

# DENSO机械手

内置型  
XR-G 系列

安装与维护指南

Copyright © 2009-2011 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，均属各公司的商标或注册商标。

规格如有变更，恕不另行通知。

# 前言

承蒙惠购DENSO机械手，深表铭谢。

该产品是汇聚了本公司先进技术的高速度，高精度，高功能的“装配用机械手”。

在使用之前，请仔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
XR-G 系列 (内置型机械手)	XR-43***G

(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 XR-43\*\*\*G

机械手本体型号 XR-43\*\*\*GM

(注 2) \*处填入表示各种机械手对象轴行程的数字。

## 要求

在使用之前，请务必阅读“安全注意事项”，以便能够正确安全地使用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

<b>第 1 章 构成机械手系统的器材的安装</b> .....	<b>1</b>
1.1 确保适当的安装环境 .....	1
1.1.1 周围的温度和湿度 .....	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 .....	5
1.2.1 机械手本体的搬运 .....	5
1.2.2 机械手的安装方法 .....	7
1.2.3 机械手本体的接地 .....	8
1.2.4 T 轴组件安装位置的变更 .....	9
1.3 机械手控制器的安装方法 .....	10
1.4 机械手本体的电力配线、空气配管方法 .....	10
1.5 机械手夹具设计中的注意事项 .....	10
1.6 为了在紧急停止时在电机 OFF 的状态下驱动各轴 .....	11
<b>第 2 章 机械手的规格变更</b> .....	<b>12</b>
2.1 何谓机械手的规格变更? .....	12
2.2 软件限位 .....	13
2.2.1 何谓软件限位? .....	13
2.2.2 出厂时的软件限位设定值 .....	14
2.2.3 软件限位的变更示例 .....	15
2.2.4 变更软件限位时的注意事项 .....	16
2.2.5 软件限位的变更步骤 .....	16
2.3 变更机械末端 .....	18
2.3.1 第 1 轴 (X 轴) 的可动限制 .....	19
2.3.2 第 2 轴 (R 轴) 机械末端的变更 .....	20
2.3.3 第 3 轴 (Z 轴) 的可动限制 .....	28
2.4 CALSET .....	31
2.4.1 何谓 CALSET .....	31
2.4.2 CALSET 夹具的安装方法 .....	32
2.4.3 CALSET 的操作方法 .....	34
2.5 最佳可搬运质量设定功能 .....	39
<b>第 3 章 维护点检</b> .....	<b>40</b>
3.1 维护点检作业的种类与目的 .....	40
3.2 日常点检 .....	41
3.2.1 日常点检维护的实施 .....	41
3.3 3 个月点检 .....	42
3.3.1 3 个月点检与润滑脂的补充 .....	42
3.3.2 机械手控制器冷却风扇过滤器的清扫 .....	42
3.3.3 润滑脂的补充 .....	43
3.4 1 年点检 .....	46
3.4.1 老化测试 .....	47
3.5 2 年点检 .....	49
3.5.1 更换电池 .....	49
3.5.2 编码器备份电池的更换 .....	50
3.5.3 存储器备份电池的更换 .....	52
3.5.4 下次点检日期的设定 .....	52
3.6 维护用消耗品和推荐工具 .....	53

3.6.1	消耗品和必要的工具、装置 .....	53
3.7	保险丝和输出用 IC 的更换 .....	53
3.8	编码器的清零方法 .....	53
3.9	动作 / 累计距离的确认 .....	54
3.9.1	动作 / 累计距离的显示 .....	54
3.9.2	动作距离的清零 .....	56
3.10	通电时间的确认 / 清零 .....	57
3.10.1	通电时间的确认 .....	57
3.10.2	通电时间的清零 .....	58
3.11	关于项目的备份 .....	60
3.11.1	备份项目数据 .....	60
3.11.2	臂数据的传送 .....	62
<b>第 4 章</b>	<b>附录 .....</b>	<b>64</b>
4.1	XR-G 机械手专用任选支架图纸 .....	64
4.2	机械限动器的制作图纸 .....	67
4.2.1	第 1 轴 (X 轴) 机械限动器的制作图纸 .....	67
4.2.2	第 3 轴 (Z 轴) 负方向上限制可动的机械限动器制作图纸 (Z: 135mm 的情况) .....	68
4.2.3	第 3 轴 (Z 轴) 正方向上限制可动的机械限动器制作图纸 (Z: 135mm、200mm 通用) .....	69
4.2.4	第 3 轴 (Z 轴) 中间铭牌下端固定金属部件的制作图纸 (Z: 200mm 的情况) .....	70
4.2.5	第 3 轴 (Z 轴) 中间铭牌上端固定金属部件的制作图纸 (Z: 200mm 的情况) .....	71

# 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

在安装机械手本体和机械手控制器时，请确认使用环境与“安全注意事项”中的“安装时的注意事项”的各个项目相吻合。还要注意避免机器受到振动的影响。

如果安装环境不合适，不但不能充分发挥机器的功能和性能，而且还会缩短机器的使用寿命，或者引发意想不到的故障。

### 1.1.1 周围的温度和湿度

请将动作时的周围温度控制在0~40℃的范围。

请将湿度保持在90%以下并避免结露。

### 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是配套调整后出厂的。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表所示。请参考第4页的图，准备好具有足够刚性的安装用台架。

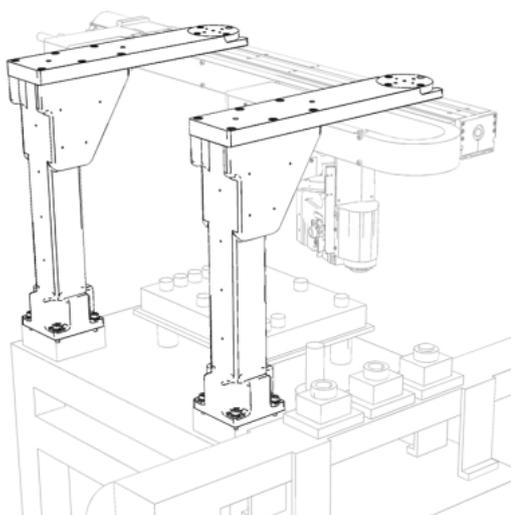
 注意：请勿对包括机械手在内的设备进行电焊。电机编码器和机械手控制器中通过的电流过大，可能会发生故障。非要进行电焊时，要暂时将机械手本体和机械手控制器从设备上卸掉。

机械手本体的安装环境和条件

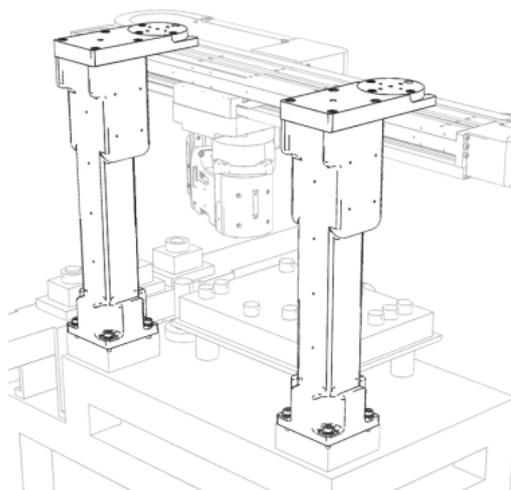
项目	环境和条件
安装用台架的平面度	0.1/500mm（参见第4页的图）
安装用台架的刚性	必须使用钢铁材料（参见第4页的图）
安装方向	悬挂
周围温度	运转时：0~40℃ 保管、运输时：-10~60℃
湿度	运转时：90%以下（不能结露） 保管、运输时：75%以下（不能结露）
振动	运转时：4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5G) 以下 保管、运输时：29.4 m/s <sup>2</sup> (3G) 以下
安全的安装环境	请参照“安全注意事项”的3.1 确保适当的安装环境。
作业空间等	<ul style="list-style-type: none"><li>• 必须确保充分的点检、拆卸空间。</li><li>• 留出配线空间（190mm以上），必须将配线固定在安装面上或者横梁上，避免将电缆的自重直接施加在连接器上。</li></ul>
接地条件	D种接地（接地电阻100Ω以下）

## 悬挂用台架

有不侵占可动范围的满程支架和更加节省空间的半程支架两种。



满程支架 411759-0010



半程支架 411759-0020

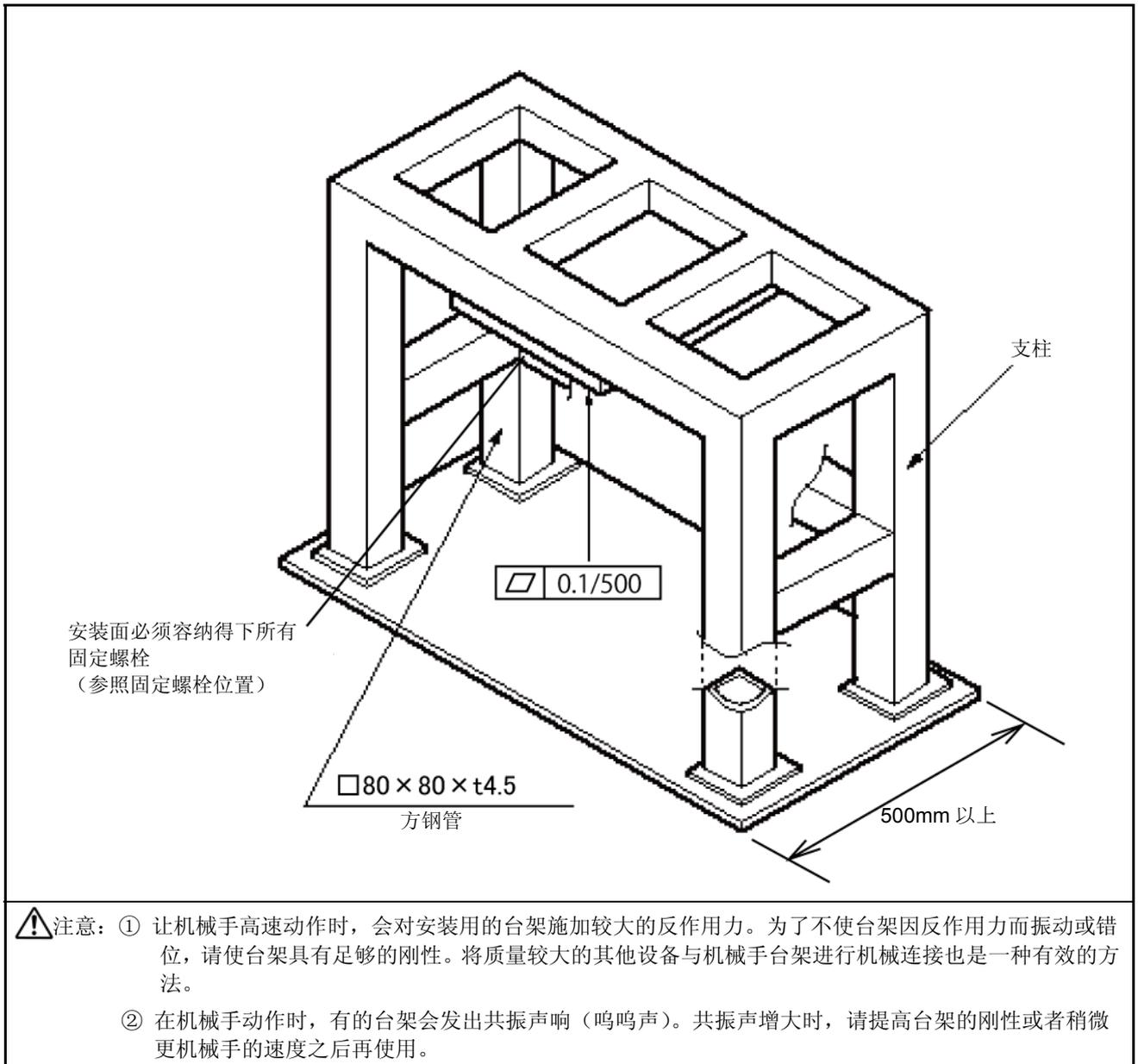
### 规格

	满程支架	半程支架
尺寸	W: 130、D: 557.5、H: 590	W: 130、D: 257.5、H: 590
重量	40kg/根	30kg /根
材质	支柱: FC200 上面板和圆柱板: S45C	

详细内容请参照第 4 章附录的图纸。

注意：满程支架的弯曲量约为0.3mm。

半程支架在可动范围内有支柱，可动范围受到限制。为了避免干扰，请使用软件限位等进行运转。



悬置型机械手安装台架示例

## 1.2 机械手本体的安装方法

**!**注意：对机械手进行搬运、安装时，请务必阅读“安全注意事项”中的“安装时的注意事项”和本章。

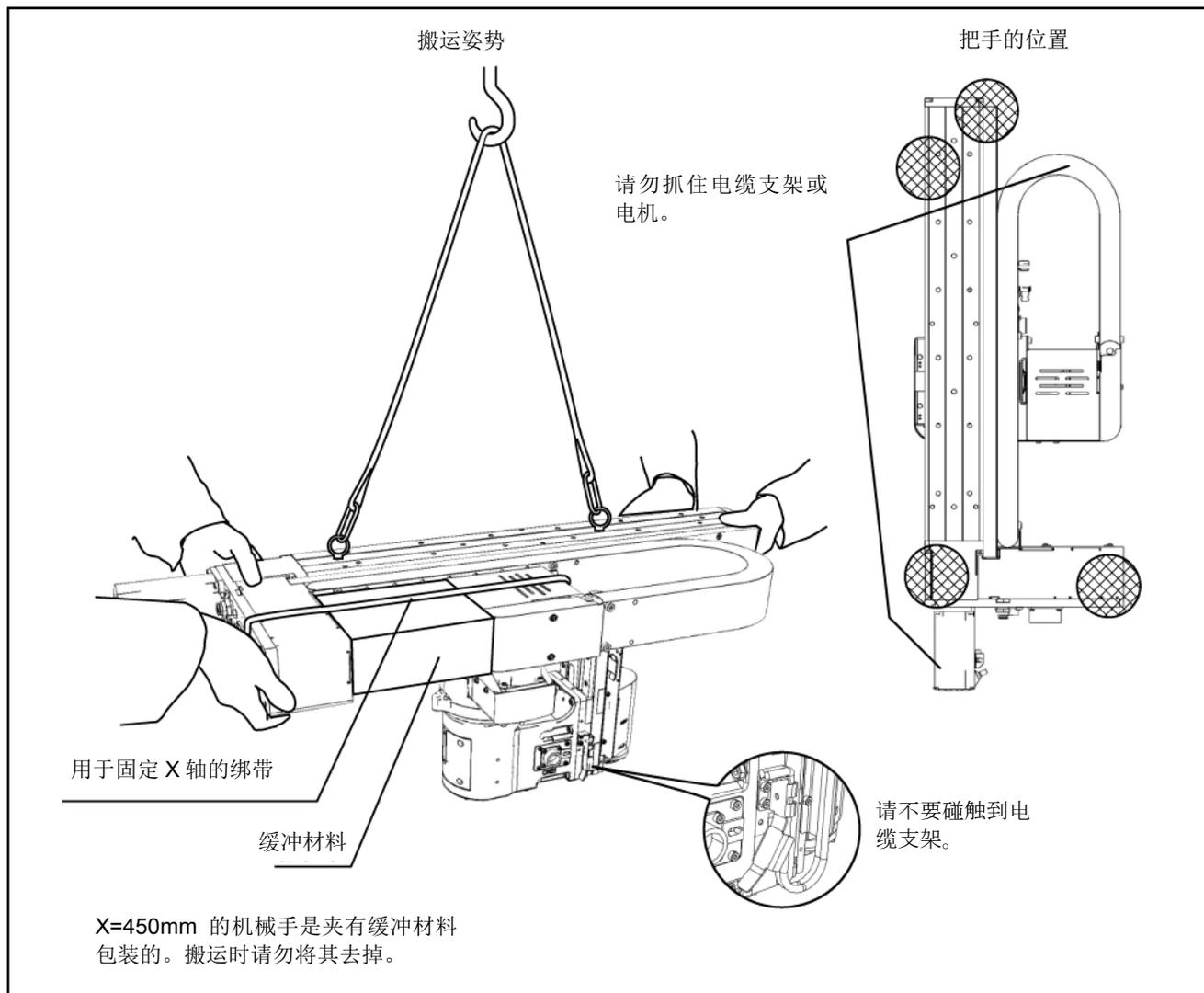
### 1.2.1 机械手本体的搬运

#### (1) 搬运时的注意事项

XR-G系列机械手的质量约为**53kg(116lb)**（最重的型号XR-43A32GM的质量）。请使用具有足够性能的吊车来搬运机械手。搬运作业的人数必须在**3名以上**。请作业人员穿戴安全帽、安全鞋、防护镜、手套。

**!**注意

- 请将钢丝绳固定在规定的吊环螺栓上。如果固定在吊环螺栓以外的场所，可能会损坏机械手，作业人员可能会受伤。
- 请勿抓住外壳或施加外力。
- 请确认在机械手的搬运方向没有障碍物。
- 搬运时，请不要碰触到电缆支架。电缆如果变形，有可能会断掉。



## (2) 机械手的搬运方法

**⚠注意：**请确认在机械手的搬运方向没有障碍物。  
X轴不带制动器，如果在电源OFF的状态下使X轴倾斜，机械手就会滑动。可能会夹住手、失去平衡、引发事故。搬运时，为了防止X轴移动，请对X轴采取捆绑等措施之后再搬运。

对机械手搬运到安装位置并临时固定在安装台架上为止的过程进行说明。

- ▶ 步骤 1** 确认机械手安装台架和固定螺孔等处于可以安装的状态。（固定螺孔的位置参照下一项“固定螺栓位置”）
  
- ▶ 步骤 2**

〈新购进（出厂时）时〉  
出厂时的包装处于开封后可以吊在吊车上的状态。开盖后，请将钢丝绳挂在X轴导轨上装配的安装用吊环螺栓上，用吊车起吊。X轴是被捆绑得不能活动的。请在搬运结束之前不要解开。

