

EPSON

工业机器人 / 水平多关节机器人 RS-C系列手册

翻译版

© Seiko Epson Corporation 2025

Rev. 2
SCM25ZR8256F

目录

1. 前言	5
1.1 前言	6
1.2 商标	6
1.3 注意	6
1.4 制造商	6
1.5 联系方式	6
1.6 报废	6
1.7 阅读本手册之前	7
1.8 本产品相关手册	7
2. RS4-C、RS6-C 机械手	9
2.1 关于安全	10
2.1.1 关于正文中的符号	10
2.1.2 设计与安装注意事项	11
2.1.2.1 滚珠丝杠花键的强度	11
2.1.3 操作注意事项	12
2.1.4 紧急停止	13
2.1.5 安全防护(SG)	14
2.1.6 紧急停止状态下机械臂的动作方法	15
2.1.7 CP运动的AccelS设置	18
2.1.8 警告标签	20
2.1.8.1 警告标签	20
2.1.8.2 标签	20
2.1.8.3 标签位置	21
2.1.9 紧急状态和异常状态时的对策	23
2.1.9.1 机械手发生碰撞	23
2.1.9.2 当被机械手卡住	23
2.2 规格	25
2.2.1 型号	25
2.2.2 部件名称和外形尺寸	26
2.2.2.1 RS4-C351*	26
2.2.2.2 RS6-C552*	31
2.2.3 规格表	36

2.2.4 机型设定方法	36
2.3 环境与安装	37
2.3.1 环境	37
2.3.2 台面	38
2.3.3 机械手的安装尺寸	41
2.3.4 开箱、搬运、安装	44
2.3.4.1 开箱、搬运、安装的注意事项	44
2.3.4.2 标准环境规格	45
2.3.4.3 洁净型规格	46
2.3.5 电缆连接	47
2.3.6 用户配线与配管	49
2.3.7 移设与保管	52
2.3.7.1 移设与保管注意事项	52
2.3.7.2 移设步骤	53
2.4 设定末端夹具	54
2.4.1 安装末端夹具	54
2.4.2 安装相机和气动阀等	55
2.4.3 Weight设定与Inertia设定	55
2.4.3.1 设定Weight	56
2.4.3.1.1 轴上安装负载物的重量	56
2.4.3.1.2 机械臂上安装负载的重量	56
2.4.3.1.3 利用Weight自动设定速度	57
2.4.3.1.4 利用Weight自动设定加速度/减速度	58
2.4.3.2 设定Inertia	59
2.4.3.2.1 惯性力矩与Inertia设定	59
2.4.3.2.2 轴上安装负载的惯性力矩 (Inertia)	59
2.4.3.2.3 通过Inertia (惯性力矩) 实现第4关节的自动加/减速度设定	59
2.4.3.2.4 偏心率与Inertia设定	59
2.4.3.2.5 轴上安装负载的偏心率	60
2.4.3.2.6 通过Inertia (偏心率) 自动设定加减速度	60
2.4.3.2.7 惯性力矩的计算方法	60
2.4.4 第3关节自动加/减速注意事项	62
2.4.4.1 轴位置处的自动加减速	62

2.5 动作范围	63
2.5.1 通过脉冲范围设置动作区域（全关节）	63
2.5.1.1 第1关节最大脉冲范围	64
2.5.1.2 第2关节最大脉冲范围	65
2.5.1.3 第3关节最大脉冲范围	65
2.5.1.4 第4关节最大脉冲范围	66
2.5.2 设置第3关节的机械挡块	66
2.5.3 设定机械手XY坐标系中的矩形范围	69
2.5.4 标准动作区域	69
3. 定期维护	71
3.1 RS3/RS4机械手的定期维护	72
3.1.1 检查	72
3.1.1.1 维护检查进度表	72
3.1.1.2 检查内容	73
3.1.2 检修（部件更换）	74
3.1.3 润滑脂加注	74
3.1.4 紧固内六角螺栓	78
4. Appendix	79
4.1 Appendix A: 规格表	80
4.1.1 RS4-C、RS6-C	80
4.2 Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离	83
4.2.1 RS4-C 紧急停止时的停止时间和停止距离	85
4.2.2 RS6-C 紧急停止时的停止时间和停止距离	86
4.2.3 紧急停止时的停止时间和停止距离的补充信息	87
4.2.3.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法	87
4.2.3.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令	87
4.3 Appendix C: 安全防护开启时的停止时间和停止距离	89
4.3.1 RS4-C 安全防护开启时的停止时间和停止距离	91
4.3.2 RS6-C 安全防护开启时的停止时间和停止距离	92
4.3.3 安全防护时的停止时间和停止距离的补充信息	93
4.3.3.1 在客户环境测量停止时间和停止距离的方法	93
4.3.3.2 介绍用于测量停止时间和停止距离的命令	93

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 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。

1.4 制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 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/>



1.6 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。

1.7 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。

控制系统的构成

通过以下控制器与软件组合构成了RS系列机械手系统。

控制器	软件
RC800-A	Epson RC+ 8.0及更高版本

由于控制方法不同，在紧急停止等情况下，机械手的动作可能因所使用的控制器而异。有关详细内容，请参阅正文。

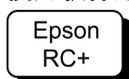
开启/关闭控制器

本手册在出现“开启或关闭控制器电源”的指示时，请务必开启或关闭控制器所有硬件组件的电源。关于控制器的构成，请参阅上表。有关控制器的结构，请参阅上表。

电机的形状

由于规格不同，您所使用的机械手与本手册中所示机械手的电机可能在形状上存在差异。

使用软件进行设定



本手册包含使用软件进行设定的步骤。

利用上方标记进行解说。

1.8 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

■ 机器人控制器 安全功能手册

介绍本产品的安全功能设置步骤以及设置用的软件。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

■ RC800-A手册

该手册介绍了机器人系统的安装方法，以及控制器的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机器人系统的安装步骤（从开箱到使用的具体细节）
- 控制器的日常检查
- 控制器规格和基本功能

■ RS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。

■ Epson RC+ 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。

维护及服务相关的手册

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. RS4-C、RS6-C 机械手

记载了设置与操作机械手的相关事项。请务必在设置与操作之前阅读。

2.1 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。

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

如果用户忽视该指示或处理不当，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。

2.1.2 设计与安装注意事项

本产品用于在隔离的安全区域内，搬运和组装零件。

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。

机器人系统必须安装安全防护以确保安全。有关安全防护，请参阅“Epson RC+用户指南 安全 安装与设计上的注意”。

进行设计的人员，请参考以下手册。

“安全手册”

“控制器手册”

“机器人手册”

安装相关的注意事项，请参阅以下内容。

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。

2.1.2.1 滚珠丝杠花键的强度

如果在滚珠丝杠花键上施加了超过容许值的负载，可能会由于轴变形或破损而导致无法正常工作。

如果在滚珠丝杠花键上施加的负载超过容许值，那么需要更换滚珠丝杠花键单元。

容许负载根据施加负载的距离而不同。有关容许负载的计算，请参阅以下计算公式。

容许的弯曲力矩

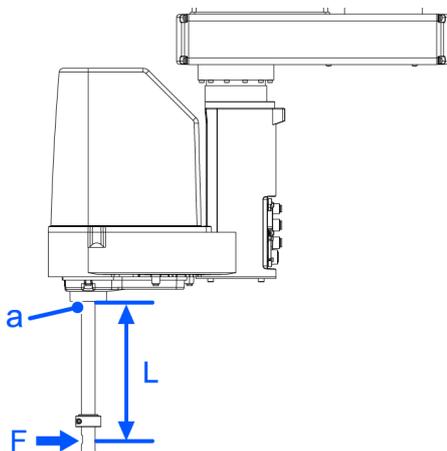
RS4-C: $M=13,000\text{ N} \cdot \text{mm}$

RS6-C: $M=34,000\text{ N} \cdot \text{mm}$

计算示例：在距离花键螺母端部100 mm的位置施加130 N的负载时

力矩

$$M=F \cdot L=100 \cdot 130=13,000\text{ N} \cdot \text{mm}$$



符号	描述
a	花键螺母端部

要点

安装时，请确保足够的作业空间。

2.1.3 操作注意事项

请操作人员遵守下述安全注意事项。

警告

- 进行机器人系统的操作前，请认真阅读《安全手册》。如果未理解遵守事项进行机器人系统的操作，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 通电时请勿进入动作区域。即使机械手看起来已经停止，也有可能重新启动，导致非常危险和重大的安全问题。
- 操作机器人系统之前，请确认安全防护栅内侧没有人。不过，即使安全防护栅内有人，也可以在示教操作模式下操作机器人系统。虽然动作始终处于受限状态（低速、低功率），这样可确保作业人员的安全。但在机械手进行意想不到的动作时，也可能造成严重的安全问题，非常危险。
- 如果在操作机器人系统期间机械手异常动作，请立即按下紧急停止开关。

警告

- 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。
- 进行维护作业前请关闭控制器和周边设备的电源并拔下插头，然后设置更换作业中的指示牌。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。
- 请勿在电源接通的情况下插拔电机连接器。机械手可能会发生故障，非常危险。此外，如果在通电状态下作业，可能会导致触电或故障。

注意

- 原则上一个人操作机器人系统。如果需要多人操作该机器人系统，请确保所有相关人员相互告知正在进行何种操作并采取所有必要的安全措施。
- 第1、2和4关节
如果在动作角度小于5度的范围内重复操作关节，机械手可能由于移动期间轴承未被润滑脂覆盖而过早损坏。重复操作可能会导致过早损坏。为防止过早损坏，请操作机械手，使各轴移动大于50度，大约每小时进行一次。
- 第3关节
如果末端夹具的上下移动距离小于或等于10 mm，请将关节移动最大行程一半以上，每小时维护一次。
- 机器人执行动作时根据机械臂方向与夹具末端负载的组合情况可能连续发生振动（共振）。振动为机械臂的自然振动频率所致，可以通过以下措施进行控制。
 - 改变机器人速度
 - 改变示教点
 - 改变末端夹具负载

2.1.4 紧急停止

各机器人系统需要设有使作业人员能立即停止系统动作的装置。请利用控制器和所有其他装置的紧急停止输入，安装紧急停止装置。

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来停止机械手。
- 若要在非紧急情况下停止机械手运行程序，需使用分配至标准I/O的Pause（停止）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。

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。

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。

可能导致以下的寿命缩短。

- 制动器的使用寿命
制动器锁定时会磨损制动器摩擦片，导致制动器寿命缩短。
 - 制动器的正常寿命：
约2年（制动100次/天）
或约20,000次
- 减速机的使用寿命
对减速机施加冲击力时，可能会缩短减速机的寿命。

如果在操作时通过关闭控制器电源停止机械手，可能会发生以下问题。

- 缩短寿命和造成减速器损坏
- 关节的位置偏移

此外，如果在机械手操作时，机械手因控制器停电等类似的情况下被迫关闭，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。

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](#)

2.1.5 安全防护(SG)

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。

本手册中所述的“安全防护”是指带有进入安全防护栅所需互锁的安全装置。具体为安全门开关、安全护栏、安全光幕、安全闸门、安全地垫等。安全防护输入用于通知机器人控制器可能有作业人员在安全门内。在安全功能管理器中，必须分配一个安全防护（SG）。

打开安全防护时保护停止生效，进入安全防护打开状态（显示：S0）。

- 安全防护开启
进入动作禁止状态。要使机器人重新开始运行，可以关闭安全防护释放门锁并继续执行程序，或者激活使能电路，将机器人运行模式更改为TEACH或TEST。
- 安全防护关闭
机器人可以在无限制状态下（高功率运作）自动运行。

警告

- 当作业人员在安全防护栅内工作时，其他人不小心解除安全防护是非常危险的。为保护在安全防护栅内工作的作业人员，请对门锁释放开关采取上锁挂牌措施。
- 为了保护在机器人附近作业的人员，请务必连接安全防护开关并确保其正常工作。

安装安全防护栅

在机械手的最大区域内安装安全防护栅时，请结合SLP等安全功能。请充分考虑末端夹具和要夹紧的工件尺寸，使移动部件和安全防护栅之间没有干扰。

安装安全防护

安全防护的设计需符合以下条件。

- 使用钥匙开关型的安全设备时，请使用强制打开互锁触点的类型。请勿使用由于互锁自身的弹簧打开触点（变为打开状态）的类型。
- 对于互锁机制类型，请勿禁用互锁机制。

考虑停止距离

即使安全防护开启时，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: 安全防护开启时的停止时间和停止距离](#)

安全防护操作上的注意事项

请尽量避免在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。

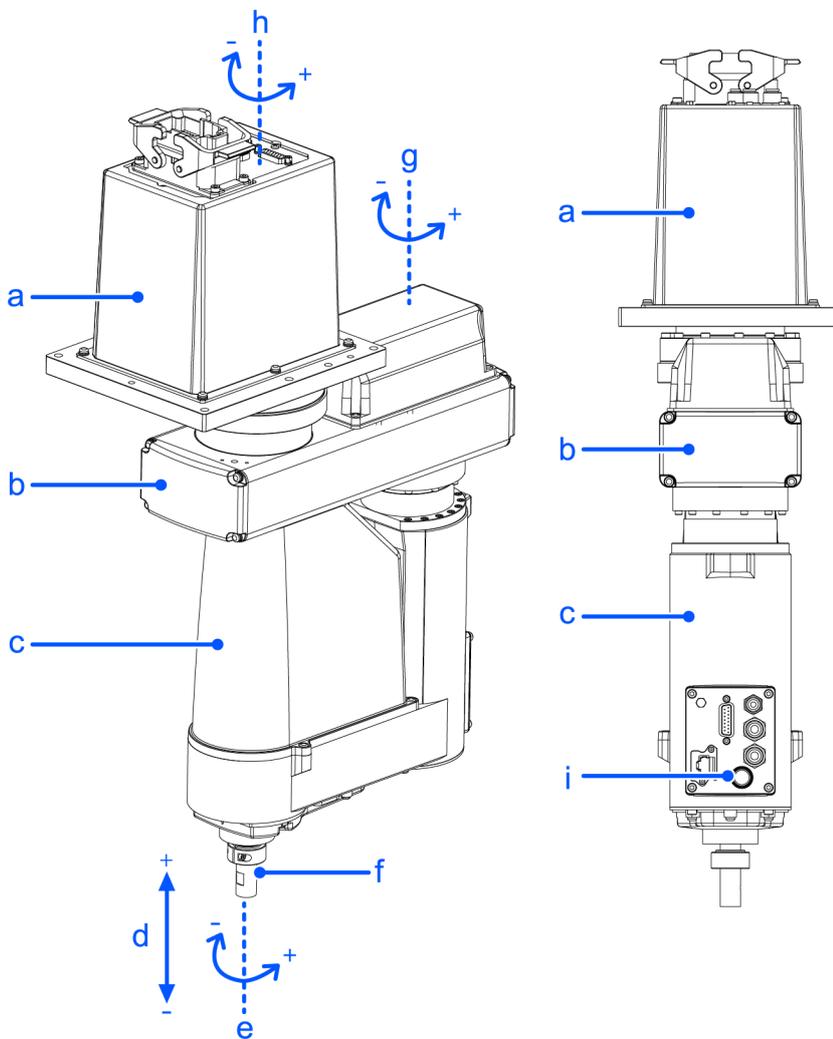
- 继电器的正常寿命：约20,000次

2.1.6 紧急停止状态下机械臂的动作方法

当紧急停止状态时，根据如下方法直接手动移动机械手的关节。

- **第1机械臂**
请用手按压机械臂。
- **第2机械臂**
请用手按压机械臂。
- **第3关节**
由于电磁制动器锁定了关节，无法用手上下移动。
需在按下制动解除开关的同时移动关节。
- **第4关节**
用手转轴。

RS4-C351*



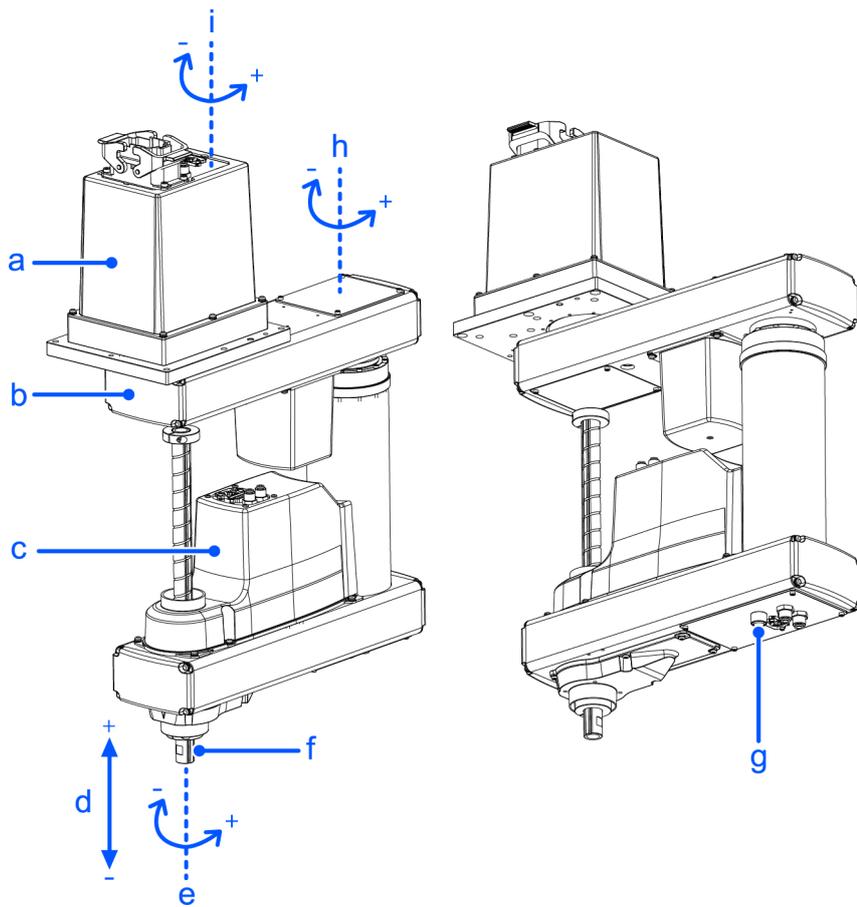
符号	描述
a	底座
b	第1机械臂

符号	描述
c	第2机械臂
d	第3关节（上下）
e	第4关节（旋转）
f	轴
g	第2关节（旋转）
h	第1关节（旋转）
i	第3关节 制动解除开关

 **要点**

按下制动解除开关期间，请注意因末端夹具自重而产生的下降和旋转。

RS6-C552*



符号	描述
a	底座
b	第1机械臂
c	第2机械臂
d	第3关节（上下）
e	第4关节（旋转）
f	轴
g	第3关节、第4关节 制动解除开关
h	第2关节（旋转）
i	第1关节（旋转）

要点

按下制动解除开关期间，请注意因末端夹具自重而产生的下降和旋转。

2.1.7 CP运动的AccelS设置

机械手进行CP运动时，请根据末端负载和Z轴的高度，在SPEL程序中设置合适的AccelS值。

要点

如果未正确设置AccelS，可能出现以下问题。

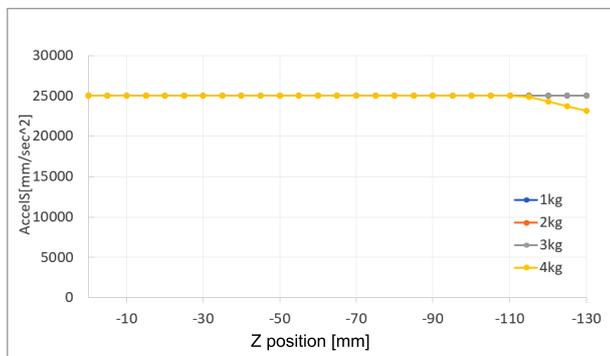
- 滚珠丝杠花键使用寿命缩短及损坏

请根据Z轴高度，参考以下内容设置AccelS。

基于Z轴高度和末端负载的AccelS设置值

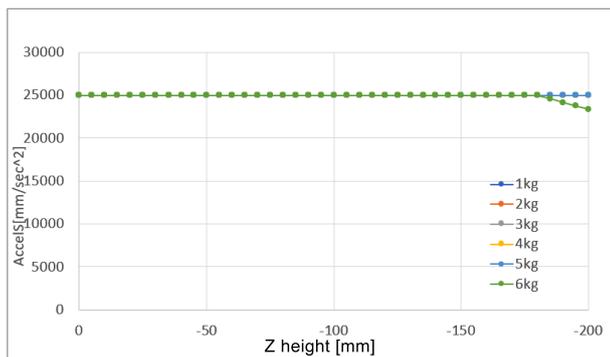
RS4-C

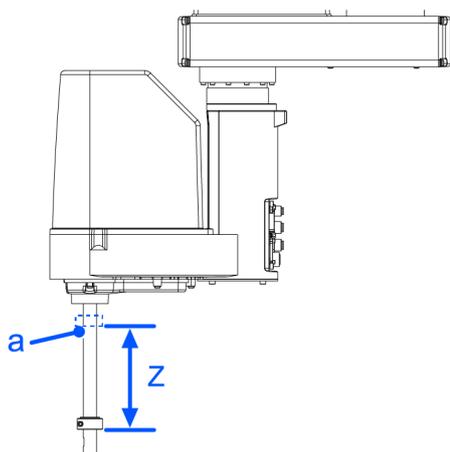
基于Z轴高度和末端负载对最大AccelS的修正值



RS6-C

基于Z轴高度和末端负载对最大AccelS的修正值





符号	描述
a	Z轴高度0（原点位置）

如果在设置数值有误的情况下，执行CP运动，请检查以下项目。

- 滚珠丝杠花键是否发生变形或弯曲

2.1.8 警告标签

机械手主体贴有以下警告标志。

贴有警告标志的位置，代表其附近存在特定的风险。请谨慎操作。

为了安全的操作并维护机械手，请务必遵守警告标志上的注意事项。请勿破坏、损坏或撕毁这些警告标签。

2.1.8.1 警告标签

A



如果在通电时触碰控制器内部通电零件，可能会触电。

B



机械手在运行过程中或刚停止运行时，表面温度较高，可能会导致灼伤。

2.1.8.2 标签

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 (Weight、MAX. REACH、MAX. PAYLOAD、AIR PRESSURE、Motor Power)、Main document No、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。

