

DENSO机械手

水平多关节型
HM-G 系列

安装与维护指南

Copyright © 2008-2011 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

本使用说明书的著作权属于 DENSO WAVE INCORPORATED。

本说明书所登载的公司名称和产品，一般是各个公司的商标或者注册商标。

规格如有变动，恕不另行通知。

用于本说明书中的图片与实际操作时显示的画面会有所不同。

前言

承蒙惠购DENSO机械手，深表谢意。

该产品是汇集了本公司先进技术的高速度、高精度、高功能的 "组装用机械手"。

在使用之前，请详细阅读理解本说明书，以便安全高效地使用本机。

本说明书所适用的机械手系列 / 型号

系列	型号 (规格) (注 1)		臂全长
	地面安装型	悬挂型	
HM-G 系列 (中型水平多关节机械手)	HM-4*60*G HM-4*70*G HM-4*85*G HM-4*A0*G (注 2)	— HMS-4*70*G HMS-4*85*G — (注 2)	600mm 700mm 850mm 1000mm
(注 1) 上述型号为组件型号。机械手本体的型号在最末尾标注有 "M"。 例如：组件型号 HM-4****G 机械手本体型号 HM-4****E / GM (E~G 系列的本体)			
(注 2) 悬置型仅适用于 700、850mm			

要求

在使用之前，请务必阅读 "安全注意事项"，以便能够正确安全使用DENSO机械手。

本书的构成

本书的构成如下所示。

第1章 构成机械手系统的器材的安装

就安装机械手时的安装环境、安装方法以及注意事项等进行说明。

第2章 机械手的规格变更

关于变更机械手动作范围的方法进行说明。

第3章 维护点检

点检机械手、维护其优良性能的方法进行说明。

目录

第 1 章 构成机械手系统的器材的安装	1
1.1 确保适当的安装环境	1
1.1.1 环境温度、湿度	1
1.1.2 振动	1
1.1.3 机械手本体与机械手控制器的连接	1
1.1.4 机械手本体的安装环境	2
1.2 机械手本体的安装方法	4
1.3 机械手控制器的安装方法	12
1.4 机械手本体的电气配线、空气配管方法	12
1.4.1 配线、配管时利用 Z 轴旋转轴上的中空孔时的注意事项	13
1.4.2 固定配线、配管用撑条的制作举例	14
1.4.3 禁止用于机械末端螺栓、机械限动器的配线配管	21
1.4.4 机械手的一次侧空气配管	23
1.5 法兰配套工具（选件）的安装方法	26
1.6 设计机械手夹治具时的注意事项	26
1.7 紧急停止时，为了在电机 OFF 下运行各个轴	27
1.8 电源的锁定	29
第 2 章 变更机械手的规格	30
2.1 变更机械手的规格的含义	30
2.2 软件限位	30
2.2.1 软件限位的含义	30
2.2.2 软件限位出厂时的设定值	31
2.2.3 软件限位的变更举例	33
2.2.4 变更软件限位时的注意事项	34
2.2.5 软件限位的变更步骤	34
2.3 机械末端变更	37
2.3.1 机械末端变更的含义	37
2.4 CALSET	38
2.4.1 CALSET 的含义	38
2.4.2 CALSET 的准备作业	39
2.4.3 CALSET 的操作方法	41
2.5 最佳可搬运质量设定功能	48
2.6 机械手的安装条件设定	48

第 3 章 维护点检	49
3.1 维护点检作业的种类与目的	49
3.2 日常点检	50
3.2.1 日常点检项目	50
3.3 3 个月点检	51
3.3.1 3 个月点检项目	51
3.3.2 机械手控制器冷却空气过滤器的清扫	51
3.4 6 个月点检	52
3.4.1 油脂的供给	52
3.5 2 年点检	53
3.5.1 电池更换与同步带的点检	53
3.5.2 编码器备份电池的更换	54
3.5.3 存储器备份电池的更换	57
3.5.4 下次点检日的设定	57
3.6 维护用消耗品	58
3.7 保险丝与输出用 IC 的更换	58
3.8 动作 / 累计距离的确认	59
3.8.1 动作 / 累计距离的显示	59
3.8.2 动作距离的清零	61
3.9 通电时间的确认 / 清零	62
3.9.1 通电时间的确认	62
3.9.2 通电时间的清零	63
3.10 关于项目的备份	65
3.10.1 备份项目数据	65
3.10.2 臂数据的传送	67

第1章 构成机械手系统的器材的安装

1.1 确保适当的安装环境

设置机械手主体和机械手控制器时，请确认使用环境符合“安全注意事项”的“设置中的注意事项”的各个项目。此外，请注意避免机器因振动而受到影响。

如果安装环境不合适，不但不能充分发挥机械手应有的功能，而且还会缩短机器的使用寿命，甚至发生严重事故。

1.1.1 环境温度、湿度

动作时的环境温度请控制在0~40℃的范围内。

要保证湿度在90%以下且无洁露。

1.1.2 振动

请避免在过度振动和冲击的环境下安装。

1.1.3 机械手本体与机械手控制器的连接

机械手本体和机械手控制器，配套调整后出厂。购进多台机械手时，请勿将机械手本体和机械手控制器的组合配套搞错。

注意： 机械手本体和机械手控制器的序号为相同的组合。

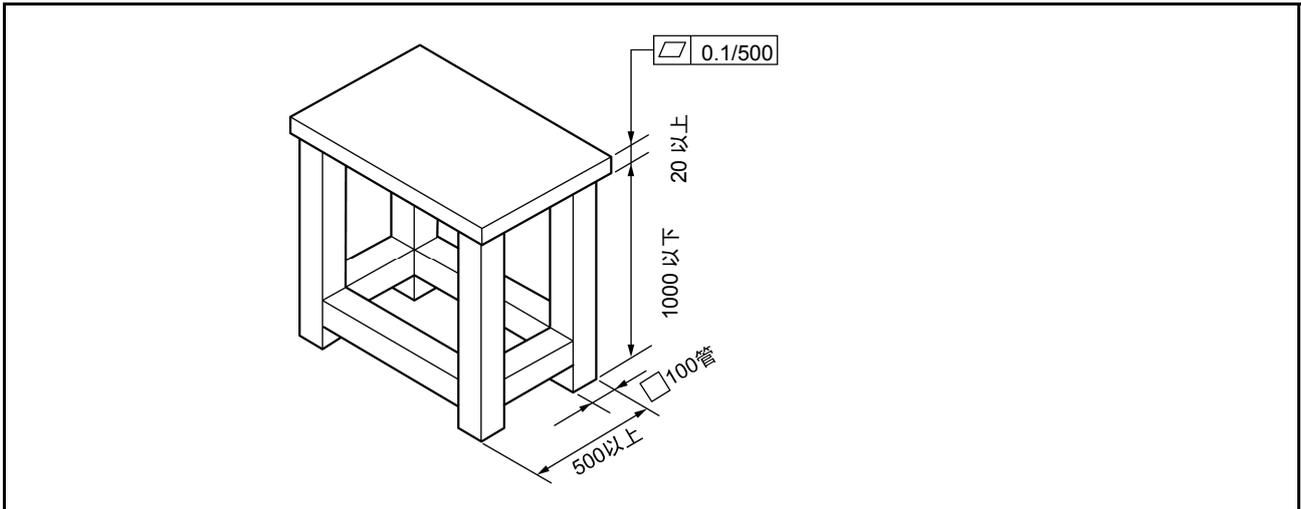
1.1.4 机械手本体的安装环境

机械手本体的安装环境如下一页所示。请参考4页的图，准备好具有足够刚性的安装用台架。

 **注意：** 请勿对包括机械手在内的设备进行电气焊接。由于电机编码器和机械手控制器中通过的电流过大，有可能发生故障。对不得已进行电气焊接的情况，要暂时将机械手本体和机械手控制器从设备上卸下。

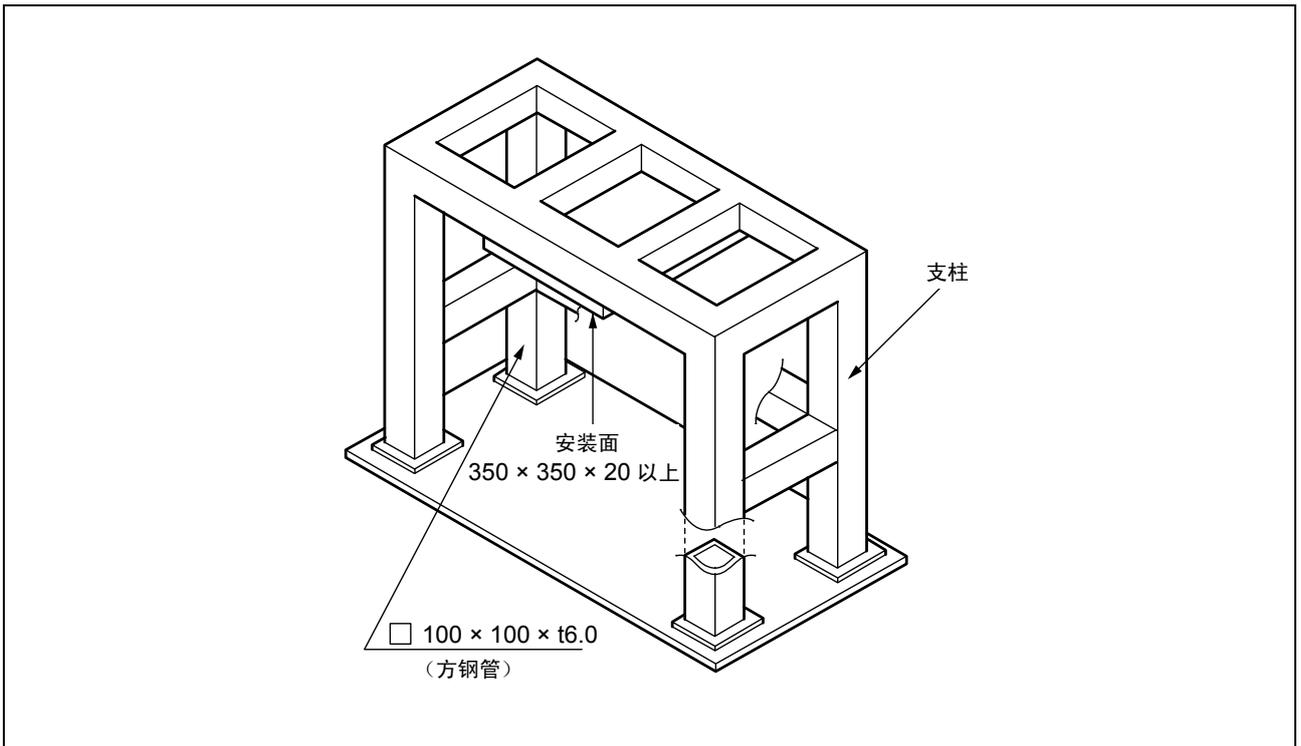
机械手本体的安装环境、条件

项目	环境、条件
安装用台架的平面度	0.1/500mm（参照下一页的图）
安装用台架的刚性	要使用钢铁材料（参照下一页的图）
安装方向	地面设置或者空中悬挂（仅限HMS-G）
环境温度	运行 时：0~40℃ 保管、运输时：-10~60℃
湿度	运行 时：90%以下（不能结露） 保管、运输时：75%以下（不能结露）
振动	运行 时：4.9 m/s ² (0.5G) 以下 保管、运输时：29.4 m/s ² (3G) 以下
高度	运转 时：1,000m以下
安全的安装环境	请参照“安全注意事项”的3.1 保证适当的设备环境
工作空间等	<ul style="list-style-type: none"> • 要确保充分的点检、拆解空间。 • 在机械手的背后留出配线空间（标准用190mm以上，防尘防溅、清洁用230mm以上），请勿把电缆的自重直接施加在连接器上，要将配线固定在安装面上或者梁上。
接地条件	功能接地 参见11页的图



- 注意** ① 让机械手高速动作时，会对安装用的台架施加较大的反作用力。为了不使台架因反作用力引起振动或偏离位置，要让台架具有足够的刚性。将质量大的其他设备与机械手台架进行机械连接也是一种有效的方法。
- ② 在机械手动作时，有时会使台架发生共振声响（呜呜声）。共振声增大时，要通过提高台架的刚性或者降低机械手的速度加以调整。

地面安装型机械手的安装用台架示例



- 注意** ① 如果让悬挂型机械手高速动作，则会对桌面结构施加较大的反作用力。为了使桌面不因反作用力而产生振动，请采用充分的防振结构。机械手安装用的桌面结构，要与设备内的其他的桌面结构分离，采用独立的结构。
- ② 在机械手动作时，有时会使台架发生共振声响（呜呜声）。共振声增大时，要通过提高台架的刚性或者降低机械手的速度加以调整。

悬挂型机械手安装台架示例

1.2 机械手本体的安装方法

- ⚠注意：** (1) 对机械手进行搬运、安装时，请务必阅读 "安全注意事项" 中的 "2. 安装时的注意事项" 和本章。
- (2) 在机体Z轴部分的旋转轴和机架部位要涂敷油脂，以便润滑和防止生锈。如果徒手触摸旋转轴和机架部位或者擦拭油脂，就会失去防锈效果，请对此予以注意。
- (3) UL规格的情况下，在处理时请注意要抬起第1臂外壳不让臂运行。

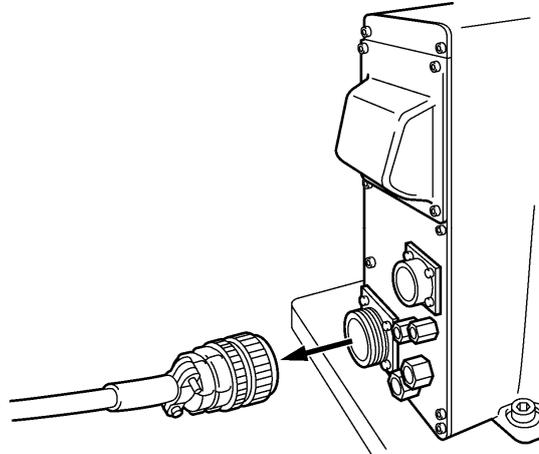
[1] 机械手本体的安装（地面设置的安装举例）

基本的操作步骤如下所示。以该操作标准为参考，进行机械手本体的安装操作。在此进行说明的前提是：已经准备了机械手安装台座并在安装台座上已经开了机械手固定用的螺栓孔。没有准备安装台座的情况下，请先参照 "[3] 机械手本体的固定方法"。

- ⚠注意** ① 必须2人以上进行操作。（本系列机械手的质量约为56kg（约124 lb）。）
- ② 操作人员必须着用安全帽、安全靴、防护眼镜、手套。

▶ 步骤 1

电机电缆、编码器电缆、空气配管、夹治具、工具等与机械手本体连接或者安装时，请取下这些防护装置。



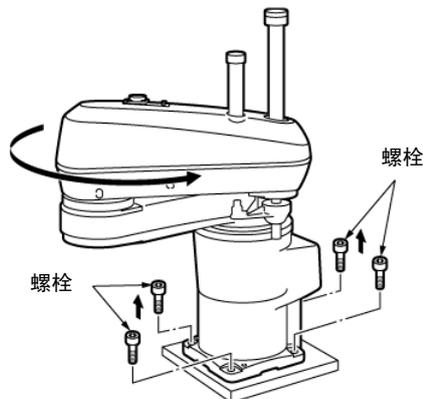
[拆下电机、编码器电缆等]

(插图适用于HS-G)

步骤 2

将第2轴按压至机械末端，形成安全的搬运状态之后，卸下固定螺栓，从台架上取下机械手本体。

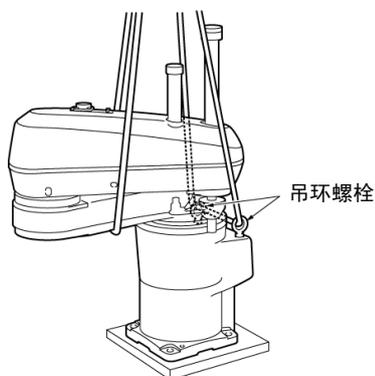
△注意：卸下固定螺栓时，1名操作人员要支撑住第1轴臂，以防止机械手倾倒。



步骤 3

使用安装在本体上的起吊螺栓，用起重机进行搬运。

注意 (1) 本系列机械手本体质量约为56 kg (约124 lb)，所以要准备起吊重量0.2吨以上的起重机以及叉车。
(2) 悬挂型机械手的安装操作，要由2人以上进行，其中要有获取挂钩、起重机运行以及叉车运行资格的操作人员。
(3) 操作人员务必着用安全靴、安全帽、防护眼镜和手套。
(4) 搬运操作结束之后，要取下起吊螺栓并进行保管。



步骤 4

将机械手降落至安装位置，用4根螺栓进行暂时固定。

步骤 5

根据 "[3] 机械手本体的固定方法" 进行固定。

螺栓的紧固转矩：128±20N·m (HM-G的情况)

[2] 机械手本体的安装 <空中悬挂安装 (HMS-G) 举例>

基本的操作步骤如以下所示。以该操作标准为参考，进行机械手本体的安装操作。

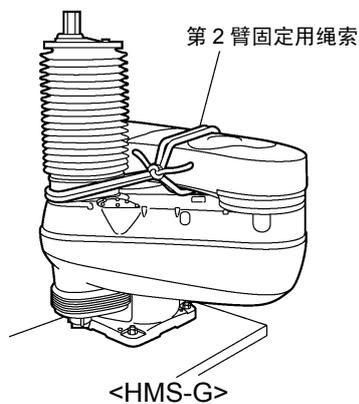
- ⚠注意① 本系列机械手本体质量约为56 kg (约124 lb)，请准备起吊重量0.2吨以上的起重机以及叉车。
- ② 悬挂型的安装操作，要由2人以上进行，其中要有获取挂钩、起重机运行以及叉车运行资格的操作人员。
- ③ 操作人员务必着用安全靴、安全帽、防护眼镜、手套。

▶ 步骤

1

机械手本体开箱后，如下图所示。请确认机械手的第2臂被固定不旋转。

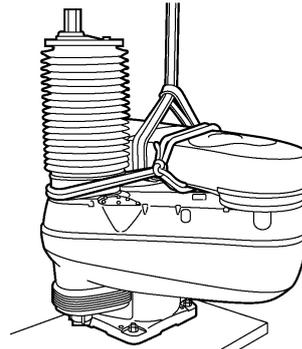
- ⚠注意： 要等到悬挂型安装操作结束之后，再取下第2臂的固定绳缆。
(这是为了防止因机械手臂的自重旋转所造成的危险)