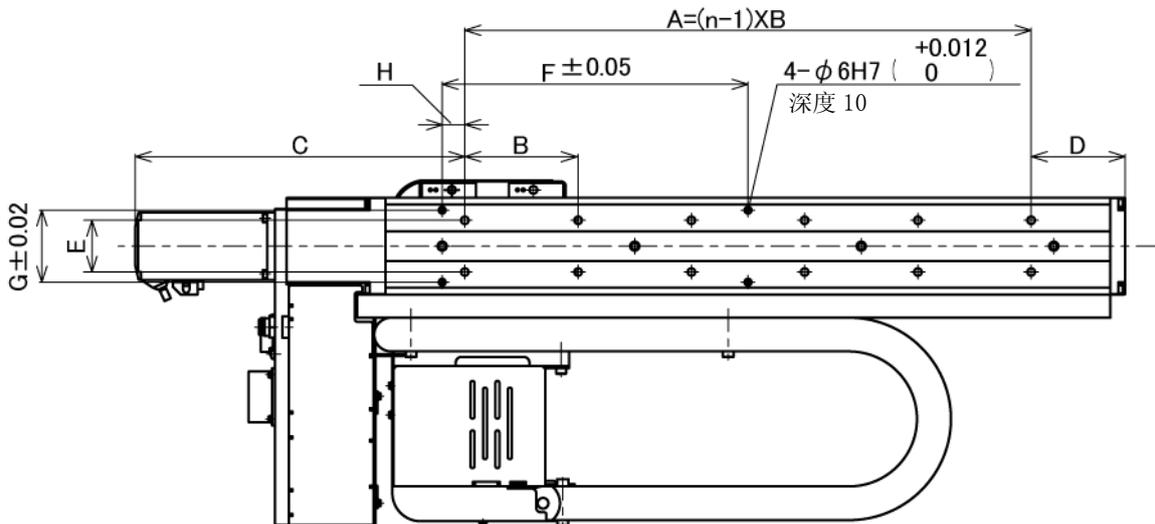
〈移动已安装好的机械手时〉  
在搬起之前，请固定那些未固定的关节，并将电缆类、空气配管等妨碍搬运的物品全部去掉。尤其是X轴不带制动器，倾斜后会移动，请加以注意。拧紧安装用吊环螺栓，挂上钢丝绳，用吊车起吊。搬运时的姿势请参照“搬运时的注意事项”，充分注意安全。
  
- ▶ 步骤 3** 搬运时，请注意充分保证通道畅通无阻，避免出现障碍物或发生危险。
  
- ▶ 步骤 4** 移动到安装场所附近之后，由机械手两端的2名作业人员扶住机械手，卸掉吊车。1名作业人员摘掉钢丝绳，卸掉安装用吊环螺栓。去掉放入X轴中的防止润滑脂飞散用保护材料。
  
- ▶ 步骤 5** 由机械手两端的2名作业人员将机械手放置在安装位置，1名作业人员用本体固定用螺栓临时固定机械手。  
临时固定并且X轴处于水平状态之后，去掉固定X轴的绳索和缓冲材料。
  
- ▶ 步骤 6** 参照下一项“机械手的安装方法”，将机械手固定在台架上。

## 1.2.2 机械手的安装方法

- (1) 请按照下图的尺寸，在安装台座的机械手固定位置钻（2×n）处螺孔。
- (2) 请遵照机械手的搬运方法，在固定位置上临时固定。
- (3) 请用内六角螺栓按指定的紧固扭矩固定。
- (4) 请安装X轴的外壳。

**⚠注意：**届时，请将（2×n）处全部固定。如果不固定所有的螺栓，会引起机械手的伺服器类振荡。因机械手安装而引起的故障，将不予以解决和保证，因此，在设计安装部分时，尤其要注意。

X轴行程	图内尺寸 (mm)									安装用 内六角螺栓	紧固扭矩
	A	B	C	D	E	F	G	H	n (个)		
450mm	500	100	291	58	46	270	64	20	6	M6X18	14.7±2N·m
760mm	900	150	285	55	50	450	80	0	7	M8X20	35.3±7N·m
1060mm	1200	150	285	55	50	600	80	0	9	M8X20	35.3±7N·m



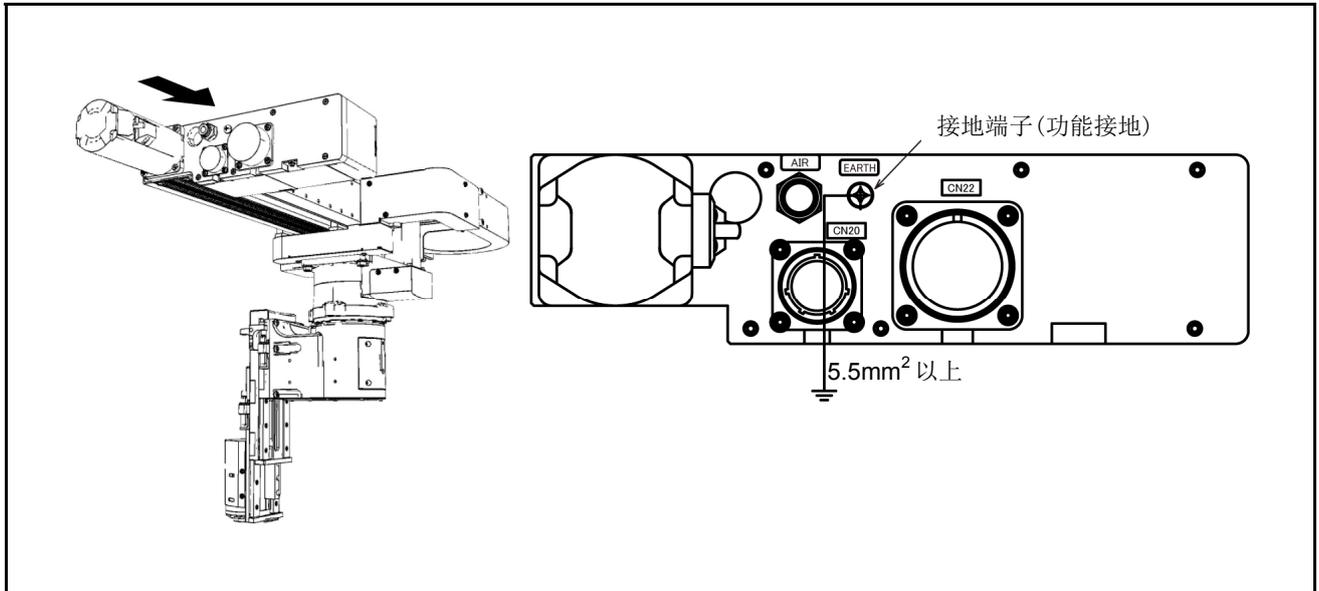
**⚠注意：**在维护作业等中拆装机械手本体时，只有因拆装而错位的量必须进行教导修正。

固定螺栓位置

### 1.2.3 机械手本体的接地

请用 $5.5\text{mm}^2$ 以上的配线将机械手本体的接地端子接地。

**⚠注意：**请使用专用的接地线和接地极。请勿与其他的电力、动力、焊接机等共用。



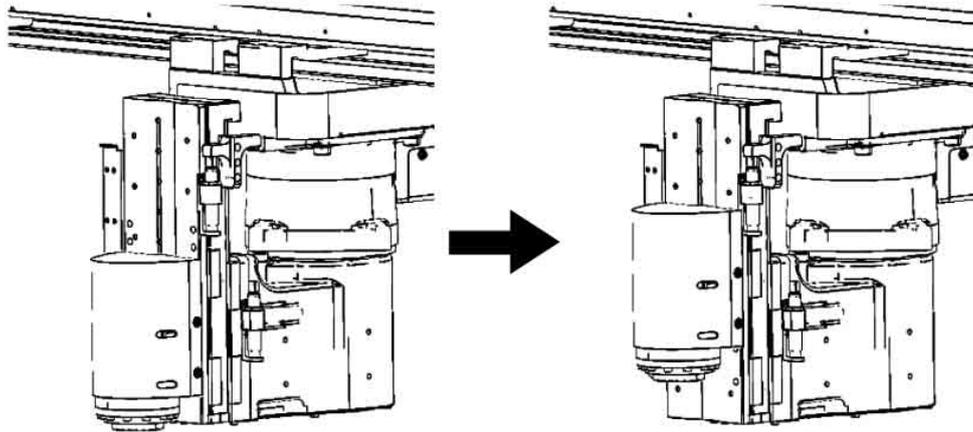
机械手本体的接地

## 1.2.4 T轴组件安装位置的变更

XR-G系列可以变更出厂时的T轴组件安装位置。如下图所示，可以将安装位置从出厂时的位置变更为向Z轴正方向移动40mm或80mm。T轴组件是用4根M5内六角螺栓和2根(Φ5)定位销钉安装的。软件的Z轴坐标无需变更即可使用。

 注意：夹治具可能会干扰Z轴可动部。请确认不会干扰之后再使用。

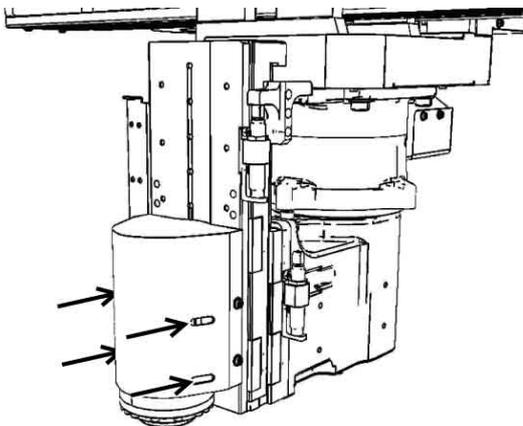
如下图所示，可以将T轴组件安装位置向Z轴正方向移动之后再安装。



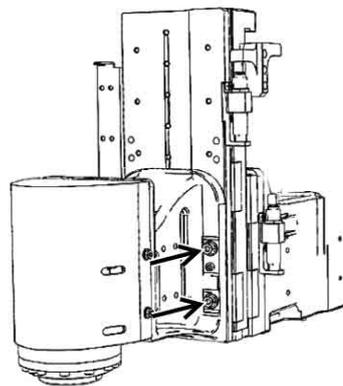
将T轴组件偏移+40mm之后安装的示例

〈T轴组件固定螺栓〉

请卸掉下述螺栓，然后取下T轴组件。



R=200mm 的螺栓位置 (4处)  
请从狭缝伸进六角扳手 (标称值4),  
卸掉 M5 螺栓。(M5 螺栓采用了不  
会在 T 轴组件内脱落的结构)



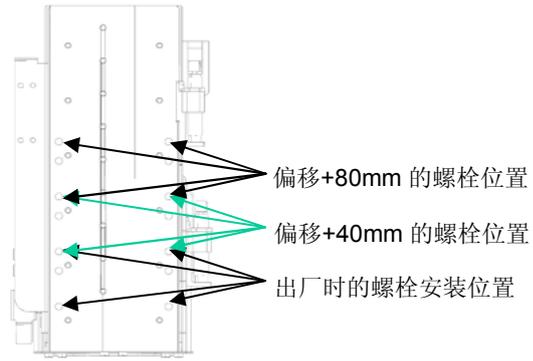
R=250mm、300mm 的螺栓位置 (4处)

 注意：螺栓松动之后，T轴组件会脱落，因此请用手扶住。

### 〈安装与螺栓位置〉

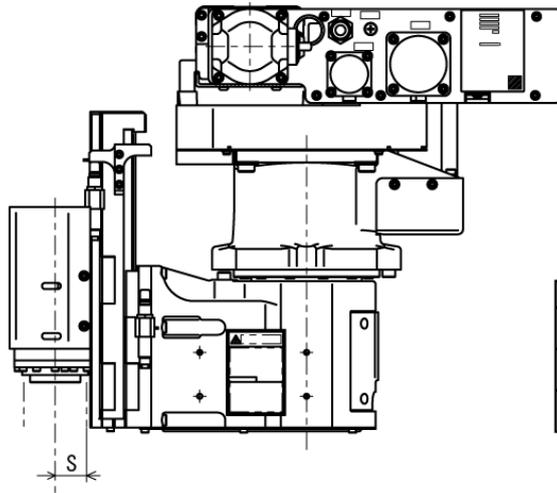
偏移量为向 Z 轴正方向偏移 40mm 或 80mm。  
请参照右图安装螺栓。

M5 螺栓紧固扭矩：5.9±0.6N·m



### 〈偏移 T 轴组件时的夹治具设计中的注意事项〉

如果偏移 T 轴组件，本体可能会干扰夹治具。情况因 R 轴臂长而异，在设计、制作夹治具时，请避免干扰。



R 轴（臂长）	(ST 轴与本体的距离)
200mm	25mm
250mm	75mm
300mm	125mm

 注意：作业时，请充分注意避免拉拽、损伤T轴配线。

## 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“控制器的安装方法”。

## 1.4 机械手本体的电力配线、空气配管方法

安装在机械手前端的夹治具、工具的电力配线、空气配管，请参考“XR-G系列 机械手概述”的“3.4 机械手本体的电力配线、空气配管方法”进行安装。

电力配线请使用机械手用仪表电缆（大京电子制造）或具有同等性能的电缆。

## 1.5 机械手夹治具设计中的注意事项

机械手夹治具设计中的注意事项，请参照“XR-G系列 机械手概述”的“3.5机械手夹治具设计中的注意事项”。

## 1.6 为了在紧急停止时在电机 OFF 的状态下驱动各轴

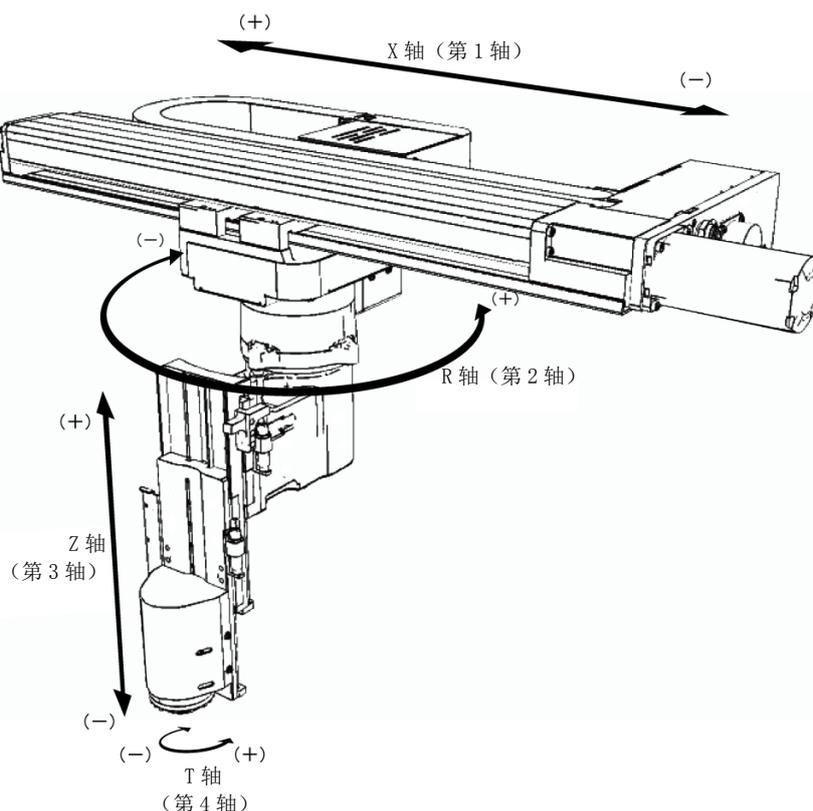
紧急停止时在电机 OFF 的状态下驱动各轴的方法如下表所示。

第3轴（Z）带制动器，必须进行解除制动器的操作。

- ⚠警告：** (1) 如果进行解除制动器操作，Z轴会掉落。请在确认没有受伤和损伤设备的危险之后再行作业。
- (2) 在将第3轴（Z轴）向机械末端推时，请注意不要用手指等部位划到齿轨部经齿轮加工的部位。

紧急停止时各轴的驱动方法

轴	各轴的驱动方法	(注) TP: 多功能教导器 MP: 小型教导器
第1轴 (X轴)	用手按臂驱动。	
第2轴 (R轴)		
第4轴 (T轴)		
第3轴 (Z轴)	解除紧急停止状态，用教导器解除制动器。 <ul style="list-style-type: none"> <li>解除紧急停止状态的方法 将紧急停止按钮往右转，解除因TP/MP引起的紧急停止。在设备紧急停止的情况下解除紧急停止状态。</li> <li>通过教导器解除制动器的方法 如果进行制动器解除操作或变成直接模式，即解除制动器。               <ul style="list-style-type: none"> <li>操作路径 (TP)：[F2 臂]—[F12 维护]— [F3 制动器]</li> <li>操作路径 (MP)：[F2 臂]—[F6 辅助功能]— [F3直接]</li> </ul> </li> </ul> <p><b>注：</b>详细操作方法请参照“操作指南的第5章 (TP)、第6章 (MP)”。</p>	



