EPSON

工业机器人: 6轴机器人

N系列

手册

Rev.5a SCM242R6439F

翻译版

N系列 手册 Rev.5a

工业机器人: 6轴机器人

N系列 手册

Rev.5a

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

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。

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。但是如果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。

商标

Microsoft、Windows及Windows标识为美国Microsoft Corporation在美国和/或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。

注意事项

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。

制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

联系方式

有关咨询处的详细内容，请参阅下记手册序言中的“销售商”。

机器人系统 安全手册 请先阅读本手册

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。

关于电池报废

有关如何拆卸并更换电池的详细说明，请参考以下手册。
维护手册

致欧盟客户

产品上贴有“crossed out wheeled bin”(打叉的带轮垃圾桶)标签，表示该产品及其所含电池不得作为正常的生活垃圾处理。
为防止危害环境和人类健康，请将该产品和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。

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《国家法律体系》。
对于其他国家，请咨询当地政府调查回收产品的具体操作。

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。

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N2系列机器人系统。

控制器 ：RC700-A

软件 ：EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0或更高版本

通过以下控制器与软件组合构成了N6系列机器人系统。

控制器 ：RC700-A

软件 ：EPSON RC+ 7.0 Ver.7.3.4或更高版本

通过软件进行设定

EPSON RC+

本手册包括利用软件进行设定的步骤。
相关章节标有左侧标识。

启动/关闭控制器

本手册在出现“将控制器电源设为ON(OFF)”的指示时，请务必启动/关闭所有硬件组件。

本手册中的插图

根据交付时间或规格的不同，一些部件的外观可能会与实际产品存在差异。但操作步骤本身是准确的。

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（印刷本、PDF）

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

RC700系列手册（PDF）

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

N系列手册（PDF）

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（PDF）

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。

RC700系列维护手册（PDF）
N系列维护手册（PDF）

该手册介绍维护等详细信息。该手册主要面向维护人员。

- 日常检查
- 维护备件的更换和修理
- 固件更新和控制器设定备份等

EPSON RC+ 7.0用户指南（PDF）

该手册包含了程序开发软件的所有信息。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+语言参考（PDF）

该手册介绍了机器人编程语言“SPEL+”。

其他（PDF）

机器人系统或软件的各类选件手册。

N2机械手

1. 关于安全 3

1.1 关于正文中的符号 3
1.2 设计与安装注意事项 4
1.3 操作注意事项 5
1.4 紧急停止 6
1.5 安全门 (安全联锁装置) 7
1.6 如何使用电磁制动器移动机械臂 8
1.7 低功率状态下的操作注意事项 10
1.8 警告标签 11
1.9 紧急状态和异常状态时的对策 13
1.9.1 机械手发生碰撞 13
1.9.2 当被机械手卡住 13

2. 规格 15

2.1 型号 15
2.2 部件名称 16
2.3 外形尺寸 17
2.3.1 S/N：N201000001~N201010000 17
2.3.2 S/N：N201010001或以上 18
2.4 标准动作区域 19
2.5 规格 20
2.5.1 规格表 20
2.5.2 选件 20
2.6 机型设定方法 21

3. 环境与安装 22

3.1 环境 22
3.2 开箱、搬运与移设 23
3.3 机器人安装尺寸 26
3.4 安装 27
3.5 台架 29
3.6 电缆连接 31
3.7 用户配线与配管 32
配线(电线) 33
空气管33
3.8 基本定向检查 34

4. 夹具末端 35

4.1 夹具末端的安装 35
4.2 相机/气动阀等的安装 36
4.3 WEIGHT设定与INERTIA设定 37
4.3.1 WEIGHT设定 38
4.3.2 INERTIA设定 41

4.4 自动加/减速度注意事项 45

5. 动作区域 46

5.1 利用脉冲范围设定动作区域（每个关节） 46
5.1.1 第1关节最大脉冲范围.....47
5.1.2 第2关节最大脉冲范围.....47
5.1.3 第3关节最大脉冲范围.....48
5.1.4 第4关节最大脉冲范围.....48
5.1.5 第5关节最大脉冲范围.....49
5.1.6 第6关节最大脉冲范围.....49
5.2 机器人操作限制 50
5.3 坐标系.....52
5.4 变更机器人型号 53
5.5 机器人XY坐标系中的矩形范围设定.....55

6. 选件 56

6.1 制动解除单元.....56
电源电缆.....57
安装制动解除单元 58
拆卸制动解除单元 59
制动解除单元的使用方法 60
6.2 相机板单元 61
6.3 工具适配器（ISO法兰） 64
6.4 用户配线选件.....65
包含项目.....65
6.5 配线导轨.....66
6.6 台面安装架 67
6.7 原点调整板 69

N6机械手

1. 关于安全 73

1.1 关于正文中的符号 73
1.2 设计与安装注意事项 74
1.3 操作注意事项 75
1.4 紧急停止 76
1.5 安全门 (安全联锁装置) 77
1.6 如何使用电磁制动器移动机械臂 78
1.7 低功率状态下的操作注意事项 80
1.8 警告标签 81
1.9 紧急状态和异常状态时的对策 84
1.9.1 机械手发生碰撞 84
1.9.2 当被机械手卡住 84

2. 规格 86

2.1 型号 86
2.2 部件名称 87
2.3 外形尺寸 90
2.3.1 基本定向 90
2.3.2 最大臂长时的定向 93
2.4 标准动作区域 94
2.5 规格 96
2.5.1 规格表 96
2.5.2 选件 96
2.6 机型设定方法 97

3. 环境与安装 98

3.1 环境 98
3.2 开箱、搬运与移设 100
3.3 机器人安装尺寸 104
3.3.1 安装区域 104
3.3.2 安装尺寸 104
3.3.3 动作区域 106
3.4 安装 110
3.5 台架 113
3.6 电缆连接 114
3.7 用户配线与配管 116
配线(电线) 117
空气管 117
3.8 基本定向检查 118

4. 夹具末端 120

4.1 夹具末端的安装 120
4.2 相机/气动阀等的安装 121

4.3 WEIGHT与INERTIA设定 123
4.3.1 WEIGHT设定 124
4.3.2 INERTIA设定 127
4.4 自动加/减速度注意事项 131

5. 动作区域 132

5.1 利用脉冲范围设定动作区域(每个关节) 132
5.1.1 最大脉冲范围：N6-A1000** 133
5.1.2 最大脉冲范围：N6-A850**R 136
5.2 机器人操作限制 139
5.3 坐标系 142
5.4 方向标记的使用方法 143
5.5 变更机器人型号 145
5.6 机器人XY坐标系中的矩形范围设定 146

6. 选件 147

6.1 制动解除单元 147
6.2 相机板单元 152
6.3 工具适配器(ISO法兰) 155
6.4 用户配线 156
6.5 M/C电缆 156

定期维护

1. N2 机械手的定期维护 159

1.1 维护检查 159
1.1.1 维护检查进度表 159
1.1.2 检查内容 160
1.2 检修(更换部件) 162
1.3 润滑脂加注 162
1.4 紧固内六角螺栓 162

2. N6 机械手的定期维护 163

2.1 维护检查 163
2.1.1 维护检查进度表 163
2.1.2 检查内容 164
2.2 检修(更换部件) 166
2.3 润滑脂加注 166
2.4 紧固内六角螺栓 166

Appendix

Appendix A: 规格表 169

N2规格表 169
N6规格表 171

Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离 174

N2 紧急停止时的停止时间和停止距离 175
N2-A450S*: J1 (台面安装，吊顶安装) 175
N2-A450S*: J2 (台面安装，吊顶安装) 175
N2-A450S*: J3 (台面安装，吊顶安装) 175
N2-A450S*: J4 (台面安装，吊顶安装) 176
N2-A450S*: J5 (台面安装，吊顶安装) 176
N2-A450S*: J6 (台面安装，吊顶安装) 176
N6 紧急停止时的停止时间和停止距离 177
N6-A850**R: J1 (吊顶安装) 177
N6-A850**R: J2 (吊顶安装) 177
N6-A850**R: J3 (吊顶安装) 177
N6-A850**R: J4 (吊顶安装) 178
N6-A850**R: J5 (吊顶安装) 178
N6-A850**R: J6 (吊顶安装) 178
N6-A1000**: J1 (台面安装，吊顶安装) 179
N6-A1000**: J2 (台面安装，吊顶安装) 179
N6-A1000**: J3 (台面安装，吊顶安装) 179
N6-A1000**: J4 (台面安装，吊顶安装) 180
N6-A1000**: J5 (台面安装，吊顶安装 180
N6-A1000**: J6 (台面安装，吊顶安装) 180

Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离 181

N2 安全门开启时的停止时间和停止距离 182
N2-A450S*: J1 (台面安装，吊顶安装) 182
N2-A450S*: J2 (台面安装，吊顶安装) 182
N2-A450S*: J3 (台面安装，吊顶安装) 182
N2-A450S*: J4 (台面安装，吊顶安装) 183
N2-A450S*: J5 (台面安装，吊顶安装) 183
N2-A450S*: J6 (台面安装，吊顶安装) 183
N6 安全门开启时的停止时间和停止距离 184
N6-A850**R: J1 (吊顶安装) 184
N6-A850**R: J2 (吊顶安装) 184
N6-A850**R: J3 (吊顶安装) 184
N6-A850**R: J4 (吊顶安装) 185
N6-A850**R: J5 (吊顶安装) 185
N6-A850**R: J6 (吊顶安装) 185
N6-A1000**: J1 (台面安装，吊顶安装) 186
N6-A1000**: J2 (台面安装，吊顶安装) 186
N6-A1000**: J3 (台面安装，吊顶安装) 186

N6-A1000**: J4 (台面安装，吊顶安装).....187
N6-A1000**: J5 (台面安装，吊顶安装).....187
N6-A1000**: J6 (台面安装，吊顶安装).....187

N2 机械手

记载了设置与操作机器人的相关事项。
请务必在设置与操作之前阅读。

1. 关于安全

请由经过我公司或经销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，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请先阅读《安全手册》，了解相关安全注意事项。

阅读完后，请妥善保管，方便日后随时取阅。

1.1　关于正文中的符号

以下符号代表与安全相关的注意事项。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，可能会导致人生伤害或财产损失。

1.2　设计与安装注意事项

本产品用于在安全隔离区域内搬运和组装零件。
请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的设计和安装。并且，请务必遵守个国家或地区的法律法规。
机器人系统必须安装防护装置以确保安全。请参阅《EPSON RC+用户指南》中“安全: 安装及设计注意事项”，了解更过安全防护装置的信息。

请设计人员遵守下述安全注意事项:

⚠ 警　告	■ 请使用本产品进行机器人系统设计与制造的人员，务必在进行机器人系统的设计或制造前，阅读《安全手册》。如果未理解遵守事项进行机器人系统的设计或制造则非常危险，可能会导致重伤或重大损害，并可能造成严重的安全问题。 ■ 请在各手册记载的使用环境条件下使用机器人系统。本产品的设计与制造以通常的室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。如果在超出产品规格的状态下使用，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。 ■ 设计或安装机器人系统时，应至少穿戴以下防护装置。作业时不穿戴防护装置可能会造成严重的安全问题。 - 适合作业的工作服 - 头盔 - 安全靴

安装注意事项在“3.环境与安装”中详细记载。请务必阅读并根据注意事项安全地进行安装作业。

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。 ■ 通电期间请勿进入到动作区域内。即使看到机器人似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。 ■ 操作机器人系统之前，请确认安全护板内侧没有人。不过，即使安全护板内有人，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。但在机器人进行意想不到的动作时，也可能会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器人有异常动作，请立即按下紧急停止开关。如果在机器人动作异常时继续操作，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

警 告	■ 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。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电和/或机器人系统故障。

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。 ■ 如果在动作角度小于5度的范围内重复操作关节，在这样的情况下容易造成轴承油膜不足，因此可能导致关节过早损坏。为了防止过早损坏，请将关节移动大于30度，每小时维护一次。 ■ 机器人低速动作(速度约5到20%)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 改变夹具末端负载

1.4　紧急停止

如果在机器人动作期间感觉到异常，请立即按下紧急停止开关。按下紧急停止开关，机器人将立即改为减速动作并以最大减速度停止。

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。原因如下
- 机械手可能会与周边设备产生干涉。
  按下紧急停止开关时，机械手停止的运动轨迹与正常运行时的轨迹不同。
- 制动器寿命缩短。
  当制动器锁定时，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)
  但是，继电器的正常寿命约为20,000次。不必要的按下紧急停止开关会影响继电器的寿命。
- 对减速机施加冲击力时，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开关。
请参阅控制器手册了解紧急停止开关的配线方法。

请勿在机器人工作时关闭电源。
如果试图在“安全防护门开启”等类似的紧急情况下停止机器人，务必要使用紧急停止开关停止机器人。
如果在操作时通过关闭电源停止机器人，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，如果在机器人操作时，机器人因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
如果有偏移，请参阅《N系列维护手册》N2机械手 “8. 原点调整”，进行原点调整。
如果在操作期间发生错误，机器人紧急停止，也会产生相同的问题。检查机器人的状况并视需要执行原点调整。

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(E-STOP)开关来停止机器人。
- 若要在非紧急情况下停止机器人运行程序，需使用 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。
- 安全防护门，请勿使用 E-STOP 电路。

检查制动器故障，请参阅“定期维护 1. N2机械手的定期维护”以下手册。

NOTE
本机型的紧急停止的输入，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，正在运行的机器人不会立即停止。
影响停止时间和停止距离的条件如下。

夹具重量	WEIGHT设置	ACCEL设置	
工件重量	SPEED设置	动作姿态	等

机械手的控制时间和停止距离，请参阅“Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离”

1.5　安全门 (安全联锁装置)

机器人系统必须安装在防护装置中以确保安全。防护装置包括安全栅、安全屏、安全罩和安全毯等。本节中描述的“安全门”只是其中一种防护措施。

当机器人运行时，打开安全门则会激活安全联锁装置。此时，机器人会立即减速。当机器人停止运作时，会暂停并关闭所有电机的电源。安全门的主要工作方式如下。

安全门开启　: 机器人会立即停止运作，关闭电机进入禁止运作状态。要使机器人重新开始运行，可以关闭安全门并继续执行程序，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。

请勿将E-STOP电路用于安全门。
具体的接线方法，请参阅以下手册。
《RC700系列手册》 “11. EMERGENCY”

安全门的详细信息，请参阅以下手册。
《RC700系列手册》 “2.7.1. 连接EMERGENCY连接器”

NOTE
本机型的安全门输入，不支持测试脉冲。

⚠ 警 告	■ **控制器的EMERGENCY接头分配了用于安全门输入电路，可用于连接安全门开关控制等安全联锁开关。为了保护在机器人附近作业的人员，请务必连接安全联锁开关并确保其正常工作。** ■ **由于安全防护联锁的使用条件，机器人的停止时间和停止距离可能会不同。请务必根据机器人的安装环境确认安全。**

安全门开启时的停止距离

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

夹具重量	WEIGHT设置	ACCEL设置	
工件重量	SPEED设置	动作姿态	等

机械手的控制时间和停止距离，请参阅“Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离”

1.6　如何使用电磁制动器移动机械臂

可采用两种方式释放电磁制动器。
采用任一方法释放电磁制动器并手动移动机械臂。
第1关节未配备电磁制动器。

使用制动解除单元移动机械臂：

在交付产品未开箱或控制器尚未启动时采用此方法。
制动解除单元可作为选件提供。
有关详细内容，请参阅“6. 选件 ”。

使用软件移动机械臂：

当您可以使用软件时，请遵循该方法。

⚠ 注 意	■ 通常情况下，请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，机械臂可能会意外移动，导致夹手、设备损坏或机器人故障，。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会在自重下下降。 机械臂下降可能会导致夹手、设备损坏或机器人故障。 ■ 释放制动器之前，务必将紧急停止开关放在手边，以便能够立即按下紧急停止开关。否则会无法停止机械臂因操作不当而产生的下降。机械臂下降可能会导致设备损坏和/或机器人故障。

EPSON RC+

释放紧急停止开关后，需执行[命令窗口]中的以下命令。

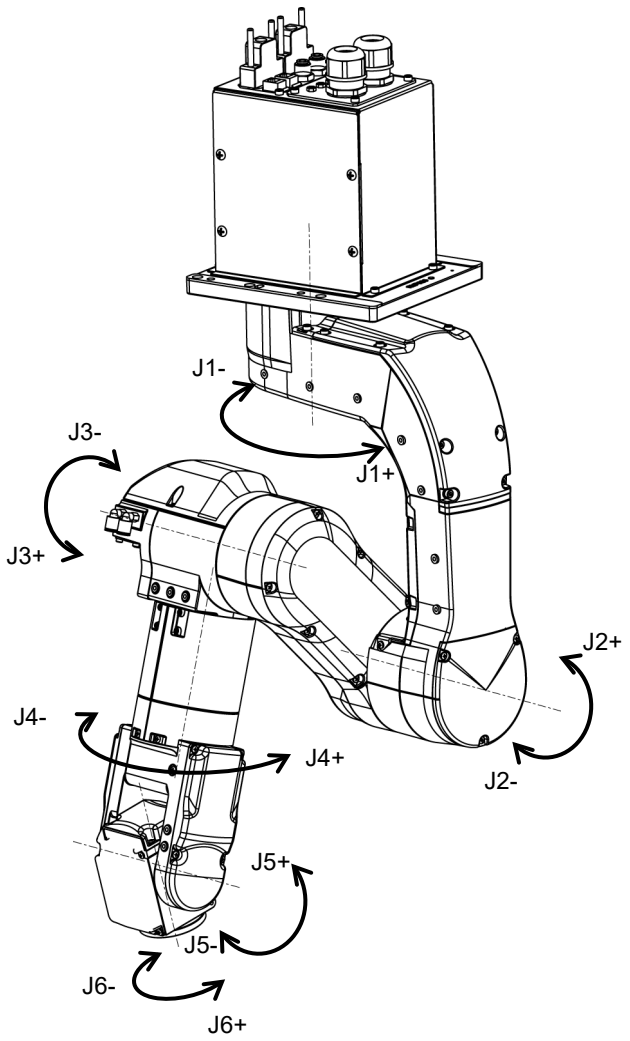
```
>Reset
>Brake Off,[与制动器将关闭的机械臂相对应的编号(2~6)]
```

执行以下命令重新启用制动器。

```
>Brake On,[与制动器将启用的机械臂相对应的编号(2~6)]
```

当电磁制动器启用时(如在紧急模式下)，无法手动移动除第1机械臂以外的任何机械臂。

机械臂运动



1.7　低功率状态下的操作注意事项

在低功率状态下，机器人会以低速和低扭矩动作。但也可能会产生下表所示的较高扭矩，以支撑机器人的自身重量。
由于机器人在动作期间可能会夹手，因此要小心操作。机器人还可能会碰撞外围装置并导致设备损坏或机器人故障。

低功率状态下的最大关节扭矩　　[单位：　N・m]

关节	#1	#2	#3	#4	#5	#6
关节扭矩	34.49	69.74	40.94	11.69	10.27	4.13

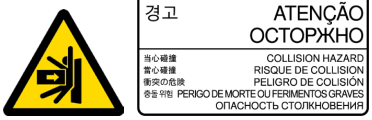
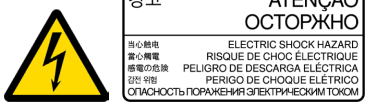
注 意

■ 在低功率状态下，请小心操作机器人。因为可能会产生较高扭矩。同时，机器人还可能会碰撞外围装置，进而导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。

1.8　警告标签

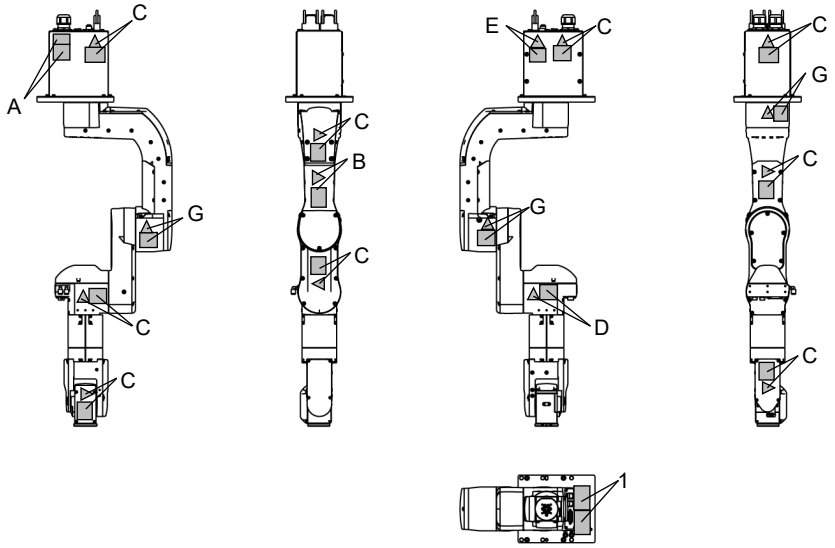
机器人贴有以下警告标签。

警告标签贴在有特定危险的位置附近。
务必遵守标签上的说明与警告，以安全操作和维护机器人。
切勿撕扯、损坏或清除警告标签。处理贴有或附近区域贴有以下警告标签的部件或装置时需尤为小心。

位置	标签	备注
A		为了避免机器人掉落，请在拆下底座安装螺丝之前支撑机器人。 安装与运输时请遵循本手册中的说明。
B		请勿在机器人操作时进入工作区。否则会极其危险，因为机械臂可能会发生碰撞并导致严重的安全问题。
C		切勿在电源接通时接触机器人内部的带电部件。否则可能导致电击。
D		将手移至移动部件附近时可能会使手或手指被夹住。
E		解除制动器时要注意因自重导致机械臂下降。 该警告标签贴在机器人和选件制动解除单元上。
F		高温 注意不要灼伤自己。

位置	标签	备注
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。 详细信息请参阅机身上的标签。

标签位置：



1.9　紧急状态和异常状态时的对策

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发生碰撞，请立即停止使用并联系经销商。

1.9.2　当被机械手卡住

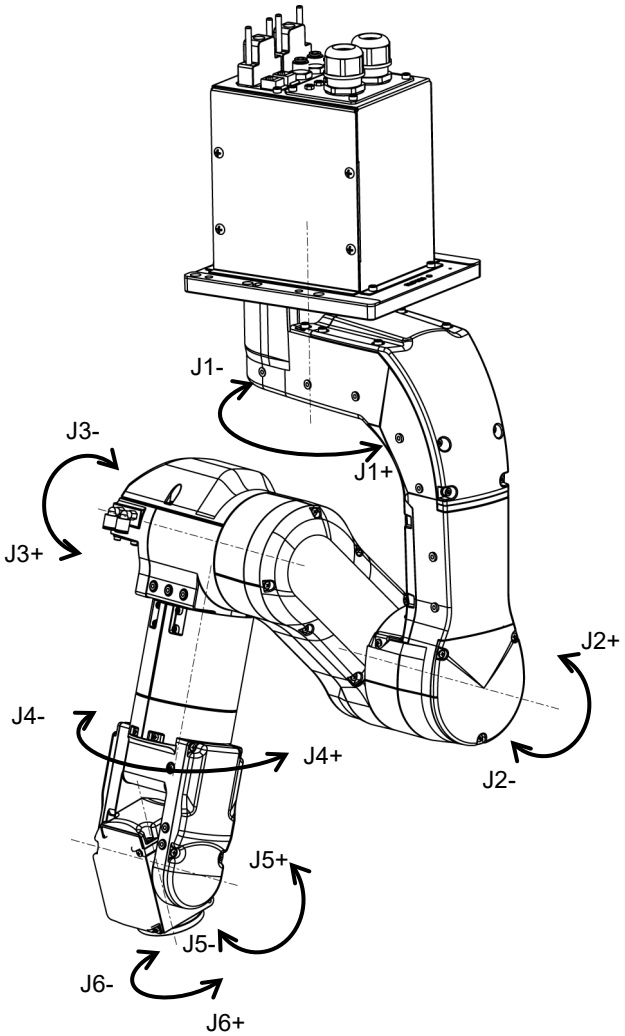
如果作业人员被卡在机械手和安装台架或其他机械部件之间，请按下紧急停止开关，并解除对象机械臂的制动器，然后手动移动机械臂。

没有制动器的关节(第1关节)：

请用手直接移动。

有制动器的关节(第2至6关节)：

请解除该关节的制动器，然后用手移动。



注 意	■ 通常情况下，请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，机械臂可能会意外移动，导致夹手、设备损坏或机器人故障，。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会在自重下下降。 机械臂下降可能会导致夹手、设备损坏或机器人故障。

解除制动器的方法如下:

通过软件解除 :

EPSON RC+

释放紧急停止开关后，请在[命令窗口]中的输入以下命令。

```
>Reset
>Brake Off,[释放制动器的机械臂编号(2~6)]
```

如需重新启用制动器，请执行以下命令。

```
>Brake On,[释放制动器的机械臂编号(2~6)]
```

使用制动释放单元:

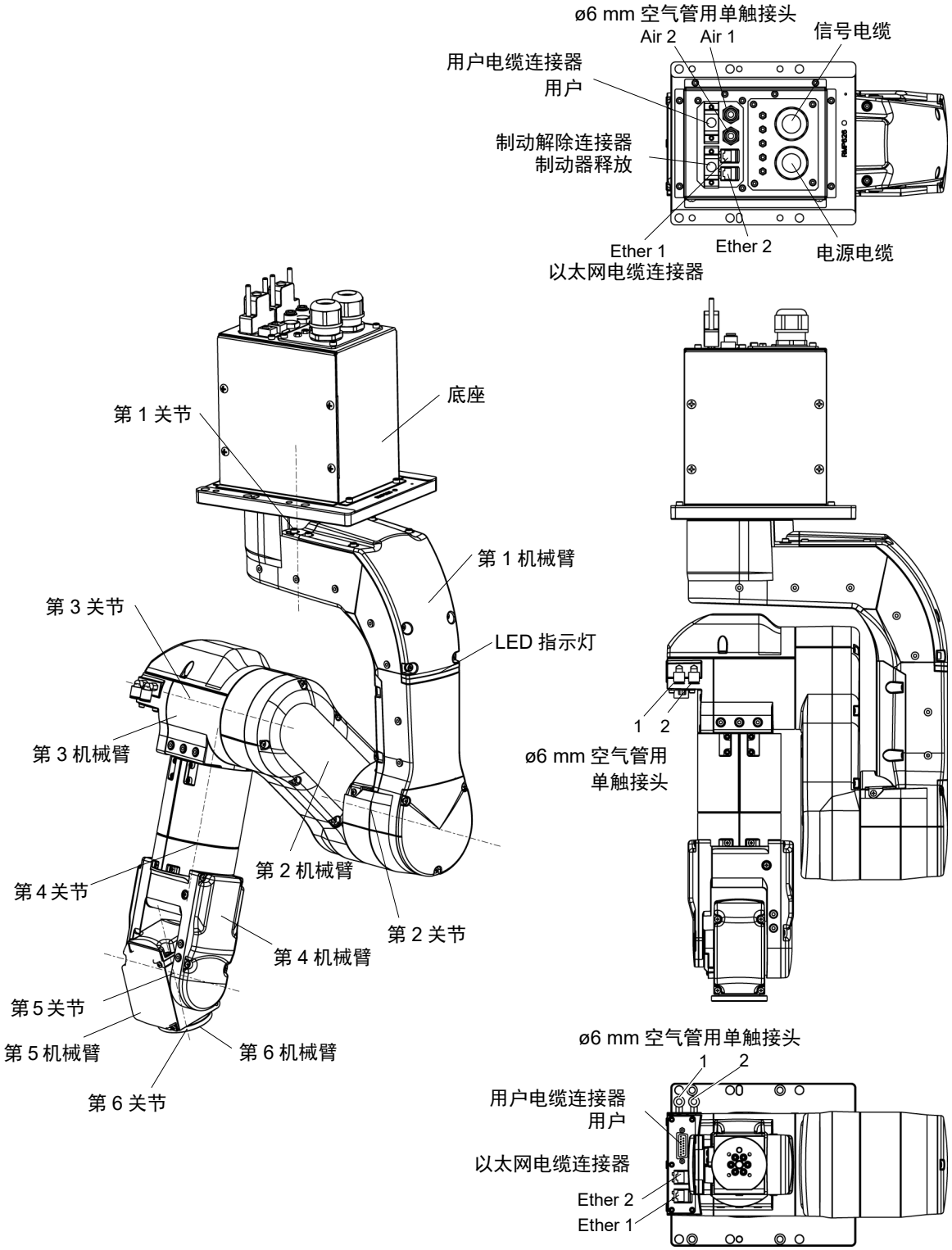
请参阅“6.1. 制动器解除单元”。

2. 规格

2.1　型号

机器人在交货时被设为“吊顶安装”。如果要使用“台面安装”，需要改变机型设置。有关改变机型设置的详细内容，请参阅“5.4 变更机器人型号 ”和“EPSON RC+ 用户指南 机器人设定 ”。

2.2　部件名称

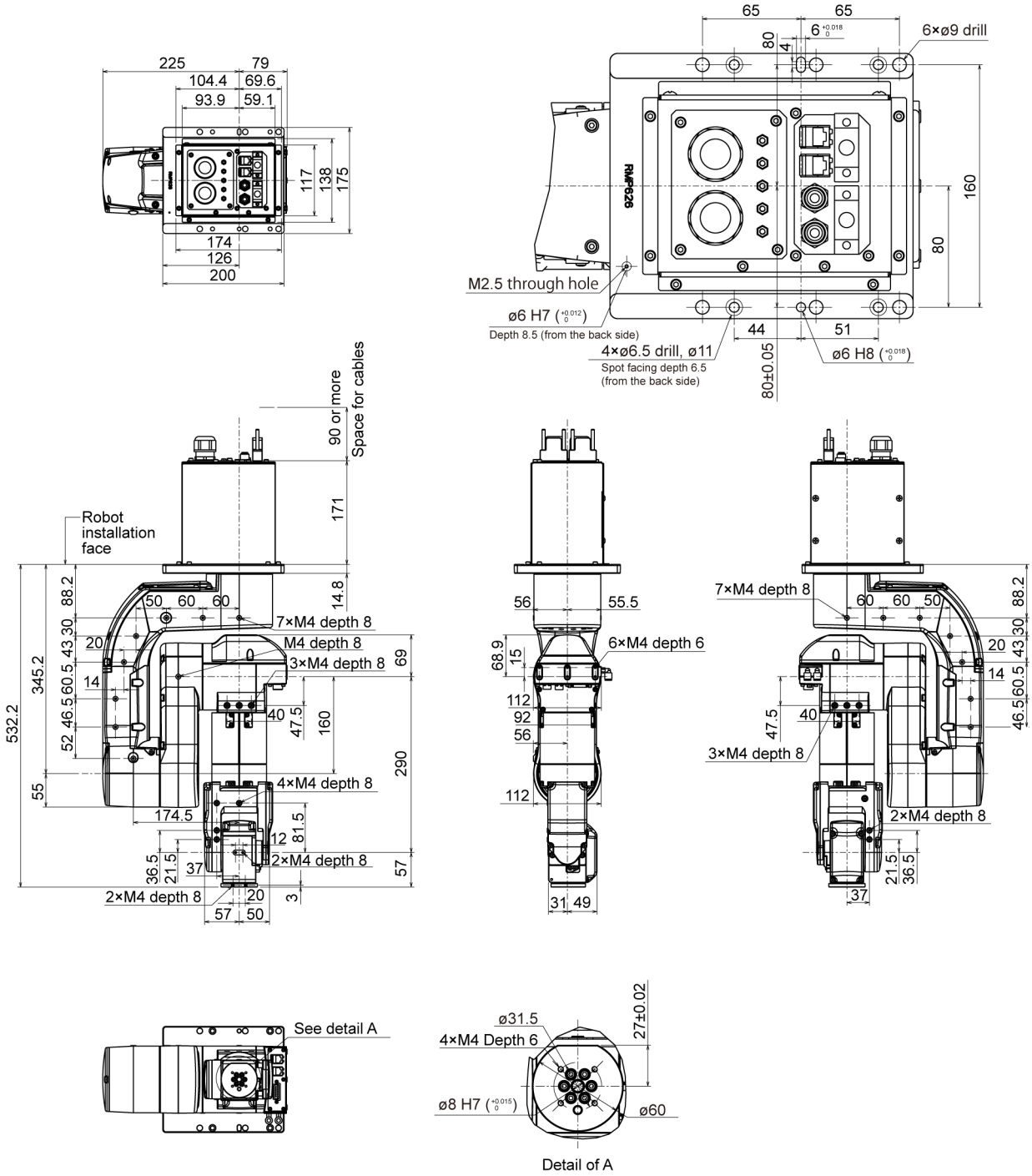


NOTE ☞ LED指示灯点亮或控制器电源接通时，会对机器人供电。(LED指示灯可能由于机器人的姿势而不可见。请充分注意。)在通电状态下进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统功能异常。确保在进行维护工作前关闭控制器电源。

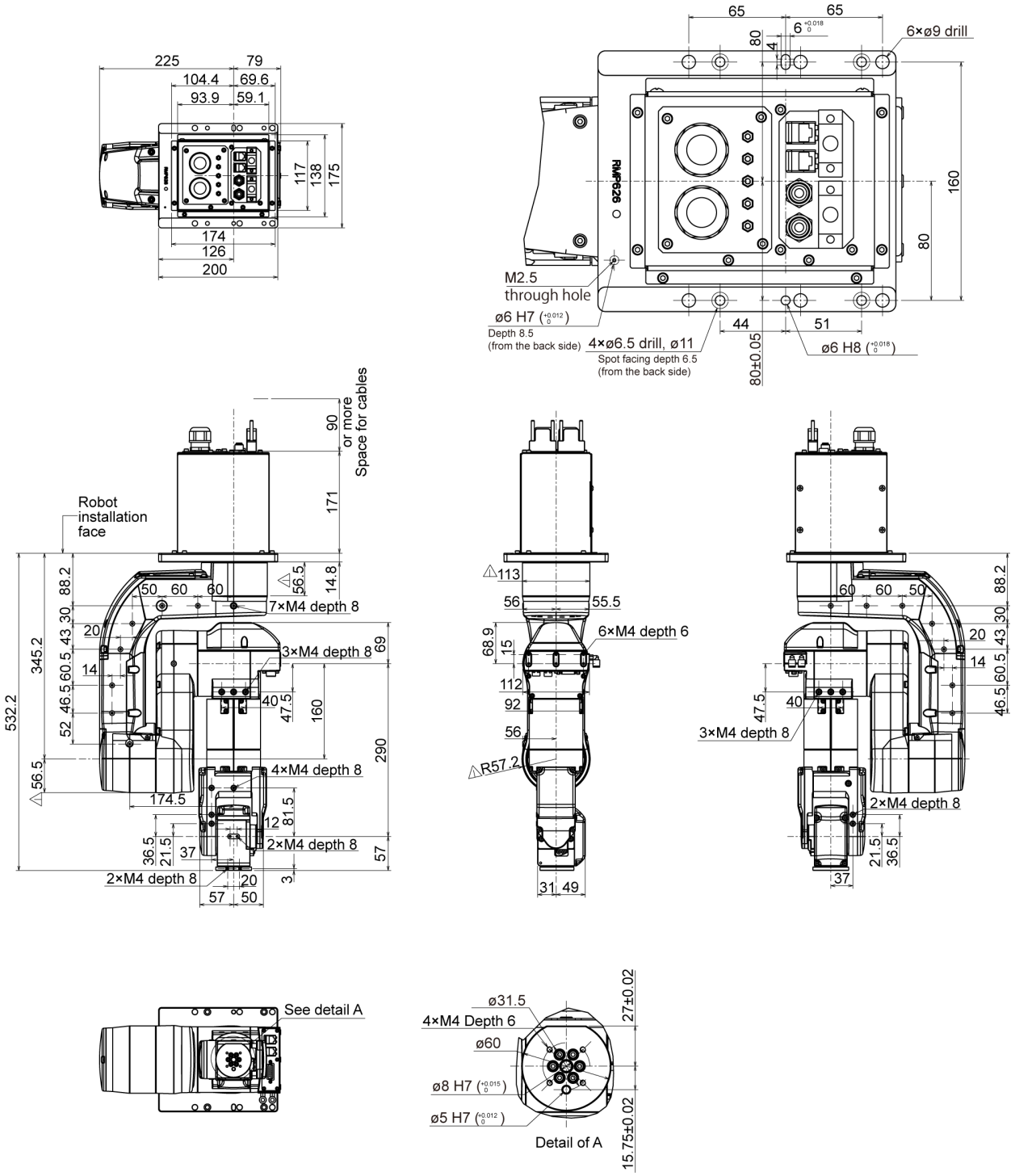
2.3　外形尺寸

[单位：mm]

2.3.1　S/N：N201000001~N201010000



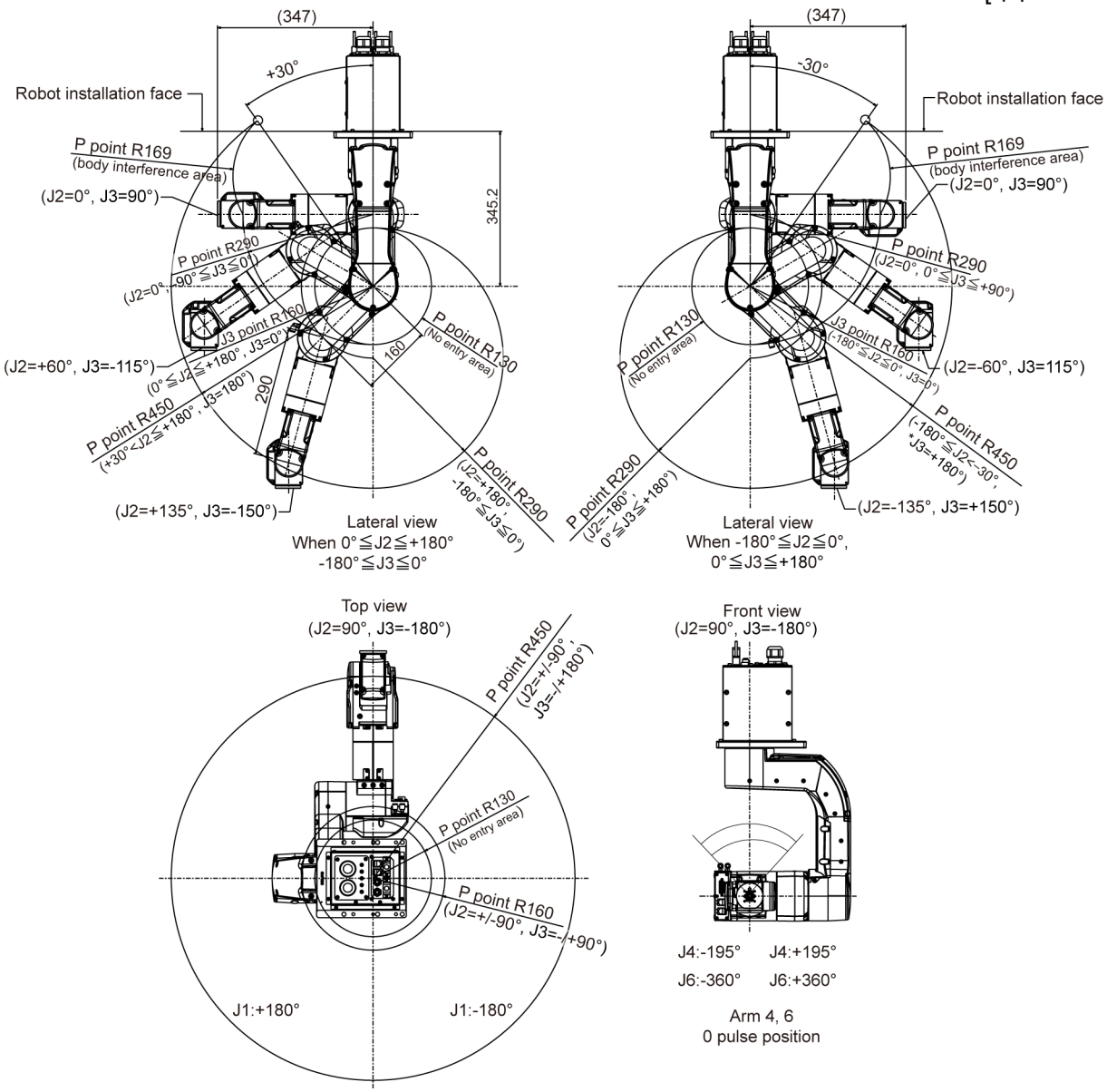
2.3.2　S/N：N201010001或以上



△：　与“2.4.1 S/N：N201000001~N201010000”的差别

2.4　标准动作区域

[单位：mm]



(°：度)

*P点 ：第4、5和6关节的旋转中心交叉点

注 意	■ 操作机器人时要注意基本机械臂(第1、2、3机械臂)的姿势。不论机械臂姿势如何，第5机械臂始终以恒定角度移动。根据基本机械臂的姿势不同，腕关节可能会与机器人发生碰撞。这种碰撞可能会导致设备损坏和/或机器人故障。

2.5　规格

2.5.1　规格表

各机型的规格表，请参阅“Appendix A:规格表”。

2.5.2　选件

N2系列配有以下选件。有关详细内容，请参阅“：6. 选件 ”。

制动解除单元

该选件用于通过关闭电磁制动器手动移动机械臂。

对于欧盟　　：电源电压 200 V，包含短接连接器
对于美国/日本　：电源电压 100 V，包含短接连接器
制动解除单元的短接连接器

N2 系列机器人使用制动解除单元时，需要将短接连接器连接到 M/C 电源电缆或者将 M/C 电源电缆与控制器相连。(制动解除单元可以在控制器处于断电状态时使用。)
如果正在使用 C3 或 C4 系列机器人，并且已配备制动解除盒，则将 M/C 电缆与控制器相连，或者单独购买短接连接器并将其连接到 M/C 电源电缆，即可使用制动解除单元。

相机板单元

该选件用于将相机安装至机器人。

工具适配器(ISO法兰)

该选件用于安装尺寸是为 N2 系列机器人 ISO 法兰而设计的夹具末端。

用户配线选件

该选件用于夹具末端驱动器的内部配线和配管。

标准用户连接器套件　：标准 D-sub 15 针 × 2

配线导轨

该导轨工具用于用户配线与空气配管的布设。
根据系统操作规格为电缆和配管留出边缘长度。

台面安装架

该支架用于台面安装。
也可以通过设置一个类似于吊顶安装的安装孔将机器人安装在台架上。

原点调整板

该选件用于原点调整。
相比使用机器人外部的原点位置标记(0 脉冲位置)，用它执行原点调整的精度更高。

2.6　机型设定方法

发货前已设置系统的机器人。

注 意	■ **请客户谨慎变更机型设定，切勿弄错。如果设定错误，机器人则可能会异常动作或根本不进行动作，并造成安全方面的问题。**

NOTE

机器人为特殊规格时，在铭板(S/N标签)的MODEL上会记载MT标签。(根据出厂时间不同，可能仅贴有MT标签。)

特殊规格可能需要不同的配置步骤，如有需要，请确认MT标签上的特殊规格编号并与销售商联系。

可从软件进行机型设定。
请参阅《EPSON RC+ 用户指南》的“机器人配置”。

3. 环境与安装

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

3.1 环境

合适的环境对于机器人系统的正常和安全运行至关重要。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	20% ~ 80%(不得结露)
电快速瞬变脉冲群抗扰度	1 kV以下(信号线)
静电抗扰度	4 kV或以下
海拔	1000m或以下
环境	- 安装在室内 - 避免阳光照射 - 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等 - 远离易燃性、腐蚀性液体与气体 - 不得与水接触 - 不传递冲击与振动等 - 远离电气干扰源 - 无爆炸危险 - 无大量辐射

* 环境温度条件仅为机器人适用条件。有关连接机器人的控制器条件，请参阅控制器手册。
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。

NOTE

若要在不符合上述条件的场所使用，请垂询销售商。

特殊环境条件

机器人的表面具有一般的耐油性，可能会沾染特殊油时，需要事先确认。可能会沾染特殊油时，需要事先确认。请咨询销售商。
如果在温度与湿度变化较大的环境中使用，机器人内部可能会结露。直接搬运食品时，需要确认机器人有无导致食品污损的可能性。请咨询销售商。
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	■ 请务必在控制器的交流电源电缆上使用漏电断路器。如果未使用漏电断路器，则可能会因短路而导致触电或故障。漏电断路器的选型因控制器而异。详情请参阅控制器手册。

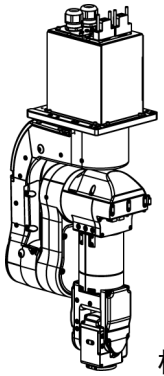
注 意	■ 清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭。 否则可能会导致涂装面光泽度降低。

3.2　开箱、搬运与移设

请尽可能以交货时的相同条件用台车等搬运机器人。对机器人进行开箱时请遵守以下要求。

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守个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。 ■ 吊起机器人时，请用手扶住以确保平衡。起吊不稳则可能会因机器人掉落而导致重伤或重大损害，非常危险。

注 意	■ 拆卸设置螺栓时，请进行支撑，以防机器人翻倒。若未提供支撑而拆卸设置螺栓，则可能会因机器人掉落而导致夹住手脚。 ■ 要搬运机器人，至少需要2人以上用手托住底座底部或机械臂。用手托住底座安装面时，注意不要夹住手和手指。  机器人重量：　19 kg：　42 lbs. ■ 运输机器人时请避免过度振动或冲击。过度振动或冲击可能会导致设备损坏和/或机器人故障。

务必在符合以下条件的环境内运输和保管机器人系统：

项目	条件
环境温度	0 ~ 45 °C
环境相对湿度	10% ~ 80%(不得结露)

开箱与移设期间，请避免对机器人的机械臂和电机施加外力。
长距离搬运时，请直接将机器人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。

如果机器人在运输/保管期间产生结露，则请在消除结露之后打开电源。

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

移设

移设机器人时请遵守下述步骤。

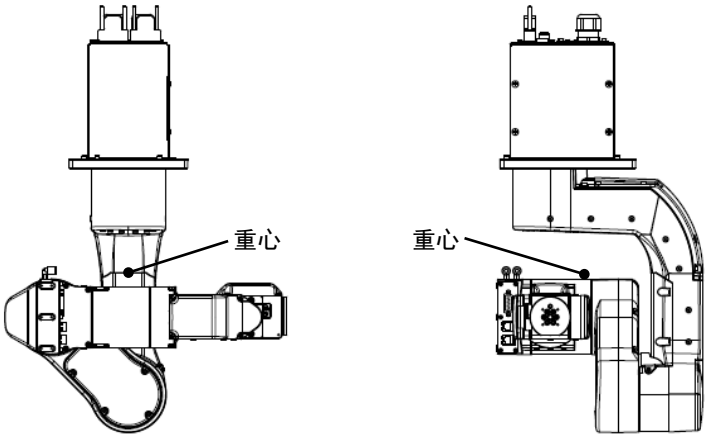
(1) 打开控制器。

(2) 改变机器人姿势，以便在拆卸时容易支撑。

建议姿势：第2关节–45度
第3关节–45度

EPSON RC+ 命令

```
> Go AglToPls(0, -45, -45, 0, 0, 0)
```



(3) 关闭所有设备的电源，从控制器上拔出电源电缆连接器和信号电缆连接器。
切勿拔出机器人的M/C电缆(电源电缆和信号电缆)。(M/C电缆 3 m：2 kg)

