MITSUBISHI ELECTRIC

三菱电机工业机器人

RV-FR 系列 使用说明书

从机器人本体安装到维护

RV-2FR 系列
RV-4FR 系列
RV-7FR 系列
RV-13FR 系列
RV-20FR 系列

MELFA

BFP-A3574-R

⚠ 安全注意事项

使用机器人之前，必须熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

A. 基于劳动安全卫生规程（第 36 条、104 条、150 条、151 条）的注意事项的要点如下所示。

⚠注意　为了安全起见，示教作业须由受过专业教育培训的作业人员执行。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→安全教育的实施

⚠注意　对于示教作业，应编制机器人的操作方法及步骤、异常时及重启时的处理等相关作业规程，并按照此规程执行示教作业。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→作业规程的编制

⚠警告　执行示教作业时，应设置可立即停止运行的装置。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→紧急停止开关的设置

⚠注意　示教作业中应将“示教作业中”的标牌置于启动开关等处。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→示教作业中的标识

⚠危险　运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人的接触。
→安全栅栏的安装

⚠注意　确定运行开始时至相关人员的固定信号方法，并按照信号执行操作。
→运行开始的信号

⚠注意　维护作业原则上应切断动力后执行，应将“维护作业中”的标牌置于启动开关等处。
→维护作业中的标识

⚠注意　作业开始前应对机器人及紧急停止开关、相关装置等进行点检以确认无异常。
→作业开始前的点检

B. 另一手册 “ 安全手册 ” 中所记述的注意事项的要点如下所示。
详细内容请参阅 “ 安全手册 ” 的本文。

⚠危险　通过多个控制设备（GOT、可编程控制器、按压按钮开关）执行机器人的自动运行的情况下，用户应对各设备的操作权等的互锁进行设计。

⚠注意　应在规格范围内的环境下使用机器人。
在超出规格范围的环境下使用机器人时，有可能导致可靠性降低或故障。
（温度、湿度、环境空气、噪声环境等）

⚠注意　搬运机器人时应将机器人置于指定的搬运姿势后进行搬运。
以指定以外的姿势进行搬运时有可能因摔落而导致人身事故或故障。

⚠注意　应将机器人安装在牢固的基座上使用。
不稳定的姿势的情况下有可能导致位置偏差或发生振动。

⚠注意　配线时应将电缆尽量远离噪声源。
离噪声源过近的情况下有可能导致位置偏差或误动作。

⚠注意　不要对连接器施加过大的力，也不要过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良或断线。

⚠注意　包含抓手在内的工件质量应不超过额定负载及允许转矩。
超过时会导致发生错误或故障等。

⚠警告　抓手及工具的安装及工件的夹持应牢固。
否则由于运行中的物体的飞出有可能导致人身事故或设备损坏。

⚠警告　机器人及控制器的接地应切实进行。
否则由于噪声可能导致误动作，或导致触电事故。

⚠注意　机器人的动作过程中应标识运行状态。
未标识的情况下有可能导致误接近机器人或导致误操作。

⚠警告　在机器人的动作范围内执行示教作业时，必须确保机器人的控制优先权之后再进行操作。否则通过来自于外部的指令可以启动机器人，可能导致人身事故或设备损坏。

⚠注意　应尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线不要离开机器人。
否则有可能导致工件与外围装置相互干涉。

⚠注意　程序编辑后的自动运行之前，必须以单步进行动作确认。否则由于程序错误等有可能导致与外围装置相互干涉。

⚠注意　应设置为自动运行中试图打开安全栅栏出入口的门的情况下被锁住或机器人自动变为停止状态。否则有可能导致人身事故。

⚠注意　不要基于独自判断进行改造或使用非指定的维护部件。否则有可能导致故障或缺陷。

⚠警告　将机器人的机械臂从外部用手使其活动的情况下不要将手或手指放入开口部位。有些姿势可能会导致手或手指夹伤。

⚠注意　不要通过将机器人控制器（驱动模块）的主电源置为 OFF 进行机器人的停止或紧急停止。
在自动运行过程中机器人控制器的主电源被置为 OFF 的情况下，将可能会对机器人的精度带来不利影响。此外，由于机械臂的掉落或惯性有可能导致与外围装置等相互干涉。

⚠注意　对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时不要将机器人控制器的主电源置为 OFF。
如果在自动运行中或程序・参数的写入过程中机器人控制器的主电源变为 OFF，机器人控制器的内部信息有可能被破坏。

⚠危险　使用 iQ Platform 兼容产品的情况下，不要在可编程控制器上连接便携式 GOT。无论操作权有效 / 无效，便携式 GOT 都可以使机器人自动运行，可能导致设备损坏或人身事故。

⚠危险　通过 CR800-R/CR800-Q 控制器使用对应 iQ Platform 的产品时，请勿在可编程控制器上连接手持式 GOT。无论操作权有效 / 无效，手持式 GOT 都可以使机器人自动运行，因此可能导致设备损坏及人身事故。

⚠危险　接通了多 CPU 系统及伺服放大器的电源时，请勿卸下 SSCNETIII 电缆。请勿直视运动 CPU 及伺服放大器的 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。眼睛直视光线时，可能导致眼部不适。（SSCNET III 的光源相当于 JIS C 6802、IEC 60825-1 规定的等级 1。）

⚠危险　接通了多控制器的电源时，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视 SSCNET III 连接器或 SSCNET III 电缆前端发出的强光。 强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III 的光源相当于 JISC6802、IEC60825－1 规定的等级 1。)

⚠危险　将 SSCNET III 电缆拆下后，如果未在 SSCNET III 连接器上安装盖子，有可能会黏附垃圾或灰尘而导致特性劣化或误动作。

⚠注意

应注意不要出现配线错误。进行了不符合规格的连接的情况下，有可能导致紧急停止无法解除等的误动作。
为了防止误动作，接线完毕后，务必对示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能能否正常动作进行确认。

⚠注意

将控制器的USB与市售的设备（计算机、LAN用集线器等）连接使用时，有可能与本公司的设备不兼容及不符合本公司设备的温度·噪声等FA环境。
使用时，有时需要采取EMI对策（Electro-Magnetic Interference）及添加铁氧体磁芯等其他对策，用户应进行充分的动作确认。
此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障/维护等三菱公司将不予承担。

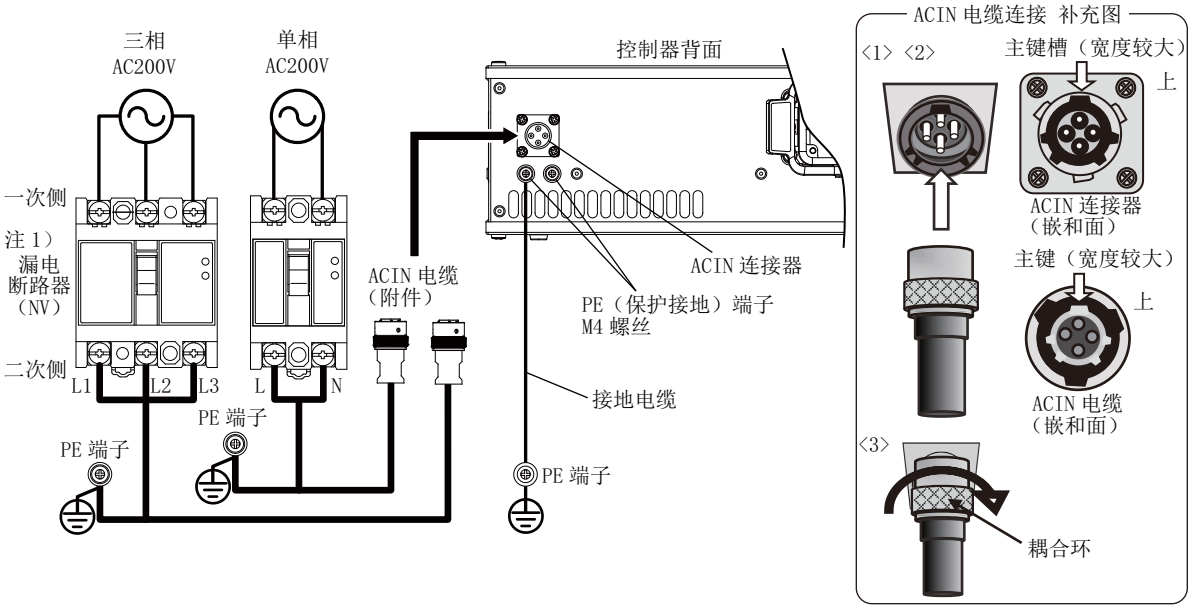
⚠注意

为了保证机器人及系统的网络安全（可用性、完整性、机密性），对于来自不可信网络或经由网络的设备的非法访问、拒绝服务攻击(DoS*1攻击）以及计算机病毒等其他网络攻击，应采取设置防火墙与虚拟专用网络(VPN)，以及在计算机上安装杀毒软件等对策。
因非法访问、拒绝服务攻击(DoS攻击）、计算机病毒以及其他网络攻击引发的机器人及系统方面的各种问题，三菱电机不承担责任。
*1 DoS：耗费目标计算机的资源或使其安全性变得脆弱，导致其无法提供正常服务，以及此种状态。

*CR800 控制器

基本构成的注意事项如下所示。

⚠注意　为了漏电保护，应对控制器的一次侧供应电源设置漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注 1）务必安装端子盖板来使用漏电断路器。

1）准备以下产品。

产品名称	规格	备注
漏电断路器	以下为推荐产品。 单相用：NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA （端子盖板：TCS-05FA2） 三相用：NV30FAU-3P-10A-AC100-240V-30mA （端子盖板：TCS-05FA3）	用户自备
一次侧电源连接用电缆	AWG #14（2mm^2）以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩：2～3N・m
接地电缆	AWG #14（2mm^2）以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩：2～3N・m
ACIN 电缆	端子尺寸：M5、电缆长度 3m	产品附带

2）确认一次侧电源符合电源规格。
3）确认一次侧电源已切断及漏电断路器的电源开关已变为 OFF 状态。
4）连接 ACIN 电缆。
　将 ACIN 电缆的电源端子连接到漏电断路器的二次侧端子上。此外，接地连接 FG 端子。
5）应将 ACIN 电缆连接到控制器背面的 ACIN 连接器上。
　<1>ACIN 电缆插头的主键（宽度较大）朝上。（参照 ACIN 电缆连接补充图）
　<2> 与 ACIN 连接器侧的主键槽（宽度较大）对准，沿水平方向将 ACIN 电缆插入最里端。
　插入时如果键槽吻合或处于倾斜状态，则可能导致连接器损坏。
　<3> 应将 ACIN 电缆的耦合环向右旋转锁紧。
6）基于 EN61800-5-1 的 Touch Current 为 3.5mA 以上，因此应将接地电缆连接到控制器的 PE（保护接地）端子上，另一端进行接地连接（设为两点接地）。
7）将一次侧电源连接用电缆连接到漏电断路器的一次侧端子上。

修订记录

印刷日期	规格书编号	修改内容
2017-09-30	BFP-A3574	• 第一版。
2017-12-27	BFP-A3574-A	• 修订 “ （10）RV-4FR/7FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换 ”。
2018-03-01	BFP-A3574-B	• 追加 CR800-Q 控制器的说明。 • 记述机器人的搬运姿势。
2018-09-01	BFP-A3574-C	• 修订 RV-4FR 系列 J6 轴的新皮带的安装张力。
2018-12-25	BFP-A3574-D	• 修改 “5.6.3 ABS 原点方式 ”。 • 追加 ACIN 电缆连接的补充说明。
2020-01-24	BFP-A3574-E	• 修改 RV-4FR/7FR 系列的盖板安装螺丝 (c) 的长度。(表 5-3) • 修改 “5.3.3 同步皮带的点检、更换 ” 内的图。（图 5-12，25，26）
2020-10-30	BFP-A3574-F	• 变更非法访问对策的相关注意事项。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2021-04-01	BFP-A3574-G	• 在 “1.1.1 各操作说明书的内容 ” 中追加安全通信功能使用说明书。
2021-09-30	BFP-A3574-H	• 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-01-31	BFP-A3574-J	• 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-02-24	BFP-A3574-K	• 支持软件版本 C2d。 在 “2.3.2 控制电源的接通 ” 中追加说明。 在 “ 表 2-5：抓手参数 ” 中追加参数 HNDCHK。
2022-06-30	BFP-A3574-M	• 修改 “(10) RV-4FR/7FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换 ”。
2022-11-30	BFP-A3574-N	• 追加拆装盖板时的关于热传导薄板的处理说明。 • 追加 RV-4FR/7FR 系列合箱包装规格的说明。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-04-17	BFP-A3574-P	• 支持软件版本 C2j。 在 “5.6.4 用户原点方式 ” 中追加注意事项。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-09-14	BFP-A3574-Q	• 在 “5.3.5 （1）机器人本体电池的更换方法 ” 中追加注意事项。 • 删除 RV-4FRJL 的相关内容。 • 部分更改。
2024-04-05	BFP-A3574-R	• 错误记述修改及部分更改。

■前言

在此感谢贵方购买了三菱电机工业机器人。
本使用说明书记载了从机器人本体的开箱、安装开始至维护点检为止的有关内容。
操作之前请务必阅读本手册，在充分理解内容的基础上灵活使用机器人。
此外，本手册中对特殊使用也尽量进行了记载，对于本手册中未记载的事项应理解为“ 不能进行 ”。

本手册对以下型号的机器人进行了记载。

机器人的型号	系列名 （本书中的左面所书机器人的总称）
RV-2FR-D/R/Q、RV-2FRL-D/R/Q、RV-2FRB-D/R/Q、RV-2FRLB-D/R/Q	RV-2FR 系列
RV-4FR-D/R/Q、RV-4FRL-D/R/Q	RV-4FR 系列
RV-7FR-D/R/Q、RV-7FRL-D/R/Q	RV-7FR 系列
RV-7FRLL-D/R/Q、 RV-13FR-D/R/Q、RV-13FRL-D/R/Q、 RV-20FR-D/R/Q	RV-13FR 系列

- 禁止未经允许转载本手册的部分或全部内容。
- 本手册的内容以后有可能在未通知的状况下进行更改，请予以谅解。
- 本手册的内容尽量做到完整无缺，如果发现了疑问点、错误、漏记等，请与所购买的销售商或三菱公司联系。
- 本说明书中所记载的公司名及产品名，均为各公司的商标或注册商标。

Copyright(C) 2017 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

目录

页

1 使用之前 1-1
1.1 使用说明书的使用方法 1-1
1.1.1 各使用说明书的内容 1-1
1.1.2 关于使用说明书中的符号 1-2
1.2 安全注意事项 1-3
1.2.1 基于劳动安全卫生规程的注意事项 1-3
1.2.2 安全手册中的注意事项 1-4

2 从开箱到安装 2-7
2.1 产品的确认 2-7
2.2 安装 2-11
2.2.1 开箱要领 2-11
(1) RV-2FR/2FRB 2-11
(2) RV-2FRL/2FRBL 2-12
(3) RV-4FR/7FR 系列 机器人单箱包装规格、RV-13FR 系列 2-13
(4) RV-4FR/7FR 系列 合箱包装规格 2-14
2.2.2 搬运要领（人工搬运） 2-15
2.2.3 搬运要领（吊车搬运） 2-17
2.2.4 安装要领 2-19
2.2.5 接地要领 2-21
(1) 接地方式 2-21
(2) 接地要领 2-21
2.2.6 与机器人控制器的连接 2-22
(1) 机器人本体和设备间电缆的连接 2-22
(2) 控制器与设备间电缆的连接 2-24
2.2.7 关于油雾规格 2-25
(1) 机内加压用配管的连接 2-25
2.2.8 关于清洁规格 2-25
(1) 机内吸引用配管的连接 2-25
2.3 动作的确认 2-26
2.3.1 示教单元 (T/B) 的安装 2-27
2.3.2 控制电源的接通 2-27
2.3.3 示教单元的准备 2-28
(1) 关节 JOG 操作 2-32
(2) 直交 JOG 操作 2-34
(3) 工具 JOG 操作 2-36
(4) 3 轴直交 JOG 操作 2-38
(5) 圆筒 JOG 操作 2-40
(6) 工件 JOG 操作 2-42
2.3.4 抓手参数的设定 2-49

3 选购件设备的安装 3-50
3.1 动作范围变更的安装（RV-2FR 系列） 3-50
3.1.1 J1 轴动作范围变更的安装 3-50
(1) 构成产品 3-50
(2) 可变更角度 3-50
(3) 安装要领 3-51
(4) 参数的设定 3-51
(5) 动作的确认 3-51
3.1.2 J2 轴动作范围变更的安装 3-52
(1) 构成产品 3-52
(2) 可变更角度 3-52
(3) 安装要领 3-53
(4) 参数的设定 3-53
(5) 动作的确认 3-54
3.1.3 J3 轴动作范围变更的安装 3-54
(1) 构成产品 3-54

目录

页

(2) 可变更角度 3-54
(3) 安装要领 3-55
(4) 参数的设定 3-55
(5) 动作的确认 3-56
3.2 J1 轴动作范围变更的安装（RV-4FR/7FR/13FR 系列） 3-57
3.2.1 RV-4FR/7FR 系列 3-57
(1) 构成产品 3-57
(2) 可更改角度 3-58
(3) 安装要领 3-60
(4) 参数的设置 3-61
(5) 动作确认 3-61
3.2.2 RV-13FR 系列 3-62
(1) 构成产品 3-62
(2) 可变更角度 3-62
(3) 安装要领 3-64
(4) 参数的设置 3-66
(5) 动作确认 3-66
3.3 电磁阀套装的安装 3-67
3.3.1 RV-2FR 系列 3-67
3.3.2 RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL 3-69
(1) RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL 3-70
(2) RV-13FR/13FRL、RV-20FR 3-79
3.4 抓手输入电缆的安装 3-83
(1) RV-4FR/7FR/13FR 系列 3-83
3.5 抓手输出电缆的安装 3-85
(1) RV-4FR/7FR/13FR 系列 3-85
3.6 前臂部外部配线套装 / 基座部外部配线套装的安装 3-89
3.6.1 前臂部外部配线套装的安装 3-90
3.6.2 基座部外部配线套装的安装 3-92

4 基本操作 4-94

5 维护 • 点检 5-95
5.1 维护点检的种类 5-95
5.2 点检项目 5-96
5.2.1 日常点检 5-96
5.2.2 定期点检 5-97
(1) 点检项目 5-97
(2) 实施时期 5-98
5.3 维护点检要领 5-99
5.3.1 机器人本体的结构 5-99
(1) RV-2FR 系列 5-99
(2) RV-4F/7F 系列 5-101
(3) RV-13FR 系列 5-102
5.3.2 盖板的拆装方法 5-103
(1) RV-2FR 系列 5-103
(2) RV-4FR/7FR 系列 5-104
(3) RV-13FR 系列 5-106
5.3.3 同步皮带的点检、更换 5-107
(1) 同步皮带的更换期限 5-108
(2) 同步皮带的张力测量 5-109
(3) RV-2FR 系列：J1 同步皮带的点检 • 更换 5-110
(4) RV-2FR 系列：J2 同步皮带的点检 • 更换 5-112
(5) RV-2FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换 5-114
(6) RV-2FR 系列：J4 同步皮带的点检 • 更换 5-116
(7) RV-2FR 系列：J5 同步皮带和制动闸同步皮带的点检 • 更换 5-118
(8) RV-2FR 系列：J6 同步皮带和制动闸同步皮带的点检 • 更换 5-122

目录

页

(9) RV-4FR/7FR 系列：J1 同步皮带的点检 • 更换 5-126
(10) RV-4FR/7FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换 5-128
(11) RV-4FR/7FR 系列 （仅限 6 轴型）：J4 同步皮带的点检 • 更换 5-132
(12) RV-13FR 系列：J4 同步皮带的点检 • 更换 5-133
(13) RV-4FR/7FR/13FR 系列：J5 同步皮带的点检 • 更换 5-134
(14) RV-4FR/7FR/13FR 系列：J6 同步皮带的点检 • 更换 5-136
(15) 同步皮带的张力 5-138
(16) 同步皮带张力测量时的各轴移动量 5-139
5.3.4 上油 5-140
(1) RV-2FR 系列 5-140
(2) RV-4FR/7FR/13FR 系列 5-142
5.3.5 备份电池的更换 5-146
(1) 机器人本体电池的更换方法 5-147
5.4 关于大修 5-149
5.5 维护部件 5-150
5.6 原点的重新设置 5-153
5.6.1 原点数据输入方式 5-154
(1) 原点数据的确认 5-154
(2) 原点设定方式的选择 5-155
(3) 原点数据的输入 5-156
(4) 盖板的安装 5-157
5.6.2 夹具方式 5-158
(1) J1 轴原点设置 （夹具） 5-159
(2) J2 轴原点设置 （夹具） 5-162
(3) J3 轴原点设置 （夹具） 5-166
(4) J4 轴 （仅限 6 轴型）的原点设定 （夹具） 5-170
(5) J5 轴和 J6 轴原点设置 （夹具） 5-173
5.6.3 ABS 原点方式 5-178
(1) RV-2FR 系列 5-178
(2) RV-4FR 系列 5-179
(3) RV-7FR 系列 5-180
(4) RV-13FR 系列 5-181
(5) 原点设定步骤 5-182
5.6.4 用户原点方式 5-183
5.6.5 原点数据的记录 5-185
(1) 原点数据表的确认 5-185
(2) 确认原点数据 5-185
(3) 记录原点数据 5-185
(4) 盖板的安装 5-185
5.7 紧急时的制动闸解除方法 5-186
6 附录 ..... 附录 -187
附录 1： 关于结构标志 ..... 附录 -187

1 使用之前

在本章中，对使用说明书的内容及使用方法、基本术语、安全事项进行说明。
此外，各使用说明书中的示教单元 (T/B) 的使用、操作方法是基于 R32TB 型号进行记载的。使用 R56TB 等其它示教单元的情况下，请参阅各示教单元附带的使用说明书。

1.1 使用说明书的使用方法

1.1.1 各使用说明书的内容

以下介绍本产品附带的文件的内容、目的等有关内容。
应根据用途灵活运用。
此外，特殊规格的情况下有时会附带有说明该特殊部分的分册的使用说明书。

手册名称	内容
安全手册	为了确保机器人相关的所有作业人员的安全，对机器人的使用、系统设计及制作的通用注意事项及安全措施进行了说明。
标准规格书	对产品的标准规格及出厂特殊规格、选购件构成、维护部件等有关内容进行了说明。 此外，还介绍了导入机器人之前的安全方面、技术方面的注意事项有关内容。
从机器人本体安装到维护	对机器人本体相关的投运前的准备步骤 （开箱、搬运、安装、动作确认）及其维护、点检有关内容进行了说明。
从控制器安装及基本操作到维护	对控制器相关的操作前的准备步骤 （开箱、搬运、安装、动作确认）及从程序创建到自动运行的基本操作及维护、点检有关内容进行了说明。
功能及操作的详细解说	对各功能的说明及操作方法、程序中使用的 MELFA-BASIC VI 指令的说明、与外部输入输出设备的连接方法、参数的说明等功能 · 操作的详细内容进行了说明。
故障排除	对发生错误时该错误番号对应的原因及措施进行了说明。
附加轴功能	对与控制器组合使用的通用伺服放大器控制功能进行了说明。
跟踪功能	对传送带跟踪的规格、功能、使用方法进行了说明。
GOT 扩展功能	对独立设备型机器人的 GOT 和机器人之间的存储器的数据构成及监视、操作步骤进行了详细说明。
iQ Platform 对应扩展功能	对 iQ Platform 对应机器人的可编程控制器和机器人之间的存储器的数据构成及监视、操作步骤进行了详细说明。
安全通信功能	对通过与安全可编程控制器进行安全通信来扩展机器人的安全功能的安全通信功能进行了说明。 请参照英文版使用说明书。
以太网功能	对使用 TCP/IP 协议可与以太网上的计算机通信的方法进行了说明。

1.1.2 关于使用说明书中的符号

在使用说明书中，使用表 1-1 所示的术语及符号进行表述。
应在对其进行确认的基础上阅读使用说明书。

表 1-1：使用说明书中的符号

区分	术语 / 符号	含义
术语	iQ Platform 对应类型	
	控制器	是对机器人本体进行控制的控制器。
	机器人 CPU 模块 或 机器人 CPU	是安装在本公司 MELSEC iQ-R/MELSEC-Q 系列的可编程控制器基板的插槽上的机器人用 CPU 模块。通过专用电缆与控制器连接。
	机器人 CPU 系统	多 CPU 系统。 由可编程控制器基板、可编程控制器 CPU 模块、机器人 CPU 模块、其它 MELSEC 模块所构成。
	独立设备型	
	控制器	是对机器人本体进行控制的控制器。
符号	⚠ 危险	是使用错误的情况下，有较大可能导致使用者死亡或重伤的相关注意事项。 为了安全使用机器人必须遵照执行。
	⚠ 警告	是使用错误的情况下，有可能导致使用者死亡或重伤的相关注意事项。 为了安全使用机器人必须遵照执行。
	⚠ 注意	是使用错误的情况下，有可能导致使用者负伤或造成设备损坏的注意事项。 为了安全使用机器人必须遵照执行。
	例）[JOG]	用 [ ] 围住的内容表示示教单元的按键。
	例）[RESET] ＋ [EXE] （A）　　（B）	表示在按下 (A) 键的同时按下 (B) 键。 在该示例中，按下 [RESET] 键的同时按下 [EXE] 键。
	T/B	表示示教单元。 在本手册中，以 R32TB 为例进行说明。

1.2 安全注意事项

使用机器人之前，必须熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

1.2.1 基于劳动安全卫生规程的注意事项

基于劳动安全卫生规程（第 36 条、104 条、150 条、151 条）的注意事项的要点如下所示。

⚠注意　为了安全起见，示教作业须由受过专业教育培训的作业人员执行。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→安全教育的实施

⚠注意　对于示教作业，应编制机器人的操作方法及步骤、异常时及重启时的处理等相关作业规程，并按照此规程执行示教作业。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→作业规程的编制

⚠警告　执行示教作业时，应设置可立即停止运行的装置。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→紧急停止开关的设置

⚠注意　示教作业中应将“示教作业中”的标牌置于启动开关等处。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→示教作业中的标识

⚠危险　运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人的接触。
→安全栅栏的安装

⚠注意　确定运行开始时至相关人员的固定信号方法，并按照信号执行操作。
→运行开始的信号

⚠注意　维护作业原则上应切断动力后执行，应将“维护作业中”的标牌置于启动开关等处。
→维护作业中的标识

⚠注意　作业开始前应对机器人及紧急停止开关、相关装置等进行点检以确认无异常。
→作业开始前的点检

1.2.2 安全手册中的注意事项

另一手册 “ 安全手册 ” 中所记述的注意事项的要点如下所示。详细内容请参阅 “ 安全手册 ” 的本文。

⚠危险　通过多个控制设备（GOT、可编程控制器、按压按钮开关）执行机器人的自动运行的情况下，用户应对各设备的操作权等的互锁进行设计。

⚠注意　应在规格范围内的环境下使用机器人。
在超出规格范围的环境下使用机器人时，有可能导致可靠性降低或故障。
（温度、湿度、环境空气、噪声环境等）

⚠注意　搬运机器人时应将机器人置于指定的搬运姿势后进行搬运。
以指定以外的姿势进行搬运时有可能因摔落而导致人身事故或故障。

⚠注意　应将机器人安装在牢固的基座上使用。
不稳定的姿势的情况下有可能导致位置偏差或发生振动。

⚠注意　配线时应将电缆尽量远离噪声源。
离噪声源过近的情况下有可能导致位置偏差或误动作。

⚠注意　不要对连接器施加过大的力，也不要过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良或断线。

⚠注意　包含抓手在内的工件质量应不超过额定负载及允许转矩。
超过时会导致发生错误或故障等。

⚠警告　抓手及工具的安装及工件的夹持应牢固。
否则由于运行中的物体的飞出有可能导致人身事故或设备损坏。

⚠警告　机器人及控制器的接地应切实进行。
否则由于噪声可能导致误动作，或导致触电事故。

⚠注意　机器人的动作过程中应标识运行状态。
未标识的情况下有可能导致误接近机器人或导致误操作。

⚠警告　在机器人的动作范围内执行示教作业时，必须确保机器人的控制优先权之后再进行操作。否则通过来自于外部的指令可以启动机器人，可能导致人身事故或设备损坏。

⚠注意　应尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线不要离开机器人。
否则有可能导致工件与外围装置相互干涉。

⚠注意　程序编辑后的自动运行之前，必须以单步进行动作确认。否则由于程序错误等有可能导致与外围装置相互干涉。

⚠注意　应设置为自动运行中试图打开安全栅栏出入口的门的情况下被锁住或机器人自动变为停止状态。否则有可能导致人身事故。

⚠注意 不要基于独自判断进行改造或使用非指定的维护部件。否则有可能导致故障或缺陷。

⚠警告 将机器人的机械臂从外部用手使其活动的情况下不要将手或手指放入开口部位。
有些姿势可能会导致手或手指夹伤。

⚠注意 不要通过将机器人控制器(驱动模块)的主电源置为OFF进行机器人的停止或紧急停止。
在自动运行过程中机器人控制器的主电源被置为 OFF 的情况下，将可能会对机器人的精度带来不利影响。此外，由于机械臂的掉落或惯性有可能导致与外围装置等相互干涉。

⚠注意 对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时不要将机器人控制器的主电源置为OFF。
如果在自动运行中或程序 • 参数的写入过程中机器人控制器的主电源变为 OFF，机器人控制器的内部信息有可能被破坏。

⚠危险 使用 iQ Platform 兼容产品的情况下，不要在可编程控制器上连接便携式 GOT。无论操作权有效 / 无效，便携式 GOT 都可以使机器人自动运行，可能导致设备损坏或人身事故。

⚠危险 通过 CR800-R/CR800-Q 控制器使用对应 iQ Platform 的产品时，请勿在可编程控制器上连接手持式 GOT。无论操作权有效 / 无效，手持式 GOT 都可以使机器人自动运行，因此可能导致设备损坏及人身事故。

⚠危险 接通了多 CPU 系统或伺服放大器的电源时，不要拆下 SSCNET III 电缆。不要直视运动 CPU 或伺服放大器的 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。 强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III的光源相当于JISC6802、IEC60825－1规定的等级1。)

⚠危险 接通了多控制器的电源时，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视 SSCNET III 连接器或 SSCNET III 电缆前端发出的强光。 强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III 的光源相当于 JISC6802、IEC60825－1 规定的等级 1。)

⚠危险 将 SSCNET III 电缆拆下后，如果未在 SSCNET III 连接器上安装盖子，有可能会黏附垃圾或灰尘而导致特性劣化或误动作。

⚠注意 应注意不要出现配线错误。进行了不符合规格的连接的情况下，有可能导致紧急停止无法解除等的误动作。
为了防止误动作，接线完毕后，必须对示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能能否正常动作进行确认。

⚠注意 将控制器的 USB 与市售的设备（计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与本公司的设备不兼容及不符合本公司设备的温度·噪声等 FA 环境。
使用时，有时需要采取 EMI 对策（Electro-Magnetic Interference）及添加铁氧体磁芯等其他对策，用户应进行充分的动作确认。
此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障 / 维护等三菱公司将不予承担。

⚠注意 为了保证机器人及系统的网络安全（可用性、完整性、机密性），对于来自不可信网络或经由网络的设备的非法访问、拒绝服务攻击 (DoS*1 攻击）以及计算机病毒等其他网络攻击，应采取设置防火墙与虚拟专用网络 (VPN)，以及在计算机上安装杀毒软件等对策。
因非法访问、拒绝服务攻击 (DoS 攻击）、计算机病毒以及其他网络攻击引发的机器人及系统方面的各种问题，三菱电机不承担责任。
*1 DoS：耗费目标计算机的资源或使其安全性变得脆弱，导致其无法提供正常服务，以及此种状态。

2 从开箱到安装

2.1 产品的确认

所购买的产品内机器人本体部分的标准构成如表 2-1 所示，请加以确认。
此外，购买了选购产品的用户请参阅另一手册 “ 标准规格书 ”。

表 2-1：标准构成

编号	产品名称	型号	数量	备注
RV-2FR 系列				
1	机器人本体	RV-2FR 系列	任意 1 台	
2	安装用螺栓	M8×35	4 个	
3	安装螺栓用弹簧垫圈	M8 用	4 个	
4	安装螺栓用平垫圈	M8 用	4 个	
5	固定附件 A		1 个	出厂时安装于机器人本体上。
6	固定附件 A 用内六角螺栓	M5x12	3 个	
	固定附件 A 用平垫圈	M5 用	3 个	
7	固定附件 B		1 个	
8	固定附件 B 用内六角螺栓	M5x12	3 个	
9	固定附件 B 用平垫圈	M5 用	3 个	
10	固定附件 C		1 个	出厂时安装于 RV-2FRL/2FRLB 机器人本体上。
11	固定附件 C 用内六角螺栓	M3x12	2 个	
12	润滑脂嘴	J5、J6 减速机，J6 齿轮用	3 个	

编号	产品名称	型号	数量	备注
RV-4FR 系列				
1	机器人本体	RV-4FR 系列	任意 1 台	
2	安装用螺栓	M8×40	4 个	机器人本体安装用
3	安装螺栓用弹簧垫圈	M8 用	4 个	
4	安装螺栓用平垫圈	M8 用	4 个	
5	润滑脂嘴	WA-610	5 个	
6	外部用接头	Φ4	4 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH01 上。
7	内部用接头	Φ4	4 个	
8	气管	Φ4	4 个	
9	外部用接头	Φ4	2 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH04 或 -SH05 上。
10	内部用接头	Φ4	2 个	
11	气管	Φ4	2 个	
12	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	仅附加在接线·配管内置规格-SH02、-SH03、-SH04 上。
13	搬运夹具		2 个	
14	搬运夹具安装螺栓	M6×20	6 个	
15	搬运夹具安装螺栓用平垫圈	M6 用	6 个	
16	吊环螺栓	M10	4 个	
17	吊环螺栓用螺母	M10 用	4 个	
18	固定附件 （机械臂固定用）		1 个	
19	固定治具用螺栓	M5×12	4 个	在机器人单箱包装规格中，应与固定治具用平垫圈 （厚度为 1mm）组合使用。
		M5×14	4 个	在机器人合箱包装规格中，应与固定治具用平垫圈 （厚度为 3mm）组合使用。
20	固定附件用平垫圈	M5 用 （厚度为 1mm）	4 个	在机器人单箱包装规格中，应与固定治具用螺栓 M5×12 组合使用。
		M5 用 （厚度为 3mm）	4 个	在机器人合箱包装规格中，应与固定治具用螺栓 M5×14 组合使用。
21	基座部外部接线组件	1F-HA01S-01	1 个	出厂时仅安装在接线·配管内置规格-SH02、-SH04、 -SH05 上。
22	基座部外部接线组件	1F-HA02S-01	1 个	出厂时仅安装在接线 · 配管内置规格 -SH03 上。

编号	产品名称	型号	数量	备注
RV-7FR 系列				
1	机器人本体	RV-7FR 系列	任意 1 台	
2	安装用螺栓	M8×40	4 个	机器人本体安装用
3	安装螺栓用弹簧垫圈	M8 用	4 个	
4	安装螺栓用平垫圈	M8 用	4 个	
5	润滑脂嘴	WA-610	4 个	
6	外部用接头	Φ4	4 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH01 上。
7	内部用接头	Φ4	4 个	
8	气管	Φ4	4 个	
9	外部用接头	Φ4	2 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH04 或 -SH05 中。
10	内部用接头	Φ4	2 个	
11	气管	Φ4	2 个	
12	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH02、-SH03、-SH04 中。
13	搬运夹具		2 个	
14	搬运夹具安装螺栓	M8×25	4 个	
15	搬运夹具安装螺栓用平垫圈	M8 用	4 个	
16	吊环螺栓	M10	4 个	
17	吊环螺栓用螺母	M10 用	4 个	
18	固定附件 （机械臂固定用）		1 个	
19	固定治具用螺栓	M5×12	4 个	在机器人单箱包装规格中，应与固定治具用平垫圈 （厚度为 1mm）组合使用。
		M5×14	4 个	在机器人合箱包装规格中，应与固定治具用平垫圈 （厚度为 3mm）组合使用。
20	固定附件用平垫圈	M5 用 （厚度为 1mm）	4 个	在机器人单箱包装规格中，应与固定治具用螺栓 M5×12 组合使用。
		M5 用 （厚度为 3mm）	4 个	在机器人合箱包装规格中，应与固定治具用螺栓 M5×14 组合使用。
21	基座部外部接线组件	1F-HA01S-01	1 个	出厂时仅安装在接线 • 配管内置规格 -SH02、-SH04、-SH05 上。
22	基座部外部接线组件	1F-HA02S-01	1 个	出厂时仅安装在接线 • 配管内置规格 -SH03 上。

编号	产品名称	型号	数量	备注
RV-13FR 系列				
1	机器人本体	RV-13FR 系列	任意 1 台	
2	安装用螺栓	M12×55	4 个	机器人本体安装用
3	安装螺栓用弹簧垫圈	M12 用	4 个	
4	安装螺栓用平垫圈	M12 用	4 个	
5	润滑脂嘴	WA-110	3 个	
		WA-610	4 个	
6	隔板接头	φ4	4 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH01 上。
7	转换接头	φ6 → φ4	4 个	
8	气管（端口 A 用）	φ4×50mm	2 个	
9	气管（端口 B 用）	φ4×85mm	2 个	
10	隔板接头	φ4	2 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH04 或 -SH05 中。
11	转换接头	φ6 → φ4	2 个	
12	气管（端口 A 用）	φ4×50mm	1 个	
13	气管（端口 B 用）	φ4×85mm	1 个	
14	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	仅附加在接线 • 配管内置规格 -SH02、-SH03、-SH04 中。
15	搬运夹具		2 个	
16	搬运夹具安装螺栓	M10×45	4 个	
17	搬运夹具安装螺栓用平垫圈	M10 用	4 个	
18	吊环螺栓	M12	4 个	
19	吊环螺栓用螺母	M12 用	4 个	
20	固定附件（机械臂固定用）		1 个	
21	固定附件用内六角螺栓	M6×14	4 个	
22	固定附件用平垫圈	M6 用	4 个	
23	基座部外部接线组件	1F-HA01S-01	1 个	出厂时仅安装在接线 • 配管内置规格 -SH02、-SH04、-SH05 上。
24	基座部外部接线组件	1F-HA02S-01	1 个	出厂时仅安装在接线 • 配管内置规格 -SH03 上。

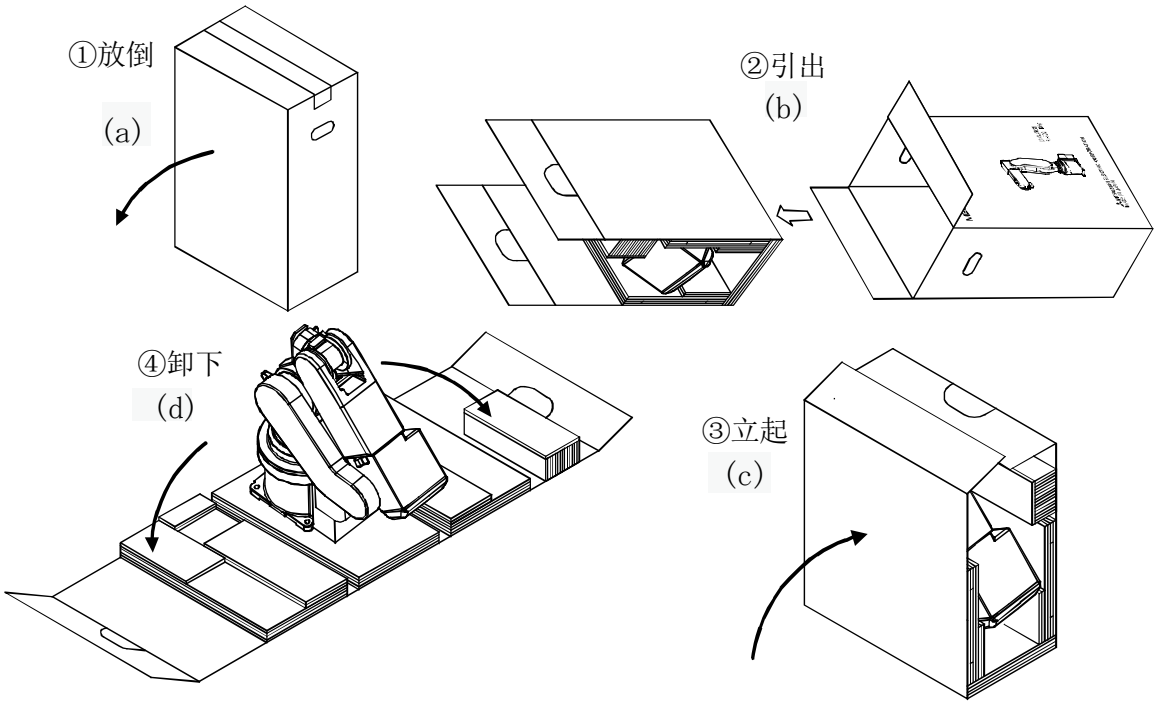
注）RV-4FR/7FR 系列的编号 2 ～ 12 封装在控制器包装箱中的塑料袋内。（机器人单箱包装规格和合箱包装规格通用。）
编号 13 ～ 22 安装在机器人本体上。
RV-13FR 系列的编号 2 ～ 14 封装在控制器包装箱中的塑料袋内。
编号 15 ～ 24 安装在机器人本体上。

2.2 安装

⚠危险　安装机器人时应务必设置安全栅栏或围栏。作业人员由于不注意接近机器人时，可能导致人身事故。

2.2.1 开箱要领

(1) RV-2FR/2FRB



⚠注意

机器人的开箱必须在平坦的位置处进行。
在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

注）再次运输时，需要用到包装材料，故请妥善保管。

图 2-1：机器人本体的开箱 （RV-2FR/2FRB）

出厂时的机器人是用纸箱及胶合板进行包装的。请参照图 2-1 开箱。此外，机器人本体应按照 “2.2.2 搬运要领 （人工搬运）” 进行处理。

⚠注意　机器人的开箱必须在平坦的场所处进行。在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

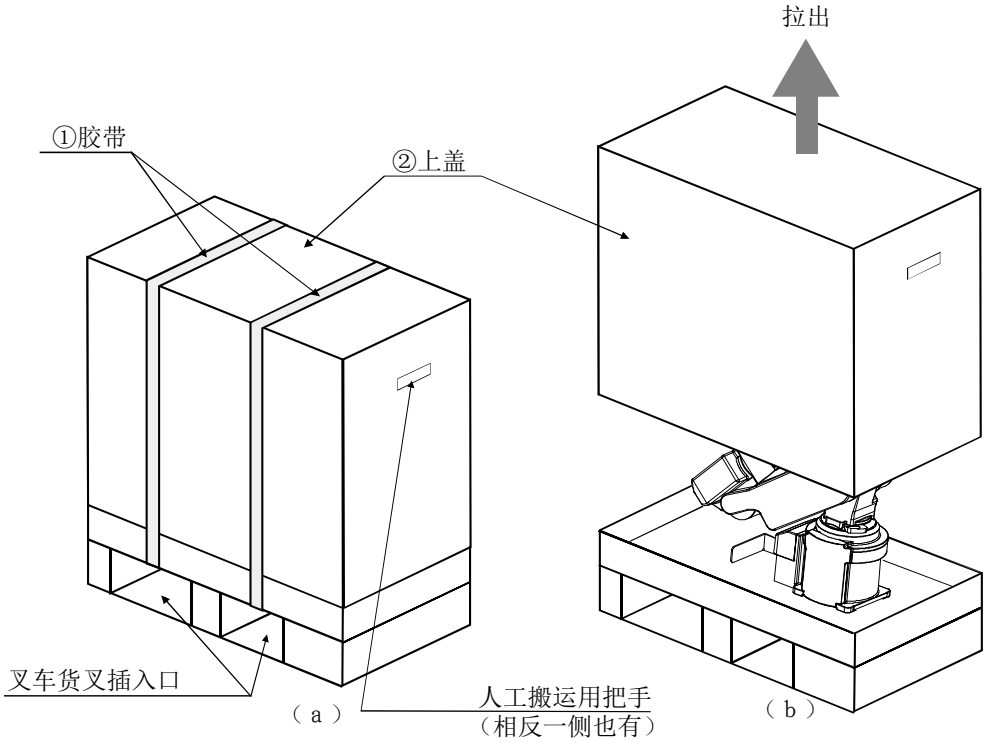
开箱步骤如下所示。

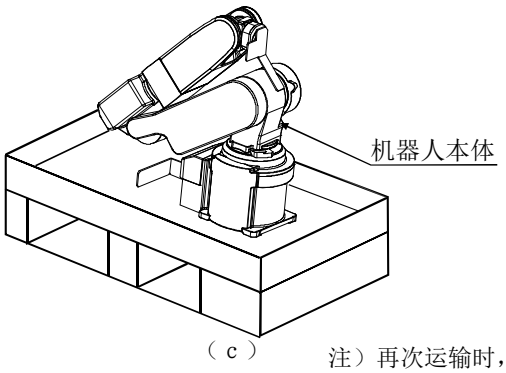
1) 缓慢地将纸箱放倒在地面上，避免使其受到冲击。（图 2-1 的 （a））
2) 使用小刀等切开用于固定纸箱上盖的胶带。
3) 握住内箱把手，水平拉出。（图 2-1 的 （b））
4) 同时扶起内箱和机器人。（图 2-1 的 （c））
5) 将机器人从内箱中卸下。（图 2-1 的 （d））

[注意] 在机器人本体安装完成前请勿卸下固定附件 A、B，并在安装的状态下进行搬运。

⚠注意　重新包装机器人时，应务必安装固定附件。

(2) RV-2FRL/2FRBL





⚠注意

机器人的开箱务必在平坦处进行。在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

⚠注意

包装状态下通过叉车货叉或人工（2人作业）进行搬运。

注）再次运输时，需要用到包装材料，故请妥善保管。

图 2-2：机器人本体的开箱 （RV-2FRL/2FRBL）

出厂时的机器人是用纸箱及胶合板进行包装的。请参照图 2-2 进行开箱。此外，机器人本体应按照“2.2.2 搬运要领 （人工搬运）” 进行处理。

⚠注意 机器人的开箱必须在平坦的位置处进行。在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

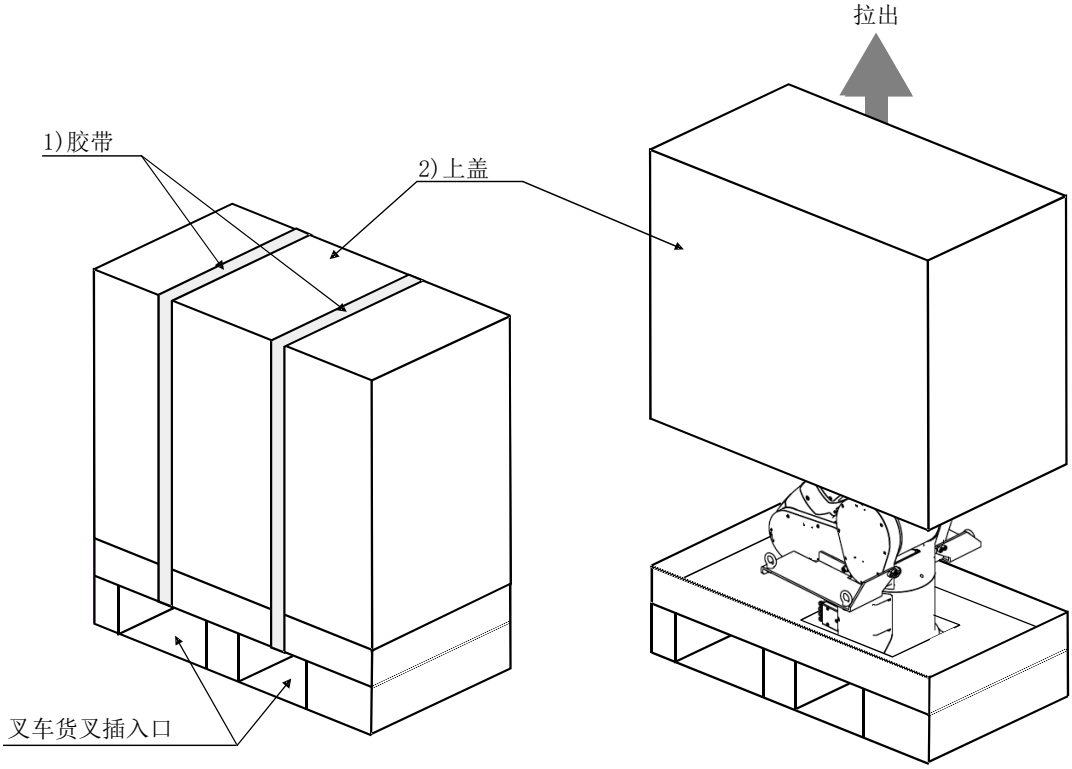
开箱步骤如下所示。

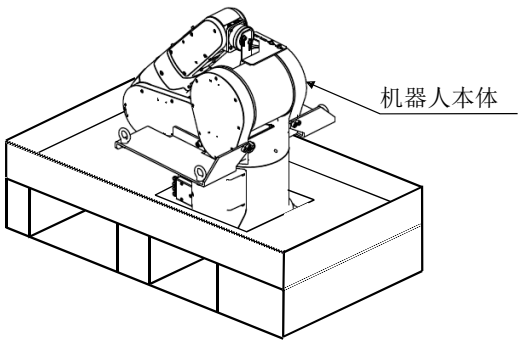
1) 使用小刀等切开用于固定纸箱上盖 2) 的胶带 1)。（图 2-2 的 （a））
2) 双手夹住纸箱上盖 2) 向上拉出。（图 2-2 的 （b））
3) 拆下连接机器人基座与固定台的内六角螺栓 （4 个）。（图 2-2 的 （c））

［注意］机器人本体安装完成前请勿卸下固定附件 A、B、C， 并在安装的状态下进行搬运。

⚠注意 重新包装机器人时，应务必安装固定附件。

(3) RV-4FR/7FR 系列 机器人单箱包装规格、RV-13FR 系列





⚠注意

机器人的开箱务必在平坦处进行。
在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

注）图为 RV-4FR/7FR 系列 机器人单箱包装规格的示例。

图 2-3：机器人本体的开箱 （RV-4FR/7FR 系列 机器人单箱包装规格、RV-13FR 系列）

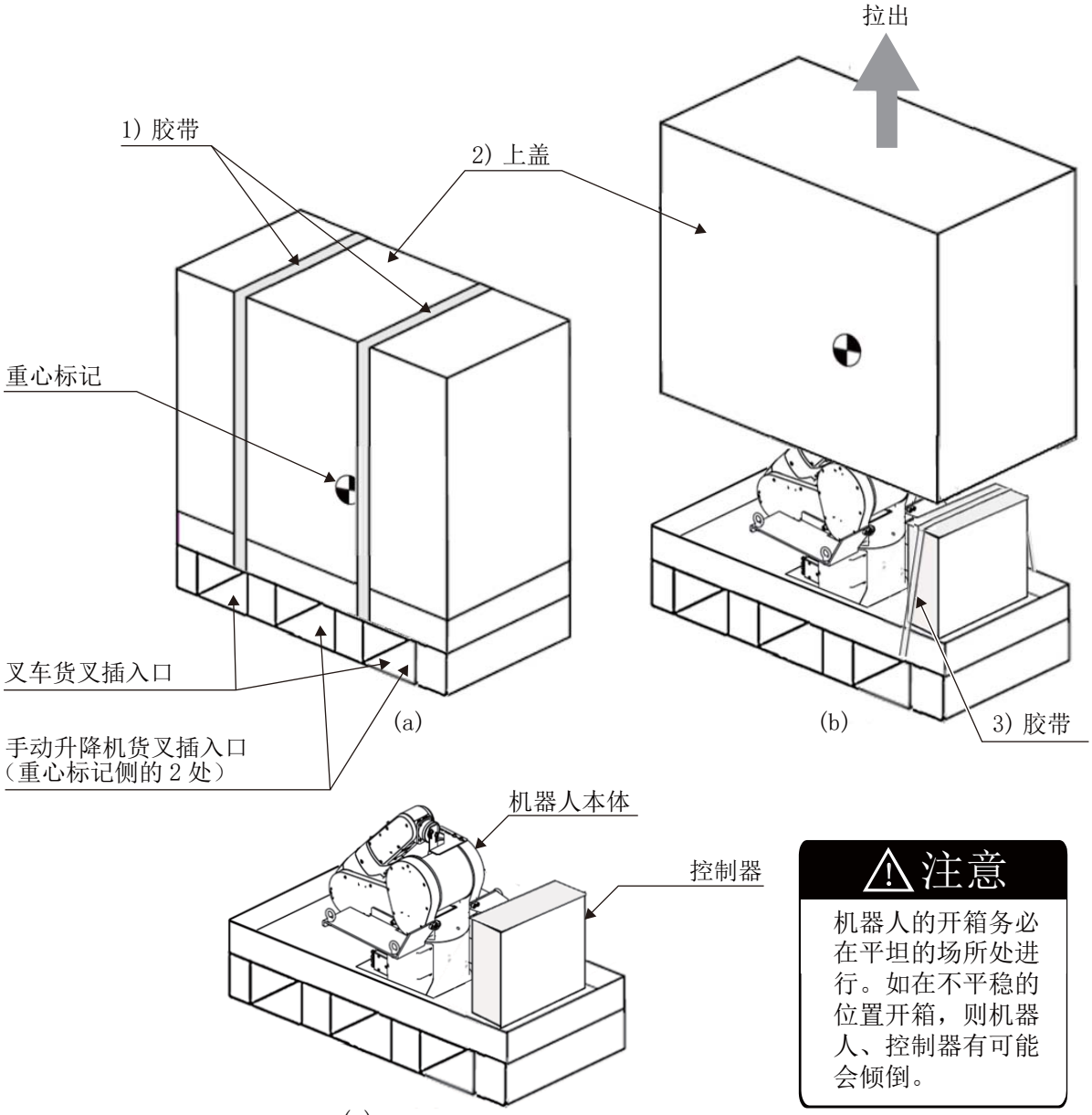
出厂时的机器人是用纸箱及胶合板进行包装的。请参照图 2-3 进行开箱。此外，机器人本体应按照“2.2.3 搬运要领 （吊车搬运）” 进行处理。

⚠注意 机器人的开箱务必在平坦的场所处进行。在不稳定的位置机器人有可能会倾倒。

开箱步骤如下所示。

1) 使用小刀等切开用于固定纸箱上盖 2) 的胶带 1)。（图 2-3 的 （a））
2) 用双手按压固定纸箱上盖 2) 的同时向上拔出。（图 2-3 的 （b））
3) 卸下连接机器人基座与固定台的内六角螺栓 （4 个）。（ 图 2-3 的 （c））
4) 至此，开箱完成。

(4) RV-4FR/7FR 系列 合箱包装规格



⚠注意

机器人的开箱务必在平坦的场所处进行。如在不平稳的位置开箱，则机器人、控制器有可能会倾倒。

注）图为 RV-4FR/7FR 系列 合箱包装规格的示例。

图 2-4：机器人本体的开箱 （RV-4FR/7FR 系列 合箱包装规格）

出厂时的机器人是用纸箱及胶合板进行包装的。请参照图 2-4 进行开箱。此外，机器人本体应按照“2.2.3 搬运要领 （吊车搬运）” 进行处理。

⚠注意　机器人的开箱务必在平坦的场所处进行。如在不平稳的位置开箱，则机器人、控制器有可能会倾倒。

开箱步骤如下所示。

1) 使用小刀等切开用于固定纸箱上盖 2) 的胶带 1)。（图 2-4 的 （a））
2) 用双手按压纸箱上盖 2) 的同时向上拔出，使用小刀等切断用于固定控制器的胶带 3)。（图 2-4 的 （b））
3) 取出控制器并拆下连接机器人基座与固定台的内六角螺栓 （4 根）。（ 图 2-4 的 （c））
4) 至此，开箱完成。

2.2.2 搬运要领 （人工搬运）

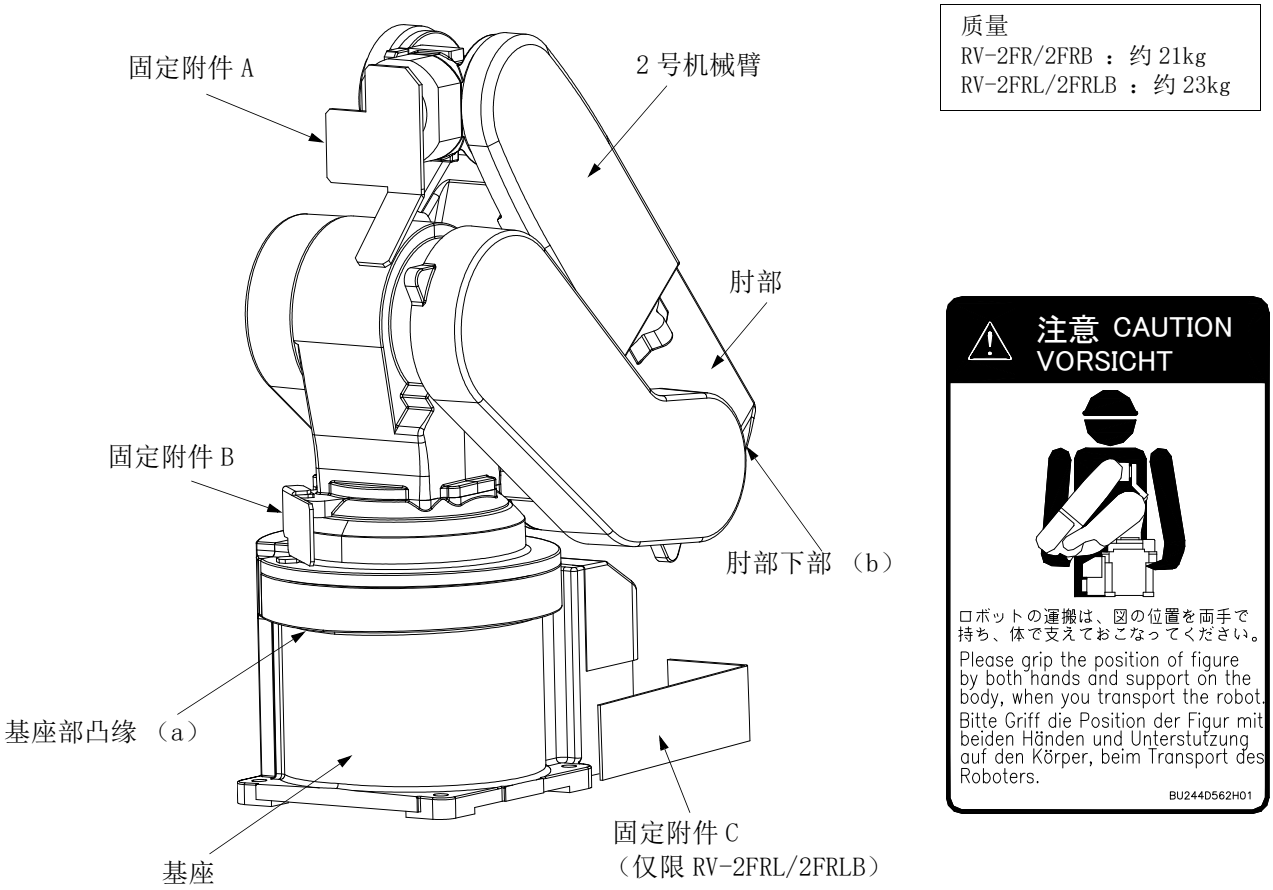


图 2-5：搬运姿势 （人工搬运）

1) 应由 1 人在安装固定附件的情况下进行搬运。使用台车等将机器人搬运到安装位置附近，按以下步骤搬运直到将其转移到基座台或台车上、定位为止。
2) 应一手握住基座部的凸缘 （a）、另一手握住肘部下部 （b），用身体支撑机器人本体的左侧面，然后抬起。
   握住机器人的前后侧或握住盖板，将可能导致机器人翻倒、盖板破损或掉落等事故，应绝对避免如此操作。
3) 搬运过程中，切勿使盖板受力，或使机器人承受过大冲击。
4) 安装到安装场所后，应卸下固定附件。
   RV-2FRL/2FRLB 应在卸下固定附件 C 后，重新安装螺丝 （M3、2 个），堵住螺丝孔。
   未安装螺丝时，无法满足防护规格 （IP30）。
5) 进行安装场所变更等 2 次运输时，应安装固定附件并按与上述搬运要领相同的方法进行搬运。不使用指定的固定附件而直接提起机械臂、或在作业姿势下提起时，可能会导致构成设备损坏、重心位置不当，在进行搬运作业时发生危险。

⚠注意 为了防止事故发生，切勿握住机器人的前后侧、或握住盖板。

⚠注意 再次安装固定附件，应使机器人的各轴保持与表 2-2 一致的姿势。

⚠注意 未采取与上述搬运要领相同的方法时，运输时应使用固定附件的螺栓孔等实施固定处理，避免机器人本体的各关节移动。未固定直接运输从而对关节施加过大的外力时，可能导致故障。
为了避免机器人本体的关节移动而对它固定时，请勿对机器人本体施加过大的负载。在施加过大负载的状态下，机器人可能损坏。

表 2-2：搬运姿势 （RV-2FR 系列）

轴	RV-2FR	RV-2FRL
J1	0°	
J2注 1）	-121°	-118°
J3注 1）	161°	
J4	0°	
J5	50°	47°
J6	0°	

注 1）数值为参考值。应解除制动闸，将机械臂抵住机械限位器。

2.2.3 搬运要领 （吊车搬运）

RV-4FR/7FR 系列的搬运姿势如图 2-6 所示，RV-13FR 系列的搬运姿势如图 2-7 所示。

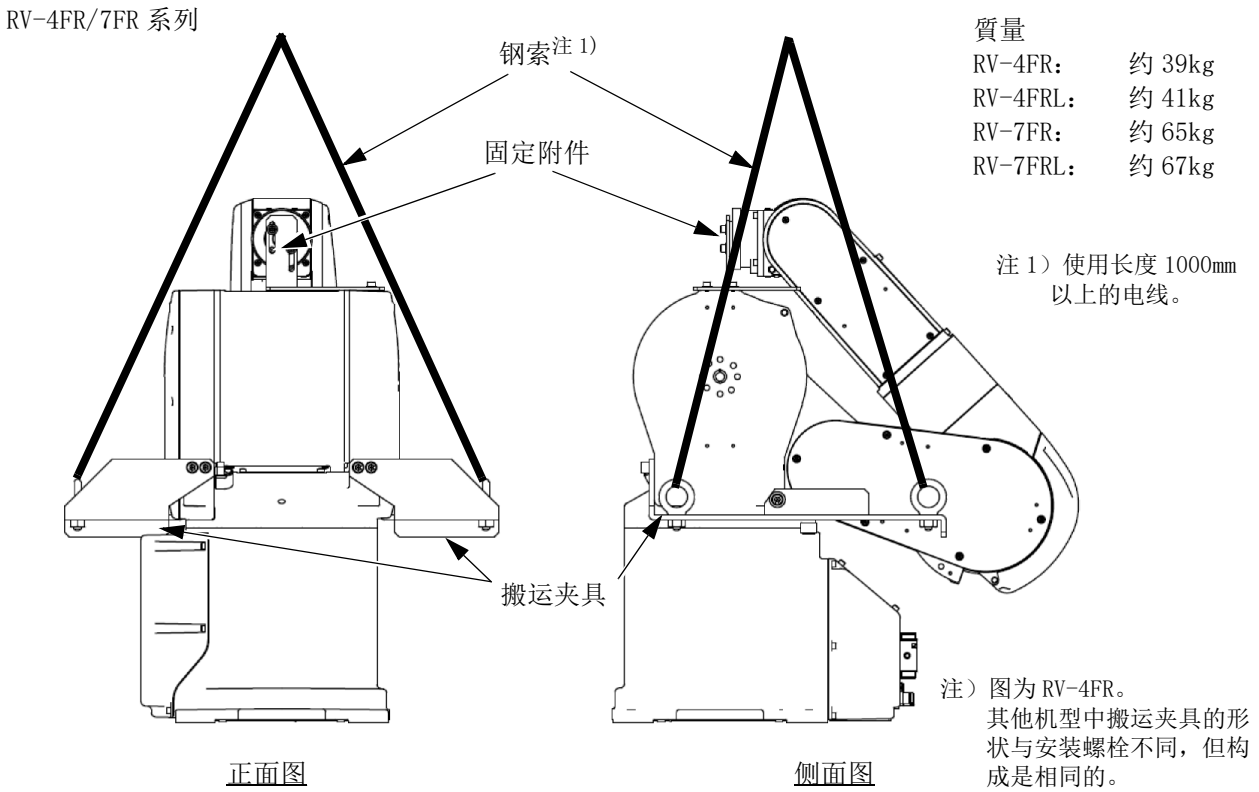


图 2-6：搬运姿势 （用吊车搬运：RV-4FR/7FR 系列）

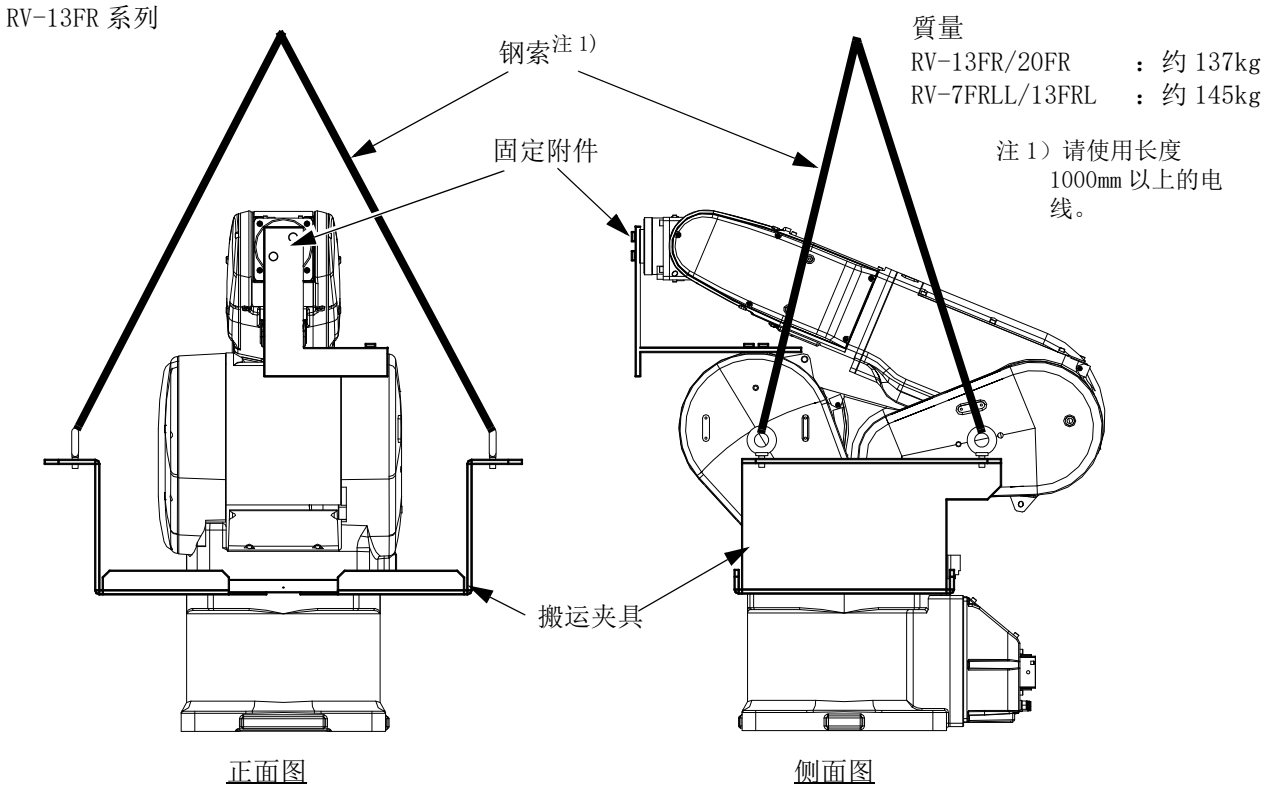


图 2-7：搬运姿势 （用吊车搬运：RV-13FR 系列）

1) 将搬运夹具安装在肩部侧面的左右两侧，通过内六角螺栓（RV-4FR 系列：M6×20、左右各 3 个、RV-7FR 系列：M8×25、左右各 2 个、RV-13FR 系列：M10×45、左右各 2 个）和垫圈牢固地固定。（开箱时搬运夹具安装于机器人本体上）
2) 将电线挂在安装在搬运夹具上的有眼螺栓上，慢慢向上吊起。
注）此时，应注意避免电线等干涉到机器人机械臂及盖板类。此外，干涉位置务必使用布片等加以保护。
3) 向安装场所移动時，应注意尽量勿使其振动及发生冲击。
4) 安装到安装场所后，应卸下固定附件、搬运夹具。
5) 进行安装场所变更等 2 次运输时，应安装固定附件、搬运夹具，按与上述搬运要领相同的方法进行搬运。不使用指定的搬运夹具而直接吊起机械臂、或在作业姿势下吊起时，可能会导致构成设备损坏、重心位置不当，在进行搬运作业时发生危险。

