

FANUC Robot series

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

iRVision 3D 视觉传感器

操作说明书

B-83914CM-3/04

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，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。

1 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。

要在安全保护范围内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

表 1 (a) 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 1 (a) 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		○	○
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

2 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。

标识	定义
⚠ 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。

1 关于本说明书

本操作说明书是 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus/R-30iB Mini Plus 控制装置的 iRVision 的相关说明书。

本操作说明书主要介绍机器人在客户现场安装设置完毕后的传感器功能操作及编程方法。关于普通机器人操作说明，请参阅《操作说明书（基本操作篇）B-83284CM》。

另外，本操作说明书主要供已在本公司发那科培训中心接受“2 维视觉课程”培训的学员使用。有关各设置项的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

△ 注意

本操作说明书中的内容均以软件系列版本号为 7DF5 系列 17 版的 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus/R-30iB Mini Plus 控制装置为准。由于所使用的机器人控制装置的软件版本的不同，实际可能会与本书存在部分差异，出现没有此说明书上记载的功能或设定项目，或有此说明书上没有记载的功能或设定项目的情况，对此敬请谅解。

篇	章	章节标题	主要内容
导入篇	第 1 章	iRVision 的基础知识	本章对相机安装方法的种类及补偿方法的种类等视觉系统的基本事项进行说明。
设置篇	第 1 章	各功能的特点	说明了使用 3D 视觉传感器的 3 种应用的概要。
	第 2 章	位置补偿	说明了位置补偿系统的设置步骤。
	第 3 章	抓取偏差补偿	说明了抓取偏差补偿系统的设置步骤。
	第 4 章	散堆拾取系统的设置	说明了散堆拾取系统的设置步骤。
诀窍篇	第 1 章	坐标系的设置	本章对使用磁触针设置坐标系和使用点阵坐标系设置功能设置坐标系的方法进行说明。
	第 2 章	3D 视觉传感器的设置	说明了 3D 视觉传感器数据的设置方法。
	第 3 章	适合用途的设置例子	举出具体例子，说明了适合 3D 视觉传感器用途的设置例子。
	第 4 章	故障排除	说明了 3D 视觉传感器故障排除。

关于本手册的符号标记

本手册使用下述符号。请在寻找信息时有效利用。

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。

示教操作盘的操作的记载

本手册是以使用示教用个人电脑进行示教操为前提记录的各步骤。但是，部分步骤记录了示教操作盘的操作。示教操作盘可进行触控操作，但本手册是按照操作更加复杂的键操作方式记录的步骤。

简单模式和高级模式

iRVision 有简单模式和高级模式，简单模式隐藏使用频率较低的设置项，高级模式显示所有设置项。除非另有说明，本操作说明书记载的都是简单模式下的画面和操作。有关简单模式和高级模式的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

2 关于其他说明书

描述使用 iRVision 各项功能时可供参考的本说明书以外的说明书。

说明书种类	规格图号	说明书的内容
操作说明书（基本操作篇）	B-83284CM	<p>控制装置的主要说明书</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>在进行机器人的应用设计、机器人的导入、示教、现场调试等时使用</p>
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
维修说明书	B-83525CM	R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置的维护方法、机器人控制装置与外围设备的连接方法
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、机器人控制装置与外围设备的连接方法
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
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	<p>控制装置的报警代码列表</p> <p>报警的发生原因和应对方法</p>
可选购功能操作说明书	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	iRVision 中使用的相机、立体传感器等各种传感器和 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 控制装置的连接方法、各种传感器的维护方法
iRVision 操作说明书 (参考篇)	B-83914CM	<p>iRVision 的各功能相关参考手册</p> <ul style="list-style-type: none"> • iRVision 提供的各种功能进行说明 • iRVision 的各设定项目的正确含义、各命令参数的正确含义进行说明
iRVision 2 维相机 操作说明书	B-83914CM-2	<p>使用 iRVision 进行 2 维补偿的机器人系统和进行 2.5 维补偿的机器人系统在启动时最先参阅的手册</p> <ul style="list-style-type: none"> • 通过 iRVision 进行 2 维补偿和 2.5 维补偿时的系统启动步骤、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	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
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
平板电脑 UI 操作说明书	B-84274CM	平板电脑 TP 的连接方法、平板电脑 TP 中的机器人及 iRVision 的示教方法

目录

安全使用须知.....	s-1
前言	p-1

导入篇

1 iRVision 的基础知识	3
1.1 关于 iRVision	3
1.2 基本构成.....	3
1.3 固定相机和机械手相机	4
1.4 位置补正和抓取偏差补正	5
1.5 通过 iRVision 设置的坐标系	6
1.6 点阵板	9
1.7 存储卡的准备	10

设置篇

1 各功能的特点	13
2 3 维位置补正系统的设置	15
2.1 使用了机械手相机的 3 维位置补正系统（1 点）	15
2.1.1 3D 视觉传感器的设置和连接.....	16
2.1.2 用户坐标系的设置	16
2.1.3 3D 视觉传感器数据的设置.....	17
2.1.4 工具坐标系的设置	17
2.1.5 视觉程序的设置	17
2.1.5.1 视觉程序的编辑	17
2.1.5.2 视觉程序的参数设置	18
2.1.5.3 抓拍工具的设置	18
2.1.5.4 距离图像抓拍工具的设置	19
2.1.5.5 3D 数据输出工具的设置	20
2.1.5.6 图案匹配工具的设置	21
2.1.5.7 3D 平面检测工具的设置	23
2.1.5.8 基准位置的设置	24
2.1.6 TP 程序的编辑	25
2.1.7 系统动作确认	26
2.2 使用了固定相机的 3 维位置补正系统（1 点）	27
2.2.1 3D 视觉传感器的设置和连接	27
2.2.2 用户坐标系的设置	28
2.2.3 3D 视觉传感器数据的设置	28
2.2.4 工具坐标系的设置	29
2.2.5 视觉程序的设置	29
2.2.5.1 视觉程序的编辑	29
2.2.5.2 视觉程序的参数设置	30
2.2.5.3 抓拍工具的设置	30
2.2.5.4 距离图像抓拍工具的设置	31
2.2.5.5 3D 数据输出工具的设置	32
2.2.5.6 图案匹配工具的设置	34
2.2.5.7 3D 平面检测工具的设置	36

2.2.5.8	基准位置的设置.....	37
2.2.6	TP 程序的编辑.....	38
2.2.7	系统动作确认	39
2.3	使用了机械手相机的 3 维位置补正系统（多个点）	40
2.3.1	3D 视觉传感器的设置和连接.....	40
2.3.2	用户坐标系的设置	41
2.3.3	3D 视觉传感器数据的设置.....	41
2.3.4	工具坐标系的设置	42
2.3.5	视觉程序的创建和设置	42
2.3.5.1	视觉程序的新建.....	42
2.3.5.2	视觉程序的参数设置.....	44
2.3.5.3	各相机视图测量点的决定.....	45
2.3.5.4	相机视图 1 的设置.....	46
2.3.5.5	抓拍工具的设置.....	47
2.3.5.6	距离图像抓拍工具的设置.....	48
2.3.5.7	3D 数据输出工具的设置.....	49
2.3.5.8	图案匹配工具的设置.....	50
2.3.5.9	3D 平面检测工具的设置.....	52
2.3.5.10	相机视图 1 的测试执行	53
2.3.5.11	相机视图 2~4 的设置.....	54
2.3.5.12	基准位置的设置.....	54
2.3.6	TP 程序的创建和示教.....	55
2.3.7	系统动作确认	57
3	3 维抓取偏差补正系统的设置	58
3.1	使用了固定相机的 3 维抓取偏差补正系统（1 点）	58
3.1.1	3D 视觉传感器的设置和连接.....	58
3.1.2	3D 视觉传感器数据的创建与设置.....	59
3.1.3	工具坐标系的设置	59
3.1.4	视觉程序的设置	59
3.1.4.1	视觉程序的编辑.....	59
3.1.4.2	视觉程序的参数设置.....	60
3.1.4.3	抓拍工具的设置.....	61
3.1.4.4	距离图像拍照工具的设置.....	61
3.1.4.5	3D 数据输出工具的设置.....	62
3.1.4.6	图案匹配工具的设置.....	64
3.1.4.7	3D 平面检测工具的设置.....	66
3.1.4.8	基准位置的设置.....	67
3.1.5	TP 程序的编辑.....	68
3.1.6	系统动作确认	69
3.2	使用了固定相机的 3 维抓取偏差补正系统（多个点）	70
3.2.1	3D 视觉传感器的设置和连接.....	70
3.2.2	3D 视觉传感器数据的创建与设置.....	71
3.2.3	工具坐标系的设置	71
3.2.4	视觉程序的创建和设置	71
3.2.4.1	视觉程序的新建.....	71
3.2.4.2	视觉程序的参数设置.....	73
3.2.4.3	各相机视图测量点的决定.....	74
3.2.4.4	相机视图 1 的设置.....	75
3.2.4.5	抓拍工具的设置.....	76
3.2.4.6	距离图像抓拍工具的设置.....	76
3.2.4.7	3D 数据输出工具的设置.....	77
3.2.4.8	图案匹配工具的设置.....	79
3.2.4.9	3D 平面检测工具的设置.....	81
3.2.4.10	相机视图 1 的测试执行	83
3.2.4.11	相机视图 2~4 的设置.....	84
3.2.4.12	基准位置的设置.....	84
3.2.5	TP 程序的创建和示教.....	84

3.2.6	系统动作确认	86
4	散堆拾取系统的设置	87
4.1	3D 视觉传感器的设置和连接	87
4.2	用户坐标系的设置	88
4.3	3D 视觉传感器数据的创建与设置	88
4.4	工具坐标系的设置	89
4.5	干涉碰撞回避数据的设置	89
4.5.1	系统数据的设置	89
4.5.2	机器人数据的设置	90
4.5.3	回避条件数据的设置	92
4.6	视觉程序的设置	93
4.6.1	视觉程序的编辑	93
4.6.2	视觉程序的参数设置	94
4.6.3	距离图像抓拍工具的设置	94
4.6.4	3D 数据输出工具的设置	95
4.6.5	3D 斑点群检出工具的设置	97
4.7	工件列表管理器的设置	99
4.7.1	工件列表的选择	99
4.7.2	全体探索列表的设置	100
4.7.3	取出位置列表的设置	100
4.7.4	通过基准位置设置向导设置取出位置	101
4.8	TP 程序的编辑	105
4.8.1	TP 程序的流程	105
4.8.2	寄存器设置表	105
4.8.3	寄存器的批量输入注释	106
4.8.4	TP 程序的编辑	107
4.9	系统动作确认	109

诀窍篇

1	坐标系的设置	113
1.1	使用磁触针设置坐标系	113
1.1.1	用户坐标系的设置	113
1.1.1.1	TCP 设置	114
1.1.1.2	设置方法的种类和步骤	120
1.1.2	工具坐标系的设置	132
1.2	使用点阵坐标系设置功能设置坐标系	141
1.2.1	从相机数据编辑画面设置的步骤	142
1.2.1.1	点阵板的安装	142
1.2.1.2	相机数据的编辑	145
1.2.1.3	测量开始位置的示教	145
1.2.1.4	测量的执行	146
1.2.2	从 iRVision 视觉工具画面执行设置的步骤	148
1.2.2.1	点阵板的安装	148
1.2.2.2	参数的设置	151
1.2.2.3	测量开始位置的示教	153
1.2.2.4	测量的执行	155
2	3D 视觉传感器的设置	157
2.1	3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）	157
2.1.1	3D 视觉传感器数据的编辑	158
2.1.2	2D 拍照的设置	159
2.1.3	3D 拍照的设置	161
2.1.4	参数设置	162
2.1.5	夹具位置的设置	163
2.1.6	安装位置的设置	163

2.1.7	安装位置设置的结果确认	165
2.2	3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）	166
2.2.1	3D 视觉传感器数据的编辑.....	167
2.2.2	2D 拍照的设置	167
2.2.3	3D 拍照的设置	169
2.2.4	参数设置	170
2.2.5	夹具位置的设置	171
2.2.6	安装位置设置	172
2.2.7	安装位置设置的结果确认	173
3	应用实例	175
3.1	传感器	175
3.1.1	希望提高检出性能	175
3.2	机械手相机	175
3.2.1	结合机器人的拍摄位置，通过机械手相机使 3D 命令工具的检索窗口移动.....	175
3.2.2	与机器人的拍摄位置无关，通过机械手相机固定 3D 命令工具的检索窗口	176
3.3	3D 视觉传感器的缝合	177
3.3.1	视觉程序的设置	177
3.3.1.1	视觉程序的创建	177
3.3.1.2	视觉程序的参数设置	178
3.3.1.3	相机视图 1 的设置	179
3.3.1.4	相机视图 2 的设置	180
3.3.1.5	缝合工具的设置	181
3.3.1.6	基准位置的设置	182
3.3.2	TP 程序	182
3.3.3	其他用途	183
3.4	散堆拾取	183
3.4.1	希望设置比 3D 视觉传感器的视野范围还大的工件箱	183
3.4.2	针对多个工件箱使用机械手相机	188
3.4.3	工件箱位置不固定	189
3.4.3.1	配合工件箱移动量移动干涉碰撞回避数据的工件箱对象	191
3.4.3.2	全体探索的检索窗口配合工件箱移动量进行移位	191
3.5	命令工具	192
3.5.1	针对密贴的工件利用 3D 斑点群检出工具	192
4	故障排除	193
4.1	无法测量距离	193

导入篇

1 *iRVision* 的基础知识

1 iRVision 的基础知识

本章对使用 iRVision 进行机器人动作补正的基础事项进行说明。iRVision 是机器人控制装置内置的图像处理功能。从相机拍摄的图像中检出对象物体，补正机器人的动作或测量对象物体的特征。此处对使用 iRVision 进行机器人动作补正的基础事项进行说明。

1.1 关于 iRVision

本公司的机器人是采用示教重放方式的机器人。示教重放是指事先示教机器人的动作内容，之后按照示教内容进行作业的机器人动作方式。将指定动作内容的程序称为“机器人程序”。将编制机器人程序称为机器人程序的“示教”。此外，将执行已示教的机器人程序称为“播放”。示教重放式机器人会分毫不差地播放事先示教的动作。为此，每次需将对象工件配置在相同的位置。iRVision 的目的是消除此类限制。iRVision 使用相机测量工件位置，补正机器人的动作，以便在示教过机器人程序后，对于不同于示教位置上的工件也能进行相同的作业。

iRVision 是发那科的机器人控制装置内置的视觉功能。iRVision 配备了进行 2 维补正的 2 维相机和进行 3 维补正的 3D 视觉传感器、散堆拾取传感器或立体传感器。

1.2 基本构成

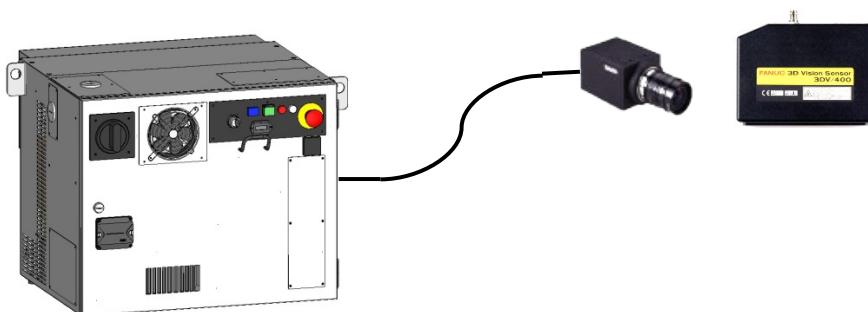
iRVision 一般由如下设备构成。

2 维相机系统

- 机器人控制装置
- 相机或镜头
- 相机电缆
- 复用器（根据需要选配）
- 照明装置

3D 视觉传感器系统

- 机器人控制装置
- 3D 视觉传感器
- 相机电缆
- 复用器（根据需要选配）
- 照明装置（根据需要选配）



iRVision 的基本构成

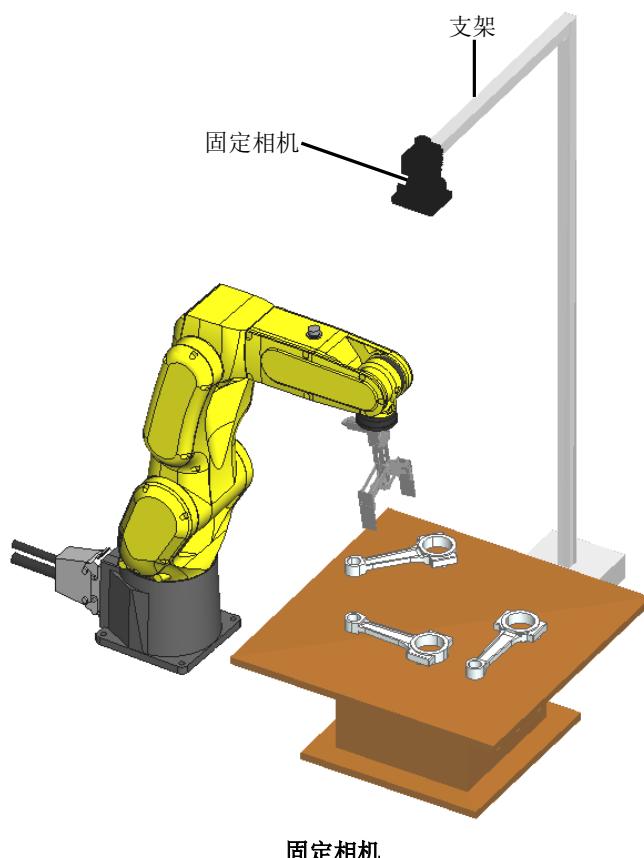
有关 3D 视觉传感器与机器人控制装置的连接方法，请参阅《传感器机构部/控制部 操作说明书 B-83984CM》。此外，用于 2 维补正的相机、镜头可以和 3D 视觉传感器的相机、镜头通用，因此可使用 3D 视觉传感器的相机、镜头进行 2 维补正。

1.3 固定相机和机械手相机

根据工件的大小和配置，确定将相机安装在哪里。

固定相机

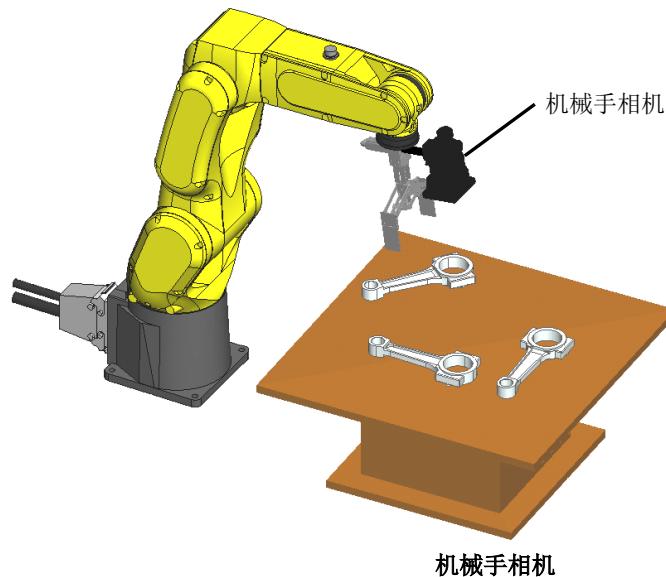
- 将固定相机安装于支架等处，以检出工件。
- 固定相机将始终在同一距离上拍摄同一位置。
- 机器人进行其他作业时，可同步通过 iRVision 进行处理，因此可缩短总体的作业周期时间。
- 请使用具有足够强度、可不受振动影响的支架用于固定相机。



固定相机

机械手相机

- 将机械手相机安装于机器人的手腕。
- 通过移动机器人，可以用 1 台机械手相机测量不同的位置。
- 使用机械手相机时，iRVision 会考虑由于机器人移动而引起的机械手相机的移动量来计算工件的位置。
- 相机电缆频繁移动，因此需注意电缆的整理。



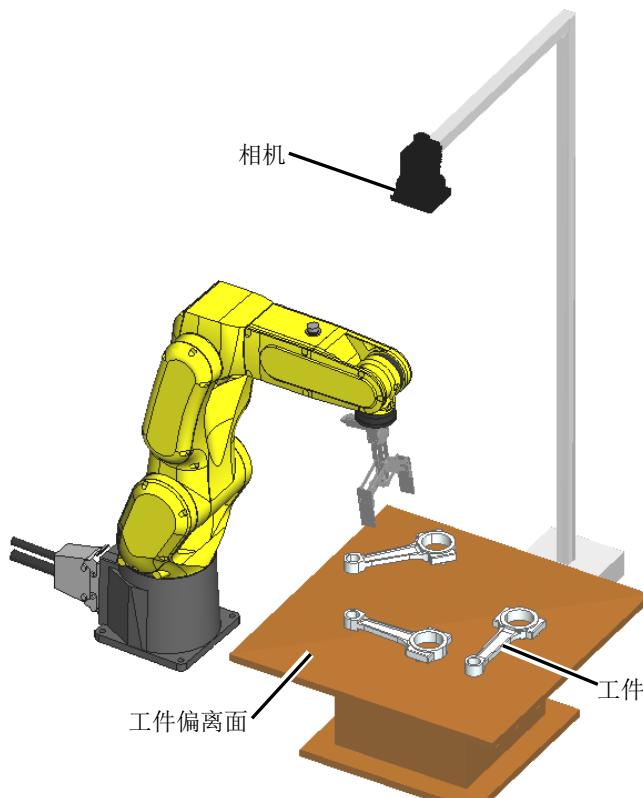
机械手相机

1.4 位置补正和抓取偏差补正

补正机器人动作的方法有“位置补正”和“抓取偏差补正”。iRVision 支持两种补正方法。

位置补正

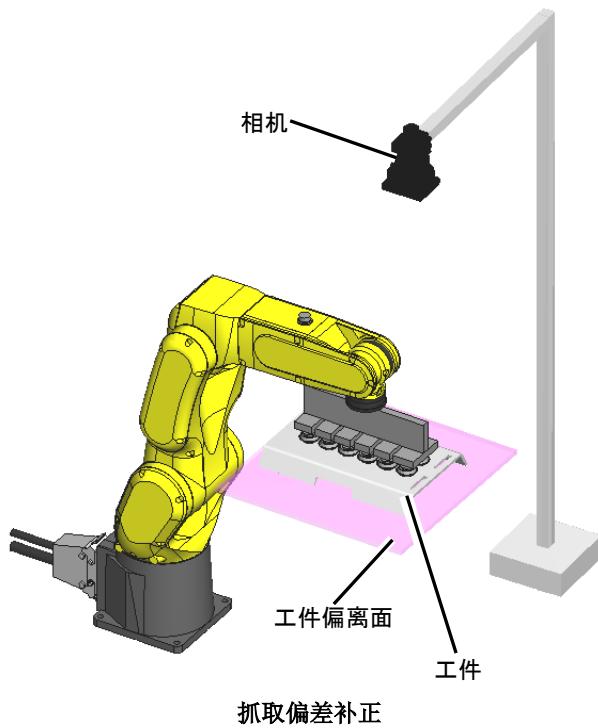
用相机拍摄放在工作台等处的工件并测量偏差，补正机器人的动作，以便对工件进行正确的作业（例如抓住）。



位置补正

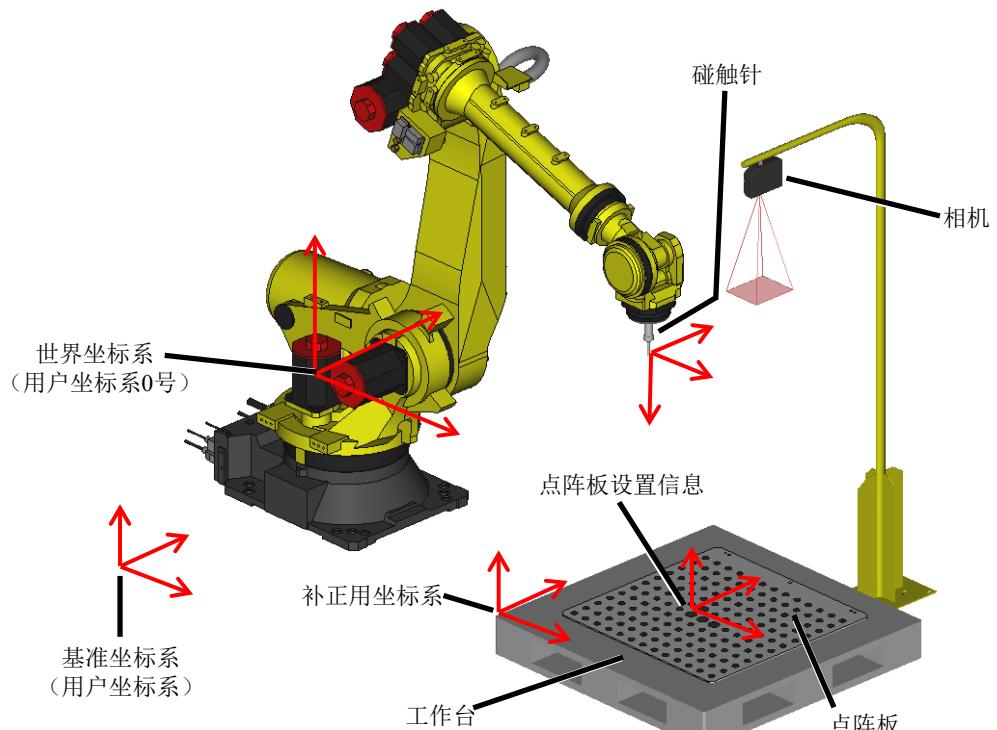
抓取偏差补正

在偏离基准位置的状态下用相机拍摄机器人抓住的工件并测量偏差，补正机器人的动作，以便对工件进行正确的作业（例如放置）。



1.5 通过 iRVision 设置的坐标系

在 iRVision 中需设置多个坐标系。



通过 iRVision 设置的坐标系

设置了 TCP 的碰触针

将碰触针安装到机器人的手腕，在碰触针的尖端设置 TCP（工具坐标系）。设置了 TCP 的碰触针将用于基准坐标系、点阵板设置信息或补正用坐标系的设置。

补正用坐标系

该坐标系用于计算补正量。工件的检出位置等，将作为在补正用坐标系中设置的坐标系上的位置进行输出。请设置为工件偏离的平面和补正用坐标系的 XY 平面平行的状态。如上图所示，工件在工作台上移动时，设置补正用坐标系，使其与工作台表面平行。如果工件偏离的平面和补正用坐标系的 XY 平面倾斜，将会导致补正精度恶化，因此请准确设置。进行位置补正时，将补正用坐标系设置为用户坐标系。进行抓取偏差补正时，将补正用坐标系设置为工具坐标系。

点阵板的设置信息

将关于点阵板安装位置的信息设置为用户坐标系或工具坐标系。如上图所示，将点阵板固定安装在工作台等处进行视觉传感器的校准、3D 视觉传感器的安装位置设置时，将安装信息设置为用户坐标系。将点阵板搭载于机器人的机械手进行视觉传感器校准、3D 视觉传感器的安装位置设置时，将安装信息设置为工具坐标系。

点阵板信息可通过设置了 TCP 的碰触针的碰触来进行设置。此外，使用机械手相机时或将点阵板搭载于机器人的机械手时，也可以使用点阵坐标系设置功能进行安装。



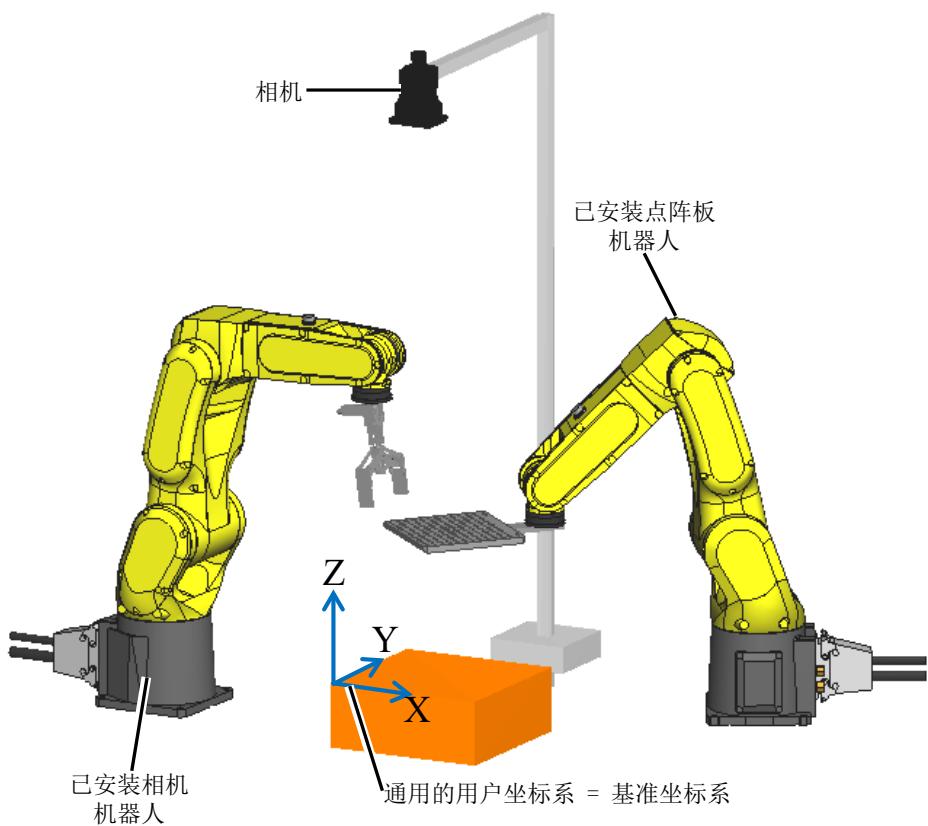
点阵坐标系设置功能是使用相机设置点阵板的设置信息的功能。与碰触法相比其优点包括：可不受限于用户技能水平准确进行设置；不需要碰触针；半自动，因此设置简单。从多个方向用相机测量点阵板。详细内容请参阅《诀窍篇 1.2 使用点阵坐标系设置功能设置坐标系》。

基准坐标系

设置作为视觉传感器的校正、3D 视觉传感器的安装位置设置的基准的机器人用户坐标系。将点阵板配备在机器人的机械手上，进行视觉传感器的校正、3D 视觉传感器的安装位置设置时，将设置信息设定到用户坐标系。大部分情况下，以要补正的机器人的世界坐标系（用户坐标系 0 号）为基准进行校准。但是，在以下情况下设置用户坐标系，并将该用户坐标系编号设置为基准坐标系。

- 在补正的机器人以外，在其他机器人上安装了相机时
- 在补正的机器人以外，在其他机器人上安装了点阵板时
- 补正的机器人属于其他组时

下图为在补正的机器人以外，在其他机器人上安装了点阵板的示例。如下图所示，安装相机的机器人和安装点阵板的机器人不同时，请将双方机器人通用的平面作为用户坐标系进行设置，设置为基准坐标系（将用户坐标系也设置为相同的编号）。此外，本示例中 2 台机器人之间需进行通信。有关机器人控制装置之间的通信，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》中关于机器人控制装置之间通信的说明。

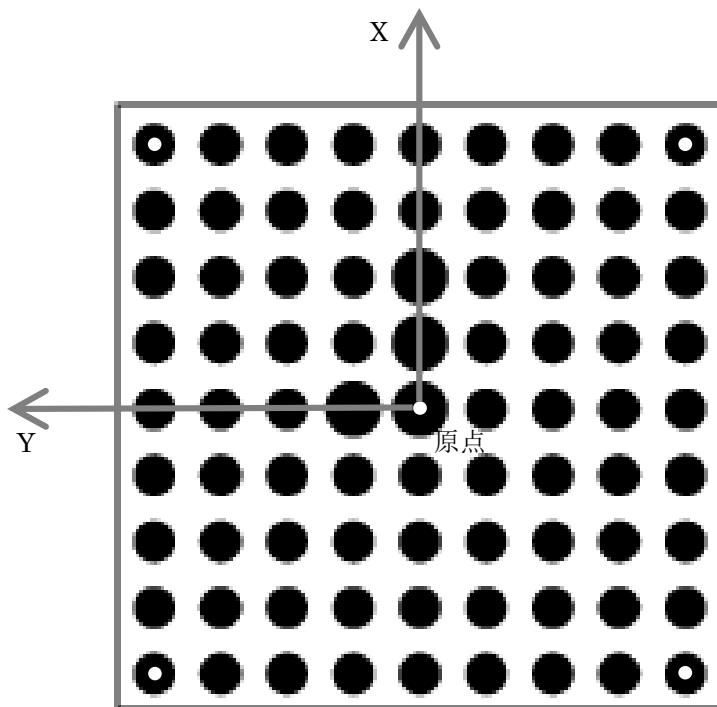


在补正的机器人以外，在其他机器人上安装了点阵板的示例

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 iRVision 中使用已描绘既定模式的点阵板执行相机校准。相机通过拍摄如下的格子点，iRVision 会自动识别点阵板与相机的位置关系、镜头失真、焦距等。



使用点阵板的坐标系示例

点阵板的所有黑色圆点排列成正方形格子状。中心附近有 4 个大的黑色圆点，表示如图所示的坐标系的原点和方向。大的黑色圆点和其他黑色圆点的直径比约为 10: 6。

配置在中心和 4 角的共 5 个格子点在黑色圆点的中心添加了直径 1mm 的白色圆点。该白色圆点在利用机器人的 TCP 进行碰触来设置坐标系时使用。

点阵板根据其应用软件，可固定于工作台等处使用，或安装在机器人机械手上使用。无论哪种情况，校准相机时均需设置点阵板的配置位置和方向（设置信息）。

点阵板设置信息的设置方法有两种，包括：将碰触针等安装于机器人机械手，通过物理碰触进行设置的方法（通过碰触来设置点阵板）；通过使用相机测量点阵，非接触并自动进行设置的方法（点阵坐标系设置）。

1.7 存储卡的准备

iRVision 可将检出失败时的图像记录到插入机器人控制装置的存储卡或 USB 存储器中。建议在系统设置时或调整时插入存储卡或 USB 存储器，将未检出时的图像记录到其中。可根据检出失败时的多张图像调整检出工具的参数。此外，移装系统时，如果事先记录移装前的相机拍摄图像，可以确认与移装后的相机拍摄图像是否大不相同。

记录履历图像时，在 iRVision 的系统设置画面内勾选「执行履历有效」。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》中关于系统设置的说明。

请注意，在视觉程序中设置了「如果未检出就保存」时，如果未插入存储卡或 USB 存储器，将无法记录未检出图像。如果存储卡或 USB 存储器的剩余容量低于规定容量（标准设置为 1M 字节），将删除旧履历确保容量后再记录最新的履历。即使存储卡或 USB 存储器的剩余容量低于规定容量，也不会删除执行履历以外的文件。没有可删除的执行履历时会出现报警“CVIS-130 无多余磁盘空间进行记录”，不记录执行履历。

▲ 注意

- 1 删执行履历需耗费时间，因此建议定期将执行履历拷贝到电脑等处，确保存储卡或 USB 存储器有充足的可用容量。关于将执行履历导出外部的方法及删除方法，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》中关于执行履历菜单的说明。
- 2 存储卡或 USB 存储器中也可能记录 iRVision 的执行履历以外的数据。如果可用容量低于规定容量，下次执行视觉程序时，将会删除部分执行履历，直至剩余容量达到指定容量。根据要删除的数据量，达到可开始执行下一个视觉程序的状态需耗费一定时间。这就相当于将备份文件保存到存储卡或 USB 存储器的情况。
- 3 请勿插入已在其他机器人控制装置上记录了执行履历的存储卡。如果不小心插入并进行视觉程序的执行或测试执行，在其他机器人控制装置上记录的执行履历将被覆盖删除。
- 4 存储卡或 USB 存储器等设备请按照 FAT16 执行格式化。
- 5 如果记录图像，执行检出时可能要耗费一定时间。原则上在视觉系统的调整完成后，请设置为不记录图像。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》中关于执行履历的说明。

此外，可将机器人控制装置内的所有数据备份到存储卡或 USB 存储器中。如果备份机器人控制装置的所有数据，视觉数据也会一起备份。建议在机器人控制装置设置时或调整完时对机器人控制装置进行完整备份。

此外，请使用本公司提供的存储卡。USB 存储器也请使用本公司推荐的产品。如果使用推荐产品以外的存储卡或 USB 存储器，本公司不保证机器人动作结果及对机器人控制装置的影响。

1

2

3

4

设置篇

- 1 各功能的特点
- 2 3维位置补正系统的设置
- 3 3维抓取偏差补正系统的设置
- 4 散堆工件取出系统的设置

1 各功能的特点

iRVision 的 3D 视觉传感器有以下的补正方法：

- 1 3 维位置补正
- 2 3 维抓取偏差补正
- 3 散堆拾取

在每补正方法中，补正可分别选择机械手相机、固定相机。
但是，不支持使用了机械手相机的 3 维抓取偏差补正。

在本篇第 2 章以后，针对使用了以下的 3D 视觉传感器的视觉系统，说明设置步骤的流程、示教步骤的详情。

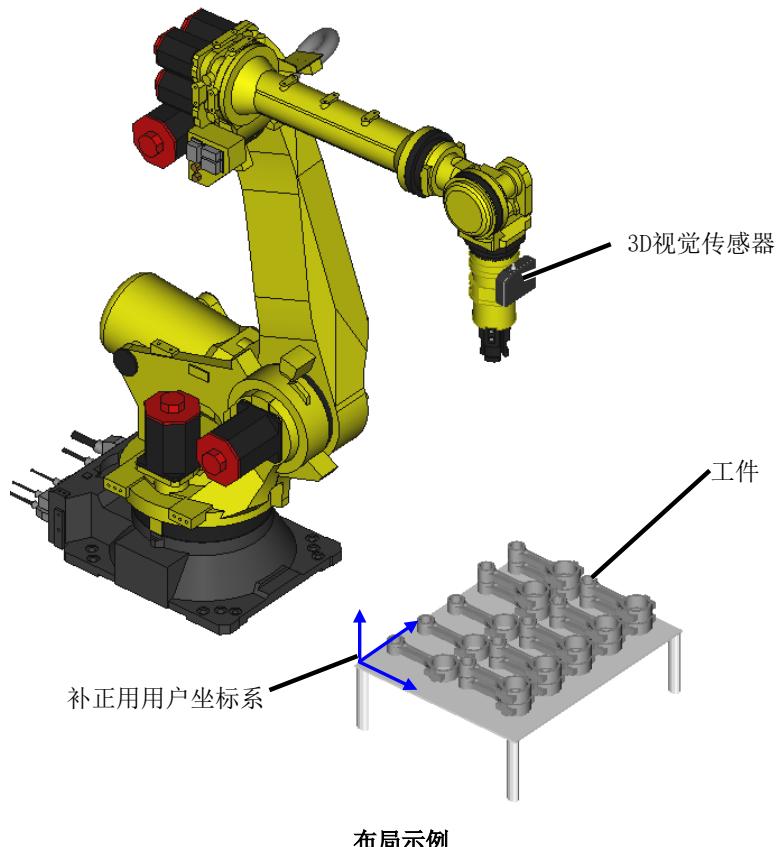
- 1 机械手相机+3 维位置补正 (1 点测量 / 多个点测量)
- 2 固定相机+3 维位置补正
- 3 固定相机+3 维抓取偏差补正 (1 点测量 / 多个点测量)
- 4 固定相机+散堆拾取

一般来说，多个点测量与 1 点测量相比，补正精度好的、但周期时间更长。

关于各示教项目的详细情况，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》中关于视觉程序和命令工具的说明。

布局示例

在此说明 3D 视觉传感器的典型的系统布局和进行设置时的注意点。使用机械手相机或固定相机。



布局示例

注意事项

- iRVision 可应对由于自动曝光及多次曝光而造成的某种程度的亮度变化。但是，在白天和夜晚亮度差异很大的地方，需下工夫始终保持恒定亮度。主要方法有遮蔽阳光、安装荧光灯等。
- 安装荧光灯等照明时，宜采用变频器型，以减少拍摄图像时的亮度偏差。此外，通过照射比工件放置范围更广的范围，即使工件倾斜，亮度的变化也会缩小。
- 进行位置补正时，必要时设定用户坐标系。建议设计的机械手应能安装设定用户坐标系所需的碰触针。
- 进行抓取偏差补正时，需将点阵板安装到机器人的机械手或示教工件上。安装于机械手时，建议设计的机械手应能安装点阵板。
- 动作已补正时，手腕轴可能大幅旋转。电缆长度应保持余量。
- 由于会与周围碰撞等原因，3D 视觉传感器的安装位置如果偏离，将无法正确补正。通过安装保护 3D 立体传感器的保护装置，可减轻因意外碰撞等引发位置偏离的风险。
- 已将 3D 视觉传感器在测量时与工件的距离调整到一定范围内。示教时请确认以下各点：
 - 1 机器人能否到达所有的测量位置
 - 2 测量时机械手和 3D 视觉传感器是否与外围设备相互碰撞
 - 3 能否确保适当的测量距离测量范围的详细信息请参阅《控制装置传感器机构部/控制部 使用说明书 B-83984CM》。
- 将 3D 视觉传感器安装到机器人的机械手上使用时，安装位置应确保 3D 视觉传感器无论是测量时还是取出工件时都不会与工件或外围设备碰撞。

2 3维位置补正系统的设置

2

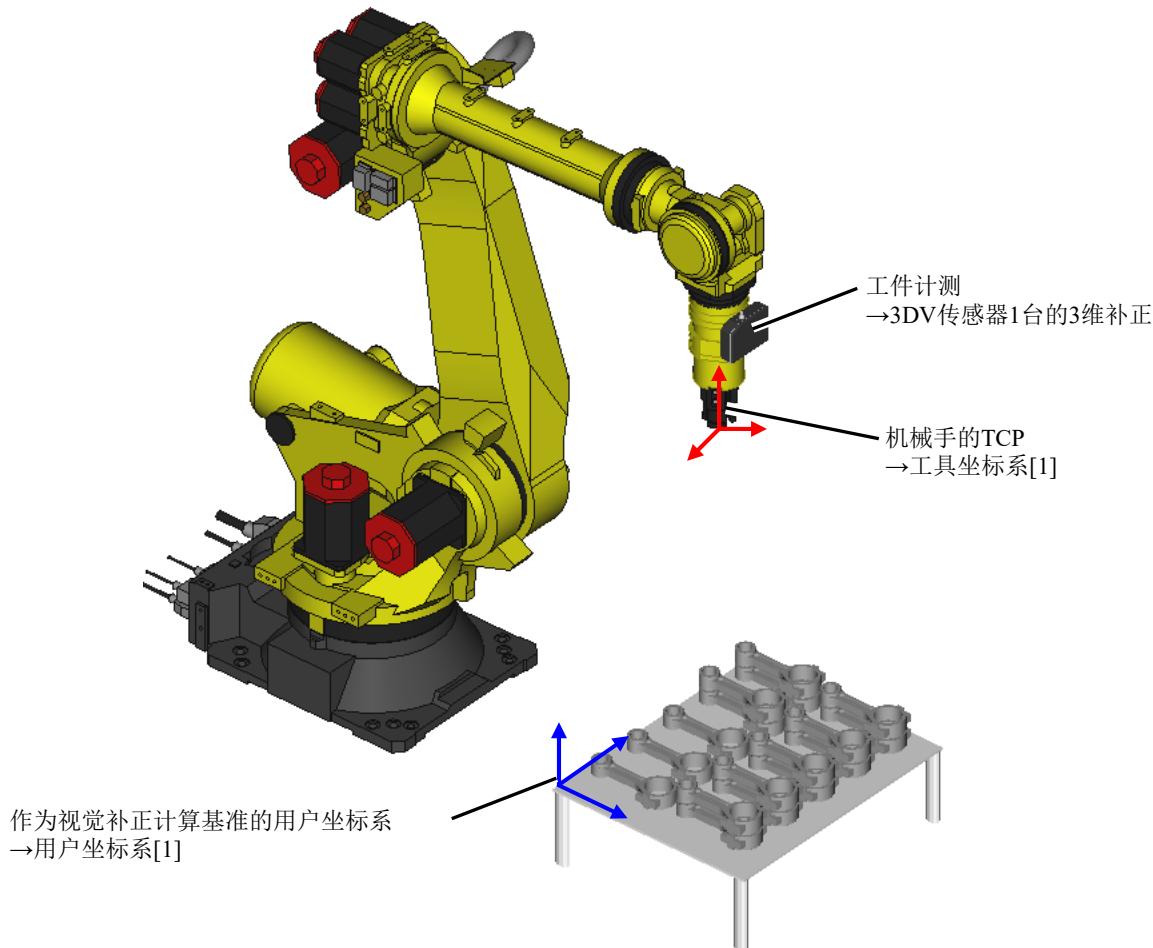
本章说明使用了机械手相机和固定相机的3维位置补正系统的具体设置步骤。

备忘录

- 除非另有说明，本章记载的都是简单模式下的画面和操作。有关简单模式和高级模式的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 在可使用图形输入板 TP 的控制装置上，图形输入板 TP 也可示教3维位置补正系统。详细信息请参阅《TABLET UI OPERATOR'S MANUAL B-84274EN》。

2.1 使用了机械手相机的3维位置补正系统（1点）

对如下图所示设置，使用了机械手相机进行1处测量的3维位置补正系统的具体启动步骤进行说明。



机械手相机的3维位置补正系统（1点）的构成例

2.1.1 3D 视觉传感器的设置和连接

设置 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器安装在机器人上。

连接 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D 视觉传感器的连接确认

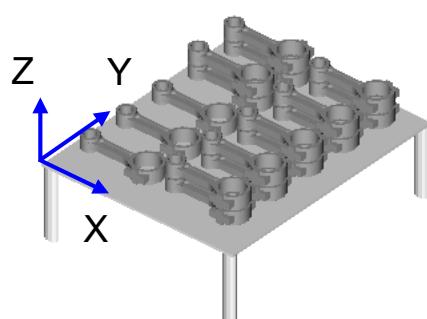
打开视觉设备画面，按照以下的步骤确认 3D 视觉传感器已连接。



- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备画面，选择连接的 3D 视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

2.1.2 用户坐标系的设置

设置用户坐标系，将其作为补正量的计算基准。如下图所示，在作业台的上表面设置成为基准的用户坐标系。有关用户坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。



用户坐标系的设置例子

如本章开头图片“机械手相机的位置补正系统（1点）的构成例”所述，这里将上述用户坐标系设置为用户坐标系[1]。

2.1.3 3D 视觉传感器数据的设置

为使用 3D 视觉传感器，需要使用点阵板来设置 3D 视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.1 3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）》中记载的机械手相机的安装位置设置步骤进行设置。

本系统预装了 3D 视觉传感器数据的样本。根据该样品进行设置非常方便。本章将以使用 3D 视觉传感器数据样本为前提对操作进行说明。

2.1.4 工具坐标系的设置

在用于取出工件的机械手夹爪或吸盘的前端中央设置工具坐标系。此坐标系将帮助机械手的 TCP 准确定位至工件抓取位置。

此坐标系的 Z 轴沿机械手进入并抓取需取出的工件的进入方向设置。Z 轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教 TCP 后通过直接示教更改为 W=180。

参考本章开头图片“机械手相机的 3 维位置补正系统（1 点）的构成例”，将机械手的 TCP 设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

2.1.5 视觉程序的设置

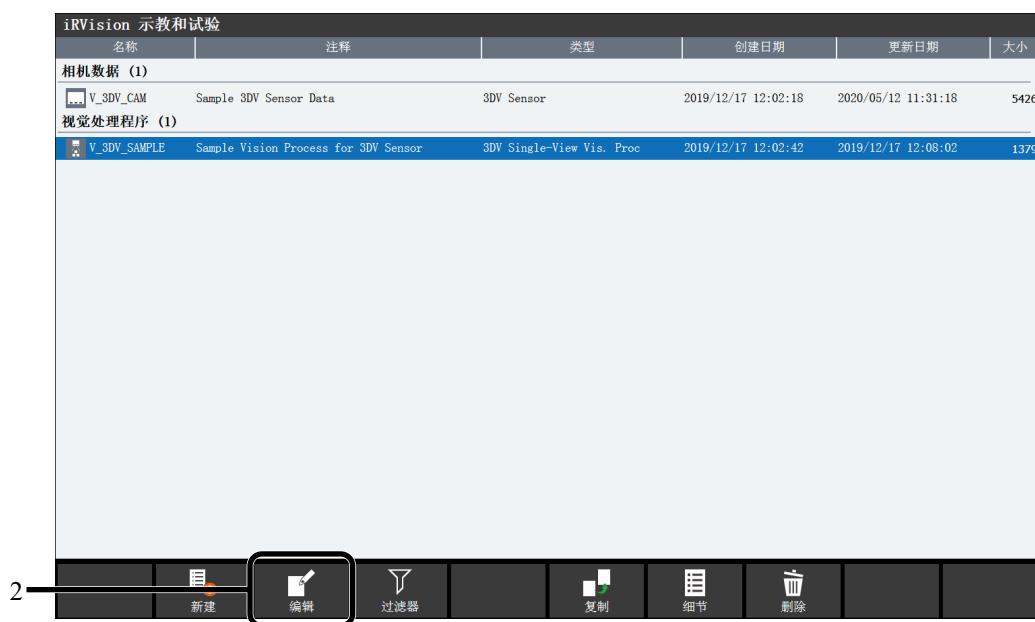
设置“3DV Single-View Vis. Proc”程序。

本系统预装了视觉程序的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

2.1.5.1 视觉程序的编辑

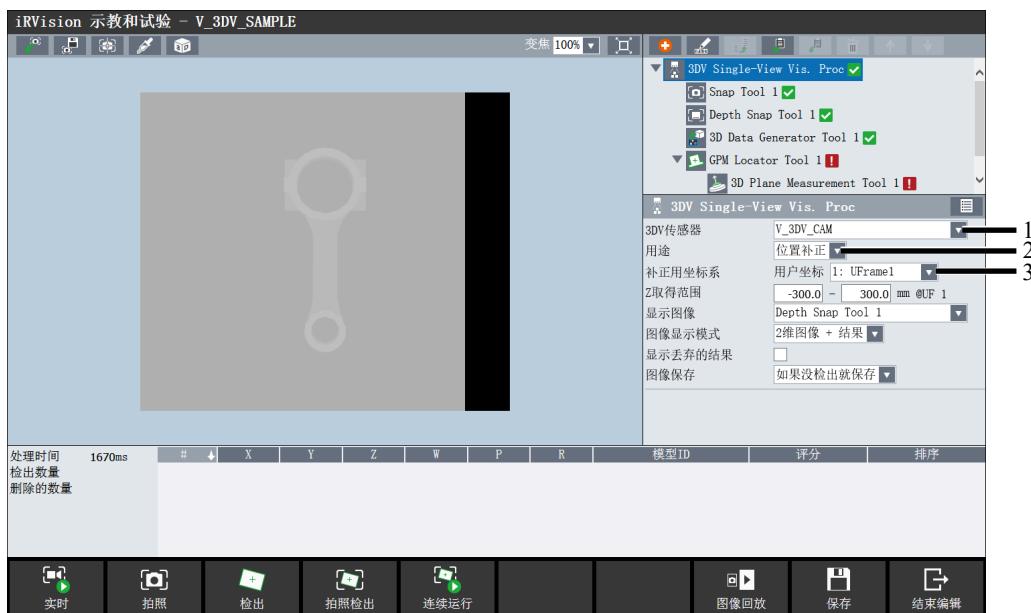
选择样本视觉程序，打开编辑画面。

1 在视觉数据一览画面上的[视觉处理程序]类别中，点击[V_3DV_SAMPLE]。



2 点击[编辑]。
显示视觉程序的示教画面。

2.1.5.2 视觉程序的参数设置



- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 在[用途]下拉框中选择[位置补正]。
- 3 在[补正用坐标系]下拉框中选择[1]。
为补正用坐标系选择用于计算补正量所用的用户坐标系。
选择在《设置篇 2.1.2 用户坐标系的设置》中设置的用户坐标系的编号。
- 4 点动移动机器人至 3D 视觉传感器与补正面正对或补正面全部进入 3D 视觉传感器视野的位置。
- 5 将此时的位置作为测量工件的位置，示教到机器人程序中。
本系统预装了位置补正用的 TP 程序的样本，详细信息记载在《设置篇 2.1.6 TP 程序的编辑》。样本 TP 程序的第 7 行的位置[2]是工件测量位置。

备忘录

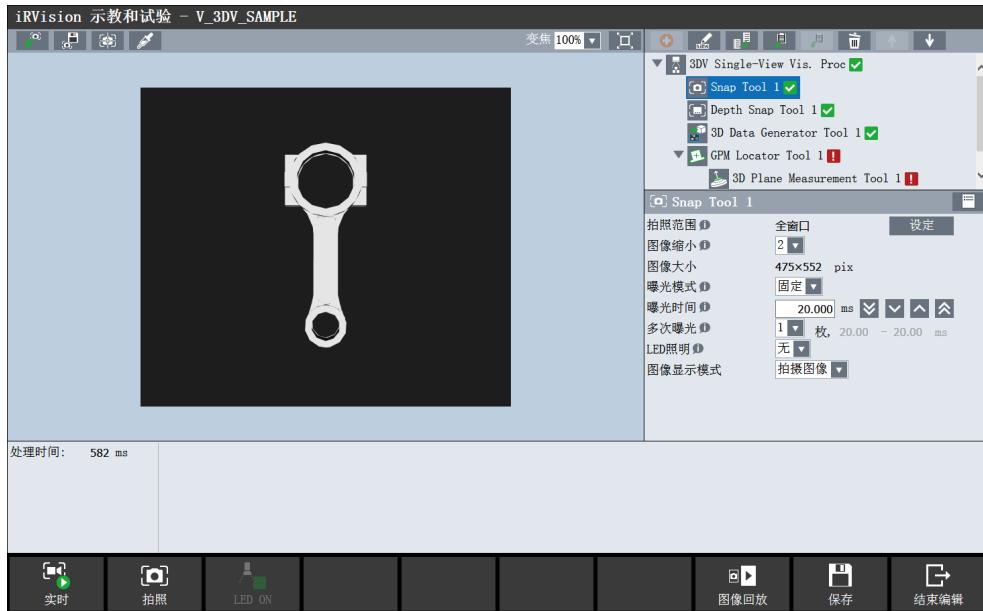
点击 ，切换到高级模式，可以更改[检出相机基准]的有效/无效。勾选[检出相机基准]的复选框后，将以 3D 视觉传感器的坐标系为基准检出工件。如机器人中安装有传感器，传感器的拍照位置会随着机器人的移动而改变，因此通常将检出相机基准设成有效后再进行检出。

2.1.5.3 抓拍工具的设置

设置拍照 2 维图像所需的参数。

选择树形视图的[Snap Tool1]（抓拍工具），打开抓拍工具的设置画面。大多数情况下按照预装样本设置的状态没有问题，如果图像太暗或太亮，请调节[曝光时间]或在[曝光模式]选择[HDR]。

有关抓拍工具的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。



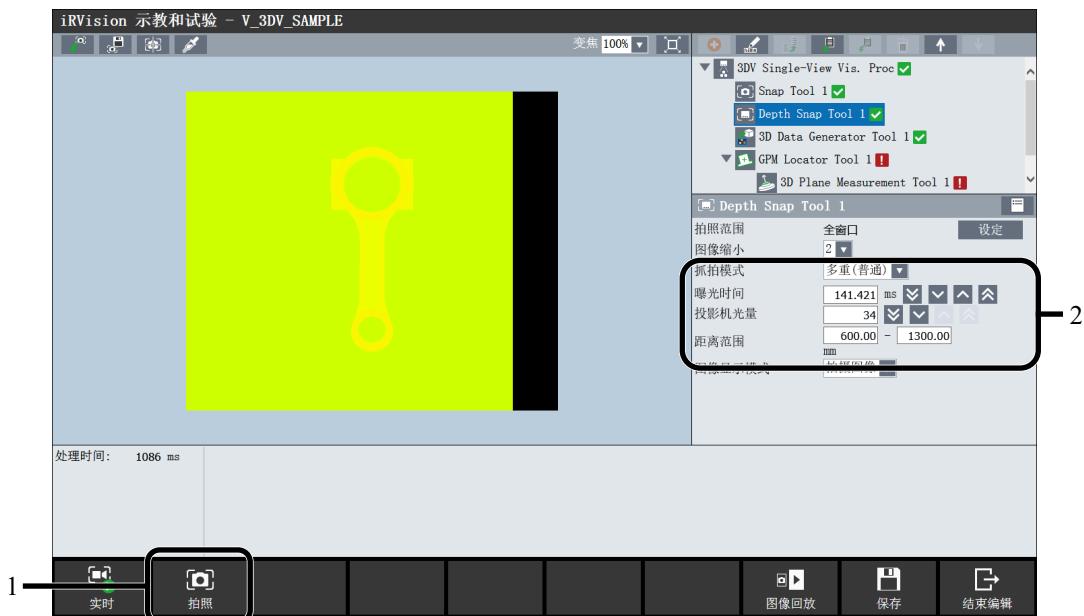
备忘录

- 1 即使将曝光时间调到最大（200ms）图像仍然太暗时，请在将[LED 照明]更改为[3DV 相机]后再调节[曝光时间]。
- 2 [曝光模式]的[HDR]是根据周围的亮度自动选择的多个曝光时间拍照的图像进行合成，并生成动态范围较广的图像的模式。

2.1.5.4 距离图像抓拍工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool1]（距离图像抓拍工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。
- 2 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。

有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。重复步骤 1 直至能够熟练调节。

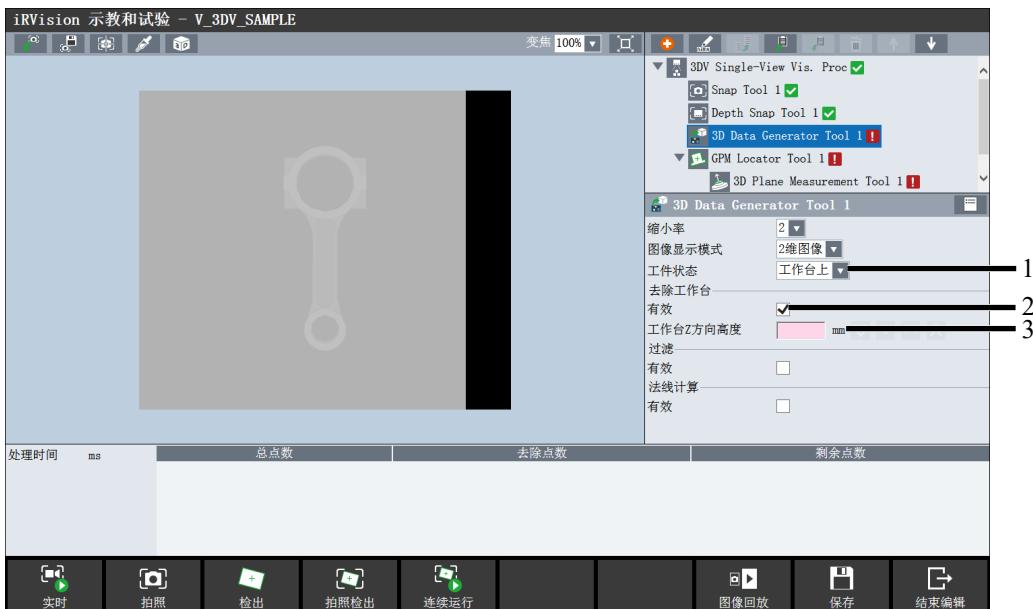
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

2.1.5.5 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

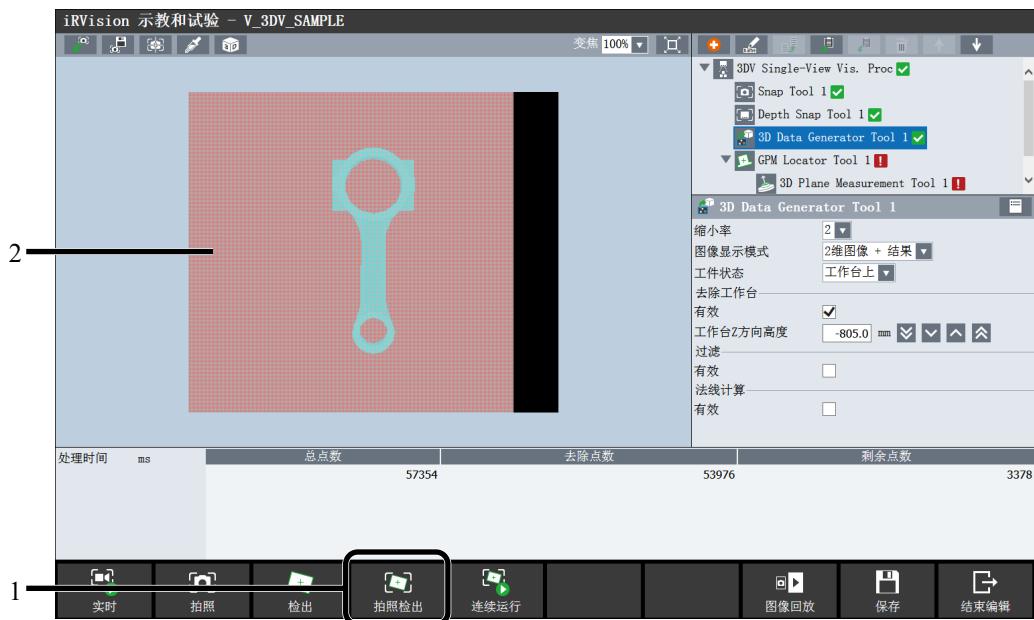
参数的设置



- 1 为[工件状态]选择[工作台上]。
- 2 勾选[去除工作台]的[有效]复选框。
- 3 设置[工作台 Z 方向高度]。
该设置值为从 3D 视觉传感器到补正面的高度，通常为负值。表示相机坐标系的 Z 方向高度。

测试执行

确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。



- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
 - 2 确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。
- 红色显示的部位是被去除的 3 维点集。确认工件以外的部分以红色显示。

备忘录

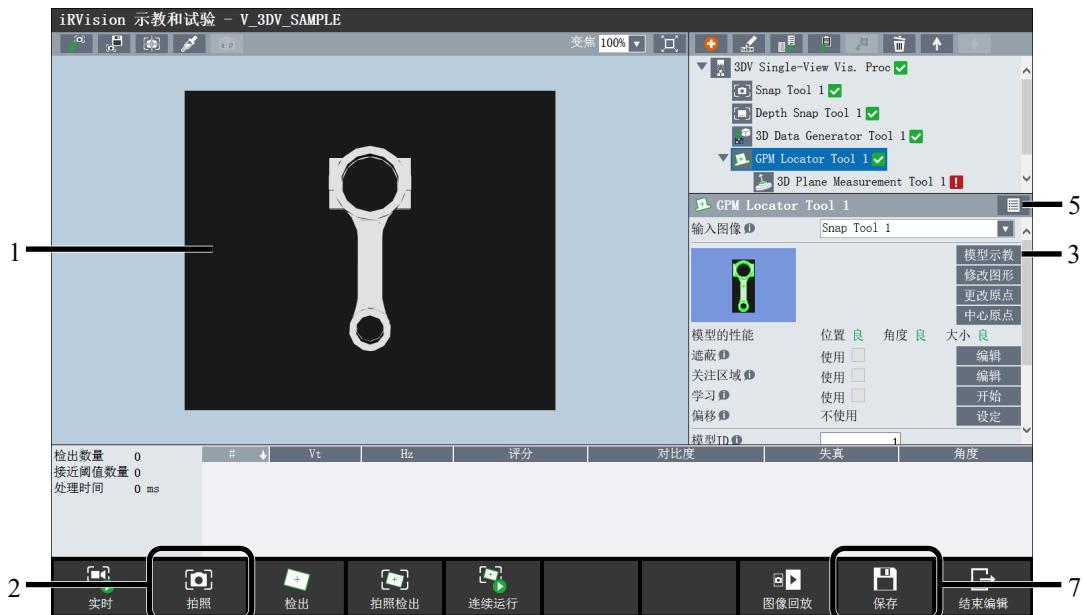
工作台面的 3 维点未被去除时，请微调[工作台 Z 方向高度]。

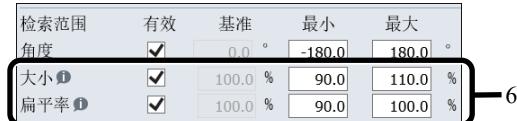
2.1.5.6 图案匹配工具的设置

设置进行 2 维测量（2 维特征的检出）所需的参数。

选择了树形视图的[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）后，设置各项目。

参数的设置





1 点动移动机器人，使工件进入相机的视野内。

2 决定测量位置后，按[拍照]拍照图像。

3 点击[模型示教]按钮。

进入图案匹配工具的模型示教画面。示教位置检出使用的2维的特征。作为模型的特征，为了抑制视差引起形状变化的影响，尽可能选择同一平面上的特征。可通过示教[遮蔽]，剔除模型上不需要的特征。有关2维特征的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

4 用绿线勾画要作为模型使用的图案后，确认存在图案的平面上有模型原点（绿色的十字）。

备忘录

如果存在图案的平面上没有模型原点，请点击[更改原点]按钮，将模型原点移到存在图案的平面上。

在上述例子中，更改成使模型原点处于工件最高位置的平面（工件较大的圆部分）上。

5 点击三，切换到高级模式。

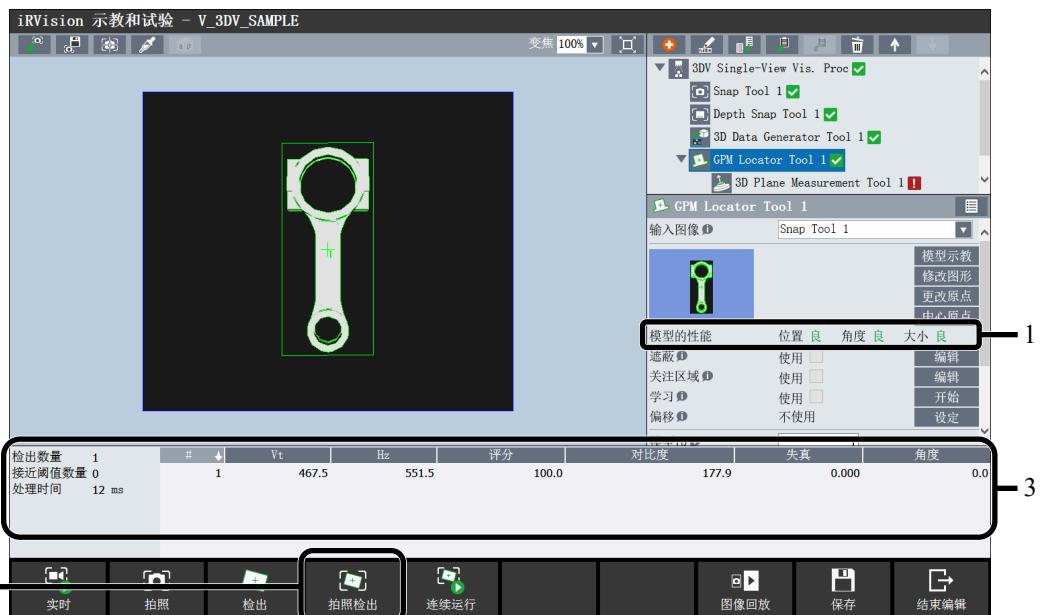
6 勾选[检索范围]的[大小]和[扁平率]

备忘录

[检索范围]的[角度]、[大小]、[扁平率]的[最小]和[最大]请适当更改。如果相机和工件的距离变动较大，最好扩工件大[大小]的检索范围，而工件相对于相机的倾斜变动较大时，最好扩大[扁平率]的检索范围。此外，如果工件的误检出增加，最好缩小各检索范围。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

