

FANUC Robot series

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

传感器机构部・控制部

操作说明书

B-83984CM/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

1 概略

本说明书与以下的传感器和机器人控制装置内藏视觉功能 iRVision 的维修和结合进行描写。

机型名称	图号
力觉传感器 FS-15iA (额定 15kgf)	A05B-1407-B002
力觉传感器 FS-40iA (额定 40kgf)	A05B-1407-B101
力觉传感器 FS-100iA (额定 100kgf)	A05B-1407-B201
力觉传感器 FS-250iA (额定 255kgf)	A05B-1407-B301
3 轴力觉传感器 FS-15iAe (额定 15kgf)	A05B-1421-B001
黑白相机	A05B-1426-K001
彩色相机	A05B-1426-K002
相机套件 (黑白)	A05B-1426-B102
相机套件 (数码)	A05B-1426-B112
相机套件 (带有红色 LED)	A05B-1426-B103
相机套件 (黑白 带有白色 LED)	A05B-1426-B104
相机套件 (数码 带有白色 LED)	A05B-1426-B114
立体传感器	A05B-1405-B133
3 维广域传感器	A05B-1422-B103
3D 视觉传感器 3DV/70	A05B-1426- K152
3D 视觉传感器 3DV/200	A05B-1426- K142
3D 视觉传感器 3DV/400 (没有 LED 照明)	A05B-1426- K101
3D 视觉传感器 3DV/400 (带有 LED 照明)	A05B-1426- K102
3D 视觉传感器 3DV/600	A05B-1426- K122
3D 视觉传感器 3DV/1600	A05B-1426- K132

关于机器人机构部, 请参照各机器人机构部的说明书。

2 立体传感器的安全性

立体传感器, 以半导体激光检测目标的位置姿势的传感器。

使用该传感器时, 请遵照该国家或者地区的安全规格或者法规实施对操作者的安全保护措施。
另外, 如果安全规格或者法规变更或者重新制定, 请遵照最新的安全规格或者法规。

本传感器使用的激光的等级

半导体激光 → 等级3R激光
(按照IEC 60825-1/JIS C6802)
等级IIIa激光
(按照FDA 1040.10)

2.1 激光

半导体激光是 0.65μm 的波长的可见光激光。虽然最大输出是 4.5mW×2, 不太大, 但是操作时需要十分注意。请勿将从传感器输出的激光直射光直接照射眼睛。另外, 请勿长时间直视散射光。

2.2 激光的经路

发生在激光模块内的半导体元件的激光放射到传感器前面。

2.3 维修, 结合作业

立体传感器的停止

半导体激光的直接光和散射光都很危险, 如果长时间照射眼睛, 会导致受重伤。

进行维修保守或者结合作业的时候, 进入机器人动作范围之前, 停止激光, 而且确认停止了。

1 不需要机器人的动作或者操作的时候, 请切断机器人控制装置的电源。

2 通过示教器确认程序, 数据等的时候, 请按下非常停止开关或者周围设备控制借口 ENBL 信号为 OFF。不能进行机器人的动作。

2.4 警告标签

在立体传感器, 告诉该危险用警告标记贴在有激光的照射的危险性的地方。另外, 作为选项提供符合美国 FDA 规格的警告标记。图 2.4 (a)表示传感器的标签粘贴位置。图 2.4 (b), (c)表示粘贴的警告标签。

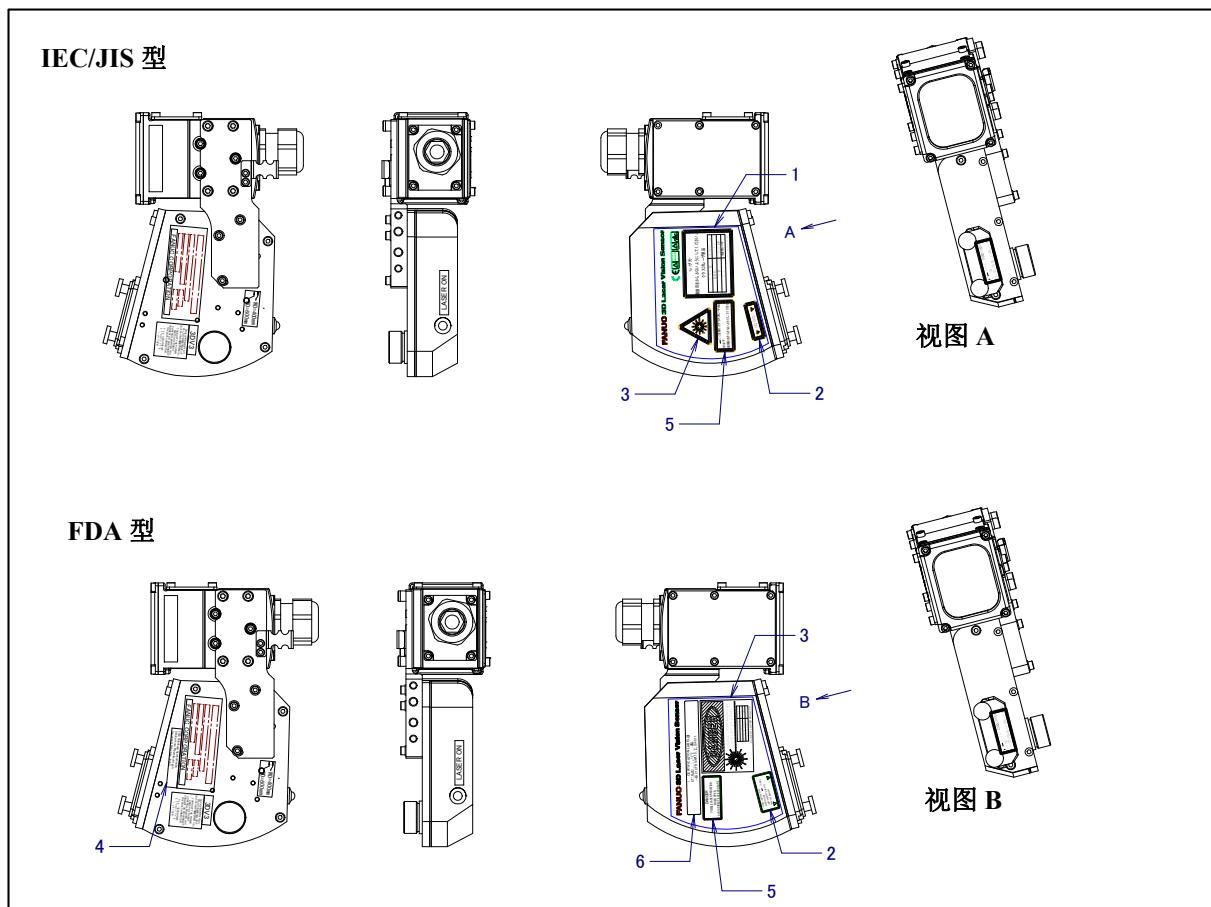
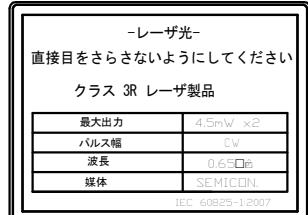
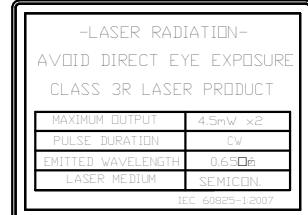


图 2.4 (a) 传感器标签粘贴位置 (IEC・JIS、FDA)(一般用)

1 说明标签



JIS(一般用)



IEC(一般用)

2 开口部标签

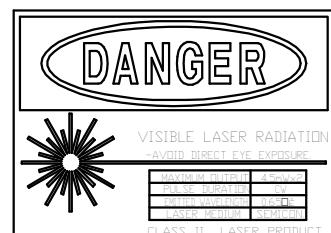


JIS(一般用)

IEC(一般用)

FDA(一般用)

3 警告标签



FDA

图 2.4 (b) 警告标签 (1)

4 制造商所在地标记 (FDA 用)

3580, Shibokusa Aza-Komanba,
Oshino-mura, Minamitsuru-gun,
Yamanashi Prefecture, Japan

5 检修面板标记

注意 — ここを開くと3Rレーザ光が
でます。.
直接目をさらさないようにしてください。

JIS 型

CAUTION — CLASS 3R LASER
RADIATION WHEN OPEN.
AVOID DIRECT EYE EXPOSURE

IEC 型

DANGER
VISIBLE LASER RADIATION
WHEN OPEN.
AVOID DIRECT EYE EXPOSURE

FDA 型

6 说明用标签 (FDA 用)

- CERTIFICATION LABEL -
•This laser product complies
with 21 CFR 1040.10 and 1040.11

图 2.4 (c) 警告标签 (2)

2.5 激光束遮板

立体传感器，为了防止作业者看到激光，装上 2 个激光束遮板。

激光束遮板 1

对应用不立体传感器的时候，把激光束遮板 1 装到立体传感器的开口部上。
使用立体传感器之前，把激光束遮板 1 取下。

激光束遮板 2

激光束遮板 2 是投光单元的外罩。
勿把激光束遮板 2 从立体传感器的基座板上取下。

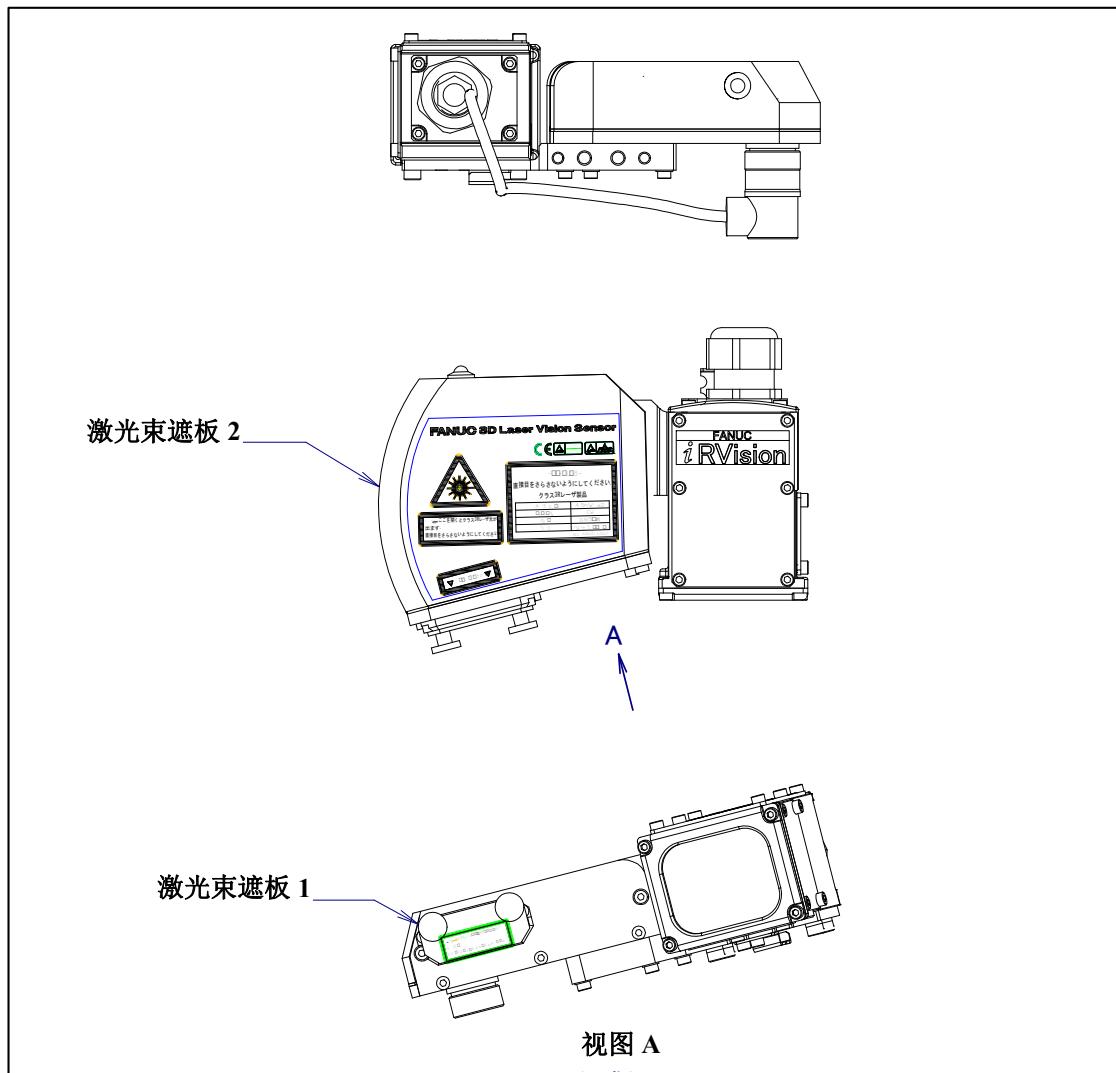


图 2.5 (a) 激光束遮板(一般用)

3 3D 视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600, 3DV/1600 的安全性

3D 视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600, 3DV/1600 以 LED 光源的投影方式检测目标的位置姿势的传感器。

在本传感器中使用 LED 光源光线的等级
风险组 2 (符合 IEC 62471-2)

3.1 映射的 LED 光

请勿直视照射光。恐会损伤眼睛。

3.2 标签

以下的标签贴在 3D 视觉传感器的投影机上。图 3.2 (a)~(c) 表示标签粘贴位置。图 3.2 (d) 表示粘贴的标签。

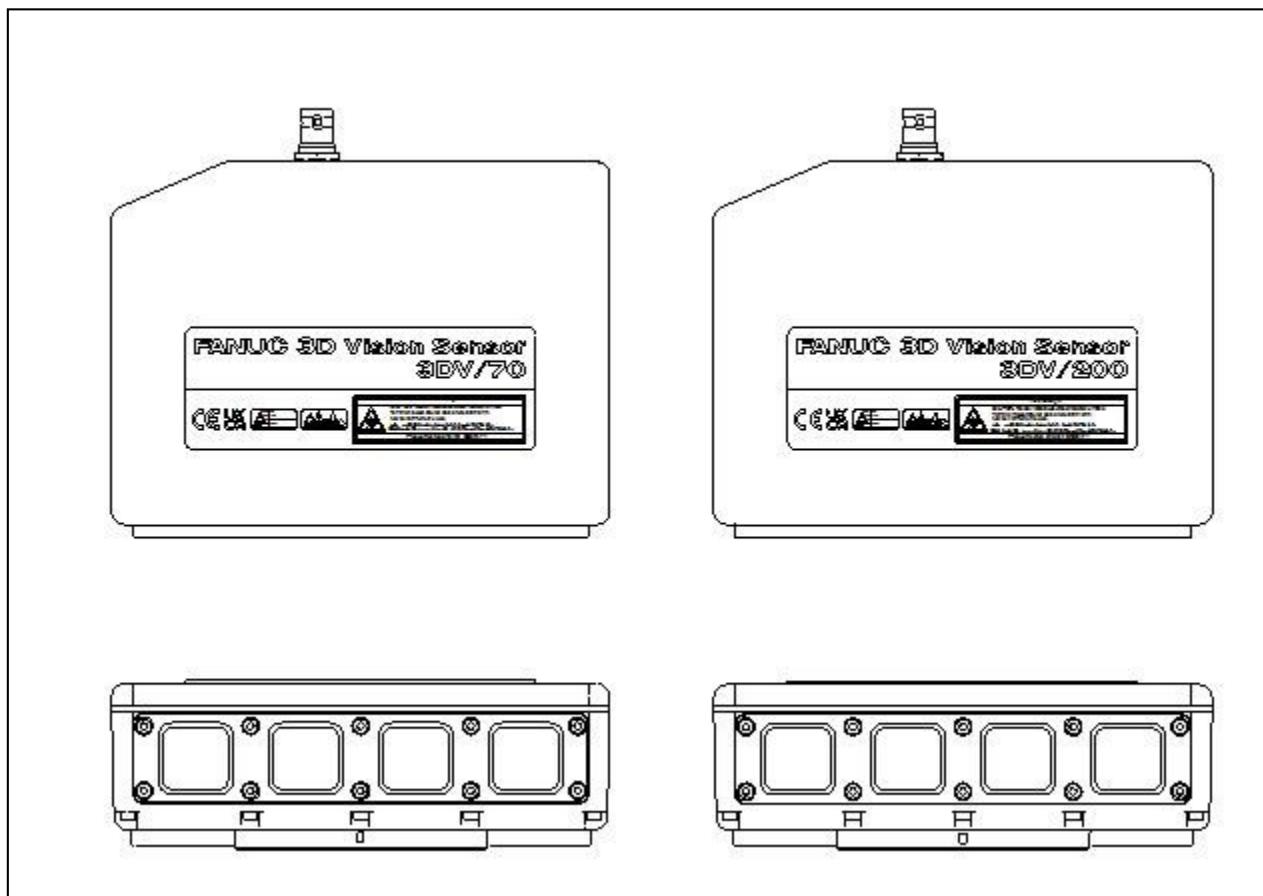


图 3.2 (a) 标签粘贴位置

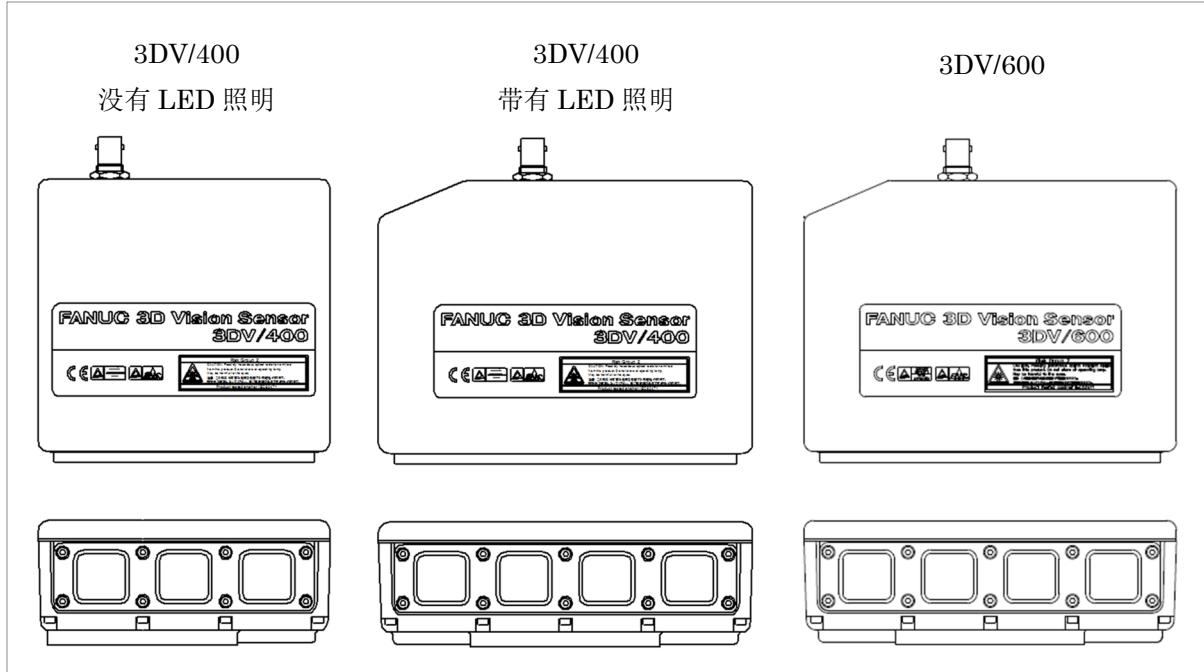


图 3.2 (a) 标签粘贴位置

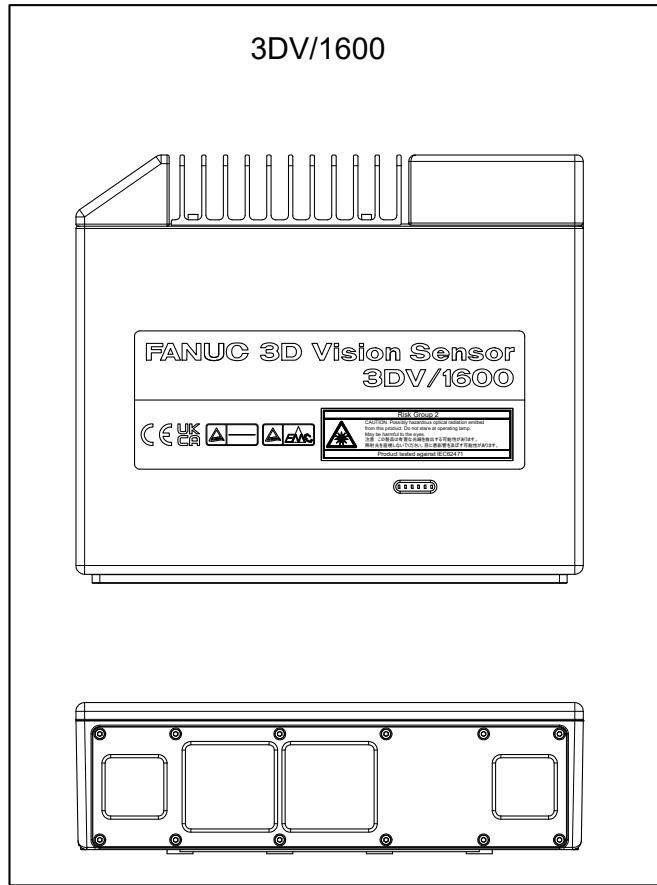


图 3.2 (c) 标签粘贴位置



图 3.2 (d) 标签

4 关于其他说明书

这里介绍使用 iRVision 功能时可供参考的本说明书以外的手册。

R-30iB/R-30iB Mate/R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus 控制装置操作说明书（基本操作篇）B-83284CM

这是控制装置的主要手册。主要就如下事项进行说明。

- 机器人系统的设定
- 机器人的操作
- 程序的创建和修正
- 程序的执行
- 机器人的状态显示
- 程序的保存和加载

在进行机器人的应用设计、机器人的引入、示教、现场调试等时使用。

R-30iB/R-30iB Plus 控制装置 维修说明书 B-83195CM

该说明书对 R-30iB/R-30iB Plus 控制装置的维修方法、机器人控制装置与外围设备之间的连接方法进行说明。

R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置 维修说明书 B-83525CM

该说明书对 R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置的维修方法、机器人控制装置与外围设备之间的连接方法进行说明。

R-30iB Compact Plus 控制装置 维修说明书 B-84035CM

该说明书对 R-30iB Compact Plus 控制装置的维修方法、机器人控制装置与外围设备之间的连接方法进行说明。

R-30iB Mini Plus 控制装置 维修说明书 B-84175CM

该说明书对 R-30iB Mini Plus 控制装置的维修方法、机器人控制装置与外围设备之间的连接方法进行说明。

R-30iB/R-30iB Mate/R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus 控制装置操作说明书（报警代码列表）B-83284CM-1

这是报警代码的一览表。该手册就报警的发生原因和应对方法进行说明。

R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 控制装置 iRVision 操作说明书（参考篇）B-83914CM

该说明书是与 iRVision 功能相关的参考手册。该手册就 iRVision 所提供的个别功能进行说明。该手册就 iRVision 功能的各设定项目的正确含意、和各命令的自变量的正确含意进行说明。

R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 2 维补正 操作说明书 B-83914CM-1

该手册是在启动使用 iRVision 而进行 2 维补正的机器人系统和进行 2.5 维补正的机器人系统时最初可供参照的手册。该说明书对使用 iRVision 进行 2 维补正、2.5 维补正时的系统启动步骤、程序的编制方法、应该注意的要点、技巧、应对各种情况的方法等进行说明。

R-30iB Plus 控制装置 iRVision 3D 视觉传感器 操作说明书 B-83914CM-3

该手册是在启动通过 iRVision 进行 3D 视觉传感器的 3 维补正的机器人系统时最开始用于参照的手册。该说明书对使用 iRVision 进行通过 3D 视觉传感器的 3 维补正时的系统启动步骤、程序的编制方法、应该注意的要点、技巧、应对各种情况的方法等进行说明。

R-30iB Plus 控制装置 iRVision 立体传感器 操作说明书 B-83914CM-4

该手册是在启动通过 iRVision 进行立体传感器的 3 维补正的机器人系统时最开始用于参照的手册。该说明书对使用 iRVision 进行通过立体传感器的 3 维补正时的系统启动步骤、程序的编制方法、应该注意的要点、技巧、应对各种情况的方法等进行说明。

R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 控制装置 iRVision 良否检查 操作说明书 B-83914CM-5

该手册是在启动使用 iRVision 而进行工件的良否检查的机器人系统时最初可供参照的手册。该手册对使用 iRVision 进行工件的良否检查时的系统启动步骤、程序的编制方法、应该注意的要点、技巧、应对各种情况的方法等进行说明。

R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/R-30iB Compact Plus 控制装置 iRPickTool 操作说明书 B-83924CM

该手册是在启动使用 iRVision 而进行散堆取出的机器人系统时最初可供参照的手册。该手册对使用 iRVision 进行散堆取出时的系统启动步骤、程序的编制方法、应该注意的要点、技巧、应对各种情况的方法等进行说明。

R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 控制装置 力觉传感器 操作说明书 B-83934CM

该手册是在启动使用力觉传感器而进行精密嵌合、研磨、去毛刺的机器人系统时最初可供参照的手册。

目录

安全使用须知	s-1
前言	p-1
1 搬运和安装条件	1
1.1 運搬	1
1.2 使用环境	2
2 結成	3
2.1 安装传感器的机器人的构成	3
2.2 力觉传感器机构部的构成	5
2.3 相机机构部的构成	5
2.4 相机套件机构部的构成	6
2.5 立体传感器机构部的构成	8
2.6 3维广域传感器机构部的构成	10
2.7 3D视觉传感器的构成	12
2.7.1 3D视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600	12
2.7.2 3D视觉传感器 3DV/1600	14
2.7.2.1 传感器主体的状态显示 LED 指示灯	16
2.8 传感器用连接电缆的构成	17
2.8.1 相机连接电缆 (A-控制柜)	17
2.8.2 投影机单元连接电缆 (A-控制柜)	19
2.8.3 力觉传感器连接电缆 (A-控制柜)	20
2.8.4 3DV/1600 电源电缆 (A-控制柜)	21
2.8.5 相机连接电缆 (B-控制柜)	22
2.8.6 投影机单元连接电缆 (B-控制柜)	23
2.8.7 力觉传感器连接电缆 (B-控制柜)	24
2.8.8 3DV/1600 电源电缆 (B-控制柜)	25
2.8.9 相机连接电缆 (R-30iB Mate Plus)	26
2.8.10 投影机单元连接电缆 (R-30iB Mate Plus)	27
2.8.11 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus)	28
2.8.12 3DV/1600 电源电缆 (R-30iB Mate Plus)	29
2.8.13 相机连接电缆 (R-30iB Mate Plus 外气導入型)	30
2.8.14 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus 外气導入型)	31
2.8.15 相机连接电缆 (R-30iB Compact Plus)	31
2.8.16 相机连接电缆 (R-30iB Mini Plus)	32
2.8.17 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mini Plus)	33
3 动作范围・外形尺寸	34
3.1 动作范围	34
3.2 传感器外形尺寸	34
3.2.1 力觉传感器	34
3.2.2 相机套件	44
3.2.3 相机套件	44
3.2.3.1 传感器主体	44
3.2.4 立体传感器	46
3.2.4.1 传感器主体	46
3.2.5 3维广域传感器	49
3.2.6 3D视觉传感器	52

4	设备的安装	62
4.1	手腕部末端执行器安装面	62
4.1.1	有力觉传感器的时候	62
4.1.2	机械手安装适配器的设计例	68
4.2	立体传感器的干涉范围	73
5	配线和配管	77
5.1	配管	77
5.2	配线	77
5.2.1	安装力觉传感器的机器人	77
5.2.2	3维广域传感器	78
5.2.3	3D视觉传感器	79
5.2.3.1	3D视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600	79
5.2.3.2	3D视觉传感器 3DV/1600	80
5.2.4	传感器用连接电缆的配线	81
6	调整	83
6.1	力觉传感器	83
6.2	相机套件	83
6.2.1	镜头的焦点和光圈的调整	83
6.2.2	校准	84
6.2.3	镜头的更换	84
6.3	立体传感器	87
6.3.1	校准	87
6.4	3维广域传感器	88
6.4.1	投影机的投影范围的变更	88
6.5	相机套件の焦点調整	89
6.6	3D视觉传感器	89
7	检修和维修	90
7.1	日常检修	90
7.2	3个月检修	90
7.3	1年检修	91
7.4	3年检修	91
7.5	维修・检修用器具	91
7.6	自动再校准	93
8	定期维修部件的更换	94
8.1	力觉传感器	94
8.2	相机套件	94
8.2.1	窗口板的清洁	94
8.2.2	窗口板的更换	95
8.3	立体传感器	96
8.3.1	投影机单元窗口板的清洁	96
8.3.2	投影机单元窗户板的更换	97
8.4	3维广域传感器	98
8.4.1	投影机单元窗口板的清洁	98
8.4.2	投影机单元窗口板的更换	99
8.5	3D视觉传感器	100
8.5.1	防尘玻璃的清洁	100
8.5.2	防尘玻璃保持器的更换	102
9	部件的更换	105
9.1	力觉传感器机构部	105
9.1.1	传感器主体的更换	105

9.1.2	传感器适配器的更换	114
9.2	相机套件机构部.....	115
9.2.1	相机套件传感器主体的更换.....	115
9.3	立体传感器机构部.....	117
9.3.1	立体传感器的更换	117
9.4	3维广域传感器机构部	118
9.4.1	3维广域传感器投影机单元和相机单元的更换	118
9.5	3D视觉传感器机构部	119
9.5.1	3D视觉传感器传感器主体的更换 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600	119
9.5.2	3D视觉传感器传感器主体的更换 3DV/1600	121
10	电缆的更换	123
10.1	电缆的修整	123
10.2	传感器电缆, 相机电缆的更换	124
11	控制装置内单元的更换.....	127
11.1	相机复用器的更换 (A-控制柜)	127
11.2	相机复用器的更换 (B-控制柜)	128
11.3	相机复用器的更换 (R-30iB Mate Plus)	128
11.4	3DV/1600 电源单元的更换 (A-控制柜)	129
11.5	3DV/1600 电源单元的更换 (B-控制柜)	130
11.6	3DV/1600 电源单元的更换 (R-30iB Mate Plus)	131
附录		
A	机构部内电路图	135
B	螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览	141

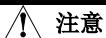
1 搬运和安装条件

1.1 運搬

关于搬运的注意事项，请参照各各机器人机构部的说明书。

注意

搬运带有传感器的机器人时按照图 1.1 (a)，为了保护传感器，用泡沫膜缓冲材料保护传感器主体的状态下搬运。



注意

安装机械手等到力觉传感器上的状态下，应尽量避免进行长的距离的搬运。搬运时的振动会导致力觉传感器的破损。

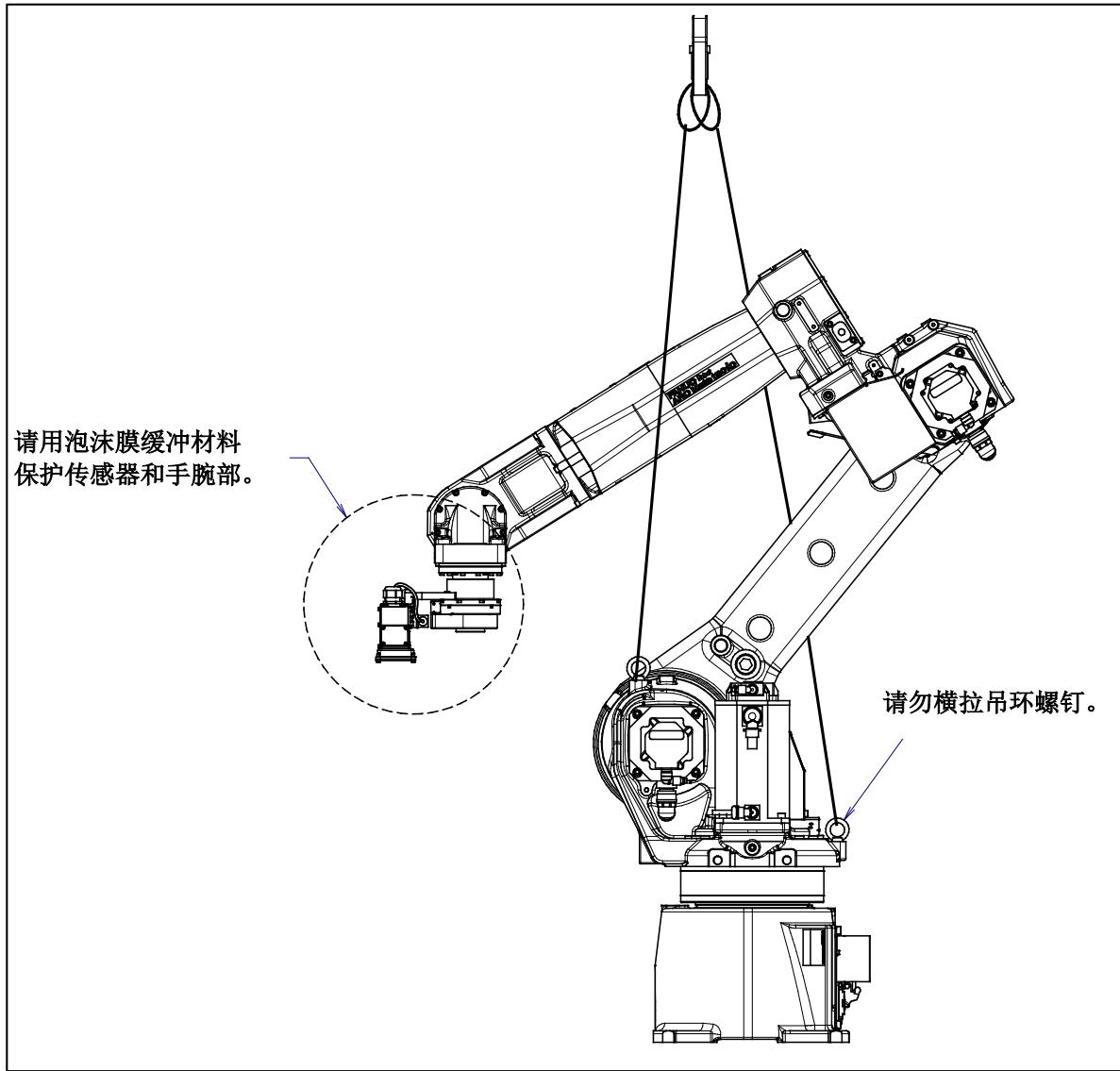


图 1.1 (a) 搬运时的注意事项

1.2 使用环境

关于力觉传感器和各类视觉传感器的使用环境, 请参阅表 1.2 (a)的安装条件。

表 1.2 (a) 安装条件

项目	安装条件
允许周围温度	0~45°C
允许周围湿度	通常在: 75%RH 以下 无结露现象 短期在(一个月之内): 95%RH 以下 无结露现象
包围气体	不应有腐蚀性气体 (注释 2)。
振动	振动加速度 : 4.9m/s ² (0.5G)以下

注释

- 1 在高温、低温环境、振动、尘埃、切削油等浓度比较高的环境下使用时, 请向我公司洽询。
- 2 相机上没有防液性能, 如果在有湿气的状态下使用, 请执行安装外罩等的适当的处置方法。
- 3 机器人的机械手上装载力觉传感器或者各种视觉传感器时, 由于机器人动作的加速/减速或者停止时受到的负载不会导致传感器的破损。

2

结成

2.1

安装传感器的机器人的构成

安装力觉传感器的机器人通常，由机器人机构部、机器人制御装置、力觉传感器的组合构成。综合性的系统，由这些和周围设备和外部控制设备构成。图 2.1 (a)~(c) 表示安装力觉传感器、立体传感器、相机套件、3D 视觉传感器的机器人的构成图。

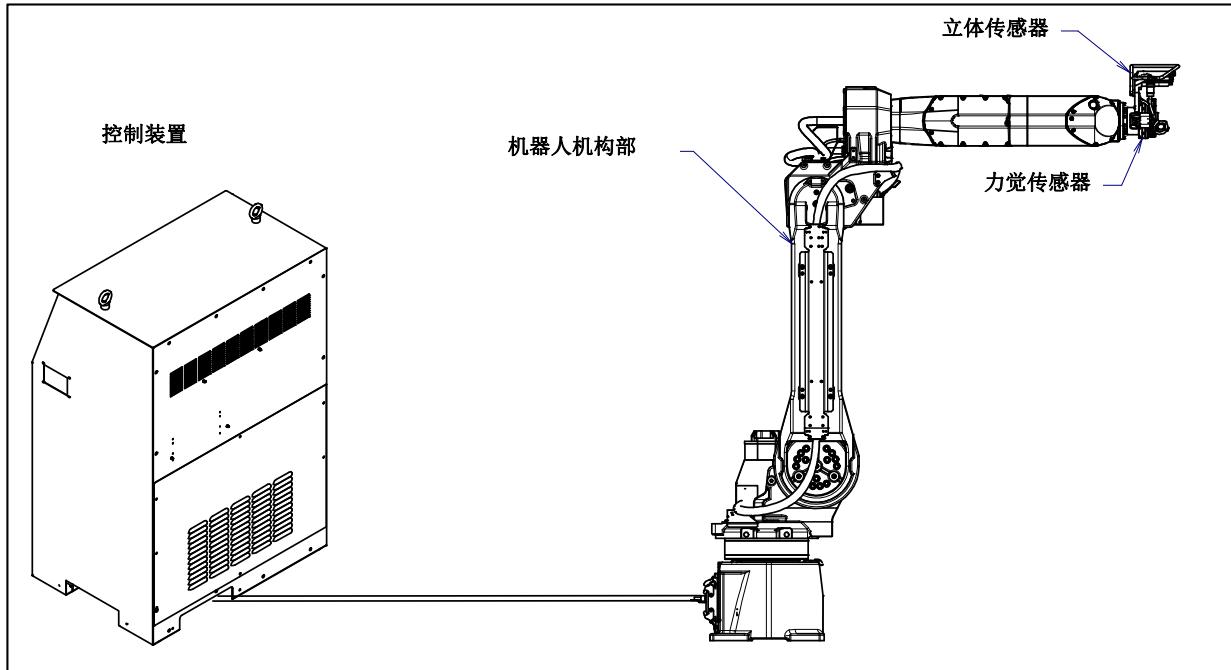


图 2.1 (a) 安装力觉传感器的机器人的构成

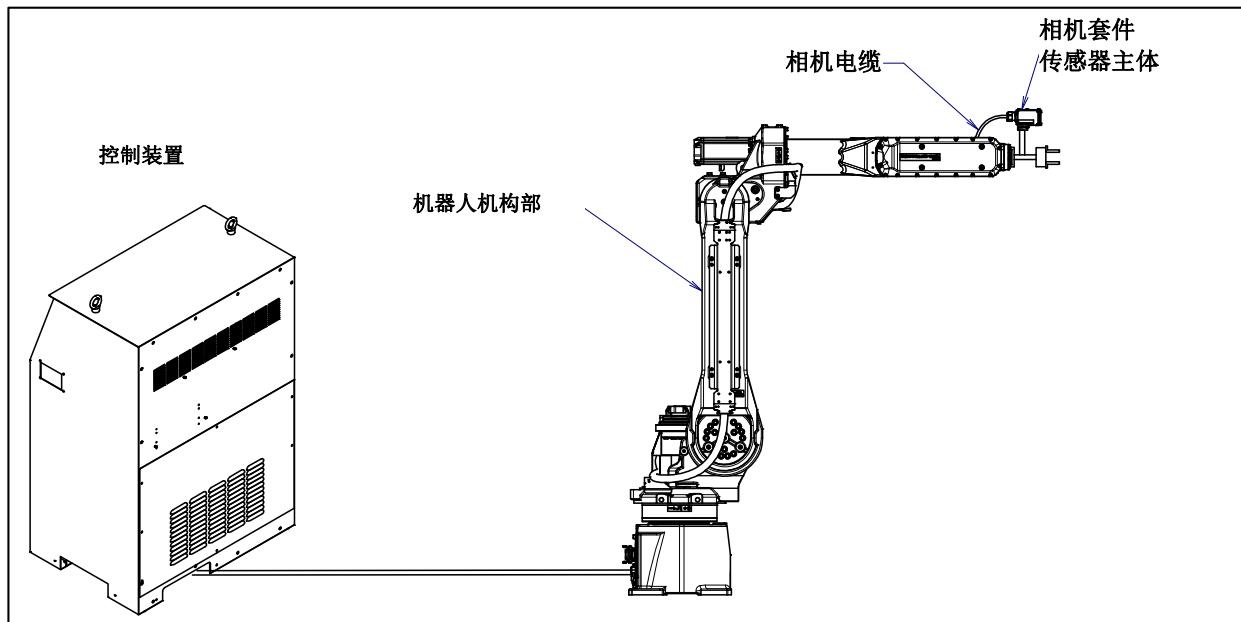


图 2.1 (b) 安装相机套件的机器人的构成

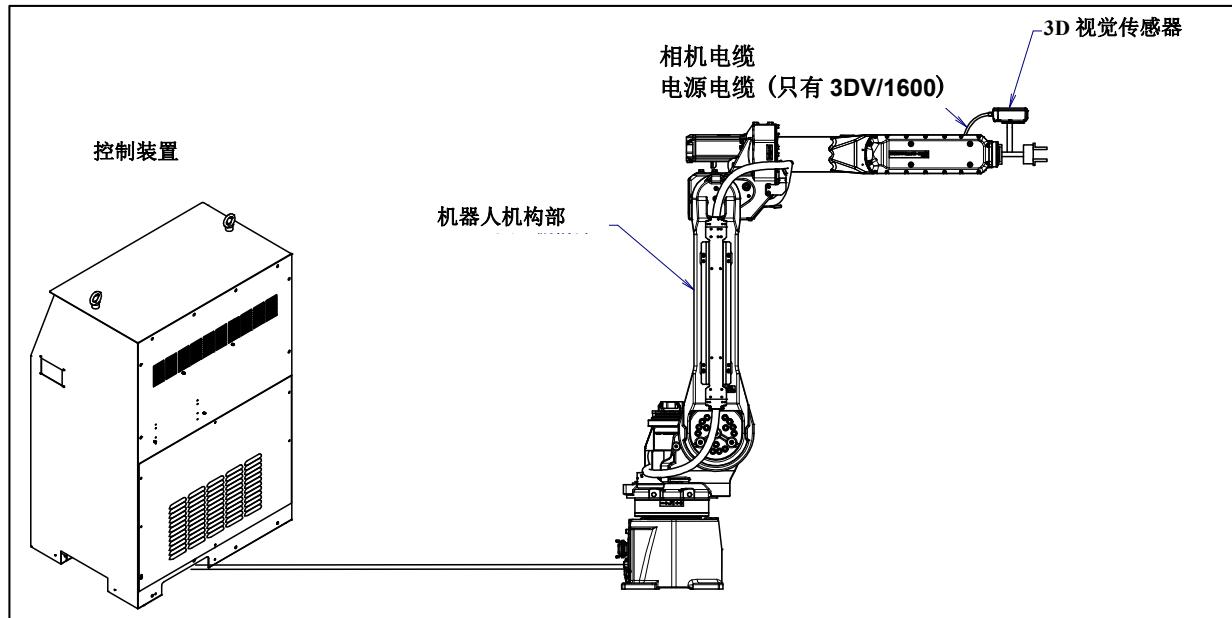


图 2.1 (c) 安装相机套件的机器人的构成

2.2 力觉传感器机构部的构成

力觉传感器，由传感器主体、传感器适配器和传感器电缆构成。传感器主体，由安装负载部、固定部、电子电路（传感器主体的印刷电路板(head PCB)）构成。

传感器适配器可以使传感器主体与机器人本体之间电气绝缘，其构造可以切断来自机器人本体的干扰。

传感器电缆使用对噪音有耐受性的带有屏蔽的双绞线多芯电缆。

图 2.2 (a)表示力觉传感器传感器主体的构成。

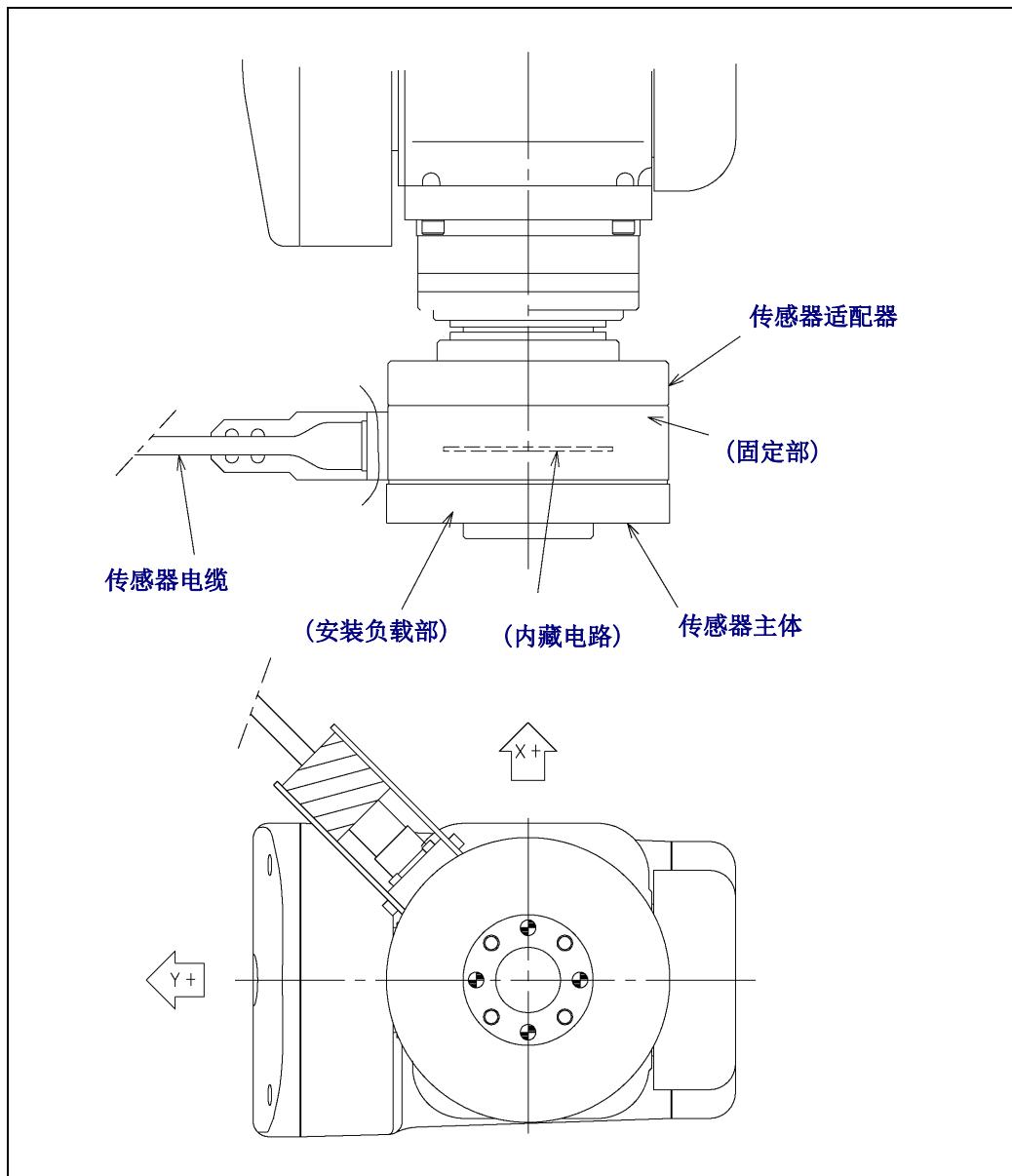


图 2.2 (a)力觉传感器传感器主体的构成

2.3 相机机构部的构成

相机，由传感器主体、镜头和相机电缆构成。在相机电缆中使用同轴电缆。外部的噪音有可能引起成像紊乱。这种情况下，通过中断传感器主体的外壳和安装相机的平台的传导，进行绝缘。

2.4 相机套件机构部的构成

相机套件，由传感器主体和相机电缆构成。

如果作为固定于机器人的相机安装相机套件的传感器主体，将其装到机器人手腕部的机械手等上。

图 2.4 (a) 表示相机套件的构成（固定于机器人的相机）。

另外，将相机套件的传感器主体作为固定相机安装时，准备支架等，安装。

图 2.4 (b) 表示相机套件的构成（固定相机）。

传感器主体对机器人或者支架电气导通状态良好。, 而且以接地线，从那里对机器人控制装置也电气导通状态良好。

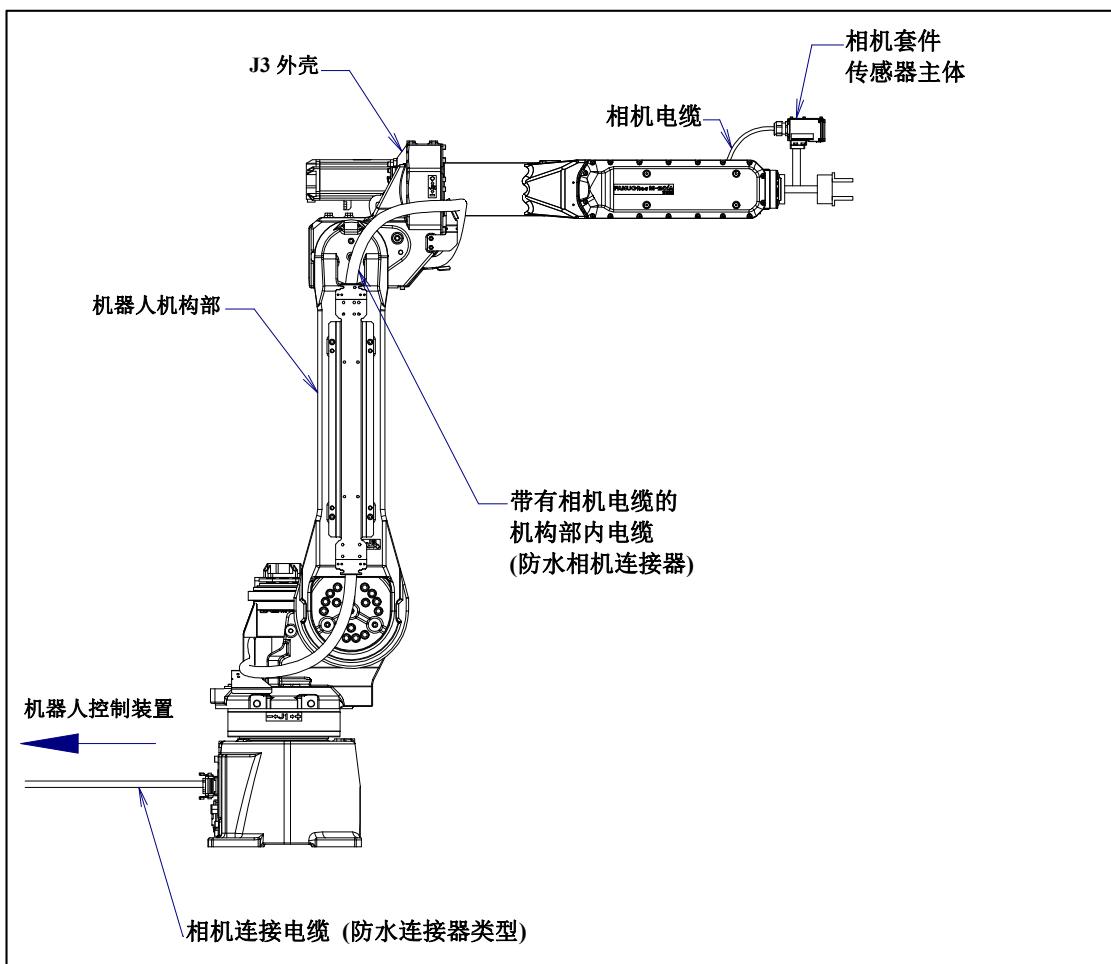


图 2.4 (a) 相机套件的构成 (固定于机器人的相机)

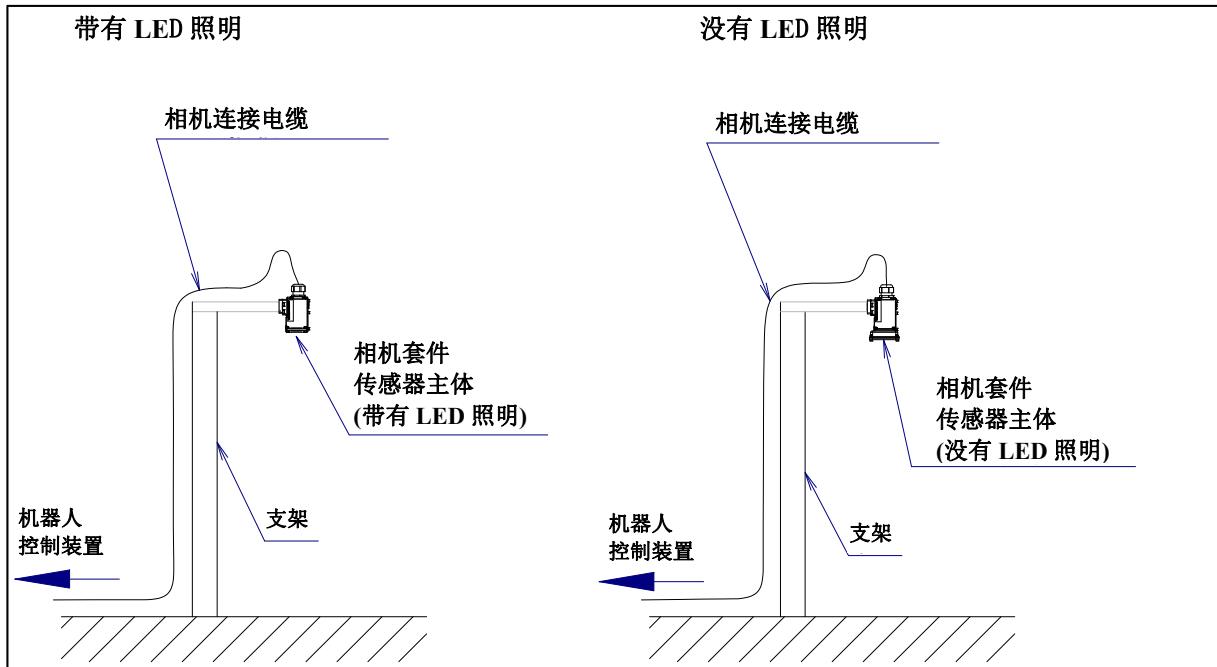


图 2.4 (b) 相机套件的构成 (固定相机)

相机套件传感器主体的构成

相机套件,由 CCD 相机、镜头和 LED 照明构成。没有 LED 照明的情况下,作为替代安装有前面适配器。图 2.4 (c)表示相机套件传感器主体的构成。

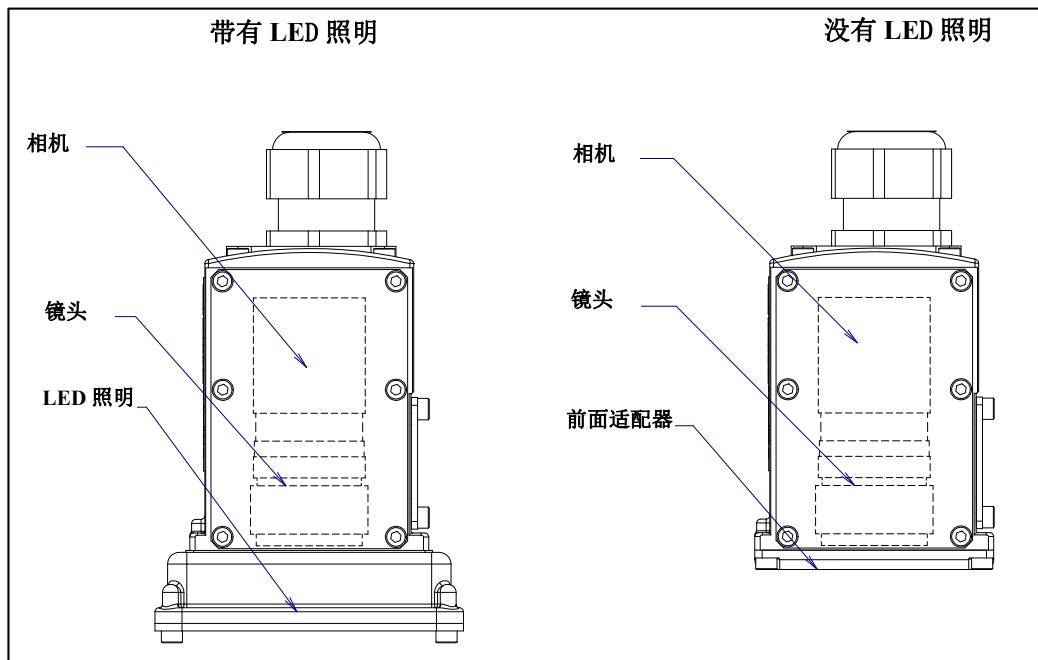


图 2.4 (c) 相机套件传感器主体的构成

2.5 立体传感器机构部的构成

立体传感器，由传感器主体、传感器电缆和相机电缆构成。传感器主体和机器人本体通过传感器适配器连接，电气导通状态良好。图 2.5 (a)表示立体传感器的构成。

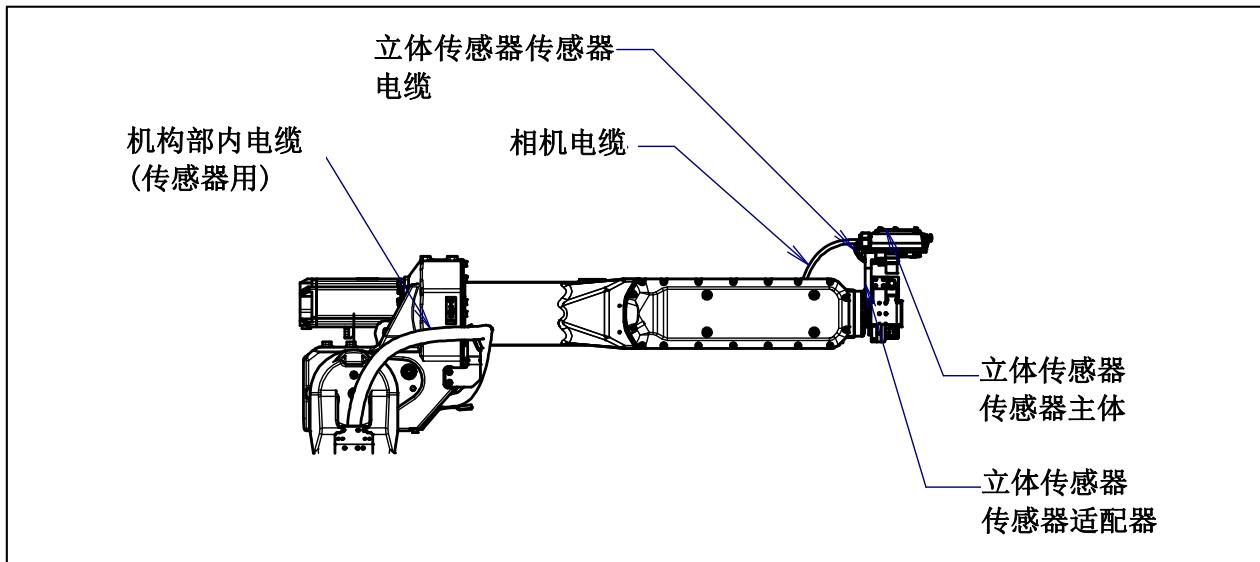


图 2.5 (a) 立体传感器的构成

立体传感器传感器主体的构成

立体传感器传感器主体一般由激光泛光灯、受光装置、传感器主体内 PCB、基座板和外罩构成，被分割为投光单元和受光单元。图 2.5 (b)表示立体传感器传感器主体的构成。

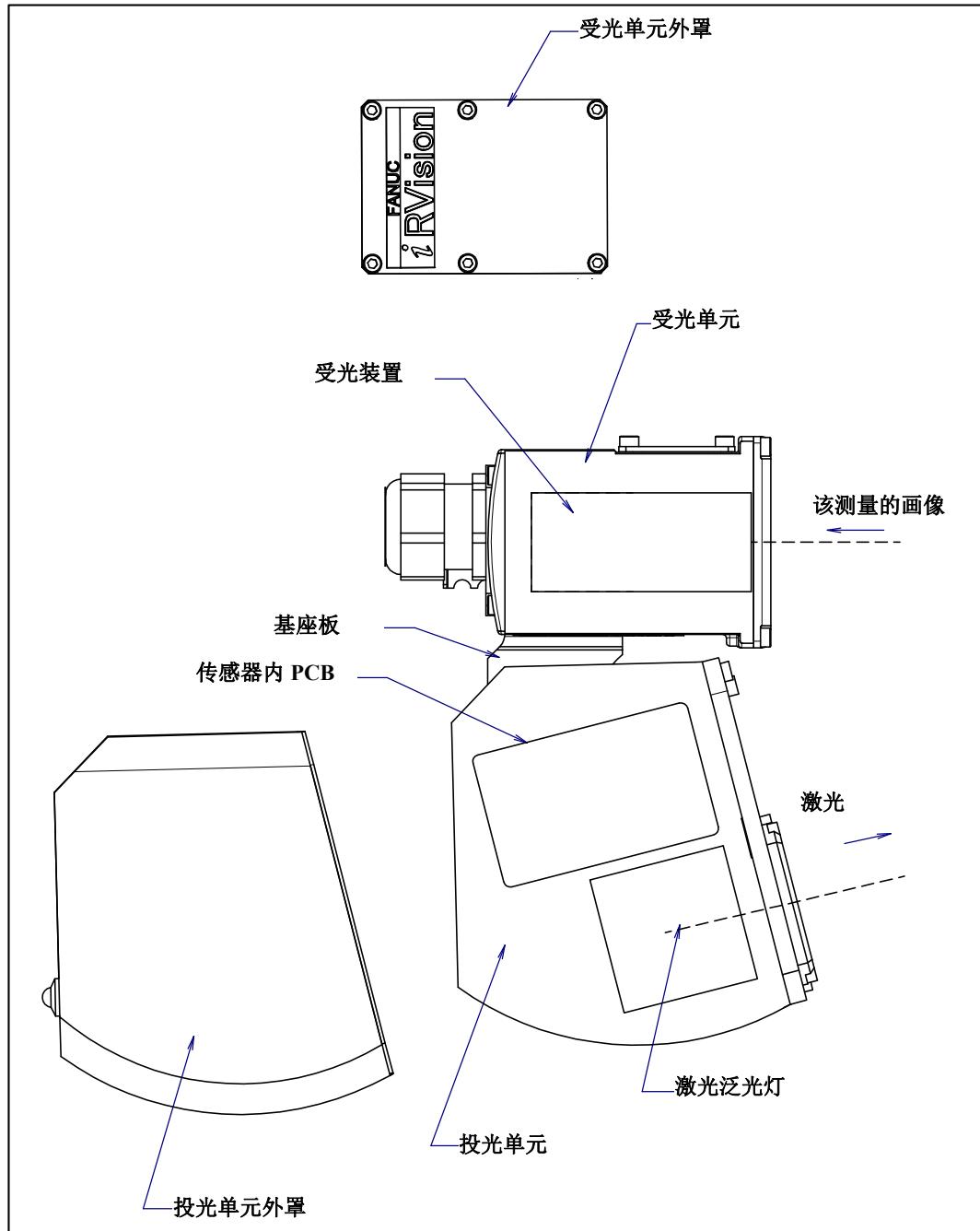


图 2.5 (b) 立体传感器传感器主体的构成(一般用)

2.6 3维广域传感器机构部的构成

3维广域传感器，由投影机单元和相机单元构成。用支架把投影机单元和相机单元安装。图 2.6 (a)表示3维广域传感器的构成。

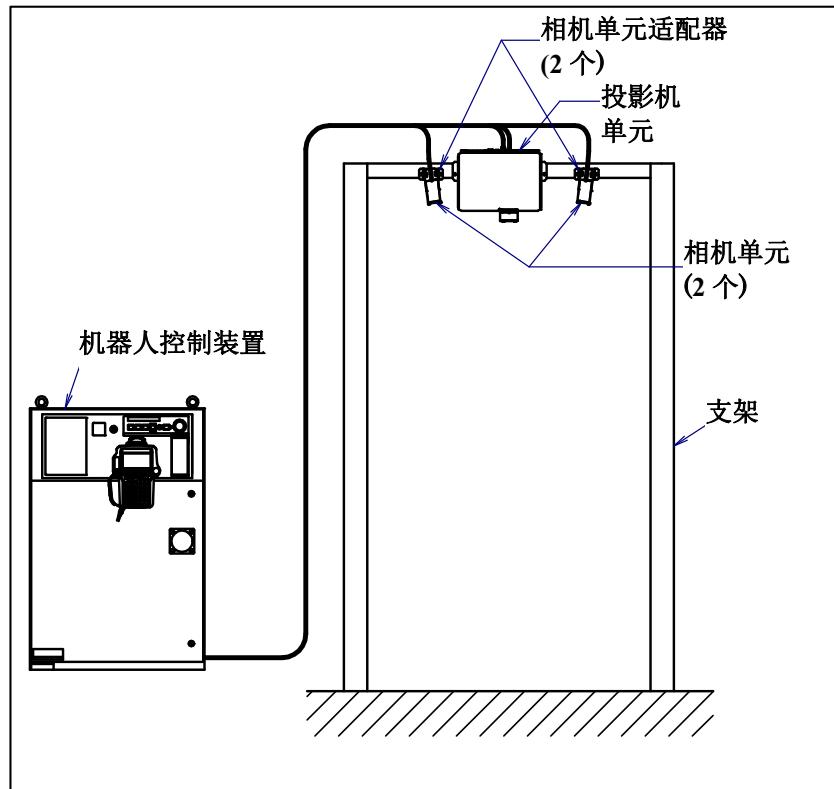


图 2.6 (a) 3维广域传感器的构成 (3DA/1300)

3维广域传感器 投影机单元的构成

投影机单元，由盒、外罩和适配器构成。在投影机的下部用窗口保持器把窗口固定，从这里照射投影光。投影机的上面有输入用和输出用连接器。图 2.6 (b)表示投影机单元的构成。

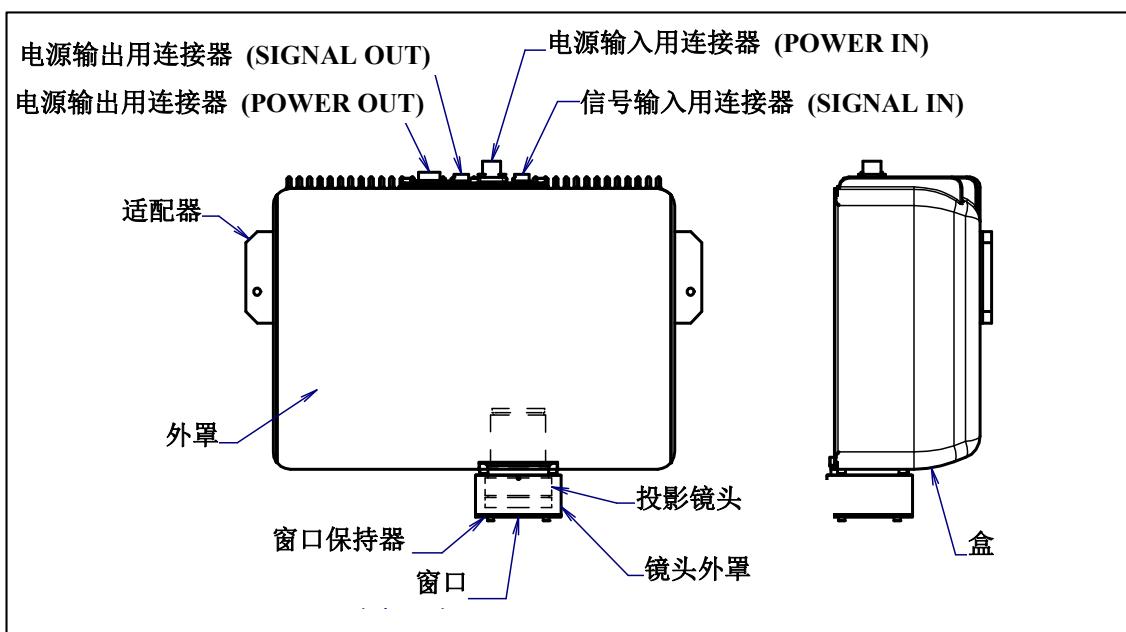


图 2.6 (b) 3维广域传感器 投影机单元的构成 (3DA/1300)