⚠注意　再次安装固定附件、搬运夹具时，应使机器人的各轴保持与表 2-3 一致的姿势。

⚠注意　未采取与上述搬运要领相同的方法时，运输时应使用固定附件的螺栓孔等实施固定处理，避免机器人本体的各关节移动。未固定直接运输会对关节施加过大的外力，可能导致故障。
为了避免机器人本体的关节移动而对它固定时，请勿对机器人本体施加过大的负载。在施加过大负载的状态下，机器人可能损坏。

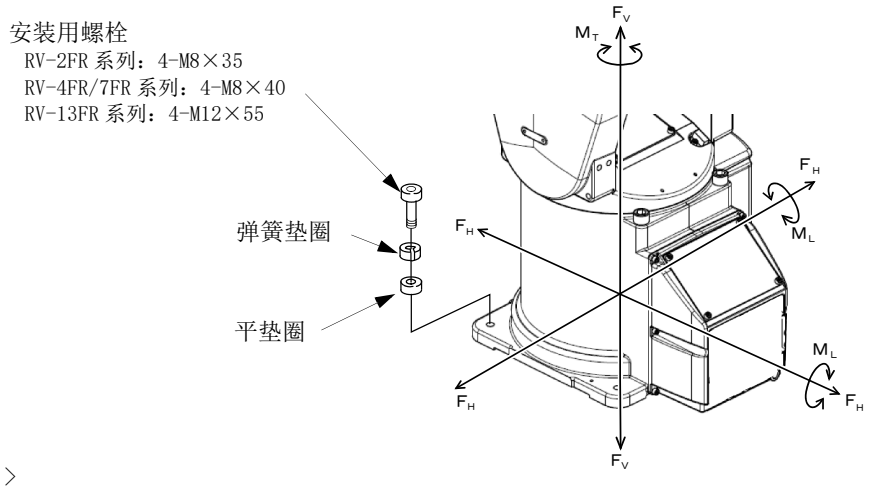
表 2-3：搬运姿势（RV-4FR/7FR/13FR 系列）

轴	RV-4FR	RV-4FRL	RV-7FR	RV-7FRL	RV-7FRLL RV-13FR/13FRL RV-20FR
J1	0°				
J2注 1）	-122°	-121°	-116°	-115°	-93°
J3注 1）	162°	165°	158°	164°	160°
J4	0°				
J5	45°	41°	48°	41°	23°
J6	0°				

注 1）数值为参考值。应解除制动闸，将机械臂抵住机械限位器。

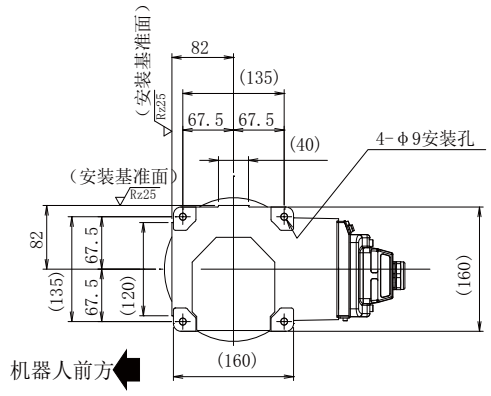
2.2.4 安装要领

机器人本体的安装要领如下所示。

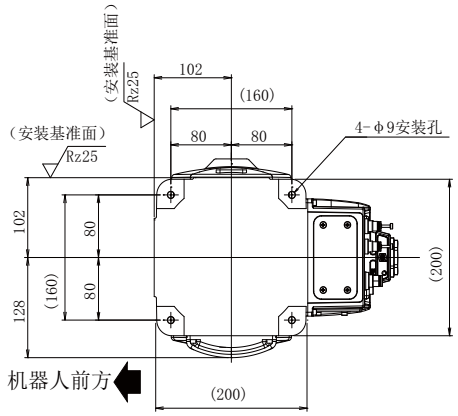


<基座底面>

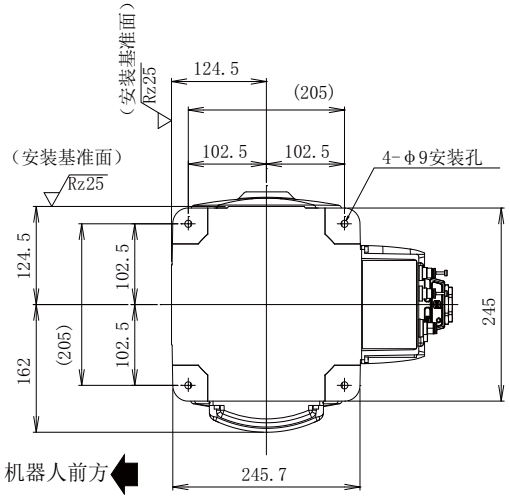
RV-2FR 系列



RV-4FR 系列



RV-7FR 系列



RV-13FR 系列

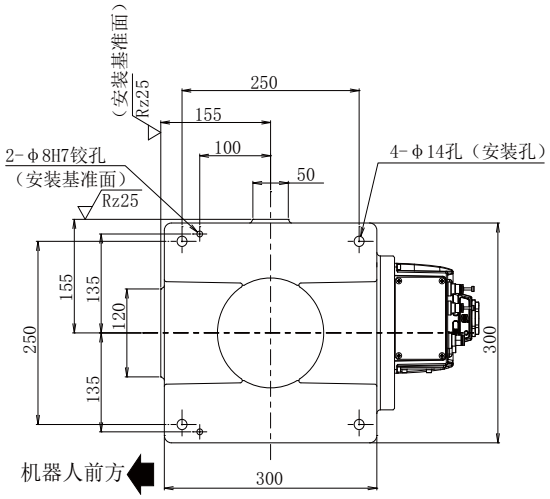


图 2-8：安装尺寸

1) 机器人的安装面是经过了机械精加工的，应利用位于基座 4 个角的安装孔，通过附带的安装螺栓切实地固定。

机型	安装孔尺寸	安装用螺栓 （附件）	参考紧固力矩
RV-2FR/2FRL、RV-2FRB/2FRBL、RV-4FR/4FRL、RV-7FR/7FRL	4-Φ9	M8 内六角螺栓	26.5N・m
RV-7FRLL、RV-13FR/13FRL、RV-20FR	4-Φ14	M12 内六角螺栓	92.1N・m

2) 机器人应安装在水平面上。
3) 建议安装面的粗糙度应为 Rz25※1）以下。如果安装面过于粗糙，则可能导致与机器人贴合不良，机器人的动作时导致位置偏差。
4) 安装时为了防止与机器人的作业对象设备及夹具类的位置偏差，建议使用公共平台。
5) 为了防止动作时的机械臂反作用力及机器人本体及外围装置等的静态(动态)荷重导致的变形及振动，安装面应采用具有足够刚性的材料。
6) 机器人安装完毕后，应卸下搬运夹具、固定附件。再次运输时需要使用搬运夹具、固定附件。应妥善保管。
7) 当机器人是悬挂安装在天花板或墙壁上使用时，需要对参数：MEGDIR 进行更改。关于参数的详细内容及更改方法请参阅另一手册 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。
8) 机器人高速动作时安装台将会受到机器人动作产生的反作用力，因此安装机器人的安装台应具有充分的强度、刚性。

表 2-4：各反作用力的大小

	单位	值
RV-2FR 系列		
倾倒惯量：M_L	N・m	240
扭转惯量：M_T	N・m	150
水平方向转换力：F_H	N	700
垂直方向转换力：F_v	N	820
RV-4FR 系列		
倾倒惯量：M_L	N・m	410
扭转惯量：M_T	N・m	400
水平方向转换力：F_H	N	700
垂直方向转换力：F_v	N	1,200
RV-7FR 系列		
倾倒惯量：M_L	N・m	900
扭转惯量：M_T	N・m	900
水平方向转换力：F_H	N	1,000
垂直方向转换力：F_v	N	1,700
RV-7FRLL、RV-13FR/13FRL、RV-20FR		
倾倒惯量：M_L	N・m	2,060
扭转惯量：M_T	N・m	2,060
水平方向转换力：F_H	N	1,750
垂直方向转换力：F_v	N	2,900

⚠注意

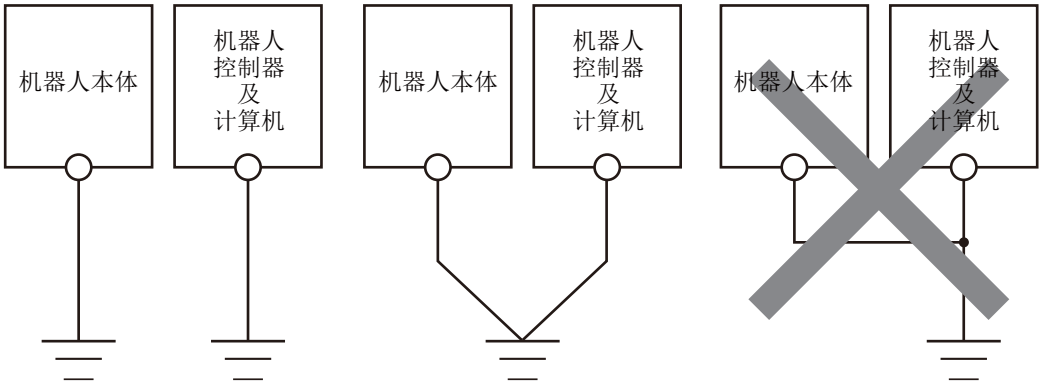
安装机器人时，右侧面应留出 J1 轴皮带维护所需的空间，背面应留出用于设备间电缆的连接、备份电池的更换所需的维护空间。此外，请勿将机器人本体设置在阳光直射或受照明热量影响的场所。否则可能会导致机器人本体表面温度上升，从而引发错误。

※1）表面粗糙度的种类中，表示不平度平均高度的符号。

2.2.5 接地要领

(1) 接地方式

1) 接地方式有如图 2-9 所示的 3 种方法，机器人本体及机器人控制器应尽量采用专用接地（图 2-9 的 (a)）。（关于机器人控制器的接地，请参阅 “ 另一手册：使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护 ”。）
2) 接地工程应采用 D 种接地 （接地电阻 100Ω 以下）。以与其它设备分开的接地的专用接地为最佳。
3) 接地用的电线应使用 AWG #11 （4.2mm^2）以上的电线。接地点应尽量靠近机器人本体、控制器，以缩短接地用电线的距离。

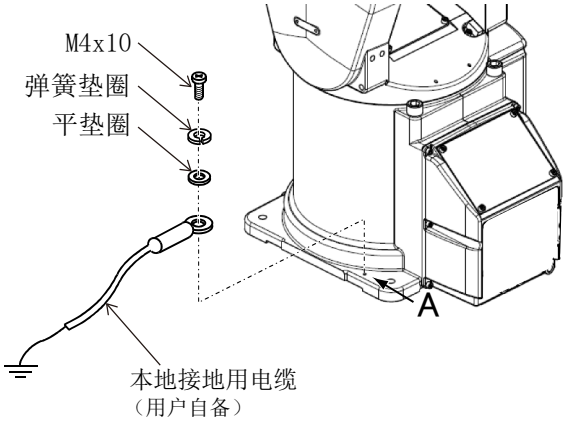


(a) 专用接地 [最佳]　　(b) 共用接地 [佳]　　(c) 公共接地 [不可]

图 2-9：接地方式

(2) 接地要领

1) 准备接地用电缆 （AWG #11 （4.2mm^2）以上）及机器人侧的安装螺丝及垫圈。
2) 接地螺丝部位 （A）有锈及油漆的情况下，应通过锉刀等去除。
3) 将接地电缆连接到接地螺丝部位。



注）图中为 RV-4FR 的示例，其他的机型也相同。

图 2-10：接地用电缆的连接

2.2.6 与机器人控制器的连接

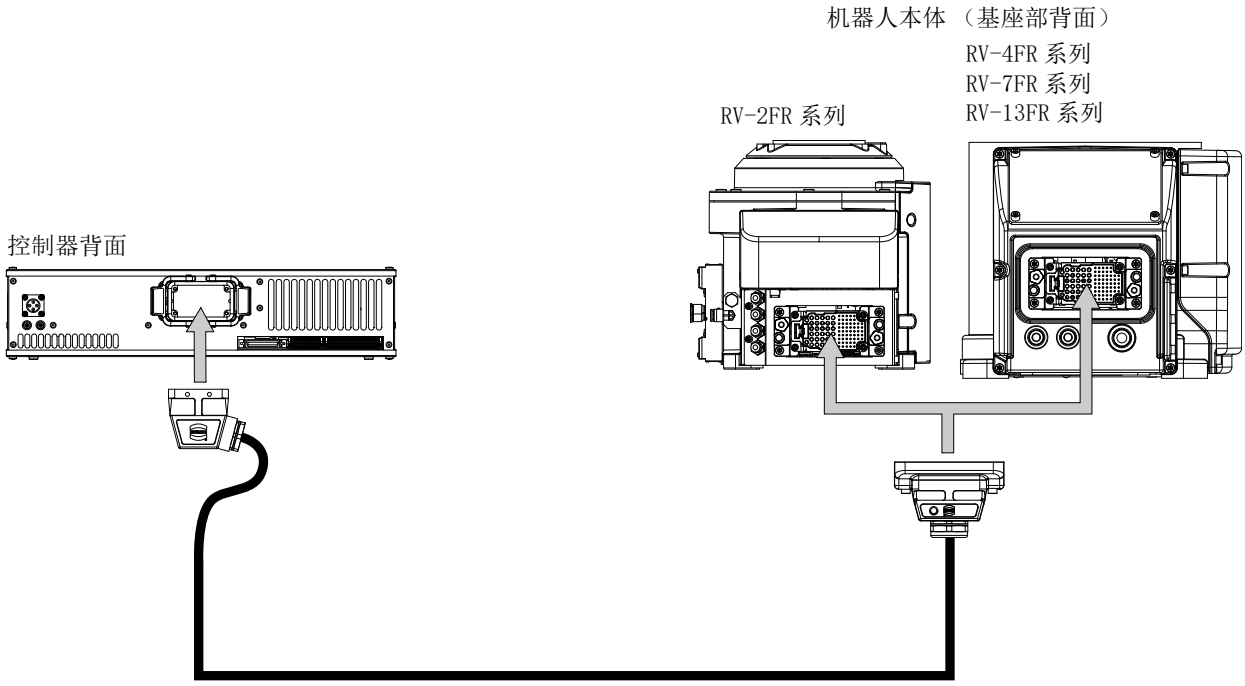


图 2-11：设备间电缆的连接

请参阅另一手册 “ 从控制器安装及基本操作到维护 ” 安装机器人控制器后，按以下步骤进行连接。

(1) 机器人本体和设备间电缆的连接

1) 应确认控制器的电源处于 OFF 状态。

2) 将设备间电缆连接到机器人本体的 CN1 连接器上。
注）图为 RV-7FR 示意图，连接器形状相同的其他机型中连接方法也相同。
RV-2FR 系列应在插入至连接器端部到达 CONBOX 面后，紧固螺栓 （2 处）。
RV-4FR/7FR/13FR 系列应在插入至连接器的线到达 CONBOX 面后，紧固螺栓 （2 处）。
（螺栓紧固力矩：3.6 ～ 4.4Nm）

⚠注意 应注意不要夹到手。

至此设备间电缆的连接完成。

⚠注意　插拔连接器时，应与对象侧连接器保持水平方向进行插拔。
如果强力插入，连接器针会被损坏并造成连接不良。

⚠注意　设备间电缆的连接器分为机器人控制器侧用及机器人本体侧用，连接时应充分确认。
如果连接错误，有可能导致连接器的针被弄弯或折断，在这种情况下即使正常连接机器人也无法正确动作从而造成危险。

⚠注意　应充分注意保护连接电缆，如果电缆受到强力拉扯或过度弯曲，有可能导致电缆断线或连接器破损。

⚠注意　设备间电缆的连接应在不受粉尘和油雾影响的场所进行。
此外，应注意避免机器人本体连接器部分在设备间电缆拔出的状态下沾染粉尘和油雾，否则会导致机器人故障。
卸下设备间电缆时，应预先擦拭连接器周边的粉尘及油雾。

⚠注意　在安装和卸下时应小心不要夹到手。
卸下设备间电缆时，应握住连接器部拉扯。握住电缆拉扯时，可能导致电缆的脱落及断线。

(2) 控制器与设备间电缆的连接

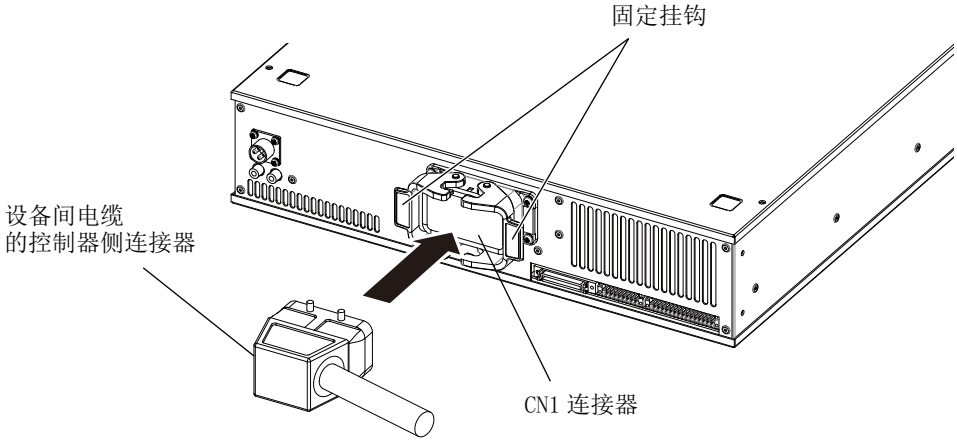


图 2-12：与控制器的连接

1) 应确认控制器的电源处于 OFF 状态。
2) 将设备间电缆的控制器侧连接器连接到控制器背面的 CN1 连接器上。
3) 在关闭 CN1 连接器的固定挂钩后，固定连接器。

至此，设备间电缆连接完成。

⚠注意　安装、卸下连接器时，注意勿夹到手。

⚠注意　安装、卸下连接器时，应与对象侧连接器保持水平方向进行插拔。
如果强力插入，连接器针会被损坏并造成连接不良。

⚠注意　卸下连接器时，应打开连接器的固定挂钩并解除固定，握住连接器部拉扯。握住电缆拉扯时，可能导致电缆的脱落及断线。

⚠注意　设备间电缆的连接器分为控制器侧用及机器人本体侧用，连接时应充分确认。
如果连接错误，有可能导致连接器的针脚弯曲或折断，在这种情况下即使正常连接，机器人也无法正确动作从而造成危险。

⚠注意　充分注意连接电缆的布线。如果电缆受到强力拉扯或过度弯曲，有可能导致电缆断线或连接器破损。

⚠注意　设备间电缆的连接应在不受粉尘和油雾影响的场所进行。
此外，在设备间电缆拔出的状态下，应避免机器人本体连接器部沾染粉尘和油雾，否则会导致机器人故障。

2.2.7 关于油雾规格

(1) 机内加压用配管的连接

在油雾环境下使用时，应在机器人本体基座部的机内加压用接头 “AIR PURGE” 上连接 φ8 气管，对机器人本体内进行加压。

加压用空气的规格请参阅另一手册 “ 规格书 ”。

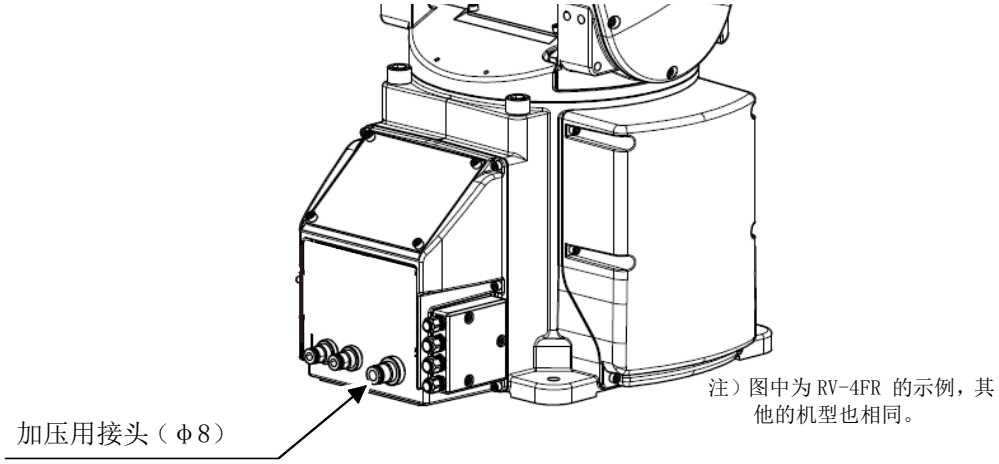


图 2-13：加压用接头

2.2.8 关于清洁规格

(1) 机内吸引用配管的连接

使用清洁规格的机器人时，应在机器人本体基座部的机内吸引用接头 “VACUUM” 上连接 φ8 气管，对机器人本体内进行吸引。

吸引用空气的规格请参阅另一手册 “ 规格书 ”。

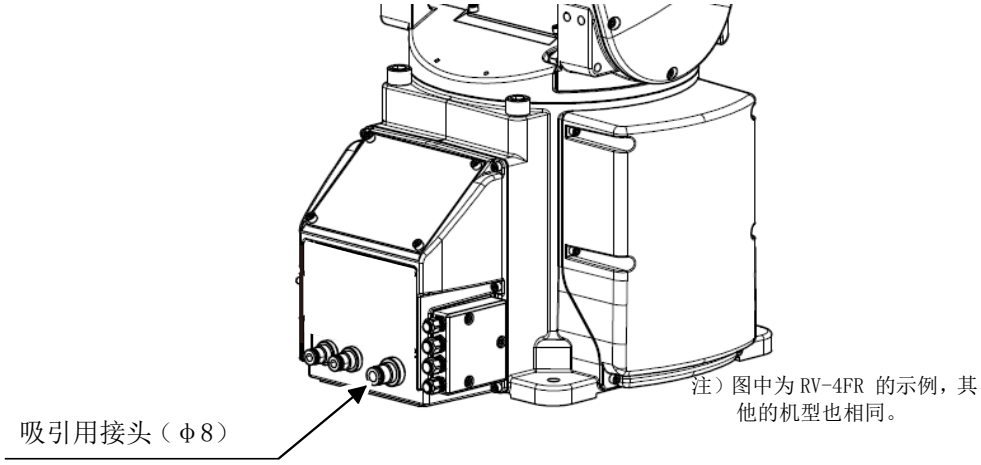


图 2-14：吸引用接头

2.3 动作的确认

机器人与控制器连接后，原点数据将被自动写入。

此后，使用 T/B 通过手动使机器人动作并对动作进行确认。

通过手动使机器人动作的操作称为 “JOG 操作 ”，有使每个轴动作的关节 JOG、基于直交坐标系动作的直交 JOG、基于工具坐标系动作的工具 JOG、基于工件坐标系动作的工件 JOG 以及圆筒 JOG。

此外，进行本操作时应在按压位于 T/B 背面的有效开关的状态下进行操作。

注）各 JOG 模式的说明页中记载的图片为其中一例。

⚠注意　通过本操作使机器人动作。应确认机器人的周围无人，且机器人的动作范围内无工具等干涉物之后再执行操作。

⚠注意　使机器人立即停止时，应松开 T/B 背面的有效开关。将伺服电源置为 OFF 后，停止机器人。
此外，如果按压示教单元前面的 [EMG.STOP] 开关 （紧急停止），机器人将停止。

⚠注意　通过将机器人本体移动至对准 ABS 标记的位置，并标识该位置的关节坐标，可以确认机器人是否发生原点偏离。
关于 ABS 标记的位置和关节坐标，请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”。

2.3.1 示教单元(T/B)的安装

示教单元的安装应在将机器人控制器的控制电源置为 OFF 的状况下进行。

⚠注意　如果对示教单元的电缆进行强力拉扯或过度弯曲，有可能导致电缆的断线或连接器的破损，应加以注意。
进行安装时，应握住连接器本身进行操作，不要对电缆施加应力。

以下对示教单元的安装方法进行说明。

1) 确认控制器的电源处于 OFF 状态。
2) 参照图 2-15 将示教单元的连接器连接到控制器的 TB 连接器。
   将锁定拨杆往上拨起，插入连接器直至发出喀嚓声。
3) 将锁定拨杆向下拨，固定连接器。

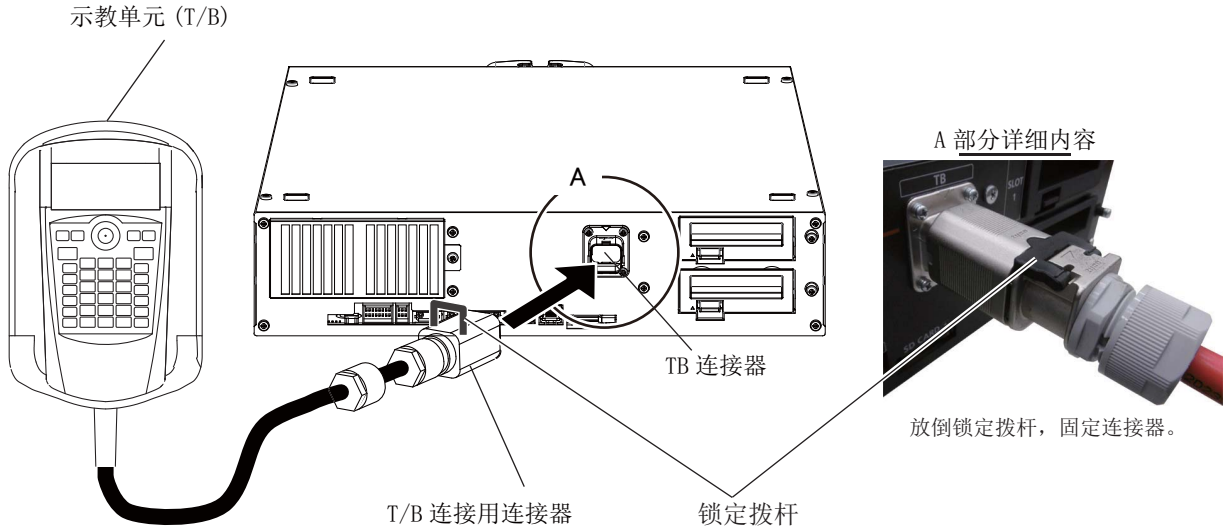


图 2-15：示教单元的安装

至此示教单元的安装结束。

2.3.2 控制电源的接通

⚠注意　应确认机器人本体的周边无人之后再执行本操作。

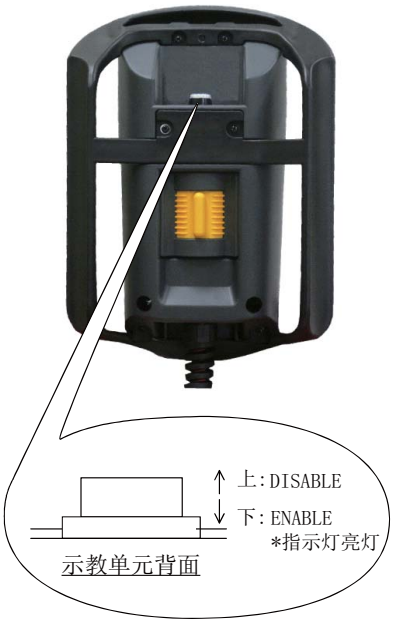
1) 将控制器的控制电源置为 ON。
   将外部安装的漏电断路器的开关置为 ON。

※ 控制器的软件版本为 C2d 以上
未设定抓手条件（抓手的质量、大小、重心）的情况下，如果接通电源则会发生错误 C0330（未设定抓手条件）。
设定抓手条件之前，应通过示教单元或 RT ToolBox3 等解除错误。
抓手条件通过参数 HNDDAT*（＊＝0 ～ 8）进行设定。
详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ” 的 “ 动作参数 ”。

2.3.3 示教单元的准备

接着进行使用示教单元前的准备工作。

1）将控制器的模式置为“MANUAL”。



2）将示教单元的［ENABLE］开关置为“ENABLE”。显示菜单选择画面。

以下操作通过示教单元进行。

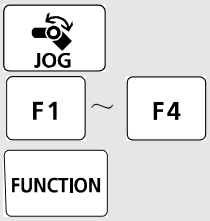
◇◆◇通过示教单元进行操作时◇◆◇

必须将控制器的模式设置为“MANUAL”之后，将示教单元的［ENABLE］开关置为“ENABLE”。
示教单元有效时，只能通过示教单元进行操作，无法通过机器人控制器或外部信号进行操作。对于紧急停止等置为停止的操作，与装置的有效／无效无关，总是可以进行操作。

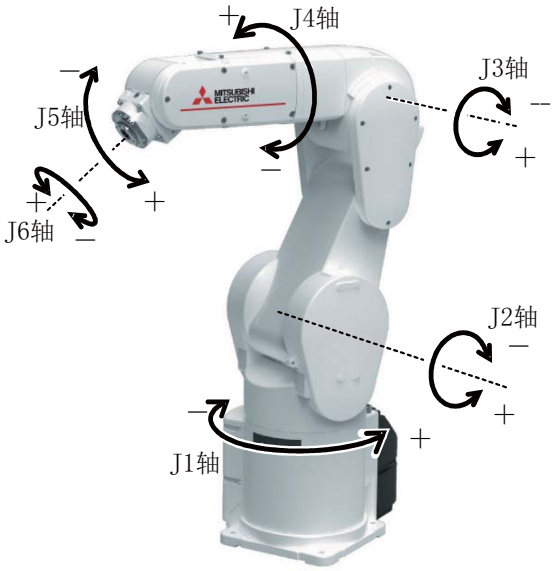
◇◆◇ JOG 模式的选择◇◆◇

```
<CURRENT> JOINT      100%  M1  T0  B1

 J1:   +0.00        J5:   +0.00
 J2:   +0.00        J6:   +0.00
 J3:  +90.00          :
 J4:   +0.00          :

 XYZ   TOOL  123  3-XYZ  CYLNDR  =>
```

JOG 模式的选择



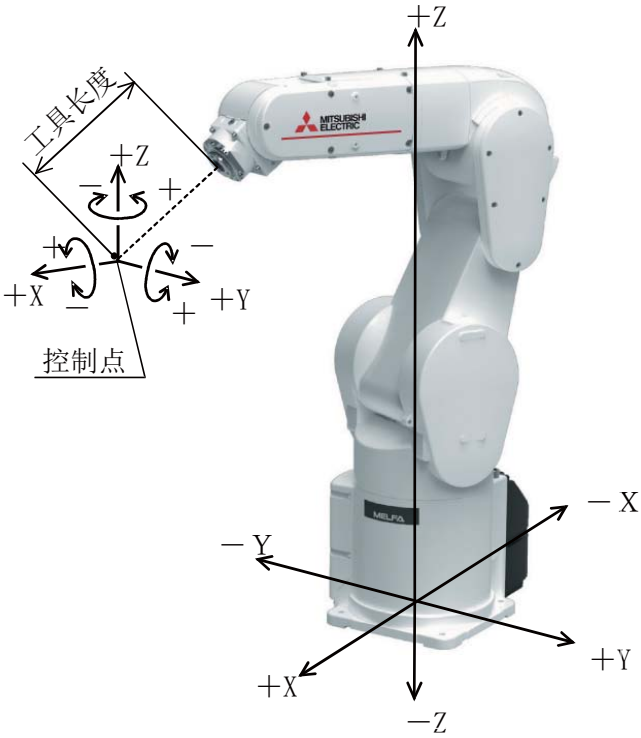
按下［JOG］键时将显示 JOG 画面，在画面下方显示有可选择的 JOG 模式。
这些与［F1］～［F4］的功能键相对应，因此应按压与希望的 JOG 模式对应的功能键。
此外，按压［FUNCTION］键，即可对当前未显示的 JOG 模式进行选择。
在画面上方，接着当前的 JOG 模式（关节），将显示倍率修调（100%）、机械编号（M1）、工具编号（T0）、基本坐标编号（B1）。



5 轴型 /6 轴型

※ 各轴可独立动作。5 轴型的情况下，不存在 J4 轴。

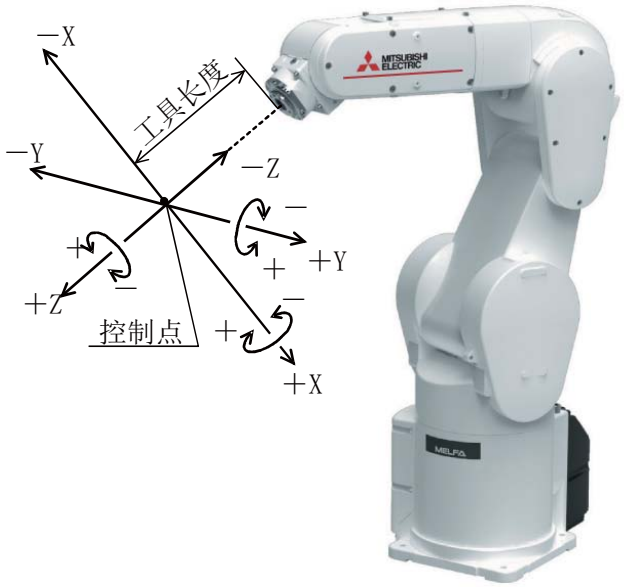
图 2-16：关节 JOG 动作



5轴型/6轴型

※ 基于直交坐标系笔直执行动作。6 轴型的情况下，保持法兰面的姿势。此外，可在保持控制点位置不变的状况下更改法兰面的方向。

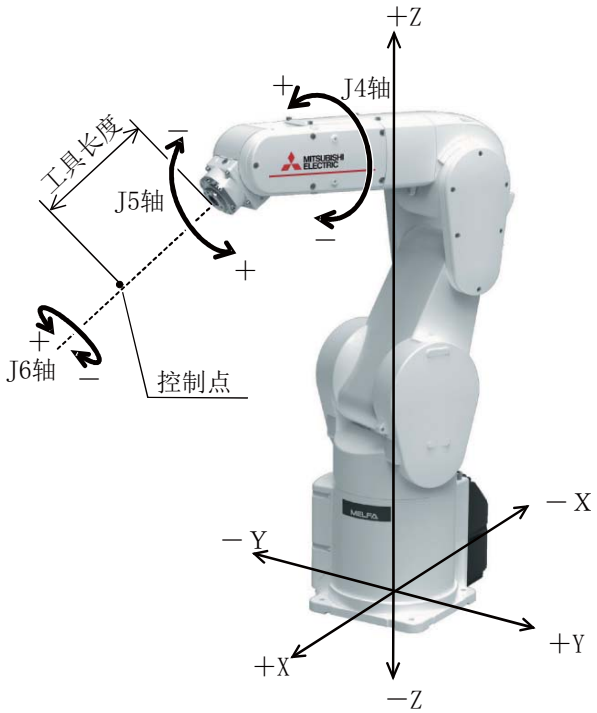
图 2-17：直交 JOG 动作



5轴型/6轴型

※ 在保持法兰面姿势不变的状况下，基于工具坐标系笔直执行动作。
此外，可在保持控制点位置不变的状况下更改法兰面的方向。
5 轴型的情况下，仅向工具坐标的 X、Z 轴方向运动。

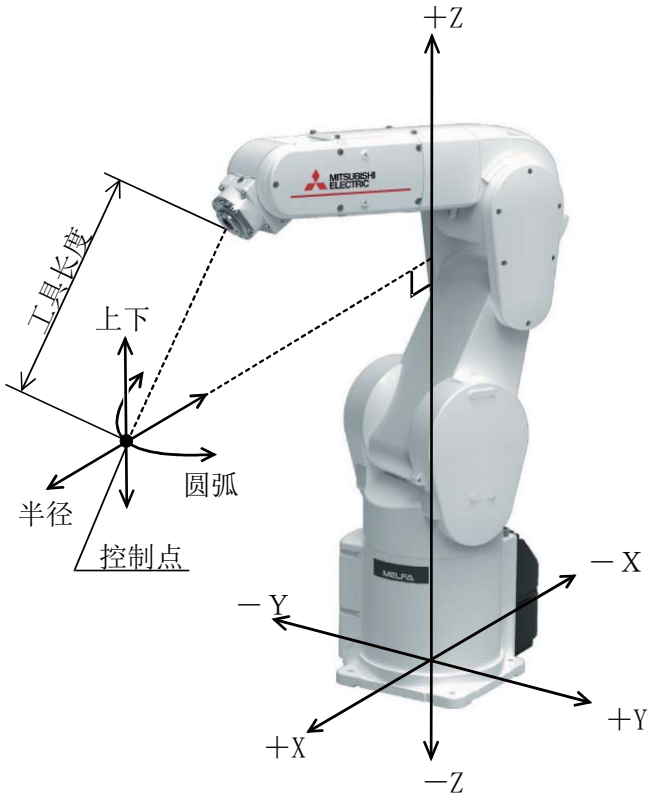
图 2-18：工具 JOG 动作



5轴型/6轴型

※ 基于直交坐标系笔直执行动作。此时，不保持法兰面的姿势。
此外，可更改法兰面的方向。此时法兰面的位置不变化。此模式在希望保持位置不变的状况下改变腕部的姿势时有效。
5 轴型的情况下，不存在 J4 轴。

图 2-19：三轴直交 JOG 动作

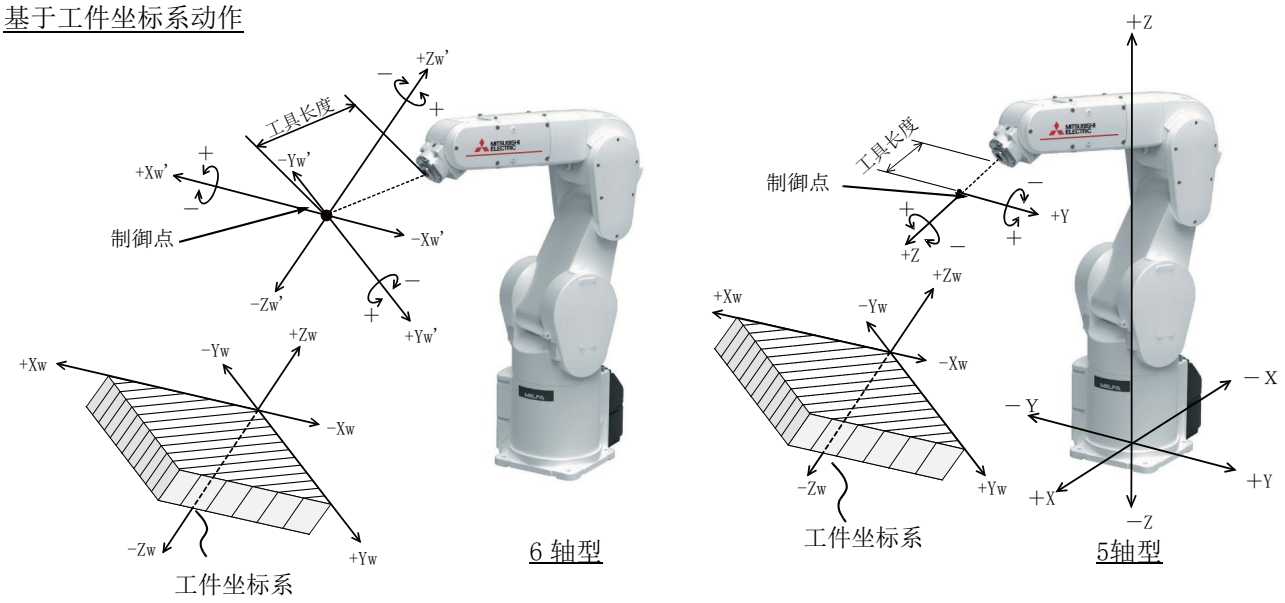


5轴型/6轴型

※ 将当前位置以 Z 轴为中心作为圆弧，进行在该圆弧上的移动及半径方向的伸缩以及上下动作。
此时，6 轴型的情况下，保持法兰面的姿势。
此外，可在保持控制点位置不变的状况下改变法兰面的方向。

图 2-20：圆筒 JOG 动作

基于工件坐标系动作



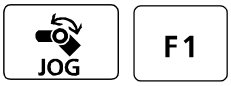
※ 在保持法兰面姿势不变的状况下，基于工件坐标系笔直执行动作。
此外，可在保持控制点位置不变的状况下改变法兰面的方向。
※6 轴型中，可以以工件坐标系为中心进行 JOG 操作 （Ex-T JOG）。该 JOG 操作的情况下，进行姿势成分的 JOG 后，以工件坐标系的 Xw 轴、Yw 轴、Zw 轴为中心改变控制点位置的同时，进行旋转动作。

图 2-21：工件 JOG 动作

(1) 关节 JOG 操作

关节 JOG 模式的选择

```
<CURRENT> JOINT        100% M1   T0

 J1:    +0.00          J5:    +0.00
 J2:    +0.00          J6:    +0.00
 J3:   +90.00            :
 J4:    +0.00            :

 XYZ    TOOL   JOG  3-XYZ   CYLNDR  =>
```

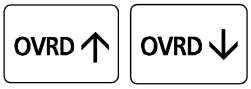


关节JOG 模式

按压 [JOG] 键显示 JOG 画面。(画面下侧显示 “JOG”)
确认画面上方显示为 JOG 模式的 “ 关节 ”。
显示为其它 JOG 模式的情况下，应按压 “ 关节 ” 对应的功能键。(在画面下方未显示希望的 JOG 模式的情况下，按压 [FUNCTION] 键可使其显示)
结束 JOG 操作时，再次按压 [JOG] 键，或按压 “ 关闭 ” 对应的功能键。

JOG 速度的设置

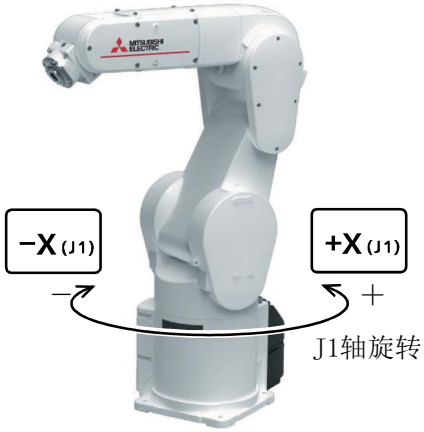
```
<CURRENT> JOINT        100% M1   T0

 J1:    +0.00          J5:    +0.00
 J2:    +0.00          J6:    +0.00
 J3:   +90.00            :
 J4:    +0.00            :

 XYZ    TOOL   JOG  3-XYZ   CYLNDR  =>
```



速度的设置

每次按压[OVRD ↑]键手工变动将按LOW → HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100%的顺序增大，每次按压 [OVRD ↓] 键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

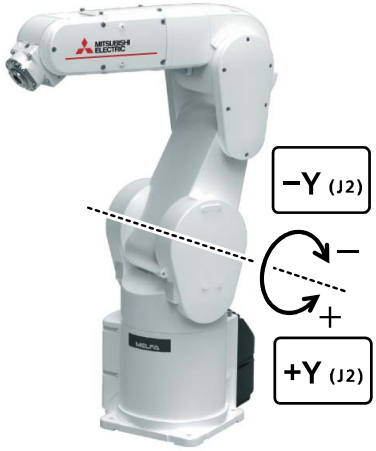
J1 轴的 JOG 操作



5轴型/6轴型

- 按下 [+X(J1)] 键时 J1 轴向正方向旋转。
  按下 [-X(J1)] 键时 J1 轴向负方向旋转。

J2 轴的 JOG 操作



5 轴型 /6 轴型

- 按下 [+Y(J2)] 键时 J2 轴向正方向旋转。
  按下 [-Y(J2)] 键时 J2 轴向负方向旋转。

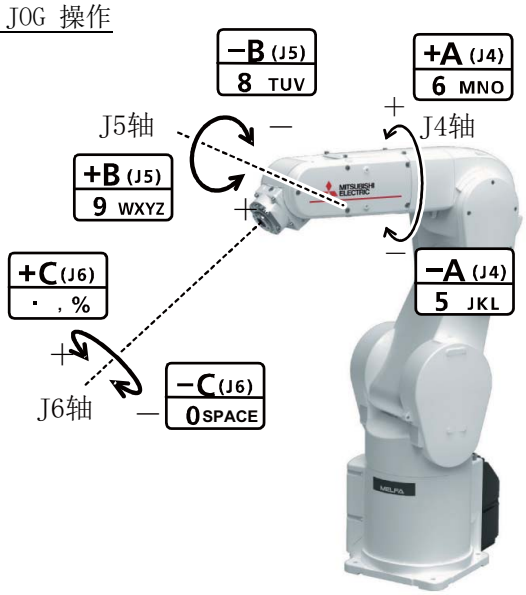
◇◆◇机器人处于搬运姿势时◇◆◇
各轴有时会位于动作范围的外侧。应将这样的轴向动作范围的内侧方向移动。如果向外侧移动，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。

J3 轴的 JOG 操作

5轴型/6轴型

- 按下 [+Z(J3)] 键时 J3 轴向正方向旋转。
  按下 [-Z(J3)] 键时 J3 轴向负方向旋转。

J4、5、6 轴的 JOG 操作



5轴型/6轴型

※5 轴型的情况下，不存在 J4 轴。

- 按下 [+A(J4)] 键时 J4 轴向正方向旋转。（仅限 6 轴型）
  按下 [-A(J4)] 键时 J4 轴向负方向旋转。（仅限 6 轴型）

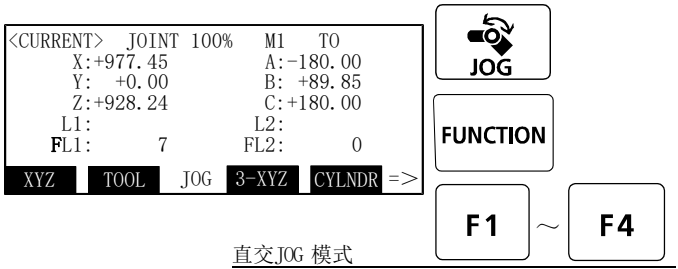
- 按下 [+B(J5)] 键时 J5 轴向正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时 J5 轴向负方向旋转。

- 按下 [+C(J6)] 键时 J6 轴向正方向旋转。
  按下 [-C(J6)] 键时 J6 轴向负方向旋转。

◇◆◇示教单元的蜂鸣器鸣响机器人无法动作时◇◆◇
试图使机器人进行超出动作范围的移动时，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。在这种情况下应使其向相反方向移动。

(2) 直交 JOG 操作

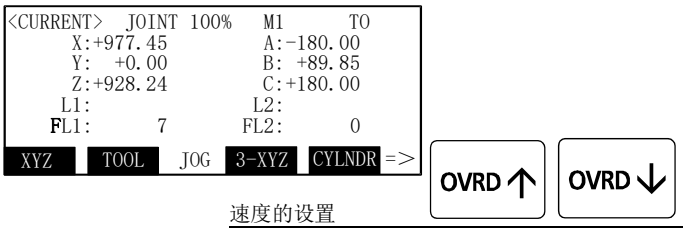
直交 JOG 模式的选择



直交JOG 模式

按压 [JOG] 键时将显示 JOG 画面。(画面下侧显示 “JOG”)
确认在画面上方显示为 JOG 模式的 “ 直交 ”。显示为其它 JOG 模式的情况下，应按压 “ 直交 ” 对应的功能键。(在画面下方未显示希望的 JOG 模式的情况下，按压 [FUNCTION] 键可使其显示)
结束 JOG 操作时，再次按压 [JOG] 键，或按压 “ 关闭 ” 对应的功能键。

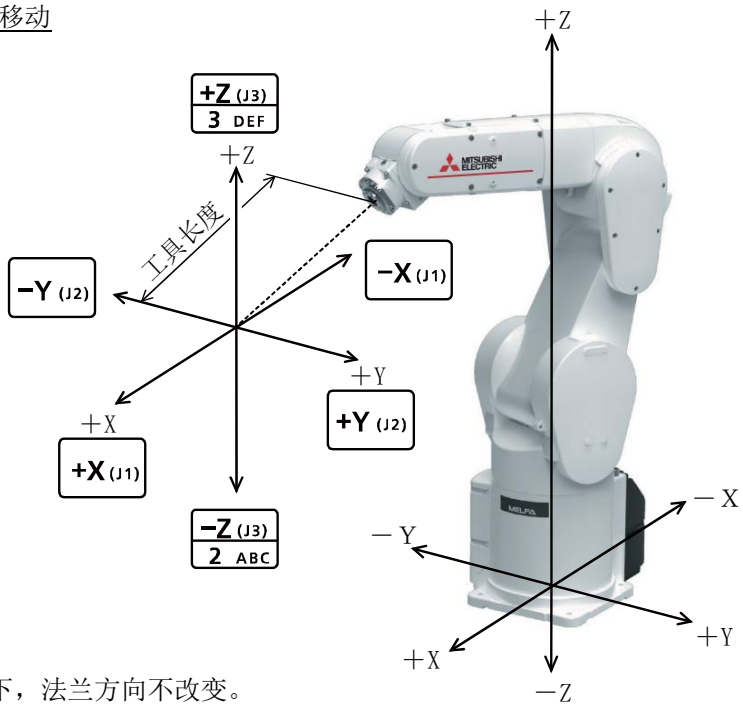
JOG 速度的设置



速度的设置

每次按压 [OVRD ↑] 键手工变动将按 LOW → HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100% 的顺序增大，每次按压 [OVRD ↓] 键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

基于直交坐标系移动



※6 轴型的情况下，法兰方向不改变。

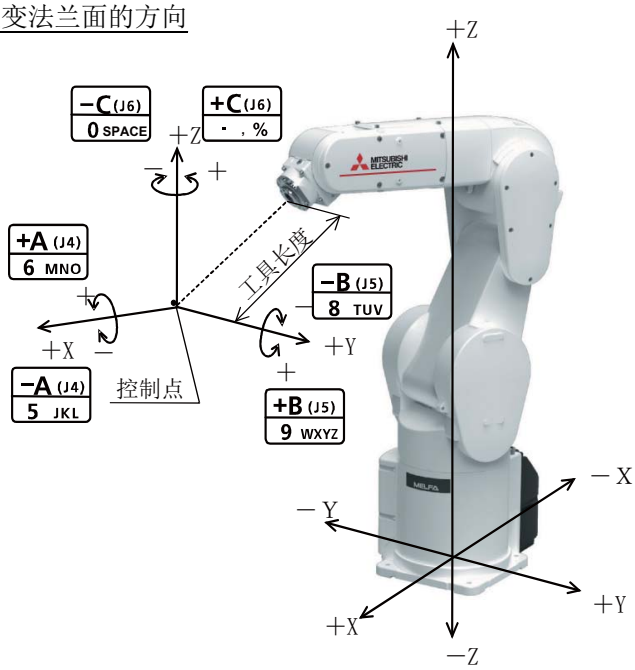
5 轴型 /6 轴型

- 按压 [+X(J1)] 键时沿着 X 轴的正方向移动。
  按压 [-X(J1)] 键时沿着 X 轴的负方向移动。
- 按压 [+Y(J2)] 键时沿着 Y 轴的正方向移动。
  按压 [-Y(J2)] 键时沿着 Y 轴的负方向移动。
- 按压 [+Z(J3)] 键时沿着 Z 轴的正方向移动。
  按压 [-Z(J3)] 键时沿着 Z 轴的负方向移动。

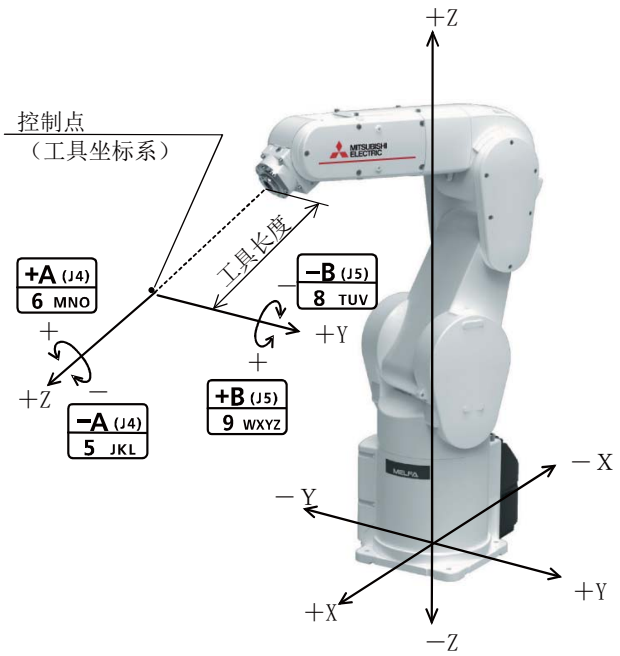
◇◆◇机器人处于搬运姿势时◇◆◇
有的方向不能从搬运姿势执行直线动作。在这种情况下，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。请参阅前述第 32 页的 “(1) 关节 JOG 操作 ”，将机器人移动至可执行直线动作的位置之后再执行直交 JOG。

◇◆◇示教单元的蜂鸣器鸣响机器人无法动作时◇◆◇
试图使机器人进行超出动作范围的移动时，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。在这种情况下应使其向相反方向移动。

改变法兰面的方向



6 轴型



5 轴型

※ 控制点位置不改变。

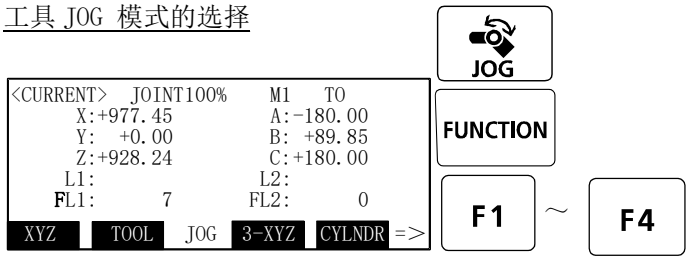
- 按下 [+A(J4)] 键时
  6 轴型：向 X 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Z 轴的正方向旋转。
  按下 [-A(J4)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+B(J5)] 键时
  6 轴型：向 Y 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Y 轴的正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时
  6 轴型：向 Z 轴的正方向旋转。
  5 轴型：无动作。
  按下 [-C(J6)] 键时
  6 轴型：向负方向旋转。
  5 轴型：无动作。

◇◆◇发生出错编号 5150 时◇◆◇
发生了出错编号 5150(原点未设置) 的情况下，表示原点设置未正确完成。应再次确认原点数据的输入值。

◇◆◇关于工具长度◇◆◇
出厂时的工具长度设置为 0mm，控制点为法兰面的中心。
安装抓手后，应将正确的工具长度设置到参数中。详细内容请参阅另一手册 “ 功能和操作的详细说明 ”。

(3) 工具 JOG 操作

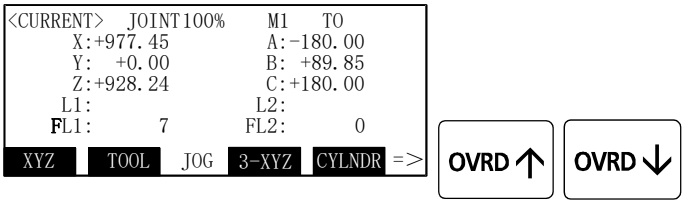
工具 JOG 模式的选择



工具JOG 模式

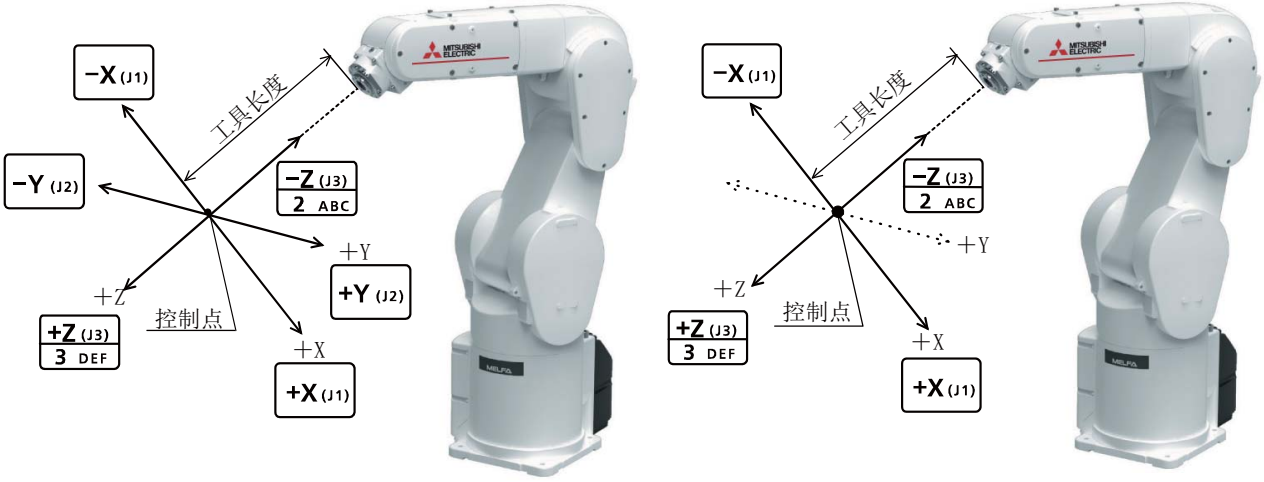
按压 [JOG] 键显示 JOG 画面。(画面下侧显示 “JOG”)
确认画面上方显示为 JOG 模式的 “ 工具 ”。
显示为其它 JOG 模式的情况下应按压 “ 工具 ” 对应的功能键。
(在画面下方未显示希望的 JOG 模式的情况下，按压 [FUNCTION] 键可使其显示)
结束 JOG 操作时，再次按压 [JOG] 键，或按压 “ 关闭 ” 对应的功能键。
每次按压 [OVRD ↑] 键时手工变动按 LOW → HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100% 的顺序增大，每次按压 [OVRD ↓] 键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

工具 JOG 模式



速度的设置

基于直交坐标系移动



6 轴型　　5 轴型

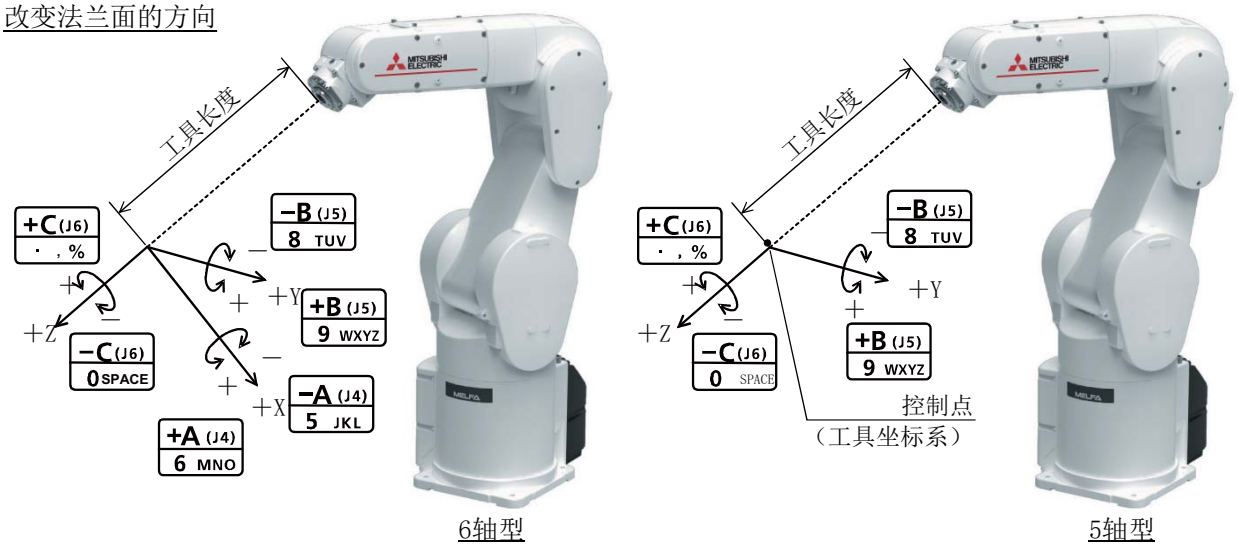
※ 法兰方向不改变。

- 按下 [+X(J1)] 键时沿着工具坐标系的 X 轴的正方向移动。
  按下 [-X(J1)] 键时沿着工具坐标系的 X 轴的负方向移动。
- 按下 [+Y(J2)] 键时沿着工具坐标系的 Y 轴的正方向移动。（仅限 6 轴型）
  按下 [-Y(J2)] 键时沿着负方向移动。（仅限 6 轴型）
- 按下 [+Z(J3)] 键时沿着工具坐标系的 Z 轴的正方向移动。
  按下 [-Z(J3)] 键时沿着工具坐标系的 Z 轴的负方向移动。

◇◆◇机器人处于搬运姿势时◇◆◇
有的方向不能从搬运姿势执行直线动作。在这种情况下，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。请参阅前述第 32 页的 “(1) 关节 JOG 操作 ”，将机器人移动至可执行直线动作的位置之后再执行工具 JOG。

◇◆◇示教单元的蜂鸣器鸣响机器人无法动作时◇◆◇
试图使机器人进行超出动作范围的移动时，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。在这种情况下应使其向相反方向移动。

改变法兰面的方向



※ 控制点位置不改变。

<6 轴型时 >
- 按下 [+A(J4)] 键时，向工具坐标系的 X 轴的正方向旋转。
  按下 [-A(J4)] 键时向负方向旋转。
- 按下 [+B(J5)] 键时，向工具坐标系的 Y 轴的正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时，向工具坐标系的 Z 轴的正方向旋转。
  按下 [-C(J6)] 键时向负方向旋转。

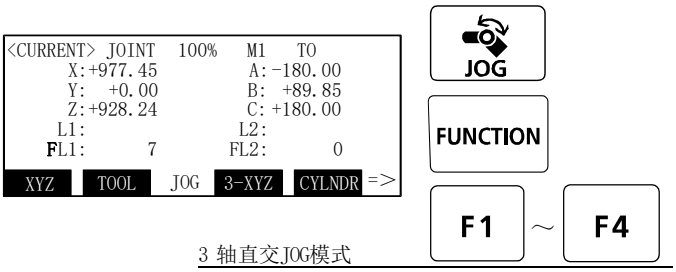
<5 轴型时 >
- 不存在基于 [+A(J4)] 键、[-A(J4)] 键的动作。
- 按下 [+B(J5)] 键时 J5 轴向正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时 J6 轴向正方向旋转。
  按下 [-C(J6)] 键时向负方向旋转。

◇◆◇发生出错编号 5150 时◇◆◇
发生了出错编号 5150(原点未设置) 的情况下，表示原点设置未正确完成。应再次确认原点数据的输入值。

◇◆◇关于工具长度◇◆◇
出厂时的工具长度被设置为 0mm，控制点为法兰面的中心。
安装抓手后，应将正确的工具长度设置到参数中。详细内容请参阅另一手册 “ 功能和操作的详细说明 ”。