7 点击[保存]。

测试执行



1 确认[模型的性能]。

[模型的性能]表示在示教的模型中位置、角度、大小的检出是否被正确执行。用[良]、[可]、[差]表示评价，[差]表示不能进行稳定的模型检出的可能性大。

此时，请更改示教模型，或者在[检索范围]的设置中取消参数的[有效]勾选。

2 点击[拍照检出]。

图像被导入，测量被执行。

3 确认执行结果。

确认与模型相同的图案是否用绿线勾画了。然后，在测试执行的结果显示区域确认评分、对比度等。如果评分、对比度的值比设置的阈值高10分以上，没有问题。

备忘录

如有问题，调节图案匹配工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

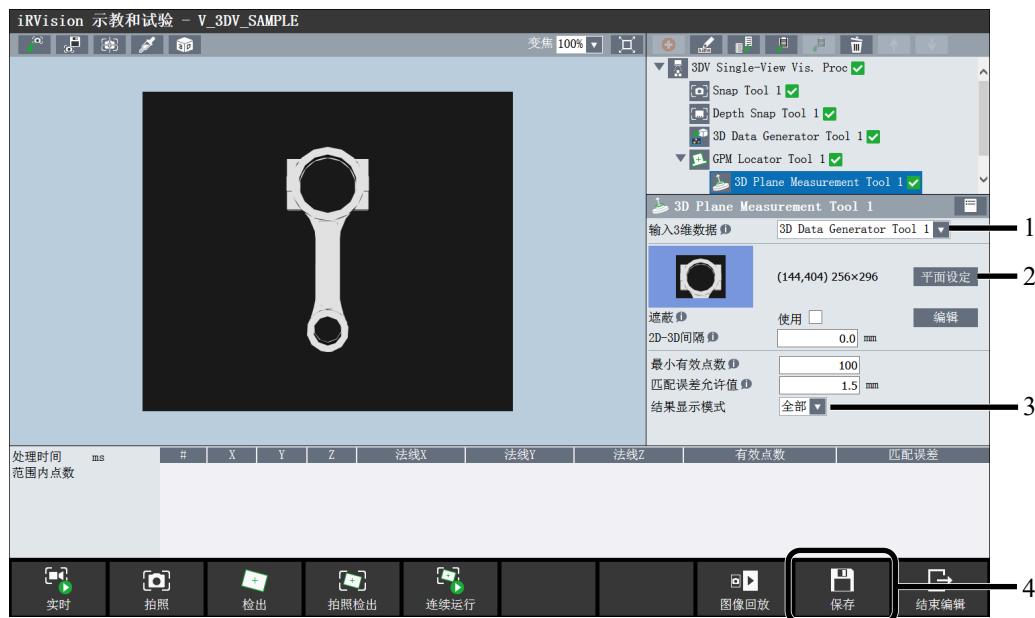
- 更改工件位置，重复确认几次。

2.1.5.7 3D 平面检测工具的设置

设置从 3 维拍照数据中检出图案匹配工具检出的 2 维特征位置附近平面所需的参数。

选择了树形视图的[3D Plane Measurement Tool1]（3D 平面检测工具）后，设置各项目。

参数的设置



- [输入 3 维数据]选择[3D Data Generator Tool 1]。

- 点击[平面设定]按钮。

图像上所显示的绿线为利用图案匹配示教的模型和范围，红框为平面测量范围。最初示教测量范围时，红框虽然和绿框重叠显示，但可以更改。平面测量范围的示教详细信息，请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

测量范围示教完成后，以缩略图显示示教用过的图像，显示范围的位置和尺寸。

备忘录

要测量的平面没有图案匹配的模型原点时，请更改[2D-3D 间隔]。从要测量的平面看，如果模型原点处于 Z 方向的上方，请在该设置项目中设置正值。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

- 为[结果显示模式]选择[全部]。

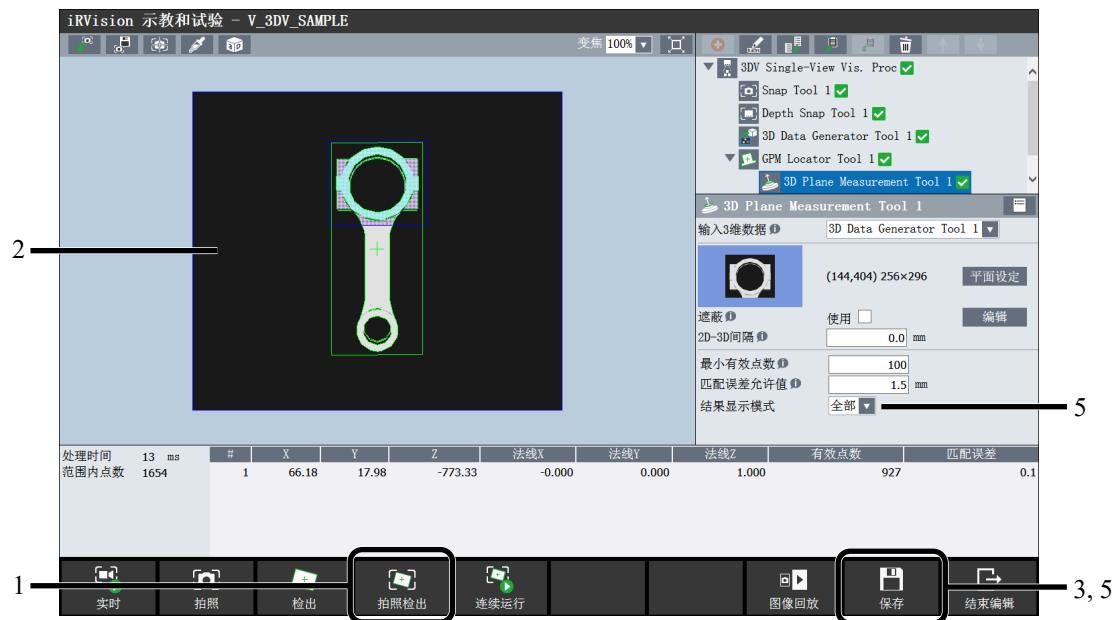
- 点击[保存]。

注意

设置 3D 平面检测工具之前，请完成图案匹配工具的设置。另外，图案匹配工具的模型更改后，需要重新进行测量范围的示教。

测试执行

确认示教的测量范围是否合适。如果有必要，为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 2 确认要进行工件测量的面上显示了浅蓝色圆点的点阵。

备忘录

- 1 如果有问题，调节3D平面检测工具的参数。例如，如果在要测量的面之外显示了浅蓝色圆点的点阵，示教[遮蔽]。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 2 上例示教了测量范围，以测量处于工件最高位置的平面（工件的大圆部分）。请结合工件的形状更改测量范围。

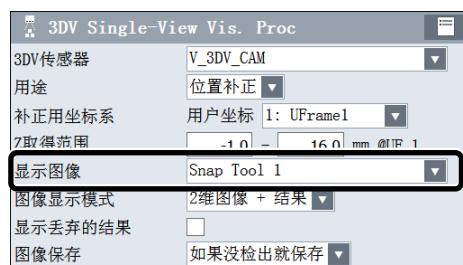
- 3 点击[保存]。
- 4 更改平面的倾斜度并重复步骤1~4。
- 5 如果检出测试没有问题，将[结果显示模式]更改为[测量范围]，再次点击[保存]。

2.1.5.8 基准位置的设置

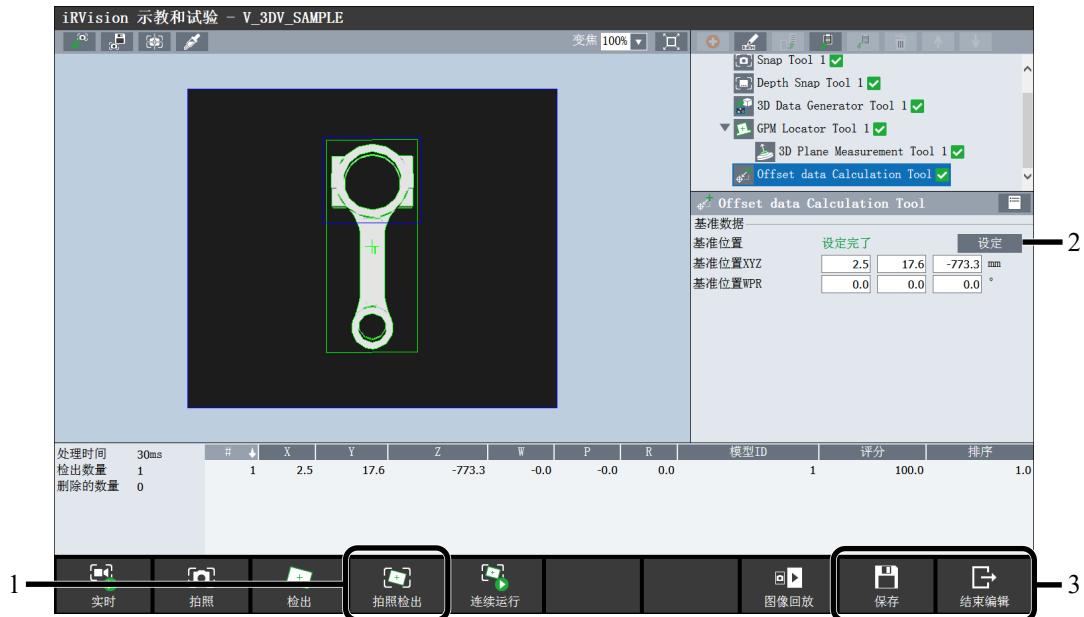
在此将工件放在基准位置，进行测试执行，将检出结果设为基准位置的XYZWPR。

设置后如果执行视觉程序，视觉程序对比检出了工件的实测位置与基准位置，计算补正数据。

作为事前准备，选择树形视图的[3DV Single-View Vis. Proc]，在[显示图像]下选择[Snap Tool 1]。



然后，选择[Offset data Calculation Tool]（补正数据计算），设置各项目。



- 1 点击[拍照检出]，检出工件。
- 2 确认正确检出后，点击[基准位置]的[设定]按钮。
- 3 点击[保存]，点击[结束编辑]。

注意

接下来，请在位置补正用 TP 程序中，示教工件处于基准位置时机器人的动作，结束之前请不要移动工件。

2.1.6 TP 程序的编辑

编辑使用了 3D 视觉传感器的 3 维位置补正系统的 TP 程序。

本系统预装了样本程序。这里以该样本程序为基础，说明如何创建一个在执行 3 维位置补正的同时搬运工件的程序。

样本程序的复制

- 1 在程序一览画面上选择[V_3DV_FIXED]，点击[复制]。



- 2 编辑程序名并点击[确定]。

程序的编辑

1 打开复制的程序，示教以下的位置。

位置

P[1: HOME]	HOME 的位置。这是未执行任何作业时的机器人待机位置姿势。
P[2: Search]	检出位置。这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
P[3: Pick Approach]	工件取出时的接近位置。通常在要取出的工件的正上方。
P[4: Pick]	工件取出位置。这是实际取出（抓取）工件的位置。
P[5: Pick Retract]	取出退避位置。这是从取出位置移动到放置位置时的中继点。
P[6: Place Approach]	放置接近位置。
P[7: Place]	放置的位置。
P[8: Place Retract]	放置退避位置。可以与位置[6]的位置姿势相同。



2 在 PR[4]和 PR[7]的动作命令后的调用命令中，分别指定工件的抓取命令和放置命令。

2.1.7 系统动作确认

确认能够检出工作台上的工件正确取出。

首先，请降低机器人的倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高倍率，在连续动作下进行确认。

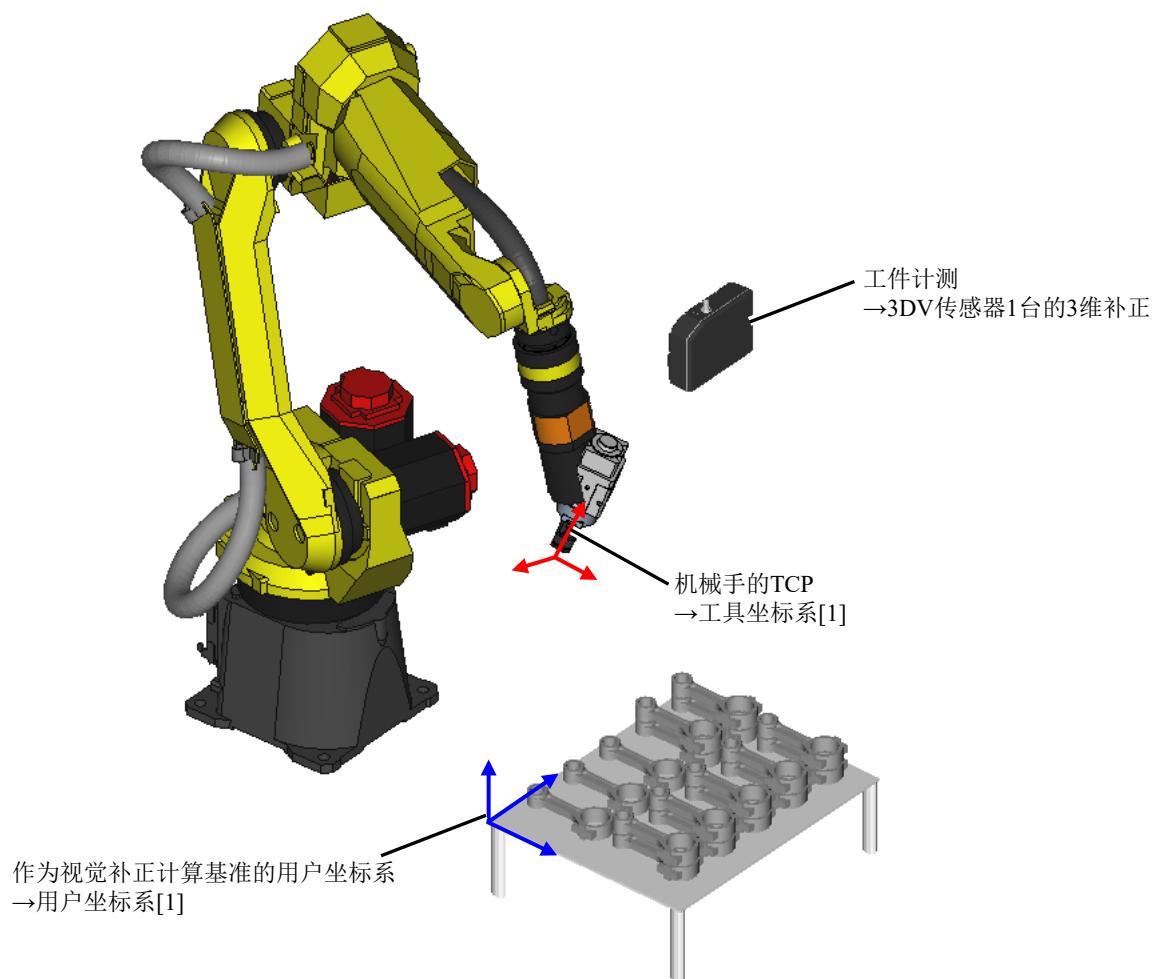
- 请将工件放在基准位置附近进行检出，确认能否正确取出。如果在该状态取出精度不够，请重新设置基准位置。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下执行检出，并确认是否能够正确取出工件。
- 请使工件旋转进行检出，确认能否正确取出。当工件位于基准位置附近时能够高精度地取出，但是工件越是旋转精度越差时，可能没有正确进行点阵板的设置信息、补正用坐标系的设置。使用碰触针进行设置时，请在确认是否正确定位之上，重新校正相机。
- 请改变工件的高度进行检出，确认是否能正确取出。

- 请将工件倾斜进行检出，确认是否能正确取出。

2.2 使用了固定相机的 3 维位置补正系统（1 点）

2

以进行如下图所示设置的 3 维位置补正系统为例，说明具体的设置步骤。



固定相机的 3 维位置补正系统（1 点）的构成例

2.2.1 3D 视觉传感器的设置和连接

设置 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器设置在相机架台上。

连接 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D 视觉传感器的连接确认

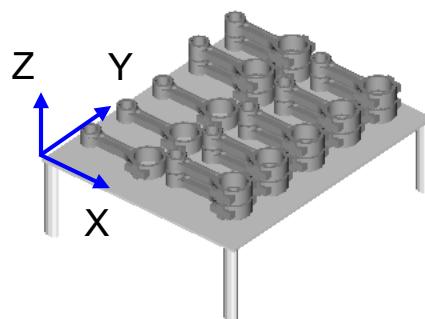
打开视觉设备画面，按照以下的步骤确认 3D 视觉传感器已连接。



- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备画面，选择连接的3D视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

2.2.2 用户坐标系的设置

设置用户坐标系，将其作为补正量的计算基准。如下图所示，在作业台的上表面设置成为基准的用户坐标系。有关用户坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。



用户坐标系的设置例子

如本章开头图片“固定相机的3维位置补正系统（1点）的构成例”所述，这里将上述用户坐标系设置为用户坐标系[1]。

2.2.3 3D视觉传感器数据的设置

为使用3D视觉传感器，需要使用点阵板来设置3D视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.2 3D视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》中记载的固定相机的安装位置的设置步骤，进行设置。

本系统预装了3D视觉传感器数据的样本。根据该样品进行设置非常方便。本章将以使用3D视觉传感器数据样本为前提对操作进行说明。

2.2.4 工具坐标系的设置

在用于取出工件的机械手夹爪或吸盘的前端中央设置工具坐标系。此坐标系将帮助机械手的 TCP 准确定位至工件抓取位置。

此坐标系的 Z 轴沿机械手进入并抓取需取出的工件的进入方向设置。Z 轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教 TCP 后通过直接示教更改为 W=180。

参考本章开头图片“固定相机的位置补正系统构成例”，将机械手的 TCP 设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

2.2.5 视觉程序的设置

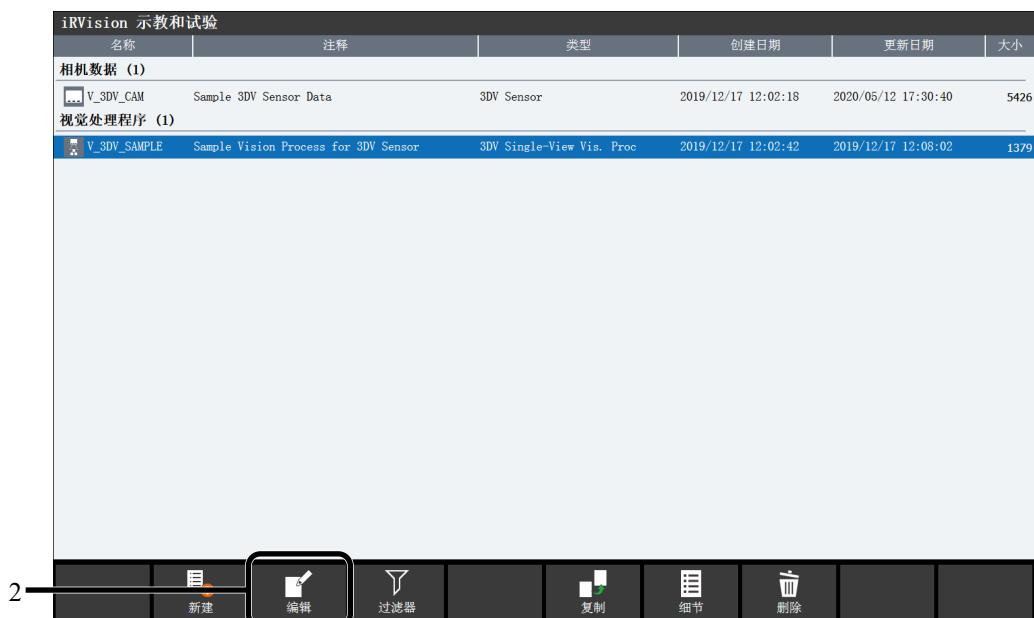
设置“3DV Single-View Vis. Proc”程序。

本系统预装了视觉程序的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

2.2.5.1 视觉程序的编辑

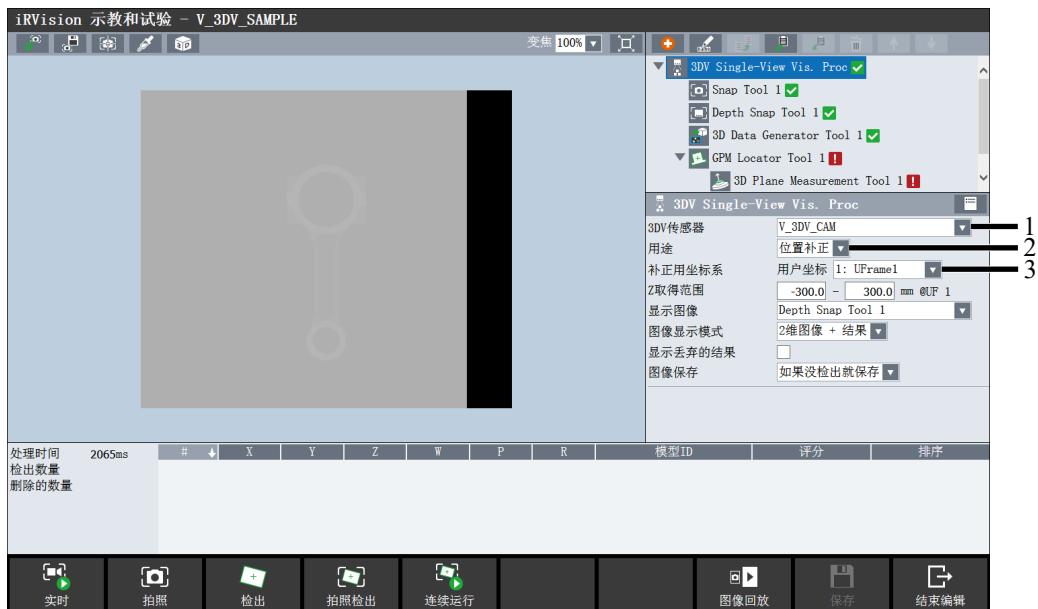
选择样本视觉程序，打开编辑画面。

1 在视觉数据一览画面上的[视觉处理程序]类别中，点击[V_3DV_SAMPLE]。



显示视觉程序的示教画面。

2.2.5.2 视觉程序的参数设置



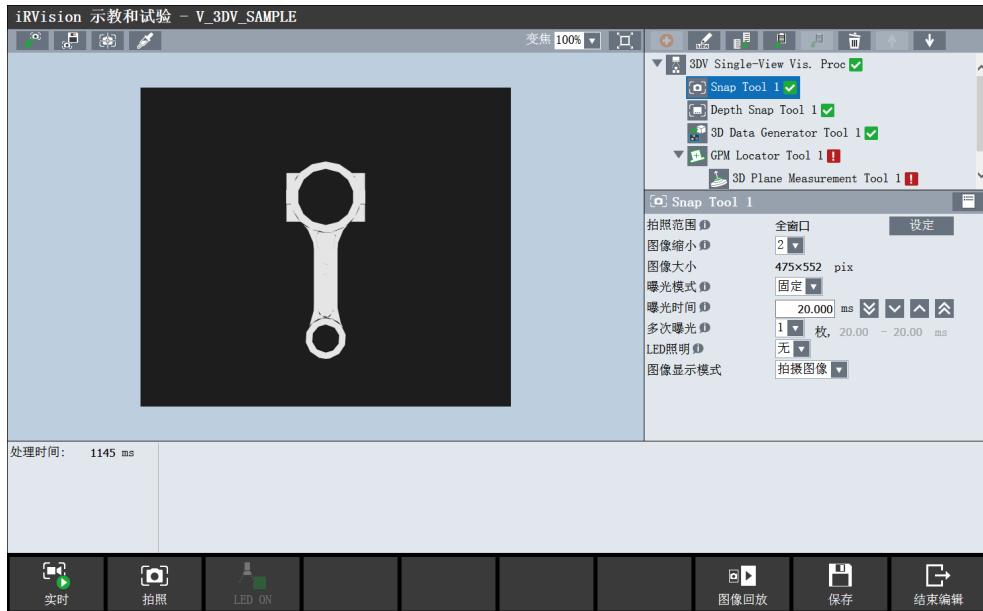
- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 在[用途]下拉框中选择[位置补正]。
- 3 在[补正用坐标系]下拉框中选择[1]。
为补正用坐标系选择用于计算补正量所用的用户坐标系。
选择在《设置篇 2.1.2 用户坐标系的设置》中设置的用户坐标系的编号。
- 4 将此时的位置作为测量工件的位置，示教到机器人程序中。
本系统预装了位置补正用的 TP 程序的样本，详细信息记载在《设置篇 2.2.6 TP 程序的编辑》。样本 TP 程序的第 7 行的位置[2]是工件测量位置。

2.2.5.3 抓拍工具的设置

设置拍照 2 维图像所需的参数。

选择树形视图的[Snap Tool1]（抓拍工具），打开抓拍工具的设置画面。大多数情况下按照预装样本设置的状态没有问题，如果图像太暗或太亮，请调节[曝光时间]或在[曝光模式]选择[HDR]。

有关抓拍工具的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。



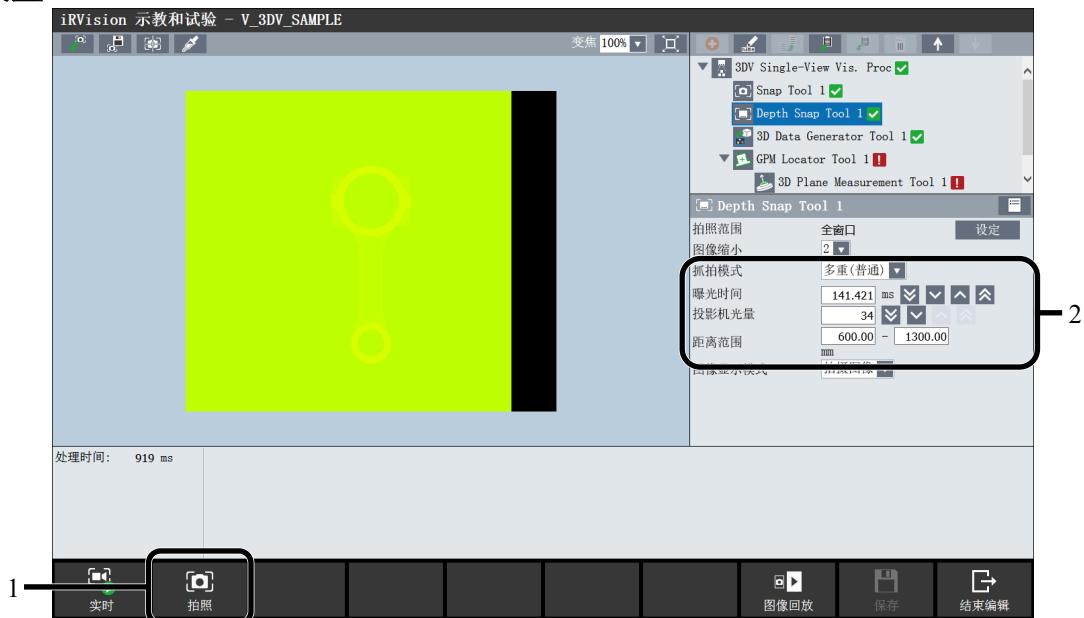
备忘录

- 1 即使将曝光时间调到最大（200ms）图像仍然太暗时，请在将[LED 照明]更改为[3DV 相机]后再调节[曝光时间]。
- 2 [曝光模式]的[HDR]是根据周围的亮度自动选择的多个曝光时间拍照的图像进行合成，并生成动态范围较广的图像的模式。

2.2.5.4 距离图像抓拍工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool1]（距离图像抓拍工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。
- 2 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。

有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。从步骤 1 开始重复，直至能够熟练调节。

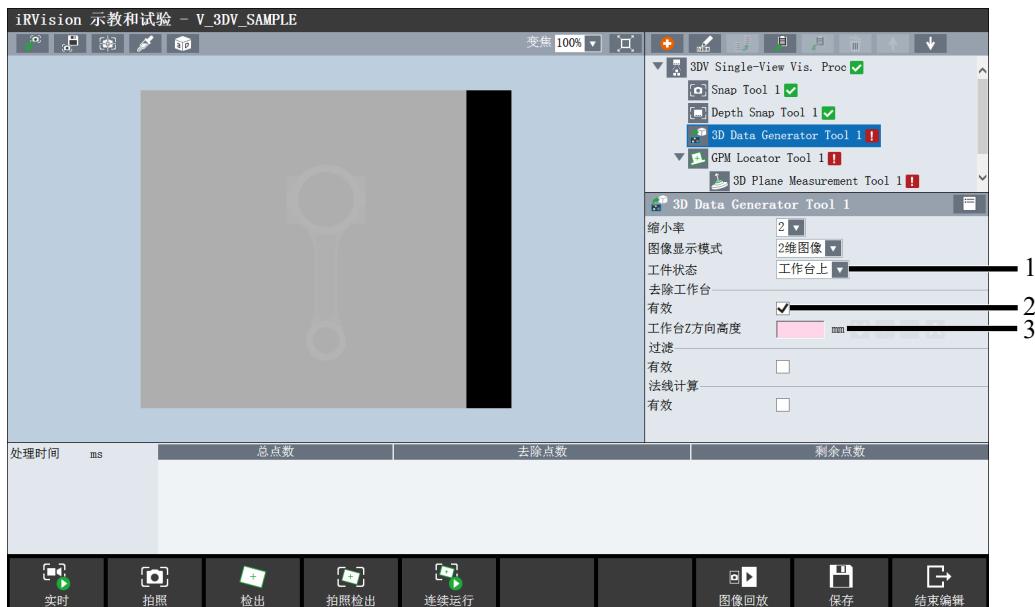
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

2.2.5.5 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

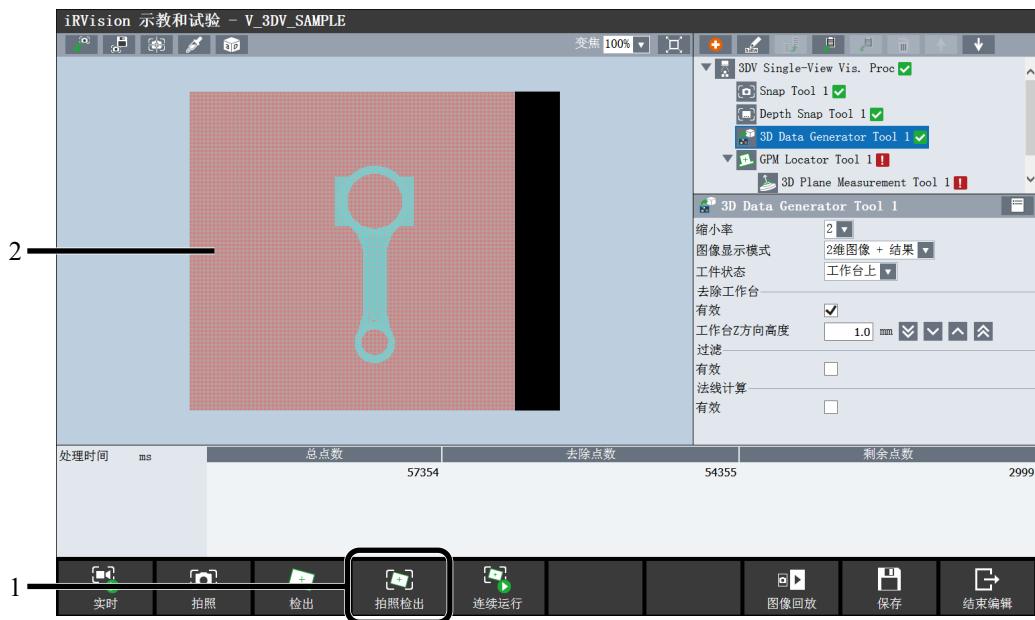
参数的设置



- 1 为[工件状态]选择[工作台上]。
- 2 勾选[去除工作台]的[有效]复选框。
- 3 将[工作台 Z 方向高度]设置为[0]。
该设置值设置视觉程序的[补正用坐标系]的 Z 方向的高度。

测试执行

确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。



- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
- 2 确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。
红色显示的部位是被去除的 3 维点集。确认工件以外的部分以红色显示。

备忘录

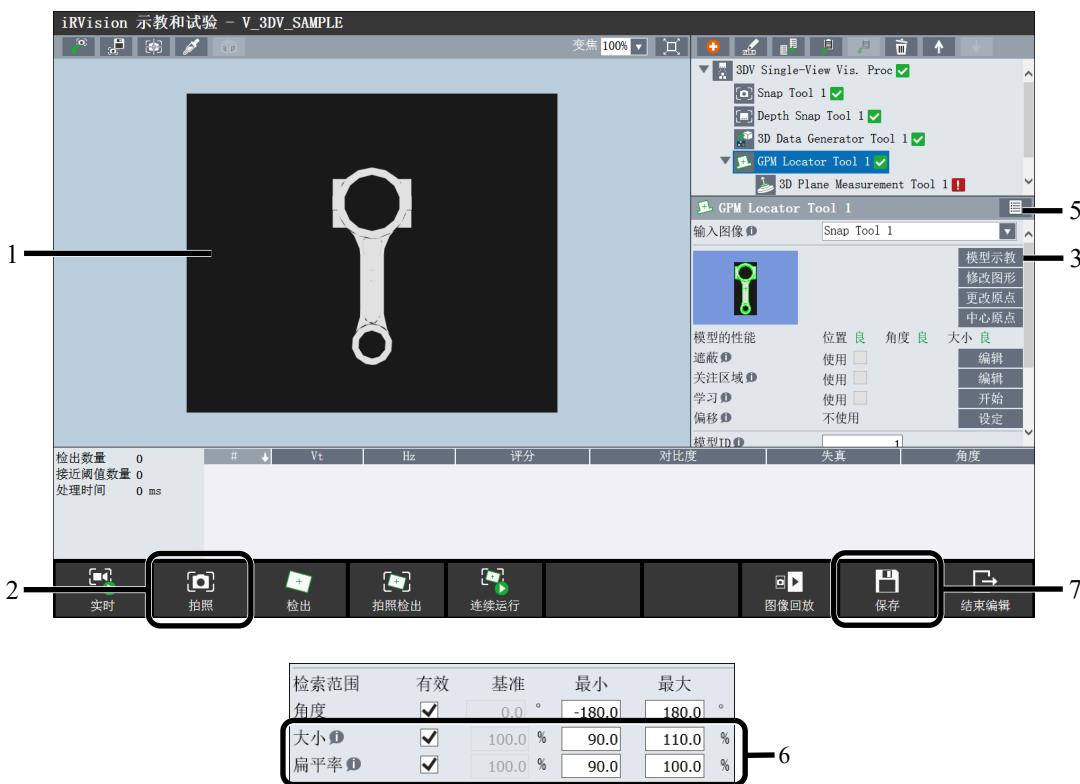
工作台面的 3 维点未被去除时，请微调[工作台 Z 方向高度]。

2.2.5.6 图案匹配工具的设置

设置进行 2 维测量（2 维特征的检出）所需的参数。

选择了树形视图的[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 放置工件，使工件进入到相机的视野内。
- 2 决定测量位置后，按[拍照]拍照图像。
- 3 点击[模型示教]按钮。
进入图案匹配工具的模型示教画面。示教位置检出使用的 2 维的特征。作为模型的特征，为了抑制视差引起形状变化的影响，尽可能选择同一平面上的特征。可通过示教[遮蔽]，剔除模型上不需要的特征。有关 2 维特征的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 4 用绿线勾画要作为模型使用的图案后，确认存在图案的平面上有模型原点（绿色的十字）。

备忘录

如果存在图案的平面上没有模型原点，请点击[更改原点]按钮，将模型原点移到存在图案的平面上。
在上述例子中，更改成使模型原点处于工件最高位置的平面（工件较大的圆部分）上。

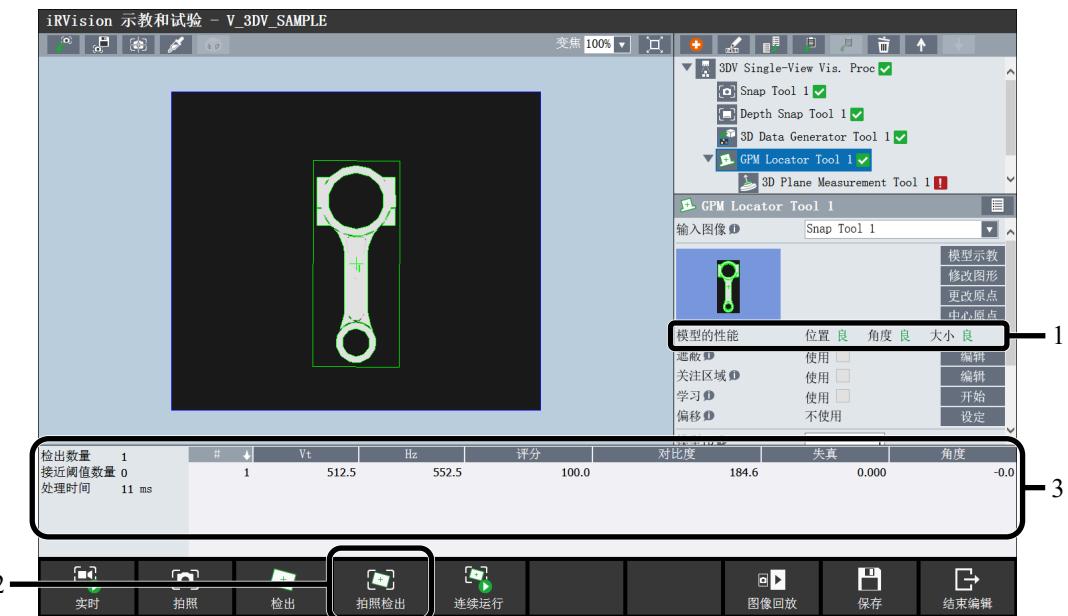
- 5 点击 ，切换到高级模式。
- 6 勾选[检索范围]的[角度]和[大小]

备忘录

[检索范围]的[角度]、[大小]、[扁平率]的[最小]和[最大]请适当更改。如果相机和工件的距离变动较大，最好扩工件大[大小]的检索范围，而工件相对于相机的倾斜变动较大时，最好扩大[扁平率]的检索范围。此外，如果工件的误检出增加，最好缩小各检索范围。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

- 7 点击[保存]。

测试执行



2

- 1 确认[模型的性能]。
[模型的性能]表示在示教的模型中位置、角度、大小的检出是否被正确执行。用[良]、[可]、[差]表示评价，[差]表示不能进行稳定的模型检出的可能性大。
此时，请更改示教模型，或者在[检索范围]的设置中取消参数的[有效]勾选。
- 2 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 3 确认执行结果。
确认与模型相同的图案是否用绿线勾画了。然后，在测试执行的结果显示区域确认评分、对比度等。如果评分、对比度的值比设置的阈值高 10 分以上，没有问题。

备忘录

如有问题，调节图案匹配工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。

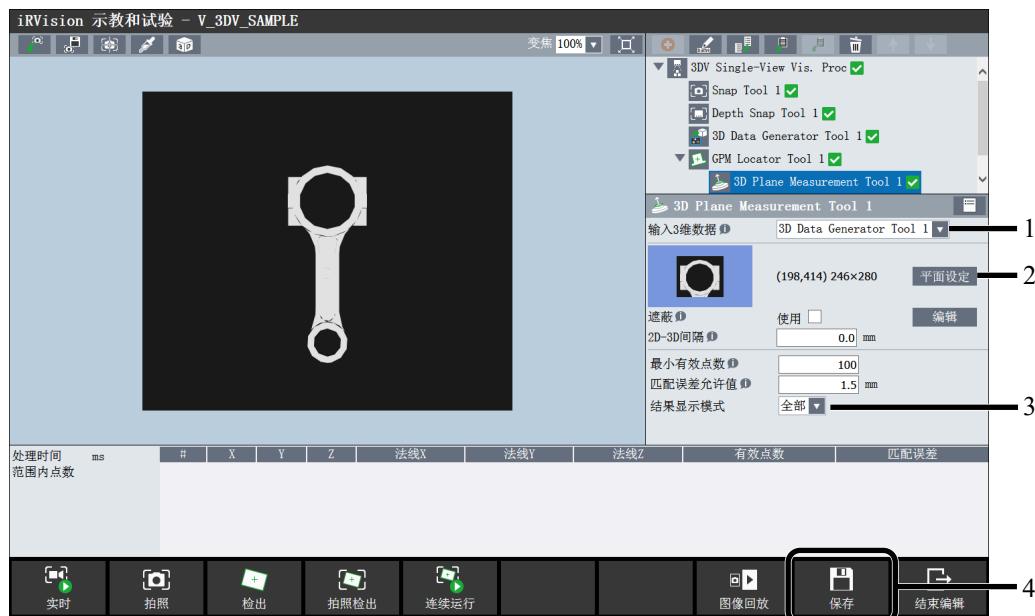
- 4 更改工件位置，重复确认几次。

2.2.5.7 3D 平面检测工具的设置

设置从 3 维拍照数据中检出图案匹配工具测量的 2 维特征位置附近平面所需的参数。

选择了树形视图的[3D Plane Measurement Tool1] (3D 平面检测工具) 后, 设置各项目。

参数的设置



1 为[输入 3 维数据]选择[3D Data Generator Tool 1]。

2 点击[平面设定]按钮。

图像上所显示的绿线为利用图案匹配示教的模型和范围, 红框为平面测量范围。最初示教测量范围时, 红框虽然和绿框重叠显示, 但可以更改。平面测量范围的示教详细信息, 请参阅《iRVision 使用说明书 (参考篇) B-83914CM》。

测量范围示教完成后, 以缩略图显示示教用过的图像, 显示范围的位置和尺寸。

备忘录

要测量的平面没有图案匹配的模型原点时, 请更改[2D-3D 间隔]。从要测量的平面看, 如果模型原点处于 Z 方向的上方, 请在该设置项目中设置正值。详情请参阅《iRVision 使用说明书 (参考篇) B-83914CM》。

3 将[结果显示模式]更改为[全部]。

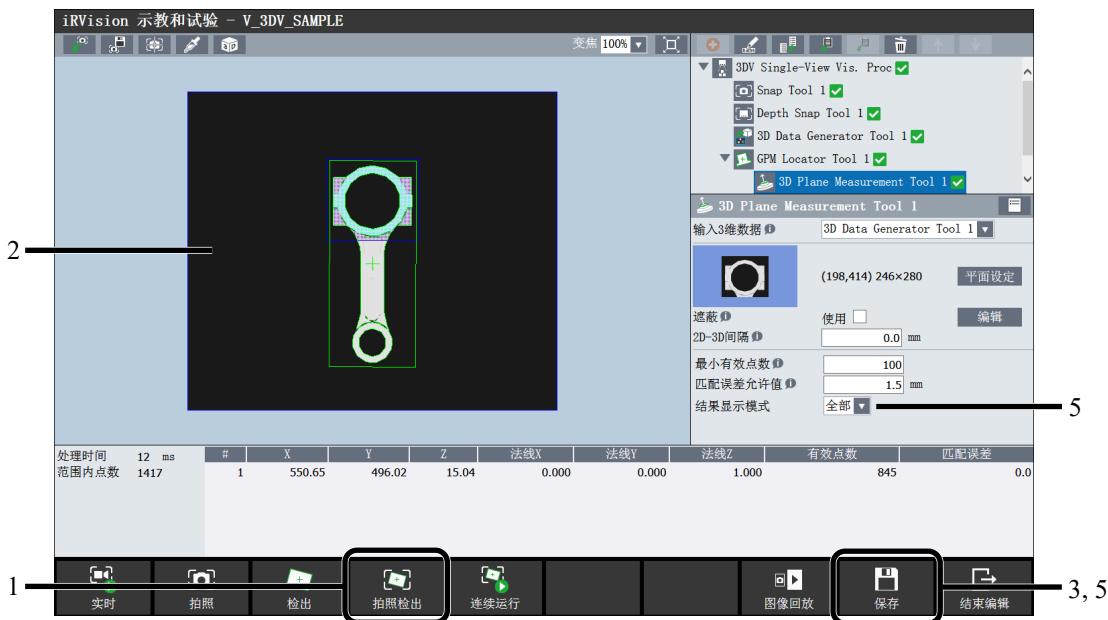
4 点击[保存]。

注意

设置 3D 平面检测工具之前, 请完成图案匹配工具的设置。另外, 图案匹配工具的模型更改后, 需要重新进行测量范围的示教。

测试执行

确认示教的测量范围是否合适。如果有必要，为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 2 确认要进行工件测量的表面上显示了浅蓝色圆点的点阵。

备忘录

- 1 如果有问题，调节3D平面检测工具的参数。例如，如果在要测量的面之外显示了浅蓝色圆点的点阵，示教[遮蔽]。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 2 上例示教了测量范围，以测量处于工件最高位置的平面（工件的大圆部分）。请结合工件的形状更改测量范围。

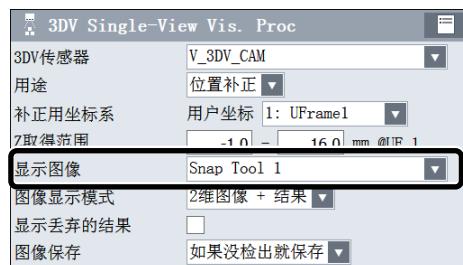
- 3 点击[保存]。
- 4 更改平面的倾斜度并重复步骤1~4。
- 5 如果检出测试没有问题，将[结果显示模式]更改为[测量范围]，再次点击[保存]。

2.2.5.8 基准位置的设置

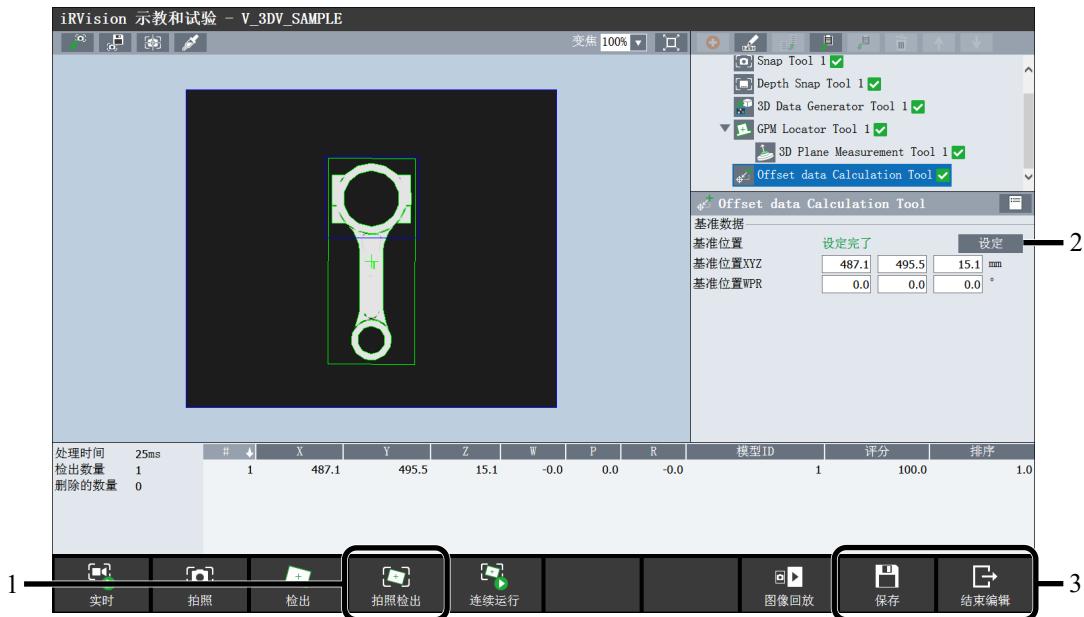
在此将工件放在基准位置，进行测试执行，将检出结果设为基准位置的XYZWPR。

设置后如果执行视觉程序，视觉程序对比检出了工件的实测位置与基准位置，计算补正数据。

作为事前准备，选择树形视图的[3DV Single-View Vis. Proc]，在[显示图像]下选择[Snap Tool 1]。



然后，选择[补正数据计算]，设置各项目。



- 1 点击[拍照检出], 检出工件。
- 2 确认正确检出后, 点击[基准位置]的[设定]按钮。
- 3 点击[保存], 点击[结束编辑]。



注意
接下来, 请在位置补正用 TP 程序中, 示教工件处于基准位置时机器人的动作, 结束之前请不要移动工件。

2.2.6 TP 程序的编辑

编辑使用了 3D 视觉传感器的 3 维位置补正系统的 TP 程序。

本系统预装了样本程序。这里以该样本程序为基础, 说明如何创建一个在执行 3 维位置补正的同时搬运工件的程序。

样本程序的复制

- 1 在程序一览画面上选择[V_3DV_FIXED], 点击[复制]。



- 2 编辑程序名并点击[确定]。

程序的编辑

1 打开复制的程序，示教以下的位置。

位置	
P[1:HOME]	HOME 的位置。这是未执行任何作业时的机器人待机位置姿势。
P[2: Search]	检出位置。这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
P[3: Pick Approach]	工件取出时的接近位置。通常在要取出的工件的正上方。
P[4: Pick]	工件取出位置。这是实际取出（抓取）工件的位置。
P[5: Pick Retract]	取出退避位置。这是从取出位置移动到放置位置时的中继点。
P[6: Place Approach]	放置接近位置。
P[7: Place]	放置的位置。
P[8: Place Retract]	放置退避位置。可以与位置[6]的位置姿势相同。



2 在 PR[4]和 PR[7]的动作命令后的调用命令中，分别指定工件的抓取命令和放置命令。

2.2.7 系统动作确认

确认能够检出工作台上的工件正确取出。

首先，请降低机器人的倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高倍率，在连续动作下进行确认。

- 请将工件放在基准位置附近进行检出，确认能否正确取出。如果在该状态取出精度不够，请重新设置基准位置。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下执行检出，并确认是否能够正确取出工件。
- 请使工件旋转进行检出，确认能否正确取出。请使工件旋转进行检出，确认能否正确取出。当工件位于基准位置附近时能够高精度地取出，但是工件越是旋转精度越差时，可能没有正确进行点阵板的设置信息、补正用坐标系的设

置。使用碰触针进行设置时，请在确认是否正确触碰之上，重新校正相机。

- 请改变工件的高度进行检出，确认是否能正确取出。
- 请将工件倾斜进行检出，确认是否能正确取出。

2.3 使用了机械手相机的 3 维位置补正系统（多个点）

对不能进入 3D 视觉传感器视野范围的大型工件进行 3 维位置补正时，可以用本功能进行比 1 个测量更高精度的位置补正。

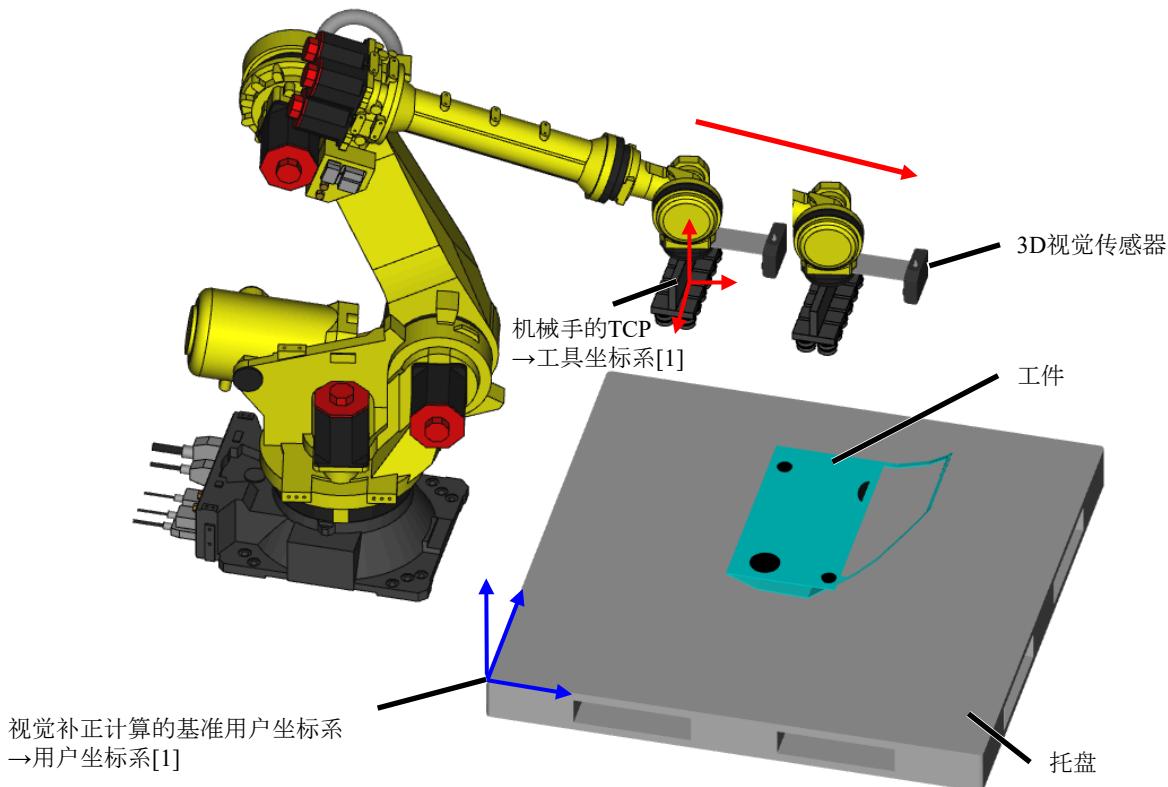
本节对使用了 1 台机械手相机进行多处测量的 3 维位置补正系统的具体启动步骤进行说明。

备忘录

本系统中利用多个测量点进行测量，但各测量点离得越远，补正的精度就越高，因此机械手相机适合测量。

虽然固定相机也可以利用多个点进行测量，但是要高精度地测量时，最好准备多台相机。

还可以使用多台机械手相机，或者是组合机械手相机和固定相机。



机械手相机的 3 维位置补正系统（多个点）的构成例

2.3.1 3D 视觉传感器的设置和连接

设置 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器安装在机器人上。

连接 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D 视觉传感器的连接确认

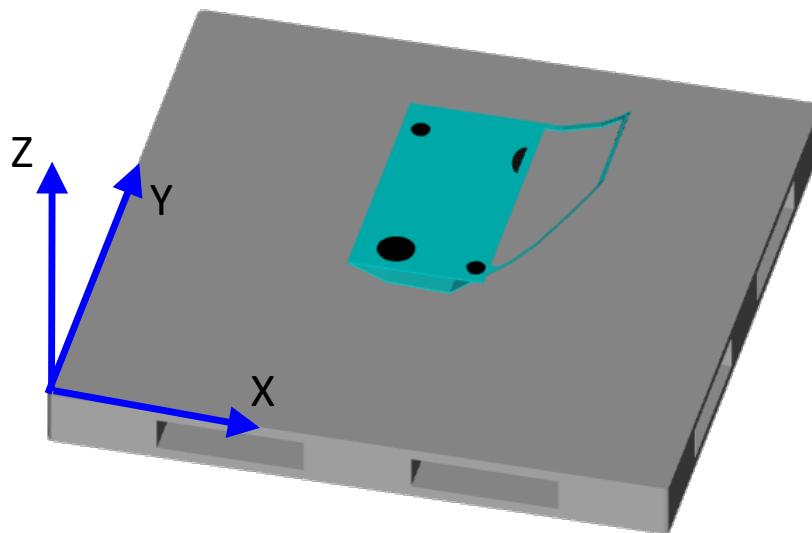
打开视觉设备画面，按照以下的步骤确认 3D 视觉传感器已连接。



- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备画面，选择连接的3D视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

2.3.2 用户坐标系的设置

设置用户坐标系，将其作为补正量的计算基准。如下图所示，在作业台的上表面设置成为基准的用户坐标系。有关用户坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。



用户坐标系的设置例子

如本章开头图片“机械手相机的3维位置补正系统（多个点）的构成例”所述，这里将上述用户坐标系设置为用户坐标系[1]。

2.3.3 3D视觉传感器数据的设置

为使用3D视觉传感器，需要使用点阵板来设置3D视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.1 3D视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）》中记载的机械手相机的安装位置设置步骤进行设置。

本系统预装了 3D 视觉传感器数据的样本。根据该样品进行设置非常方便。本章将以使用 3D 视觉传感器数据样本为前提对操作进行说明。

2.3.4 工具坐标系的设置

在用于取出工件的机械手夹爪或吸盘的前端中央设置工具坐标系。此坐标系将帮助机械手的 TCP 准确定位至工件抓取位置。

此坐标系的 Z 轴沿机械手进入并抓取需取出的工件的进入方向设置。Z 轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教 TCP 后通过直接示教更改为 W=180。

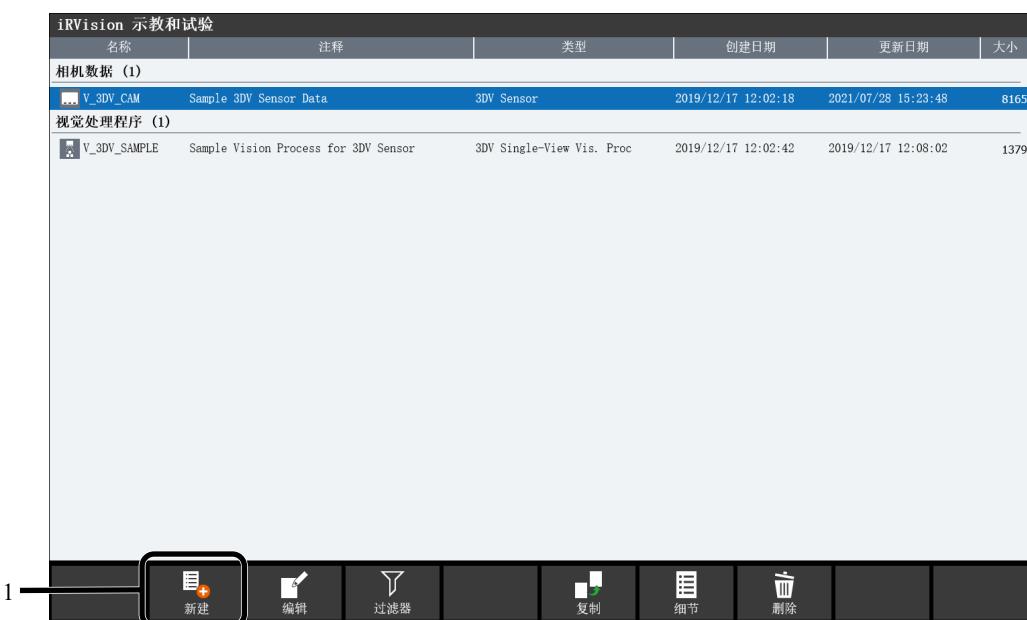
参考本章开头图片“机械手相机的位置补正系统的构成例”所述，将机械手的 TCP 设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

2.3.5 视觉程序的创建和设置

新建并设置“3DV Multi-View Vision Process”。

2.3.5.1 视觉程序的新建

按以下步骤创建视觉程序。

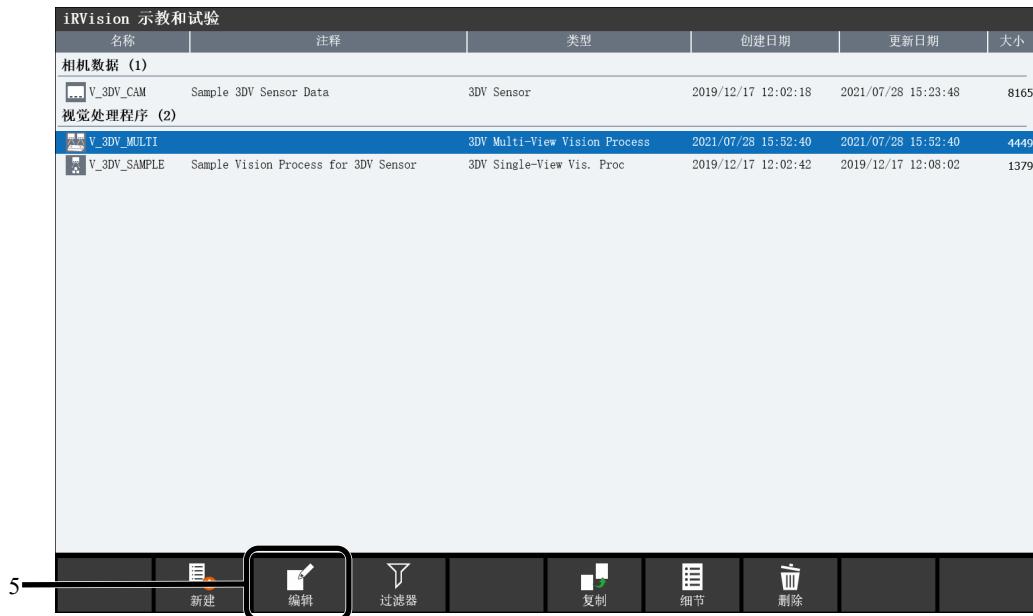


- 1 点击[新建]。
显示视觉数据的新建弹出窗口。



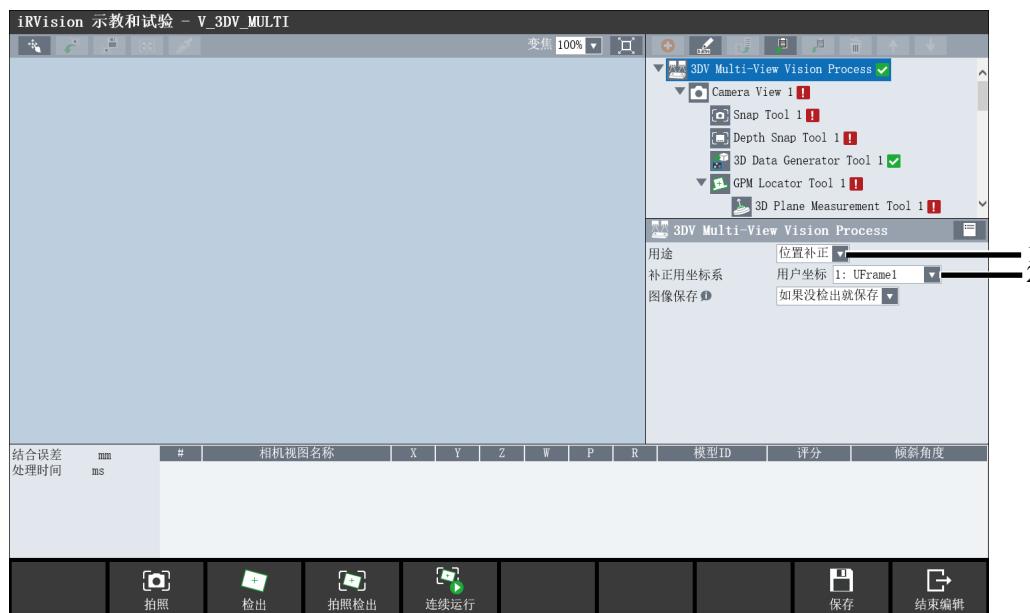
2

- 2 选择[3DV Multi-View Vision Process]。
- 3 输入程序的[名称]。
为程序命名特有名称。
- 4 点击[确定]。
程序被新建。



- 5 点击[编辑]。
显示视觉程序的示教画面。

2.3.5.2 视觉程序的参数设置



- 1 在[用途]下拉框中选择[位置补正]。
 - 2 在[补正用坐标系]下拉框中选择[1]。
- 为补正用坐标系选择用于计算补正量所用的用户坐标系。
选择在《设置篇 2.3.2 用户坐标系的设置》中设置的用户坐标系的编号。

备忘录

点击 ，切换到高级模式，可以更改[检出相机基准]的有效/无效。勾选[检出相机基准]的复选框后，将以 3D 视觉传感器的坐标系为基准检出工件。如机器人中安装有传感器，传感器的拍照位置会随着机器人的移动而改变，因此通常将检出相机基准设成有效后再进行检出。

此外，在“3DV Multi-View Vision Process”中需要设置多个相机视图，但如果将相机基准检出设为有效，所有相机视图的检出位置均变为以 3D 视觉传感器的坐标系为基准的位置。

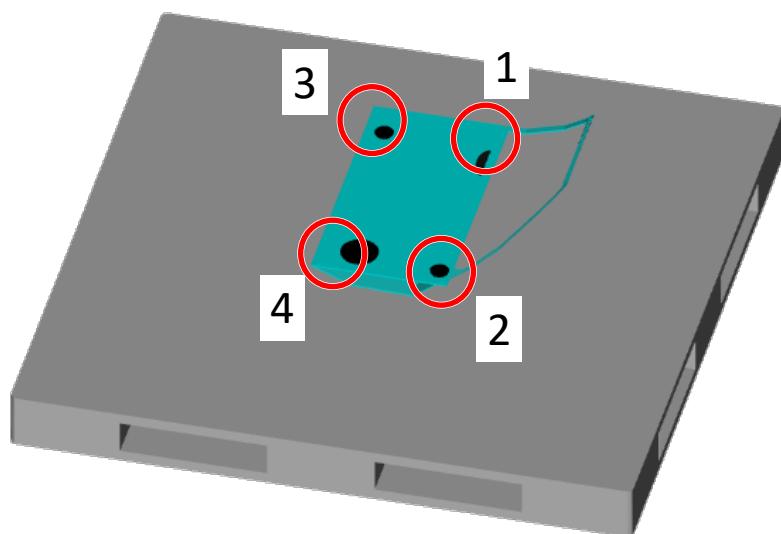
2.3.5.3 各相机视图测量点的决定

以后的步骤按每个测量点设置相机视图，但是在此之前，需要大致决定要测量工件的哪一部分。

请在决定测量点时确保各相机视图如下所示。

- 各相机视图要尽可能远离
- 所有相机视图不在同一直线上
- 在各相机视图中可以尽可能地测量不同测量面
虽然根据“设置篇 2.3.5.9 3D 平面检测工具的设置”设置测量面，但是最好在各相机视图中设置不同的平面。
- 在各相机视图中包含模型的特征和较大的平面
根据“设置篇 2.3.5.8 图案匹配工具的设置”示教模型的特征，在“设置篇 2.3.5.9 3D 平面检测工具的设置”中将较大的平面设置为测量面。通过采用两者都在相机视图范围内的测量点，提高精度。

本节中以下图中的红色圆部分附近为测量点，设置相机视图。数字表示相机视图的编号。

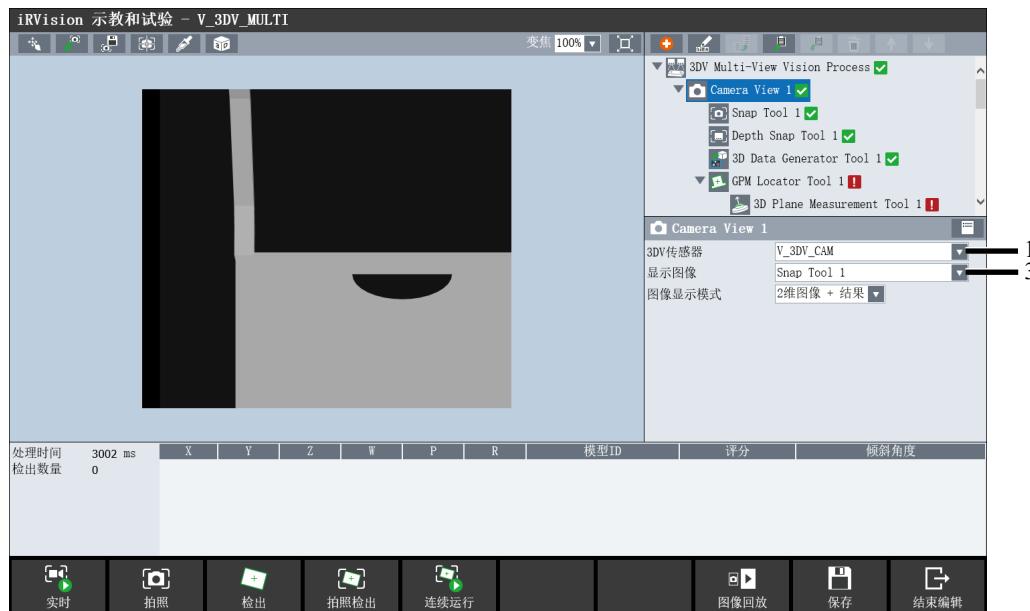


测量点的决定

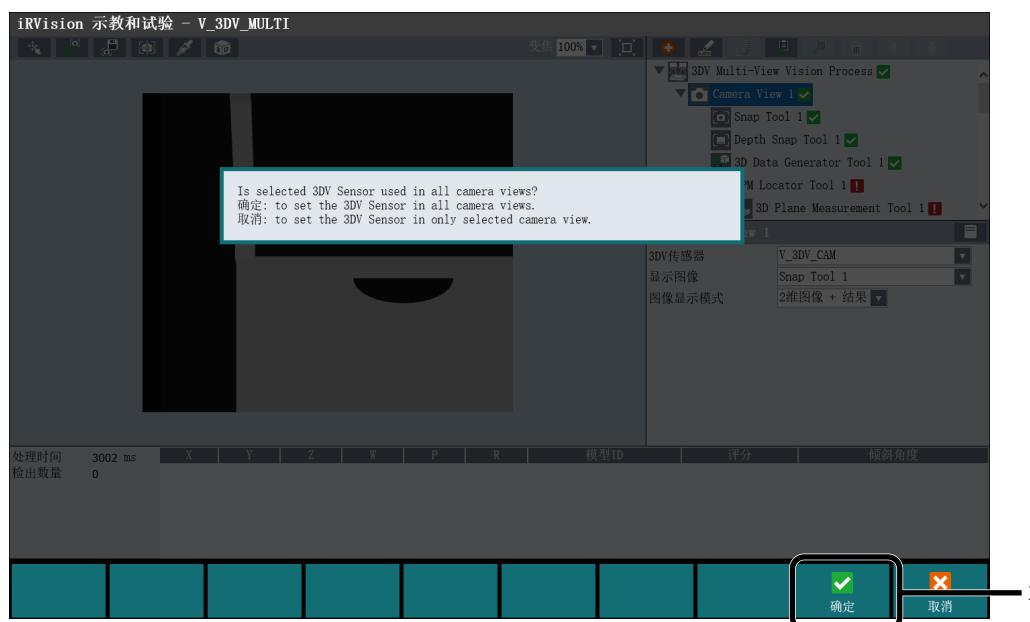
2.3.5.4 相机视图 1 的设置

设置在相机视图 1 使用的 3D 视觉传感器。

参数的设置



- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 选择[3DV 传感器]，显示以下消息。此处点击“确定”，这样，确保其他相机视图也能使用相同的相机数据。