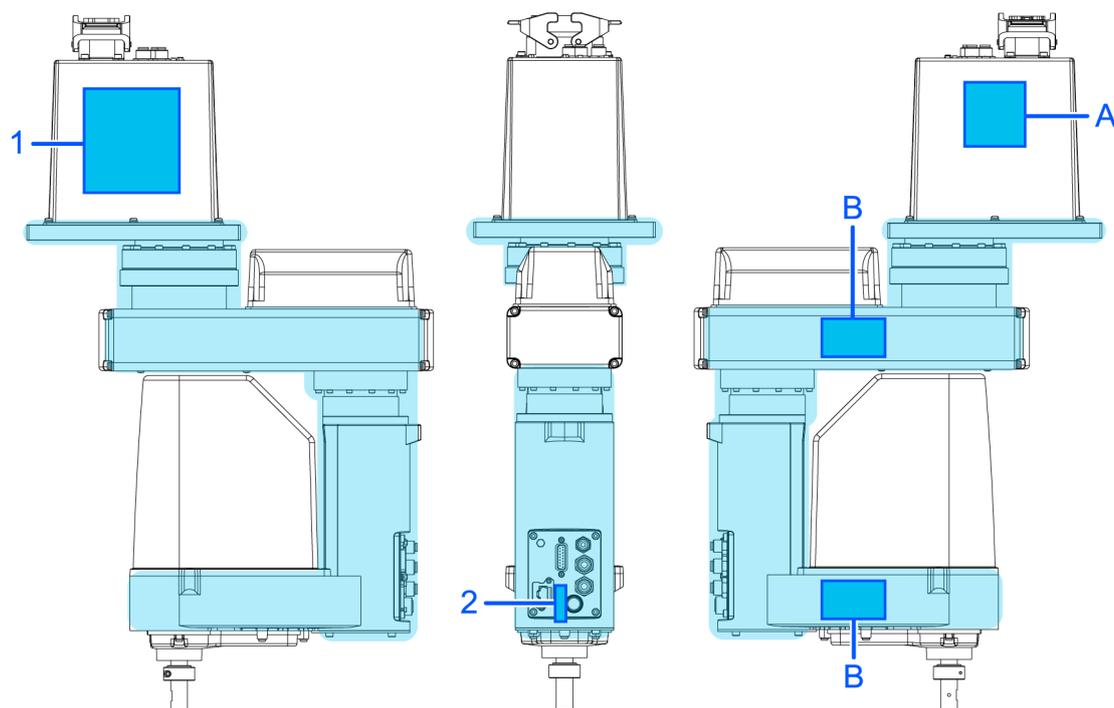
2



制动解除开关的位置

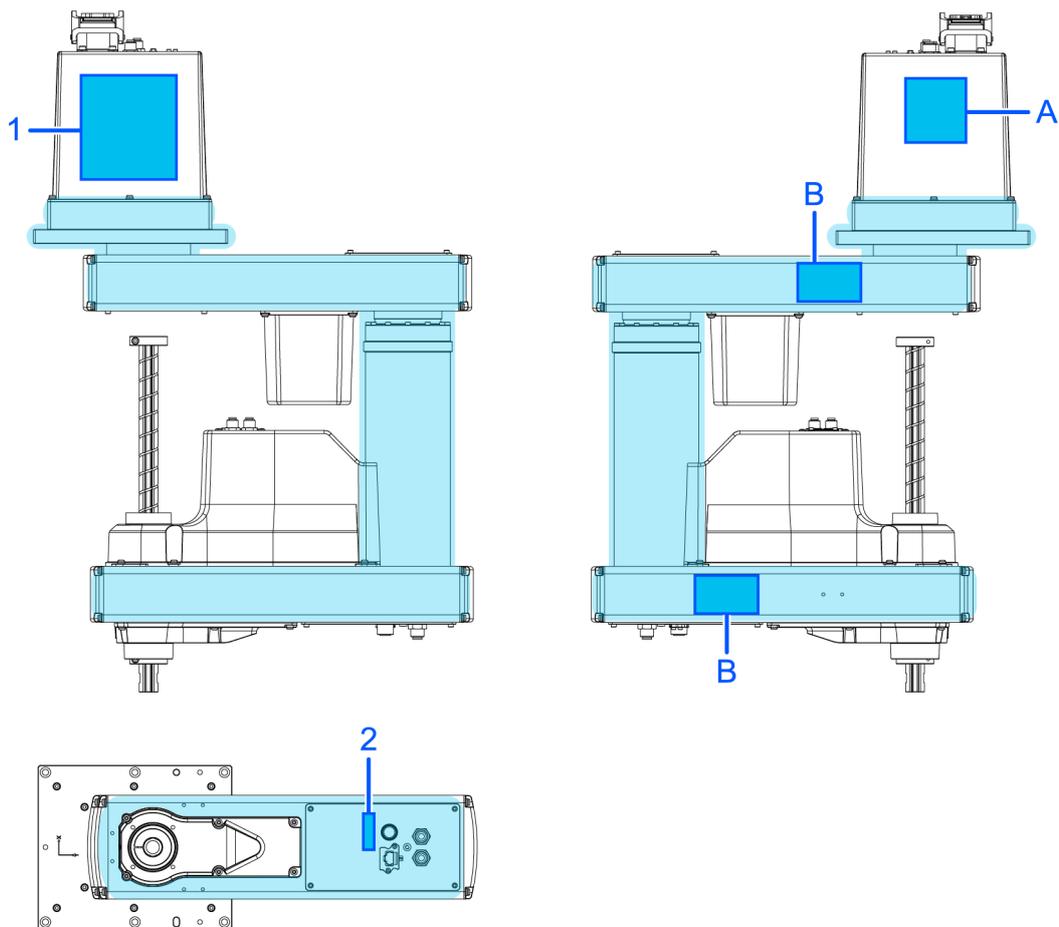
2.1.8.3 标签位置

RS4-C



 : 高温表面

RS6-C



 : 高温表面

2.1.9 紧急状态和异常状态时的对策

2.1.9.1 机械手发生碰撞

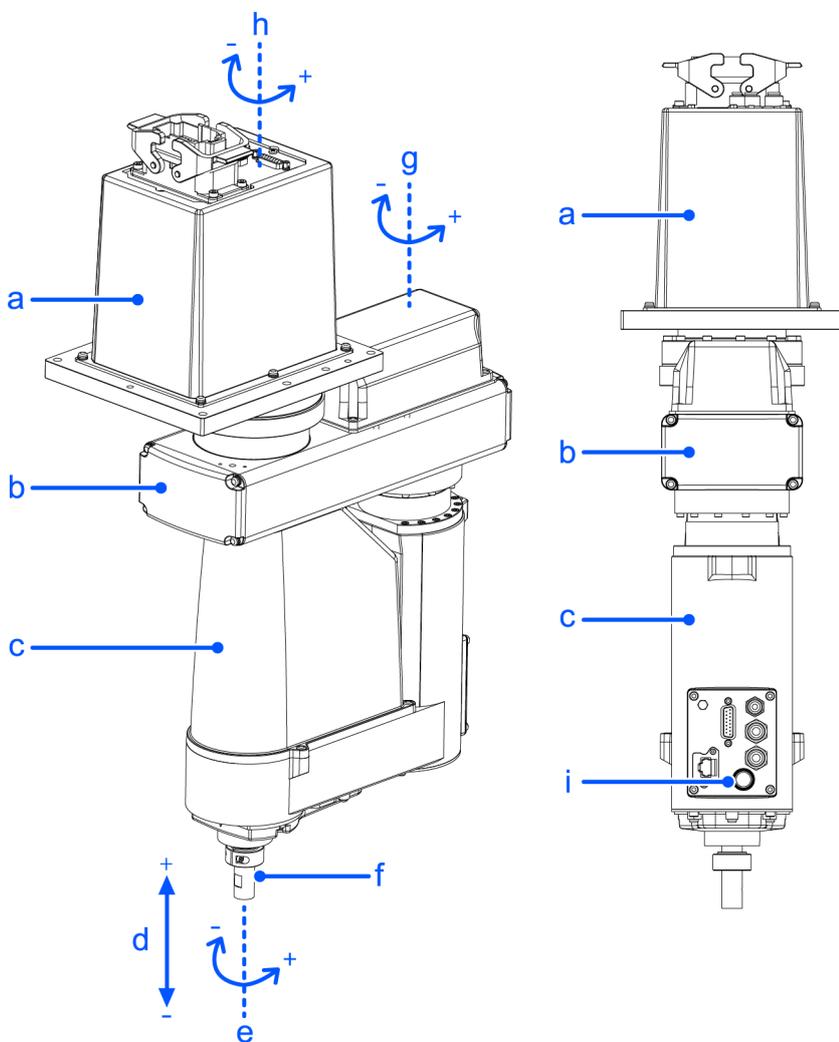
如果机械手与机械挡块或周边设备等发生碰撞，请立即停止使用并联系销售商。

2.1.9.2 当被机械手卡住

如果作业人员被卡在机械手和安装台面或其他机械部件之间，请按下紧急停止开关，并解除对象机械臂的制动器，然后手动移动机械臂。

- 被机械臂卡住
制动器停止工作。可以直接手动推开。
- 被轴卡住
制动器仍然工作。请按下制动解除开关的同时将轴推开。

RS4-C351*



符号	描述
a	底座
b	第1机械臂

符号	描述
c	第2机械臂
d	第3关节（上下）
e	第4关节（旋转）
f	轴
g	第2关节（旋转）
h	第1关节（旋转）
i	第3关节 制动解除开关

⚠ 注意

- 按下制动解除开关时，第3关节和第4关节都可能会由于末端夹具的自重而动作。请注意轴的旋转和下降。

2.2 规格

2.2.1 型号

RS 4 - C35 1 S

[a] [b] [c] [d]

- **a: 可搬重量**
4: 4kg
6: 6kg
- **b: 机械臂长度**
35: 350 mm
55: 550 mm
- **c: 第3关节行程**
1: 130 mm (RS4-C351S), 100 mm (RS4-C351C)
2: 200 mm (RS6-C552S), 150 mm (RS6-C552C)
- **d: 环境规格**
S: 标准
C: 洁净型&ESD (防静电)

环境规格

- 洁净型规格:
洁净型机械手是在标准环境规格的基础上, 抑制机械手产生的粉尘, 以便在无尘室内使用的产品。

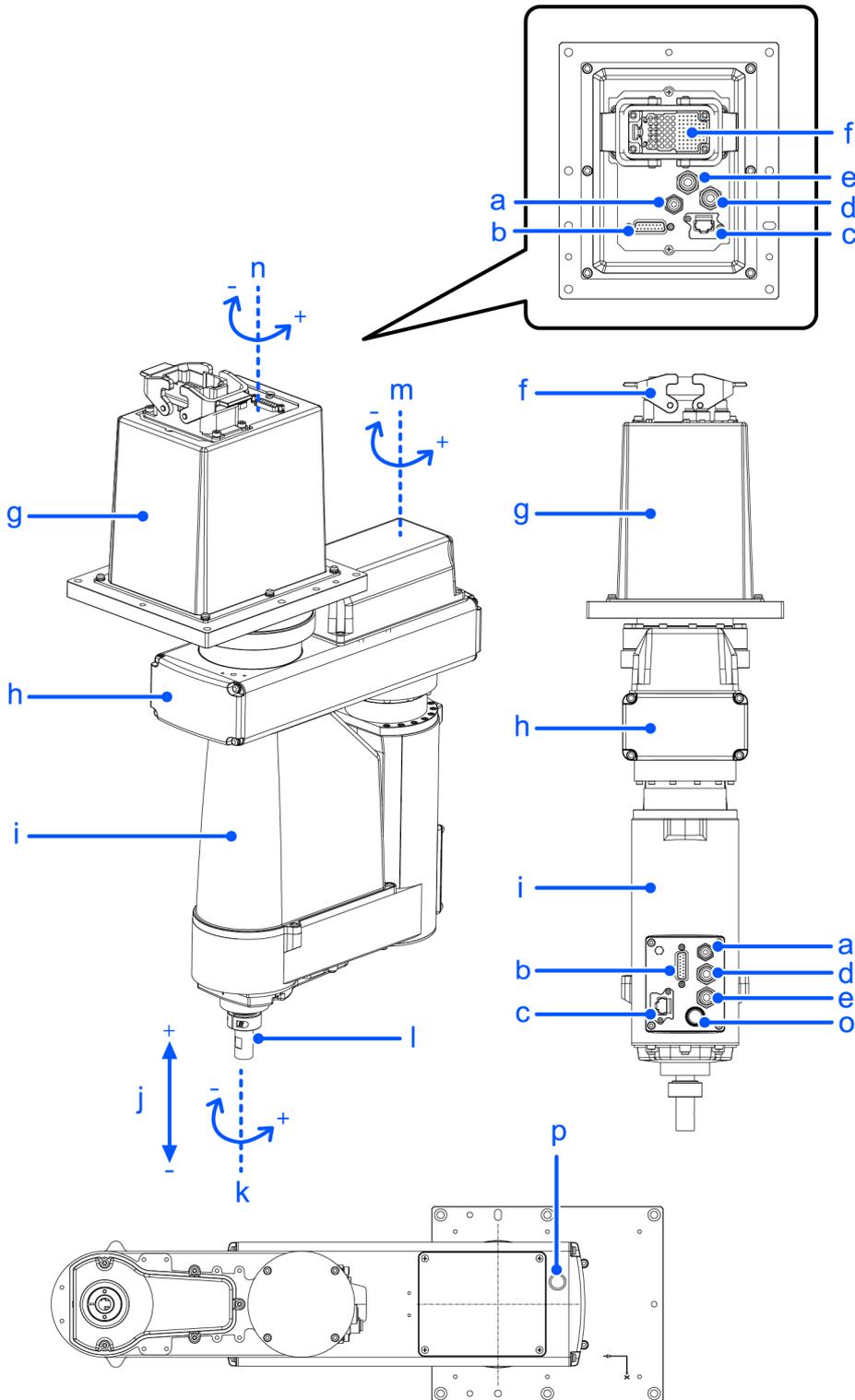
有关规格的详细内容, 请参阅下述内容。

[Appendix A: 规格表](#)

2.2.2 部件名称和外形尺寸

2.2.2.1 RS4-C351*

标准规格 RS4-C351S



符号	描述
a	ø4 mm配管用一键式接头（白）

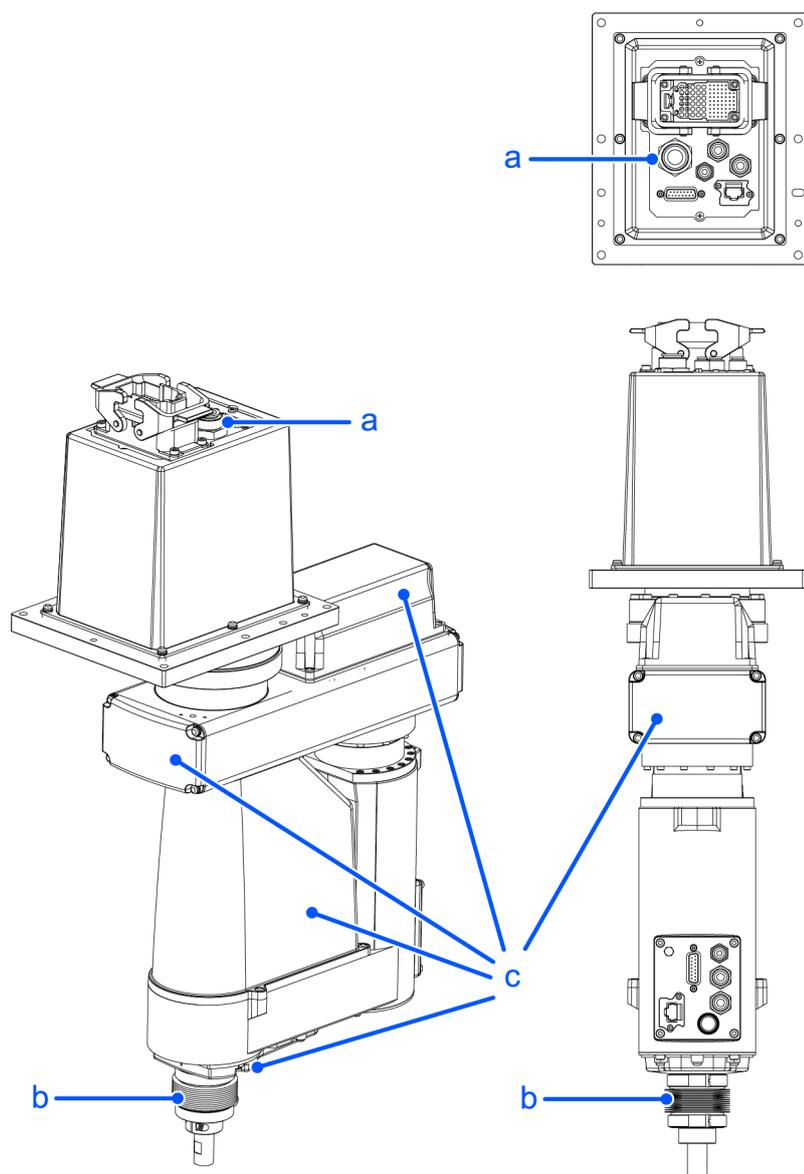
符号	描述
b	用户连接器（15针D-sub连接器）
c	用户连接器（RJ45连接器）
d	ø6 mm配管用一键式接头（白）
e	ø6 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
f	MC连接器
g	底座
h	第1机械臂
i	第2机械臂
j	第3关节（上下）
k	第4关节（旋转）
l	轴
m	第2关节（旋转）
n	第1关节（旋转）
o	制动解除开关
p	LED指示灯

要点

- 在紧急停止模式下按下制动解除开关时，第3关节的制动器被解除。
- LED指示灯亮起或控制器电源开启时，机械手处于通电状态。进行维护作业前请关闭控制器电源，并设置更换作业中的指示牌。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。

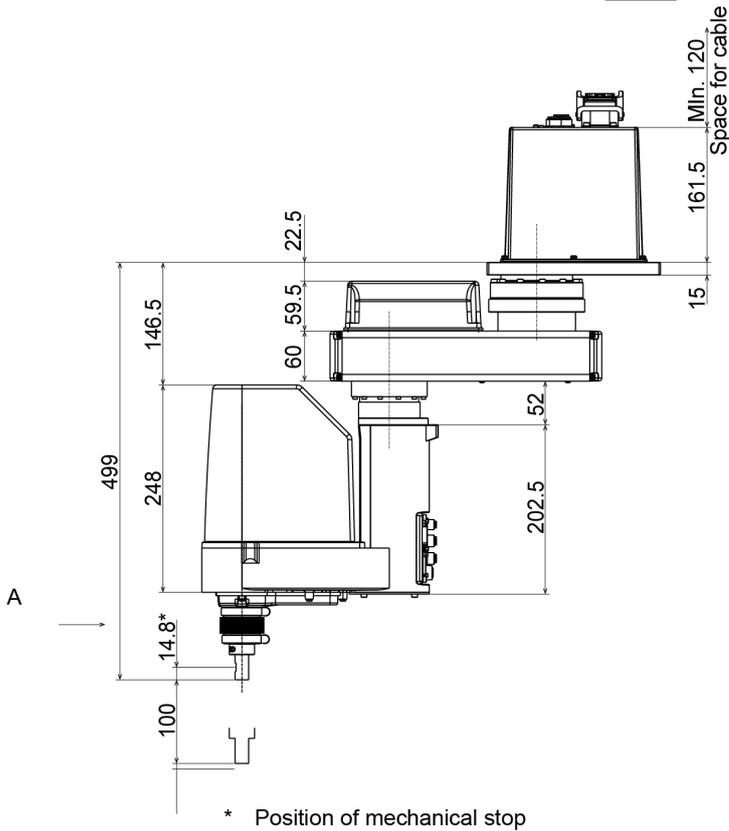
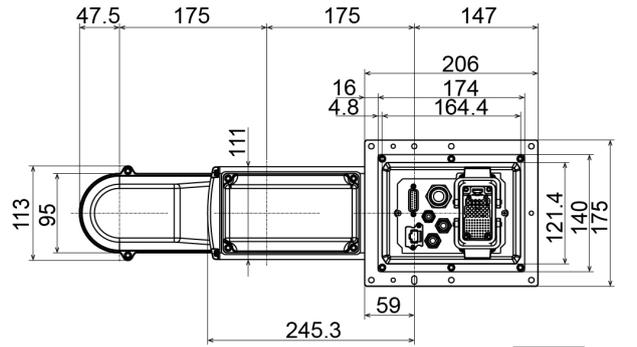
洁净型规格 RS4-C351C

