



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

# RA-M机器人机械说明书

RA-M ROBOT MECHANICAL MANUAL



---

## CROBOTP相关说明书：

CRP编程指令说明书

CRP使用说明书(触屏版)

CRP机器人使用说明手册

CRP-CD□0-CRX8 PLC说明书

CRP-焊接工艺使用说明书

CRP-S40、S80、S100码垛工艺说明书

CRP-S40、S80、S100视觉功能说明书

CRP-S40、S80、S100预约工艺说明书

RA-M 维护保养说明手册 A0

CRP-GD7-S100 电柜说明书

---

请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

---

十分感谢您选用本公司产品！

本产品相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！

如设备需要转手，请将相关资料一并转交对方！

机器人相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！

---

修订说明		
日期	版本	说明
2021-07-16	A0	初稿
2021-11-25	A1	增加特殊型号
2022-09-16	A2	修订负载曲线图
2023-04-25	A3	修改封底与图片字体
2023-07-06	A4	修订机器人1,2,3,5轴运动范围
2023-07-12	A5	修订外部设备承载能力计算公式

感谢您购买我司研发的RA系列中负载机器人!

用户可轻松对机器人进行编程，使其按照所需的运动轨迹来移动工具。



## 客户须知

本手册介绍了本公司机器人RA中负载机器人的安装与连接方法。

在进行任何操作之前，敬请全面阅读、完整理解本手册和安全手册的内容，并请一定严格遵守所有的安全规定。本手册仅介绍机器人手臂的安装与连接。有关机器人操作编程,请参阅其他相关手册。

在此反复强调，在未完全理解本书的全部内容之前，请不要进行任何操作。对于只按照本手册中某一部分内容进行操作而导致的事故或损害，本公司将不负任何责任。

本篇适合于如下机器人

CRP-RA22-80、CRP-RA27-50、CRP-RA27-80(T)

★注：CRP-RA27-80(T)为特殊场景定制，应用应满足以下条件：

- 1、机器人的加速度为50%；
- 2、机器人的加减时间为：1.5S（min）；
- 3、针对超负载特殊应用，请咨询卡诺普技术，未经确认，请按标准机型CRP-RA27-50的相关参数进行作业。

## 前 言

1. 在使用RA中负载机器人之前，务必仔细阅读本公司机器人相关说明书，并在理解了该项内容的基础上使用机器人。

2. 本手册并不对使用非本公司机器人的应用做担保。同时，我司将不会对使用这样的机器人而可能导致的事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。

3. 本公司郑重建议: 所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，需预先学习本公司系统的操作说明书。

4. 本公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。

5. 事先未经本公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再版或复制。

6. 请将本手册小心存放，确保本说明书到达最终使用者手中。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请您和本公司代理商或技术人员联络。

7. 所有参数指标和设计可能会随时修改，在不影响使用效果的前提下，恕不另行通告。

8. 我们试图 在本说明书中描述可能多的情况。然而，对于那些不必做的和不可能发生的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别进行描述的情况，可以视为“不可能”的情况。




9. 在本书编写的过程中难免会出现遗漏和错误，如在阅读过程中发现有错误或不能理解的地方，欢迎来电咨询并指正。

# 安全规范

## 1. 安全警告标示和说明

机器人是一种部分完成的机器，因此每次安装机器人后都必须执行安全评估。且在机器人第一次通电前，用户必须阅读并理解安全警告标志所表达的信息，并必须遵守并执行本手册中的安全提示、组装指示和指南。

下表定义了手册中所含的危险等级规定说明。产品上具体位置也使用了同样的警告标志

标志	说明
 危险	表示如果无视该标识并进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤等。
 警告	误操作时有危险，可能发生中等程度伤害或轻伤事故及设备故障。
 小心	不遵守本标志内容可能会引起人身伤害和/或机械损伤。
★ 注意	表示关于机器人规格、操作和维护的注意信息。

说明：即使是“小心”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都极为重要，请务必严格遵守。

甚至在有些地方连“警告”或“危险”等内容都未记载，也是用户必须严格遵守的事项。

## 2. 一般提醒和警告



警告

1.本手册给出的图 表、顺序和详细解释可能并不绝对正确。所以，在使用本手册去做任何工作时，有必要投以最大的注意力。一旦出现未说明的问题或麻烦，请与卡诺普联系。

2.本手册中有关个案的安全描述，并不完全适用于所有的机器人工作。为保证每项工作的安全，请阅读并完全理解本手册和《机器人安全手册》、相关法律、法规、法令及其相关资料中各种有关安全的解释和描述，同时请为各项工作采取合适的安全措施。

## 目 录

一、注意事项 .....	1
1.1 搬运、安装和保管时的注意事项 .....	1
1.2 机器人的安装环境 .....	1
1.3 残存危险 .....	2
二、机器人搬运 .....	4
2.1 使用叉车搬运 .....	4
2.2 使用吊绳搬运 .....	5
三、机器人安装和连接的工作流程 .....	7
四、机器人的运动范围与规格 .....	8
4.1 安全围栏的位置 .....	8
4.2 机器人的运动范围与规格 .....	9
4.3 机械挡块 .....	12
五、基座的安装尺寸 .....	12
六、机器人安装 .....	13
6.1 在地面上直接安装基座 .....	13
6.2 在地面上安装机器人底板 .....	13
6.3 在地面上安装机器人机架底座 .....	14
七、工具安装 .....	15
7.1 手腕末端法兰尺寸 .....	15
7.2 固定螺栓规格 .....	15
7.3 承载能力 .....	16
7.4 手腕负载线 .....	17
7.4.1 JT5: 0°时 .....	17

7.4.2 JT5: 90°时 .....	18
八、外部设备安装 .....	21
8.1 可选螺孔位置 .....	21
8.2 外部设备承载能力的计算 .....	22
九、用户系统连接 .....	23
9.1 气管系统 .....	23
9.2 用户线缆定义 .....	24
9.3 机器人本体接地线连接 .....	25
9.4 用户负载安装 .....	25

## 一、注意事项

### 1.1 搬运、安装和保管时的注意事项

当搬运本公司机器人到其安装位置时，必须严格遵守以下注意事项，进行搬运及安装。



#### 警告

- 1.当使用起重机或叉车搬运机器人时，禁止人工支撑机器人机身。
- 2.搬运中，禁止攀爬在机器人上或站在提起的机器人下方。
- 3.在开始安装之前，请务必断开控制器电源及主电源并设置一个“安装中”的醒目标示牌。然后将主电源开关锁住或挂上标示，防止作业人员或其他人员意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。
- 4.开动机器人时，务必在确认其安装状态安全后，接通马达电源，并将机器人调整到指定姿态后，再次断开控制器电源及主电源，并锁定电源开关，挂上“安装中”标示，然后开始进行操作。



#### 小心

- 1.因为机器人机身是由精密零件组成，所以在搬运时，务必避免让机器人受到过分的冲击的振动。
- 2.用起重机和叉车搬运机器人时，请事先清除障碍物等，以确保安全地搬运到安装位置。
- 3.搬运及保管机器人时：
  - ①保持周边环境温度在：-10℃～+60℃。
  - ②保持相对湿度在35%～85%RH内（无结露）。
  - ③避免过分的振动和冲击。

### 1.2 机器人的安装环境

请把机器人安装在满足以下条件的地方：

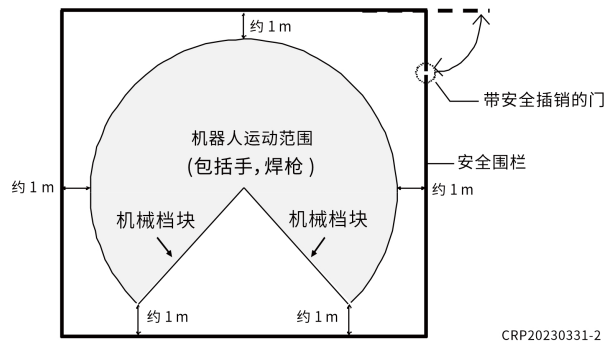
- 1.当安装在地面时，请确保地面的水平度在±5°以内。
- 2.确保地面和安装座有足够的刚度。
- 3.确保平面以避免机器人基座部分受额外的力。（如平面度达不到要求，请使用衬垫把平面度调整到最佳状态）
- 4.工作环境温度必须在0℃～+45℃之间（由于低温启动时，油脂、齿轮油的粘度大，将会产生偏差异常或超负荷。在这种情况下，请低速运行一段时间（正常开动速度的一半，运行5～10分钟））。
- 5.相对湿度必须在35%～85%RH之间，无结露。
- 6.确保安装位置极少暴露在灰尘、烟雾和水环境中。
- 7.确保安装位置不受过大的振动影响。（0.5g以下）
- 8.确保安装位置最小的电磁干扰。