- 3 在[显示图像]的下拉框中选择[Snap Tool 1]。
- 4 点动操作机器人直至希望在相机视图 1 测量的工件特征处于 3D 视觉传感器视野中心附近的位置，然后决定检出位置。

备忘录

决定检出位置后，将该位置存储到位置寄存器中，非常方便。

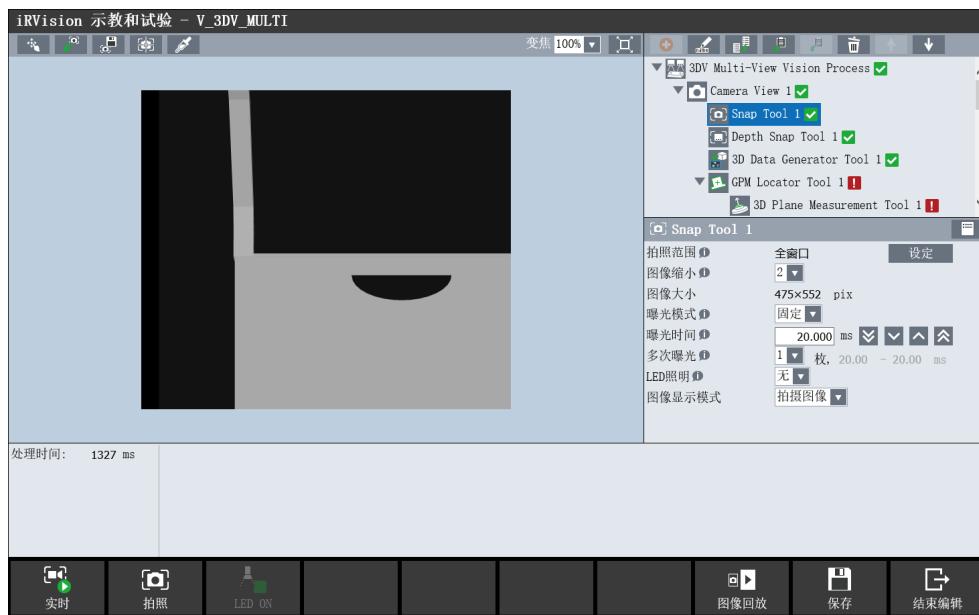
位置寄存器的设置和 TP 程序的例子记载在《设置篇 2.3.6 TP 程序的创建和示教》中。请参考。

2.3.5.5 抓拍工具的设置

设置拍照 2 维图像所需的参数。

选择树形视图的[Snap Tool 1]（抓拍工具），打开抓拍工具的设置画面。大多数情况下按照预装样本设置的状态没有问题，如果图像太暗或太亮，请调节[曝光时间]或在[曝光模式]选择[HDR]。

有关抓拍工具的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。



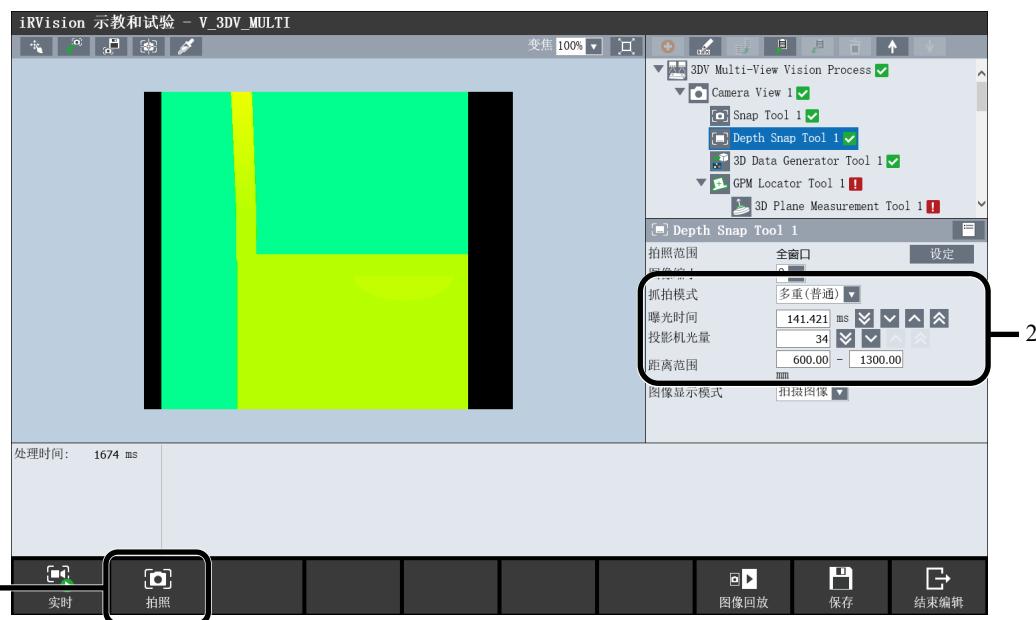
备忘录

- 1 即使将曝光时间调到最大（200ms）图像仍然太暗时，请在将[LED 照明]更改为[3DV 相机]后再调节[曝光时间]。
- 2 [曝光模式]的[HDR]是根据周围的亮度自动选择的多个曝光时间拍照的图像进行合成，并生成动态范围较广的图像的模式。

2.3.5.6 距离图像抓拍工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool1]（距离图像抓拍工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。
- 2 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。
有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。从步骤 1 开始重复，直至能够熟练调节。

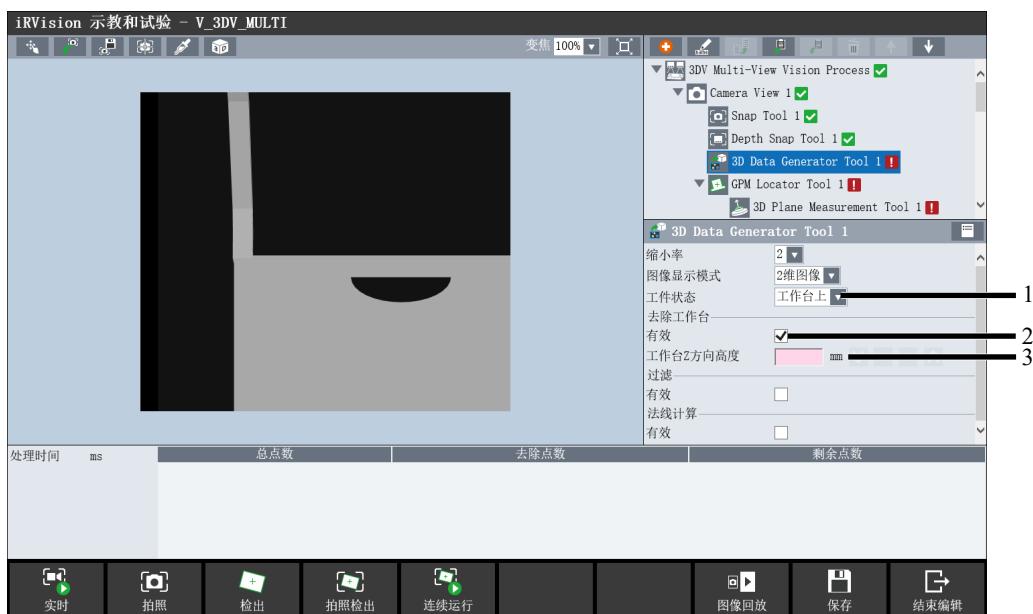
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

2.3.5.7 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

参数的设置

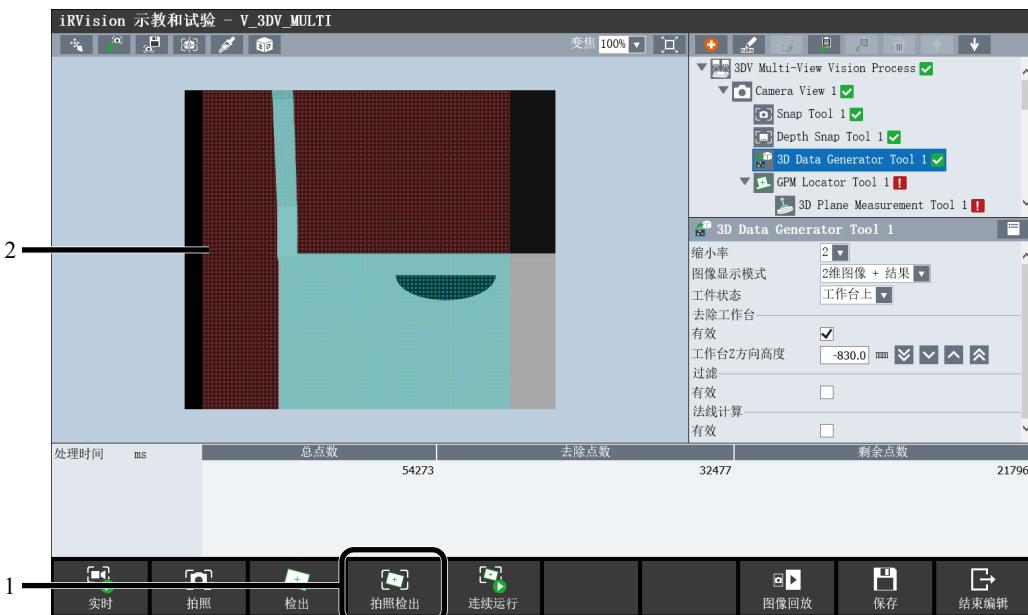


- 1 为[工件状态]选择[工作台上]。
- 2 勾选[去除工作台]的[有效]复选框。
- 3 设置[工作台Z方向高度]。

该设置值为从3D视觉传感器到补正面的高度，通常为负值。表示相机坐标系的Z方向高度。

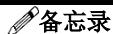
测试执行

确认工件检出不需要用到的3维点是否已被正确去除。



- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
- 2 确认工件检出不需要用到的3维点是否已被正确去除。

红色显示的部位是被去除的3维点集。确认工件以外的部分以红色显示。



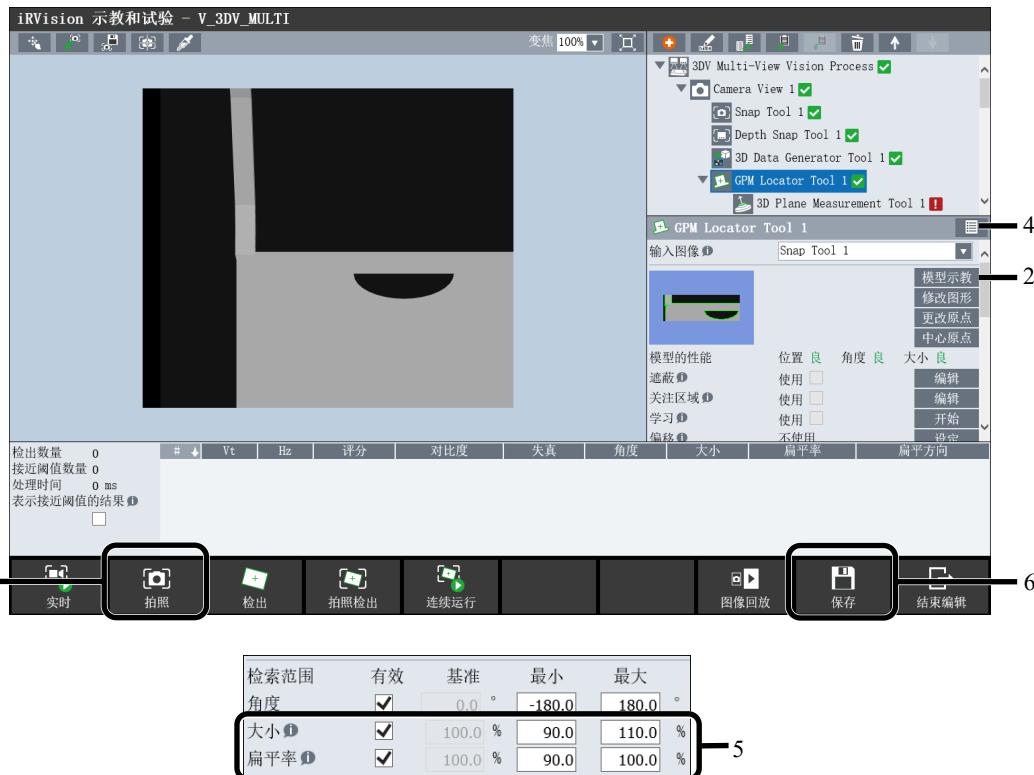
工作台面的3维点未被去除时，请微调[工作台Z方向高度]。

2.3.5.8 图案匹配工具的设置

设置进行2维测量（2维特征的检出）所需的参数。

选择了树形视图的[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）后，设置各项目。

参数的设置

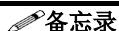


1 点击[拍照]拍照图像。

2 点击[模型示教]按钮。

进入图案匹配工具的模型示教画面。示教位置检出使用的2维的特征。作为模型的特征，为了抑制视差引起形状变化的影响，选择同一平面上的特征。可通过示教[遮蔽]，剔除模型上不需要的特征。有关2维特征的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

3 用绿线勾画要作为模型使用的图案后，确认存在图案的平面上有模型原点（绿色的十字）。



如果存在图案的平面上没有模型原点，请点击[更改原点]按钮，将模型原点移到存在图案的平面上。

4 点击高级，切换到高级模式。

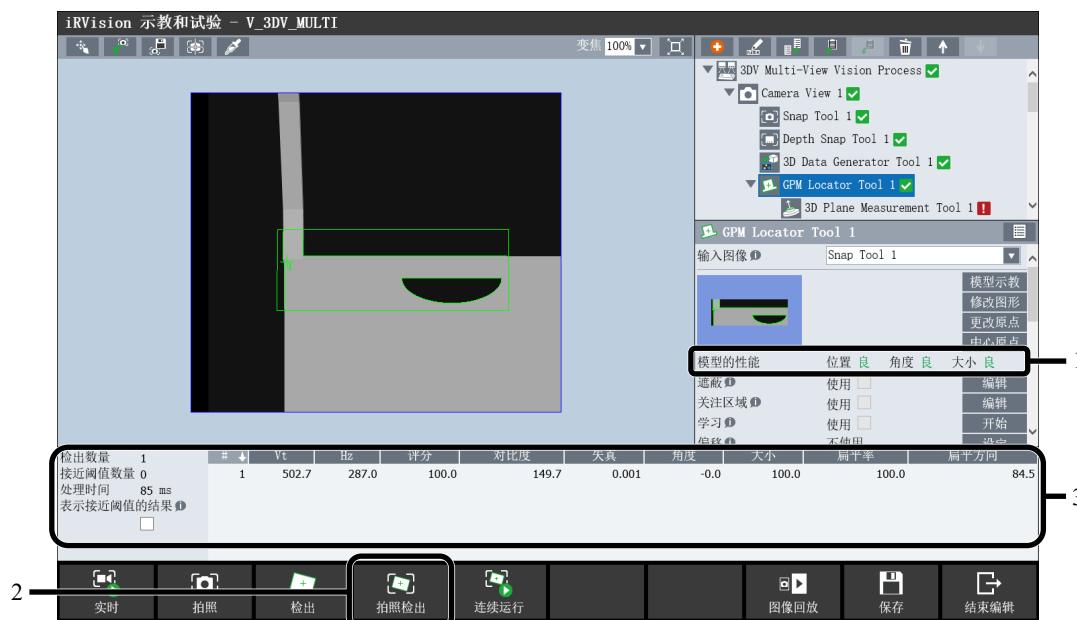
5 勾选[检索范围]的[大小]和[扁平率]。



[检索范围]的[角度]、[大小]、[扁平率]的[最小]和[最大]请适当更改。如果相机和工件的距离变动较大，最好扩工件大[大小]的检索范围，而工件相对于相机的倾斜变动较大时，最好扩大[扁平率]的检索范围。此外，如果工件的误检出增加，最好缩小各检索范围。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

6 点击[保存]。

测试执行



1 确认[模型的性能]。

[模型的性能]表示在示教的模型中位置、角度、大小的检出是否被正确执行。用[良]、[可]、[差]表示评价，[差]表示不能进行稳定的模型检出的可能性大。

此时，请更改示教模型，或者在[检索范围]的设置中取消参数的[有效]勾选。

2 点击[拍照检出]。

图像被导入，测量被执行。

3 确认执行结果。

确认与模型相同的图案是否用绿线勾画了。然后，在测试执行的结果显示区域确认评分、对比度等。如果评分、对比度的值比设置的阈值高 10 分以上，没有问题。

备忘录

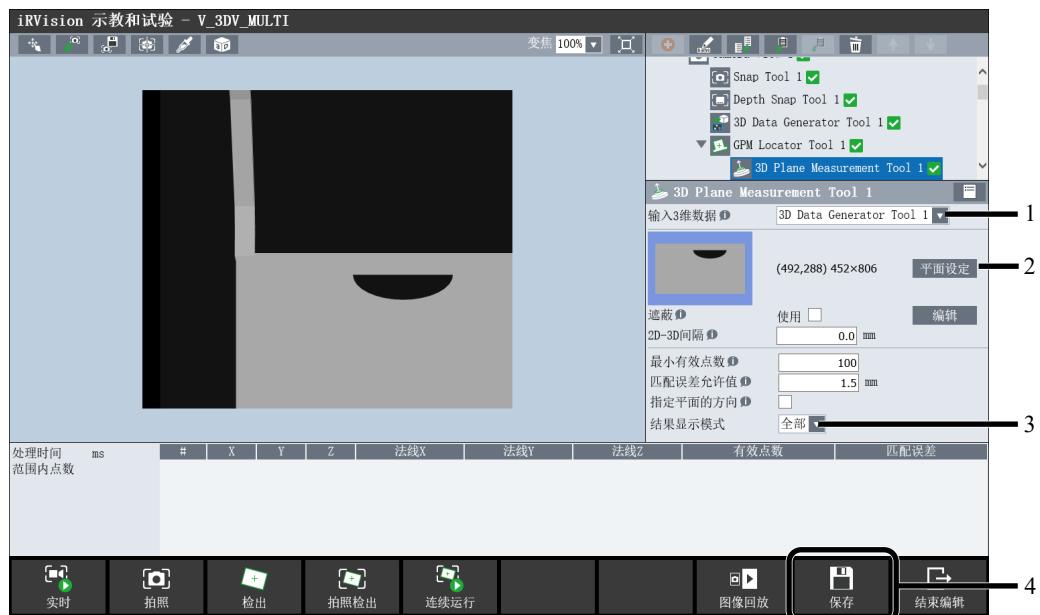
如有问题，调节图案匹配工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。

2.3.5.9 3D 平面检测工具的设置

设置从 3 维拍照数据中检出图案匹配工具示教的 2 维特征所需的参数。

选择了树形视图的[3D Plane Measurement Tool1]（3D 平面检测工具）后，设置各项目。

参数的设置



1 [输入 3 维数据]选择[3D Data Generator Tool 1]。

2 点击[平面设定]按钮。

图像上所显示的绿线为利用图案匹配示教的模型和范围，红框为平面测量范围。最初示教测量范围时，红框虽然和绿框重叠显示，但可以更改。平面测量范围的示教详细信息，请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

测量范围示教完成后，以缩略图显示示教用过的图像，显示范围的位置和尺寸。

备忘录

要测量的平面没有图案匹配的模型原点时，请更改[2D-3D 间隔]。从要测量的平面看，如果模型原点处于 Z 方向的上方，请在该设置项目中设置正值。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

3 将[结果显示模式]更改为[全部]。

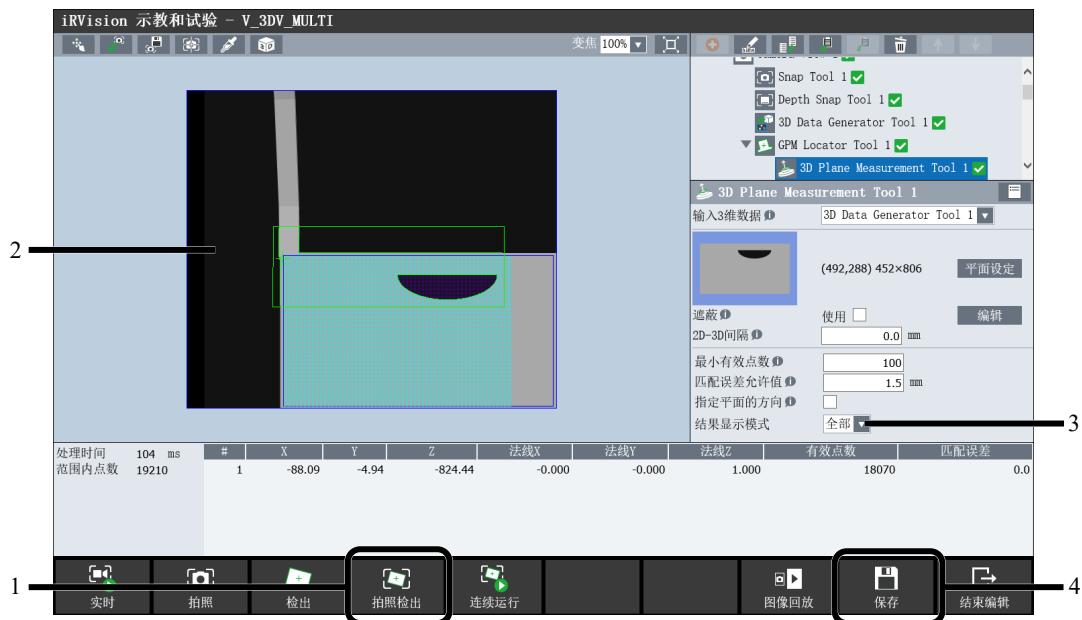
4 点击[保存]。

注意

设置 3D 平面检测工具之前，请完成图案匹配工具的设置。另外，图案匹配工具的模型更改后，需要重新进行测量范围的示教。

测试执行

确认示教的测量范围是否合适。如果有必要，为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
- 图像被导入，测量被执行。
- 2 确认要进行工件测量的面上显示了浅蓝色圆点的点阵。

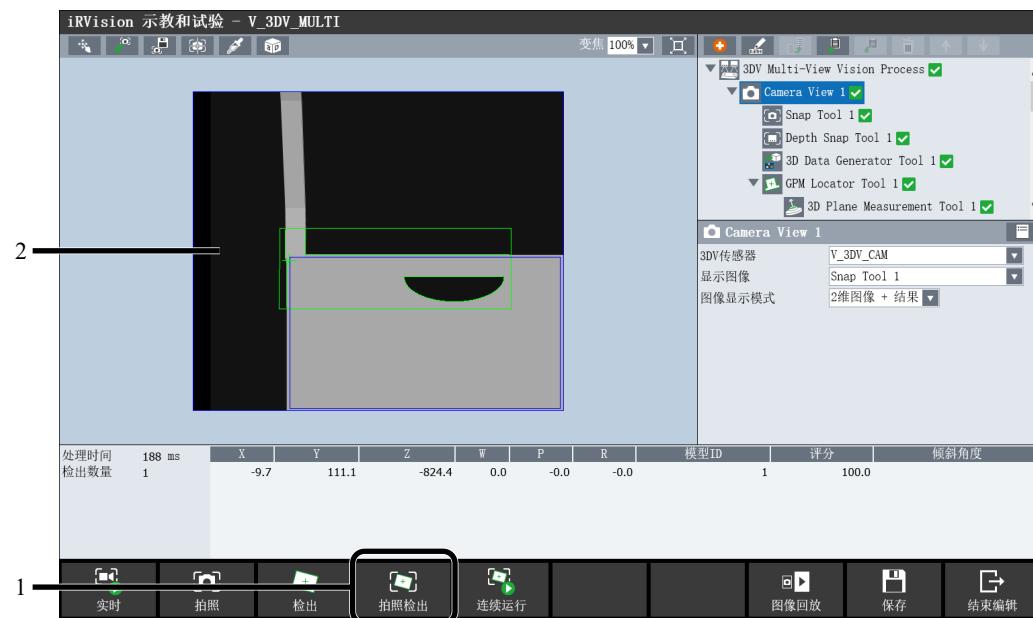
备忘录

- 1 如果有问题，调节3D平面检测工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 2 请结合工件的形状更改测量范围。

- 3 如果测试执行没有问题，将[结果显示模式]更改为[测量范围]，再次点击[保存]。

2.3.5.10 相机视图 1 的测试执行

相机视图 1 的子工具全部设置完成后，选择相机视图中的[Camera View 1]后，进行试验是否能正确地检出相机视图 1。



- 1 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 2 确认检出成功。
如果画面上要检出的特征用绿线勾画，则可以正常检出。

注意

接下来，请在位置补正用 TP 程序中，示教工件处于基准位置时机器人的动作，结束之前请不要移动工件。

备忘录

- 1 根据《设置篇 2.3.5.12 基准位置的设置》设置的“3DV Multi-View Vision Process”基准位置可以使用相机视图的检出结果设置。因此，如果相机视图的检出没有成功，视觉程序的设置就不会完成。
相机视图的检出没有成功时，请修改子工具的参数设置，再次确认是否能够正确检出。
- 2 结果显示区域的[倾斜角度]值在该阶段不显示。根据《设置篇 2.3.5.12 基准位置的设置》设置基准位置后才会显示。

2.3.5.11 相机视图 2~4 的设置

相机视图 1 的设置完成后，按照相同的步骤设置相机视图 2~4。

虽然步骤相同，但是最好在各相机视图中移动机器人，改变测量位置。这是因为每个相机视图尽可能远离工件上的示教位置可以提高补正动作的精度。

备忘录

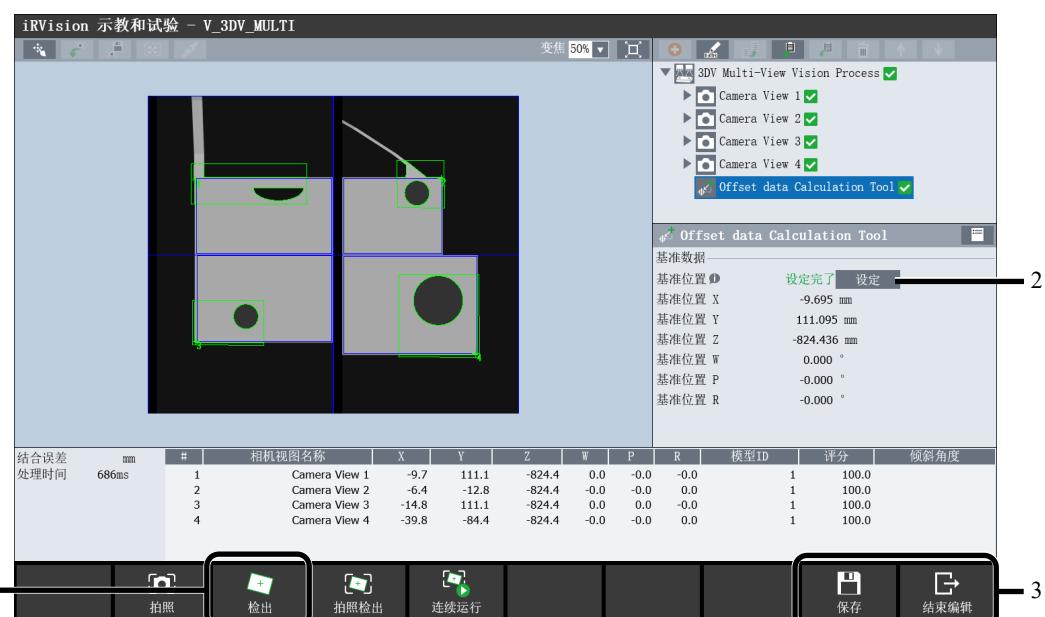
- 1 如将相机视图的检出位置存储到位置寄存器中，在各相机视图中使用不同的位置寄存器将会非常方便。按照《设置篇 2.3.6 TP 程序的创建和示教》的例子创建 TP 程序时，位置寄存器也要根据设置例子进行设置。
- 2 在初始状态下假设测量 4 点，准备 4 个相机视图，但是如果 4 点测量比较困难，也可以删除 1 个相机视图。
但是，不能删除相机视图 1。
- 3 设置相机视图 2~4 时，请将机器人移动到各个测量位置后再进行拍照。请注意不要直接以其他视图拍照的图像进行设置。

2.3.5.12 基准位置的设置

在此将工件放在基准位置，进行测试执行，将检出结果设为基准位置的 XYZWPR。

设置后如果执行视觉程序，视觉程序对比检出了工件的实测位置与基准位置，计算补正数据。

选择[Offset data Calculation Tool]（补正数据计算），设置各项目。



- 1 点击[检出]以检出工件。

⚠ 注意

此时, 请勿点击[拍照]或[拍照检出]。如果拍照, 当前位置的拍照图像就会反映到所有的相机视图, 无法正确设置基准位置。

如果点击了[拍照]或[拍照检出], 请将机器人移动到各相机视图的测量位置, 在各相机视图重新进行试验。

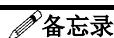
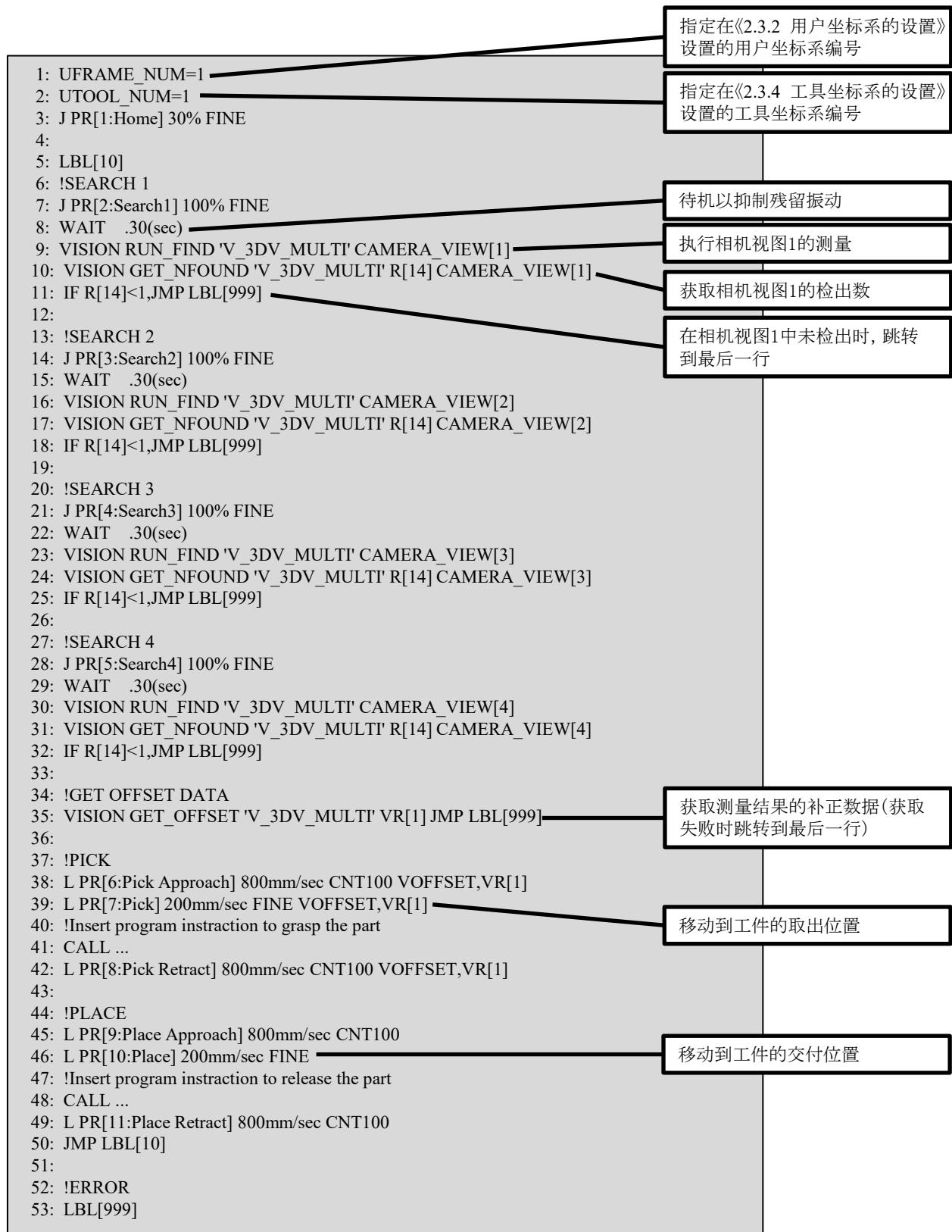
- 2 确认正确检出后, 点击[基准位置]的[设定]按钮。
 3 点击[保存], 点击[结束编辑]。

2.3.6 TP 程序的创建和示教

使用 3D 视觉传感器, 创建利用多处测量来进行 3 维位置补正的系统 TP 程序。TP 程序例子和使用的位置寄存器说明如下所示。

位置寄存器

PR[1: Home]	HOME 的位置。这是未执行任何作业时的机器人待机位置姿势。
PR[2: Search1]	检出位置。相机视图 1 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[3: Search2]	检出位置。相机视图 2 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[4: Search3]	检出位置。相机视图 3 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[5: Search4]	检出位置。相机视图 4 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[6: Pick Approach]	工件取出时的接近位置。通常在要取出的工件的正上方。
PR[7: Pick]	工件取出位置。这是实际取出(抓取)工件的位置。
PR[8: Pick Retract]	取出退避位置。这是从取出位置移动到放置位置时的中继点。
PR[9: Place Approach]	放置接近位置。
PR[10: Place]	放置的位置。
PR[11: Place Retract]	放置退避位置。可以与位置[9]的位置姿势相同。



用第 41 行和第 48 行的调用命令分别指定抓取和松开工件的命令。

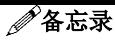
2.3.7 系统动作确认

确认能够检出工作台上的工件正确取出。

利用视觉命令获得的检出结果和补正数据获取结果可以通过执行时监视确认。与执行时监视有关的详情请参阅

《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

首先，请降低机器人的倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高倍率，在连续动作下进行确认。



在这里移动工件进行动作确认，在各相机视图示教的工件特征请将工件移动到各个相机视图的视野范围内，然后再进行动作确认。

- 请将工件放在基准位置附近进行检出，确认能否正确取出。如果在该状态取出精度不够，请重新设置基准位置。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下执行检出，并确认是否能够正确取出工件。
- 请使工件旋转进行检出，确认能否正确取出。当工件位于基准位置附近时能够高精度地取出，但是工件越是旋转精度越差时，可能没有正确进行点阵板的设置信息、补正用坐标系的设置。使用碰触针进行设置时，请在确认是否正确触碰之上，重新校正相机。
- 请改变工件的高度进行检出，确认是否能正确取出。
- 请将工件倾斜进行检出，确认是否能正确取出。

3 3维抓取偏差补正系统的设置

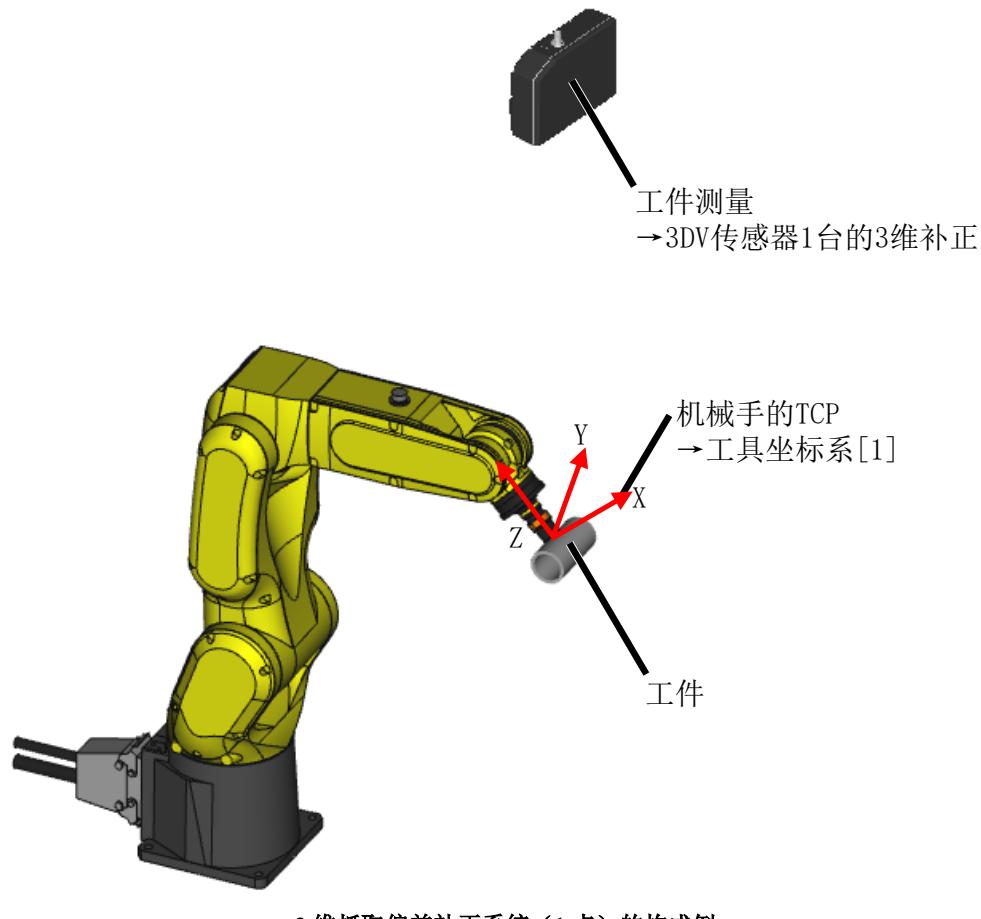
本章说明使用了固定相机的3维抓取偏差补正系统的具体启动步骤。

备忘录

除非另有说明，本章记载的都是简单模式下的画面和操作。有关简单模式和高级模式的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

3.1 使用了固定相机的3维抓取偏差补正系统（1点）

对如下图所示设置，使用了固定相机进行1处测量的3维抓取偏差补正系统的具体启动步骤进行说明。



3.1.1 3D视觉传感器的设置和连接

设置3D视觉传感器

将3D视觉传感器设置在相机架台上。

连接3D视觉传感器

将3D视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D视觉传感器的连接确认

打开视觉设备画面，按照以下的步骤确认3D视觉传感器已连接。



- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备画面，选择连接的3D视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

3.1.2 3D 视觉传感器数据的创建与设置

使用3D视觉传感器时，需要使用点阵板设置3D视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.2 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》中记载的固定相机的安装位置设置步骤进行设置。本系统预装了3D视觉传感器数据的样本。在样本的基础上根据需要更改设置的方法十分便利。本章将以使用3D视觉传感器数据样本为前提对操作进行说明。

3.1.3 工具坐标系的设置

在抓取工件的机械手的卡爪、垫块的前端中间，设置工具坐标系。该坐标系的作用是为将抓取的工件正确放到规定的场所而补正机器人的动作。

沿着抓取工件机械手的方向，设置该坐标系的Z轴。Z轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教TCP后通过直接示教更改为W=180。

参考本章开头图片“3维抓取偏差补正系统（1点）的构成例”，将机械手的TCP设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

3.1.4 视觉程序的设置

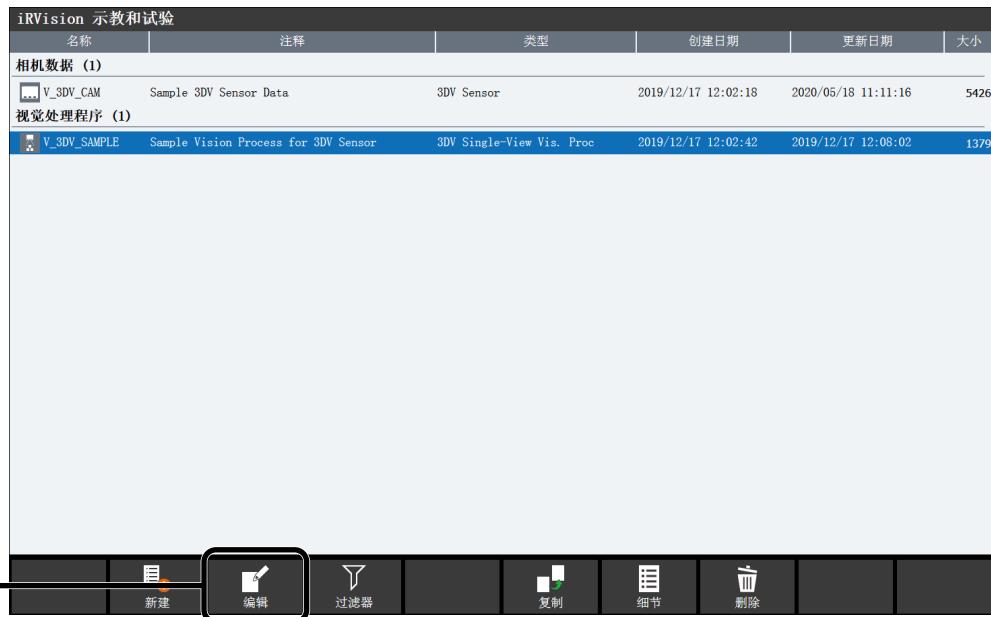
设置“3DV Single-View Vis. Proc”程序。

本系统预装了视觉程序的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

3.1.4.1 视觉程序的编辑

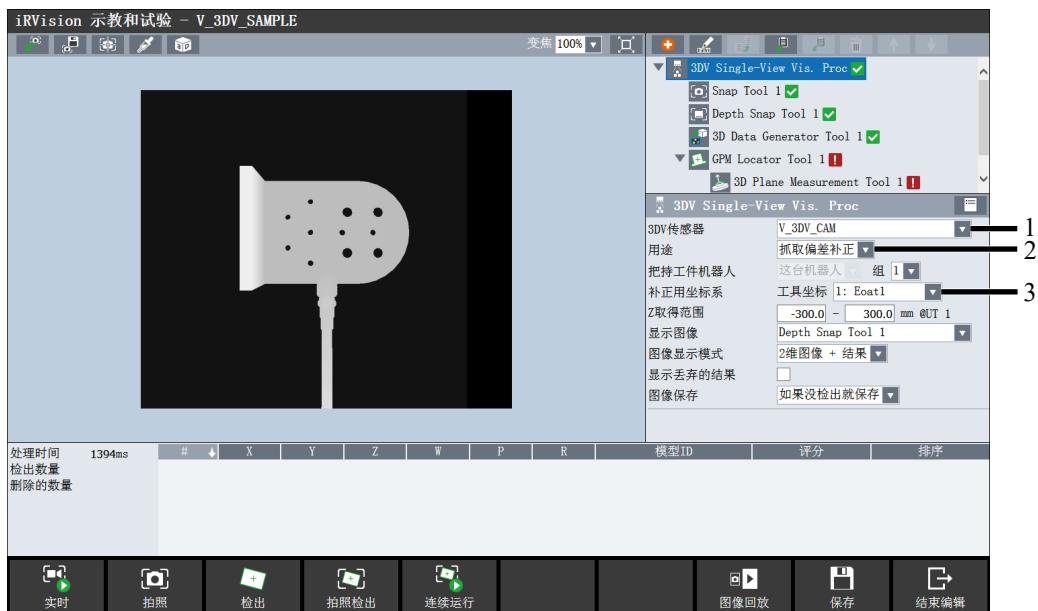
选择样本视觉程序，打开编辑画面。

- 1 在视觉数据一览画面上的[视觉处理程序]类别中，点击[V_3DV_SAMPLE]。



- 2 点击[编辑]。
显示视觉程序的示教画面。

3.1.4.2 视觉程序的参数设置



- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 在[用途]下拉框中选择[抓取偏差补正]。
- 3 在[补正用坐标系]下拉框中选择[1]。
补正用坐标系为计算补正量使用的工具坐标系。
选择在《设置篇 3.1.3 工具坐标系的设置》中设置的工具坐标系的编号。
- 4 使用机械手抓取工件，机器人执行点动直至工件进入 3D 视觉传感器的视野内。
- 5 在机器人程序中示教机器人位置。
将此时的位置作为测量工件的位置，示教到机器人程序中。
本系统预装了抓取偏差补正用的 TP 程序的样本，详细信息记载在《设置篇 3.1.5 TP 程序的编辑》。样本 TP 程序的第 12 行的位置[2]是工件检出位置。

注

执行步骤 4 时, 请不要让机器人或机械手挡住工件。接下来, 请通过抓取偏差补正用 TP 程序, 示教工件处于基准位置时的机器人的动作, 结束之前请不要移动工件。

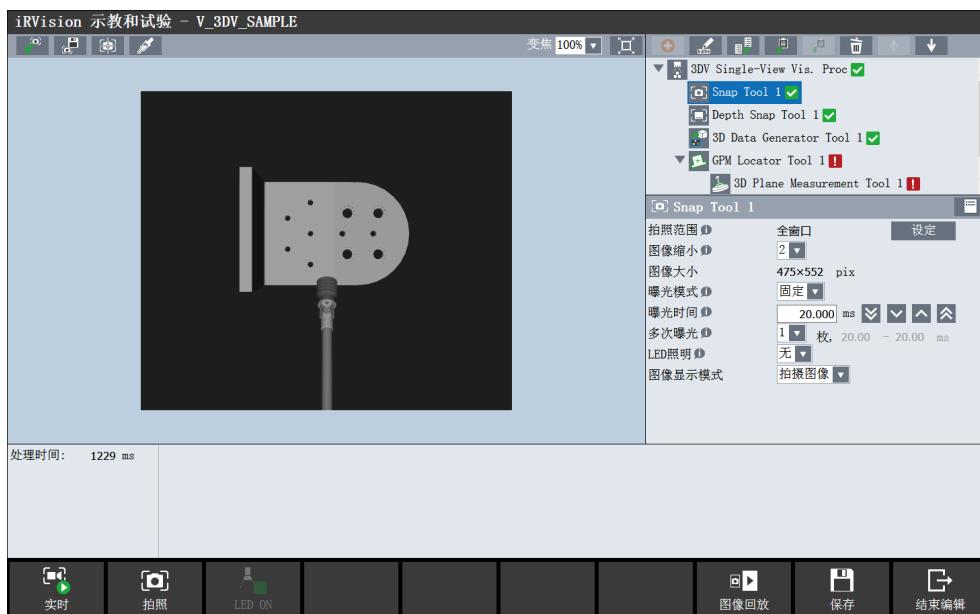
3.1.4.3 抓拍工具的设置

设置拍摄 2 维图像所需的参数。

3

选择树形视图的[拍照 1], 打开拍照工具的设置画面。大多数情况下按照预装样本设置的状态都没有问题, 如果图像太暗或太亮, 请调节[曝光时间]或在[曝光模式]选择[HDR]。

有关拍照工具的详细信息, 请参阅《iRVision 操作说明书 (参考篇) B-83914CM》。



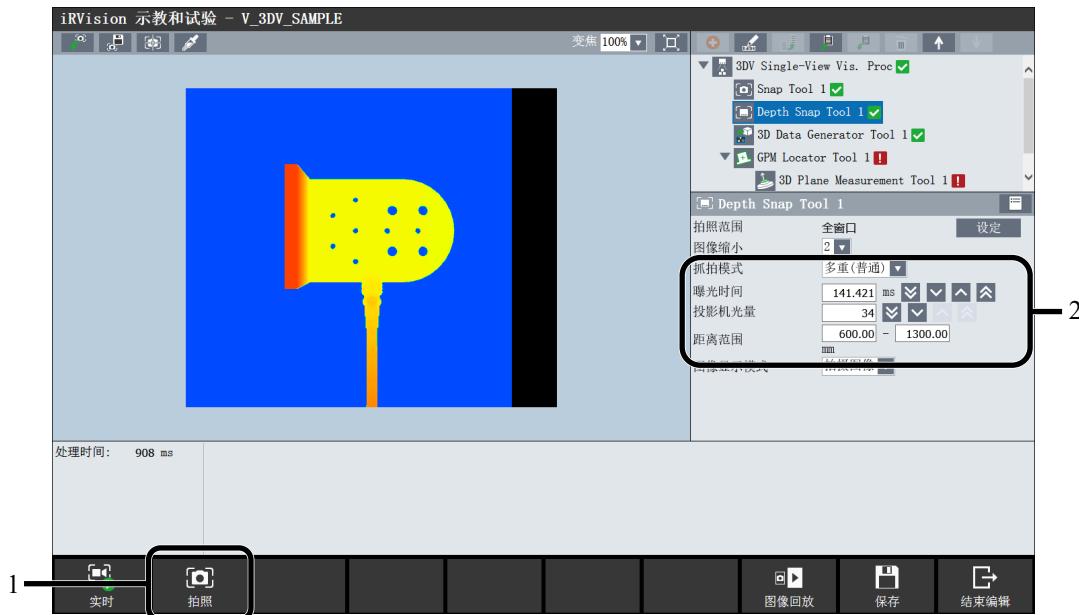
备忘录

- 即使将曝光时间调到最大 (200ms) 图像仍然太暗时, 请在将[LED 照明]更改为[3DV 相机]后再调节“曝光时间”。
- [曝光模式]的[HDR]是根据周围的亮度自动选择的多个曝光时间条件下所拍摄的图像进行合成, 并生成动态范围较广的图像的模式。

3.1.4.4 距离图像拍照工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool1] (距离图像抓拍工具) 后, 设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。
- 2 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。

有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。从步骤 1 开始重复，直至能够熟练调节。

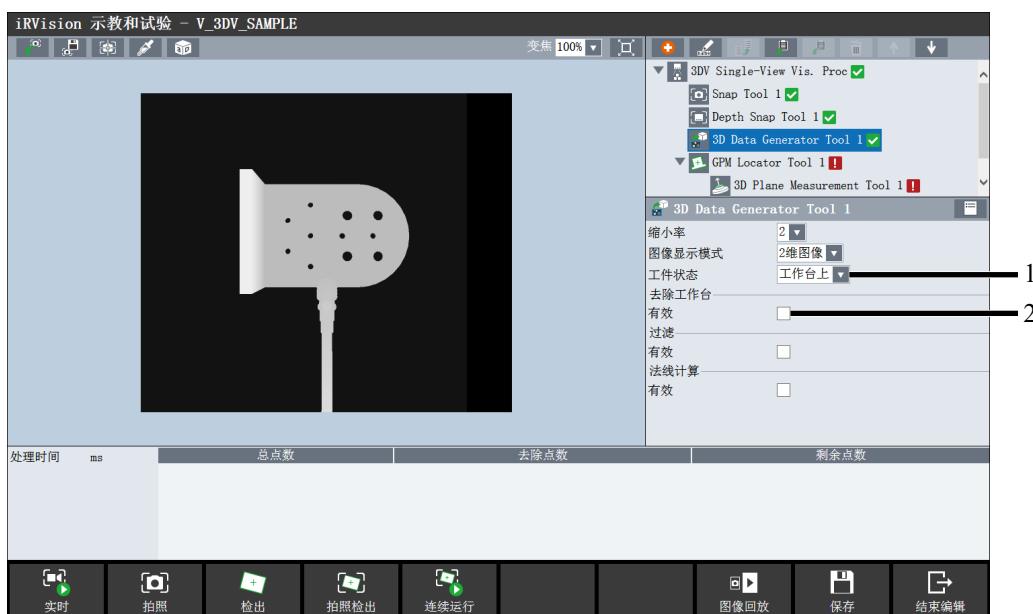
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

3.1.4.5 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

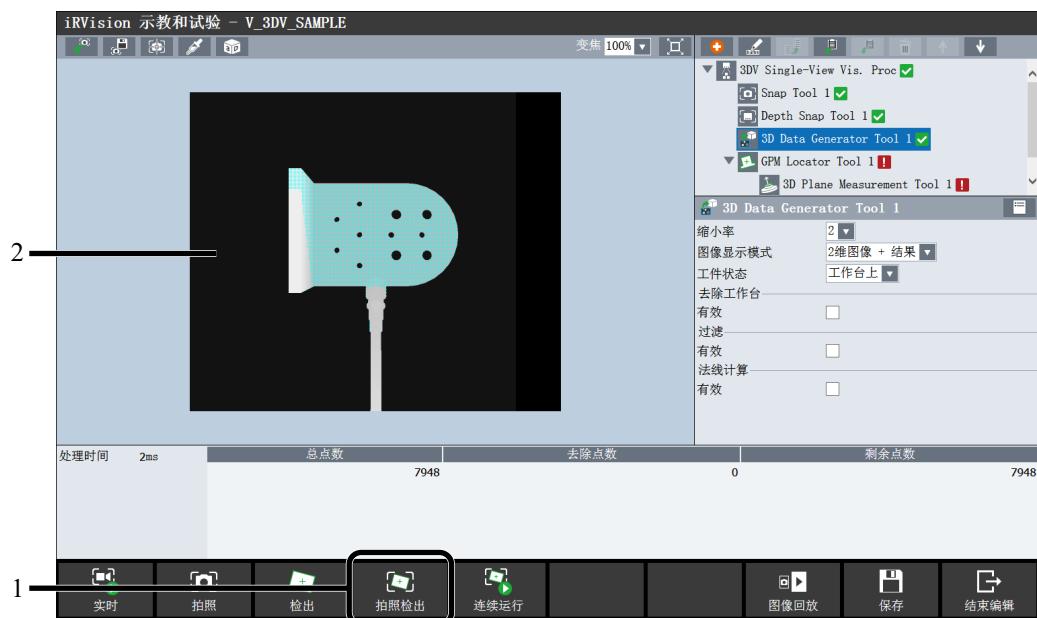
参数的设置



- 1 为[工件状态]选择[工作台上]。
- 2 取消[去除工作台]的[有效]的勾选。

测试执行

确认工件检出所需的 3 维点是否能被正确检出。



- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
- 2 确认所需的 3 维点被检出，并以淡蓝色显示出来。

备忘录

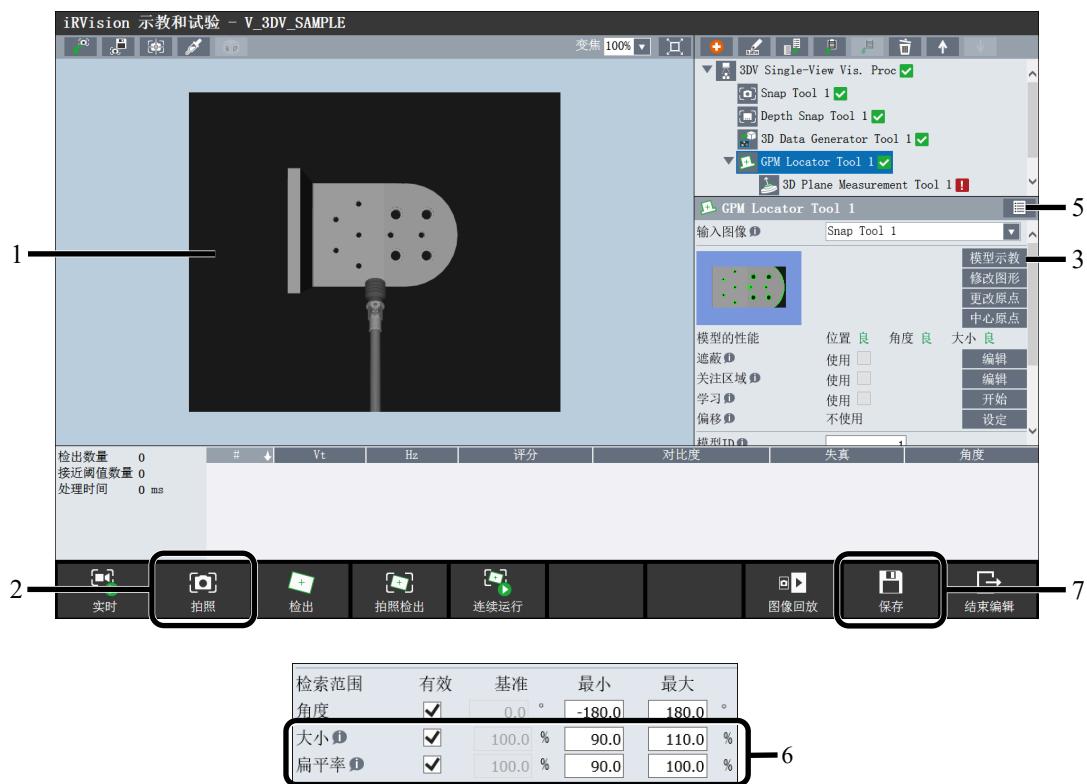
工件之外的多个 3 维点被检出时，如果勾选[去除工作台]的[有效]复选框调整工作台高度，有可能改善。
将[去除工作台]设为有效时，被去除的 3 维点会以红色显示。确认工件以外的部分以红色显示。

3.1.4.6 图案匹配工具的设置

设置进行 2 维测量（2 维特征的检出）所需的参数。

选择了树形视图的[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 放置工件，使工件进入到相机的视野内。
- 点击[拍照]拍照图像。
- 点击[模型示教]按钮。
进入图案匹配工具的模型示教画面。示教位置检出使用的 2 维的特征。作为模型的特征，为了抑制视差引起形状变化的影响，选择同一平面上的特征。可通过示教[遮蔽]，剔除模型上不需要的特征。有关 2 维特征的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 用绿线勾画要作为模型使用的图案后，确认存在图案的平面上有模型原点（绿色的十字）。

备忘录

如果存在图案的平面上没有模型原点，请点击[更改原点]按钮，将模型原点移到存在图案的平面上。

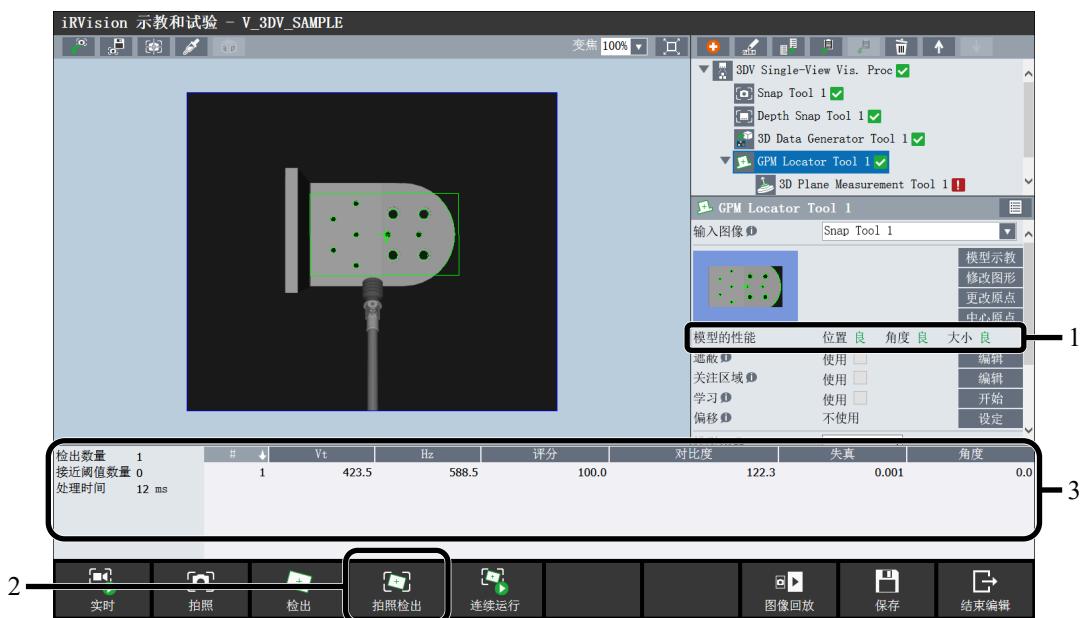
- 点击■，切换到高级模式。
- 勾选[检索范围]的[大小]和[扁平率]。

备忘录

[检索范围]的[角度]、[大小]、[扁平率]的[最小]和[最大]请适当更改。如果相机和工件的距离变动较大，最好扩工件大[大小]的检索范围，而工件相对于相机的倾斜变动较大时，最好扩大[扁平率]的检索范围。此外，如果工件的误检出增加，最好缩小各检索范围。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

- 点击[保存]。

测试执行



- 1 确认[模型的性能]。
[模型的性能]表示在示教的模型中位置、角度、尺寸的检出是否被正确执行。用○、△、×表示不能进行稳定的模型检出的可能性大。
此时，请更改示教模型，或者在[检索范围]的设置中取消参数的[有效]勾选。
- 2 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 3 确认与模型相同的图案是否用绿线勾画了。然后，在测试执行的结果显示区域确认评分、对比度等。如果评分、对比度的值比设置的阈值高 10 分以上，没有问题。

备忘录

如有问题，调节图案匹配工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。

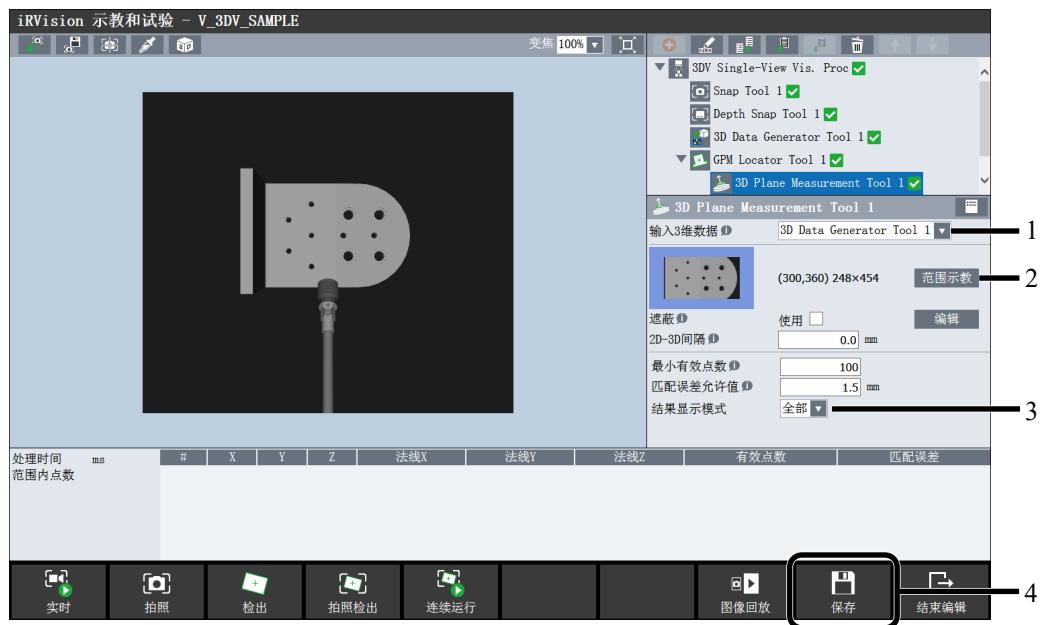
- 4 更改工件位置，重复确认几次。

3.1.4.7 3D 平面检测工具的设置

设置从 3 维拍摄数据中检出图案匹配工具检出的 2 维特征位置附近平面所需的参数。

选择了树形视图的[3D Plane Measurement Tool1]（3D 平面检测工具）后，设置各项目。

参数的设置



1 为[输入 3D 数据]选择[3D Data Generator Tool1]。

2 点击[平面设定]按钮。

图像上所显示的绿线为利用图案匹配示教的模型和范围，红框为平面测量范围。最初示教测量范围时，红框虽然和绿框重叠显示，但可以更改。平面测量范围的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

测量范围示教完成后，以缩略图显示示教用过的图像，显示范围的位置和尺寸。

备忘录

要测量的平面没有图案匹配的模型原点时，请更改[2D-3D 间隔]。从要测量的平面看，如果模型原点处于 Z 方向的上方，请在该设置项目中设置正值。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

3 将[结果显示模式]更改为[全部]。

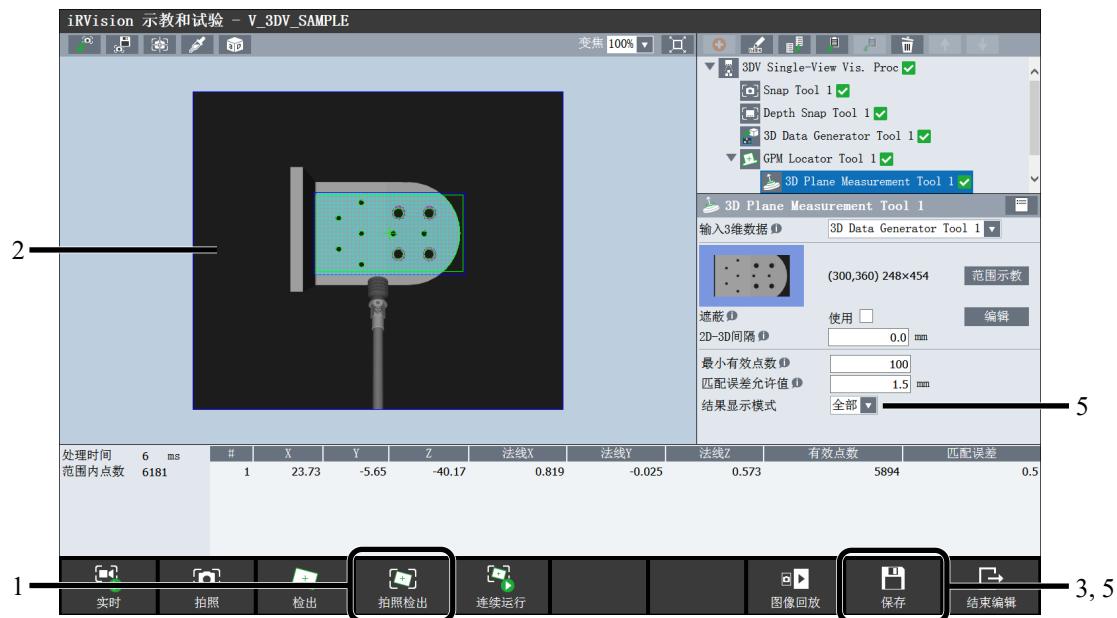
4 点击[保存]。

注意

设置 3D 平面测量工具之前，请完成图案匹配工具的设置。另外，图案匹配工具的模型更改后，需要重新进行测量范围的示教。

测试执行

确认示教的测量范围是否合适。如果有必要，为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 2 确认要进行工件测量的表面上显示了浅蓝色圆点的点阵。

备忘录

- 1 如果有问题，调节3D平面检测工具的参数。例如，如果在要测量的面之外显示了浅蓝色圆点的点阵，示教[遮蔽]。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 2 请结合工件的形状更改测量范围。

