

# MOTOMAN-MA1900

## 机器人使用说明书

型号: YR-MA01900-A00 (标准型)  
YR-MA01900-A01 (S·L·U 轴装有限位开关)  
YR-MA01900-A10 (倒挂型)  
YR-MA01900-A11 (倒挂 S·L·U 轴限位开关)

---

请确保使用说明书到达本产品的最终使用者手中。

---

MOTOMAN-MA1900 机器人使用说明书  
DX100 使用说明书  
DX100 操作要领书  
DX100 维护保养说明书

「DX100 操作要领书」根据用途不同内容有异，  
请一定确认与用途是否相同。



 **强制**

- MOTOMAN-MA1900 机器人使用说明书是以机器人的机构内容为中心的技术材料。为确保系统的正常应用和妥善保养及检修，其中包括安全注意事项、使用注意事项、详细的规格说明、保养及检修的项目等内容。请务必在认真阅读并充分理解和掌握的基础上使用。
- 另外，有关安全的详细内容记载在《DX100 使用说明书》的“第一章 安全”中，阅读本使用说明书前，请务必熟读安全内容，以确保正确使用。

 **注意**

- 说明书中的图解，有的为了说明细节取下盖子或安全罩进行绘制，运转此类部件时，务必按规定将盖子或安全罩还远后，再按说明书要求运转。
- 说明书中的图片及照片，为代表性示例，可能与所购买产品不同。
- 说明书由于产品改进、规格变更及说明书自身更便于使用等原因而进行适当的修改。修改后的说明书将更新封面右下角的资料号，并已修订版发行。
- 由于破损、丢失等原因需订购说明书时，请与本公司销售部联系，按封面的资料号订购。
- 客户擅自进行产品改造，不在本公司的保修范围之内，本公司概不负责。

MA1900

## 安全注意事项

使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并完全掌握本书说明书和其他附属资料，在熟知全部设备安全知识及注意事项后再开始使用。

本说明书中的安全注意事项分为“危险”、“注意”、“强制”、“禁止”四类分别记载。

**危险**

误操作时有危险，可能发生死亡或重伤事故。

**注意**

误操作时有危险，可能发生中等伤害或轻伤事故。

**强制**

必须遵守的事项。

**禁止**

禁止的事项。

另外，即使是“注意”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重后果，因此任何一条注意事项极为重要，请勿不严格遵守。

**重要**

虽然不符合“注意”、“危险”的内容，但也是用户必须严格遵守的事项，在相关地方加以记载。



## 危险

- 操作机器人前，按下 DX100 前门及示教编程器上的急停键，并确认伺服电源被切断。伺服电源切断后，示教编程器上的伺服通的灯熄灭。

紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。

图：急停键



- 接通伺服电源时，要解除造成急停的事故后再接通伺服电源。由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

图：解除急停状态



- 在机器人动作范围内示教时，请遵守以下事项：
  - 保持从正面观看机器人。
  - 遵守操作步骤。
  - 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案。
  - 确保设置躲避场所，以防万一。

由于误操作造成机器人动作，可能引发人身伤害事故。

- 进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内没人，并且操作者处于安全位置操作：
  - DX100 接通电源时。
  - 用示教编程器。操作机器人时。
  - 试运行时。
  - 自动再现时。

不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触时，都有可能发生人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键。

急停键位于 DX100 前门及示教编程器的右侧。



- 进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施。
  - 机器人动作有无异常
  - 外部电线遮盖物及外包装有无破损。
- 示教编程器用完后需放回远处。

如不慎将示教编程器放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教编程器可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏等事故。

- 在理解 DX100 使用说明书的“警告标志”的基础上，使用机器人。

## 本书常用词汇定义

「MOTOMAN」是安川电机工业机器人的商品名。

MOTOMAN 由机器人本体“机器人”、机器人控制柜“DX100”、“DX100 示教编程器”和“连接电缆”构成。

在这本书中，这些部分如下表所示。

机器人各部分	本书的表示
DX100 控制柜	DX100
DX100 示教编程器	示教编程器
机器人到控制柜的连接 电缆	连接电缆

## MA1900

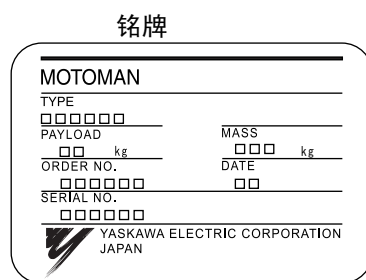
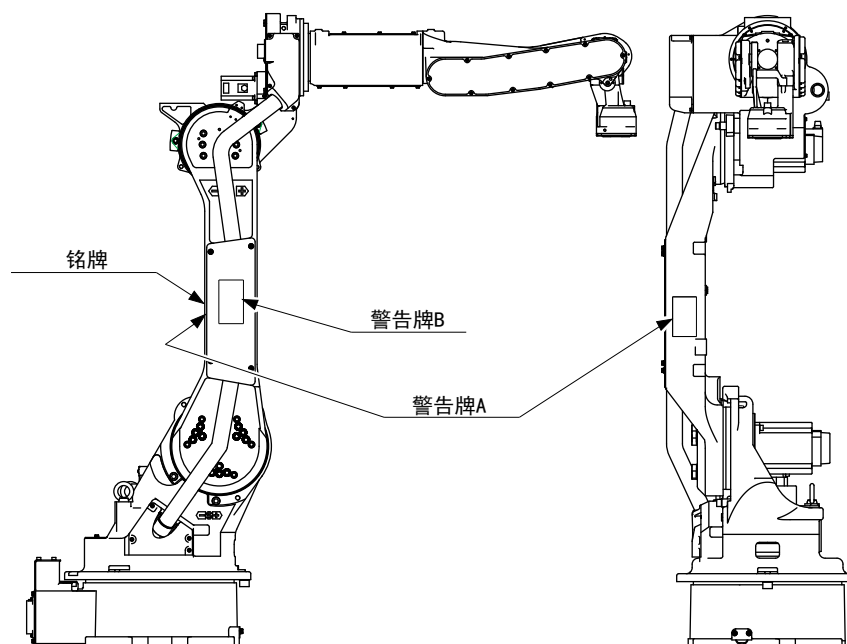
## 警告牌の説明

机器人上贴有如下警告牌。

请严禁遵守警告牌上记载的事项。

处警告牌外，机器人上还贴有打印机型号、订货号、重量等重要内容的铭牌，请在充分确认以上内容基础上使用。

图：警告牌位置



# 1 开箱检查



## 注意

确认机器人和 NX100 为同一订货号。在进行多台机器人的安装时，需要特别注意。  
如果订货号不匹配，机器人不能精确的运行，并可引发人员受伤或设备损坏等危险。

### 1.1 确认装箱内容

到货之后，请确认装箱内容。标准规格的机器人包括以下 4 部分。（如有选项，需要进行其它确认）

- 机器人本体
- DX100
- 示教编程器
- 机器人电缆（机器人至 DX100 间电缆）

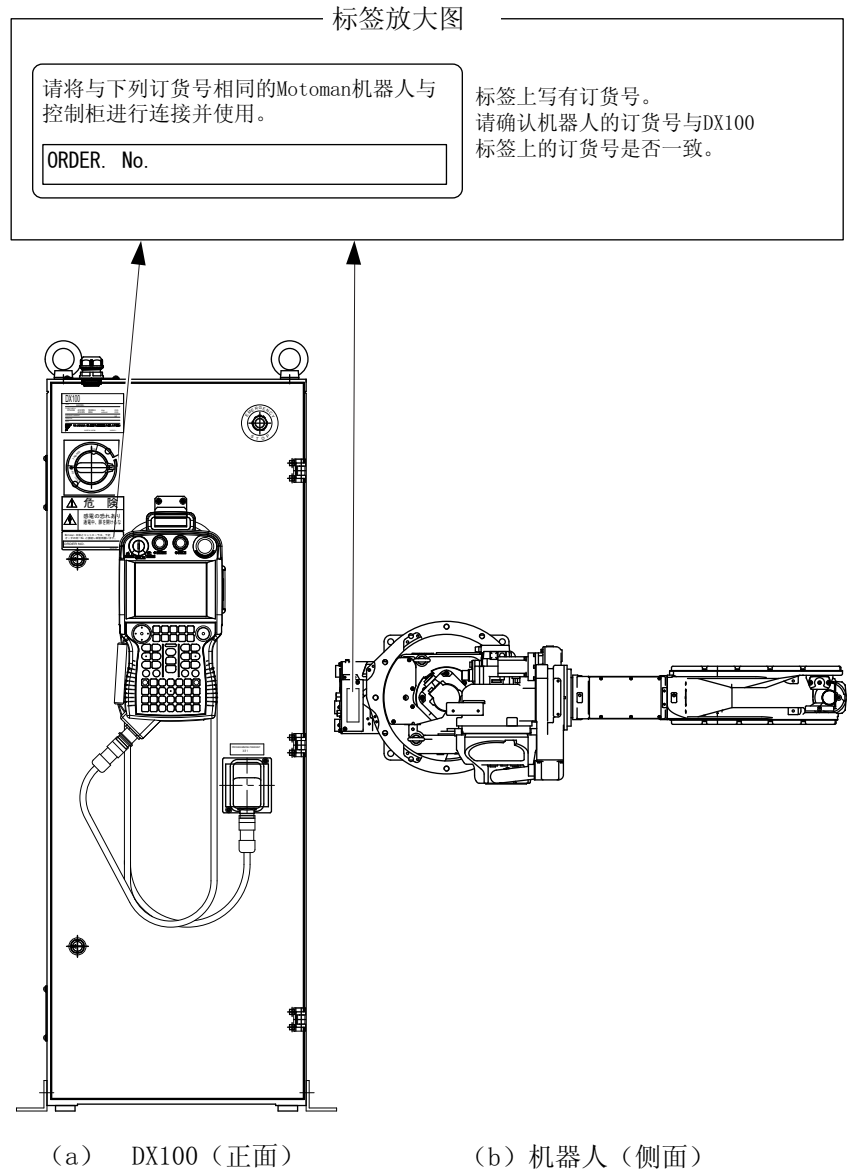


1 开箱检查  
1.2 确认订货号

1.2 确认订货号

请确认机器人与 DX100 的订货号是否一致。订货号写在下图所示位置的标签上。

图 1-1: 订货号标签位置



## 2 搬运



## 注意

- 起吊操作、天车或叉车的操作，请由有操作资格的人员进行。否则可能发生人身伤害、设备损坏等事故。
- 搬运时，请避免过度振动或冲撞。否则会影响精密设备的性能。

## 2.1 搬运方法

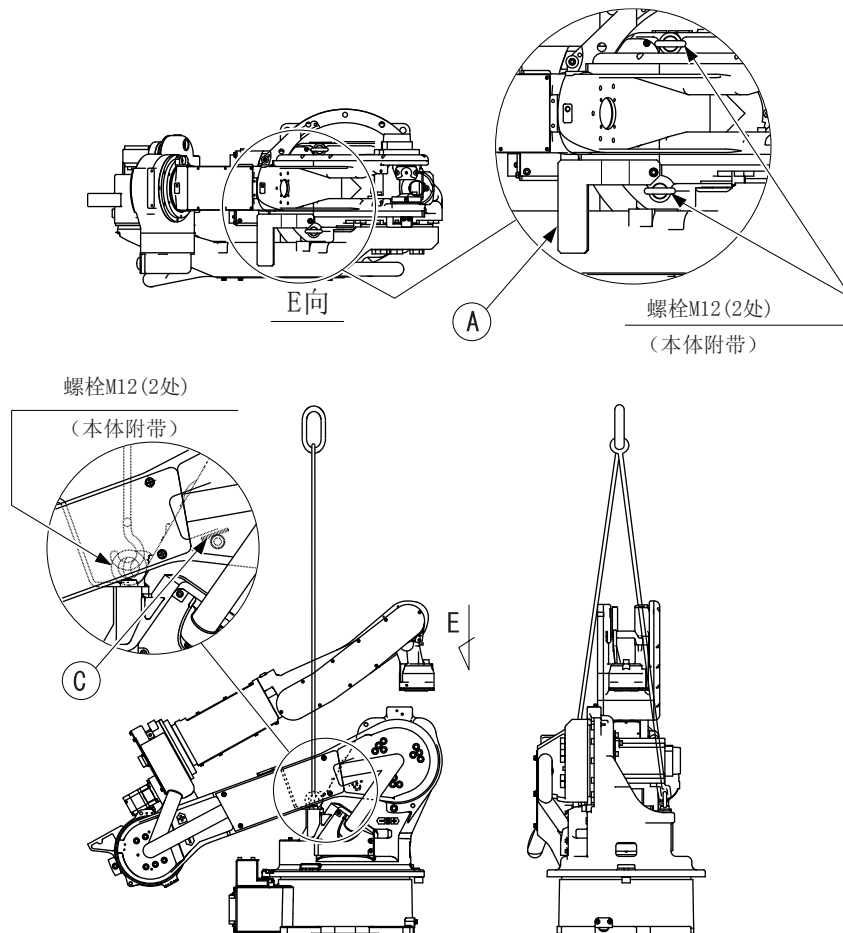
## 2.1.1 使用天车

机器人的开箱、移动和搬运，原则上要使用天车。

请利用附设的吊环及 2 根钢丝绳起吊机器人。

请务必用搬运夹具固定机器人后，按「图 2-1 “搬运姿势”」所示姿势（出厂姿态）起吊。

图 2-1: 搬运姿势

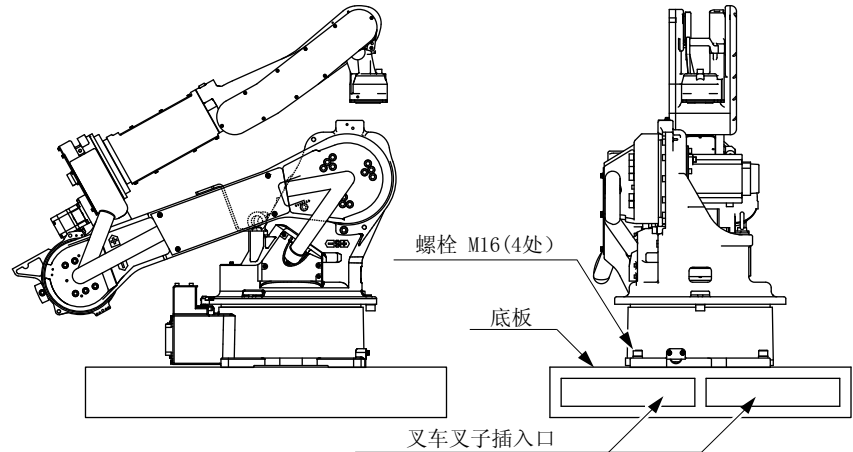


#### 2.1.2 使用叉车

使用叉车搬运时，请按「图 2-2 “使用叉车时的方法”」所示的方法、把机器人放在底板上，用螺栓固定。用叉车的叉子插入底板下面，将机器人和底板一起搬运。请确保使用的底板具有足够强度。

