



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

超大负载机器人说明书

——RA28-360/RA32-280/RA35-180

RA EXTRA LARGE LOAD SERIES ROBOT MANUAL



请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

CROBOTP相关说明书：

[CRP机器人安全手册](#)

[CrobotpOS 简易操作说明书 \(C\)](#)

[CrobotpOS编程指令说明书](#)

[CrobotpOS系统PLC说明书](#)

[CrobotpOS 使用说明书\(C\)](#)

[CRP-G15A-CDH80B电柜说明书](#)

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		
修改时间	版本	备注
2024-10-18	A0	初稿
2024-12-06	A1	修订机器人参数
2025-03-21	A2	新增油脂老化与污染判断
2025-09-13	A3	修订减速机维修部分
2026-02-12	A4	新增线缆连接注意事项
		新增机器人管线包和软管检查
		新增常见问题处理

本篇适用于以下机器人

CRP-RA28-360, CRP-RA32-280, CRP-RA35-180

前 言

1. 在使用机器人之前，请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基础上再进行机器人操作。

2. 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。

3. 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。

4. 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生或复制。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 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

简介

本节主要介绍在使用机器人时需要注意的安全原则和流程，在使用机器人之前，请务必熟读并理解本章中所述内容，并按安全操作规程操作机器人。且使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他相关资料。

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，在使用本手册去作业时，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。

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》、相关法律法规令及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。

除安全章节外，请注意在文档的必要部分有其他安全提示。

安全责任说明

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)与工业产权相关的任何问题承担责任。

我司尽可能提供可靠的安全信息，但不因使用本手册及其中所述产品引起的意外或间接事故承担责任。

除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

安全标志

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。

拟定用途

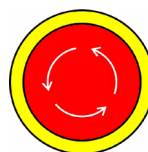
机器人控制器以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于易溅水或易发生腐蚀的环境中使用；
- 用于移动或搬运人或其他动物的装置；
- 用于涉及人命的医疗设备等装置；
- 用于对社会性及公共性有重大影响的装置；
- 用于车载、船舶等受到振动环境；
- 用于攀爬工具使用。

急停按钮

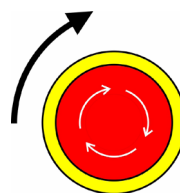
紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

紧急停止用的急停按钮大多数使用红色的操作主体，最常见的外形是蘑菇头型。如下图所示。



CRP-20220318-2

若需复位，则需按照急停按钮上的箭头方向旋转（如下图所示），急停按钮将弹起复位。



CRP-20220318-1

使用前安全须知

- 1、搬运和安装机器人时，请务必按照卡诺普公司说明书中所示的方法进行。否则可能导致机器人翻倒，引发事故；
- 2、请务必在机器人安装前划分出安全区域。可在机器人工作区域周围安装栅栏及警示牌保证机器人安全工作，防止闲杂人等进入以及防止机器人伤人；
- 3、机器人上方不能有悬挂物，以防掉落砸坏机器人等设备；
- 4、严禁倚靠电控柜，或者随意触动按钮，以防机器人产生未预料的动作，引起人身伤害或者设备损坏；
- 5、拆分机器人时，注意机器人上可能掉落的零件砸伤人员；
- 6、在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人电源后执行；
- 7、外围设备均应连接适当的地线；
- 8、初次使用机器人操作时，请务必先以低速运行，待运行无误后再逐渐加速。
- 9、请注意对电控柜与机器人、外围设备间的配线及配管采取防护措施，以免被人踩坏或被叉车碾压而坏；
- 10、任何工作的机器人都可能有不可预料的动作，对工作范围内的人员造成严重的伤害或者对设备造成破坏。在准备机器人工作前，需测试各安全措施（栅栏门、抱闸、安全指示灯）的可靠性；
- 11、在开启机器人前，确保机器人工作范围内没有其他人员；
- 12、通过软件设定的动作范围及负载条件切勿超出产品规格表中的规定值，设置不当可能造成人员伤害或机器损坏；
- 13、在进入操作区域内工作前，即使机器人没有运行，也要关掉电源或者按下急停按钮；
- 14、当在机器人工作区内编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情况下迅速停止。示教和点动机器人时不要戴手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇到异常情况时可有效控制机器人停止；
- 15、必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以便在紧急情况下能准确得按下这些按钮；
- 16、永远不要认为机器人处于静止状态时其程序就已经完成。此时机器人很有可能是等待让它继续运动的输入信号；

安全操作规程

操作前注意事项



警告

★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。
- 原点是否校准正确。
- 与机器人相关联的外部辅助设备是否正常。

★操作机器人必须确认

- 操作人员是否接受过机器人操作的相关培训。
- 对机器人的运动特性有足够的认识。
- 对机器人的危险性有足够的了解。
- 未酒后上岗。
- 未服用影响神经系统、反应迟钝的药物。

紧急停止



危险

★ 操作机器人前，请按下急停键，并确认伺服主电源被切断，电机处于失电并抱闸状态。伺服电源切断后，伺服电源指示按钮为红色。

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。

★ 解除急停后再接通伺服电源时，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。

机器人操作注意事项

★在机器人动作范围内示教时，请遵守以下原则：

- 保证机器人在视野范围内
- 严格遵守操作步骤
- 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

由于误操作造成的机器人动作，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操作人员和障碍物：

- 机器人控制电柜接通电源时
- 用示教编程器操作机器人时
- 试运行
- 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，都有可能引发人身伤害事故。发生异常时，请立即按下急停按钮。

★示教器用完后须放回原处，并确保放置牢固。

• 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事故。

- 防止示教器意外跌落造成机器人误动作，从而引发人身伤害或设备损坏事故。
- 示教器IP防护等级较低

目 录

前 言	I
-----	---

安全	II
----	----

简介	II
----------	----

安全责任说明	II
--------------	----

安全标志	II
------------	----

拟定用途	III
------------	-----

急停按钮	III
------------	-----

使用前安全须知	IV
---------------	----

安全操作规程	V
--------------	---

※机械篇	1
------	---

一、安装与搬运注意事项	2
-------------------	---

1.1 搬运、安装和保管时的注意事项	2
--------------------------	---

1.2 机器人安装环境	3
-------------------	---

1.3 残存危险	4
----------------	---

二、机器人安装和连接的工作流程	6
-----------------------	---

三、机器人搬运	7
---------------	---

3.1 夹具安装	7
----------------	---

3.2 吊装搬运	7
----------------	---

3.3 叉车搬运	9
----------------	---

3.4 带末端执行器的搬运	10
---------------------	----

四、机器人的运动范围	11
------------------	----

4.1 运动范围与安全围栏	11
---------------------	----

4.2 机器人的运动范围与规格	12
-----------------------	----

4.2.1 RA28-360	12
4.2.2 RA32-280	13
4.2.3 RA35-180	15
4.4 机械挡块	16
五、基座的安装	17
5.1 安装尺寸	17
5.2 运转过程中作用于安装面上的运动反作用力	18
5.3 安装方式	18
5.3.1 在地面上直接安装基座.....	19
5.3.2 在地面上安装机器人底板.....	19
5.3.3 在地面上安装机器人机架底座.....	20
5.4.安装条件	21
六、手动释放制动闸	21
七、安装到机器人上的负载，停止时间和制动距离	22
八、工具安装	23
8.1 手腕法兰盘标注尺寸	23
8.3 固定螺栓规格	23
8.4 负载力矩与负载惯性力矩	24
8.5 手腕负载能力	26
8.5.1 概述	26
8.5.2 RA28-360	27
8.5.2 RA32-280	28
8.5.3 RA35-180	29
九、外部设备安装.....	30

9.1 可选螺孔位置	30
9.2 外部设备承载能力的计算	31
十、用户系统连接	32
10.1 气管系统	32
10.2 用户线缆	32
10.3 机器人本体接地线连接	33
10.4 用户负载安装	33
※电气篇	35
一、G15A控制柜介绍	36
二、G15A控制柜安装尺寸	38
三、G15A电柜面板	38
四、示教器简介	39
五、机器人线路连接	41
5.1 机器人与控制柜连接	41
5.2 机器人本体地线的连接	41
5.3 互联线线缆定义	42
5.3.1 编码器线缆定义	42
5.3.2 J1-J3轴动力线缆定义	43
5.3.3 J4-J6轴动力线缆定义	44
5.3.4 X3用户线缆定义	45
5.4 机器人本体管线包	46
※维护保养篇	47
一、注意事项	48

1.1 安全警告标志	48
1.2 维护保养注意事项	49
二、维护检查项目	51
三、日常检查内容	52
四、减速机的润滑脂补充与更换	53
4.1 注意事项	53
4.2 J1减速机的油脂补充及更换	54
4.3 J2减速机的油脂补充及更换	55
4.4 J3减速机的油脂补充及更换	57
4.5 J4减速机的油脂补充及更换	58
4.6 J5减速机的油脂补充及更换	59
4.7 J6减速机的油脂补充及更换	61
五、同步带检查	62
六、马达制动力矩的检查	64
七、机器人管线包和软管的检查	65
八、平衡缸的检查	65
8.1 拉杆的检查	65
8.2 平衡缸压力检查	66
8.3 平衡缸部件补气	67
8.4 平衡缸部件的更换	67
九、电池包更换	68
十、校准	69
十一、重新紧固	70
十二、机器人停用	71

12.1 机器人退役介绍	71
12.2 环境信息	71
12.3 废弃机器人.....	73
十三、适用标准	73
附件：常见问题处理方法	75

※机械篇

1. 安装与搬运注意事项

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，必须严格遵守如下注意事项进行搬运及安装。



警告

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。搬运中，禁止在机器人上或站在提起的机器人下方。

在开始安装之前，请务必断开控制器电源及总电源。设置一个“安装中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志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。

运行机器人时，务必在确认其安装状态安全后，接通马达电源，并将机器人的手臂调整到指定的姿态，此时小心不要接近手臂并被夹紧挤压。



小心

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和振动。

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。

搬运及保管机器人时：

1. 保持周边环境温度：- 25°C~55°C内。
2. 最高环境温度（24小时以内）：+70°C。
3. 最大环境湿度：95%
4. 避免过分的振动和冲击。

1.2. 1.2 机器人安装环境

请把机器人手臂安装在满足以下条件的地方。

- ★当安装在地面时，请确保与地面的水平度在 $\pm 5^\circ$ 以内。
- ★确保安装面和安装座有足够的刚度。
- ★确保平面度以避免机器人基座部分受到额外的力。（如果平面度实在达不到，请使用衬垫把平面度调整。）
- ★工作环境温度必须在 0°C - 45°C 之间。（由于低温启动时，油脂、齿轮油的黏性大，将会产生偏差异常或超负荷。在这种情况下，请实施低速（通常全速运行的30%左右）暖机运转（通常10-15分钟）。如工作区域有采暖设备，也应同步开启。
- ★相对湿度必须在35 % - 85 %RH之间，无凝露。
- ★确保安装位置极少暴露在灰尘、烟雾和水环境中。
- ★确保安装位置无易燃、腐蚀性液体和气体。
- ★确保安装位置不受过大的振动影响。（0.5G以下）
- ★确保安装位置最小的电磁干扰。
- ★确保安装位置有足够机器人运动的空间。
- ★在机器人的周围设置安全围栏，以保证机器人最大的运动空间、即使在手臂上安装夹具和焊枪的状态也不会和周围的机器产生干扰。
- ★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。