下图中标识的部分在洁净型规格与标准规格中有所不同。

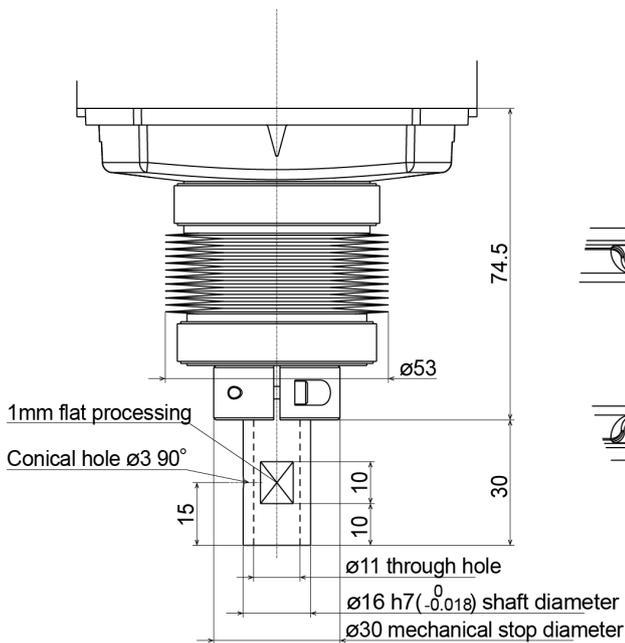


符号	描述
a	排气口
b	波纹管
c	电镀盖罩（防静电规格）

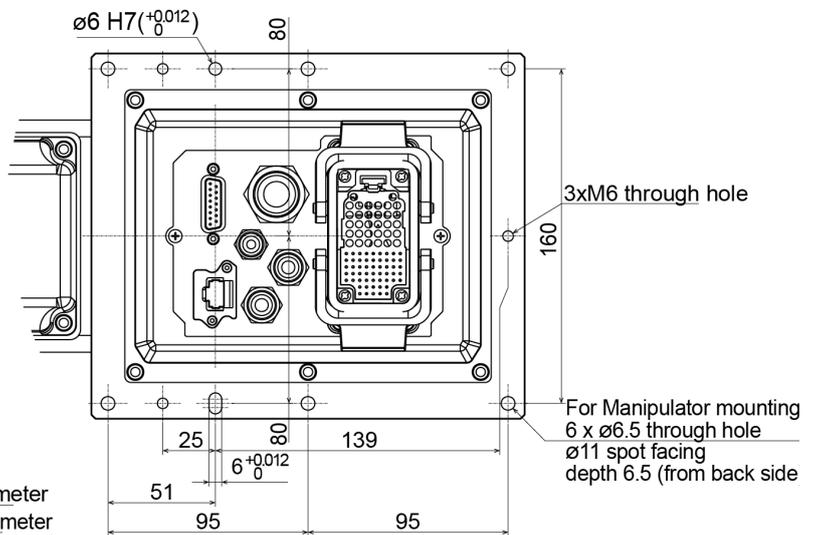
洁净型规格 RS4-C351C



* Position of mechanical stop



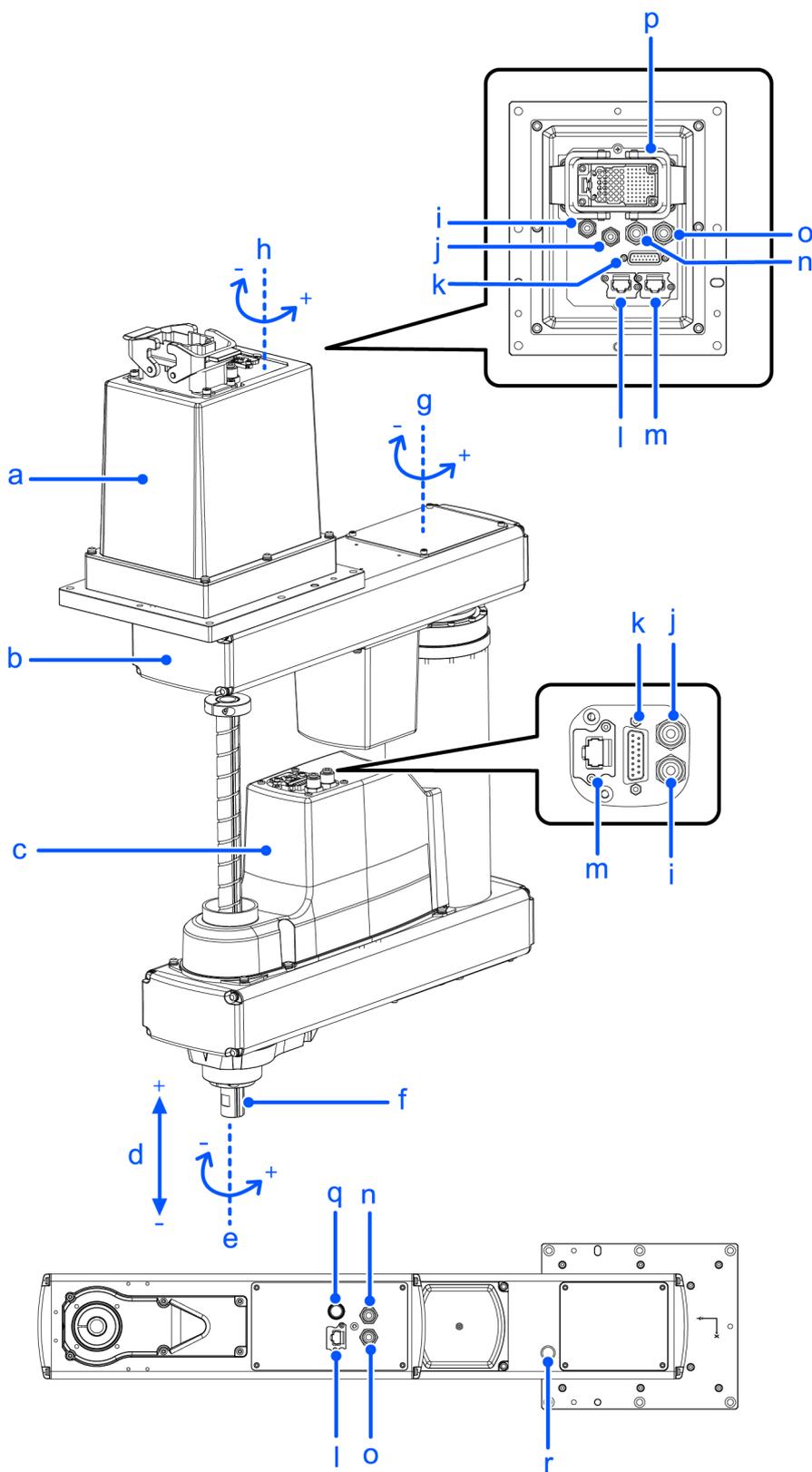
Detail of View A
Scale 1:1



Scale 1:2

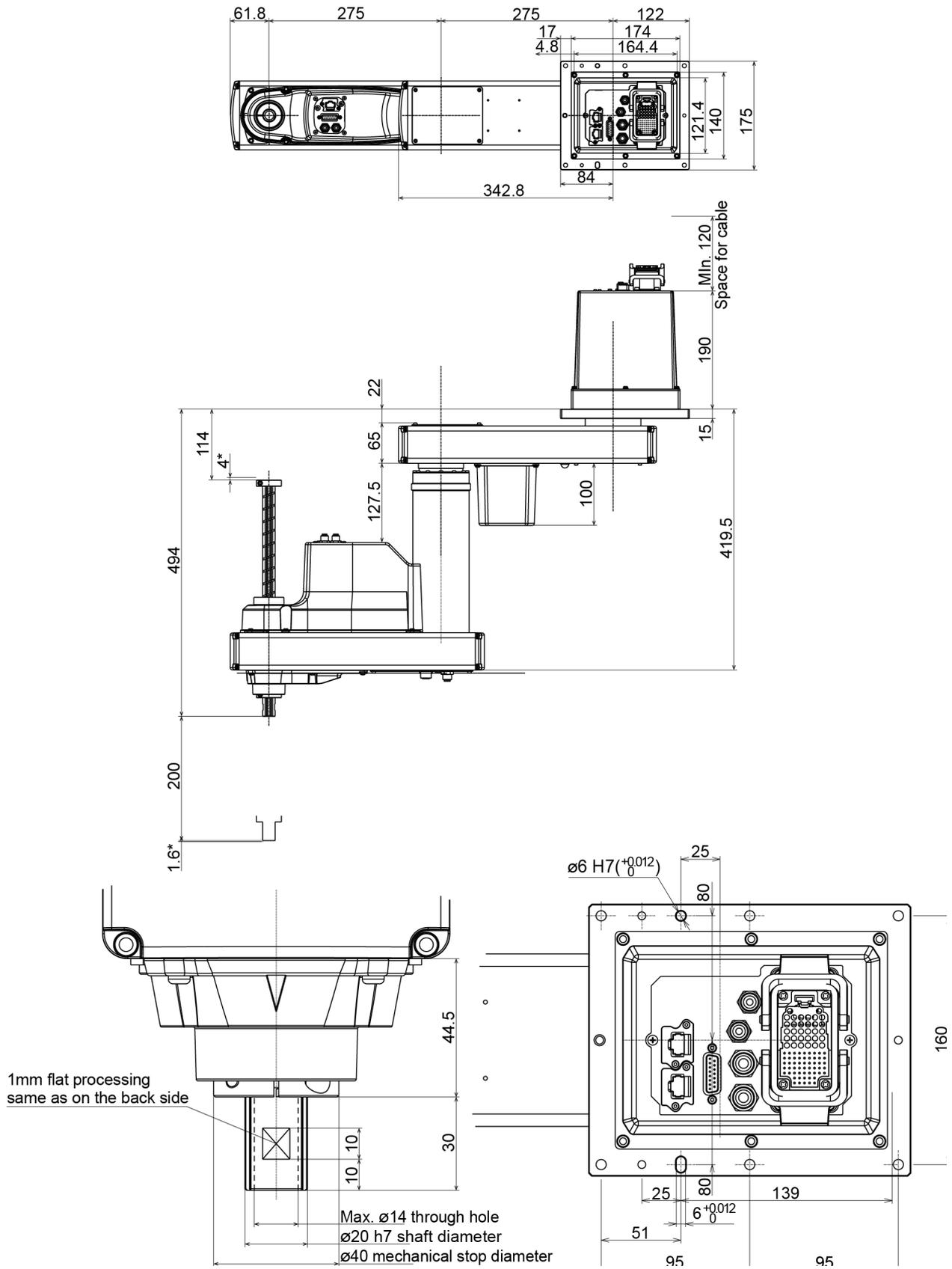
2. 2. 2. 2 RS6-C552*

标准规格 RS6-C552S



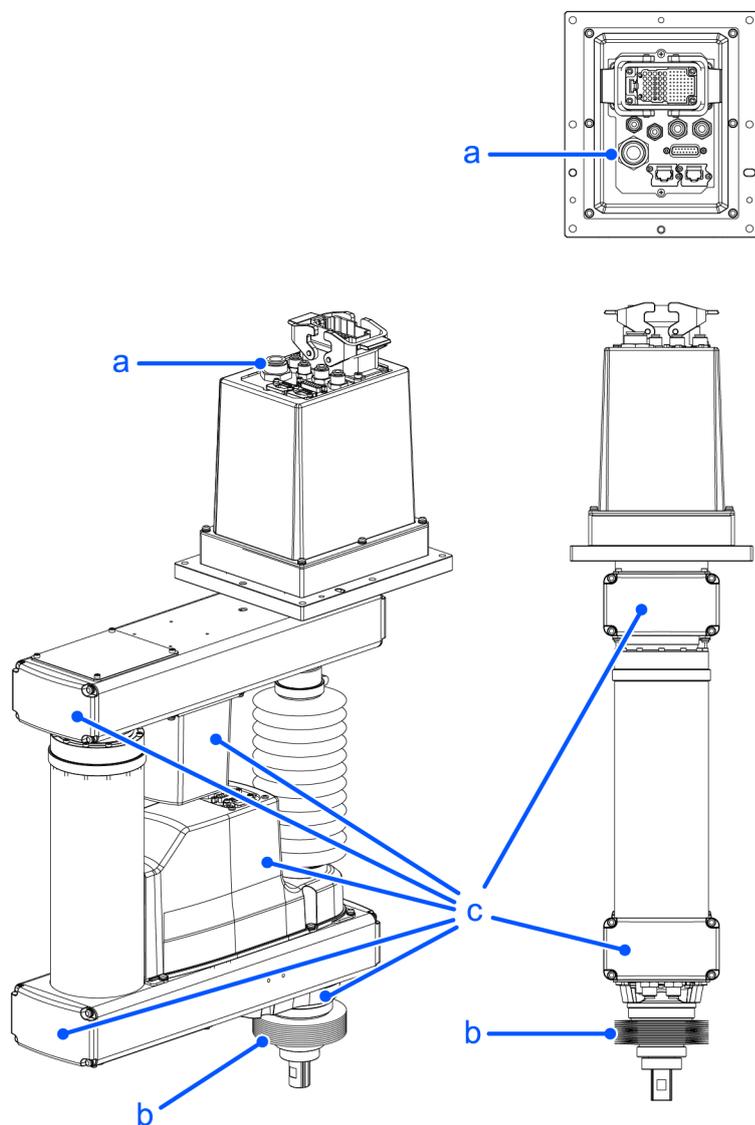
符号	描述
a	底座
b	第1机械臂
c	第2机械臂
d	第3关节（上下）
e	第4关节（旋转）
f	轴
g	第2关节（旋转）
h	第1关节（旋转）
i	ø4 mm配管用一键式接头（白）
j	ø4 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
k	用户连接器（15针D-sub连接器）
l	用户连接器（RJ45连接器No. 2）
m	用户连接器（RJ45连接器No. 1）
n	ø6 mm配管用一键式接头（白）
o	ø6 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
p	MC连接器
q	制动解除开关
r	LED指示灯

标准规格 RS6-C552S



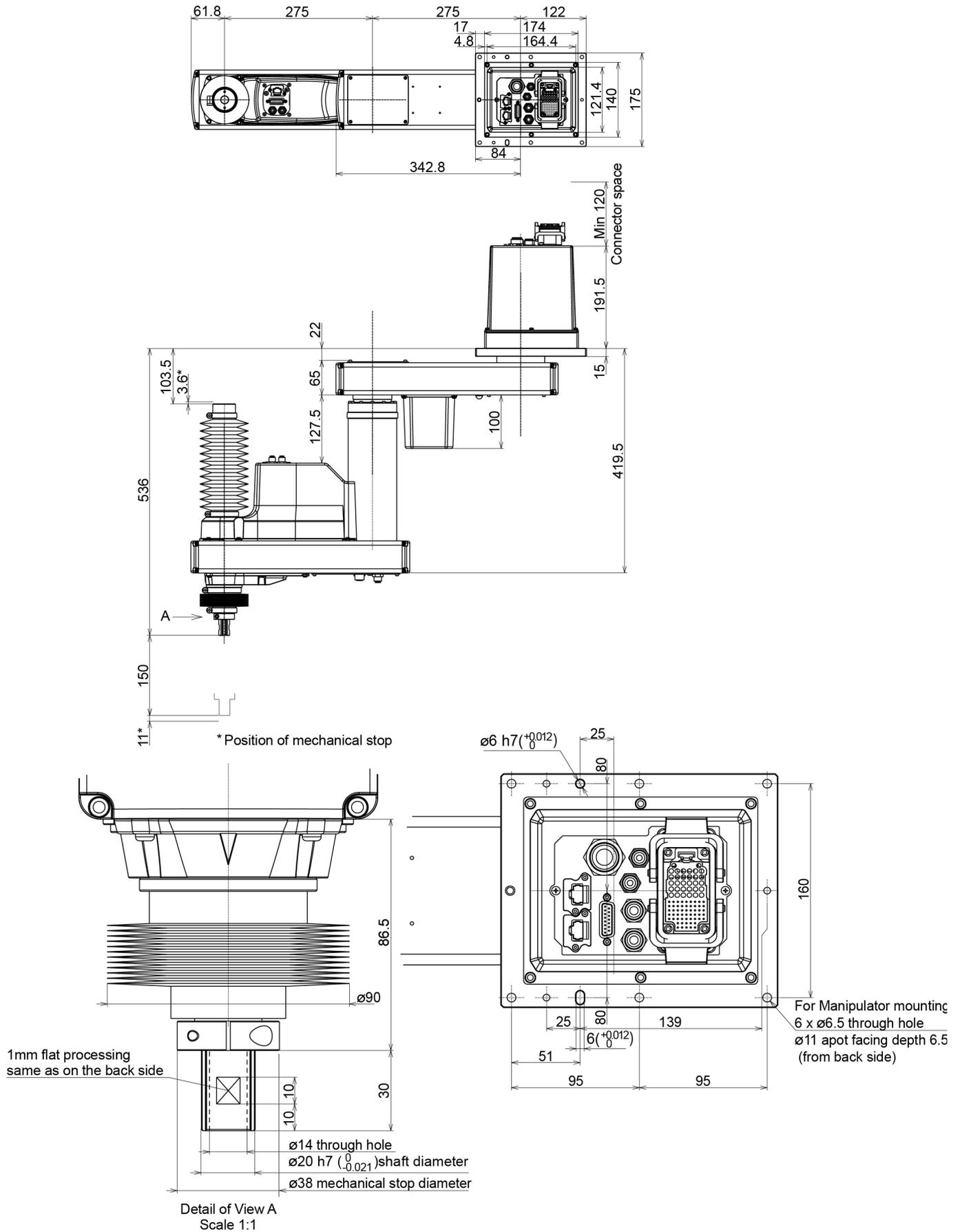
洁净型规格 RS6-C552C

下图中标识的部分在洁净型规格与标准规格中有所不同。



符号	描述
a	排气口
b	波纹管
c	电镀盖罩（防静电规格）

洁净型规格 RS6-C552C



2.2.3 规格表

各机型的规格表，请参阅下述内容。

[Appendix A: 规格表](#)

2.2.4 机型设定方法

机械手的机型是出厂设置的。

通常，客户无需设置机型。

注意

- 如需变更机型，请务必谨慎操作。一旦设置有误，机械手可能会进行异常动作或无法运转，甚至可能引起安全问题。

要点

特殊规格的机械手在铭牌（S/N标签）处标注有特殊规格型号（MT***）或（X***）。

特殊规格型号的机型设定方法可能存在差异。请确认特殊规格型号并咨询当地经销商。

请使用软件设定机型。请参阅以下手册。

“Epson RC+用户指南 - 机器人设置”

2.3 环境与安装

请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机器人系统及相关设备的设计和安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

2.3.1 环境

为发挥并维持本机的性能并安全地进行使用，请将机械手安装于符合下述条件的环境中：

项目	条件
环境温度*1	安装：5~40° C 运输和保管：- 20~60° C
环境相对湿度	安装：10~80%(不得结露) 运输和保管：10 ~ 90%(不得结露)
电快速瞬变脉冲群抗扰度	1kV或以下（信号线）
静电抗扰度	4 kV或以下
海拔	1000m或以下
环境	<ul style="list-style-type: none"> - 应安装在室内 - 应避开阳光照射 - 应无灰尘、油烟、盐分、铁粉等 - 应无易燃或腐蚀性液体和气体 - 应无水等 - 应不传递冲击或振动等 - 应远离电气干扰源 - 应无爆炸危险 - 应无大量辐射

要点

机械手不适合在恶劣环境下使用。若要在不符合上述条件的场所使用，请与销售商联系。

*1 环境温度条件仅为机械手的适用条件。连接控制器时的环境条件，请参阅以下手册。

“控制器手册”

如果本产品在近似产品规格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。

要点

若机械手的2.5米范围内有，如栅栏或梯子等导体，请将导电体接地。

特殊环境条件

机械手表面有基本的耐油性，但如果在特殊油脂环境中使用时，需提前确认使用条件。有关详细信息，请咨询当地销售商。

如在温度与湿度急剧变化的环境中时，机械手内部可能会产生结露。

当用于食品搬运的应用时，需提前确认机械手是否会污染食物。有关详细信息，请咨询当地销售商。

不能在酸或碱等腐蚀性环境中使用。另外，在盐分等易生锈的环境中使用可能会导致主体生锈。

警告

- 请务必在控制器电源电缆上使用漏电断路器。如果未使用漏电断路器，则可能因漏电导致触电或故障。请根据控制器选择漏电断路器。有关详细信息，请参阅以下手册。
“控制器手册”

注意

- 清洁机械手时，请勿用酒精或苯等用力擦拭。否则可能会导致涂装面光泽度降低。

2.3.2 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。

台面的形状与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。

台面必须不仅能承受机械手的重量，还能承受机械手以最大加速度进行动作时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台面具备足够的强度。

如下所示为机械手动作产生的转矩与反作用力。

- 水平面最大扭矩：400 N · m(RS4-C351*)，700 N · m(RS6-C552*)
- 水平方向最大反作用力：1100 N(RS4-C351*)，1900 N(RS6-C552*)
- 垂直方向最大反作用力：1200 N(RS4-C351*)，1000 N(RS6-C552*)

注意

台面振动剧烈时，降低加减速度或增加台面刚度等，在振动较小的状态下使用。在剧烈振动的环境中持续使用可能会导致紧固件松动或机构部件承受过大负荷，从而缩短使用寿命。

台面的机械手安装螺丝的螺纹孔为M6。

请使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9标准的安装螺栓。有关尺寸，请参阅下述内容。

[部件名称和外形尺寸](#)

[机械手的安装尺寸](#)

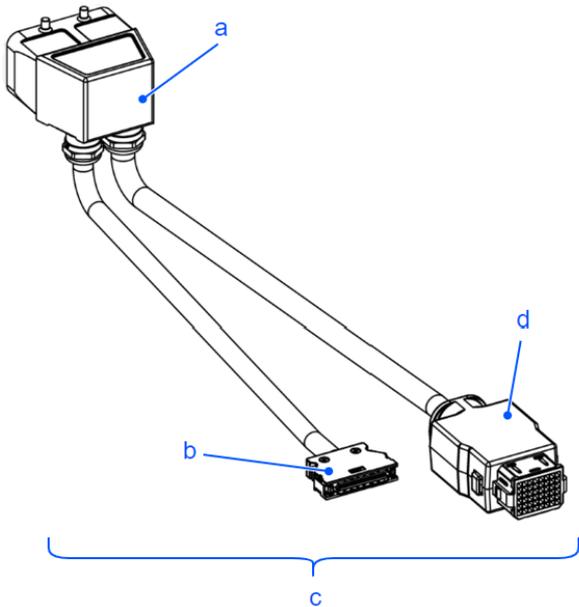
为了抑制振动，建议机械手安装面的板使用厚度为20 mm以上的钢板。按最大高度条件，钢板表面粗糙度为25 μm或以下即可。

请将台面固定在外部（地面或墙壁）并且不会产生移动。

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

使用可调节台面高度的调解式支撑脚时，请使用直径大于M16的螺丝。

在台面上开孔并穿过电缆时，请参阅下图所示的连接尺寸。



符号	描述
a	M/C电缆外壳
b	信号连接器
c	M/C电源电缆
d	电源连接器

信号连接器	电源连接器（直形）	电源连接器（L角）

（单位：mm）

M/C电缆安装于机械手本体上。无法拆卸。请勿强行拆卸。

如果台面上未设置维护窗口，则在进行维护时，需要将机械手从台面上拆卸下来。设计台面时，请同时考虑到维护性。

有关在台面中放置控制器时的环境条件（空间条件），请参阅以下手册。

“控制器手册”

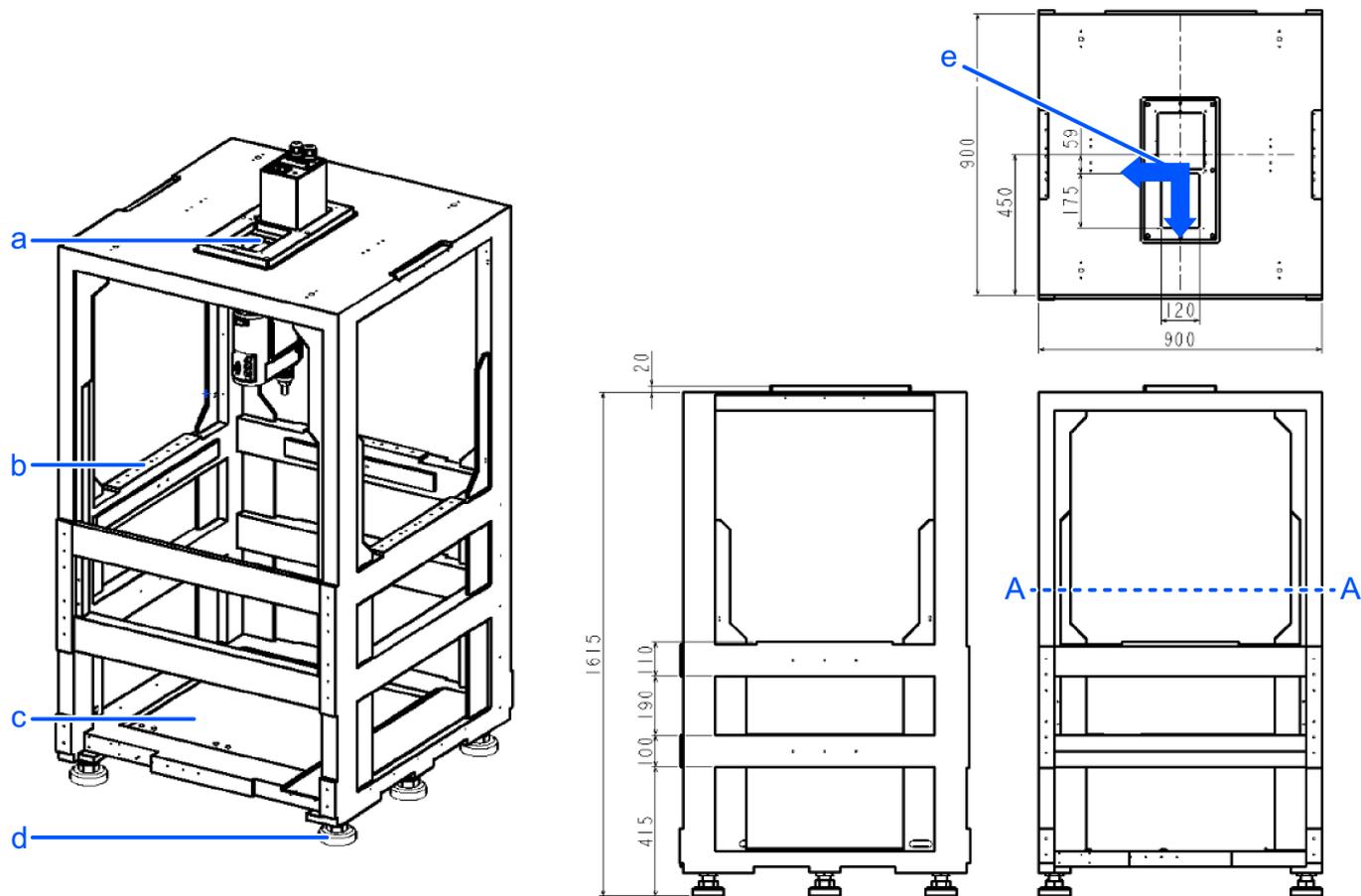
警告

- 机器人系统必须安装安全防护栅以确保安全。有关详细信息，请参阅下述内容。

安全防护 (SG)