搬运过程中，请注意不要使机器人发生倾倒或倾斜，缓速搬运。

图 2-2: 使用叉车时的方法

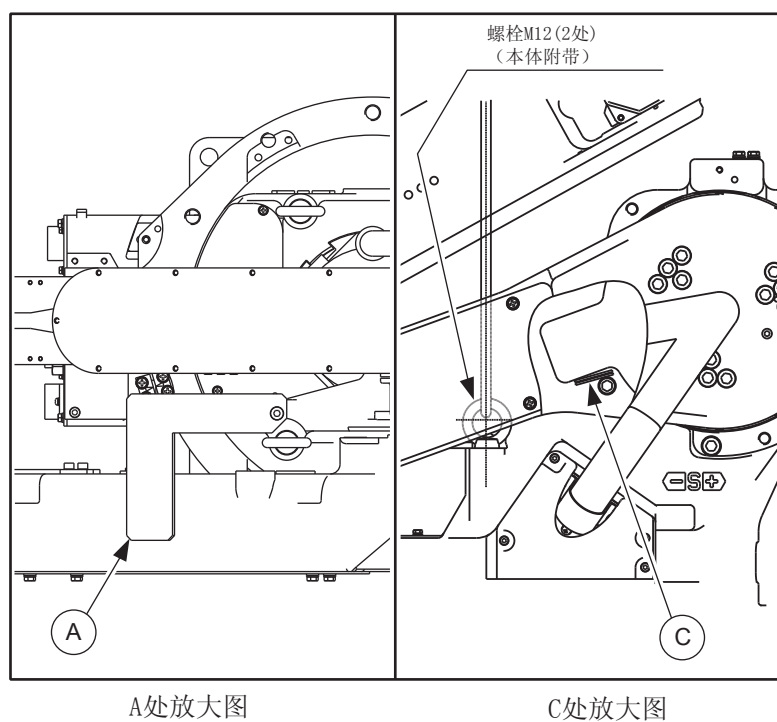


#### 重要

- 搬运前请认真确认吊环已拧紧。
- 起吊重量约为 280 kg（含搬运用固定夹具）。请使用足够强度的绳索。
- 附设的吊环按照承载该型号机器人的重量而设计。专用于机器人的搬运，禁止其它用途的使用。
- 搬运时，请务必安装搬运用固定夹具。（见「图 2-1 “搬运姿势” 页 2-1」）
- 不使用吊车、叉车搬运时，请采取措施避免机器人手臂、电机等部位受到外力作用。

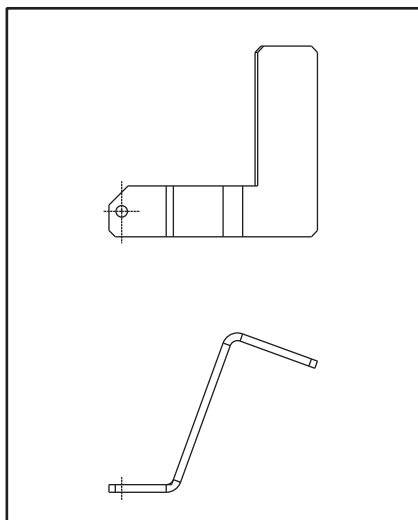
## 2.2 搬运用固定夹具

为确保机器人在运输中避免受到外力作用，在 A 处安装了搬运用的固定夹具。（「图 2-1 “搬运姿势” 页 2-1」）



A处放大图

C处放大图



A处零件图

- 搬运用固定夹具 A 被漆成黄色。
- A 处用内六角螺栓 M8X1 进行固定。
- C 处夹有橡胶板。

**重要**

开箱、安装后，请务必将搬运用固定夹具拆除。

由于固定夹具在日后机器人搬家或搬移动时还需用到，所以，请注意妥善保存。

## 3 安装



- 请设置安全栏。  
否则可能发生人身伤害、设备损坏等事故。
- 机器人安装后，要确保机器人的手臂即使完全伸展、其手腕工具或工件前端不会碰到墙壁、安全栏等周边物体。  
否则可能发生人身伤害、设备损坏等事故。
- 在机器人固定前，请不要接通电源运行。
- 当安装方式为倒挂及壁挂时，请确保固定机器人的天花板或墙壁有足够的强度和刚性，同时还应采取防坠落措施，以应对万一情况的发生。
- 否则可能发生人身伤害、设备损坏等事故。



- 请不要安装或运转受损及缺少零件的机器人。  
否则，错误动作可能引起人身伤害、设备损坏等事故。
- 安装完成后，在初次接通电源前，请务必拆除搬运用固定夹具。（请参照「2.2 “搬运用固定夹具” 页 2-2」）  
否则可能使机器人的驱动部分受损。

### 3.1 设置安全栏

中华人民共和国国家标准 GB11291-XXXX 《工业机器人安全规格（报批稿）》第 7.3 节规定：“工业机器人在自动运转时，因操作者有接近机器人的危险，所以必须设置安全栏等防护设施。

为避免机器人运转中发生设备损害、伤害操作者及周围人员的事故，请务必设置安全栏。

## 3.2 机器人的安装方法

机器人的安装对其功能的长久维持非常重要，特别是地基和基座在完成机器人的安装后，要能充分承受机器人在加减速时的动载荷及机器人、夹具在静态时的重量。

请事先做好充分准备，并参考「表 3-1 “急停时机器人最大动载荷”」、  
「表 3-2 “加减速时最大扭矩”」进行设计和施工。另外，若机器人的安装面不平时，可使机器人发生变形，其性能将受到影响。

机器人安装的平面度，请确保在 0.5mm 以下。

基座的安装，原则上请按照「3.2.1 “安装举例”」中的方法进行。

表 3-1: 急停时机器人最大动载荷

水平面回转时最大扭矩 (S 轴动作方向)	8000 N·m (815 kgf·m)
垂直面回转时最大扭矩 (LU 轴动作方向)	5000 N·m (510 kgf·m)

表 3-2: 加减速时最大扭矩

加减速时水平面回转时最大扭矩 (S 轴动作方向)	1700 N·m (171 kgf·m)
加减速时垂直面回转时最大扭矩 (LU 轴动作方向)	3775 N·m (385 kgf·m)

## 3.2.1 安装举例

首先把底板固定在地面上。底板必须具有足够的强度。

我们推荐底板的厚度应在 32mm 以上。请选用 M16 以上的地角螺栓把底板固定在地面上。

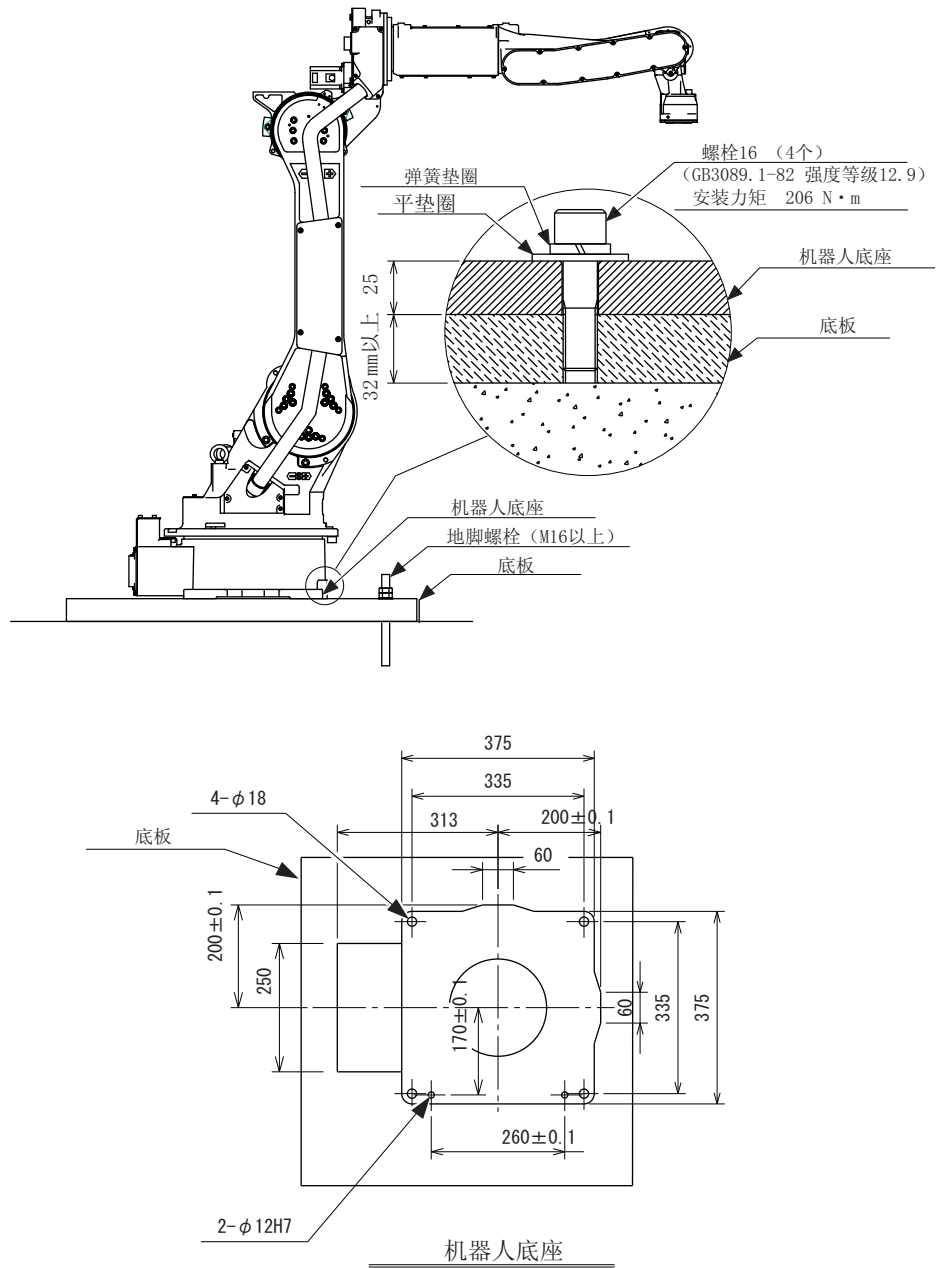
把机器人的底座安装在底板上。机器人基座上有 4 个安装孔。

请用 M16 的内六角螺栓（推荐长度为 60mm）进行固定。六角螺栓和地角螺栓要拧紧，确保设备在运行中不发生松动。

安装方法请参照「图 3-1 “机器人的安装” 页 3-3」。

3 安装  
3.2 机器人的安装方法

图 3-1: 机器人的安装



## 3.3 安装方法

MOTOMAN-MA1900 机器人可采用地面安装和壁挂安装两种方式。

壁挂安装 S 时，与地面安装有以下三点不同。

- S 轴回转范围不同
- 机器人基座的固定方式不同
- 防坠落措施

## 3.3.1 S 轴回转范围

壁挂安装时，S 轴动作范围为  $\pm 30^\circ$ 。（出厂前修改）

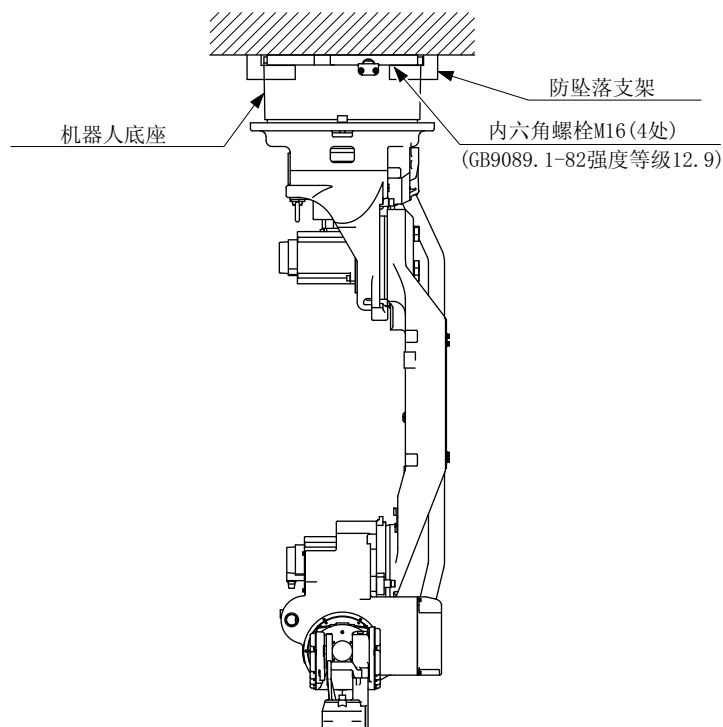
## 3.3.2 机器人基座的固定

倒挂、壁挂安装时，机器人的基座必须用 M16 的内六角螺 4 根（GB3089.1-82、性能等级 12.9）、用 206N·m 的力矩拧紧固定。

## 3.3.3 防坠落措施

倒挂式、壁挂式安装时，为防万一，要在机器人底座上安装防坠落的保险装置。方法请参照「图 3-2 “防坠落方法”」。

图 3-2: 防坠落方法



**重要**

若选择倒挂或壁挂的安装形式时，请在订货时预先申明。在现场进行壁挂式的安装、请务必委托我公司或指定的专业公司实施。（联系方法见本书封底）



### 3 安装

#### 3.4 安装场所及环境要求

#### 3.4 安装场所及环境要求

机器人的安装需满足以下环境要求。

- 运转时，周围温度应在  $0^{\circ}$  至  $+45^{\circ}$  C 范围内；
- 湿度小、较干燥的环境（湿度在 20% 至 80%RH，不结露）；
- 少灰尘、粉尘、油烟、水等场所；
- 无易燃、易腐蚀性的液体及气体的场所；
- 不易受到大的冲击和振动的场所（振动加速度  $4.9\text{m/s}^2$  (0.5G) 以下）；
- 远离大的电气噪音源 (TIG 焊接设备等)。
- 安装面的平面度在 0.5mm 以下。

## 4 接线作业



## 危险

- 请务必将接地端子与地极连接。(D种接地)  
否则可能发生火灾、触电等事故。
- 实施配线作业前,请务必切断电源,挂上“禁止通电”标志牌。  
否则可能发生触电、人身伤害等事故。