- 3 点击[保存]。
- 4 更改平面的倾斜度并重复步骤1~3。
- 5 如果测试执行没有问题，将[结果显示模式]更改为[测量范围]，再次点击[保存]。

3.1.4.8 基准位置的设置

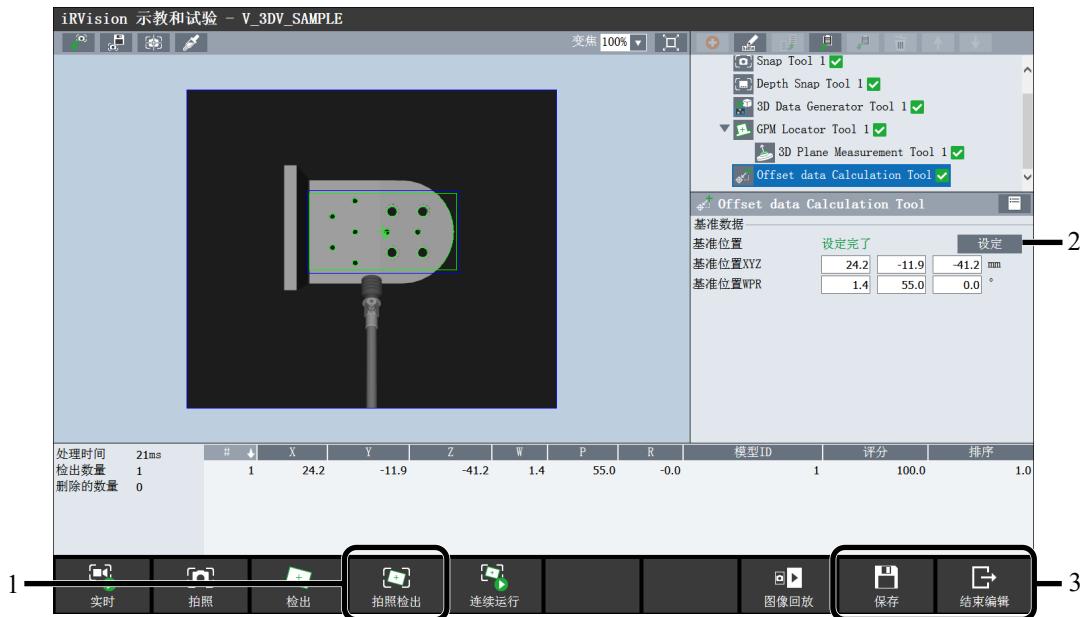
这里，在基准位置抓取工件并执行测试，将其检出结果设置为基准位置XYZWPR。

设置后如果执行视觉程序，视觉程序对比检出了工件的实测位置与基准位置，计算补正数据。

作为事前准备，选择树形视图的[3DV Single-View Vis. Proc]，在[显示图像]下选择[拍照 1]。



然后，选择[补正数据计算]，设置各项目。



- 1 点击[拍照检出]，检出工件。
- 2 确认正确检出后，点击[基准位置]的[设定]按钮。
- 3 点击[保存]，点击[结束编辑]。

3.1.5 TP 程序的编辑

编辑使用了 3D 视觉传感器的 3 维抓取偏差补正系统的 TP 程序。

本系统预装了样本程序。这里以该样本程序为基础，说明如何创建一个在执行 3 维抓取偏差补正的同时搬运工件的程序。

样本程序的复制

- 1 在程序一览画面上选择[V_3DV_TOOL]，点击[复制]。



- 2 编辑程序名并点击[确定]。

程序的编辑

1 打开复制的程序，示教以下的位置。

位置

P[1:HOME]	HOME 的位置。这是未执行任何作业时的机器人待机位置姿势。
P[2: Search]	检出位置。这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
P[3: Place Approach]	工件放置时的接近位置。
P[4: Place]	工件放置位置。实际放置（松开）工件的位置。
P[5: Place Retract]	放置退避位置。从放置位置移动到 HOME 位置时的中继点。

```

1: !The register number and
2: !position register number below
3: !should be changed and commented
4: !as necessary.
5:
6: UFRAME_NUM=1
7: UTOOL_NUM=1
8: J P[1:Home] 100% FINE
9: R[1]=0
10:
11: !SEARCH
12: J P[2:Search] 50% FINE
13: WAIT (R[1])
14: VISION RUN_FIND 'V_3DV_SAMPLE'
15: VISION GET_OFFSET 'V_3DV_SAMPLE'
VR[1] JMP LBL[100]
16:
17: !PLACE
18: L P[3:Place Approach] 2000mm/sec CNT100
VOFFSET,VR[1] Offset,PR[1]
19: L P[4:Place] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
20: !Insert program instruction
21: !to release the part
22: CALL ...
23: L P[5:Place Retract] 2000mm/sec CNT100
VOFFSET,VR[1] Offset,PR[1]
24: JMP LBL[999]
25:
26: !ERROR
27: LBL[100]
28: R[1]=1
29:
30: LBL[999]

```

指定《3.3 工具坐标系的设置》中设置的工具坐标系编号

执行检出

取得检出结果的补正数据，未检出时
跳转到异常处理

进行抓取偏差补正并移动至工件的放
置位置

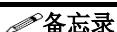
2 在 PR [4]的动作命令后的调用命令中，指定松开工件的命令。

3.1.6 系统动作确认

确认能够检出机器人抓取工件放在正确的位置。

首先，请降低机器人的速度倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高速度倍率，在连续动作下进行确认。

- 请在基准位置附近抓取工件进行检出，确认能否正确操作。如果在该状态操作精度不够，请重新设置基准位置。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下进行检出，并确认是否能够正确搬运工件。
- 请使工件旋转进行检出，确认能否正确操作。当工件位于基准位置附近时能够高精度地操作，但是工件越是旋转精度越差时，可能没有正确进行点阵板的设置信息、补正用坐标系的设置。使用碰触针进行设置时，请在确认是否正确触碰之上，重新校正相机。
- 请改变相机到工件的距离进行检出，确认能否正确操作。
- 请使工件倾斜进行检出，确认能否正确操作。



某些形状的工件和机械手可能在以上状态下不能夹持。这种情况可以不用确认。

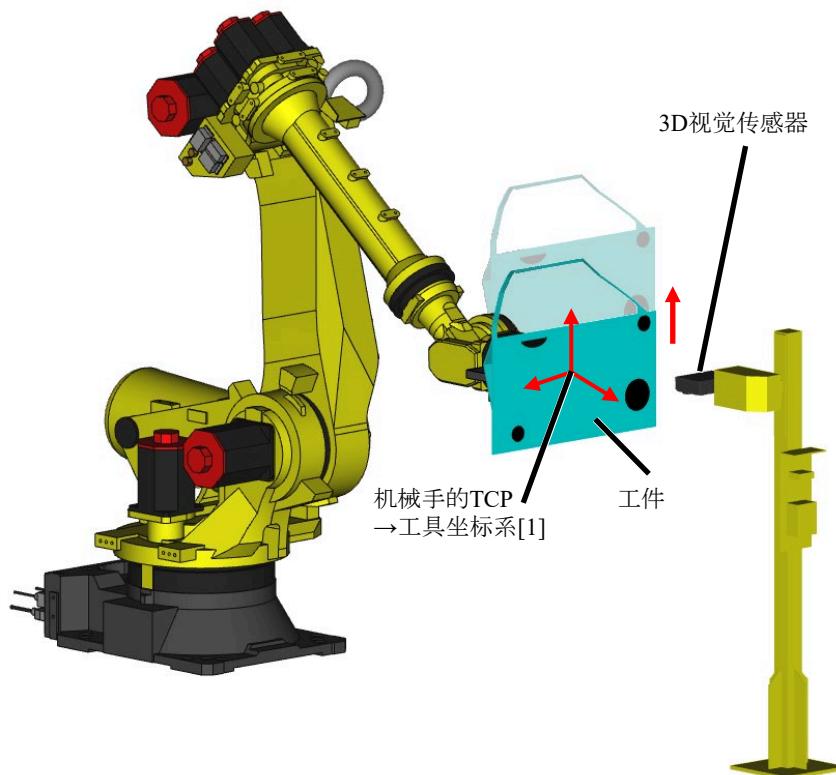
3.2 使用了固定相机的 3 维抓取偏差补正系统（多个点）

对不能进入 3D 视觉传感器视野范围的大型工件进行 3 维抓取偏差补正时，可以用本功能进行比 1 个测量更高精度的位置补正。

本节对使用了 1 台固定相机进行多处测量的 3 维抓取偏差补正系统的具体启动步骤进行说明。



本系统中利用多个测量点进行测量，但各测量点离得越远，补正的精度就越高。如果可以，最好准备多台相机进行测量。



3 维抓取偏差补正系统（多个点）的构成例

3.2.1 3D 视觉传感器的设置和连接

设置 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器设置在相机架台上。

连接 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D 视觉传感器的连接确认

打开视觉设备画面，按照以下的步骤确认 3D 视觉传感器已连接。



3

- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备画面，选择连接的3D视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

3.2.2 3D视觉传感器数据的创建与设置

为使用3D视觉传感器，需要使用校正网格来设置3D视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.2 3D视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》中记载的固定相机的安装位置设置步骤进行设置。本系统预装了3D视觉传感器数据的样本。在样本的基础上根据需要更改设置的方法十分便利。本章将以使用3D视觉传感器数据样本为前提对操作进行说明。

3.2.3 工具坐标系的设置

在抓取工件的机械手的卡爪、垫块的前端中间，设置工具坐标系。该坐标系的作用是为将抓取的工件正确放到规定的场所而补正机器人的动作。

沿着抓取工件机械手的方向，设置该坐标系的Z轴。Z轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教TCP后通过直接示教更改为W=180。

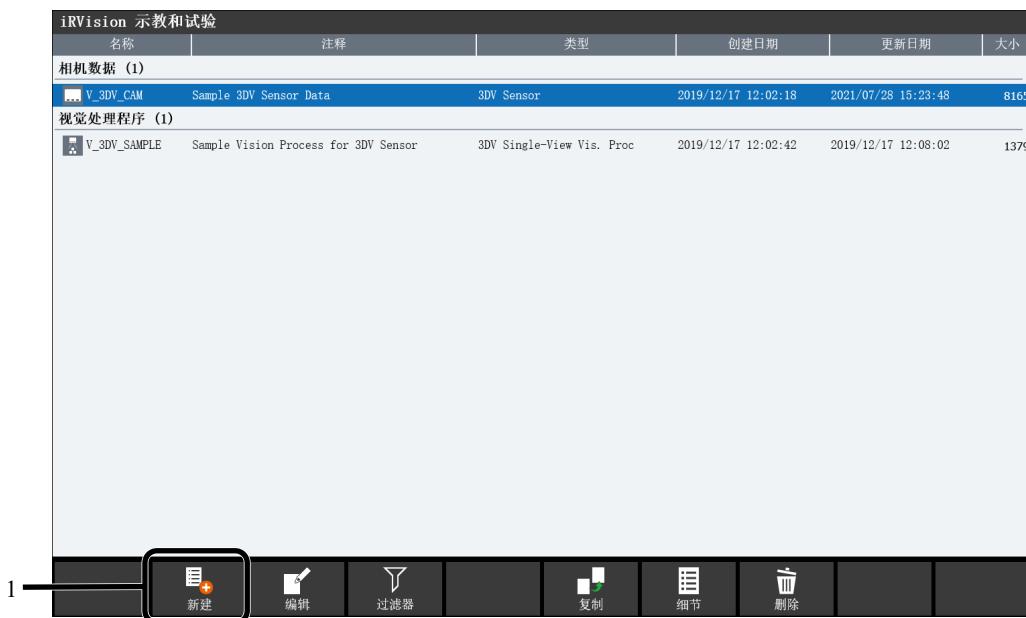
如本章开头图片“3维抓取偏差补正系统的构成例”所述，这里将上述工具坐标系设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

3.2.4 视觉程序的创建和设置

新建并设置“3DV Multi-View Vision Process”。

3.2.4.1 视觉程序的新建

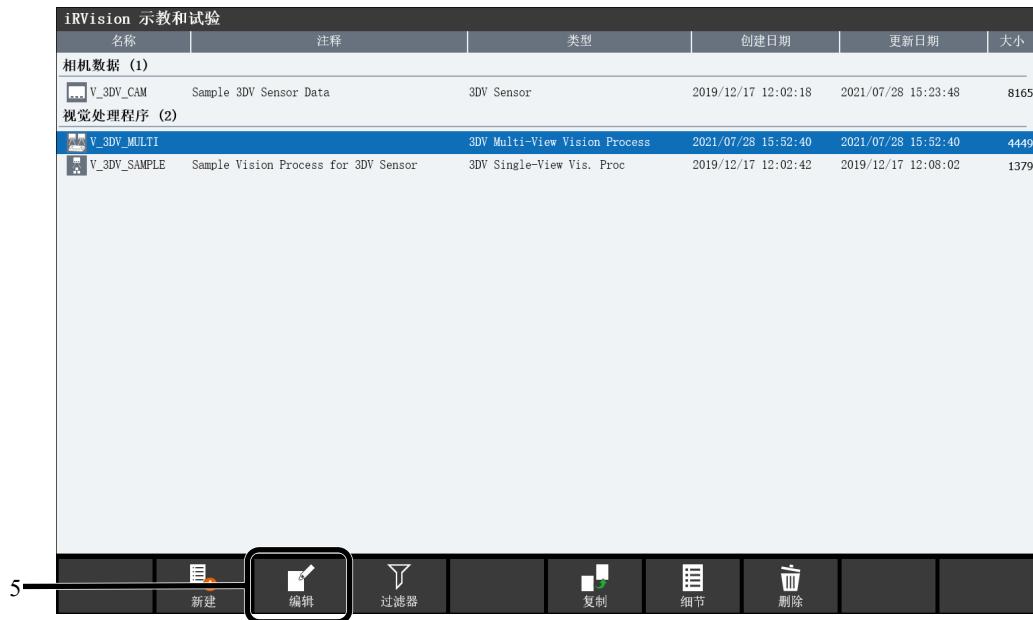
按以下步骤创建视觉程序。



- 1 点击[新建]。
显示视觉数据的新建弹出窗口。



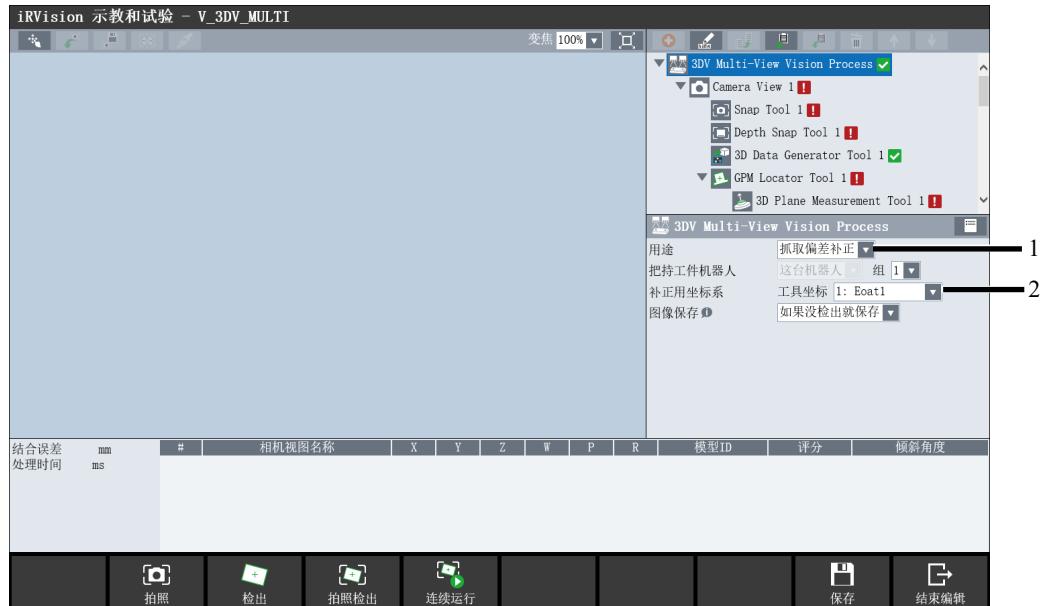
- 2 选择[3DV Multi-View Vision Process]。
- 3 输入程序的[名称]。
为程序命名特有名称。
- 4 点击[确定]。
程序被新建。



3

- 5 点击[编辑]。
显示视觉程序的示教画面。

3.2.4.2 视觉程序的参数设置



- 1 在[用途]的下拉框中选择[抓取偏差补正]。
2 在[补正用坐标系]的下拉框中选择[1]。
补正用坐标系为用于计算补正量的工具坐标系。
选择在《设置篇 3.2.3 工具坐标系的设置》设置的工具坐标系编号。



点击 ，切换到高级模式，可以更改[检出相机基准]的有效/无效。勾选[检出相机基准]的复选框后，将以3D视觉传感器的坐标系为基准检出工件。

此外，在“3DV Multi-View Vision Process”中需要设置多个相机视图，但如果将相机基准检出设为有效，所有相机视图的检出位置均变为以3D视觉传感器的坐标系为基准的位置。

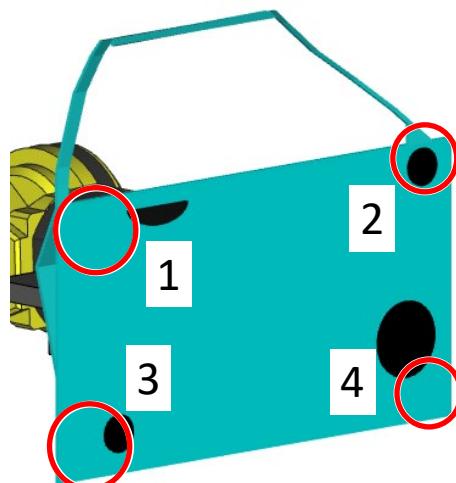
3.2.4.3 各相机视图测量点的决定

以后的步骤按每个测量点设置相机视图，但是在此之前，需要大致决定要测量工件的哪一个部分。

请在决定测量点时确保各相机视图如下所示。

- 各相机视图要尽可能远离
- 所有相机视图不在同一直线上
- 在各相机视图中可以尽可能地测量不同测量面
虽然根据“设置篇 3.2.4.9 3D 平面检测工具的设置”设置测量面，但是最好在各相机视图中设置不同的平面。
- 在各相机视图中包含模型的特征和较大的平面
根据“设置篇 3.2.4.8 图案匹配工具的设置”示教模型的特征，在“设置篇 3.2.4.9 3D 平面检测工具的设置”中将较大的平面设置为测量面。通过采用两者都在相机视图范围内的测量点，提高精度。

本节中以下图中的红色圆部分附近为测量点，设置相机视图。数字表示相机视图的编号。

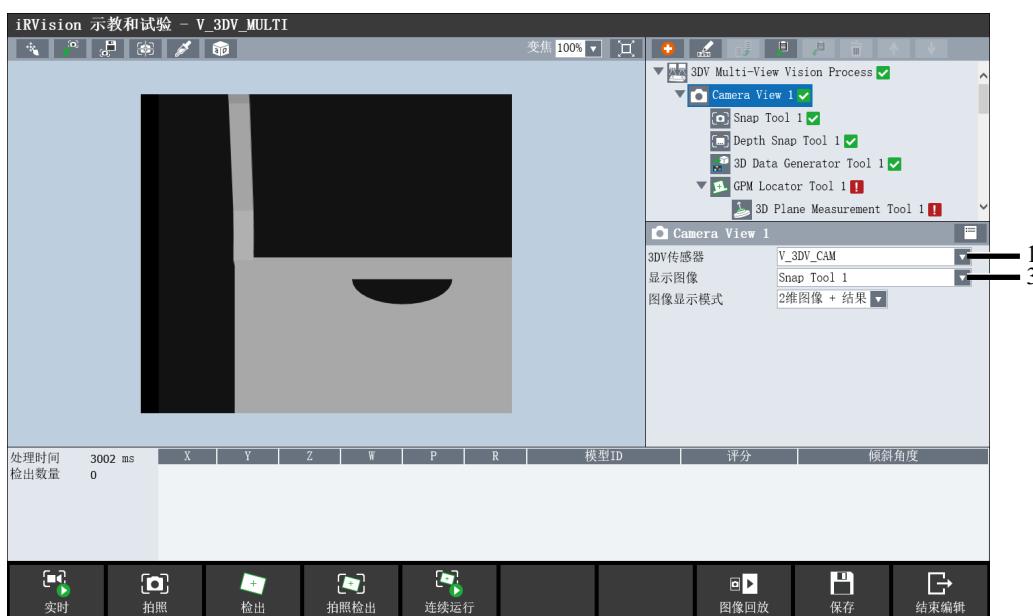


测量点的决定

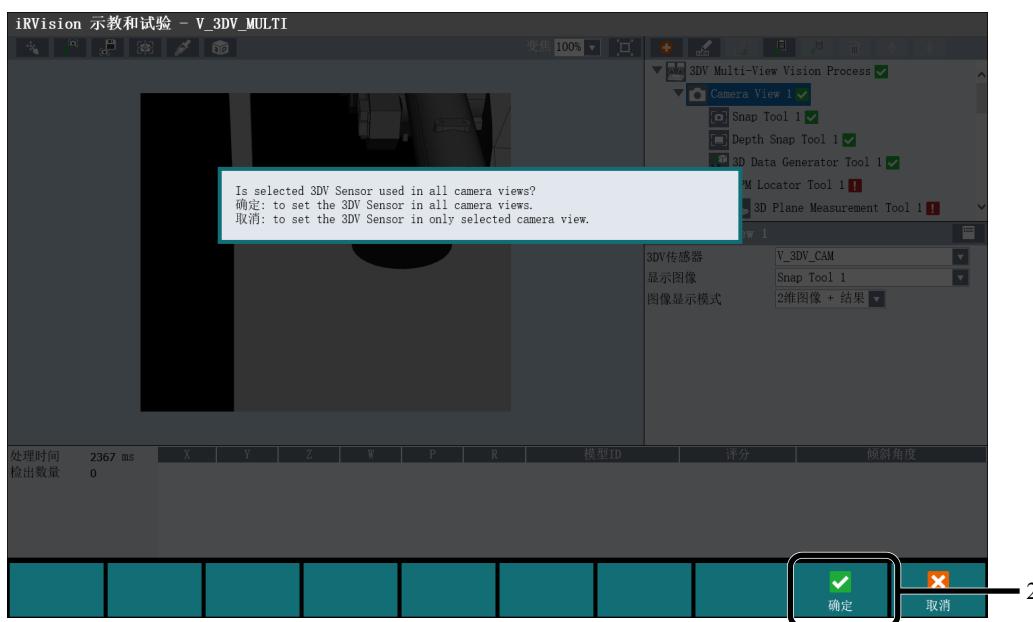
3.2.4.4 相机视图 1 的设置

设置在相机视图 1 使用的 3D 视觉传感器。

参数的设置



- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 选择[3DV 传感器]，显示以下消息。此处点击“确定”，这样，确保其他相机视图也能使用相同的相机数据。



- 3 在[显示图像]的下拉框中选择[Snap Tool 1]。
- 4 点动操作机器人直至希望在相机视图 1 测量的工件特征处于 3D 视觉传感器视野中心附近的位置，然后决定检出位置。



决定检出位置后，将该位置存储到位置寄存器中，非常方便。

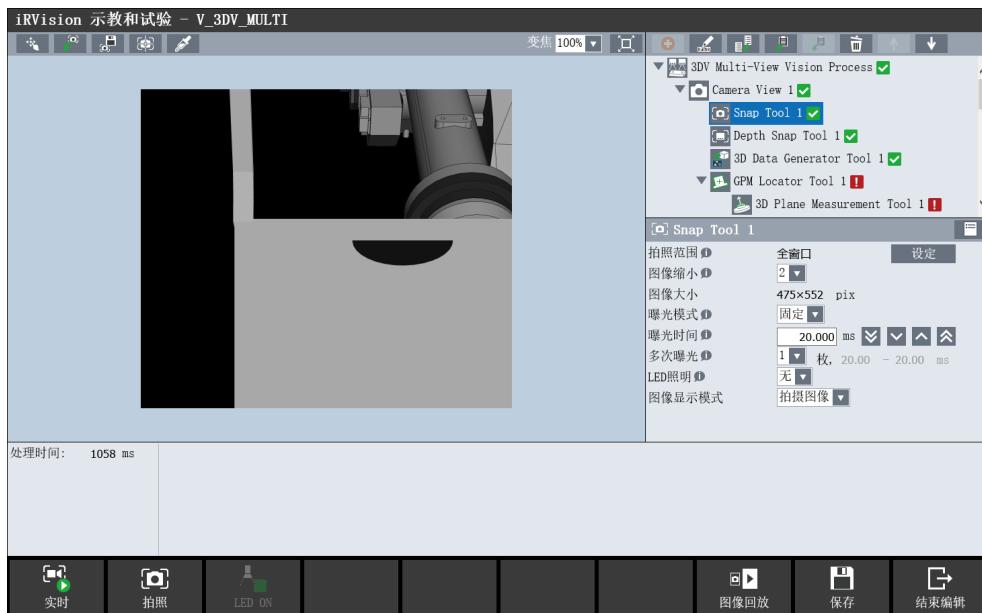
位置寄存器的设置和 TP 程序的例子记载在《设置篇 3.2.5 TP 程序的创建和示教》中。请参考。

3.2.4.5 抓拍工具的设置

设置拍摄 2 维图像所需的参数。

选择树形视图的[Snap Tool1]（抓拍工具），打开抓拍工具的设置画面。大多数情况下按照预装样本设置的状态没有问题，如果图像太暗或太亮，请调节[曝光时间]或在[曝光模式]选择[HDR]。

有关抓拍工具的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。



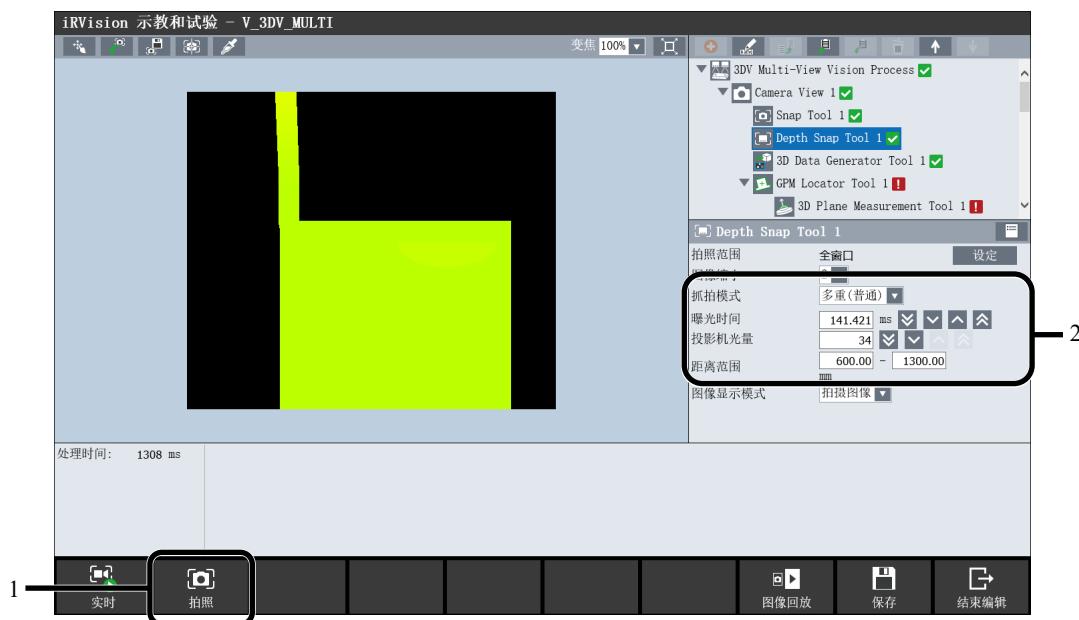
备忘录

- 1 即使将曝光时间调到最大（200ms）图像仍然太暗时，请在将[LED 照明]更改为[3DV 相机]后再调节[曝光时间]。
- 2 [曝光模式]的[HDR]是根据周围的亮度自动选择的多个曝光时间拍摄的图像进行合成，并生成动态范围较广的图像的模式。

3.2.4.6 距离图像抓拍工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool1]（距离图像抓拍工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。
 2 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。
 有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。从步骤 1 开始重复，直至能够熟练调节。

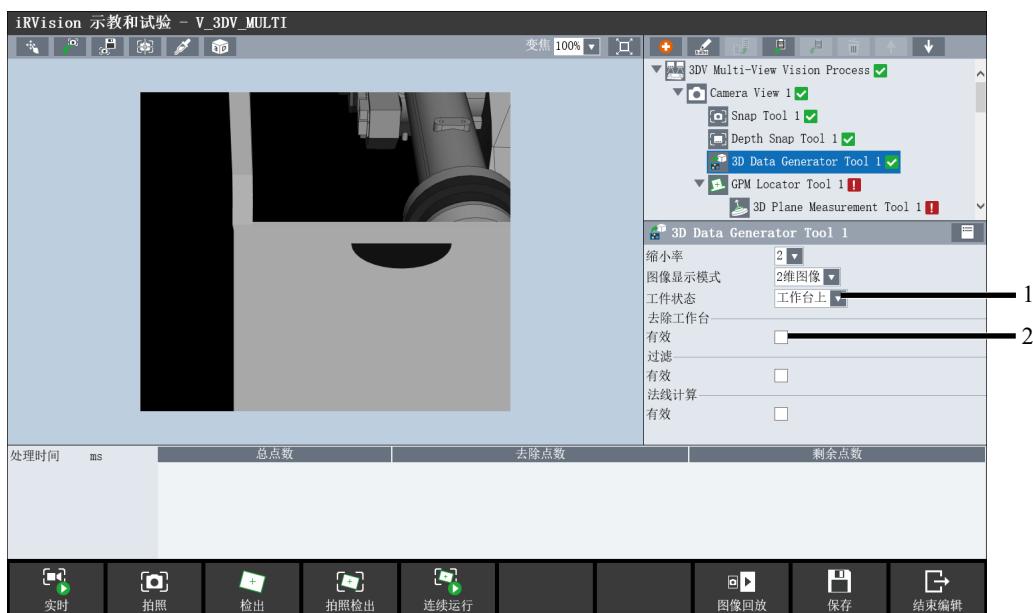
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

3.2.4.7 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

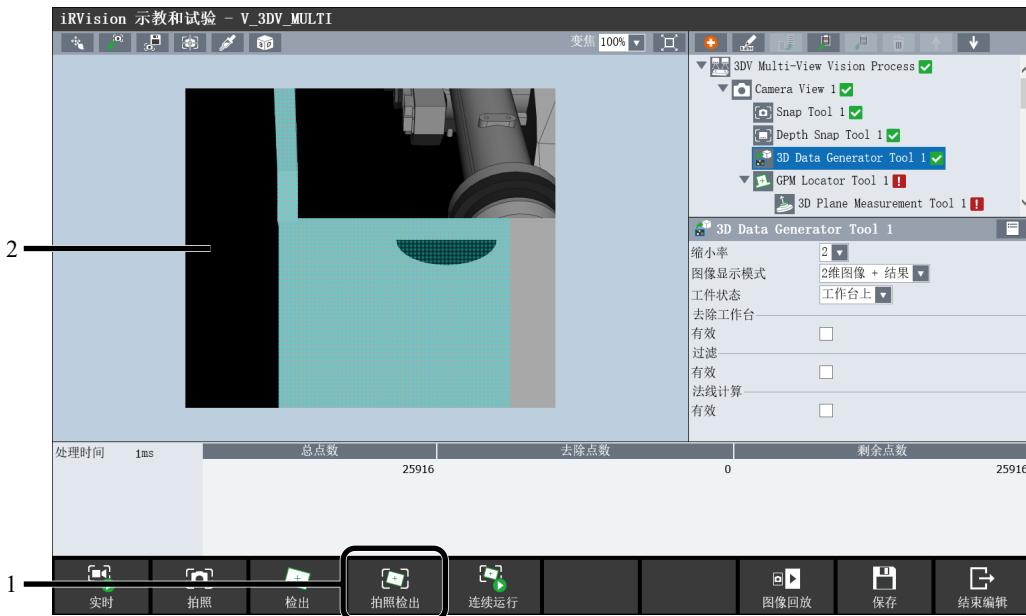
参数的设置



- 1 为[工件状态]选择[工作台上]。
- 2 取消[去除工作台]的[有效]的勾选。

测试执行

确认工件检出所需的3维点是否能被正确检出。



- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
- 2 确认所需的3维点被检出，并以淡蓝色显示出来。



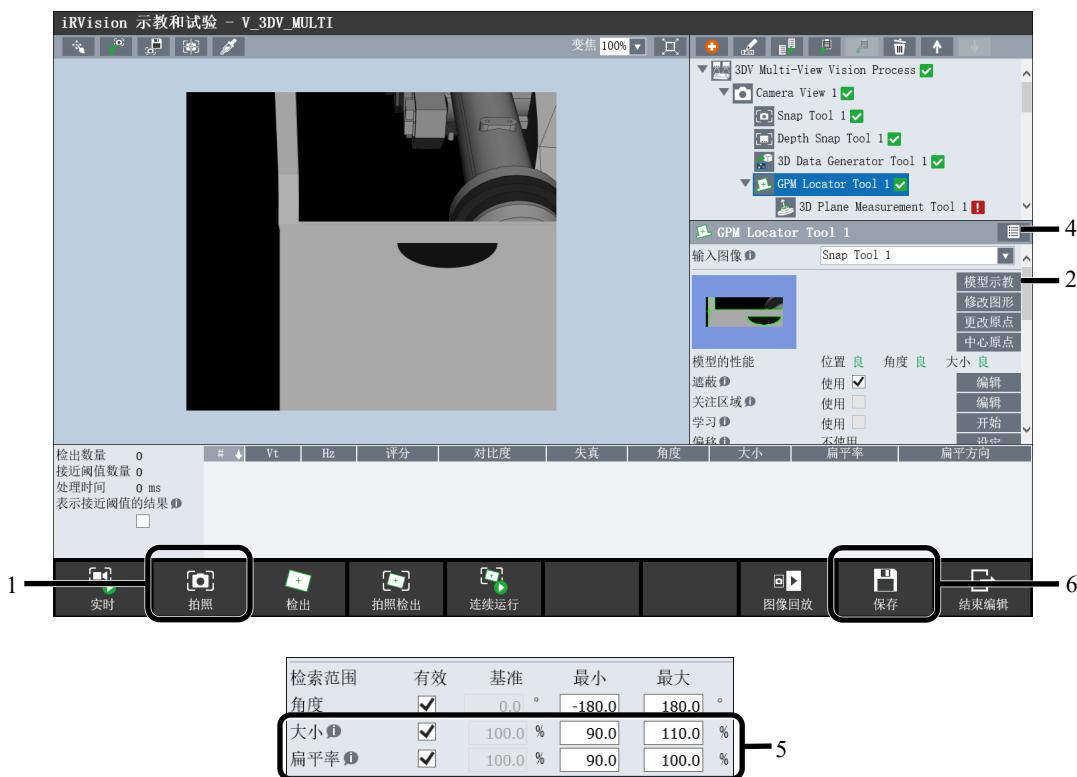
工件之外的多个3维点被检出时，如果勾选[去除工作台]的[有效]复选框调整工作台高度，有可能改善。
将[去除工作台]设为有效时，被去除的3维点会以红色显示。确认工件以外的部分以红色显示。

3.2.4.8 图案匹配工具的设置

设置进行 2 维测量（2 维特征的检出）所需的参数。

选择了树形视图的[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]拍照图像。
- 2 点击[模型示教]按钮。进入图案匹配工具的模型示教画面。示教位置检出使用的 2 维的特征。作为模型的特征，为了抑制视差引起的影响，选择同一平面上的特征。可通过示教[遮蔽]，剔除模型上不需要的特征。有关 2 维特征的示教的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。
- 3 在以上的例了中，由于机器人写入一点点，因此示教屏蔽后，将机器人部分剔除。
- 4 用绿线勾画要作为模型使用的图案后，确认存在图案的平面上有模型原点（绿色的十字）。



如果存在图案的平面上没有模型原点，请点击[更改原点]按钮，将模型原点移到存在图案的平面上。

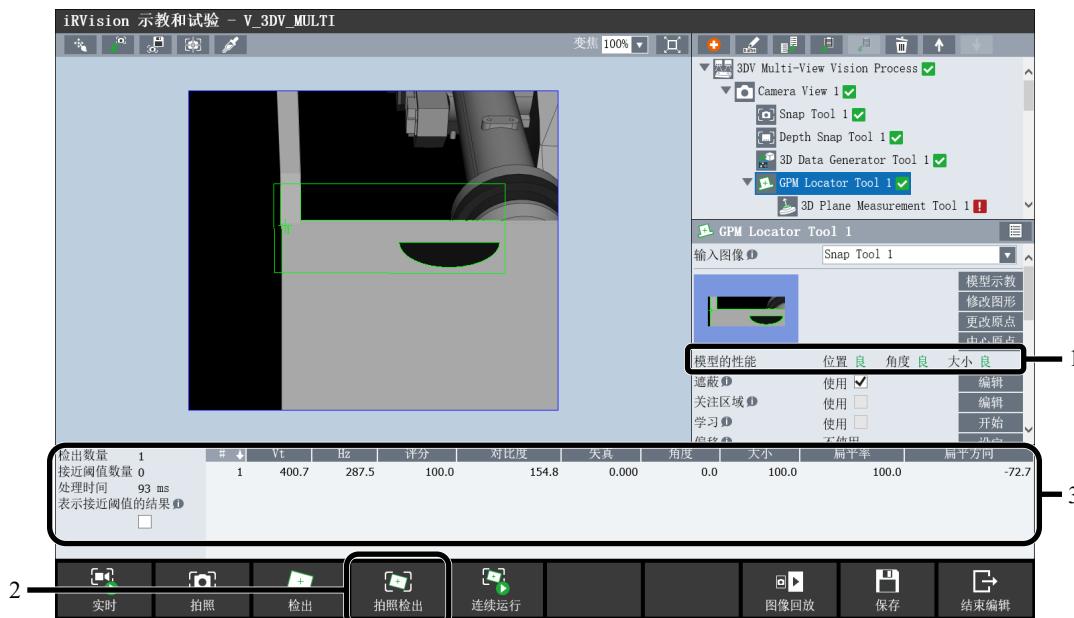
- 4 点击高级，切换到高级模式。
- 5 勾选[检索范围]的[大小]和[扁平率]



[检索范围]的[角度]、[大小]、[扁平率]的[最小]和[最大]请适当更改。如果相机和工件的距离变动较大，最好扩工件大[大小]的检索范围，而工件相对于相机的倾斜变动较大时，最好扩大[扁平率]的检索范围。此外，如果工件的误检出增加，最好缩小各检索范围。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

- 6 点击[保存]。

测试执行



1 确认[模型的性能]。

[模型的性能]表示在示教的模型中位置、角度、大小的检出是否被正确执行。用[良]、[可]、[差]表示评价，[差]表示不能进行稳定的模型检出的可能性大。

此时，请更改示教模型，或者在[检索范围]的设置中取消参数的[有效]勾选。

2 点击[拍照检出]。

图像被导入，测量被执行。

3 确认执行结果。

确认与模型相同的图案是否用绿线勾画了。然后，在测试执行的结果显示区域确认评分、对比度等。如果评分、对比度的值比设置的阈值高 10 分以上，没有问题。

备忘录

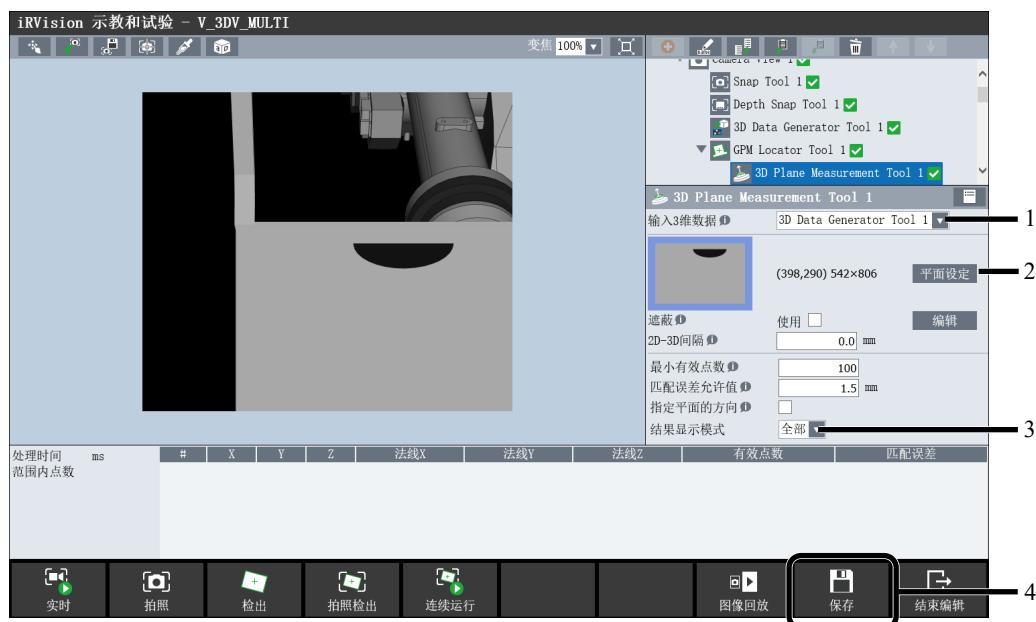
如有问题，调节图案匹配工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。

3.2.4.9 3D 平面检测工具的设置

设置从 3 维拍摄数据中检出图案匹配工具示教的 2 维特征所需的参数。

选择了树形视图的[3D Plane Measurement Tool1]（3D 平面检测工具）后，设置各项目。

参数的设置



1 [输入 3 维数据]选择[3D Data Generator Tool 1]。

2 点击[平面设定]按钮。

图像上所显示的绿线为利用图案匹配示教的模型和范围，红框为平面测量范围。最初示教测量范围时，红框虽然和绿框重叠显示，但可以更改。平面测量范围的示教详细信息，请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

测量范围示教完成后，以缩略图显示示教用过的图像，显示范围的位置和尺寸。



要测量的平面没有图案匹配的模型原点时，请更改[2D-3D 间隔]。从要测量的平面看，如果模型原点处于 Z 方向的上方，请在该设置项目中设置正值。详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

3 将[结果显示模式]更改为[全部]。

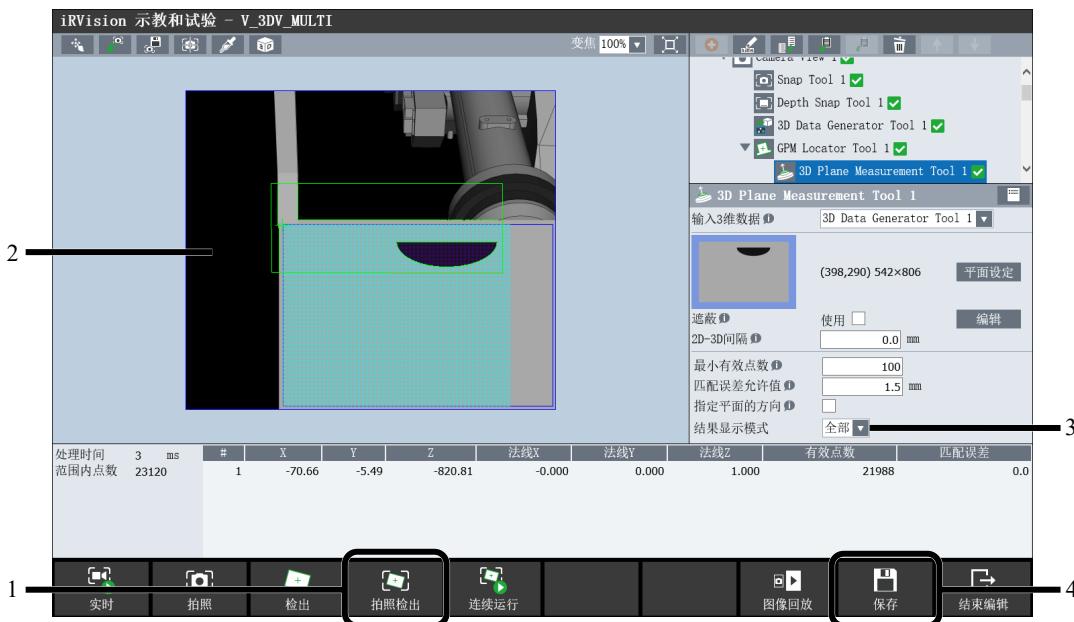
4 点击[保存]。



注意
设置 3D 平面检测工具之前，请完成图案匹配工具的设置。另外，图案匹配工具的模型更改后，需要重新进行测量范围的示教。

测试执行

确认示教的测量范围是否合适。如果有必要，为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
- 图像被导入，测量被执行。
- 2 确认要进行工件测量的面上显示了浅蓝色圆点的点阵。

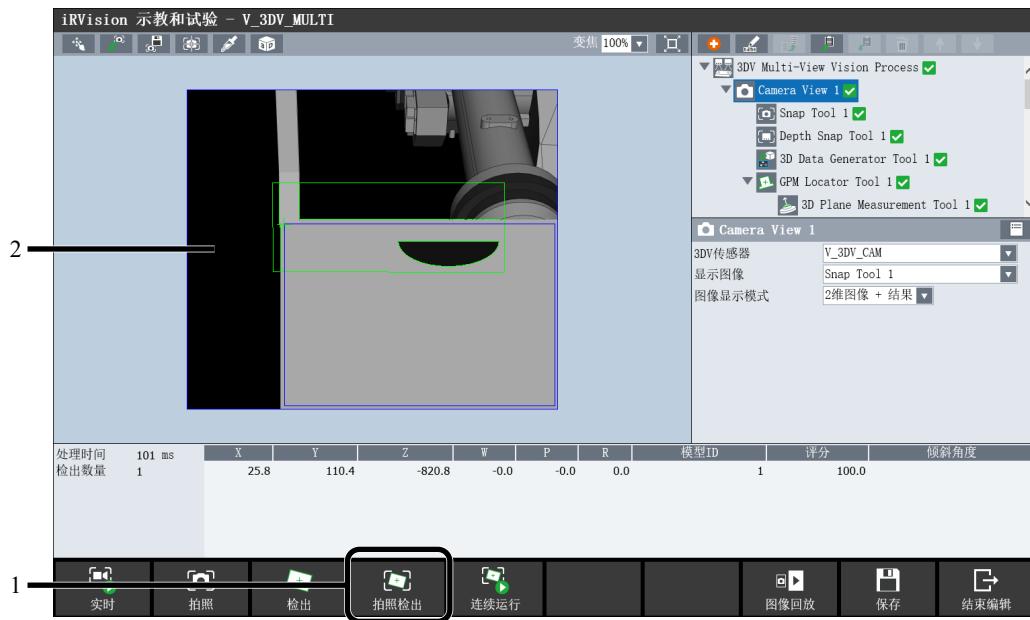
备忘录

- 1 如果有问题，调节 3D 平面测量工具的参数。部分参数仅在高级模式下显示，可以根据需要切换模式。详细信息请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。
- 2 请结合工件的形状更改测量范围。

- 3 如果测试执行没有问题，将[结果显示模式]更改为[测量范围]，再次点击[保存]。

3.2.4.10 相机视图 1 的测试执行

相机视图 1 的子工具全部设置完成后，选择相机视图中的[Camera View 1]后，进行试验是否能正确地检出相机视图 1。



- 1 点击[拍照检出]。
图像被导入，测量被执行。
- 2 确认检出成功。
如果画面上要检出的特征用绿线勾画，则可以正常检出。

注意

以后，在结束使用抓取偏差补正用 TP 程序示教在基准位置夹持工件时的机器人动作之前，请勿移动工件。

备忘录

- 1 根据《设置篇 3.2.4.12 基准位置的设置》设置的“3DV Multi-View Vision Process”基准位置可以使用相机视图的检出结果设置。因此，如果相机视图的检出没有成功，视觉程序的设置就不会完成。
相机视图的检出没有成功时，请修改子工具的参数设置，再次确认是否能够正确检出。
- 2 结果显示区域的[倾斜角度]值在该阶段不显示。根据《设置篇 3.2.4.12 基准位置的设置》设置基准位置后才会显示。

3.2.4.11 相机视图 2~4 的设置

相机视图 1 的设置完成后，按照相同的步骤设置相机视图 2~4。

虽然步骤相同，但是最好在各相机视图中移动机器人，改变测量位置。这是因为每个相机视图尽可能远离工件上的示教位置可以提高补正动作的精度。

备忘录

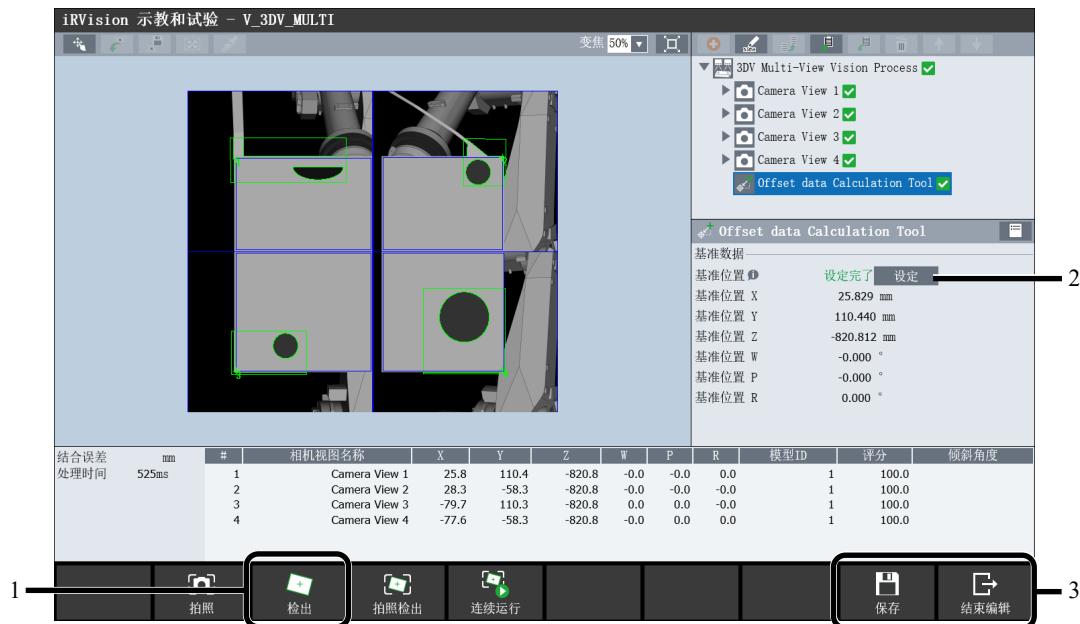
- 1 如将相机视图的检出位置存储到位置寄存器中，在各相机视图中使用不同的位置寄存器将会非常方便。按照《设置篇 3.2.5 TP 程序的创建和示教》的例子创建 TP 程序时，位置寄存器也要根据设置例子进行设置。
- 2 在初始状态下假设测量 4 点，准备 4 个相机视图，但是如果 4 点测量比较困难，也可以删除 1 个相机视图。但是，不能删除相机视图 1。
- 3 设置相机视图 2~4 时，请将机器人移动到各个测量位置后再进行拍照。请注意不要直接以其他视图拍照的图像进行设置。

3.2.4.12 基准位置的设置

此处为将工件放置在基准位置进行试验，再将该检出结果设置为基准位置 XYZWPR。

设置后，如果执行视觉程序，视觉程序就会将工件被检出的实测位置和该基准位置进行比较，计算补正数据。

选择[Offset data Calculation Tool]（补正数据计算），设置各项目。



1 点击[检出]以检出工件。

注意

此时，请勿点击[拍照]或[拍照检出]。拍照时，所有相机视图都会在当前位置再次获取拍照图像，无法正确设置基准位置。

如果点击了[拍照]或[拍照检出]，请将机器人移动到各相机视图的测量位置，在各相机视图重新进行试验。

2 确认正确检出后，点击[基准位置]的[设定]按钮。

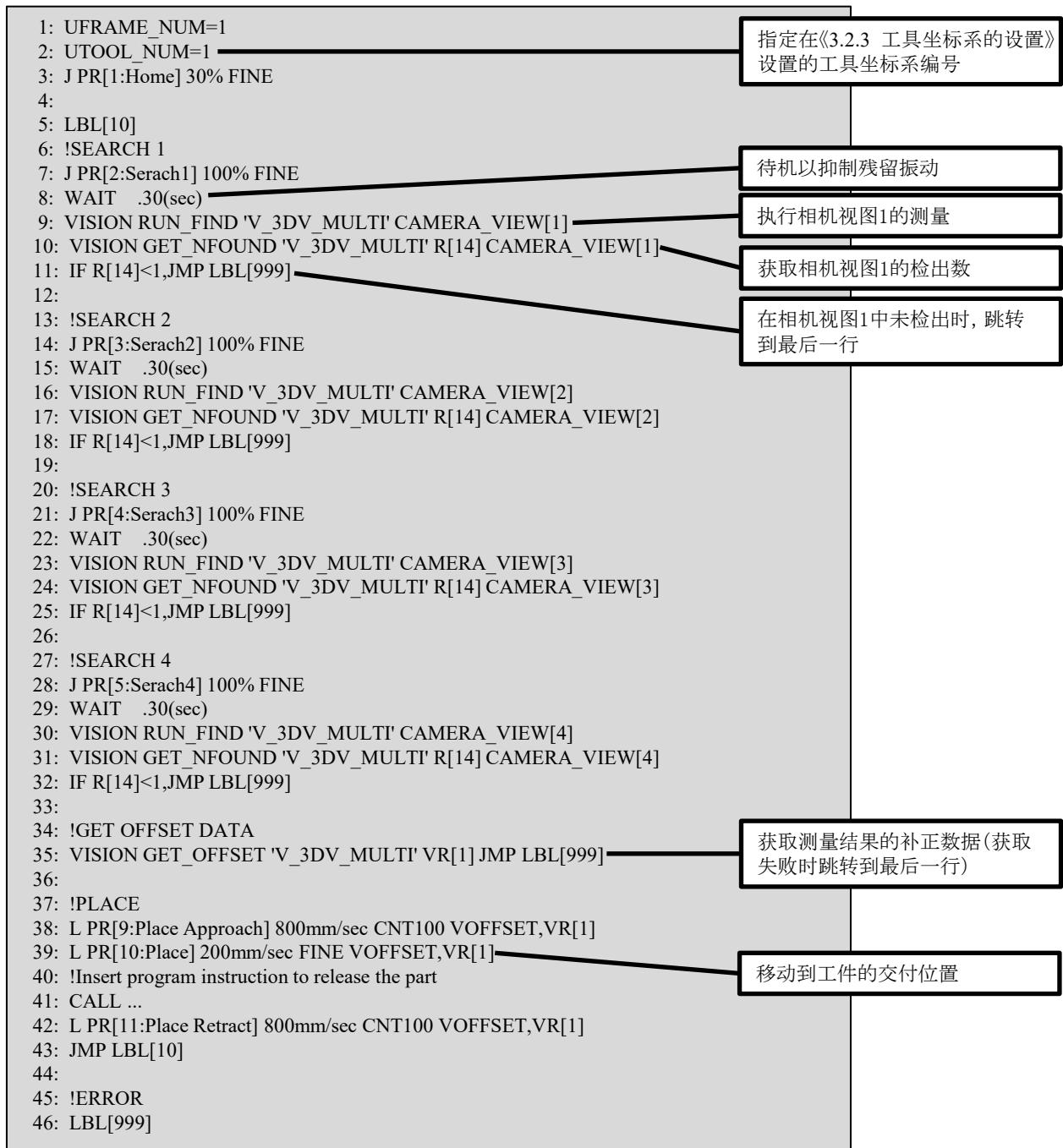
3 点击[保存]，点击[结束编辑]。

3.2.5 TP 程序的创建和示教

使用 3D 视觉传感器，创建利用多处测量来进行 3 维抓取偏差补正的系统 TP 程序。TP 程序例子和使用的位置寄存器说明如下所示。

位置寄存器

PR[1: Home]	HOME 的位置。这是未执行任何作业时的机器人待机位置姿势。
PR[2: Search1]	检出位置。相机视图 1 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[3: Search2]	检出位置。相机视图 2 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[4: Search3]	检出位置。相机视图 3 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[5: Search4]	检出位置。相机视图 4 上这是传感器检出工件时的机器人的位置姿势。
PR[9: Place Approach]	工件放置时的接近位置。
PR[10: Place]	工件放置位置。实际放置（松开）工件的位置。
PR[11: Place Retract]	放置退避位置。从放置位置移动到 HOME 位置时的中继点。





备忘录

用第 41 行的调用命令指定松开工件的命令。

3.2.6 系统动作确认

确认能够检出机器人抓取工件放在正确的位置。

利用视觉命令获得的检出结果和补正数据获取结果可以通过执行时监视确认。与执行时监视有关的详情请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》。

首先，请降低机器人的速度倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高速度倍率，在连续动作下进行确认。



备忘录

在这里移动工件进行动作确认，在各相机视图示教的工件特征请将工件移动到各个相机视图的视野范围内，然后再进行动作确认。

- 请在基准位置附近抓取工件进行检出，确认能否正确操作。如果在该状态操作精度不够，请重新设置基准位置。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下进行检出，并确认是否能够正确搬运工件。
- 请使工件旋转进行检出，确认能否正确操作。当工件位于基准位置附近时能够高精度地操作，但是工件越是旋转精度越差时，可能没有正确进行点阵板的设置信息、补正用坐标系的设置。使用碰触针进行设置时，请在确认是否正确触碰之上，重新校正相机。
- 请改变相机到工件的距离进行检出，确认能否正确操作。
- 请使工件倾斜进行检出，确认能否正确操作。



备忘录

某些形状的工件和机械手可能在以上状态下不能夹持。这种情况可以不用确认。

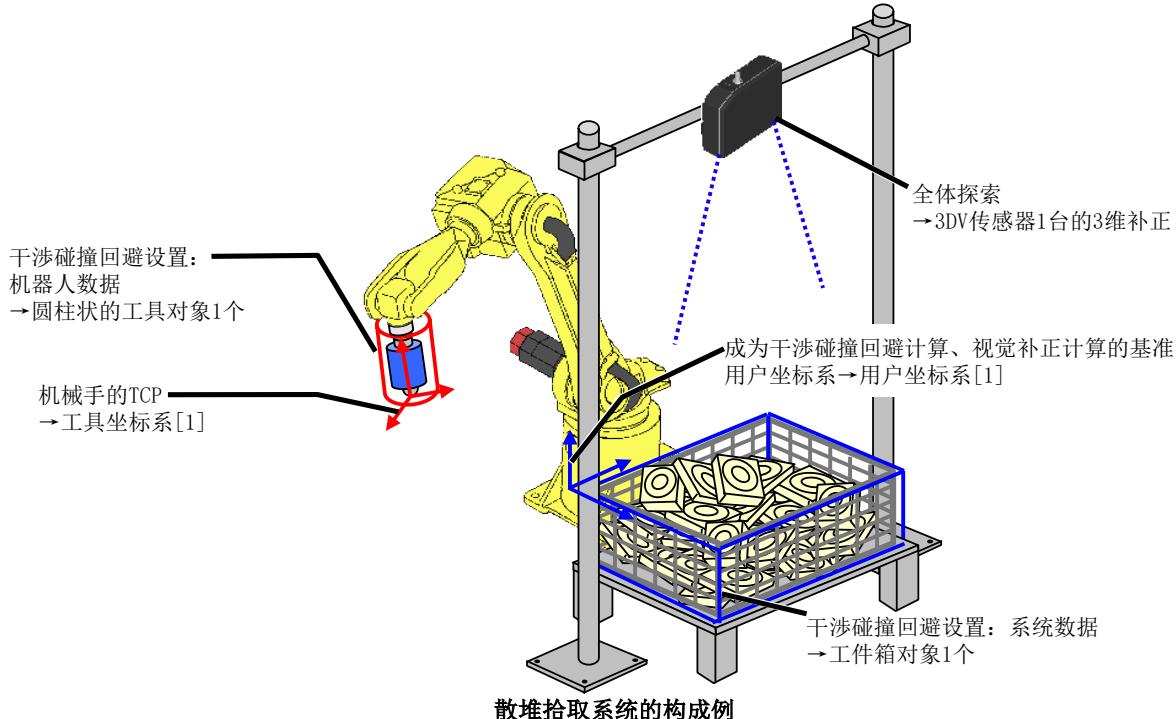
4 散堆拾取系统的设置

对如下图所示设置——使用了固定相机的散堆拾取系统的具体设置步骤进行说明。

备忘录

除非另有说明，本章记载的都是简单模式下的画面和操作。有关简单模式和高级模式的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM》。

4



4.1 3D 视觉传感器的设置和连接

设置 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器设置在相机架台上。

连接 3D 视觉传感器

将 3D 视觉传感器接在机器人控制装置上。

3D 视觉传感器的连接确认

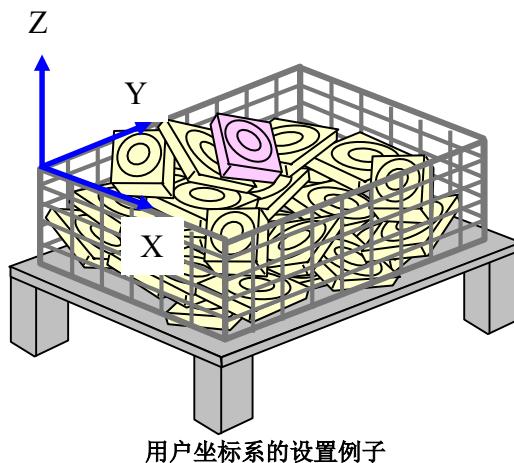
打开视觉设备连接状况画面，按照以下的步骤确认 3D 视觉传感器已连接。



- 1 在机器人的主页中选择[iRVision]→[视觉设备]，打开视觉设备连接状况画面，选择连接的3D视觉传感器。
- 2 点击[实时]按钮，确认显示连续拍照的图像。

4.2 用户坐标系的设置

设置用户坐标系，将其作为补正量计算、干涉碰撞回避计算的基准。如下图所示，设置以工件箱的上表面为基准的用户坐标系。有关用户坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。



如本章开头图片“散堆拾取系统的构成例”所述，这里将上述用户坐标系设置为用户坐标系[1]。

4.3 3D 视觉传感器数据的创建与设置

为使用3D视觉传感器，需要使用点阵板来设置3D视觉传感器。

请遵照《诀窍篇 2.2 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》中记载的固定相机的安装位置的设置步骤，进行设置。

4.4 工具坐标系的设置

在用于取出工件的机械手夹爪或吸盘的前端中央设置工具坐标系。此坐标系将帮助机械手的 TCP 准确定位至工件抓取位置。

此坐标系的 Z 轴沿机械手进入并抓取需取出的工件的进入方向设置。Z 轴的正方向应与机械手进入的方向相反，示教 TCP 后通过直接示教更改为 W=180。

参考本章开头图片“散堆拾取系统的构成例”，将机械手的 TCP 设置为工具坐标系[1]。有关工具坐标系的设置方法，请参阅《诀窍篇 1 坐标系的设置》。

4

4.5 干涉碰撞回避数据的设置

干涉碰撞回避数据包含系统数据、机器人数据、回避条件数据。设置所需种类的干涉碰撞回避数据。使用预装的干涉碰撞回避数据，可以通过编辑样本的设置快速准备数据。有关干涉碰撞回避的操作及各项目的说明，请参阅《iRVision 散堆工件取出 操作说明书 B-83914CM-6》的干涉碰撞回避的说明。

4.5.1 系统数据的设置

设置干涉碰撞回避用的系统数据。

系统数据的创建

在机器人的主页上选择[iRVision]→[干涉碰撞回避功能的设定]，将显示干涉碰撞回避数据的一览画面。在干涉碰撞回避的一览画面上选择[V_SYS]，点击[编辑]设置系统数据。

工件箱对象的设置

按照以下的步骤设置干涉碰撞回避位置计算的基准用户坐标系和工件箱对象。



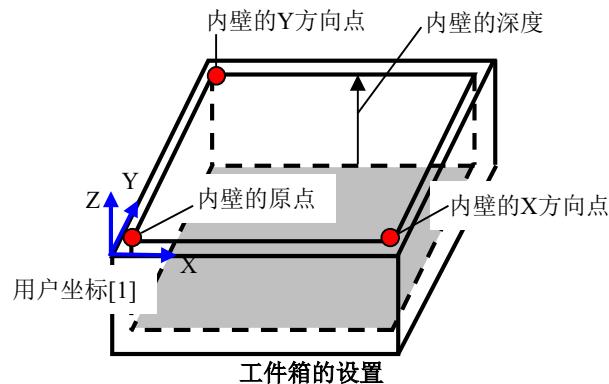
1 为[用户坐标]选择用户坐标系[1]。

2 为[工件箱序号]选择[1]。

3 为[内壁的原点]、[内壁的 X 方向点]、[内壁的 Y 方向点]、[内壁的深度]设置工件箱的位置、大小。

在下图所示的位置用安装在机器人上的碰触针触碰，点击[记录]按钮进行设置。

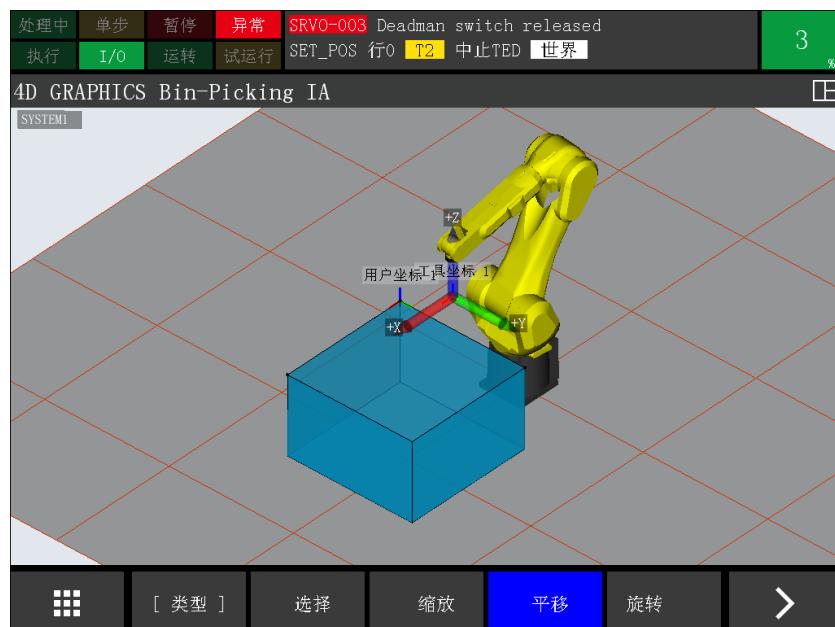
测量下图的工件箱的深度，设置[内壁的深度]。



通过 4D 图形进行确认

设置工件箱对象后，在示教操作面板的 4D 图形画面上确认是否被正确设置。

在示教操作面板依次点击[MENU (菜单)]→[下页]→[4D 图形]→[4D 显示]，点击 F1[类型]→选择[4D Bin Picking IA]。机器人与之前设置的工件箱对象将以 3D 图形显示。



