

# EPSON

## 工业机器人：6轴机器人 VT-B系列 手册

翻译版

© Seiko Epson Corporation 2026

Rev. 1  
SCM263R8504F

# 目录

<b>1. 前言</b>	<b>9</b>
1.1 前言	10
1.2 商标	10
1.3 关于标记	10
1.4 注意	10
1.5 制造商	10
1.6 联系方式	10
1.7 报废	11
1.8 关于电池废弃	11
1.8.1 致欧盟客户	11
1.8.2 致台湾地区客户	11
1.8.3 致加州客户	12
1.9 阅读本手册之前	12
1.9.1 VT-B系列的特点	12
1.9.2 机器人系统的构成	13
1.9.3 电机形状	13
1.9.4 通过软件设置	13
1.9.5 手册中的照片	13
1.10 本产品相关手册	13
<b>2. 安装</b>	<b>15</b>
2.1 安全	16
2.1.1 关于正文中的符号	16
2.2 安装	16
2.2.1 系统构成示例	17
2.2.2 开箱	18
2.2.3 搬运	18
2.2.3.1 搬运时的注意事项	18
2.2.3.2 搬运机械手时手的放置位置和搬运人数	18
2.2.4 环境与安装	18
2.2.5 连接EMERGENCY连接器	18
2.3 接通电源	19
2.3.1 电源、电源电缆、断路器	19

2.3.2 通电时的注意事项 .....	19
2.3.3 接通电源的步骤 .....	19
2.4 第一步 .....	20
2.4.1 安装Epson RC+软件 .....	20
2.4.2 连接开发用电脑和机械手 .....	20
2.4.2.1 什么是开发用电脑专用USB接头 .....	21
2.4.2.2 注意事项 .....	21
2.4.2.3 软件设置和连接检查 .....	21
2.4.2.4 备份机械手的初始状态 .....	22
2.4.2.5 断开开发用电脑和机械手 .....	22
2.4.2.6 将机械手移动到初始位置 .....	22
2.4.3 简单编程 .....	25
2.5 第二步 .....	29
2.5.1 与外部装置连接 .....	29
2.5.1.1 远程控制 .....	29
2.5.1.2 Ethernet .....	30
2.5.2 连接通过以太网连接的开发用电脑和机械手 .....	30
2.5.3 连接示教器（选件） .....	30
<b>3. VT6-B 机械手 .....</b>	<b>31</b>
3.1 关于安全 .....	32
3.1.1 关于正文中的符号 .....	32
3.1.2 设计与安装注意事项 .....	32
3.1.3 操作注意事项 .....	33
3.1.4 紧急停止 .....	34
3.1.5 安全门（安全防护联锁） .....	35
3.1.6 电磁制动器启动状态下的机械臂的动作方法 .....	36
3.1.6.1 机械臂的动作方向 .....	36
3.1.6.2 使用软件释放制动器的方法 .....	36
3.1.7 低功率模式时的注意事项 .....	37
3.1.8 警告标签 .....	37
3.1.9 紧急状态和异常状态时的对策 .....	39
3.1.9.1 机械手发生碰撞 .....	39
3.1.9.2 当被机械手卡住 .....	39
3.2 规格 .....	40
3.2.1 型号 .....	40

3.2.2 各部分名称 .....	41
3.2.3 外形尺寸 .....	44
3.2.4 标准动作区域 .....	46
3.2.5 系统构成示例 .....	48
3.2.6 规格表 .....	48
3.2.7 机型设定方法 .....	49
3.2.8 安全功能 .....	49
3.2.8.1 关于安全功能 .....	49
3.2.8.2 安全相关参数 .....	50
3.3 环境与安装 .....	50
3.3.1 环境 .....	50
3.3.2 台面 .....	51
3.3.3 机械手安装尺寸 .....	52
3.3.4 开箱和搬运 .....	54
3.3.5 安装 .....	54
3.3.6 电源 .....	56
3.3.6.1 电源规格 .....	56
3.3.6.2 电源电缆 .....	57
3.3.6.3 断路器 .....	57
3.3.7 电缆连接 .....	58
3.3.7.1 连接示例 .....	58
3.3.7.2 防噪音干扰 .....	59
3.3.8 移设与保管 .....	61
3.3.8.1 移设与保管注意事项 .....	61
3.3.8.2 移设 .....	62
3.3.9 主要姿态的确认 .....	63
3.4 设置末端夹具 .....	64
3.4.1 安装末端夹具 .....	64
3.4.2 安装相机和气动阀等 .....	65
3.4.3 Weight设置和Inertia设置 .....	66
3.4.3.1 Weight设置 .....	69
3.4.3.2 INERTIA设置 .....	71
3.4.4 自动加/减速注意事项 .....	74

3.5 动作范围 .....	75
3.5.1 通过脉冲范围设置动作区域 .....	75
3.5.1.1 第1关节最大脉冲范围 .....	76
3.5.1.2 第2关节最大脉冲范围 .....	76
3.5.1.3 第3关节最大脉冲范围 .....	77
3.5.1.4 第4关节最大脉冲范围 .....	77
3.5.1.5 第5关节最大脉冲范围 .....	77
3.5.1.6 第6关节最大脉冲范围 .....	78
3.5.2 通过机械挡块设置动作区域 .....	78
3.5.2.1 设置第1关节的动作区域 .....	78
3.5.2.2 设置第2关节的动作区域 .....	79
3.5.2.3 设置第3关节的动作区域 .....	79
3.5.3 通过组合关节角度进行动作限制 .....	80
3.5.4 关于坐标系 .....	81
3.5.5 机型变更步骤 .....	82
3.5.6 设定机械手XY坐标系中的矩形范围 .....	83
3.6 操作模式&LED .....	83
3.6.1 操作模式概要 .....	84
3.6.2 操作模式的切换 .....	84
3.6.3 程序模式 (AUTO) .....	84
3.6.3.1 程序模式 (AUTO) .....	84
3.6.3.2 从Epson RC+进行设置 .....	84
3.6.4 自动运行模式 (AUTO) .....	85
3.6.4.1 自动运行模式 (AUTO) .....	85
3.6.4.2 从Epson RC+进行设置 .....	85
3.6.4.3 设置控制装置 .....	86
3.6.5 LED .....	86
3.7 开发用电脑连接专用端口 .....	87
3.7.1 什么是电脑专用USB端口 .....	87
3.7.2 注意事项 .....	88
3.7.3 软件设置和连接检查 .....	88
3.7.4 断开开发用电脑和机械手 .....	89
3.8 存储器端口 .....	89
3.8.1 控制器状态保存功能 .....	89

3.8.2 使用控制器状态保存功能之前 .....	90
3.8.2.1 注意事项 .....	90
3.8.2.2 可使用的U盘 .....	90
3.8.3 使用控制器设置备份功能 .....	90
3.8.3.1 执行控制器备份 .....	90
3.8.3.2 通过Epson RC+读取数据 .....	91
3.8.3.3 用电子邮件转发 .....	91
3.8.4 保存数据的详细情况 .....	91
3.9 LAN（以太网通信）端口 .....	92
3.9.1 LAN（以太网通信）端口 .....	92
3.9.2 IP地址 .....	92
3.9.3 变更机械手IP地址的步骤 .....	93
3.9.4 连接通过以太网连接的开发用电脑和机械手 .....	93
3.9.5 断开通过以太网的开发用电脑和机械手连接 .....	95
3.10 TP端口 .....	95
3.10.1 什么是TP端口 .....	96
3.10.2 连接示教器 .....	96
3.11 选件 .....	97
3.11.1 相机安装板 .....	97
3.11.2 可调机械挡块 .....	101
3.11.3 外部配线套件 .....	102
3.12 EMERGENCY连接器 .....	108
3.12.1 连接安全门开关和门锁释放开关 .....	108
3.12.1.1 安全门开关 .....	109
3.12.1.2 门锁释放开关 .....	109
3.12.1.3 确认门锁释放开关操作 .....	109
3.12.2 连接紧急停止开关 .....	110
3.12.2.1 紧急停止开关 .....	110
3.12.2.2 确认紧急停止开关操作 .....	110
3.12.2.3 从紧急停止状态恢复 .....	111
3.12.3 信号配置 .....	111
3.12.4 电路图和配线示例 .....	112
3.12.4.1 例1：连接外部紧急停止开关时 .....	113
3.12.4.2 例2：连接外部安全继电器时 .....	114
3.12.4.3 例3：与移动平台紧急停止的连接示例 .....	115

3.13 标准I/O连接器 .....	116
3.13.1 输入电路 .....	116
3.13.2 输出电路 .....	119
3.13.3 I/O电缆的制作步骤 .....	122
3.13.3.1 I/O电缆的连接方法 .....	122
3.13.3.2 I/O电缆的固定方法 .....	123
3.14 I/O的远程设置 .....	123
3.14.1 输入/输出信号功能 .....	124
3.14.1.1 输入 .....	124
3.14.1.2 输出 .....	129
3.14.2 时序图 .....	132
3.14.2.1 输入信号相关注意事项 .....	133
3.14.2.2 动作执行序列的时序 .....	133
3.14.2.3 程序执行序列的时序 .....	133
3.14.2.4 安全门输入序列的时序 .....	134
3.14.2.5 紧急停止序列的时序 .....	135
3.15 SD卡插槽 .....	136
3.16 现场总线I/O .....	136
3.17 限制事项 .....	137
3.17.1 无法使用的命令 .....	137
3.17.2 指定RS-232C情况下动作时出错的命令 .....	137
3.17.3 会发生错误的命令 .....	137
3.17.3.1 传送带跟踪相关命令 .....	137
3.17.3.2 PG相关命令 .....	139
3.17.3.3 R-I/O相关命令 .....	139
3.17.3.4 力觉相关命令 .....	139
3.17.3.5 机器人控制相关命令 .....	139
3.17.3.6 其他 (FineDist) .....	140
3.17.3.7 其他 (HealthCalcPeriod) .....	140
3.17.3.8 其他 (ChDisk) .....	140
3.17.4 功能限制 .....	140
3.17.4.1 循环处理 .....	140
3.17.4.2 通过CV1/CV2的相机搜索 .....	141
3.17.4.3 恢复控制器设置备份数据 .....	141
3.18 错误代码表 .....	142

<b>4. 定期维护</b>	<b>143</b>
4.1 VT6-B机械手的定期维护	144
4.1.1 检查	144
4.1.1.1 维护检查进度表	144
4.1.1.2 检查内容	144
4.1.2 检修（部件更换）	146
4.1.3 紧固内六角螺栓	146
<b>5. Appendix</b>	<b>148</b>
5.1 Appendix A: 规格表	149
5.1.1 VT6-B 规格表	149
5.2 Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离	153
5.2.1 VT6-B 紧急停止时的停止时间和停止距离	155
5.2.2 紧急停止时的停止时间和停止距离的补充信息	157
5.2.2.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法	157
5.2.2.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令	158
5.3 Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离	159
5.3.1 VT6-B 安全门开启时的停止时间和停止距离	161
5.3.2 安全门开启时的停止时间和停止距离的补充信息	163
5.3.2.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法	163
5.3.2.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令	164

# 1. 前言

## 1.1 前言

感谢您购买本公司的机器人系统。本手册记载了正确使用机器人系统的所需事项。  
安装该机器人系统前，请仔细阅读本手册与其他相关手册。  
阅读之后请妥善保管，以便随时取阅，如有不明之处，请再次阅读。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

## 1.2 商标

Microsoft, Windows, Windows标识为美国Microsoft Corporation在美国及其它国家的注册商标或商标。其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

## 1.3 关于标记

Microsoft® Windows® 10 Operating system

Microsoft® Windows® 11 Operating system

本使用说明书将上述操作系统分别标记为Windows 10、Windows 11。另外，有时可能将Windows 10、Windows 11统一标记为Windows。

## 1.4 注意

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。

本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。

如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

## 1.5 制造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 1.6 联系方式

联系方式的详细内容登载于以下手册中的“销售商”处。

各地区的咨询处有所不同，敬请注意。

“安全手册” - 联系方式”

从以下网站也可浏览安全手册。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



## 1.7 报废

报废本产品时，请根据各国或各地区的法律法规进行报废处置。

## 1.8 关于电池废弃

电池拆卸和更换步骤记载在以下手册中。

“服务手册”

### 1.8.1 致欧盟客户



产品上贴有打叉的带轮垃圾桶标签，表示该产品及内置电池不得作为一般垃圾处理。

为防止危害环境和人类健康，请将该产品 and 电池与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。

Pb、Cd或Hg化学符号，表示电池中使用了这些金属。

#### 要点

此信息适用于所有欧盟客户，并遵守取代了《指令 91/157/EEC》的《2006年9月6日颁布的 欧盟会议和理事会 2006/66/EC 电池和蓄电池及废电池和蓄电池指令》和相关法律法规。同时也适用于例如欧洲、中东和非洲地区 (EMEA)，具有类似法规的国家和地区。

对于其他国家，请咨询当地政府调查回收产品的具体操作。

### 1.8.2 致台湾地区客户



已使用的电池应与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。

### 1.8.3 致加州客户

本品所用的锂电池含高氯酸盐材料，须进行特殊处理，请参阅下述内容。

<https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

## 1.9 阅读本手册之前

本节介绍了您在阅读本手册之前应了解的事项。

### 注意

#### ■ 网络安全的组织措施必要性

应采取以下组织措施来应对网络安全风险。

- 根据与组织资产有关的安全威胁和漏洞进行风险分析。
- 制定安全政策以应对风险，并为相关人员提供教育和培训。
- 应制定处理安全问题的准则，并在组织中进行宣传。

#### ■ 连接网络时的安全措施

本公司的机器人系统旨在封闭的局域网中使用的。请不要连接到可以连接互联网的网络。如需与互联网连接，请采取必要的技术措施\*，以避免经由互联网的恶意攻击和针对漏洞的攻击。

\*假设有访问控制、防火墙、数据二极管等，但不限于这些。

### 要点

#### ■ 本手册中记载的“VT-B”、“VT-B系列”为以下机型。

VT6-B系列

#### ■ VT-B系列机械手可连接示教器（TP2、TP4）。请勿将TP旁路插头、TP2、TP4以外的设备连接到VT-B系列的TP端口。否则可能会因信号配置不同，导致装置故障。

#### ■ 连接网络时的安全措施

本产品带有的网络连接功能（以太网）假定为在工厂内LAN等的本地网络使用。请勿进行互联网等外部连接。此外，请顾客自行采取预防因网络连接而感染病毒的安全措施。

#### ■ USB存储器的安全措施

请确认连接到控制器上的USB存储器未感染病毒等。

### 1.9.1 VT-B系列的特点

VT-B系列机械手是与控制器一体化的机械手。

## 1.9.2 机器人系统的构成

VT-B系列机械手其系统由以下软件组合构成。

- 控制器固件：Ver. 7. 5. 58. x或更高版本
- 软件：Epson RC+ 8.0或更高版本

## 1.9.3 电机形状

由于规格差异，您使用的机械手与本手册中的机械手的电机形状可能不同，请以实物为准。

## 1.9.4 通过软件设置

本手册中包括通过软件进行设置的步骤。使用以下标记进行介绍。



Epson  
RC+

## 1.9.5 手册中的照片

由于出厂时间差异，您使用的机械手可能与本手册中的照片和图片不同，请以实物为准。

## 1.10 本产品相关手册

以下为本产品具有代表性的手册类型及说明概要。

### 安全手册

该手册记载的安全注意事项，适用于所有使用本公司产品的用户。并说明了从开箱到使用的步骤以及接下来要阅读的手册。

请首先阅读本手册。

- 关于机器人系统的安全注意事项和残余风险
- 符合性声明
- 培训
- 从开箱到使用的流程

### VT-B系列 手册

该手册介绍了机械手的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机械手安装方法、设计所需的技术信息、功能和规格等
- 机械手的日常检查

### 状态代码和错误代码

该手册记载了控制器上显示的代码编号，以及软件的信息区中显示的信息代码。该手册主要面向机器人系统的设计或编程人员。

### Epson RC+用户指南

该手册包含了程序开发软件的所有信息。

### SPEL+ 语言参考

该手册介绍了机器人编程语言“SPEL+”。

### **其他手册**

机器人系统或软件各类选件手册。

### **维护手册及服务手册 (PDF)**

维护手册和服务手册不是出厂随附品。请由经过本公司或销售商维护培训的专业人员，进行机器人维护。有关详细信息，请咨询当地销售商。

## 2. 安装

## 2.1 安全

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的开箱、运输和安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请先阅读本手册，和相关手册，确保正确使用。阅读之后请妥善保管，以便随时取阅，如有不明之处，请再次阅读。

本产品用于在隔离的安全区域内，搬运和组装零件。

### 2.1.1 关于正文中的符号

使用下述标记来记载安全注意事项。请务必阅读。

#### 警告

如果用户忽视该指示或处理不当，可能会导致死亡或重伤。

#### 警告

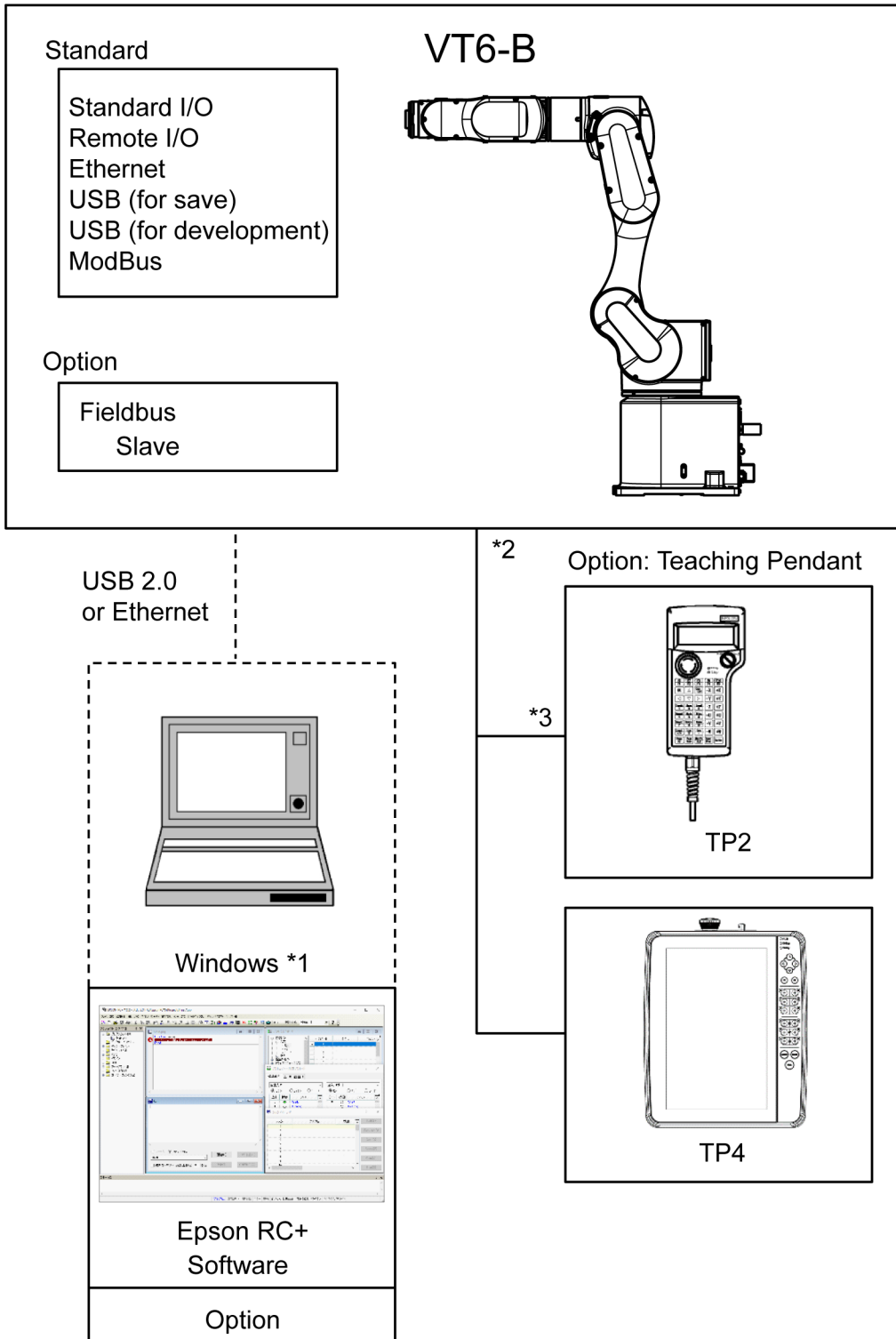
如果用户忽略该指示或处理不当，可能会因触电而受伤。

#### 注意

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会导致人身伤害或财产损失。

## 2.2 安装

### 2.2.1 系统构成示例



\*1 系统要求的详细信息，请参考以下内容。

“Epson RC+用户指南”

\*2 可以使用一台示教器。

\*3 连接VT-B系列需要专用的转换电缆。

## 2.2.2 开箱

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手和相关设备的开箱。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请参考以下手册，了解相关安全注意事项。

“安全手册”

## 2.2.3 搬运

### 2.2.3.1 搬运时的注意事项

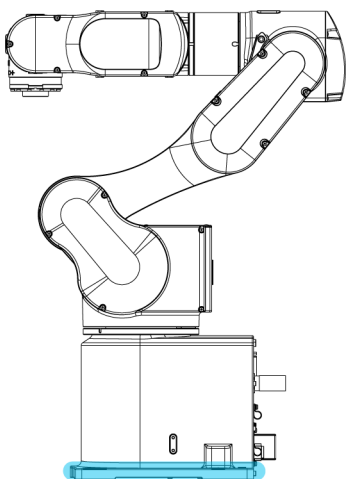
请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手和相关设备的搬运。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请参考以下手册，了解相关安全注意事项。

“安全手册”

### 2.2.3.2 搬运机械手时手的放置位置和搬运人数

- 搬运时手的放置位置：除禁止放手的位置外
- 搬运时的最少人数：2人
- 禁止放手的部分：底座下面（斜线处）



## 2.2.4 环境与安装

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手和相关设备的安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请参考以下手册，了解相关安全注意事项。

“安全手册”

有关详细信息，请参阅下述内容。

[环境与安装](#)

## 2.2.5 连接EMERGENCY连接器

为安全起见，请将安全门开关和紧急停止开关连接到EMERGENCY连接器。

如果未连接至EMERGENCY连接器，系统无法正常工作。有关详细信息，请参阅下述内容。

## EMERGENCY连接器

## 2.3 接通电源

### 2.3.1 电源、电源电缆、断路器

#### 警告

机械手上没有电源开关。如果将电源插头插入电源，机器人系统的电源会立即打开。插入电源插头时，请小心不要触电。

有关电源、电源电缆、断路器，请参阅以下内容。

## 电源

### 2.3.2 通电时的注意事项

#### 确认机械手

操作机械手之前，请确保机械手的所有部件就位且无外部缺陷。部件缺失或不良可能会导致机械手操作不当。这样可能会导致重伤或重大损害，极其危险。

#### 接通电源前检查运输时的固定夹具

安装完成后，首次通电前，请务必拆下运输时的固定夹具。接通电源时若未拆下运输固定夹具，可能会损坏机械手的主要驱动部分。

#### 固定机械手

接通电源或操作机械手之前需进行固定。否则，可能会因机械手翻倒而导致人员受伤或设备损害，非常危险。

#### 初始动作

在首次操作机械手或首次执行程序时，请务必在低速模式下进行。如果直接运行高速模式，可能会无法即使对机械手的以外动作做出反应，从而导致机械手法案生碰撞或其他危险，甚至可能导致人员受伤或设备损害。

#### 再次通电时

再次打开控制器电源时，请先关闭控制器电源，并等待5秒以上。然后再打开。  
对于上一次通电之后放置半年以上的机器人，请勿在接通电源后立即执行电机ON。  
接通电源后，请将机器人放置15分钟左右再执行电机ON。

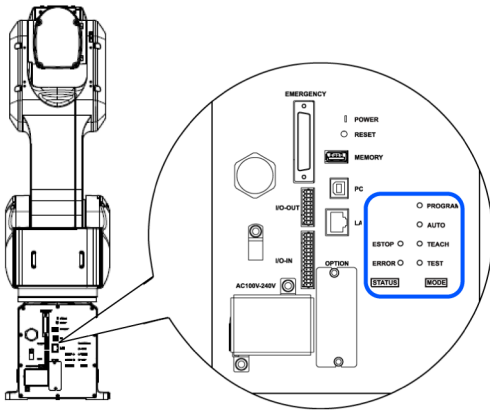
### 2.3.3 接通电源的步骤

1. 确认EMERGENCY连接器的连接。
2. 将TP旁路插头连接至机器人控制器的TP端口。
3. 将电源电缆连接至机械手。
4. 将电源电缆连接至电源插座。
5. 如果控制器正常启动，打开电源约30秒后AUTO LED闪烁。

如果ERROR LED亮起或闪烁，请检查步骤1至4的连接，并重新打开电源。  
检查连接并重新接通电源后若ERROR LED仍亮起或闪烁，请与当地销售商联系。

## ⚠ 注意

在AUTO LED开始闪烁之前关闭电源可能会导致控制器损坏。



## 2.4 第一步

本章介绍将Epson RC+安装至开发用电脑，通过USB连接开发用电脑与控制器，并执行简单程序的步骤。  
请遵循“关于安全”和“安装”中所述内容，确认安全地安装机器人系统。然后根据以下步骤操作机器人系统。

### 2.4.1 安装Epson RC+软件

在开发用电脑上安装Epson RC+软件。  
软件的安装步骤，请参阅以下手册。  
“Epson RC+用户指南”

### 2.4.2 连接开发用电脑和机械手

请将开发用电脑连接至开发用电脑连接专用端口。

有关连接器的位置，请参阅以下内容。

#### 各部分名称

#### ✎ 要点

- 有关连接开发用电脑和机械手的更多详细内容，请参考以下手册。  
“Epson RC+用户指南 - [电脑与控制器通信](设置菜单)”
- 请先在开发用电脑上安装Epson RC+，然后再使用USB电缆连接开发用电脑与机械手。若连接机械手的开发用电脑中未安装Epson RC+软件，则显示[添加新硬件向导]。此时，请单击[取消]按钮。

### 2.4.2.1 什么是开发用电脑专用USB接头

在开发用电脑上安装Epson RC+软件，并使用USB电缆连接开发用电脑与机械手，即可进行机器人系统开发以及机械手的各种设置。

开发用电脑专用接口支持热插拔，可以在开发用电脑和控制器开机时，直接插拔电缆。但如果断开电脑与控制器的连接，机器人也将停止动作。

### 2.4.2.2 注意事项

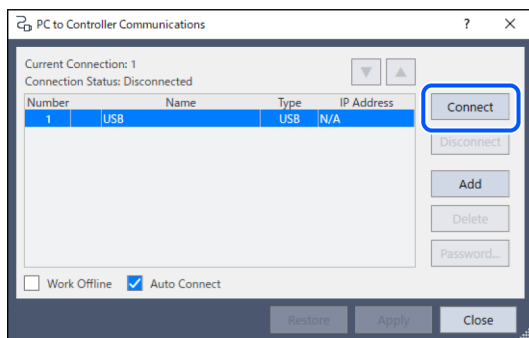
连接开发用电脑和机械手时，请注意以下事项。

- 使用符合规格的USB电缆直接连接开发用电脑与机械手。请勿使用USB集线器或延长电缆。
- 将1台开发用电脑连接1台控制器。1台开发用电脑连接多台控制器时，可能会出现控制非预期控制器的情况。
- 请勿将开发用电脑以外的设备连接至开发用电脑连接专用端口。
- 请勿用力拉扯或弯曲电缆。
- 连接至连接器时请勿过于用力。
- 开发用电脑连接机械手时，请勿在开发用电脑上插拔其他USB设备。否则可能会中断机械手的连接。

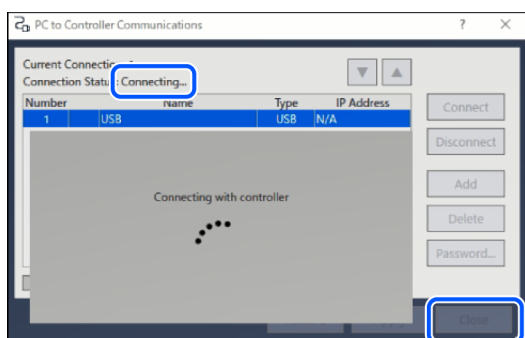
### 2.4.2.3 软件设置和连接检查

下面说明开发用电脑与机械手的连接步骤。

1. 请确认要与机械手连接的开发用电脑中已安装Epson RC+软件。（请安装软件后再连接控制器。）
2. 用USB电缆连接开发用电脑与机械手。
3. 打开机械手的电源。
4. 启动Epson RC+软件。
5. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]，打开[电脑与控制器通信]对话框。



6. 选择“No. 1 USB”，然后单击[连接]按钮。
7. 完成开发用电脑与机械手的连接后，[连接状态:]将显示为“连接”。确认显示为“连接”后，单击[关闭]按钮，关闭[电脑与控制器通信]对话框。



通过以上操作即完成了开发用电脑和机械手的连接。可以通过Epson RC+使用机器人系统。

#### 2.4.2.4 备份机械手的初始状态

请备份机械手出厂时的初始数据。

请按照以下步骤备份项目和系统配置：

1. 选择Epson RC+菜单-[项目]-[复制项目]。
2. 将[拷贝项目]对话框-[拷贝目标驱动器]更改为任意驱动器。
3. 单击[OK]按钮。项目将被复制到外部存储介质。
4. 选择Epson RC+菜单-[工具]-[维护]。
5. 单击[控制器设置备份]按钮。
6. 在[驱动器]框中选择任意驱动器。
7. 单击[OK]按钮。系统配置将备份至外部存储介质。

#### 2.4.2.5 断开开发用电脑和机械手

下面说明开发用电脑与机械手断开连接的步骤。

1. 打开Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]对话框。
2. 单击[断开]按钮。单击[断开]按钮，断开机械手和开发用电脑的连接，此时可拔下USB电缆。

#### 要点

若在机械手与开发用电脑连接时移除USB电缆，机械手将停止。拔出USB电缆之前，请在[电脑与控制器通信]对话框中单击[断开]按钮。

#### 2.4.2.6 将机械手移动到初始位置

除通过程序控制机械手外，还可以通过下列方法操作。

- 通过示教器执行步进动作
- 从Epson RC+执行命令
- 从Epson RC+执行步进动作
- 手动操作

下面介绍以下方法。

- A: 从Epson RC+执行命令
- B: 从Epson RC+执行步进动作
- C: 手动操作

##### **A: 从Epson RC+执行命令**

启动机械手的电机，并执行命令来移动机械手。

以下举例介绍通过指定各关节的脉冲将所有关节移动至0脉冲位置。

1. 启动Epson RC+软件。
  - 双击桌面上的[Epson RC+]图标。

2. 打开命令窗口。  
Epson RC+菜单-[工具]-[命令窗口]
3. 在[命令窗口]中，执行以下命令。

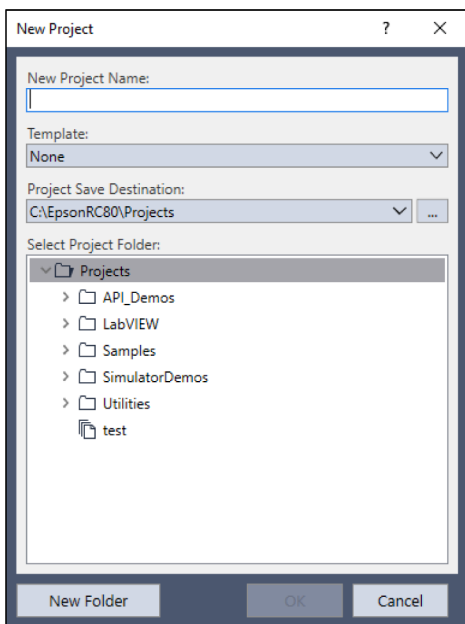
```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

机械手在0脉冲位置的位置和姿势，请参考机械手手册的“动作区域”。

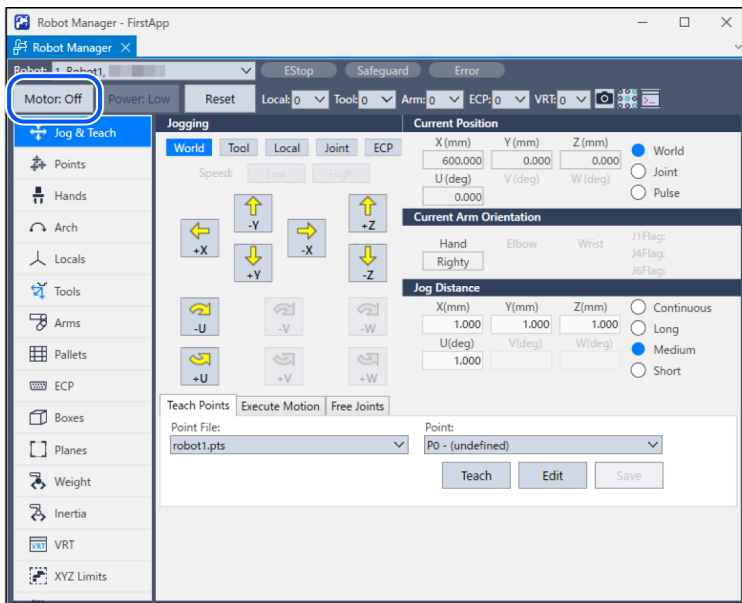
## B: 从Epson RC+执行步进动作

启动机械手的电机，在Epson RC+的步进示教画面中移动机械手。

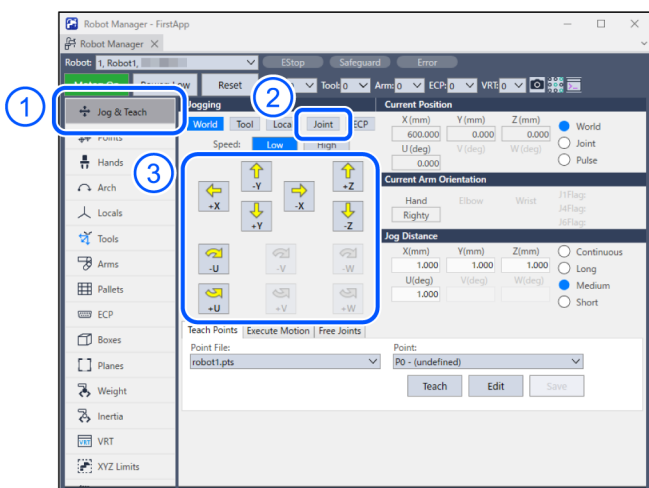
1. 启动Epson RC+软件。  
双击桌面上的[Epson RC+]图标。
2. 创建新项目。
  - 选择Epson RC+菜单-[项目]-[新建项目]。显示[新建项目]对话框。



- 在[项目名称]框中输入项目名称。(例:FirstApp)
  - 单击[OK]按钮创建新项目。
3. 打开机器人管理器。  
选择Epson RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]。
  4. 开启电机。  
单击[Motor :Off]按钮。



通过步进动作移动机器人。5. 选择[步进示教]选项卡。



- Epson RC+ 8.0: 在[步进]中选择“关节”。
- 按关节通过单击J1-J4步进键移动机器人。可通过设定为其他模式或设定步进距离移动机器人。

### C: 手动操作

可以手动移动非励磁状态下的机械手。

从Epson RC+的命令窗口释放机器人的电磁制动器后，可用手移动机器人。  
有关详细信息，请参阅下述内容。

#### 使用软件释放制动器的方法

#### 注意

- 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器，机械臂可能会发生意外动作，并造成手指夹伤或机器人损坏、故障。
- 释放制动器后，机械臂可能会因其自重而掉落或发生意外动作。请务必在采取防止机械臂掉落的措施，并确认周围的安全之后进行作业。
- 通过软件释放制动器之前，务必将紧急停止开关放在手边。当紧急停止开关没有在手边，若发生误操作等导致机械臂下降时，可能会造成机器人损坏或故障。

1. 启动Epson RC+软件。  
双击桌面上的[Epson RC+]图标。
2. 打开命令窗口。  
Epson RC+菜单-[工具]-[命令窗口]
3. 在[命令窗口]中，执行以下命令。

```
>Reset  
>Brake Off, [解除制动的机械臂 (1~6)]
```

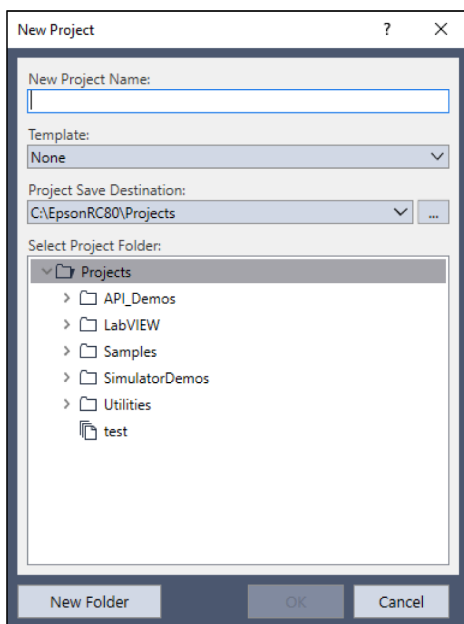
执行以下命令重新开启制动器。

```
>Brake On, [开启制动的机械臂 (1~6)]
```

### 2.4.3 简单编程

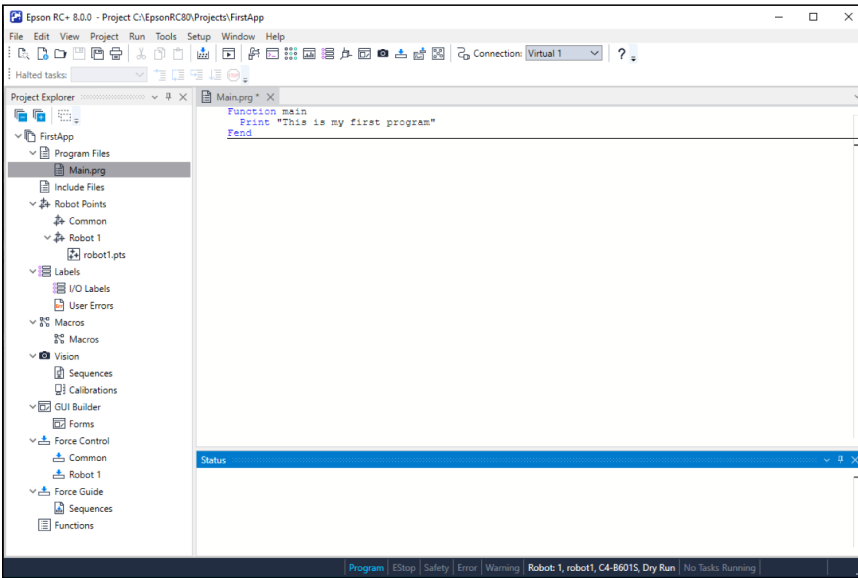
安装完机械手并在电脑上安装Epson RC+软件后，按照下列步骤创建一个简单的应用程序，以便详细了解Epson RC+开发环境。

1. 启动Epson RC+软件。  
双击桌面上的Epson RC+图标。或者，从Windows菜单中选择。
2. 创建新项目。
  - 选择Epson RC+菜单-[项目]-[新建项目]。显示[新建项目]对话框。



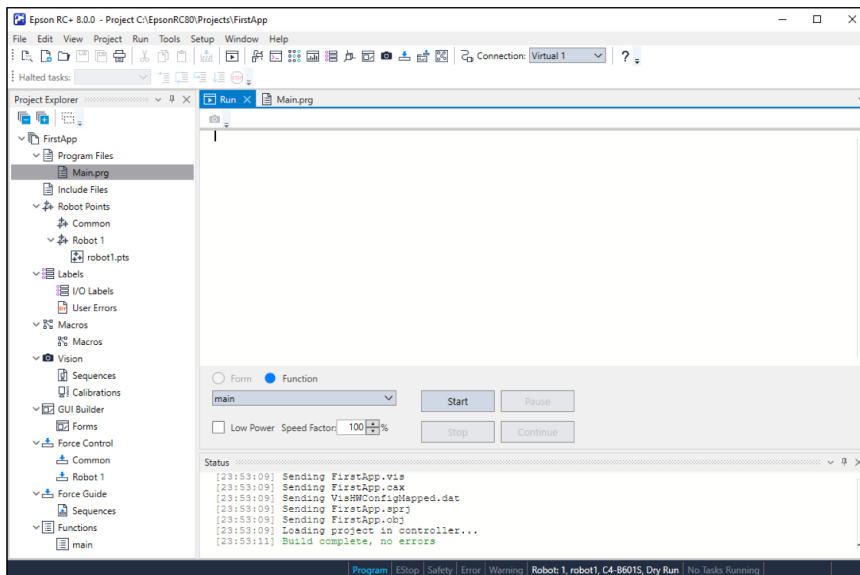
- 在[项目名称]框中输入项目名称。(例:FirstApp)
  - 单击[OK]按钮创建新项目。  
创建新项目时将创建称为Main.prg的程序。显示标题为Main.prg的窗口，且光标在左上角闪烁，现在可以开始输入第一个程序。
3. 编辑程序。  
在Main.prg编辑窗口中键入以下程序。