台面设计示例

以下是以最大加减速度运行RS4-C时，为确保不影响RS4-C的振动而确保刚性的台面设计示例。



符号	描述
a	检修观察窗 *
b	台面高度
c	控制器设置空间
d	调整螺栓
e	第1关节 旋转中心

*: 设置可以拆卸第1机械臂外罩的空间

台面质量: 约300 kg

机架部件: 铁管 □100 × 50 mm 壁厚3.2 mm

调整螺栓: M36

截面二次矩 (截面A-A部): $I_x = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$ $I_y = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

- 请降低台面的高度与宽度的纵横比。
- 请将控制器等装置安装在台面下方，以降低台面的重心位置。
- 请用梁等部件加固开口部，并尽量将其缩小。
- 条件因台面的高度、宽度、梁的位置和重心位置等而异。

底座用空间的示例

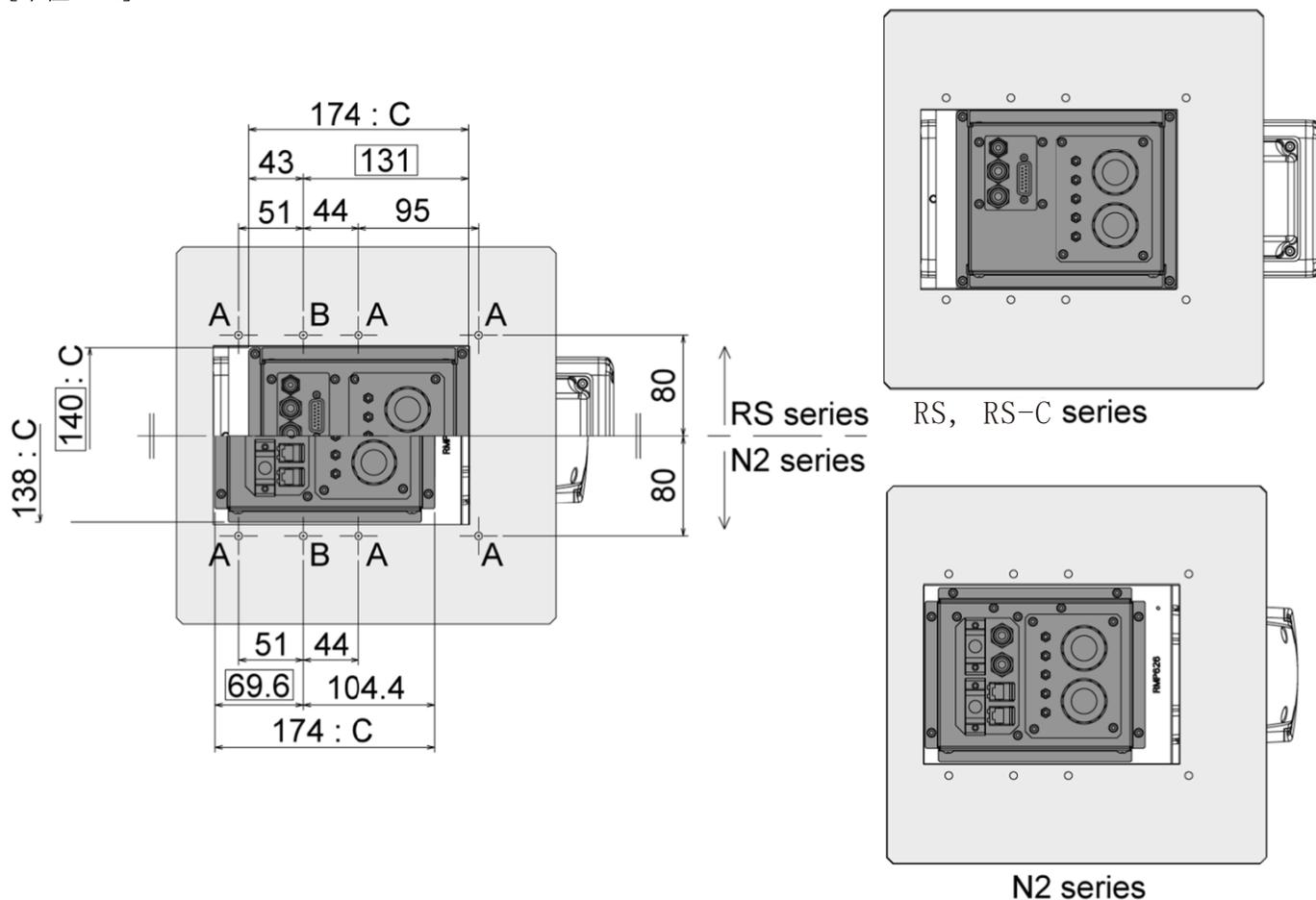
这是RS、RS-C系列和N2系列均可安装的底座用空间的示例。

请在不干涉定位孔和安装孔的范围内，按照下述条件设计台面。

纵：140 mm或以上

横：从基准孔131 mm或以上、69.6 mm或以上

[单位：mm]



符号	描述
A	安装孔
B	定位孔
C	机械手外罩外形

2.3.3 机械手的安装尺寸

图中所示的最大区域为末端夹具半径为50 mm以下的状况。末端夹具半径超过50 mm时，请将该半径设为与最大区域外缘之间的距离。除了末端夹具之外，机械臂上安装的相机或电磁阀等较大时，请设定包括其可到达范围在内的最大区域。

除了安装机械手、控制器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（在安全防护栅内安全作业所需的空间）
需留出在维护作业中打开外罩等部件的空间。

请确保从最大区域到安全防护之间预留至少50 mm的间距。

要点

- 安装时，请注意与障碍物之间的距离。
- 有关M/C电缆的最小弯曲半径，请参阅下述内容。
Appendix A: 规格表
- 此外，请确保不会使其它电缆极端弯曲的空间。

警告

- 将机械手安装在具有足够空间的位置，确保当机械手搬运工件并延伸机械臂时，末端夹具或工件尖端不会碰撞到墙壁或安全防护栅。如果工具或工件的尖端碰到侧壁及安全防护栅，则非常危险，可能会导致人员重伤或重大设备损害。

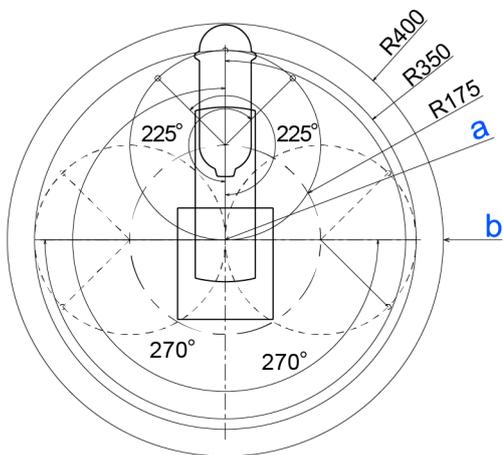
请根据ISO10218-2规定设置安全防护栅、工具与工件之间的距离。

关于停止时间和停止距离，请参阅下述手册。

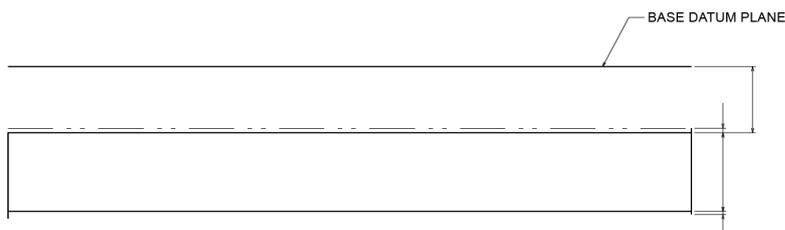
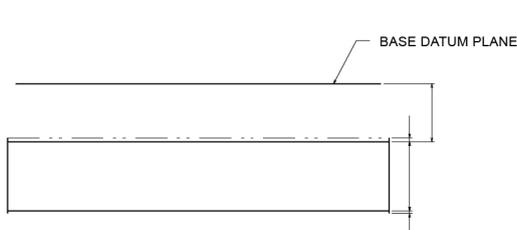
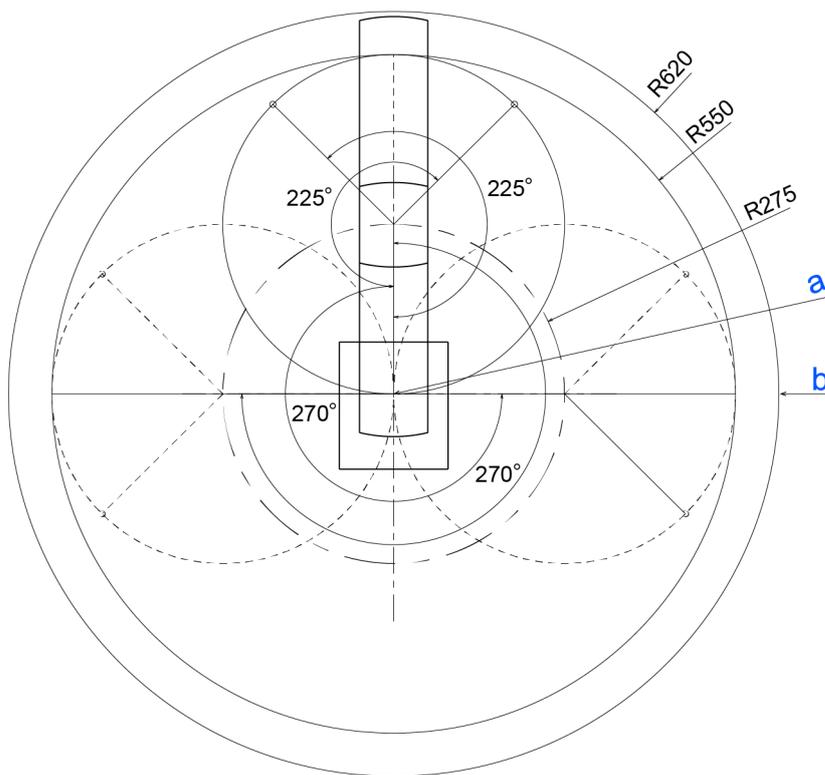
Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离

Appendix C: 安全防护开启时的停止时间和停止距离

RS4-C351*



RS6-C552*



符号	描述
a	第3关节中心

符号	描述
b	最大区域

	RS4-C351*	RS6-C552*
第1机械臂 长度	175 mm	275 mm
第2机械臂 长度	175 mm	275 mm
第1关节动作角度	± 270 deg	
第2关节动作角度	± 225 deg	

2.3.4 开箱、搬运、安装

2.3.4.1 开箱、搬运、安装的注意事项

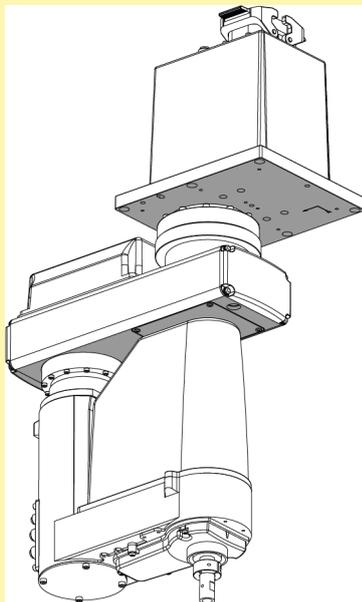
请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的移设与安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

⚠ 警告

- 请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业与叉车驾驶等搬运作业。如果由没有资格的作业人员进行作业，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

⚠ 注意

- 请尽可能以交货时的相同方式用台车等搬运机械手。
- 拆下固定螺栓后，固定在搬运器具上的机械手则会翻倒。拆卸时请小心，避免夹伤手脚。
- 机械臂由扎带固定住。安装完成之前，请勿拆下扎带，避免夹伤手指。
- 搬运机械手时，请固定在搬运器具上，或用手托住阴影处（第1机械臂的下面和底座下面），并由2人或以上人员进行搬运。
托住第1机械臂和底座下面时，请小心不要夹住手或手指。
 - RS4-C351*：约16 kg :35 lb（磅）
 - RS6-C552*：约20 kg :44 lb（磅）



- 在吊装机手时，请用手辅助以保持平衡。
- 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。

⚠ 注意

- 请确保有足够的作业空间进行安装。

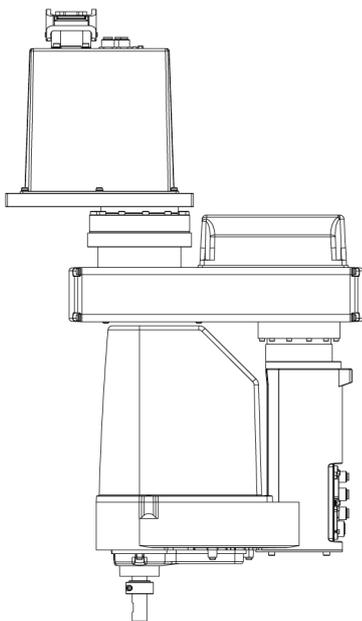
- 安装机械手时必须避免与建筑、结构体、公共设施和其他可能造成卷入危险或挤压点的机器和设备的干扰。否则可能会撞到外围设备或夹住人体。
- 根据安装台面的刚性情况，操作期间可能发生振动（共振）。如果发生振动，提高台面刚性或改变机械手的速度或加/减速。

2.3.4.2 标准环境规格

⚠ 注意

- 请务必由2人以上人员进行机械手的移设作业。如下所示为机械手的重量。请充分注意，以免因机械手掉落而导致损害或被夹住手或脚等。
 - RS4-C351*：约16 kg :35 lb（磅）
 - RS6-C552*：约20 kg :44 lb（磅）
- 将机械手安装在天花板时，支撑机械手，然后固定设置螺栓。如果在未充分固定的状态下移开支撑，则可能导致机械手掉落，非常危险。

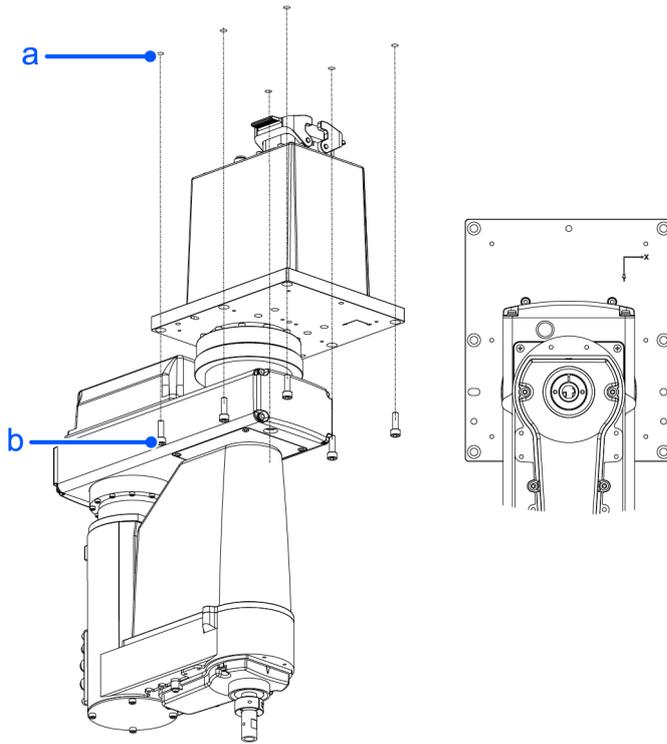
1. 在机械臂折叠状态下，从包装箱中取出机械手。



2. 请使用6个螺栓将底座固定在台面上。
紧固扭矩值：13.0 N·m (133 kgf·cm)

✎ 要点

- RS4-C351*：请事先撕下保护胶带。
- 请使用符合ISO898-1性能等级10.9或12.9标准的螺栓。
- 请参考底座上标记的坐标轴，确认原点方向。

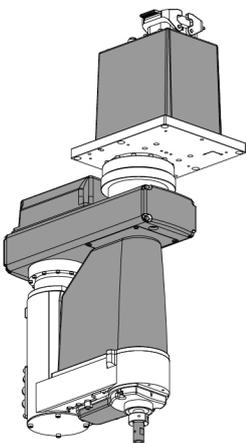


符号	描述
a	螺丝孔 (深度12 mm或以上)
b	6×M6×20

3. 拆下运输时的固定螺栓和治具。

2.3.4.3 洁净型规格

1. 在无尘室外部进行开箱。
2. 为了防止机械手掉落或翻倒，请将机械手保持为横卧状态。放置时，请避免阴影部位（滚珠丝杠花键和外罩部位）受到应力。



3. 用沾有少量乙醇或纯水的无纺布擦拭机械手表面。

4. 搬入到无尘室内。
5. 请参阅各安装规格的安装步骤安装机械手。
6. 将排气管连接到排气口上。

2.3.5 电缆连接

警告

- 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。
- 进行维护作业前请关闭控制器和周边设备的电源并拔下插头，然后设置更换作业中的指示牌。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。
- 请将电缆连接牢固。另外，请勿请电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。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。
- 通过与控制器的连接来实施机械手的接地。请可靠地进行控制器的接地与电缆的连接。如果未可靠地连接地线，则可能会导致火灾或触电。

注意

- 将机械手连接至控制器时，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，还可能造成严重的安全问题。机械手与控制器的连接方法因控制器而异。有关连接的详细信息，请参阅以下手册。“控制器手册”
- 如果将G系列机械手、E2系列机械手、RS系列机械手连接到6轴机器人用的控制器上，机械手可能损坏。

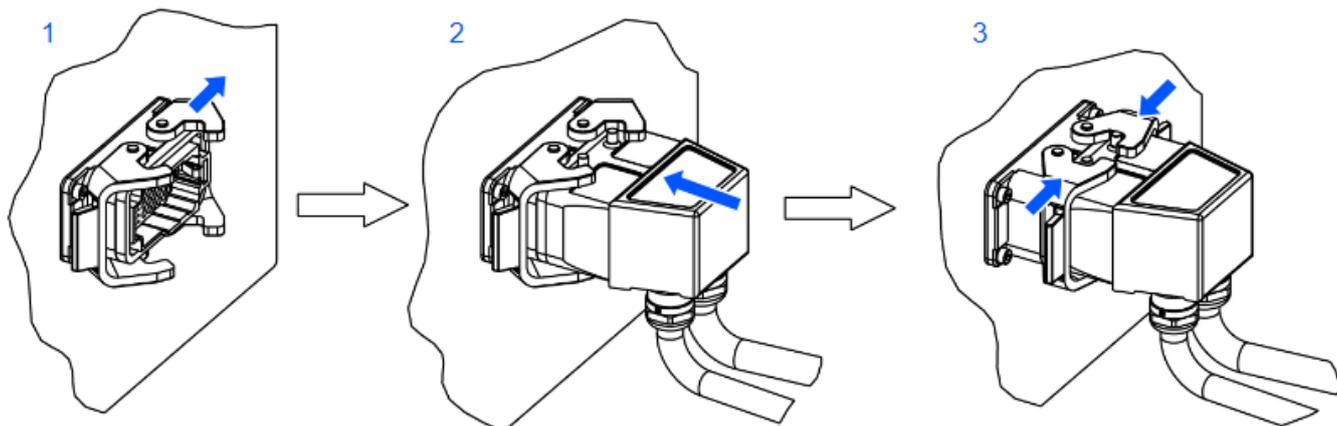
机械手为洁净型规格时，需要连接排气装置。有关排气，请参阅下述内容。

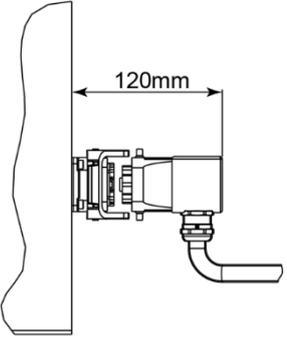
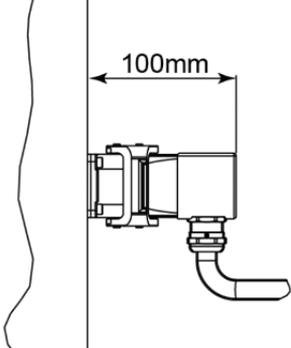
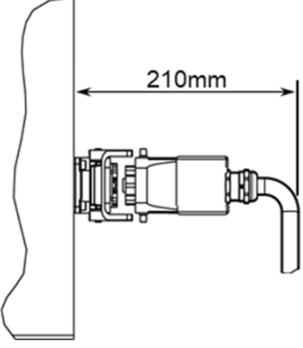
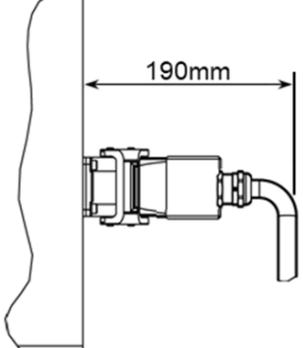
[Appendix A: 规格表](#)