3 维广域传感器 相机单元的构成

相机单元，由相机、镜头和外罩构成。图 2.6 (c)表示相机单元的构成。

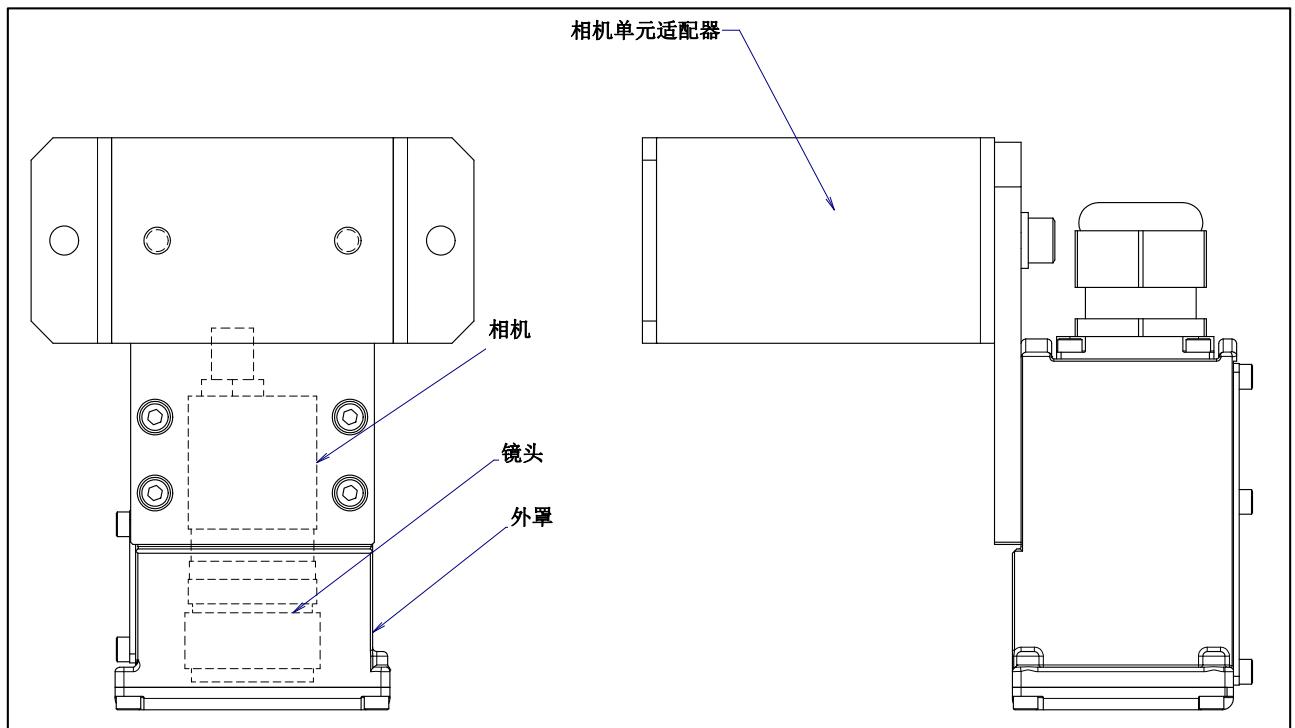


图 2.6 (c) 3 维广域传感器 相机单元的构成 (3DA/1300)

2.7 3D 视觉传感器的构成

2.7.1 3D 视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600

3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600, 由传感器和相机电缆构成。

作为固定于机器人的相机设定 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 的传感器主体时, 将其装到机器人手腕的机械手上。图 2.7.1 (a) 表示 3D 视觉传感器 (固定于机器人的相机) 的构成。

作为固定相机设定 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 的传感器主体时, 准备支架, 安装。图 2.7.1 (b) 表示 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 (固定相机) 的构成。

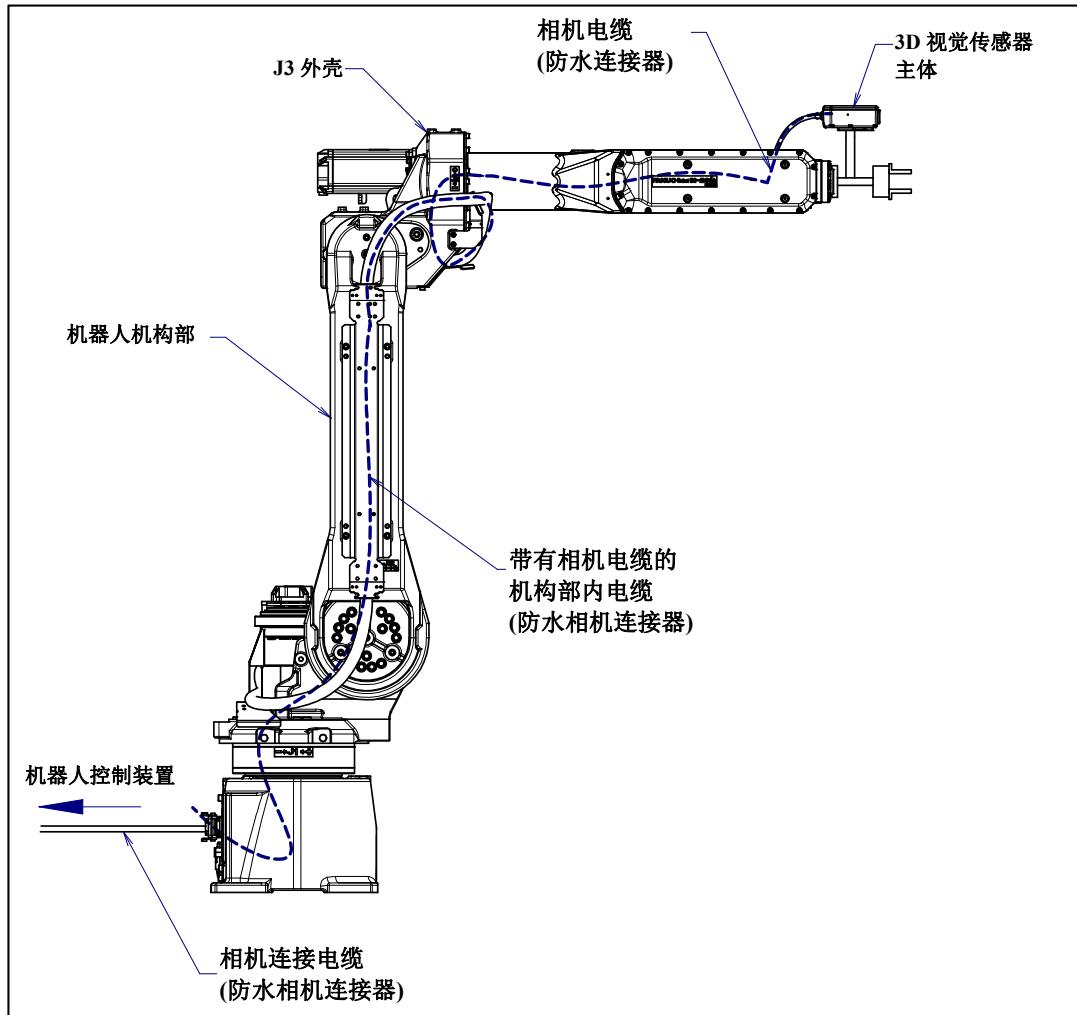


图 2.7.1 (a) 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 的构成 (固定于机器人的相机)

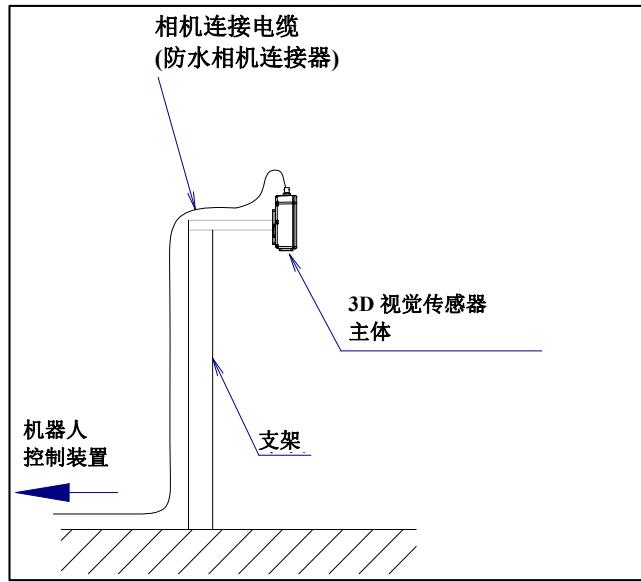


图 2.7.1 (b) 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 的构成 (固定相机)

3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 传感器主体的构成

3D 视觉传感器主体，由感光单元，投影机单元，外罩，前面适配器和 LED 照明构成。图 2.7.1 (c), (d) 表示 3D 视觉传感器的构成。

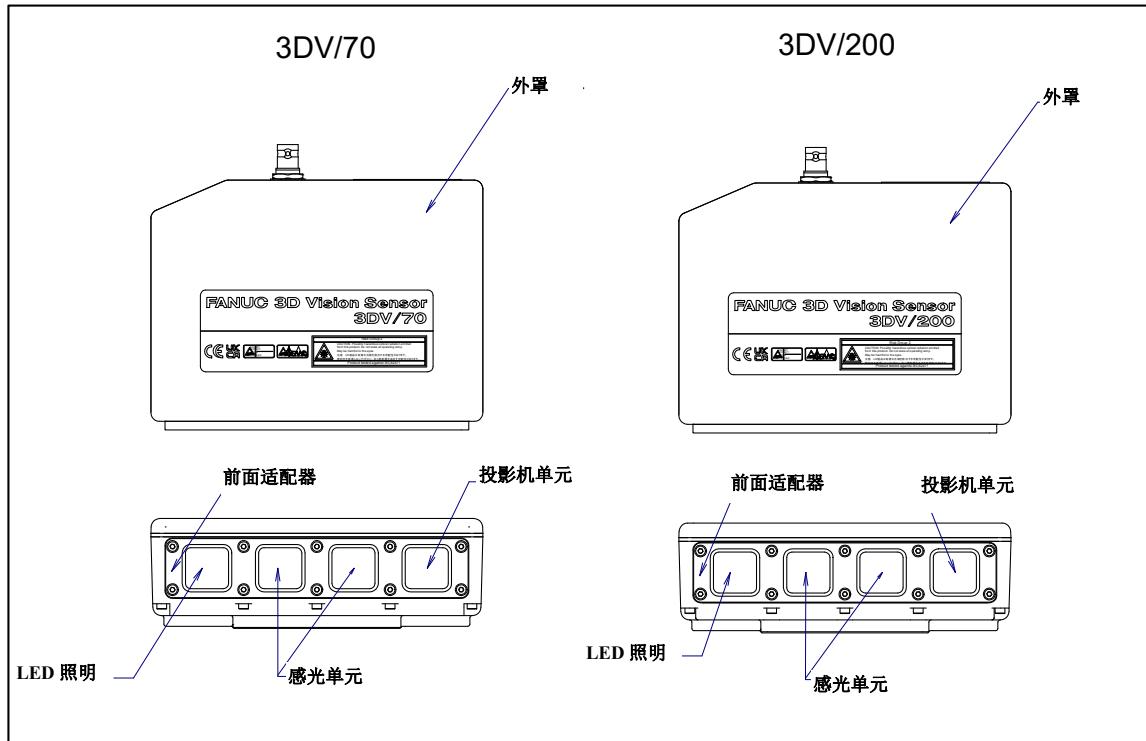


图 2.7.1 (c) 3DV/70, 3DV/200 传感器主体的构成

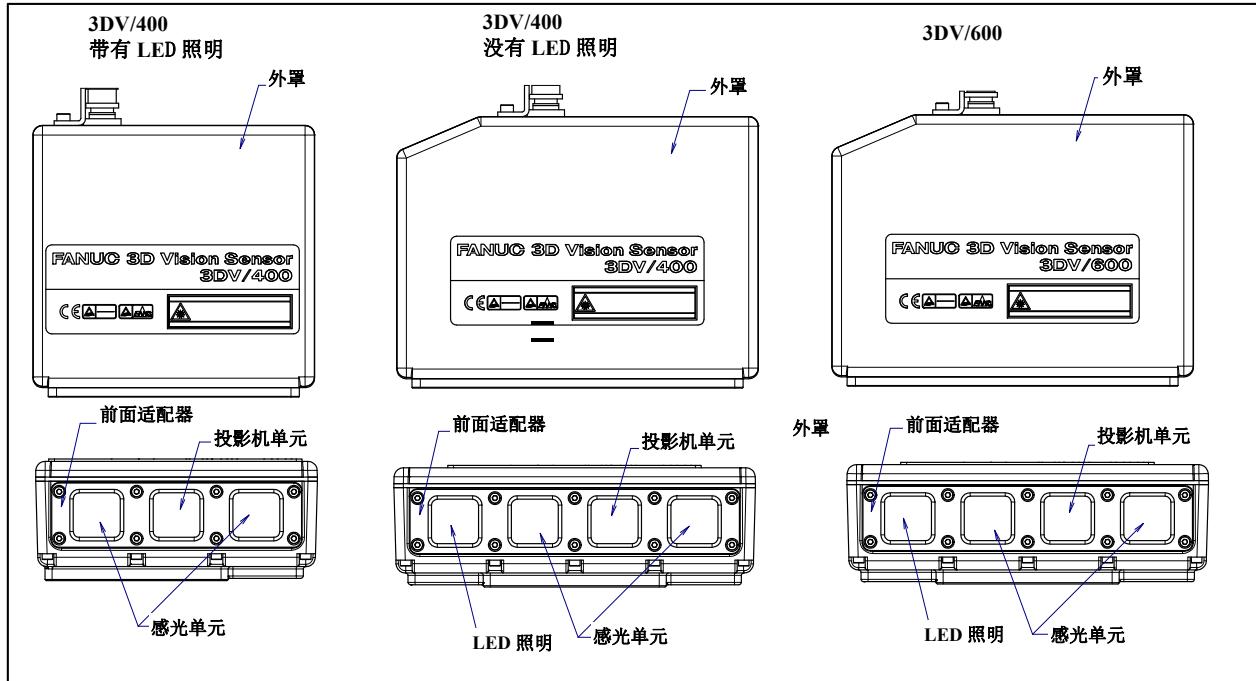


图 2.7.1 (c) 3DV/400, 3DV/600 传感器主体的构成

2.7.2 3D 视觉传感器 3DV/1600

3DV/1600，由传感器主体和相机电缆和电源电缆构成。

作为固定于机器人的相机设定 3DV/1600 的传感器主体时，将其装到机器人手腕的机械手上。图 2.7.2 (a) 表示 3D 视觉传感器（固定于机器人的相机）的构成。

作为固定相机设定 3DV/1600 的传感器主体时，准备支架，安装。图 2.7.2 (b) 表示 3DV/1600（固定相机）的构成。

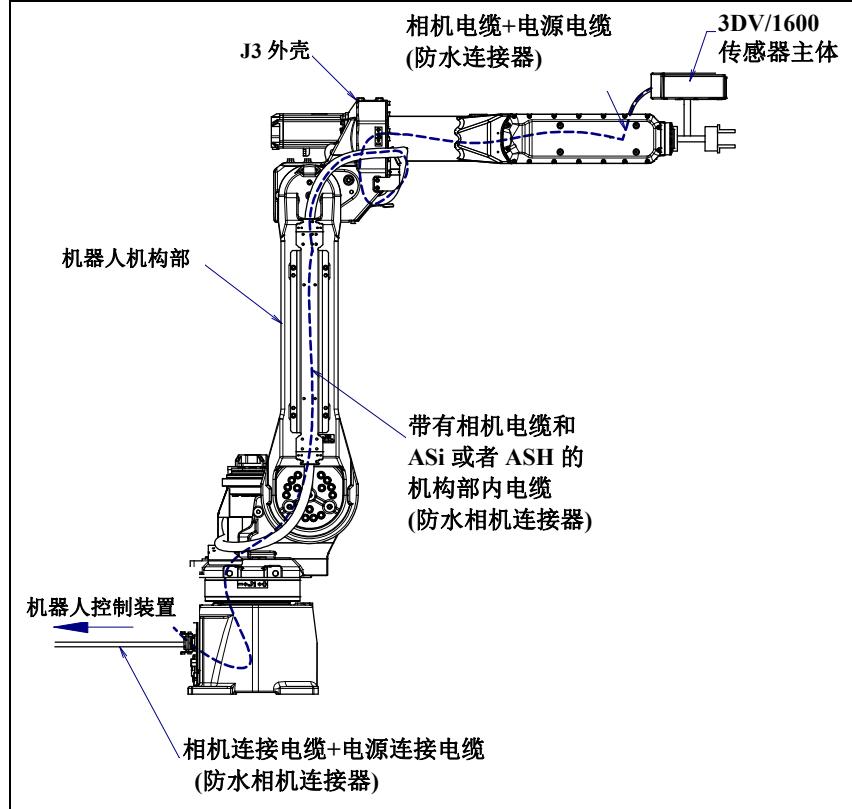


图 2.7.2 (a) 3DV/1600 的构成（固定于机器人的相机）

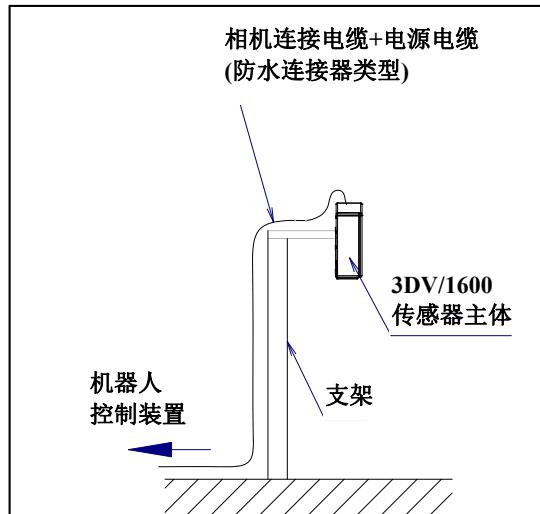


图 2.7.2 (b) 3DV/1600 的构成 (固定相机)

3DV/1600 传感器主体的构成

3D 视觉传感器主体，由感光单元，投影机单元，外罩，前面适配器和 LED 照明构成。图 2.7.2 (c) 表示 3DV/1600 的构成。

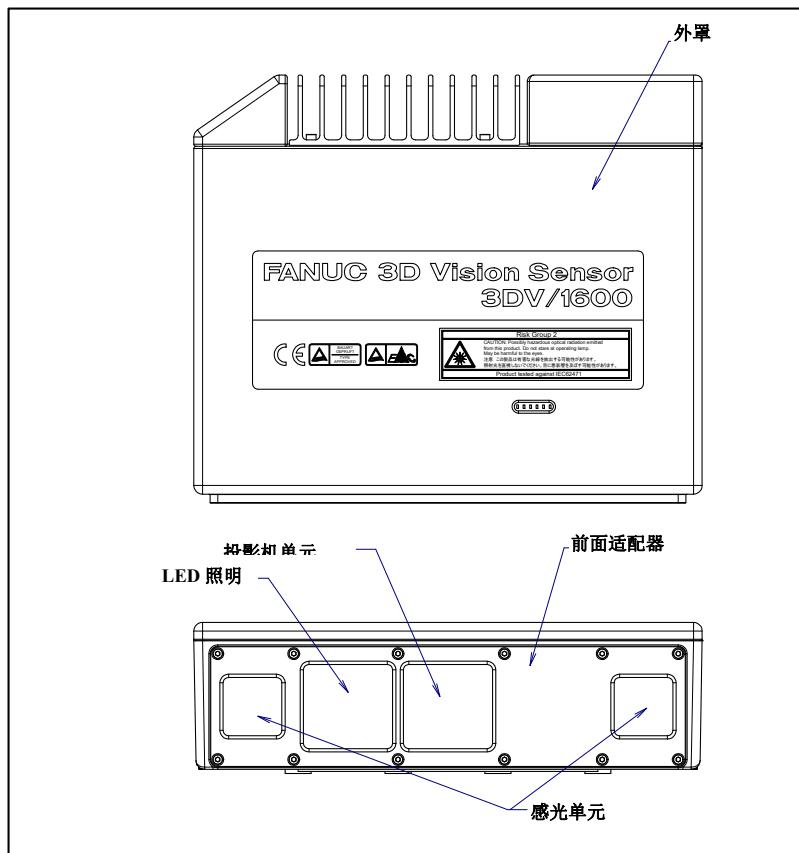


图 2.7.2 (c) 3DV/1600 传感器主体的构成

2.7.2.1 传感器主体的状态显示 LED 指示灯

在 3DV/1600 的传感器主体上安装有显示传感器状态的 LED 指示灯。图 2.7.2.1 (a) 显示了各个指示灯的位置。表 2.7.2.1 (a) 显示了各个指示灯所表达的信息。

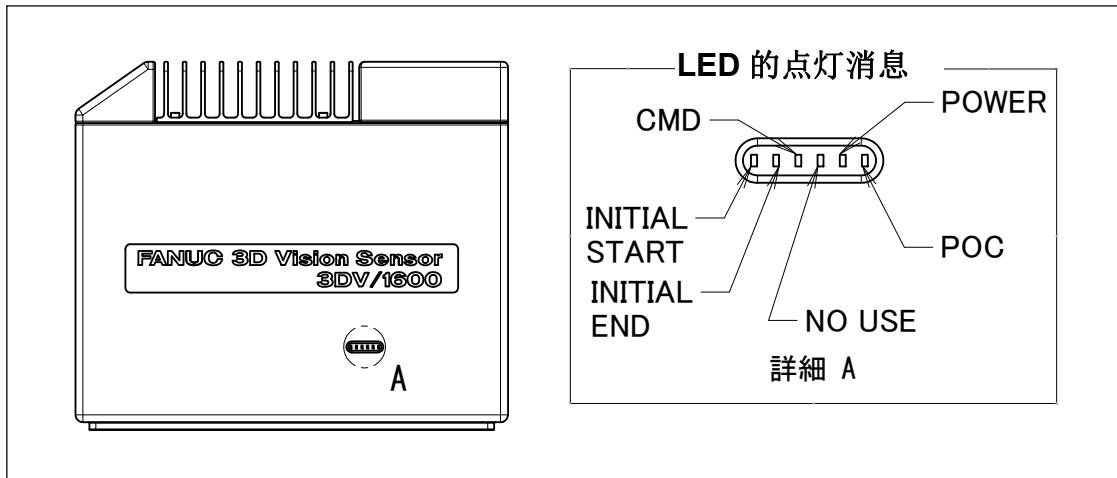


图 2.7.2.1 (a) 在 3DV/1600 上安装的状态显示 LED 指示灯

表 2.7.2.1 (a) 安装在 3DV/1600 上安装的状态显示 LED 指示灯

信号	信号的含义
POC	如果相机电缆上没有异常, 指示灯始终为绿色
POWER	如果电源电缆上没有异常, 指示灯始终为绿色
NO USE	未使用
CMD	处理从控制装置传来的信号时闪烁
INITIAL START	开始传感器的启动处理之后, LED 保持点亮
INITIAL END	完成传感器的启动处理之后, LED 保持点亮

正常运行时, POC, POWER, INITIAL START, INITIAL END LED 这 4 个 LED 指示灯处于点亮的状态。

2.8 传感器用连接电缆的构成

2.8.1 相机连接电缆 (A-控制柜)

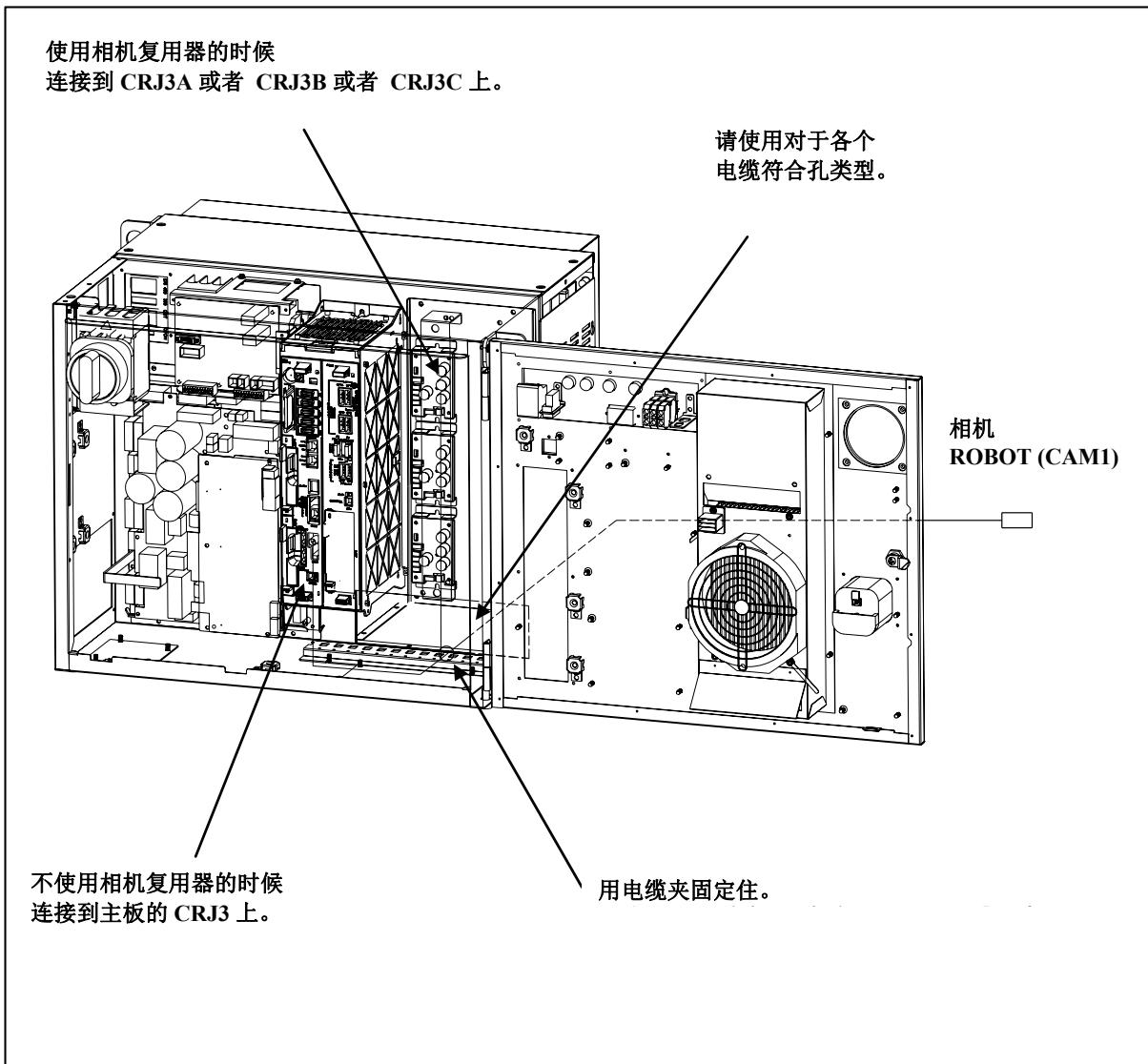


图 2.8.1 (a) 相机连接电缆 (A-控制柜)

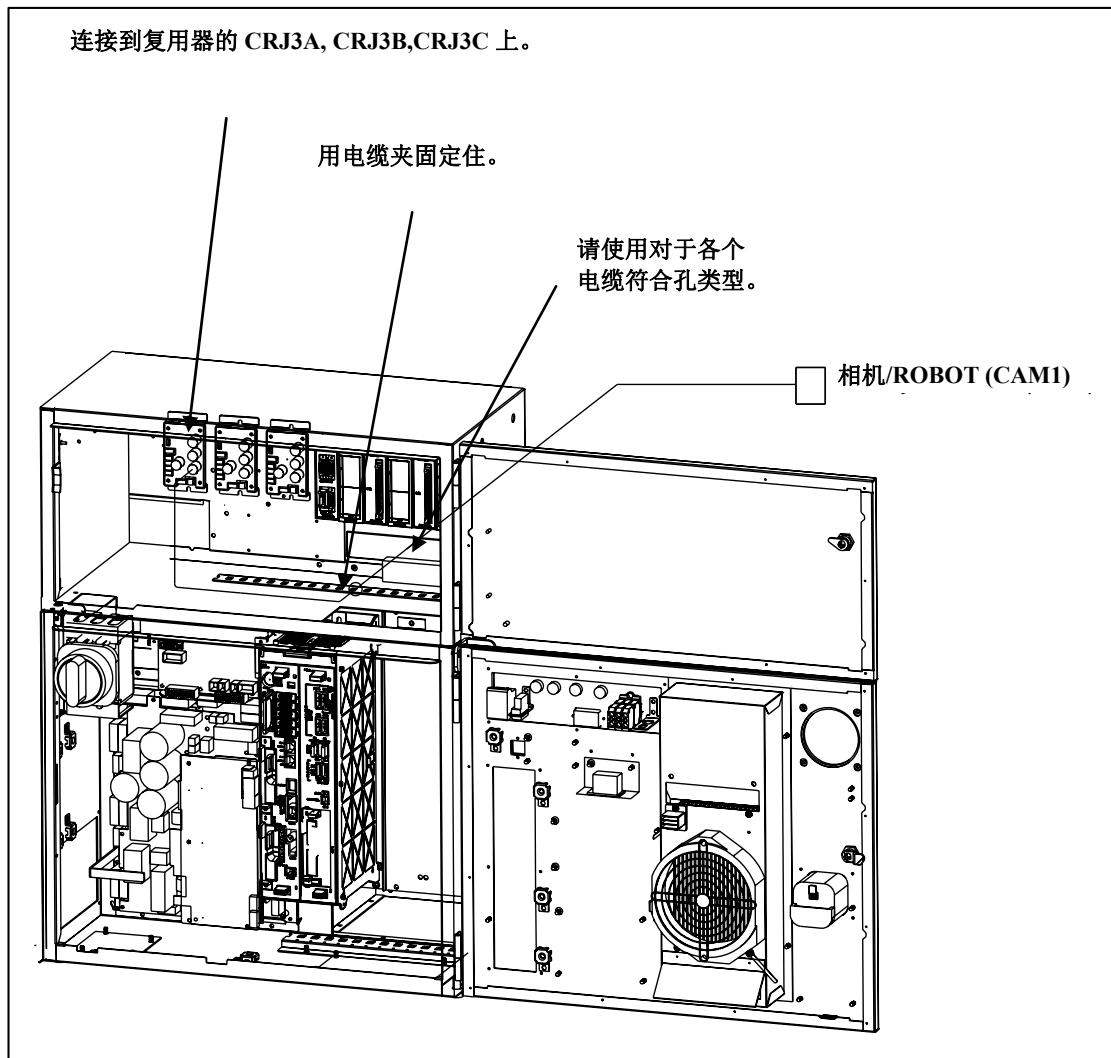


图 2.8.1 (b) 相机连接电缆 (A-控制柜顶置箱)

注释

如果把相机复用器装到 A-控制柜顶置箱上, 无法连接投影机连接电缆。

固定用

备货规格	旧电缆图号	新电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2671-J060	A660-2008-T223#L7R003A	A660-2008-T534#L7R003A	#E	7
A05B-2671-J061	A660-2008-T223#L14R03A	A660-2008-T534#L14R03A	#E	14
A05B-2671-J062	A660-2008-T223#L20R03A	A660-2008-T534#L20R03A	#E	20
A05B-2671-J063	A660-2008-T223#L25R03A	A660-2008-T534#L25R03A	#E	25

移动轴用 (连接到主板的情况下)

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2671-J040	A660-2008-T435#L7R003A	#C	7
A05B-2671-J041	A660-2008-T435#L14R03A	#C	14
A05B-2671-J042	A660-2008-T435#L20R03A	#C	20
A05B-2671-J043	A660-2008-T435#L25R03A	#C	25

移动轴用 (连接到复用器的情况下)

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2671-J050	A660-2008-T435#L7R003G	#C	7
A05B-2671-J051	A660-2008-T435#L14R03G	#C	14

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2671-J052	A660-2008-T435#L20R03G	#C	20
A05B-2671-J053	A660-2008-T435#L25R03G	#C	25

注释

关于移动轴用电缆使用时的注意, 请按照 5.2.4 传感器用连接电缆的配线。

2.8.2 投影机单元连接电缆 (A-控制柜)

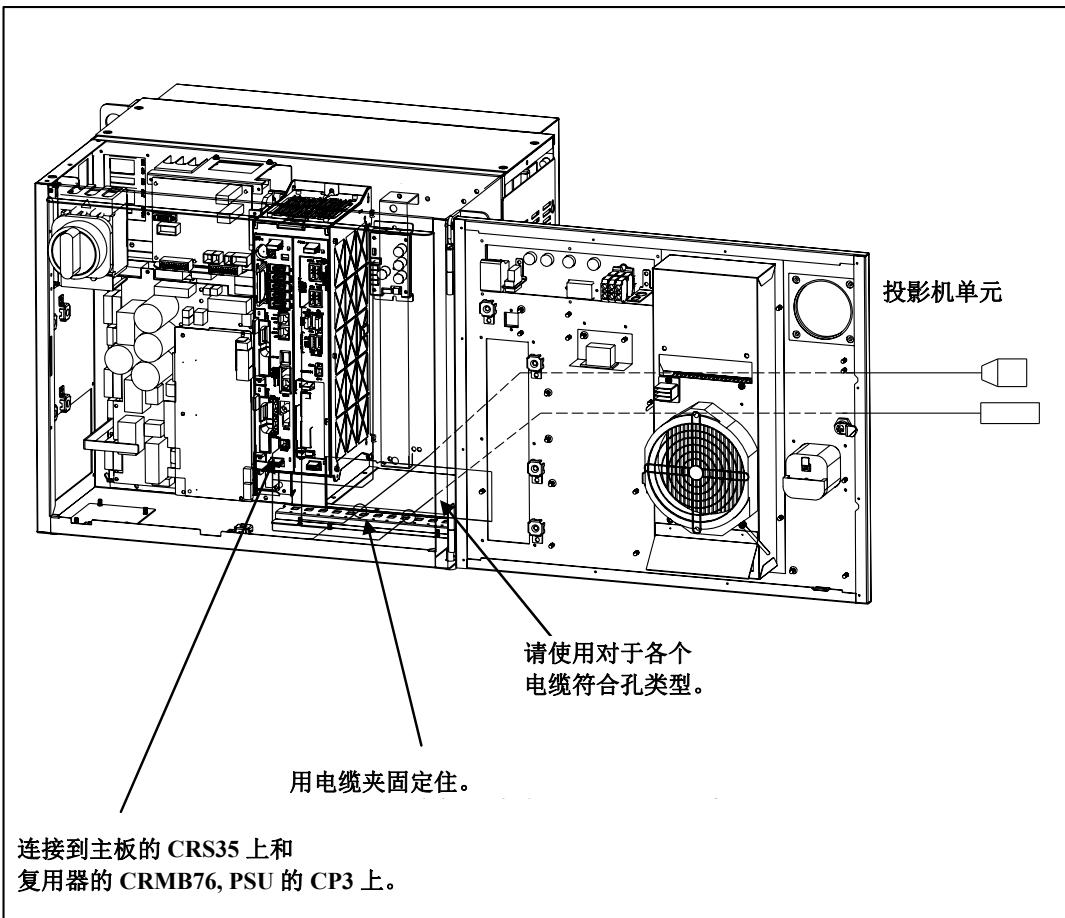


图 2.8.2 (a) 投影机单元连接电缆

固定用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2601-J090	A660-2007-T519#L7R303A	#E	7
	A660-4005-T307#L7R303A	#E	
A05B-2601-J091	A660-2007-T519#L14R33A	#E	14
	A660-4005-T307#L14R33A	#E	
A05B-2601-J092	A660-2007-T519#L20R33A	#E	20
	A660-4005-T307#L20R33A	#E	
A05B-2601-J093	A660-2007-T519#L25R33A	#E	25
	A660-4005-T307#L25R33A	#E	

移动轴用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2602-J090	A660-2007-T519#L7R303A A660-4005-T519#L7R303A	#E #E	7

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2602-J091	A660-2007-T519#L14R33A	#E	14
	A660-4005-T519#L14R33A	#E	
A05B-2602-J092	A660-2007-T519#L20R33A	#E	20
	A660-4005-T519#L20R33A	#E	
A05B-2602-J093	A660-2007-T519#L25R33A	#E	25
	A660-4005-T519#L25R33A	#E	

2.8.3 力觉传感器连接电缆 (A-控制柜)

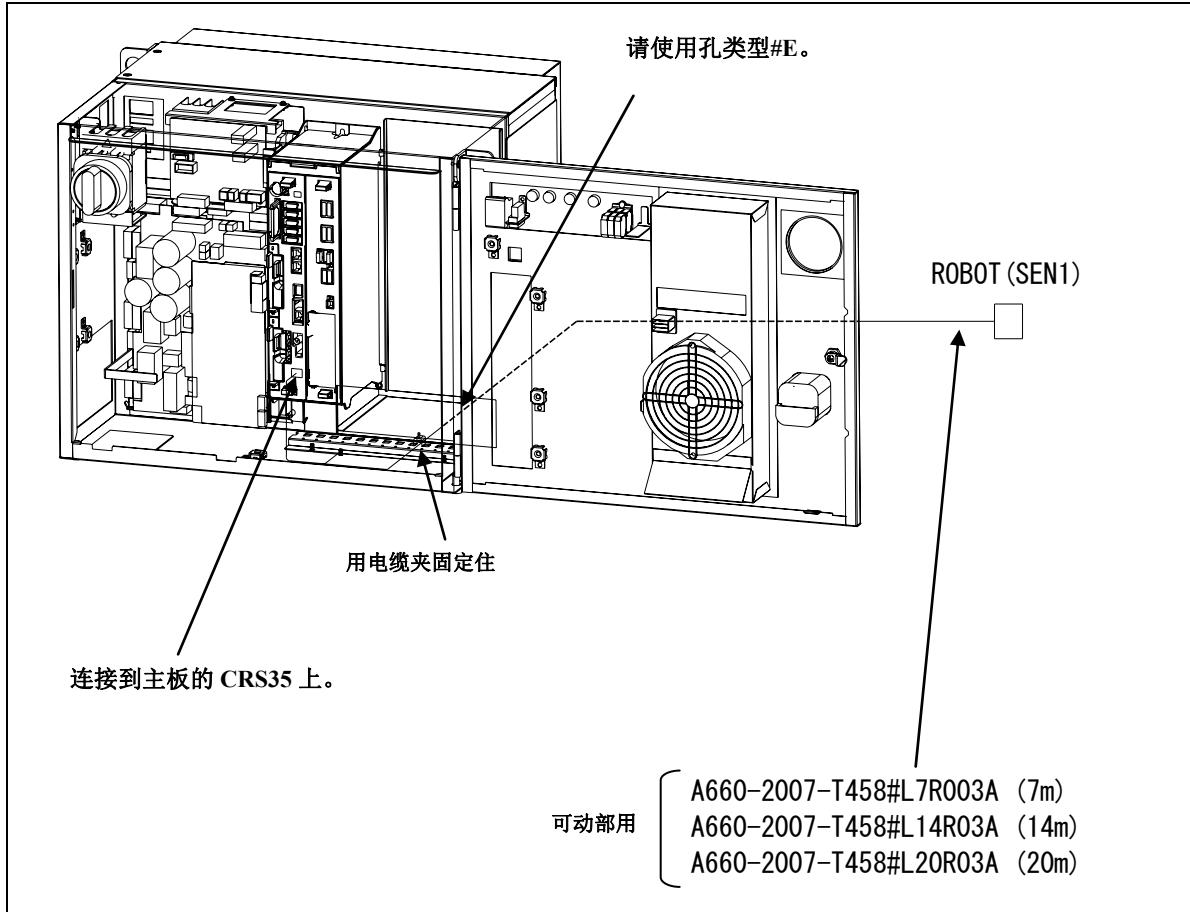


图 2.8.3 (a) 力觉传感器连接电缆

2.8.4 3DV/1600 电源电缆 (A-控制柜)

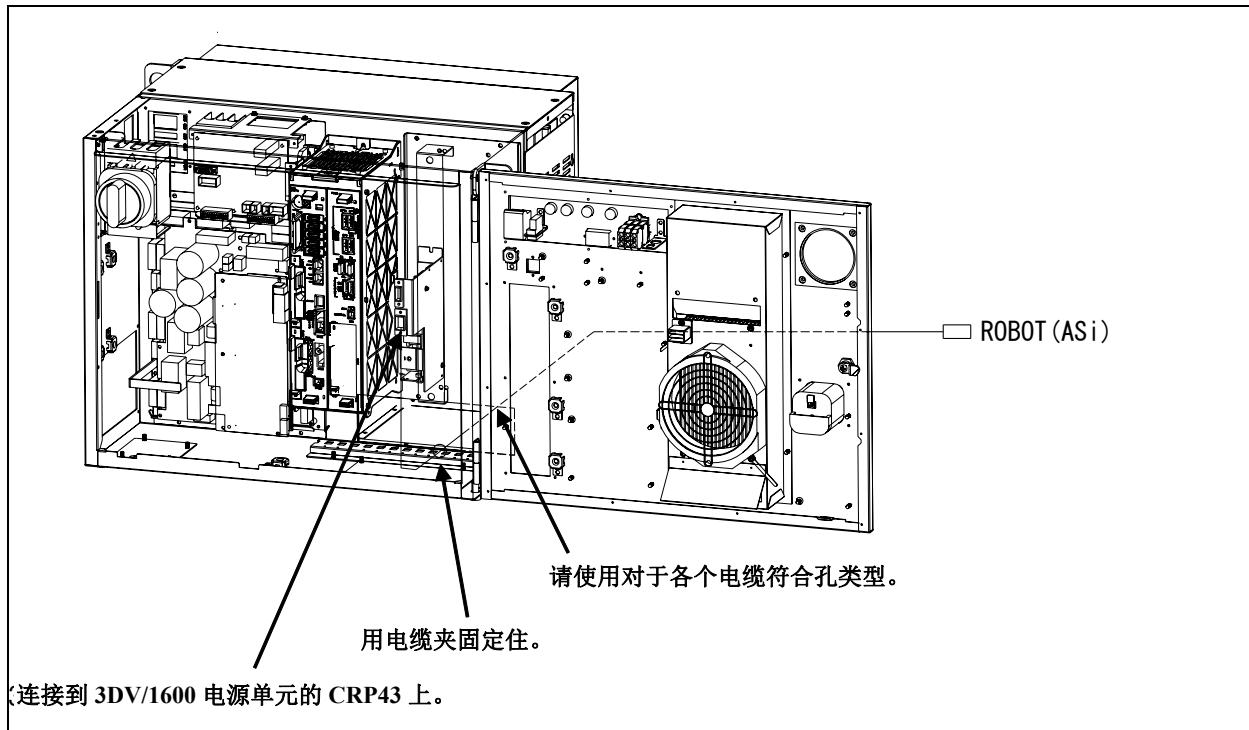


图 2.8.4 (a) 3DV/1600 电源电缆

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2671-J120	A660-2008-T613#L7R03A	#C	7
A05B-2671-J121	A660-2008-T613#L14R03A	#C	14
A05B-2671-J122	A660-2008-T613#L20R03A	#C	20
A05B-2671-J123	A660-2008-T613#L25R03A	#C	25

A-控制柜的电缆引入口

如果把相机连接电缆和力觉传感器连接电缆引入到 A-控制柜时, 请使用孔类型#E。关于详细, 请参阅 FANUC Robot series R-30iB/R-30iB Plus 控制装置维修说明书 (B-83195CM)」。

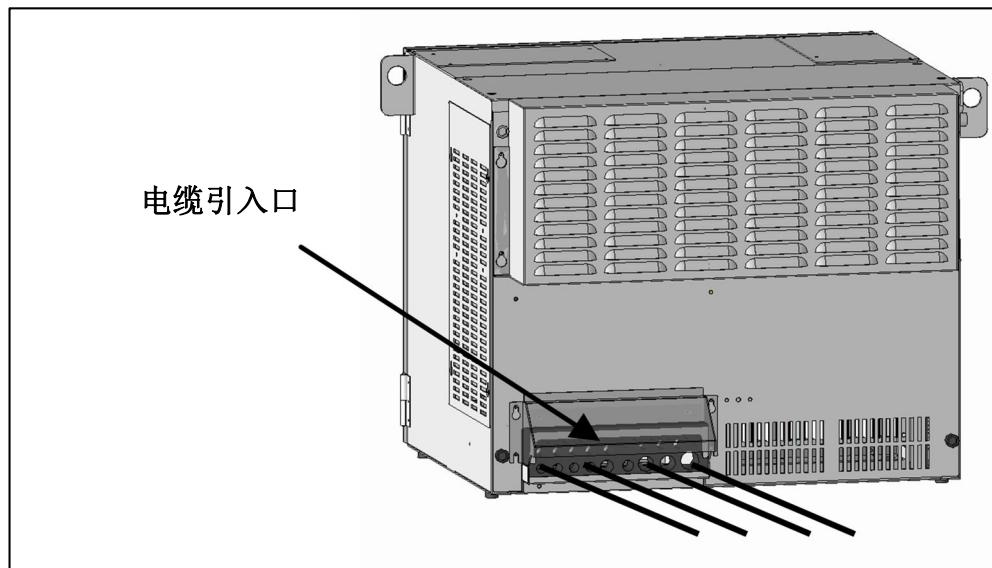


图 2.8.4 (b) A-控制柜的电缆引入口

2.8.5 相机连接电缆 (B-控制柜)

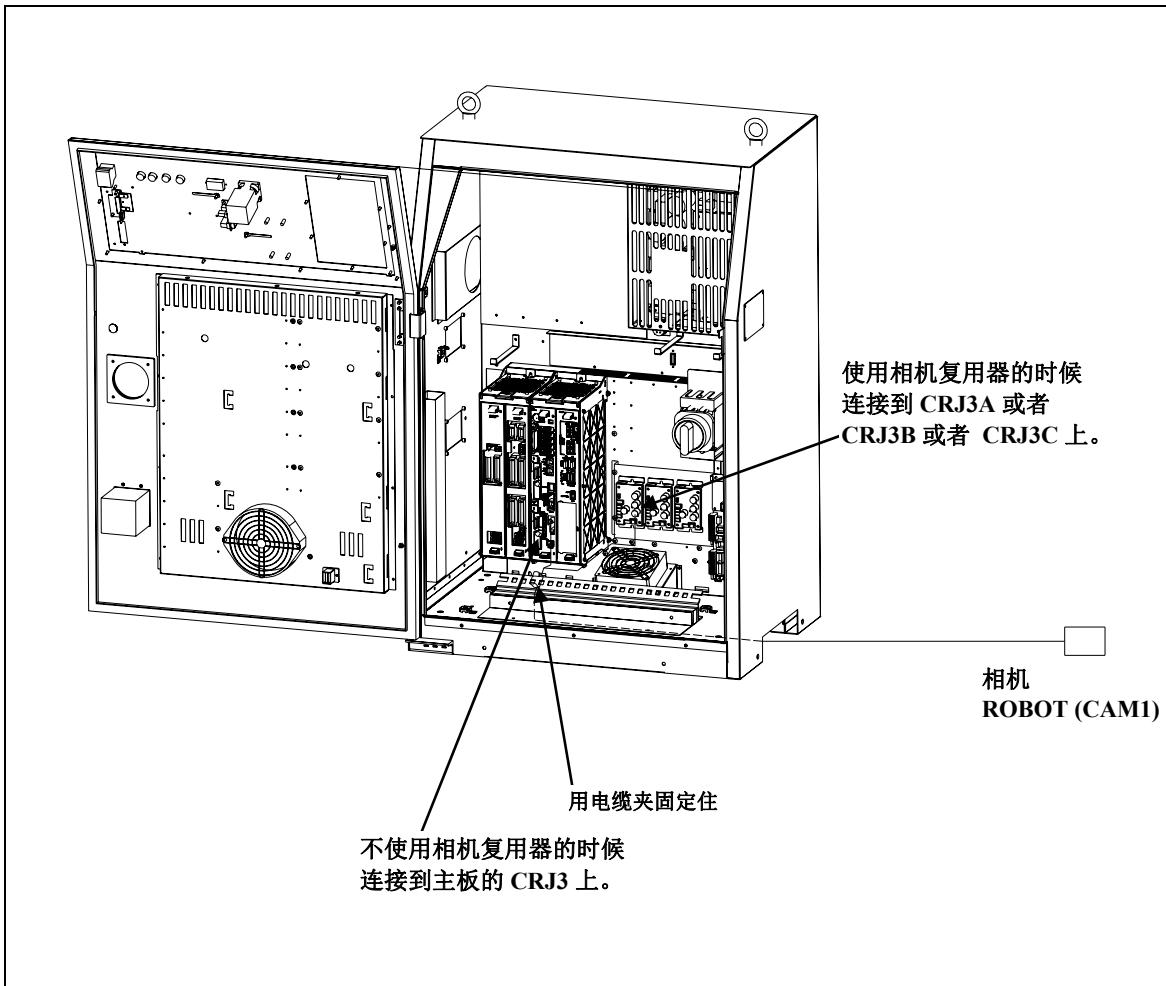


图 2.8.5 (a) 相机连接电缆

固定用

备货规格	旧电缆图号	新电缆图号	长度(m)
A05B-2672-J060	A660-2008-T223#L7R003B	A660-2008-T534#L7R003B	7
A05B-2672-J061	A660-2008-T223#L14R03B	A660-2008-T534#L14R03B	14
A05B-2672-J062	A660-2008-T223#L20R03B	A660-2008-T534#L20R03B	20
A05B-2672-J063	A660-2008-T223#L25R03B	A660-2008-T534#L25R03B	25

移动轴用

备货规格	电缆图号	长度(m)
A05B-2672-J040	A660-2008-T435#L7R003B	7
A05B-2672-J041	A660-2008-T435#L14R03B	14
A05B-2672-J042	A660-2008-T435#L20R03B	20
A05B-2672-J043	A660-2008-T435#L25R03B	25

2.8.6 投影机单元连接电缆 (B-控制柜)

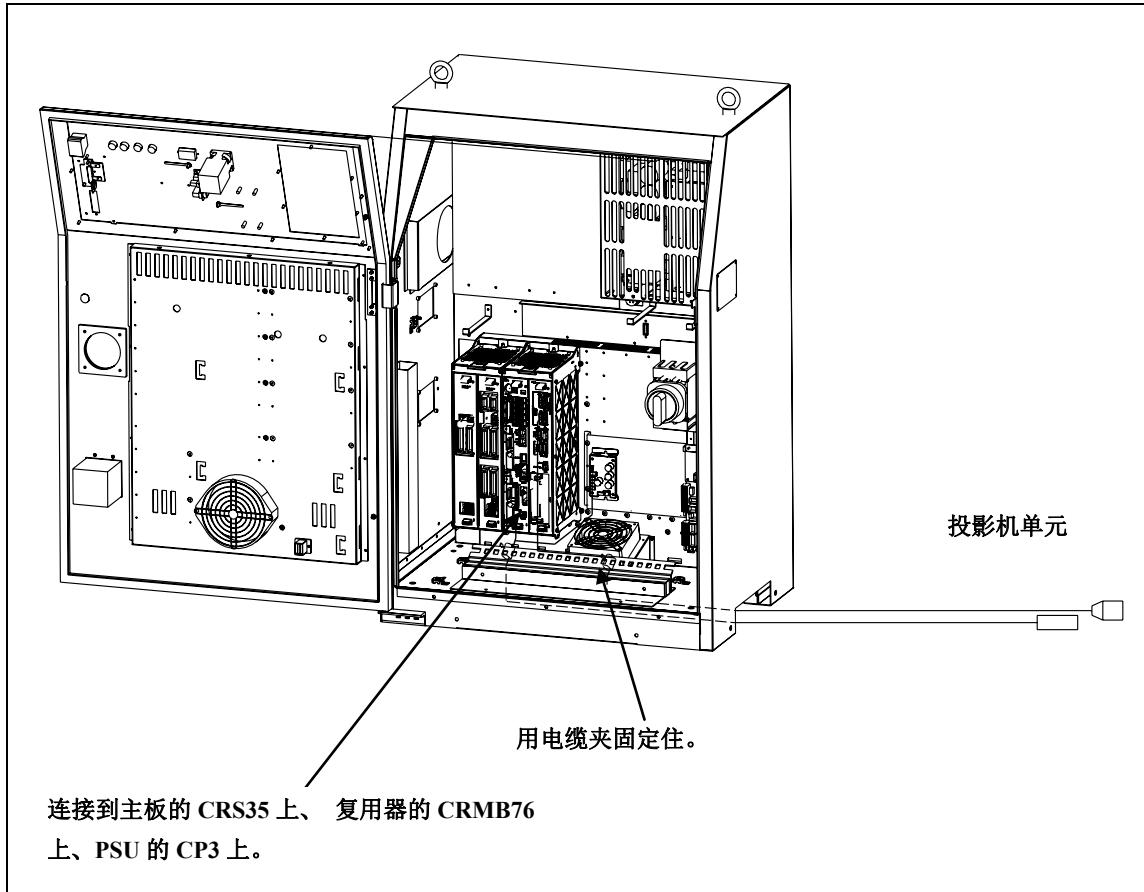


图 2.8.6 (a) 投影机单元连接电缆

固定用

备货规格	电缆图号	长度(m)
A05B-2603-J090	A660-2007-T519#L7R503B A660-4005-T307#L7R503B	7
A05B-2603-J091	A660-2007-T519#L14R53B A660-4005-T307#L14R53B	14
A05B-2603-J092	A660-2007-T519#L20R53B A660-4005-T307#L20R53B	20
A05B-2603-J093	A660-2007-T519#L25R53B A660-4005-T307#L25R53B	25

移动轴用

备货规格	电缆图号	长度(m)
A05B-2604-J090	A660-2007-T519#L7R503B A660-4005-T519#L7R503B	7
A05B-2604-J091	A660-2007-T519#L14R53B A660-4005-T519#L14R53B	14
A05B-2604-J092	A660-2007-T519#L20R53B A660-4005-T519#L20R53B	20
A05B-2604-J093	A660-2007-T519#L25R53B A660-4005-T519#L25R53B	25

2.8.7 力觉传感器连接电缆 (B-控制柜)

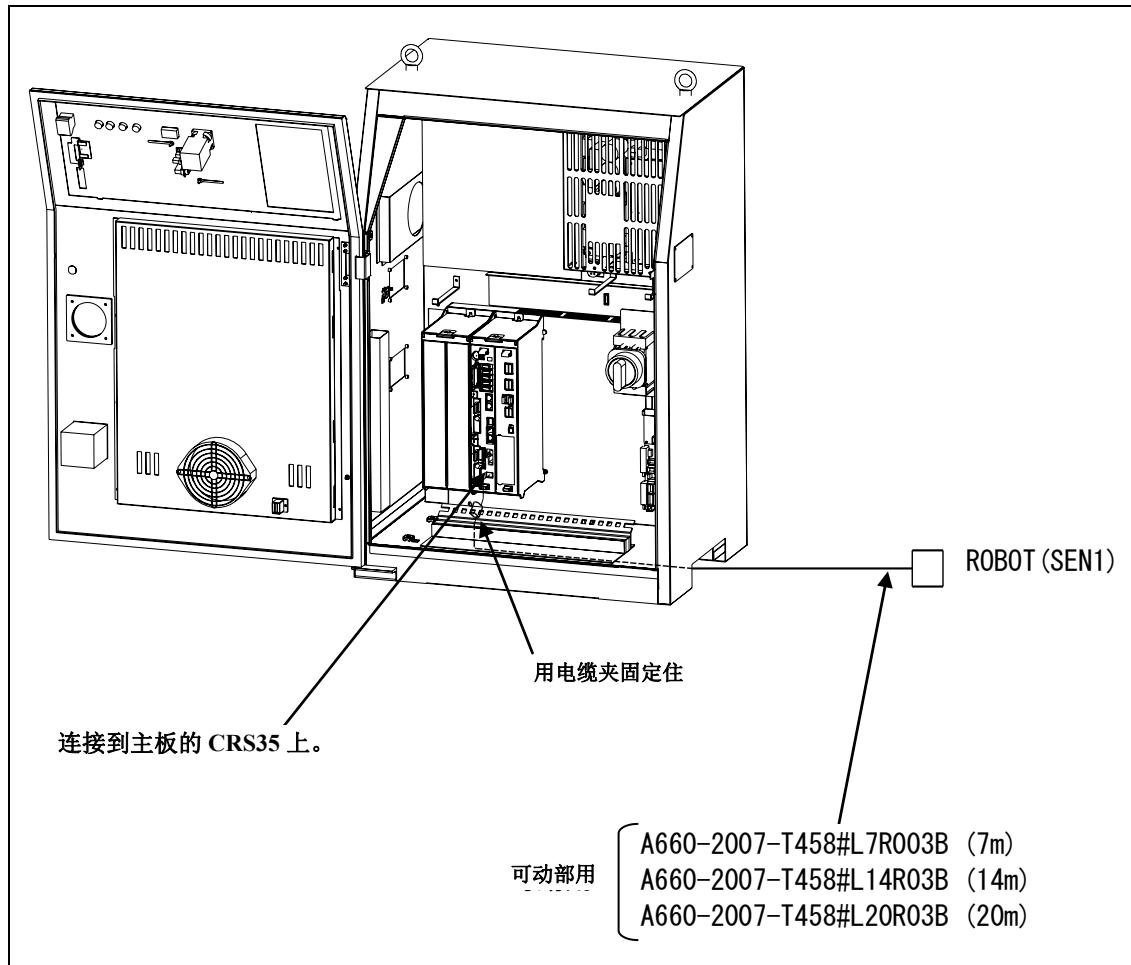


图 2.8.7 (a) 力觉传感器连接电缆

2.8.8 3DV/1600 电源电缆 (B-控制柜)

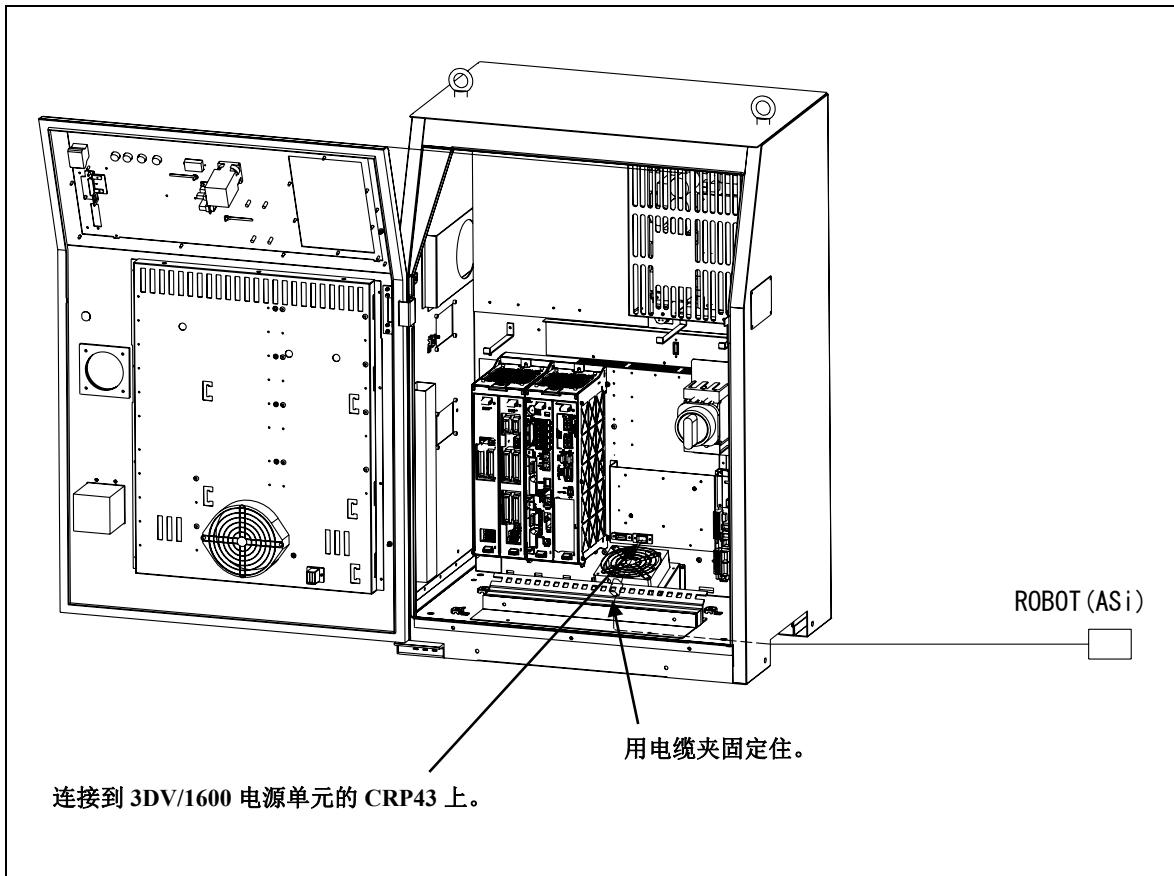


图 2.8.8 (a) 3DV/1600 电源电缆

备货规格	电缆图号	长度(m)
A05B-2672-J120	A660-2008-T613#L7R003B	7
A05B-2672-J121	A660-2008-T613#L14R03B	14
A05B-2672-J122	A660-2008-T613#L20R03B	20
A05B-2672-J123	A660-2008-T613#L25R03B	25

2.8.9 相机连接电缆 (R-30iB Mate Plus)

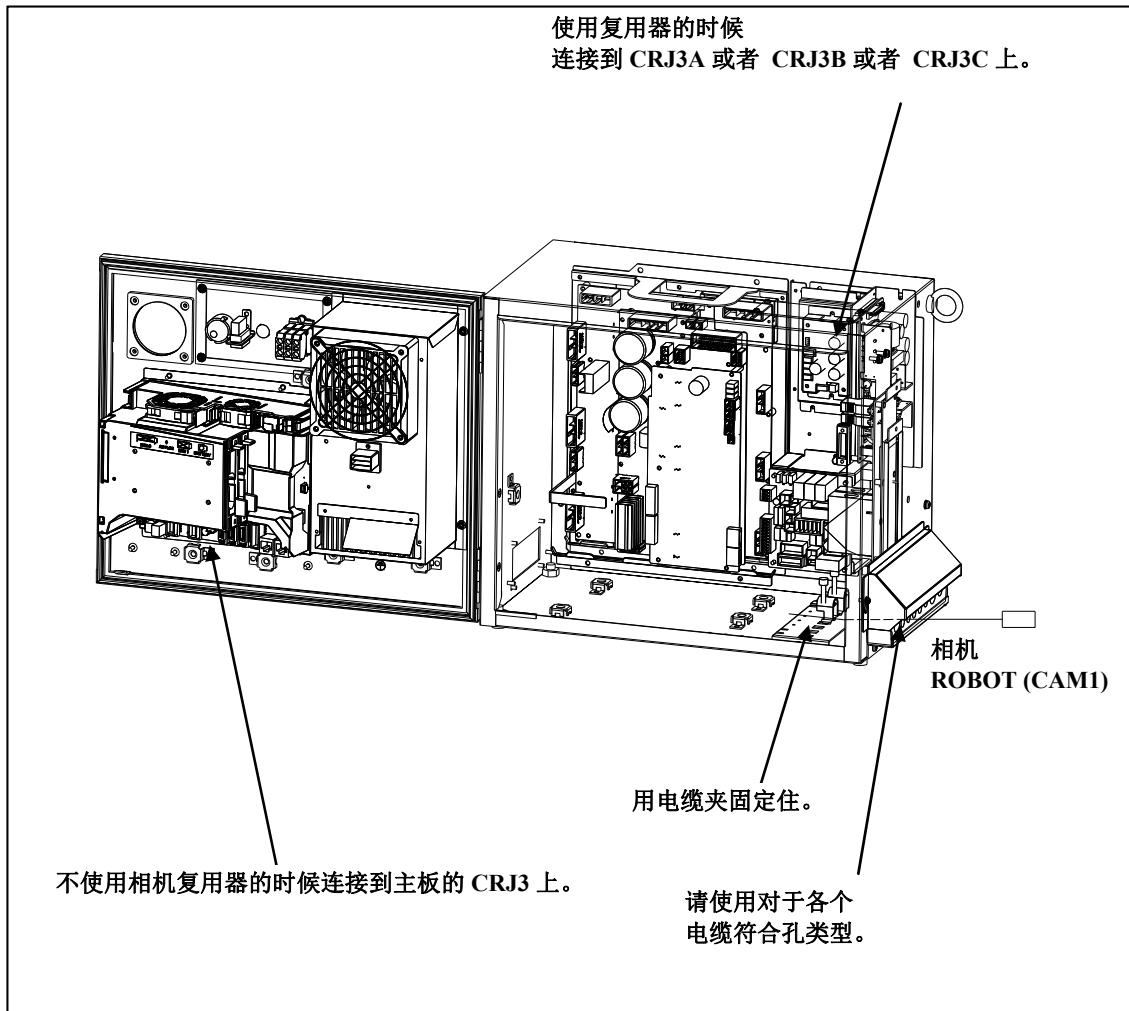


图 2.8.9 (a) 相机连接电缆

固定用（连接到主板的情况下）

备货规格	旧电缆图号	新电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J331	A660-2008-T223#L2R003D	A660-2008-T534#L2R003D	#E	2
A05B-2680-J340	A660-2008-T223#L7R003D	A660-2008-T534#L7R003D	#E	7
A05B-2680-J341	A660-2008-T223#L14R03D	A660-2008-T534#L14R03D	#E	14
A05B-2680-J342	A660-2008-T223#L20R03D	A660-2008-T534#L20R03D	#E	20
A05B-2680-J343	A660-2008-T223#L25R03D	A660-2008-T534#L25R03D	#E	25

固定用（连接到复用器的情况下）

备货规格	旧电缆图号	新电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J336	A660-2008-T223#L2R003C	A660-2008-T534#L2R003C	#E	2
A05B-2680-J345	A660-2008-T223#L7R003C	A660-2008-T534#L7R003C	#E	7
A05B-2680-J346	A660-2008-T223#L14R03C	A660-2008-T534#L14R03C	#E	14
A05B-2680-J347	A660-2008-T223#L20R03C	A660-2008-T534#L20R03C	#E	20
A05B-2680-J348	A660-2008-T223#L25R03C	A660-2008-T534#L25R03C	#E	25

移动轴用（连接到主板的情况下）

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J320	A660-2008-T435#L7R003D	#C	7
A05B-2680-J321	A660-2008-T435#L14R03D	#C	14

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J322	A660-2008-T435#L20R03D	#C	20
A05B-2680-J323	A660-2008-T435#L25R03D	#C	25

移动轴用 (连接到复用器的情况下)

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J325	A660-2008-T435#L7R003C	#C	7
A05B-2680-J326	A660-2008-T435#L14R03C	#C	14
A05B-2680-J327	A660-2008-T435#L20R03C	#C	20
A05B-2680-J328	A660-2008-T435#L25R03C	#C	25

2.8.10 投影机单元连接电缆 (R-30iB Mate Plus)