## 第2章 机械手的规格变更

### 2.1 何谓机械手的规格变更？

控制机械手的软件，以机械性动作的可能范围为上限，如果在此范围内，就可以任意确定动作界限。该软件上的动作界限叫做软件限位，变更标准设定叫做机械手的规格变更。

为了防止与其他装置的干扰，防止卷入夹治具用配线和配管等，请根据必要设定适当的动作界限。

## 2.2 软件限位

### 2.2.1 何谓软件限位？

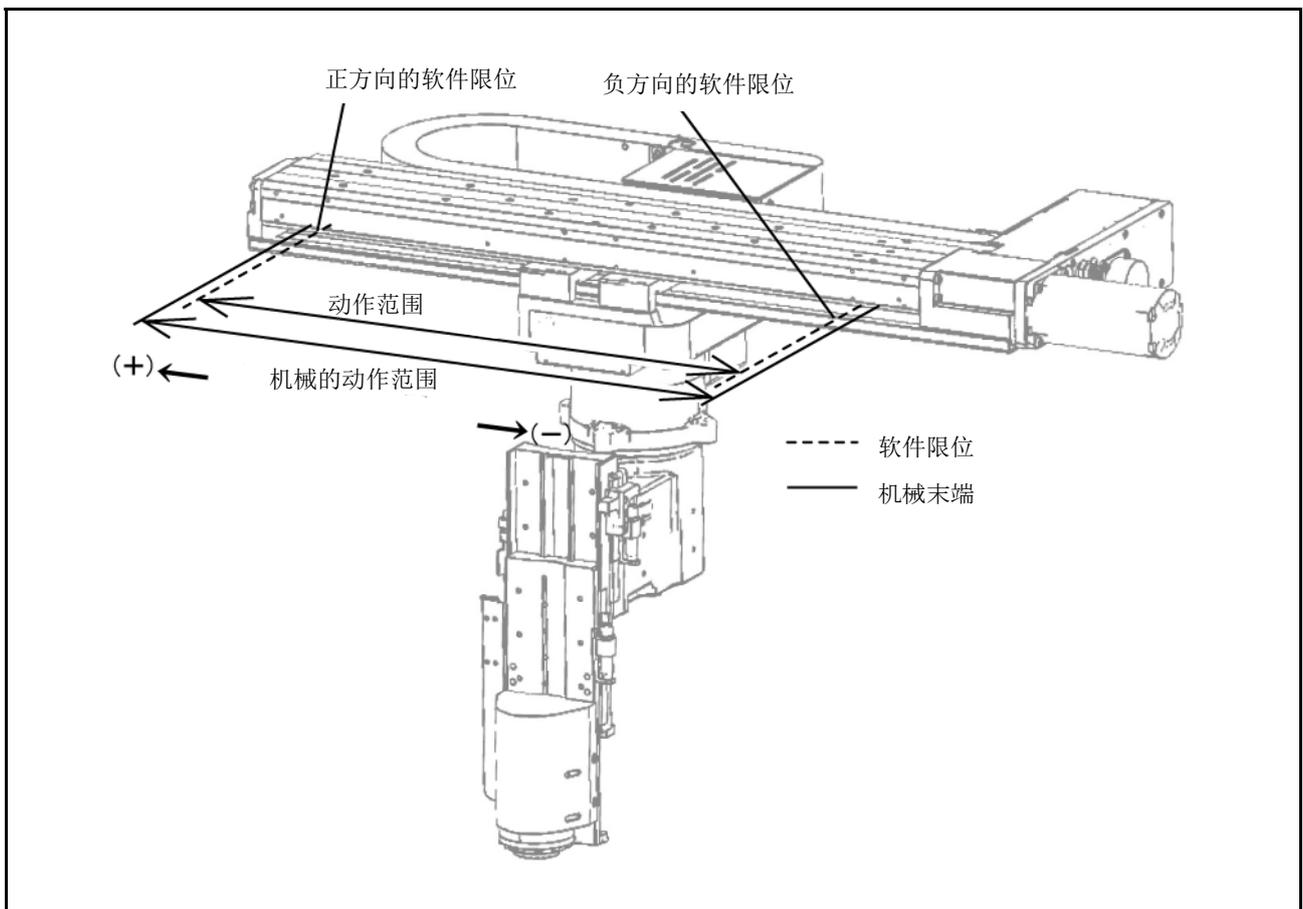
用软件确定的机械手动作范围的界限叫做软件限位。在机械手的CAL结束，机械手进入用软件限位设定的范围之后，即变为有效。

机械性动作界限称为机械末端，通过机械限位器（机械性制动器）设定。为了防止碰撞机械限位器，在出厂时，如下图所示，在机械末端的稍近处设定了软件限位。第4轴（T轴）上虽然没有机械限位器，但是设定了软件限位。

如果机械手在手动动作或自动动作中到达软件限位，即显示错误信息（错误代码6070号段——第1位数为轴编号），并停止。在自动运转的情况下，电机电源也将切断。

在所有的轴上，分别在动作范围的正方向侧和负方向侧设定了软件限位。正方向侧的软件限位叫做正方向软件限位，负方向侧的软件限位叫做负方向软件限位。

 注意：软件限位的功能不是按照安全规格设置的。



软件限位与机械末端

## 2.2.2 出厂时的软件限位设定值

出厂时的软件限位设定值如下表所示。

出厂时的软件限位设定

第1轴（X轴）

第1轴（X轴）行程	<b>450mm</b>	<b>760mm</b>	<b>1060mm</b>
正方向	0mm	0mm	0mm
负方向	450mm	760mm	1060mm

第2轴（R轴）

正方向	168°
负方向	-168°

第3轴（Z轴）

第3轴（Z轴）行程	<b>135mm</b>	<b>200mm</b>
正方向	0mm	0mm
负方向	-135mm	-200mm

第4轴（T轴）行程

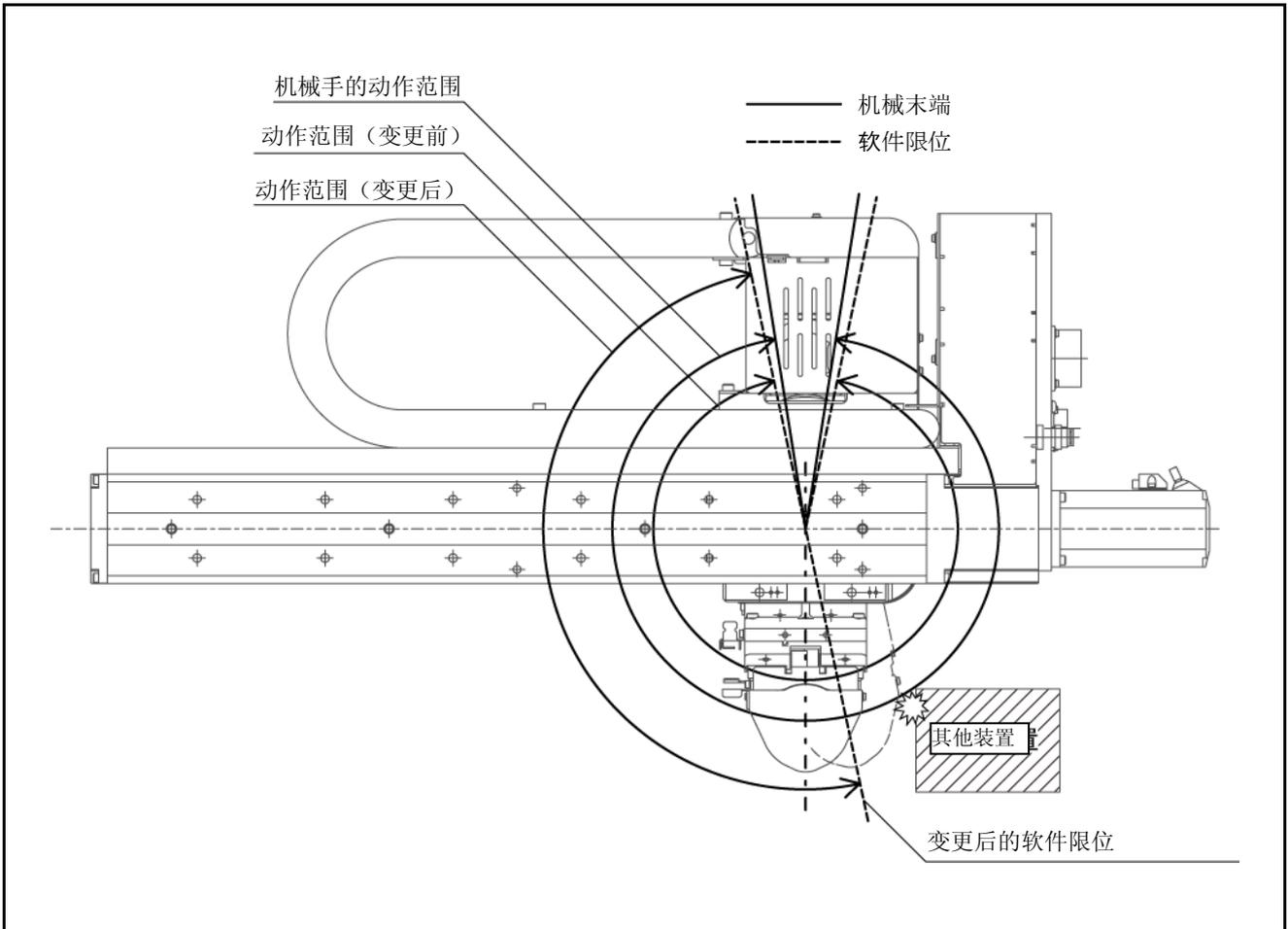
正方向	360°
负方向	-360°

### 2.2.3 软件限位的变更示例

机械手与其他装置相干扰时，如下图所示，请变更软件限位，缩小动作范围。

另外，由于机械手的动作而拉拽夹治具用空气配管以及配线时，也请变更软件限位，缩小动作范围。

**⚠注意：** 在变更软件限位时，请务必确认机械限位器的位置，设定后，机械手要能够在不与机械限位器碰撞的情况下动作。  
关于变更软件限位，请参照2.3机械末端变更。



软件限位的变更示例

## 2.2.4 变更软件限位时的注意事项

**⚠注意:** 请在选择机械限位器和R轴动作范围之后,再变更第2轴(R轴)软件限位。如果选择R轴动作范围,软件限位即被清零。  
请确认机械手在实际作业环境下的动作范围。并且请注意不要弄错单位。  
误将动作范围变得过小时,机械手可能会看上去不能动了。

## 2.2.5 软件限位的变更步骤

对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开关置于“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[F2 臂]—[F12 维护.]— [F1 动作范围.],显示[动作范围(软件限位)]视窗。



选择想要变更的软件限位值,然后按[F5 变更设定.]。

## ▶ 步骤 4



触摸[变更软件限位值]视窗的数字键，设定数值，然后按[OK]。  
在[动作范围 (软件限位)]视窗的所选择的项目上设定新的值。  
对数值进行变更设定的项目不止一个时，重复步骤3和4。

## ▶ 步骤 5

按[动作范围 (软件限位)]视窗的[OK]。

## 2.3 变更机械末端

下面对XR-G系列的第2轴机械末端的变更方法进行说明。



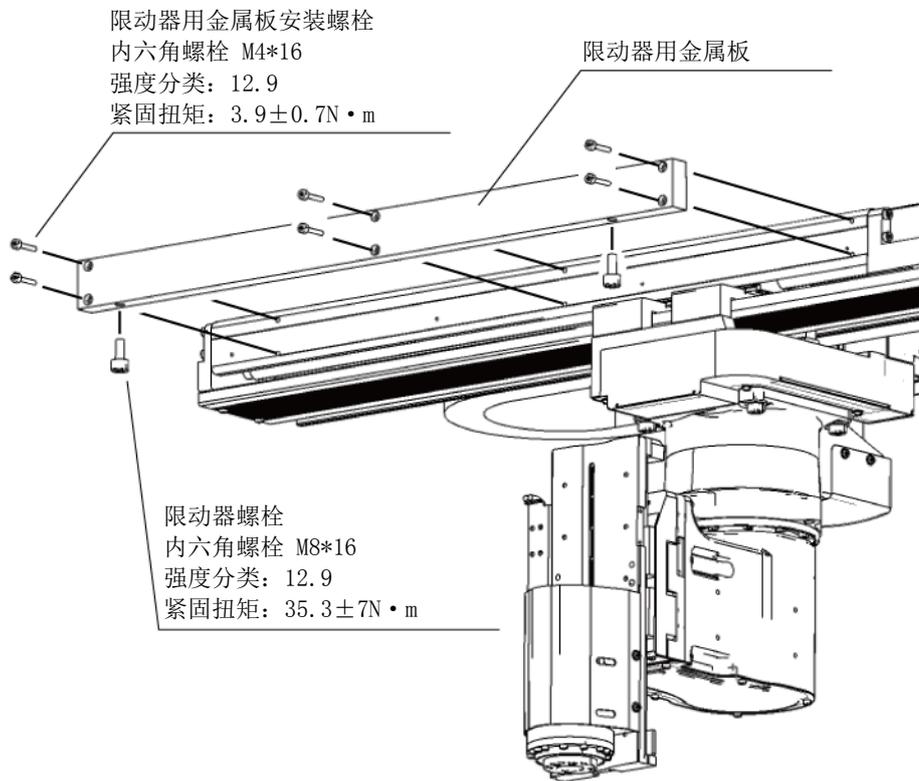
### 变更机械末端时的注意事项

1. 变更机械末端时，请根据用户的使用状况，参照本指南设计、制作机械限动器。
2. 安装机械限动器并变更机械末端时，为了在操作机械手时不与机械限动器相接触，请务必变更软件限位之后再使用。
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，请委托弊社服务部门进行点检、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. 由机械限动器所引发的机械手故障不属于保修范围。

### 2.3.1 第1轴（X轴）的可动限制

对第1轴的可动范围进行限制，可通过限位器用金属板与限位器用螺栓实现。在限位器用金属板的任意位置上打孔，用于安装机械限位器螺栓，并安装上限动器螺栓。

请参照限位器螺栓安装孔的位置与第1轴（X轴）的可动范围，设置合适的可动限制。



## 2.3.2 第2轴（R轴）机械末端的变更

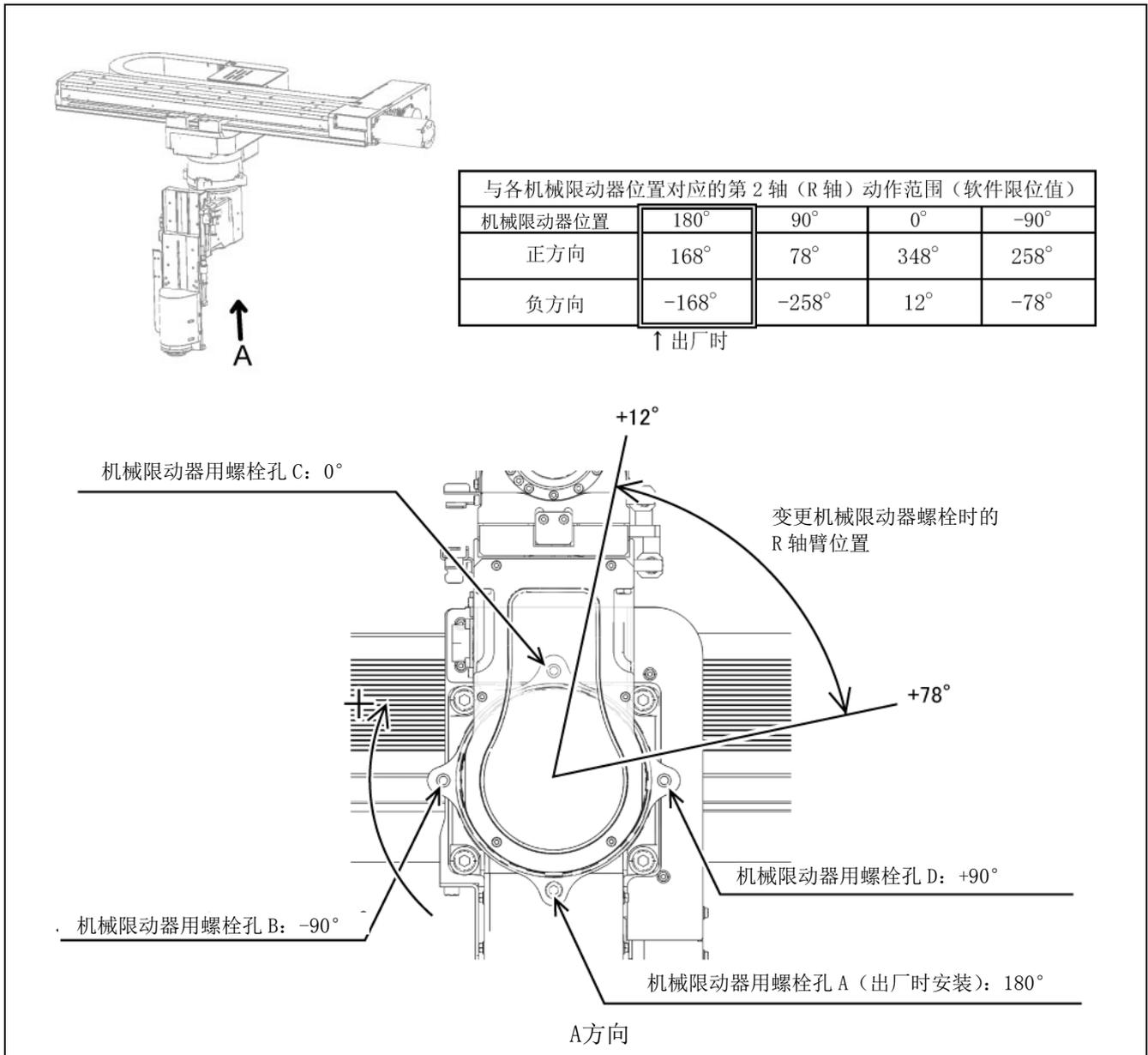
### [1] 何谓第2轴（R轴）机械末端的变更？

XR-G系列机械手的第2轴（R轴）在出厂时，在下图的180°位置安装了机械限位器螺栓。

想变更第2轴（R轴）的可动范围时，要变更机械限位器的位置。

变更机械限位器之后再变更可动范围就叫做机械末端变更。

XR-G系列机械手的第2轴（R轴）上准备了现有机械限位器用的4个螺栓孔。请参考下列步骤正确设定第2轴（R轴）的可动范围和机械限位器。



**⚠注意：变更第2轴（R轴）的机械末端时，还必须同时变更控制器的R轴动作范围的设定。**

## [2] 第2轴（R轴）机械末端的变更方法（TP）

变更出厂时安装的第2轴（R轴）机械末端的内六角螺栓位置之后，用多功能教导器变更R轴动作范围，据此来变更第2轴（R轴）的机械末端。

变更步骤如下所示。

### ▶ 步骤 1

将机械手控制器的电源开关置于“ON”。  
将多功能教导器的模式切换开关置于[MANUAL]。

### ▶ 步骤 2

用多功能教导器移动第2轴（R轴），移动到12°~78°的位置。



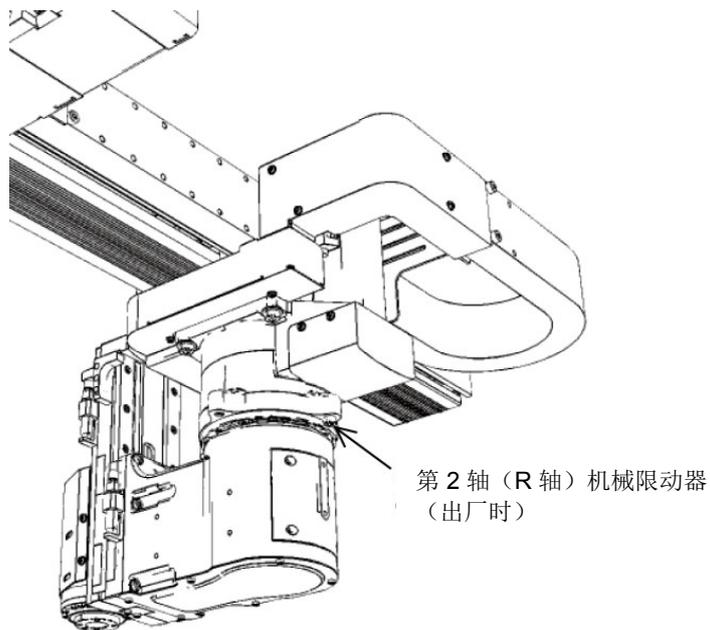
### ▶ 步骤 3

请按电机电源按钮，使电机电源置于“OFF”。

 注意：在可动范围内作业时，请充分注意避免机械手移动。

## ▶ 步骤 4

卸掉机械限位器螺栓，安装到想要变更的位置。



变更位置请参照“[1] 何谓第2轴(R轴)机械末端的变更?”