(4) 拧下设置螺栓。然后，从台架上拆下机器人。

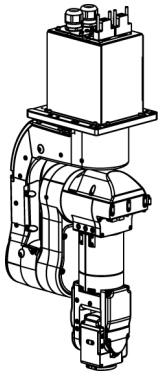
(5) 将机器人固定至搬运器具或由至少2人搬运机器人。

(6) 安装机器人后，打开控制器。

(7) 让机器人返回基本定向。

EPSON RC+ 命令

```
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```



NOTE
第1关节未配备制动器。安装机器人时，注意不要旋转第1关节。
超出最大动作区域时，电缆可能会断裂。请小心操作。

3.3 机器人安装尺寸

安装区域

除了安装机器人、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空间。

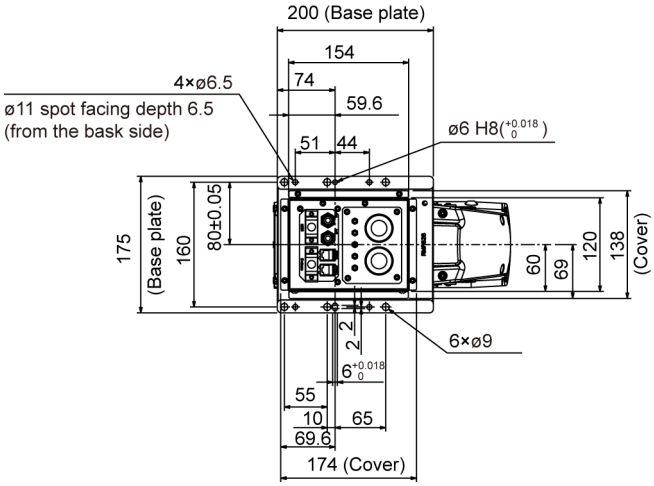
示教点用空间
维护、检查用空间(用于安装夹具)
电缆用空间
固定孔用空间(仅适用于V/P型号)

NOTE

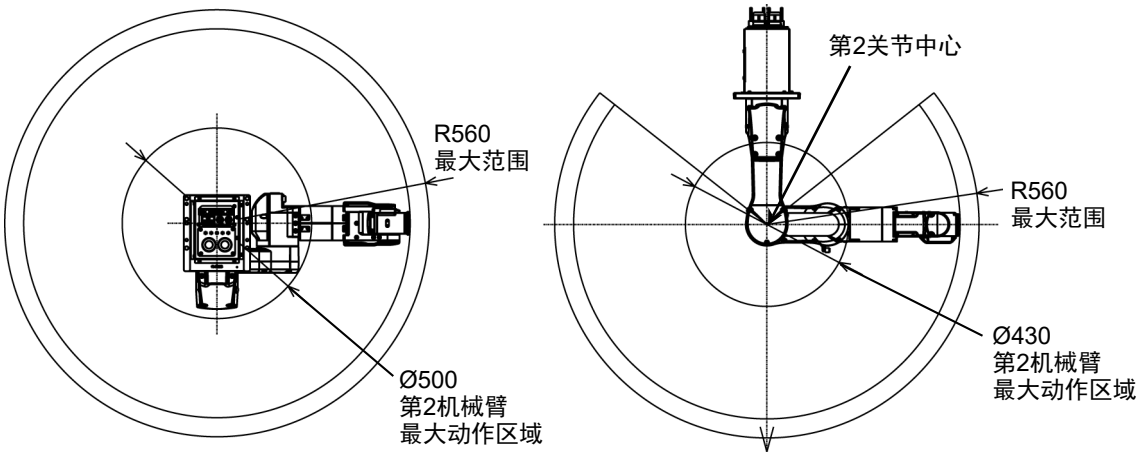
电源电缆的最小弯曲半径为90mm。安装时，请注意与障碍物之间的距离。此外，请确保不会使其它电缆极端弯曲的空间。

[单位：mm]

安装尺寸



动作区域



上图中的最大区域为当夹具末端为 50 mm 时。如果夹具末端长于 50 mm，或者机械臂上连接的相机或电磁阀较大，定义最大动作区域时需要考虑这些工具可能达到的位置。

3.4 安装

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的安装，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

⚠ 警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。有关安全护板的详细内容，请参阅“EPSON RC+用户指南”中“安全”章节的“安装及设计注意事项”。 ■ 将机器人安装在具有足够空间的位置处，以便在机器人握住工件完全延伸机械臂时防止工具或工件接触墙壁或安全护板。否则，可能会因工具或工件碰撞墙壁或安全护板而导致重伤和/或机器人系统的重大设备损坏。 ■ 接通电源或操作机器人之前需进行固定。否则，可能会因机器人翻倒而导致重伤和/或机器人系统的重大设备损坏，极其危险。 ■ 安装与操作机器人之前，请确保机器人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器人操作不当。这样可能会导致重伤或重大损害，极其危险。

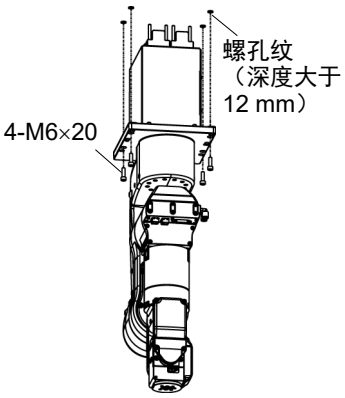
⚠ 注 意	■ 安装机器人时，请勿与周边的建筑物、结构件或设备等产生干扰。 否则可能会撞到外围设备或夹住人体。 ■ 操作时根据安装台的刚性可能会发生振动(共振)。如果发生振动，应改善安装台的刚性或者更改速度或加速度和减速度设置。

安装螺栓

有关尺寸，请参阅“3.3 机器人安装尺寸”。

机器人底座上设有四个螺纹孔。
请使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9强度的M6安装螺栓。

紧固扭矩值：13 N·m (133 kgf·cm)



工作空间示例(推荐)

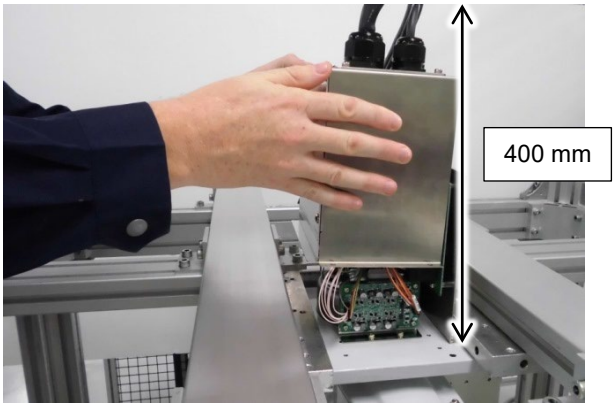
执行维护和检查时需要拆下底座和底座外罩。在底座周围留出足够的空间执行维护(例如电池更换)和检查。

建议空间
　底座上方：距离底座板约400 mm
　底座侧面：距离底座外罩和底座约200 mm

NOTE

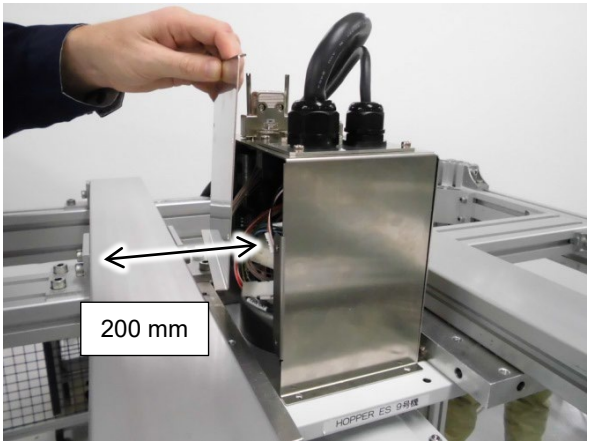
如果不留出工作空间，则需要从工作台拆下机器人来执行维护和检查。

例：更换电池时
　拆下底座



在底座板上方留出约400 mm。
(适用于吊顶安装机器人)

　拆下底座外罩



留出距离底座外罩约200 mm的距离。

底座外罩的拆卸和安装步骤在以下章节中有介绍。

《N系列维护手册》
N2机械手
　3.15 底座外罩

3.5 台架

用于固定机械手的安装台架需要由客户自行准备。
台架的形状与大小因机器人系统的用途而异。作为台架设计时的参考，下面列出了机器人所要求的基本条件。

台架不仅可承受机器人的重量，还必须能承受以最大加减速度进行动作时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台架具有足够的强度。

如下所示为机器人动作产生的转矩与反作用力：

型号	N2-A450S*
机型名称	N2
水平方向最大旋转转矩 (N·m)	200
水平方向最大反作用力 (N)	300
垂直方向最大旋转转矩 (N·m)	300
垂直方向最大反作用力 (N)	1600

为了抑制振动，建议机器人安装面的板使用厚度为20 mm以上的钢板。

钢板表面粗糙度为25 μm以下为宜。

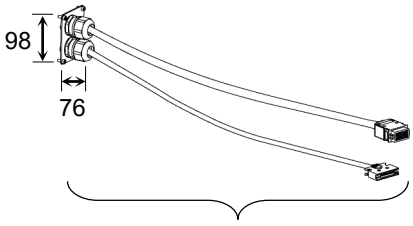
请将台架固定在外部(地面或墙壁)并且不会产生移动。

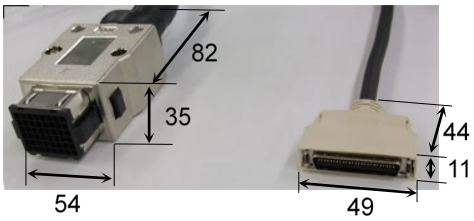
机械手的安装面的平面需在0.5mm以下，倾斜度小于0.5°。安装面的平面度不够，可能会损坏底座，或影响机器人性能。

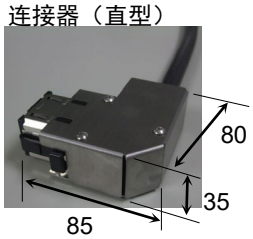
使用可调节台架高度的调解式支撑脚时，请使用直径大于M16的螺丝。

连接器
在台架上开孔并穿过电缆时，请参阅下图所示的尺寸。

[单位：mm]







请勿从机器人主体上拆下M/C电缆。

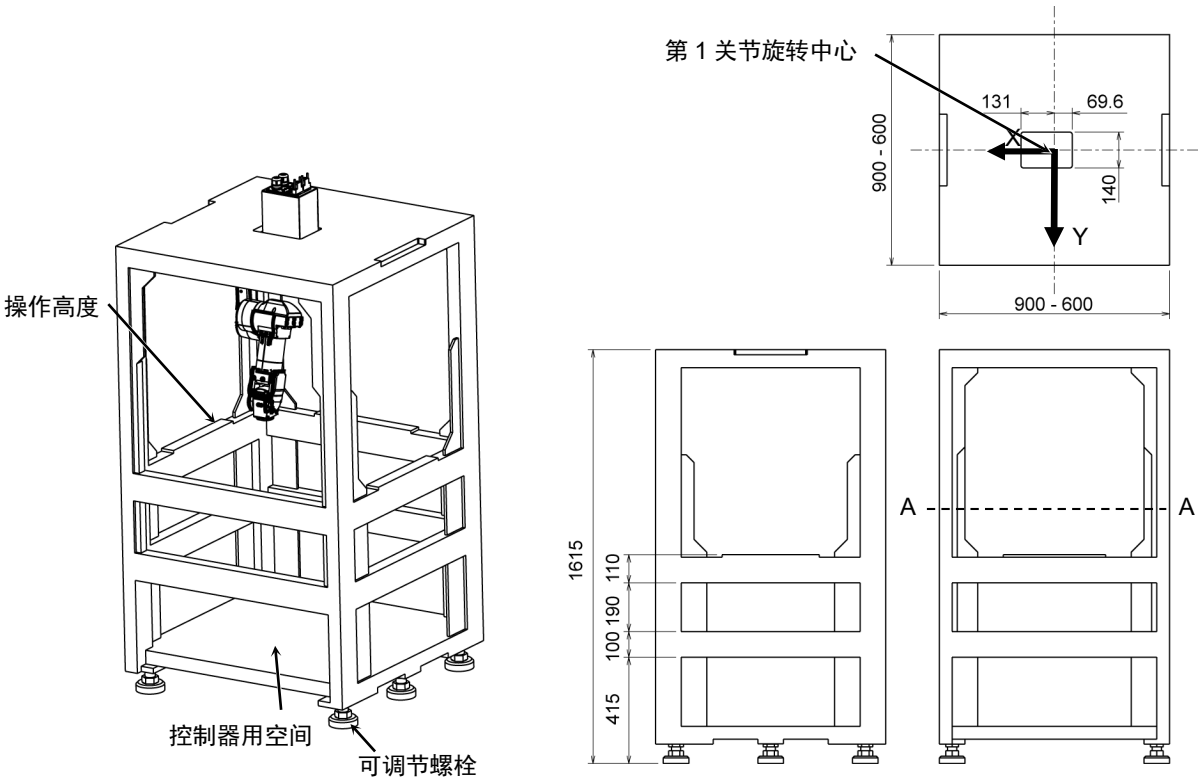
NOTE

有关在台架中存放控制器时的环境条件(空间条件)，请参阅控制器手册。

警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。 有关安全护板的详细信息，请参阅“EPSON RC+ 用户指南”。

台架 － 设计示例

下面是N2机器人台架设计示例。
以最大加/减速度操作N2期间，台架必须足够稳定以防止振动传递给N2。



台架重量　：约300 kg (□900)至约250 kg (□600)
框架材料　：铁管：□ 100 × 50 mm
　　厚度：3.2 mm (□900)至6 mm (□600)
可调节螺栓　：M36
几何装载惯性：$Ix = 1.2 \times 10^9\ mm^4$
　　$Iy = 1.2 \times 10^9\ mm^4$

- 请对台架高度和宽度设定较小的纵横比。
- 请将控制器安装在台架下部，使重心位于较低位置。
- 请使用托梁或类似材料增强开口部分并使其最小。
- 条件根据台架高度、宽度、托梁位置和重心位置而不同。

3.6　电缆连接

警 告	■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 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。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，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。 ■ 配线前，需关闭控制器与相关装置电源并拉起警告标志(如：切勿接通电源)。在通电的状态下进行配线极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

注 意	■ 连接机器人与控制器时，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，还可能会造成安全问题。机器人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“控制器手册”。 ■ 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。 ■ 如果在未连接制动解除单元和外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。

M/C电缆连接方法

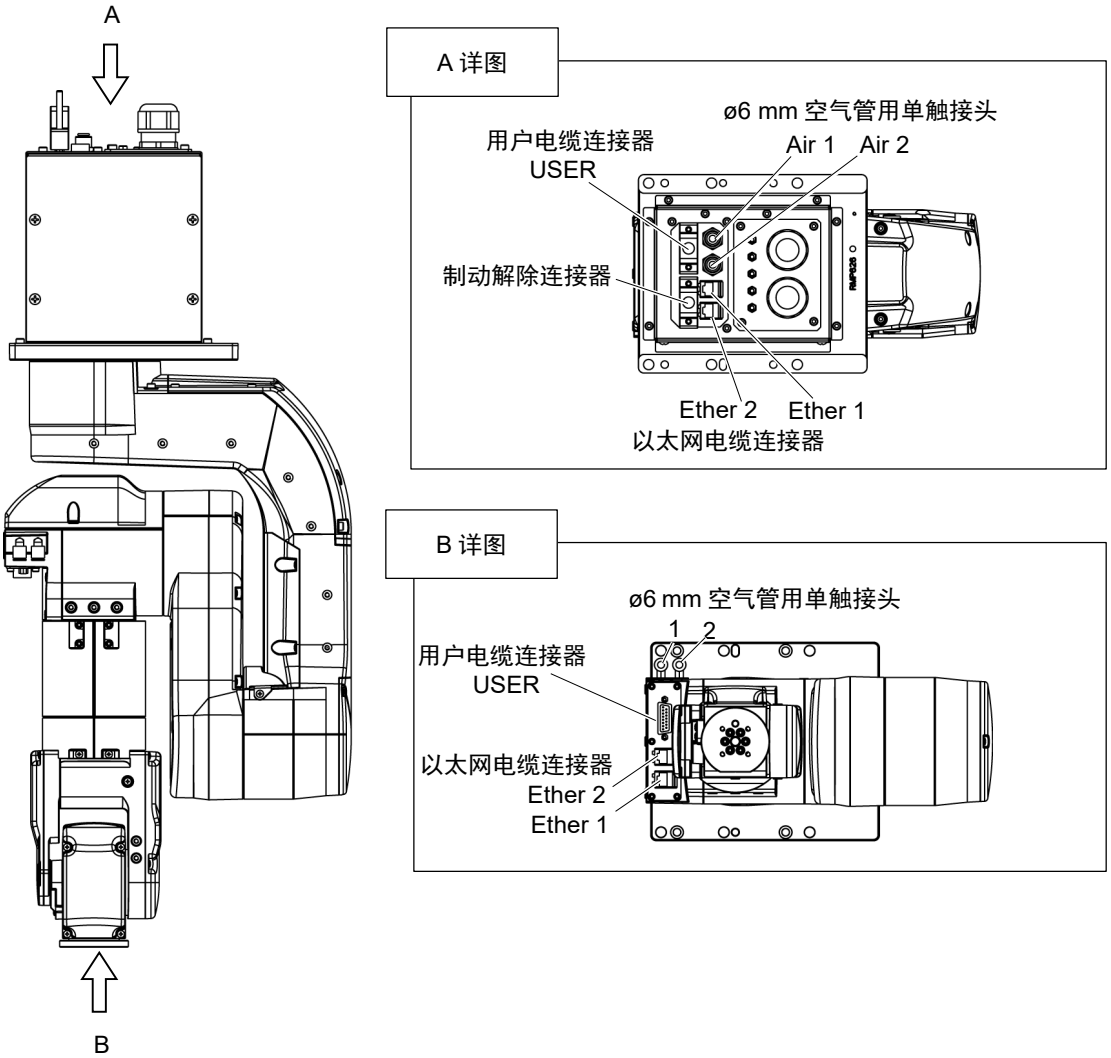
分别将M/C电缆的电源连接器与信号连接器连接到控制器上。

警 告	■ 配线使用金属空气管、金属管或分配架时，请根据照国家和地区电气设备技术标准接地。如果接地不符合标准，可能会导致触电和/或机器人系统故障。

3.7　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。

可使用的电线/空气管内置于电缆单元中。



NOTE 用户电缆连接器和制动解除连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。

NOTE 以太网电缆连接器Ether 1和Ether 2的形状相同。注意不要连接错连接器。

配线(电线)

用户配线的规格D-sub 15针

额定电压	容许电流值	线数	标称截面积	备注
AC/DC 30 V	1 A	15	0.106 mm^2	屏蔽

电缆两端连接器的相同编号针类已配好线。

随附的用户配线连接器

		厂家	标准
15针	连接器	JAE	DA-15PF-N (焊接型)
	扣件	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (连接器固定螺丝：#4-40 UNC)

分别随附两个部件。

8针(RJ45)超5类或同等产品

可使用市售以太网电缆。

有关详细内容，请参阅“6. 选件 ”。

空气管

最大使用压力	空气管	外径×内径
0.59 MPa (6 kgf/cm^2 : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

3.8 基本定向检查

出厂时，如下所示，机器人的基本定向设定在原点位置。

安装机器人并设置操作环境之后，操作机器人使其返回原点位置，然后检查其是否正确移动至基本位置。

返回原点位置的方法

(1) 打开控制器。

(2) 打开机器人电机。

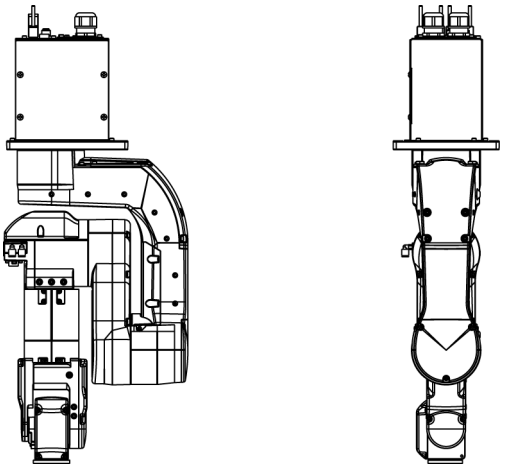
EPSON RC+

命令
```
> Motor On
```

(3) 将关节移动至原点位置。

EPSON RC+

命令
```
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```



基本姿势

原点调整

由于故障或任何其他原因更换部件(电机、减速机、皮带等)后，原点位置会出现偏移。
补偿位置差异的作业称之为“原点调整(校准)”。

如图所示，如果在进行原点调整后，偏移仍然存在并且机器人无法位于基本定向，请联系销售商。

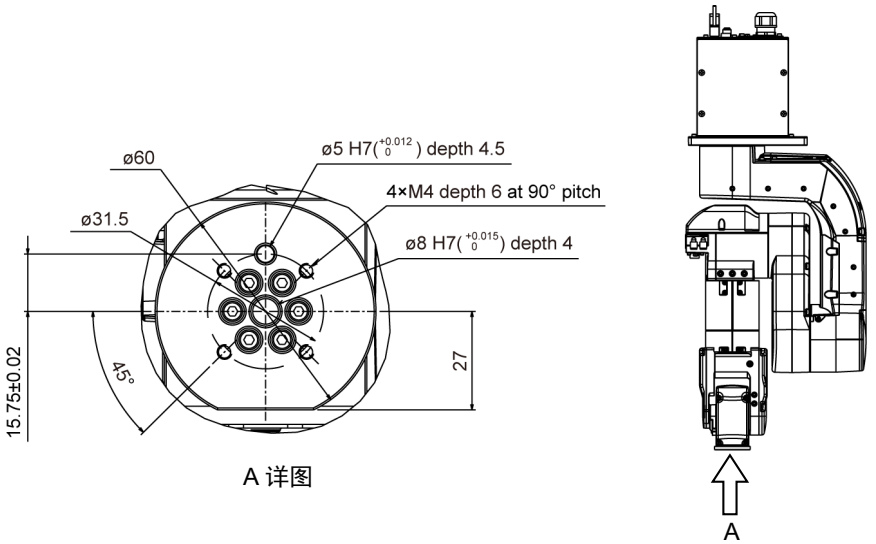
4. 夹具末端

4.1　夹具末端的安装

请用户自行制作机器人的夹具末端。关于夹具安装的详细信息，请参阅《Hand功能手册》。
连接至第6机械臂端部的腕关节法兰尺寸如下。

注 意	■ 在夹具末端上设置卡盘时，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。如果配线与空气配管不设置为关闭电源的状态下夹紧，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输出已在工厂进行配置，通过切断电源、紧急停止开关或机器人系统的安全功能即可自动关闭(0)。 但是，在夹具功能中设定的I/O，在执行Reset命令和紧急停止时，不会关闭(0)。

腕关节法兰



第6机械臂
使用M4螺栓将夹具末端连接至第6机械臂端部。
第6机械臂螺丝的螺纹深度：6 mm

布局
如果安装夹具末端并进行动作，则可能会因夹具末端的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致与机器人主体接触。进行系统布局时，请注意夹具末端的干扰区域。

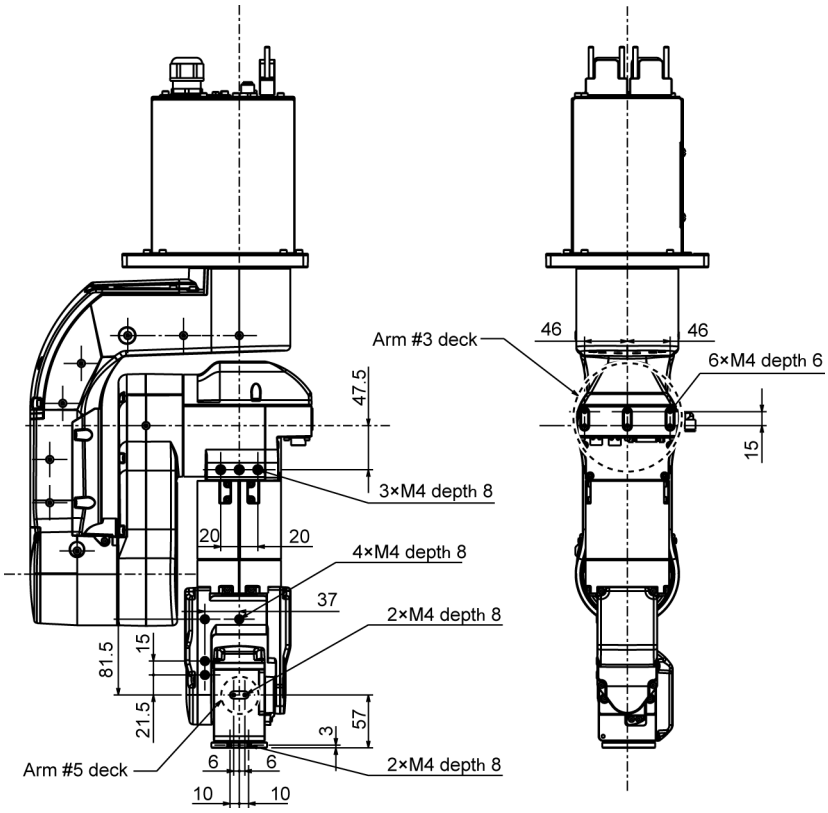
与ISO法兰的兼容性：
对于安装尺寸专为ISO法兰设计的夹具末端的安装，可使用可选工具适配器（ISO法兰）。
有关详细内容，请参阅“6. 选件”。

4.2　相机/气动阀等的安装

第3和第5机械臂装有挡板，可轻松安装空气阀。

若要安装相机，则需要相机板单元。
可使用可选相机安装板。有关详细内容，请参阅“6. 选件 ”。

N2-A450S*　　[单位：mm]



4.3 WEIGHT设定与INERTIA设定

WEIGHT与INERTIA（惯性力矩和离心率）命令用于设定机器人的负载参数。这些设定能够优化机器人的动作。

WEIGHT设定

WEIGHT命令用于设定负载重量。负载重量增加越大，速度和加/减速度的降低就会越大。

INERTIA设定

INERTIA命令用于设定负载的惯性力矩和离心率。惯性力矩增加越大，第6机械臂的加/减速度降低就越大。离心率增加越大，机器人移动的加速度和减速度降低就越大。

为了充分发挥机器人自身具备的性能，请确保将负载（夹具末端重量+工件重量）与负载的惯性力矩设为机器人的最大额定值以内，且第6机械臂未偏离中心。
如果负载或惯性力矩超过额定值或者负载出现离心状态时，请根据“4.3.1 WEIGHT设定”和“4.3.2 INERTIA设定”中的说明设定参数。
通过合理的设定，可优化机器人的动作，抑制振动，缩短作业时间，提高对较大负载的对应能力。此外，还会在夹具末端和工件的惯性力矩较大时降低产生的持续振动。

N2系列机器人允许的最大负载是2.5 kg。

由于下表所示的力矩和惯性力矩限值，负载（夹具末端重量+工件重量）还应符合以下条件。

允许负载

关节	允许力矩	$GD^2/4$ 允许的惯性力矩
#4	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m^2
#5	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m^2
#6	2.4 N·m (0.24 kgf·m)	0.08 kg·m^2

力矩

力矩指为支撑负载（夹具末端+工件）重量而对关节施加的扭矩。
力矩会随着负载重量以及离心率的增加而增加。由于这也会增加对关节的负载，因此请确保力矩在允许值范围内。

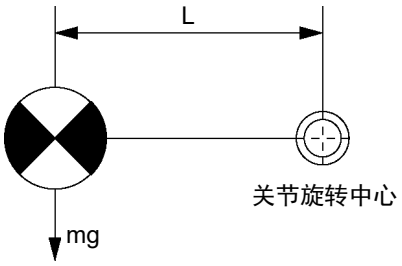
惯性力矩

惯性力矩指当机器人关节开始旋转（惯性量）时负载（夹具末端+工件）的旋转难度。惯性力矩会随着负载重量以及离心率的增加而增加。由于这也会增加对关节的负载，因此请确保惯性力矩在允许值范围内。

通过以下公式，可以获得当负载（夹具末端+工件）体积较小时的力矩M (N·m)和惯性力矩I (kgm^2)。

M (N·m) = m(kg) × L (m) × g (m/s^2)
I (kgm^2) = m(kg) ×L^2 (m^2)

m：负载重量 (kg)
L：负载离心率 (m)
g：重力加速度 (m/s^2)

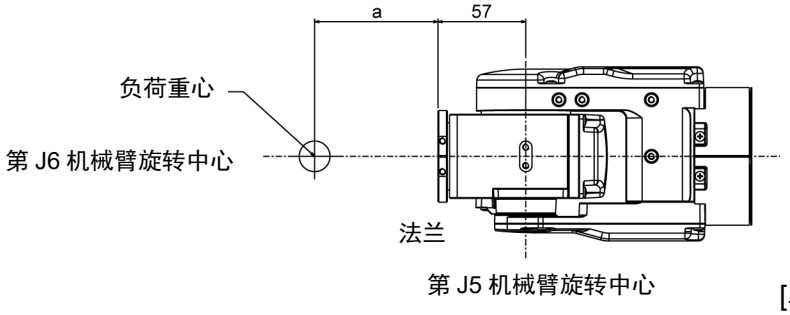


设计夹具末端的力矩M和惯性力矩，以便我不超出允许负载。
负载L的离心率应满足以下条件：
距离第5机械臂旋转中心不到207 mm（距离法兰150 mm或以下）
距离第6机械臂150 mm或以下

例：　负载为2.5 kg并且重心距离法兰100 mm时：
m=2.5kg, L=100+57=157mm=0.157m
如下所示，力矩M和惯性力矩小于允许负载：

力矩M　：2.5 kg × 0.157m × 9.8 m/s^2 =3.85Nm < 5.4Nm

惯性力矩I　：2.5 kg × (0.157 m)^2 = 0.062 kgm^2 < 0.2 kgm^2



[单位：mm]

4.3.1　WEIGHT设定

注 意	■ 夹具末端和工件的总重量的设定应小于最大有效负载。 除非负载超出此最大有效负载，否则N2系列机器人能够在无条件限制的情况下进行操作。请务必根据负载情况设定WEIGHT命令的Weight参数。如果在夹具末端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。

N2系列机器人的容许负载（夹具末端和工件）为：

额定	最大
1 kg	2.5 kg

请根据负载情况定Weight参数。
更改Weight参数设定后，与负载相对应的机器人系统最大加速度/减速度和速度会自动设定。

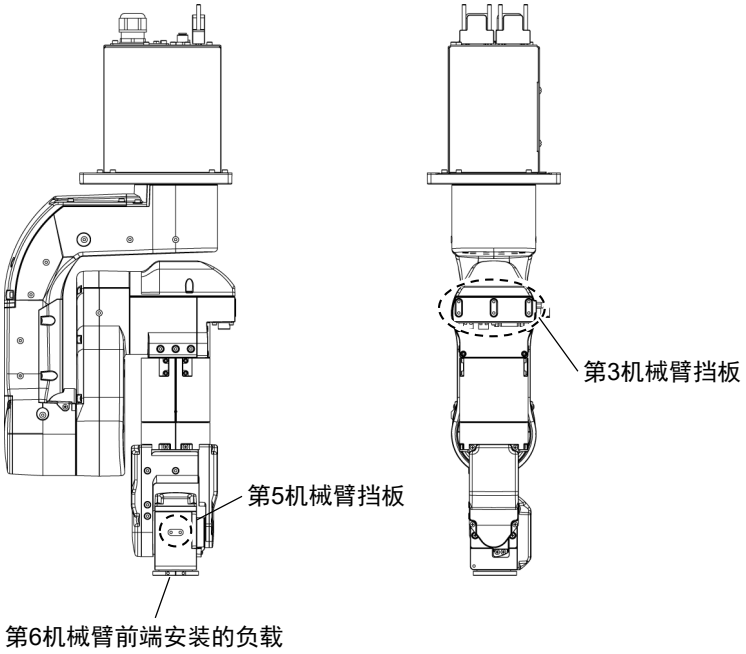
WEIGHT参数的设定方法

EPSON RC+

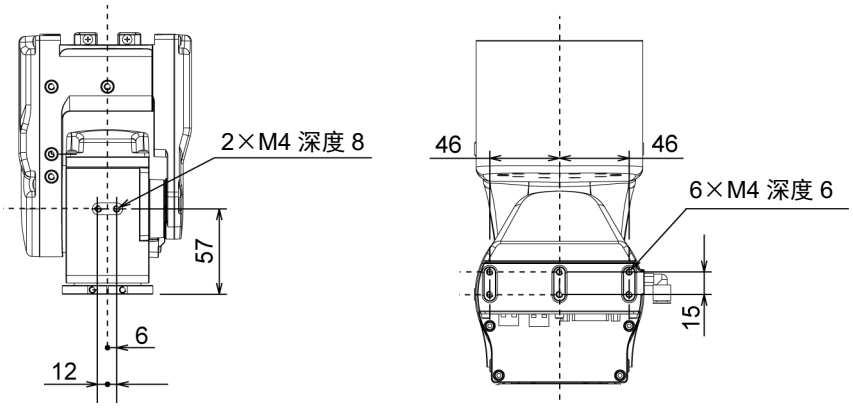
选择[工具]-[机器人管理器]-[重量]面板，然后在[重量:]中设定数值。
也可以在[命令窗口]中利用Weight命令进行设定。

机器人上安装的负载重量

负载的安装位置



挡板详细信息



第5机械臂挡板　　第3机械臂挡板

[单位：mm]

如果将设备连接至上机械臂的挡板，应将其重量换算为在假设设备连接至第6机械臂端部情况下的等效重量。然后，将此等效重量加上负载重量即为Weight参数。

使用以下公式计算Weight参数并输入数值。

Weight参数公式

Weight参数 $= M_w + W_a + W_b$

M_w ： 第6机械臂前端安装的负载重量 (kg)

W_a ： 第3机械臂挡板的等效重量 (kg)

W_b ： 第5机械臂挡板的等效重量 (kg)

$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$

$W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$

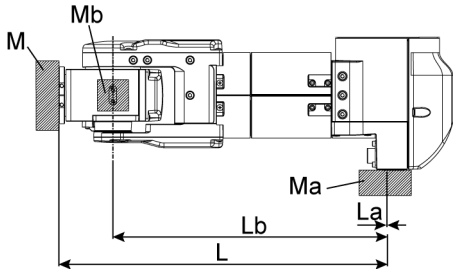
M_a ： 第3机械臂挡板上安装的空气阀重量

M_b ： 第5机械臂挡板上安装的的相机重量

L ： 上机械臂长度 (mm)

L_a ： 第3关节与第3机械臂挡板空气阀的重心之间的距离 (mm)：第3关节与第5机械臂挡板相机的重心之间的距离 (mm)

L_b



<例>　第6机械臂前端与N2-A450**的第3关节相距347 mm (L)。
第6机械臂前端上安装的负载重量为1.0 kg (M_w)。
第3机械臂挡板上安装的负载重量为0.8 kg (M_a)。
挡板与第3关节相距0 mm (L_a)。
第5机械臂挡板上安装的负载重量为0.5 kg (M_b)。
挡板与第3关节相距290 mm (L_b)。

$W_a=0.8\times0^2/347^2=0$

$W_b=0.5\times290^2/347^2=0.35$ → 0.4（四舍五入）

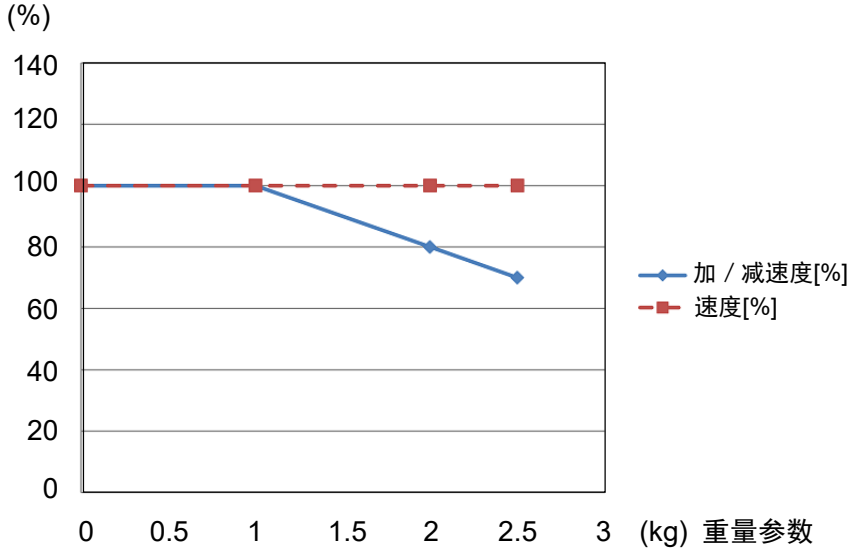
$M_w+W_a+W_b=1.0+0+0.4=1.4$

在“Weight”参数中设定“1.4”。

利用Weight参数自动设定速度

图中百分比是基于额定重量（1 kg）时的速度，为100%。

N2-A450SR



4.3.2　INERTIA设定

惯性力矩与INERTIA设定

惯性力矩是指“对刚体施加的力矩与其对动作产生的阻力之比”。由惯性力矩、惯性、GD^2等的值表示。在第6机械臂上安装夹具末端等并进行动作时，必须要考虑负载的惯性力矩。

注 意	■ 负载（夹具末端重量 ＋ 工件重量）的惯性力矩必须为0.08 kg・m^2 以下。N2系列机器人并不设计用于超过0.08 kg・m^2惯性力矩情况下的作业。 请务必根据惯性力矩设置惯性力矩 (INERTIA) 参数。如果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，而且还可能会缩短各机构部件的使用寿命。

N2系列机器人的负载容许惯性力矩为0.005 kgm^2，最大值为0.08 kgm^2。请根据负载的惯性力矩情况使用INERTIA命令更改惯性力矩的设置。更改设置后，与“惯性力矩”对应的第6机械臂的最大加速/减速度会自动设定。

第6机械臂上负载的惯性力矩

利用INERTIA命令的“惯性力矩 (INERTIA)”参数来设定第6机械臂上负载（夹具末端重量 ＋ 工件重量）的惯性力矩。

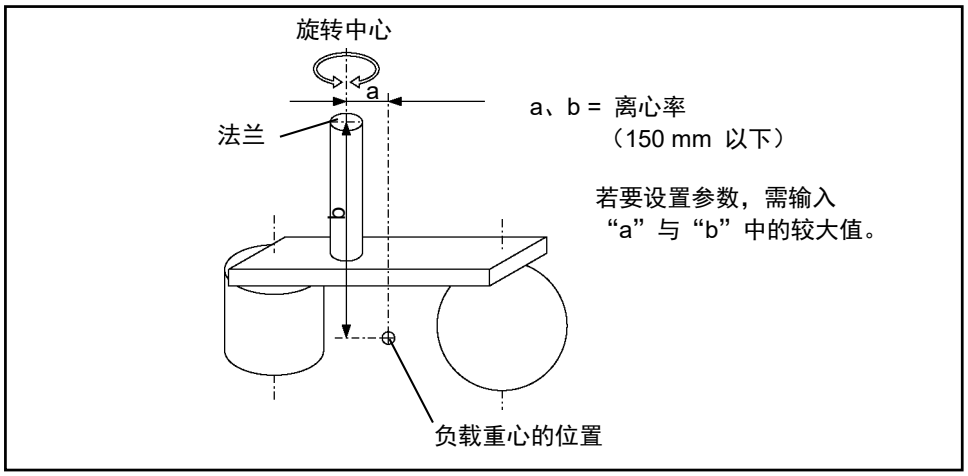
EPSON RC+

选择[工具]-[机器人管理器]-[惯性]面板，然后在[装载惯性:]中输入数值。
也可以在[命令窗口]中利用Inertia命令进行设定。

离心率与INERTIA设定

注 意	■ 请务必将负载（夹具末端重量 ＋ 工件重量）的离心率控制在150 mm以下。N2系列机器人并不设计用于超过150 mm离心率情况下的作业。 另外，请务必根据离心率情况设定离心率参数。如果在离心率参数中设定小于实际离心率的值，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。

N2系列机器人可接受的额定离心率为30 mm，最大值为150 mm。负载离心率超过额定值时，使用INERTIA命令更改离心率参数的设定。更改设定后，与“离心率”相对应的机器人的最大加速度/减速度会自动设定。



离心率

第6机械臂上负载的离心率

利用INERTIA命令的“离心率”参数来设定第6机械臂上负载（夹具末端重量 ＋ 工件重量）的离心率。

在上图的[离心率]中输入“a”或“b”中的较大值。

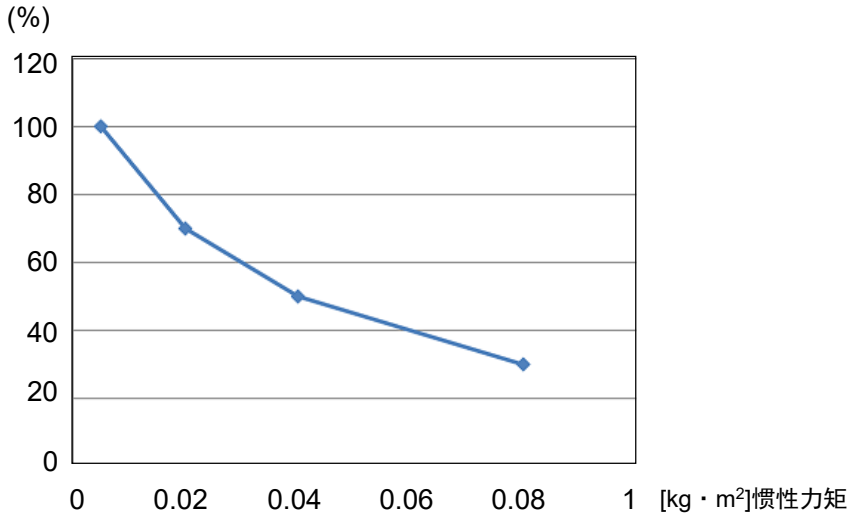
EPSON RC+

选择[工具]-[机器人管理器]-[惯性]面板，然后在[离心率:]中输入数值。

也可以在[命令窗口]中利用Inertia命令进行设定。

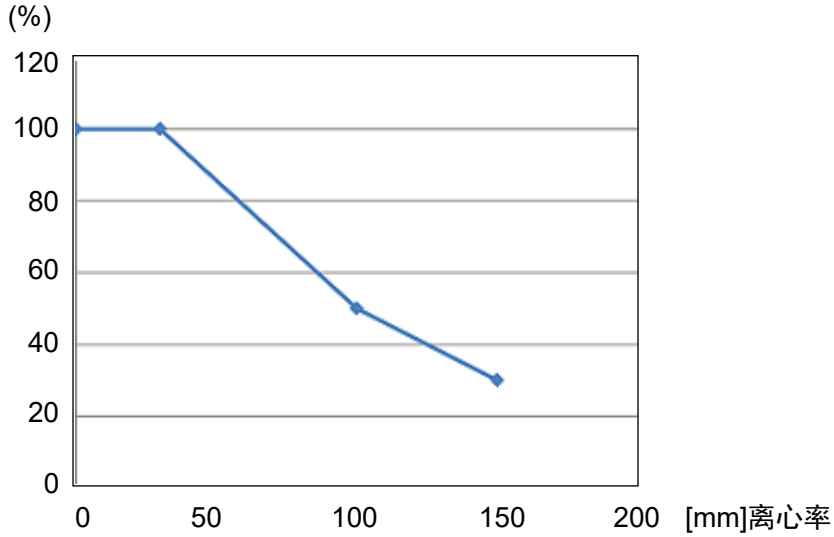
通过INERTIA（离心率）实现自动加/减速度设定

通过惯性力矩设置实现自动设定



* 图中百分比是基于额定离心率 (0.005 kg·m²) 时的加/减速度为100%。

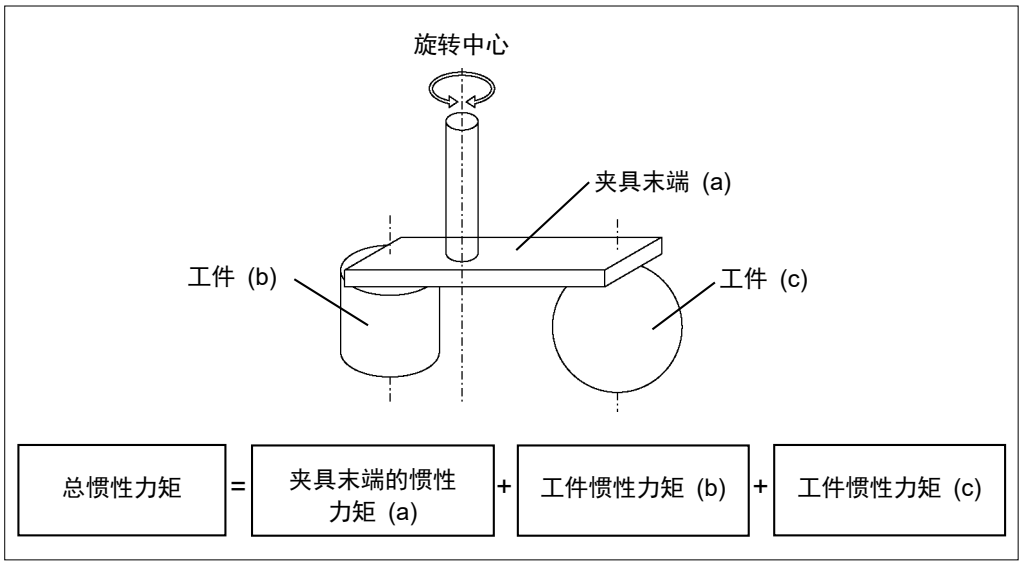
通过离心率设置实现自动设定



* 图中百分比以额定离心率 (30 mm) 时的加/减速度为100%。

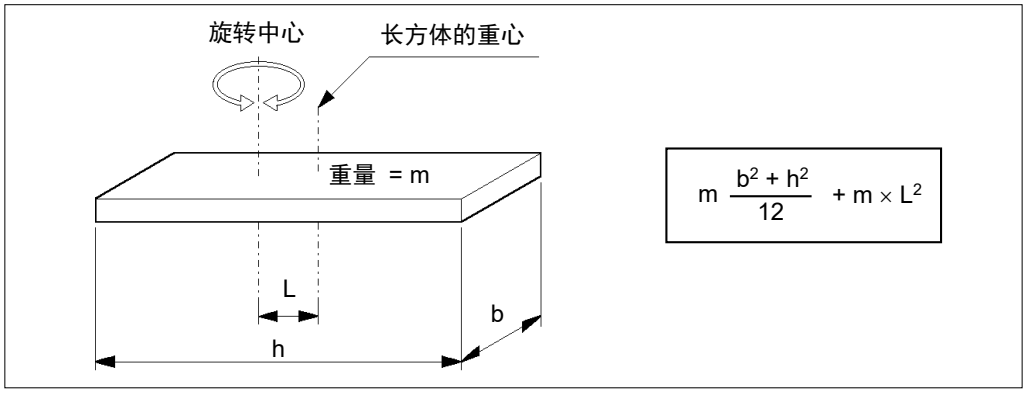
惯性力矩的计算

如下所示为负载（握持工件的夹具末端）惯性力矩的计算示例。
按 (a) ~ (c) 之和求出全体负载的惯性力矩。

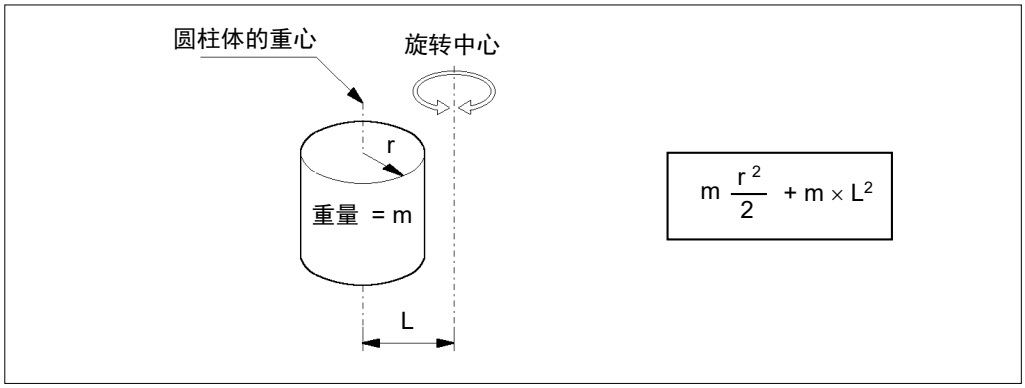


本页及下页所示为 (a)、(b)、(c) 各惯性力矩的计算方法。使用下述基本公式计算总惯性力矩。

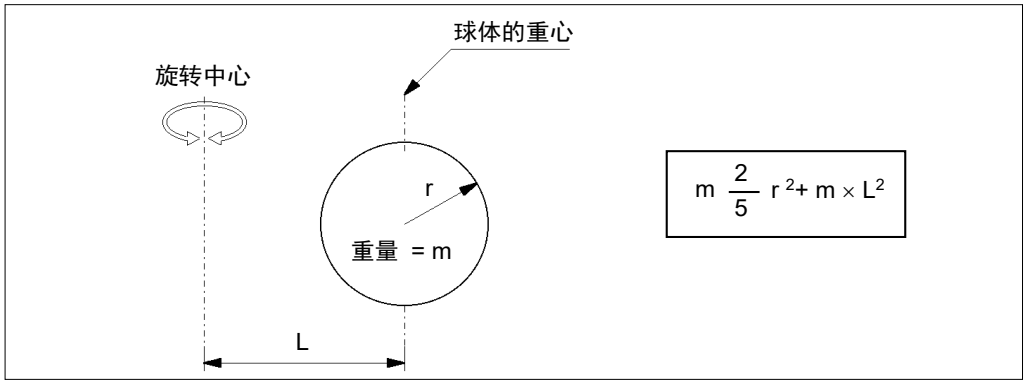
（a）长方体的惯性力矩



（b）圆柱体的惯性力矩



（c）球体的惯性力矩



4.4　自动加/减速度注意事项

机器人动作的速度和加/减速度会根据WEIGHT和INERTIA的值与机器人的姿势自动优化。

WEIGHT设定

整个机器人的速度和加/减速度会根据WEIGHT命令设定的负载重量进行控制。
负载重量增加越大，速度和加/减速度的降低就会越大，从而防止剩余振动。

INERTIA设定

第6机械臂的加/减速度会根据INERTIA命令设定的惯性力矩进行控制。整个机器人的加/减速度会根据INERTIA命令设定的离心率进行控制。负载的惯性力矩和离心率增加越大，加/减速度的降低就越大。

根据机器人姿势实现的自动加/减速度

加/减速度会根据机器人的姿势进行控制。当机器人伸展其机械臂时或机器人动作产生频繁振动时，就会降低加/减速度。

请对WEIGHT和INERTIA设定相应值，以便优化机器人操作。

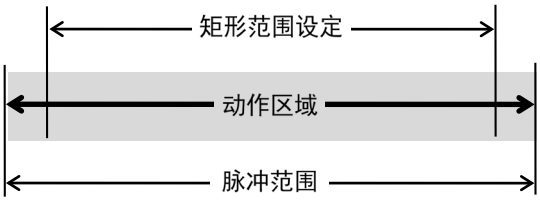
5. 动作区域

警 告	■ 出于安全原因限制动作区域时，务必通过脉冲范围进行设置。否则，可能会导致严重的安全问题。

如“2.5 标准动作区域 ”所示，出厂时已设定动作区域。这是机器人的最大动作区域。

通过以下两种方式设定动作区域：

1. 基于脉冲范围的设定（所有机械臂）
2. 机器人XY坐标系中的矩形范围设定



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 5.1 到 5.3 的说明进行设定。

5.1 利用脉冲范围设定动作区域（每个关节）

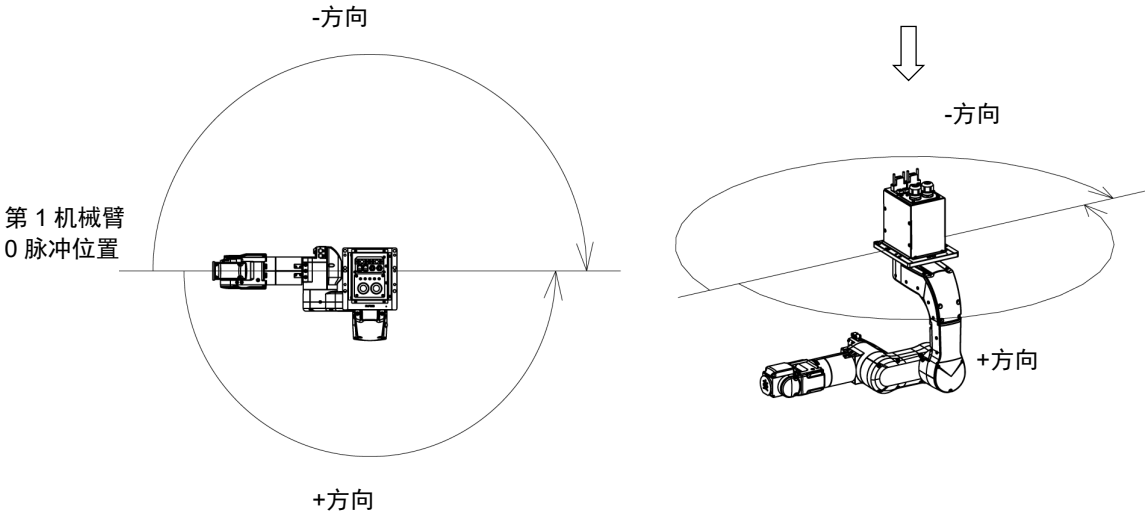
机器人的基本动作单位为脉冲。机器人的动作区域通过各轴的脉冲范围（下限和上限）进行控制。
由伺服电机的编码器输出提供脉冲值。
务必将脉冲范围设在最大动作区域以内。

NOTE
机器人接收动作命令时，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]面板可设定脉冲范围。
也可以在[命令窗口]中利用Range命令进行设定。

5.1.1　第1关节最大脉冲范围

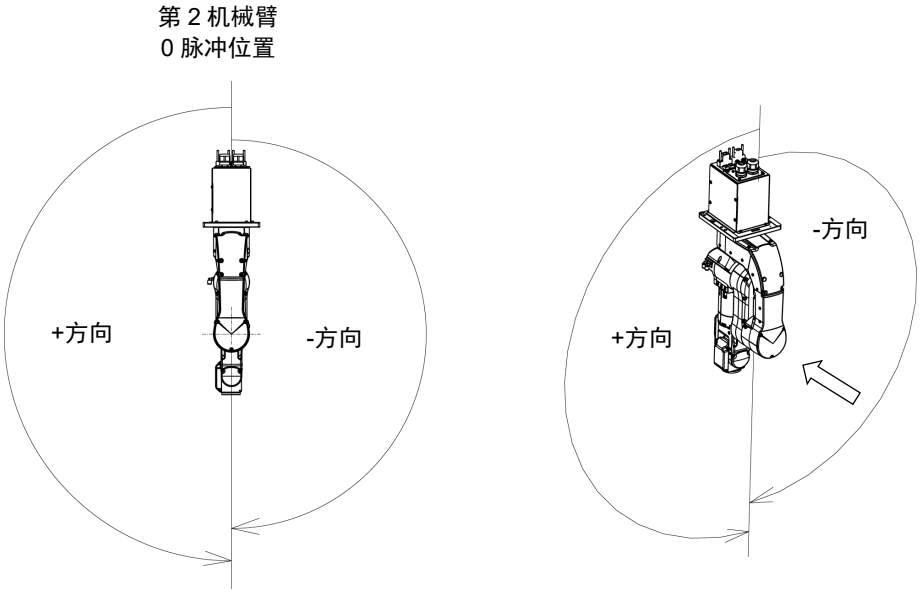
从上面看，逆时针方向的脉冲值为正 (+)，顺时针方向的脉冲值为负 (−)。



角度（度）　　：±180
脉冲（脉冲）　：±7929856

5.1.2　第2关节最大脉冲范围

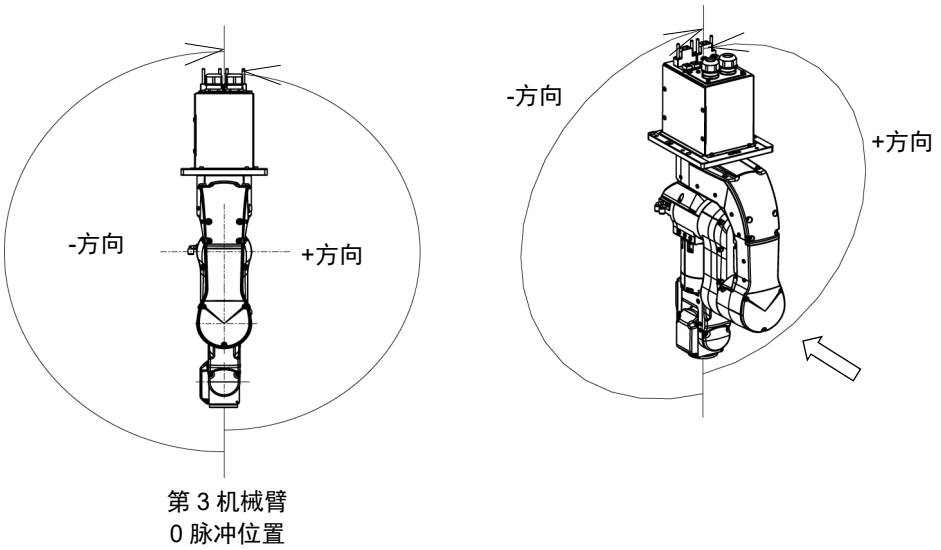
从第1机械臂外侧看，逆时针方向的脉冲值为正 (+)，顺时针方向的脉冲值为负 (−)。