9. 确保安装位置有足够的机器人运动空间。

① 机器人的周围设置安全围栏，以保证机器人最大运动空间、即使在手臂上安装治具和焊枪的状态下也不会和周围的机器产生干扰。

② 在安全围栏的出入口设置带安全插销的安全门，从此出入。

安全围栏的细节设计，请遵行ISO 10218的必需条件。



CRP20230331-2

图 1.1

### 1.3 残存危险

请注意本体上贴示的警告标志！如下图所示。

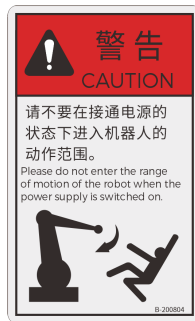


图 1.2

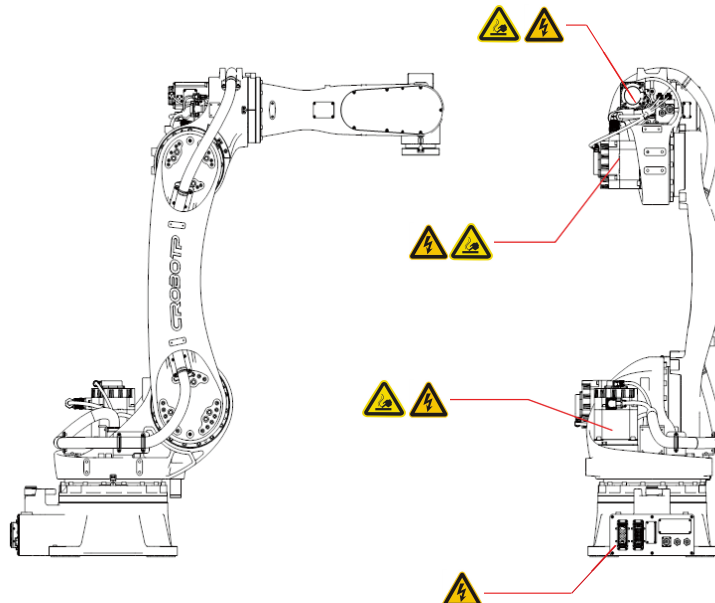
#### 1. 高温和触电的危险位置



表示触电的危险位置



表示高温的危险位置



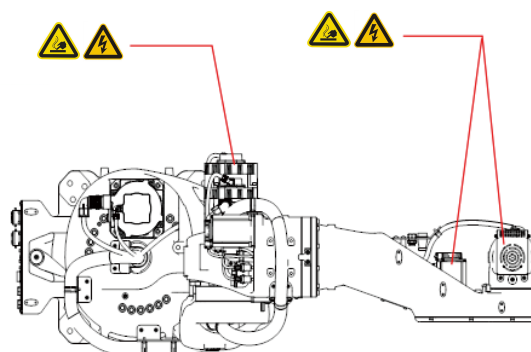


图 1.3

## 2. 易夹伤的危險位置

机器人上存在很多容易被夹伤的危險位置，如下图所示，红色圈出的地方为易夹伤的危險位置。

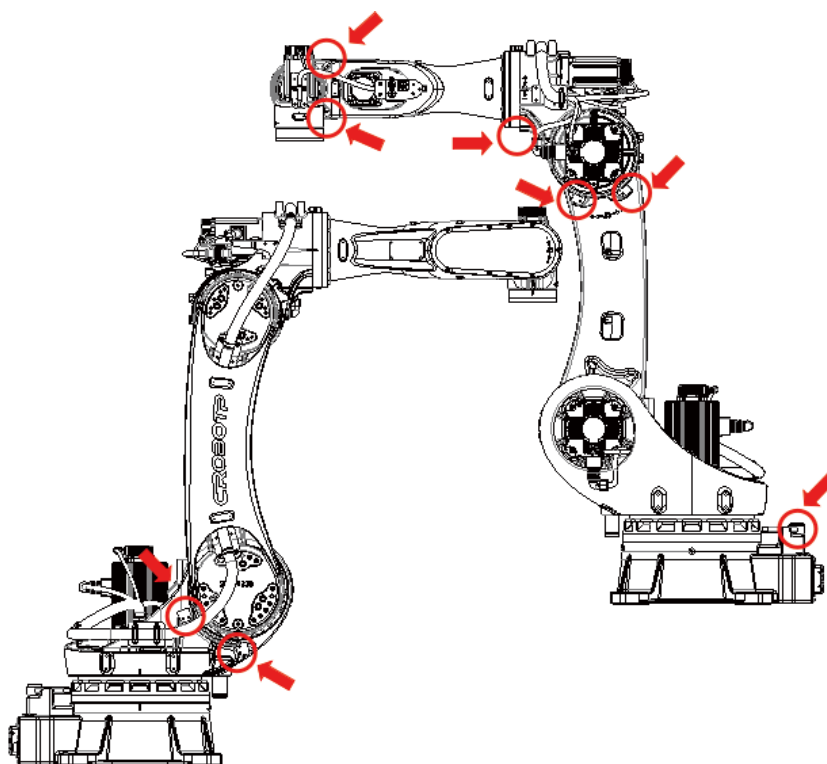


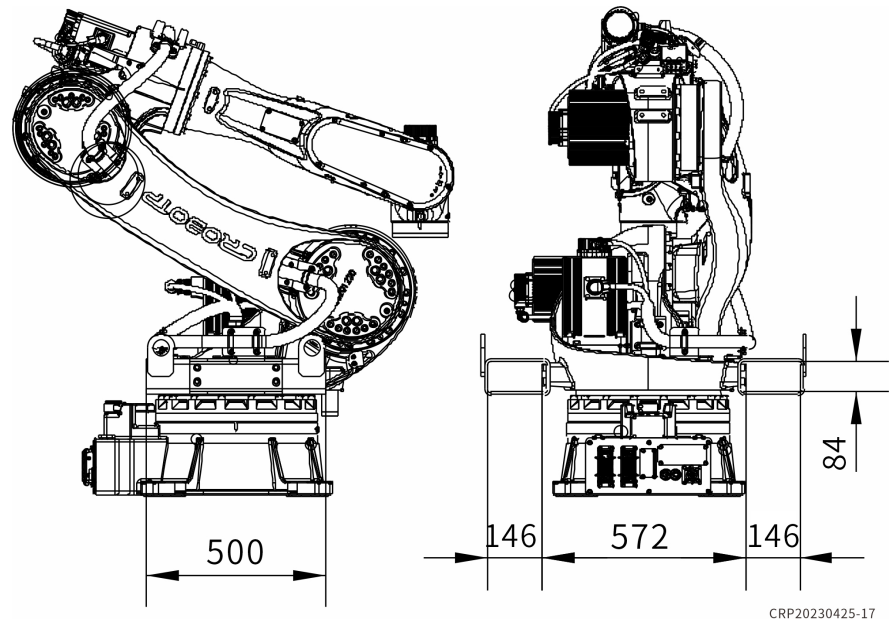
图 1.4



## 二、机器人搬运

### 2.1 使用叉车搬运

机器人叉槽仅作为叉车搬运用的夹具，安装在机器人底座上。叉槽夹具适用搬运尺寸如下图所示。



CRP20230425-17

图 2.1



小心

- 1.请务必确认叉车的叉脚是否已经完全穿入搬运叉槽。
- 2.在倾斜或不平整的路面上搬运机器人时，请小心保持机器人的平衡，以防止叉车翻倒或机器人摔落。
- 3.叉车搬运时，注意机器人线缆与接头的防护，不当的碰撞受力，都有可能導致电气系统的损坏。
- 4.安装机器人后，请拆卸搬运叉槽。
- 5.安装搬运叉槽的螺钉孔，可用于用户安装辅助治具。

安装搬运夹具如下图所示。

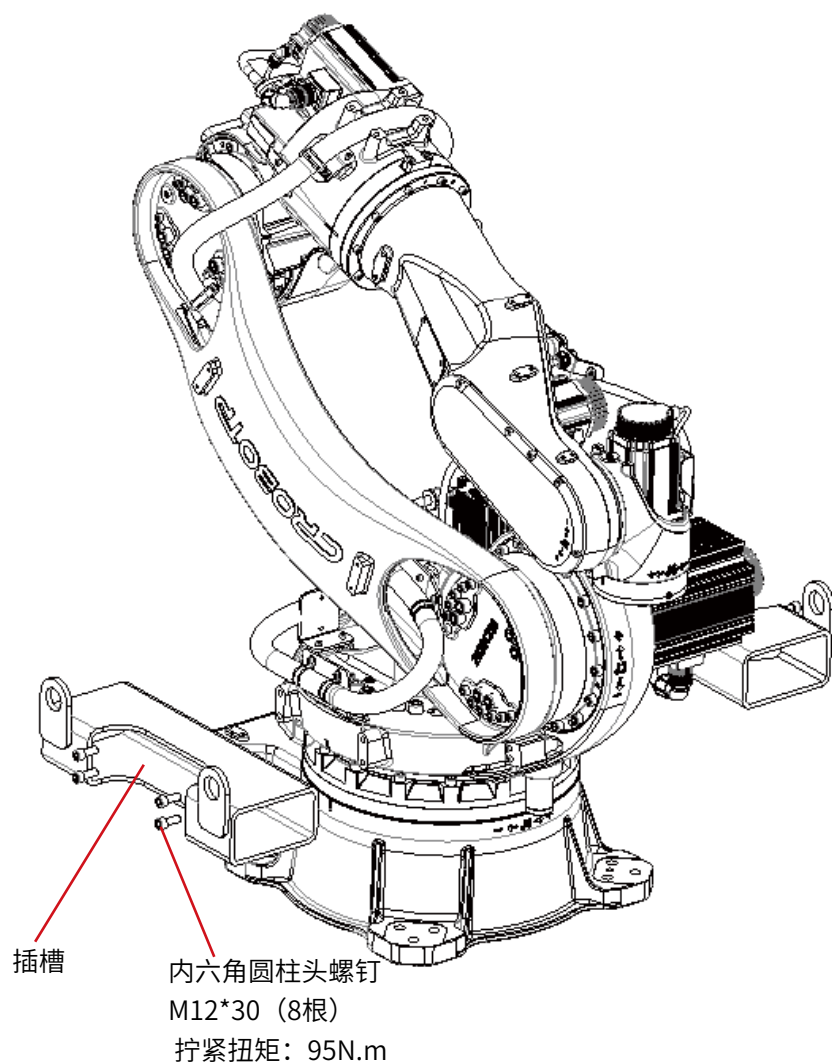


图 2.2

## 2.2 使用吊绳搬运



小心

1. 当提升机器人时，要小心。因机器人的姿态和选件类的安装状态的不同，机器人将向前/向后倾斜。如果在倾斜的状态下，吊起机器人时，因任何的撞击机器人摇动并有可能使周围的物体损坏。