请确认工件箱的位置、尺寸是否正确。

4.5.2 机器人数据的设置

设置干涉碰撞回避用的机器人数据。

在机器人的主页上选择[iRVision]→[干涉碰撞回避功能的设定]，将显示干涉碰撞回避数据的一览画面。

机器人数据的设置

在干涉碰撞回避的一览画面上选择[V_ROB]，点击[编辑]设置机器人数据。

首先，按照以下的步骤设置工具对象。

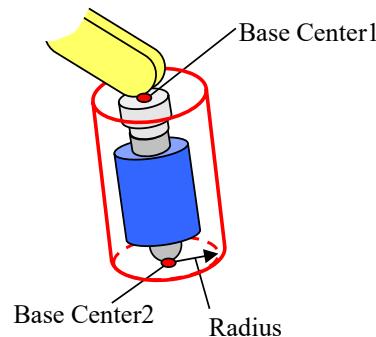
工具对象的设置

在机器人数据的编辑画面的树形视图上选择[HAND]，并按照以下的步骤设置工具对象。



4

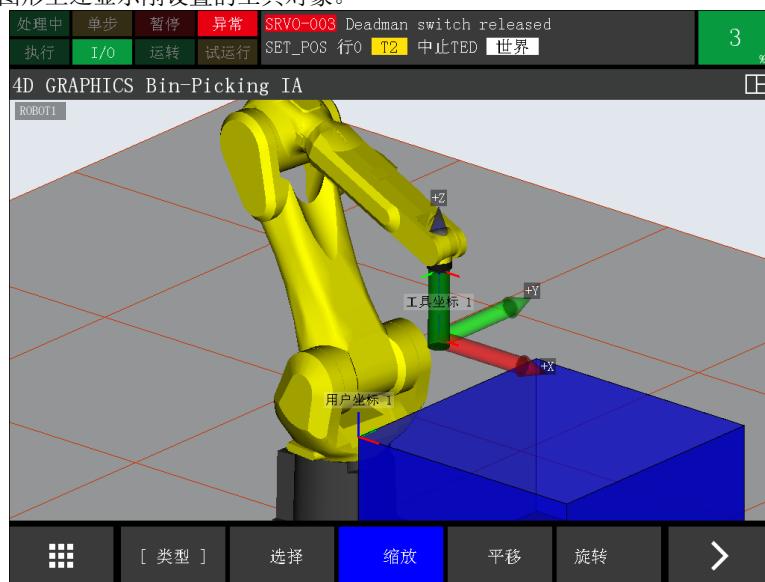
1 为[半径]、[底面 1 的中心]及[底面 2 的中心]设置如下图所示的位置、大小。



通过 4D 图形进行确认

设置工具对象后，在示教操作面板的 4D 图形画面上确认是否被正确设置。

在示教操作面板依次点击[MENU (菜单)]→[下页]→[4D 图形]→[4D 显示]，点击 F1[类型]→选择[4D Bin Picking IA]。除了机器人外，在3D图形上还显示刚设置的工具对象。



请确认工具对象的位置、尺寸是否正确。

4.5.3 回避条件数据的设置

设置干涉碰撞回避用的回避条件数据。

在干涉碰撞回避数据的一览画面上选择[V_CND]，点击[编辑]按钮，显示回避条件数据的设置画面。

请按照以下的步骤设置参数。



- 1 为[数据的类型]选择[干涉碰撞回避]。
- 2 为[工具坐标]选择工具坐标系[1]。
- 3 设置回避范围。
在 W 方向设置-30~30° 为干涉碰撞回避范围。请结合机械手更改回避范围。

4.6 视觉程序的设置

设置“3DV Single-View Vis. Proc”视觉程序。

本系统预装了视觉程序的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

另外，使用了固定相机的散堆拾取系统主要使用以下的2种检出方法。

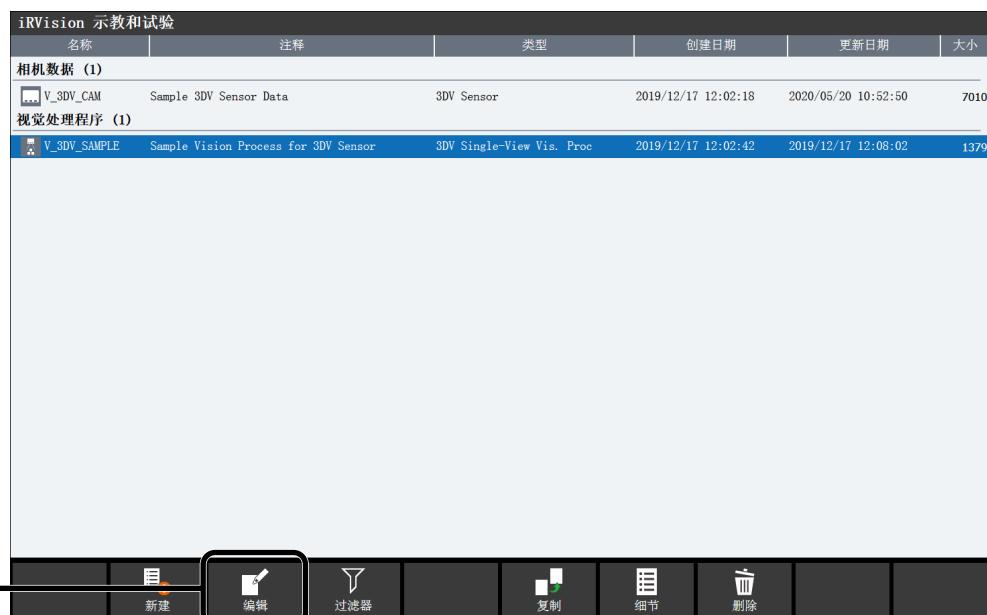
- 3D 斑点群检出工具
- 图案匹配工具+3D 平面检测工具

本节用示例对前者的检出方法的设置进行说明。

4.6.1 视觉程序的编辑

选择样本视觉程序，打开编辑画面。

1 在视觉数据一览画面上的[视觉处理程序]类别中，点击[V_3DV_SAMPLE]。

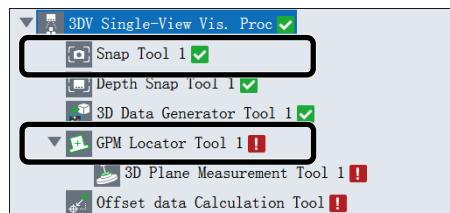


2 点击[编辑]。

显示视觉处理程序的示教画面。

3 从视觉程序的树形视图中，选择不需要用到的命令工具，点击图标按钮删除。

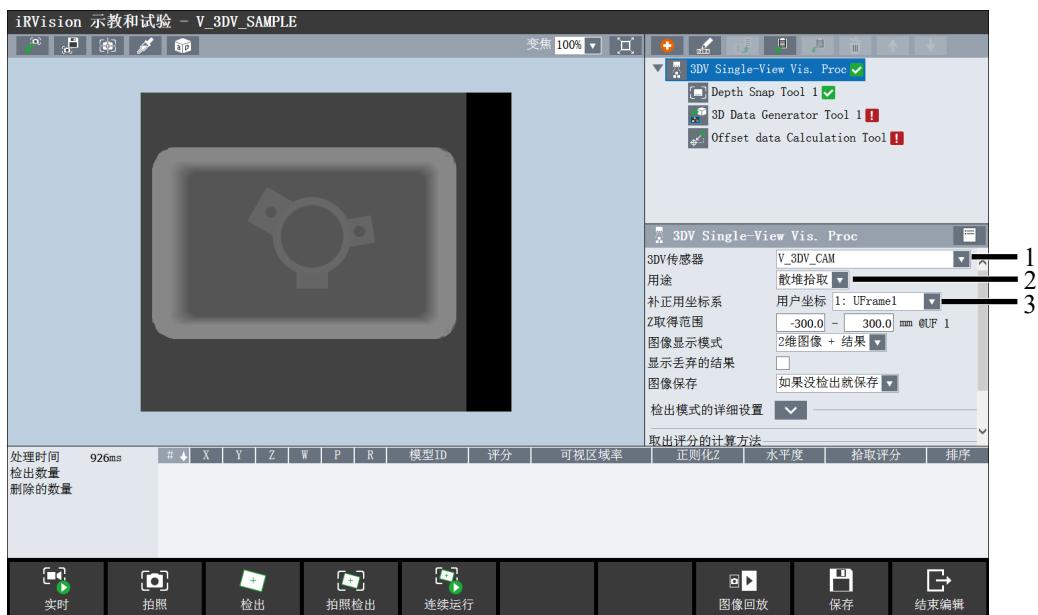
从本次设置的散堆拾取系统的全体探索视觉程序中，删除[Snap Tool1]（抓拍工具）和[GPM Locator Tool 1]（图案匹配工具）。



备忘录

- 1 样本视觉程序在初始状态下，配置了拍照工具、距离图像拍照工具、3D 数据输出工具、图案匹配工具、3D 平面检测工具、补正数据计算工具。
- 2 删除图案匹配工具时，将同时删除 3D 平面检测工具。
- 3 无法删除补正数据计算工具，因此保持未设置的状态。

4.6.2 视觉程序的参数设置

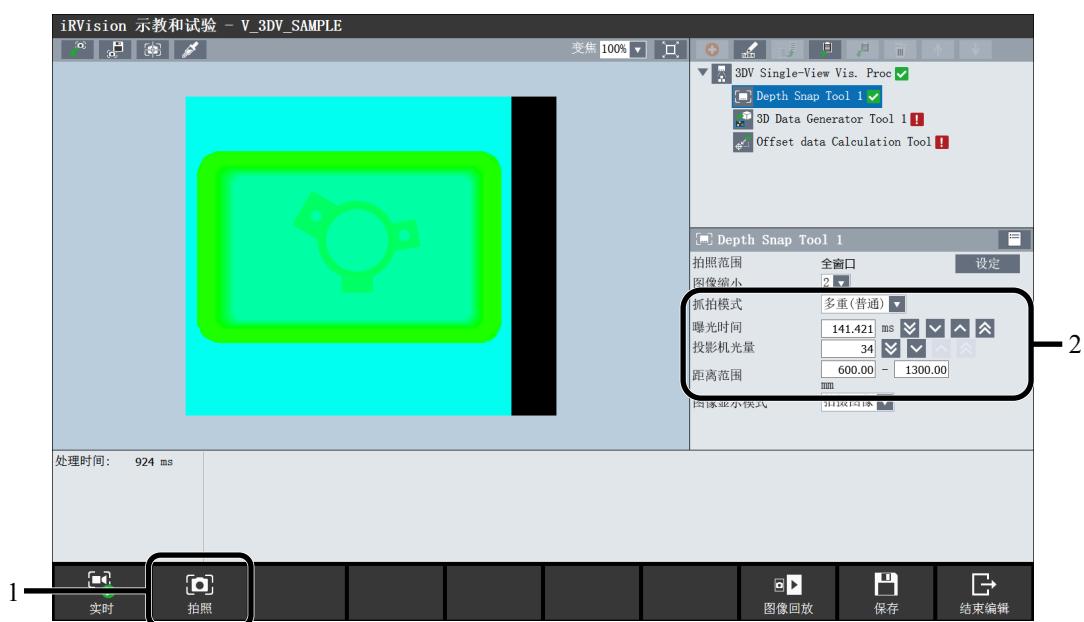


- 1 在[3DV 传感器]下拉框中选择[V_3DV_CAM]。
- 2 在[用途]下拉框中选择[散堆拾取]。
- 3 在下拉框中为[补正用坐标系]选择用户坐标系的编号。
为补正用坐标系选择用于计算补正量所用的用户坐标系。
选择在《设置篇 4.2 用户坐标系的设置》中设置的用户坐标系的编号。

4.6.3 距离图像抓拍工具的设置

选择了树形视图的[Depth Snap Tool 1]（距离图像抓拍工具）后，设置各项目。

参数的设置



- 1 点击[拍照]。

- 2 为[彩色模式]选择[彩色]。
 - 3 点击[拍照]。
 - 4 为了减少测量遗漏（黑色区域），调节各参数。
- 有关参数的详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》。从步骤 3 开始重复，直至能够熟练调节。

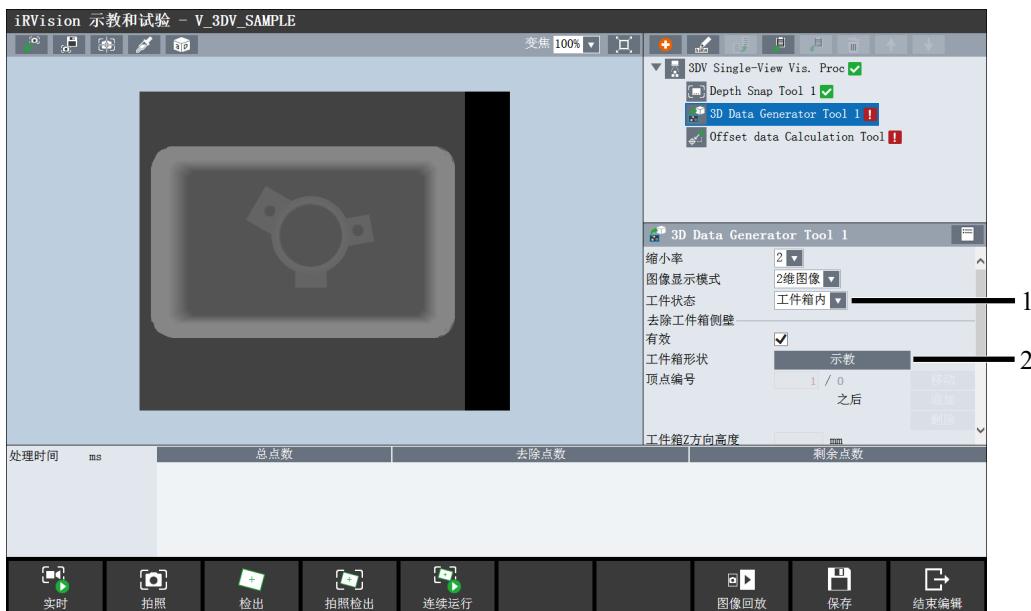
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。关于详细信息，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》的《设定篇 2.4 3D 视觉传感器》。

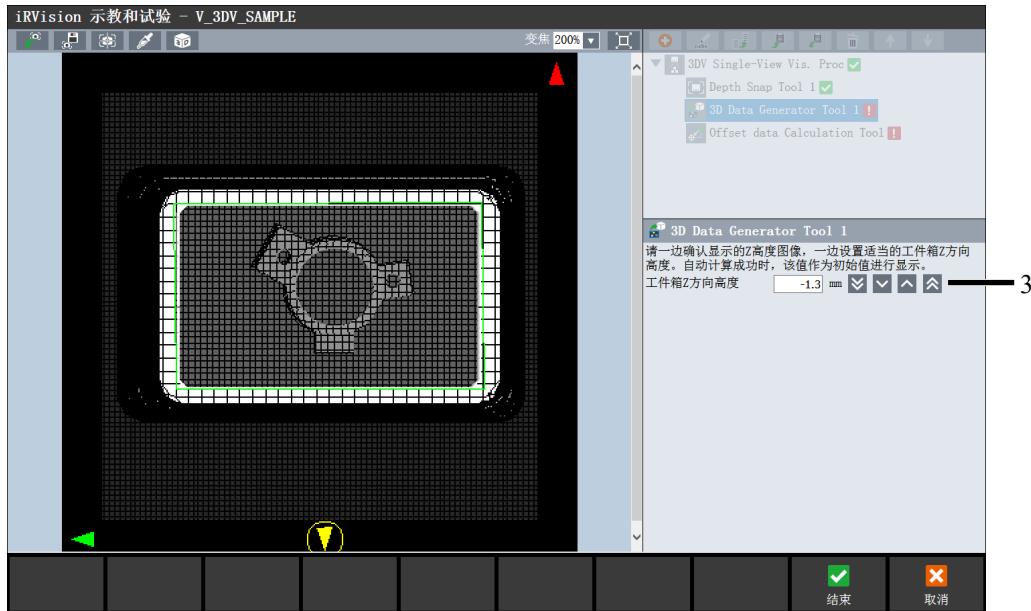
4.6.4 3D 数据输出工具的设置

选择了树形视图的[3D Data Generator Tool 1]（3D 数据输出工具）后，设置各项目。

参数的设置



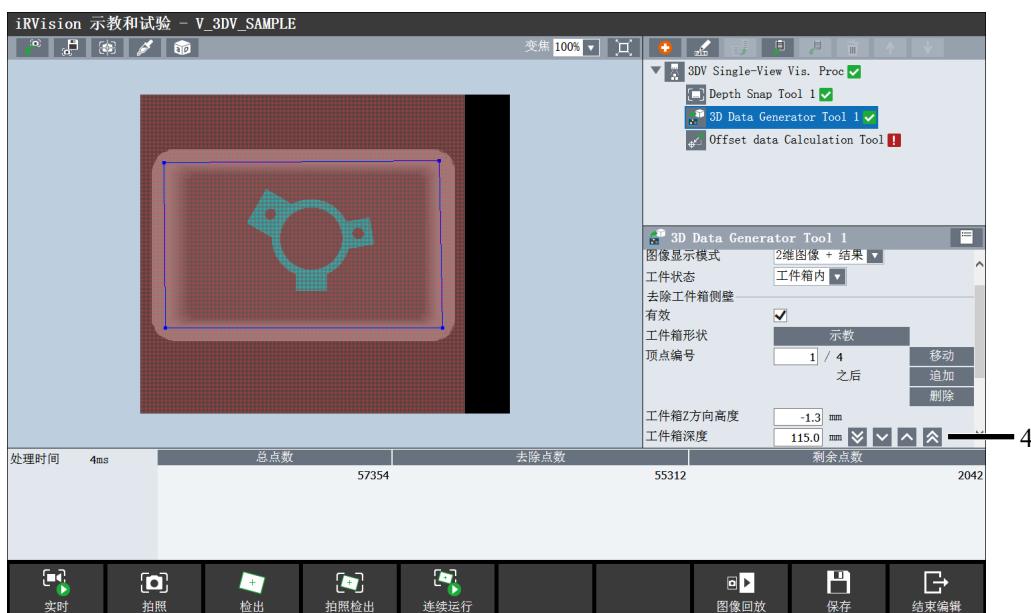
- 1 在[工件状态]下拉框中选择[工件箱内]。
- 2 点击[工件箱形状]的[示教]按钮。
进入 3D 数据输出工具的工件箱形状示教画面。
将相机图像上显示的⊕朝工件箱上表面内壁边沿的任一个顶点（拐角）的位置移动，点击[确定]。
顶点的位置被设置，重新显示 ⊕。将⊕朝未设置的其它顶点位置移动，点击[确定]。



3 设置[工件箱 Z 方向高度]。

该设置值是从[补正用坐标系]的 XY 平面到工件箱上表面的 Z 方向的高度。

根据示教的工件箱形状附近的 3 维点集自动计算工件箱上表面 Z 方向的高度，因此请进行调节。

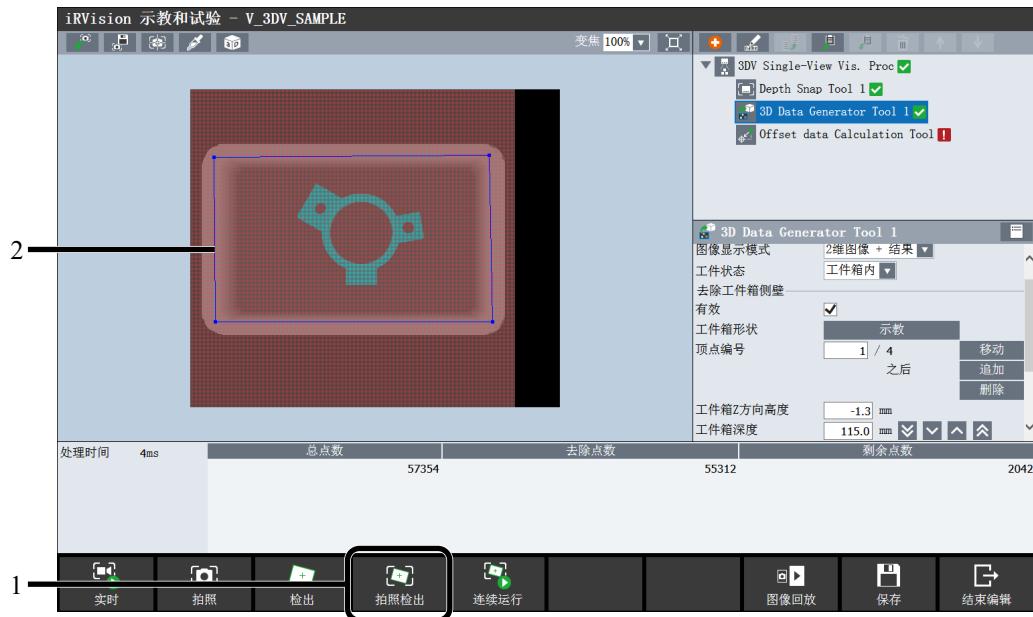


4 为[工件箱深度]设置相距工件箱上表面的工件箱深度。

如果更改[工件箱深度]，将显示工件箱上的 3 维点被去除的结果（图中的红点），因此请一边确认结果一边进行调节。

测试执行

确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。



4

- 1 点击[拍照检出]。图像被导入，测量被执行。
- 2 确认工件检出不需要用到的 3 维点是否已被正确去除。
红色显示的部位是被去除的 3 维点集。确认工件以外的部分以红色显示。

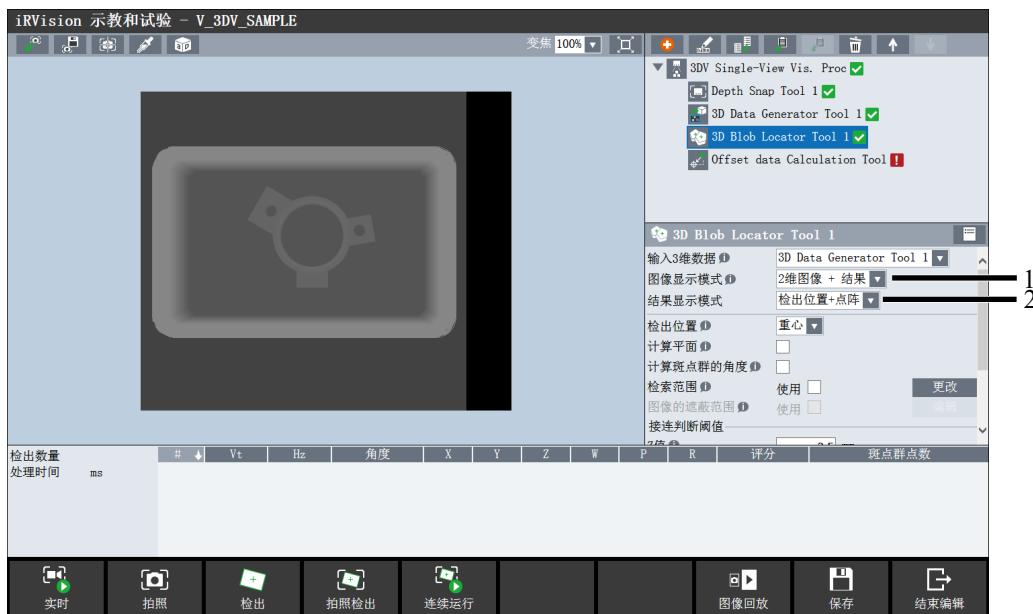
4.6.5 3D 斑点群检出工具的设置

在视觉程序中按照以下的步骤新建一个 3D 斑点群检出工具。

- 1 在树形视图上选择[3DV Single-View Vis. Proc]，点击 按钮。
显示新建视觉数据的弹出窗口。
- 2 为[类型]选择[3D Blob Locator Tool 1]（3D 斑点群检出）。
[名称]会自动设置为[3D Blob Locator Tool 1]，无需更改。
- 3 点击[确定]。
将会添加 3D 斑点群检出工具。

选择了树形视图的[3D Blob Locator Tool 1]后，设置各项目。

参数的设置

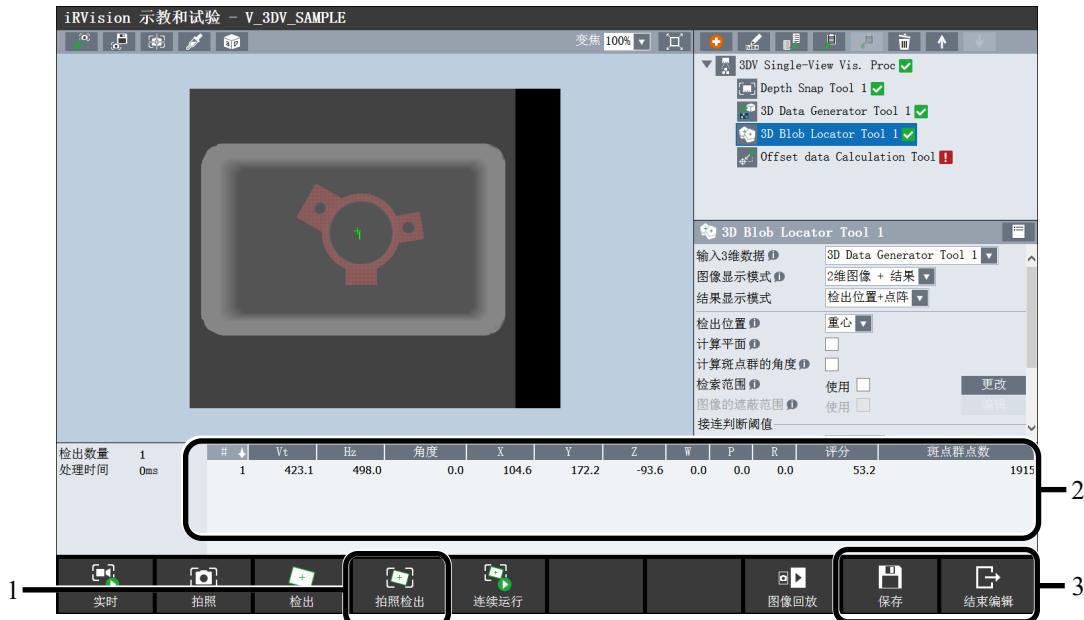


- 1 为[输入 3D 数据]选择取得 3D 数据的工具。
新建时将自动选择 3D 数据输出，因此不需要在此设置的系统上更改。
- 2 在[结果显示模式]选择[检出位置+点阵]。

有关各参数，请参阅《iRVision 操作说明书（参考篇） B-83914CM》的命令工具的说明。

测试执行

确认是否正确检出工件。为进行稳定的检出调节参数。



- 1 点击[拍照检出]。
- 2 确认执行结果。确认工件是否被正确检出。
- 3 如果检出结果没有问题，点击[保存]，点击[结束编辑]。

4.7 工件列表管理器的设置

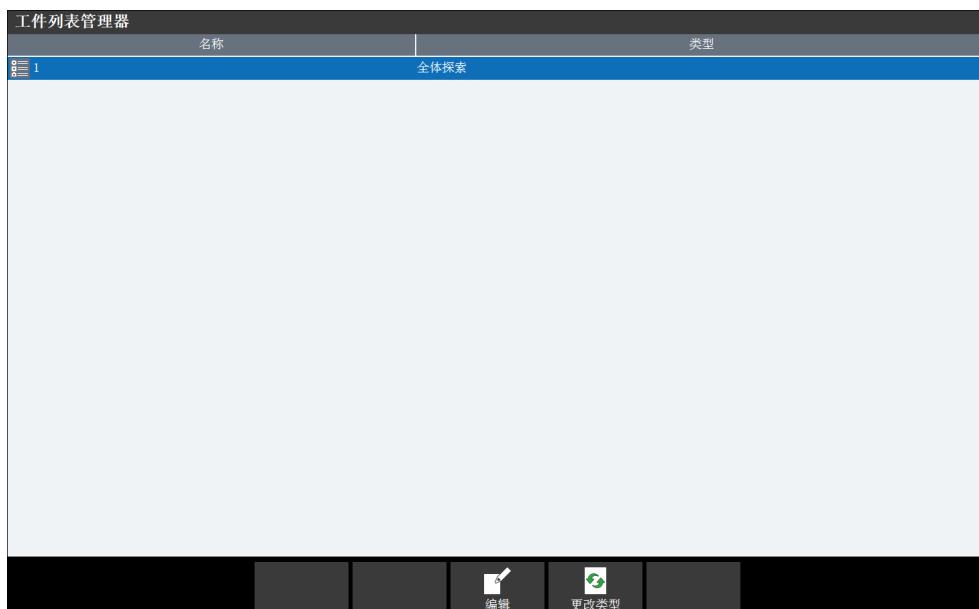
设置工件列表管理器。

在机器人的主页上选择[iRVision]→[工件列表管理器]，将显示工件列表管理器的数据一览画面。有关工件列表管理器的操作及各项目的说明，请参阅《iRVision 散堆工件取出 操作说明书 B-83914CM-6》的干涉碰撞回避的说明。

4.7.1 工件列表的选择

在工件列表管理器的数据一览画面上，选择预装的样本工件列表，点击[编辑]。

4

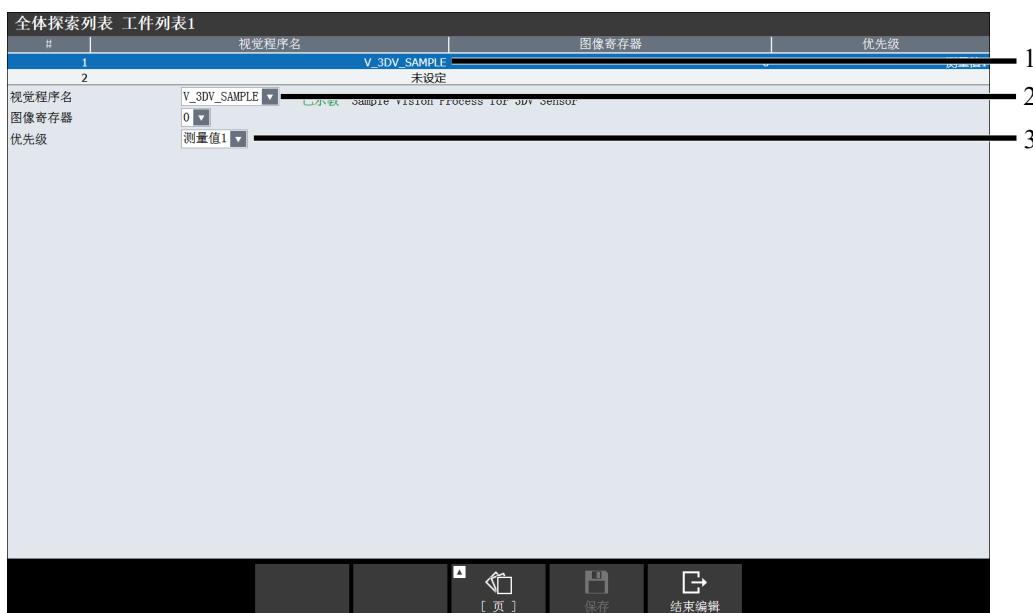


有关新建工件列表或将工件列表类型更改为[全体探索+精密测量的工件列表管理器]时的详细信息，请参阅《iRVision 散堆工件取出 操作说明书 B-83914CM-6》。

4.7.2 全体探索列表的设置

将创建的全体探索视觉程序设置到全体探索列表中。

如果在工件列表管理器的一览画面上选择要编辑的工件列表，点击[编辑]，将显示全体探索列表的编辑画面。请按照以下的步骤设置参数。

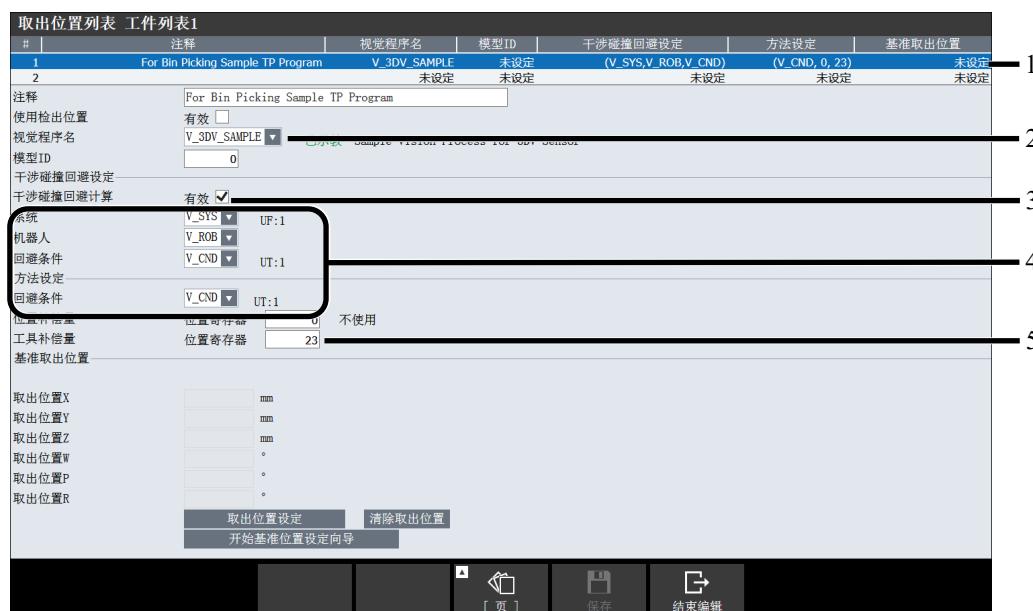


- 1 选择全体探索列表的第 1 行。
- 2 为[视觉程序名]选择已创建的全体探索视觉程序。
- 3 为[优先级]选择[测量值 1]。

4.7.3 取出位置列表的设置

示教基准取出位置，设置到取出位置列表中。

如果在工件列表管理器的数据一览画面上选择要编辑的工件列表，点击[编辑]，将显示全体探索列表的编辑画面。选择[页]→[取出位置列表]。在取出位置列表的编辑画面上进行以下设置：



- 1 选择取出位置列表的第1行。
- 2 为[视觉程序名]选择已创建的全体探索视觉程序。
- 3 勾选[干涉碰撞回避计算]的[有效]复选框。
- 4 选择创建的干涉碰撞回避数据。
- 5 在[方法设定]中的[工具补正量]一栏内设置用于计算接近位置时所使用的、用于设置取出位置列表的工具补正量的位置寄存器序号。
在此假设将工具补正量设定到位置寄存器[23]，例如以正交形式设置（0.0, 0.0, 100.0, 0.0, 0.0, 0.0）。

4.7.4 通过基准位置设置向导设置取出位置

4

设置基准取出位置与全体探索视觉程序的基准数据。

- 1 如果在取出位置列表的编辑画面上点击[开始基准位置设定向导]按钮，将显示以下的画面。确认设置步骤，点击[下一步]。



- 2 显示以下的视觉程序检出画面，以点动等方式使机器人朝工件箱外移动，点击[检出]。



- 3 在执行全体探索视觉程序的同时，显示以下的“已执行视觉程序。请确认执行时的检出结果是否正确。”信息。通过处理结果显示确认全体探索视觉程序的结果正确，点击[下一步]。



- 4 显示以下的基准数据设置画面。点击[設定]，设置全体探索视觉程序的基准数据，点击[下一步]。

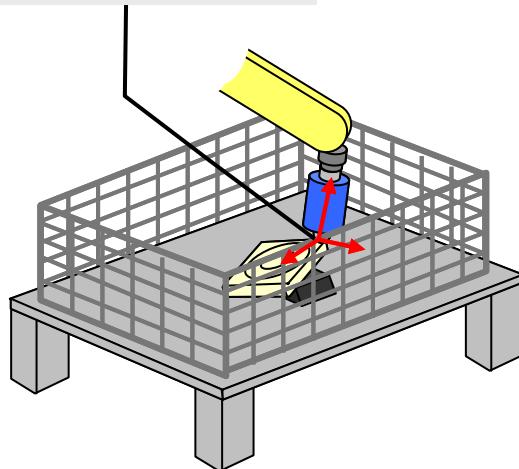


- 5 显示以下的基准位置设置画面。
另外，此时自动生成 SET_POS.TP 的 TP 程序。



- 6 执行生成的 TP 程序，移动到位置[1]。
在位置[1]，全体探索视觉程序的检出位置被自动设置。使机器人移动到位置[1]，确认检出的位置是工件上的某 1 点。

SET POS.TP
 1: UFRAME_NUM=1
 2: UTOOL_NUM=1
 3:L P[1] 100mm/sec FINE



通过 TP 程序确定检出位置

- 7 在确认位置[1]作为工件取出位置是否合适后（根据需要微调机器人位置进行位置修正），如果在基准位置设置画面上点击[设定]，将显示设置如下图所示的基准取出位置。



- 8 确认显示的基准取出位置是否正确，点击[完了]，结束基准位置设置向导。

4.8 TP 程序的编辑

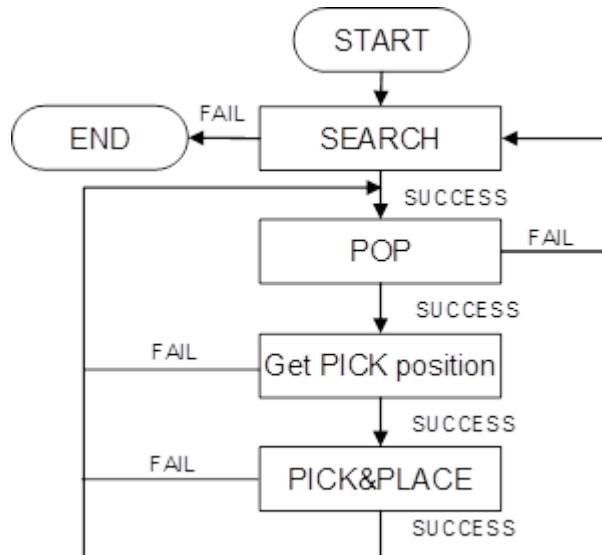
编辑使用了 3D 视觉传感器的散堆拾取系统的 TP 程序。

本系统预装了样本程序。这里以该样本程序为基础，说明如何创建一个使用 3D 视觉传感器的散堆拾取程序。

4.8.1 TP 程序的流程

TP 程序的流程如下所述：

4



4.8.2 寄存器设置表

TP 程序使用如下所示的数值寄存器、位置寄存器、工具坐标系、用户坐标系。

使用的数值寄存器

R[10]	这是全体探索的检出结果的状态。值表示如下状态： 0: OK (新入栈的工件数据有一个以上的状态) 1: 失败 (新入栈的工件数据一个也没有的状态)
R[11]	用于出栈结果的状态。值表示如下状态： 0: OK 1: 失败 (表示没有可出栈的工件数据)
R[12]	这是出栈的工件数据检出上使用的全体探索视觉程序的检出结果的种类编号。
R[13]	这是取得取出位置结果的状态。值表示如下状态： 0: OK 12: 在取出位置取得干涉碰撞回避位置时失败 13: 在接近位置取得干涉碰撞回避位置时失败

使用的位置寄存器

PR[20]	这是取出位置。
PR[21]	这是针对取出位置计算干涉碰撞回避的结果的工具补正量。
PR[22]	这是接近位置。
PR[23]	这是计算接近位置时所使用的、根据取出位置计算的工具补正量。

使用的工具坐标系

工具坐标系[1]	这是机械手的 TCP。
----------	-------------

使用的用户坐标系

用户坐标系[1]	这是成为基准的用户坐标系。
----------	---------------

4.8.3 寄存器的批量输入注释

本系统预装了样本程序，使用该样本程序在要使用的寄存器中输入注释，可以使程序的动作确认和修正变得容易。手工作业设置注释较为费时，这样可以节约操作人工。

- 1 在程序一览画面上选择[CMT_3DV_BP]后执行。



- 2 确认在数值寄存器一览画面、位置寄存器一览画面上，已输入如下所示的注释。

数值寄存器

R[10]	检出状态
R[11]	出栈状态
R[12]	出栈类型编号
R[13]	取出状态

位置寄存器

PR[20]	取出
PR[21]	取出干涉碰撞回避量
PR[22]	取出接近
PR[23]	取出接近补正

4.8.4 TP 程序的编辑

复制并编辑样本 TP 程序。

- 在程序一览画面上选择[V_3DV_BP]，点击[复制]。



- 编辑程序名并点击[确定]。

- 示教 TP 程序的各位置。

位置

P[1: Search]	这是执行全体探索时的机器人的待机位置。示教机器人没有进入 3D 视觉传感器视野的位置。
P[2: Pick Approach]	这是工件取出时的接近位置。推荐示教工件箱中心上空的点。
P[3: Place Approach]	这是工件放置时的接近位置。
P[4: Place]	这是工件的放置位置。
P[5: HOME]	这是机器人的待机位置。可以与位置[1]相同。

- 添加工件取出和放置命令。

在 PR[20: Pick] 的调用命令中指定使用机械手取出工件的命令。该步骤以调用打开吸附机械手的吸附宏程序为例，请根据您的使用环境更改。

在 P[4: Place] 的调用命令中指定将工件脱离机械手的命令。该步骤以调用关闭吸附机械手的吸附宏程序为例，请根据您的使用环境更改。

V_3DV_BP.TP

这是散堆拾取系统的子程序。关于 BINPICK_CLEAR 等宏程序的使用方法，请参阅《iRVision 散堆工件取出 操作说明书 B-83914CM-6》的工件列表管理器参考。



4.9 系统动作确认

确认能够检出工件箱内的工件并正确取出。

首先，请降低机器人的速度倍率，确认程序的逻辑和机器人的动作是否有误。然后逐步提高速度倍率，在连续动作下进行确认。

- 请将工件放在基准位置附近进行检出，确认能否正确取出。如果在该状态下的取出精度不够，请重新进行基准位置示教。
- 请在工件沿 X 方向/Y 方向平移的状态下执行检出，并确认是否能够正确取出工件。
- 请旋转工件位置后进行检出，并确认能否正确取出。
- 请改变工件的高度进行检出，确认是否能正确取出。
- 请将工件倾斜进行检出，确认是否能正确取出。

1

2

3

诀窍篇

- 1 坐标系的设置
- 2 3D 视觉传感器的设置
- 3 适合用途的设置例子

1 坐标系的设置

本章对用户坐标系和工具坐标系的设置方法进行说明。

iRVision 中使用以下坐标系。

- **世界坐标系**
是机器人上最初定义的坐标系。按机器人的机型分别定义于指定的位置。无法更改。
- **用户坐标系**
是用户定义的坐标系。用基于世界坐标系的相对位置表示。未设置时与世界坐标系相同。
- **工具坐标系**
表示工具中心点 (TCP) 和工具姿势的坐标系。需结合各工具进行设置。

在 iRVision 中，需通过[基准坐标系]和[补正用坐标系]设置上述坐标系。

关于一般坐标系的设置方法，请参阅《操作说明书（基本操作篇）B-83284CM》的关于坐标系设置的说明。

坐标系的设置方法有 2 种。各自的设置方法请参阅以下说明。

- 使用碰触针设置
设置方法请参阅《诀窍篇 1.1 使用碰触针设置坐标系》。
- 使用点阵坐标系设置功能设置
设置方法请参阅《诀窍篇 1.2 使用点阵坐标系设置功能设置坐标系》。

1.1 使用碰触针设置坐标系

本方法是使用碰触针进行物理碰触，从而设置用户坐标系和工具坐标系。

本章采用以下结构对用户坐标系和工具坐标系进行说明。

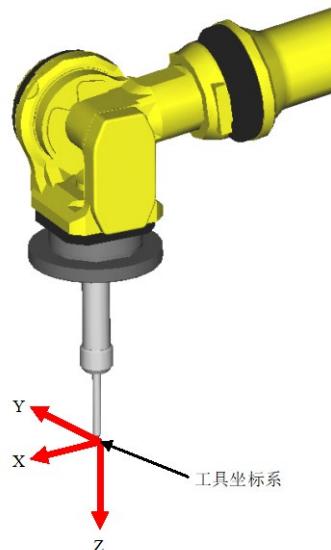
- 关于用户坐标系的设置，请参阅《诀窍篇 1.1.1 用户坐标系的设置》。
- 关于工具坐标系的设置，请参阅《诀窍篇 1.1.2 工具坐标系的设置》。

1.1.1 用户坐标系的设置

说明将碰触针安装于机器人的机械手并在任意平面上设置用户坐标系的方法。作为准备，需对碰触针完成 TCP 设置。

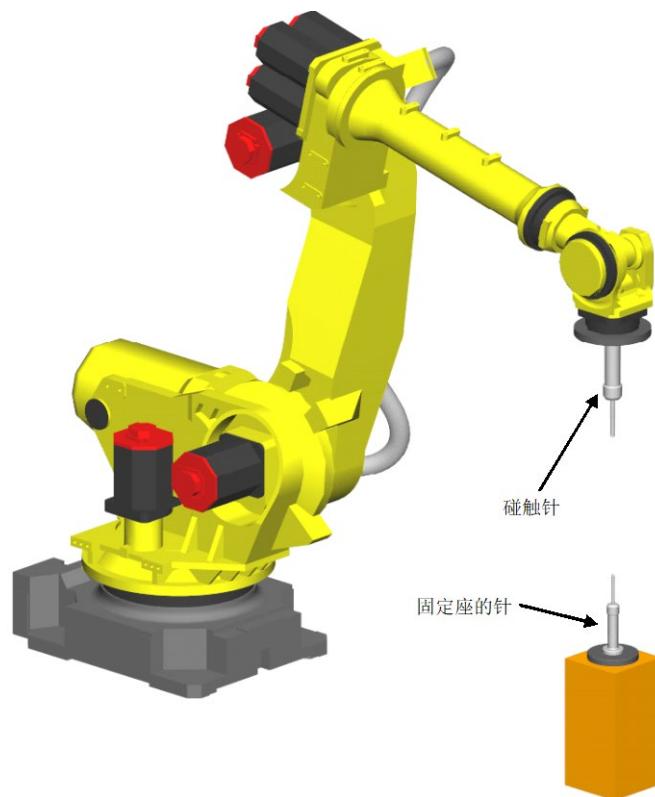
1.1.1.1 TCP 设置

将碰触针安装于机器人的机械手，将 TCP 设置为任意的工具坐标系编号。



碰触针和工具坐标系

请使用顶端尖锐的碰触针。请将碰触针切实固定于机器人的机械手，以避免其在机器人动作中位置偏离。建议使用定位销等工具，以便每次能将碰触针安装在相同位置。此外，将除碰触针外，请将顶端尖锐的针安装在支架上。支架的针的位置是任意的。设置 TCP，使安装于机器人机械手处的碰触针和安装于支架的针的顶端正好对准。TCP 的设置方法采用“3 点示教法”。如果 TCP 设置的精度低，机器人搬运工件的精度也会降低，因此请准确设置。



碰触针和支架的针的配置示例

3 点示教法

设置工具中心点（工具坐标系的 x,y,z）。进行示教，使接近点 1、2、3 以不同的姿势指向 1 点。如此将自动算出 TCP 的位置。为准确设置，请尽量从不同的方向指示。使用 3 点示教法只能设置工具中心点（x,y,z）。工具姿势（w,p,r）带有标准值（0,0,0）。（w,p,r）无需更改。

1 使用示教器将光标对准[MENU]键→[设置]→[坐标系]，按[ENTER]键。

2 按 F3[坐标]。

3 将光标对准[工具]，按[ENTER]键。

出现工具坐标系的列表画面。



4 将光标对准要设置的工具坐标系编号的行。

5 按 F2[详细]。

出现所选择的坐标系编号的工具坐标系设置画面。



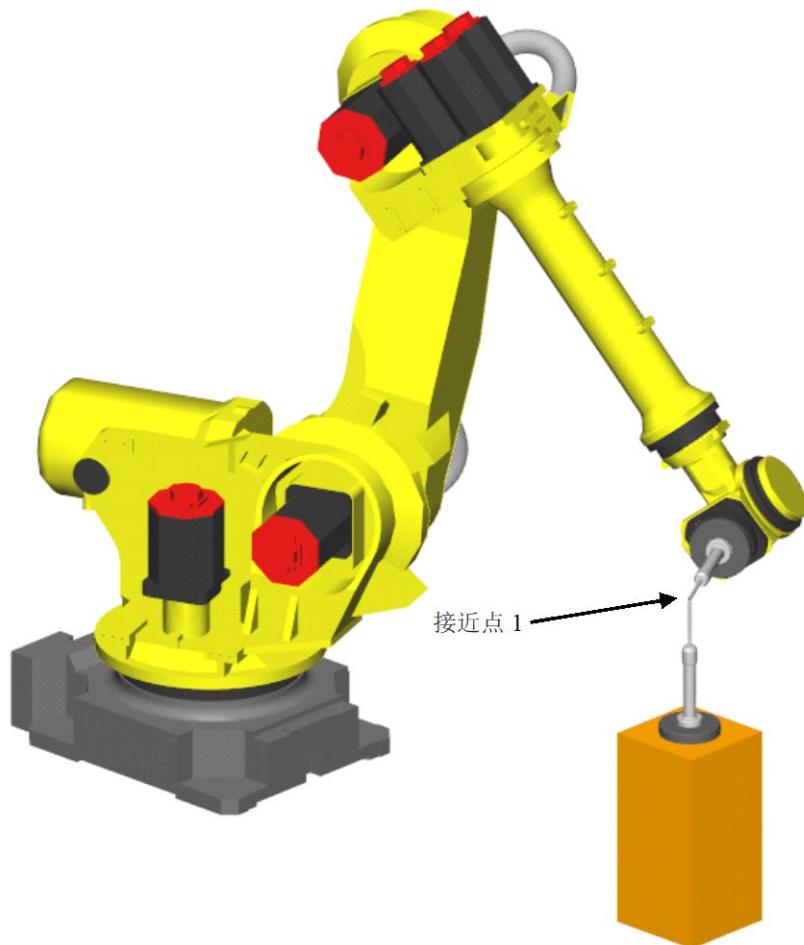
6 按 F2[方法]。

7 将光标对准[三点法]，按[ENTER]键。

出现 3 点示教法下的工具坐标系设置画面。

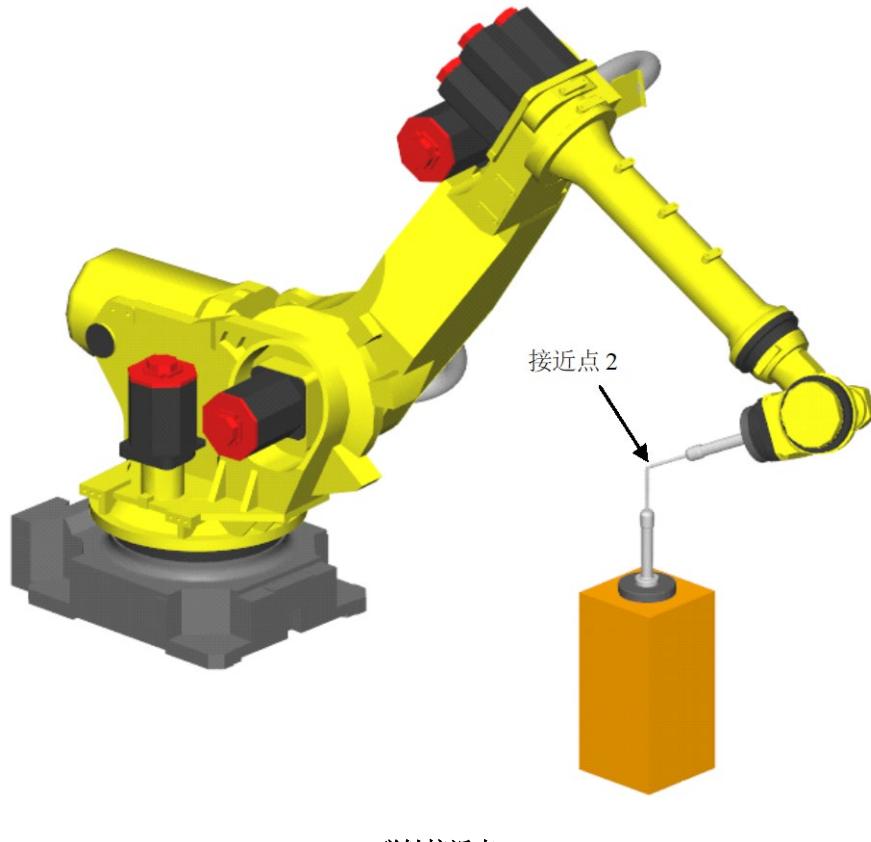


- 8 必要时输入到[注释]中。
为了易于与其他工具坐标系编号进行区别，建议输入注释。
9 将光标对准[接近点 1]。
10 点动移动机器人，用碰触针碰触支架的针。



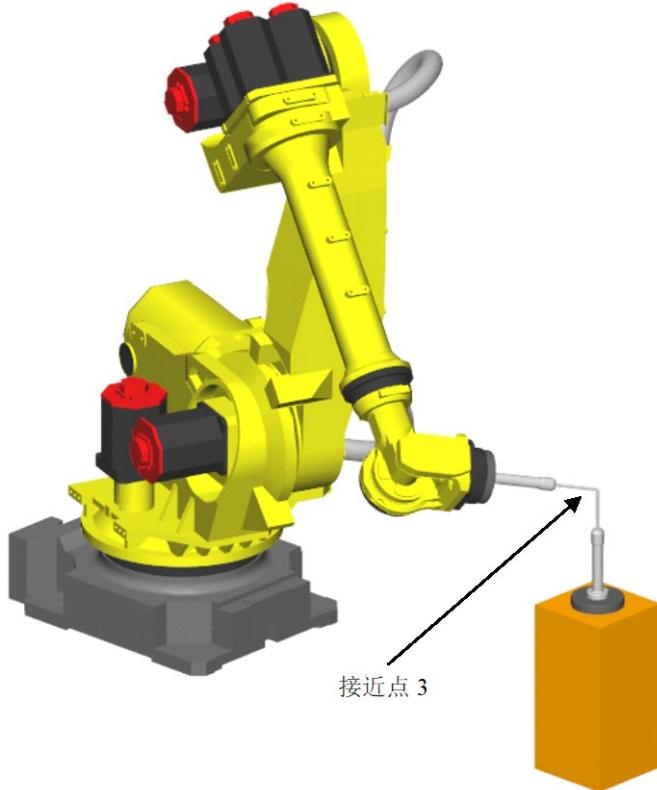


- 11 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 1。
已示教的[接近点 1]显示[已记录]。
- 12 将光标对准[接近点 2]。
- 13 点动移动机器人，用碰触针碰触支架的针。
碰触与接近点 1 相同的点。但是，机器人的姿势设定为不同于接近点 1 的姿势。





- 14 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 2。
已示教的[接近点 2]显示[已记录]。
- 15 将光标对准[接近点 3]。
- 16 点动移动机器人，用碰触针碰触支架的针。
碰触与接近点 1 及接近点 2 相同的点。但是，机器人的姿势设定为不同于接近点 1 及接近点 2 的姿势。



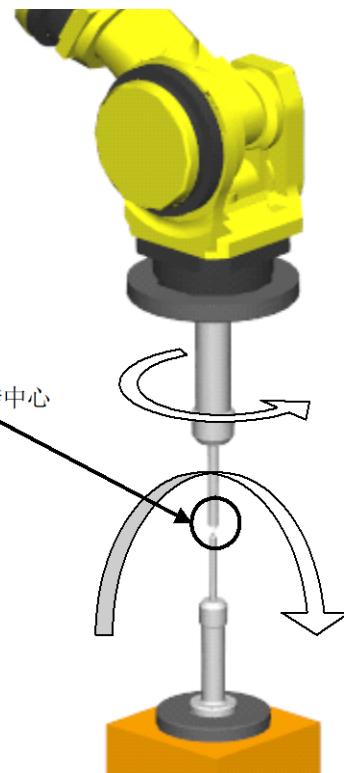
碰触接近点 3



- 17 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 3。
示教所有的接近点后，显示[已使用]。设置工具坐标系。
- 18 按[PREV]键。
出现工具坐标系列表画面。



- 19 确认 TCP 是否已准确设置。按 F5[切换]，输入坐标系编号。
已设置的工具坐标系被设置为当前有效的工具坐标系。
- 20 点动移动机器人，如下所示，使碰触针靠近支架的针的顶端。



使碰触针靠近支架的针的顶端进行确认

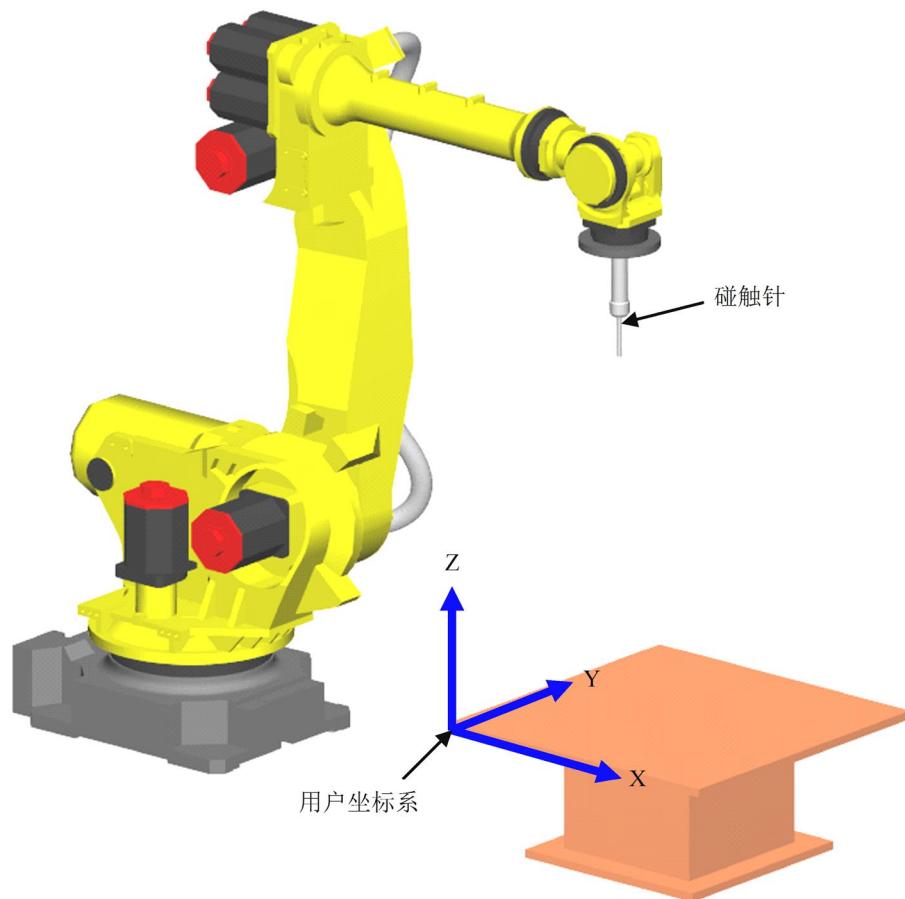
21 在工具坐标系周边点动移动机器人，改变工具的姿势（w,p,r）。如果 TCP 正确，碰触针的顶端将始终指向支架的针的顶端。

1.1.1.2 设置方法的种类和步骤

设置用户坐标系的方法有“3 点示教法”、“4 点示教法”和“直接示教法”。3 点示教法、4 点示教法的设置使用在《诀窍篇 1.1.1.1 TCP 设置》中已设置的碰触针。此外，各示教点间的距离越长，越能高精度地设置坐标系。在点阵板上设置用户坐标系时，与 3 点示教法相比，使用 4 点示教法可拉长示教点的间隔。在点阵板上设置用户坐标系时，建议使用 4 点示教法。接下来对 3 点示教法及 4 点示教法进行说明。

3 点示教法

共示教 3 点，包括：坐标系的原点、X 轴方向的 1 点和 XY 平面上的 1 点。下图为设置与工作台面平行的用户坐标系的示例。



设置与工作台面平行的用户坐标系的示例

- 1 使用示教器将光标对准[MENU]键→[设置]→[坐标系]，按[ENTER]键。
- 2 按 F3[坐标]。
- 3 将光标对准[用户]，按[ENTER]键。
出现以下的用户坐标系的列表画面。

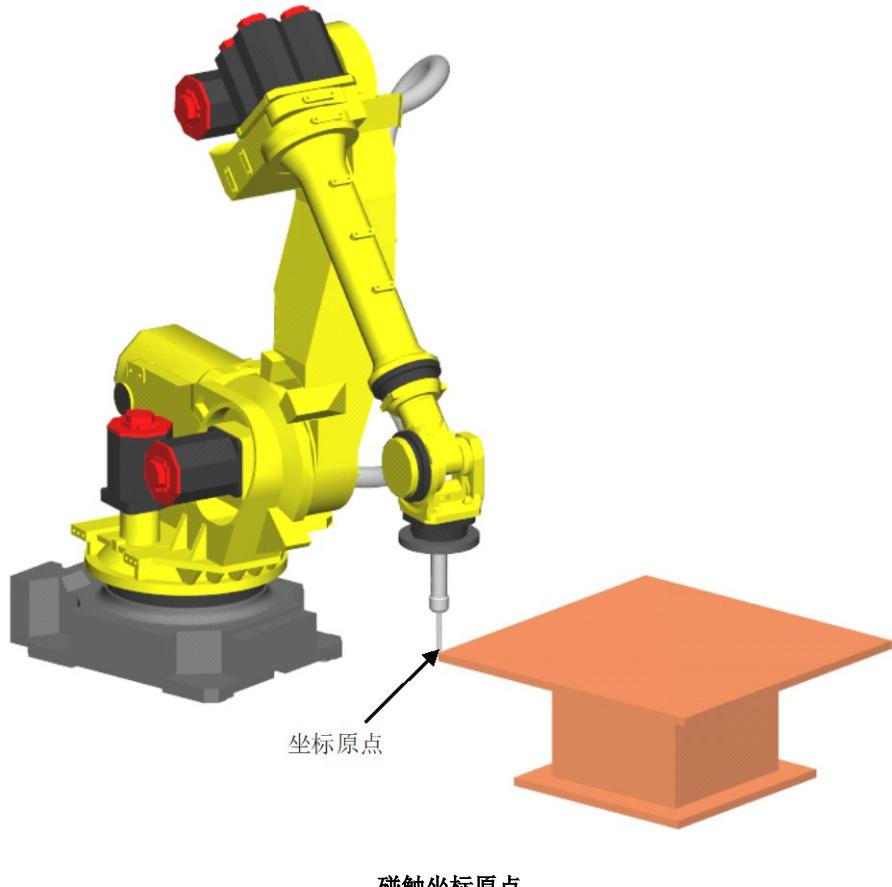


- 4 将光标对准要设置的用户坐标系编号的行。
- 5 按 F2[详细]。
出现所选择的坐标系编号的用户坐标系设置画面。

- 6 按 F2[方法]。
 7 将光标对准[三点法]，按[ENTER]键。
 出现 3 点示教法下的用户坐标系设置画面。



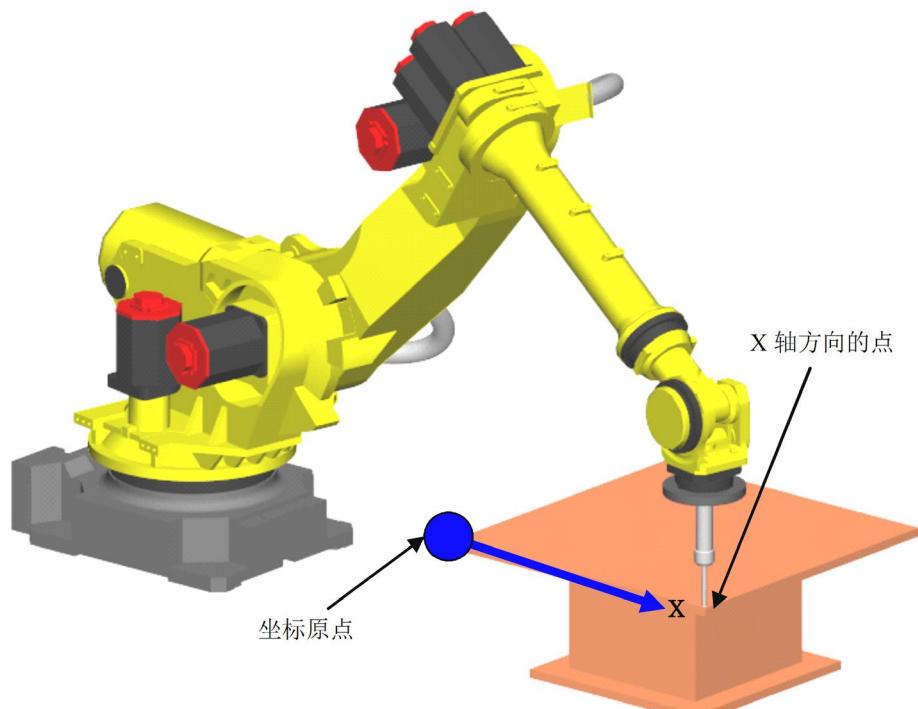
- 8 必要时输入到[注释]中。
 为了易于与其他用户坐标系编号进行区别，建议输入注释。
 9 将光标对准[坐标原点]。
 10 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的原点。



- 11 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为坐标原点。
已示教的[坐标原点]显示[已记录]。

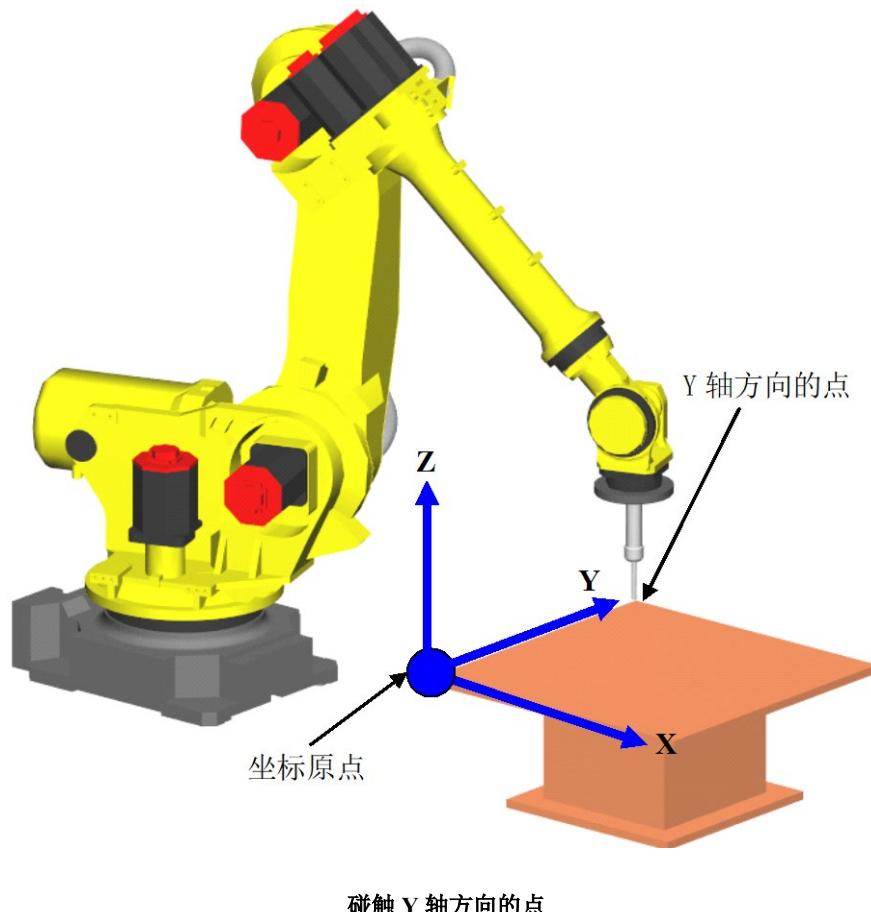


- 12 将光标对准[X方向点]。
13 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的X轴方向的点。
连起坐标原点和X轴方向的直线变为坐标系的X轴。





- 14 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 X 轴方向。
已示教的[X 方向点]显示[已记录]。
- 15 将光标对准[Y 方向点]。
16 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的 Y 轴方向的点。
碰触 Y 轴方向后，确定坐标系的 XY 平面。





17

- 17 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
 当前值的数据被输入作为 Y 轴方向。
 示教所有的碰触点后，显示[已使用]。设置用户坐标系。
- 18 按[PREV]键。
 出现用户坐标系列表画面。