角度（度）　　：±180
脉冲（脉冲）　：±7929856

5.1.3　第3关节最大脉冲范围

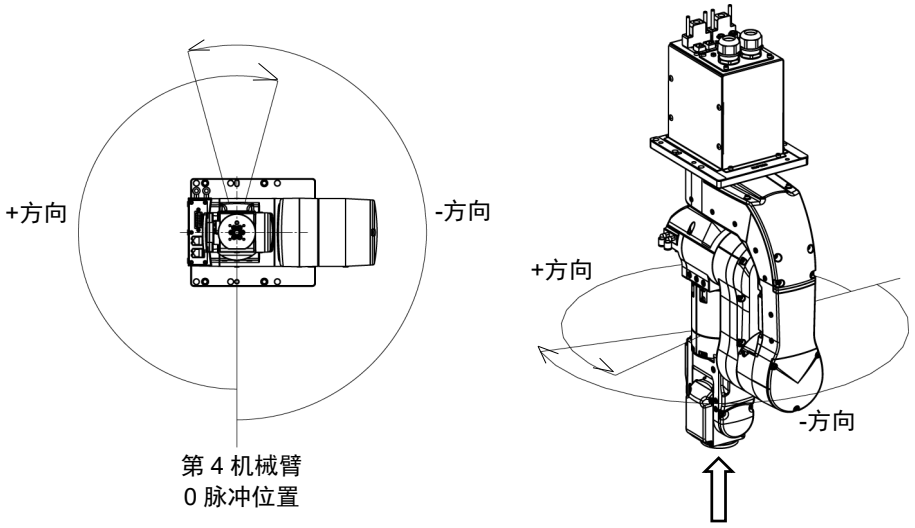
从第1机械臂外侧看，逆时针方向的脉冲值为正 (+)，顺时针方向的脉冲值为负 (-)。



角度（度）　　：±180
脉冲（脉冲）　：±6619136

5.1.4　第4关节最大脉冲范围

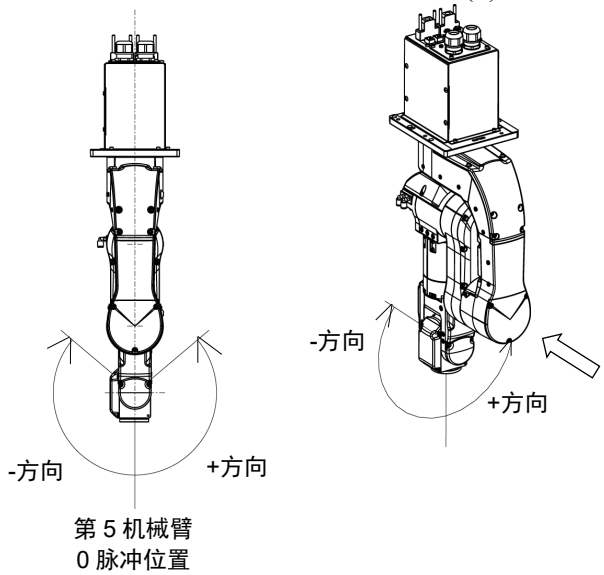
从机械臂端部角度看，顺时针脉冲值为正 (+)，逆时针脉冲值为负 (-)。



角度（度）　　：±195
脉冲（脉冲）　：±7170731

5.1.5　第5关节最大脉冲范围

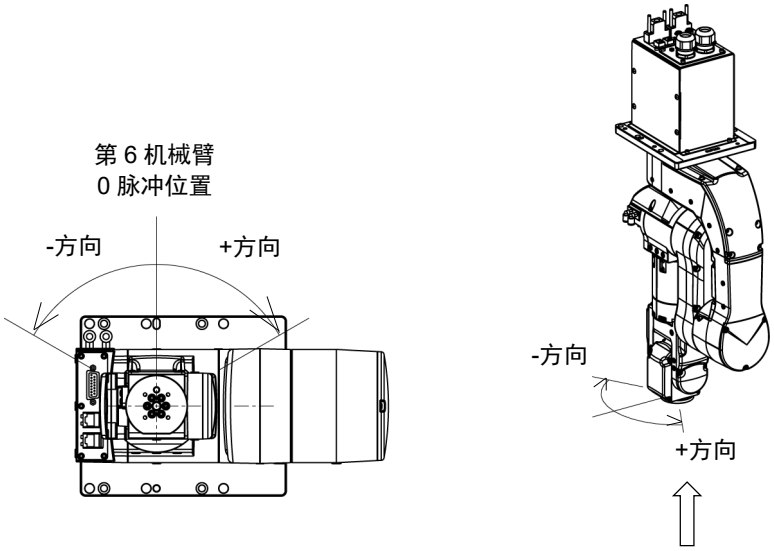
从第1机械臂外侧看，逆时针方向的脉冲值为正 (+)，顺时针方向的脉冲值为负 (-)。



角度（度）　：±130
脉冲（脉冲）　：± 4733156

5.1.6　第6关节最大脉冲范围

从机械臂端部角度看，顺时针脉冲值为正 (+)，逆时针脉冲值为负 (-)。



角度（度）　：±360
脉冲（脉冲）　：±13107200

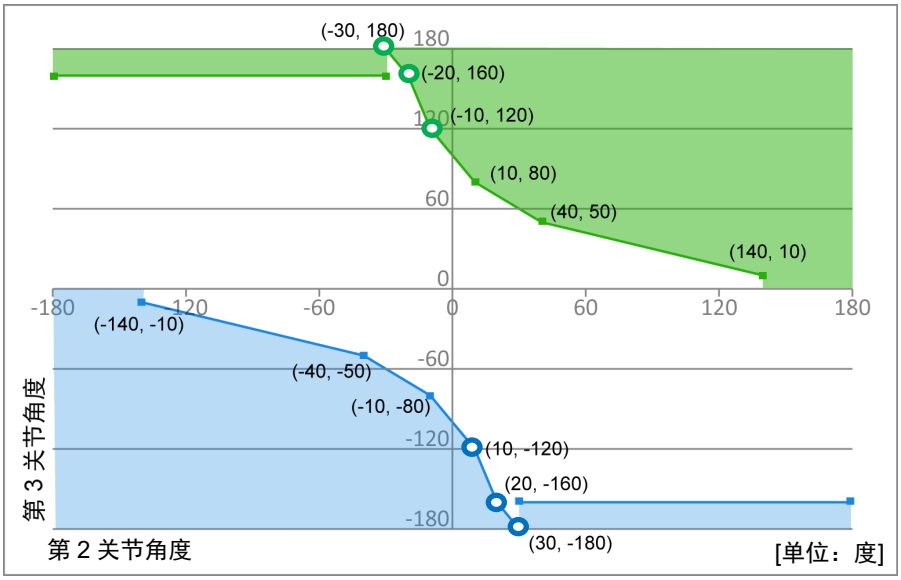
5.2　机器人操作限制

为了防止机器人的机械臂彼此干涉，机器人操作有如下限制：

关节角度组合限制

第2和第3关节的动作区域根据其角度组合来定义。如果关节角度组合在下图的绘出区域中，机器人动作将受到限制。

第2和第3关节组合：



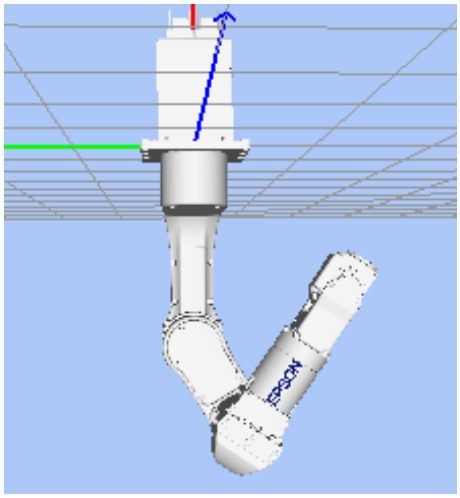
NOTE

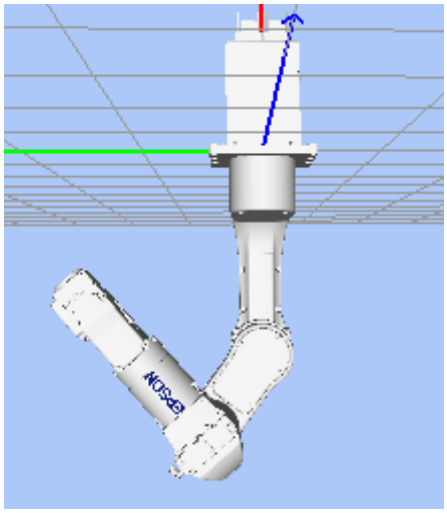
N2 无法移动至如 ○ ○ 所示的角度。

方向限制

机器人不能有除步进动作以外的以下方向。

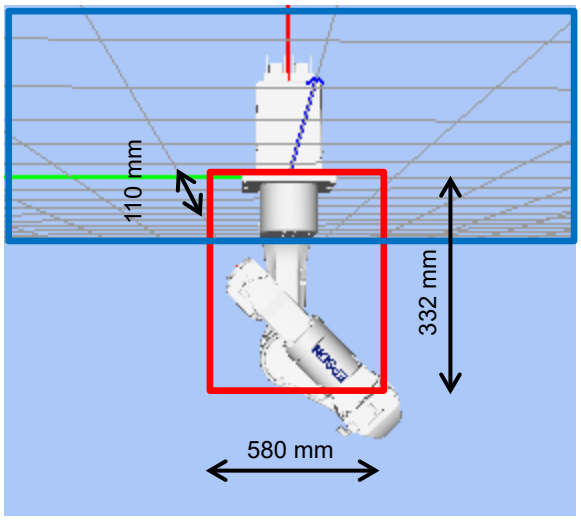
- 当第2和第3关节的角度为右手腕正值时，弯头下方方向。
- 当第2和第3关节的角度为左手腕负值时，弯头下方方向。





限制区域

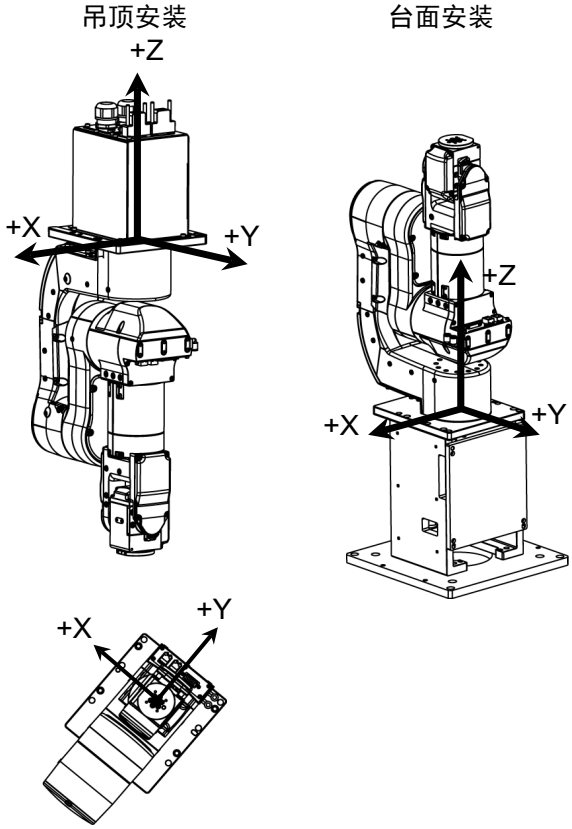
当机器人机械臂的顶端在下图中的红框区域内时，机器人无法移动至蓝框区域。同样地，当机械臂的顶端在蓝框区域内时，机器人也无法移动至红框区域。



（红框：110 mm × 580 mm × 332 mm的矩形。）

5.3　坐标系

原点是机器人安装面与第1关节旋转轴交叉的位置。
有关坐标系的详细内容，请参阅“EPSON RC+ 用户指南手册 ”。



用于台面安装的“台面安装架”作为选件提供。
有关详细内容，请参阅“6.6 台面安装架 ”。

5.4　变更机器人型号

本节将介绍如何在EPSON RC+中修改机器人型号。

（默认设置为“吊顶安装”。）

注 意	■ 变更机器人型号时请谨慎操作。一旦修改机器人型号，校准参数(Hofs, CalPls)、附加轴信息以及PG参数数据都将被初始化。 修改机器人型号之前，请按照以下步骤保存校准数据。 1. 选择EPSON RC+ 7.0菜单-[设置]-[系统配置]。 2. 从树列表中选择[控制器]-[机器人]-[机器人**]-[校准]。然后单击<保存>。

(1) 选择 EPSON RC+ 7.0 菜单-[设置]-[系统配置]。

(2) 从树列表中选择[控制器]-[机器人]-[机器人**]。

(3) 单击<更改…>按钮。将显示以下对话框。将显示以下对话框。

(4) 输入机器人铭牌上的机器人名称和序列号。虽然可输入任何序列号，但务必输入机器人上的编号。

(5) 在[机器人类型]框中选择机器人类型。

(6) 在[序列]框中选择机器人的序列号。

(7) 在[型号]框中选择机器人型号。将根据当前安装的电机驱动器样式显示可用机器人。当使用[空运行]时，将显示第 6 步选择的所有系列机器人。
（吊顶安装型：N2-A450SR，台面安装型：N2-A450S）

(8) 单击<确定>按钮。将重启控制器。

5.5　机器人XY坐标系中的矩形范围设定

机器人XY坐标系中的矩形范围设定会通过限制的机器人操作区域与XYLIM设定实现。
在限制的机器人操作区域内，夹具末端不会影响机器人的后侧。通过XYLIM设定可确定X和Y坐标的上下限。

限制的机器人操作区域与XYLIM设定仅适用于软件。因此，这些设定不会改变物理区域。说到底，最大物理区域还是以脉冲范围的位置为基准的。

关节步进动作期间会禁用这些设置。因此，注意不要让夹具末端碰撞机器人或外围装置。

更改XYLIM设定的方法根据所使用的软件而异。

EPSON RC+

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

6. 选件

N2系列机器人配有以下选件。

6.1　制动解除单元
6.2　相机板单元
6.3　工具适配器（ISO法兰）
6.4　用户配线选件
6.5　配线导轨
6.6　台面安装架
6.7　原点调整板

6.1　制动解除单元

电磁制动器启用时（如紧急停止状态时），除了第1机械臂以外的所有机械臂均无法用手拆下。
但可在控制器电源关闭时或刚好开箱后时通过制动解除单元用手移动机械臂。

警 告	■ 连接/断开制动解除单元前，务必关闭控制器和制动解除单元的电源。否则会导致触电或故障。 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

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可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。 ■ 释放制动器时应当心机械臂下降。 释放制动器时，机器人的机械臂会因自重而下降。 机械臂下降可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。

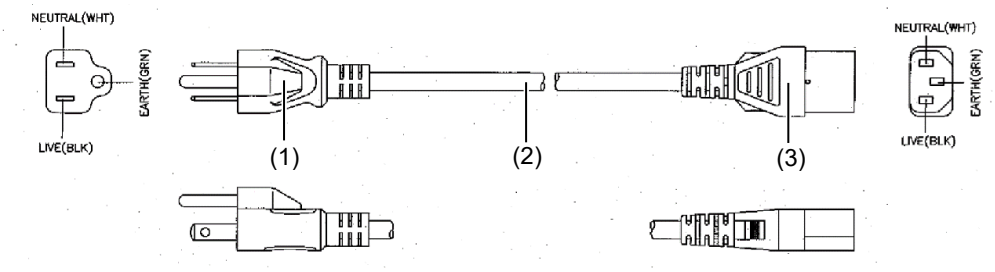
宽度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量（不包括电缆。）	1.7 kg
连接至机器人的电缆	2 m
M/C短接连接器	用于M/C电源电缆短路

* 电源电缆须由用户自行准备

电源电缆

用户需自行准备制动解除单元的电源线。
请使用以下规格的电源线。

项目	规格
(1) 插头	符合各地安全标准的产品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7认证, CCC认证, KC认证, BS1363认证, PSB认证, BIS认证, SABS认证 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL认证, PSE认证, BSMI认证
(2) 柔性电缆	符合IEC / EN标准或各地安全标准的产品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 额定电压450 / 750V或以下PVC绝缘电缆 – 第5部分: 柔性电缆(软线) EN 50525-1 一般要求 EN 50525-2-11 电气电缆 – 额定电压为450/750V (Uo / U) 或以下的低压能源电缆 – 第2-11部分: 一般应用电缆 - 热塑料聚氯乙烯 (PVC) 绝缘柔性电缆.
(3) 电器耦合器	符合IEC / EN标准或各地安全标准的产品 - IEC / EN 60320-1: 家用和类似用途的器具耦合器 - 第1部分: 一般要求 - 标准插座C13: AC250V / 10A



日本的规格如下。

项目	规格
插头	PSE认证产品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
电源线	PSE认证产品 0.75mm^{2}或以上
连接器	PSE认证产品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

使用注意事项

注 意	■ 如果在未连接制动解除单元和外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。 ■ 保留外部短接连接器。 否则，无法释放制动器。 ■ 如果在按下制动解除开关时开启制动解除单元，则机械臂可能会意外向下移动。 开启制动解除单元前，确保未按下制动解除开关。 ■ 如果开启无连接器的制动解除单元，则可能会导致连接器内使用的公头针脚短路。 开启制动解除单元前，确保已连接连接器。

安装制动解除单元

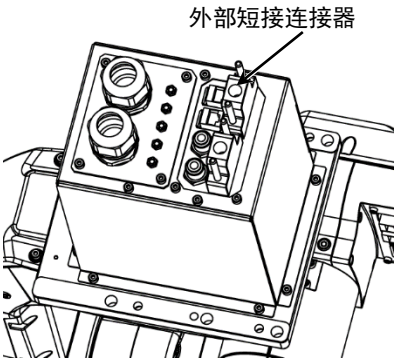
(1) 关闭控制器。

(2) 如果M/C电源电缆未连接到控制器：
应连接M/C短接连接器，
或者连接控制器。
（保持控制器电源关闭）

M/C短接连接器可以单独购买。

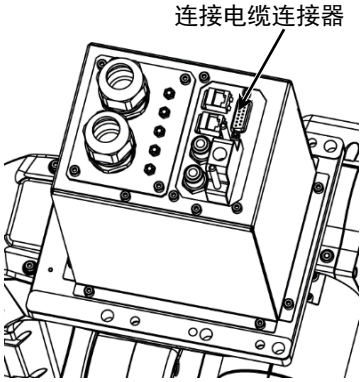
如果M/C电源电缆已连接到控制器：
应执行步骤 (3)。

(3) 拆下外部短接连接器。



(4) 将制动解除单元连接至连接电缆的连接器。

NOTE ☞ 连接电缆连接器和相邻的用户电缆连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。



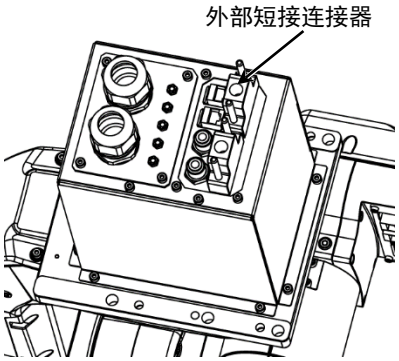
拆卸制动解除单元

(1) 关闭制动解除单元。

(2) 拆下制动解除单元的电源电缆。

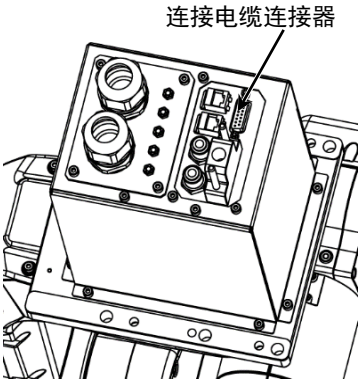
(3) 断开连接电缆连接器上的制动解除单元。

(4) 如果在安装步骤 (2) 中M/C短接连接器连接到M/C电源电缆，则拆下短接连接器。



(5) 将外部短接连接器连接至连接电缆的连接器

NOTE ☞ 连接电缆连接器和相邻的用户电缆连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。



制动解除单元的使用方法

注 意	■ 释放制动器时应当心机械臂下降。 释放制动器时，机器人的机械臂会因自重而下降。 机械臂下降可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。 ■ 如果释放制动器的机械臂动作笨拙或比平时快，则立即停止操作并与销售商联系。 制动解除单元可能会破损。 如果继续操作机器人，则可能会导致机器人故障或夹手。

* 电源电缆须由用户自行准备

(1) 请参阅前述中“安装制动解除单元”的步骤，将制动解除连接到连接电缆的连接器上。

(2) 将电源电缆插入制动解除单元。

(3) 将电源电缆插入电源插头。

(4) 开启制动解除单元。
只有当制动解除单元启用时，电源指示灯才会亮起。

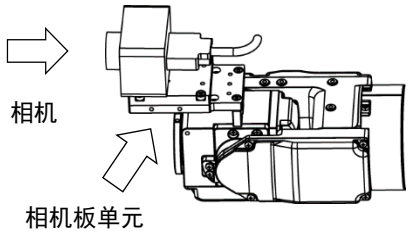
(5) 按下需要移动的机械臂 (J1~J6) 开关，然后移动机械臂。
按下开关一次将释放制动器。
再次按下开关将启用制动器。

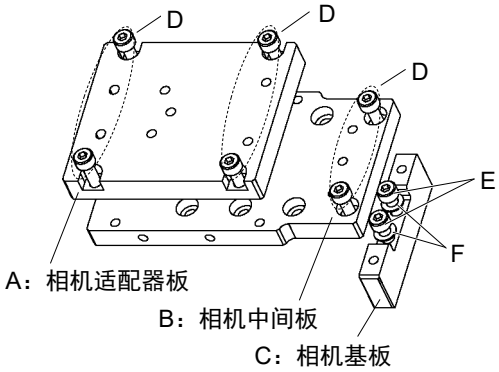
NOTE ☞ 移动释放制动的机械手臂时，必须至少由两个人(一人按下开关另一人移动机械臂)进行操作。机械臂非常重，需要很大的力进行移动。

6.2 相机板单元

通过使用相机板单元，您可以将相机安装至N2系列机器人。

装有相机的机械臂端部外观





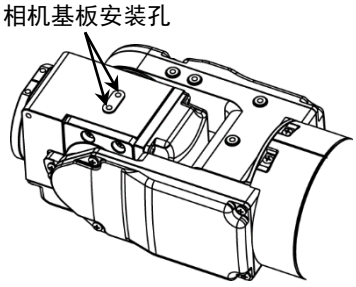
所含部件		单位
A	相机适配器板	1
B	相机中间板	1
C	相机基板	1
D	内六角螺丝M4×12	6
E	内六角螺丝M4×20	2
F	M4用平垫圈（小垫圈）	2

安装

NOTE

紧固内六角螺栓时，请参阅 “N2机械手 定期维护 1.4 紧固内六角螺栓”。

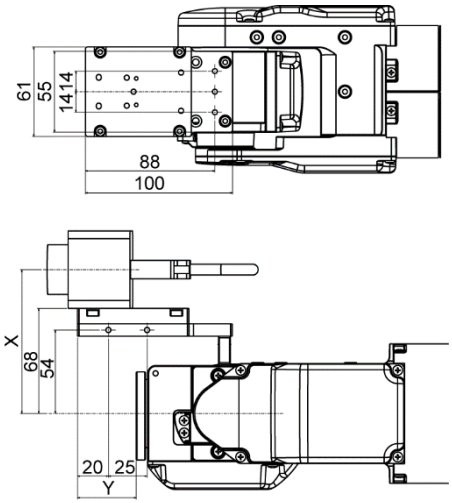
N2系列机器人上的相机基板安装孔



有关安装步骤，请参考以下手册：

EPSON RC+选件视觉引导7.0 硬件和设置
硬件 6.4.1 6轴机器人

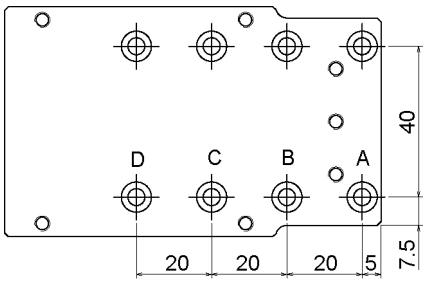
相机板单元的尺寸



X和Y尺寸会根据相机中间板的位置和相机尺寸而异。有关数值，请参考下表。

相机中间板

相机中间板会使用安装孔A～D。
通过使用不同的安装孔，可安装至相机基板的四个不同位置。



相机和N2系列机器人第5关节动作区域（参考值）

第5关节动作范围会根据相机中间板的安装位置和所使用的相机而异。

下表所示为基于该选件可用的相机和相机中间板的安装位置的动作范围（参考值）。表中的数值可能会因电缆的固定方法而异。

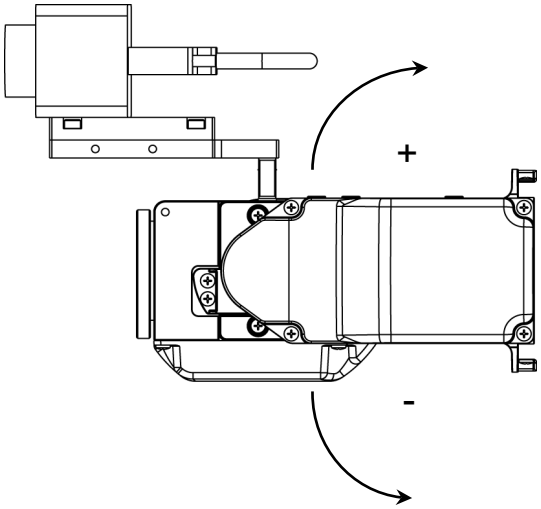
通过改变Y位置，可扩展夹具末端安装表面至相机的距离。此外，还可连接较大的夹具末端。但要注意这种情况下会受到限制的第5关节动作区域。

(°=deg.)

	A	B	C	D	X
USB相机， GigE相机	−135 ～+70度	−135 ～+53度	−135 ～+33度	−135 ～+13度	93 mm

	A	B	C	D
Y	38 mm	18 mm	-2 mm	-22 mm

第5关节的动作方向

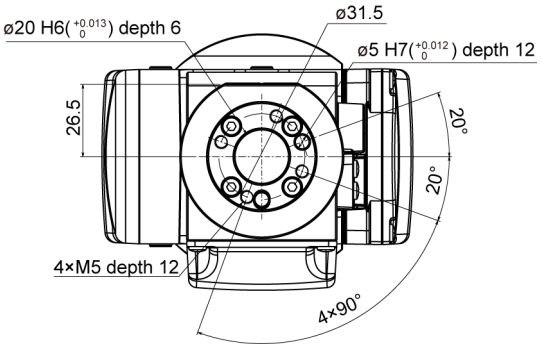


6.3　工具适配器（ISO法兰）

通过使用工具适配器可以安装夹具末端，其尺寸是为C8系列机器人ISO法兰而设计的。

所含部件	单位
ISO法兰	1
销	1
内六角螺栓M4×12	4

ISO法兰的尺寸



＊ 各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-31.5-4-M5标准。

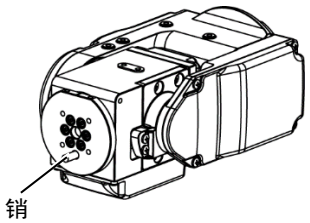
安装ISO法兰

NOTE

紧固内六角螺栓时，请参阅 “N2机械手 定期维护 1.4 紧固内六角螺栓”。

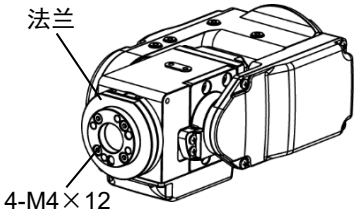
(1) 将销按入第6机械臂末端法兰。

销的凸出部位：距离法兰 10.5mm



(2) 将销与法兰上的销孔对齐，然后安装法兰。

内六角螺栓：4-M4×12



6.4　用户配线选件

对夹具末端驱动器使用内部配线时，请使用以下选件。

包含项目

以下部件为机器人的标准附件。此类部件如有丢失或不足，可以单独购买。

客户用标准接头
标准用户连接器套件

标准客户用接头套件（ø6弯式）

项目	数量	制造商	标准
ø6弯式接头	2	SMC	KQ2L06-M5N

标准用户连接器套件 (D-sub)：选件

项目	数量	制造商	标准
连接器	2	JAE	DA-15PF-N　（焊接型）
扣件	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)　（连接器固定螺丝：#4-40 UNC）

6.5　配线导轨

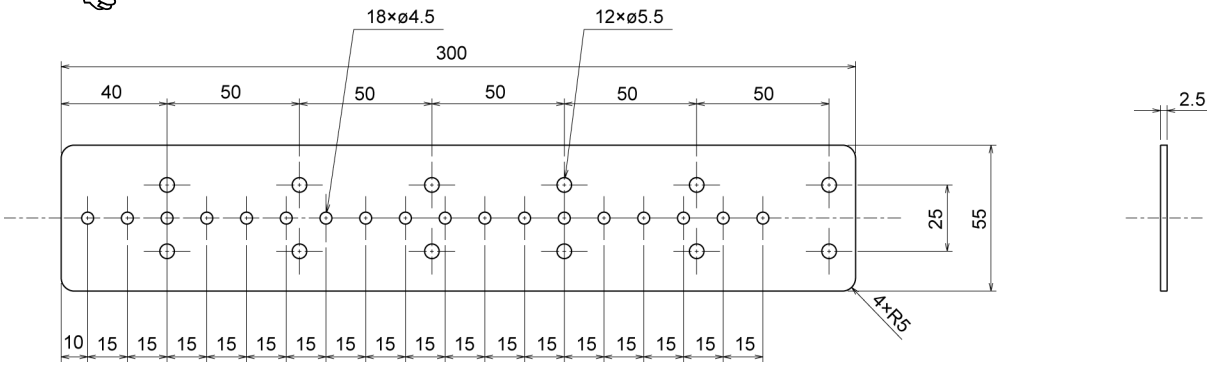
此选件用于安装用户配线和配管。

安装夹具末端驱动器的内部配线和配管时，请使用此选件将电缆和配管固定至夹具末端。

项目	数量
配线导轨	1
内六角螺栓M4×8	2

NOTE

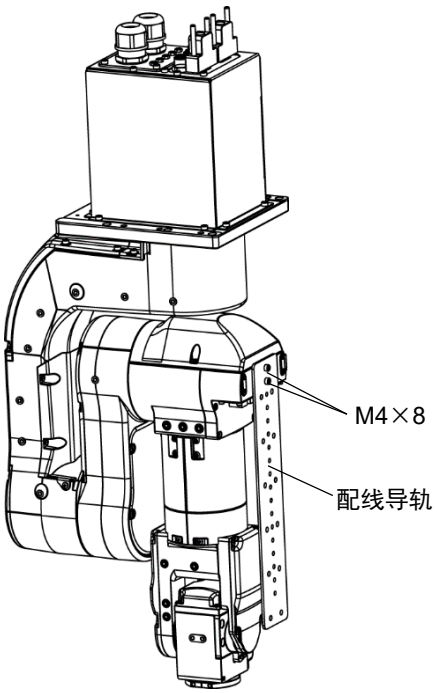
紧固内六角螺栓时，请参阅 “N2机械手　定期维护　1.4　紧固内六角螺栓”。



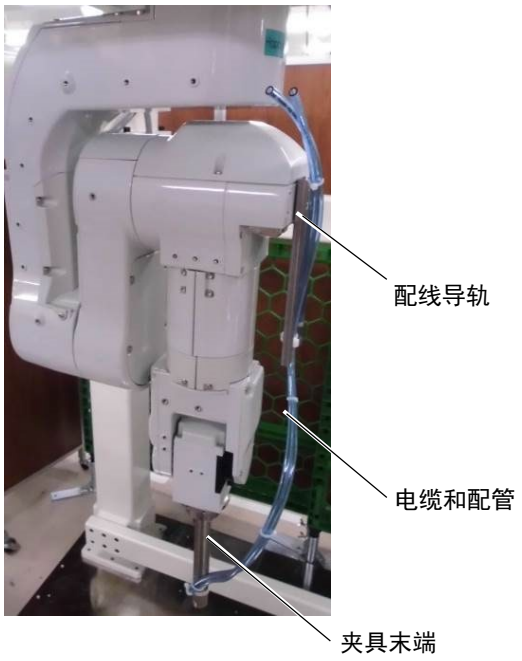
用螺丝(M4×8)将配线导轨固定至机械臂。根据电缆和配管的边缘长度上下调整位置。

使用扎带沿着配线导轨固定电缆和配管，然后将配线安装至夹具末端，同时留出边缘长度。

配线导轨安装



参阅：配线示例



6.6 台面安装架

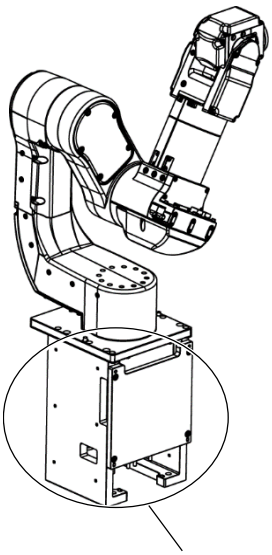
此选件用于以台面安装法安装机器人。客户也可以自行准备安装架。以下介绍了我们推荐使用的安装架。

NOTE

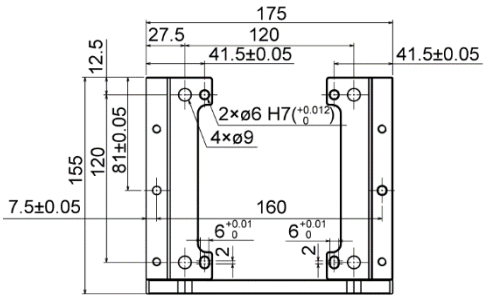
要在台面安装的机器人上执行维护，例如电池更换，需要从台面安装架拆下机器人。

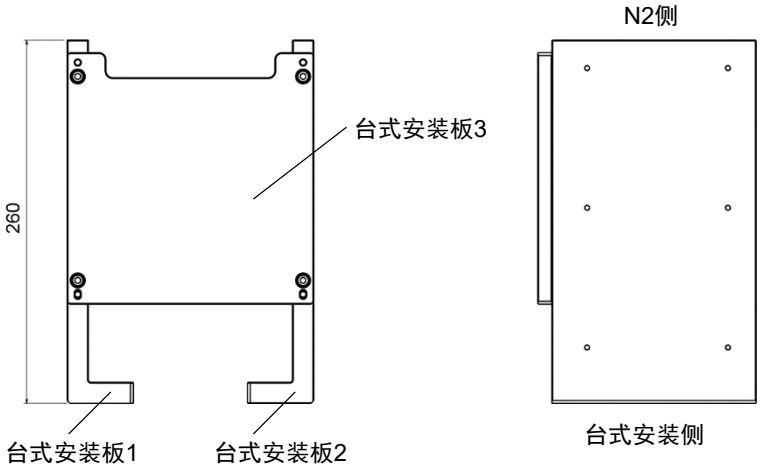
台面安装架部件列表

项目	数量	使用材料
台面安装板1	1	A5052P
台面安装板2	1	
台面安装板3	1	
销 (ø6×15)	4	-
销 (ø6×25)	2	-
内六角螺栓 (M4×15)	4	-



粗略尺寸





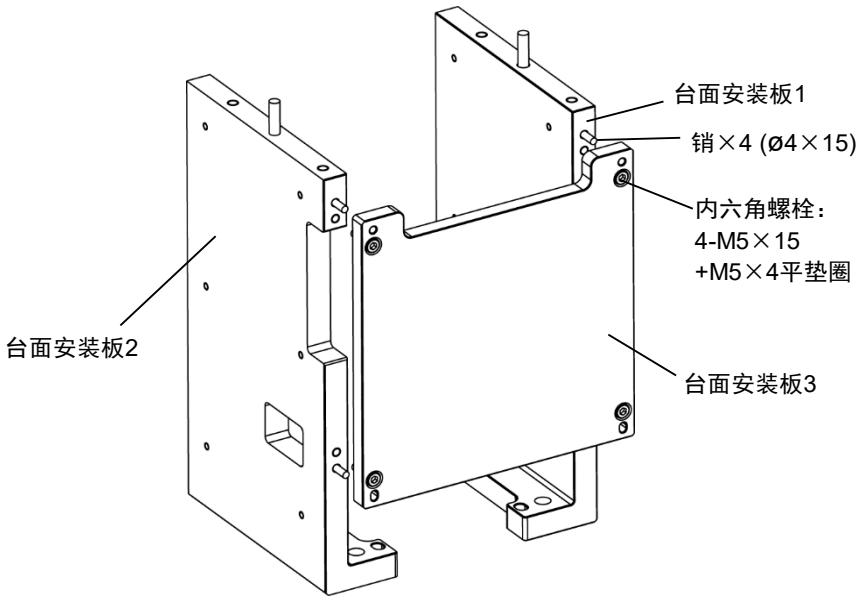
NOTE

紧固内六角螺栓时，请参阅 “N2机械手 定期维护 1.4 紧固内六角螺栓”。

(1) 装配台面安装板1、2和3。

销 (ø 4×15)

内六角螺栓 (M5×15)、M5平垫圈



(2) 将安装架固定至台架。
通过台面安装板1或2调整安装架和台架支架的位置。
用螺丝将台面安装板1和2固定至台架。

M8内六角螺栓（4个螺栓）

(3) 在台面安装架上固定机器人。
通过附带的销 (ø 6×25) 调整安装架和机器人之间的位置。固定安装架和机器人。

内六角螺栓 (4-M6×20)

6.7　原点调整板

此选件用于原点调整*。

*　原点调整
如果更换机器人的部件（执行器单元、同步皮带等），各执行器单元保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整（校准），使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整（校准）”。

执行原点调整有两种方法。

使用原点调整板

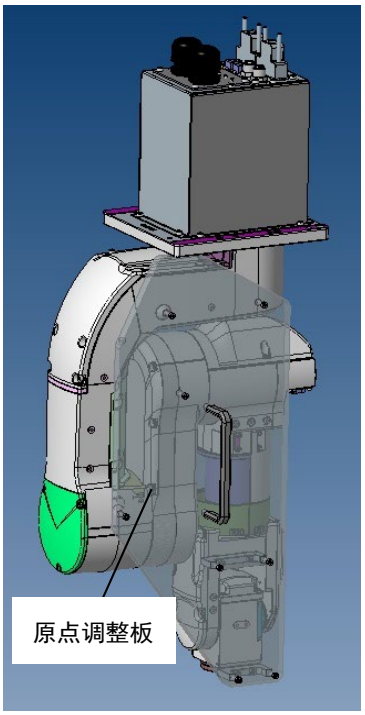
使用原始位置标记（0脉冲位置）

使用原点调整板执行原点调整比使用原始位置标记执行原点调整的精度更高。

有关原点调整的详细内容，请参阅《N系列维护手册》“N2维护 8. 原点调整 ”。

原点调整板部件列表

项目	数量
原点调整版（重量：2.5 kg）	1
第4机械臂偏移夹具	1
第6机械臂偏移夹具	1
内六角螺栓 (M4×15)	8
内六角螺栓 (M4×20)	4
J1原始位置销	1
内六角螺栓 (M2.5×20)	1
M4用平垫圈（小垫圈）	8



N6 机械手

记载了设置与操作机器人的相关事项。
请务必在设置与操作之前阅读。

1. 关于安全

请由经过我公司或经销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，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

使用本产品前，请先阅读《安全手册》，了解相关安全注意事项。

阅读完后，请妥善保管，方便日后随时取阅。

1.1　关于正文中的符号

以下符号代表与安全相关的注意事项。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，可能会导致人生伤害或财产损失。

1.2　设计与安装注意事项

本产品用于在安全隔离区域内搬运和组装零件。
请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的设计和安装。并且，请务必遵守个国家或地区的法律法规。
机器人系统必须安装防护装置以确保安全。请参阅《EPSON RC+用户指南》中“安全: 安装及设计注意事项”，了解更过安全防护装置的信息。

请设计人员遵守下述安全注意事项:

⚠ 警 告	■ 请使用本产品进行机器人系统设计与制造的人员，务必在进行机器人系统的设计或制造前，阅读《安全手册》。如果未理解遵守事项进行机器人系统的设计或制造则非常危险，可能会导致重伤或重大损害，并可能造成严重的安全问题。 ■ 请在各手册记载的使用环境条件下使用机器人系统。本产品的设计与制造以通常的室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。如果在超出产品规格的状态下使用，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。 ■ 设计或安装机器人系统时，应至少穿戴以下防护装置。作业时不穿戴防护装置可能会造成严重的安全问题。 - 适合作业的工作服 - 头盔 - 安全靴

安装注意事项在“3.环境与安装”中详细记载。请务必阅读并根据注意事项安全地进行安装作业。

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。 ■ 通电期间请勿进入到动作区域内。即使看到机器人似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。 ■ 操作机器人系统之前，请确认安全护板内侧没有人。不过，即使安全护板内有人，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。但在机器人进行意想不到的动作时，也可能会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器人有异常动作，请立即按下紧急停止开关。如果在机器人动作异常时继续操作，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

警 告	■ 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。通过断开电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 请勿在保持电源打开的状态下连接或断开电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则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。 ■ 如果在动作角度小于5度的范围内重复操作关节，在这样的情况下容易造成轴承油膜不足，因此可能导致关节过早损坏。为了防止过早损坏，请将关节移动大于30度，每小时维护一次。 ■ 根据机器人动作速度、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 改变夹具末端负载

1.4 紧急停止

如果在机器人动作期间感觉到异常，请立即按下紧急停止开关。按下紧急停止开关，机器人将立即改为减速动作并以最大减速度停止。

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。原因如下
- 机械手可能会与周边设备产生干涉。
  按下紧急停止开关时，机械手停止的运动轨迹与正常运行时的轨迹不同。
- 制动器寿命缩短。
  当制动器锁定时，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)
  但是，继电器的正常寿命约为20,000次。不必要的按下紧急停止开关会影响继电器的寿命。
- 对减速机施加冲击力时，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开关。
请参阅控制器手册了解紧急停止开关的配线方法。

请勿在机器人工作时关闭电源。
如果试图在“安全防护门开启”等类似的紧急情况下停止机器人，务必要使用紧急停止开关停止机器人。
如果在操作时通过关闭电源停止机器人，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，如果在机器人操作时，机器人因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
如果有偏移，请参阅《N系列维护手册》N6机械手 “8. 原点调整”，进行原点调整。
如果在操作期间发生错误，机器人紧急停止，也会产生相同的问题。检查机器人的状况并视需要执行原点调整。

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(E-STOP)开关来停止机器人。
- 若要在非紧急情况下停止机器人运行程序，需使用 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。
- 安全防护门，请勿使用 E-STOP 电路。

检查制动器故障，请参阅“定期维护 2. N6机械手的定期维护”以下手册。

NOTE
本机型的紧急停止的输入，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，正在运行的机器人不会立即停止。
影响停止时间和停止距离的条件如下。

夹具重量	WEIGHT设置	ACCEL设置	
工件重量	SPEED设置	动作姿态	等

机械手的控制时间和停止距离，请参阅“Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离”

1.5　安全门 (安全联锁装置)

机器人系统必须安装在防护装置中以确保安全。防护装置包括安全栅、安全屏、安全罩和安全毯等。本节中描述的“安全门”只是其中一种防护措施。

当机器人运行时，打开安全门则会激活安全联锁装置。此时，机器人会立即减速。当机器人停止运作时，会暂停并关闭所有电机的电源。安全门的主要工作方式如下。

安全门开启　: 机器人会立即停止运作，关闭电机进入禁止运作状态。要使机器人重新开始运行，可以关闭安全门并继续执行程序，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。

请勿将E-STOP电路用于安全门。
具体的接线方法，请参阅以下手册。
《RC700系列手册》 “11. EMERGENCY”

安全门的详细信息，请参阅以下手册。
《RC700系列手册》 “2.7.1. 连接EMERGENCY连接器”

NOTE
本机型的安全门输入，不支持测试脉冲。

⚠ 警 告	■ **控制器的EMERGENCY接头分配了用于安全门输入电路，可用于连接安全门开关控制等安全联锁开关。为了保护在机器人附近作业的人员，请务必连接安全联锁开关并确保其正常工作。** ■ **由于安全防护联锁的使用条件，机器人的停止时间和停止距离可能会不同。请务必根据机器人的安装环境确认安全。**

安全门开启时的停止距离
即使安全门开启时，正在运行的机器人不会立即停止。
影响停止时间和停止距离的条件如下。

夹具重量	WEIGHT设置	ACCEL设置	
工件重量	SPEED设置	动作姿态	等

机械手的控制时间和停止距离，请参阅“Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离”

1.6　如何使用电磁制动器移动机械臂

可采用两种方式释放电磁制动器。
采用任一方法释放电磁制动器并手动移动机械臂。
第1关节未配备电磁制动器。

使用制动解除单元移动机械臂：
　在交付产品未开箱或控制器尚未启动时采用此方法。
　制动解除单元可作为选件提供。
　有关详细内容，请参阅“6. 选件”。

使用软件移动机械臂：
　当您可以使用软件时，请遵循该方法。

⚠ 注 意	■ 通常情况下，请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，机械臂可能会意外移动，导致夹手、设备损坏或机器人故障，。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会在自重下下降。 机械臂下降可能会导致夹手、设备损坏或机器人故障。 ■ 释放制动器之前，务必将紧急停止开关放在手边，以便能够立即按下紧急停止开关。否则会无法停止机械臂因操作不当而产生的下降。机械臂下降可能会导致设备损坏和/或机器人故障。

EPSON RC+

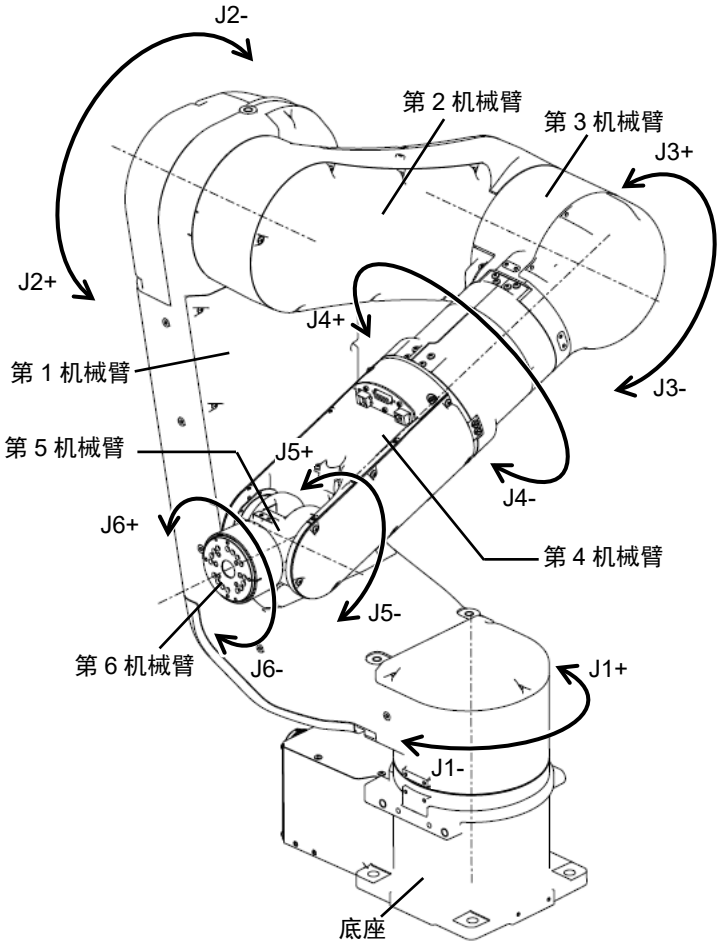
释放紧急停止开关后，需执行[命令窗口]中的以下命令。
`>Reset`
`>Brake Off,`[与制动器将关闭的机械臂相对应的编号(2~6)]

执行以下命令重新启用制动器。
`>Brake On,`[与制动器将启用的机械臂相对应的编号(2~6)]

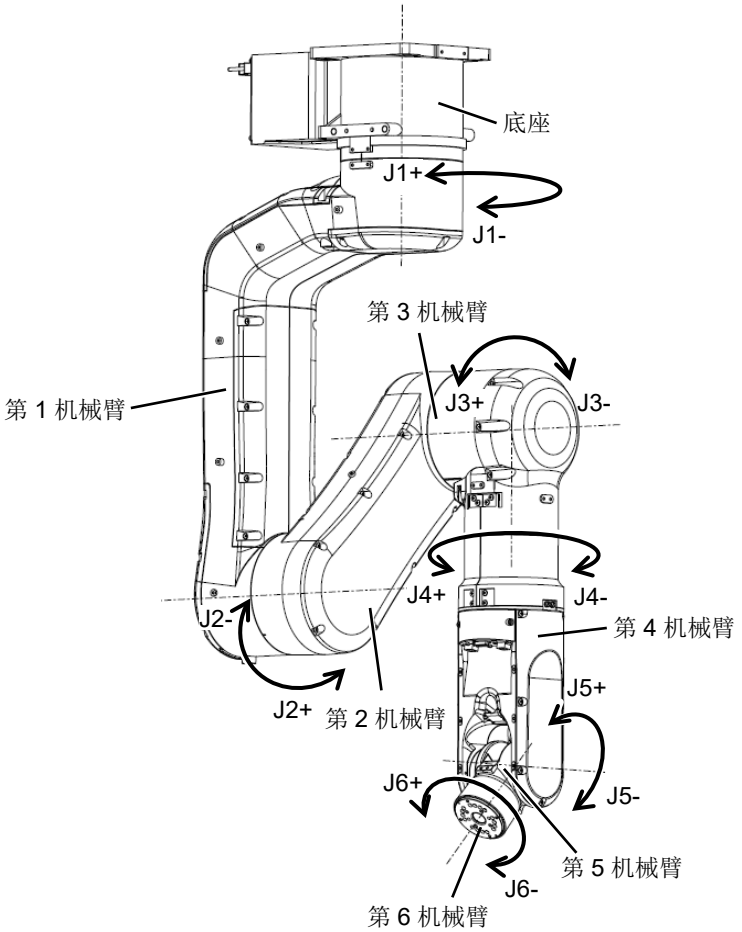
当电磁制动器启用时(如在紧急模式下)，无法手动移动除第1机械臂以外的任何机械臂。

机械臂运动

N6-A1000**



N6-A850**R



1.7　低功率状态下的操作注意事项

在低功率状态下，机器人会以低速和低扭矩动作。
由于机器人在动作期间可能会夹手，因此要小心操作。机器人还可能会碰撞外围装置并导致设备损坏或机器人故障。

注 意	■ 在低功率状态下，请小心操作机器人。因为可能会产生较高扭矩，导致机器人碰撞周边装置，从而发生夹手、设备损坏或机器人等故障。

1.8　警告标签

机器人贴有以下警告标签。

警告标签贴在有特定危险的位置附近。
务必遵守标签上的说明与警告，以安全操作和维护机器人。
切勿撕扯、损坏或清除警告标签。处理贴有或附近区域贴有以下警告标签的部件或装置时需尤为小心。

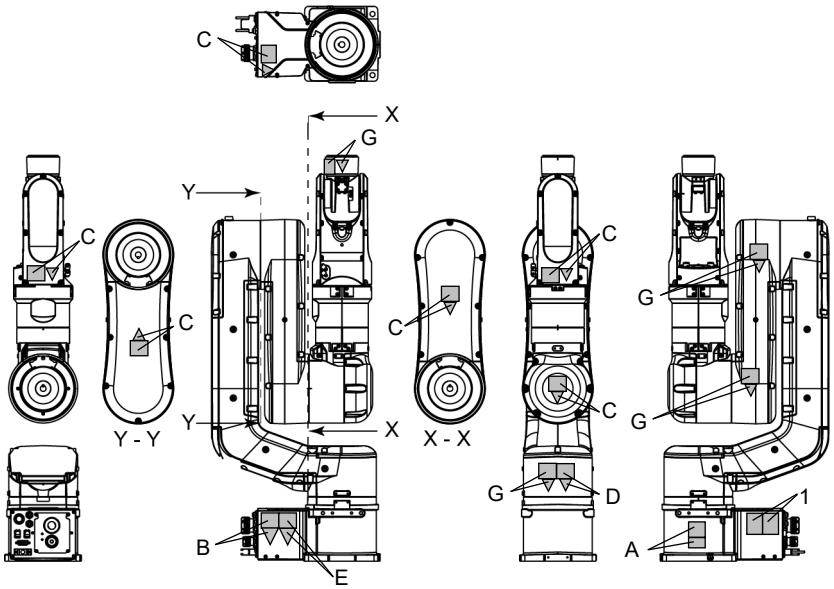
位置	警告标签	备注
A		为了避免机器人掉落，请在拆下底座安装螺丝之前支撑机器人。 安装与运输时请遵循本手册中的说明。
B		请勿在机器人操作时进入工作区。否则会极其危险，因为机械臂可能会发生碰撞并导致严重的安全问题。
C		切勿在电源接通时接触机器人内部的带电部件。否则可能导致电击。
D		将手移至移动部件附近时可能会使手或手指被夹住。
E		解除制动器时要注意因自重导致机械臂下降。
F		请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业与叉车驾驶等搬运作业。 如果由没有资格的作业人员进行这些作业，则可能会导致重伤和／或机器人系统重大损害，非常危险。