紧固扭矩:  $9.8 \pm 2.0 \text{ N} \cdot \text{m}$

参考: 电镀内六角螺栓 M6×12 (1根) [强度等级 10.9]

〈螺栓规格: M6×12 SCM435 (JISG4105) HRC34~44〉

## ▶ 步骤 5

请按电机电源按钮，将电机电源置于“ON”。

 注意: 请确认作业人员不在可动范围内。

## 步骤 6

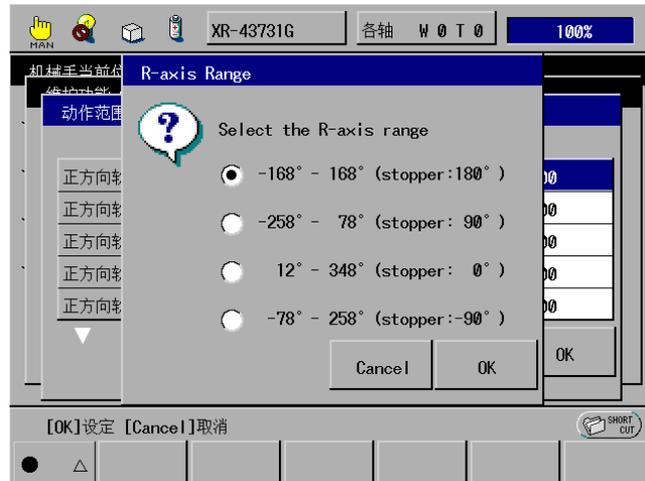
用多功能教导器在以下画面中设定 R 轴动作范围。  
在多功能教导器的基本画面上按[F2 臂]—[F12 维护.]—[F1 动作范围.]，即显示[动作范围（软件限位）]视窗。



按[F6 R 轴范围]。

## 步骤 7

显示[R 轴动作范围]视窗。



请选择所移动的机械限位器的位置的选择肢，然后按[OK]。  
用 Wincaps III 变更 R 轴动作范围时，请参照下一项“[3] 用 Wincaps III 变更 R 轴动作范围”进行。

## ► 步骤 8

将 R 轴移到机械限位器附近。按照下列步骤确认软件限位是否设定在正确的位置上。

朝机械限位器方向慢慢接近臂。快要碰到机械限位器时，如果机械手因[超出软件限位]错误而停止运转，就说明设定正确的。

在臂碰到机械限位器时，请重新设定。



### [ 3 ] 用 WINCAPS III 变更 R 轴动作范围

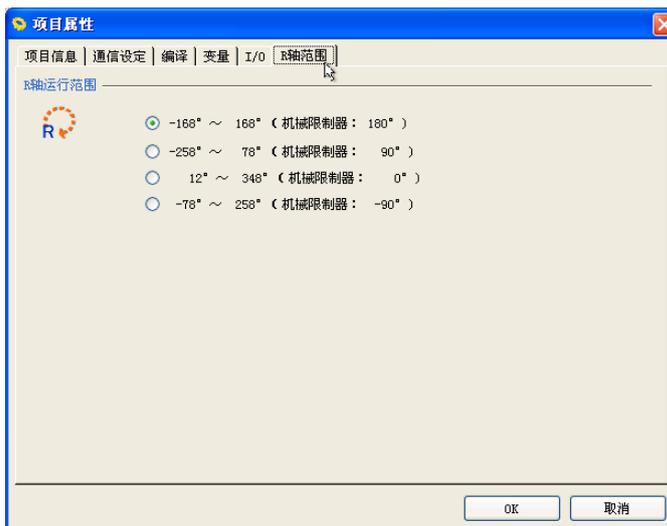
可以通过WINCAPS III 来变更控制器的R轴动作范围。

#### ▶ 步骤 1

启动WINCAPS III，以程序员的身份登录。  
用WINCAPS III 创建XR-G系列机械手的项目。

#### ▶ 步骤 2

选择[项目(P)] - [项目属性(P)]，然后点击“R轴范围”分隔符。



#### ▶ 步骤 3

选择动作范围，然后按[OK]。  
请参考“[1] 何谓第2轴（R轴）机械末端的变更？”选择动作范围。

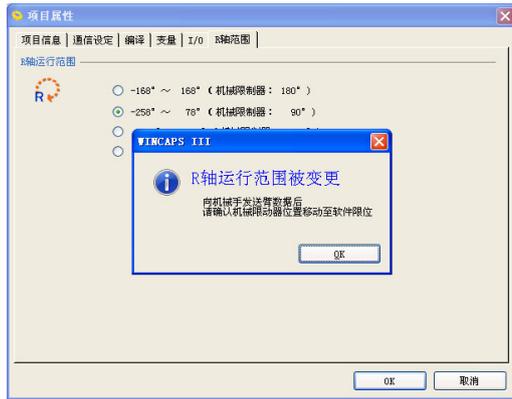
#### ▶ 步骤 4

显示确认信息，确认动作范围角度和机械限位器的位置，然后按[是 (Y)]。



## 步骤 5

在WINCAPS III内，项目的R轴动作范围已被变更。



## 步骤 6

将项目的臂数据从WINCAPS III发送至机械手控制器。

选择[通信(N)] - [发送接收数据(T)]。

机械手控制器的R轴动作范围，与WINCAPS III的项目R轴动作范围数据不同，因此，确认信息会显示出来。

请按[OK]。



## 步骤 7

在[WINCAPS III]的视窗，将<参数>中的<臂数据>上打勾。

确认信息会显示出来。

请按[是(Y)]。

按下[发送(S)]按钮。



## 步骤 8

更新数据的确认信息会显示出来。  
按[是(Y)]。



## 步骤 9

R轴动作范围的数据被发送至机械手控制器，机械手控制器的R轴动作范围数据得到更新。  
请驱动机械手的R轴，确认其动作范围是否合适。



## 步骤 10

变更R轴动作范围之后，请务必将机械限位器螺栓的位置变更为符合动作范围的机械末端上。  
步骤请参照“[2] 第2轴（R轴）机械末端的变更方法（TP）”。

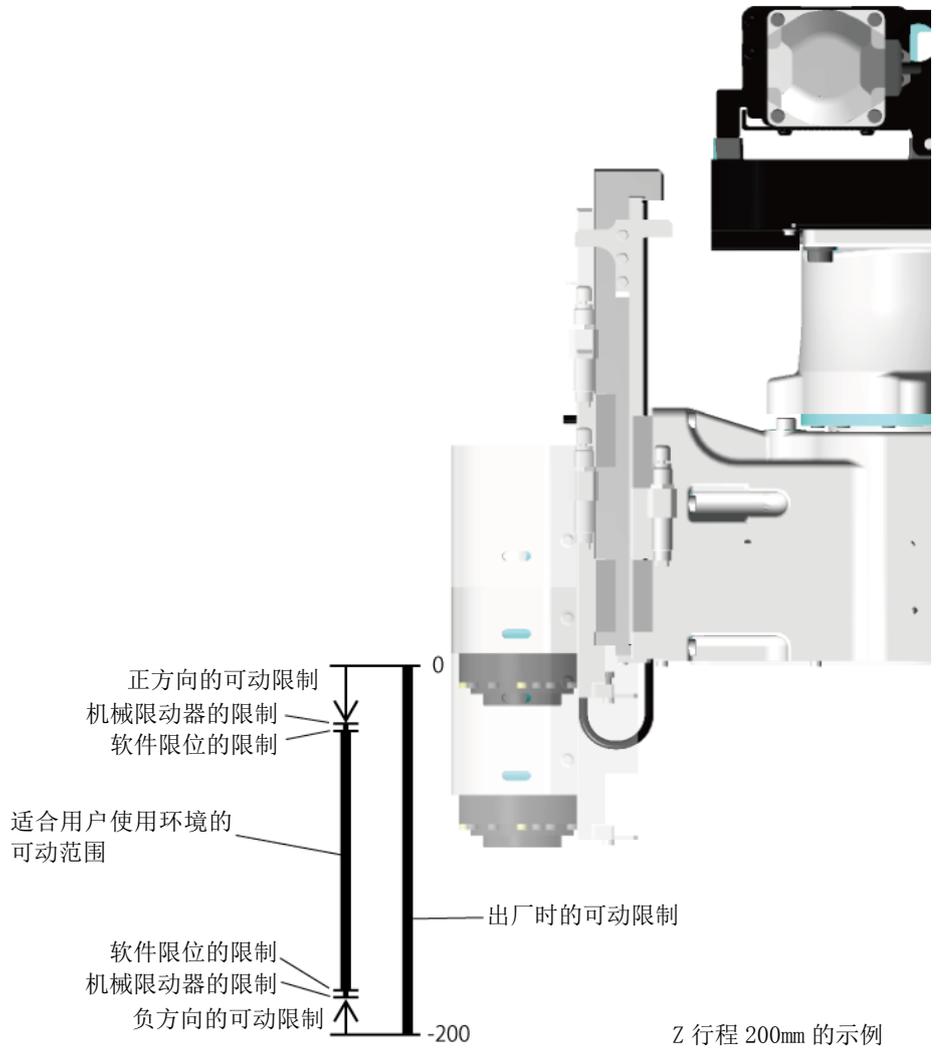
**⚠注意：** 如果在不变更机械末端的情况下移动机械手，会有臂碰到机械末端，机械手破损的危险。请务必同时进行R轴动作范围的变更和机械末端的变更。

### 2.3.3 第3轴（Z轴）的可动限制

通过制作并安装机械限动器，可限制第3轴（Z轴）的可动范围。

根据第3轴（Z轴）的行程（135mm/200mm），所制作的机械限动器有所不同。

此外，针对正方向与负方向的可动限制所制作的机械限动器也有所不同。

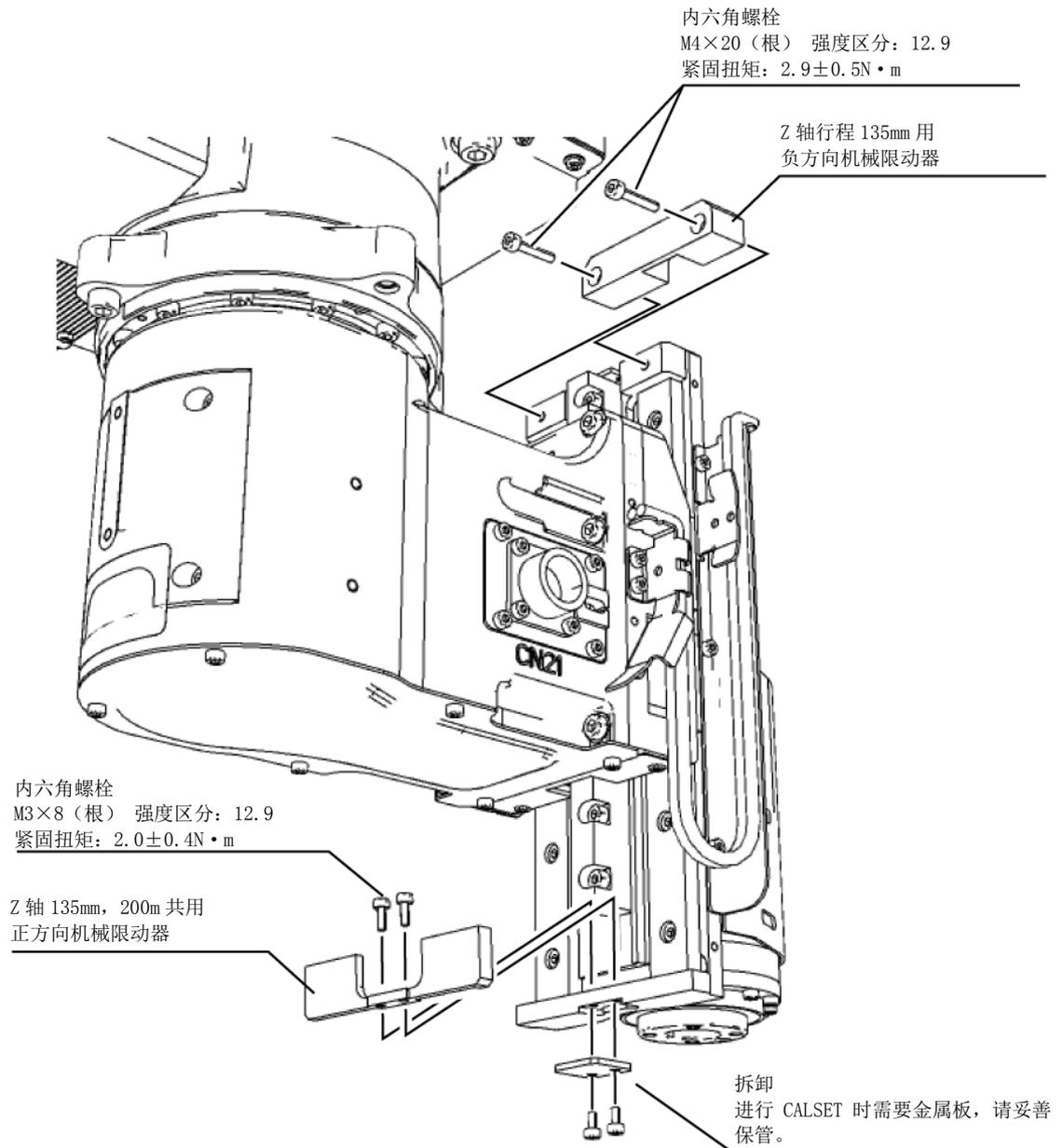


## [1] 第3轴（Z轴）行程为135mm时的可动限制

在正方向（上方）与负方向（下方）上分别制作并安装上机械限位器，以对第3轴（Z轴）进行可动限制。

请参照附录的制作图纸，根据可动范围制作机械限位器。

将Z轴移动到可以安装机械限位器的位置之后，请关闭电机电源与控制器电源，安装机械限位器。请不要在解除Z轴制动器的状态下进行安装作业。



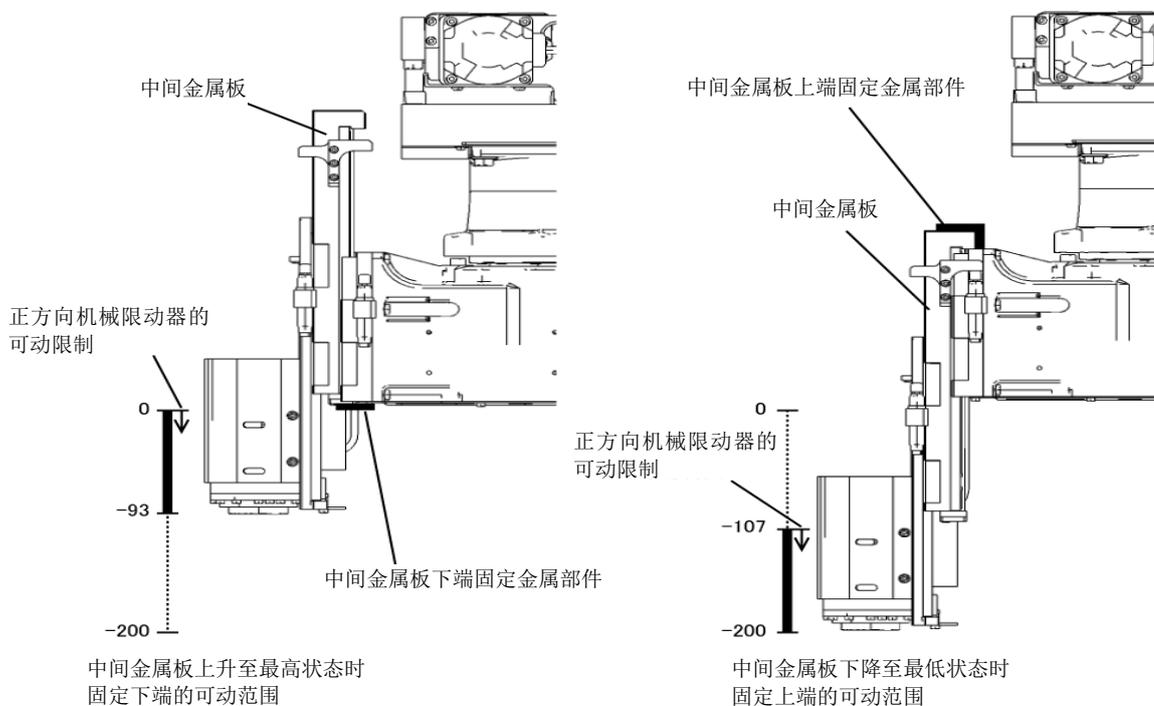
注意：请不要用手移动Z轴。

安装好正方向上的机械限位器，将会剩余一个安装好的金属板。此金属板是CALSET时所需的，所以请不要遗失。

## [2] 第3轴（Z轴）行程为200mm时的可动限制

通过固定中间的金属板，可对第3轴（Z轴）行程为200mm的XR-G机械手的可动范围进行限制。通过将中间的金属板固定在上面或下面，进行固定。

而且，通过安装正方向上的机械限位器，可对正方向上的可动范围进行细微的限制。正方向上的机械限位器与Z轴行程为135mm的正方向机械限位器相同。



注意：在对Z轴行程为200mm的XR-G系列机械手进行可动限制时，请务必将中间的金属板固定。

## 2.4 CALSET

### 2.4.1 何谓 CALSET

CALSET是指对识别控制器的位置信息和机械手本体的实际位置关系进行校正。更换电机时，或者编码器的备份电池消耗后，编码器内的位置数据消失时，需要进行CALSET。