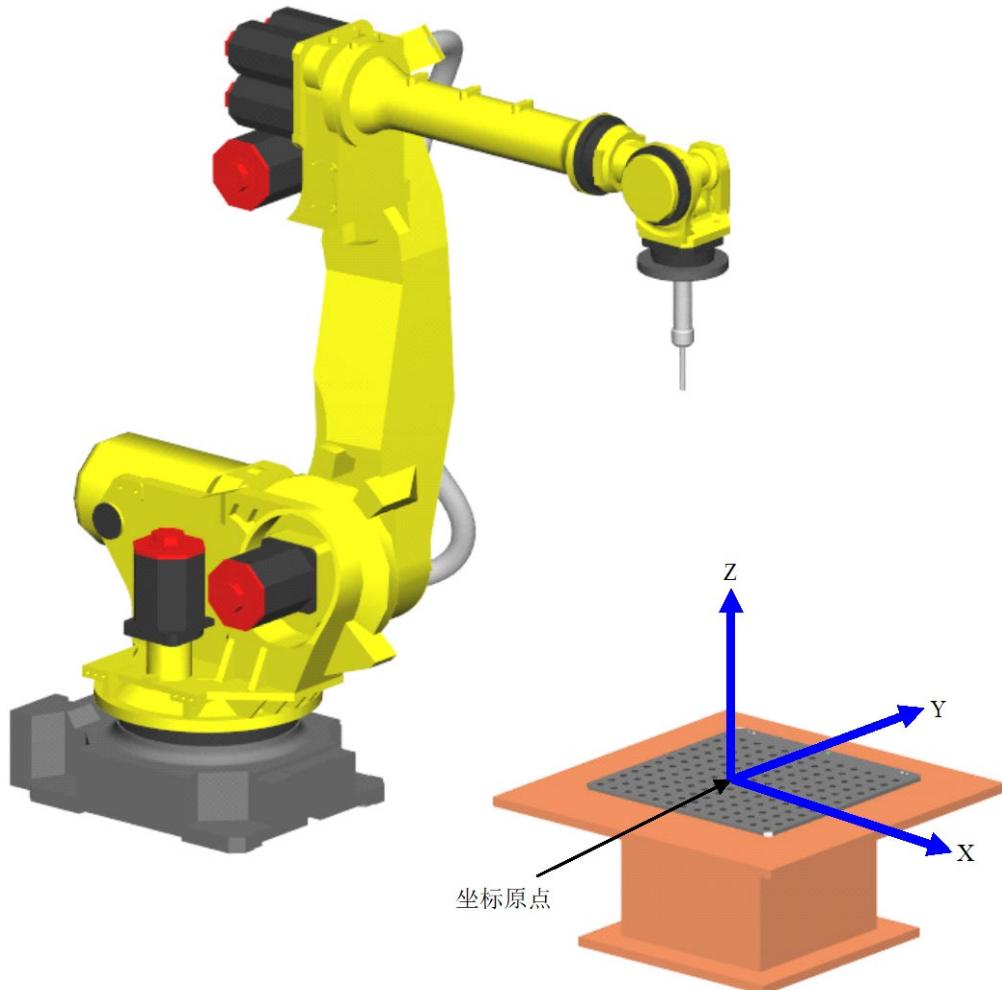


19

- 19 按 F5[切换]，输入坐标系编号。
 已设置的用户坐标系被设置为当前有效的用户坐标系。

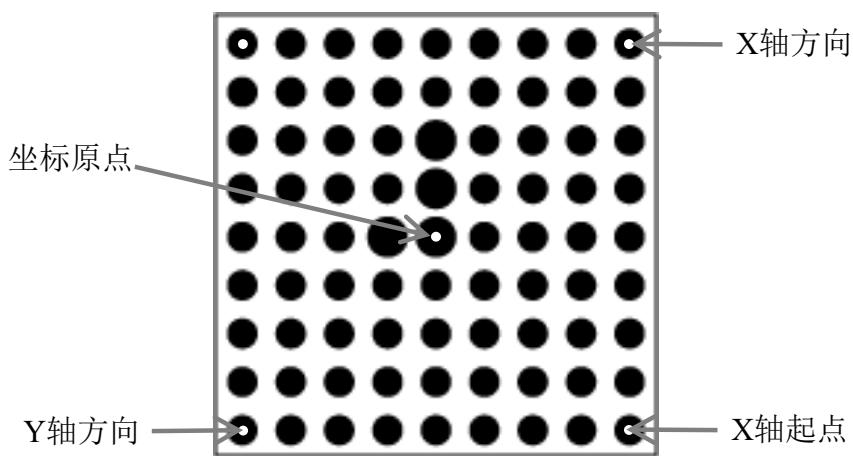
4 点示教法

共示教 4 点，包括：与坐标系平行的 X 轴的开始点、X 轴方向的 1 点、XY 平面上的 1 点和坐标系的原点。下图为在固定安装的点阵板上设置用户坐标系的示例。



在固定安装的点阵板上设置用户坐标系的示例

下图为点阵板。进行点阵板校准时，如下图所示，需设置坐标系。需将坐标原点设置为点阵板的中心，因此在3点示教法下，坐标原点和X轴方向、Y轴方向之间的距离变短。通过采用4点示教法，点阵板可全面设置坐标系，从而提高坐标系的设置精度。



点阵板的4点示教触点

- 1 使用示教器将光标对准[MENU]键→[设置]→[坐标系]，按[ENTER]键。
- 2 按 F3[坐标]。

3 将光标对准[用户]，按[ENTER]键。

出现用户坐标系列表画面。



4 将光标对准要设置的用户坐标系编号的行。

5 按 F2[详细]。

出现所选择的坐标系编号的用户坐标系设置画面。

6 按 F2[方法]。

7 将光标对准[四点法]，按[ENTER]键。

出现4点示教法下的用户坐标系设置画面。

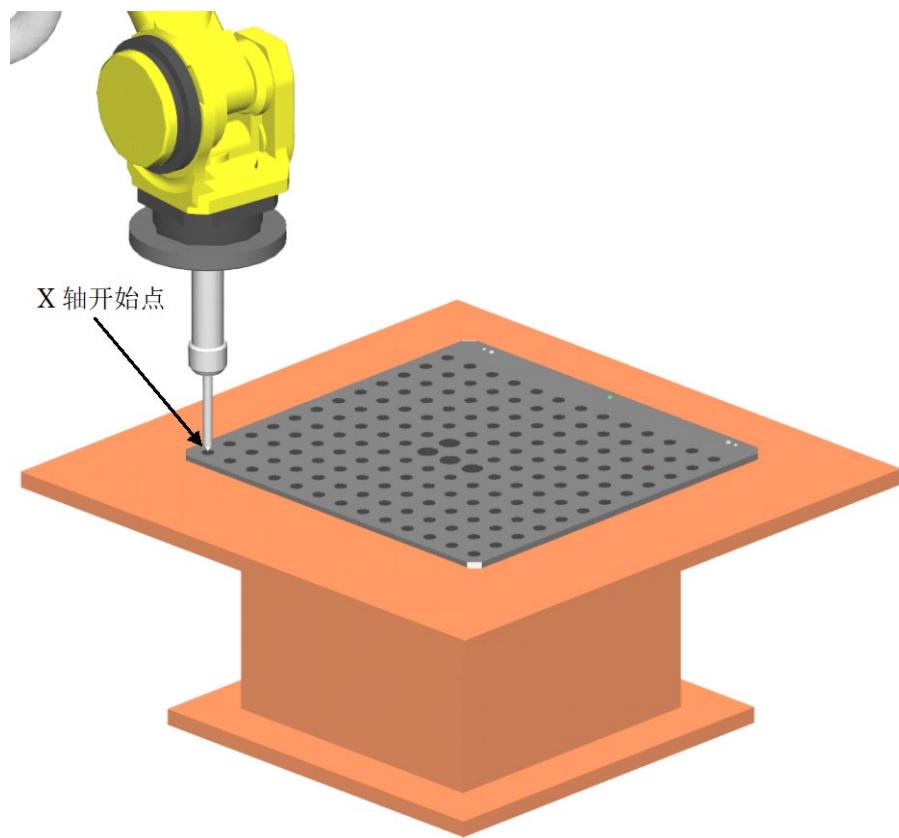


8 必要时输入到[注释]中。

为了易于与其他用户坐标系编号进行区别，建议输入注释。

9 将光标对准[X轴原点]。

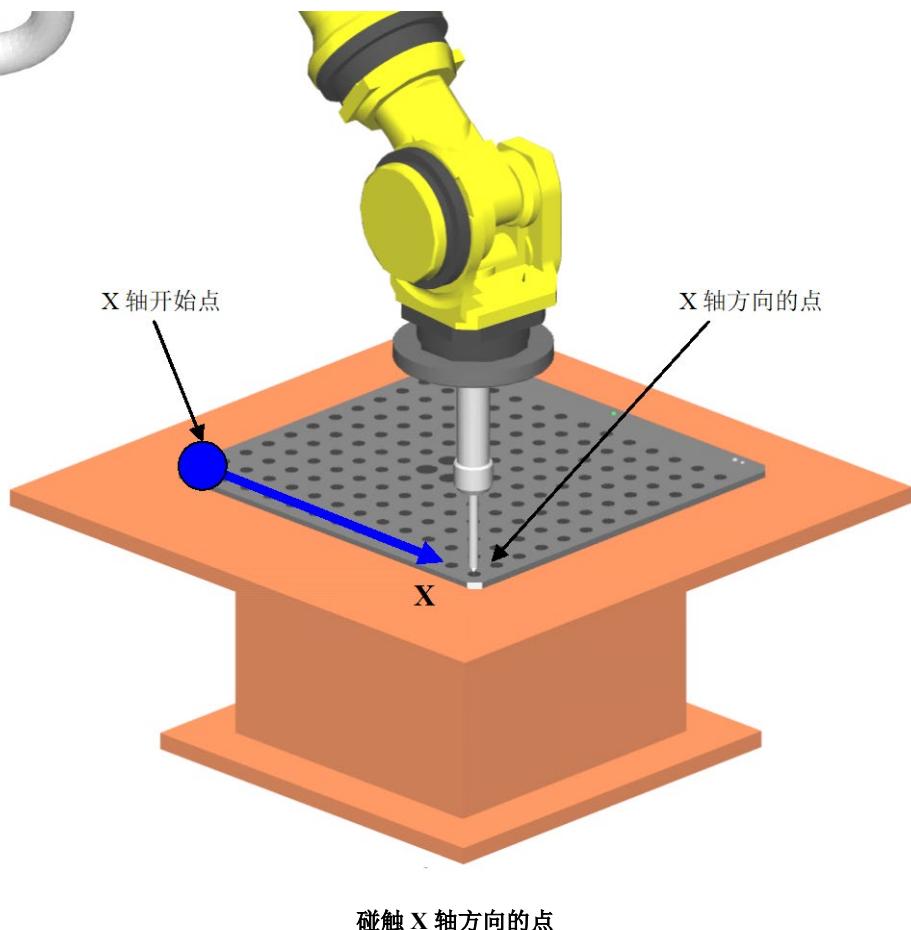
10 点动移动机器人，用碰触针碰触X轴开始点。



碰触 X 轴开始点



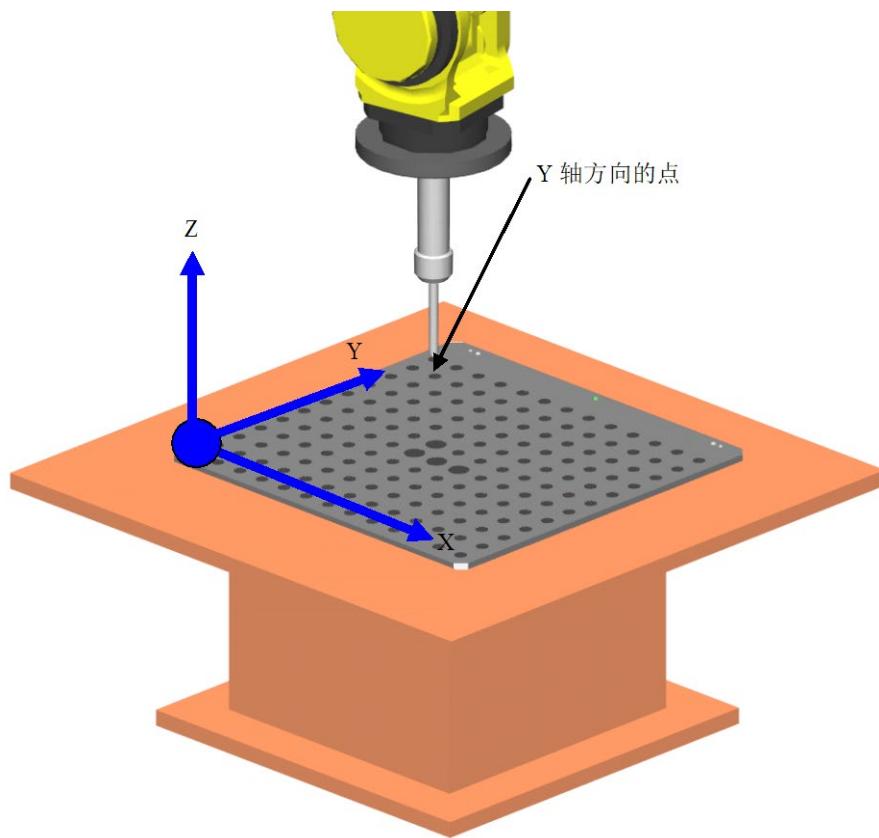
- 11 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 X 轴开始点。
已示教的[X 轴原点]显示[已记录]。
- 12 将光标对准[X 方向点]。
- 13 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的 X 轴方向的点。
连起 X 轴开始点和 X 轴方向的直线变为坐标系的 X 轴。



碰触 X 轴方向的点



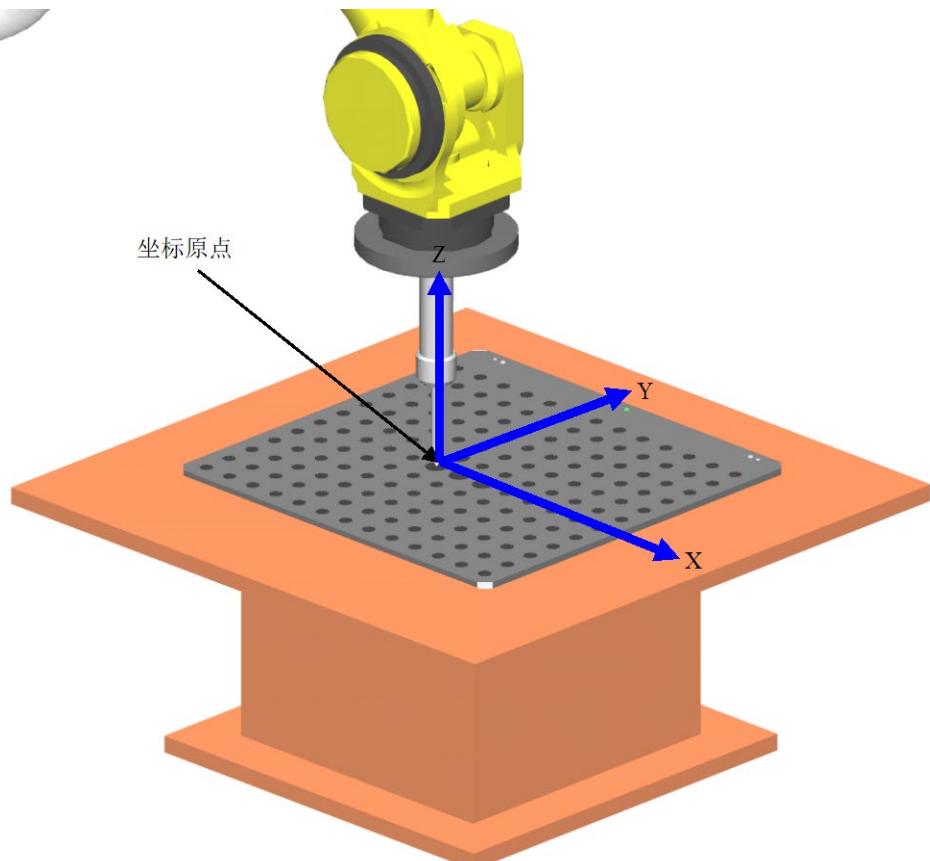
- 14 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 X 轴方向。
已示教的[X 方向点]显示[已记录]。
- 15 将光标对准[Y 方向点]。
- 16 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的 Y 轴方向的点。
碰触 Y 轴方向后，确定坐标系的 XY 平面。



碰触 Y 轴方向的点



- 17 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 Y 轴方向。
已示教的[Y 方向点]显示[已记录]。
- 18 将光标对准[坐标原点]。
19 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标系的坐标原点的点。



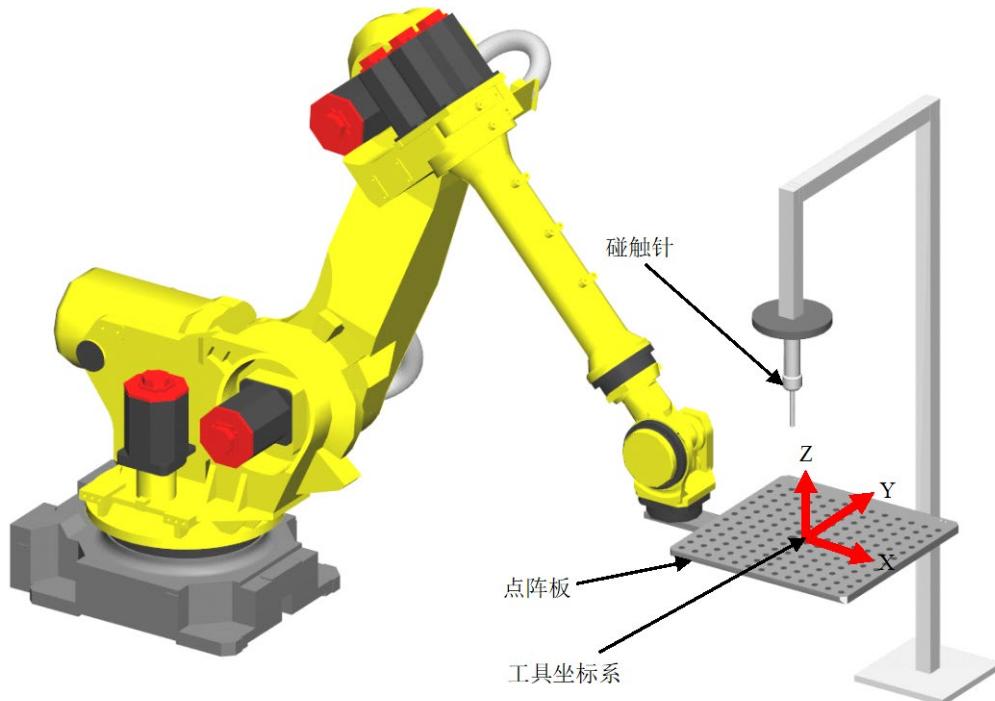
碰触坐标原点



- 20 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为坐标原点。
示教所有的碰触点后，显示[已使用]。设置用户坐标系。
- 21 按[PREV]键。
出现用户坐标系列表画面。
- 22 按 F5[切换]，输入坐标系编号。
已设置的用户坐标系被设置为当前有效的用户坐标系。

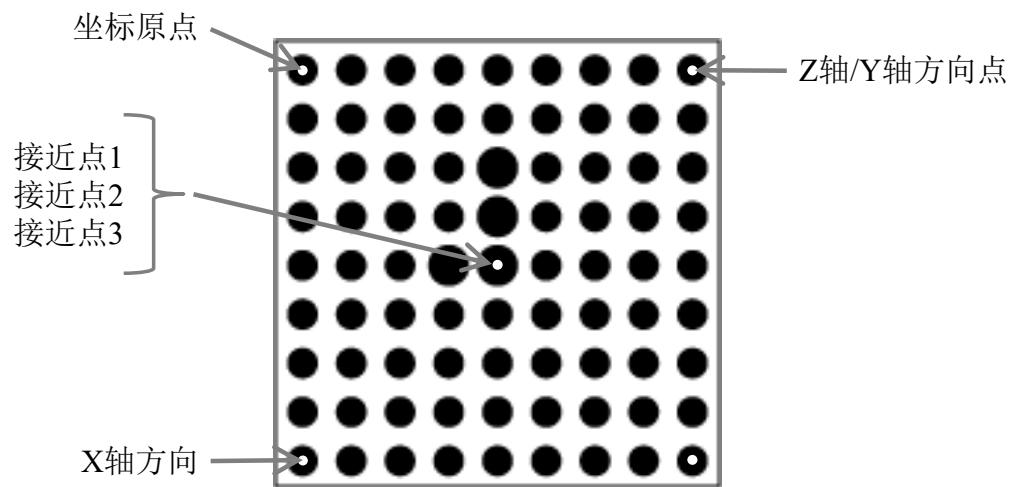
1.1.2 工具坐标系的设置

说明将点阵板安装于机器人的机械手并在点阵板上设置工具坐标系的方法。



工具坐标系的设置示例

将碰触针固定在支架等上面，采用[工具坐标系设置/6 点（XZ）]或[工具坐标系设置/6 点（XY）]的方法，碰触设置下图所示的 6 点。支架的针的位置是任意的。



点阵板的 6 点示教碰触点

诀窍篇

1. 坐标系的设置

按[工具坐标系设置/6点(XZ)]设置的工具坐标系相对于要设置的坐标系处于沿X轴旋转90°的状态，因此在设置工具坐标系后，手动输入为[W]的值加上90的值。

此处以[工具坐标系设置/6点(XY)]为例进行说明。将点阵板切实固定于机器人的机械手，以避免其在机器人动作中位置偏离。建议使用定位销等工具，以便每次能将点阵板安装在相同位置。此外，如果点阵板的设置精度低，机器人搬运工件的精度也会降低，因此请准确设置。

- 1 使用示教器将光标对准[MENU]键→[设置]→[坐标系]，按[ENTER]键。
 - 2 按F3[坐标]。
 - 3 将光标对准[工具]，按[ENTER]键。
- 出现工具坐标系的列表画面。



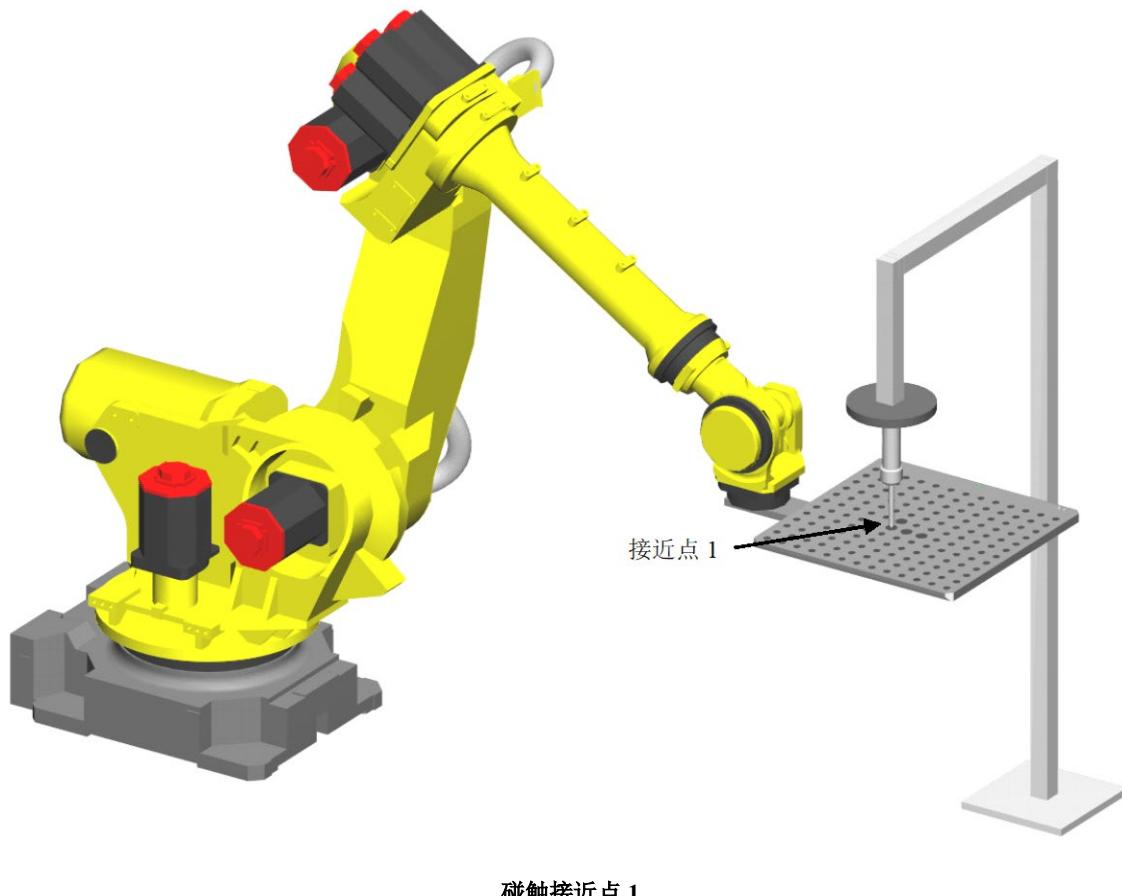
- 4 将光标对准要设置的工具坐标系编号的行。
 - 5 按F2[详细]。
- 出现所选择的坐标系编号的工具坐标系设置画面。



- 6 按F2[方法]。
 - 7 将光标对准[六点法(XY)]，按[ENTER]键。
- 出现6点(XY)示教法下的工具坐标系设置画面。

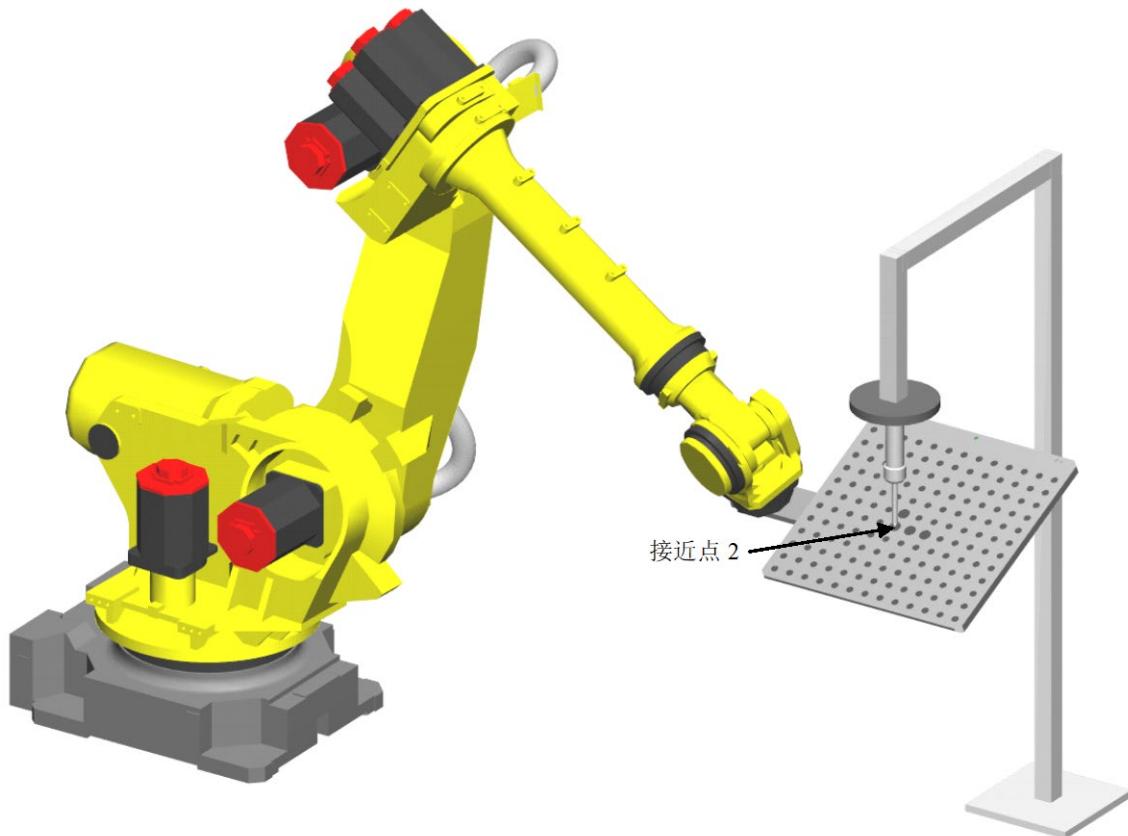


- 8 必要时输入到[注释]中。
为了易于与其他工具坐标系编号进行区别，建议输入注释。
9 将光标对准[接近点 1]。
10 点动移动机器人，用碰触针碰触接近点 1。





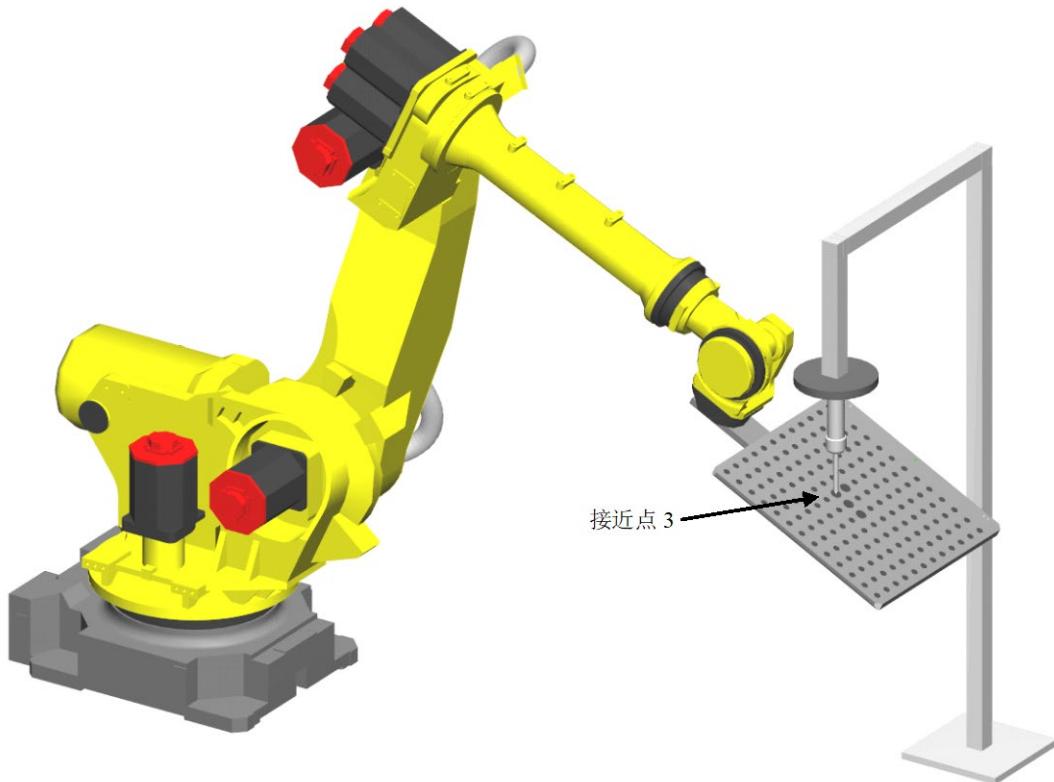
- 11 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 1。
已示教的[接近点 1]显示[已记录]。
- 12 将光标对准[接近点 2]。
- 13 点动移动机器人，用碰触针碰触接近点 2。
碰触与接近点 1 相同的点。但是，机器人的姿势设定为不同于接近点 1 的姿势。



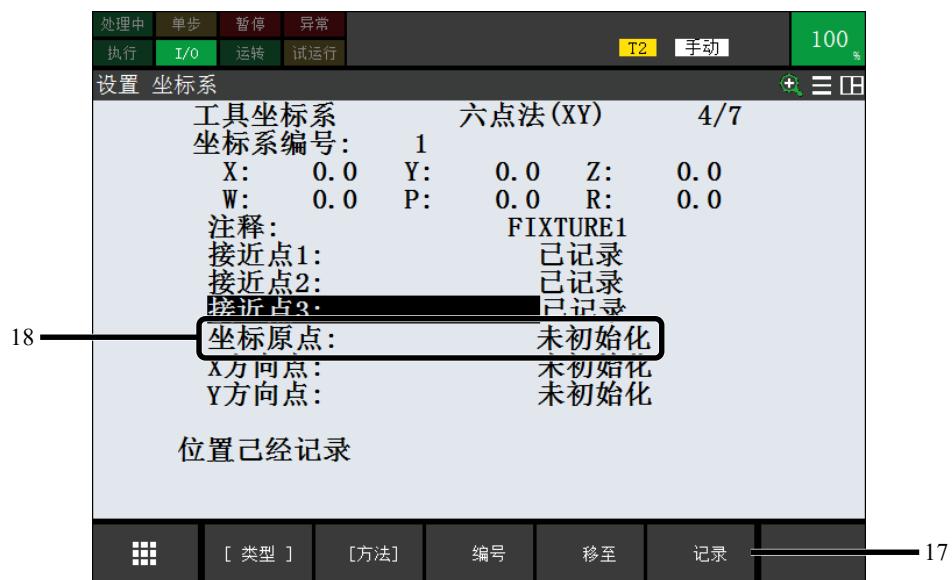
碰触接近点 2



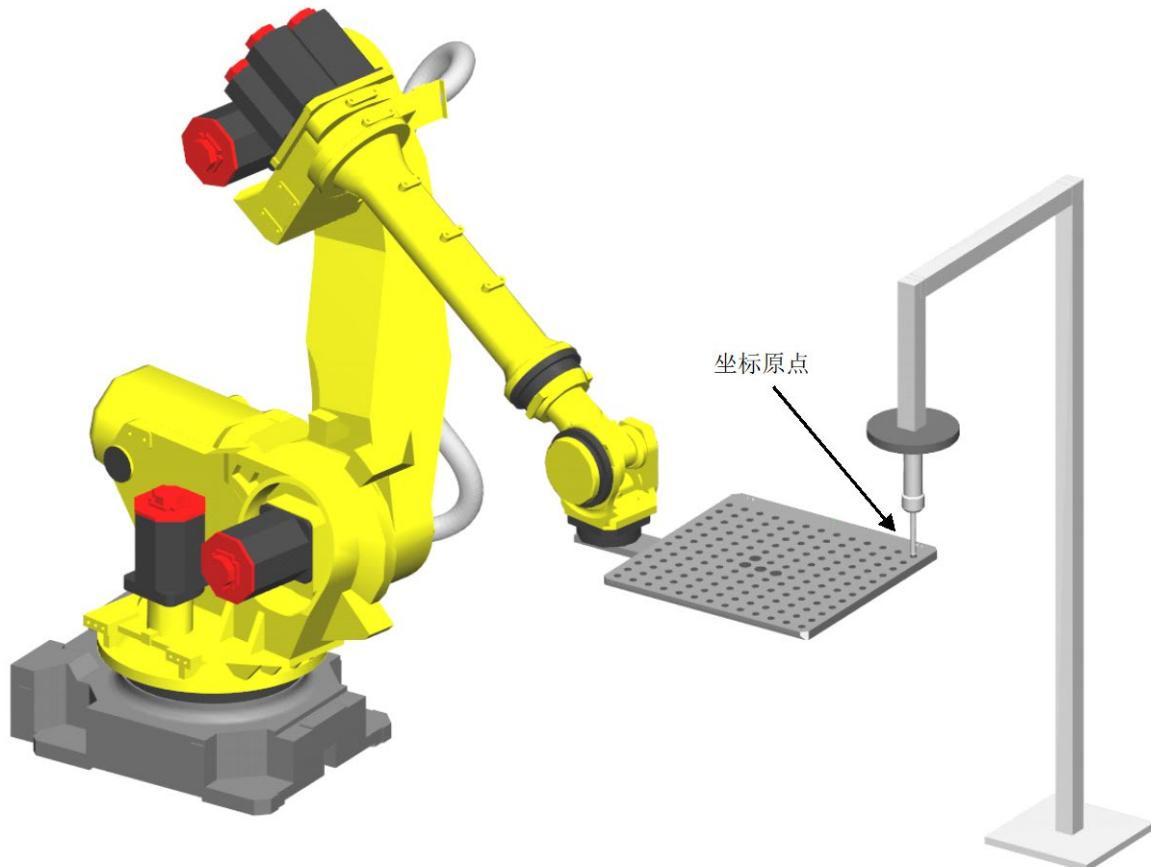
- 14 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 2。
已示教的[接近点 2]显示[已记录]。
- 15 将光标对准[接近点 3]。
- 16 点动移动机器人，用碰触针碰触接近点 3。
碰触与接近点 1 及接近点 2 相同的点。但是，机器人的姿势设定为不同于接近点 1 及接近点 2 的姿势。



碰触接近点 3

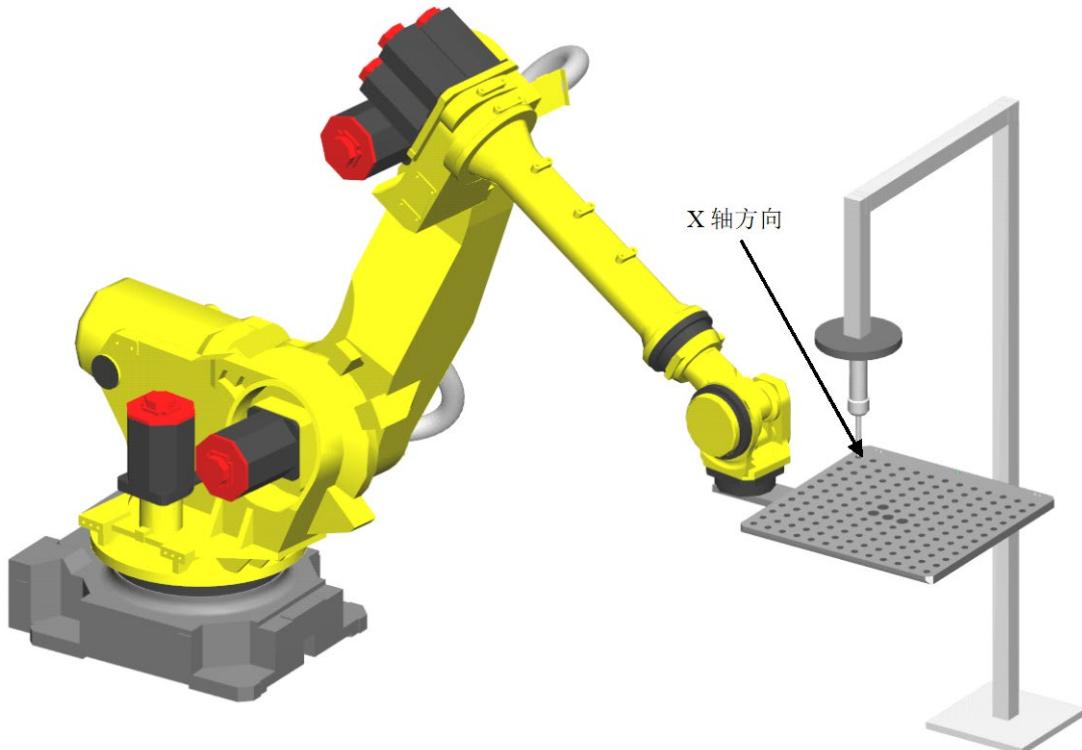


- 17 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为接近点 3。
已示教的[接近点 3]显示[已记录]。
- 18 将光标对准[坐标原点]。
- 19 点动移动机器人，用碰触针碰触坐标原点的点。





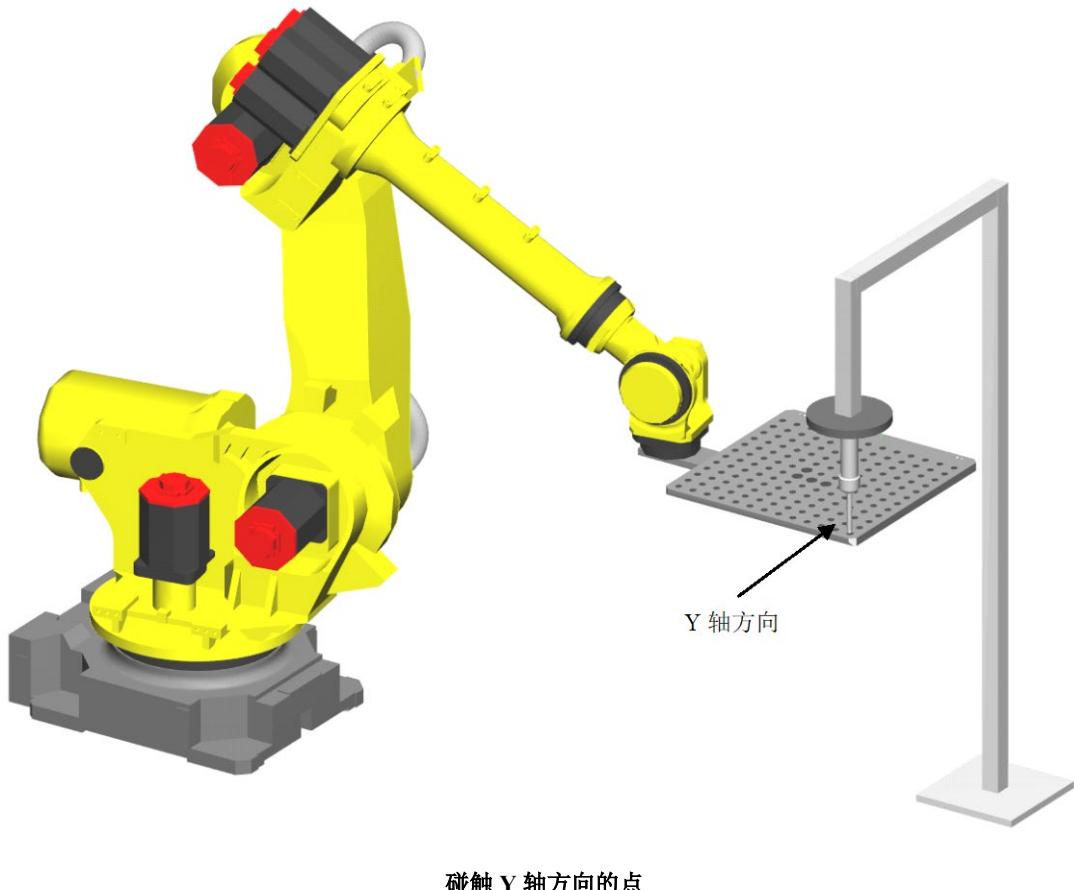
- 20 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为坐标原点。
已示教的[坐标原点]显示[已记录]。
- 21 将光标对准[X 方向点]。
- 22 点动移动机器人，用碰触针碰触 X 轴方向的点。



碰触 X 轴方向的点

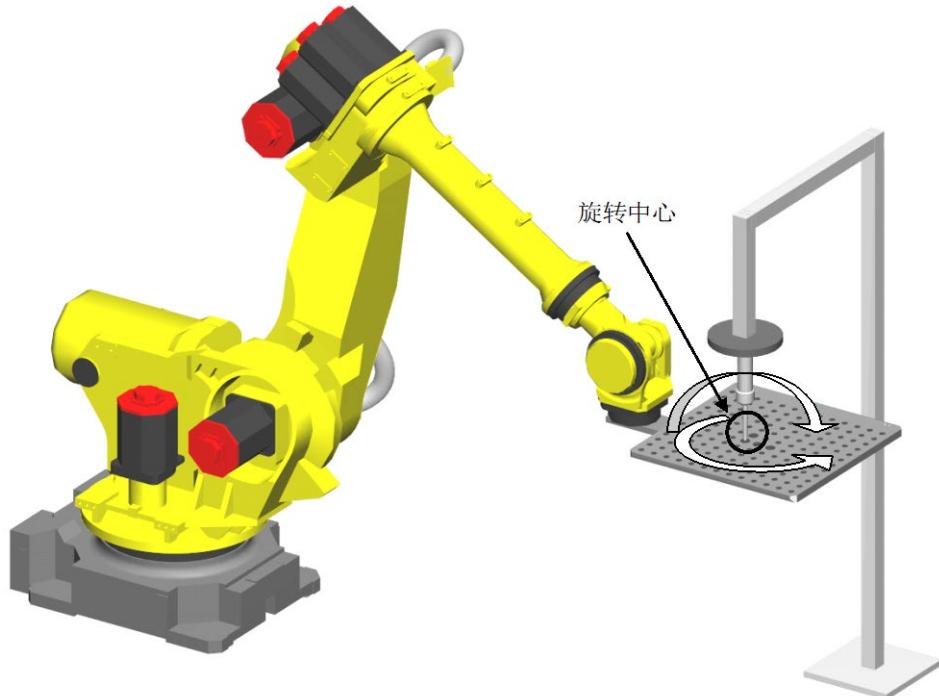


- 23 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 X 轴方向。
已示教的[X 方向点]显示[已记录]。
- 24 将光标对准[Y 方向点]。
25 点动移动机器人，用碰触针碰触 Y 轴方向的点。





- 26 按住[SHIFT]键，同时按 F5[记录]。
当前值的数据被输入作为 Y 轴方向。
示教所有的碰触点后，显示[已使用]。设置工具坐标系。
- 27 按[PREV]键。
出现工具坐标系列表画面。
- 28 确认 TCP 是否已准确设置。按 F5[切换]，输入坐标系编号。
已设置的工具坐标系被设置为当前有效的工具坐标系。
- 29 点动移动机器人，如下所示，使点阵板的原点靠近支架的针的顶端。



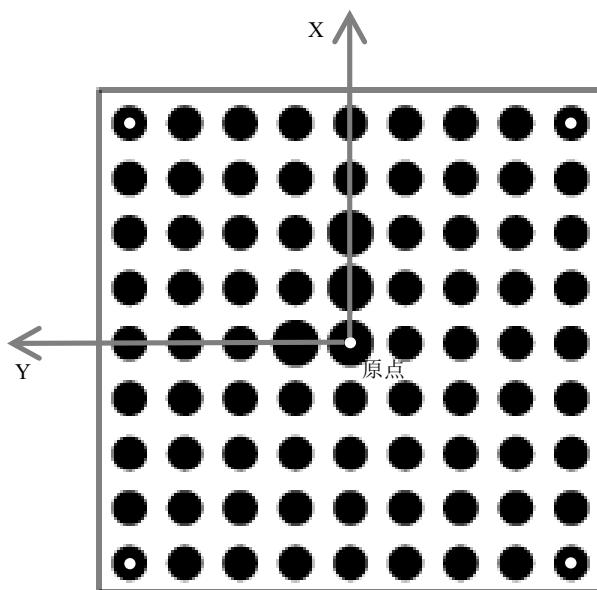
使点阵板的原点靠近支架的针的顶端进行确认

- 30 沿着工具坐标系点动移动机器人，改变点阵板的姿态 (w,p,r)。如果 TCP 正确，碰触针的顶端将指向点阵板的原点。

1.2 使用点阵坐标系设置功能设置坐标系

功能概要

点阵坐标系设置功能是使用相机设置点阵板设置信息的功能。在点阵坐标系设置功能中，配备相机的机器人或配备点阵板的机器人自动动作，改变相机和点阵板的相对位置，同时反复测量，最终识别通过机器人的世界坐标系看到的点阵板的坐标系位置或通过机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）看到的点阵板的坐标系位置。设置点阵坐标系后，即在点阵板上设置如下图所示的坐标系。



使用点阵板的坐标系示例

与碰触法相比其优点包括：可不受限于用户技能水平准确进行设置；无需准备碰触针；无需设置碰触针的 TCP；半自动，因此可简单进行操作。

执行点阵坐标系设置有以下的 2 种方法。

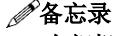
- 使用示教器打开相机数据编辑画面，自动测量点阵板的位置信息
- 从示教器的[iRVision 视觉工具]画面执行

想要快速执行相机校准时，从相机数据编辑画面自动测量点阵板位置信息的方法很方便。但是，从 PC 的相机数据编辑画面上无法执行。需要在示教器上打开 iRVision 的相机编辑画面进行执行。



注意

点阵坐标系设置功能为 6 轴机器人专用。在 4 轴机器人及 5 轴机器人中无法使用。

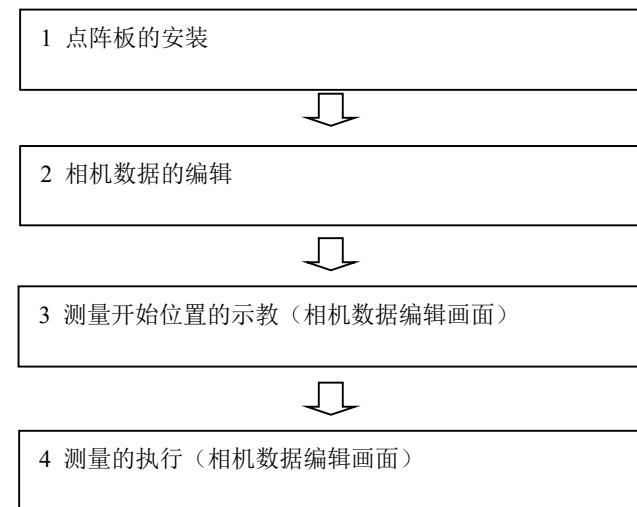


备忘录

在相机数据编辑画面上执行点阵坐标系设置所得到的坐标系，不会被设置为用户坐标系或者工具坐标系。所得到的坐标系存储在该相机数据内部，用于相机数据的校准。如果只是执行相机数据校准那么十分方便，但是如果在点阵上设置用户坐标系或工具坐标系，请从 iRVision 视觉工具画面执行点阵坐标系设置。

1.2.1 从相机数据编辑画面设置的步骤

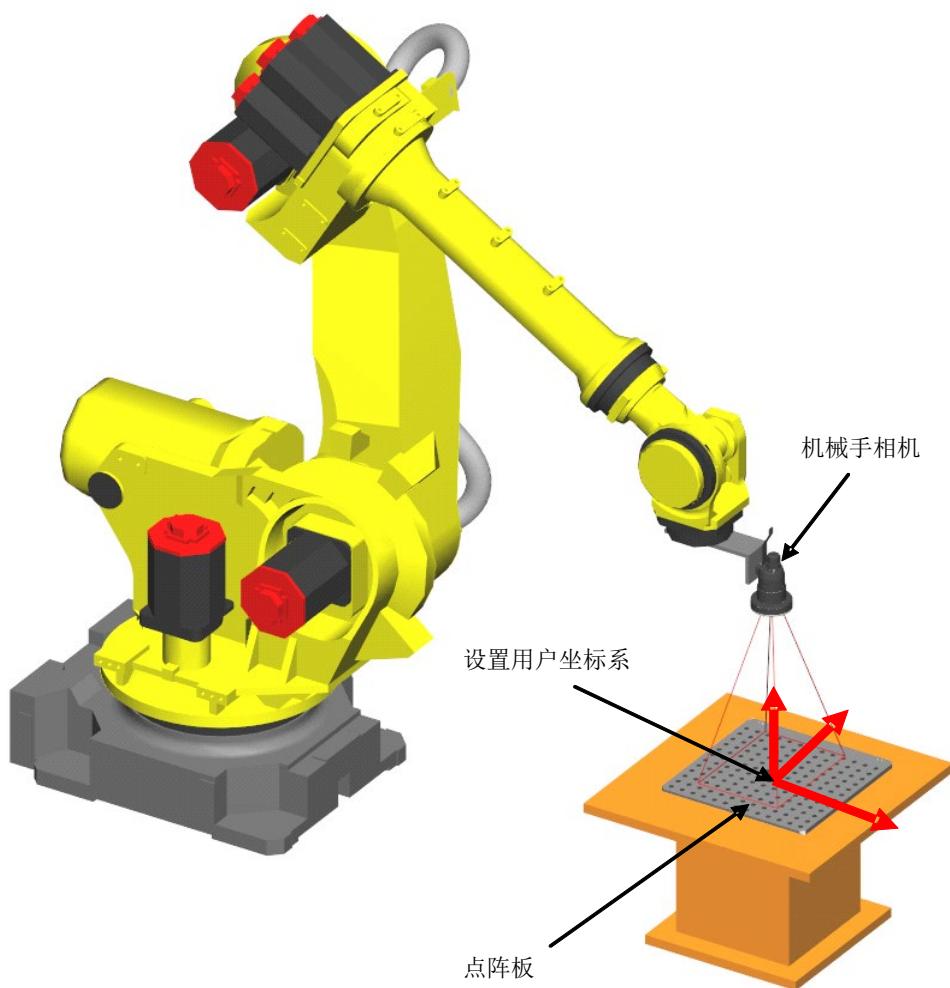
从相机数据编辑画面执行点阵坐标系设置时，按照以下的步骤执行。



1.2.1.1 点阵板的安装

将夹具固定安装于工作台等处时

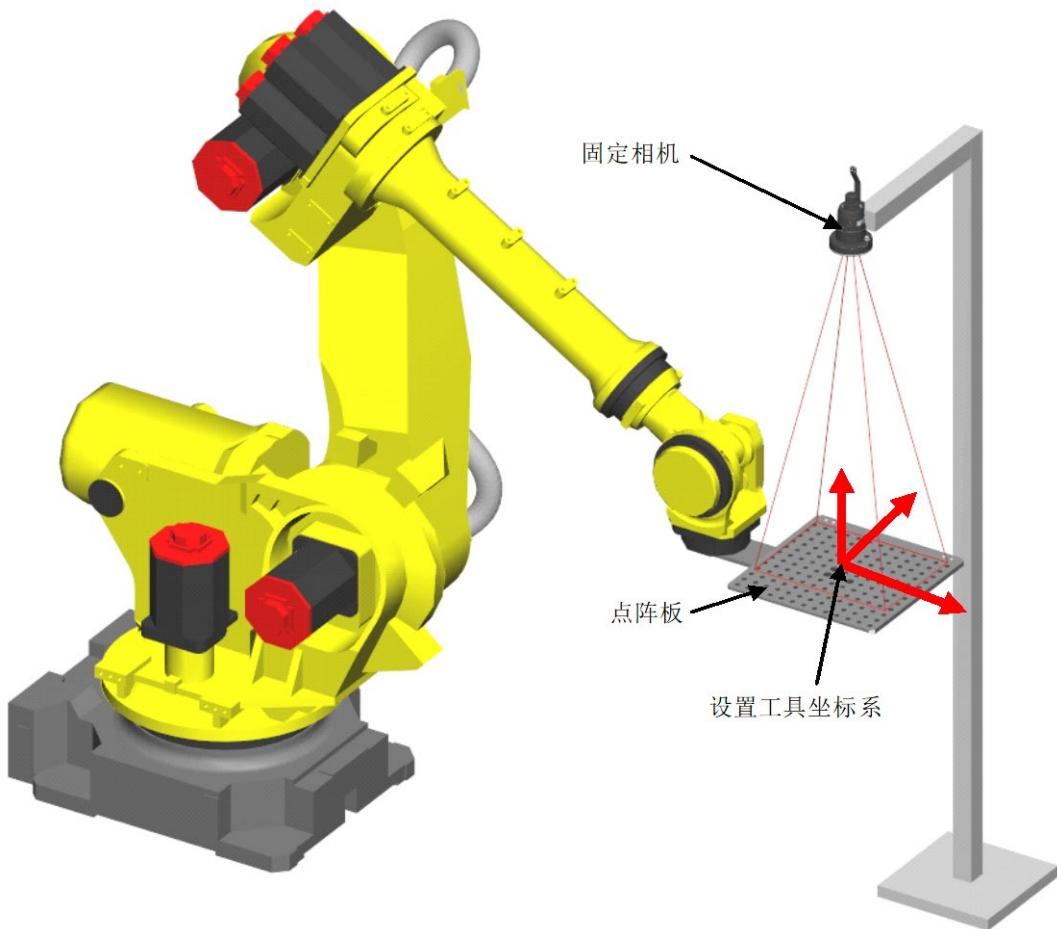
使用安装于机器人机械手的相机进行测量。使用安装于机器人机械手的相机，移动相机侧，同时测量固定安装于工作台等处的点阵板。识别通过机器人的世界坐标系看到的点阵板位置。为机械手相机时，使用该相机可测量点阵板的安装位置。为固定相机时，另外准备相机安装于机器人机械手的适当位置使用。



固定安装的点阵板示例

将夹具安装于机器人机械手时

在固定的相机前，移动安装于机器人机械手处的点阵板，同时进行测量。识别通过机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）看到的点阵板位置。可通过所用的相机进行测量。所用相机视野附近没有供机器人动作的足够空间时，也可以另外准备相机用于测量。



安装于机器人机械手的点阵板示例

请切实固定点阵板，以避免其在测量中移动。

备忘录

确认点阵板没有污渍和划痕，以免误检出多余的点，为背景铺上白底片是有效的做法。

1.2.1.2 相机数据的编辑

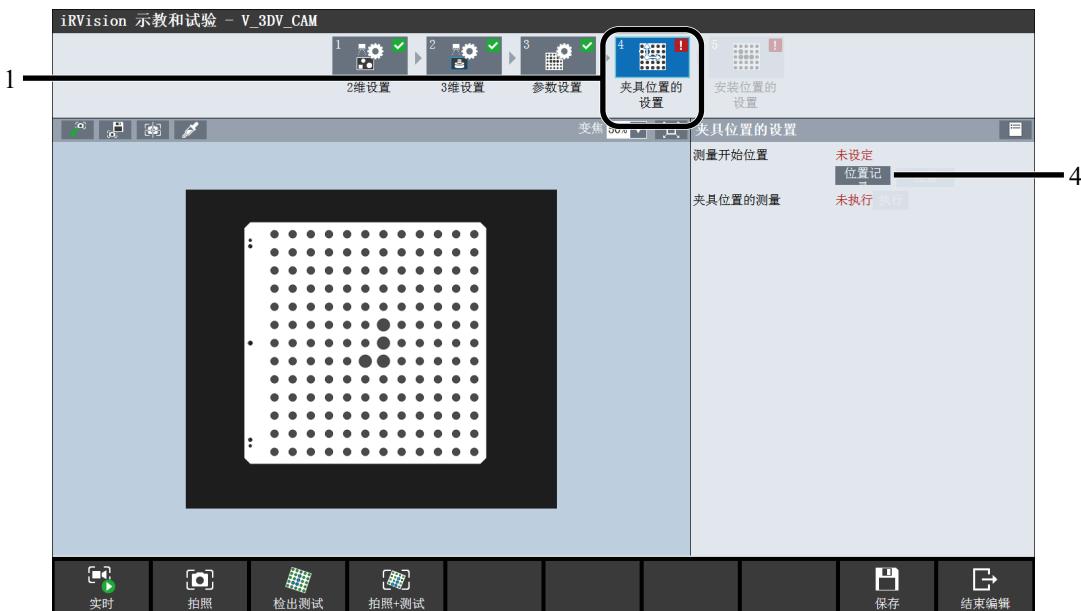
打开相机数据编辑画面，进行自动检测点阵板位置的设置。

请在导航区域的[1 2维设置]、[2 3维设置]、[3 参数设置]变为显示✓图标的状态之前，完成设置。

有关详细信息，使用固定相机时请参阅《诀窍篇 2.2 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》，使用机械手相机时请参阅《诀窍篇 2.1 D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）》。但是，在“参数的设置”的步骤中，需要在[夹具设置信息]下拉框中选择[自动测量]。

1.2.1.3 测量开始位置的示教

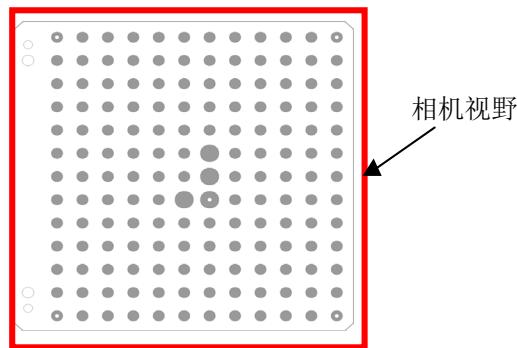
按照以下步骤示教测量开始位置。



- 1 按导航区域的[4 夹具设置位置]。
- 2 按下[实时]。
- 3 实时显示相机连续拍照的图像。
- 4 点动移动机器人，使相机的光轴与点阵板的板面大致垂直，且点阵板的4个大黑色圆点全部进入相机的视野内。相机和点阵板的距离为合焦距离，通常等同于进行相机校准时的相机距离。

备忘录

点阵坐标系设置是在平行移动或旋转安装于机器人机械手处的相机或点阵板的同时进行测量。建议针对点阵板设置较大的视野，以使点阵的4个大黑色圆点难以跑到视野之外。



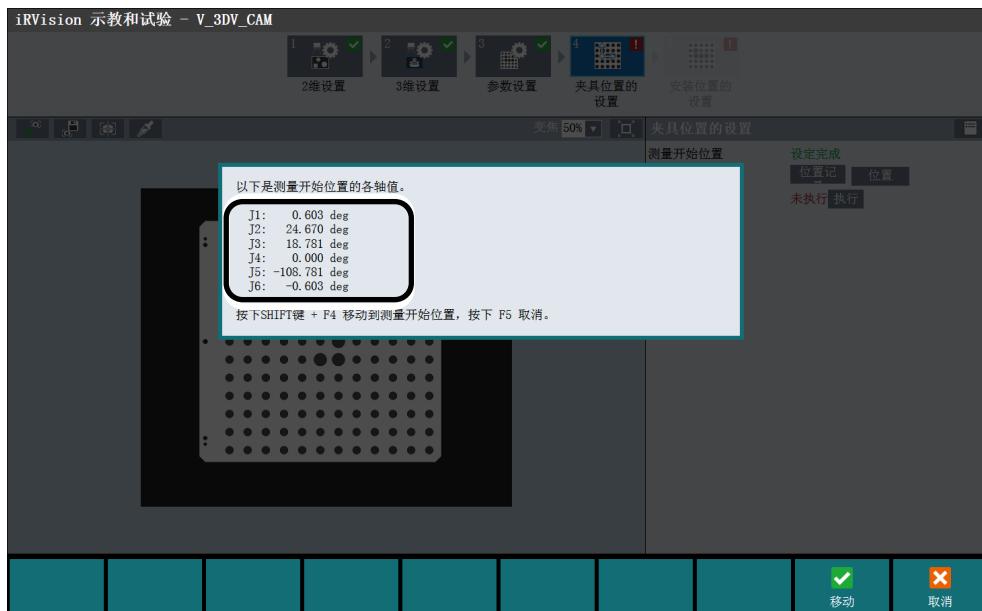
相机视野的范围

- 4 按[测量开始位置]的[位置记录]。

记录测量开始位置，[测量开始位置]变为[已记录]。

- 5 要确认示教的测量开始位置值时，按[测量开始位置]的[位置]。

测量开始位置的各轴值显示如下。



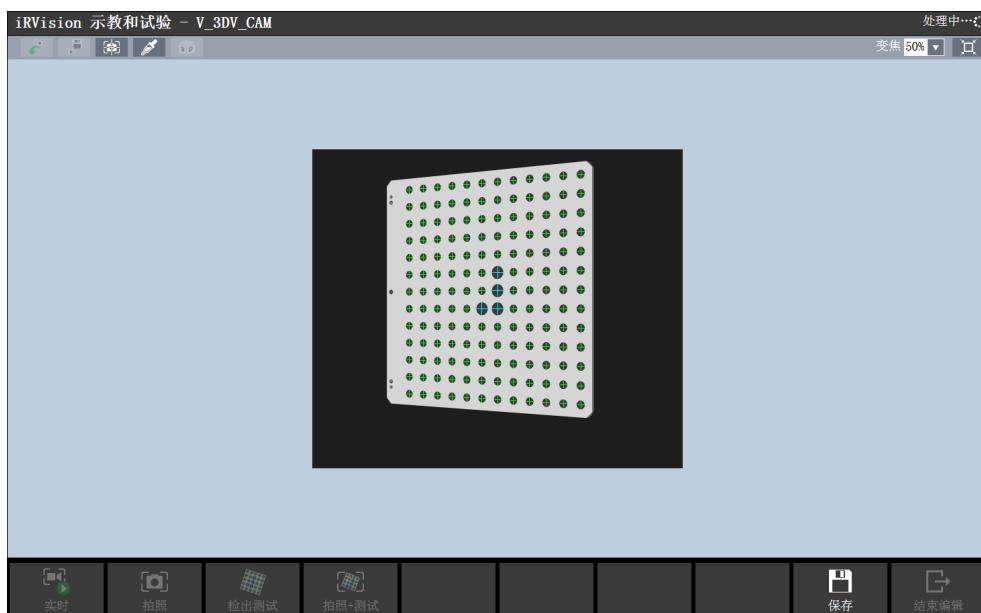
想从该画面返回原画面时，按[取消]。

- 6 将机器人移动到已示教的测量开始位置时，按住示教器的[SHIFT]，同时按[确定]。

1.2.1.4 测量的执行

将已示教的测量开始位置作为基准，按照以下步骤进行测量。

- 1 确认机器人处于测量开始位置。
 - 2 按住示教器的[SHIFT]，同时按[测量夹具位置]的[执行]。
- 机器人开始动作，进行测量。动作过程中可以切换画面，确认测量中的图像。

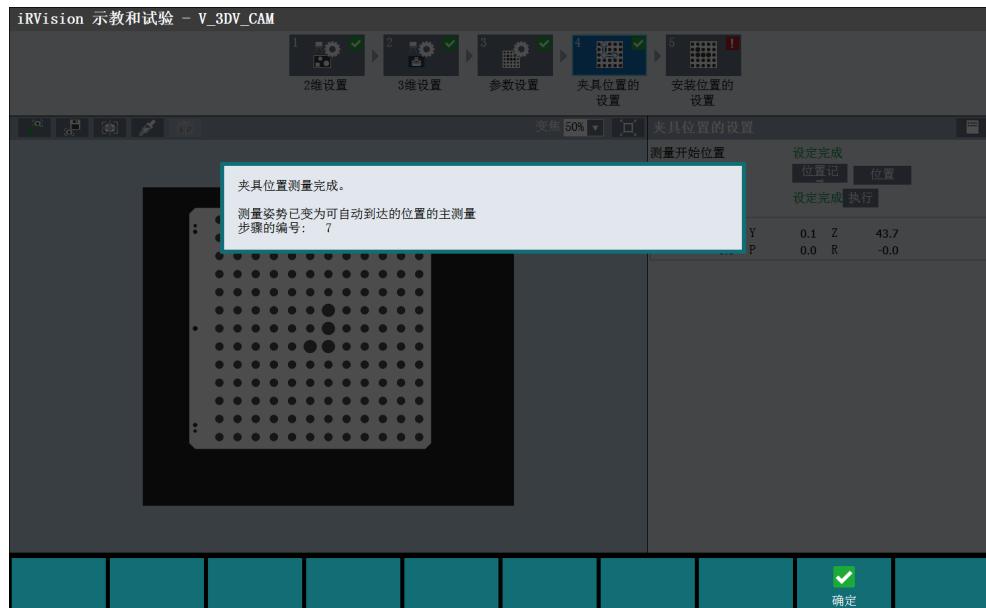


注意

- 1 如果在测量中松开示教器的[SHIFT]键，则测量立即结束。
此时请重新测量。无法从结束之处重新开始测量。
- 2 机器人根据设置的参数做出在某种程度上已经确定的动作，但也可能根据设置移动到令人意想不到的动作范围。执行测量时，请确认参数的设定正确，降低倍率，注意避免机器人干扰设备。
- 3 其他程序变为暂时停止状态后，机器人可能会无法动作。此时，请按示教器的[FCTN]键结束程序。

如果测量正常完了，系统将显示如下画面。

相机正对点阵板，且机器人移动到使点阵板原点到达图像中心的位置并停止。



测量的确认

如果测量完成了，画面将显示点阵板的安装信息。可以按照以下的步骤确认显示的安装信息是否有问题。

- 1 为显示的位置信息设置未使用的坐标系编号。
点阵板安装在机器人上时，设置为工具坐标系。
点阵板固定安装时，设置为用户坐标系。

备忘录

在示教器的坐标系设定画面上设置显示的位置信息。

- 2 切换到在步骤 1 设置的坐标系。
- 3 将手动进给坐标系设置为在步骤 1 设置的坐标系。
为工具坐标时，按[手动进给坐标系]键切换到[工具]。
为用户坐标系时，按[手动进给坐标系]切换到[用户]。
- 4 按相机数据编辑画面的图像显示区域的 图标。
- 5 在相机数据编辑画面按下[实时]。
- 6 围绕 WPR 点动移动机器人。只要实时图像中点阵的中心位置没有大幅偏离图像中心线即可。

测量失败时

如果测量失败，将不会显示测量完成的信息，而是直接返回相机数据编辑画面。

请重新设置[1 2 维设置]、[3 参数设置]、[4 夹具位置的设置]的设置项目，或者修正测量开始位置并重新进行测量。
详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇） B-83914CM》的关于自动测量点阵板的设置信息的步骤的说明。