▶ 步骤 2

<HMS-G系列>

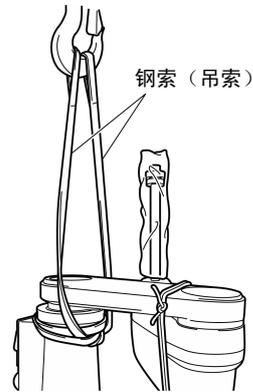
将皮带吊链在第1臂上绕一圈，并通过单一的环眼。



<HMS-G>

▶ 步骤 3

将皮带吊链的环眼部位挂在起重机的吊钩上。

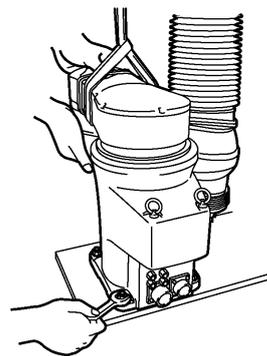


<HSS-G的示例>

▶ 步骤 4

卸下固定螺栓，将机械手本体从台架上卸下。

⚠注意： 卸下固定螺栓时，1名操作人员要支撑住，以防止机械手倾倒。



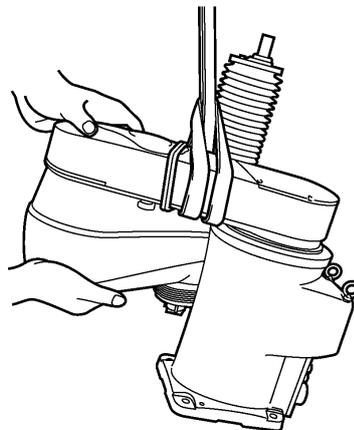
<HMS-G>

▶ 步骤

5

保持住机械手的姿势，缓慢地上升起重机。

⚠注意： 事前要特别确认周围有没有影响操作的障碍。

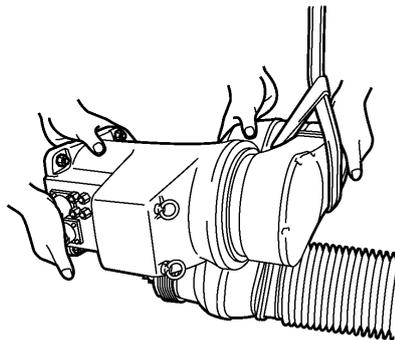


<HMS-G>

▶ 步骤

6

将起重机上升至可以让机械手反转的位置之后，停止起重机的上升，由2名操作人员反转机械手。

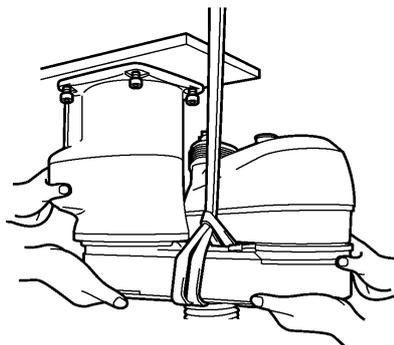


<HMS-G>

▶ 步骤

7

2名操作人员保持机械手反转的状态，让起重机缓慢上升，将安装面与机械手底座面相吻合，将4根安装螺栓插入进行暂时固定。



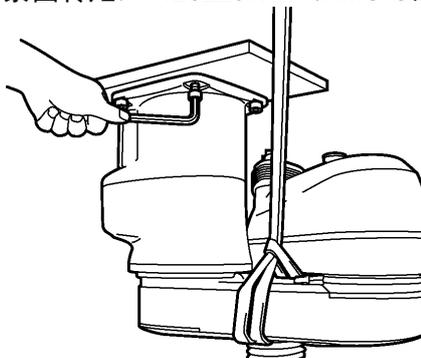
<HMS-G>

▶ 步骤

8

根据 "[3] 机械手本体的固定方法" 进行固定。

螺栓的紧固转矩： $128 \pm 20 \text{N} \cdot \text{m}$ (HMS-G的情况)



<HMS-G>

▶ 步骤

9

在安装面上将螺栓固定结束之后，从吊钩上取下皮带吊链，取下第2臂的固定绳缆。

⚠注意： 卸下机械手本体时，要用绳缆进行固定处理，以防止第2臂旋转。

[3] 机械手本体的固定方法

- ① 按照下图的尺寸，在安装台座的机械手固定位置钻取4个螺栓孔和2个定位销孔。

在安装台座上钻孔

在安装台座上钻孔		HM/HMS-G系列
机械手固定孔（4个位置）		M12、深度20mm以上
定位销用孔 （2个位置）	菱形销钉用	φ6H7、深度12mm以上
	带螺丝帽的定位销用	φ8H7、深度12mm以上

- ② 将菱形销钉敲进菱形销钉用孔 [HM / HMS-G用：φ6H7] 此时请按下图的方向敲进菱形销钉。
- ③ 将带螺丝帽的定位销敲进孔 [HM / HMS-G用：φ8H7] 内。

注意：请务必将定位销钉敲进。确保在进行维护操作时，可以将因为机械手本体的装卸和振动所造成的位置偏离降低到最小限度。

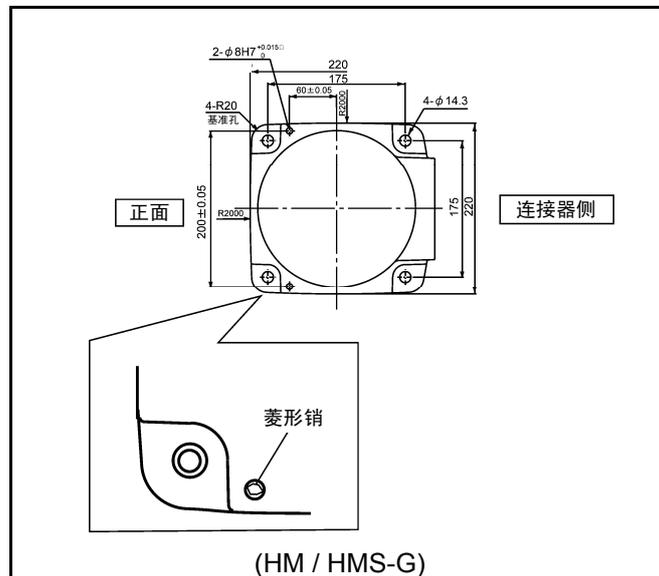
- ④ 按照以下的前述项目将机械手本体安装在固定位置。

[1] 机械手本体的安装（地面设置型机械手的安装举例）

[2] 机械手本体的安装（悬挂型机械手安装举例）

- ⑤ 用4根固定本体的螺栓和平垫圈固定机械手。

- 固定本体的螺栓：HM / HMS-G用 M12 × 35mm（强度区分12.9）
- 紧固转矩：HM / HMS-G用 128±20N·m

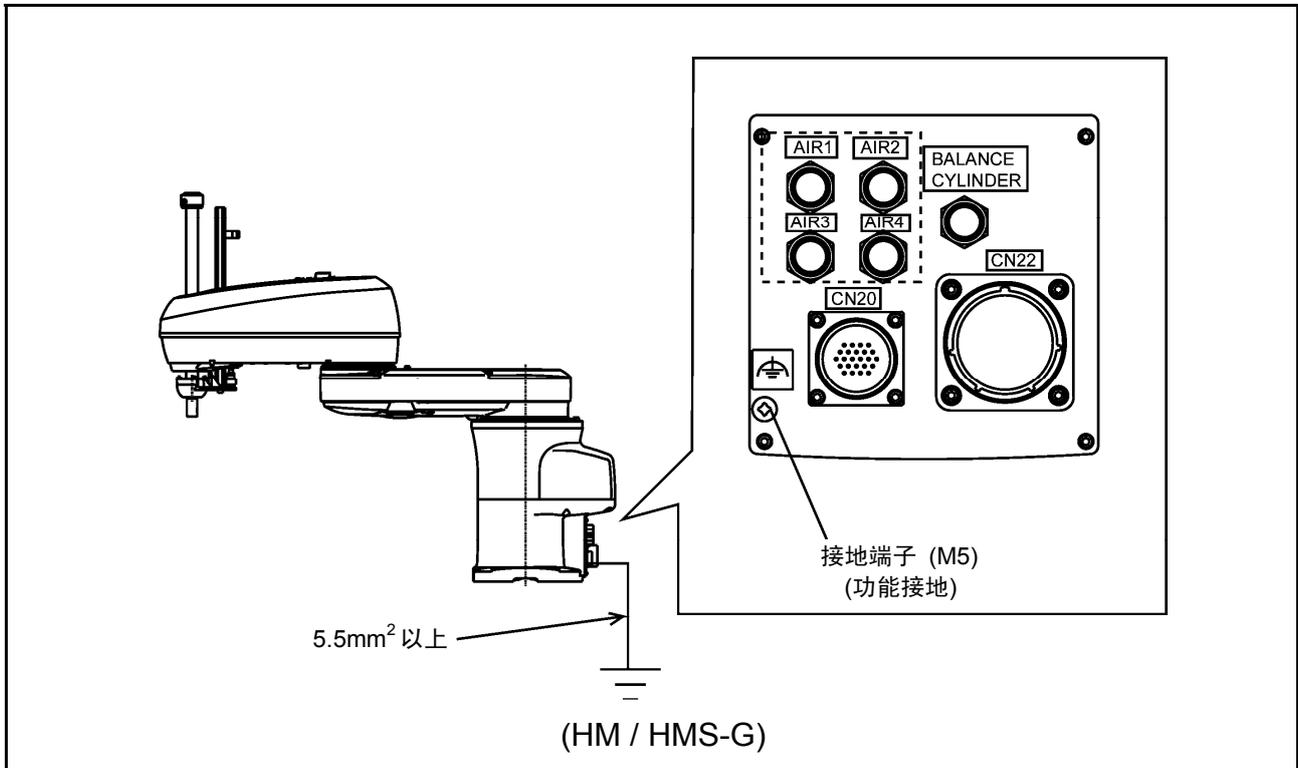


固定本体的螺栓位置

[4] 机械手本体的接地

机械手本体的接地端子要用 5.5mm^2 以上的配线进行接地。

注意：接地线和接地极要使用专用的产品。请勿与其他的电力、动力、焊接机共用。



机械手本体的接地

1.3 机械手控制器的安装方法

RC7M型控制器的安装方法请参照 "RC7M型控制器说明书" 中的 "6.2 控制器的安装方法"。

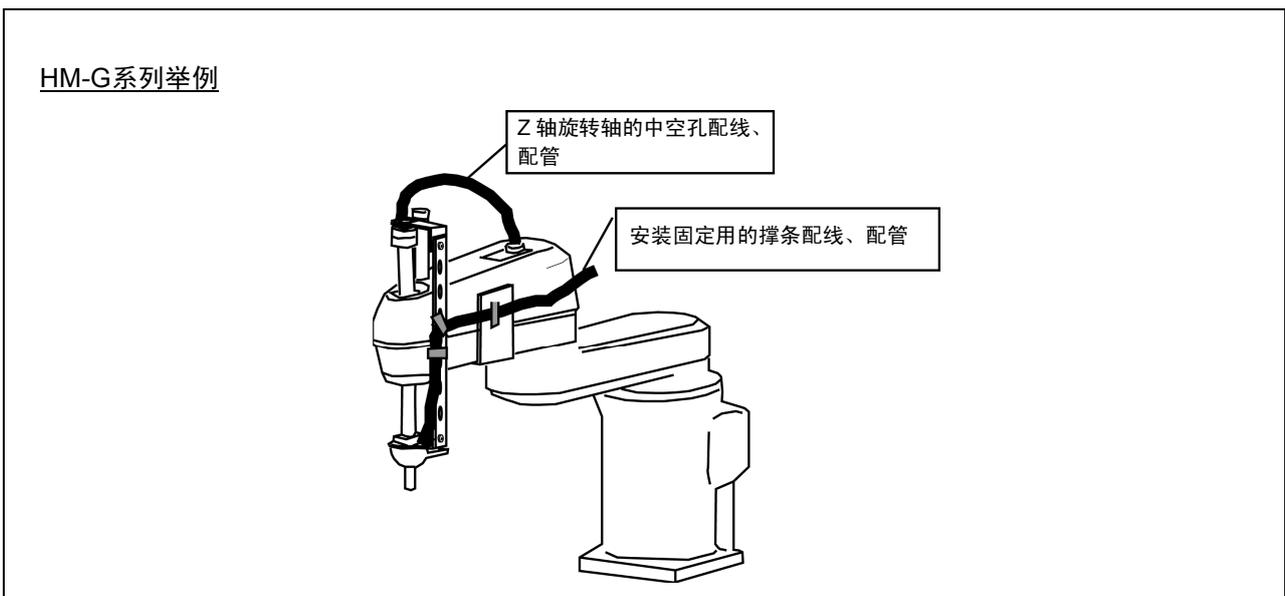
1.4 机械手机体的电气配线、空气配管方法

安装在机械手前端的夹治具、工具的电气配线、空气配管请参考下例的 (1) 或者 (2)进行安装。

(1) 利用Z轴旋转轴上的中空孔时

机械手机型	HM / HMS-G 10kg可搬运	HM / HMS-G 20kg可搬运
Z轴的中空孔径	φ17	φ19

(2) 在机械手机体上安装固定配线、配管用的撑条时。



配线、配管排布概念图

注意：(1) 安装撑条时，在1轴和2轴的初始设定的动作范围，有时撑条和配线、配管以及机械手之间会有干扰，请对此予以注意。在产生干扰的情况下，请变更软件限位，缩小动作范围。

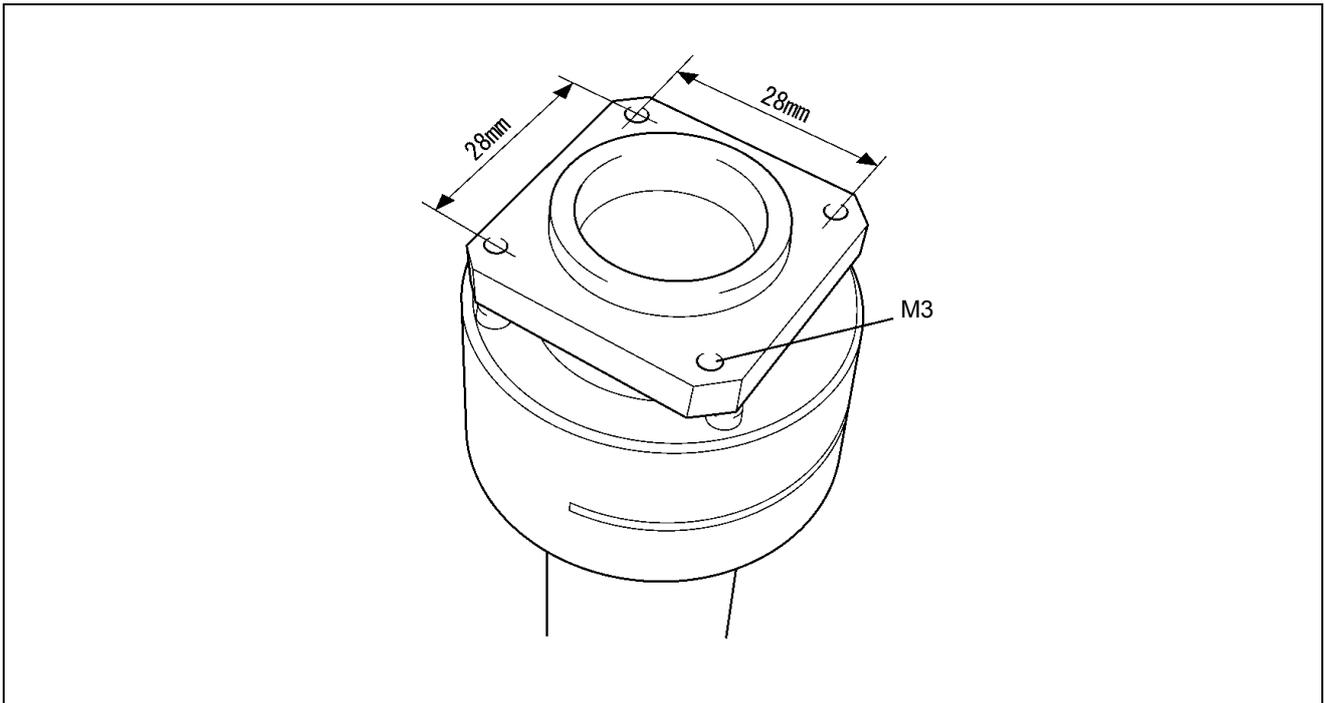
(参照2.2项)

(2) UL规格因为第1臂外壳的高度比较高，所以请注意避免与配线配管撑条发生干扰。

1.4.1 配线、配管时利用 Z 轴旋转轴上的中空孔时的注意事项

在Z轴旋转轴上，设置了中空孔。利用该中空孔，在第2臂上面的夹治具控制信号用连接器 (CN21) 和空气配管用接头上进行配线配管时，请注意以下几点。

- (1) 在机械手动动作时，请确认配管配线有无拉伸和干扰。
- (2) 特别是在Z轴上下动作时，请确认在中空孔内配线配管有无拉伸和干扰。
- (3) HM / HMS-G系列的情况下，在Z轴上端的中空孔部位备有固定撑条用的原有螺钉。
- (4) 事先将配线从中空孔抽出，能让维护变得更轻松。