```
Function main
Print "This is my first program"
Fend
```



#### 4. 运行程序。

- 按F5运行程序。（F5是选择Epson RC+菜单-[运行]-[运行窗口]的热键。）可以看到位于主窗口下部的状态窗口中显示生成运行状态。
- 生成项目过程中，进行程序编译及链接。然后与机械手建立通信，程序和项目文件被发送至机械手。如果生成项目时没有发生错误，将出现运行窗口。



- 单击运行窗口中的[开始]按钮以运行程序。
- 状态窗口将显示如下任务。

任务main已经开始  
所有任务已终止

可以看到Run窗口中的显示语句输出。

下面对一些机械手点位进行示教，并创建程序以移动机械手。

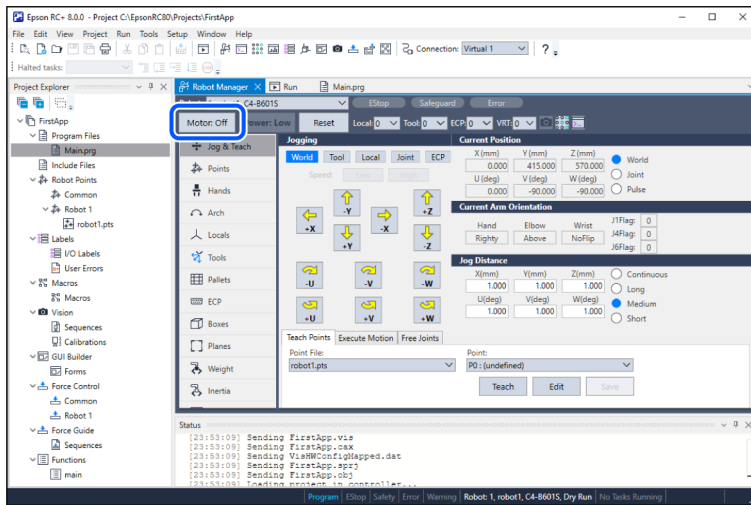
## ✎ 要点

请在安全防护外进行本步骤的示教。

### 5. 示教点位。

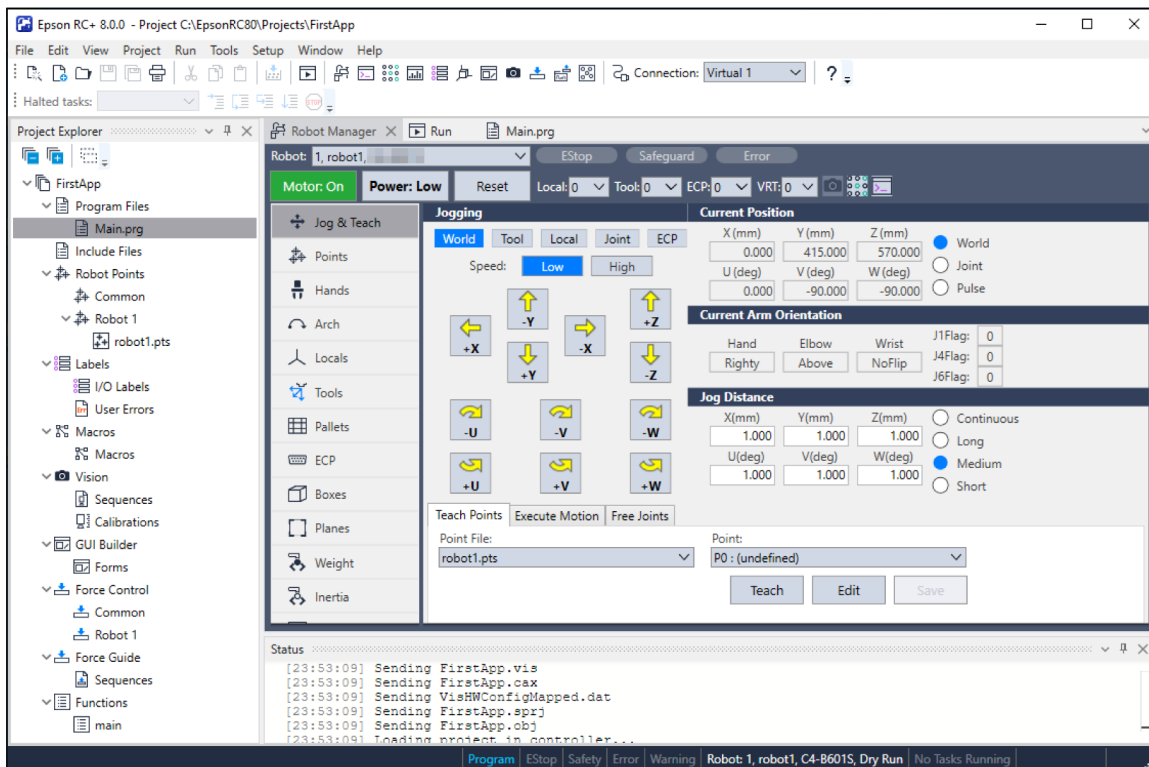
- i. 确保可安全操作机器人。单击工具栏-[机器人管理器]按钮。确认显示[机器人管理器]。
- ii. 开启电机。

单击[Motor :Off]按钮。



提示进行操作确认。

- iii. 单击[是]按钮。
- iv. 选择[步进示教]选项卡。



- v. 对P0点进行示教。单击右下角的[示教]按钮。提示输入点位标签和说明。
  - vi. 单击[+Y]按钮在+Y方向步进移动机器人。按住按钮继续步进移动。移动机械手直至到达动作区域的中间。
  - vii. 单击[-Z]按钮，以降低机械手的Z轴。
  - viii. 在位于[示教]按钮旁边的[Point (P)]下拉列表中选择“P1”。当前点位改为P1。
    - ix. 单击[示教]按钮。可以看到对点位示教的确认信息。
    - x. 单击[是]按钮。
    - xi. 单击[+X]按钮在+X方向步进移动机械手。
    - xii. 在位于[示教]按钮旁边的[Point (P)]下拉列表中选择“P2”。当前点位改为P2。
  - ixiii. 单击[示教]按钮。可以看到对点位示教的确认信息。
  - xiv. 单击[是]按钮。
  - xv. 单击工具栏-[保存]按钮以保存更改。
6. 创建包含机械手动作命令的程序。
- 如下所示，插入三个新的Go语句到Main.prg程序。

```
Function main
Print "This is my first program."
Go P1
Go P2
Go P0
Fend
```

- 按F5显示运行窗口。

- 单击[开始]按钮以运行程序。机械手将移动到您所示教的点位。
7. 修改程序为改变机械手动作命令速度。

- 如以下程序所示，插入Power、Speed和Accel命令。

```
Function main
Print "This is my first program."
Power High
Speed 20
Accel 20, 20
Go P1
Go P2
Go P0
Fend
```

- 按F5显示运行窗口。
  - 单击[开始]按钮以运行程序。  
机械手将以20%的加速度和减速度移动至示教的点位。Power High语句运行程序以适应提高的速度与加速度操作机器人。
8. 备份项目和系统配置。

这只是一个示例项目，我们将备份项目和机械手配置。备份可通过Epson RC+轻松完成。将应用程序定期备份到USB存储器等外部存储介质非常重要。

请按照以下步骤备份项目和系统配置：

- 选择Epson RC+菜单-[项目]-[复制项目]。
- 将[拷贝项目]对话框-[拷贝目标驱动器]更改为任意驱动器。
- 单击[OK]按钮。项目将被复制到外部存储介质。
- 选择Epson RC+菜单-[工具]-[维护]。
- 单击[控制器设置备份]按钮。
- 在[驱动器]框中选择任意驱动器。
- 单击[OK]按钮。系统配置将备份至外部存储介质。

## 2.5 第二步

操作机器人系统后，设定其他所需的功能。  
本节介绍含必要设置和设置步骤信息的手册。

### 2.5.1 与外部装置连接

#### 2.5.1.1 远程控制

请参阅以下章节内容。

“Epson RC+用户指南 - 远程控制”

[I/O的远程设置](#)

**I/O**

“Epson RC+用户指南 - I/O设置”

[标准I/O连接器](#)

## 现场总线I/O（选件）

“机器人控制器 选件 现场总线I/O”

### 2.5.1.2 Ethernet

请参阅以下章节内容。

#### LAN（以太网通信）端口

“Epson RC+用户指南”

- “控制器连接以太网的安全性”
- “紧凑型视觉系统 CV2-A的以太网连接安全”
- “供料器的以太网连接安全”
- “以太网通信”

### 2.5.2 连接通过以太网连接的开发用电脑和机械手

有关通过以太网连接开发用电脑和控制器的步骤，请参阅下述内容。

#### 连接通过以太网连接的开发用电脑和机械手

“Epson RC+用户指南”

- “控制器连接以太网的安全性”
- “紧凑型视觉系统 CV2-A的以太网连接安全”
- “供料器的以太网连接安全”
- “以太网通信”

### 2.5.3 连接示教器（选件）

#### TP端口

“机器人控制器选件TP2 - 功能篇 设置”

“机器人控制器选件TP4 - 功能篇 设置”

### 3. VT6-B 机械手

## 3.1 关于安全

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手和相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

使用前，请阅读本手册和相关手册，并正确使用。

阅读之后请妥善保管，以便随时取阅，如有不明之处，请再次阅读。

### 3.1.1 关于正文中的符号

使用下述标记来记载安全注意事项。请务必阅读。

#### 警告

如果用户忽视该指示或处理不当，可能会导致死亡或重伤。

#### 警告

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会因触电而受伤。

#### 注意

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会导致人身伤害或财产损失。

### 3.1.2 设计与安装注意事项

本产品是用于在安全隔离的区域内搬运和组装部件的产品。

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机器人系统及相关设备的设计和安装。

对于机器人系统，请务必安装安全防护装置以确保安全。有关安全防护，请参阅下述内容。

#### 安全门（安全防护联锁）

设计人员请遵循以下安全相关的注意事项。

#### 警告

- 设计或制造使用本产品的机器人系统的人员请务必首先阅读“安全手册”，了解相关安全注意事项。未理解相关安全注意事项就进行机器人系统的设计或制造，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。此外，可能会导致严重的安全问题
- 请在各手册记载的使用环境条件下使用机器人系统。设计生产本产品时以在通常的屋内环境下使用为前提。如果在未满足使用环境条件的环境中使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。
- 请在规定的规格范围内使用机器人系统。如果超出产品规格使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。
- 设计和安装机器人系统时，请至少穿戴以下的防护用品。在未穿戴防护用品的情况下进行作业可能会导致严重的安全问题。
  - 适合作业的工作服

- 安全帽
- 安全鞋

安装相关的注意事项更详细地记载于以下章节。

## 环境与安装

请务必阅读并根据注意事项安全地进行安装作业。

### 3.1.3 操作注意事项

操作人员请遵循以下安全相关的注意事项。

#### 警告

- 操作前请务必阅读“安全手册”。未理解相关安全注意事项就进行机器人系统的操作，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 通电时请勿进入动作区域内。即使机械手看起来已经停止，机械手也可能会开始移动，并可能导致严重的安全问题，极其危险。
- 操作机器人系统时，请确保安全防护装置内侧无人。即使安全防护装置内有人，也可以使用示教用操作模式进行机器人系统的操作。动作始终处于受限状态（低速低功率状态），以确保作业人员的安全，但如果机械手意外动作，可能导致严重的安全问题，极其危险。
- 机器人系统操作期间，如果发现机械手动作有任何异常，请毫不犹豫地按下紧急停止开关。如果在异常状态下继续动作，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 将机械手安装在移动平台上，设计装置时，应使移动平台在紧急停止机械手时也停止。如果移动平台不停止而继续动作，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 移动平台动作期间请勿移动机械手。使用机械手时，一定需要用安全栅将机械手围住。如果在移动平台动作期间移动机械手，可能会导致重伤或重大损害。

#### 警告

- 通过拔出电源插头进行电源锁定。电源电缆请务必连接至电源插头，请勿直接连接至工厂内电源等。

#### 注意

- 机器人系统的操作原则上应由1人进行。在不得已的情况下，请相互提醒等充分考虑安全。
- 在各关节动作角度5度以下的范围内反复操作机械手时，关节部位使用的轴承油膜容易缺失。如果反复执行动作，可能会过早损坏。为防止过早损坏，大致1小时1次进行各轴动作角度30度以上的机械手操作。
- 根据机器人动作速度、机械臂姿态、末端夹具负载的组合，动作期间可能会产生持续振动（共振现象）。起因于机械臂固有频率的现象，可通过采取以下措施抑制振动。
  - 改变机器人速度
  - 改变示教点
  - 改变末端夹具负载
- 刚停止动作时，机械手可能会因为电机发热等而温度升高。温度下降前，请勿触摸机械手。此外，请确认机械手温度已下降且触摸时不觉得热之后，进行示教、维护等作业。

- 将机械手安装在移动平台上时，移动平台移动或运转时期间请停止机械手。将所有轴的电机设为关闭（非励磁状态）即可停止机械手。无法关闭电机时，请将功率模式设置为Low，并进行移动平台和机械手的互斥处理，使其无法同时移动。

### 3.1.4 紧急停止

如果在机械手操作时发现有任何异常，请毫不犹豫地按下紧急停止开关。按下紧急停止开关后，机械手立即切换为减速动作，以最大减速度停止。

但在机械手正常动作时，请避免不必要的按下紧急停止开关。

- 机械手可能会与外围装置等碰撞。  
如果按下紧急停止开关，机械手到停止前的动作轨迹与正常动作时的轨迹不同。
- 制动器寿命会缩短。  
制动器锁定时会磨损制动器摩擦片。  
制动器的正常寿命：约2年（制动100次/天）  
而继电器的正常寿命为约20,000次。不必要的按下紧急停止开关会影响继电器的寿命。
- 会对减速机施加冲击力，因此可能会缩短减速机的寿命。

在非紧急（正常）情况下，如需使机械手处于紧急停止状态，请在机械手不工作时按下紧急停止开关。紧急停止开关的配线方法等记载于以下章节。

#### EMERGENCY连接器

请勿在机械手工作时关闭电源。要在紧急情况下停止机械手时，请务必使用控制器的E-STOP使其停止。如果在操作机械手时关闭电源，使机械手停止，可能会发生以下问题。

- 缩短减速器寿命和造成损坏
- 关节的位置偏移

此外，如果在操作机械手时，电源因停电等被迫关闭，请务必在恢复电力时检查下列各点。

- 减速器是否受损
- 关节是否在正确位置

如果发生偏移，需进行调试。有关详细信息，请咨询当地销售商。

如果在操作机械手时发生错误而紧急停止，可能会发生同样的问题。请确认机械手的状态，并根据需要进行维护。

使用紧急停止开关前，需了解以下事项。

- 只有在紧急情况下才能使用紧急停止开关（E-STOP）停止机械手。
- 除在紧急情况下按下紧急停止开关（E-STOP）外，要在程序运行时停止机械手，需使用Pause（暂停）或STOP（程序停止）命令。Pause与STOP命令不会关闭电机。因此，制动器也不会工作。
- 紧急停止时，会在台面上施加大力。如果将机械手安装在移动平台上，设计时应使装置不会翻倒或掉落。

关于制动器的故障确认，请参阅下述内容。

#### VT6-B机械手的定期维护

##### 要点

本机型的紧急停止输入不支持测试脉冲。

#### 紧急停止时的停止距离

按下紧急停止开关后，正在运行的机械手不会立即停止。影响停止时间和停止距离的条件如下。

- 末端夹具重量:WEIGHT设置、ACCEL设置
- 工件重量: SPEED设置、动作姿态 等

机械手的停止时间及停止距离，请参阅以下内容。

[Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离](#)

### 3.1.5 安全门（安全防护连锁）

请在机械手周围设置安全防护栅，并在安全防护栅的出入口处安装安全防护装置。安全防护装置有安全门开关、安全护栏、安全光幕、安全闸门、安全地垫等类型。本手册中所述“安全门”是安全防护装置的1种。

如果关闭的安全门在机器人动作期间打开，安全防护连锁将工作。此时，机器人立即开始减速处理。机器人动作停止时，变为暂停状态，切断所有机器人电机的电源。安全门如下所示起作用。

#### 安全门开启

机器人立即停止，电机变为关闭，进入动作禁止状态。要使机器人重新开始运行，可以关闭安全门并执行命令，或者到操作模式更改为TEACH或TEST，且使能电路激活。

#### 安全门关闭

机器人可以在无限制状态下（高功率运作）自动运行。

请尽量避免在电机励磁时打开安全门。频繁的安全门输入会影响继电器的寿命。  
继电器的正常寿命：约20,000次。

有关具体配线方法等，请参阅下述内容。

#### EMERGENCY连接器

在安全门上使用安全光幕时，请在解除门锁状态之前保持安全门开启状态。

#### 要点

本机型的安全门输入不支持测试脉冲。

#### 警告

- 控制器的EMERGENCY连接器有连接安全门打开、关闭部位等安全防护连锁用开关的安全门输入电路。为了保护在机器人附近作业的人员，请务必连接安全防护连锁用开关并确保其正常工作。
- 通过安全防护连锁的机器人停止时间和停止距离会因使用条件而变化。请务必根据机器人的安装环境确认可确保安全。

#### 安全门开启时的停止距离

即使安全门开启，正在运行的机械手不会立即停止。影响停止时间和停止距离的条件如下。

- 末端夹具重量、WEIGHT设置、ACCEL设置、工件重量、SPEED设置、动作姿态 等

机械手的停止时间及停止距离，请参阅以下内容。

[Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离](#)

### 3.1.6 电磁制动器启动状态下的机械臂的动作方法

电磁制动器动作期间（紧急停止状态等），即使用手按压所有的机械臂，也不会进行动作。

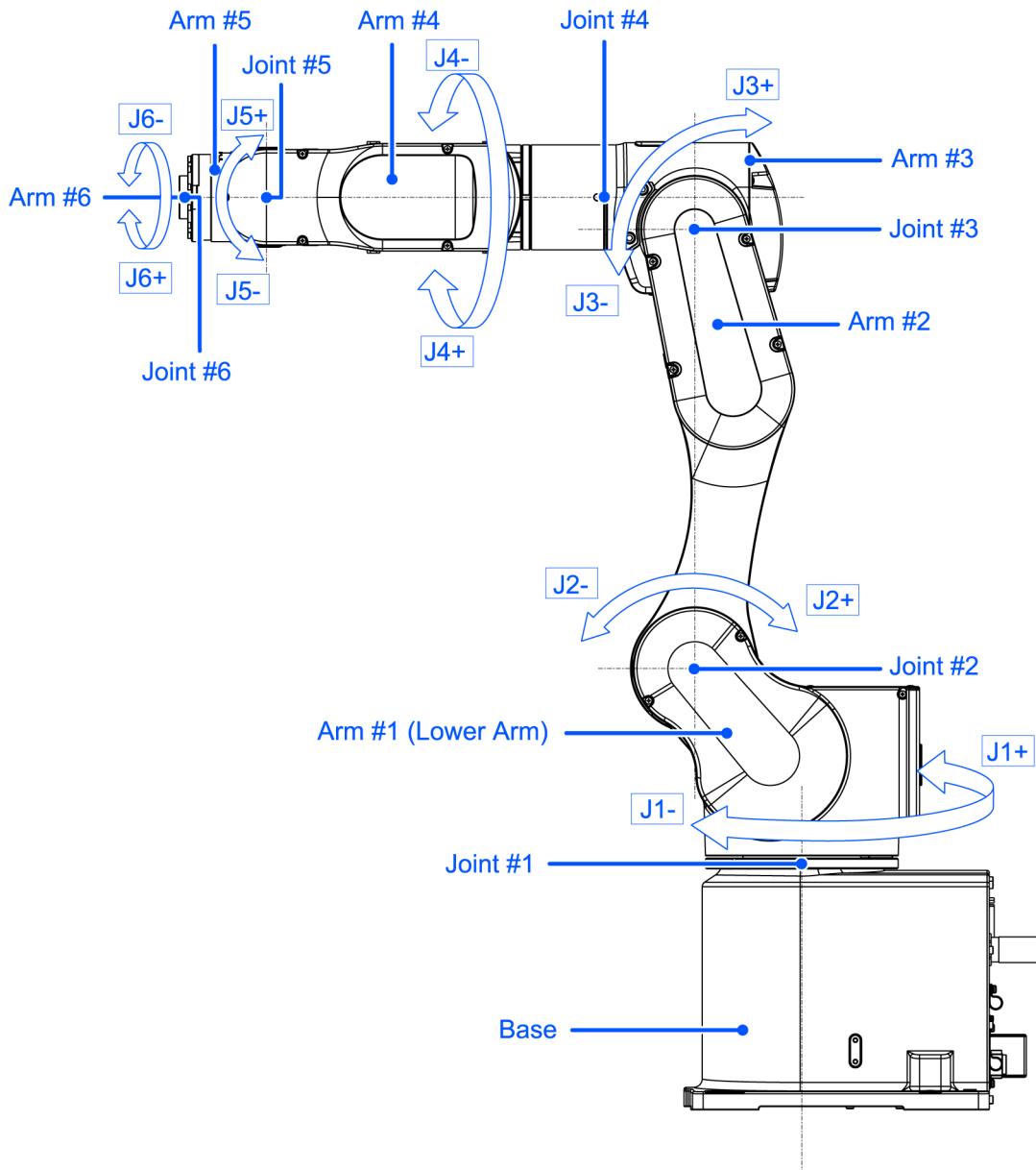
释放电磁制动器的方法记载如下。

释放电磁制动器后，可用手移动机械臂。

#### 使用软件释放制动器的方法

（软件处于可使用状态时）

#### 3.1.6.1 机械臂的动作方向



#### 3.1.6.2 使用软件释放制动器的方法

##### ⚠ 注意

- 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器，机械臂可能会发生意外动作，并造成手指夹伤或机械手损坏、故障。

- 通过软件释放制动器时，机械臂可能会因其自重而掉落或发生意外动作。请务必在采取防止机械臂掉落的措施，并确认周围的安全之后进行作业。
- 通过软件释放制动器之前，务必将紧急停止开关放在手边。当紧急停止开关没有在手边，若发生误操作等导致机械臂下降而无法紧急停止时，可能会造成机械手损坏或故障。



解除紧急停止开关后，在[命令窗口]中，执行以下命令。