1.2.2 从 iRVision 视觉工具画面执行设置的步骤

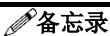
从 iRVision 视觉工具画面按照以下的步骤执行点阵坐标系设置。



1.2.2.1 点阵板的安装

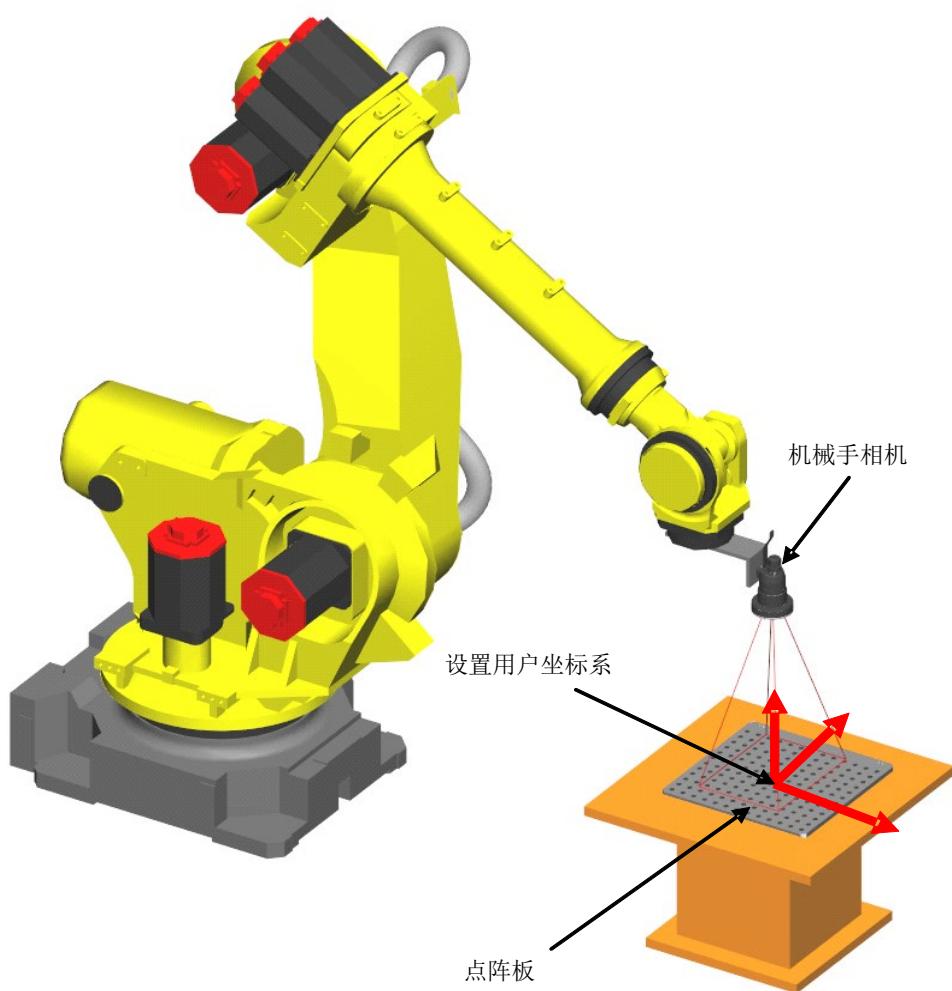
将夹具固定安装于工作台等处时

使用安装于机器人机械手的相机进行测量。使用安装于机器人机械手的相机，移动相机侧，同时测量固定安装于工作台等处的点阵板。识别通过机器人的世界坐标系看到的点阵板位置，将结果写入[用户坐标系]。为机械手相机时，使用该相机可测量点阵板的安装位置。为固定相机时，另外准备相机安装于机器人机械手的适当位置使用。



备忘录

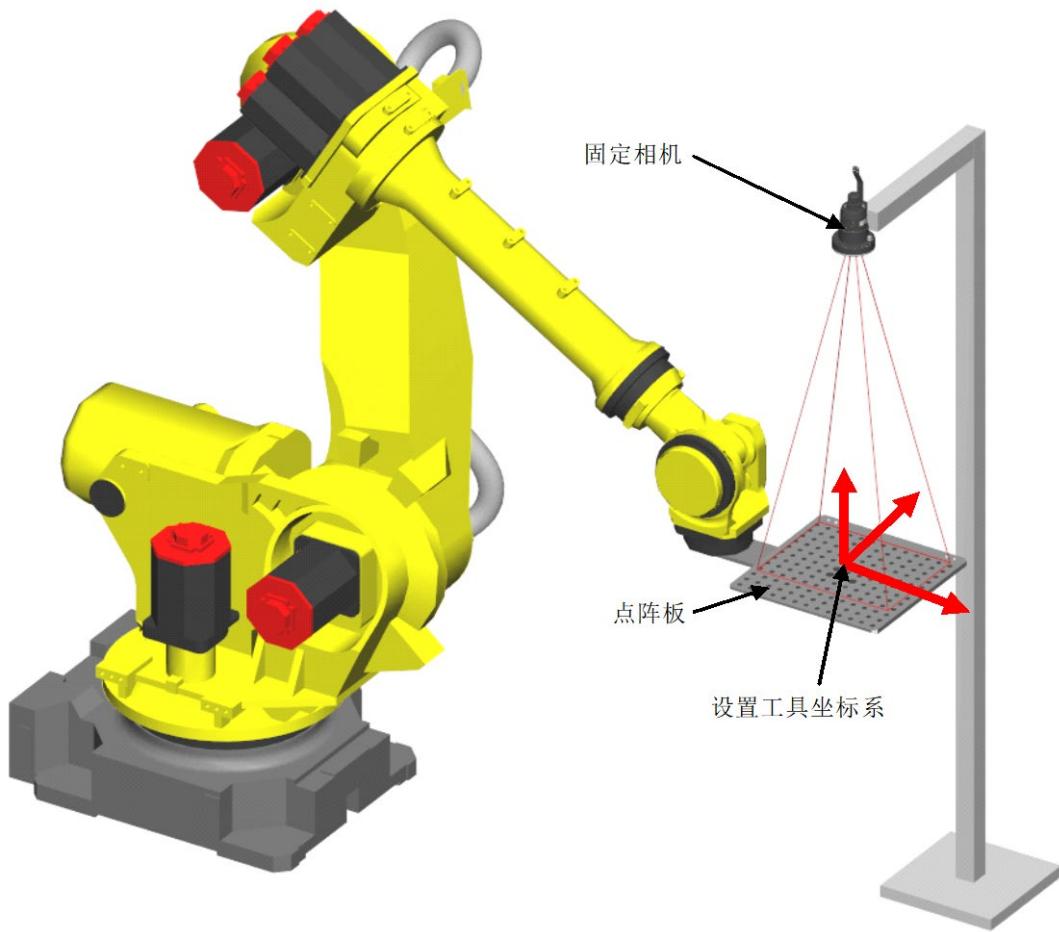
如果要设置对安装于机器人机械手的相机进行校准所需的点阵板的位置信息，从相机数据编辑画面自动测量点阵板位置信息的方法十分方便。



固定安装的点阵板示例

将夹具安装于机器人机械手时

在固定的相机前，移动安装于机器人机械手处的点阵板，同时进行测量。识别通过机器人的机械接口坐标系（手腕法兰盘）看到的点阵板位置，将结果写入[工具坐标系]。可通过所用的相机进行测量。所用相机视野附近没有供机器人动作的足够空间时，也可以另外准备相机用于测量。



安装于机器人机械手的点阵板示例

请切实固定点阵板，以避免其在测量中移动。

备忘录

确认点阵板没有污渍和划痕，以免误检出多余的点，为背景铺上白底片是有效的做法。

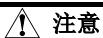
1.2.2.2 参数的设置

在示教器的[iRVision 视觉工具]画面中设置参数。

- 使用示教器将光标对准[MENU]键→[iRVision]→[视觉工具]，按[ENTER]键。
出现[iRVision 视觉工具]画面。



- 将光标对准[点阵坐标系设置]，按[ENTER]键。
出现[点阵坐标系设置]画面。



注意

无法在多个窗口内同时打开[点阵坐标系设置]的菜单画面。

[点阵坐标系设置]画面中显示以下项目。

[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来设置的坐标，选择用户坐标系或工具坐标系。将点阵板安装于机器人机械手并设置工具坐标时按 F4[工具坐标]，将点阵板固定于工作台等处设置用户坐标时按 F5[用户坐标]。

[用户坐标编号]

指定要设置的用户坐标系编号。可指定 1~9 的任意编号。仅限在[坐标系设置]中选择了[用户坐标]时显示。

[工具坐标编号]

指定要设置的工具坐标系编号。可指定 1~10 的任意编号。仅限在[坐标系设置]中选择了[工具坐标]时显示。

[相机名称]

选择在测量中使用的相机。将光标对准[相机名称]的行，按 F4[选择]，即显示相机列表。从列表中选择即可指定用于测量的相机。

[曝光时间]

指定导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，以便清楚拍摄点阵板的黑色圆点。

[测量开始位置]

示教开始测量的位置。已示教时显示为[记录]，未示教时显示[未记录]。

[未记录]时无法执行测量。测量前请务必示教测量开始位置。

关于测量开始位置的示教步骤，请参阅《诀窍篇 1.2.1.3 测量开始位置的示教》。

[格子点间距]

设置要使用的点阵板的点阵间距。

[结果确认]

这是测量完成后显示的项目。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于测量结果的确认的说明。

[设置工具 / 用户坐标系用于确认]

这是测量完成后才可以设置的项目。测量未完成时不可设置。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于测量结果的确认的说明。

F2[显示图像]

按 F2[显示图像]，如下所示，显示点阵坐标系设置画面和执行时监视画面。



F3[实时图像]

在执行时监视画面中出现已选择的相机的实时图像。实时图像显示过程中变为 F3[停止实时]，按 F3[停止实时]后即停止相机画面显示。

F4[检出]

进行点阵板的检出。在执行时监视画面中显示检出结果。

F7[默认值]

已设置的值被初始化。[相机名称]、[测量开始位置]变为初始状态，因此请再次设置。

F8[LED 照明]

显示相机套件内置的 LED 照明的设置画面。关于 LED 照明的设置，详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于 LED 照明的设置的说明。

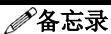
F9[移动限制]

测量点阵坐标系时机器人将会移动，这是用于限制此时的移动量的设置画面。关于限制移动量的设置，详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇） B-83914CM》的关于限制移动量的设置的说明。

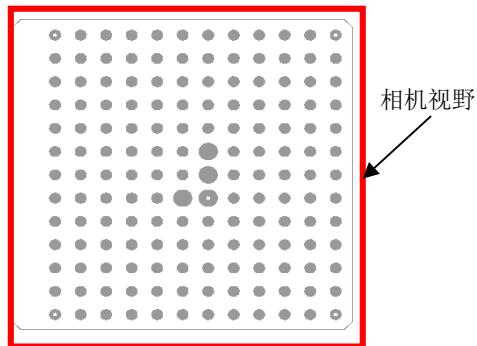
1.2.2.3 测量开始位置的示教

按照以下步骤示教测量开始位置。

- 1 未显示执行时监视时，按 F2[显示图像]。
- 2 将光标对准[测量开始位置]。
- 3 点动移动机器人，使相机的光轴与点阵板的板面大致垂直，且点阵板的 4 个大黑色圆点全部进入相机的视野内。相机和点阵板的距离为合焦距离，通常等同于进行相机校准时的相机距离。



备忘录
点阵坐标系设置是在平行移动或旋转安装于机器人机械手处的相机或点阵板的同时进行测量。建议将视野的范围设定成大于点阵列板，从而避免点阵列板中的四个大的黑色圆圈超出视野之外。



相机视野的范围

- 4 按住[SHIFT]键，同时按 F4[位置记录]。
记录测量开始位置，[测量开始位置]变为[已记录]。
- 5 想确认已示教的测量开始位置的值时，按 F3[位置]。
测量开始位置的各轴值显示如下。



想从该画面返回原画面时，按[PREV]键。

- 6 将机器人移动到已示教的测量开始位置时，按住[SHIFT]键，同时按 F5[移至]。

1.2.2.4 测量的执行

将已示教的测量开始位置作为基准，按照以下步骤进行测量。

- 1 未显示执行时监视时，按 F2[显示图像]。
- 2 在[点阵坐标系设置]画面中确认参数的设定。
- 3 确认机器人处于测量开始位置。
- 4 按住[SHIFT]键，同时按 F5[运行]。

机器人开始动作，进行测量。动作中显示信息“正在执行”。



⚠ 注意

- 1 如果在测量中松开[SHIFT]键，则测量立即结束。
此时请重新测量。无法从结束之处重新开始测量。
- 2 如果进行了移动到其他画面的操作，例如在测量中按了示教器的[SELECT]键，则测量立即结束。此时请打开[点阵坐标系设置]画面，重新开始测量。无法从结束之处重新开始测量。
- 3 机器人根据设置的参数做出在某种程度上已经确定的动作，但也可能根据设置移动到令人意想不到的动作范围。执行测量时，请确认参数的设定正确，降低倍率，注意避免机器人干扰设备。
- 4 其他程序变为暂时停止状态后，机器人可能会无法动作。此时，请按[FCTN]键结束程序。

如果测量正常完了，系统将显示如下画面。

相机正对点阵板，且机器人移动到使点阵板原点到达图像中心的位置并停止。



5 按 F4[确认]后，返回点阵坐标系设置的画面。

测量的确认

点阵坐标系通过测量得以设置。已设置的坐标系可按照以下步骤确认。

- 1 在点阵坐标系设置的坐标系上设置手动进给坐标系。
为工具坐标时，按[手动进给坐标系]键切换到[工具]。
为用户坐标系时，按[手动进给坐标系]键切换到[用户]，使用数字键为点动菜单的[工具]指定在[计算时使用的工具坐标系编号]中已指定的工具坐标系编号。
- 2 按 F3[实时]开始显示实时画面，围绕已选择的工具坐标系的 WPR 点动移动机器人。只要实时图像中点阵的中心位置没有大幅偏离图像中心线即可。

测量失败时

如果测量失败，系统将显示如下信息。



按 F4[确认]后，返回原来的画面。

更改设置参数后，按住[SHIFT]键，同时单击 F5[确定]，即从最初开始重新测量。

2 3D 视觉传感器的设置

本章说明 3D 视觉传感器的设置。

创建 3D 视觉传感器数据，进行传感器设置与安装设置。所谓安装位置设置，是指从机器人观察，3D 视觉传感器被设置在哪里的设置作业。使相机的安装位置设置在示教视觉程序前完成。3D 视觉传感器的安装位置设置有 2 种方法。本章说明以下的构成。

- 《诀窍篇 2.1 3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）》
- 《诀窍篇 2.2 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）》

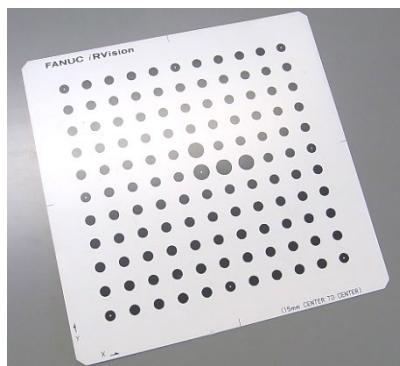
⚠ 注意

3D 视觉传感器与点阵板的合适距离取决于 3D 视觉传感器的基准距离。

本章以基准距离为 800mm 左右的 3DV/400 为例进行说明。

2.1 3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）

为使用 3D 视觉传感器，需要使用点阵板设置安装位置。进行安装位置设置时，请事先准备点阵板。通常使用比视野尺寸大一圈的点阵板。点阵板作为本公司的标准品，准备了几种尺寸。与相机和镜头一样，强烈推荐订制点阵板。



点阵板

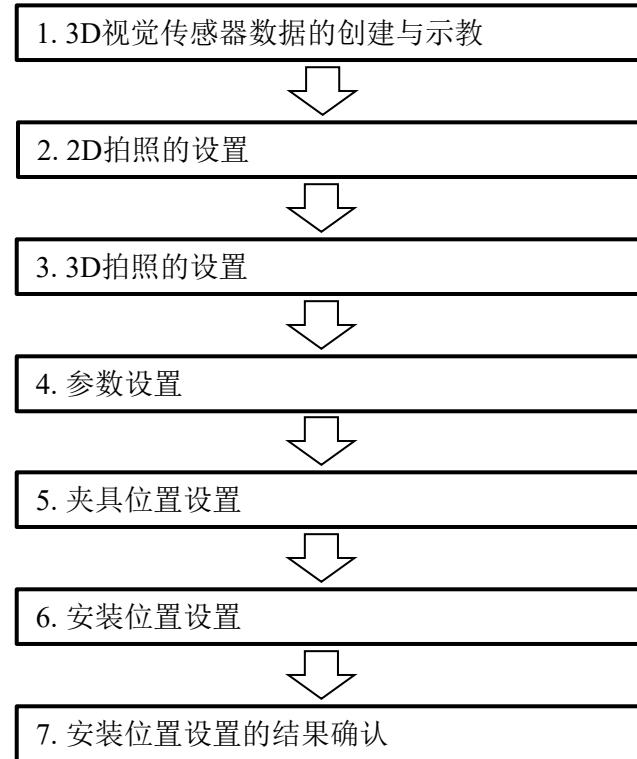
此外，不需要能检出点阵板的全部的点（黑色圆点）。本公司标准品点阵板有 11×11 个点，但只需检出其中的 7×7 个点，即可高精度地完了校准（4 个大的点必须检出）。无需准备小点阵板以使所有的点进入视野。即使可检出的点数减少，使用大于视野的点阵板，包括视野范围的边缘在内均可高精度地进行校准。

按照以下步骤，设置 3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）：

本节将以自动测量点阵板位置信息的方法为例进行说明。

⚠ 注意

- 1 自动测量点阵板位置时，需要满足一定的条件。详细信息请参阅《诀窍篇 1.2.1 从相机数据编辑画面执行设置的步骤》。
- 2 使用 3DV/1600 时，推荐使用格子间距为 30mm 的点阵板。
- 3 使用 3DV/70 或 3DV/200 时，推荐使用格子间距为 7.5mm 的点阵板。



3D 视觉传感器数据的设置流程

2.1.1 3D 视觉传感器数据的编辑

打开 3D 视觉传感器数据的编辑画面。

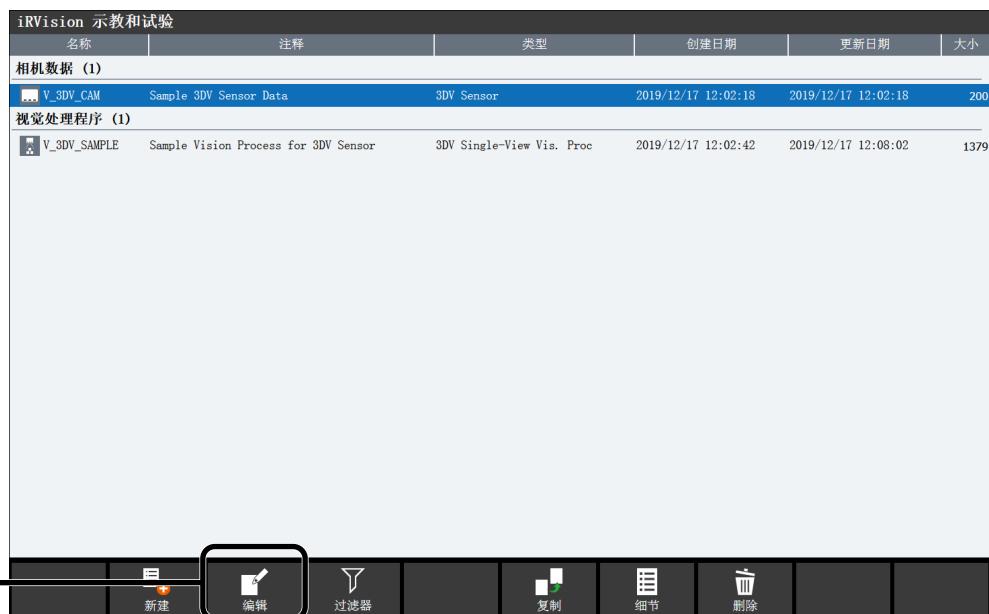
本系统预装了 3D 视觉传感器数据的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

- 1 在 3D 视觉传感器的视野内安装点阵板。

⚠ 注意

自动测量点阵板位置时机器人会移动，因此请不要在过于靠近机器人的位置上安装点阵板。原则上，在补正面上安装点阵板。

- 2 从视觉数据一览画面上的[相机数据]类别中，选择“V_3DV_CAM”。
- 3 按[编辑]。
显示相机数据编辑画面。

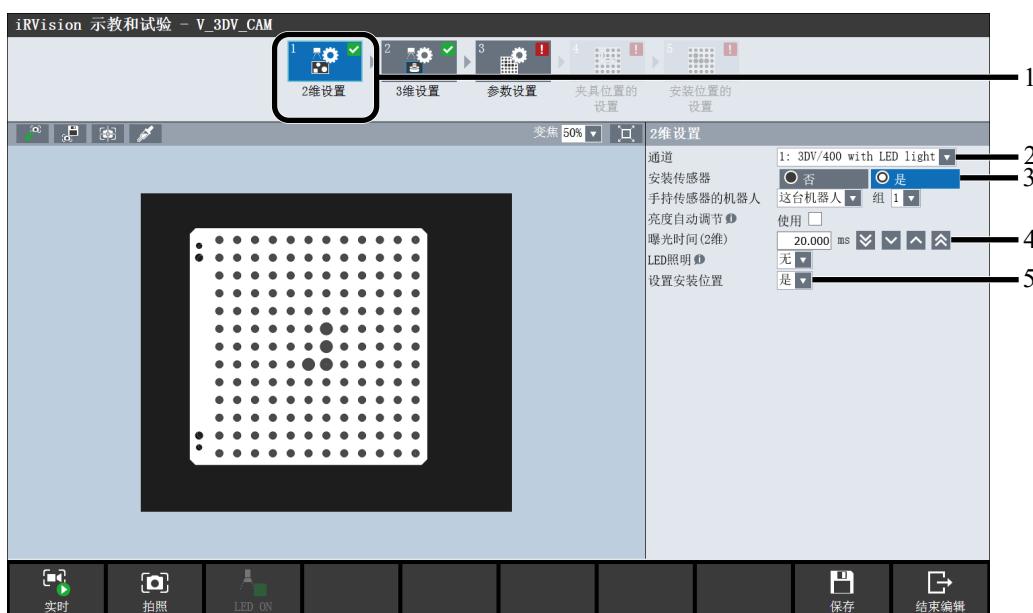


2.1.2 2D 拍照的设置

设置 2D 图像的拍照条件。

1 按导航区域的[1 2 维设置]。

显示以下的画面。



2 从[通道]下拉框中选择相机。

如果选择要使用的 3D 视觉传感器，将自动执行相机的拍照，在图像视图区域显示图像。

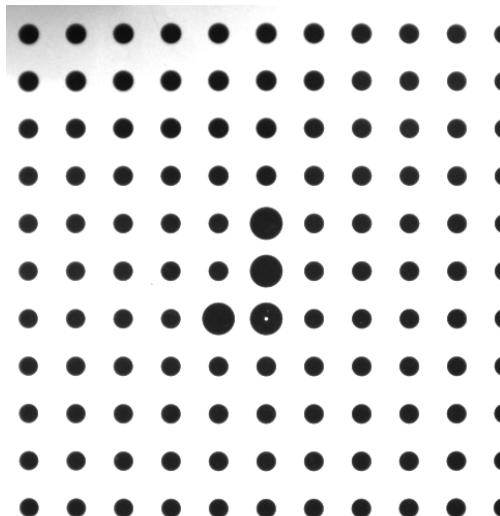
3 选择 3D 视觉传感器的设置方法。

将相机安装在机器人的机械手上时，在[安装传感器]中选择[是]。

4 选择使用[亮度自动调节]。

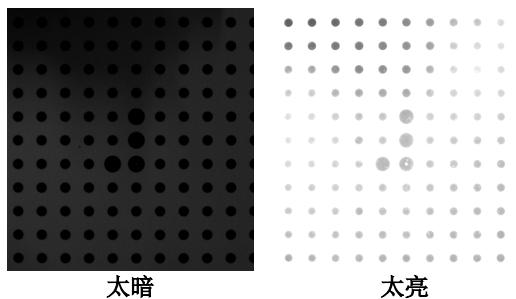
3D 视觉传感器可以使用 HDR 功能自动调节拍照的亮度。自动调节的注意事项等详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于亮度自动调节的说明。

如果点阵板在图像视图中如下显示，则点阵板的检出和校准可以正常进行。



处于合适状态的图像例子

如果点阵板在图像视图中如下显示，则点阵板的检出和校准不能正常进行。



处于不合适的曝光时间的图像例子

备忘录

如果通过 HDR 功能进行的亮度自动调节也达不到上述合适状态的图像例子那样，请取消使用[亮度自动调节]，然后通过之后显示的[曝光时间(2D)]调节曝光时间。请调节曝光时间到点阵板的点能够清楚看到的程度。当图像太暗时，延长曝光时间（增大数值）；反之，太亮时，缩短曝光时间（减小数值）。每次更改曝光时间后，都会显示更改曝光时间后拍照的图像。

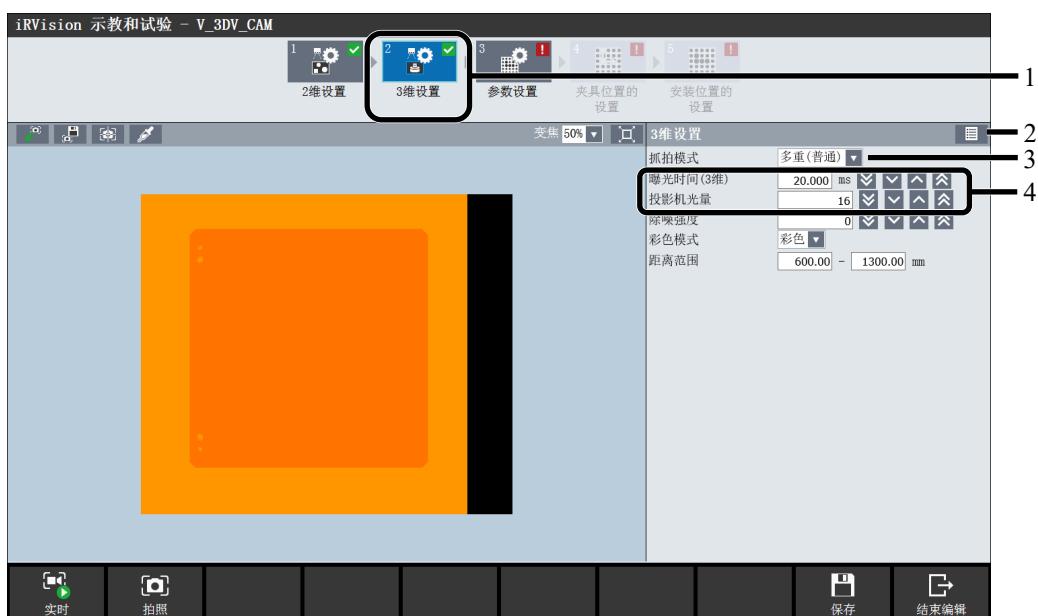
- 5 在[设置安装位置]中选择[是]。

2.1.3 3D 拍照的设置

设置距离图像的拍照条件。

- 按导航区域的[2 3 维设置]。

显示以下的画面。



- 按 切换到高级模式。

- 在[抓拍模式]中选择[多重(普通)]。

- 为了减少距离数据无法测量的部位（以黑色显示的区域），调节[曝光时间(3维)]和[投影机光量]。

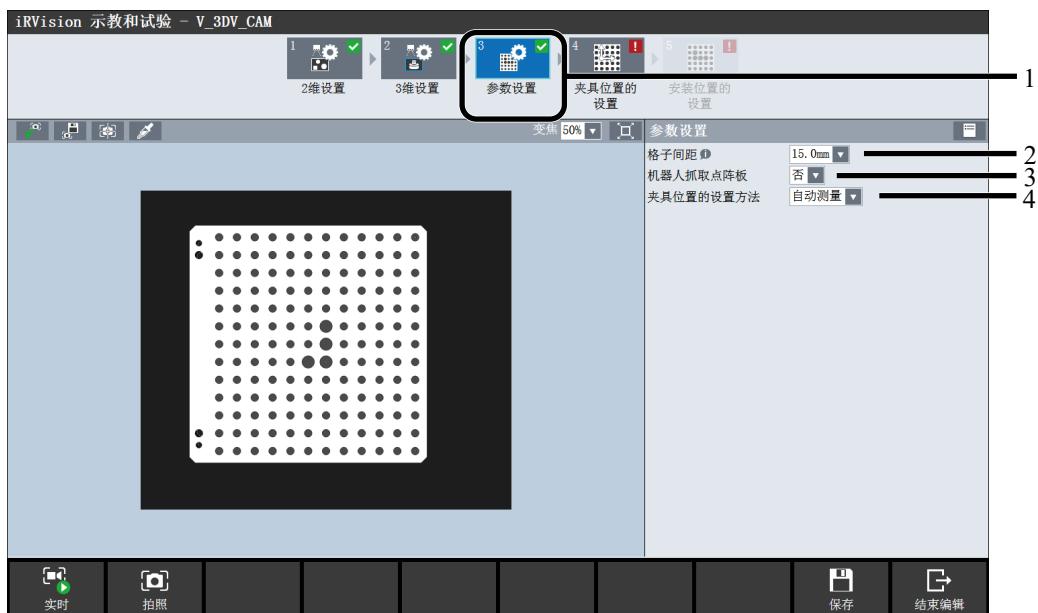
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇） B-83914CM》的关于 3D 视觉传感器的说明。

2.1.4 参数设置

设置点阵板的点阵间距和安装信息等。

- 1 按导航区域的[3 参数设置]。
显示点阵板的点阵间距等参数的设置画面。



- 2 在[格子间距]下拉框中，选择点阵板的点阵的间隔。
- 3 在[机器人抓取点阵板]下拉框中，选择[否]。
- 4 在[夹具位置的设置方法]的下拉框中选择[自动测量]。

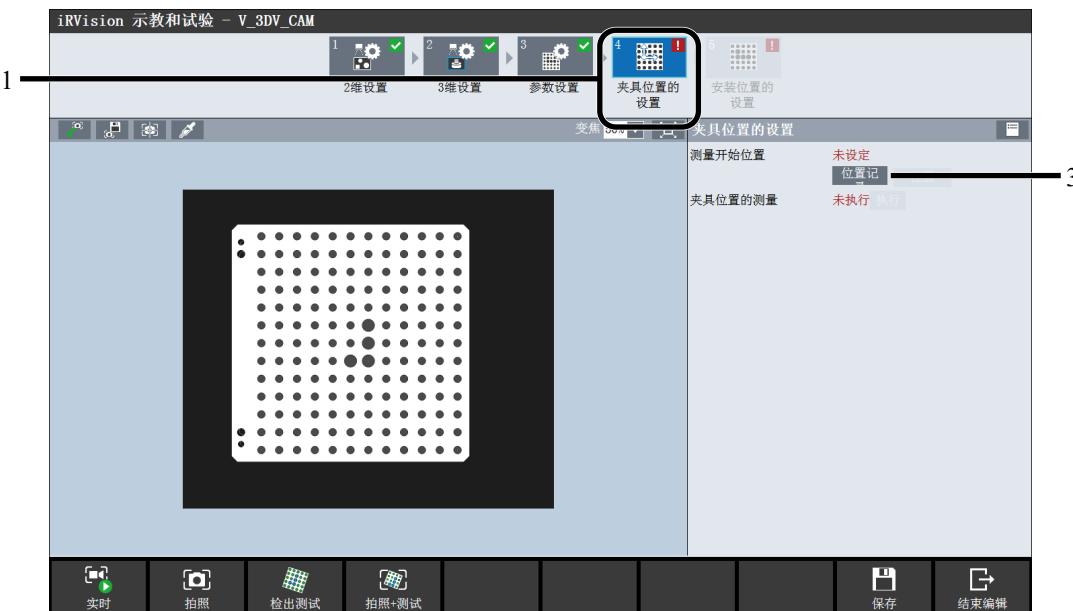
2.1.5 夹具位置的设置

自动测量、设置点阵板的位置。

详细信息请参阅《诀窍篇 1.2.1 从相机数据编辑画面执行设置的步骤》。

- 按导航区域的[4 夹具位置的设置]。

显示点阵板的位置设置画面。



- 将机器人点动移动到自动测量的开始位置。

请让传感器与点阵板的中心大致正对，将合焦距离作为测量开始位置。

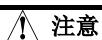
- 按[测量开始位置]的[位置记录]按钮。

[测量开始位置]显示为[设定完成]。

- 按住示教器的[SHIFT]键，同时按[夹具位置的测量]的[执行]按钮。

如果测量正常完成，将弹出正常完成的信息。

- 确认[通过基准坐标系看到的点阵板的位置]中显示的位置信息是否有问题。



注意

接下来，在安装位置设置完成之前，请不要移动点阵板。

2.1.6 安装位置的设置

检出点阵板，测量 3D 视觉传感器的安装位置。

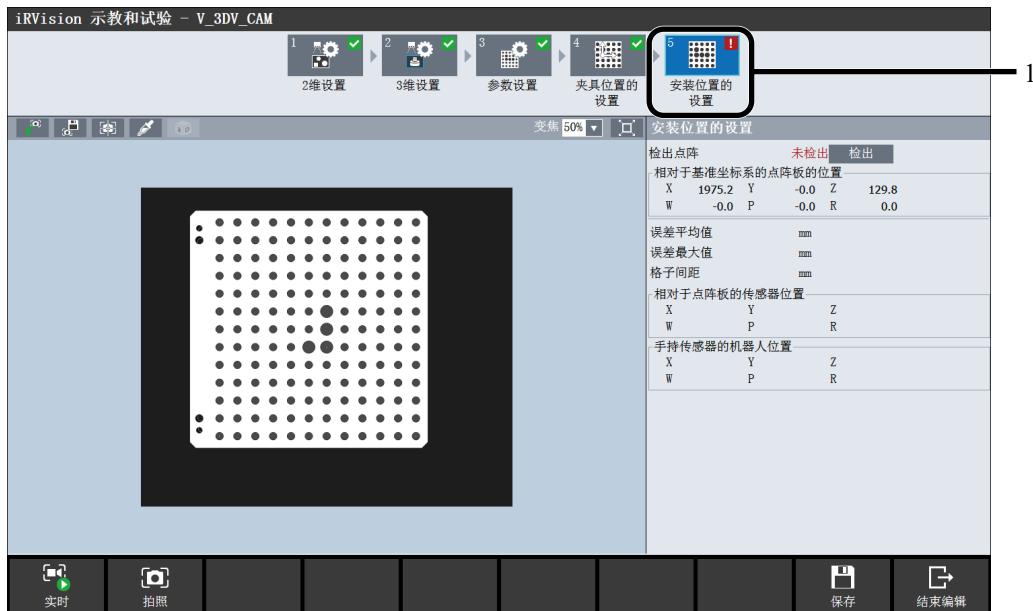
如果是机械手相机，只要预先创建 1 个安装位置已设置的 3D 视觉传感器数据，即使改变相机测量位置，也不需要创建别的 3D 视觉传感器数据。这是为了在 iRVision 计算工件的位置时考虑机器人的当前位置。

安装位置设置步骤

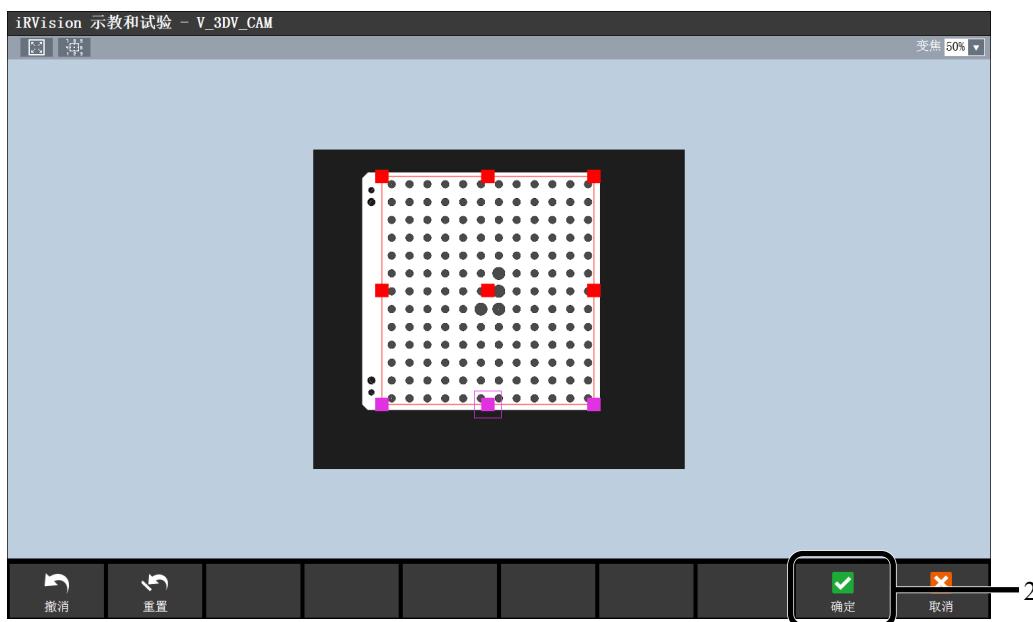
安装位置的设置步骤如下。

- 按导航区域的[5 安装位置的设置]。

显示安装位置的设置画面。



- 2 按[检出点阵]的[检出]。
显示以下的画面。



- 3 示教检索窗口，以便只包围点阵板上没有缺损的点。
如果将点阵板的外部加入检索范围，可能误检出点，因此示教检索窗口，以便只包围点阵板。另外，当相机的视野容纳不下点阵图形时，请不要将相机视野的外周部缺损的点包含在检索范围内。
4 按[确定]。
在图像视图区域，确认全部的点阵已被检出。如果检出成功，[检出点阵]变成[已检出]。

2.1.7 安装位置设置的结果确认

确认计算的安装位置设置的结果。

2

安装位置的设置					
检出点阵		已检出		检出	
相对于基准坐标系的点阵板的位置					
X	1975.2	Y	-0.0	Z	129.8
W	-0.0	P	-0.0	R	0.0
误差平均值					
0.982 mm					
误差最大值					
1.936 mm					
格子间距					
15.244 mm					
相对于点阵板的传感器位置					
X	0.3	Y	-18.0	Z	808.4
W	-0.0	P	0.0	R	-0.0
手持传感器的机器人位置					
X	1880.0	Y	0.0	Z	852.0
W	180.0	P	0.0	R	0.0

1 确认安装位置设置的内容。

- 确认[误差平均值]不足 1.0mm。
- 确认[误差最大值]不足 3.0mm。
- 确认[格子间距]变成了与选择的[格子间距]接近的值。
- 确认在图像视图中没有显示红色的“+”。

当数值等不合适时，请再次确认安装位置设置的步骤，重新进行设置。

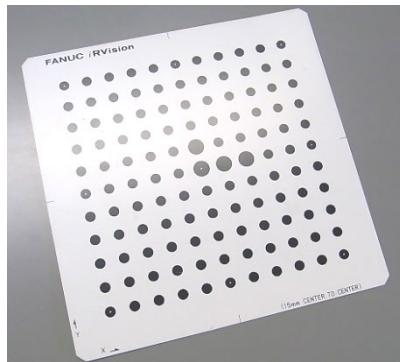
备忘录

- 如果是 3DV/70 或 3DV/200，在图像视图中，误差超过 0.5 mm 的格子点呈黄色的“+”。误差为 1.5 mm 以上的格子点呈红色的“+”。
- 如果是 3DV/400、3DV/600 或 3DV/1600，在图像视图中，误差超过 1 mm 的格子点呈黄色的“+”。误差为 3 mm 以上的格子点呈红色的“+”。

2 点击[保存]保存设置内容后，按[结束编辑]关闭 3D 视觉传感器数据的编辑画面。

2.2 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）

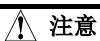
为使用 3D 视觉传感器，需要使用点阵板设置安装位置。进行安装位置设置时，请事先准备点阵板。通常使用比视野尺寸大一圈的点阵板。点阵板作为本公司的标准品，准备了几种尺寸。与相机、镜头一样，也强烈推荐订制点阵板。



点阵板

此外，不需要能检出点阵板的全部的点（黑色圆点）。本公司标准品点阵板有 11×11 个点，但只需检出其中的 7×7 个点，即可高精度地完成校准（4 个大的点必须检出）。无需准备小点阵板以使所有的点进入视野。即使可检出的点数减少，使用大于视野的点阵板，包括视野范围的边缘在内均可高精度地进行校准。

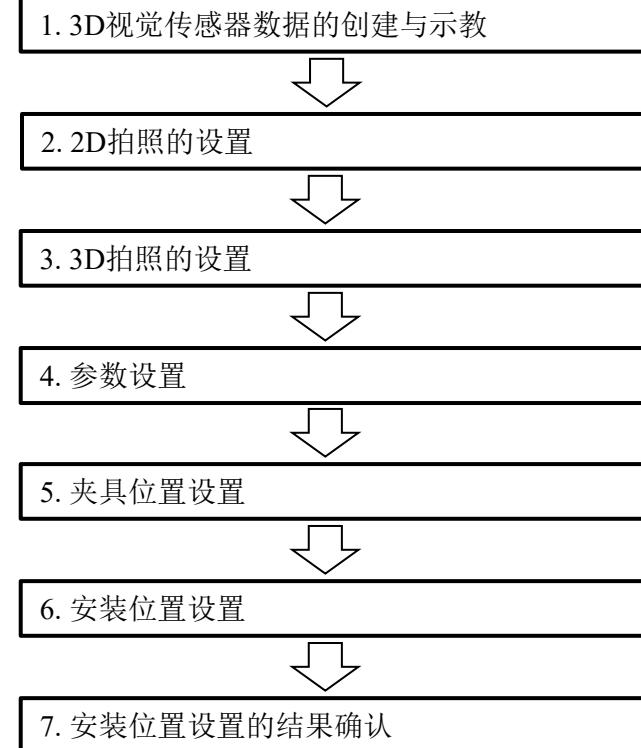
安装以下步骤，设置 3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）：



注意

1 使用 3DV/1600 时，推荐使用格子间距为 30mm 的点阵板。

2 使用 3DV/70 或 3DV/200 时，推荐使用格子间距为 7.5mm 的点阵板。



3D 视觉传感器数据的设置流程

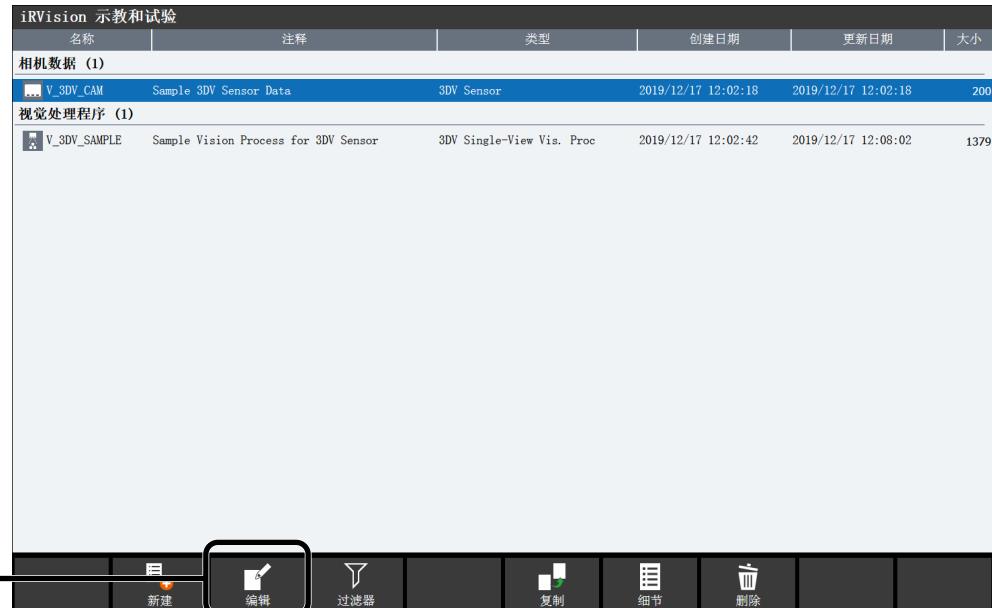
2.2.1 3D 视觉传感器数据的编辑

打开 3D 视觉传感器数据的编辑画面。

本系统预装了 3D 视觉传感器数据的样本。这里说明以该样本为基础编辑设置的步骤。

- 1 在 3D 视觉传感器的视野内安装点阵板，使 3D 视觉传感器与点阵板以大约相距 800mm 正对。
- 2 从视觉数据一览画面上的[相机数据]类别中，选择“V_3DV_CAM”。
- 3 按[编辑]。

显示相机数据编辑画面。

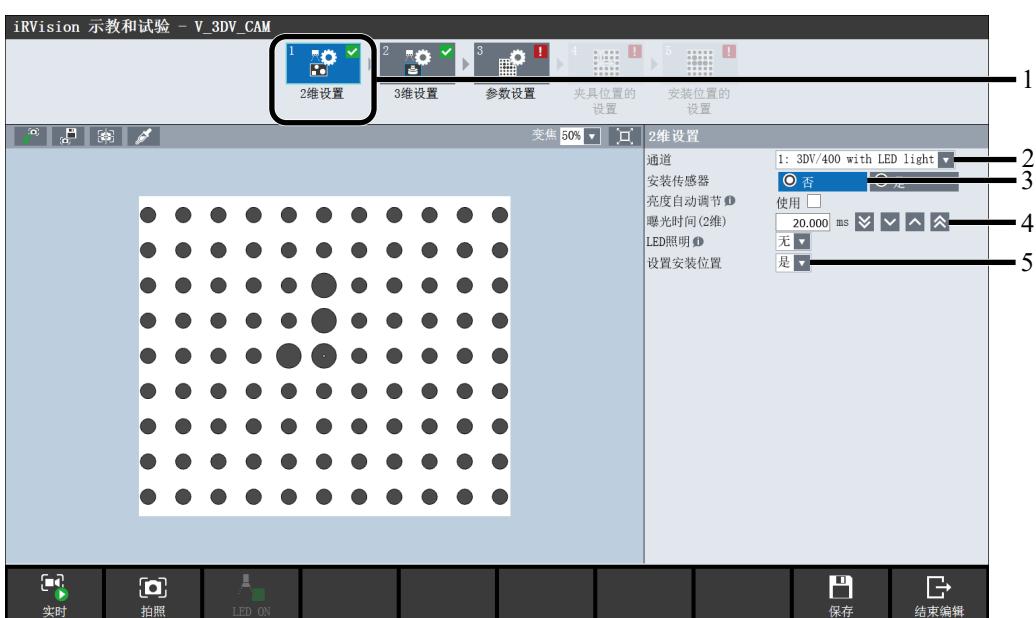


2.2.2 2D 拍照的设置

设置 2D 图像的拍照条件。

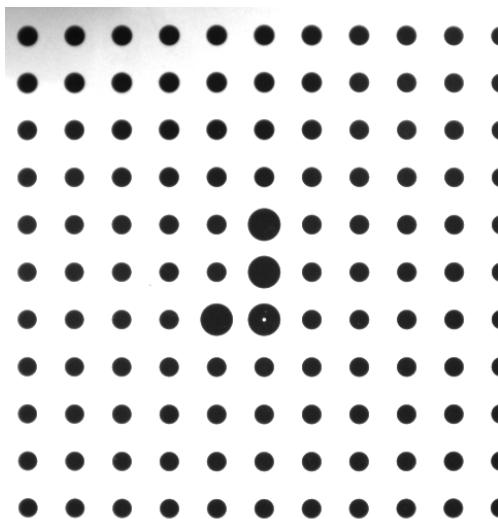
- 1 点击导航区域的[2维设置]。

显示以下的画面。



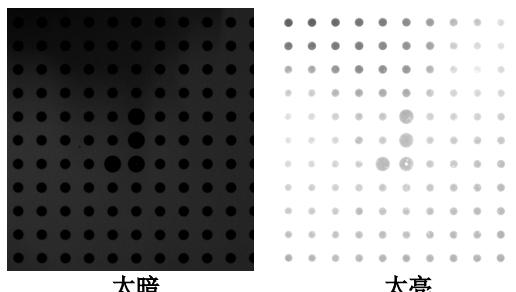
- 2 在[通道]下拉框中选择相机。
如果选择要使用的3D视觉传感器，将自动执行相机的拍照，在图像视图区域显示图像。
- 3 在下拉框中设置3D视觉传感器的设置方法。
如果是固定相机，在[安装传感器]中选择[否]。
- 4 选择3D视觉传感器的设置方法。
为了看清点阵板的点阵，调节[曝光时间(2维)]。当图像太暗时，延长曝光时间（增大数值）；反之，太亮时，缩短曝光时间（减小数值）。每次更改曝光时间时，以更改后的曝光时间显示拍照的图像。
选择使用[亮度自动调节]。3D视觉传感器可以使用HDR功能自动调节拍照的亮度。自动调节的注意事项等详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于亮度自动调节的说明。

如果点阵板在图像视图中如下显示，则表明点阵板的检出和校准可以正常进行。



处于合适状态的图像例子

如果点阵板在图像视图中如下显示，则点阵板的检出和校准不能正常进行。



处于不合适状态的图像例子

备忘录

如果通过HDR功能进行的亮度自动调节也达不到上述合适状态的图像例子那样，请取消使用[亮度自动调节]，然后通过之后显示的[曝光时间(2D)]调节曝光时间。请调节曝光时间到点阵板的点能够清楚看到的程度。当图像太暗时，延长曝光时间（增大数值）；反之，太亮时，缩短曝光时间（减小数值）。每次更改曝光时间后，都会显示更改曝光时间后拍摄的图像。

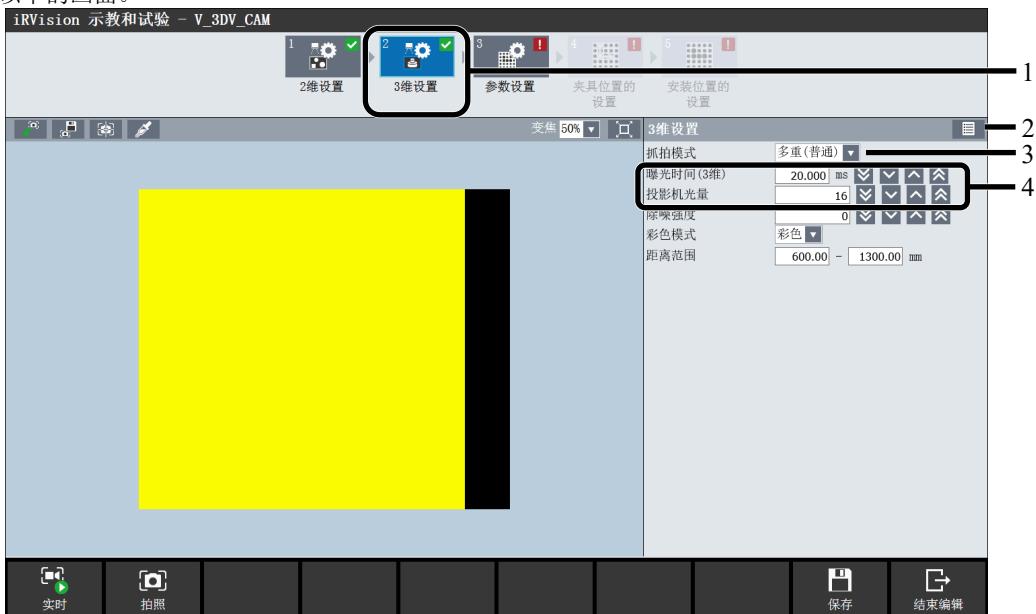
- 5 在[设置安装位置]中选择[是]。

2.2.3 3D 拍照的设置

设置距离图像的拍照条件。

- 1 点击导航区域的[2 3 维设置]。

显示以下的画面。



- 2 点击 切换到高级模式。
- 3 在[抓拍模式]中选择[多重(普通)]。
- 4 在[彩色模式]中选择[彩色]，为了减少距离数据无法测量的部位（以黑色显示的区域），调节[曝光时间(3维)]和[投影机光量]。

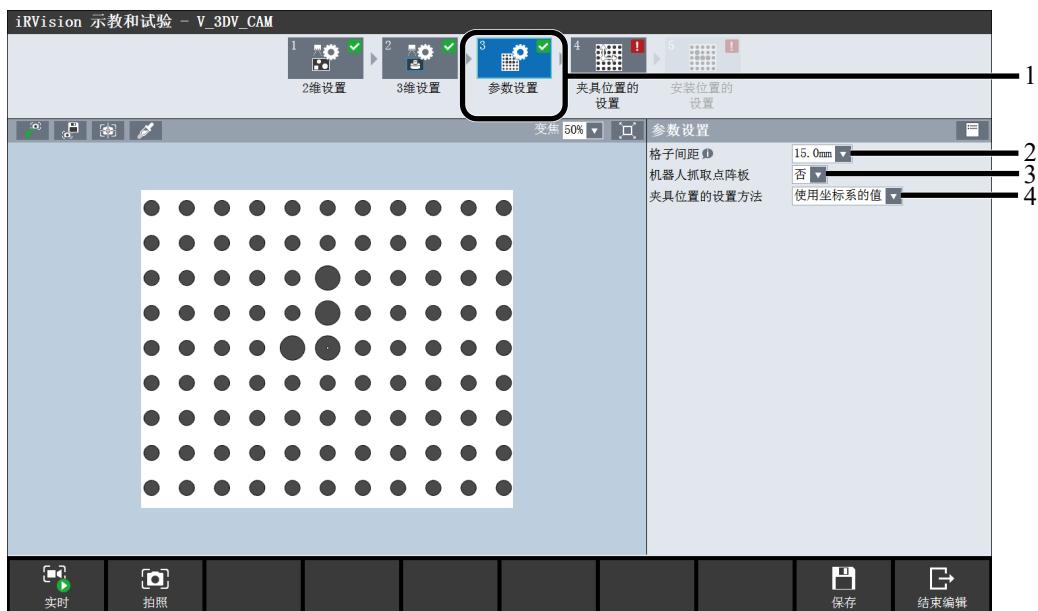
备忘录

3D 视觉传感器因为结构上的原因，无法测量传感器视野右端的距离。因此，传感器视野右端的部分保持黑色区域也没有问题。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇） B-83914CM》的关于 3D 视觉传感器的说明。

2.2.4 参数设置

设置点阵板的点阵间距和安装信息等。

- 1 点击导航区域的[3 参数设置]。
显示点阵板的点阵间距等参数的设置画面。



- 2 在[格子间距]下拉框中，选择点阵板的点阵的间隔。
- 3 在[机器人抓取点阵板]下拉框中，选择[否]。
- 4 在[夹具位置的设置方法]下拉框中选择[使用坐标系的值]。

备忘录

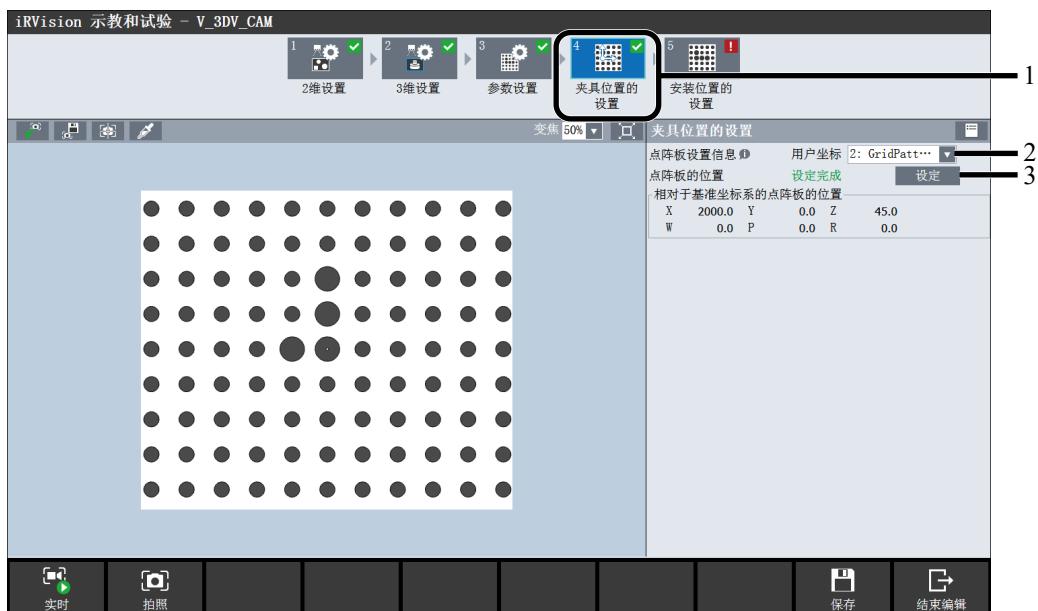
将点阵板安装在机械手上时，请在[机器人抓取点阵板]下拉框中选择[是]。此时在[夹具位置的设置方法]下拉框中选择[自动测量]后，可以自动测量点阵板的安装信息。详细信息请参阅《诀窍篇 1.2.1 使用点阵坐标系设置功能设置坐标系》。

固定安装的点阵板，无法进行自动测量。本节以固定安装的点阵板为前提进行说明。

2.2.5 夹具位置的设置

将点阵板的位置设置为相机数据。

- 1 点击导航区域的[4 夹具位置的设置]。
- 显示点阵板的位置设置画面。

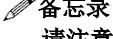


- 2 在[点阵板设置信息]下拉框中，选择记录了点阵板的设置信息的用户坐标系的编号。
要为点阵板设置用户坐标系，请参阅《诀窍篇 1.2 使用点阵坐标系设置功能设置坐标系》。



注意

接下来，在安装位置设置完成之前，请不要移动点阵板。



备忘录

请注意，点阵板的设置信息的坐标系与[基准坐标系]、[补正用坐标系]不同。

- 3 在[点阵板的位置]中点击[设定]按钮。

2.2.6 安装位置设置

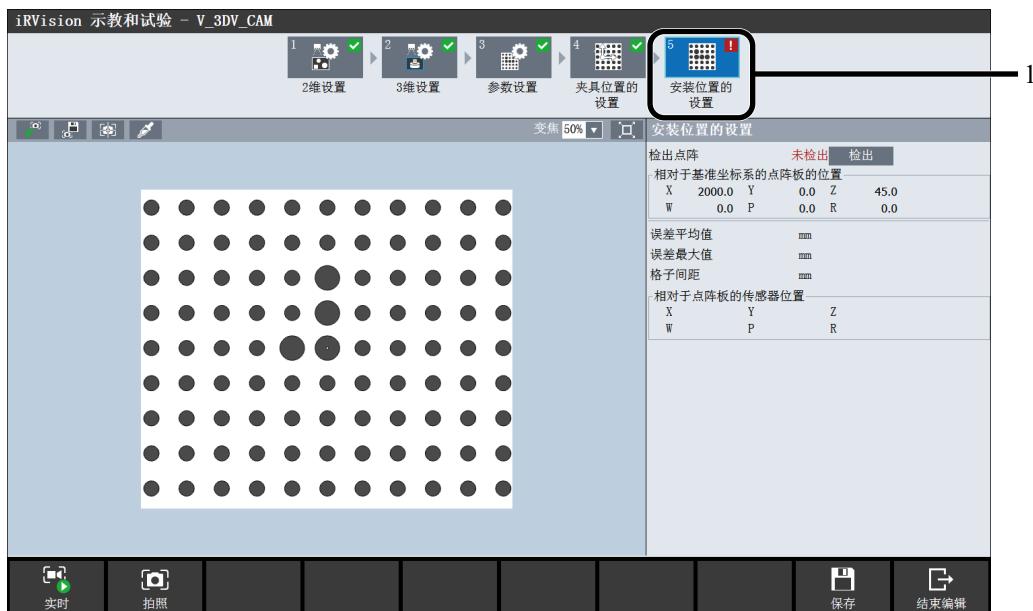
检出点阵板，测量3D视觉传感器的安装位置。

安装位置设置步骤

安装位置设置步骤如下所述：

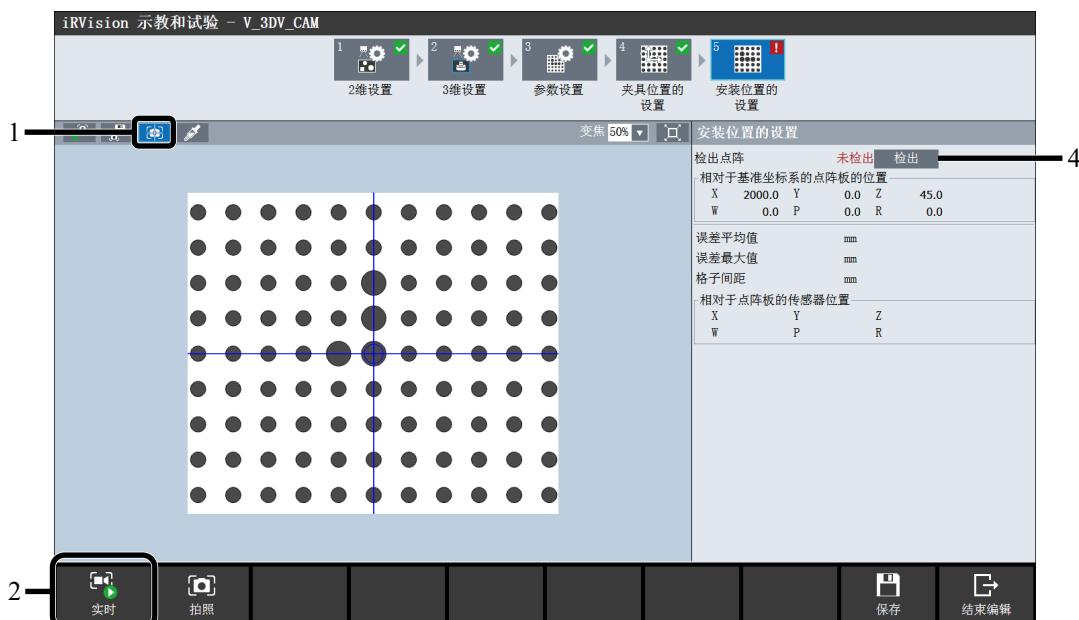
- 1 点击导航区域的[5 安装位置的设置]。

显示安装位置的设置画面。



将点阵板移到合适的位置

到此完成3D视觉传感器的安装位置设置后，按照以下的步骤将点阵板移到合适的位置。



- 1 点击拍照按钮。

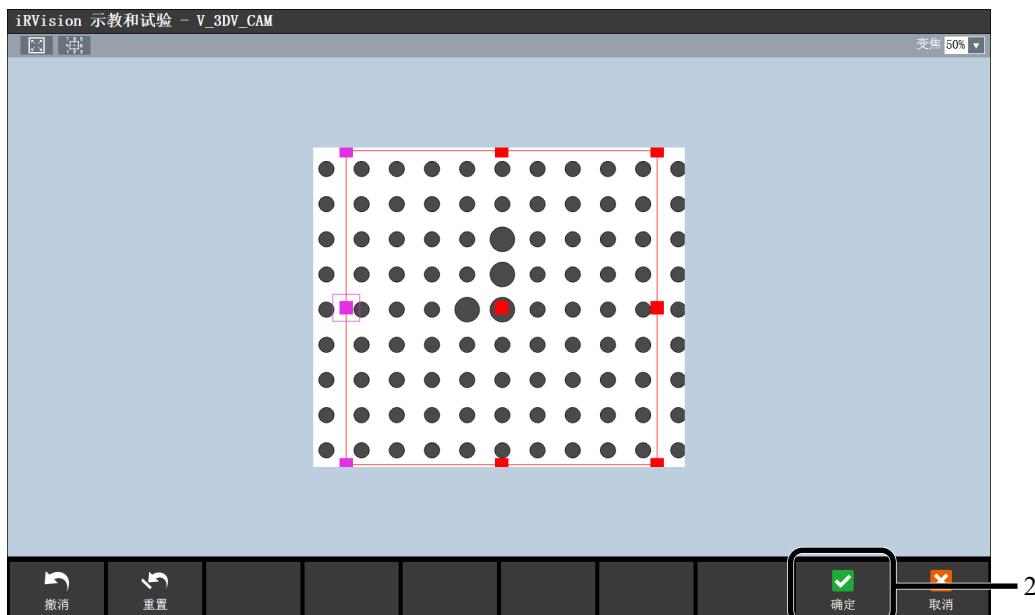
在图像视图区域，显示表示显示画面中心的纵横线条。这成了将点阵板移到画面中心时的大致基准。

- 2 点击[实时]。

在图像视图区域，显示选择的相机的实时图像。

- 3 为了使点阵板的中心基本进入图像视图区域的中心，移动点阵板。使 3D 视觉传感器与点阵板以大约相距 800mm 正对。接着，为了使点阵板的中心基本进入图像视图区域的中心，移动点阵板。
- 4 点击[检出点阵]的[检出]。

执行安装位置设置



- 1 示教检索窗口，以便只包围点阵板上没有缺损的点。
如果将点阵板的外部加入检索范围，可能误检出点，因此示教检索窗口，以便只包围点阵板。另外，当相机的视野容纳不下点阵图形时，请不要将相机视野的外周部缺损的点包含在检索范围内。
- 2 点击[确定]。
在图像视图区域，确认全部的点阵已被检出。如果检出成功，[检出点阵]变成[已检出]。

2.2.7 安装位置设置的结果确认

确认计算的安装位置设置的结果。

安装位置的设置					
检出点阵	已检出		检出		
相对于基准坐标系的点阵板的位置					
X	2000.0	Y	0.0	Z	45.0
W	0.0	P	0.0	R	0.0
误差平均值					
0.992 mm					
误差最大值					
1.973 mm					
格子间距					
15.246 mm					
相对于点阵板的传感器位置					
X	0.3	Y	-17.8	Z	800.4
W	-0.0	P	0.0	R	-0.0

- 1 确认安装位置设置的内容。
 - 确认[误差平均值]不足 1.0mm。
 - 确认[误差最大值]不足 3.0mm。
 - 确认[格子间距]变成了与选择的[格子间距]接近的值。
 - 确认在图像视图中没有显示红色的“+”。

当数值不合适时，请再次确认安装位置设置的步骤，重新进行设置。

 备忘录

- 1 如果是 3DV/70 或 3DV/200，在图像视图中，误差超过 0.5 mm 的格子点呈黄色的“+”。误差为 1.5 mm 以上的格子点呈红色的“+”。
- 2 如果是 3DV/400、3DV/600 或 3DV/1600，在图像视图中，误差超过 1 mm 的格子点呈黄色的“+”。误差为 3 mm 以上的格子点呈红色的“+”。

2 点击[保存]保存设置内容后，点击[结束编辑]关闭 3D 视觉传感器数据的编辑画面。

3 应用实例

本章举出具体例子，说明适合 3D 视觉传感器用途的应用实例。

3.1 传感器

3

3.1.1 希望提高检出性能

3D 视觉传感器的基准距离越靠近内置于 3D 视觉传感器的相机的焦点位置，3D 视觉传感器测量的 3 维点、2 维图像的精度越高。调整布局使 3D 视觉传感器与工件的距离接近焦点的位置，可提高其检出性能。

3D 视觉传感器的焦点位置如下所述：

- 3DV/70: 191mm
- 3DV/200: 395mm
- 3DV/400: 800mm
- 3DV/600: 1615mm
- 3DV/1600: 2240mm

3.2 机械手相机

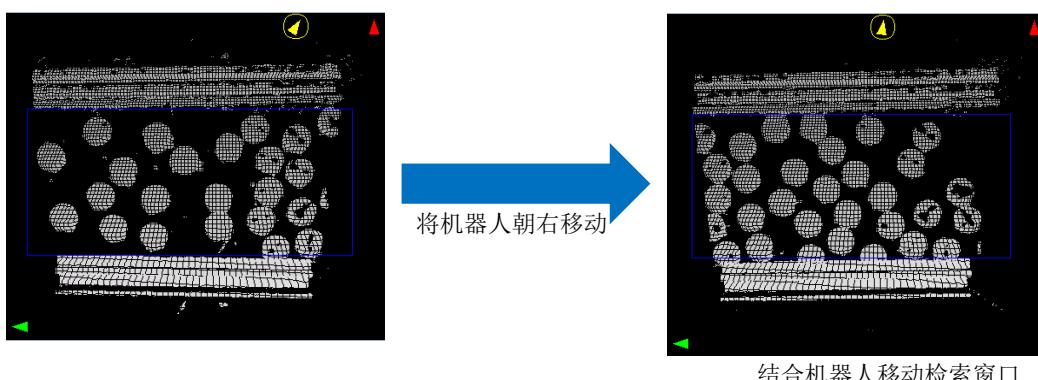
3.2.1 结合机器人的拍摄位置，通过机械手相机使 3D 命令工具的检索窗口移动