位置	警告标签	备注
G		高温 可能会由于高温导致灼伤。

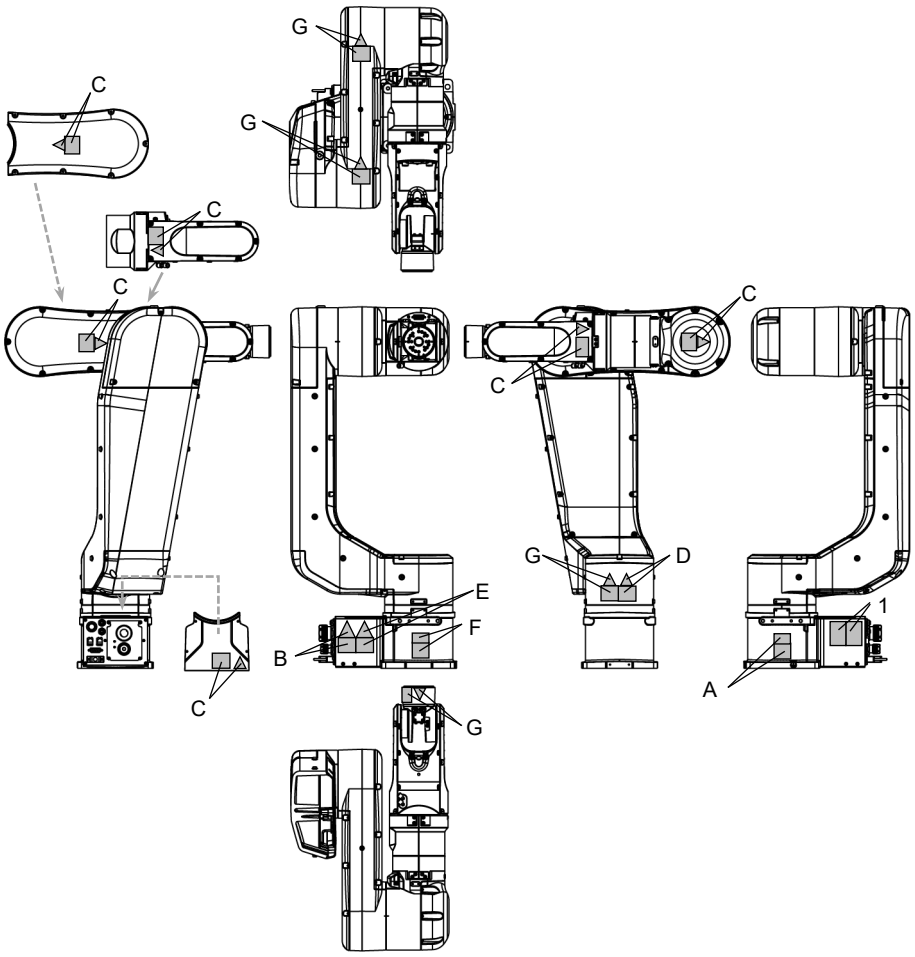
位置	标签	备注
1	-	记载了产品名称、型号、序列号、相应的法律法规信息、产品规格、生产商、进口商、生产日期和生产国家等。 详细信息请参阅机身上的标签。

标签位置

N6-A850***



N6-A1000**



1.9　紧急状态和异常状态时的对策

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发生碰撞，请立即停止使用并联系经销商。

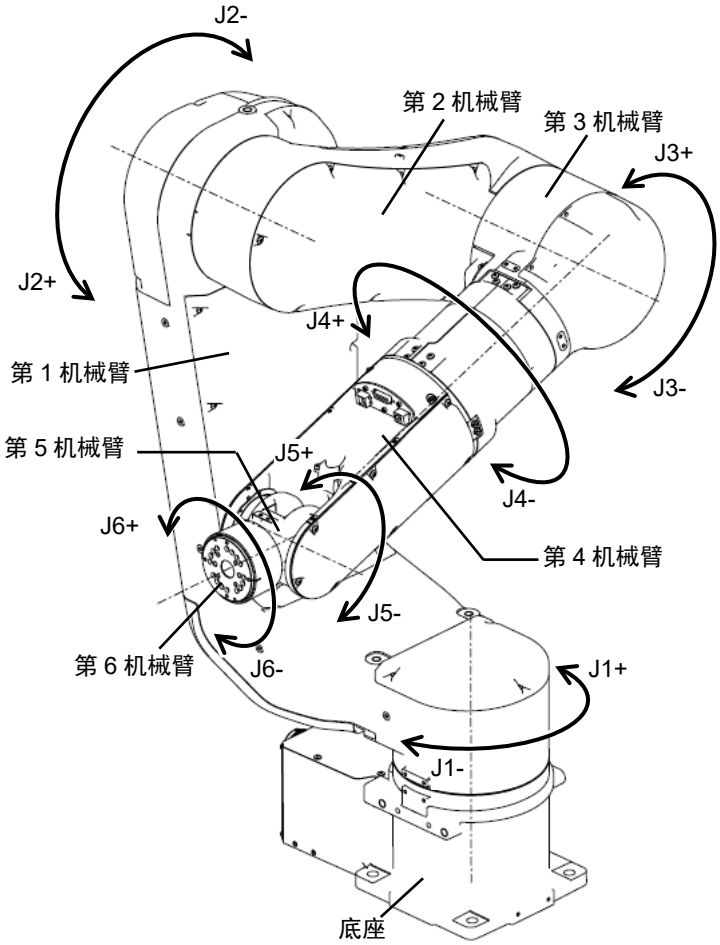
1.9.2　当被机械手卡住

如果作业人员被卡在机械手和安装台架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。

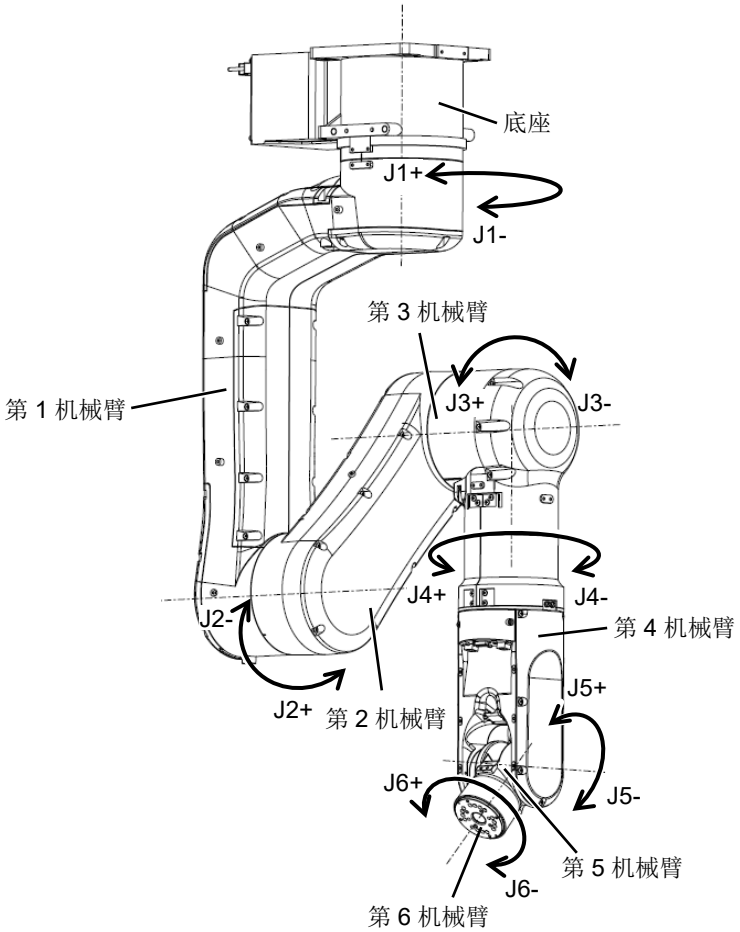
没有制动器的关节(第1关节)：
　请用手直接移动。

有制动器的关节(第2至6关节)：
　请解除该关节的制动器，然后用手移动。

N6-A1000**



N6-A850**R



注 意	■ 通常情况下，请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，机械臂可能会意外移动，导致夹手、设备损坏或机器人故障，。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会在自重下下降。 机械臂下降可能会导致夹手、设备损坏或机器人故障。

解除制动器的方法如下:

通过软件解除 :

EPSON RC+

释放紧急停止开关后，请在[命令窗口]中的输入以下命令。

```
>Reset
>Brake Off,[释放制动器的机械臂编号(2~6)]
```

如需重新启用制动器，请执行以下命令。

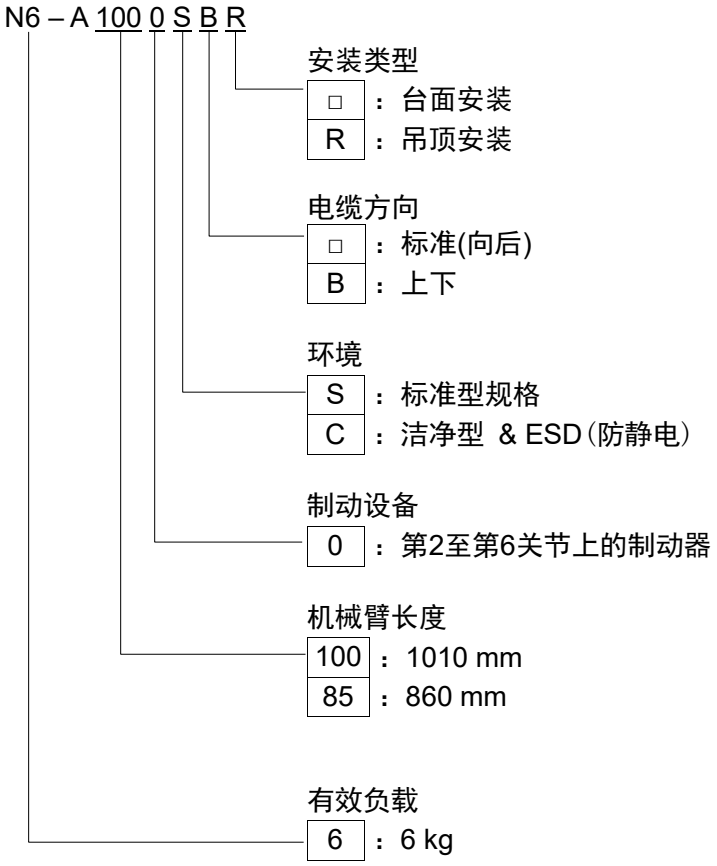
```
>Brake On,[释放制动器的机械臂编号(2~6)]
```

使用制动释放单元:

请参阅“6.1. 制动器解除单元”。

2. 规格

2.1 型号



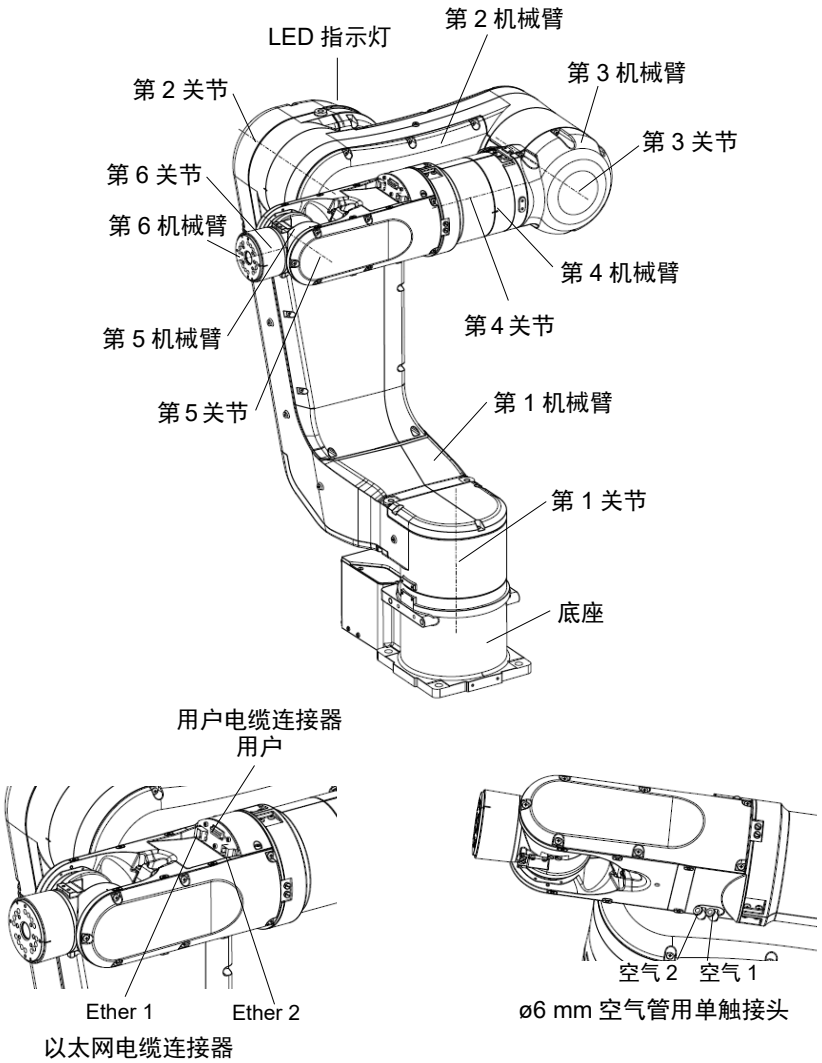
N6-A1000**机器人在交货时被设为“台面安装”。如果要使用“吊顶安装”，需要改变机型设置。

N6-A850**R属于“吊顶安装”规格。没有“台面安装”。

有关改变机型设置的详细内容，请参阅“5.5 变更机器人型号” 和“EPSON RC+ 用户指南 机器人设定”。

2.2　部件名称

N6-A1000**

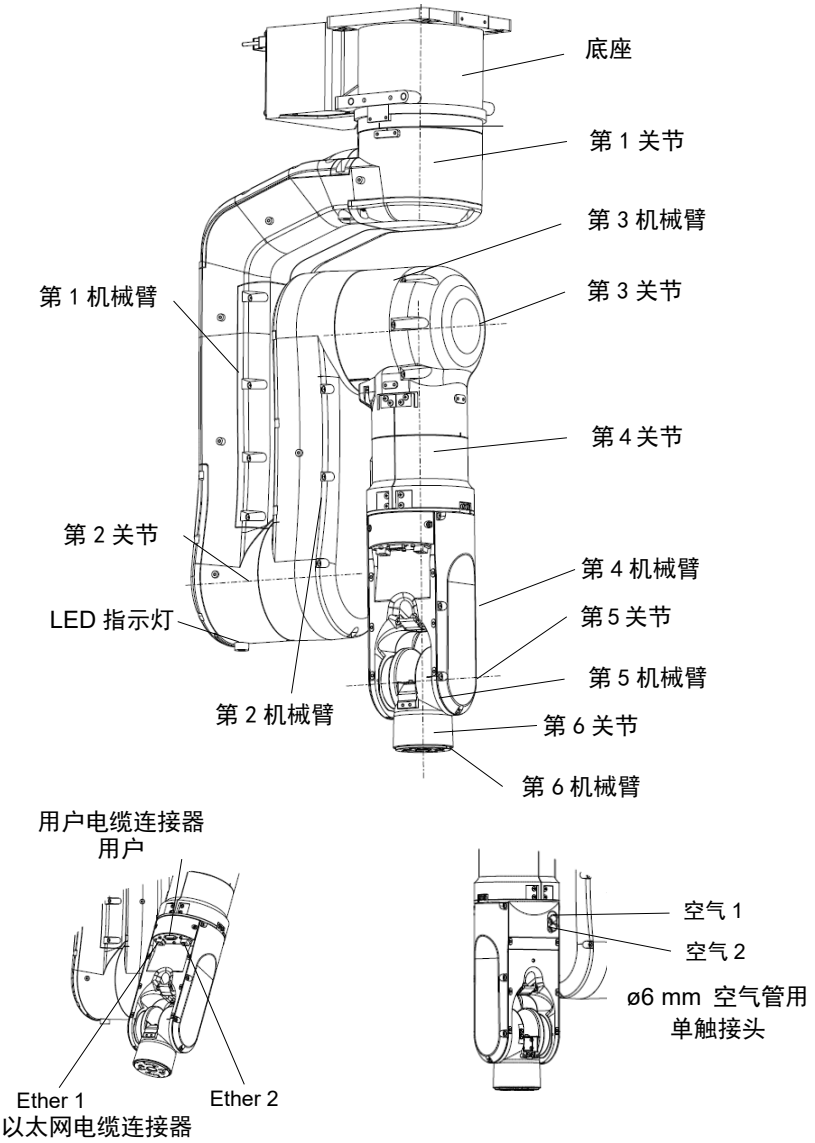


NOTE

LED指示灯点亮或控制器电源接通时，会对机器人供电。(LED指示灯可能由于机器人的姿势而不可见。请充分注意。)

在通电状态下进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统功能异常。确保在进行维护工作前关闭控制器电源。

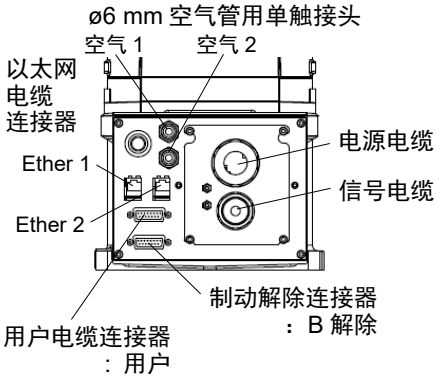
N6-A850**R



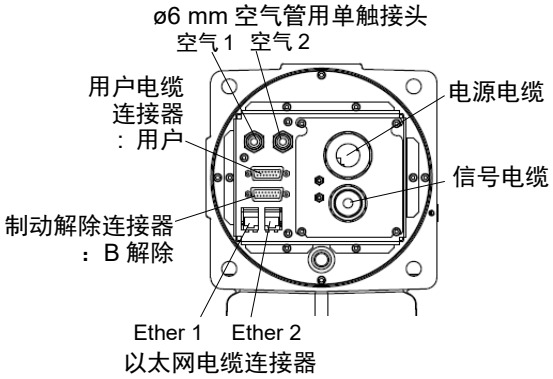
NOTE ☞ LED指示灯点亮或控制器电源接通时，会对机器人供电。(LED指示灯可能由于机器人的姿势而不可见。请充分注意。)
在通电状态下进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统功能异常。确保在进行维护工作前关闭控制器电源。

N6-A1000** / N6-A850**R

电缆方向：标准（向后）



电缆方向：上下

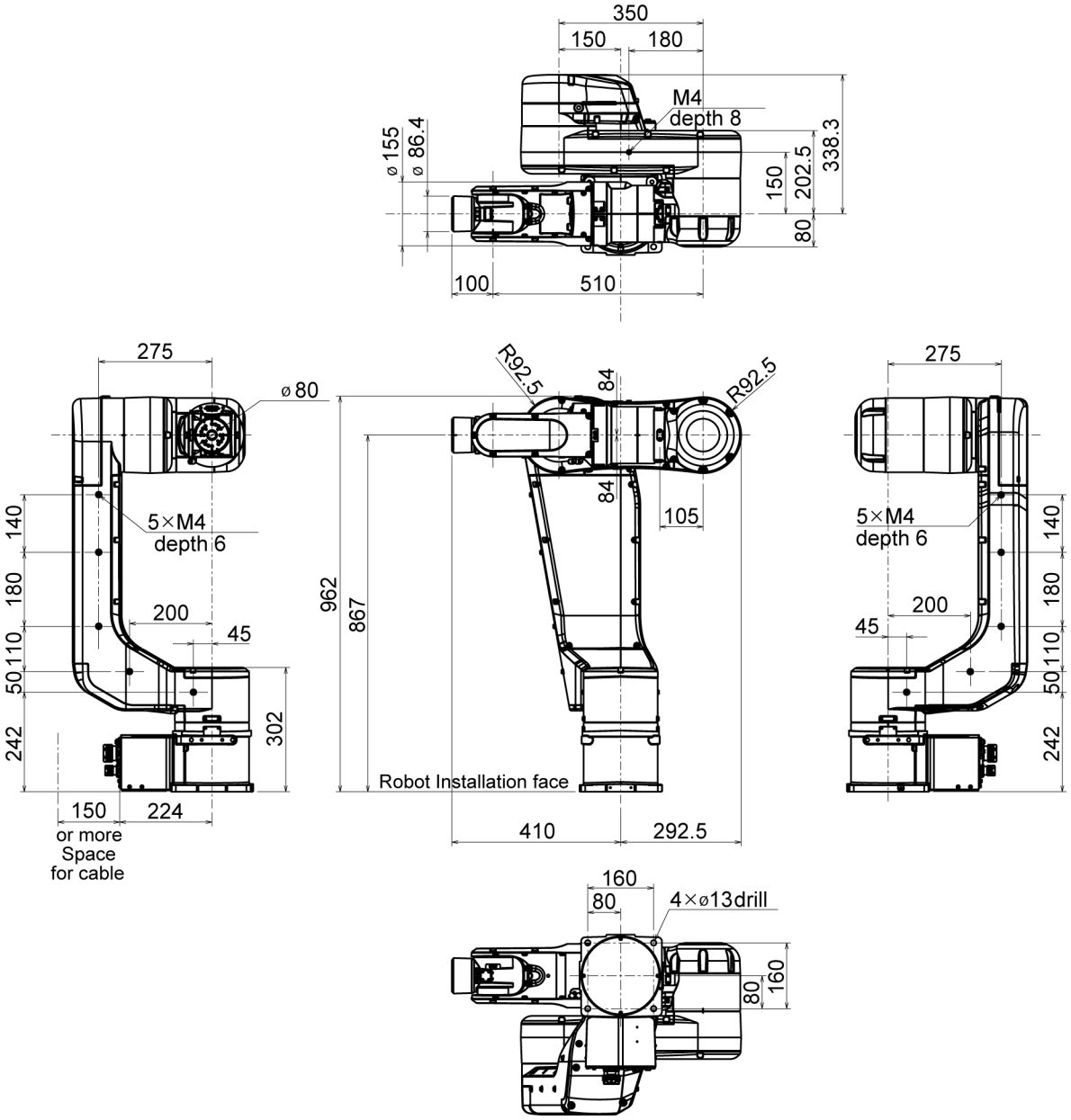


2.3　外形尺寸

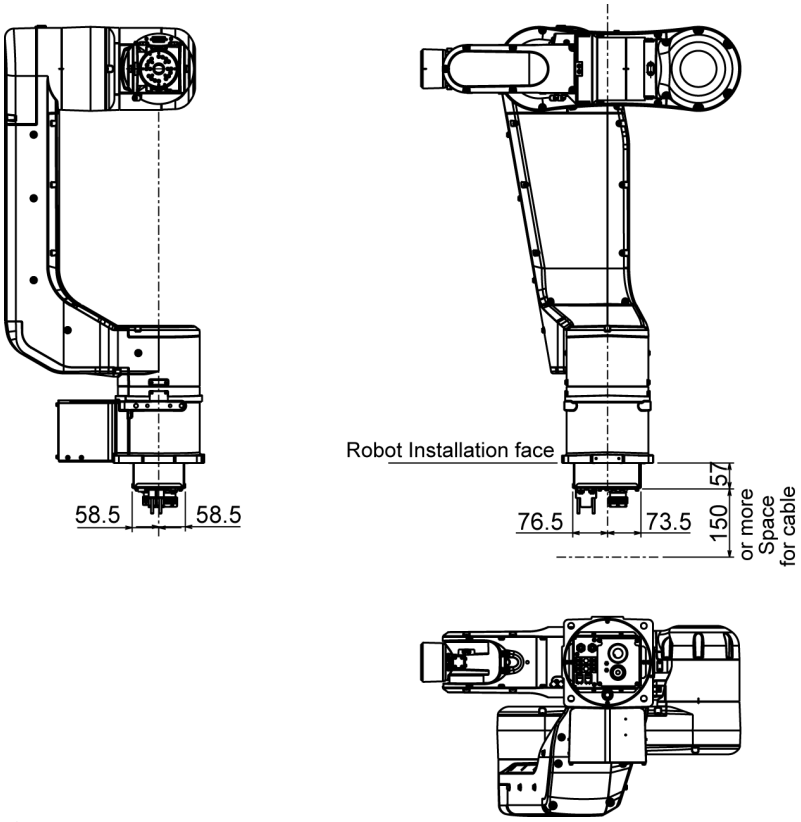
[单位：mm]

2.3.1　基本定向

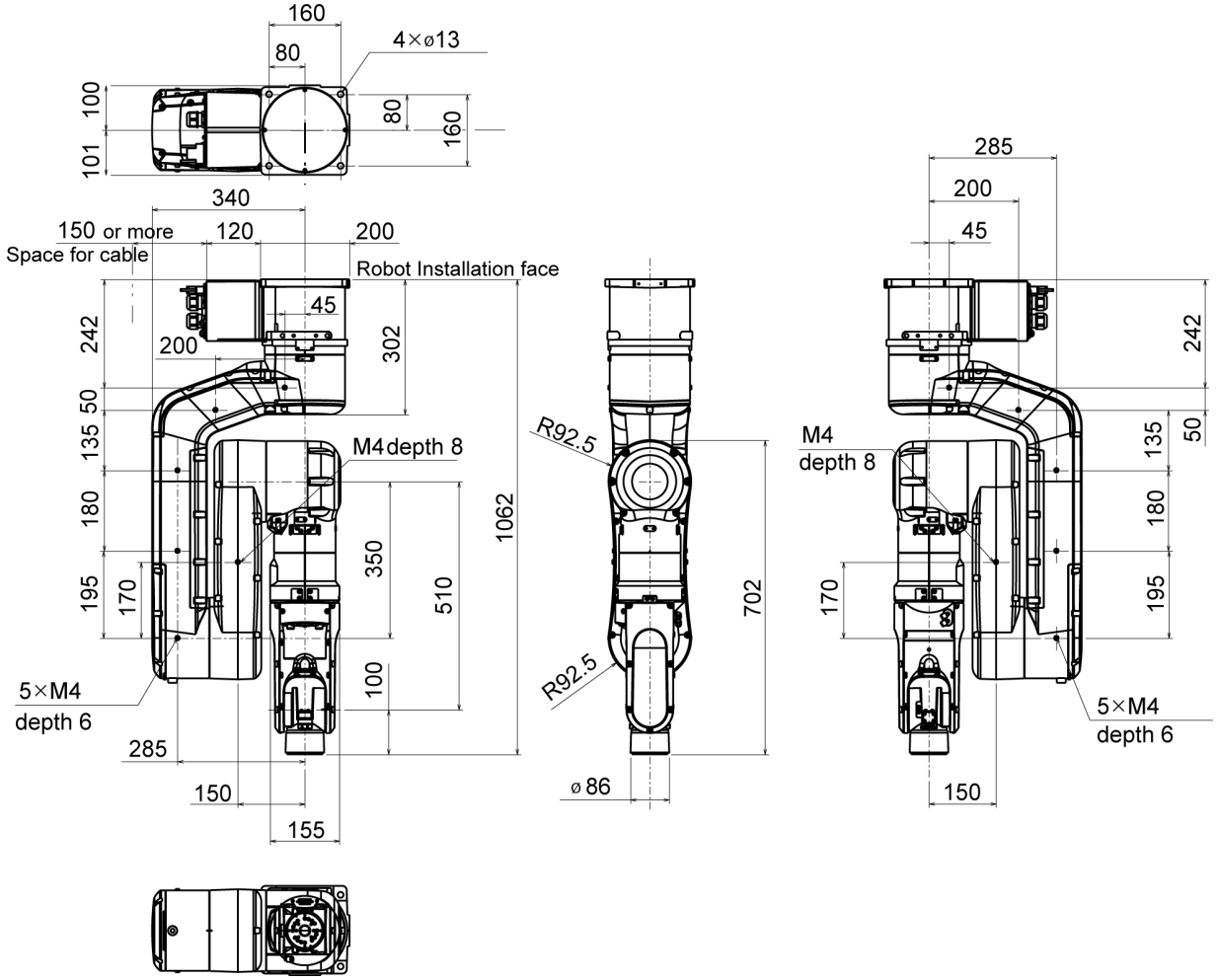
N6-A1000***：电缆方向：标准(向后)



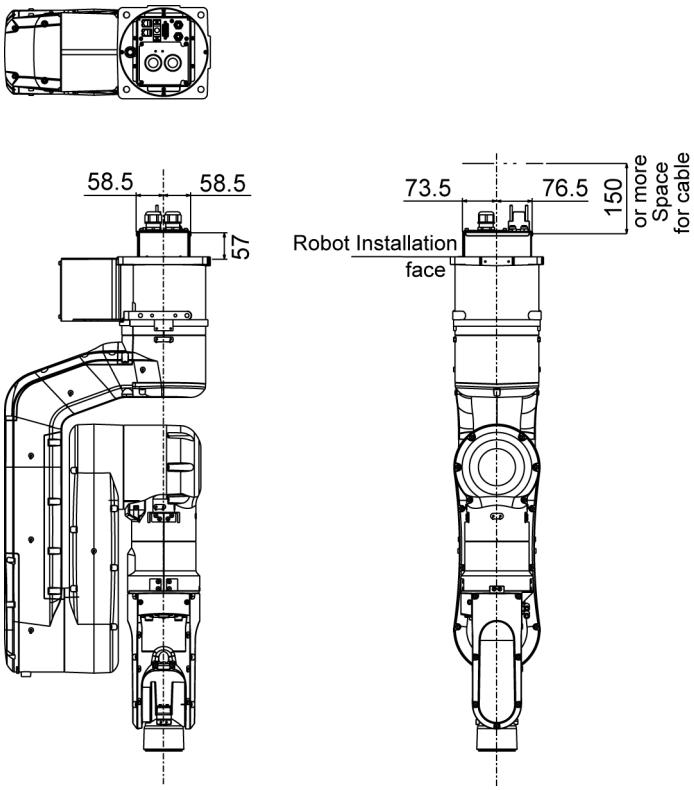
N6-A1000*B*：电缆方向：上下



N6-A850*R：电缆方向：标准(向后)

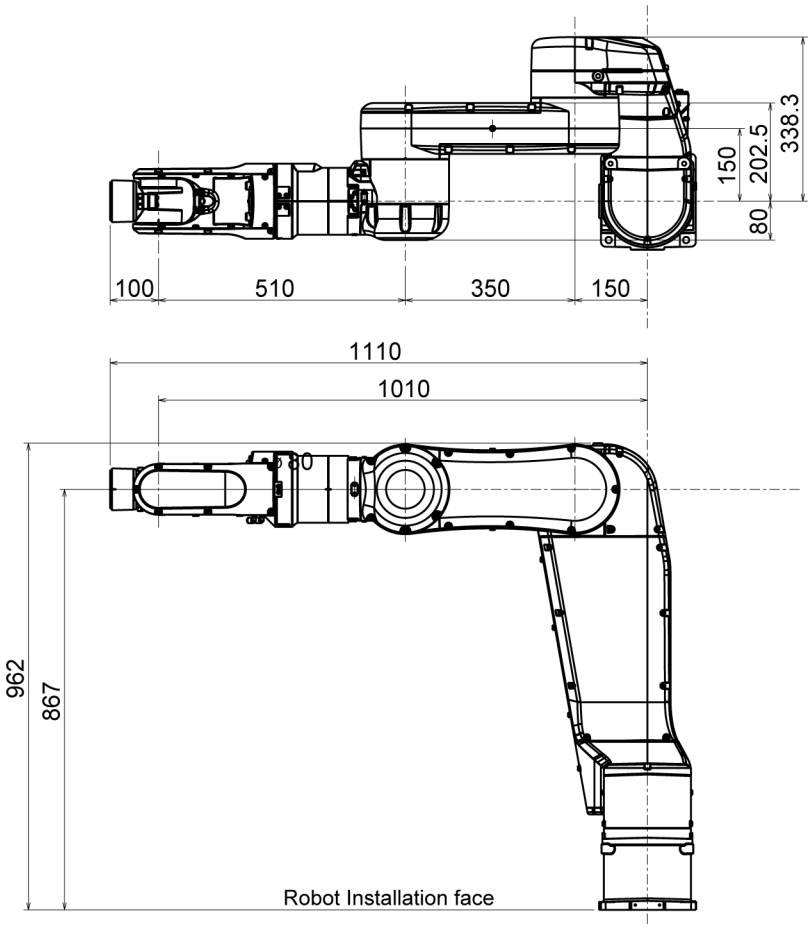


N6-A850*BR：电缆方向：向上

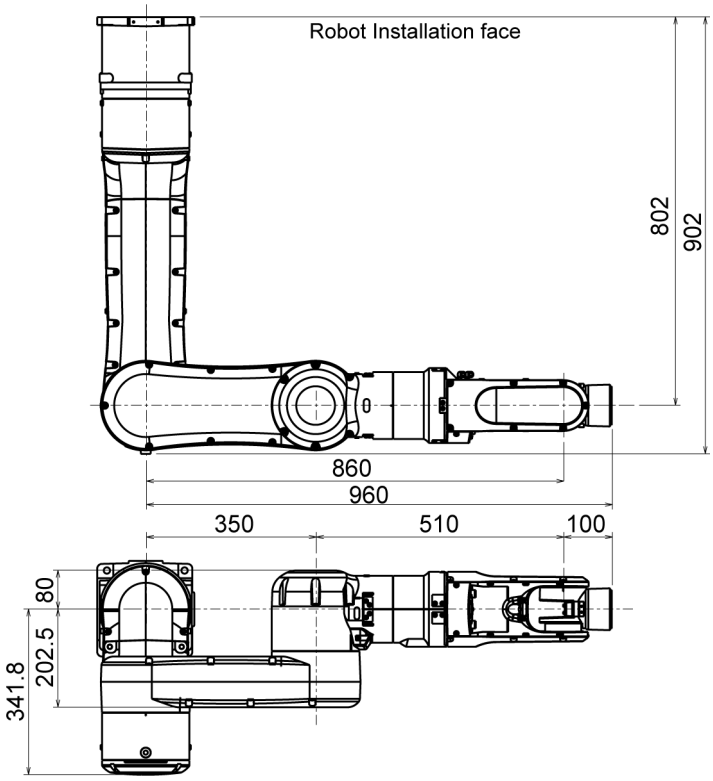


2.3.2　最大臂长时的定向

N6-A1000**



N6-A850**R

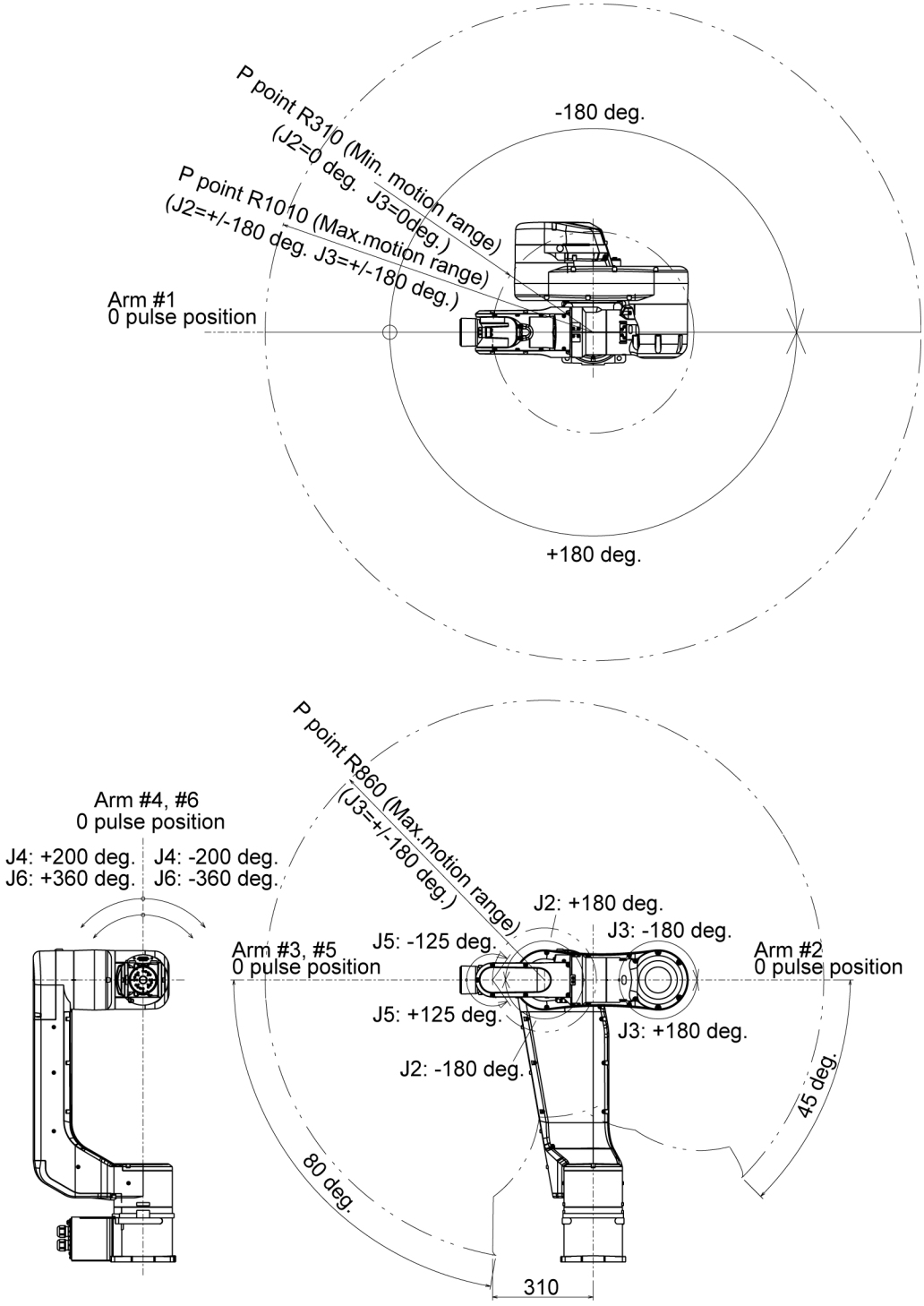


2.4　标准动作区域

注 意	■ 操作机器人时要注意基本机械臂(第1、2、3机械臂)的姿势。不论机械臂姿势如何，第5机械臂始终以恒定角度移动。根据基本机械臂的姿势不同，腕关节可能会与机器人发生碰撞。这种碰撞可能会导致设备损坏和／或机器人故障。

N6-A1000**　　[单位：mm]

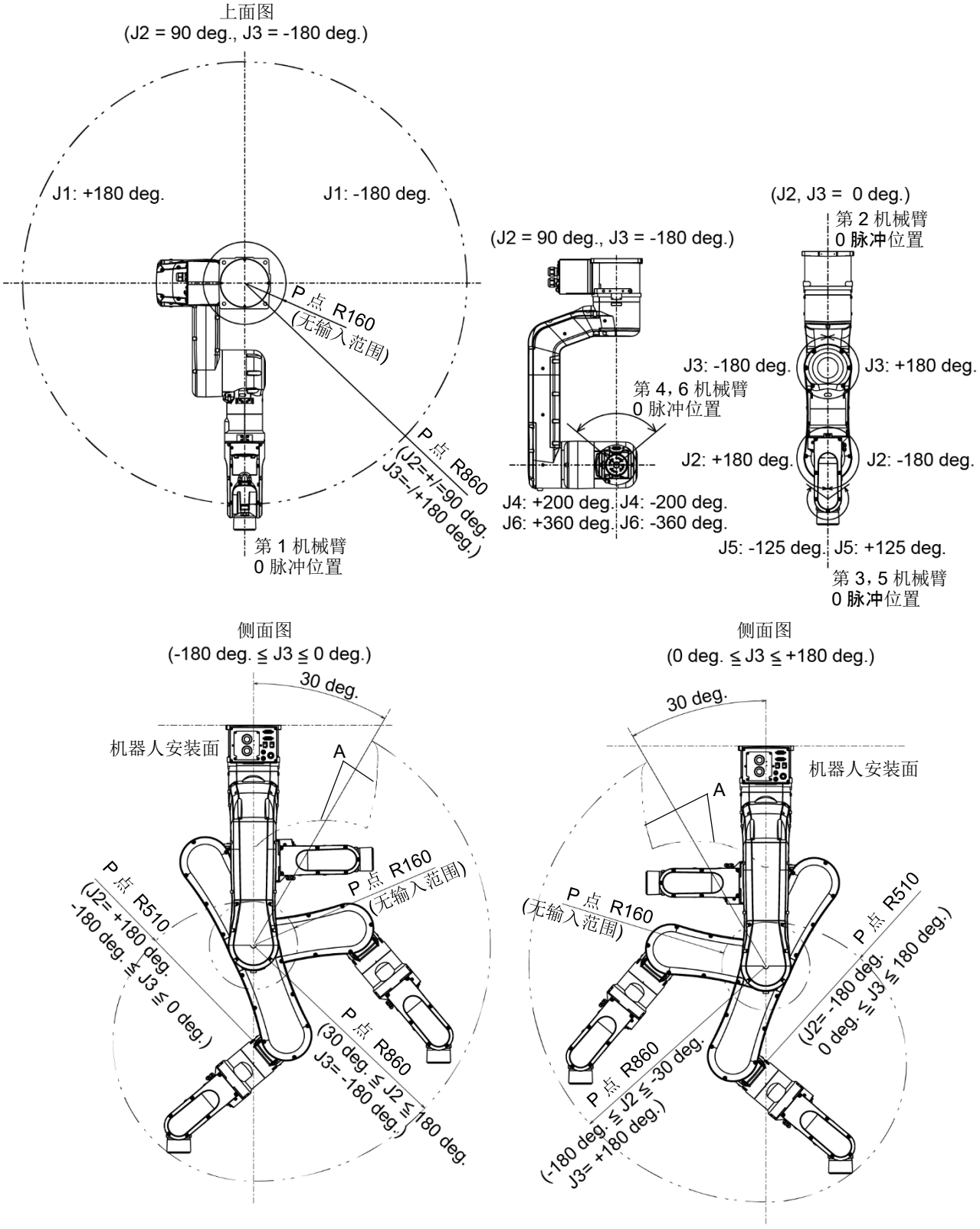
(deg.=°)



*P点：第4、5和6关节的旋转中心交叉点

A：动作限制范围(请参阅“5.2 动作限制”)

N6-A850**R



*P点 ：第4、5和6关节的旋转中心交叉点

A：动作限制范围(请参阅“5.2 动作限制”)

2.5 规格

2.5.1 规格表

各机型的规格表，请参阅“Appendix A:规格表”。

2.5.2 选件

N6系列配有以下选件。有关详细内容，请参阅“6. 选件”。

制动解除单元

该选件用于通过关闭电磁制动器手动移动机械臂。

对于欧盟　　: 电源电压 200 V，包含短接连接器
对于美国 / 日本　: 电源电压 100 V，包含短接连接器
制动解除单元的短接连接器

N6 系列机器人使用制动解除单元时，需要将短接连接器连接到 M/C 电源电缆或者将 M/C 电源电缆与控制器相连。(制动解除单元可以在控制器处于断电状态时使用。)
如果正在使用 C3、C4、C8 或 N2 系列机器人，并且已配备制动解除盒，则将 M/C 电缆与控制器相连，或者单独购买短接连接器并将其连接到 M/C 电源电缆，即可使用制动解除单元。

相机板单元

该选件用于将相机安装至机器人。

工具适配器(ISO法兰)

该选件用于安装尺寸是为 N6 系列机器人 ISO 法兰而设计的夹具末端。

用户配线

该选件用于夹具末端驱动器的内部配线。

标准用户连接器套件：标准 D-sub 15 针 × 2

2.6　机型设定方法

从工厂发货前已设置系统的机器人型号。

注 意	■ 请客户谨慎变更机型设定，切勿弄错。如果设定错误，机器人则可能会异常动作或根本不进行动作，并造成安全方面的问题。

NOTE

如果签字标签(S/N标签)的MODEL上写出特殊规格编号(MT***)，则机器人为特殊规格。

特殊规格可能需要不同的设置步骤，如有需要，请确认特殊规格编号(MT***)后与销售商联系。

机器人型号可从软件设定。
请参阅《EPSON RC+ 用户指南》的“机器人配置”。

3. 环境与安装

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

3.1 环境

合适的环境对于机器人系统的正常和安全运行至关重要。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	20% ~ 80%(不得结露)
电快速瞬变脉冲群抗扰度	1 kV以下(信号线)
静电抗扰度	4 kV或以下
海拔	1000m或以下
环境	- 安装在室内 - 避免阳光照射 - 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等 - 远离易燃性、腐蚀性液体与气体 - 不得与水接触 - 不传递冲击与振动等 - 远离电气干扰源 - 无爆炸危险 - 无大量辐射

*1 环境温度条件仅为机器人适用条件。有关连接机器人的控制器条件，请参阅控制器手册。
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。

NOTE

若要在不符合上述条件的场所使用，请垂询销售商。

特殊环境条件

机器人的表面具有一般的耐油性，可能会沾染特殊油时，需要事先确认。可能会沾染特殊油时，需要事先确认。请咨询销售商。
如果在温度与湿度变化较大的环境中使用，机器人内部可能会结露。直接搬运食品时，需要确认机器人有无导致食品污损的可能性。请咨询销售商。
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	■ 请务必在控制器的交流电源电缆上使用漏电断路器。如果未使用漏电断路器，则可能会导致触电或故障。请使用适合您所使用的控制器的漏电断路器。详情请参阅控制器手册。

注 意	■ 清洁机器人时，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。

3.2　开箱、搬运与移设

请尽可能以交货时的相同条件用台车等搬运机器人。对机器人进行开箱时请遵守以下要求。

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的开箱和搬运。并且，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

警 告

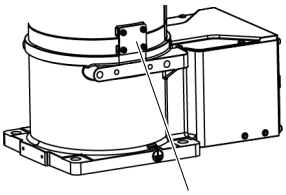
- 请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业与叉车驾驶等搬运作业。如果由没有资格的作业人员进行作业，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 吊起机器人时，请用手扶住以确保平衡。起吊不稳则可能会因机器人掉落而导致重伤或重大损害，非常危险。

注 意

- 拆卸设置螺栓时，请进行支撑，以防机器人翻倒。若未提供支撑而拆卸设置螺栓，则可能会因机器人掉落而导致夹住手脚。

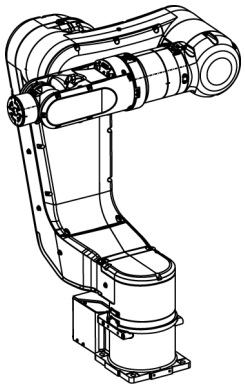
  底座和第1机械臂由用于搬运的固定夹具固定。

  务必在操作机器人前拆下固定夹具。



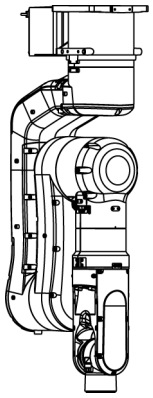
- 要搬运机器人，至少需要2人以上用手托住底座底部或机械臂。用手托住底座安装面时，注意不要夹住手和手指。

N6-A1000**



机器人重量：69 kg：152 lbs.

N6-A850**R



机器人重量：64 kg：141 lbs.