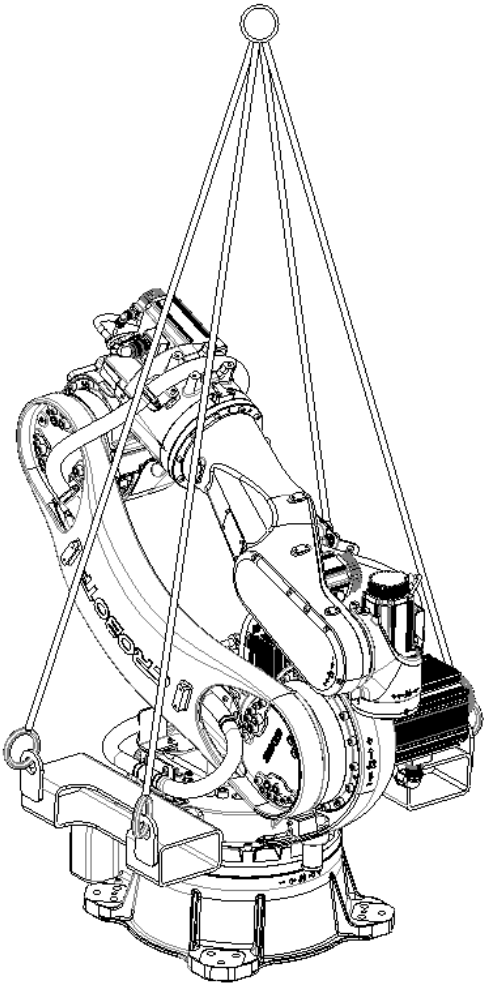
2. 吊装时，吊绳请避开管线与接头。线缆的任何起吊过压，都有可能导致电气系统的损坏。

3. 搬运结束后，请拆卸安装在底座上的吊装支架。



当提升机器人时，请务必使用提升夹具。否则，机器人将可能有掉下的危险。

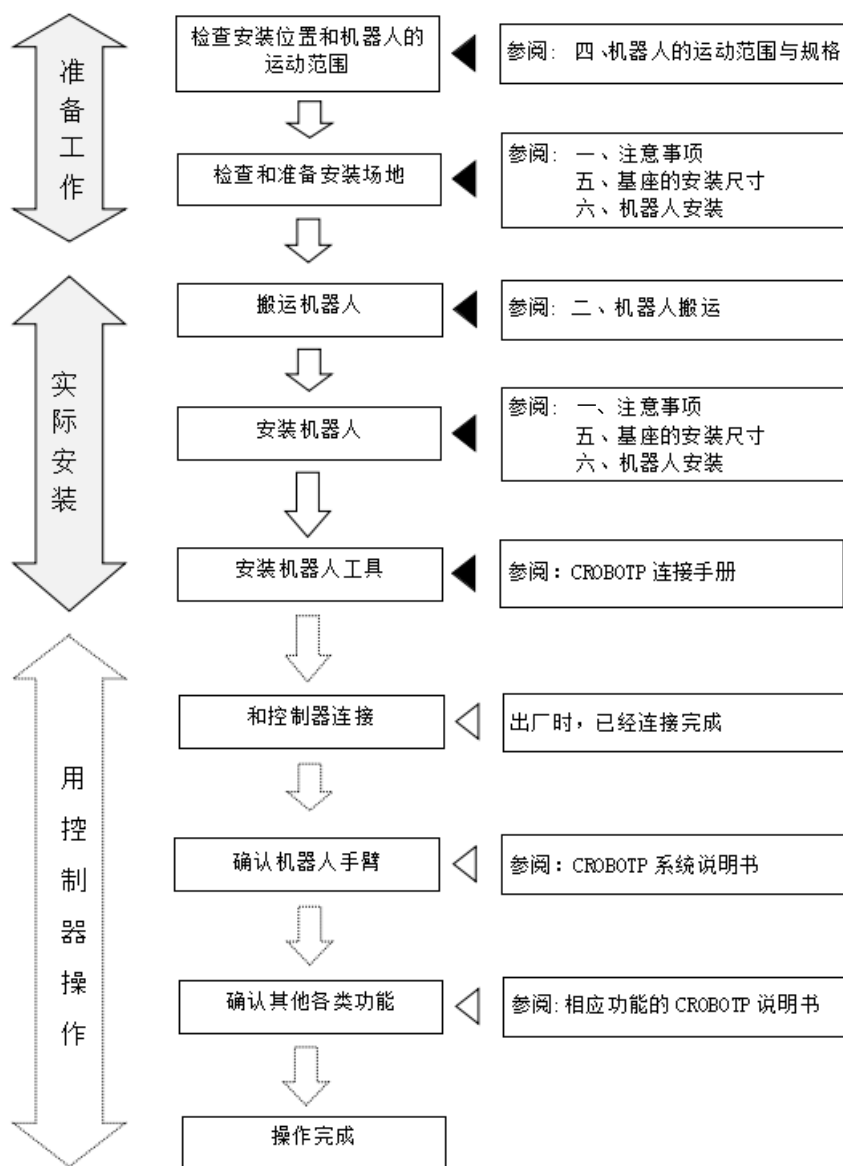
提升姿态



机种		CRP-RA22-80	CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T)
提升姿态	J1	0°	0°
	J2	60°	55°
	J3	15°	15°
	J4	0°	0°
	J5	0°	0°
	J6	105°	110°