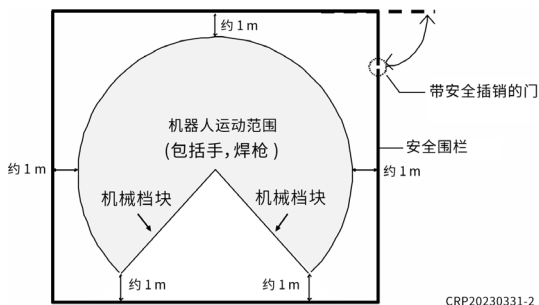


图 1.2.1

4.4. 1.3 残存危险



图 1.3.1

高温和触电的危险位置

 触电的危险位置

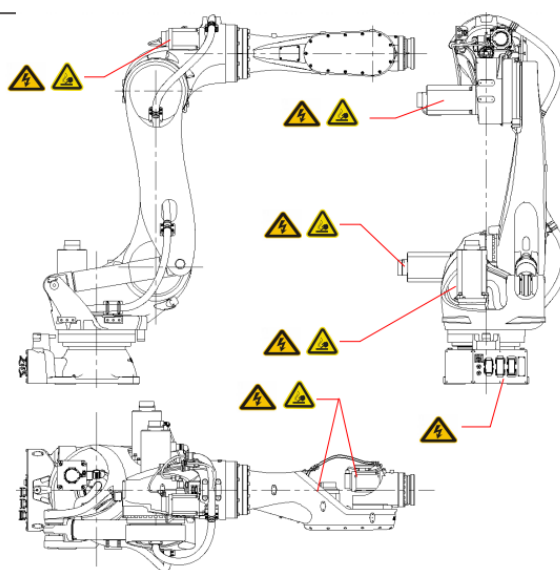
 高温的危险位置


图 1.3.2

夹伤的危險位置

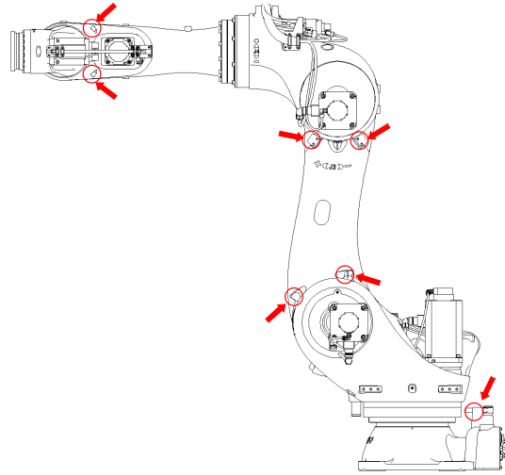


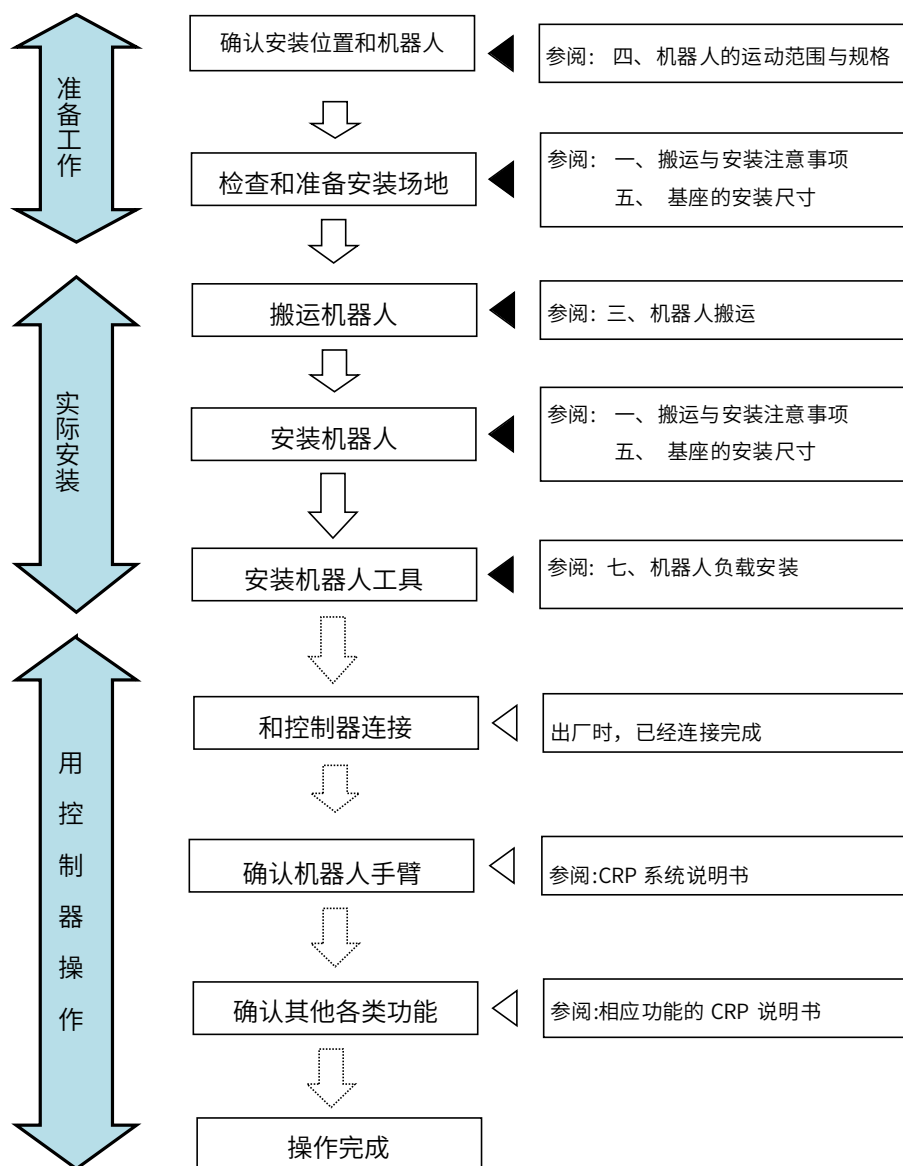
图 1.3.4

2. 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。有关机器人系统部分，请参阅CRP系统说明书。

相关说明书下载地址下载：

<https://nas.crprobot.com:5001/sharing/9umrOACR>



3. 机器人搬运

3.1. 夹具安装

如下图所示安装搬运夹具。

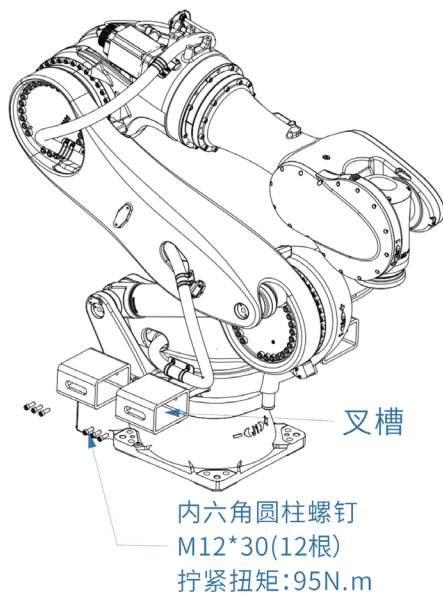


图 3.1.1

如果移动机器人臂时，未将机器人固定到基座上，则在整个工作区域，机器人都不稳定。移动机器人臂会导致重心移位，可能导致机器人翻转。运输姿态是相对稳定的位置，将机器人固定到其基座之前，切勿改变其姿态。

3.2. 吊装搬运



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，吊绳避开管线与接头。线缆的任何起吊过压，都有可能致导致电气系统的损坏。

3.吊装采用叉运冶具的吊耳孔进行吊装。搬运结束后，请拆卸安装在底座上的吊具。

4.吊装时，采用4根独立的吊绳，调整各吊绳的长度，使机器人处于相对水平状态，且机器人上端可进行固定，防止吊装倾斜。



警告

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。

搬运姿态：

J1: 0°

J2: -60°

J3: -70°

J4: 0°

J5: 80°

J6: 0°

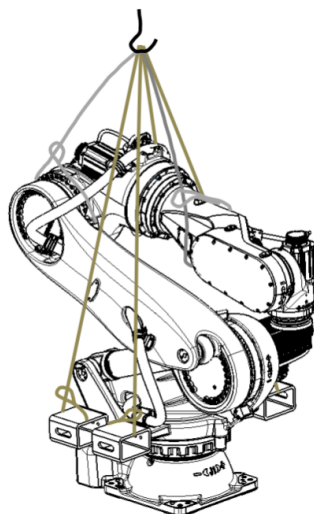


图 3.2.1

搬运前准备：

- (1) 必须把机器人调整到搬运姿态（参考图3.2.1）。
- (2) 锁紧机器人腰部的叉运治具的吊耳孔。
- (3) 用满足机器人搬运要求的吊带，穿过吊耳孔。
- (4) 在吊带与机器人本体有接触的地方，垫上缓冲材料，预防吊带损伤断裂及本体表面擦伤。
- (5) 搬运时，必须缓慢平稳，防止机器人在搬运过程中晃动。

3.3. 叉车搬运



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，都有可能导致电气系统的损坏。
- 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。
- 6.叉槽上具有吊耳孔，兼吊绳吊装功能；

叉槽仅作为叉车搬运用的夹具，安装在机器人底座上。如下图所示叉槽夹具适用搬运尺寸，如图3.3.1所示。

搬运姿态：

J1: 0° J2: -60° J3: -70°
J4: 0° J5: 80° J6: 0°

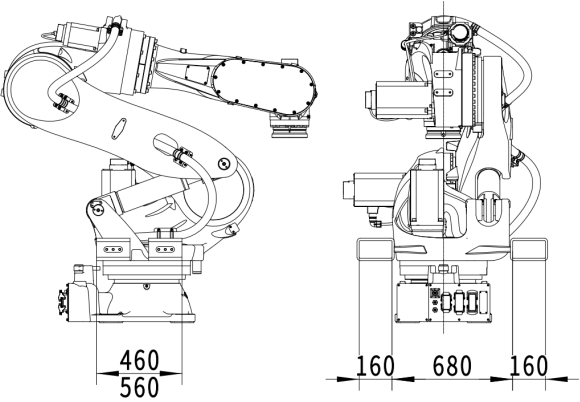


图 3.3.1

搬运前准备：

- (1) 必须把机器人调整到搬运姿态（参考图3.3.1）。
- (2) 使用能够承受机器人重量的托盘。
- (3) 将机器人用M12螺栓固定在托盘中间。禁止在托盘边沿放置机器人。

(4) 搬运时，必须缓慢平稳，防止机器人在搬运过程中晃动。



警告

如果使用其他方式搬运机器人时，请务必在保证安全的情况下进行。

3.4. 带末端执行器的搬运



小心

1、当搬运机器人时要小心，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起吊机器人，当发生任何的撞击时，机器人将会摇动并有可能使周围的物体损坏。