(4) 3 轴直交 JOG 操作

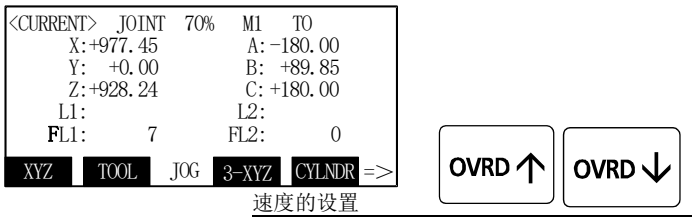
3 轴直交 JOG 模式的选择



3 轴直交JOG模式

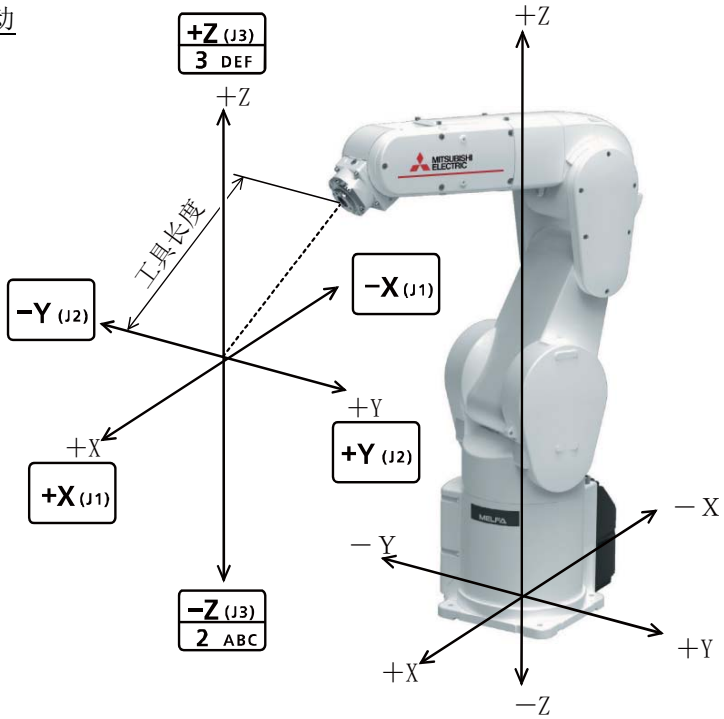
按压［JOG］键显示 JOG 画面。（画面下侧显示“JOG”）
确认画面上方显示为JOG模式的“3 轴直交”。显示为其它 JOG 模式的情况下应按压“3 轴直交”对应的功能键。
结束 JOG 操作时，再次按压［JOG］键，或按压“关闭”对应的功能键。
每次按压［OVRD ↑］键时手工变动按LOW →HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100%的顺序增大，每次按压［OVRD ↓］键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

JOG 速度的设置



速度的设置

基于直交坐标系移动



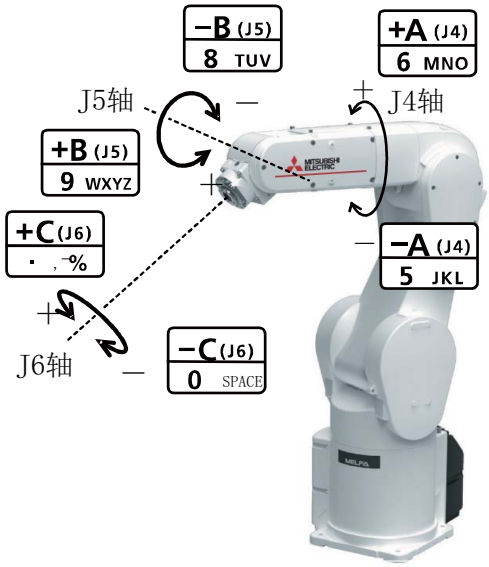
※ 改变前端轴的方向。

5 轴型 /6 轴型

- 按压［+X(J1)］键时向 X 轴的正方向移动。
  按压［-X(J1)］键时向 X 轴的负方向移动。
- 按压［+Y(J2)］键时向 Y 轴的正方向移动。
  按压［-Y(J2)］键时向 Y 轴的负方向移动。
- 按压［+Z(J3)］键时向 Z 轴的正方向移动。
  按压［-Z(J3)］键时向 Z 轴的负方向移动。

◇◆◇在三轴直交 JOG 中不保持法兰面的姿势（方向）◇◆◇
在三轴直交 JOG 中，向 X，Y，Z 轴方向执行直线动作时，不保持法兰面的姿势（方向）。
若要保持姿势应使用直交 JOG。

改变法兰面的方向



※5 轴型时，无 J4 轴。

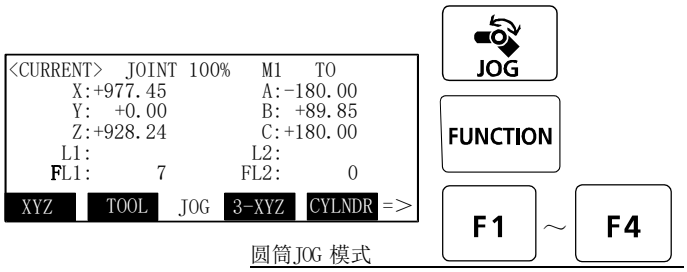
5 轴型 /6 轴型

※ 可在保持法兰面位置不变的状况下改变腕部的姿势。

- 按下 [+A(J4)] 键时 J4 轴向正方向旋转。（仅限 6 轴型）
  此时，由于保持法兰面位置，除 J5、J6 轴以外的轴也动作。
  按下 [-A(J4)] 键时向负方向旋转。（仅限 6 轴型）
- 按下 [+B(J5)] 键时 J5 轴向正方向旋转。
  此时，由于保持法兰面位置，除 J4、J6 轴以外的轴也动作。
  按下 [-B(J5)] 键时，J5 轴向的负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时，J6 轴向正方向旋转。
  按下 [-C(J6)] 键时向负方向旋转。

(5) 圆筒 JOG 操作

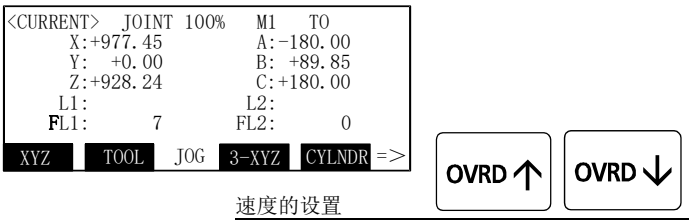
圆筒 JOG 模式的选择



圆筒JOG 模式

按压 [JOG] 键显示 JOG 画面。(画面下侧显示 “JOG”)
确认画面上方显示为 JOG 模式的 “ 圆筒 ” 。
显示为其它 JOG 模式的情况下请按压 “ 圆筒 ” 对应的功能键。
(在画面下方未显示希望的JOG 模式的情况下，按压 [FUNCTION] 键可使其显示)
结束 JOG 操作时，再次按压 [JOG] 键，或按压 “ 关闭 ” 对应的功能键。

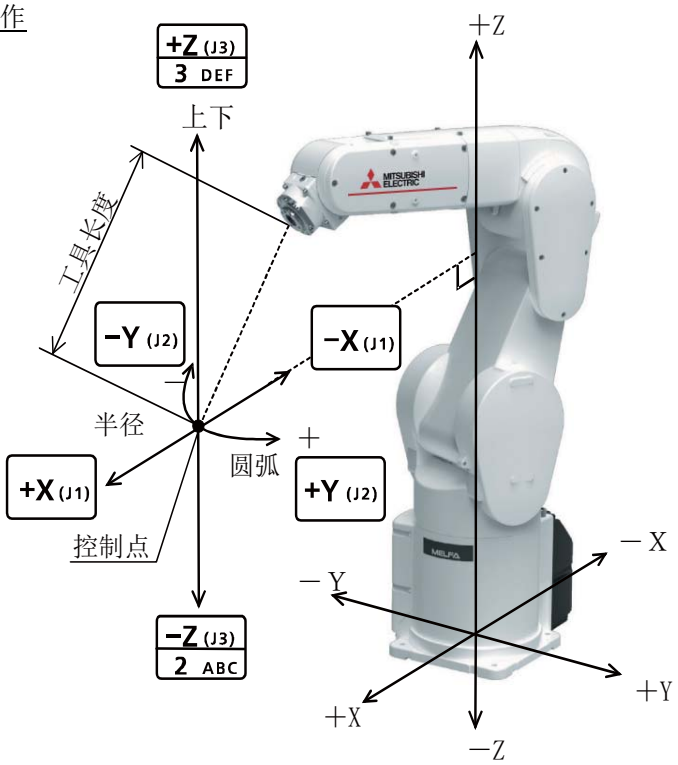
JOG 速度的设置



速度的设置

每次按压 [OVRD ↑] 键时手工变动将按 LOW → HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100% 的顺序增大，每次按压 [OVRD ↓] 键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

以 Z 轴为中心执行圆弧动作



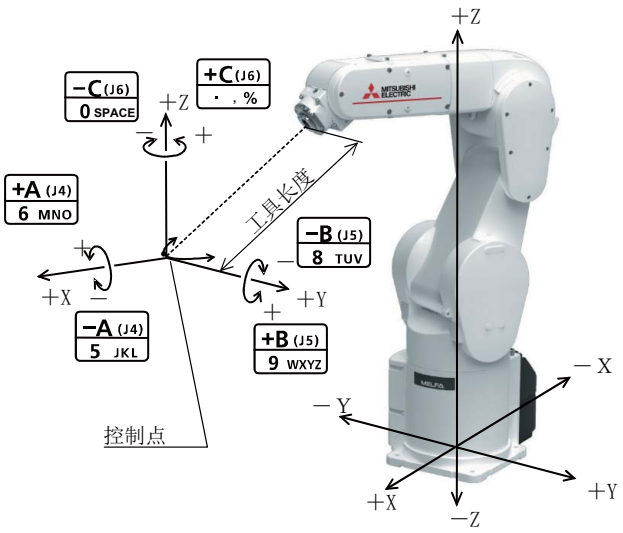
※ 法兰的方向不改变。

5 轴型 /6 轴型

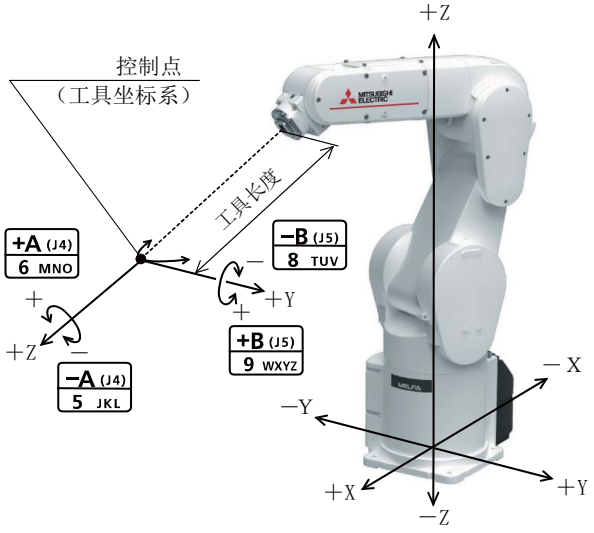
从当前位置在以 Z 轴为中心的圆弧上执行以下动作。

- 按下 [+X(J1)] 键时向半径延长方向移动。
  按下 [-X(J1)] 键时向半径缩短方向移动。
- 按下 [+Y(J2)] 键时向圆弧上的正方向移动。
  按下 [-Y(J2)] 键时向圆弧上的负方向移动。
- 按下 [+Z(J3)] 键时向 Z 轴的正方向移动。
  按下 [-Z(J3)] 键时向 Z 轴的负方向移动。

改变法兰面的方向



6 轴型



5 轴型

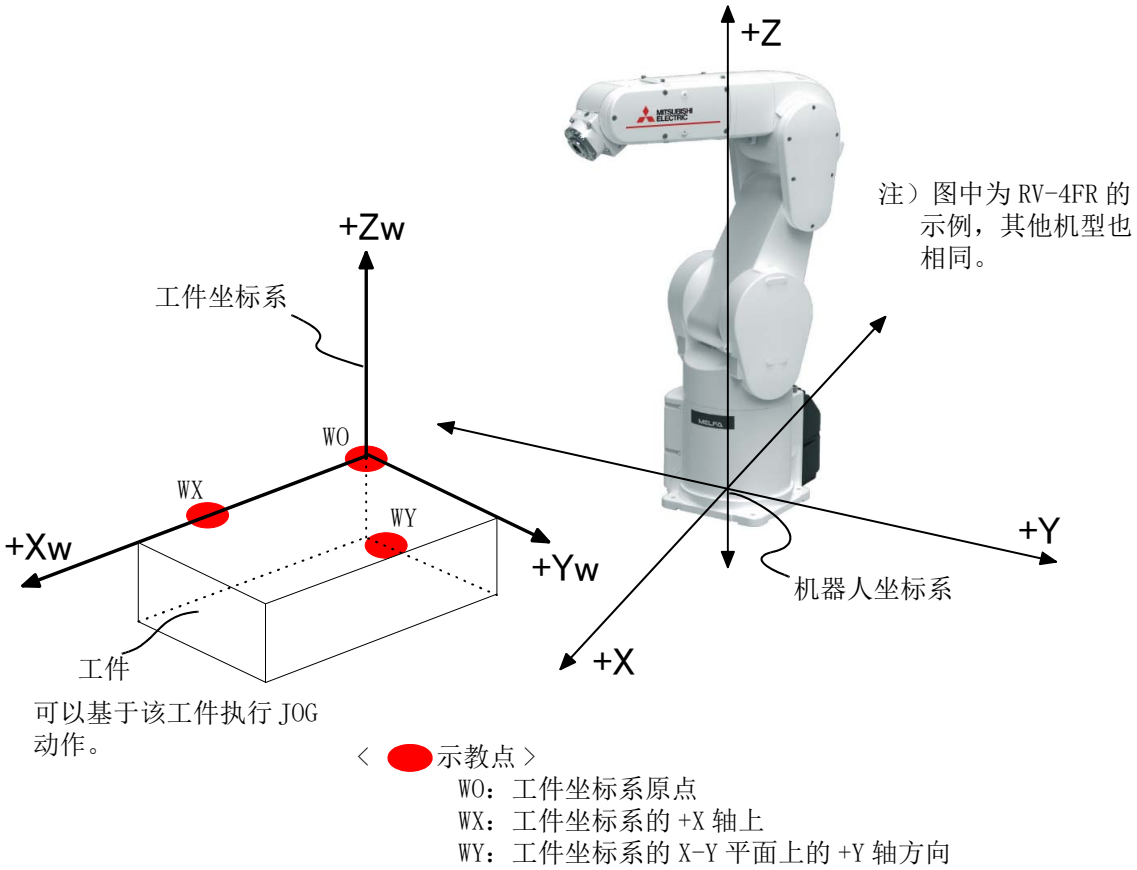
※ 控制点位置不改变。
与 A、B、C 轴的直交 JOG 动作相同。

- 按下 [+A(J4)] 键时
  6 轴型：向 X 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Z 轴的正方向旋转。
  按下 [-A(J4)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+B(J5)] 键时
  6 轴型：向 Y 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Y 轴的正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时
  6 轴型：向 Z 轴的正方向旋转。
  5 轴型：无动作。
  按下 [-C(J6)] 键时
  6 轴型：向负方向旋转。
  5 轴型：无动作。

(6) 工件 JOG 操作

为了执行工件 JOG，需要预先设置工件坐标系。
工件坐标系是指，根据作业对象工件（或者作业台等）的坐标系，可以通过本 JOG 操作使机器人基于工件（或者作业台等）动作，示教作业变得容易。
最多可设置 8 个工件坐标系，JOG 操作时选择以哪个工件坐标系执行动作。
以下介绍通过使用了 T/B(R32TB) 的示教操作进行的工件坐标系的设置方法。
通过将坐标值设置到（参数： WKnCORD (n 为工件坐标的编号 (1 ～ 8)）中也可设置工件坐标系。关于参数的详细内容，请参阅另一手册 “ 使用说明书 / 功能及操作的详细解说 ”）

工件坐标系的设置通过以下 3 点 (WO、WX、WY) 的示教进行设置。



【补充】：用于工件坐标系的设置的 3 个示教点的坐标值均分别为 X、Y、Z 轴。与 A、B、C 轴的坐标值无关，但如果以相同的值（抓手的方向相同）执行直交 JOG 或者工具 JOG 动作，定位将变得容易。

图 2-22：工件坐标系的设置（示教点）

以下介绍工件坐标系的设置（定义）方法。

1) 在 < 菜单 > 画面中选择 “6. 扩展功能 ”。

```
<MENU>

1.FILE/EDIT          2.RUN
3.PARAM.             4.ORIGIN/BRK
5.SET/INIT.          6.ENHANCED

                 123          CLOSE
```

菜单的选择[6]

→

```
<EMHANCED>

1.SQ DIRECT          2.WORK COORD.
3.FORCE SENSOR CONTROL

                 123          CLOSE
```

2) 选择 “2. 工件坐标 ”。

```
<EMHANCED>

1.SQ DIRECT          2.WORK COORD.
3.FORCE SENSOR CONTROL

                 123          CLOSE
```

工件坐标的选择[2]

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (1)
                TEACHING POINT (WO)
X   0.00
Y   0.00
Z   0.00
TEACH   WX   123   WY   DEFINE
```

画面显示的是工件坐标编号 1 原点 (WO) 的坐标值。

3) 工件坐标的指定

按压 [FUNCTION] 键，在功能中显示 “W. 切换 ”，按压 “W. 切换 ” 对应的功能键 ([F1])。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (1)
                TEACHING POINT (WO)
X   0.00
Y   0.00
Z   0.00
W.JUMP  W.GRID  123          CLOSE
```

工件坐标的指定[W切换]

→

```
<WORK JUMP>
 CHOOSE ONE OF THE WORK NUMBER
 1-8.

                 123          CLOSE
```

将指定的 (示教) 工件坐标通过输入数字键 [1] ～ [8] 进行指定。
指定的工件坐标系的坐标值将被显示。

```
<WORK JUMP>
 CHOOSE ONE OF THE WORK NUMBER
 1-8.

                 123          CLOSE
```

工件坐标编号的输入[1]～[8]
按压 [关闭] 可以取消。

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (WO)
X   0.00
Y   0.00
Z   0.00
W.JUMP  W.GRID  123          CLOSE
```

画面为指定了工件坐标编号 2 的情况。
(画面右上方的工件坐标编号)

4) 工件坐标系的示教

对图 2-22 中所示的 3 点进行示教。应对画面右上方的 “ 示教点 ” 中显示的名称进行确认。不相同的情况下，分别按压对应于各个示教点 (WO、WX、WY) 的功能键。通过 JOG 操作 (其它 JOG 动作) 移动机器人的机械臂，按压 “ 示教 ” 对应的功能键 ([F1])。将显示确认画面。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (WO)
X   0.00
Y   0.00
Z   0.00
TEACH   WX   123   WY   DEFINE
```

示教点的指定[WO]、[WX]、[WY]
位置的示教[示教]

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)

 TEACHING POINT (WO)
 RECORD CURRENT POSITION.
 OK?
Yes              123          No
```

按压 “ 是 ” 相应的功能键时将以机器人的当前位置进行示教，显示示教的坐标值。按压 “ 否 ” 相应的功能键时将取消。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)

 TEACHING POINT (W0)
 RECORD CURRENT POSITION.
 OK?

 Yes        123        No
```

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (W0)
X  214.12
Y  -61.23
Z  553.30

W.JUMP W.GRID 123        CLOSE
```

位置的示教[是]
取消[否]

请以相同的操作对 W0、WX、WY 的 3 点进行示教。
在此进行了示教的位置数据分别被登录到以下参数中。(n 表示工件坐标编号 1 ～ 8)

W0= 参数：WKnW0
WX= 参数：WKnWX
WY= 参数：WKnWY

5) 工件坐标的设置 (定义)
按压 “ 定义 ” 对应的功能键 ([F4]) 时，显示从示教的 3 点计算的工件坐标系的结果。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (W0)
X  214.12
Y  -61.23
Z  553.30

TEACH  WX  123  WY  DEFINE
```

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
WORK COORDINATES DATA
 (3.53, -220.00, 5.14, 0.00, 0.
  00, 0.00)

                123        CLOSE
```

工件坐标的设置[示教]

工件坐标系未能正确设置时 (3 点位于一直线上，或者 2 点重叠)，将发生报警。在这种情况下，应对报警进行复位后重新对 3 点进行示教。
在此设置 (定义) 的位置数据将被登录到参数 WKnCORD 中。(n 表示工件坐标编号 1 ～ 8)

按压 “ 关闭 ” 对应的功能键 ([F4]) 时将返回至以前的画面。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
WORK COORDINATES DATA
 (3.53, -220.00, 5.14, 0.00, 0.
  00, 0.00)

                123
```

→

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (W0)
X  214.12
Y  -61.23
Z  553.30

TEACH  WX  123  WY  DEFINE
```

6) 工件坐标设置的结束
按压 [FUNCTION] 键，使功能中显示 “ 关闭 ”，按压 “ 关闭 ” 对应的功能键 ([F4]) 时将返回至 < 菜单 > 画面。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (W0)
X  214.12
Y  -61.23
Z  553.30

W.JUMP W.GRID 123        CLOSE
```

→

```
<EMHANCED>

1. SQ DIRECT        2.WORK COORD.

                123        CLOSE
```

结束[关闭]

至此工件坐标的设置结束，通过按压 “W 坐标 ” 对应的功能键（[F2]）可对工件坐标进行确认。

```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
                TEACHING POINT (W0)
X  0.00
Y  0.00
Z  0.00

W.JUMP W.GRID 123        CLOSE
```

工件坐标编号确认[W坐标]

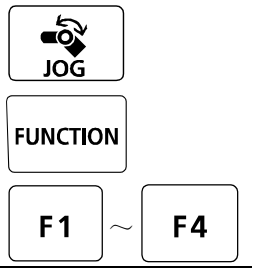
```
<WORK COORD>      WORK NUMBER (2)
WORK COORDINATES DATA
 ( 3.53, -220.00, 5.14, 0.00, 0.
   00, 0.00 )

              123        CLOSE
```

通过［ 闭 ］ 返回至原来的画面

以下介绍通过工件 JOG 执行动作的操作方法。
预先通过直交 JOG 及关节 JOG 等移动至对象工件的附近之后，切换为工件 JOG 时可以顺利地执行 JOG 动作。

工件 JOG 模式的选择

```
<CURRENT> WORK   100%  M1 T0  W1
     X: +977.45       A: -180.00
     Y:     0.00       B:  +89.85
     Z: +928.24       C: +180.00
    L1:    +0.00      L2:    +0.00
   FL1:00000000     FL2:00000000
 XYZ   TOOL  JOG  3-XYZ  CYLNDR ⇒
```



工件JOG模式

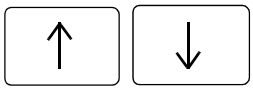
按压［JOG］键显示 JOG 画面。（ 画面下侧显示 “JOG”）
确认画面上方显示为 JOG 模式的 “ 工件 ”。
显示为其它 JOG 模式的情况下应按压 “ 工件 ” 对应的功能键。
（ 在画面下方未显示希望的 JOG 模式的情况下，按压［FUNCTION］键可使其显示 ）
结束 JOG 操作时，再次按压［JOG］键，或按压 “ 关闭 ” 对应的功能键。

注 ） 显示的坐标值是基于直交坐标系的值。

工件坐标系的确认 ・ 选择

```
<CURRENT> WORK   70%  M1 T0  W1
     X: +977.45       A: -180.00
     Y:     0.00       B:  +89.85
     Z: +928.24       C: +180.00
    L1:    +0.00      L2:    +0.00
   FL1:00000000     FL2:00000000
 XYZ   TOOL  JOG  3-XYZ  CYLNDR ⇒
```

作为对象的工作坐标系



工件坐标系的选择

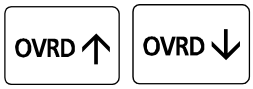
应对工件 JOG 动作的对象工件坐标系进行确认。
在画面右上方的 8 个工件坐标系内，显示当前对象编号。(W1 ～ W8)
未显示希望的工件坐标系的情况下，可通过方向键（[↑]、[↓]）进行更改。
每次按压［ ↑ ］键将以 W1 → W2・・・W7 → W8 的顺序增大，按压［ ↓ ］键时向相反方向减少。

⚠ 注意

必须确认对象工件坐标系的编号显示正确。（ 画面右上方的 W1 ～ W8 的显示 ）
在错误的工件坐标系中，机器人将向意料以外的方向执行动作，有可能导致设备损坏或人身事故。

JOG 速度的设置

```
<CURRENT> JOINT  70%  M1 T0  W1
     X: +977.45       A: -180.00
     Y:     0.00       B:  +89.85
     Z: +928.24       C: +180.00
    L1:    +0.00      L2:    +0.00
   FL1:00000000     FL2:00000000
 XYZ   TOOL  JOG  3-XYZ  CYLNDR ⇒
```



速度的设置

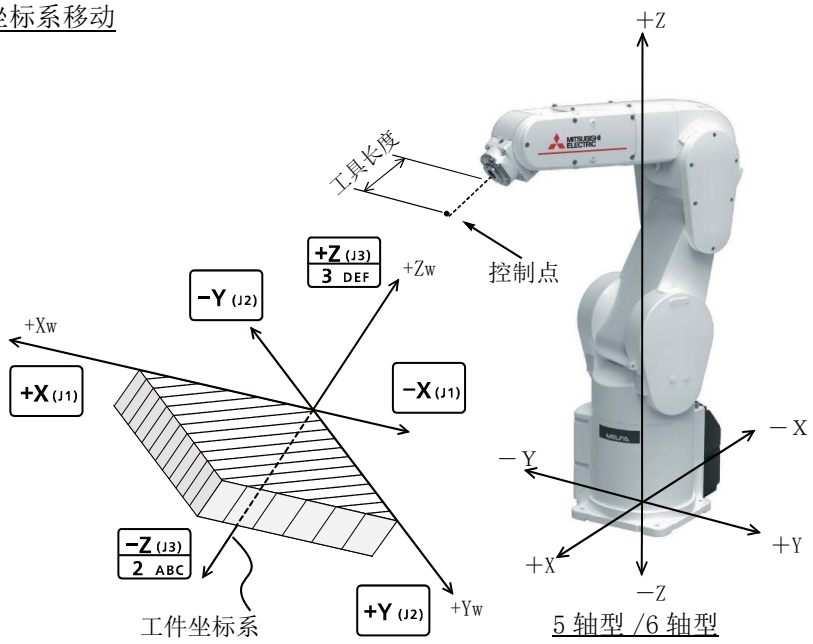
每次按压［OVRD ↑ ］键手工变动将按 LOW → HIGH → 3 → 5 → 10 → 30 → 50 → 70 → 100% 的顺序增大，每次按压［OVRD ↓ ］键时将按相反的方向减少。
当前的设定速度显示在画面右上方。在此为了进行确认作业应以 10% 进行操作。

工件 JOG 动作与 Ex-T JOG 动作的切换，通过各自的工件坐标系的参数 WK1JOGMD ～ WK8JOGMD 的设定进行。
两者的动作分别如下所示。

工件 JOG 的动作模式	工件 JOG	Ex-T JOG
参数 WKnJOGMD(n=1 ～ 8) 的设定	0 （初始值）	1
XYZ 键的动作	基于工件坐标系的各轴移动	与以往的工件 JOG 相同
ABC 键的动作	在保持控制点位置不变的状况下，基于工件坐标系，改变方向。	以工件坐标系的各轴为中心轴，改变控制点位置的同时，改变方向。

※5 轴型中，无法使用 Ex-T JOG。参数 WKnJOGMD 为 “1” 时，与工件 JOG 的动作相同。

基于工件坐标系移动



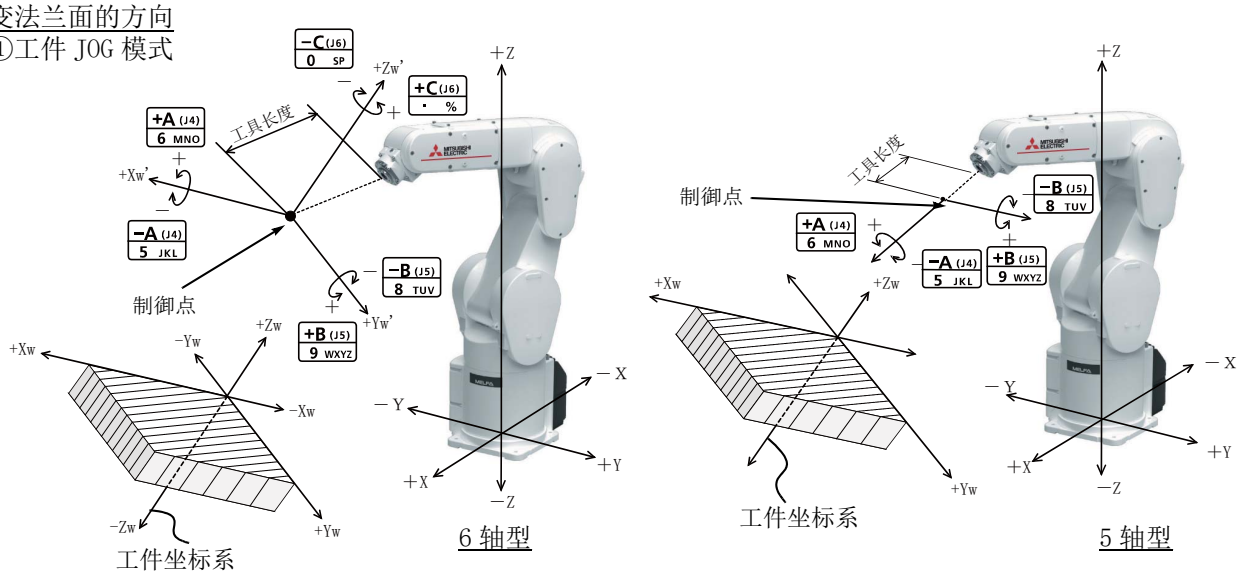
※ 法兰方向不改变。（仅限 6 轴型）
将控制点基于工件坐标系以直线移动。

- 按下 [+X(J1)] 键时向工件坐标系的 X 轴 (Xw) 的正方向移动。
  按下 [-X(J1)] 键时向负方向移动。
- 按下 [+Y(J2)] 键时向工件坐标系的 Y 轴 (Yw) 的正方向移动。
  按下 [-Y(J2)] 键时向负方向移动。
- 按下 [+Z(J3)] 键时向工件坐标系的 Z 轴 (Zw) 的正方向移动。
  按下 [-Z(J3)] 键时向负方向移动。

工件 JOG 模式与 Ex-T JOG 模式中，X、Y、Z 键的动作相同。

改变法兰面的方向

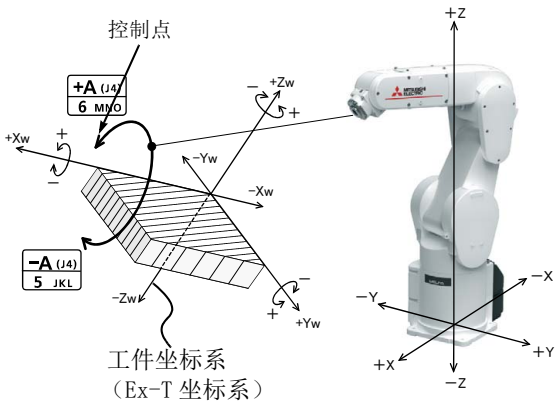
①工件 JOG 模式



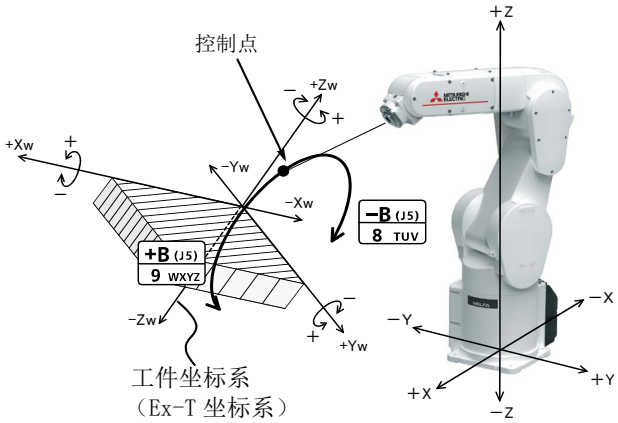
※ 法兰的位置不改变。
法兰的方向基于工件坐标系改变。

- 按下 [+A(J4)] 键时
  6 轴型：向 X 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Z 轴的正方向旋转。
  按下 [-A(J4)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+B(J5)] 键时
  6 轴型：向 Y 轴的正方向旋转。
  5 轴型：向工具坐标系的 Y 轴的正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时，向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时
  6 轴型：向 Z 轴的正方向旋转。
  5 轴型：无动作。
  按下 [-C(J6)] 键时
  6 轴型：向负方向旋转。
  5 轴型：无动作。

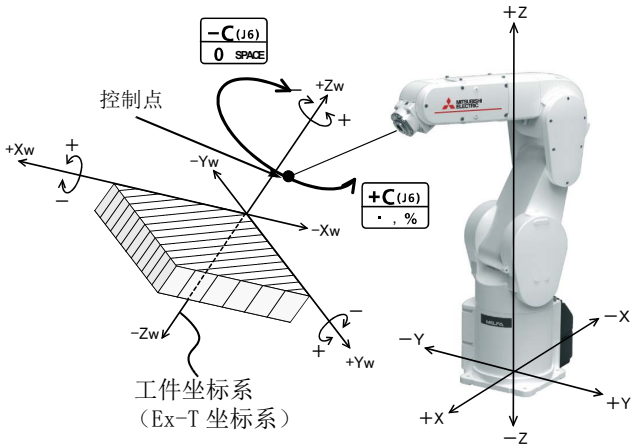
② Ex-T JOG 模式



6 轴型



6 轴型



6 轴型

※ 以工件坐标系 （Ex-T 坐标系）的各轴为中心，控制点旋转。
[+A(J4)] 键和 [-A(J4)] 键以 Xw 轴为中心，[+B(J5)] 键和 [-B(J5)] 键以 Yw 轴为中心，[+C(J6)] 键和 [-C(J6)] 键以 Zw 轴为中心进行控制点旋转的动作。※5 轴型中，无法使用 Ex-T JOG。

- 按下 [+A(J4)] 键时，以工件坐标系 （Ex-T 坐标系）的 X 轴 （Xw）为中心，控制点向正方向旋转。
  按下 [-A(J4)] 键时向负方向旋转。
- 按下 [+A(J4)] 键时，以工件坐标系 （Ex-T 坐标系）的 X 轴 （Xw）为中心，控制点向正方向旋转。
  按下 [-B(J5)] 键时向负方向旋转。
- 按下 [+C(J6)] 键时，以工件坐标系 （Ex-T 坐标系）的 Z 轴 （Zw）为中心，控制点向正方向旋转。
  按下 [-C(J6)] 键时向负方向旋转。

◇◆◇机器人处于搬运姿势时◇◆◇
有的方向不能从搬运姿势执行直线动作。在这种情况下，T/B 的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。请参阅前述第 32 页的 “(1) 关节 JOG 操作 ”，将机器人移动至可执行直线动作的位置之后再执行直交 JOG。

◇◆◇示教单元的蜂鸣器鸣响机器人无法动作时◇◆◇
试图使机器人进行超出动作范围的移动时，示教单元的蜂鸣器将鸣响机器人将无法动作。在这种情况下应使其向相反方向移动。

◇◆◇关于工具长度◇◆◇
出厂时的工具长度设置为 0mm，控制点为法兰面的中心。
安装抓手后，应将正确的工具长度设置到参数中。详细内容请参阅另一手册 “ 功能及操作的详细解说 ”。

2.3.4 抓手参数的设定

结合使用的机器人抓手设定抓手输入输出类型、抓手条件的参数。关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

表 2-5：抓手参数

参数	参数名	内容说明	出厂时设定值
抓手输入输出类型	HIOTYPE	设定电磁阀的漏型 / 源型和抓手输入信号逻辑的漏型 / 源型。 -1 ：未设定 0 ：源型 1 ：漏型	-1
抓手条件	HNDDAT* * 为 0 ～ 8	设定抓手的条件。（以工具坐标系指定。） （重量、大小 X、大小 Y、大小 Z、重心 X、重心 Y、重心 Z） 单位 : Kg、mm ⚠注意 应正确设定抓手、工件条件。如果搭载负载的设定低于实际负载，有可能会缩短机器人机构零件的使用寿命。	根据机型不同而不同
抓手条件设定检查	HNDCHK	对HNDDAT参数未设定警告的有效/无效进行设定。 0：无效 1：有效 本参数有效（1）的情况下，接通控制器电源时，如果抓手条件参数HNDDAT*（*=0～8）均为初始值，即未进行设定，则会发生错误C0330。 如果本参数设定为无效（0），则不进行上述的设定检查，即使未设定抓手条件，也不会发生错误C0330。 在控制器的软件版本为C2d以上的版本中，已经追加了本参数。	1

3 选购件设备的安装

3.1 动作范围变更的安装 （RV-2FR系列）

3.1.1 J1轴动作范围变更的安装

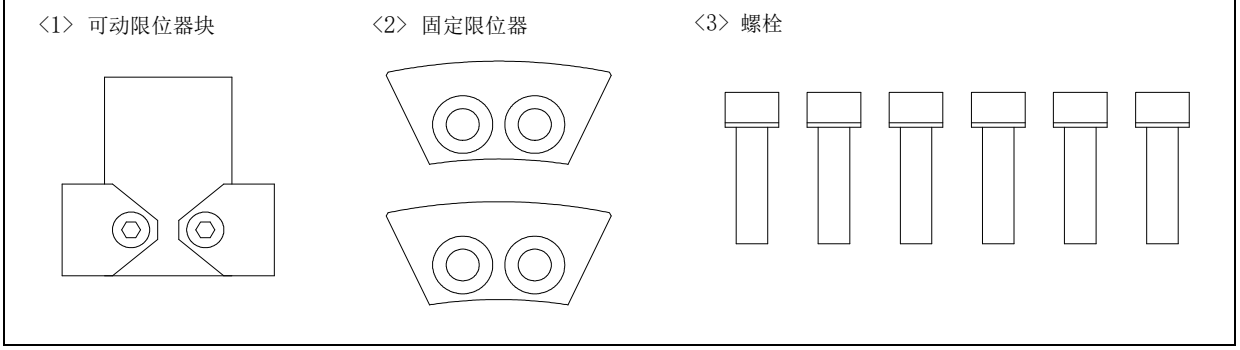
J1 轴动作范围变更选购件 （1S-DH-11J1）的构成、可变更的角度及安装要领如下所示。

(1) 构成产品

表 3-1 中所示为本选购件的构成产品。请进行确认。

表 3-1：构成产品

编号	产品名称	数量	质量 （Kg）	备注
<1>	可动限位器块	1 组	0.5	
<2>	固定限位器	2 个		
<3>	螺栓 （M5×20）	6 根		各限位器固定用。附带垫圈。



(2) 可变更角度

J1 轴的可变更角度如表 3-2 中所示。请参考对应希望角度的固定限位器的安装位置及参数设定值。限位器安装位置的详细内容请参照图 3-1。

表 3-2：J1 轴可更改角度

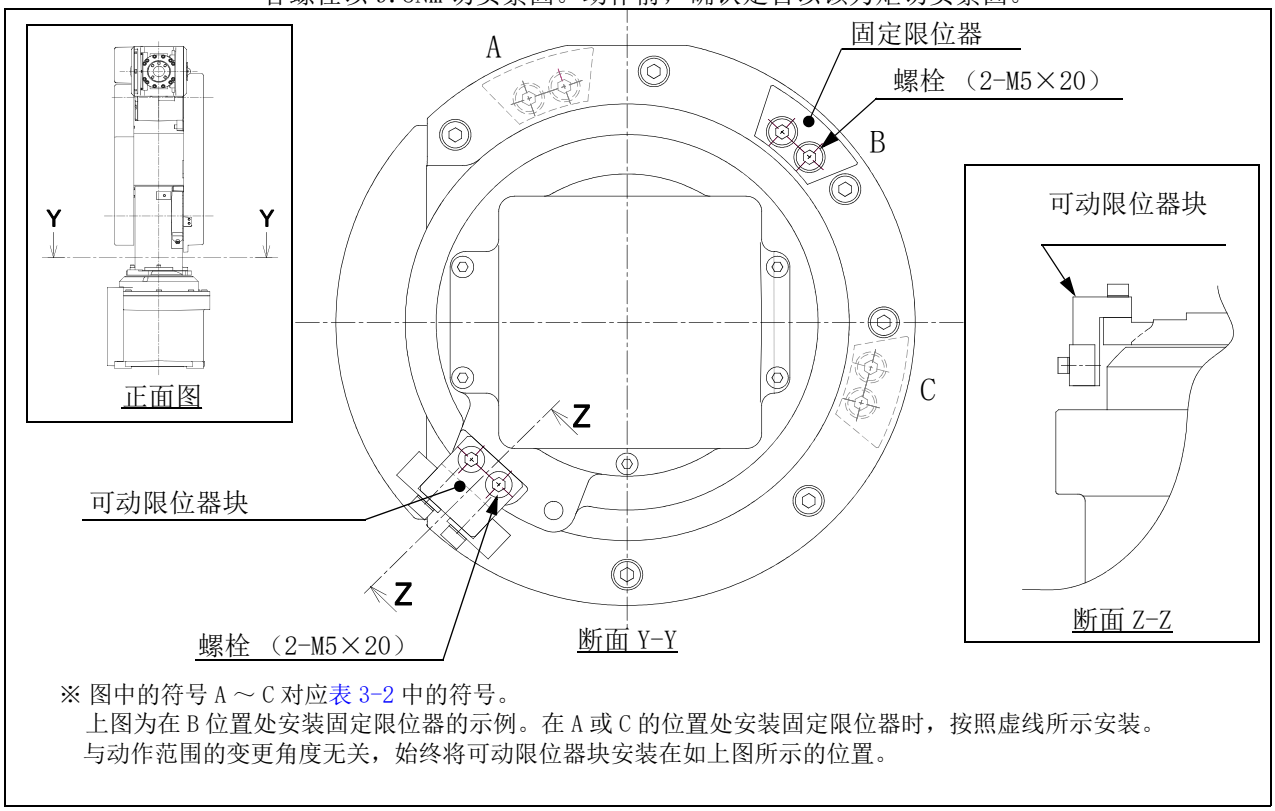
动作范围 （ 参数 （MEJAR）设定值）		机械限位器角度		固定限位器安装位置注 1）	
－ （负）侧	＋ （正）侧	－ （负）侧	＋ （正）侧 （参数 （MORG）设定值）		
-240	+240	-243	+243	无 （标准状态）	
-90	+210	-93	+217	A	
-150	+150	-155	+155	B	
-210	+90	-217	+93	C	
-90	+150	-93	+155	A	B
-90	+90	-93	+93	A	C
-150	+90	-155	+93	B	C

注 1）表中的符号 A ～ C 对应图 3-1 中的符号。

(3) 安装要领

J1 轴动作范围变更选购件的安装要领如下所示。
通过 JOG 操作预先使 J1 轴向 0 度附近的位置移动后进行作业。

⚠注意　为了安全起见，安装本选购件时，应在切断控制器电源的状态下进行。
各螺栓以 9.5Nm 切实紧固。动作前，确认是否以该力矩切实紧固。



※ 图中的符号 A ～ C 对应表 3-2 中的符号。
上图为在 B 位置处安装固定限位器的示例。在 A 或 C 的位置处安装固定限位器时，按照虚线所示安装。
与动作范围的变更角度无关，始终将可动限位器块安装在如上图所示的位置。

图 3-1：限位器安装方法

1) 请参照表 3-2，确认对应变更角度的固定限位器的安装位置。
根据 + （正）侧和 - （负）侧的组合，最多需在 2 处安装固定限位器。
2) 参照图 3-1，将固定限位器安装在对应变更角度的位置。用附带的 2 个螺栓牢固固定。（紧固力矩：9.5Nm）
3) 将可动限位器块安装在图 3-1 所示的位置。与固定限位器相同，用附带的 2 个螺栓牢固固定。（紧固力矩：9.5Nm）

(4) 参数的设定

向关节动作范围参数 MEJAR 与机械限位器原点参数 MORG 设定如表 3-2 中所示的值。
1) 将控制器的电源置为 ON。
2) 将参数 MEJAR 设定为限制后的动作范围。
MEJAR ：（J1- 侧动作范围，J1+ 侧动作范围，□，□，□，…）
3) 将参数 MORG 设定为限制后的 + （ 正）侧机械限位器角度。
MORG ：（J1+ 侧机械限位器角度，□，□，…）

注）关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(5) 动作的确认

参数的设定完成后，应重新接通电源一次。此后，通过关节 JOG 操作将 J1 轴移动至动作范围的边界后，以限制后的角度确认超限的机器人停止。

至此，J1 轴动作范围的变更完毕。

3.1.2 J2轴动作范围变更的安装

J2 轴动作范围变更选购件 （1S-DH-11J2）的构成、可变更的角度及安装要领如下所示。

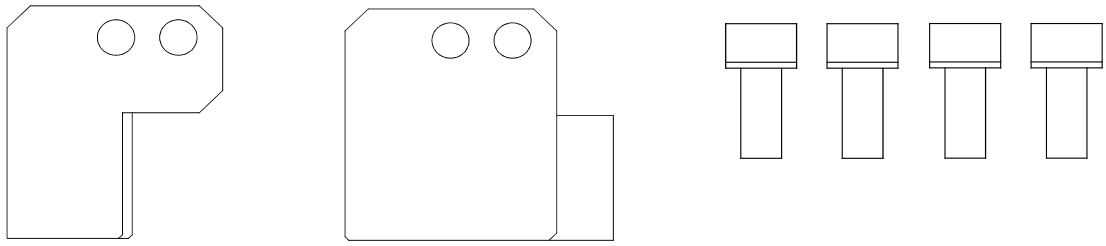
(1) 构成产品

本选购件的构成产品如表 3-3 所示。请确认。

表 3-3：构成产品

编号	产品名称	数量	质量 （Kg）	备注
<1>	限位器 A	1 个	0.1	
<2>	限位器 B	1 个		
<3>	螺栓 （M4×10）	4 根		各限位器固定用。附带垫圈。

<1> 限位器 A　　<2> 限位器 B　　<3> 螺栓



(2) 可变更角度

J2 轴的可变更角度如表 3-4 所示。为了变更为希望的角度，请参考安装所需的限位器及参数设定值。限位器安装位置的详细内容请参照图 3-2。

表 3-4：J2 轴可变更角度

动作范围 （参数 （MEJAR）设定值）		机械限位器角度		安装的限位器
－（负）侧	＋（正）侧	－（负）侧	＋（正）侧 （参数 （MORG）设定值）	
-120 ： RV-2FR/2FRB -117 ： RV-2FRL/2FRLB	+120	-121 ： RV-2FR/2FRB -118 ： RV-2FRL/2FRLB	+121	无 （标准状态）
-120 ： RV-2FR/2FRB -117 ： RV-2FRL/2FRLB	+30	-121 ： RV-2FR/2FRB -118 ： RV-2FRL/2FRLB	+33	限位器 A
-30	+120	-33	+121	限位器 B
-30	+30	-33	+33	限位器 A、B

(3) 安装要领

J2 轴动作范围变更选购件的安装要领如下所示。
通过 JOG 操作预先使 J2 轴向 0 度附近的位置移动后进行作业。

⚠注意　为了安全起见，安装本选购件时，应在切断控制器电源的状态下进行。
各螺栓以 4.6Nm 切实紧固。动作前，确认是否以该力矩切实紧固。

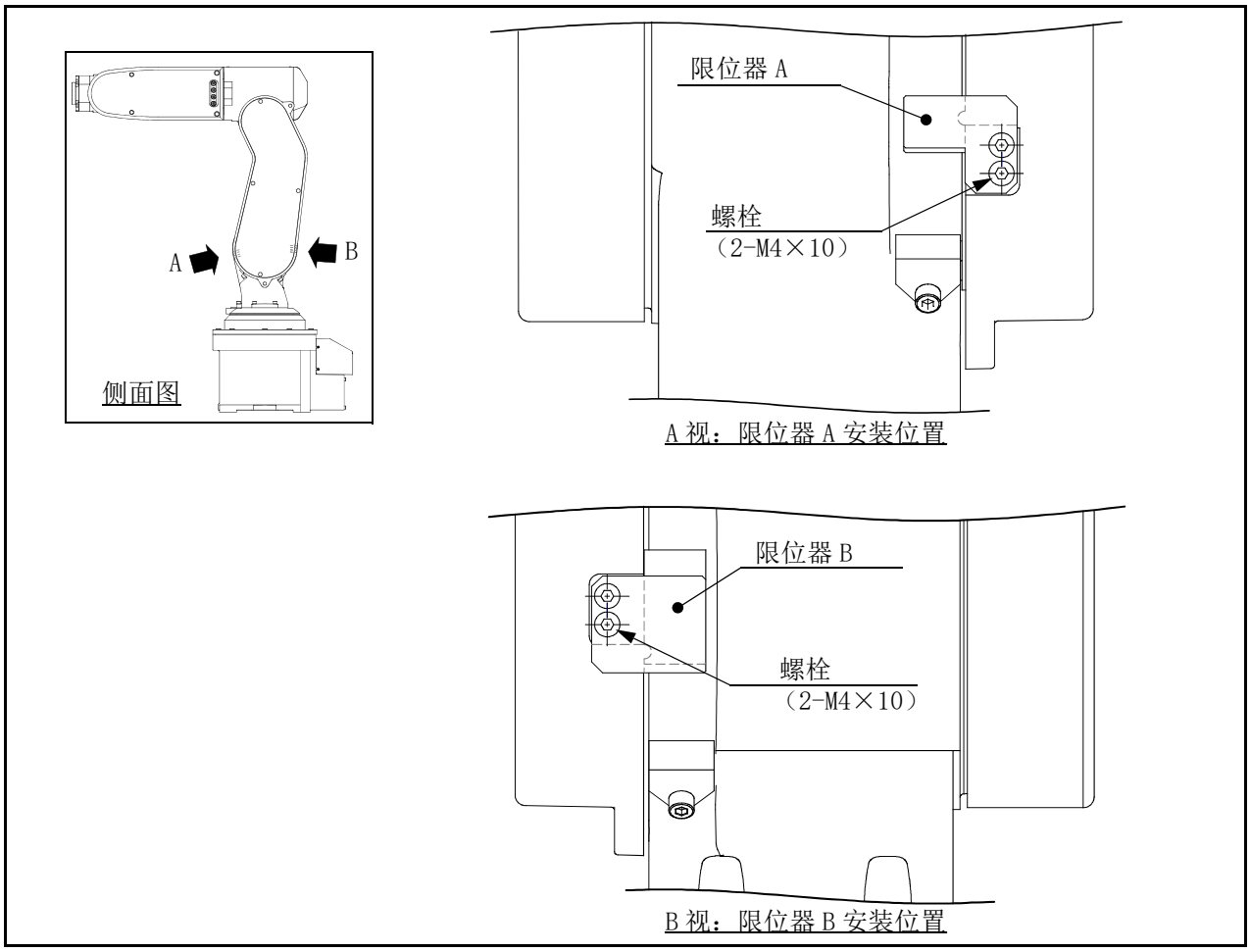


图 3-2：限位器安装方法

1) 请参照表 3-4，确认对应变更角度限位器。
根据 +（正）侧和 -（负）侧的组合，需在限位器 A、B 的两侧安装。
2) 参照图 3-2，安装限位器。用附带的 2 个螺栓牢固固定。（紧固力矩：4.6Nm）

(4) 参数的设定

向关节动作范围参数 MEJAR 与机械限位器原点参数 MORG 设定如表 3-4 中所示的值。
1) 将控制器的电源置为 ON。
2) 将参数 MEJAR 设定为限制后的动作范围。
MEJAR ：（ □，□，J2- 侧动作范围， J2+ 侧动作范围，□，□，…）
3) 将参数 MORG 设定为限制后的 -（ 负）侧机械限位器角度。
MORG ：（□，J2- 侧机械限位器角度，□，…）

注）关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(5) 动作的确认

参数的设定完成后，应重新接通电源一次。此后，通过关节 JOG 操作将 J2 轴移动至动作范围的边界后，以限制后的角度确认超限的机器人停止。

至此，J2 轴动作范围的变更完毕。

3.1.3 J3轴动作范围变更的安装

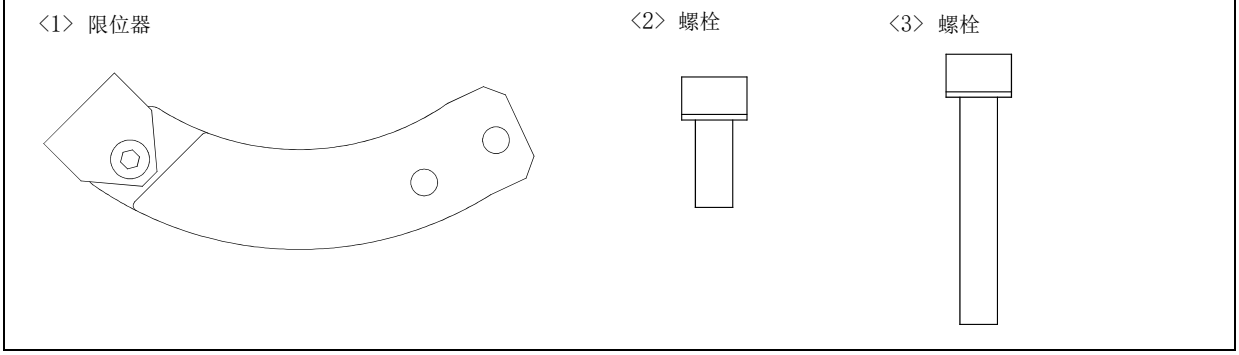
J3 轴动作范围变更选购件 （1S-DH-11J3）的构成、可变更的角度及安装要领如下所示。

(1) 构成产品

本选购件的构成产品如表 3-5 所示。请确认。

表 3-5：构成产品

编号	产品名称	数量	质量 （Kg）	备注
<1>	限位器	1 组	0.1	
<2>	螺栓 （M4×10）	1 根		限位器固定用。附带垫圈。
<3>	螺栓 （M4×25）	1 根		限位器固定用。附带垫圈。



(2) 可变更角度

J3 轴的可变更角度如表 3-6 所示。请参考参数设定值。

表 3-6：J3 轴可变更角度

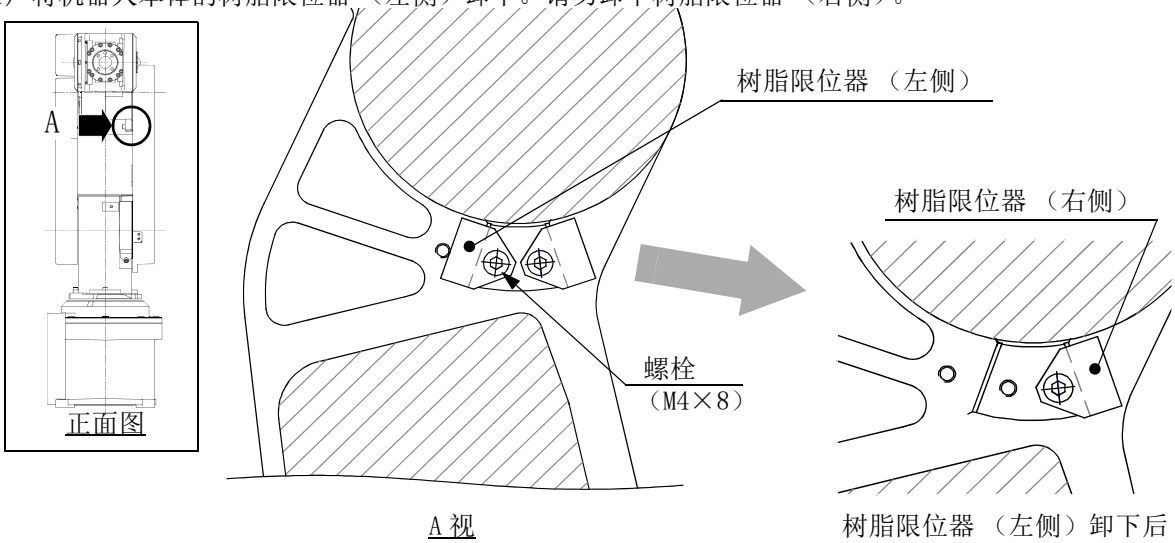
动作范围 （参数 （MEJAR）设定值）		机械限位器角度		限位器安装
－ （负）侧	＋ （正）侧	－ （负）侧	＋ （正）侧	
0	+160	-1	+161	无 （标准状态）
+70	+160	+69	+161	有

(3) 安装要领

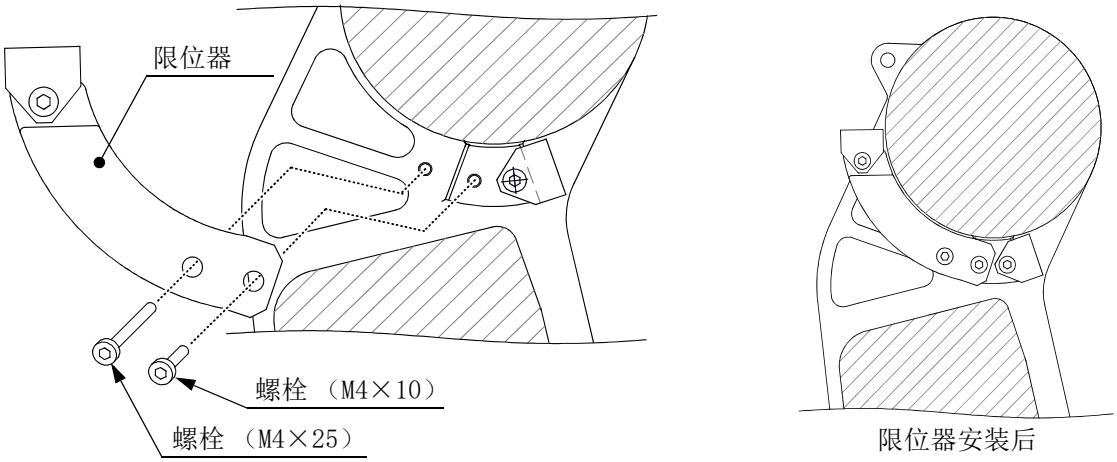
J3 轴动作范围变更选购件的安装要领如下所示。
通过 JOG 操作使 J3 轴向 +160 附近的位置移动后进行作业。

⚠注意　为了安全起见，安装本选购件时，应在切断控制器电源的状态下进行。
各螺栓以 4.6Nm 切实紧固。动作前，确认是否以该力矩切实紧固。

1) 将机器人本体的树脂限位器（左侧）卸下。请勿卸下树脂限位器（右侧）。



2) 安装动作范围变更选购件的限位器。用附带的 2 个螺栓牢固固定。（紧固力矩：4.6Nm）



(4) 参数的设定

关节动作范围参数 MEJAR 中设定如表 3-6 中所示的值。

1) 将控制器的电源置为 ON。
2) 将参数 MEJAR 设定为限制后的动作范围。
MEJAR ：（ □，□，□，□，J3- 侧动作范围， J3+ 侧动作范围，…）

注）关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(5) 动作的确认

参数的设定完成后，应重新接通电源一次。此后，通过关节 JOG 操作将 J3 轴移动至动作范围的边界后，以限制后的角度确认超限的机器人停止。

至此，J3 轴动作范围的变更完毕。

3.2 J1轴动作范围变更的安装 （RV-4FR/7FR/13FR系列）

机器人各型号的 J1 轴动作范围更改选购件的构成、可更改角度以及安装要领如下所示。

3.2.1 RV-4FR/7FR系列

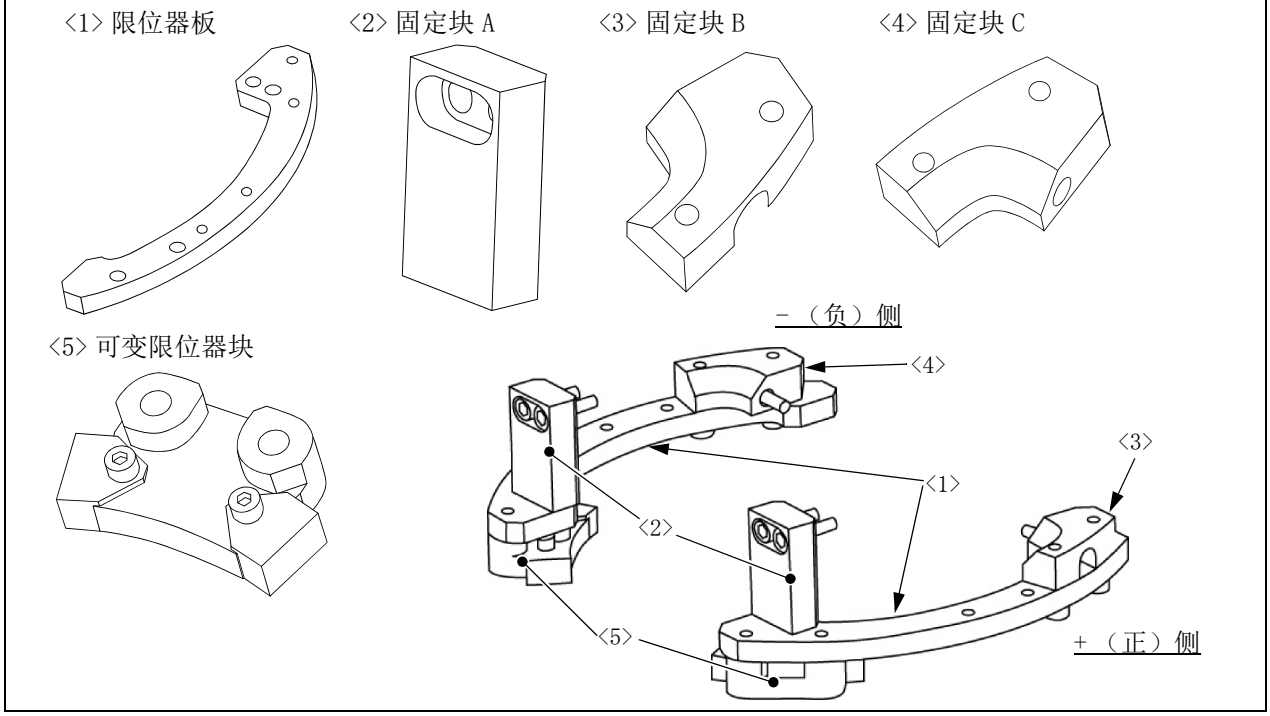
(1) 构成产品

本选购件的构成产品如表 3-7 所示。请确认。

1F-DH-03 为 RV-4FR 系列用，1F-DH-04 为 RV-7FR 系列用。

表 3-7：构成产品

编号	产品名称	数量	重量 (Kg)	备注
RV-4FR 系列用				
<1>	限位器板	2 个	1.1	+ 侧 /- 侧各 1 个
<2>	固定块 A	2 个		+ 侧 /- 侧各 1 个
<3>	固定块 B	1 个		+ 侧
<4>	固定块 C	1 个		- 侧
<5>	可变限位器块	2 套		+ 侧 /- 侧各 1 个
<6>	螺栓 （M10×20）	2 根		机械限位器螺栓 A、B 用
<7>	螺栓 （M6×25）	2 根		固定用
<8>	螺栓 （M6×20）	16 根		固定用
RV-7FR 系列用				
<1>	限位器板	2 个	1.1	+ 侧 /- 侧各 1 个
<2>	固定块 A	2 个		+ 侧 /- 侧各 1 个
<3>	固定块 B	1 个		+ 侧
<4>	固定块 C	1 个		- 侧
<5>	可变限位器块	2 套		+ 侧 /- 侧各 1 个
<6>	螺栓 （M12×25）	2 根		机械限位器螺栓 A、B 用
<7>	螺栓 （M8×25）	14 根		固定用
<8>	螺栓 （M8×20）	4 根		固定用



(2) 可更改角度

RV-4FR 系列的可变更角度如表 3-8 所示，RV-7FR 系列的可变更角度如表 3-9 所示。请作为与所需角度对应的可变限位器块的安装位置、机械限位器螺栓 A/B 的需要与否、以及参数设置值的参考。

表 3-8：可变更角度 （RV-4FR 系列）

分类	标准	可更改角度			
+ （正）侧	+240	+30	+73	+103	+146
可变限位器块角度	-	+33	+76	+106	+149
可变限位器块位置注 1）	-	(a)	(b)	(a)	(b)
机械限位器螺栓 A注 2）	-	有		无注 3）	
参数 （MEJAR）设置值	+240	+30	+73	+103	+146
- （负）侧	-240	-30	-73	-103	-146
可变限位器块角度	-	-33	-76	-106	-149
可变限位器块位置注 1）	-	(d)	(c)	(d)	(c)
机械限位器螺栓 B注 2）	-	有		无注 3）	
参数 （MEJAR）设置值	-240	-30	-73	-103	-146

注 1）表中的符号：“ （a）” ～ “ （d）” 与图 3-3 J1 轴动作范围变更选购件安装示意图 （RV-4FR/7FR 系列）中的符号一致。
注 2）机械限位器螺栓 A、B 的 “ 有 ” 表示装有相应的螺栓，“ 无 ” 表示未装有相应的螺栓。
注 3）其中一个必须装有机械限位器螺栓。因此，无法使用表中粗框内的组合 （+ 侧 /- 侧均为 103 度或 146 度）。
例）无法使用 + 侧 =+146 度与 - 侧 =-103 度。除此以外的组合都可以设置。

表 3-9：可变更角度 （RV-7FR 系列）

分类	标准	可更改角度			
+ （正）侧	+240	+35	+77	+99	+141
可变限位器块角度	-	+38	+80	+102	+144
可变限位器块位置注 1）	-	(a)	(b)	(a)	(b)
机械限位器螺栓 A注 2）	-	有		无注 3）	
参数 （MEJAR）设置值	+240	+35	+77	+99	+141
- （负）侧	-240	-35	-77	-99	-141
可变限位器块角度	-	-38	-80	-102	-144
可变限位器块位置注 1）	-	(d)	(c)	(d)	(c)
机械限位器螺栓 B注 2）	-	有		无注 3）	
参数 （MEJAR）设置值	-240	-35	-77	-99	-141