3D 命令工具的检索窗口被设置在检出使用的坐标系上。当[检出相机基准]有效时，检出使用的坐标系为相机坐标系，否则为补正坐标系。在机械手相机上当[检出相机基准]无效时，如果使用 3D 命令工具的检索窗口，机器人的拍摄位置变化时检索窗口为拍摄范围外，根本不能检出工件。

要结合机器人的拍摄位置移动 3D 命令工具的检索窗口，请使用检出相机基准。

以下以使用了 3D 斑点群检出工具的例子，说明设置步骤：

- 1 新建 3D 视觉传感器 1 台的 3 维补正[3DV Single-View Vis.Proc]，按[编辑]按钮，打开设置画面。
- 2 设置[3DV 传感器]和[补正用坐标系]。
- 3 切换到高级模式，勾选[检出相机基准]的复选框。
- 4 在树形视图中选择[3D Blob Locator Tool]，设置[检索范围]。

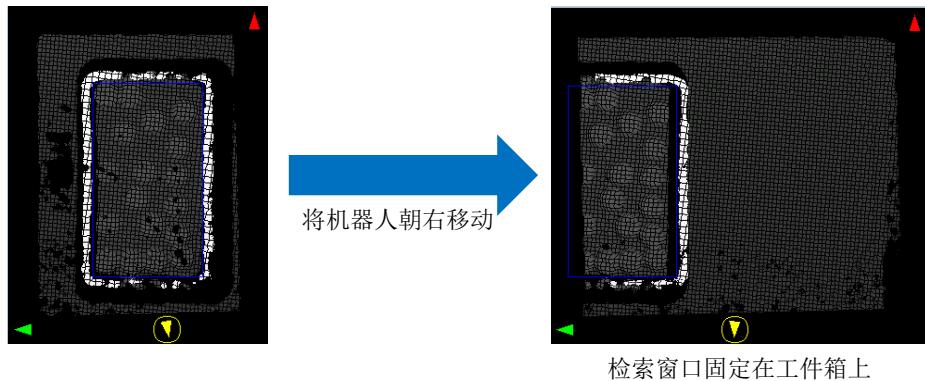


3.2.2 与机器人的拍摄位置无关，通过机械手相机固定 3D 命令工具的检索窗口

3D 命令工具的检索窗口被设置在检出使用的坐标系上。当[检出相机基准]有效时，检出使用的坐标系为相机坐标系，否则为补正坐标系。当要检出的区域被固定在世界坐标系上时，[检出相机基准]无效，能够与机器人的拍摄位置无关地进行检出。

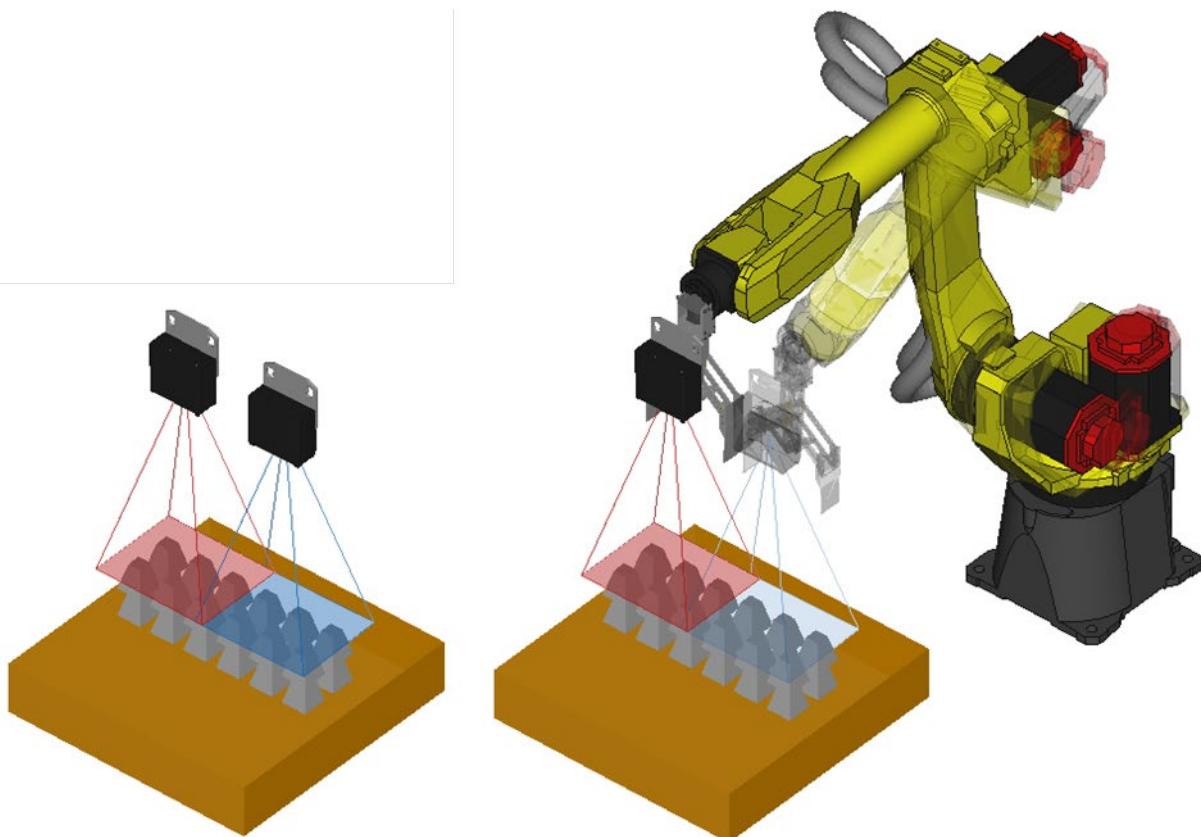
以下以使用了 3D 斑点群检出工具的例子，说明设置步骤：

- 1 新建 3D 视觉传感器 1 台的 3 维补正[3DV Single-View Vis.Proc]，按[编辑]按钮，打开设置画面。
- 2 设置[3DV 传感器]和[补正用坐标系]。
- 3 切换到高级模式，取消[检出相机基准]的勾选。
- 4 在树形视图中选择[3D Blob Locator Tool]，设置[检索范围]。



3.3 3D 视觉传感器的缝合

将由多个 3D 视觉传感器拍摄的或在多个测量位置测量的距离图像整合成 1 张距离图像，用于检出工件的 3 维位置姿势，并执行机器人的动作补正的视觉程序。可以执行 3 维的位置补正和散堆拾取。



3

系统设置的步骤与“3DV Single-View Vis. Proc”的视觉程序相似，但是需要示教通过多个相机视图获取距离图像拍照的设置，以及整合距离图像的命令工具。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于缝合 3D 视觉传感器的说明。

本节以通过安装在机械手上的 1 台 3D 视觉传感器拍摄多个相机视图，并执行大型工件的 3 维位置补正的方法为例，进行说明。

3.3.1 视觉程序的设置

创建并设置“3DV Stiching Vision Process”（3D 视觉传感器的缝合）程序。

3.3.1.1 视觉程序的创建

创建视觉程序，打开编辑画面。

- 1 在视觉数据一览画面上的[新建]。
- 2 点击要创建的视觉数据的类型。
在[视觉处理程序]选择[3DV Stiching Vision Process]。



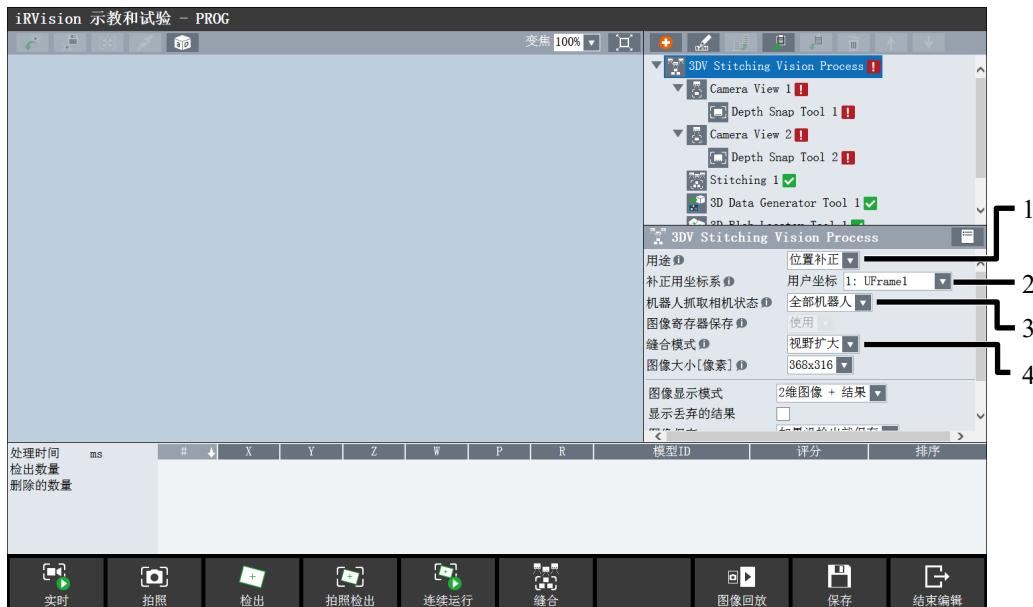
- 3 在[名称]中输入视觉程序的名称。
用半角英文字母和数字、半角片假名，可最多输入 34 个字符。不能使用下划线以外的符号和空格。开头的字符需要是半角英文字母。
可为[注释]输入视觉数据的注释。半角字符可最多输入 50 个，全角字符可最多输入 25 个。输入自便。
- 4 点击[确定]。
新建视觉程序。
- 5 返回视觉数据一览画面后，选择创建的视觉程序，点击[编辑]。

注意

不可将以下的名称设为视觉数据名。

CON、PRN、AUX、NUL、COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、
COM9、LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9

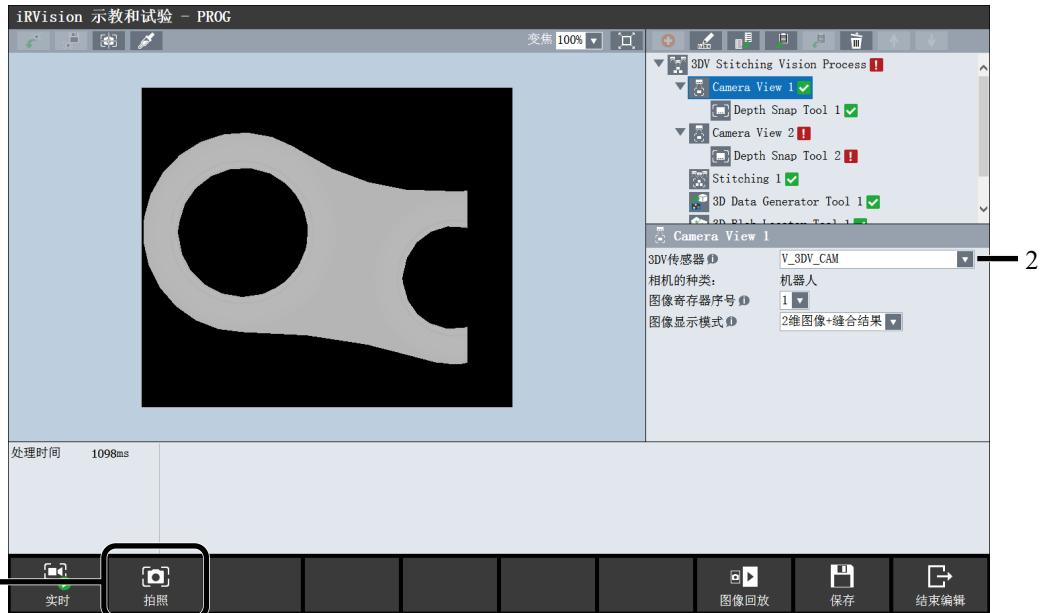
3.3.1.2 视觉程序的参数设置



- 1 在[用途]下拉框中选择[位置补正]。
- 2 在[补正用坐标系]下拉框中设置要作为补正计算基准的用户坐标系。
- 3 在[机器人抓取相机状态]下拉框中，选择[全部机器人]。
- 4 在[缝合模式]下拉框中选择[视野扩大]。

3.3.1.3 相机视图 1 的设置

选择了树形视图的[Camera View 1]（相机视图）后，设置各项目。



- 1 点动机器人，使第一个相机视图容纳不下的范围进入传感器的视野内。
 - 2 在[3DV 传感器]下拉框中选择要使用的传感器数据。
- 选择传感器数据后，距离图像就会被拍照。

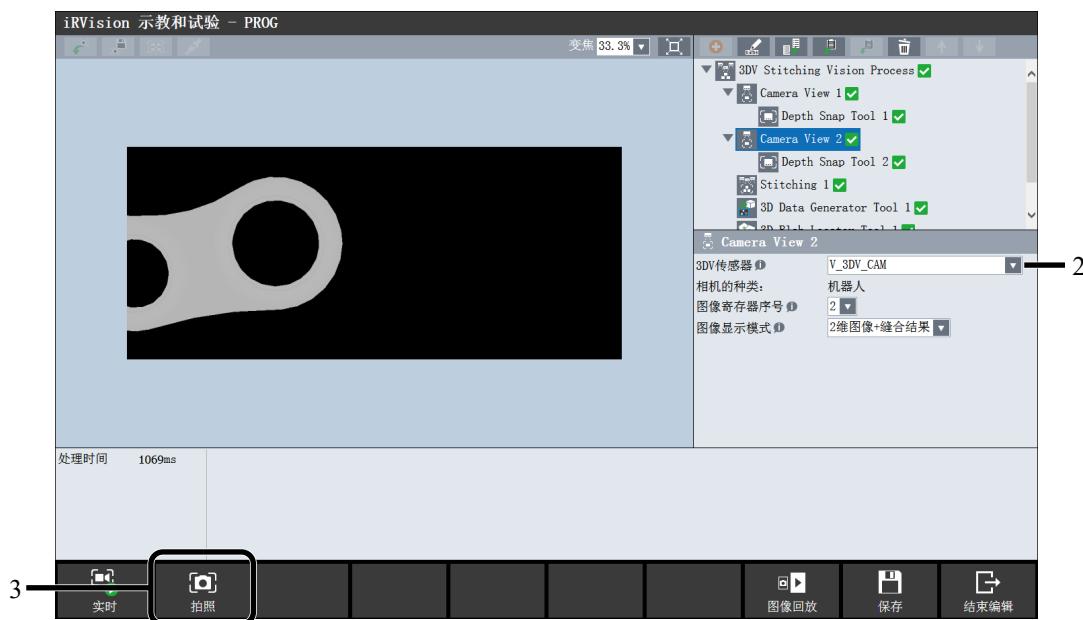
备忘录

在本节的设置示例中，相机视图中选择的传感器数据，需要是所有安装在机械手上的传感器数据。具体的说，就是[安装传感器]为[是]的传感器的数据。

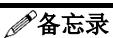
- 3 调节拍摄位置时，点动机器人并再次点击[拍照]。
- 此时，拍照的距离图像变为一个，图像显示区域仅显示相机视图 1 的距离图像。

3.3.1.4 相机视图 2 的设置

选择了树形视图的[Camera View 2] 后，设置各项目。



- 1 点动机器人，使第二个相机视图容纳不下的范围进入传感器的视野内。
- 2 在[3DV 传感器]下拉框中选择要使用的传感器数据。

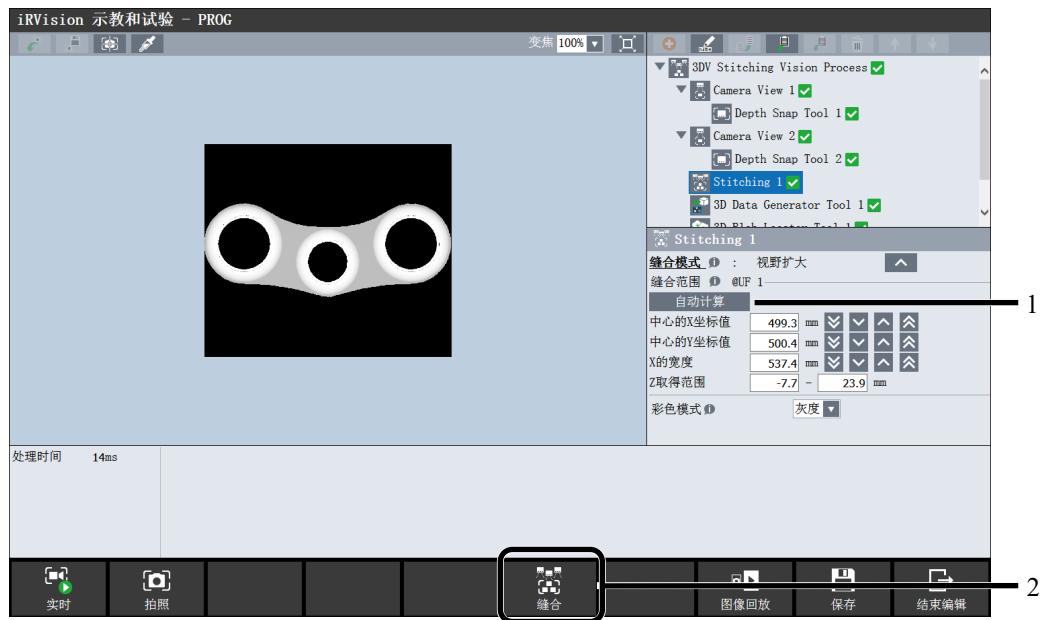


备忘录
在本节的设置示例中，相机视图中选择的传感器数据，需要是所有安装在机械手上的传感器数据。在本节的设置示例中，使用 1 台 3D 视觉传感器拍摄多个相机视图，因此选择与相机视图 1 相同的传感器数据。

- 3 调节拍摄位置时，点动机器人并再次点击[拍照]。
相机视图 2 拍摄的距离图像显示在图像显示区域的左侧。图像显示区域的右侧显示缝合的图像，但是在设置下面将要说明的缝合范围之前，不会产生正确的缝合图像。

3.3.1.5 缝合工具的设置

选择了树形视图的[Stitching 1]后，设置各项目。



1 点击[自动计算]。

自动计算绿框部分的缝合范围。

[缝合模式]为[视野扩大]时，将会计算包含所有相机视图的视野在内的缝合范围。

2 点击[缝合]。

备忘录

在这里点击[拍照]，将在当前的机器人机械手的位置上拍照距离图像，并反映到所有的相机视图中。此时，请在各相机视图重新拍照。此时，请在各相机视图重新拍照。

3 确认缝合结果。

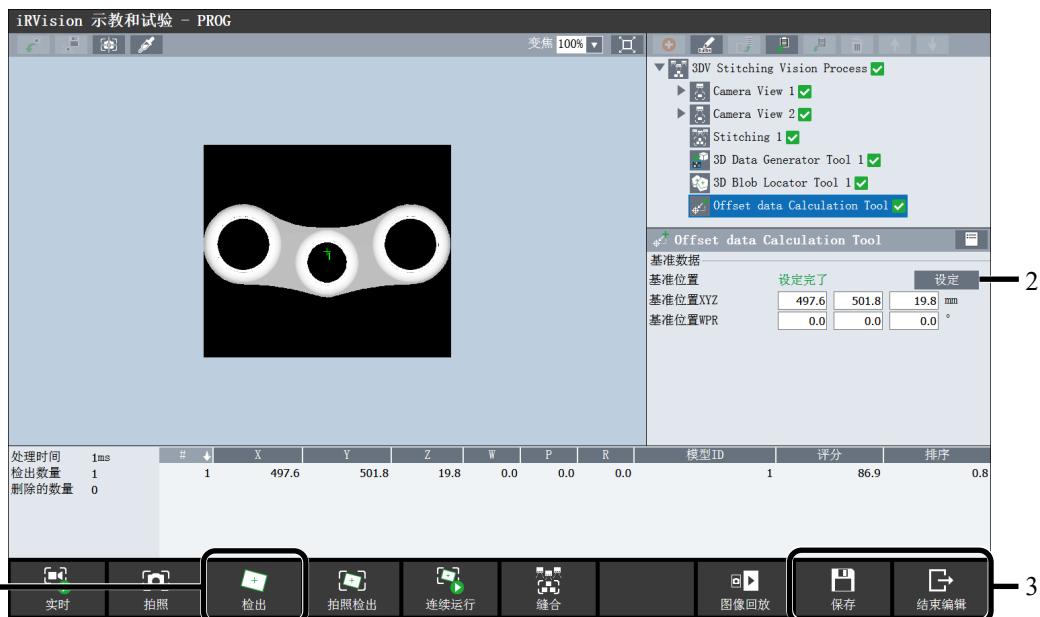
根据需要调节各参数。

3.3.1.6 基准位置的设置

在此将工件放在基准位置，进行测试执行，将检出结果设为基准位置的XYZWPR。

设置后如果执行视觉程序，视觉程序对比检出了工件的实测位置与基准位置，计算补正数据。

选择树形视图的[Offset data Calculation Tool]（补正数据计算工具）后，设置各项目。



- 1 点击[拍照]，检出工件。
- 2 确认正确检出后，点击[基准位置]的[设定]按钮。
- 3 点击[保存]，点击[结束编辑]。

⚠ 注意

接下来，请在 TP 程序中，示教工件处于基准位置时机器人的动作，结束之前请不要移动工件。

3.3.2 TP 程序

不支持 TP 命令的[RUN_FIND]（进行检出）、KAREL 程序的[IRVSNAP.KL]、[IRVFIND.KL]。请用 KAREL 程序的[IRVSTSNAP.KL]、[IRVSTRUNFIND.KL]代替。

```

1: !相机视图1拍照。
2: !保存到由设置项目指定的图像寄存器里。
3:
4: J PR[2:cameraview1] 60% FINE
5: CALL IRVSTSNAP("Vision Process='Prog',
    "Camera View'=1)
6:
7: !相机视图2拍照。
8: !保存到由设置项目指定的图像寄存器里。
9:
10: J PR[3:cameraview2] 60% FINE
11: CALL IRVSTSNAP("Vision Process='Prog',
    "Camera View'=2)
12:
13: !执行缝合和检出。
14: CALL IRVSTRUNFIND("Vision Process='Prog')

```

3.3.3 其他用途

机器人抓取相机状态

如果用于缝合的3D视觉传感器是固定安装的，在视觉程序的[机器人抓取相机状态]下拉框中选择[全部固定]。如果安装在机器人机械手上的3D视觉传感器和固定安装的3D视觉传感器同时存在，选择[两者]。

此时的TP程序示例等，请参阅《iRVision使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于缝合3DV传感器的说明。

散堆拾取时的缝合

使用散堆拾取缝合时，干涉碰撞回避数据和工件列表管理器的设置请采用与1台3D视觉传感器的散堆拾取相同的位置。

但是，请注意不是使用全体探索列表设置画面的图像寄存器，而是使用各相机视图设置的图像寄存器这一点。

TP程序在检出时，请不要调用[IRVSTRUUNFIND.KL]，而是调用[BINPICK_SEARCH]宏程序。

3.4 散堆拾取

3.4.1 希望设置比3D视觉传感器的视野范围还大的工件箱

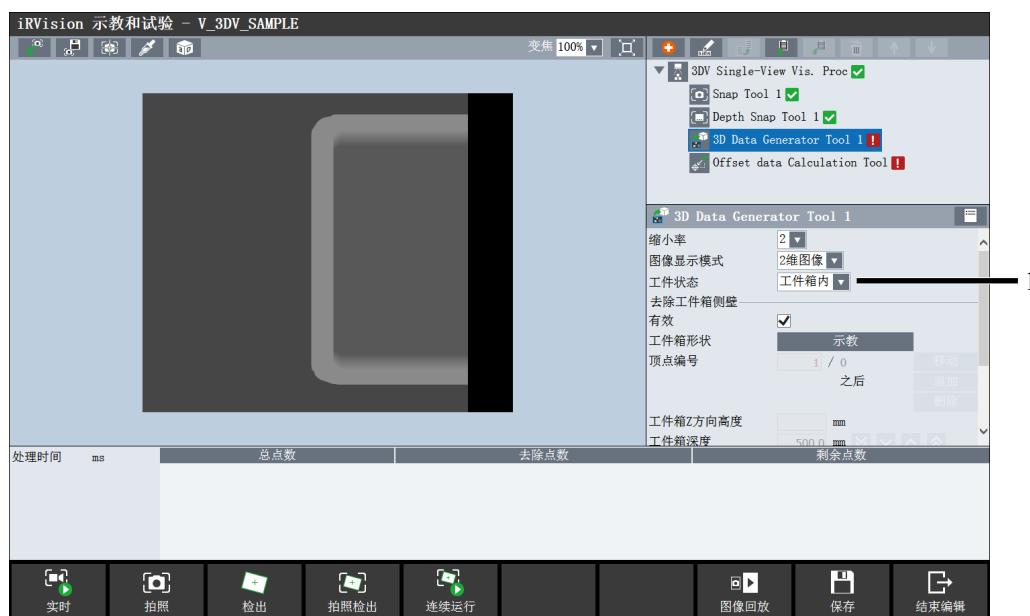
3D视觉传感器的视野范围容纳不下工件箱时，对设置3D数据输出工具的[工件箱形状]的方法进行说明。

但是，仅限满足如下条件的情形：

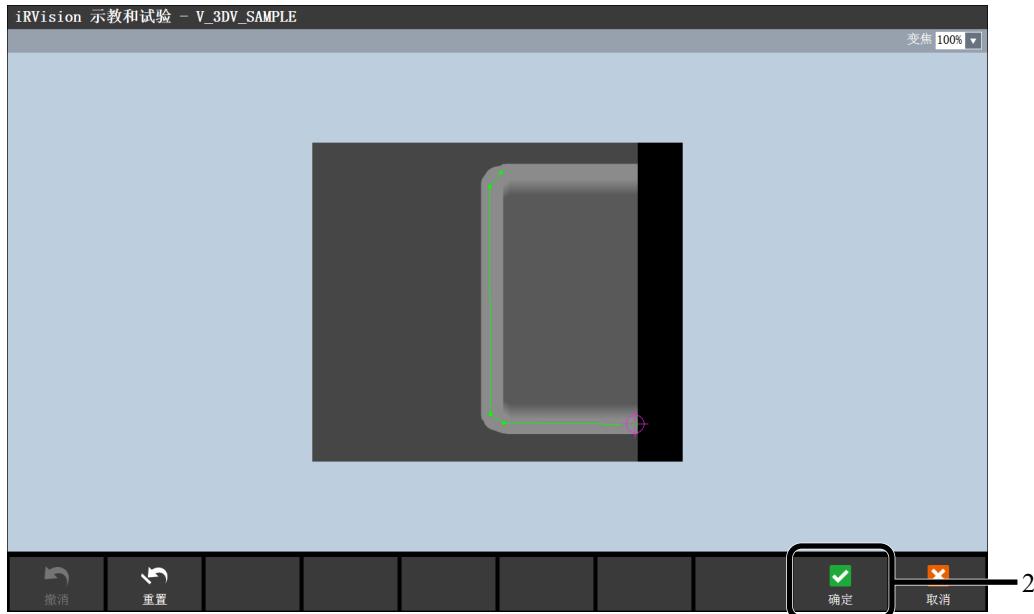
- 能够通过机械手相机等移动3D视觉传感器。
- 未勾选“3DV Single-View Vis. Proc”的[检出相机基准]。

以下说明设置步骤：

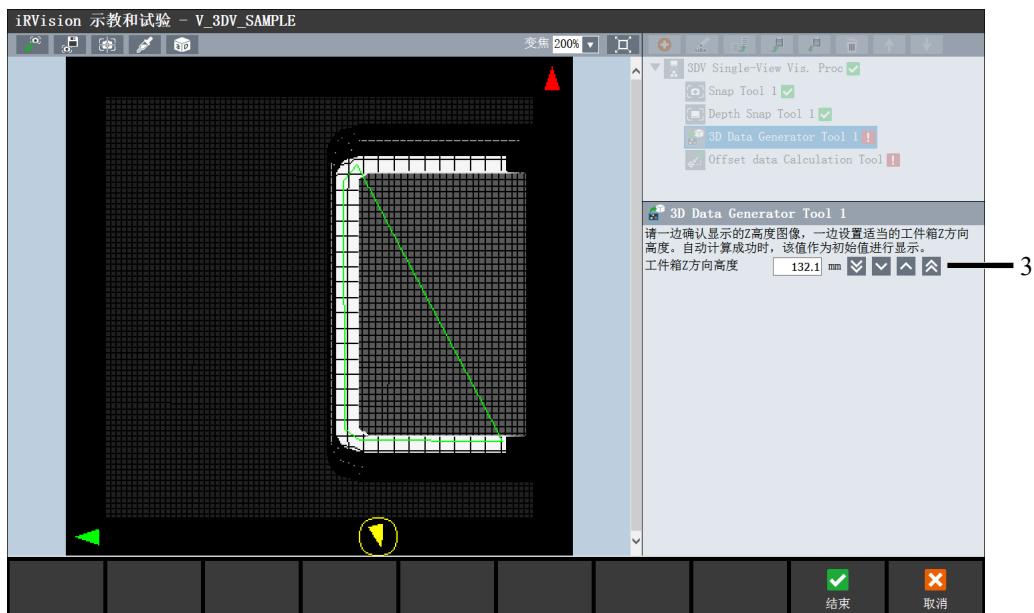
1 打开“3DV Single-View Vis. Proc”的视觉程序，在位于[3D Data Generator Tool 1]的设置画面的[工件状态]的下拉框中选择[工件箱内]。



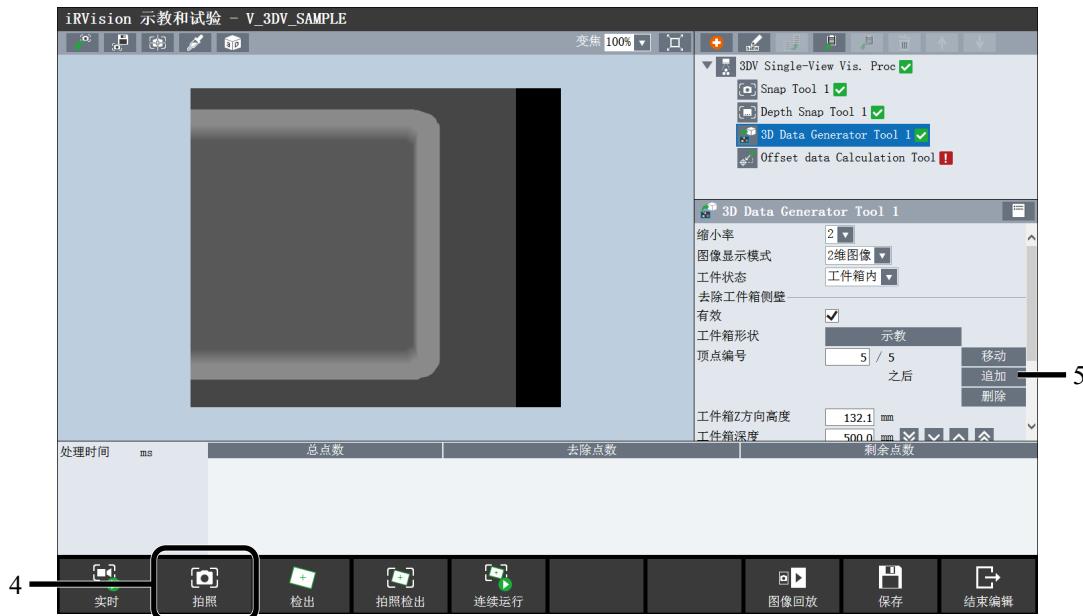
- 2 点击[示教]按钮，依次示教位于看得见的部分的工件箱上表面边沿的顶点（拐角），点击[确定]按钮。在以下的例子中，示教了 5 点。



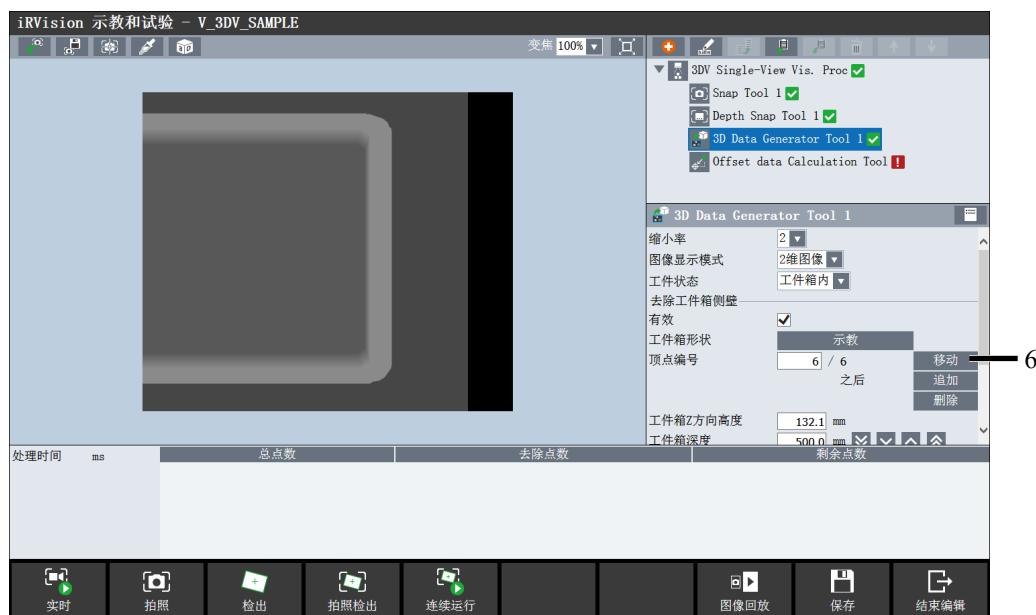
- 3 设置[工件箱 Z 方向高度]，按结束按钮。后面将调节[工件箱 Z 方向高度]，在此输入大致的值也无妨。



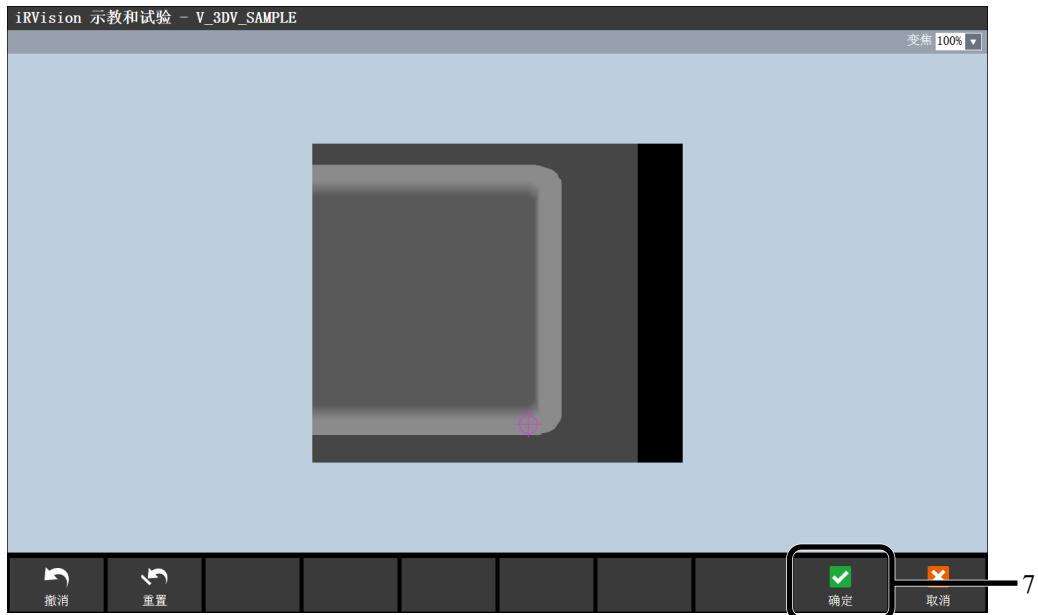
- 4 为了看见没有投射在图像上的工件箱部分，使3D视觉传感器移动，点击[拍照]按钮。
 5 在[顶点编号]中指定最后的编号，点击[追加]按钮。



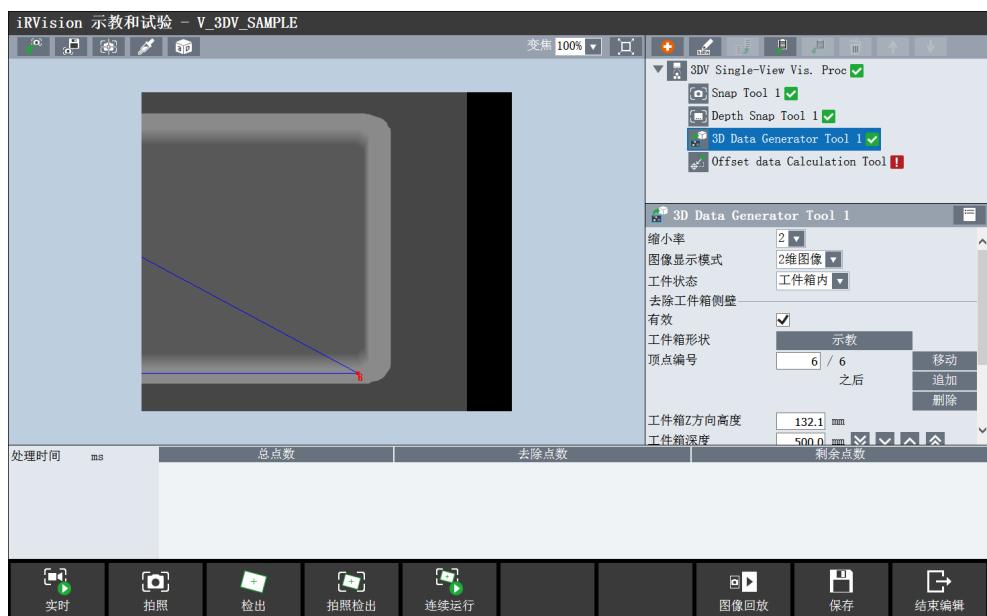
- 6 将在[顶点编号]添加顶点，因此指定添加的[顶点编号]的编号，点击[移动]按钮。



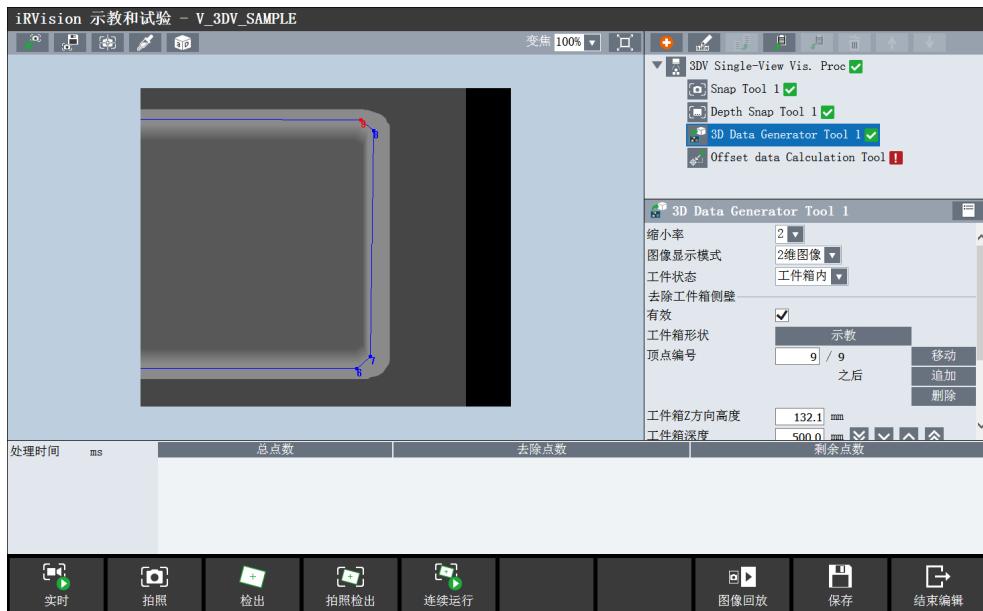
7 将 \oplus 朝工件箱上表面内壁边沿的任一个顶点（拐角）移动，点击[确定]。



8 如下所述，新的[顶点编号]被设置。

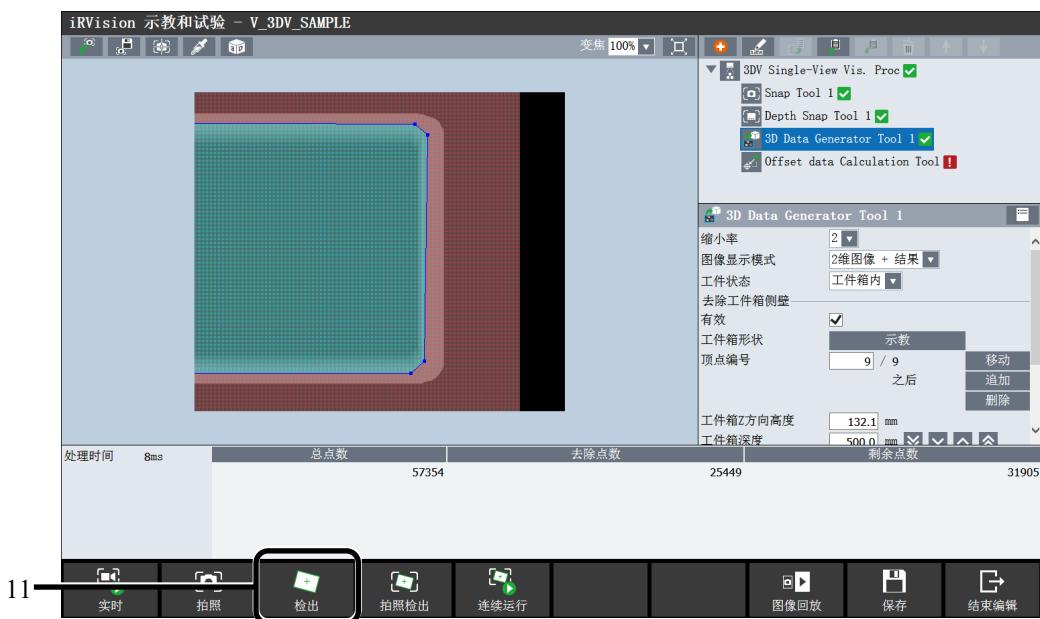


9 重复执行 5~8，设置当前视野的所有[顶点编号]。



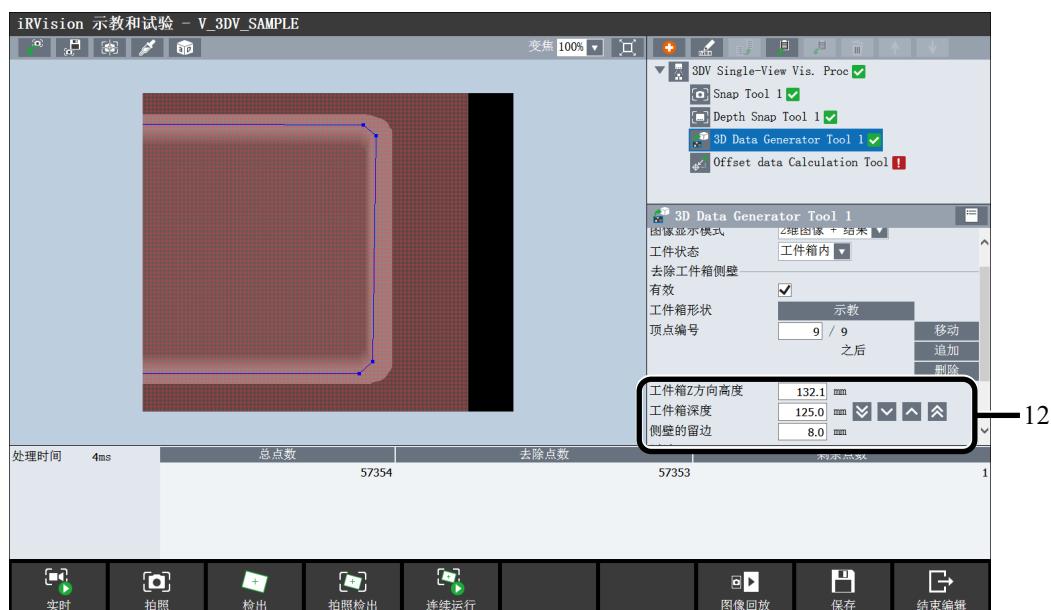
10 如有需要，重复执行步骤 4~9 直至所有的工件箱顶点均被设置。

11 点击[检出]按钮。



12 当工件箱底面、工件箱外的3维点未被恰当去除时，请进行[工件箱Z方向高度]、[工件箱深度]、[侧壁的留边]的调节。

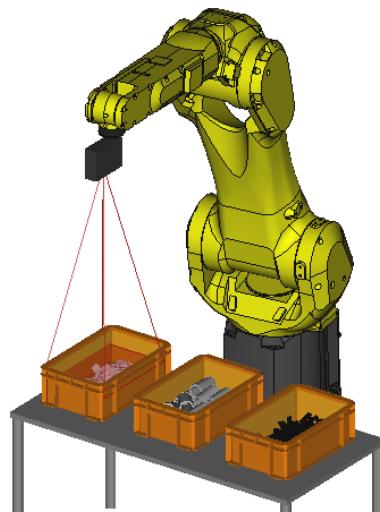
调节方法请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于3D数据输出工具的说明。
如果各参数的调节完成，设置就完成了。



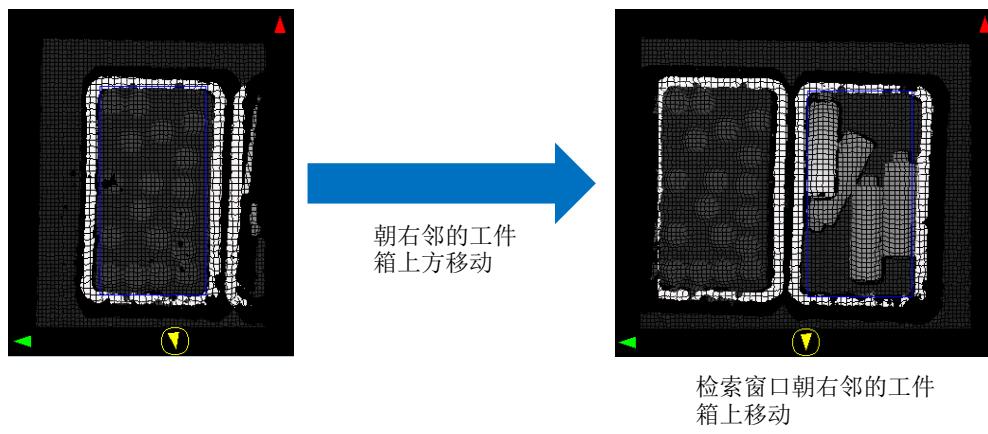
12

3.4.2 针对多个工件箱使用机械手相机

如下图所示，相同的工件箱有多个，针对各自的工件箱通过机械手相机移动机器人进行检出时，使用[检出相机基准]。



设置步骤请浏览“3.2.1 结合机器人的拍摄位置，通过机械手相机使3D命令工具的检索窗口移动”。



当[检出相机基准]无效时，即使机器人移到别的工件箱上检索窗口也不会从设置的区域改变。

3.4.3 工件箱位置不固定

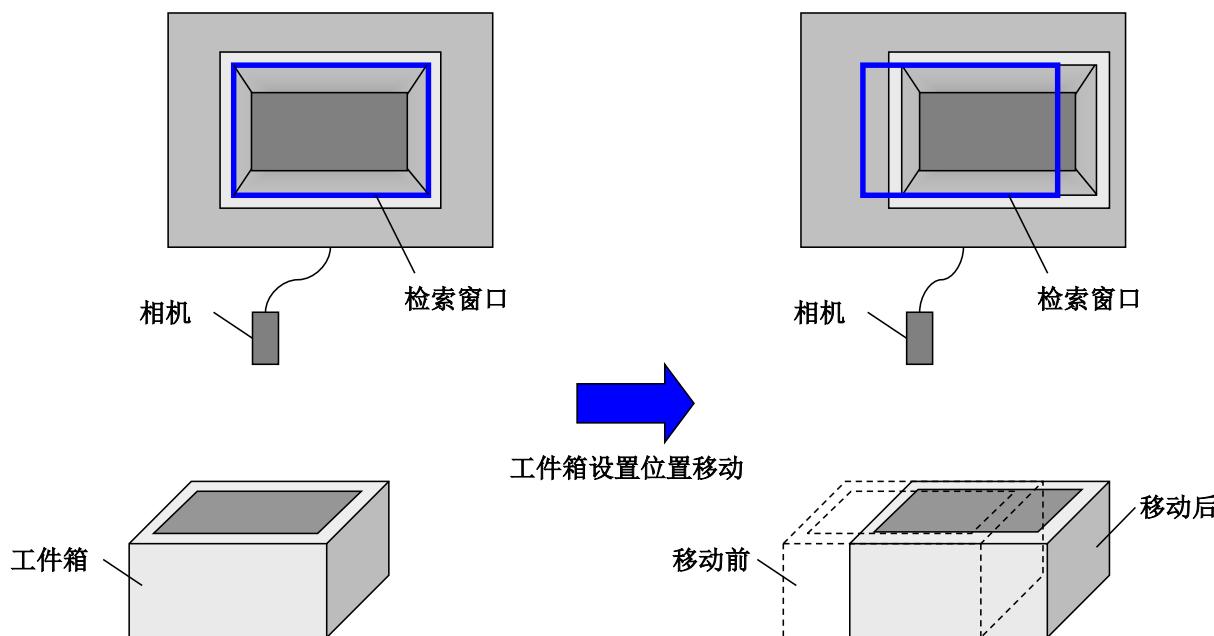
散堆拾取系统采用了不能可靠定位的机制，或者说大致进行了定位但是间隙比较大，出于这个原因，替换工件箱时的工件箱安装位置每次都会发生变化，就会出现以下的问题。

- 干涉碰撞回避功能容易出现误判

在干涉碰撞的系统数据中设置的工件箱对象，根据系统数据中设置的基准用户坐标系上的3点的位置，记录工件箱的位置和大小。因此，如果工件箱安装位置发生变化，记录的工件箱对象与实际的工件箱的位置不匹配，就容易出现明明并不干涉却判断为干涉的误判。

- 不能正确设置检索窗口

执行全体探索的视觉程序中设置的工件的检索窗口，通常沿着工件所在的工件箱的内壁设置。但是，如果工件箱的安装位置发生移动，就无法沿着工件箱的内壁正确设置检索窗口，因此出现无法检出的工件（参考下图）。



此时，可以使用工件箱对象和检索窗口的自动移动功能。该功能利用工件箱安装位置检出的视觉程序的检出结果，将这两者向内部移动。

工件箱检出视觉程序的创建和设置

在 iRVision 的[示教和测试]画面上，执行工件箱检出视觉程序的创建和设置。对于工件箱检出，使用 1 台相机的 2 维补正、多台相机的 2 维补正比较方便。详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于 1 台相机的 2 维补正或多台相机的 2 维补正的说明。

TP 程序的更改

以《设置篇 4 散堆拾取系统的设置》中说明的 TP 程序为基础，将其改为在散堆拾取中利用工件箱检出结果的 TP 程序，对更改方法进行说明。在其他的散堆拾取系统中也可以使用相同方法进行自定义。

首先，除了《设置篇 4.8 TP 程序的创建》中说明的 TP 程序中使用的寄存器以外，新增使用以下的寄存器。

新使用的数值寄存器

R[15]	这是工件箱检出的最大重试次数。
R[16]	这是工件箱检出的重试次数。

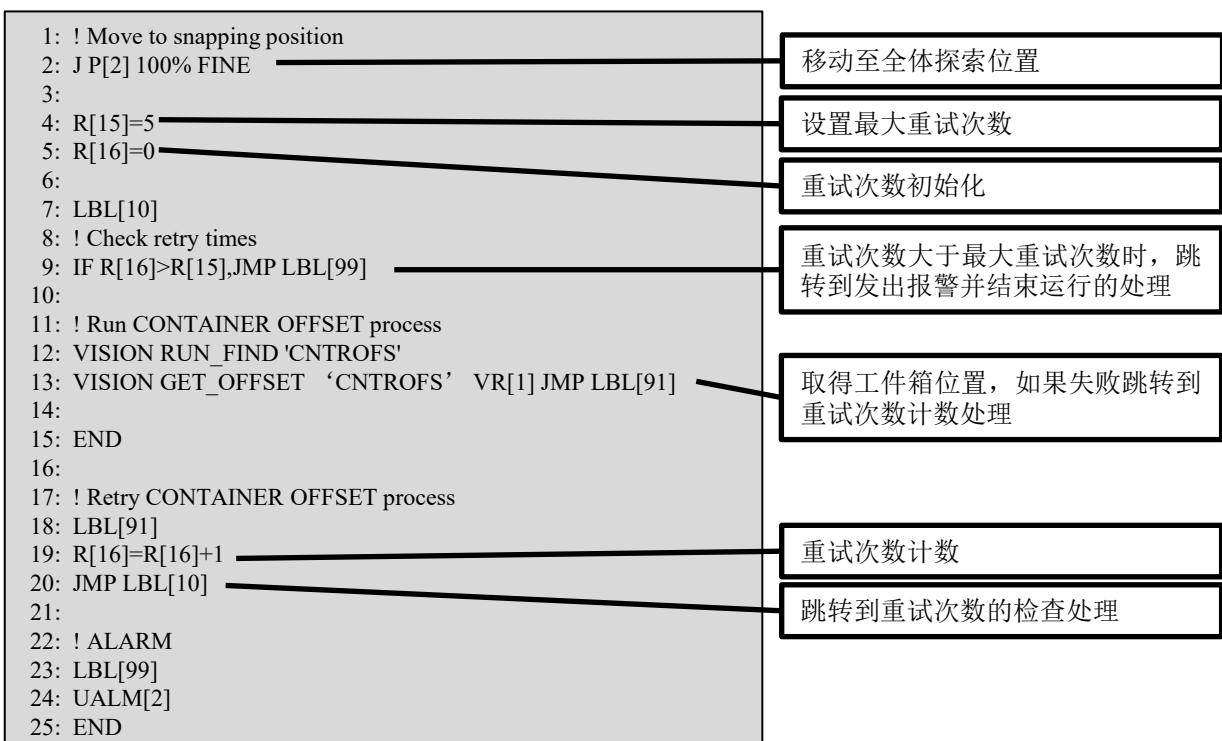
另外，以下是新增使用的视觉寄存器。

新使用的视觉寄存器

VR[1]	这是工件箱检出的结果。
-------	-------------

BIN_FIND_CONTAINER.TP

添加了执行工件箱检出的 TP 程序。如果补正量获取失败，将反复重试直至达到寄存器[15]中设置的数值。重试次数超过寄存器[15]的数值时，将输出用户报警。另外，在以下的 TP 程序中，执行工件箱检出的视觉程序的名称为 CNTROFS。



BIN_PICKING.TP

更改《设定篇 4.8 TP 程序的编辑》中说明的 TP 程序 BIN_PICKING.TP 的以下粗体字的部分。

```

1: !The register numbers and
2: !position register numbers below
3: !should be changed according to
4: !those set by CMT_3DV_BP.TP.
5:
6: UFRAME_NUM=1
7: UTOOL_NUM=1
8: CALL BINPICK_CLEAR(1)
9:
10: CALL BINPICK_FIND_CONTAINER
11:
12: !SEARCH
13: LBL[1]
14: L P[1:Search] 2000mm/sec FINE
15: CALL BINPICK_SEARCH(1,1,10)
16: IF R[10]<>0,JMP LBL[999]
17:
18: !POP
19:

```

调用工件箱检出程序

3.4.3.1 配合工件箱移动量移动干涉碰撞回避数据的工件箱对象

在干涉碰撞回避设置的系统数据的编辑画面上，在设置项目区域的[位置补偿]的[视觉寄存器序号]中输入用于存储前述工件箱检出视觉程序结果的视觉寄存器的编号。

位置补偿	视觉寄存器序号	1
------	---------	---

在干涉碰撞回避设置的系统数据的编辑画面的树形视图上，选择与工件箱一起移动的对象。勾选设置项目区域的[根据工件箱位置移动]的复选框。

根据工件箱位置移动	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------

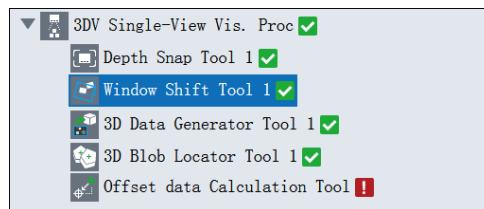
3.4.3.2 全体探索的检索窗口配合工件箱移动量进行移位

对全体探索的检索窗口配合工件箱移动量进行移位的方法进行说明。

为用于散堆拾取而创建的“3D Single-View Vis. Proc”视觉程序设置如下。

添加和示教窗口移位工具

在“3D Single-View Vis. Proc”视觉程序中添加窗口转移工具。



在视觉程序的编辑画面的树形视图上选择[Window Shift Tool 1]，在设置项目区域的[输入数据类型]的下拉框中选择[其他视觉程序的结果]。如果选择[其他视觉程序的结果]，在显示的[视觉寄存器]的文字框中输入用于存储工件箱检出视觉程序结果的视觉寄存器的编号。

输入数据类型	其他视觉程序的结果
视觉寄存器	1

3D 数据输出工具、3D 斑点群检出工具的示教

从 TP 程序执行过工件箱检出视觉程序一次后，执行获取视觉补正量，结果将存储在视觉寄存器中。然后，在 3D 数据输出工具的编辑画面上示教工件箱的形状。如果要通过 3D 斑点群检出工具等使用检索窗口，应重新示教检索窗口。详细设置方法请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于 3D 数据输出工具及 3D 斑点群检出工具的说明。

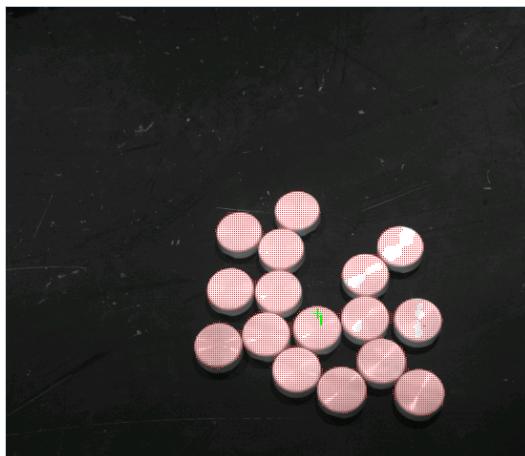
3.5 命令工具

3.5.1 针对密贴的工作利用 3D 斑点群检出工具

3D 斑点群检出工具利用与周围的高度差检出工件，因此在工件之间密贴的状态多个工件连在一起，被当作一个工件检出。这种情况下，如果可以通过相机图像判别两个工件的边界，就可以利用相机图像将连在一起的块状分开。

- 1 新建[3DV Single-View Vis. Proc](3D 视觉传感器 1 台的 3 维补正)，按[编辑]按钮，打开设置画面。
- 2 点击树状视图的 按钮，添加[Snap Tool]。
- 3 在树形视图中选择[3D Blob Locator Tool]，[输入图像]选择添加的[Snap Tool]。
- 4 勾选[接连判断阈值]的[对比度]的[启用]的复选框。

下图是[对比度]的[启用]不勾选和[启用]勾选的检出结果。



[启用]不勾选



[启用]勾选

4 故障排除

本章介绍 3D 视觉传感器故障排除。

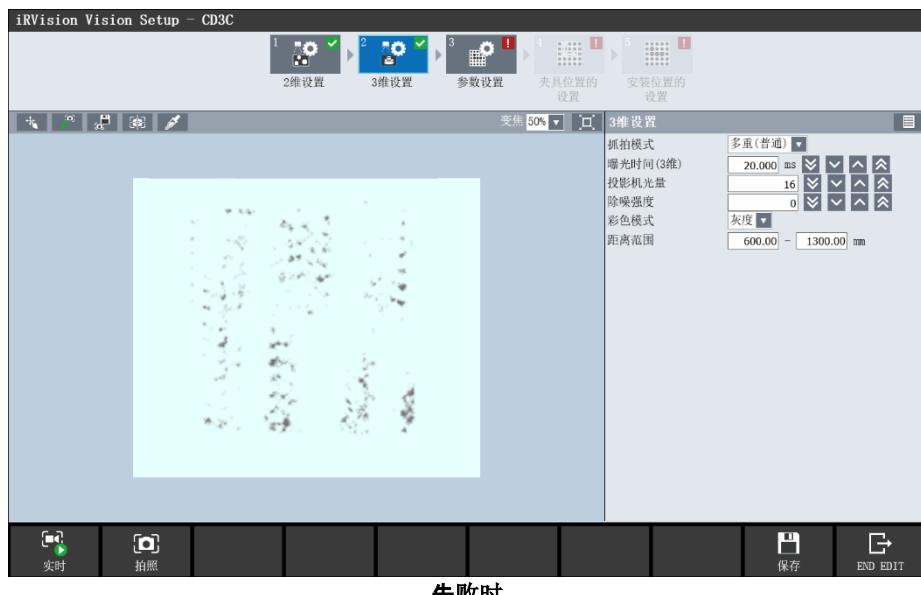
4.1 无法测量距离

如果对 3D 视觉传感器施加强烈冲击或振动，测量能力可能会降低，如下图所示。

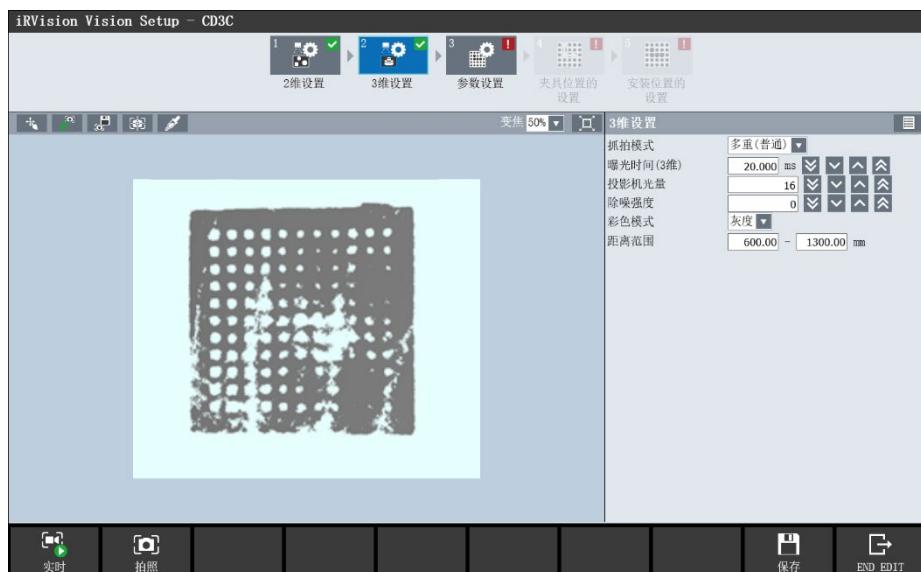
这种情况您可以重新调整 3D 视觉传感器。

详细信息请参阅《iRVision 使用说明书（参考篇）B-83914CM》的关于重新调整 3D 视觉传感器的说明。

4



失败时



正常时

索引

<数字>

2D 拍照的设置	159,167
3D 斑点群检出工具的设置	97
3D 拍照的设置	161,169
3D 平面检测工具的设置	23,36,52,66,81
3D 视觉传感器的安装位置设置（固定相机）	166
3D 视觉传感器的安装位置设置（机械手相机）	157
3D 视觉传感器的缝合	177
3D 视觉传感器的设置	157
3D 视觉传感器的设置和连接	16,27,40,58,70,87
3D 视觉传感器数据的编辑	158,167
3D 视觉传感器数据的创建与设置	59,71,88
3D 视觉传感器数据的设置	17,28,41
3D 数据输出工具的设置	20,32,49,62,77,95
3 维位置补正系统的设置	15
3 维抓取偏差补正系统的设置	58

<A>

安全使用须知	s-1
安装位置的设置	163
安装位置设置	172
安装位置设置的结果确认	165,173

<C>

参数的设置	151
参数设置	162,170
测量的执行	146,155
测量开始位置的示教	145,153
传感器	175
从 iRVision 视觉工具画面执行设置的步骤	148
从相机数据编辑画面设置的步骤	142
存储卡的准备	10

<D>

点阵板	9
点阵板的安装	142,148

<F>

缝合工具的设置	181
---------------	-----

<G>

干涉碰撞回避数据的设置	89
各功能的特点	13
各相机视图测量点的决定	45,74
工件列表的选择	99
工件列表管理器的设置	99
工件箱位置不固定	189
工具坐标系的设置	17,29,42,59,71,89,132
固定相机和机械手相机	4
故障排除	193
关于 iRVision	3

<H>

回避条件数据的设置	92
-----------------	----

<I>

iRVision 的基础知识	3
----------------------	---

<J>

机器人数据的设置	90
机械手相机	175
基本构成	3
基准位置的设置	24,37,54,67,84,182
寄存器的批量输入注释	106
寄存器设置表	105
夹具位置的设置	163,171
结合机器人的拍摄位置，通过机械手相机使 3D 命令工具的检索窗口移动	175
距离图像拍照工具的设置	61
距离图像抓拍工具的设置	19,31,48,76,94

<M>

命令工具	192
------------	-----

<P>

配合工件箱移动量移动干涉碰撞回避数据的工件箱对象	191
--------------------------------	-----

<Q>

其他用途	183
前言	p-1
取出位置列表的设置	100
全体探索的检索窗口配合工件箱移动量进行移位	191
全体探索列表的设置	100

<S>

散堆拾取	183
散堆拾取系统的设置	87
设置方法的种类和步骤	120
使用点阵坐标系设置功能设置坐标系	141
使用了固定相机的 3 维位置补正系统（1 点）	27
使用了固定相机的 3 维抓取偏差补正系统（1 点）	58
使用了固定相机的 3 维抓取偏差补正系统（多个点）	70
使用了机械手相机的 3 维位置补正系统（1 点）	15
使用了机械手相机的 3 维位置补正系统（多个点）	40
使用碰触针设置坐标系	113
视觉程序的编辑	17,29,59,93
视觉程序的参数设置	18,30,44,60,73,94,178
视觉程序的创建	177
视觉程序的创建和设置	42,71
视觉程序的设置	17,29,59,93,177
视觉程序的新建	42,71

<T>

TCP 设置	114
TP 程序	182
TP 程序的编辑	25,38,68,105,107
TP 程序的创建和示教	55,84

TP 程序的流程	105
通过 iRVision 设置的坐标系.....	6
通过基准位置设置向导设置取出位置	101
图案匹配工具的设置	21,34,50,64,79

< W >

位置补正和抓取偏差补正	5
无法测量距离.....	193

< X >

希望设置比 3D 视觉传感器的视野范围还大的工件 箱.....	183
希望提高检出性能.....	175
系统动作确认	26,39,57,69,86,109
系统数据的设置.....	89
相机视图 1 的测试执行	53,83
相机视图 1 的设置.....	46,75,179
相机视图 2~4 的设置	54,84
相机视图 2 的设置.....	180
相机数据的编辑.....	145

< Y >

应用实例.....	175
用户坐标系的设置.....	16,28,41,88,113
与机器人的拍摄位置无关，通过机械手相机固定 3D 命令工具的检索窗口	176

< Z >

针对多个工件箱使用机械手相机	188
针对密贴的工件利用 3D 斑点群检出工具	192
抓拍工具的设置.....	18,30,47,61,76
坐标系的设置.....	113

说明书改版履历

版本	年月	变更内容
04	2021 年 11 月	<ul style="list-style-type: none">支持 7DF5 系列 17 版 (V9.40P/17)
03	2021 年 5 月	<ul style="list-style-type: none">支持 7DF5 系列 06 版 (V9.40P/06)支持 R-30iB Mini Plus
02	2020 年 10 月	<ul style="list-style-type: none">支持 7DF3 系列 06 版 (V9.30P/06)支持 R-30iB Compact Plus
01	2019 年 7 月	

B-83914CM-3/04



* B - 8 3 9 1 4 C M - 3 / 0 4 *