2、无论采用叉运还是吊装，均应做好本体的防护，防止与线缆，接头等发生碰撞或刮蹭。

3、在机器人上安装有焊枪或机械手等执行器的状态下运送时，应将手臂用木材等固定起来后运送。若没有固定好手臂，则会因为运送时的振动等导致末端执行器振动较大，致使较大的冲击载荷作用于机器人的减速机，从而加快减速机的损坏速度及导致运行精度降低。

当工具负载出现在机器人本体干涉时，可适当调整整机姿态，避开干涉区。

搬运姿态：

J1: 0°

J2: -60°

J3: -70°

J4: 0°

J5: 80°

J6: 0°

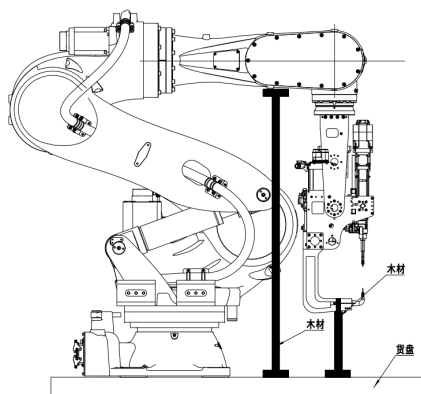


图 3.4.1

4. 机器人的运动范围

4.1. 运动范围与安全围栏

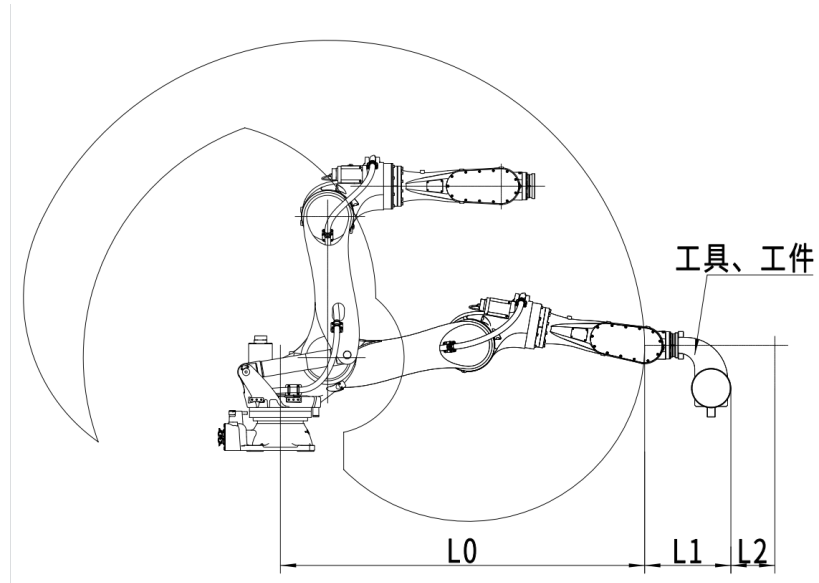


图 4.1.1

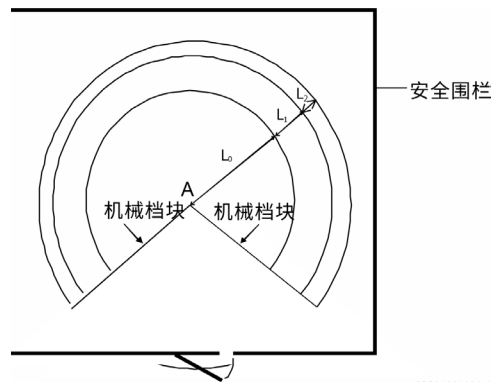
如果把上图P点的运动范围作为机器人的运动范围，则L0、L1、L2的定义如下：

L0：机器人的运动范围(请参阅相关机器人的运动范围)。

L1：手腕法兰、工具、工件三者长度之和

L2：安全空间

我们应保证安全围栏的尺寸为从手臂的中心(下图的A点)大于 $L0+L1+L2$ 。



CRP20230331-3

图 4.1.2

4.2. 机器人的运动范围与规格

4.2.1. RA28-360

运动范围示意图

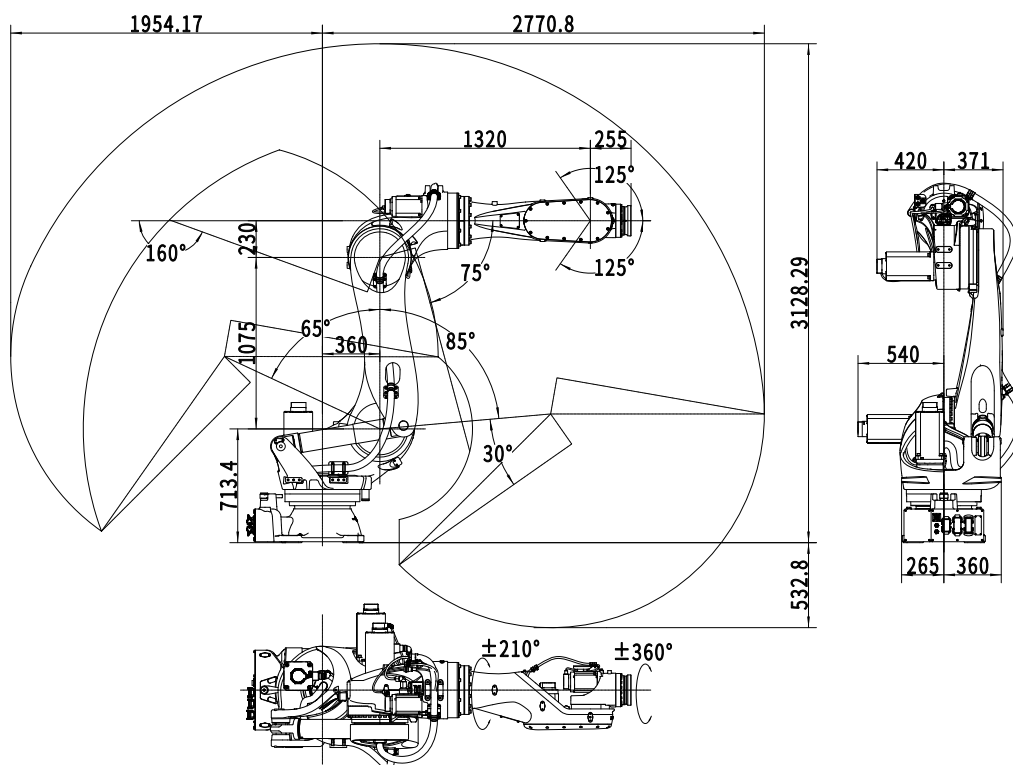


图 4.2.1 CRP-RA28-360

参数规格

CRP-RA28-360			
类型	垂直多关节		
运动自由	6轴		
最大负载	360 kg		
运动范围	J	运动范围	最大速度
	1	$\pm 180^\circ$	$90^\circ/\text{S}$
	2	$-85^\circ \sim 65^\circ$	$82^\circ/\text{S}$
	3	$-75^\circ \sim 160^\circ$	$82^\circ/\text{S}$
	4	$\pm 210^\circ$	$100^\circ/\text{S}$
	5	$\pm 125^\circ$	$100^\circ/\text{S}$
	6	$\pm 360^\circ$	$200^\circ/\text{S}$

手腕负载能力	J	力矩	惯性矩
	4	2060N.m	260kg.m ²
	5	2060N.m	260kg.m ²
	6	1060N.m	160kg.m ²
重复定位精度	±0.08mm		
最大覆盖范围	2771mm		
本体重量	1574kg		
IP防护等级	腕部IP67、本体IP54		
噪音等级	<80 dB (A)		

*注意：J2轴机械运动范围角度标注参考基准与系统软限位标注参考基准相差90°。零位姿态详情请查看 [《CrobotpOS 简易操作手册（C）》——5.1 机器人零点。](#)

4.2.2.RA32-280

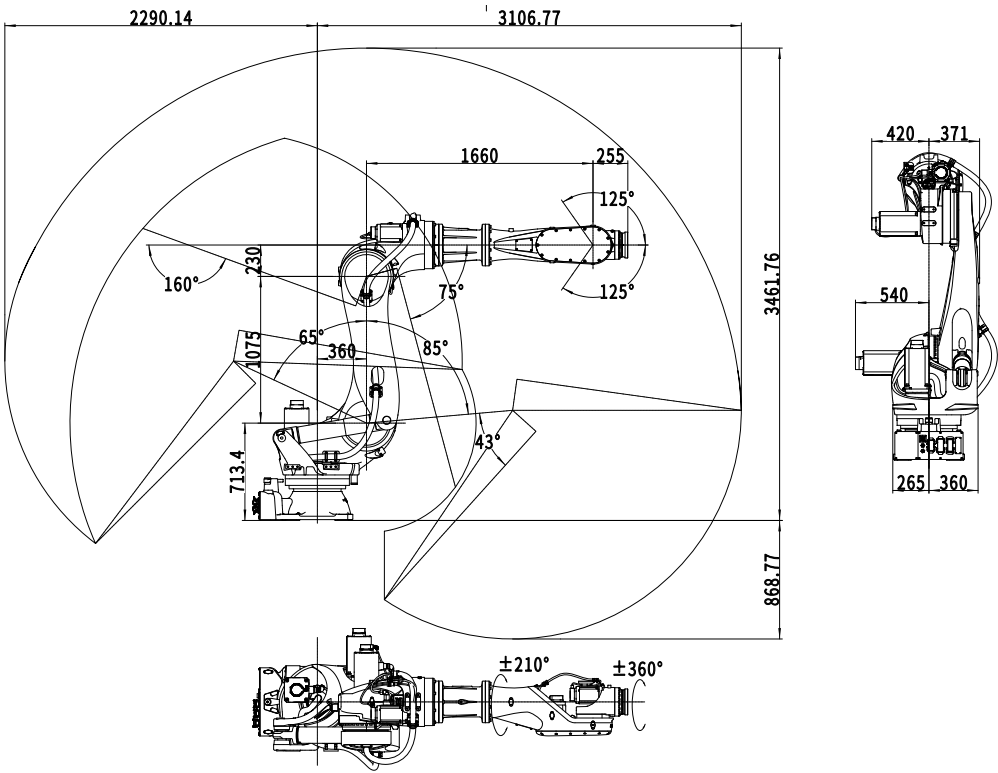


图 4.2.2 CRP-RA32-280

参数规格

CRP-RA32-280			
类型	垂直多关节串联机器人		
运动自由	6轴		
最大负载	280 kg		
运动范围和最大速度	J	运动范围	最大速度
	1	$\pm 180^\circ$	$100^\circ/\text{S}$
	2	$-85^\circ \sim 65^\circ$	$90^\circ/\text{S}$
	3	$-75^\circ \sim 160^\circ$	$90^\circ/\text{S}$
	4	$\pm 210^\circ$	$110^\circ/\text{S}$
	5	$\pm 125^\circ$	$110^\circ/\text{S}$
	6	$\pm 360^\circ$	$200^\circ/\text{S}$
手腕负载能力	J	力矩	惯性矩
	4	1745N.m	215kg.m^2
	5	1745N.m	215kg.m^2
	6	960N.m	140kg.m^2
重复定位精度	$\pm 0.08 \text{ mm}$		
最大覆盖范围	3107mm		
本体重量	1624kg		
IP防护等级	腕部IP67、本体IP54		
噪音等级	$< 80 \text{ dB (A)}$		

