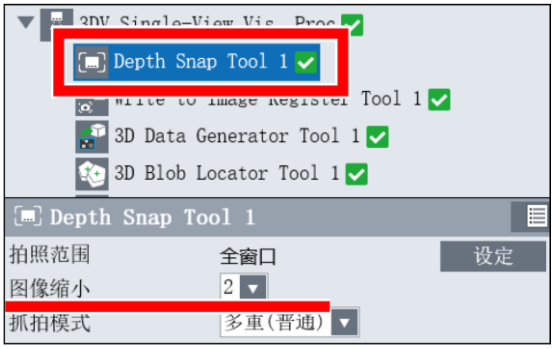


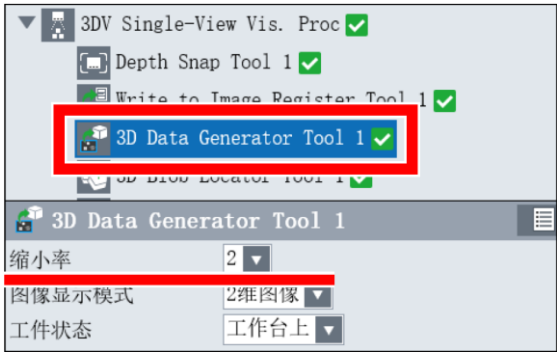
视觉程序的设置

在 1 台 3D 视觉传感器的三维补正中添加“Write to Image Register Tool(图像寄存器写入)”工具，选择写入距离图像的图像寄存器序号。



根据希望输出的三维点数量，更改“Depth Snap Tool(距离图像拍照)”工具中的“图像缩小”和“3D Data Generator Tool(3D 数据输出)”工具中的“缩小率”。例如，在“Depth Snap Tool(距离图像拍照)”工具中的“图像缩小”选择“2”，在“3D Data Generator Tool(3D 数据输出)”工具中的“缩小率”选择“2”时，距离图像纵横隔 4 个像素输出三维点。





程序例

将存储在图像寄存器[1]中的距离图像转换成三维点组，然后再输出的程序如下所示。执行视觉检出命令后，距离图像就会被存储到图像寄存器[1]中。然后执行 IRVSAVPCD，将距离图像转换成三维点组并输出。在第 2 行，以下例子是向 C1 输出点云文件 test.pcd。

```
1：VISION RUN_FIND 'VISION'
2: CALL IRVSAVPCD(1,'C1:\test.pcd',1)
```

输出例子

下图为输出的三维点组例子。

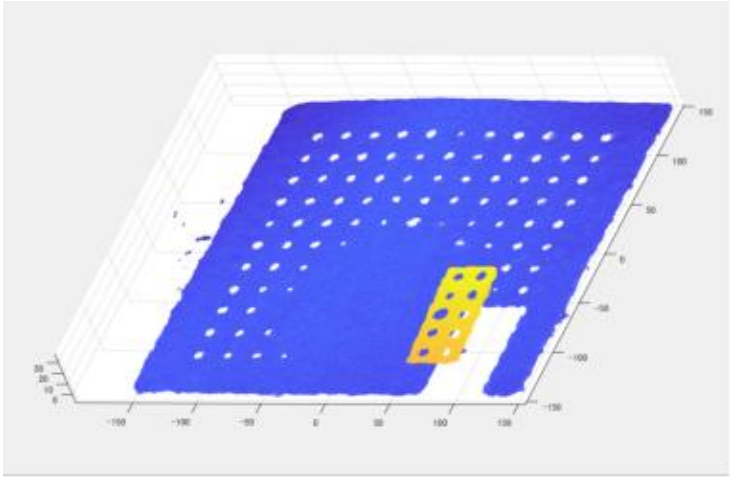


图 6.2.17-1 输出例子

另外，三维点组的输出时间如下。

距离图像拍照的图像缩小			无	2
3D 数据输出的缩小率			1	2
输出点数			69 万点	17 万点
输出设备	TD		0.9 sec	0.2 sec
	UD1		30 sec	8.4 sec
	外部 PC	经由以太网端口 1	8.6 sec	2.2 sec
		经由以太网端口 3	1.3 sec	0.4 sec

备忘录

- 三维点组的输出时间因输出点数及输出设备而异。
- 关于输出设备，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)中的文件输入输出设备说明。
- 关于以太网端口的设置，请参阅"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)中的 TCP/IP 设置说明。

7. 视觉工具画面

“iRVision 视觉工具”是在示教器的“iRVision 视觉工具”画面上进行操作，帮助使用 iRVision 的一种功能。

通过如下步骤移动到“iRVision 视觉工具”画面。

1 将光标对准示教器的“MENU”键→“iRVision”→“视觉工具”，按下“ENTER”键。

“iRVision 视觉工具”画面显示出来，此时显示画面如下。

“点阵坐标系设置”

按下“ENTER”键，点阵坐标系设置的画面显示出来。详情请参阅“II.7.1. 点阵坐标系设置(P.784)”。

“执行履历”

按下“ENTER”键，执行履历菜单的画面显示出来。详情请参阅“II.7.2. 执行履历菜单(P.794)”。

7.1. 点阵坐标系设置

“点阵坐标系设置”是使用相机设定机器人的坐标系的功能。与采用碰触的方法比较，具有不依赖用户的技能就能进行正确的设定，不用准备碰触针，不必设定碰触针的 TCP，简单的半自动操作等优点。

点阵坐标系设置，从多个方向用相机测量点阵，将已测量的点阵坐标系设置在机器人的用户坐标系区域或工具坐标系区域。

⚠ 注 意
点阵坐标系设置功能属于 6 轴机器人专用。此外，带有附加轴的 6 轴机器人也可以使用。 4 轴机器人及 5 轴机器人不可使用。

备忘录

1. 为点阵坐标系设置准备别的相机时，可不使用通常的 iRVision 相机，而将 USB 相机（BASLER acA640-750umFNC 或 BASLER acA640-20um）接在示教器上使用。使用 USB 相机时，需要根据使用的相机类型，在进行测量之前变更系统变量$VISION_CFG.$BASLERUSBCA 的值。使用 BASLER acA640-750umFNC 时，请变更成 1，使用 BASLER acA640-20um 时，变更成 0。该系统变量的初始值为 1。
2. 使用 KAREL 程序“IRVGS2EXE”，最多可切换 4 个设定进行设定或使用。在“点阵坐标系设置”画面内无法切换，这一点请注意。关于 IRVGS2EXE 的详情，请参阅《II.6.2.13. IRVGS2EXE(P.777)》。

下面，就点阵坐标系的设定进行说明。关于利用碰触进行设定，请参阅“II.2.1.2. 点阵板校准(P.124)”。

在点阵坐标系设置中设定的坐标系

点阵坐标系设置的测量方法，如下所述，在设定用户坐标系时和在设定工件坐标系时存在不同之处。

设定用户坐标系

是指利用安装在机器人的机械手上的相机，测量固定设置在工作台等上的点阵板，在点阵板的位置设定用户坐标系。

在执行点阵坐标系设置时，具有确定在机器人的世界坐标系上的点阵板位置，并将结果写入到用户坐标系区域的功能。

当有固定于机器人的相机时，可以利用该相机进行点阵坐标系设置。当只有固定相机时，要准备另外的相机，安装在机器人的机械手的适当位置上使用。

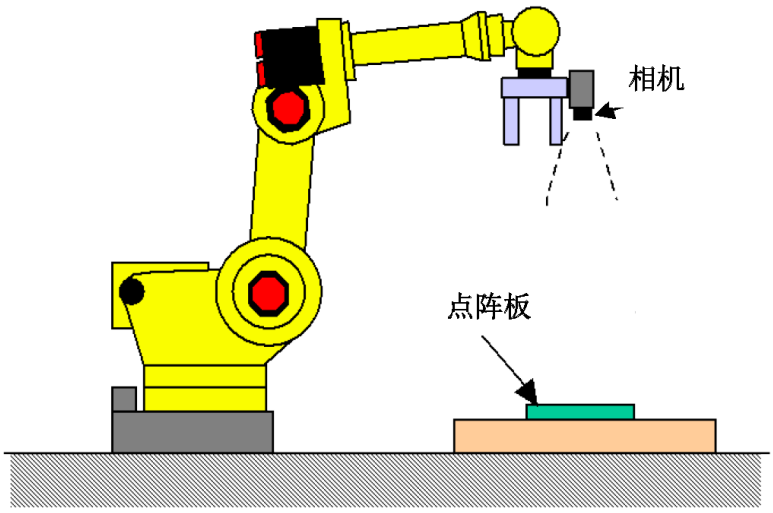


图 7.1-1 用安装在机器人机械手上的相机测量已安装固定的点阵板

设定工具坐标系

是指利用固定设置在架台等上的相机，测量已安装在机器人的机械手上的点阵板，在点阵板的位置设定工具坐标系。

当有固定相机时，可以用该相机进行点阵坐标系设置。当在该固定相机的视野附近，没有机器人动作所需的充足的空间时，或没有固定相机时，要准备另外的相机，并将其固定设置在适当的位置上使用。

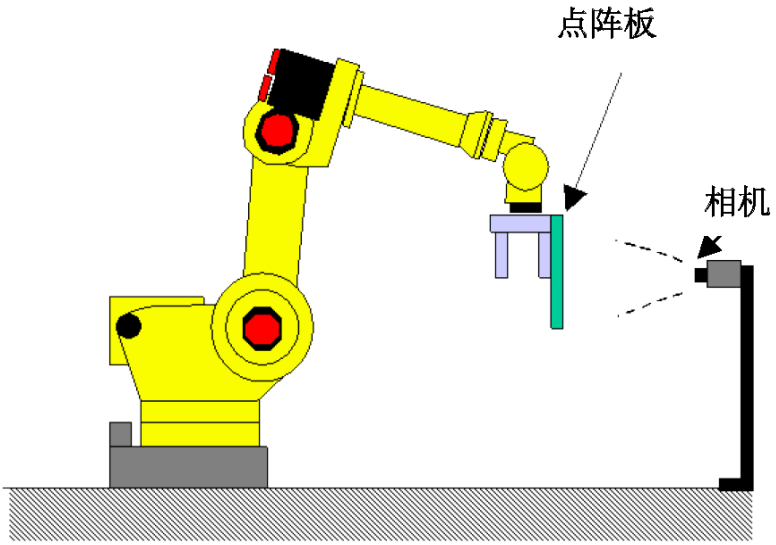


图 7.1-2 用固定相机测量安装在机器人机械手上的点阵板

点阵坐标系设置的流程

点阵坐标系设置的流程如下：

1 安装点阵板。

设定用户坐标系时，将点阵板固定设置在工作台等上。

设定工具坐标系时，将点阵板安装在机器人的机械手上。

无论是哪一种情况，请都进行牢牢固定，让测量中点阵板不会移动。

> **备忘录** 为了不让多余的点被错误检出，最好是确认点阵板上是否没有污垢或伤痕，铺上素色的垫板作为背景等。

2 显示示教器视觉工具画面的“点阵坐标系设置”画面。

3 设定参数并示教测量开始位置。

关于参数设定步骤，请参阅“II.7.1.1. 参数的设定(P.787)”。

4 执行测量。

关于执行测量，请参阅“II.7.1.3. 测量的执行(P.792)”。

5 5 确认测量结果。关于确认测量结果，请参阅“II.7.1.4. 确认测量结果(P.793)”。

持有相机的机器人，或持有点阵板的机器人会自动动作，一边改变相机和点阵板的相对位置一边反复测量。

最后，确定在机器人的世界坐标系上的点阵坐标系的位置，或在机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）上的点阵坐标系的位置。

进行点阵坐标系设置时，如下图所示的坐标系被设定在点阵上。

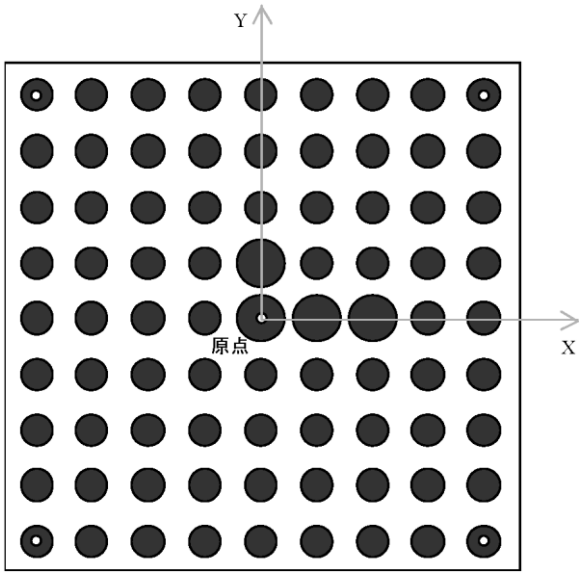


图 7.1-3 使用点阵板的坐标系例子

7.1.1. 参数的设定

在示教器的“iRVision 视觉工具”画面上将光标对准点阵坐标系设置“点阵坐标系设置”，按下“ENTER”键时，如下图所示的点阵坐标系设置“点阵坐标系设置”画面显示出来。

备忘录

不可使用多个窗口同时打开点阵坐标系设置“点阵坐标系设置”画面。

在点阵坐标系设置“点阵坐标系设置”画面上显示出下述项目。

“机器人组编号”

指定用于测量的机器人的组编号。

“坐标系设置”

使用点阵坐标系设置进行的坐标系设定，选择用户坐标系或工具坐标系。将点阵板设置在机器人的机械手上设定工具坐标系时，按下 F4“工具坐标”，将点阵板固定在工作台等上设定用户坐标系时，按下 F5“用户坐标”。

“用户坐标编号”

只有在“坐标系设置”中选择了“用户坐标”时显示出来。指定要设定的用户坐标系编号。

“工具坐标编号”

只有在“坐标系设置”中选择了“工具坐标”时显示出来。指定要设定的工具坐标系编号。

“相机名称”

选择测量要使用的相机。将光标对准“相机名称”的行，按下 F4“选择”时，相机一览表显示出来。通过从一览表中选择，指定用于测量的相机。

“曝光时间”

指定读入图像时的曝光时间（快门速度）。数值越大，拍摄的图像越亮。

进行调整，使得点阵板的黑色圆点清晰可见。

“测量开始位置”

示教开始测量的位置。示教完成时，显示出“记录”，未示教时，显示出“未记录”。

当为“未记录”时，将无法执行测量。在测量前请务必进行测量开始位置的示教。

关于测量开始位置的示教步骤，请参阅“II.7.1.2. 测量开始位置的示教(P.791)”。

“格子间距”

设定要使用的点阵板的格子点的间隔。

“结果确认”

测量完成后即显示的项目。详情请参阅“II.7.1.4. 确认测量结果(P.793)”。

“确认用工具 / 用户坐标系的设定”

测量完成后可设定的项目。如测量未完成，则不可进行设定。详情请参阅“II.7.1.4. 确认测量结果(P.793)”。

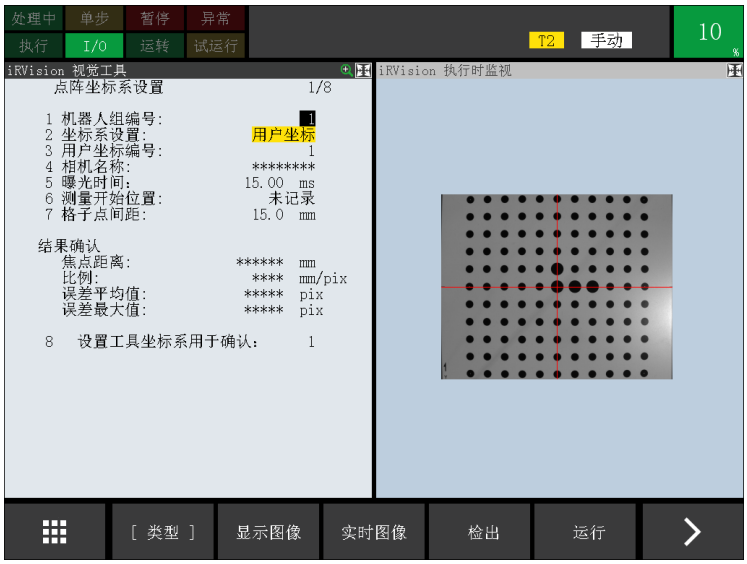
功能键

在点阵坐标系设置“点阵坐标系设置”画面上作为通用功能显示出下述功能键。

按键编号	项目名称	功能
F2	显示图像	显示出点阵坐标系设置的画面和执行时监视的画面。
F3	实时相机	显示在执行时监视画面上所选择的相机的实时图像。在实时图像显示中，变为 F3“停止实时”。按下 F3“停止实时”时，实时图像的显示被停止。

按键编号	项目名称	功能
F4	检出	进行点阵的检出。在执行时监视的画面上显示出检出结果。
F7	默认值	按下 F7“默认值”时，已设定的值被初始化。“相机名称”、“测量开始位置”变为未设定状态，请重新进行设定。
F8	LED 照明	显示 LED 照明的设定画面。
F9	移动限制	显示移动量限制的设定画面。

按下 F2“显示图像”后，如下图所示，显示点阵坐标系设定的画面和执行时监视画面。



7.1.1.1. LED 照明的设定

在点阵坐标系设定画面按下 F8“LED 照明”，如下显示 LED 照明的设定画面。
如果要从此画面返回原来的画面，按“PREV”键。

“LED 照明”

按下 F4“选择”，选择拍摄 2 维图像时的 LED 照明。

“不使用”

不使用 LED 照明。

“内置”

使用内置在相机包或 3DV 视觉传感器中的 LED 照明。如选择内置，将可选择“LED 亮度”的设定项目。选择“内置”时，LED 照明就会一直频闪。

“LED 亮度”

在“LED 照明”选择“内置”时的设定项目。设定 1～16 之间的值。数值越大越明亮。缺省值为 8。

7.1.1.2. 设定移动量的限制

在点阵坐标系设定画面按下 F9“移动限制”，如下显示移动量限制的设定画面。

如果要从此画面返回原来的画面，按“PREV”键。

“移动量的限制”([X]、[Y]、[Z]、[W1]、[W2]、[P1]、[P2]、[R1]、[R2])

设定执行测量时机器人动作的区域。

执行测量时，机器人在此处指定的区域内自动动作。为了避免机器人与外围设备干涉碰撞，请在测量区域的周围确保充分的动作区域。机器人在设定了缺省值的状态下大致执行如下所示的动作。

- 在与相机的光轴方向垂直的方向(XY)上平行移动视野的 30%
- 在相机的光轴方向（Z）上平行移动 50mm
- 从机器人开始位置的相机光轴倾斜（WP）旋转±30°
- 围绕相机光轴（R）旋转±45°