```
>Reset
>Brake Off, [解除制动的机械臂 (1~6)]
```

执行以下命令重新开启制动器。

```
>Brake On, [开启制动的机械臂 (1~6)]
```

### 3.1.7 低功率模式时的注意事项

低功率模式时与正常模式时相比，动作速度和关节输出扭矩受限。

但因要支撑机械手的自重，可能会输出如下表所示的大关节扭矩。

可能会因手指被夹而导致受伤，或因机械手与外围装置接触而导致损坏、故障。操作时请多加注意。

#### 低功率模式时的最大关节输出扭矩 [单位：N·m]

VT6-B901\*（台面安装），VT6-B901SR（吊顶安装）

关节	第1	第2	第3	第4	第5	第6
关节输出扭矩	39.72	332.50	141.85	37.79	30.92	17.23

VT6-B901SW（侧壁安装）

关节	第1	第2	第3	第4	第5	第6
关节输出扭矩	195.74	332.50	141.85	37.79	30.92	17.23

#### 注意

- 请谨慎进行低功率模式时的机械手操作。输出如上表所示的较大关节扭矩，因此可能会因手指被夹而导致受伤，或因机械手与外围装置接触而导致损坏、故障。

### 3.1.8 警告标签

机械手主体上粘贴有以下警告标签。

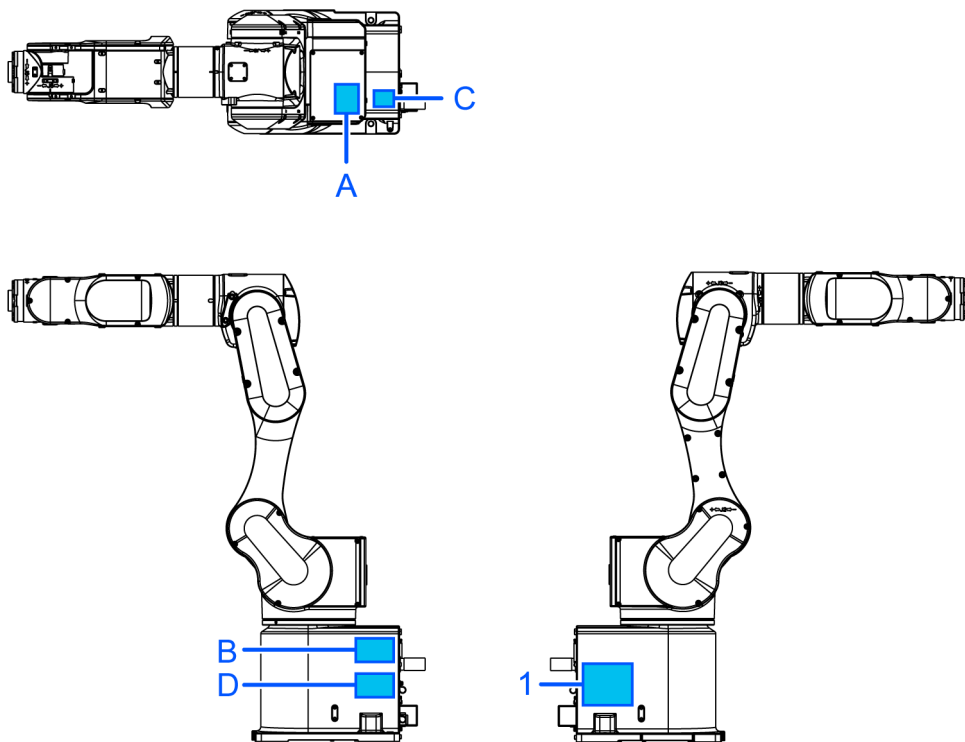
这些标签粘贴位置附近存在特定危险。处理时请多加注意。

为安全操作、维护机械手，请务必遵守警告标签上记载的注意和警告。请勿弄破、划伤、撕掉这些标签。

位置	警告标签	NOTE
A		可能会因高温而导致烫伤。
B		解除制动器时，请注意因机械臂自重而产生的下降和旋转。
C		请勿将以下设备连接到粘贴有此标签的TP端口。否则可能会因信号配置不同，导致装置故障。 OPTIONAL DEVICE模拟插头 操作盒 OP500 操作盒 OP500RC 步进控制板 JP500 示教盒 TP-3** 操作面板 OP1
D		如果在通电时触碰内部通电零件可能会触电。开始维护、修理前，请务必关闭电源。 关闭电源后300秒内请勿打开外罩。可能会因残留电压而触电。

位置	标签	NOTE
1	-	记载了产品名称、型号、序列号、相应的法律法规信息、产品规格、生产商、进口商、生产日期和生产国家等。 详情请参阅贴在产品上的标签。

标示位置



### 3.1.9 紧急状态和异常状态时的对策

#### 3.1.9.1 机械手发生碰撞

如果机械手与机械挡块、周边设备等发生碰撞，请中止使用，并咨询当地销售商。

此外，机械手如果发生碰撞，可能会发生以下问题。

- 缩短减速器寿命和造成损坏
- 关节的位置偏移

#### 3.1.9.2 当被机械手卡住

作业人员被机械手和台面等机械部件卡住时，请按下紧急停止开关，并释放对象机械臂的制动器后，用手移动机械臂。

#### 警告

- 为确保紧急时释放制动器的方法，请准备好安装有Epson RC+的电脑或示教器后使用机械手。
- 进行靠近机器人的作业时，请安排除操作人员外的管理监督员。
- 在无法开启机器人电源或不希望开启电源的紧急情况下进行脱离时，请将机器人从台面拆下后再进行脱离。关于与台面的安装条件详情，请参阅以下内容。

#### 安装

在侧壁安装规格及吊顶安装规格的情况下，请充分注意机械手的坠落风险后再进行作业。

#### 关于制动解除方法

有关详细信息，请参阅下述内容。

[电磁制动器启动状态下的机械臂的动作方法](#)

## 3.2 规格

### 3.2.1 型号

VT 6 - B 90 1 □ □ - □  
[a] [b] [c] [d] [e]

- a: 机械臂长
  - 90: 910 mm
- b: 制动器
  - 1: 所有关节都附带制动器
- c: 环境
  - S: 标准
  - C: 洁净
- d: 安装方式
  - □: 台面安装
  - R: 吊顶安装 \*
  - W: 侧壁安装 \*
- e: 供电方法
  - □: AC规格

\* 出厂时全部设为“台面安装”。作为“吊顶安装”使用机械手时，请客户自行进行机型设定。有关机型设定方法，请参阅下述内容。

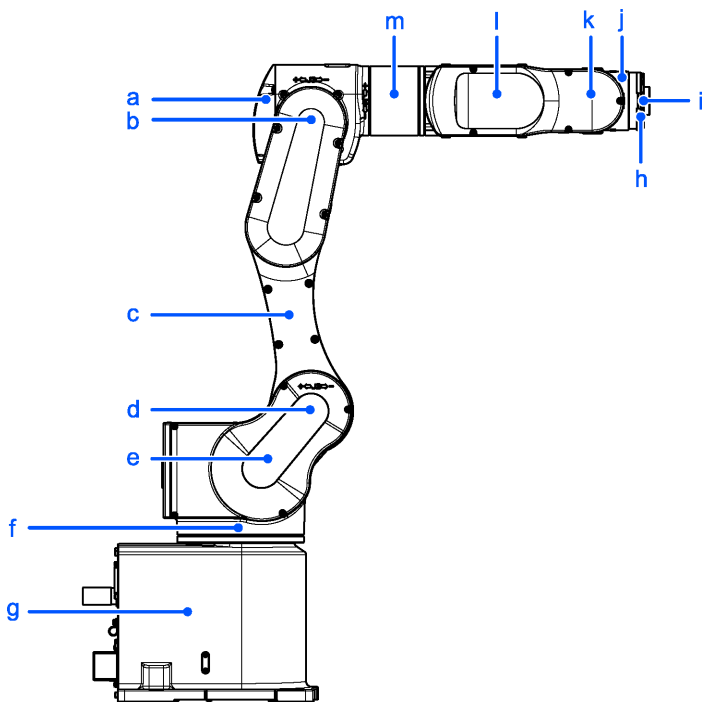
#### 机型变更步骤

或“Epson RC+用户指南 - 机器人设置”

有关规格的详细信息，请参阅下述内容。

#### Appendix A: 规格表

### 3.2.2 各部分名称

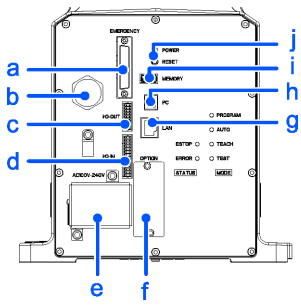


符号	说明
a	第3机械臂
b	第3关节
c	第2机械臂
d	第2关节
e	第1机械臂（下臂）
f	第1关节
g	底座
h	第6关节
i	第6机械臂
j	第5机械臂
k	第5关节
l	第4机械臂
m	第4关节

**要点**

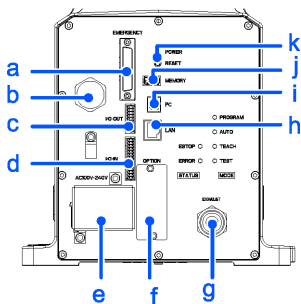
LED指示灯亮起或控制器电源开启时，机械手处于通电状态。（可能会因机械手的姿态而看不到LED指示灯。还请多加注意。）  
如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。请务必在关闭机械手电源的状态下进行维护作业。

**标准环境规格**



符号	说明
a	EMERGENCY连接器
b	TP端口
c	I/O（输出）连接器
d	I/O（输入）连接器
e	电源盖（内有电源连接器）
f	OPTION盖（内有OPTION用连接器）
g	LAN（以太网通信）端口
h	开发用电脑连接专用端口
i	存储器端口
j	RESET开关

洁净型规格

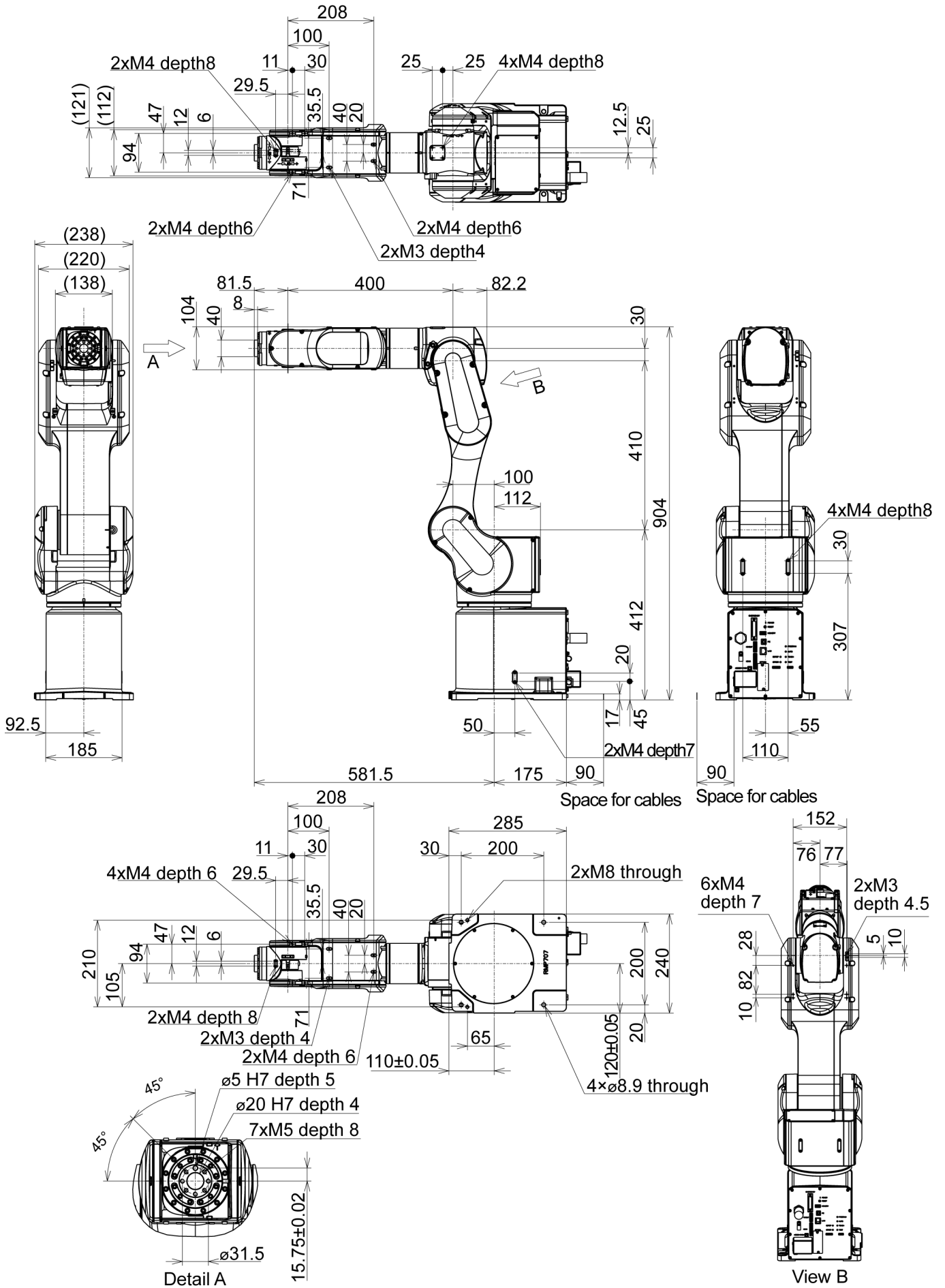


符号	说明
a	EMERGENCY连接器
b	TP端口
c	I/O（输出）连接器
d	I/O（输入）连接器
e	电源盖（内有电源连接器）
f	OPTION盖（内有OPTION用连接器）
g	排气口 φ 12 mm配管用一键式接头
h	LAN（以太网通信）端口
i	开发用电脑连接专用端口

---

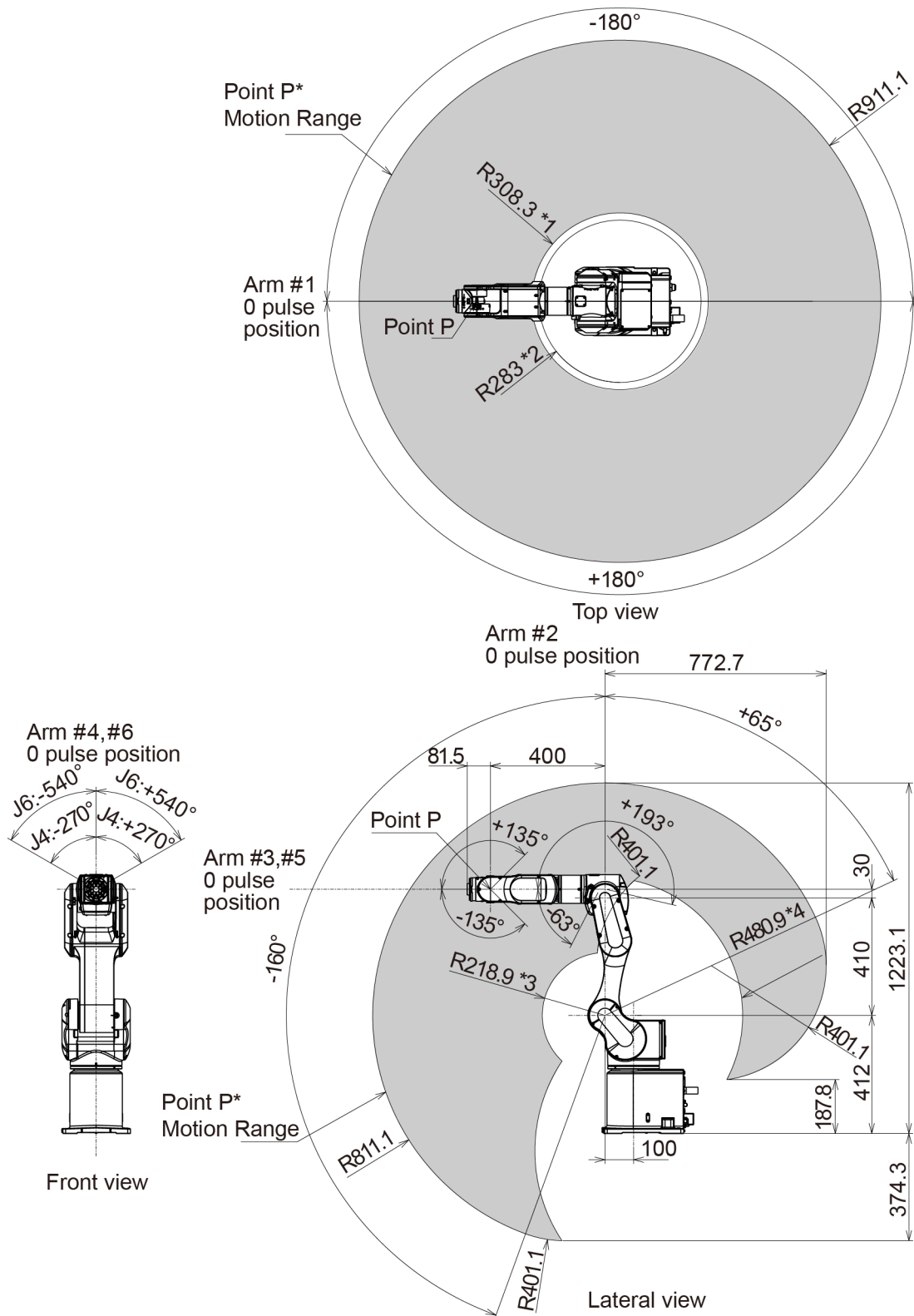
符号	说明
j	存储器端口
k	RESET开关

### 3.2.3 外形尺寸



[单位：mm]

### 3.2.4 标准动作区域



(deg. = °)

- \*P point: P点: 第4关节、第5关节、第6关节的旋转轴交点
- \*1: 第3关节倾斜-63° 从上部看到的P点位置 (第1关节中心 - P点中心)
- \*2: 第3关节倾斜+193° 从上部看到的P点位置 (第1关节中心 - P点中心)

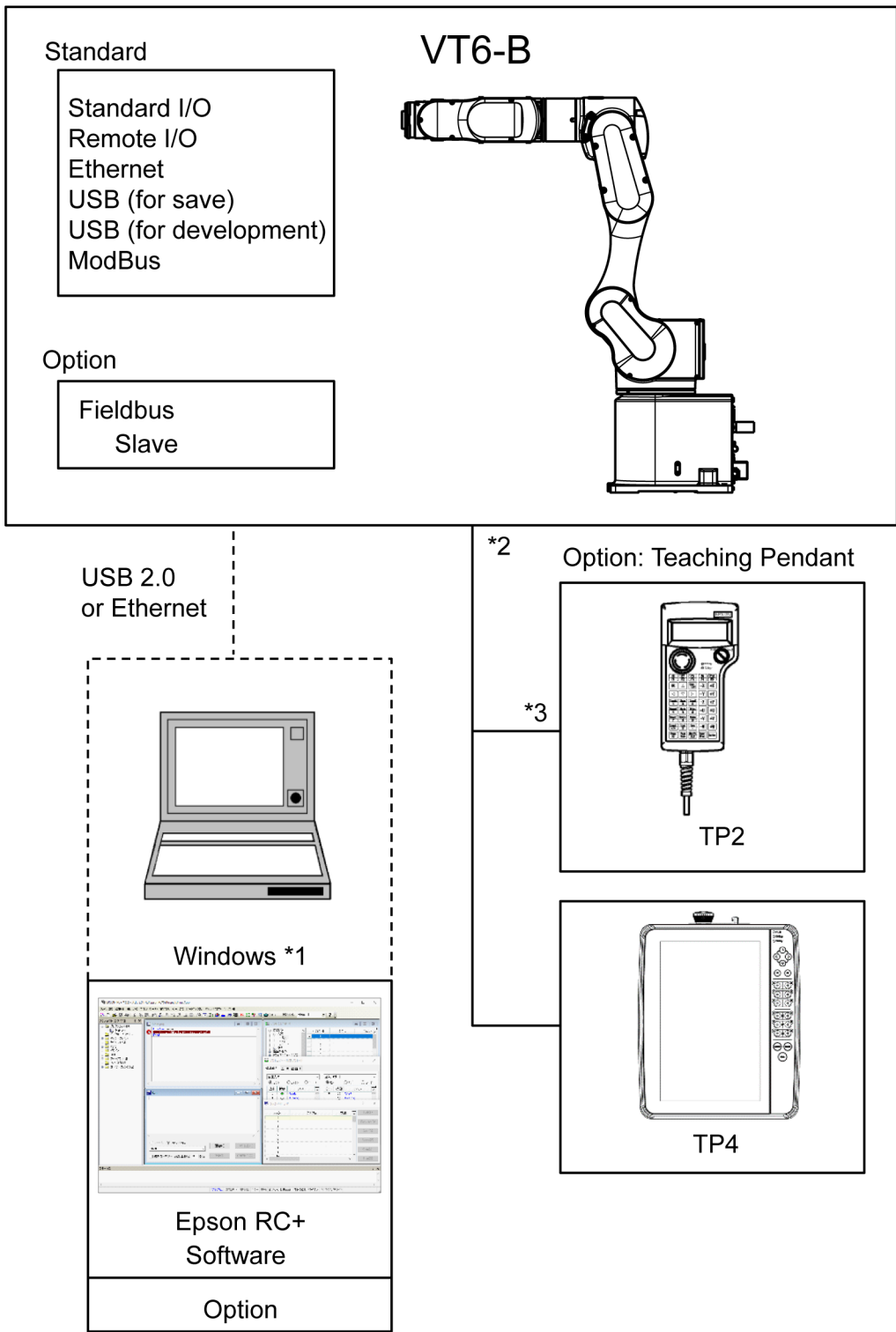
\*3: 第3关节倾斜 $-63^{\circ}$  从侧面看到的P点位置 (第2关节中心 - P点中心)

\*4: 第3关节倾斜 $+193^{\circ}$  从侧面看到的P点位置 (第2关节中心 - P点中心)

### 注意

- 让机械手进行动作时，请注意主要的机械臂（第1、2、3机械臂）的姿态。第5机械臂与姿态无关，以固定的角度进行动作。手腕部分可能会因主要的机械臂的姿态而接触机械手主体，这可能会导致机械手损坏或发生故障。

### 3.2.5 系统构成示例



- \*1 系统要求的详细信息，请参考以下手册。  
“Epson RC+用户指南”
- \*2 可以使用一台示教器。
- \*3 连接VT-B系列需要专用的转换电缆。

### 3.2.6 规格表

有关各机型的规格表，请参阅以下章节内容。

## Appendix A: 规格表

### 3.2.7 机型设定方法

出厂时已对机械手进行了机型设定。  
通常客户无需进行机型设定。

#### 注意

- 要改变机型设定时，请客户自行负责，并绝对不要弄错。如果进行错误的设定，不仅可能会导致机械手工作异常或完全不工作，还可能会造成安全问题。

#### 要点

机械手为特殊规格时，铭牌（S/N标签）上会记载特殊规格编号（MT\*\*\*）或（X\*\*\*）。（根据出厂时间不同，可能会粘贴仅有特殊规格编号的标签。）

特殊规格时，设定方法可能会有所不同。请确认特殊规格编号后，咨询当地销售商。

机械手的机型设定通过软件进行。

请参阅以下手册。

“Epson RC+用户指南 - 机器人设置”

### 3.2.8 安全功能

#### 3.2.8.1 关于安全功能

机器人系统有以下安全功能。

在使用机器人系统前，请确保这些功能正常运行，以确保安全操作。

#### Controller Safety Function标准功能

- 安全扭矩关闭（STO）
  - 通过来自机器人控制器的信号输入，打开继电器切断向电机供电，使机器人停止后的状态。
  - 变为机器人控制器的安全状态。
  - STO从紧急停止和保护停止等间接动作。无法直接使其动作。
- 紧急停止
  - 通过安装至EMERGENCY连接器的紧急停止开关使机器人紧急停止的功能。
  - 信号输入后执行STO，电机停止后变为紧急停止状态。
  - 机器人控制器的紧急停止路径如下。
    - EMERGENCY连接器
    - 示教器上附带的紧急停止开关（E-Stop、TP）
- 安全防护（SG）/安全门（保护停止）
  - 通过来自安装至EMERGENCY连接器的安全周边设备的信号输入使机器人保护停止的功能。
  - 信号输入后执行保护停止，电机停止后变为保护停止状态。

- 机器人控制器的安全防护（SG）路径如下。
  - EMERGENCY连接器

### 3.2.8.2 安全相关参数

设备制造商应使用以下值来选择满足Cat. 3 PLd的周边设备。

#### 通用参数

安全状态	元素类型	验证测试间隔	DC	PL and Category	SIL and HFT
STO	B	20 years	Medium	PLd, Cat. 3	SIL2, HFT1

#### 各安全功能的参数

安全功能	有效模式	停止类别	SFF	PFHd 10 <sup>-7</sup>	响应时间 (ms)
紧急停止E. Stop、TP	ALL	1	95%	1.1	1300
安全防护 (SG)/安全门 (保护停止)	AUTO	1	93%	1.9	750

Epson提供的开关B10D的值如下所示。

- 紧急停止开关 (Option and TP): 250,000

## 3.3 环境与安装

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手和相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

### 3.3.1 环境

为发挥、维持本机的性能并安全地进行使用，请将机器人系统安装于符合下述条件的环境中。

项目	条件
环境温度*	5 ~ 40° C
环境相对湿度	10 ~ 80% (不得结露)
电快速瞬变脉冲群抗扰度	2kV或以下 (电源线) 1kV或以下 (信号线)
静电抗扰度	4 kV或以下
海拔	1000 m或以下
环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 设置在室内。</li> <li>■ 避免阳光照射。</li> <li>■ 远离灰尘、油烟、盐分等其它污染物。</li> <li>■ 远离易燃或腐蚀性液体和气体。</li> <li>■ 远离水源</li> <li>■ 不传递冲击与振动等。</li> <li>■ 远离电气干扰源。</li> <li>■ 不施加强磁场、强电场</li> </ul>

项目	条件
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无爆炸危险</li> <li>■ 无大量辐射</li> </ul>

\* 如果本产品在近似的最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，可能会在重新开始时，因驱动器电阻较大而发生碰撞感知的错误。这种情况下，建议预热10分钟后再运行。

### 警告

机械手的电源请务必使用漏电断路器。  
如果不使用漏电断路器，可能会因漏电而导致触电或故障。

### 注意

- 清洁机械手时，请勿使用酒精或挥发油等强力擦拭。涂层面可能会失光。
- 请在过电压类别2及污染等级2的环境中使用本产品。

### 要点

机械手不适用于涂布作业等恶劣环境下的使用。若要在不符合上述条件的场所使用，请与销售商联系。

## 3.3.2 台面

未提供用于锚固机械手的台面。请客户自行制作用于固定机械手的台面。

台面的形状、大小因机器人系统的用途而异。在此列出了机械手所要求的条件，供设计台面时参考。

台面不仅要支撑机器人的重量，还要在其以最大加速度操作时支撑其动态动作。请提供充足的横梁以产生充分的强度。

如下所示为机械手动作产生的扭矩与反作用力。

	VT6-B901*	
水平面最大扭矩	360	N · m
水平方向最大反作用力	670	N
垂直方向最大反作用力	670	N

### 注意

台面振动较大时，请降低加减速度或提高台面刚性等，在振动较小的状态下使用。如果持续在振动较大状态下使用，可能会使紧固零件松动、在机构部件上产生过大负载，并缩短使用寿命。

台面的机械手安装用螺丝孔为M8。请使用符合ISO898-1性能等级10.9或12.9标准的机械手安装螺栓。尺寸记载于以下章节。

### 机械手安装尺寸

为了抑制振动，建议机械手安装面的板使用厚度为20 mm或以上的钢板。按最大高度条件，钢板表面粗糙度为25 μm或以下即可。

请将台面固定在外部（地面或墙壁等）并且不会产生移动。

机械手安装面的平面度需在0.5 mm或以下，倾斜度在0.5° 或以下。安装面的平面度不够，可能会损坏底座，或影响机器人性能。

将机械手安装在移动平台上时，请调低移动平台的加速后使用。如果在高加速下使用，可能会导致机械手安全停止。

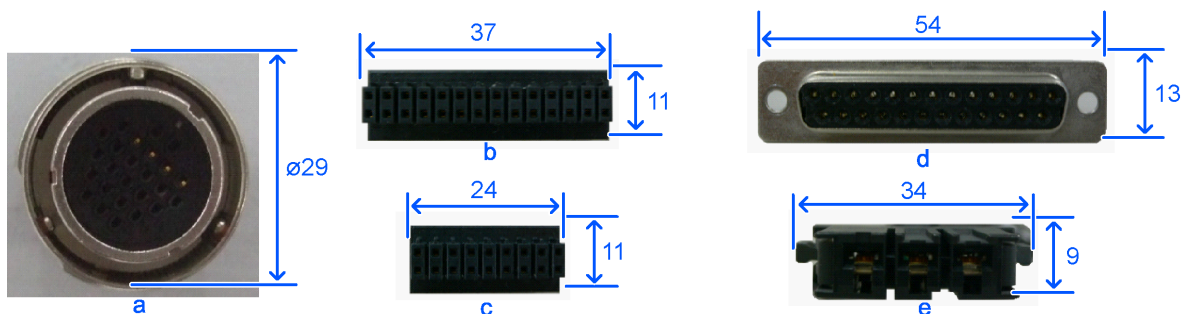
此外，请将机械手安装位置设计为当机械手安装工具并握持工件时，重心始终位于移动平台内。对于动作姿态也同样，创建动作程序时应使重心始终位于移动平台内。如果机械手重心移到移动平台之外，机械手可能会翻倒。

使用可调节台架高度的调解式支撑脚时，请使用直径大于M16的螺丝。

在台架上开孔并穿过电缆时，请参阅下图所示的连接器尺寸。

**要点**

请根据要使用的外壳尺寸，调整台面上的孔。



符号	说明
a	TP连接器
b	I/O（输入）连接器
c	I/O（输出）连接器
d	EMERGENCY连接器
e	AC电源连接器

**警告**

对于机器人系统，请务必安装安全防护装置以确保安全。有关安全防护，请参阅下述内容。

**安全门（安全防护联锁）**

**3.3.3 机械手安装尺寸**

安装面积

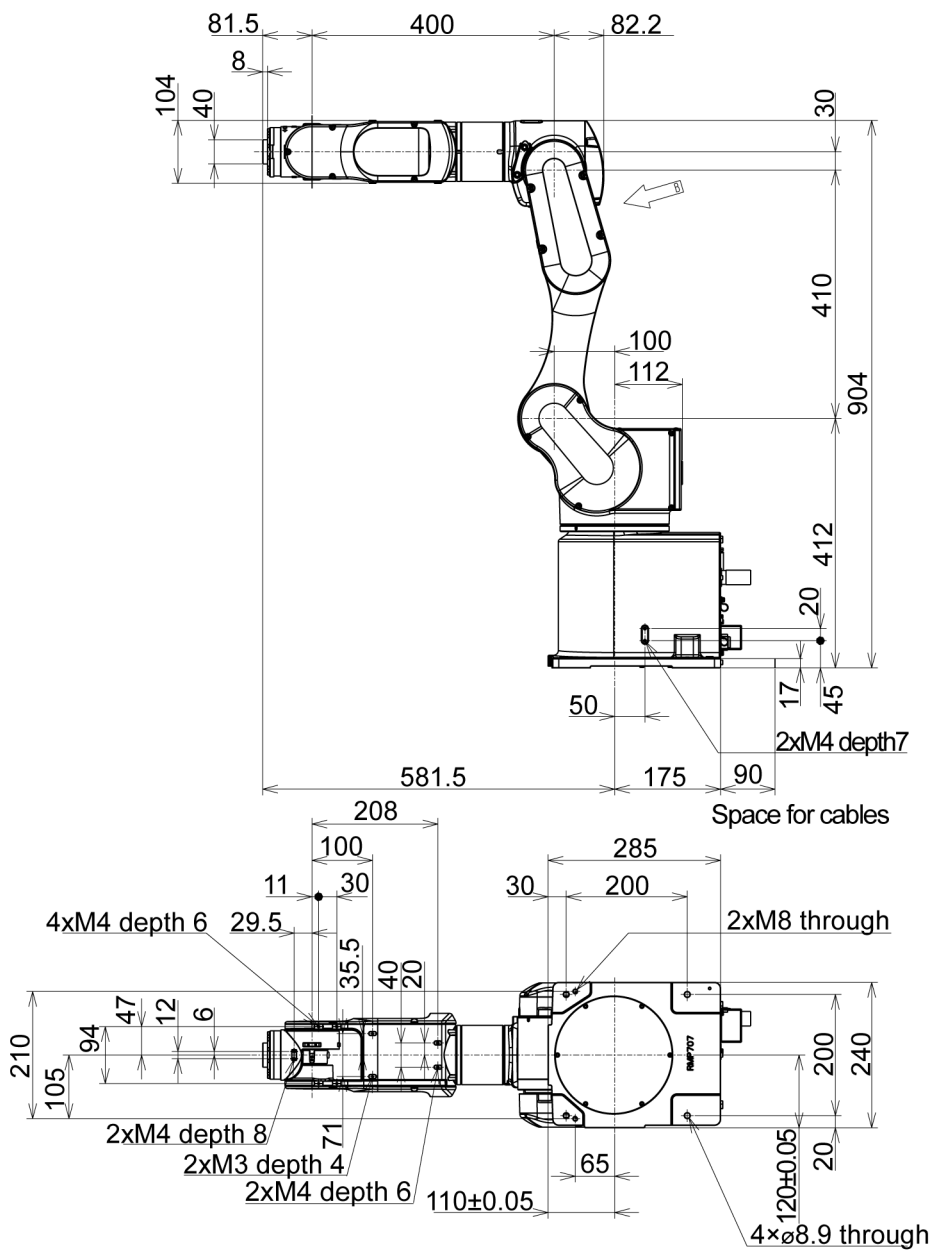
除了安装机械手与外围装置等所需的面积之外，请确保下述最低所需限度的额外空间。

- 示教用空间
- 维护、检查用空间  
(维护时需要有打开外罩等的区域。)
- 电缆用空间

**要点**

电源电缆的最小弯曲半径为90mm。安装时，请注意与障碍物之间的距离。此外，请确保不会使其它电缆极端弯曲的空间。

从最大区域到安全防护，请确保最少100 mm的空间。



[单位：mm]

### 3.3.4 开箱和搬运

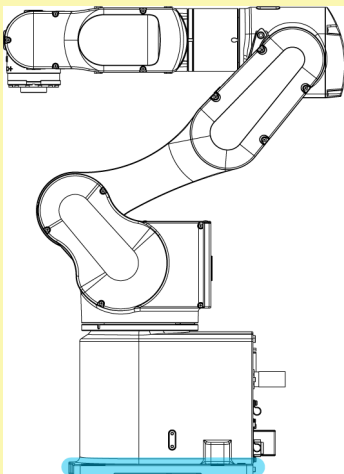
请注意以下条件，尽可能以交货时的相同方式用台车等将机械手搬运至安装位置并开箱。  
请由经过我公司或销售商的入门培训的人员进行开箱和搬运。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

#### 警告

- 请由有资格的人员进行挂环作业、起重机作业、叉车驾驶等搬运作业。由无资格的人员进行作业可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 起吊机械手时，请务必用手扶住以确保平衡。如果失去平衡，机械手则可能会掉落，并可能导致重伤或重大损害，极其危险。

#### 注意

- 请尽可能以交货时的相同方式用台车等搬运机械手。
- 拆卸固定在搬运器具上或包装箱中的机械手固定螺栓或设置螺栓时，请进行支撑，以防机械手翻倒。如果拆下固定螺栓或设置螺栓且未提供支撑，机械手则会翻倒，可能会夹住手、脚。此外，安装、移设时，在固定机械手的全部螺栓前，请注意以防机械手翻倒。
- 搬运机械手时，请固定在搬运器具上，或由2人或以上人员进行搬运。另外，请勿将手放在底座下面（阴影处）。否则可能会导致手指被夹，非常危险。



#### VT6-B901\*\*

约43 kg: 94.8 lbs. (磅)

- 要搬运机械手时，请勿使其过度振动和施加冲击力。过度振动和冲击力可能会导致机械手损坏、故障。
- 长距离搬运时，请直接将机械手固定在搬运器具上以防翻倒。另外，请根据需要，进行与交货时相同的包装后再搬运。

### 3.3.5 安装

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员进行安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

#### 警告

- 对于机器人系统，请务必安装安全防护装置以确保安全。有关安全防护，请参阅下述内容。

**安全门（安全防护联锁）**

- 将机械手安装在即使在握持工件状态下将臂完全伸出，工具或工件末端也不会触及侧壁和安全防护装置的位置。如果工具或工件末端触及侧壁和安全防护装置，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 接通电源或操作机械手之前务必进行固定。否则，可能会因机械手翻倒而导致重伤或重大损害，极其危险。
- 安装、操作机械手之前，请确保机械手的所有部件就位且无外部缺陷。部件缺失或不良可能会导致机械手操作不当，并可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 本机械手并非人机协作机器人。请务必进行风险评估，并采取安全栅、紧急停止按钮等安全措施。如果不采取安全措施即移动机械手，可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 安装机械手时，将固定用固定螺栓全部固定之前，请勿移除支撑。如果在未充分固定的状态下移除支撑，机械手可能会掉落、翻倒，非常危险。特别是侧壁安装规格和吊顶安装规格时，请多加注意。
- 安装侧壁安装规格和吊顶安装规格时，可能会翻倒、掉落。请使用适用于安装的工作台，并充分注意以免翻倒、掉落。

**⚠ 注意**

- 安装机械手时必须避免与建筑、结构体、公共设施和其他可能造成卷入危险或挤压点的机器和设备的干扰。否则可能会撞到外围设备或夹住人体。
- 根据安装台面的刚性情况，操作期间可能发生振动（共振）。如果发生共振，请提高台面刚性或改变机械手的速度或加/减速。
- 如果将机械手安装在移动平台上，机械手可能会翻倒。请注意以下事项，并采取防翻倒措施。
  - 移动平台和机械手的连接部分刚性
  - 移动平台和机械手的加速度
  - 机械手的动作范围
- 请将机械手安装位置设计为当机械手安装工具并握持工件时，重心始终位于移动平台内。对于动作姿态也同样，创建动作程序时应使重心始终位于移动平台内。如果机械手重心移到移动平台之外，机械手可能会翻倒。
- 请务必由2人或以上人员进行机械手的安装、移设作业。如下所示为机械手的重量。请充分注意不要因机械手掉落造成损害、手或脚等被夹。

VT6-B901\*\*

约43 kg: 94.8 lbs. (磅)

**固定螺栓**

尺寸等记载于以下章节。

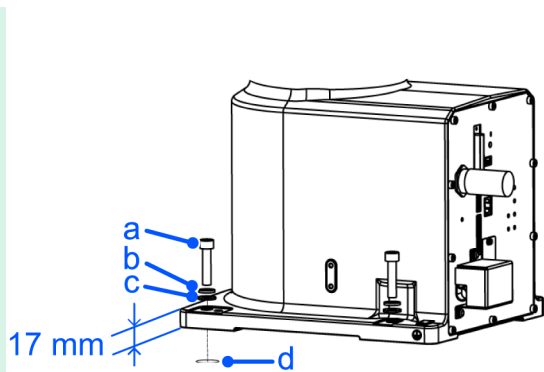
**机械手安装尺寸****✎ 要点**

机械手底座的固定用螺栓孔有4处。

固定用螺栓为M8规格。请使用符合ISO898-1性能等级10.9或12.9标准的固定用螺栓。

紧固扭矩值：

$32.0 \pm 1.6 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $314 \pm 16 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ )



符号	说明
a	4-M8X35
b	弹簧垫圈
c	平垫圈
d	螺纹孔（深18 mm或以上）

### 洁净型规格

安装洁净型&ESD机械手时，请按照以下步骤安装。

1. 在无尘室外部进行开箱。
2. 用螺栓将机器人固定在搬运器具（或托盘）上，以防机器人翻倒。
3. 用沾有少量乙醇或纯水的无纺布擦拭机器人表面。
4. 搬入到无尘室内。
5. 将机械手固定在台面上。

## 3.3.6 电源

### 警告

机械手上没有电源开关。如果将电源插头插入电源，机器人系统的电源会立即打开。插入电源插头时，请小心不要触电。

### 3.3.6.1 电源规格

项目	规格
额定电压	100 ~ 240 VAC (输入电压应在额定电压±10以内)
相数	单相
频率	50 / 60 Hz
瞬时停电时间	10 ms或以下
额定容量	1,200VA
短路电流额定值	5 kA

项目	规格
最大负载电流	12.0A (100V时)
浪涌电流 (接通AC电源时)	約60A (2ms.)
泄露电流	低于3.5 mA
配电系统的接地	D种接地 (接地电阻值100 Ω 或以下)
污染等级	2
过电压类别	2

请在过电压类别2及污染等级2的环境中使用本产品。

### 3.3.6.2 电源电缆

#### 警告

- 请务必由具有资格的人员进行操作。
- 必须将AC电源电缆的地线 (黄色/绿色) 连接至工厂内电源的接地端子上。设备在任何时候都必须正确接地, 以避免触电危险。
- 电源连接电缆请务必使用电源插头或断路装置。请勿直接连接至工厂内电源。
- 选择符合各个国家和地区安全标准的插头或断开连接的设备。

将电源电缆的连接器连接到机械手时, 请插到底直到听到“咔哒”声。

电源连接侧的规格如下表所示。

#### AC规格

项目	规格
AC电源线 (2根)	黑/白
保护地线	绿/黄
电缆长度	5 m
端子	M4圆形压接端子

电源电缆可使用机械手背面的电缆夹固定。  
(仅标准环境、洁净型规格)

### 3.3.6.3 断路器

#### AC电源线

请以下表为参考选择断路器、电路保护器的额定电流。

VT6-B	电源	额定电流
AC规格	100VAC	20 A
	200VAC	10 A

漏电断路器：

请安装两极断开型的漏电断路器。

电路保护器：

请安装电路保护器或带过电流保护功能的漏电断路器。

请选择能承受浪涌电流的电路保护器。有关详细信息，请参阅下述内容。

[电源规格](#)

### 3.3.7 电缆连接

#### ⚠ 警告

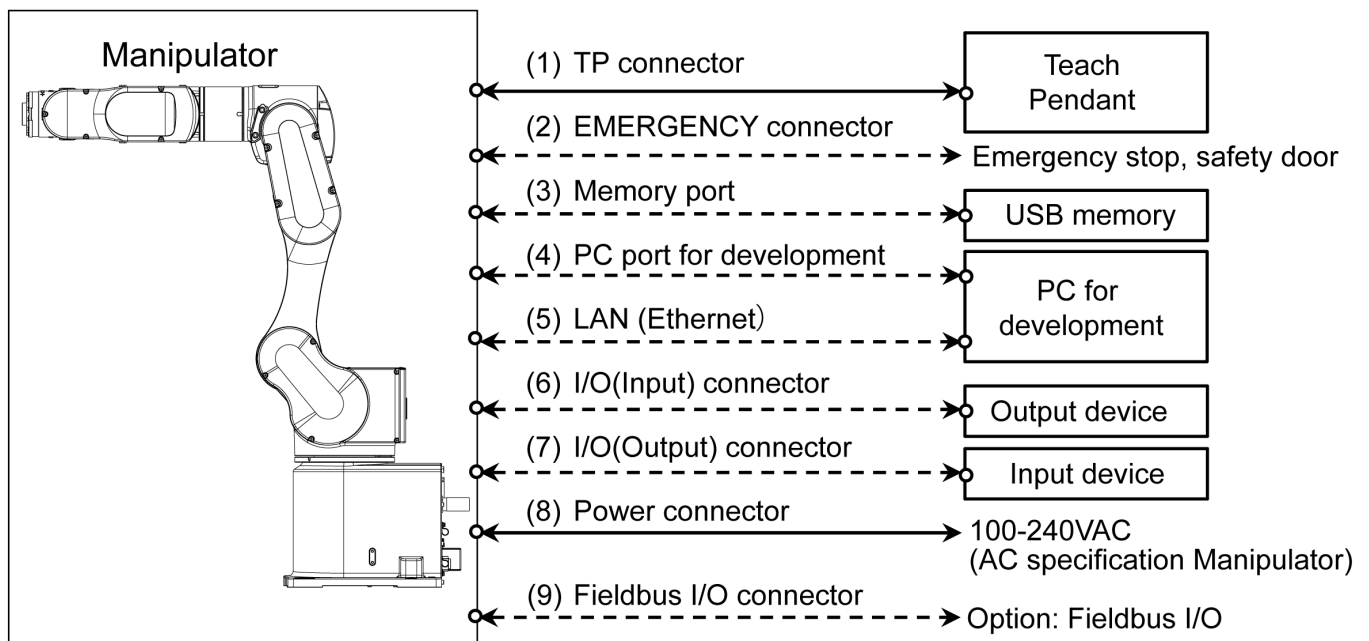
- 通过拔出电源插头进行断电。电源电缆请务必连接至电源插头，请勿直接连接至工厂内电源等。
- 请将电缆连接牢固。另外，请使用高性能的电缆保护罩，请勿在电缆上放置重物、过度弯曲、强行拉拽或夹住电缆。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。
- 通过与电源电缆的连接进行机械手的接地。请牢固连接电源电缆的地线。如果地线未牢固连接，可能会导致火灾、触电。

#### ⚠ 注意

- 请勿弄错连接关系。如果弄错连接关系，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成安全问题。
- 对连接器进行连接前，请确认针脚没有弯曲。连接时如果针脚弯曲，可能会损坏连接器或导致机器人系统故障。

#### 3.3.7.1 连接示例

- Detachable connector
- Supplied cable
- Not supplied cable (Prepare by yourself)



1. TP连接器  
连接选件的示教器。  
详细信息记载于以下章节。  
[TP 端口](#)
2. EMERGENCY连接器  
连接紧急停止开关、安全门开关。  
为确保安全，请务必将合适的开关连接至这些输入后使用。详细信息记载于以下章节。  
[EMERGENCY连接器](#)
3. 存储器端口  
连接U盘。详细信息记载于以下章节。  
[存储器端口](#)
4. 开发用电脑端口  
连接开发用电脑。详细信息记载于以下章节。  
[开发用电脑连接专用端口](#)
5. LAN（以太网通信）  
连接以太网电缆。详细信息记载于以下章节。  
[LAN（以太网通信）端口](#)
6. I/O（输入）连接器  
是用于连接用户输出设备的输入连接器。有外部输出设备时，请连接至此连接器。详细信息记载于以下章节。  
[标准I/O连接器](#)
7. I/O（输出）连接器  
是用于连接用户输入设备的输出连接器。有外部输入设备时，请连接至此连接器。详细信息记载于以下章节。  
[标准I/O连接器](#)
8. 电源连接器  
是用于为机械手提供AC电源（AC规格）的连接器。
9. 现场总线I/O连接器  
请根据需要对现场总线I/O电缆采取EMC措施。有关详细信息，请参阅下述内容。  
[防噪音干扰](#)

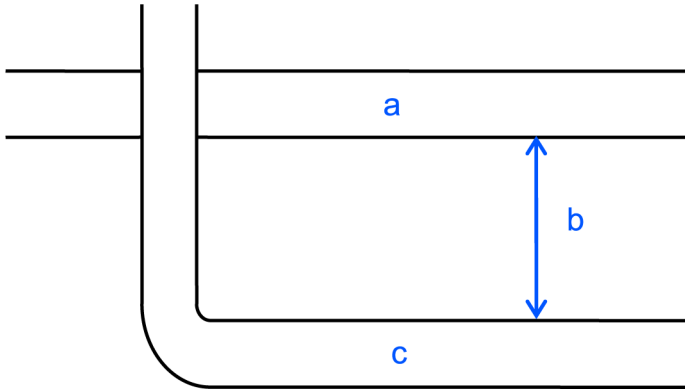
机械手为洁净型规格时，需要连接排气系统。有关排气的详细信息记载于以下章节。

[Appendix A: 规格表](#)

### 3.3.7.2 防噪音干扰

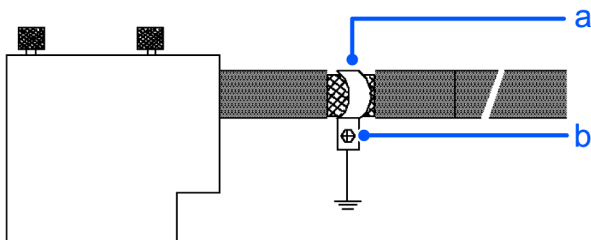
为了尽量减少噪声的影响，配线应注意以下事项。

- 电源接地请务必采用D种接地（接地电阻值100  $\Omega$  或以下）。除了防止触电之外，机械手机架的接地在降低环境电气干扰影响方面也是至关重要的。必须将机械手电源电缆的地线（绿/黄）连接至配电系统的接地端子上。插头和机械手AC电源电缆的详细信息记载于以下章节。  
[电源](#)
- 请尽可能不要从连接有干扰发生源的装置的动力线获取电源。
- 将AC线和DC线保存在不同管道，尽可能分离。例如：AC电机的动力线和机械手用电源线等尽可能与传感器和阀等的I/O电缆分离，请不要用捆扎带捆绑两者。另外，遇到交叉时，请进行直交铺设。



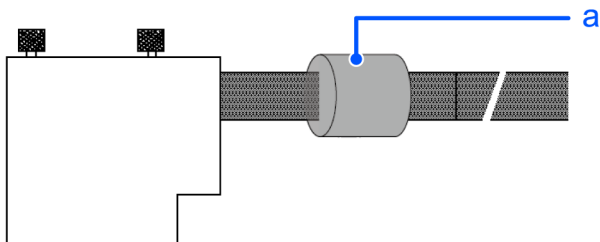
符号	说明
a	AC线专用管道
b	尽可能远离
c	DC线专用管道

- I/O连接器、EMERGENCY连接器的配线应尽量短。请务必使用屏蔽线，屏蔽应在连接器内部进行固定处理。此外，尽量远离周边的干扰源。
- 机械手I/O使用的继电器、电磁阀等电感负载部件请务必采取抗干扰措施。未采取抗干扰措施时，请务必在电感负载之前安装二极管等抗干扰部件。另外，请根据电感负载，选择适合耐电压或电流的抗干扰部件。
- USB、以太网、现场总线等的通信电缆因容易受噪音等影响，应尽量远离周边的干扰源。
- 请根据需要对现场总线I/O电缆采取以下EMC措施。
  - 将电缆屏蔽部接地



符号	说明
a	剥去外皮后用FG夹固定
b	将控制器用螺丝止动并接地

- 将铁氧体磁芯安装到电缆



符号	说明
a	铁氧体磁芯

### 3.3.8 移设与保管

#### 3.3.8.1 移设与保管注意事项

移设 保管 运输时请注意以下条件。

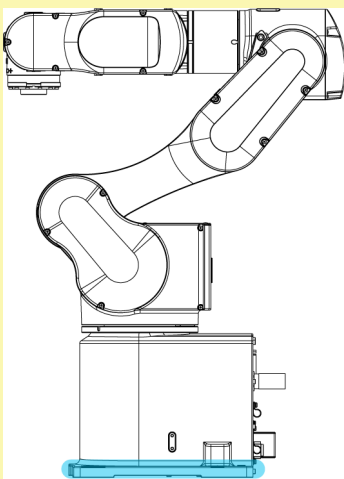
请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的搬运和安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

#### 警告

- 请由有资格的人员进行挂环作业、起重机作业、叉车驾驶等搬运作业。由无资格的人员进行作业可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 起吊机械手时，请务必用手扶住以确保平衡。如果失去平衡，机械手则可能会掉落，并可能导致重伤或重大损害，极其危险。

#### 注意

- 拆卸设置螺栓时，请进行支撑，以防机械手翻倒。如果拆下设置螺栓，机械手则会翻倒，可能会夹住手、脚。
- 搬运机械手时，请固定在搬运器具上，或由2人或以上人员进行搬运。另外，请勿将手放在底座下面（阴影处）。否则可能会导致手指被夹，非常危险。



VT6-B901\*\*：约43 kg：94.8 lbs.（磅）

- 要搬运机械手时，请勿使其过度振动和施加冲击力。过度振动和冲击力可能会导致机械手损坏、故障。
- 长距离搬运时，请直接将机械手固定在搬运器具上以防翻倒。另外，请根据需要，进行与交货时相同的包装后再搬运。

请在符合下述条件的环境中搬运和保管机器人系统。

项目	条件
环境温度*	-20 ~ 60 °
环境相对湿度	10 ~ 90%（不得结露）

搬运机械手进行拆包或搬运时，应避免对机械臂或电机施加外力。

将长期保管后的机械手重新组装到机器人系统中使用时，请进行试运行，并在确认无异常后切换至正式运行。

对于在搬运和保管时结露的机械手，应等到无结露后接通电源。

### 3.3.8.2 移设

要从当前位置移设机械手时，请按下述步骤进行作业。

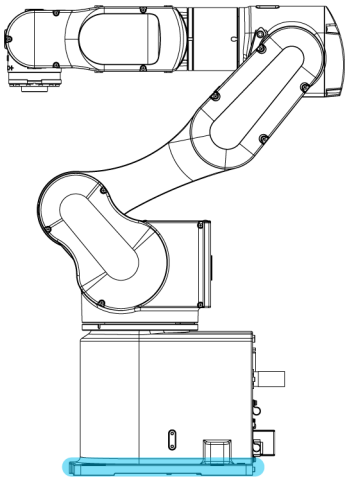
#### ⚠ 注意

- 请务必由2人或以上人员进行安装、移设作业。如下所示为机械手的重量。请充分注意不要因机械手掉落造成损害、手或脚等被夹。

约43 kg：94.8 lbs.（磅）

1. 成为如图所示的姿态。

请勿将手放在底座下面（阴影处）。否则可能会导致手指被夹，非常危险。



建议

第2关节+55°

第3关节-55°

**主体重量VT6-B901\*\***

约43 kg：94.8 lbs.（磅）

2. 关闭所有电源。

#### ✍ 要点

如果是通过机械挡块进行了区域限定，请予以解除。有关区域限定的详细信息，请参阅以下章节内容。

[通过机械挡块设置动作区域](#)

3. 拆下安装螺栓，然后拆下机械手。
4. 请将机械手固定在搬运器具上，由2人或以上人员进行移设。

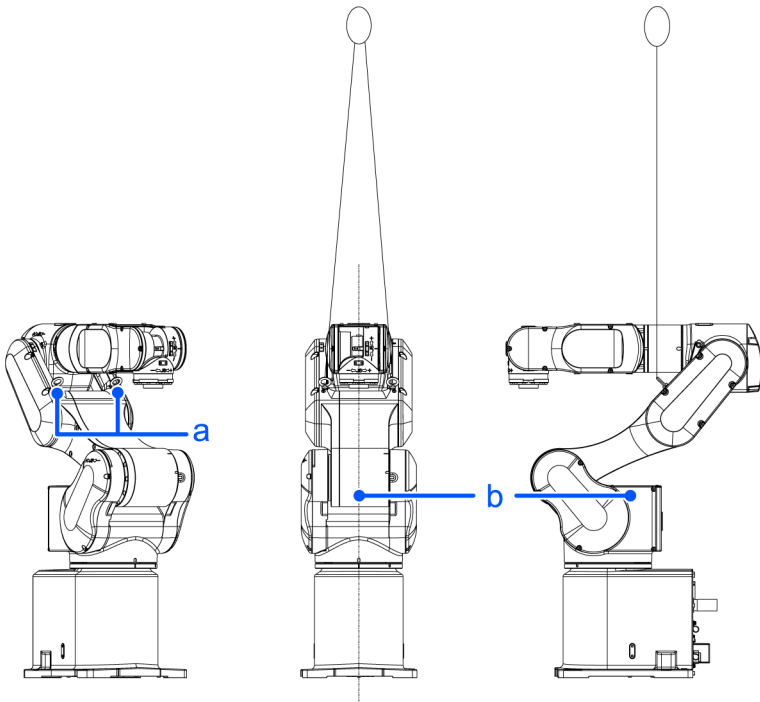
#### 吊环螺栓使用示例

使用吊环螺栓时，请在搬运之前充分确认吊环螺栓的紧固状况。另外，使用之后，请拆下吊环螺栓进行保管。

请使用可承受起吊重量（请参阅以下内容）的吊环螺栓与钢丝绳。

使用吊环螺栓起吊机械手时，请务必用手扶住设备以确保平衡。如果失去平衡，机械手则可能会掉落，非常危险。

为防止外罩或机械臂损坏，建议使用布等保护钢丝绳与机械臂的接触部分。



符号	说明
a	吊环螺栓用螺纹孔：2×M6 depth 13
b	重心

#### 主体重量VT6-B901\*\*

约43 kg: 94.8 lbs. (磅)

#### ⚠ 注意

- 完成搬运或移设后，请从机械手上拆下吊环螺栓。  
如果在安装吊环螺栓的状态下让机械手进行动作，则可能会导致机械臂碰撞吊环螺栓，从而造成机械手损坏或故障。

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的移设与安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

#### ⚠ 警告

- 请由有资格的人员进行挂环作业、起重机作业、叉车驾驶等搬运作业。由无资格的人员进行作业可能会导致重伤或重大损害，极其危险。

### 3.3.9 主要姿态的确认

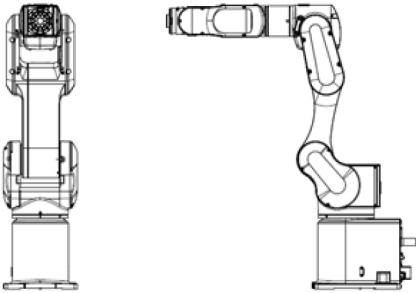
在安装机械手并完善环境之后，请确认移动为正确的主要姿态。

按下述步骤，将如图所示的主要姿态设为原点位置。

1. 启动Epson RC+软件。  
双击桌面上的[Epson RC+]图标。
2. 打开命令窗口。  
Epson RC+菜单-[工具]-[命令窗口]
3. 在[命令窗口]中，执行以下命令。

```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

未成为如图所示的主要姿态时，请咨询当地销售商。



## 3.4 设置末端夹具

### 3.4.1 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具。有关末端夹具安装的详细信息，请参考以下手册。

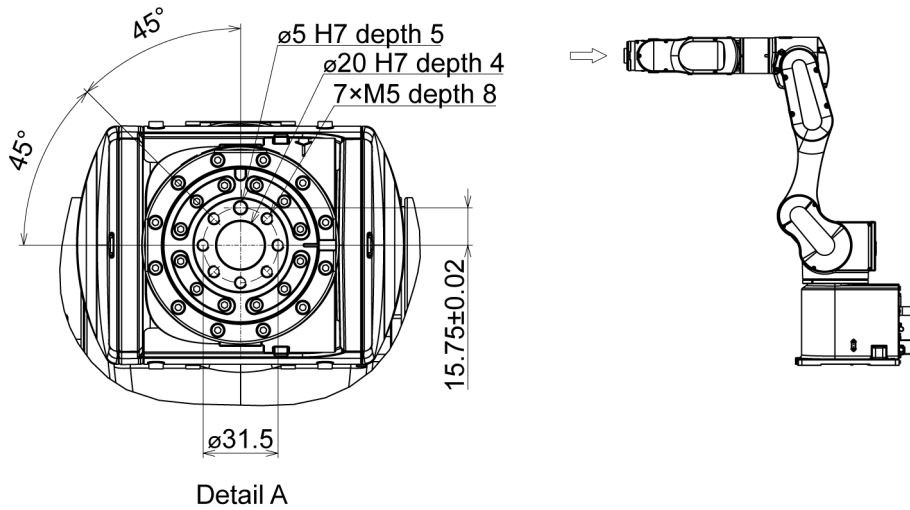
“Epson RC+ 8.0 Hand功能”

第6机械臂末端法兰的尺寸如下图所示。

#### 注意

- 如果在末端夹具上装卡盘，应进行配线或空气配管，使其在电源关闭时不放开工件。如果不进行在电源关闭状态下执行夹持的配线或空气配管，则在按下紧急停止开关时将放开工件，机器人系统和工件可能会损坏。已通过基本设置为I/O会因电源断电、紧急停止、机器人系统具有的安全功能自动全部变为关闭（0）。  
但末端夹具功能中设定的I/O不会因执行Reset命令、紧急停止变为关闭（0）

手腕法兰部详图



### 第6机械臂

使用M5螺丝，将末端夹具安装到第6机械臂的末端。

### 布局

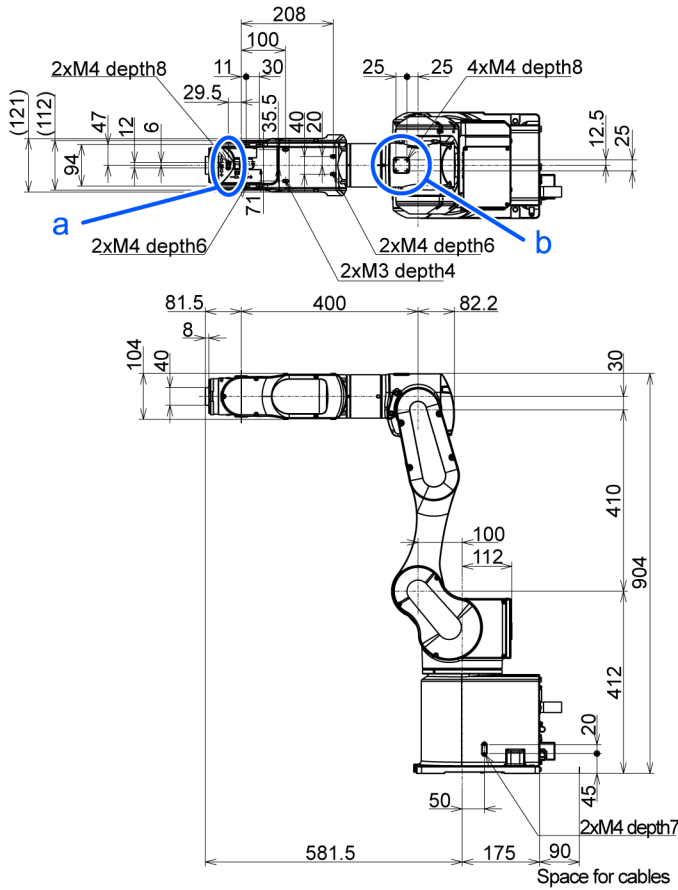
如果安装末端夹具并进行动作，则可能会因末端夹具的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致与机械手主体接触。进行系统布局时，请充分注意末端夹具的干扰区域。

## 3.4.2 安装相机和气动阀等

第4机械臂与第5机械臂上设有安装座，以便于安装气动阀等。

将相机安装到机械手上时，需要相机安装板。请准备选件“相机安装板”。有关详细信息，请参阅下述内容。

[选件](#)



符号	说明
a	第5机械臂安装座
b	第3机械臂安装座

### 3.4.3 Weight设置和Inertia设置

WEIGHT设置和INERTIA（惯性力矩、偏心率）设置是机械手负载条件的设置。通过此设置可优化机械手的动作。

#### WEIGHT设置

负载的重量设置称为WEIGHT设置。负载重量越大，越抑制整体的速度和加减速。

#### INERTIA设置

负载的惯性力矩和偏心率设置称为INERTIA设置。负载惯性力矩越大，越抑制第6机械臂的加减速。此外，偏心率越大，越抑制整体的加减速。

为充分发挥机械手具有的性能，使负载（末端夹具重量+工件重量）以及负载的惯性力矩在额定以内，并请勿从第6机械臂中心偏心。但在负载、惯性力矩超过额定或不得已偏心的情况下，请根据以下说明进行值的设置。

- Weight设置
- INERTIA设置

通过上述设置，可优化机械手的动作，抑制振动，缩短作业时间，提高对较大负载的对应能力。另外，对末端夹具与工件的惯性力矩较大时产生的持续振动也具有抑制效果。

另外，也可以利用“负载、惯性、偏心/偏置测量实用程序”进行设置。

详细信息记载于以下手册。

“Epson RC+用户指南 - 负载、惯性、偏心/偏置测量实用程序”

VT6-B系列机械手的有效负载最大为6 kg。

如下表所述，力矩与惯性力矩有极限，因此负载（末端夹具重量+工件重量）需要满足这些条件。

### 负载容许量

关节名称	容许力矩	(GD2/4) 容许惯性力矩
第4关节	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m <sup>2</sup>
第5关节	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m <sup>2</sup>
第6关节	7.0 N·m (0.71 kgf·m)	0.1 kg·m <sup>2</sup>

### 力矩

力矩表示为支撑作用于负载（末端夹具+工件）上的重力所需的施加在关节上的扭矩的大小。负载的重量或偏心率越大，力矩越大，对关节的负载也会随之增大，因此请遵守容许量规定。

### 惯性力矩

惯性力矩表示机械手关节旋转时的负载（末端夹具+工件）的旋转阻力（=惯性大小）。负载的重量或偏心率越大，惯性力矩越大，对关节的负载也会随之增大，因此请遵守容许量规定。

负载（末端夹具+工件）的体积较小时，按以下计算公式求出力矩M (N·m) 与惯性力矩I (kgm<sup>2</sup>)。

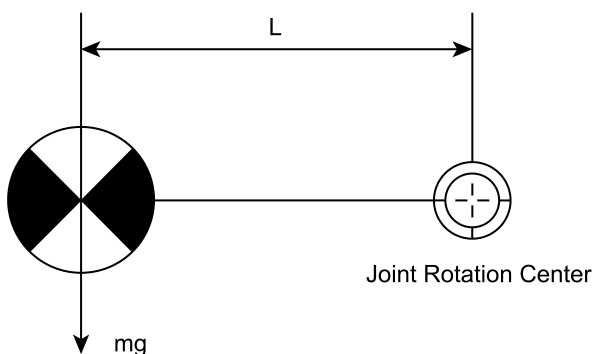
$$M \text{ (N} \cdot \text{m)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

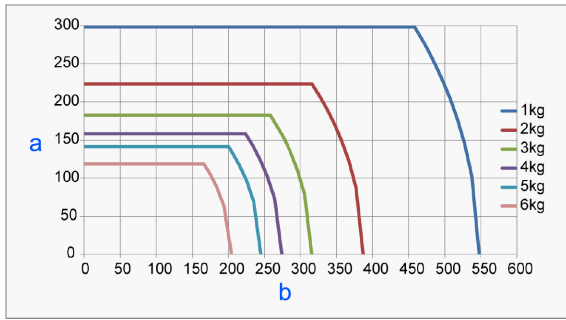
m: 负载重量 (kg)

L: 负载偏心率 (m)

g: 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)



下图所示为负载（末端夹具+工件）体积较小时的负载重心位置的最大值的分布状况。请参考下图设计末端夹具，以使负载的重心位置在容许值范围以内。负载体积较大时，请参考以下内容进行计算。



符号	说明
a	从第6机械臂旋转中心开始的负载重心位置[mm]
b	从第5机械臂旋转中心开始的负载中心位置[mm]

**最大负载偏心率（关节旋转中心至负载极限重心位置的距离）**

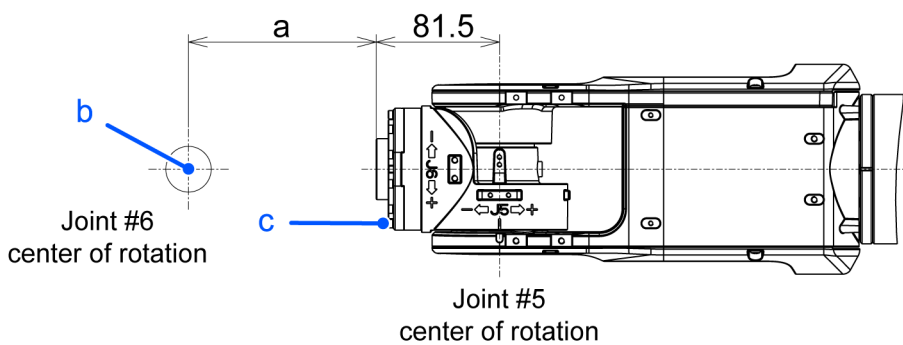
关节	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
第4	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
第5	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
第6	300 mm	224 mm	183 mm	158 mm	141 mm	119 mm