*注意：J2轴机械运动范围角度标注参考基准与系统软限位标注参考基准相差90°。零位姿态详情请查看 [《CrobotpOS 简易操作手册（C）》——5.1 机器人零点。](#)

4.2.3.RA35-180

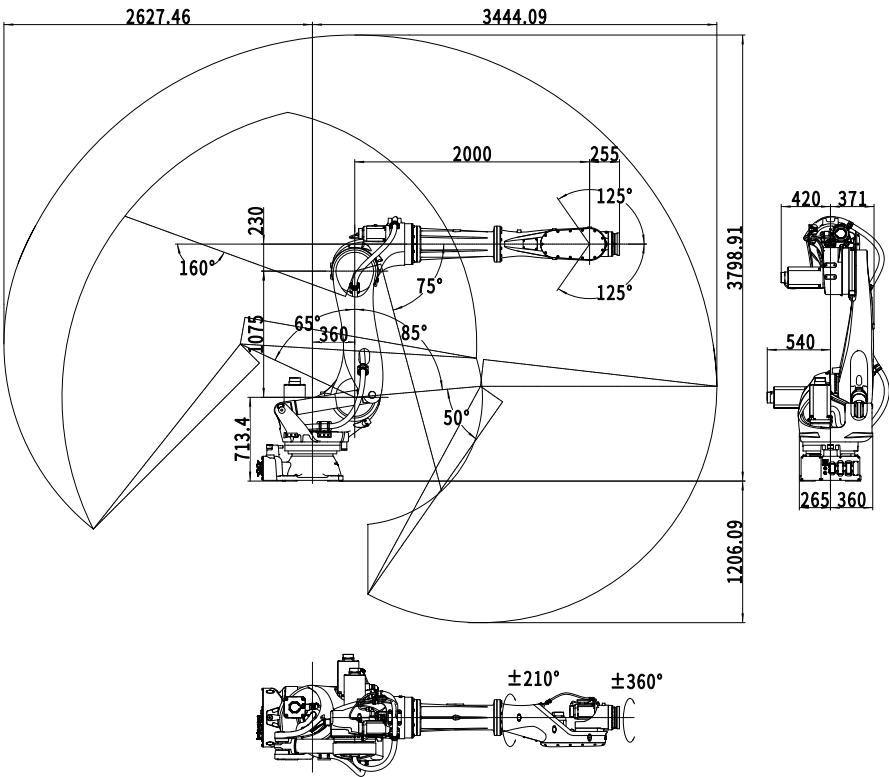


图 4.2.3 CRP-RA35-180

参数规格

CRP-RA35-180			
类型	垂直多关节串联机器人		
运动自由	6轴		
最大负载	180 kg		
运动范围和最大速度	J	运动范围	最大速度
	1	±180°	90°/S
	2	-85°~65°	82°/S
	3	-75°~160°	82°/S
	4	±210°	100°/S
	5	±125°	100°/S
	6	±360°	200°/S
手腕负载能力	J	力矩	惯性矩
	4	1380N.m	150kg.m ²
	5	1380N.m	150kg.m ²
	6	900N.m	100kg.m ²

重复定位精度	$\pm 0.08 \text{ mm}$
最大覆盖范围	3444mm
本体重量	1670kg
IP防护等级	腕部IP67、本体IP54
噪音等级	$< 80 \text{ dB(A)}$

*注意：J2轴机械运动范围角度标注参考基准与系统软限位标注参考基准相差90°。零位姿态详情请查看 [《CrobotpOS 简易操作手册（C）》——5.1 机器人零点。](#)

4.3. 机械挡块

轴JT1，JT2，JT3在下图所示的位置有机械挡块。

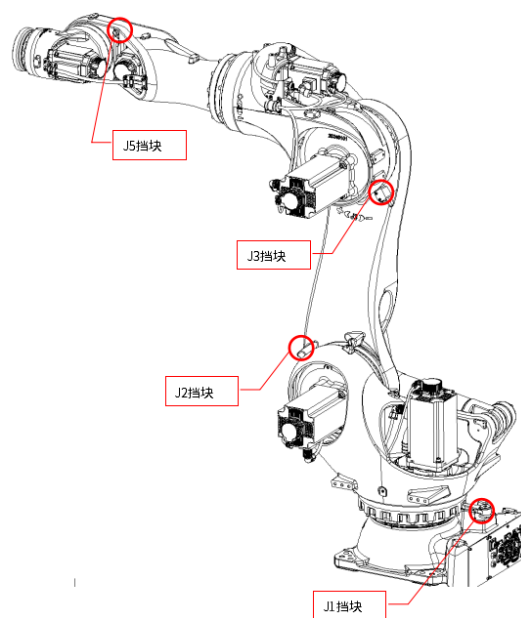
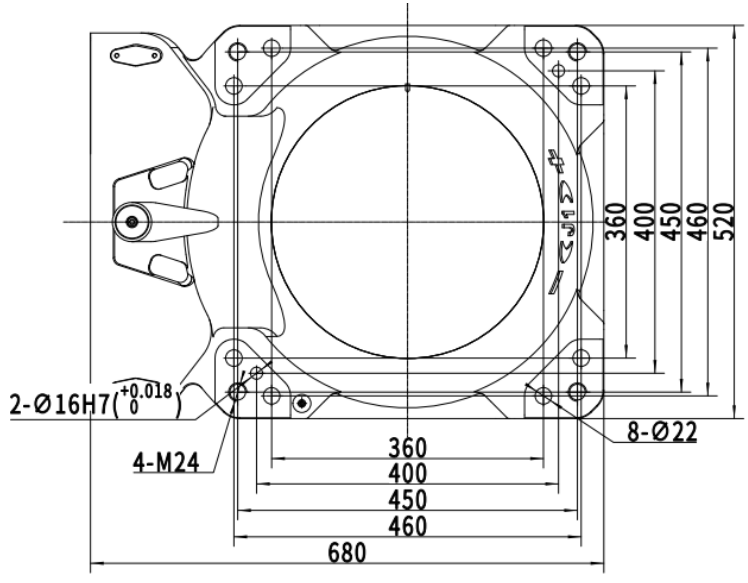
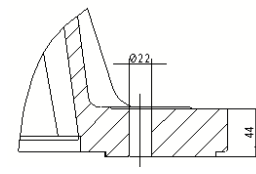


图 4.4.1

5. 基座的安装

5.1. 安装尺寸

当安装机器人基座时，请使用高强度螺栓通过螺栓孔固定。

型号	CRP-RA28-360,CRP-RA32-280,CRP-RA35-180
基座安装尺寸	
基座安装横截面	
螺栓孔	8-φ22
高强度螺栓	8-M20; 材料：SCM435; 强度等级：10.9 以上
紧固力矩	600±20N.m
安装面水平度	±5°以内

5.2. 运转过程中作用于安装面上的运动反作用力

在机器人运转过程中，作用于安装面上的运动反作用力，可以参考下表。当施工机器人的安装地基时，应考虑这些数据。

CRP-RA28-360,CRP-RA32-280,CRP-RA35-180		
负载	运行负载	最大负载
F_{xy} (kN)	± 10	± 22
F_z (kN)	22 ± 8	28 ± 12
M_{xy} (kN.m)	± 30	± 50
M_z (kN.m)	± 8	± 14

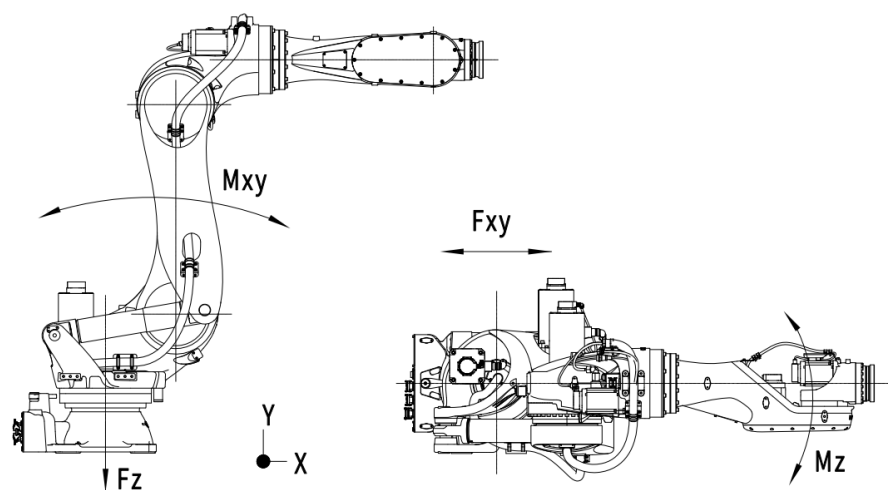


图 5.2.1

5.3. 安装方式

下面给了3种安装示例，用户可根据安装环境进行选择。采用化学螺钉固定，螺钉强度受混凝土强度的影响，化学螺钉的施工，应参照各种制造商的设计指南，充分考虑安全后使用。确保机器人安装面的平面度在0.5mm 以内，倾斜角度在0.5°以内，如果机器人机座安装面的平面度不好，则有可能导致机座破损或者导致机器人不能充分发挥性能。