## 注意

- 接线作业必须由指定的操作者或有资格的人员进行。  
否则可能发生火灾、触电等事故。

## 4.1 接地方法

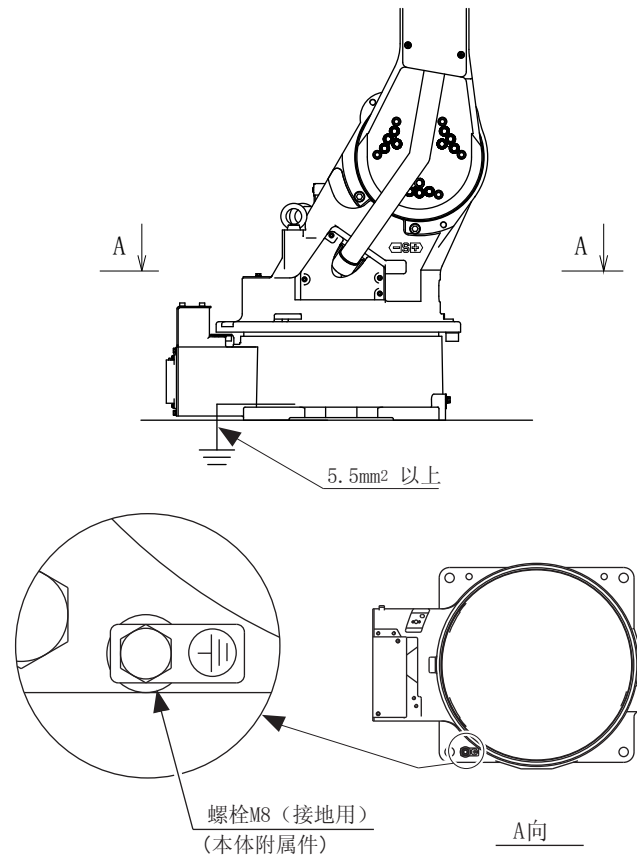
请根据电气设备技术标准及内线规程,按D种接地工艺进行。建议使用5.5mm<sup>2</sup>以上的电线接地。

请按照「图4-1“接地方法”页4-2」的方法,将地线直接与机器人地线接头连接。



- 绝对不能与其他电力、动力、电焊机等设备共用地线或极。
- 使用金属槽、金属管、配线槽进行电缆的铺设时,请按照电气设备技术标准接地。

图 4-1: 接地方法



## 4.2 电源电缆的连接

电源电缆有 1BC、2BC 的 2 根电缆，（参照「图 4-2 “电源电缆外形图” 页 4-3」）分别与机器人底座上的插座及 DX100 控制柜连接。连接方法请参照「图 4-3(a) “机器人~电源电缆的连接” 页 4-4」「图 4-3(b) “DX100~电源电缆的连接部分” 页 4-4」。

### 4.2.1 与机器人的连接

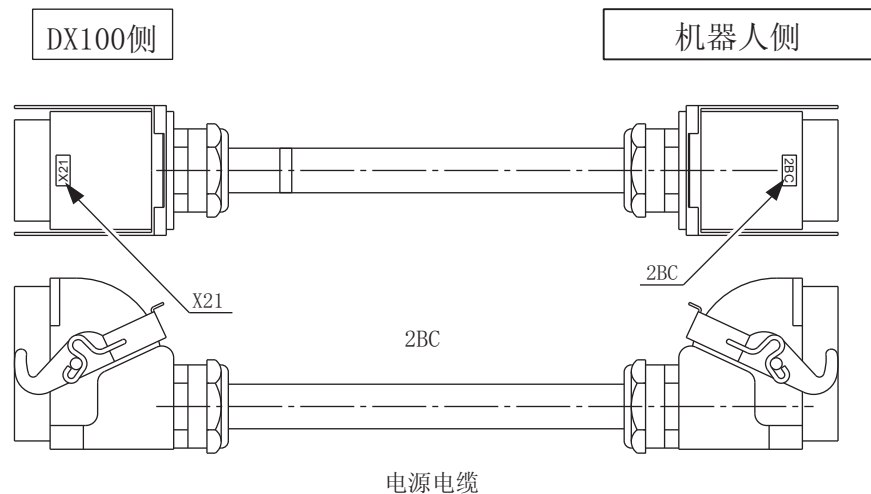
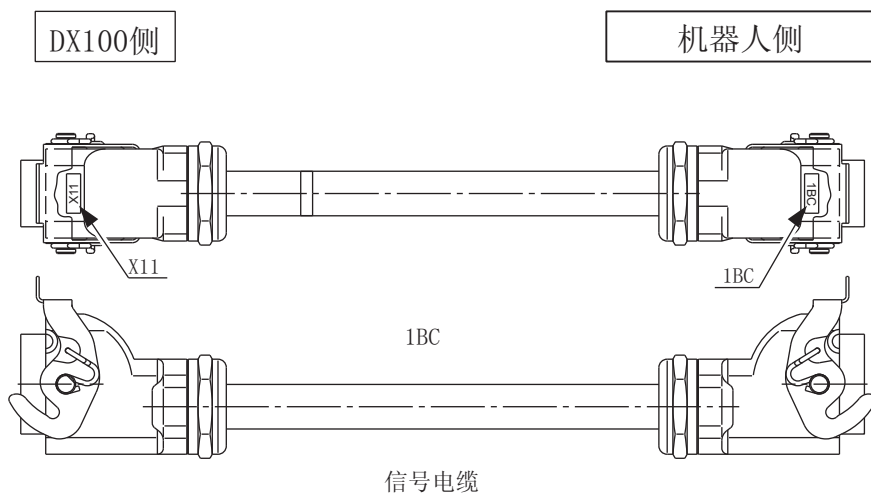
电源电缆及机器人插座都注有编号，请确认编号后，按照 2BC、1BC 的顺序进行连接。连接时，将电源电缆插入插座，按下压杆，直到听到“咔嚓”声响。

### 4.2.2 与 DX100 控制柜的连接

电源电缆及 DX100 控制柜的插座都注有编号，请确认编号后，按照 2BC、1BC 的顺序，进行连接。连接时，将电源电缆插入插座后，按下压杆，直到听到“咔嚓”声响。

4 接线作业  
4.2 电源电缆的连接

图 4-2: 电源电缆外形图



4 接线作业  
4.2 电源电缆的连接

图 4-3(a): 机器人~电源电缆的连接

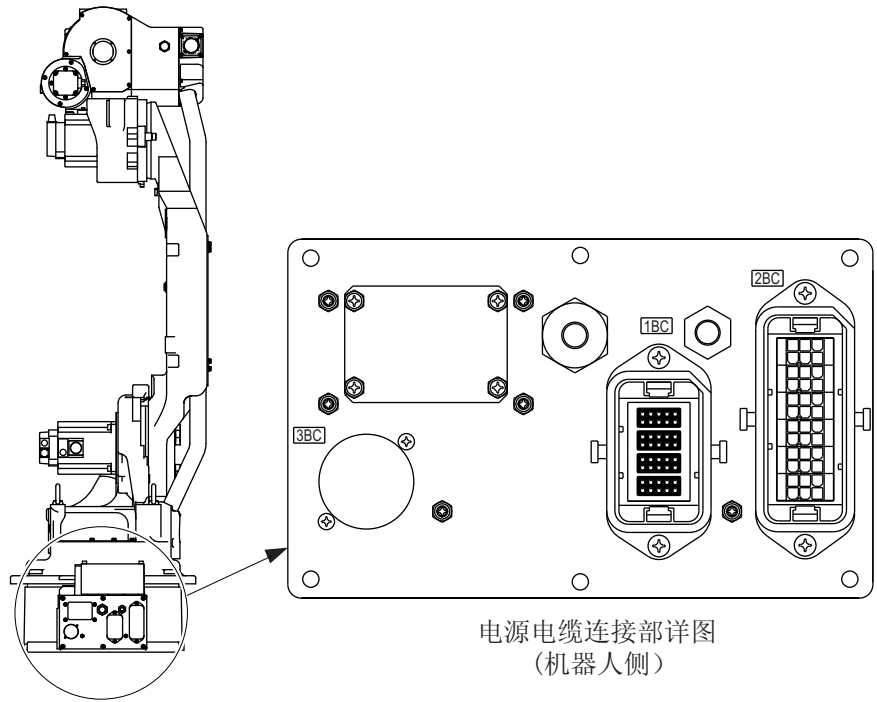
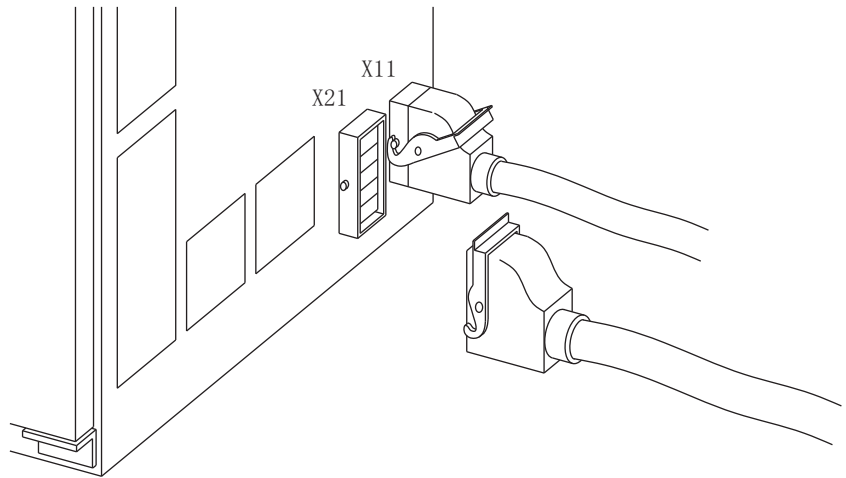


图 4-3(b): DX100 ~电源电缆的连接部分



MA1900

## 5 基本规格

### 5.1 基本规格一览

## 5 基本规格

### 5.1 基本规格一览

表 5-1: 基本规格一览表<sup>1)</sup>

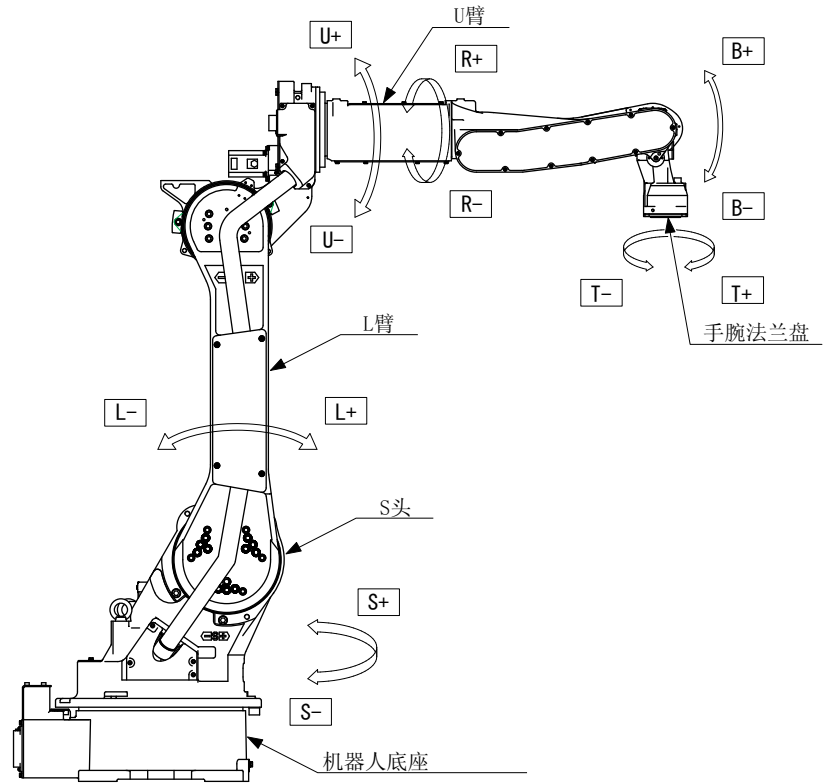
名称	项目	MOTOMAN-MA1900
动作形态		垂直多关节
自由度		6
可搬质量		3 kg
重复定位精度 <sup>2)</sup>		± 0.08 mm
动作范围	S 轴 (旋转)	± 180°
	L 轴 (下臂)	+ 155°、- 110°
	U 轴 (上臂)	+ 220°、- 165°
	R 轴 (手腕旋转)	± 150°
	B 轴 (手腕摆动)	+ 180°、- 45°
	T 轴 (手腕回转)	± 200°
最快速度	S 轴	3.44 rad/s、197° /s
	L 轴	3.05 rad/s、175° /s
	U 轴	3.23 rad/s、185° /s
	R 轴	7.16 rad/s、410° /s
	B 轴	7.16 rad/s、410° /s
	T 轴	10.65 rad/s、610° /s
允许扭矩 <sup>3)</sup>	R 轴	8.8 N·m (0.9 kgf·m)
	B 轴	8.8 N·m (0.9 kgf·m)
	T 轴	2.9 N·m (0.3 kgf·m)
允许惯性扭矩 (GD <sup>2</sup> /4)	R 轴	0.27 kg·m <sup>2</sup>
	B 轴	0.27 kg·m <sup>2</sup>
	T 轴	0.03 kg·m <sup>2</sup>
本体质量		280 kg
安装环境	温度	0 ~ 45 °C
	湿度	20 ~ 80 %RH (不结露)
	振动加速度	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5G) 以下
	其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 无易燃、易腐蚀性气体、液体。</li> <li>• 勿溅水、溅油、无粉尘。</li> <li>• 远离电气噪声源。</li> </ul>
电源容量		2.8 KVA

1. 本表采用 SI 单位体系显示，但是，( ) 内为重力单位。
2. 重复定位精度符合 ISO9283 标准。
3. 允许惯性力矩请参照 [6 “手腕轴的负载规格及手腕法兰盘部位的细节” 页 6-1]。