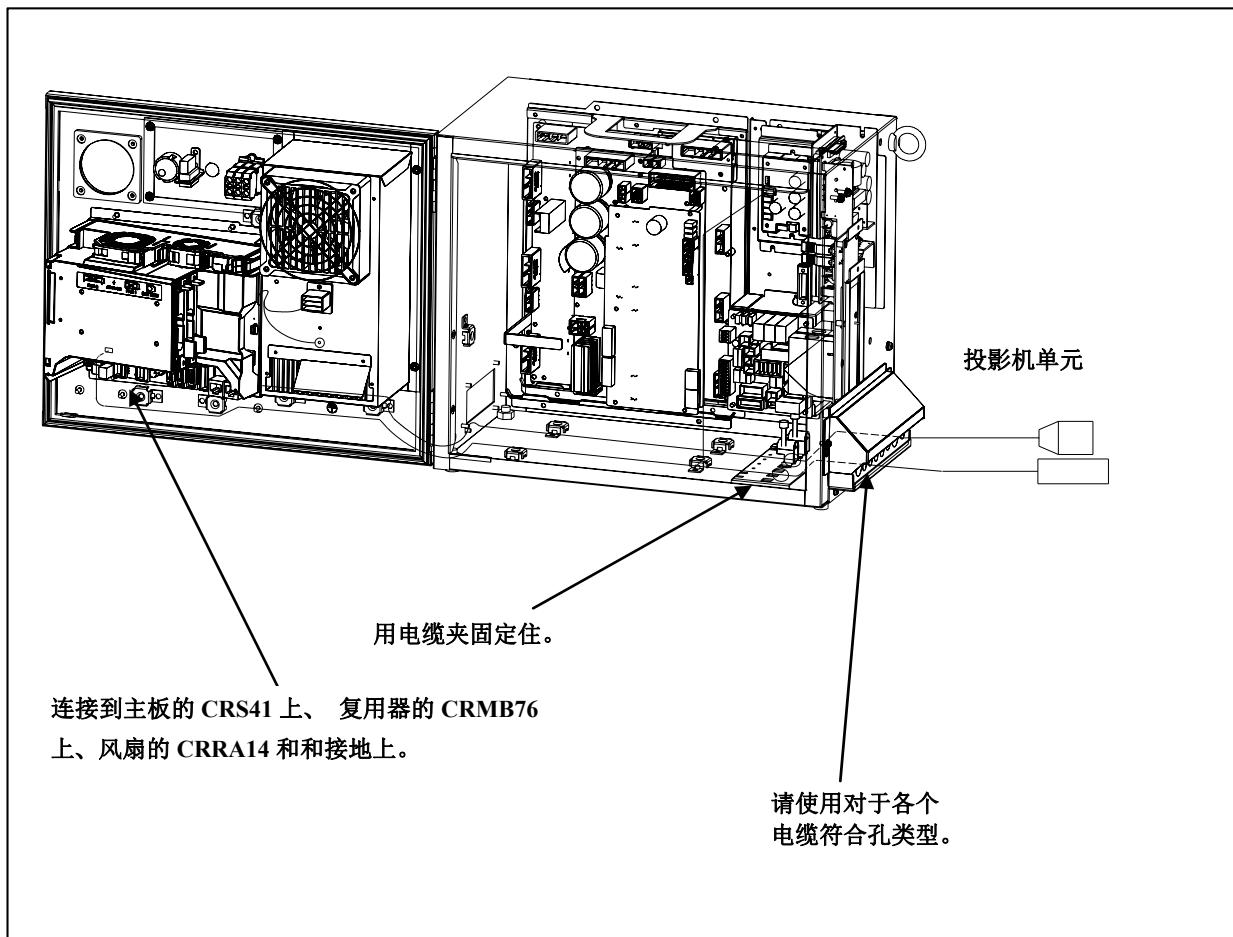


图 2.8.10 (a) 投影机单元连接电缆

固定用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2650-J390	A660-8018-T508#L7R203	#E	7
	A660-4005-T391#L7R203	#E	
A05B-2650-J391	A660-8018-T508#L14R23	#E	14
	A660-4005-T391#L14R23	#E	
A05B-2650-J392	A660-8018-T508#L20R23	#E	20
	A660-4005-T391#L20R23	#E	
A05B-2650-J393	A660-8018-T508#L25R23	#E	25
	A660-4005-T391#L25R23	#E	

移动轴用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2650-J450	A660-8018-T508#L7R203 A660-4005-T520#L7R203	#E #E	7
A05B-2650-J451	A660-8018-T508#L14R23 A660-4005-T520#L14R23	#E #E	14
A05B-2650-J452	A660-8018-T508#L20R23 A660-4005-T520#L20R23	#E #E	20
A05B-2650-J453	A660-8018-T508#L25R23 A660-4005-T520#L25R23	#E #E	25

2.8.11 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus)

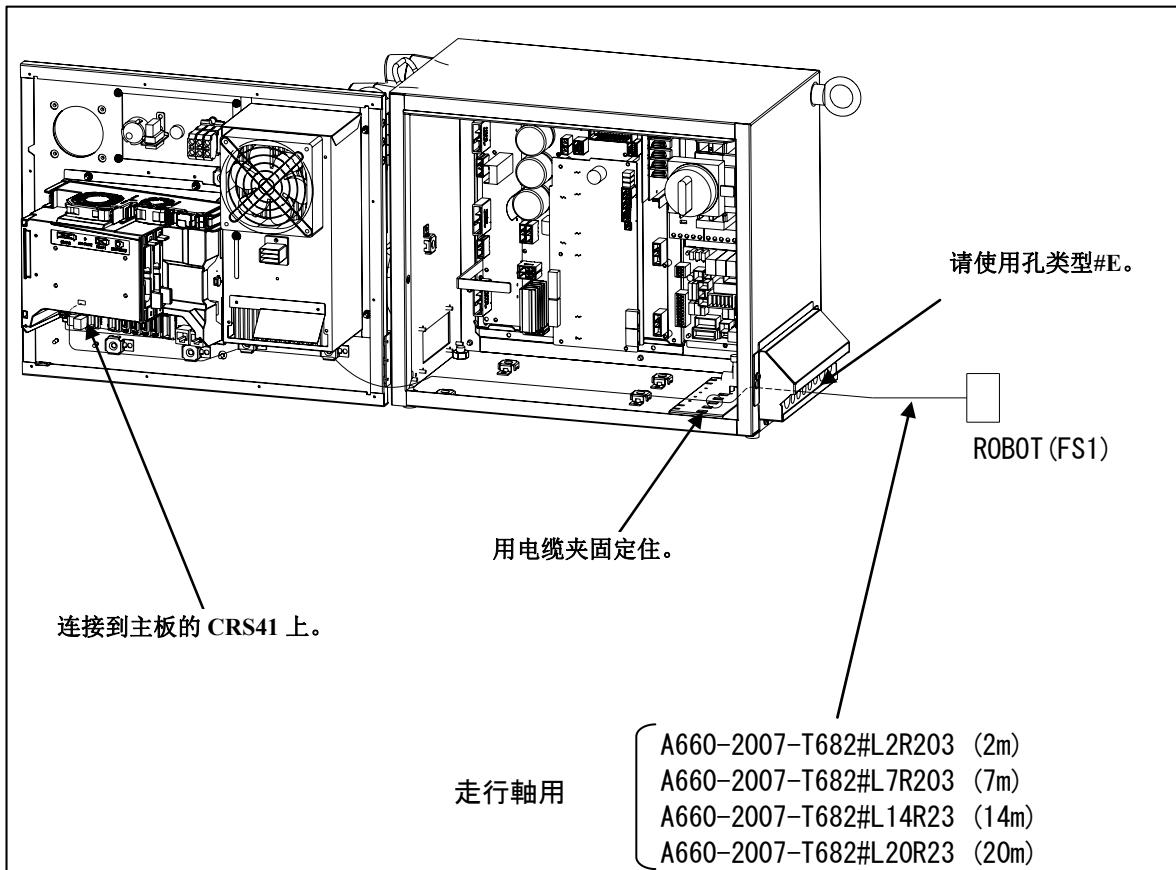


图 2.8.11 (a) 力觉传感器连接电缆

2.8.12 3DV/1600 电源电缆 (R-30iB Mate Plus)

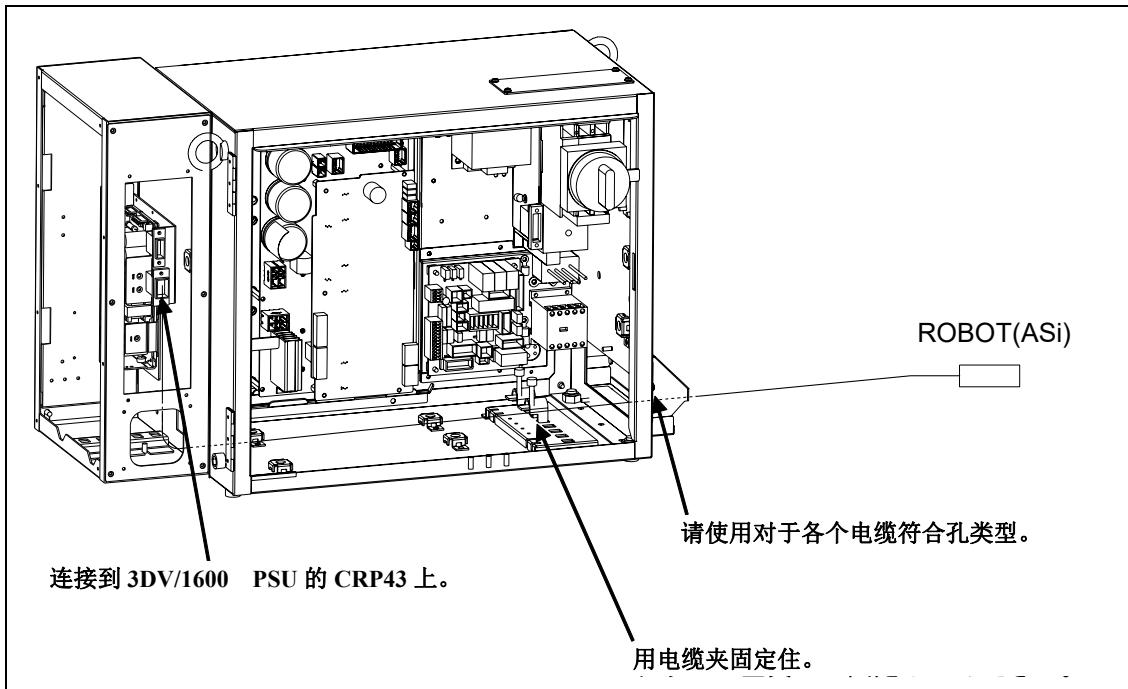


图 2.8.12 (a) 3DV/1600 电源电缆

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2680-J450	A660-2008-T613#L7R003C	#C	7
A05B-2680-J451	A660-2008-T613#L14R03C	#C	14
A05B-2680-J452	A660-2008-T613#L20R03C	#C	20
A05B-2680-J453	A660-2008-T613#L25R03C	#C	25

R-30iB Mate Plus 的电缆引入口

如果把相电缆引入到 R-30iB Mate Plus 时, 请使用适当的孔类型#E。关于详细, 请参阅 FANUC Robot series R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 控制装置维修说明书 (B-83525CM)」。

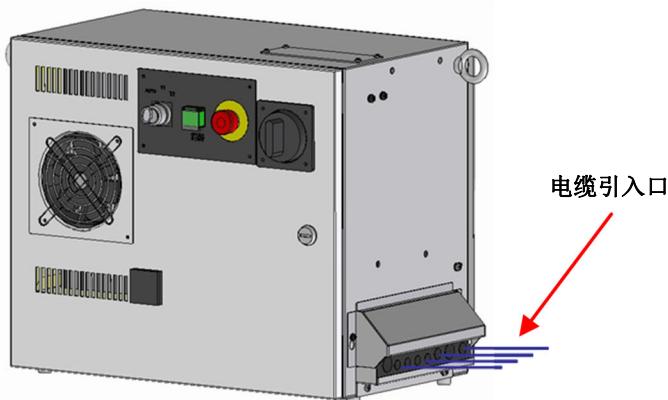


图 2.8.12 (b) R-30iB Mate Plus 的电缆引入口

2.8.13 相机连接电缆 (R-30iB Mate Plus 外气導入型)

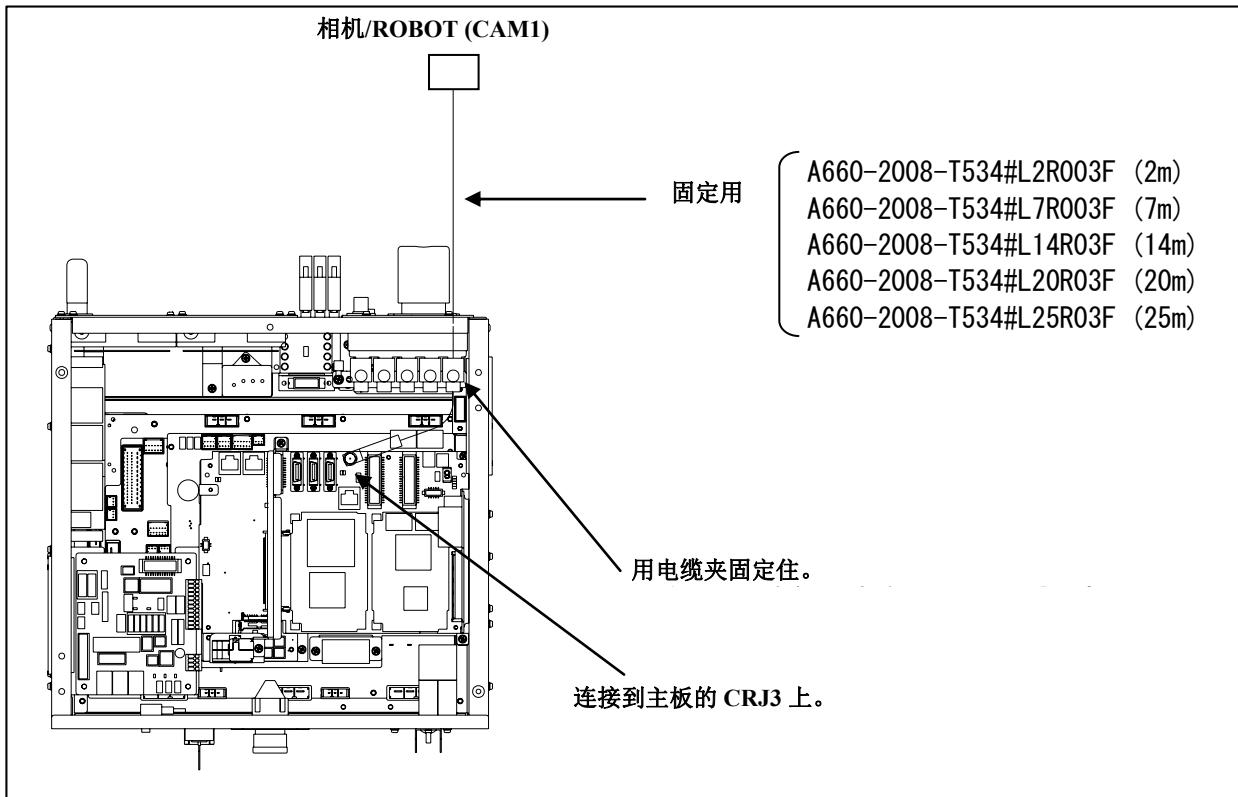


图 2.8.13 (a) 相机连接电缆

2.8.14 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus 外气導入型)

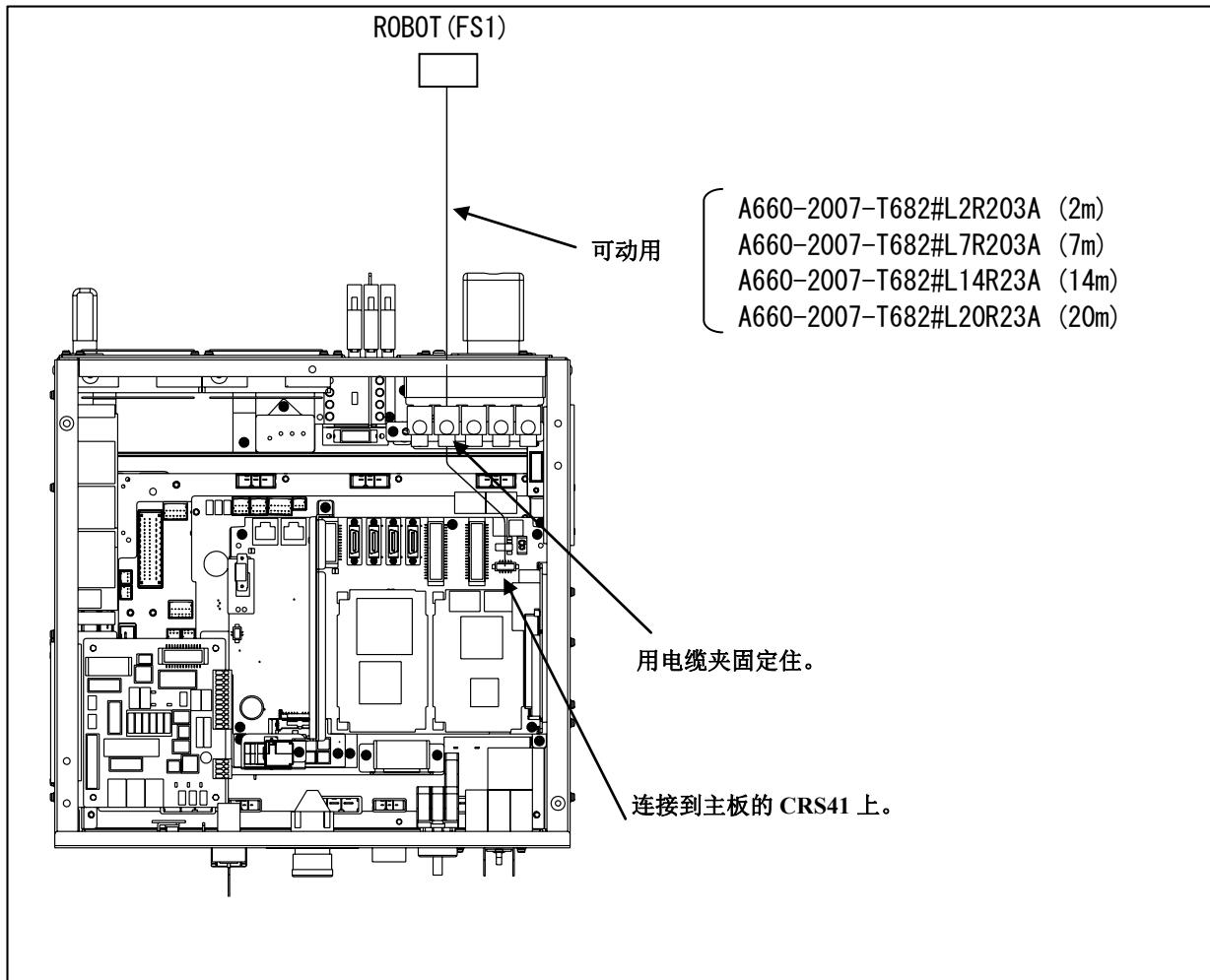


图 2.8.14 (a) 力觉传感器连接电缆

2.8.15 相机连接电缆 (R-30iB Compact Plus)

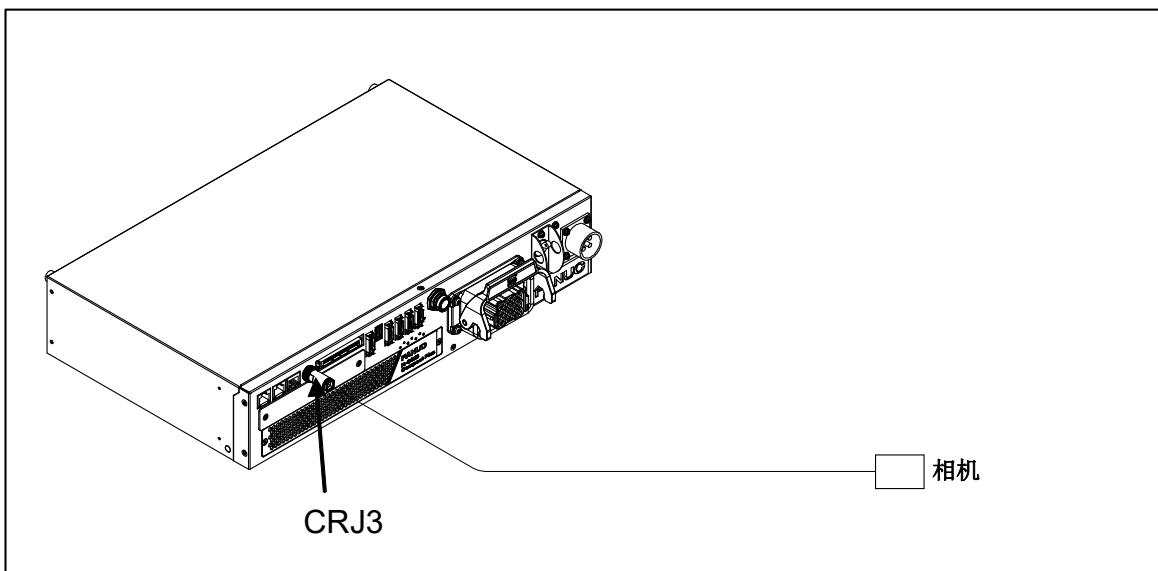


图 2.8.15 (a) 相机连接电缆

固定用

备货规格	旧电缆图号	新电缆图号	长度(m)
A05B-2690-J340	A660-2008-T223#L7R003E	A660-2008-T534#L7R003E	7
A05B-2690-J341	A660-2008-T223#L14R03E	A660-2008-T534#L14R03E	14
A05B-2690-J342	A660-2008-T223#L20R03E	A660-2008-T534#L20R03E	20
A05B-2690-J343	A660-2008-T223#L25R03E	A660-2008-T534#L25R03E	25

移动轴用

备货规格	电缆图号	长度(m)
A05B-2690-J320	A660-2008-T435#L7R003E	7
A05B-2690-J321	A660-2008-T435#L14R03E	14
A05B-2690-J322	A660-2008-T435#L20R03E	20
A05B-2690-J323	A660-2008-T435#L25R03E	25

2.8.16 相机连接电缆 (R-30iB Mini Plus)

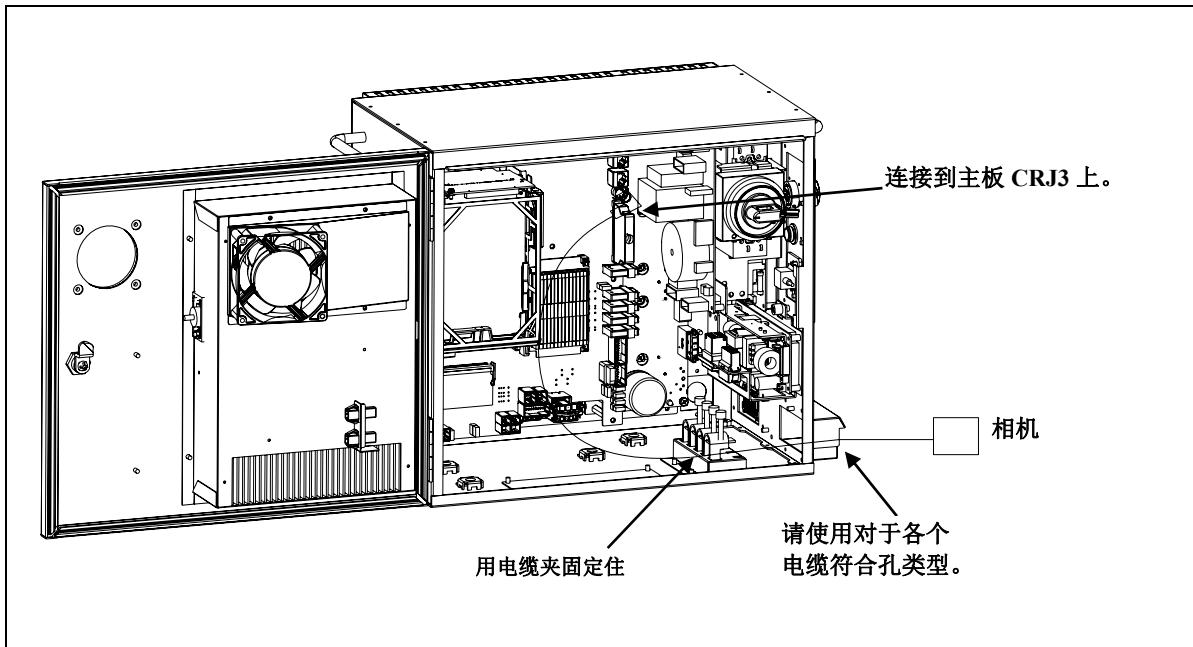


图 2.8.16 (a) 相机连接电缆

固定用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2696-J340	A660-2008-T534#L1R503G	#E	1.5
A05B-2696-J341	A660-2008-T534#L2R503G	#E	2.5
A05B-2696-J342	A660-2008-T534#L5R503G	#E	5.5
A05B-2696-J343	A660-2008-T534#L8R503G	#E	8.5
A05B-2696-J344	A660-2008-T534#L15R53G	#E	15.5

移动轴用

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2696-J323	A660-2008-T435#L8R503H	#C	8.5
A05B-2680-J324	A660-2008-T435#L15R53H	#C	15.5
A05B-2680-J325	A660-2008-T435#L21R53H	#C	21.5

2.8.17 力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mini Plus)

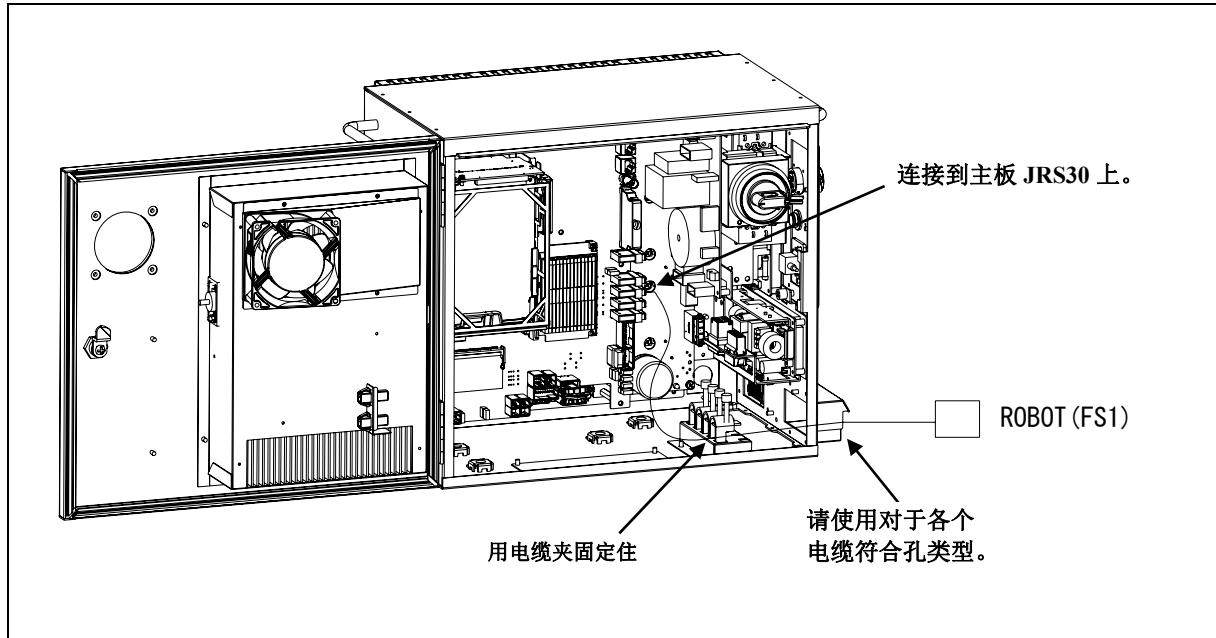


图 2.8.17 (a) 力觉传感器连接电缆

备货规格	电缆图号	符合孔类型	长度(m)
A05B-2696-J350	A660-2008-T785#L1R503	#E	1.5
A05B-2696-J351	A660-2008-T785#L2R503	#E	2.5
A05B-2696-J352	A660-2008-T785#L5R503	#E	5.5
A05B-2696-J353	A660-2008-T785#L8R503	#E	8.5
A05B-2696-J354	A660-2008-T785#L15R53	#E	15.5

3 动作范围・外形尺寸

3.1 动作范围

请用各机器人机构部的说明书参照动作范围。为了保护传感器，有时设定用软件的动作范围限制。

3.2 传感器外形尺寸

3.2.1 力觉传感器

图 3.2.1 (a)~(j) 表示力觉传感器传感器主体的外形尺寸。请参照下一章的末端执行器安装面尺寸。

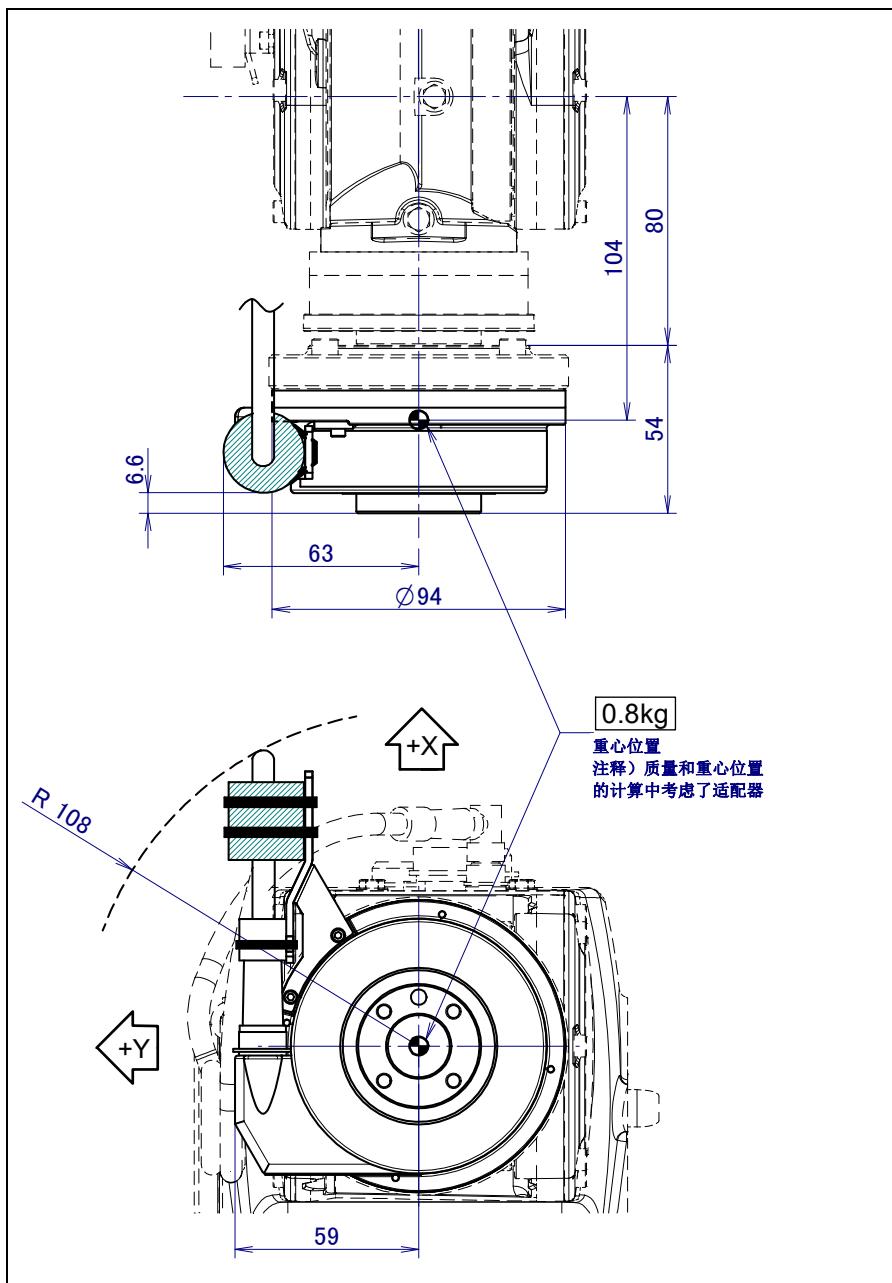


图 3.2.1 (a) 力觉传感器传感器主体外形尺寸 (LR Mate 200iD+FS-15iA 的例子)

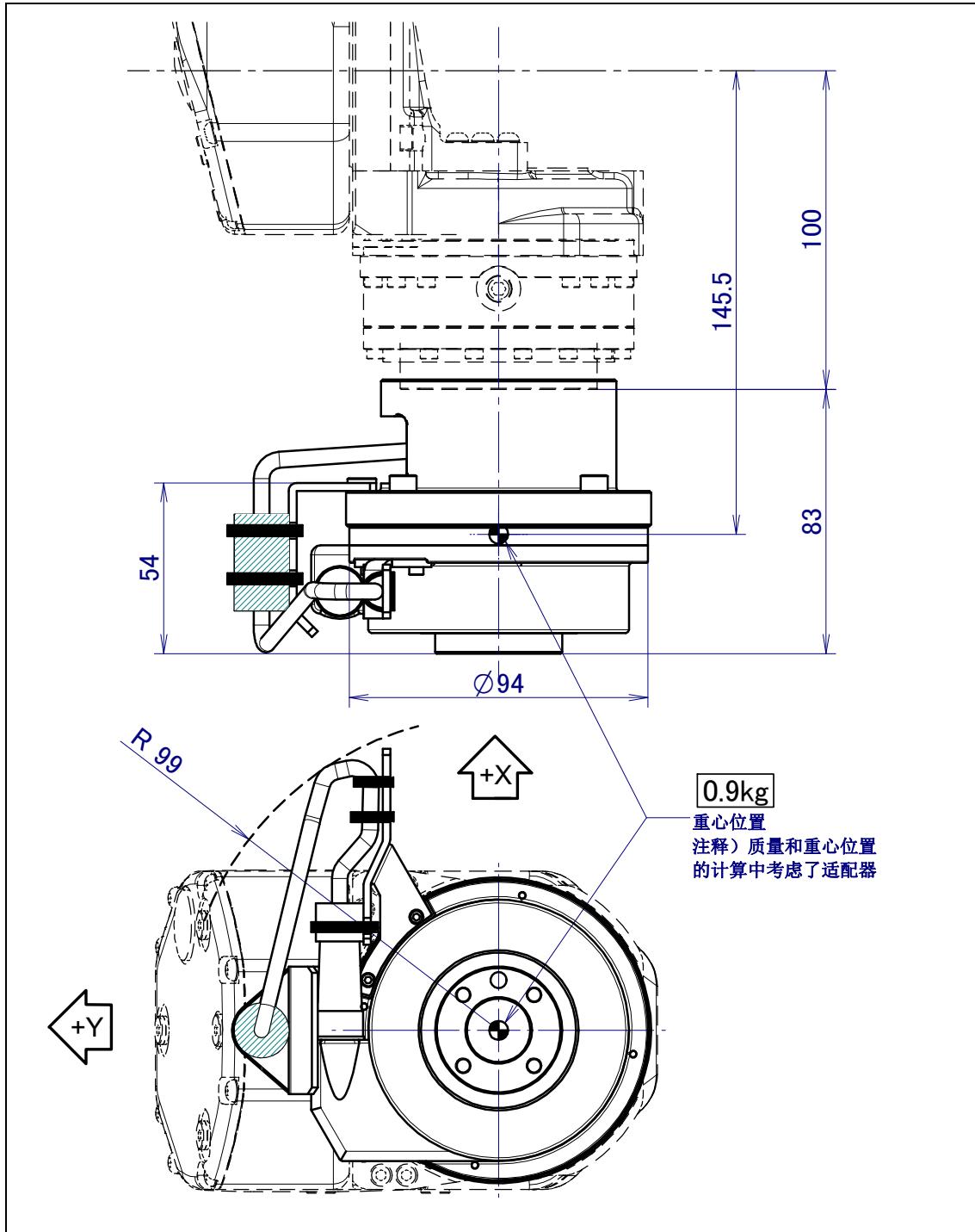


图 3.2.1 (b) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (M-10iA+FS-15iA 的例子)

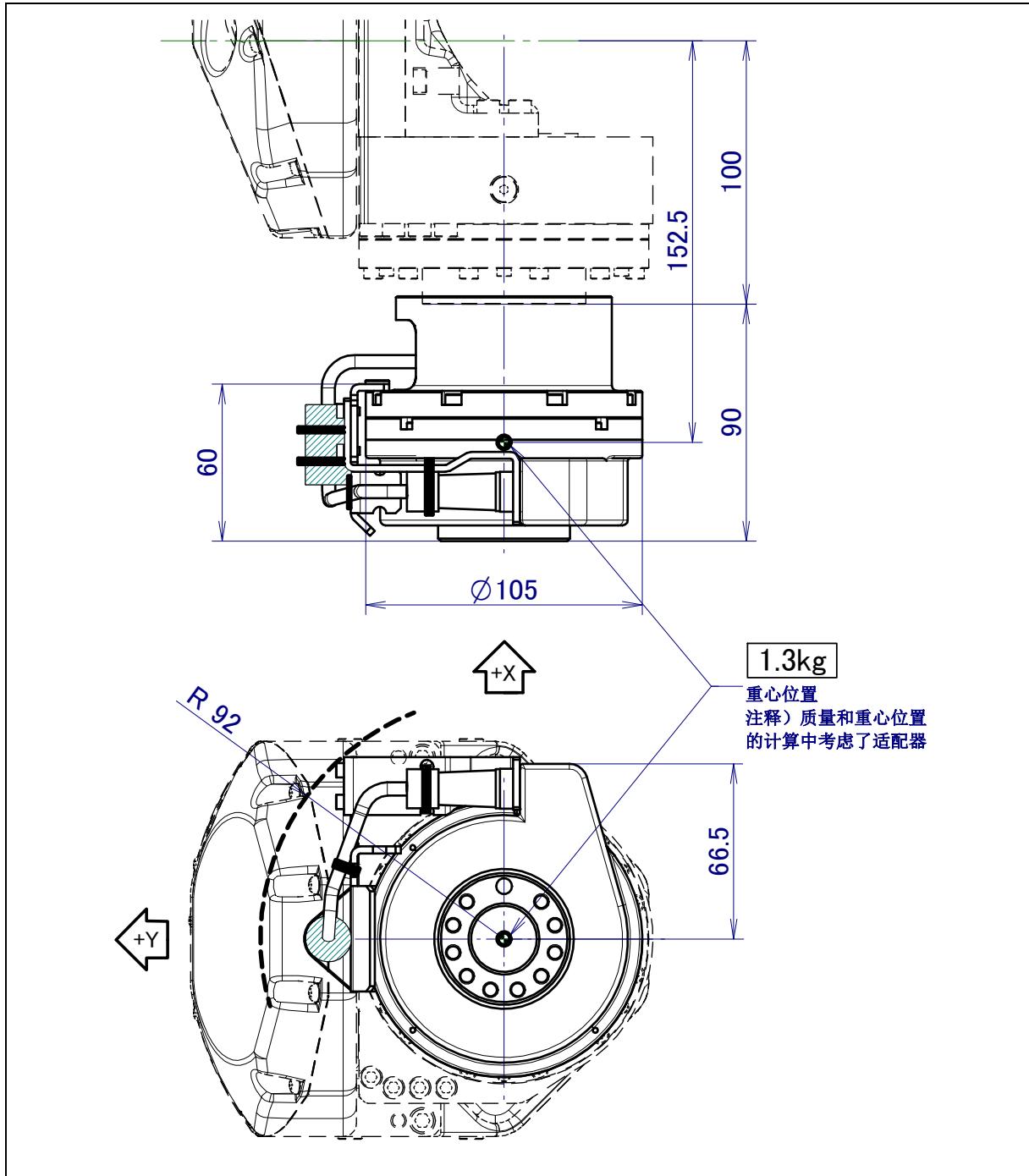


图 3.2.1 (c) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (M-20iA+FS-40iA 的例子)

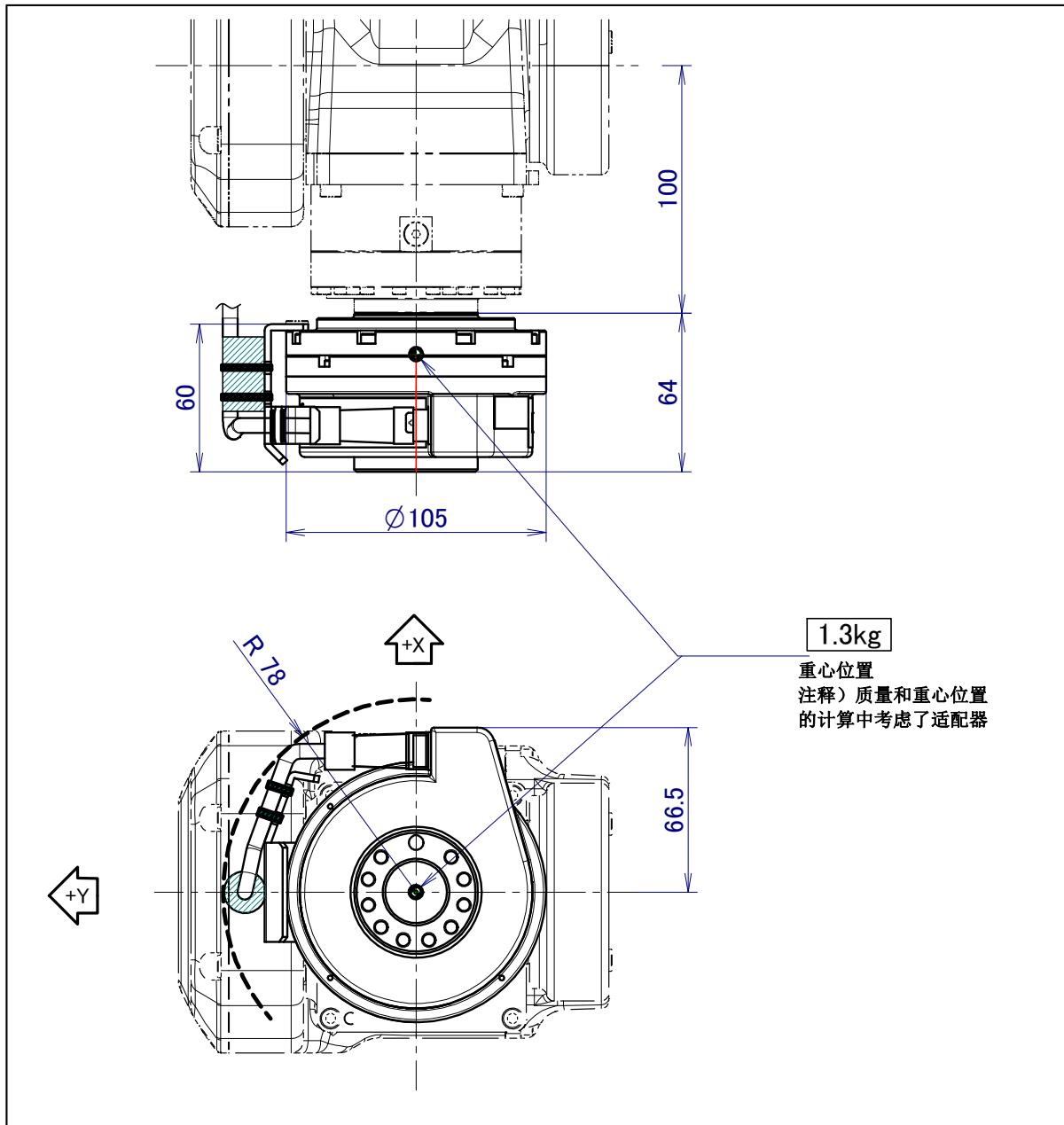


图 3.2.1 (d) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (M-20iA/20M/35M +FS-40iA 的例子)

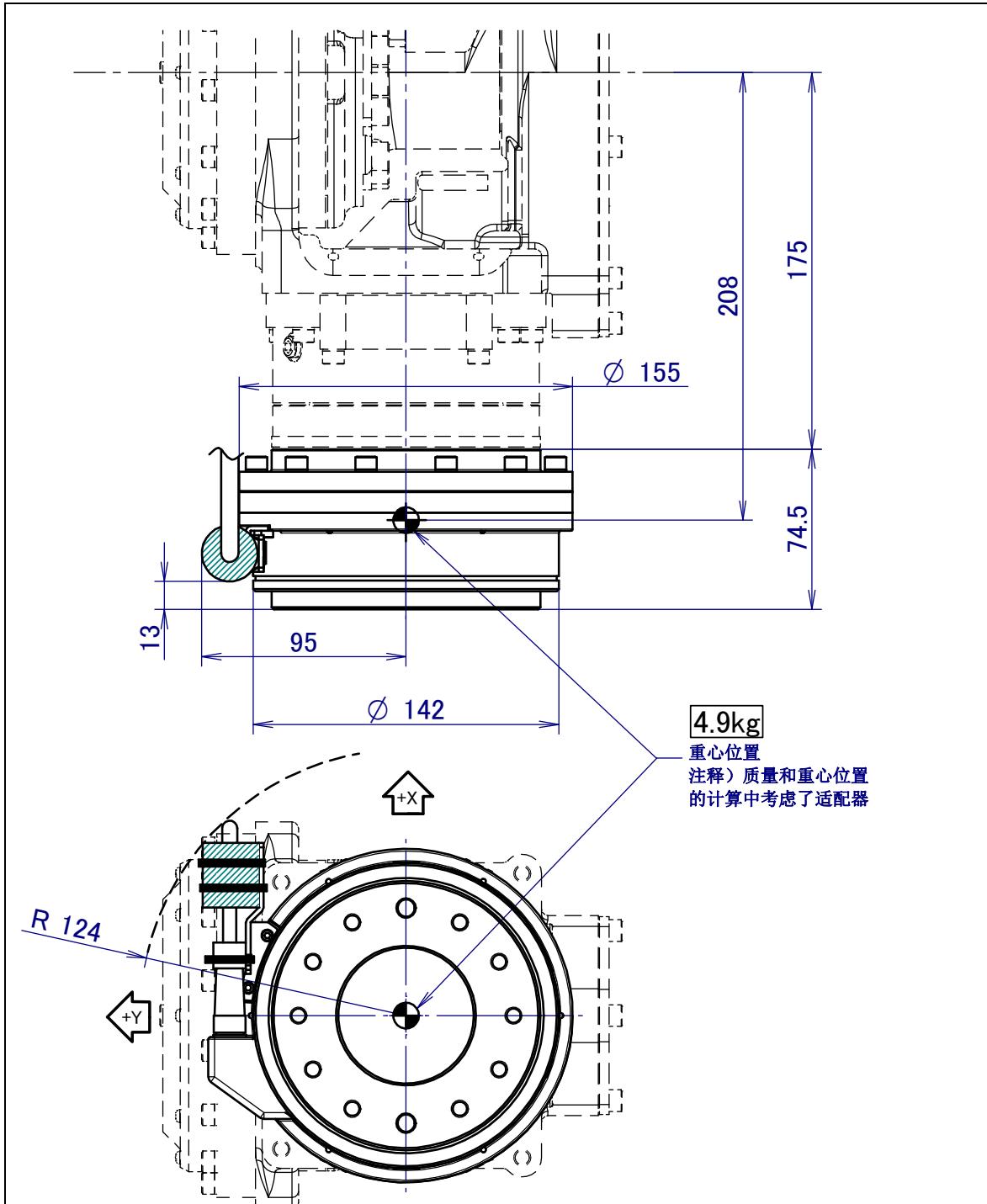


图 3.2.1 (e) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (M-710iC+FS-100iA 的例子)

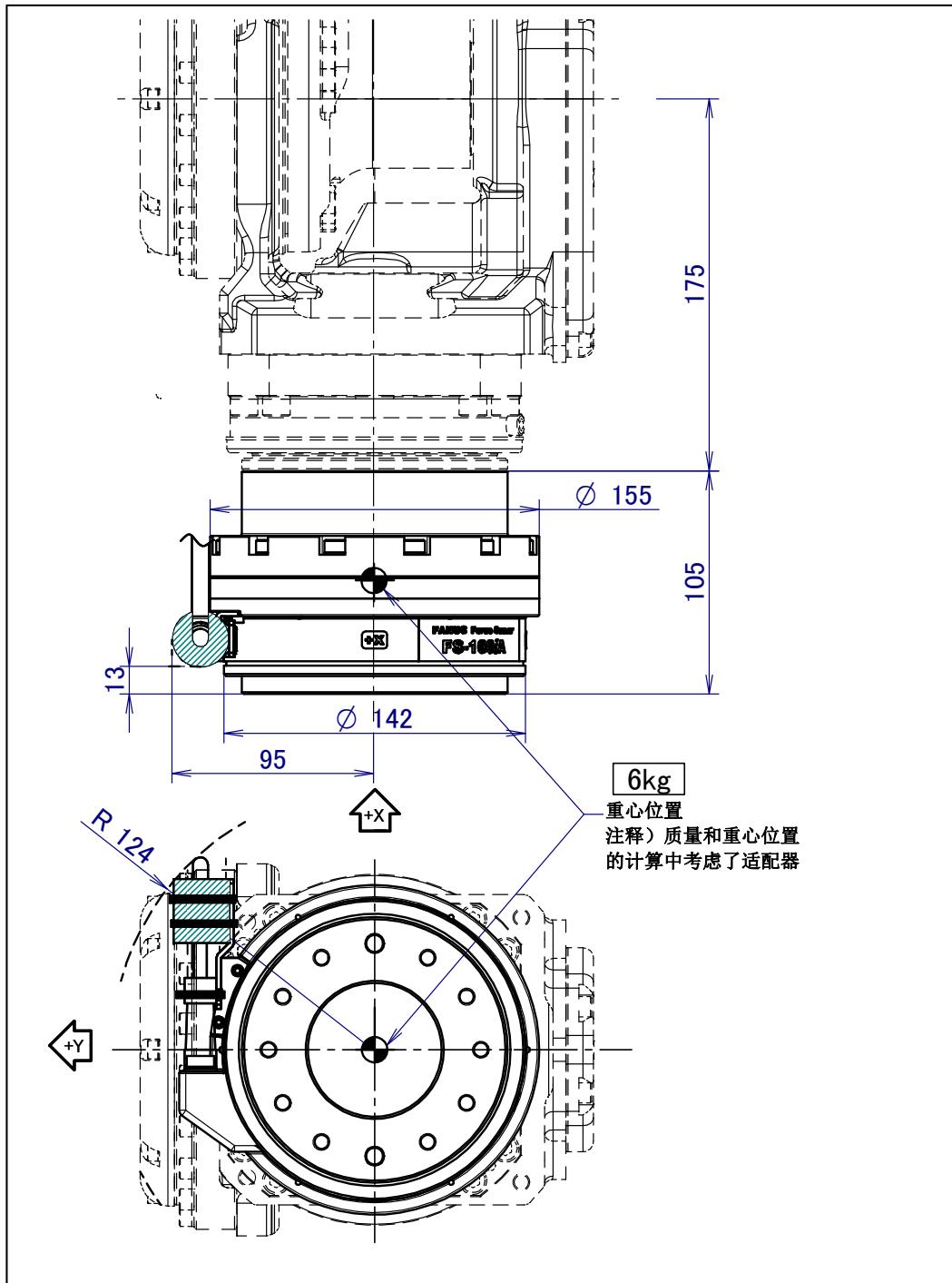


图 3.2.1 (f) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (R-1000iA+FS-100iA 的例子)

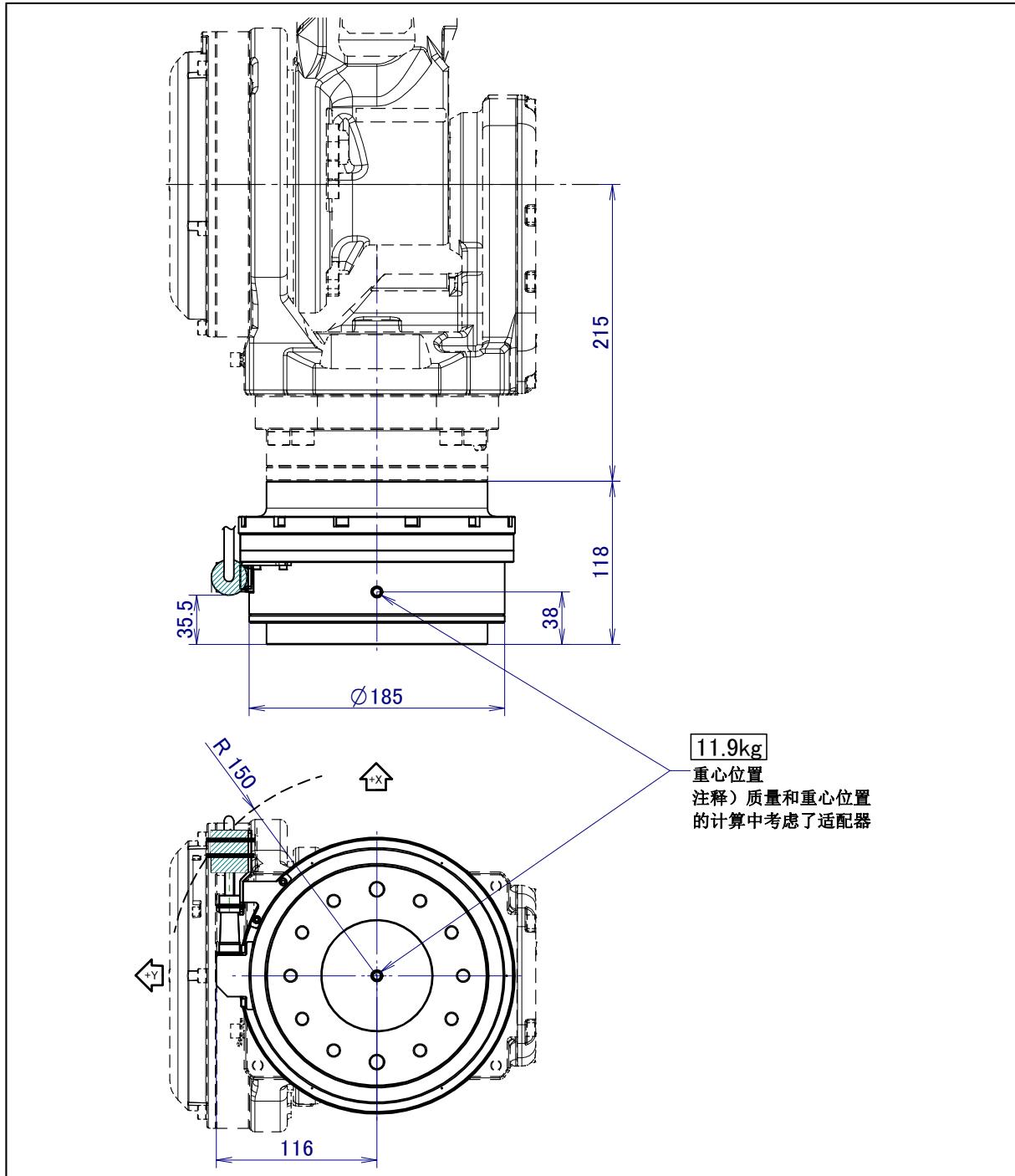


图 3.2.1 (g) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (R-2000iC+FS-250iA 标准适配器的例子)

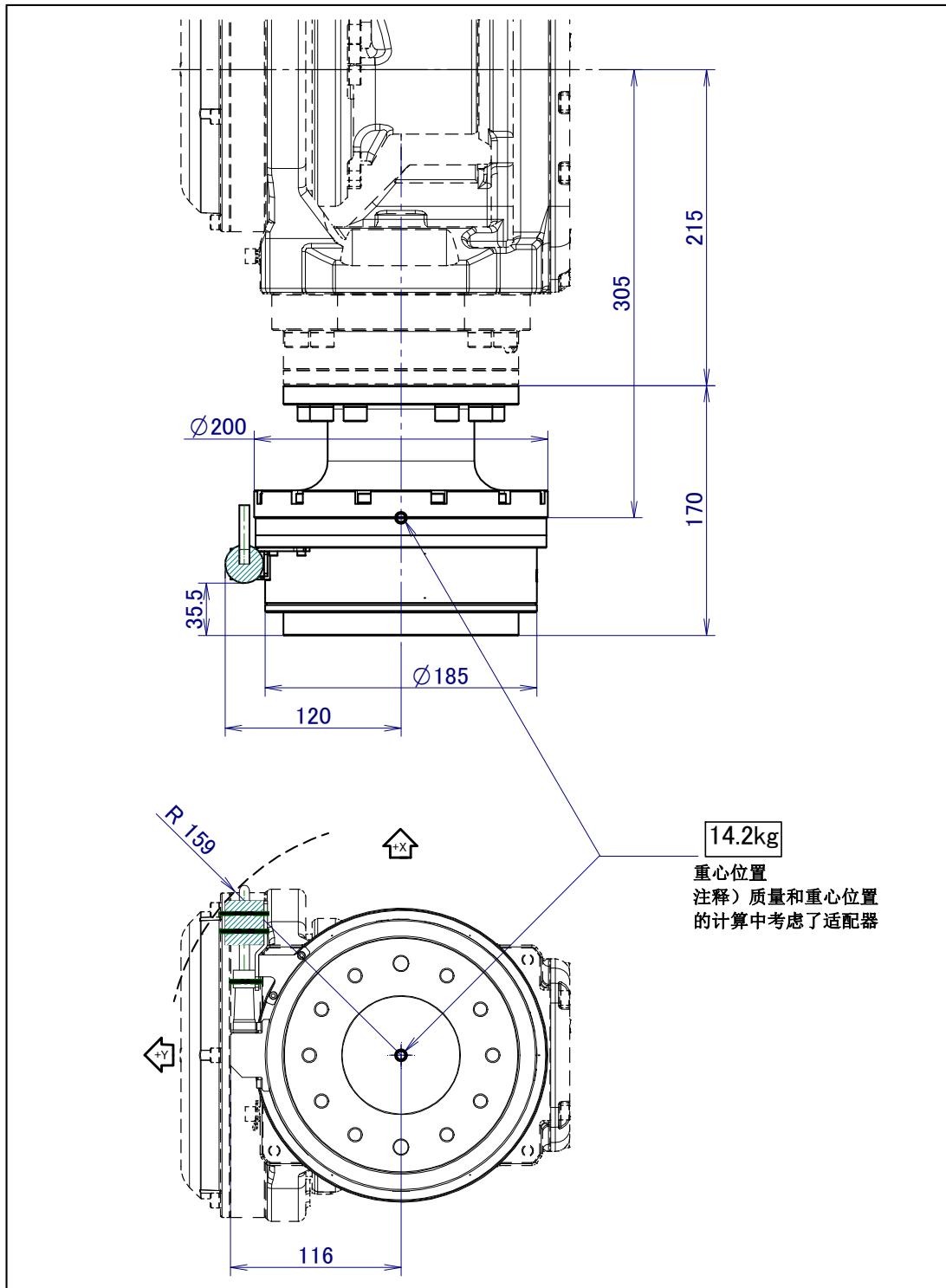


图 3.2.1 (h) 力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (R-2000iC+FS-250iA 扭矩扳手不需要适配器的例子)

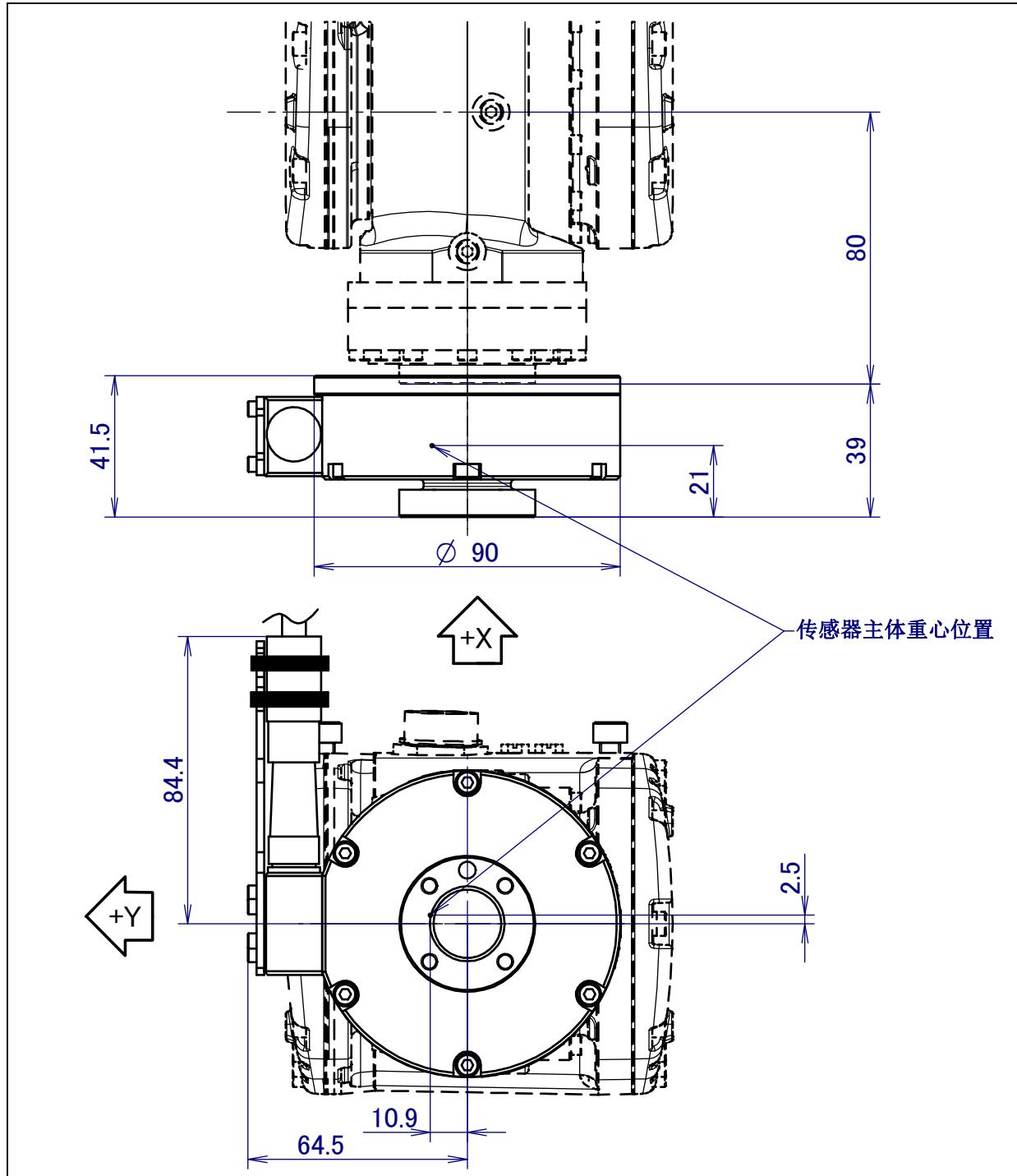


图 3.2.1 (i) 3 轴力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (LR Mate 200iD+FS-15iAe 的例子)

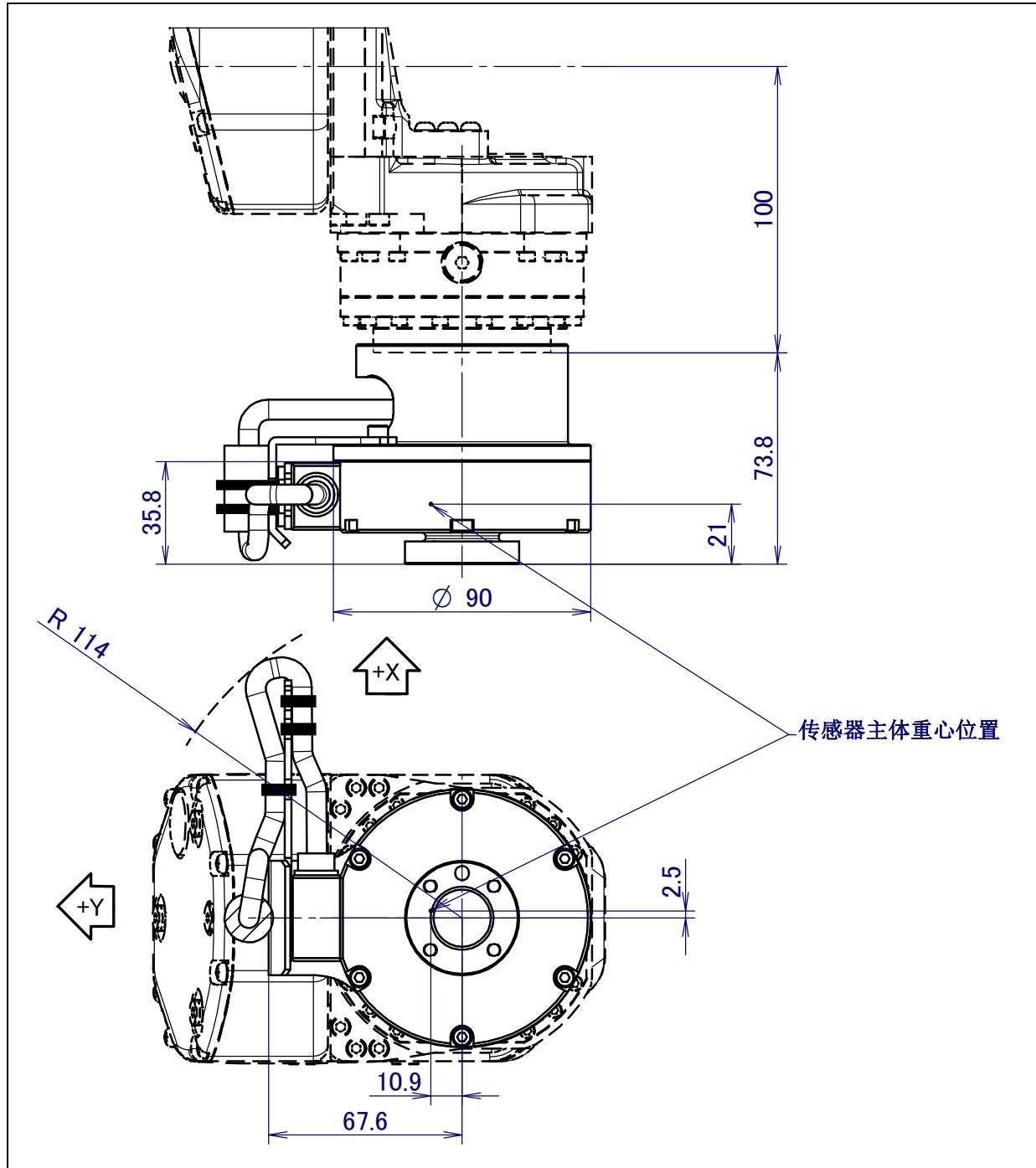


图 3.2.1 (j) 3 轴力觉传感器 传感器主体外形尺寸 (M-10iA+FS-15iAe 的例子)

3.2.2 相机套件

图 3.2.2 (a) 表示相机安装接口的外形尺寸。使用螺栓和销，把相机固定到架台上。通过使用销，可以确保更换相机时的再生性。

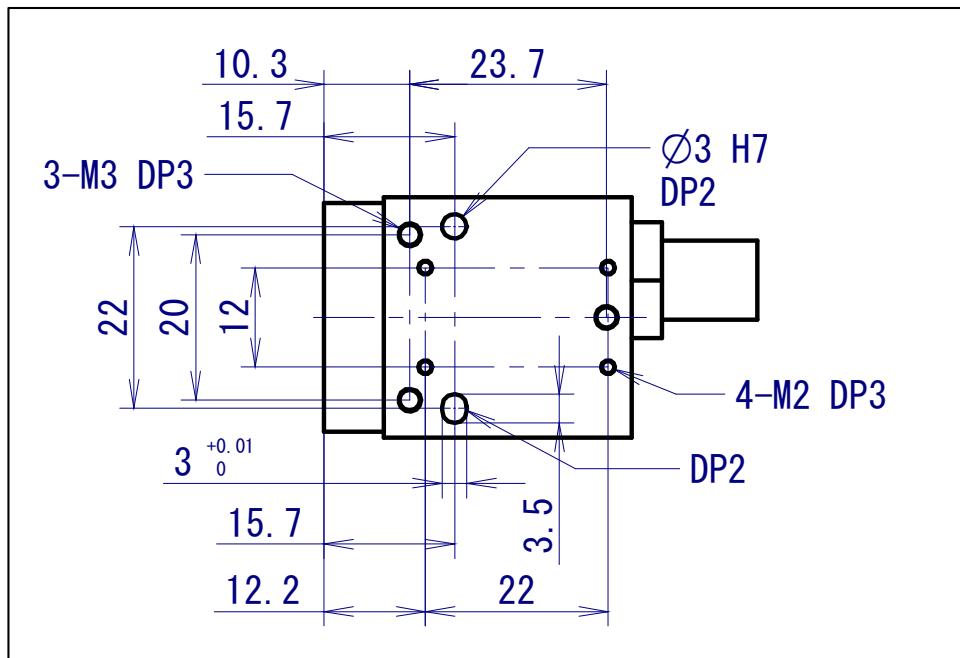


图 3.2.2 (a) 相机安装接口的外形尺寸

3.2.3 相机套件

3.2.3.1 传感器主体

图 3.2.3.1 (a)、(b) 表示传感器主体的外形尺寸和视野范围的图。图中的视野范围是焦点距离为 8mm 的情况。除了这个以外就是以下。

表 3.2.3.1 (a) 相机套件的视场角度

镜头焦点距离	水平 x 垂直
8mm	33.1° x 25.0°
12mm	22.4° x 16.6°
16mm	16.9° x 12.7°
25mm	11.0° x 8.2°