5.3.1. 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。

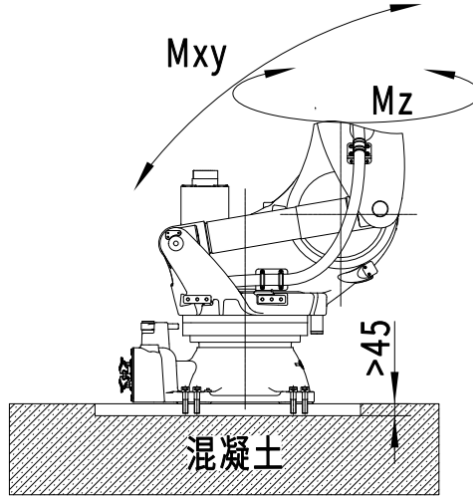


图 5.3.1

5.3.2. 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。

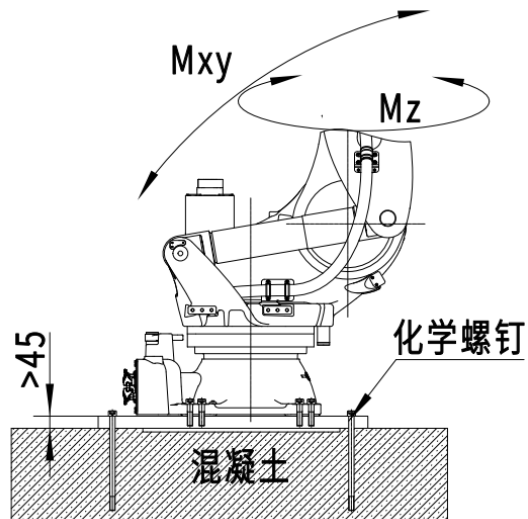


图 5.3.2

5.3.3. 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。

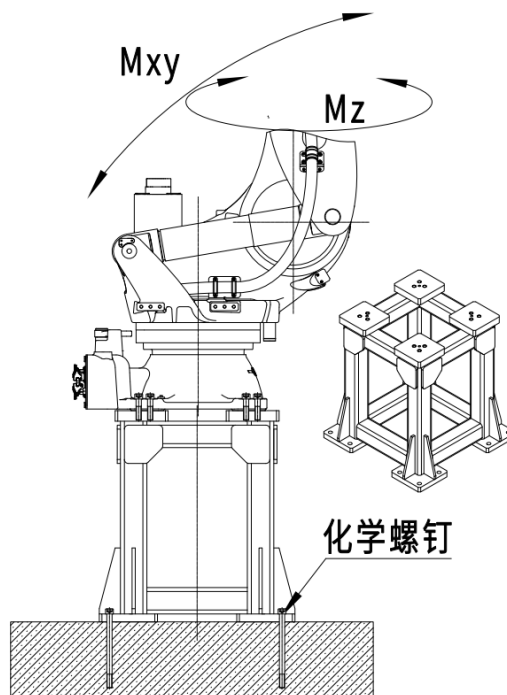


图 5.3.3

5.4. 安装条件



警告

- 1、在如下所示恶劣环境下使用时，使用时应向平衡缸适当供润滑脂。
 - 在瓷砖和砖块的操作等会产生特别多粉尘的环境下使用时；
 - 在点焊过程中产生较多飞溅物，粘附或堆积在平衡缸附近时；
- 2、在下面所示的特殊环境下使用时，应准备好机器人套罩，保护平衡缸的支撑部及平衡缸连杆的滑动部。
 - 在玻璃研磨工序中的搬运操作等玻璃研磨粉等落到机器人和平衡缸环境下的使用；
 - 在金属加工工序中的搬运操作等金属加工粉末等会落到机器人和平衡缸环境下的使用；
- 3、机器人连接电缆的包覆损坏将会导致水侵入，设置时应充分注意操作，损坏时要及时更换。
- 4、液体进入到平衡缸内部会导致部件磨蚀，请注意防止液体溅至平衡缸上。

6. 手动释放制动闸



警告

- 在未使能状态下，手动释放制动闸时，机器人臂可能快速移动，且有时无法预料其移动方式，确保机器人旁边和下方均无人。
- 为有效避免因手动释放制动闸引发的安全事故，推荐采用单轴制动闸释放，可预判该轴因释放制动闸后的运动趋势。
- 此行为极具安全风险，请谨慎操作。



图 6.1.1

将该装置直接连接相应关节的电机，按下电源按钮，即可手动释放制动闸，在释放制动闸之前，要做好充分的安全防护，确认周边及下方无人，且考虑释放制动闸后，机器人关节会快速移动，所以还应充分考虑对作业周边设施及机器人自身的保护，建议采用吊绳固定该关节机器臂，释放制动闸后，再用外力缓慢下降或升起机器人臂。

7. 安装到机器人上的负载，停止时间和制动距离

必须正确且小心谨慎地定义机器人上安装的任何负载，以避免震动及电机、减速机、齿轮和结构过载。“产品规格”中给出了容许负载指标，必须在软件中规定相关负载。

电机制动闸的性能取决于附加的所有负载，所以停止时间与制动距离受负载大小，运行速度影响。

8. 工具安装



警告

安装手臂等工具时，请务必断开控制器电源及外部电源开关，设置一个“正在安装中”的醒目标志牌，并将外部电源开关锁住或挂上标志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。

8.1. 手腕法兰盘标注尺寸

工具可安装在机器人的腕部末端法兰上，请使用下图法兰上的 $\phi 160$ 圆周上的螺孔，紧固地连接螺栓。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 $\phi 140$ （深8）与外圆190，连接时，请确保配合后，端面贴合。

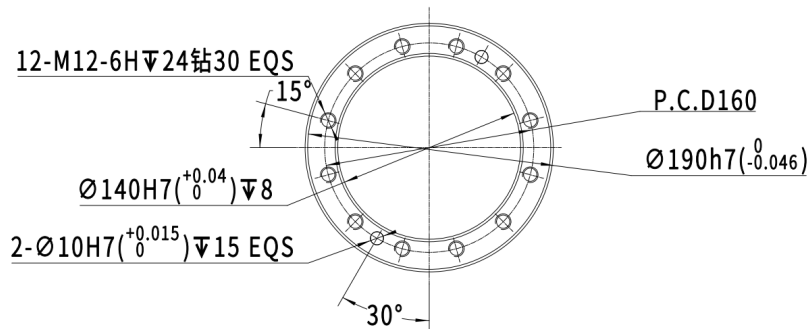


图 8.1.1

法兰盘接口尺寸适用机型：CRP-RA28-320/CRP-RA32-280/CRP-RA35-180。

8.2. 固定螺栓规格

请按照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。请在螺孔中使用高强度螺栓，并用标准力矩紧固。

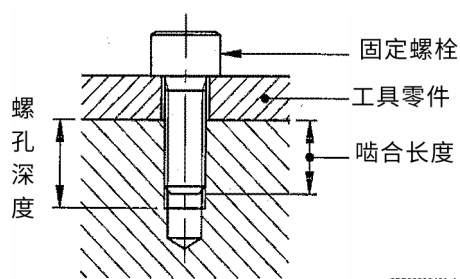


图8.3.1

机种	CRP-RA28-360, CRP-RA32-280, CRP-RA35-180
法兰类型	标准法兰
螺孔	M12
ϕd (内配合台阶)	$\phi 140$
ϕD (外配合台阶)	$\phi 190$
定位销孔	2- $\phi 10H7$ 深15
螺孔深度	24mm
啮合长度	18至22mm
高强度螺钉	SCM435, 10.9以上
紧固力矩	120 N.m



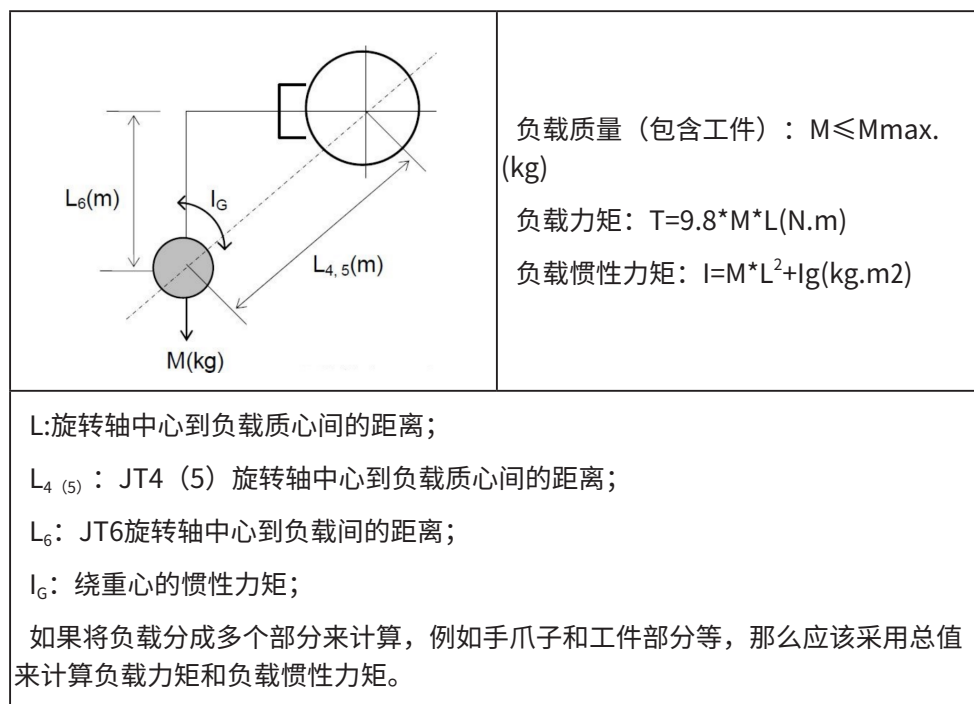
小心

如果拧入的螺纹深度(啮合长度)超出了指定的深度, 固定螺栓可能会顶到螺纹孔的底部, 这样就不能可靠地紧固工具。

8.3. 负载力矩与负载惯性力矩

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。

负载力矩和负载惯性力矩可按下列公式估算。



2、绕各腕关节（JT4，JT5，JT6）的负载力矩及负载惯性力矩值，要以下图的允许范围内。

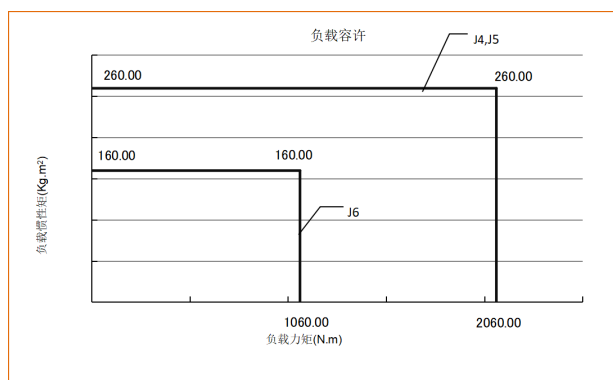


图 8.3.1 CRP-RA28-360

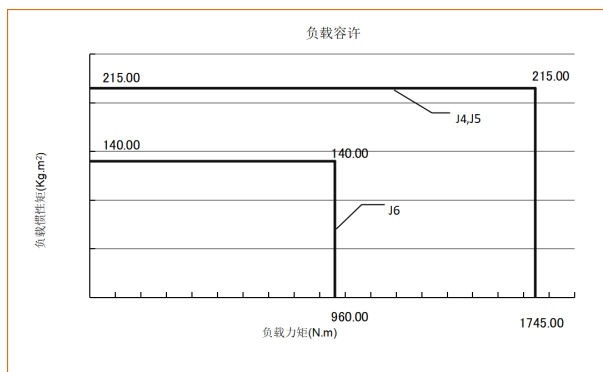


图 8.3.2 CRP-RA32-280

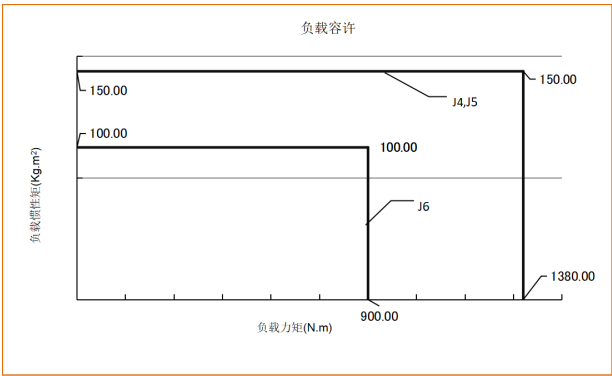


图 8.3.2 CRP-RA35-180



警告

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。

8.4. 手腕负载能力

8.4.1. 概述



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。



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。

请严格遵循下列手腕部的负载限制条件：

1. 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-RA28-360	360kg	
CRP-RA32-280	280kg	
CRP-RA35-180	180kg	