5 基本规格  
5.2 机器人各部分及动作轴名称

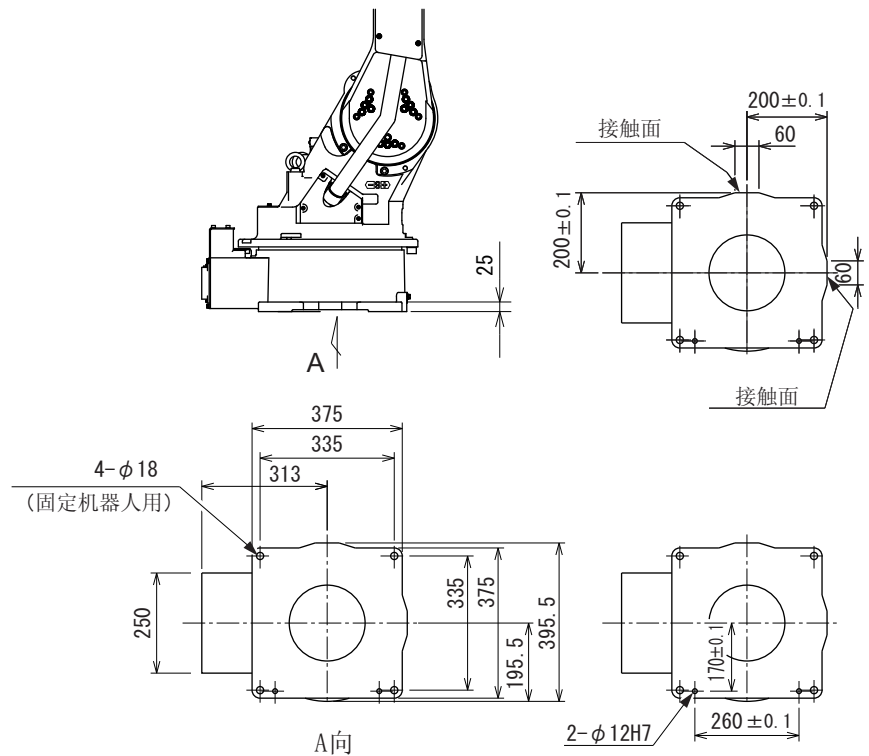
5.2 机器人各部分及动作轴名称

图 5-1: 机器人各部分及动作轴名称



5.3 机器人的安装尺寸

图 5-2: 机器人的安装尺寸



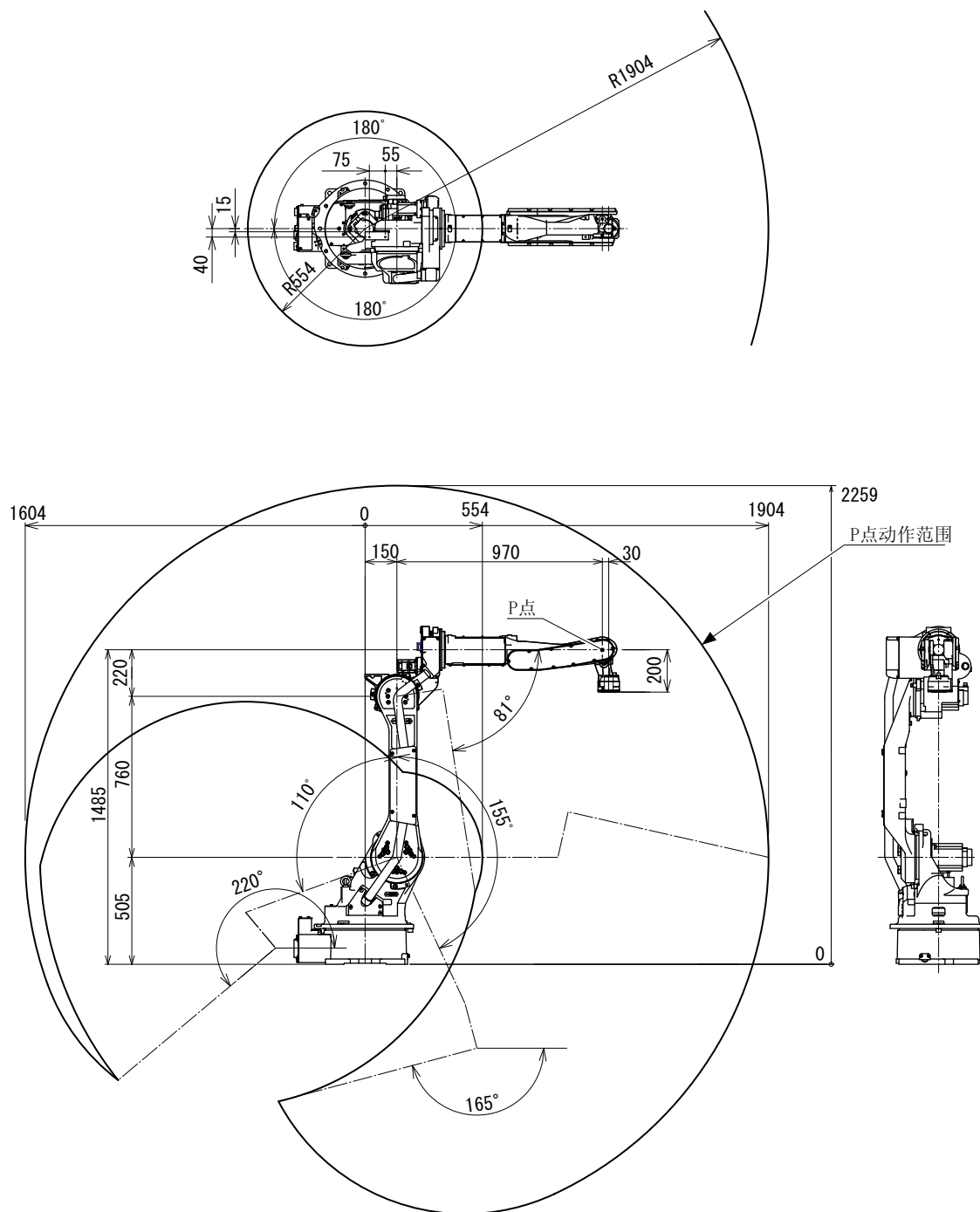
MA1900

## 5 基本规格

### 5.4 外形尺寸和动作范围

#### 5.4 外形尺寸和动作范围

图 5-3(a): 外形尺寸及动作范围 (YR-MA01900-A00, -A01)

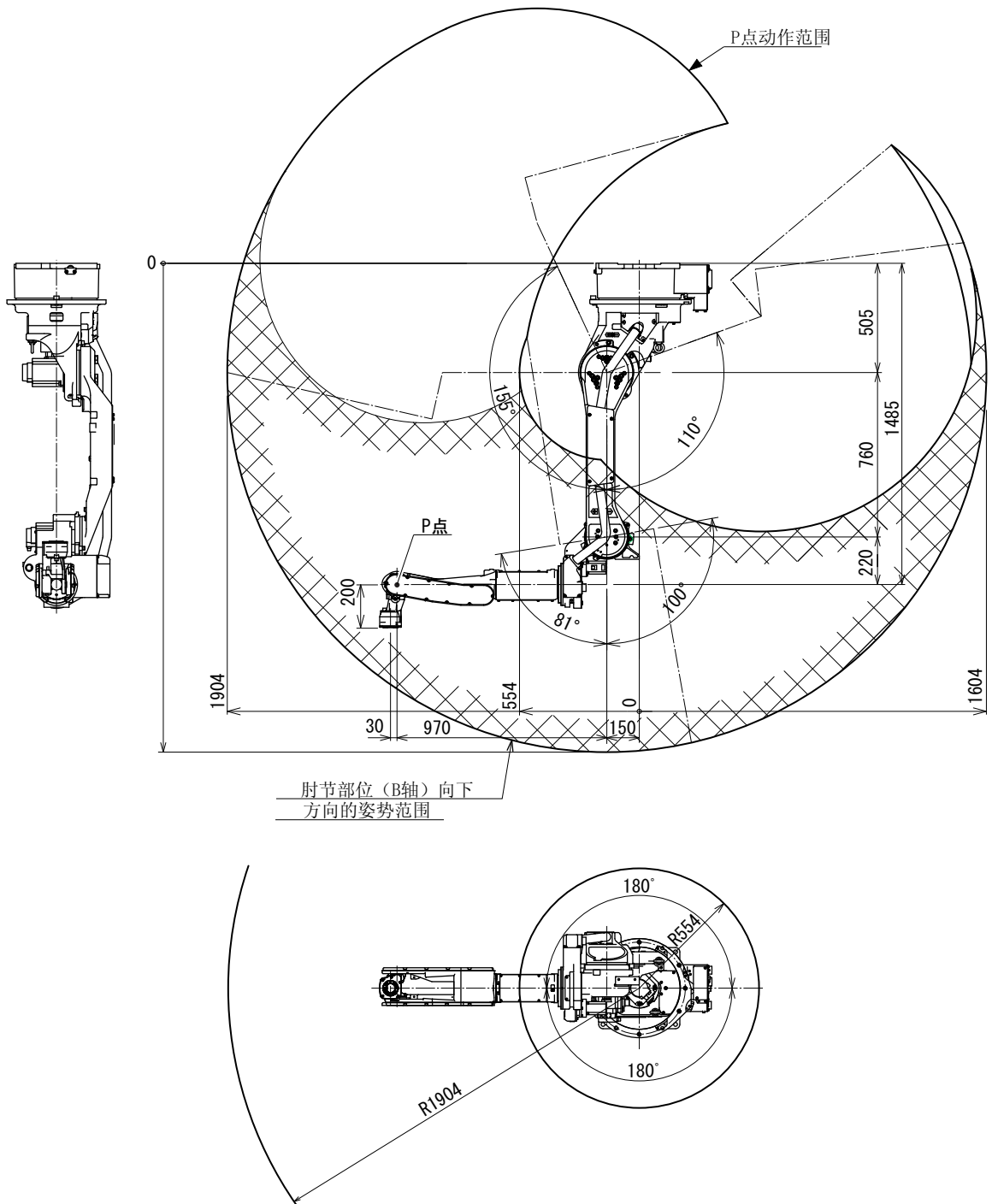




5 基本规格

5.4 外形尺寸和动作范围

图 5-3(b): 外形尺寸及动作范围 (YR-MA01900-A10, -A11)



MA1900

## 5 基本规格

### 5.5 动作范围的更改

#### 5.5 动作范围的更改

S轴可根据不同的使用方法，对动作范围的设定进行更改。见「表 5-2 “S轴动作范围”」。当客户需要对动作范围的设定进行更改时，请与我公司联系。

表 5-2: S轴动作范围

项目	规格
S轴动作范围	± 180° (标准) ± 150° ± 120° ± 90° ± 60° ± 30°

## 6 手腕轴的负载规格及手腕法兰盘部位的细节

### 6.1 手腕轴的负载允许值

虽然手腕轴的可搬质量最大为 3kg，但是，如「表 6-1 “手腕轴的负载允许量”」所示，由于力矩及惯性力矩有极限的限制，所以，需要满足这些限制条件。

即使当负载不是质量、是作用力时，对是否超出「表 6-1 “手腕轴的负载允许量”」的数值要进行确认，请注意。

表 6-1: 手腕轴的负载允许量

轴名称	力矩 $N \cdot m$ ( $kgf \cdot m$ ) <sup>1)</sup>	$GD^2/4$ 负载综合惯性力矩 $kg \cdot m^2$
R 轴	8.8 (0.9)	0.27
B 轴	8.8 (0.9)	0.27
T 轴	2.9 (0.3)	0.03

1. ( ): 为重力单位系列

当负载体积比较小时，边际安装尺寸 ( $L_B$ 、 $L_T$ ) 见「表 6-1 “手腕轴的负载允许量”」所示。

另外，由于负载综合力矩允许量只考虑力矩达到最大时的条件，因此，当遇到只有惯性力矩的负载时，或负载力矩小、惯性力矩大的情况时，请向我公司咨询。

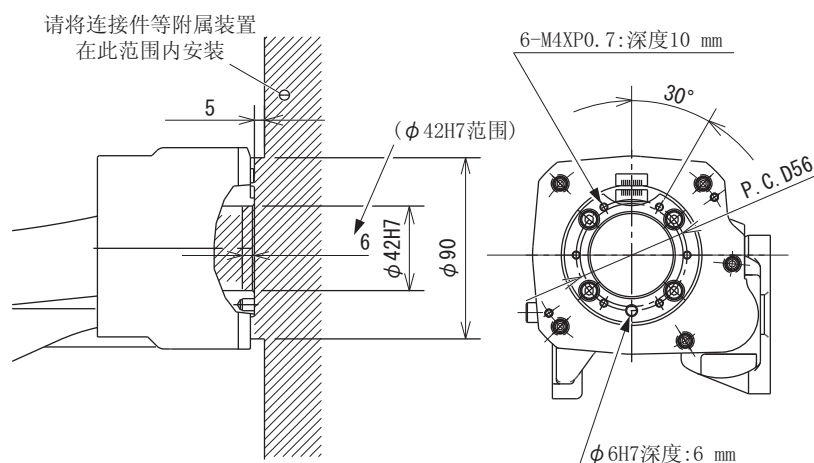
当遇到负载不是质量，而是作用力等特殊情况下时，请向我公司咨询。

### 6.2 手腕法兰盘部位的细节

手腕轴前端的法兰盘尺寸见「表 6-1 “手腕法兰盘部位”」所示。

当进行连接件的安装时，推荐使用内侧顶销。使用顶销时，要使配合孔的深度在 6mm 以下。另外，从法兰盘面到 5mm 的范围，不要使用直径为 90mm 以上的连接件。

图 6-1: 手腕法兰盘部位



to

MA1900

6 手腕轴的负载规格及手腕法兰盘部位的细节  
6.2 手腕法兰盘部位的细节



手腕法兰盘被涂上用来防锈的黄色涂料，请用香蕉水或轻油擦拭干净后再使用。

## 7 在系统中的使用

### 7.1 安装座

为了在系统的应用中，便于周边设备的安装，特在上臂设置了附件安装座，见「图 7-1 “上臂安装座” 页 7-2」所示。请按照以下条件要求安装。

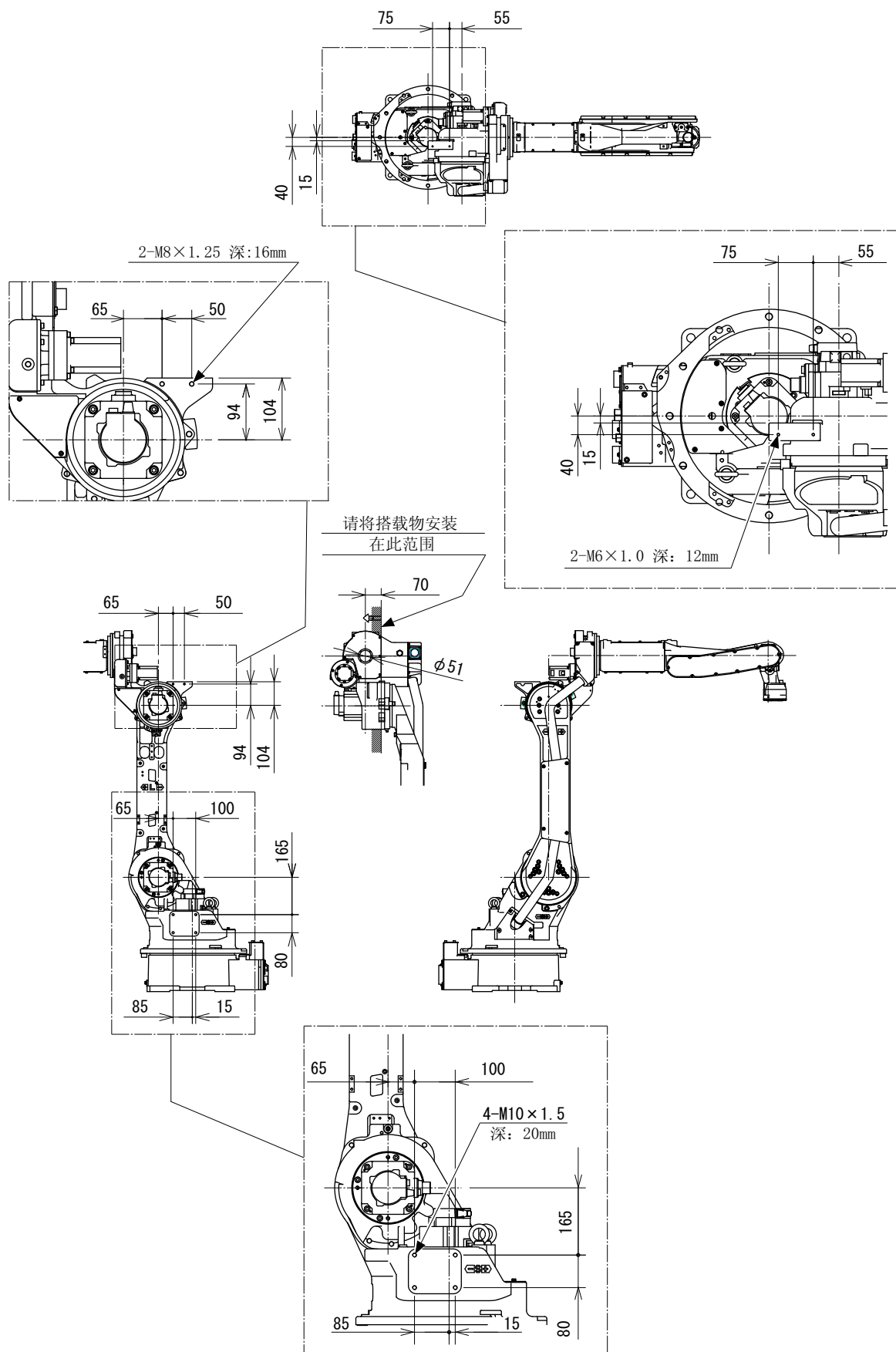
#### 7.1.1 安装件的质量

安装座的载重量与手腕前端的载重量之合应在 12kg 以下。例如，当手腕前端的载重量为 3kg 时，上臂安装座的载重量应为 9kg。

#### 7.1.2 载重物的安装位置

载重物的安装及限制位置见下图所示。

图 7-1: 上臂安装座



## 7 在系统中的使用

## 7.2 装配电缆及压缩气管的安装

## 7.2 装配电缆及压缩气管的安装

为了驱动安装在上臂的周边设备，机器人内部配备了装配电缆（ $0.2\text{ mm}^2 \times 8$ 根）、压缩气管1根，如图7-2“装配电缆及压缩气配管”所示。