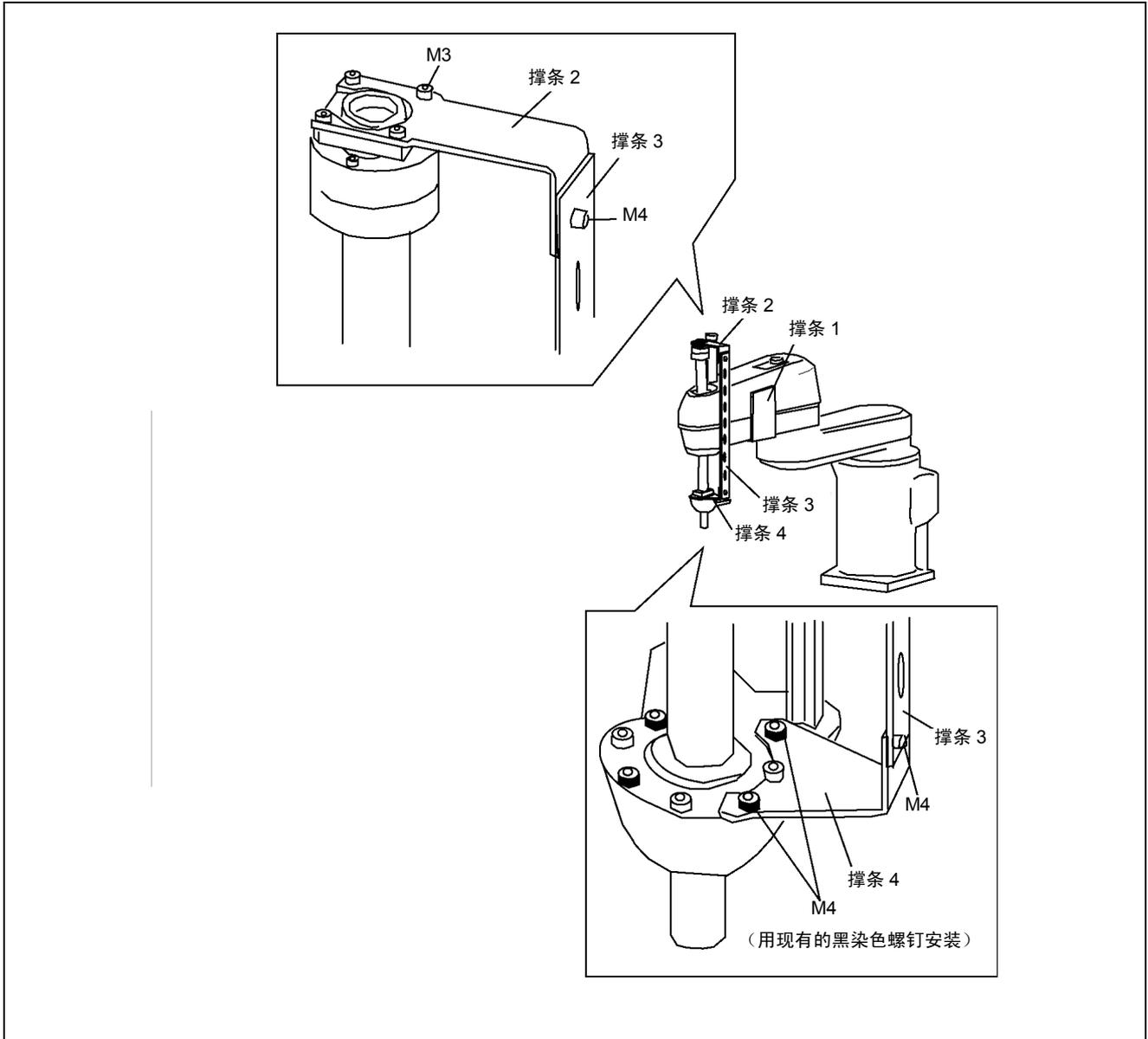
HM / HMS-G系列的Z轴上端的原有螺钉

1.4.2 固定配线、配管用撑条的制作举例

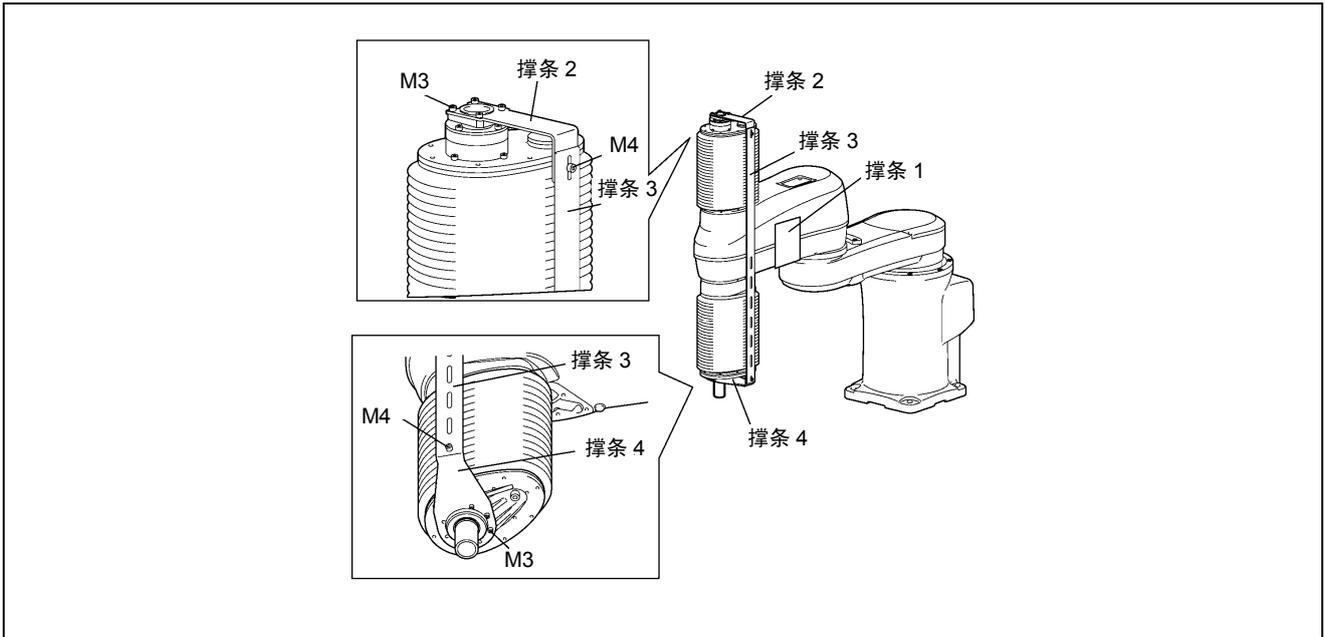
1.4.2.1 HM / HMS-G 系列的情况

请参考以下所示的撑条1、撑条2、撑条3以及撑条4，制作配线配管用的撑条。

(1) 撑条的全部安装举例

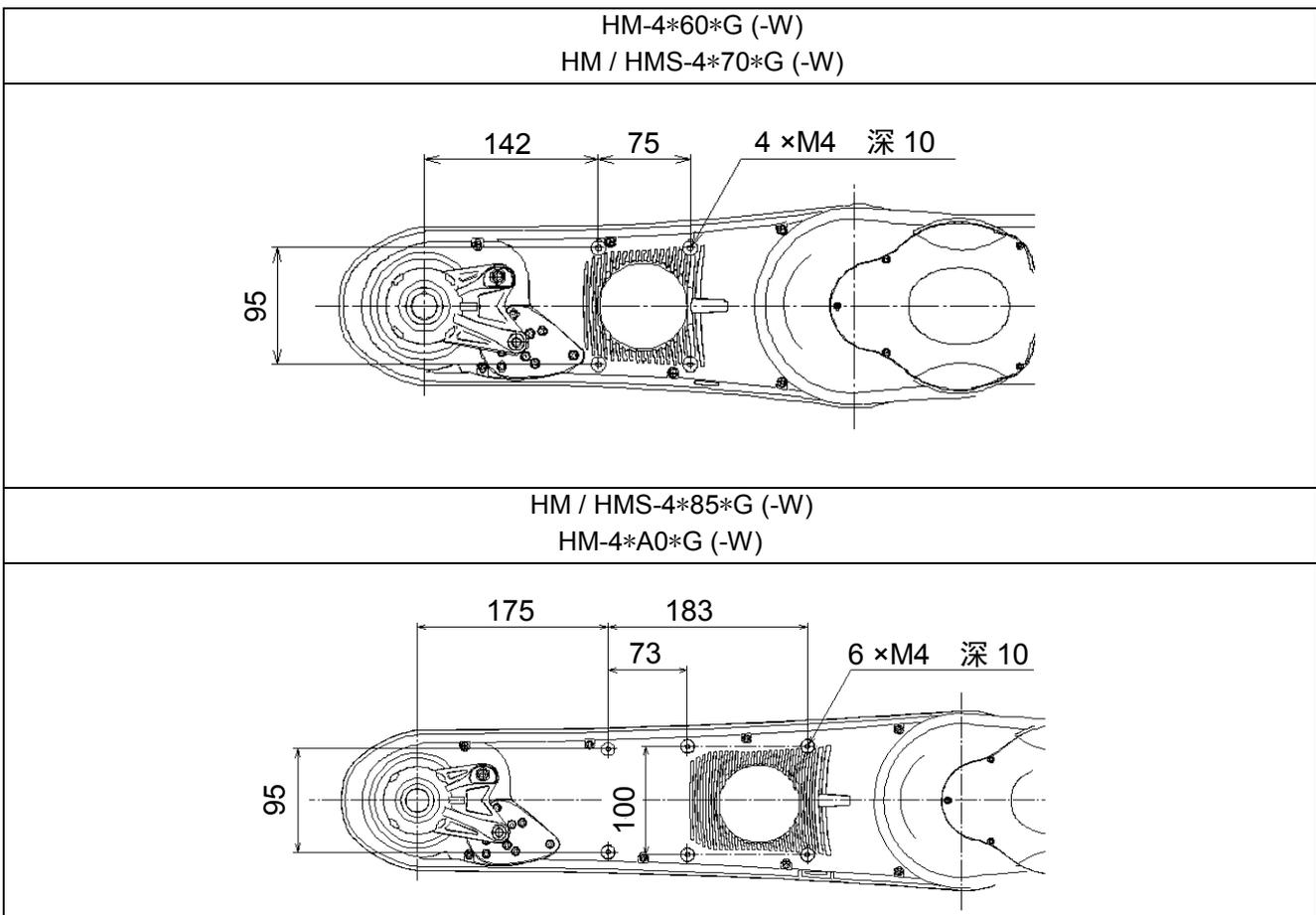


HM / HMS-G (标准型) 撑条示例

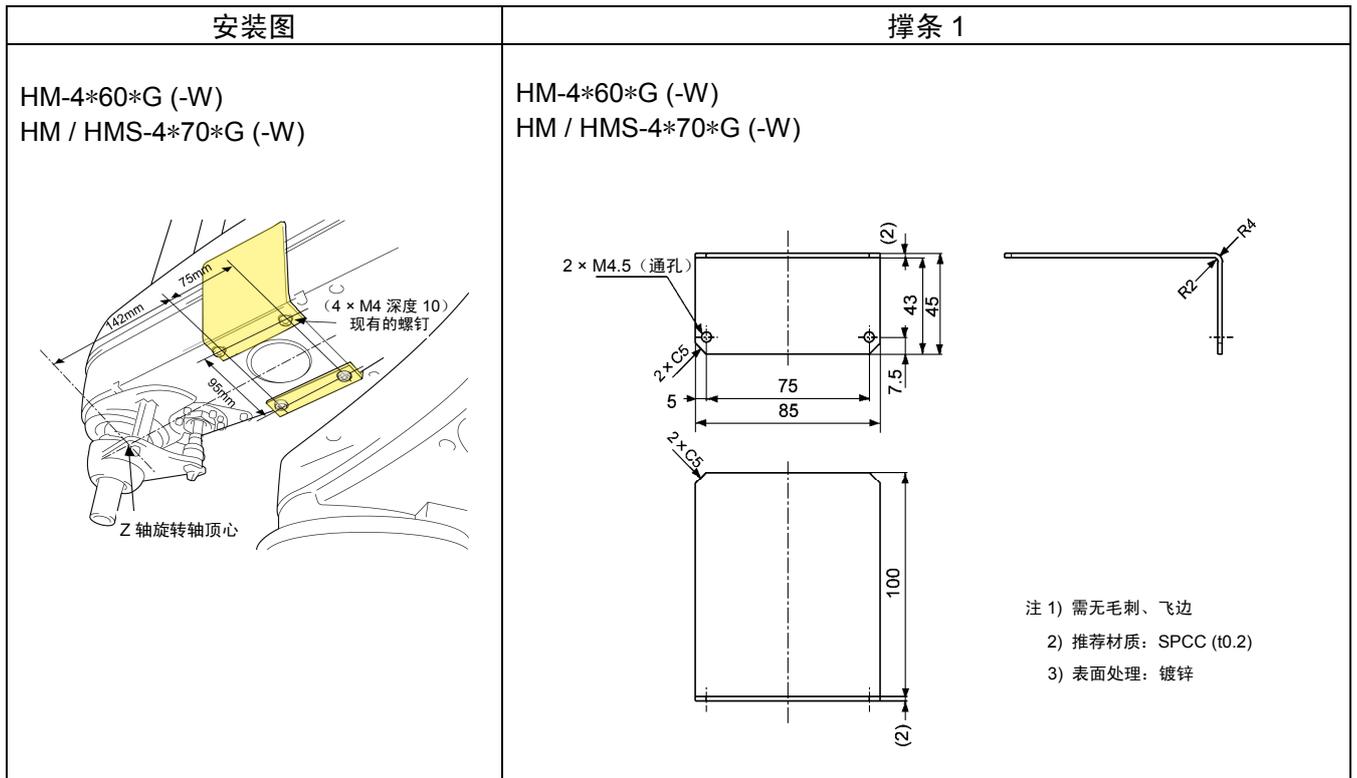


HM / HMS-G-W (防尘防溅型) 撑条示例

(2) 第 2 臂下部的原有螺钉位置图 (HM / HMS-G 系列)

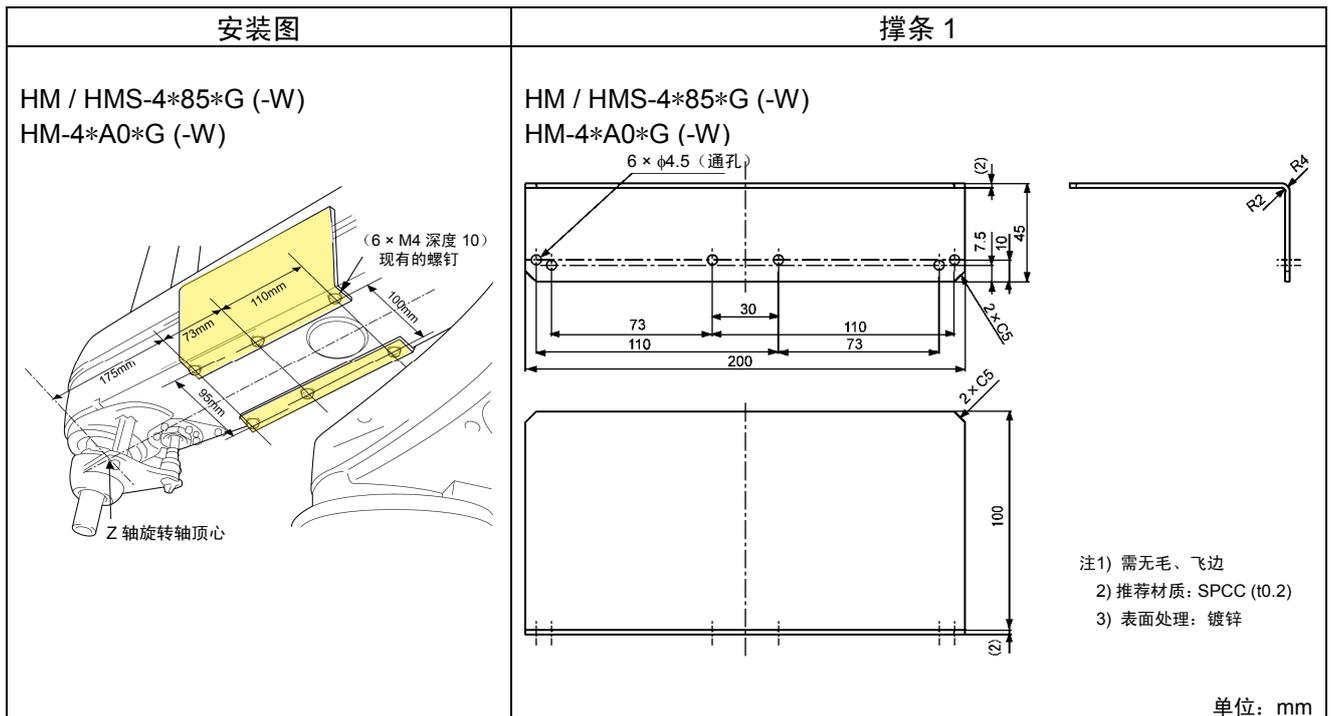


(3) 撑条 1 的制作举例 (HM-4*60*G (-W)、HM / HMS-4*70*G (-W))



HM-4*60G (-W), HM / HMS-4*70*G (-W) 的情况

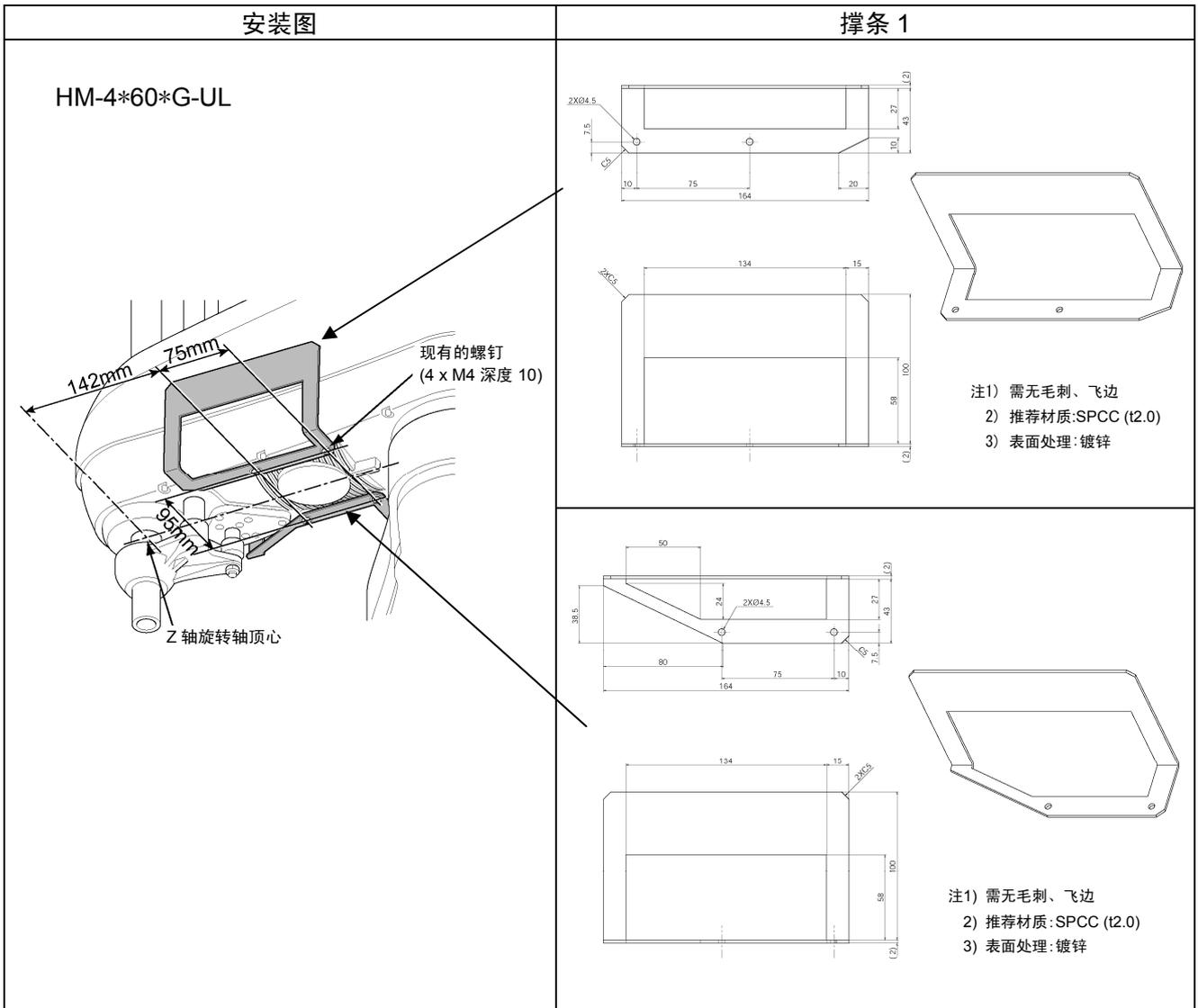
(4) 撑条 1 的制作举例 (HM / HMS-4*85*G (-W)、HM-4*A0*G (-W))