### 三、 机器人安装和连接的工作流程

此流程图仅描述了机器人手臂部分。有关控制器部分，请参阅 CROBOTP 系统说明书。



## 四、机器人的运动范围与规格

### 4.1 安全围栏的位置

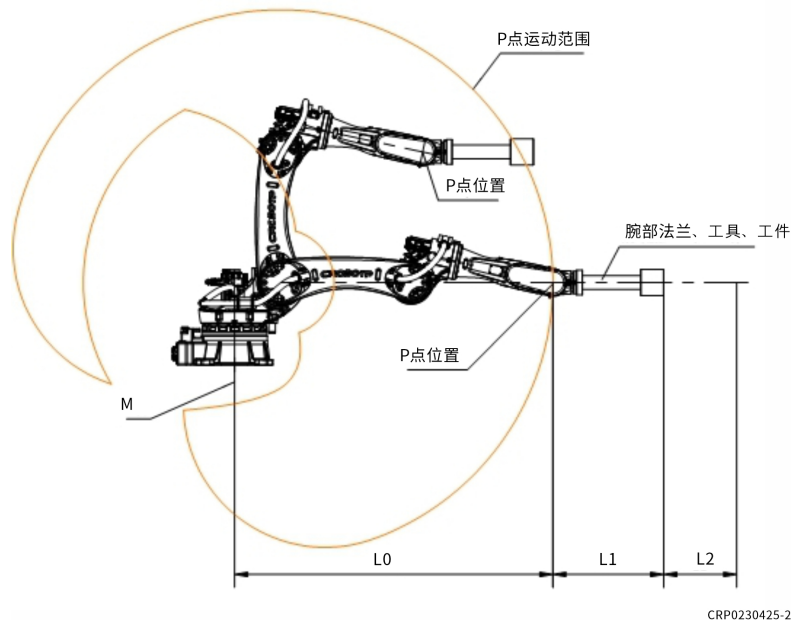


图 4.1

如果把上图的P点运动范围作为机器人的运动范围，那么：

L0：机器人的运动范围（请参阅“4.2机器人的运动范围与规格”）。

L1：手腕法兰、工具、工件三者长度之和。

L2：安全空间。

应保证安全围栏的尺寸从手臂的中心（下图A点）大于 $L_0+L_1+L_2$ 。

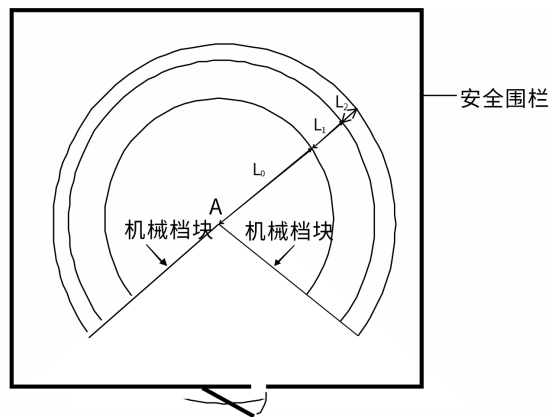


图 4.2

## 4.2 机器人的运动范围与规格

## 1. CRP-RA22-80

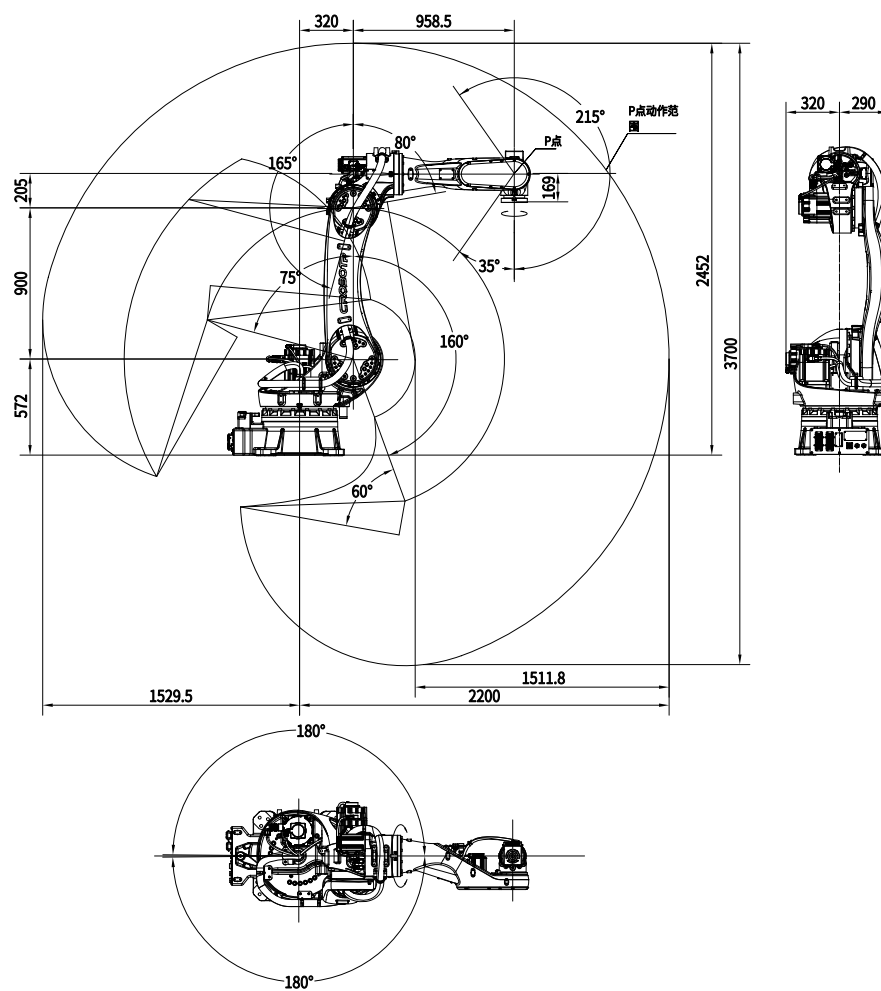


图 4.3

型号	CRP-RA22-80		
手臂形式	垂直多关节		
动作自由度	6轴		
最大负载	80KG		
运动范围 和 最大速度	JT	运动范围	最大速度
	1轴	-175°~175°	130°/S
	2轴	-50°~ 158°	125°/S
	3轴	-80°~160°	124°/S
	4轴	-170°~170° (有机械限位)	224°/S
		-360°~360° (无机械限位)	
	5轴	-125°~ 125°	190°/S
	6轴	-360°~360°	285°/S

手腕负载能力	JT	力矩	惯性矩
	4轴	328N.m	35.06kg.m <sup>2</sup>
	5轴	328N.m	35.06kg.m <sup>2</sup>
	6轴	198N.m	15.38kg.m <sup>2</sup>
重复定位精度	±0.08mm		
最大覆盖范围	2200mm		
本体重量	713KG		
安装方式	落地式		
噪音等级	<80dB(A)		
*噪音等级测量条件			
(1) 机器人牢牢地固定在平坦地面上；			
(2) 在距离关节JT1的旋转中心3300mm的地方测试；（噪音等级依条件变化而改变，背景噪音有一定的影响）			

## 2. CRP-RA27-50/CRP-RA27-80(T)

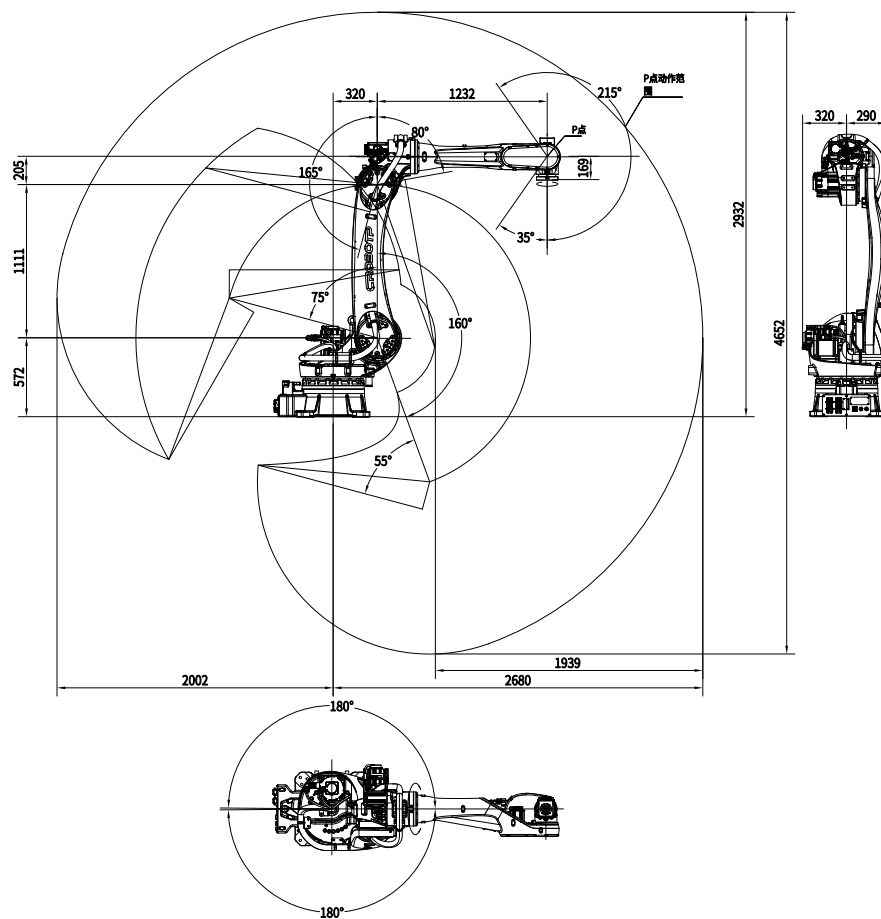


图 4.4

型号	CRP-RA27-50		
手臂形式	垂直多关节		
动作自由度	6 轴		
最大负载	50KG		
运动范围 和 最大速度	JT	运动范围	最大速度
	1 轴	-175°~ 175°	130° /S
	2 轴	-50°~ 158°	125° /S
	3 轴	-80°~ 160°	124° /S
	4 轴	-170°~ 170° (有机械限位)	224° /S
		-360°~ 360° (无机械限位)	
	5 轴	-125°~ 125°	190° /S
6 轴	-360°~ 360°	285° /S	
手腕负载能力	JT	力矩	惯性矩
	4 轴	231N.m	27.34kg.m <sup>2</sup>
	5 轴	231N.m	27.34kg.m <sup>2</sup>
	6 轴	135N.m	12.30kg.m <sup>2</sup>
重复定位精度	±0.06mm		
最大覆盖范围	2680mm		
本体重量	728KG		
安装方式	落地式		
噪音等级	< 80dB(A)		
* 噪音等级测量条件			
(1) 机器人牢牢地固定在平坦地面上；			
(2) 在距离关节JT1的旋转中心3700mm的地方测试；（噪音等级依条件变化而改变，背景噪音有一定的影响）			

型号	CRP-RA27-80(T)		
手臂形式	垂直多关节		
动作自由度	6 轴		
最大负载	80KG		
运动范围 和 最大速度	J	运动范围	最大速度
	1 轴	-175°~ 175°	65° /S
	2 轴	-50°~ 158°	62° /S
	3 轴	-80°~ 160°	62° /S
	4 轴	-170°~ 170° (有机械限位)	110° /S
		-360°~ 360° (无机械限位)	
	5 轴	-125°~ 125°	90° /S
手腕负载能力	6 轴	-360°~ 360°	140° /S
	JT	力矩	惯性矩
	4 轴	231N.m	27.34kg.m <sup>2</sup>
	5 轴	231N.m	27.34kg.m <sup>2</sup>
	6 轴	135N.m	12.30kg.m <sup>2</sup>
重复定位精度	±0.06mm		
最大覆盖范围	2680mm		
本体重量	728KG		
安装方式	落地式		
噪音等级	< 80dB(A)		
* 噪音等级测量条件			
(1) 机器人牢牢地固定在平坦地面上；			
(2) 在距离关节JT1的旋转中心3700mm的地方测试；（噪音等级依条件变化而改变，背景噪音有一定的影响）			