根据负载容量计算负载的极限中心位置时，会计算与第5机械臂旋转中心之间的距离（而非与第5机械臂法兰面之间的距离）。要计算法兰面至负载重心之间的距离时，请减去第5机械臂旋转中心至法兰面之间的距离（= 81.5 mm）。

**例）计算负载为6kg时的负载极限重心位置a**

- 受容许力矩限制的重心位置： $12.0 \text{ N} \cdot \text{m} / (6 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.204 \text{ m} = 204 \text{ mm}$
- 受容许惯性力矩限制的重心位置： $(0.3 \text{ kgm}^2 / 6 \text{ kg})^{1/2} = 0.223 \text{ m} = 223 \text{ mm}$
- 由于受容许力矩限制，因此，负载极限重心位置距离第5机械臂旋转中心204 mm。
- 法兰面至负载极限重心位置的距离  $a = 204 \text{ mm} - 81.5 \text{ mm} = 122.5 \text{ mm}$

**负载极限安装尺寸**



[单位：mm]

### 3.4.3.1 Weight设置

#### ⚠ 注意

- 请务必使末端夹具+工件的重量不超过最大有效负载。VT6 - B系列的设计不对应超过允许数值的负载。另外，使用WEIGHT命令时，请务必设置适合负载的值。如果设置小于实际负载的值，则可能会导致发生错误或冲击，这不仅不能充分发挥性能，而且还可能缩短各机构部件的使用寿命。

下表所述为VT6 - B系列机械手的容许负载（末端夹具重量+工件重量）。

额定	最大
3 kg	6 kg

根据负载变更WEIGHT命令的末端夹具重量值。如果变更末端夹具重量值，则自动补偿机械手的最大速度与加减速度。

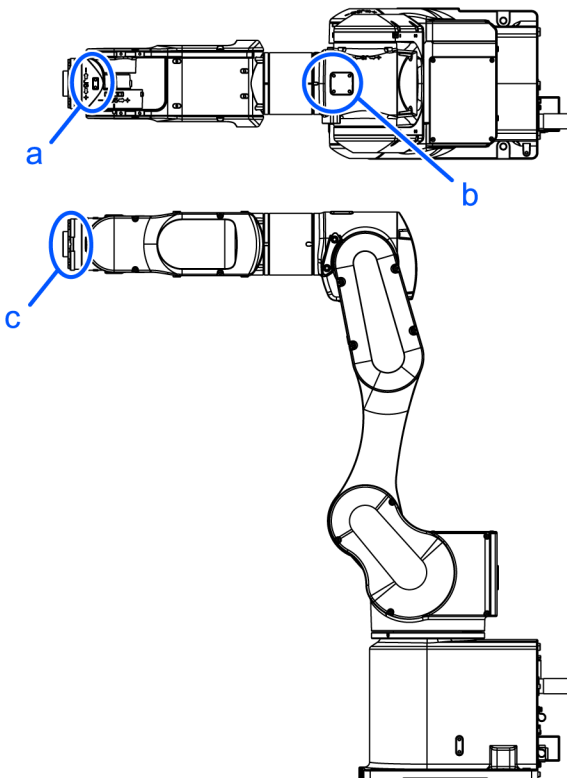
#### 末端夹具重量值的设置方法

Epson  
RC+

在[工具]-[机器人管理器]-[重量]面板-[重量]中进行设置。另外，也可以在[命令窗口]中利用WEIGHT命令进行设置。

#### 机械手上安装负载的重量

负载的安装位置



符号	说明
a	第5机械臂安装座
b	第3机械臂安装座

符号	说明
c	第6机械臂末端负载

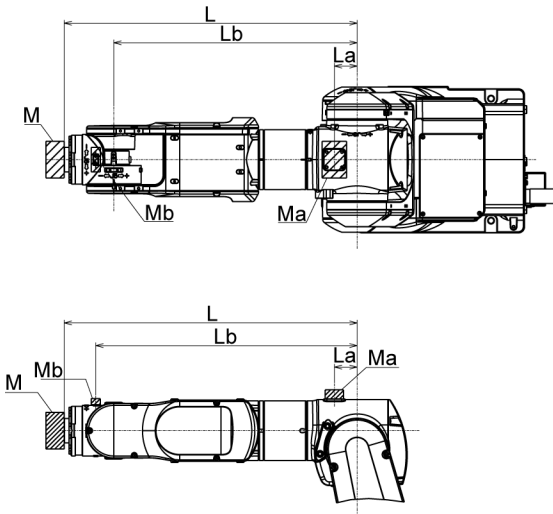
在安装座上安装相机、气动阀等情况下，将其重量换算为安装到第6机械臂末端时的等效重量，加到负载重量中，成为末端夹具重量值。

请按以下计算公式计算末端夹具重量值，然后进行变更。

### 末端夹具重量值的计算公式

末端夹具重量值= $M_w + W_a + W_b$

- $M_w$ : 第6机械臂末端负载重量 (kg)
- $W_a$ : 第4机械臂安装座的等效重量 (kg)
- $W_b$ : 第5机械臂安装座的等效重量 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- $M_a$ : 第3机械臂安装座的气动阀等重量 (kg)
- $M_b$ : 第5机械臂安装座的相机等重量 (kg)
- $L$ : 上臂长度 (481.5 mm)
- $L_a$ : 第4关节至第3机械臂安装座的气动阀等重心的距离 (mm)
- $L_b$ : 第3关节至第5机械臂安装座的相机等重心的距离 (mm)



<例>

在VT6-B901S\* (VT6-B) 的第6机械臂末端 (自第3关节的 $L=481.5\text{mm}$ ) 安装重量为 $M_w = 5\text{ kg}$ 的负载，并安装以下负载时

- 在第4机械臂安装座 (自第3关节的 $L_a=37.5\text{ mm}$ ) 上安装 $M_a=1.5\text{ kg}$
- 在第5机械臂安装座 (自第3关节的 $L_b=400\text{ mm}$ ) 上安装 $M_b = 1.0\text{ kg}$

$$W_a = 1.5 \times 37.5^2 / 481.5^2 = 0.009 \rightarrow 0.0 \text{ (向下舍入)}$$

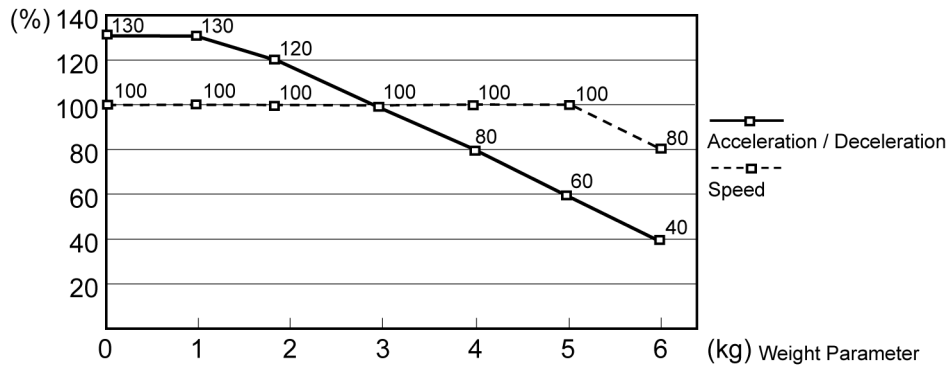
$$W_b = 1.0 \times 400^2 / 481.5^2 = 0.65 \rightarrow 0.7 \text{ (向上舍入)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0.01 + 0.0 = 5.7$$

末端夹具重量值为“5.7”。

## 设置末端夹具重量值时的加减速速度自动补偿

图中的百分比是当末端夹具重量值设置为额定（3Kg）时，加速度和速度设置为100%时的比率。



### 要点

AccelS的上限因Weight设置值而异。有关详细信息，请确认下述内容。

[Appendix A: 规格表](#)

## 3.4.3.2 INERTIA设置

### 惯性力矩与INERTIA设置

惯性力矩是表示物体旋转阻力的量，由惯性力矩、惯性、GD2等的值表示。在第6机械臂上安装末端夹具等并进行动作时，必须要考虑负载的惯性力矩。

### 注意

- 负载（末端夹具 + 工件）的惯性力矩必须为 $0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 或以下。VT6-B系列机械手的设计不对应超过 $0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 的惯性力矩。另外，请务必设置适合的惯性力矩值。如果在惯性力矩参数中设置小于实际惯性力矩的值，则可能会导致发生错误或冲击，这不仅不能充分发挥性能，而且还可能缩短各机构部件的使用寿命。

VT6-B系列机械手可承受负载的惯性力矩额定值为 $0.03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，最大为 $0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。根据负载的惯性力矩，变更INERTIA命令的负载惯性力矩（Inertia）参数设置。如果进行设置变更，则基于“惯性力矩”自动补偿第6机械臂的最大加减速速度。

### 第6机械臂上安装负载的惯性力矩（Inertia）

利用Inertia命令的“惯性力矩”参数来设置第6机械臂上安装负载物（末端夹具 + 工件）的惯性力矩（Inertia）。

Epson  
RC+

在[工具]-[机器人管理器]-[惯性]面板-[装载惯性]中进行设置。另外，也可以在[命令窗口]中使用Inertia命令进行设置。

## 偏心率与INERTIA设置

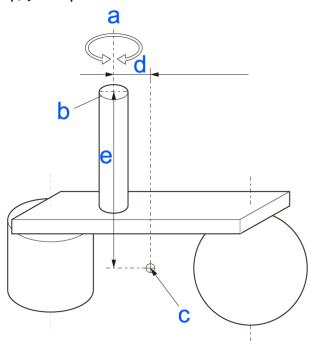
### ⚠ 注意

- 请务必将负载（末端夹具重量 + 工件重量）的偏心率控制在300 mm或以下。VT6-B系列机械手的设计不对应超过300 mm的偏心率。另外，请务必设置适合的偏心率值。如果在偏心率参数中设置小于实际偏心率的值，则可能会导致发生错误或冲击，这不仅不能充分发挥性能，而且还可能缩短各机构部件的使用寿命。

VT6-B系列机械手可承受的负载偏心率额定值为50 mm，最大为300 mm。

根据负载偏心率额定值，变更Inertia命令的偏心率参数设置。如果进行设置变更，则根据“偏心率”自动补偿机械手的最大加/减速度。

### 偏心率



符号	说明
a	旋转轴
b	法兰面
c	负载重心位置
d	偏心率 (300 mm或以下)
e	偏心率 (300 mm或以下)

### 第6机械臂上安装负载的偏心率

利用Inertia命令的“偏心率”参数设置第6机械臂上安装负载物（末端夹具 + 工件）的偏心率。

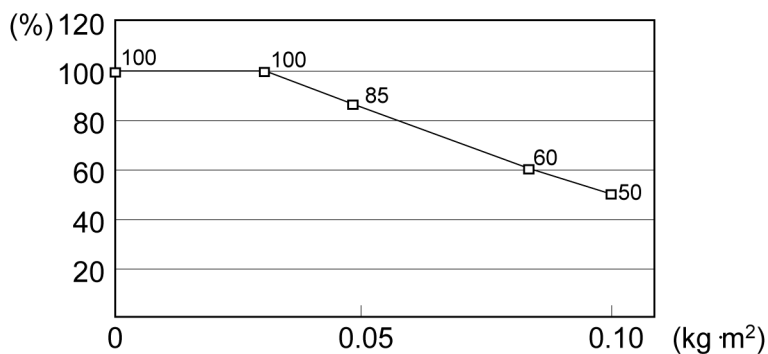
另外，在[离心率]中设置上图d、e中较大的值。

Epson  
RC+

在[工具]-[机器人管理器]-[惯性]面板-[离心率]中进行设置。另外，也可以在[命令窗口]中使用Inertia命令进行设置。

### 设置INERTIA时的加减速度自动补偿

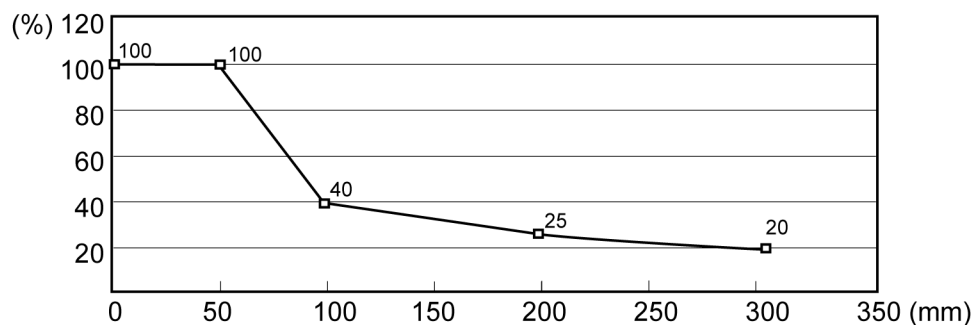
图中的百分比是当设置为额定值 (0.03 kg·m<sup>2</sup>) 时，加减速度设置为100%时的比率。



惯性力矩参数 (kg·m <sup>2</sup> )	设置Inertia (惯性力矩) 时的加减速自动补偿 (%)
0	100
0.03	100
0.05	85
0.08	60
0.1	50

**根据偏心率设置自动补偿**

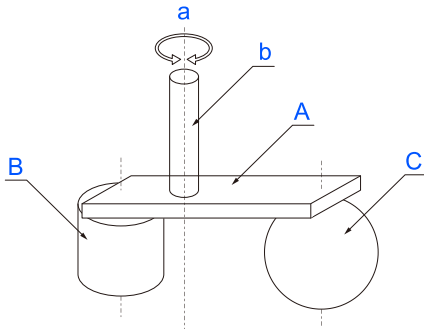
图中的百分比是当设置为额定值 (50 mm) 时，加减速速度设置为100%时的比率。



偏心率参数 (mm)	设置Inertia (偏心率) 时的加减速自动补偿 (%)
0	100
50	100
100	40
200	25
300	20

**惯性力矩的计算方法**

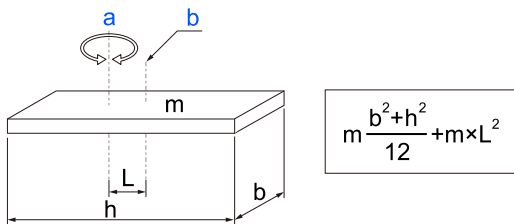
如下所示为负载 (抓取工件的末端夹具) 惯性力矩的计算示例。  
按 (A) 至 (C) 各部分之和求出全体负载的惯性力矩。



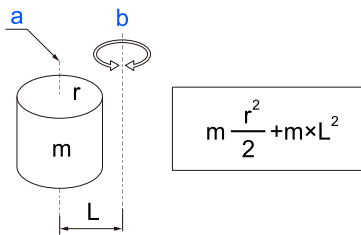
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

如下所示为 (A)、(B)、(C) 各惯性力矩的计算方法。请参考这些基本公式的惯性力矩，求出全体负载的惯性力矩。

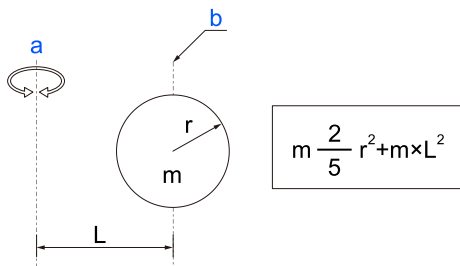
**(A) 长方体的惯性力矩**



**(B) 圆柱体的惯性力矩**



**(C) 球体的惯性力矩**



**3. 4. 4 自动加/减速注意事项**

机械手的动作速度、加减速速度根据WEIGHT、INERTIA的设置值和机械手的姿态调整为最佳值。

**WEIGHT设置**

WEIGHT设置根据负载重量调整速度和加减速速度。负载重量越大，越抑制速度、加减速速度，防止发生残余振动。

**INERTIA设置**

根据INERTIA设置的负载惯性力矩，调整第6机械臂的加减速速度；根据负载偏心率调整整体的加减速速度。负载的惯性力矩、偏心率越大，越抑制加减速速度。

### 根据姿态自动调整速度和加减速度

根据机械手的姿态调整加减速度。在机械臂伸出姿态和容易引起振动的动作时限制加减速度。

请在WEIGHT、INERTIA设置中设置正确值，以便在最佳状态下使用。

## 3.5 动作范围

### ⚠ 注意

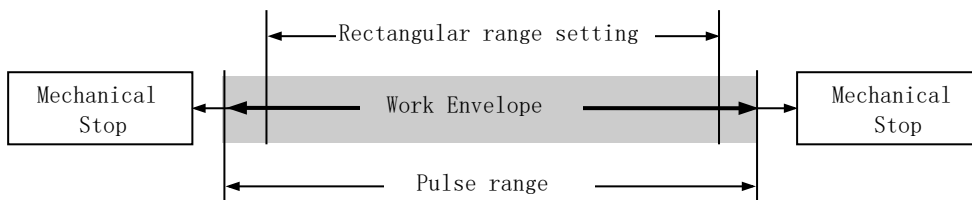
- 出于安全方面的考虑而限制动作区域时，请务必同时设定脉冲范围与机械挡块。如果进行错误设定，可能会导致严重的安全问题。

机器人出厂时已经设定了动作区域，设定如下所示。这是机械手的最大动作区域。

#### 标准动作区域

可按下述3种方法设定动作区域：

1. 利用脉冲范围进行设置（所有机械臂）
2. 利用机械挡块进行设置
3. 设定机械手XY坐标系中的矩形范围



为了提高布局效率或出于安全考量等而限制动作区域时，请根据以下说明进行设定。

#### 通过脉冲范围设置动作区域

#### 通过机械挡块设置动作区域

#### 通过组合关节角度进行动作限制

### 3.5.1 通过脉冲范围设置动作区域

机械手的基本动作单位为脉冲。机械手的动作区域通过各关节脉冲下限和上限之间的脉冲范围进行控制。由伺服电机的编码器输出提供脉冲值。

请务必将脉冲范围设在机械挡块设定范围内。

### ✍ 要点

机械手接收动作命令时，会在动作之前检查命令指定的目标位置是否在脉冲范围内。如果目标位置位于设定的脉冲范围以外，则会发生错误并不进行动作。

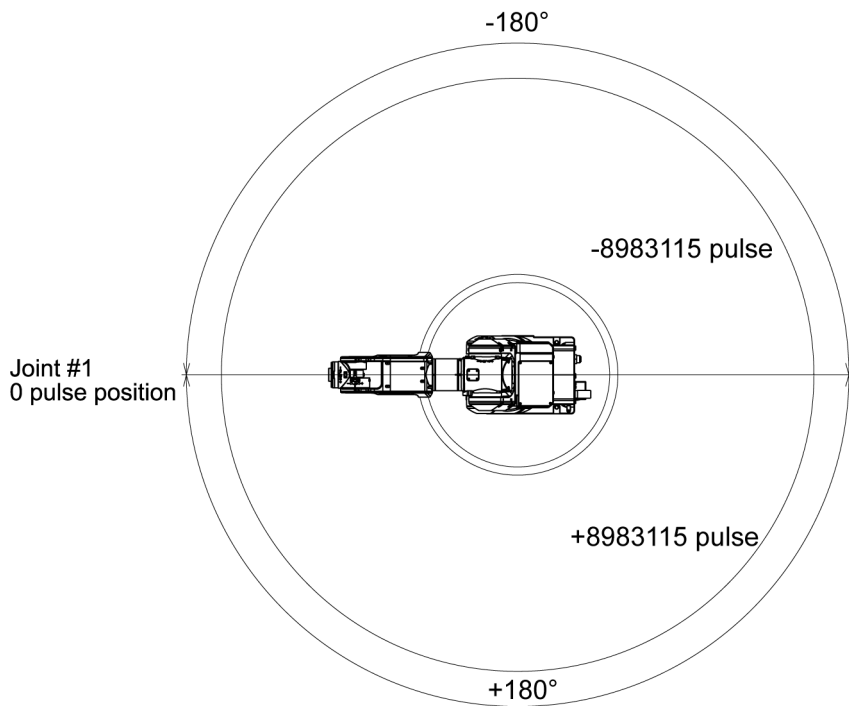
Epson  
RC+

在[工具]-[机器人管理器]-[范围]面板中进行设定。（也可以在[命令窗口]中利用Range命令进行设定。）

(deg. = °)

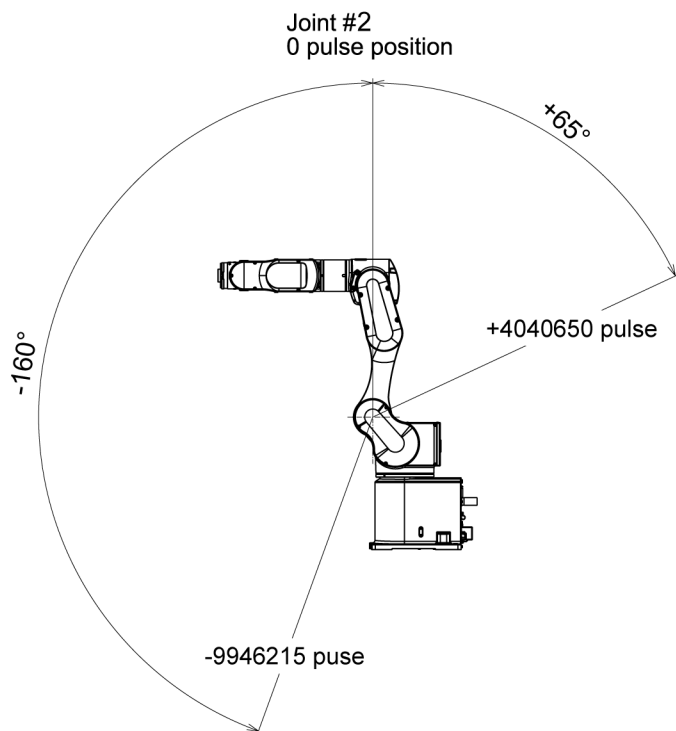
### 3.5.1.1 第1关节最大脉冲范围

从0脉冲位置向逆时针方向的为“正脉冲值”，向顺时针方向的为“负脉冲值”。



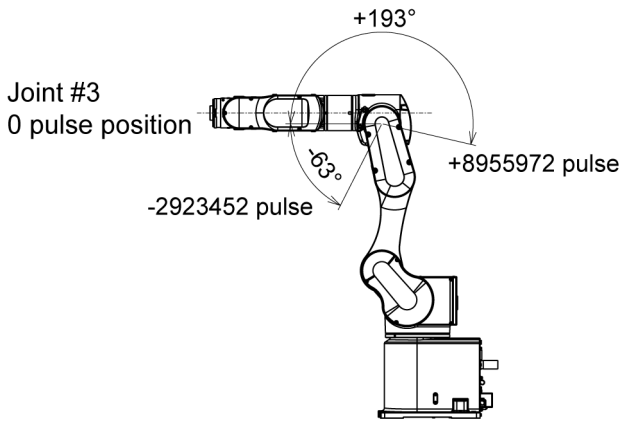
### 3.5.1.2 第2关节最大脉冲范围

从0脉冲位置向顺时针方向的为“正脉冲值”，向逆时针方向的为“负脉冲值”。



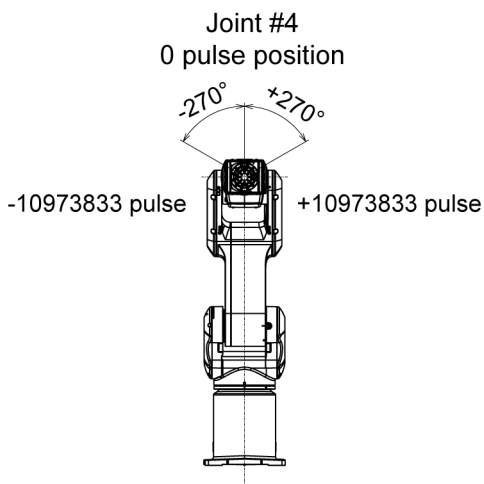
### 3.5.1.3 第3关节最大脉冲范围

从0脉冲位置向顺时针方向的为“正脉冲值”，向逆时针方向的为“负脉冲值”。



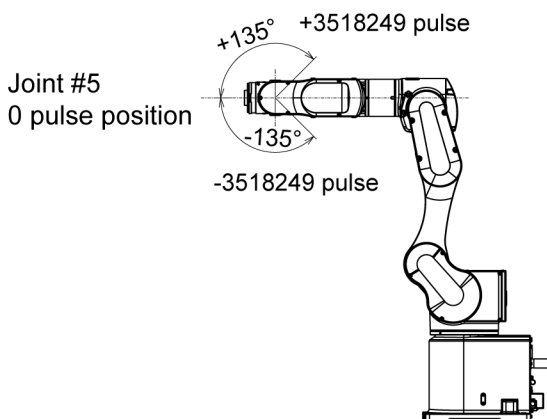
### 3.5.1.4 第4关节最大脉冲范围

从机械臂末端方向来看，从0脉冲位置向顺时针方向的为“正脉冲值”，向逆时针方向的为“负脉冲值”。



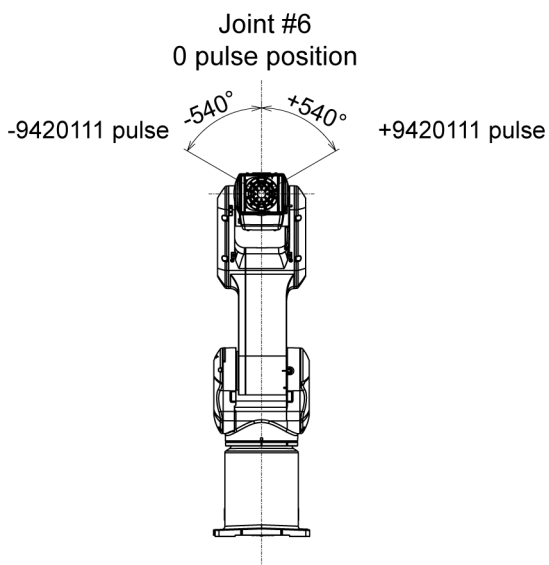
### 3.5.1.5 第5关节最大脉冲范围

从0脉冲位置向顺时针方向的为“正脉冲值”，向逆时针方向的为“负脉冲值”。



### 3.5.1.6 第6关节最大脉冲范围

从机械臂末端方向来看，从0脉冲位置向顺时针方向的为“正脉冲值”，向逆时针方向的为“负脉冲值”。



### 3.5.2 通过机械挡块设置动作区域

使用可调机械挡块（选件），设置以机械方式不可再进行动作的绝对动作区域。

请务必在关闭机械手的电源之后进行作业。

请使用标记长度且经过耐腐蚀性较高的表面处理（镀镍等）的螺栓。

另外，已变更机械挡块位置时，也请同时变更脉冲范围。

有关脉冲范围设置的详细信息，请参阅以下章节内容。

[通过脉冲范围设置动作区域](#)

请务必将脉冲范围设在机械挡块位置内。

请确认机械挡块设置以及脉冲范围设置是否合适后，开始使用。

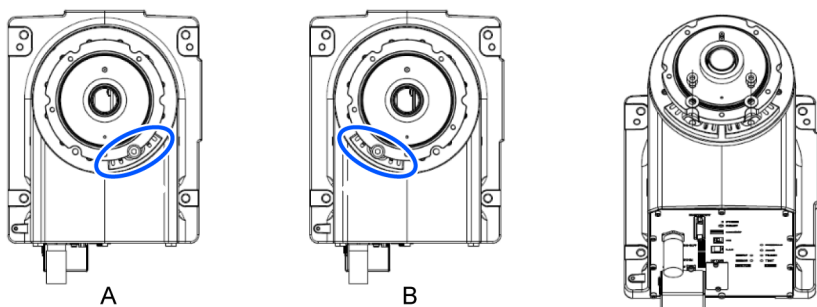
#### 要点

有关可调机械挡块安装的详细信息，请咨询当地销售商。

#### 3.5.2.1 设置第1关节的动作区域

将可调机械挡块（J1）安装到对应于要设置角度的螺纹孔中。

- 内六角螺栓：M8 × 10（1个）
- 内六角螺栓+垫圈：M8 × 10（1个）+ 平垫圈M8用（小垫圈）（1个）
- 强度：ISO898-1性能等级10.9或12.9
- 紧固扭矩：32.0 ± 1.6 N·m（326 ± 16 kgf·cm）

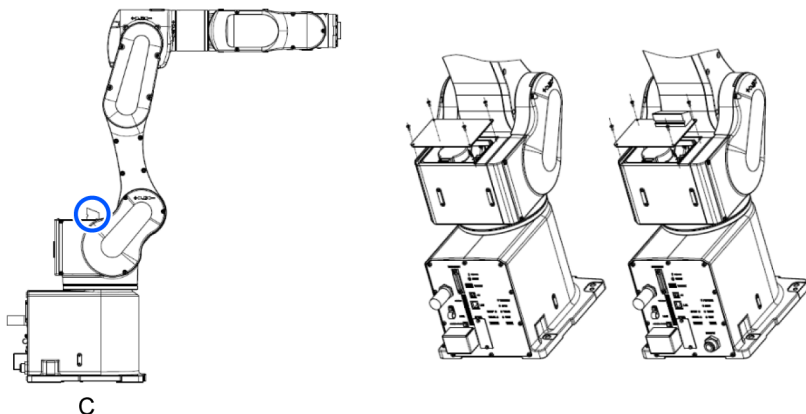


		A	B
设置角度 (°)	±180	-64, (+180)	-124 ~ +164
脉冲值 (pulse)	±8983115	- 3193997 ~ +8983115	- 6188368 ~ +8184616
可调机械挡块 (J1)	无 (标准)	有	有

### 3.5.2.2 设置第2关节的动作区域

取下第1机械臂的顶盖，安装可调机械挡块 (J2)。

- 十字槽球面圆柱头小螺丝：M3 × 8 (4个)
- 紧固扭矩：0.6 ± 0.1 N·m (6.1 ± 1.0 kgf·cm)

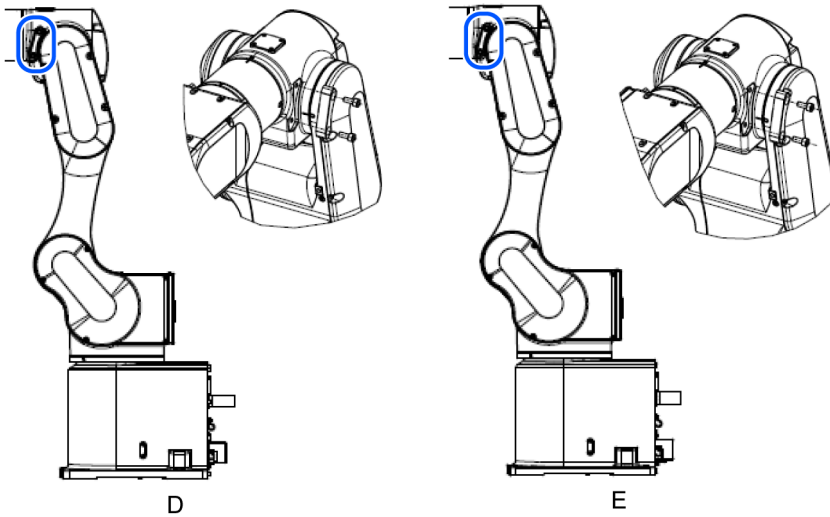


		C
设置角度 (°)	- 160, +65	- 160 ~ +57
脉冲值 (pulse)	-9946215 ~ +4040650	-9946215 ~ +3543339
可调机械挡块 (J2)	无 (标准)	有

### 3.5.2.3 设置第3关节的动作区域

取下第3机械臂的机械挡块，安装可调机械挡块 (J3)。

- 内六角螺栓：M6 × 15 × 2个
- 强度：ISO898-1性能等级10.9或12.9
- 紧固扭矩：13.0 ± 0.65N·m (133 ± 6.6 kgf·cm)



	D	E
设置角度 (°)	- 63 ~ +193	- 57 ~ +187
脉冲值 (pulse)	-2923452 ~ +8955972	-2645028 ~ +8677548
可调机械挡块 (J3)	无 (标准)	有

### 3.5.3 通过组合关节角度进行动作限制

为防止干扰机械手主体，根据角度组合，第1、2、3关节设有动作限制区域。

关节角度组合为下图所示的阴影区域时，机械手的动作受到限制并停止。此外，在下图所示的区域边界部分，因为计算误差，区域内外判定可能会根据位置而不同。

#### 启用动作限制的动作

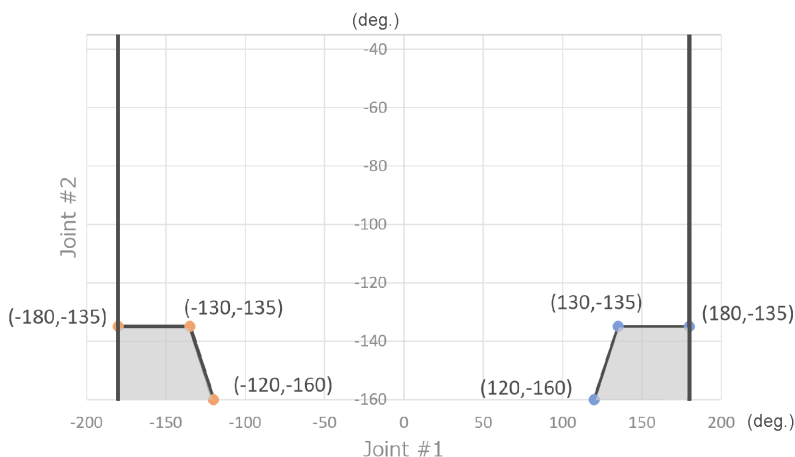
正在执行CP动作命令

要执行目标点（姿势）位于动作限制区域（阴影区域）的动作命令时

#### 停用动作限制的动作

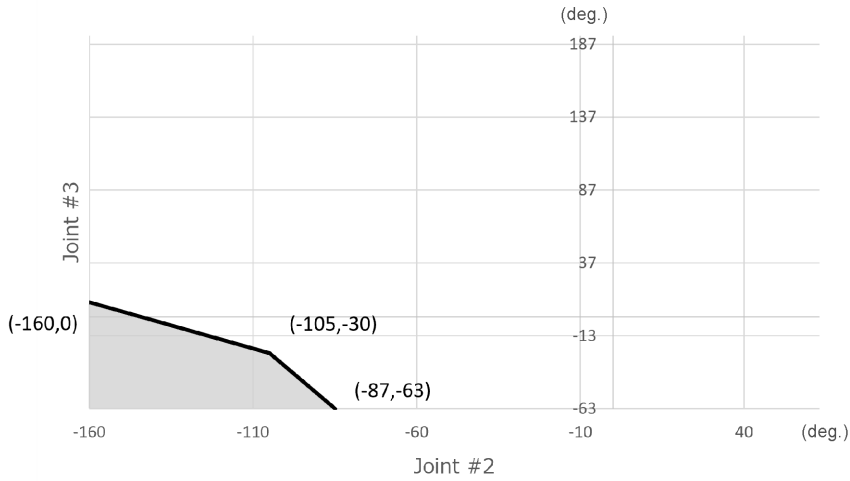
执行PTP动作命令期间，关节角度组合暂时通过动作限制区域（阴影区域）时

#### 第1关节与第2关节的组合

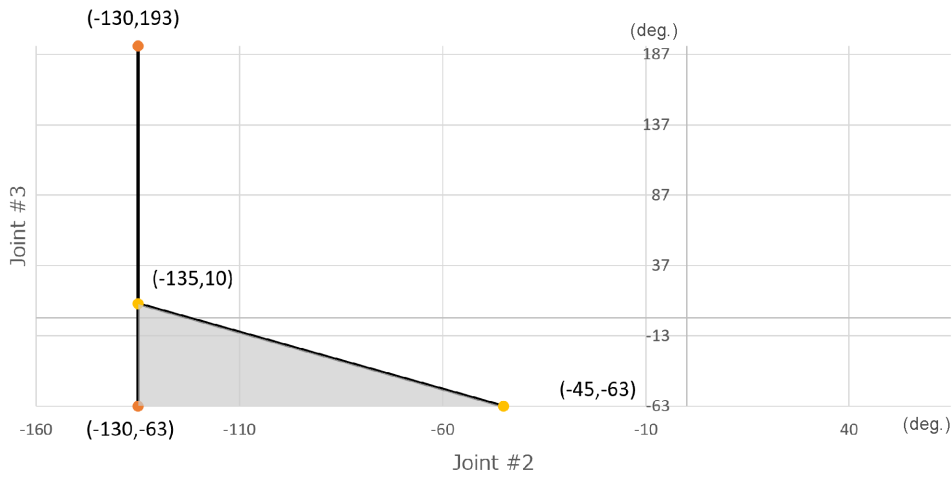


#### 第2关节与第3关节的组合

- $-130 \text{ deg.} \leq J1 \leq 130 \text{ deg.}$



- $J1 \leq -130 \text{ deg.}$  或  $130 \text{ deg.} \leq J1$



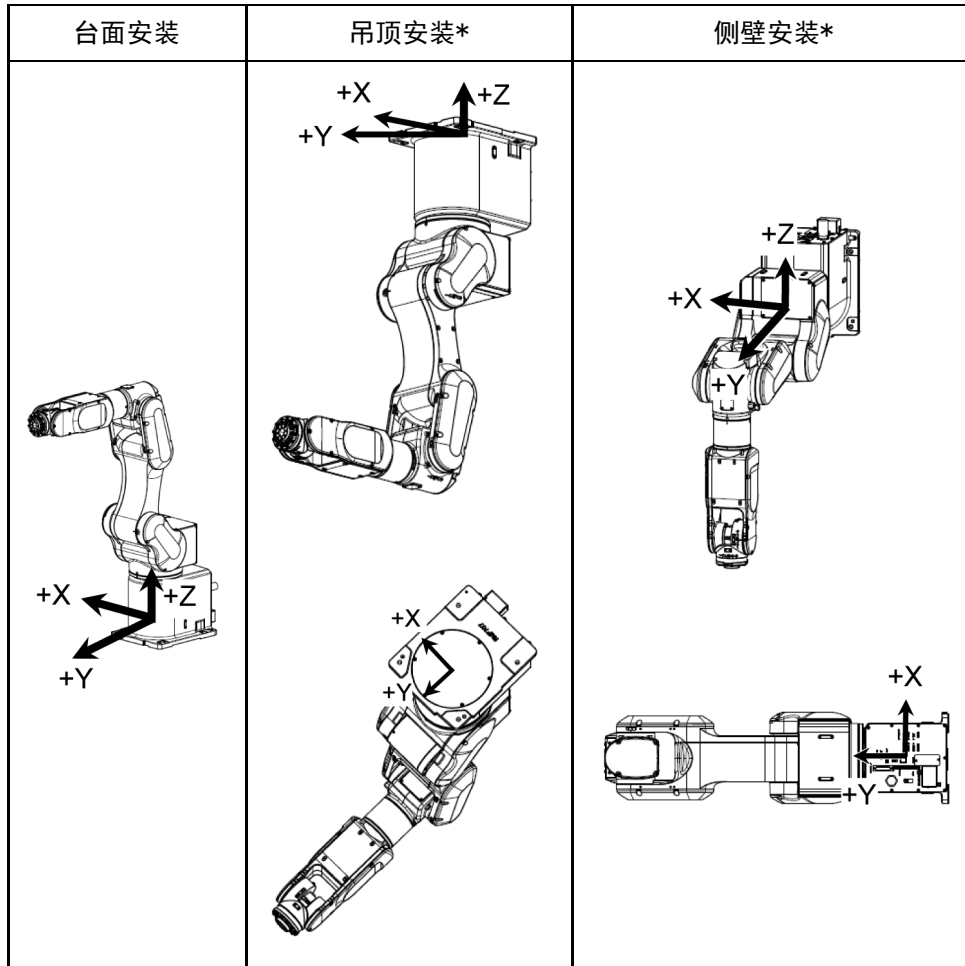
(deg. = °)

### 3.5.4 关于坐标系

原点为安装面与第1关节旋转轴的相交位置。

有关坐标系的详细信息，请参考以下章节内容。

“Epson RC+用户指南”



### 3.5.5 机型变更步骤

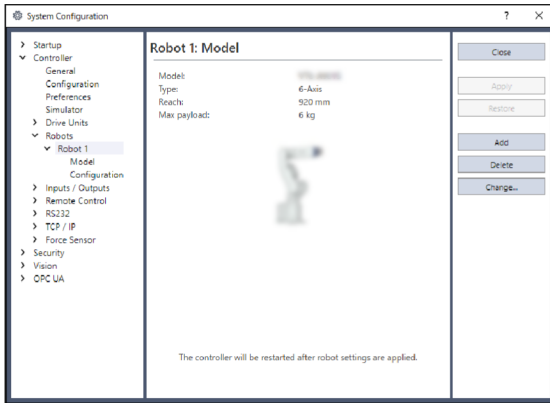
下面对Epson RC+的机型变更步骤进行说明。

#### 注意

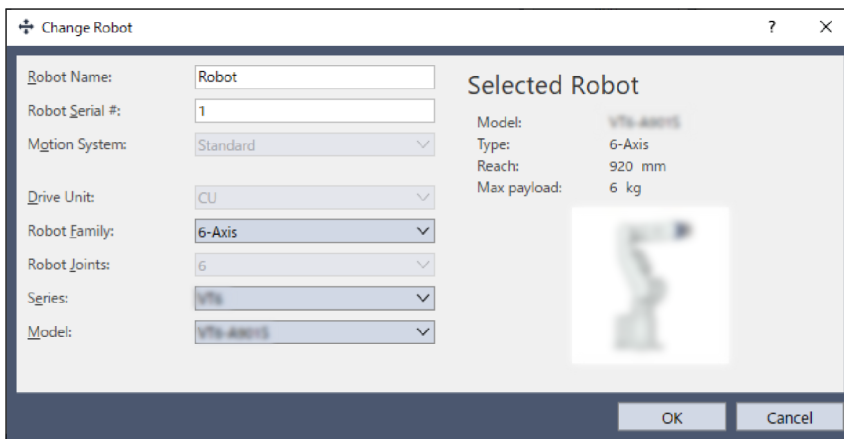
机器人变更请谨慎操作。如果变更机器人，机器人校准参数（Hofs、CaPIs）和附加轴信息、PG参数的数据将初始化。变更机器人前，请按以下步骤保存校准数据。

1. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统设置]。
2. 选择树列表-[机器人]-[机器人\*\*]-[校准]，然后单击[保存]。

1. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统设置]。
2. 选择树列表-[机器人]-[机器人\*\*]。



3. 单击[更改]按钮。显示下述对话框。



4. 输入要变更的机器人名称与机器人铭牌上记载的序列号。可输入任意序列号，但请输入机器人上刻印的编号。
5. 在[机器人族]框中选择机器人类型。
6. 在[系列]框中选择机器人系列名称。
7. 在[型号]框中选择机器人型号。此时会显示控制器上安装的可根据电机驱动器型号使用的机器人。已使用[空运行]时，显示（6）选中系列的所有机器人。
8. 单击[OK]按钮。控制器会重启。