8.4.2. RA28-360

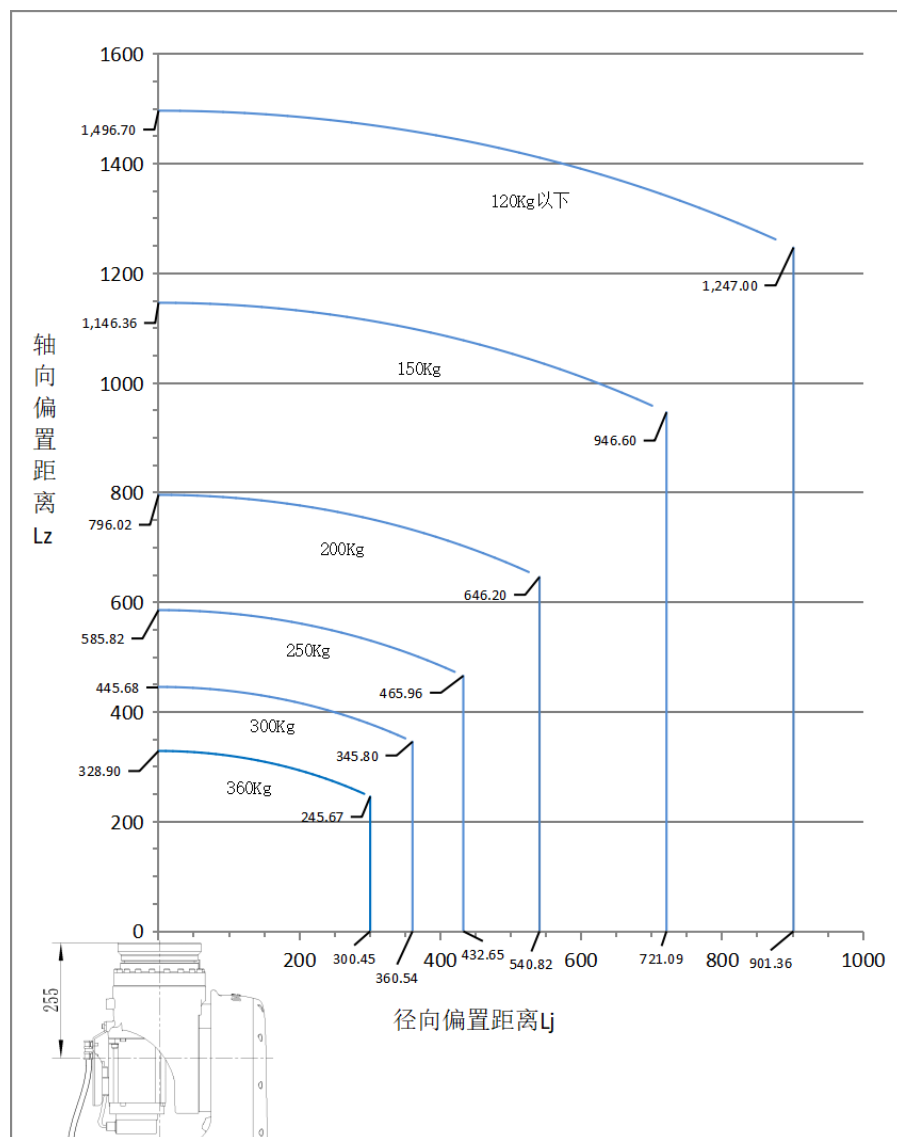


图 8.4.1 CRP-RA28-360

8.4.3.RA32-280

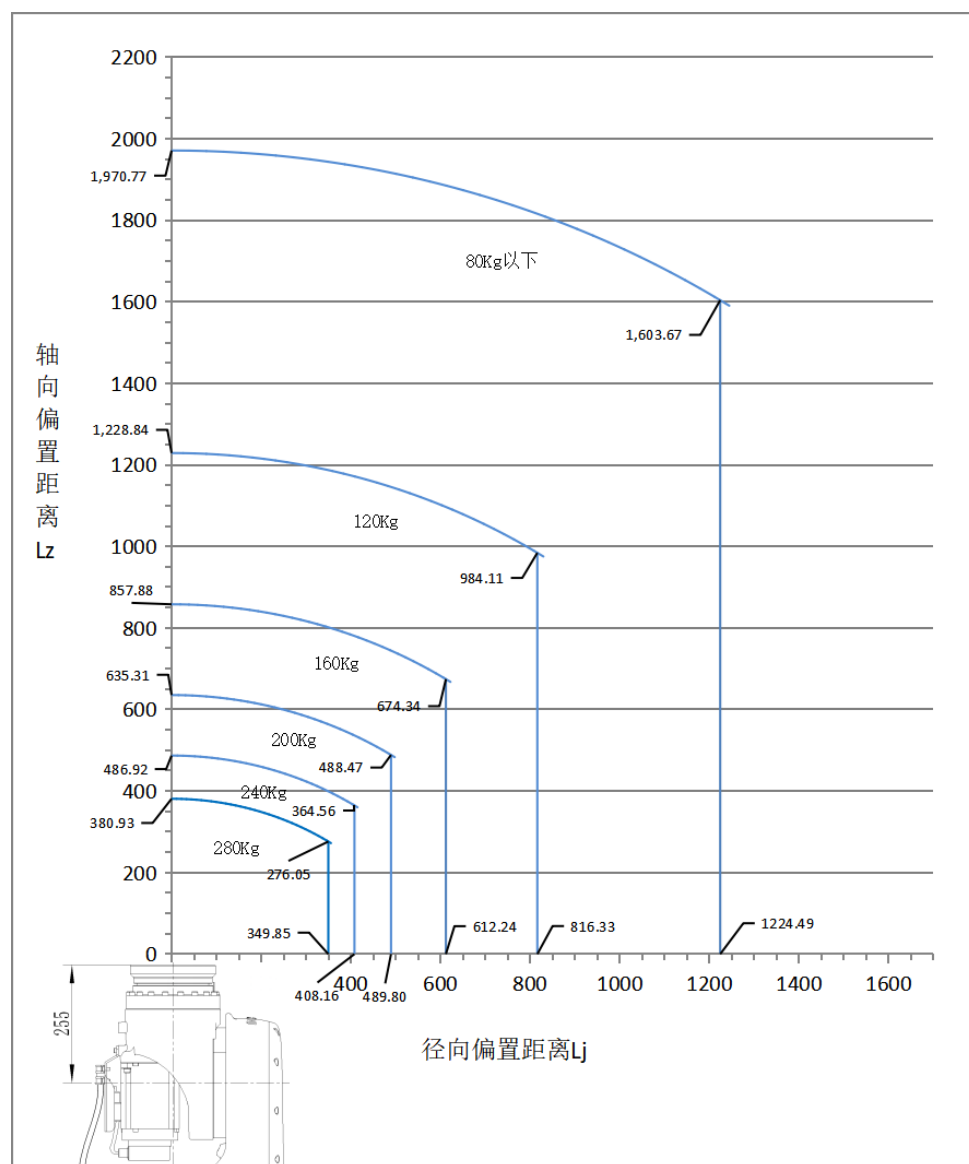


图 8.4.2 CRP-RA32-280

8.4.4.RA35-180

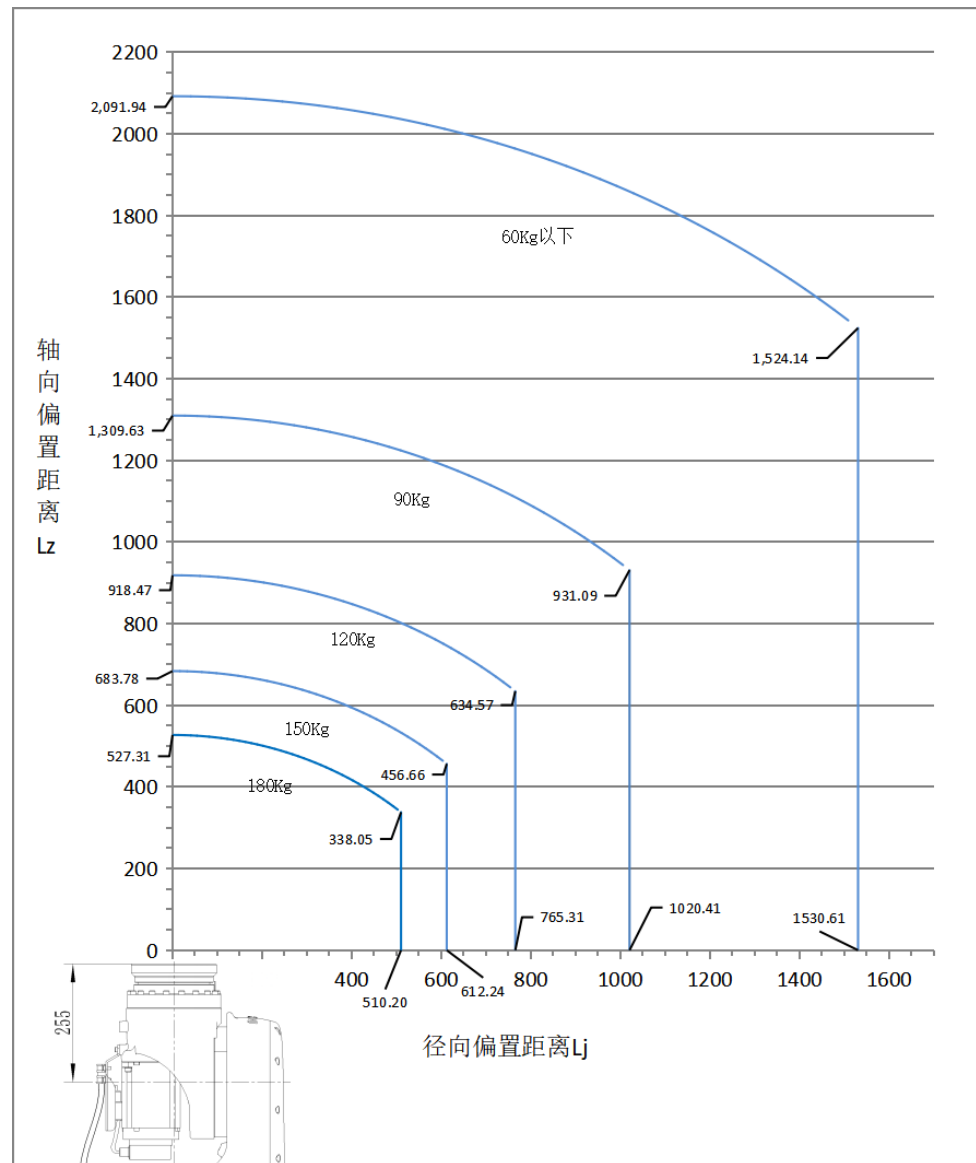


图 8.4.3 CRP-RA35-180

9. 外部设备安装

9.1. 可选螺孔位置

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。

	小心
安装的外部机器或支架请避开机器人的动作部件。	

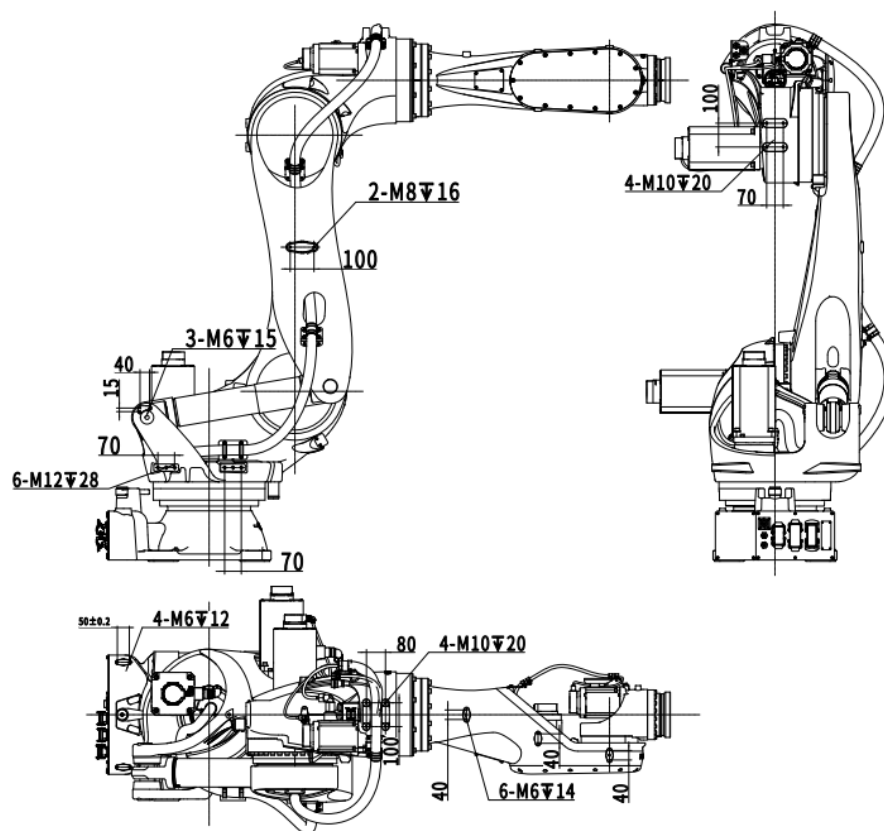


图 9.1.1

9.2. 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。



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。

JT2，JT3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。

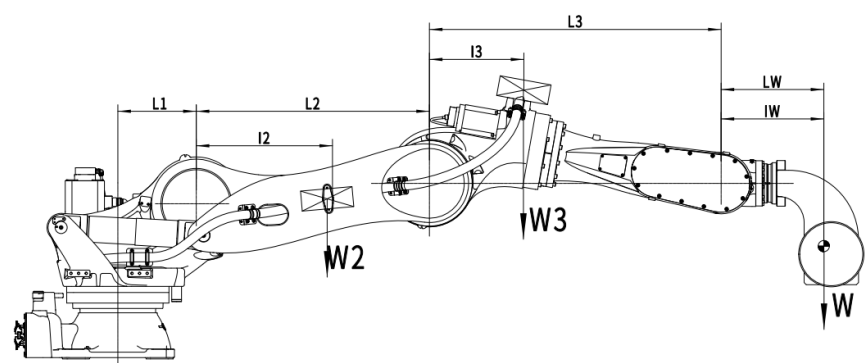


图 9.2.1

- 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: $W * (L2+L3+Iw) + W2*I2+W3*(L2+I3) \leq Wmax*(L2+L3+Lw)$

· JT3: $W * (L3+Iw) + W3*I3 \leq Wmax*(L3+Lw)$

请参考下表数据估算。

机型	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	Lw(mm)	Wmax(kg)
CRP-RA28-360	360	1071	1340	500	360
CRP-RA32-280	360	1071	1676	530	280
CRP-RA35-180	360	1071	2013	600	180

10. 用户系统连接

10.1. 气管系统

我司机器人配置有A、B两组气管，气管外径 $\phi 12$ 。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。

气管用户末端设置在靠近肘部肩部位置，最大化地方便用户使用。

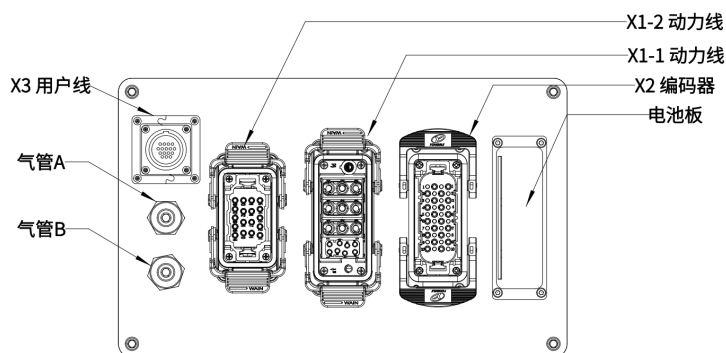


图 10.1.1

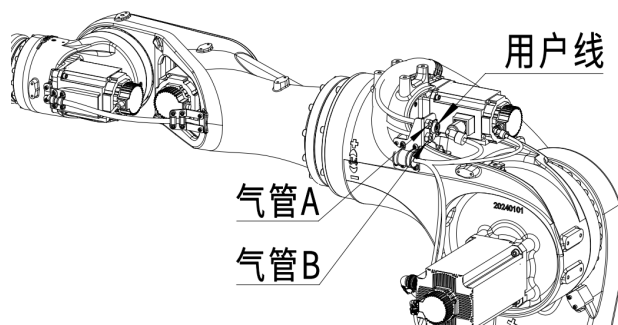


图 10.1.2

10.2. 用户线缆

设置用户线接头，在肘部肩上采用防水接头，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。线缆定义详见本文电气篇。