如果不能确保缺省值规定的移动量，可变更各项目的值，可以减少移动量。但是，移动设定的坐标系的精度取决于测量时移动量。如果减少移动量，测量精度可能变差，所以建议在可能的范围内，在靠近初始设定的动作范围执行测量。

如果移动量有余量，可扩大动作范围。特别是，“Z”的值变更为比初始值 50mm 大的值后，可能会提高测量精度。

备忘录

点阵坐标系设定包括 2 种测量，分别是试测量和正式测量。变更“移动量的限制”的参数后，机器人在正式测量执行期间的动作范围将变更。机器人在试测量执行期间的动作范围不能变更。
正式测量的步骤数量和移动量的限制的参数数量 9 个，各步骤和各参数一对一对应。例如，正式测量的步骤 4 的移动量由第 4 个参数[W1]决定。

7.1.2. 测量开始位置的示教

按照下述步骤进行测量开始位置的示教。

1 如果未显示“执行时监视”，按下 F2“显示图像”。

备忘录

点阵坐标系设置，一边平行移动、旋转安装在机器人的机械手上的相机或点阵板，一边进行测量。为了提高测量的精度，建议尽量使点阵板在视野中显得大一些。

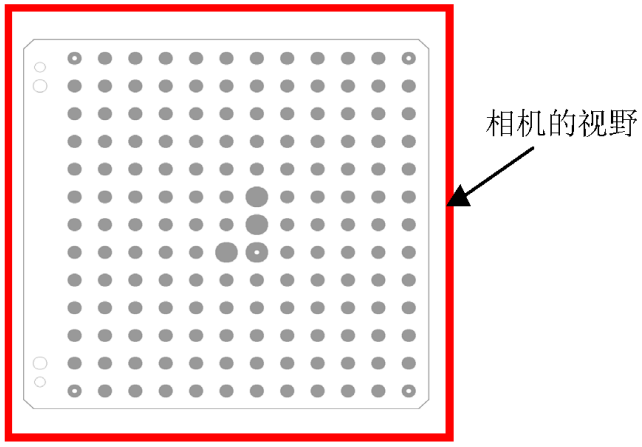


图 7.1.2-1 相机的视野

2 在按住示教器“SHIFT”键的同时按下 F4“位置记录”，记录测量开始位置，“测量开始位置”变为“记录”。

希望确认已示教的测量开始位置的值时，按下 F3“位置”，如下图所示测量开始位置的各轴的值显示出来。
如果要从此画面返回原来的画面，按“PREV”键。

将机器人移动到已示教的测量开始位置时，在按住“SHIFT”键的同时按下 F5“移至”。

7.1.3. 测量的执行

将已示教的测量开始位置作为基准，按照下述步骤进行测量。

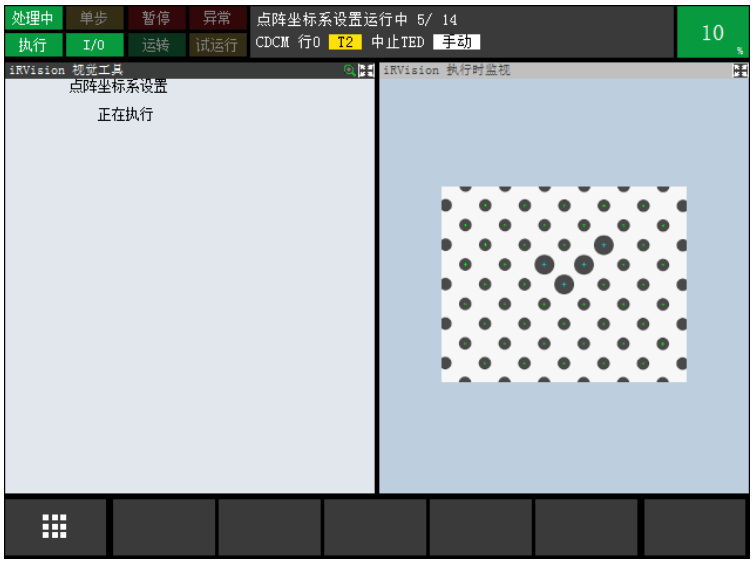
1 如果未显示“执行时监视”，按下 F2“显示图像”。

2 在“点阵坐标系设置”画面上确认参数的设定。

3 确认机器人处于测量开始位置。

4 在按住“SHIFT”键的同时按下 F5“运行”，机器人开始动作进行测量。

按顺序进行试测量和正式测量的两种测量。在试测量中，机器人小幅移动进行测量，计算相机和点阵板大致的设置位置。在正式测量中，机器人根据试测量的结果大幅移动，再进行测量。

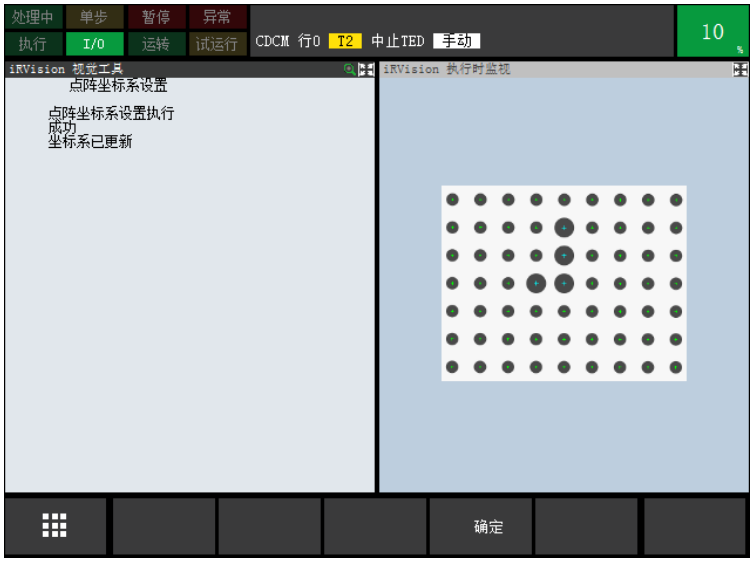


⚠ 注 意

1. 测量中如果松开“SHIFT”键，测量将结束。
   这种情况下，请重新测量。
2. 如果在测量期间执行移动到其他画面的操作，例如按下示教器的“SELECT”键等，测量将会结束。这种情况下，请打开“点阵坐标系设置”画面，重新进行测量。
3. 机器人会根据已设定的参数，在某种程度上执行规定动作，但是有些设定会使机器人移动到预料外的动作范围。在执行测量时，要确认参数的设定是否正确，并调低倍率，避免机器人碰撞到设备。
4. 其它程序处于暂时停止状态时，机器人可能会无法动作。此时，请按“FCTN”键，结束程序。
5. 在想要重新测量时以及在本测量期间中断测量后，可以从结束处重新开始测量。

测量正常完成后，如下图所示的画面显示出来。

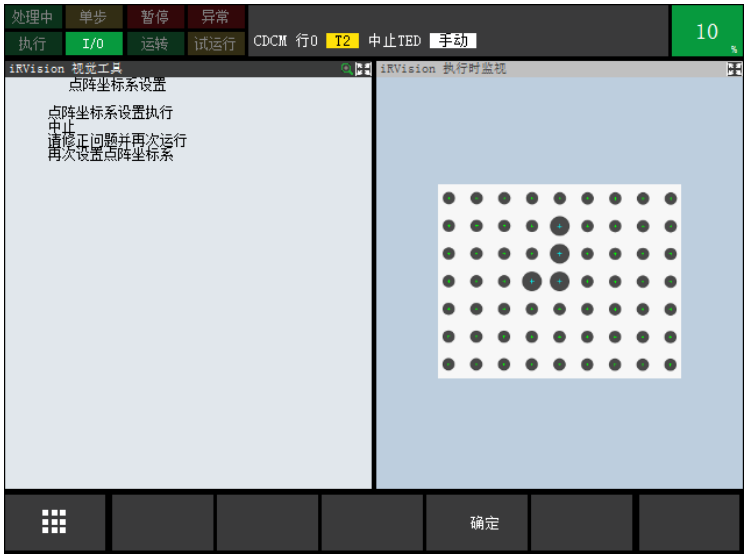
机器人在图像的中心移动到点阵板的原点的位置，然后停止。



5 按下 F4“确定”，返回到设定画面。

测量失败时

如果测量失败，将显示出如下图所示的消息。



按下 F4“确定”，返回到原来的画面。

7.1.4. 确认测量结果

测量完成后，即会在点阵坐标系设定画面上的“结果确认”项目中显示通过测量计算出的数值。

“焦距”

是指计算出的镜头的焦点距离。

确认数值与使用的镜头适合。

“镜头倍率”

测量开始姿势的像素（pix）与毫米（mm）的比。

表示图像上的 1 个像素相当于几个 mm。

镜头倍率在整个图像中并不是全部相同的，只是一个大概的值。

“误差平均值”、“误差最大值”

正式测量中所检出到的点阵误差平均值和最大值。表示数值越小，坐标系计算的精度就越高。如果这些数值比较大，可能是镜头的焦点设定不一致，或者是误检出到非点阵。作为其标准之一，如果“误差的最大值”超过 10pixel，请确认设定及测量条件是否没有问题。

通过点动和实时图像显示确认测量结果

可利用点动和实时图像的显示，按以下步骤确认设定的坐标系。

1 在点阵坐标系设定画面内设定用于确认的工具/用户坐标系。

相机光轴上会设定用于确认的坐标系。

2 变更使用的用户坐标系编号和工具坐标系编号，选择已设定的点阵坐标系和用于确认的坐标系作为即将使用的用户坐标系和工具坐标系。

3 视需要移动机器人，使选定用户坐标系中的当前 X、Y、Z 值均变为 0。

刚一测量完成后，X、Y、Z 各值为 0。

4 将手动进给坐标系设为工具坐标系或用户坐标系。

5 按下 F3“实时相机”开始显示实时图像，并以点动方式移动机器人到选定坐标系的 WPR 周围。在实时图像中，如果点阵的中心位置没有大幅偏离图像的中心线则没有问题。

7.2. 执行履历菜单

执行履历菜单可以就 iRVision 的执行履历进行下述操作。

输出

将机器人控制装置内的执行履历转换为文本格式，输出到指定的外部设备。

输入

将输出的执行履历恢复为二进制格式后读入机器人控制装置内。

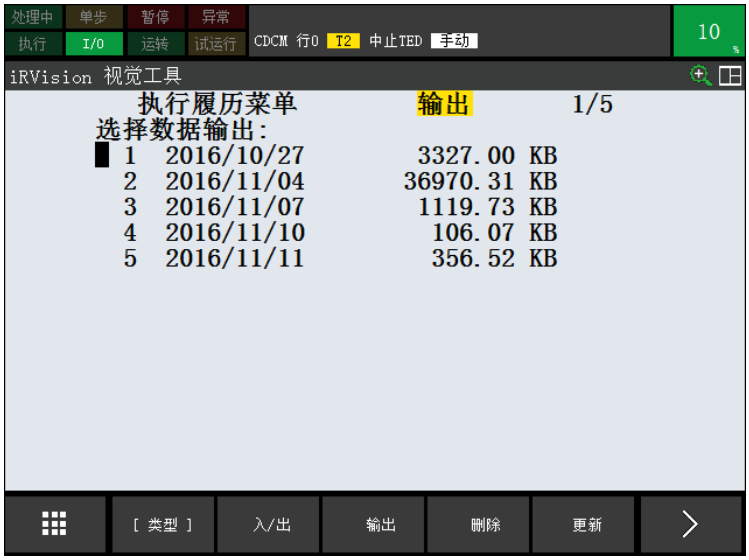
删除

删除机器人控制装置内的执行履历。

进行与删除方法对应的操作。

在示教器的“iRVision 视觉工具”画面上选择“执行履历”，按下“ENTER”键，如下图所示的“执行履历菜单 输出”画面显示出来。

在画面上显示出历史一览表。



7.2.1. 输出目的地的设定

在输出执行履历前，要根据需要设定输出目的地。
作为输出目的地的外部设备缺省设定为 UD1:¥VISION¥EXLOG¥。

作为输出目的地的设备可按照下述步骤进行更改。

1 在“执行履历菜单 输出”画面上按下 F9“设备”。

显示如下图所示的画面。

2 将光标对准“设备”行，用字符串输入要设为输出目的地的路径名。

3 若要保存已更改的输出目的地的目录名，按下 F3“确定”。

希望取消更改目的地时，按下 F5“取消”。

当指定的目录不存在时，会显示出“是否新建？”。按下 F4“是”时，步骤 2 所指定的名称的目录被创建。

⚠ 注 意
1. 可设定为输出目的地设定的设备有存储卡、机器人控制装置的 USB 存储器、PC 共享客户机。 2. 请根据输出目的地的设定安装必要的设备。例如，在缺省设定的情况下，需要将 USB 存储器插入机器人控制装置。

7.2.2. 指定日期后输出

将机器人控制装置内 1 天量的执行履历输出到外部设备的步骤如下：

1 在“执行履历菜单 输出”画面内显示的历史列表上，将光标对准要输出的日期。

2 按下 F3“输出”。

输出开始。在输出中显示出如下图所示的画面。

3 输出完成后显示“成功输出历史”。

当输出目的地存在相同日期的执行履历时，会显示“将被覆盖，确定？”。按下 F4“是”时，删除输出目的地内的目标执行履历，然后开始输出。按下 F5“否”时，输出被停止。

要中止输出时，按下 F5“停止”。显示出“取消操作，确定？”。按下 F4“是”时，输出被中止，按下 F5“否”时，输出被继续。

7.2.3. 输出所有的日期

输出机器人控制装置内所有的执行履历到外部设备的步骤如下：

1 在“执行履历菜单 输出”画面内按下 F7“全部输出”后，输出开始。

2 输出完成后，画面上显示“成功输出全部历史”。

输出目的地中有相同日期的执行履历时，会按照日期显示出“将被覆盖，确定？”的消息。按下 F4 “是”时，在输出目的地内的对象日期的执行履历被删除后开始输出。按下 F5“否”时，输出被停止。

要中止输出时，按下 F5“停止”。显示出“取消操作，确定？”。按下 F4“是”时，输出被中止，按下 F5“否”时，输出被继续进行。

7.2.4. 指定日期删除

删除机器人控制装置内 1 天量的执行履历的步骤如下：

1 在“执行履历菜单 输出”画内显示的历史列表上，将光标对准要删除的日期。

2 按下 F4“删除”后，显示“将被删除，确定？”的确认消息。

3 按下 F4“是”后，删除选定日期的执行履历。

按下 F5“否”时，删除被中止。

删除完成后，显示出“成功删除全部履历”。

要在删除期间中止处理时，按下 F5“停止”。显示出“取消操作，确定？”。按下 F4“是”时，删除被中止，按下 F5“否”时，删除被继续进行。

7.2.5. 删除所有的日期

删除机器人控制装置内所有的执行履历的步骤如下：

1 在“执行履历菜单 输出”画面内按下 F8“全部删除”。

显示出“删除全部履历，确定？”的确认消息。

2 按下 F4“是”时，删除所有执行履历。

按下 F5“否”时，删除被中止。

“全部删除”完成后，显示出“成功删除全部履历”。

要在删除期间中止处理时，按下 F5“停止”。显示出“取消操作，确定？”。按下 F4“是”时，操作被中止，按下 F5“否”时，删除被继续进行。

7.2.6. 指定日期输入

将输出目的地内 1 天量的执行履历输入到机器人控制装置内的步骤如下：

1 在“执行履历菜单 输出”画面内按下 F2“入/出”后，显示如下的“执行履历菜单 输入”画面。

⚠ 注 意
当指定的输出目的地没有执行履历时，该画面不会显示。

2 将光标对准要输入的日期。

3 按下 F3“输入”后，输入开始。

输入完成后，显示“成功输入历史”。

机器人控制装置内有相同日期的执行履历时，会显示出“将被覆盖，确定？”。按下 F4“是”时，在删除机器人控制装置内该日期的执行履历后，开始进行输入。按下 F5“否”时，输入被中止。

要中止输入时，按下 F5“停止”。显示出“取消操作，确定？”。按下 F4“是”时，输入被中止，按下 F5“否”时，输入被继续进行。

7.2.7. 画面的更新

在执行履历菜单的画面上按下 F5“更新”时，画面被更新为最新的信息。

7.2.8. 输出的执行履历的文件构成

在输出执行履历时，默认在“II.7.2.1. 输出目的地的设定(P.795)”指定的文件夹内创建日期文件夹，并在该日期文件夹内保存当天的执行履历和历史图像。

例如）UD1:¥VISION¥EXLOG¥Y16OCT27 …2016 年 10 月 27 日的历史

在日期文件夹的下面创建子文件夹，在各子文件夹中下述扩展名文件被保存。

```
UD1:
 |-VISION
  |-EXLOG
   |-Y16OCT27（日期文件夹）
    |-SUBxxxxx（子文件夹）
     |-LOGxxxxx.XML（执行履历文件）
     |-IMxxxxx.PNG（历史图像文件）
```

⚠ 注 意
当更改已输出的执行履历、历史图像的文件夹构成、文件名时，执行履历和历史图像将无法取得对应。复制或移动已输出的执行履历或历史图像时，请勿更改文件夹构成和文件名。

8. 其他选项功能

本章对常与 iRVision 一起使用的下述软件选项功能进行说明。

- 视觉支持工具
- 机器人间以太网通信功能
- 4D 图形功能
- 零停机功能

8.1. 视觉支持工具

“视觉支持工具”，是集中了支持使用视觉的机器人系统的工具的软件选项。使用本选项时，会在机器人控制装置中安装各种 KAREL 程序。安装的程序，使用调出命令执行。

补正计算

是特殊的补正计算功能。

OFS_RJ3、MATRIX、INVERSE、MERGE3D2、STVS1、GETCROSS、VSFIT3D2、TRANSROT

位置寄存器的保存和恢复

是保存和恢复 1000 个量位置寄存器的功能。

SAVENOM、LOADNOM

补正调整

是简单调整补正误差的功能。

ADJ_OFS

检出结果排序

是对检出结果进行排序的功能。

SORT_RJ3

补正位置的确认

是确认补正后的位置是否在动作范围内的功能。

CHK_POS

执行履历

是将旧的执行履历输出到外部设备的功能。

VL_EXPORT

制约

- 使用本功能时，请务必将系统变量$KAREL_ENB 设定为 1。
- 各程序可指定的位置寄存器，包括 XYZWPR 格式、矩阵格式、带有附加轴的 XYZWPR 格式、带有附加轴的矩阵格式。不支持各轴格式的位置寄存器。所指定的位置寄存器为各轴格式时会出错。
- 由各程序指定的位置寄存器尚未被初始化（位置寄存器中的值为 ****** ）时会出错。