### 3.5.6 设定机械手XY坐标系中的矩形范围

机械手XY坐标系中的矩形范围设定有定义为末端夹具与机械手主体后部不发生干涉的动作限制区域，以及客户可设定X坐标值与Y坐标值上限和下限的XYLim。

这些设定仅为通过软件的范围设定，并不会改变最大区域。最大区域只是以机械挡块的位置为基准。

这些设定在关节Jog动作期间停用。注意不要使末端夹具与机械手主体和周边设备发生干涉。

Epson  
RC+

在[工具] - [机器人管理器] - [XYZ 限定]面板中进行设定。另外，也可以在[命令窗口]中利用XYLim命令进行设定。

## 3.6 操作模式&LED

### 3.6.1 操作模式概要

机器人系统包括3种模式。

#### TEACH模式

是接近机械手并使用示教器进行点数据示教或确认的模式。

在该模式下，机械手始终在低功率状态下进行动作。

#### AUTO模式

是用于机器人系统工厂运行时的自动运转（执行程序）、机器人系统的编程、调试、调整和维护的模式。

在该模式下，禁止在打开安全门的状态下进行机械手动作或执行程序。

#### TEST模式

该模式可用于在按住启用开关且安全防护（包括安全门）被打开时进行程序验证。

这是在安全法规中指定的低速程序验证功能（T1：手动减速模式）。

该模式下可通过多任务/单任务、多机械手/单机械手以低速运行指定的功能。

### 3.6.2 操作模式的切换

可以通过示教器中的模式切换钥匙开关，进行TEACH模式与AUTO模式的切换。

#### TEACH模式

将模式切换钥匙开关切换到“Teach”，则变为TEACH模式。

如果在程序运行时切换到TEACH模式，则程序将会中断。

并且，机械手会立即停止动作。(Quick Pause)

#### AUTO模式

将模式切换钥匙开关切换到“Auto”，并将门锁解除输入信号设为开启，则会切换到AUTO模式。

#### TEST模式

将模式切换钥匙开关切换到“Teach”，设为TEACH模式。

在TEACH模式的[步进示教]画面中，按下[F1]键[测试模式]即可切换到TEST模式。

### 3.6.3 程序模式 (AUTO)

#### 3.6.3.1 程序模式 (AUTO)

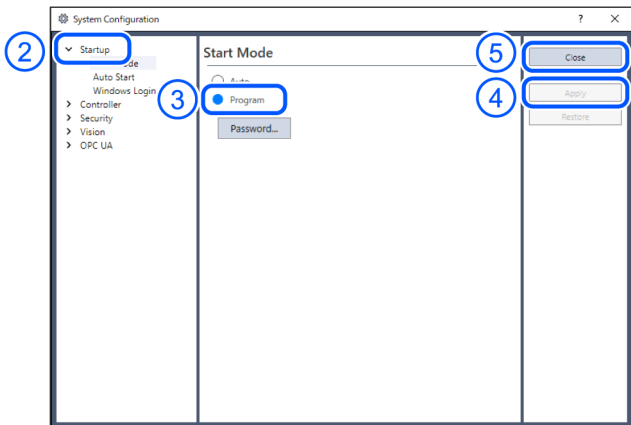
程序模式是指进行机器人系统的编程、调试、调整和维护的模式。

如下所示为程序模式的切换步骤。

#### 3.6.3.2 从Epson RC+进行设置

下面介绍从Epson RC+切换到程序模式的步骤。

1. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统配置]，显示[系统配置]对话框。



- 2. 选择[启动]。
- 3. 选择-[启动模式]-[程序]按钮。
- 4. 单击[应用]按钮。
- 5. 单击[关闭]按钮。

### 3.6.4 自动运行模式 (AUTO)

#### 3.6.4.1 自动运行模式 (AUTO)

自动运行模式是用于进行机器人系统自动运行的模式。

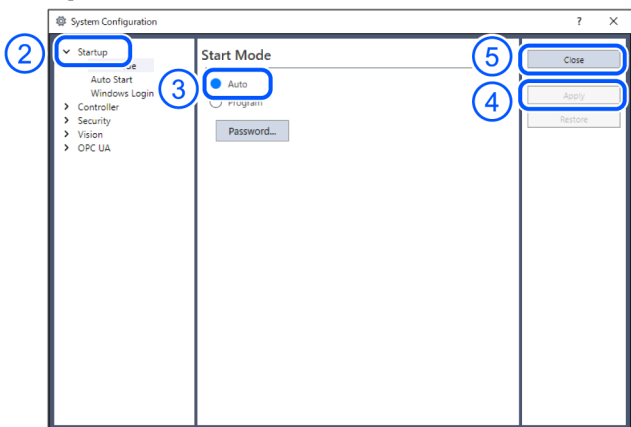
切换为自动运行模式的方法有2种。

- A: 将Epson RC+的启动模式设为“操作模式”，启动Epson RC+。  
参考: [从Epson RC+进行设置](#)
- B: 将Epson RC+设为离线。  
可根据从Epson RC+指定的控制装置执行和停止程序。  
参考: [设置控制装置](#)

#### 3.6.4.2 从Epson RC+进行设置

下面介绍从Epson RC+切换到自动运行模式的步骤。

1. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统配置]，显示[系统配置]对话框。



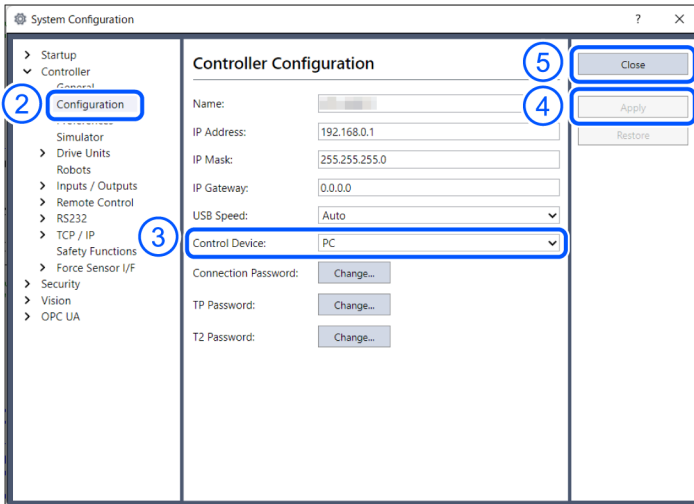
- 2. 选择[启动]。
- 3. 选择[启动模式]-[操作模式]按钮。
- 4. 单击[应用]按钮。

5. 单击[关闭]按钮。

### 3.6.4.3 设置控制装置

下面介绍从Epson RC+设置控制装置的步骤。

1. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统配置]，显示[系统配置]对话框。



2. 选择[控制器]-[配置]。

3. 从以下2个选项中选择[控制装置]。

- PC
- Remote I/O

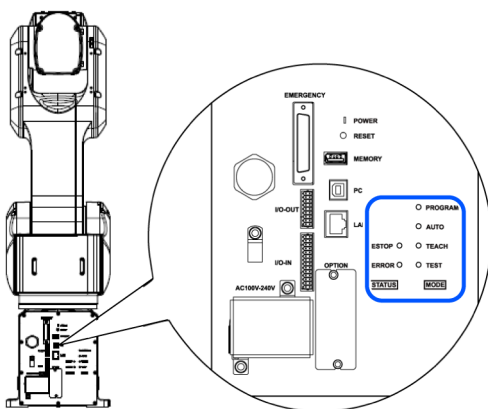
4. 单击[应用]按钮。

5. 单击[关闭]按钮。

### 3.6.5 LED

机械手带有6个LED。

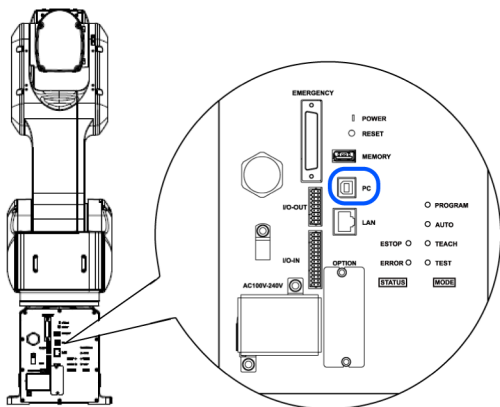
控制器状态（错误、紧急停止、TEACH模式、自动运行、程序模式）所对应的LED（ERROR、E-STOP、TEACH、TEST、AUTO、PROGRAM）亮起。



控制器状态	LED显示
正在向USB存储器中保存控制器状态	TEACH、AUTO、PROGRAM闪烁

控制器状态	LED显示
启动时（所需时间根据设备连接情况而变化。）	1. TEST、TEACH、AUTO、PROGRAM闪烁（15秒） 2. 全部熄灭（10秒） 3. 全部亮起（~10秒） 4. 全部熄灭（10~30秒） 5. TEACH、AUTO、PROGRAM的任意一个闪烁
向USB存储器保存控制器状态成功	TEACH、AUTO、PROGRAM亮起（2秒） ERROR在控制器错误状态下也熄灭
向USB存储器保存控制器状态失败	ERROR、TEACH、AUTO、PROGRAM亮起（2秒）
错误状态	ERROR亮起
警告状态	ERROR闪烁
紧急停止状态	E-STOP亮起
TEACH模式	TEACH闪烁
自动运行模式（AUTO模式）	AUTO闪烁
程序模式（AUTO模式）	PROGRAM闪烁
电源切断状态	TEACH、AUTO亮起
TEST模式	TEST亮起

## 3.7 开发用电脑连接专用端口



### 要点

- 有关连接开发用电脑和机械手的更多详细内容，请参阅下述内容。  
“Epson RC+用户指南 -[电脑与控制器通信](设置菜单)”
- 请先在开发用电脑上安装Epson RC+，然后再使用USB电缆连接开发用电脑与机械手。  
若连接机械手的开发用电脑中未安装Epson RC+软件，则显示[添加新硬件向导]。此时，请单击[取消]按钮。

### 3.7.1 什么是电脑专用USB端口

在开发用电脑上安装Epson RC+软件，并使用USB电缆连接开发用电脑与机械手，即可进行机器人系统开发以及机械手的各种设置。

开发用电脑连接专用端口支持热插拔，可以在开发用电脑、机械手电源打开时，直接插拔电缆。但若在机械手与开发用电脑连接时移除USB电缆，机械手将停止。

### 3.7.2 注意事项

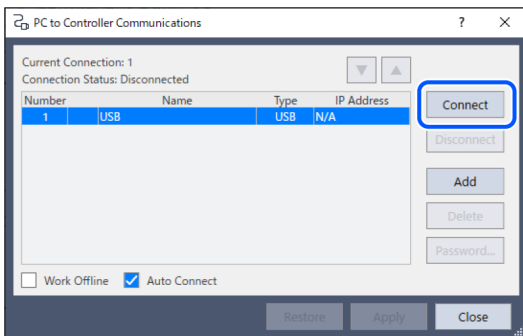
连接开发用电脑和机械手时，请注意以下事项。

- 使用5 m或以下的USB电缆直接连接开发用电脑与机械手。请勿使用USB集线器或延长电缆。
- 将1台开发用电脑连接1台控制器。1台开发用电脑连接多台控制器时，可能会出现控制非预期控制器的情况。
- 请勿将开发用电脑以外的设备连接至开发用电脑连接专用端口。
- 请勿用力拉扯或弯曲电缆。
- 连接至连接器时请勿过于用力。
- 开发用电脑连接机械手时，请勿在开发用电脑上插拔其他USB设备。否则可能会中断机械手的连接。

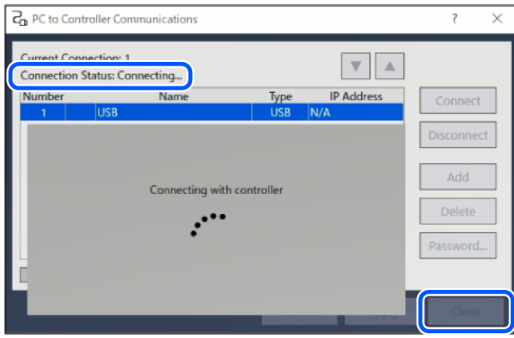
### 3.7.3 软件设置和连接检查

下面说明开发用电脑与机械手的连接步骤。

1. 请确认要与机械手连接的开发用电脑中已安装Epson RC+软件。  
未安装时，请参阅下述内容进行安装。  
“Epson RC+用户指南”
2. 用USB电缆连接开发用电脑与机械手。
3. 打开机械手的电源。
4. 启动Epson RC+软件。
5. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]，打开[电脑与控制器通信]对话框。



6. 选择“No. 1 USB”，然后单击[连接]按钮。
7. 完成开发用电脑与机械手的连接后，[连接状态]将显示为“连接”。确认显示为“连接”后，单击[关闭]按钮，关闭[电脑与控制器通信]对话框。



通过以上操作即完成了开发用电脑和机械手的连接。可以通过Epson RC+使用机器人系统。

### 3.7.4 断开开发用电脑和机械手

下面说明开发用电脑与机械手断开连接的步骤。

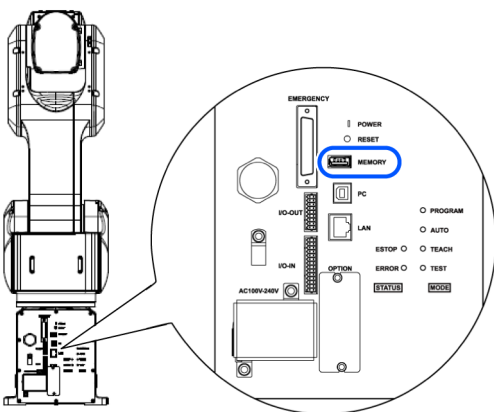
1. 打开Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]对话框。
2. 单击[断开]按钮。单击[断开]按钮，断开机械手和开发用电脑的连接，此时可拔下USB电缆。

#### 要点

若在机械手与开发用电脑连接时移除USB电缆，机械手将停止。拔出USB电缆之前，请在[电脑与控制器通信]对话框中单击[断开]按钮。

## 3.8 存储器端口

将市售U盘插入机械手的存储器端口后，即可使用控制器状态保存功能，将数据储存至U盘中。



### 3.8.1 控制器状态保存功能

此功能可将机械手中的各种信息（数据）保存到U盘中。使用Epson RC+读取存入U盘的数据，可准确简单地掌握机械手及程序的情况。

另外，进行机械手数据恢复时，也可以使用保存的数据。

机械手操作时无法将状态保存到U盘。

## 3.8.2 使用控制器状态保存功能之前

### 3.8.2.1 注意事项

#### 注意

启动机械手后，无论机械手状态如何，都可以执行控制器设置备份功能。

但在执行功能期间，不能接收包括中止和暂停在内的，来自控制台的任何操作指令。

此功能还会影响机械手的循环时间和与Epson RC+的通信。如无特别必要，请勿在机械手运转时执行状态保存功能。

- 存储器端口虽然物理上属于通用USB端口，但请绝对不要连接U盘以外的USB设备。
- U盘请直接插入机械手的存储器端口。如果机械手与U盘之间连接有电缆或集线器时无法保证其正常工作。
- 请小心并安全的插拔U盘。
- 请勿使用编辑器更改保存的文件。否则当文件恢复到机械手时，无法保证机器人系统正常动作。

### 3.8.2.2 可使用的U盘

请使用满足以下条件的U盘。

- USB2.0兼容产品
- 无安全功能  
无法使用需要输入密码的存储器。
- 在Windows 8、Windows 10、Windows 11、Linux，不安装驱动程序，软件也可使用  
(有关Epson RC+支持的操作系统，请参阅“Epson RC+ 用户指南”。)
- FAT32格式
- MBR格式  
\*使用Microsoft的“媒体创建工具”时，USB存储器为GPT格式，需要将其转换为MBR格式。

## 3.8.3 使用控制器设置备份功能

### 3.8.3.1 执行控制器备份

#### 注意

启动机械手后，无论机械手状态如何，都可以执行控制器备份功能。

但在执行功能期间，不能接收包括中止和暂停在内的，来自控制台的任何操作指令。

此功能还会影响机械手的循环时间和与Epson RC+的通信。如无特别必要，请勿在机械手运转时执行备份功能。

下面对使用U盘进行机械手备份的步骤进行说明。

1. 将U盘插入存储器端口。  
开始数据传送后，TEACH、AUTO、PROGRAM的LED闪烁。  
(传送时间取决于项目的大小等。)
2. 当保存成功时，TEACH、AUTO、PROGRAM亮起（2秒），ERROR在控制器错误状态下也熄灭。  
当保存失败时，ERROR、TEACH、AUTO、PROGRAM亮起（2秒）。
3. 从机械手上拔下U盘。

### 要点

- 推荐使用带LED显示的U盘，以确认状态的变化。
- 如果在Motor ON状态下进行保存，偶尔会保存失败。如发生这种情况，请使用其它U盘或在Motor OFF状态下进行保存。

### 3.8.3.2 通过Epson RC+读取数据

可通过Epson RC+读取存入U盘的数据，显示控制器状态。有关步骤的详细信息，请参考以下手册。  
“Epson RC+用户指南 - [维护](工具菜单)”

### 3.8.3.3 用电子邮件转发

下面将对通过电子邮件转发保存到U盘的数据的步骤进行说明。

1. 将U盘插入可发送电子邮件的PC上。
2. 确认U盘有以下文件夹。  
“BU\_控制器型号名称\_序列号\_时间”
3. 压缩在步骤2中确认的文件夹，添加到电子邮件附件进行发送。

### 要点

- 如不想传送项目文件等与项目有关的文件时，请在传送之前删除文件。
- 该功能可在当最终用户为分析问题，而将数据发送到本公司或系统集成商时使用。

### 3.8.4 保存数据的详细情况

进行控制器状态保存会生成以下文件。

文件名	概要	
Backup.txt	恢复用信息文件	该文件包含还原机械手时所需的信息
CurrentMnp01.PRM	机器人参数	保存ToolSet等信息。
CurrentStatus.txt	状态保存数据	保存程序状态和I/O状态。
ErrorHistory.csv	错误履历	
InitFileSrc.txt	默认设置	保存控制器的各种设定。
MCSys01.MCD	机器人设定	保存连接机械手的信息。
SrcmcStat.txt	硬件信息	保存硬件的安装信息。
项目名称.obj	OBJ文件	是项目的创建结果。 不包括Prg文件。
GlobalPreserves.dat	备份变量	保存备份变量(Global Preserve变量)的值。
WorkQueues.dat	工作列队信息	保存工作列队的列队信息。

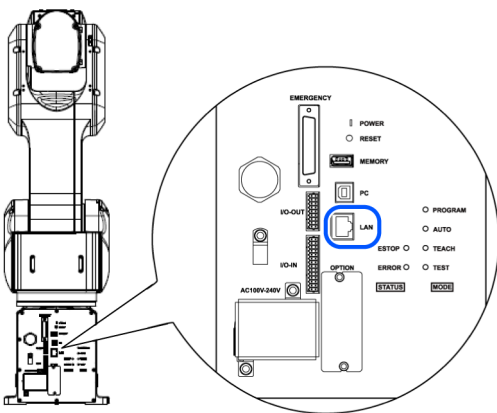
文件名	概要	
MCSRAM.bin MCSYSTEMIO.bin MCTABLE.bin MDATA.bin SERVOSRAM.bin VXDWORK.bin	机械手 动作的内部信息	
项目名称.obj 以外项目 相关的所有 文件 *1	项目相关	在Epson RC+菜单-[设置]-[系统配置]-[控制器]-[环境设置]画面中勾选了[保存控制器状态时也保存项目]复选框，则将被保存。包含程序文件。

\*1 关于“与项目名称 .obj 以外的项目有关的所有文件”，可根据设置选择不保存。

## 3.9 LAN（以太网通信）端口

### 要点

- 有关连接开发用电脑和机械手的更多详细内容，请参阅下述内容。  
“Epson RC+用户指南 -[电脑与控制器通信](设置菜单)”
- 利用机器人应用程序软件的以太网（TCP/IP）通信功能的使用方法，请参阅下述内容。
  - “Epson RC+帮助”
  - “用户指南- TCP/IP通信”



### 3.9.1 LAN（以太网通信）端口

- **连接电脑**  
可用于连接机械手与电脑。可执行与使用电脑连接专用端口连接机械手和电脑时相同的操作。  
[开发用电脑连接专用端口](#)
- **连接其他机械手、控制器、PC**  
可通过制作机器人应用程序软件，来进行多个控制器间通信的以太网（TCP/IP）通信。

### 3.9.2 IP地址

从以下版本开始，为加强使用安全性，在连接控制器和电脑时，新增了密码验证功能。

- F/W: Ver. 7.4.58.x

本公司的机器人系统旨在封闭的局域网中使用的。但当连接全局IP地址时，则视为是对Internet的访问，所以进行密码验证，以加强使用安全性。

但是，连接USB时无需进行密码验证。

### 要点

有关设置密码的详细信息，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 - 设置以太网控制器连接验证密码”

请使用以下专用IP地址。

#### 专用地址

10.0.0.1 ~ 10.255.255.254

172.16.0.1 ~ 172.31.255.254

192.168.0.1 ~ 192.168.255.254

机械手出厂时设置的默认值。

IP地址：192.168.0.1

子网掩码：255.255.255.0

默认网关：0.0.0.0

请在同一子网内分别为电脑和控制器设定IP地址。

### 3.9.3 变更机械手IP地址的步骤

下面对机械手IP地址的变更步骤进行说明。

本节说明用USB电缆连接机械手的开发用电脑连接专用端口和开发用电脑时的IP地址变更步骤。

1. 用USB电缆连接开发用电脑。进行开发用电脑和机械手的连接。  
参考：[开发用电脑连接专用端口](#)
2. 选择Epson RC+菜单-[设置]-[系统配置]，显示[系统配置]对话框。
3. 选择[控制器]-[配置]。
4. 为IP地址、子网掩码设定合适的值，单击[应用]按钮。
5. 单击[关闭]按钮。机械手自动重启。机械手重启对话框消失，则IP地址设定完成。

### 要点

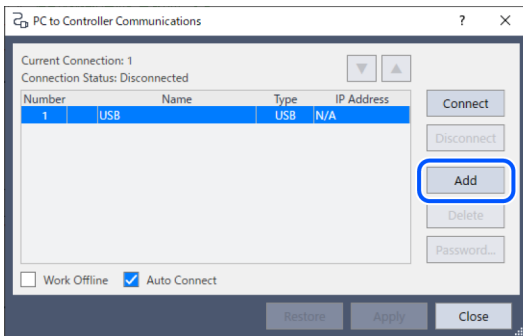
用以太网连接机械手和开发用电脑时也可以同样变更机械手IP地址。但用以太网连接时，机械手重启后，机械手和开发用电脑不会自动重新连接。

### 3.9.4 连接通过以太网连接的开发用电脑和机械手

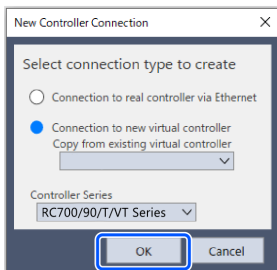
以下对通过以太网连接开发用电脑和机械手的步骤进行说明。

1. 用以太网电缆连接开发用电脑与机械手。

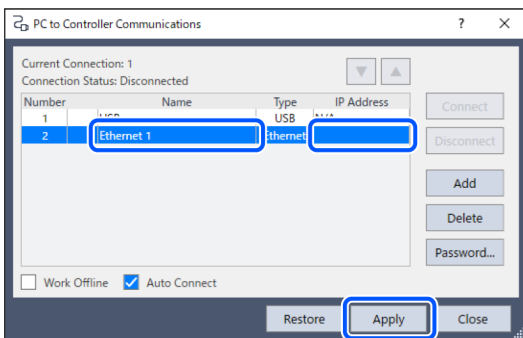
2. 打开机械手的电源。
3. 启动Epson RC+软件。
4. 打开Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]-[电脑与控制器通信]对话框。
5. 单击[增加]按钮。



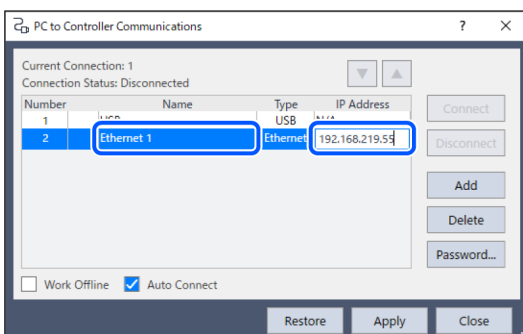
6. 进行以下设定，单击[OK]按钮。  
连接方法：通过以太网连接到控制器  
控制器系列：RC700/90/T/VT系列



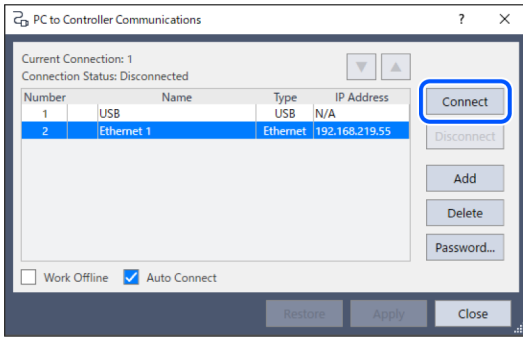
7. 添加“编号2”。进行以下设定，单击[应用]按钮。  
名称：用于识别要连接的机械手的有效值  
IP地址：要连接的机械手的IP地址



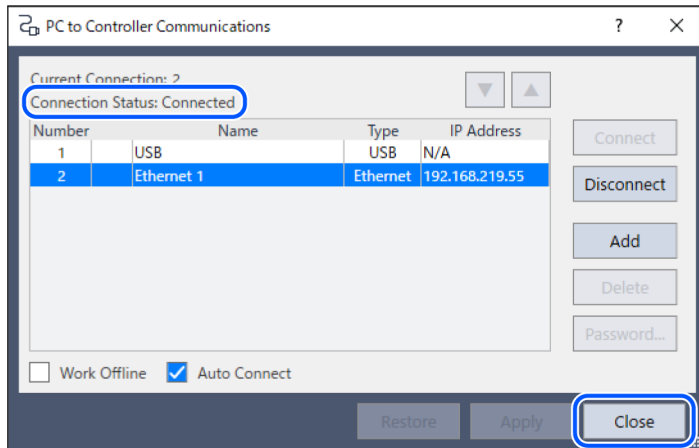
8. 显示在步骤（7）中设定的[名称]和[IP地址]。



9. 选中“编号2”，单击[连接]按钮。



- 完成开发用电脑与机械手的连接后，[连接状态:]将显示为“已连接”。确认显示为“已连接”后，单击[关闭]按钮，关闭[电脑与控制器通信]对话框。



通过以上操作即完成了开发用电脑和机械手的连接。可以通过以太网连接从Epson RC+使用机器人系统。

### 3.9.5 断开通过以太网的开发用电脑和机械手连接

下面说明开发用电脑与机械手断开连接的步骤。

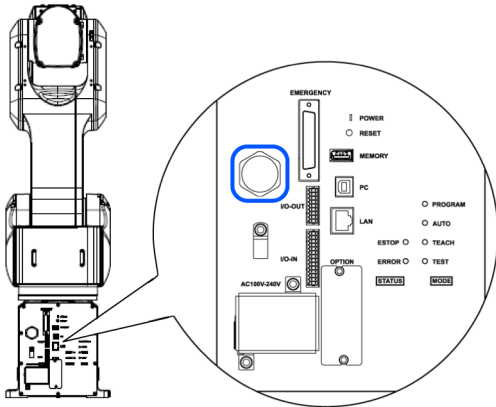
- 打开Epson RC+菜单-[设置]-[电脑与控制器通信]对话框。
- 单击[断开]按钮。  
单击[断开]按钮，断开机械手和开发用电脑的连接，此时可拔下以太网电缆。

#### 要点

若在机械手与开发用电脑连接时移除以太网电缆，机械手将停止。拔出以太网电缆之前，请在[电脑与控制器通信]对话框中单击[断开]按钮。

## 3.10 TP端口

### 3.10.1 什么是TP端口



是用于连接示教器（TP2、TP4）的端口。

将示教器TP2连接至VT-B系列机械手需要专用的转换电缆（\*）。如需转换线，请与当地销售商联系。

(\* TP Exchange Cable: R12NZ900L6)

#### 要点

- 当TP端口未连接任何设备时，机械手会进入紧急停止状态。所以当未连接示教器时，请安装TP旁路插头。
- 为区别与控制器连接的TP，拆下的TP请在规定场所保管。
- 请勿将TP旁路插头、TP2、TP4以外的设备连接到TP端口。否则可能会因信号配置不同，导致装置故障。

请勿将外部启用开关连接到TP端口。请使用TP上提供的启用开关。

### 3.10.2 连接示教器

示教器随附专用电缆。请使用此电缆将示教盒连接至TP端口。

通信设置是自动完成的。示教器可通过以下任一方式通电。

- 将示教器的连接器插入机械手后，打开机械手电源。
- 在机械手电源开启的状态下，插入示教器的连接器。

#### 警告

- 因示教等进入安全防护栅内侧时，请将示教器的模式设为TEACH模式后，拔下模式切换钥匙并拿着钥匙进入安全防护栅内。若不拔下钥匙，其他人可能会不小心切换到自动运行，这非常危险，可能会造成严重的安全问题。
- 设置示教器时，请力图降低被电缆绊倒或摔倒的风险。

#### 要点

- 可以在机械手电源开启的状态下，热拔插示教器。
- 当示教器模式切换钥匙开关切换至“Teach”的模式时，从机械手上拔下示教器连接器，会保持TEACH模式。无法切换到AUTO模式。所以如需拔下示教器，请先将操作模式切换到“Auto”。
- 从TEACH模式模式切换到AUTO模式时，需要门锁解除。
- 请由专门的管理人员保管并使用示教器。除了特定的人员之外，请勿让其他人使用。

- 为防止混淆有效和无效的紧急停止装置，请将机械手连接的示教器与拆下的示教器分别保管在不同场所。

有关示教器详情信息，请参考以下手册。

“机器人控制器 选件 示教器 TP2”

“机器人控制器 选件 示教器 TP4”

### 3.11 选件

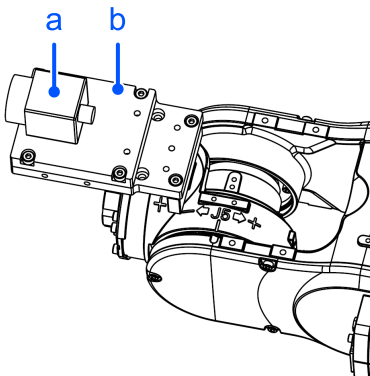
VT6-B系列机械手带有下列选件。

- 相机安装板
- 可调机械挡块
- 外部配线套件

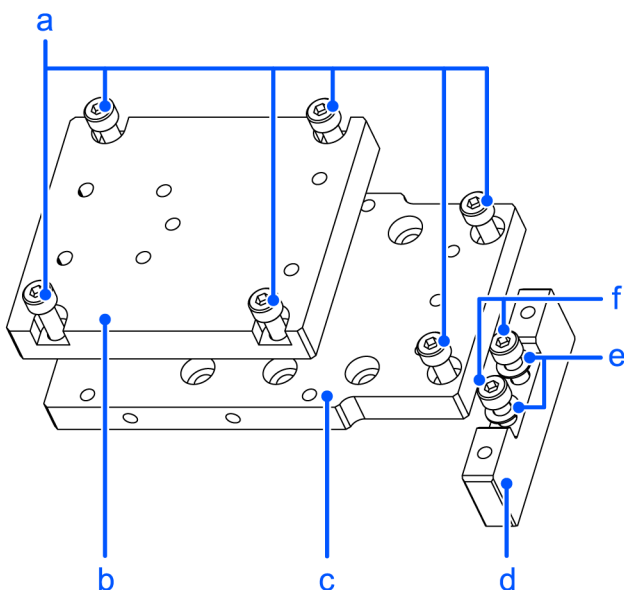
#### 3.11.1 相机安装板

将相机安装到VT-B系列机械手上时，请安装相机安装板。

已安装相机的机械臂末端示意图



符号	说明
a	相机
b	相机安装板



随附品		数量
a	内六角螺栓 M4×12	6
b	相机适配器板	1
c	相机中间板	1
d	相机底板	1
e	平垫圈 M4用（小垫圈）	2
f	内六角螺栓 M4×20	2

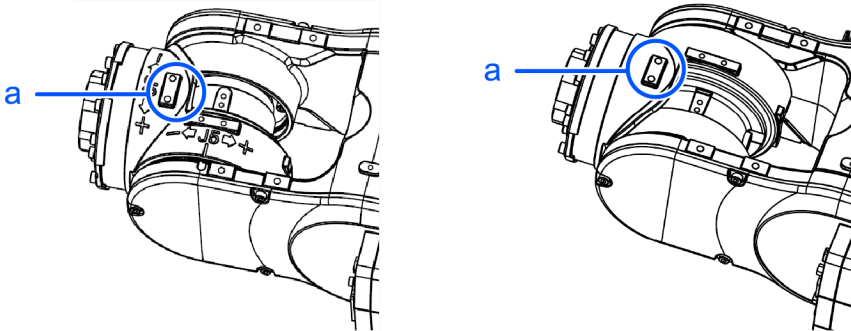
## 安装

### 要点

紧固内六角螺栓时，请参阅以下内容。

#### 紧固内六角螺栓

1. 将相机底板安装到机械手。  
2×M4×20+平垫圈 M4用（小垫圈）



符号	说明
a	相机底板安装孔

2. 将相机中间板安装到相机底板。  
2×M4×12

### 要点

根据安装相机中间板时使用的安装孔不同，动作范围、本选件安装后的尺寸会变化。有关详细信息，请参阅后述表中内容。

3. 将相机主体安装到相机适配器板。

### 要点

可使用的相机适配器板安装孔因相机而不同。有关详细信息，请参阅后述内容。

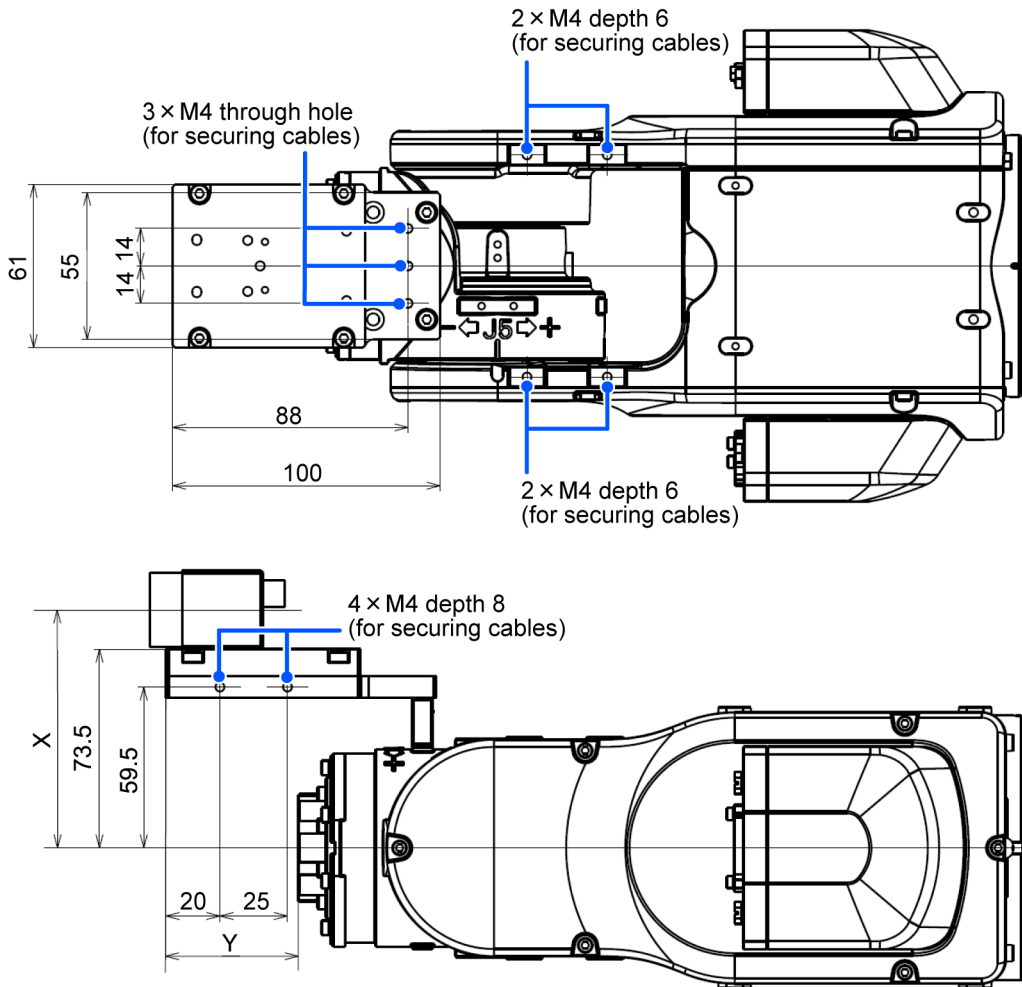
4. 将相机适配器板和相机安装到相机中间板。  
4×M4×12

- 将电缆固定在不妨碍机械手动作的位置。

**要点**

固定电缆时弯曲范围过小，或机械手动作时电缆被磨损，可能会断线。请注意。

**安装相机安装板后的尺寸**

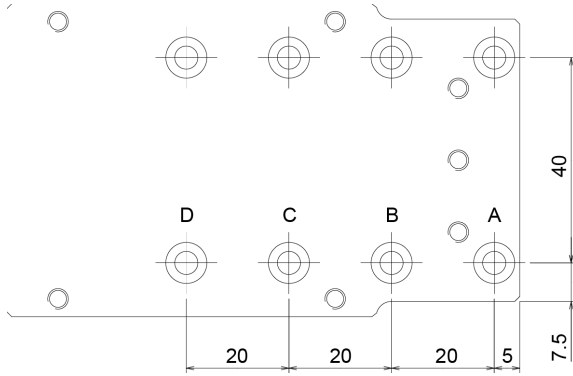


X与Y因相机中间板的安装位置以及要使用相机的尺寸而异。有关数值，请参阅后述表中内容。

**相机中间板**

相机中间板可使用A-D的安装孔。

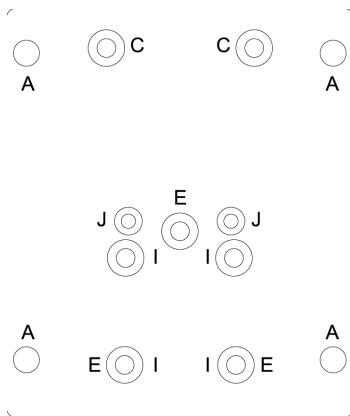
根据要使用的安装孔，可利用4档不同的位置安装到相机底板上。



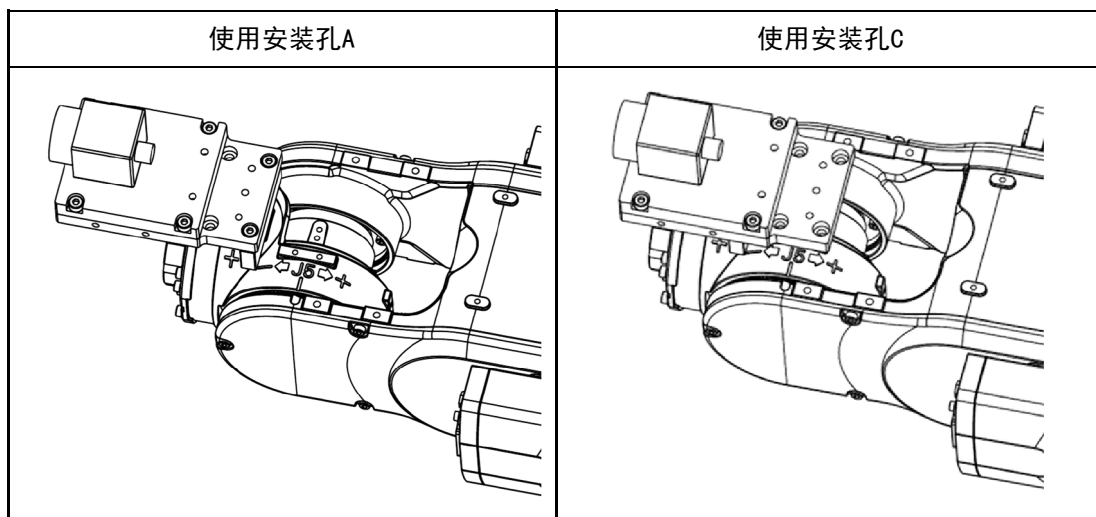
**相机适配器板**

可使用的安装孔因相机而不同。

- USB相机：J（2个）
- GigE相机：E（3个）



**安装示例**



相机为XC-ES30（例）

**使用相机与第5关节动作范围（参考值）**

第5关节的动作范围因相机中间板的安装位置以及要使用的相机而异。

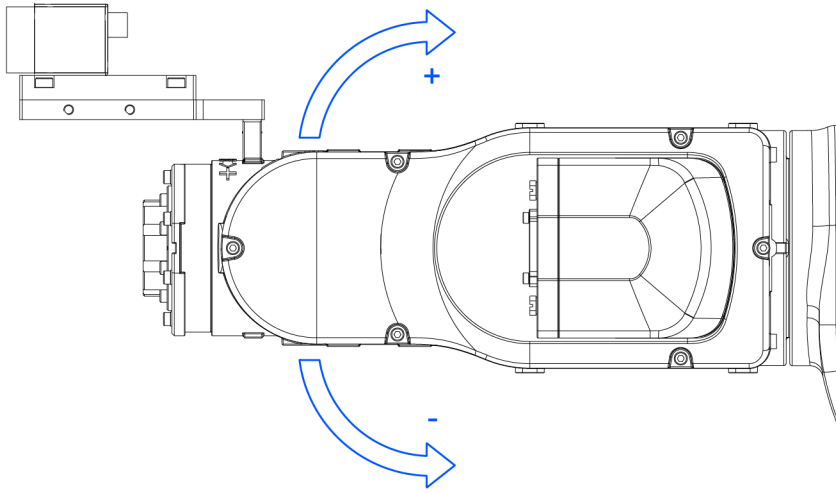
如下所述为本选件可使用的相机以及基于相机中间板安装位置的第5关节动作范围（参考值）。表中的数值因配线的固定方法等而异。

可通过变更Y的位置延长相机与末端夹具安装面之间的距离，或扩大末端夹具的部件形状。第5关节的动作范围受到限制，敬请注意。

USB相机、GigE相机	A	B	C	D	X
VT6-B系列（上面安装）	-135° ~ +60°	-135° ~ +50°	-135° ~ +40°	-135° ~ +35°	88 mm
VT6-B系列（下面安装）	-60° ~ +135°	-50° ~ +135°	-40° ~ +135°	-35° ~ +135°	88 mm

Y	A	B	C	D
VT6-B系列	43 mm	23 mm	3 mm	-17 mm

### 第5关节动作方向



## 3.11.2 可调机械挡块

该选件用于以机械方式限制动作区域。

有关安装方法与角度限制方法，请参阅下述内容。

[通过机械挡块设置动作区域](#)

### 要点

紧固内六角螺栓时，请参阅以下内容。

[紧固内六角螺栓](#)

标准安装件可再次用作J2、J3的固定用螺栓。取下后请勿丢失。

#### 可调机械挡块（J1）

随附品	数量
可调机械挡块（J1）	1
内六角螺栓 M8×10	1
平垫圈 M8	2

#### 可调机械挡块（J2）

随附品	数量
可调机械挡块 (J2)	1

**可调机械挡块 (J3)**

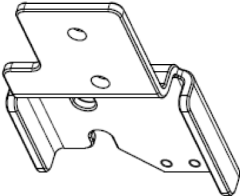
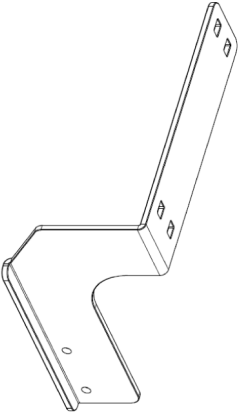