- 运输机器人时请避免过度振动或冲击。
  过度振动或冲击可能会导致设备损坏和／或机器人故障。

务必在符合以下条件的环境内运输和保管机器人系统：

项目	条件
环境温度	0 ~ 45 °C
环境相对湿度	10% ~ 80%(无结露)

开箱与移设期间，请避免对机器人的机械臂和电机施加外力。
长距离搬运时，请直接将机器人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。

如果机器人在运输 / 保管期间产生结露，则请在消除结露之后打开电源。

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

移设
移设机器人时请遵守下述步骤。

NOTE
第1关节未配备制动器。安装机器人时，注意不要旋转第1关节。
超出最大动作区域时，电缆可能会断裂。请小心操作。

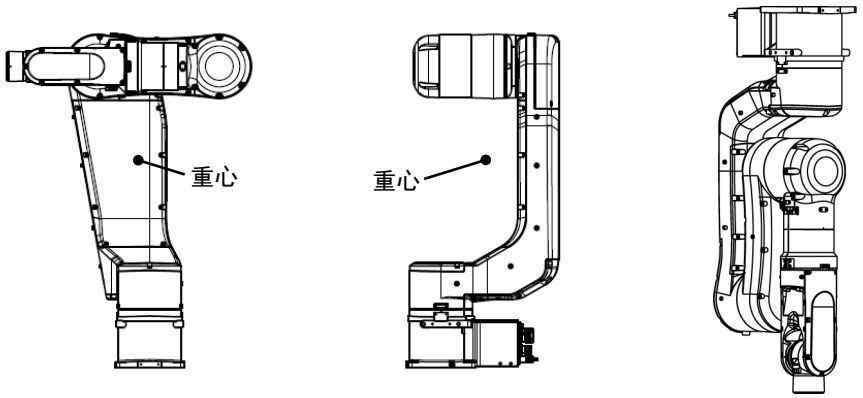
(1) 打开控制器电源。

(2) 改变机器人方向，以便在拆卸时容易支撑。
建议姿势：基本定向。

EPSON RC+

命令
```
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

N6-A1000**　　N6-A850**R



(3) 关闭所有设备的电源，从控制器上断开电源电缆连接器和信号电缆连接器。

(4) 拧下设置螺栓。然后，从台架上拆下机器人。

NOTE 机器人无法自立。小心翻到。
机器人吊顶安装时，请谨慎工作，注意机器人掉落。

(5) 将机器人固定至搬运器具或由至少2人搬运机器人。

(6) 安装机器人后，打开控制器。

如果使用吊环螺栓吊起机器人进行搬运，请遵循下述步骤。

(1) 打开控制器电源。

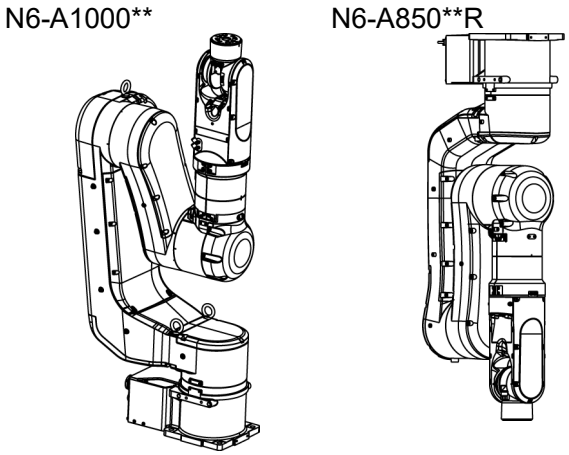
(2) 改变机器人方向，以便在拆卸时容易支撑。

建议姿势：

N6-A1000**：第2关节–65度，第3关节–25度
N6-A850**R：基本定向

EPSON RC+ 命令

N6-A1000**：`> Go AglToPls (0, -65, -25, 0, 0, 0)`
N6-A850**R：`> Go AglToPls (0, 0, 0, 0, 0, 0)`



(3) 关闭所有设备的电源，从控制器上断开电源电缆连接器和信号电缆连接器。

(4) 拧下设置螺栓。然后，从台架上拆下机器人。

NOTE

机器人无法自立。小心翻到。
机器人吊顶安装时，请谨慎工作，注意机器人掉落。

(5) 将机器人固定至搬运器具或由至少2人搬运机器人。

(6) 安装机器人后，打开控制器。

(7) 让机器人返回基本定向。

EPSON RC+ 命令

`> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0`

使用吊环螺栓

搬运机器人前，务必确认吊环螺栓已牢固固定。

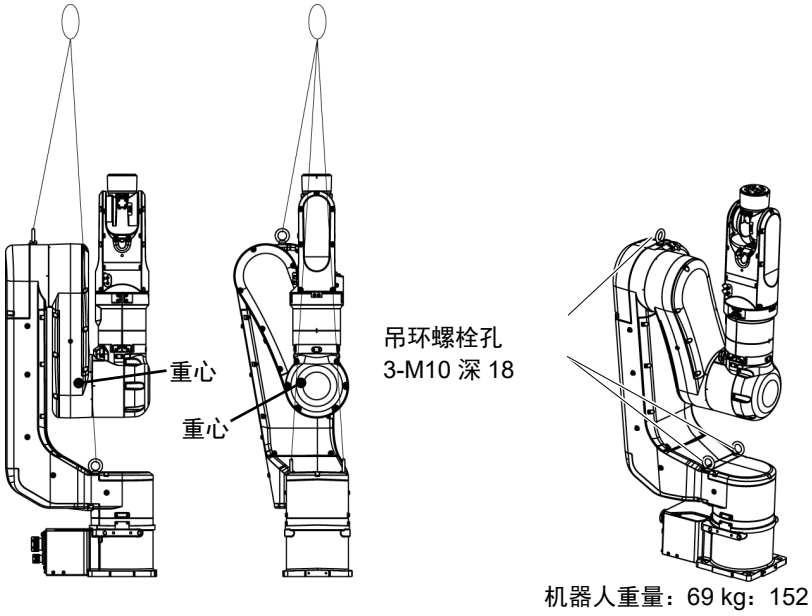
搬运机器人后，拆下吊环螺栓并妥善保管以便将来使用。

吊环螺栓(3个附件)和钢丝绳必须足以承受重量(参阅下图)。

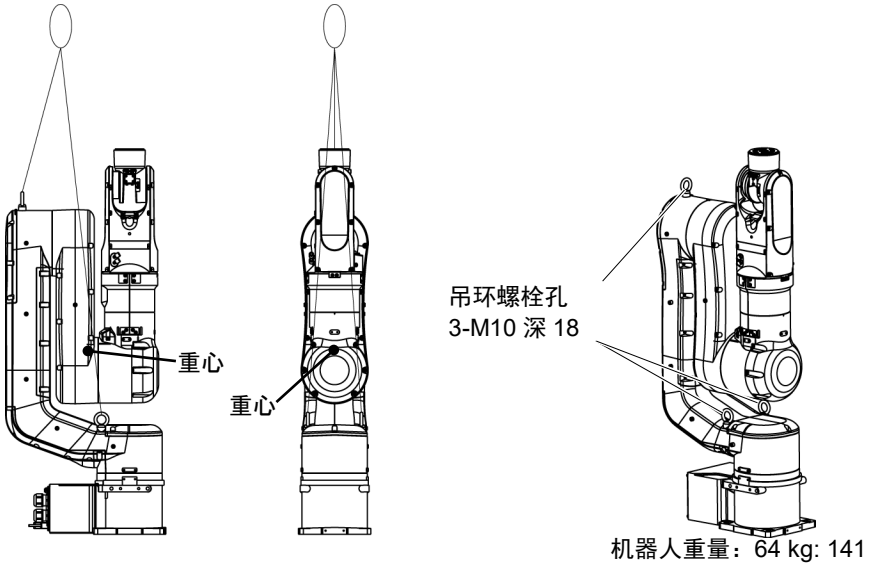
如果使用吊环螺栓吊起机器人，务必将手置于其上保持平衡。如果失去平衡，机器人可能掉落，这非常危险。

为防止外罩和机械臂损坏，建议用布保护钢丝绳和机械臂接触部分。因外罩为塑料制，请充分注意不要将其损坏。

N6-
A1000**



N6-
A850**R



注 意	■ 完成机器人搬运／移设后，从机器人拆下吊环螺栓。 如果在留有吊环螺栓的状态下操作机器人，机械臂可能与吊环螺栓碰撞，导致设备损坏和／或机器人故障。

3.3　机器人安装尺寸

3.3.1　安装区域

除了安装机器人、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空间。

示教点用空间
维护、检查用空间(用于安装夹具)
电缆用空间

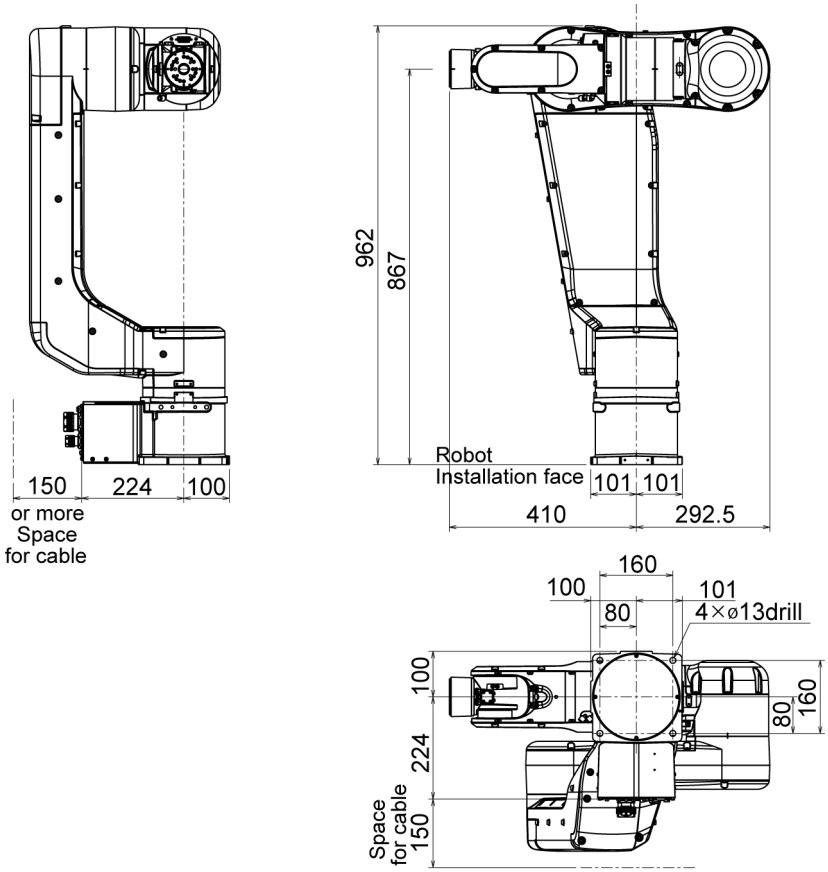
NOTE

为避免电源电缆弯曲，务必留出150 mm的空间。安装电缆时，务必与障碍物保持足够距离。此外，为其他电缆留出足够位置以免其弯曲。

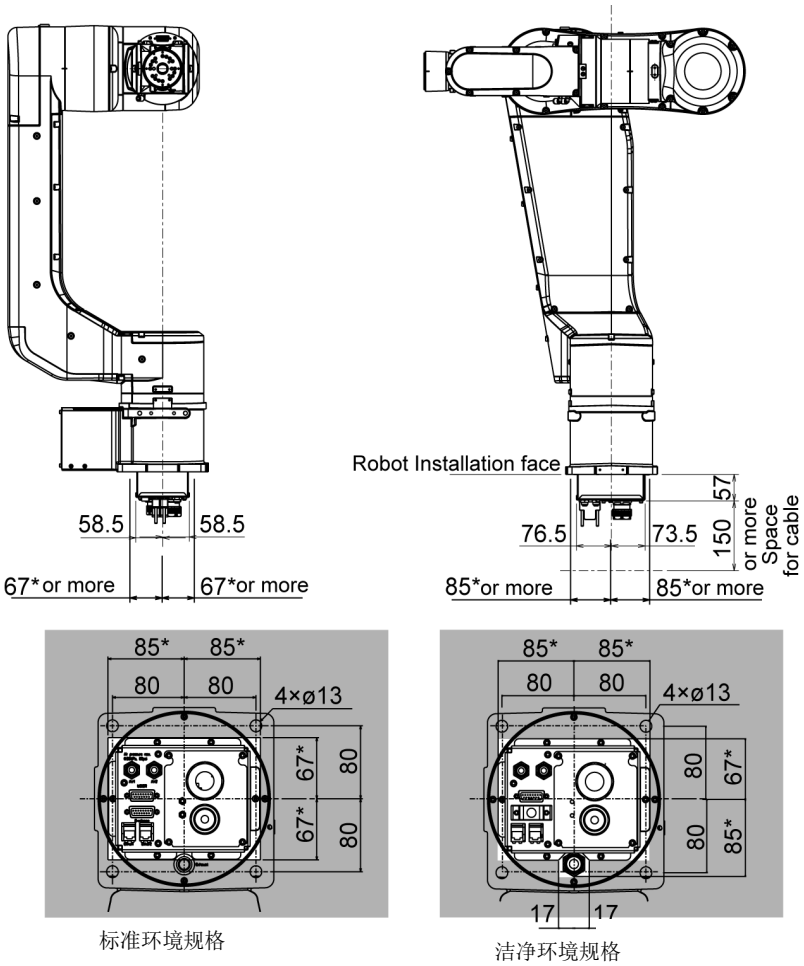
[单位：mm]

3.3.2　安装尺寸

N6-A1000**：电缆安装方向：标准(向后)



N6-A1000**：电缆安装方向：上下

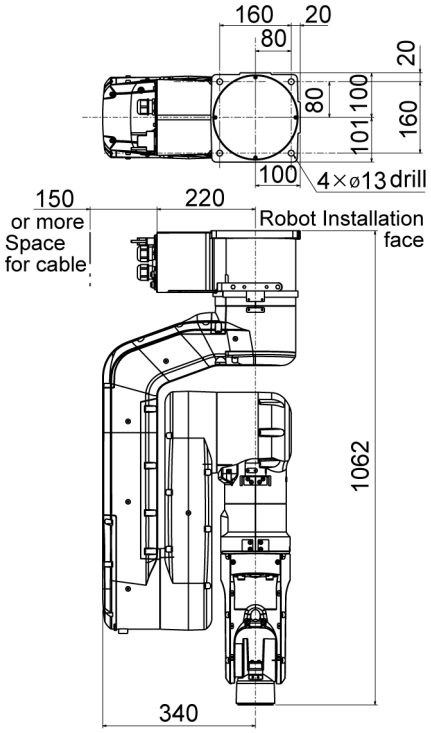


标准环境规格　　洁净环境规格

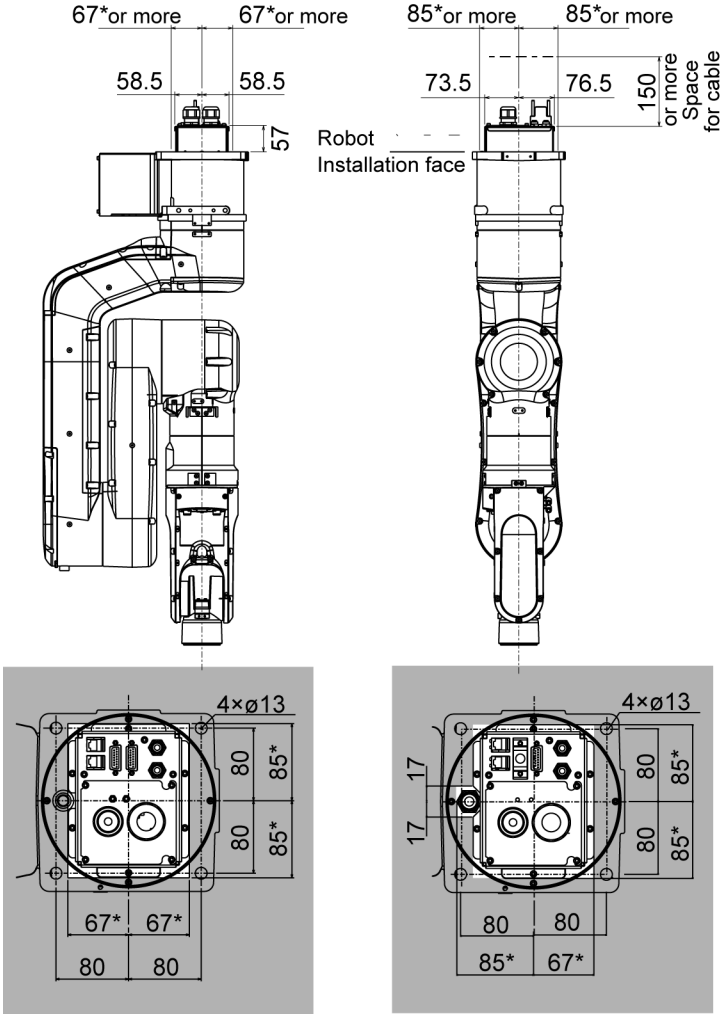
*：　“电缆安装方向：上下”时用于机器人底座的空间示例：
　　设计如上所示的台架，考虑不妨碍定位孔和安装孔。

N6-A850**R：

电缆安装方向：标准(向后)



电缆安装方向：向上



标准环境规格　　洁净环境规格

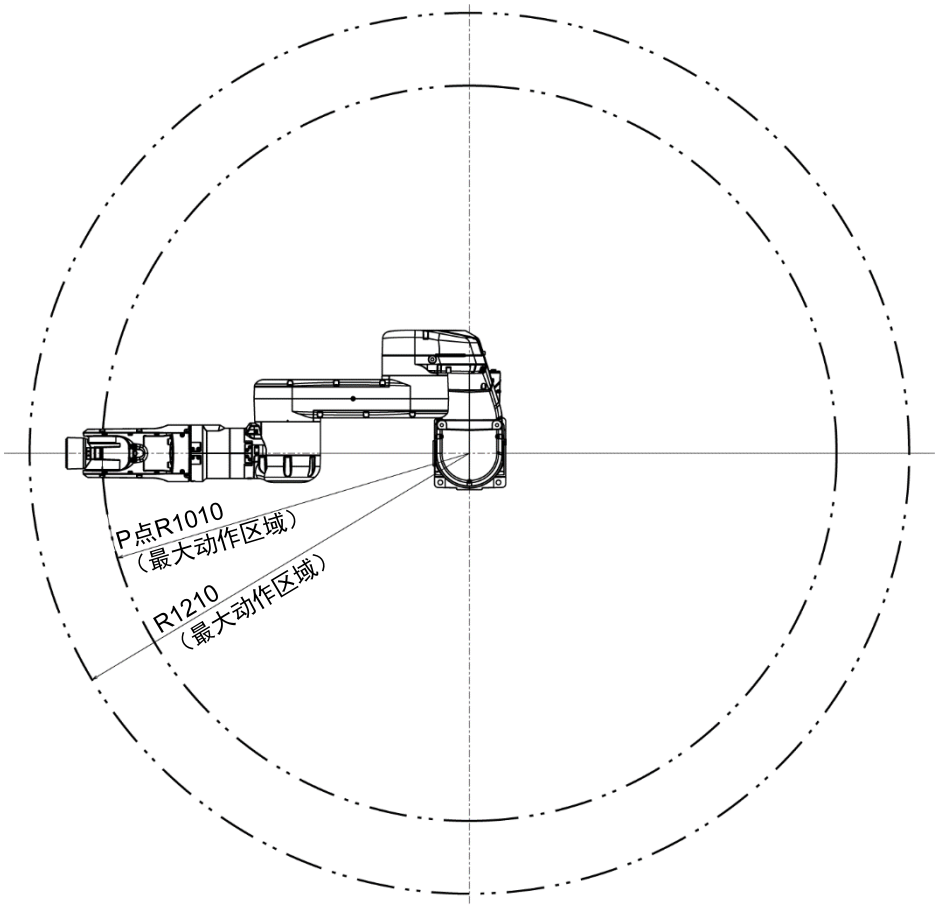
*：“电缆安装方向：上下”时用于机器人底座的空间示例：
设计如上所示的台架，考虑不妨碍定位孔和安装孔。

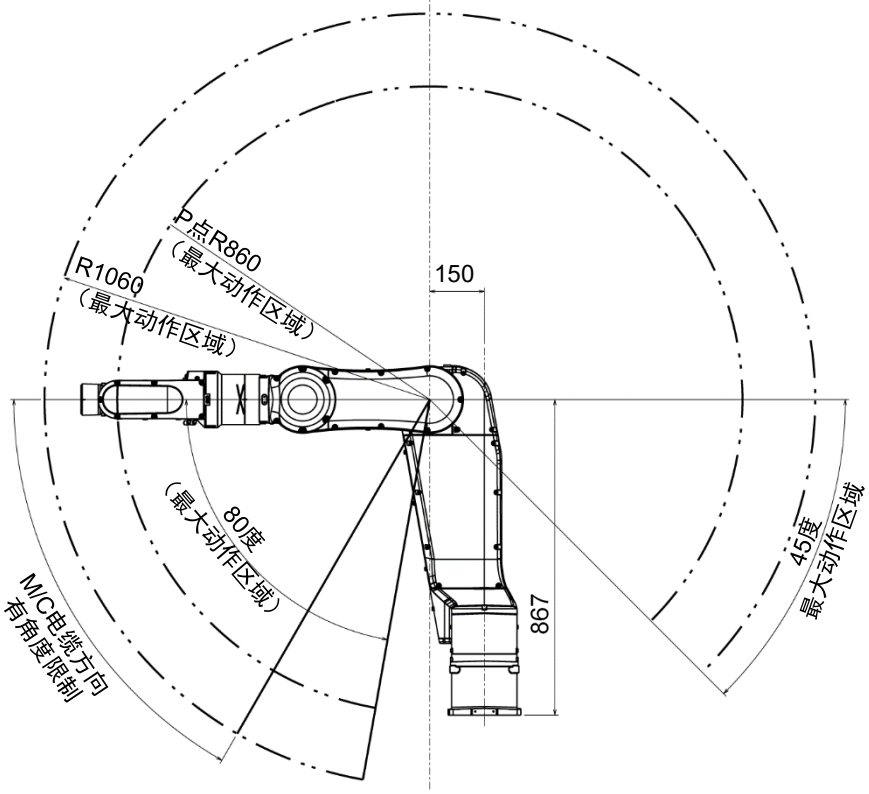
3.3.3　动作区域

下面的图是夹具末端长度为 100 mm 时的情况。根据夹具末端实际长度匹配区域。如果机械臂上连接的相机或电磁阀较大，定义最大动作区域时需要考虑这些工具可能达到的位置。

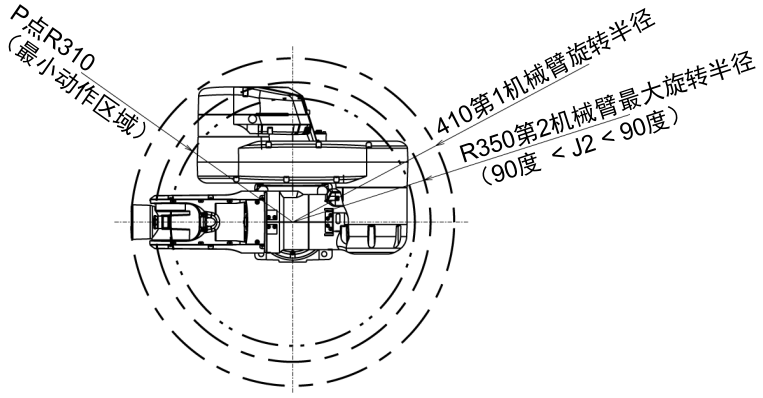
以机器人的基本定向在狭窄空间操作时，务必考虑如下图所示的机械臂旋转半径。安装机器人时必须防止在操作期间与外围装置相互干扰。

N6-A1000**：最大动作区域 (deg.=°)

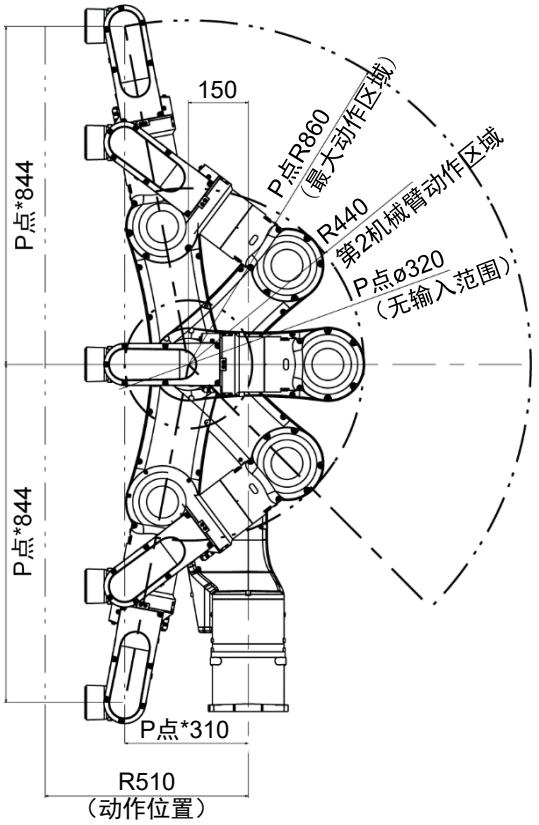




N6-A1000**：机械臂旋转半径(基本定向)

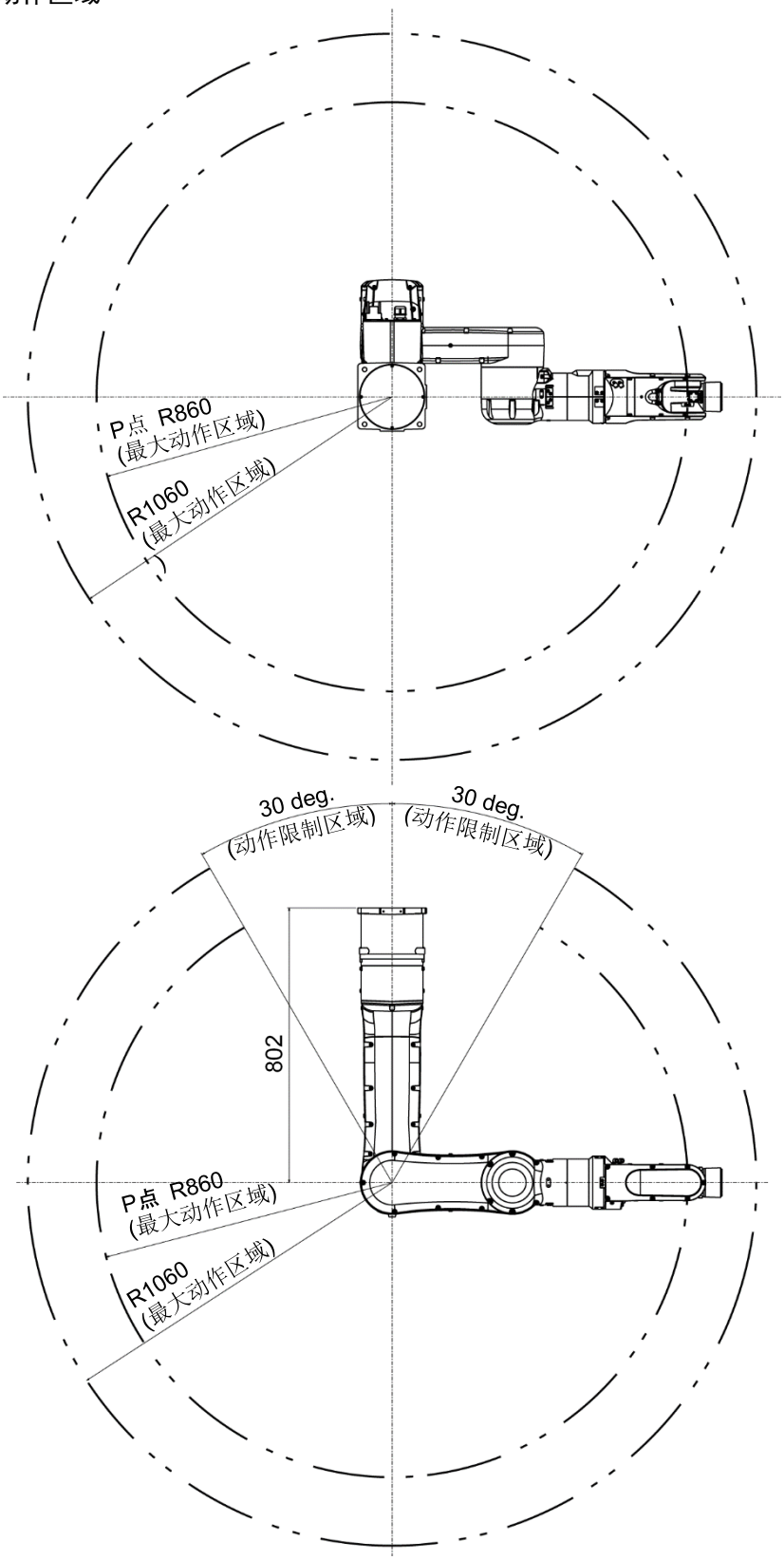


动作区域(CP动作)



* P点距离中心310mm时，CP动作的上下距离为最大。

N6-A850**R：最大动作区域



3.4 安装

请由经过我公司或经销商的入门培训的人员，来进行机械手及相关设备的安装，请务必遵守个国家或地区的法律法规。

警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。有关安全护板的详细内容，请参阅“EPSON RC+用户指南”中“安全”章节的“安装及设计注意事项”。 ■ 接通电源或操作机器人之前需进行固定。否则，可能会因机器人翻倒而导致重伤和／或机器人系统的重大设备损坏，极其危险。 ■ 安装与操作机器人之前，请确保机器人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器人操作不当。这样可能会导致重伤或重大损害，极其危险。

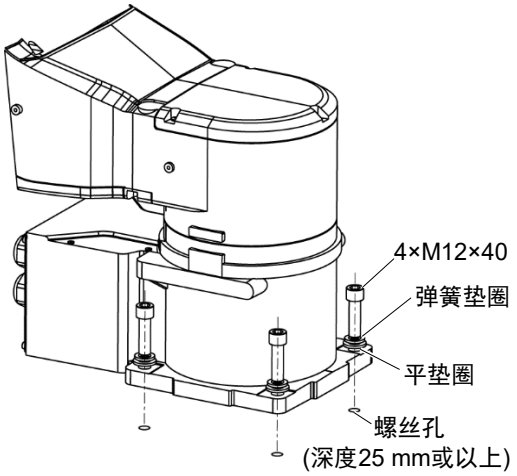
注 意	■ 安装机器人时，请勿与周边的建筑物、结构件或设备等产生干扰。否则可能会撞到外围设备或夹住人体。 ■ 操作时根据安装台的刚性可能会发生振动(共振)。如果发生振动，应改善安装台的刚性或者更改速度或加速度和减速度设置。

安装螺栓

有关尺寸，请参阅“3.3 机器人安装尺寸”。

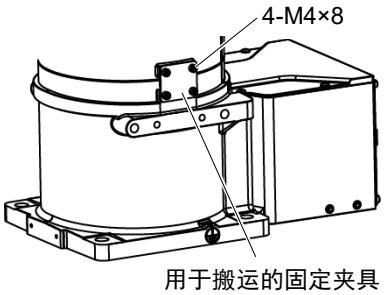
机器人底座上设有四个螺纹孔。
请使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9强度的M12安装螺栓。

紧固扭矩值：
100 N·m (1020 kgf·cm)



安装机器人后，请务必拆下固定底座和第1机械臂的固定夹具。

内六角螺丝：4-M4×8



吊顶安装

采用吊顶安装时，先固定吊环螺栓，再用钢丝绳吊起。

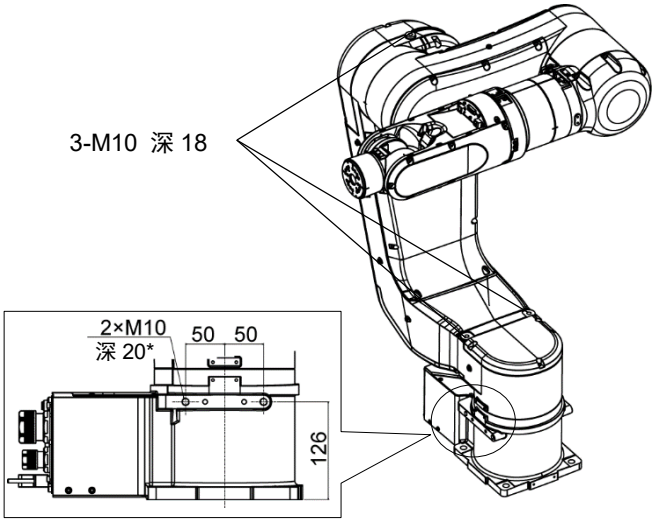
搬运机器人前，务必确认吊环螺栓已牢固固定。
搬运机器人后，拆下吊环螺栓并妥善保管以便将来使用。

吊环螺栓(3个附件)和钢丝绳必须足以承受机器人重量(参阅下图)。

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。

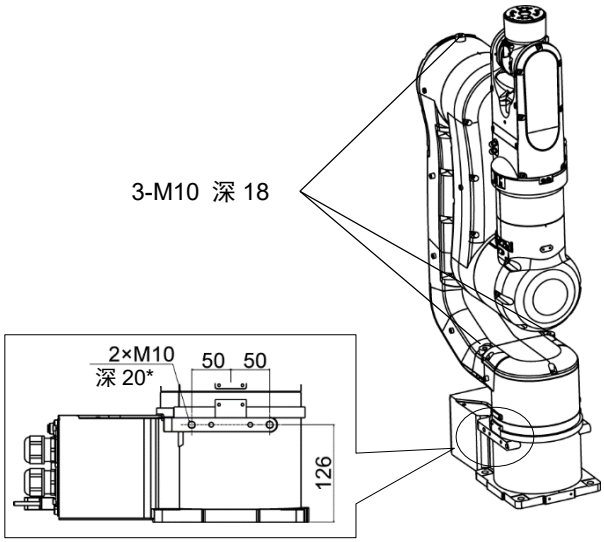
吊环螺栓位置

N6-A1000**



* 对面同样

N6-A850**R



* 对面同样

洁净型规格

在洁净环境使用机器人时，安装之前请进行以下作业。

（1）　请在洁净室外部进行开箱。

（2）　请用螺丝把机器人固定到搬运工具上，以防机器人跌落。

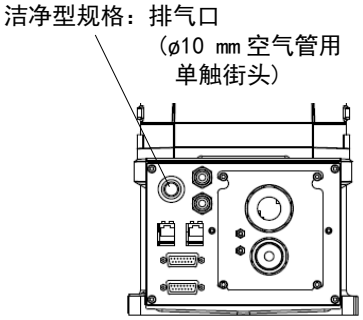
（3）　机器人表面请用沾有乙醇或纯水的无纺布擦拭机器人表面。

（4）　搬入洁净室内。

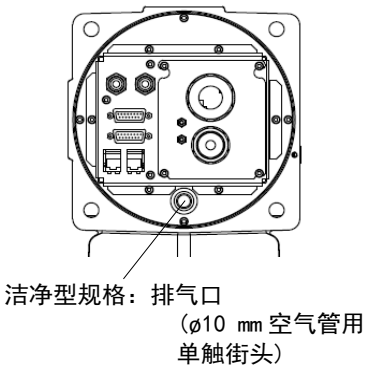
（5）　把机器人固定到台架上。

安装后操作机器人时，在排气口以60L/min排气。

电缆安装方向：标准(向后)



电缆安装方向：上下



3.5 台架

用于固定机械手的安装台架需要由客户自行准备。
台架的形状与大小因机器人系统的用途而异。作为台架设计时的参考，下面列出了机器人所要求的基本条件。

台架不仅可承受机器人的重量，还必须能承受以最大加减速度进行动作时的动态作用力。请通过连接横梁等增强材料确保台架有足够的强度。

如下所示为机器人动作产生的转矩与反作用力：

型号		N6-A1000**	N6-A850**R
机型名称		N6	
水平方向最大旋转转矩	(N·m)	800	800
水平方向最大反作用力	(N)	1900	1600
垂直方向最大旋转转矩	(N·m)	1100	1100
垂直方向最大反作用力	(N)	3200	5100

为了抑制振动，建议机器人安装面的板使用厚度为30 mm以上的钢板。

钢板表面粗糙度为25 μm以下为宜。

请将台架固定在外部(地面或墙壁)并且不会产生移动。

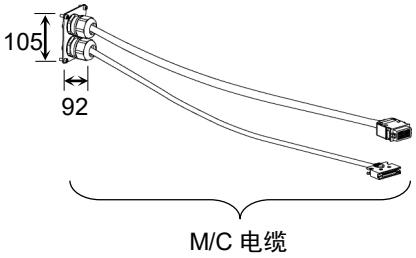
机械手的安装面的平面需在0.5mm以下，倾斜度小于0.5°。安装面的平面度不够，可能会损坏底座，或影响机器人性能。

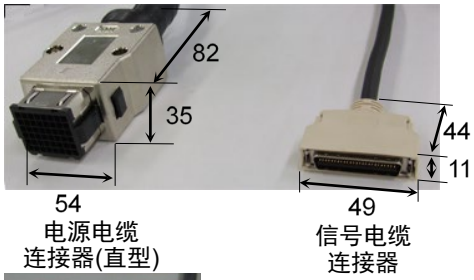
使用可调节台架高度的调解式支撑脚时，请使用直径大于M16的螺丝。

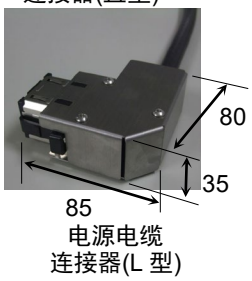
“电缆安装方向：向下”时用于机器人底座的空间示例在以下章节中有介绍。
3.3.2 安装尺寸

连接器　　[单位：mm]

在台架上开孔并穿过电缆时，请参阅下图所示的尺寸。







NOTE

有关在台架中存放控制器时的环境条件(空间条件)，请参阅控制器手册。

警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。 有关安全护板的详细信息，请参阅“EPSON RC+ 用户指南”。

3.6　电缆连接

警 告	■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 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。通过断开电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，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。 ■ 配线前，需关闭控制器与相关装置电源并拉起警告标志(如：切勿接通电源)。在通电的状态下进行配线极其危险，可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

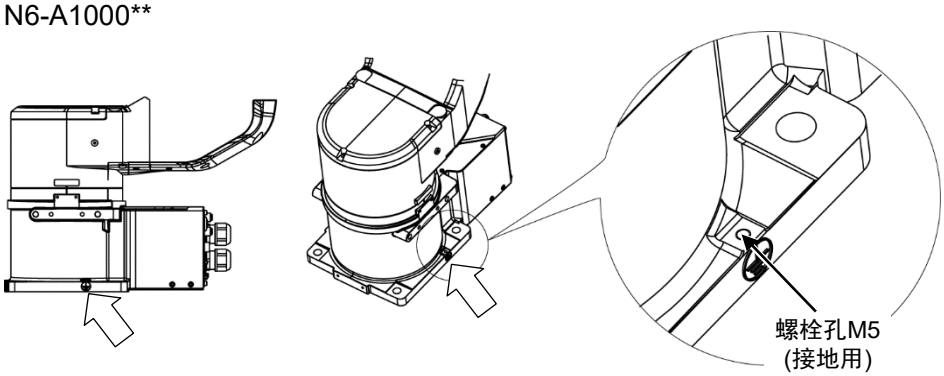
注 意	■ 连接机器人与控制器时，请勿弄错连接关系。如果弄错连接关系，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成安全问题。机器人与控制器的连接方法因控制器而异。有关连接的详细信息，请参阅“控制器手册”。 ■ 请由经过认定的作业人员或有资格的人员进行配线作业。如果由不具备相关知识的人员进行配线作业，则可能会导致受伤或故障。 ■ 如果在未连接制动解除单元和外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。

接地方法

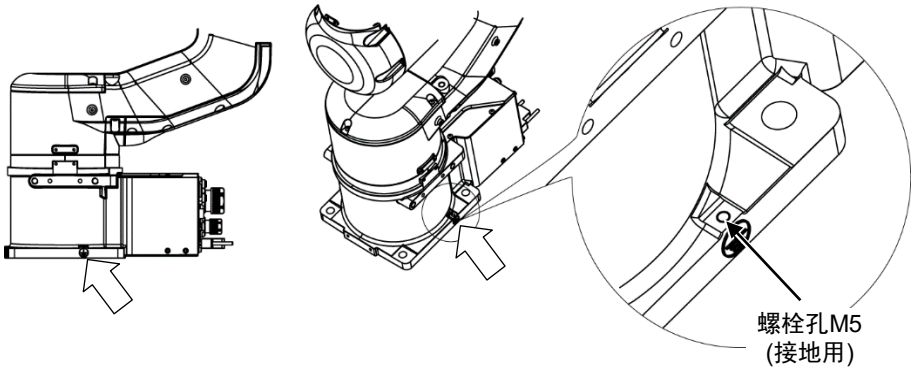
警 告	■ 接地电阻必须为100 Ω以下。不正确的接地电阻可能会导致火灾和／或触电。 ■ 机器人的接地线切勿与其他接地线或与其他电力、电机动力和焊接设备的接地极共用。机器人的接地线与其他接地线或接地极共用可能会导致触电和／或机器人系统故障。 ■ 配线使用金属空气管、金属管或分配架时，请根据照国家和地区电气设备技术标准接地。如果接地不符合标准，可能会导致触电和／或机器人系统故障。

请根据地区法规接地。建议接地线的芯线直径为5.5 mm^2以上。
如下图所示，将接地线直接连接至机器人。

N6-A1000**



N6-A850**R

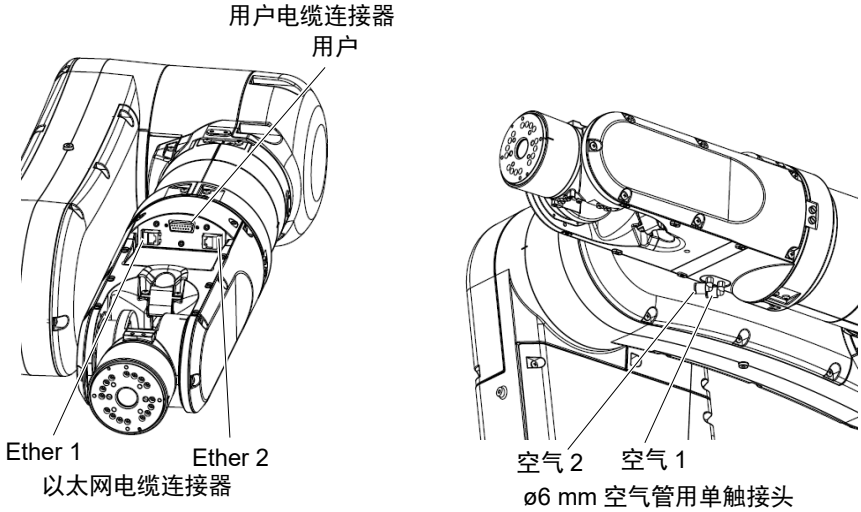


3.7　用户配线与配管

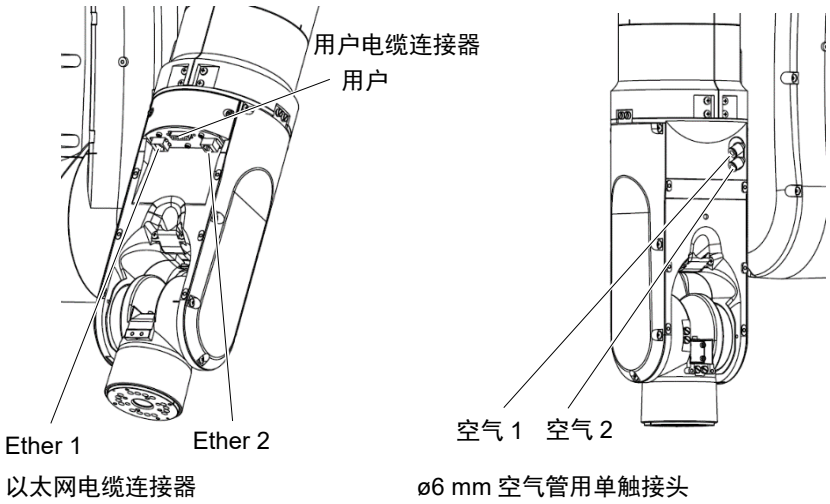
注 意	■ 请由经过认定的作业人员或有资格的人员进行配线作业。如果由不具备相关知识的人员进行配线作业，则可能会导致受伤或故障。

可使用的电线 / 空气管内置于电缆单元中。

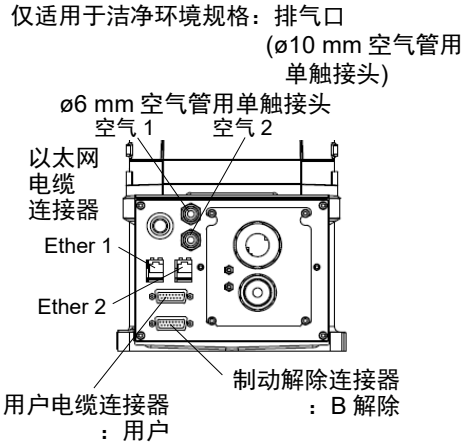
N6-A1000**



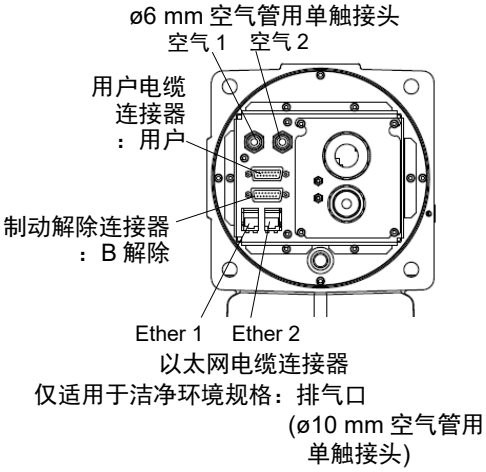
N6-A850**R



电缆方向：标准(向后)



电缆方向：上下



NOTE
用户电缆连接器和制动解除连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。

NOTE
以太网电缆连接器Ether 1和Ether 2的形状相同。
注意不要连接错连接器。

配线(电线)

用户配线的规格D-sub 15针

额定电压	容许电流值	线数	标称截面积	备注
AC/DC 30 V	1 A	15	0.106 mm^2	屏蔽

电缆两端连接器的相同编号针类已配好线。

随附的用户配线连接器

		厂家	标准	
15针	连接器	JAE	DA-15PF-N	(焊接型)
	扣件	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	(连接器固定螺丝：#4-40 UNC)

分别随附两个部件。

8-pin (RJ45) Cat.5e同等产品　2根

可使用市售以太网电缆。

有关详细内容，请参阅“6. 选件”。

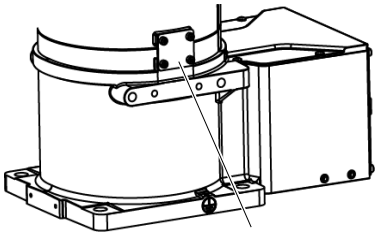
空气管

最大使用压力	空气管	外径×内径
0.59 MPa(6 kgf/cm^2 ：86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

3.8 基本定向检查

注 意

■ 操作机器人前，务必拆下用于搬运的固定夹具。在留有固定夹具状态下操作机器人可能导致机器人损坏。



出厂时，如下所示的机器人基本定向设为原始位置。

安装机器人并设置操作环境之后，通过RC+移动机器人使其返回原始位置，然后检查其是否正确移动至基本位置。

返回原始位置的方法

(1) 打开控制器电源。

(2) 打开机器人电机。

EPSON RC+

命令

```
> Motor On
```

(3) 将关节移动至原始位置。

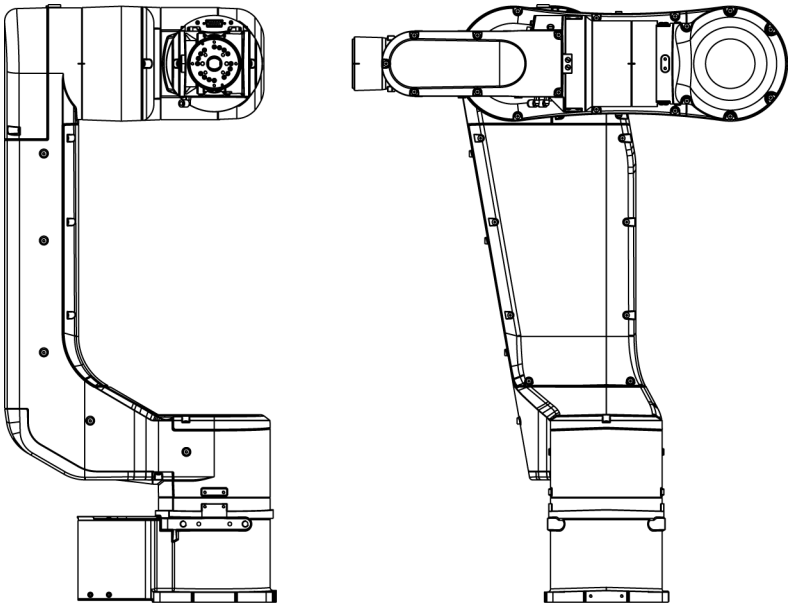
EPSON RC+

命令

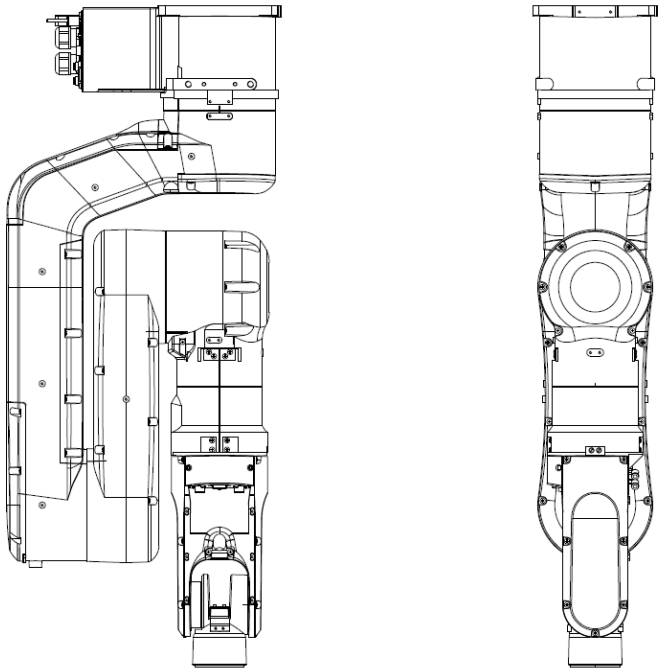
```
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

基本定向

N6-A1000**



N6-A850**R



原点调整

由于故障或任何其他原因更换部件(电机、减速机、皮带等)后，原始位置会出现偏移。补偿位置差异的作业称之为“原点调整(校准)”。

如果在进行原点调整后，偏移仍然存在并且机器人无法位于基本定向，请联系销售商。

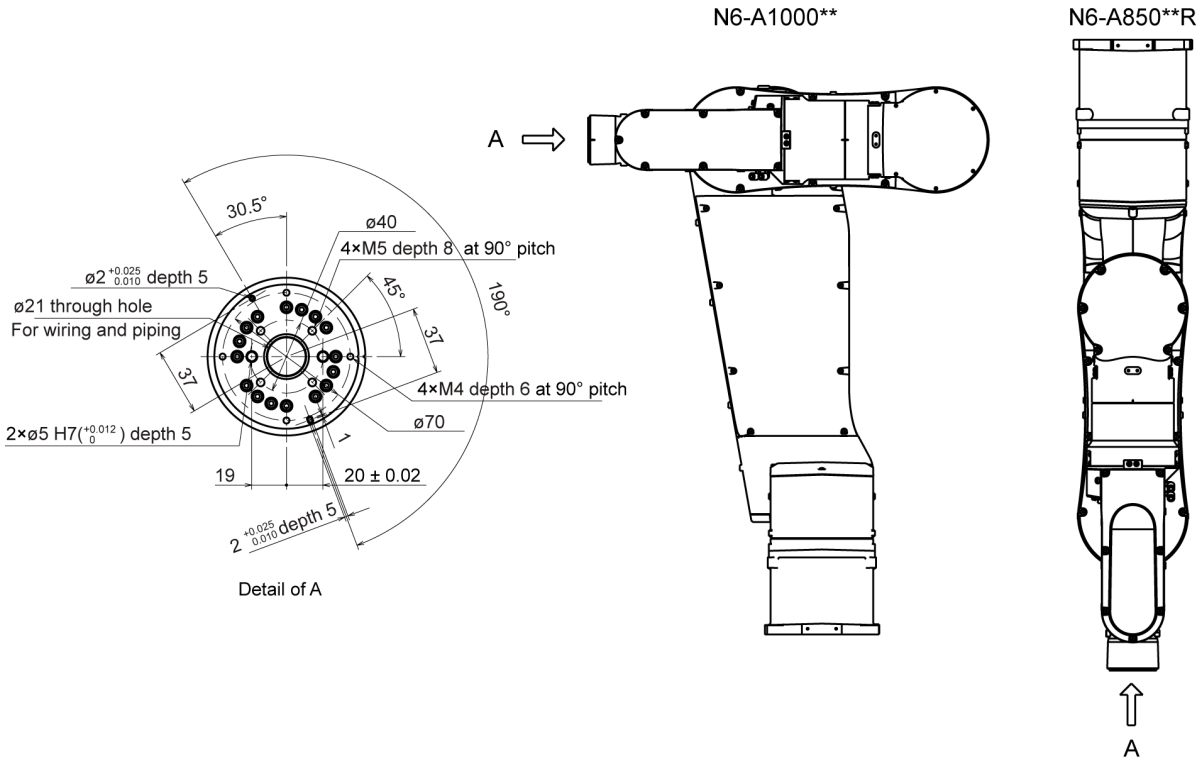
4. 夹具末端

4.1　夹具末端的安装

请用户自行制作机器人的夹具末端。关于夹具安装的详细信息，请参阅《Hand功能手册》。连接至第6机械臂端部的腕关节法兰尺寸如下。

注 意	■ 在夹具末端上设置卡盘时，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。如果配线与空气配管不设置为关闭电源的状态下夹紧，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输出已在工厂进行配置，通过切断电源、紧急停止开关或机器人系统的安全功能即可自动关闭(0)。 但是，在夹具功能中设定的I/O，在执行Reset命令和紧急停止时，不会关闭(0)。

手腕法兰



第6机械臂

使用M5螺栓将夹具末端连接至第6机械臂端部。

第6机械臂螺丝的螺纹深度：8 mm

布局

如果安装夹具末端并进行动作，则可能会因夹具末端的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致与机器人主体接触。进行系统布局时，请注意夹具末端的干扰区域。

用于配线和配管的通孔

将配线和配管穿过通孔时，需注意以下事项。

操作第5和第6关节时，配线和配管可能由于弯曲、扭曲和摩擦导致短路或断开。

务必自行检查配线和配管并进行维护。

与ISO法兰的兼容性：

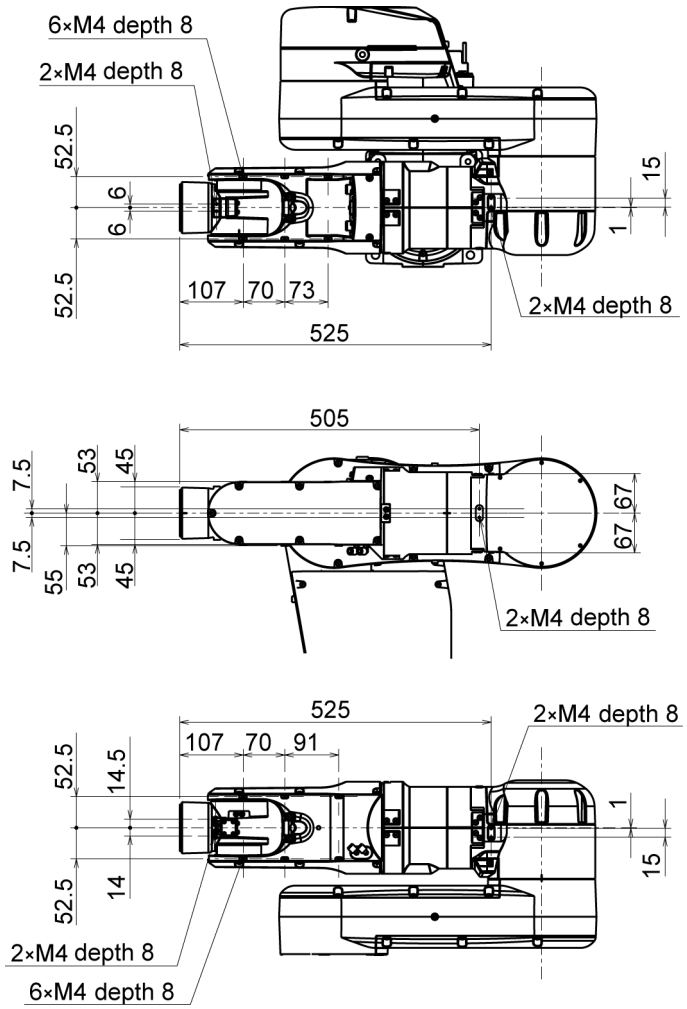
对于安装尺寸专为ISO法兰设计的夹具末端的安装，可使用可选工具适配器(ISO法兰)。

有关详细内容，请参阅“6.选件”。

4.2　相机/气动阀等的安装

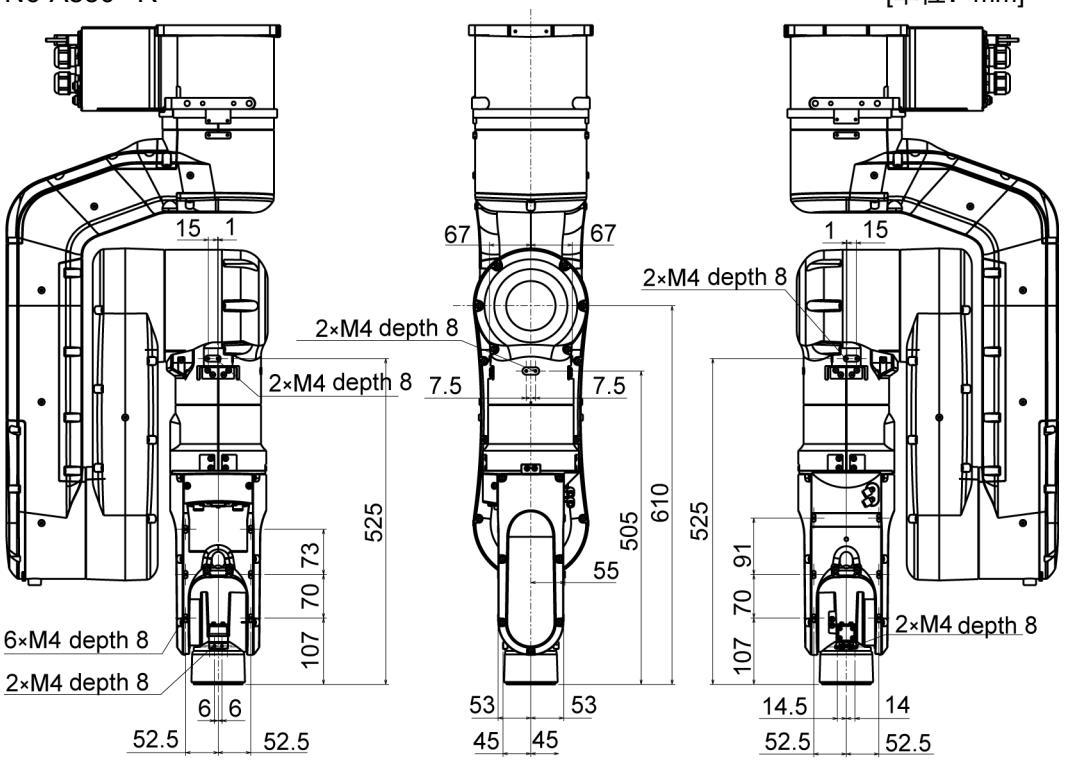
第3、第4和第5机械臂装有挡板，可轻松安装空气阀。
若要安装相机，则需要相机板单元。可使用可选相机安装板。有关详细内容，请参阅“6.选件”。