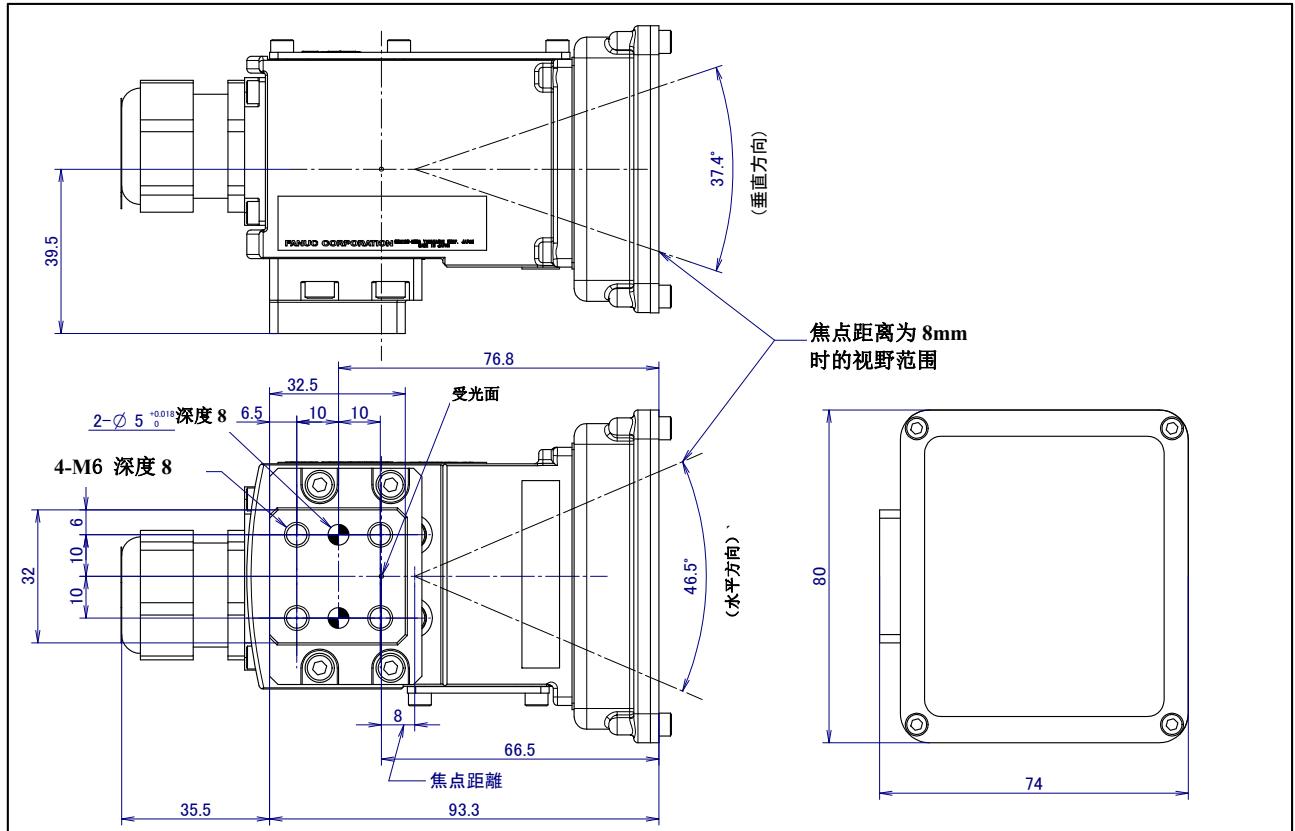


图 3.2.3.1 (a) 相机套件传感器主体外形尺寸 视野范围(带有 LED 照明)

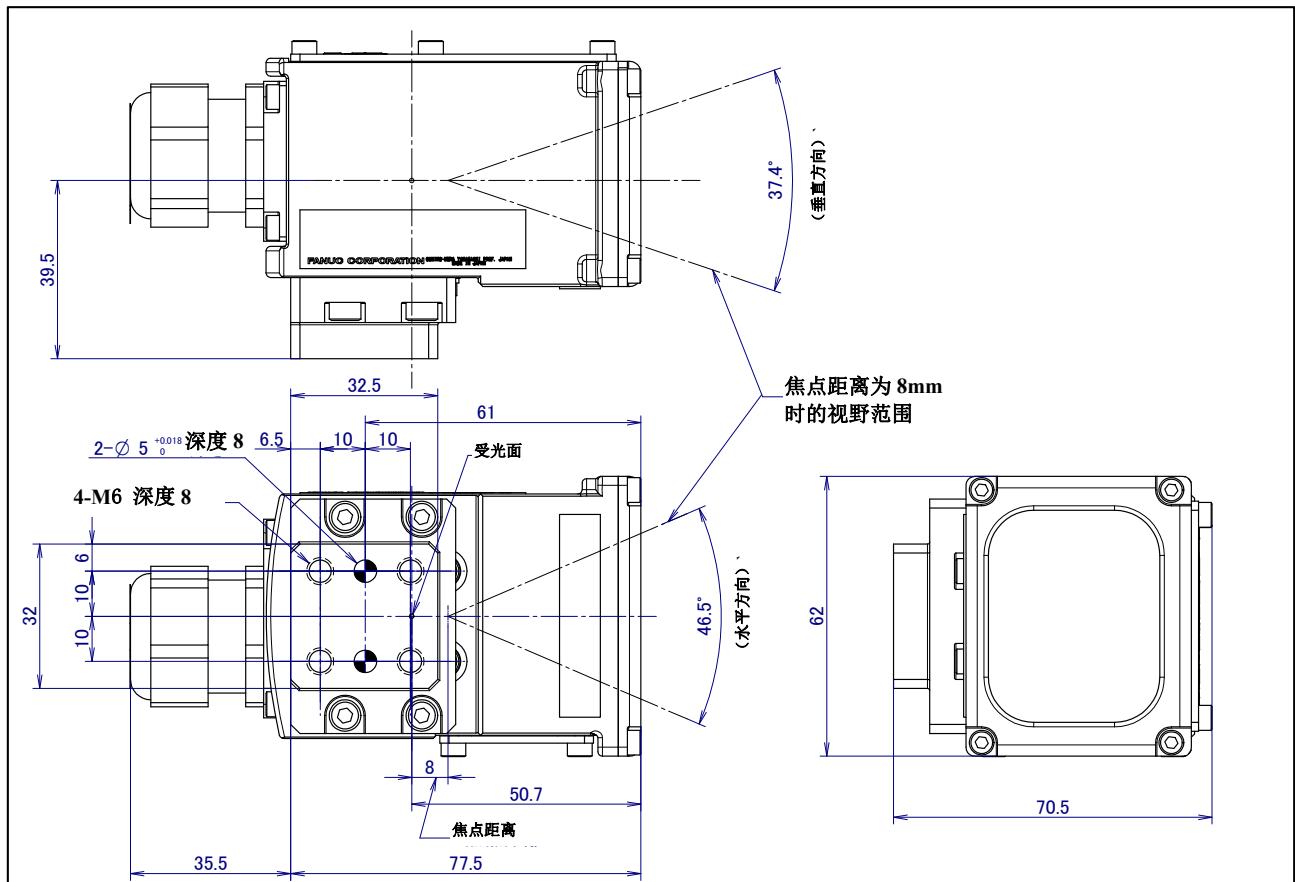


图 3.2.3.1 (b) 相机套件 传感器主体外形尺寸 视野范围(没有 LED 照明)

3.2.4 立体传感器

3.2.4.1 传感器主体

图 3.2.4.1 (a)~(f) 表示立体传感器传感器主体的外形尺寸和视野范围的图。

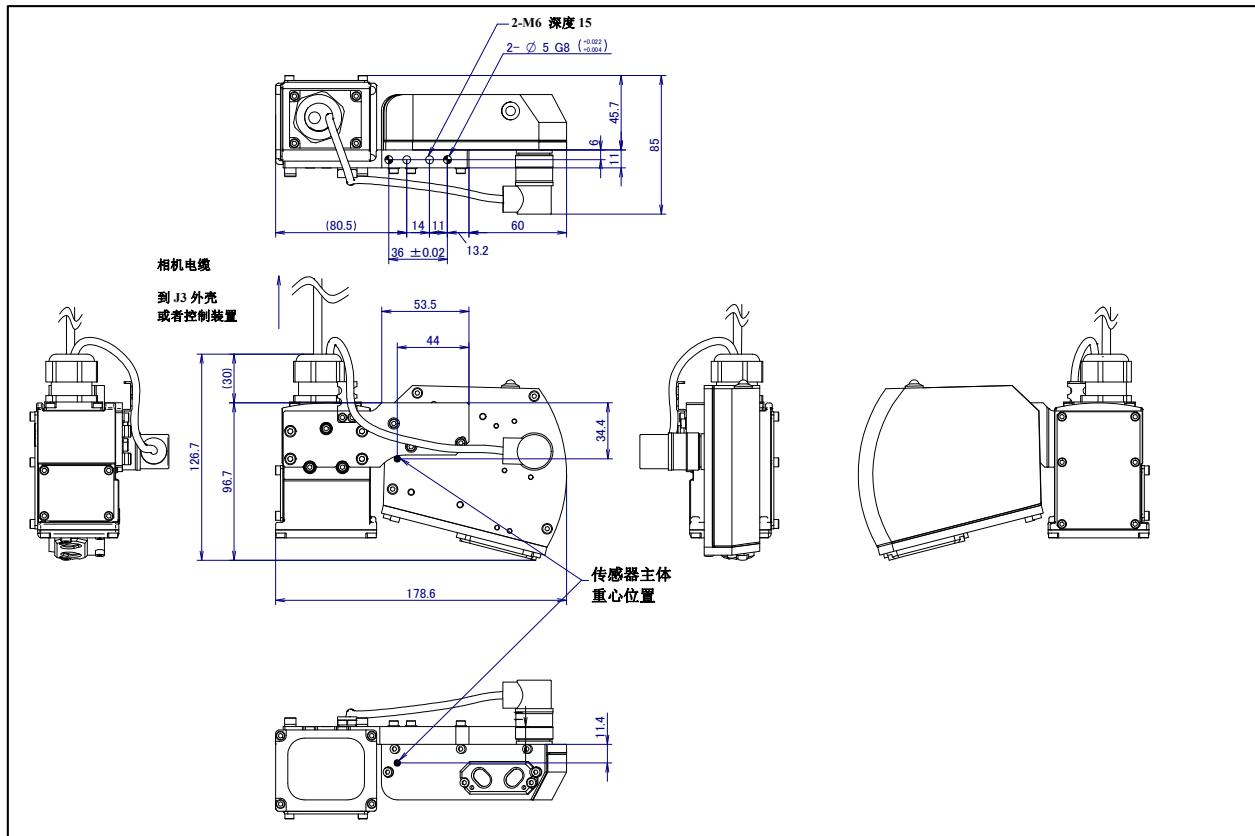


图 3.2.4.1 (a) 立体传感器传感器主体的外形尺寸 (基准距为 400mm)

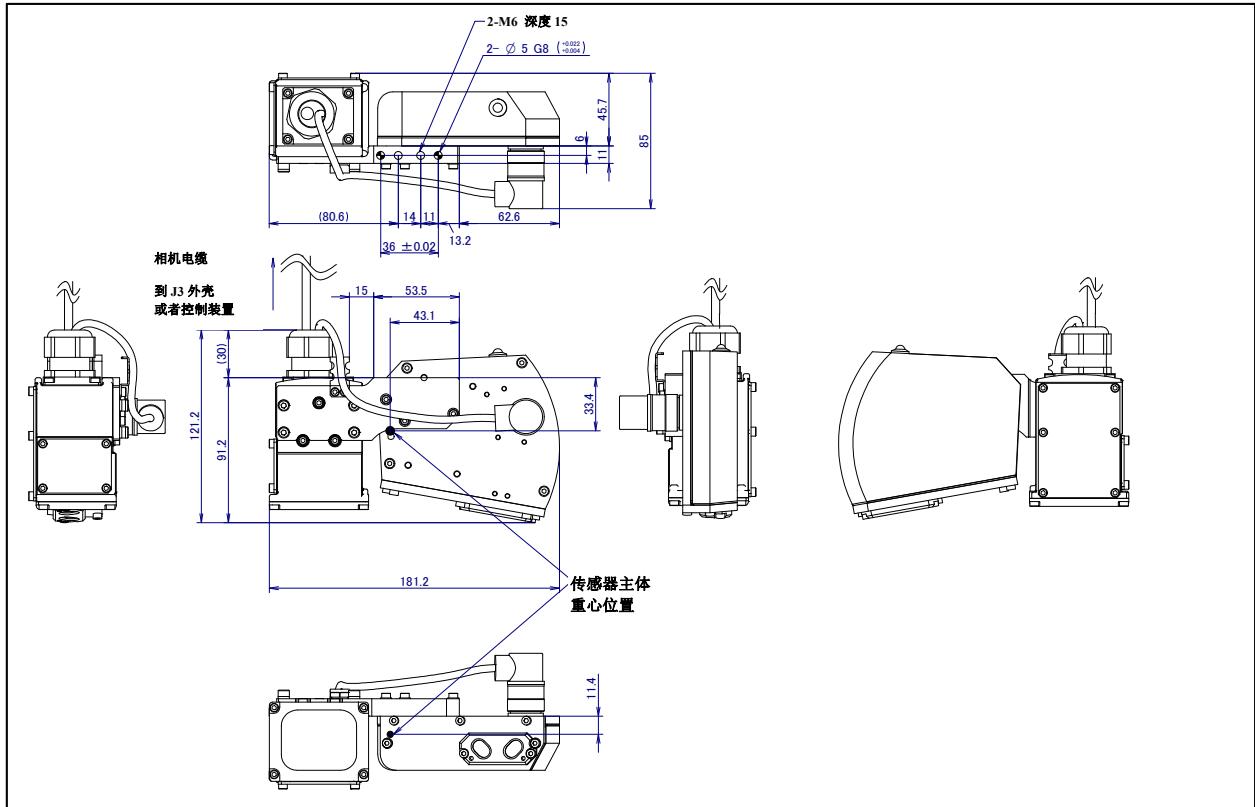


图 3.2.4.1 (b) 立体传感器传感器主体的外形尺寸 (基准距为 600mm)

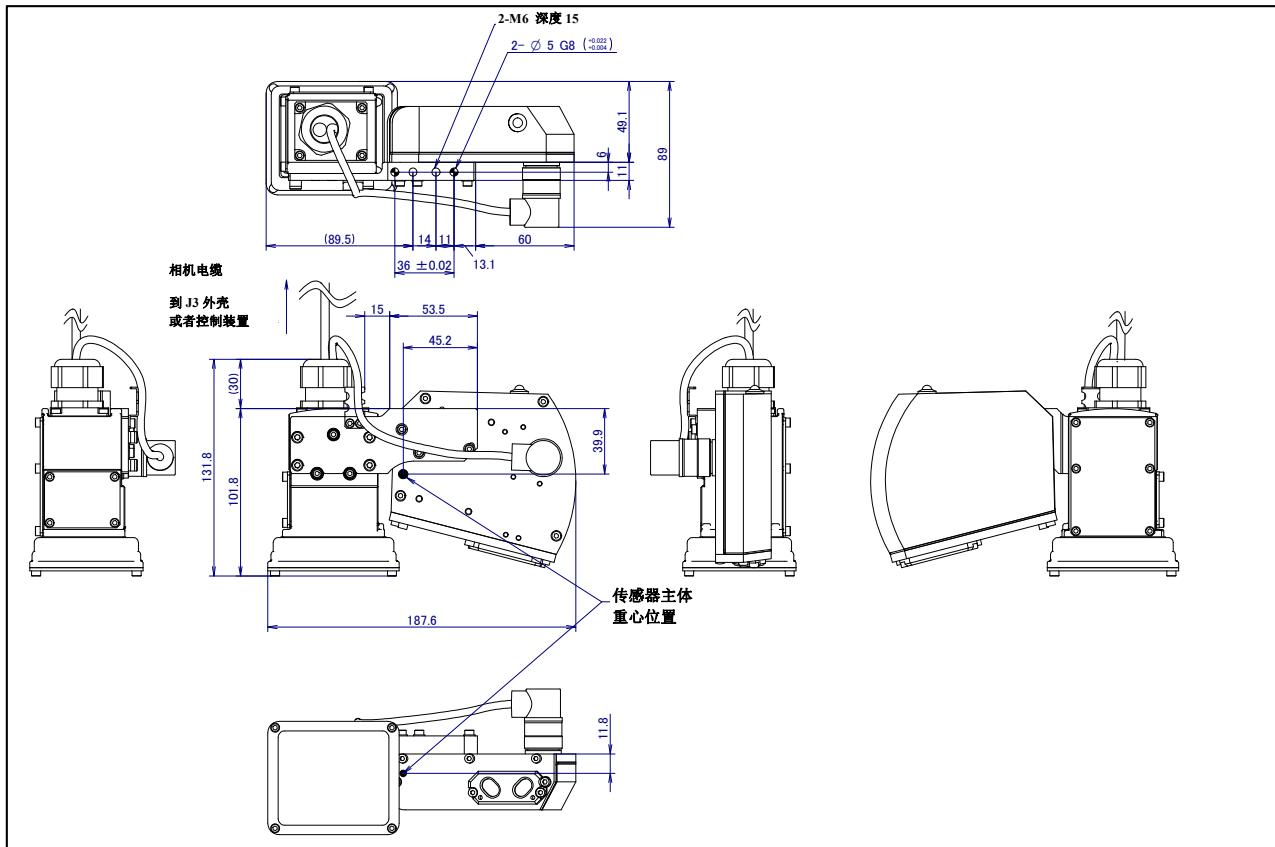


图 3.2.4.1 (c) 带有 LED 的立体传感器传感器主体的外形尺寸 (基准距为 400mm)

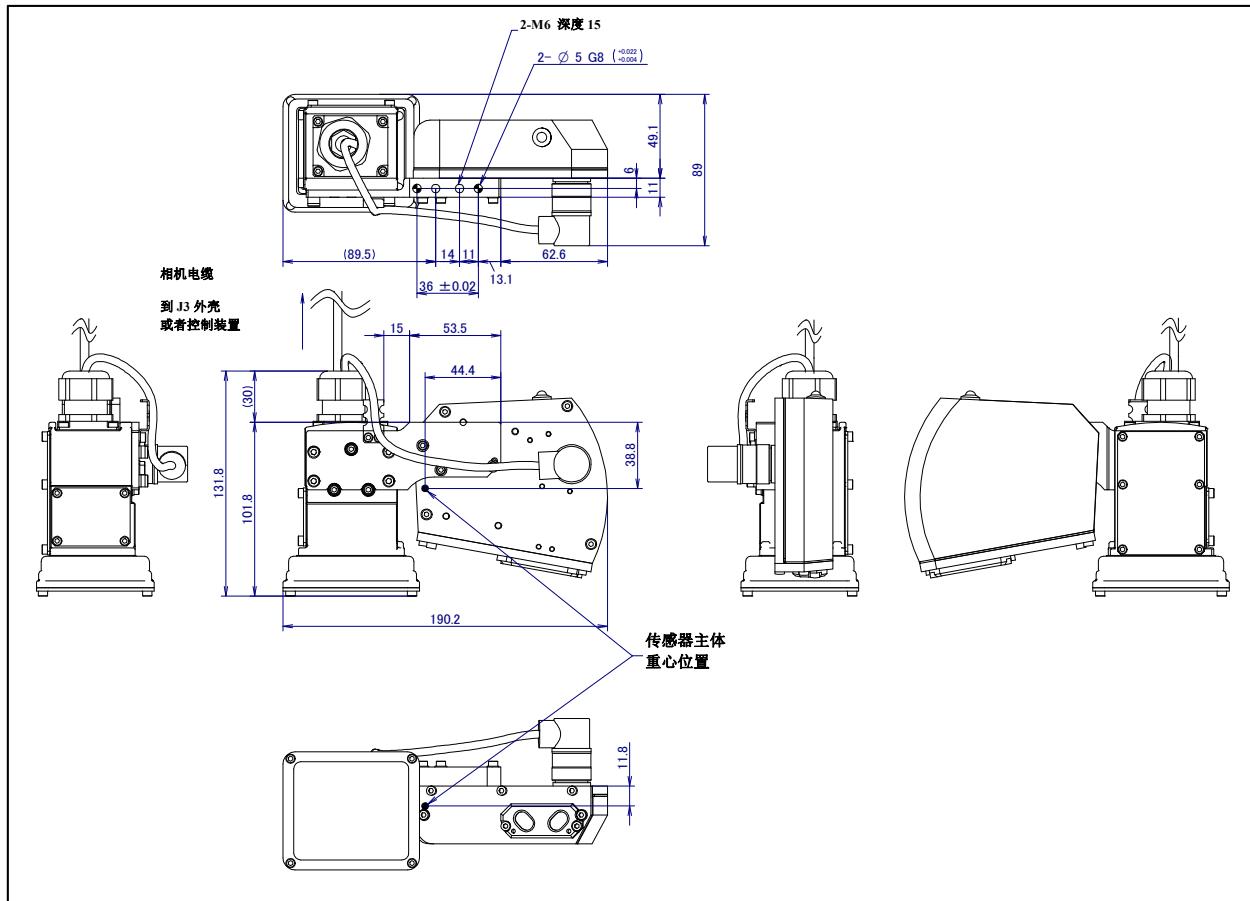
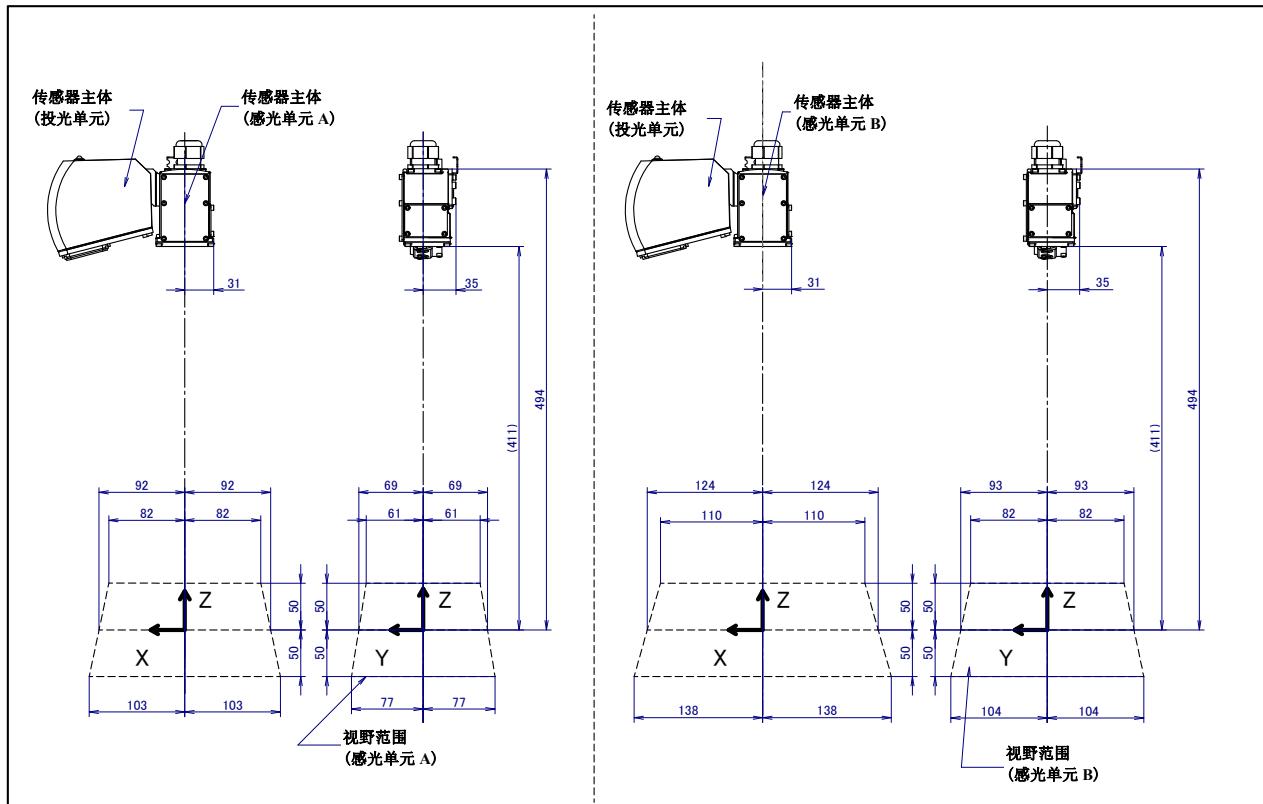


图 3.2.4.1 (d) 带有 LED 的立体传感器传感器主体的外形尺寸 (基准距为 600mm)

图 3.2.4.1 (e) 立体传感器视野范围
(基准距为 400mm/标准)

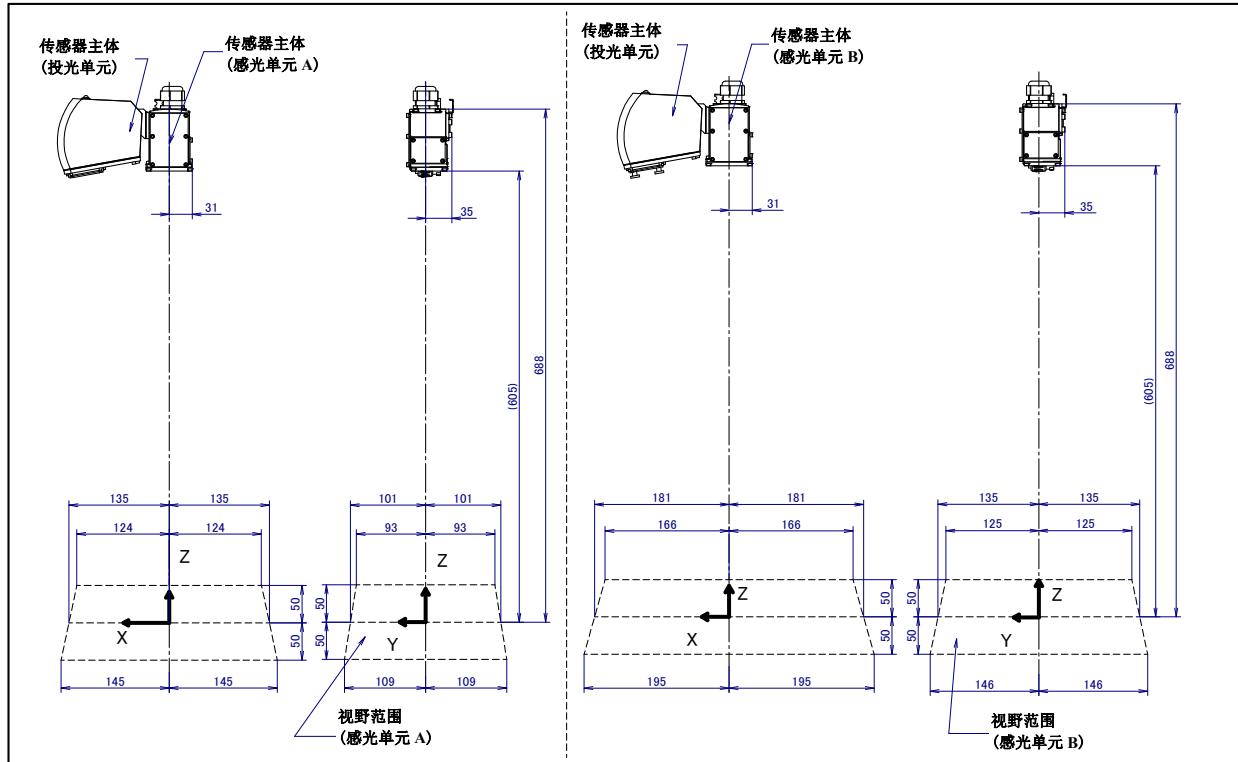


图 3.2.4.1 (f) 立体传感器视野范围
(基准距为 600mm/标准)

3.2.5 3 维广域传感器

图 3.2.5 (a)表示标准配置时的 3 维广域传感器 3DA/1300 外形尺寸图。

图 3.2.5 (b)表示 3 维广域传感器 3DA/1300 投影机单元的投影范围图。

图 3.2.5 (c)表示标准配置时的 3 维广域传感器 3DA/400 外形尺寸图。

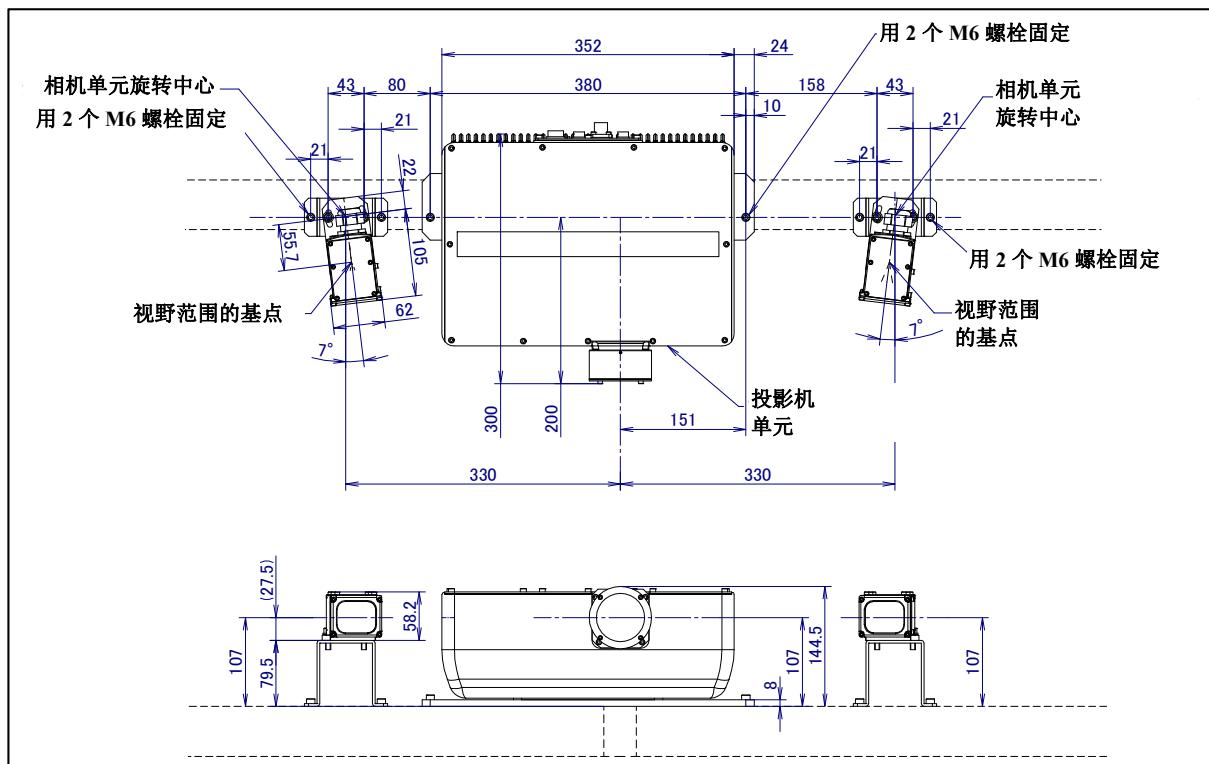


图 3.2.5 (a) 3 维广域传感器外形尺寸 (3DA/1300)

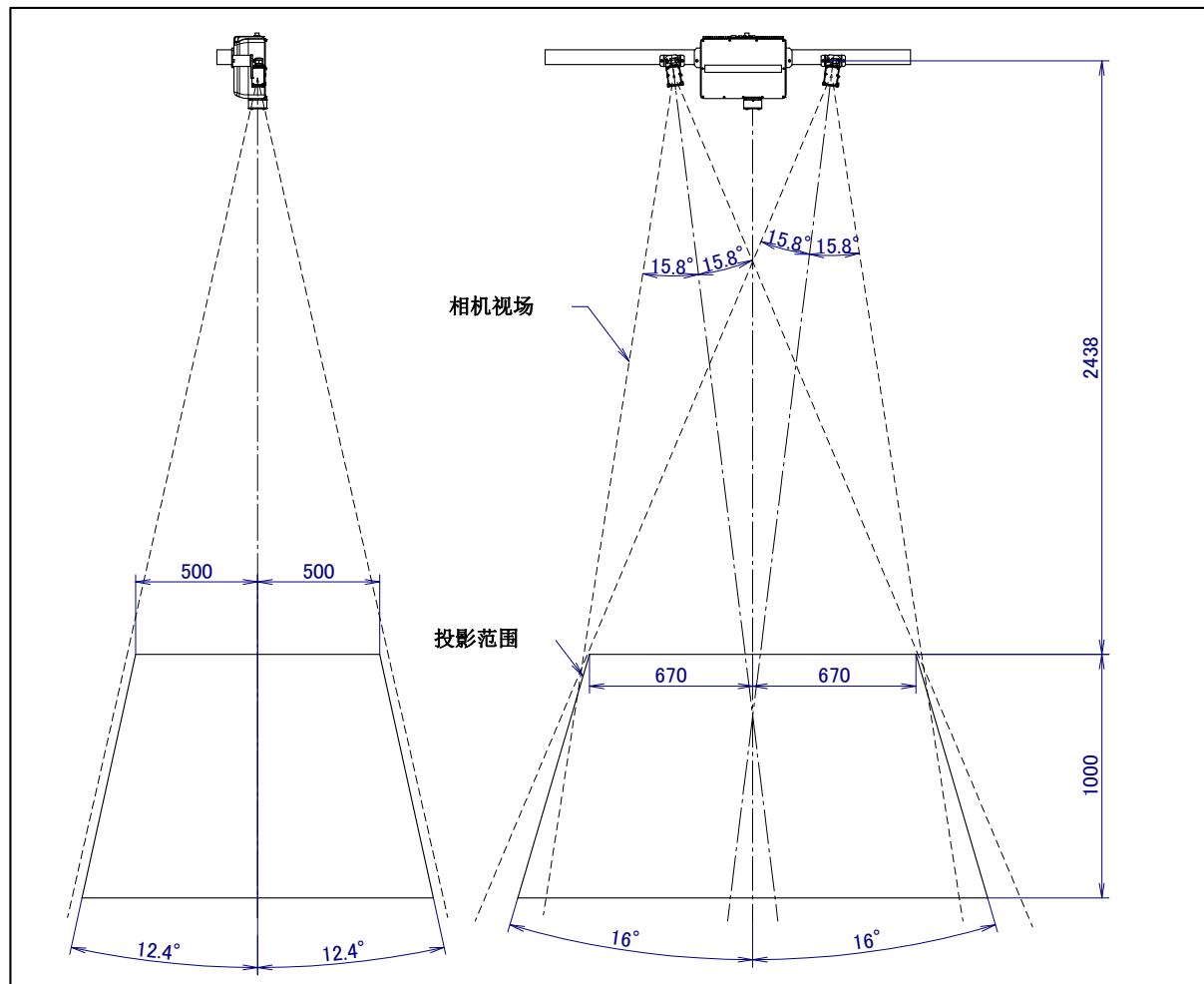


图 3.2.5 (b) 3 维广域传感器 投影机单元投影范围 (3DA/1300)

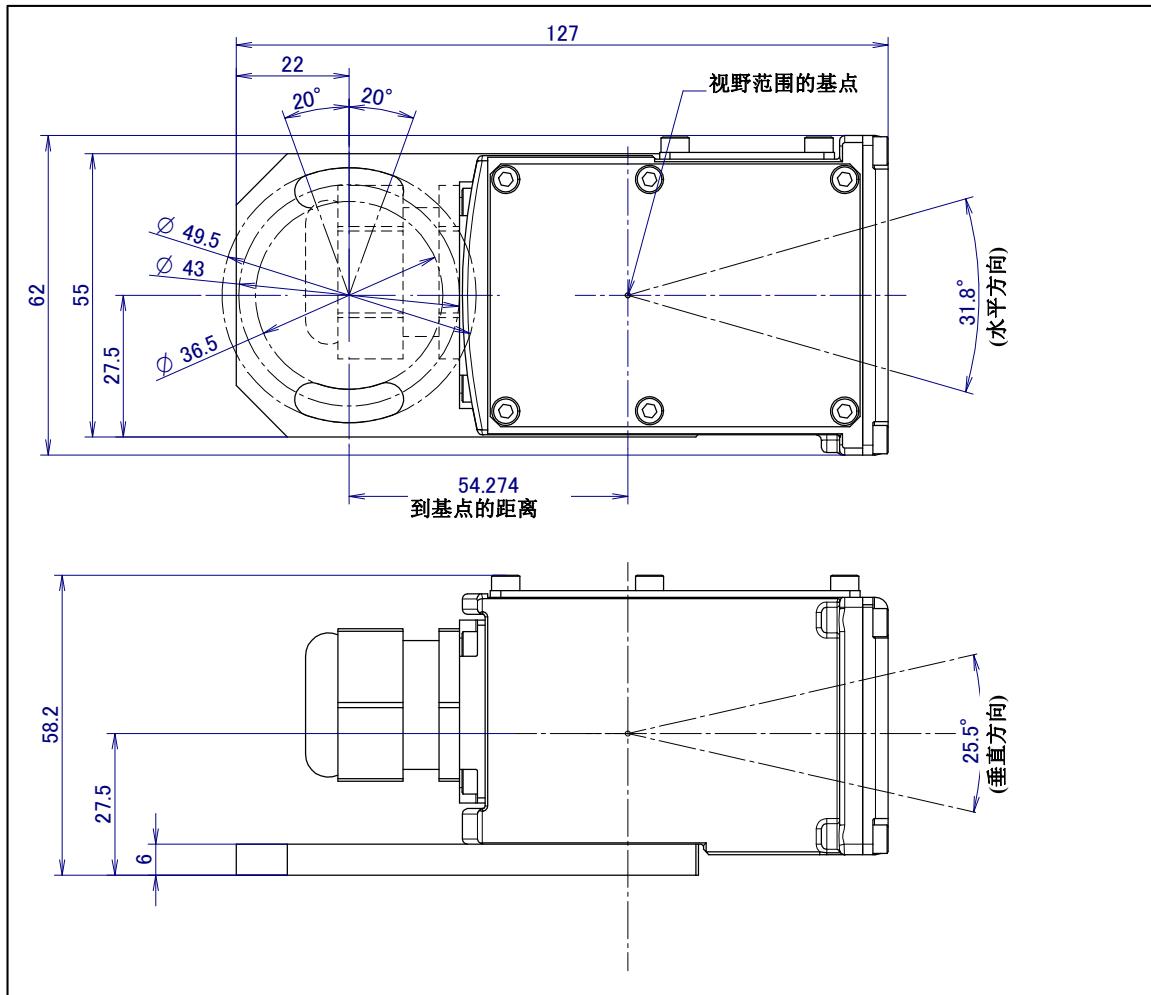


图 3.2.5 (c) 3 维广域传感器 相机单元外形尺寸 视野范围

3.2.6 3D 视觉传感器

图 3.2.6 (a) 表示 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 带有 LED 的外形尺寸。

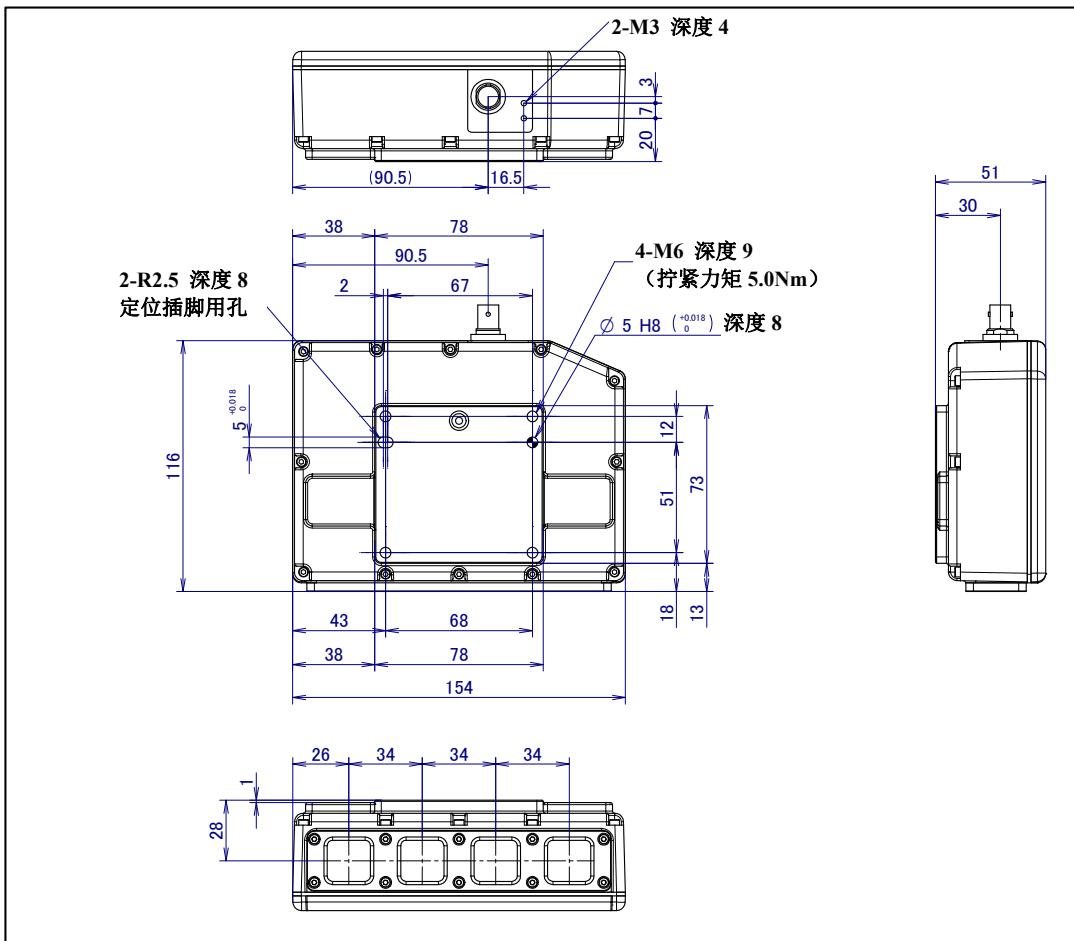


图 3.2.6 (a) 3D 视觉传感器外形尺寸 (3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600, 带有 LED)

图 3.2.6 (b) 表示 3DV/400 没有 LED 的外形尺寸和测量范围。

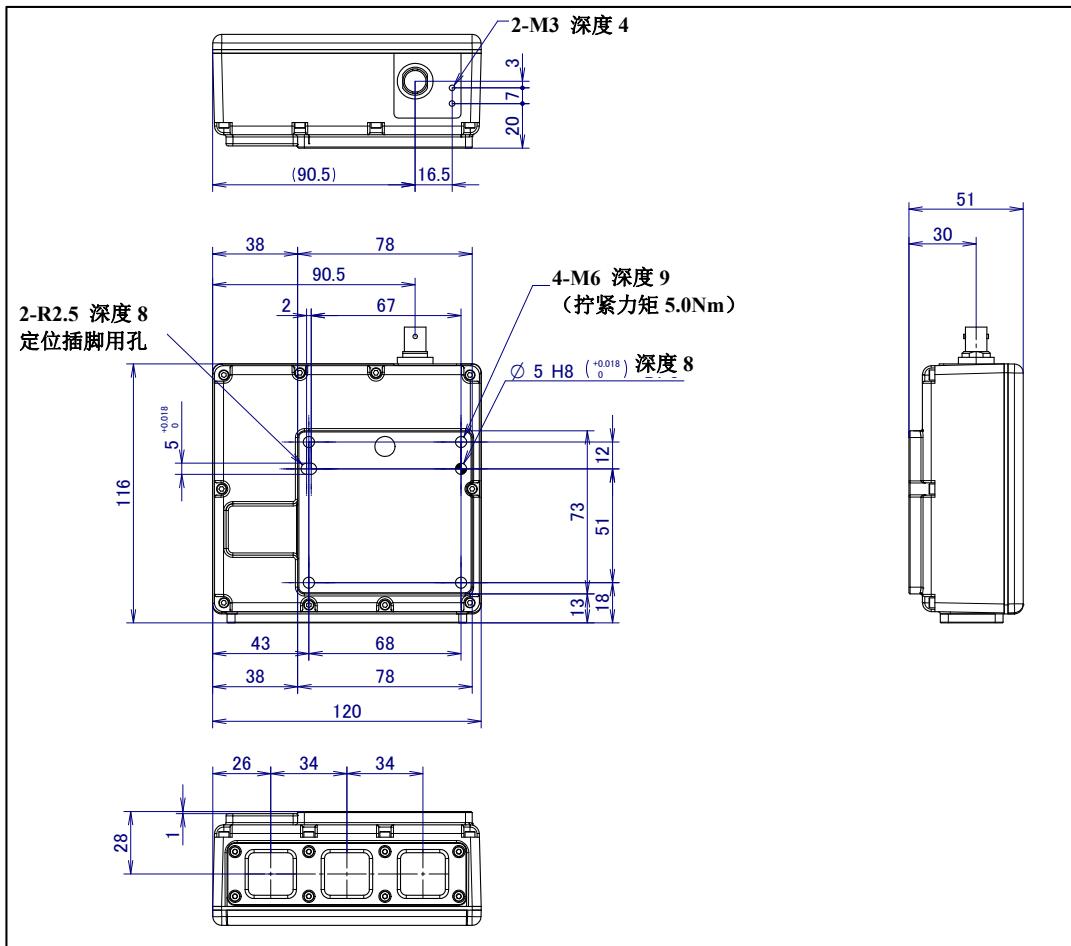


图 3.2.6 (b) 3D 视觉传感器外形尺寸 (3DV/400, 没有 LED)

图 3.2.6 (c) 表示 3DV/1600 带有 LED 的外形尺寸。

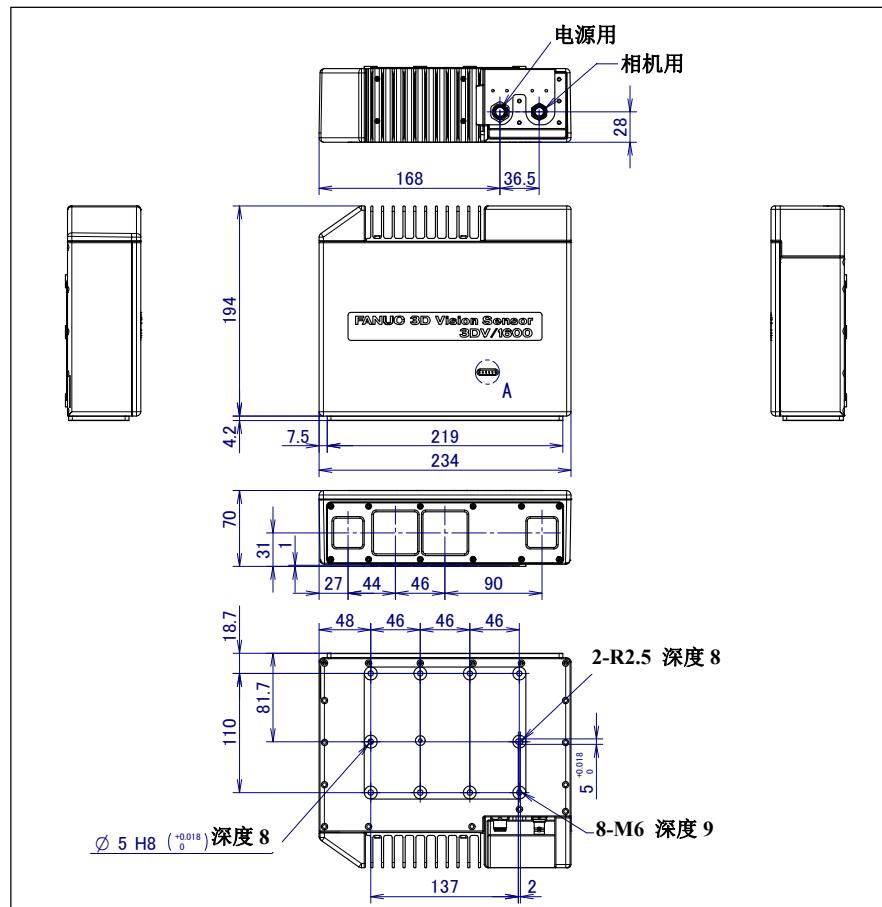


图 3.2.6 (c) 3D 视觉传感器外形尺寸 (3DA/1600, 带有 LED)

安装 3DV 传感器的部件需要满足图 3.2.6(d)所示的平面度和表面粗糙度的标准。如果安装面的状态达不到所要求的标准，有可能导致传感器不能充分发挥性能。

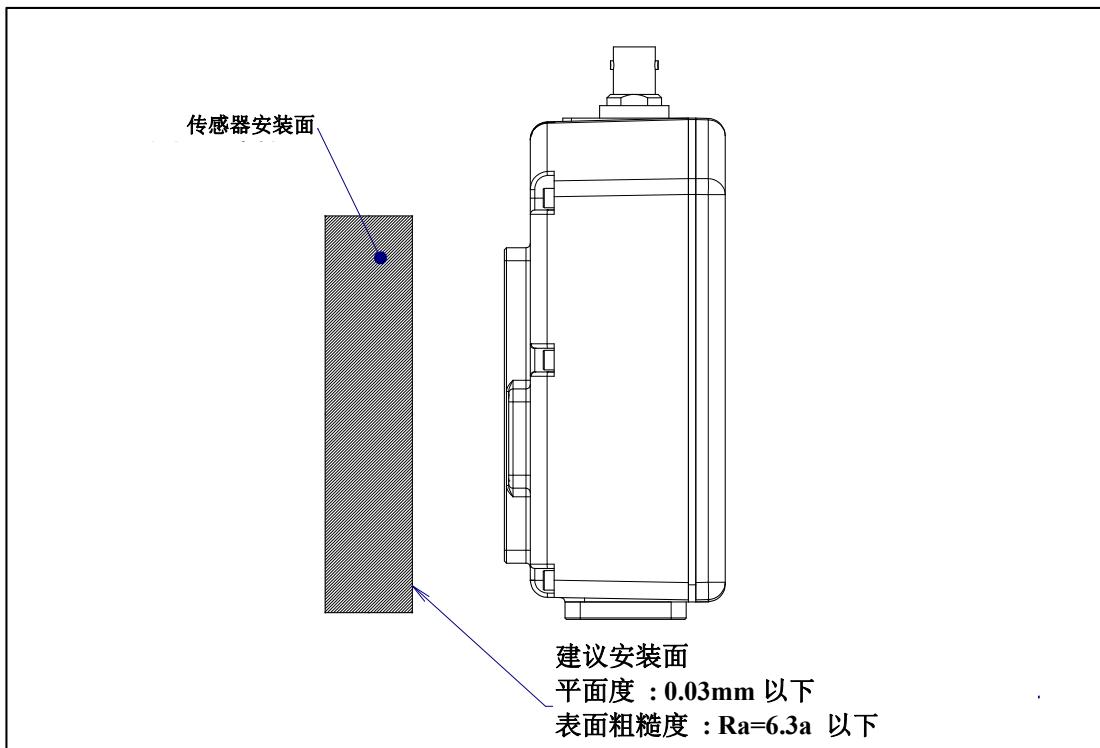


图 3.2.6 (d) 3D 视觉传感器的安装面

图 3.2.6 (e) 表示 3DV/70 测量范围图。

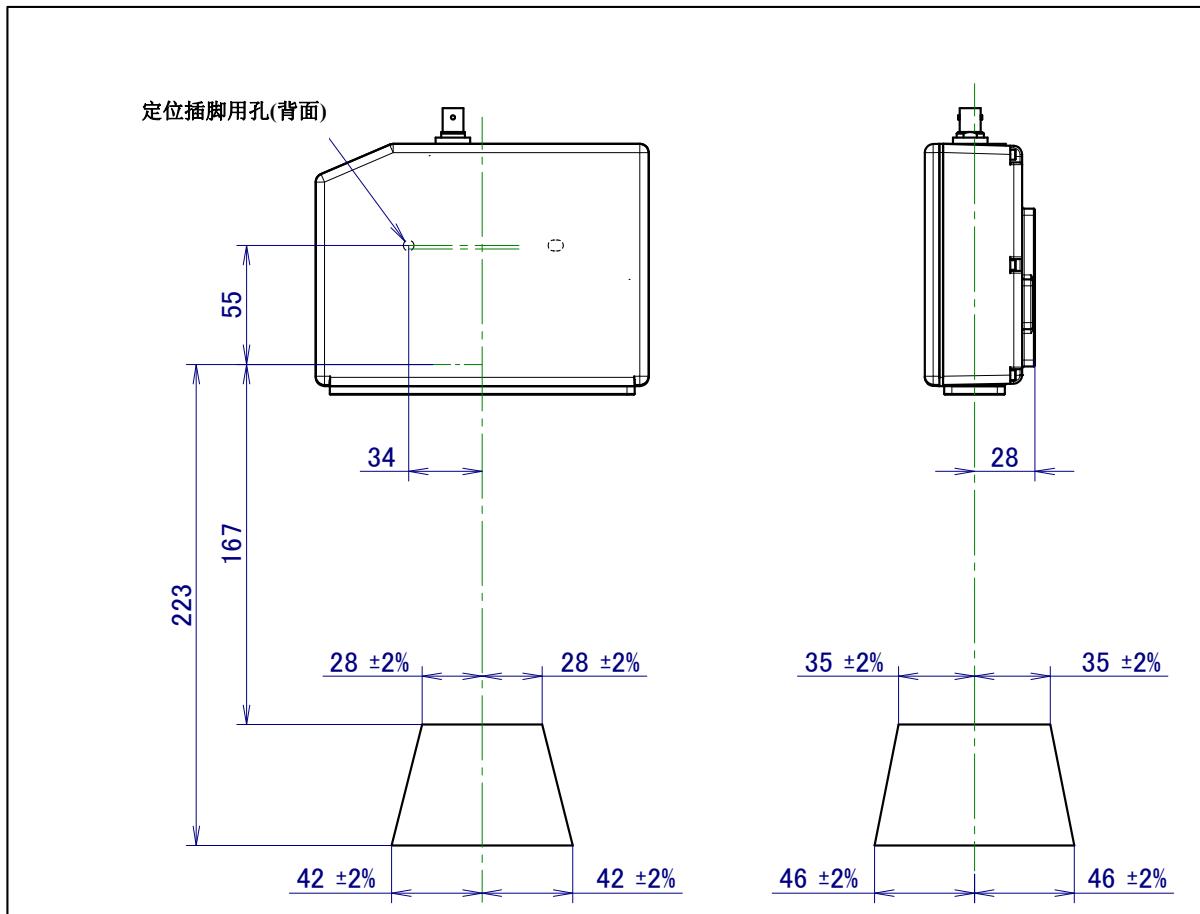


图 3.2.6 (e) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DV/70 带有 LED 照明)

图 3.2.6 (f) 表示 3DV/200 测量范围图。

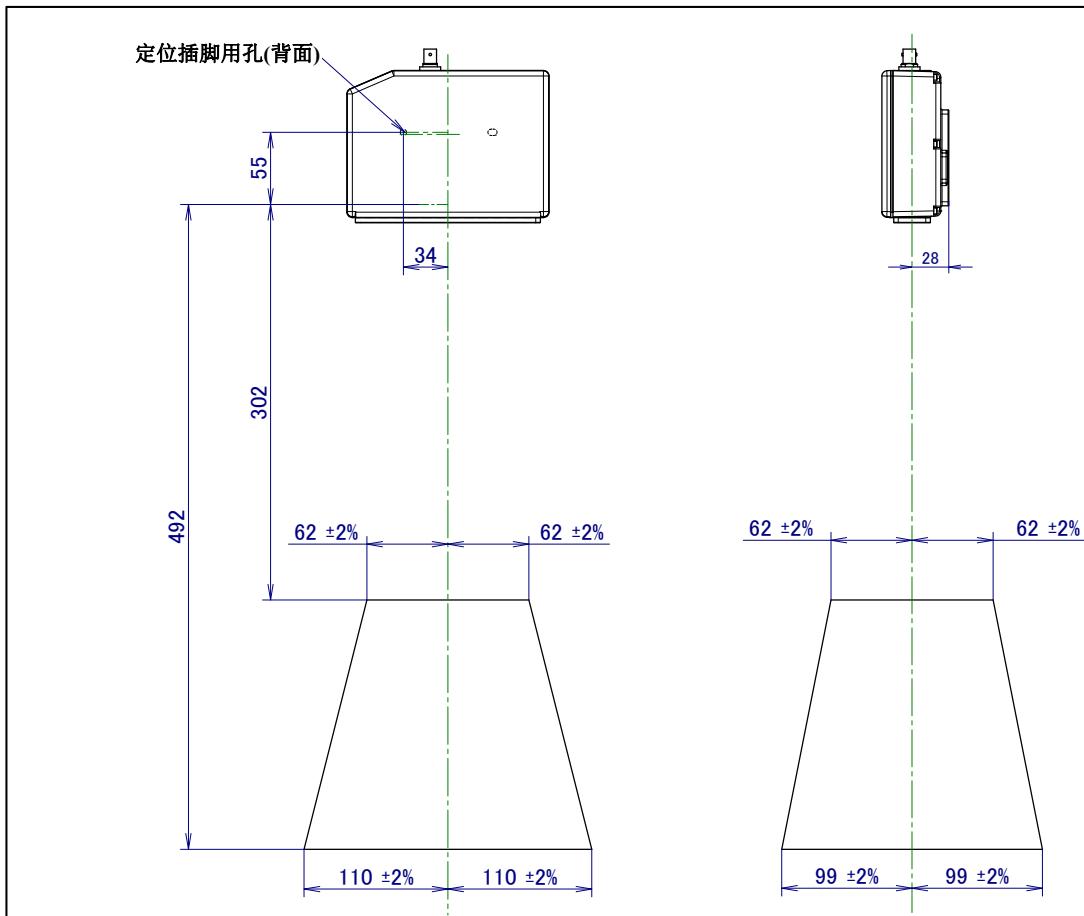


图 3.2.6 (f) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DV/200 带有 LED 照明)

图 3.2.6 (g) 表示 3DV/400 没有 LED 照明的测量范围图。

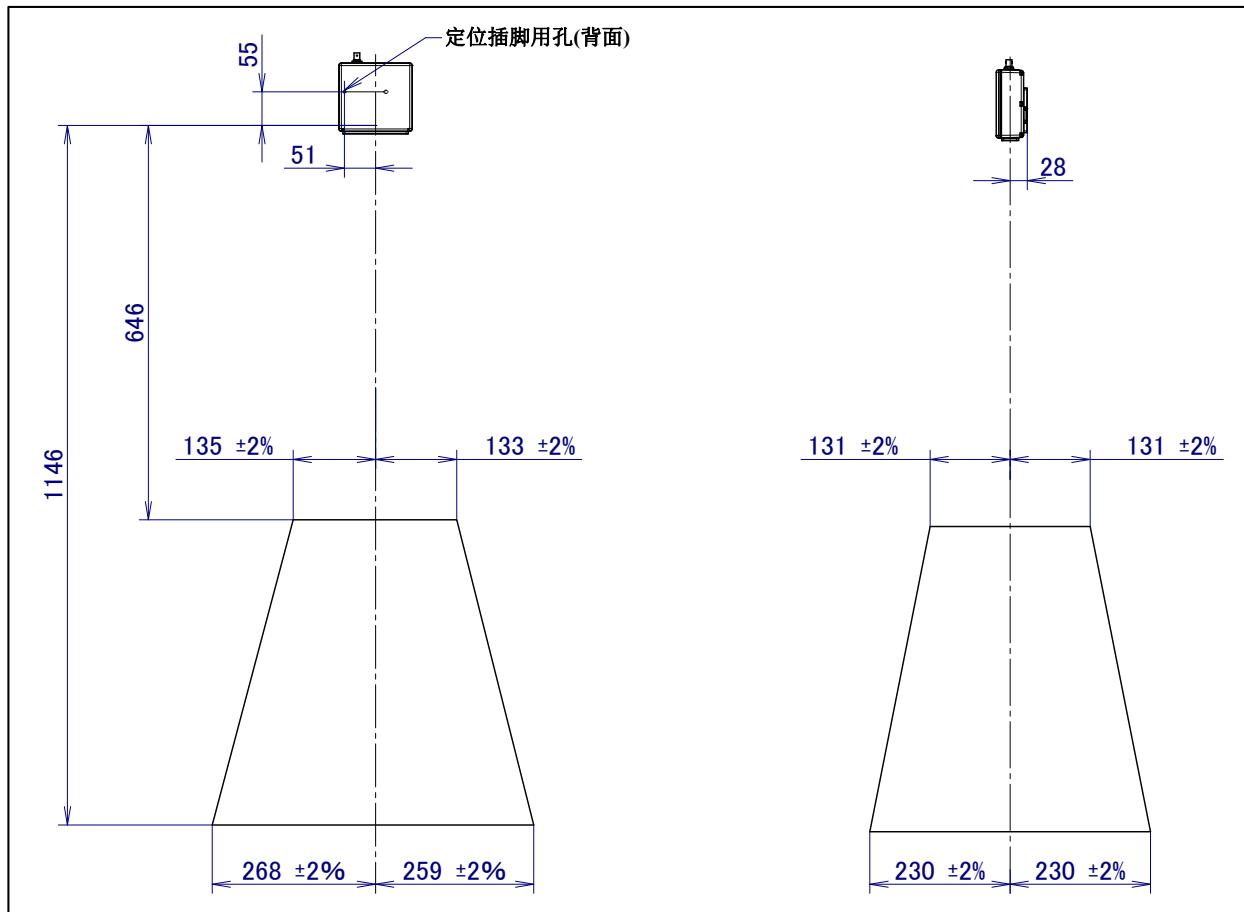


图 3.2.6 (g) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DV/400 没有 LED 照明)

图 3.2.6 (h) 表示 3DV/400 测量范围图。

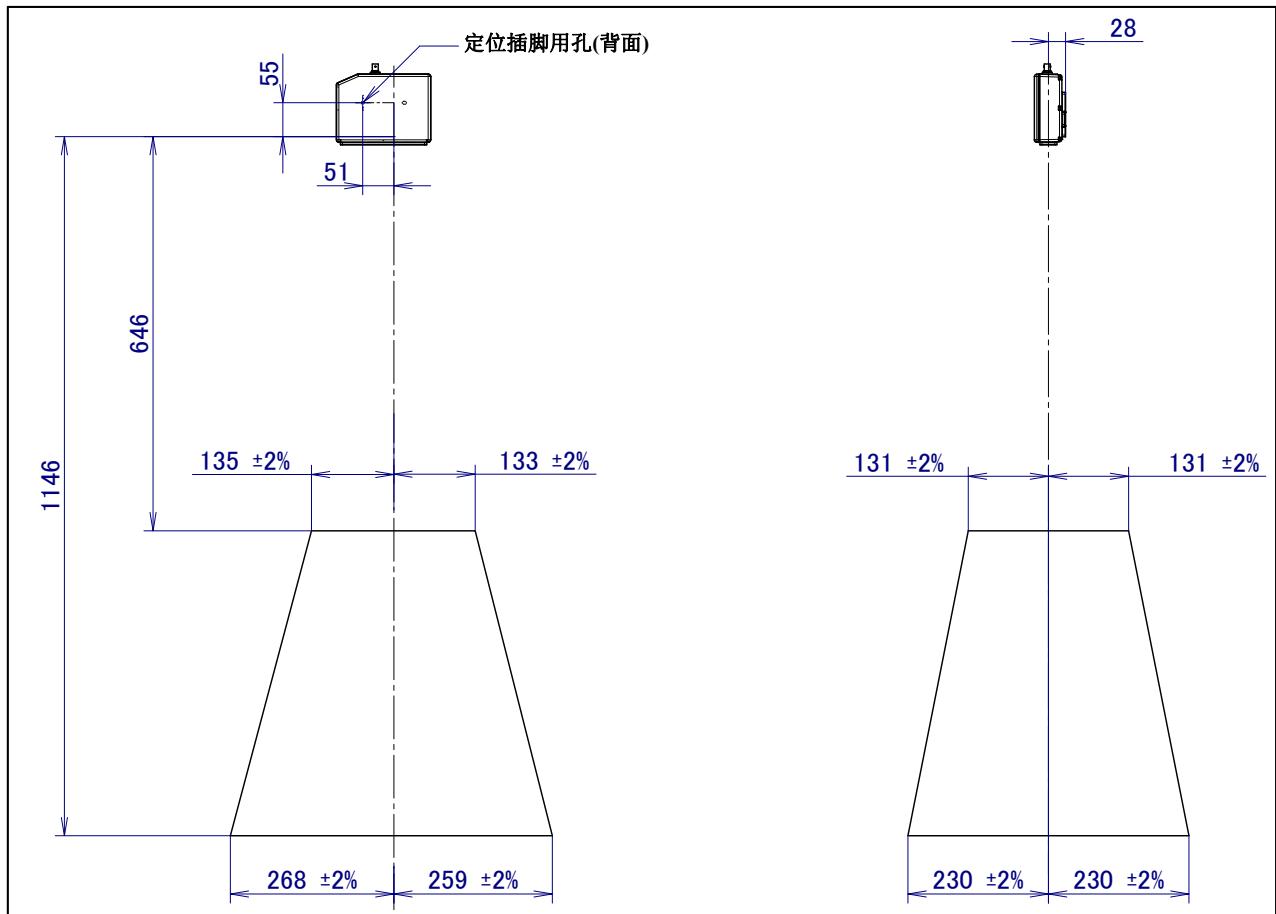


图 3.2.6 (h) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DV/400 带有 LED 照明)