注 1）表中的符号：表中的符号：“ （a）” ～ “ （d）” 与图 3-3 J1 轴动作范围变更选购件安装示意图 （RV-4FR/7FR 系列）中的符号一致。
注 2）机械限位器螺栓 A、B 的 “ 有 ” 表示装有相应的螺栓，“ 无 ” 表示未装有相应的螺栓。
注 3）其中一个必须装有机械限位器螺栓。因此，无法使用表中粗框内的组合 （+ 侧 /- 侧均为 99 度或 141 度）。
例）无法使用 + 侧 =+141 度与 - 侧 =-99 度。除此以外的组合都可以设置。

J1 轴动作范围变更选购件的安装要领图如下所示。
安装于 -（负）侧时，请事先通过 JOG 操作将 J1 轴移动到 +70 度的位置后再执行操作。
［注意］为了安全起见，安装本选购件时，请事先切断控制器的电源。
此外，关于各螺栓的紧固，M6 尺寸请以 15.7Nm、M10 尺寸请以 26.5Nm 切实紧固。动作前请确认是否已以该力矩切实紧固。下列步骤所示为将本选购件安装于 +（正）侧时的步骤，安装于 -（负）侧时的步骤也相同。

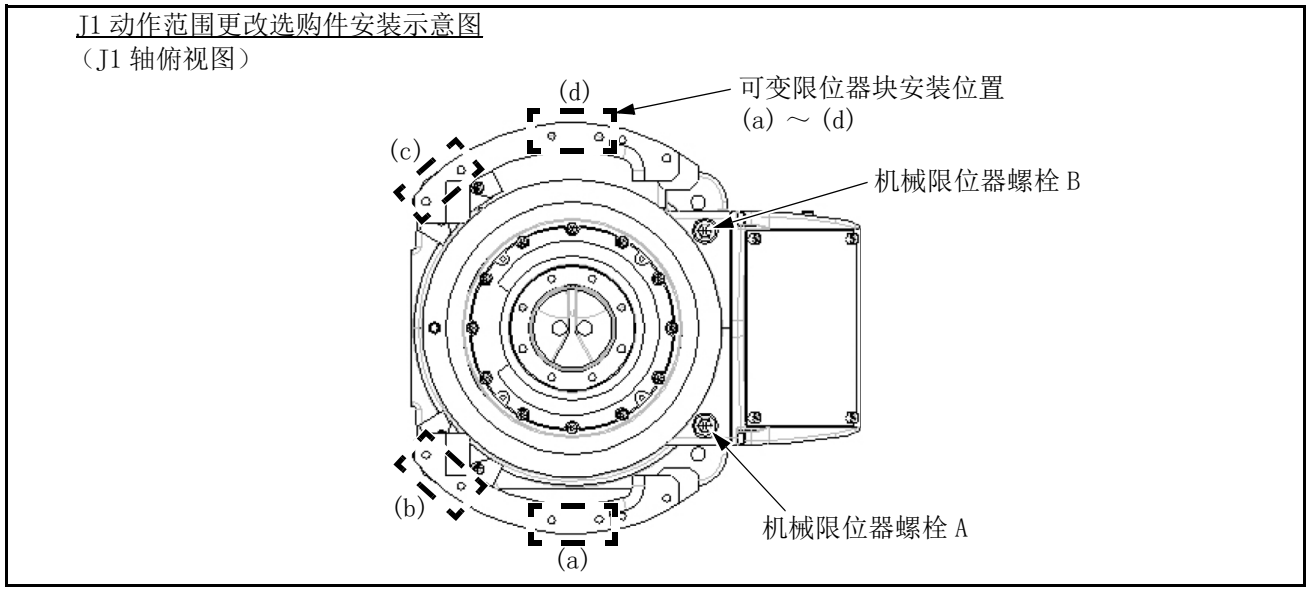


图 3-3：J1 轴动作范围变更选购件安装示意图 （RV-4FR/7FR 系列）

［设定示例］RV-7FR 系列中 + 侧限制为 +35 度、- 侧限制为 -141 度时，按以下方法安装。
- 可变限位器块：安装在 (a) 和 (c) 的位置。
- 机械限位器螺栓 A：可安装。
- 机械限位器螺栓 B：无法安装。

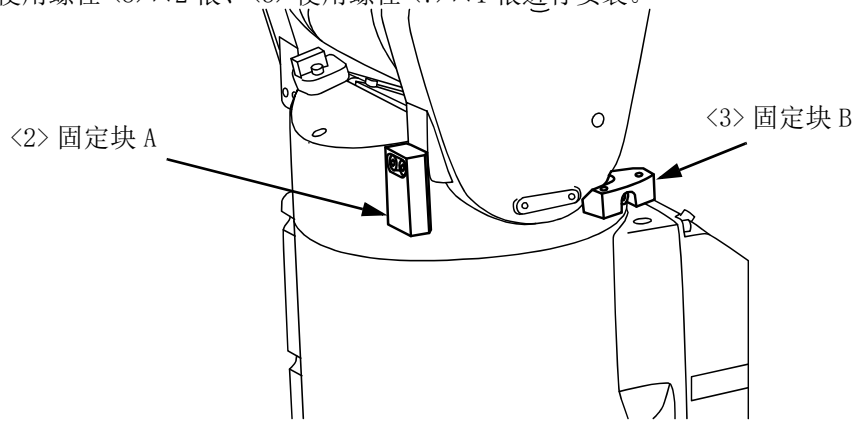
(3) 安装要领

J1 轴动作范围变更选购件的安装要领如下所示。

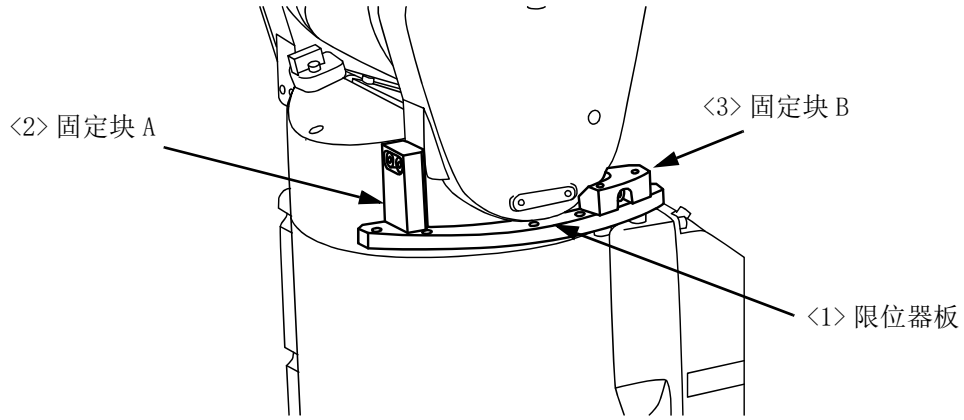
安装于 - （负）侧时，请事先通过 JOG 操作将 J1 轴移动到 +70 度的位置后再执行操作。

⚠注意　为了安全起见，安装本选购件时，请事先切断控制器的电源。
关于各螺栓的紧固，M6 尺寸请以 15.7Nm、M10 尺寸请以 26.5Nm 切实紧固。动作前请确认是否已以该力矩切实紧固。下列步骤所示为将本选购件安装于 + （正）侧时的步骤，安装于 - （负）侧时的步骤也相同。

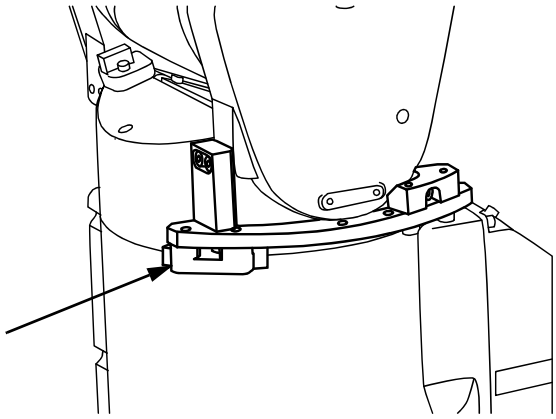
1) 将 <2> 固定块 A 和 <3> 固定块 B 临时固定在机器人本体上。
<2> 使用螺栓 <8>×2 根、<3> 使用螺栓 <7>×1 根进行安装。



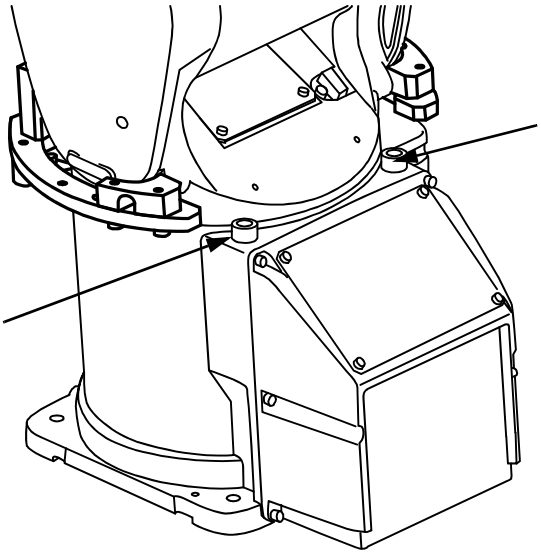
2) 安装 <1> 限位器板。
调整 <2> 固定块 A 和 <3> 固定块 B 组合位置的同时，用 2 个螺栓分别 （RV-4FR 系列用螺栓 <8>、RV-7FR 系列用螺栓 <7>）安装。 最终将 <1>、<2>、<3> 切实固定。



3) <5> 用 2 个螺栓 （RV-4FR 系列用螺栓 <8>，RV-7FR 系列用螺栓 <7>）安装可变限位器块。安装时，+ 侧 /- 侧各自有 2 处。请参照表 3-8 及表 3-9 安装至限制动作范围角度的位置。
-（负）侧也以相同方式进行安装。请在将 J1 轴移动到 +70 度的位置后再进行安装。（接通电源，通过 JOG 操作驱动 J1 轴）
安装结束后，请重新接通电源，通过 JOG 操作将 J1 轴返回到 0 度的位置。



4) 安装机械限位器螺栓 A 和 B。请参照表 3-8 或表 3-9 及图 3-3 安装所需的螺栓。



(4) 参数的设置

关节动作范围参数 MEJAR 中设定如表 3-8 或表 3-9 所示的值。

1) 将控制器的电源置为 ON。
2) 将参数 MEJAR 设置为所限制的动作范围。
MEJAR：（J1- 侧动作范围，J1+ 侧动作范围，J2- 侧动作范围，J2+ 侧动作范围，□，□，…）

注) 关于设置方法的详细内容，请参阅另一手册 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(5) 动作确认

参数的设置结束后，应重新接通电源一次。此后，将通过关节 JOG 操作更改后的 J1 轴移动至动作范围的边界后，应确认超限的机器人以所限制的角度停止。

至此动作范围的更改完毕。

3.2.2 RV-13FR系列

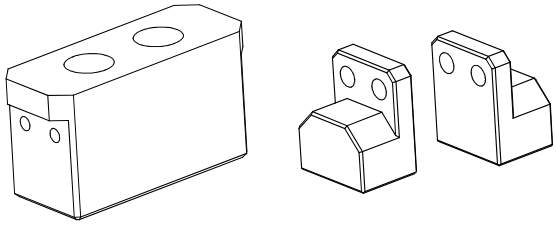
(1) 构成产品

本选购件 （1F-DH-05J1）的构成产品如表 3-10 所示。请确认。

表 3-10：构成产品

编号	产品名称	数量	重量 (Kg)	备注
<1>	限位器块 J1	1 个	0.3	
<2>	树脂限位器 B	2 个		+ 侧 /- 侧各 1 个
<3>	螺栓 （M12×20）	2 根		机械限位器螺栓用
<4>	螺栓 （M10×40）	2 根		限位器块 J1 固定用
<5>	螺栓 （M4×12）	4 根		树脂限位器 B 固定用

<1> 限位器块 J1　　<2> 树脂限位器 B



(2) 可变更角度

RV-13FR 系列的可变更角度如表 3-11 所示。请作为与所需角度对应的机械限位器螺栓的安装位置、以及参数设置值的参考。

表 3-11：可变更角度 （RV-13FR 系列）

分类	标准	可更改角度	
+ （正）侧	+190	+30	+120
机械限位器螺栓位置注 1）	-	(A)	(B)
机械限位器角度	+193	+32.5	+122.5
参数 （MEJAR）设置值	+190	+30	+120
- （负）侧	-190	-30	-120
机械限位器螺栓位置注 1）	-	(D)	(C)
机械限位器角度	-193	-32.5	-122.5
参数 （MEJAR）设置值	-190	-30	-120

注 1）表中的符号：“ （A）” ～ “ （D）” 与图 3-4 J1 轴动作范围变更选购件安装示意图 （RV-13FR 系列）中的符号一致。

J1 轴动作范围更改选购件的安装要领图如下所示。
［注意］为了安全起见，安装本选购件时，请事先切断控制器的电源。
此外，关于各螺栓的紧固，M10 尺寸请以 68.6 ～ 84.3N・m、M12 尺寸请以 118 ～ 147N・m 切实紧固。
动作前请确认是否已以该力矩切实紧固。

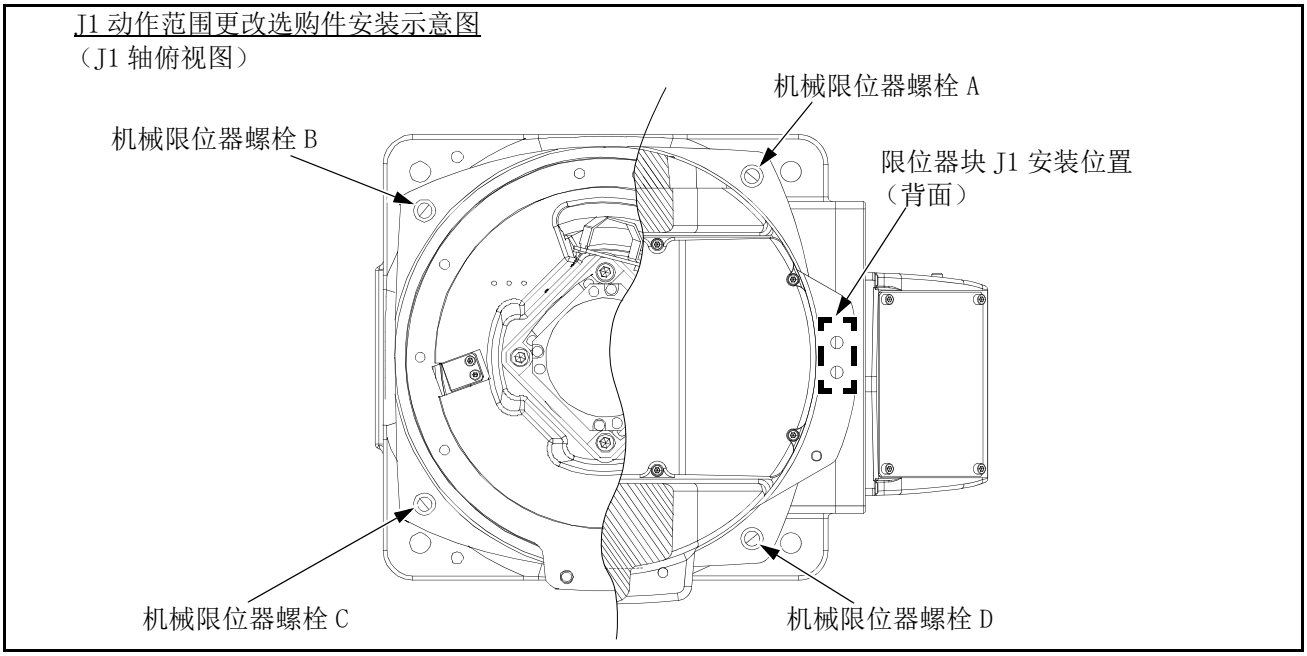


图 3-4：J1 轴动作范围变更选购件安装示意图 （RV-13FR 系列）

［设定示例］RV-13FR 系列中 + 侧限制为 +32.5 度、- 侧限制为 -122.5 度时，将机械限制器螺栓安装在（A）和（C）的位置。

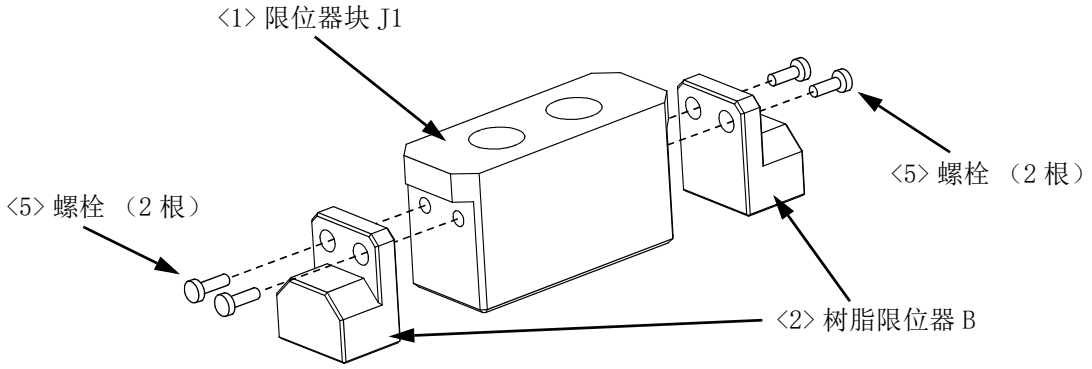
(3) 安装要领

J1 轴动作范围更改选购件的安装要领如下所示。

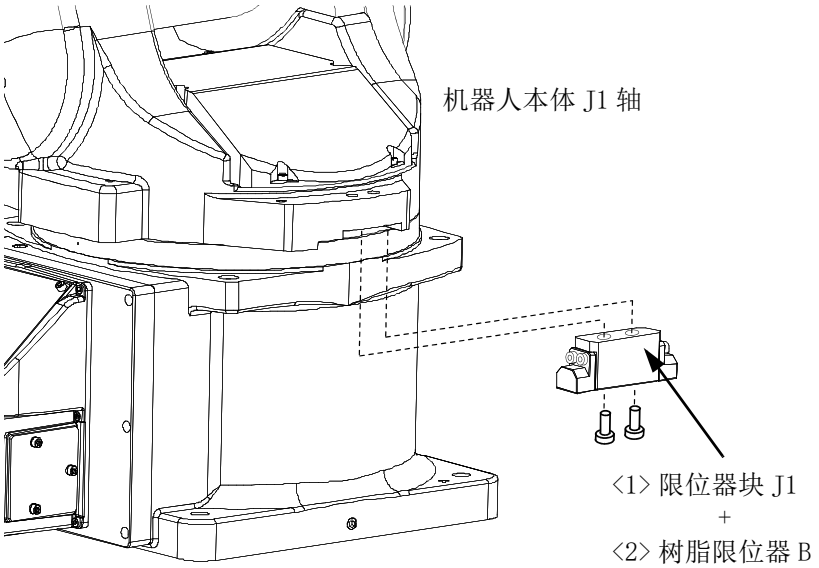
［注意］请事先通过 JOG 操作将 J1 轴移动到 +90 度或 -90 度的位置后再执行操作。

⚠注意　为了安全起见，安装本选购件时，请事先切断控制器的电源。
关于各螺栓的紧固，M4 尺寸请以 1.39 ～ 1.89N・m、M10 尺寸请以 68.6 ～ 84.3N・m、M12 尺寸请以 118 ～ 147N・m 切实紧固。动作前请确认是否已以该力矩切实紧固。

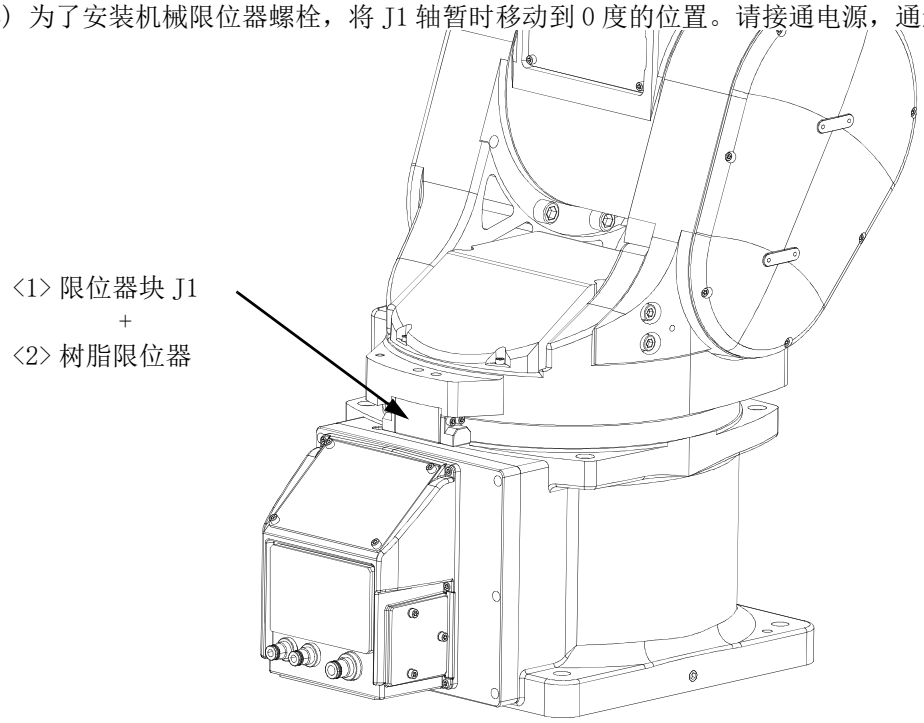
1) <2> 树脂限位器 B（2 个）分别通过 <1> 限位器块 J1 的两侧附带的各 2 根 <5> 螺栓进行安装，切实固定。



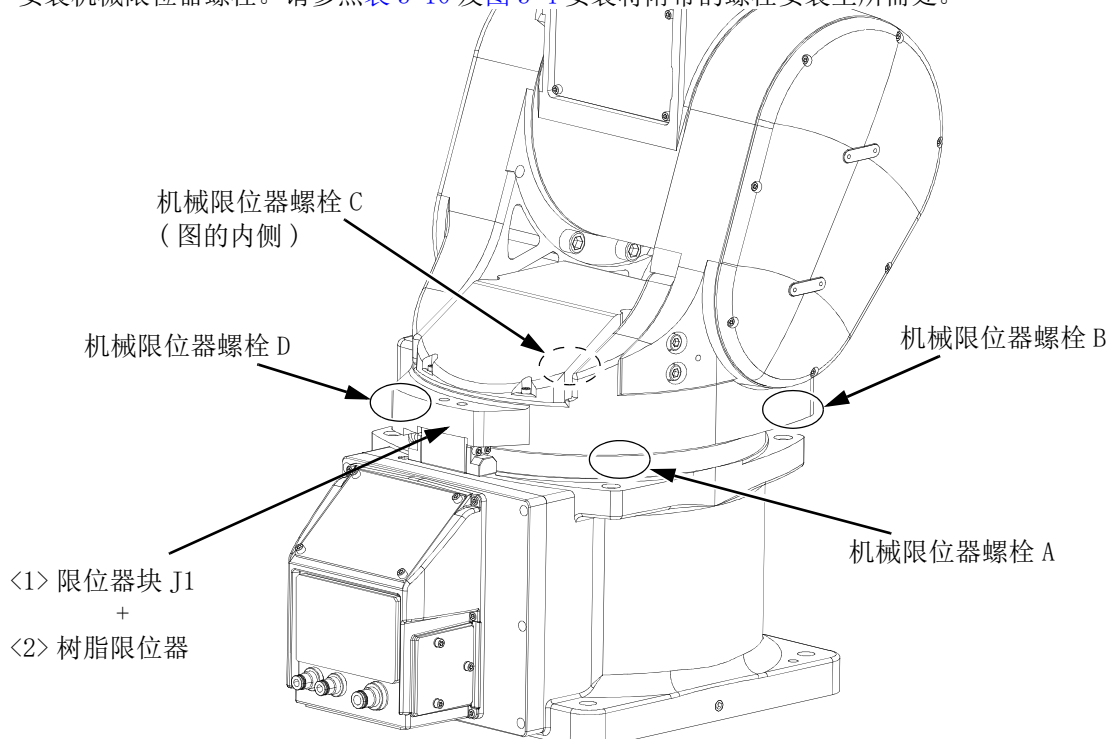
2) <2> 安装有树脂限位器的 <1> 限位器块 J1 通过机器人本体 J1 轴的后方附带的各 2 根螺栓进行安装，切实固定。



3) 为了安装机械限位器螺栓，将 J1 轴暂时移动到 0 度的位置。请接通电源，通过 JOG 操作移动 J1 轴。



4) 安装机械限位器螺栓。请参照表 3-10 及图 3-4 安装将附带的螺栓安装至所需处。



(4) 参数的设置

将表 3-11 中所示的值设置到关节动作范围参数 MEJAR 中。

1) 将控制器的电源置为 ON。

2) 将参数 MEJAR 设定为限制后的动作范围。

MEJAR：（J1- 侧动作范围，J1+ 侧动作范围，J2- 侧动作范围，J2+ 侧动作范围，□，□，…）

注）关于设置方法的详细内容，请参阅另一手册 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

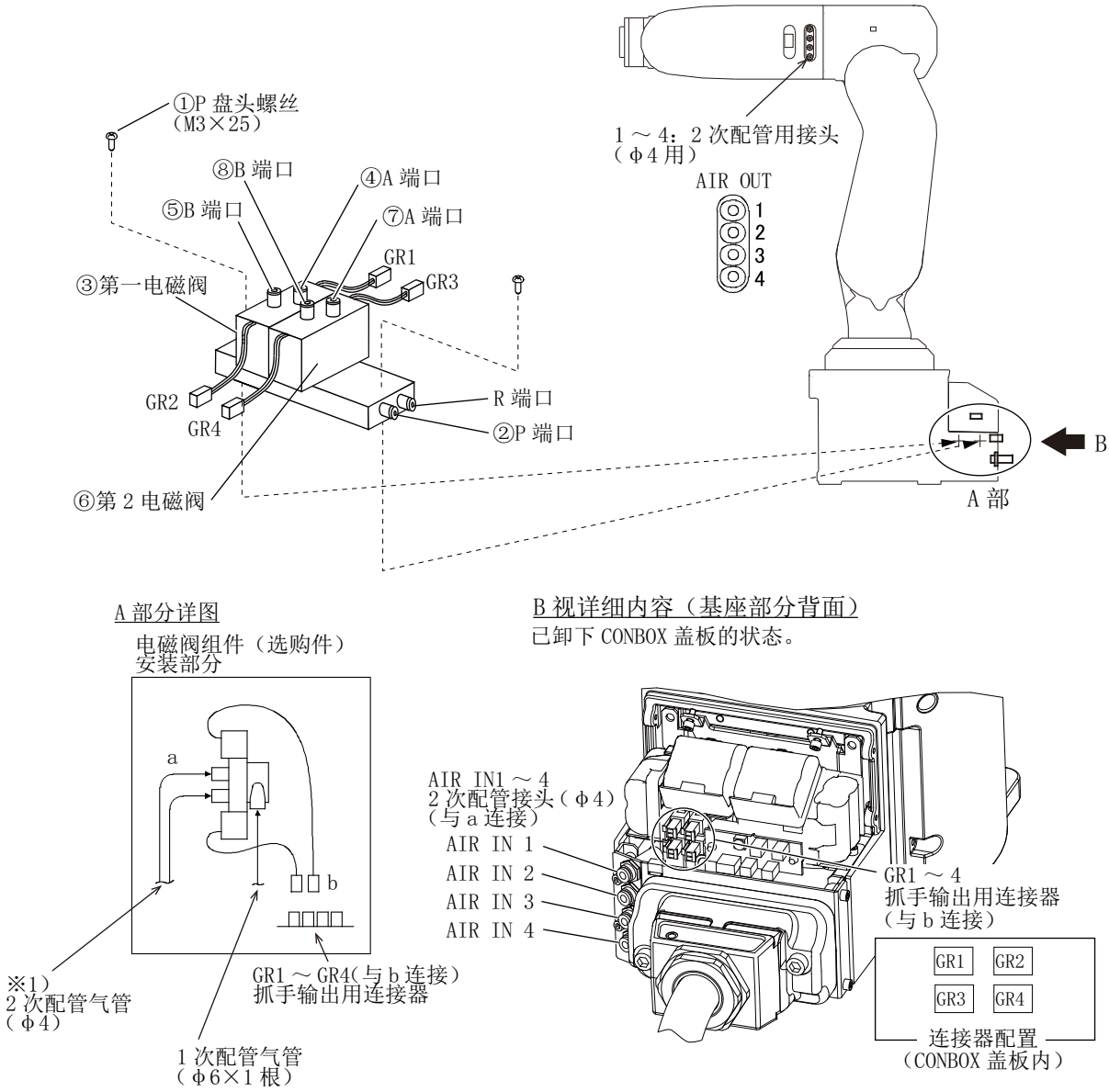
(5) 动作确认

参数的设置结束后，应重新接通电源一次。此后，将通过关节 JOG 操作更改后的 J1 轴移动至动作范围的边界后，应确认超限的机器人以所限制的角度停止。

至此动作范围的更改完毕。

3.3 电磁阀套装的安装

3.3.1 RV-2FR系列



※1）与电磁阀组件连接的φ4 气管由用户自备。

图 3-5：电磁阀安装要领

电磁阀的安装要领和电磁阀连接器的连接要领如图 3-5 所示。安装步骤如下所示。本作业应在将控制器的电源置为 OFF 后进行。

使用电磁阀前，需结合电磁阀的类型 （漏型 / 源型）及连接输出信号设定参数 （HIOTYPE、HANDTYPE）。关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

1) 利用机器人本体基座部分的螺丝孔，通过附带的螺丝① （M3×25 ：2 根）安装电磁阀。
2) 将 1 次压缩空气供应侧气管 （φ6：用户自备）连接到电磁阀的快速接头 （P 端口）②。
3) 用气管 （φ4 约 250mm 用户自备）将机器人本体后部的 AIR IN “1” 标 志 2 次配管用接头和第 1 电磁阀③的 A 端口④连接。
   同样将 AIR IN “2” 标志的 2 次配管接头和第 1 电磁阀③的 B 端口⑤连接。
   2 联阀 （1E-VD02）时，还需

将 AIR IN “3” 标记的 2 次配管接头和第 2 电磁阀⑥的 A 端口⑦连接。
将 AIR IN “4” 标记的 2 次配管接头和第 2 电磁阀⑥的 B 端口⑧连接。

4) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 CONBOX 盖板。
将从第 1 电磁阀③引出的 GR1 的插头连接至机器人本体后部 GR1 的连接器上。
将从第 1 电磁阀③引出的 GR2 的插头连接至机器人本体后部 GR2 的连接器上。
2 联阀 （1E-VD02）时，还需
将从第 2 电磁阀⑥引出的 GR3 的插头连接至机器人本体后部 GR3 的连接器上。
将从第 2 电磁阀⑥引出的 GR4 的插头连接至机器人本体后部 GR4 的连接器上。

3.3.2 RV-4FR/7FR系列、RV-7FRLL

如图 3-6 中所示，电磁阀套装安装于前机械臂上部。

图 3-6：电磁阀套装 （选购件）的安装示意图 （RV-4FR 系列时）

根据使用的机型、规格，电磁阀的安装步骤有所不同。请参照对应使用机器人的说明项目，正确安装电磁阀后使用。

使用电磁阀前，需结合电磁阀的类型 （漏型 / 源型）及连接输出信号设定参数 （HIOTYPE、HANDTYPE）。关于参数设定方法的详细内容，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

< 机器人每个机型的说明项目 >

- RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL 机器人：参照第 70 页的 “(1)RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL”
- RV-13FR/13FRL、RV-20FR 机器人：参照第 79 页的 “(2)RV-13FR/13FRL、RV-20FR”

(1) RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL

RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL 中安装电磁阀的步骤如下所示。（将 1F-VD04-02 作为电磁阀的示例使用。）
本作业应在将控制器的电源置为 OFF 后进行。
此外，说明以接线 • 配管内置规格为基础记述。标准规格仅参照必要项目。
另外，下述附件请用户自备。

机器人本体附件（仅限接线 • 配管内置规格）

※ 附带的接头、气管的数量根据机器人的规格而有所不同。
在这里各使用四个。

外部用接头（φ4）　　φ4 气管

内部用接头（φ4）

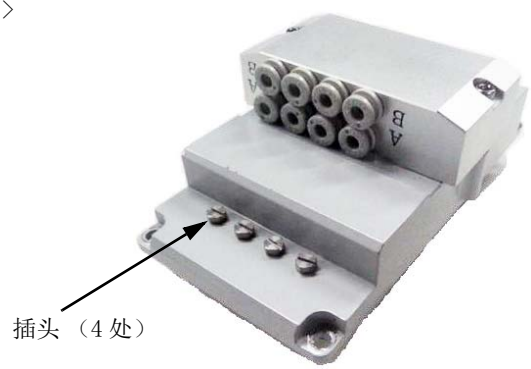
电磁阀套装附件

※ 附带 3 个肘部接头。

＜肘部接头型号＞
生产厂商名：SMC（株）
生产厂商产品名称：弯管接头
型号：KQ2L06-99A

1) 卸下电磁阀套装的插头并安装接头。（仅限接线 • 配管内置规格）
卸下下图所示的堵头。请卸下使用部位的堵头。
将附带的正面用接头（φ4）安装到卸下了堵头的螺纹孔上。将电磁阀套装翻转，以相同方式安装背面用接头（φ4）。

＜接头安装前＞



＜接头安装后＞

（外部）

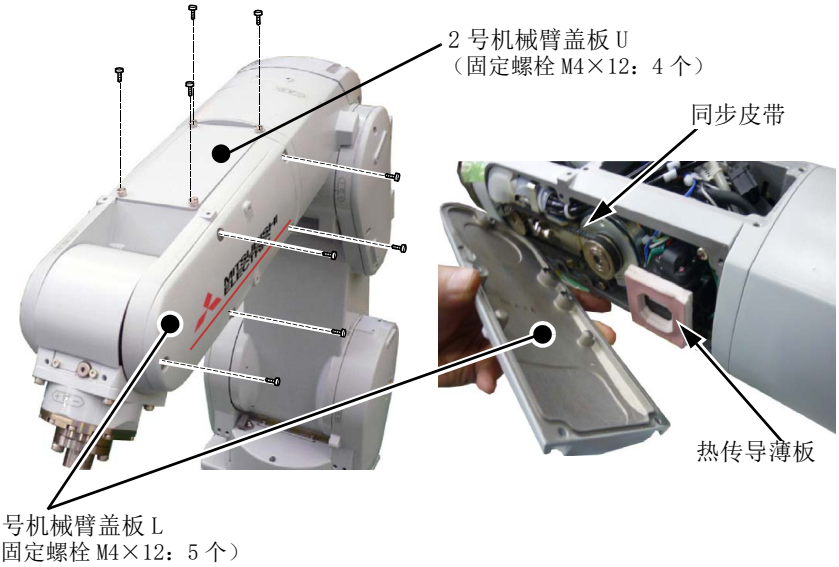
（内部）

※ 图示为连接电磁阀的第 1 联和第 2 联的示例。

2) 安装气管。（仅限接线 • 配管内置规格）
使用 φ4 气管 （机器人附属品）将 1) 中安装的外部接头和电磁阀套装使用的 A/B 端口相连接。

※ 图示为连接电磁阀的第 1 联和第 2 联的示例。

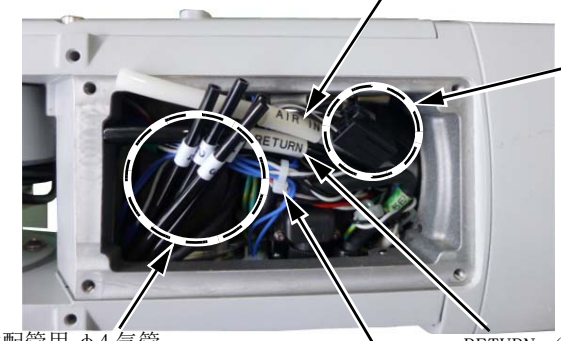
3) 拧松固定螺栓（M4x12），卸下位于前臂上部的 2 号机械臂盖板 U 和位于前臂侧面的 2 号机械臂盖板 L。
（标准规格 / 接线 • 配管内置规格通用）
前臂内有连接器 （GR1、GR2）和 2 次配管用 φ4 气管 （4 根）、1 次配管气管 AIR IN （φ6、白色）和 RETURN （φ6、黑色）。



⚠ 注意 热传导薄板紧贴 2 号机械臂盖板 L。为防止热传导薄板剥落，应慢慢用力将盖板卸下。薄板剥落时，应重新粘贴至原来的位置。

⚠ 注意 盖板卸下后，应注意不要损伤热传导薄板和同步皮带。

前臂上部



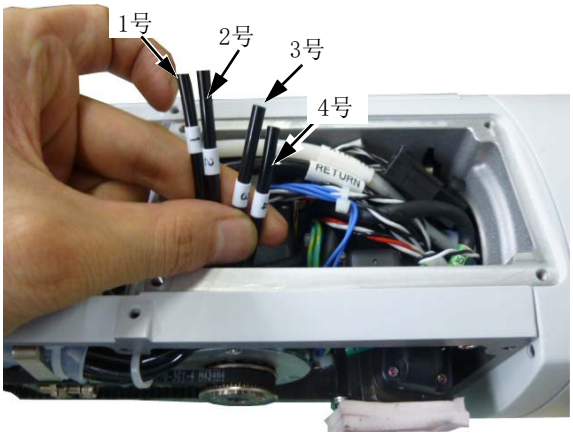
⚠ 注意 电磁阀安装作业时，请充分注意勿将异物 （已切断的气管切口等处）残留在机器人中。

⚠ 注意 请勿切断绑住机械臂内电缆的捆扎带。电缆不稳定可能会干涉同步皮带。

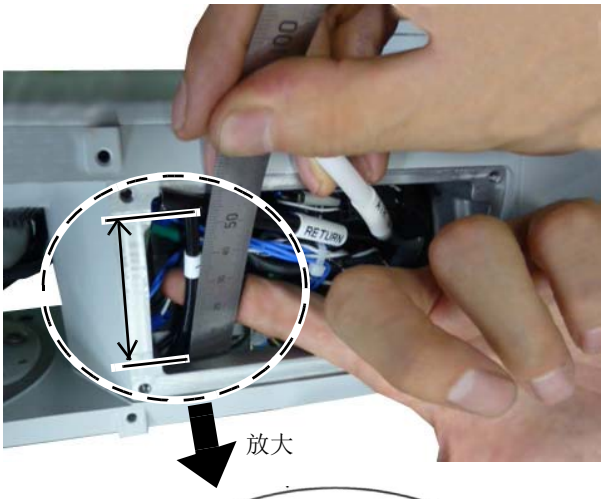
4) 切断 2 次配管用 φ4 气管。（仅限接线・配管内置规格）
为了将 2 次配管用 φ4 气管易于连接至电磁阀，将其切断。

⚠注意　请务必以适当的长度切断气管进行连接。
否则容易折断机械臂内的气管，导致电磁阀无法正常动作。

• 将 2 号机械臂盖板 U 侧的 2 次配管用 φ4 气管按如下图所示的 1 号至 4 号的顺序进行排列

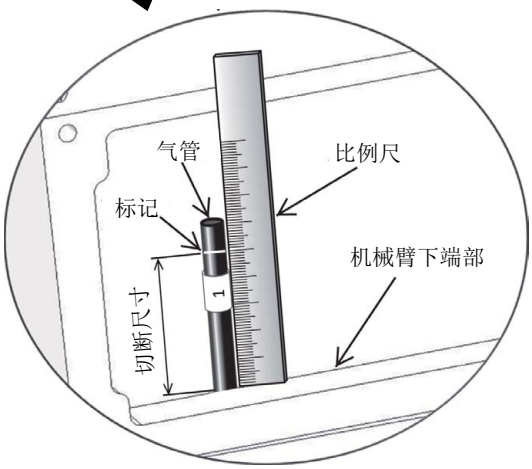


• 用比例尺测量 2 号机械臂盖板 L 侧的机械臂下端部的尺寸并做标记之后切断气管。
• 用专用的气管小刀将其切断以使气管的切面为垂直状态。切面不垂直时，可能导致漏气。

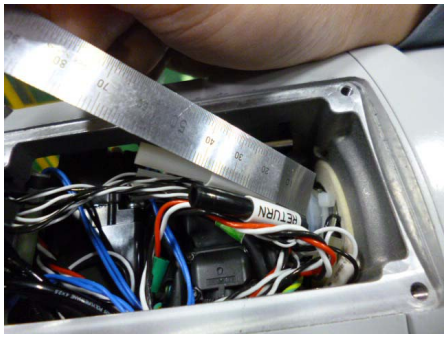


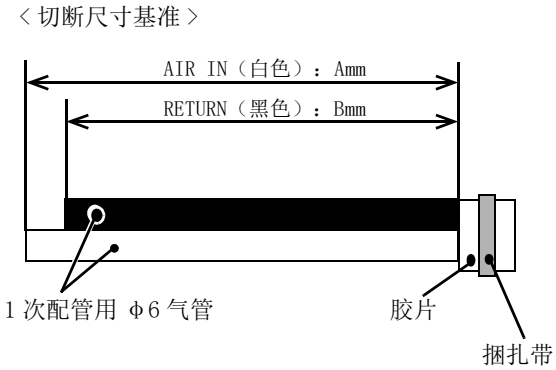
< 切断尺寸基准 >
1 号：50 ～ 55mm
2 号：45 ～ 50mm
3 号：40 ～ 45mm
4 号：35 ～ 40mm

⚠注意　充分注意勿将异物（已切断的气管切口等处）残留在机器人中。



5) 切断 1 次配管用 φ6 气管。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
为了将 1 次配管用 φ6 气管（AIR IN、RETURN）易于连接至电磁阀，测量位于气管根部的胶片的端部，将其切断。



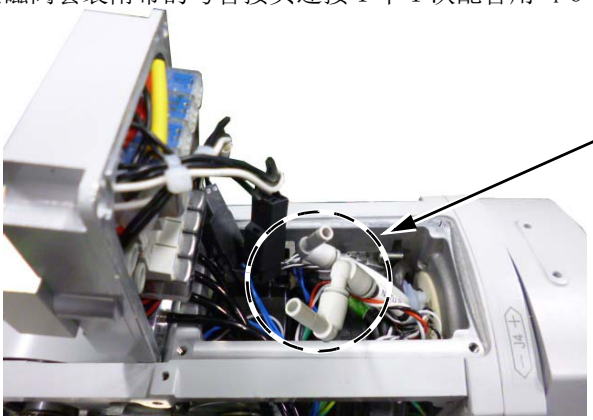


⚠ 注意　充分注意勿将异物（已切断的气管切口等处）残留在机器人中。

切断尺寸基准 A、B　（单位：mm）

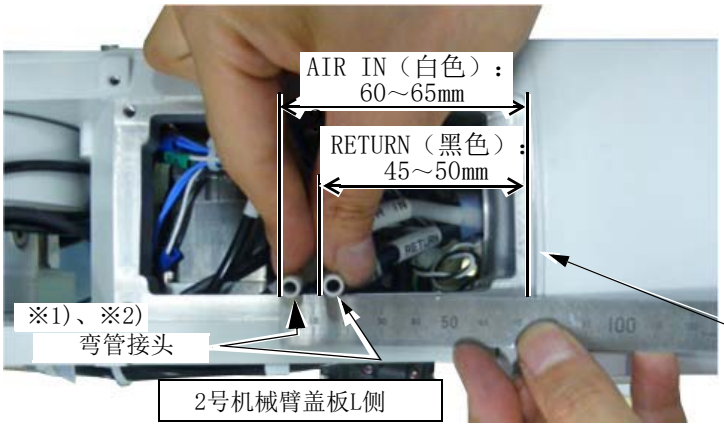
机型	A 尺寸 (AIR IN)	B 尺寸 （RETURN）
RV-4FR	60	35
RV-4FRL/7FR/7FRL/7FRLL	70	45

6) 确认弯管接头的安装和连接位置。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
a）将电磁阀套装附带的弯管接头连接 1 个 1 次配管用 φ6 气管 （AIR IN）、2 个 φ6 气管 （RETURN）。



将弯管接头安装至 AIR IN （白色）、RETURN （黑色）气管中。
RETURN （黑色）气管将 2 个弯管接头连接起来。

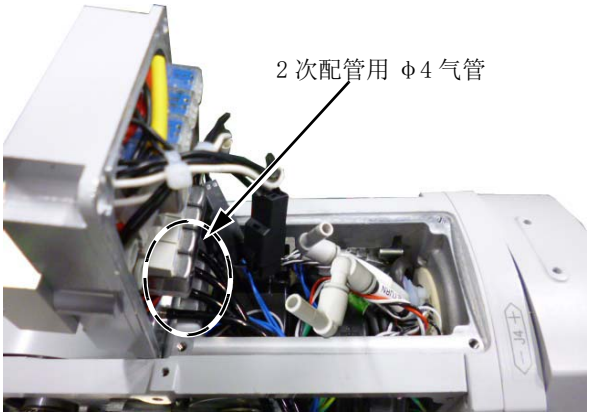
b）确认接头连接位置。
测量从电磁阀安装面的加工面端部到弯管接头的端部的尺寸。
气管的长度不合适时，应重新切断调整。



※1) 为了易于连接至电磁阀，应将弯管接头朝正上方安装。

※2) 测量尺寸时，应将弯管接头向 2 号机械臂盖板 L 侧的端面按压。
此外，在如图所示的尺寸范围内，应确认气管是否发生折断。

7）连接 2 次配管用 φ4 气管。（仅限接线・配管内置规格）
将 2 次配管用 φ4 气管连接至电磁阀的内部用接头。此时，应从 1 号气管开始按顺序连接。



<ϕ4 气管连接部分放大图>

应将 2 次配管用 φ4 气管按上图所示牢牢插入至接头的根部。

2 次配管用 φ4 气管中记载的编号（1 号～4 号）与从机械接口伸出的配管的编号一致，因此应进行对工具配管时的参考。
作为工具的一个例子抓手的开闭状态和接头编号的对应如表 3-12 所示。

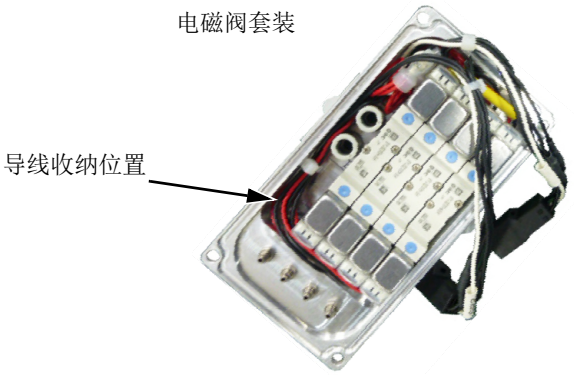
表 3-12：电磁阀的端口编号与抓手编号的对应

抓手	抓手的状态	接头编号	使用电磁阀
抓手 1	开	1	第 1 联
	闭	2	
抓手 2	开	3	第 2 联
	闭	4	
抓手 3	开	5	第 3 联
	闭	6	
抓手 4	开	7	第 4 联
	闭	8	

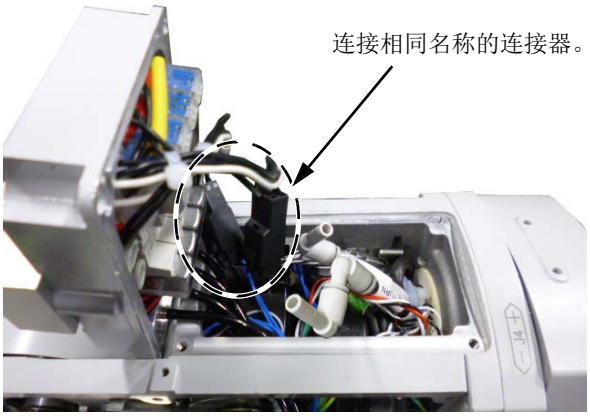
B 端口	2	4	6	8
A 端口	1	3	5	7

8) 连接连接器。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）

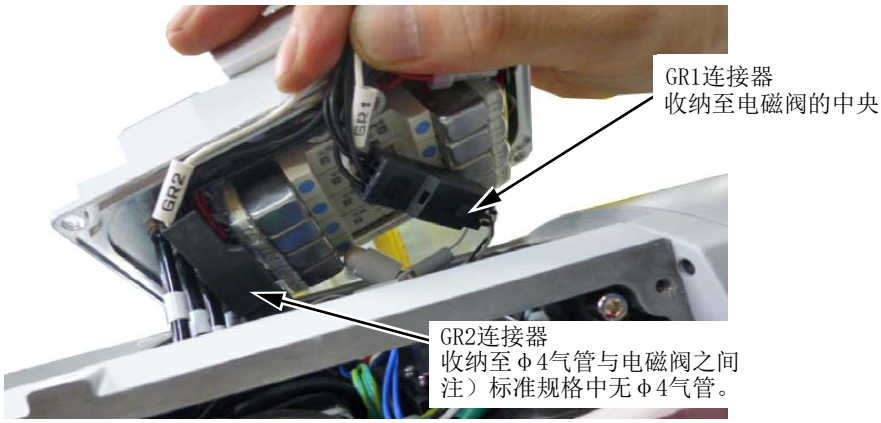
a）安装电磁阀套装时，为了避免夹住电缆，应确认从电磁阀引出的导线是否收纳至如图所示的电磁阀套装的内侧。否则，应按图示收纳。



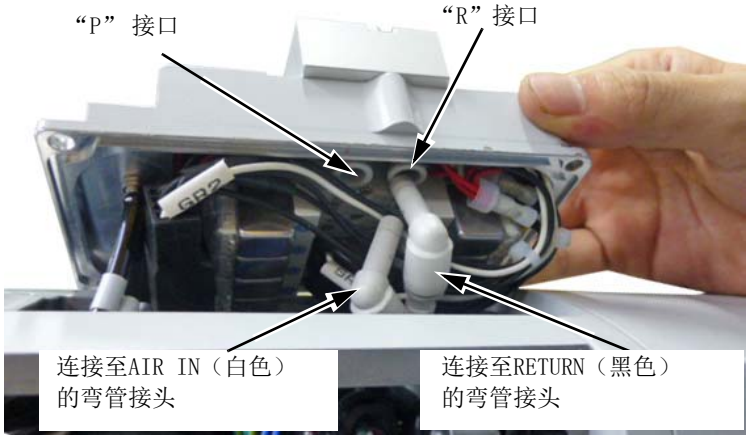
b）将前臂内的抓手输出电缆的连接器：GR1、GR2 连接至电磁阀套装的连接器。
注） 1 联及 2 联的电磁阀套装时，连接器：仅连接 GR1。



c）将连接的连接器收纳至下图的位置。

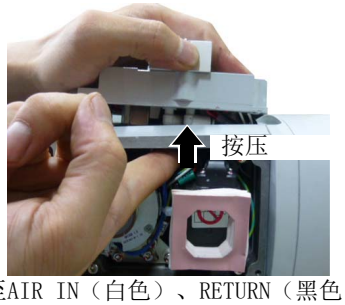


9) 将弯管接头连接至电磁阀套装。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
首先，向 “P” 端口处连接 AIR IN（白色）用的弯管接头，接着向 “R” 端口处连接 RETURN（黑色）用弯管接头。

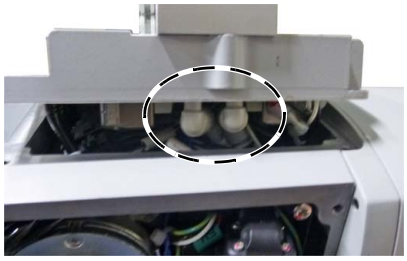


注）导线如图所示穿过弯管接头的内侧。可防止电缆被夹。

<弯管接头的连接和调整方法>

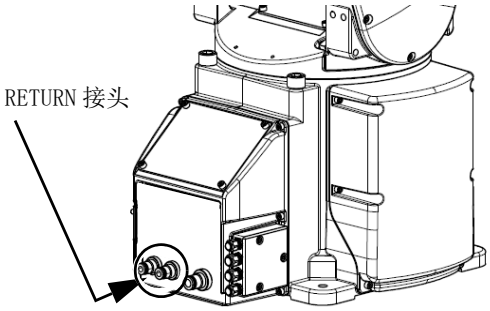


连接至AIR IN（白色）、RETURN（黑色）的弯管接头时，如上图所示将手指从2号机械臂盖板L侧伸入按压，可提高操作性。



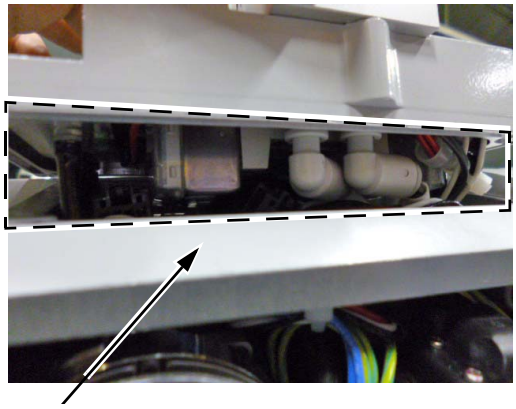
连接至AIR IN（白色）、RETURN（黑色）的弯管接头，应如上图面向内侧。电磁阀套装易于安装至前臂。

⚠ 注意　气管：使用将 RETURN （黑色）连接至电磁阀套装的 “R” 端口接头时，请卸下安装在机器人本体基座后部的 RETURN 接头上的防尘用护盖。如果装着该防尘盖来使用，可能会导致排气压力上升，电磁阀无法正常动作。此外，通过在该 RETURN 的空气接头上连接排气用管（φ6：用户自备），还可以将电磁阀的排气释放到希望的场所。



⚠ 注意　卸下电磁阀套装时，应慎重拆卸。
强力拉扯时，可能导致连接电磁阀的接头及配管用气管的破损。

10) 将电磁阀套装安装至前臂。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
应一边留意避免夹住气管和电缆，一边将电磁阀套装放置于前臂上并对准位置。



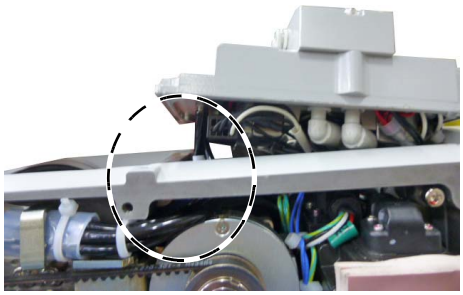
目测确认电缆和气管是否被夹，气管是否折断。

前臂上部

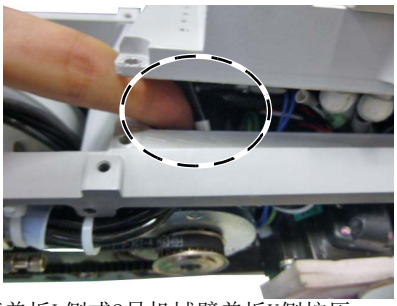
斜线部为电磁阀的安装面。
为避免电缆类覆盖在斜线部，按压前臂中的电缆，防止电缆被夹。

< 调整 2 次配管用 φ4 气管的引出 >（仅限接线・配管内置规格）

机器人侧面

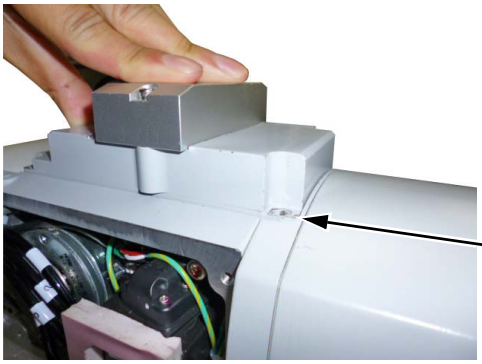


机器人上面



用手指将2次配管用φ4气管（4号）从2号机械臂盖板L侧或2号机械臂盖板U侧按压，绕到电机上面，防止折断。

< 电缆收纳状态的确认方法 >
手动按下电磁阀套装并确认安装面是否存在缝隙。
存在缝隙时，可能是夹住电缆及未正确收纳连接器，应再次确认。

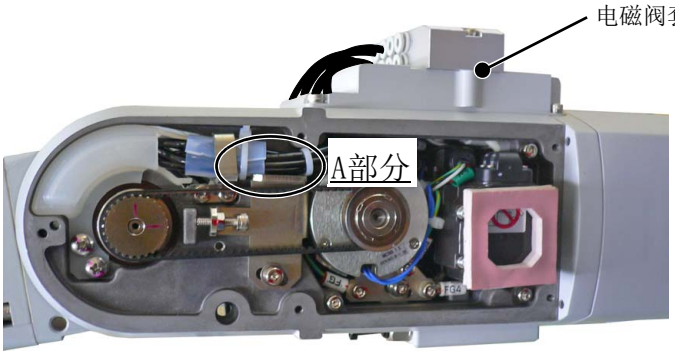


应确认无缝隙。

⚠ 注意

安装电磁阀套装时，应充分注意避免夹住电缆和气管，以及气管折断。
夹住电缆时可能导致断线及电磁阀盖板的破损。此外，夹住・折断气管会导致电磁阀无法正常动作。

11) 将电磁阀套装安装至前臂上部。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
使用固定 2 号机械臂盖板 U 的固定螺丝，牢固固定电磁阀套装 （紧固力矩：1.39 ～ 1.89N•m）。
之后，应确认 2 号机械臂盖板 L 侧的前臂内的气管是否被折断。



⚠注意　确认气管是否与皮带及滑轮的可动部发生干涉。（A 部分）
发生干涉时，可能导致漏气。

12) 将 2 号机械臂盖板 L 安装在前臂。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
将附带的堵头安装在电磁阀套装的不使用的 A、B 接口接头上。

A部分放大图

13) 电磁阀套装的 “A” 端口接头及 “B” 端口接头中，连接用户使用的工具 （抓手等）。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
使用标准规格的机器人时，请用户自备连接用的气管。
作为工具的一个例子抓手的开闭状态和接头编号的对应如表 3-13 所示。

表 3-13：电磁阀的端口编号与抓手编号的对应

抓手	抓手的状态	接头编号	使用电磁阀
抓手 1	开	1	第 1 联
	闭	2	
抓手 2	开	3	第 2 联
	闭	4	
抓手 3	开	5	第 3 联
	闭	6	
抓手 4	开	7	第 4 联
	闭	8	

B 端口	2	4	6	8
A 端口	1	3	5	7

至此，电磁阀套装安装完成。

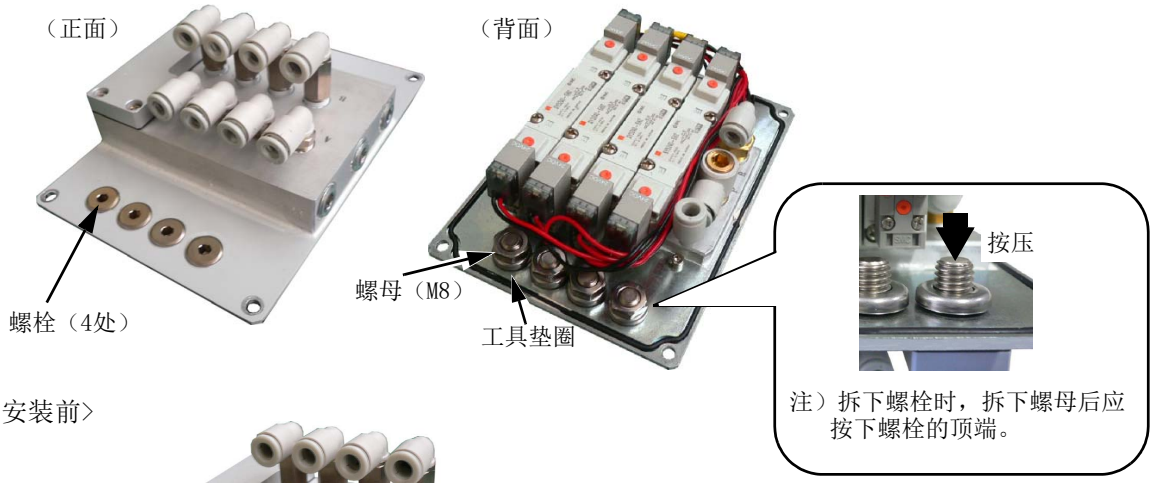
(2) RV-13FR/13FRL、RV-20FR

将电磁阀套装安装至前臂上部。
根据使用的机型、规格，电磁阀的安装步骤有所不同。正确安装电磁阀后使用。

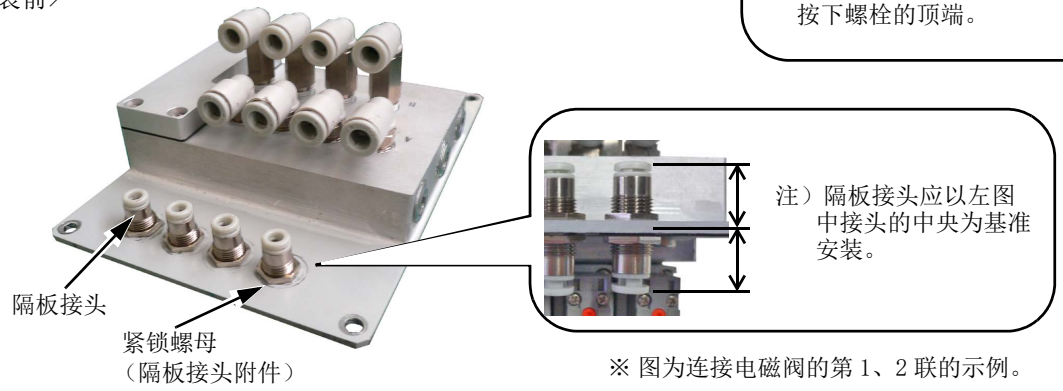
RV-13FR/13FRL、RV-20FR 中安装电磁阀的步骤如下所示。（将 1F-VD04-03 作为电磁阀的示例使用。）
本作业应在将控制器的电源置为 OFF 后进行。
此外，以接线・配管内置规格为基础记述说明。标准规格仅参照必要项目。

1) 拆下螺栓，安装隔板接头。（仅限接线・配管内置规格）
   a）拆下下图所示的螺栓、工具垫圈、螺母。此时，根据规格拆下使用部位的螺栓。
   b）将 1 张锁紧螺母（2 面宽度 11mm）从附带于机器人本体的隔板接头拆下，将隔板接头插入拆下螺栓的孔中。
   c）使用上述 b）拆下的锁紧螺母牢牢紧固。

<接头安装前>



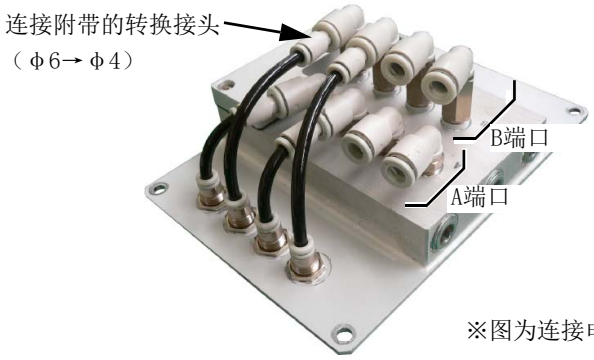
<接头安装前>



※ 图为连接电磁阀的第 1、2 联的示例。

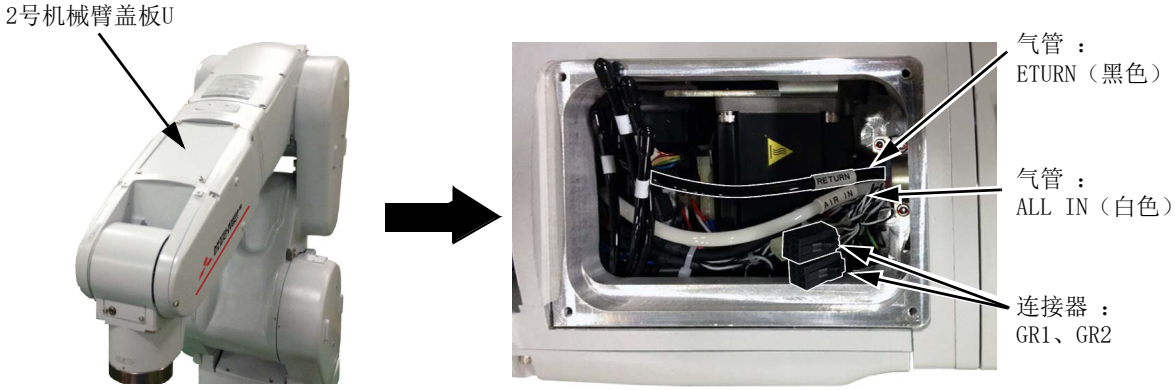
2) 安装气管。（仅限接线・配管内置规格）
   将附带的转换接头（φ6 → φ4）连接至电磁阀使用的 A/B 接口。

之后，使用气管 （φ4）将 1) 中安装的隔板接头和连接至 A/B 接口的转换接头相连接。



※图为连接电磁阀的第1、2联的示例。

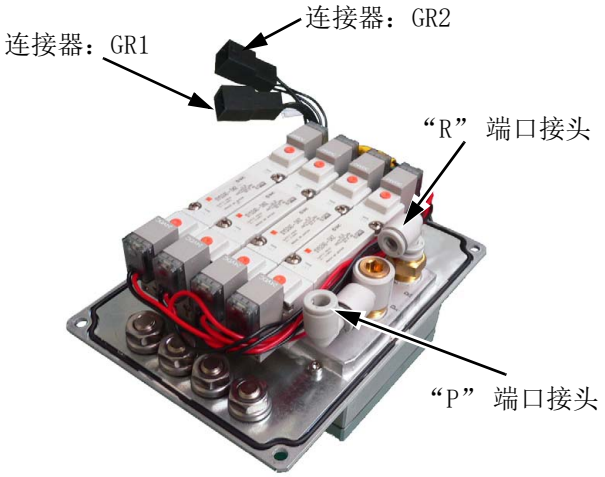
3) 拧松固定螺栓 （M4x12：4 根），拆下位于前臂上部的 2 号机械臂盖板 U。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
（替代拆下的盖板安装为电磁阀套装）
盖板内有连接至电磁阀套装的连接器 （GR1、GR2）和气管 （AIR IN、RETURN）。