发生错误时的动作

所有的 KAREL 程序中都有“存储错误号的寄存器的号码”这一参数。几乎所有的 KAREL 程序都可以省略此参数，在执行 KAREL 程序中发生错误时的动作，因“存储错误号的寄存器的号码”是否已被指定而异。

指定了“存储错误号的寄存器的号码”时，在正常结束时，在所指定的寄存器中存储 0。发生错误时，在所指定的寄存器中存储错误号，并在示教器的画面上部显示表述错误内容的消息。

省略了“存储错误号的寄存器的号码”时，发生错误时程序将被强制结束，并在用户画面上显示表述错误内容的消息。另外，CHK_POS 和 STVS1 不可省略此参数。

8.1.1. OFS_RJ3

根据存储在位置寄存器中的检出位置和基准位置计算补正数据。机器人可使用 OFS_RJ3 计算出的补正数据进行补正动作。iRVision 通常会在视觉程序内进行补正数据的计算，因而无需使用 OFS_RJ3，但是如果是视觉程序不支持的补正方法则需要使用。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：寄存器编号（输入）

指定存储了表示是否进行基准位置设定的旗标的寄存器的编号。所指定的寄存器的值为 1 时，检出位置作为基准位置被存储在由参数 4 指定的位置寄存器内。当为 0 时，不进行基准位置的设定。

参数 2：位置寄存器编号（输入）

指定存储有第 1 台相机检出位置的位置寄存器的编号。

参数 3：位置寄存器编号（输入）

指定存储有第 2 台相机检出位置的位置寄存器的编号。

参数 4：位置寄存器编号（输入/输出）

指定存储了基准位置、或者用来存储基准位置的位置寄存器的编号。

参数 5：位置寄存器编号（输出）

指定用来存储已被计算的传感器 A 格式的位置补正数据的位置寄存器的编号。

参数 6：位置寄存器编号（输出）

指定用来存储已被计算的传感器 B 格式的位置补正数据的位置寄存器的编号。

参数 7：位置寄存器编号（输出）

指定用来存储已被计算的抓取偏差补正数据的位置寄存器的编号。

参数 8：寄存器编号（输出）

指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

备忘录

传感器 A 型、传感器 B 型是位置补正数据的内部数据格式的称呼。
传感器 A 型仅可用于部分 2 维补正中，是为了互换性而留下来的。
在以前的视觉系统中根据适用情况进行了区分使用，但是现在已统一为可在 2 维和 3 维中共用的传感器 B 型。
传感器 A 型的位置补正数据是简单地将实测位置与基准位置相减所得的机器人补正量。
传感器 B 型的位置补正数据是，能使处于实测位置的工件位于基准位置，在补正用坐标系下所偏移的补正量。
通过虚拟地偏移补正用坐标系，无需个别计算各点的补正量。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。

0: 已正常结束。

501: 未指定必要参数。

502: 指定参数错误。

503: 表示是否进行基准位置设定的旗标错误。

504: 无法写入指定寄存器。

505: 未能取得指定位置寄存器格式。

506: 指定位置寄存器格式错误。

507: 无法读取指定位置寄存器。

508: 指定位置寄存器尚未初始化。

509: 补正数据的计算失败。（2 点过于靠近。）

510: 无法写入指定位置寄存器。

使用例 1

这是以 1 台相机检出工件而进行机器人的位置补正中，计算传感器 A 类型的补正数据而进行位置补正时的示例。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,0,P4,P5,0,0)
12: L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET,PR[P5]
```

使用例 2

这是以 1 台相机检出工件而进行机器人的位置补正中，计算传感器 B 类型的补正数据而进行位置补正时的示例（参照传感器 A 类型的补正数据）。由于以传感器 B 格式进行位置补正，所以通过将补正数据的内容复制到用户坐标后，再次复制到位置寄存器，就会将使用于位置补正命令的位置寄存器变换为矩阵格式。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,0,P4,P5,P6,0)
12: UFRAME[9]=PR[P6]
13: PR[n]= UFRAME[9]
14: L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET,PR[n]
```

使用例 3

这是以 1 台相机检出工件而进行机器人的位置补正中，通过传感器 B 类型的补正数据进行位置补正时的示例（不参照传感器 A 类型的补正数据）。由于以传感器 B 格式进行位置补正，所以通过将补正数据的内容复制到用户坐标后，再次复制到位置寄存器，就会将使用于位置补正命令的位置寄存器变换为矩阵格式。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,0,P4,0,P6,0)
12: UFRAME[9]=PR[P6]
13: PR[n]= UFRAME[9]
14: L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET,PR[n]
```

使用例 4

这是以 1 台相机检出工件进行机器人的抓取偏差补正时的示例。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,0,P4,0,0,P7)
12: L P[1] 1000mm/sec FINE TOOL_OFFSET,PR[P7]
```

使用例 5

这是以 2 台相机检出 1 个工件而进行机器人的位置补正时，或者以 1 台固定于机器人的相机检出 1 个工件上的 2 个位置而进行机器人的位置补正时的示例（传感器 A 类型的补正数据）。合成 2 个检出位置而生成 1 个位置数据。

能够输入的检出位置为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据也会成为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据的 XYR 将成为已被输入的 2 个位置的中间点。合成 3 维数据时，使用 MERGE3D2。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,P3,P4,P5,0,0)
12: L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET,PR[P5]
```

使用例 6

这是以 2 台相机检出 1 个工件而进行机器人的位置补正时，或者以 1 台固定于机器人的相机检出 1 个工件上的 2 个位置而进行机器人的位置补正时的示例（传感器 B 类型的补正数据）。合成 2 个检出位置而生成 1 个位置数据。

能够输入的检出位置为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据也会成为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据的 XYR 将成为已被输入的 2 个位置的中间点。合成 3 维数据时，使用 MERGE3D2。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,P3,P4,0,P6,0)
12: UFRAME[9]=PR[P6]
13: PR[n]= UFRAME[9]
14: L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET,PR[n]
```

使用例 7

这是以 2 台相机检出 1 个工件而进行机器人的抓取偏差补正时，或者以 1 台固定于机器人的相机检出 1 个工件上的 2 个位置而进行机器人的抓取偏差补正时的示例。合成 2 个检出位置而生成 1 个位置数据。能够输入的检出位置为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据也会成为 XYR 的 2 维数据。合成的位置数据的 XYR 将成为已被输入的 2 个位置的中间点。合成 3 维数据时，使用 MERGE3D2。

```
11: CALL OFS_RJ3(P1,P2,P3,P4,0,0,P7)
12: L P[1] 1000mm/sec FINE TOOL_OFFSET,PR[P7]
```

8.1.2. MATRIX

将以 XYZWPR 格式或者矩阵格式被赋予的位置寄存器的值假设为齐次变换矩阵而计算矩阵的乘积。具体而言，设输入矩阵为 A 和 B，输出矩阵为 C 时，计算方程式 C = AB 。

⚠ 注 意

此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）

指定存储了输入矩阵 A 的位置寄存器的编号。

参数 2：位置寄存器编号（输入）
指定存储了输入矩阵 B 的位置寄存器的编号。

参数 3：位置寄存器编号（输出）
指定用来存储输出矩阵 C 的位置寄存器的编号。

参数 4：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
301: 未指定必要参数。
302: 指定参数错误。
303: 指定参数错误。
304: 无法写入指定寄存器。
305: 未能取得指定位置寄存器格式。
306: 指定位置寄存器格式错误。
307: 无法读取指定位置寄存器。
308: 指定位置寄存器尚未初始化。
309: 无法写入指定位置寄存器。

使用例 1

用 2 维的补正数据使得用户坐标系位移。可不将位置补正命令附加于动作命令上而进行机器人动作的补正。
以下是要使用的视觉寄存器“类型”为“位置补正”时的示例。
程序因要使用的视觉寄存器的“坐标系”而不同。

视觉寄存器的“坐标系”为 0（全局坐标）时的示例

```
1: VISION RUN_FIND VISION1
2: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[99]
3: PR[20]=VR[1].OFFSET
4: PR[30]=UFRAME[2]
5: CALL MATRIX(20,30,40)
6: UFRAME[3]=PR[40]
7:
8: UFRAME_NUM=3
9: UTOOL_NUM=1
10: L P[1] 100mm/sec FINE
11: L P[2] 100mm/sec FINE
12: L P[3] 100mm/sec FINE
```

第 3 行 在位置寄存器［20］中保存传感器 B 格式的补正数据。
第 5 行 在位置寄存器［40］中计算已被位移的用户坐标系。
第 10 行 3 号用户坐标系本身已被位移，因而成为了视觉补正的动作。

视觉寄存器的“坐标系”为 0（全局坐标）以外时的示例（此处为用户坐标系 4。）

```
1: VISION RUN_FIND VISION1
2: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[99]
3: PR[20]=VR[1].OFFSET ;
```

```
 4: PR[30]=UFRAME[2] ;
 5: PR[40]=UFRAME[4] ;
 6: CALL INVERSE(40,50) ;
 7: CALL MATRIX(40,20,60) ;
 8: CALL MATRIX(60,50,70) ;
 9: CALL MATRIX(70,30,80) ;
10: UFRAME[3]=PR[80]
11:
12: UFRAME_NUM=3
13: UTOOL_NUM=1
14: L P[1] 100mm/sec FINE
15: L P[2] 100mm/sec FINE
16: L P[3] 100mm/sec FINE
```

第 3 行 在位置寄存器［20］中保存传感器 B 格式的补正数据。

第 9 行 在位置寄存器［80］中计算已被位移的用户坐标系。

第 14 行 3 号用户坐标系本身已被位移，因而变成视觉补正的动作。

使用例 2

根据存储在视觉寄存器中的补正数据和实测位置倒算基准位置。

下例为在位置寄存器“1”中存储基准位置。

```
1: VISION RUN_FIND VISION1
2: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[99]
3: PR[1]=VR[1].FOUND_POS[1]
4: PR[2]=VR[1].OFFSET
5: CALL INVERSE(2,2)
6: CALL MATRIX(2,1,1)
```

使用例 3

计算补正后的机器人的位置。

假设机器人移动到按照如下动作命令进行补正后的位置的情形。

```
L P[10] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1];
```

```
1: VISION RUN_FIND VISION1
2: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[99]
3: PR[21]=VR[1].OFFSET
4: PR[20]=P[10]
5: CALL MATRIX(21,20,22)
```

第 4 行 将位置 P“10”的位置和视觉寄存器的补正数据复制到位置寄存器中。

第 5 行 使得位置和补正数据相乘。在位置寄存器“22”中存储补正后的位置。

8.1.3. INVERSE

将以 XYZWPR 格式或者矩阵格式被赋予的位置寄存器的值假设为齐次变换矩阵而计算输入矩阵的逆矩阵。具体而言就是，设输入矩阵为 A，输出矩阵为 B，计算 $B=A^{-1}$。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）

指定存储了输入矩阵 A 的位置寄存器的编号。

参数 2：位置寄存器编号（输出）

指定用来存储输出矩阵 B 的位置寄存器的编号。

参数 3：寄存器编号（输出）

指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。

0: 正常结束。

201: 未指定必要参数。

202: 指定参数错误。

203: 指定参数错误。

204: 未能取得指定位置寄存器格式。

205: 指定位置寄存器格式错误。

206: 无法读取指定位置寄存器。

207: 指定位置寄存器尚未初始化。

208: 无法写入指定位置寄存器。

209: 无法写入指定寄存器。

使用例

将矩阵格式的位置寄存器变换为 XYZWPR 格式。按如下所示的方式执行 2 次 INVERSE 时，将作为矩阵格式的 1 号位置寄存器变换为 XYZWPR 格式

```
11: CALL  INVERSE(1,2)
12: CALL  INVERSE(2,1)
```

8.1.4. MERGE3D2

3 维测量 1 个工件上的 2 个点或者 3 个点，合成它们的测量结果而计算出工件整体的位置和方向。OFS_RJ3 合成 2 维数据，而 MERGE3D2 合成 3 维数据。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）

指定存储了 3 维测量结果的位置寄存器的编号。

参数 2：位置寄存器编号（输入）
指定存储了 3 维测量结果的位置寄存器的编号。

参数 3：位置寄存器编号（输入）
指定存储了 3 维测量结果的位置寄存器的编号。

参数 4：位置寄存器编号（输入）
指定存储了 3 维测量结果的位置寄存器的编号。

参数 5：位置寄存器编号（输出）
指定用来存储已被合成的 3 维位置数据的位置寄存器的编号。

参数 6：寄存器编号（输入）
指定存储了第 1 点和第 2 点高度的寄存器的编号。可以省略。但是，指定参数 7 时，参数 6 也必须指定。

参数 7：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

有关参数 1～4 的指定方法，请参照使用例 1～3。

第 1 点被作为 3 维位置测量，第 2 点被作为 3 维视线测量时（参照下面的使用例 3），通常第 2 点必须与第 1 点处于相同的平面上（相同高度）。如果位于不同的平面，应在参数 6 中指定寄存器的编号，并在该寄存器中设定从第 1 点到第 2 点的高度差。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
401: 未指定必要参数。
402: 指定参数错误。
403: 平面与直线平行。
404: 2 个点过于靠近。
405: 2 个点离开平面过远。
406: 参数的组合错误。
407: 无法写入指定寄存器。
408: 未能取得指定位置寄存器格式。
409: 指定位置寄存器格式错误。
410: 无法读取指定位置寄存器。
411: 指定位置寄存器尚未初始化。
412: 无法写入指定位置寄存器。
413: 无法读出所指定的寄存器。

使用例 1

根据 3 点的 3 维位置计算工件整体的 3 维位置。

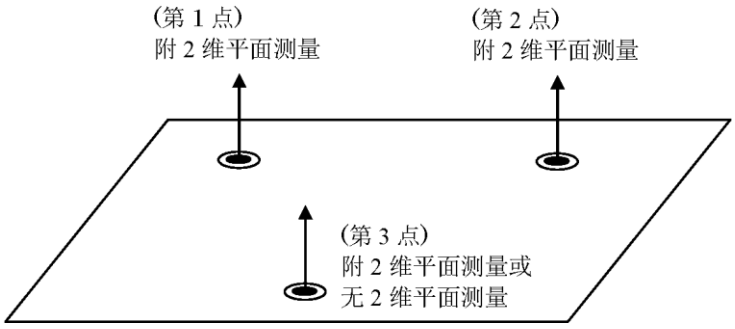


图 8.1.4-1 3 点 3 维位置指定

计算将第 1 点作为原点，将第 2 点作为 X 轴方向的点，将第 3 点作为 XY 平面上的点而决定的坐标系。

```
11: CALL MERGE3D2(P1, P2, P3, 0, P5)
```

使用例 2

根据 2 点的 3 维位置姿势计算出坐标系。

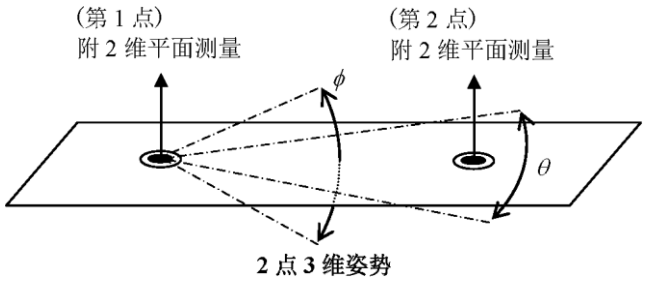


图 8.1.4-2 2 点 3 维姿势

计算将第 1 点作为原点，将连结第 1 点和第 2 点的方向作为 X 轴，将包含第 1 点的法线和上述 X 轴的平面作为 XZ 平面而决定的坐标系。第 2 点决定绕 Z 轴的相位。对于诸如大型面板那样的工件，其绕 Z 轴的相位较为苛严时使用。

```
11: CALL MERGE3D2(P1, P2, 0, 0, P5)
```

使用例 3

根据 1 点的 3 维位置姿势和 1 点的 3 维视线计算出坐标系。

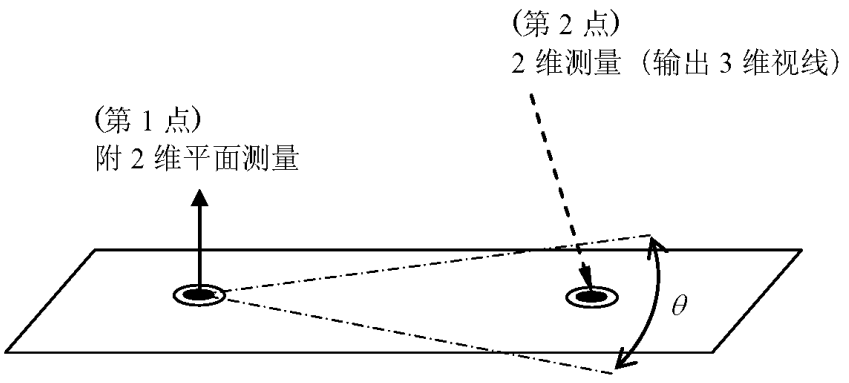


图 8.1.4-3 3 维姿势＋3 维视线

将赋予 3 维位置姿势的一方作为第 1 点，将第 1 点的 XY 平面和 3 维视线的交点在内部作为第 2 点。计算将第 1 点作为原点，将第 1 点的法线作为 Z 轴，将第 2 点作为 XZ 平面上的点而决定的坐标系。第 2 点决定绕 Z 轴的相位。对于诸如大型面板那样的工件，其绕 Z 轴的相位较为苛严时使用。本例与使用例 2 类似，在作为第 2 点无法测量 3 维位置姿势的情况下使用。

```
11: CALL MERGE3D2(P1, 0, 0, P4, P5)
```