4.3 机械挡块

轴J1、J2、J3、J4在下图所示的位置有机械挡块，其中，对于J4挡块，可根据用户使用工况，取消限位挡块，增大工作角度（有挡块，工作角度为： $\pm 170^\circ$ ，无挡块，工作角度为： $\pm 360^\circ$ ）。

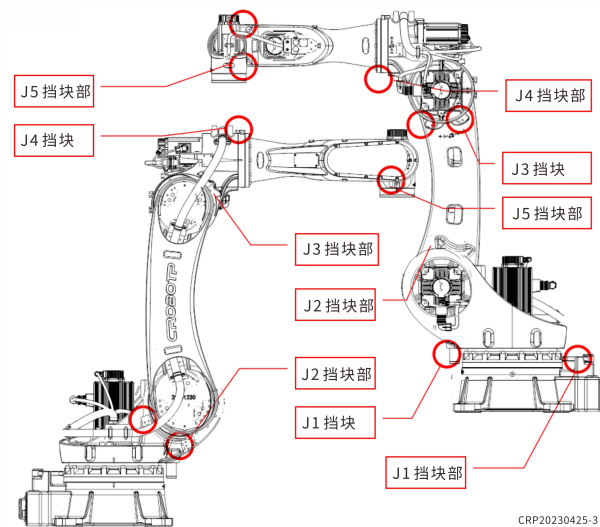


图 4.5

五、基座的安装尺寸

当安装机器人基座时，请使用高强度螺栓进行固定，确保固定牢固。

机种	CRP-RA22-80,CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T)
基座安装尺寸	
基座安装横截面	
螺栓孔	8-φ18
高强度螺栓	8-M16；材料：SCM435；强度等级：10.9级以上
紧固力矩	300±20N.m
安装面水平度	±5°以内

## 六、机器人安装

当施工机器人的安装地基时还要参考机器人运转过程中，作用于安装面上的运动反作用力，如下表所示。

机种	CRP-RA22-80	CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T)
M 倾翻力矩N.m	16500N.m	
T 旋转力矩N.m	14000N.m	

### 6.1 在地面上直接安装基座

如下图所示，请将35mm以上的厚度的铁板埋入混凝土地板面中或用地脚螺栓固定。该铁板必须尽可能稳固，以能承受机器人运作时的反作用力。

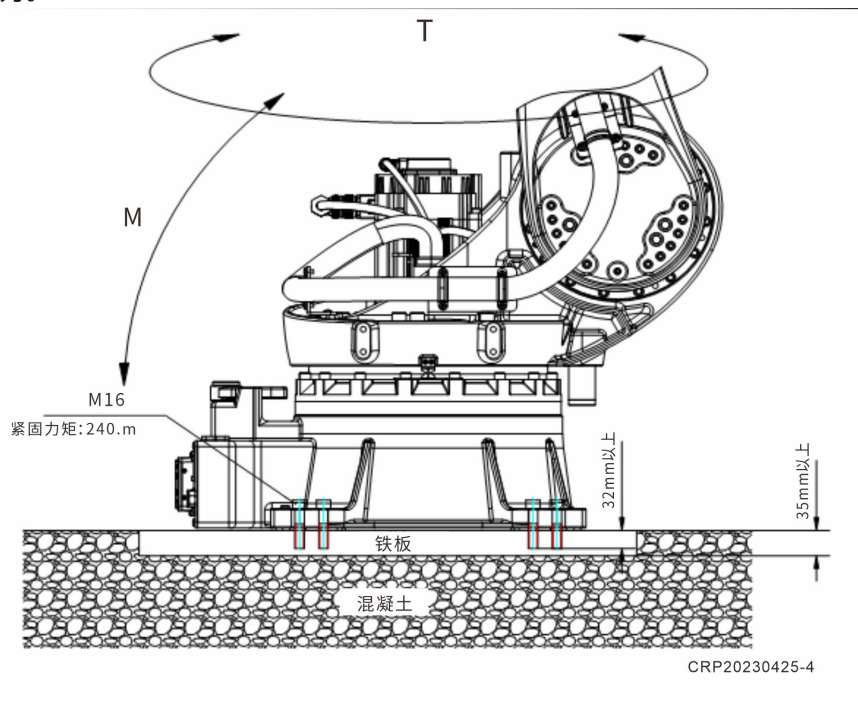


图 6.1

### 6.2 在地面上安装机器人底板

使用底板上的螺栓孔将底板安装在混凝土地面或铁板上，来自机器人的反作用力和直接在地面安装基座时一样。安装示意如下图 所示。

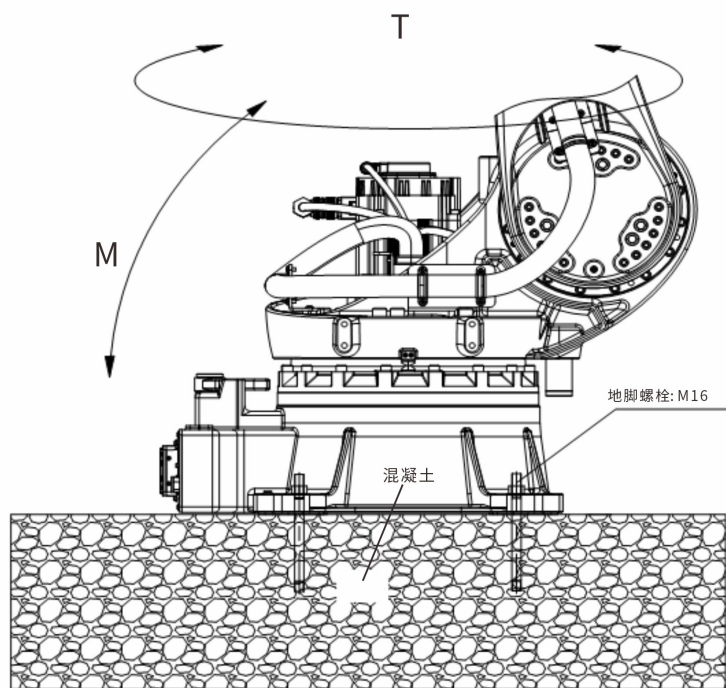


图 6.2

### 6.3 在地面上安装机器人机架底座

根据工况应用，使用机架底座来安装机器人时，应当充分考虑机架的结构强度，稳定性，机架要牢固地固定在混凝土地面或铁板上，以能承受机器人运作时的反作用力。

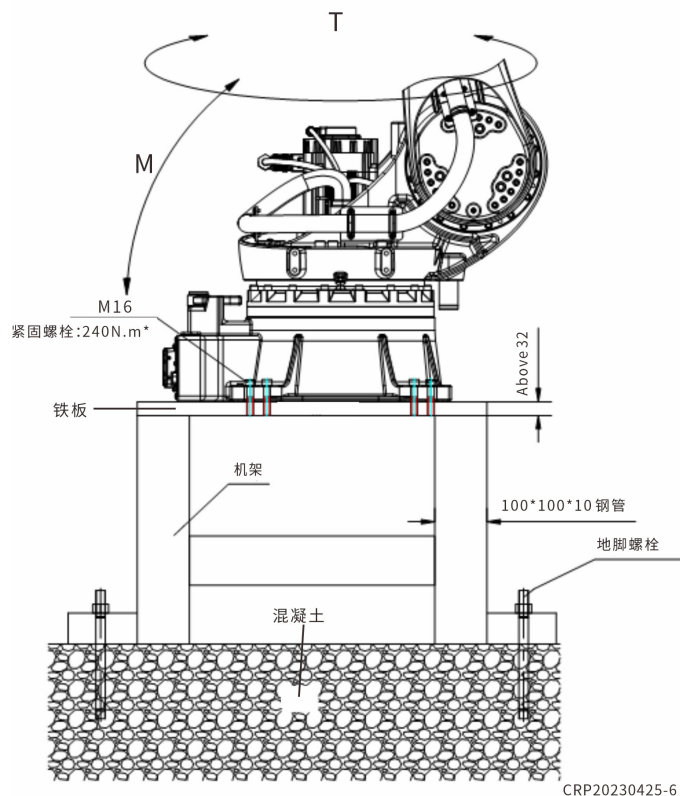


图 6.3

## 七、工具安装



### 警告

安装工具前，请务必断开控制器电源及外部电源，设置一个“正在安装中”的醒目标示牌，将外部电源开关锁住或挂上标示以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

### 7.1 手腕末端法兰尺寸

工具可安装在机器人的腕部末端法兰上，请使用下图所示法兰上的 $\phi 125$ 圆周上的螺孔，紧固连接螺栓。同时，请使用定位孔来定位工夹具。工具与末端法兰的配合止口有内孔 $\phi 45$ （深5）与外圆 $\phi 155$ ，连接时，请确保配合后，端面贴合。