如果进行CALSET，该机械手本体的校正数据即被记录在控制器上。该数据被称为CALSET数据。每台机械手的CALSET数据都不同。

请参考“关于项目的备份”，定期备份CALSET数据。

 注意：请将机械末端返回到出厂时的位置，并且将软件限位也变更为出厂时的值，然后再对第2轴（R轴）进行CALSET。

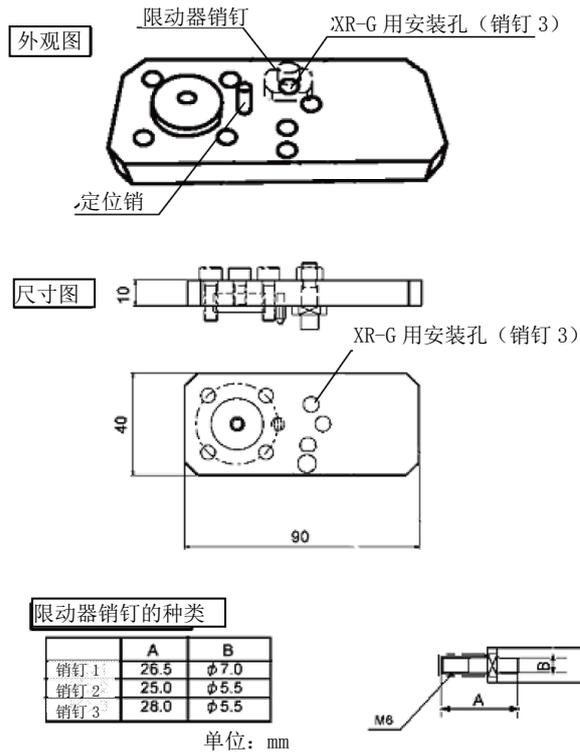
## 2.4.2 CALSET 夹具的安装方法

对第4轴（T轴）或对所有轴进行CALSET时，要预先按照下列步骤安装CALSET夹具。

### (1) 在第4轴（T轴）上安装 CALSET 夹具的步骤

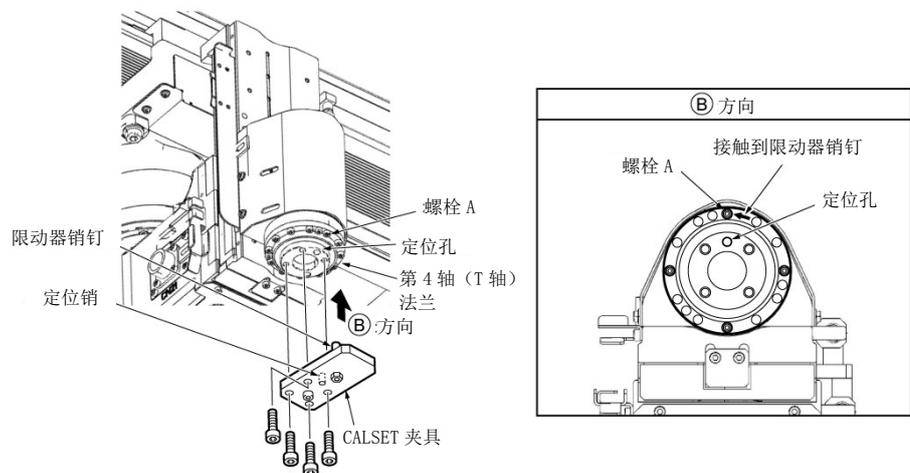
#### ► 步骤 1

将限位器销钉安装在CALSET夹具上。

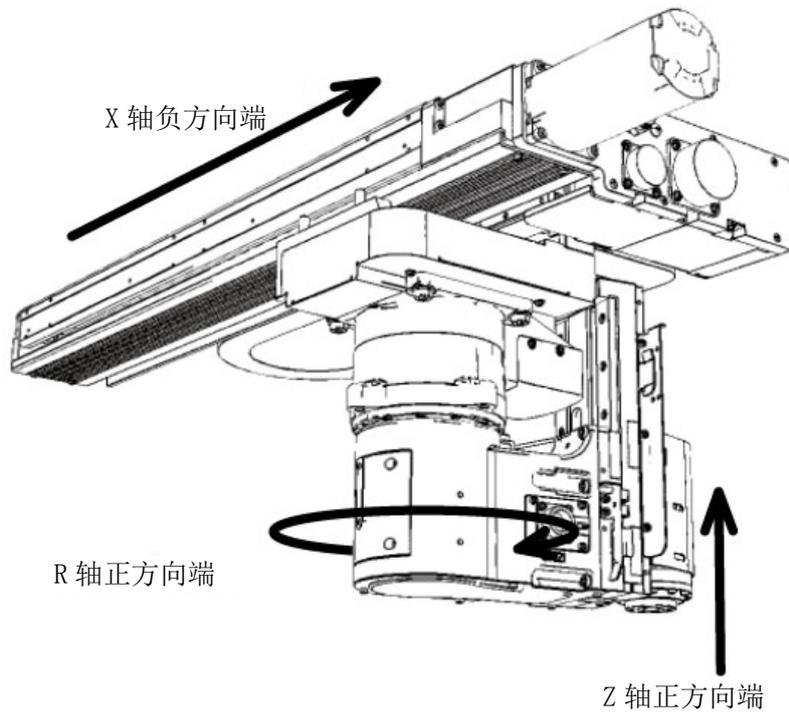


#### ► 步骤 2

按下图所示，将CALSET夹具安装在第4轴（T轴）法兰上。第4轴（T轴）的CALSET位置是指转动第4轴（T轴）法兰，使下图的限位器销钉接触到螺栓A的位置。



机械手的种类		XR-G 型机械手
位置	X 轴 (1 轴)	负方向端
	R 轴 (2 轴)	正方向端
	Z 轴 (3 轴)	上升端 (正方向)
	T 轴 (4 轴)	采用 CALSET 夹具设置的正方向旋转端 (参照在第 4 轴 (T 轴) 上安装 CALSET 夹具的步骤)



**⚠ 注意：** 由用户变更R轴机械末端时，请将R轴机械末端返回到出厂时（180° 的螺栓位置）后再进行CALSET。

机械手出厂时的CALSET位置

## 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被称为单轴CALSET。

因电机更换等维护方面的需要而想要仅对相关轴进行CALSET时,或者因为机械手周围的设备和机械手相干扰,不能把所有的轴一次拿到CALSET位置(机械限动器位置)时等,要进行该项操作。下面介绍单轴CALSET的操作步骤。

注: 步骤1是第4轴的CALSET必须进行的步骤。

进行其他轴的CALSET时, 请从步骤2开始。

- ▶ 步骤 1**  
(对第4轴的CALSET有必要)

遵照“2.4.2.[1] 第4轴(T轴)的CALSET夹具的安装方法”安装CALSET夹具。
- ▶ 步骤 2**

将机械手控制器的电源开关置于“ON”。
- ▶ 步骤 3**

将多功能教导器的模式切换开关置于 [MANUAL]。
- ▶ 步骤 4**

按 [MOTOR], 将电机电源置于“ON”。


- ▶ 步骤 5**

用多功能教导器的手动操作将要进行CALSET的轴移到机械限动器附近。
- ▶ 步骤 6**

按多功能教导器的[MOTOR], 将电机电源置于“OFF”。


- ▶ 步骤 7**

解除轴的制动器。  
XR-G系列机械手仅有第3轴(Z轴)带制动器。  
不对第3轴(Z轴)进行CALSET时, 请进入步骤13。



按多功能教导器的[F2 臂]。

# 步骤 8

SHIFT

F6

按[F12 维护功能.]。



F12

显示[维护功能（臂）]视窗。

# 步骤 9

F3

按[F3 制动器.]。

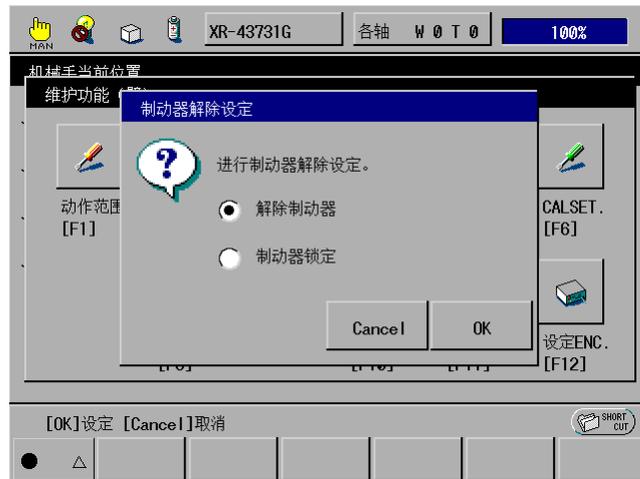


F3

显示[制动器解除设定]视窗。

## ▶ 步骤 10

XR-G系列机械手仅有第3轴（Z轴）带制动器。通过解除制动器来确认即使臂掉落也没有危险。



## ▶ 步骤 11

按[OK]。  
显示系统信息“是否变更制动器设定？”。

OK



## ▶ 步骤 12

OK

按[OK]。  
显示系统信息“解除了制动器”。



按[OK]。

## ▶ 步骤 13

用手按要进行CALSET的轴，然后压在机械限位器上。

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 14

F6

按[F6 CALSET.]。  
显示[CALSET 设定]视窗。



## 步骤 15

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



## 步骤 16

OK

按[OK]。  
显示系统信息“是否进行CALSET？注意：机械手基准位置会被变更！”。

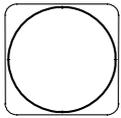


## 步骤 17

OK

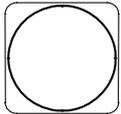
按[OK]。  
显示系统信息“CALSET已成功”。

## ▶ 步骤 18



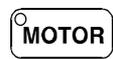
按 [机械手停止] 按钮。  
机械手的制动器处于锁定的状态。

## ▶ 步骤 19



旋转 [机械手停止] 按钮，解除机械手停止。

## ▶ 步骤 20



按 [MOTOR]，接通电机电源。

注意：刚接通电机电源之后，有时会发生“电机锁定过载”错误。在此种情况下，要重新接通几次电源，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 21

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。

## [2] 全轴 CALSET 的操作方法

对所有轴进行CALSET被称为全轴CALSET。

全轴CALSET的操作步骤与单轴CALSET相同。在步骤15中选择要进行CALSET的轴时，将选择所有的轴。详细步骤请参照“[1] 单轴CALSET的操作方法”。

## 2.5 最佳可搬运质量设定功能

最佳的速度和加速度因安装在机械手臂前端的工具和工件的质量而异。为此，将根据机械手的前端负荷和姿态设定工具和工件的质量和模式。

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“2.9 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/MC)”。

前端负荷的质量是工具和工件的总质量，单位是g。

# 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作业。

维护点检作业的种类与目的

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作业。 (参照 3.2 项)
2	3个月点检	为了防止因控制器过热而发生故障，需要每3个月进行一次点检维护作业。 (过滤器的点检) 为了防止因机械手的旋转和滑动部的磨损而引起烧结、破损等严重故障，需要每3个月进行一次点检维护作业。(注油) (参照3.3项)
3	1年点检	为了防止因机械手的滑动部减震器的磨损而引起烧结、破损等严重故障，需要进行减震器更换作业。 以200万次循环为标准进行更换。※Z轴的1次往复算1次循环。 (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，需要每2年进行一次电池更换作业。 (参照3.5项)

注意：维护点检作业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，所以要由接受过“劳动安全卫生法第59条及相关省令等”规定的产业用机械手的“特殊教育”的作业人员进行操作。

在进行维护点检作业时，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 日常点检维护的实施

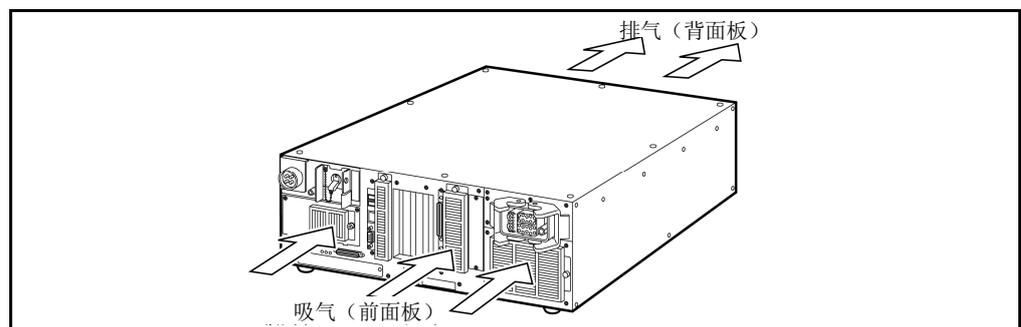
每天开始工作之前，请按照下表实施点检作业。

日常点检维护表

No.	点检部位或运转	控制器电源的状态	点检方法	判定基准	故障处理方法 (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、脱落、污垢	正规地插入并进行清扫
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配线的门	紧急停止	点检·修理

注意 ①关于故障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图所示。



冷却风扇的正常动作

### 3.3 3个月点检

#### 3.3.1 3个月点检与润滑脂的补充

请按照下表实施。

3个月点检维护表

No.	点检部位或运转	控制器电源的状态	点检方法	判定基准	故障处理方法
1	固定螺栓	OFF	用扭力扳手测定紧固扭矩	无松动 紧固扭矩为安装时的指定扭矩 (参照1.2.2 机械手的安装方法)	用规定的扭矩紧固
2	机械手的旋转和滑动部	OFF	补充润滑脂 (参照“3.3.3 润滑脂的补充”)		
3	控制器冷却风扇过滤器	OFF	目测	无污垢	进行清扫 (参照“3.3.2 机械手控制器冷却风扇过滤器的清扫”)

#### 3.3.2 机械手控制器冷却风扇过滤器的清扫

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

### 3.3.3 润滑脂的补充

请按照下表向机械手的旋转和滑动部补充润滑脂。

润滑脂的补充

No.	润滑脂补充部位	润滑脂名称	补充量
1	X轴导轨	EPNOC AP 1	2~3cc
2	Z轴（导轨、齿轨）	↑	2~3cc

#### 3.3.3.1 X轴导轨的润滑脂补充方法

详细方法，请咨询 DENSO 机械手服务部门或您购买机械手的营业部门。

#### 3.3.3.2 Z轴（导轨、齿轨）的润滑脂补充方法

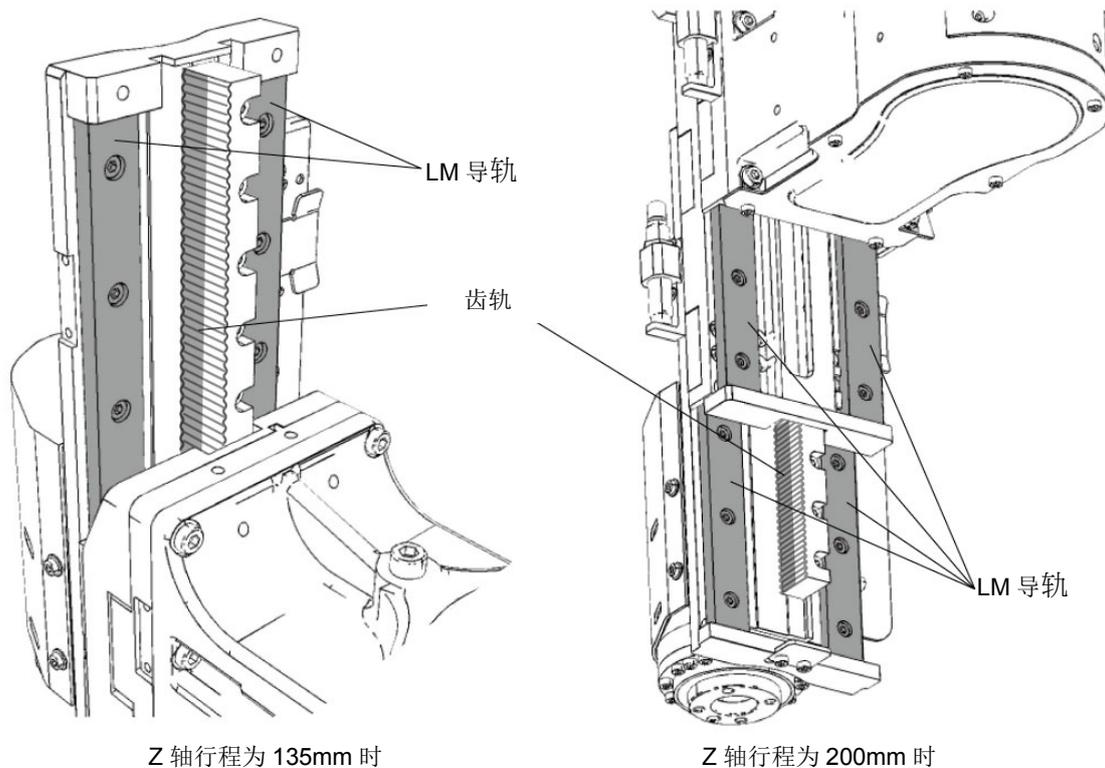
##### 涂抹润滑脂的注意事项

在 XR-G 机械手的 Z 轴齿轨上涂抹润滑脂，如果涂抹部位、涂抹量、涂抹方法等不正确的话，润滑脂可能会滴落。请按照下列润滑脂涂抹要领，正确地涂抹润滑脂。

注意：润滑脂涂抹作业必须在Z轴制动器锁定的状态下进行。

## 润滑脂涂抹要领

在 XR-G 系列机械手的 Z 轴齿轨上涂抹润滑脂时，请将 Z 轴置于最下方，在下图  
 的部位进行。行程为 135mm 时，也要在最上方进行。如果在偏离指定场所的部  
 位涂抹的话，润滑脂可能会滴落。