随附品	数量
可调机械挡块 (J3)	1

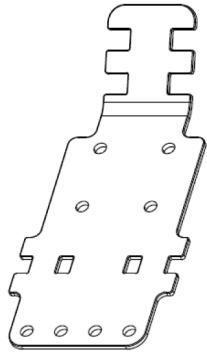

### 3.11.3 外部配线套件

该选件用于将末端夹具用配线和空气管沿机械手固定。使用外部配线套件时，请根据客户的机械手动作条件，选择所需的电缆固定金属板。

紧固内六角螺栓时，请参阅以下内容。

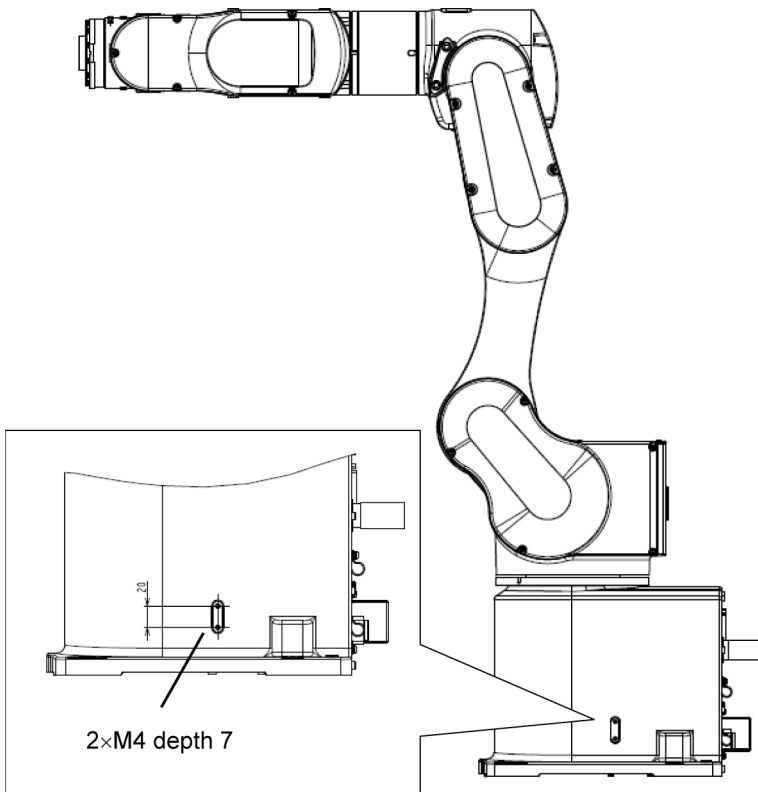
**紧固内六角螺栓**

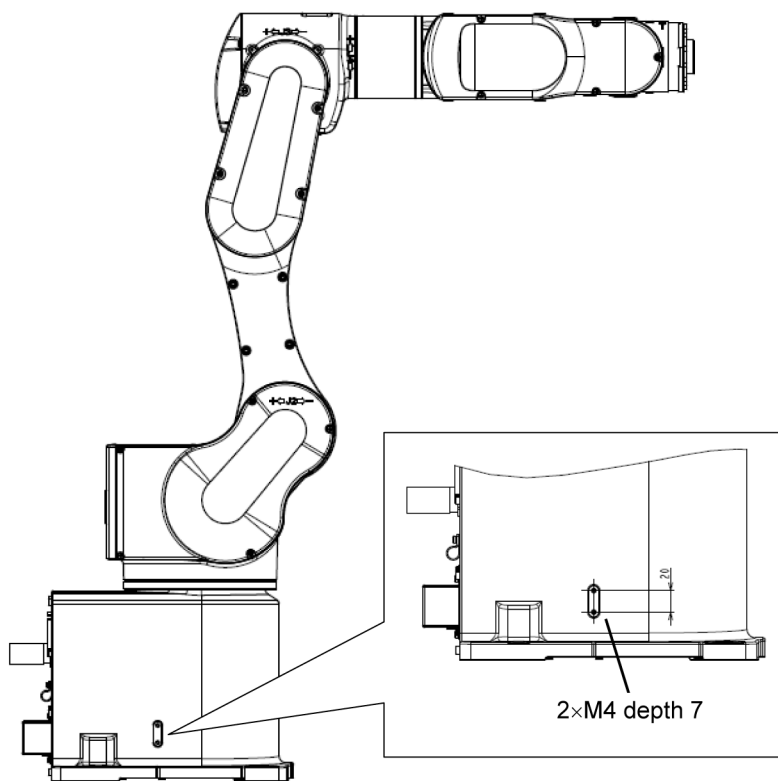
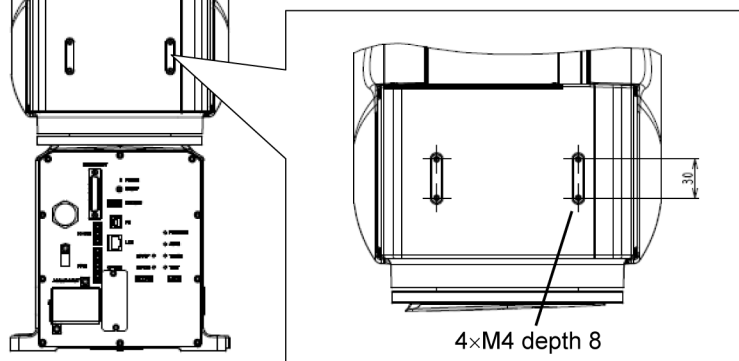
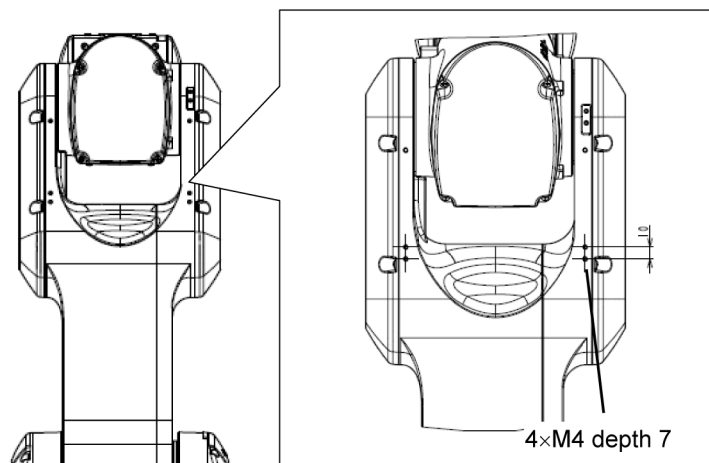
随附品	数量
 底座用	1
 第1机械臂用	1
 第2机械臂用	1
 第3机械臂用	1

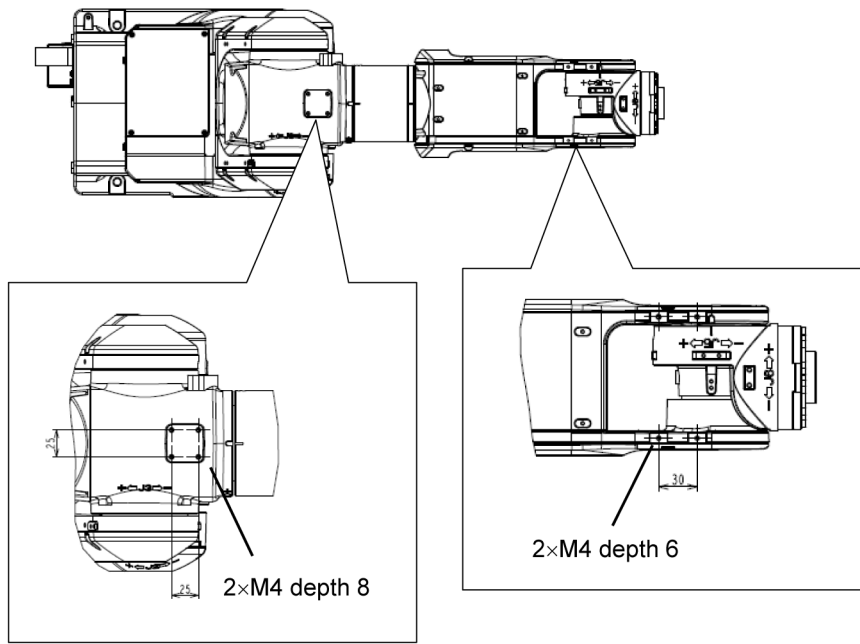
随附品	数量
	
第4机械臂用 	1
扎带	8
电缆保护片	7
六角垫片	4
内六角螺栓 M4×8	12

**电缆固定金属板的安装位置**

底座用安装部位在底座两侧的2处。请根据客户的机械手动作条件，选择适合拉线的场所，并使用电缆固定金属板。



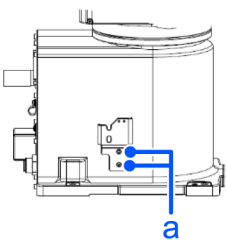




### 电缆固定金属板安装方法

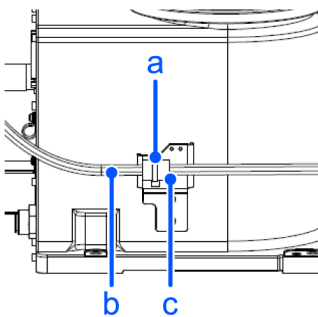
#### 底座用

1. 将电缆固定金属板安装到机械手。



内六角螺栓 (a) 2-M 4×8

2. 将扎带 (a) 穿过电缆固定金属板上的电缆固定用切口部分和长孔部分后，从电缆保护片 (c) 上面固定电缆 (b)。

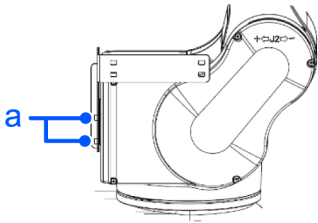


#### ✎ 要点

固定电缆时，请预留长度，使电缆在各关节动作时不会拉紧，并在使用弯曲半径R的电缆规格范围内。

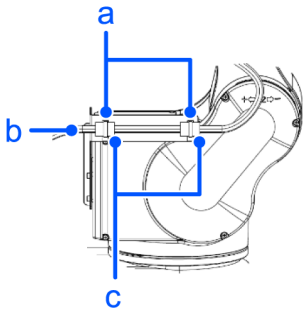
#### 第1机械臂用金属板

1. 将电缆固定金属板安装到机械手。



内六角螺栓 (a)：2-M4×8  
 紧固扭矩：4.0 ± 0.2 N·m

2. 将扎带 (a) 穿过电缆固定金属板上的电缆固定用长孔 (2个×2处) 后，从电缆保护片 (c) 上面固定电缆 (b)。



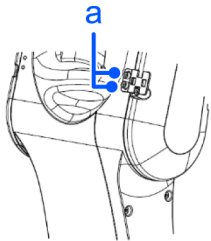
**要点**

固定电缆时，请预留长度，使电缆在各关节动作时不会拉紧，并在使用弯曲半径R的电缆规格范围内。

**第2机械臂用金属板**

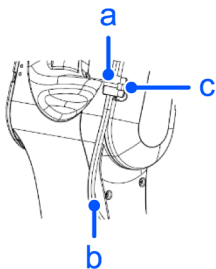
安装

1. 将电缆固定金属板安装到机械手。



内六角螺栓 (a)：2-M4×8  
 紧固扭矩：4.0 ± 0.2 N·m

2. 将扎带 (a) 穿过电缆固定金属板上的电缆固定用长孔 (2个) 后，从电缆保护片 (c) 上面固定电缆 (b)。

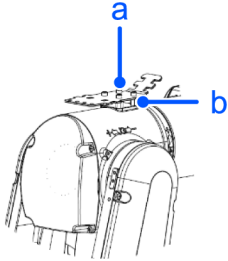


### 要点

固定电缆时，请预留长度，使电缆在各关节动作时不会拉紧，并在使用弯曲半径R的电缆规格范围内。

#### 第3机械臂用金属板

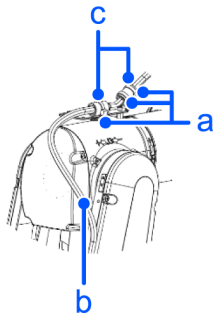
1. 将六角垫片 (b)、电缆固定金属板安装到机械手。



内六角螺栓 (a)：2-M 4×8

紧固扭矩：4.0 ± 0.2 N·m

2. 将扎带 (a) 穿过电缆固定金属板上的电缆固定用切口孔后，从电缆保护片 (c) 上面固定电缆 (b)。然后，使用前面的切口从电缆保护片 (c) 上面用扎带 (a) 固定电缆 (b)。

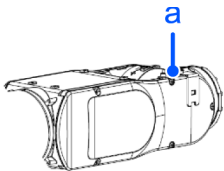


### 要点

固定电缆时，请预留长度，使电缆在各关节动作时不会拉紧，并在使用弯曲半径R的电缆规格范围内。

#### 第4机械臂用金属板

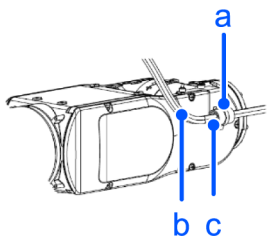
1. 将电缆固定金属板安装到机械手。



内六角螺栓 (a)：2-M 4×8

紧固扭矩：4.0 ± 0.2 N·m

2. 将扎带 (a) 穿过电缆固定金属板上的电缆固定用切口 (2个) 后，从电缆保护片 (c) 上面固定电缆 (b)。



**要点**

固定电缆时，请预留长度，使电缆在各关节动作时不会拉紧，并在弯曲半径R的电缆规格范围内。

### 3.12 EMERGENCY连接器

**注意**

- 不仅是在开机启动时，添加选件或更换维修部件时等之前的使用状态有变化时，都需要在使用之前，确认紧急停止和安全门正常运转。
- 对连接器进行连接前，请确认针脚没有弯曲。连接时如果针脚弯曲，可能会损坏连接器或导致机器人系统故障。

**要点**

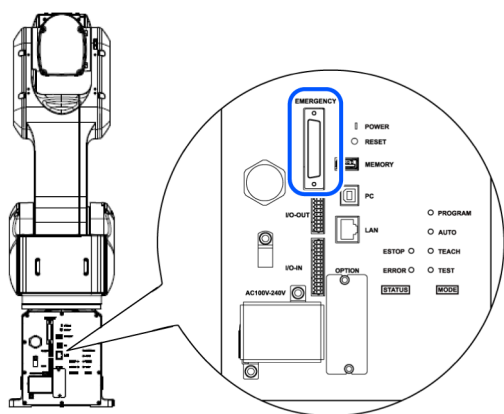
有关本部分的详细安全要求，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 - 关于安全”

请一并阅读以确保安全。

为安全起见，请将安全门开关和紧急停止开关连接到EMERGENCY连接器。

如果未连接至EMERGENCY连接器，系统无法正常工作。



#### 3.12.1 连接安全门开关和门锁释放开关

EMERGENCY连接器上有安全门开关和门锁释放开关的输入端子。为确保系统的安全性，请务必使用这些输入的端子。

接头名称	标准
EMERGENCY连接器 (机械手侧)	D-Sub 25针 母头 (电缆侧) D-Sub 25针 公头 (电路板侧)

\* E-STOP BOX、EMERGENCY连接器电缆、端子台和EMERGENCY连接器套件是可选件。

### 3.12.1.1 安全门开关

#### 警告

请务必在安全门互锁起作用的状态下进行作业。如果在用胶带缠绕开关等无法开启关闭的状态下作业，安全门输入的安全功能将不起作用，极其危险。

请在机械手周围设置用于确保安全的安全防护，并在其出入口处安装互锁开关。本手册中所述“安全门”是安全防护装置的一种，安全门的互锁开关称为安全门开关。

请将安全门开关连接到EMERGENCY连接器的安全门输入端子。此开关具有当安全门打开时暂停程序、变为动作禁止状态等安全功能。

安全门开关和安全门的设计需符合以下条件。

- 开关请使用由于安全门打开而使开关接点强制打开的类型，而不要使用通过开关自身的弹簧力打开接点（变为打开状态）的类型。
- 安全门输入提供2点。如果这2个输入值相差2秒或以上，则会判断输入路径发生异常，显示错误。因此请使用有2个接点的安全门开关，并将每个接点分别与提供的2点安全门输入连接。
- 请将安全门设计为门不会意外关闭。

### 3.12.1.2 门锁释放开关

安全门打开状态及TEACH模式的状态会通过软件进行门锁。EMERGENCY连接器中有门锁解除输入，可用于解除这些门锁状态。（“门锁”是“保持”的意思。）

门锁解除输入打开：门锁安全门打开状态及TEACH模式的状态。

门锁解除输入关闭：解除门锁状态。

#### 要点

在安全门打开状态下解除TEACH模式的门锁状态时，因为安全门是打开的，所以会进入禁止动作状态。要启动机械手，请关闭安全门，然后关闭门锁解除输入。

### 3.12.1.3 确认门锁释放开关操作

将安全门开关、门锁释放开关连接到EMERGENCY连接器以后，在启动机械手之前，请务必按以下步骤确认开关的功能，以确保安全。

1. 在安全门打开状态下，打开电源，启动机械手。
2. 确认画面状态栏中显示“安全门”。
3. 关闭安全门，打开门锁解除输入上连接的开关。

确认状态栏中显示的“安全门”消失。

### 要点

刚打开控制器电源后的初始化期间如果输入安全门开关，控制器启动可能会失败。发生这样的现象时，请延迟安全门开关的输入时机。

可根据门锁解除输入的状态，通过软件门锁“安全门打开”的信息。要解除门锁状态时，在关闭安全门后，关闭安全门门锁解除输入。

门锁解除输入打开：门锁安全门打开状态。

门锁解除输入关闭：不门锁安全门打开状态。

### 要点

门锁解除输入也用作确定从TEACH模式的切换时的门锁解除输入。要从TEACH模式切换时，将示教器的模式切换钥匙开关切换到“Auto”，再关闭门锁解除输入。

## 3. 12. 2 连接紧急停止开关

### 3. 12. 2. 1 紧急停止开关

除示教器的紧急停止开关外，如果在外部准备紧急停止开关，将紧急停止开关连接到EMERGENCY连接器的紧急停止输入端子。

请使用满足以下条件和相关安全标准（IEC60947-5-5等）的紧急停止开关。

- 常闭按钮开关
- 无法自动恢复
- 红色蘑菇型
- 持有2b接点

### 要点

紧急停止输入有2个路径。如果这2个路径的状态相差2秒或以上，则会判断紧急停止路径发生异常，显示错误。因此，请确保紧急停止开关持有2b接点，有关详细信息，请参阅下述内容。

[电路图和配线示例](#)

请给所有有启动功能的位置，设置紧急停止功能。

### 3. 12. 2. 2 确认紧急停止开关操作

将紧急停止开关连接到EMERGENCY连接器以后，在启动机械手之前，请务必按以下步骤确认开关的功能，以确保安全。

1. 在按下紧急停止开关的状态下，打开机械手的电源启动。
2. 请确认机械手的E-STOP LED亮起。
3. 请确认画面中状态栏上显示“紧急停止”。
4. 解除紧急停止开关。
5. 运行重置命令。

6. 请确认E-STOP LED熄灭并且状态栏上显示的“紧急停止”消失。

### 3.12.2.3 从紧急停止状态恢复

从紧急停止状态恢复时，请按照系统规定的安全确认步骤进行操作。

确认安全之后，要解除紧急停止状态时，需要进行以下操作。

- 解除紧急停止开关
- 执行RESET命令

### 3.12.3 信号配置

EMERGENCY连接器（D-Sub 25针 公头）的信号分配如下表所示。

针编号	信号名称	功能	针编号	信号名称	功能
1	ESW11	紧急停止SW1接点*3	14	ESW21	紧急停止SW2接点*3
2	ESW12	紧急停止SW1接点*3	15	ESW22	紧急停止SW2接点*3
3	ESTOP1+	紧急停止路径1+ *4	16	ESTOP2+	紧急停止路径2+ *4
4	ESTOP1-	紧急停止路径1- *4	17	ESTOP2-	紧急停止路径2- *4
5	未使用	*1	18	SDLATCH1	安全门门锁解除
6	未使用	*1	19	SDLATCH2	安全门门锁解除
7	SD11	安全门输入1 *2	20	SD21	安全门输入2 *2
8	SD12	安全门输入1 *2	21	SD22	安全门输入2 *2
9	24V	24V输出	22	24V	24V输出
10	24V	24V输出	23	24V	24V输出
11	24VGND	24VGND输出	24	24VGND	24VGND输出
12	24VGND	24VGND输出	25	24VGND	24VGND输出
13	未使用	*1			

\*1 该针请勿进行任何连接。

\*2 安全门输入1和安全门输入2发生约2秒或以上的输入时间差时，将显示错误。请连接到持有2个接点的相同开关上。

\*3 紧急停止SW1接点和紧急停止SW2接点发生约2秒或以上的输入时间差时，将显示错误。请连接到持有2个接点的相同开关上。

\*4 请勿在紧急停止输入路线上施加反向电压。

路线	电压	针
紧急停止开关输出额定负载	+ 30V 0.3A或以下	1-2, 14-15针
安全门输入电压范围 安全门输入电流	+24V ±10% 10 mA / +24 V输入时	7-8, 20-21针

路线	电压	针
门锁解除输入电压范围	+24V ±10%	18-19针
门锁解除输入电流	10 mA / +24 V输入时	

### 注意

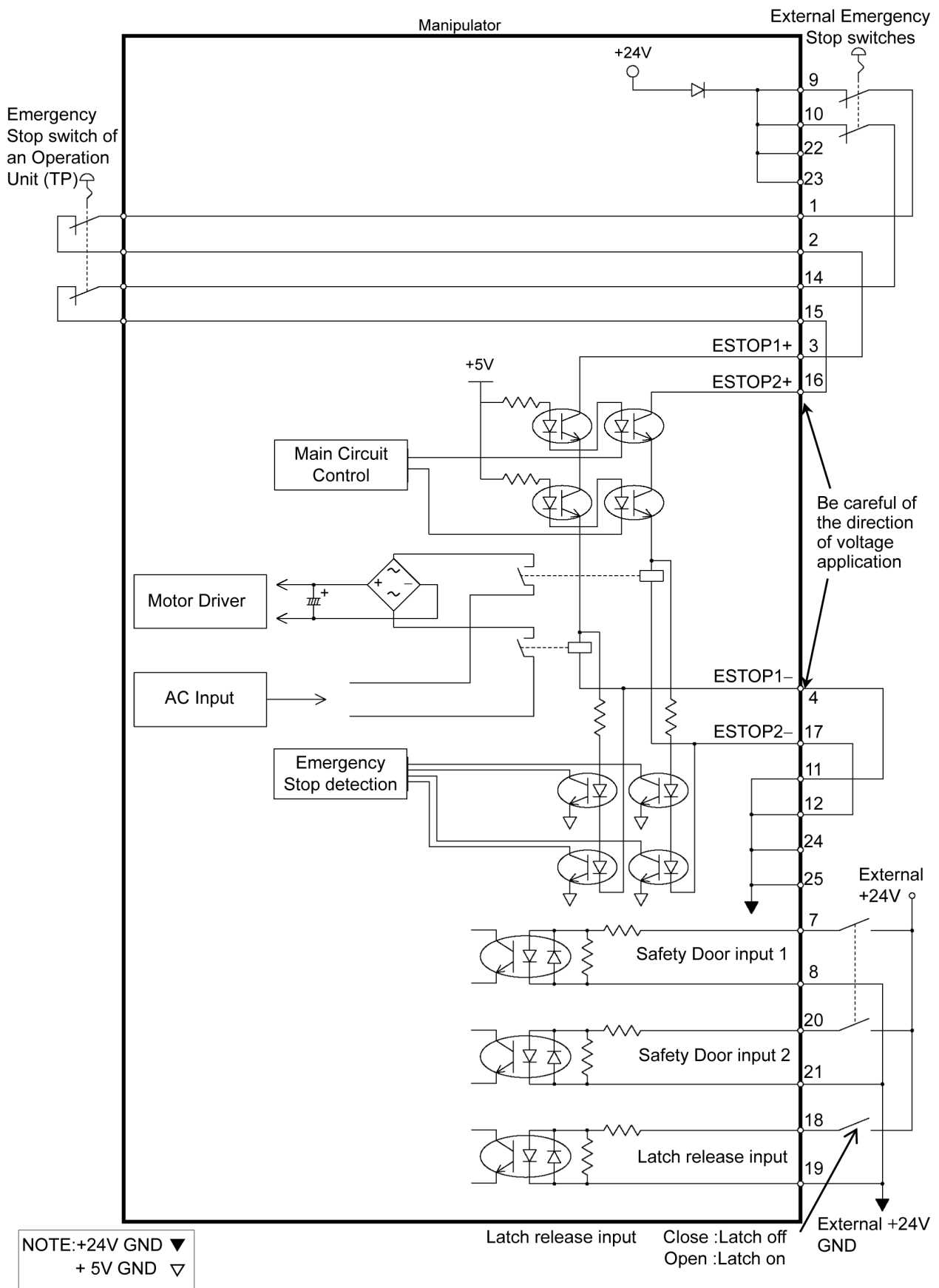
- 请勿将紧急停止用24V输出用于其它用途。否则会导致系统故障。
- 请勿在紧急停止输入路线上施加反向电压。否则会导致系统故障。

### 要点

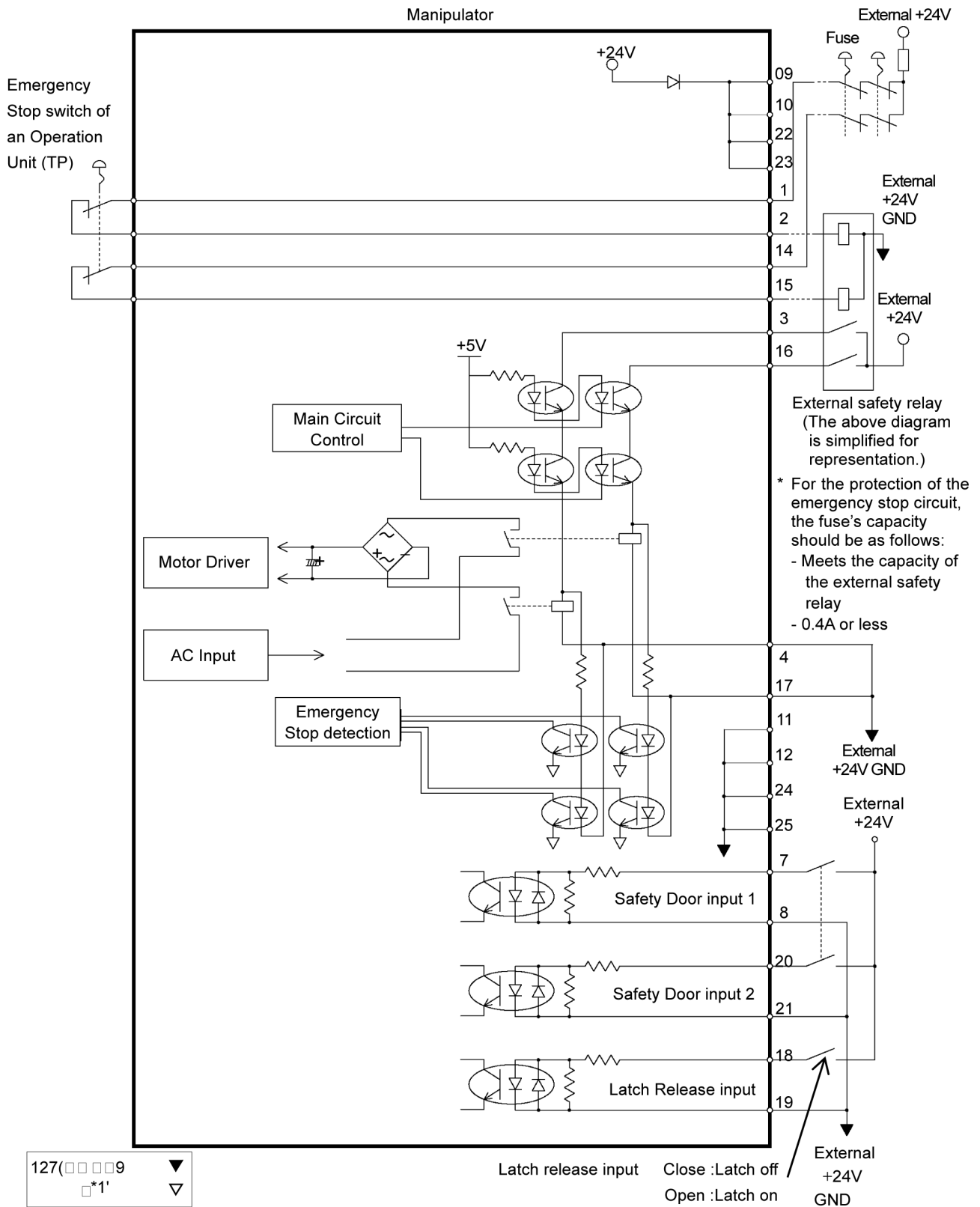
将紧急停止开关及其配线路径的总电阻设置在1Ω或以下。

## 3.12.4 电路图和配线示例

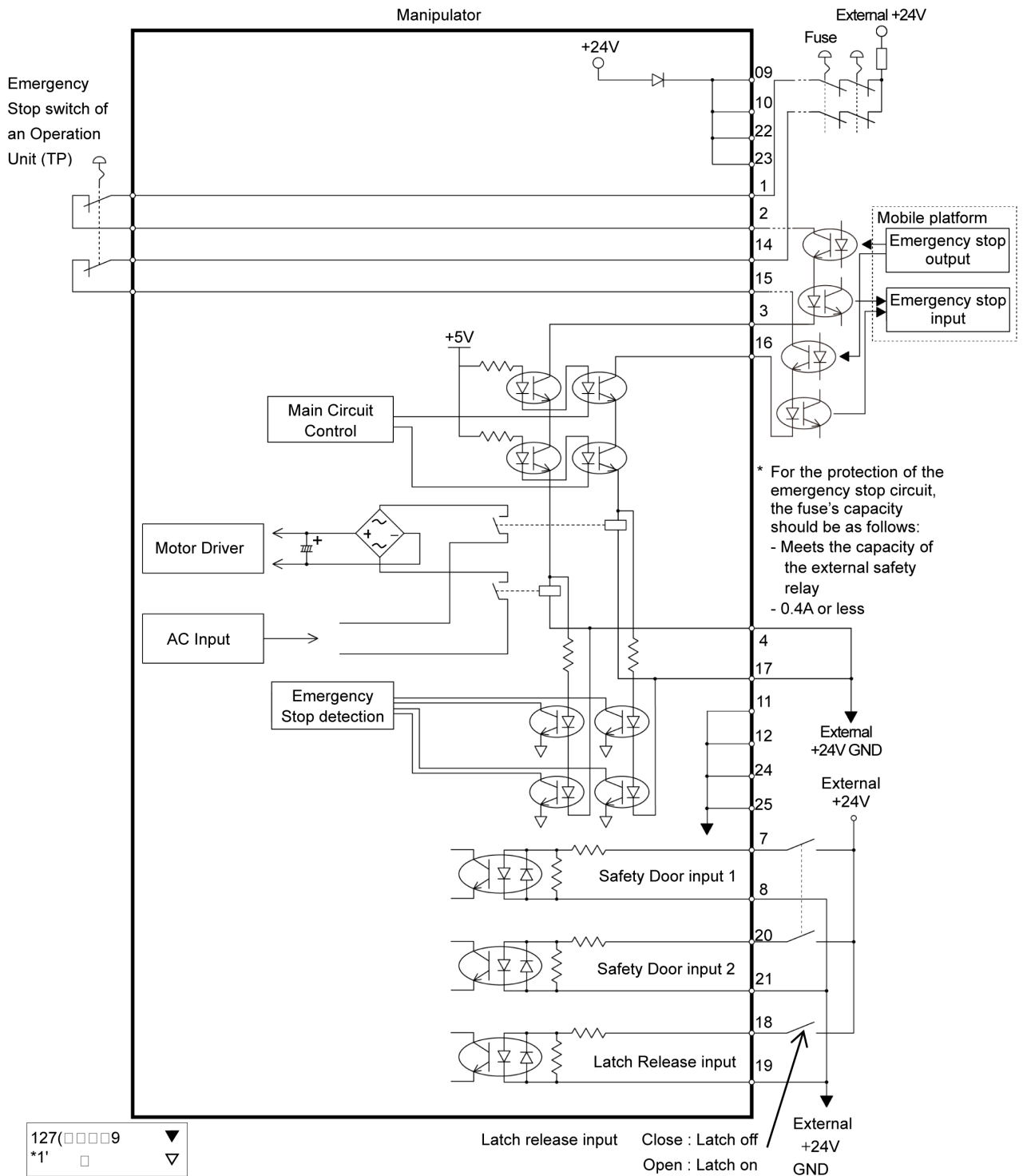
### 3.12.4.1 例1：连接外部紧急停止开关时



### 3. 12. 4. 2 例2：连接外部安全继电器时



### 3.12.4.3 例3：与移动平台紧急停止的连接示例



## 3.13 标准I/O连接器

### 注意

请注意不要超出手册中规定的额定电压范围和额定电流。  
如果超出额定，最坏情况是机械手可能会无法动作。

标准I/O连接器是用于连接用户输入/输出设备的连接器，位于机械手背面。

接头名称	要点	位编号
I/O（输入）连接器	24	0-23
I/O（输出）连接器	16	0-15

配线时要防止产生噪音干扰，有关详细信息，请参阅下述内容。

#### 防噪音干扰

初始设置中，将远程功能分配I/O，其输入位编号为0~7、输出位编号为0~8。  
有关详细信息，请参阅下述内容。

#### I/O的远程设置

### 3.13.1 输入电路

输入电压范围：+12~24 V $\pm$ 10%

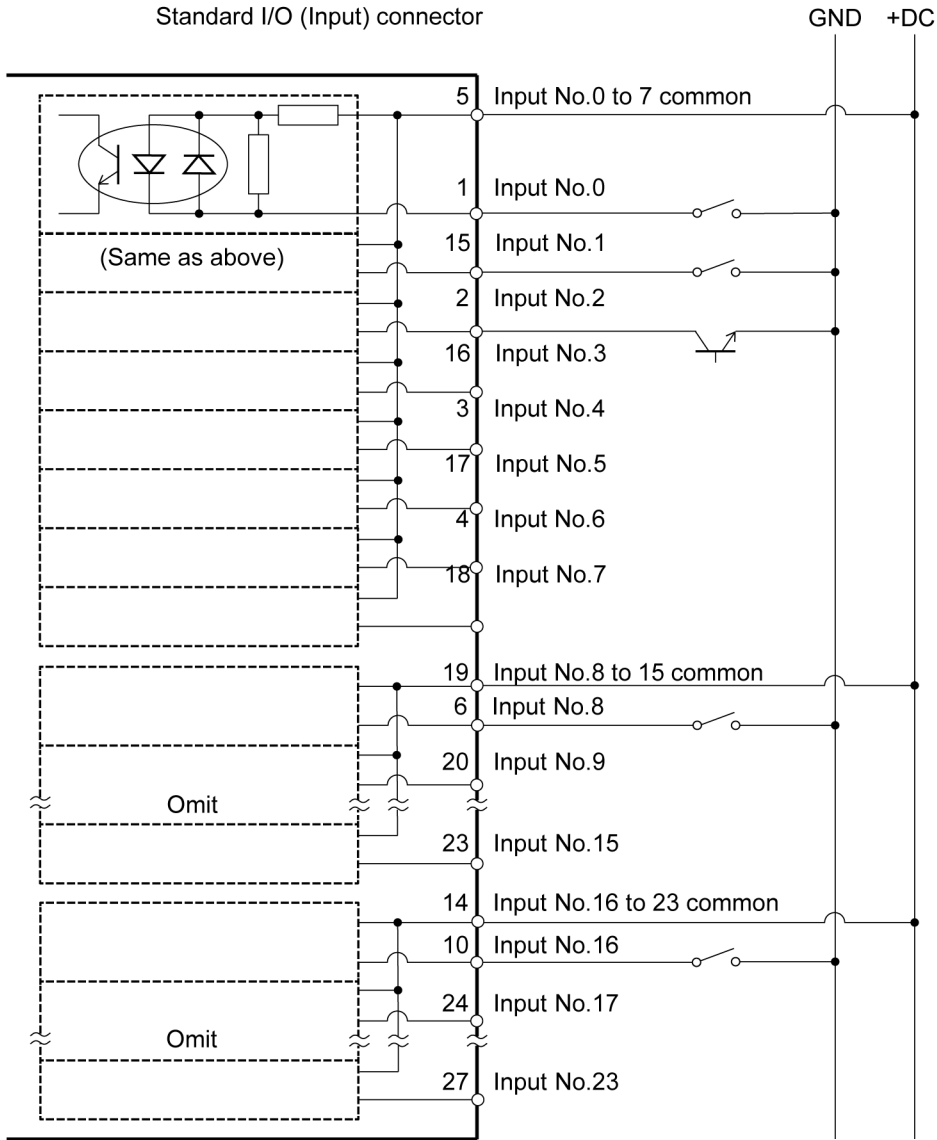
ON电压：+10.8V (MIN.)

OFF电压：+5V (MAX.)

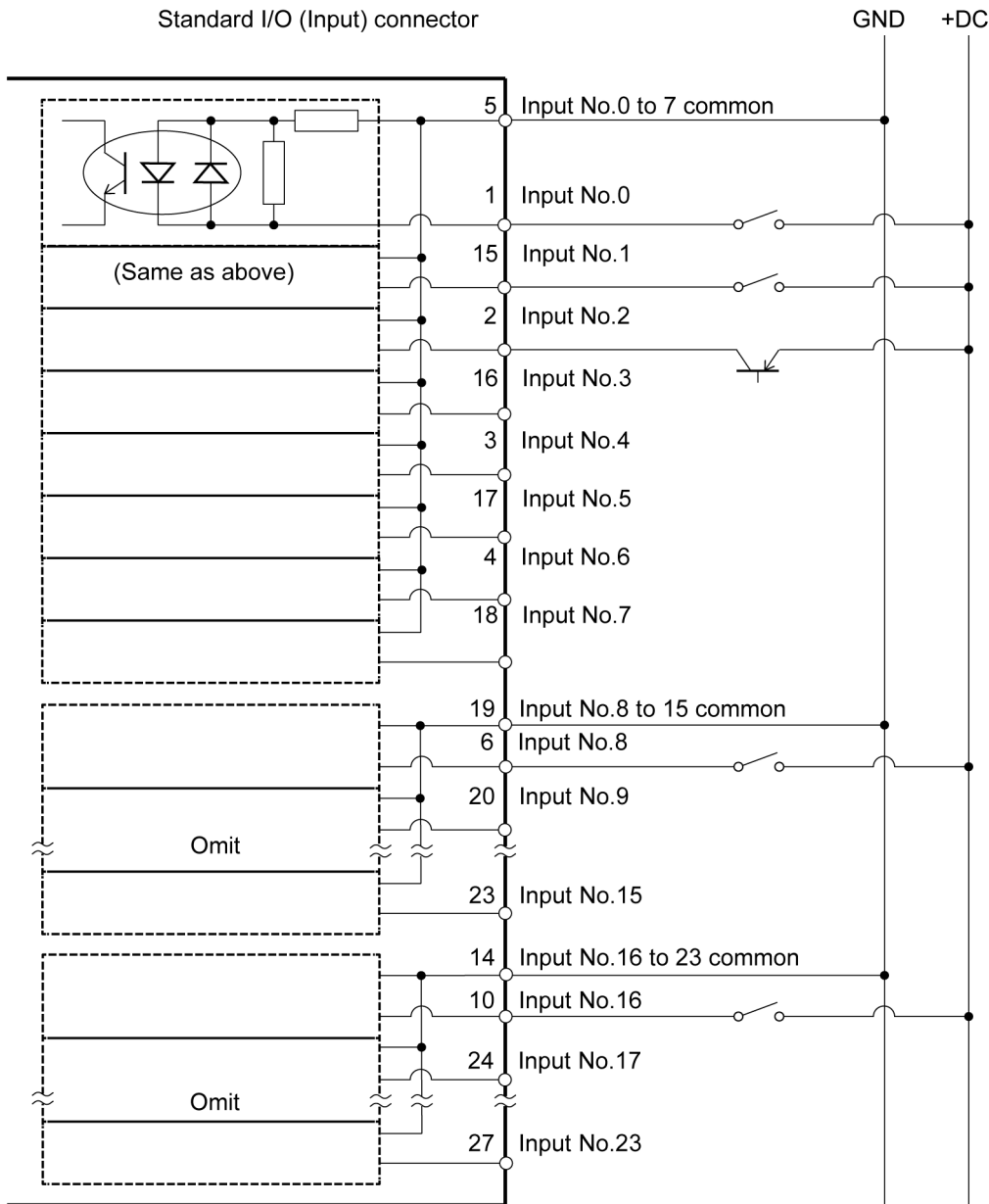
输入电流：10 mA/+24 V输入时

输入电路中使用双向光电耦合器，因此可进行以下2种接线方式。

输入电路图和接线示例 1



输入电路图和接线示例 2



输入电路的信号分配

针编号	信号名称	针编号	信号名称
1	输入No. 0 (Start)	15	输入No. 1 (SelProg1)
2	输入No. 2 (SelProg2)	16	输入No. 3 (SelProg4)
3	输入No. 4 (Stop)	17	输入No. 5 (Pause)
4	输入No. 6 (Continue)	18	输入No. 7 (Reset)
5	输入公共端子No. 0~7	19	输入公共端子No. 8~15
6	输入No. 8	20	输入No. 9
7	输入No. 10	21	输入No. 11
8	输入No. 12	22	输入No. 13
9	输入No. 14	23	输入No. 15

针编号	信号名称	针编号	信号名称
10	输入No. 16	24	输入No. 17
11	输入No. 18	25	输入No. 19
12	输入No. 20	26	输入No. 21
13	输入No. 22	27	输入No. 23
14	输入公共端子No. 16~23	28	未使用

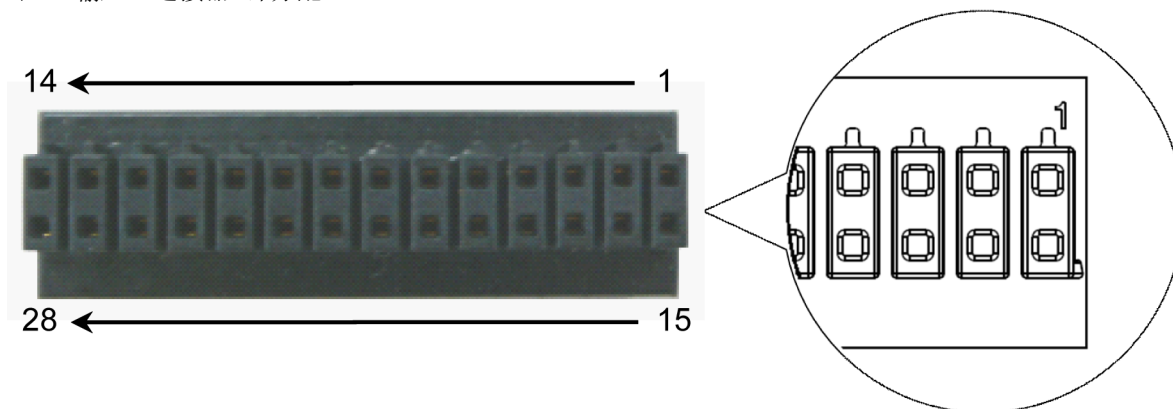
初始设置中，将（ ）内表示的远程功能分配给输入为0~7的I/O。  
有关详细信息，请参阅下述内容。

**I/O的远程设置**

接头名称	连接器型号
I/O（输入）连接器	DMC 0, 5/14-G1-2, 54 P20THR R72（电路板侧） DFMC 0, 5/14-ST-2, 54（电缆侧） （PHOENIX CONTACT制造）

\* I/O连接器在出厂时标准附带。

I/O（输入）连接器 针分配



### 3. 13. 2 输出电路

额定输出电压：+12 V~24 V ±10%  
最大输出电流：100 mA/1输出  
输出装置：PhotoMOS继电器  
ON电阻：0.7 Ω 或以下

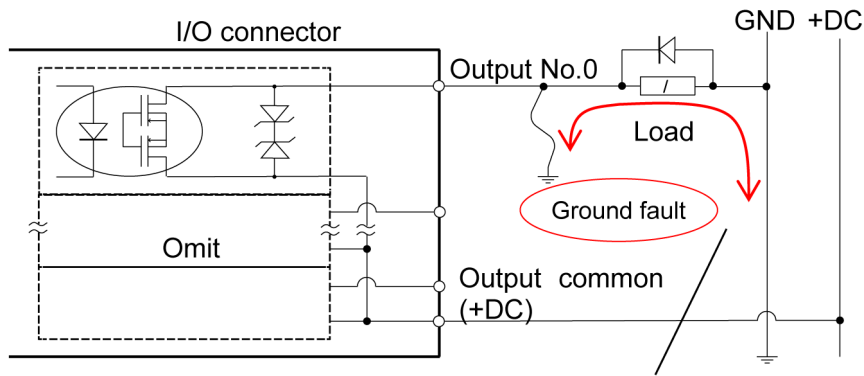
因为输出电路中使用无极性PhotoMOS继电器，因此可进行以下2种配线。

**⚠ 注意**

- 输出电路中没有设置短路或反接保护电路。请注意避免配线错误。如果配线错误，可能造成板上零件故障，导致机器人系统无法正常运行。

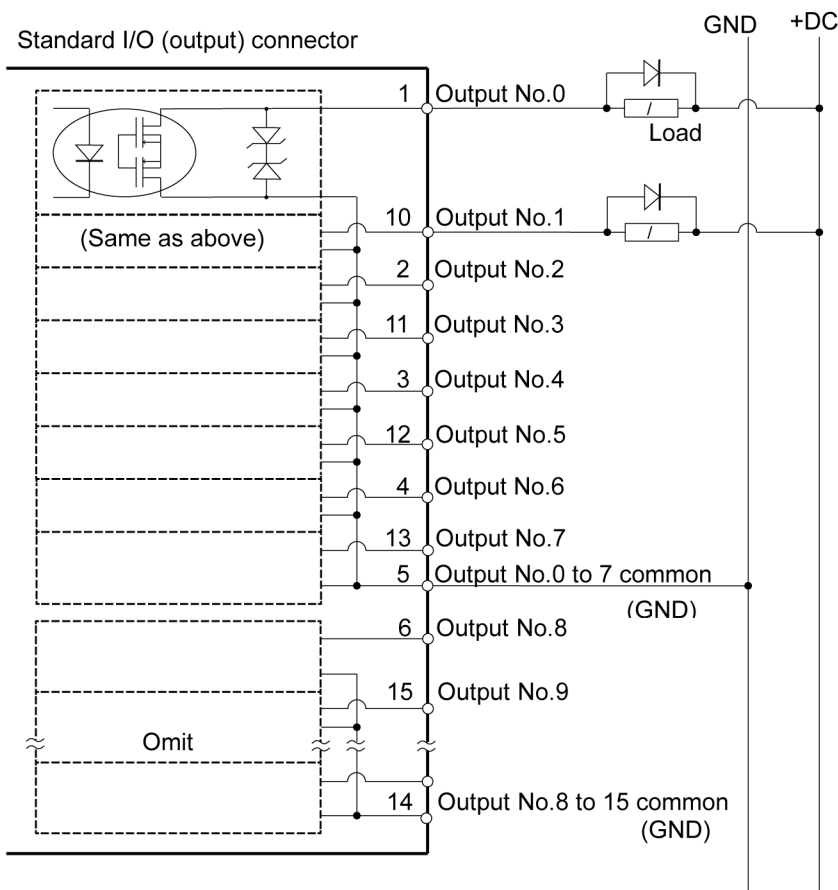
- 要符合欧洲机械指令，请使用Plus Common (PNP) 以防止控制器和负载之间的接线，发生接地故障时负载发生意外运行。

Plus common (PNP) connection

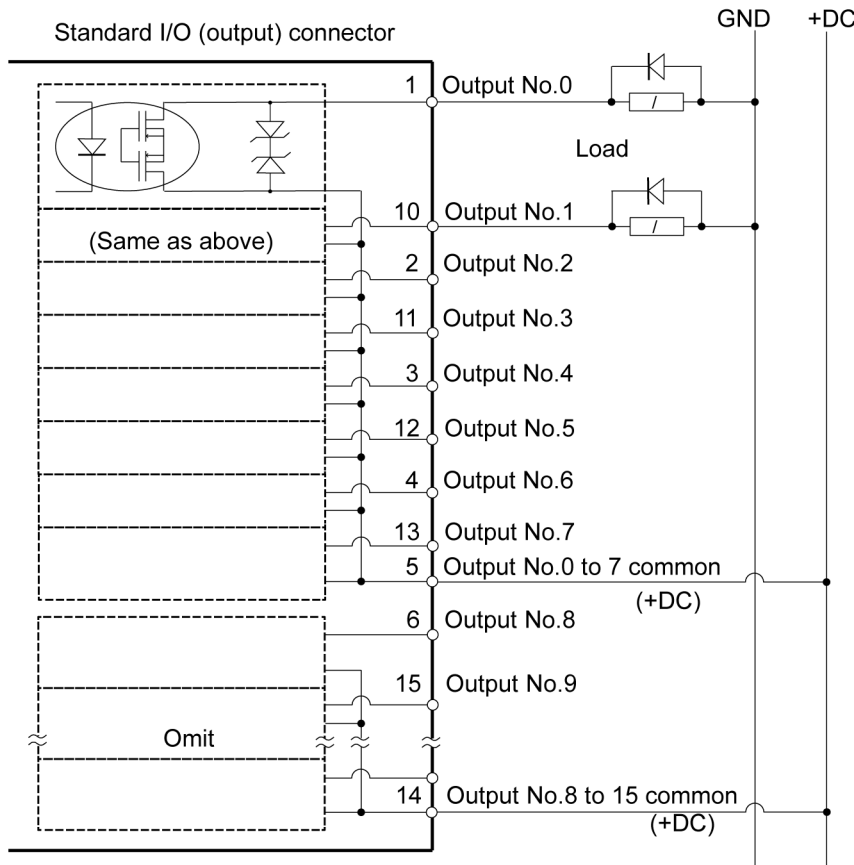


Even if a ground fault occurs, the current does not flow to the load and does not operate.