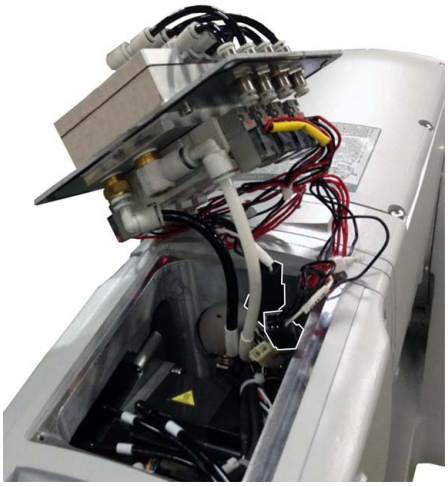


4) 连接连接器和气管。（标准规格 / 接线・配管内置规格通用）
a）将前臂内的抓手输出电缆的连接器：GR1、GR2 连接至电磁阀套装的连接器。请连接各自相同的名注） 使用 1 联及 2 联的电磁阀套装时，连接器：仅连接 GR1。
b）前臂内的 2 根气管中，将 AIR IN （白色）连接至电磁阀套装的 “P” 端口接头，将 RETURN （黑色）连接至电磁阀套装的 “R” 端口接头。AIR IN（白色）气管连接机器人本体基座后部的 AIR IN 接头，RETURN （黑色）气管连接 RETURN 接头。

⚠注意　装备的气管较长，因此请以适当的长度切断气管进行连接。
否则容易折断机械臂内的气管，导致电磁阀无法正常动作。

⚠注意　气管：使用将 RETURN （黑色）连接至电磁阀套装的 “R” 端口接头时，请卸下安装在机器人本体基座后部的 RETURN 接头上的防尘用护盖。如果装着该防尘盖来使用，可能会导致排气压力上升，电磁阀无法正常动作。此外，通过在该 RETURN 的空气接头上连接排气用管 （φ6：用户自备），还可以将电磁阀的排气释放到希望的场所。





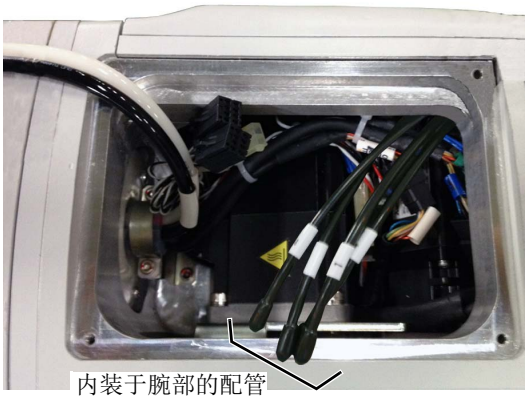
c）连接内装于腕部的配管。（仅限接线・配管内置规格）

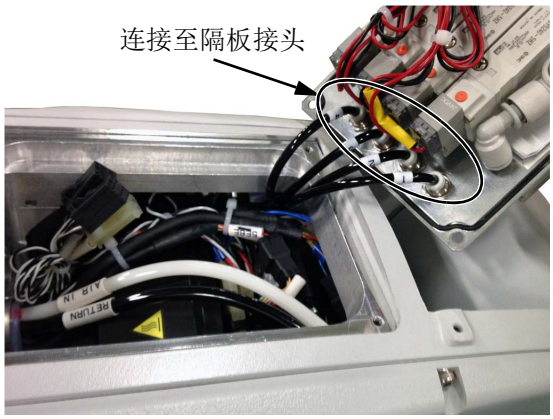
以适当的长度切断内装于腕部的气管并将其插入安装于电磁阀套装内部的接头。

在未使用的接头中安装附带的堵头。

内装于腕部的配管中记载的编号与从机械接口伸出的配管的编号一致，因此应进行对工具配管时的参考。

作为工具的一个例子抓手的开闭状态和接头编号的对应如表 3-14 所示。

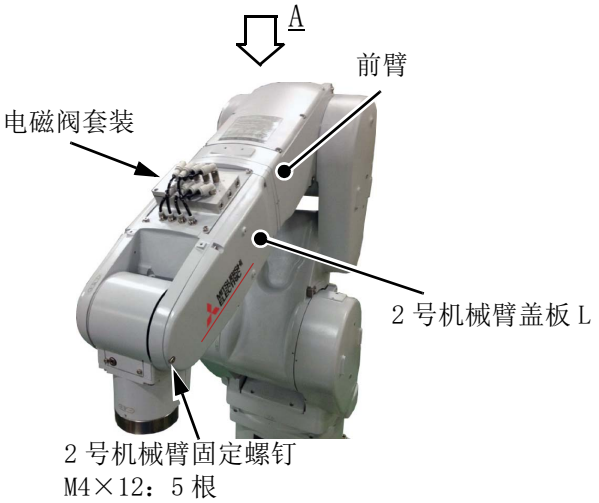


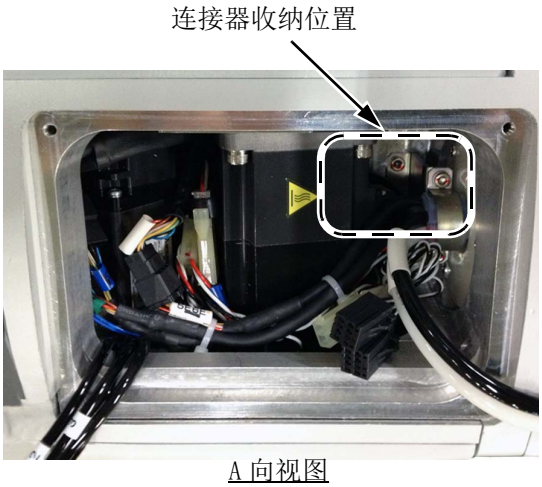


5) 将电磁阀套装安装于前臂上部。（标准规格 / 接线 • 配管内置规格通用）
安装电磁阀套装以替代在 3) 中卸下的 2 号机械臂盖板 U。

⚠注意　安装电磁阀套装时，请充分注意避免夹住电缆和气管，并避免气管折断。
如果电缆被夹，会导致断线。此外，气管被夹 • 折断会导致电磁阀无法正常动作。

请先确认电缆和气管有无被夹、以及气管有无折断，然后使用固定 2 号机械臂盖板 U 的固定螺钉牢牢固定 （紧固力矩：1.39 ～ 1.89N•m）。请卸下 2 号机械臂盖板 L 以确认气管有无折断。



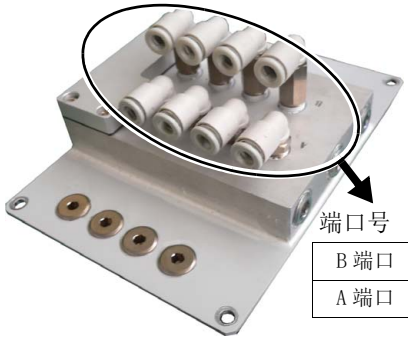


A 向视图

6) 电磁阀套装的 “A” 端口接头、以及 “B” 端口接头上连接用户所使用的工具（抓手等）。（标准规格 / 接线 • 配管内置规格通用）
不使用的接头上请安装附带的堵头。连接的气管由用户自备。
作为工具的示例，抓手的开闭状态与接头编号的对应关系如表 3-14 所示。

表 3-14：电磁阀的端口号与抓手号的对应

抓手	抓手的状态	接头编号	使用电磁阀
抓手 1	开	1	第 1 联
	闭	2	
抓手 2	开	3	第 2 联
	闭	4	
抓手 3	开	5	第 3 联
	闭	6	
抓手 4	开	7	第 4 联
	闭	8	



B 端口	②	④	⑥	⑧
A 端口	①	③	⑤	⑦

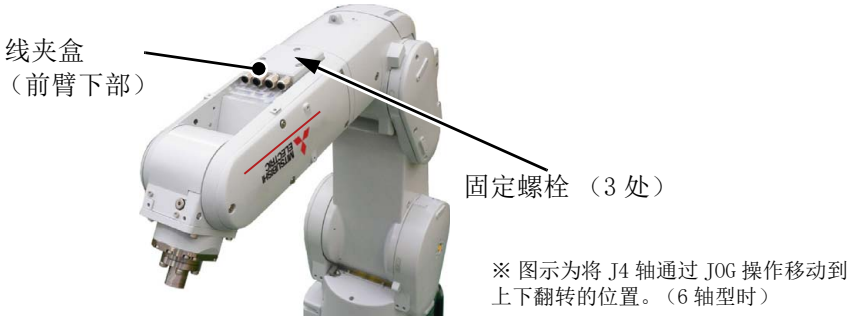
至此电磁阀的安装完成。

3.4 抓手输入电缆的安装

(1) RV-4FR/7FR/13FR 系列

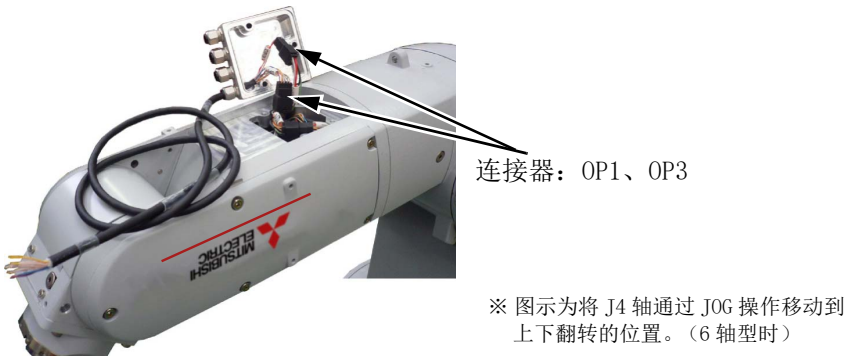
以下所示为抓手输入电缆的安装步骤。本作业应在将控制器的电源置为 OFF 之后再进行。
注）各说明页中记载的机器人的照片是以 RV-4FR 为例的，其他的机型也相同。

1) 拧松固定螺栓（M4x16-3 根），卸下位于前臂下部的线夹盒。使用 6 轴型的机器人时，事先通过 JOG 操作将 J4 轴移动至上下翻转的位置以便于作业。



2) 将抓手输入电缆选购件穿过卸下的线夹盒的线夹并固定。请使用两端的 2 处引出线夹中的任意 1 处。
   a) 在固定于线夹盒中的两端 2 处的线夹中，将引出位置的锁紧盖拧松，卸下堵头。
   b) 从线夹的内侧穿过抓手输入电缆的用户配线侧。轻轻拉着电缆穿过，如下图所示拧紧锁紧盖，牢牢固定。

3) 将抓手输入电缆的连接器与前臂内的连接器相连接。
   将 OP1、OP3 的 2 个连接器分别与名称相同的连接器相连接。



4) 将线夹盒按原样用固定螺栓牢牢固定。
此时请注意避免电缆被夹。

※ 图示为将 J4 轴通过 JOG 操作移动到
上下翻转的位置。（6 轴型时）

⚠注意 安装线夹盒时，请充分注意避免抓手输入电缆被夹。
如果被夹会导致断线。

⚠注意 将抓手输入电流的连接器连接到机器人后，电缆末端会与电源接通。
出货时电缆的末端为散线状态，在未进行连接的状态下会因接地 • 短路而导致保险丝熔断等故障。
与机器人连接时，请用户事先确认电缆的末端是否经过处理。

至此抓手输入电缆的安装完成。表 3-15 所示为抓手输入电缆的颜色和针分配。

表 3-15：抓手输入电缆的颜色和连接器的针分配。

线色	连接器注 1）	针编号：名称	线色	连接器注 1）	针编号：名称
紫	OP1	A1：HC1	黄	OP3	A1 ：+24V （HND）
褐		A2：HC2	绿		A2 ：RG （HND）
蓝		A3：HC3	-		空余
黑		A4：HC4	-		空余
红		B1：HC5			
白		B2：HC6			
灰		B3：HC7			
桃红		B4：HC8			

注 1）连接器指连接在机器人本体上的连接器名称。

3.5 抓手输出电缆的安装

(1) RV-4FR/7FR/13FR 系列

如图 3-7 所示，将抓手输出电缆与前臂内的连接器：GR1、GR2 相连接，从前臂下部的线夹盒引出。

注）• 为了安全起见，安装抓手输出电缆时，请事先将控制器的电源置为 OFF。
图 3-7 的线夹盒为 4 联型线夹的示例。
• 各说明页中记载的机器人的照片是以 RV-4FR 为例的，其他的机型也相同。

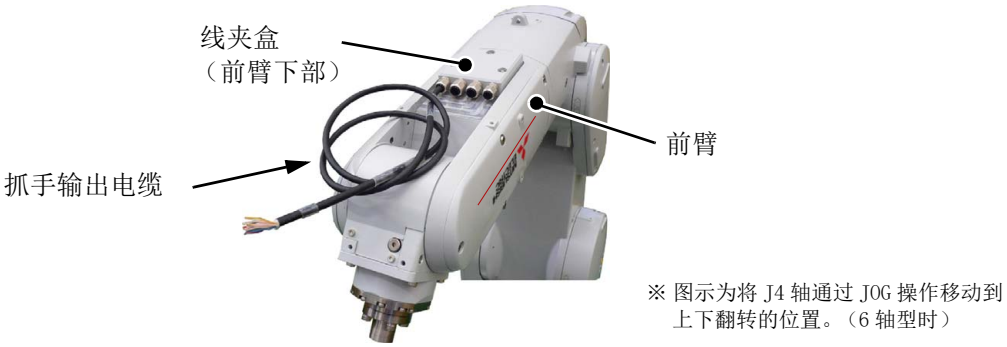
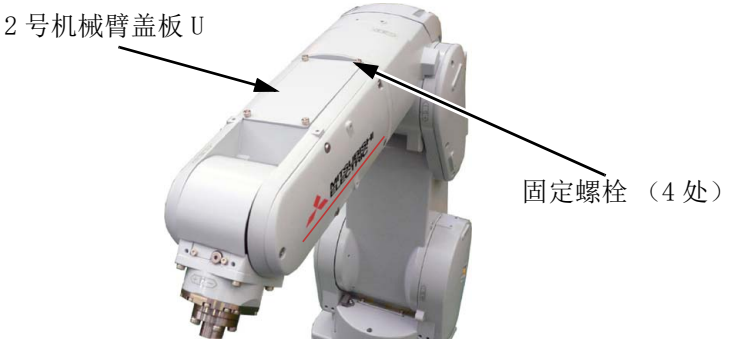


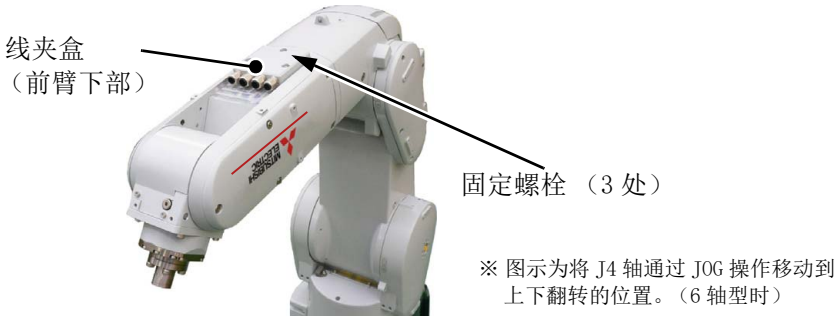
图 3-7：抓手输出电缆引出示意图

以下所示为抓手输出电缆的安装步骤。本作业应在将控制器的电源置为 OFF 之后再进行。

1) 拧松固定螺栓 （M4×12-4 根），卸下 2 号机械臂盖板 U。

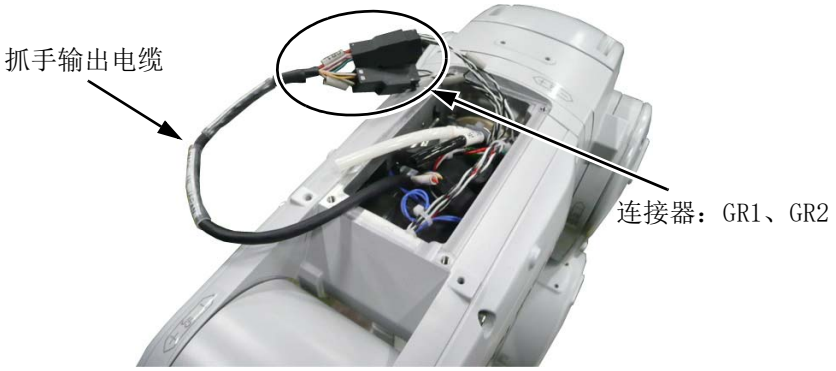


2) 拧松固定螺栓 （M4×16-3 根），卸下位于前臂下部的线夹盒。使用 6 轴型的机器人时，事先通过 JOG 操作将 J4 轴移动至上下翻转的位置以便于作业。

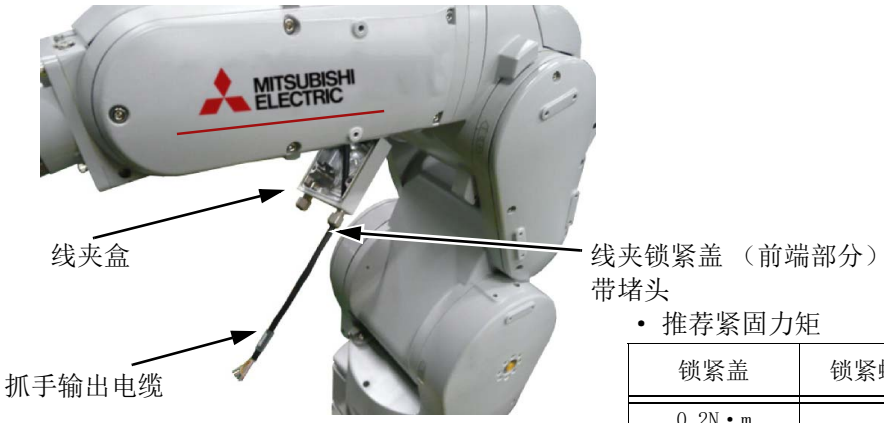


3) 将抓手输出电缆从 2 号机械臂盖板 U 侧项线夹盒侧穿过。
此时，如果引出 2 号机械臂盖板 U 内的电缆，将便于穿过。请将抓手输出电缆从电机间穿过（下图右侧的圆点位置）

4) 将抓手输出电缆的连接器与前臂内的连接器：GR1、GR2 相连接。请将名称相同的连接器相连接。



5) 将抓手输出电缆向线夹盒穿过。
线夹盒的线夹锁紧盖（前端部分）中装有堵头，拧松锁紧盖以卸下堵头，一点点拉着抓手输出电缆穿过。引出必要的长度后，拧紧锁紧盖以固定。



• 推荐紧固力矩

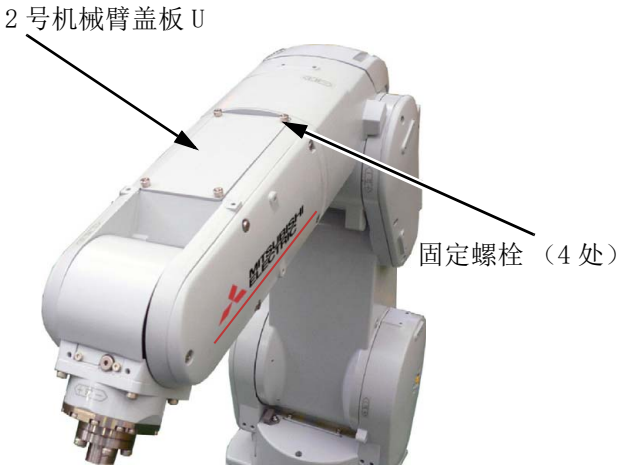
锁紧盖	锁紧螺母（参考）
0.2N・m	0.5N・m

6) 将线夹盒按原样用固定螺栓牢牢固定。此时请注意避免电缆被夹。

※ 图示为将 J4 轴通过 JOG 操作移动到上下翻转的位置。（6 轴型时）

⚠注意 安装线夹盒时，请充分注意避免抓手输出电缆被夹。
如果被夹会导致断线。

7) 将 2 号机械臂盖板 U 按原样用固定螺栓牢牢固定。 此时请注意避免电缆被夹。



⚠注意 安装 2 号机械臂盖板 U 时，请充分注意避免电缆被夹。
如果被夹会导致断线。

2 号机械臂盖板内的电缆收纳状态

至此抓手输出电缆的安装完成。表 3-16 和表 3-17 所示为抓手输出电缆的颜色和针分配。

表 3-16：抓手输出电缆的颜色和针分配（漏型）

线色	连接器	针编号：名称	线色	连接器	针编号：名称
黄	GR1	A1：+24V	绿	GR2	A1：+24V
-		A2：空余	-		A2：空余
紫		A3：GR1 （抓手输出 1）	红		A3：GR5 （抓手输出 5）
褐		A4：GR2 （抓手输出 2）	白		A4：GR6 （抓手输出 6）
蓝		B1：GR3 （抓手输出 3）	灰		B1：GR7 （抓手输出 7）
黑		B2：GR4 （抓手输出 4）	桃红		B2：GR8 （抓手输出 8）
-		B3：空余	-		B3：空余
-		B4：空余	-		B4：空余

表 3-17：抓手输出电缆的颜色和针分配（源型）

线色	连接器	针编号：名称	线色	连接器	针编号：名称
黄	GR1	A1：24G	绿	GR2	A1：24G
-		A2：空余	-		A2：空余
紫		A3：GR1（抓手输出 1）	红		A3：GR5（抓手输出 5）
褐		A4：GR2（抓手输出 2）	白		A4：GR6（抓手输出 6）
蓝		B1：GR3（抓手输出 3）	灰		B1：GR7（抓手输出 7）
黑		B2：GR4（抓手输出 4）	桃红		B2：GR8（抓手输出 8）
-		B3：空余	-		B3：空余
-		B4：空余	-		B4：空余

3.6 前臂部外部配线套装/基座部外部配线套装的安装

前臂部外部配线套装、以及基座部外部配线套装的安装要领如下所示。
前臂部外部接线套装和基座部外部接线套装按推荐的组合（表 3-18）使用，引出与前臂部 / 基座部具有相同使用目的的电缆会较为方便。

表 3-18：引出电缆和机器人侧连接器

组合（推荐）	选购件型号	引出电缆长度（mm）注 1）	接线（连接各设备用电缆）			
			抓手输入信号注 2）	视觉传感器	力觉传感器	多功能电动抓手
1	1F-HB01S-01（前臂部）	1,000	8 点	1 台	任意 1 台	
	1F-HA01S-01（基座部）	500	无	1 台	任意 1 台	
2	1F-HB02S-01（前臂部）	1,000	无	1 台	1 台	1 台
	1F-HA02S-01（基座部）	500	无	1 台	1 台	1 台

注 1）从电缆夹盒引出电缆的长度。
注 2）抓手输入电缆的用户接线侧带有连接器，也可切断连接器后与用户所使用的工具进行接线。线色和信号名如表 3-20 所示。

本作业应在将控制器的电源置为 OFF 后进行。此外，盖板的拆装请参考第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”。
注）各说明页中记载的机器人的照片是以 RV-4FR 为例的，其他的机型也相同。

3.6.1 前臂部外部配线套装的安装

本选购件与电缆夹盒更换使用。

安装要领如图 3-8 所示。

使用 6 轴型的机器人时，安装本选购件的位置在机械臂的上侧，通过 JOG 操作使 J4 轴动作以便于作业。JOG 操作后，应务必将控制器的电源置为 OFF。

1) 卸下 3 根固定螺栓，拆下线夹盒。
2) 将前臂部外部配线套装的机器人本体侧连接器与 2 号机械臂内的机器人侧连接器相连接。将名称相同的连接器相连接后收纳在 2 号机械臂内。要连接的连接器如表 3-19 所示。

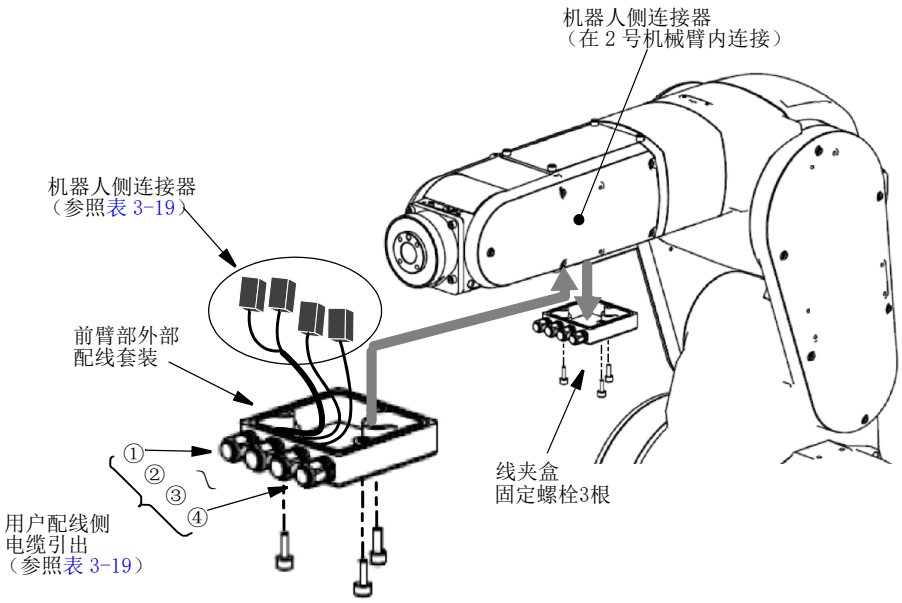


图 3-8：前臂部外部配线套装的安装

表 3-19：引出电缆和机器人侧连接器

前臂部外部配线套装	引出电缆			机器人侧连接器
	引出口	名称	连接目标	
1F-HB01S-01	①	HC	抓手输入电缆注 1）	OP1、OP3
	②	LAN	视觉传感器	LAN
	③	未使用		
	④	E・F1	多功能电动抓手或力觉传感器	OP4、OP2
1F-HB02S-01	①	未使用		
	②	LAN	视觉传感器	LAN
	③	E・F1	多功能电动抓手	OP1、OP3
	④	E・F2	力觉传感器	OP4、OP2

注 1）抓手输入电缆的用户配线侧带有连接器，但可以切断后使用。表 3-20 所示为线色与信号名的对应关系

3) 将前臂部外部配线套装在线夹盒的固定位置用原来的 3 根固定螺栓进行安装。此时，请注意避免电缆类被夹并牢牢固定。
4) 将用户要使用的工具、传感器等于引出电缆相连接。
各电缆的引出口和电缆的名称如表 3-19 所示。可以使用机器人本体上备有的用户配线配管固定用螺纹孔（参阅另一手册 / 标准规格书）来将电缆固定在机械臂上。

注）抓手输入电缆的用户配线侧带有连接器，也可切断连接器后与用户所使用的工具进行配线。表 3-20 显示线色和信号名。

表 3-20：抓手输入电缆的颜色和信号名

线色	信号名称	连接器（HC）注 1）	线色	信号名称	连接器（HC）注 1）
紫	HC1	A1	红	HC5	B1
褐	HC2	A2	白	HC6	B2
蓝	HC3	A3	灰	HC7	B3
黑	HC4	A4	桃红	HC8	B4
黄	+24V(HND)	A6	绿	RG(HND)	B6

注 1）指用户配线侧事先附带的连接器。
连接器型号：1-1827864-6、，针型号：1827570-2、制造商：Tyco Electronics Japan G.K

5) 连接后，驱动机器人以确认电缆是否与机器人本体或外围设备发生干涉或承受压力，以及工具、传感器等是否正确动作。

至此前臂部外部配线套装的安装完成。

3.6.2 基座部外部配线套装的安装

基座部外部配线套装的安装要领如下所示。本选购件用于替代基座部侧面的 CONBOX 盖板 R。
注 ）各说明页中记载的机器人图片为 RV-4FR，但其他机种也相同。

1) 卸下 3 根固定螺栓，拆下 CONBOX 盖板 R。
2) CONBOX 盖板 R 中有连接器：LAN 和 CNOP1。
   连接器：CNOP1 中事先装有连接器，请将其卸下。
3) 将从基座部外部配线套装引出的连接器与机器人本体侧的连接器相连接。请将名称相同的连接器相连接。

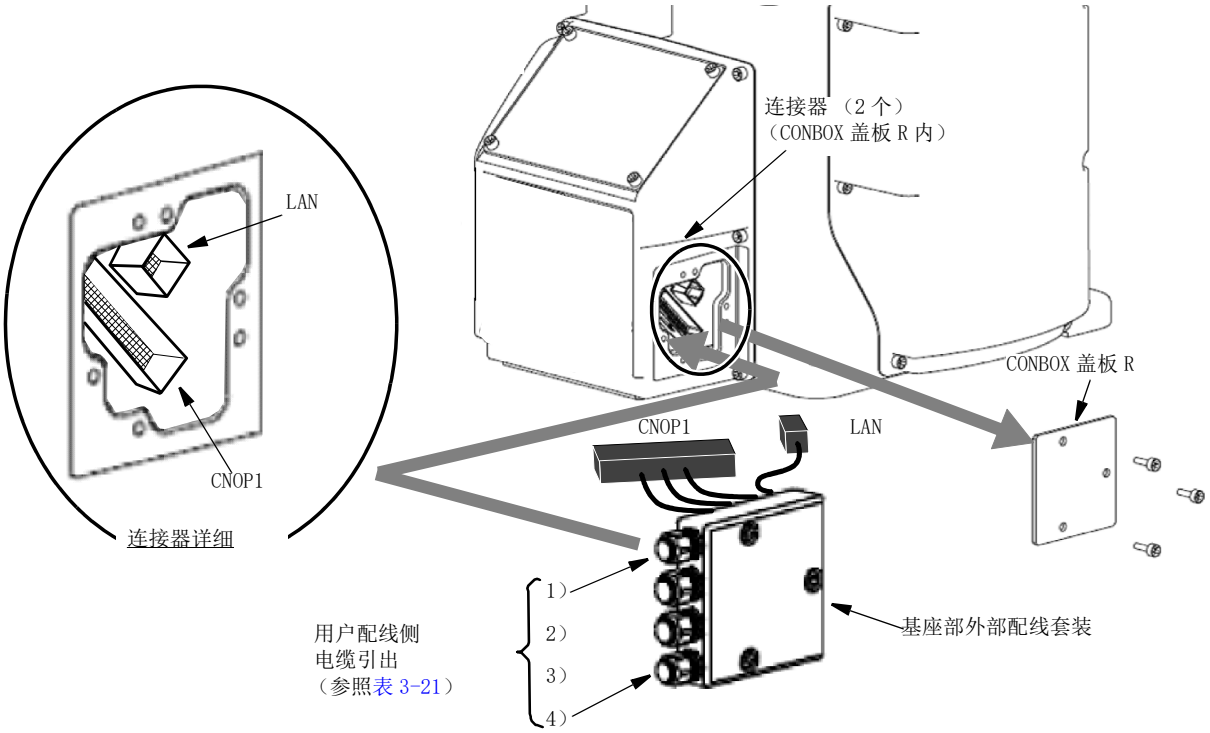


图 3-9：基座部外部配线套装的安装（1F-HA01S-01、1F-HA02S-01）

4) 将基座部外部配线套装在 CONBOX 盖板 R 的固定位置用原来的 3 根固定螺栓进行安装。此时，应注意勿夹到电缆的同时将其牢固固定。
5) 将从基座部外部配线套装引出的各电缆与用户所使用的多功能电动抓手的控制权或力觉传感器接口等相连接。各电缆的引出口和电缆的名称如表 3-21 所示。

表 3-21：引出电缆和引出口

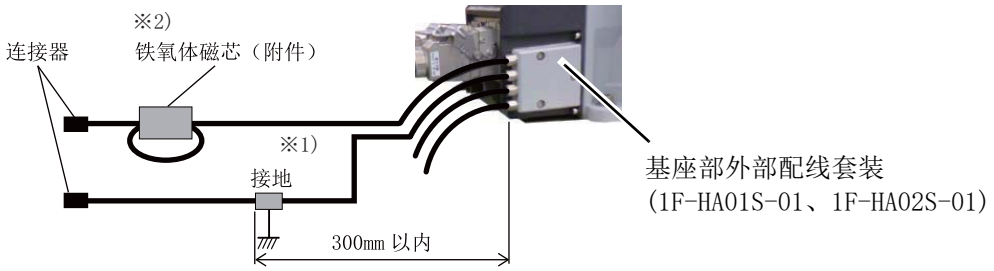
基座部外部配线套装	引出电缆			机器人侧连接器	接地处理	铁氧体磁芯安装
	引出口	名称	连接目标			
1F-HA01S-01	1)	E・F1	多功能电动抓手控制器	CNOP1	不需要	需要
			力觉传感器接口		需要	不需要
	2)	未使用				
	3)	LAN	视觉传感器控制器	LAN	不需要	不需要
	4)	RIO	多功能电动抓手控制器	CNOP1	不需要	需要
1F-HA02S-01	1)	E・F2	力觉传感器接口	CNOP1	需要	不需要
	2)	E・F1	多功能电动抓手控制器	CNOP1	不需要	需要
	3)	LAN	视觉传感器控制器	LAN	不需要	不需要
	4)	RIO	多功能电动抓手控制器	CNOP1	不需要	需要

6) 接地处理和铁氧体磁芯的安装

连接至多功能电动抓手控制器及力觉传感器接口的电缆应按照表3-21 进行接地处理及铁氧体磁芯的安装。未进行设置处理及铁氧体磁芯的安装时，可能导致误动作。此外，接线・ 配管内置规格的机器人也应同样进行接地处理和安装铁氧体磁芯。

以下所示为其要领。

＜基座部外部配线套装　通讯电缆的处理＞

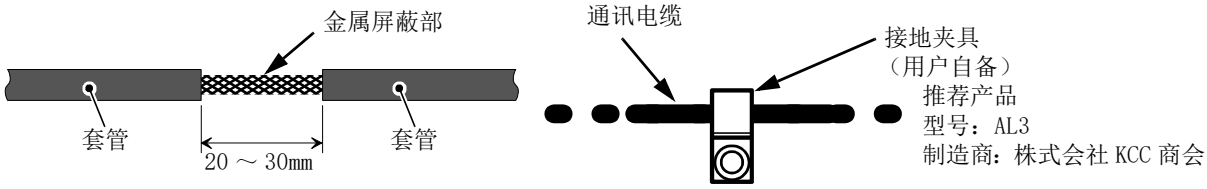


※1）关于接地处理

通讯电缆在剥除外皮后将金属制的屏蔽部与用户自备的接地端子进行接地。

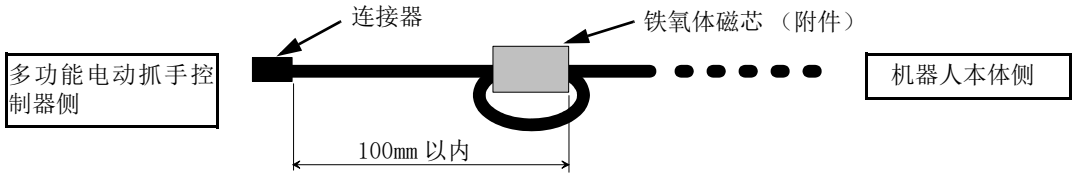
注意）应注意不要损伤屏蔽线。

注意）多功能电动抓手控制器连接电缆的接地场所和机器人本体的接地场所，应尽量分开。



※2）关于铁氧体磁芯的安装

与多功能电动抓手控制器连接的电缆上要安装产品附带的铁氧体磁芯 （E04SR301334） 。如下图所示，将电缆 2 次穿过铁氧体磁芯。



至此基座部外部配线套装的安装完成。

4 基本操作

从程序的创建到自动运行的基本操作记述在另一手册 “ 从控制器安装到维护 ” 的 “4. 基本操作 ” 中。请根据需要进行参阅。

5 维护 • 点检

在本章中，对用于使机器人长时间无故障运行的维护点检有关内容进行说明。此外，对消耗品的种类、更换方法有关内容进行说明。

5.1 维护点检的种类

在维护点检中，有日常进行的日常点检及每隔一定的期限进行的定期点检。为了防范故障于未然，延长产品使用寿命，确保安全性，必须加以实施。
表 5-1 中维护点检的种类如下所示。

表 5-1：维护点检的种类

编号	点检的种类		内容	运行时间注 1）
1	日常点检		为了安全地使用机器人，每天作业开始前实施点检作业。	-
2	定期点检	1 个月点检	每 1 个月实施 1 次点检维修作业。	每 300Hr
3		6 个月点检	每 6 个月实施 1 次点检维修作业。	每 1,800Hr
4		2 年点检	每 2 年实施 1 次点检维修作业。	每 7,200Hr
5		电池更换	更换机器人的备份电池。 与运行时间无关，每 1 年实施一次。	-
6		上油	给机器人的各轴上油。 以第 140 页的 “5.3.4 上油 ” 中记载的上油时间为基准实施。	-

注 1）机器人在一天 15 小时、一个月 20 天的运行条件下的运行时间。
机器人一天运行 8 小时时，每个月的运行时间大约是上述条件的一半，因此每 2 个月实施一次 1 个月点检。关于定期点检的实施时期及运行时间的计算方法请参照第 98 页的 “(2) 实施时期 ”。

5.2 点检项目

机器人本体的点检项目如下所示。
此外，请参阅另一手册 “ 从控制器安装到维护 ” 的 “ 维护 • 点检 ”，与控制器的点检一道实施点检。

5.2.1 日常点检

日常点检的步骤和点检项目如表 5-2 所示。发现异常时，应执行恰当的处理。

表 5-2：日常点检项目 （内容）

步骤	点检项目 （内容）	异常时的处理
电源接通前 （电源接通前应确认下述点检项目。）		
1	机器人的安装螺栓是否松动。 （目视）	应切实地拧紧螺栓。
2	盖板紧固螺钉是否松动。 （目视）	应切实地拧紧螺钉。
3	抓手的安装螺栓是否松动。 （目视）	应切实地拧紧螺栓。
4	电源电缆是否切实连接。 （目视）	应切实连接。
5	机器人本体－机器人控制器之间的设备间电缆是否切实连接。 （目视）	应切实连接。
6	机器人有无裂痕或异物附着、有无干涉物。	应更换为新部件或进行应急处理。
7	压缩空气系统有无异常。有无空气泄漏、排水堵塞、气管弯折，空气源是否正常。 （目视）	进行疏通排水、空气泄漏处理 （更换部件）。
接通电源后 （应在对机器人进行监视的状况下接通电源。）		
1	接通电源后有无异常动作、异常声音？	通过故障排除进行处理。
运行时 （应单独通过程序进行试运行）		
1	确认动作点是否偏离 偏离的情况下应确认以下项目。 1) 安装螺栓有无松动。 2) 抓手安装部位的螺栓有无松动。 3) 机器人以外的夹具类的位置有无偏离。 4) 位置偏差无法消除的情况下请参阅 “ 故障排除 ” 进行确认、处理。	通过故障排除进行处理。
2	是否发生异常动作、异常声音。 （目视）	通过故障排除进行处理。

5.2.2 定期点检

定期点检的项目和实施时期如下所示。

(1) 点检项目

请实施表 5-3 中所示的定期点检项目。

表 5-3：定期点检项目 （内容）

点检项目 （内容）	异常时的处理
1 个月点检	
机器人本体各部位的螺栓、螺钉有无松动。	应切实地拧紧螺栓。
连接器固定螺栓、端子排的端子螺栓有无松动。	应切实地拧紧螺钉。
2 年点检注 1）	
同步皮带的齿部的磨损是否严重。	发现齿的欠缺及严重磨损的情况下应予以更换。
同步皮带的张力是否在更换基准以上。 是否发生位置偏差。	张力在更换基准以下时，应更换。
电池更换	
应对机器人本体内的备份用电池进行更换。 与运行时间无关，每 1 年实施一次。	请参照第 146 页的 “5.3.5 备份电池的更换 ” 进行更换。
上油	
应在确认各轴的上油时间后，进行上油。 上油的时期因机型的不同而有所不同。	请参照第 140 页的 “5.3.4 上油 ” 进行上油。

注 1）连续运行 24 小时及高负载使用时，推荐每 6 个月 （1,800hr）的点检。

(2) 实施时期

定期点检的实施时期如下所示。按照下表，在恰当的时期实施定期点检。

运行时间注 1）	点检实施时期		实施定期点检的种类注 2）				
	1 天 15hr 运行时	1 天 8hr 运行时	1 个月点检	6 个月点检	2 年点检	电池更换	上油
300hr	1 个月	2 个月	○			每年注 3）	适宜实施注 4）
600hr	2 个月	4 个月	○				
900hr	3 个月	6 个月	○				
1,200hr	4 个月	8 个月	○				
1,500hr	5 个月	10 个月	○				
1,800hr	6 个月	12 个月	○	○			
：	：		：				
3,600hr	12 个月	24 个月	○	○			
：	：		：				
7,200hr	24 个月	48 个月	○	○	○		
：	：		：				
10,800hr	36 个月	72 个月	○	○			

注 1）运行时间的计算示例如下记载。

- 以 1 天 15 小时、一个月 20 天计算，运行 3 个月的运行时间：
  15Hr/ 天 ×20 天 / 月 ×3 个月 =900hr
- 以 1 天 8 小时、一个月 20 天计算，运行 3 个月的运行时间：
  8hr/ 天 ×20 天 / 月 ×3 个月 =480hr … 约 500hr

注 2）○为实施项目。应以运行时间为基准实施表 5-3 的点检项目。

注 3）与运行时间无关，每年实施一次。

注 4）实施时期请参照第 140 页的 “5.3.4 上油 ” 的上油时间。

5.3 维护点检要领

以下对用户实施定期维护点检时的要领进行说明。应在熟读内容的基础上按照指示实施。此外，也可委托三菱电机株式会社进行此作业，但这是有偿业务，请予以了解。（对本手册未记载的部件绝对不要进行解体等。）

关于用户实施维护点检时的维护部件等有关内容，记载在第 150 页的 “5.5 维护部件 ” 中，请根据需要与购买了机器人的销售商或附近的三菱电机株式会社联系。

⚠注意　实施本工程的情况下有可能会发生机械系统的原点偏离。
有可能需要进行 “ 重新修改位置数据 ” 或 “ 重新示教 ”。

5.3.1 机器人本体的结构

机器人本体的概略图和各轴的结构如下所示。

(1) RV-2FR 系列

1) 配置在基座中的 J1 轴电机 <1> 的旋转通过同步皮带 <2> 传送到减速机 <3> 以驱动 J1 轴。
RV-2FR/2FRL ： J1 轴没有制动闸。
RV-2FRB/2FRLB ： J1 轴电机 <1> 上安装有无励磁动作电磁制动闸。

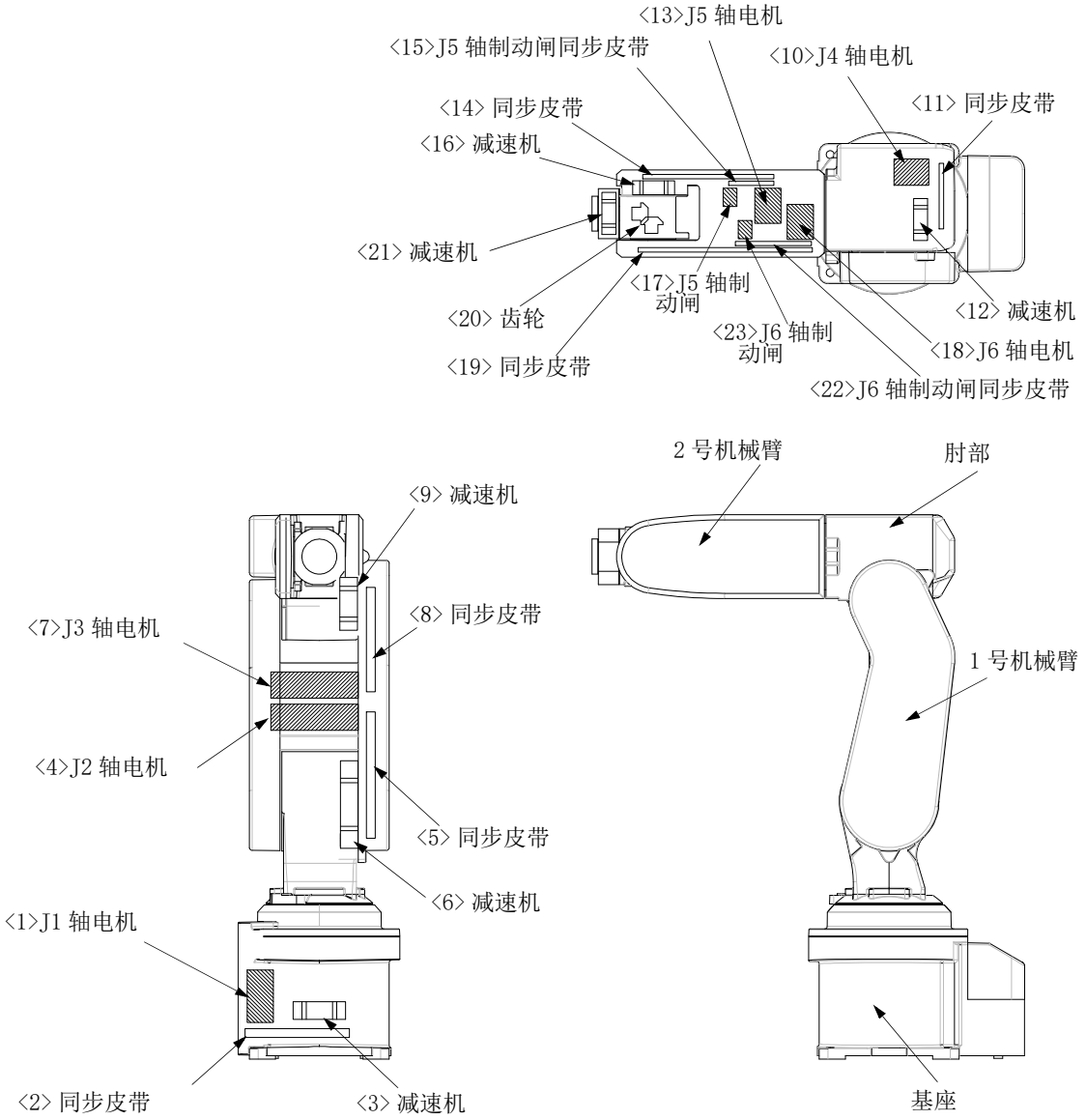
2) 配置在 1 号机械臂中的 J2 轴电机 <4> 的旋转通过同步皮带 <5> 传送到减速机 <6> 以驱动 J2 轴。
J2 轴电机 <4> 上安装有无励磁动作电磁制动闸。

3) 配置在 1 号机械臂中的 J3 轴电机 <7> 的旋转通过同步皮带 <8> 传送到减速机 <9> 以驱动 J3 轴。
J3 轴电机 <7> 上安装有无励磁动作电磁制动闸。

4) 配置在肘部中的 J4 轴电机 <10> 的旋转通过同步皮带 <11> 传送到减速机 <12> 以驱动 J4 轴。
RV-2FR/2FRL ： J4 轴没有制动闸。
RV-2FRB/2FRLB ： J4 轴电机 <10> 上安装有无励磁动作电磁制动闸。

5) 配置在 2 号机械臂中的 J5 轴电机 <13> 的旋转通过同步皮带 <14> 传送到减速机 <16> 以驱动 J5 轴。J5 轴经由同步皮带 <15> 安装有无励磁动作电磁制动闸 <17>。

6) 根据不同的机型，J6 轴的状况如下所示。
RV-2FR/2FRL ： 配置在 2 号机械臂中的 J6 轴电机 <18> 的旋转通过同步皮带 <19>、齿轮 <20> 传送到减速机 <21> 以驱动 J6 轴。J6 轴没有制动闸。
RV-2FRB/2FRLB ： 配置在 2 号机械臂中的 J6 轴电机 <18> 的旋转通过同步皮带 <19>、齿轮 <20> 传送到减速机 <21> 以驱动 J6 轴。J6 轴经由同步皮带 <22> 安装有无励磁动作电磁制动闸 <23>。



注）<22>J6 轴制动闸同步皮带和 <23>J6 轴制动闸仅限 RV-2FRB（带全轴制动规格）。

图 5-1：机器人本体的大致结构（RV-2FR 系列）

(2) RV-4F/7F 系列

全轴电机上安装有无励磁动作电磁制动闸。

1) 配置在基座中的 J1 轴电机 <1> 的旋转通过同步皮带 <2> 传送到减速机 <3> 以驱动 J1 轴。

2) J2 轴通过 J2 轴电机 <4> 和减速机 <5> 驱动。

3) 配置在 1 号机械臂中的 J3 轴电机 <7> 的旋转通过同步皮带 <8> 传送到减速机 <9> 以驱动 J3 轴。

4) 配置在肘部中的 J4 轴电机 <10> 的旋转通过同步皮带 <11> 传送到减速机 <12> 以驱动 J4 轴。

5) 配置在 2 号机械臂中的 J5 轴电机 <13> 的旋转通过同步皮带 <14> 传送到减速机 <16> 以驱动 J5 轴。

6) 配置在 2 号机械臂中的 J6 轴电机 <18> 的旋转通过同步皮带 <19> 和齿轮 <20> 传送到减速机 <21> 以驱动 J6 轴。

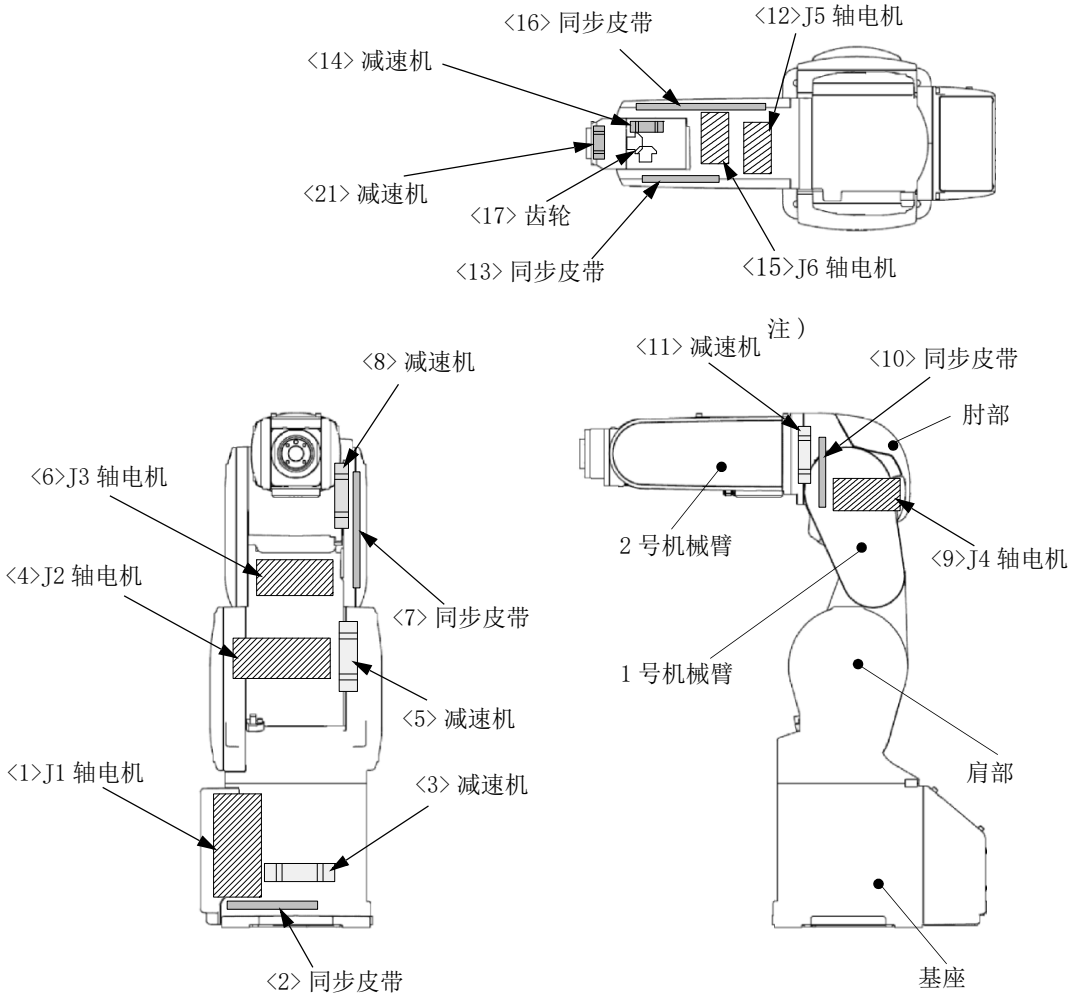


图 5-2：机器人本体的大致结构 （RV-4FR/7FR 系列）

(3) RV-13FR 系列

全轴电机上安装有无励磁动作电磁制动闸。

1) J1 轴通过配置在基座中的 J1 轴电机 <1> 和减速机 <2> 驱动。

2) J2 轴通过 J2 轴电机 <3> 和减速机 <4> 驱动。

3) J3 轴通过 J3 轴电机 <5> 和减速机 <6> 驱动。

4) 配置在肘部中的 J4 轴电机 <7> 的旋转通过同步皮带 <8> 传送到减速机 <9> 以驱动 J4 轴。

5) 配置在 2 号机械臂中的 J5 轴电机 <10> 的旋转通过同步皮带 <11> 传送到减速机 <12> 以驱动 J5 轴。

6) 配置在 2 号机械臂中的 J6 轴电机 <13> 的旋转通过同步皮带 <14> 和齿轮 <15> 传送到减速机 <16> 以驱动 J6 轴。

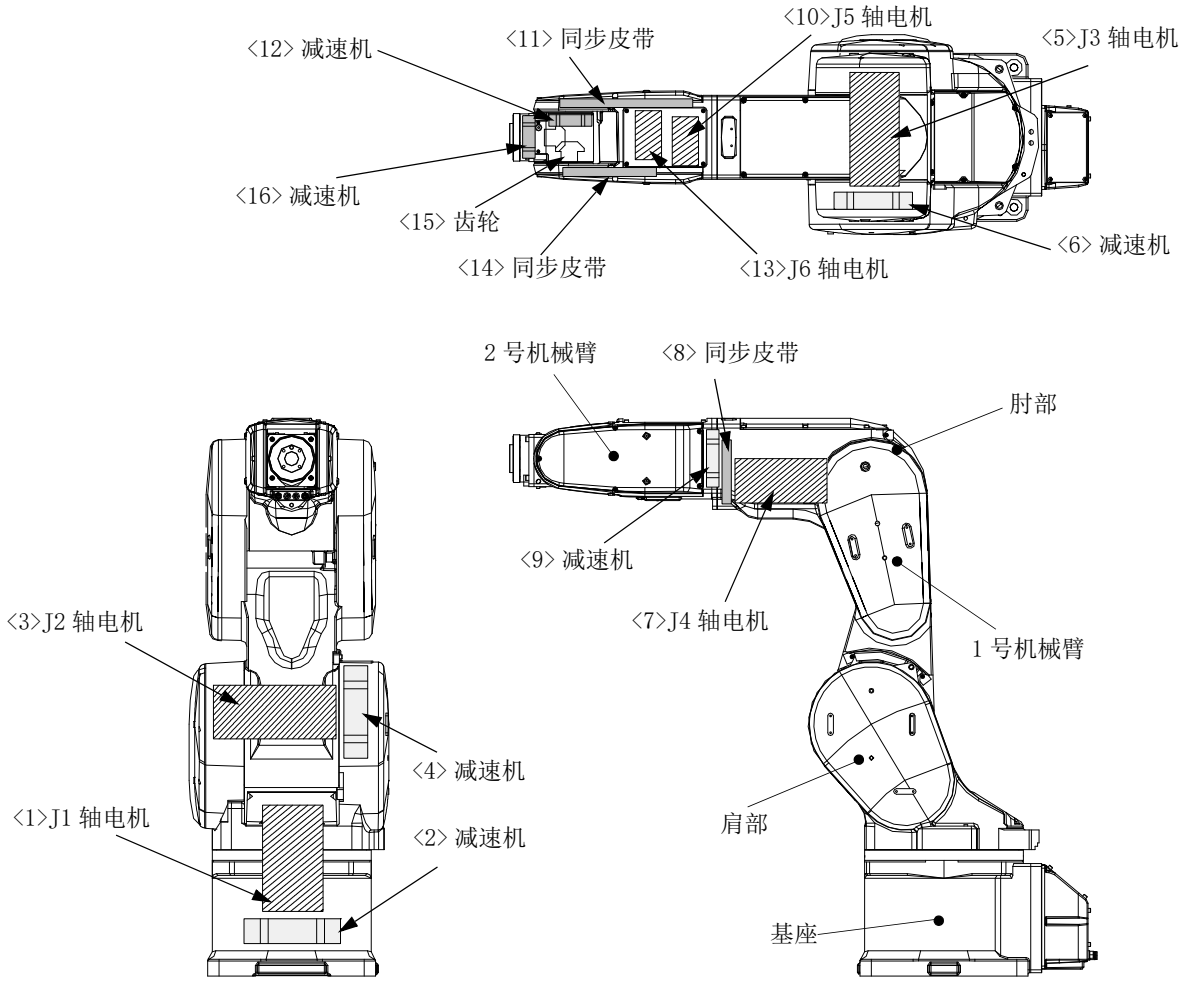


图 5-3：机器人本体的大致结构 （RV-13FR 系列）

5.3.2 盖板的拆装方法

(1) RV-2FR 系列

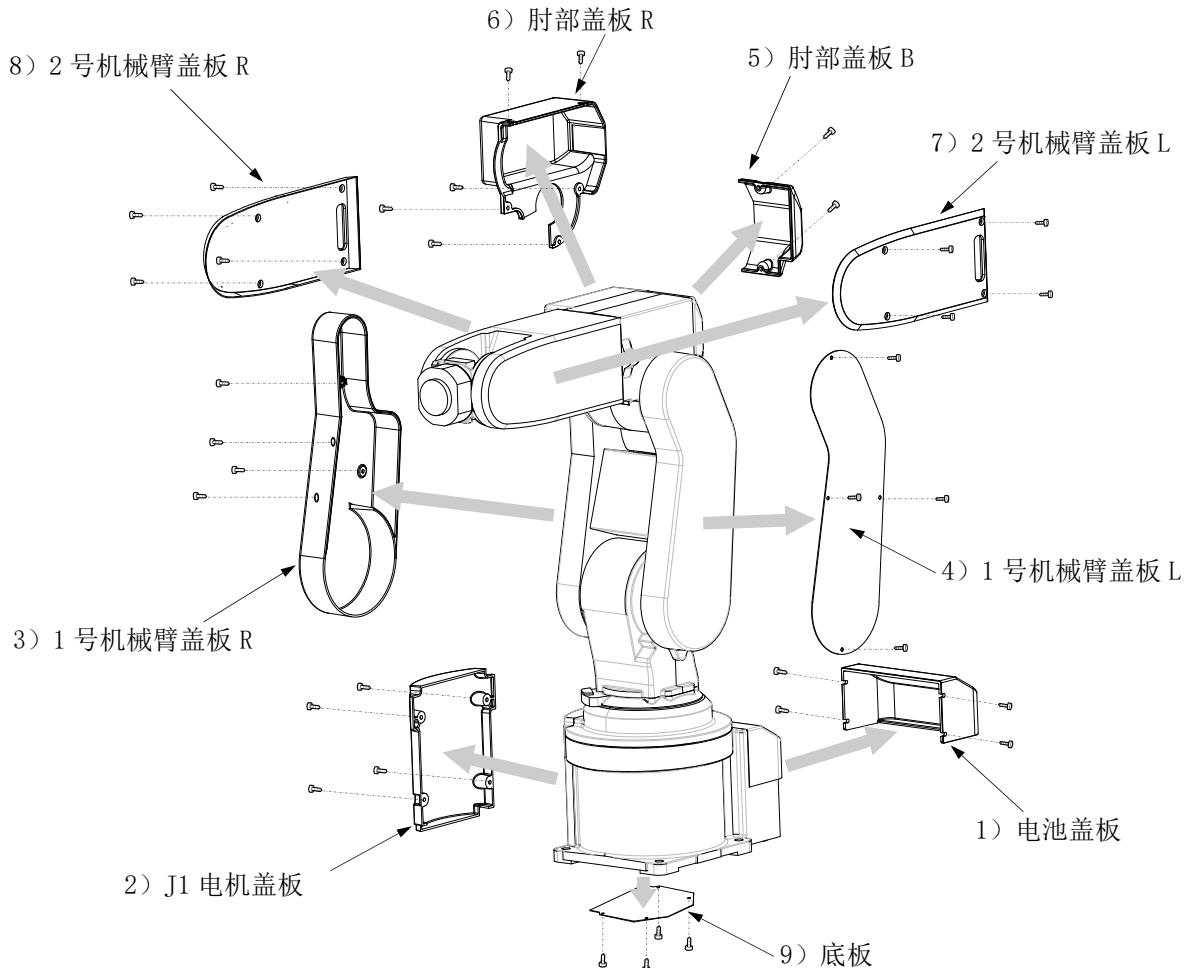


图 5-4：盖板的拆装方法 （RV-2FR 系列）

表 5-4：盖板名和安装螺丝一览 （RV-2FR 系列）

编号	盖板名	安装螺丝注 1）	根数	备注
1）	电池盖板	接线小螺丝 M3	4	
2）	J1 电机盖板	接线小螺丝 M3	4	
3）	1 号机械臂盖板 R	接线小螺丝 M3	4	
4）	1 号机械臂盖板 L	矮头内六角螺栓 M3	4	安装螺丝为镀镍螺丝
5）	肘部盖板 B	接线小螺丝 M3	2	
6）	肘部盖板 R	接线小螺丝 M3	5	
7）	2 号机械臂盖板 L	接线小螺丝 M3	4	
8）	2 号机械臂盖板 R	接线小螺丝 M3	4	
9）	底板	矮头内六角螺栓 M3	4	安装螺丝为镀镍螺丝

注 1）各安装螺丝的紧固力矩如下所示。
M3 螺丝：0.608 ～ 0.824N •m

(1) 请参照图 5-4 卸下盖板。
(2) 盖板的名称和安装螺丝的一览如表 5-4 所示。表 5-4 的编号对应图 5-4。
(3) 根据机器人的姿势，有些盖板可能难于卸下。在这种情况下，应通过 JOG 操作改变机器人的姿势后拆卸盖板。
(4) 维护点检后安装盖板时，应按与卸下时相反的顺序进行安装。应以表 5-4 所示的力矩拧紧安装螺丝。

(2) RV-4FR/7FR 系列

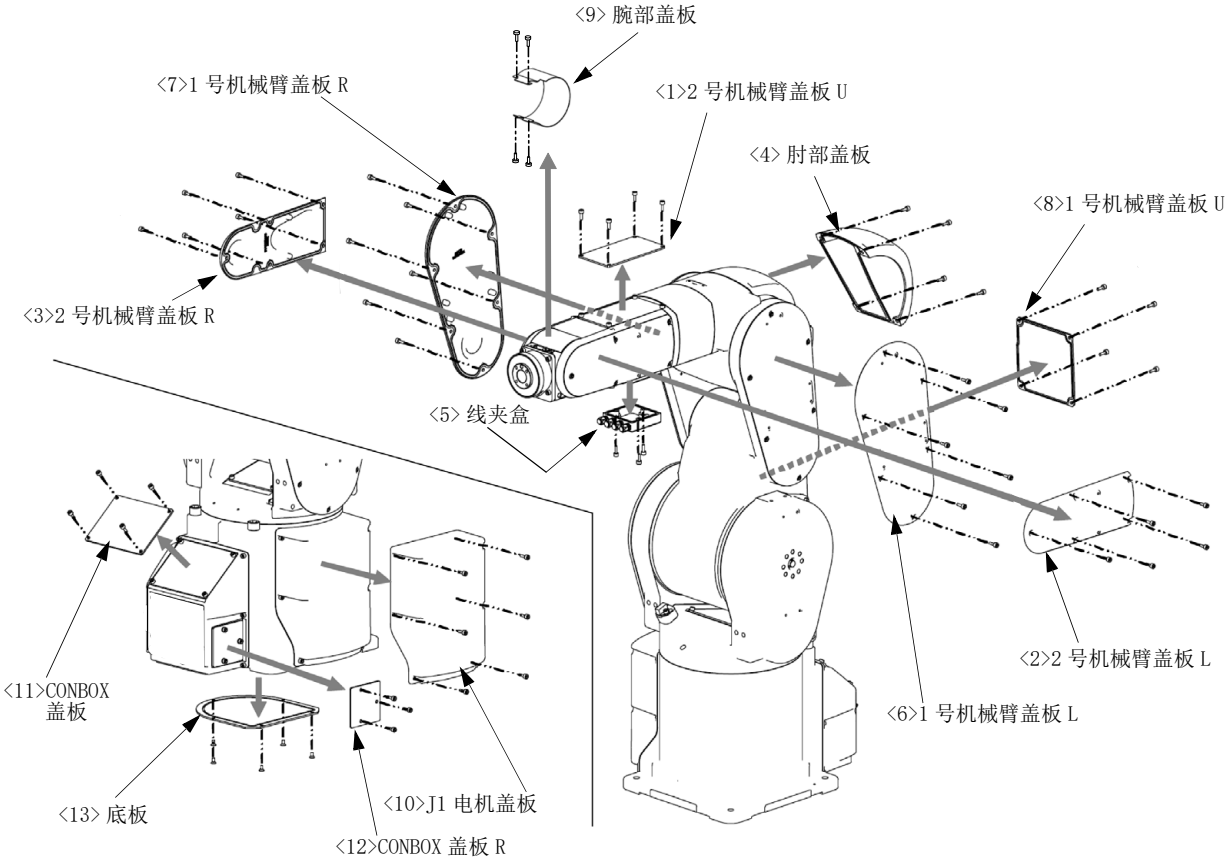


图 5-5：盖板的拆装方法 （RV-4FR/7FR 系列）

表 5-5：盖板和安装螺丝一览 （RV-4FR/7FR 一览）

编号	盖板名	安装螺丝注 1)	本数	备考
<1>	2 号机械臂盖板 U	内六角螺栓 M4×12	4	
<2>	2 号机械臂盖板 L	内六角螺栓 M4×12	5	
<3>	2 号机械臂盖板 R	内六角螺栓 M4×12	5	
<4>	肘部盖板	内六角螺栓 M4×12	4	RV-4FR 系列
		内六角螺栓 M4×16	4	RV-7FR 系列
<5>	电缆夹盒	内六角螺栓 M4×20	3	保护规格附带密封垫圈 M4
<6>	1 号机械臂盖板 L	内六角螺栓 M4×12	5	RV-4FR 系列
			6	RV-7FR 系列
<7>	1 号机械臂盖板 R	内六角螺栓 M4×12	5	RV-4FR 系列
			6	RV-7FR 系列
<8>	1 号机械臂盖板 U	内六角螺栓 M4×8	4	RV-4FR/7FR
			6	RV-4FRL/7FRL
<9>	腕部盖板	矮头内六角螺栓 M3×8	4	
<10>	J1 电机盖板	内六角螺栓 M4×12	6	
<11>	CONBOX 盖板	内六角螺栓 M4×8	4	
<12>	CONBOX 盖板 R	内六角螺栓 M4×20	3	保护规格附带密封垫圈 M4
<13>	底板	盘头螺栓 M4×8	5	