图 3.2.6 (i) 表示 3DV/600 测量范围图。

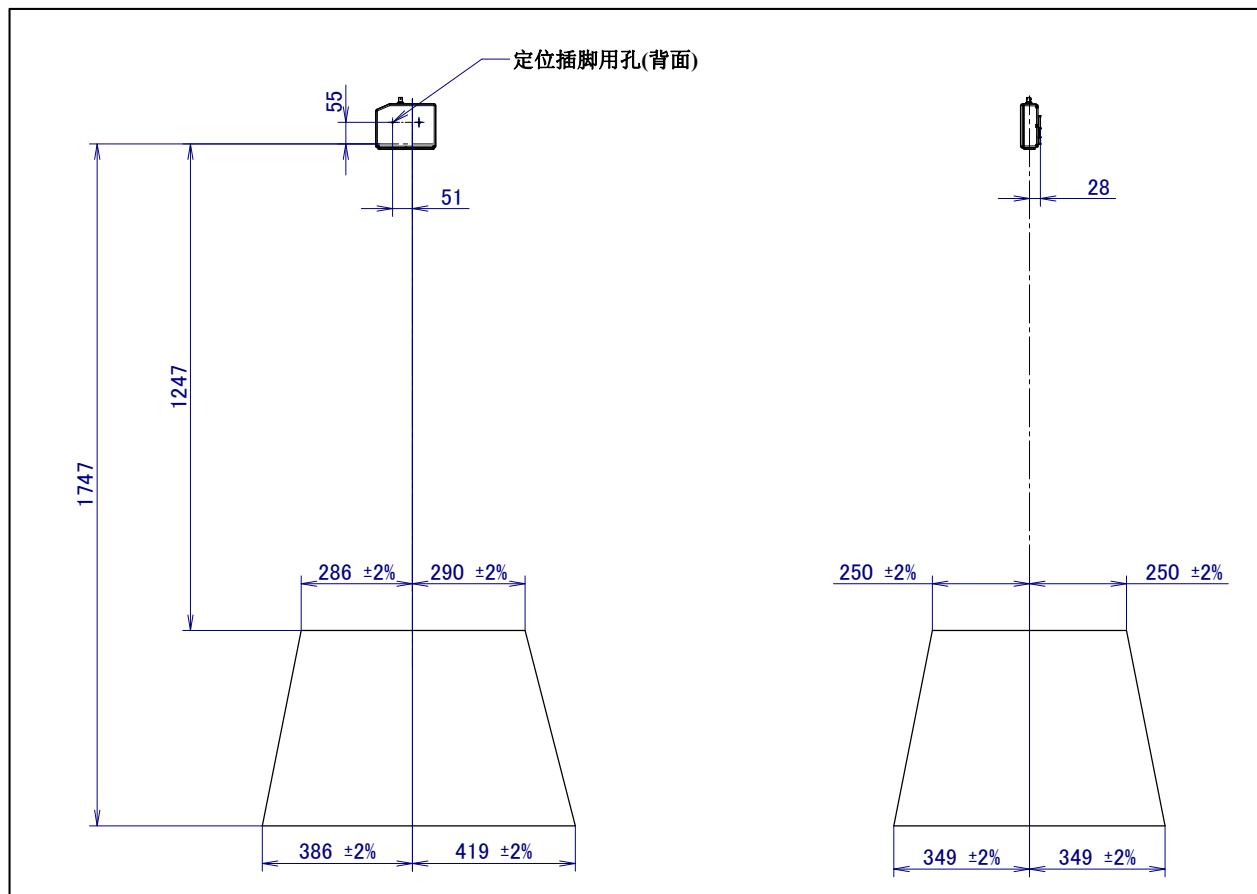


图 3.2.6 (i) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DA/400, 没有 LED 照明)

图 3.2.6 (j) 表示 3DV/1600 测量范围图。

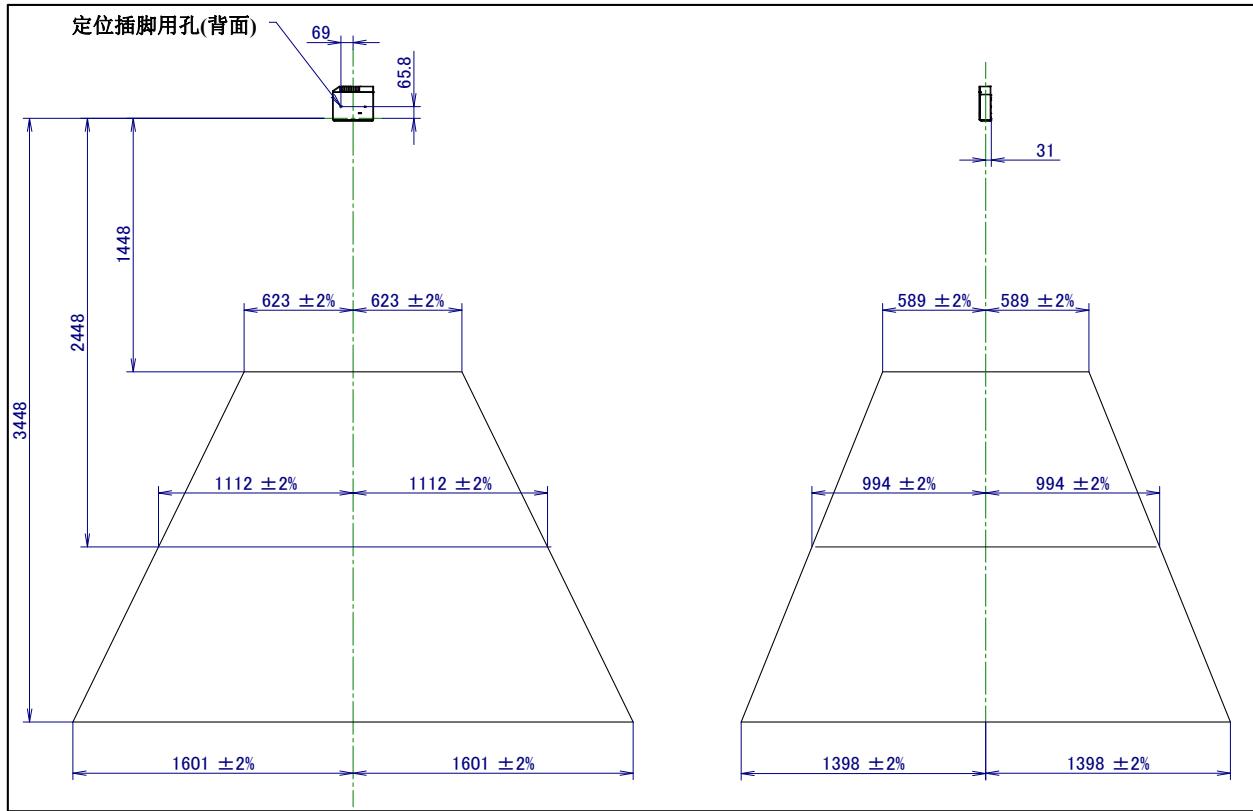


图 3.2.6 (j) 3D 视觉传感器的测量范围图 (3DV/1600 带有 LED 照明)

4 设备的安装

4.1 手腕部末端执行器安装面

4.1.1 有力觉传感器的时候

图 4.1.1 (a)~(f) 标志安装力觉传感器的情况的手腕部末端执行器安装面。

请设计末端执行器时应同时符合手腕负载条件。另外, 请注意发生跟机器人本体的干涉。



将平行销插入到末端执行器安装面的销孔中的时候, 请注意勿施加过度的力。否则有可能导致传感器的损坏。

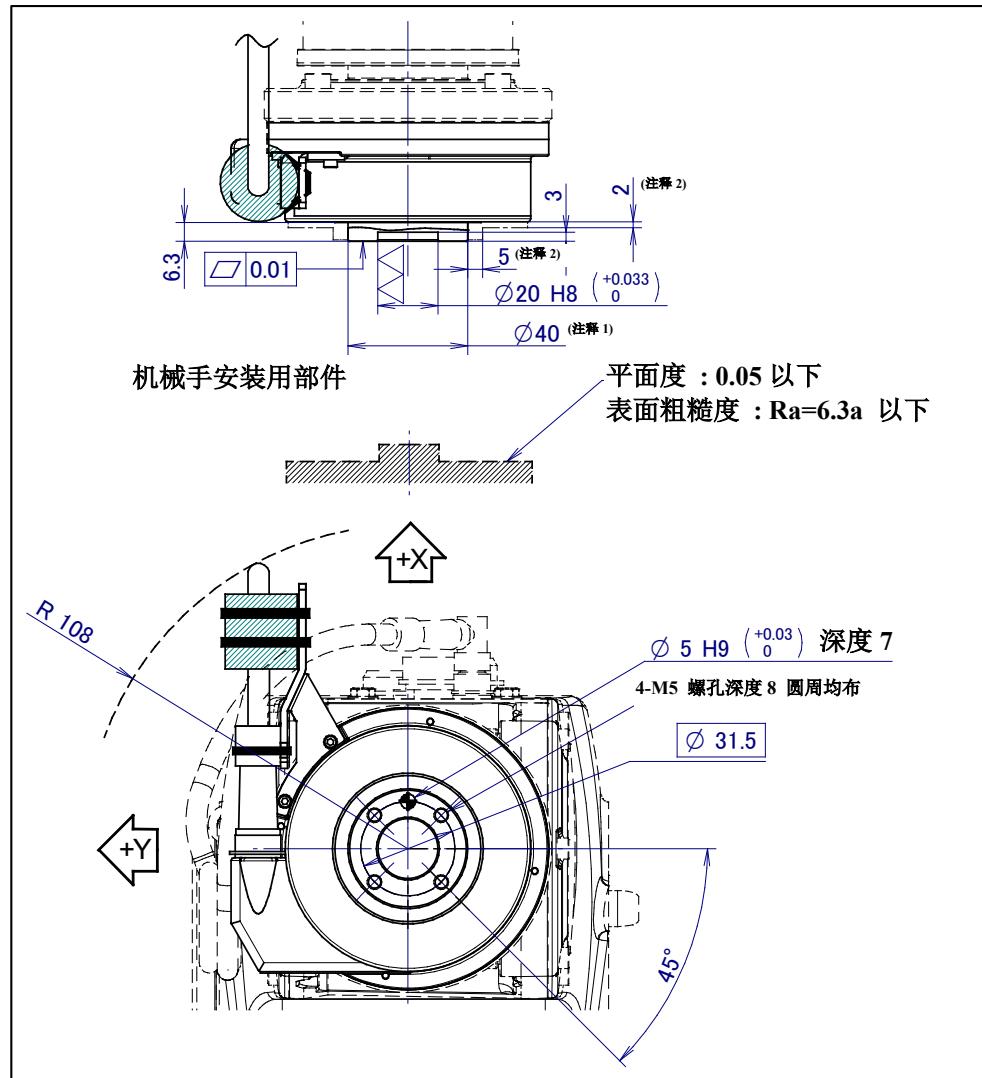


图 4.1.1 (a) 手腕部末端执行器安装面 (FS-15iA)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 40$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

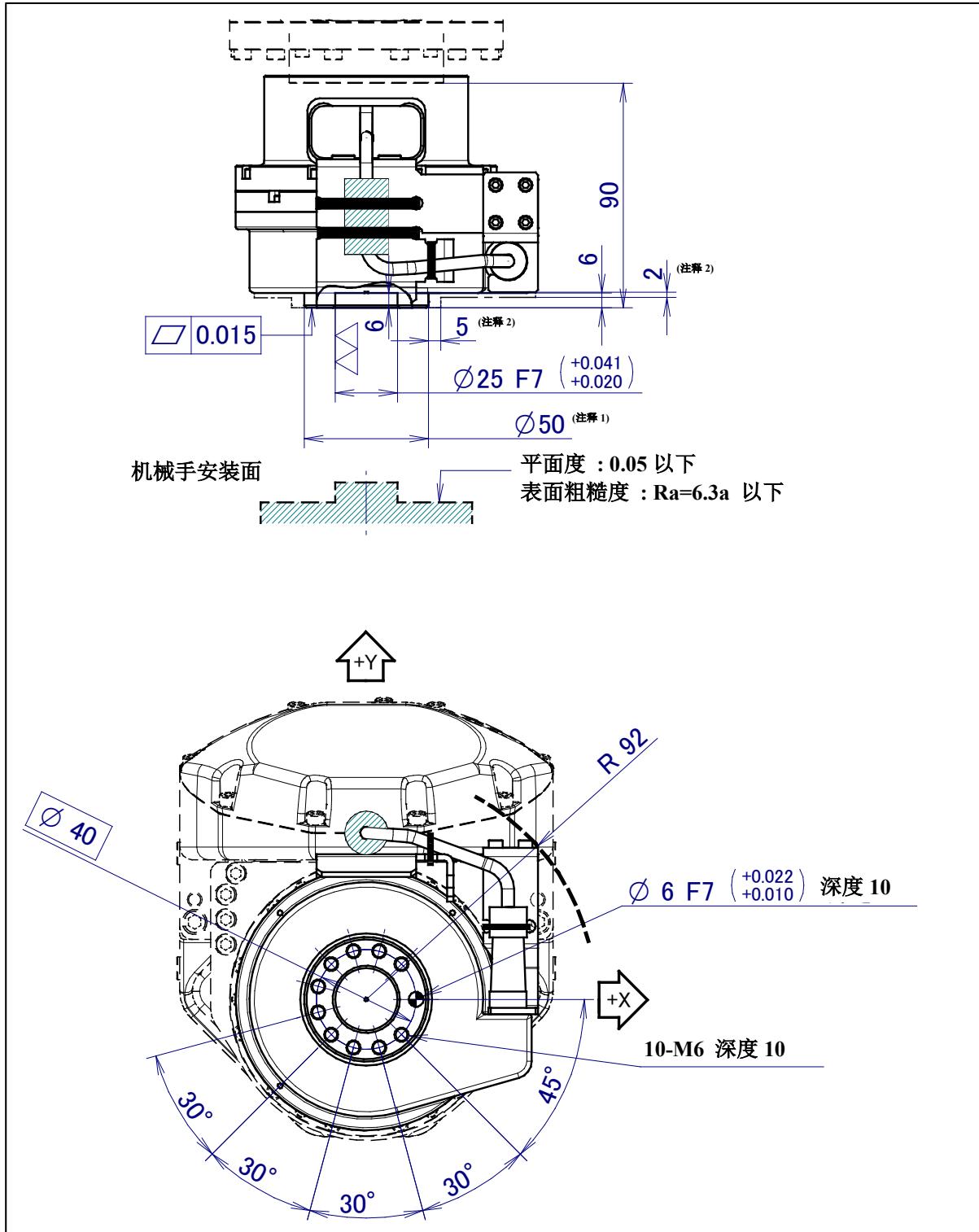


图 4.1.1 (b) 手腕部末端执行器安装面 (FS-40iA)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 50$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

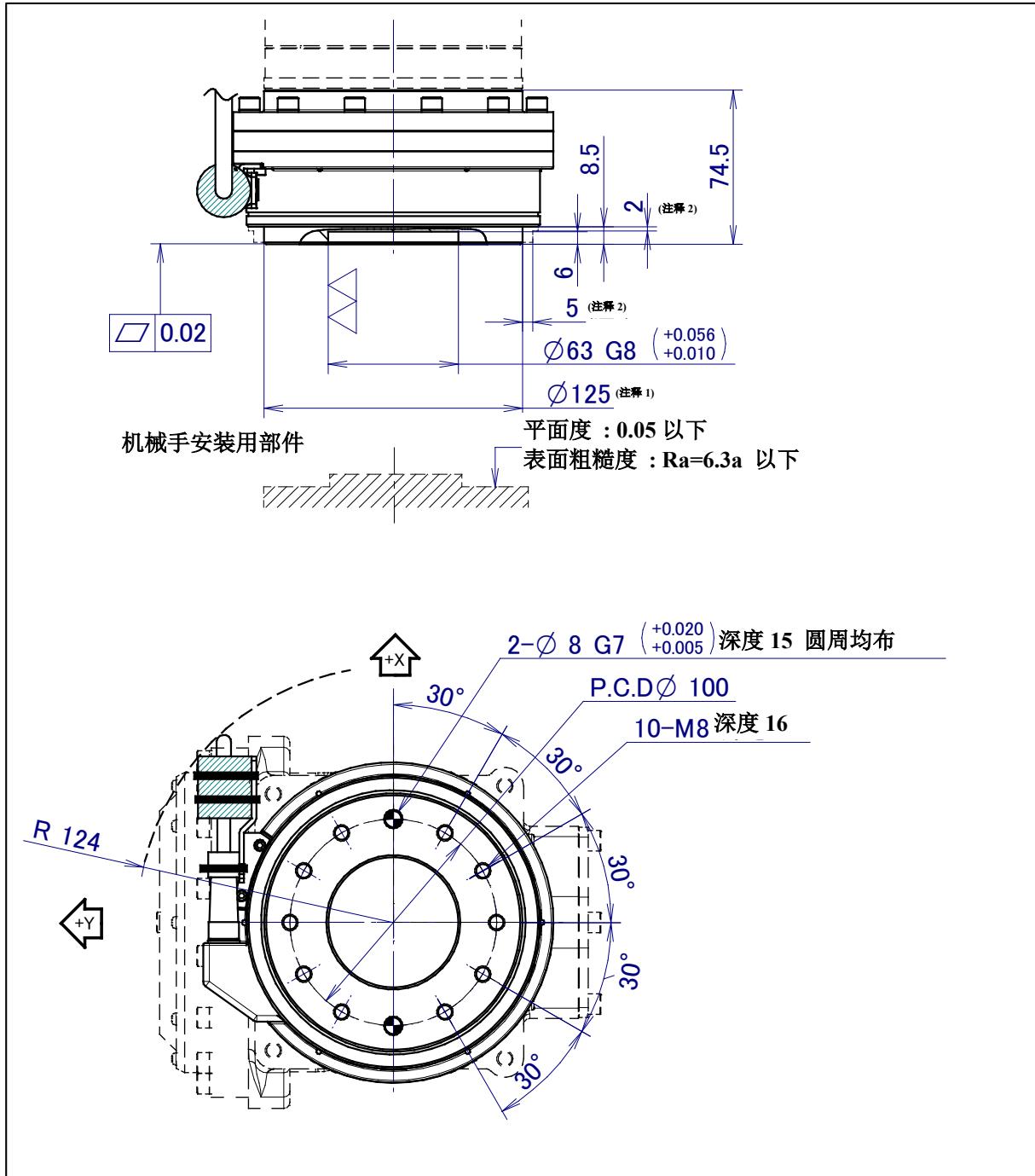


图 4.1.1 (c) 手腕部末端执行器安装面 (FS-100iA)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 125$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

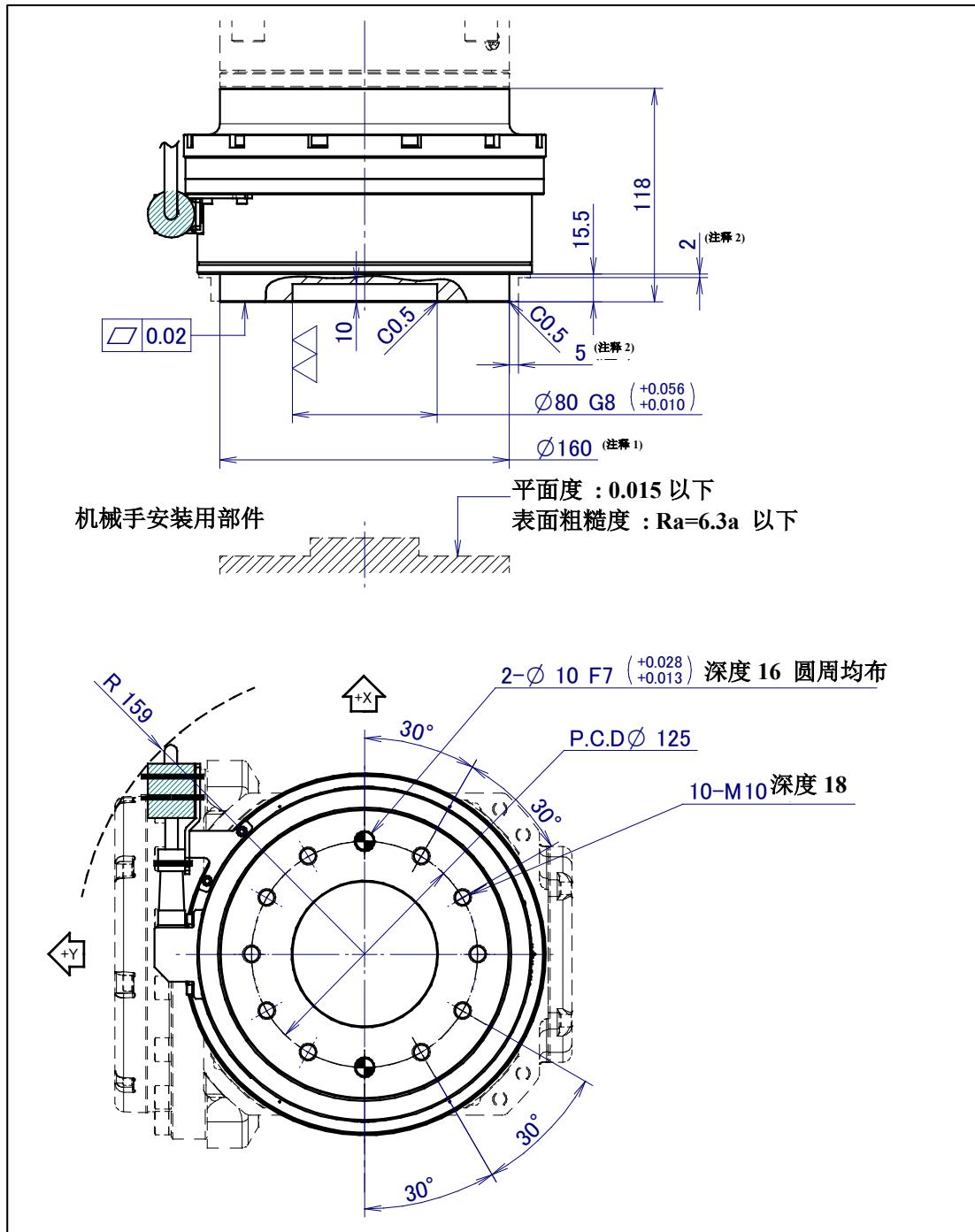


图 4.1.1 (d) 手腕部末端执行器安装面 (FS-250iA 标准适配器)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 160$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

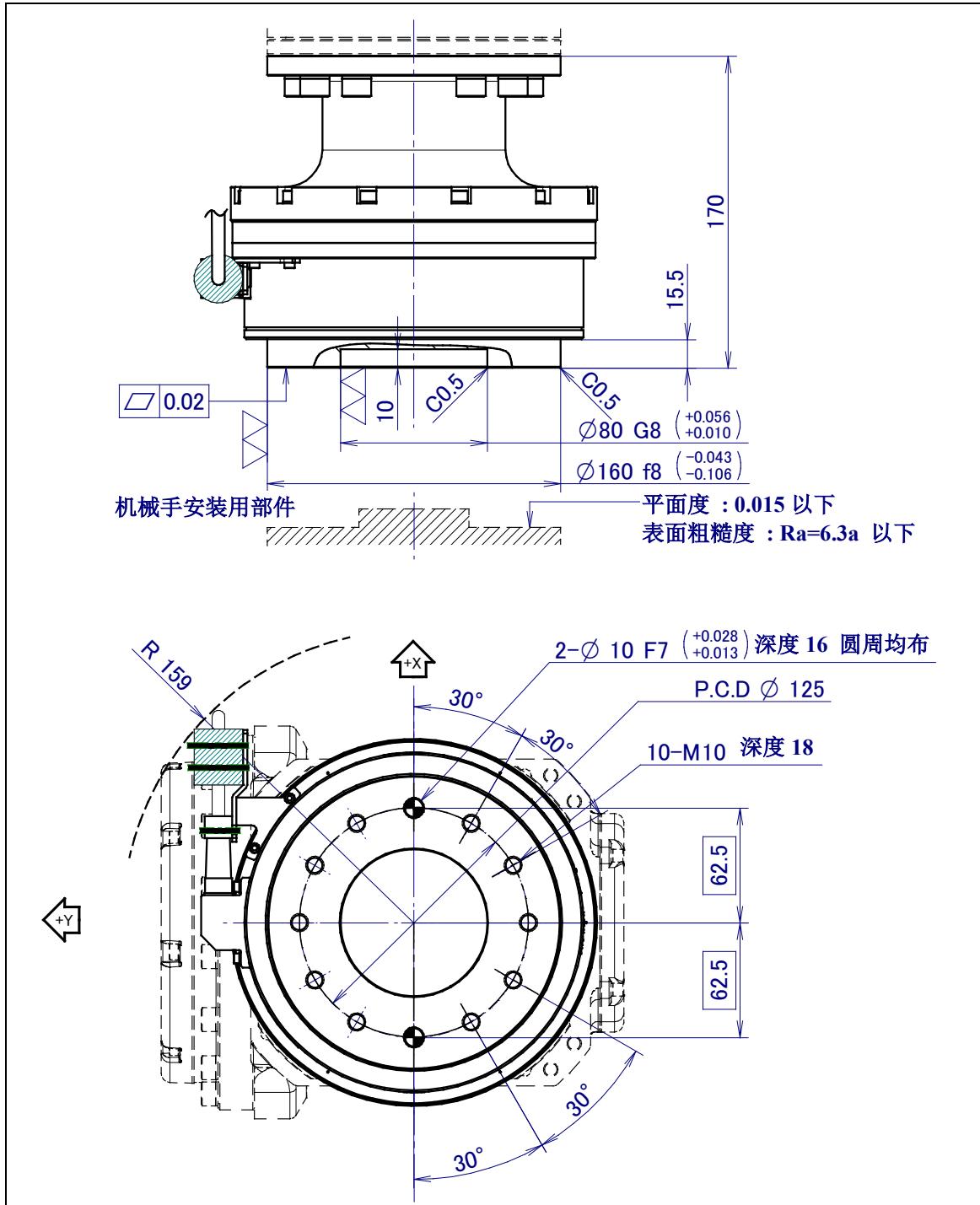


图 4.1.1 (e) 手腕部末端执行器安装面 (FS-250iA 不用扭矩扳手的适配器)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 160$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

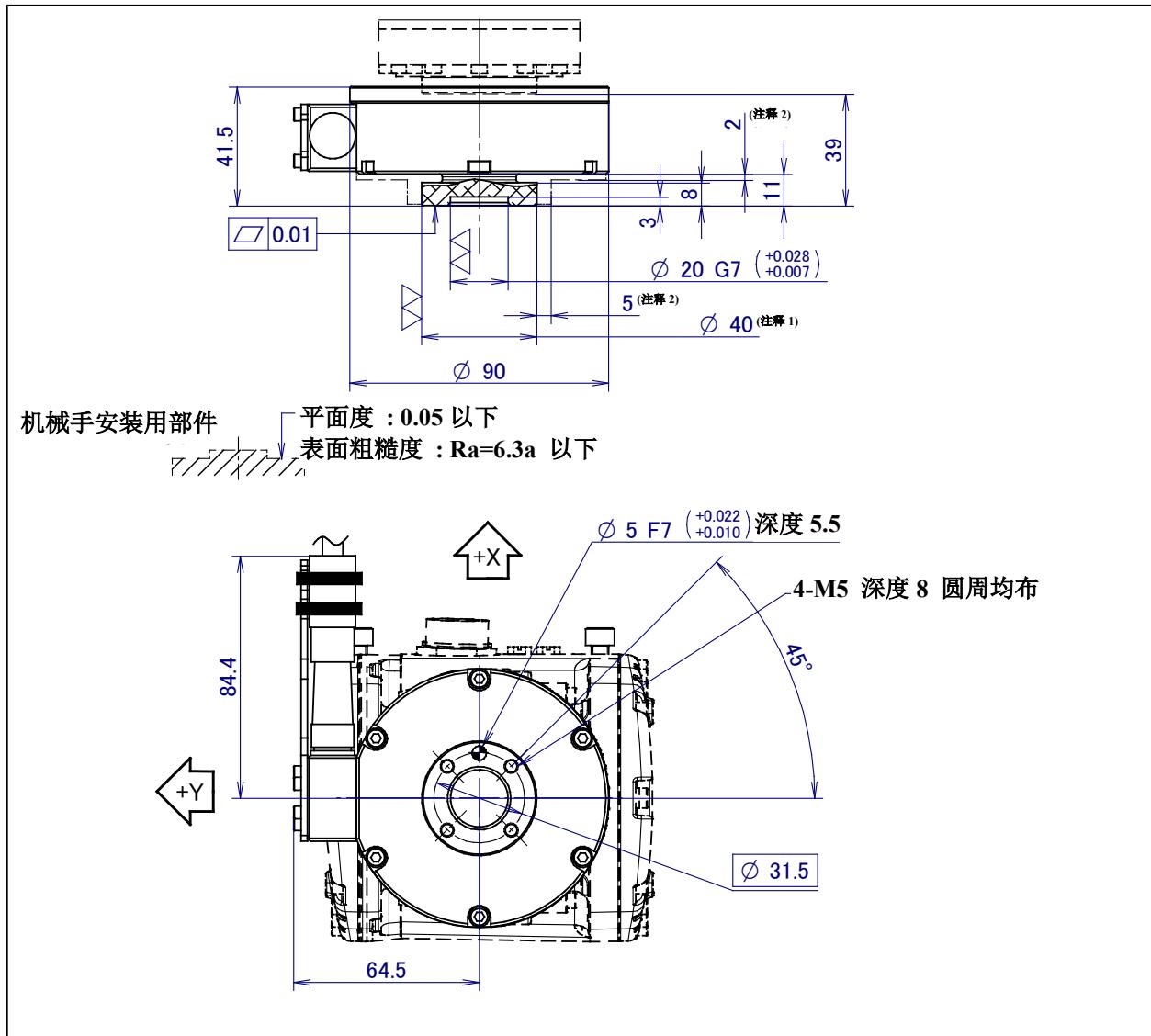


图 4.1.1 (f) 手腕部末端执行器安装面 (FS-15iAe)

注释

- 1 安装机械手的时候, $\Phi 40$ 请勿作为配合公差来使用。
- 2 在机械手和力觉传感器之间, 预留该尺寸的间隙。

4.1.2 机械手安装适配器的设计例

安装机械手等的末端执行器到力觉传感器上的部件（以后成为「机械手安装适配器」。）的设计，务须严格遵守以下的注意事项。

- (1) 使力觉传感器接触面加工以下。
平面度：0.05 以下 (FS-250iA 的情况下, 0.015 以下)
表面粗糙度：Ra=6.3a 以下
(参照图 4.1.2 (a)~(d))
- (2) 使机械手侧面的平面度相同。
- (3) 对机械手安装适配器的定位请使用平行销。请勿使用弹簧销。

⚠ 注意

- 1 如果使用不满足指定的平面度、表面粗糙度的机械手安装适配器，力觉传感器变形，没有负载的时候也检测大的负载。这种情况下，无法确保充分的测量范围。
- 2 由于跟工件的接触，力觉传感器的温度发生急剧变化的时候，力觉传感器的输出变为稳定会需要时间。这种情况下，通过在机械手安装适配器和机械手之间安装低热传导率的部件等方法，防止直接的热传导。

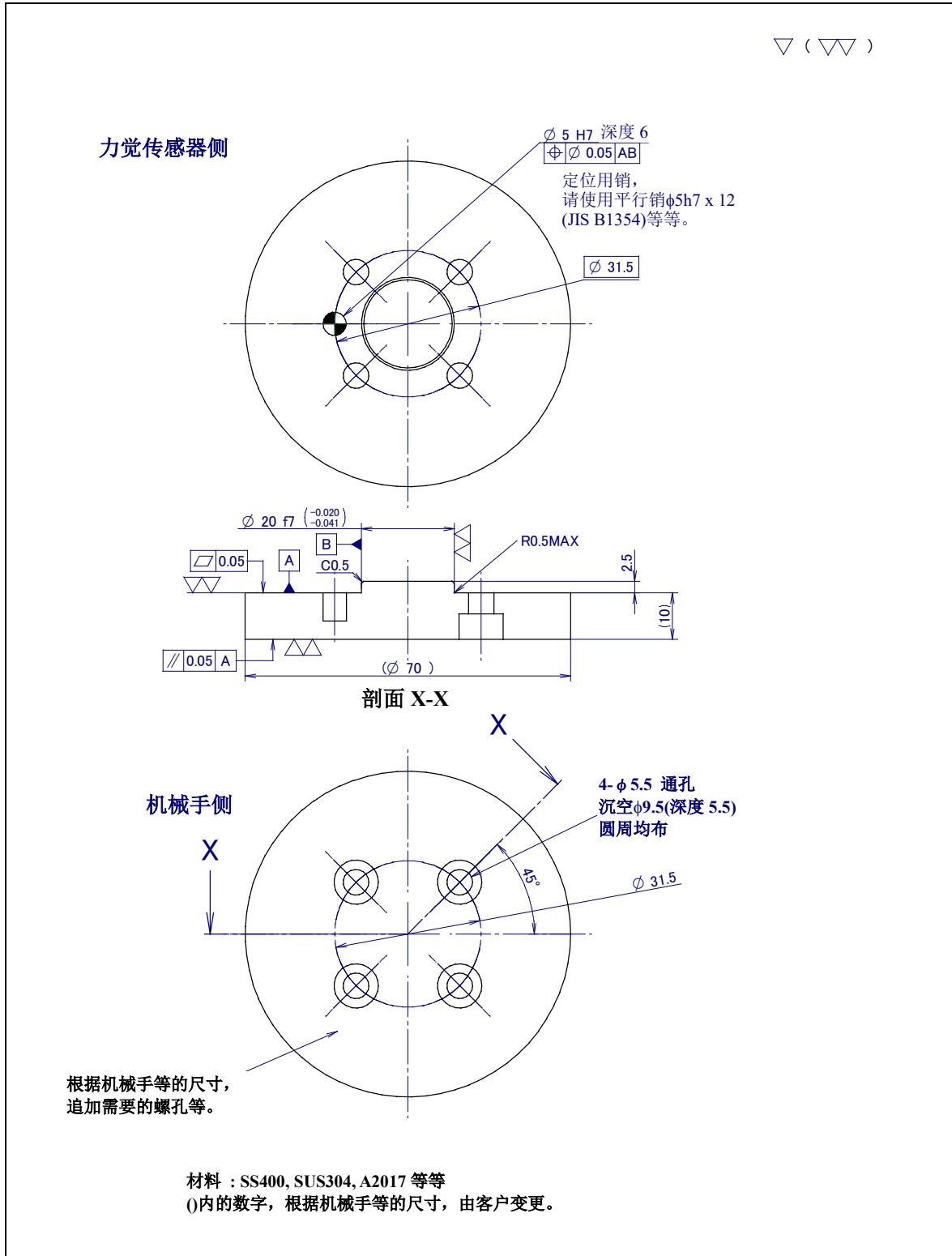


图 4.1.2 (a) 机械手安装适配器设计例 (FS-15iA, FS-15iAe)

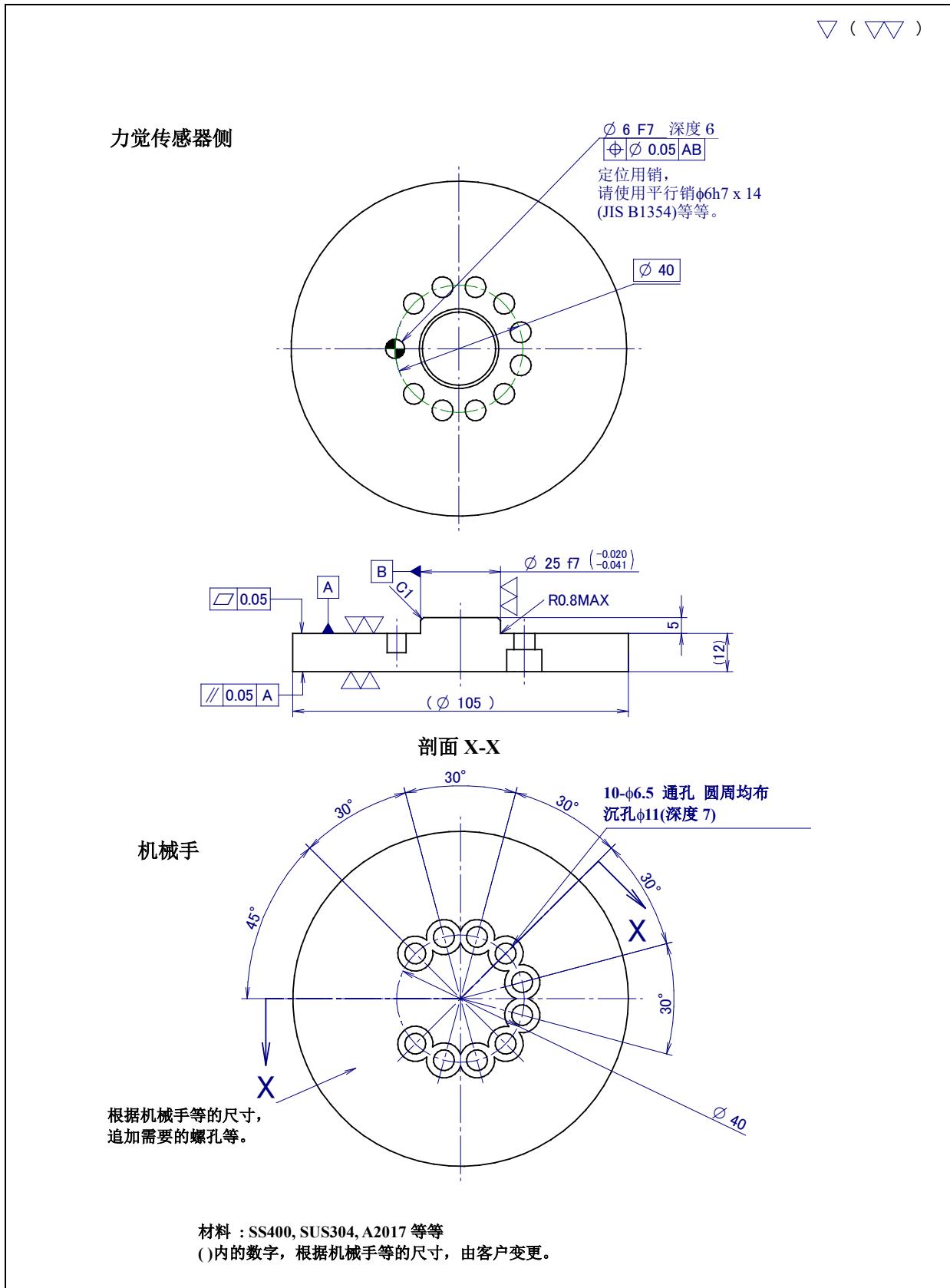


图 4.1.2 (b) 机械手安装适配器设计例 (FS-40iA)

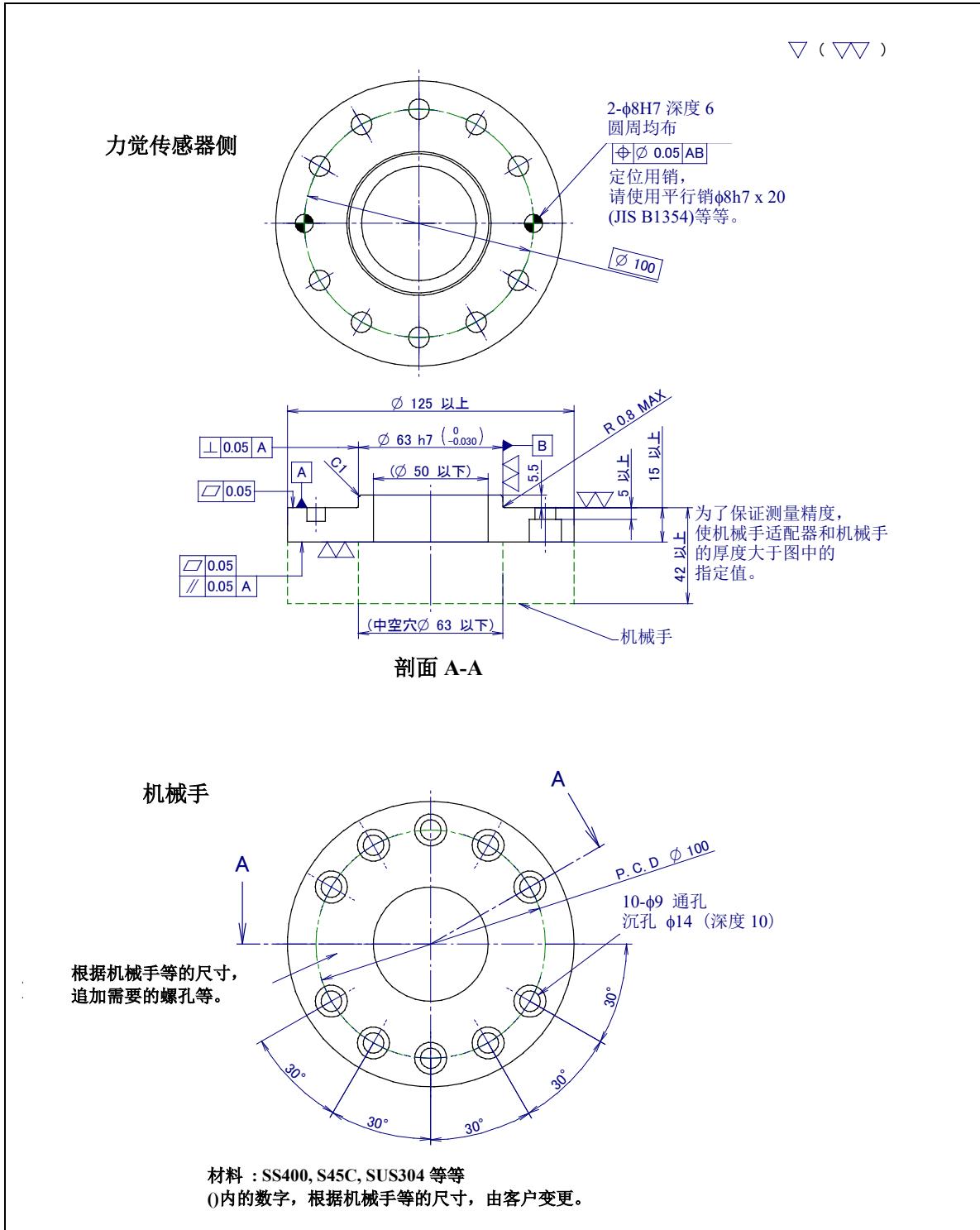


图 4.1.2 (c) 机械手安装适配器设计例 (FS-100iA)

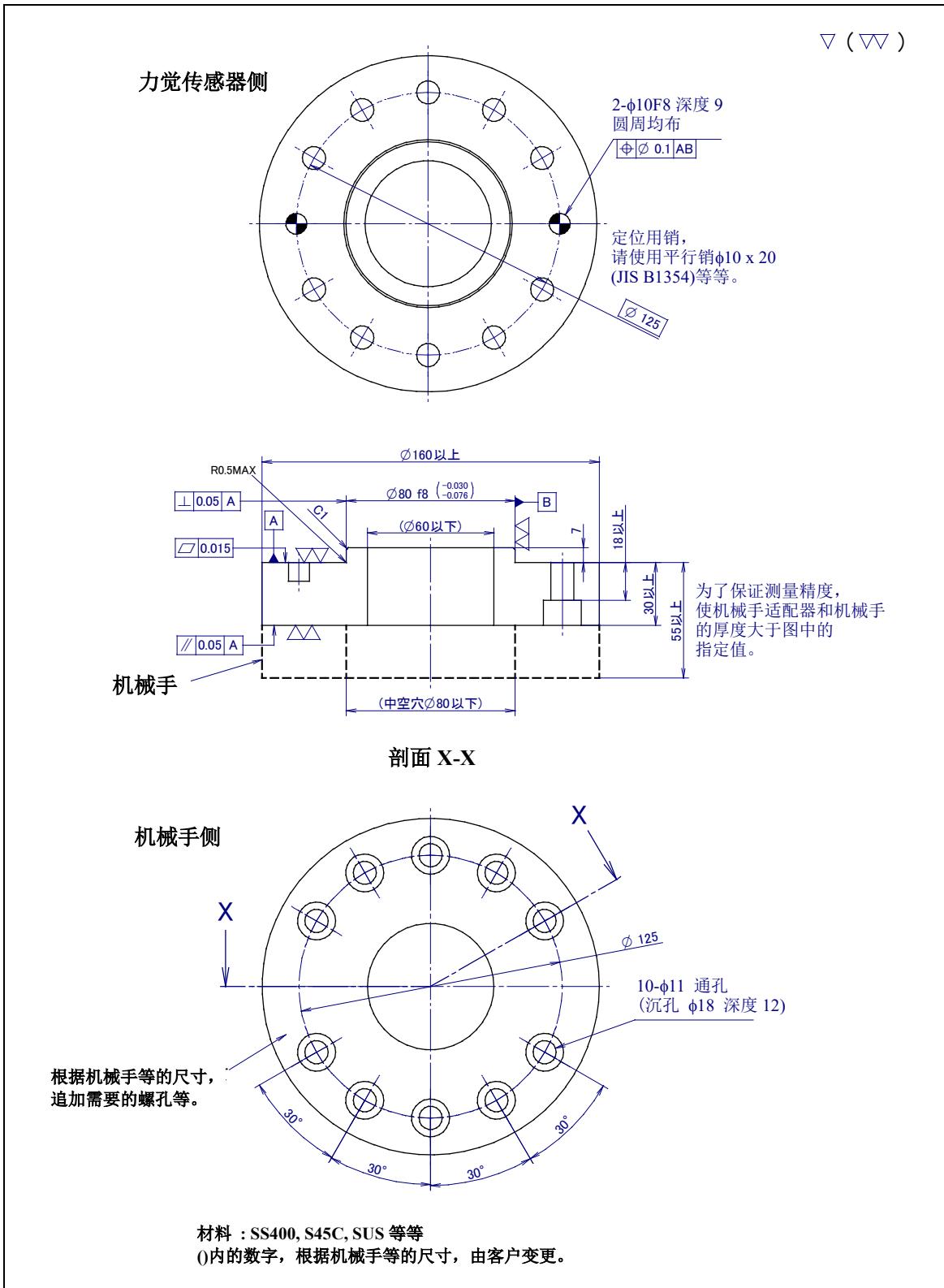
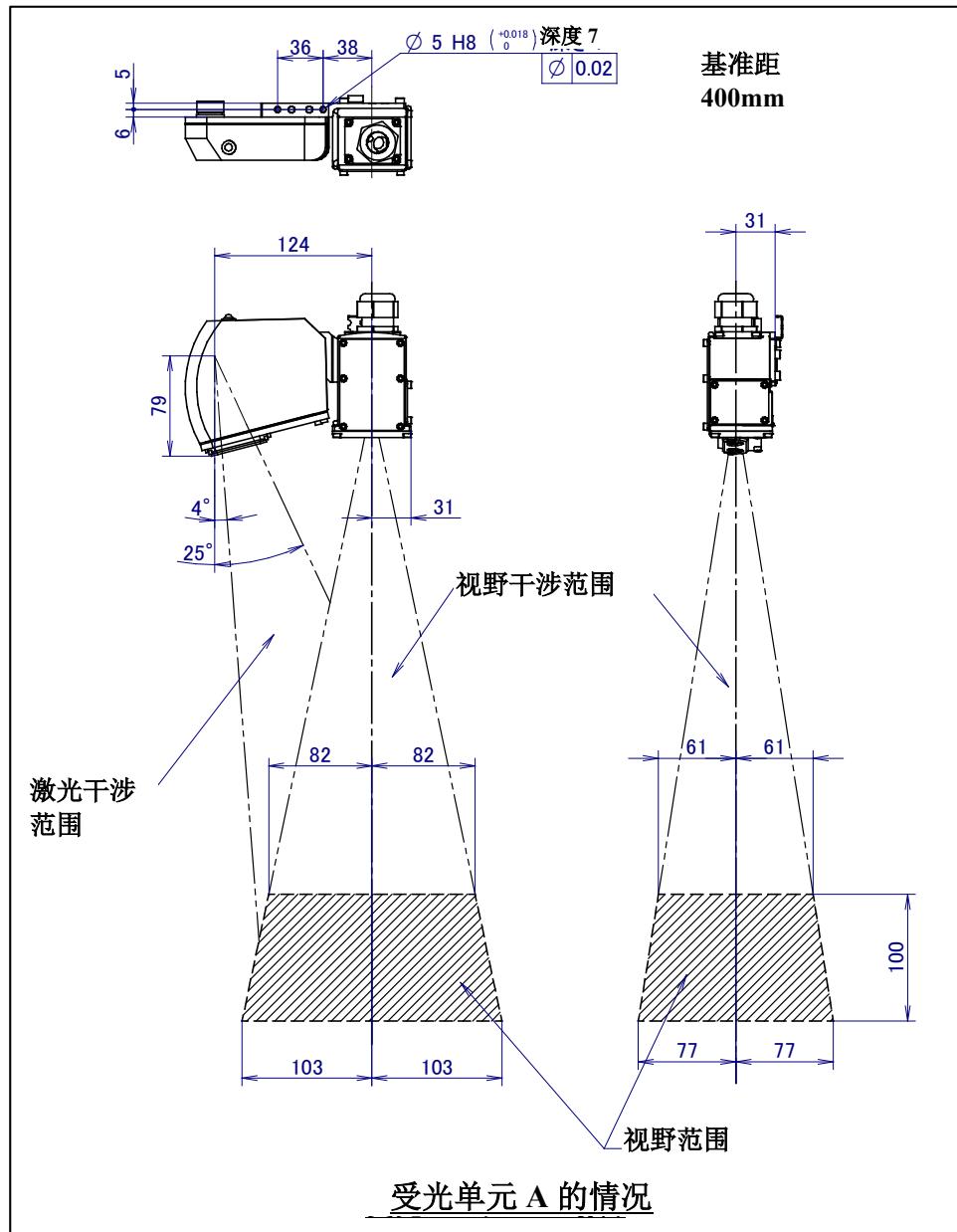


图 4.1.2 (d) 机械手安装适配器设计例 (FS-250iA)

4.2 立体传感器的干涉范围

图 4.2 (a)~(d) 表示立体传感器的干涉范围。

使用立体传感器时, 请注意视场干涉范围和激光干涉范围, 设计末端执行器。



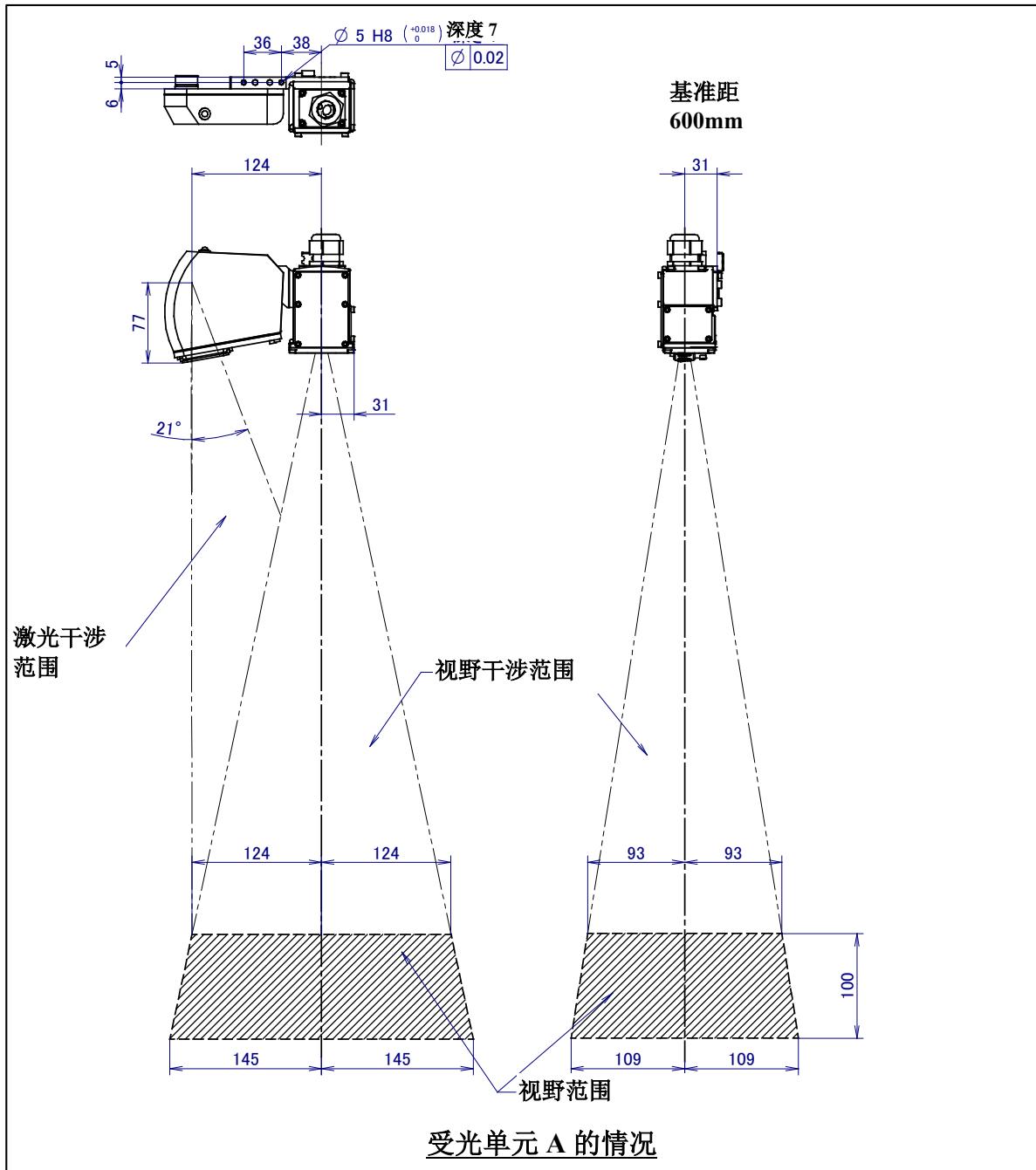


图 4.2 (b) 立体传感器的干涉范围 (受光单元 A)

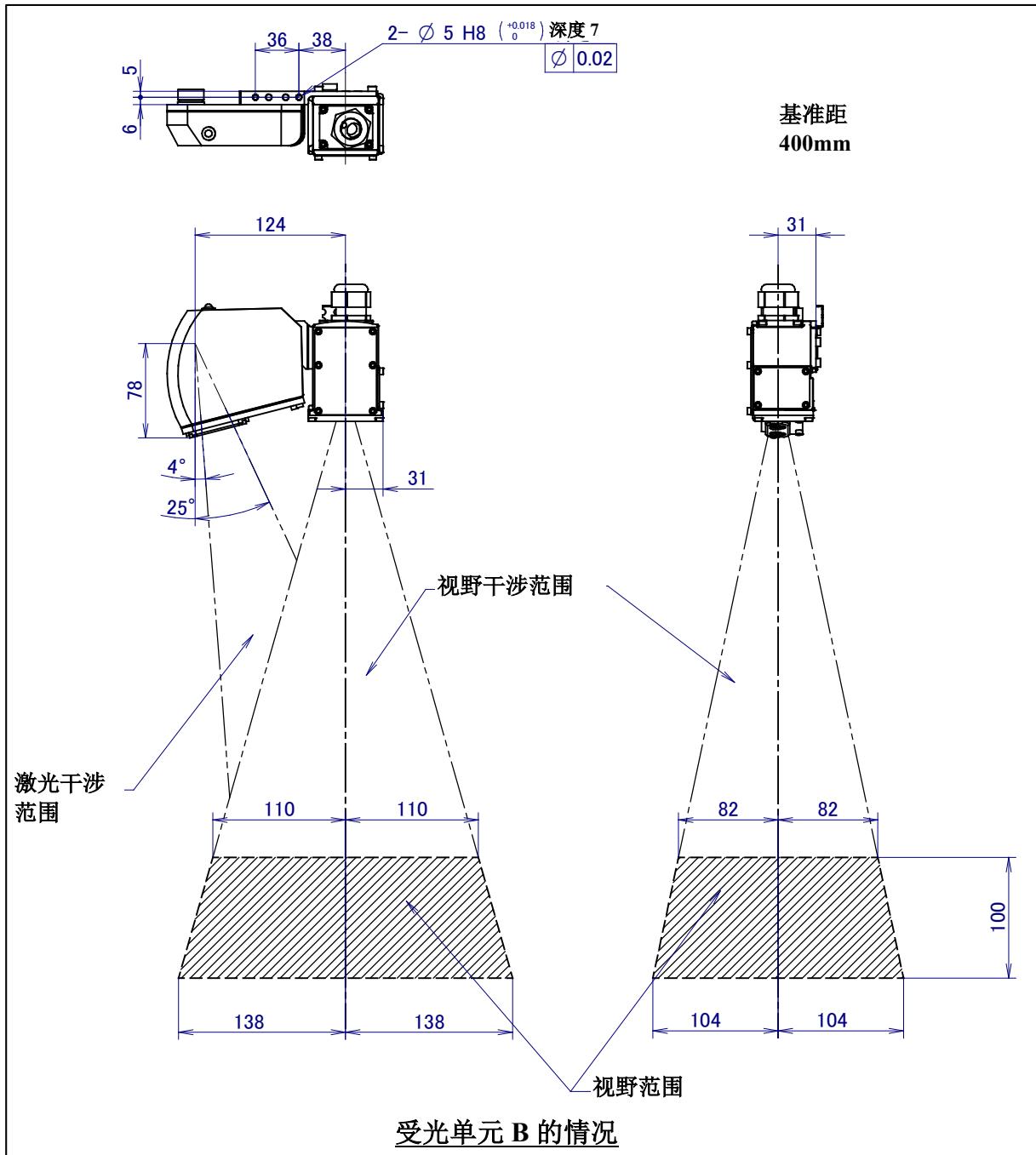


图 4.2 (c) 立体传感器的干涉范围 (受光单元 B)

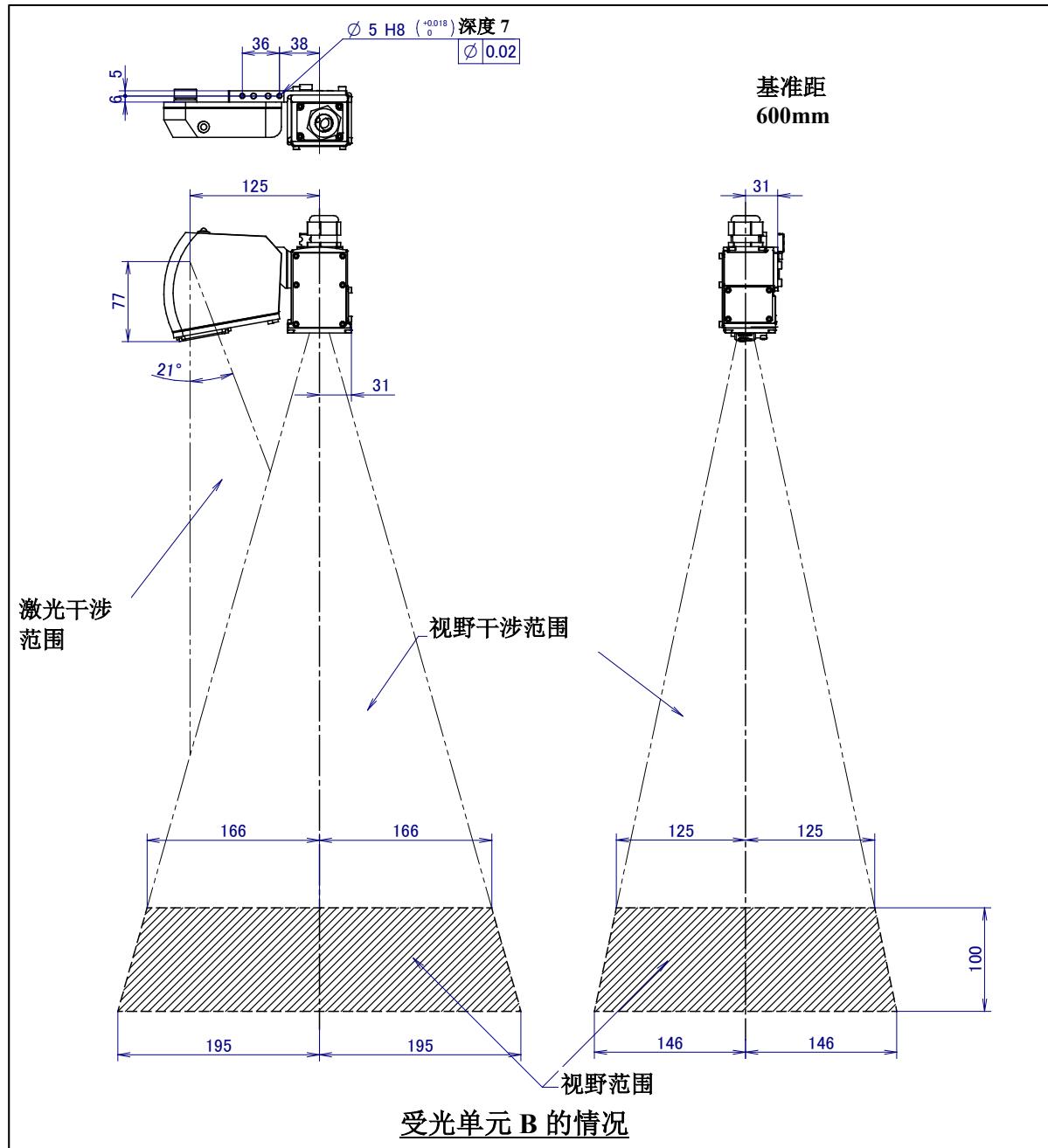


图 4.2 (d) 立体传感器的干涉范围 (受光单元 B)

5 配线和配管

5.1 配管

安装力觉传感器的机器人的配管根基座的机器人的机构部内相同。请参照各机器人机构部的说明书。

5.2 配线

5.2.1 安装力觉传感器的机器人

图 5.2.1 (a) 表示以下标志安装力觉传感器的机器人的配线图。另外，关于机器人机构部本体的配线，请按照各机器人机构部的说明书。

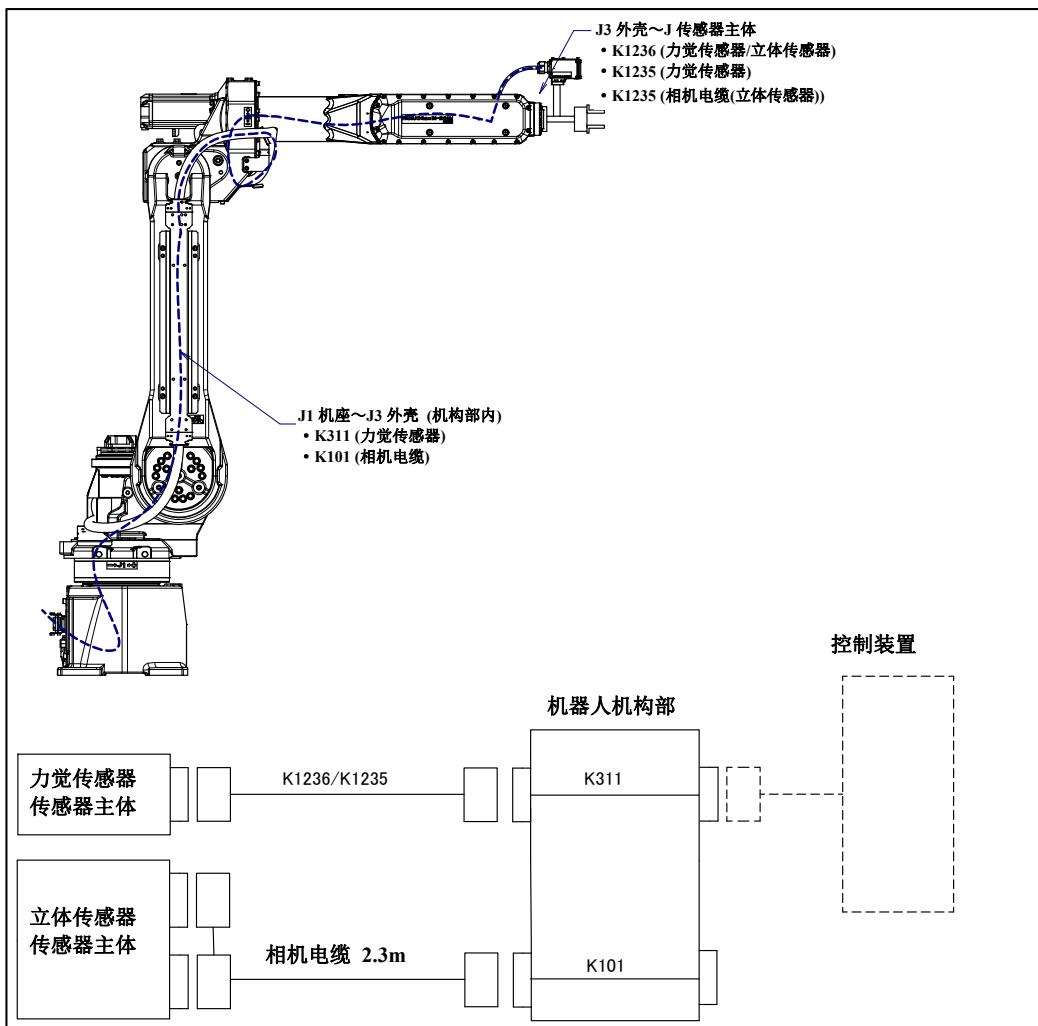


图 5.2.1 (a) 带有传感器机构部的配线

5.2.2 3 维广域传感器

图 5.2.2 (a) 表示 3 维广域传感器的配线图

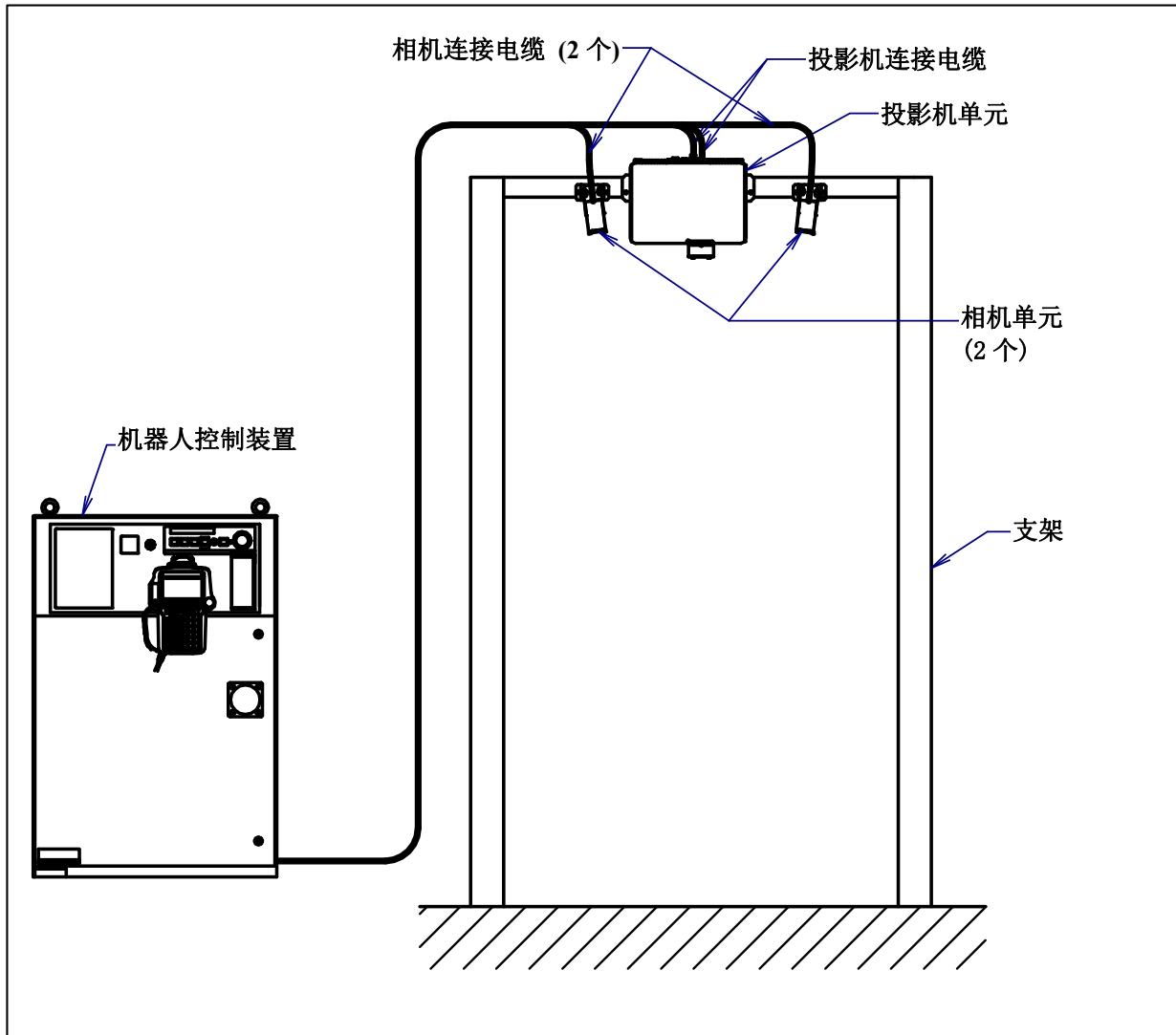


图 5.2.2 (a) 3 维广域传感器的配线 (3DA/1300)