输出电路图和接线示例 1：SINK型 (NPN)



**输出电路图和接线示例 2：SOURCE型 (PNP)**



针编号	信号名称	针编号	信号名称
1	输出No. 0 (Ready)	10	输出No. 1 (Running)
2	输出No. 2 (Paused)	11	输出No. 3 (Error)
3	输出No. 4	12	输出No. 5 (SafeguardOn)
4	输出No. 6 (SError)	13	输出No. 7 (Warning)
5	输出公共端子No. 0~7	14	输出公共端子No. 8~15
6	输出No. 8 (EStopOff)	15	输出No. 9
7	输出No. 10	16	输出No. 11
8	输出No. 12	17	输出No. 13
9	输出No. 14	18	输出No. 15

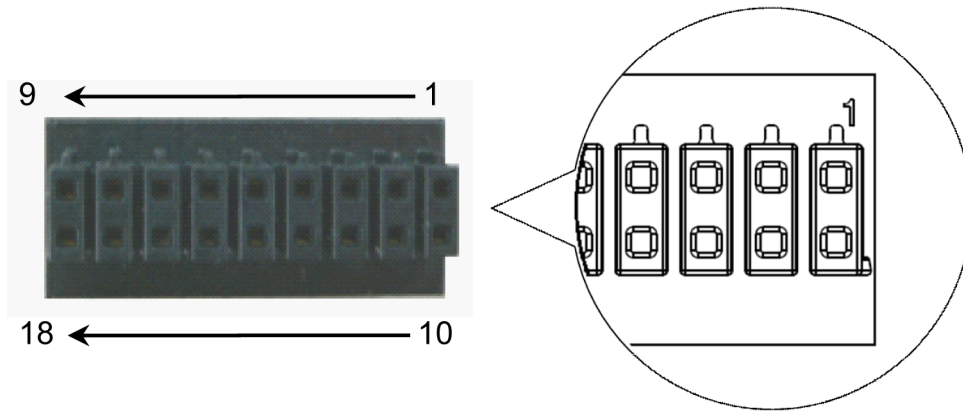
初始设置中，将 ( ) 内表示的远程功能分配给输出为0~8的I/O。  
有关详细信息，请参阅下述内容。

**I/O的远程设置**

接头名称	连接器型号
I/O (输出) 连接器	DMC 0, 5/9-G1-2, 54 P20THR R44 (电路板侧) DFMC 0, 5/ 9-ST-2, 54 (电缆侧) (PHOENIX CONTACT制造)

\* I/O连接器在出厂时标准附带。

## I/O（输出）连接器 针分配



### 3.13.3 I/O电缆的制作步骤

本章将说明连接用户输入/输出设备所需的I/O电缆的制作步骤。

#### 3.13.3.1 I/O电缆的连接方法

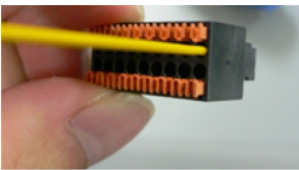
1. 准备出厂时附带I/O连接器和电缆。

适用电缆

电线容量：0.14 ~ 0.5mm<sup>2</sup>

种类：单线、绞线、带棒端子绞线

2. 将电缆前端插入电线插入口。



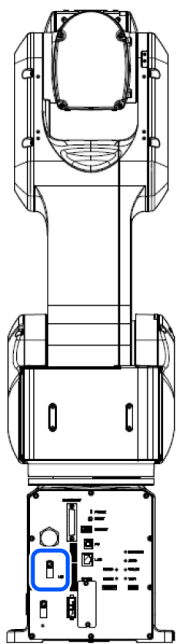
单线、绞线需将电缆前端的外皮剥去。

#### ✎ 要点

- 使用绞线、细单线时，按住橙色打开按钮的同时插入。
- 橙色推针容易脱落，请注意。
- 打开按钮的上部有导通检测用的孔。可使用万能表等进行导通检测。

### 3.13.3.2 I/O电缆的固定方法

可使用机械手背面的电缆夹固定制作好的I/O电缆。



#### 要点

用I/O电缆夹固定电缆可使I/O电缆的配线不容易脱出。

## 3.14 I/O的远程设置

本章将说明输入/输出信号的功能与时序。

通过将远程功能分配给标准I/O、现场总线I/O，可通过用户准备的操作装置或编程器等控制机器人系统。

初始设置中将远程功能分配给输入编号为0~7、输出编号为0~8的I/O。

为了接收来自外部的远程输入，除分配远程功能外，还需要对控制设备进行远程设置。

有关设置方法的详细信息，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 - 远程控制”

用户可以更改分配给远程功能的I/O编号。

有关设置方法的详细信息，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 - 远程控制”

有关I/O配线的详细信息，请参阅下述内容。

[标准I/O连接器](#)

[现场总线I/O](#)


有关与外部设备通信的详细信息，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 - 远程控制”

#### 注意

使用远程I/O时，请始终确保以下事项。在不满足条件的情况下使用，可能会导致系统故障或引起安全问题。

- 此信号并非安全信号。请不要用用户安全相关功能。
- 设置远程I/O信号时，为输入/输出正确地分配远程功能并进行正确地配线。
- 在打开系统之前，务必使功能与正确的输入/输出信号相对应。
- 在验证机器人系统操作时，为初始设置或配线失败做好准备。如果机械手因初始设置或配线失败而工作异常，立即按紧急停止开关以停止机械手。

 **要点**

- 即使使用模拟I/O模式时，远程功能仍然有效。
- 对I/O进行远程设置时，请记录设置的内容或保留文件数据。
- 向现场总线I/O分配远程功能时，其响应情况根据现场总线的通信速度而变化。关于现场总线响应情况，请参考以下手册。  
“机器人控制器 选件 - 现场总线I/O”

### 3.14.1 输入/输出信号功能


初始设置中将远程功能分配给输入编号为0~8、输出编号为0~7的I/O。  
如需修改初始设置更改功能的分配时，要使用Epson RC+进行设置。  
输出全部功能需要现场总线I/O模块。

#### 3.14.1.1 输入

当远程输入符合各功能指定的有效条件时，可通过输入信号从外部操作机械手。

为了接收来自外部的远程输入，除分配远程功能外，还需要对控制设备进行远程设置。外部的远程输入可接收时，“AutoMode输出”将变为ON。

除了“SelProg”信号以外，当信号启动且满足输入接收条件时，则会执行各项功能。该功能会自动执行，不需要编写特殊程序。

 **要点**

- 如果发生错误，请在执行远程输入命令之前执行“Reset”清除错误状态。为了通过远程装置监视并清除错误状态，请使用“Error输出”和“Reset输入”。
- 如果远程输入命令不满足输入接受条件，则输出CmdError信号。CmdError信号未设置为远程I/O输出信号的默认值。使用远程功能时，请将CmdError信号设置为远程I/O输出信号。

功能名称	默认设置	描述	输入接收条件 (*1)
Start	0	执行在SelProg上选择的函数 (*2) (*13)	Ready输出 开 Error输出 关 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 Pause输入 关 Stop输入 关

功能名称	默认设置	描述	输入接收条件 (*1)
SelProg1	1	指定执行的Main函数编号 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未设置		
SelProg16	未设置		
SelProg32	未设置		
Stop	4	所有任务和命令均停止。	
Pause	5	所有任务均暂停 (*3)	Running输出 开
Continue	6	继续暂停了的任务	Paused输出 开 Pause输入 关 Stop输入 关
Reset	7	复位紧急停止和错误 (*4)	Ready输出 开
Shutdown	未设置	退出系统	
ForcePowerLow	未设置	作为强制低功率功能动作。 机器人在低功率模式下动作。 不接受从命令进行的Power High控制。 根据控制器参数执行以下动作。 停止或暂停所有任务和命令 (*12)	随时 在AutoMode输出为OFF时 这种输入也是可接受的。
SelRobot	未设置	更改MotorsOn、AtHome、PowerHigh和MCa1Reqd的输出条件 (*9)	
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未设置	指定执行命令的机器人的编号 (*5)	
SetMotorsOn	未设置	打开机器人电机 (*5) (*6)	Ready输出 开 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 SetMotorsOff输入 关
SetMotorsOff	未设置	关闭机器人电机 (*5)	Ready输出 开
SetPowerHigh	未设置	将机器人功率模式设置为High (*5)	Ready输出 开 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 SetPowerLow输入 关
SetPowerLow	未设置	将机器人功率模式设置为Low (*5)	Ready输出 开

功能名称	默认设置	描述	输入接收条件 (*1)
Home	未设置	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上。	Ready输出 开 Error输出 关 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 MotorsOn 输出 开 Pause输入 关 Stop输入 关
MCal	未设置	执行MCal (*5) (*7)	Ready输出 开 Error输出 关 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 MotorsOn 输出 开 Pause输入 关 Stop输入 关
Recover	未设置	关闭安全门后，执行恢复为安全门打开时位置的动作	Paused输出 开 Error输出 关 EStopOn输出 关 SafeguardOn输出 关 EStopOff输出 开 RecoverReqd输出 开 Pause输入 关 Stop输入 关
ExtCmdSet	未设置	远程扩展I/O的命令。	
ExtRespGet	未设置	有关详细信息，请参考以下手册。远程控制参考	
ExtCmdReset	未设置	- 使用的远程I/O	
ResetAlarm	未设置	解除报警 (*11)	
SelAlarm1 SelAlarm2 SelAlarm4 SelAlarm8	未设置	指定解除报警的报警编号 (*10)	
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输入信号 将输出与输入相同的信号到ALIVE输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。	
ExtCmd_0-15	未设置	远程扩展I/O的命令。 有关详细信息，请参考以下手册。远程控制参考 - 使用的远程I/O	
ExtCmd_16-31	未设置		
ExtCmd_32-47	未设置		
ExtCmd_48-63	未设置		
ExtCmd_64-79	未设置		
ExtCmd_80-95	未设置		

功能名称	默认设置	描述	输入接收条件 (*1)
ExtCmd_96-111	未设置		
ExtCmd_112-127	未设置		

(\*1) 由于“AutoMode输出ON”为全部通用的输入接收条件，因此省略了记载。

(\*2) “Start输入”执行由“SelProg1、2、4、8、16、32”的6位指定的功能。

功能名称	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
:						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(\*3) “NoPause任务”和“NoEmgAbort任务”无法暂停。有关详细信息，请参阅帮助或Epson RC+语言参考的“Pause”。

(\*4) 还会执行关闭I/O输出和机器人参数初始化。有关详细信息，请参阅帮助或Epson RC+语言参考的“Reset”。

(\*5) 由“SelRobot1、2、4、8、16”的5位指定的值与机器人编号相对应。

机器人编号	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0 (All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

0=OFF, 1=ON

(\*6) 还会执行机器人参数初始化。有关详细信息，请参阅帮助或Epson RC+语言参考的“Motor”。

(\*7) 有关详细信息，请参阅帮助或Epson RC+语言参考的“MCal”。

(\*8) 是适合高级使用者的输入。请充分理解输入规格后使用。对于本输入来说，CmdRunning输出与CmdError输出不发生变化。“NoEmgAbort任务”无法暂停。

输入从ON变为OFF时，也会中断所有的任务与命令。

(\*9) 切换MotorsOn、AtHome、PowerHigh、MCalReqd的输出条件。

使用SelRobot-SelRobot16选择条件，通过设置信号切换输出条件。

选择后，条件会保持不变，直到再次切换、关闭控制器电源或重新启动。默认为选择所有机器人。

(\*10) 由“SelAlarm1、2、4、8”的4位指定的值与机器人的报警编号相对应。

报警编号	报警对象	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	控制器电池	1	0	0	0
2	连接到CU的机器人的电池	0	1	0	0
3	连接到CU的机器人的润滑脂	1	1	0	0
4	-	0	0	1	0
5	-	1	0	1	0
6	-	0	1	1	0
7	-	1	1	1	0
8	-	0	0	0	1
9	-	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

润滑脂加注对象如下：6轴机器人：第6关节的伞齿轮

水平多关节机器人、RS系列：第3关节的滚珠丝杠花键单元

(\*11) 使用SelAlarm1-SelAlarm8选择条件，通过设置该信号，解除指定的报警。

(\*12) 通过设置控制器参数，执行所有任务和命令、机器人功率模式和PowerHigh命令的动作。

- 环境设置 (1)：“ForcePowerLow信号OFF, Low功率”
- 环境设置 (2)：“ForcePowerLow信号变化时，暂停任务”

有关控制器参数的详细信息，请参阅下述内容。

“Epson RC+用户指南 -[系统配置](设置菜单)的[设置]-[系统配置]-[控制器]-[环境设置]”

环境设置 (1)	环境设置 (2)	ForcePowerLow信号变化	所有任务和命令	机器人的功率模式	PowerHigh命令
0	0	1→0	停止	仅Low	接收
0	0	0→1	停止	仅Low	不接收
0	1	1→0	继续动作	High/Low	接收
0	1	0→1	暂停	仅Low	不接收
1	0	1→0	停止	仅Low	不接收
1	0	0→1	停止	仅Low	接收
1	1	1→0	暂停	仅Low	不接收
1	1	0→1	继续动作	High/Low	接收

(\*13) 请勿在同一时刻执行SPEL+程序的Restart命令和远程输入的Start信号。如果重复执行程序，则可能会发生2503错误。

### 3.14.1.2 输出

远程输出是将当前的机械手状态、操作模式等输出到机械手外部的功能。

与控制设备的设置无关，远程输出始终将被分配的功能状态输出到外部。输出是自动进行的，因此无需编写特殊程序。

此信号并非安全信号。请不要用用户安全相关功能。

功能名称	默认设置	描述
Ready	0	控制器启动完成且没有任务在运行时打开。
Running	1	运行任务时打开。 然而，在“Paused输出”打开时关闭。
Paused	2	存在暂停任务时打开。
Error	3	发生错误时打开。 使用“Reset输入”恢复错误。(*13)
EStopOn	未设置	紧急停止状态以外时关闭。 紧急停止状态时打开。 在控制器断电时关闭。(*11)
SafeguardOn	5	打开安全防护时打开。
SError	6	发生严重错误时打开。 发生严重错误时，“Reset输入”不起作用。重启控制器进行恢复。(*13)
Warning	7	发生警告时打开。 发出警告时任务运行正常。但是，一定要尽快消除警告发生的原因。(*13)
EStopOff	8	紧急停止状态以外时打开。 紧急停止状态时关闭。 在控制器断电时关闭。
MotorsOn	未设置	机器人电机开启时打开。(*5)
AtHome	未设置	机器人处在起始点位置时打开。(*5)
PowerHigh	未设置	机器人的功率模式为High时打开。(*5)
MCalReqd	未设置	机器人未执行MCal时打开。(*5)
RecoverReqd	未设置	关闭安全防护后至少还有一个机器人在等待恢复时打开。
RecoverInCycle	未设置	至少有一个机器人在执行恢复时打开。
WaitingRC	未设置	当控制器处在等待与RC+连接的状态时打开。
CmdRunning	未设置	执行输入命令时打开。
CmdError	未设置	不能接受输入命令时打开。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未设置	输出正在运行或最后一个执行的main函数编号。(*1)
AutoMode	未设置	处于远程输入可接收状态下打开。(*2)

功能名称	默认设置	描述
TeachMode	未设置	处于TEACH模式下打开。
TestMode	未设置	处于TEST模式下打开。
EnableOn	未设置	启用开关开启时打开。
ErrorCode1 . . . ErrorCode8192	未设置	指出错误编号。
InsideBox1 . . . InsideBox15	未设置	机器人处在接近检查区域时打开。(*3)
InsidePlane1 . . . InsidePlane15	未设置	机器人位于接近平面区域上时打开。(*4)
Alarm	未设置	只要有1个报警发生就打开。(*9)
Alarm1	未设置	发生控制器电池报警时打开。 (*12)
Alarm2	未设置	发生CU连接机器人电池报警时打开。 (*12)
Alarm3	未设置	发生CU连接机器人润滑脂报警时打开。 (*10) (*12)
Alarm4	未设置	预约
Alarm5	未设置	预约
Alarm6	未设置	预约
Alarm7	未设置	预约
Alarm8	未设置	预约
Alarm9	未设置	预约
PositionX	未设置	输出全局坐标系的当前X坐标。(*6) (*7)
PositionY	未设置	输出全局坐标系的当前Y坐标。(*6) (*7)
PositionZ	未设置	输出全局坐标系的当前Z坐标。(*6) (*7)
PositionU	未设置	输出全局坐标系的当前U坐标。(*6) (*7)
PositionV	未设置	输出全局坐标系的当前V坐标。(*6) (*7)
PositionW	未设置	输出全局坐标系的当前W坐标。(*6) (*7)

功能名称	默认设置	描述
Torque1	未设置	输出第1关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque2	未设置	输出第2关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque3	未设置	输出第3关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque4	未设置	输出第4关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque5	未设置	输出第5关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque6	未设置	输出第6关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
CPU	未设置	输出用户程序的CPU负载系数。(*8)
ESTOP	未设置	输出执行紧急停止的次数。
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输出信号。 通过ALIVE输入的信号输入将输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。
ForceControlOn	未设置	机器人执行力控制功能时打开。(*5)
ExtCmdGet	未设置	远程扩展I/O的命令。 有关详细信息，请参考以下手册。 远程控制参考 - 使用的远程I/O
ExtRespSet	未设置	
ExtCmdResult	未设置	
ExtError	未设置	
ExtResp_0-15	未设置	
ExtResp_16-31	未设置	
ExtResp_32-47	未设置	
ExtResp_48-63	未设置	
ExtResp_64-79	未设置	
ExtResp_80-95	未设置	
ExtResp_96-111	未设置	
ExtResp_112-127	未设置	

(\*1) 用“CurrProg1、2、4、8、16、32”的6位输出正在执行或最后执行的函数编号。

功能名称	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
:						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1

功能名称	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(\*2) 在以下2种情况下可接收远程输入。

- 自动运转模式中且控制设备为远程控制时
- 在程序模式中且远程I/O有效时

(\*3) 有关详细信息，请参阅下述内容。

- “帮助”
- “Epson RC+语言参考 - Box”

(\*4) 有关详细信息，请参阅下述内容。

- “帮助”
- “Epson RC+语言参考 - Plane”

(\*5) 根据SelRobot选择的条件将进行如下输出。通过SelRobot切换条件后，等待40ms后再进行输入。

功能名称	SelRobot输入时 (SelRobot1- SelRobot16) 的状态	
	0: 选择所有机器人	1~16: 选择机器人编号
MotorsOn	至少有一台机器人开启时开启。	所选机器人的电机开启时开启。
AtHome	所有机器人处于原点位置时开启。	所选机器人处于原点位置时开启。
PowerHigh	至少有一台机器人为高功率模式时开启。	所选机器人为高功率模式时开启。
MCalReqd	至少有一台机器人没有执行MCal时开启。	所选机器人没有执行MCal时开启。
ForceControlOn	至少有一台机器人执行力控制功能时开启。	所选机器人执行力控制功能时开启。

(\*6) 如果设置了SelRobot1、SelRobot2、SelRobot4、SelRobot8、SelRobot16，将输出所选机器人的信息。未设置时将输出机器人1的信息。

(\*7) 以Real格式输出。

(\*8) 输出用户创建任务的总负载系数。可在任务管理器中查询CPU的使用率。

(\*9) 控制器报警信息或机器人报警信息中只要有1个报警发生就打开。

(\*10) 有关润滑脂加注对象，请参考服务手册。

(\*11) 不建议使用EStopOn，因为紧急停止状态下的输出和控制器断电状态下的输出不一致。请指定EStopOff输出紧急停止状态。

(\*12) 每5分钟监控一次电池报警、润滑脂报警的发生，因此控制器上的报警发生和输出时机不同。最大可能会在控制器报警发生5分钟之后输出。

“零件消耗管理”启用状态下，如果控制器、机械手的电池报警、润滑脂报警发生，Alarm会开启。有关零件消耗管理，请参阅维护手册的“报警功能”。

(\*13) Error、SError、Warning输出和相应的状态编号、错误编号对照如下。

输出功能名称	错误编号
Error	1000~8000号段
SError	9000号段
Warning	410~900号段

有关状态编号和错误编号的详细信息，请参考以下手册。

“状态代码和错误代码”

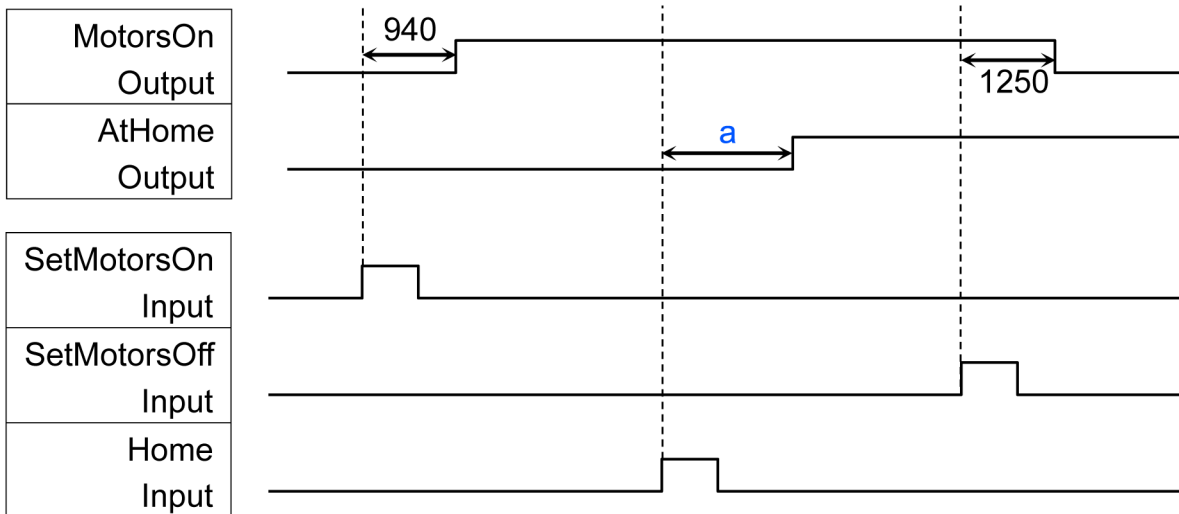
### 3.14.2 时序图

### 3. 14. 2. 1 输入信号相关注意事项

控制器主要动作的时序图如下所示。请根据时序图输入信号。  
 图中所示的时间为大致标准。具体时间会因机械手台数、启动的任务数、机械手的CPU速度等而异。  
 远程信号采用脉冲输入方式，设计时请避免各输入重复。  
 请将输入信号的脉冲宽度设为25ms或以上，并且避免产生震颤性输入。

### 3. 14. 2. 2 动作执行序列的时序

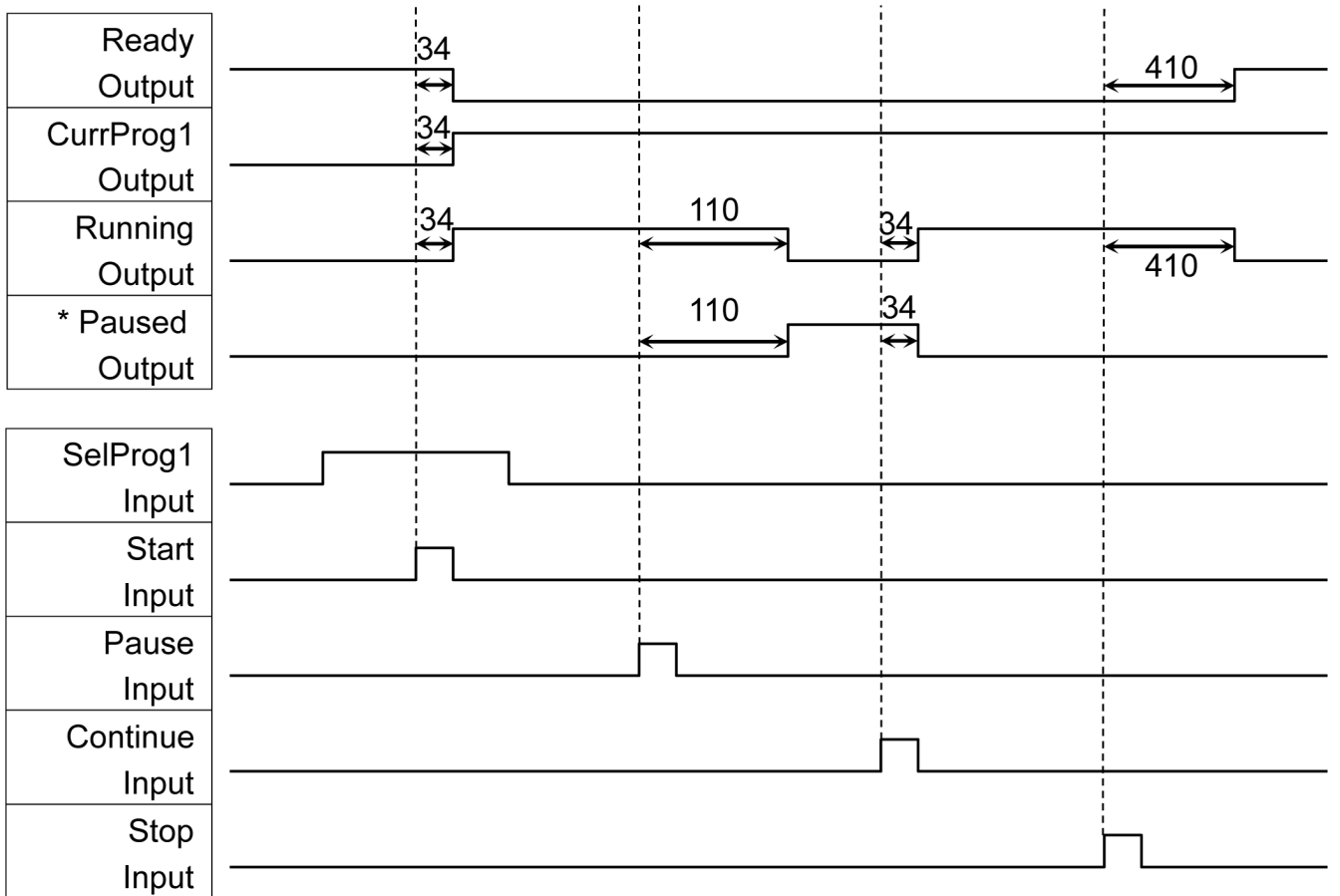
[单位：ms]



符号	说明
a	通过Home动作命令

### 3. 14. 2. 3 程序执行序列的时序

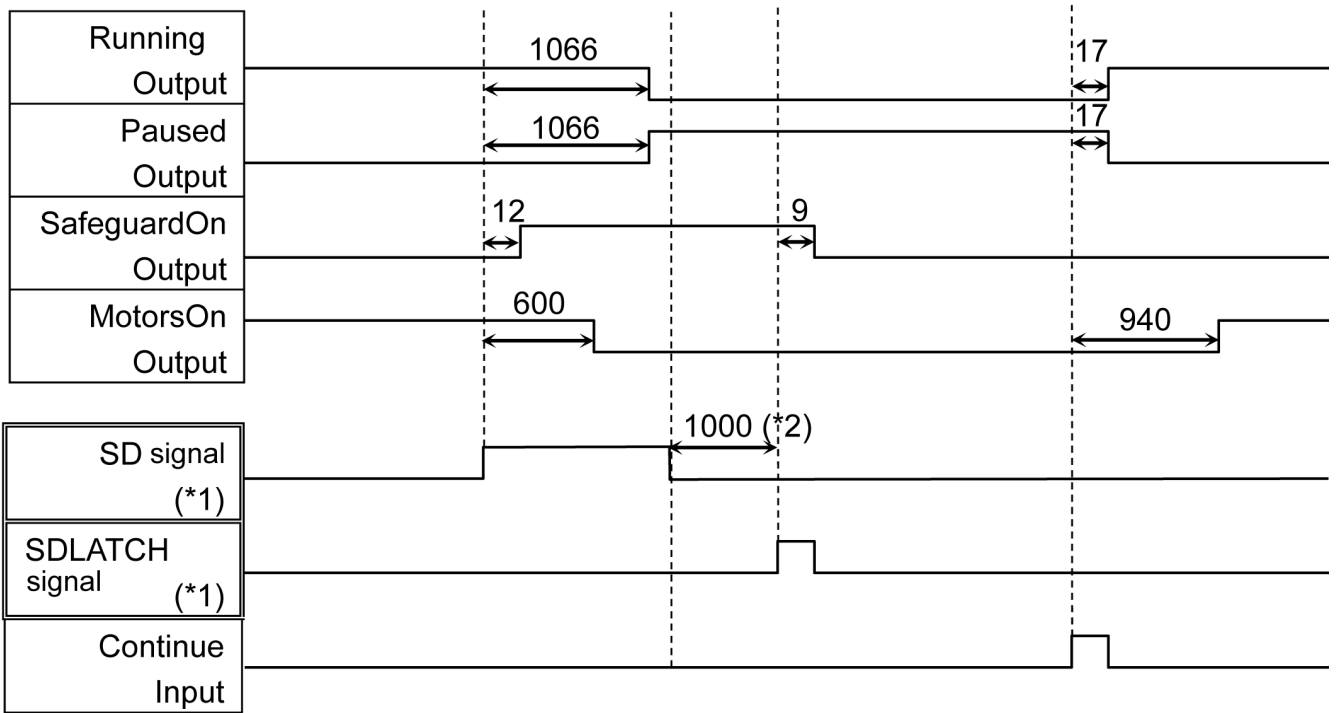
[单位：ms]



\* 因快速姿势 (QP) 的设定状态与PAUSE输入时的程序操作状态而异。

### 3. 14. 2. 4 安全门输入序列的时序

[单位: ms]



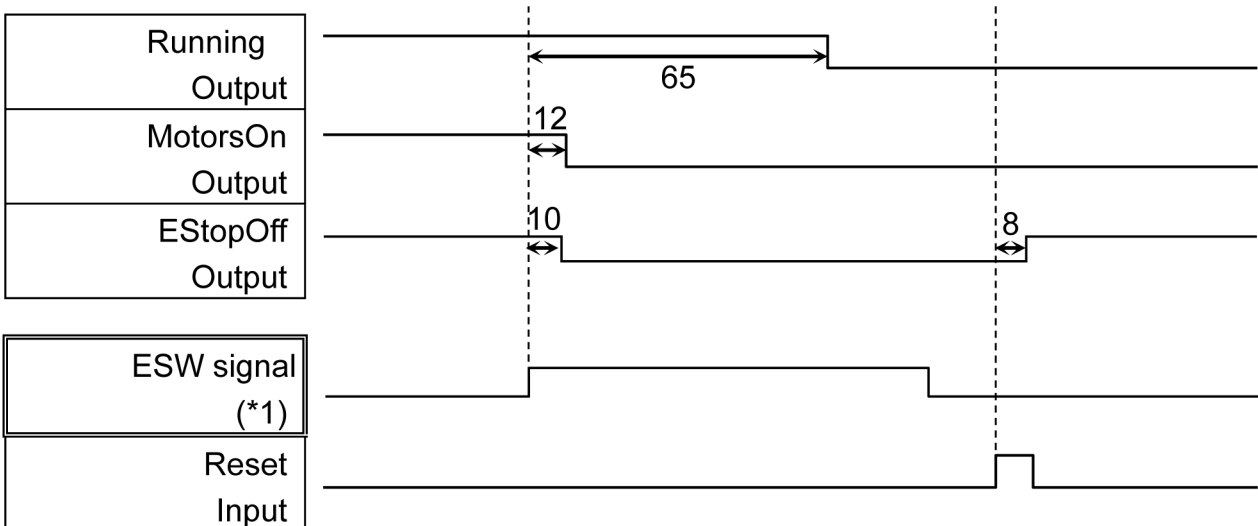
(\*1) 是一个逻辑信号，用于说明控制器内部处理的时序。  
有关输入信号名称和动作条件，请参阅下述内容。

[信号配置](#)

(\*2) 如果SD信号和SDLATCH信号的输入间隔较短，可能会因震颤发生错误9626。

### 3. 14. 2. 5 紧急停止序列的时序

[单位：ms]



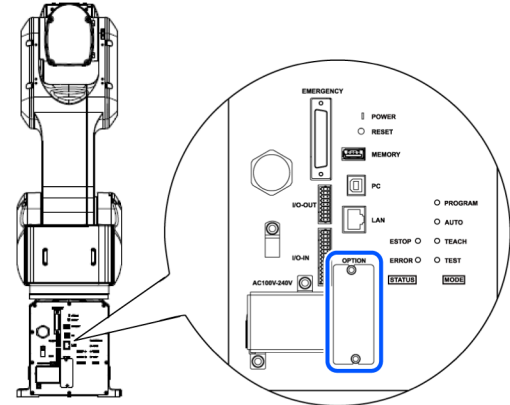
(\*1) 是一个逻辑信号，用于说明控制器内部处理的时序。  
有关输入信号名称和动作条件，请参阅下述内容。

[信号配置](#)

### 3.15 SD卡插槽

**⚠ 注意**

- 请勿使用非附带的SD卡。如果使用非附带的SD卡，系统可能无法正常动作。
- 请勿将SD卡用于非机器人系统。  
SD卡被写入为机器人系统专用。无法用于数据读写等。  
如果用户写入数据，系统可能无法正常动作。
- SD卡的更换应由经过适当的培训的人员进行。  
有关详细信息，请参阅下述内容。  
“安全手册 - 培训”



SD卡插槽用于插入SD卡。  
SD卡上写入了操作机械手的固件。  
有关详细信息，请参阅下述内容。  
“服务手册”

### 3.16 现场总线I/O

现场总线I/O有以下几种类型。

- DeviceNet™
- PROFIBUS-DP
- EtherNet/IP™
- Modbus
- CC-Link
- PROFINET
- EtherCAT®

有关详细信息，请参阅下述内容。  
“机器人控制器 选件 - 现场总线I/O”  
“Epson RC+用户指南 - 现场总线从站I/O”

有关现场总线I/O模块设置方法的详细信息，请参阅下述内容。  
“服务手册”

## 3.17 限制事项

对于VT-B系列机械手，有使用受限的命令和执行后会发生错误的命令。但程序创建时不会出错。此外，部分功能受到限制。

### 3.17.1 无法使用的命令

以下命令和函数无法使用。

AbortMotion	中断动作命令，执行动作的任务出错
Toff	关闭LCD上执行行的显示
Ton	开启LCD上执行行的显示
ShutDown	关闭Epson RC+后，关闭或重启Windows
WindowsStatus	返回Windows的启动状态

### 3.17.2 指定RS-232C情况下动作时出错的命令

在指定控制器RS-232C端口的情况下，以下命令和函数执行时会发生错误。

Input #	从文件、通信端口、数据库或装置输入字符串或数值数据，并保存到变量
Print #	输出数据到指定的文件、通信端口、数据库或装置
Line Input #	从文件、通信端口、数据库、装置读取1行数据
Lof	返回所指定RS-232C端口或TCP/IPport缓存中接收数据的行数
Read	从文件或通信端口读取指定字符数
ReadBin	从文件或通信端口读二进制数据
Write	将字符串写入文件或通信端口，不添加行尾终止符
WriteBin	将二进制数据写出到文件或通信端口

### 3.17.3 会发生错误的命令

#### 3.17.3.1 传送带跟踪相关命令

执行传送带跟踪专用命令和函数的情况下，动作时会发生错误。

Cnv_AbortTrack	中断向传送带队列点的动作命令
Cnv_Accel函数	返回到传送带跟踪为止的加速度、减速度设置值
Cnv_Accel	设置到传送带跟踪为止的加速度、减速度设置值
Cnv_Accellim	设置传送带跟踪后的加速度、减速度限制值
Cnv_Accellim函数	返回传送带跟踪后的加速度、减速度限制值

Cnv\_Adjust  
设置是否针对传送带执行获取跟踪延迟补偿值的动作

Cnv\_AdjustClear  
清除针对传送带的跟踪延迟补偿值

Cnv\_AdjustGet函数  
返回针对传送带的跟踪延迟补偿值

Cnv\_AdjustSet  
设置针对传送带的跟踪延迟补偿值

Cnv\_Downstream函数  
返回传送带的下游极限设置值

Cnv\_Downstream  
设置传送带的下游极限设置值

Cnv\_Fine函数  
返回指定传送带跟踪完成判断范围的设置

Cnv\_Fine  
针对指定传送带设置、显示传送带跟踪完成判断范围

Cnv\_Flag函数  
返回相对于跟踪中止线的跟踪状态

Cnv\_Mode函数  
返回传送带的设置模式设置值

Cnv\_Mode  
设置传送带的设置模式设置值

Cnv\_Name\$函数  
返回指定传送带的名称

Cnv\_Number  
返回函数所指定传送带名称的传送带编号

Cnv\_OffsetAngle函数  
返回传送带队列数据的偏移值

Cnv\_OffsetAngle  
设置传送带队列数据的偏移值

Cnv\_Point函数  
将传感器坐标值转换为传送带坐标值并返回

Cnv\_PosErr函数  
返回当前跟踪位置与目标的位置偏差

Cnv\_PosErrOffset  
设置对当前跟踪位置与目标的位置偏差进行补偿的值

Cnv\_Pulse函数  
返回传送带的当前位置脉冲

Cnv\_QueueAdd  
将点数据添加到传送带队列数据

Cnv\_QueueGet函数  
从指定传送带队列数据返回点数据

Cnv\_QueueLen函数  
返回指定传送带队列的数据数量

Cnv\_QueueList  
显示指定传送带队列数据的列表

Cnv\_QueueMove  
将上游传送带的队列数据移到下游传送带的队列

Cnv\_QueueReject  
设置、显示防止传送带双重注册的最小距离

Cnv\_QueueReject函数  
返回传送带的队列双重注册防止距离

Cnv\_QueueRemove  
从传送带队列数据删除队列数据

Cnv\_QueueUserData函数  
返回队列入口相关的用户数据

Cnv\_QueueUserData  
显示、设置队列入口相关的用户数据

Cnv\_RobotConveyor函数  
返回正在追踪的传送带编号

Cnv\_Speed函数  
返回传送带的动作速度

Cnv\_Trigger  
为下一个Cnv\_QueueAdd语句解锁传送带的当前位置

Cnv\_Upstream函数

返回传送带的上游极限设置值  
 Cnv\_Upstream  
 设置传送带的上游极限设置值

### 3.17.3.2 PG相关命令

执行PG专用命令的情况下，动作时会发生错误。

PG\_FastStop  
 使正在连续旋转的脉冲输出轴急停  
 PG\_LSpeed  
 设置脉冲输出轴开始加速时的脉冲速度以及结束减速时的脉冲速度  
 PG\_Scan  
 开始脉冲输出轴的连续旋转动作  
 PG\_SlowStop  
 减速停止正在连续旋转的脉冲输出轴