10.3. 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 4mm^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。

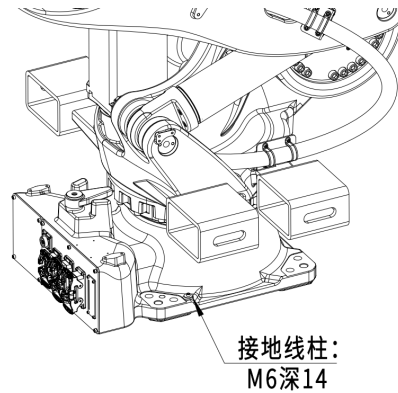


图 10.3.1

10.4. 用户负载安装



小心

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负载的安装平台。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。负载能力请参照第 26 页上的“8.5 手腕负载能力”进行估算。

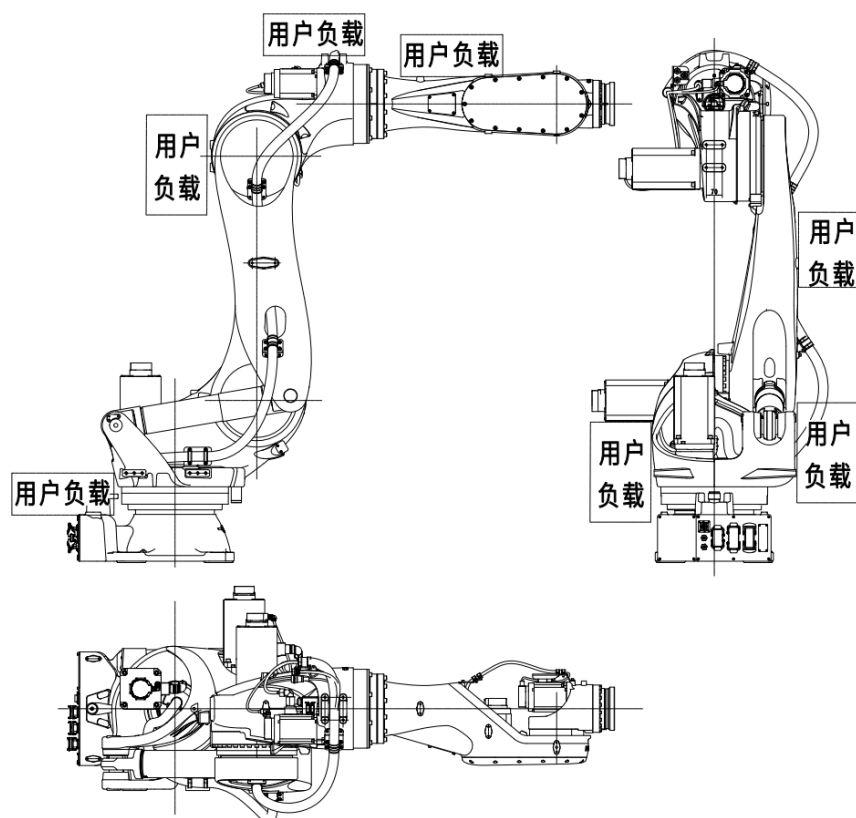


图 10.4.1

※电气篇

1. G15A控制柜介绍



图 1.1

CRP-G15A-CDH80B控制柜，简称G15A电柜。本节只作简要介绍，详情请查看[CRP-G15A-CDH80B电柜说明书](#)。机器人电柜技术规格参数如下表所示。

名称	规格（指标）
示教器	触摸屏，急停按钮、模式选择开关、安全开关、快捷键盘
	C型示教器，标准6米电缆
	8寸TFT-LCD触摸屏
	290（宽）X220（高）X110（厚）mm，0.9KG
尺寸重量	630（宽）X905（高）X400（深）mm，约112KG
防护构造	控制前仓IP54，散热后仓IP20，前后仓隔离，柜门未锁断主电
冷却方式	强制风冷
环境参数	存储温度：-10°C-60°C
	使用温度：0-45°C
	相对湿度：20%-85%（无凝露）
	海拔：≤2000M
	腐蚀：无腐蚀气体、液体
	使用场所：室内、通风、非密闭
供电电源	三相四线AC380V±10%，50/60HZ
连接电缆	电源线标准3米，互连线标准6米

接地	必须有保护接地（PE）
系统配置	工业级四核CPU主频最高1.6GHz，2GB DDR4L+8GB eMMC，UPS支持异常掉电数据全部保存
硬件接口	数字I/O接口24路NPN输入/24路输出，输出电压24V,输出电流8路继电器3A，16路晶体管200mA
	4路0-10V模拟量输出，12位精度
	2路编码器信号接口，5V编码器供电
	2路百兆网（示教器占用1路），根据客户需求可扩展2路千兆网
	2路RS485、2路CAN2.0
	柜门面板1路USB2.0
	3个工位盒接口
机器人安全	柜门急停、外部急停、防碰撞、伺服STO
EMC测试标准	IEC 61000-6-2:2016
通讯协议	ModbusRTU、ModbusTCP
操作模式	示教、再现、远程
指令系统	运动、逻辑、工艺、运算
坐标系统	关节坐标、直角坐标、用户坐标、工具坐标、世界坐标
软件功能包	焊接/点焊/搬运/码垛/等可选
其他	内置PLC，断电再生，编码器接口（支持同步带），视觉软件（选配）
控制轴数	6+2轴（标准配置6轴，外部轴需选配），EtherCAT总线扩展
支持本体型号	中大负载系列