5.2.3 3D 视觉传感器

5.2.3.1 3D 视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600

图 5.2.3.1 (a), (b) 表示 3D 视觉传感器(3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600)的配线。

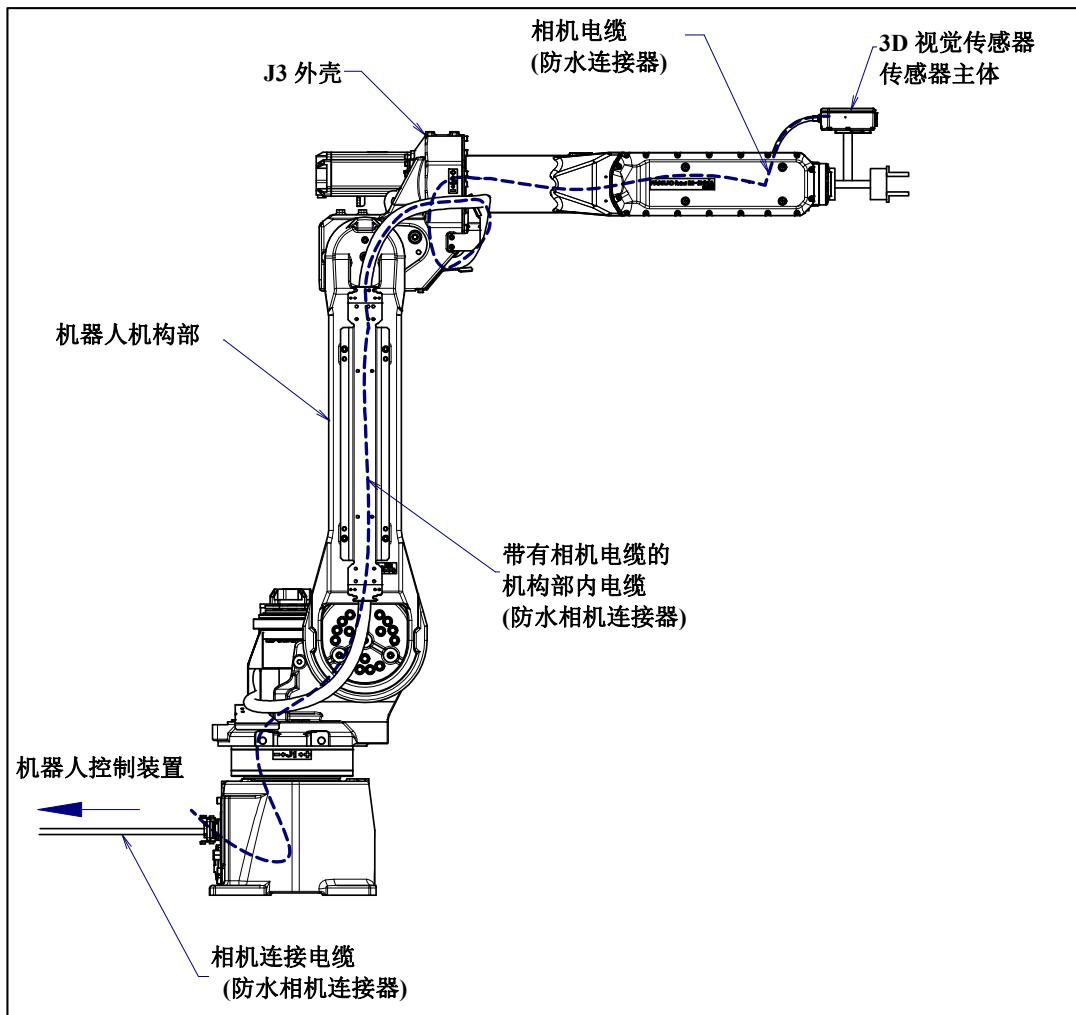


图 5.2.3.1 (a) 3D 视觉传感器的配线 (固定于机器人的相机)

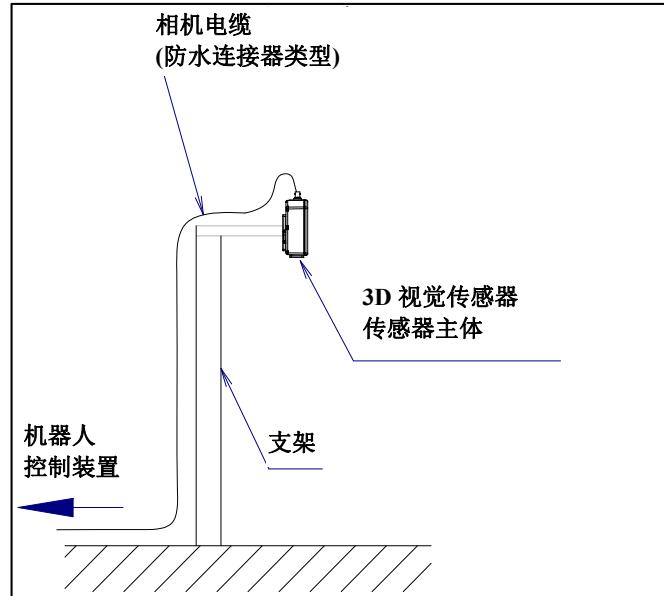


图 5.2.3.1 (b) 3D 视觉传感器的配线 (固定相机)

5.2.3.2 3D 视觉传感器 3DV/1600

图 5.2.3.2 (a), (b) 表示 3D 视觉传感器(3DV/1600)的配线。

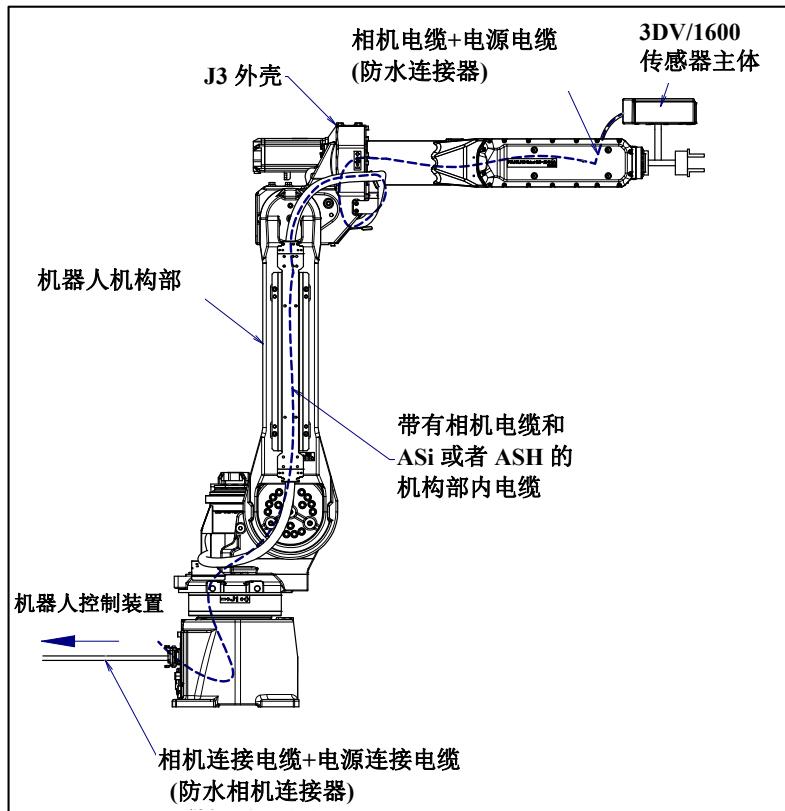


图 5.2.3.2 (a) 3D 视觉传感器的配线 (固定于机器人的相机)

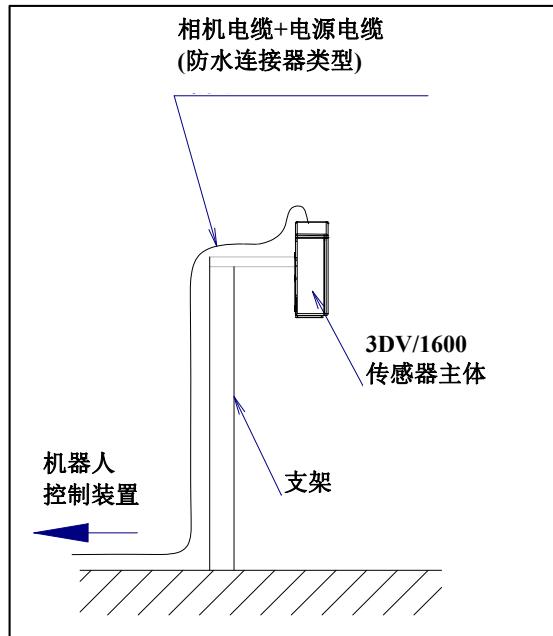


图 5.2.3.2 (b) 3D 视觉传感器的配线 (固定相机)

5.2.4 传感器用连接电缆的配线

机器人连接电缆如下。

电缆规格

		用于固定部位			用于可动部位		
		外径 (mm)	重量 (kg/m)	最小弯曲半径 (mm)	外径 (mm)	重量 (kg/m)	最小弯曲半径 (mm)
R-30iB Plus 相机电缆	配线用电缆	8.0	0.1	48	9.6	0.13	200 (可动) 60 (固定)
	手腕用电缆	-	-	-	6.5	0.056	40
力觉传感器电缆		-	-	-	7.0	0.07	200 (可动) 42 (固定)
投影机单元电缆	电源线	6.4	0.065	39	6.4	200 (可动) 39 (固定)	200 (可动) 39 (固定)
	信号线	7.4	0.2	45	8.5	0.2	200 (可动) 51 (固定)
3DV/1600 用 电源电缆	配线用电缆				10.4	0.18	200 (可动) 63 (固定)
	手腕用电缆				8.5	0.1	51

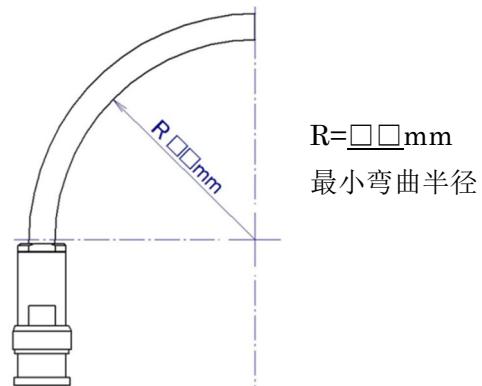
可动电缆的使用条件

- 1 可动部请使用电缆拖链铺设电缆。
- 2 请使电缆拖链的弯曲半径(R)在 200mm 以上。
- 3 请使用橡胶密封垫等夹具牢固固定电缆托架的两端。
- 4 电缆拖链的电缆支撑板的孔径应为电缆外形尺寸的 110%以上，最低也应留有 3mm 以上的间隔。
- 5 铺设电缆时，请注意电缆不要发生挠曲。

关于详细，请参阅在各个控制装置维修说明书记述的关于可动电缆的设置条件。

关于相机电缆

- 1 请勿扭结相机电缆。可能导致电气性能下降。
- 2 请以最小弯曲半径铺设电缆，免施在垂直方向上施加过大的力，以放置连接器变形。



注释

为了避免从动力电缆产生的 PWM 噪音的影响，配线时尽量将动力电缆和相机电缆分开。

6 调整

由于我公司已经在最佳状态下发货，所以在搬入设备安装时，客户不必进行力觉传感器的调节。但是，由于长期使用，或者在更换部件时，请按照本节内容进行适当调节。

6.1 力觉传感器

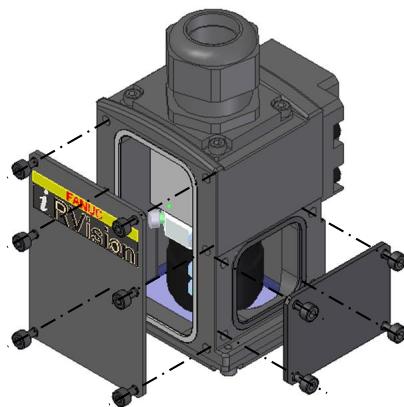
力觉传感器的机构部没有部件等的调整项目。另外，关于用力觉传感器的力控制功能，请参照控制装置力觉传感器操作说明书 (B-83934CM)。

6.2 相机套件

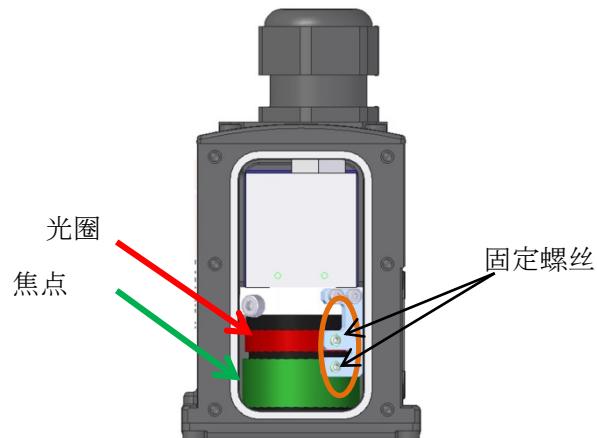
6.2.1 镜头的焦点和光圈的调整

为了使用相机套件取得画像，需要预先使镜头的焦点和光圈在最合适的状态。按照以下的步骤调整。

- 1 使相机和工件之间的距离与工件检测时相同。
- 2 放松侧面外罩和前面外罩的螺栓，然后取下这些。



- 3 放松固定螺丝，将其置于能够调整光圈和焦点的状态。



- 4 在 iPendant 上或者示教用电脑上显示相机的画像，确认该画像的同时，调整镜头的焦点和光圈。
- 5 将写有文字的东西放置在要放置工件的地方。

6 调整镜头的光圈和焦点，直至能够清楚地看请放置物品上的文字。

当时如果按下「实时」之后调整，连续显示在相机上映的图像。所以很方便。

用镜头的光圈用环（下图(1)）和在设置画面上的「曝光时间」进行明亮度的调节。

光圈上标记有 F 值。F 值越大图像越暗，F 值越小图像越亮。F 值越大景深越深，对焦范围变广。

另外，也可以通过调整曝光时间来调节图像的亮度。曝光时间越长图像越亮，曝光时间越短图像越暗。

使用对焦环（下图(2)）调整焦点。符合焦点的距离被记载于对焦环上。并以此为参考聚焦。



7 拧紧固定螺钉，确认以固定螺钉光圈和焦点被固定，用放松胶（TB1401B）防止固定螺钉的回转。

8 安装侧面外罩和前面外罩。（拧紧力矩 1Nm）

6.2.2 校准

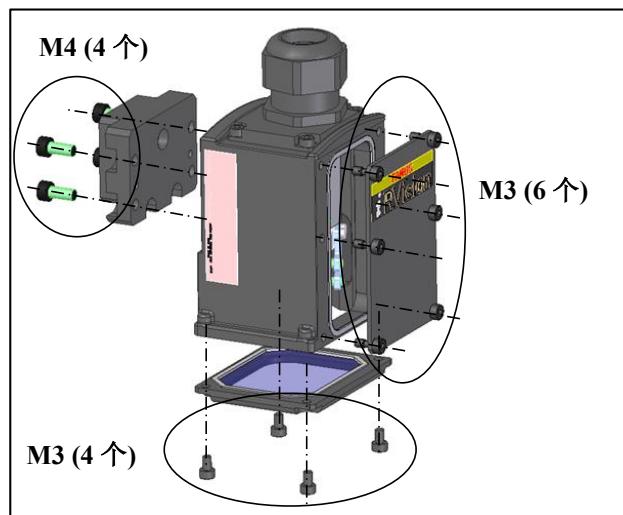
在使用时，需要校准。另外，建议事先编写好自动再校准用程序。系统开始运转后，由于某种原因导致相机偏移时或者更换相机的情况下，通过执行自动再校准用程序，可以简单执行校准。关于详细，请参阅 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/ R-30iB Compact Plus/ R-30iB Mini Plus 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇) (B-83914CM)，相机校准的章。

6.2.3 镜头的更换

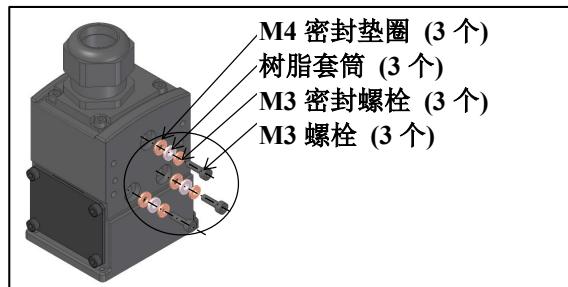
如果要变更相机套件的视野范围，需要更换焦距不同的镜头。请按照以下的步骤更换。

没有 LED 的状态下

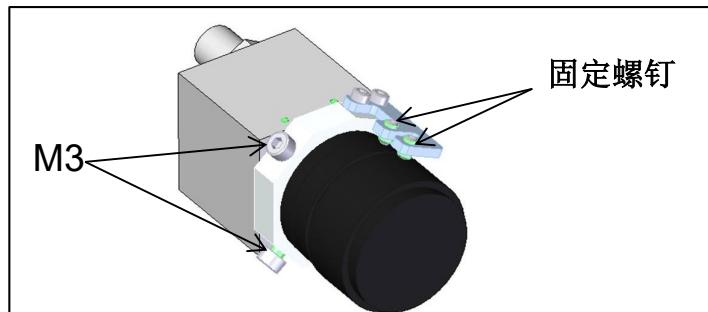
1 按照图，取下螺栓，然后取下各个部件。



2 放松固定相机的螺栓等。



3 放松镜头保持器的固定螺钉，然后放松镜头固定部件的 M3 螺栓。

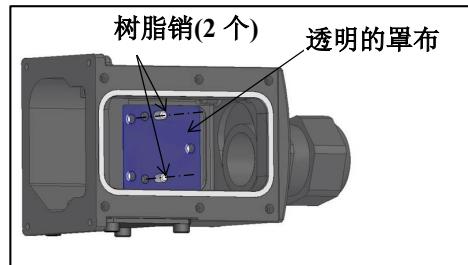


4 取下镜头。

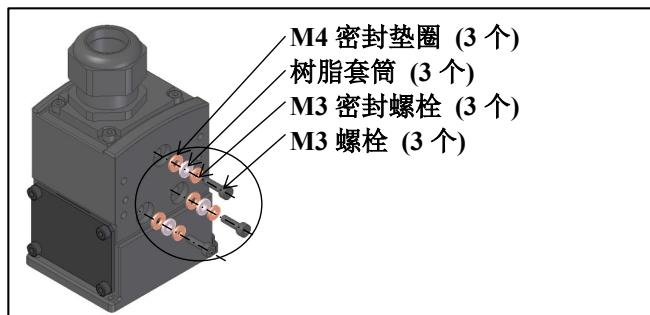
5 不要拆下镜头保持器，装上新的镜头。

6 轻按镜头保持器使其接触到镜头后，以 M3 螺栓固定。拧紧前需在螺栓的螺丝部涂上乐泰 243 胶水。（拧紧力矩 0.12[N/m]）

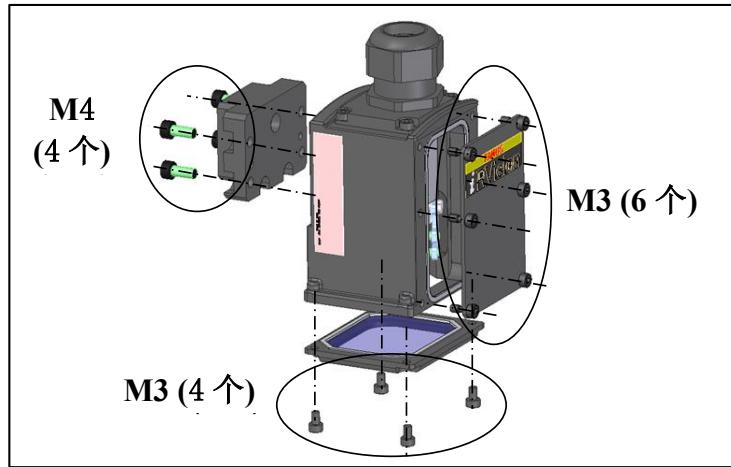
7 插入树脂销，铺透明的片。



8 用螺栓固定相机（拧紧力矩 0.6[N/m]）

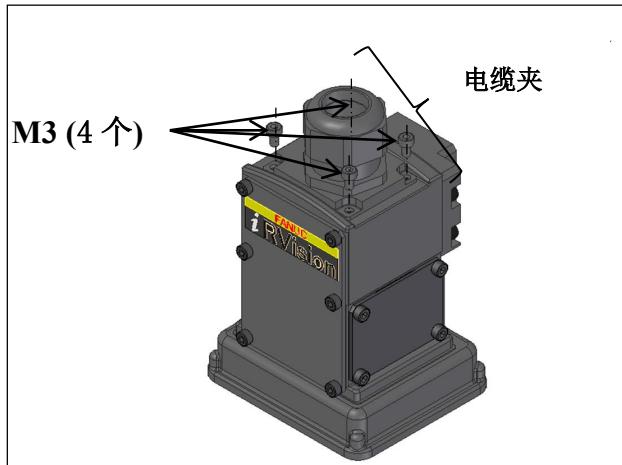


9 按照图 以螺栓固定各个部件。（拧紧力矩 1.0[N/m]）

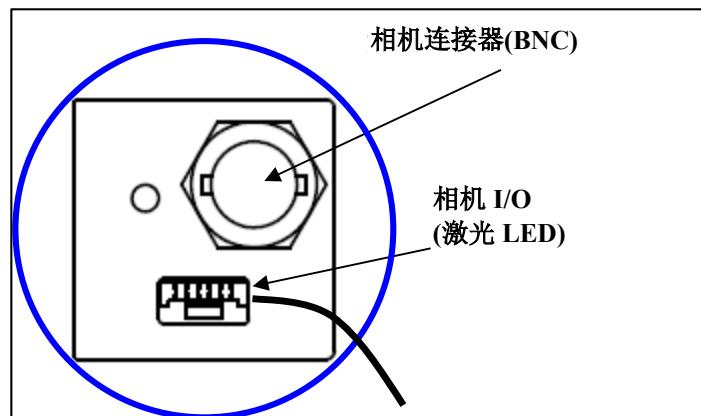


装有 LED 的情况下

1 取下螺栓，然后取下电缆夹。

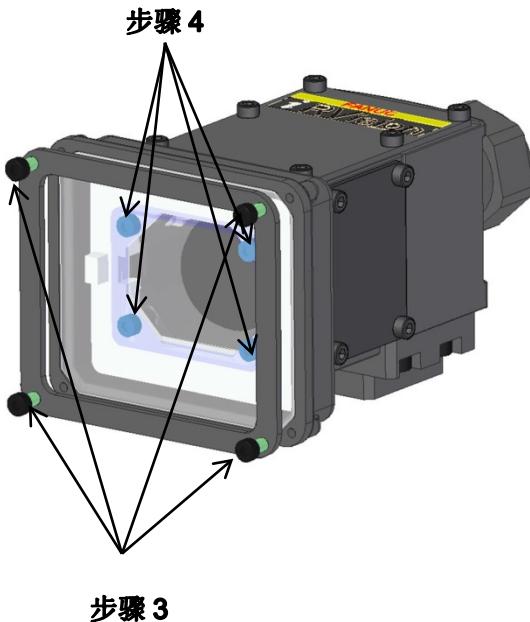


2 取下连接相机的相机 I/O 电缆。



3 取下 LED 单元的盖子，然后取下透明的窗口板。

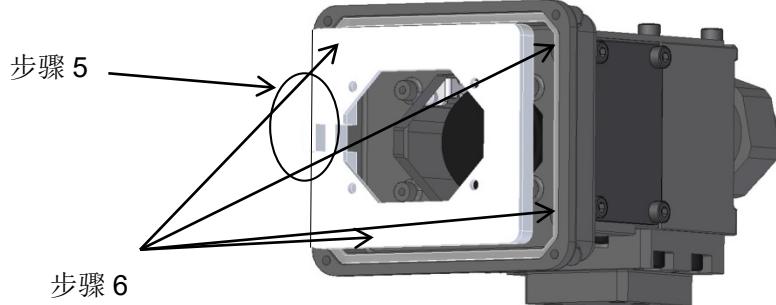
4 取下固定 LED 内部树脂的螺栓。



步骤 3

5 取下 LED 的电缆。

6 取下 LED，然后取下固定 LED 箱的螺栓。



7 按照和没有 LED 的情况时的同样步骤来更换镜头。

8 安装好相机之后，将 LED 盒子装到相机套件的本体上。（拧紧力矩 1.0[N/m]）

9 安装 LED，连接电缆，然后将步骤 4 中取下的螺栓安装上。（没有指定的拧紧力矩）

10 安装透明的窗口板，然后用在步骤 3 中取下的螺栓来固定外罩。（拧紧力矩 1.0[N/m]）

6.3 立体传感器

6.3.1 校准

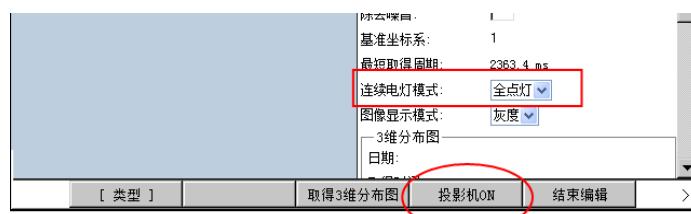
在使用时，需要校准。另外，建议事先编写好自动再校准用程序。系统开始运转后，由于某种原因导致立体传感器偏移时或者更换立体传感器的情况下，通过执行自动再校准用程序，可以简单执行校准。请参阅 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/ R-30iB Compact Plus/ R-30iB Mini Plus 控制装置 iRVision 立体传感器操作说明书(B-83914CM-4),诀窍篇「2 立体传感器数据的设置」的章。

6.4 3维广域传感器

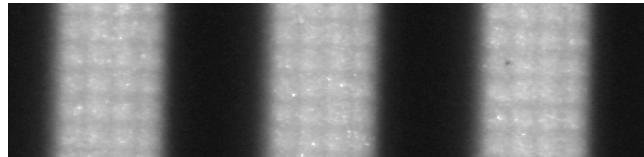
6.4.1 投影机的投影范围的变更

为了使用投影机精度良好地进行检测，得根据需要的检测范围变更投影范围。使用比标准的投影范围窄小的范围，缩短从投影机到投影范围的中心的距离，根据这个距离进行投影机的焦点调整。以下表示步骤。

- 1 把有平坦的面的东西放置到要进行3维广域传感器的测量的范围的中央的高度上。
- 2 拧松镜头外罩固定用M3固定螺钉。（图6.4.1(a)）
- 3 把镜头外罩按逆时针方向转动。然后把镜头外罩和密封垫取下。
- 4 拧松焦点调整用环固定用M3固定螺钉2个（背面/表面）。请注意勿拧松变焦调整用环固定用M3固定螺钉。
- 5 显示3维广域传感器的示教画面。
- 6 在3维广域传感器设定画面上的「连续电灯模式」选择「黑白格」，按下「投影机ON」按钮。从投影机单元投射黑白格板的图形。



- 7 确认投影图形的同时旋转焦点调整用环，调整焦点。看得见投影设备（DMD）的细格子状的图案的话，(下图)焦点调好。



- 8 一点点交替紧固焦点调整用环固定用M3固定螺钉2个，固定焦点调整用环。如果只紧固有其中一个固定螺钉太多，就会引起过度的负载，请注意。

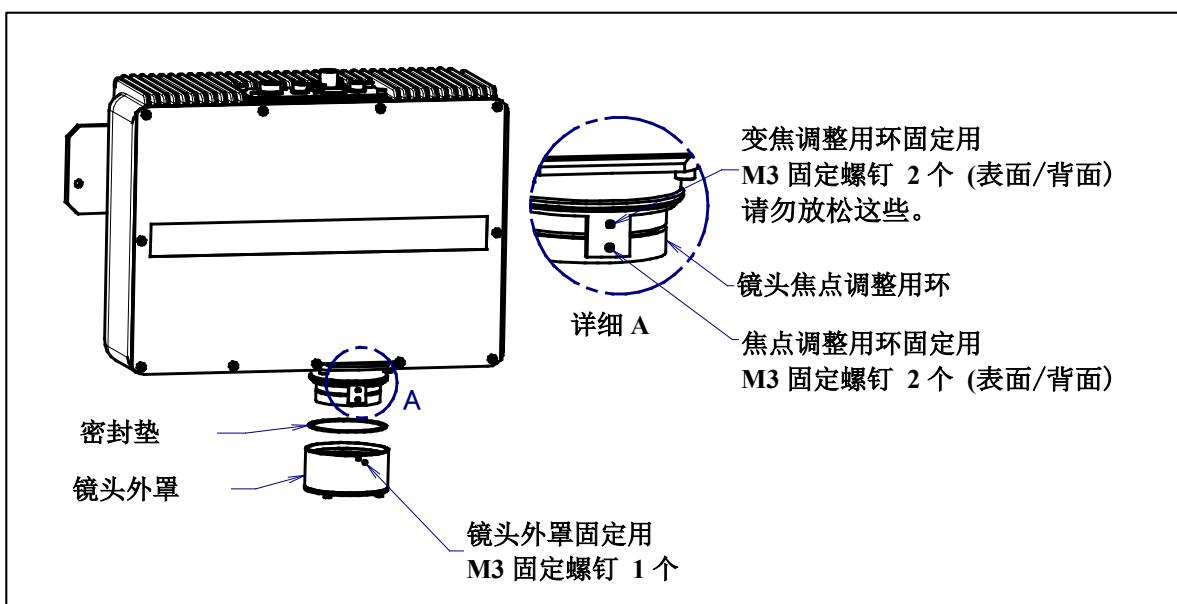


图 6.4.1 (a) 投影机的焦点调整

表 6.4.1 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件	备考
A290-7422-X260	密封垫	镜头外罩用

6.5 相机套件の焦点調整

如果从 3 维广域传感器到工件的距离跟标准位置不同的时候，要适当调整镜头的焦点和光圈。按照 6.2.1 节 镜头的焦点和光圈的调整，进行调整。另外，在出厂调整时，已经设置了最适于标准位置的焦点和光圈。

6.6 3D 视觉传感器

由于我公司已经在最佳状态下发货，所以在搬入设备安装时，客户不必进行 3D 视觉传感器的调节。

但是，如果 3D 视觉传感器受到强烈的冲击或者振动则有可能导致检测能力的下降。这种情况下，可以重新调整 3D 视觉传感器。关于详细，请参阅 R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus/ R-30iB Compact Plus/ R-30iB Mini Plus 控制装置 iRVision 操作说明书（参考篇）(B-83914CM)的「設定編 2.4.6 重新调节 3D 视觉传感器」。

7 检修和维修

通过进行日常检修、定期检修，可以将传感器的性能保持在稳定的状态。以下表示传感器的定期检修项目。另外，关于机器人机构部，请参照各机器人机构部的说明书。关于控制装置本体，请参照控制装置维修说明书。

7.1 日常检修

(1) 运转之前（通电后）

对象	检修项目	检修要领
力觉传感器	橡胶外罩的龟裂	检查传感器主体的橡胶是否有龟裂或者裂纹等的异常。
	传感器电缆的异常	检查传感器电缆是否有异常的扭曲，歪曲，龟裂等。
立体传感器	窗口的污垢	检查窗口是否有污点。有污点的时候，进行清洁。(参照 8.3.1 节)
	传感器电缆的异常	检查传感器电缆是否有异常的扭曲，歪曲，龟裂等。
相机套件	照明外罩、窗口的污垢	检查照明外罩和窗口是否有污点。有污点的时候，进行清洁。(参照 8.2.1 节)
	传感器电缆的异常	检查传感器电缆是否有异常的扭曲，歪曲，龟裂等。
3维广域传感器	窗口的污垢	检查窗口是否有污点。有污点的时候，进行清洁。(参照 8.4.1 节)
	电缆的异常	检查传感器电缆是否有异常的扭曲，歪曲，龟裂等。
3D视觉传感器	窗口的污垢	检查窗口是否有污点。有污点的时候，进行清洁。(参照 8.2.1 节)
	电缆的异常	检查传感器电缆是否有异常的扭曲，歪曲，龟裂等。

(2) 运转之前（通电后）

对象	检修项目	检修要领
立体传感器	激光灯的点灯	确认传感器主体激光灯的点灯。

(3) 运转之后

对象	检修项目	检修要领
力觉传感器	各部的清洁和检修	对传感器主体周围进行清洁。检查橡胶外罩，电缆等是否有龟裂，裂纹。
立体传感器	各部的清洁和检修	对传感器主体周围进行清洁。检查电缆等是否有龟裂，裂纹。
相机套件	各部的清洁和检修	对传感器主体周围进行清洁。检查电缆等是否有龟裂，裂纹。
3维广域传感器	各部的清洁和检修	对传感器周围进行清洁。检查电缆等是否有龟裂，裂纹。
3D视觉传感器	各部的清洁和检修	对传感器主体周围进行清洁。检查电缆等是否有龟裂，裂纹。

运转结束后，将机器人恢复为原点，切断控制装置的电源。

7.2 3个月检修

对象	检修项目	检修要领
力觉传感器	是否有安装的放松	检查传感器和传感器适配器的安装是否有放松。
	是否有连接器的放松	检查传感器主体部和 J3 外壳部的连接器的嵌合是否有松动。
立体传感器	是否有安装的放松	检查传感器和传感器适配器的安装是否有放松。
	是否有连接器的放松	检查传感器主体部和 J3 外壳部的连接器的嵌合是否有松动。
相机套件	是否有安装的放松	检查传感器的安装是否有放松。
	是否有连接器的放松	检查传感器主体部和 J3 外壳部的连接器的嵌合是否有松动。
3维广域传感器	是否有安装的放松	检查传感器和传感器适配器的安装是否有放松。
	是否有连接器的放松	检查投影机单元的连接器的嵌合是否有松动。
3D视觉传感器	是否有安装的放松	检查传感器和传感器适配器的安装是否有放松。
	是否有连接器的放松	检查传感器主体部和 J3 外壳部的连接器的嵌合是否有松动。

7.3 1年检修

对象	检修项目	检修要领
力觉传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
立体传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
相机套件	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
3维广域传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
3D 视觉传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同

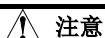
7.4 3年检修

对象	检修项目	检修要领
力觉传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
立体传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
相机套件	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
3维广域传感器	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同
3D 视觉传感器	是否有安装的放松	与 3 个月检修相同
	是否有连接器的放松	与 3 个月检修相同

7.5 维修・检修用器具

作为维修・检修用工具，建议用户准备好下例器具。

- (1) 测定器
游标卡尺: 150mm
- (2) 工具
 - 扭矩扳手 M3～M16 (注意)
 - 六角扳手组件 对边宽 1.5、2、3、4、5、6、8、10、12、14 的 (各部件更换用)
 - 十字形螺丝起子: 大、中、小
 - 一字形螺丝起子: 大、中、小
 - 套管螺丝起子: M3～M6
 - 万能螺丝扳手
 - 钢丝钳
 - 扁嘴钳
 - 钳子
 - 双头梅花扳手
 - 注脂枪
 - C型定位环用钳子
 - 怀里电筒



注意

- M4 用、M5、M6 用扭矩扳手，如图 7.5 (a)、(b) 示例中所示那样，请准备节省空间型的扭矩扳手头。
- M4 用…更换力觉传感器 (FS-40iA) 和相应的传感器适配器时使用。
- M5 用…更换力觉传感器 (FS-15iA) 和相应的传感器适配器时使用。
- M6 用…更换力觉传感器 (FS-100iA, FS-250iA) 和相应的传感器适配器时使用。

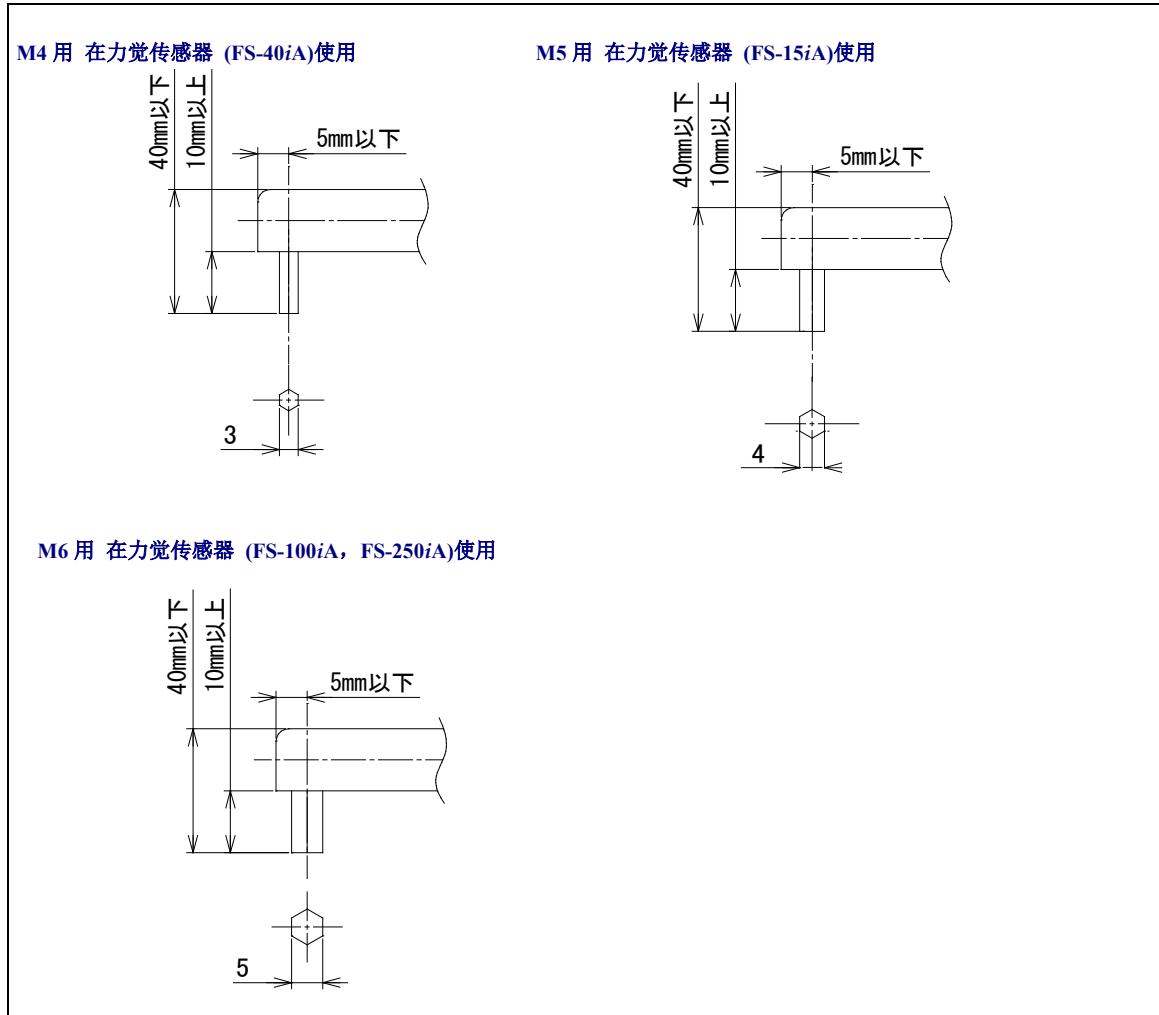


图 7.5 (a) 扭矩扳手头的例子 1

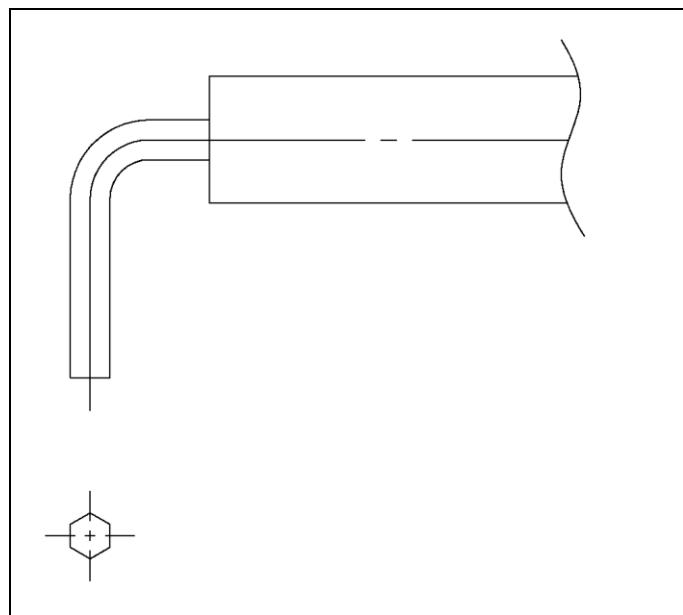


图 7.5 (b) 扭矩扳手头的例子 2
(如图 7.5 (b) 示例中所示那样，在市场上的形状的东西也可以使用。)

7.6 自动再校准

系统开始移动后，相机由于某种理由发生了偏移时或更换相机时，必须进行相机的再校准。这种情况下，使用自动再校准即可简单地进行恢复。因无需进行手动操作即可恢复，自动再校准可避免作业时的失误。关于自动再校准的详细，请参阅 iRVision 操作说明书（参考篇）(B-83914CM)。

8 定期维修部件的更换

通过进行定期的维修部件的更换，可以将传感器的性能保持在稳定的状态。按照以下的步骤进行定期维修部件的更换。

8.1 力觉传感器

力觉传感器没有定期维修部件。请厉行定期检修。（请参照 2 章）

8.2 相机套件

在相机套件的照明外罩和窗口表面目视看到污点的时候，清洁表面。以清洁不能清除污点的时候或者有破碎或者伤的时候，进行更换。

8.2.1 窗口板的清洁

清洁窗口板的时候，按照以下的步骤进行清洁。（参照图 8.2.1 (a)）

- 1 把机器人停止在传感器主体的窗口板向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。没有制动器的轴由重力会落下，请注意。
- 2 用清洁的干燥空气吹窗口保持器表面和窗口板的尘埃，清除。
- 3 请用含有酒精的镜头清洁用纸擦拭窗口板。一直擦拭到污点消失为止。如果不能清除污点，请参照 8.2.2 节更换窗口板。

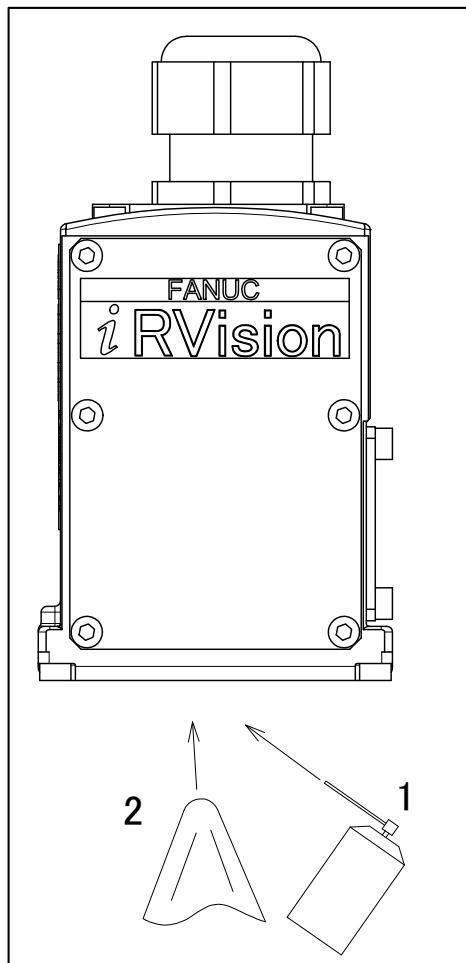


图 8.2.1 (a) 窗口板的清洁

8.2.2 窗口板的更换

清洁窗口板的时候，按照以下的步骤进行清洁。(参照图 8.2.2 (a))

- 1 把机器人停止在传感器主体的窗口板向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。没有制动器的轴由重力会落下，请注意。
- 2 用干净的布块等擦干窗口保持器表面和窗口的尘埃。
- 3 把窗口保持器安装螺栓，把窗口板跟窗口保持器一起取下。
- 4 从窗口适配器上把窗口板取下，用清洁的干燥空气吹窗口保持器内侧的尘埃和污点，用镜头清洁用纸或者清洁的布擦拭，清除。
- 5 把新的窗口板装到窗口保持器上，用窗口保持器安装螺栓把窗口保持器固定，装回。
- 6 确认窗口表面是否有污垢。弄脏的时候，按照 8.2.1 节的步骤进行清洁。

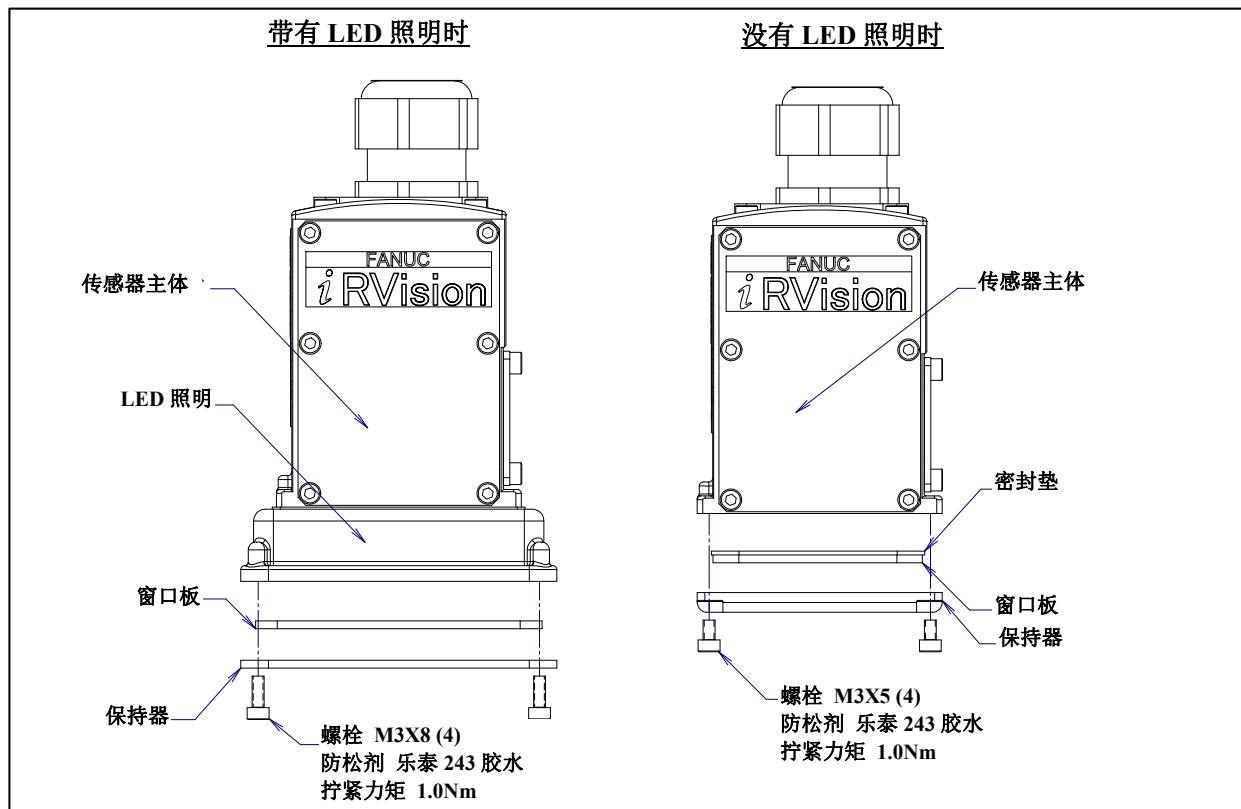


图 8.2.2 (a) 窗口板的更换

表 8.2.2 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件	备考
A05B-1426-K011	窗口板, 密封垫	没有 LED 照明
A05B-1426-K012	窗口板, 密封垫	带有 LED 照明

8.3 立体传感器

在立体传感器的窗口表面目视看到污点的时候，清洁表面。以清洁不能清除污点的时候或者有破碎或者伤的时候，进行更换。

8.3.1 投影机单元窗口板的清洁

清洁窗口板的时候，按照以下的步骤进行清洁。(参照图 8.3.1 (a))

- 1 把机器人停止在传感器主体的窗口板向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。没有制动器的轴由重力会落下，请注意。
- 2 用清洁的干燥空气吹窗口保持器表面和窗口板的尘埃，清除。
- 3 请用含有酒精的镜头清洁用纸擦拭窗口板。一直擦拭到污点消失为止。如果不能清除污点，请参照 8.3.2 节更换窗口板。

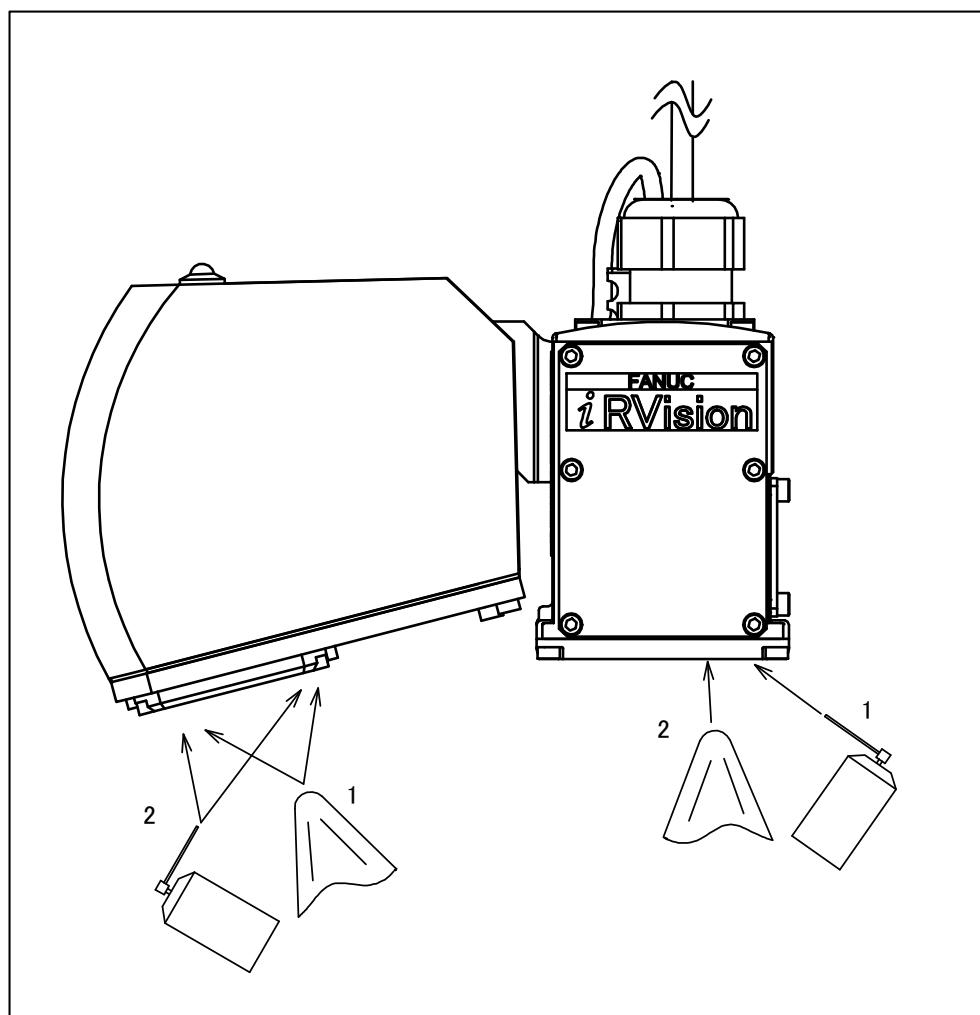


图 8.3.1 (a) 窗口板的清洁

8.3.2 投影机单元窗户板的更换

更换窗户板的时候，按照以下的步骤进行更换。(参照图 8.3.2 (a))

- 1 把机器人停止在相机套件的窗口板向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。没有制动器的轴由重力会落下，请注意。
- 2 用干净的布块等擦干保持器表面和窗口板的尘埃。
- 3 取下保持器安装螺栓，把窗口板跟保持器一起取下。
- 4 从窗口适配器上取下窗口板，用清洁的干燥空气吹保持器内侧的尘埃和污点，用镜头清洁用纸或者清洁的布擦拭，清除。
- 5 把新的窗口板装到窗口保持器上，用窗口保持器安装螺栓把窗口保持器固定，装回。
- 6 确认窗口板表面是否有污垢。弄脏的时候，按照 8.3.1 节的步骤进行清洁。

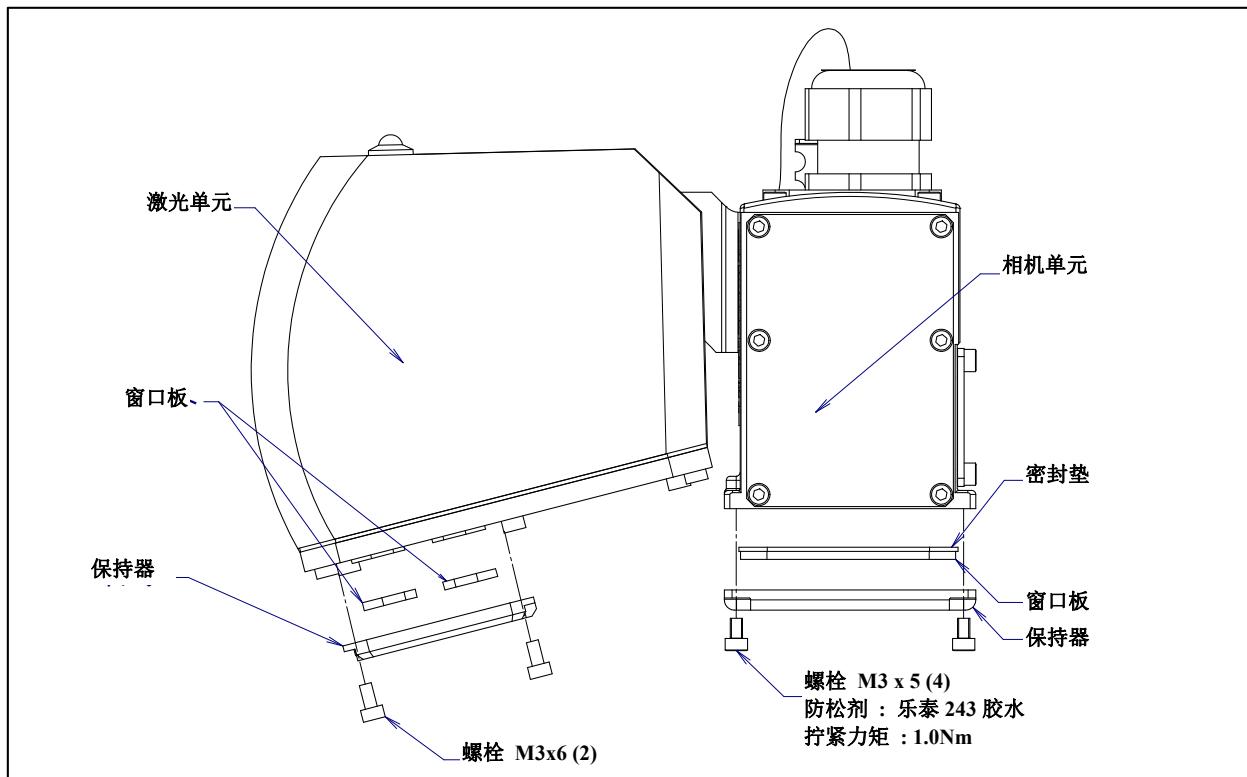


图 8.3.2 (a) 窗户板的更换

表 8.3.2 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件	备考
A05B-1426-K011	窗口板、密封垫	没有 LED 照明、只有相机单元
A05B-1426-K012	窗口板、密封垫	带有 LED 照明、只有相机单元
A290-7405-X122	窗口板	激光单元侧
A290-7405-X124	密封垫	激光单元侧，窗口板用

8.4 3维广域传感器

8.4.1 投影机单元窗口板的清洁

清洁投影机单元的窗口板的时候，按照以下的步骤进行清洁。（按照图 8.4.1 (a)）

- 1 切断机器人控制装置的电源。
- 2 用清洁的干燥空气吹窗口保持器表面和窗口板的尘埃，清除。
- 3 用含有酒精的镜头清洁用纸擦拭窗口板。一直擦拭到污点消失为止。如果不能清除污点，请参照 8.4.2 节的步骤，更换窗口板。

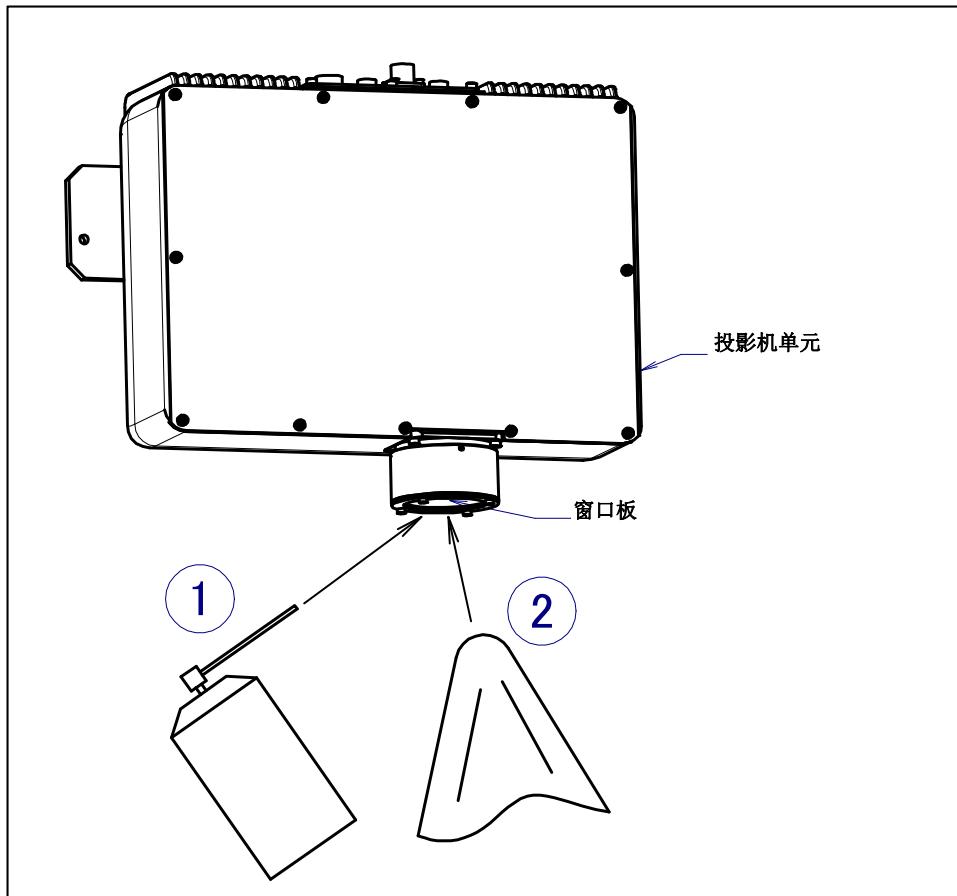


图 8.4.1 (a) 投影机单元窗口板的清洁 (3DA/1300)

8.4.2 投影机单元窗口板的更换

更换投影机单元的窗口板的时候，按照以下的步骤进行更换。（参照图 8.4.2 (a)）

- 1 切断机器人控制装置的电源。
- 2 用清洁的布块擦拭窗口保持器表面和窗口板的尘埃。
- 3 取下螺栓，跟窗口保持器和密封垫一起取下窗口板。
- 4 用清洁的干燥空气吹窗口保持器内侧的尘埃或者污点。用镜头清洁用纸或者清洁的布块擦拭，清除。
- 5 用螺栓把新的窗口板，密封垫和窗口保持器固定住，装回。
- 6 确认窗口板表面是否有污点。有污点的时候，按照 8.4.1 节的步骤，进行清洁。

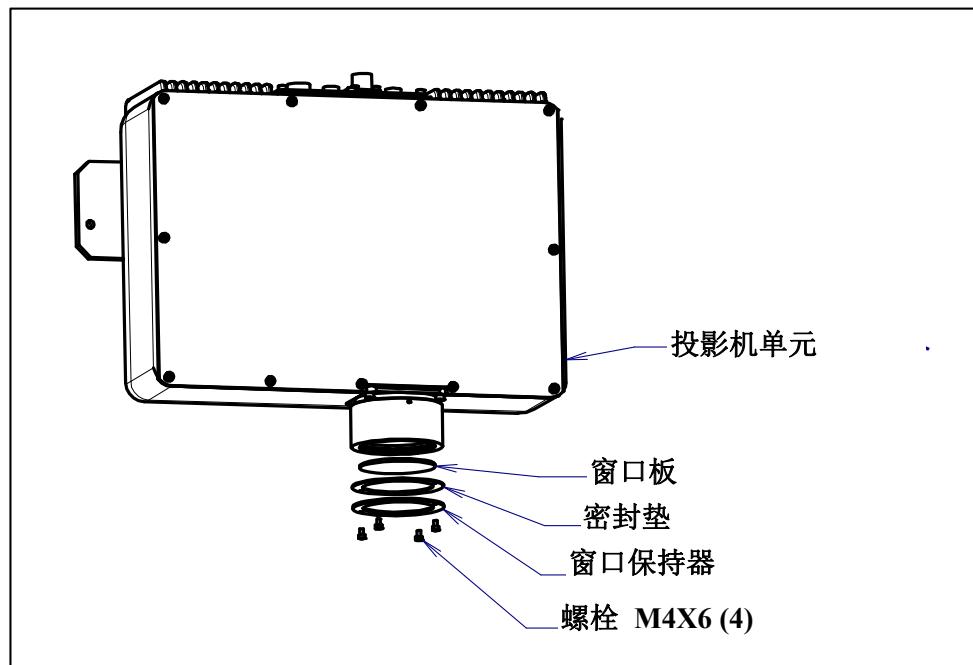


图 8.4.2 (a) 投影机单元窗口板的更换 (3DA/1300)

表 8.4.2 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件	备考
A290-7422-X251	窗口板	
A290-7422-X253	密封垫	窗口板用

8.5 3D 视觉传感器

在 3D 视觉传感器的防尘玻璃表面目视看到污点的时候，清洁表面。以清洁不能清除污点的时候或者有破碎或者伤的时候，进行更换。

8.5.1 防尘玻璃的清洁

清洁防尘玻璃的时候，按照以下的步骤进行清洁。（按照图 8.5.1 (a), (b)）

- 1 把机器人停止在传感器主体的防尘玻璃向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。
- 2 用清洁的干燥空气吹保持器表面和防尘玻璃的尘埃，清除。
- 3 用含有酒精的镜头清洁用纸擦拭防尘玻璃。一直擦拭到污点消失为止。如果不能清除污点，请参照 8.5.2 节的步骤，更换防尘玻璃。

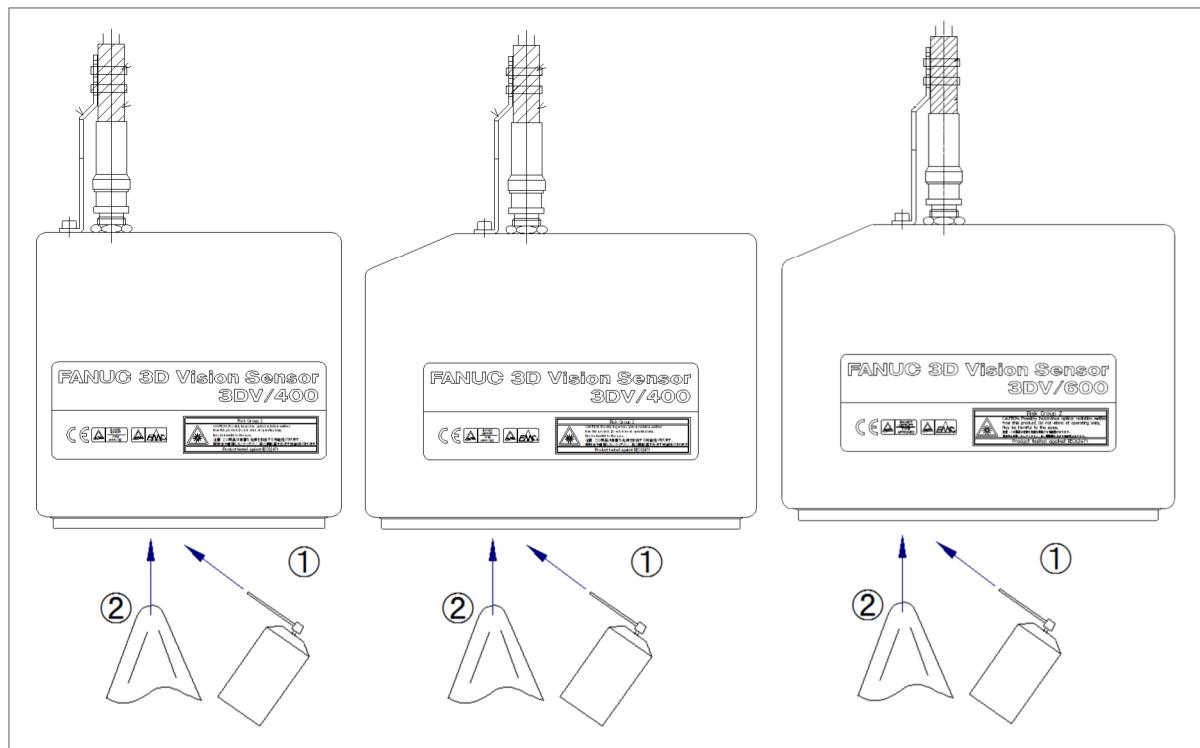


图 8.5.1 (a) 防尘玻璃的清洁 (3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600)

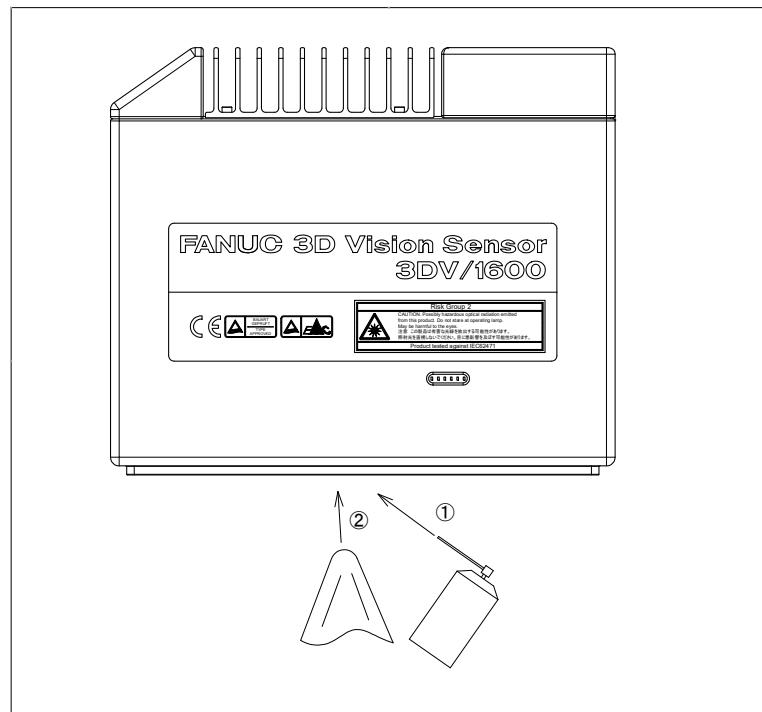


图 8.5.1 (b) 防尘玻璃的清洁 (3DV/1600)

8.5.2 防尘玻璃保持器的更换

更换防尘玻璃保持器的时候，按照以下的步骤进行更换。（参照图 8.5.2 (a), (b), (c)）

- 1 把机器人停止在传感器主体的防尘玻璃向下的位置，然后切断机器人控制装置的电源。
- 2 用干净的布块等擦干保持器表面和防尘玻璃的尘埃。
- 3 取下螺栓，然后取下防尘玻璃保持器。
- 4 用螺栓固定新的防尘玻璃保持器，装回。
- 5 确认防尘玻璃表面是否有污点。有污点的时候，按照 8.5.1 节的步骤，进行清洁。