⚠ 注 意

在根据 2 个位置数据计算坐标系时，如果第 2 点处于第 1 点平面的法线上，将无法进行计算而成为错误。

8.1.5. LOADNOM、SAVENOM

位置寄存器可用空间不足的情况下，可以将位置寄存器的数据保存起来。

可以保存的位置寄存器共为 1470 个，即 30 个×49 个工作台。保存和恢复处理以工作台为单位进行。

⚠ 注 意

此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

SAVENOM

保存位置寄存器的数据。这个程序引用以下参数。

参数 1：工作台号（输入）

指定保存目的地的工作台号。可以指定 1～49 的值。

参数 2：位置寄存器的个数（输入）

指定要保存的位置寄存器的个数。可指定 1～30 之间的值。

参数 3：位置寄存器编号（输入）

指定要保存的位置寄存器的起始编号。

参数 4：寄存器编号（输出）

指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。

0: 正常结束。

701: 未指定必要参数。

702: 指定参数错误。

703: 指定参数错误。

704: 未能取得指定位置寄存器格式。

705: 指定位置寄存器格式错误。

706: 无法读取指定位置寄存器。

707: 指定位置寄存器尚未初始化。

708: 无法写入指定寄存器。

LOADNOM

将已保存的数据恢复到位置寄存器中。这个程序引用以下参数。

参数 1：工作台号（输入）
指定要恢复的工作台号。可以指定 1～49 的值。

参数 2：位置寄存器的个数（输入）
指定要恢复的位置寄存器的个数。可指定 1～30 之间的值。

参数 3：位置寄存器编号（输入）
指定恢复目的地位置寄存器的起始编号。

参数 4：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
601: 未指定必要参数。
602: 指定参数错误。
603: 指定参数错误。
604: 无法写入指定位置寄存器。
605: 无法写入指定寄存器。
606: 未能取得指定位置寄存器格式。
607: 指定位置寄存器格式错误。
608: 所指定的工作台中尚未保存数据。

使用例

将位置寄存器“31”～“40”的 10 个数据保存到 1 号工作台中进行恢复。

```
  3: CALL  SAVENOM(1,10,31)
       :
 27: CALL  LOADNOM(1,10,31)
```

变量的备份

已保存的数据，被存储在 KAREL 程序 SAVENOM 中所定义的 KAREL 变量中。通过文件画面保存所有文件时，已保存的数据将被保存到 SAVENOM.VR 文件中。

8.1.6. ADJ

在进行 2 维补正的系统中，工件不旋转而只是平行移动时，虽然会正确地进行位置补正，但是在工件旋转时，位置补正在某些情况下会发生偏离。其原因在于，通过相机校准识别视觉的坐标系、和机器人拥有的用户坐标系尚未正确地保持一致。作为本质性的改善措施，有下述两项。

1 在重新设定用于设定坐标系的碰触针的 TCP 之后，重新设定用户坐标系、相机校准和基准位置，并重新示教机器人位置。

2 采取上述措施后仍然不正确时，在对机器人进行视觉零点标定后，再执行上述 1 的步骤。

当无法实施上述方法时，可以使用 ADJ_OFS 改善状况。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，在作为补正数据的存储目的地指定位置寄存器时，只对应机器人的运动组号 1。

这个程序引用以下参数。

参数 1：存储了补正数据的寄存器的类型（输入）
指定寄存器的类型。
若是视觉寄存器就指定 1，若是位置寄存器就指定 2。

参数 2：视觉寄存器或者位置寄存器编号（输入）
指定存储了补正数据的视觉寄存器或者位置寄存器的编号。

参数 3：位置寄存器编号（输入）
指定存储了调整量的位置寄存器的编号。

参数 4：视觉寄存器或者位置寄存器编号（输出）
指定用来存储已调整的补正数据的视觉寄存器或者位置寄存器的编号。

参数 5：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

参数 2 和参数 4 中可指定相同的编号。存储了补正数据的寄存器的类型为位置寄存器时，也即参数 1 为 2 时，以参数 4 指定的位置寄存器将会被自动变换为 XYZWPR 格式。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
101: 未指定必要参数。
102: 指定参数错误。
103: 所指定的寄存器的类型错误。
104: 无法写入指定寄存器。
107: 未能取得指定位置寄存器格式。
108: 指定位置寄存器格式错误。
109: 无法读取指定位置寄存器。
110: 指定位置寄存器尚未初始化。
111: 无法写入指定位置寄存器。
112: 无法读出所指定的视觉寄存器。
113: 无法写入到所指定的视觉寄存器中。

使用例

使用存储在位置寄存器“11”中的调整量来调整存储在视觉寄存器“1”中的补正数据，向视觉寄存器“2”输出调整后的补正数据。机器人的补正中，使用存储在视觉寄存器“2”中的调整后的补正数据。发生错误时，跳到标签“99”。

```
11: CALL ADJ_OFS(1, 1, 11, 2, 3)
12: IF R[3]<>0 JMP LBL[99]
13: L P[1] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[2]
```

调整量的设定方法

按照下述步骤设定调整量。

1 **将调整量的位置寄存器内容设定为 XYZWPR=（0, 0, 0, 0, 0, 0）。**

2 **在相机的视野内，把工件放置在与设定基准位置时相同的角度，然后执行程序。**

3 **利用机器人碰触工件。**

4 **如果位置偏离，就减去补正量，对位置进行示教修正。**

5 **将工件旋转 180°后重新放置，并执行程序。**

6 **再次利用机器人碰触工件。**

7 **如果碰触后的位置相比期望位置沿 X 方向偏离 10mm，则将调整量位置寄存器的 X 设定为 10mm 的一半，即 5mm。**

8 **按同样方式设定 Y。**

反复执行步骤 5～8 数次，确定调整量。

备忘录

调整量的 X 和 Y，请设定补正用坐标系上的值。

8.1.7. SORT

按照所指定的排序方法对存储了视觉的检出结果的位置寄存器进行排序。可指定的排序方法有后述 13 种。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：排序方法（输入）
指定排序方法。可以指定 1～4、11～18、21 的值。

参数 2：寄存器编号（输入）
指定存储了要排序的检出结果的个数的寄存器的编号。

参数 3：要排序的位置寄存器的起始编号（输入）
指定存储了要排序的检出结果的位置寄存器的起始编号。

参数 4：X 方向的工件直径、或者宽度（输入）
以毫米（mm）来指定工件的 X 方向直径、或者宽度。参数 1 为 11～14 时予以指定。除此以外的情况下指定 0。

参数 5：Y 方向的工件直径、或者宽度（输入）
以毫米（mm）来指定工件的 Y 方向直径、或者宽度。参数 1 为 15～18 时指定。除此以外的情况下指定 0。

参数 6：位置寄存器编号（输入）

参数 1 为 21 时，指定存储了指定位置的位置寄存器的编号。从最靠近此点的工件开始按顺序排列。除此以外的情况下指定 0。

参数 7：旗标（输入）

指定表示是否进行寄存器排序的旗标。这里如果在旗标中设定 1，在进行位置寄存器的排序时，对相同编号的寄存器也一起进行排序。希望与位置数据一起对存储在寄存器中的模型 ID 也进行排序时使用。可以省略。但是，指定参数 8 时，参数 7 也必须指定。设定 0 或 1 以外的值时，会发生 Illegal parameter input（非法参数输入）警报。

参数 8：寄存器编号（输出）

指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。

0: 正常结束。

1201: 未指定必要参数。

1202: 指定参数错误。

1203: 无法读出存储了个数的寄存器。

1204: 存储了个数的寄存器格式错误。

1205: 个数为 0 个。

1206: 无法读出存储了起始编号的寄存器。

1207: 未能取得指定位置寄存器格式。

1208: 指定位置寄存器格式错误。

1209: 无法读取指定位置寄存器。

1210: 无法写入指定位置寄存器。

1211: 参数格式错误。

1212: 参数格式错误。

1213: 参数必须是 0。

1214: 所指定的寄存器的内容必须是 0。

1215: 参数必须大于 0。

1216: 参数必须大于 0。

1217: 参数必须大于 0。

1218: 参数错误。

1219: 未能取得指定位置寄存器格式。

1220: 指定位置寄存器格式错误。

1221: 无法读取指定位置寄存器。

1224: 指定位置寄存器尚未初始化。

在参数 1 中，根据排序方法指定下述中某个值。

1 从 X 值最大的工件按顺序排序。

2 从 X 值最小的工件按顺序排序。

3 从 Y 值最大的工件按顺序排序。

4 从 Y 值最小的工件按顺序排序。

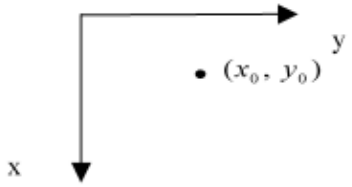


图 8.1.7-1 XY 值

11～18

如下图所示那样，在按顺序取出排列整齐的工件时使用。根据取出的顺序，总共定义 8 种取出方法。

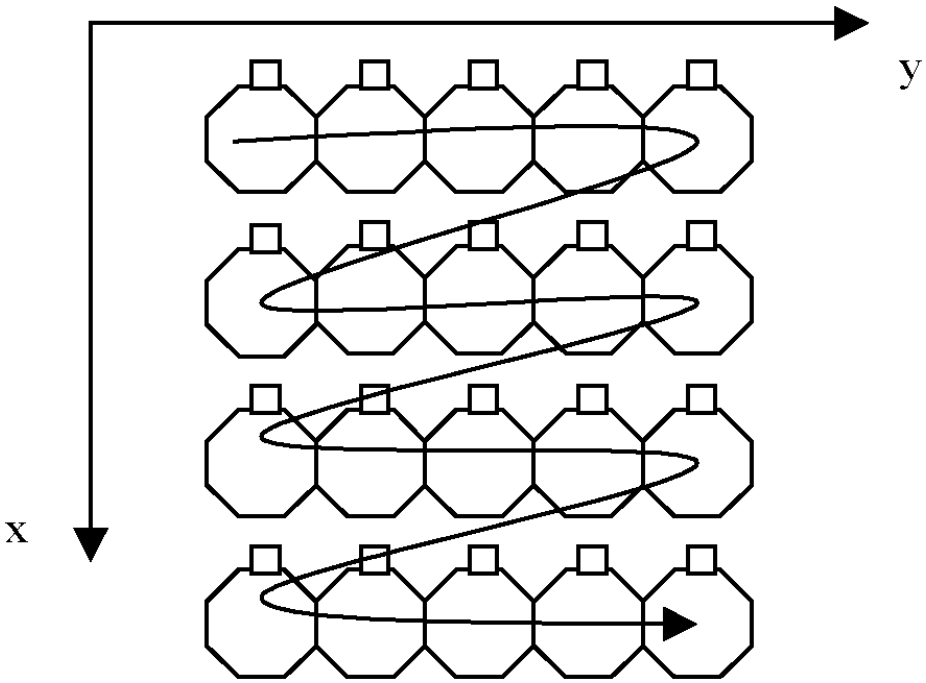


图 8.1.7-2 整齐排列的工件

为了按每一行（列）一个个地取出，首先选择全部工件中位置数据 X（Y）最小（大）的工件。将此工件 X（Y）方向到工件半径（宽度的一半）位置的工件（参照下图）作为一行（列）选择。对此工件群按 Y（X）的值从小到大（从大到小）的顺序进行排序。对于其余的工件群，反复执行此一系列的作业，即可按顺序对每一行（列）进行排序。

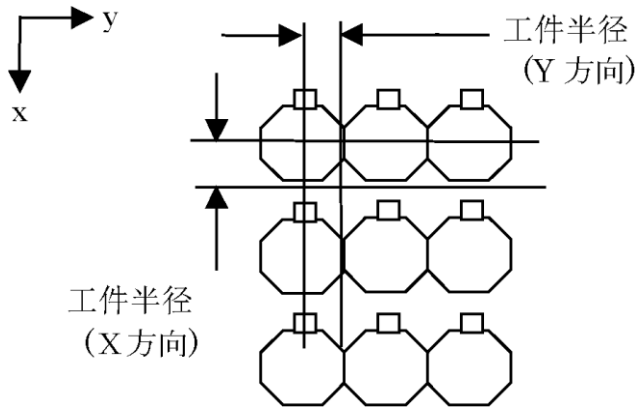


图 8.1.7-3 范围指定工件

11 各行 X 值从小到大按顺序排列。相同行内 Y 值从小到大按顺序排列。X 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 4 所指定的值。

12 各行 X 值从小到大按顺序排列。相同行内 Y 值从大到小按顺序排列。X 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 4 所指定的值。

13 各行 X 值从大到小按顺序排列。相同行内 Y 值从小到大按顺序排列。X 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 4 所指定的值。

14 各行 X 值从大到小按顺序排列。相同行内 Y 值从大到小按顺序排列。X 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 4 所指定的值。

15 各列 Y 值从小到大按顺序排列。相同列内 X 值从小到大按顺序排列。Y 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 5 所指定的值。

16 各列 Y 值从小到大按顺序排列。相同列内 X 值从大到小按顺序排列。Y 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 5 所指定的值。

17 各列 Y 值从大到小按顺序排列。相同列内 X 值从小到大按顺序排列。Y 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 5 所指定的值。

18 各列 Y 值从大到小按顺序排列。相同列内 X 值从大到小按顺序排列。Y 方向的工件半径（宽度的一半）使用由参数 5 所指定的值。

21 与参数 6 指定的点 (x_0, y_0) 之间距离的平方 $(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2$ 从小到大按顺序排列。

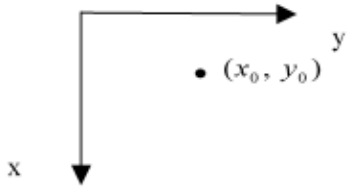


图 8.1.7-4 指定点距离的平方

8.1.8. CHK

使用 iRVision 进行机器人的动作补正时，有的情况下会发出动作范围外等的警报而停止。这样的警报在如下情况下发生：虽然工件处于 iRVision 的检出范围内，但是处于机器人的动作范围外；机器人无法摆出所指定的取出姿势等。CHK_POS，是在机器人移动到已被补正的位置之前，用来确认机器人能否移动到已被补正的位置的一种功能。通过使用 CHK_POS，即可避免发出警报而转入下一个工件的处理。

这个程序引用以下参数。

参数 1：组号（输入）
指定机器人的运动组号。

参数 2：位置数据的用户坐标系号（输入）
指定要确认的位置数据的用户坐标系编号。

参数 3：位置数据的工具坐标系号（输入）
指定要确认的位置数据的工具坐标系编号。

参数 4：位置寄存器编号（输入）
指定要确认的存储了位置数据的位置寄存器的编号。

参数 5：位置寄存器编号（输入）
指定存储了位置补正数据的位置寄存器的编号。

参数 6：位置寄存器编号（输入）
指定存储了抓取偏差补正数据的位置寄存器的编号。

参数 7：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。不可省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。（机器人可移动到补正位置。）
1301: 未指定必要参数。
1302: 指定参数错误。

1303: 无法读出所指定的用户坐标系。
1304: 无法读出所指定的工具坐标系。
1305: 无法写入指定寄存器。
1306: 无法读出系统变量$MOR_GRP[x].$NIL_POS。
1307: 未能取得指定位置寄存器格式。
1308: 指定位置寄存器格式错误。
1309: 无法读取指定位置寄存器。
1310: 指定位置寄存器尚未初始化。
其他: 表示机器人无法移动到补正位置的理由的报警号码（例：15018 – MOTN-018 这个位置不能到达）

错误代码若是 1300～1399，则表示在执行本程序时发生了错误。除此以外，表示机器人无法移动到补正位置的理由的称为警报代码。
报警代码，由前 2 位的报警 ID、后 3 位的报警号码构成。例如，若是 15018，ID 为 15，表示动作警报，警报代码即为“MOTN-018”。
关于报警代码的详情，请参阅『操作说明书(报警代码列表)』(B-83284CM-1)。

使用例

```
11: J P[1] 100% FINE
12: PR[1]=P[2]
13: PR[2]=VR[1].OFFSET
14: CALL CHK_POS(1,0,1,1,2,0,1)
15: IF R[1]<>0 JMP LBL[99]
16: L P[2] 2000mm/sec FINE OFFSET,PR[2]
17：LBL[99]
```

第 12 行 将示教位置（补正前的位置）复制到位置寄存器中。
第 13 行 从视觉寄存器将补正数据复制到位置寄存器中。
第 14 行 组号：1 号、用户坐标系：0 号、工具坐标系：1 号
第 15 行 若无法移动到补正后的位置，就跳到标签“99”。
第 16 行 若可移动则移动。

⚠ 注 意

1. 存储在位置寄存器中的机器人位置和补正数据必须已指定相同的坐标系。
2. CHK_POS 指定的位置上无法使用各轴格式。

8.1.9. STVS1

这是根据 2 台相机对 1 个工件的检出结果，以立体方式计算该工件 3 维位置的一种功能。通过在“1 台相机的 2 维补正”视觉程序的“补正方法”中选择“视线”来执行，或执行“1 台相机的 2.5 维补正（视线方向）”视觉程序，检出从相机到工件的视线，STVS1 使用 2 台相机的视线数据，通过立体方式计算，算出工件的 3 维位置（XYZ）并存储在位置寄存器中。作为各相机校准的“基准坐标系”，需要已指定相同的用户坐标系。

⚠ 注 意

此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）
指定存储了相机 A 的检出位置的位置寄存器的编号。

参数 2：位置寄存器编号（输入）
指定存储了相机 B 的检出位置的位置寄存器的编号。

参数 3：寄存器编号（输入）
如后述使用例的图形所示，从 2 台相机射向工件的视线的交点称为工件的 3 维位置。但是，实际上因为误差的影响，视线与视线是无法完全相交的。在这里，按照视线之间的距离达到某种程度的接近则视作相交进行设定。将阈值距离输入寄存器，以参数 3 指定寄存器编号。只有当视线间的距离低于此处指定的阈值时才计算 3 维位置。

参数 4：位置寄存器编号（输出）
指定用来存储已被计算出的 3 维位置的位置寄存器的编号。

参数 5：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。不可省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
1401: 未指定必要参数。
1402: 指定参数错误。
1403: 取得所指定的寄存器失败。
1404: 无法写入指定寄存器。
1405: 未能取得指定位置寄存器格式。
1406: 指定位置寄存器格式错误。
1407: 无法读取指定位置寄存器。
1408: 指定位置寄存器尚未初始化。
1409: 无法写入指定位置寄存器。
1410: 相机的倾斜过小。
1411: 视线过于偏离。
1412: 视线间的距离的允许值中设定了负值。