N6-A1000**　　[单位：mm]



N6-A850**R

[单位：mm]



4.3 WEIGHT与INERTIA设定

WEIGHT与INERTIA(惯性力矩和离心率)命令用于设定机器人的负载参数。这些设定能够优化机器人的动作。

WEIGHT设定

WEIGHT命令用于设定负载重量。负载重量增加越大，速度和加/减速度的降低就会越大。

INERTIA设定

INERTIA命令用于设定负载的惯性力矩和离心率。惯性力矩增加越大，第6机械臂的加/减速度降低就越大。离心率增加越大，机器人移动的加速度和减速度降低就越大。

为了充分发挥机器人自身具备的性能，请确保将负载(夹具末端重量+工件重量)与负载的惯性力矩设为机器人的最大额定值以内，且第6机械臂未偏离中心。
如果负载或惯性力矩超过额定值或者负载出现离心状态时，请根据“4.3.1 WEIGHT设定”和“4.3.2 INERTIA设定”中的说明设定参数。
通过合理的设定，可优化机器人的动作，抑制振动，缩短作业时间，提高对较大负载的对应能力。此外，还会在夹具末端和工件的惯性力矩较大时降低产生的持续振动。

N6系列机器人允许的最大负载是6 kg。

由于下表所示的力矩和惯性力矩限值，负载(夹具末端重量+工件重量)还应符合以下条件。

允许负载

关节	允许力矩	$GD^2/4$ 允许的惯性力矩
#4	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m^2
#5	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m^2
#6	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	0.14 kg·m^2

力矩

力矩指为支撑负载(夹具末端+工件)重量而对关节施加的扭矩。
力矩会随着负载重量以及离心率的增加而增加。由于这也会增加对关节的负载，因此请确保力矩在允许值范围内。

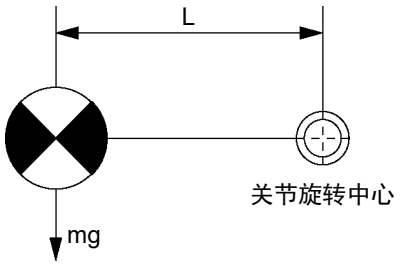
惯性力矩

惯性力矩指当机器人关节开始旋转(惯性量)时负载(夹具末端+工件)的旋转难度。惯性力矩会随着负载重量以及离心率的增加而增加。由于这也会增加对关节的负载，因此请确保惯性力矩在允许值范围内。

通过以下公式，可以获得当负载(夹具末端+工件)体积较小时的力矩M(N·m)和惯性力矩I(kgm^2)。

M (N·m) = m(kg) × L (m) × g (m/s^2)
I (kgm^2) = m(kg) ×L^2 (m^2)

m：负载重量(kg)
L：负载离心率(m)
g：重力加速度(m/s^2)

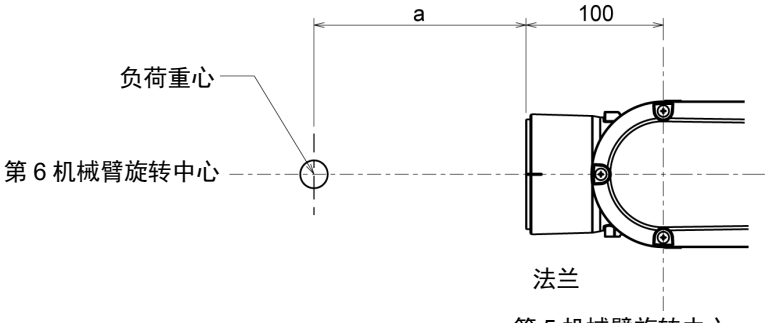


设计夹具末端的力矩M和惯性力矩，以便我不超出允许负载。
负载L的离心率应满足以下条件：
距离第5机械臂旋转中心不到260 mm(距离法兰160 mm或以下)
距离第6机械臂160 mm或以下

例：　负载为3 kg并且重心距离法兰120 mm时：
m=3.0kg, L=120+100=220mm=0.220m
如下所示，力矩M和惯性力矩小于允许负载：

力矩M　：3.0 kg × 0.220m × 9.8 m/s^2 =6.468N·m < 15.2N·m

惯性力矩I ：3.0 kg × (0.220 m)^2 = 0.1452 kgm^2 < 0.42 kgm^2



[单位：mm]

4.3.1　WEIGHT设定

注 意	■ 夹具末端和工件的总重量的设定应小于最大有效负载。 除非负载超出此最大有效负载，否则N6系列机器人能够在无条件限制的情况下进行操作。请务必根据负载情况设定WEIGHT命令的Weight参数。如果在夹具末端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。

N6系列机器人的容许负载(夹具末端和工件)为：

额定	最大
3 kg	6 kg

根据负载情况定Weight参数。
更改Weight参数设定后，与负载相对应的机器人系统最大加速度/减速度和速度会自动设定。

WEIGHT参数的设定方法

EPSON RC+

选择[工具]-[机器人管理器]-[重量]面板，然后在[重量:]中设定数值。
也可以在[命令窗口]中利用Weight命令进行设定。

机器人上安装的负载重量

如果将设备连接至上机械臂的挡板，应将其重量换算为在假设设备连接至第6机械臂端部情况下的等效重量。然后，将此等效重量加上负载重量即为Weight参数。

使用以下公式计算Weight参数并输入数值。

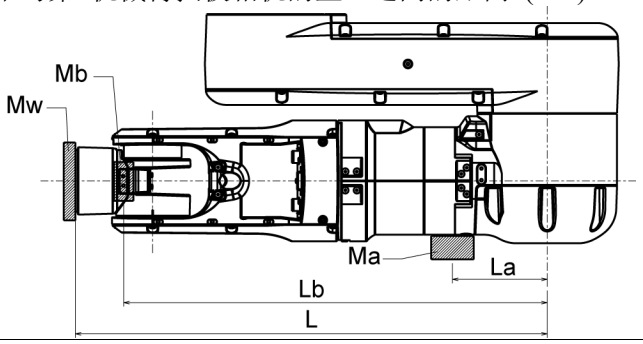
Weight参数公式

Weight参数 $= M_w + W_a + W_b$

M_w ： 第6机械臂前端安装的负载重量 (kg)
W_a ： 第3机械臂挡板的等效重量 (kg)
W_b ： 第5机械臂挡板的等效重量 (kg)

$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
$W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$

M_a ： 第3机械臂挡板上安装的空气阀重量
M_b ： 第5机械臂挡板上安装的的相机重量
L ： 上机械臂长度 (mm)
L_a ： 第3关节与第3机械臂挡板空气阀的重心之间的距离 (mm)
L_b ： 第3关节与第5机械臂挡板相机的重心之间的距离 (mm)

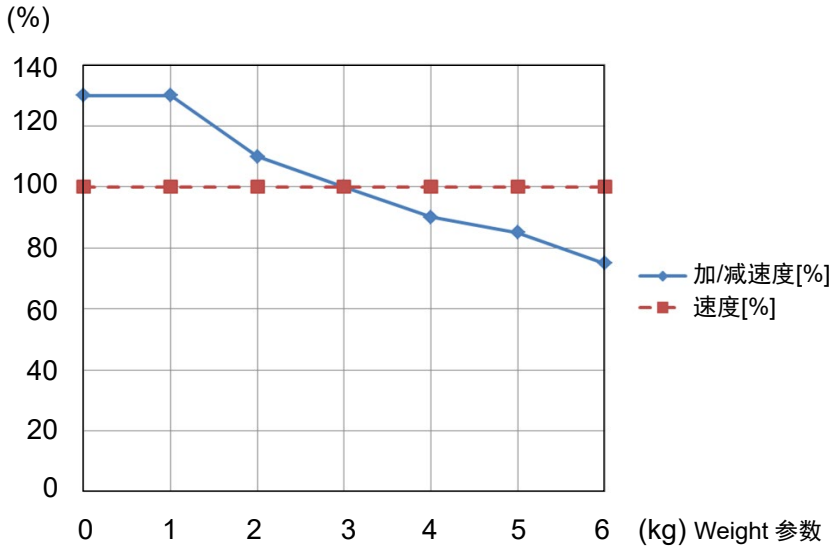


<例>　第6机械臂前端与N6-A1000**的第3关节相距610 mm (L)。
第6机械臂前端上安装的负载重量为3.0 kg (M_w)。
第3机械臂挡板上安装的负载重量为1.0 kg (M_a)。
挡板与第3关节相距120 mm (L_a)。
第5机械臂挡板上安装的负载重量为0.5 kg (M_b)。
挡板与第3关节相距550 mm (L_b)。
$W_a=1.0\times120^2/610^2=0.039$
$W_b=0.5\times550^2/610^2=0.41$
$M_w+W_a+W_b=3.0+0.039+0.41=3.449 \rightarrow 3.5$(四舍五入)

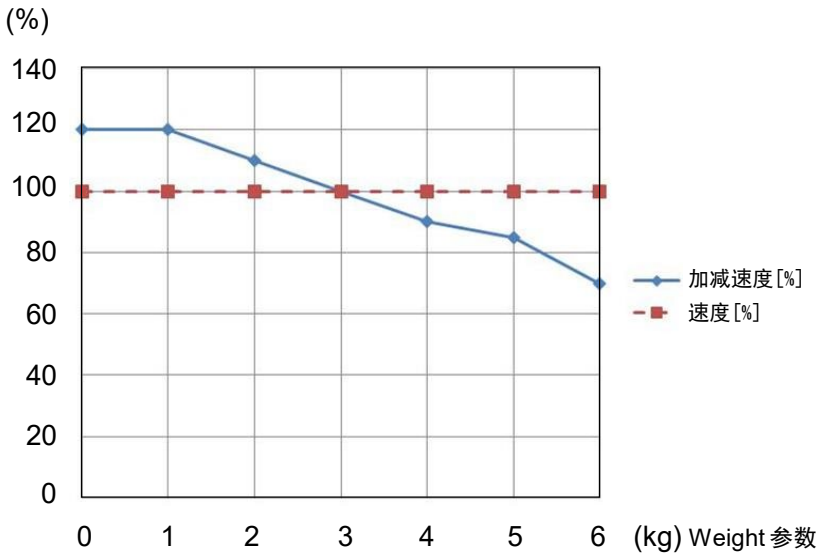
在Weight参数中设定“3.5”。

利用Weight参数自动设定速度

N6-A1000**



N6-A850**R



图中百分比是基于额定重量(3 kg)时的速度，为100%。

4.3.2　INERTIA设定

惯性力矩与INERTIA设定

惯性力矩是指“对刚体施加的力矩与其对动作产生的阻力之比”。在第6机械臂上安装夹具末端等并进行动作时，必须要考虑负载的惯性力矩。

注 意	■ 负载(夹具末端重量 + 工件重量)的惯性力矩必须为0.14 kg·m^{2}以下。N6系列机器人并不设计用于超过0.14 kg·m^{2}惯性力矩情况下的作业。 请务必根据惯性力矩设置惯性力矩(INERTIA)参数。如果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，而且还可能会缩短各机构部件的使用寿命。

N6系列机器人的负载容许惯性力矩为0.03 kgm^2，最大值为0.14 kgm^2。请根据负载的惯性力矩情况使用INERTIA设定更改惯性力矩的设置。更改设置后，与“惯性力矩”对应的第6机械臂的最大加速/减速度会自动设定。

第6机械臂上负载的惯性力矩

利用INERTIA设定的“惯性力矩(INERTIA)”参数来设定第6机械臂上负载(夹具末端重量 + 工件重量)的惯性力矩。

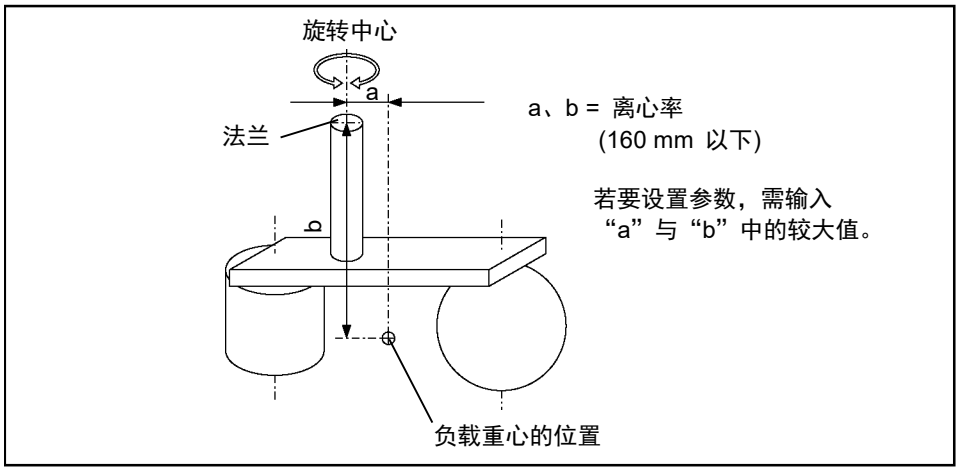
EPSON RC+

选择[工具] – [机器人管理器]-[惯性]面板，然后在[装载惯性:]中输入数值。
也可以在[命令窗口]中利用INERTIA设定进行设定。

离心率与INERTIA设定

注 意	■ 请务必将负载(夹具末端重量 + 工件重量)的离心率控制在160 mm以下。N6系列机器人并不设计用于超过160 mm离心率情况下的作业。 另外，请务必根据离心率情况设定离心率参数。如果在离心率参数中设定小于实际离心率的值，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。

N6系列机器人可接受的额定离心率为50 mm，最大值为160 mm。负载离心率超过额定值时，使用INERTIA设定更改离心率参数的设定。更改设定后，与“离心率”相对应的机器人的最大加速度/减速度会自动设定。



离心率

第6机械臂上负载的离心率

利用INERTIA设定的“离心率”参数来设定第6机械臂上负载(夹具末端重量 + 工件重量)的离心率。

在[离心率:]中输入上图“a”与“b”中的较大值。

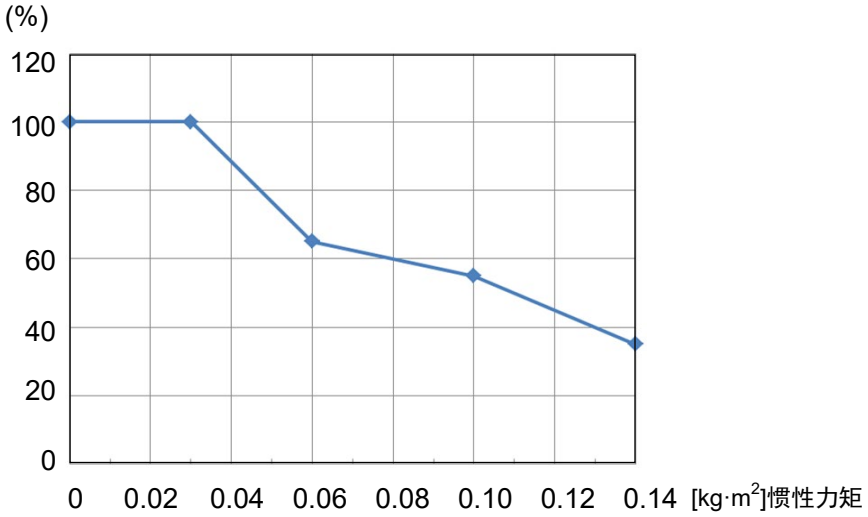
EPSON RC+

选择[工具] – [机器人管理器]-[惯性]面板，然后在[离心率:]中输入数值。

也可以在[命令窗口]中利用INERTIA设定进行设定。

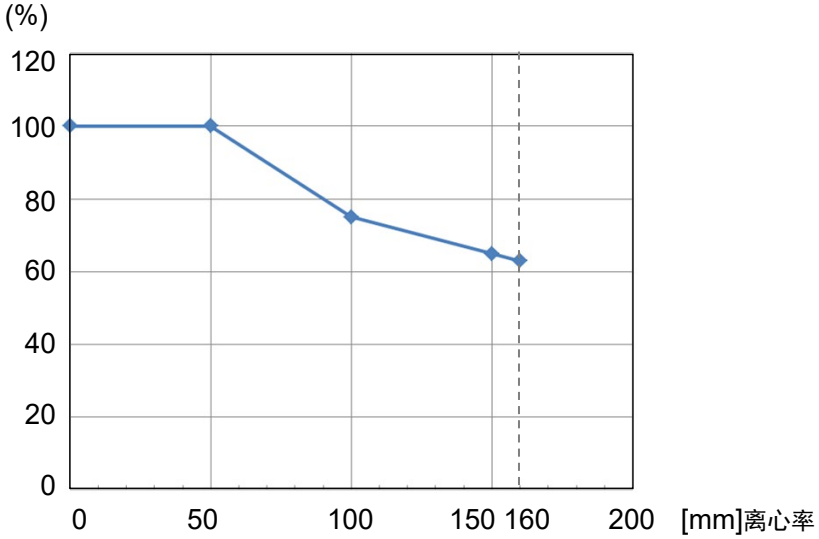
通过INERTIA(离心率)实现自动加/减速度设定

通过惯性力矩设置实现自动设定



* 图中百分比是基于额定离心率(0.03 kg·m^2)时的加/减速度，为100%。

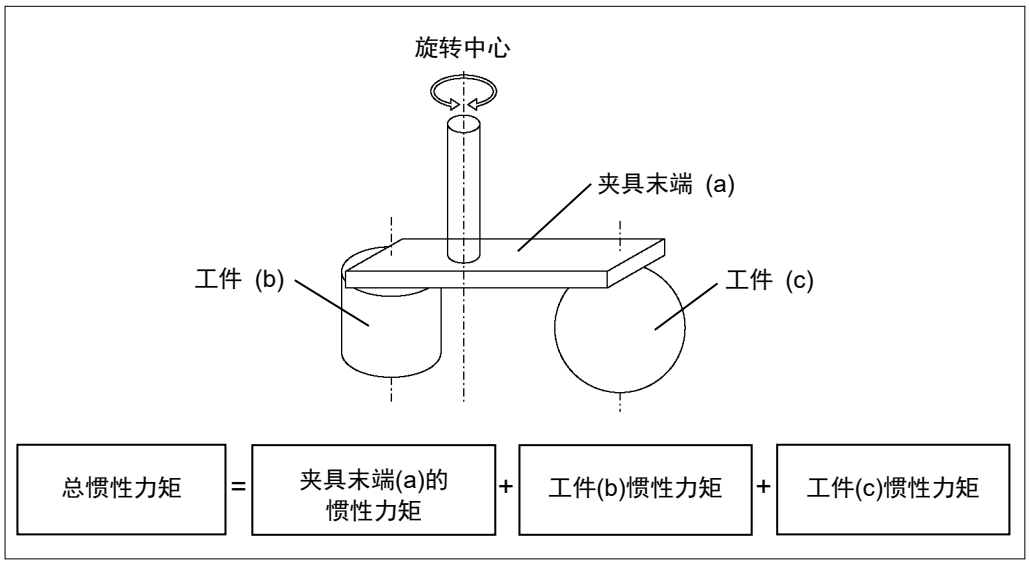
通过离心率设置实现自动设定



* 图中百分比以额定离心率(50 mm)时的加/减速度为100%。

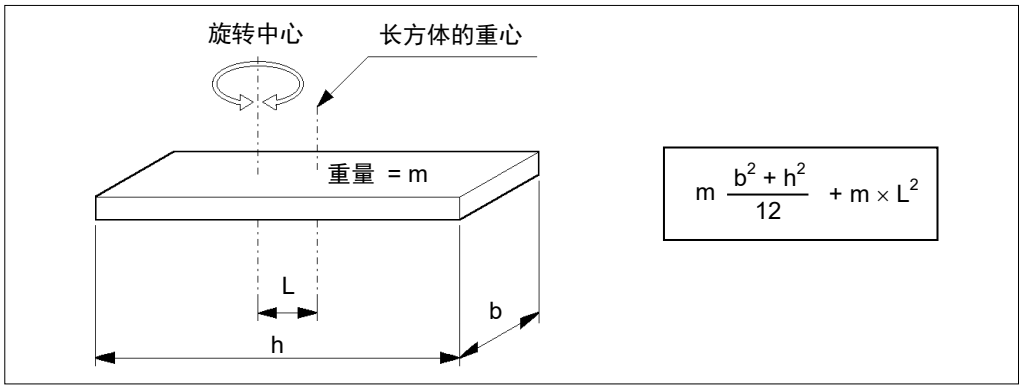
惯性力矩的计算

如下所示为负载(握持工件的夹具末端)惯性力矩的计算示例。
按(a)～(c)之和求出全体负载的惯性力矩。

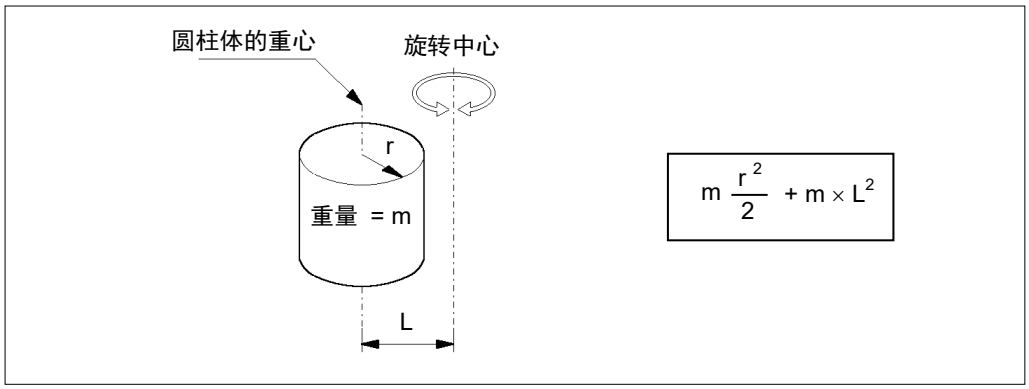


本页及下页所示为(a)、(b)、(c)各惯性力矩的计算方法。使用下述基本公式计算总惯性力矩。

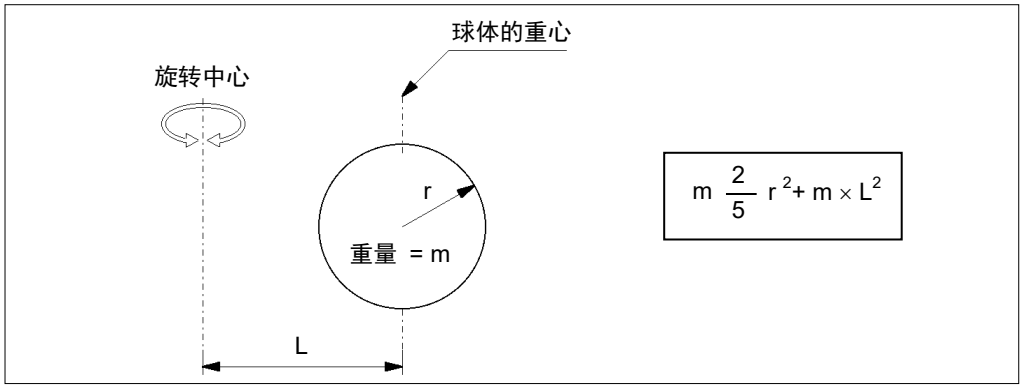
(a)长方体的惯性力矩



(b)圆柱体的惯性力矩



(c)球体的惯性力矩



4.4　自动加/减速度注意事项

机器人动作的速度和加/减速度会根据WEIGHT和INERTIA的值与机器人的姿势自动优化。

WEIGHT设定

整个机器人的速度和加／减速度会根据WEIGHT命令设定的负载重量进行控制。
负载重量增加越大，速度和加／减速度的降低就会越大，从而防止剩余振动。

INERTIA设定

第6机械臂的加／减速度会根据INERTIA设定设定的惯性力矩进行控制。整个机器人的加/减速度会根据INERTIA设定设定的离心率进行控制。负载的惯性力矩和离心率增加越大，加/减速度的降低就越大。

根据机器人姿势实现的自动加/减速度

加/减速度会根据机器人的姿势进行控制 当机器人伸展其机械臂时或机器人动作产生频繁振动时，就会降低加/减速度。

请对WEIGHT和INERTIA设定相应值，以便优化机器人操作。

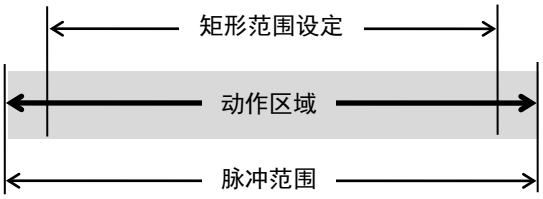
5. 动作区域

警 告	■ 出于安全原因限制动作区域时，务必通过脉冲范围进行设置。否则，可能会导致严重的安全问题。

如“2.4 标准动作区域”所示，出厂时已设定动作区域。这是机器人的最大动作区域。

通过以下两种方式设定动作区域：

1. 基于脉冲范围的设定(所有机械臂)
2. 机器人XY坐标系中的矩形范围设定



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 5.1 到 5.3 的说明进行设定。

5.1 利用脉冲范围设定动作区域(每个关节)

机器人的基本动作单位为脉冲。机器人的动作区域通过各轴的脉冲范围(下限和上限)进行控制。
由伺服电机的编码器输出提供脉冲值。
务必将脉冲范围设在最大动作区域以内。

NOTE

机器人接收动作命令时，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。

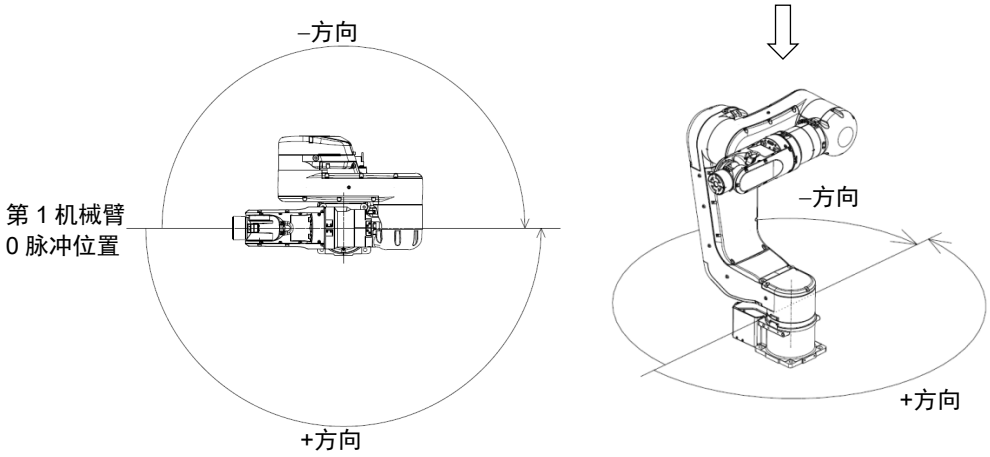
EPSON RC+

在[工具]-[机器人管理器]-[范围]面板可设定脉冲范围。
也可以在[命令窗口]中利用Range命令进行设定。

5.1.1　最大脉冲范围：N6-A1000**

第1关节(N6-A1000**)

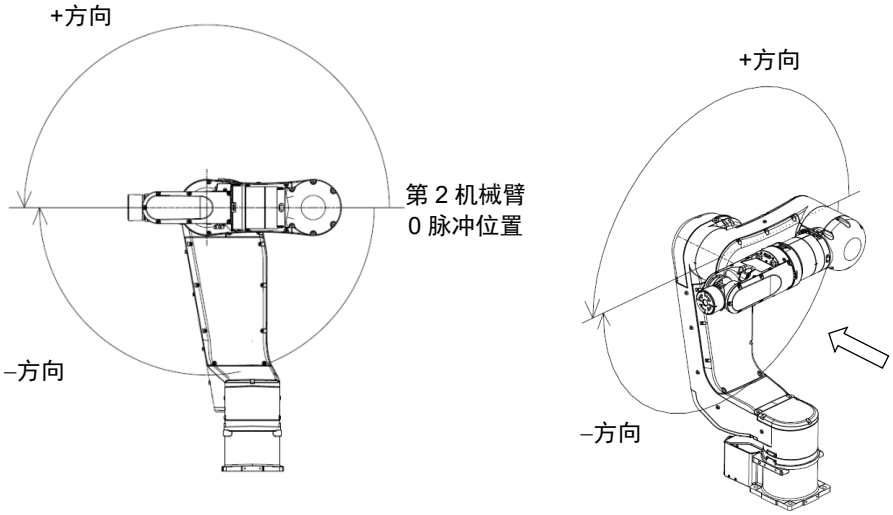
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±6619136

第2关节(N6-A1000**)

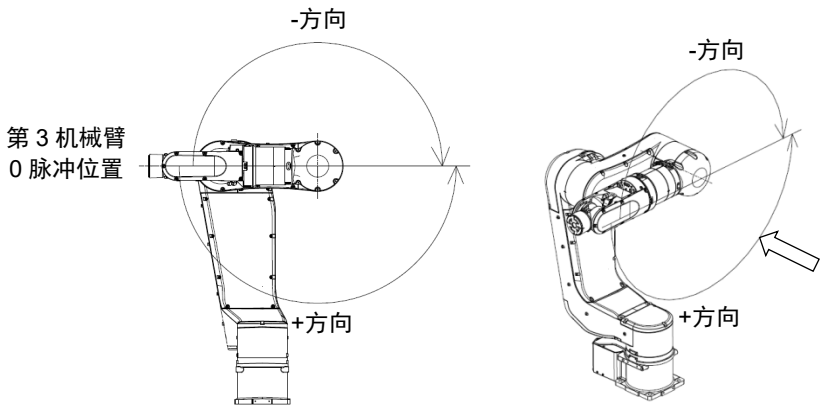
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±6619136

第3关节(N6-A1000**)

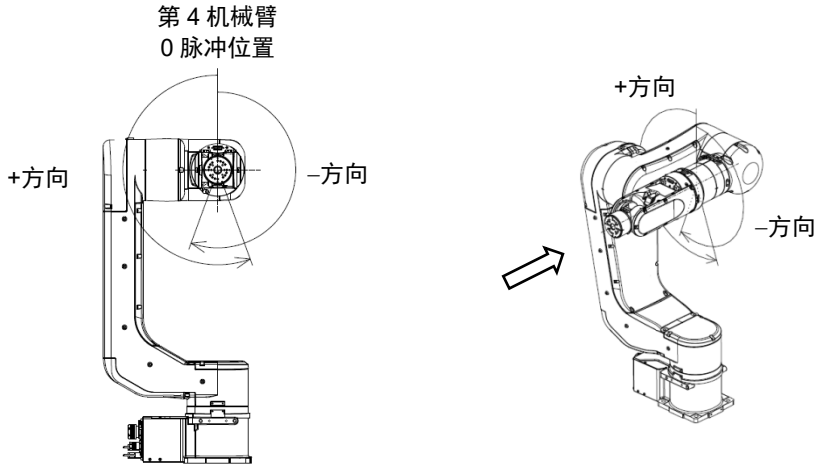
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±5308416

第4关节(N6-A1000**)

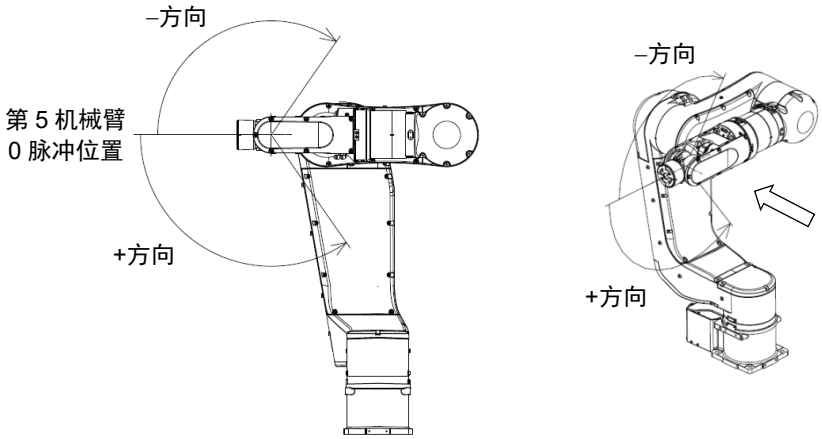
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±200
脉冲(脉冲)　　：±5898240

第5关节(N6-A1000**)

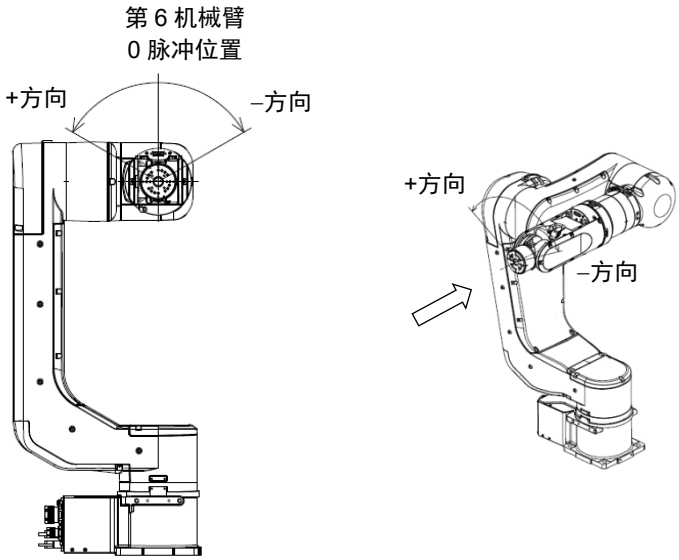
从右图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±125
脉冲(脉冲)　　：±3640889

第6关节(N6-A1000**)

从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。

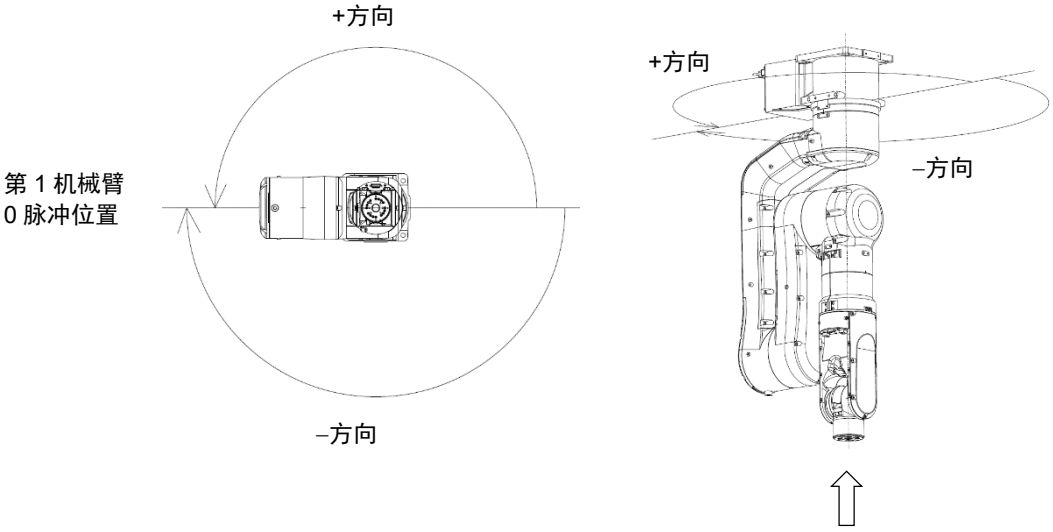


角度(度)　　：±360
脉冲(脉冲)　　：±8773632

5.1.2　最大脉冲范围：N6-A850**R

第1关节(N6-A850**R)

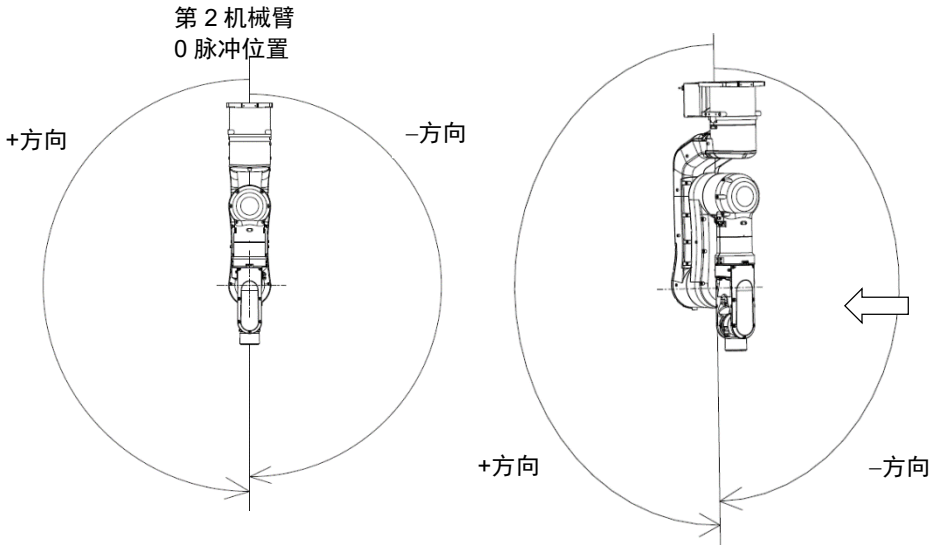
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±6619136

第2关节(N6-A850**R)

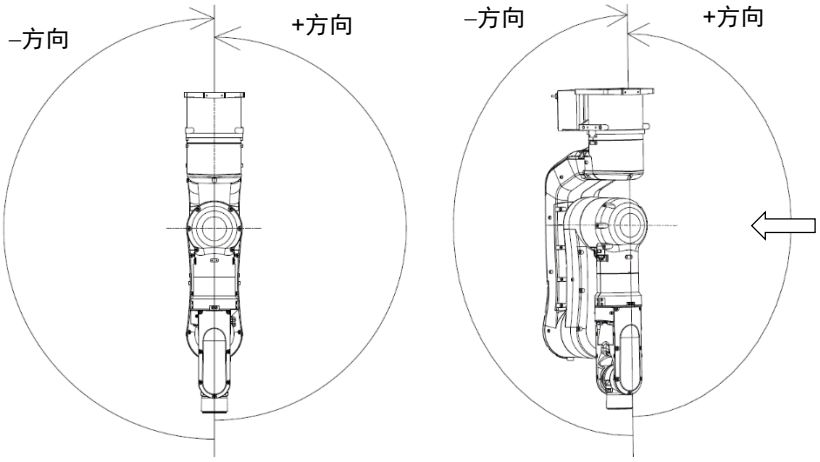
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±6619136

第3关节(N6-A850**R)

从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。

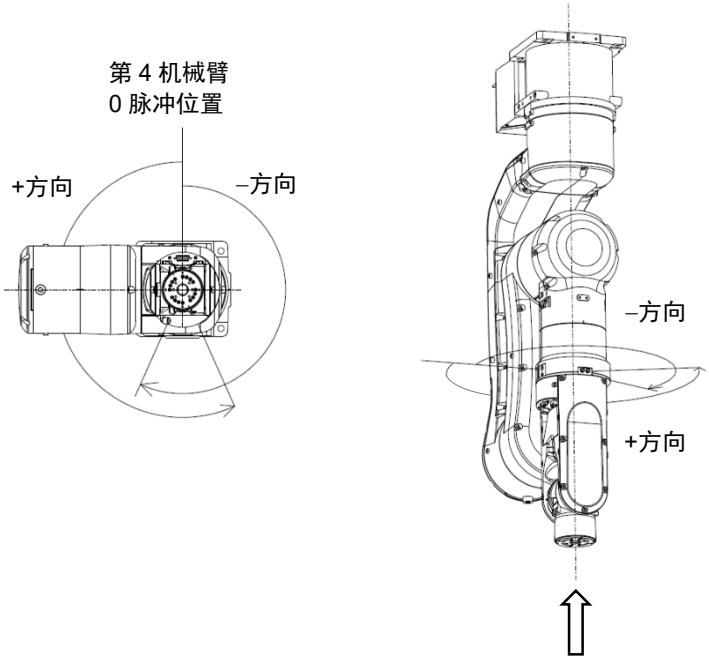


第 3 机械臂
0 脉冲位置

角度(度)　　：±180
脉冲(脉冲)　　：±5308416

第4关节(N6-A850**R)

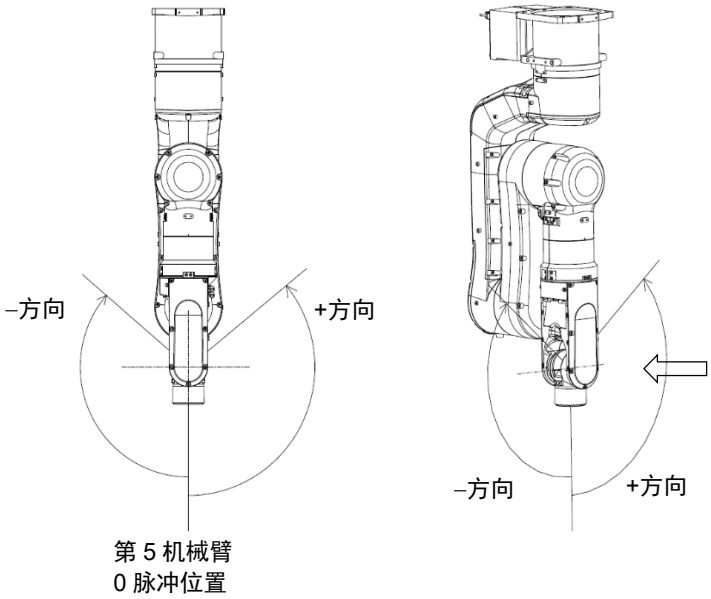
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±200
脉冲(脉冲)　　：±5898240

第5关节(N6-A850**R)

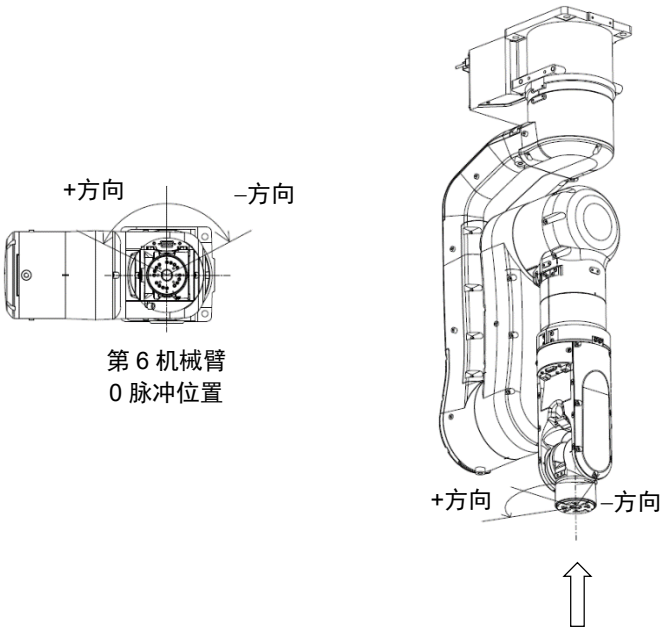
从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(＋)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±125
脉冲(脉冲)　　：±3640889

第6关节(N6-A850**R)

从下图箭头方向看，逆时针方向的脉冲值为正(+)，顺时针方向的脉冲值为负(－)。



角度(度)　　：±360
脉冲(脉冲)　　：±8773632

5.2　机器人操作限制

为了防止机器人的机械臂彼此干涉，机器人操作有如下限制：

关节角度组合限制

第2和第3关节的动作区域根据其角度组合来定义。如果关节角度组合在下图的绘出区域中，机器人动作将受到限制。

错误：4066

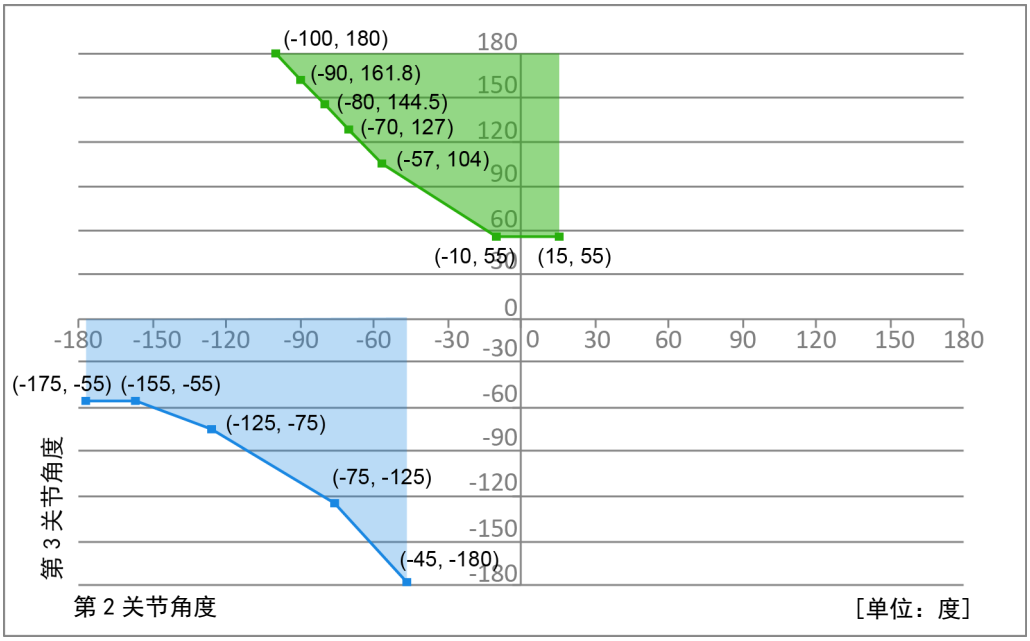
机械臂在现在点或目标点进行干扰机器人主体的动作时会发生“错误：4066”。

PTP动作和CP动作时会发生。在以下情况会发生“错误：4066”。

目标点在关节角度组合限制范围(图1：蓝，绿)时

【措施】改变目标点，避免发生“错误：4066”。

N6-A1000**



N6-A850**R

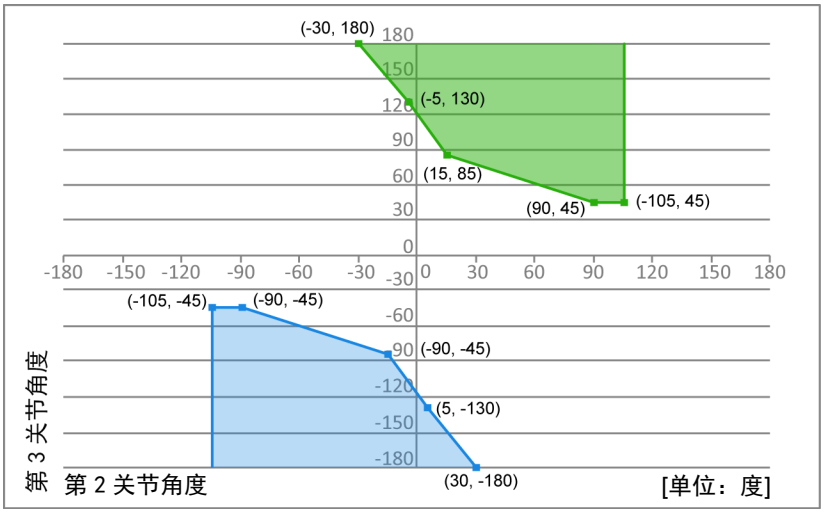


图 1：关节角度组合限制

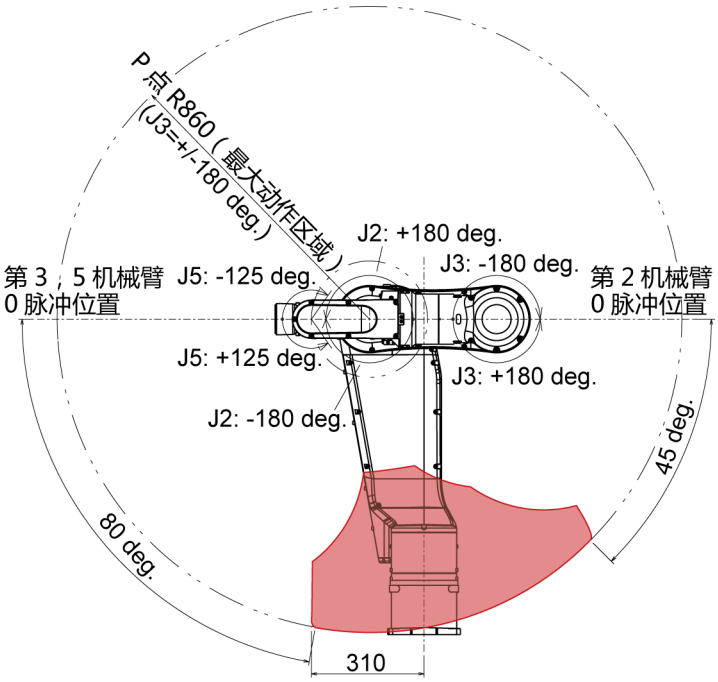


图 2：发生“错误：4066，4248”区域

蓝色和绿色(图 1)区域为图 2 中的红色区域。

目标点的手腕姿势，肘姿势为禁止姿势时

【措施】改变手腕姿势，肘姿势，避免发生“错误：4066”。

现在点的手腕姿势，肘姿势为禁止姿势时

因为动作前会发生“错误：4066”， 通常现在点的手腕姿势，肘姿势不会成禁止姿势。但是由于使用Jog或释放制动器后手动移动机器人，因此现在点的手腕姿势，肘姿势可能会成为禁止姿势。

进行动作命令“Go Pulse(0,0,0,0,0,0) ”发生“错误：4066”时，请参考以下措施，避免发生“错误：4066”。

【措施】用Jog动作移动机器人。

释放制动器后手动移动机器人。

错误：4248

PTP动作时机器人进入红色区域(图2)时，会发生“错误：4248”。
这是为了防止冲突(图3)机器人主体。

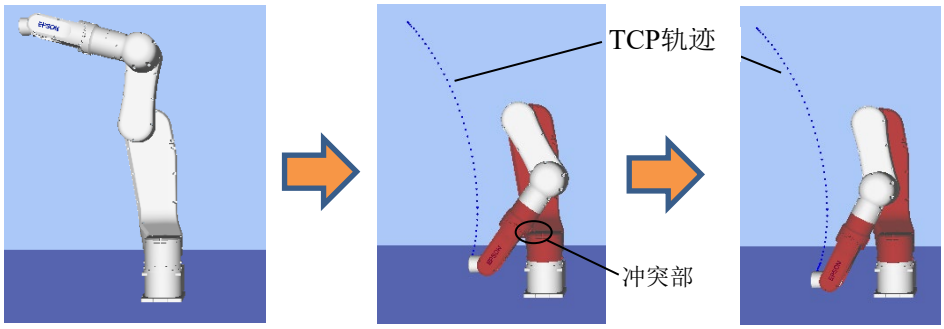


图3：冲突机器人主体动作

还有目标点指定为橙色区域(图4)时会发生“错误：4248”。
发生“错误：4248”时，如以下【措施】在橙色区域外设置中继点。

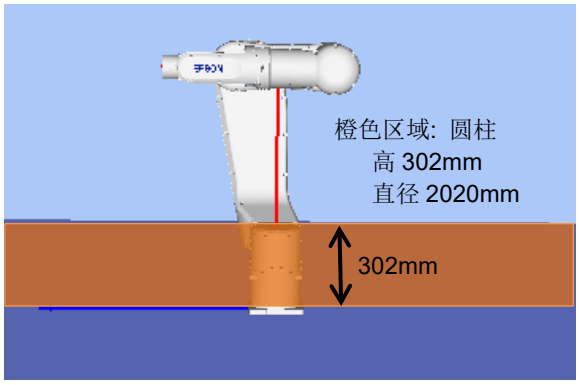


图4：发生过“错误：4248”的目标点范围

图4的范围为Tool 0，Local 0。

【措施】设置中继点，避免冲突。

```
P1 = XY(-420,0, 1200, 0, -90, 0) /R /A /NF
P2 = XY(0,420, 280, 0, -90, -90) /R /B /F
P3 = XY(0,420, 305, 0, -90, -90) /R /B /F

Go P1
Go P3 CP  '中继点
Go P2

Go P3 CP  '中继点
Go P1
```