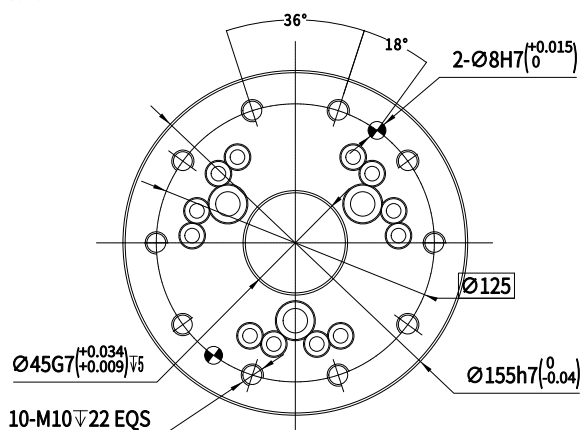


图 7.1 CRP-RA22-80、CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T) 法兰尺寸

### 7.2 固定螺栓规格

请按照工具安装法兰的螺孔深度并符合规定的拧入螺纹深度（啮合长度），来选择固定螺栓的长度，以保证可靠的螺纹连接。请采用高强度螺栓，并按规定力矩紧固。

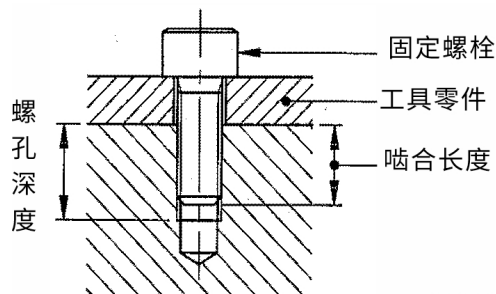


图 7.2

CRP20230401-4



小心

如果拧入的螺纹深度（啮合长度）超出了规定的深度，固定螺栓可能会顶到螺纹的底部，导致工夹具不能有效紧固。

机种	CRP-RA22-80、CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T)	备注
螺孔	10-M10	
$\Phi d$ (内配合台阶)	$\Phi 45$	
$\Phi D$ (外配合台阶)	$\Phi 155$	
定位销孔	2- $\Phi 8H7$ 深 15	
螺孔深度	22mm	
啮合长度	15 至 20mm	
高强度螺钉	SCM435, 10.9 以上	
紧固力矩	80N.m	

### 7.3 承载能力

机器人的承载能力（包括工具的质量），随机器人的机型而定。请严格遵守下列对机器人的绕各腕关节（JT4，JT5，JT6）的负载力矩和负载惯性力矩的限制。



小心

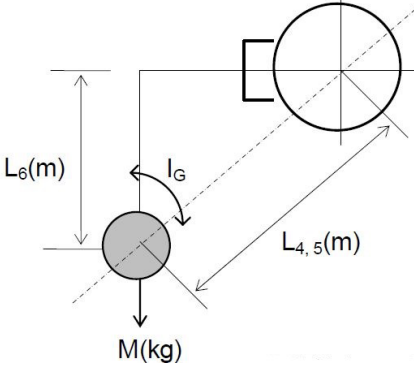
超出承载能力使用时，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的使用寿命。承载能力包括：手爪、点焊焊枪和工具变换器等所有工具的总质量。一旦负载超出承载能力，请务必向卡诺普咨询。



警告

在不正确的负载数据和/或负载超出图表的情况下运行的机器人，将不在机器人保修范围内。

负载力矩和负载惯性力矩可按下列公式估算。

	负载质量（包含工件）： $M \leq M_{\max}(\text{kg})$
	负载力矩： $T = 9.8 * M * L(\text{N.m})$
	负载惯性力矩： $I = M * L^2 + I_G(\text{kg.m}^2)$
<p>L: 旋转轴中心到负载质心间的距离</p> <p><math>L_{4(5)}</math>: J4 (5) 旋转轴中心到负载质心间的距离</p> <p><math>L_6</math>: JT6 旋转轴中心到负载间的距离</p> <p><math>I_G</math>: 绕重心的惯性力矩</p> <p>如果将负载分成多个部分来计算，例如手爪子和工件部分等，那么应该采用总值来计算负载力矩和负载惯性力矩。</p>	

另外还需要考虑负载限制，请严格遵循下列手腕部的负载限制条件：

承载能力包括工具质量，不得大于下表中的值：

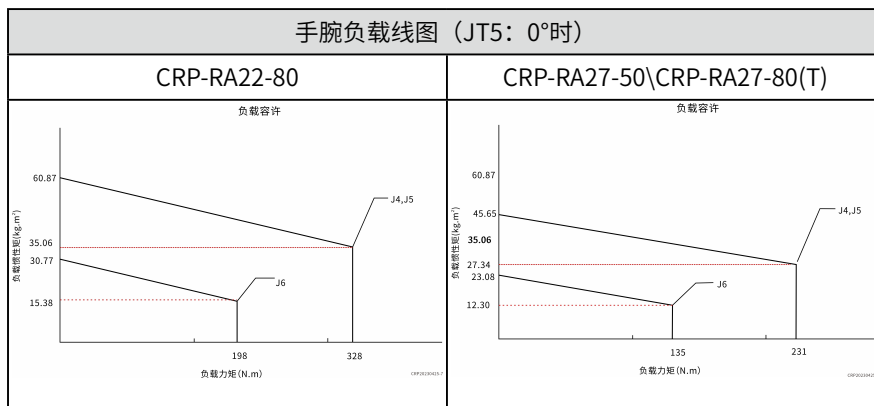
机型	最大负载质量	备注
CRP-RA22-80	80kg	
CRP-RA27-50	50kg	
CRP-RA27-80(T)	80Kg	特定场景使用

2、绕各腕关节（JT4，JT5，JT6）的负载力矩及负载惯性力矩值，要在允许范围内（见下“7.4 手腕负载线”小节）。

## 7.4 手腕负载线

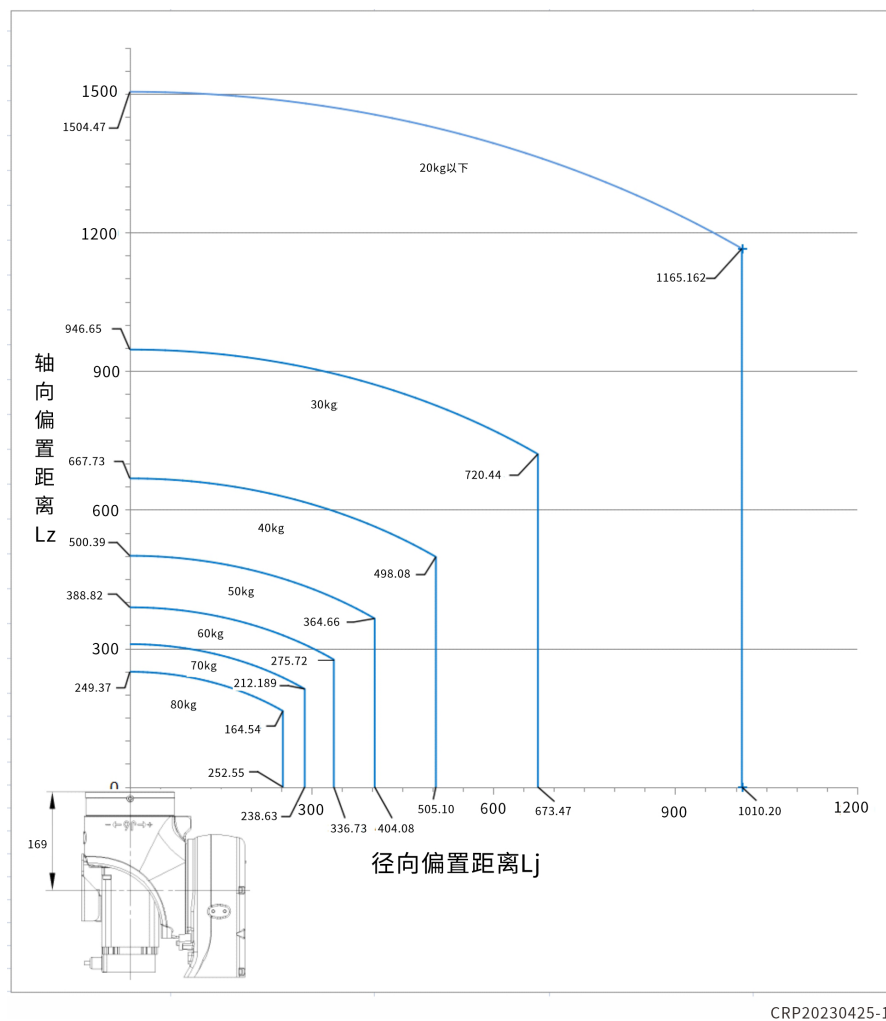
### 7.4.1 JT5：0°时

负载惯性矩可以超过限制使用，一定要实施负载的设定（为优化加减速速度，运动有可能变慢）。在错误设定下运行机器人时，可能会导致运动性能变坏，损坏机器人的传动部件及机械构件。