使用例

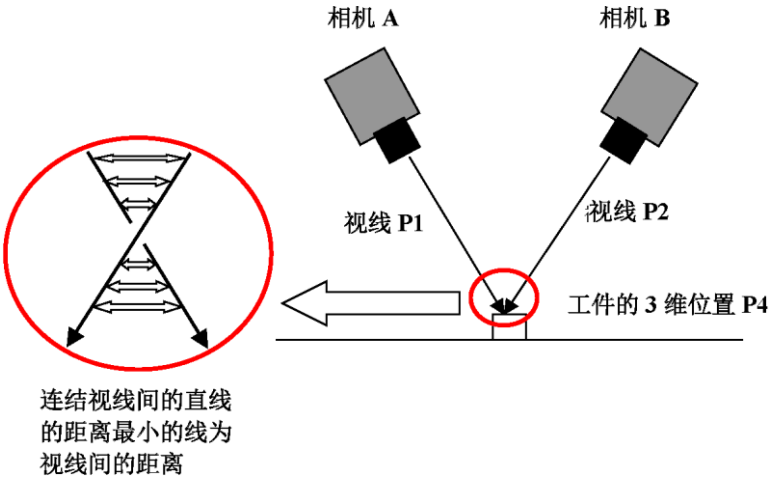


图 8.1.9-1 视线间的距离

```
11: J P[1] 100% FINE
12: VISION RUN_FIND VISION1
13: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[1] JMP LBL[999]
14:
15: J P[2] 100% FINE
16: VISION RUN_FIND VISION1
17: VISION GET_OFFSET VISION1 VR[2] JMP LBL[999]
18:
19: PR[P1]=VR[1].FOUND_POS[1]
20: PR[P2]=VR[2].FOUND_POS[1]
21:
22: CALL STVS1(P1,P2,P3,P4,P5)
23: IF R[P5]<>0 JMP LBL[999]
24: CALL OFS_RJ3(1,P4,0,1,0,2,0)
25: UFRAME[n]=PR[2]
26: PR[2]=UFRAME[n]
27: L P[3] 4000mm/sec FINE OFFSET,PR[2]
```

8.1.10. GETCROSS

是计算平面与直线的交点的功能。

⚠ 注 意
此 KAREL 程序，只与机器人的运动组号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）
指定存储了平面信息的位置寄存器的编号。位置寄存器所表示的位置的 XY 平面用于计算。

参数 2：位置寄存器编号（输入）
指定存储了直线信息的位置寄存器的编号。位置寄存器所表示的位置的 Z 轴用于计算。

参数 3：位置寄存器编号（输出）

指定用来存储已被计算出的交点信息的位置寄存器的编号。位置寄存器的 XYZ 表示交点的坐标。设定 WPR，使得 XY 平面与参数 1 所指定的 XY 平面平行。

参数 4：寄存器编号（输出）

指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。

0: 正常结束。

1501: 未指定必要参数。

1502: 指定参数错误。

1503: 未能取得指定位置寄存器格式。

1504: 指定位置寄存器格式错误。

1505: 取得所指定的位置寄存器失败。

1506: 指定位置寄存器尚未初始化。

1507: XY 平面与直线平行。

1508: 无法写入指定位置寄存器。

1509: 无法写入指定寄存器。

```
11: CALL GETCROSS(P1,P2,P3,P4)
12: IF R[P4]<>0 JMP LBL[999]
```

8.1.11. VL

此程序向外部设备输出 iRVision 的执行履历以及历史图像。已输出的执行履历将被从存储卡中删除。存储卡中的所有执行履历都将被输出。“II.7.2. 执行履历菜单(P.794)”中叙述了通过手工作业输出执行履历的功能，而这里记述的是可通过机器人的程序执行相同操作的功能。有关输出目的地的设定等，请参照“II.7.2. 执行履历菜单(P.794)”。

这个程序引用以下参数。

参数 1：寄存器编号（输出）

指定用来存储处理结果（状态）的寄存器编号。输出全都完成时存储 0，未能输出时存储 0 以外的值。可以省略。

参数 2：超时时间（输入）

以毫秒为单位指定处理的超时时间。尚未在这里指定的时间内完成输出时，在由参数 1 指定的寄存器中存储 1。可以省略。

程序例 1

在紧跟视觉检出执行之后输出执行履历。这是每执行一次检出，就输出该次执行履历的一种使用方法。在完成执行履历的输出后，机器人的程序进入下一行。

```
1: VISION RUN_FIND 'VP1'
2: CALL VL_EXPORT
```

程序例 2

执行履历的输出所需要的时间超出由参数 2 所指定的时间（下例中 1000 毫秒）时，将会中途停止输出而进入下一行。能否全部输出，被存储在由参数 1 指定的寄存器中。全都能够输出时，在寄存器中存储 0；未能全部输出时，在寄存器中存储 1。

```
1: CALL VL_EXPORT(5,1000)
```

程序例 3

由多任务进行执行履历的输出。主程序不待执行履历完成就进入下一行。

```
1: RUN VL_EXPORT
```

8.1.12. VSFIT3D2

依据 3 点的基准孔的检出结果和基准孔之间的距离数据，计算车身的 3 维位置（使得三角形吻合）。

这个程序引用以下参数。

参数 1：寄存器编号（输入）
指定存储有第 1 点和第 2 点基准孔之间距离的寄存器的编号。

参数 2：寄存器编号（输入）
指定存储有第 2 点和第 3 点基准孔之间距离的寄存器的编号。

参数 3：寄存器编号（输入）
指定存储有第 3 点和第 1 点基准孔之间距离的寄存器的编号。

参数 4：位置寄存器编号（输入）
指定存储有第 1 点基准孔检出结果的位置寄存器的编号。

参数 5：位置寄存器编号（输入）
指定存储有第 2 点基准孔检出结果的位置寄存器的编号。

参数 6：位置寄存器编号（输入）
指定存储有第 3 点基准孔检出结果的位置寄存器的编号。

参数 7：寄存器编号（输出）
指定用来存储计算的状态的位置寄存器的编号。
处理正常结束时存储 0，失败时存储 1。

参数 8：位置寄存器编号（输出）
指定用来存储已计算出的车身的位置数据的位置寄存器的编号。

参数 9：寄存器编号（输出）
希望禁止向用户画面输出消息时指定 1。可以省略。

8.1.13. TRANSROT

将存储在视觉寄存器中的二维位置补正用的补正数据分割成只有同时移动部分的位置补正用的补正数据、以及仅旋转移动部分的抓取偏差补正用的补正数据。在取工件时，不使机械手旋转，而在放置时使其旋转时使用。

该程序有以下限制。

- 抓持时的机器人位置需要通过位置寄存器示教，而 TP 程序的位置数据（P[ ]）。

- 抓持时的机器人位置需要在视觉程序的补正坐标系和相同用户坐标系进行示教。
- 如果在抓持位置机械手的 TCP 和视觉的工件检出位置不一致，不能按补正数据的旋转移动部分进行抓取偏差补正。

输出的并行移动量位置补正数据为视觉程序补正坐标系中指定的用户坐标系值。
输出的旋转移动量抓取偏差补正数据是示教抓持位置的工具坐标系值。

⚠ 注 意
该 KAREL 程序只和机器人的动作组编号 1 对应。

这个程序引用以下参数。

参数 1：位置寄存器编号（输入）
指定存储抓持时机器人示教位置的位置寄存器编号。
参数 2：视觉寄存器编号（输入）
指定存储原补正数据的视觉寄存器编号。

参数 3：视觉寄存器编号（输出）
指定存储并行移动量位置补正数据的视觉寄存器编号。

参数 4：视觉寄存器编号（输出）
指定存储旋转移动部分的抓取偏差补正数据的视觉寄存器编号。
可以省略。但是，指定参数 5 时也会指定参数 4。此时，不需要旋转移动量的补正数据时，在参数 4 中指定 0。

参数 5：寄存器编号（输出）
指定用来存储错误号的寄存器的号码。可以省略。

根据发生的错误，在存储错误编号的寄存器中存储以下任意值。
0: 正常结束。
1601:所需的参数未被指定。
1602:指定参数错误。
1603:以多个参数指定同一视觉寄存器编号。
1604:无法读取参数 2 指定的视觉寄存器。
1605:无法读取参数 3 指定的视觉寄存器。
1606:无法读取参数 4 指定的视觉寄存器。
1607:指定的视觉寄存器未被初始化。
1608:指定的位置寄存器格式错误。
1609:指定的位置寄存器未被初始化。
1610:获取指定的位置寄存器失败。

程序例 1

按补正数量的并行移动量进行抓持工件时的位置补正，按旋转移动量进行放置工件时的抓取偏差补正时的程序例子如下所示

```
1: VISION RUN_FIND 'VISION1'
2: GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[99]
```

```
3: CALL TRANSROT(5, 1, 2, 3, 10)
4: L PR[5] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[2]
5: …
6: L PR[6] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[3]
```

在本例子中，使用存储在位置寄存器“5”中的抓持位置，将存储在视觉寄存器“1”中的补正数据分离成 2 个补正数据。将并行移动量的位置补正数据输出到视觉寄存器“2”，将旋转移动量的抓取偏差补正数据输出到视觉寄存器“3”。

程序例 2

如果在抓持位置机械手的 TCP 和视觉的工件检出位置不一致，按补正数据的并行移动部分进行位置补正的程序例子如下所示。

```
1: VISION RUN_FIND 'VISION1'
2: GET_OFFSET 'VISION1' VR[1] JMP LBL[99]
3: CALL TRANSROT(5, 1, 2, 3, 10)
4: PR[4]=VR[3].OFFSET
5: CALL INVERSE(4,4)
6: PR[4,6]=0
7: L PR[5] 100mm/sec FINE VOFFSET,VR[2] TOOL_OFFSET,PR[4]
```

8.1.14. VL_EXP

此程序向外部设备输出指定日期的 iRVision 执行履历和历史图像。此外，已输出的执行履历在存储卡内仍有保留，不会从存储卡中删除。

我们提供了 VL_EXPORT 作为输出执行履历的视觉支持工具，但是因为它会输出存储卡内的所有执行履历，并且从存储卡内删除已输出的执行履历，所以有时在生产现场使用起来并不方便。输出指定日期的执行履历的方法在《II.7.2. 执行履历菜单(P.794)》内已有说明，但是仍然需要手动输出。

通过使用 VL_EXP_DATE，可使用机器人的程序执行处理，操作方式同于从执行履历菜单输出指定日期的执行履历。

这个程序引用以下参数。

参数 1：日期（输入）

用以下任意一种方法指定要输出的执行履历的日期。

- 以 YYMMDD 格式的 6 位数值指定日期（例：指定 2021 年 10 月 5 日时为 211005）
- 可用 0 或以下的数值指定输出几天前的执行履历（0 为当天，-1 为 1 天前）

参数 2：输出目的地（输出）

指定输出目的地。

可指定 MC:、UD1:、C1:(FTP)以及 C1:(电脑共享器)的路径。

在指定路径将会创建日期文件夹，并输出执行履历。

参数 3：寄存器编号（输出）

指定用来存储处理结果（状态）的寄存器编号。可以省略。

保存在寄存器内的值以及对应的处理结果如下。

- 0：处理成功
- 1：超时
- 2：输出目标磁盘的剩余空间不足
- 3：指定日期的执行履历不存在
- 4：正在输出

参数 3：超时时间（输入）
以毫秒为单位指定处理的超时时间。可以省略。
未在该指定时间内完成输出时，在参数 3 指定的寄存器内存储 1。
指定为 0 时，超时无效。

程序例 1

将 2021 年 10 月 30 日的执行履历输出至“UD1:¥LOG”。
在 UD1:¥LOG 内会创建名为“Y21OCT30”的文件夹，并输出执行履历。

```
1: VISION RUN_FIND 'VP1'
2: CALL VL_EXP_DATE(211030, 'UD1:\LOG')
```

程序例 2

将执行程序前一天的执行履历输出至“UD1:¥LOG”。
如果在 2021 年 11 月 12 日执行程序，那么 2021 年 11 月 11 日的执行履历就会被输出至“UD1:¥LOG¥Y21NOV11”。

```
1: CALL VL_EXP_DATE(-1, 'UD1:\LOG')
```

8.2. 机器人间以太网通信功能

“机器人间以太网通信功能”，是在机器人控制装置间通过以太网来收发数值寄存器和位置寄存器的选项功能。
通过执行 KAREL 程序来传输数据。可以在多个机器人间交换由 iRVision 获得的补正数据等情况下利用。
这里介绍此选项的一部分。详情请参阅『选项功能 操作说明书』(B-83284CM-2)。

⚠ 注 意

机器人间以太网通信功能不是《II.1.18. 机器人控制装置间的通信(P.115)》中说明的“ROS Interface Packet over Ethernet（RIPE）功能”。为进行通信需要另外进行设定。

8.2.1. RSETNREG、RSETPREG

将所指定的数值寄存器和位置寄存器的数据写入到其他机器人控制装置的数值寄存器或者位置寄存器中。

RSETNREG

将调用了此程序的机器人控制装置的数值寄存器的数据写入到所指定的机器人控制装置的数值寄存器中。
这个程序引用以下参数。

参数 1：发送目的地机器人（输入）
以字符串指定发送目的地机器人的名称。

参数 2：发送目的地寄存器编号（输入）
指定发送目的地机器人控制装置的寄存器编号。

参数 3：发送源寄存器编号（输入）
指定此机器人控制装置的寄存器编号。

参数 4：模式（输入）
指定要写入的数据。
0 写入寄存器的值和注释。
1 只写入寄存器的值。
2 只写入寄存器的注释。

RSETPREG

将调出了此程序的机器人控制装置的位置寄存器的数据写入到所指定的机器人控制装置的位置寄存器中。

这个程序引用以下参数。

参数 1：发送目的地机器人（输入）
以字符串指定发送目的地机器人的名称。

参数 2：发送目的地位置寄存器编号（输入）
指定发送目的地机器人控制装置的位置寄存器编号。

参数 3：发送目的地组号（输入）
指定发送目的地机器人控制装置的运动组号。

参数 4：发送源位置寄存器编号（输入）
指定此机器人控制装置的位置寄存器编号。
参数 5：发送源组号（输入）
指定此机器人控制装置的运动组号。

参数 6：模式（输入）
指定要写入的数据。
0 写入位置寄存器的值和注释。
1 只写入位置寄存器的值。

程序例

将视觉的补正数据取出到位置寄存器中，并将其写入到其它的机器人控制装置的位置寄存器中。

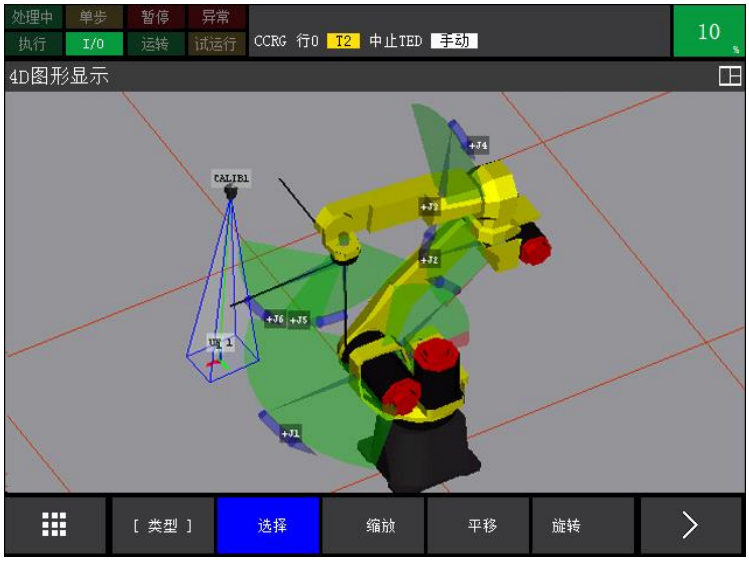
```
1: VISION RUN_FIND FIND1
2: VISION GET_OFFSET FIND1 VR[1]
3: PR[10]=VR[1].OFFSET
4: CALL RSETPREG(ROBOT2,20,1,10,1,1)
5: DO[1]=ON
```

此样本程序中，作为示例，最后将 DO[1]设为 ON，并将写入完成的消息通知发送目的地的机器人控制装置。这种情况下，发送目的地的机器人通过等待 DI，确认已将值写入到位置寄存器中。

8.3. 4D 图形功能

“4D 图形功能”是提供如下功能的一种软件选项，该功能除了机器人和工件的 3 维图形模型外，还通过使程序的示教位置和工具中心点等各种内部数据可视化，使得可从空间、视觉上来把握整个系统。使用 4D 图形选项时，可以通过图形确认 iRVision 的相机配置和检出结果。这里介绍与 4D 图形功能的 iRVision 相关的部分。

关于 4D 图形功能的详情，请参阅『选项功能 操作说明书』(B-83284CM-2)。



在 4D 图形画面上进行下述任一操作时，变为显示 iRVision 的数据的状态。

- 从 F1“类型”选择“4D iRVision”
- 从 F8“可见”选择“4D iRVision”，按下 F10“显示”。

执行下述任一操作时，iRVision 在 4D 图形画面中显示出如下信息。

- 打开相机数据的示教画面

  已校准时，显示相机的位置、相机的视野范围、校准点、以及相关的坐标系。此外，在进行校准时，显示会被更新。

- 打开视觉程序的示教画面

  显示由该视觉程序选择的相机、该相机的视野范围、相关的坐标系等信息。所显示的信息随视觉程序的类型不同而有若干差异。此外，在执行检出时，添加显示检出结果。

- 打开 3 维广域传感器的示教画面

  显示利用该 3 维广域传感器选择的相机，该相机的视线范围，以及相面的坐标系。此外，如果取得 3 维分布图，就会通过添加显示取得的 3 维点。

- 从 TP 程序执行视觉检出命令

  显示由该视觉程序选择的相机、该相机的视野范围、相关的坐标系、以及检出结果。所显示的信息随视觉程序的类型不同而有若干差异。

- 从 TP 程序执行校准相机命令

  显示所选的相机、该相机的视野范围、校准点、相关的坐标系。

- 从 TP 程序执行 IRVDISPLAY4D

  显示由参数所指定的与视觉数据对应的数据。在指定了视觉程序名时，当保留了该视觉程序的检出结果时（也就是存在有可能取得补正数据的数据），检出结果也显示出来。关于 IRVDISPLAY4D，请参阅“II.8.3.1. IRVDISPLAY4D(P.826)”。

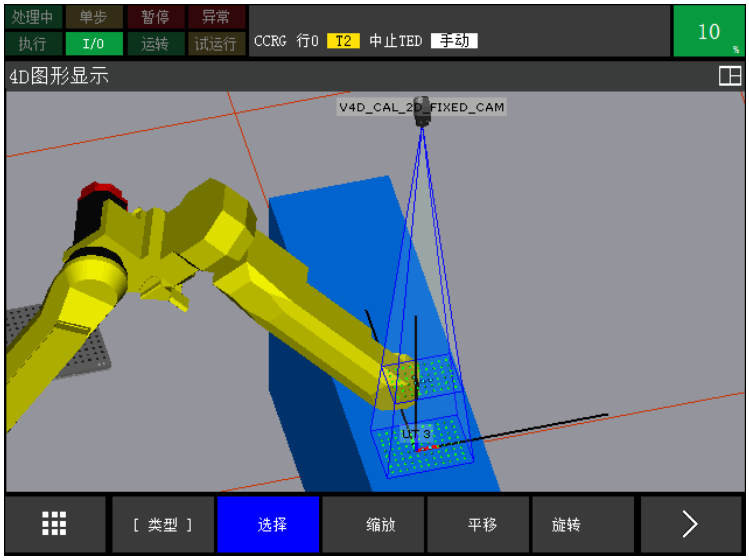
⚠ 注 意
部分视觉程序尚不支持 4D 图形功能。

> **备忘录**
>
> 从 TP 程序执行视觉检出命令时显示 4D 图形的功能，有的情况下会影响到循环时间，因而在缺省设定下被设为禁用。使用时，请在 iRVision 的系统设定画面上勾选“进行检出并在 4D 图形中显示”“有效”。