### 3.17.3.3 R-I/O相关命令

执行R-I/O专用命令和函数的情况下，动作时会发生错误。

LatchEnable  
 启用/禁用通过R-I/O输入实现的机器人位置门锁功能  
 LatchState函数  
 返回通过R-I/O实现的机器人位置门锁状态  
 LatchPos函数  
 返回通过R-I/O输入信号门锁的机器人位置  
 SetLatch  
 设置通过R-I/O输入实现的机器人位置门锁功能

### 3.17.3.4 力觉相关命令

执行力觉专用命令和函数的情况下，动作时会发生错误。

Force\_Calibrate  
 对当前力传感器的所有轴设置零偏移  
 Force\_ClearTrigge  
 将当前力传感器的触发条件全部清除  
 Force\_GetForce函数  
 返回指定轴的力  
 Force\_GetForces  
 以数组返回所有力传感器轴的力、扭矩  
 Force\_Sensor函数  
 对当前任务返回使用的力传感器  
 Force\_Sensor  
 对当前任务设置使用的力传感器  
 Force\_SetTrigger  
 设置用于Till命令的力触发

### 3.17.3.5 机器人控制相关命令

ROTK函数  
 返回发出向目标坐标的动作命令时是否可添加ROT修饰参数  
 DiffToolOrientation函数  
 返回工具坐标系的各坐标轴所成角度

\* 仅当指定COORD\_ALL时发生错误。指定除COORD\_ALL以外时可执行。

### DiffPoint函数

返回所指定2个点的差值

### 3.17.3.6 其他 (FineDist)

命令FineDist无法使用。即便使用FineDist，机器人也用Fine的设置值进行定位判断。

#### Fine

设置目标位置的定位结束判断范围。(单位: pulse)

#### FineDist

设置目标位置的定位结束判断范围。(单位: mm)

### 3.17.3.7 其他 (HealthCalcPeriod)

命令HealthCalcPeriod无法使用。

零件消耗管理信息中“剩余月数”的计算时期为1天。(无法变更。)

#### HealthCalcPeriod

设置零件消耗管理的计算时期

#### HealthCalcPeriod函数

此函数返回零件消耗管理的计算时期

### 3.17.3.8 其他 (ChDisk)

无法将USB选件指定到命令ChDisk。

## 3.17.4 功能限制

以下功能有部分无法使用。

### 3.17.4.1 循环处理

创建的机器人控制程序由多任务构成并存在无限循环的多个任务时，系统将变得不稳定，与Epson RC+的连接可能会断开。

在控制器进行无限循环任务的检测。如果检测到可能会对系统有影响，将发生以下错误，并停止程序。

发生错误时，请修改程序，使其不会成为无限循环。

错误代码：2556

错误信息：检测到过多循环。请减少在循环的任务或重新设置Wait。

请尽量不要进行无限循环以及与无限循环同样的处理。

进行需要循环的计算、I/O等待时，在循环处理内执行Wait命令等避免占用CPU。

Wait命令、机器人动作命令、Print命令、WaitNet命令等，带有Wait的命令在循环内使用时没有问题。

### 要点

无限循环在以下情况下发生。

在循环内使用的命令仅通过计算命令、赋值命令、IO检查命令等不发生Wait的命令创建。

**例1：在输入端口“0”变为ON时，使输出端口“2”为ON的情况**

可能会发生问题的程序示例

```

Do
  If Sw(0) = On Then
    On(2)
  Exit Do
EndIf
Loop

```

修改示例

```

Wait Sw(0) = On
On(2)

```

**例2：在循环结构进行大量计算的情况**

可能会发生问题的程序示例

```

For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
Next

```

修改示例

```

For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
  Wait 0.01      ' 执行Wait避免占用CPU
Next

```

**3.17.4.2 通过CV1/CV2的相机搜索**

在VT系列机械手使用CV1/CV2，当满足以下2个条件时，可能会无法进行相机搜索。

- PC和VT系列机械手通过USB连接时
- VT系列机械手的默认网关设置为无或“0.0.0.0”时


无法进行相机搜索时，请手动输入CV1/CV2的IP地址。

有关相机搜索的详细信息，请参阅下述内容。

“Vision Guide 8.0硬件&设置篇 - CV1/CV2相机设置”

**3.17.4.3 恢复控制器设置备份数据**

在虚拟控制器获得的控制器设置备份数据无法恢复到VT-B系列机械手。

** 要点**

从实机获得的控制器设置备份数据可恢复。

## 3.18 错误代码表

有关错误编号的详细信息，请参阅下述内容。

“状态代码和错误代码”

## 4. 定期维护

请进行定期维护防止故障产生，确保安全使用。本章介绍定期维护的周期，和内容。

请按照计划进行维护检查。

## 4.1 VT6-B机械手的定期维护

请进行定期维护防止故障产生，确保安全使用。本章介绍定期维护的周期，和内容。

请按照计划进行维护检查。

### 4.1.1 检查

#### 4.1.1.1 维护检查进度表

检查项目分为每天，1个月、3个月、6个月与12个月5个阶段，并按阶段追加项目。其中，1个月的通电并运转时间超过250小时时，请按250小时、750小时、1500小时、3000小时追加检查项目。

	检查项目					
	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修（部件更换）
1个月(250小时)	请每天进行检查	✓				
2个月(500小时)		✓				
3个月(750小时)		✓	✓			
4个月(1,000小时)		✓				
5个月(1,250小时)		✓				
6个月(1,500小时)		✓	✓	✓		
7个月(1,750小时)		✓				
8个月(2,000小时)		✓				
9个月(2,250小时)		✓	✓			
10个月(2,500小时)		✓				
11个月(2,750小时)		✓				
12个月(3,000小时)		✓	✓	✓	✓	
13个月(3,250小时)		✓				
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小时						✓

#### 4.1.1.2 检查内容

##### 检查项目

检查项目	检查部位	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查
确认螺栓是否松动	末端夹具安装螺栓	✓	✓	✓	✓	✓

检查项目	检查部位	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查
	机械手安装螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
确认接头是否松动	机械手外侧（连接器板等）	✓	✓	✓	✓	✓
检查损伤 清除附着的灰尘等	机械手整体	✓	✓	✓	✓	✓
	外部电缆		✓	✓	✓	✓
确认是否有变形、位置偏移	安全防护等	✓	✓	✓	✓	✓
确认制动器是否正常工作	第1关节~第6关节制动器	✓	✓	✓	✓	✓
确认是否有异响或异常振动	整体	✓	✓	✓	✓	✓
确认电源动作	控制器	-	-	-	-	✓
确认紧急停止和安全门的动作	紧急停止按钮	-	-	-	-	✓
	安全门	-	-	-	-	✓
确认启用开关动作	启用开关	-	-	-	-	✓

### 检查方法

检查项目	检查方法
确认螺栓是否松动	使用六角扳手等，检查末端夹具的安装螺栓和机械手的安装螺栓是否松动。 如果发生松动，请参阅下述内容并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。 <b>紧固内六角螺栓</b>
确认接头是否松动	检查接头是否松动。 如果接头松动，请重新连接以免脱落。
检查损伤 清除附着的灰尘等	检查机械手的外观，如果附着灰尘，请进行清洁。 检查电缆外观，如果有划痕，请确认是否有断线等损坏。
确认是否有变形、位置偏移	确认安全防护装置等位置是否偏移。 如果有偏移，请恢复到原来的位置。
确认制动器是否正常工作	检查当电机关闭时，机械臂不会落下。 在电机关闭且未进行制动器解除操作的状态下，机械臂下降时，请咨询销售商。 即使进行了制动器解除操作，制动器仍未释放时，也请咨询销售商。
确认是否有异响或异常振动	检查机械手动作时是否有异响或异常振动。 如果发现有任何异常，请咨询销售商。
确认电源动作	关闭电源然后开启电源，确认可正常启动。
确认紧急停止按钮的动作	在电机励磁状态下按下紧急停止开关，确认第1机械臂附近的LED指示灯熄灭，控制器的ESTOP LED亮起。 连接Epson RC+时，请确认状态栏上以红字显示“紧急停止”。
确认安全门的动作	在电机励磁状态下使安全门动作，确认第1机械臂附近的LED指示灯熄灭。 连接Epson RC+时，请确认状态栏上以蓝字显示“安全门”。

检查项目	检查方法
确认启用开关动作	在示教模式下电机开启时，请按住或松开启用开关，确认电机是否关闭。请确认机械手的状态显示灯熄灭。

### 4.1.2 检修（部件更换）

检修（更换）应由经过适当的培训的人员进行。

有关详细信息，请参考以下手册。

“安全手册 - 安全管理人员的职责和培训”

### 4.1.3 紧固内六角螺栓

在需要机械强度的位置使用内六角螺栓（以下简称螺栓。）。组装时，按下表所示的紧固扭矩紧固这些螺栓。

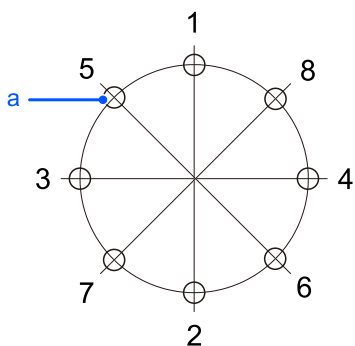
除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

螺栓	紧固扭矩值
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m(590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m(1,020 ± 51 kgf·cm)

为止动螺丝时，请参阅下述内容。

止动螺丝	紧固扭矩值
M4	2.4 ± 0.1 N·m(26 ± 1 kgf·cm)
M5	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)

如图所示，按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



符号	说明
a	螺栓孔

固定时，请勿一次性紧固螺栓，请使用六角扳手分2、3圈紧固，然后使用扭矩扳手等按照上表所示的紧固扭矩值紧固。

## 5. Appendix

本章记载了各型号机械手的规格和停止时间、停止距离的数据。

## 5.1 Appendix A: 规格表

### 5.1.1 VT6-B 规格表

项目		规格		
		VT6-B901*	VT6-B901*R	VT6-B901*W
机械名称		工业机器人		
产品系列		VT-B		
机型		型号		
型号名称		VT6-B		
安装方法 *1		台面安装	吊顶安装	侧壁安装
机械臂长		P点: J1-J5中心	911.1 mm	
最大延展		J1~J6法兰面	992.6 mm	
本体重量	AC	标准环境规格 洁净型规格	43 kg; 94.8 lbs. (磅) (不含电缆的重量)	
驱动方式		所有关节	AC伺服电机	
最大运动速度 *2	第1关节		166.3° /s	
	第2关节		123° /s	
	第3关节		141.2° /s	
	第4关节	AC	标准环境规格 洁净型规格	268.7° /s
	第5关节		296.8° /s	
	第6关节	AC	标准环境规格 洁净型规格	293.2° /s
合成最大速度		4549 mm/s		
重复精度		第1关节 ~ 第6关节	±0.03 mm	
最大运动范围		第1关节	±180°	±30
		第2关节	-160° ~ +65°	
		第3关节	-63° ~ +193°	
		第4关节	±270°	
		第5关节	±135°	

项目		规格		
		VT6-B901*	VT6-B901*R	VT6-B901*W
	第6关节	±540°		
最大脉冲范围 (pulse)	第1关节	±8983115		
	第2关节	-9946215 ~ 4040650		
	第3关节	-2923452 ~ +8955972		
	第4关节	±10973833		
	第5关节	±3518249		
	第6关节	±9420111		
分辨率	第1关节	0.0000200° /pulse		
	第2关节	0.0000161° /pulse		
	第3关节	0.0000215° /pulse		
	第4关节	0.0000246° /pulse		
	第5关节	0.0000384° /pulse		
	第6关节	0.0000573° /pulse		
电机额定容量	第1关节	283 W		
	第2关节	283 W		
	第3关节	283 W		
	第4关节	100 W		
	第5关节	100 W		
	第6关节	100 W		
有效负载 (负载) *3	额定	3 kg		
	最大	6 kg		
容许力矩	第4关节	12 N·m (1.22 kgf·m)		
	第5关节	12 N·m (1.22 kgf·m)		
	第6关节	7 N·m (0.71 kgf·m)		
容许惯性力矩 (GD <sup>2</sup> /4) *4	第4关节	0.3 kg·m <sup>2</sup>		
	第5关节	0.3 kg·m <sup>2</sup>		
	第6关节	0.1 kg·m <sup>2</sup>		
环境条件 *5	环境温度	5 ~ 40 °C		
	环境相对湿度	10 ~ 80%RH (不得结露)		
	振动	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5 G) 或以下		
运输与保管	温度	-20 ~ +60 °C		
	湿度	10 ~ 90% (不得结露)		

项目		规格		
		VT6-B901*	VT6-B901*R	VT6-B901*W
噪声等级 *6		L <sub>aeq</sub> = 65 dB(A) 或以下		
环境规格		标准环境、洁净型：*7		
可设置值	Speed	1 ~ (5) ~ 100		
	Accel *8	1 ~ (5) ~ 120		
	SpeedS	0.1 ~ (50) ~ 2000		
	AccelS *9	0.1 ~ (200) ~ 10000		
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535		
	Weight	0 ~ (3) ~ 6		
	Inertia	0 ~ (0.03) ~ 0.1		
动作控制	开发环境	Epson RC+		
	编程语言	SPEL+ (多任务机器人语言)		
	关节控制	标准6轴同时 数字AC伺服控制		
	动作方式	PTP (Point-To-Point) 方式 CP (Continuous Path) 方式		
	速度控制	PTP控制时：可在1~100% 进行程序控制 CP控制时：可指定实际速度进行程序控制		
	加减速控制	PTP控制时：可在1~100% 进行程序控制及采用自动加速器 CP控制时：可指定实际速度进行程序控制		
外部接口	EMERGENCY		紧急停止：双重化 (类别3/PLd) 安全门：双重化 (类别3/PLd)	
	I/O	标准I/O (机械手背面)		输入：24点 输入：16点无极性，SINK/SOURCE 均支持
		远程I/O (远程功能已分配到标准I/O)		输入：8点 程序选择3点 Start, Stop, Pause, Continue, Reset 输出：8点 Ready, Running, Paused, Error, SafeguardOn, SError, Warning, EStopOff
	现场总线从站 (选件)		仅可增加1个模块	
	TP连接端口		示教器 (选件：TP2、TP4) 兼容	
	电脑连接专用USB端口		USB TypeB	
	存储器端口		USB TypeA	
	以太网端口		支持10/100 Mbps	
	RESET开关		可用于系统重启	
显示	模式显示LED	TEACH, AUTO, PROGRAM, TestMode, Error, E-STOP		
控制器状态保存		向USB存储器保存 通过PC (Epson RC+) 保存		

\*1: 台面安装、吊顶安装、侧壁安装以外的安装方式不在规格内。

\*2: 使用PTP命令时

\*3: 请勿在负载重量超出最大有效负载时使用。

\*4: 该值是当负载的中心和各机械臂中心位置一致时的值

如果重心位置与各机械臂中心位置不一致，请使用INERTIA命令设置偏心率。

\*5: 有关环境条件的详细信息，请参阅下述内容。

#### 环境

如果本产品在近似的最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，可能会在重新开始运行时，因驱动器电阻较大而发生碰撞感知的错误。这种情况下，建议预热10分钟后再运行。

\*6: 测量时的条件如下所示。

- 机械手的动作条件：  
额定负载、所有机械臂同时动作、最大速度、最大加减速度  
VT6L: 占空比50%
- 测量位置：  
距离机械手背面1000 mm的位置

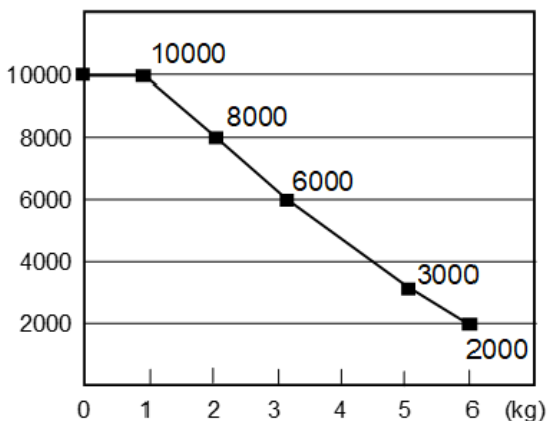
\*7: 洁净型规格机械手中的排气系统会从底座内部和机械臂外罩内部抽取空气。底座装置中的裂缝或任何开口均会导致机械臂外部部件中的负压损失，进而增加灰尘排放。

- 洁净度：  
ISO 4级 (ISO14644-1)
- 排气口：  
ø12 mm配管用一键式接头  
60 L/min吸附时
- 适用排气管：  
聚氨酯管 外径ø12mm (内径ø8 mm)

\*8: 当Accel设置值为“100”时，是平衡加减速度和定位振动的最佳设置。Accel设置可设为100以上，但保持较大值持续使用，可能会显著缩短使用寿命，因此建议仅限于必要动作的使用。

\*9: AccelS的上限值可能会因负载而异。有关详细信息，请参阅下图。已设置大于上限值的AccelS时，会发生错误。请重新评估设置值。

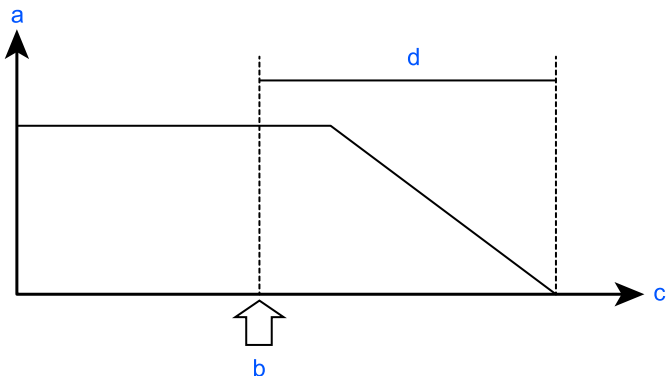
#### AccelS上限设置值



## 5.2 Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离

以下是每个机型在紧急停止时的停止时间和停止距离的图表。

停止时间是指，下图中“停止时间”对应的部分。请根据机器人的安装环境和动作，确保安全作业。



符号	说明
a	电机速度
b	紧急停止或安全门开启
c	时间
d	停止时间

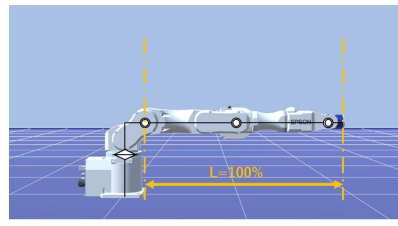
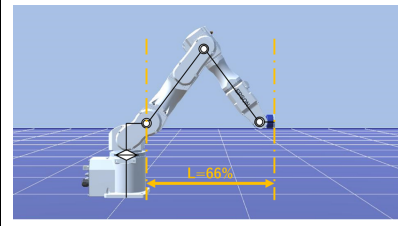
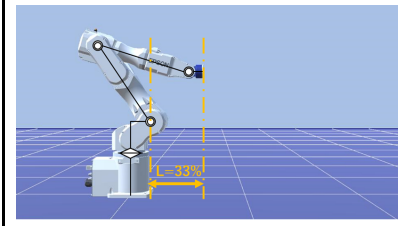
### 条件

停止时间和停止距离因机器人设置的参数（设置值）而异。本节中的图表的测试条件如下。  
本条件基于ISO 10218-1:2011 Annex B所定。

- Accel: 100, 100
- Speed: 100%、66%、33%设置
- Weight: 最大有效负载的100%、66%、33%，额定有效负载
- 机械臂伸长率：100%、66%、33% \*1
- 其他：默认
- 动作：Go命令的单轴动作
- 停止信号输入时机：在最高速度下输入。本动作的基准位置为动作范围的中心。

\*1 机械臂伸长率：机械臂伸长率L如下图所示。图表显示了在以下机械臂伸长率中停止时间和停止距离最长的结果。

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1			

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J2			

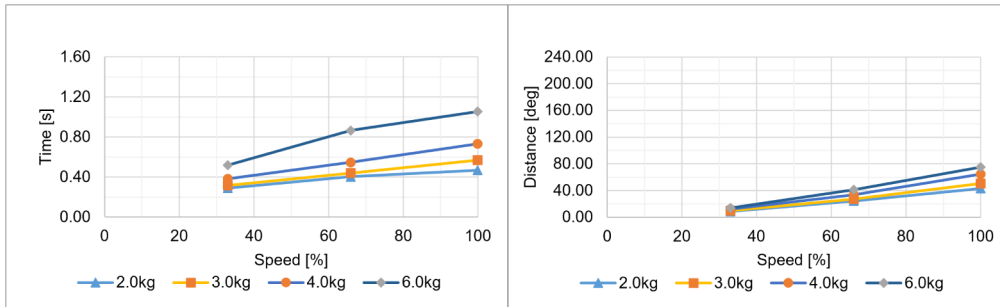
### 图例说明

图表分别显示各Weight设置值（最大有效负载的100%、约66%、约33%、额定有效负载）。

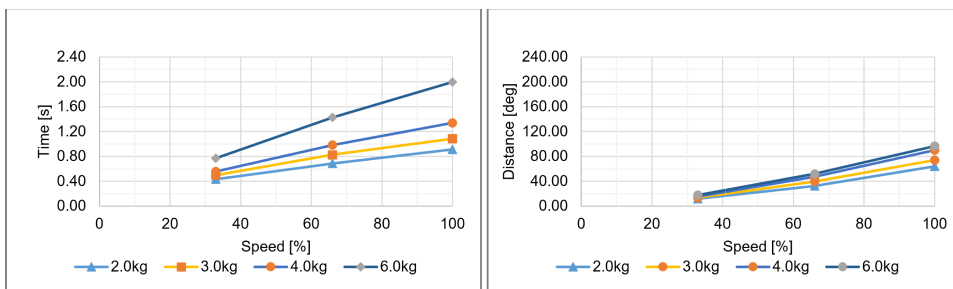
- 横轴：机械臂速度（Speed设置值）
- 纵轴：各机械臂速度下的停止时间和停止距离
- Time[sec]：停止时间（秒）
- Distance[deg]：停止距离（度）

### 5.2.1 VT6-B 紧急停止时的停止时间和停止距离

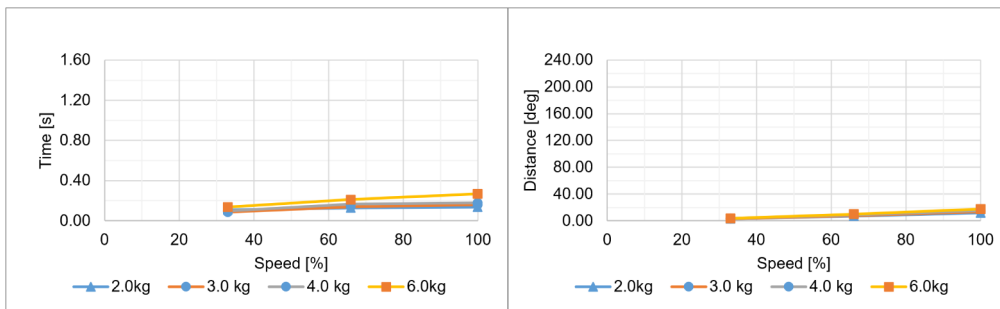
VT6-B901\*\*： J1（台面安装、吊顶安装）



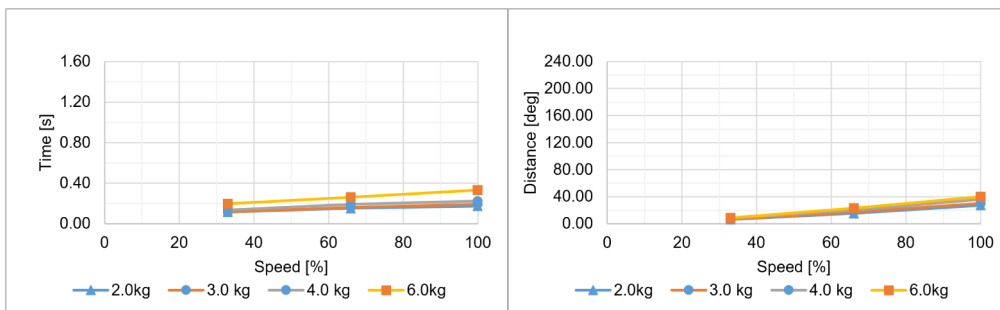
VT6-B901\*\*： J2（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



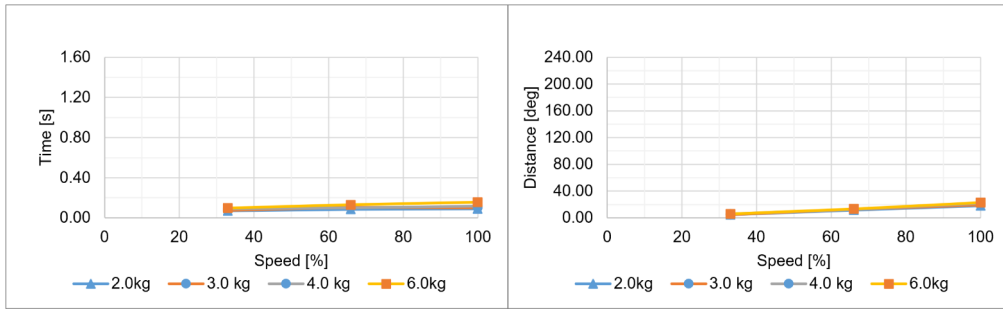
VT6-B901\*\*： J3（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



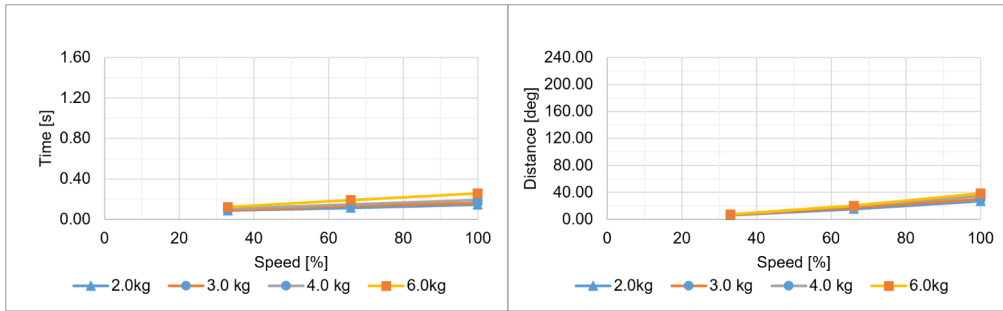
VT6-B901\*\*： J4（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



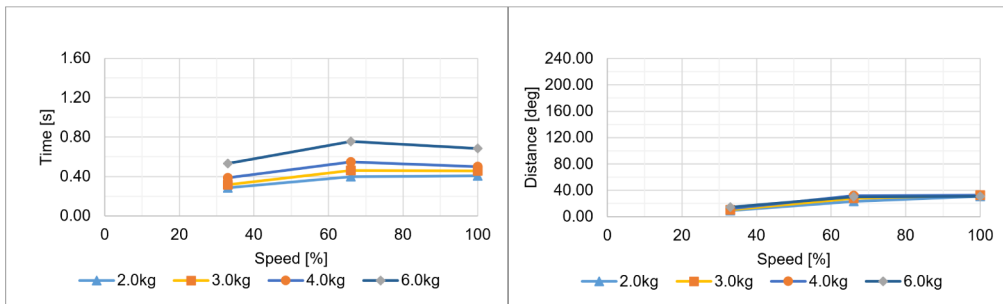
VT6-B901\*\*： J5（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



**VT6-B901\*\*：J6（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）**



**VT6-B901\*\*：J1（侧壁安装）**



## 5.2.2 紧急停止时的停止时间和停止距离的补充信息

Appendix. B中所列的停止时间和停止距离是以本公司基于ISO 10218-1设定的动作进行测量的。因此，并不保证是在客户环境中停止时间和停止距离的最大值。

停止时间和停止距离会根据机器人型号、动作、参数及停止信号的输入时机而有所不同。请务必根据客户的环境测量停止时间和停止距离。

### 要点

机器人的动作和参数包括以下内容。

- 动作的起始点、动作的目标点、动作的过渡点
- 动作命令（Go、Move、Jump等）
- Weight设置、Inertia设置
- 动作速度、加速度、减速度，以及动作时机变化  
也请参阅以下内容。

[Weight设置和Inertia设置](#)

[自动加/减速注意事项](#)

### 5.2.2.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法

按照以下方法测量实际动作中的停止时间和停止距离。

1. 创建在客户环境中运行的程序。
2. 停止时间和停止距离的确认动作开始后，在任意时刻输入停止信号。
3. 记录从输入停止信号到机器人停止为止的时间和距离。
4. 重复以上步骤1至3，确认最大的停止时间和停止距离。
  - 停止信号的输入方法：手动操作停止开关，或使用安全PLC等输入停止信号。
  - 停止位置的测量方法：用卷尺测量，或使用Where或RealPos命令等求角度。
  - 停止时间的测量方法：用秒表测量，或使用Tmr函数测量。

### 注意

停止时间和停止距离根据停止信号的输入时机而变化。

为了防止与人或物体发生碰撞，请根据最大的停止时间和停止距离进行风险评估，然后设计装置。

因此，实际操作时请务必改变停止信号的输入时机并反复测量，以测量最大值

### 5.2.2.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令

命令	功能
Where	表示机器人的当前位置数据。
RealPos	返回指定机器人的当前位置。 与CurPos的动作目标位置不同，从编码器实时获取实际的机器人位置。
PAgl	从指定的坐标值计算并返回关节位置。 P1 = RealPos ' 获取当前位置 Joint1 = PAgl (P1, 1) ' 求J1与当前位置的角度
SF_RealSpeedS	以mm/s显示速度监控点的当前速度。
Tmr	Tmr函数返回计时器启动后的经过时间（以秒为单位）。
Xqt	以函数名执行指定的程序并创建任务。 用于测量停止时间、停止距离的函数应在启用了NoEmgAbort选项的任务中执行。可以执行紧急停止和安全防护开启也不停止的任务。

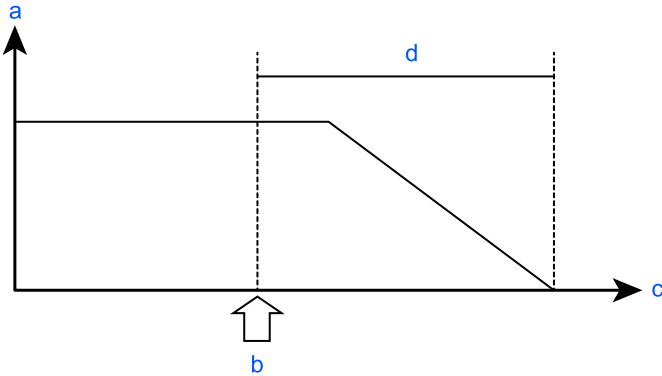
有关详细信息，请参阅以下手册。

“Epson RC+ SPEL+语言参考”

### 5.3 Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离

以下是每个机型在安全门开启时的停止时间和停止距离的图表。

停止时间是指，下图中“停止时间”对应的部分。请根据机器人的安装环境和动作，确保安全作业。



符号	说明
a	电机速度
b	紧急停止或安全门开启
c	时间
d	停止时间

#### 条件

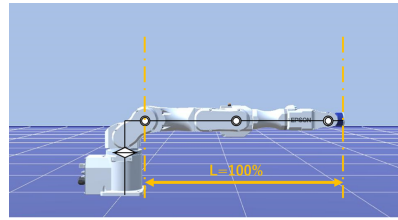
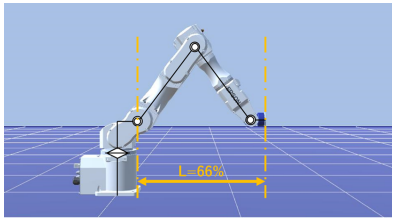
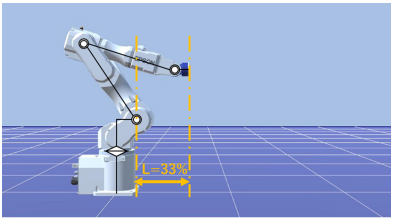
停止时间和停止距离因机器人设置的参数（设置值）而异。本节中的图表的测试条件如下。

本条件基于ISO 10218-1:2011 Annex B所定。

- Accel: 100, 100
- Speed: 100%、66%、33%设置
- Weight: 最大有效负载的100%、66%、33%，额定有效负载
- 机械臂伸长率: 100%、66%、33% \*1
- 其他: 默认
- 动作: Go命令的单轴动作
- 停止信号输入时机: 在最高速度下输入。本动作的基准位置为动作范围的中心。

\*1 机械臂伸长率: 机械臂伸长率L如下图所示。图表显示了在以下机械臂伸长率中停止时间和停止距离最长的结果。

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1			

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J2			

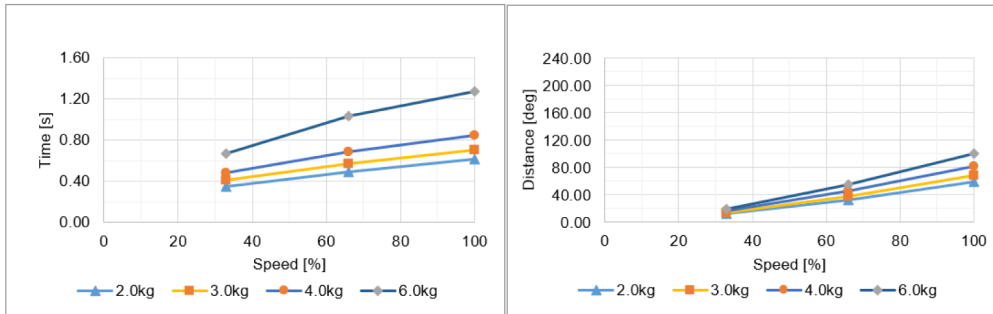
**图例说明**

图表分别显示各Weight设置值（最大有效负载的100%、约66%、约33%、额定有效负载）。

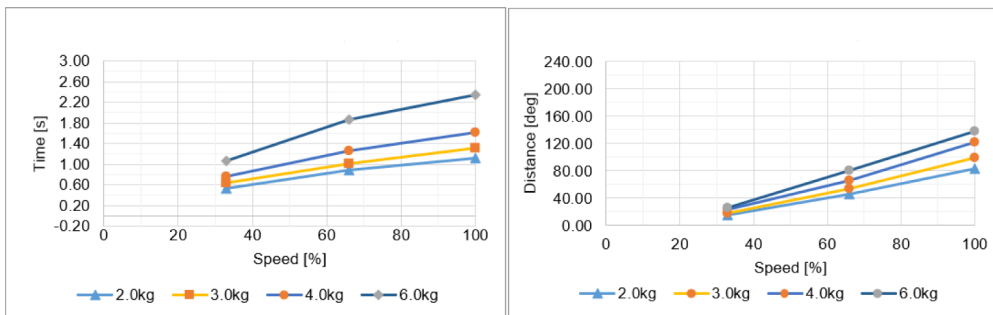
- 横轴：机械臂速度（Speed设置值）
- 纵轴：各机械臂速度下的停止时间和停止距离
- Time[sec]：停止时间（秒）
- Distance[deg]：停止距离（度）

### 5.3.1 VT6-B 安全门开启时的停止时间和停止距离

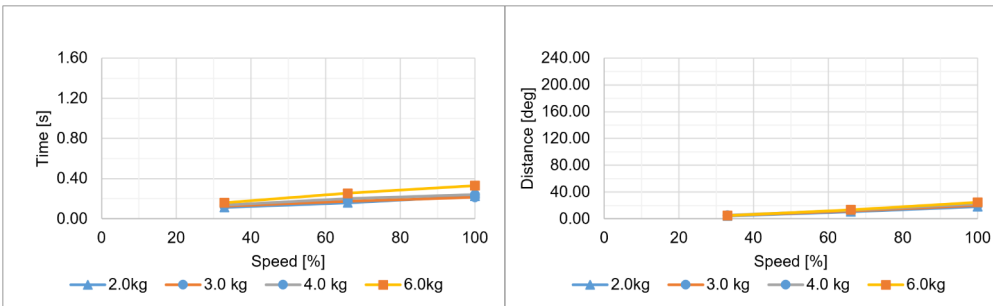
VT6-B901\*\*： J1（台面安装、吊顶安装）



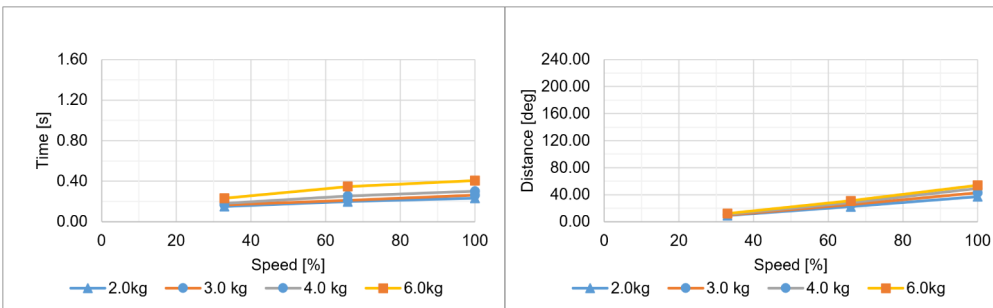
VT6-B901\*\*： J2（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



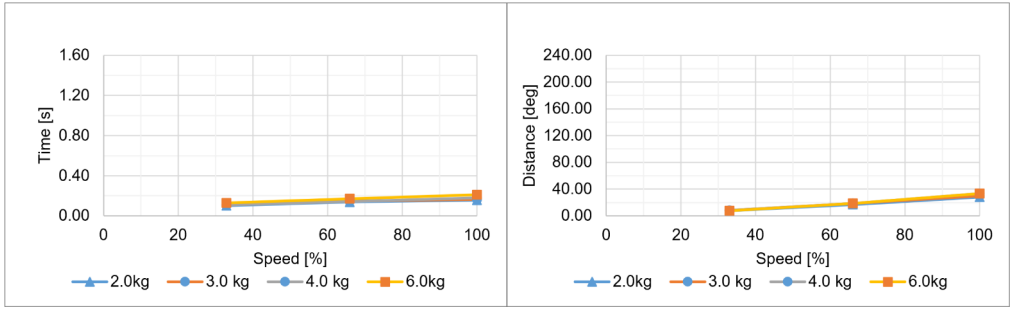
VT6-B901\*\*： J3（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



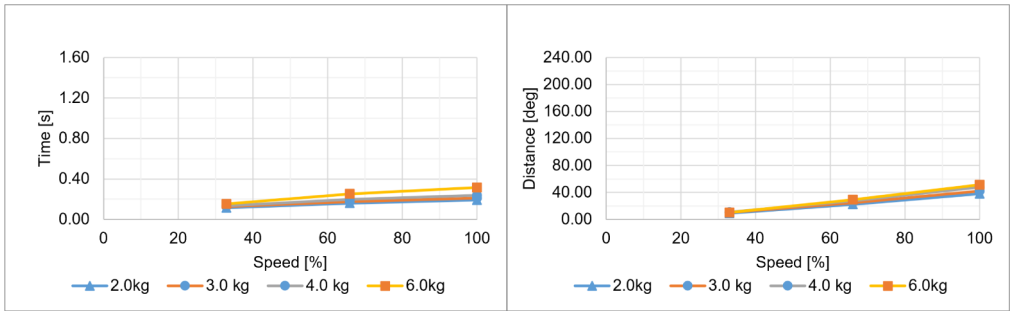
VT6-B901\*\*： J4（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



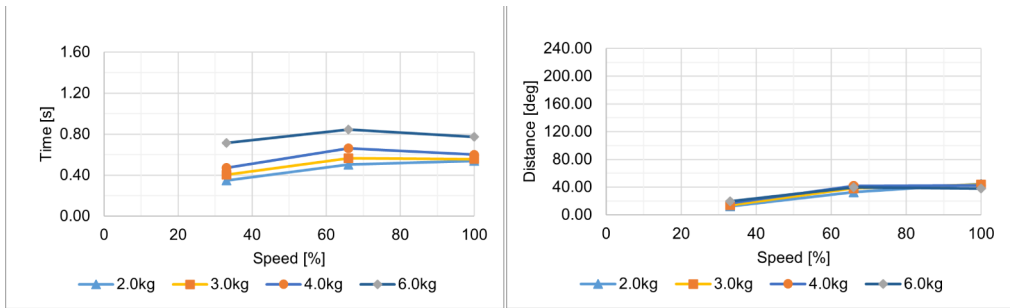
VT6-B901\*\*： J5（台面安装、吊顶安装、侧壁安装）



**VT6-B901\*\* J6 (台面安装、吊顶安装、侧壁安装)**



**VT6-B901\*\* J1 (侧壁安装)**



## 5.3.2 安全门开启时的停止时间和停止距离的补充信息

Appendix. C中所列的停止时间和停止距离是以本公司基于ISO 10218-1设定的动作进行测量的。

因此，并不保证是在客户环境中停止时间和停止距离的最大值。停止时间和停止距离会根据机器人型号、动作、参数及停止信号的输入时机而有所不同。请务必根据客户的环境测量停止时间和停止距离。

机器人的动作和参数包括以下内容。

- 动作的起始点、动作的目标点、动作的过渡点
- 动作命令（Go、Move、Jump等）
- Weight设置、Inertia设置
- 动作速度、加速度、减速度，以及动作时机变化

也请参阅以下内容。

[Weight设置和Inertia设置](#)

[自动加/减速注意事项](#)

### 5.3.2.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法

按照以下方法测量实际动作中的停止时间和停止距离。

1. 创建在客户环境中运行的程序。
2. 停止时间和停止距离的确认动作开始后，在任意时刻输入停止信号。
3. 记录从输入停止信号到机器人停止为止的时间和距离。
4. 重复以上步骤1至3，确认最大的停止时间和停止距离。
  - 停止信号的输入方法：手动操作停止开关/安全门，或使用安全PLC等输入停止信号。
  - 停止位置的测量方法：用卷尺测量，或使用Where或RealPos命令等求角度。
  - 停止时间的测量方法：用秒表测量，或使用Tmr函数测量。

#### 注意

停止时间和停止距离根据停止信号的输入时机而变化。

为了防止与人或物体发生碰撞，请根据最大的停止时间和停止距离进行风险评估，然后设计装置。

因此，实际操作时请务必改变停止信号的输入时机并反复测量，以测量最大值。

### 5.3.2.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令

命令	功能
Where	表示机器人的当前位置数据。
RealPos	返回指定机器人的当前位置。 与CurPos的动作目标位置不同，从编码器实时获取实际的机器人位置
PAgl	从指定的坐标值计算并返回关节位置。 P1 = RealPos ' 获取当前位置 Joint1 = PAgl (P1, 1) ' 求J1与当前位置的角度
Tmr	Tmr函数返回计时器启动后的经过时间（以秒为单位）。
Xqt	以函数名执行指定的程序并创建任务。 用于测量停止时间、停止距离的函数应在启用了NoEmgAbort选项的任务中执行。可以执行紧急停止和安全防护开启也不停止的任务。

有关详细信息，请参阅以下手册。

“Epson RC+ SPEL+语言参考”