注 1）各安装螺丝的紧固力矩如下所示。
M3 螺丝：0.608 ～ 0.824N・m
M4 螺丝：1.39 ～ 1.89N・m

(1) 请参照图 5-5 卸下盖板。

(2) 盖板的名称和安装螺丝的一览如表 5-5 所示。表 5-5 的编号对应图 5-5。
(3) 根据机器人的姿势，有些盖板可能难于卸下。在这种情况下，应通过 JOG 操作改变机器人的姿势后拆卸盖板。
(4) 卸下腕部盖板时，应通过 JOG 操作使 J5 轴移动至 +90° 的位置。
(5) 维护点检后安装盖板时，应按与卸下时相反的顺序进行安装。应以表 5-5 所示的力矩拧紧安装螺丝。
(6) 拆下盖板时，热传导薄板可能会掉落。请重新粘贴后再安装盖板。
粘贴位置请参照第 107 页的图 “5.3.3 同步皮带的点检、更换 ”。

(3) RV-13FR 系列

RV-13F 系列

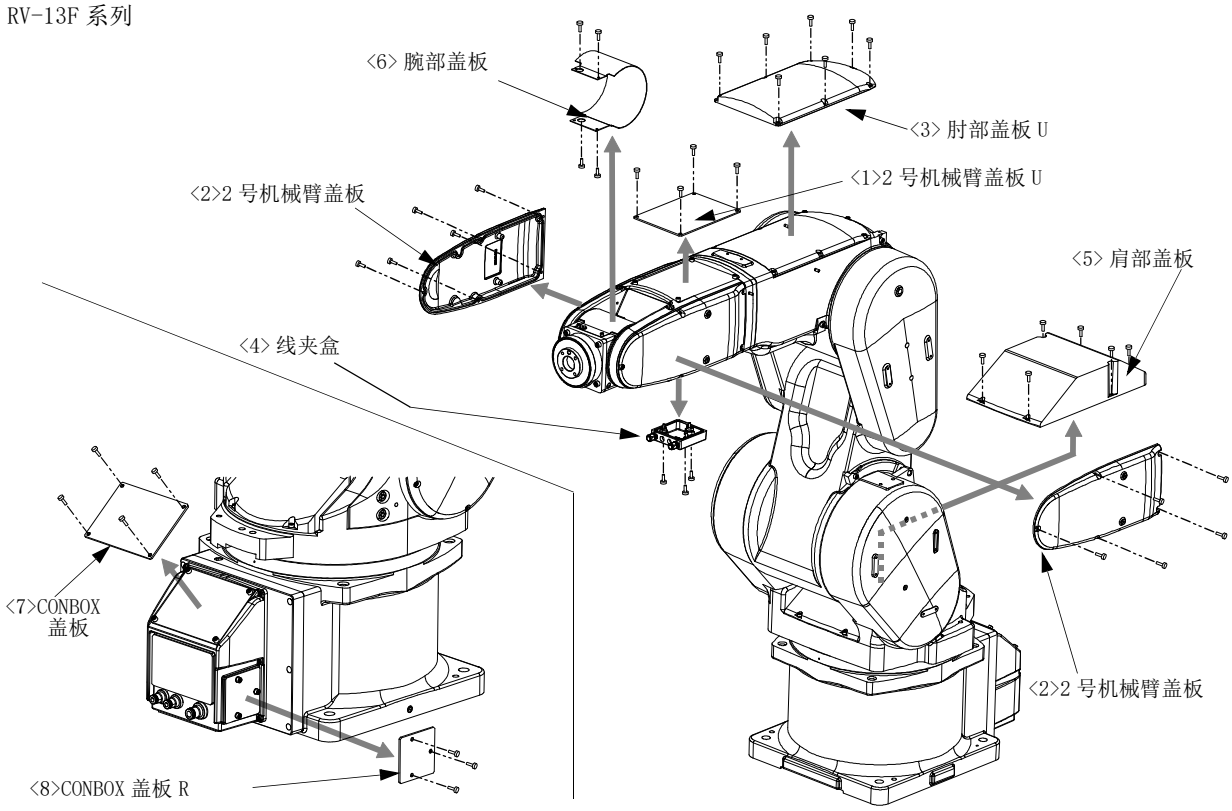


图 5-6：盖板的拆装方法 （RV-13FR 系列）

表 5-6：盖板和安装螺丝一览 （RV-13FR 系列）

编号	盖板名	安装螺丝注 1)	根数	备注
<1>	2 号机械臂盖板 U	内六角螺栓 M4×12	4	
<2>	2 号机械臂盖板	内六角螺栓 M4×12	单侧 5	
<3>	肘部盖板	内六角螺栓 M4×12	7	
<4>	电缆夹盒	内六角螺栓 M4×16	3	保护规格附带密封垫圈 M4
<5>	肩部盖板	内六角螺栓 M4×12	6	
<6>	腕部盖板	矮头内六角螺栓 M3×8	4	RV-7FRLL 用
		内六角螺栓 M3×8	4	RV-13FR/13FRL/20FR 用
<7>	CONBOX 盖板	内六角螺栓 M4×8	4	
<8>	CONBOX 盖板 R	内六角螺栓 M4×20	3	保护规格附带密封垫圈 M4

注 1）各安装螺丝的紧固力矩如下所示。
M3 螺丝：0.608 ～ 0.824N • m
M4 螺丝：1.39 ～ 1.89N • m

(1) 请参照图 5-4 卸下盖板。
(2) 表 5-6 介绍了盖板的名称、安装螺栓的列表。表 5-6 的编号对应图 5-4。
(3) 根据机器人的姿势，有些盖板可能难于拆卸。在这种情况下，应通过 JOG 操作改变机器人的姿势后拆卸盖板。
(4) 卸下腕部盖板时，请通过 JOG 操作将 J5 轴移动到 +90° 的位置。
(5) 维护点检后安装盖板时，应按卸下时相反的顺序进行安装。以表 5-6 所示的力矩拧紧安装螺丝。
(6) 拆下盖板时，热传导薄板可能会掉落。请重新粘贴后再安装盖板。
粘贴位置请参照第 107 页的图 “5.3.3 同步皮带的点检、更换 ”。

5.3.3 同步皮带的点检、更换

在本机器人的驱动传动系统中使用了同步皮带。同步皮带与齿轮及链条相比，有无需润滑 • 低噪音等的特点，但如果皮带的使用方法或张力调整不恰当，有可能导致使用寿命缩短或产生噪音。因此，出厂时在实施了充分的熟化运行，处理了皮带的初始延长。
但是，根据机器人的使用条件，在长时间的使用中将会发生逐渐延长，因此在定期点检中需要进行张力的确认作业等。

进行同步皮带的点检时，请用户自备声波式皮带张力计。关于同步皮带的张力值请参照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ”。

声波式皮带张力计推荐产品如下所示。
制造商：Gates Unitta Asia Company.
型号　：U-550

图 5-7：同步皮带的张力调整手段

⚠注意

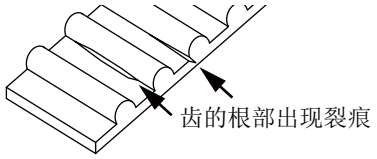
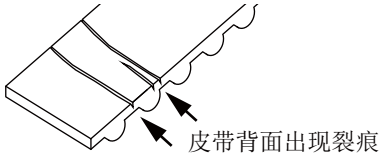
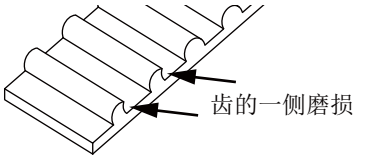
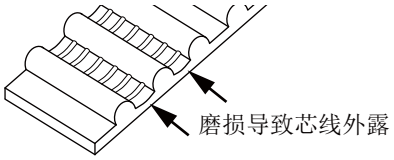
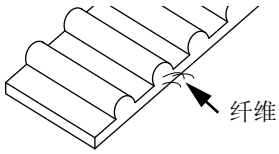
由于修理等需要卸下同步皮带时，应在卸下皮带前测量张力。安装皮带时，务必安装与卸下前同等张力的皮带。
未安装与卸下前同等张力的皮带时，可能降低皮带及关联部件的寿命。

(1) 同步皮带的更换期限

由于同步皮带的使用寿命根据机器人的使用条件而受到较大影响，因此不能一概而论，但在发生了以下现象的情况下应进行更换。

1) 皮带的张力在更换基准的张力值以下时。
2) 发生位置偏离及齿错位时。
3) 皮带发生如表 5-7 所示的异常时。

表 5-7：同步皮带代表性的损伤状态

损伤状态	外观	原因
齿的根部出现裂痕		超负载
背部出现裂痕		由于高温及臭氧导致的橡胶劣化
齿的磨损		超负载 张力过大或张力不足
齿底磨损、芯线露出		张力过大
以下不属于皮带的异常。		
皮带侧面飞出纤维		是生产上出现的问题。 不属于皮带异常。

⚠注意　在同步皮带生产过程中，会发生初始磨损。机器人运行时间达到 300 hr 左右时盖板内有可能会附着磨粉，这不属于异常。

⚠注意　皮带的更换有可能导致机械系统的原点偏离。皮带更换后，务必对原点进行重新设定。

(2) 同步皮带的张力测量

目测同步皮带轮 A 每次向固定方向移动 90°，同时共计测量 4 次皮带的张力。4 个测量值的平均值为同步皮带的张力。

测量需要在同步皮带处于拉紧状态下实施。因此，应先将同步皮带轮 A 移动 90°，拉紧皮带。移动同步皮带轮 A 时通过被卷绕侧的皮带测量张力。

机体温度变高时，同步皮带的张力也将变大。为了正确测量张力，应在动作停止经过 30 分钟以上后再实施张力的测量。

此外，周围温度变低时，可能会无法进行使用了张力计的同步皮带的张力测量。此时应在实施自动运行及相应轴的 JOG 动作几分钟后再测量张力。

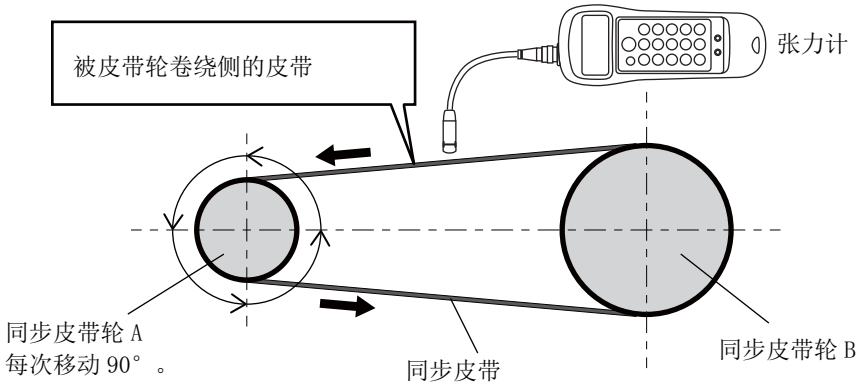


图 5-8：同步皮带的张力测量

步骤记载如下。

1) 将控制器的电源设为 ON。
2) 目测同步皮带轮 A 通过 JOG 操作每次向固定方向移动 90°，共计测量 4 次皮带的张力（同步皮带轮 A 一转）。
   将同步皮带轮 A 移动 90° 时各轴的移动量记载在第 139 页的 “(16) 同步皮带张力测量时的各轴移动量” 中。
3) 取 4 次测量值的平均值，计算皮带的张力值。
   点检同步皮带时，应确认皮带的张力比第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力” 所示的更换大致基准的张力值高。皮带的张力值低于更换大致基准的张力时需要及时更换皮带。

(3) RV-2FR 系列：J1 同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-9 所示。

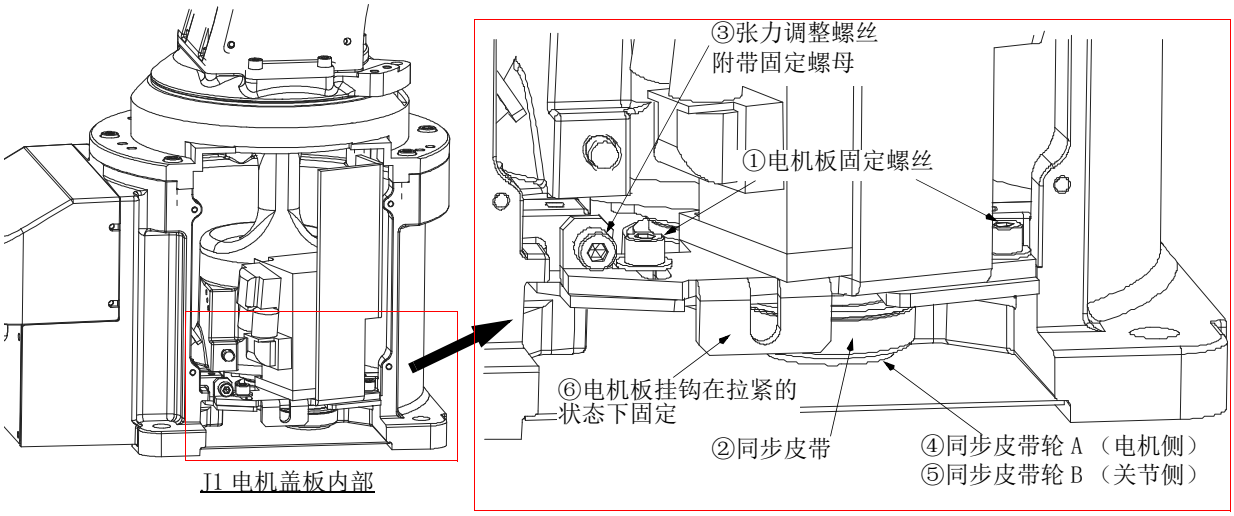


图 5-9：J1 轴同步皮带的点检 • 更换 （RV-2FR 系列）

■ J1 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 J1 电机盖板。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 J1 电机盖板并结束点检。

■ J1 轴同步皮带的更换

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

更换 J1 轴同步皮带时，需要卸下位于机器人本体底面的底板，从机器人的底面实施。因此，需要将机器人本体从安装面卸下，并将其放倒。根据使用状态，可能需要卸下设备间电缆及配管等，将机器人放倒在地面上。

⚠注意　将机器人本体从安装面卸下后放倒时，应注意使 J1 电机盖板朝上侧放倒。此外，为了让 1 号机械臂也在上侧，应事先通过 JOG 操作使 J1 轴朝向正面 （J1 轴的关节角度接近 0 度）。这是为避免损坏树脂盖板所必须的事项。
此外，在搬运或支撑机器人本体时，切勿握住树脂盖板处，并且放倒时必须缓慢，避免使其受到撞击。如握住树脂盖板实施上述作业，则可能会损坏盖板。

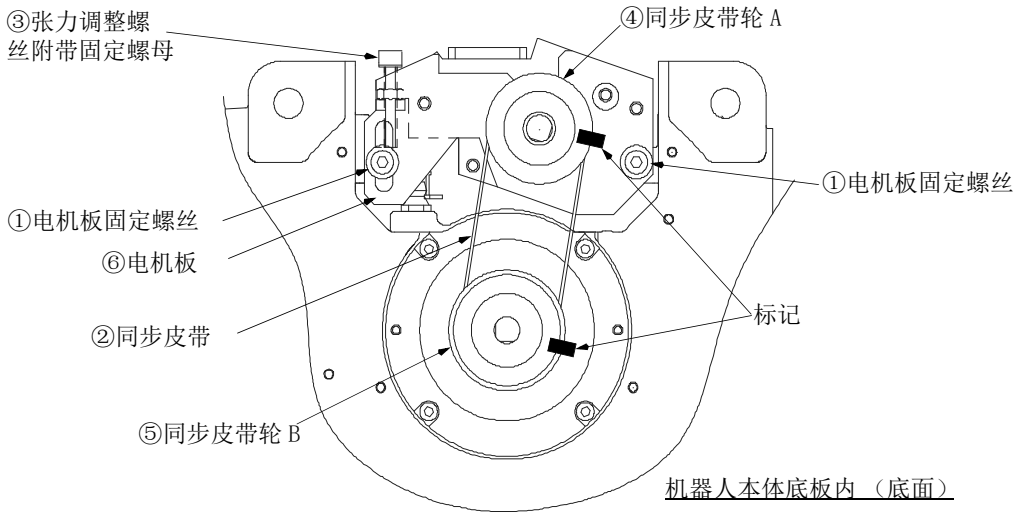


图 5-10：J1 轴同步皮带的更换 （RV-2FR 系列）

1) 应通过 JOG 操作使 J1 轴朝向正面 （J1 轴的关节角度接近 0 度）。
2) 切断机器人控制器的电源。
3) 必要时，可能需要卸下设备间电缆及配管等，再将机器人本体从安装面卸下后放倒在地面上。此时，应使 J1 电机盖板朝上侧，在确保机器人本体不受撞击的状态下慢慢放倒。
4) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 J1 电机盖板和底板。
5) 机器人本体的底板内部的示意图如图 5-10 所示。
6) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④和同步皮带轮 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
7) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-10 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
8) 稍微拧松电机板固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
9) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
10) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
11) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
12) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
    将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
    应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
    张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ” 。
    张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮 A ④及 B ⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
13) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （2 根）（M4 螺丝：紧固力矩 4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
14) 按原样牢固安装 J1 电机盖板和底板。
15) 按原样安装机器人本体。
16) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
17) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(4) RV-2FR 系列：J2 同步皮带的点检 • 更换
同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-11 所示。

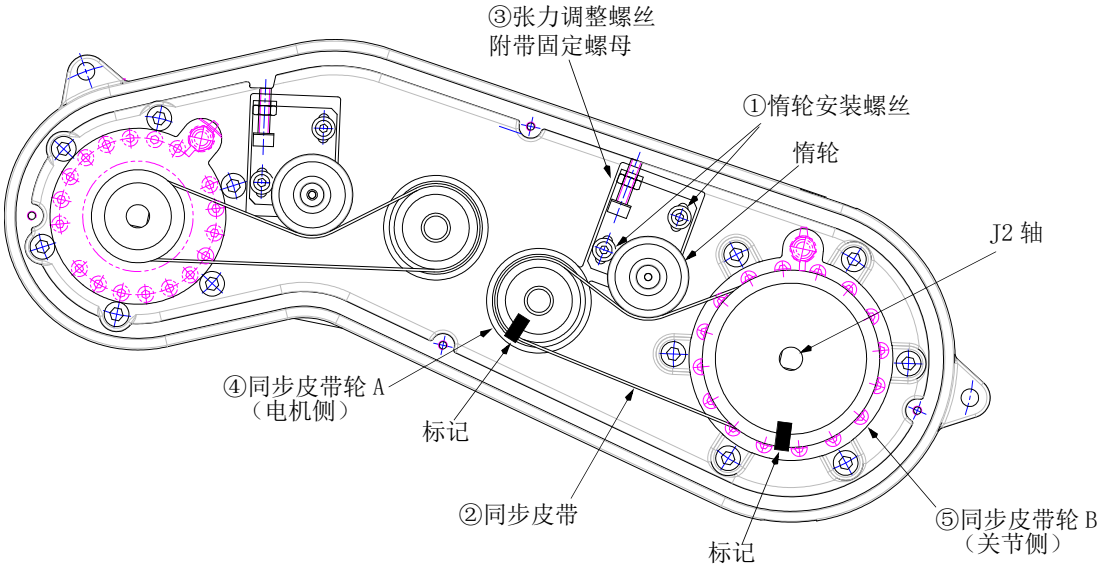


图 5-11：J2 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J2 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带②上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J2 轴同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-11 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松惰轮安装螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
   将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
   应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
   张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
   张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮 A ④及 B ⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧惰轮安装螺丝① （2 根）（M3 螺丝紧固力矩：1.96N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L。

11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(5) RV-2FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-12 所示。

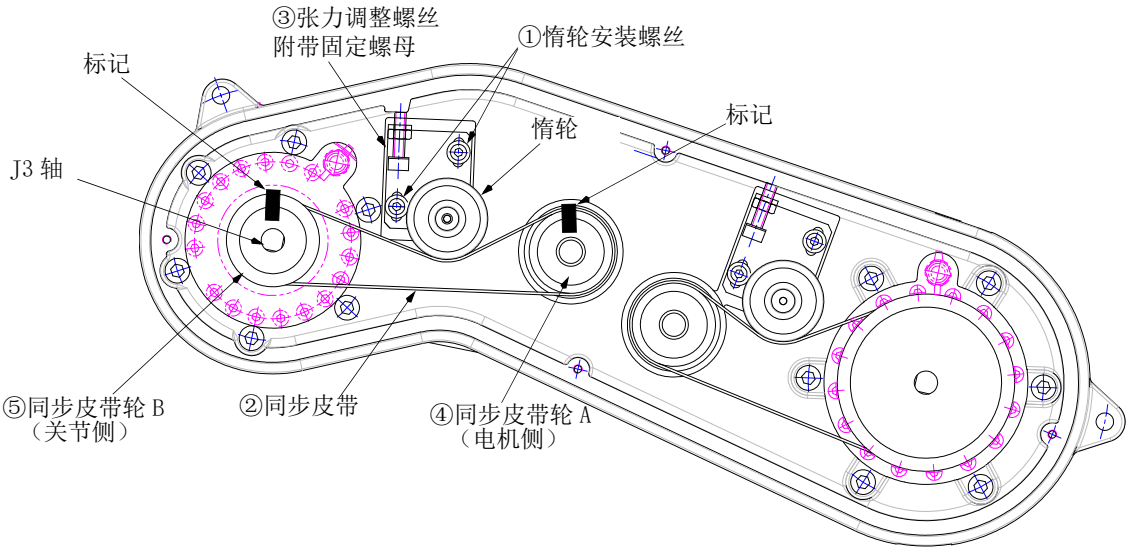


图 5-12：J3 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J3 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带②上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J3 轴同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-12 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松惰轮安装螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
   将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
   应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
   张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
   张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧惰轮安装螺丝① （2 根）（M3 螺丝紧固力矩：1.96N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L。

11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(6) RV-2FR 系列：J4 同步皮带的点检 • 更换
同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-13 所示。

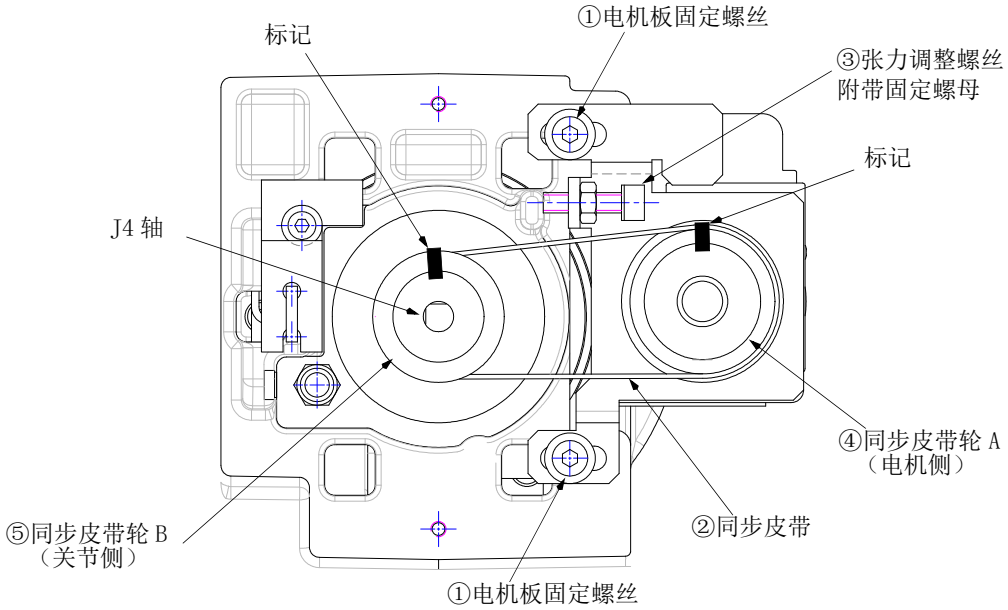


图 5-13：J4 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J4 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下肘部盖板 B、肘部盖板 R。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装肘部盖板 B、肘部盖板 R 并结束点检。

■ J4 轴同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下肘部盖板 B、肘部盖板 R。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-13 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松电机板固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮 A ④及 B ⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。

9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （2 根）（M4 螺丝：紧固力矩 4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装肘部盖板 B、肘部盖板 R。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(7) RV-2FR 系列：J5 同步皮带和制动闸同步皮带的点检 • 更换

J5 轴具备有使 J5 轴旋转的同步皮带和传递制动的制动闸同步皮带。各皮带的点检 • 更换方法如下所示。

A）J5 轴同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-14 所示。

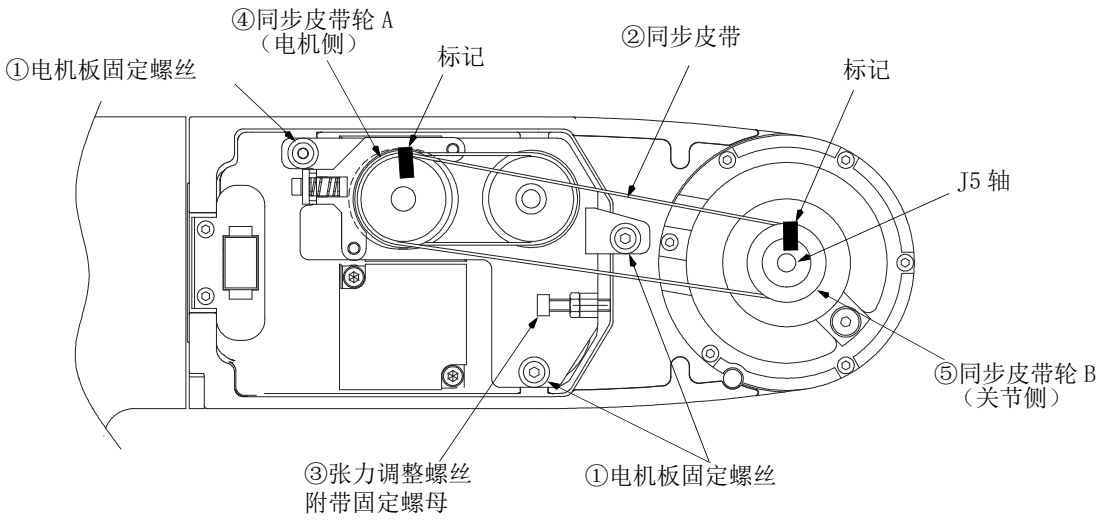


图 5-14：J5 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J5 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R 并结束点检。

■ J5 轴同步皮带的更换

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-14 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松电机板固定螺丝① （3 根）。（请勿过度拧松。）
5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
   将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
   应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
   张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
   张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。

9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （3 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

B）J5 轴制动闸同步皮带的点检 • 更换

制动闸同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-15 所示。

J5 轴制动闸同步皮带的更换，需要在卸下 J5 轴同步皮带的状态下进行。卸下 J5 轴同步皮带前应先测量张力，安装时应按照和卸下时相同程度的张力来安装。

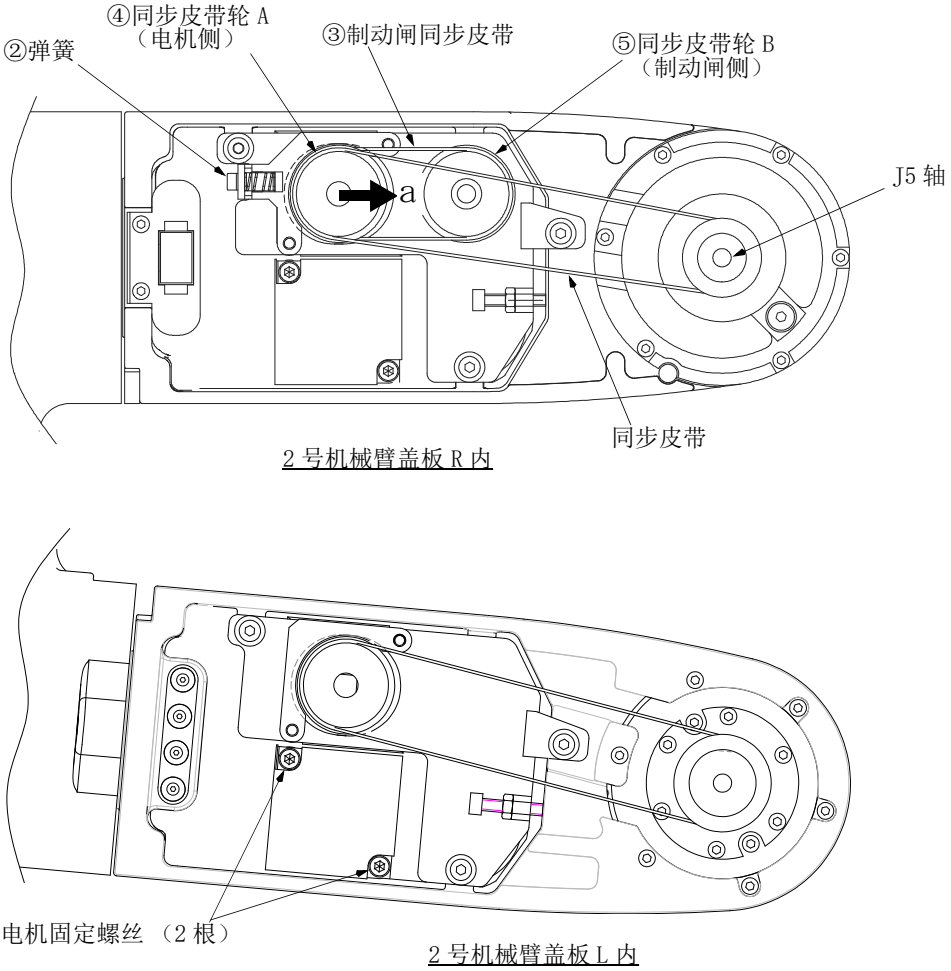


图 5-15：J5 轴制动闸同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J5 轴制动闸同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J5 轴制动闸同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L。
2) 请参照上述 “ ■ J5 轴同步皮带的更换 ”，卸下 J5 轴同步皮带。
3) 稍微拧松电机固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
4) 使电机侧同步皮带轮 A ④向图 5-15 的箭头 a 方向运动，卸下制动闸同步皮带。

5) 安装新的制动闸同步皮带。无需对新的制动闸同步皮带进行定位。
6) 更换后，切实紧固电机固定螺丝①（2 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。（张力调整由弹簧作用自动完成。）如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
7) 请参照上述 “ ■ J5 轴同步皮带的更换 ”，安装 J5 轴同步皮带，调整张力。

(8) RV-2FR 系列：J6 同步皮带和制动闸同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-16 所示。

RV-2FRB/2FRLB 除了具备有使 J6 轴旋转的同步皮带外，还具备有传递制动的制动闸同步皮带。同时对制动闸同步皮带也应进行点检 • 更换。

A）J6 轴同步皮带的点检 • 更换

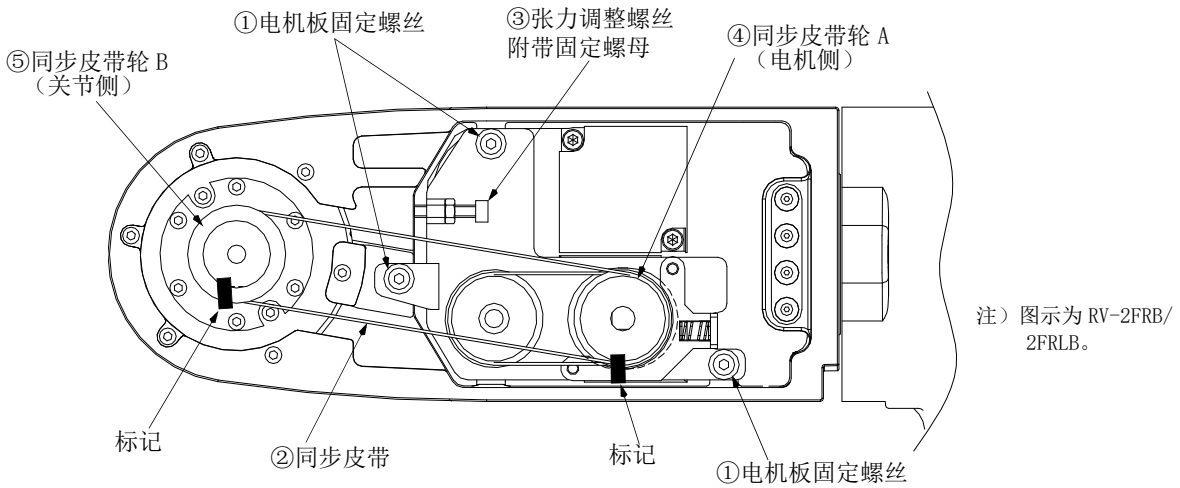


图 5-16：J6 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FR 系列）

■ J6 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J6 轴同步皮带的更换

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

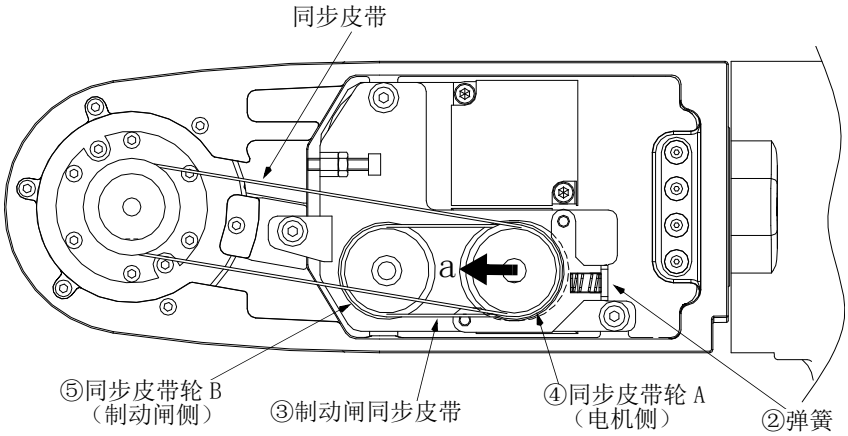
1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 L。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-16 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松电机板固定螺丝① （3 根）。（请勿过度拧松。）
5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
   将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
   应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
   张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
   张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （3 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。

10) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 L。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ” 对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

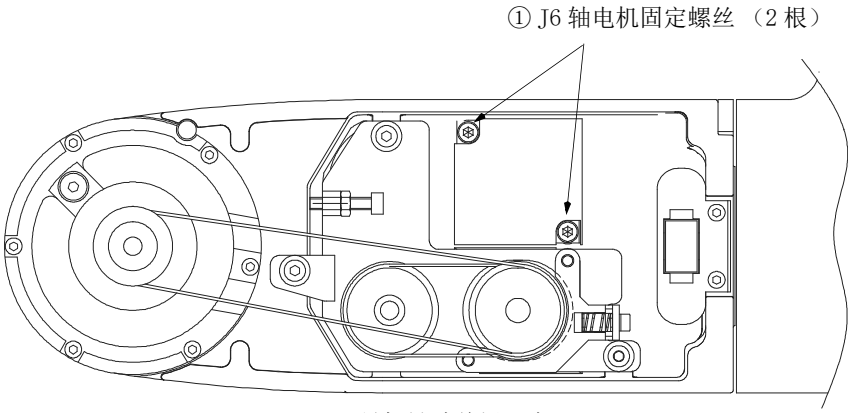
B）J6 轴制动闸同步皮带的点检 • 更换

制动闸同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-17 所示。

J6 轴制动闸同步皮带的更换，需要在卸下 J6 轴同步皮带的状态下进行。卸下 J6 轴同步皮带前应先测量张力，安装时应按照和卸下时相同程度的张力来安装。



2 号机械臂盖板 L 内



2 号机械臂盖板 R 内

图 5-17：J6 轴同步皮带的点检、更换 （RV-2FRB/2FRLB）

■ J6 轴制动闸同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J6 轴制动闸同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R 和 2 号机械臂盖板 L。
2) 请参照上述 “ ■ J6 轴同步皮带的更换 ”，卸下 J6 轴同步皮带。
3) 稍微拧松电机固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
4) 使电机侧同步皮带轮④向图 5-17 的箭头 a 方向运动，卸下制动闸同步皮带。

5) 安装新的制动闸同步皮带。无需对新的制动闸同步皮带进行定位。
6) 更换后，切实紧固电机固定螺丝①（2 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。（张力调整由弹簧作用自动完成）如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
7) 请参照上述 “ ■ J6 轴同步皮带的更换 ”，安装 J6 轴同步皮带，调整张力。

(9) RV-4FR/7FR 系列：J1 同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-18 所示。

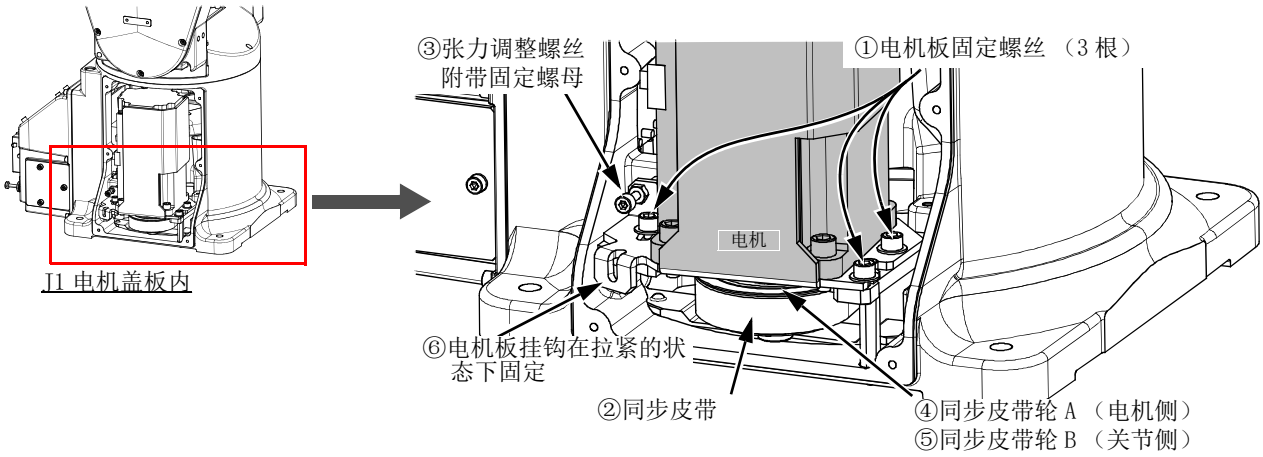


图 5-18：J1 轴同步皮带的点检、更换 （RV-4FR/7FR 系列）

■ J1 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 J1 电机盖板。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 J1 电机盖板并结束点检。

■ J1 轴同步皮带的更换

⚠注意　在皮带更换过程中，应注意不要使齿轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 J1 电机盖板。
2) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母并拧松张力调整螺丝③。
3) 卸下电机板固定螺丝① （3 根）后，从同步皮带轮 A ④上卸下同步皮带②。
4) 卸下 J1 轴电机后再卸下同步皮带②。
5) 将新同步皮带安装到同步皮带轮 B ⑤和同步皮带轮 A ④上，用电机板固定螺丝① （3 根）将电机安装到原来的位置上。
6) 稍微拧松电机板固定螺丝① （3 根）。（请勿过度拧松。）
7) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，稍微拧松张力调整螺丝③。
8) 参考以下内容，在拉紧电机板的挂钩⑥的状态下，将电机板固定螺丝① （3 根）拧紧。

机型	挂钩的拉紧力 [N]		电机板固定螺丝 尺寸：紧固力矩
	现在使用的皮带	新皮带	
RV-4FR 系列	53 ～ 65	80 ～ 98	M4 ： 4.51N • m
RV-7FR 系列	64 ～ 78	91 ～ 112	M5 ： 9.31N • m

通过此方法调整 J1 轴同步皮带的张力。务必切实固定电机板固定螺丝① （3 根）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。

应确认皮带的张紧情况是否达到第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力。

张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。

张力调整时如果同步皮带②过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。

9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。
10) 按原样牢固安装 J1 电机盖板。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(10) RV-4FR/7FR 系列：J3 同步皮带的点检 • 更换
同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-19 所示。

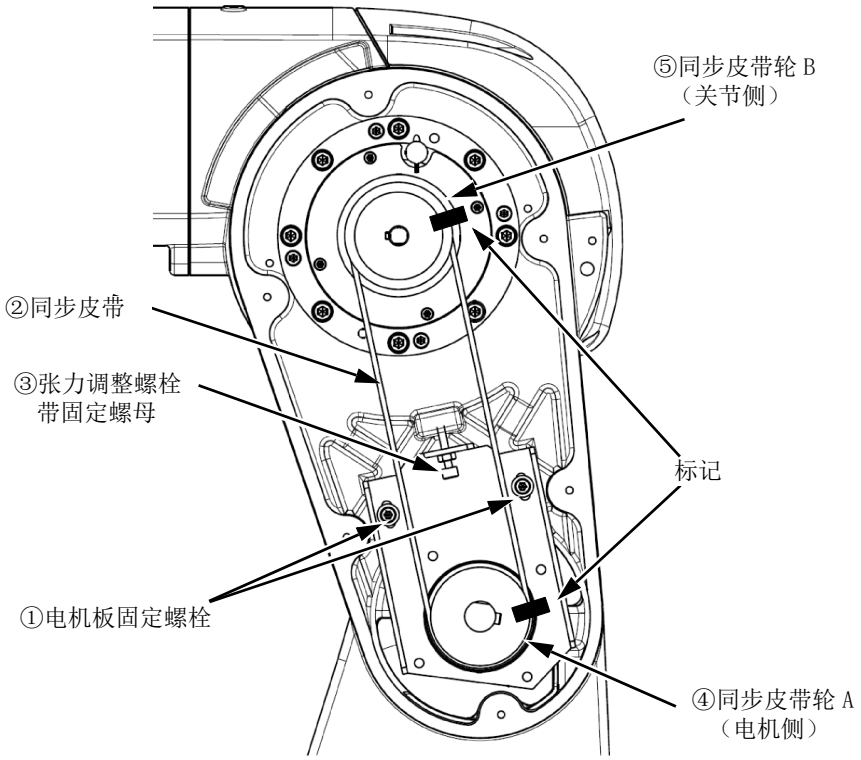


图 5-19：J3 轴同步皮带的点检、更换 （RV-4FR/7FR 系列）

■ J3 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L、1 号机械臂盖板 U。
2) 通过目视确认在同步皮带②上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J3 轴同步皮带的更换 （RV-4FR 系列）

⚠注意　卸下 J3 轴的同步皮带后，前臂会因自重而落下。此外，如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。为了安全起见，应在更换同步皮带前先将 J3 轴解除制动闸并与正侧机械限位器相接触。

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L、1 号机械臂盖板 U。
2) 卸下 J3 轴电机上粘贴的热传导薄板 A （参照图 5-20）。应注意不要在黏着面黏附灰尘。
3) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
   此外，应注意不要使热传导薄板 B 发生偏离 （参照图 5-20）。
4) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-19 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
5) 稍微拧松电机板固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）
6) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。

7) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
8) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
9) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
10) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （2 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
11) 在 J3 轴电机上粘贴热传导薄板 A 的黏着面。应在热传导薄板 A 破损时更换。
12) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L、1 号机械臂盖板 U。
按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L、1 号机械臂盖板 U。
（如果是 RV-4FRL，则 1 号机械臂盖板 U 可能有突起 （下图）。此时，为避免使热传导薄板 A 受损，安装时应使突起部从热传导薄板 A 的下侧缓慢通过。）

13) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
14) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

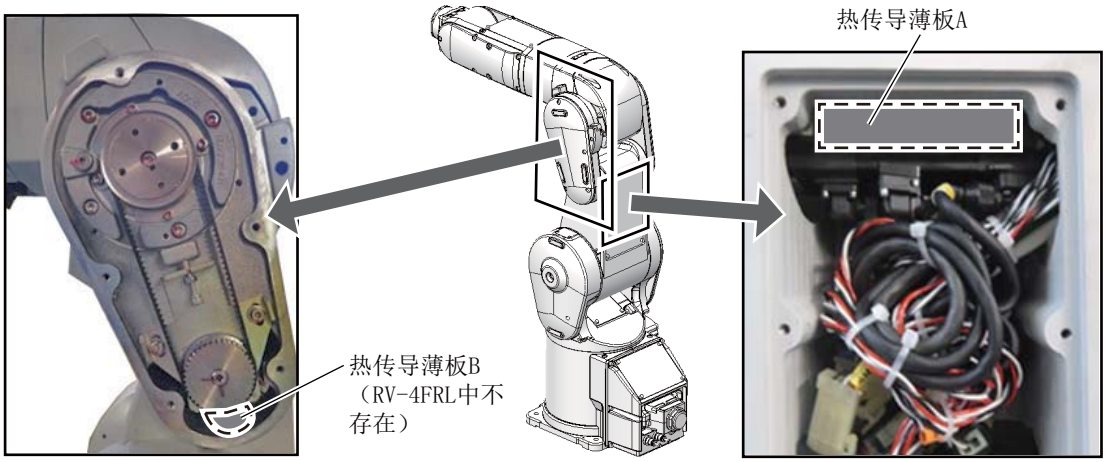


图 5-20：热传导薄板粘贴位置

■ J3 轴同步皮带的更换 （RV-7FR 系列）

⚠注意 卸下 J3 轴的同步皮带后，前臂会因自重而落下。此外，如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。为了安全起见，应在更换同步皮带前先将 J3 轴解除制动闸并与正侧机械限位器相接触。

⚠注意 用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 1 号机械臂盖板 L。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照图 5-19 所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松电机板固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）

5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
   将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
   应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
   张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
   张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （2 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 1 号机械臂盖板 L。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(11) RV-4FR/7FR 系列 （仅限 6 轴型）：J4 同步皮带的点检 • 更换
同步皮带点检时的参考图如图 5-21 所示。

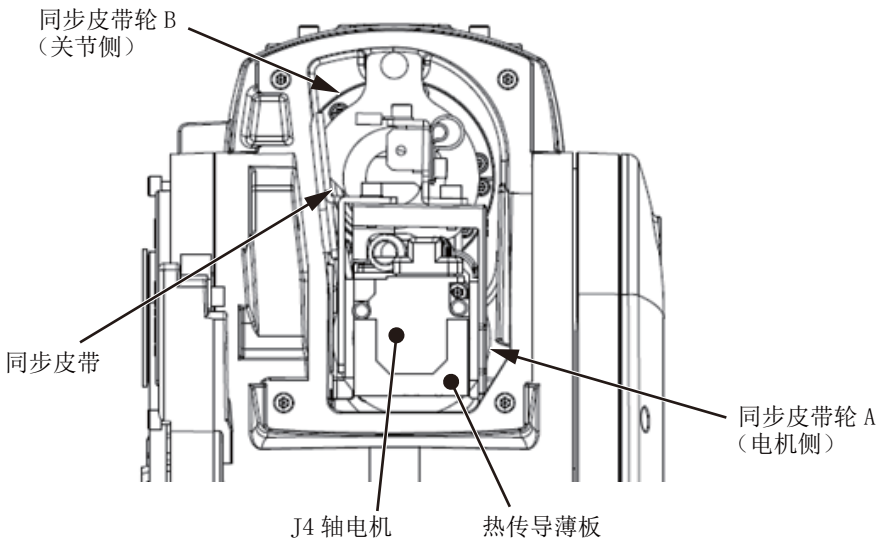
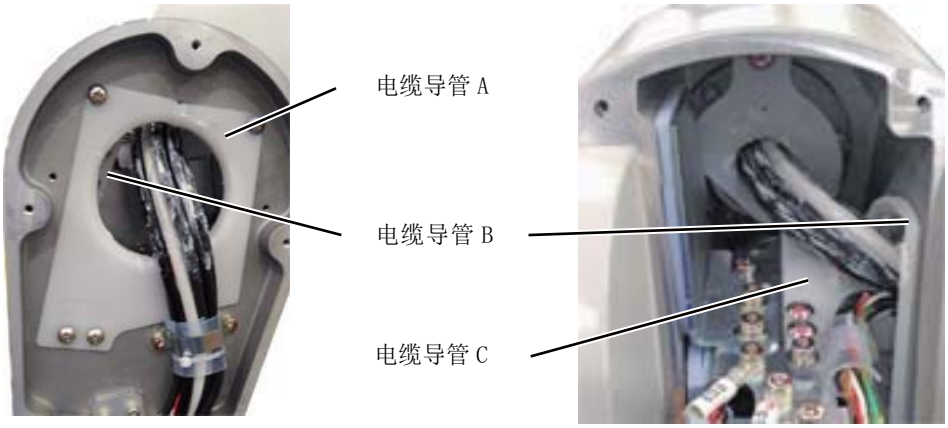


图 5-21：J4 轴同步皮带的点检 （RV-4FR/7FR 系列）

■ J4 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下肘部盖板和 1 号机械臂盖板 R。
2) RV-7FR 系列卸下电缆导管 A、B、C。
为了减少电缆滑动时的摩擦及磨损，在各电缆导管的滑动面上涂抹硅脂。请勿擦拭硅脂。

1 号机械臂盖板 R 侧视图　　肘部侧视图



3) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
4) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
5) RV-7FR 系列按原样牢固安装电缆导管 A、B、C。
6) 按原样牢固安装肘部盖板和 1 号机械臂盖板 R 并结束点检。

■ J4 轴同步皮带的更换

J4 轴同步皮带的更换由三菱电机株式会社实施。请在确认机器人本体及控制器的生产编号的基础上，与三菱电机株式会社联系。

(12) RV-13FR 系列：J4 同步皮带的点检 • 更换
同步皮带点检时的参考图如图 5-22 所示。

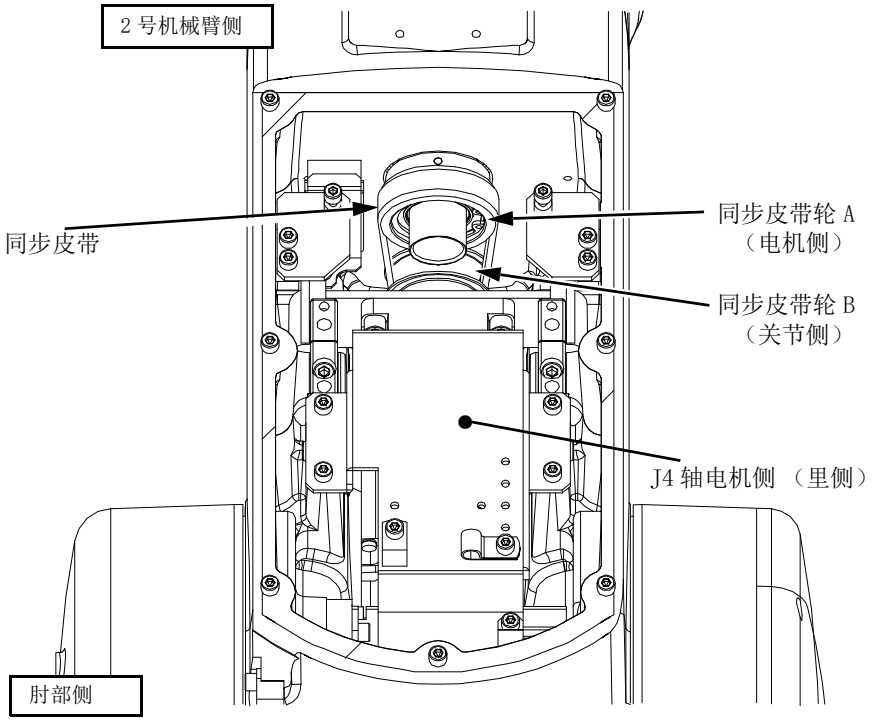


图 5-22：J4 轴同步皮带的点检 （RV-13FR 系列）

■ J4 轴同步皮带的点检
1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下肘部盖板。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装肘部盖板并结束点检。

■ J4 轴同步皮带的更换
J4 轴同步皮带的更换由三菱电机株式会社实施。请在确认机器人本体及控制器的生产编号的基础上，与三菱电机株式会社联系。

(13) RV-4FR/7FR/13FR 系列：J5 同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-23 （RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL）及图 5-24 （RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列）所示。

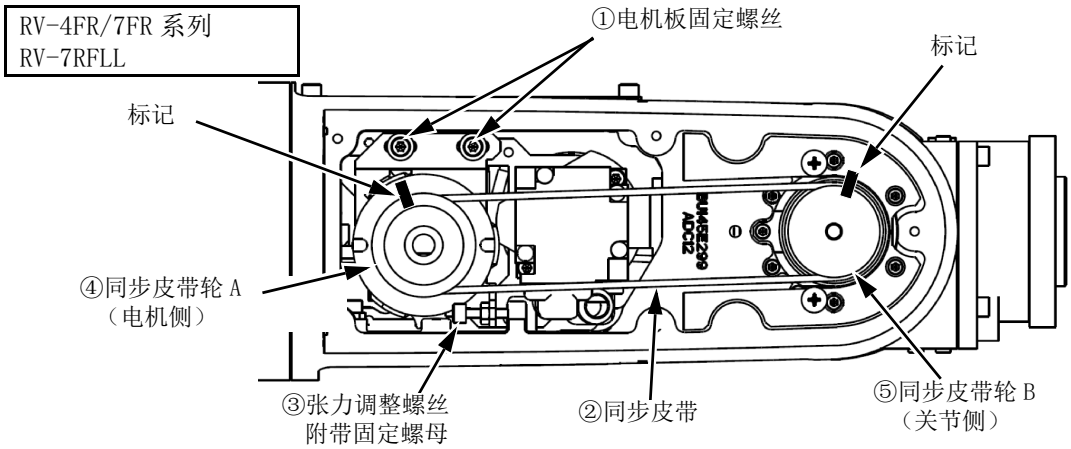


图 5-23：J5 轴同步皮带的点检、更换 （RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL）

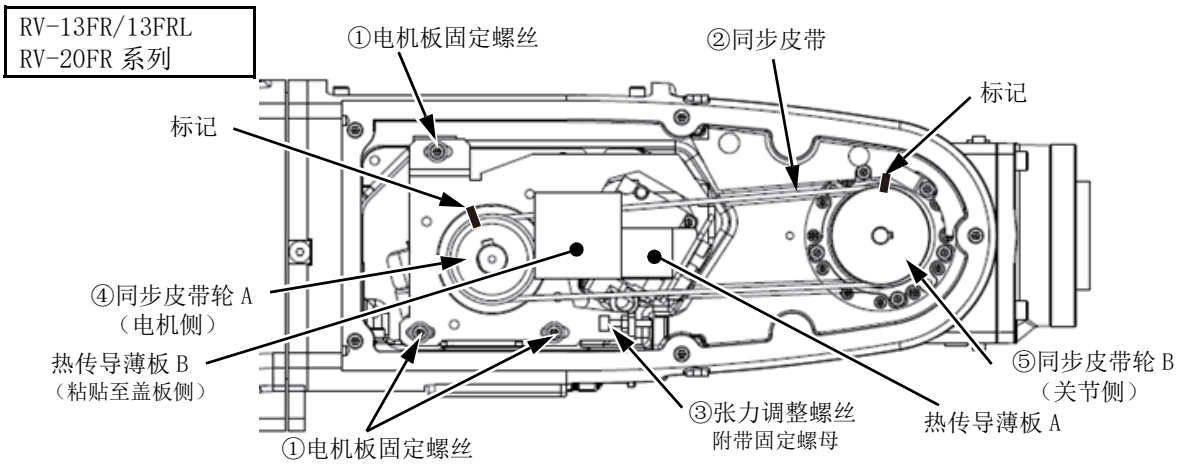


图 5-24：J5 轴同步皮带的点检、更换 （RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列）

■ J5 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R 并结束点检。

■ J5 轴同步皮带的更换

⚠注意　卸下 J5 轴的同步皮带后，腕部会因自重而落下。（向下）此外，如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。为了安全起见，应在更换同步皮带前先将 J5 轴向正下方移动。

⚠注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 R。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。

3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照上图所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松以下电机板固定螺丝①。（请勿过度拧松。）

机型	电机板固定螺丝①
RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL	2 根
RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列	3 根

5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝① （M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 R。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(14) RV-4FR/7FR/13FR 系列：J6 同步皮带的点检 • 更换

同步皮带点检 • 更换时的参考图如图 5-25 （RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL）及图 5-26 （RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列）所示。

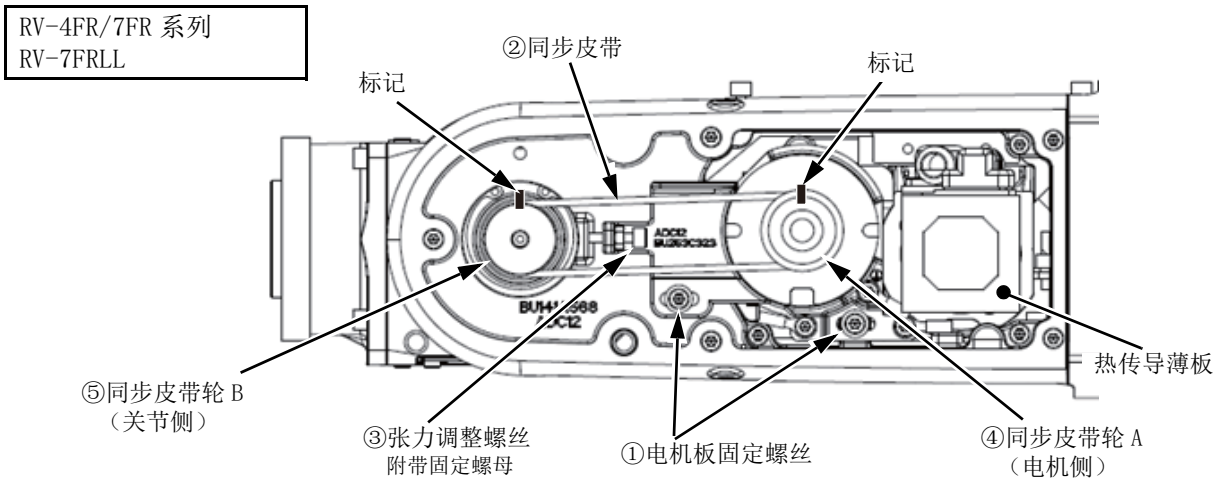


图 5-25：J6 轴同步皮带的点检、更换 （RV-4FR/7FR 系列、RV-7FRLL）

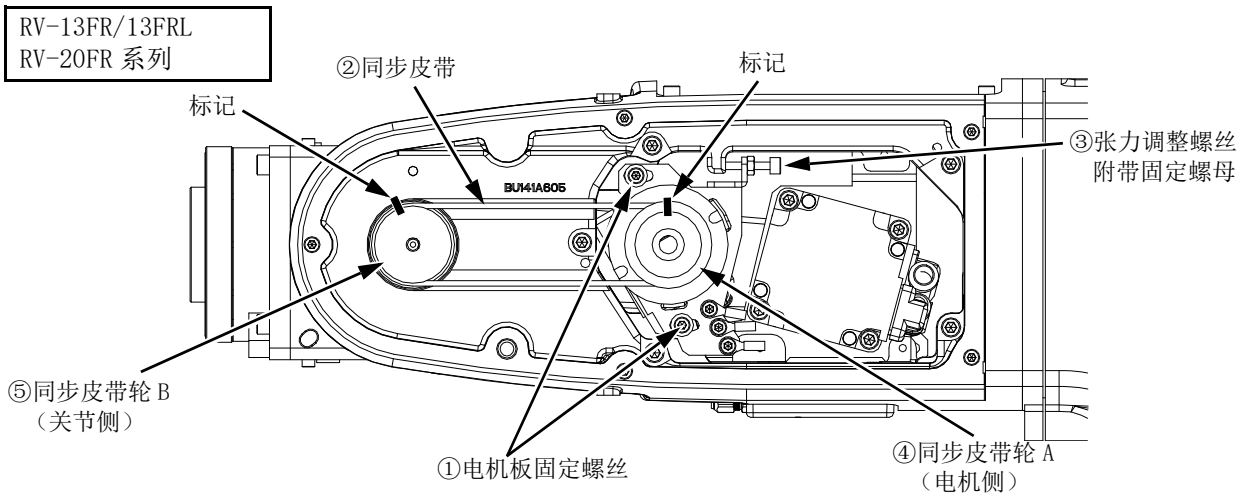


图 5-26：J6 轴同步皮带的点检、更换 （RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列）

■ J6 轴同步皮带的点检

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 L。
2) 通过目视确认在同步皮带上未发生第 108 页的 “(1) 同步皮带的更换期限 ” 中所示的现象。
3) 请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”，确认皮带的张力。
4) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 L 并结束点检。

■ J6 轴同步皮带的更换

⚠ 注意　用户也可自行更换同步皮带，但如果未进行正确调整，可能会导致相关部件的故障。需要更换同步皮带时，建议向三菱电机株式会社订购。

1) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下 2 号机械臂盖板 L。
2) 在皮带更换过程中，应注意不要使皮带轮转动。请注意如果同步皮带轮 A ④及 B ⑤的位置关系出现偏差，可能导致位置偏离。
3) 为了防止同步皮带②与同步皮带轮④、⑤的齿的咬合发生偏离，应按照上图所示，在同步皮带②和同步皮带轮④、⑤上使用马克笔等标上标记。
4) 稍微拧松电机板固定螺丝① （2 根）。（请勿过度拧松。）

5) 拧松用于固定张力调整螺丝③的螺母，拧松张力调整螺丝③，卸下旧的同步皮带。
6) 将标记复制描绘到新同步皮带上。作标记时务必将 2 个皮带均张紧。
7) 根据同步皮带轮④、⑤的标记，安装新的同步皮带。
8) 旋转张力调整螺丝③，调整同步皮带②的张力。
将螺丝向右转动时皮带将被拉紧，向左转动时皮带将被放松。
应按照第 138 页的 “(15) 同步皮带的张力 ” 所示的张力来调整皮带的张紧情况。
张力的测量是在将同步皮带轮向 + 方向和 - 方向各自转 3 次以上，使同步皮带轮和皮带适应之后实施的。测量方法请参照第 109 页的 “(2) 同步皮带的张力测量 ”。
张力调整时如果皮带过松导致从同步皮带轮④、⑤上滑脱、皮带与皮带轮的齿咬合偏离时将发生机械系统的原点偏离。
9) 调整后拧紧张力调整螺丝③的固定螺母，切实地固定张力调整螺丝③。此外，还需切实拧紧电机板固定螺丝①（2 根）（M4 螺丝紧固力矩：4.51N • m）。如果固定不切实，可能由于振动而导致松动。
10) 按原样牢固安装 2 号机械臂盖板 L。
11) 请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”，对原点位置进行重新设定。
12) 维护预报功能为有效时，应对皮带相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 的专用画面或参数 MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数 MFBRST 请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

(15) 同步皮带的张力

声波式皮带张力计的设定值、皮带更换时安装新皮带的张力、皮带更换的大致基准张力如下表所示。

表 5-8：皮带的张力

轴	皮带型号	设定值			新皮带安装张力 (N)	更换大致基准张力 (N)
		M (g/m)	W (mm/R)	S (mm)		
RV-2FR 系列						
J1	210-3GT-6	2.5	6	61	37 ～ 43	15
J2	324-3GT-6	2.5	6	88	37 ～ 43	15
J3	303-3GT-6	2.5	6	103	37 ～ 43	15
J4	186-3GT-4	2.5	4	52	26 ～ 30	10
J5	336-3GT-4	2.5	4	131	26 ～ 30	10
J5 (制动闸)	174-3GT-4	2.5	4	42	_注 1)	10
J6	345-3GT-4	2.5	4	131	26 ～ 30	10
J6 (制动闸)	174-3GT-4	2.5	4	42	_注 1)	10
RV-2FRL 系列						
J1	210-3GT-6	2.5	6	61	37 ～ 43	15
J2	324-3GT-6	2.5	6	88	37 ～ 43	15
J3	324-3GT-6	2.5	6	106	37 ～ 43	15
J4	186-3GT-4	2.5	4	52	26 ～ 30	10
J5	336-3GT-4	2.5	4	131	26 ～ 30	10
J5 (制动闸)	174-3GT-4	2.5	4	42	_注 1)	10
J6	345-3GT-4	2.5	4	131	26 ～ 30	10
J6 (制动闸)	174-3GT-4	2.5	4	42	_注 1)	10
RV-4FR 系列						
J1	315-EV3GT-12	2.5	12	85.5	79.7 ～ 97.4	30
J3	369-EV3GT-6	2.5	6	118.4	39.2 ～ 47.9	15
J4	240-EV3GT-6	2.5	6	56.4	39.2 ～ 47.9	15
J5	393-EV3GT-4	2.5	4	149.8	27.0 ～ 33.0	10
J6	270-EV3GT-4	2.5	4	96.0	27.0 ～ 33.0	10
RV-7FR 系列						
J1	405-EV5GT-20	4.0	20	107.5	96 ～ 118	70
J3	501-3GT-9	2.5	9	178.5	59.4 ～ 72.6	22
J4	237-EV3GT-6	2.5	6	54.9	39.2 ～ 47.9	15
J5	408-EV3GT-6	2.5	6	150.0	39.2 ～ 47.9	15
J6	270-EV3GT-4	2.5	4	96.0	27.0 ～ 33.0	10
RV-7FRLL						
J4	252-EV3GT-9	2.5	9	60.0	59.4 ～ 72.6	22
J5	408-EV3GT-6	2.5	6	150.0	39.2 ～ 47.9	15
J6	270-EV3GT-4	2.5	4	96.0	27.0 ～ 33.0	10
RV-13FR/13FRL、RV-20FR 系列						
J4	252-EV3GT-9	2.5	9	60.0	59.4 ～ 72.6	22
J5	495-EV3GT-9	2.5	9	181.0	59.4 ～ 72.6	22
J6	330-EV3GT-6	2.5	6	111.0	39.2 ～ 47.9	15