如何连接机械手和M/C电缆

将M/C电缆外壳插入机械手顶面的M/C电缆罩中，然后用外壳上附带的夹爪固定。

1. 打开M/C电缆罩两侧的夹爪。
2. 将M/C电缆外壳牢固插入到底。
3. 扣紧M/C电缆罩两侧的夹爪。

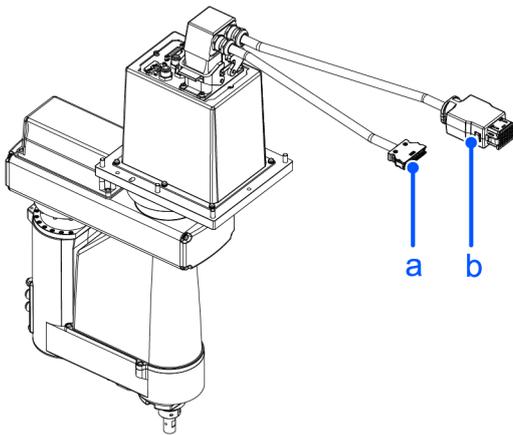


L形 (标准)		直臂	
插拔电缆所需的最小距离	安装电缆后的距离	插拔电缆所需的最小距离	安装电缆后的距离
			

如何连接控制器和M/C电缆

将M/C电缆的电源连接器与信号连接器连接到控制器上。

插图: RS4-C351S



符号	描述
a	M/C信号
b	M/C电源电缆

⚠ 注意

- 在将电缆敷设在地面时，请务必使用防护装置等进行保护。如果未进行保护，可能有人被电缆绊倒而跌倒。
- 连接M/C电缆时，请使用适合该作业的作业台。由于是在高处作业，存在失去平衡并坠落的风险。

2.3.6 用户配线与配管

⚠ 注意

- 请由经过认定的作业人员或有资格的人员进行配线作业。如果由不具备相关知识的人员进行配线作业，则可能会导致受伤或故障。

可用的电线和空气管已内置于电缆单元中。

配线（电线）

	额定电压	容许电流值	导体标称截面积	备注
D-sub 15 pin	AC/DC 30V	1A	0.211 mm ²	带屏蔽
RJ45	-	-	-	CAT5e同等规格

		品牌	规格	
15 pin	适配连接器	JAE	DA-15PF-N	(焊接型)
	扣件	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(嵌合螺丝: #4-40 NC)

电缆两端连接器的相同编号针类已进行配线。

8pin (RJ45) Cat. 5e同等规格

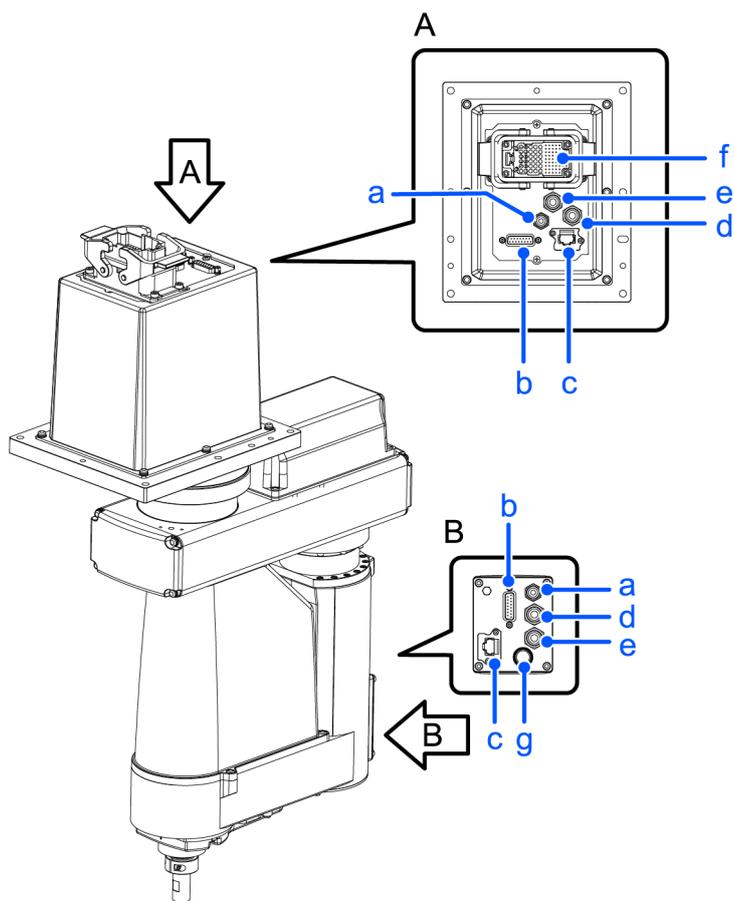
标准环境规格和洁净型&ESD规格的机械手可以连接市售以太网电缆。

配管（空气管）

最大使用压力	数量	外径×内径
0.59Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

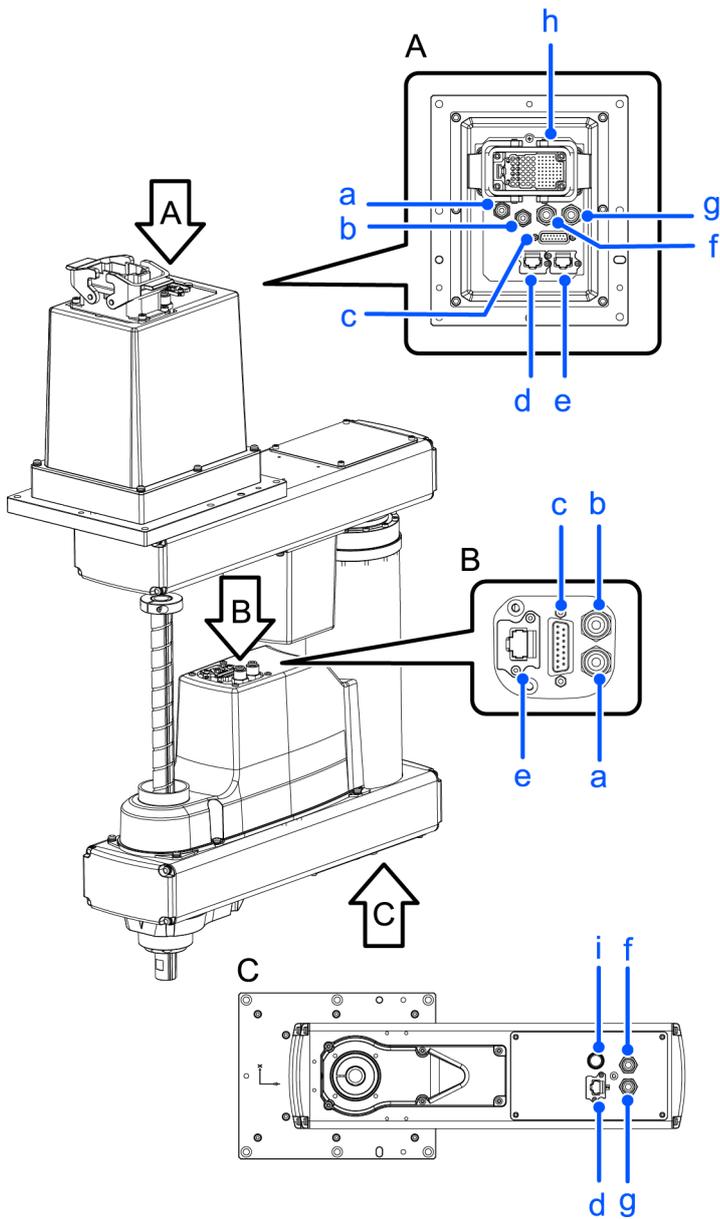
空气管的两端附带适用于外径ø6 mm和ø4 mm的一键式接头。

RS4-C



符号	描述
a	ø4 mm配管用一键式接头（白）
b	用户连接器（15针D-sub连接器）
c	用户连接器（RJ45连接器）
d	ø6 mm配管用一键式接头（白）
e	ø6 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
f	MC连接器
g	制动解除开关

RS6-C



符号	描述
a	ø4 mm配管用一键式接头（白）
b	ø4 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
c	用户连接器（15针D-sub连接器）
d	用户连接器（RJ45连接器No. 2）
e	用户连接器（RJ45连接器No. 1）
f	ø6 mm配管用一键式接头（白）
g	ø6 mm配管用一键式接头（黑、蓝）
h	MC连接器
i	制动解除开关

✎ 要点

第4关节（旋转）动作范围为 $\pm 720^\circ$ 。请注意避免电线和配管缠绕到末端夹具上。

2.3.7 移设与保管

2.3.7.1 移设与保管注意事项

进行移设/保管/运输时，请注意下述条件。

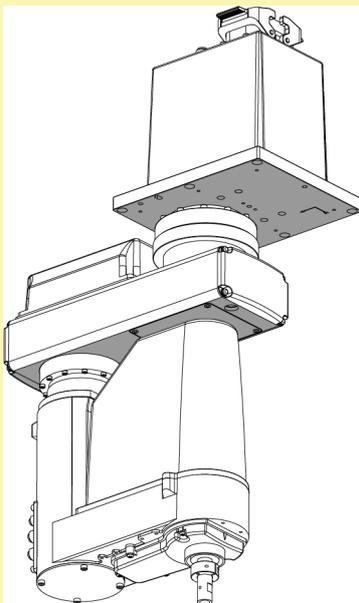
请由经过我公司或销售商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的移设与安装。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。

⚠ 警告

- 请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业与叉车驾驶等搬运作业。如果由没有资格的作业人员进行作业，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

⚠ 注意

- 为了防止手指被机械手夹住，请在移设之前折叠机械臂，并用扎带等进行固定。
- 拆卸安装螺栓时，请进行支撑，以防机械手掉落。如果拆下安装螺栓，机械手将掉落，非常危险。
- 搬运机械手时，请固定在搬运器具上，或用手托住阴影处（第1机械臂的下面和底座下面），并由2人或以上人员进行搬运。托住第1机械臂和底座下面时，请小心不要夹住手或手指。
 - RS4-C351*：约16 kg :35 lb（磅）
 - RS6-C552*：约20 kg :44 lb（磅）



- 在吊装机械手时，请用手辅助以保持平衡。如果失去平衡，机械手可能掉落，非常危险。

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。若要将长期保管之后的机械手再次组装到机器人系统中使用时，请进行试运转，确认工作正常，之后切换为正规运转。

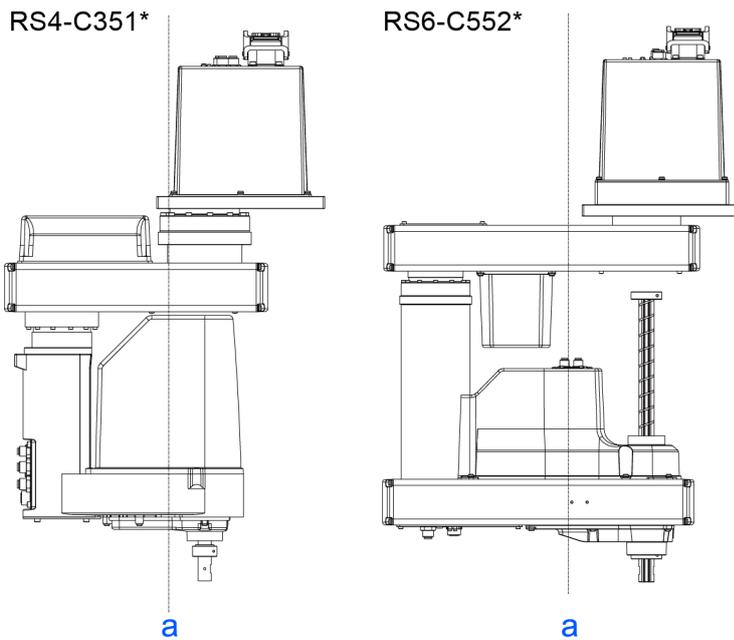
请在温度为-20℃至+60℃，湿度为10%至90%（不得结露）的条件下运输和保管机械手。
 如果机械手在运输/保管期间产生结露，则请在消除结露之后打开电源。
 运输期间，请勿施加过大的冲击或振动。

2.3.7.2 移设步骤

警告

- 请务必由2人以上人员进行机械手的安装和移设作业。如下所示为机械手的重量。请充分注意，以免因机械手掉落而导致损害或被夹住手或脚等。
 - RS4-C351*：约16 kg :35 lb（磅）
 - RS6-C552*：约20 kg :44 lb（磅）
- 从天花板上拆下机械手时，支撑机械手，然后拆卸设置螺栓。如果在未提供支撑的状态下拆卸固定用的螺栓，则可能导致机械手掉落，非常危险。

1. 关闭所有电源，并断开连接。
2. 用手托住第1机械臂的下面，拆下安装螺栓后拆卸机械手。



符号	描述
a	重心位置

2.4 设定末端夹具

2.4.1 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具。安装末端夹具时，请注意下述事项。关于末端夹具安装的详细信息，请参阅以下手册。
“末端夹具功能手册”

警告

- 在安装末端夹具和周边设备时，请务必关闭控制器和周边设备的电源，并拔下插头。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。

注意

- 在末端夹具上设置工件夹持机构时，请正确进行配线与空气配管，即使电源关闭也不会释放工件。否则，按下紧急停止开关时则会松开工件，这可能会导致机器人系统与工件损坏。
I/O的基本设定是通过切断电源、紧急停止开关或机器人系统自身具备的安全功能也可自动设为全部OFF (0)。但是，在末端夹具功能中设定的I/O，在执行Reset命令和紧急停止时，不会关闭 (0)。有关空气残压的危险性，请在装置侧进行风险评估，采取必要的保护措施。

注意

- 在末端夹具上设置卡爪时，请正确进行配线或空气配管，即使电源关闭也不会释放工件。否则，按下紧急停止开关时则会松开工件，这可能会导致机器人系统与工件损坏。
I/O的基本设定是通过切断电源、紧急停止开关或机器人系统自身具备的安全功能也可自动设为全部OFF (0)。但是，在末端夹具功能中设定的I/O，在执行Reset命令和紧急停止时，不会关闭 (0)。

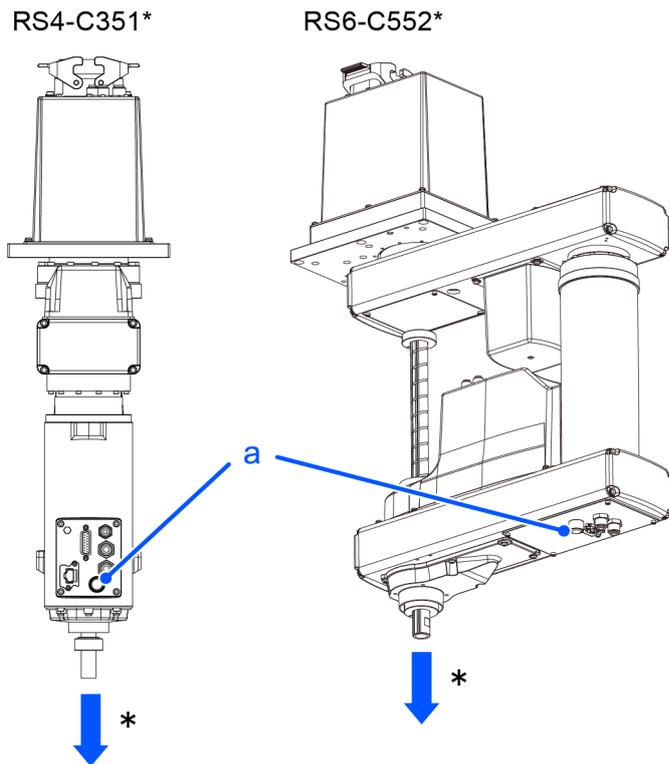
轴

- 请将末端夹具安装在轴的下端。
有关轴周边的形状或机械手的总尺寸，请参阅下述内容。
[部件名称和外形尺寸](#)
- 切勿移动轴下侧的上限机械挡块。如果进行“Jump动作”，上限机械挡块则可能会撞击机械手主体，导致机械手无法正常进行动作。
- 在轴上安装末端夹具时，请采用M4以上的螺纹抱紧的结构。

制动解除开关

- 因为在关闭电源的状态下电磁制动器仍然动作，无法直接用手控制第3关节上下移动或旋转。这是为了防止在机械手动作过程中切断电源时，或电源接通但MOTOR OFF状态时，因末端夹具自重导致轴下降而撞到外围装置。
- 安装末端夹具时，如果要上下移动第3关节，请打开控制器电源并按下制动解除开关。
另外，该开关为仅在按下期间解除制动的瞬时型。
- 按下制动解除开关期间，请注意因末端夹具自重而产生的下降和旋转。

*: 轴可能会因末端夹具等自重而产生下降。

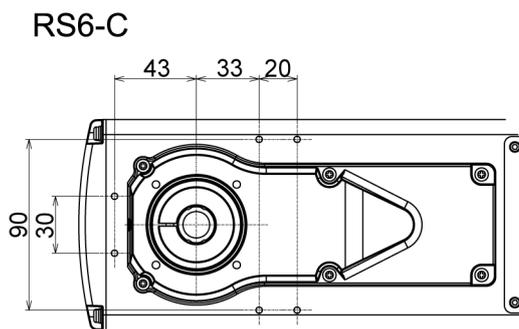
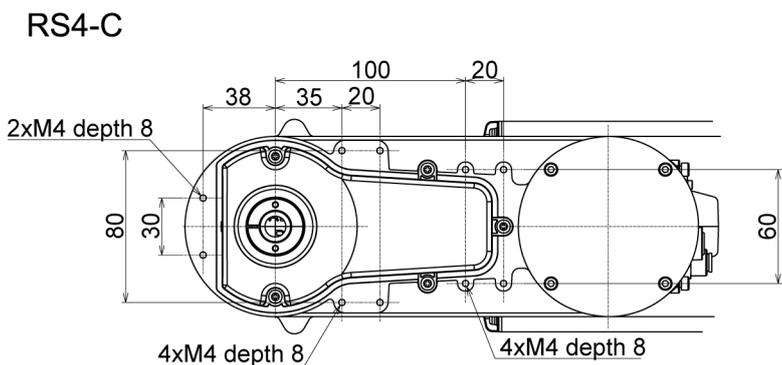


符号	描述
a	制动解除开关

2.4.2 安装相机和气动阀等

如图所示，第2机械臂上有螺丝孔。安装如相机和气动阀等时，请使用该螺丝孔。

[单位: mm]



- 如果已安装相机和气动阀，可能因配线或配管导致动作区域受到限制。设计及安装时请谨慎操作。
- 第4关节（旋转）动作范围为±720°。请注意避免电线和配管缠绕到末端夹具上。

2.4.3 Weight设定与Inertia设定

为了充分发挥机械手自身具备的性能，请将负载（末端夹具重量+工件重量）与负载的惯性力矩设为额定值以内，勿使其从第4关节中心产生偏心（离心）。但在负载或惯性力矩超过额定值而不可避免地产生偏心（离心）时，请根据“Weight设定”和“Inertia设定”中的说明设定参数。

通过合理的设定，可优化机械手的PTP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。

有关详细内容，请参阅下记手册。

“Epson RC+用户指南 - 负载、惯性、偏心/偏置测量实用程序”

2.4.3.1 设定Weight

⚠ 注意

- 请务必将RS4-C351的末端夹具+工件的重量控制在4 kg内，将RS6-C552的末端夹具+工件的重量控制在6 kg内。RS4-C351的设计无法应对超过4 kg负载的情况，RS6-C552的设计无法应对超过6 kg负载的情况。另外，请务必设定适合负载的值。如果在末端夹具Weight参数中设定小于实际负载的值，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。

RS系列的额定容许负载（末端夹具重量+工件重量）为1 kg，RS3-351最大为3 kg，RS4-551最大为4 kg。根据负载重量，更改Weight命令中末端夹具重量参数的设置。如果进行设定变更，则根据“Weight参数”自动补偿机械手PTP动作时的最大加/减速度。

2.4.3.1.1 轴上安装负载物的重量

轴上安装的负载（末端夹具重量 + 工件重量）可通过Weight参数设定。

Epson
RC+

在[工具] - [机器人管理器] - [重量]面板 - [负载]文本框中进行设置。（也可以在[命令窗口]中使用Weight命令进行设定。）

2.4.3.1.2 机械臂上安装负载的重量

在机械臂上安装相机、气动阀等情况下，将其重量换算为轴的等效重量，加上轴上安装负载物的重量，然后设置“末端夹具重量”参数。

等效重量的计算公式

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : 等效重量

M : 机械臂上安装负载物的重量

L_1 : 第1机械臂长度

L_2 : 第2机械臂长度

L_M : 第2关节旋转中心至机械臂上安装负载物重心之间的距离

例:

计算在负载重量 $W=1$ kg的RS3系列第2机械臂顶端（距第2关节旋转中心250 mm）处安装0.5 kg的相机时的“末端夹具重量”参数。

$W=1.0$

$M=0.5$

$L_1=175$

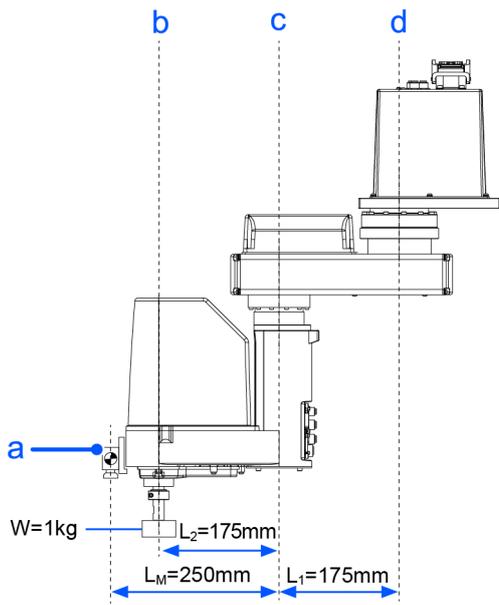
$L_2=175$

$L_M=250$

$W_M = 0.5 \times (250 + 175)^2 / (175 + 175)^2 = 0.74$ （四舍五入至小数点后两位）

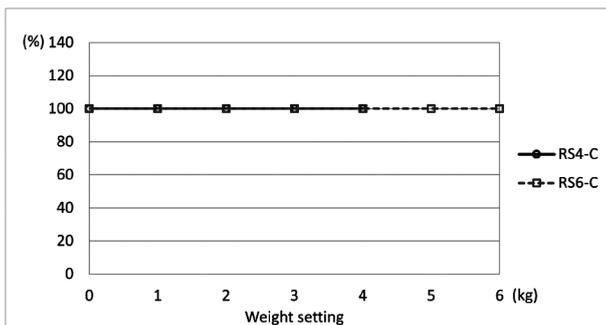
$$W+W_M=1+0.74=1.74$$

在[末端夹具重量]参数中设置“1.74”。



符号	描述
a	相机总重 M=0.5 kg
b	轴
c	第2关节
d	第1关节

2.4.3.1.3 利用Weight自动设定速度



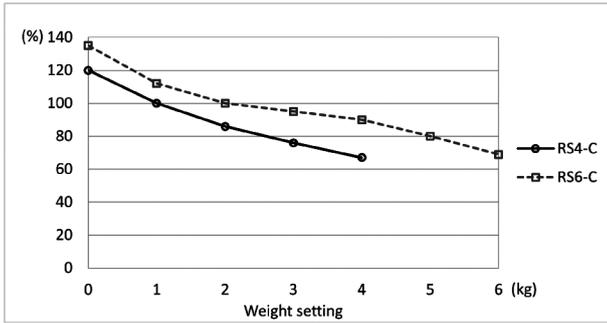
图中的百分比是当设置为额定重量时，速度设置为100%时的比率。

额定

RS4-C: 1kg

RS6-C: 2kg

2.4.3.1.4 利用Weight自动设定加速度/减速度



图中的百分比是当设置为额定重量时，速度设置为100%时的比率。

额定

RS4-C: 1kg

RS6-C: 2kg

2.4.3.2 设定Inertia

2.4.3.2.1 惯性力矩与Inertia设定

惯性力矩是表示物体旋转阻力的量，由惯性力矩、惯性、 GD^2 等的值表示。在轴上安装末端夹具等让其执行动作时，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 $0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 或以下。RS4-C无法支持超过 $0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 的惯性力矩，RS6-C无法支持超过 $0.12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 的惯性力矩。另外，请务必设定适合的惯性力矩值。如果在惯性力矩参数中设定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。