## 7.4.2 JT5: 90°时

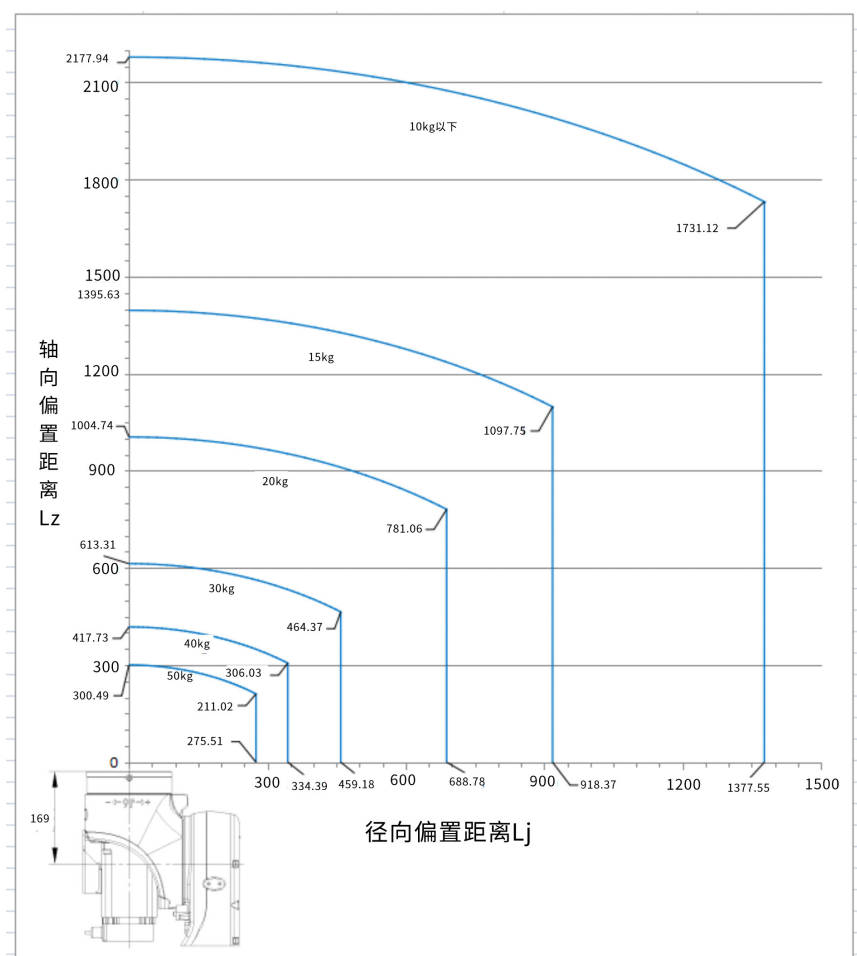
## 1. CRP-RA22-80



CRP20230425-14

图 7.3

## 2. CRP-RA27-50

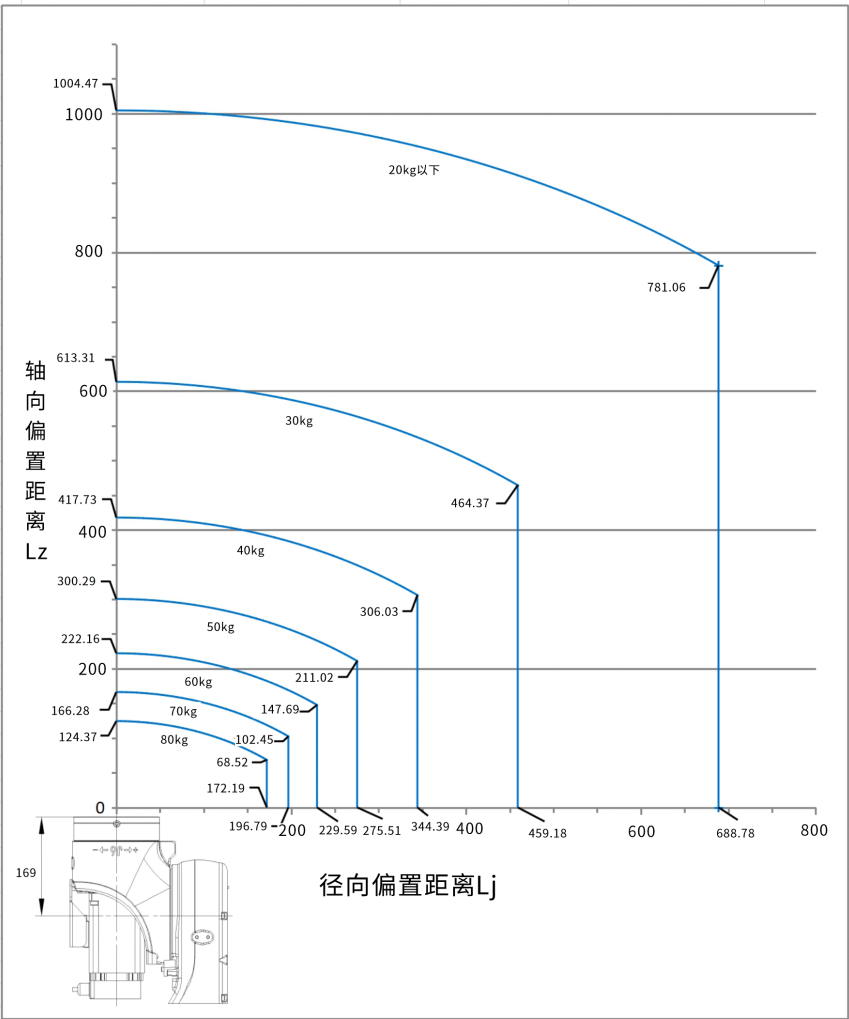


CRP20230425-15

图 7.4



3. CRP-RA27-80 (T)



CRP20230425-16

图 7.5

## 八、外部设备安装

### 8.1 可选螺孔位置



**警告**

请确认安装的外部机器或支架，避开机器人的作动部件。

如下图所示，机器人本体上设有用于外部机器和配线用支架等的可选螺孔。

#### 1. CRP-RA22-80

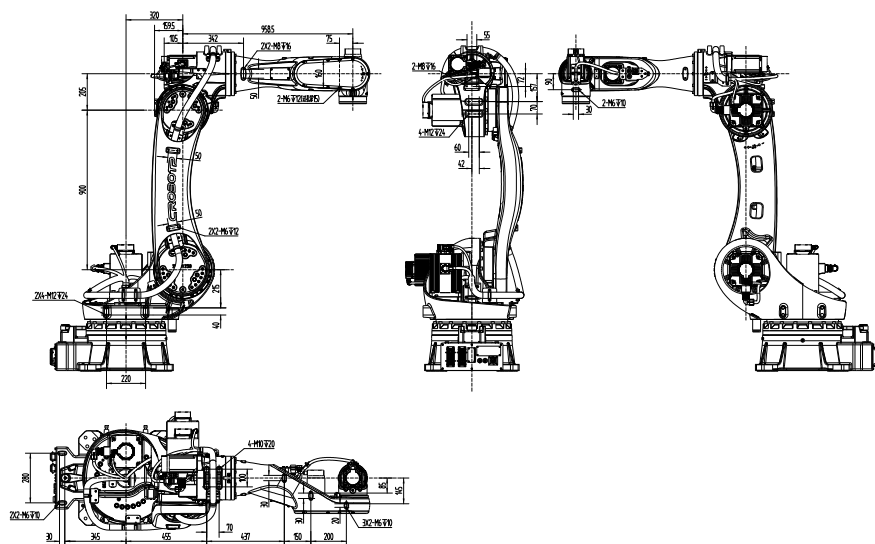


图 8.1

#### 2. CRP-RA27-50\CRP-RA27-80(T)

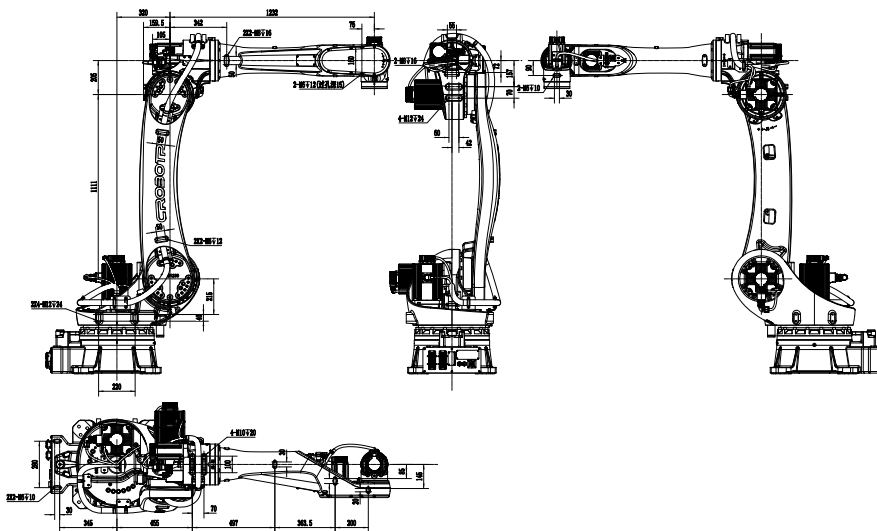


图8.2

## 8.2 外部设备承载能力的计算

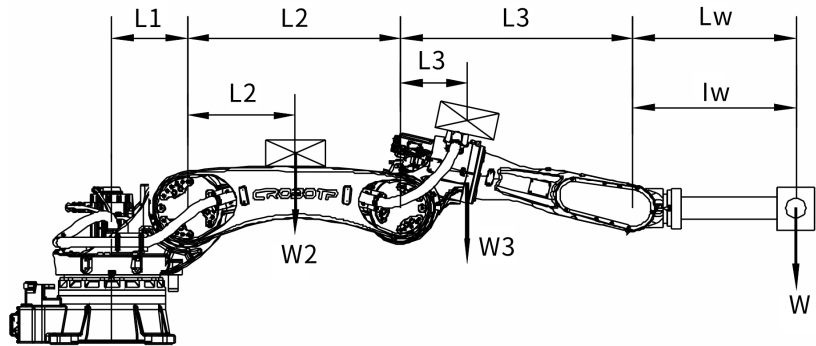
机器人的负载能力随机器人的机型而定。



**警告**

超出承载能力使用时，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的使用寿命。承载能力包括：手爪和点焊焊枪，工具变换器等所有工具的总质量。一旦负载超出承载能力，请务必向卡诺普咨询。