另外，如图7-3“插头使用号详图”页7-4所示，还配备了插针式插头（1~16）。配线作业由客户方实施。使用条件见如下所示。

- 装配电缆容许电流：3A 以下 / 根（但是，1~16号插针的电流合计要在40A以下。）
- 压缩气管最大使用压力：490 kPa（5 kgf/cm<sup>2</sup>）以下（软管内经 $\phi$  6.5 mm）

图 7-2: 装配电缆及压缩气配管

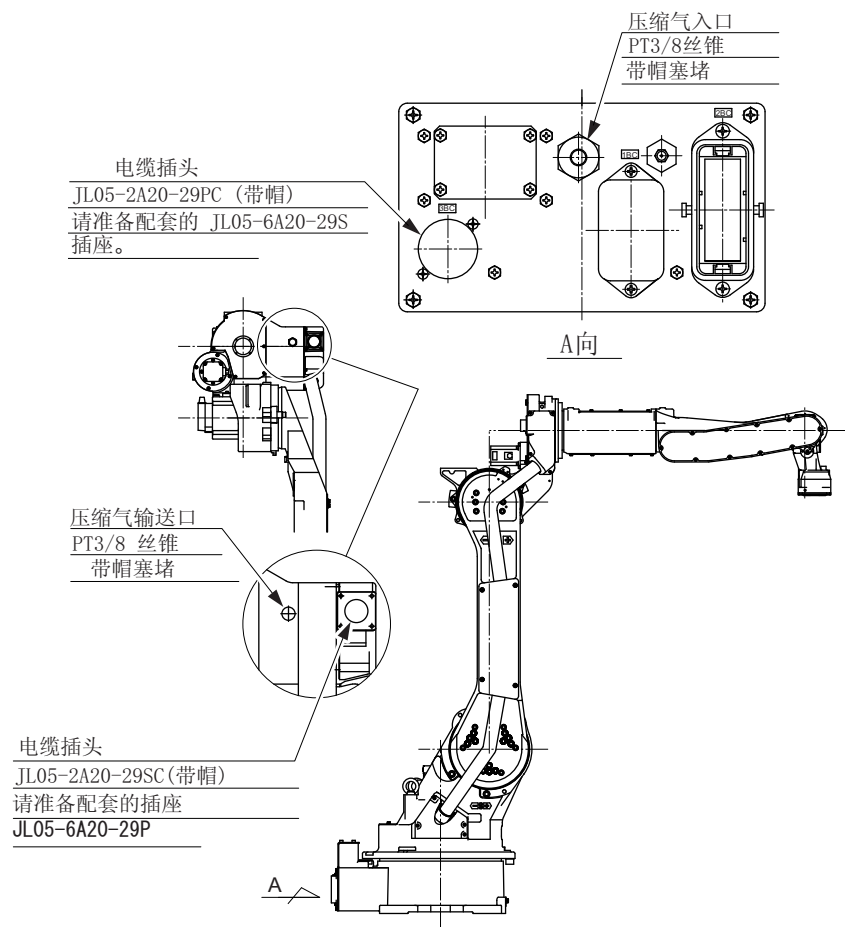
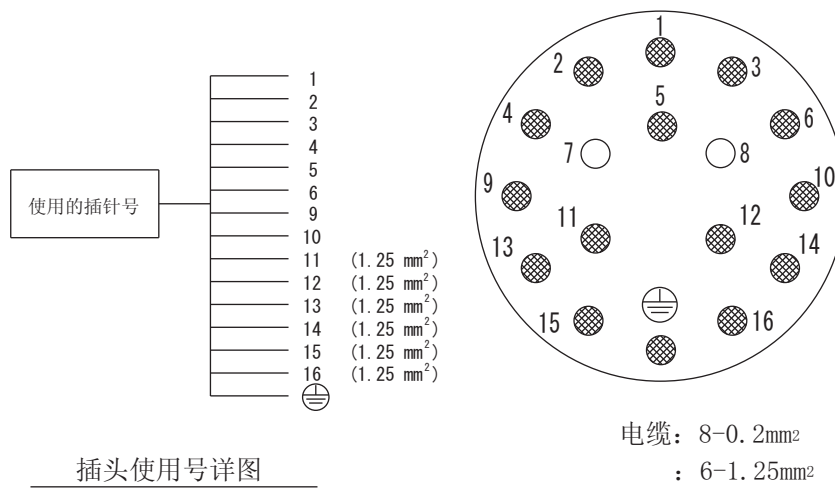


图 7-3: 插头使用号详图



两个插座的同号插针（1-16）用单独的导线（0.2 mm<sup>2</sup>）或（1.25 mm<sup>2</sup>）连接。

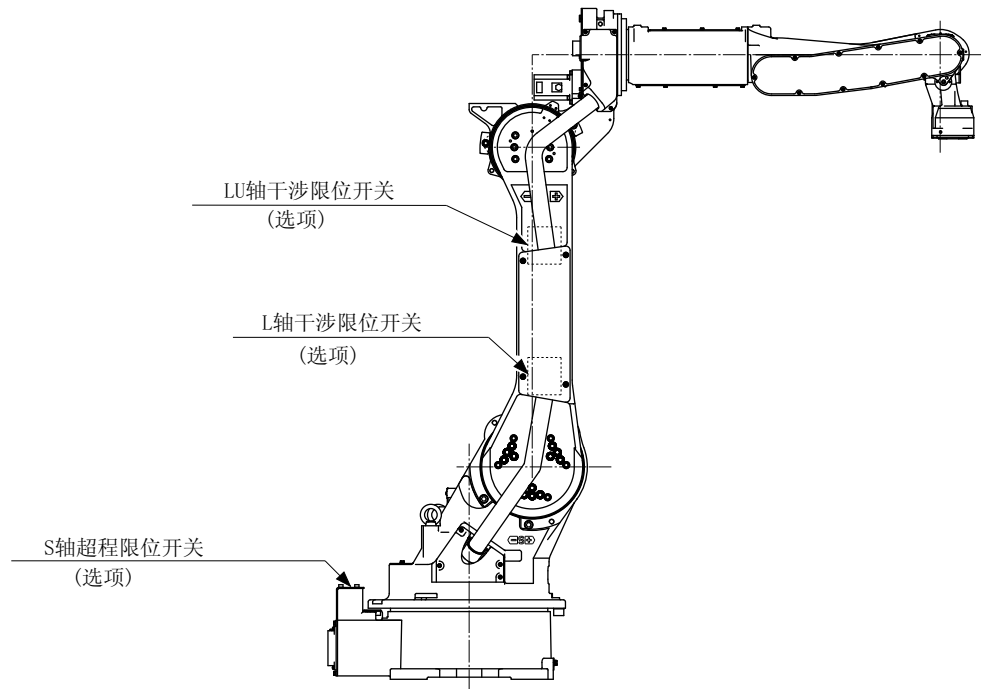


## 8 电气元件规格

### 8.1 限位开关的配置

限位开关是选项。关于限位开关的配置请参照「图 8-1 “限位开关的配置”」。S 轴、L 轴带超程限位开关、LU 轴带干涉限位开关、型号为 YR-MA01900-A01 的机器人是标准规格、型号为 YR-MA01900-A11 的机器人是倒挂式规格。

图 8-1: 限位开关的配置



### 8.2 机内接线

各连接部位均使用拆卸方便、结构简单、可靠性高的快插进行连接。

插头号和插头位置及型号详见「图 8-2 “插头的位置”」。

另外，机器人内部及机器人与 DX100 控制柜间的接线图见「图 8-3(a) “机内配线图” 页 8-3」 「图 8-3(b) “机内配线图” 页 8-4」。

图 8-2: 插头的位置

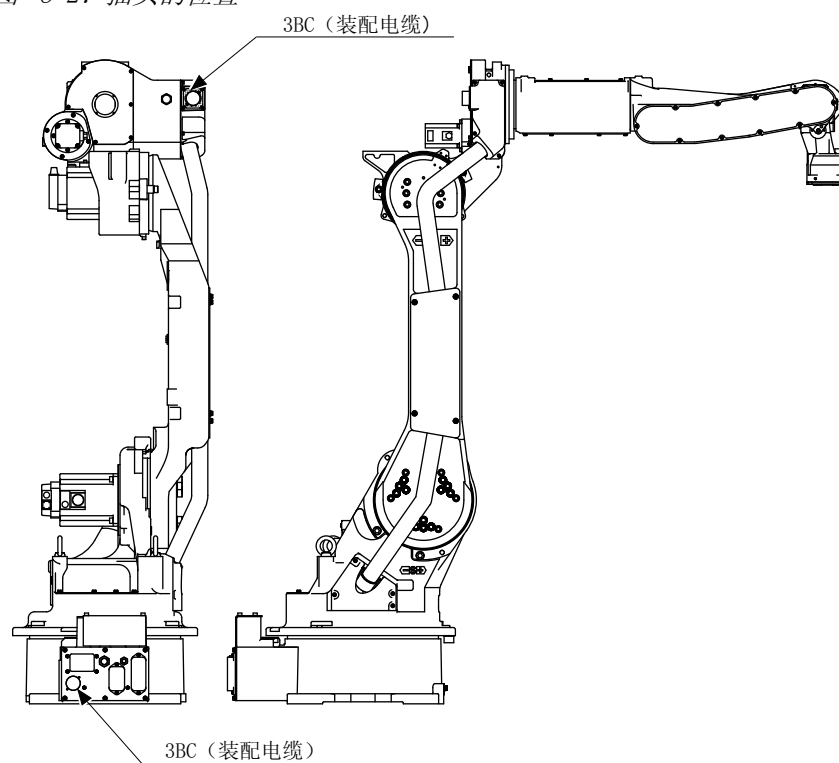
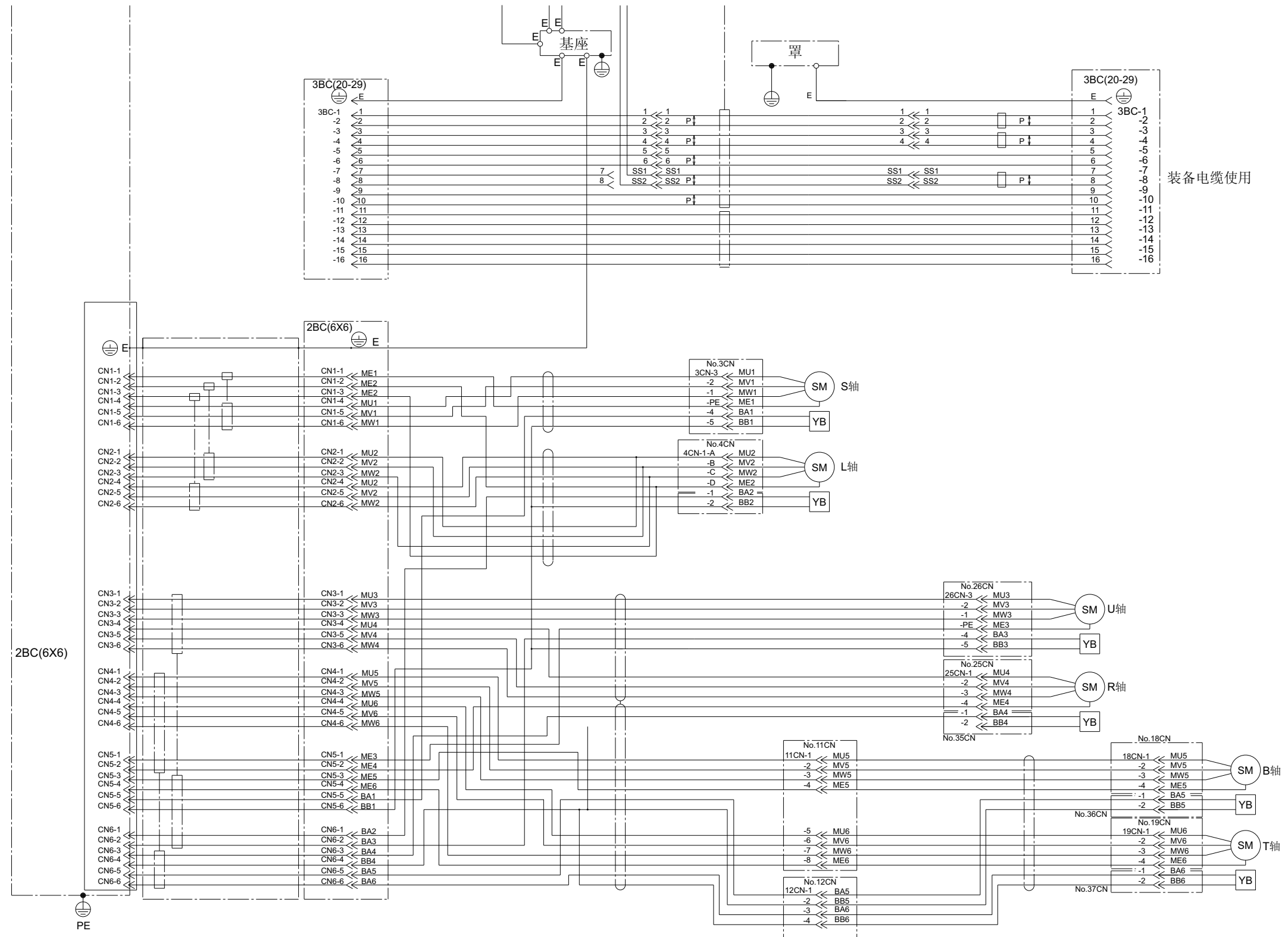