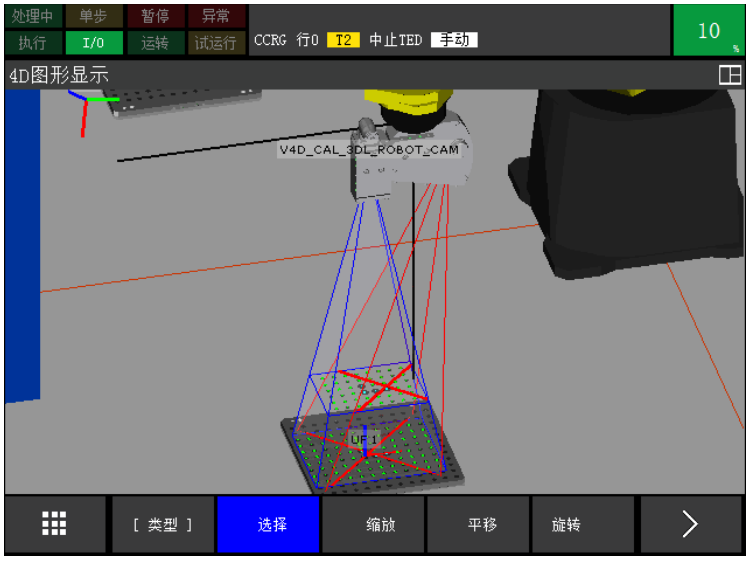
数据显示例

下面所示为 4D 图形显示例。

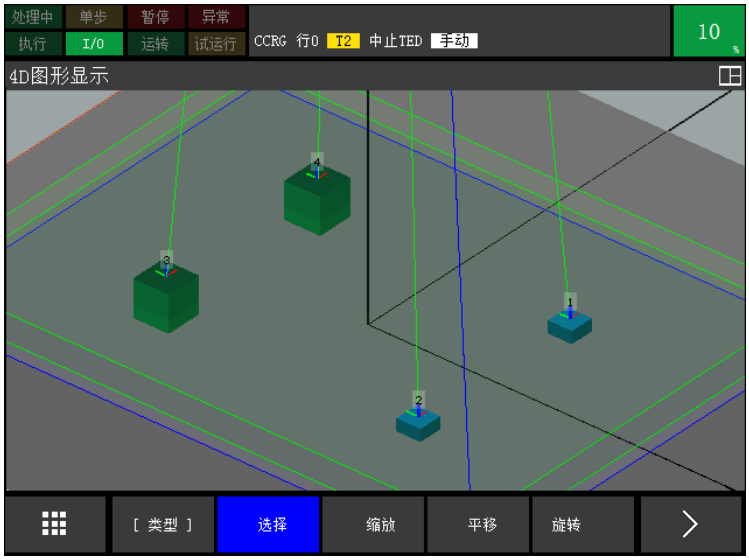
- 在机器人的机械手上安装点阵板，进行固定相机的点阵校准



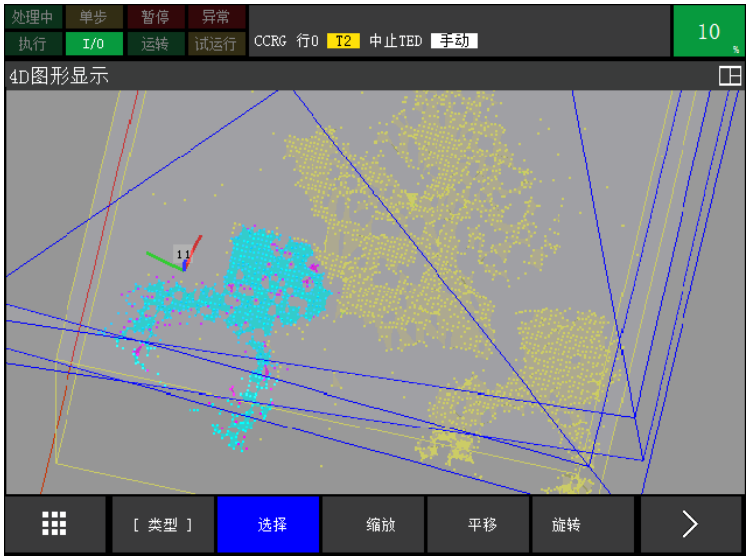
- 在机器人的机械手上安装立体传感器，在固定设置的点阵板上进行立体传感器校准



- 通过 1 台相机的 2 维补正检出检测面 Z 高度不同的工件



- 利用 3 维广域传感器 3 维补正检出平面形状工件



8.3.1. IRVDISPLAY4D

此程序在 4D 图形画面上显示指定的相机校准和视觉程序。在希望不进行诸如打开示教画面，执行视觉执行命令或执行相机校准命令之类的操作而更新 4D 图形画面时使用。

这个程序引用以下参数。

参数 1：视觉数据名（输入）
以字符串来指定相机数据名、或者视觉程序名。

使用例

下例中，表示在执行视觉程序 VP1 和 VP2 之后执行 IRVDISPLAY4D，将 VP1 显示在 4D 图形画面上。

备忘录

视觉检出命令在缺省设定下为不显示 4D 图形。

```
1: VISION RUN_FIND 'VP1'
2: VISION RUN_FIND 'VP2'
3: CALL IRVDISPLAY4D('VP1')
```

8.4. 零停机

“零停机功能”，是经由网络向 ZDT 服务器发送机器人的状态和现象的选项。可以从 iRVision 发送用于检出的图像和检出结果。这里就零停机功能中与 iRVision 相关的部分进行说明。

关于零停机功能的详情，请参阅"Ethernet Function OPERATOR'S MANUAL"(B-82974EN)。也可以通过设定 iRVision ZDT，确保从 TP 程序调用 KAREL 程序（IRVIZDT）的时间点发送检出结果。

8.4.1. 设定 iRVision ZDT

若要设定 iRVision ZDT，按以下步骤打开“设置 ZDT 客户端”画面的“视觉图像”详细画面。

1 **用示教器的“MENU”键打开菜单，从中选择“设定”-“设置 ZDT 客户端”。**

2 **触碰或将光标对准“视觉图像”的“<*详细*>”。**

3 **按“输入”按钮。**

ZDT

“iRVision ZDT 启用”

“iRVision ZDT 启用”启用时，将自动向 ZDT 服务器发送 iRVision 的检出结果。执行 TP 程序上的视觉命令（例如视觉检出命令）时，检出结果将先添加到视觉 ZDT 消息队列中，然后定期发送至 ZDT 服务器。

备忘录

1. 为了向 ZDT 服务器发送 iRVision 的检出结果，需要启用“执行时监视”。
2. 若想通过手动控制发送 iRVision 的检出结果，可使用 IRVIZDT。详情请参阅“II.8.4.3. IRVZDT(P.829)”。

“禁用 ZDT 的图像”

如果勾选此项，不会向 ZDT 发送图像。发送检出结果的时间稍稍缩短，网络负载减小。

“消息字节数限制”

从下拉框中选择向 ZDT 发送的图像的最大尺寸。

“640×512”

如果相机的图像比这个大小大，将缩小后发送。网络的负载及 ZDT 服务器的容量负荷将减轻。

“1280×1024”

默认选择此大小。

“ZDT 发送周期（秒）”

设定向 ZDT 服务器发送添加到视觉 ZDT 消息队列中的检出结果的周期。在 60～600 秒的范围内设定。初始状态下设定为 60。

“消息字节数限制”

设定从视觉 ZDT 消息队列中按“ZDT 发送周期（秒）”设定的周期发送的字节数的上限。这是为了限制向 ZDT 服务器发送的数据量，减轻对系统性能的影响的设定。在 50000～10000000 的范围内设定，初始状态下设定为 50000。

“消息队列大小”

设定视觉 ZDT 消息队列保持的检出结果数的上限。在 10～70 的范围内设定。初始状态下设定为 10。若要有更改，需要重新启动控制装置才会生效。

清除分析功能的阈值

这个项目用于指定想要初始化 ZDT 服务器自动计算的阈值的视觉程序、分析对象、阈值类型。

在执行视觉程序后，ZDT 服务器上的视觉分析会接收检出结果的信息，首先，分析功能会在学习模式下执行，自动计算阈值。阈值确定后，分析功能变为监视模式，将确定的阈值和新的信息进行比较，调整阈值。

在“清除分析功能的阈值”清除视觉分析的阈值并重新计算。建议在视觉程序发生较大更改时使用。

“视觉程序”

在下拉框中选择想要初始化阈值的视觉程序。

“分析对象”

在下拉框中选择想要初始化阈值的分析对象。

仅“检出时间”可以选择。

“阈值”

在下拉框中选择想要初始化阈值的阈值类型。

可选择的阈值类型如下所示。

- “注意”
- “临界阈值”

若想对所选分析对象的全部阈值类型进行初始化，选择“全部”。

“使用现存数据进行计算”

若想使用现存的 ZDT 服务器数据重新计算阈值，请勾选此项。如果未勾选，则 ZDT 服务器仅将新结果用于计算新阈值。

“确定”按钮

选择视觉程序、分析对象、阈值后，按“确定”按钮向 ZDT 服务器发送分析功能的阈值清除请求。

8.4.2. iRVision ZDT 的故障排除

iRVision ZDT 使用中可能会发生警报。下面就几个典型的问题进行说明。这些警报与向 ZDT 服务器发送数据有关，不会影响实际的视觉执行。

CVIS-803 iRVision ZDT 的队列中没有空位

- 发生此警报时，需要修改 ZDT 的“视觉图像”详细画面设定（II.8.4.1. 设定 iRVision ZDT(P.827)中有说明）。这个警报每隔 1 分钟发生一次。如果在视觉 ZDT 消息队列被发送之前生成执行时监视的数据，修改了设定后也可能继续发生警报。

备忘录

由于 ZDT 系统基础的现状，数据发送有制约。目前，一次能发送的检出结果数为 10。

- 当视觉程序有多个结果或在短时间内多次执行时，增加“消息队列大小”的值。
- 视觉程序发送图像时，有时必须增加“消息字节数限制”的值。初始状态的设定值时，每次执行视觉程序时，都可以发送一张最大分辨率的灰度图像。发送多个图像、彩色图像时，请增加设定值。

CVIS-804 iRVision ZDT 的数据量已超出限制

- 频繁发生这个警报时，建议增加 ZDT 的“视觉图像”详细画面中的“消息字节数限制”的值。

HOST-013 ZDT 消息 (VIS_RUNRES_P) 过多

- 这个警报发生在控制器短时间内试图发送大量检出结果时。如果可能，请减少视觉检出结果的数量或视觉执行的频率，减少视觉检出结果的发送数量。

8.4.3. IRVZDT

此 KAREL 程序利用零停机功能向 ZDT 服务器发送最后执行的 iRVision 的检出结果。通过在进行视觉检出命令之后执行，即可发送检出的图像、检出个数、检出位置等相当于执行时监视的信息。

备忘录

检出个数过多时，可能会发出警报。为了控制警报的发生，请增加$RCMCFG.$SIZE_THROT 的值。

这个程序引用以下参数。

参数 1：字符串（输入）
指定用来说明要发送的数据的字符串。通常指定与视觉程序相同的名称。

参数 2：优先级（输入）
本参数可用于今后预约。

使用例

下面是根据状况将 iRVision 的检出结果发送到 ZDT 服务器的程序例。

```
1：LBL[1]
2:
3: WAIT  5.00(sec)
4: VISION  RUN_FIND  'TESTPROCESS'
5: VISION  GET_OFFSET  'TESTPROCESS'
6: VR[1]  JMP  LBL[1]
7: CALL  IRVIZDT('TESTPROCESS',0)
```

III 保守篇

1. 示教器固件的更新

想要通过示教器显示 iRVision 的“示教和试验”画面或“执行履历”画面时，有时会显示出催促进行示教器的固件更新的消息而无法显示 iRVision 的画面。出现这种情况时，必须进行固件的更新。

本章对示教器的固件更新方法进行说明。

固件版本的确认

示教器的固件版本可按照下述步骤进行确认。

1 在机器人控制装置的示教器上按“MENU”键。

2 选择“下页”→“状态”→“版本 ID”。

3 可在“状态:版本 ID”画面的“示教器核心固件”一行确认示教器的固件版本。

更新步骤

可以在不切断机器人控制装置的电源的状态下进行示教器固件的更新。

1 为了安全起见，需确认是否已按下紧急停止按钮。

2 按下“MENU”键并选择“iRVision”→“示教和试验”后，显示如下画面。

3 将操作模式设置为 T1/T2 模式，或将示教器设为启用后按下 F4“确定”。

固件开始更新作业，下图所示的画面显示出来。

⚠ 注 意
更新作业需要几分钟时间完成。作业中请绝对不可切断示教器的电源！！

更新作业全部结束后，示教器变为可以操作。

2. 故障排除 FAQ 集

使用 iRVision 中出现故障时请参考本章。

2.1. 相机的设置和相机图像显示的问题

相机已经连接，但机器人控制装置不识别相机

原因 1： 可能相机电缆断线，或濒临断线。

对策 1： 请更换相机电缆，确认图像是否正确显现出来。

原因 2： 相机电缆的连接器可能发生了接触不良。

对策 2： 请确认相机电缆的插入是否适当。

原因 3： 可能受到了周围噪音的影响。

对策 3：

1. 请确认下述项目。
   - 机器人控制装置是否已经接地
   - 机器人周边是否没有未接地的设备
   - 工厂的地线本身是否没有浮起
2. 当噪音源未知时，可以考虑采取以下对策以减轻噪音的影响。
   - 将推断为噪音源的设备的地线与机器人控制装置的地线分开，在离开一定距离的地点接地
   - 将相机架台在机器人控制装置的机壳等上接地
   - 缩短相机电缆长度
   - 在相机电缆上套上铁氧体磁环
   - 用拉链管卷绕相机电缆，加厚屏蔽
   - 当不是相机包时，让相机与相机架台绝缘
   - 切断机器人控制装置的电源，重新启动电源

相机的图像不显现

原因 1： 可能是示教用电脑与机器人控制装置间的通信有问题，导致拍摄的图像没有在电脑上显示。

对策 1： 请参阅“II.1.1. 示教用电脑(P.17)”，确认电脑是否已经正确设定。

原因 2： 可能相机电缆断线，或濒临断线。

对策 2： 请更换相机电缆，确认图像是否正确显现出来。

> **备忘录** 如果变动了相机的位置和方向、镜头的光圈或焦距，必须进行相机的再校准。请注意在作业过程中不要误动这些部位。

原因 3： 可能是相机发生了故障。

对策 3： 请更换相机，确认相机的图像是否显现出来。

因相机图像暗沉或发白，导致图像对比度低

原因 1： 可能是镜头的光圈不适当。

对策 1： 请确认是否已经调试好。

> **备忘录** 如果变动了相机的位置和方向、镜头的光圈或焦距，必须进行相机的再校准。请注意在作业过程中不要误动这些部位。

原因 2： 可能是曝光时间的设定不适当。

对策 2： 请确认是否已经适当设定。

原因 3： 可能是照明或照明罩脏污。

对策 3： 请根据需要进行清洁。

原因 4： 可能是镜头或保护窗脏污。
对策 4： 请根据需要进行清洁。
原因 5： 可能是机器人控制装置的主板发生了故障。
对策 5： 请更换后确认相机的图像是否显现出来。
原因 6： 可能是相机发生了故障。
对策 6： 请更换相机，确认相机的图像是否显现出来。

相机的图像有时变得明亮有时变得暗沉

原因 1： 如果如同荧光灯或水银灯那样，使用了低周期明灭型的照明时，如果指定的曝光时间比照明的明灭周期短，则图像有时会变得明亮有时变得暗沉。
对策 1： 请将曝光时间设定为比灯光的明灭周期长（例如当为 50Hz 时，设定为 1000 msec ÷ 50 Hz = 20 msec 以上），或者请将照明更换为类似 LED 或高频荧光灯那样的明灭周期短的照明。
原因 2： 当增加伺服器的励磁后，相机的图像变得有时明亮有时暗沉时，可能是电气噪音干扰了相机的图像信号。
对策 2： 请确认机器人控制内相机电缆的护套是否已经准确无误地接地（被固定在接地板上）。

相机的安装偏离

对策：
1. 当相机的安装位置偏离时，必须对相机执行再校准作业。请将相机返回到原来的位置并牢牢固定后，进行相机的再校准。几乎所有的情况，都无需进行基准位置的再设定和机器人位置的示教修正。关于相机的再校准作业步骤，请参阅“II.2. 相机数据(P.118)”。
2. 当视觉程序为 1 台相机的 2.5 维补正时，可能需要重新建立已检出尺寸与 Z 高度的对应关系。

希望扩大相机的视野时

对策： 可以通过下述方法取得更大广度的视野。
1. 拉远相机与工件的距离
   - 相机－工件间的距离越长，相机视野变得越广。
2. 使用焦点距离短的镜头
   - 为了在不改变相机－工件之间的距离的情况下扩大相机视野，可以使用焦点距离短的镜头。
   - 官方支持的焦点距离最短的镜头为 8 mm。需要广度更大的视野时，可以使用市售的 C 卡口镜头。
   - 镜头的焦点距离越短畸变会变得越大，因此，请使用畸变小的镜头。下述镜头是过去的使用实绩。
     - 兴和光学制 6 mm 镜头 LM6NC1M
     - 兴和光学制 5 mm 镜头 LM5JC1M
     - 兴和光学制 3.5 mm 镜头 LM3NC1M

     ※ 无论是哪一种镜头，因为尺寸很大，都无法收纳在相机包内。

2.1.1. GigE 相机的故障排除

在 GigE 相机的设置中经常发生的故障和其对策如下所示。

相机无法在设备列表中显示

原因 1：
- 与相机是否连接无关，可能是 GigE 相机的设备列表尚未更新。
- 可能对多台相机设置了相同的 IP 地址。
- 相机可能不支持该模型。

对策 1：
- 请选择 GigE 相机的母节点，点击“更新”按钮，更新设备列表。
- 更改已显示相机的 IP 地址，并拔出再插入无响应相机的电源，然后再选择 GigE 相机的母节点，点击“更新”按钮。
- 请检查相机是否支持该模型。虽然仅支持以下模型，但列表会随时更新。