RS系列机器人可承受的额定负载惯性力矩：RS4-C的额定值为 $0.005 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 且最大值为 $0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ；RS6-C的额定值为 $0.01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 且最大值为 $0.12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。根据负载的惯性力矩，更改Inertia命令中负载惯性力矩（Inertia）参数的设置。如果进行设定变更，则基于“惯性力矩”自动补偿第4关节PTP动作时的最大加减速度。

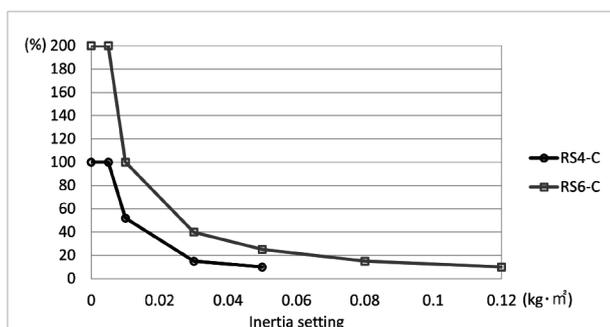
2.4.3.2.2 轴上安装负载的惯性力矩（Inertia）

利用Inertia命令的“惯性力矩”参数来设定轴上安装负载物（末端夹具重量 + 工件重量）的惯性力矩（Inertia）。

Epson
RC+

在[工具] - [机器人管理器] - [末端夹具偏心设置]面板 - [惯性力矩]中进行设置。（也可以在[命令窗口]中使用Inertia命令进行设定。）

2.4.3.2.3 通过Inertia（惯性力矩）实现第4关节的自动加/减速度设定



图中的百分比是当设置为额定重量时，速度设置为100%时的比率。

额定

RS4-C: $0.005 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

RS6-C: $0.01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

2.4.3.2.4 偏心率与Inertia设定

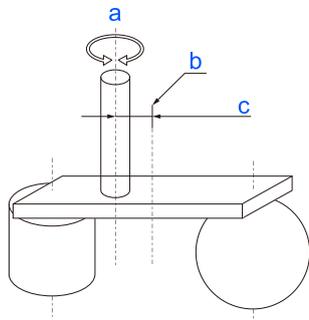
⚠ 注意

- 请务必将负载（末端夹具重量 + 工件重量）的偏心率控制在100 mm或以下。RS系列的设计无法支持超过100 mm的偏心率。另外，请务必设定适合的偏心率值。如果在偏心率参数中设定小

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。

RS系列可承受的额定负载偏心率为0 mm，最大为100 mm。根据负载的偏心率，更改Inertia命令中偏心率参数的设置。如果进行设定变更，则根据“偏心率”自动补偿机械手PTP动作时的最大加/减速度。

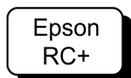
偏心率



符号	描述
a	旋转轴
b	负载重心位置
c	离心率 (100 mm或以下)

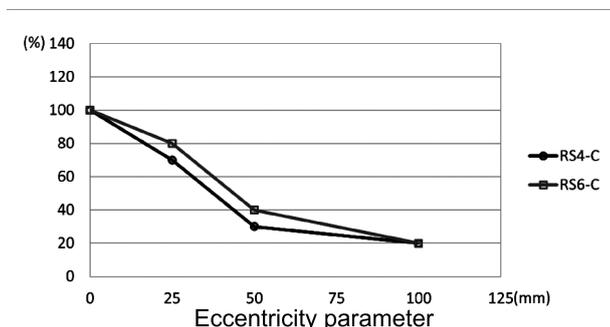
2.4.3.2.5 轴上安装负载的偏心率

利用Inertia命令的“偏心率”参数设定轴上安装负载物（末端夹具重量 + 工件重量）的偏心率。



在[工具] - [机器人管理器] - [末端夹具偏心设置]面板 - [偏心率]中进行设置。（也可以在[命令窗口]中使用Inertia命令进行设定。）

2.4.3.2.6 通过Inertia（偏心率）自动设定加减速度



图中的百分比是当设置为额定重量时，速度设置为100%时的比率。

额定

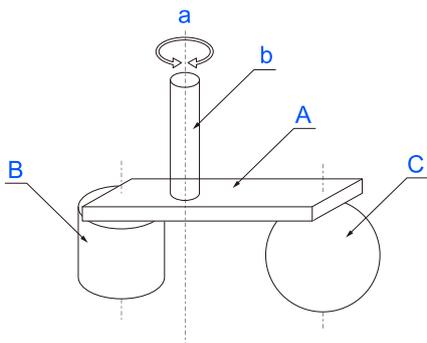
RS4-C: 1kg

RS6-C: 2kg

2.4.3.2.7 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。

按各部分(A)~(C)之和求出全体负载的惯性力矩。

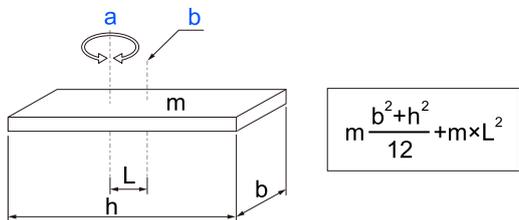


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

符号	描述
A	末端夹具
B	工件
C	工件
a	旋转轴
b	轴

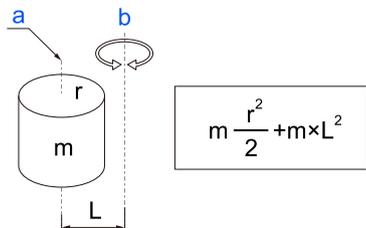
[A]、[B]、[C]的各惯性力矩的计算方法如下所示。请参考这些基本公式的惯性力矩，求出全体负载的惯性力矩。

(a) 长方体的惯性力矩



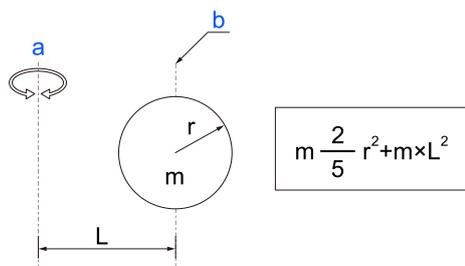
符号	描述
a	旋转轴
b	长方体的重心

(b) 圆柱体的惯性力矩



符号	描述
a	圆柱的重心
b	旋转轴

(c) 球体的惯性力矩

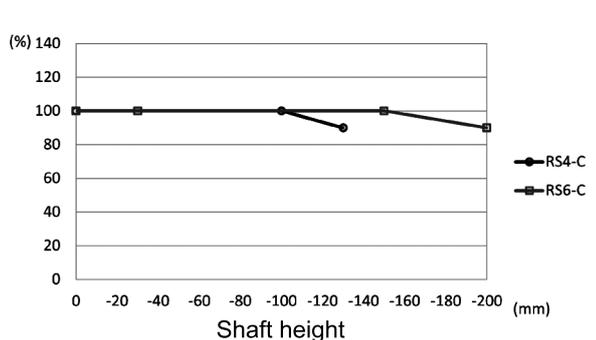


符号	描述
a	旋转轴
b	球的重心

2.4.4 第3关节自动加/减速注意事项

在水平方向进行PTP动作时，可以通过将轴保持在较高的位置，来缩短动作时间。
 在水平方向进行PTP动作时，当轴的位置低于某个高度时，则会激活自动加减速功能，高度越低，加减速的设置越慢。
 轴的位置越高，加减速越大。但由于第三关节轴进行上下移动也是需要时间的。
 所以请考虑当前位置和目标位置的关系来调整轴的高度。
 使用Jump命令水平动作时，可以通过LimZ命令设定轴的高度。

2.4.4.1 轴位置处的自动加减速



图中的百分比是当设置为额定值时，将轴上限位置的加减速速度设置为100%时的比率。

要点

如果在轴下降后的状态下进行水平移动，定位时则可能会产生过冲。

2.5 动作范围

警告

- 请勿在卸下机械挡块时操作机械手。因为机械手可能会移动到正常动作区域外，非常危险。

注意

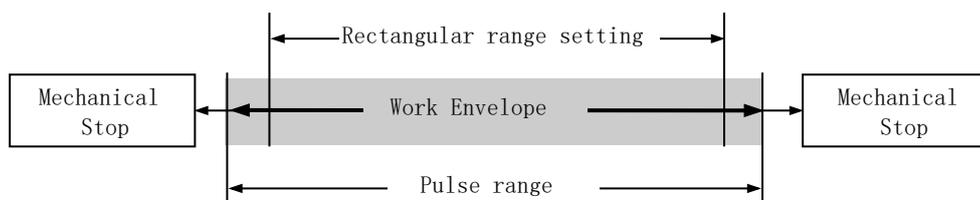
- 出于安全方面的考虑而限制动作区域时，请务必同时设定脉冲范围与机械挡块。

机器人出厂时已经设定了动作区域，设定如下所示。

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（全关节）
2. 通过机械挡块进行设置（第3关节）
3. 设定机械手XY坐标系中的矩形范围（第1关节～第2关节）



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（全关节）

设置第3关节的机械挡块

设定机械手XY坐标系中的矩形范围

2.5.1 通过脉冲范围设置动作区域（全关节）

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。

如下所示为最大脉冲范围。

务必将脉冲范围设在机械挡块范围内。

- 第1关节最大脉冲范围
- 第2关节最大脉冲范围
- 第3关节最大脉冲范围
- 第4关节最大脉冲范围

要点

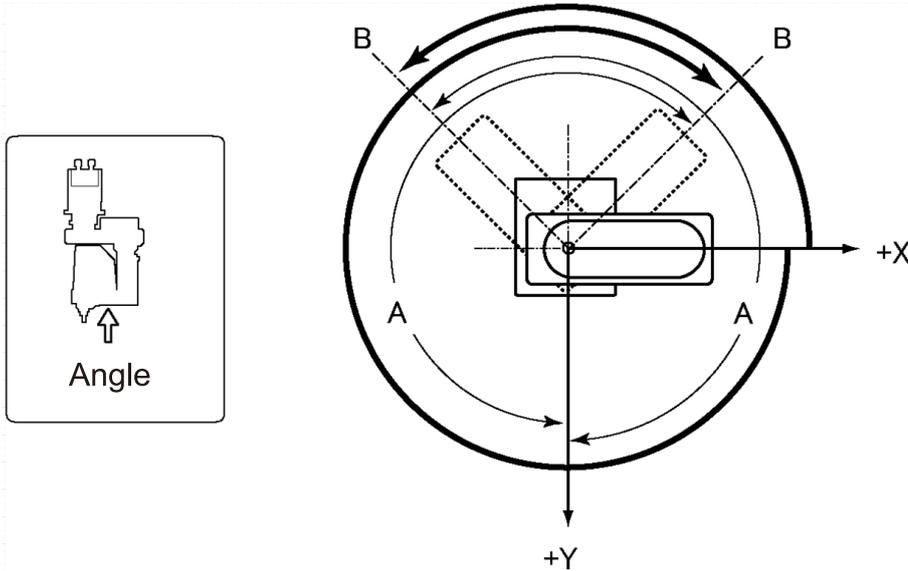
机械手接收动作命令时，会在动作之前检查命令指定的目标位置是否在脉冲范围内。如果目标位置位于设定的脉冲范围以外，则会发生错误并不进行动作。

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。)

2.5.1.1 第1关节最大脉冲范围

第1关节的0脉冲位置是指第1机械臂朝向X坐标轴正方向的位置。
从0脉冲位置向逆时针方向的正脉冲值，向顺时针方向的为负脉冲值。



A: 最大动作范围(deg.)

±270

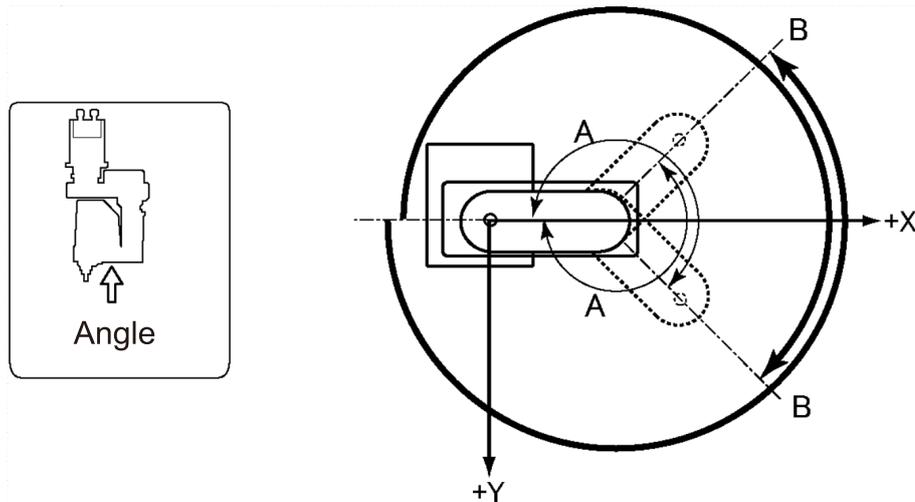
B: 最大脉冲范围(pulse)

-3413334 ~ +6826667 (RS4-C351*)

-5520753 ~ +11041506 (RS6-C552*)

2.5.1.2 第2关节最大脉冲范围

第2关节的0脉冲位置是指第2机械臂与第1机械臂成一条直线时的位置。(第1机械臂朝向任何方向都是如此。) 从0脉冲位置向逆时针方向为正脉冲值，向顺时针方向为负脉冲值。



A: 最大动作范围(deg.)

±225

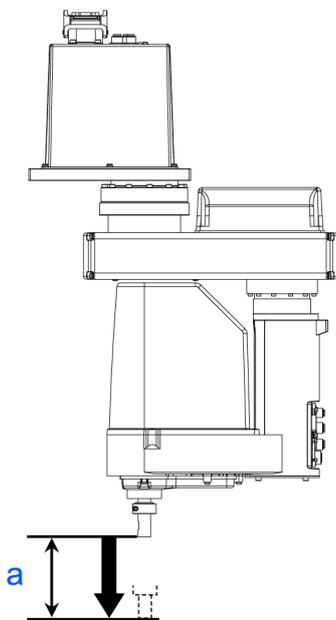
B: 最大脉冲范围(pulse)

-4177920 ~ +4177920 (RS4-C351*)

-4096000 ~ +4096000 (RS6-C552*)

2.5.1.3 第3关节最大脉冲范围

第3关节的0脉冲位置是指轴的上限位置。第3关节从0脉冲位置下降时，必须取负脉冲值。

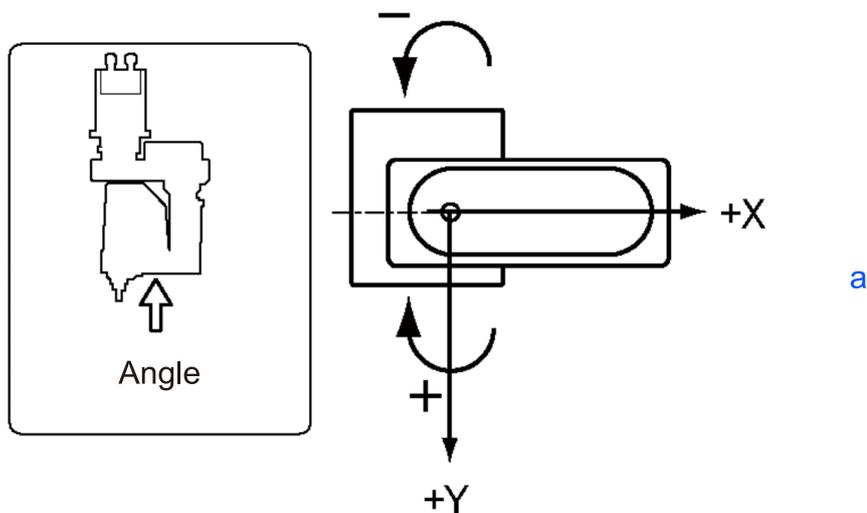


符号	描述
a	上限: 0脉冲

类型	第3关节行程	下限脉冲值
RS4-C351S	130 mm	-1479112 pulse
RS4-C351C	100 mm	-1137778 pulse
RS6-C552S	200 mm	-1820445 pulse
RS6-C552C	150 mm	-1365334 pulse

2.5.1.4 第4关节最大脉冲范围

第4关节的0脉冲位置是指轴顶端的平面朝向第2机械臂顶端方向的位置。(第2机械臂朝向任何方向都是如此。) 从0脉冲位置向逆时针方向为正脉冲值，向顺时针方向为负脉冲值。



符号	描述
a	0±3145728 pulse (RS4-C351*) 0±2634548 pulse (RS6-C552*)

2.5.2 设置第3关节的机械挡块

请确保本作业由已接受过本公司或销售商的入门培训和维护培训的人员进行。

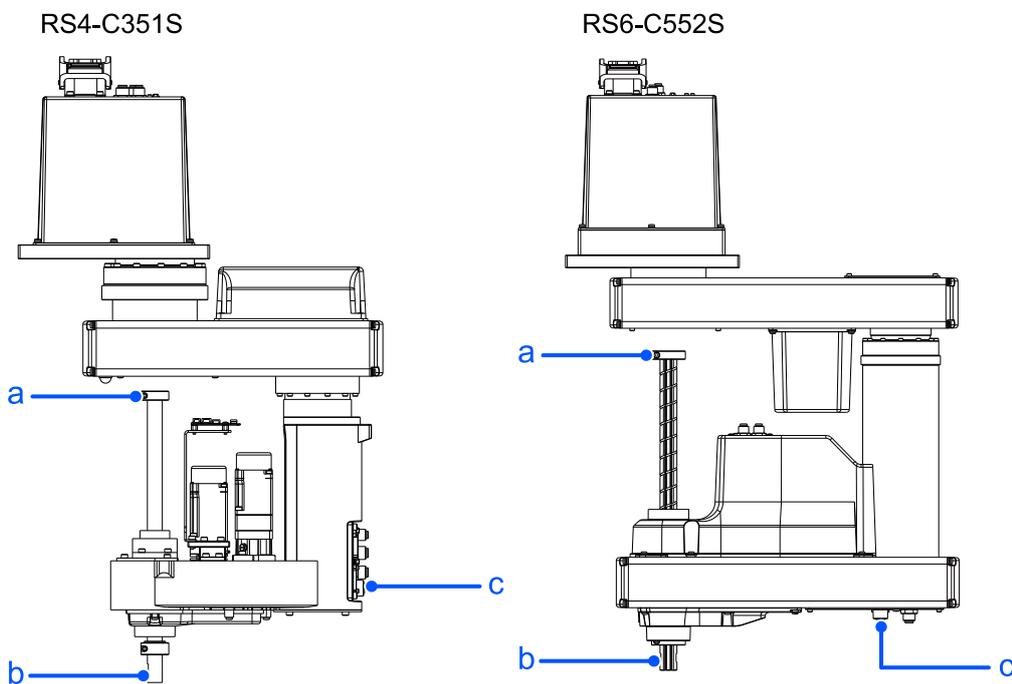
要点

RS6-C552C无法通过第3关节机械挡块设置动作区域。

1. 打开控制器电源，关闭电机 (Motor OFF命令)。
2. 对于RS4-C，请拆下第2机械臂外罩。(4-M4×10)
3. 在按住制动解除开关的同时，把轴往上推。

要点

当按下制动解除开关时，轴可能会因末端夹具等自重而产生下降。按下开关时请用手扶住轴。



符号	描述
a	下限机械挡块安装螺丝 (RS4-C: M3×10、RS6-C552S: M4×15)
b	轴
c	制动解除开关

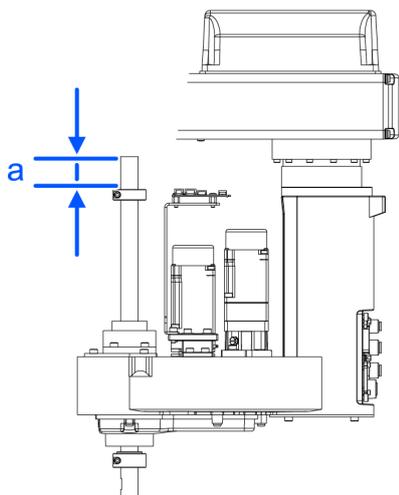
4. 关闭控制器电源。
5. 松开下限机械挡块螺丝 (RS4-C: M3×10、RS6-C552S: M4×15)。

要点

第3关节的顶部和底部都有机械挡块，但只能调整位于顶部的下限机械挡块。请不要调整位于底部的上限机械挡块，因为该挡块定义了第3关节的原点位置。

6. 轴的上端为最大行程位置。请将下限机械挡块降低想要限制的行程部分。
比如，“130 mm”行程时，下限Z坐标值为“-130”。要将其设为“-100”时，将下限机械挡块降低“30 mm”。请在用游标卡尺等测量距离的同时进行降低。

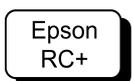
RS4-C351S



符号	描述
a	测量长度

7. 拧紧下限机械挡块螺丝 (M3×10)。
 - 建议紧固扭矩: 2.5±0.15N·m (26±1.5 kgf·cm)
 - (在紧固RS6-C的机械挡块部位的螺丝(M4×15)时, 建议的紧固扭矩为5.0±0.25N·m(51±2.5 kgf·cm))
8. 打开控制器电源。
9. 按住制动解除开关的同时, 将第3关节往下推, 确认下端的位置。请注意如果过度降低机械挡块, 则无法到达目标位置。
10. 利用下述计算公式计算并设定脉冲范围的下限脉冲值。
 - 另外, 下限Z坐标值为负值。计算结果必须也为负值。
 - 下限脉冲值 = (下限Z坐标值) / 第3关节分辨率* (mm/pulse) *
 - ** 关于第3关节的分辨率, 请参阅下述内容。

[Appendix A: 规格表](#)



在[命令窗口]中执行下述命令。将计算出的值输入至X的位置。

```
>JRANGE 3,X,0 '设定第3关节的脉冲范围
```

11. 使用Pulse命令 (Go Pulse命令), 将第3关节低速移动到已设定脉冲范围的下限位置。
 - 此时, 如果机械挡块位置比脉冲范围窄, 第3关节则会撞到机械挡块, 从而发生错误。如果发生错误, 请缩小脉冲范围, 或增加机械挡块的范围, 确保机械挡块的范围大于脉冲范围。