表 8-1: 插头型号一览表

名称	插头型号
基座插座部位 装配电缆用	JL05-2A20-29PC (JL05-6A20-29S: 制造范围不包括)
U 臂部位 装配电缆用	JL05-2A20-29SC (JL05-6A20-29P: 制造范围不包括)



图 8-3(b): 机内配线图



## 9 保养、检修



## 危险

- 保养、检修及配线作业，必须在切断电源并出示“禁止通电”的标志牌后进行。

否则，可能发生触电、人员伤害的事故。



## 注意

- 保养、检修作业请由指定人员进行。
- 设备的拆卸和修理请事先向我公司咨询或委托专业服务公司实施。
- 实施保养、检修作业时，在将编码器的插头拆下前，请先安装电池组。

否则，原点位置数据将丢失。

## 9.1 检修间隔及检修项目

正确的检修作业，不仅能够保持设备的经久耐用，对于故障的预防、安全的保障都是必不可少的。

检修间隔可分成不同的阶段，详见「表 9-1 “检修项目一览表” 页 9-2」。每个阶段需要检修的项目详见「表 9-1 “检修项目一览表” 页 9-2」。

此外，「表 9-1 “检修项目一览表” 页 9-2」的中右栏目中，又将不同的检修项目进行了分类，分别是“由用户内部指定人员实施的作业”“由受过培训的人员实施的作业”、“由服务公司的专业人士实施的作业”。

请按照指定的要求，由不同的专业人员实施作业。

## 重要

- 检修间隔的时间设定请依据伺服电源接通的时间确定。
- 「表 9-1 “检修项目一览表” 页 9-2」中的检修间隔是以弧焊作业为基准进行设定的。其他用途、特别是特殊使用条件下的检修间隔，需要专门检讨后确定。遇到搬运类使用频率较高的用途时，检修的间隔时间需要缩短，故届时请向我公司进行咨询。

表 9-1: 检修项目一览表 (1 / 2)

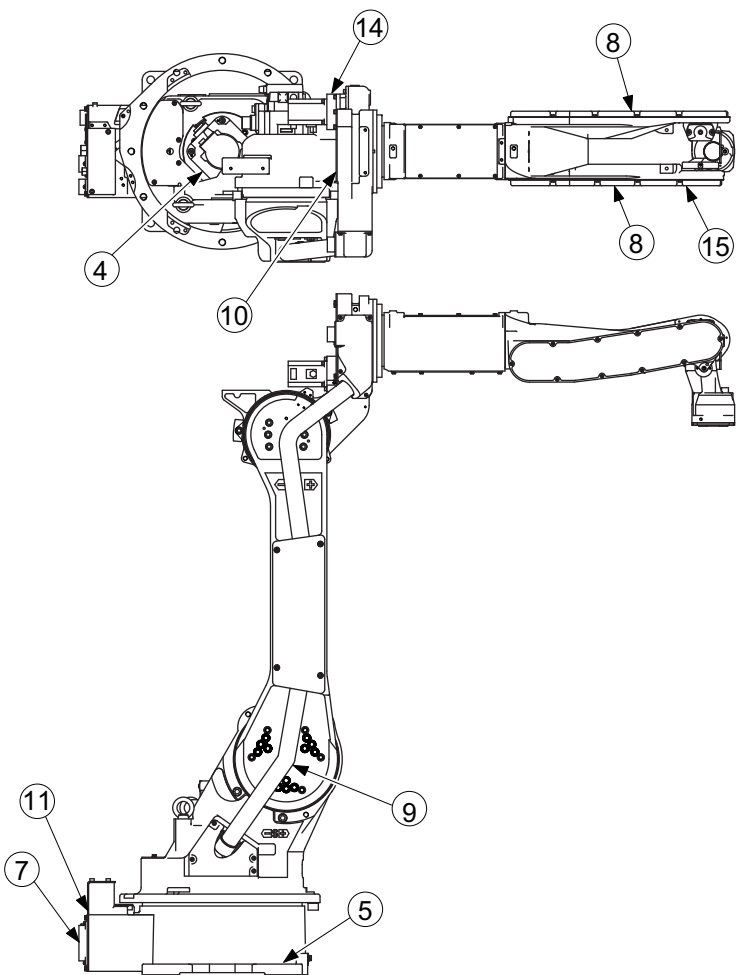
检修位置 <sup>1)</sup>		检修间隔						方法	检修、措施内容	检修人员		
		日常	H 每隔 1000H	H 每隔 6000H	H 每隔 12000H	24000H	36000H			指定作业人员	有资格人员	服务公司人员
1	对准标记	●						目测	是否与原姿势时的标记一致、有无污损	●	●	●
2	外部导线	●						目测	检查有无污损	●	●	●
3	外部整体	●						目测	清扫灰尘、飞溅等 检查各部分有无龟裂、损伤	●	●	●
4	SLU 轴电机	●						目测	润滑脂有无渗漏 <sup>2)</sup>	●	●	●
5	基座上的螺栓		●					扳手	检查有无缺损、松动、拧紧	●	●	●
6	端盖类的螺丝				●			螺丝刀 扳手	检查有无缺损、松动、拧紧	●	●	●
7	插座插头				●			触摸	检查有无松动	●	●	●
8	BT 轴同步皮带				●			触摸	检查皮带张力及磨损情况		●	●
9	机内导线 (SLU 轴用导线) (RBT 轴用导线)				●			目视 万用表	测试基座主插头与中间插头间的导通情况。 (用手边摇晃导线边确认)、确认保护弹簧的磨损情况 <sup>3)</sup>		●	●
						●			交换 <sup>4)</sup>			●
10	机内导线 (BT 轴用导线)				●			目视 万用表	测试接线端子间的导通情况		●	●
						●			更换 <sup>4)</sup>			●
11	机内电池组						●		DX100 显示电池报警时或工作 36000H 时更换		●	●
12	S 轴减速机			●	●			润滑脂 油枪	检查有无异常 (发现异常时更换) 补充润滑脂 <sup>5)</sup> (间隔 6000H) 参照 [9.2.2 页 9-7] 更换润滑脂 <sup>5)</sup> (间隔 12000H) 参照 [9.2.2 页 9-7]		●	●

表 9-1: 检修项目一览表 (2 / 2)

检修位置 <sup>1)</sup>	检修间隔						方法	检修、措施内容	检修人员		
	日常	每隔 1000H	每隔 6000H	每隔 12000H	24000H	36000H			指定作业人员	有资格人员	服务公司人员
13 LU 轴减速机			●	●			润滑脂油枪	检查有无异常（发现异常时更换） 补充润滑脂 <sup>5)</sup> （间隔 6000H）参照 [9.2.3 页 9-9]、 [9.2.4 页 9-11] 更换润滑脂 <sup>5)</sup> （间隔 12000H）参照 [9.2.3 页 9-9]、 [9.2.4 页 9-11]		●	●
14 R 轴减速机			●				润滑脂油枪	检查有无异常（发现异常时更换） 补充润滑脂 <sup>5)</sup> （间隔 6000H）参照 [9.2.5 页 9-13]		●	●
15 B 轴减速机			●				润滑脂油枪	检查有无异常（发现异常时更换） 补充润滑脂 <sup>5)</sup> （间隔 6000H）参照 [9.2.6 页 9-14]		●	●
16 T 轴齿轮			●				润滑脂油枪	检查有无异常（发现异常时更换） 补充润滑脂 <sup>5)</sup> （间隔 6000H）参照 [9.2.7 页 9-15]		●	●
17 大修						●					●

1. 检修位置请参照 [表 9-1 “检修位置与作业号（原点姿势图）” 页 9-4]。
2. 当发生漏油时，润滑脂有渗入电机的可能。油脂渗入电机是造成电机故障的原因之一。所以，当确认发生漏油时，请与我公司或服务公司联系。
3. 用万用表对机内导线进行导通测试时，请将电池组插入电机侧编码器后，再把各轴编码器侧的插头从电机上拆下。否则，可能丢失原点位置。参照 [9.2.8 “保养、检修中的注意事项” 页 9-17]。
4. 当机内导线（S、L、U、R、B、T 轴）工作时间达到 24000 H 时，更换。
5. 各部分使用的润滑脂请参照 [表 9-2 “润滑脂一览表” 页 9-5] 润滑脂一览表。

图 9-1: 检修位置与作业号 (原点姿势图)



本图为原点姿势。

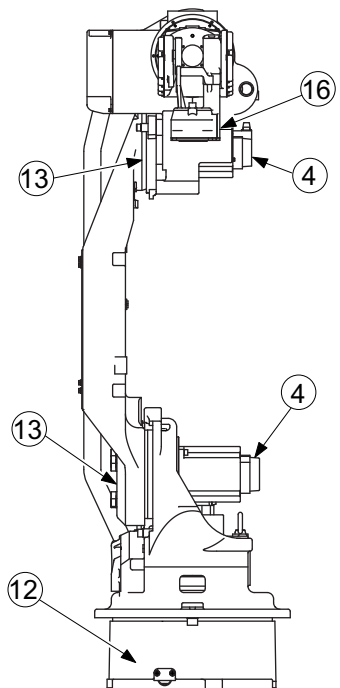




表 9-2: 润滑脂一览表

作业号	润滑脂种类	检修位置
12, 13	VIGO Grease RE No. 0	S、L、U 轴减速机
14	Harmonic Grease 4B No.2	R 轴减速机
15	Harmonic Grease SK-1A	B 轴减速机
16	Alvania EP Grease 2	T 轴齿轮

作业号要与「表 9-1 “检修项目一览表” 页 9-2」中的检修位置号一致。

## 9.2 作业步骤及其注意事项

### 9.2.1 电池组的更换步骤

电池组的安装位置见「图 9-2 “电池的位置”」所示。(2 个)  
当 DX100 显示电池组报警时, 请按照如下步骤进行更换。

图 9-2: 电池的位置

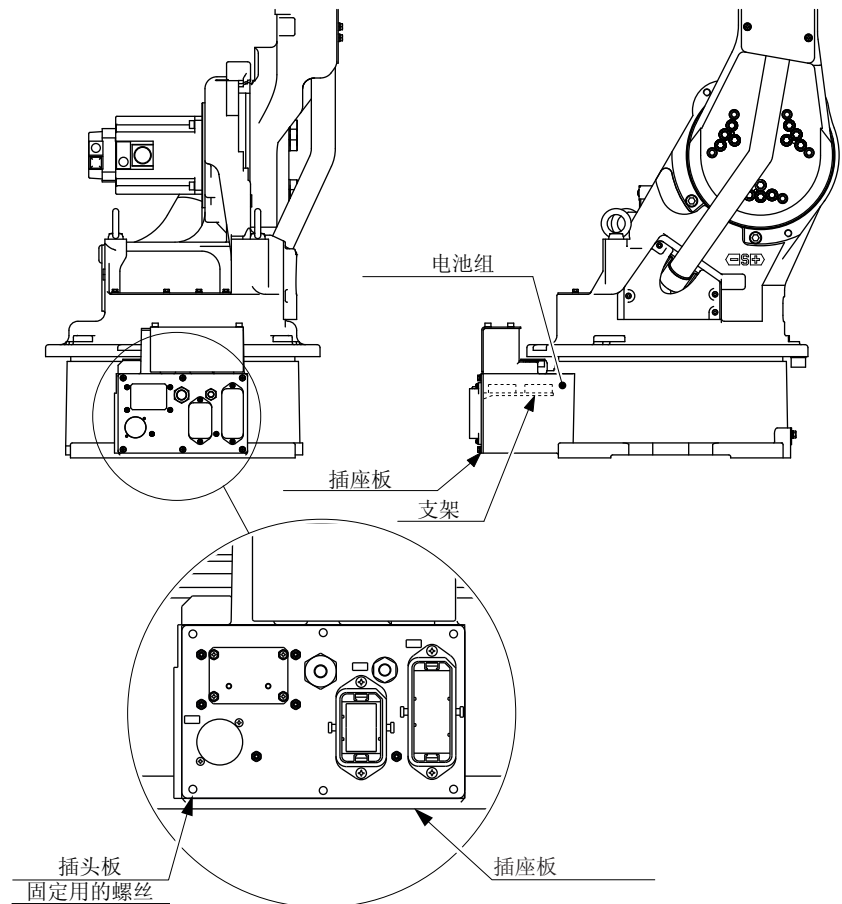
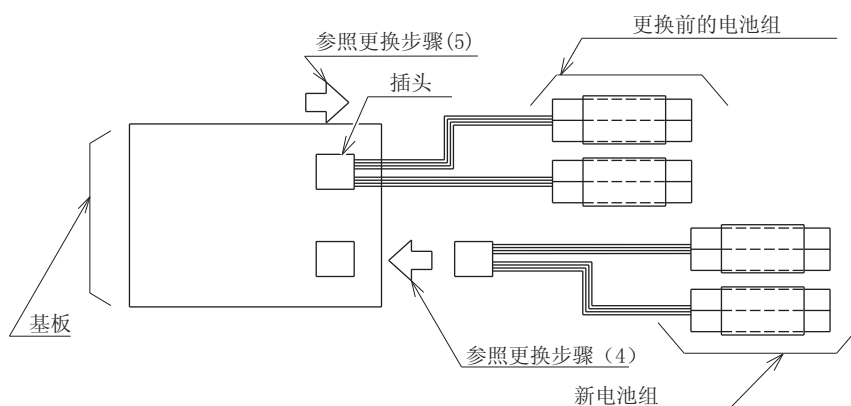


图 9-3: 电池的连接



1. 将控制柜的电源关闭。
2. 将支架上固定电池组的固定螺丝拧下。
3. 将电池从支架座上取下。
4. 将新电池组插在基板空余的插座上。
5. 把旧电池组从基板上取下。