Basler acA640-90gm
Basler acA1300-30gm
Basler acA1300-75gcFNC
Basler acA1300-75gm
Basler acA1920-48gcFNC
Basler acA1920-48gm
Basler scA640-70gm
Dalsa M1400
Dalsa M640-S3

发生“CVIS-085 相机超时”或“CIS -722 指定的相机未找到”的错误。

原因 1： 相机未连接。

对策 1： 请重新连接相机，选择 GigE 相机的母节点，点击“更新”按钮。

发生“CVIS-319 无法设置 GigE 相机的 IP 地址”的错误

原因 1： 设置的 IP 地址和以前所连接相机中使用的 IP 地址相同。

对策 1： 更改相机的 IP 地址。步骤如下所示。

1. 拔出再插入相机电源。
2. 选择 GigE 相机的母节点，点击“更新”按钮。
3. 更改相机的 IP 地址。详情请参阅《II.1.5.1.1. 设置 GigE 相机的 IP 地址(P.76)》。

彩色相机（acA1300-75gc 或 acA1920-48gc）不工作

原因 1： 固件不支持该相机。

对策 1： 请用相同的模型名称更换成末尾带“FNC”的相机。
更换例子：acA1920-48gc 时，更换成 acA1920-48gcFNC。

在“视觉装置页面”发生相机超时，显示“相机无响应”的消息

原因 1： 以下任意一种原因。

- 以太网电缆不支持 1000Mbps。一般来说，在使用 4 芯以太网电缆时会发生此问题。
- “$VIS_GE_CFG.MAX_IMG_TM”通过自动更新返回到初始值（250）。
- 在“acA1920-48gcFNC”的相机操作期间，以太网电缆被切断。

对策 1： 请将以太网电缆更换成支持 1000Mbps 的电缆、重新启动控制装置或者是增加“$VIS_GE_CFG.$MAX_IMG_TM”的值。
在相机中使用机器人手臂内置以太网电缆及 4 芯电缆时，建议将数值设成 1500。
如果问题仍没有解决，可能需要拔出再插入相机电源，重新启动相机。

相机拍照时显示 PRIO-104 错误

原因 1： 在视觉设置时，用错误的 I/O 分配打开了 LED。

对策 1： 如果未向 LED 的 I/O 分配任何内容，请确认没有将 LED 设为 ON。

虽然“视觉装置页面”中显示有相机，但拍照频繁超时

原因 1： 一般情况下，原因是 Port3（视觉端口）共享了 Port1 及 2 的网络流量。
在所有端口分配了相同的子网时发生。
如在所有端口共享相同的子网，确保 GigE 相机网络通讯所需的流量要比通常更需要时间，导致超时。

对策 1： 请按以下步骤，把端口 3 从端口 1/2 用的网络流量中分离出来。

1 未安装时，可安装选购件（R825）“扩展以太网端口”。
2 打开“主机通讯”中的 TCP/IP 设置画面，按数次 F3“端口”直至显示端口 3。
3 在端口 3 的“子网掩码”中设置不同于端口 1/2 的子网。

2.2. 机器人控制装置的动作或操作的问题

下面将分执行视觉检测时的问题、视觉 UIF 控件的问题、点阵坐标系设置中的问题以及其他问题进行说明。

2.2.1. 执行视觉检出时的问题

执行视觉检出时，机器人控制装置死机

原因 1： 市售的存储卡中，有些在机器人控制装置上无法正常地读写。如果使用这种存储卡，存储卡内的数据可能会在机器人控制装置将数据写入到存储卡内时破损。如果 iRVision 的执行履历功能启用，则执行视觉检出时会访问存储卡，此时，如果存储卡内的数据破损，则有可能会因其破损状况导致死机。

对策 1： 请进行下述对策。

- 请将存储卡更换为已进行动作确认的卡。
- 拔出存储卡，将 iRVision 的执行履历功能设为禁用。
- 变更 iRVision 的系统设定，禁用执行履历功能。

执行视觉检出时所需时间较长

原因 1： iRVision 的执行履历功能，已设定为当存储卡的剩余空间不足时，会在删除旧的历史而确保剩余空间后保存新的历史。这样，寻找旧的历史并进行删除的处理需要时间。

对策 1： 请从存储卡中删除旧的历史。可从示教器将执行履历导出到 USB 存储器或 PC，或是删除。详情请参阅《II. 7.2. 执行履历菜单(P.794)》。此外，还可通过机器人的程序执行上述“输出执行履历”功能。详情请参阅《II.8.1. 11. VL(P.818)》。

原因 2： 由于 TP 程序的创建方法的不同，有时 CPU 的能力几乎全部用在程序的执行上，从而使得无法执行 iRVision 的处理。具体来说，是因为编入了使用朝上跳的循环（loop），该循环中有移动距离为零的动作指令。例如，如果在循环中有“用于移动到待机位置的动作指令”，那么从循环的第 2 圈开始，该动作指令会变为移动距离为 0（零）。

对策 2： TP 程序是否已经转变为那样的逻辑，通过将系统变量$PG_CFG.$JMPWAIT_UPR 的值更改为 16 可以进行确认。（缺省值为 -16）。如果通过更改该系统变量的值，这种现象得以消除，则是此原因造成。可以通过更改系统变量本身进行对策。

备忘录

更改系统变量，会变为所有的朝上跳上都加入了 16ms 的待机时间这样的相同状态。由于此变更而使得应用上出现异常时，要分析 TP 程序，确定引发问题的循环，在该循环中加入待机命令（系统变量将其恢复缺省值）。

在图案匹配的示教画面上被检出，但在视觉程序的示教画面上未被检出

原因 1： 可能是在视觉程序的示教画面上，已设定为“检出数量”的值太小。在图案匹配工具的示教画面上进行了试运行时，图案匹配工具所检出的所有的结果都会显示出来。而另一方面，在视觉程序的示教画面上进行了试运行时，只会显示出视觉程序所指定的“检出数量”量部分。当图案匹配工具所检出的个数，多于在视觉程序的示教画面上设定的“检出数量”时，在图案匹配工具找到的工件中有些不会被显示出来。

对策 1： 请设定更大的“检出数量”值。

原因 2： 可能是使用条件判断工具，将已检出的工件设为了未检出。在图案匹配工具的示教画面上进行了试运行时，因配置在该图案匹配工具下部的条件判断工具不会被执行，图案匹配工具所检出的全部结果都会被显示出来。另一方面，在视觉程序的示教画面上进行了试运行时，因所有的工具被执行，如果通过条件判断工具指定了“如满足条件则视为未检出”，则满足条件的结果会被作为未检出处理而不显示出来。

对策 2： 请根据需要更改条件判断工具的设定。

原因 3： 可能检出位置之间的距离太近。视觉程序为了防止同一工件被重复检出，当检出位置很近时，会自动删除评分低的检出结果。在缺省设定下，两个检出位置的距离设为 20 像素以下，如果在此之下，则会删除其中的一个而不显示。

对策 3： 请根据需要，更改视觉程序上像素重复检查的阈值。

2.2.2. 视觉 UIF 控件的问题

视觉 UIF 控件无法安装

原因 1： 可能是机器人控制装置上没有搭载“iRVision 界面控件”选项。

对策 1： 请确认是否搭载了“iRVision 界面控件”选项，当没有搭载时请向我公司咨询。

想要安装视觉 UIF 控件时显示“没有文件”

原因 1： 可能是 Internet Explorer 未能正确设定。

对策 1： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”更改设定。

已安装视觉 UIF 控件，但还是多次被要求安装视觉 UIF 控件

原因 1： 当由于在使用中等原因存在安装程序未被替换的模块时，可能会发生这种问题。

对策 1： 请重新启动电脑。

原因 2： 当机器人控制装置的 IP 地址还没有添加到 Internet Explorer 的“受信任的站点”时可能会发生。

对策 2： 请按照“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，将机器人控制装置添加到 Internet Explorer 受信任站点。

原因 3： 在 Internet Explorer 的设定中，视觉 UIF 控件被禁用时可能会发生。

对策 3： 请按照下述步骤确认视觉 UIF 控件是否被禁用。

1. 在 Internet Explorer 上显示机器人的主页。
2. 点击 Internet Explorer 的“工具”按钮（齿轮样图标），选择“管理加载项”。
3. 在“显示”中选择“所有加载项”。
4. 从列表中寻找“FRImageDisplay Control”，确认“状态”是否为“有效”。
5. 如果是“无效”时，点击右下的“有效”按钮。
6. 点击“关闭”按钮关闭对话框，退出 Internet Explorer 后重新启动。

原因 4： 在 Internet Explorer 的设定中，当设定为 ActiveX 控件不能利用时可能会发生。

对策 4： 请点击 Internet Explorer 的“工具”按钮，选择“安全”，确认是否没有勾选“ActiveX 过滤器”这一项目。

原因 5： 当 Internet Explorer 的自动崩溃恢复功能有效时，将无法正确安装视觉 UIF 控件。

对策 5： 请按照下述步骤将自动崩溃恢复功能设为禁用。

1. 在控制面板显示“Internet 选项”。
2. 选择“高级”标签，取消勾选“启用自动崩溃恢复”。
3. 点击“确定”按钮，关闭窗口，重新启动电脑。

2.2.3. 点阵坐标系设定中的问题

在点阵坐标系设定期间显示“CVIS-020 无法识别大的点”

原因： 是在点阵的测量中，因曝光时间不适当而导致了未检出，或误检出了不是点的部位。这样，当点阵板的大黑色圆点的检出数不是 4 个时会显示出警报。

对策： 在执行时监视中会显示测量失败时的图像，请检查图像，调整拍摄条件。当无法检出 4 个大点的原因，是因为大点之中有几个脱离了相机的视野时，请进行下述中的任一对策。

- 稍微加大相机距离，让点阵缩小映射到视野内。
- 使用稍微小点的点阵。
- 使用焦点距离稍短的镜头。
- 改变相机方向或点阵的方向，让点阵的 X 轴不会朝向相机视野的下面。

在点阵坐标系设定期间显示“CVIS-015 校准点数量不足”

原因： 在点阵的测量中，当所检出的点阵板的点数少于 4 个时会显示出警报。此外，当由于硬件的故障而使得相机无法拍摄时，也会显示出本警报。

对策： 请确认硬件是否没有发生故障。请在测量开始时的机器人位置，确认点阵板是否拍入到相机的视野内、曝光时间是否适当、相机端口号是否适当。

在点阵坐标系的设定中，因错误而没有正常结束，设定在中途中止

原因： 在点阵坐标系的设定中，当发出警报时，程序会被强制结束。

对策： 请更改设定使其可以正确测量，从最初开始执行程序。

2.2.4. 其他问题

更换机器人控制装置的主板后，电脑无法识别机器人控制装置

原因： 当更换了机器人控制装置的主板，设定了与之前同样的 IP 地址时，可能会变得无法从电脑识别机器人控制装置。当机器人控制装置的 MAC 地址已改变时会导致发生。

对策： 请从机器人控制装置对路由器发行 PING。

执行时监视的画面不被更新

原因： 使用了 Internet Explorer 9 时，电脑上可能会发生内存泄露。像执行时监视那样长时间显示的画面，有时会出现内存泄露进行累计，最后画面不被更新的情况。

对策： 关闭一次 Internet Explorer 的窗口再次显示时，泄露的内存会被释放。但是，为了不让相同的现象反复发生，请使用 Windows Update，升级到 Internet Explorer 10 以上版本。

2.3. 画面操作和显示的问题

分为示教用计算机的画面显示问题和 ROBOGUIDE 使用问题进行说明。

2.3.1. 示教用电脑的画面显示的问题

在 TP 程序的编辑画面上，命令的选项中不显示视觉补正命令

原因： 在动作指令的附加命令的弹出列表上可以显示的选项，有最大 27 个这样的限制。如果指定了很多软件选项，28 个以后的命令不会显示在弹出列表上，从而无法将命令添加到程序中。

对策： 请减少已指定的软件选项数量。

iRVision 示教画面显示乱码

原因 1： 将在日文版的机器人控制装置上创建并已示教的视觉数据，上传到英文版的机器人控制装置上时，或在作为机器人控制装置的语言选择了日文的状态下创建并示教了视觉数据，然后将机器人控制装置的语言更改为了日文以外的语言时等，视觉工具名等用日文输入的字符串会乱码后显示。

对策 2： 请重新输入英文的字符串。

原因 2： 由于电脑端的设定所致，有时部分显示会乱码。

对策 2： 请按照下述步骤确认设定。

1. 从控制面板打开“区域和语言”。
2. 确认语言为“日语”、区域为“日本”。
3. 点击“管理”标签。

4 确认“非 Unicode 程序中所使用的当前语言”为“日语”。

在遮蔽的编辑画面上工具栏的按钮隐藏而无法操作

原因 1： 在电脑上进行示教时，如果 Internet Explorer 的受信任的站点的设定不正确，遮蔽的设定按钮可能会隐藏而无法操作。

对策 1： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，检查机器人的 IP 地址是否已添加为受信任站点。

原因 2： 在电脑上进行示教时，如果在视觉数据的示教窗口上显示出 Internet Explorer 的地址栏或状态栏，工具栏的按钮有时会隐藏。

对策 2： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，确认“Require server verification (https:) for all sites in this zone”（对该区域中的所有站点要求服务器验证（https:））设置是否正确。

在视觉数据的示教画面上，图像显示位置偏离遮住了按钮和设定项目

原因： 在电脑上进行示教时，如果在视觉数据的示教窗口显示出 Internet Explorer 的地址栏或状态栏，则有时图像会偏离显示。

对策： 请按照“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，将机器人控制装置添加到 Internet Explorer 受信任站点，取消勾选“Require server verification (https:) for all sites in this zone”（对该区域中的所有站点要求服务器验证（https:））。

机器人的主页无法打开

原因： 原因是 Internet Explorer 设定为了使用代理服务器，这样，有时电脑和机器人控制装置无法正确通信。

对策： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”更改设定。

点击 iRVision 的“示教和试验”时显示“视觉登录已失败”

原因： 可能是 Windows 防火墙未能正确设定。

对策： 请根据“II.1.1.5. 更改 Windows 防火墙的设定(P.27)”更改设定。

想要打开视觉数据时显示“请在 Internet Explorer 上将弹出方式设为启用”

原因： 可能是 Internet Explorer 未能正确设定。

对策： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”更改设定。

想要新建视觉数据时出现运行时间错误

原因： 可能是 Internet Explorer 未能正确设定。

对策： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”更改设定。

点击 iRVision 的“示教和试验”时显示“70:无法写入”

原因： 可能是 Internet Explorer 未能正确设定。

对策： 请根据“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”更改设定。

点击 iRVision 的“示教和试验”但窗口不打开

原因 1： 可能是 Windows 防火墙未能正确设定。

对策 1： 请根据“II.1.1.5. 更改 Windows 防火墙的设定(P.27)”更改设定。

原因 2： 当安装了安全软件时，可能是通信被安全软件阻止。
对策 2： 请尝试降低安全等级，或将安全软件设为禁用等。

在 iRVision 示教期间，示教器上显示“PMON-001 Failed to notify PC Monitor”警报

原因 1： 可能是 Windows 防火墙未能正确设定。
对策 1： 请根据“II.1.1.5. 更改 Windows 防火墙的设定(P.27)”更改设定。

原因 2： 当安装了安全软件时，可能是通信被安全软件阻止。
对策 2： 请尝试降低安全等级，或将安全软件设为禁用等。

点击 iRVision 的“示教和试验”时显示“发生了问题”，随后 Internet Explorer 关闭

原因： 可能是 Internet Explorer 的挂件软件带来影响，使得无法与机器人控制装置正常通信。
对策： 在 Internet Explorer 的“工具”菜单的“管理加载项”中，将发行源为 FANUC Robotics North America 及 FRNA 以外的挂件全部设为禁用。确认在该状态下是否可以进行 iRVision 的示教。如果没有问题，则一边将设为禁用的挂件逐个复原，一边确认是否不会影响 iRVision 的示教操作。

iRVision 的示教画面上不显示图像

原因 1： 当没有 Administrator 权限的用户登录了电脑时，可能电脑与机器人之间无法正确通信。
对策 1： 请由拥有 Administrator 权限的用户登录。
原因 2： 当电脑上安装了 Microsoft Internet Information Server，且 Worldwide Web Publishing Service 有效时，可能电脑和机器人控制装置之间无法正确通信。
对策 2： 请将 Worldwide Web Publishing Service 设为禁用。
原因 3： 当用 1 台相机，对设定了相同 IP 地址但软件版本不同的多台机器人控制装置进行 iRVision 的示教时，可能会出现示教画面不正确显示，或示教作业无法顺畅进行的情况。这是因为 Internet Explorer 缓存了一方的机器人控制装置的示教画面页面后，又想将该页数据也使用在其他方的机器人控制装置的画面显示上。
对策 3： 请从 Internet Explorer 的“工具”菜单选择“Internet 选项”，通过“常规”标签进行“删除阅览的履历”，删除 Internet Explorer 的阅览历史。当机器人控制装置更换了软件时，也可能会发生同样的问题。

备忘录

1. 在 Internet Explorer 的“删除浏览历史记录”的对话框中，有“保留收藏夹网站数据”的复选框。当勾选了“保留收藏夹网站数据”时，收藏夹内保存的网站浏览历史记录将不会被删除。预先将机器人的主页添加到收藏夹中时，该机器人的 iRVision 画面的阅览历史不会被删除。因此，请在去掉“保留收藏夹网站数据”的勾选后删除阅览历史。
2. 重新启动电脑后，图像可能会显示。请重新启动电脑，重新打开 iRVision 的示教画面。

读入图像文件时出现“执行时错误’0’”

原因： 当启用了 Internet 信息服务（IIS）时，可能会无法与机器人控制装置正确通信。
对策： 从控制面板打开“程序的添加和删除”，在“Windows 组件”的一览表中去掉“Internet 信息服务（IIS）”的勾选。

遮蔽的设定按钮隐藏而无法操作

原因 1： 当 Internet Explorer 的受信任的站点的设定不正确时，可能会使得遮蔽的设定按钮隐藏而无法操作。
对策 1： 请确认“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，并检查机器人的 IP 地址是否已添加为受信任的站点。

原因 2： 当视觉数据的示教窗口显示出 Internet Explorer 的地址栏或状态栏时，遮蔽的设定按钮可能会隐藏。

对策 2： 确认“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”，然后确认已勾选“Allow websites to open windows without status bar or Address bar”（允许网站打开没有地址或状态栏的窗口）中的“Enable”（启用）。