“错误：4248”发生后，即使在橙色区域(图4)外执行PTP动作，也会发生“错误：4248”。这是因为机器人主体进入了红色区域(图2)。用Joint模式中的Jog动作移动第2关节或第3关节，把机器人移动到红色区域外。

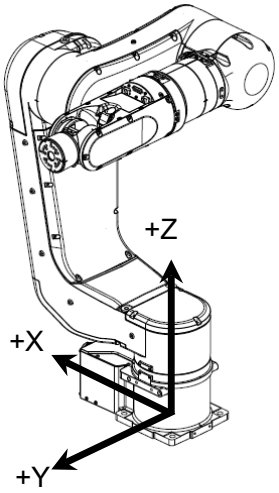
NOTE

机器人在高速移动时检测“错误：4248”后可能会碰到机器人主体。用模拟器或低功率模式进行动作确认。

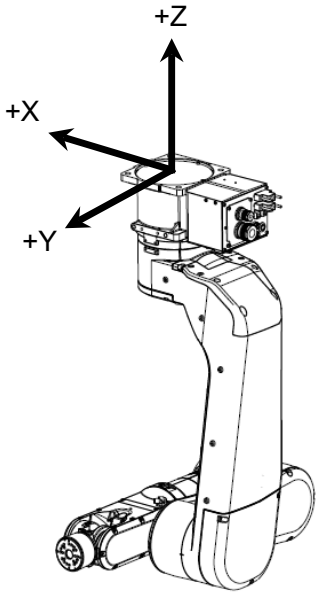
5.3　坐标系

原点是机器人安装面与第1关节旋转轴交叉的位置。
有关坐标系的详细内容，请参阅“EPSON RC+ 用户指南手册”。

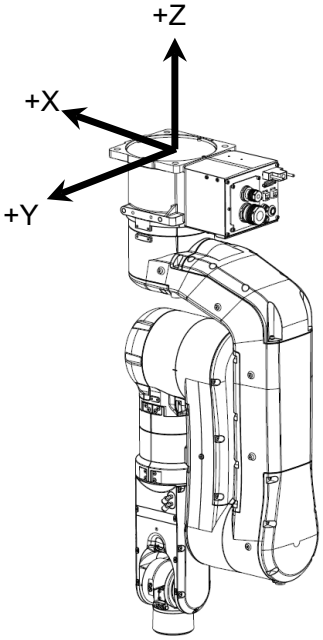
N6-A1000**



N6-A1000**R



N6-A850**R

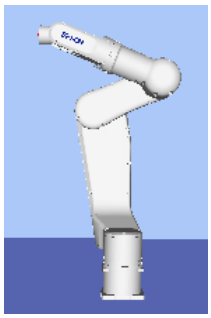


5.4　方向标记的使用方法

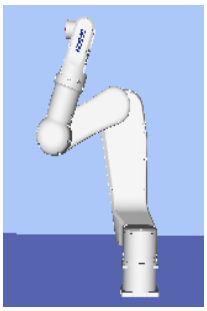
N6-A1000**

如下图，N6-A1000**会用不同的方向标记(Above, Below)到达同一个位置。

例1

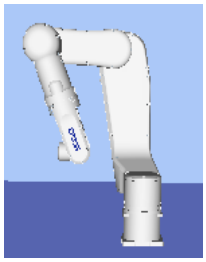


Above

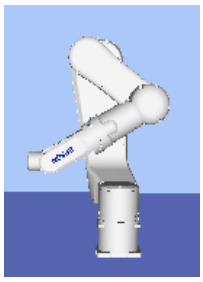


Below

例2



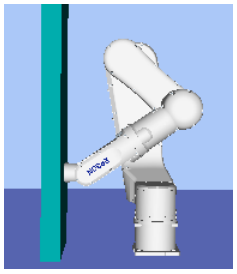
Above



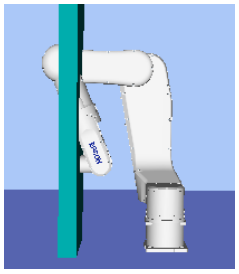
Below

没有选择合理的方向标记，如下图，可能会与周围设备碰撞。所以要选择适合周围装置的方向标记。

例3



避免与设备碰撞的姿势



与设备碰撞的姿势

不知如何选择N6-A1000**的方向标记时，请使用“AutoOrientationFlag”命令。可自动更改为不会与设备碰撞的方向标记。

“AutoOrientationFlag”命令

“AutoOrientationFlag”命令是用N6-A1000**方向标记，更改为避免与碰撞设备的命令。

更改方向标记如下。

对象机种	参数 OFF/ON	方向标记			参考
		手臂	肘	手腕	
N6-A1000**	OFF	-	-	-	按照用户指定的方向标记运动。(默认值)
	ON	-	○	○ *1	不知如何选择方向标记时，请选择“ON”。

○：　把AutoOrientationFlag设定为“ON”，更改方向标记。

*1：　只有更改肘姿势，才能更改手腕方向标记。更改手腕方向标记后，J4轴移动距离最短的方向标记。

命令的使用方法

输入法

(1) AutoOrientationFlag On｜Off
(2) AutoOrientationFlag

使用例

```
Motor On
Power High
AutoOrientationFlag On

Go P1
Go P2
```

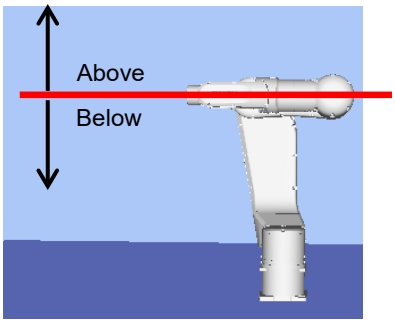
和函数 LJM 的并用

和函数LJM并用使用，手腕姿势Flag，J4Flag，J6Flag成为函数LJM选择的方向。
比如函数LJM的方向标记选择“3”时，选择“手腕姿势Flag”，“J4Flag”，“J6Flag”，J5轴的移动距离最短。
不与LJM函数并用时，选择“手腕姿势Flag”，“J4Flag”，“J6Flag”，J4的移动量最短。

NOTE

把AutoOrientationFlag设定为“ON”时：
根据P点和红线的位置关系，标记改变为如下。

P点在红线上方位置：Above
P点在红线下方位置：Below



5.5　变更机器人型号

本节将介绍如何在EPSON RC+中修改机器人型号。
(N6-A1000**默认设定为台面安装。改变为吊顶安装时，请按照以下步骤进行更改机种。
N6-A850**R默认设定为吊顶安装。不能进行台面安装。)

注 意	■ 变更机器人型号时请谨慎操作。一旦修改机器人型号，校准参数(Hofs, CalPls)、附加轴信息以及PG参数数据都将被初始化。 修改机器人型号之前，请按照以下步骤保存校准数据。 1. 选择EPSON RC+ 7.0菜单-[设置]-[系统配置]。 2. 从树列表中选择[控制器]-[机器人]-[机器人**]-[校准]。然后单击<保存>。

(1) 选择 EPSON RC+ 7.0 菜单-[设置]-[系统配置]。

(2) 从树列表中选择[控制器]-[机器人]-[机器人**]。

(3) 单击<更改…>按钮。将显示以下对话框。将显示以下对话框。

(4) 输入机器人标签上的机器人名称和序列号。

(5) 在[机器人类型]框中选择机器人类型。

(6) 在[序列]框中选择机器人的序列号。

(7) 在[型号]框中选择机器人型号。将根据当前安装的电机驱动器样式显示可用机器人。当使用[Dry run]时，将显示第 6 步选择的所有系列机器人。

(8) 单击<确定>按钮。将重启控制器。

5.6 机器人XY坐标系中的矩形范围设定

机器人XY坐标系中的矩形范围设定会通过限制的机器人操作区域与XYLim设定实现。
在限制的机器人操作区域内，夹具末端不会影响机器人的后侧。通过XYLim设定可确定X和Y坐标的上下限。

限制的机器人操作区域与XYLim设定仅适用于软件。因此，这些设定不会改变物理区域。说到底，最大物理区域还是以脉冲范围的位置为基准的。

关节步进动作期间会禁用这些设置。因此，注意不要让夹具末端碰撞机器人或外围装置。

EPSON RC+

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

6. 选件

N6系列机器人配有以下选件。

6.1　制动解除单元
6.2　相机板单元
6.3　工具适配器(ISO法兰)
6.4　用户配线
6.5　M/C电缆

6.1　制动解除单元

电磁制动器启用时(如紧急停止状态时)，除了第1机械臂以外的所有机械臂均无法用手拆下。
但可在控制器电源关闭时或刚好开箱后时通过制动解除单元用手移动机械臂。

警 告	■ 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下连接或断开连接器可能会导致触电。

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可能会导致夹手和／或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会由于自重下降。 机械臂下降可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。

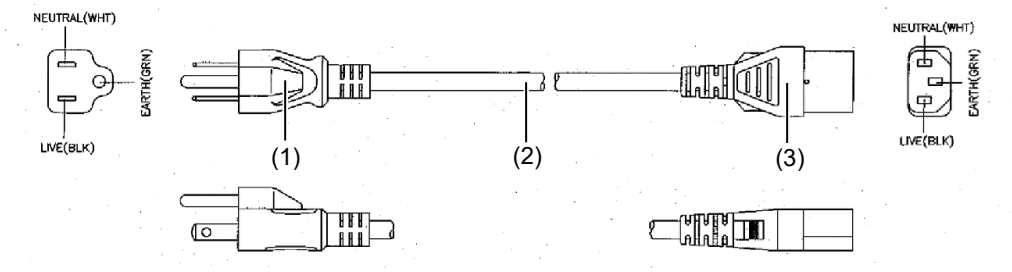
宽度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量(不包括电缆。)	1.7 kg
连接至机器人的电缆	2 m
M/C短接连接器	用于M/C电源电缆短路

* 电源电缆须由用户自行准备

电源电缆

用户需自行准备制动解除单元的电源线。
请使用以下规格的电源线。

项目	规格
(1) 插头	符合各地安全标准的产品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7认证, CCC认证, KC认证, BS1363认证, PSB认证, BIS认证, SABS认证 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL认证, PSE认证, BSMI认证
(2) 柔性电缆	符合IEC / EN标准或各地安全标准的产品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 额定电压450 / 750V或以下PVC绝缘电缆 – 第5部分: 柔性电缆(软线) EN 50525-1 一般要求 EN 50525-2-11 电气电缆 – 额定电压为450/750V (Uo / U) 或以下的低压能源电缆 – 第2-11部分: 一般应用电缆 - 热塑料聚氯乙烯 (PVC) 绝缘柔性电缆.
(3) 电器耦合器	符合IEC / EN标准或各地安全标准的产品 - IEC / EN 60320-1: 家用和类似用途的器具耦合器 - 第1部分: 一般要求 - 标准插座C13: AC250V / 10A



日本的规格如下。

项目	规格
插头	PSE认证产品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
电源线	PSE认证产品 0.75mm^{2}或以上
连接器	PSE认证产品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

使用注意事项

注 意	■ 如果在未连接制动解除单元和外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。 ■ 保留外部短接连接器。 否则，无法释放制动器。 ■ 如果在按下制动解除开关时开启制动解除单元，则机械臂可能会意外向下移动。 开启制动解除单元前，确保未按下制动解除开关。 ■ 如果开启无连接器的制动解除单元，则可能会导致连接器内使用的公头针脚短路。 开启制动解除单元前，确保已连接连接器。

安装制动解除单元

(1) 关闭控制器。

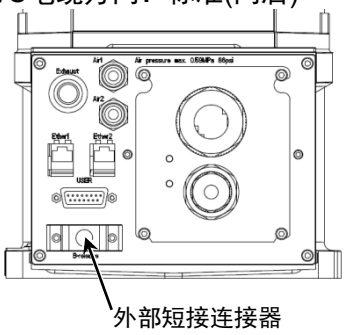
(2) M/C电源电缆未连接到控制器时：
应连接M/C短接连接器或者控制器。
(保持控制器电源关闭)

M/C短接连接器可以单独购买。

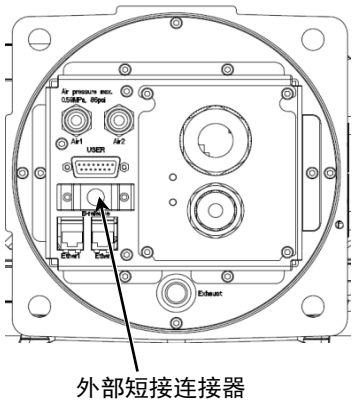
M/C电源电缆已连接到控制器时：
应执行步骤(3)。

(3) 断开外部短接连接器。

M/C电缆方向：标准(向后)



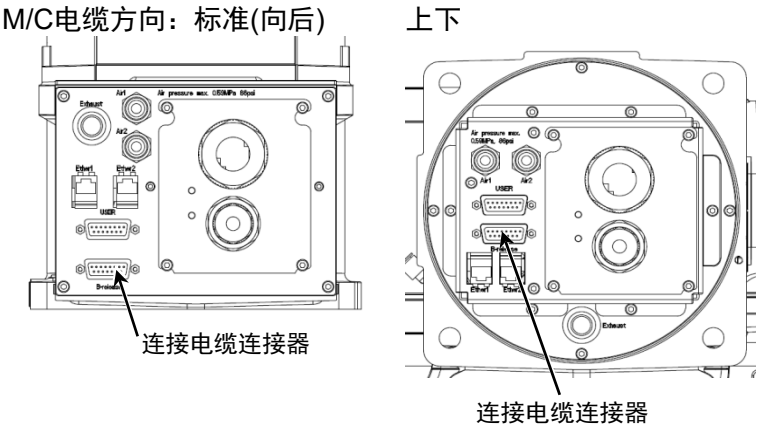
上下



(4) 将制动解除单元连接至连接电缆的连接器。

NOTE

连接电缆连接器和相邻的用户电缆连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。



拆卸制动解除单元

(1) 关闭制动解除单元。

(2) 断开制动解除单元的电源电缆。

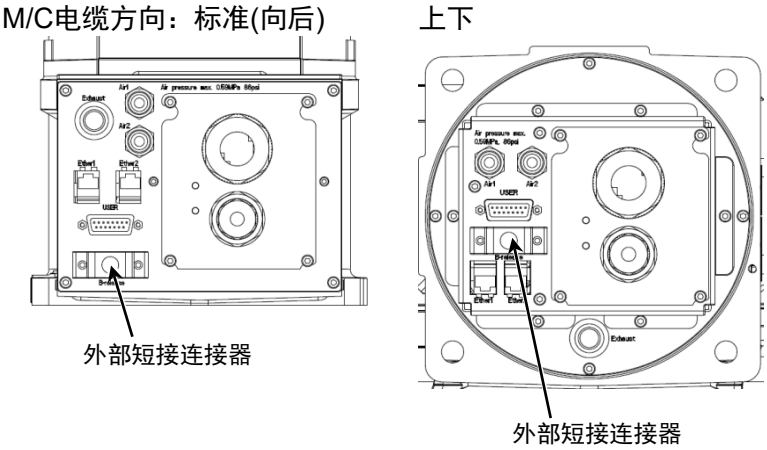
(3) 断开连接电缆连接器上的制动解除单元。

(4) 如果在安装步骤(2)中M/C短接连接器连接到M/C电源电缆，则断开M/C短接连接器。

(5) 将外部短接连接器连接至连接电缆的连接器

NOTE

连接电缆连接器和相邻的用户电缆连接器的形状相同。注意不要连接错连接器。



制动解除单元的使用方法

⚠ 注 意	■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会由于自重下降。 机械臂下降可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。 ■ 如果释放制动器的机械臂动作笨拙或比平时快，则立即停止操作并与销售商联系。 制动解除单元可能会破损。 如果继续操作机器人，则可能会导致机器人故障或夹手。

* 电源电缆须由用户自行准备

(1) 请参阅前述中“安装制动解除单元”的步骤，将制动解除连接到连接电缆的连接器上。

(2) 将电源电缆插入制动解除单元。

(3) 将电源电缆插入电源插头。

(4) 开启制动解除单元。
只有当制动解除单元启用时，电源指示灯才会亮起。

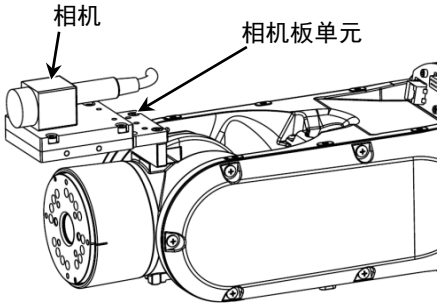
(5) 按下需要移动的机械臂 (J1~J6) 开关，然后移动机械臂。
按下开关一次将释放制动器。
再次按下开关将启用制动器。

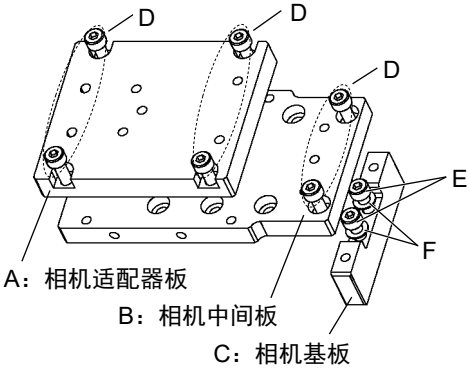
NOTE ☞ 移动释放制动的机械手臂时，必须至少由两个人(一人按下开关另一人移动机械臂)进行操作。机械臂非常重，需要很大的力进行移动。

6.2　相机板单元

通过使用相机板单元，您可以将相机安装至N6系列机器人。

装有相机的机械臂端部外观





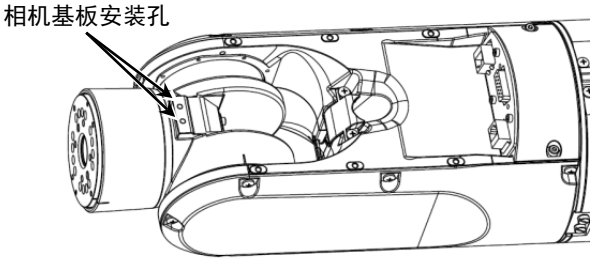
所含部件		单位
A	相机适配器板	1
B	相机中间板	1
C	相机基板	1
D	内六角螺丝M4×12	6
E	内六角螺丝M4×20	2
F	M4用平垫圈(小垫圈)	2

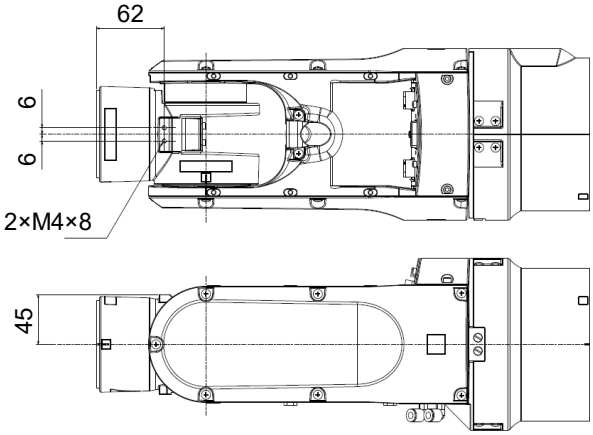
安装

NOTE

紧固内六角螺栓时，请参阅 “N6机械手 定期维护 2.4 紧固内六角螺栓”。

N6系列机器人上的相机基板安装孔



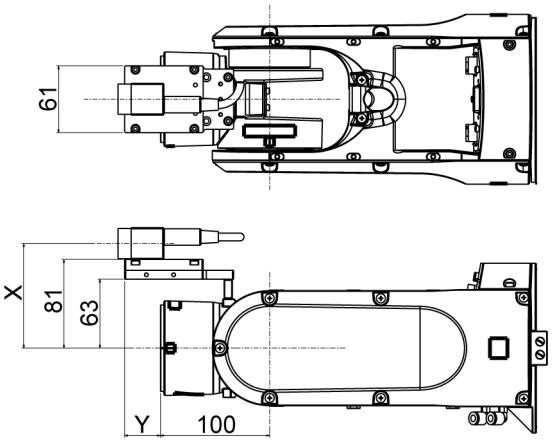


有关安装步骤，请参考以下手册：

EPSON RC+选件视觉引导7.0 硬件和设置
硬件 6.4.1 6轴机器人

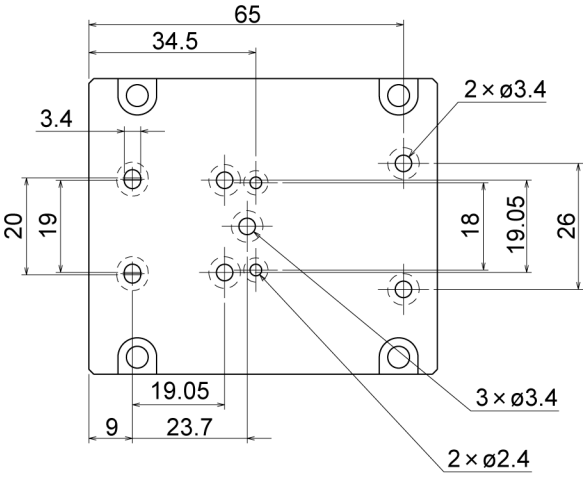
相机板单元的尺寸

X和Y尺寸会根据相机中间板的位置和相机尺寸而异。有关数值，请参考下表。



相机适配器板

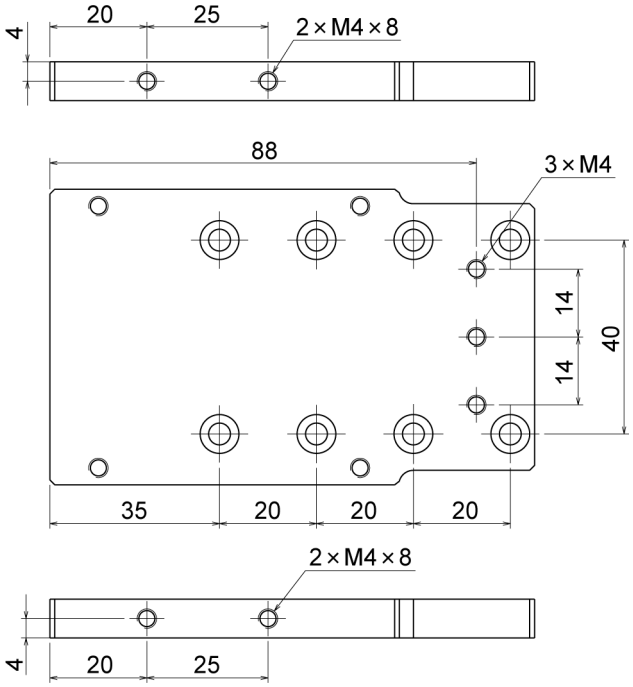
使用的安装孔因相机而异。



相机中间板

相机中间板会使用安装孔A～D。

通过使用不同的安装孔，可安装至相机基板的四个不同位置。



相机和N6系列机器人第5关节动作区域(参考值)

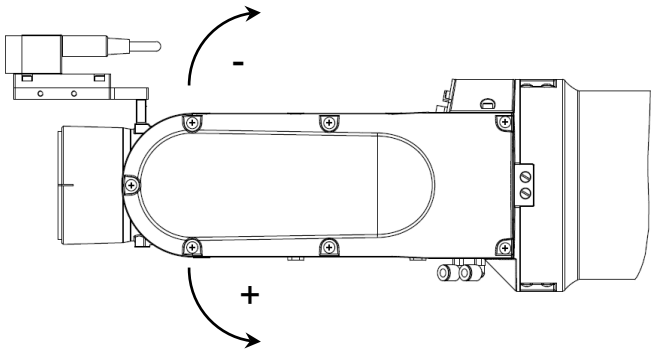
	A	B	C	D	X
USB相机 GigE 相机	–75 ~ +125度	–65 ~ +125度	–55 ~ +125度	–45 ~ +125度	95.5 mm

	A	B	C	D
Y	33 mm	13 mm	-7 mm	-27 mm

第5关节动作范围会根据相机中间板的安装位置和所使用的相机而异。

下表所示为基于该选件可用的相机和相机中间板的安装位置的动作范围(参考值)。表中的数值可能会因电缆的固定方法而异。

第5关节的动作方向

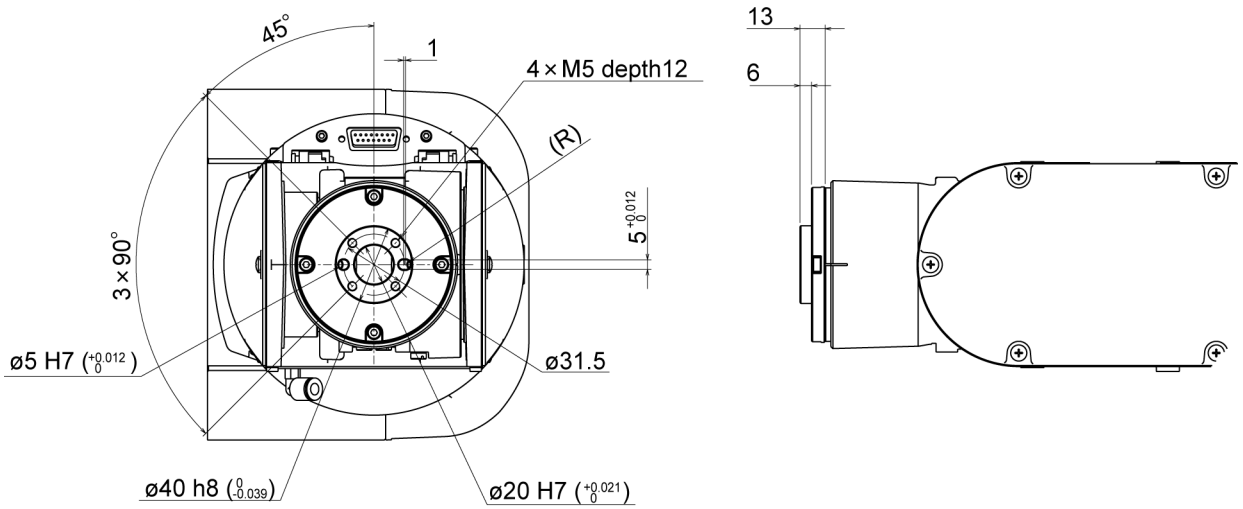


6.3　工具适配器(ISO法兰)

通过使用工具适配器可以安装夹具末端，其尺寸是为N6系列机器人ISO法兰而设计的。

所含部件	单位
ISO法兰	1
销 ø2×8	2
内六角螺栓M4×8	4

ISO法兰的尺寸



(depth：深)

* 各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-31.5-4-M5标准。

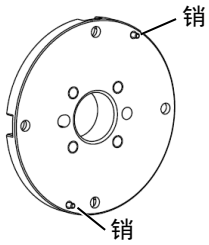
安装ISO法兰

NOTE

紧固内六角螺栓时，请参阅 “N6机械手 定期维护 2.4 紧固内六角螺栓”。

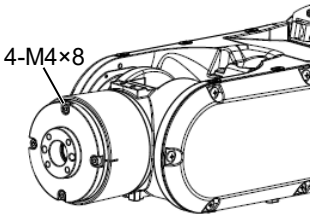
(1) 将两个销插入ISO法兰。

销的凸出部位：离法兰 4 mm



(2) 将销与机械臂上的销孔对齐，然后安装法兰。

内六角螺栓：4-M4×8



6.4　用户配线

对夹具末端驱动器使用内部配线时，请使用以下选件。

标准用户连接器套件(D-sub)

项目	数量	制造商	标准	
连接器	2	JAE	DA-15PF-N	(焊接型)
扣件	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	(连接器固定螺丝：#4-40 UNC)

6.5　M/C电缆

M/C电缆是连接机器人和控制器的电缆。

项目	数量
M/C电缆	1
内六角螺栓：M4×8	4

出厂时，机器人包含一种类型的M/C电缆。可以单独购买。
购买时，可以从以下组合中选择M/C电缆。
　电缆类型
　电缆长度
　连接器形状(控制器连接侧)

电缆类型	长度	连接器形状	代码
默认	3m	直型	R12NZ900YF
		L型	R12NZ900YM
	5m	直型	R12NZ900YH
		L型	R12NZ900YN
	10m	直型	R12NZ900YJ
		L型	R12NZ900YP
	15m	直型	R12NZ900YK
		L型	R12NZ900YQ
	20m	直型	R12NZ900YL
		L型	R12NZ900YR
柔性	3m	直型	R12NZ900YT
		L型	R12NZ900YY
	5m	直型	R12NZ900YU
		L型	R12NZ900YZ
	10m	直型	R12NZ900YV
		L型	R12NZ900Z1
	15m	直型	R12NZ900YW
		L型	R12NZ900Z2
	20m	直型	R12NZ900YX
		L型	R12NZ900Z3

有关M/C电缆更换，请参阅“《N系列维护手册》N6维护 4.6 M/C电缆”

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。

1. N2 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。

1.1 维护检查

1.1.1 维护检查进度表

检查项目分为日常, 1个月, 3个月, 6个月, 12个月5个阶段。并按阶段追加项目。
其中，1个月的运转通电时间超过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(更换)
1个月　(250 h)	请每天进行检查	√				
2个月　(500 h)		√				
3个月　(750 h)		√	√			
4个月　(1000 h)		√				
5个月　(1250 h)		√				
6个月　(1500 h)		√	√	√		
7个月　(1750 h)		√				
8个月　(2000 h)		√				
9个月　(2250 h)		√	√			
10个月　(2500 h)		√				
11个月　(2750 h)		√				
12个月　(3000 h)		√	√	√	√	
13个月　(3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000 h						√

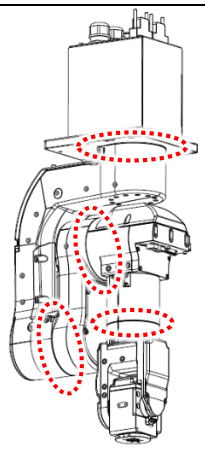
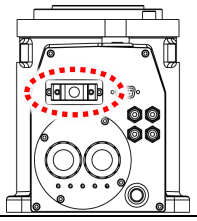
1.1.2　检查内容

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	夹具安装螺栓	√	√	√	√	√
	机械手安装螺栓	√	√	√	√	√
确认接头是否松动	机械手外侧(连接板等)	√	√	√	√	√
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	机械手整体	√	√	√	√	√
	外部电缆		√	√	√	√
确认是否有变形或位置偏移	安全防护等	√	√	√	√	√
确认制动器是否正常工作	第2关节~第6关节	√	√	√	√	√
确认是否有异响或异常振动	整体	√	√	√	√	√
确认电缆润滑油是否溢出	第1关节~第4关节	√	√			
确认外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	机器人后侧的外部短路连接器，或制动解除单元连接器。	√	√	√	√	√

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，请参考“1.4 紧固内六角螺栓”并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。
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。
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。
确认是否有辨性或位置偏移	检查安全防护装置等是否发生错位。 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，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。
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，请咨询经销商。

检查项目	检查方法
确认电缆润滑油是否溢出	检查第1关节~第4关节的间隙，是否有电缆润滑油溢出，请擦拭溢出的润滑油。 
检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。 

1.2　检修(更换部件)

请由受过专业培训的人员进行检修个更换部件的操作。

有关培训的详细信息，请参阅《安全手册》“培训”。

有关检修的详细信息，请参阅《维修手册》。

1.3　润滑脂加注

执行器单元和减速机需要定期加注润滑脂。

	润滑部件	时期	注意事项
所有关节	执行器单元、减速机	检修时间	请由受过专业培训的人员进行维护。 更多详细信息，请参阅《N系列维修手册》。

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。

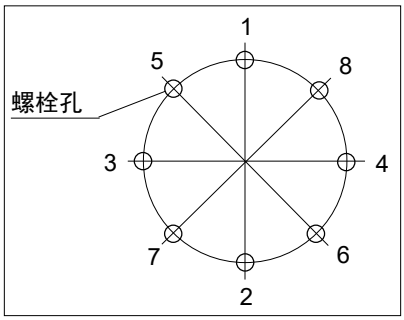
除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

螺栓	紧固扭矩值
M2.5	1.4 ± 0.1 N·m (14± 1 kgf·cm)
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
M3	0.9 ± 0.1 N·m (9 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建议如图所示按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3次牢固地紧固螺栓，然后使用扭矩扳手按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

2. N6 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。

2.1 维护检查

2.1.1 维护检查进度表

检查项目分为日常, 1个月, 3个月, 6个月, 12个月5个阶段。并按阶段追加项目。
其中，1个月的运转通电时间超过250小时时，请按250小时, 750小时, 1500小时, 3000小时追加检查项目。

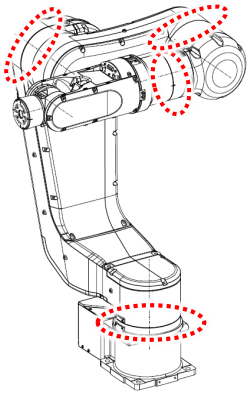
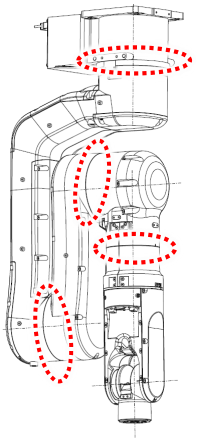
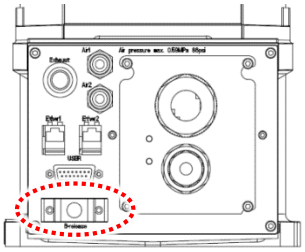
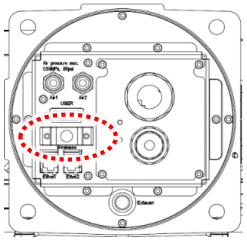
	检查项目					
	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修(更换)
1个月 (250 h)	请每天进行检查	√				
2个月 (500 h)		√				
3个月 (750 h)		√	√			
4个月 (1000 h)		√				
5个月 (1250 h)		√				
6个月 (1500 h)		√	√	√		
7个月 (1750 h)		√				
8个月 (2000 h)		√				
9个月 (2250 h)		√	√			
10个月 (2500 h)		√				
11个月 (2750 h)		√				
12个月 (3000 h)		√	√	√	√	
13个月 (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000 h						√

2.1.2　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	夹具安装螺栓	√	√	√	√	√
	机械手安装螺栓	√	√	√	√	√
确认接头是否松动	机械手外侧(连接板等)	√	√	√	√	√
确认是否有外部缺陷	机械手整体	√	√	√	√	√
清除附着的灰尘	外部电缆		√	√	√	√
确认是否有变形或位置偏移	安全防护等	√	√	√	√	√
确认制动器是否正常工作	第2关节~第6关节	√	√	√	√	√
确认是否有异响或异常振动	整体	√	√	√	√	√
确认电缆润滑油是否溢出	第1关节~第4关节	√	√			
确认外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	机器人后侧的外部短路连接器，或制动解除单元连接器。	√	√	√	√	√

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，请参考“2.4 紧固内六角螺栓”并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。
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。
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。
确认是否有辨性或位置偏移	检查安全防护装置等是否发生错位。 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，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。
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，请咨询经销商。
确认电缆润滑油是否溢出	检查第1关节~第4关节的间隙，是否有电缆润滑油溢出，请擦拭溢出的润滑油。 N6-A1000**  N6-A850** 
检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。 M/C电缆方向：侧面（标准）  M/C电缆方向：上下 

2.2　检修(更换部件)

请由受过专业培训的人员进行检修个更换部件的操作。

有关培训的详细信息，请参阅《安全手册》“培训”。

有关检修的详细信息，请参阅《维修手册》。

2.3　润滑脂加注

执行器单元和减速机需要定期加注润滑脂。

	润滑部件	时期	注意事项
所有关节	执行器单元、减速机	检修时间	请由受过专业培训的人员进行维护。 更多详细信息，请参阅《N系列维修手册》。

2.4　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。

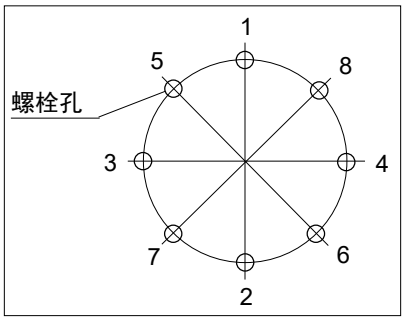
除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

螺栓	紧固扭矩值
M2.5	1.4 ± 0.1 N·m (14± 1 kgf·cm)
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
M3	0.9 ± 0.1 N·m (9 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建议如图所示按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3次牢固地紧固螺栓，然后使用扭矩扳手按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

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。

Appendix A: 规格表

N2规格表

项目		规格	
型号		N2-A450SR	N2-A450S
机型名称		N2	
安装类型		吊顶安装	台面安装*1
重量(不包括电缆)		19 kg (42 lb.)	
驱动方式	所有关节	AC伺服电机	
最大操作速度*2	第1关节	297°/s	
	第2关节	297°/s	
	第3关节	356°/s	
	第4关节	356°/s	
	第5关节	360°/s	
	第6关节	360°/s	
最高合成速度		5772 mm/s	
重复性	第1关节~第6关节	±0.02 mm	
最大动作区域	第1关节	± 180°	
	第2关节	± 180°	
	第3关节	± 180°	
	第4关节	± 195°	
	第5关节	± 130°	
	第6关节	± 360°	
最大脉冲范围	第1关节	± 7929856	
	第2关节	± 7929856	
	第3关节	± 6619136	
	第4关节	± 7170731	
	第5关节	± 4733156	
	第6关节	± 13107200	
分辨率	第1关节	0.0000227°/脉冲	
	第2关节	0.0000227°/脉冲	
	第3关节	0.0000272°/脉冲	
	第4关节	0.0000272°/脉冲	
	第5关节	0.0000275°/脉冲	
	第6关节	0.0000275°/脉冲	
电机额定容量	第1关节	100 W	
	第2关节	100 W	
	第3关节	100 W	
	第4关节	30 W	
	第5关节	30 W	
	第6关节	15 W	
有效负载*3	额定	1 kg	
	最大	2.5 kg	
允许力矩	第4关节	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	
	第5关节	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	
	第6关节	2.4 N·m (0.24 kgf·m)	
允许的惯性力矩 (GD2/4) *4	第4关节	0.2 kg·m^2	
	第5关节	0.2 kg·m^2	
	第6关节	0.08 kg·m^2	

项目		规格
型号		N2-A450SR, N2-A450S
机型名称		N2
装有客户用电线		15根(D-sub) 8针 (RJ45) Cat.5e或同等产品(2根电缆) (也用于力传感器)
装有客户用空气管*5		ø6 mm空气管(2 根)， 允许压力：0.59 MPa (6 kgf/cm^2) (86 psi)
环境条件*6	环境温度	5 ~ 40°C *7
	环境相对湿度	20 ~ 80%(不得结露)
	振动	4.9 m·s^2 (0.5 G) 以下
噪声级*8		LAeq = 71.2 dB (A)
适用控制器		RC700-A
默认值 (最大设定值)	SPEED	5 (100)
	ACCEL *9	5, 5 (120, 120)
	SPEEDS	50 (1120)
	ACCELS	200 (5000)
	FINE	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (65535, 65535, 65535, 65535, 65535, 65535)
	WEIGHT	1 (2.5)
	INERTIA	0.005 (0.08)
安全标准		CE标志 EMC指令，机械指令，RoHS指令 UKCA标志 EMC规则，机械规则，RoHS规则 KC标志，KCs标志

*1： 机器人在交货时被设为“吊顶安装”。
如果要使用“台面安装”，需要改变机型设置。
“吊顶安装”和“台面安装”以外的安装类型为非标准规格。
有关改变机型设置的详细内容，请参阅“N2机械手5.4 变更机器人型号 ”和“EPSON RC+ 用户指南 机器人设定 ”。

*2： 为PTP控制时

*3： 施加负载时请勿超过最大有效负载。

*4： 如果重心位于各机械臂的中心。如果重心未位于各机械臂的中心，则使用INERTIA命令设定偏心率。

*5： 有关安装的客户用空气管的详细内容，请参阅“N2机械手 3.7 用户配线与配管 ”。

*6： 有关环境条件的详细内容，请参阅“N2机械手 3.1 环境 ”。

*7： 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。

*8： 测量时的条件如下所示：
操作条件： 额定负载、6机械臂同时动作、最大速度、最大加减速度、占空比50%。
测量位置： 距离机器人后侧1000 mm处

*9： 在一般用途中，加速设置100是最佳设置，可在定位时维持加速和振动的平衡。虽然加速设置值可大于100，但建议除非必要动作，否则尽量减少使用大于较大值，因为机器人持续以较大加速设置操作可能会大幅缩短产品寿命。

N6规格表

项目		规格	
型号		N6-A1000**	N6-A850**R
机型名称		N6	
安装类型		吊顶安装、台面安装*1	吊顶安装
重量(不包括电缆)		69 kg (152 lbs.)	64 kg (141 lbs.)
驱动方式	所有关节	AC伺服电机	
最大操作速度*2	第1关节	326°/s	
	第2关节	326°/s	
	第3关节	444°/s	
	第4关节	444°/s	
	第5关节	450°/s	
	第6关节	537°/s	
重复性	-	± 0.04 mm	± 0.03 mm
最大动作区域	第1关节	± 180°	
	第2关节	± 180°	
	第3关节	± 180°	
	第4关节	± 200°	
	第5关节	± 125°	
	第6关节	± 360°	
最大脉冲范围	第1关节	± 6619136脉冲	
	第2关节	± 6619136脉冲	
	第3关节	± 5308416脉冲	
	第4关节	± 5898240脉冲	
	第5关节	± 3640889脉冲	
	第6关节	± 8773632脉冲	
分辨率	第1关节	0.0000272 °/脉冲	
	第2关节	0.0000272 °/脉冲	
	第3关节	0.0000339 °/脉冲	
	第4关节	0.0000339 °/脉冲	
	第5关节	0.0000343 °/脉冲	
	第6关节	0.0000410 °/脉冲	
电机额定容量	第1关节	600 W	
	第2关节	600 W	
	第3关节	400 W	
	第4关节	100 W	
	第5关节	100 W	
	第6关节	100 W	
有效负载*3	额定	3 kg	
	最大	6 kg	
允许力矩	第4关节	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	
	第5关节	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	
	第6关节	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	
允许的装载惯性 (GD2/4)*4	第4关节	0.42 kg·m^2	
	第5关节	0.42 kg·m^2	
	第6关节	0.14 kg·m^2	

项目		规格	
型号		N6-A1000**	N6-A850**R
机型名称		N6	
装有客户用电线		15根(D-sub) 8针(RJ45) Cat.5e或同等产品(2根电缆) (也用于力传感器)	
装有客户用空气管*5		ø6 mm空气管(2根)， 允许压力：0.59 Mpa (6 kgf/cm^2)(86 psi)	
环境条件*6	环境温度	5 ~ 40°C *7	
	环境相对湿度	10～80%(不得结露)	
	振动	4.9 m·s^2 (0.5 G)以下	
噪声级*8		LAeq = 76.4 dB (A)	LAeq = 70 dB (A)以下
环境		标准 洁净 & ESD *9	
适用控制器		RC700-A、RC700DU-A	
默认值 (最大设定值)	SPEED	3(100)	
	ACCEL *10	5、5(120、120)	
	SPEEDS	50(2000)	
	ACCELS	200(25000)	
	FINE	10000、10000、10000、10000、10000、10000 (65535、65535、65535、65535、65535、65535)	
	WEIGHT	3(6)	
	INERTIA	0.03(0.14)	
安全标准		CE标志 EMC指令，机械指令，RoHS指令 UKCA标志 EMC规则，机械规则，RoHS规则 KC标志，KCs标志	

*1：机器人在交货时被设为“台面安装”。
如果要使用“吊顶安装”，需要改变机型设置。
“台面安装”和“吊顶安装”以外的安装类型为非标准规格。
有关改变机型设置的详细内容，请参阅“N6 机械手 5.5 变更机器人型号”和“EPSON RC+ 用户指南 机器人设定”。

*2：为PTP控制时

*3：施加负载时请勿超过最大有效负载。

*4：如果重心位于各机械臂的中心。
如果重心未位于各机械臂的中心，则使用INERTIA设定设定离心率。

*5：有关安装的客户用空气管的详细内容，请参阅“N6 机械手 3.7 用户配线与配管”。

*6：有关环境条件的详细内容，请参阅“N6 机械手 3.1 环境”。

*7：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。

*8：测量时的条件如下所示：
操作条件：额定负载、6机械臂同时动作、最大速度、最大加减速度、占空比50%。
测量位置：距离机器人后侧1000 mm处

*9：洁净环境规格机器人中的排气系统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。
请勿拆下外罩。用聚氯乙烯绝缘带密封排气口与排气管，以使关节密闭。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。

清洁度等级	：	ISO 5级(ISO14644-1)
排气系统	：	有关ø10 mm空气管用的接头， 请参阅 “N6 机械手3.7 用户配线与配管”。 60 L/min真空
排气管	：	聚氨酯管 外径：ø10 mm(内径：ø6 ~ 7 mm)

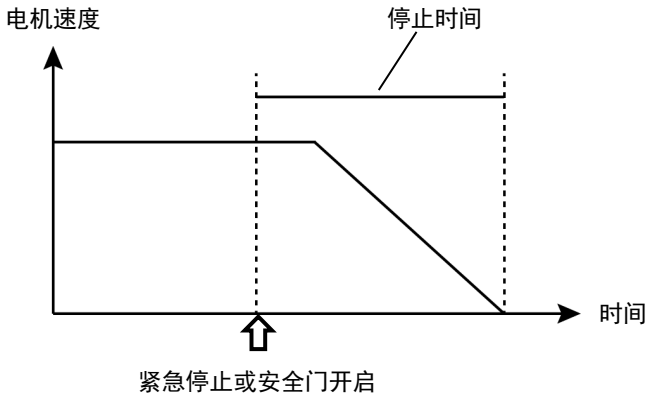
ESD规格使用经过防静电处理的树脂材料。此机型控制因感电而产生的灰尘附着。

*10：在一般用途中，加速设置100是最佳设置，可在定位时维持加速和振动的平衡。虽然加速设定值可更大于100，但建议除非必要动作，否则尽量减少使用较大值，因为机器人持续以较大加速设定操作可能会大幅缩短产品寿命。

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。



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。

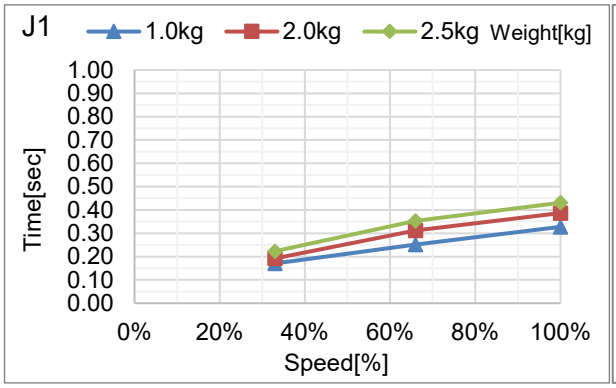
Accel　　：100, 100
其他　　：默认值

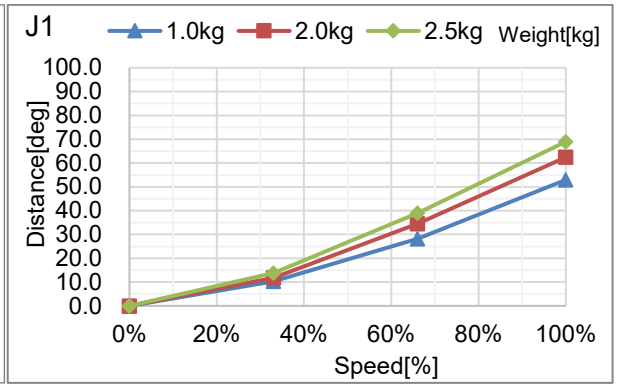
图例说明 ：
图表分别显示各Weight设定值(最大负载的100%、约66%、约33%的值，以及额定负载值)。

横轴　　：　手臂速度 (Speed设定值)
纵轴　　：　各手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)

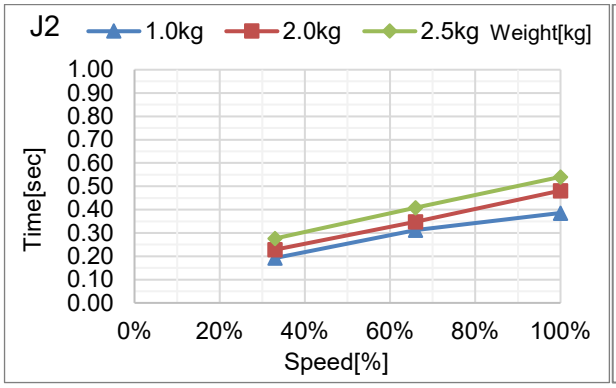
N2 紧急停止时的停止时间和停止距离

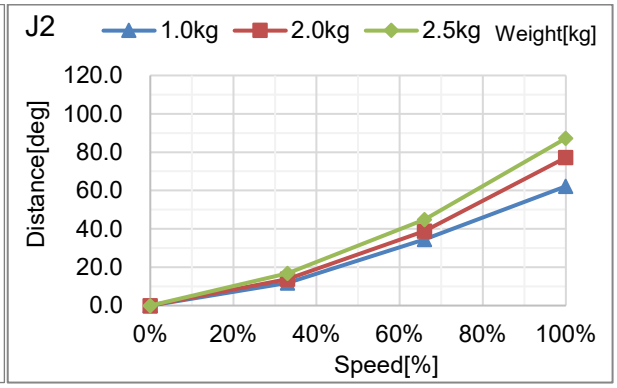
N2-A450S*: J1 (台面安装，吊顶安装)



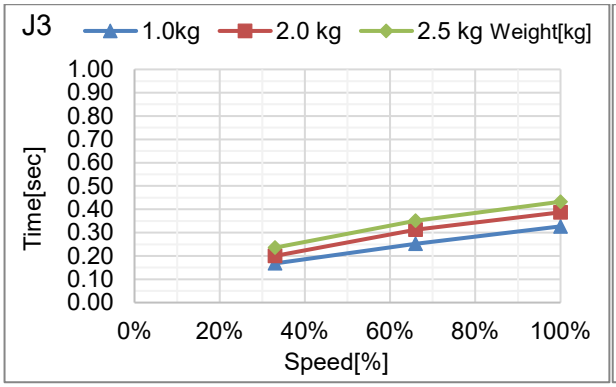


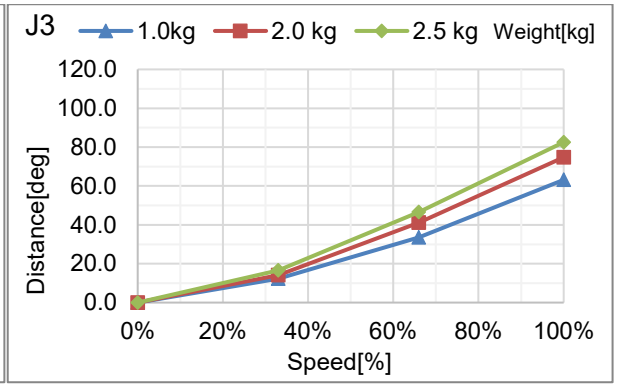
N2-A450S*: J2 (台面安装，吊顶安装)



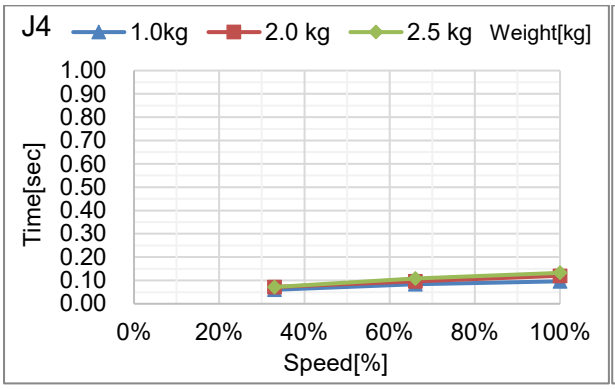


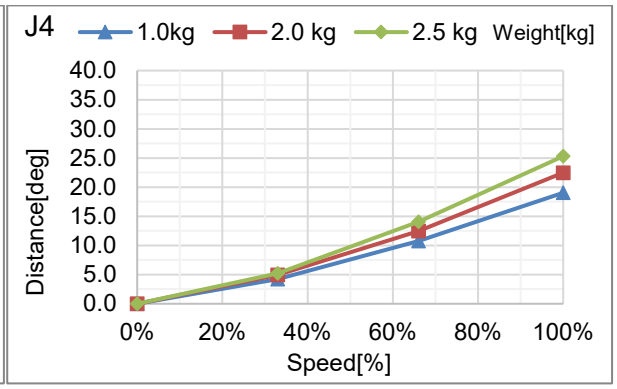
N2-A450S*: J3 (台面安装，吊顶安装)