HM / HMS-4*85G (-W), HM-4*A0*G (-W) 的情况

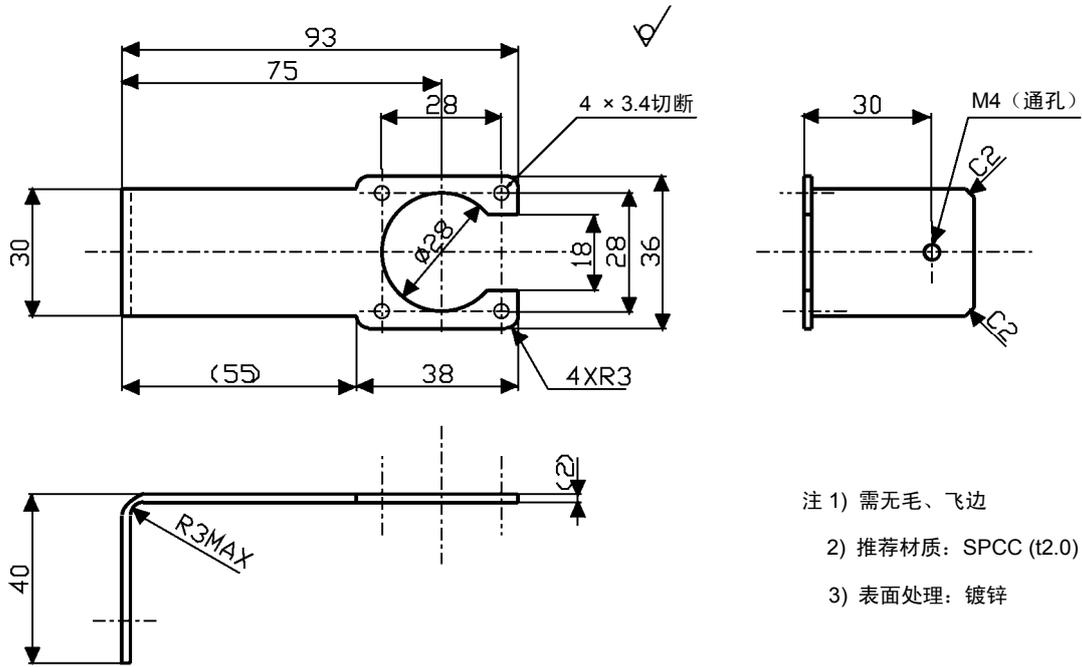
(5) 撑条 1 的制作举例 (HM-4*60*G-UL)

在 UL 规格的 HM-600mm 行程 (HM-4*60*G-UL) 上安装前述的撑条后,使其在出厂时的软件限位附近动作时,撑条和第 1 臂外壳有可能发生干扰。在此情况下,请参照下列内容制作撑条。



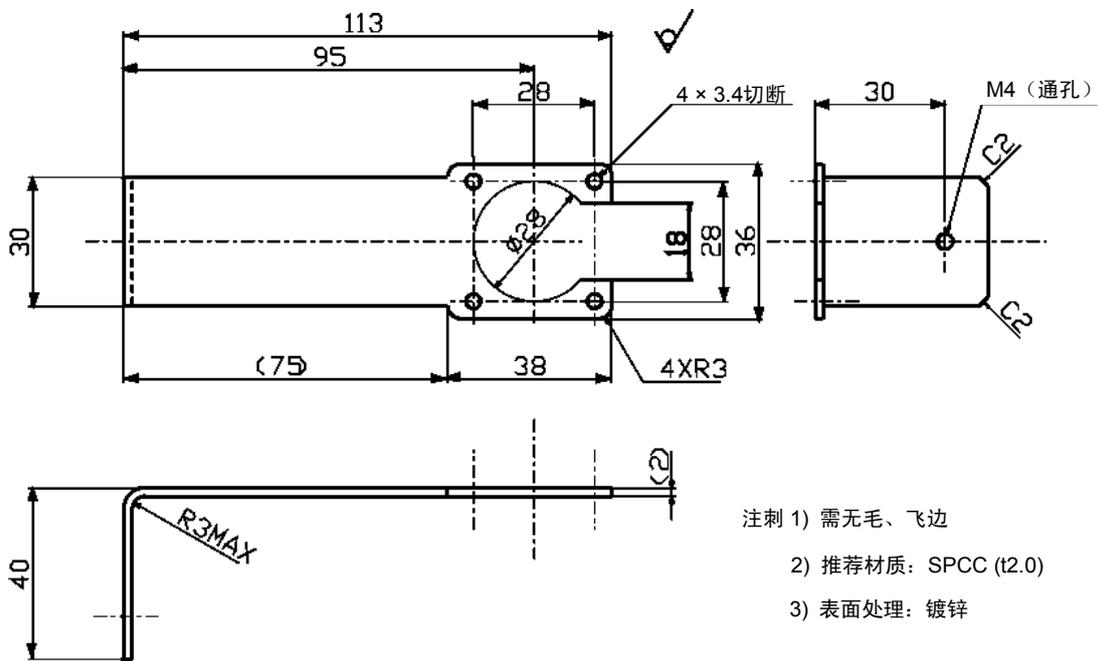
(6) 撑条 2 的制作举例

标准型 (HM / HMS-G系列)



单位: mm

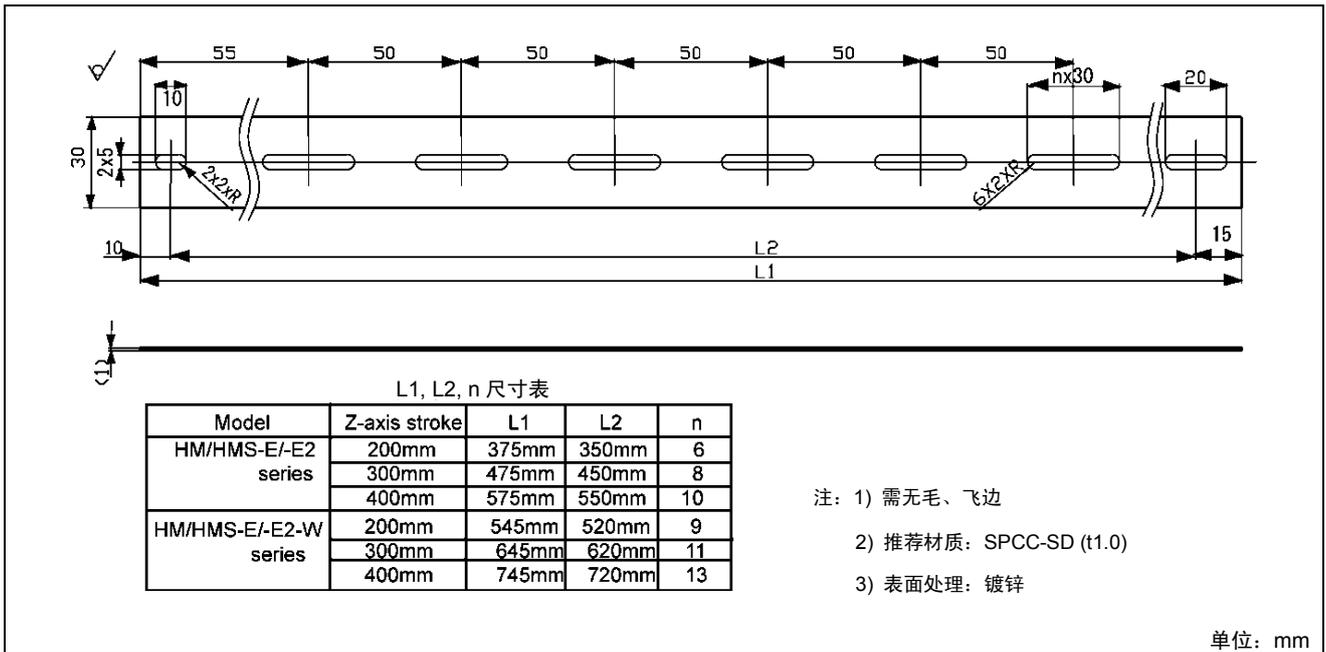
防尘防溅型 (HM / HMS-G-W系列)



单位: mm

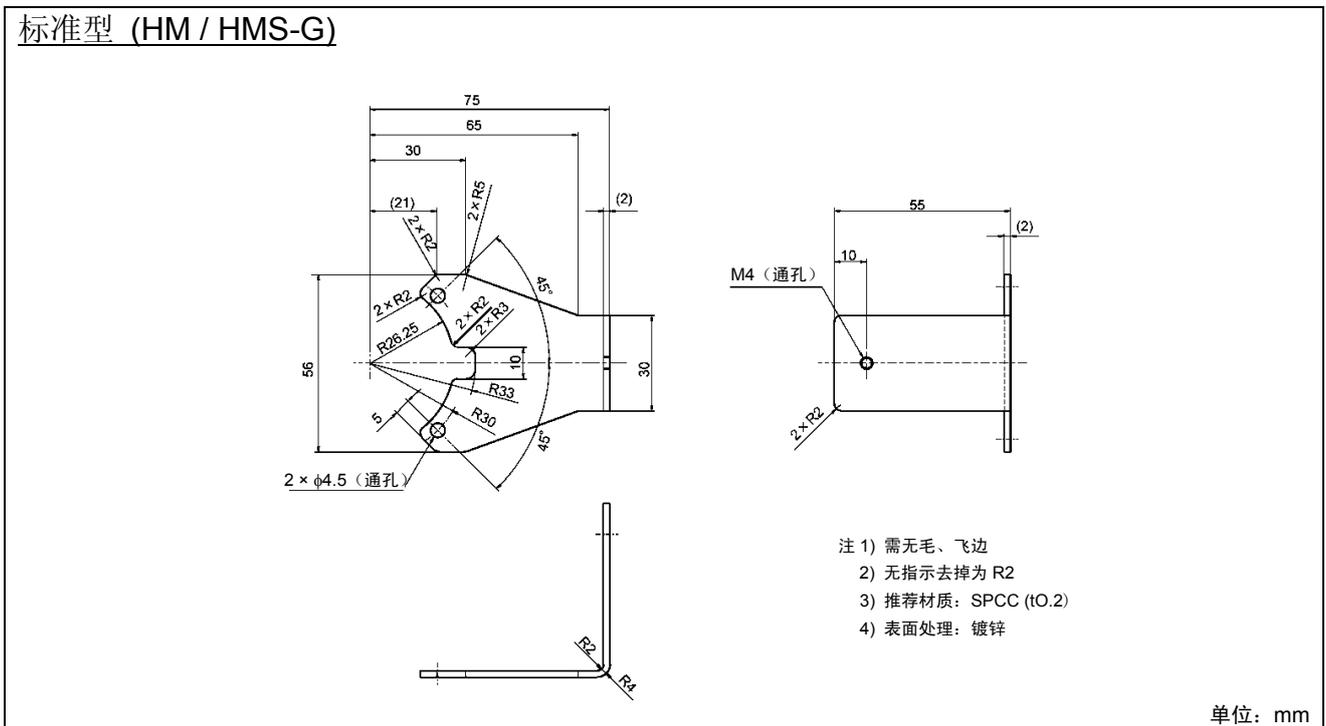
撑条 2 的制作举例

(7) 撑条 3 的制作举例



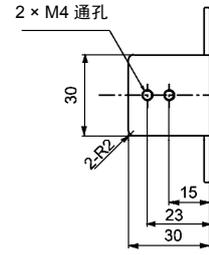
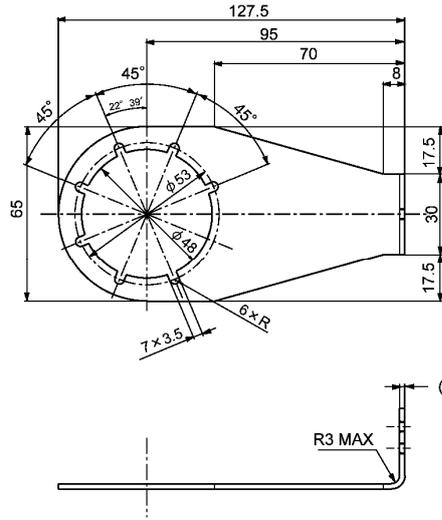
撑条3的制作举例

(8) 撑条 4 的制作举例



撑条4的制作举例 (1)

防尘防溅型 (HM / HMS-G-W)



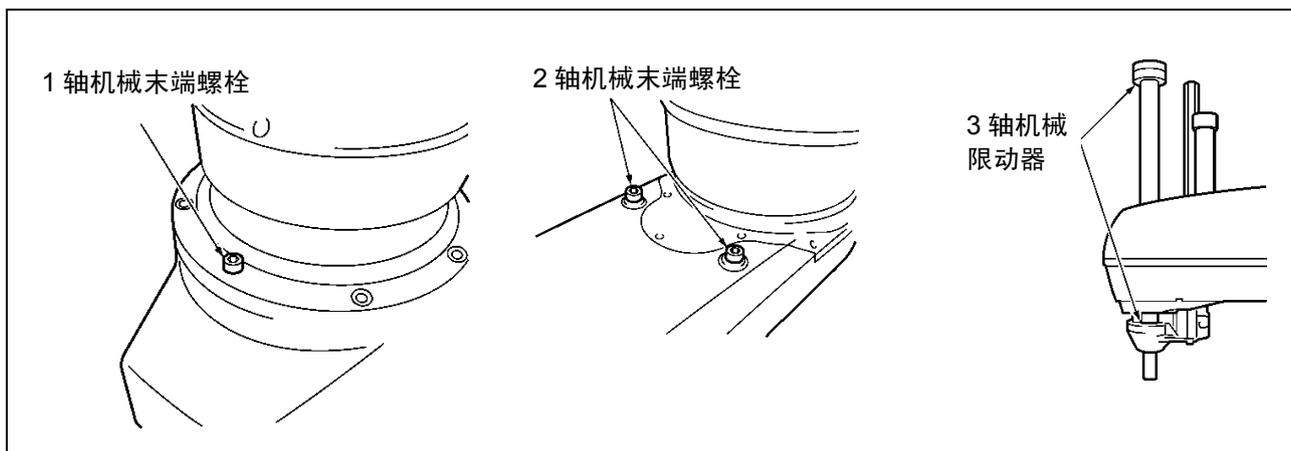
- 注 1) 需无毛、飞边
 2) 无指示去掉为 R2
 3) 推荐材质: SPCC (t0.2)
 4) 表面处理: 镀锌

单位: mm

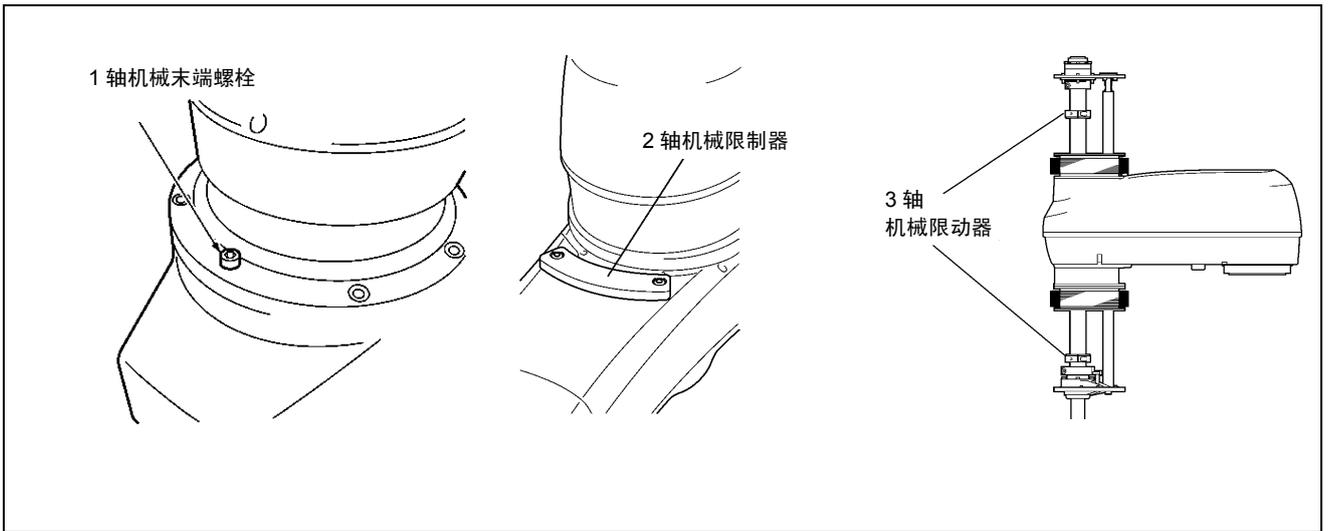
撑条4的制作举例 (2)