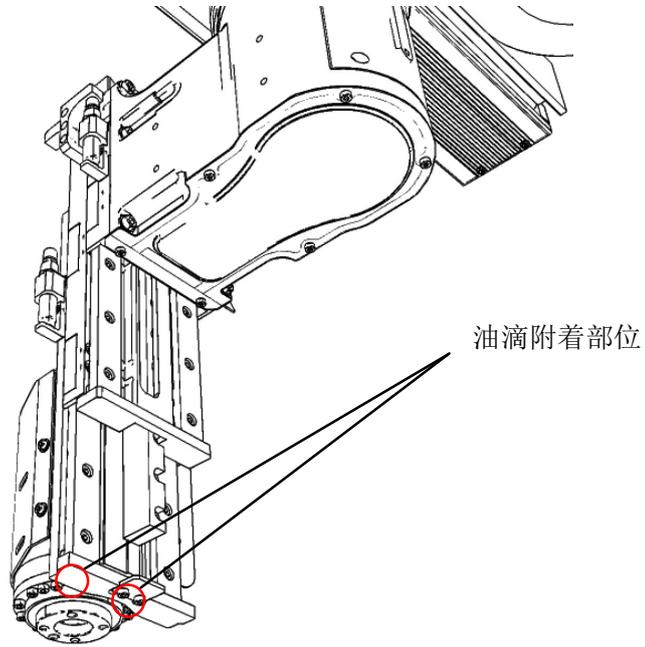
Z 轴行程为 135mm 时

Z 轴行程为 200mm 时

	润滑脂涂抹量	涂抹范围
齿轨	1.0~1.3g	齿轨齿面的一半（参照图）
LM 导轨	0.5~1.0g / 条	均匀地抹遍

## 润滑脂滴落的确认

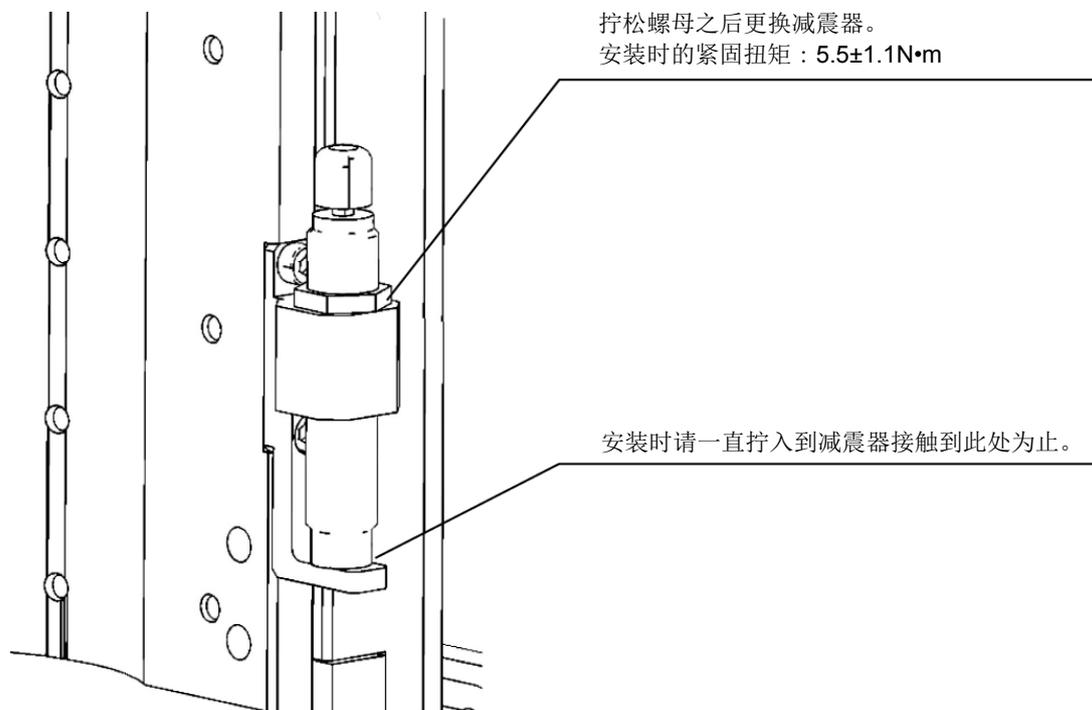
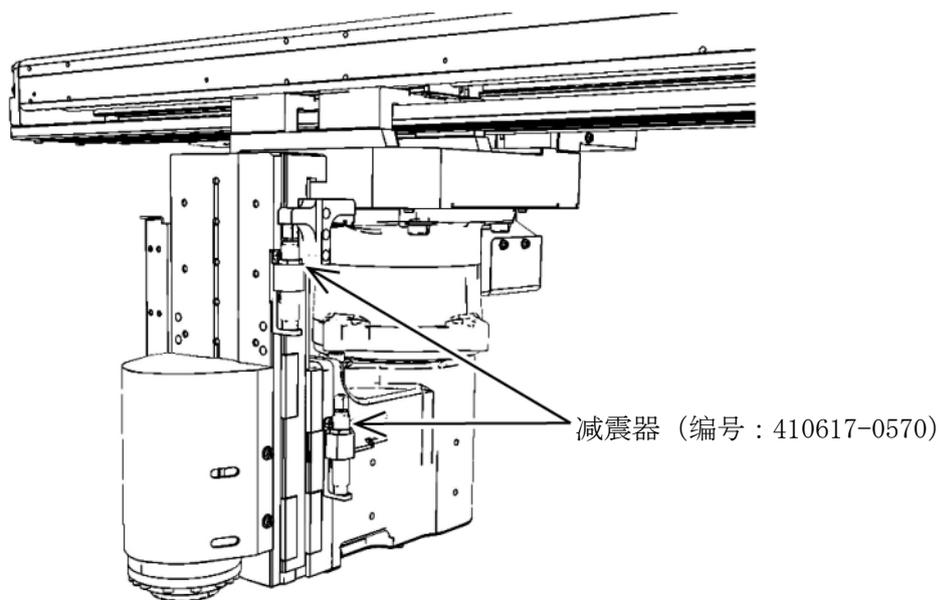
如果涂抹量、涂抹方法等不正确的话，润滑脂可能会滴落。油滴会附着在下图的位置上，请加以确认。



### 3.4 1年点检

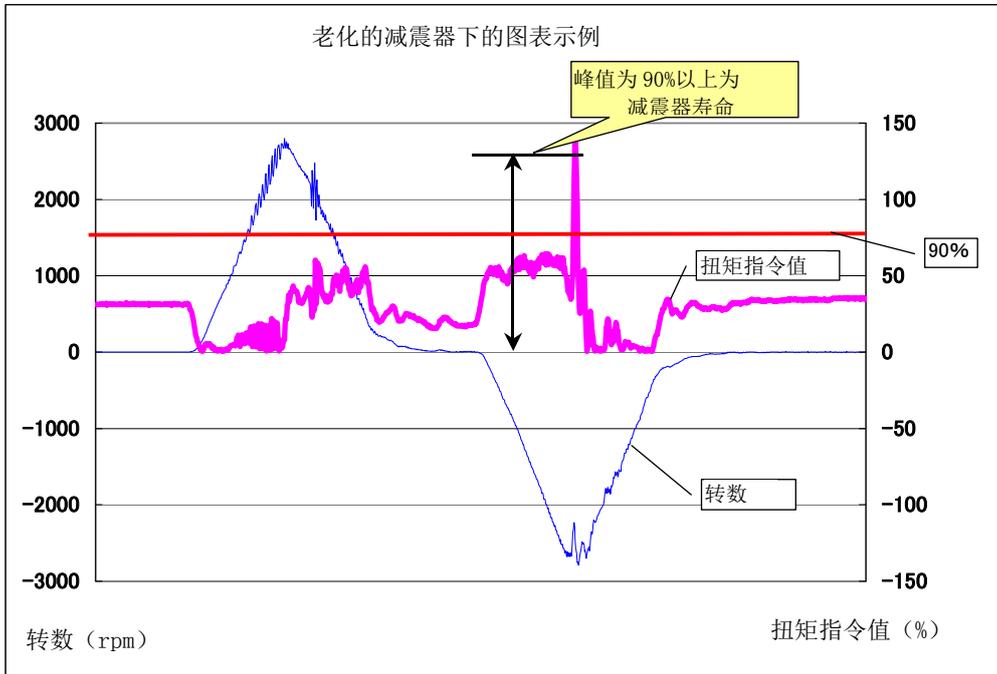
1年点检将更换第3轴（Z轴）的减震器。请以第3轴（Z轴）的200万次循环（1次循环= Z轴1次往复）为标准进行更换。但是，在极端快速的动作和长时间动作之类的特殊环境下，减震器可能会提前老化。在这种情况下，请进行后述的测试，以测试结果作为老化的判断标准。

减震器安装在第3轴（Z轴）的上下2处。两个都要更换。



### 3.4.1 老化测试

老化标准请参照动作中的单轴子记录（扭矩指令值（%））。减震器一旦老化，扭矩指令值（电流值）就会变大。更换标准为最大电流值 90%。超过 90% 时为更换时间，上下两个减震器都要更换。



## 记录的获得方法

利用单轴子记录获得用程序和WINCAPSⅢ的记录管理来获得单轴子记录。详细内容请参照编程手册Ⅱ和WINCAPSⅢ指南。

### ▶ 步骤 1

通过程序库登录获得用程序所使用的下列子程序。

- SetMonitorCond
- ClearSrvMonitor
- StartSrvMonitor
- StopSrvMonitor

### ▶ 步骤 2

创建获得用程序。

参考下图的记录获得用样本程序来创建程序。

#### ■ 获得单轴子记录的样本程序

```
'!TITLE "<absorber>"
PROGRAM absorber
TAKEARM
Call SetMonitorCond (3, 1, 4, 1)
    ‘获得子信息 (电机轴编号、电机电流绝对值、抽样间隔)
SPEED 100
MOVE P, P50
Call ClearSrvMonitor
Call StartSrvMonitor
Delay 200
MOVE P, P51
Delay 200
MOVE P, P50
Delay 400
Call StopSrvMonitor
GIVEARM
END
```

#### ■ 教导位置

请设定样本程序P50和P51，使其能够充分使用可正常运转的Z轴行程。

### ▶ 步骤 3

利用 WINCAPSⅢ取得记录数据，并显示出来。

选择[通信(N)] - [发送接收数据(T)]。

在控制器视窗中[记录]内的[单轴子记录]上打勾，点击[接收(R)]。

利用 WINCAPSⅢ取得的单轴子记录就会显示出来。

## 3.5 2年点检

### 3.5.1 更换电池

2年点检维护将更换2种备份电池。

 **注意：**（1）本装置所使用的电池一旦错误使用，可能会着火或发生化学爆炸。  
请勿再次充电、分解、加热到100℃以上或焚烧处理。  
（2）请迅速处理用过的电池。请勿放置在小孩能够到的地方。并且请勿分解或扔到火中。

备份电池的种类

	电池种类	作用	安装场所	参照
1	编码器备份电池	帮助存储伺服电机的编码器位置数据	机械手本体内	3.5.2项
2	存储器备份电池	帮助存储程序、参数、CAL数据	机械手控制器内	3.5.3项

内置于伺服电机的编码器的位置数据存储于编码器内部的存储器上。

此外，程序、参数、CAL数据等存储在机械手控制器内部的存储器上。在机械手控制器的电源处于切断状态期间，这些数据通过各自的备份电池保持存储状态。电池是有寿命的，必须定期更换。

 **注意：**如果疏于更换备份电池，各个存储器内的重要的机械手固有数据就会消失。

### 3.5.2 编码器备份电池的更换

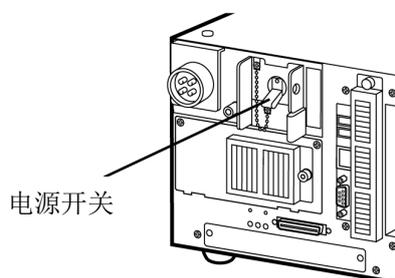
**⚠注意：**（1）本装置所使用的电池一旦错误使用，可能会着火或发生化学爆炸。  
请勿再次充电、分解、加热到100℃以上或焚烧处理。

（2）请迅速处理用过的电池。请勿放置在小孩能够到的地方。并且请勿分解或扔到火中。

请按照下列步骤更换2年点检维护表的编码器备份电池。

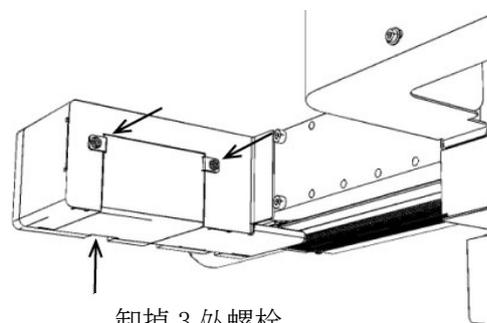
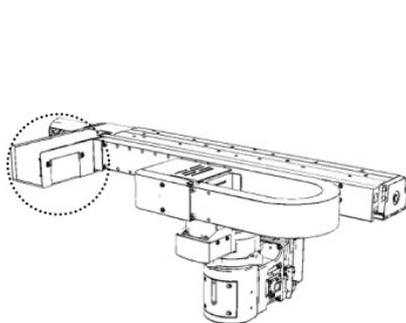
#### ▶ 步骤 1

确认控制器的电源置于“OFF”。



#### ▶ 步骤 2

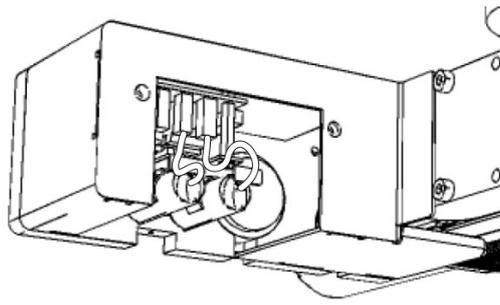
编码器备份电池位于下列场所。取掉电池外壳。



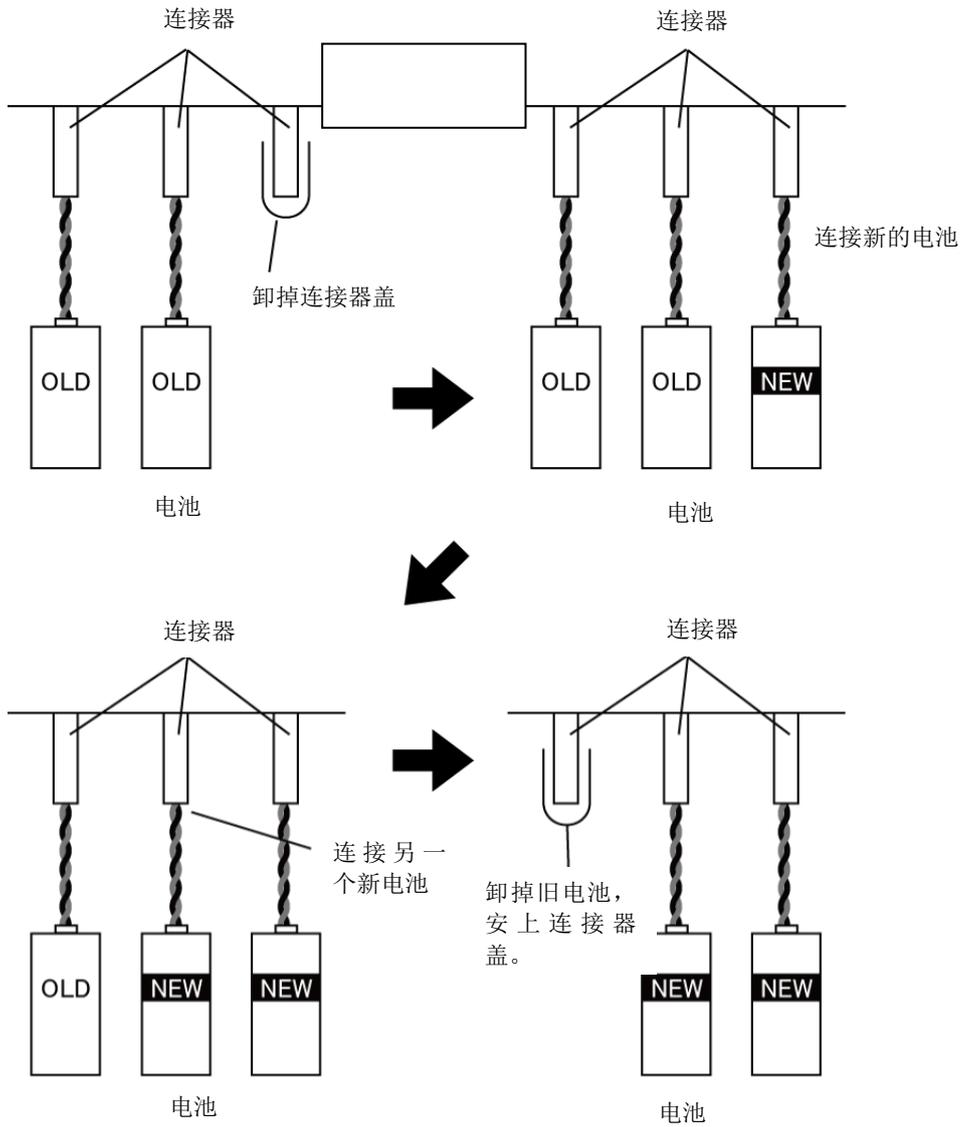
卸掉 3 处螺栓，  
取掉电池外壳。

# 步骤 3

有 3 个连接器，其中的 2 个与电池相连，1 个上面带有连接器盖。



请按照下列步骤更换。



请安装外壳。  
(紧固扭矩 =  $0.8 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ )

### 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”的“6.5存储器备份电池的更换”。

### 3.5.4 下次点检日期的设定

更换完电池之后，请使用多功能教导器，按照下列步骤，设定下次点检日期。

注意：如果机械手控制器内部的日期出现错误，就无法正确地设定下次点检日期。

请预先正确设定机械手控制器内部的日期。

- ▶ 步骤 1** 在基本画面上按 [F6 设定]。  
显示 [设定 (主画面)] 视窗。
- ▶ 步骤 2** 按 [F6 维护]。  
显示 [电池 下次点检日期] 视窗。
- ▶ 步骤 3** 按 [F4 电池]。  
在视窗的上部显示当前的设定值。  
注释：在日期输入区域将自动显示当前日期的 2 年之后的日期作为下次点检日期。
- ▶ 步骤 4** 按 [OK]。  

注意：不需要设定点检日期时，请按[Cancel]