要点

如果难以确认第3关节是否碰到机械挡块, 请关闭控制器电源, 抬起机械臂的上外罩, 从侧面进行观察。

Epson
RC+

在[命令窗口]中执行下述命令。将在步骤（10）中计算出的值输入至X。

```
>MOTOR ON      ' 开启电机
>SPEED 5       ' 设为低速
>PULSE 0,0,X,0 ' 移动到第3关节的下限脉冲位置
```

（在本例中，除第3关节外所有脉冲均为“0”。请使用指定即使降下第3关节也不会产生干扰的位置的其他脉冲值代替这些“0s”。）

2.5.3 设定机械手XY坐标系中的矩形范围

（第1关节、第2关节）

是设定X坐标值与Y坐标值上限/下限的方法。

此设定仅为软件的范围设定，并不会改变最大动作区域。最大动作区域请以机械挡块的位置为准。

Epson
RC+

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

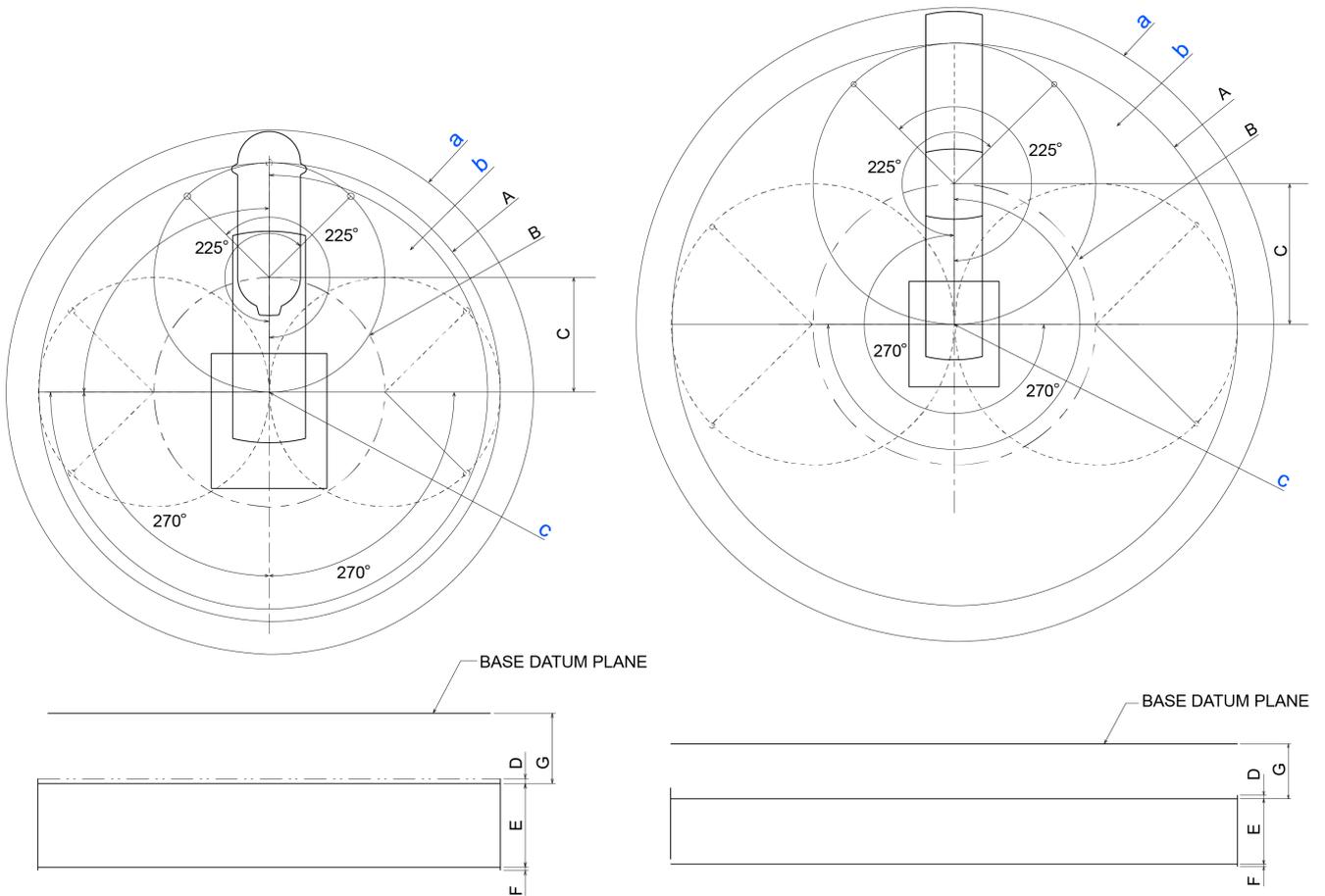
2.5.4 标准动作区域

“动作区域”是指标准（最大）规格。各关节电动机励磁时，机械手第3关节（轴）下端中心，在图中所示的范围内进行动作。

- 到机械挡块的区域
是指各关节电动机未励磁时，轴下端中心可移动的范围。
- 机械挡块
是指可以从机械上限制机器人的绝对工作区域。
- 最大区域
是指机械臂可能产生干扰的范围。

RS4-C351S / RS4-C351C

RS6-C552S / RS6-C552C



符号	描述	RS4-C351S	RS4-C351C	RS6-C552S	RS6-C552C
a	最大区域	R400		R620	
b	动作区域	-		-	
c	第3关节中心	-		-	
A	-	R350		R550	
B	-	R175		R275	
C	第1机械臂、第2机械臂	175 mm		275 mm	
D	到上限机械挡块的距离	4.8	14.8	1.6	3.6
E	第3轴行程	130	100	200	150
F	到下限机械挡块的距离	6	8.5	4	11
G	距底座安装面的距离	473	499	494	536

3. 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。

3.1 RS3/RS4机械手的定期维护

3.1.1 检查

3.1.1.1 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						✓

3.1.1.2 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
确认螺栓的松动、晃动	末端夹具安装螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
	机械手安装螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
确认连接器的松动	机械手侧外部 (连接板等)	✓	✓	✓	✓	✓
确认是否有外部划痕 清除附着的灰尘	机械手整体	✓	✓	✓	✓	✓
	外部电缆		✓	✓	✓	✓
修正变形或位置偏移	安全防护栅等	✓	✓	✓	✓	✓
确认制动器是否正常工作	第3关节	✓	✓	✓	✓	✓
确认有无工作异响、异常振动	整体	✓	✓	✓	✓	✓

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，检查夹具和机械臂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。 紧固内六角螺栓
确认连接器的松动	检查接头是否松动。 如果接头松动，请重新连接以免脱落。
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	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，请确认是否断线等损坏。
修正变形或位置偏移	确认安全防护栅等是否发生错位。 如果有错位，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，轴部不会因重力下降。 当电机关闭且未启用制动解除开关时，轴发生下降，请咨询销售商。如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询销售商。
确认有无工作异响、 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。

3.1.2 检修（部件更换）

请由受过专业培训的维修工程师进行检修和更换部件的操作。

有关详细信息，请参阅下述内容。

“安全手册 - 培训”

3.1.3 润滑脂加注

滚珠丝杠花键与减速机需要定期加注润滑脂。请务必使用指定的润滑脂。

⚠ 注意

- 请注意避免润滑脂用光。如果润滑脂用光，滑动部件则会产生伤痕等，不仅无法充分发挥性能，而且修理也会花费大量时间与费用。
- 一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。

进入眼中时

请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。

进入口中时

若不慎吞咽请勿强行呕吐，应立即就医。

进入嘴里时，请用水充分漱口。

粘附到皮肤上时

请用水与肥皂冲洗干净。

	部件	时间	润滑脂	润滑步骤
第1关节 第2关节	减速机	大修时间	-	必须由受过专业培训的维修工程师实施有关详细信息，请咨询当地销售商。
第3关节	滚珠丝杠花键单元	运行100 km时(首次为50 km)	AFB*	“滚珠丝杠花键单元的润滑”(后述)

* 请使用以下润滑脂。

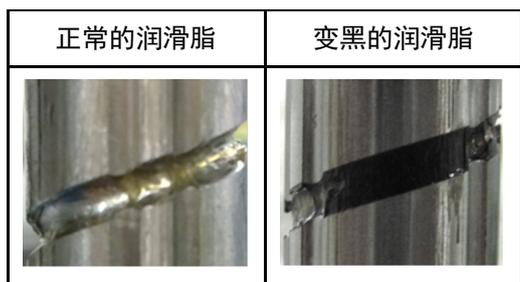
产品名称: THK AFB-LF Grease

品牌: THK Co., LTD.

URL: <https://www.thk.com/>

第3关节滚珠丝杠花键单元

推荐当运行距离达到100 km时，加注润滑油。但是，也可以确认润滑脂的状态来判断是否需要润滑。例如下图所示，润滑油变黑或者润滑脂干燥时，则需要加注润滑脂。



首次润滑脂加注在运行50 km后执行。

 要点

可以从Epson RC+的[零件消耗管理]对话框中查看滚珠丝杠花键单元的润滑建议时间。

滚珠丝杠花键单元的润滑脂加注

	名称	数量	备注
使用润滑脂	滚珠丝杠花键单元用润滑脂 (AFB润滑脂)	适量	-
使用工具	抹布	1	润滑脂擦拭用(花键轴)
	十字螺丝刀	1	拆卸夹箍用 仅洁净型规格

 要点

为防止润滑脂滴落，请适当的遮盖末端夹具和周边设备。

1. 打开控制器电源。
2. 请执行以下方式之一，将轴降低到下限位置。
 - 按住制动解除开关，将轴降至最低。

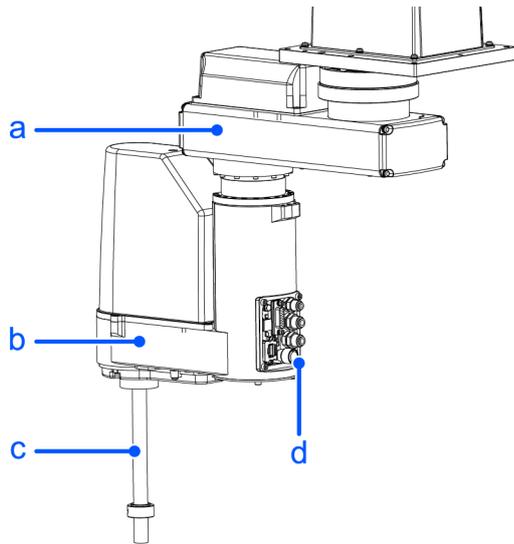
 要点

按下制动解除开关期间，请注意因末端夹具自重而产生的下降和旋转。

- 使用Epson RC+[工具]-[机器人管理器]-[步进示教]面板，将轴降低到下限位置。

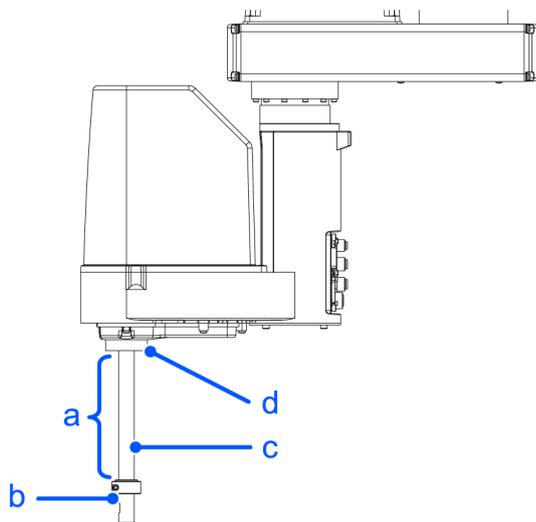
 要点

注意不要让末端夹具和周边设备发生干涉。



符号	描述
a	第1机械臂
b	第2机械臂
c	轴
d	第3关节制动解除开关

3. 关闭控制器电源。
4. 擦拭轴上旧的润滑脂，涂抹新的润滑脂。
润滑脂的涂抹范围是，花键螺母末端到机械挡块。



符号	描述
a	涂抹范围
b	机械挡块
c	轴

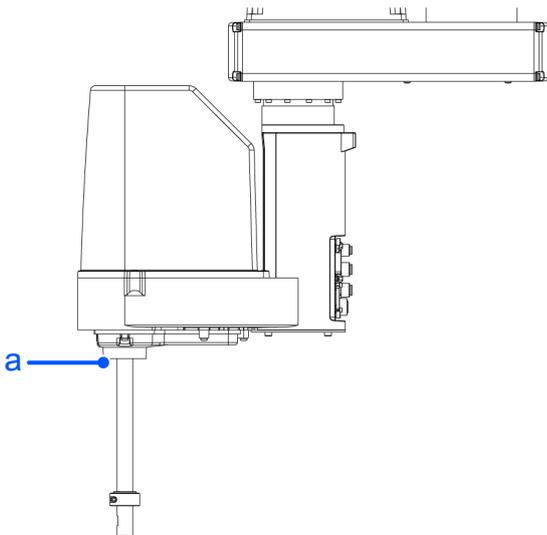
符号	描述
d	花键螺母

- 在滚珠丝杠花键的螺旋槽和垂直槽上涂抹润滑脂，填满凹槽即可。

润滑脂涂抹示意图



- 打开控制器电源。
- 启动机器人管理器，将轴移动到原点位置。注意不要与周边设备发生干涉。
- 移动到原点位置后，操作轴进行上下往返动作。往返动作，是指在低功率模式下，将轴移动到上限位置和下限位置。持续动作5分钟左右，让润滑油均匀的分布在轴上。
- 打开控制器电源。
- 擦拭花键螺母和机械挡块上多余的油脂。



符号	描述
a	花键螺母端部

3.1.4 紧固内六角螺栓

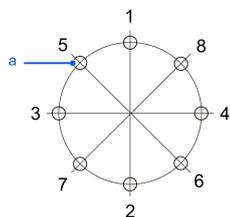
在需要机械强度的位置使用内六角螺栓（以下简称螺栓）。组装时，按下表所示的紧固扭矩紧固这些螺栓。除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

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	描述
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。

4. 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。

4.1 Appendix A: 规格表

4.1.1 RS4-C、RS6-C

项目		RS4-C351*	RS6-C552*	
机械类的名称		工业机器人		
产品系列		RS		
型号		RS4-C、RS6-C		
安装方式		吊顶安装规格		
环境规格		洁净型&ESD规格*1		
机械臂长度	第1机械臂+第2机械臂	350 mm	550 mm	
	第1机械臂	175 mm	275 mm	
	第2机械臂	175 mm	275 mm	
本体重量 (不包括电缆重量)		16 kg: 35 lb (磅)	20 kg: 44 lb (磅)	
驱动方式	所有关节	AC伺服电机		
最大动作速度*2	第1关节+第2关节	6237 mm/s	7421 mm/s	
	第3关节	1100 mm/s	1440 mm/s	
	第4关节	2600 deg/s		
重复精度	第1关节+第2关节	±0.01 mm	±0.015 mm	
	第3关节	±0.01 mm		
	第4关节	±0.01 deg		
最大动作范围	第1关节	±270 deg		
	第2关节	±225 deg		
	第3关节	S	130 mm	200 mm
		C	100 mm	150 mm
	第4关节	±720 deg		
最大脉冲范围 (pulse)	第1关节	-3413334 ~ 6826667	-5520753 ~ 11041506	
	第2关节	±4177920	±4096000	
	第3关节	S	-1479112 ~ 0	-1820445 ~ 0
		C	-1137778 ~ 0	-1365334 ~ 0
	第4关节	±3145728	±2634548	
分辨率	第1关节	0.0000527 deg/pulse	0.0000326 deg/pulse	
	第2关节	0.0000539 deg/pulse	0.0000549 deg/pulse	

项目		RS4-C351*	RS6-C552*
	第3关节	0.0000879 mm/pulse	0.0001009 mm/pulse
	第4关节	0.0002289 deg/pulse	0.0002733 deg/pulse
电机额定容量	第1关节	400 W	
	第2关节	200 W	400 W
	第3关节	150 W	
	第4关节	100 W	150 W
可搬重量 (负载)	额定	1 kg	2 kg
	最大	4 kg	6 kg
第4关节容许惯性力矩 *3	额定	0.005 kg·m ²	0.01 kg·m ²
	最大	0.05 kg·m ²	0.12 kg·m ²
末端夹具直径	安装	∅ 16 mm	∅ 20 mm
	中空	∅ 11 mm	∅ 14 mm
第3关节下压力		150 N	
用户配线		15 (15 pin: D-sub)	
		Ethernet CAT5e相当	Ethernet CAT5e相当 2根
用户配管		2根∅6 mm的空气管·耐压: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	
		1根∅4 mm的空气管·耐压: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2根∅4 mm的空气管·耐压: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
环境条件	环境温度 *4	5 ~ 40°C	
	环境相对湿度	10~80% (不得结露)	
运输和保管	温度	-20 ~ +60°C	
	湿度	10~90% (不得结露)	
噪声等级 *5		LAeq = 70 dB (A) 或以下	
适用控制器		RC800-A	
可设置值 () 默认值	Speed	1 ~ (5) ~ 100	
	Accel *6	1 ~ (10) ~ 120	
	SpeedS	1 ~ (50) ~ 2000	
	AccelS	1 ~ (200) ~ 25000	
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535	
	Weight	0 ~ (1) ~ 4	0 ~ (2) ~ 6
M/C电缆*7	最小弯曲半径	固定用、信号	40 mm
		固定用、电源	83 mm
		可动用、信号	100 mm

项目		RS4-C351*	RS6-C552*
		可动用、电源	100 mm

*1: 洁净型规格机械手对底座内部和机械臂外罩部分统一进行排气处理。

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。请勿拆下底座前部的维护外罩。请用塑料胶带等牢固地固定排气口与排气管，以免产生间隙。

如果排气流量不足，则灰尘颗粒排放可能会超出指定的最大水平。

- 清洁度:
 - ISO 3级 (ISO14644-1)
- 排气
 - 排气口尺寸: 内径 \varnothing 12 mm
 - 排气管
 - 聚氨酯管
 - 外径 \varnothing 12 mm (内径 \varnothing 8 mm)
 - 建议排气量: 约1000 cm³/s (标准)

ESD规格是指主要树脂类部件使用导电性材料或进行电镀处理等经过防静电处理的规格。

*2: 使用PTP命令时。水平面上CP运动的最大运动速度为2000 mm/s。

*3: 该值是当负载的中心和第4关节中心位置一致时的值。

如果重心位置与第4关节中心位置不一致，请使用Inertia命令设置参数。

*4: 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。

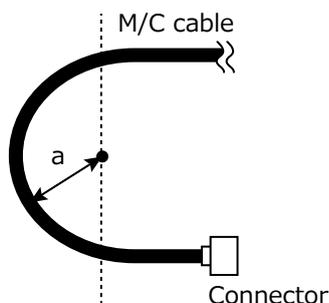
*5: 测量时的条件如下所示:

- 机械手的动作条件
 - 额定负载、4关节同时动作、最大速度、最大加减速度、工作50%
- 测量位置
 - 机械手背面、距离动作区域1000 mm、底座安装面50 mm以上的位置

*6: 当Accel的值设置为“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或以上，但如果在保持较大值的状态下继续使用，则可能会显著降低使用寿命，因此建议使用时限定为所需动作。

*7: 进行M/C电缆的配线时，请注意以下事项。

- 安装电缆时，请避免对连接器部位施加负载。
- 弯曲电缆时，请确保为可动部最小弯曲半径或以上。弯曲半径(a)为下图中的尺寸。

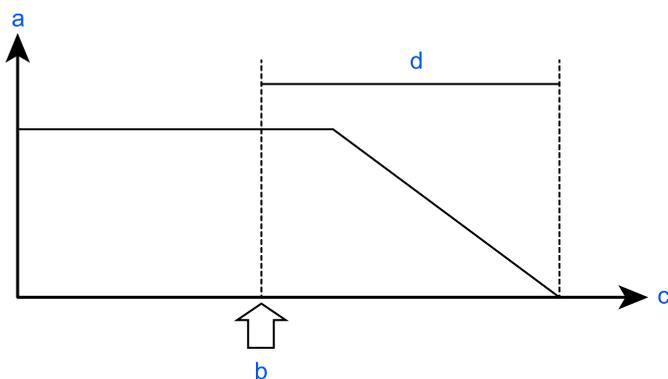


4.2 Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离

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。

在RC700-E、RC800-A等装配了Safety板的机型中，基于安全极限速度（SLS）、安全极限位置（SLP）、轴软限位，停止时间和停止距离与紧急停止相同。



符号	描述
a	电机速度
b	紧急停止，超过SLS监控速度，超过SLP监控位置及关节角度极限，超过轴软限位限制范围
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（设定值）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 %设定
- Weight : 最大负载的100%、66%、33%，额定负载
- 机械臂伸长率 : 100%、66%、33% *1
- 其他 : 默认值
- 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 J1动作时的机械臂伸长率：机械臂伸长率 θ 如下图所示。
在以下机械臂伸长率中，图表显示了停止时间和停止距离最长的结果。
J2动作时，J3为0mm。

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	<p>J2: 180deg J3: 0mm</p>	<p>J2: 120deg J3: 0mm</p>	<p>J2: 60deg J3: 0mm</p>

图例说明

图表分别显示各Weight设定值（最大负载的100%、约66%、约33%和额定负载）。

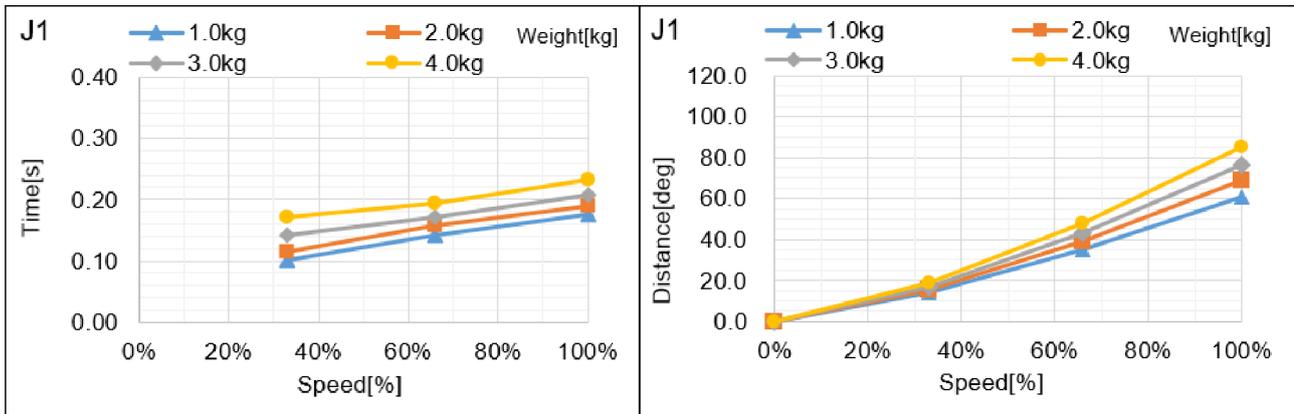
- 横轴：机械臂速度（Speed设定值）
- 纵轴：各机械臂速度下的停止时间和停止距离
- Time[sec]：停止时间（秒）
- Distance[deg]：J1和J2的停止距离（度）
- Distance [mm]：J3的停止距离（毫米）