1.4.3 禁止用于机械末端螺栓、机械限动器的配线配管

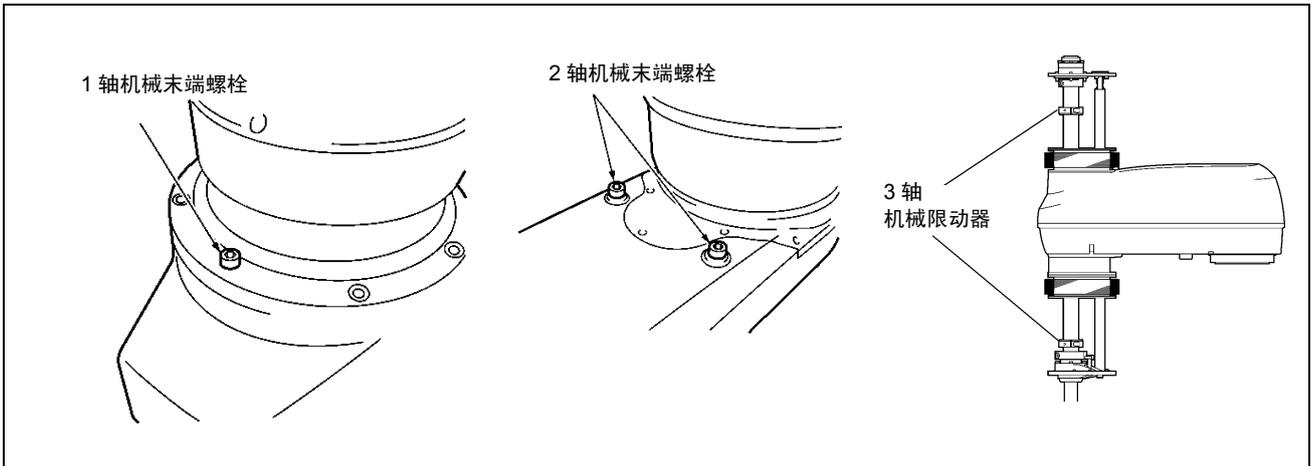
如下图所示的1轴、2轴的机械末端螺栓以及3轴机械限动器，请勿进行拆卸或者用于安装配线撑条等。否则有可能发生CALSET时的CALSET初始位置变动、软件限位无效、机械手不按照程序指令的位置运行、机械手与周围设备相干扰等故障。



HM-G系列标准型的情况举例



HM-4*60*G-W、4*70*G-W防尘防溅型的情况举例



HM-4*85*G-W、HM-4*A0*G-W防尘防溅型的情况举例

1.4.4 机械手的一次侧空气配管

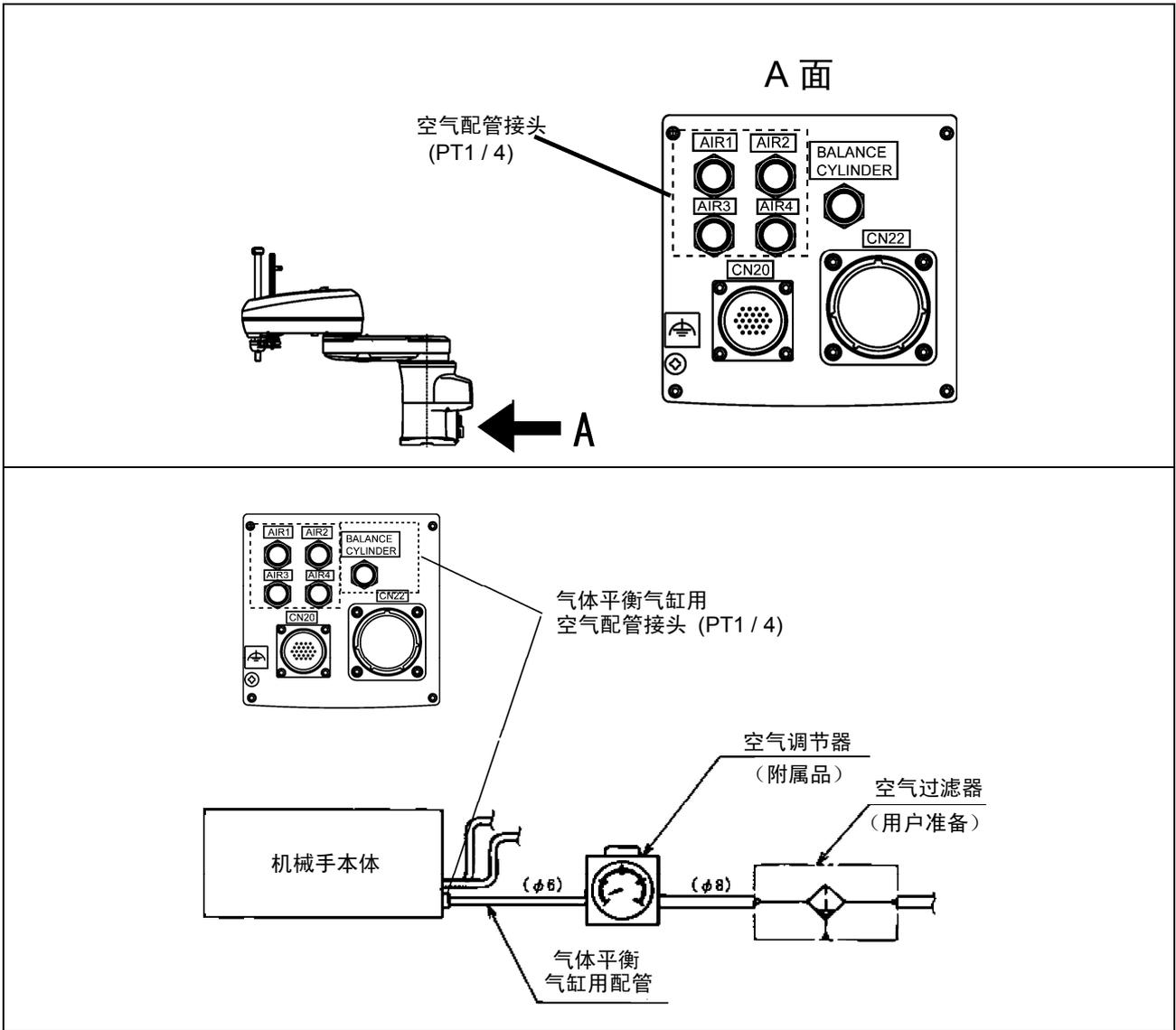
在机械手本体上配备有4系统 ($\Phi 6 \times 4$) 夹治具控制用的空气配管。请在配管的耐压 (0.59MPa) 以下, 根据所使用的夹治具供给空气。另外, 除防尘防溅型之外的机械手本体上, 都设有1系统 ($\Phi 6$) 气动平衡汽缸用的空气配管。

请为气动平衡汽缸用的空气配管供给以下规格的空气。

- 压力: 请参见气动平衡汽缸的调整。
- 流量: 请确保流量为 $70\text{NI}/\text{min}$ 。
- 过滤: 请供给经过空气过滤器 (推荐 $5\mu\text{m}$ 以下) 过滤的干燥空气。

此外, 请遵从以下内容所示的空气调节器安装环境、安装条件。

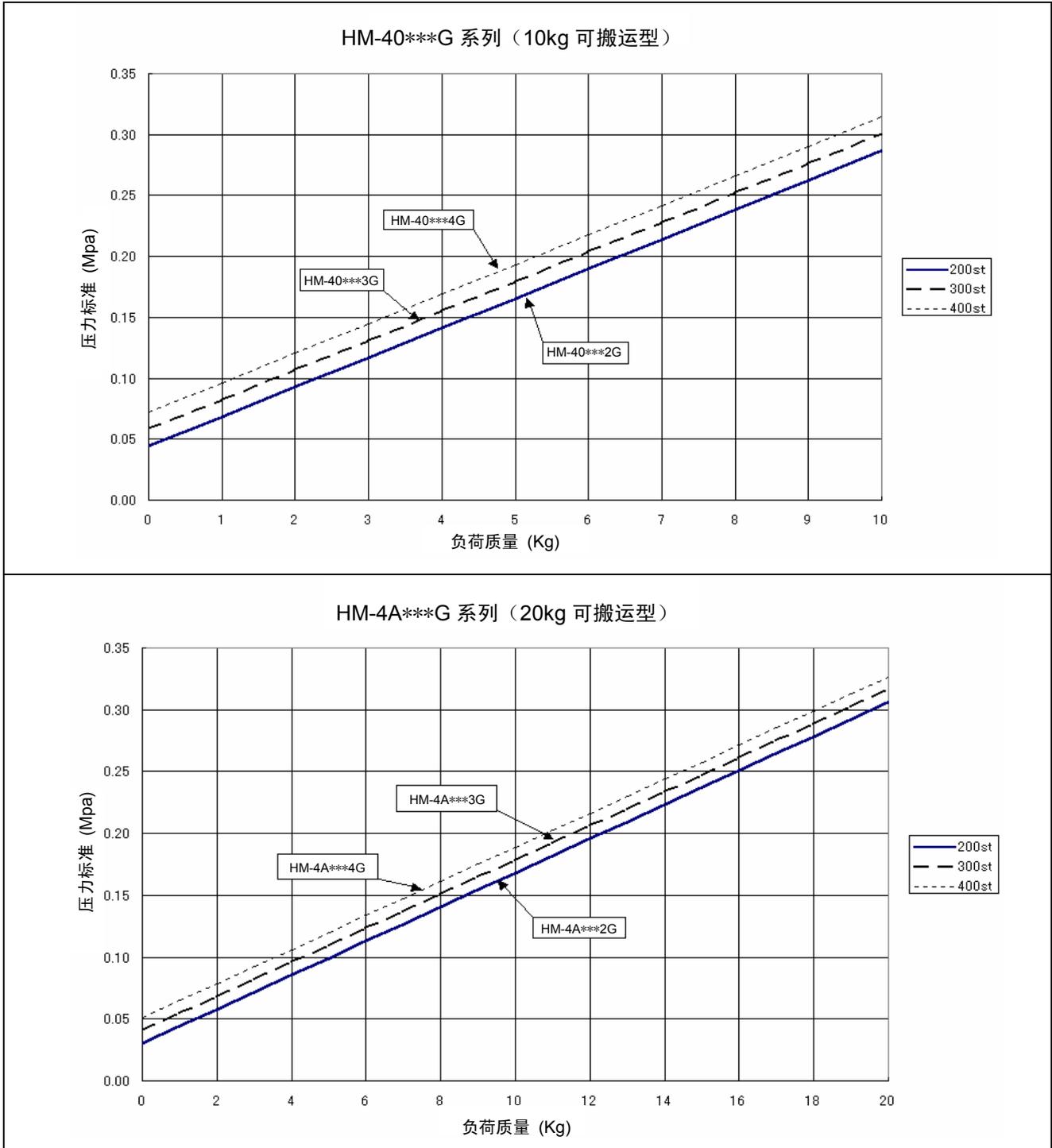
- 请避免在有震动、冲击的地方使用。
- 请避免在周围温度超过 40°C 的地方使用。
- 请避免在周围有热源, 有辐射热等热量的地方使用。
- 请避免在尘埃多、有腐蚀性气体的环境下, 以及有溅射的环境下使用。
- 请避免在有阳光直射、风雨、有水的地方使用。
- 压力反复急剧上升、下降以及压力的脉动会缩减压力计的寿命, 因此请避免这样做。
- 请尽量将其安装在机械手的附近。



机械手本体的空气配管方法 (HM / HMS-G)

气动平衡气缸的调整

为了与机械手的夹治具以及夹紧的负荷重量平衡，请用空气调节器调整空气的压力。有关调整的详细内容，请参照下表和操作指南第5章 "5.3 Z轴的气动平衡调整 [F2 臂] - [F12 维护.] - [F4 Z.BAL]"。



气动平衡气缸的调整空气压力的大致目标 (HM / HMS-G系列)

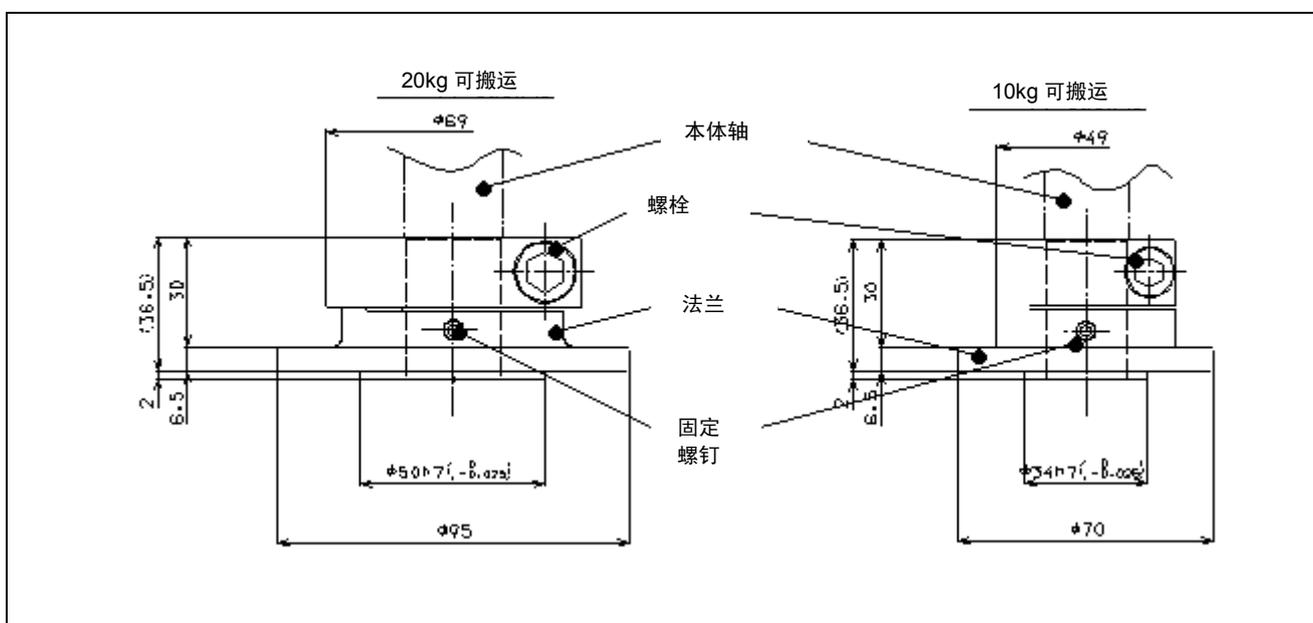
1.5 法兰配套工具（选件）的安装方法

法兰配套工具有法兰、固定螺栓、固定螺钉等附件。安装时请参照下表和以下的注意事项进行。

适用机型	螺栓&螺钉	紧固转矩
10kg可搬运型	固定螺栓 (M8)	35±6 N·m
	固定螺钉 (M5)	1.5±0.15 N·m
20kg可搬运型	固定螺栓 (M10)	70±13 N·m
	固定螺钉 (M5)	1.5±0.15 N·m

注意1: 安装法兰时, 请将本体旋转轴抬起至上升端附近, 在此状态下进行安装。

注意2: 法兰下部的固定螺钉 (M5长) 只用于本体旋转轴部位的固定。绝对不要将夹治具安装在该定位螺钉上。



法兰配套工具的安装方法 (HM / HMS-G)

1.6 设计机械手夹治具时的注意事项

机械手夹治具在设计上的注意事项, 请参照 "HM-G系列 机械手概述" 中的 "3.5 机械手夹治具在设计上的注意事项"。

1.7 紧急停止时，为了在电机 OFF 下运行各个轴

HM-G系列的制动器解除方法如下表所示。

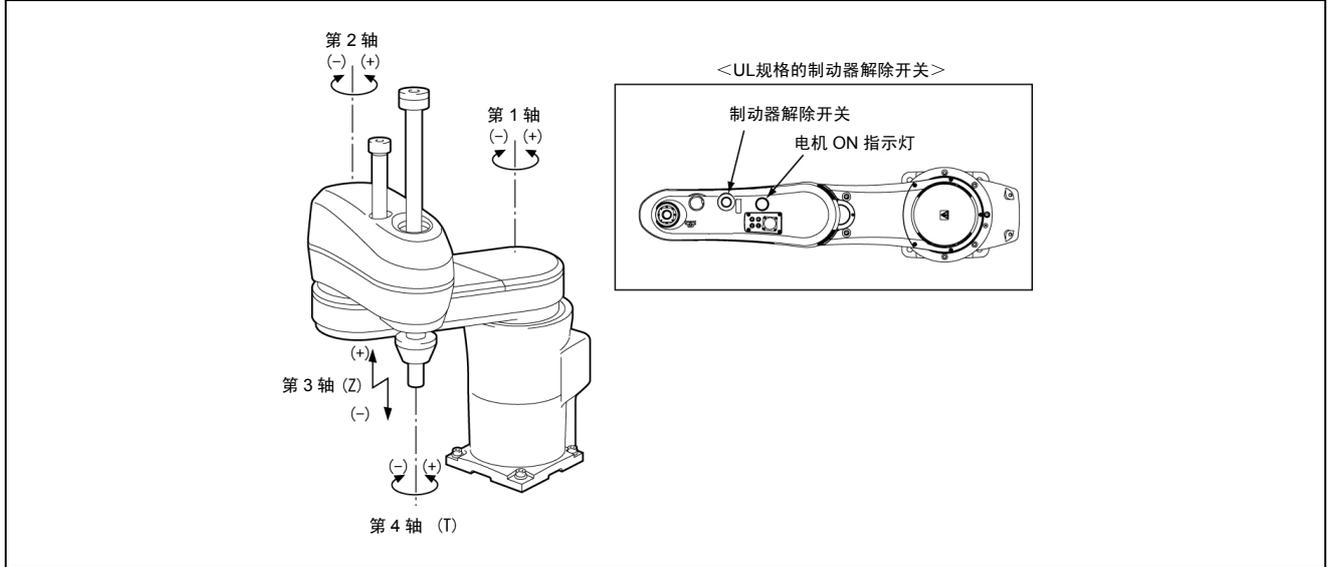
⚠警告：(1) 如果进行解除制动器的操作，则Z轴会掉落。在确认不会受伤以及造成设备损伤之后，再进行操作。
(2) 在移动第3轴（Z轴）时，请注意不要让手指等划到齿轨部位经齿轮加工的部分。

机型	带制动器的轴	制动器解除方法
UL规格以外的机型	第3轴 (Z)	"用TP / MP操作解除制动器" • 操作路径 (TP): [F2 臂] - [F12 维护.] - [F2 制动器.] 注: 详细的操作方法请参照 "操作指南的第5章 (TP)、第6章 (MP)"。
UL规格	第1轴 (J1) 第2轴 (J2) 第3轴 (Z)	在控制器电源 ON 下，按压制动器解除开关时，可以解除所有轴的制动器。 注: 在UL规格中，不能通过TP / MP操作解除制动器。