J2、J3轴的合计负载力矩不要超过最大容许的负载力矩。负载力矩和负载惯性矩的值可按下式估算。



CRP20230425-9

图8.3

Wmax:最大容许负载

W: 腕部末端负载

W2: J2轴合计负载

I2: J2轴合计负载重心位置

W3: J3轴合计负载

I3: J3轴合计负载重心位置

Iw:腕部负载重心位置

•JT2:  $W \cdot (L2 + L3 + Iw) + W2 \cdot I2 + W3 \cdot (L2 + I3) \leq Wmax \cdot (L2 + L3 + Lw)$

•JT3:  $W \cdot (L3 + Iw) + W3 \cdot I3 \leq Wmax \cdot (L3 + Lw)$

请参考下表数据估算

机型	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	Lw(mm)	Wmax(kg)
CRP-RA22-80	320	900	980	430	80
CRP-RA27-50	320	1111	1249	430	50
CRP-RA27-80(T)	320	1111	1249	430	80

## 九、用户系统连接

### 9.1 气管系统

我机器人配置有A、B两组气管，气管外径 $\phi 12$ ，一组为橙色，一组为蓝色。气管两端为1/4的快接气管插头，未使用时，需要用堵头堵住，防止灰尘或者异物进入气管。

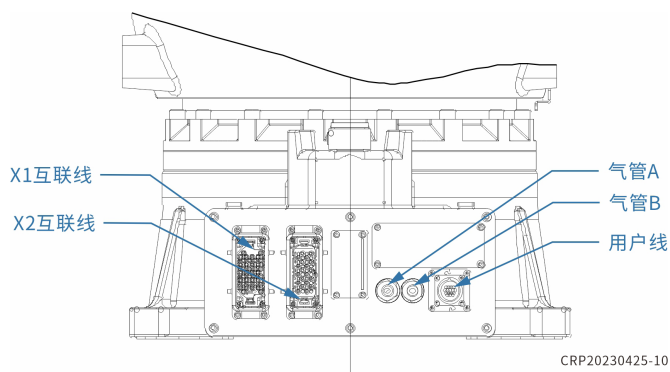


图9.1

气管用户末端设置在靠近腕部近端，最大化地方便用户使用。如果用户根据使用工况，需要将气管输出位置设在肘部肩上，已为用户设置便于肘部安装的用户气管与用户线的固定支架，只需断开与末端的连接即可。

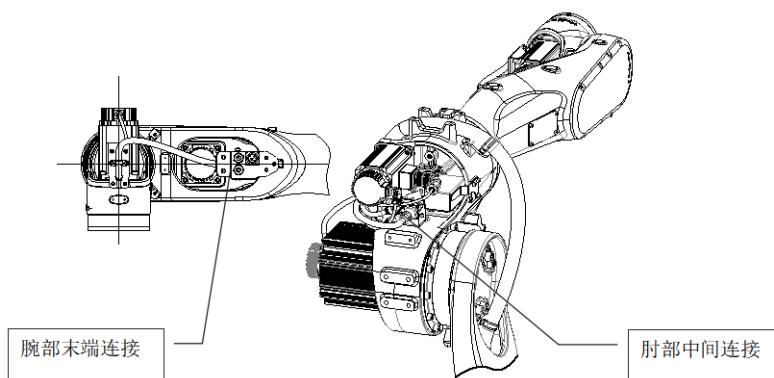


图9.2

9.2 用户线缆定义

设置用户线接头，在近腕部末端采用防水接头，用户使用过程中，无需考虑额外防护，但在用户不使用接头时，外部为防尘盖防尘，不具备防水功能。

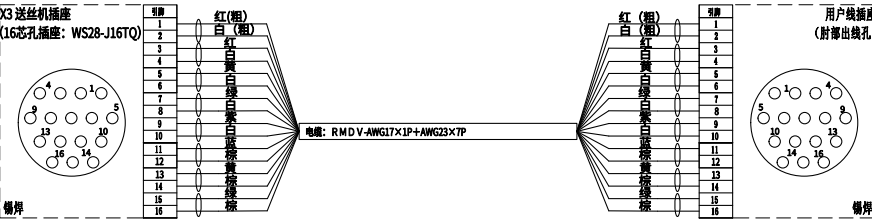


图9.3

用户电缆定义			
X3 底座 (16芯孔插座)		X3 手臂 (16芯孔插座)	
1	红 (粗)	1	红 (粗)
2	白 (粗)	2	白 (粗)
3	红	3	红
4	白	4	白
5	黄	5	黄
6	白	6	白
7	绿	7	绿
8	白	8	白
9	紫	9	紫
10	白	10	白
11	蓝	11	蓝
12	棕	12	棕
13	黄	13	黄
14	棕	14	棕
15	绿	15	绿
16	棕	16	棕

### 9.3 机器人本体接地线连接

在机器人本体底座，近输入接口端设置有接地线柱，机器人本体接地线连接处要接上地线并且要与用户接地网络可靠连接，要求采用截面积不小于 $4\text{mm}^2$ 的黄绿色电线。如果接地线柱表面有油漆，应清除后连接，确保接地可靠。

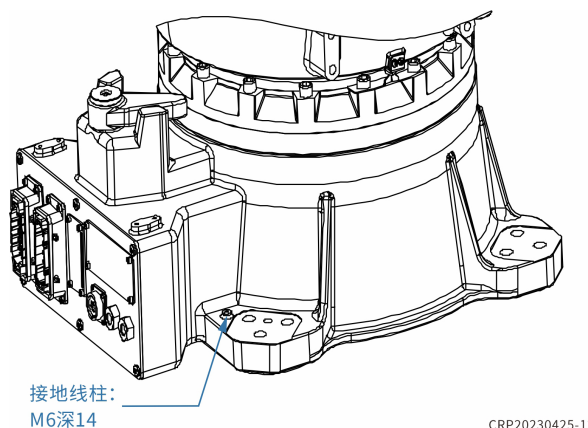


图9.3

### 9.4 用户负载安装



#### 警告

用户在机器人本体上装配负载工具等时，请确保负载工具有效避开机器人本体运动关节，防止由于干涉引起设备撞击损坏或工具损坏。

在机器人的肘部肩上设置有两处用于重负载的安装平台，用户焊接送丝机等辅助工治具的安装，装配时，请务必确认无干涉且连接牢固，防止跌落砸伤马达等电气件。负载能力请参照8.2节进行估算。

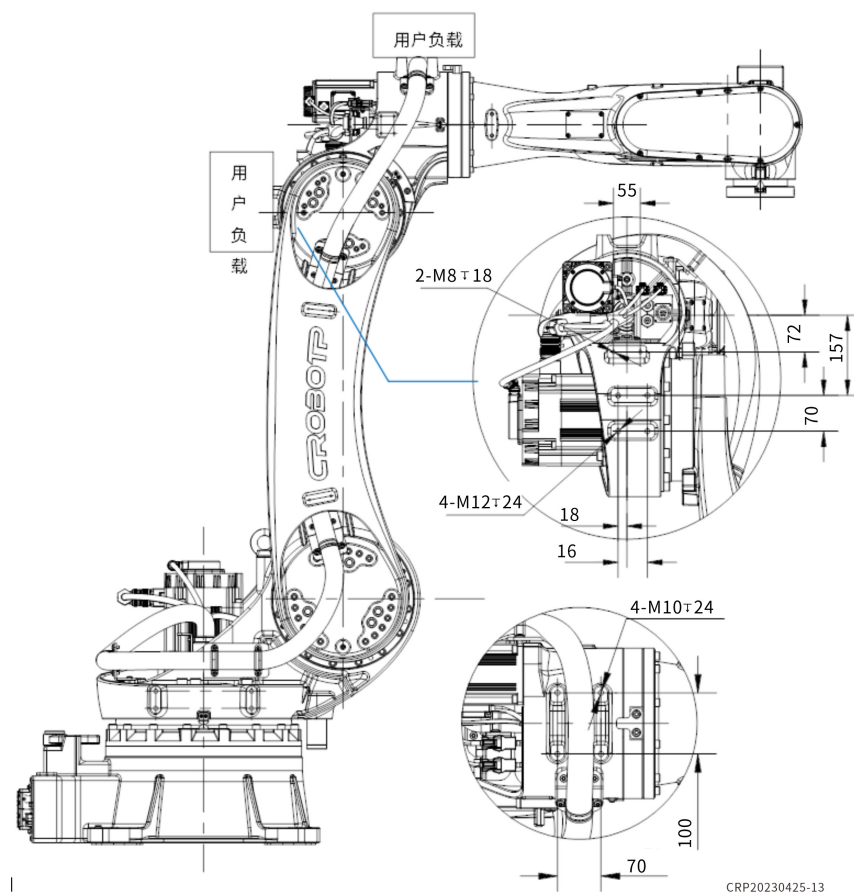


图9.4



微信公众号



抖音号



资料下载

## 成都卡诺普机器人技术股份有限公司

CHENGDU CRP ROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD

400-668-8633

crobotp@crprobot.com

www.crprobot.com

四川成都市成华区华月路188号