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

## 3.6 维护用消耗品和推荐工具

用于DENSO机械手的零部件中，必须定期更换的消耗品和点检维护所需的推荐工具见下表。

### 3.6.1 消耗品和必要的工具、装置

**⚠注意：**（1）本装置所使用的电池一旦错误使用，可能会着火或发生化学爆炸。  
请勿再次充电、分解、加热到100℃以上或焚烧处理。

（2）请迅速处理用过的电池。请勿放置在小孩能够到的地方。并且请勿分解或扔到火中。

消耗品一览表

No	品名	编号	备注
1	润滑脂	410971-0040	2.5kg罐
2	润滑脂	410971-0050	16kg罐
3	编码器备份电池	410679-0010	2节一套
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	RC7M型控制器用
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)
10	CALSET夹具	410192-0010	第4轴(T轴)CALSET用
11	减震器	410617-0570	第3轴(Z轴)减震器(1个)

## 3.7 保险丝和输出用 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 编码器的清零方法

因编码器备份电池的寿命等而发生错误641\*（\*为表示目标轴的1~4的数字）时，或者在控制器电源OFF时对机械手施加过大的冲击，发生错误677\*（\*为表示目标轴的1~4的数字）时，必须对编码器进行清零，然后再进行CALSET。编码器的清零方法请参照第5章5.3项的[F2 臂]—[F12 维护.]—[F11 ENC rst]。

### 3.9 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)。

#### 3.9.1 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 [总动作距离] 视窗。



### 3.9.2 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]



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。

### 3.10 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

电源接通过电时间：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。

#### 3.10.1 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

### 3.10.2 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

显示系统信息。



按压 [OK]。

## 步骤 3

累计通电时间被清零。



### 3.11 关于项目的备份

请利用WINCAPSI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。

#### 3.11.1 备份项目数据

项目数据的备份需要使用WINCAPSI进行。

如您已经利用WINCAPSI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WINCAPSI创建新项目。



## 步骤 2

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

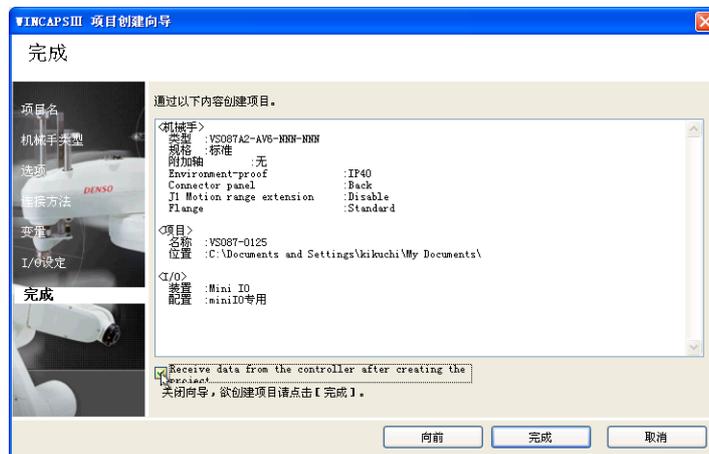


## 步骤 3

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。

### 3.11.2 臂数据的传送

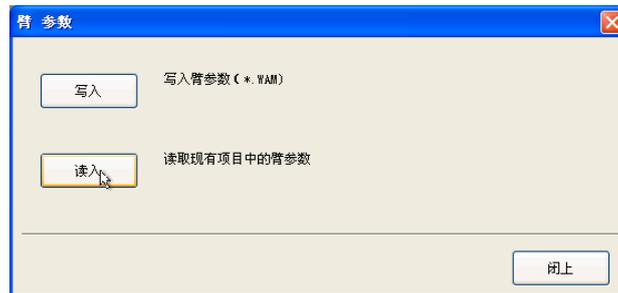
在机械手控制器与WINCAPSIll之间收发项目数据时，为了防止误将机械手固有的臂数据覆盖，一般只从机械手控制器处接收数据，而不向机械手控制器发送数据。请按照以下步骤将臂数据传送给控制器。

## ▶ 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。

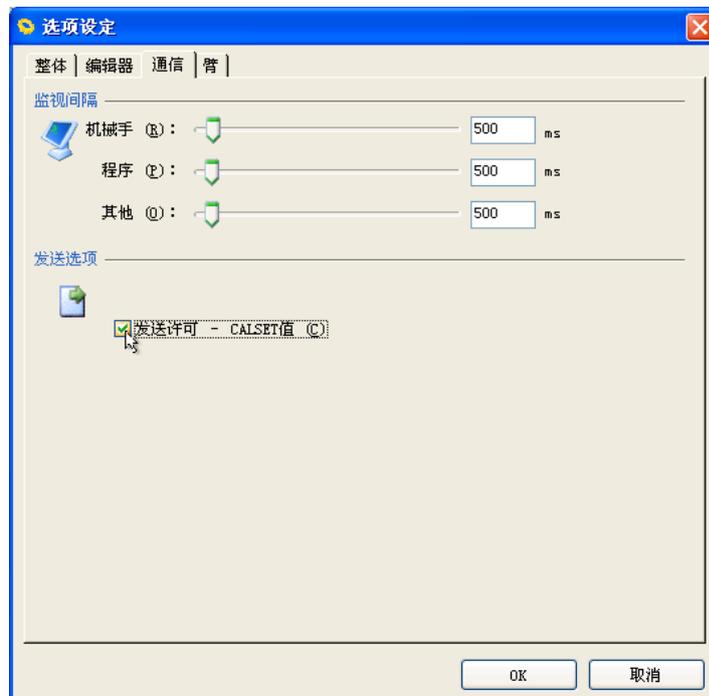
以“程序员”等级身份登录WINCAPSIll，并创建适合机械手型号的项目。选择“工具”→“臂 参数”，“臂 参数”窗口就会弹出。选择“读入”，选择臂数据（\*\*\*.WAM），进行读取。



## ▶ 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) →"。

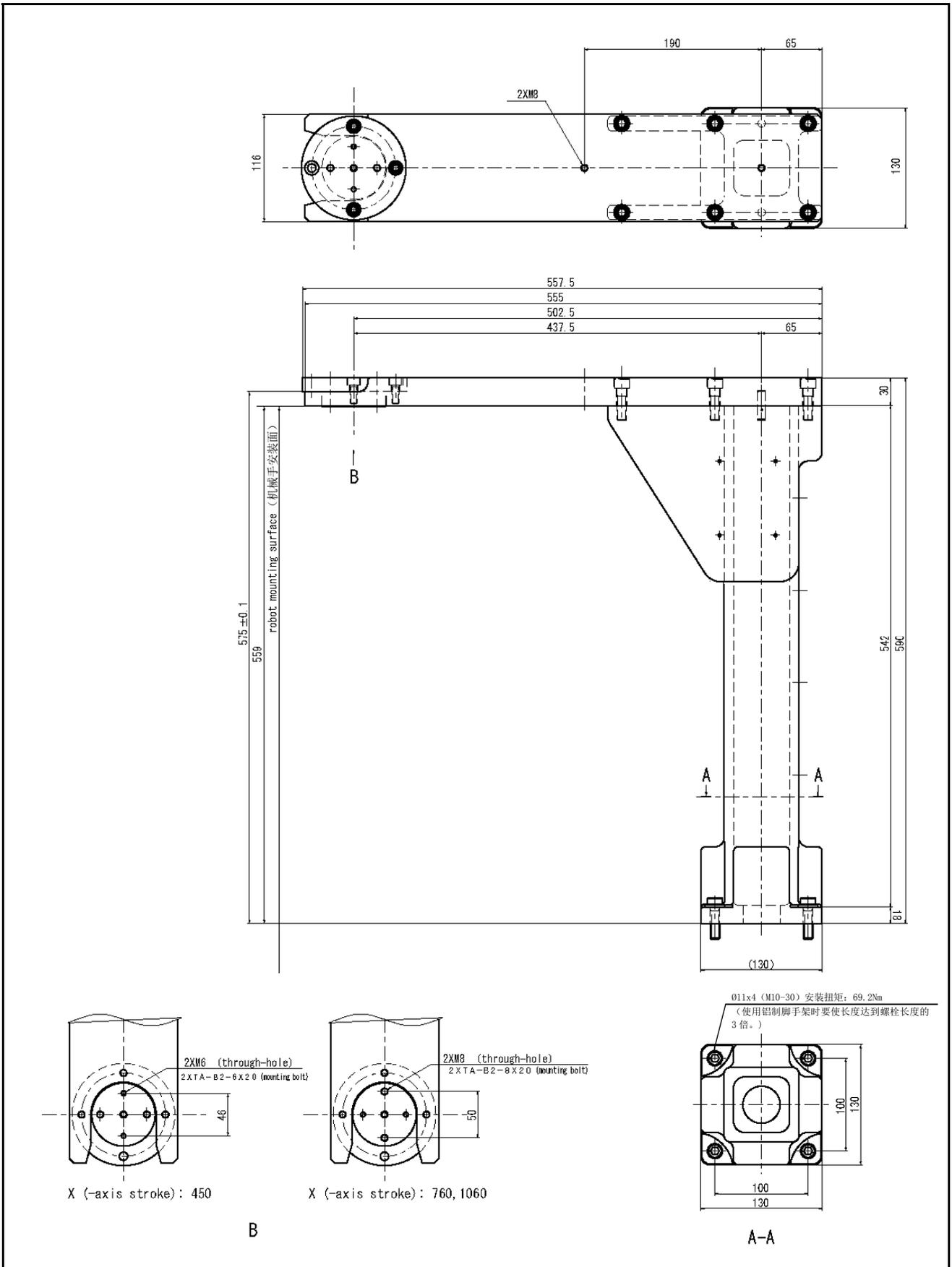


有关CALSET的臂数据会被传送到机械手控制器中。传送数据之后，请重新启动机械手控制器。

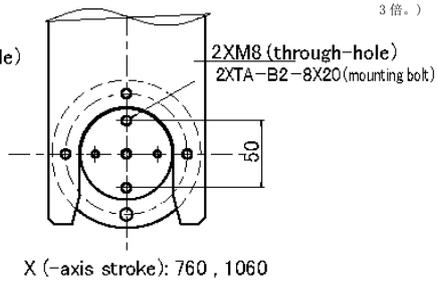
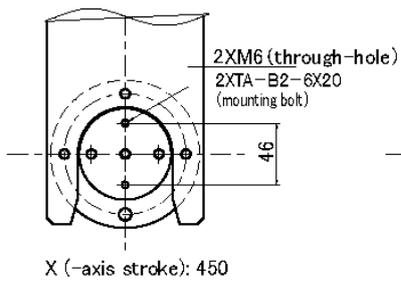
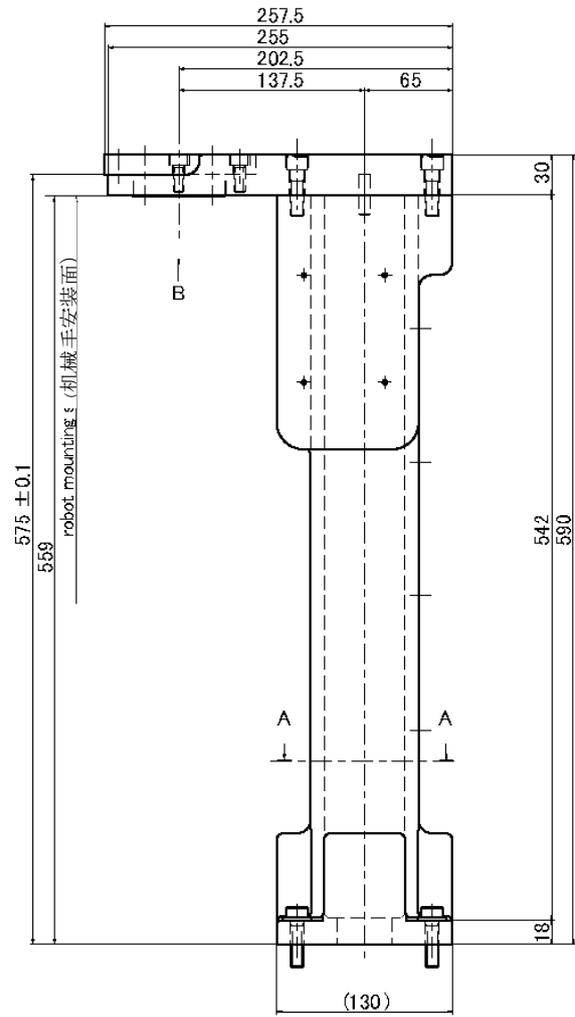
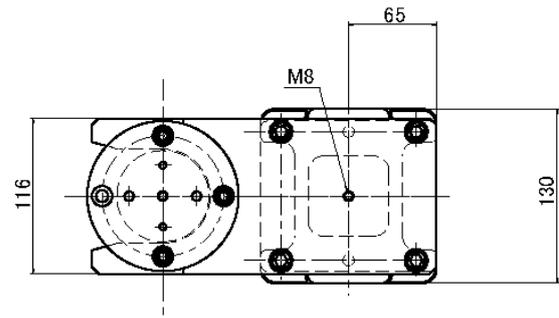
# 第4章 附录

## 4.1 XR-G 机械手专用任选支架图纸

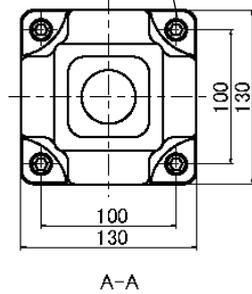
FULL RANGE STAND / 满程支架



HALF RANGE STAND / 半程支架



Ø11x4 (M10-30) 安装扭矩: 69.2Nm  
 (使用铝制脚手架时要使长度达到螺栓长度的3倍。)

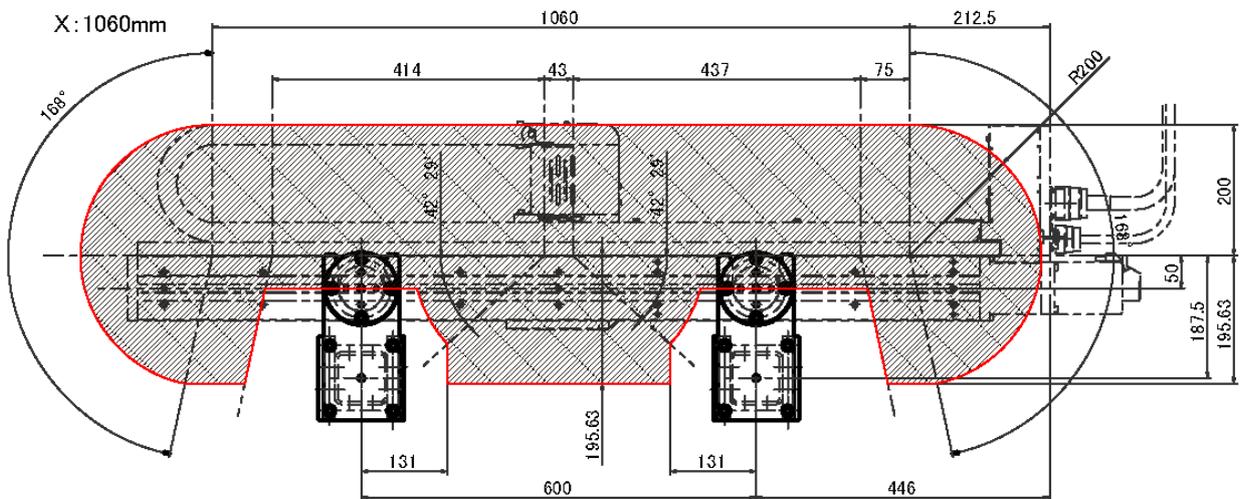
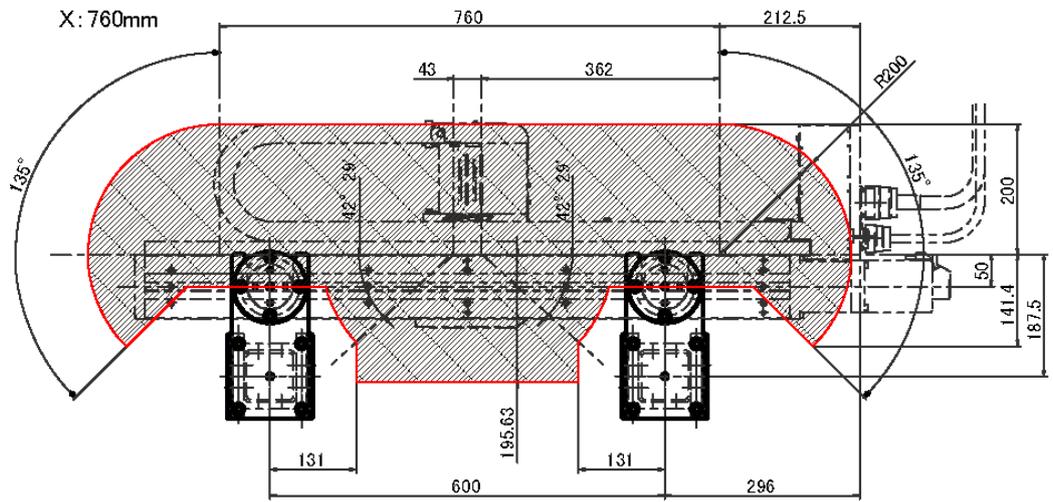
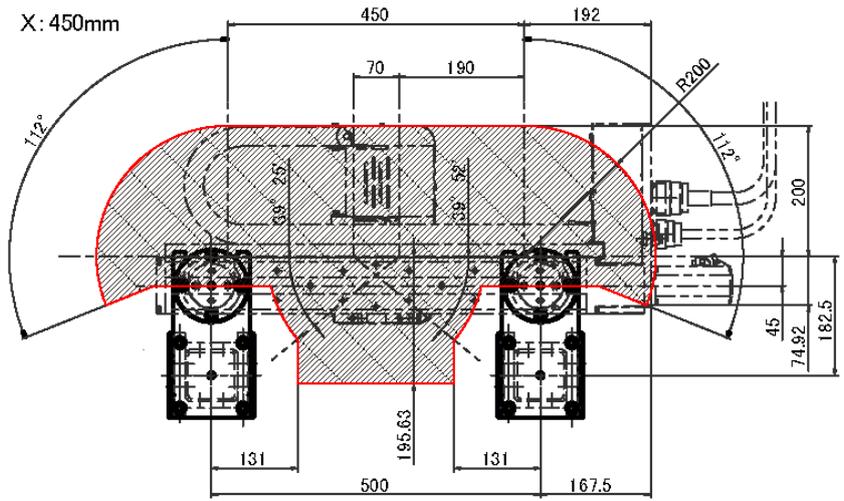