紧急停止时，在电机OFF状态下运行各个轴的方法如下表所示。

紧急停止时的各个轴运行方法

轴	UL规格以外的机型	UL规格
第1轴 (J1) 第2轴 (J2)	用手按压让臂动作。	按压住制动器解除开关，将所有轴的制动器解除，用手动需要动作的轴。
第3轴 (Z)	(1) 解除紧急停止状态。 通过 TP / MP 操作进行紧急停止，向右转动紧急停止按钮予以解除，在设备紧急停止时让紧急停止开关返回短路状态。 (2) 通过 TP / MP 操作解除制动器，用手使轴动作。	
第4轴 (T)	用手使轴动作。	



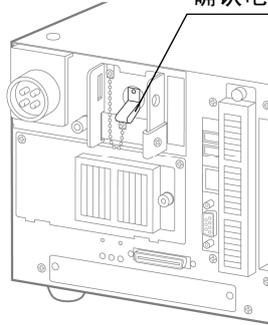
注意：在用手移动机械手时，请握塑料壳之外的部位。

1.8 电源的锁定

检查维修时的锁定，请准备市面出售的锁，按下列步骤进行。

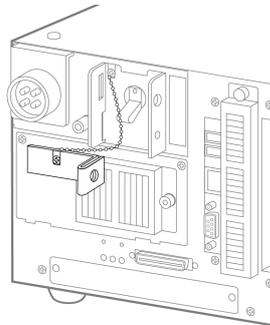
▶ 步骤 1

请确认机械手控制器的电源开关已经置于“关”。
确认电源置于OFF



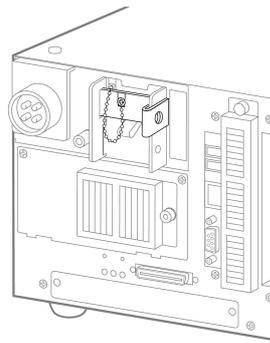
▶ 步骤 2

请去掉锁杆。



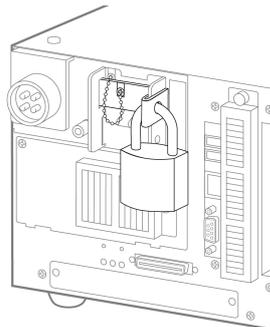
▶ 步骤 3

请将锁杆安装在电源开关的上部。



▶ 步骤 4

请用锁固定锁杆。



第2章 变更机械手的规格

2.1 变更机械手的规格的含义

控制机械手的软件以机械的可动作范围为上限，如果在范围之内，则能够任意决定动作界限。将这种软件上的动作界限称为软件限位，将变更标准设定称为机械手的规格变更。

为了防止与其他装置的干扰和防止用于夹治具的配线和配管卷在机械手上，要根据需要设定适当的动作界限。

2.2 软件限位

2.2.1 软件限位的含义

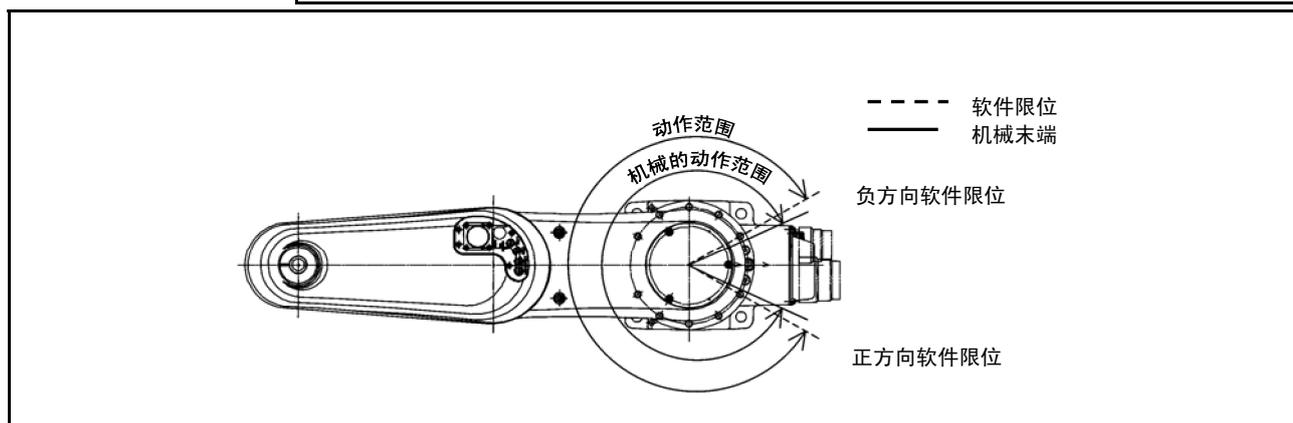
由软件决定的机械手的动作范围界限，称为软件限位。机械手的CAL结束，机械手进入由软件限位设定的范围之内之后方为有效。

机械的运行界限称为机械末端，由机械限动器（机械性的限动器）来设定。为了防止与机械限动器相碰撞，在出厂时按下图所示，将软件限位设定在机械末端的稍靠前位置。

机械手在手动操作和自动动作过程中到达软件限位时，就会显示错误信息（错码607X号台---X是轴的编号），停止运行。在自动运行的情况下，电机电源被切断。

在所有的轴上，动作范围的正方向一侧和负方向一侧分别设定了软件限位。正方向一侧的软件限位称为正方向软件限位；负方向一侧的软件限位称为负方向软件限位。

⚠注意：软件限位的功能不是按照安全规格设置的。



软件限位和机械末端

2.2.2 软件限位出厂时的设定值

在下表列出了软件限位出厂时的设定值。

(1) 软件限位出厂时的设定（HM-G标准型）

机械手的型号		标准		
		HM-4***2G HM-4***2G-UL	HM-4***3G HM-4***3G-UL	HM-4***4G HM-4***4G-UL
第3轴 (Z) 行程		200mm	300mm	400mm
第1轴	正方向	165°		
	负方向	-165°		
第2轴	正方向	147°（HM-4*60*E为143°）		
	负方向	-147°（HM-4*60*E为-143°）		
第3轴	正方向	350mm	350mm	350mm
	负方向	150mm	50mm	-50mm
第4轴	正方向	360°		
	负方向	-360°		

(2) 软件限位出厂时的设定（HM-G-W防尘防溅型）

机械手的型号		防尘防溅规格		
		HM-4***2G-W	HM-4***3G-W	HM-4***4G-W
第3轴 (Z) 行程		200mm	300mm	400mm
第1轴	正方向	165°		
	负方向	-165°		
第2轴	正方向	147°（HM-4*60*E-W为140°、HM-4*70*E-W为146°）		
	负方向	-147°（HM-4*60*E-W为-140°、HM-4*70*E-W为-146°）		
第3轴	正方向	310mm	310mm	310mm
	负方向	110mm	10mm	-90mm
第4轴	正方向	360°		
	负方向	-360°		

(3) 软件限位出厂时的设定 (HMS-4*70*G: 臂全长700mm 悬挂型)

机械手的型号		标准			防尘防溅		
		HMS-4*702G	HMS-4*703G	HMS-4*704G	HMS-4*702G-W	HMS-4*703G-W	HMS-4*704G-W
第3轴 (Z) 行程		200mm	300mm	400mm	200mm	300mm	400mm
第1轴	正方向	165°			165°		
	负方向	-165°			-165°		
第2轴	正方向	145°			142°		
	负方向	-145°			-142°		
第3轴	正方向	-436mm	-456mm	-456mm	-496mm	-496mm	-496mm
	负方向	-656mm	-756mm	-856mm	-696mm	-796mm	-896mm
第4轴	正方向	360°					
	负方向	-360°					

(4) 软件限位出厂时的设定 (HMS-4*85*G: 臂全长850mm 悬挂型)

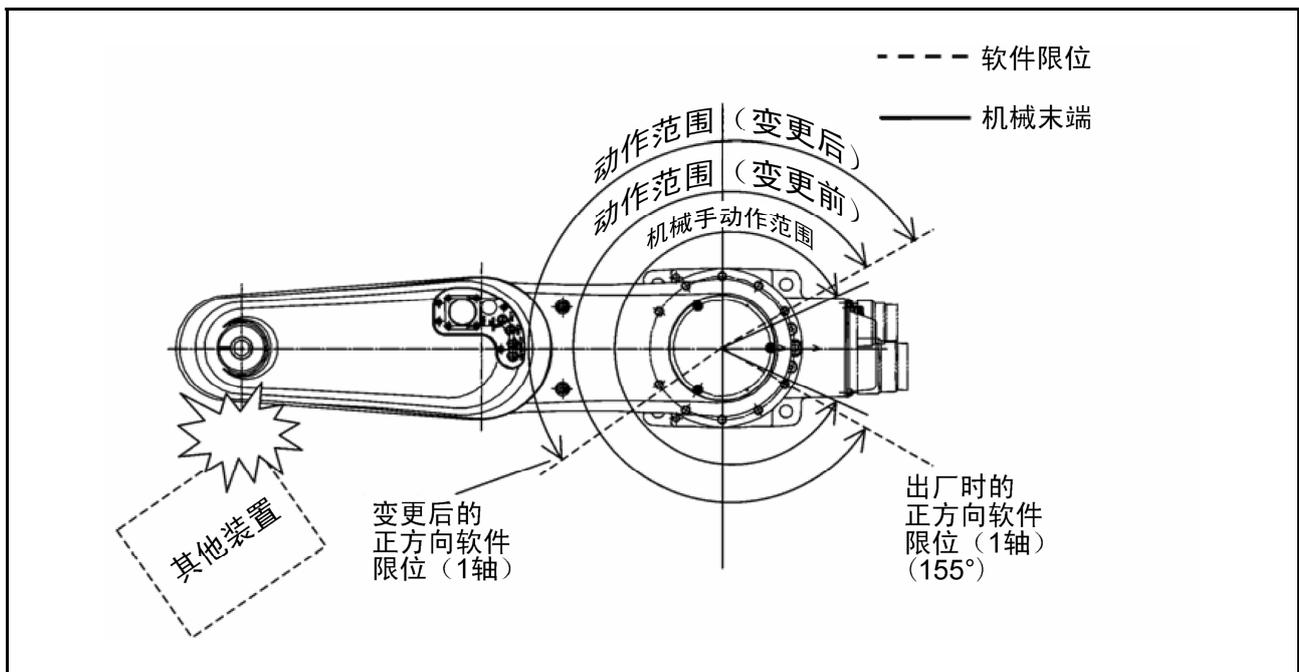
机械手的型号		标准			防尘防溅		
		HMS-4*852G	HMS-4*853G	HMS-4*854G	HMS-4*852G-W	HMS-4*853G-W	HMS-4*854G-W
第3轴 (Z) 行程		200mm	300mm	400mm	200mm	300mm	400mm
第1轴	正方向	165°			165°		
	负方向	-165°			-165°		
第2轴	正方向	142°			142°		
	负方向	-142°			-142°		
第3轴	正方向	-436mm	-456mm	-456mm	-496mm	-496mm	-496mm
	负方向	-656mm	-756mm	-856mm	-696mm	-796mm	-896mm
第4轴	正方向	360°					
	负方向	-360°					

2.2.3 软件限位的变更举例

机械手与其他装置相干扰时，请变更软件限位，缩小动作范围。

由于机械手的动作而使夹治具用空气配管以及配线受到拉伸时，也需要变更软件限位、缩小动作范围。

注意：在对软件限位进行变更时，机械手设定的动作范围必须是位于初始值内侧的范围。



软件限位的变更举例

2.2.4 变更软件限位时的注意事项

- (1) 请确认机械手在实际的操作环境下的动作范围。
- (2) 请注意不要把单位搞错。
- (3) 如果错误地将动作范围过度缩小，则会发生机械手不运行的情况。

2.2.5 软件限位的变更步骤

关于软件限位的变更步骤进行说明。

步骤 1 将机械手控制器的电源 "ON"。

步骤 2 将多功能教导器的模式切换开关置于 [MANUAL]。

步骤 3 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。

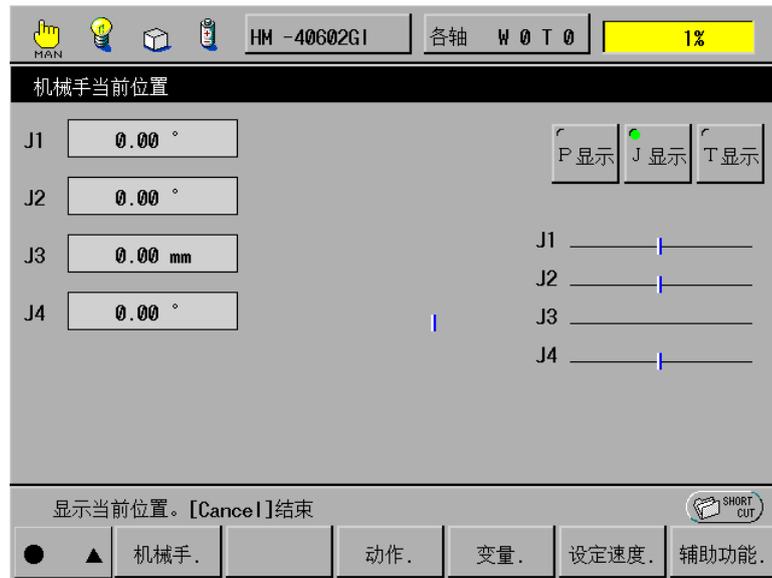


F2

画面改变，变为 [机械手当前位置] 显示。

步骤 4

按压 [F12 维护.]。



F12

步骤 5

按压 [F1 动作范围]。

显示 [动作范围 (软件限位)] 视窗。



F5

- 步骤 6** 选择设定变更数值的项目，按压 [F5 变更设定]。
显示 [变更软件限位值] 视窗。



- 步骤 7** 触摸 [变更软件限位值] 视窗的数字键，设定数值，按压 [OK]。
在 [动作范围 (软件限位)] 视窗的选择项目上，设定新的数值。
设定变更数值的项目为多个时，反复步骤6、7。

- 步骤 8** 按压 [动作范围 (软件限位)] 视窗的 [OK]。

- 步骤 9** 将机械手控制器的电源置于OFF (关)。

注意：再次接通电源之后，变更之后的动作范围的设定值 (软件限位) 为有效。

2.3 机械末端变更

2.3.1 机械末端变更的含义

HM-G系列从第1轴~第3轴 (Z) 可以变更机械末端。

出厂时的机械末端位置，在初始设定软件限位的2~3°外侧。（出厂时的设定值参照 "2.2.2 出厂时的软件限位设定值"）

将追加机械限动器、变更第1轴~第3轴的机械末端称为机械末端变更。

追加的机械塞由客户准备并安装。详情请咨询本公司的营业部门。



机械末端变更时的注意事项

1. 变更机械末端时，请根据用户的使用状况，参照本书进行设计、制作机械限动器 (stopper)。
2. 安装机械限动器、变更机械末端时，为了在操作机械手时不与机械限动器相接触，必须变更软件限位。
3. 当机械手碰撞到机械限动器时，机械手有时会损坏，因此，在使用之前，请委托弊公司服务部门进行点检、修理。此外，顾客设计和制作的机械限动器有时会损坏，因此，请不要再使用，而应更换成重新制作的机械限动器，然后再使用机械手。
当机械手碰撞到机械限动器时，机械手会因检测到碰撞而停止运转，但有时机械限动器会损伤，此时请不要再使用此机械限动器。
发生碰撞时，请卸掉机械限动器进行检查之后，重新制作机械限动器，并对机械手以及相关装置 切实进行点检、修理之后，再使用机械手。
4. 因本书所介绍的机械限动器的参照图并不能完全满足用户的使用条件，所以请根据动作范围等用户的使用条件对机械限动器进行设计、制作和安装。
5. 由于安装机械限动器而造成的质量增加部分，有时会对机械手的可搬运质量带来影响。
6. 由机械限动器所引发的机械手故障不属于保修范围之内。

NOTE: 本说明书中未插入机械塞的参考图。详情请咨询本公司的营业部门。

2.4 CALSET

2.4.1 CALSET 的含义

对控制器所识别的位置讯息和机械手本体的实际位置的关系进行校正，将这一过程称为**CALSET**。

更换电机或者编码器的备份电池消耗，编码器内的位置数据消失时，需要进行**CALSET**。

如果进行**CALSET**，则其机械手本体的校正数据被记录在控制器上。将该数据称为**CALSET**数据。每1台机械手的**CALSET**数据不同。

请参考 "关于项目的备份"，定期备份**CALSET**数据。

2.4.2 CALSET 的准备作业

从第1轴到第4轴，用手移动机械手各轴，将其置于机械末端上，并记录其位置。在进行CALSET时，由于将机械手的各个轴对准按压在机械末端，所以需要确保动作的空间。

- 注意
- ① 在实行CALSET时，将需要CALSET的轴移动至机械末端附近，解除制动器，对准按压至机械末端。在将第3轴（Z轴）推到机械末端时，请注意不要让手指等划到齿轨部位经齿轮加工的部分。
 - ② CALSET结束之后，用手动动作，确认碰撞到机械末端之前通过软件限位是否能使其停止。
 - ③ 在自动运行时，开始要以低速运行，在充分确认安全之后，再慢慢提高速度。从低速开始逐渐增加速度，便于进行调整。
 - ④ 在实施CALSET之前创建的程序中，与CALSET之后的位置有时会有所不同。

注：防尘防溅规格的4轴进行CALSET的情况下，为了装配CALSET螺栓，需要按压下侧的折皱保护罩。

CALSET 位置

是指进行校正的位置。各个轴的机械末端分别有正方向和负方向2个方向。本机械手在出厂之前所进行的CALSET，将下图所示的机械末端作为CALSET位置。

在第4轴上安装CALSET夹具

进行4轴的CALSET时，需要下图所示的配套螺栓。因为已经装配在本体上，所以要卸下之后安装在如图所示的位置。CALSET结束之后，卸下4轴CALSET螺栓，安装在原来的位置上加以保管。

■ HM / HMS-G 系列的 CALSET 位置

位置	1 轴	正方向（从上面看逆时针方向）旋转端
	2 轴	负方向（从上面看顺时针方向）旋转端
	3 轴	上升端（正方向）
	4 轴	正方向（从上面看逆时针方向）旋转端
外形图	HM-G系列	
	HMS-G系列	
<p><T 轴（4 轴）CALSET 时的注意事项></p> <p>(1) 卸下安装在本体上的 CALSET 螺栓，安装在 4 轴旋转轴上，作为 T 轴的机械限位器。 注意：CALSET 结束之后，请务必卸下 CALSET 螺栓。</p> <p>(2) 用手提起旋转轴上端的限动器，用手轻轻对准按压至 CALSET 位置。 (对准按压转矩参考值：0.5N·m 以下) 注意：如果用过大的转矩对准按压 T 轴，则有时会造成位置偏离。</p> <p>(3) 防尘防溅型 (HM-E-W) 的情况下，要卸下下侧折皱保护罩进行 CALSET。</p>		<p>4 轴机械末端 CALSET 螺栓 限制器</p> <p>HM-G（标准规格）的情况</p>
		<p>下侧折皱保护罩 T 轴机械末端 T 轴 CALSET 用螺栓 限制器</p> <p>HM-G-W（防尘防溅规格）的情况</p>