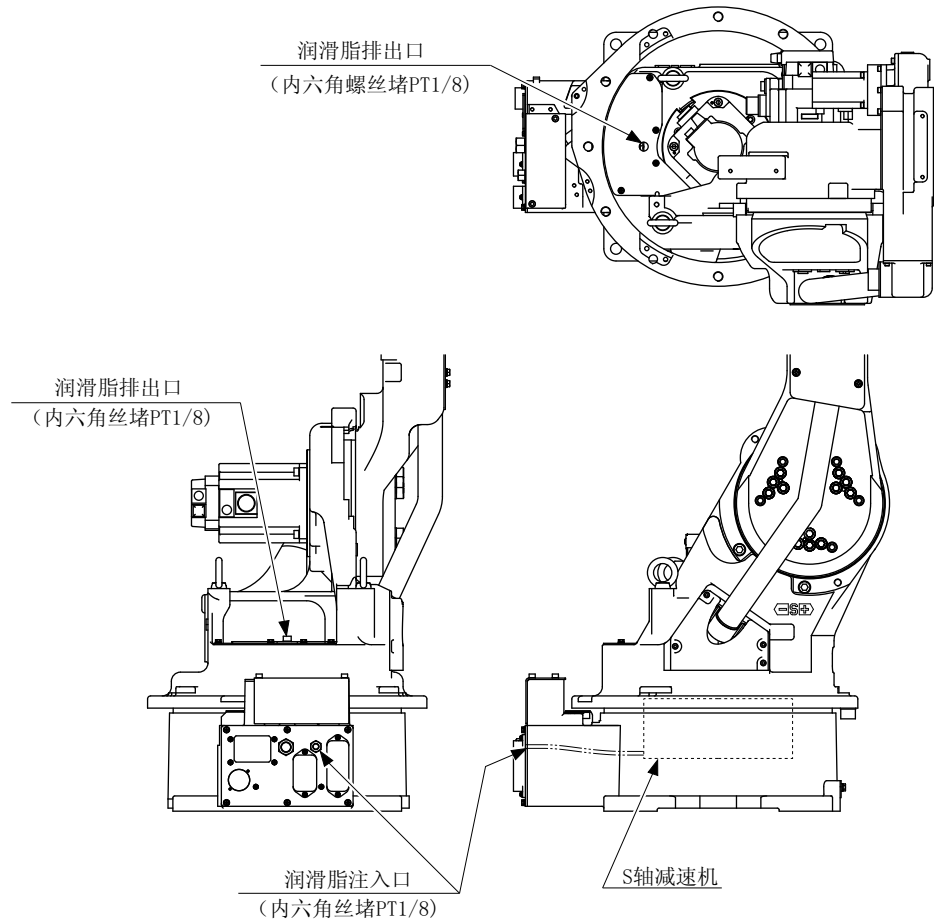


为防止编码器绝对数据丢失，必须把新的电池组连接好后，再拆下旧的电池组。

6. 把新的电池安装在支架座上。
7. 用螺丝将电池组固定好。完成安装作业。

## 9.2.2 S 轴减速机润滑脂补充与更换的步骤

图 9-4: S 轴减速机结构



倒挂式机器人、其排出口与注入口的位置正好相反。

## 9.2.2.1 润滑脂的补充步骤（参照「图 9-4 “S 轴减速机结构”」）。

请按以下步骤补充油脂。

1. 取下排油口的 PT1/8 丝堵。



如果不取下丝堵，注油时油脂会进入电机，引起故障。请务必取下丝堵。

2. 把注油口上的丝堵取下，安装 PT1/8 油嘴，从注油口注油。（出厂时，油嘴和机器人本体包装在一起。）

- 润滑脂种类： VIGO Grease RE No. 0
- 注入量： 30cc  
（仅在第 1 次补充油脂时注入 60cc）

3. 在排油口安装丝堵前，使 S 轴运动几分钟，让多余的油脂从排油

口排出。

4. 用布将排出的多余油脂擦干净，并将丝堵安装在排出口上。  
丝堵用  $4.9 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ) 的力矩拧紧。(丝堵的螺纹处要涂 Three Bond 1206C 密封胶。)
5. 用丝堵替换注油口的油嘴。  
丝堵用  $4.9 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ) 的力矩拧紧。(丝堵螺纹处要涂 Three Bond 1206C 密封胶。)

#### 9.2.2.2 润滑脂的更换步骤 参照 ( [表 9-4 “S 轴减速机结构” 页 9-7] )

1. 取下排油口的丝堵。

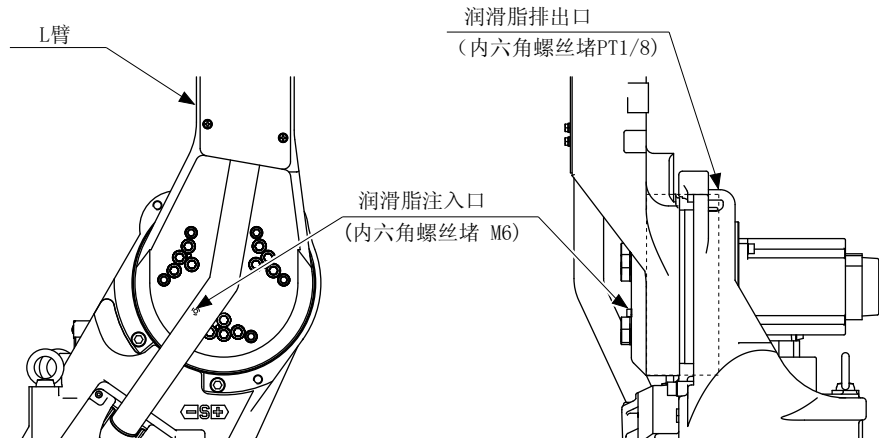
**重要**

如果不取下丝堵，注油时，油脂会进入电机，引起故障。请务必取下丝堵。

2. 取下注油口上的丝堵，安装 G 油嘴 (PT1/8)，注油。(G 油嘴 (PT1/8) 出厂时与机器人本体包装在一起。)
  - 润滑脂的种类: VIGO Grease RE No. 0
  - 注入量: 约 1800 cc
3. 旧油从排油口完全排出、开始排出新油时，说明油脂更换结束。(旧油与新油可通过颜色判断。)
4. 在排油口安装丝堵前，要使 S 轴运动几分钟，让多余的油脂从排油口排出。
5. 用布将排出的多余油脂擦干净，并安装丝堵。  
请用  $4.9 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ) 的力矩拧紧丝堵。(丝堵的螺纹处要用 Three Bond 1206C 密封胶涂敷。)
6. 用丝堵替换注油口的油嘴。  
用  $4.9 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ) 力矩将丝堵拧紧。(丝堵的螺纹处要用 Three Bond 1206C 密封胶涂敷。)

### 9.2.3 L 轴减速机润滑脂的补充与更换步骤

图 9-5: L 轴减速机结构



倒挂安装时，排油口与注油口正好相反。

#### 9.2.3.1 润滑脂补充的步骤 (参照「图 9-5 “L 轴减速机结构”」)

1. 使 L 臂与地面垂直。
2. 取下排油口的丝堵。



注油时如果不取下丝堵，油脂就会渗入电机，引起故障。请务必取下丝堵。

3. 取下注油口的螺丝堵，并安装 A-MT6 × 1 油嘴，注入油脂。（油嘴 A-MT6 · 1 出厂时与本体包装在一起。）
  - 润滑脂种类: VIGO Grease RE No. 0
  - 注入量: 30 cc  
(仅在第 1 次补充油脂时，加油 60 cc)
  - 油泵供气压力: 0.3 MPa 以下
  - 润滑脂注入量: 8 g/s 以下
4. 排油口安装丝堵前，使 L 轴运动几分钟，让多余的油脂从排油口排出。
5. 取下注油口的油嘴后，安装螺丝堵。安装时要在螺丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
6. 用布将排油口排出的多余油脂擦干净，并安装丝堵。用 4.9 N·m (0.5 kgf·m) 的力矩将丝堵拧紧。（在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。）

MA1900

## 9 保养、检修

### 9.2 作业步骤及其注意事项

#### 9.2.3.2 润滑脂的更换步骤 (参照「表 9-5 “L 轴减速机结构” 页 9-9」)

1. 让 L 臂与地面垂直。
2. 将排油口的丝堵取下。

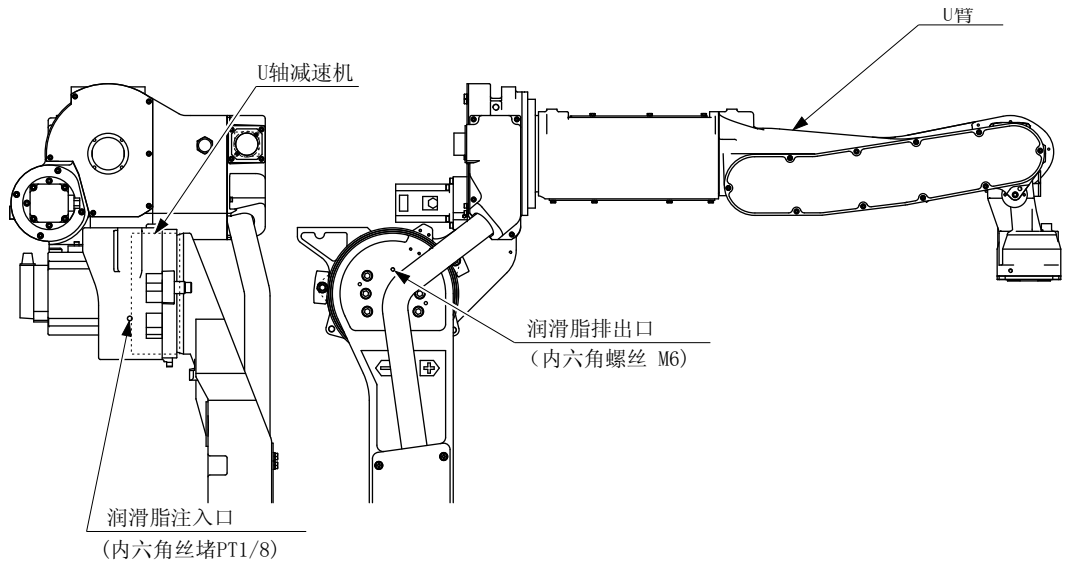
**重要**

如果注油时不取下排油口的丝堵，油脂就会进入电机，引起故障。请务必取下丝堵。

3. 将注油口的丝堵取下并安装油嘴 (A-MT6 × 1)。(出厂时，油嘴 A-MT6 × 1 与本体包装在一起。)
  - 润滑脂的种类: VIGO Grease RE No. 0
  - 注入量: 约 500 cc
4. 旧油从排油口完全排出、开始排出新油时，可认为油脂更换结束。(旧油与新油可通过颜色判断)
5. 排油口安装丝堵前，使 L 轴运动几分钟，让多余的油脂从排油口排出。
6. 用布将排出的多余油脂擦干净并安装丝堵。安装时，请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
7. 取下注油口的油嘴后，安装螺丝堵。安装时用 4.9 N·m(0.5 kgf·m) 的力矩拧紧。(请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。)

## 9.2.4 U 轴减速机润滑脂的补充与更换步骤

图 9-6: U 轴减速机的结构



倒挂安装时，排油口与注油口正好相反。

## 9.2.4.1 补充润滑脂的步骤（参照「图 9-6 “U 轴减速机的结构”」）

1. 让 U 臂保持如「图 9-6 “U 轴减速机的结构”」所示的位置。
2. 取下排油口内六角螺丝堵。



注油时，如不取下排油口上的内六角螺丝堵，油脂可能浸入电机，导致电机故障发生。请务必将内六角螺丝堵取下。

3. 将注油口的丝堵取下，安装油嘴（A-MT6 × 1）后注入润滑脂。  
（油嘴 A-MT6 × 1 出厂时与本体包装在一起）
  - 润滑脂的种类：                    VIGO Grease RE No. 0
  - 注入量：                              30 cc  
  （仅在第一次补充油脂时，加油 60 cc）
4. 在排油口安装丝堵前，使 U 轴运动几分钟，让多余的油脂从排油口排出。
5. 用布将排出的润滑脂擦干净，并在排油口安装内六角螺丝堵。安装时，请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
6. 用丝堵取代注油口上的油嘴。用 4.9 N·m（0.5 kgf·m）力矩将丝堵拧紧。（在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。）

MA1900

## 9 保养、检修

### 9.2 作业步骤及其注意事项

#### 9.2.4.2 润滑脂的更换步骤 参照（「表 9-6 “U 轴减速机的结构” 页 9-11」）

1. 让 U 臂保持 「表 9-6 “U 轴减速机的结构” 页 9-11」 所示的位置。
2. 取下排油口的内六角螺丝堵。



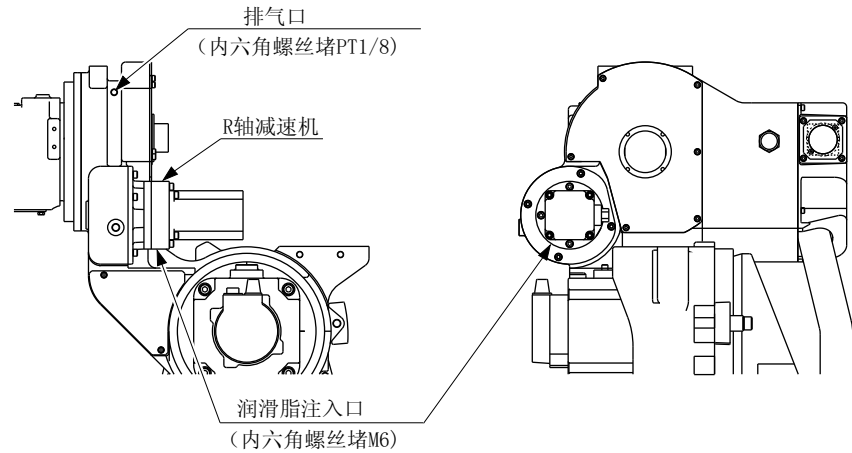
注油时，如不取下排油口上的内六角螺丝堵，油脂可能浸入电机，导致电机故障发生。请务必将内六角螺丝堵取下。

3. 将注油口的丝堵取下，安装油嘴（A-MT6 × 1）后注入润滑脂。（油嘴 A-MT6 × 1 出厂时与本体包装在一起）
  - 润滑脂的种类： VIGO Grease RE No. 0
  - 注入量： 约 300 cc
4. 让旧油从排油口完全排出、开始排出新油时，可认为油脂更换结束。（旧油与新油可通过颜色判断）
5. 安装丝堵前，让 U 轴运动几分钟，使多余的油脂从排油口排出。
6. 用布将排出的润滑脂擦干净，在排油口安装油嘴。在螺纹处涂 Three Bond 密封胶。
7. 将注油口的油嘴取下，安装丝堵。  
用 4.9 N·m (0.5 kgf·m) 力矩将丝堵拧紧。（请在丝堵螺纹处涂 Three Bond 密封胶。）



## 9.2.5 R 轴减速机润滑脂补充步骤

图 9-7: R 轴减速机结构

**重要**

倒挂时，排油口与注油口正好相反。

1. 取下空气排气口的丝堵。
2. 取下注油口的螺丝堵。
3. 在注油口安装油嘴 (A-MT6 × 1)。
4. 从注油口加油。(参照「图 9-7 “R 轴减速机结构”」)
  - 润滑脂种类: Harmonic grease 4B No. 2
  - 注入量: 12 cc  
(仅在第 1 次补充油脂时注入 24 cc)