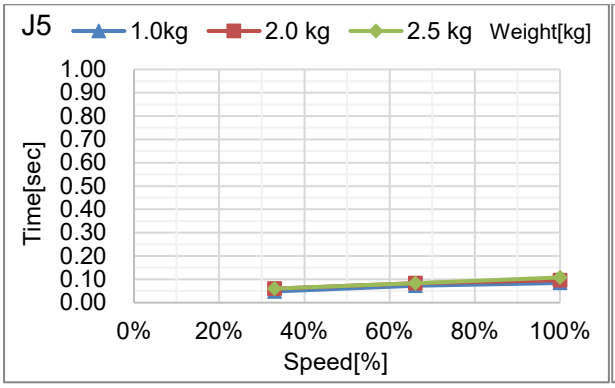


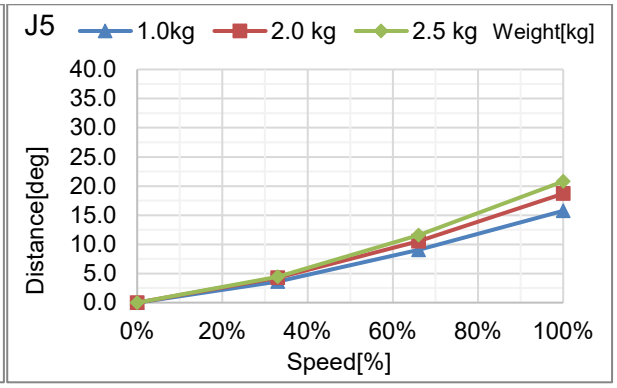
N2-A450S*: J4 (台面安装，吊顶安装)



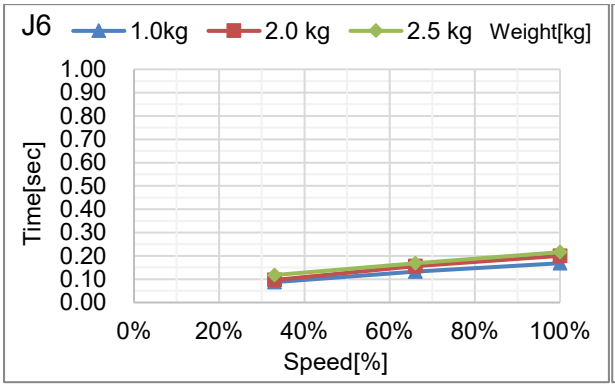


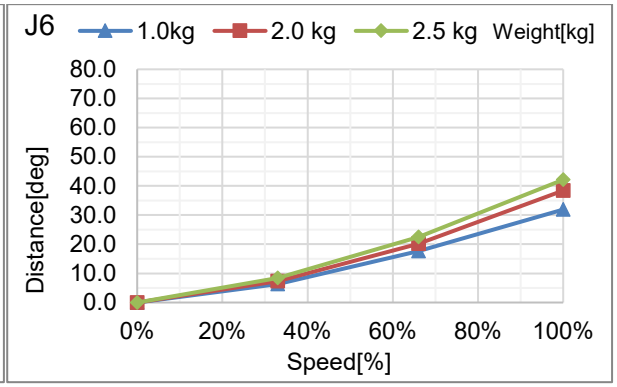
N2-A450S*: J5 (台面安装，吊顶安装)





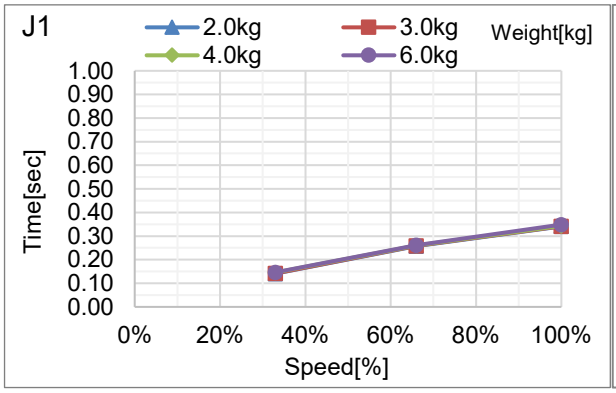
N2-A450S*: J6 (台面安装，吊顶安装)

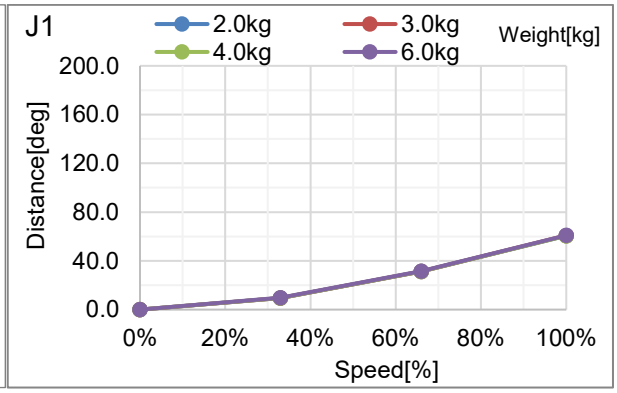




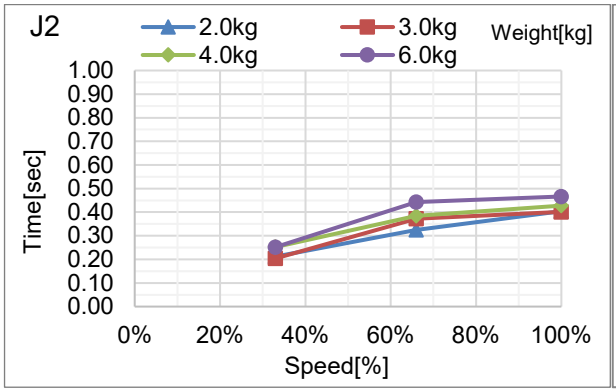
N6 紧急停止时的停止时间和停止距离

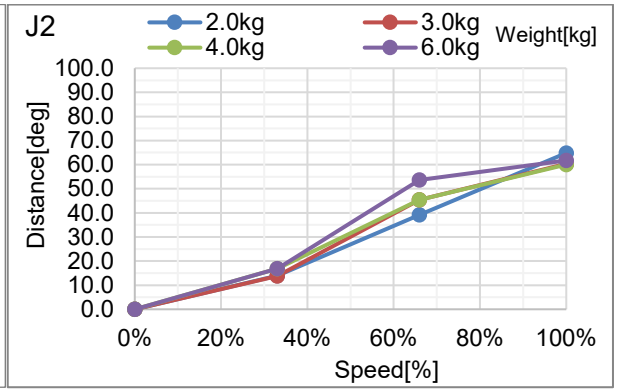
N6-A850**R: J1 (吊顶安装)



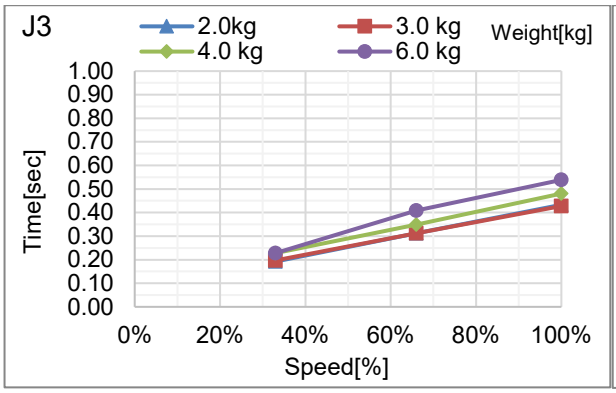


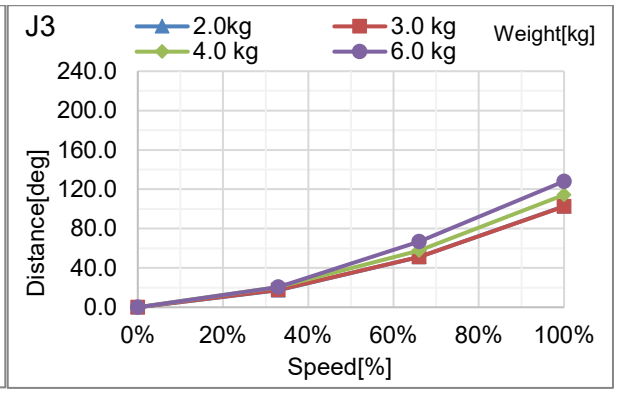
N6-A850**R: J2 (吊顶安装)



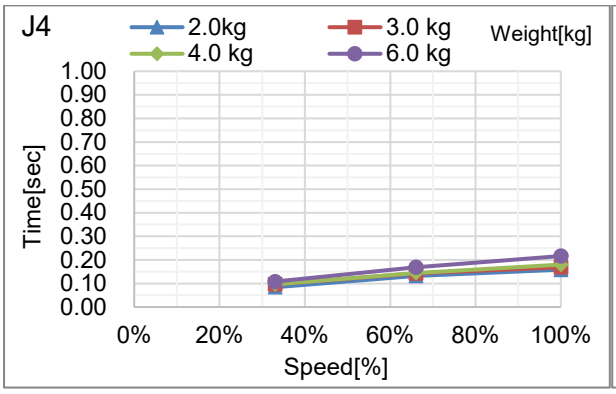


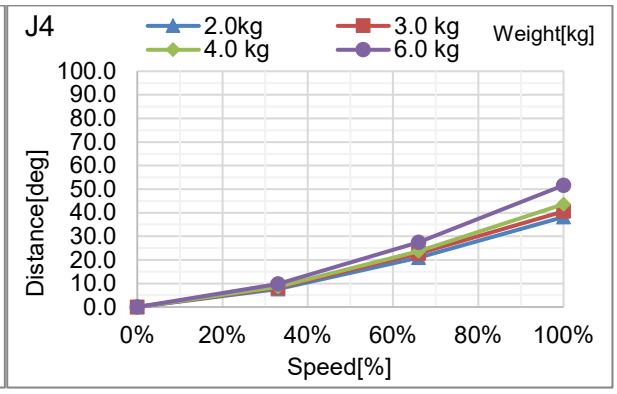
N6-A850**R: J3 (吊顶安装)



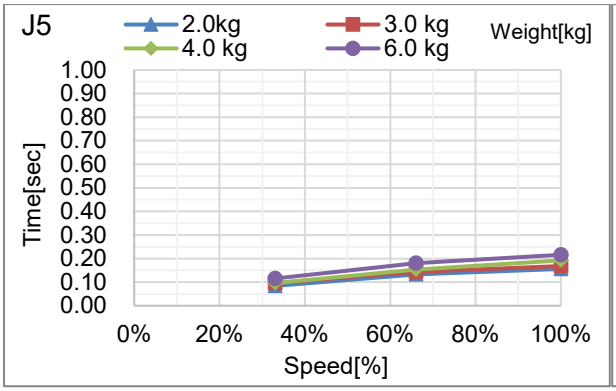


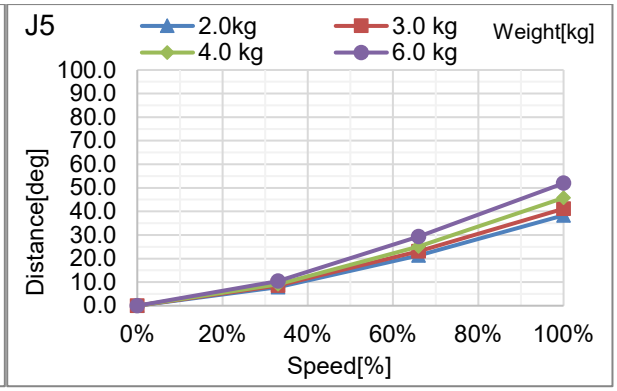
N6-A850**R: J4 (吊顶安装)



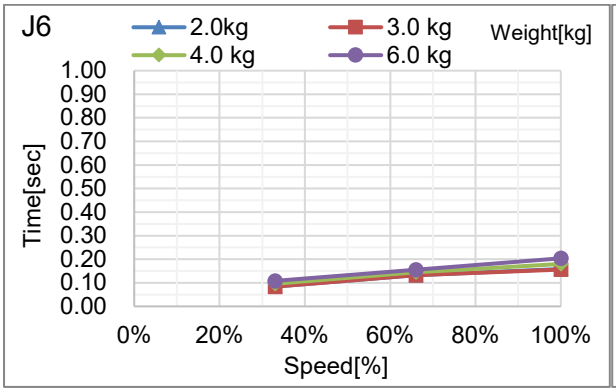


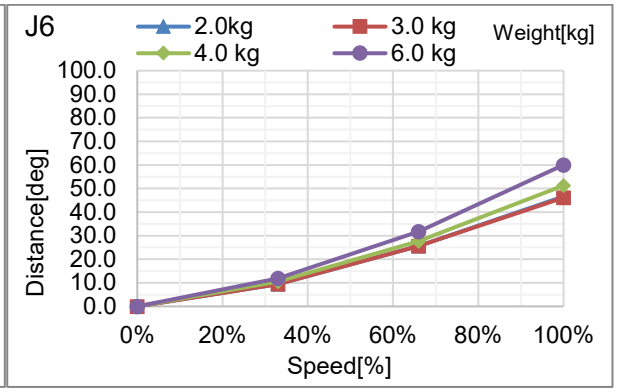
N6-A850**R: J5 (吊顶安装)



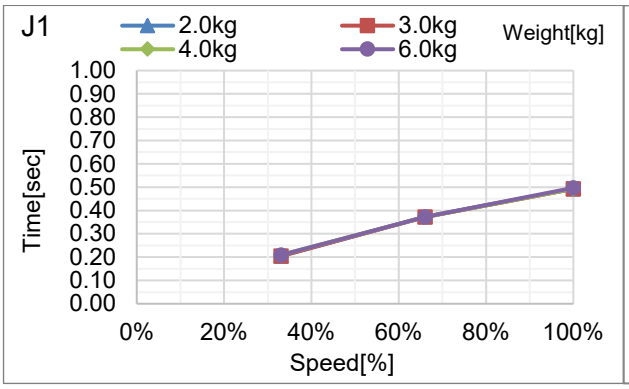


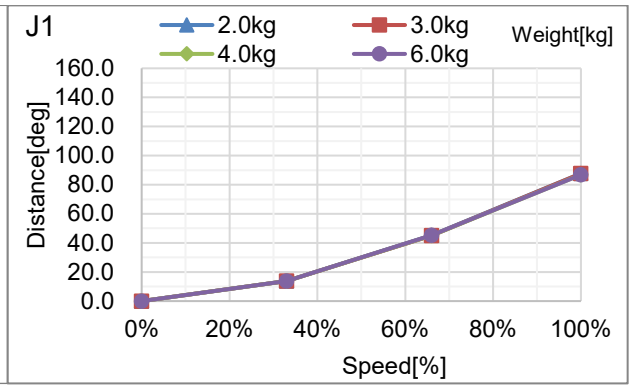
N6-A850**R: J6 (吊顶安装)



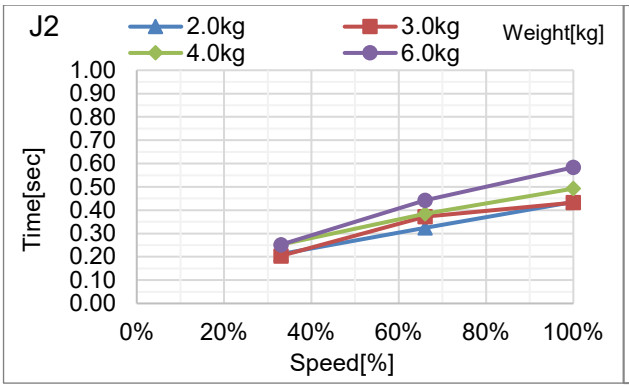


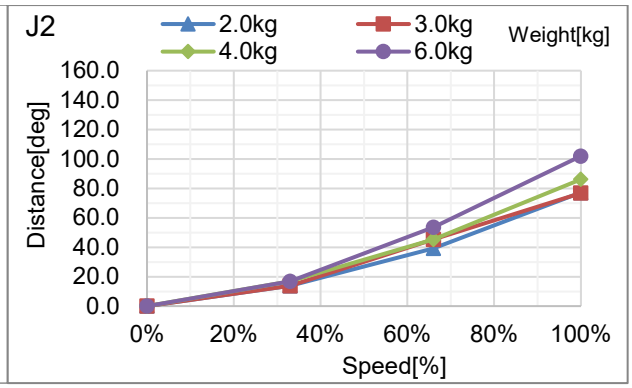
N6-A1000**: J1 (台面安装，吊顶安装)



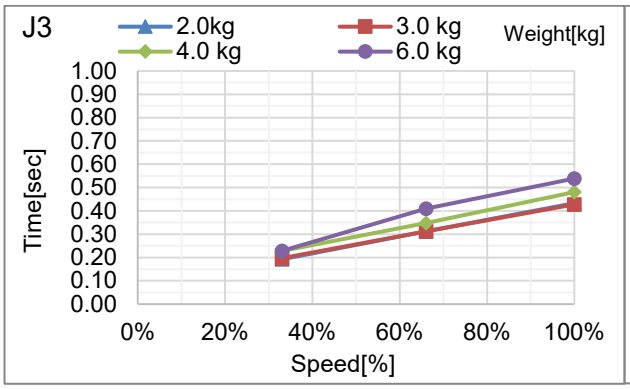


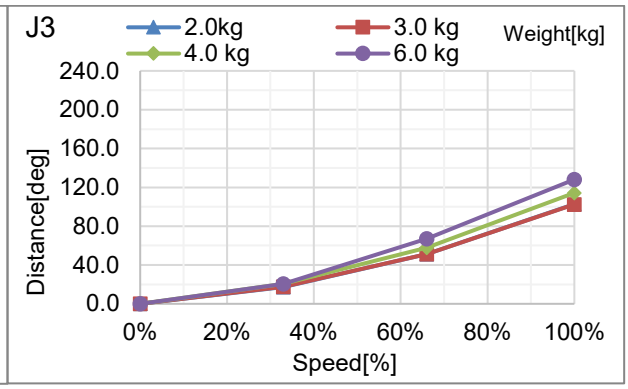
N6-A1000**: J2 (台面安装，吊顶安装)



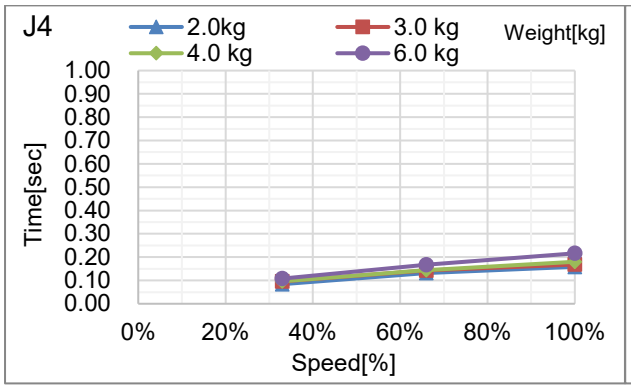


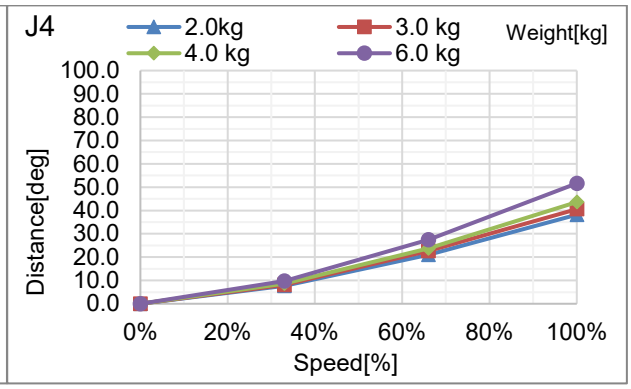
N6-A1000**: J3 (台面安装，吊顶安装)



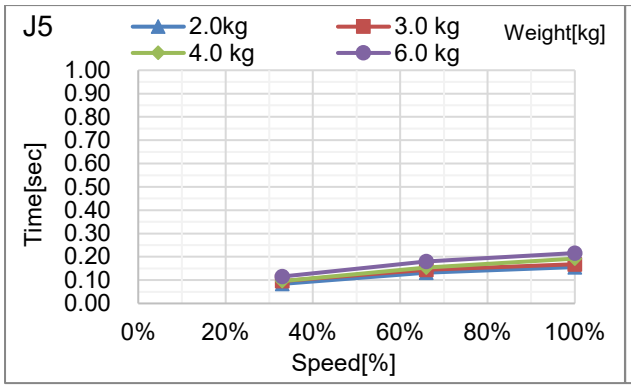


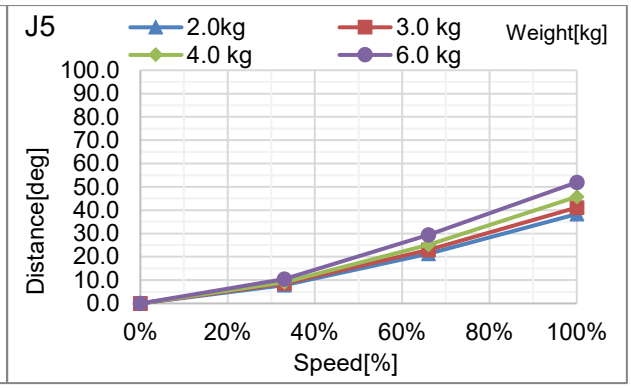
N6-A1000**: J4 (台面安装，吊顶安装)



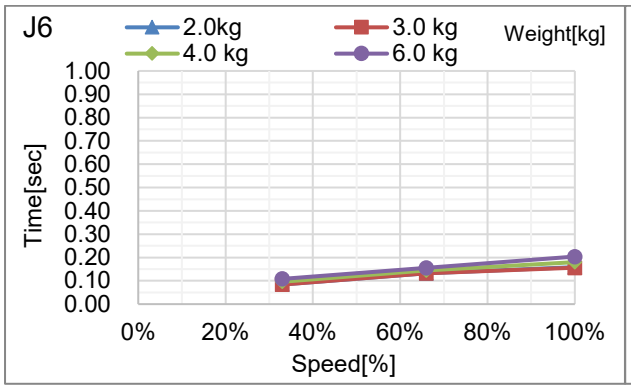


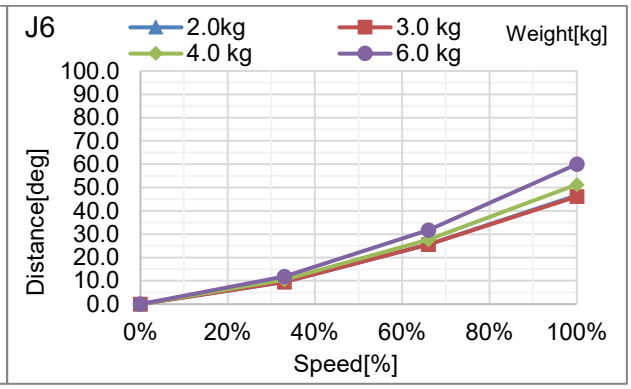
N6-A1000**: J5 (台面安装，吊顶安装





N6-A1000**: J6 (台面安装，吊顶安装)

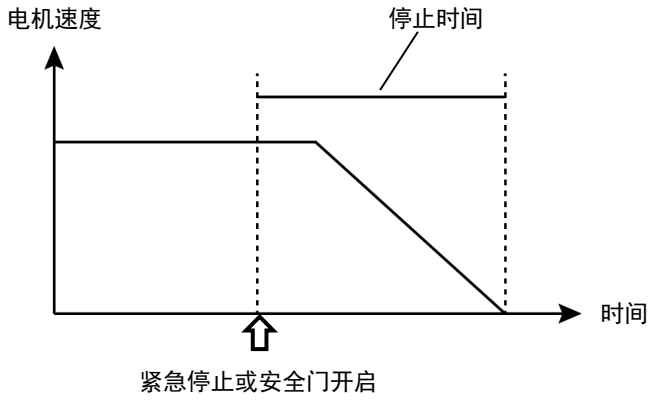




Appendix C: 安全门开启时的停止时间和停止距离

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。



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。

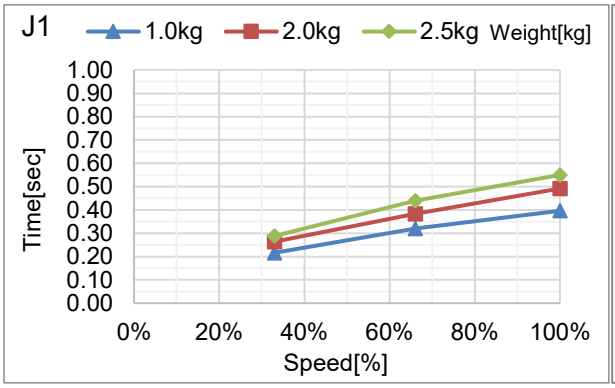
Accel　　：100, 100
其他　　：默认值

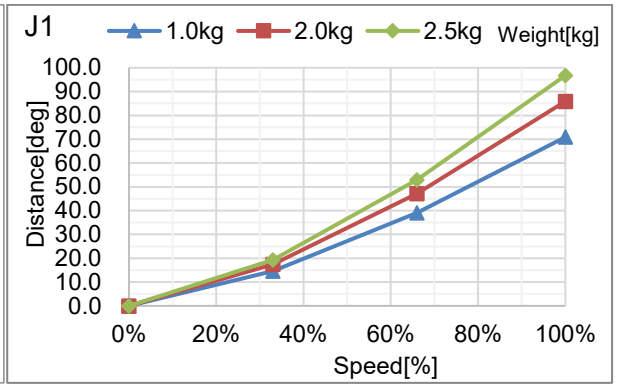
图例说明 ：
图表分别显示各Weight设定值(最大负载的100%、约66%、约33%的值，以及额定负载值)。

横轴　　：　手臂速度 (Speed设定值)
纵轴　　：　各手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)

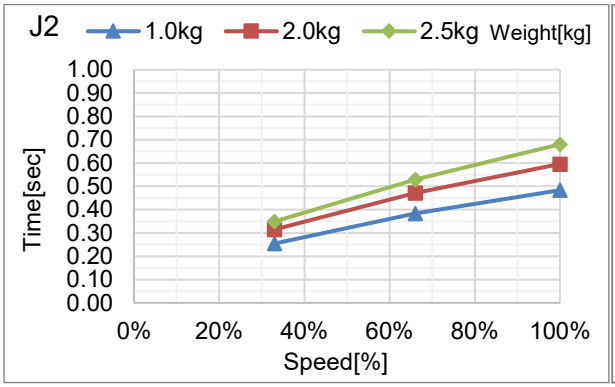
N2 安全门开启时的停止时间和停止距离

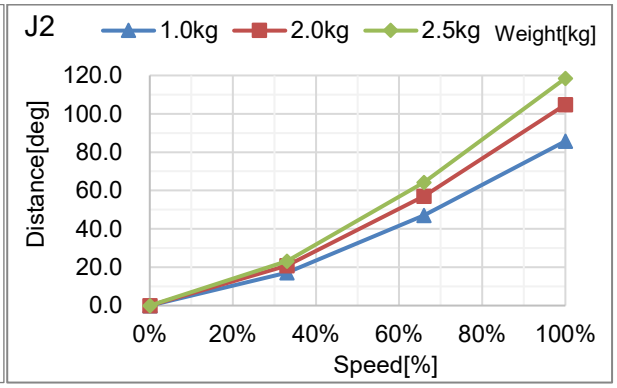
N2-A450S*: J1 (台面安装，吊顶安装)



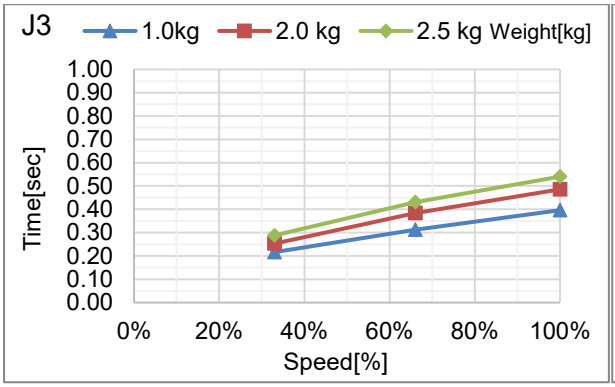


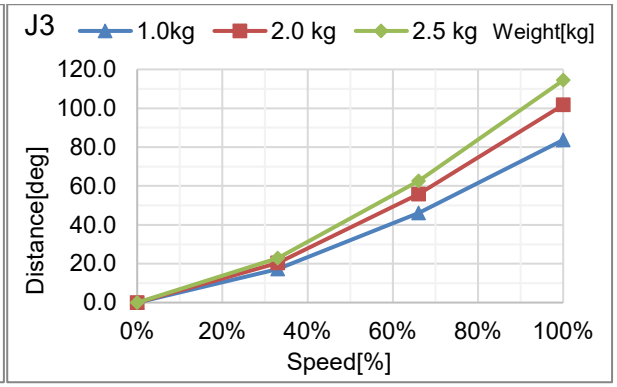
N2-A450S*: J2 (台面安装，吊顶安装)



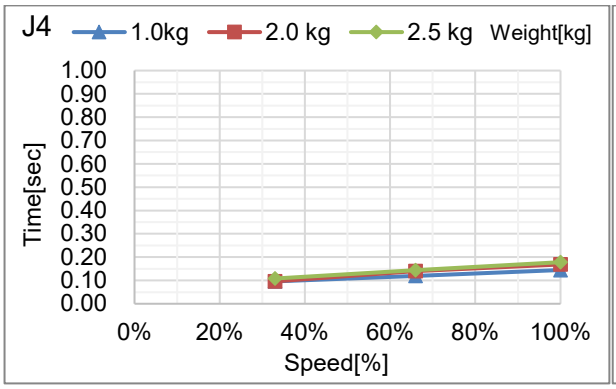


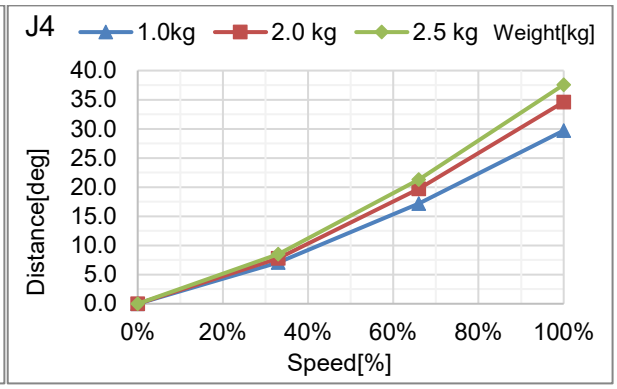
N2-A450S*: J3 (台面安装，吊顶安装)



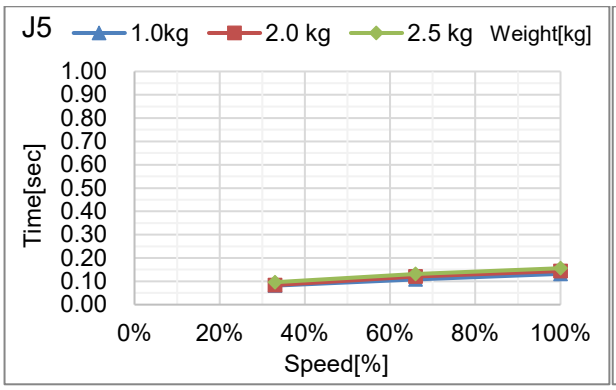


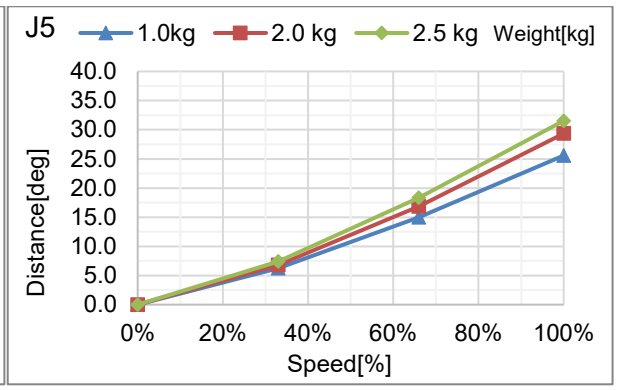
N2-A450S*: J4 (台面安装，吊顶安装)



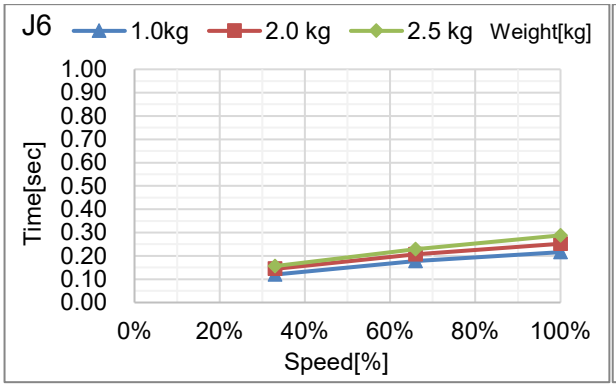


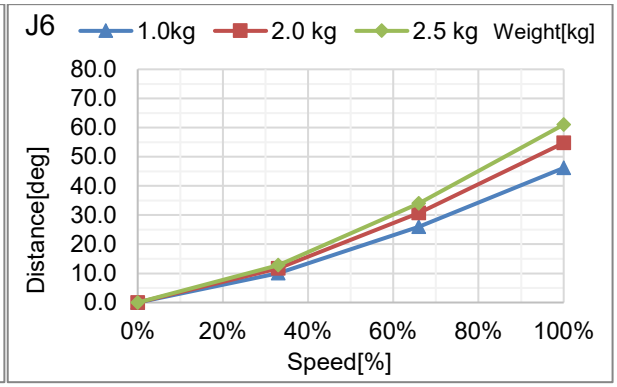
N2-A450S*: J5 (台面安装，吊顶安装)





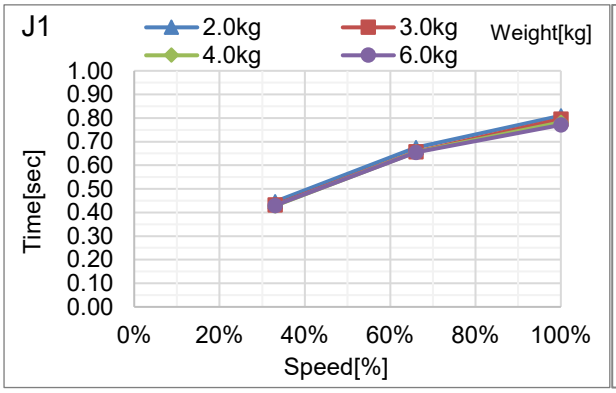
N2-A450S*: J6 (台面安装，吊顶安装)

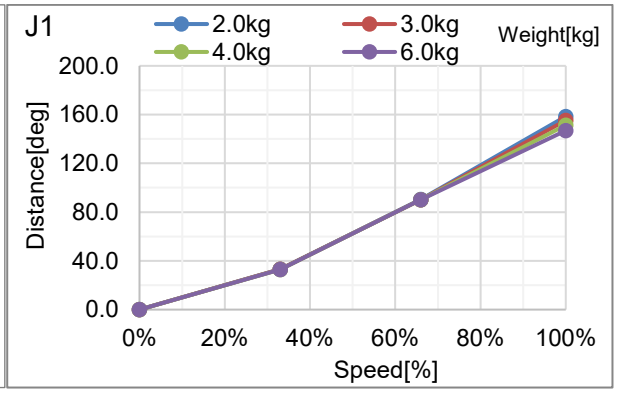




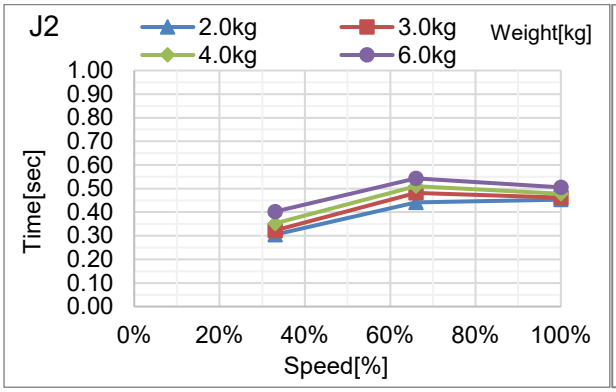
N6 安全门开启时的停止时间和停止距离

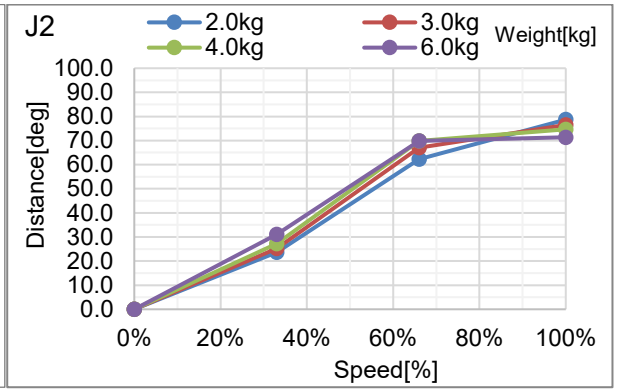
N6-A850**R: J1 (吊顶安装)



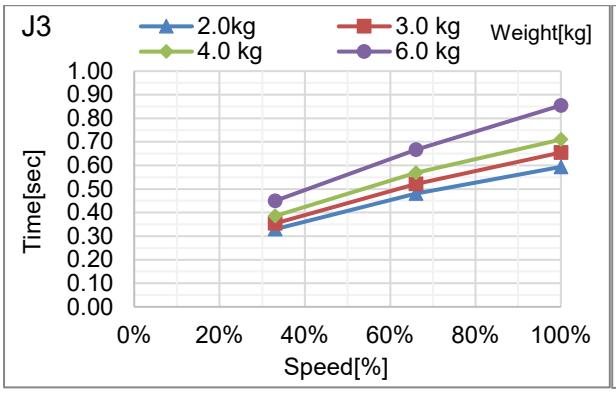


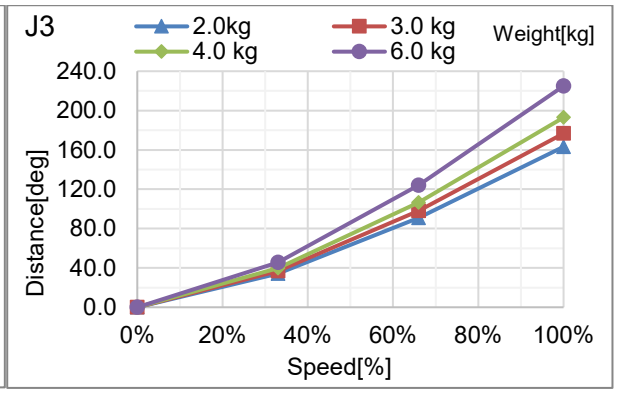
N6-A850**R: J2 (吊顶安装)



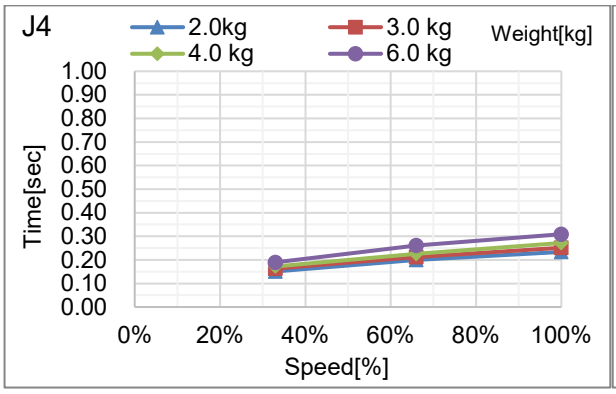


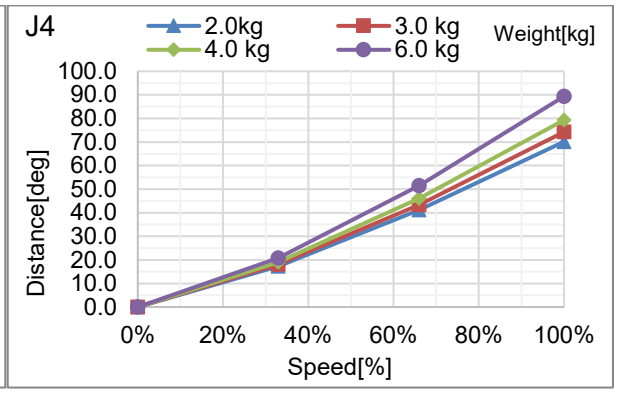
N6-A850**R: J3 (吊顶安装)



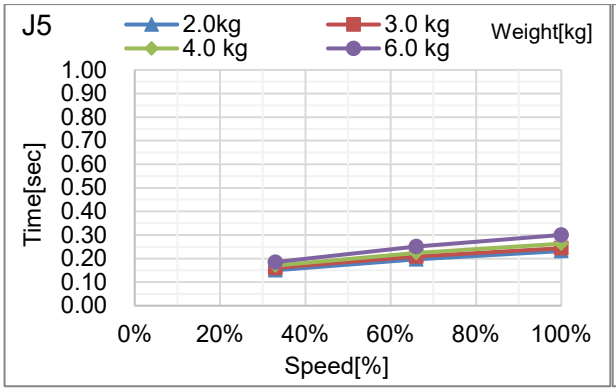


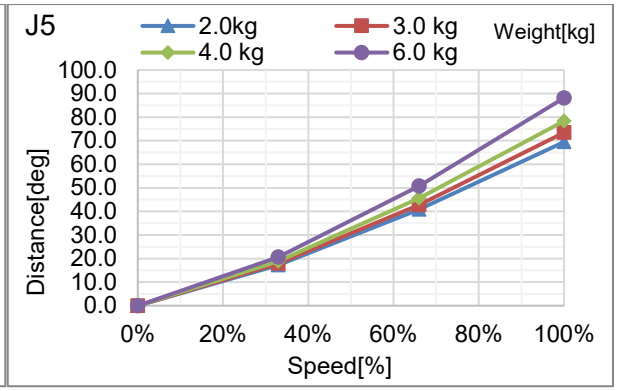
N6-A850**R: J4 (吊顶安装)



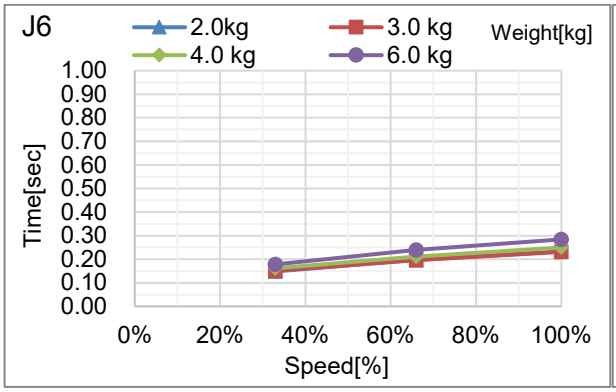


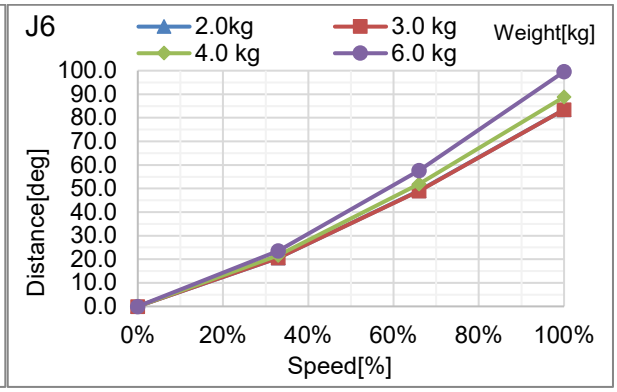
N6-A850**R: J5 (吊顶安装)



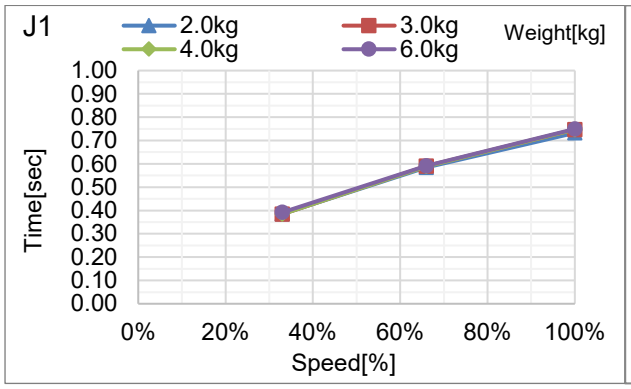


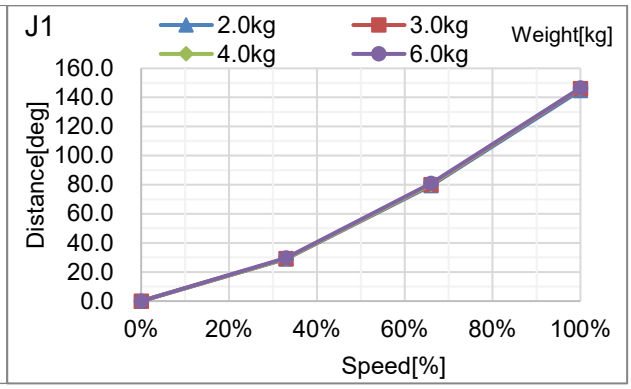
N6-A850**R: J6 (吊顶安装)



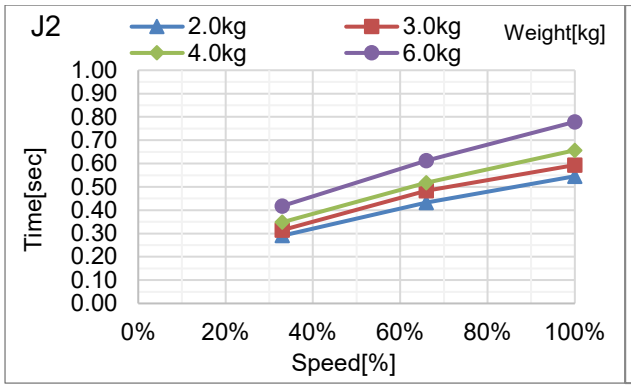


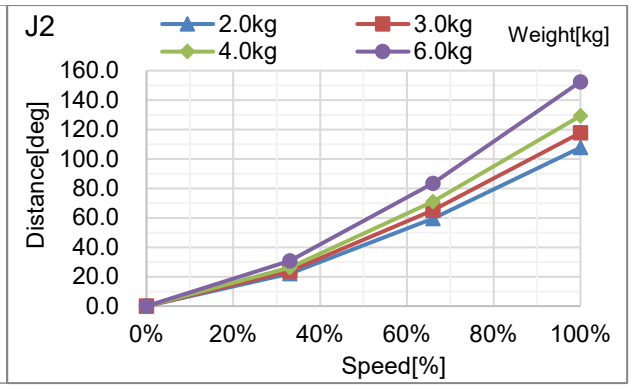
N6-A1000**: J1 (台面安装，吊顶安装)



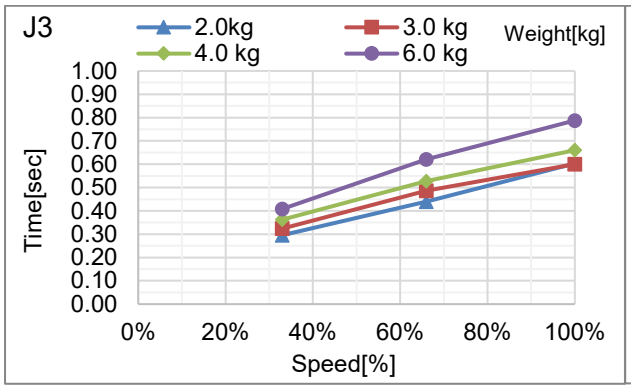


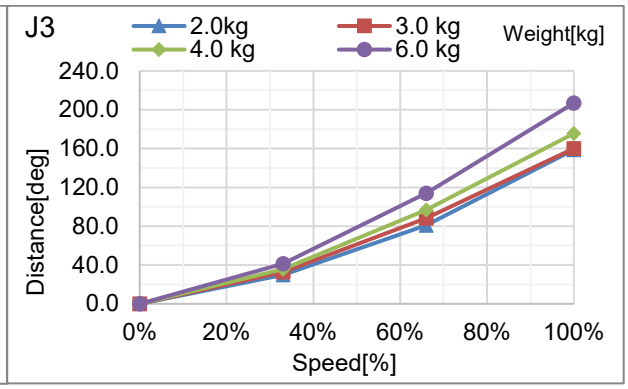
N6-A1000**: J2 (台面安装，吊顶安装)



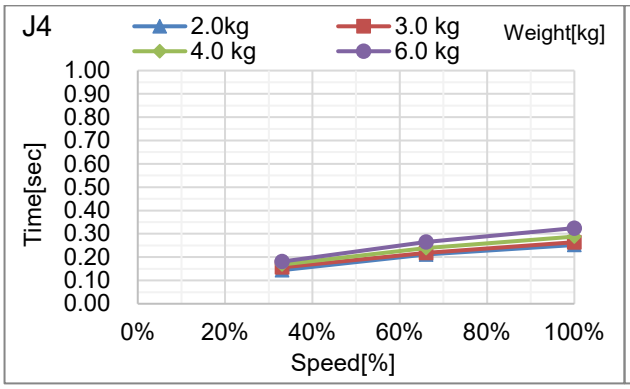


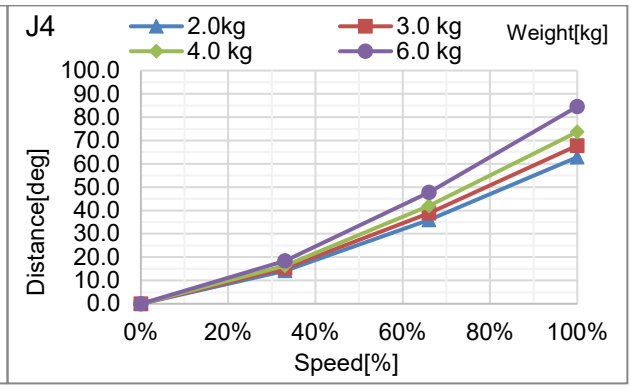
N6-A1000**: J3 (台面安装，吊顶安装)



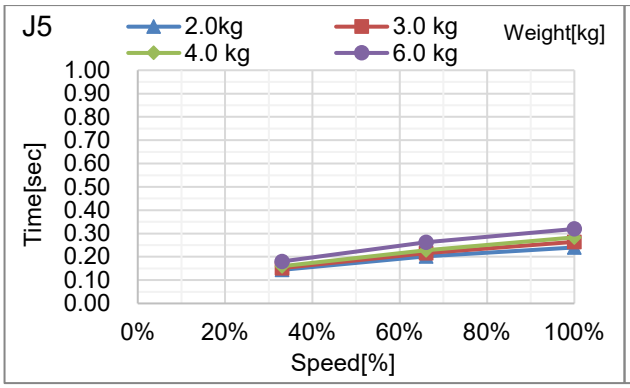


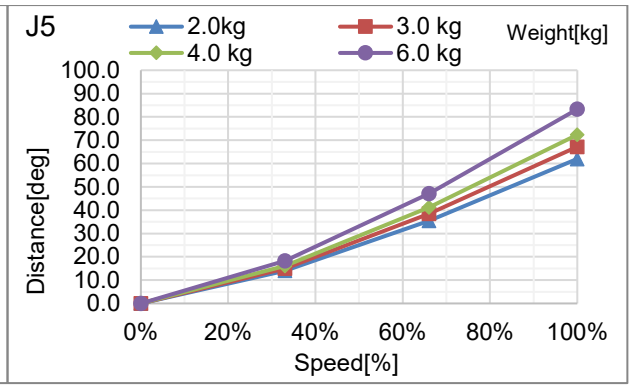
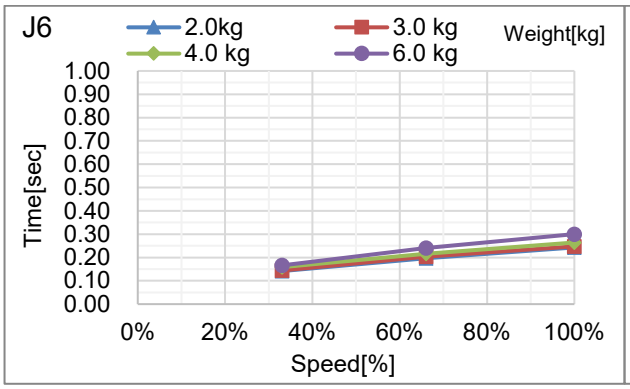
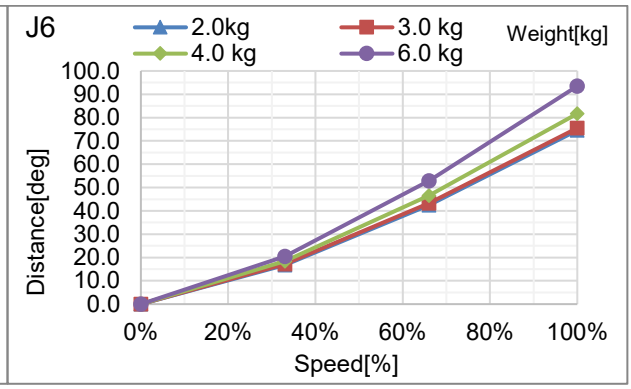
N6-A1000**: J4 (台面安装，吊顶安装)





N6-A1000**: J5 (台面安装，吊顶安装)





N6-A1000**: J6 (台面安装，吊顶安装)