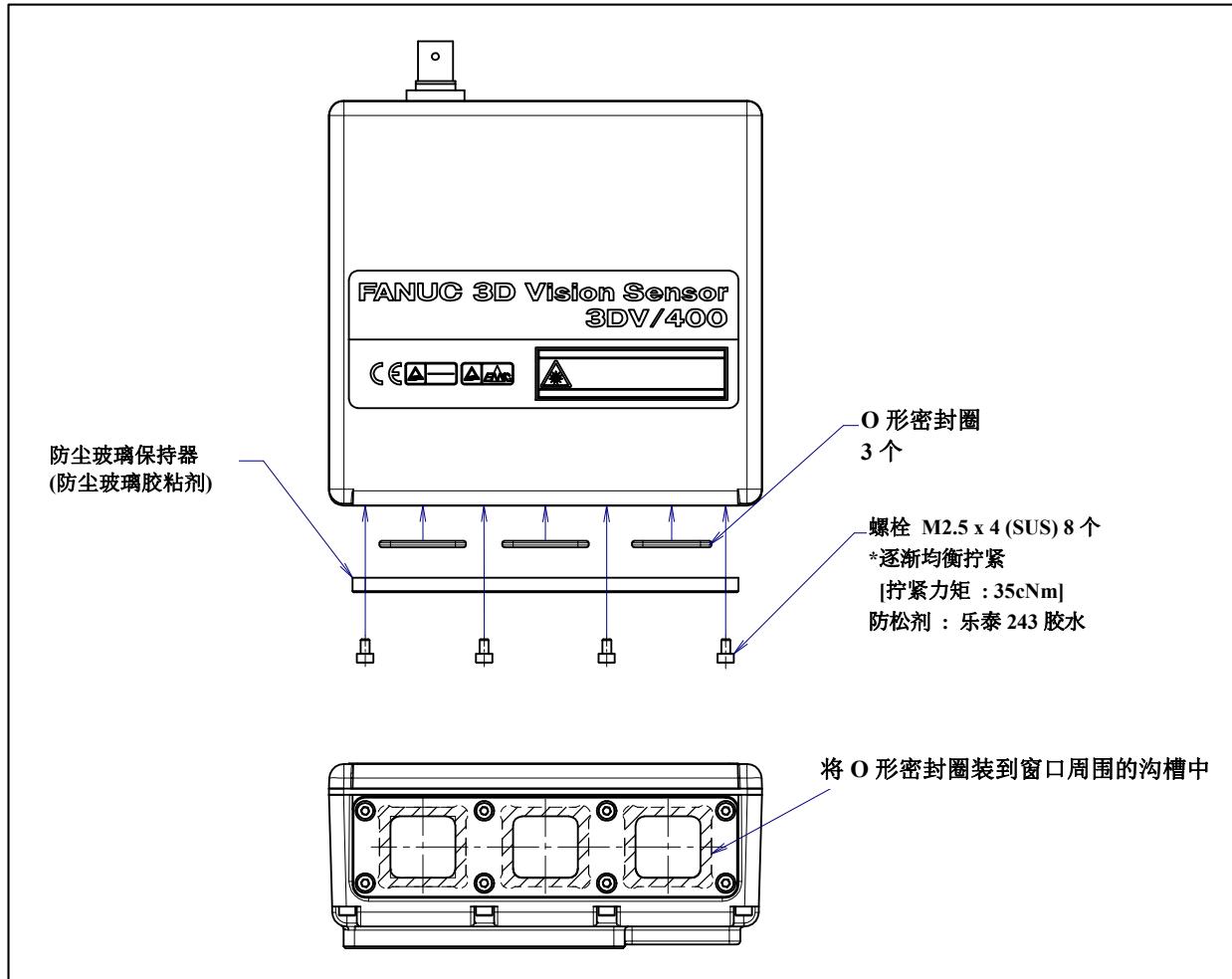


图 8.5.2 (a) 防尘玻璃保持器的更换 (3DV/400 没有 LED 照明)

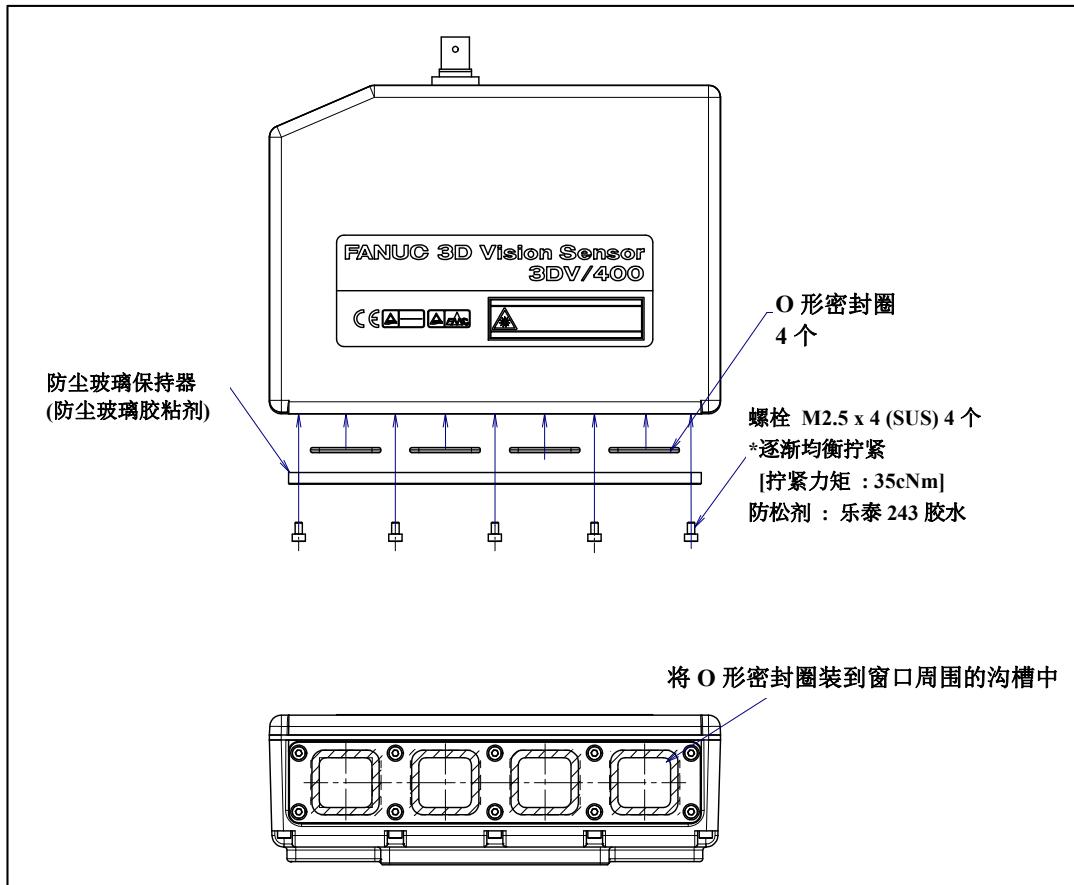


图 8.5.2 (b) 防尘玻璃保持器的更换 (3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600)

表 8.5.2 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件	备考
A05B-1426-K106	防尘玻璃、O形密封圈、防尘玻璃保持器、螺栓	没有 LED 照明用
A05B-1426-K107	防尘玻璃、O形密封圈、防尘玻璃保持器、螺栓	带有 LED 照明用
A05B-1426-K147	防尘玻璃、O形密封圈、防尘玻璃保持器、螺栓	带有 LED 照明用

表 8.5.2 (b) 窗口组件和各个传感器的对应表

	窗口组件		
	A05B-1426-K106	A05B-1426-K107	A05B-1426-K147
3DV/70 A05B-1426-K152	×	×	●
3DV/200 A05B-1426-K142	×	×	●
3DV/400 (没有 LED) A05B-1426-K101	●	×	×
3DV/400 A05B-1426-K102	×	●	●
3DV/600 A05B-1426-K122	×	●	●

●: 可以使用 ×: 不可以使用

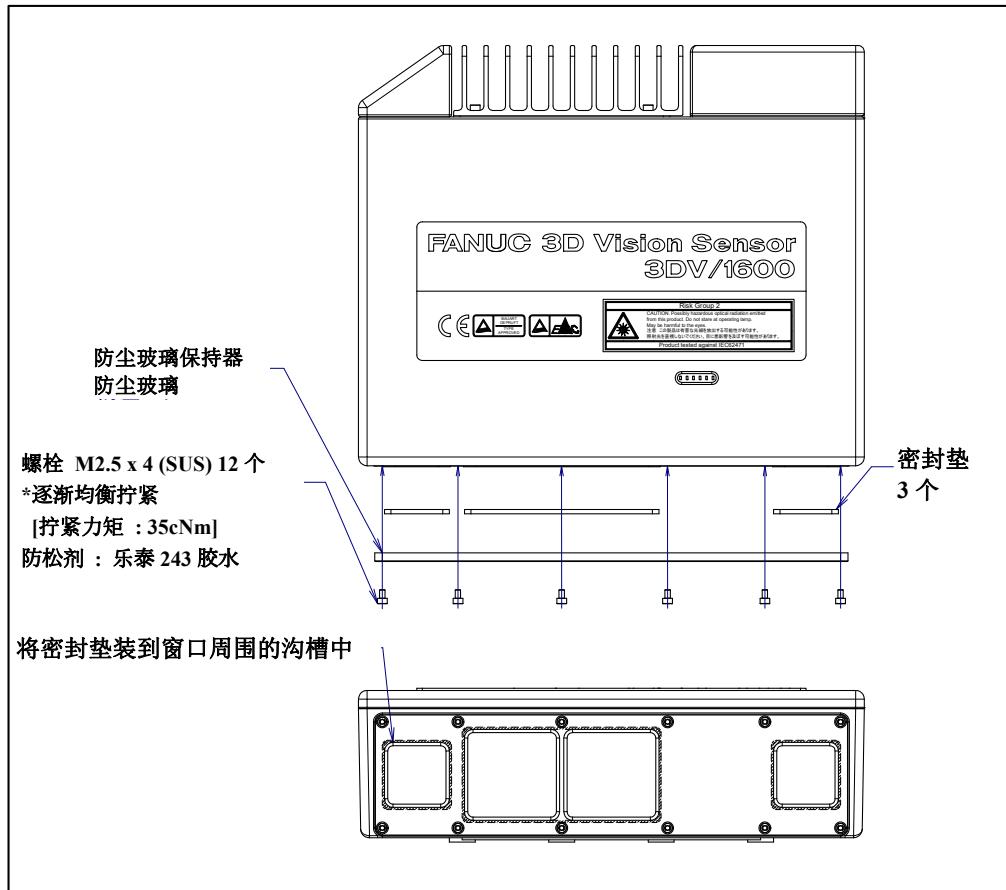


表 8.5.2 (c) 维修部件表

备货规格	维修部件
A05B-1426-K137	防尘玻璃、密封垫(2 种)、防尘玻璃保持器、螺栓

9 部件的更换

注释

有乐泰胶水涂敷指定标示的重要的螺栓紧固部位，应对内螺纹侧长度方向上的整个啮合部区域进行涂敷。如果涂敷在外螺纹侧，会出现因为得不到预期效果而导致螺栓松动的情况。请除去附着在螺栓上和螺纹内的杂质，擦掉啮合部的油，并确认螺纹内是否有溶剂残留。紧固螺栓后如有乐泰胶水被挤压出来，务必将其擦掉。

9.1 力觉传感器机构部

9.1.1 传感器主体的更换

力觉传感器的传感器主体发生故障的时候按照如下的步骤更换传感器主体。(参照图 9.1.1 (a)~(j))

拆除步骤

- 1 将机器人移动到为了更换传感器主体的姿势。建议的姿势是 J1~J4 都为 0°、J5 为 +90°、J6 为 0° 的状态。如果无法移动时，将机器人移动到 J4 为 0°，J3+J5 为 +90° 的姿势。
 - 2 按下非常停止开关。
 - 3 把机械手等部件，并取下机械手安装适配器。若装有立体传感器的时候，把立体传感器的传感器适配器一起取下。此时，应在各个部件上画上划线标记等，以弄清部件的安装位置。
 - 4 放松传感器主体安装螺栓，把力觉传感器的参数返回初期状态。回复的时候按照安装步骤的 5~8。（关于 FS-15iAe，将在后面叙述。）确认示教器上的力觉传感器状态画面上显示的力和力矩。绝对值在下述的标准值以下时，传感器主体不异常，不需要进行传感器主体的更换。不更换传感器主体，按照安装步骤的 1 和 10 以后的步骤，进行装配。
- FS-15iAe 的情况下：设定以下的 6 个系统变数为 0。关于系统参数的显示方法，请参照控制装置操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 附录 C.1。
- `$CCC_GRP.$CLR_FORCE[1]~[6]`

表 9.1.1 (a) 传感器主体拆除后的标准值（绝对值）

	FS-15iA	FS-40iA	FS-100iA	FS-250iA	FS-15iAe
Fx	10N 以下	20N 以下	50N 以下	100N 以下	-
Fy	10N 以下	20N 以下	50N 以下	100N 以下	-
Fz	30N 以下	60N 以下	150N 以下	300N 以下	60N 以下
Mx	0.3Nm 以下	0.6Nm 以下	1.5Nm 以下	3.0Nm 以下	0.6Nm 以下
My	0.3Nm 以下	0.6Nm 以下	1.5Nm 以下	3.0Nm 以下	0.6Nm 以下
Mz	0.6Nm 以下	1.2Nm 以下	3.0Nm 以下	6.0Nm 以下	-

- 5 切断机器人控制装置的电源。
- 6 从传感器主体上把力觉传感器的传感器电缆取下。
- 7 把传感器主体安装螺栓和垫圈取下，从力觉传感器的传感器适配器上把传感器主体取下。

拆除时的注意事项

请勿分解力觉传感器的传感器主体。分解的话，不能进行以后的正确的力和力矩的测量。另外，会导致传感器的寿命缩短。

安装步骤

因为需要特定的形状的扭矩扳手, 请参照「7.5 维修・检修用器具」。

- 1 把安装螺栓和垫圈把传感器主体暂时装到传感器适配器上。按照对角的顺序暂时紧固螺栓。
- 2 把传感器电缆装上。
- 3 打开机器人控制装置的电源。
- 4 按下非常停止开关。
- 5 传感器主体, 随附有含有参数文件(文件名称CCSCB2.CM, 以下CCSCB2.CM)的CD-R。首先, 用电脑将CCSCB2.CM复制到存储卡中。注释1)接着, 插入存储卡到机器人控制装置的存储卡插槽中, 通过按下示教器上的[MENU], 接着按下[7](文件), 显示文件画面。按下[F2](目览), 从显示的表中选择(*.*), 显示文件表。将光标指向CCSCB2.CM, 按下[ENTER], 最后按下[F4](是(YES))。注释2)正常结束时, 在画面的最下面显示(正常完成(Execution is completed successfully))。

注释1) 关于可使用的存储卡的种类和文件的基本操作, 请参照R-30iB/R-30iB Mate CONTROLLER OPERATOR'S MANUAL(Basic Operation)(B-83284EN)的8章(FILE INPUT//OUTPUT)。

注释2) 不是[F3](LOAD), 按下[ENTER]。

FS-15iAe的情况下: 不需要步骤5。

- 6 切断机器人控制装置的电源, 再次接通电源。
- 7 按下非常停止开关。
- 8 确认示教器上的力觉传感器状态画面的传感器温度的同时, 等15~60分钟左右直到温度稳定为止。(到稳定的时间根据周围温度而不同。)
- FS-15iAe的情况下: 不需要步骤8。
- 9 确认示教器上的力觉传感器状态画面的力和力矩。值在下述的标准值以下时, 按照步骤10以后, 进行装配。值比下述的标准值大的时候, 有可能发生了什么故障。暂时拆除传感器主体之后, 返回步骤1, 再度重行安装作业。

表9.1.1(b) 传感器主体暂时固定后的标准值(绝对值)

	FS-15iA	FS-40iA	FS-100iA	FS-250iA	FS-15iAe
Fx	20N以下	40N以下	100N以下	200N以下	-
Fy	20N以下	40N以下	100N以下	200N以下	-
Fz	60N以下	120N以下	300N以下	600N以下	60N以下
Mx	0.6Nm以下	1.2Nm以下	3.0Nm以下	6.0Nm以下	0.6Nm以下
My	0.6Nm以下	1.2Nm以下	3.0Nm以下	6.0Nm以下	0.6Nm以下
Mz	1.2Nm以下	2.4Nm以下	6.0Nm以下	12.0Nm以下	-

10 进行传感器主体安装螺栓的正式紧固。按照图9.1.1(a)~(j)所示的指令力矩, 按照对角的顺序, 紧固。

11 确认示教器上的以下的系统变数的绝对值。在标准值以下时, 按照12节以后的步骤, 进行装配。值比下述的标准值大的时候, 传感器主体安装螺栓的紧固程度有可能不均等。拧松全部的螺栓之后, 返回10节的, 再度紧固螺栓。螺栓的正式紧固后, 力的画面显示变大, 但是这不是传感器的异常。

FS-15iAe的情况下: 再次确认示教器上的力觉传感器状态画面上显示的力和力矩的值。

表9.1.1(c) 传感器主体安装螺栓的正式紧固后的标准值(绝对值)

\$CCC GRP[1].\$GAGE DATA	FS-15iA, FS-40iA, FS-100iA, FS-250iA
[1]	15000以下
[2]	15000以下
[3]	15000以下
[4]	15000以下
[5]	15000以下
[6]	15000以下
[7]	15000以下
[8]	15000以下

表9.1.1(d) 传感器主体安装螺栓的正式紧固后的标准值(绝对值)

	FS-15iAe
Fz	60N以下
Mx	0.6Nm以下
My	0.6Nm以下

- 12 把海绵缠在传感器电缆的连接器部上，用尼龙绑带把其固定住。
- 13 把机械手安装适配器装上。安装立体传感器的时候，把立体传感器的传感器适配器装上。紧固这些的螺栓的时候，监视示教器上的力觉传感器状态画面上显示的力和力矩，请注意跟步骤 11 确认过的值相比、全部的值不要发生太大变化。
- 14 把机械手等装到机械手安装适配器上。
- 15 把机械手安装适配器和机械手等装上后，确认示教器上的力觉传感器状态画面的传感器温度的同时，等 15~60 分钟左右直到温度稳定为止。（到稳定的时间根据周围温度而不同。）
- 16 确认示教器上的以下的系统变数的绝对值。

表 9.1.1 (e) 安装机械手后的标准值 (绝对值)

\$CCC_GRP[1].\$GAGE_DATA	FS-15iA, FS-40iA, FS-100iA, FS-250iA
[1]	28000 以下
[2]	28000 以下
[3]	28000 以下
[4]	28000 以下
[5]	28000 以下
[6]	28000 以下
[7]	28000 以下
[8]	28000 以下

确认后必须进行力显示的复位。为了进行复位，显示示教器上的力觉传感器状态显示画面的状态下进行。按下示教器上的[F→]，[F1]变为[Clear]。此时按下[F1]时，在画面显示的力的值被复位，变为零左右。

FS-15iAe 的情况：确认示教器上的力觉传感器状态画面显示的力和力矩的值。通过安装到力觉传感器前端上的机械手类和机械手安装适配器的形状和重量来推测，确认比安装之前的值没有偏离。另外，值超过下述的测量额定载荷时，有可能超过机器人的手腕部允许负载条件，确认机械手等的负载。确认后必须进行力显示的复位。

9.1.1 (f) 测量额定载荷 (绝对值)

	FS-15iAe
Fz	150N 以下
Mx	12Nm 以下
My	12Nm 以下

安装时的注意

- 螺栓的紧固，按照对角的顺序，暂时紧固，以指定力矩，按照对角的顺序，正式紧固。
- 关于接触力觉传感器的部件（机械手安装适配器）的平面度和表面粗糙度，请参照 4.1 节「手腕部末端执行器安装面」。如果安装指定外的平面度和表面粗糙度的部件的时候，力觉传感器的直会超过上述的标准值。

⚠ 注意

- 1 FS-15iA, FS-40iA, FS-100iA, FS-250iA 的话，需要读入参数文件到机器人控制装置内。更换传感器主体的时候，请读入随附的 CD-R 内的参数文件后，使用。
- 2 FS-15iAe，各传感器主体内存有固有的参数。更换传感器主体的时候，固有的参数自动被写入到机器人控制装置中，所以可以直接使用。

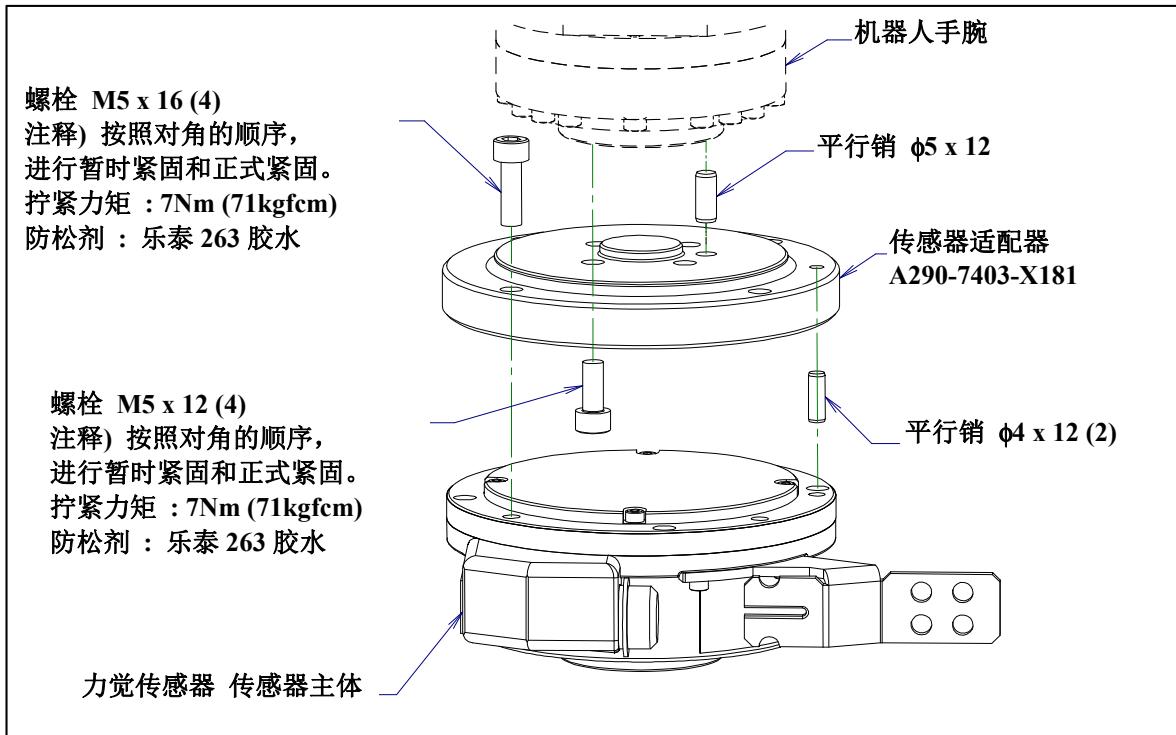


图 9.1.1 (a) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (LR Mate 200iD +FS-15iA 的情况)

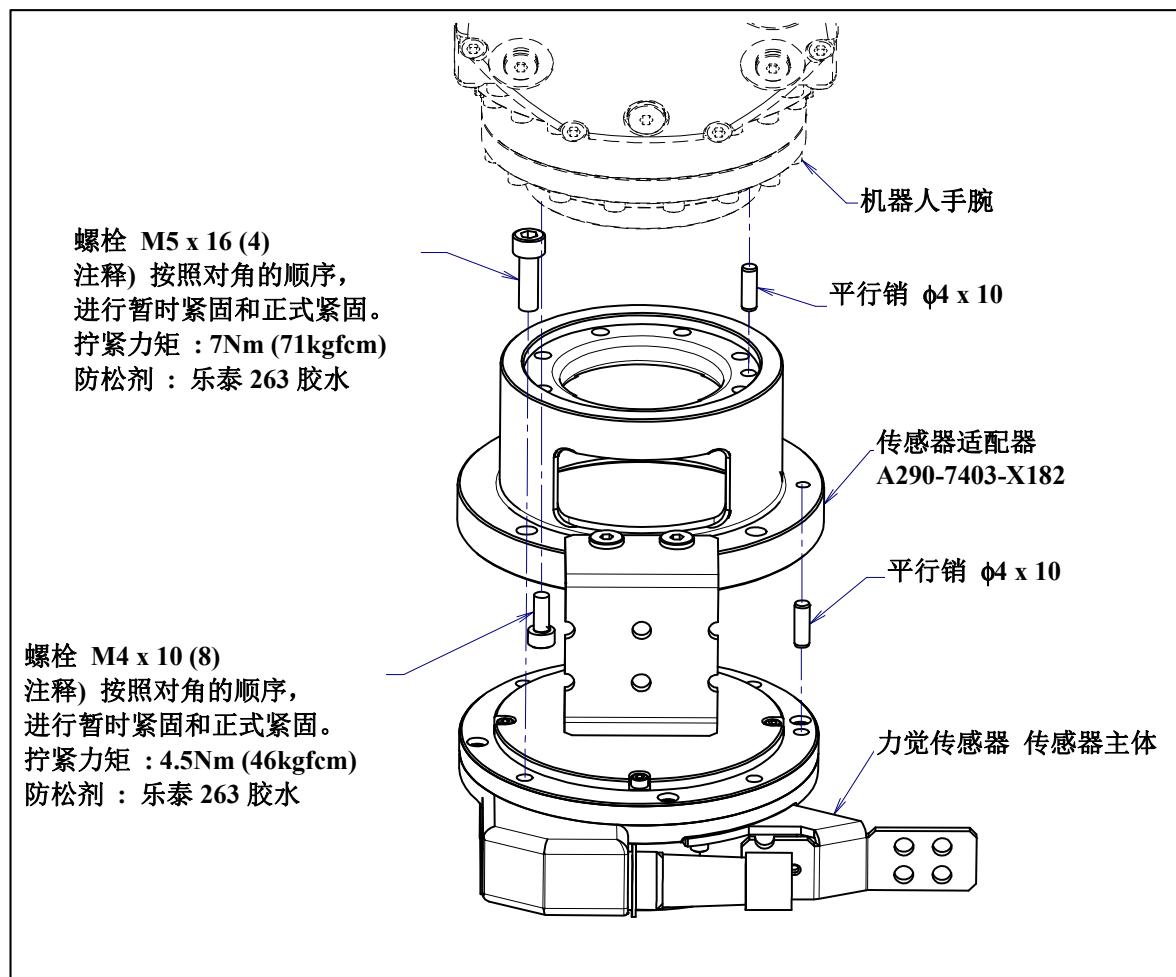


图 9.1.1 (b) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (M-10iA +FS-15iA 的情况)

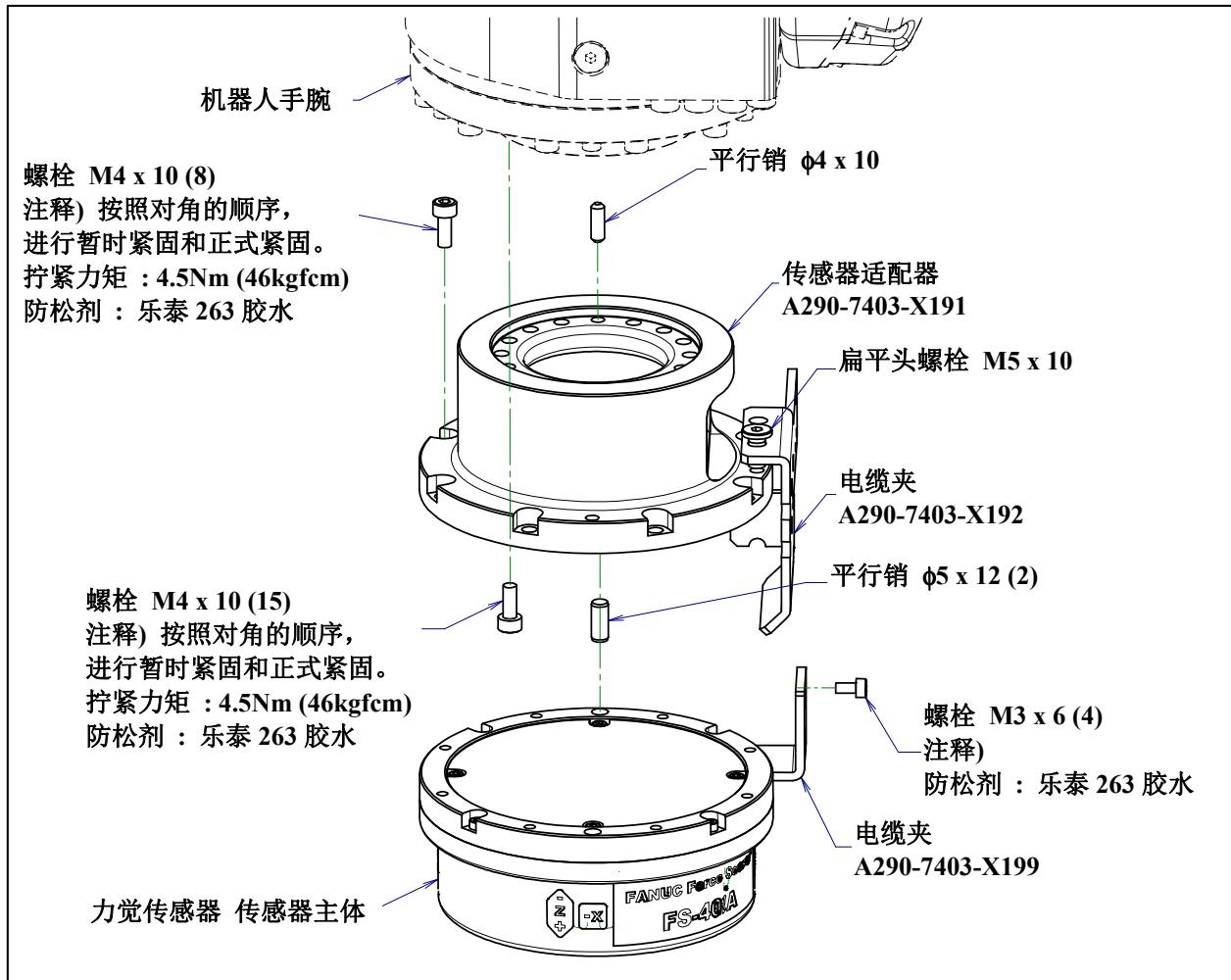


图 9.1.1 (c) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (FS-40iA 的情况)

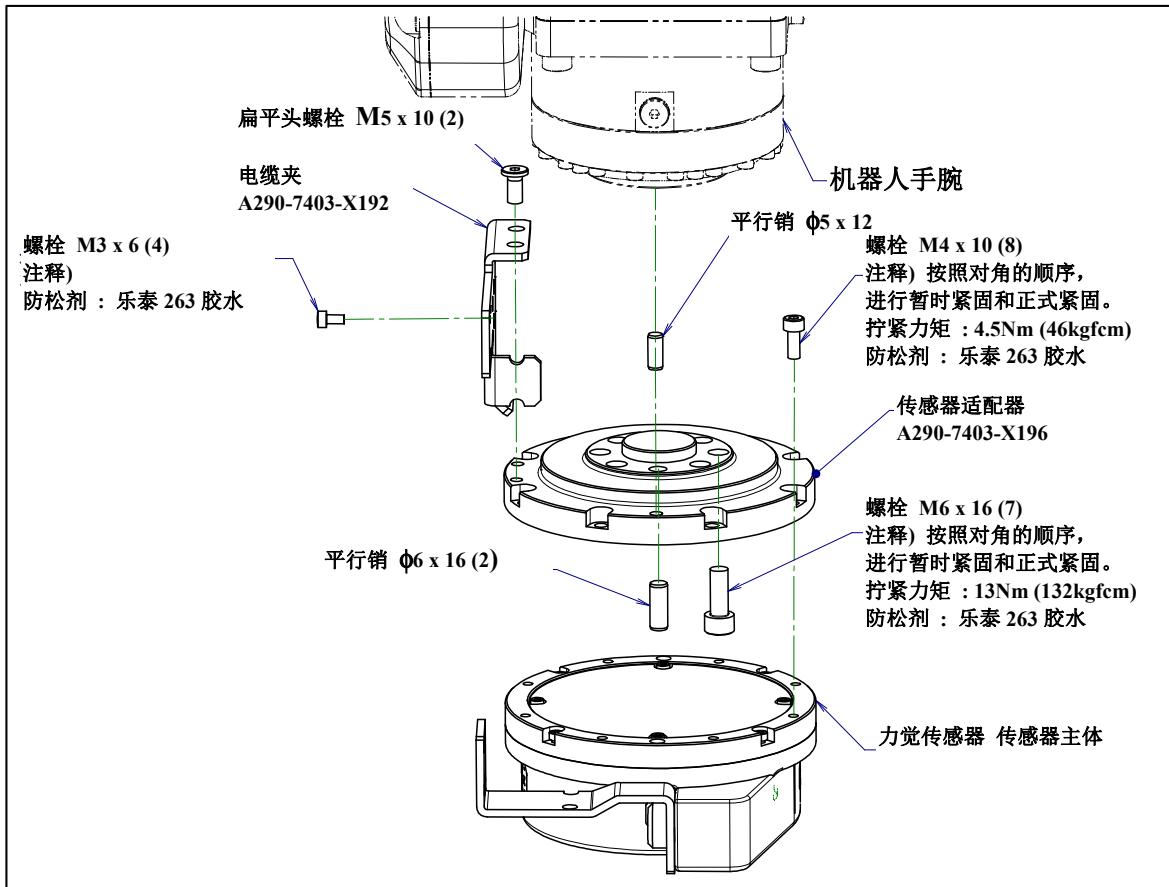


图 9.1.1 (d) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (M-20iA/20M/35M+FS-40iA 的情况)

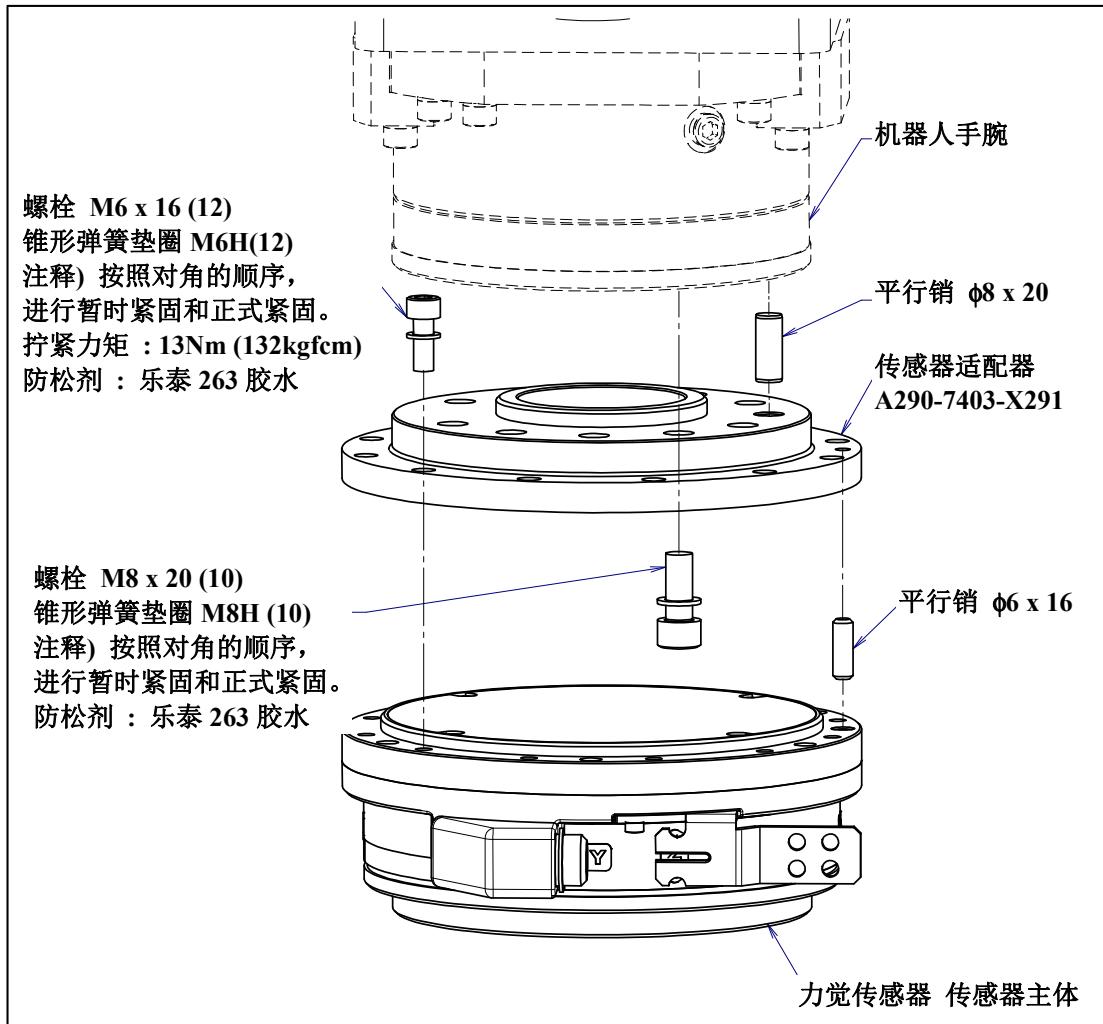


图 9.1.1 (e) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (M-710iC+FS-100iA 的情况)

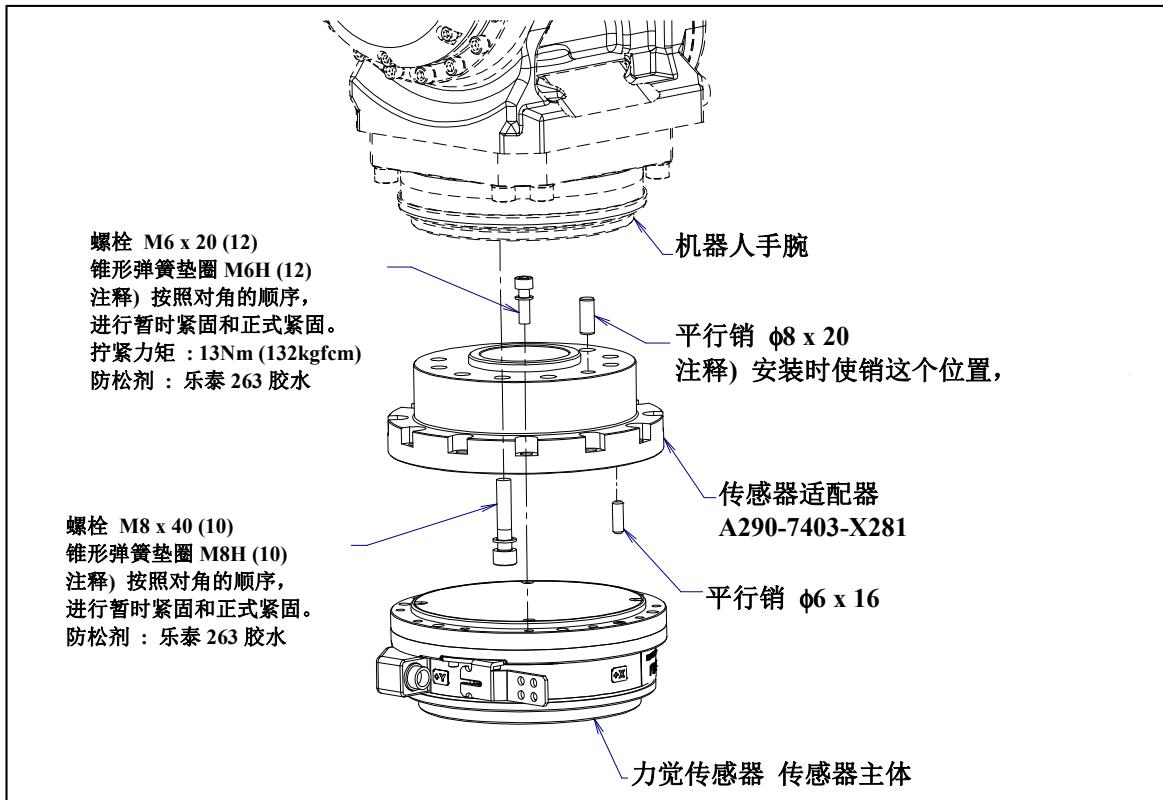


图 9.1.1 (f) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (R-1000iA/80F+FS-100iA 的情况)

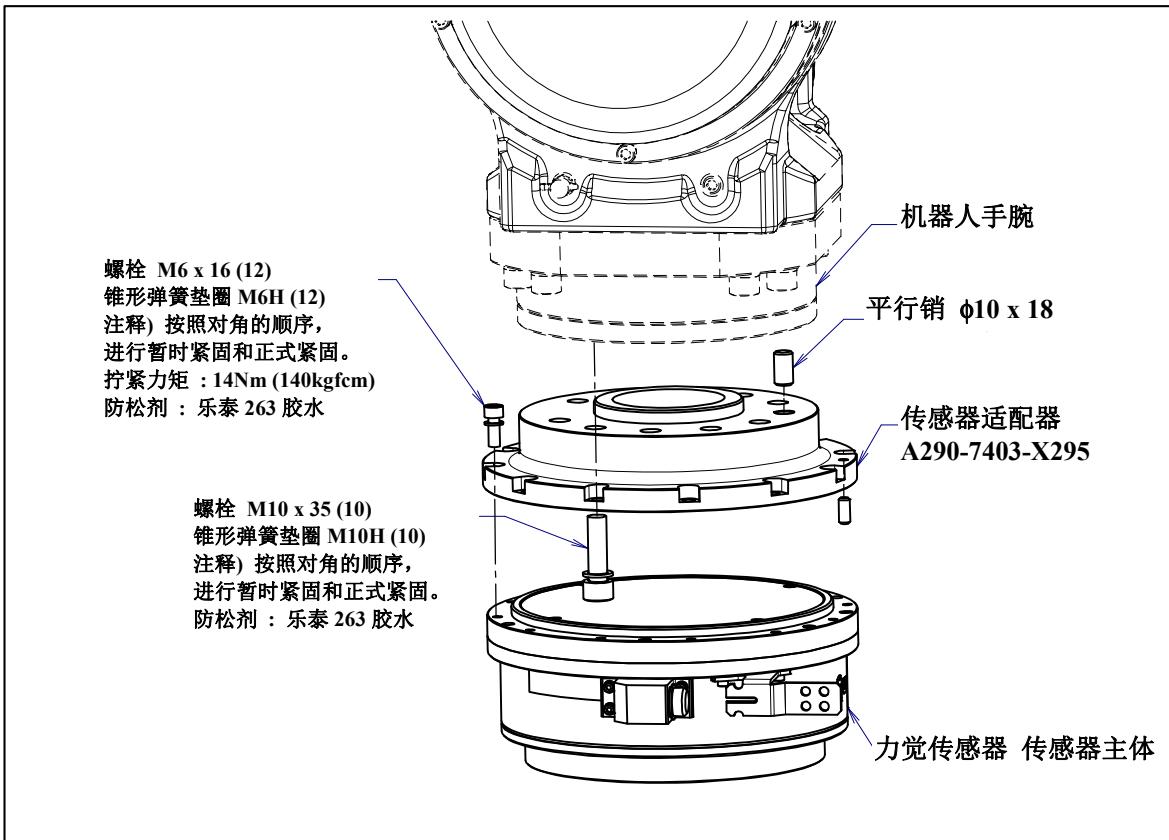


图 9.1.1 (g) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (R-2000iC+FS-250iA 标准适配器的情况)

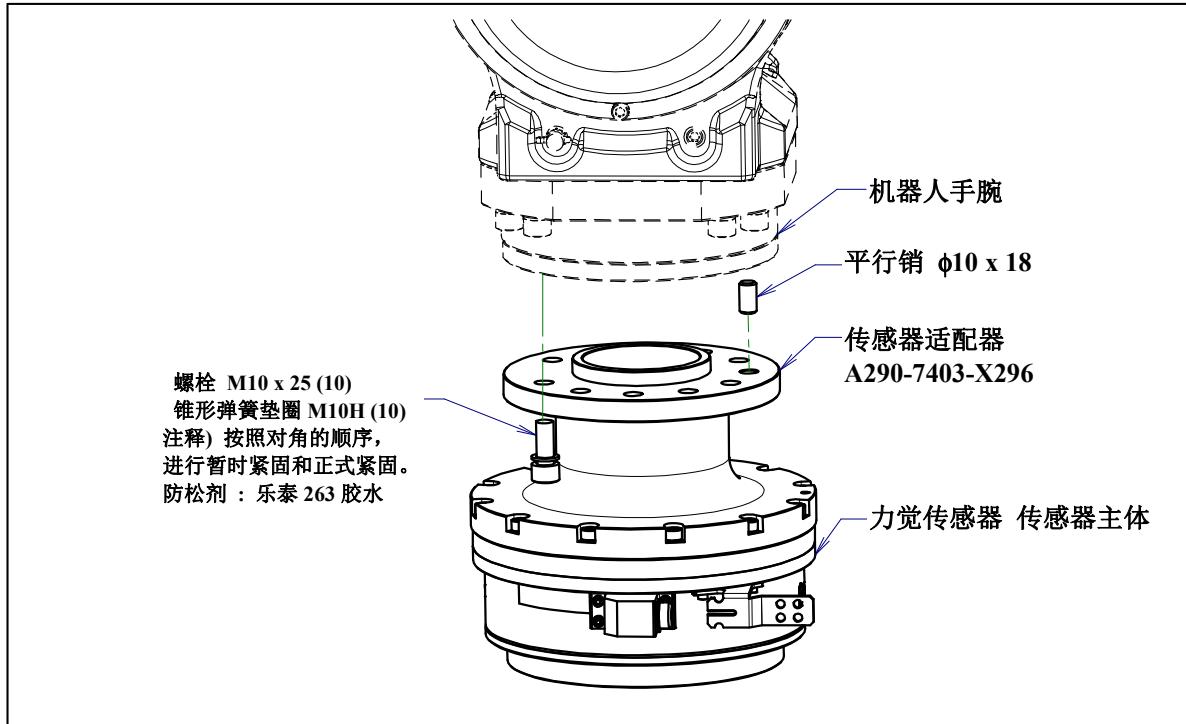


图 9.1.1 (h) 力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (R-2000iC+FS-250iA 不用扭矩扳手的适配器的情况)

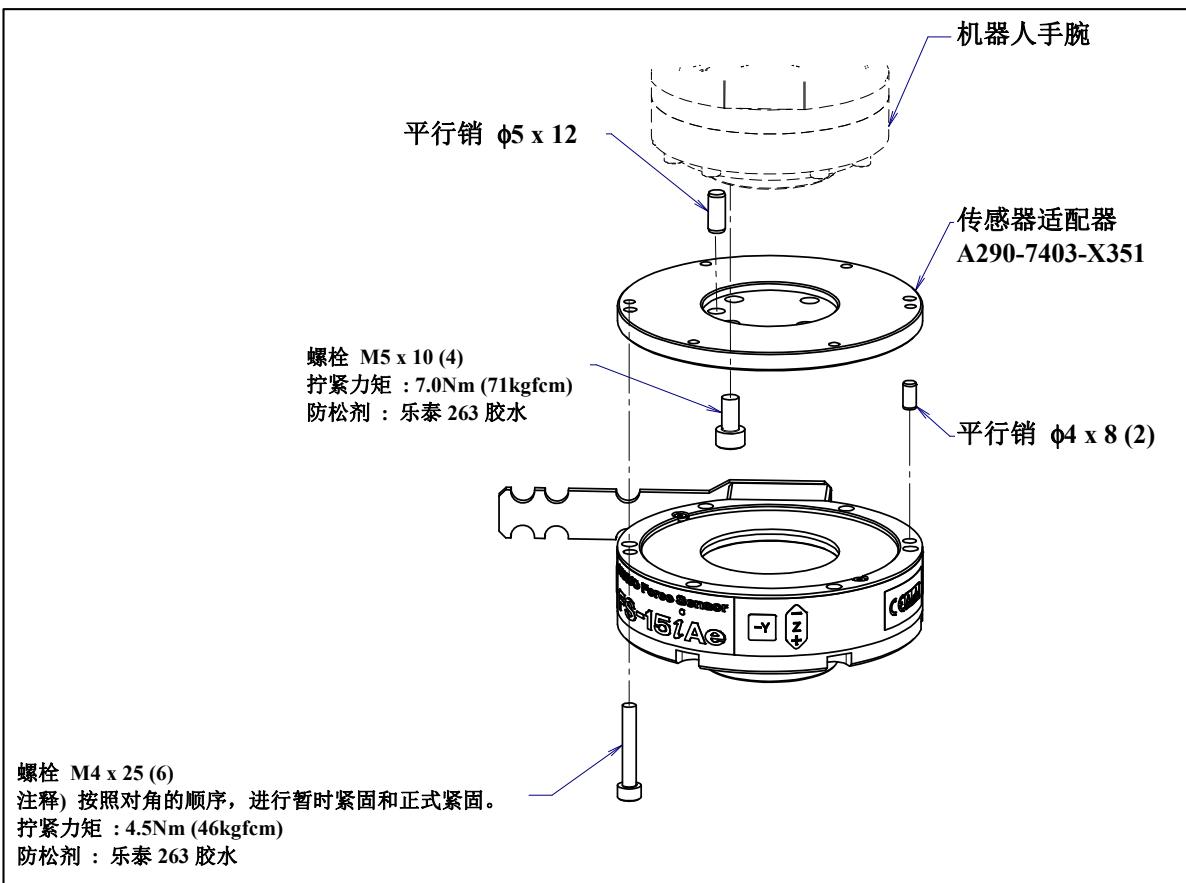


图 9.1.1 (i) 3 轴力觉传感器 传感器主体、适配器的更换 (LR Mate 200iD+FS-15iAe 的情况)

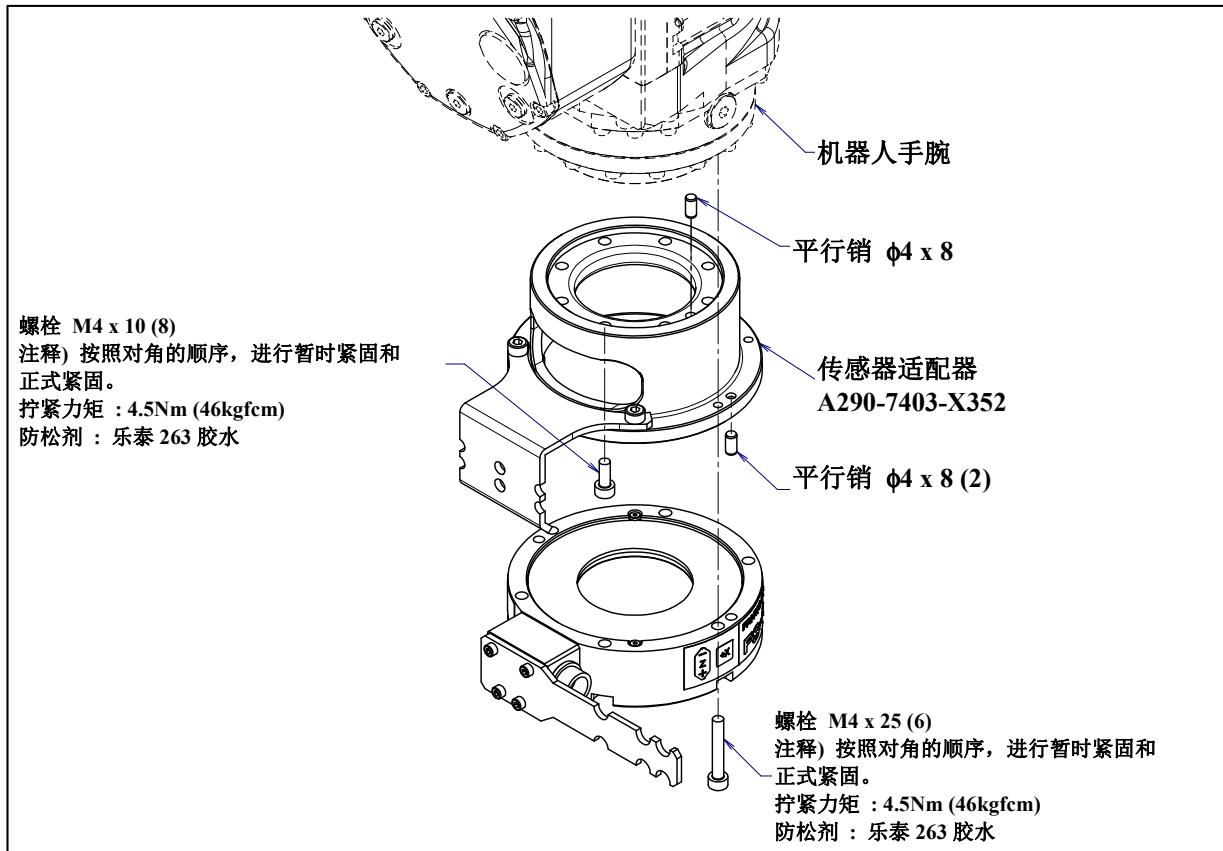


图 9.1.1 (j) 3 轴力觉传感器传感器主体和适配器的更换 (M-10iA+FS-15iAe 的情况)

9.1.2 传感器适配器的更换

更换传感器适配器时, 按照以下的步骤进行更换 (参照图 9.1.1 (a)~(j))。
因为需要特定的形状的扭矩扳手, 请参照「7.5 维修・检修用器具」也。

拆除步骤

- 1 把力觉传感器传感器主体取下。
- 2 把传感器适配器安装螺栓取下, 然后把传感器适配器和销取下。

安装步骤

- 1 把销装到机器人法兰盘上。
- 2 用传感器适配器安装螺栓把传感器适配器固定住。请注意传感器适配器的安装方向。螺栓的紧固, 按照暂时紧固, 正式紧固的顺序, 以指令力矩紧固。
- 3 用传感器主体安装螺栓和垫圈把力觉传感器传感器主体装上。关于详细的步骤, 请参照 9.1.1 「传感器主体的更换」的安装步骤。

安装时的注意事项

如果安装绝缘垫圈等的螺栓的紧固不均一, 不遵照指定力矩时, 会导致安装的拧松或者绝缘的发生。为了螺栓紧固力的一致, 请以指定力矩按照对角的顺序紧固。

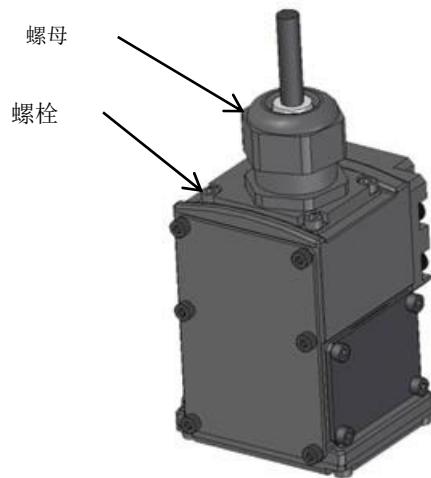
9.2 相机套件机构部

9.2.1 相机套件传感器主体的更换

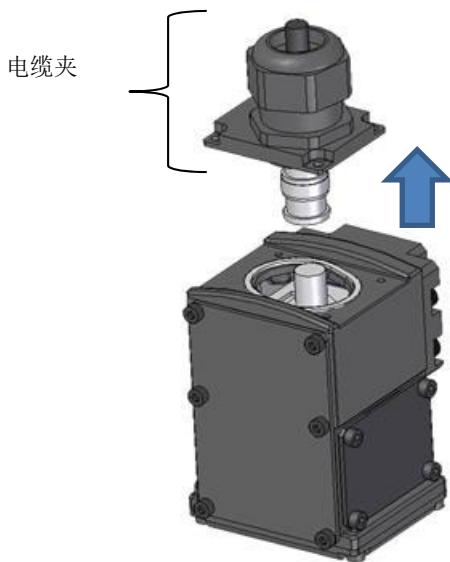
相机套件的传感器主体发生故障的时候，按照以下进行更换。

拆除步骤

1 放松螺母，取下 M3、4 个螺栓。



2 取下电缆夹之后，取下相机电缆。

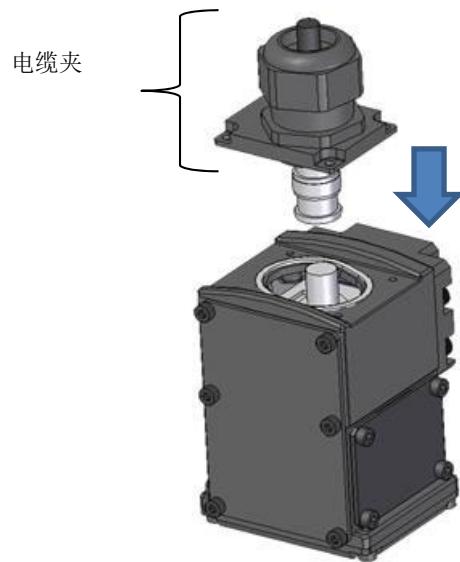


3 取下传感器主体安装螺栓。

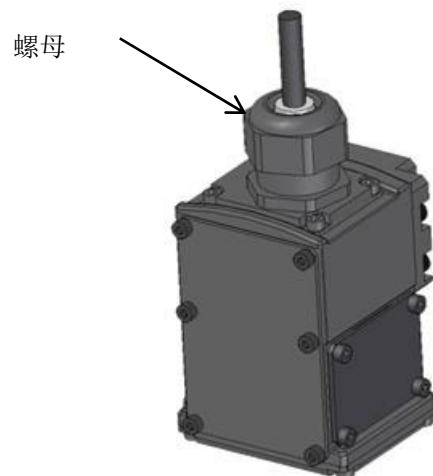
4 取下传感器主体。

安装步骤

- 1 用螺栓和销，安装传感器主体。
- 2 使电缆夹通过电缆，将相机电缆装到传感器主体上。



- 3 拧紧电缆夹的螺母。（建议拧紧力矩 2Nm）



9.3 立体传感器机构部

9.3.1 立体传感器的更换

立体传感器的传感器主体发生故障的时候，按照以下进行更换(参照图 9.3.1 (a))。

拆除步骤

- 1 从传感器主体上取下传感器电缆和相机电缆。
- 2 取下传感器主体安装螺栓。此时，请记住传感器主体的安装位置。
- 3 从传感器适配器上取下传感器主体。

拆除时的注意

请勿分解立体传感器的传感器主体。如果分解，有可能导致此后无法进行正确的测量。

安装步骤

- 1 用安装螺栓和销把传感器主体装到传感器适配器上。
- 2 把传感器电缆和相机电缆装到传感器主体上。

安装时的注意事项

根据应用可以选择传感器的安装位置。使安装位置与拆除时相同。

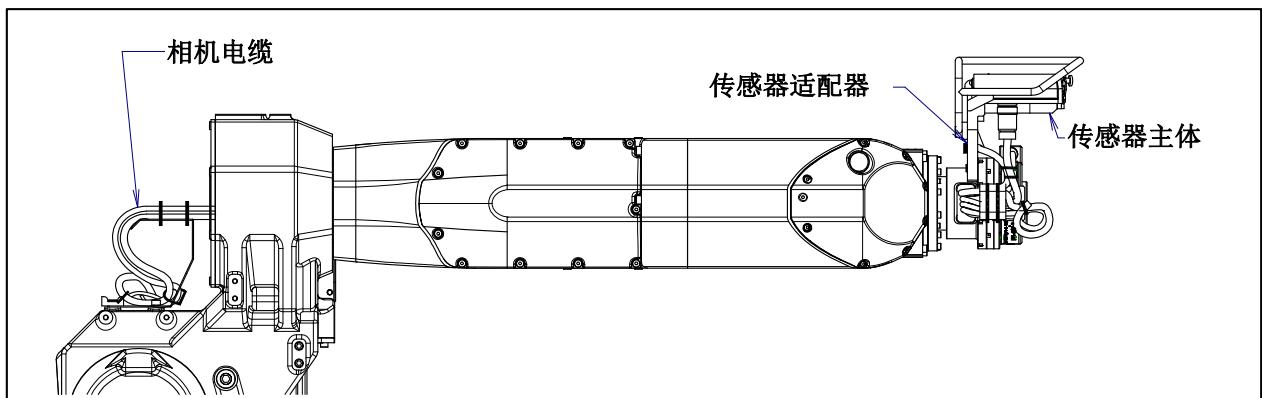


图 9.3.1 (a) 立体传感器传感器主体的更换 (M-20iA 的例子)

9.4 3维广域传感器机构部

9.4.1 3维广域传感器投影机单元和相机单元的更换

3维广域传感器投影机单元或者相机单元发生故障的时候，按照以下的步骤进行更换。(参照图 9.4.1 (a))

拆除步骤

- 1 切断机器人控制装置的电源。
- 2 从投影机单元上或者相机单元上取下电缆。
- 3 取下安装螺栓，然后取下投影机单元或者相机单元。

安装步骤

- 1 用安装螺栓把投影机单元或者相机单元固定住。
- 2 把电缆装到投影机单元上或者相机单元上。

另外，更换相机单元的时候，请进行相机单元的焦点调整(参照 6.2.1 节)和校准。

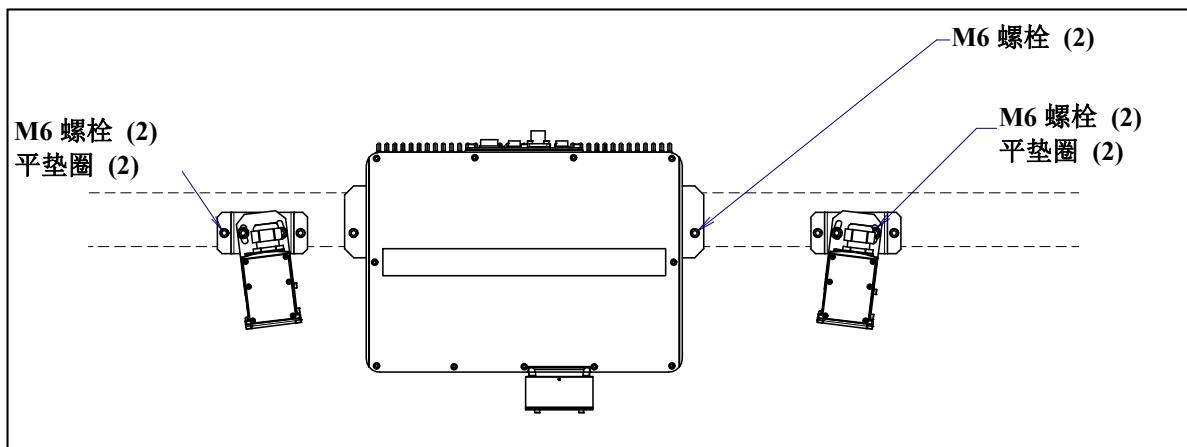


图 9.4.1 (a) 3维广域传感器的更换 (3DA/1300)

9.5 3D 视觉传感器机构部

9.5.1 3D 视觉传感器传感器主体的更换 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600

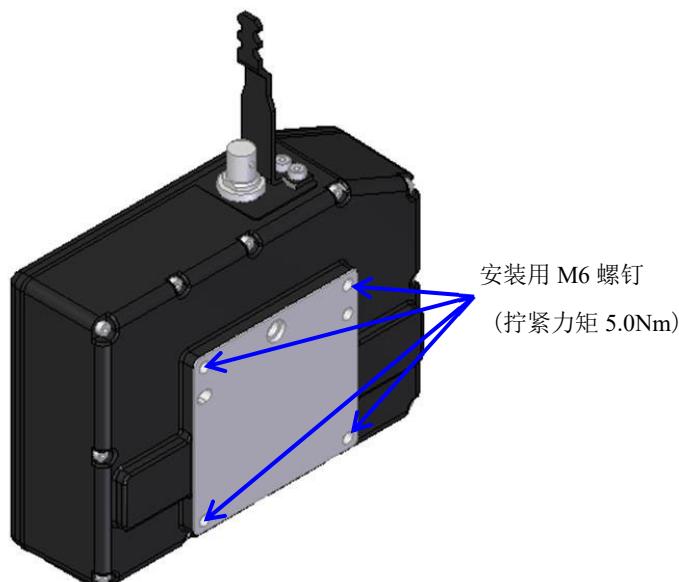
3D 视觉传感器传感器主体发生故障的时候，按照以下的步骤进行更换。(参照图 9.5.1 (a),(b))

拆除步骤

- 1 切断控制装置的电源。
- 2 切断电缆夹的电缆扎带。
- 3 从传感器主体上取下相机电缆。
- 4 取下传感器主体安装螺栓。
- 5 取下传感器主体。

安装步骤

- 1 用螺栓和垫圈，安装传感器主体。（拧紧力矩 5.0Nm）
- 2 把相机电缆装到传感器主体上。
- 3 用电缆扎带，把电缆装到电缆夹上。



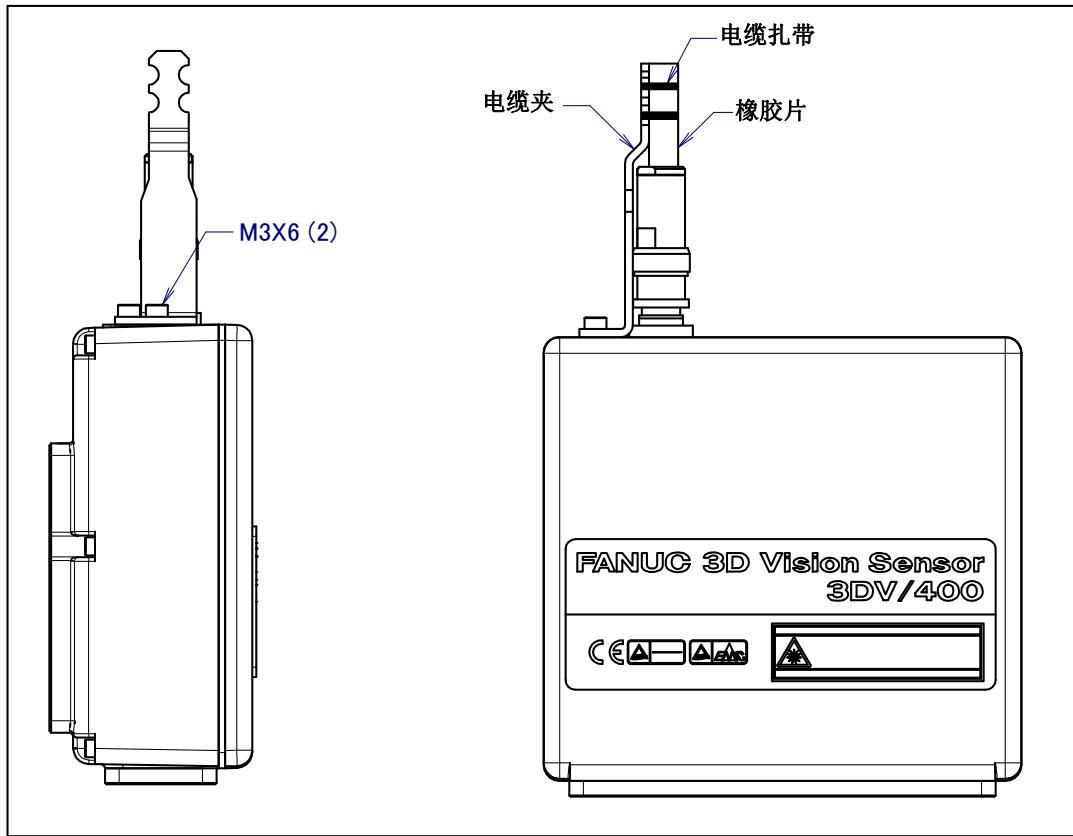


图 9.5.1(a) 3D 视觉传感器 3DV/400 (没有 LED 照明) 传感器主体的更换

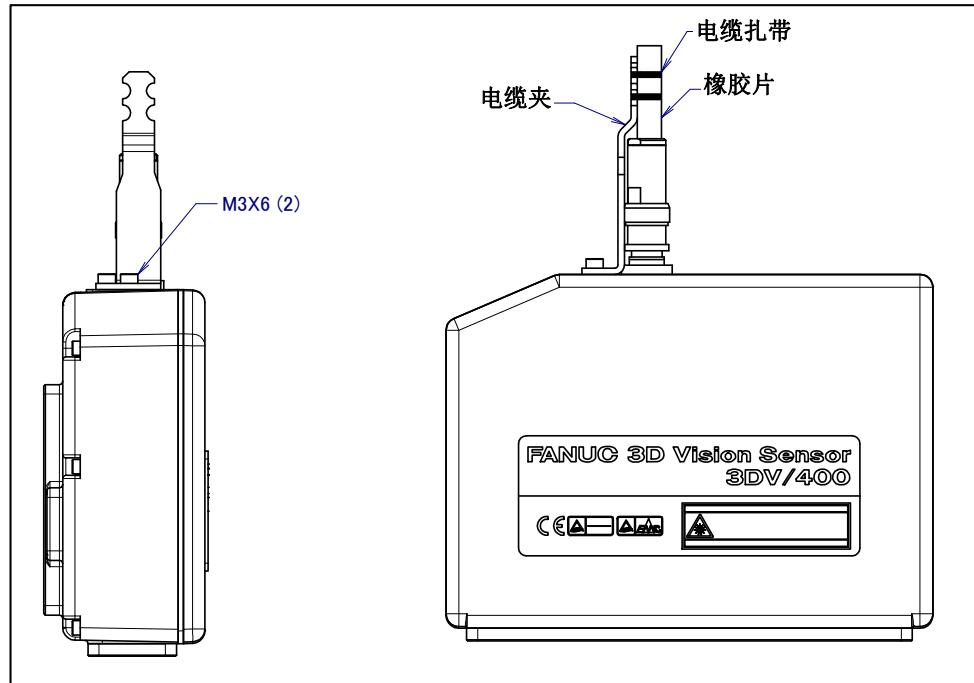
图 9.5.1(b) 3D 视觉传感器 3DV/400 传感器主体的更换
(3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 带有 LED 照明)