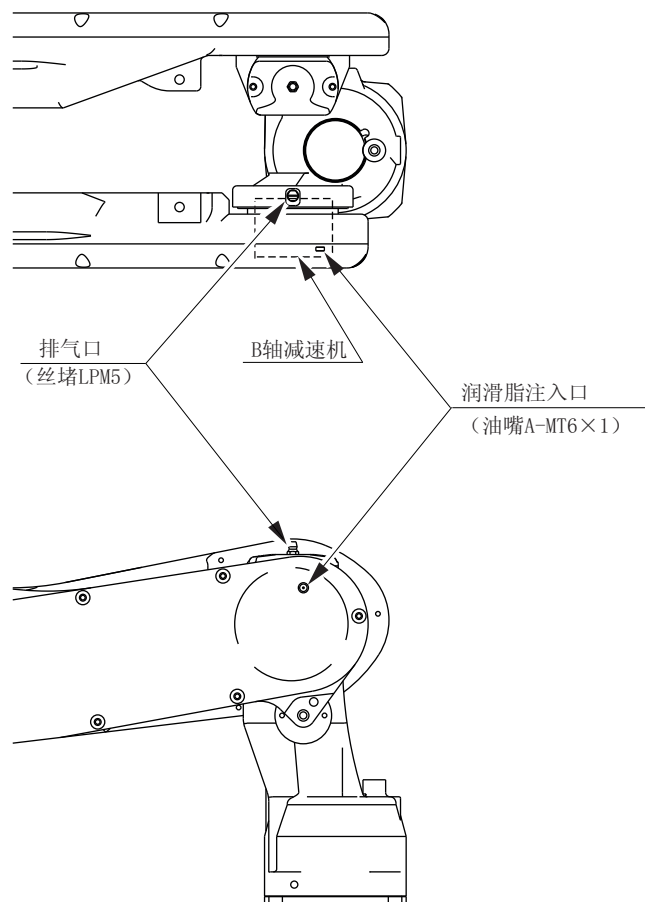
**重要**

空气排气口不能排油，请注意油脂不要过量注入。

5. 将注油口的油嘴取下并安装螺丝堵。安装螺丝堵时，请在丝堵螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
6. 在空气排气口安装螺丝堵。安装时，请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。

## 9.2.6 B轴减速机润滑脂补充步骤

图 9-8: B轴减速机结构



1. 打开盖子，取下排气口的丝堵。
2. 从注油口注油。（参照「图 9-8 “B轴减速机结构”」）
  - 润滑脂种类: Harmonic grease SK-1A
  - 注入量: 7cc  
(仅在第 1 次补充时注入 14 cc)

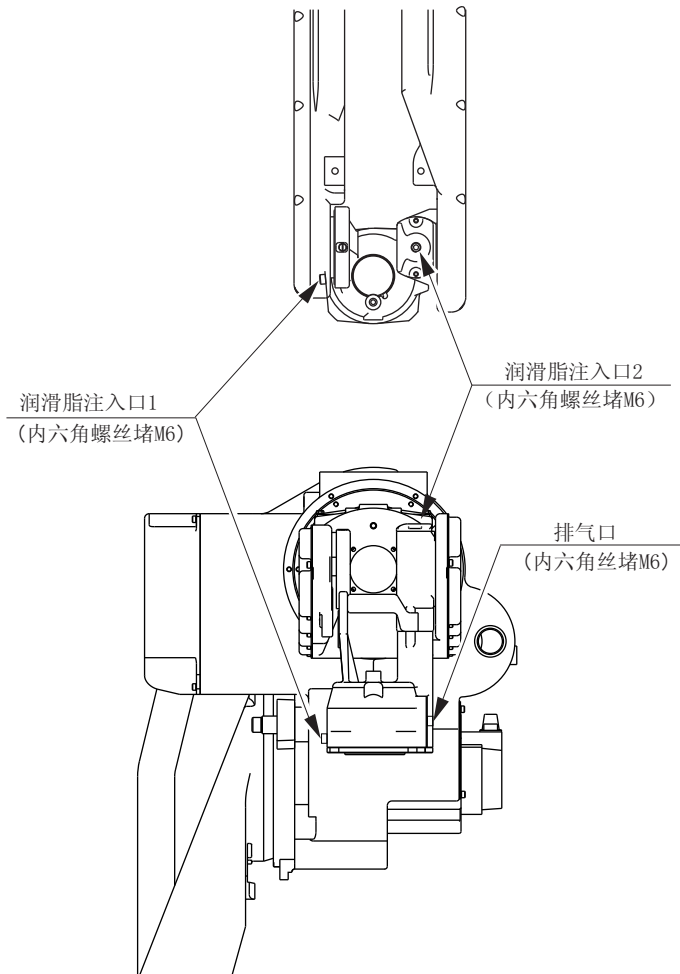


空气排气口不能排油。请注意油脂不要过量注入。

3. 在空气排气口安装丝堵，并将盖子盖好。

## 9.2.7 T轴齿轮润滑脂补充步骤

图 9-9: T轴齿轮结构



1. 取下空气排气口的丝堵。
2. 取下注油口 1 的螺丝堵。
3. 在注油口 1 安装油嘴 (A-MT6 × 1)。油嘴出厂时与本体包装在一起)
4. 从注油口 1 注入润滑脂。
  - 润滑脂: Alvania EP grease2
  - 注入量: 5 cc

**重要**

空气排气口不能排油。请注意油脂不要过量注入。

5. 在注油口 1 将油嘴取下, 并安装螺丝堵。安装时, 请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
6. 取下注油口 2 的螺丝堵。
7. 在注油口 2 安装油嘴 (A-MT6 × 1) (油嘴在出厂时与本体包装在一起。)
8. 从注油口 2 注入润滑脂。

MA1900

## 9 保养、检修

### 9.2 作业步骤及其注意事项

- 润滑脂种类: Alvania EP grease2
- 注入量: 5cc



空气排气口不能排油。请注意不要注入过量油脂。

9. 取下注油口 2 的油嘴，安装丝堵。  
安装时，请在丝堵的螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。
10. 在空气排气口安装丝堵。安装时请在螺纹处涂 Three Bond 1206C 密封胶。

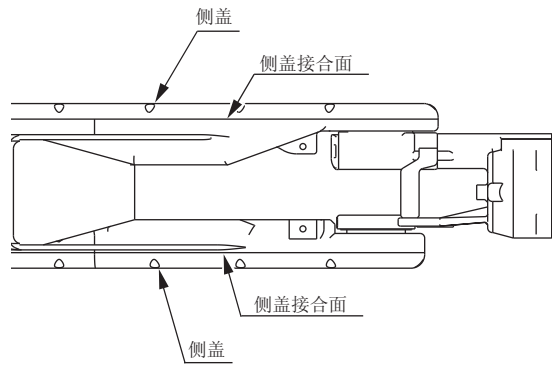
## 9.2.8 保养、检修中的注意事项

## 9.2.8.1 手腕轴

结构上，电机及编码器单元位于手腕轴前端的位置，为了应对在焊接作业中产生的烟尘，侧盖接合面已用密封胶密封。

如果侧盖打开后重新安装时，请务必用密封胶（Three Bond 1206C 参照「表 10-1 “YR-MA01900-A00, -A01, -A10, -A11 推荐零部件一览表” 页 10-1」）重新进行密封。

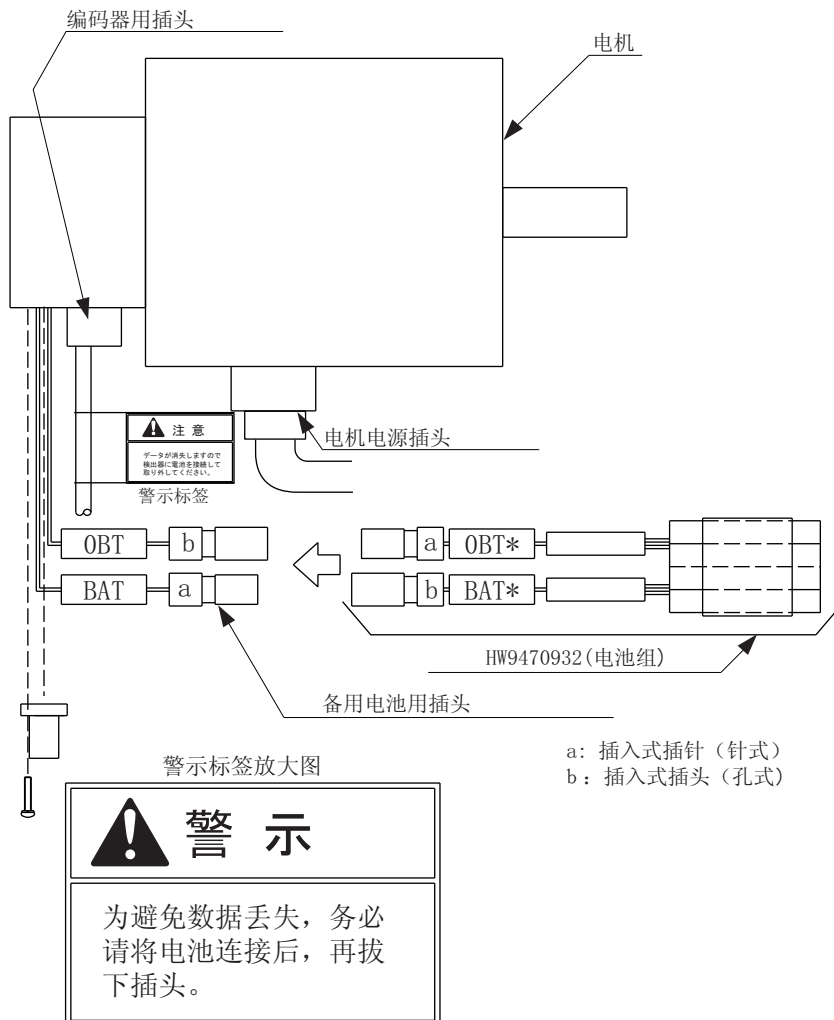
图 9-10: 密封部位



9.2.8.2 编码器接插头（带警示标签）

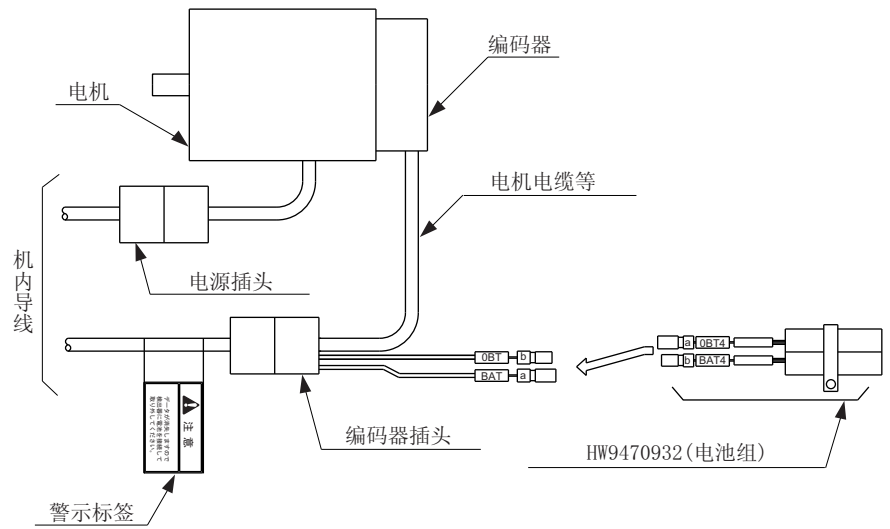
将编码器插头取下前，请先安装电池组。见「图 9-11(a) “编码器插头部分 (S, L, U 轴)”」、「图 9-11(b) “编码器插头部分 (R, B, T 轴)”」所示。

图 9-11(a)：编码器插头部分 (S, L, U 轴)



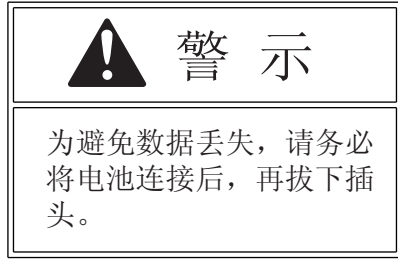
9 保养、检修  
9.2 作业步骤及其注意事项

图 9-11 (b): 编码器插头部分 (R, B, T 轴)



警示标签

警示标签放大图



- a: 插入式插头 (针式)
- b: 插入式插头 (孔式)

## 10 推荐备件

MA1900

## 10 推荐备件

我们从构成机器人的零部件中，按照下面 3 个等级，对需要配备的零部件进行了分类。建议客户适时采购。

此外，在采购机内电缆等导线时，请将产品的制造号码提前告知我公司。

另外，当使用的零部件不是我公司的推荐时，我公司不能保证其性能。

- A 级：磨损品及更换频率较高的零部件。
- B 级：运动频率较高的机械装置
- C 级：重要的机械装置。



B、C 级零部件的更换请务必与我公司或专业服务公司联系。

表 10-1: YR-MA01900-A00, -A01, -A10, -A11 推荐零部件一览表 (1 / 2)

等级	序号	名称	型号	厂家	备件量	每台使用数量	备注
A	1	润滑脂	Molywhite RE No. 00	安川电机	16kg	—	
A	2	润滑脂	Harmonic Grease 4B No. 2	Harmonic Drive Systems Co., Ltd.	2.5kg	—	
A	3	润滑脂	Harmonic Grease SK-1A	Harmonic Drive Systems Co., Ltd.	2.5kg	—	
A	4	润滑脂	Alvania EP Grease 2	Showa Shell Sekiyu K. K.	16kg	—	
A	5	液态密封胶	Three Bond 1206C	Three Bond Co.,Ltd.	—	—	
A	6	电池组	HW0470360-A	安川电机	1	1	
A	7	电池组	HW9470932-A	安川电机	1	—	更换机内导线用
B	8	B 轴同步皮带	60S4. 5M711	Mitsuboshi Belting Limited	1	1	
B	9	T 轴同步皮带	60S4. 5M932	Mitsuboshi Belting Limited	1	1	
B	10	S 轴减速机	HW0387753-B	安川电机	1	1	
B	11	S 轴输入齿轮	HW0313491-1	安川电机	1	1	
B	12	L 轴减速机	HW0387753-C	安川电机	1	1	
B	13	L 轴输入齿轮	HW0313492-1	安川电机	1	1	
B	14	U 轴减速机	HW9280880-G	安川电机	1	1	
B	15	R 轴减速机	HW0381645-A	安川电机	1	1	
B	16	B 轴减速机	HW0381646-A	安川电机	1	1	
B	17	R 轴齿轮	HW0303288-1	安川电机	1	1	
B	18	R 轴齿轮单元	HW0370905-A	安川电机	1	1	
B	19	T 轴齿轮 (输入侧)	HW0310757-1	安川电机	1	1	
B	20	T 轴齿轮单元	HW0372792-A	安川电机	1	1	
B	21	机内导线	HW0174798-A	安川电机	1	1	



表 10-1: YR-MA01900-A00, -A01, -A10, -A11 推荐零部件一览表 (2 / 2)

等级	序号	名称	型号	厂家	备件量	每台使用数量	备注
B	22	BT 轴机内导线	HW0270912-A	安川电机	1	1	
C	23	S 轴 AC 伺服电机	SGMRV-09ANA-YR1* HW0388665-A	安川电机	1	2	
C	24	L 轴 AC 伺服电机	SGMRV-13ANA-YR2* HW0388667-A	安川电机	1	1	
C	25	U 轴 AC 伺服电机	SGMRV-05ANA-YR1* HW0388663-A	安川电机	1	1	
C	26	R 轴 AC 伺服电机	SGMPH-01ANA-YR1* HW0389297-A	安川电机	1	1	
C	27	B, T 轴 AC 伺服电机	SGMAV-01ANA-YR1* HW0389294-A	安川电机	1	2	