机械手出厂时的 CALSET 位置 (HM / HMS-G 系列)

2.4.3 CALSET 的操作方法

[1] 单轴 CALSET 的操作方法

只对所指定的轴进行CALSET，称为单轴CALSET。

根据电机更换等的维护，在需要仅对其轴进行CALSET或者因为机械手周围的设备和机械手相干扰，不能将所有的轴一次达到CALSET位置（机械限动器位置）时，进行该项操作。

以下说明单轴CALSET的操作标准。

UL规格之外，只进行3轴的CALSET时，需要解除制动器。

UL规格，在进行1、2、3轴的CALSET时，需要解除制动器。

注意：用手移动机械手时，请握塑料壳之外的部位。

▶ 步骤 1

MOTOR

将需要进行CALSET的轴移动至CALSET位置的机械末端。

■解除制动器

注：在UL规格的机械手中，在此要解除制动器。按压制动器解除开关时，全轴的制动器被解除。一面按压制动器解除开关解除制动器，一面用手按压进行CALSET的轴，靠在CALSET位置的机械末端。此时，请注意不要让手指等划到齿轨部分经齿轮加工的部位。然后进入步骤10。

▶ 步骤 2

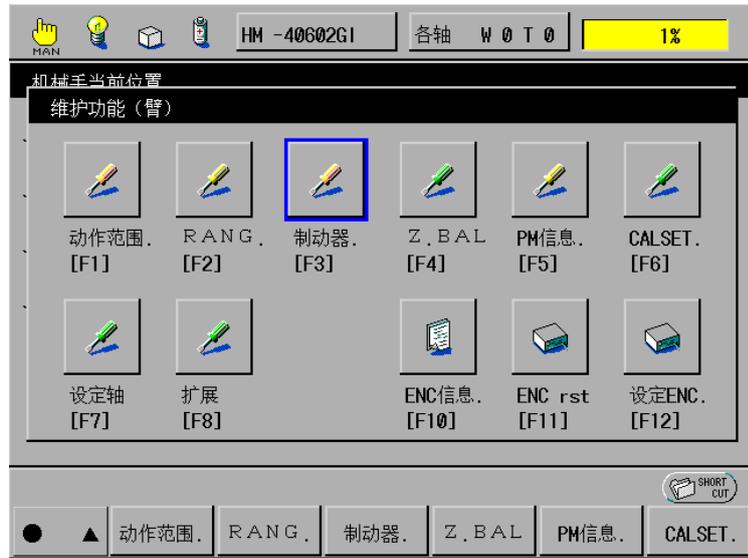
F2

按压多功能教导器的 [F2 臂] 。

步骤

3

按压SHIFT键，按压 [F12 维护.]。
显示 [维护功能 (臂)] 视窗。



F3

按压 [F3 制动器.]。

▶ 步骤 4

F3

显示 [制动器解除设定] 视窗。



▶ 步骤 5

选择 "解除制动器"。



▶ 步骤 6

通过解除制动器，确认即使臂掉落也没有危险之后，按压 [OK]。

步骤 7

OK

显示系统信息 "是否变更制动器设定? 注意: 制动器被解除!"。



按压 [OK]。

步骤 8

OK

显示系统信息 "解除了制动器。请注意臂的掉落。"。



按压 [OK]。

步骤 9

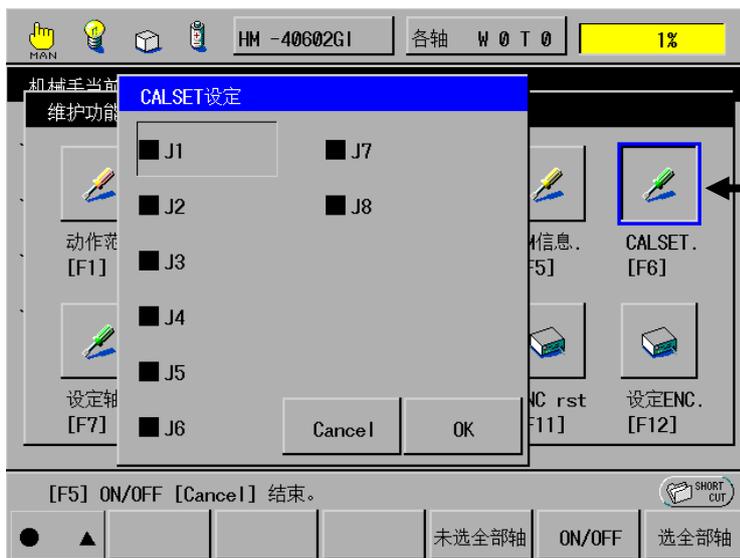
用手按压进行CALSET的轴，使轴移至机械末端。

注意: 在将第3轴 (Z轴) 推到机械末端时, 请注意不要让手指等划到齿轨部位经齿轮加工的部分。

步骤 10

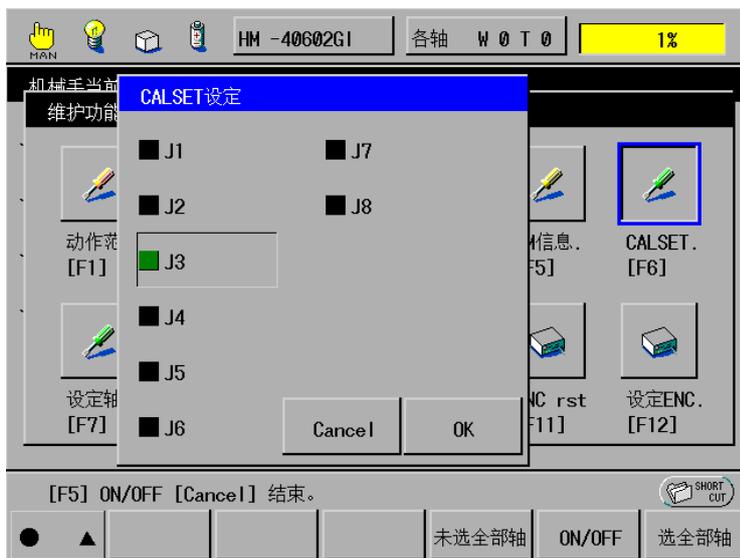
F6

按压 [F6 CALSET.]。
显示 [CALSET设定] 视窗。



步骤 11

触摸进行CALSET的轴的编号，将 [CALSET设定] 置于ON（绿色显示）。不进行CALSET的轴，置于OFF（黑色显示）。



按压 [OK]。

▶ 步骤 12

OK

显示系统信息 "是否进行CALSET? 注意: 机械手基准位置被变更!"。



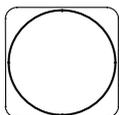
按压 [OK]。

▶ 步骤 13

OK

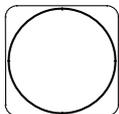
显示系统信息 "CALSET已成功"。
按压 [OK]。

▶ 步骤 14



按压 [机械手停止] 按钮。
机械手的制动器处于锁定的状态。

▶ 步骤 15



转动 [机械手停止] 按钮，解除机械手停止。

▶ 步骤 16

MOTOR

按压 [MOTOR]，接通电机电源。

注意： 刚刚接通电机电源之后，有时会发生 "电机锁定过载" 错误。在这种情况下，要重新接通电源，或者解除制动器，向机械末端的反方向稍稍移动之后，再度接通电机电源。

▶ 步骤 17

用多功能教导器的手动操作，将经过CALSET的轴移动至机械末端的反方向一侧。

▶ 步骤 18

由此可以进行指定轴的单轴CALSET。

[2] 全轴 CALSET 的操作方法

全部的轴进行CALSET，将该操作称为全轴CALSET。

全轴CALSET的操作步骤与单轴CALSET相同。用步骤11选择进行CALSET的轴时，选择全部所有的轴。详细的步骤请参照 "[1] 单轴CALSET的操作方法"。

2.5 最佳可搬运质量设定功能

根据安装在机械手臂前端的工具和工件的质量不同，其最佳的速度和加速度是不同的。为此，按照机械手的前端负荷和姿态设定工具和工件的质量以及模式。

前端负荷的质量是工具以及工件的总质量，单位是g。

详细内容请参照编程手册（I）"4.7 "使用条件" 中的最佳可搬运质量设定功能"。关于设定的步骤，请参照操作指南 "2.8 关于负荷质量、负荷重心、最佳可搬运质量的基本参数的设定 (TP / WC)"。

2.6 机械手的安装条件设定

采用地面设置使用机械手，和采用空中悬挂使用机械手时的最佳运行条件不一样。

但是，HM / HS-G系列（地面安装型）、HMS / HSS-G系列（悬挂型）等4轴机械手的情况下，因为在出厂时已经对每个机械手类型进行了设定，所以不需要变更出厂时的设定。

第3章 维护点检

3.1 维护点检作业的种类与目的

请进行下表所列出的点检操作。

维护点检操作的种类和目的

No	种类	目的
1	日常点检	为了安全地使用机械手，在每天开始工作之前首先要进行的是点检操作。 (参照3.2项)
2	3个月点检	为了维持机械手的精度和防止因控制器过热造成故障，需每3个月进行一次点检整理操作。 (参照3.3项)
3	6个月点检	为了防止发生容易酿成重大事故的烧损、破损等，需6个月对机械手的旋转、滑动部位的磨损进行一次点检整理操作。 (参照3.4项)
4	2年点检	控制器内的存储器存储有机械手固有的数据（程序、参数等），机械手本体内的电子式绝对编码器上存储有位置数据，为了不丢失这些数据，需每2年进行一次更换电池的操作。 同步带的点检 (参照3.5项)

 **注意：** 维护点检操作中，大多是在机械手的可动范围内进行的操作，由于其发生事故的机率较大，所以要依照各国法规法令并由有资格的专业人员进行操作。在进行维护点检操作时，请务必阅读“安全注意事项”中的“4. 操作注意事项”、“5. 日常点检、定期检查的实施”和本章。

3.2 日常点检

3.2.1 日常点检项目

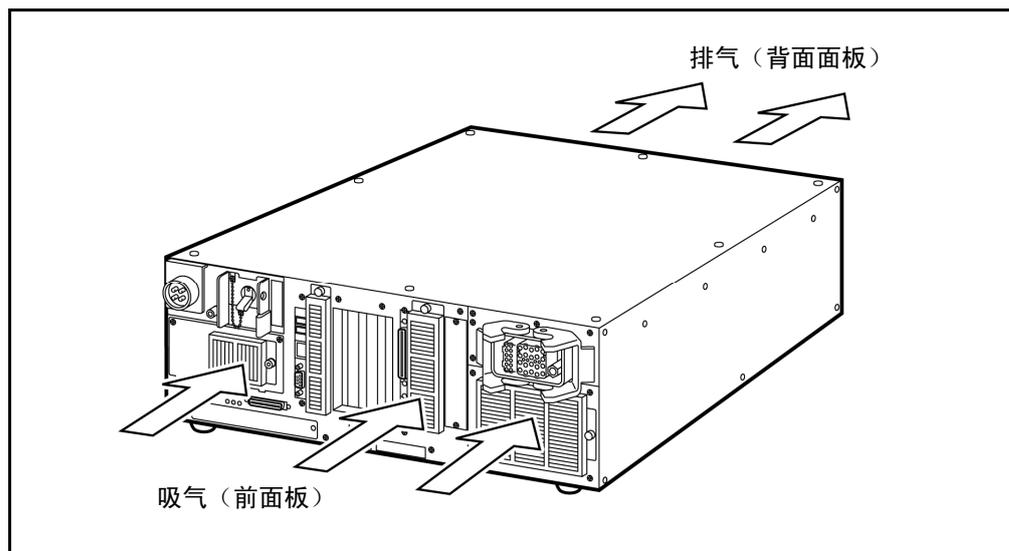
每天开始工作之前，请按照下表实施操作。

日常点检表

No.	点检部位或者运行	控制器电源的状态	点检方法	判定基准	有不良情况时的 处置方法 处理方法 (注意①)
1	连接器部分（控制器CN1~CN10）及其连接对象	OFF	目测	无松动、拔脱、污垢	正规地插入以及实施清扫
2	电缆部分（控制器CN1~CN10）以及机械手外部电缆	OFF	目测	无损伤、裂痕	修理、更换
3	多功能教导器液晶显示	ON	目测	显示	修理、更换
4	控制器信号灯	ON	目测	亮灯	修理、更换
5	控制器用冷却风扇	ON	目测 (注意②)	正常旋转	修理、更换
6	多功能教导器或者小型教导器的紧急停止按钮	ON	按压紧急停止按钮	紧急停止	修理、更换
7	安全门	ON	打开安全门的开关及开关回路。	紧急停止	点检、修理
8	制动器解除开关（UL规格）	OFF	确认有无松动	没有松动	加以紧固
9	齿条 (防塵防滴仕様のZ軸)	OFF	目测	无破损	点检、修理
10	机械手本体的电机ON指示灯（UL规格）	ON	目测	电机ON时要亮灯。	点检、修理

注意 ① 关于不良情况处理方法栏的修理和更换，有一部分内容属于专业操作，所以请与本公司机械手服务部门联系。

② 冷却风扇的正常动作如下一页的图所示。



3.3 3 个月点检

3.3.1 3 个月点检项目

请按照下表实施。

3个月点检表

No.	点检部位或者运行	控制器电源的状态	点检方法	判定基准	不良情况的处理方法
1	固定机械手底座的螺栓	OFF	用扭矩扳手测定紧固扭矩	无松动 规定扭矩: $128 \pm 20 \text{N} \cdot \text{m}$	用规定扭矩紧固
2	控制器冷却空气过滤器	OFF	目测	无污垢	实施清扫 (参照 3.3.2 项 "机械手控制器冷却空气过滤器的清扫")

3.3.2 机械手控制器冷却空气过滤器的清扫

过滤器的清扫方法, 请参照 "RC7M型控制器说明书" 中的 "6.4 吸入口过滤器的清扫"。

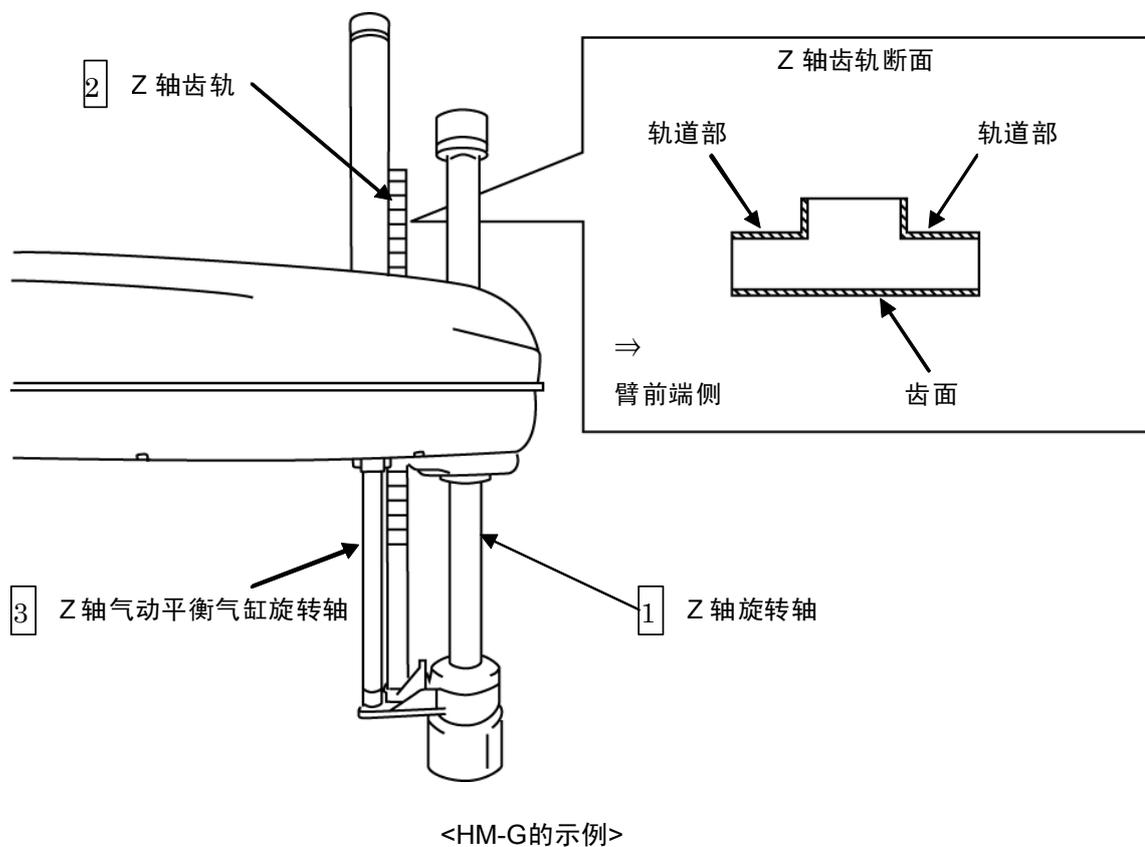
3.4 6个月点检

3.4.1 油脂的供给

如下图所示，在这个Z轴旋转轴上涂敷油脂。

HM / HMS-G系列的油脂加注操作表

No.	油脂的加注位置	油脂名称	加注量	备考
1	Z轴旋转轴	EPNOC AP1	2~3 cc	在整个Z轴旋转轴上涂敷。
2	Z轴齿轨	EPNOC AP1	2~3 cc	在Z轴齿轨齿轮上涂敷。
3	Z轴气动平衡气缸旋转轴	EPNOC AP1	2~3 cc	在整个气缸旋转轴上涂敷。



注1： 防尘防溅规格加注油脂时，需要按下Z轴旋转轴的上侧折皱保护罩。

3.5 2年点检

3.5.1 电池更换与同步带的点检

在2年点检整備时，对下表所示的2种的备份电池进行更换及点检同步带。

如希望点检或调试同步带，请与DENSO机械手服务部门或您购买时联系的营业部门取得联系。

 **注意：**(1) 用于此器件的电池一旦操作有误，就可能会着火并发生化学爆炸。请勿重新充电、分解、加热 100°C以上及焚烧处理。
(2) 请迅速处理使用过的电池。请勿放置在孩子能拿到的地方。并且，请勿分解或扔到火里。

存储器备份电池的种类

	电池的种类	作用	装配场所	参照
1	编码器存储器备份电池	将伺服电机的编码器位置数据的存储进行备份。	机械手本体内	3.5.2项
2	存储器备份电池	将程序、参数、CAL数据的存储备份。	机械手控制器内	3.5.3项