注 1) 制动闸同步皮带的张力通过电机板的弹簧动作自动调整。

(16) 同步皮带张力测量时的各轴移动量

将同步皮带轮 A 移动 90° 时各轴的移动量如表 5-9 所示。

表 5-9：张力测量时的各轴移动量

机型	移动量					
	J1 轴	J2 轴	J3 轴	J4 轴	J5 轴	J6 轴
RV-2FR 系列	0.8°	0.4°	0.8°	1.1°	1.1°	1.8°
RV-4FR 系列	1.1°	0.9°	0.6°	1.4°	1.6°	1.8°
RV-7FR	1.1°	1.1°	1.1°	0.8°	1.1°	1.8°
RV-7FRL	0.9°	0.9°	0.9°	0.8°	1.1°	1.8°
RV-7FRLL	-	-	-	1.9°	1.1°	1.8°
RV-13FR/13FRL	-	-	-	0.9°	0.9°	1.8°
RV-20FR 系列	-	-	-	0.6°	0.6°	1.8°

5.3.4 上油

(1) RV-2FR 系列

■上油位置 • 上油规格

油脂喷嘴的位置如图 5-27 所示。此外，各轴的上油规格如表 5-10 所示。

盖板的拆装方法请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”。

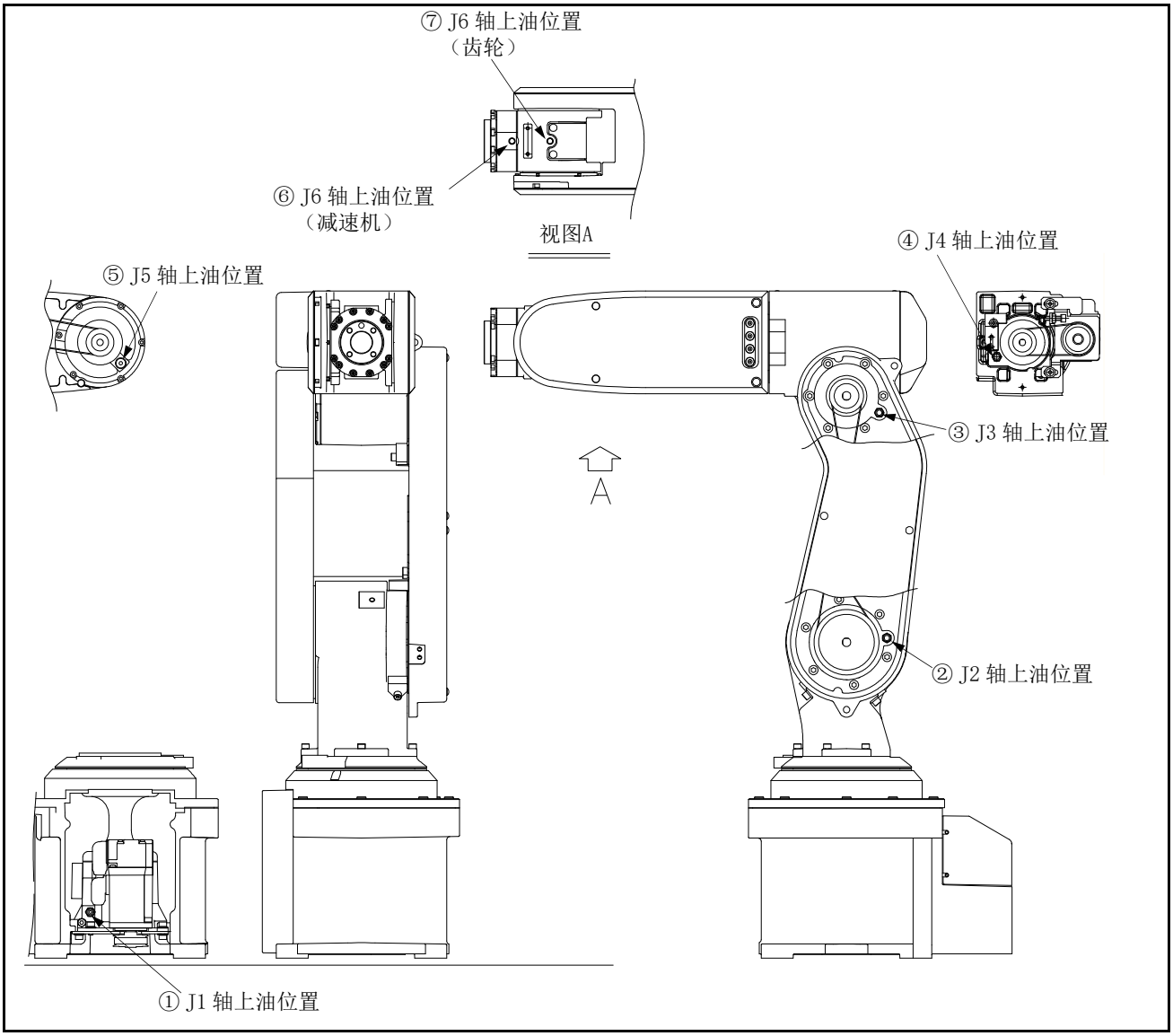


图 5-27：上油位置 （RV-2FR 系列）

表 5-10：上油规格

编号	上油位置	注油形式	供应润滑油 （生产厂商）	上油 时间	上油量 大致基准	卸下盖板
①	J1 轴减速机	油脂喷嘴 WA-610	油脂 HARMONIC GREASE SK-1A （HARMONIC DRIVE SYSTEMS, Inc.）	6,000Hr	3cc （2.8g）	J1 电机盖板
②	J2 轴减速机				2.5cc （2.3g）	1 号机械臂盖板
③	J3 轴减速机				2.5cc （2.3g）	
④	J4 轴减速机				0.5cc （0.5g）	肘部盖板 B
⑤	J5 轴减速机				0.5cc （0.5g）	-
⑥	J6 轴减速机				0.5cc （0.5g）	-
⑦	J6 轴齿轮				1.4cc （1.3g）	-

[注意]

• 表 5-10 的各油脂的品牌是机器人出厂时注入的油脂品牌。

- 上油时间是在最高速度下运行的累计值。间断运行或指定速度较慢时可以按相应比例延长上油时间。
- 上油时间根据机器人的运行状况而变动，因此应结合状况进行判断避免油脂用尽。
- 通过 RT ToolBox3 （选购件）的维护预报功能，结合用户的运行状况对上油时间的大致基准进行计算。
- 表 5-10 的编号与图 5-27 的编号相对应。
- 应避免过度上油以防油脂泄漏。此外，上油次数以 3 次为限。此后的维护需要进行内部油脂替换的大修作业。请向三菱电机株式会社咨询。

■上油方法

1) 设为图 5-27 所示的姿势。
2) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下必要的盖板。
3) 用布料等保护同步皮带以防止上油时油脂飞溅到同步皮带。
4) 卸下⑤ J5 轴上油位置、⑥ J6 轴上油位置 （减速机）、⑦ J6 轴上油位置 （齿轮）的螺栓后，安装附带的油脂喷嘴。应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧油脂喷嘴。
5) 使用油枪从上油用油脂喷嘴注入表 5-10 中所示的油脂。
6) 卸下⑤ J5 轴上油位置、⑥ J6 轴上油位置 （减速机）、⑦ J6 轴上油位置 （齿轮）的油脂喷嘴后，安装原配螺栓。应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧螺栓。
7) 以与卸下时相反的顺序安装盖板。
8) 维护预报功能为有效时，应对油脂相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 （选购件）或参数：MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件的 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数：MFGRST 请参照另一手册的 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

⚠ 注意

使用手动式油枪，以 0.03Mpa 以下的压力注油。如果使用以工厂压缩空气为动力的油枪，油脂将以高压注入，有可能导致油脂泄漏及动作不良。
油枪需要与油脂喷嘴对应。
推荐油枪：CH-400
（生产厂商：YAMADA Corporation）
CH-400 为油脂专用，应使用三菱电机株式会社销售的油脂专用油枪 （400ml 油脂）。
此外，使用罐装的油脂时，应使用以下手动润脂枪。
推荐油枪：KH-120 （容量：140ml）
（生产厂商：YAMADA Corporation）
但是，KH-120 标配的是短喷嘴 （HSP-1），根据机器人的安装位置不同有时会难以接入，如果利用长喷嘴 （HSP-2）会较为方便。（此外，CH-400 标配的是长喷嘴。）

(2) RV-4FR/7FR/13FR 系列

■上油位置 • 上油规格

油脂喷嘴的位置如图 5-28 （RV-4FR/7FR 系列）及图 5-29 （RV-13FR 系列）所示。此外，各轴的上油规格如表 5-11 所示。

盖板的拆装方法请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”。

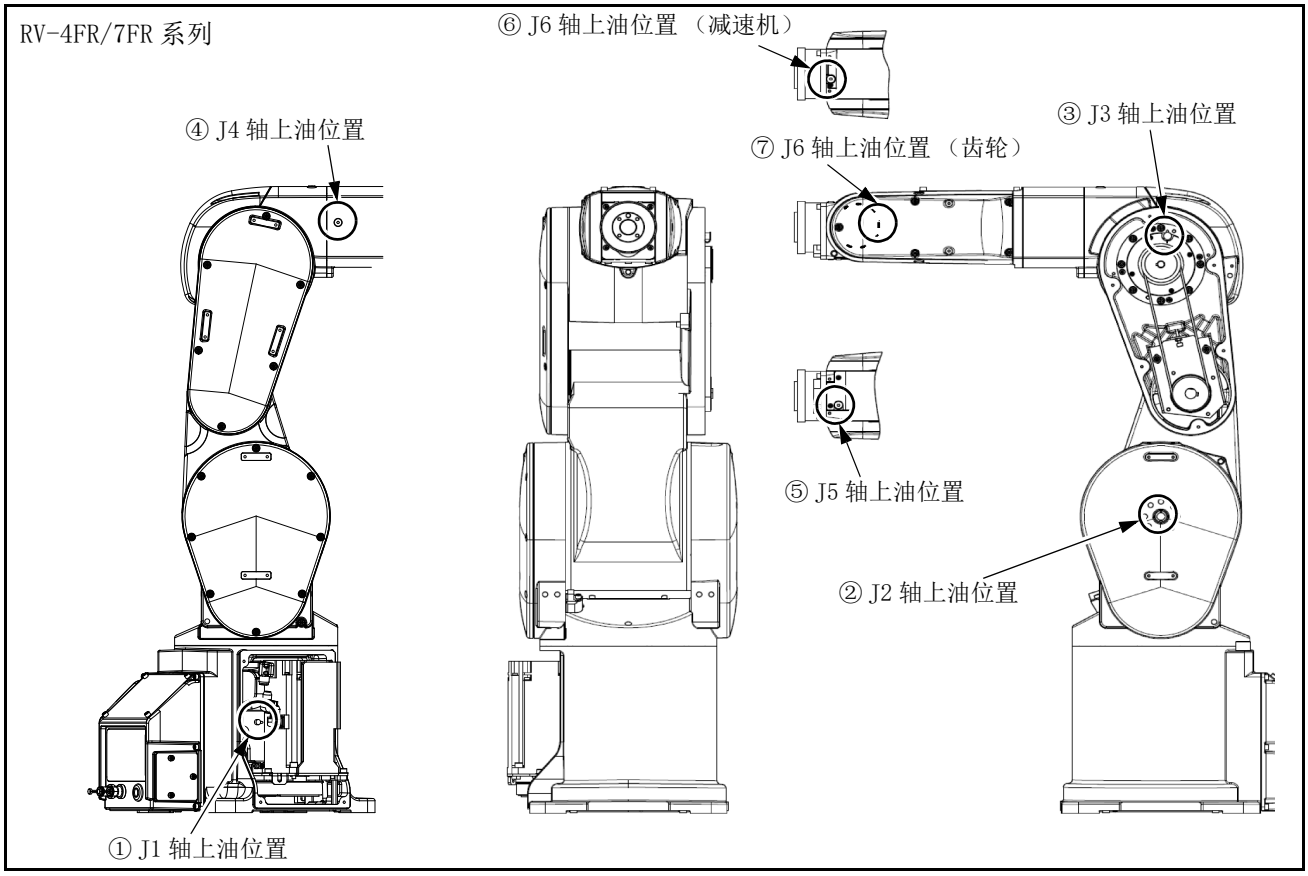


图 5-28：上油位置 （RV-4FR/7FR 系列）

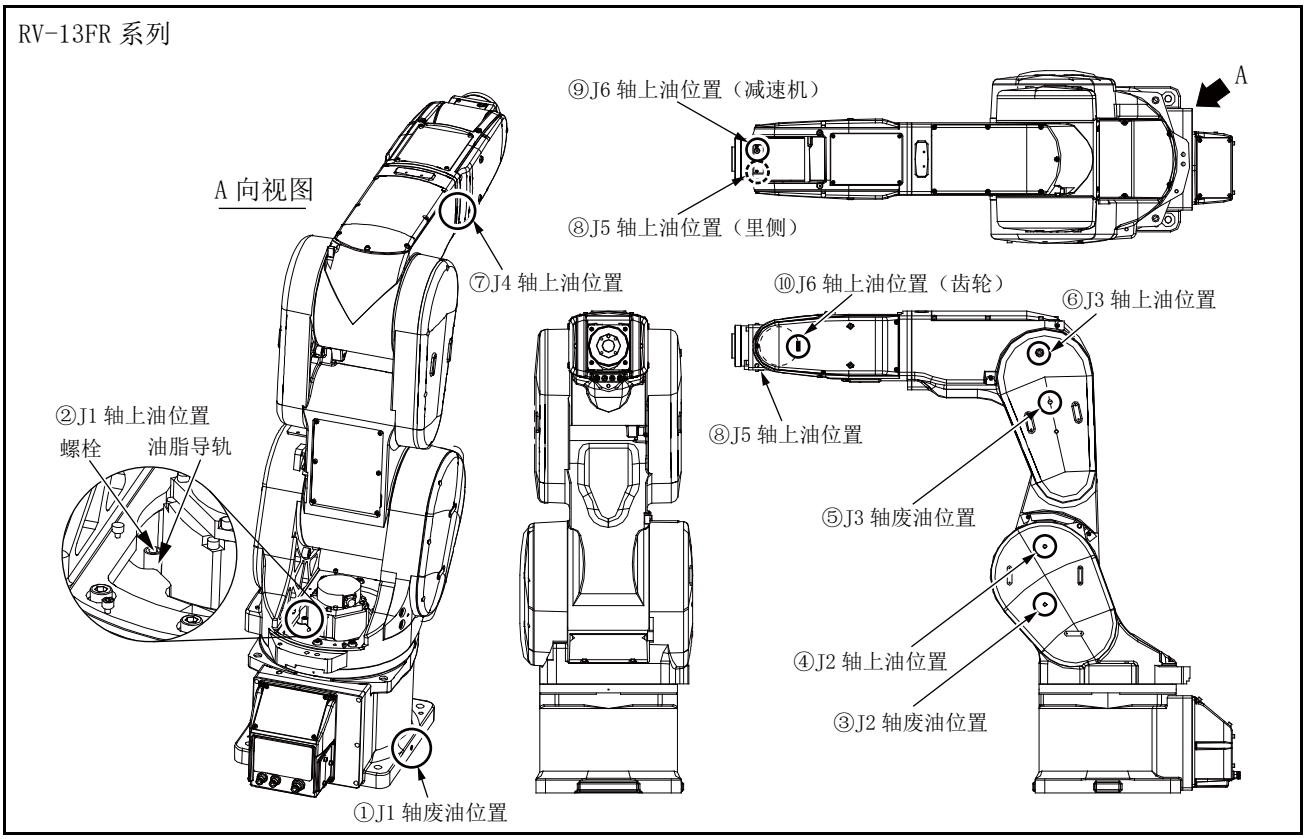


图 5-29：上油位置 （RV-13FR 系列）

表 5-11：上油规格

编号	上油位置注 1)	注油形式	供应润滑油（生产厂商）	上油时间	上油量大致基准	卸下盖板
RV-4FR 系列						
①	J1 轴减速机	油脂喷嘴 WA-610	4B No.2（HARMONIC DRIVE SYSTEMS,Inc.）	24,000Hr	8g	J1 电机盖板
②	J2 轴减速机				8g	
③	J3 轴减速机				4g	1 号机械臂盖板 L
④	J4 轴减速机				4g	
⑤	J5 轴减速机				2g	
⑥	J6 轴减速机				2g	
⑦	J6 轴齿轮				1.3g	腕部盖板
RV-7FR 系列						
①	J1 轴减速机	油脂喷嘴 WA-610	4B No.2（HARMONIC DRIVE SYSTEMS,Inc.）	24,000Hr	12g	J1 电机盖板
②	J2 轴减速机				12g	
③	J3 轴减速机				8g	1 号机械臂盖板 L
④	J4 轴减速机				4g	
⑤	J5 轴减速机				2g	
⑥	J6 轴减速机				2g	
⑦	J6 轴齿轮				1.3g	腕部盖板

编号	上油位置注 1）	注油形式	供应润滑油（生产厂商）	上油时间	上油量大致基准	卸下盖板
RV-7FRLL						
②	J1 轴减速机	油脂喷嘴 WA-110	VIGO GREASE（纳博特斯克公司）	20,000Hr	255g	肩部盖板
④	J2 轴减速机				251g	
⑥	J3 轴减速机				150g	
⑦	J4 轴减速机	油脂喷嘴 WA-610	4B No.2（HARMONIC DRIVE SYSTEMS,Inc.）	24,000Hr	7g	
⑧	J5 轴减速机				2g	
⑨	J6 轴减速机				2g	
⑩	J6 轴齿轮				1.3g	腕部盖板
RV-13FR/20FR						
②	J1 轴减速机	油脂喷嘴 WA-110	VIGO GREASE（纳博特斯克公司）	20,000Hr	255g	肩部盖板
④	J2 轴减速机				251g	
⑥	J3 轴减速机				150g	
⑦	J4 轴减速机	油脂喷嘴 WA-610	4B No.2（HARMONIC DRIVE SYSTEMS,Inc.）	24,000Hr	7g	
⑧	J5 轴减速机				3g	
⑨	J6 轴减速机				2g	
⑩	J6 轴齿轮				1.5g	腕部盖板

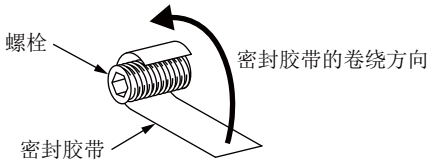
注 1）图示上油位置安装有螺栓时，安装附带的油脂喷嘴后上油。

[注意]
- 表 5-11 的各油脂的品牌是机器人出厂时注入的油脂品牌。
- 上油时间是在最高速度下运行的累计值。间断运行或指定速度较慢时可以按相应比例延长上油时间。
- 上油时间根据机器人的运行状况而变动，因此应结合状况进行判断避免油脂用尽。
- 通过 RT ToolBox3（选购件）的维护预报功能，结合用户的运行状况对上油时间的大致基准进行计算。
- 表 5-11 的编号与图 5-28（RV-4FR/7FR 系列）及图 5-29（RV-13FR 系列）的编号相对应。
- 需要按规定时间（24,000 小时）进行内部油脂替换的大修作业。不得已在规定时间内无法大修时，应在表 5-11 的上油时间进行上油。
  关于大修请向三菱电机株式会社咨询。
- 吊顶方式时，RV-13FR 系列的 J1 ～ J3 轴的上油位置与排油位置关系相反。

■上油方法

1) 根据机器人的不同型号，将机器人设为如图 5-28（RV-4FR/7FR 系列）或图 5-29（RV-13FR 系列）所示的姿势。
2) 请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下必要的盖板。
3) 用布料等保护同步皮带以防止上油时油脂飞溅到同步皮带。
4) • RV-4FR 系列
   从③ J3 轴上油位置卸下⑦ J6 轴上油位置（齿轮）的螺栓后，安装附带的油脂喷嘴。应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 紧固油脂喷嘴。
   • RV-7FR 系列
   从④ J4 轴上油位置卸下⑦ J6 轴上油位置（齿轮）的螺栓后，安装附带的油脂喷嘴。应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧油脂喷嘴。
   • RV-13FR 系列
   卸下① J1 轴排油位置、③ J2 轴排油位置、⑤ J3 轴排油位置的螺栓。油从螺栓的螺纹孔流出时，应使用布料等擦拭。
   从② J1 轴上油位置卸下⑦ J6 轴上油位置（齿轮）的螺栓后，安装附带的油脂喷嘴。应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧油脂喷嘴。
5) 使用油枪从上油用油脂喷嘴注入表 5-11 中所示的油脂。

6) RV-13FR 系列应在上述卸下的排油位置①③⑤螺栓的螺丝部绕 2、3 圈密封胶带 （参照下图），以 7.1N • m ～ 8.5N • m 的力矩拧紧螺栓。



螺栓紧固力矩超出上述范围或未将密封胶带卷绕在螺丝部位时，将导致漏油。
（密封胶带推荐产品：NITOFLON 管道胶带 No.95 （JIS），生产厂商：日东电工）

7) 卸下上述油脂喷嘴后，安装原配螺栓。
- RV-4FR/7FR 系列
  应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧螺栓。
- RV-13FR 系列
  应以 4.7N • m ～ 6.3N • m 的力矩拧紧上油位置⑦～⑩的螺栓。
  上油位置②④⑥的螺栓参照 (6) 在螺丝部绕 2、3 圈密封胶带）。（密封胶带推荐产品：NITOFLON 管道胶带 No.95 （JIS），生产厂商：日东电工）
  应将上油位置②的螺栓拧紧到油脂导轨端面。
  应以 7.1N • m ～ 8.5N • m 的力矩拧紧上油位置④⑥的螺栓。
  螺栓紧固力矩超出上述范围或将密封胶带卷绕在螺丝部位时，将导致漏油。

8) 以与卸下时相反的顺序安装盖板。

9) 维护预报功能为有效时，应对油脂相关累积数据进行复位。复位通过 RT ToolBox3 （选购件）或参数：MFBRST 实施。关于操作方法的专用画面请参照选购件的 “RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 使用说明书 ”，关于参数：MFGRST 请参照另一手册的 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ”。

⚠ 注意

使用手动式油枪，以 0.03Mpa 以下的压力注油。如果使用以工厂压缩空气为动力的油枪，油脂将以高压被注入，有可能导致油脂泄漏及动作不良。
油枪需要与油脂喷嘴对应。
推荐油枪：KH-120 （容量：140ml）或 KH-32 （容量：200ml）
（生产厂商：YAMADA Corporation）
但是，上述油枪中标配的是短喷嘴 （HSP-1），根据机器人的机型及安装位置不同有时会难以接入，如果利用长喷嘴 （HSP-2）会较为方便。

5.3.5 备份电池的更换

位置检测使用的是绝对编码器，因此电源断开时已通过备份电池存储编码器位置数据。此外，CR800-Q 控制器中的程序等的存储将使用备份电池。这些电池在产品出厂时已在工厂安装，但由于是消耗品，因此用户应定期进行更换。

电池使用锂电池，更换期限约为 1 年，根据机器人的使用状况而有所不同。电池相关错误的种类如表 5-12 中所示。发生了错误时，应更换机器人本体 / 机器人 CPU 模块 （仅限 CR800-Q 控制器）的电池。

表 5-12：电池相关错误

错误编号	说明	处理
7510	编码器的电池电压过低。	应尽快更换电池。
7500	编码器的电池已耗尽。	
112n注 1）	编码器的绝对位置数据丢失。	发生了本错误时，将无法保障备份数据。
7451注 2）	机器人 CPU 模块的电池电压过低。	应尽快更换电池。
7450 注 2）	机器人 CPU 模块的电池已耗尽。	发生了本错误时，将无法保障备份数据。

注 1）“n” 表示轴编号。
注 2）仅会在 CR800-Q 控制器中发生的错误。

机器人本体的电池更换方法如下所示，请参照后进行更换。
控制器的相关内容记载在另一手册 “ 使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护 ” 中，请参阅后进行更换。
此外，关于电池的购买请参照第 150 页的 “5.5 维护部件 ”。

⚠注意　发生了错误 7500 或 112n （n 为轴编号）时，将无法保障备份数据，应加以注意。此时需要进行原点设定。

⚠注意　发生了错误 7450 时，将无法保障备份数据，应加以注意。在这种情况下需要重新进行程序创建等。

(1) 机器人本体电池的更换方法

⚠注意　电池基板连接电缆是用于从备份电池向编码器供应电源的电缆。通常使用时以及更换时必须切实连接。如果连接不良，编码器中无电源供应，位置数据将丢失，需要重新进行原点设置。

⚠注意　更换备份电池前应确认电容器已充足电。
使用时间已超过 36,000 小时时，由于电容器的劣化，保持时间会逐渐变短。

⚠注意　务必逐一更换电池。如果同时将全部备份电池卸下，编码器的位置数据将丢失，需要重新进行原点设定。

电池部分的图如下所示。参考图示按以下步骤更换电池。

■ RV-2FR 系列

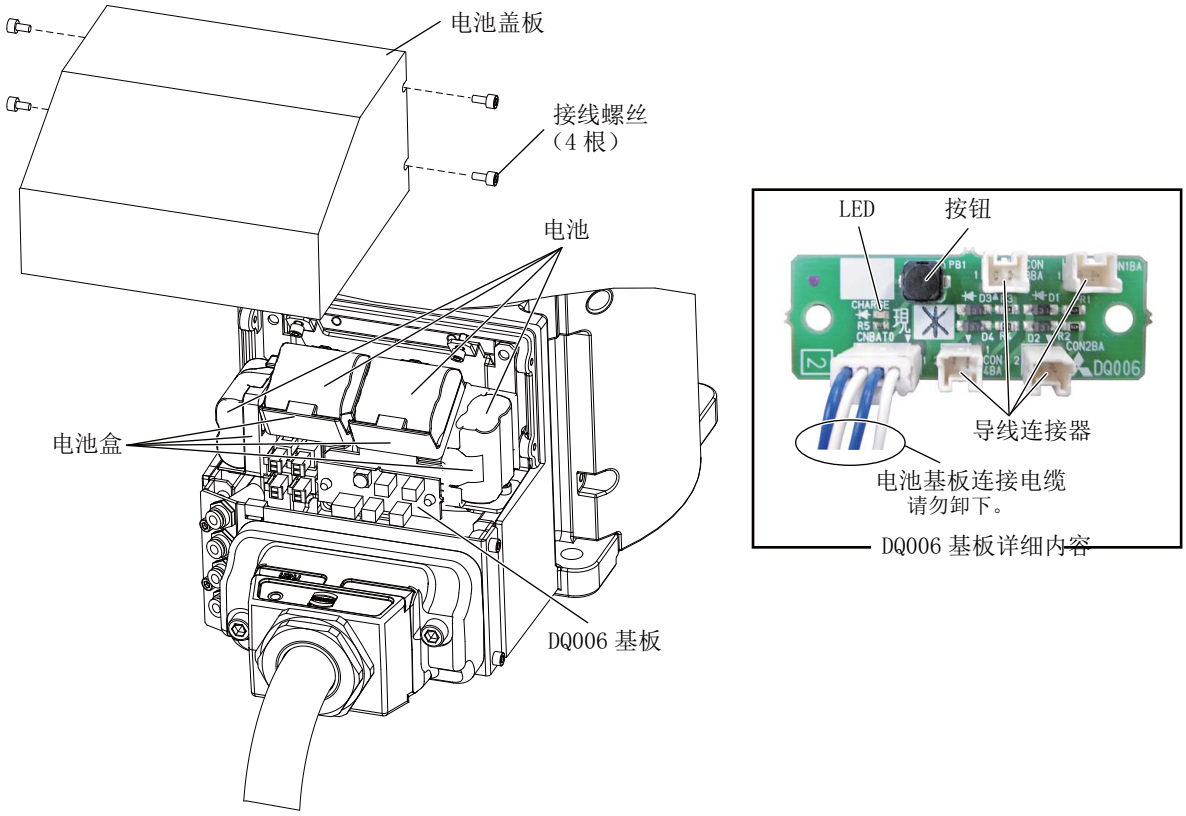


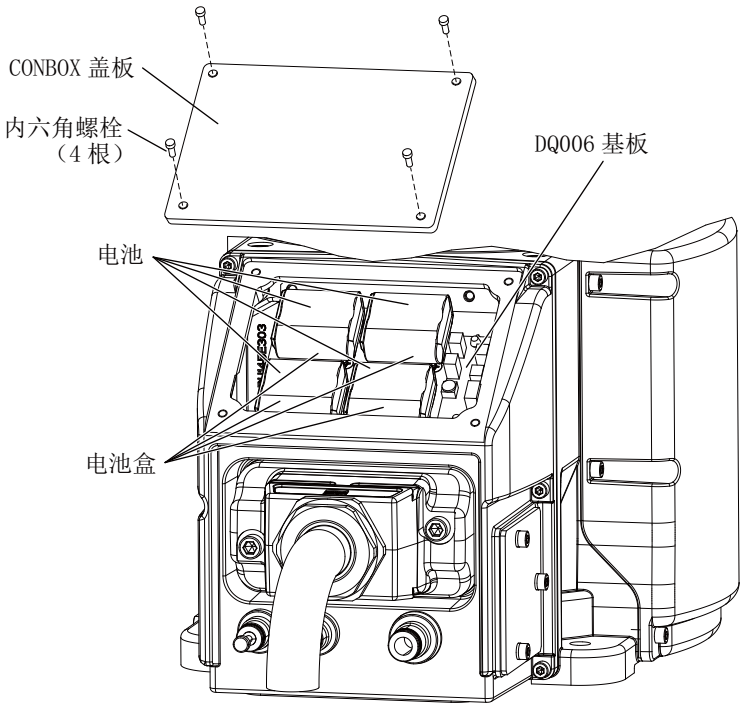
图 5-30：电池更换方法 （RV-2FR 系列）

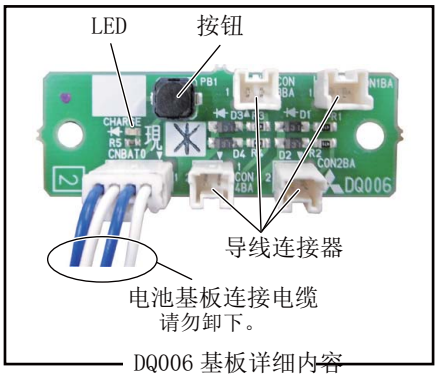
1) 将控制器的控制电源设为 OFF。
2) 参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”，将电池盖板从机器人本体上卸下。
3) 确认电容器已充足电。按下 DQ006 基板上的按钮，并确认同一基板上的 LED 为亮灯状态。
电池的更换在确认 LED 亮灯后的 15 分钟以内进行。
按下按钮 LED 也不亮灯时，需要给电容器充电。将控制器的电源设为 ON，并进行 30 分钟左右的充电。
4) 逐一更换电池。电池盒位于电池盖板内。将旧电池从电池盒中取出卸下导线连接器。
5) 将新电池插入电池盒，连接到导线连接器上。将所有电池都更换为新电池。

6) 确认所有的备份电池均被更换为新电池。如果包含有旧电池，旧电池有可能会发热而破损。
7) 按原样安装电池盖板。此时，应注意不要夹到电缆。

[注意] 由于电池用尽而进行更换时，需要重新进行原点设定。请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”通过 ABS 方式重新设定。
此外，CR800-D 时，需要进行时间的设定。操作方法，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ” 中记载的有关内容。
[注意] 插拔备份电池的导线连接器时，应注意不要对连接器施加过大的负载，例如在拔出时扭转导线连接器或在未正确啮合时强行插入等。

■ RV-4FR/7FR/13FR 系列





注）图中为 RV-4FR 的示例，其他的机型也相同。

图 5-31：电池更换方法 （RV-4FR/7FR/13FR 系列）

1) 将控制器的控制电源设为 OFF。
2) 参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”，将 CONBOX 盖板从机器人本体上卸下。
3) 确认电容器已充足电。按下 DQ006 基板上的按钮，并确认同一基板上的 LED 为亮灯状态。
电池的更换在确认 LED 亮灯后的 15 分钟以内进行。
按下按钮 LED 也不亮灯时，需要给电容器充电。将控制器的电源设为 ON，并进行 30 分钟左右的充电。
4) 逐一更换电池。电池盒位于 CONBOX 盖板内。将旧电池从电池盒中取出卸下导线连接器。
5) 将新电池插入电池盒，连接到导线连接器上。将所有电池都更换为新电池。
6) 确认所有的备份电池均被更换为新电池。如果包含有旧电池，旧电池有可能会发热而破损。
7) 按原样安装 CONBOX 盖板。此时，应注意不要夹到电缆。

[注意] 由于电池用尽而进行更换时，需要重新进行原点设定。请参照第 153 页的 “5.6 原点的重新设置 ”通过 ABS 方式重新设定。
此外，CR800-D 时，需要进行时间的设定。操作方法，请参照另一手册 “ 使用说明书 / 功能和操作的详细说明 ” 中记载的有关内容。
[注意] 插拔备份电池的导线连接器时，应注意不要对连接器施加过大的负载，例如在拔出时扭转导线连接器或在未正确啮合时强行插入等。

5.4 关于大修

在三菱公司中，对于由于长时间的使用导致机械磨损 • 劣化的机器人制定有大修规定，对有寿命部件及其它破损部件（盖板等）进行更换、使机器人变为可继续使用状态。关于大修的实施时期，作为大致基准建议在伺服 ON 时间达到规定时间（机器人本体：24,000 小时。控制器：36,000 小时）时应实施大修（参照图 5-32）。但是根据用户的使用条件，其机械的磨损 • 劣化程度有一定差异。特别是在高负载、高频率动作时，机械部件的修理周期可能会变短，因此关于具体的更换部件的选定、实施时期，请与三菱电机株式会社协商。

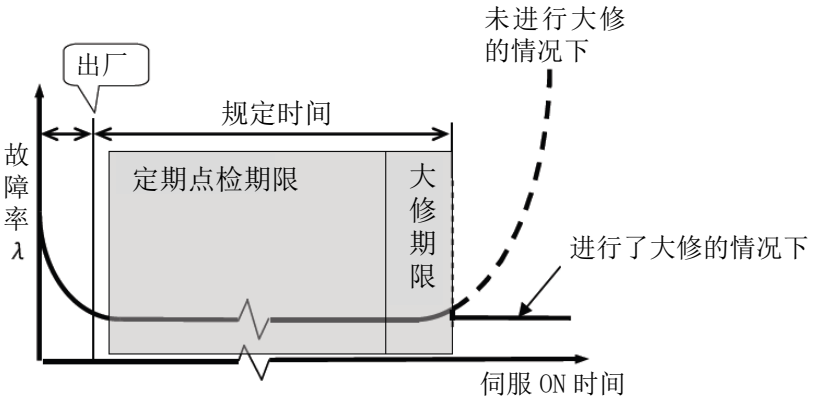


图 5-32：定期点检期限 • 大修时间

5.5 维护部件

作为消耗品需要定期更换的部件如表 5-13 所示，修理时有可能需要的备件如表 5-14 所示。需要使用部件时，应通过指定的生产厂商或三菱电机株式会社进行购买。

[注意]：三菱指定的部件与生产厂商标准有所不同，应在确认产品名称、机器人本体及控制器的生产编号的基础上，通过三菱电机株式会社购买。

表 5-13：机器人本体消耗品列表

编号	产品名称	适用位置	数量	说明位置	供应商
RV-2FR 系列					
1	同步皮带	J1 轴	1	“5.3.3 同步皮带的点检、更换 ”	三菱电机株式会社
2		J2 轴	1		
3		J3 轴	1		
4		J4 轴	1		
5		J5 轴	1		
6		J5 轴制动闸用	1		
7		J6 轴	1		
8		J6 轴制动闸用注 1）	1		
9	油脂	各轴的减速机 • 齿轮	若干	“5.3.4 上油 ”	
10	10 锂电池 （电池：MR-BAT6V1）	基座部	4 个	“5.3.5 备份电池的更换 ”	
RV-4FR/7FR 系列					
11	同步皮带	J1 轴	1	“5.3.3 同步皮带的点检、更换 ”	三菱电机株式会社
12		J3 轴	1		
13		J4 轴	1		
14		J5 轴	1		
15		J6 轴	1		
16	油脂	各轴的减速机 • 齿轮	若干	“5.3.4 上油 ”	
17	锂电池 （电池：MR-BAT6V1）	基座部	4 个	“5.3.5 备份电池的更换 ”	
RV-13FR 系列					
18	同步皮带	J4 轴	1	“5.3.3 同步皮带的点检、更换 ”	三菱电机株式会社
19		J5 轴	1		
20		J6 轴	1		
21	油脂	各轴的减速机 • 齿轮	若干	“5.3.4 上油 ”	
22	锂电池 （电池：MR-BAT6V1）	基座部	4 个	“5.3.5 备份电池的更换 ”	

注 1）仅限 RV-2FRB

表 5-14：机器人本体备件列表

编号	产品名称	适用位置	数量	供应商
RV-2FR 系列通用				
1	AC 伺服电机	J1、J2、J3 轴	3	三菱电机株式会社
2		J4、J5、J6 轴	3	
RV-2FR/2FRB （标准机械臂）				
3	减速机	J1 轴	1	三菱电机株式会社
4		J2 轴	1	
5		J3 轴	1	
6		J4、J5 轴	2	
7		J6 轴	1	
RV-2FRL/2FRLB （长机械臂）				
8	减速机	J1 轴	1	三菱电机株式会社
9		J2 轴	1	
10		J3 轴	1	
11		J4、J5 轴	2	
12		J6 轴	1	

编号	产品名称	适用位置	数量	供应商
RV-4FR 系列通用				
13	AC 伺服电机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
14		J3 轴	1	
15		J4、J5 轴	2	
16		J6 轴	1	
RV-4FR （标准机械臂）				
17	减速机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
18		J3 轴	1	
19		J4 轴	1	
20		J5 轴	1	
21		J6 轴	1	
RV-4FRL （长机械臂）				
22	减速机	J1 轴	1	三菱电机株式会社
23		J2 轴	1	
24		J3 轴	1	
25		J4 轴	1	
26		J5 轴	1	
27		J6 轴	1	
RV-7FR 系列通用				
28	AC 伺服电机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
29		J3 轴	1	
30		J4、J5 轴	2	
31		J6 轴	1	
RV-7FR （标准机械臂）				
32	减速机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
33		J3 轴	1	
34		J4 轴	1	
35		J5 轴	1	
36		J6 轴	1	
RV-7FRL （长机械臂）				
37	减速机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
38		J3 轴	1	
39		J4 轴	1	
40		J5 轴	1	
41		J6 轴	1	
RV-7FRLL （长机械臂）				
42	AC 伺服电机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
43		J3 轴	1	
44		J4 轴	1	
45		J5 轴	1	
46		J6 轴	1	
47	减速机	J1 轴	1	
48		J2 轴	1	
49		J3 轴	1	
50		J4 轴	1	
51		J5 轴	1	
52		J6 轴	1	
RV-13FR/20FR 通用				
53	AC 伺服电机	J1、J2 轴	2	三菱电机株式会社
54		J3 轴	1	
55		J4 轴	1	
56		J5 轴	1	
57		J6 轴	1	

编号	产品名称	适用位置	数量	供应商
RV-13FR/RV-20FR （标准机械臂）				
58	减速机	J1 轴	1	三菱电机株式会社
59		J2 轴	1	
60		J3 轴	1	
61		J4 轴	1	
62		J5 轴	1	
63		J6 轴	1	
RV-13FRL （长机械臂）				
64	减速机	J1 轴	1	三菱电机株式会社
65		J2 轴	1	
66		J3 轴	1	
67		J4 轴	1	
68		J5 轴	1	
69		J6 轴	1	

5.6 原点的重新设置

原点设定是为了能高精度地使用机器人而进行的操作。需要在更换了电机时、发生了编码器错误时等情况下执行。

表 5-15 对原点设定方式的类型和需要进行各方式的原点设定的情况进行说明。

表 5-15：原点设定方式

No	方式	说明	需要进行原点设定的情况	备注
1	原点数据输入方式	是将出厂时设定的原点数据通过示教单元进行输入的方式。	• 机器人控制器电池用尽导致数据丢失时 （C7500 发生时）	设定方法如第 154 页的 “5.6.1 原点数据输入方式 ” 所示。 更改了出厂时的原点数据时，应输入最新的原点数据。
2	夹具方式	是使用夹具对原点姿势进行设定的方式。	• 更换机器人结构部时 （电机、减速机、同步皮带等） • 碰撞等导致发生了偏离时	设定方法如第 158 页的 “5.6.2 夹具方式 ” 所示。
3	ABS 原点方式	是由于电池耗尽等导致编码器备份数据丢失时进行设定的方式。	• 机器人本体电池用尽导致编码器数据丢失时 （H112n 发生时）	如果执行该方式，需要以前由相同编码器以其他方式进行过 1 次原点设定。设定方法如第 178 页的 “5.6.3 ABS 原点方式 ” 所示。
4	用户原点方式	是将任意指定的位置作为原点姿势进行设定的方式。	• 要在任意位置进行原点设定时	在执行该方式之前，需要预先以其他方式进行原点设定。 设定方法如第 183 页的 “5.6.4 用户原点方式 ” 所示。

[备注]

- 机器人出厂时，已通过 No.2：夹具方式进行原点设定。
- 原点数据为每台机器人本体号机的固有数据。
- ABS 原点设定，是通过将丢失的原点数据对准机器人各轴的△记号进行设定，重现以前数据的方式。（通过目视对准，但具有出现电机旋转半周内的偏离时进行补偿的功能。）

[注意]

- ABS 原点设定在发生机器人本体的机械性偏离时 （减速机、电机、同步皮带更换等）无法使用。
- 原点设定结束后，务必将机器人本体移动至 ABS 标记位置，并确认该位置的关节坐标显示正确。关于 ABS 标记的位置和关节坐标，请参照第 178 页的 “5.6.3 ABS 原点方式 ” 。

5.6.1 原点数据输入方式

(1) 原点数据的确认

输入的原点数据记录在原点数据履历表中。（参照图 5-33。）

●原点数据履历表 （Origin Data History） Serial No.ES804008

日期 （Date）	出厂时 （Default）	・・・	・・・	・・・
D	V!%S29			
J1	06DTYY			
J2	2?HL9X			
J3	1CP55V			
J4	T6!M$Y			
J5	Z2IJ%Z			
J6	A12%Z0			
方式 （Method）	J	J・A・U	J・A・U	J・A・U

（0：0 （字母）、 0：零）

注）方式栏中符号的含义
J：夹具方式
A：ABS 原点方式
U：用户原点方式

图 5-33：原点数据表 （例）

原点数据履历表粘贴在下列盖板的背面上。

机型	盖板
RV-2FR 系列	J1 电机盖板
RV-4FR/7FR/13FR 系列	CONBOX 盖板

请参照第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下上述盖板并确认值。
工厂出厂时的栏中记录的值是在出厂时通过夹具方式进行的原点设定的值。
此外，5 轴型中无 J4 轴。

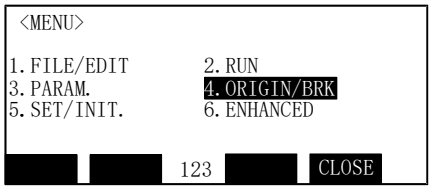
※ 输入的原点数据在机器人试验成绩表中也有记载。

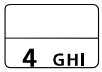
⚠ 警告

盖板的拆装操作必须在将控制器的控制电源切断的状态下进行。
如果未切断电源，由于误操作将导致机器人动作而引发设备损伤或人身事故。

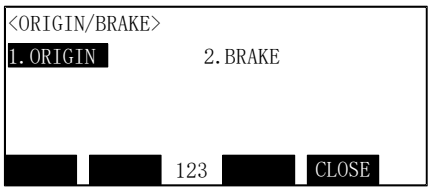
(2) 原点设定方式的选择

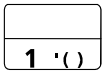
< 示教单元的画面 >　　[使用键]



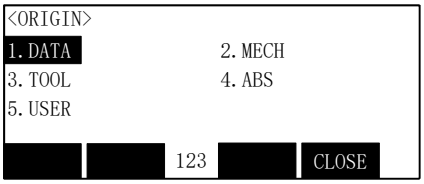


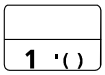
1) 在菜单画面中按下 [4] 键，显示原点 • 制动闸画面。



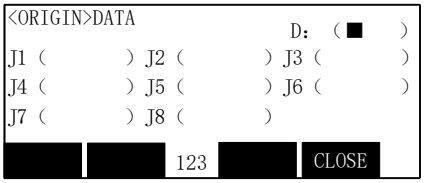


2) 在原点 • 制动闸画面中按下 [1] 键，显示原点设定方式的选择画面。





3) 在原点设定方式的选择画面中按下 [1] 键，选择数据输入方式。



4) 将显示用于输入原点数据的画面。

◇◆◇菜单的选择方法◇◆◇

可以通过以下 2 种方法进行菜单选择。

A：按下希望选择的项目编号的数字键。

B：通过 [↓]、[↑] 键等将光标移动至希望选择的项目上后按下 [EXE] 键。

◇◆◇数字的输入方法◇◆◇

按下 [CHARACTER] 键，画面下方显示 “123” 的状态时变为数字输入模式，可以输入各键左下方写入的数字。

(3) 原点数据的输入

示教单元的画面　　原点数据履历表的符号（D、J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8）

```
<ORIGIN>DATA
                    D:  (■    )
J1 (        ) J2 (        ) J3 (        )
J4 (        ) J5 (        ) J6 (        )
J7 (        ) J8 (        )
          123          CLOSE
```

图 5-34：原点数据履历表与轴的对应

输入前述第 154 页的 “(1) 原点数据的确认 ” 中确认的值。
原点数据履历表的值与输入轴的对应如图 5-34 所示。
（5 轴型中无 J4 轴。）

以下对原点数据的输入步骤进行说明。作为示例，输入图 5-33 中所示的值。

< 示教单元的画面 >　　[使用键]

```
<ORIGIN>DATA
                    D:(■      )
J1:(        ) J2:(        ) J3:(        )
J4:(        ) J5:(        ) J6:(        )
J7:(        ) J8:(        )
          123          CLOSE
```

1) 在示教单元显示画面中，确认光标处于 “D” 的位置。

```
<ORIGIN>DATA
                    D:(V      )
J1:(        ) J2:(        ) J3:(        )
J4:(        ) J5:(        ) J6:(        )
J7:(        ) J8:(        )
          ABC          CLOSE
```

CHARACTER　−B (J5) 8 TUV

2) 在 D 值中输入 V!%S29。

“V” 的输入

按下 [CHARACTER] 键设为文字输入模式 （画面下方显示 “ABC” 的状态）。按下 [TUV] 键 3 次。显示 “V” 。

```
<ORIGIN>DATA
                    D:(V!     )
J1:(        ) J2:(        ) J3:(        )
J4:(        ) J5:(        ) J6:(        )
J7:(        ) J8:(        )
          ABC          CLOSE
```

+C (J6) ・ , %　→　+C (J6) ・ , %

“！ ” 的输入

按下 [%] 键 4 次。显示 ″!″。

```
<ORIGIN>DATA
                    D:(V!%S29 )
J1:(        ) J2:(        ) J3:(        )
J4:(        ) J5:(        ) J6:(        )
J7:(        ) J8:(        )
          ABC          CLOSE
```

CHARACTER　−Z (J3) 2 ABC　+B (J5) 9 WXYZ

按下 [→] 键 1 次移动光标后，按下 [%] 键 1 次。显示 “%” 。
如下按下 [PQRS] 键 4 次 （“S” 的输入），
按下 [CHARACTER] 键，设为数字输入模式后，按下 [2] 键 （“2” 的输入）、
[9] 键 （“9” 的输入）。
示教单元画面显示的 “D” 的数据将变为 V!%S29。

↓

3) 按下 [↓] 键，将光标移动至 J1 的输入位置。

```
<ORIGIN>DATA
                    D:(V!%S29 )
J1:(        ) J2:(        ) J3:(        )
J4:(        ) J5:(        ) J6:(        )
J7:(        ) J8:(        )
          ABC          CLOSE
```

:
:
:

4) 与上述一样输入 J1 的值。

5) 以下同样对 J2、J3、J4、J5、J6 的值进行输入。
但是，5 轴型时，不需要 J4 轴。

```
<ORIGIN>DATA
                                D:( V!%S29)
J1:( 06DTYY) J2:( 2?HL9X) J3:( 1CP55V)
J4:( T6!MSY) J5:( Z21J%Z) J6:( A12%Z0)
J7:(        ) J8:(        )
                ABC              CLOSE
```

EXE

6) 输入了所有值后，按下 [EXE] 键。将显示原点设定的确认画面。

```
<ORIGIN>DATA
 CHANGE TO ORIGIN OK?

YES             ABC              No
```

F1

7) 按下 [F1 （Yes）] 键。原点设定结束。

◇◆◇要移动光标时◇◆◇

按下 [↑]、[↓]、[←]、[→] 键。

◇◆◇字符、空格的输入方法◇◆◇

按下 [CHARACTER] 键，画面下方显示 “ABC” 的状态下将变为文字输入模式，可以输入各按键右下方写入的字符。每次按下字符键时，将重复显示 3 个字符。继续输入同一个键上的字符时，应按下 [→] 键，使光标前进。空格被分配在 [SP] 键中。

◇◆◇符号的输入方法◇◆◇

符号被分配在 ?’ ( )]、[@ =]、[, %] 键上。应重新按下各个键，直至显示希望的符号为止。

a) [’ ( )] 键..... ’ → (→) → “ → ^ → : → ; → \ → ?

b) [@ =] 键..... @ → = → + → - → * → / → < → >

c) [, %] 键..... , → % → # → $ → ! → & → _ → .

◇◆◇输入出错时◇◆◇

通过方向键 （[↑]、[↓]、[←]、[→]）将光标对准错误字符，通过 [CLEAR] 键将其删除后，重新输入。此外，长按 [CLEAR] 键时，可以将 （ ）内的数据全部删除。

按下 [←] 键将光标返回后将插入重新输入的字符。

(4) 盖板的安装

应将前述的 “(1) 原点数据的确认 ” 中卸下的盖板按原样安装。

至此，基于原点数据输入方式的原点设定完成。

⚠ 警告

盖板的拆装操作必须在将控制器的电源切断的状态下进行。

如果未切断电源，由于误操作将导致机器人动作而引发设备损伤或人身事故。

◇◆◇原点输入数据出错时◇◆◇

输入原点输入数据时，将发生错误编号 1760 （原点设定数据不正确）。

在这种情况下，应再次对原点数据的输入值进行确认。

5.6.2 夹具方式

在本方式中，使用夹具进行原点设置。需要使用原点设置夹具的情况下，请向附近的三菱电机株式会社咨询。

原点设置夹具的参考图如图 5-35 所示。

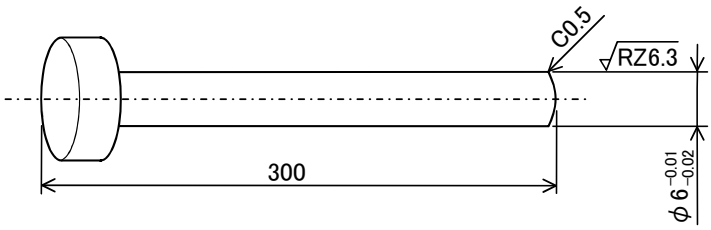


图 5-35：原点设置夹具的参考图

以下介绍通过原点夹具进行原点设置的步骤。

可对各轴分别执行本方式。
首先，对各轴进行原点定位。有解除制动闸通过手动进行原点定位的方法以及通过 JOG 进给进行原点定位的方法。以下介绍通过制动闸解除进行操作的过程。
然后通过原点设置操作进行原点设置。

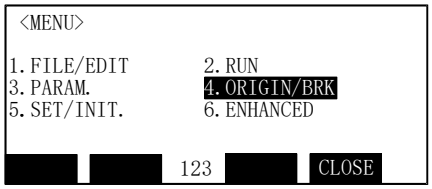
⚠注意

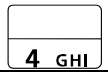
在此进行带制动闸的轴的制动闸解除，用双手使机械臂动作。
解除制动闸后，根据机器人的姿势，机械臂有可能因自重而落下。
为了安全起见，应预先采取支撑等处理以避免由于自重而落下。

本操作通过示教单元进行。将控制器的模式设为 “MANUAL” 后，按下示教单元的 [ENABLE] 开关使示教单元有效。

以下操作应在轻按示教单元的有效开关的状况下进行。

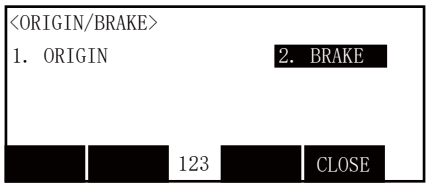
(1) J1 轴原点设置 （夹具）

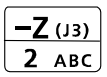




原点 • 制动闸画面的选择

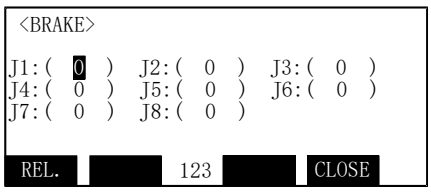
1) 按下菜单画面的 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。
对于 [4] 键，通过数字输入模式 （画面下中部显示 “123” ）进行输入。

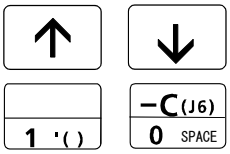




制动闸解除画面的选择

2) J1 轴没有制动闸的机型应从 6) 前进到 8)。
按下 [2] 键，选择制动闸解除画面。

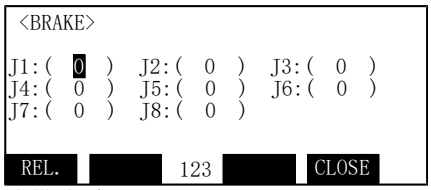




制动闸解除轴的选择

3) 解除 J1 轴的制动闸。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J1 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

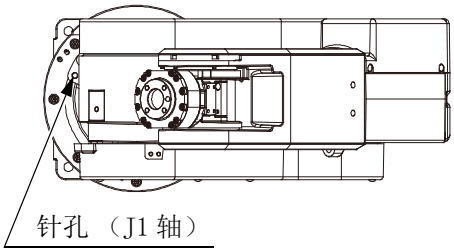
4) 确认进行制动闸解除的轴。



制动闸解除

5) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压 [F1] 键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。

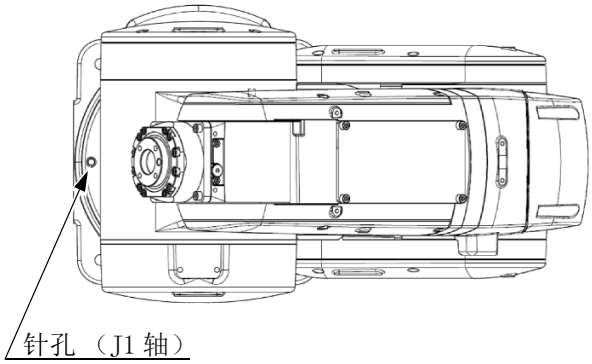
RV-2FR 系列



机器人俯视图

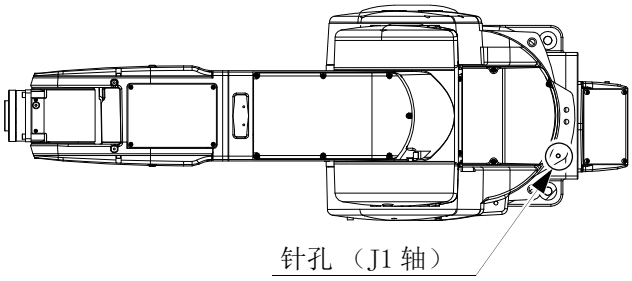
6）用双手将 J1 轴缓慢地向 ±0° 附近移动后，将肩部下部的针孔对准基座的针孔，将 J1 轴用的原点夹具 （ φ6）穿过该孔进行固定。

RV-4FR/7FR 系列

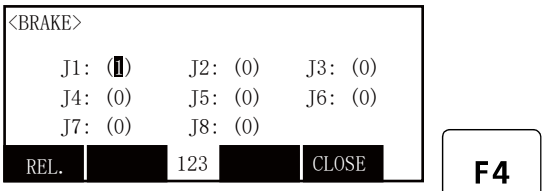


机器人俯视图

RV-13FR 系列

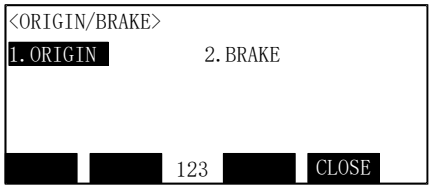


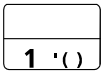
机器人俯视图



制动闸解除的结束

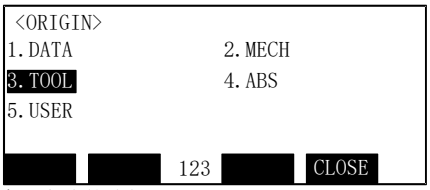
7）固定结束时松开 [F1] 键，制动闸解除结束。按下 [F4] 键，返回至原点 • 制动闸画面。

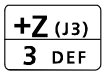




原点设置菜单画面的选择

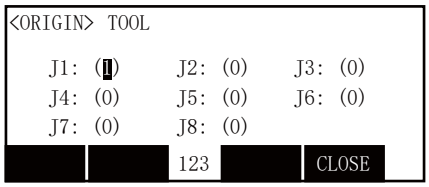
8）按下 [1] 键选择原点设置菜单画面。

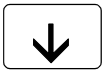


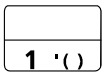


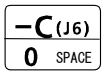
夹具方式的选择

9) 按下 [3] 键选择夹具方式。





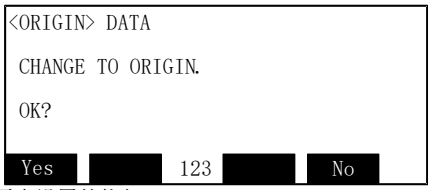




原点设置轴的指定

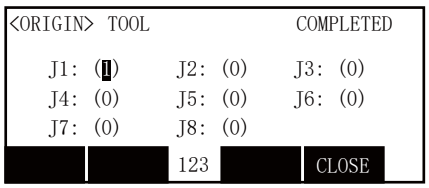
10) 按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J1 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

11) 按下 [EXE] 键。接着显示确认画面。



原点设置的执行

12) 按下 [F1] 键。
原点姿势将被设置。



13) 原点设置结束。

14) 参照第 185 页的 “5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

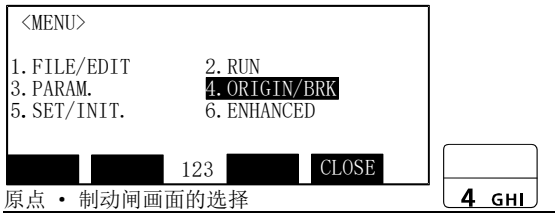
◇◆◇关于制动闸的解除◇◆◇

在制动闸解除的画面中将光标移动至各轴的 （ ）内时，通过方向键 （[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示 “1” 的轴成为制动闸解除的对象。对于不希望进行制动闸解除的轴按下 [0] 键显示 “0”。
此外，在制动闸解除状态下如果松开了 T/B 的 [F1] 键或者有效开关则制动闸将立即动作。

◇◆◇关于原点设置的轴指定◇◆◇

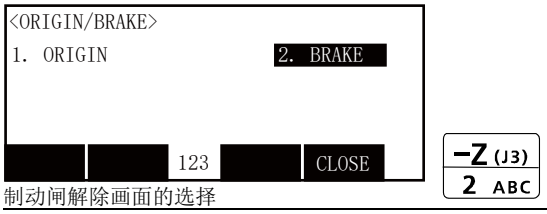
在原点设置的各画面中将光标移动至各轴的 （ ）内时，通过方向键 （[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示 “1” 的轴成为原点设置的对象。对于不希望进行原点设置的轴按下 [0] 键显示 “0”。

(2) J2 轴原点设置 （夹具）



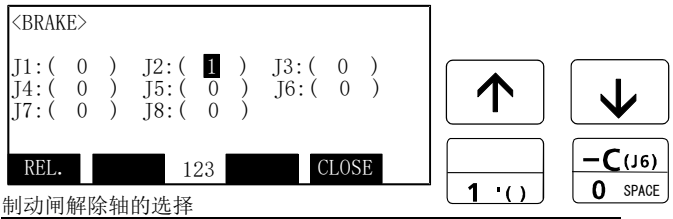
原点 • 制动闸画面的选择

1) 按下菜单画面的 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。
对于 [4] 键，通过数字输入模式 （画面下部显示 “123” ）进行输入。



制动闸解除画面的选择

2) 按下 [2] 键，选择制动闸解除画面。

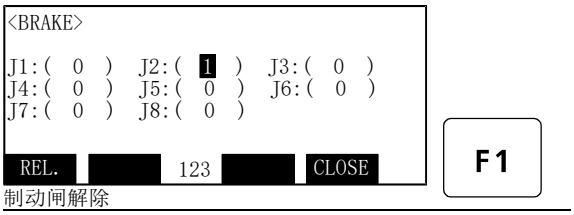


制动闸解除轴的选择

3) 解除 J2 轴的制动闸。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J2 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

4) 确认进行制动闸解除的轴。

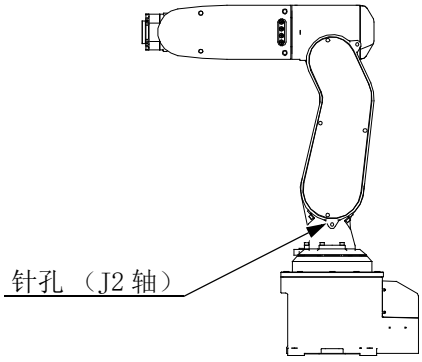
5) 应由 1 人用双手稳固地撑住上机械臂。



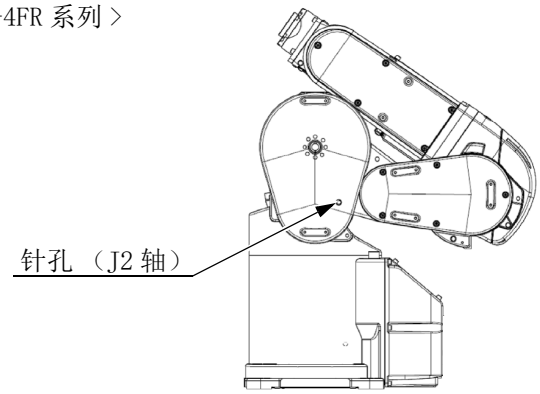
制动闸解除

6) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压 [F1] 键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。
注）RV-13FR 系列时，为了防止 J2 轴的急剧落下，制动闸反复进行解除 / 锁定 （间断性制动闸）。

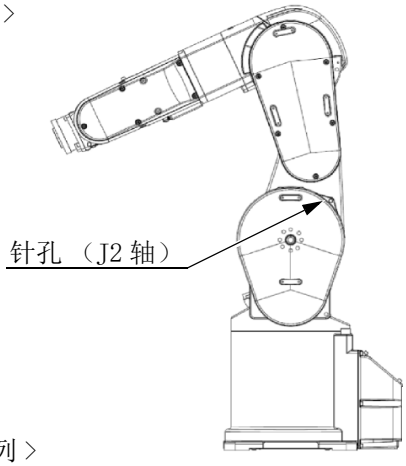
<RV-2FR 系列>



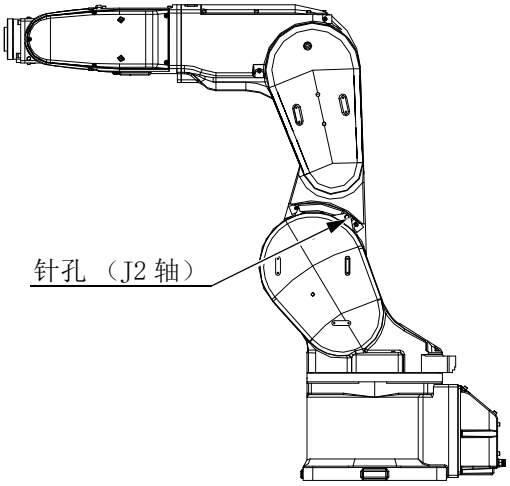
<RV-4FR 系列>



<RV-7FR 系列>



<RV-13FR 系列>



7）用双手将 J2 轴缓慢地移动到以下位置，将 1 号机械臂的针孔对准肩部的针孔。

机型	位置
RV-2FR 系列	±0° 附近
RV-4FR 系列	-107° 附近
RV-7FR/13FR 系列	±0° 附近

对准针孔，将 J2 轴用的原点夹具（φ6）穿过该孔进行固定。

⚠注意　制动闸解除时，根据机器人的姿势，机械臂有可能因自重而落下。
为了安全起见，应预先采取支撑等处理以避免由于自重而落下。

⚠注意　松开 T/B 的 [F1] 键或有效开关时，制动闸将立即动作。

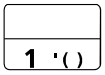
```
<BRAKE>

J1:(  0  )  J2:(  1  )  J3:(  0  )
J4:(  0  )  J5:(  0  )  J6:(  0  )
J7:(  0  )  J8:(  0  )

 REL.          123          CLOSE
```