表 9.5.1 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件
A05B-1426-K108	电缆夹 X2、橡胶片、电缆扎带 X2、螺栓 X2

9.5.2 3D 视觉传感器传感器主体的更换 3DV/1600

3D 视觉传感器传感器主体发生故障的时候，按照以下的步骤进行更换。(参照图 9.5.2 (a))

拆除步骤

- 1 切断机器人控制装置的电源。
- 2 切断电缆夹的电缆扎带。
- 3 从传感器主体上取下相机电缆和电源电缆。
- 4 取下传感器主体安装螺栓。
- 5 取下传感器主体。

安装步骤

- 1 用螺栓和销，安装传感器主体。（拧紧力矩 5.0Nm）
- 2 把相机电缆和电源电缆装到传感器主体上。
- 3 把橡胶片缠在电缆上，用电缆扎带，把电缆装到电缆夹上。

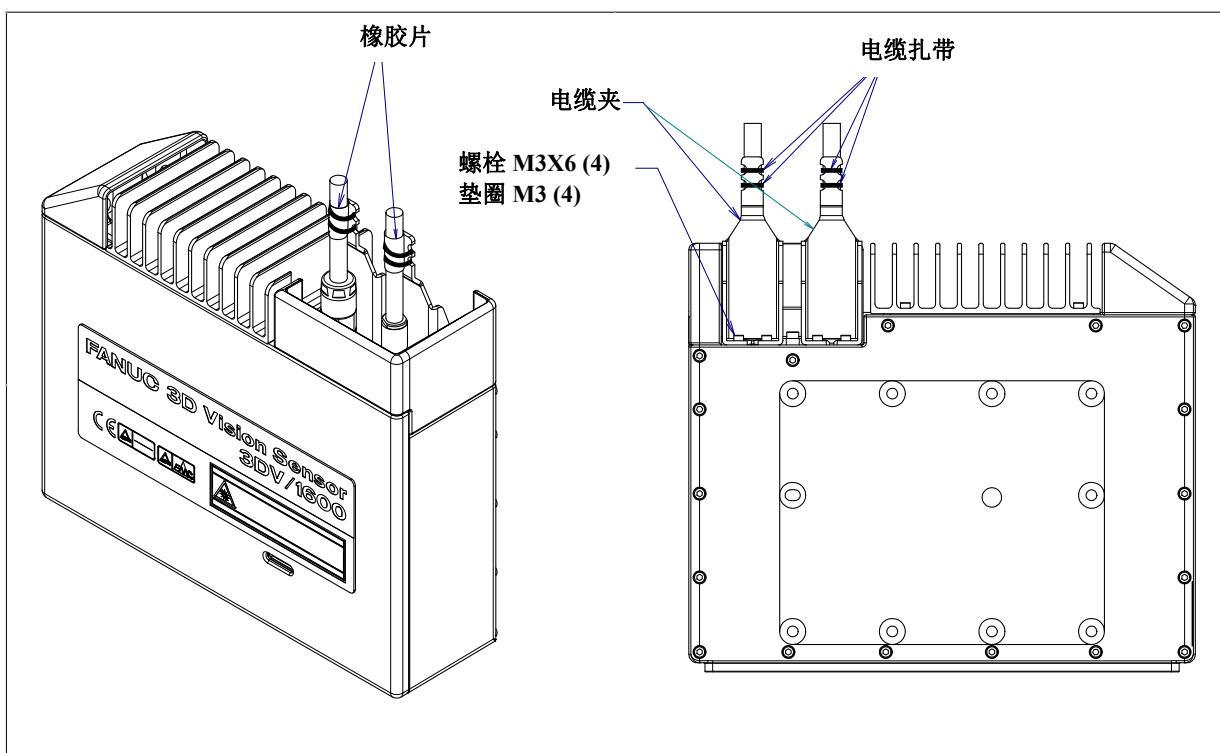
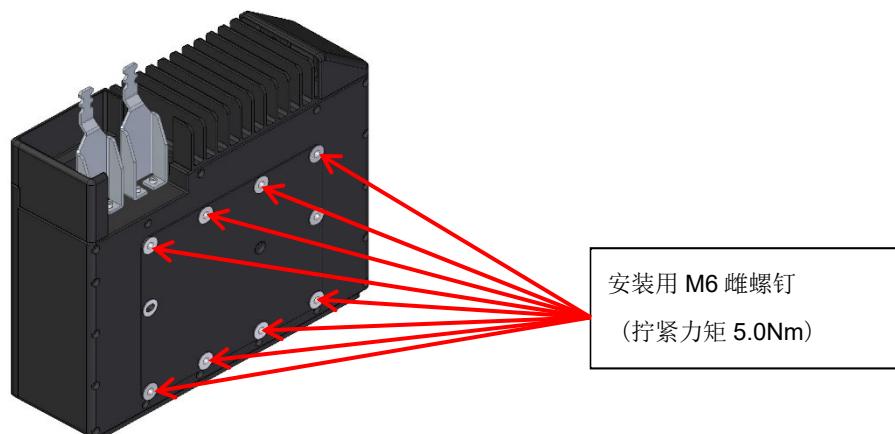


图 9.5.2 (a) 3D 视觉传感器 3DV/1600 传感器主体的更换

表 9.5.2 (a) 维修部件表

备货规格	维修部件
A05B-1426-K138	电缆夹 X2、橡胶片 X2、电缆扎带 X4、螺栓 X4、垫圈 X4

10 电缆的更换

安装传感器的机器人电缆由以下构成（请参照「5.2 配线」）。

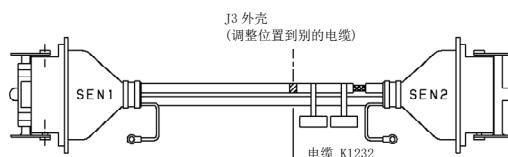
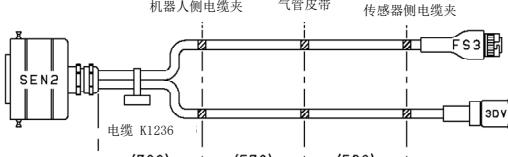
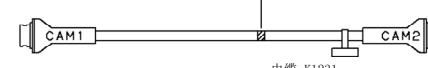
电缆名称
机构部内电缆（机器人本体用）
机构部内电缆（传感器用）
传感器电缆（J3 外壳～传感器主体）
相机电缆（J3 外壳～传感器主体）

关于各机器人本体用机构部内电缆的更换，请参照各机器人机构部的说明书。

10.1 电缆的修整

表 10.1 (a) 表示机构部内电缆（传感器用）和传感器电缆・相机电缆的电缆夹位置。请在指定的电缆夹位置把电缆固定。

表 10.1 (a) 电缆的修整

传感器种类	机构部内电缆	传感器电缆, 相机电缆
力觉传感器/ 立体传感器		
立体传感器 (相机)		

传感器电缆, 相机电缆的尺寸是标准安装位置

10.2 传感器电缆, 相机电缆的更换

⚠ 注意

为了保护夹部, 传感器电缆组件附上海面。安装的时候, 按照图 10.2 (a), 正确地夹。

力觉传感器和立体传感器的传感器电缆、相机电缆发生断线等的时候, 按照以下的步骤进行更换。

拆除步骤

- 1 从力觉传感器的传感器主体上取下传感器电缆。
- 2 取下电缆夹和电缆扎带取下, 然后取下传感器电缆。

安装步骤

- 1 注意电缆夹位置的同时按照拆除步骤的相反的步骤, 安装传感器电缆。
- 2 在各电缆传感器侧的连接器部, 如图 10.2 (a)的把海面缠, 用电缆扎带固定住。

安装时的注意事项

安装传感器电缆之后, 动作机器人手腕部, 确认在电缆没有发生过度的拉出或者扭曲。

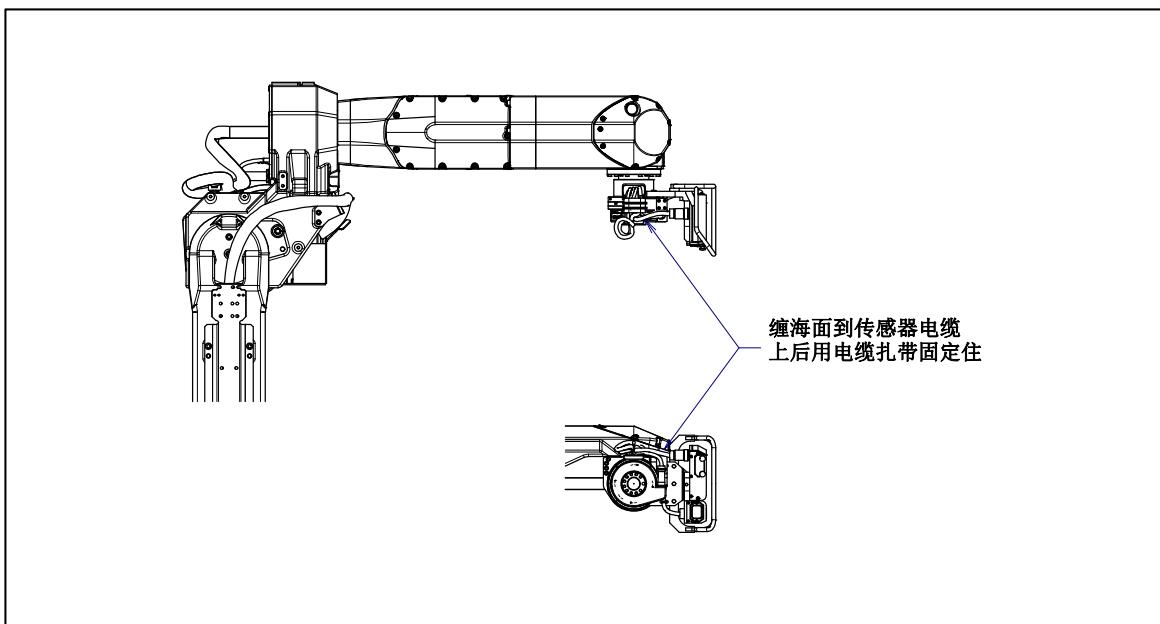


图 10.2 (a) 传感器电缆·相机电缆的更换

⚠ 注意

为了保护夹部, 传感器电缆组件附上海面。安装的时候, 按照图 10.2 (b), 正确地夹。

3D 视觉传感器的相机电缆发生断线等的时候, 按照以下的步骤进行更换。

机构部内电缆, 与标准电缆相比, 有以下的差异。更换电缆时, 请务必调整新电缆至与旧电缆状态相同之后, 再进行安装。

拆除步骤

- 1 切断传感器主体电缆夹的电缆扎带。
- 2 从传感器主体上取下相机电缆。
- 3 从 J3 外壳的连接器上取下相机电缆。

安装步骤

- 1 把相机电缆装到 J3 外壳的连接器上。
- 2 把相机电缆装到传感器主体上。
- 3 把海绵装到相机电缆的周围，用电缆扎带把电缆装到电缆夹上。

安装时的注意事项

安装传感器电缆之后，动作机器人手腕部，确认在电缆没有发生过度的拉出或者扭曲。

确认在相机电缆的连接器没有发生过度的拉出或者扭曲。

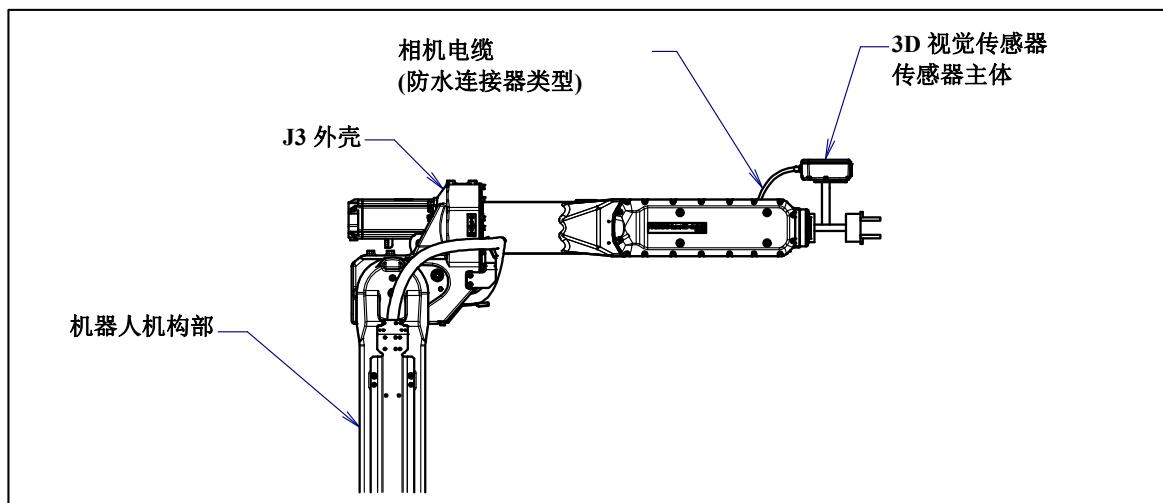


图 10.2 (b) 相机电缆的更换 (M-710iC)

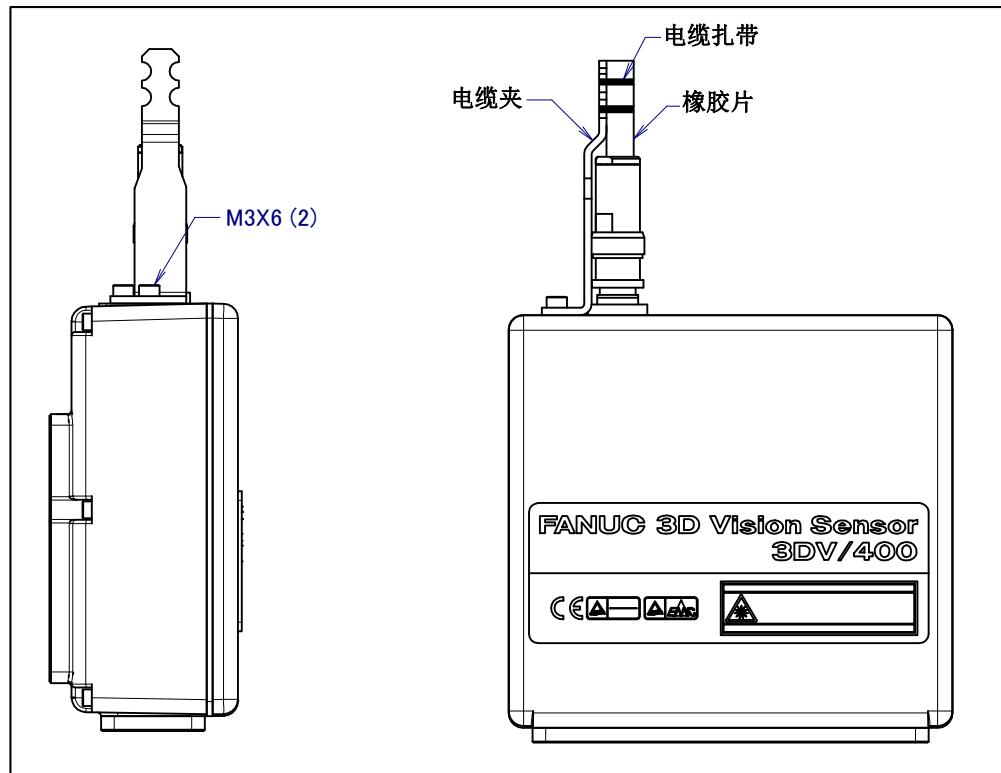


图 10.2 (c) A 部的详细 (3DV/400 没有 LED 照明的情况下)

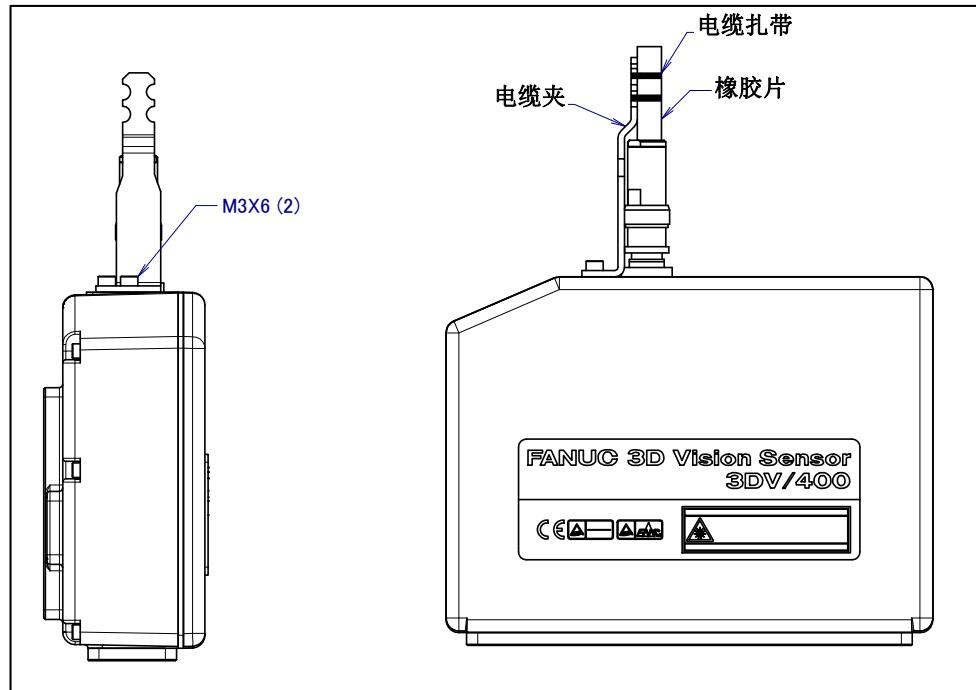


图 10.2 (d) A 部的详细 (3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600 带有 LED 照明)

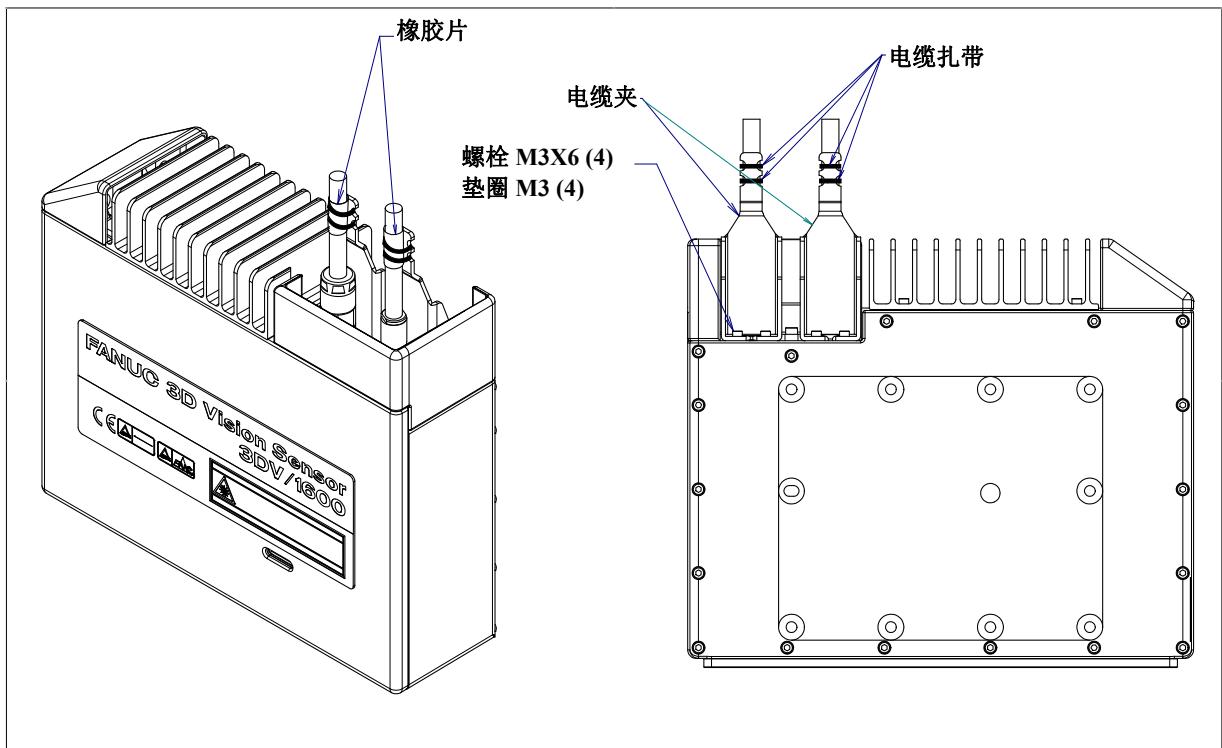


图 10.2 (e) A 部的详细 (3DV/1600 带有 LED 照明)

11 控制装置内单元的更换

11.1 相机复用器的更换 (A-控制柜)

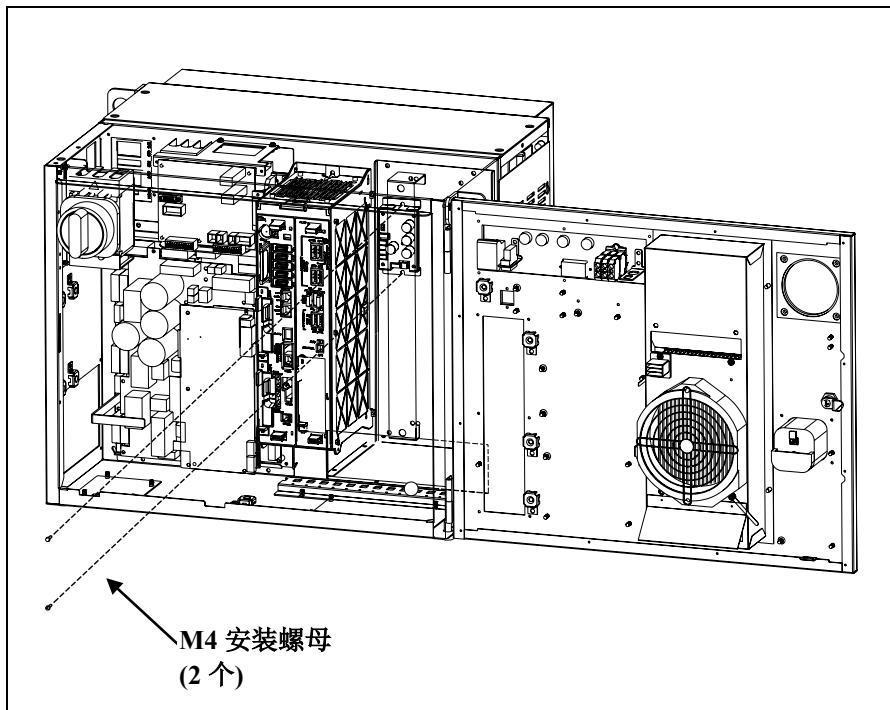


图 11.1 (a) 相机复用器的更换

11.2 相机复用器的更换 (B-控制柜)

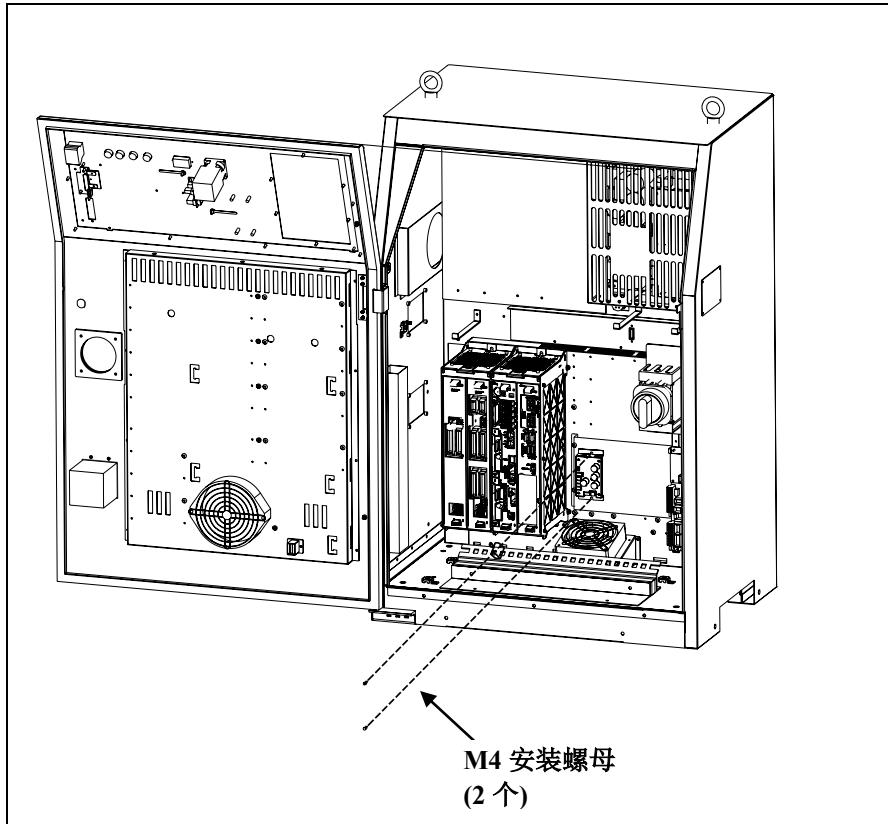


图 11.2 (a) 相机复用器的更换

11.3 相机复用器的更换 (R-30iB Mate Plus)

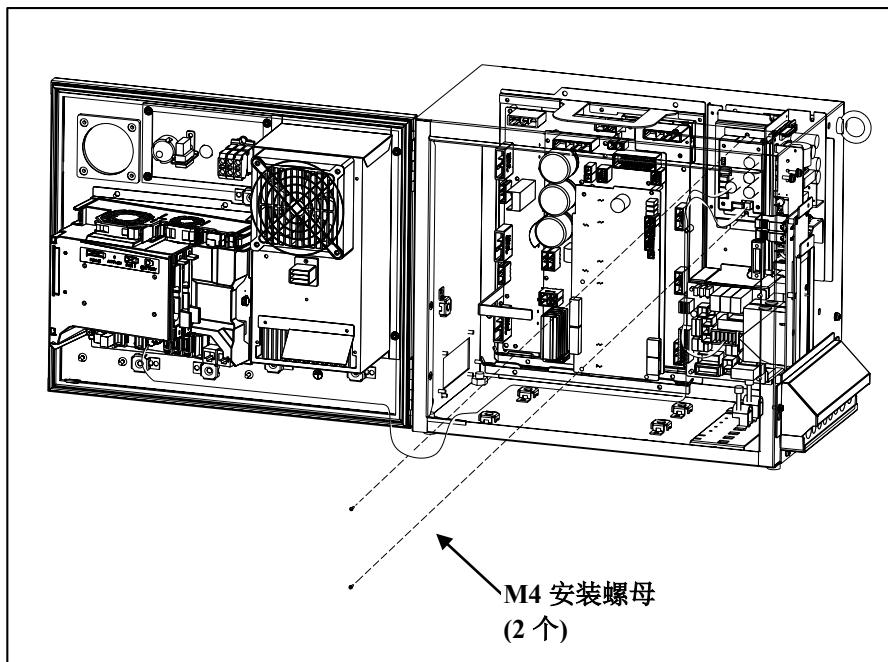


图 11.3 (a) 相机复用器的更换

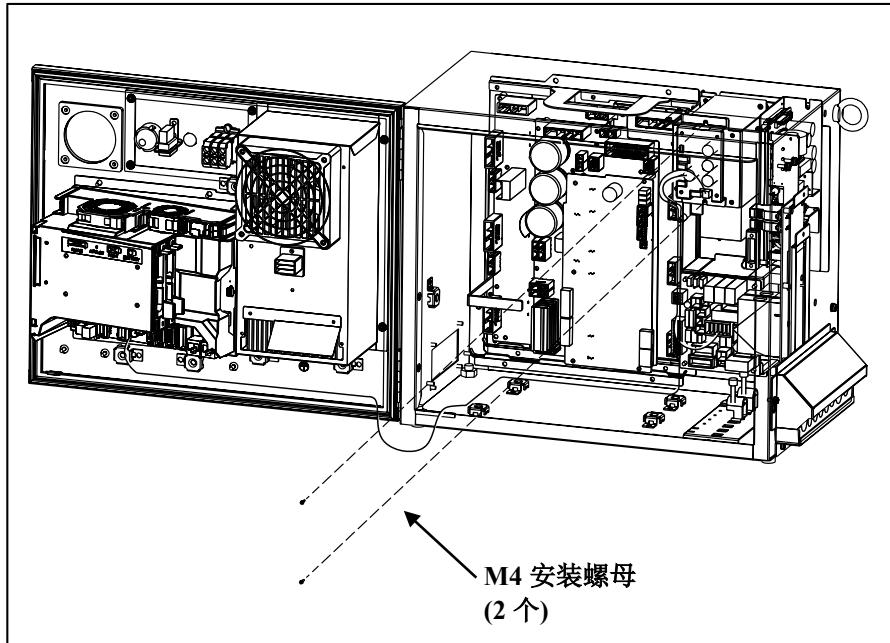


图 11.3 (b) 相机复用器的更换 (CE)

11.4 3DV/1600 电源单元的更换 (A-控制柜)

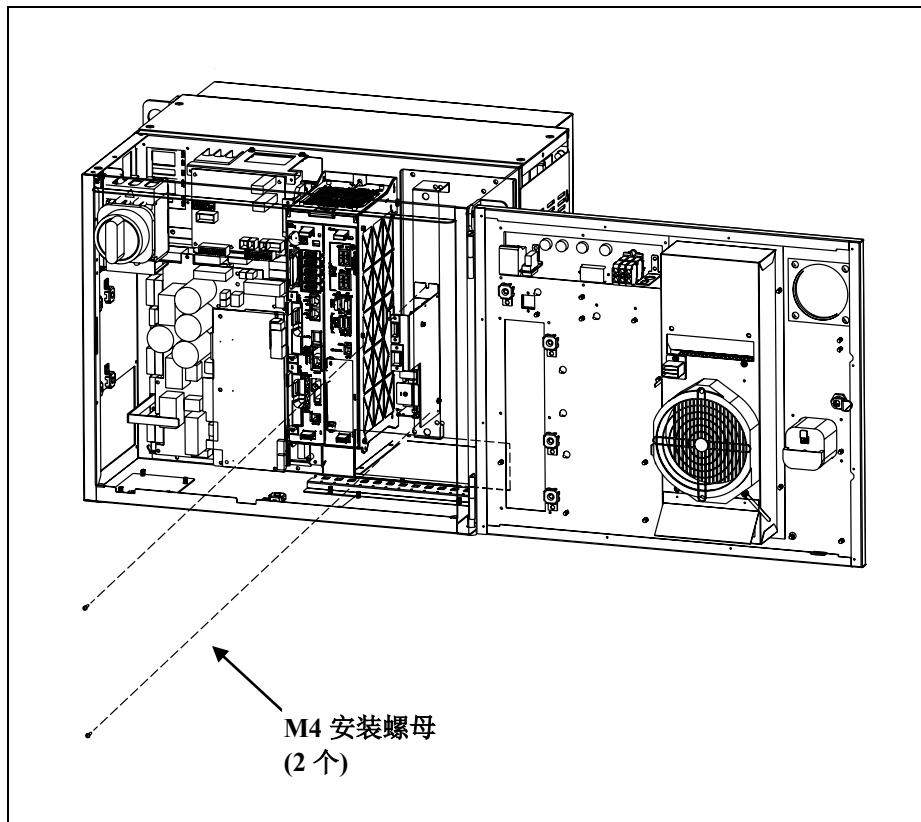


图 11.4 (a) 3DV/1600 电源单元的更换

11.5 3DV/1600 电源单元的更换 (B-控制柜)

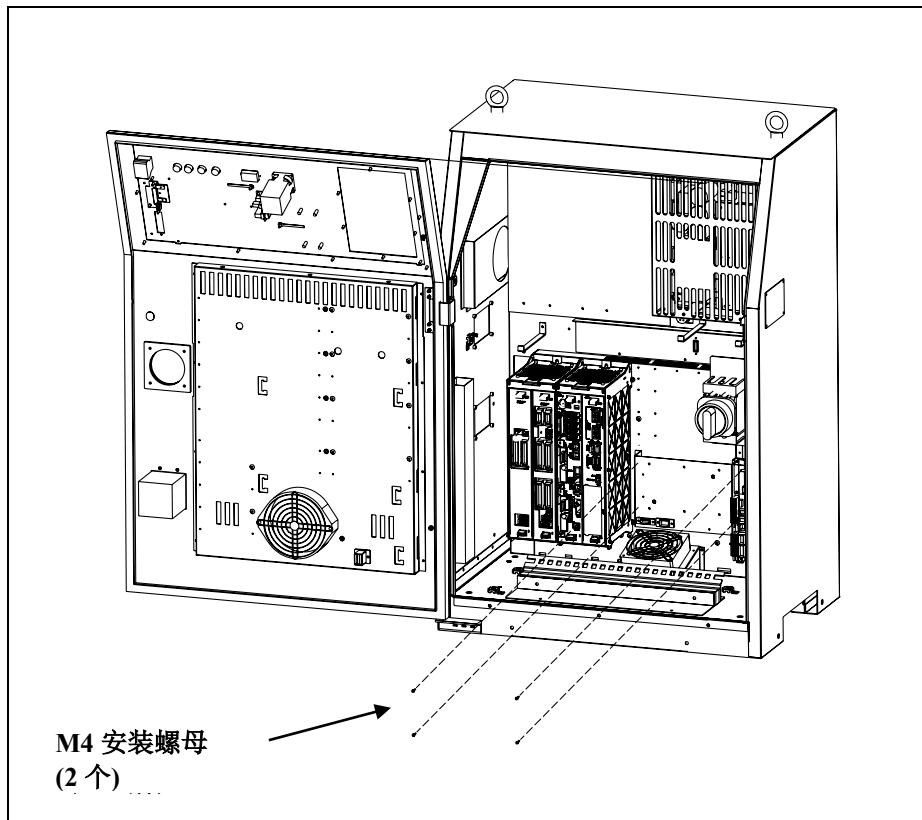


图 11.5 (a) 3DV/1600 电源单元的更换

11.6 3DV/1600 电源单元的更换 (R-30iB Mate Plus)

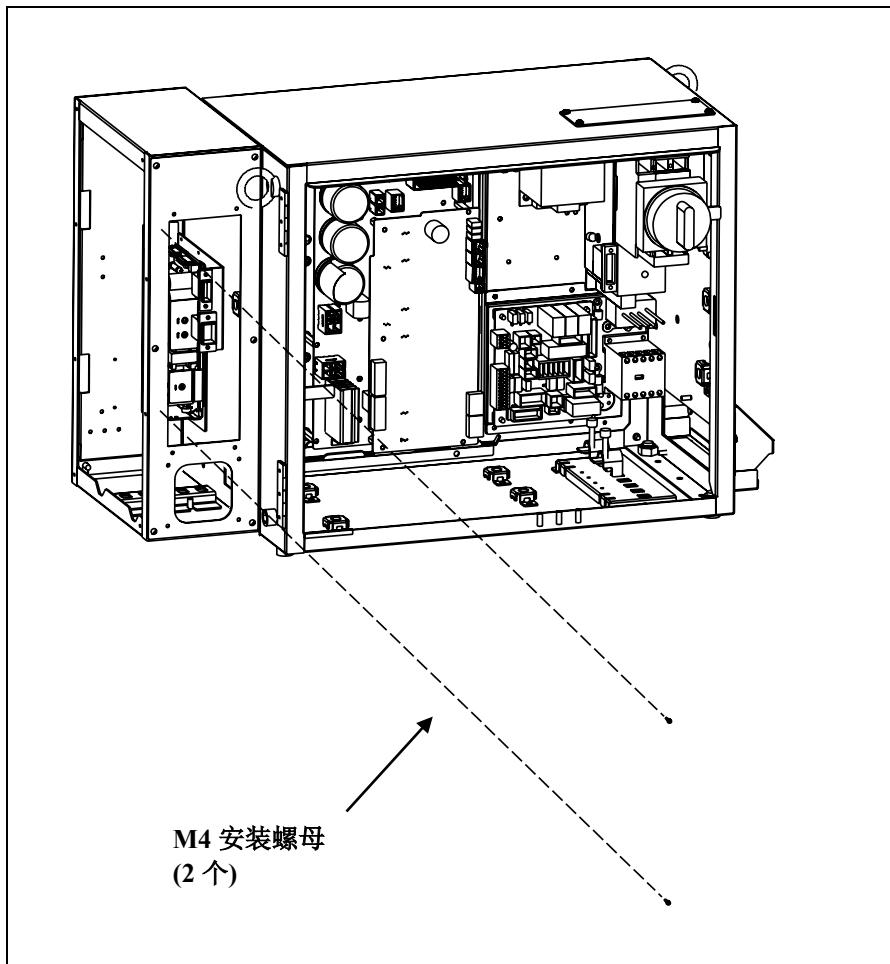


图 11.6 (a) 3DV/1600 电源单元的更换

附录

A 机构部内电路图

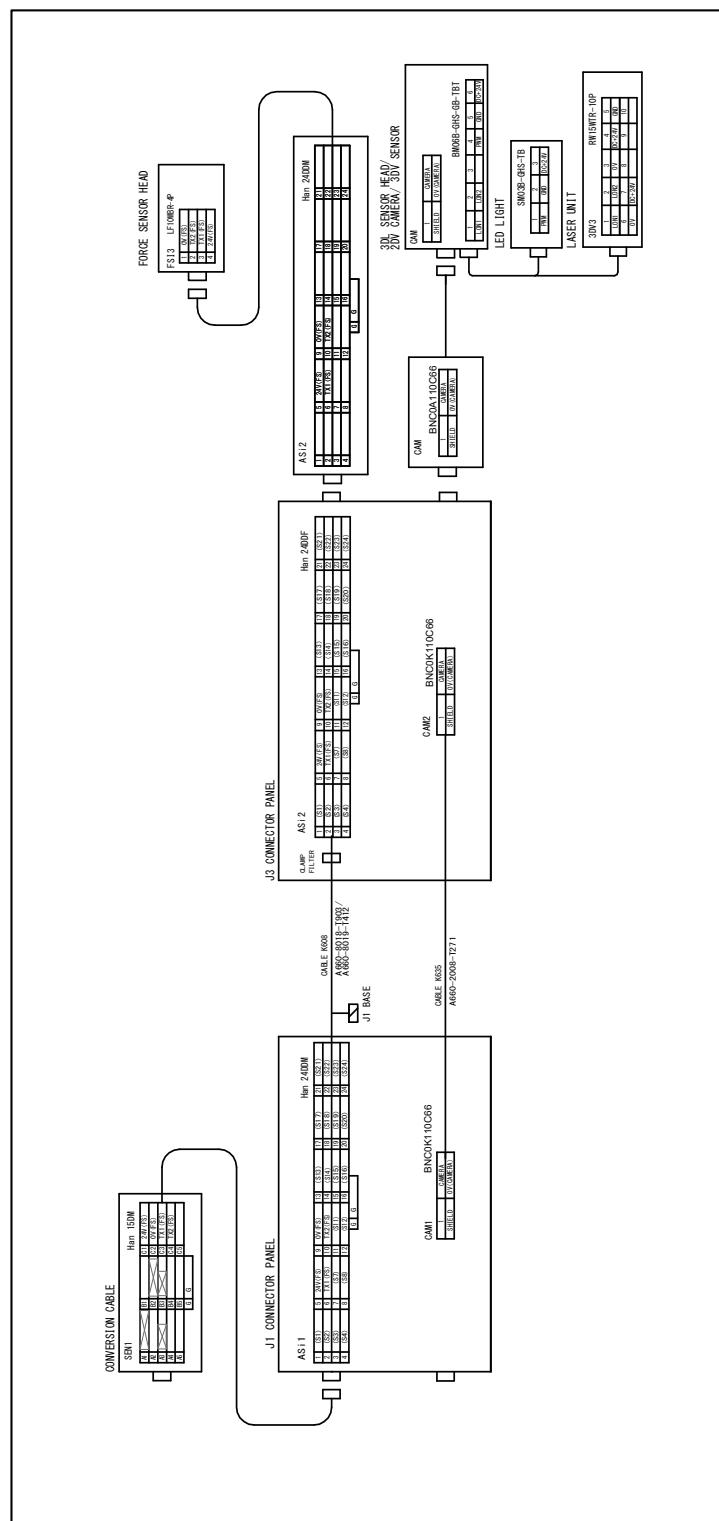


图 A (a) 机构部内电路图 (R-2000iC ASi 接口的例子)

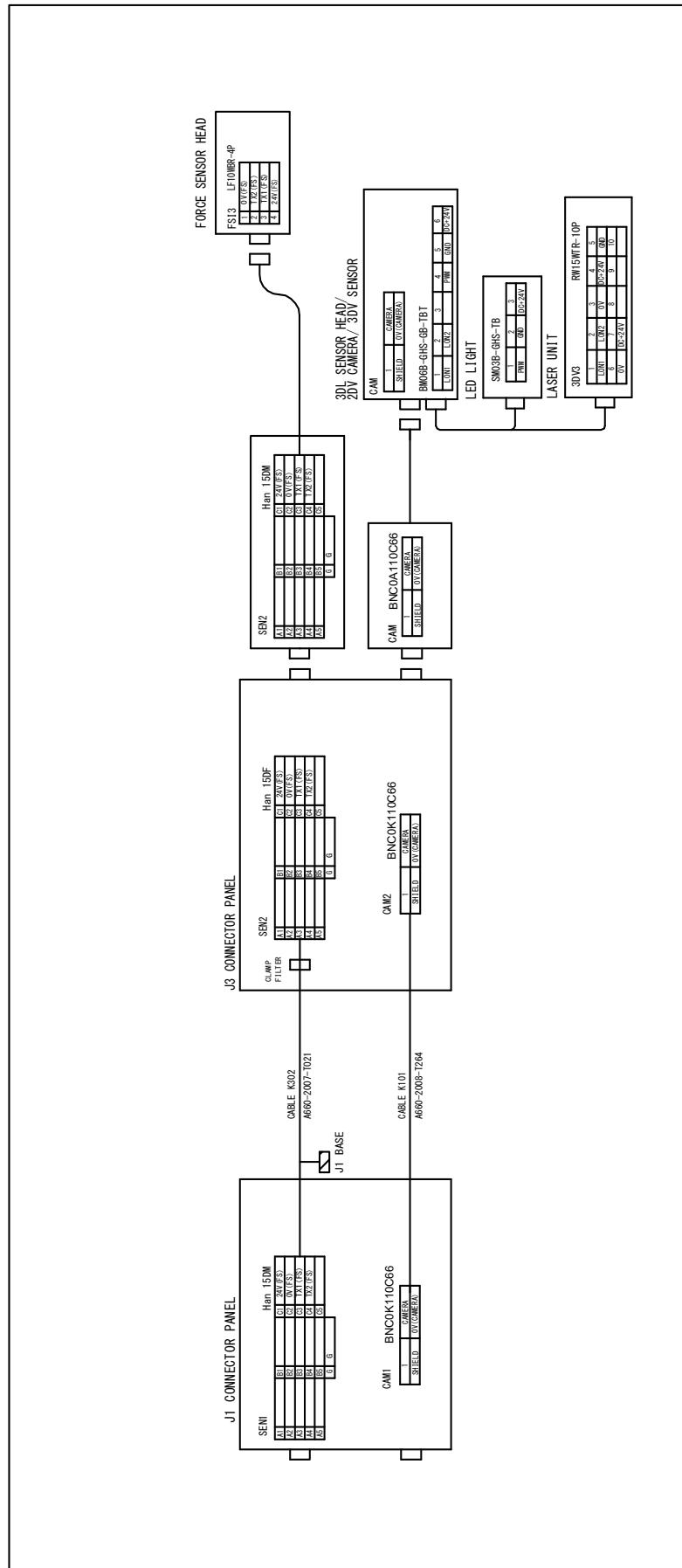


图 A (b) 机构部内电路图 (M-20iA 的例子)

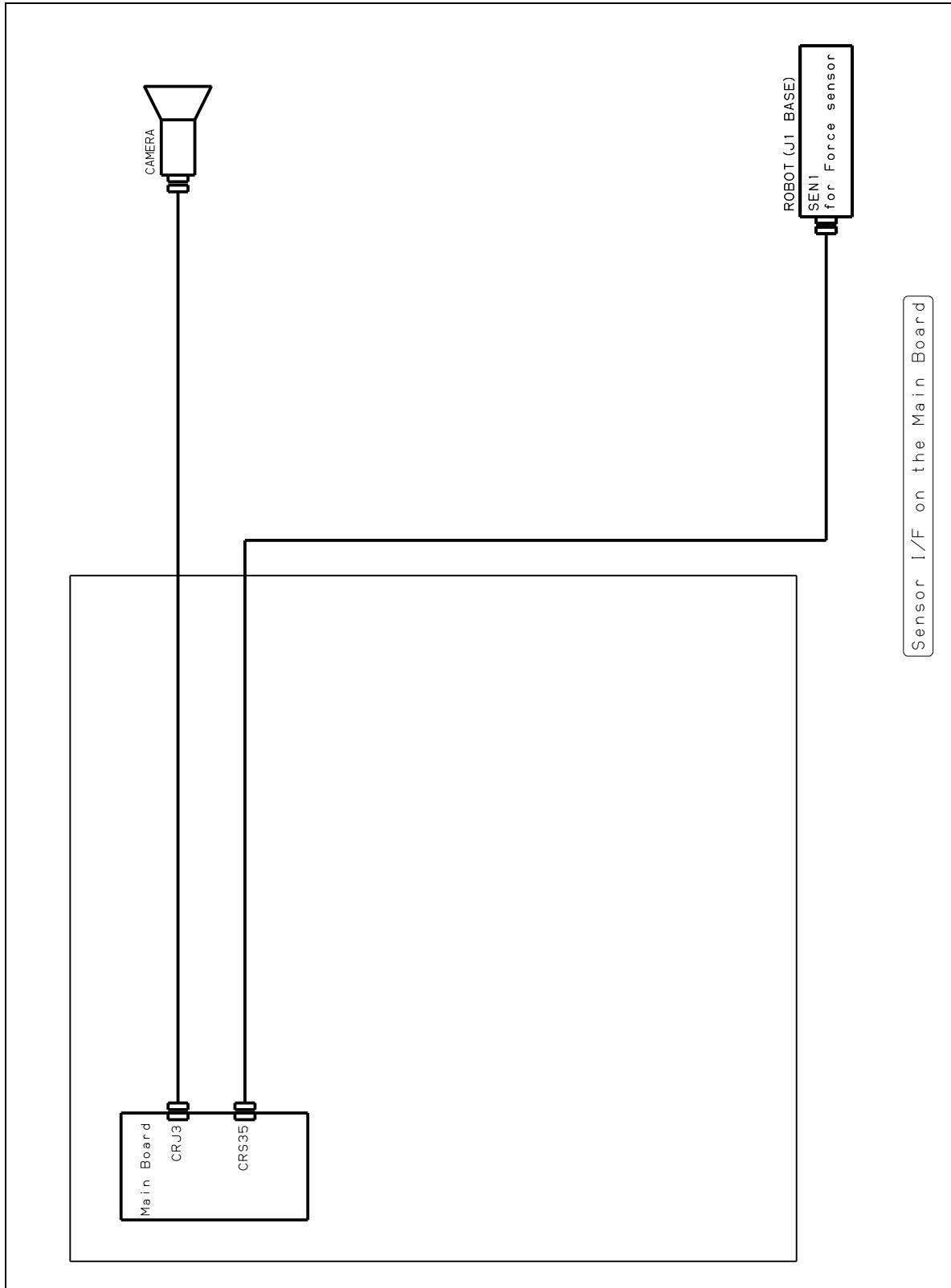


图 A (c) 控制装置内电路图 (iRVision 和力觉传感器、没有复用器的时候)

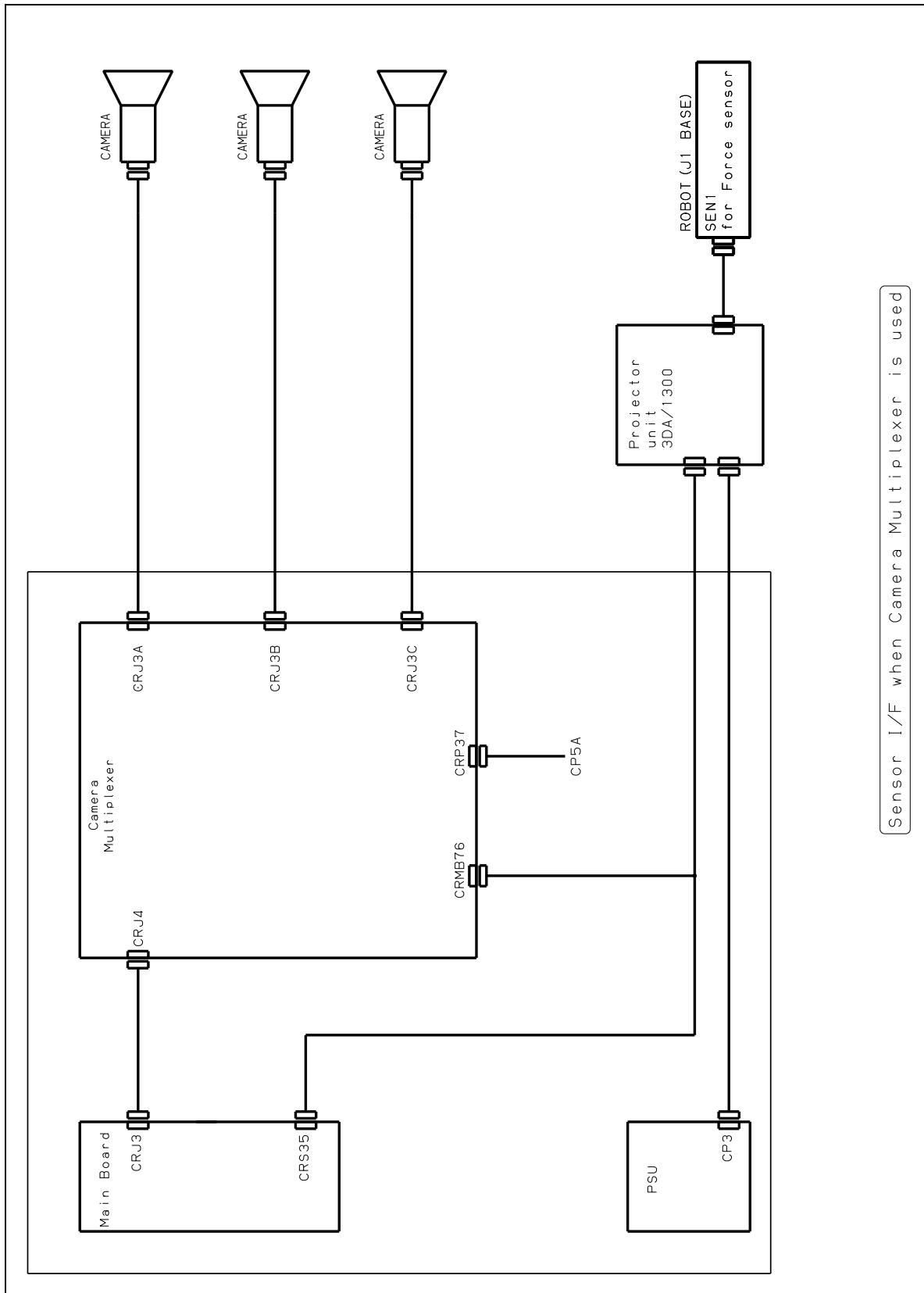


图 A (d) 控制装置内电路图 (使用复用器, 多种 iRVision、力觉传感器、3 维广域传感器)

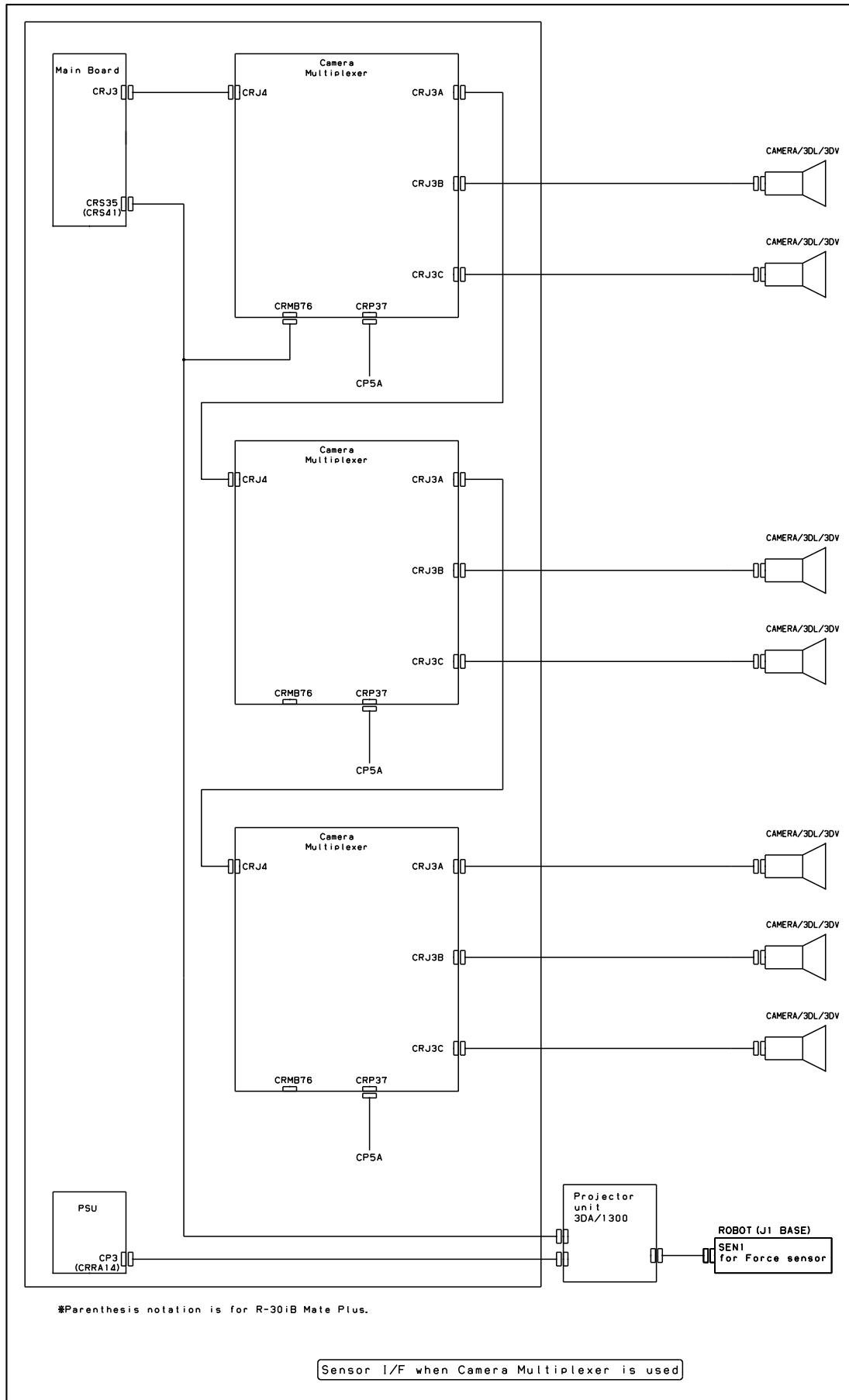


图 A (e) 控制装置内电路图 (多种复用器、多种 iRVision、力觉传感器、3 维广域传感器)

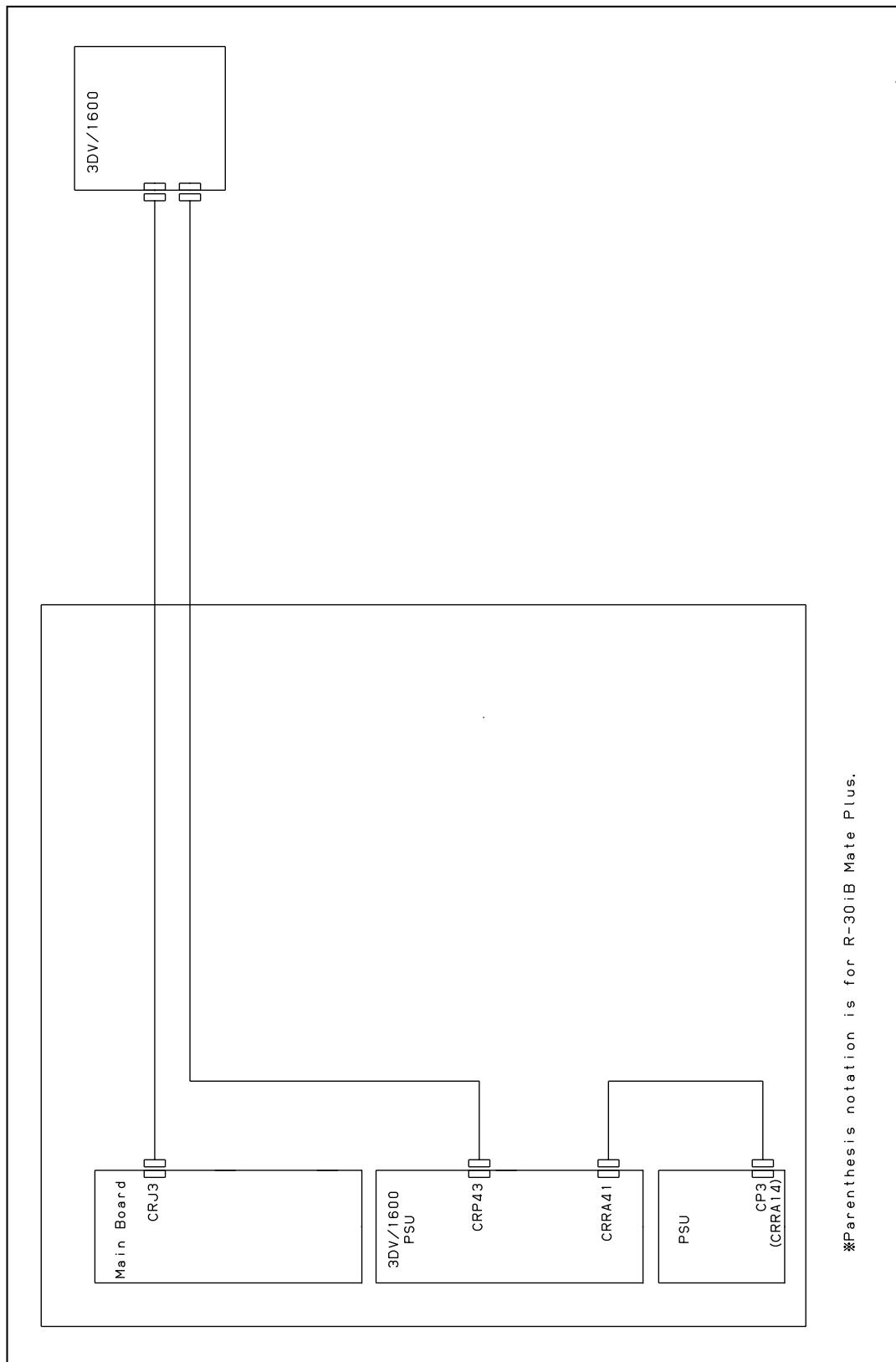


图 A (f) 控制装置内电路图 (3DV/1600)

B

螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览

注释

有乐泰胶水涂敷指定标示的重要的螺栓紧固部位，应对内螺纹侧长度方向上的整个啮合部区域进行涂敷。如果涂敷在外螺纹侧，会出现因为得不到预期效果而导致螺栓松动的情况。请除去附着在螺栓上和螺纹内的杂质，擦掉啮合部的油，并确认螺纹内是否有溶剂残留。紧固螺栓后如有乐泰胶水被挤压出来，务必将其擦掉。

螺栓请使用如下强度的。

但是，正文中个别指定的，按照该指定。

钢制内六角螺栓

M22 以下的尺寸： 拉伸强度 1200N/mm² 以上

M24 以上的尺寸： 拉伸强度 1000N/mm² 以上

全尺寸的电镀螺栓： 拉伸强度 1000N/mm² 以上

六角头螺栓、不锈钢制螺栓、特殊形状螺栓（按钮螺栓、扁平头螺栓、埋头螺栓等）

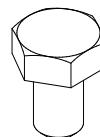
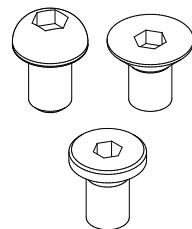
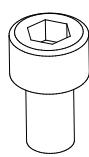
拉伸强度 400N/mm² 以上

没有指明安装力矩时，请按照下表拧紧螺栓。

建议使用的螺栓安装力矩一览

单位：Nm

公称值	内六角螺栓 (钢)		内六角螺栓 (不锈钢)		内六角孔按钮螺栓 内六角埋头螺钉 扁平头螺栓 (钢)		六角头螺栓 (钢)	
	拧紧力矩		拧紧力矩		拧紧力矩		拧紧力矩	
	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值
M3	1.8	1.3	0.76	0.53	-----	-----	-----	-----
M4	4.0	2.8	1.8	1.3	1.8	1.3	1.7	1.2
M5	7.9	5.6	3.4	2.5	4.0	2.8	3.2	2.3
M6	14	9.6	5.8	4.1	7.9	5.6	5.5	3.8
M8	32	23	14	9.8	14	9.6	13	9.3
M10	66	46	27	19	32	23	26	19
M12	110	78	48	33	-----	-----	45	31
(M14)	180	130	76	53	-----	-----	73	51
M16	270	190	120	82	-----	-----	98	69
(M18)	380	260	160	110	-----	-----	140	96
M20	530	370	230	160	-----	-----	190	130
(M22)	730	510	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M24	930	650	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(M27)	1400	960	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M30	1800	1300	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M36	3200	2300	-----	-----	-----	-----	-----	-----



索引

<数字>

1年检修	91
3D视觉传感器 3DV/1600	14,80
3D视觉传感器 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600	12,79
3DV/1600 电源单元的更换 (A-控制柜)	129
3DV/1600 电源单元的更换 (B-控制柜)	130
3DV/1600 电源单元的更换 (R-30iB Mate Plus)	131
3DV/1600 电源电缆 (A-控制柜)	21
3DV/1600 电源电缆 (B-控制柜)	25
3DV/1600 电源电缆 (R-30iB Mate Plus)	29
3D视觉传感器	52,79,89,100
3D视觉传感器传感器主体的更换 3DV/70, 3DV/200, 3DV/400, 3DV/600	119
3D视觉传感器传感器主体的更换 3DV/1600	121
3D视觉传感器的构成	12
3D视觉传感器机构部	119
3个月检修	90
3年检修	91
3维广域传感器	49,78,88,98
3维广域传感器机构部	118
3维广域传感器机构部的构成	10
3维广域传感器投影机单元和相机单元的更换	118

<A>

安全使用须知	s-1
安装传感器的机器人的构成	3
安装力觉传感器的机器人	77

搬运和安装条件	1
部件的更换	105

<C>

传感器电缆, 相机电缆的更换	124
传感器适配器的更换	114
传感器外形尺寸	34
传感器用连接电缆的构成	17
传感器用连接电缆的配线	81
传感器主体	44,46
传感器主体的更换	105
传感器主体的状态显示 LED 指示灯	16
窗口板的更换	95
窗口板的清洁	94

<D>

电缆的更换	123
电缆的修整	123
调整	83
定期维修部件的更换	94
动作范围	34
动作范围・外形尺寸	34

<F>

防尘玻璃保持器的更换	102
防尘玻璃的清洁	100

<J>

机构部内电路图	135
机械手安装适配器的设计例	68
检修和维修	90
结成	3
镜头的更换	84
镜头的焦点和光圈的调整	83

<K>

控制装置内单元的更换	127
------------	-----

<L>

力觉传感器	34,83,94
力觉传感器机构部	105
力觉传感器机构部的构成	5
力觉传感器连接电缆 (A-控制柜)	20
力觉传感器连接电缆 (B-控制柜)	24
力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus 外気導入型)	31
力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mate Plus)	28
力觉传感器连接电缆 (R-30iB Mini Plus)	33
立体传感器	46,87,96
立体传感器的干涉范围	73
立体传感器的更换	117
立体传感器机构部	117
立体传感器机构部的构成	8
螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览	141

<P>

配管	77
配线	77
配线和配管	77

<Q>

前言	p-1
----	-----

<R>

日常检修	90
------	----

<S>

设备的安装	62
使用环境	2
手腕部末端执行器安装面	62

<T>

投影机单元窗户板的更换	97
投影机单元窗口板的更换	99
投影机单元窗口板的清洁	96,98
投影机单元连接电缆 (A-控制柜)	19
投影机单元连接电缆 (B-控制柜)	23

投影机单元连接电缆（R-30iB Mate Plus） 27
投影机的投影范围的变更 88

< W >

维修・检修用器具 91

< X >

相机复用器的更换（A-控制柜） 127
相机复用器的更换（B-控制柜） 128
相机复用器的更换（R-30iB Mate Plus） 128
相机机构部的构成 5
相机连接电缆（A-控制柜） 17
相机连接电缆（B-控制柜） 22
相机连接电缆（R-30iB Compact Plus） 31
相机连接电缆（R-30iB Mate Plus 外気導入型） 30
相机连接电缆（R-30iB Mate Plus） 26
相机连接电缆（R-30iB Mini Plus） 32
相机套件 44, 83, 94
相机套件の焦点調整 89
相机套件传感器主体的更换 115
相机套件机构部 115
相机套件机构部的构成 6
校准 84, 87

< Y >

有力觉传感器的时候 62
運搬 1

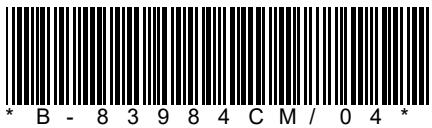
< Z >

自动再校准 93

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
04	2022 年 3 月	3DV/70, 3DV/200, 3DV/1600 的追加
03		
02	2020 年 7 月	相机套件、立体传感器、3 维广域传感器和 3D 视觉传感器的追加
01	2017 年 8 月	

B-83984CM/04



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