如果考虑单一故障，则如下所示。

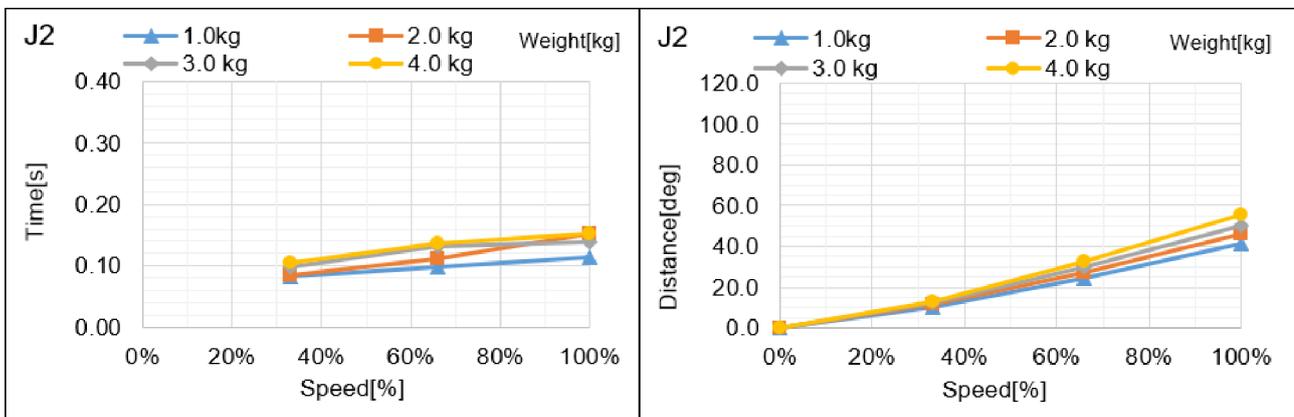
- 停止距离和角度：各轴到达机械挡块
- 停止时间：增加500 ms

4. 2. 1 RS4-C 紧急停止时的停止时间和停止距离

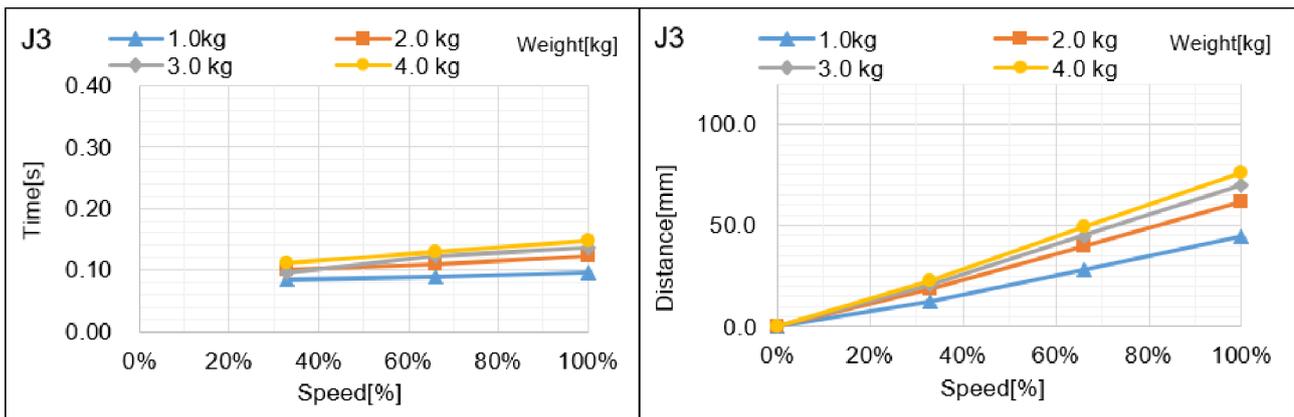
RS4-C351*: J1



RS4-C351*: J2

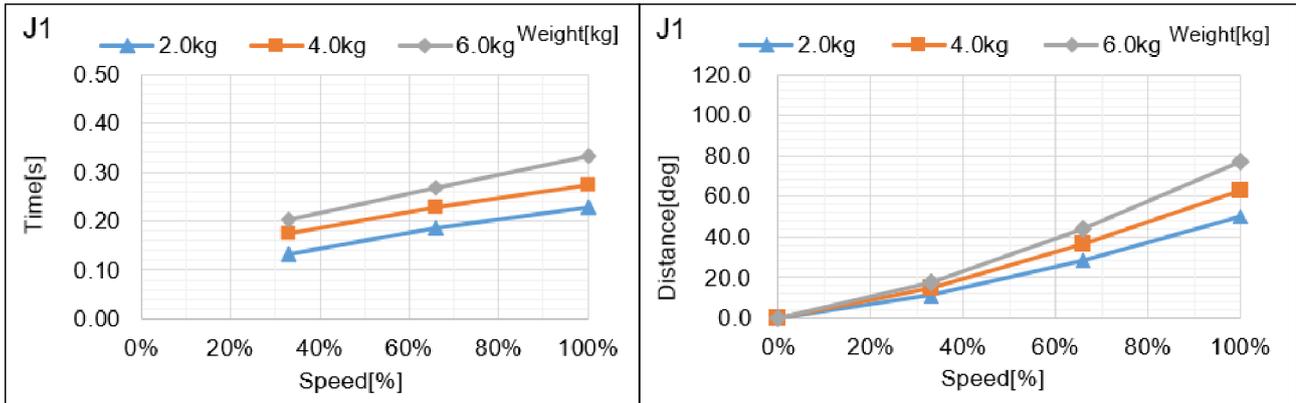


RS4-C351*: J3

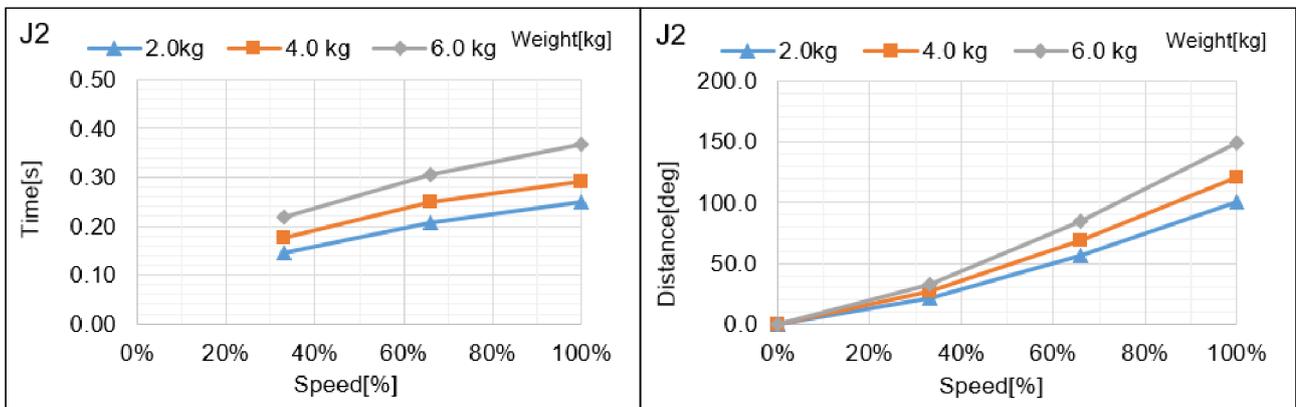


4. 2. 2 RS6-C 紧急停止时的停止时间和停止距离

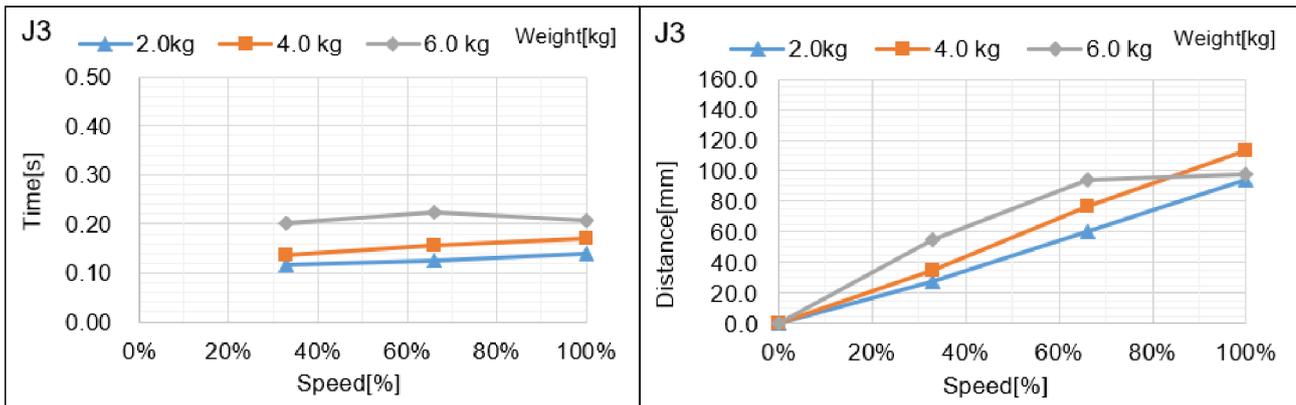
RS6-C552*: J1



RS6-C552*: J2



RS6-C552*: J3



4.2.3 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设定与Inertia设定](#)

[第3关节自动加/减速注意事项](#)

4.2.3.1 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。或可以使用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。

如果要缩短停止时间和停止距离，可以使用安全极限速度(SLS)来限制最高速度。

有关安全极限速度(SLS)的详细信息，请参阅以下手册。

“安全功能手册”

4.2.3.2 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。

命令	功能
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。 用于测量停止时间和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。

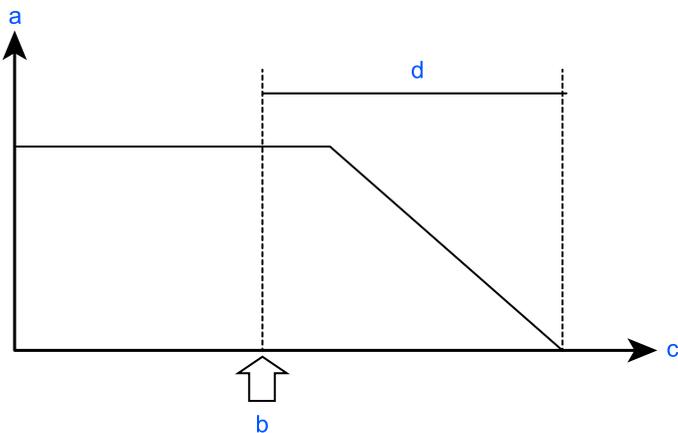
有关详细信息，请参阅以下手册。

“Epson RC+ SPEL+语言参考”

4.3 Appendix C: 安全防护开启时的停止时间和停止距离

以下是每个机型在安全防护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	描述
a	电机速度
b	安全防护开启
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（设定值）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 %设定
- Weight: 最大负载的100%、66%、33%，额定负载
- 机械臂伸长率: 100%、66%、33% *1
- 其他: 默认值
- 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 J1动作时的机械臂伸长率: 机械臂伸长率 θ 如下图所示。

在以下机械臂伸长率中，图表显示了停止时间和停止距离最长的结果。

J2动作时，J3为0mm。

轴	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	<p>J2: 180deg J3: 0mm $\theta=100\%$</p>	<p>J2: 120deg J3: 0mm $\theta=66\%$</p>	<p>J2: 60deg J3: 0mm $\theta=33\%$</p>

图例说明

图表分别显示各Weight设定值（最大负载的100%、约66%、约33%和额定负载）。

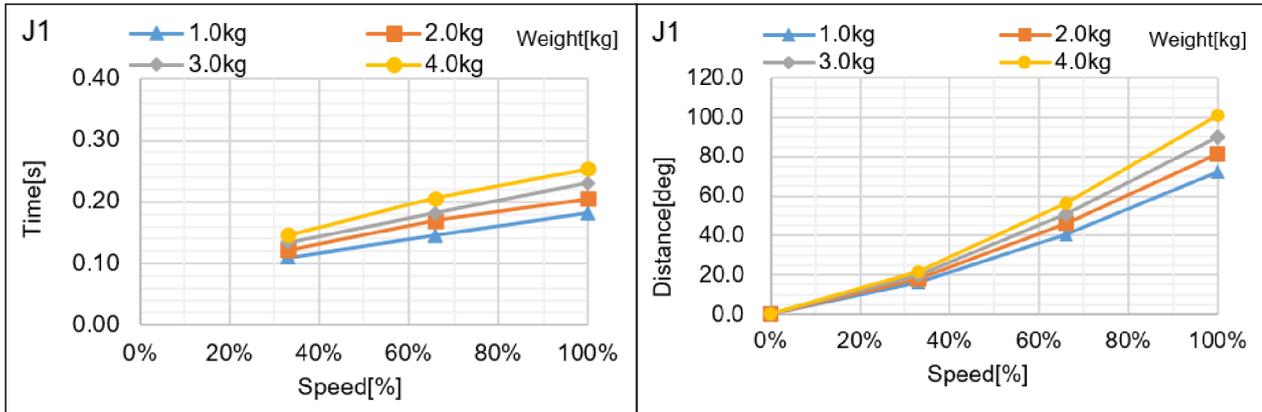
- 横轴：机械臂速度（Speed设定值）
- 纵轴：各机械臂速度下的停止时间和停止距离
- Time[sec]：停止时间（秒）
- Distance [deg]：J1和J2的停止距离（度）
- Distance [mm]：J3的停止距离

如果考虑单一故障，则如下所示。

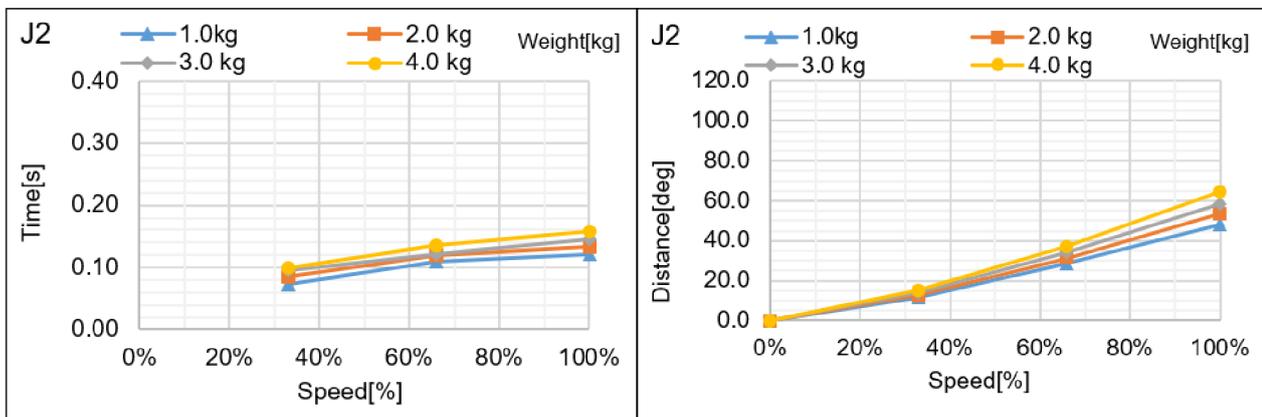
- 停止距离和角度：各轴到达机械挡块
- 停止时间：增加500 ms

4. 3. 1 RS4-C 安全防护开启时的停止时间和停止距离

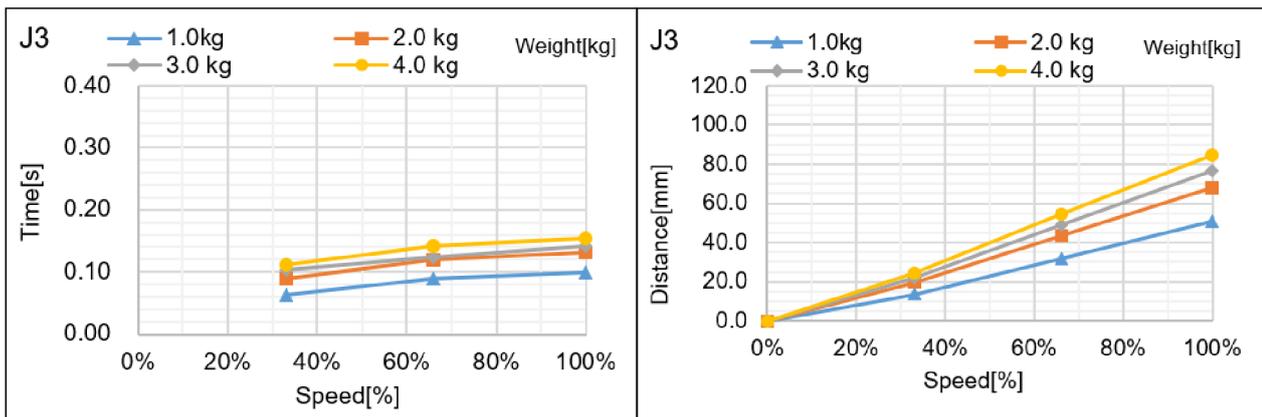
RS4-C351*: J1



RS4-C351*: J2

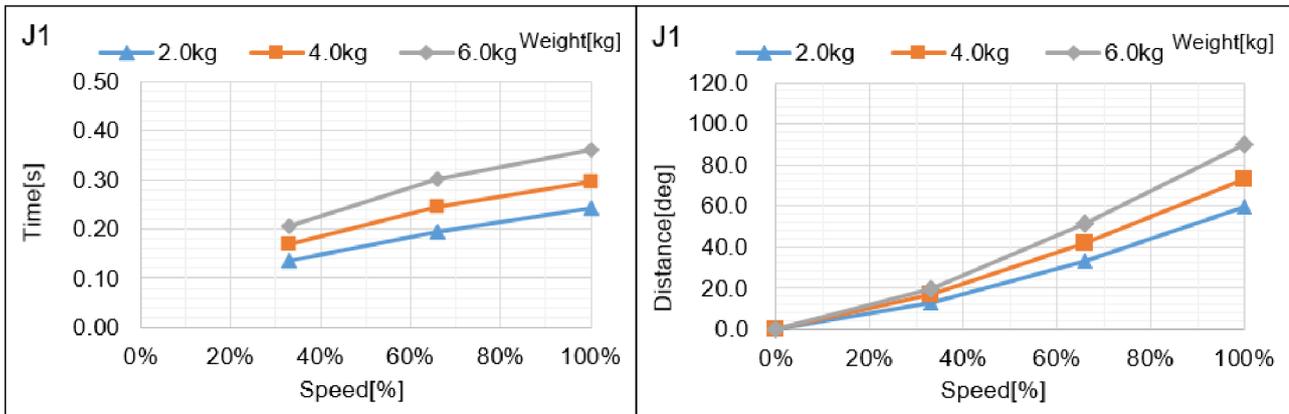


RS4-C351*: J3

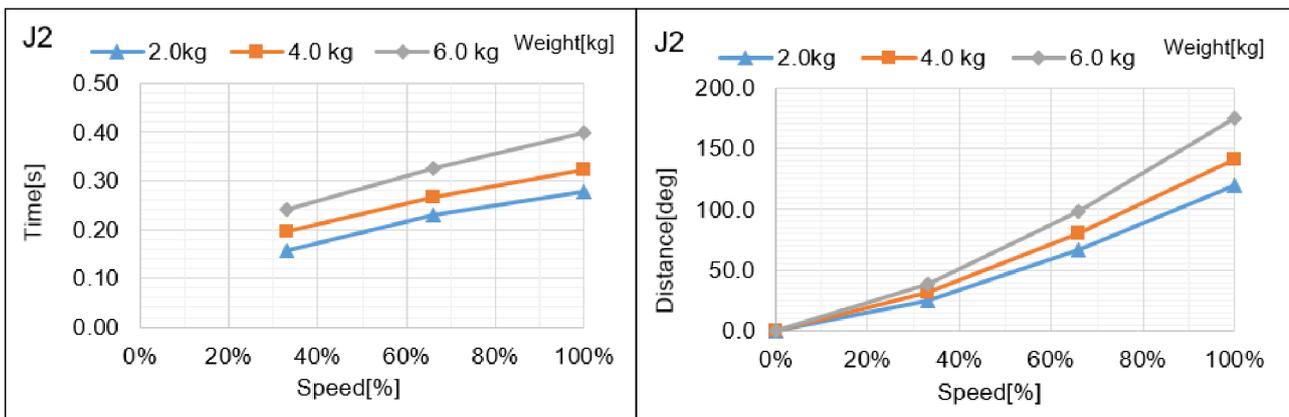


4. 3. 2 RS6-C 安全防护开启时的停止时间和停止距离

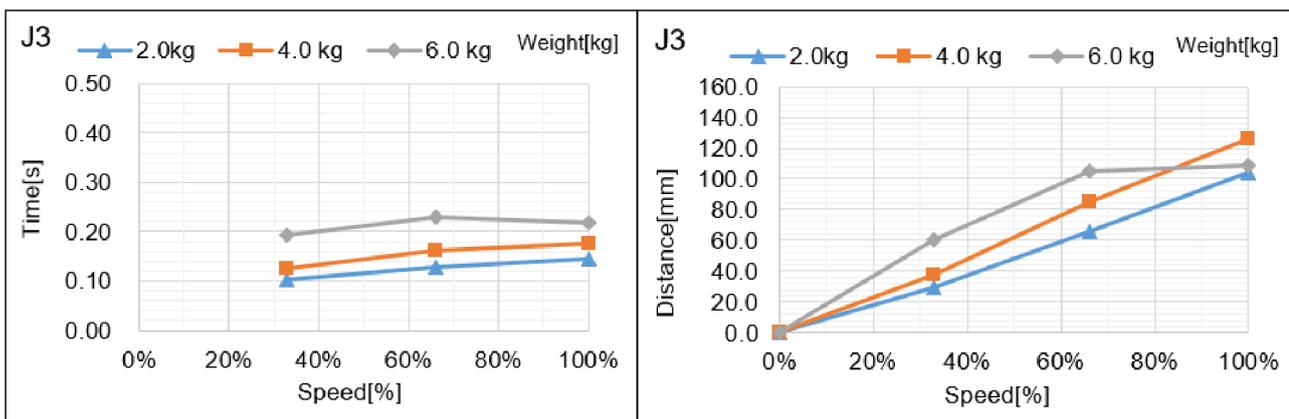
RS6-C552*: J1



RS6-C552*: J2



RS6-C552*: J3



4.3.3 安全防护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。

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设定与Inertia设定](#)

[第3关节自动加/减速注意事项](#)

4.3.3.1 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/安全防护，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。或可以使用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。

如果要缩短停止时间和停止距离，可以使用安全极限速度(SLS)来限制最高速度。

有关安全极限速度(SLS)的详细信息，请参阅以下手册。

“安全功能手册”

4.3.3.2 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。

命令	功能
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。 用于测量停止时间和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”