制动闸解除的结束

8) 固定结束时松开 [F1] 键，制动闸解除结束。
按下 [F4] 键，返回至原点 • 制动闸画面。

```
<ORIGIN/BRAKE>
1.ORIGIN          2.BRAKE


              123          CLOSE
```

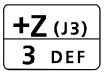
原点设置菜单画面的选择



9) 按下 [1] 键选择原点设置菜单画面。

```
<ORIGIN>
1.DATA            2.MECH
3.TOOL            4.ABS
5.USER

              123          CLOSE
```

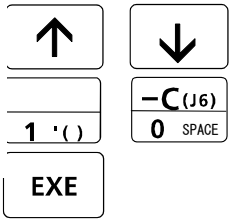
夹具方式的选择



10) 按下 [3] 键选择夹具方式。

```
<ORIGIN>  TOOL

    J1: (0)     J2: (1)     J3: (0)
    J4: (0)     J5: (0)     J6: (0)
    J7: (0)     J8: (0)

              123          CLOSE
```

原点设置轴的指定

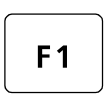


11) 按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J2 的 ( ) 内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

12) 按下 [EXE] 键。接着显示确认画面。

```
<ORIGIN> DATA

 CHANGE TO ORIGIN.

 OK?

 Yes          123          No
```

原点设置的执行



13) 按下 [F1(Yes)] 键。
原点姿势将被设置。

```
<ORIGIN>  TOOL                COMPLETED

    J1: (0)     J2: (1)     J3: (0)
    J4: (0)     J5: (0)     J6: (0)
    J7: (0)     J8: (0)

              123          CLOSE
```

14) 原点设置结束。

15) 参照第 185 页的 “5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

◇◆◇关于制动闸的解除◇◆◇

在制动闸解除的画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。

仅在画面上显示 “1” 的轴成为制动闸解除的对象。对于不希望进行制动闸解除的轴按下 [0] 键显示 “0”。

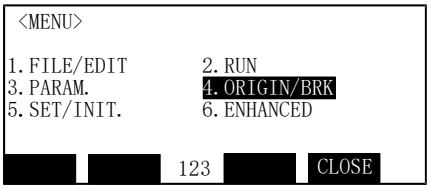
此外，在制动闸解除状态下如果松开了 T/B 的 [F1] 键或者有效开关则制动闸将立即动作。

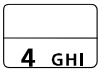
◇◆◇关于原点设置的轴指定◇◆◇

在原点设置的各画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。

仅在画面上显示 “1” 的轴成为原点设置的对象。对于不希望进行原点设置的轴按下 [0] 键显示 “0”。

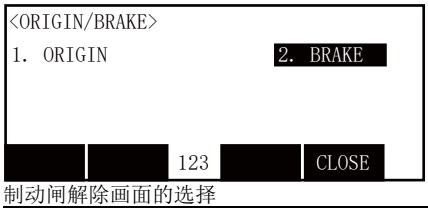
(3) J3 轴原点设置 （夹具）

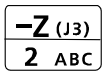




原点 • 制动闸画面的选择

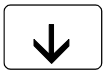
1) 按下菜单画面的 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。
对于 [4] 键，通过数字输入模式 （画面下部显示 “123” ）进行输入。

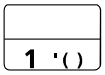


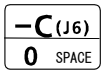


制动闸解除画面的选择

2) 按下 [2] 键，选择制动闸解除画面。







制动闸解除轴的选择

3) 解除 J3 轴的制动闸。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J3 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

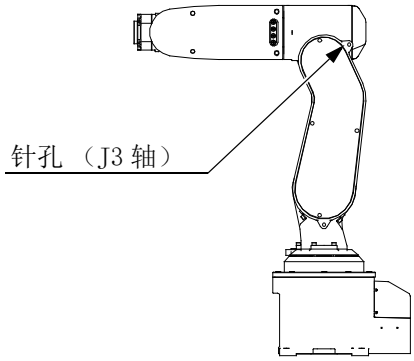
4) 确认进行制动闸解除的轴。

5) 应由 1 人用双手稳固地撑住前机械臂。

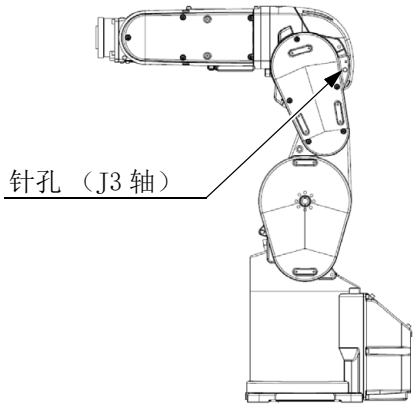
制动闸解除

6) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压 [F1] 键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。
注）RV-13FR 系列时，为了防止 J3 轴的急剧落下，制动闸反复进行解除 / 锁定 （间断性制动闸）

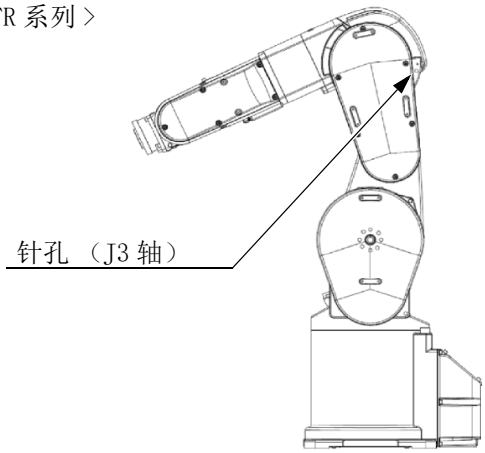
<RV-2FR 系列>



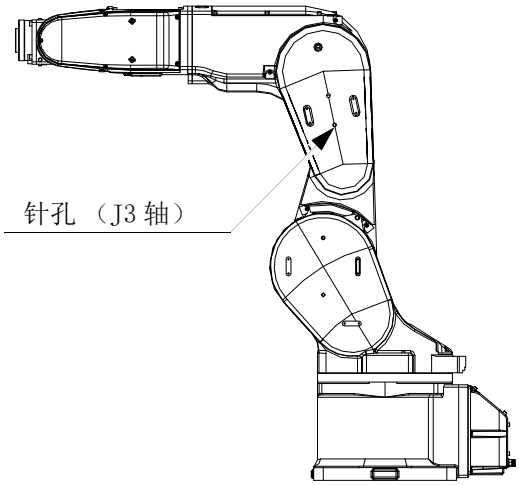
<RV-4FR 系列>



<RV-7FR 系列>



<RV-13FR 系列>



7) 用双手将 J3 轴缓慢地移动到以下位置，将 1 号机械臂的针孔对准腕部的针孔。

机型	位置
RV-2FR/4FR 系列	+90° 附近
RV-7FR 系列	+115° 附近
RV-13FR 系列	+90° 附近

对准针孔，将 J3 轴用的原点夹具 （φ6）穿过该孔进行固定。

⚠注意　解除制动闸后，根据机器人的姿势，机械臂有可能因自重而落下。
为了安全起见，应预先采取支撑等处理以避免由于自重而落下。

⚠注意　松开 T/B 的 [F1] 键或有效开关时，制动闸将立即动作。

```
<BRAKE>
J1:(  0  )  J2:(  0  )  J3:(  1  )
J4:(  0  )  J5:(  0  )  J6:(  0  )
J7:(  0  )  J8:(  0  )
 REL.        123        CLOSE
```

制动闸解除的结束

F4

8) 固定结束时松开 [F1] 键，制动闸解除结束。
按下 [F4] 键，返回至原点 • 制动闸画面。

9) 按下 [1] 键选择原点设置菜单画面。

```
<ORIGIN/BRAKE>
1.ORIGIN          2.BRAKE

                  123        CLOSE
```

原点设置菜单画面的选择

1 '()

10) 按下 [3] 键选择夹具方式。

```
<ORIGIN>
1.DATA            2.MECH
3.TOOL            4.ABS
5.USER

                  123        CLOSE
```

夹具方式的选择

+Z (J3)
3 DEF

11) 按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J3 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

```
<ORIGIN>  TOOL
    J1: (0)     J2: (0)     J3: (1)
    J4: (0)     J5: (0)     J6: (0)
    J7: (0)     J8: (0)
                  123        CLOSE
```

原点设置轴的指定

↑　↓　1 '()　−C (J6) 0 SPACE　EXE

12) 按下 [EXE] 键。接着显示确认画面。

```
<ORIGIN> DATA
 CHANGE TO ORIGIN.
 OK?
 Yes              123        No
```

原点设置的执行

F1

13) 按下 [F1] 键。
原点姿势将被设置。

```
<ORIGIN>  TOOL                COMPLETED
    J1: (0)     J2: (0)     J3: (1)
    J4: (0)     J5: (0)     J6: (0)
    J7: (0)     J8: (0)
                  123        CLOSE
```

14) 原点设置结束。

15) 参照第 185 页的 “5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

◇◆◇关于制动闸解除◇◆◇

在制动闸解除的画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。

仅限在画面上显示“1”的轴为制动闸解除的对象。对于不希望进行制动闸解除的轴，按下 [0] 键使其显示为“0”。

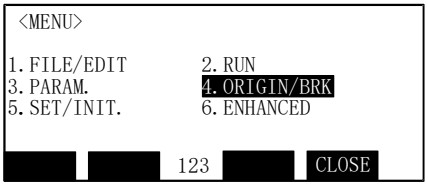
此外，在制动闸解除状态下如果松开示教单元的 [F1] 键或有效开关，制动闸将立即动作。

◇◆◇关于原点设定的轴指定◇◆◇

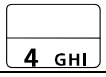
在原点设定的各画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。

仅在画面上显示“1”的轴为原点设定的对象。对于不希望进行原点设定的轴，按下 [0] 键使其显示为“0”。

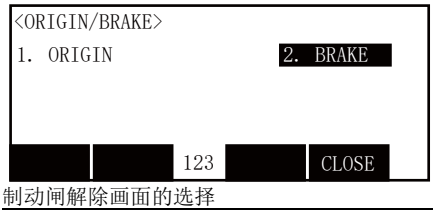
(4) J4 轴 （仅限 6 轴型）的原点设定 （夹具）



原点 • 制动闸画面的选择



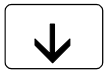
1) 按下菜单画面的 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。
对于 [4] 键，通过数字输入模式 （画面下部显示 “123” ）进行输入。

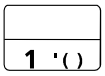


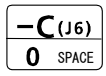
制动闸解除画面的选择

2) J4 轴中无制动闸的机型应从 7) 前进到 9)。
按下 [2] 键选择制动闸解除画面。

制动闸解除轴的选择



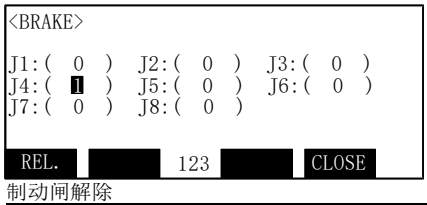




3) 解除 J4 轴的制动闸。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J4 的（ ）内，按压 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

4) 确认进行制动闸解除的轴。

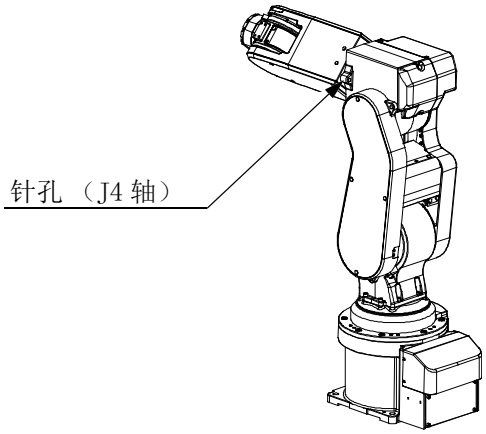
5) 应由 1 人用双手稳固地撑住前机械臂。



制动闸解除

6) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压 [F1 （解除）] 键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。

<RV-2FR 系列 >

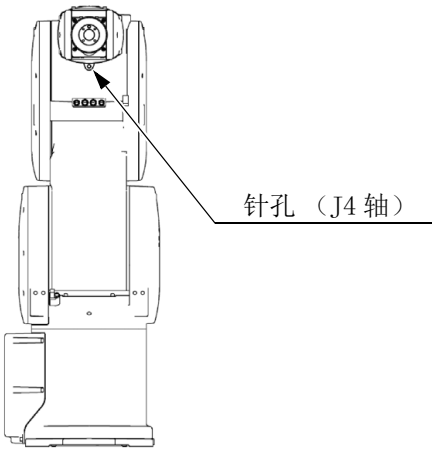


7) 用双手将 J4 轴缓慢地移动到以下位置，将 2 号机械臂的针孔对准肘部的针孔。

机型	位置
RV-2FR 系列	-50° 附近
RV-4FR/7FR/13FR 系列	±0° 附近

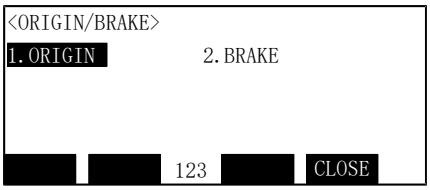
对准针孔，将 J4 轴用的原点夹具 （φ6）穿过该孔进行固定。

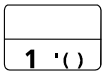
<RV-4FR/7FR/13FR 系列 >



制动闸解除的结束

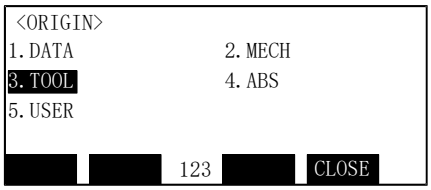
8) 固定结束时松开 [F1 （解除）] 键，制动闸解除结束。
按压 [F4] 键，返回至原点 • 制动闸画面。

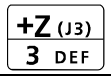




原点设置菜单画面的选择

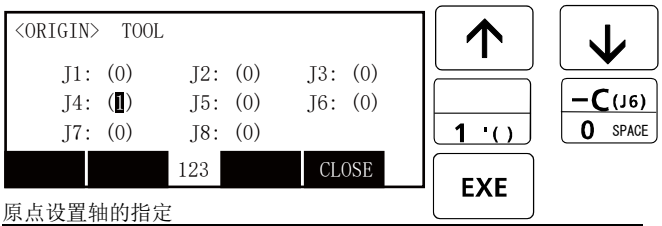
9) 按下 [1] 键选择原点设置菜单画面。





夹具方式的选择

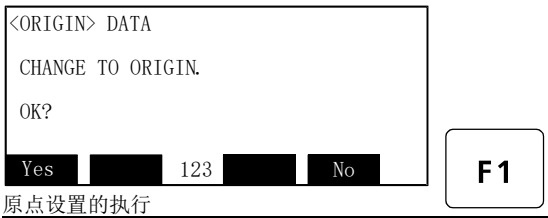
10) 按下 [3] 键选择夹具方式。



原点设置轴的指定

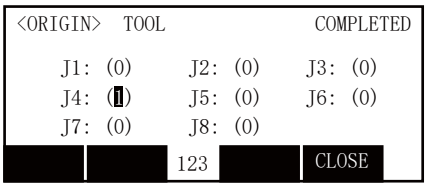
11) 按下 [↑], [↓] 键，将光标移至 J4 的（ ）内，按下 [1] 键。在其它的轴中设置 [0]。

12) 按下 [EXE] 键。接着显示确认画面。



原点设置的执行

13) 按下 [F1] 键。
原点姿势将被设置。



14) 原点设置结束。

15) 参照第 185 页的 “5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

◇◆◇关于制动闸的解除◇◆◇

在制动闸解除的画面中将光标移动至各轴的 （ ）内时，通过方向键 （[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示 “1” 的轴成为制动闸解除的对象。对于不希望进行制动闸解除的轴按下 [0] 键显示 “0”。
此外，在制动闸解除状态下如果松开了 T/B 的 [F1] 键或者有效开关则制动闸将立即动作。

◇◆◇关于原点设置的轴指定◇◆◇

在原点设置的各画面中将光标移动至各轴的 （ ）内时，通过方向键 （[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示 “1” 的轴成为原点设置的对象。对于不希望进行原点设置的轴按下 [0] 键显示 “0”。

(5) J5 轴和 J6 轴原点设置 （夹具）

J5 轴与 J6 轴的原点设置必须同时进行。首先进行 J5 轴的定位。

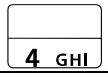
1) 将以下盖板卸下。盖板内有针孔。

机型	盖板
RV-2FR 系列	2 号机械臂盖板 R
RV-4FR/7FR/13FR 系列	2 号机械臂盖板 L

```
<MENU>

1.FILE/EDIT        2.RUN
3.PARAM.           4.ORIGIN/BRK
5.SET/INIT.        6.ENHANCED

                   123          CLOSE
```

原点 • 制动闸画面的选择

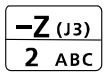
2) 在菜单画面中按下 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。
对于 [4] 键，通过数字输入模式 （画面下显示 “123” ）进行输入。




```
<ORIGIN/BRAKE>
1. ORIGIN                2. BRAKE

                   123          CLOSE
```

制动闸解除画面的选择

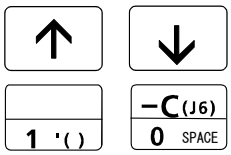
3) 按下 [2] 键，选择制动闸解除画面。




```
<BRAKE>

J1:(  0  )  J2:(  0  )  J3:(  0  )
J4:(  0  )  J5:(  1  )  J6:(  0  )
J7:(  0  )  J8:(  0  )

 REL.              123          CLOSE
```

制动闸解除轴的选择

4) 对 J5 轴的制动闸进行解除。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J5 的 （ ）内，按下 [1] 键。在其他的轴中设定 [0]。



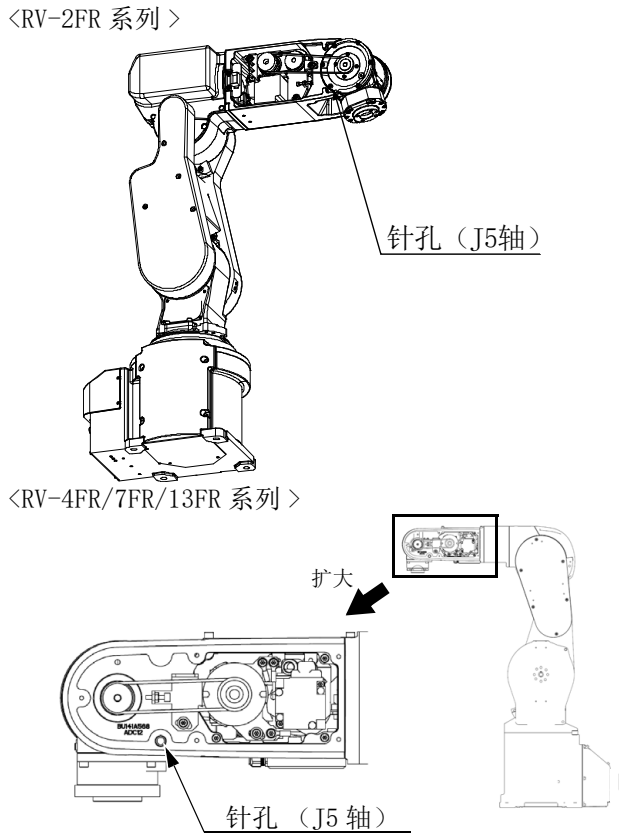
5) 确认进行制动闸解除的轴。

6) 应由 1 人用双手牢固地撑住腕部。

```
<BRAKE>

J1:(  0  )  J2:(  0  )  J3:(  0  )
J4:(  0  )  J5:(  1  )  J6:(  0  )
J7:(  0  )  J8:(  0  )

 REL.              123          CLOSE
```

制动闸解除

7) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压 [F1] 键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。



8) 用双手将 J5 轴缓慢地移动到以下位置，将 2 号机械臂的针孔对准腕部的针孔。

机型	位置
RV-2FR 系列	+75° 附近
RV-4FR/7FR/13FR 系列	+90° 附近

对准针孔，将 J5 轴用的原点夹具 （φ6）穿过该孔进行固定。

⚠注意 解除制动闸后，根据机器人的姿势，机械臂有可能因自重而落下。
为了安全起见，应预先采取支撑等处理以避免由于自重而落下。

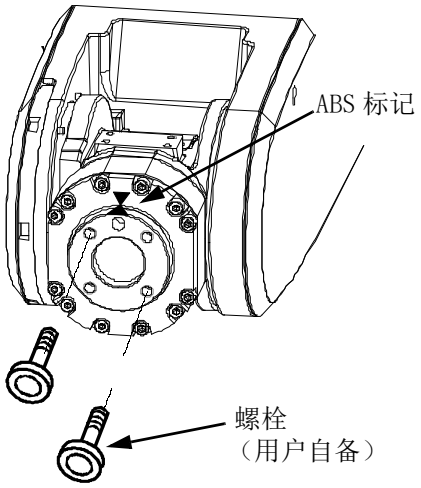
⚠注意 松开 T/B 的 [F1] 键或有效开关时，制动闸将立即动作。

```
<BRAKE>

J1:(  0  )  J2:(  0  )  J3:(  0  )
J4:(  0  )  J5:(  1  )  J6:(  0  )
J7:(  0  )  J8:(  0  )

REL.        123        CLOSE
```

9) 固定结束时松开 [F1] 键，制动闸解除结束。

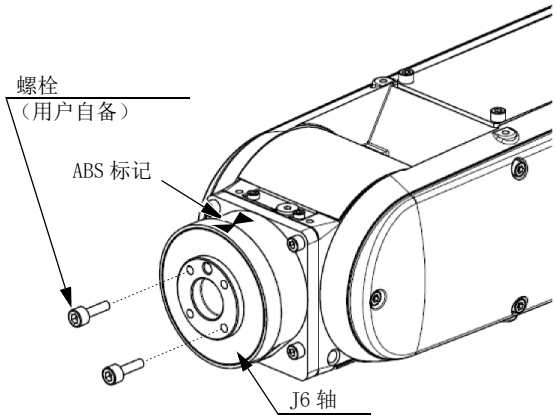
以下接着进行 J6 轴的定位。

<RV-2FR 系列 >



⚠注意　J6 轴无机械限位器。进行原点定位时，请勿超过动作范围 （±200 度）手动进行旋转。

<RV-4FR/7FR/13FR 系列 >

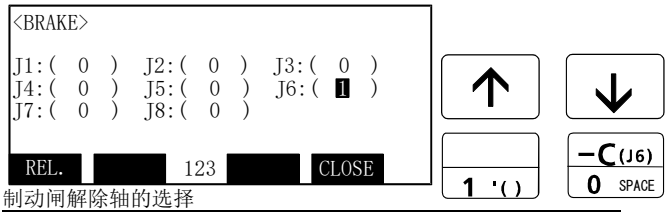


⚠注意　配线 • 配管内装规格机器人的 J6 轴配备有机械限位器，但标准规格未配备机械限位器。进行原点定位时，不要通过手动使轴的旋转超过动作范围 （±360 度）。

10) 在 J6 轴的对角位置安装以下螺栓 （用户自备）。

机型	螺栓
RV-2FR/4FR/7FR 系列、RV-7FRLL	M5、2 根
RV-13FR/13FRL、RV-20FR	M6、2 根

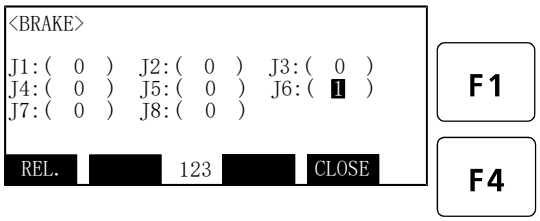
用手握住安装螺栓缓慢转动，使 J6 轴的 ABS 标记对准腕部的 ABS 标记。
对 J6 轴中有制动闸的机型进行制动闸解除。
无制动闸的机型应前进到 15)。
按下 [↑]，[↓] 键，将光标移至 J6 的 （ ）内，按下 [1] 键。在其他的轴中设定 [0]。



制动闸解除轴的选择

11) 确认进行制动闸解除的轴。

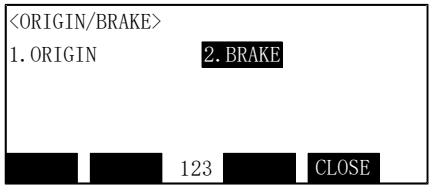
12) 在按下 T/B 的有效开关的状况下持续按压［F1］键。在按压该键期间，制动闸处于被解除状态。

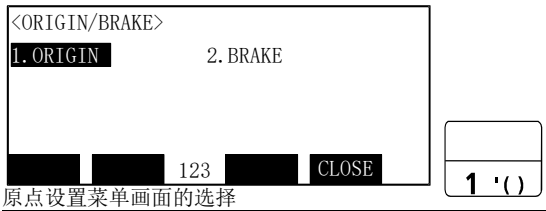


13) 用手握住安装螺栓缓慢转动，使 J6 轴的 ABS 标记对准腕部的 ABS 标记。

14) 对准之后松开［F1］键，制动闸解除结束。

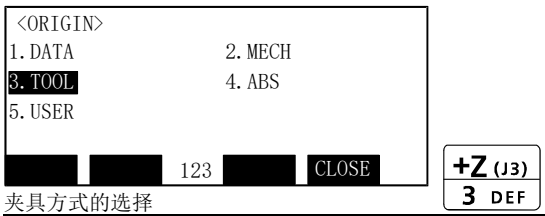
15) 按下［F4］键，返回至原点 • 制动闸画面。





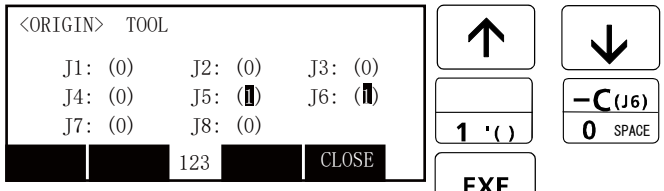
原点设置菜单画面的选择

16) ABS 标记互相对准之后，按下［1］键选择原点设定菜单画面。



夹具方式的选择

17) 按下［3］键选择夹具方式。



原点设置轴的指定

18) 按下［↑］，［↓］键，将光标移至 J5 及 J6 的（ ）内，分别按下［1］键。在其它的轴中设置［0］。

19) 按下［EXE］键。接着显示确认画面。

```
<ORIGIN> DATA

 CHANGE TO ORIGIN.

 OK?

Yes        123        No
```

原点设置的执行

F1

20）按下［F1］键。
原点姿势将被设置。

```
<ORIGIN>  TOOL                COMPLETED

    J1: (0)     J2: (0)     J3: (0)
    J4: (0)     J5: (1)     J6: (1)
    J7: (0)     J8: (0)

           123          CLOSE
```

21）原点设置结束。

22）参照第 185 页的“5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

至此通过夹具方式进行的原点设置结束。

◇◆◇关于制动闸的解除◇◆◇
在制动闸解除的画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示“1”的轴成为制动闸解除的对象。对于不希望进行制动闸解除的轴按下［0］键显示“0”。
此外，在制动闸解除状态下如果松开了 T/B 的［F1］键或者有效开关则制动闸将立即动作。

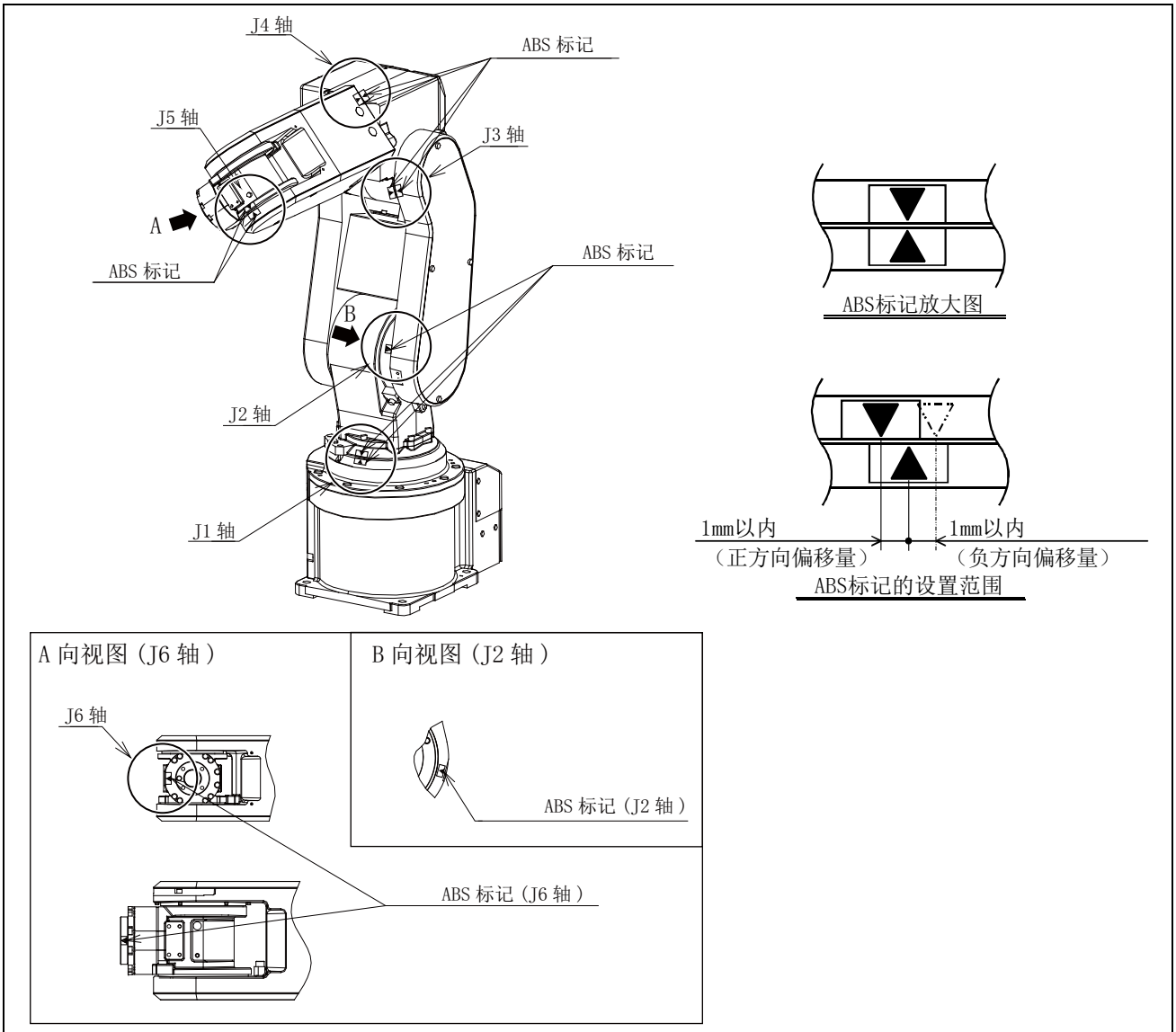
◇◆◇关于原点设置的轴指定◇◆◇
在原点设置的各画面中将光标移动至各轴的（ ）内时，通过方向键（[↑][↓] 键）进行。
仅在画面上显示“1”的轴成为原点设置的对象。对于不希望进行原点设置的轴按下［0］键显示“0”。

5.6.3 ABS原点方式

在本产品中，初次进行机器人的原点设置时，将原点位置位于编码器 1 个旋转内的哪个角度位置作为偏置量进行存储。通过 ABS 原点方式进行原点设置的情况下，通过使用该值可以抑制原点设置作业的偏差，正确地再现初次的原点位置。

本操作通过示教单元进行。应将控制器的模式设为“MANUAL”，将示教单元的 [ENABLE] 开关设为“ENABLE”，使示教单元有效。
首先通过 JOG 操作对准进行原点设定的轴的 ABS 标记的箭头。可设定为全部轴同时进行，也可设定为每个轴分别进行。
对准 ABS 标记时，务必从正面进行操作，对准三角标记的前端，偏移量控制在 1mm 以内。
ABS 标记的粘贴位置如下所示。关于 JOG 操作请参照第 26 页的 “2.3 动作的确认 ”。

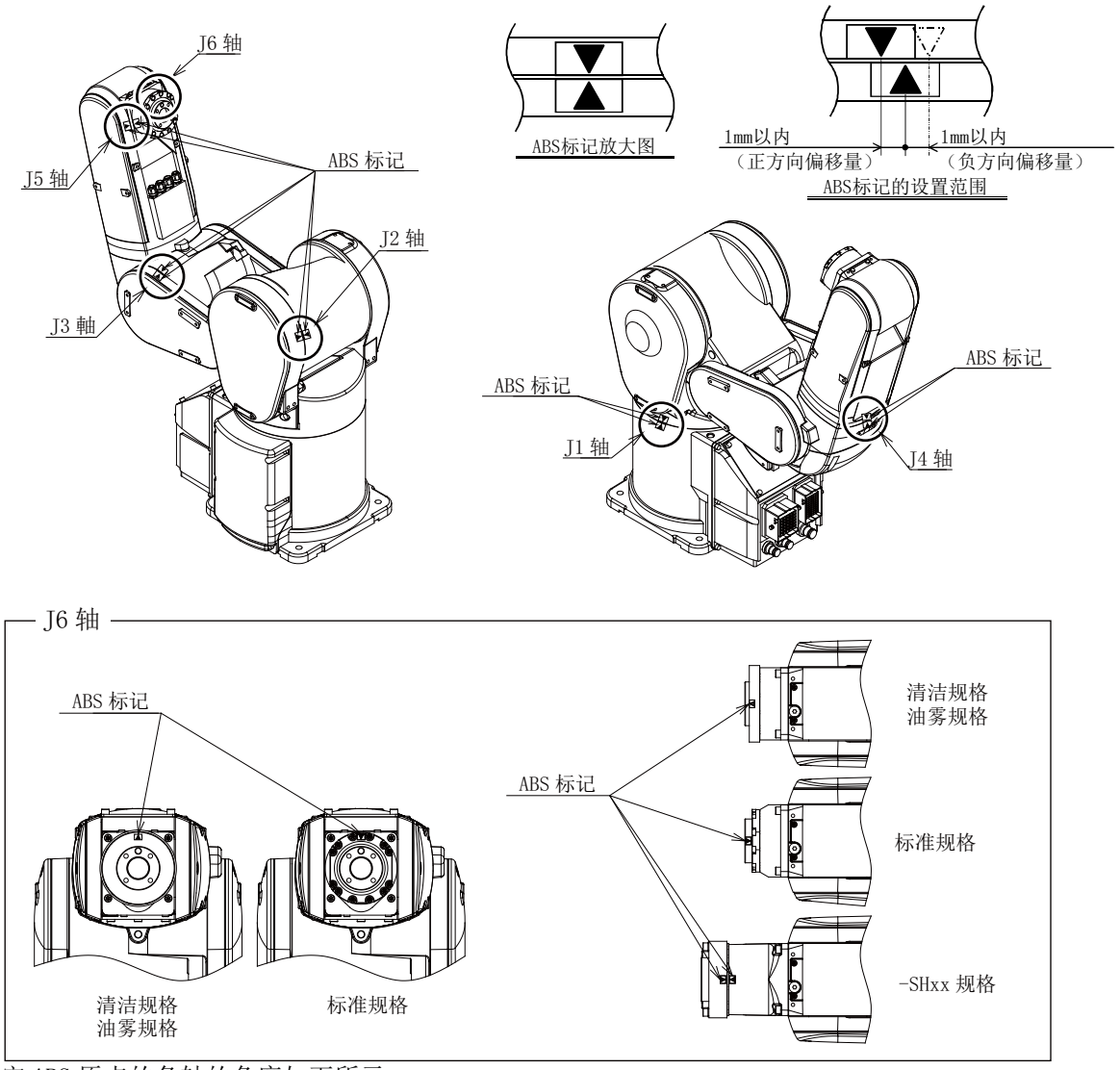
(1) RV-2FR 系列



注）图为 ABS 标记粘贴位置的参考图。
设定 ABS 原点的各轴的角度，J1 轴：0°、J2 轴：0°、J3 轴：90°、J4 轴：-50°、J5 轴：75°、J6 轴：0°。

图 5-36：ABS 标记的粘贴位置 （RV-2FR 系列）

(2) RV-4FR 系列

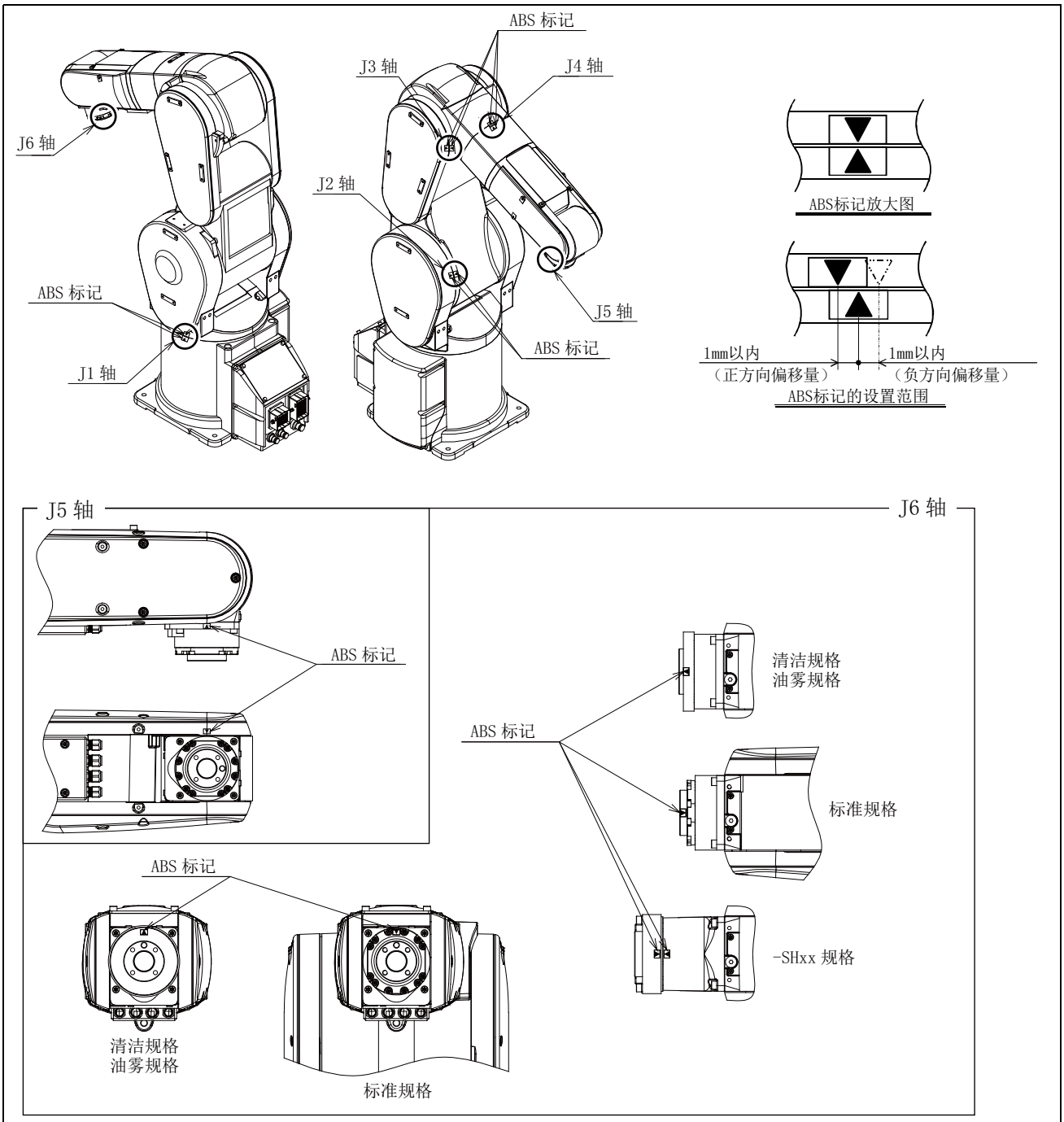


设定 ABS 原点的各轴的角度如下所示。

机型	J1 轴	J2 轴	J3 轴	J4 轴	J5 轴	J6 轴
RV-4FR 系列	0°	-107°	90°	0°	90°	0°

图 5-37：ABS 标记的粘贴位置 （RV-4FR 系列）

(3) RV-7FR 系列

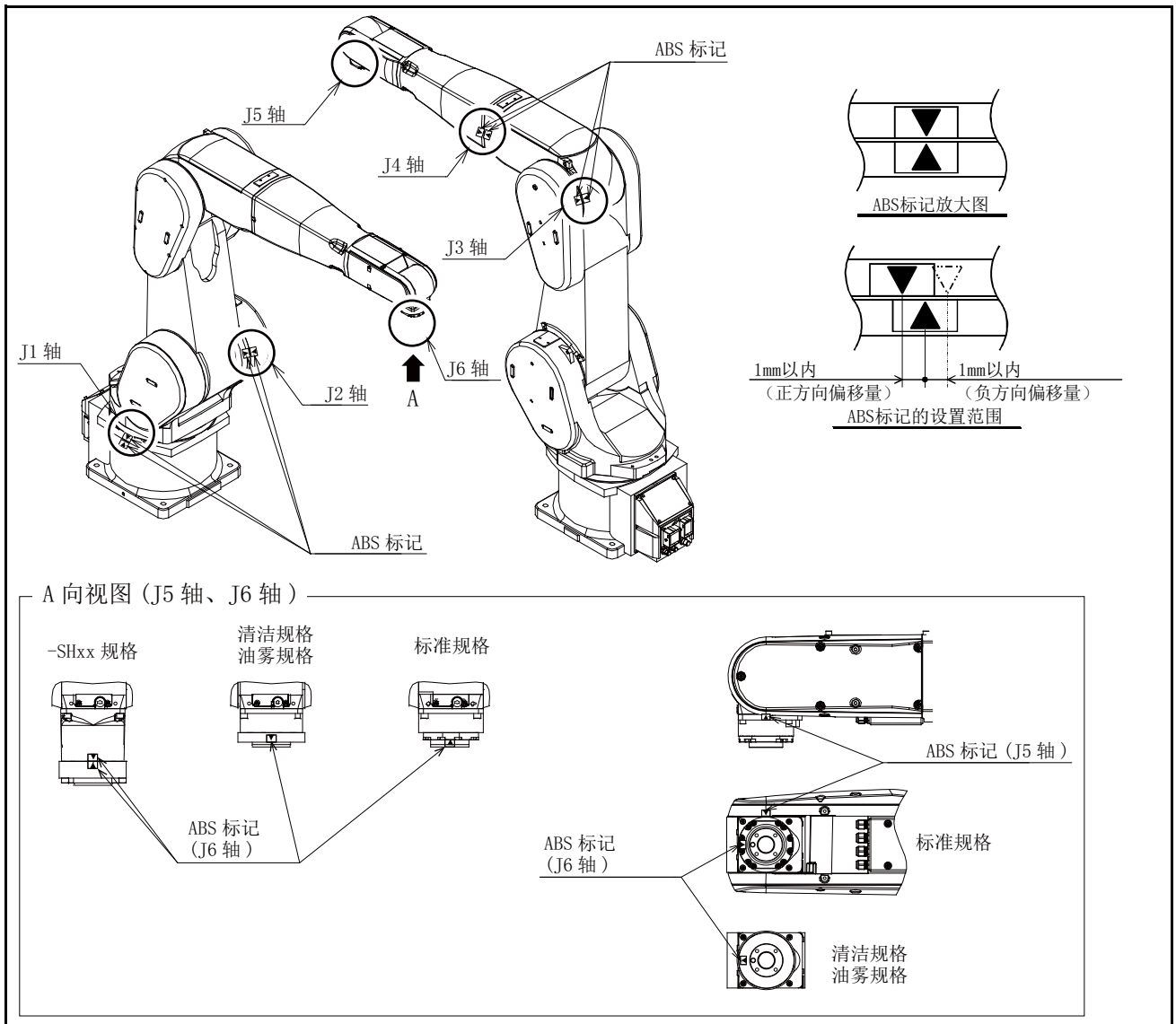


设定 ABS 原点的各轴的角度如下所示。

机型	J1 轴	J2 轴	J3 轴	J4 轴	J5 轴	J6 轴
RV-7FR 系列	0°	0°	115°	0°	90°	0°

图 5-38：ABS 标记的粘贴位置 （RV-7FR 系列）

(4) RV-13FR 系列



设定 ABS 原点的各轴的角度，J1 轴：0°、J2 轴：0°、J3 轴：90°、J4 轴：0°、J5 轴：90°、J6 轴：为 0°。

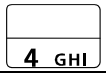
图 5-39：ABS 标记的粘贴位置 （RV-13FR 系列）

(5) 原点设定步骤

以下操作应在轻按 T/B 的有效开关的状况下进行。

```
<MENU>
1.FILE/EDIT        2.RUN
3.PARAM.           4.ORIGIN/BRK
5.SET/INIT.        6.ENHANCED

          123          CLOSE
```

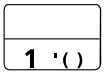
原点 • 制动闸画面的选择



1) 在菜单画面中按下 [4] 键，显示原点 • 制动闸画面。

```
<ORIGIN/BRAKE>
1.ORIGIN           2.BRAKE

          123          CLOSE
```

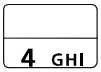
原点设置画面的选择



2) 按下 [1] 键选择原点设置画面。

```
<ORIGIN>
1.DATA             2.MECH
3.TOOL             4.ABS
5.USER

          123          CLOSE
```

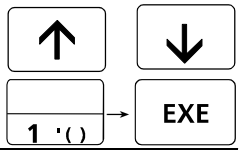
ABS 方式的选择



3) 按下 [4] 键选择 ABS 方式。

```
<ORIGIN> ABS

     J1:(1)   J2:(1)   J3:(1)
     J4:(1)   J5:(1)   J6:(1)
     J7:( )   J8:( )

          123          CLOSE
```

原点设置的执行（确认）



4) 按下 [↑]，[↓] 键，将光标移动至进行原点设置的轴的（ ）内并输入 “1”，按下 [EXE] 键即显示确认画面。
注）J5 轴和 J6 轴应始终同时进行设定。

```
<ORIGIN> DATA

 CHANGE TO ORIGIN.

 OK?

 Yes       123       No
```

原点设置的执行

5) 按下 [F1] 键。原点将被设置。

6) 参照第 185 页的 “5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

```
<ORIGIN>ABS                    COMPLETED

     J1:(1)   J2:(1)   J3:(1)
     J4:(1)   J5:(1)   J6:(1)
     J7:( )   J8:( )

          123          CLOSE
```

至此，通过 ABS 方式进行的原点设置结束。

⚠ 注意　原点设定后，ABS 标记位置的关节坐标偏离 ABS 原点坐标 1.5° 以上时，应重新对准 ABS 标记的前端，并按照 ABS 原点方式进行原点设定。

⚠ 注意　J6 轴以外的轴的 ABS 标记密封条剥落时，应与夹具方式相同的姿势通过 ABS 原点方式进行原点设定。ABS 原点方式与夹具方式为相同的关节坐标。

5.6.4 用户原点方式

⚠注意 通过该方式进行原点设置之前，需要通过其它方式进行原点设置（参阅第 153 页的 “ 表 5-15：原点设定方式 ”）。

以下介绍通过用户原点方式进行原点设置的步骤。
本操作通过 T/B 进行。应将控制器的模式设为 “MANUAL”，将示教单元的 [ENABLE] 开关设为 “ENABLE”，使示教单元有效。
操作方法如下所示。

在软件版本 “C2j” 以上中追加了 “ 用户原点数据设定规格参数 （UORGSPEC）”。如果将设定值改为 “1” （高精度），则会考虑作用于机器人的重力引起的挠曲进行补偿，以提高该方式的原点设定精度。
但是，将设定值改为 “1” （高精度）时，应重新设定用户原点位置以及修改原点设定。
如果使用软件版本 “C2j” 之前的版本设定用户原点位置，且在改为参数 （UORGSPEC）1 （高精度）后进行原点设定，则会导致精度下降，因此应务必进行上述操作。
此外，RV-FR 系列支持该功能。由于 RH-FRH 系列不受挠曲影响，即使设定也无任何效果。

此外，通过本方式初次进行原点设置的情况下，应从下述步骤的 1) 开始按顺序进行操作，从第 2 次开始，应通过 JOG 操作将机器人本体移动至用户原点位置，将全部轴正确地进行了定位后，从下述步骤 4) 开始按顺序进行操作。

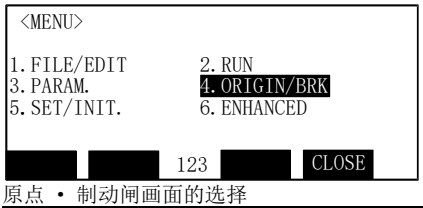
1) 确定用户原点位置。

◇◆◇设定前所需的操作◇◆◇
用户原点位置和进行用户原点设定时，需要使抓手和工件条件为相同的条件，因此应务必进行以下操作。
• 应将 “ 机器人机构温度补偿功能 ” 设为无效。
• 应提前设定抓手、工件条件设定 （HNDDAT0、WRKDAT0）。

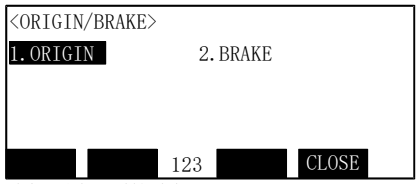
通过 JOG 操作将机器人移动至希望作为原点的位置。关于 JOG 操作请参阅本手册第 26 页的 “2.3 动作的确认 ”。

⚠注意 对于用户原点位置，为了再次通过本方式进行原点设置时能够通过 JOG 操作对全部轴进行定位，应留下标记。

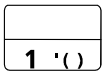
2) 置为关节 JOG 模式，在 T/B 画面中显示关节坐标，对进行原点设置的轴的值进行记录。
3) 将记录的值输入到 “ 用户指定原点参数 （USERORG）” 中。
关于参数的详细内容及输入方法，记载在另一手册 “ 操作说明书 / 功能和操作的详细说明 ” 中，应参阅后输入用户指定原点位置。



原点 • 制动闸画面的选择



原点设置画面的选择

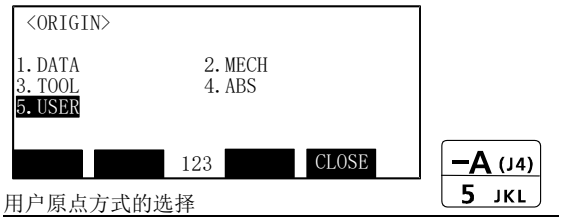


进行步骤 4）之前应确认第 183 页的 “ ◇◆◇设定前所需的操作◇◆◇ ”。

4) 以下对原点进行设置。
显示菜单画面。

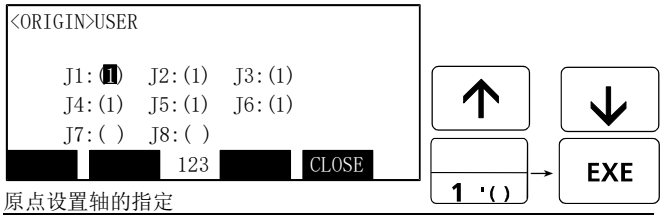
5) 按下 [4] 键，选择原点 • 制动闸画面。

6) 按下 [1] 键选择原点设置画面。



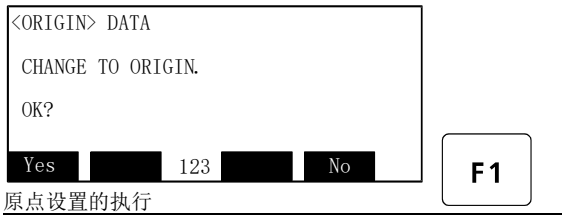
用户原点方式的选择

7）按下［5］键选择用户原点方式。



原点设置轴的指定

8）按下［↑］，［↓］键，将光标移动至进行原点设置的轴的（ ）内并输入“1”，按下［EXE］键即显示确认画面。



原点设置的执行

9）按下［F1］键。原点将被设置。

10）参照第 185 页的“5.6.5 原点数据的记录”，将原点数据记录到原点数据表中。

至此，通过用户原点方式进行的原点设置结束。

5.6.5 原点数据的记录

原点数据可通过示教单元画面 （原点数据输入画面）进行确认。此外，原点数据表粘贴在机器人本体的以下盖板背面上。

机型	盖板
RV-2FR 系列	J1 电机盖板
RV-4FR/7FR/13FR 系列	CONBOX 盖板

关于用于确认原点数据的示教单元的操作方法及盖板的拆装方法，与通过原点数据输入方式进行的原点设定相同。请参照本手册第 154 页的 “5.6.1 原点数据输入方式 ”，将示教单元中显示的原点数据改写到原点表上。

(1) 原点数据表的确认

将机器人本体的盖板卸下。

请参照本手册第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ” 卸下盖板。

(2) 确认原点数据

对示教单元的原点数据输入画面中显示的值进行确认。

请参照本手册第 154 页的 “5.6.1 原点数据输入方式 ” 的 “(3) 原点数据的输入 ”，在示教单元的显示画面中显示原点数据输入画面。

(3) 记录原点数据

将示教单元中显示的原点数据改写到原点数据表中。

关于原点数据表，请参考记载在本手册第 154 页的 “ 图 5-33：原点数据表 （例）”。

(4) 盖板的安装

安装前述的 “(1) 原点数据表的确认 ” 中卸下的盖板。

请参照本手册第 103 页的 “5.3.2 盖板的拆装方法 ”，按原样安装盖板。

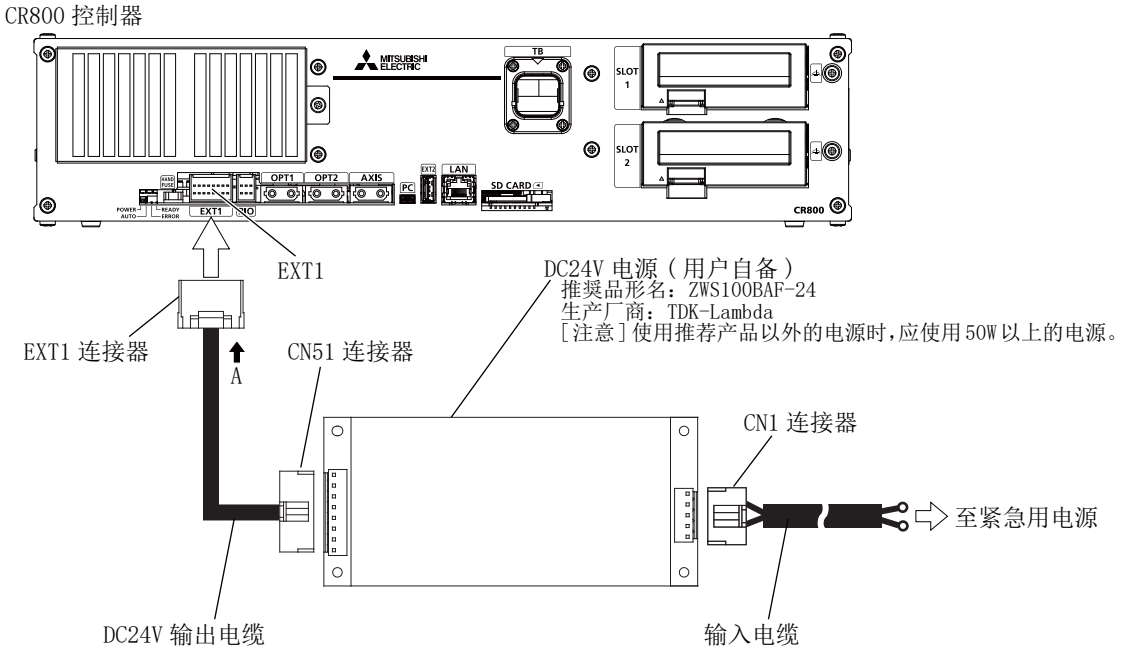
至此原点数据的记录完毕。

5.7 紧急时的制动闸解除方法

对紧急时使用紧急用电源进行制动闸解除的方法进行说明。
通过使用机器人的 1 次电源以外的另一系统的紧急用电源，防止机器人在制动闸解除操作中发生意料之外的动作，并提高用户的安全性。
此外，紧急时是设想机器人动作中发生紧急停止，为了将机器人设为暂时退避姿势而进行制动闸解除操作。

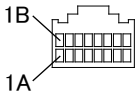
［注意］请勿将 1 台紧急用电源连接到多台机器人上，并同时解除制动闸。

1) 将示教单元连接到机器人控制器上。
2) 如下图所示，将 DC24V 电源连接到控制器的 EXT1 连接器上。
为避免错误接通机器人的 1 次电源，供给 DC24V 电源的 AC 输入电源应准备机器人的 1 次电源以外的另一系统的紧急用电源。
［注意］使用 CR800-R/Q 控制器时，需要接通机器人 CPU 系统 （可编程控制器）的 1 次电源。请勿接通 CR800-R/Q 控制器的 1 次电源。



各连接器的规格记载如下。

EXT1 连接器
连接器型号：J21DF-16V-KX
端子型号：SJ2F-01GF-P1.0
生产厂商：日本压接端子制造



针分配

针编号	信号名
8A	24V
8B	
3B	
7A	GND
7B	
3A	

CN51 连接器 （推荐产品）
连接器型号：VHR-8N
端子型号：SVH-41T-P1.1
生产厂商：日本压接端子制造

针分配

针编号	信号名
1	GND
2	
3	
4	
5	24V
6	
7	
8	

CN1 连接器 （推荐产品）
连接器型号：VHR-5N
端子型号：SVH-41T-P1.1
生产厂商：日本压接端子制造

针分配

针编号	信号名
1	L
3	N
5	FG

3) 接通 DC24V 电源后控制器启动，发生错误 （H0712、H0090、H0212）。
［注意］使用 CR800-R/Q 控制器时，接通 DC24V 电源后接通机器人 CPU 系统的电源。
4) 用示教单元进行制动闸解除。
关于通过示教单元解除制动闸的操作方法，请参照另一手册 “ 功能和操作的详细说明 ” 的 “ 操作方法的说明 ”。

6附录

附录 1：关于结构标志

结构标志是表示机器人姿势的标志。
机器人通过基于 X、Y、Z、A、B、C 的位置数据对机器人的抓手前端进行存储。但是，即使相同的位置数据机器人可采取的姿势也有多个。表示这些姿势的标志即为结构标志，通过位置常数（X，Y，Z，A，B，C）（FL1、FL2）内的 FL1 存储这些姿势。
结构标志的类型如下所示。

(1) RIGHT/LEFT
表示 J1 轴的旋转中心正上方的法兰中心位置 （R）。（5 轴型）
表示 J1 轴的旋转中心正上方的 J5 轴的旋转中心位置 （P）。（6 轴型）

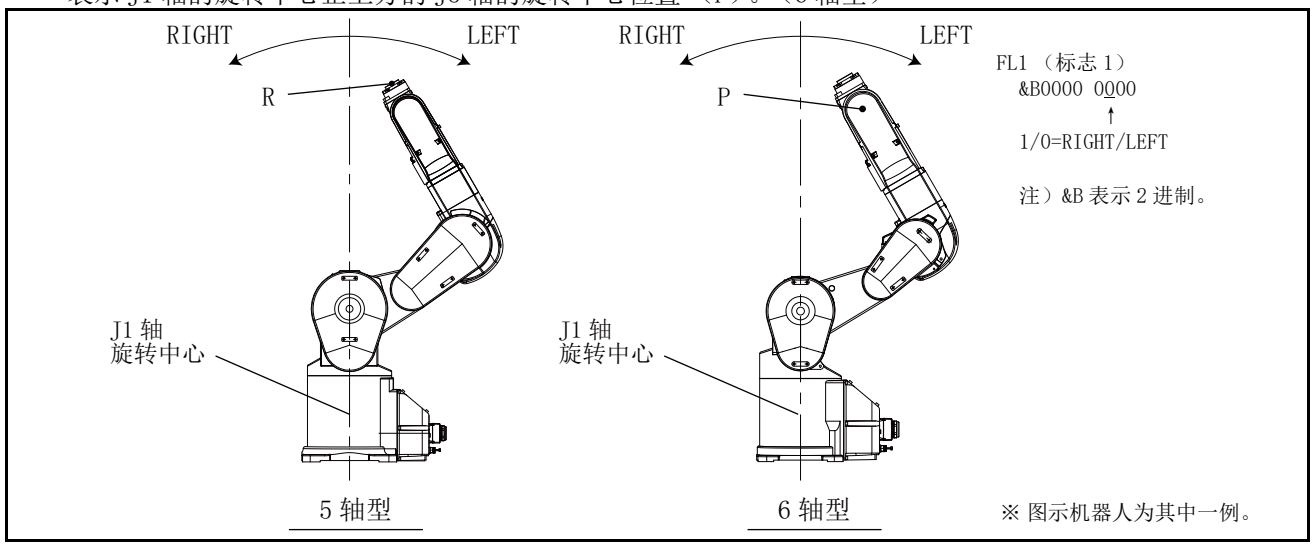


图 6-1：结构标志 （RIGHT/LEFT）

(2) ABOVE/BELOW
表示从 J2 轴的旋转中心至 J3 轴的旋转中心方向的 J5 轴的旋转中心位置 （P）。

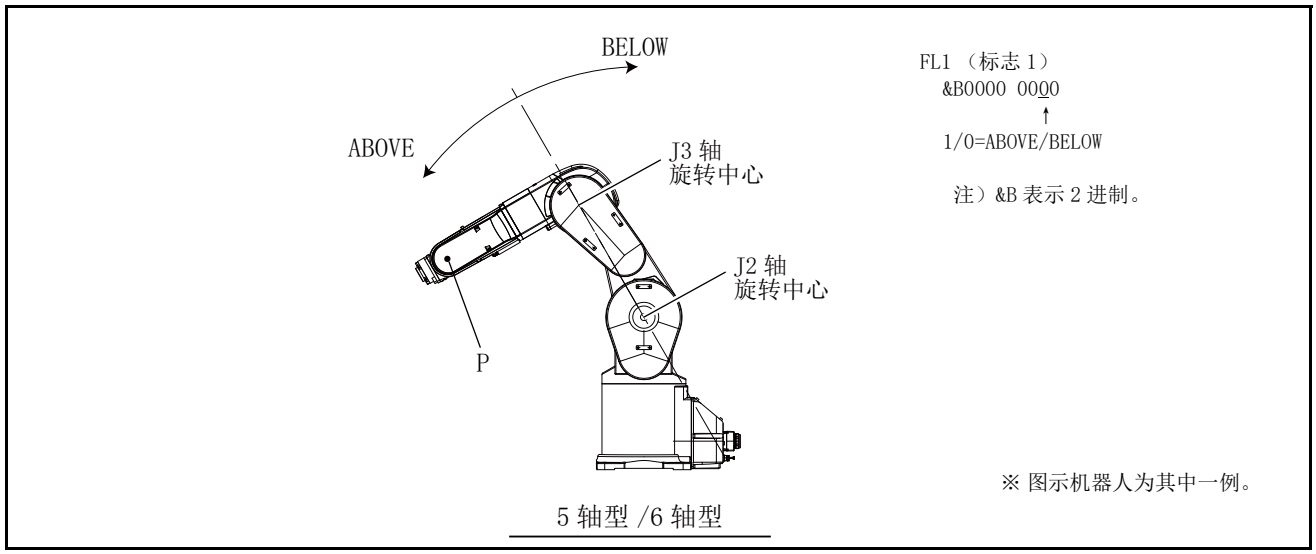


图 6-2：结构标志 （ABOVE/BELOW）

(3) NONFLIP/FLIP （仅限 6 轴型）
表示从 J4 轴的旋转中心至 J5 轴的旋转中心方向的法兰面的朝向。

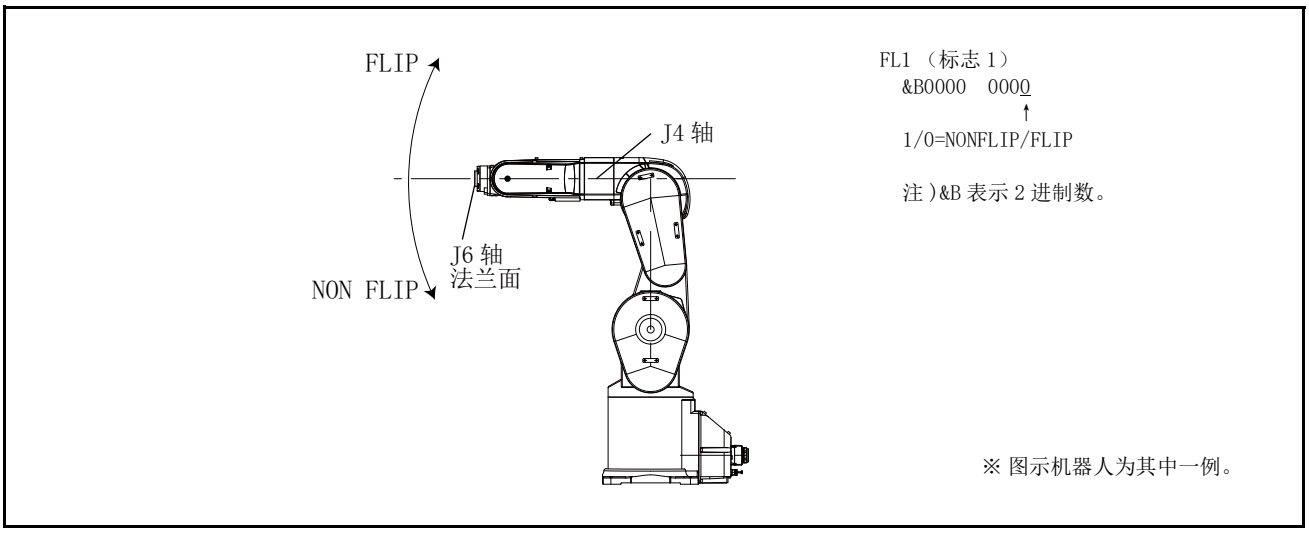


图 6-3：结构标志 （NONFLIP/FLIP）

三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心
邮编：200336
电话：86-21-2322-3030　传真：86-21-2322-3000
官网：https://www.MitsubishiElectric-FA.cn
技术支持热线　400-821-3030

官方微信

*QR码为DENSO WAVE INCORPORATED在日本及外国的注册商标。

内容如有更改　恕不另行通知

此印刷物发行于 2024 年 4 月，内容如有变动恕不另外通知。