内置在伺服电机中的编码器位置数据，被存储在编码器内部的存储器中。

程序、参数、CAL数据等被存储在机械手控制器内部的存储器中。机械手控制器的电源处于切断状态时，这些数据将由各自的备份电池维持记忆。电池的寿命有限，需要进行定期更换。

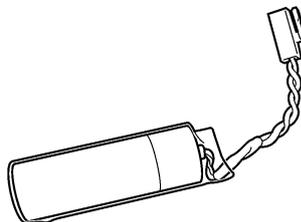
 **注意：** 如果疏于更换备份电池，则可能丢失各个存储器中的重要机械手的固有数据。

3.5.2 编码器备份电池的更换

关于2年点检整理表中的编码器备份电池的更换，请按以下步骤实施。

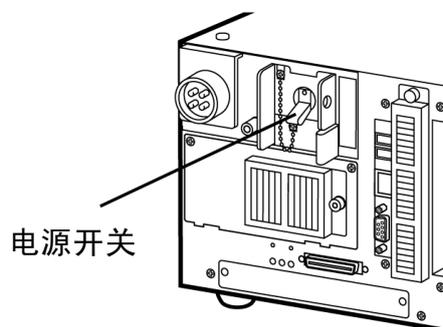
▶ 步骤 1

准备2个用于更换的新的备份电池。



▶ 步骤 2

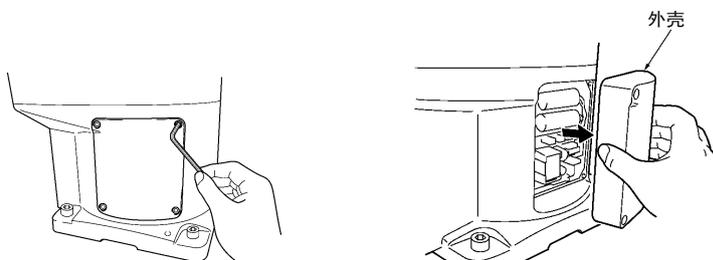
机械手控制器的电源处于接通状态时，要先切断机械手控制器的电源。



▶ 步骤 3

卸下机械手本体的外壳。

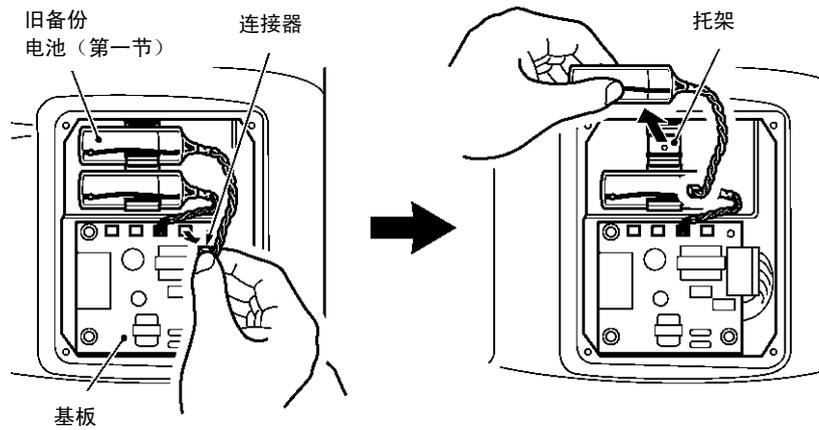
4根内六角螺栓 (M3 × 8)



注意：防尘防溅、密封规格的情况，请注意不要丢失外壳上密封用的垫圈。

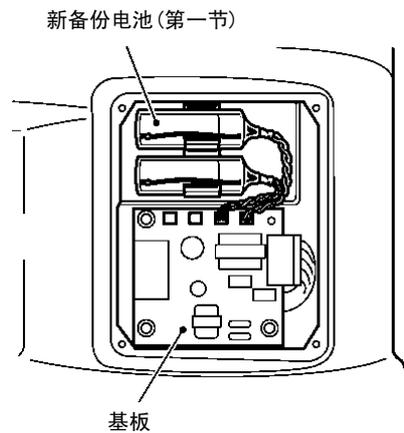
步骤 4

从基板上拔出旧的电池（第1个）的连接器，从托架上取下。



步骤 5

将新的备份电池（第1个）连接在步骤4卸下的基板的连接器上，安装在托架中。

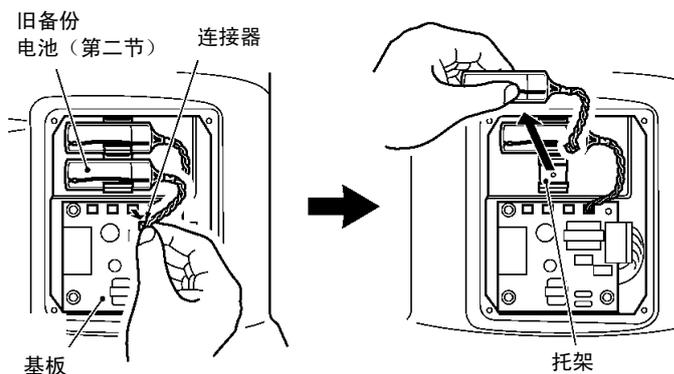


注意： 备份电池的更换要逐个进行。

如果先将所有的旧备份电池全部拔出，则会造成电机编码器的存储丢失。

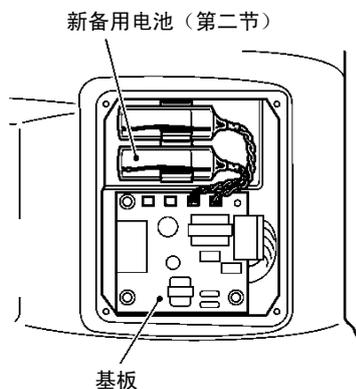
步骤 6

从基板上拔出旧的电池（第2个）的连接器，从托架上取下。



步骤 7

将新的备份电池（第2个）连接在步骤6卸下的基板的连接器上，安装在托架中。



注意：备份电池必须2个都进行更换。如果不将2个都进行更换，则备份电池的寿命会缩短。

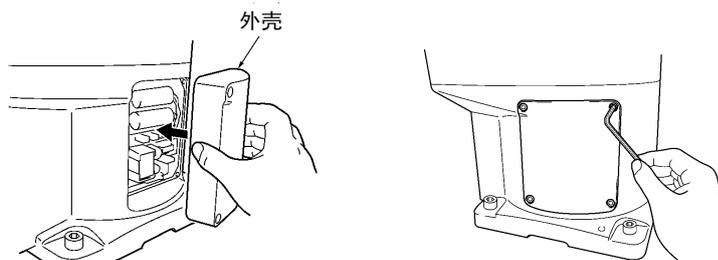
步骤 8

将外壳安装在机械手本体上。

注意：防尘防溅规格的情况，机械手本体的部分外壳上备有密封用的垫圈，请注意不要丢失。

按照原样安装外壳时，请注意不要挤压密封用的垫圈。

内六角螺栓 (M3 × 8) 的紧固转矩：1.6±0.3N·m



3.5.3 存储器备份电池的更换

存储器备份电池的更换方法，请参照 "RC7M型控制器说明书" 中的 "6.5 存储器备份电池的更换"。

3.5.4 下次点检日的设定

电池更换完成之后，使用多功能教导器，按照以下说明的步骤，设定下一次的点检日期。

注意 若机械手控制器内部的日期发生错误时，则不能进行正确的设定。
请预先将机械手控制器内部的日期进行正确设定。

- ▶ **步骤 1** 在基本画面上按压 [F6 设定]。
显示 [设定 (主画面)] 视窗。
- ▶ **步骤 2** 按压 [F6 维护.]。
显示 [电池 下一次点检日期] 视窗。
- ▶ **步骤 3** 按压 [F4 电池]。
在视窗的上部显示现在的设定值。
在日期输入区域，自动地将现在日期的2年之后作为下一次的点检日期显示。
- ▶ **步骤 4** 按压 [OK]。

注意：不需要设定点检日期时，请按压 [Cancel]。

显示 "可以设定电池的下次点检日期吗?" 的信息视窗。
- ▶ **步骤 5** 按压 [OK]。
返回 [设定 (主画面)] 视窗。

3.6 维护用消耗品

在机械手使用的零部件中，维护用消耗品列于下表。

⚠注意：(1) 用于此器件的电池一旦操作有误，就可能会着火并发生化学爆炸。请勿重新充电、分解、加热100℃以上及焚烧处理。
(2) 请迅速处理使用过的电池。请勿放置在孩子能拿到的地方。并且，请勿分解或扔到火里。

消耗品清单

No	品名	产品编号	备考	
1	油脂	410971-0040	2.5kg罐	EPNOC AP-1
2	油脂	410971-0050	16kg罐	
3	编码器备份电池 电池组	410679-0010	2个为1组 (HS-E17500)	
4	空气过滤器组件	410053-0100	标准型用 (FS-1705W)	
		410053-0110	全球型用 (FS-1705)	
5	存储器备份电池	410076-0261	控制器用存储器备份电池	
6	保险丝 (1.3A)	410054-0230	控制器I/O用保险丝 (LM13)	
7	保险丝 (3.2A)	410054-0270	控制器I/O用保险丝 (LM32)	
8	输出用IC (NPN)	410077-0010	控制器输出用IC (M54522P)	
9	输出用IC (PNP)	410077-0020	控制器输出用IC (M54564P)	

3.7 保险丝与输出用 IC 的更换

保险丝和输出用IC的更换方法，请参照 "RC7M型控制器说明书" 中的 "6.6 保险丝和输出用IC的更换"。

3.8 动作 / 累计距离的确认

可以机械手出厂阶段开始的各轴单位的累计距离和清零之后的动作距离。
在 "总动作距离" 视窗显示以下项目。

总运行：显示从出厂开始的各轴单位的总动作距离。不能进行清零。

动作距离：显示出厂之后或者用户清零之后的各轴单位的动作距离。在该画面上，
按压 [F5 清零]，按照画面要求进行操作，可以清零 (= 0)。

3.8.1 动作 / 累计距离的显示

▶ **步骤 1** 将机械手控制器的电源 "ON"。

▶ **步骤 2** 将多功能教导器的模式切换开关置于 [MANUAL]。

▶ **步骤 3** 在基本画面上按压 [F6 设定]。
显示 [设定 (主画面)] 视窗。



按压 [F6 维护.]。

步骤 4

显示 [维护设定] 视窗。



按压 [F5 动作距离]。

步骤 5

显示 [动作距离]。



总动作：显示从出厂开始的各轴单位的总动作距离。不能进行清零。
 动作距离：显示出厂之后或者用户清零之后的各轴单位的总动作距离。
 在该画面上，按压 [F5 清零]，按照画面要求进行操作，可以清零 (= 0)。

3.8.2 动作距离的清零

▶ 步骤 1

显示 [总动作距离] 视窗。

操作路径: [基本画面] - [F6 设定] -
[F6 维护.] - [F5 动作距离]



F6

按压 [F6 清零]。

▶ 步骤 2

显示以下信息。



按压 [OK]。

动作距离被初始化。

3.9 通电时间的确认 / 清零

能够确认控制器 / 机械手的各种通电时间。可确认时间如下。

总通电时间：从出厂之后开始，控制器电源接通的时间总和

总运转时间：从出厂之后开始，电机电源接通的时间总和

累计通电时间：从清零之后开始，控制器电源接通的时间的总和

累计运转时间：从清零之后开始，电机电源接通时间的总和

电源接通常电时间：控制器电源接通之后的时间

电源接通运转时间：控制器电源接通之后的电机电源接通时间

除累计总通电时间、累计运转时间之外，不能将数值清零。

3.9.1 通电时间的确认

► 步骤 1

显示 [维护设定] 视窗。

操作路径： [基本画面] - [F6 设定] - [F6 维护.]



F1

按压 [F1 运行时间]。

步骤 2

显示 [通电时间] 视窗。



总通电时间：从出厂之后开始，控制器电源接通的时间总和
总运行时间：从出厂之后开始，电机电源接通的时间总和
累计通电时间：从清零之后开始，控制器电源接通的时间的总和
累计运行时间：从清零之后开始，电机电源接通时间的总和
接通电源通电时间：控制器电源接通之后的时间
接通电源运行时间：控制器电源接通之后的电机电源接通时间

3.9.2 通电时间的清零

步骤 1

显示 [通电时间] 视窗。

操作路径： [基本画面] - [F6 设定] -
[F6 维护.] - [F1 运行时间]



F4

表示清零累计通电时间的一例。
按压 [F4 累计通电] 。

步骤 2

显示以下信息。



按压 [OK]。

步骤 3

累计通电时间被清零。



3.10 关于项目的备份

请利用WINCAPSIII定期备份机械手控制器的项目数据。如果发生机械手控制器的存储备份电池电源耗尽等意外事故，导致机械手控制器的项目数据消失了，可以用此备份数据顺利恢复。

尤其是在以下情况下，请备份项目数据，并将数据保存起来。

- 购买时
- CALSET之后
- 变更RANG之后
- 更换电机之后

机械手出厂时的臂数据，会由制造商保存10年时间。如遗失，请咨询本公司营业。

参考 所谓臂数据，是指项目数据中的CALSET值与RANG值，是决定各轴位置的机械手固有数据。

3.10.1 备份项目数据

项目数据的备份需要使用WINCAPSIII进行。

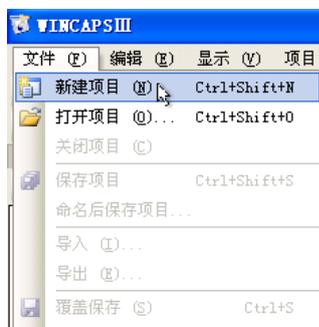
如您已经利用WINCAPSIII创建了项目，请通过控制器接收所有数据，并保存。



在保存新的备份数据时，请按照以下步骤进行备份。

▶ 步骤 1

利用WINCAPSIII创建新项目。



步骤 2

选择 "Get information from the controller for creating a new project. "。



步骤 3

根据项目创建向导，输入IP地址与保存名称。

步骤 4

在 "Receive data from controller after creating the project. "处打勾。



步骤 5

关闭项目。

3.10.2 臂数据的传送

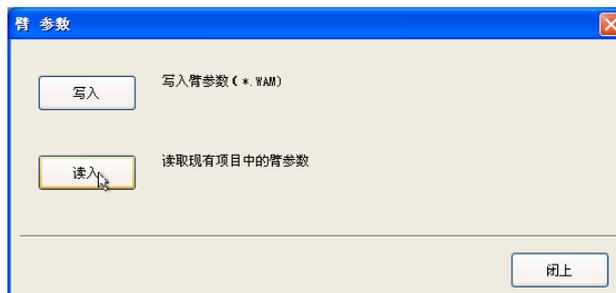
在机械手控制器与WINCAPSIll之间收发项目数据时，为了防止误将机械手固有的臂数据覆盖，一般只从机械手控制器处接收数据，而不向机械手控制器发送数据。请按照以下步骤将臂数据传送给控制器。

步骤 1

将臂数据（xxx.WAM）读取到WINCAPSIll的项目中。

步骤1仅在制造商提供臂数据的时候需要。如果项目数据已经备份，请利用WINCAPSIll将项目数据打开，执行步骤2之后的步骤。

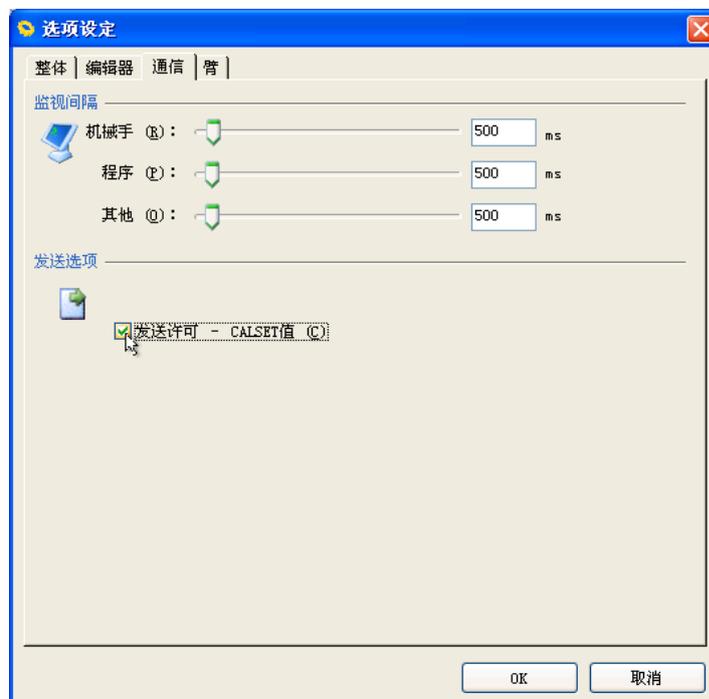
以"程序员"等级身份登录WINCAPSIll，并创建适合机械手型号的项目。选择"工具"→"臂 参数"，"臂 参数"窗口就会弹出。选择"读入"，选择臂数据（***.WAM），进行读取。



步骤 2

利用WINCAPSIll的数据收发功能，准备将接收数据传送到机械手控制器。

点击"工具"→"选项"→"通信"。在"发送选项"中的"发送许可—CALSET值(C)"处打勾，并按下"OK"。



要点 在日常作业时，请不要再"发送选项"中的"发送许可—CALSET值(C)"处打勾。有时，错误的的数据被发送给机械手，其教导位置会有偏移。

步骤 3

利用WINCAPSIII的数据收发功能，将臂数据传送到机械手控制器。

选择 "通信"→"发送接收数据"，"发送接收数据"就会弹出。在WINCAPSIII的"参数"→ "臂参数"与"配置"→ "定位传送值"处打勾，点击 "发送 (S) →"。



有关CALSET的臂数据会被传送到机械手控制器中。传送数据之后，请重新启动机械手控制器。

水平多关节型机械手

HM-G 系列

安装与维护指南

初 版 2008 年 1 月
第 2 版 2009 年 4 月
第 3 版 2011 年 9 月

DENSO WAVE INCORPORATED

9N**C

- 禁止随意复制或转载本使用说明书的部分或者全部内容。
- 本说明书的内容若有变动，恕不另行通知。
- 关于本说明书的内容，在编辑时虽然力求做到万无一失，万一发现不当之处、错误以及遗漏等情况，请与本公司联系。
- 对于由此造成的后果及影响，本公司概不负责，敬请谅解。