B

A-A

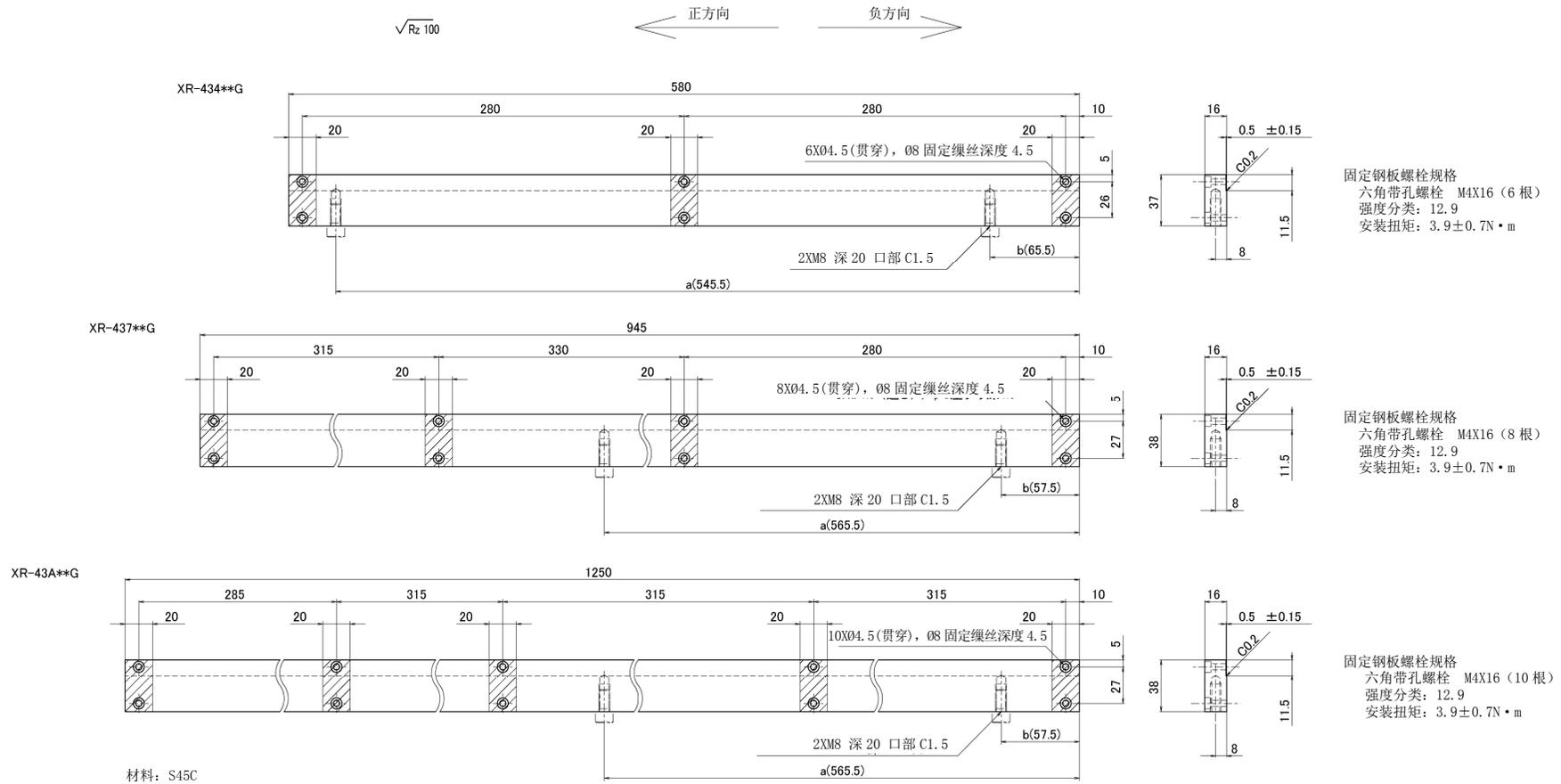
Workable space of the robot with the half-range type stand /使用半程支架时的可动范围

Arm length of R-axis: 200mm  
R 轴臂长 200mm 时



## 4.2 机械限动器的制作图纸

### 4.2.1 第 1 轴 (X 轴) 机械限动器的制作图纸



将正方向的可动界限设为 A、负方向的可动界限设为 B 时，  
 图纸内的 a 及 b 的尺寸如下表所示。

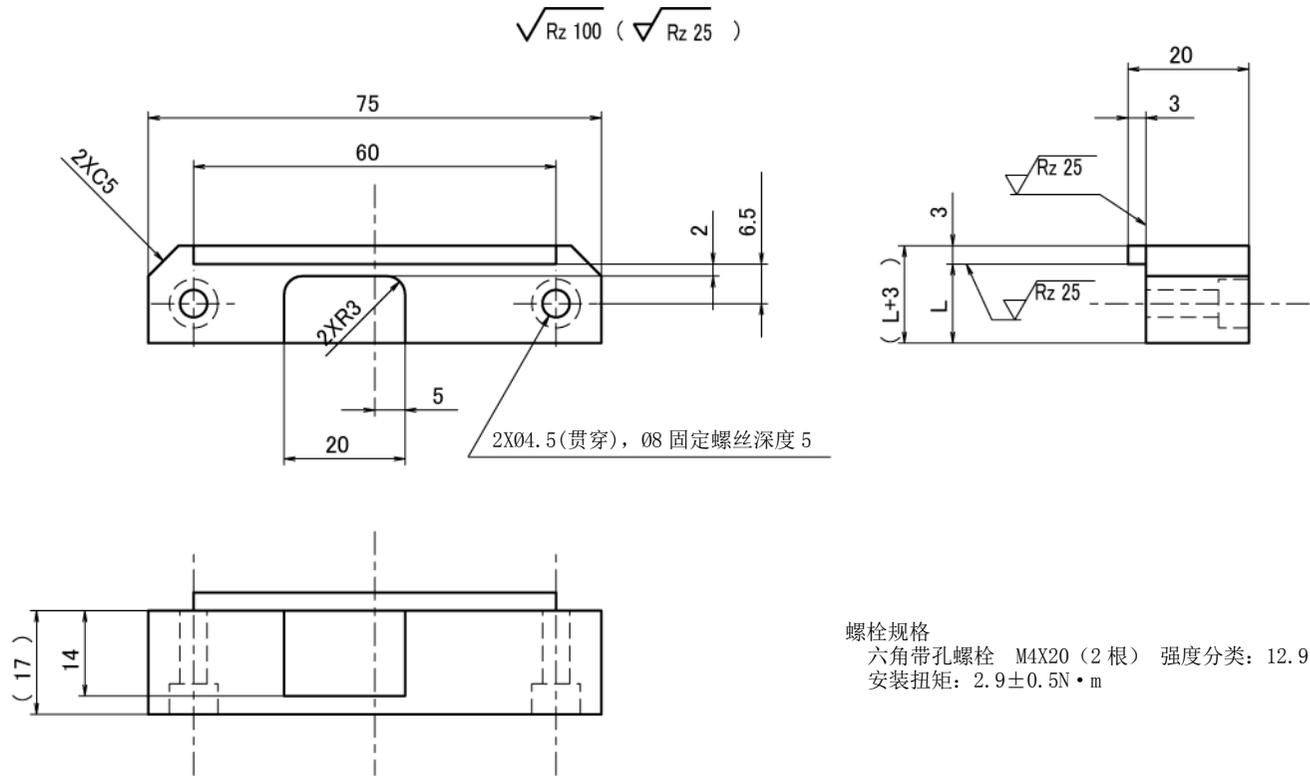
	XR434**G	XR437**G	XR43A**G
a	A+165.5	A+185.5	A+185.5
b	B+15.5	B+7.5	B+7.5

注释)

1. 参考图 (括弧内的尺寸) 列举的是正方向的可动界限为 380、负方向的可移界限为 50 时的例子。
2. 图中没有指示的角部的倒角为 C0.3-C0.5。
3. 请不要在止动用钢板安装孔附近 (斜线 部位) 钻通止动螺栓孔。

**止动螺栓规格**  
 六角带孔螺栓 M8X16 (2 根)  
 强度分类: 12.9  
 安装扭矩:  $35.3 \pm 7N \cdot m$

#### 4.2.2 第3轴（Z轴）负方向上限制可动的机械限位器制作图纸（Z：135mm的情况）



螺栓规格  
六角带孔螺栓 M4X20 (2根) 强度分类: 12.9  
安装扭矩:  $2.9 \pm 0.5 \text{ N} \cdot \text{m}$

材料: S45C

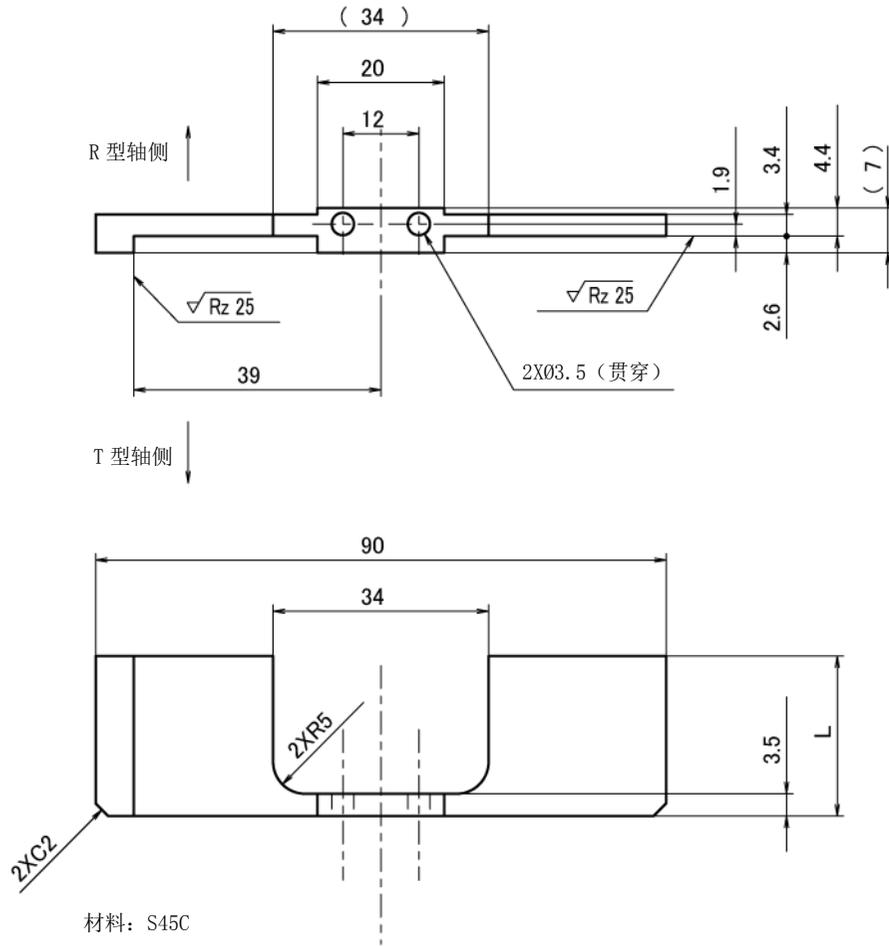
可动界限为  $L_z$  时的图纸尺寸  $L$  值如下:  $L=123-L_z$  ( $0 \leq L_z \leq 110$ )

注释)

1. 无指示的角部为 C0.1—C0.3。

### 4.2.3 第3轴（Z轴）正方向上限制可动的机械限位器制作图纸（Z：135mm、200mm 通用）

$\sqrt{Rz 100}$  (  $\sqrt{Rz 25}$  )



正方向的可动界限（Lz）和图纸尺寸 L 值

自动装置类型	图纸尺寸	正方向可动界限范围
XR43**1G (Z: 135mm 时)	$L = -Lz + 5$	$-88 \leq Lz \leq 0$
XR43**2G (Z: 200mm 时)		
中间板下端固定	$L = -Lz$	$-93 \leq Lz \leq -5$
中间板上端固定	$L = -Lz - 107$	$-200 \leq Lz \leq -112$

螺栓规格

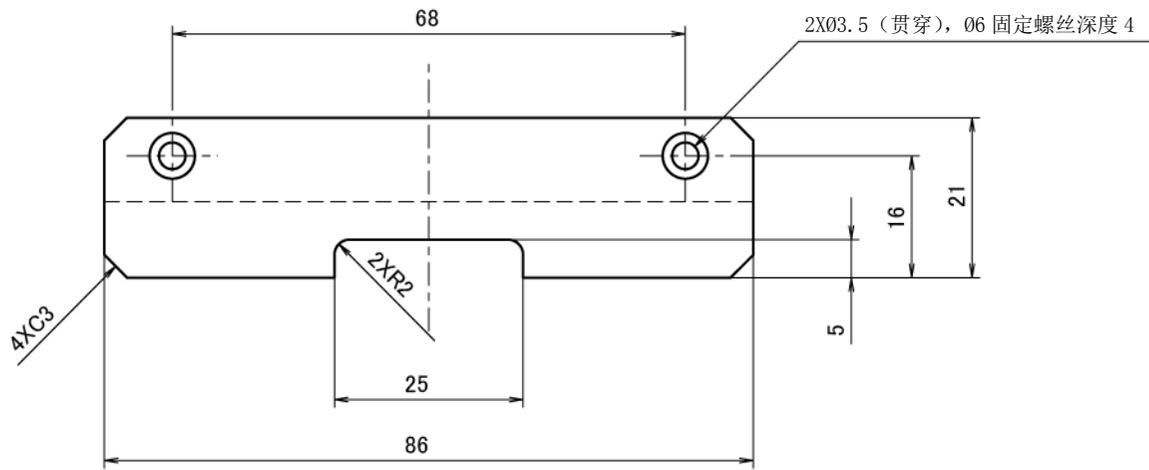
六角带孔螺栓 M3X8 (2根) 强度分类: 12.9  
安装扭矩:  $2 \pm 0.4 \text{ N} \cdot \text{m}$

注释)

1. 无指示的角部为 C0.1-C0.3。

#### 4.2.4 第3轴（Z轴）中间铭牌下端固定金属部件的制作图纸（Z:200mm的情况）

√ Rz 100 ( √ Rz 25 )



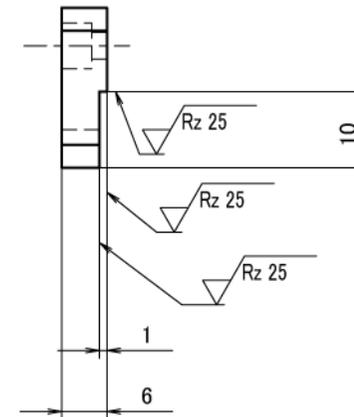
材料: S45C

螺栓规格

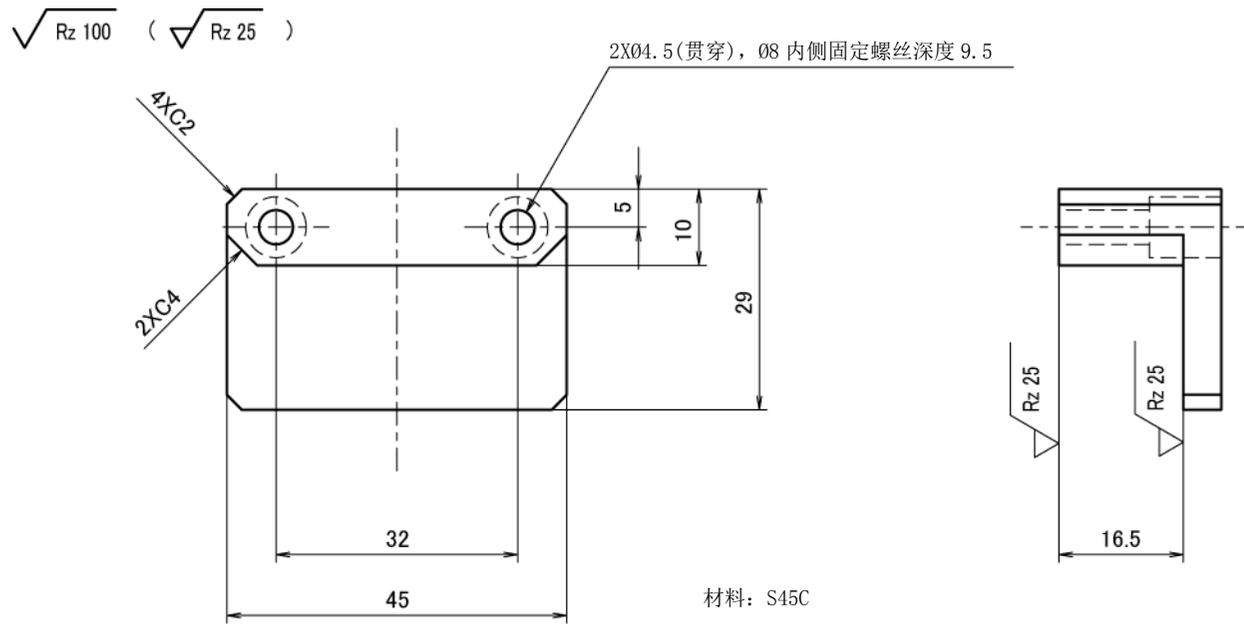
六角带孔螺栓 M3X8 (2根) 强度分类: 12.9  
安装扭矩:  $2 \pm 0.4 \text{ N} \cdot \text{m}$

注释)

1. 无指示的角部为 C0.1-C0.3。



#### 4.2.5 第3轴（Z轴）中间铭牌上端固定金属部件的制作图纸（Z：200mm的情况）



##### 螺栓规格

六角带孔螺栓 M4X20 (2根) 强度分类: 12.9  
安装扭矩:  $2.9 \pm 0.5 \text{ N} \cdot \text{m}$

##### 注释)

1. 无指示的角部为 C0.1-C0.3。



# 内置型 DENSO 机械手

## XR-G 系列

---

安装与维护指南

初 版 2009 年 4 月  
第 2 版 2011 年 9 月

DENSO WAVE INCORPORATED

4L\*\*C

---

- 禁止擅自复制或转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 本说明书的内容若有变动，恕不另行通知。
- 对于本说明书的内容，我们力求做到万无一失，若发现不当之处，错误以及遗漏等问题，请与本公司联系。
- 对于使用本说明书所造成的后果及影响，本公司概不负责，敬请谅解。