在示教画面上显示地址栏

原因： 当 Internet Explorer 的受信任的站点的设定不正确时，可能会在示教画面上显示出地址栏而无法操作。

对策： 请检查和更改“II.1.1.4. 更改浏览器的设置(P.21)”中受信任站点的设置，重新启动 Internet Explorer。

进行遮蔽设定时显示“CVIS-005 文件访问被拒绝”的警报

原因： 当启用了 Internet 信息服务（IIS）时，可能会无法与机器人控制装置正确通信。

对策： 从控制面板打开“程序的添加和删除”，在“Windows 组件”的一览表中去掉“Internet 信息服务（IIS）”的勾选。

2.3.2. ROBOGUIDE 使用上的问题

ROBOGUIDE 无法新建视觉数据

原因： iRVision 的“示教和试验”画面无法用 ROBOGUIDE 内置的浏览器显示。

对策： 设定为使用 Internet Explorer。在 ROBOGUIDE 的安装目的地目录上有 OrderInfo.xfr 这样的文件。在文本编辑器内打开此文件，将
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="No"/>
一行修改为
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="Yes"/>
。

在 ROBOGUIDE 的视觉数据一览画面上无任何显示

原因： iRVision 的“示教和试验”画面无法用 ROBOGUIDE 内置的浏览器显示。

对策： 设定为使用 Internet Explorer。在 ROBOGUIDE 的安装目的地目录上有 OrderInfo.xfr 这样的文件。在文本编辑器内打开此文件，将
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="No"/>
一行修改为
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="Yes"/>
。

在 ROBOGUIDE 上进行遮蔽设定时出现“执行时错误’0’”

原因： iRVision 的“示教和试验”画面无法用 ROBOGUIDE 内置的浏览器显示。

对策： 设定为使用 Internet Explorer。在 ROBOGUIDE 的安装目的地目录上有 OrderInfo.xfr 这样的文件。在文本编辑器内打开此文件，将
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="No"/>
一行修改为
<RoboguideFeature Name="UseIE" Support="Yes"/>
。

2.4. 操作提示

希望创建更多的视觉数据

对策： 视觉数据被保存在机器人控制装置的 FROM 模块上。当 FROM 模块没有了剩余空间时，将无法再创建更多的视觉数据。FROM 模块的剩余内存空间，因机器人控制装置所指定的软件选项的类型和数量而异。为了能创建更多的视觉数据，可采用下述方法对应。

1. 禁用自动备份
   在 R-30iB Plus 控制装置的缺省设定下，程序等的备份被设为自动进行。
   在缺省设定下，自动备份被保存在 FROM 模块内，且保留最新的 2 组。通过禁用自动备份，可以创建约 4 倍的视觉数据。关于自动备份功能的设定更改步骤，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

2. 将自动备份目的地更改为 MC:
   在 R-30iB Plus 控制装置的缺省设定下，程序等的备份被设为自动进行。
   在缺省设定下，自动备份被保存在 FROM 模块内，且保留最新的 2 组。通过将自动备份的保存目的地从 FRA:（FROM 模块）更改为 MC:（存储卡），可以创建约 4 倍的视觉数据。有关自动备份功能的设定更改步骤，请参阅『操作说明书(基本操作篇)』(B-83284CM)。

   ⚠ 注 意

   存储卡也被作为记录视觉程序的执行履历的场所使用。当将自动备份目的地更改为了 MC:时，请确认存储卡是否有充足的剩余空间。关于视觉程序的执行履历，请参阅“II.1.7. 执行履历(P.80)”。

3. 更改 FROM 模块
   在 R-30iB Plus 控制装置上，FROM 模块备有 3 类型型的大小，它们分别为 64MB、128MB、256MB。通过将机器人控制装置的 FROM 模块更换为大容量的 FROM 模块，可以创建更多的视觉数据。有关 FROM 模块的更换，请向我公司咨询。

想要知道视觉系统 1 次执行能检出的个数

对策： 可以通过“取得检出个数”命令从寄存器取得检出个数。请根据“II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)”执行。

想要改变曝光时间重试视觉程序

对策： 当使用“设定视觉变量”命令时，可以改变曝光时间后重试相同的视觉程序。详情请参阅“II.5.1. 视觉变量(P.733)”和“II.6.1.2.8. 设定视觉变量命令(P.741)”。

用于补正的用户坐标系与点阵校准的夹具设置信息是否可以使用同一用户坐标系

对策： 建议使用另外编号的用户坐标系。如果使用相同编号的用户坐标系，当由于相机发生故障等更换了相机时，只是进行相机的再校准将无法恢复，必须进行机器人位置的示教修正。在不同编号的用户坐标系区域内设定同一坐标系数据并使用时则没有问题。

说明书改版履历

版本	年月	变更内容
06	2022 年 8 月	• 支持 7DF5 系列 19 版（V9.40P/19）
05	2021 年 4 月	• 支持 7DF5 系列 06 版（V9.40P/06） • 支持 R-30iB Mini Plus
04	2020 年 6 月	• 支持 7DF3 系列 04 版（V9.30P/04） • 支持 R-30iB Compact Plus
03	2018 年 9 月	• 支持 7DF1 系列 08 版（V9.10P/08）
02	2018 年 4 月	• 支持 7DF1 系列 04 版（V9.10P/04） • 支持 R-30iB Mate Plus
01	2017 年 8 月	

索引

<数字>

1 台 3DV 传感器的 3 维补正.....338
1 台相机的 2.5 维补正 247
1 台相机的 2 维补正 229
1 台相机的二维视觉追踪 288
1 台相机的良否检查 284
2 维设置.....204
2 维图像的拍摄参数 388
2 维图像的设定（高级模式） 397
2 值化设置.....446
3DV 传感器 1 台的三维视觉追踪. 350
3DV 传感器的缝合 357
3D 斑点群检出工具 533
3D 单面模型检出工具 543
3D 顶点检出工具 578
3D 平面测量工具 569
3D 设置.....207
3D 视觉传感器 200
3D 视觉传感器的构成和测量范围.....201
3D 数据输出工具 524
3D 数据预处理工具 516
3D 箱子检出工具 589
3D 圆柱检出工具 559
3D 重叠检测工具 574
3D 重心测量工具 565
3D 抓持位置检出工具 583
3 台相机的 3 维补正 269
3 维广域传感器.....159
3 维广域传感器 3 维补正 305
4D 图形功能 823

<A>

ACQVAMAP、CLRVAMAP 744
ADJ 809
AI 良否判定工具.....710
安全使用须知. iii
安装视觉 UIF 控件.....28
安装位置的确认.....216,218
安装位置的设定.....209,212,219
安装位置的设置（视觉追踪） 218
安装位置的自动重新设定. 217

<B>

BPGETAABB、BPGETOBB 763
背景去除.....619
边缘对检出工具.....450
编辑视觉程序.....44
编辑视觉数据.....42
编辑树状视图.....46
编辑相机数据.....42
编辑应用数据.....53
编码器值代入命令.....741
补充事项.....186
补正量确认.....734
补正数据代入命令.....742
补正数据计算工具.... 235,244,249,257,274,280,291,299,311,319,324,332,345,352,365,378
补正用坐标系的自动设置.....233

<C>

CHK 814
参数的设定...383,388,394,398,402,442,450,456,470,477,479,483,491,498,505,514,517,525,534,543,559,566,570,575,579,584,590,600,607,612,616,624,629,631,634,636,638,641,643,649,651,654,658,660,665,682,688,691,698,704,706,708,709,711,725,787
操作控制点.....57
操作说明区域.....56
操作提示.....844
测量的执行.....792
测量范围的设定.....480,486,712
测量范围的示教..... 567,572,576,599,606,610
测量开始位置的示教.....791
测量面的设定.....286
测量所需的平面.....188
测量值代入命令.....741
插入子检出工具.....629
常用操作.....90
程序的示教...230,240,247,254,271,278,284,288,296,303,306,316,322,329,335,339,350,357,374
程序命令.....736
传感器的构成.....162
传感器的设定.....181
窗口切换工具.....631
窗口转移工具.....633
创建 3 维广域传感器数据 185
从 TP 程序变更检出的箱子尺寸.....596
从机器人启动 736

<D>

代入视觉寄存器.....741
单独机器人生成点阵校准.....176
点阵板 6
点阵板校准.....124
点阵校准.....176,191
点阵坐标系设定中的问题.....839
点阵坐标系设置.....784
调焦向导.....121
多台相机的 2 维补正. 240
多台相机的二维视觉追踪 295

<E>

二维视觉追踪用校准.....150
二维条形码工具.....504
二维相机.....118

<F>

缝合工具.....708
复制.....38

<G>

GETCROSS.....817
GigE 相机的故障排除.....836
GigE 相机设置.....74
GRID_UFRAME、GRID.....780
概要说明区域.....55
根据检出工具的结果进行转移时.....635
更改 Windows 防火墙的设定.....27
更改浏览器的设置.....21
更改视觉寄存器的数量.....107
工件外区域的除外.....554
工件装载状态变化位置的设定.....515
工具切换工具.....629
工具示教.....477
功能键.....101
构成.....116
固定相机和固定于机器人的相机.....5
故障排除.....113
故障排除 FAQ 集.....835
关于 3D 视觉传感器.....200
关于 3 维广域传感器.....159
关于本手册.....v
关于激光间的距离.....603
关于距离图像.....202
关于立体传感器.....188
关于其它说明书.....vi
关于商标.....vii
关于相机的拆卸.....117
关注区域的设定.....556
过滤器设定.....40,78

<H>

画面操作和显示的问题.....840
画面的更新.....798
获取 3D 数据.....550

<I>

I 导入篇.....1
II 设定篇.....15
III 保守篇.....831
INVERSE.....804
IRVBKLSH.....767
IRVCALDATA.....777
IRVCAMOFF、IRVCAMON、IRVCAMCHK.....778
IRVDISPLAY4D.....826
IRVGETMSR、IRVGETMSL.....768
IRVGS2EXE.....777
IRVHOMING.....767
iRVision ZDT 的故障排除.....829
iRVision 的画面显示.....100
iRVision 的基础知识.....3
iRVision 使用的传感器.....10
IRVOVRDANYVP.....771
IRVSAVIR、IRVLODIR.....776
IRVSAVPCD.....781
IRVSNAP、IRVFIND.....743
IRVTRAIN.....746
IRVWAITLOG.....778
IRVZDT.....829

<J>

机器人的动作补正.....3
机器人间以太网通信功能.....822
机器人控制装置的动作或操作的问题.....838
机器人控制装置间的通信.....115
机器人生成点阵校准.....138,164
机器人主页.....33
基本构成.....3
基于 3DV 传感器的 3 维补正（多个点）.....373
基于立体传感器的 3 维补正（1 点）.....315
基于立体传感器的 3 维补正（多个点）.....321
基于示教器的操作.....100
基准距离.....188
基准位置的设定.....237,245,252,274,282,293,299,313,319,325,332,347,354,367,380
激光测量的设定.....394
激光图像的拍摄参数.....391
几何计算工具.....638
计数工具.....649
记录历史图像.....81
记录执行履历.....80
夹具位置的设置.....178
检测的对象.....269
检查线示教.....626
检出参数.....436
检出的图案.....434
检出位置代入命令.....742
检出位置调整工具.....653
检索区域限定工具.....513
简易模式和高级模式.....89
交互编辑区域.....56
交互模式.....54
教程.....111
接缝检查工具.....624
解除密码.....33
解除视觉寄存器命令.....737
距离图像的调整.....209
距离图像抓拍工具.....397
决定 IP 地址.....18

<K>

KAREL 程序的使用.....742
控制点的操作.....104

<L>

LED 照明的设定.....789
LOADNOM、SAVENOM.....808
立体传感器.....187
立体传感器的测量原理.....188
立体传感器断面上的 1 点输出.....334

立体传感器断面抓拍工具 394
立体传感器平面测量工具 599
立体传感器曲面补正（1 点） 328
立体传感器位移测量工具 605
立体传感器圆柱测量工具 610
立体传感器抓拍工具 387
利用密码保护 31
利用其他视觉程序的结果转移时 635
利用一览表操作视觉数据 35
连接通信电缆 17
亮度不均去除工具 697
零停机 827

<M>

MATRIX 802
MERGE3D2 805
面向初学者的信息 111
命令工具 383
模型 ID 代入命令 741
模型 X 轴的设定 556
模型的示教 143,169,406,446,452,459,472,550,728
模型面的分割 553
模型示教 446,473,729
模型示教文件 747
模型特征点的设定 555
模型图案 431,468
模型图案示教 406,459
模型形状平均化 425
模型性能 408,460
模型修正 409,461
模型原点的位置和角度的设定 409
模型原点移动 462
目标的选定 139,165
目标位置 261

<N>

能够创建的视觉数据数 7

<O>

OFS_RJ3 800

<P>

拍摄参数的调整 400
排序检出结果 98
判定工具 660
偏差设置（高级模式） 411
平面测量相机视图的示教 323

<Q>

其他问题 840
其他选项功能 799
启动步骤 184
前言 v
曲面匹配工具 455
曲面匹配工具的结构 464
取得补正数据命令 738
取得读取结果命令 740
取得检出数命令 739
取得判定结果命令 739
确认帮助 88,99
确认测量结果 793
确认调节结果 228
确认列表视图 97
确认图片和检出结果 421
确认图像和等级 720
确认图像寄存器中的图像。 110
确认图像视图 90
确认详细信息 39
确认校准点 135,145,156,171,179,196
确认校准结果 136,146,157,173,180,197
确认学习模型 425,723
确认执行履历 81

<R>

ROBOGUIDE 使用上的问题 843
RSETNREG、RSETPREG 822

<S>

SORT 811
SROUTSIG 773
SRWRTCSV、UPLDFIL、MAKEDIR 771
STVS1 815
删除 38
删除不需要的特征 424
删除所有的日期 797
伤痕检查工具 615
设备连接信息 73
设定 iRVision ZDT 827
设定窗口 59
设定单线 60
设定点 58
设定点阵板的设置信息 210
设定点阵板的设置信息（使用坐标系的值） 127
设定点阵板的位置信息 （自动测量） 130
设定复线 61
设定基准位置命令 740
设定视觉变量命令 741
设定移动量的限制 790
设定用户坐标系 185
设定圆 64
设定遮蔽 65
设定折线 62
设置 GigE 相机的 IP 地址 76
设置点阵板 226
使用 3D 视觉传感器拍摄 2 维图像 203
使用多个机器人控制装置共享补正数据的方法 115
使用历史图像进行试运行 82
使用例 694
使用图像寄存器中的图像 109
示教 3 维分布图取得条件 186
示教操作 17
示教的流程 8
示教和试验 35
示教器固件的更新 833

示教用电脑.....17
示教用电脑的画面显示的问题.....840
示教指南.....265,428,464,476
事先准备.....185
视觉 UIF 控件的问题.....839
视觉变量387,393,397,401,427,449,455,464,475,479,482,489,497,502,509,516,524,532,541,558,564,569,574,578,583,588,598,605,610,615,623,628,631,633,636,638,640,643,649,650,653,657,660,664,666,687,690,694,703,705,707,708,710,725,731,733
视觉补正.....736
视觉补正命令.....736
视觉补正条件命令.....737
视觉程序.....229
视觉工具画面.....784
视觉寄存器.....104
视觉检出命令.....738
视觉数据.....6
视觉数据的备份和复原.....114
视觉数据的编辑画面.....102
视觉数据的类型.....7
视觉数据的密码保护.....114
视觉数据的一览画面.....101
视觉支持工具.....799
视觉执行.....737
试运行... 238,245,252,263,275,283,287,294,301,304,313,320,326,333,337,348,355,370,381,412,447,454,462,474,477,481,487,495,500,508,515,523,531,540,557,563,568,572,577,582,587,597,604,608,614,621,627,630,632,635,637,639,641,647,650,652,656,659,663,666,686,689,694,702,704,706,724,730
输出测量值工具.....657
输出的执行履历的文件构成.....798
输出目的地的设定.....795
输出所有的日期.....796
输入到文本框.....97
术语的解说.....11,502,510
数值计算工具.....636
说明书改版履历.....845
搜索窗口的设置.....452,632
锁定视觉寄存器命令.....737

< *T*>

TP 程序.....372
TP 程序的创建和执行.....227
TRANSROT.....819
梯度分布检测工具.....482
添加历史图像.....417,718
添加拍摄图像.....420,716
条件判断工具.....651
条形码阅读器.....303
统计计算工具.....640
图案匹配工具.....402
图案匹配工具的结构.....428
图片过滤工具.....664
图片缩小工具.....703
图片运算工具.....690
图像寄存器.....109
图像寄存器读取工具.....707
图像寄存器写入工具.....705
图像显示模式.....393,397
团状检出工具.....441

< *V*>

VL.....818
VL_EXP.....821
VSFIT3D2.....819

< *W*>

位置补正和抓取偏差补正.....4
位置计算工具.....643
文本框的输入 103
无需校准 2 维补正..... 254

< *X*>

系统设定.....84
显示详细画面.....105
显示一览画面.....105
线检出工具.....469
线型.....472
限制向示教和试验登录.....31
相机的配置.....270
相机的设定.....118,189
相机的设置和相机图像显示的问题.....835
相机基准补正 277
相机连接单元的连接.....115,116
相机视图的示教.....242,272,297,364,376
相机数据.....118
相机数据的创建和示教.....226
相机校准.....6,185
相机校准命令.....740
箱子信息的示教.....595
详细过滤.....667
向上下左右四个方向移动图像 72
校准.....132,143,150,170,178,192
校准设置.....125,140,166,177
新建.....37
选择图像添加方法.....416,715
学习.....257
学习的执行.....713
学习数据的保存.....427,723
学习图案匹配.....414
学习图案匹配向导的概况.....414
学习向导的概要.....713

< *Y*>

颜色成分提取工具.....687
颜色判别工具.....489
颜色提取的调整步骤.....683
颜色提取工具.....681
一维条形码工具.....497
应用固有的数据.....733
应用研讨.....269
用户坐标系和工具坐标系.....9

用下拉框选择 97
圆的颜色 728
圆形检出工具 725
运用方法 758

<Z>

再确认错误的等级 722
在电脑内设定 IP 地址 19
在机器人控制装置上设定 IP 地址 18
在平板 TP 上的操作 104
在图像寄存器中写入图像 109
暂停更新 79
照明环境 468
遮蔽的编辑 104
执行履历 80
执行履历菜单 794
执行时监视 77
执行视觉检出时的问题 838
直方图工具 479
指定日期后输出 796
指定日期删除 797
指定日期输入 797
重新调节 3D 视觉传感器 224
重要通知 ii
注意事项 762
抓拍工具 383
准备示教用电脑 17
自动再校准 137,148,174,181,200
组合检出工具 476

B-83914CM/06