2. G15A控制柜安装尺寸

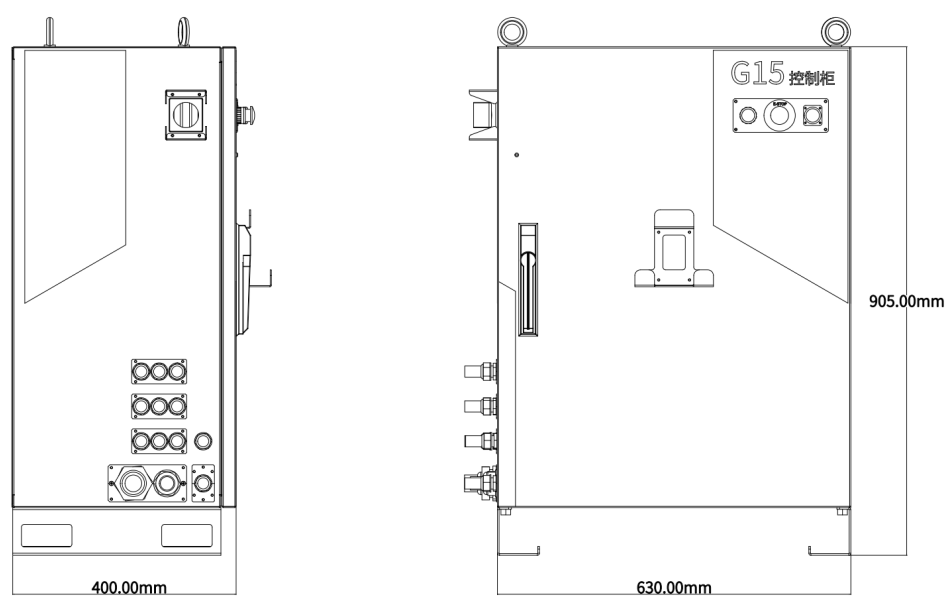


图 2.1

3. G15A电柜面板

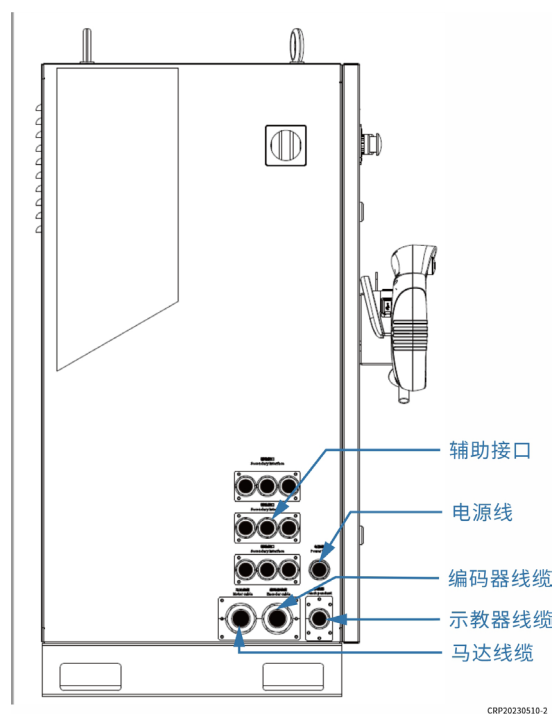


图 3.1

机器人控制柜与机器人本体之间的连接电缆有动力线缆、编码器线缆、信号电缆。连接前务必将机器人控制柜和机器人本体进行固定，然后将各电缆连接于控制柜的左侧以及机器人本体底座背面的连接器部分。动力线缆、编码器线缆具有防误插设计，连接时注意方向。下表为各电缆定义。

序号	名称	说明
1	主电源电缆	控制柜主要输入电缆
2	动力电缆	用于控制柜连接机器人电机的电缆
3	编码器电缆	用于控制柜连接机器人电机编码器电缆
4	示教器电缆	用于示教器与控制器连接进行操作控制

详情请查看《CRP-G15A-CDH80B电柜说明书》。

4. 示教器简介

示教器正面



图 4.1

序号	名称	说明
1	报警指示灯	在异常情况下，电源指示灯会闪烁，并发出报警蜂鸣声，警示有异常或者操作错误。
2	电源指示灯	系统正常接入电源后，电源指示灯点亮（绿色）。电源接入故障（短路等），此指示灯为熄灭状态。
3	显示屏/触摸屏	8寸显示界面带触摸屏。
4	钥匙开关	又称模式选择开关，在本系统中共三种模式：示教（TEACH），再现（PLAY），远程（REMOTE）
5	自定义功能按键	备用

6	急停按钮	在机器人出现异常动作以及发生紧急情况时，立即拍下急停按钮停止机器人。
7	手轮	通过旋转可上下移动光标。
8	【坐标按键】	- 在示教状态下，用于手动控制机器人各关节。 - 在非轴移动界面时，切换对应功能。
9	【速度倍率提升】按键	在示教模式、再现模式、远程模式下提升速度。
10	【速度倍率降低】按键	在示教模式、再现模式、远程模式下降低速度。
11	【正向运行】按键	- 在示教模式下，试运行程序； - 在再现模式下，自动运行程序；
12	【逆向运行】按键	逆向运行按键，示教模式逆向试运行程序；
13	【暂停】按键	再现模式下自动运行时暂停程序。
14	自定义功能按键	备用
15	【子菜单】按键	操作上方界面中对应的按键。软件功能以及窗口的不同对应的功能不同。
16	示教器线缆	连接示教器与电柜
17	【状态控制按键】按键	用于机器人操作方式切换、坐标系选择。

示教器背面



图 4.2

序号	名称	说明
18	安全开关	在示教状态（TEACH）下，当安全开关处于中间档位时机器人将上电；若用力按住或松开安全开关，则断开机器人电源，电机处于抱闸状态。
19	USB	
20	示教器扶手	
21	触摸笔	用于点击触摸屏

示教器为机器人控制操作器，主要用于示教编程、状态监视、运行准备等操作使用。内置液晶显示器和触摸屏，这些部件都属于易碎部件，请轻拿轻放，爱惜使用。

示教器详细介绍及使用方法请参考 [《CrobotpOS 使用说明书\(C\)》](#)。

5. 机器人线路连接

5.1. 机器人与控制柜连接

机器人型号	电柜型号	额定电压	电源容量
CRP-RA28-360	CRP-G15A- CDH80B-899644	三相AC/380V(±10%) 50/60HZ	/
CRP-RA32-280			
CRP-RA35-180			

连接方法：

- (1) 将控制柜的X1（动力电缆）和X2（编码器电缆）电缆重载头连接到机器人本体底板对应位置。
- (2) 按照控制柜电源要求，连接好电源进线即可。



警告

接线时，线缆接头处应留有余量，严禁拉直、弯折使用，允许回转半径为线径的10倍；
严禁将多余线缆盘扎使用，盘叠两圈以上会因为无法散热导致温度过高损坏线缆；
连接重载连接器时，注意公头与母头的对接方向，严禁暴力连接重载连接器，否则将损坏插针。

5.2. 机器人本体地线的连接

机器人本体固定好以后，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4mm²的黄绿色电线。

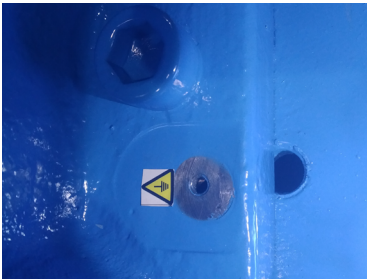
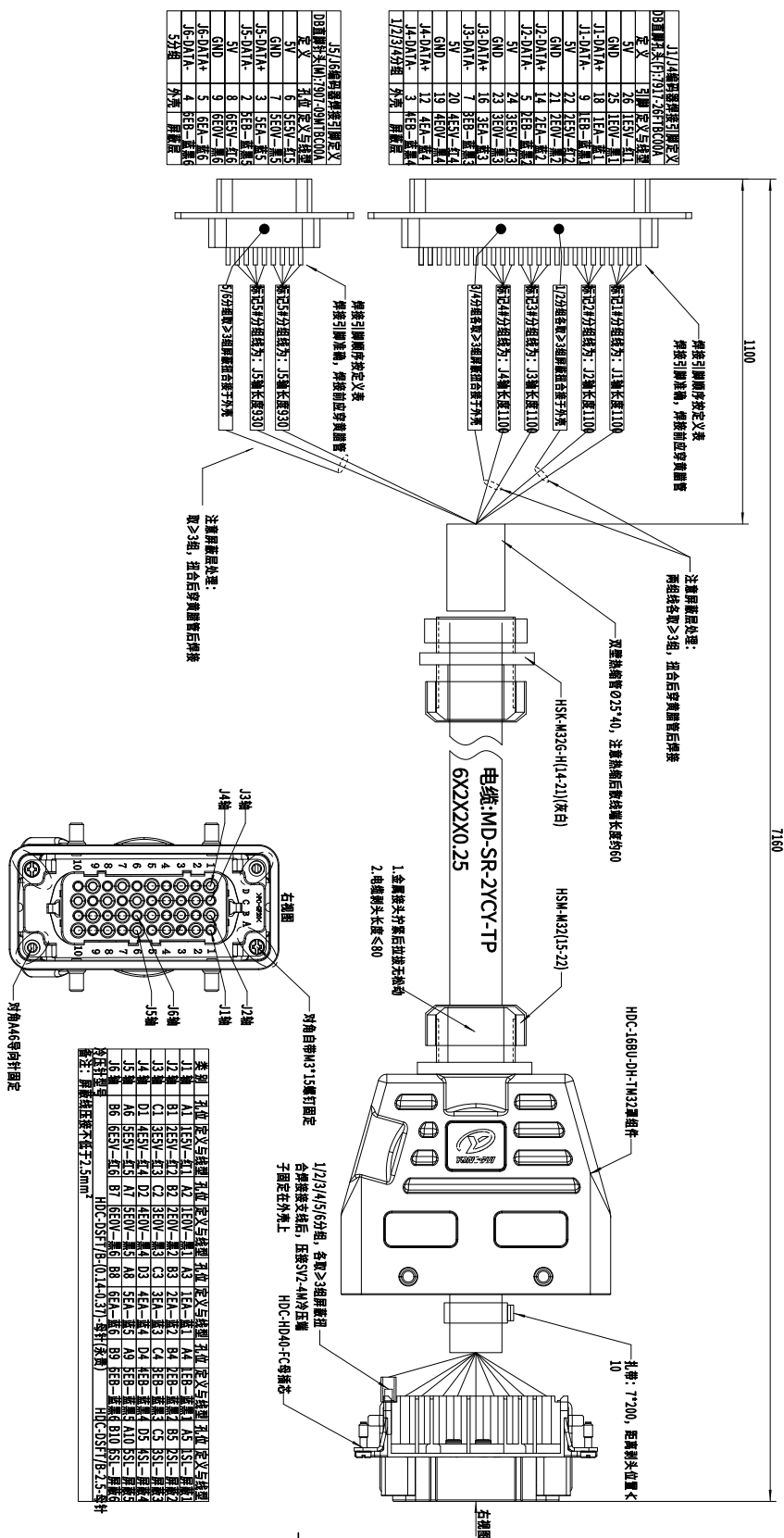


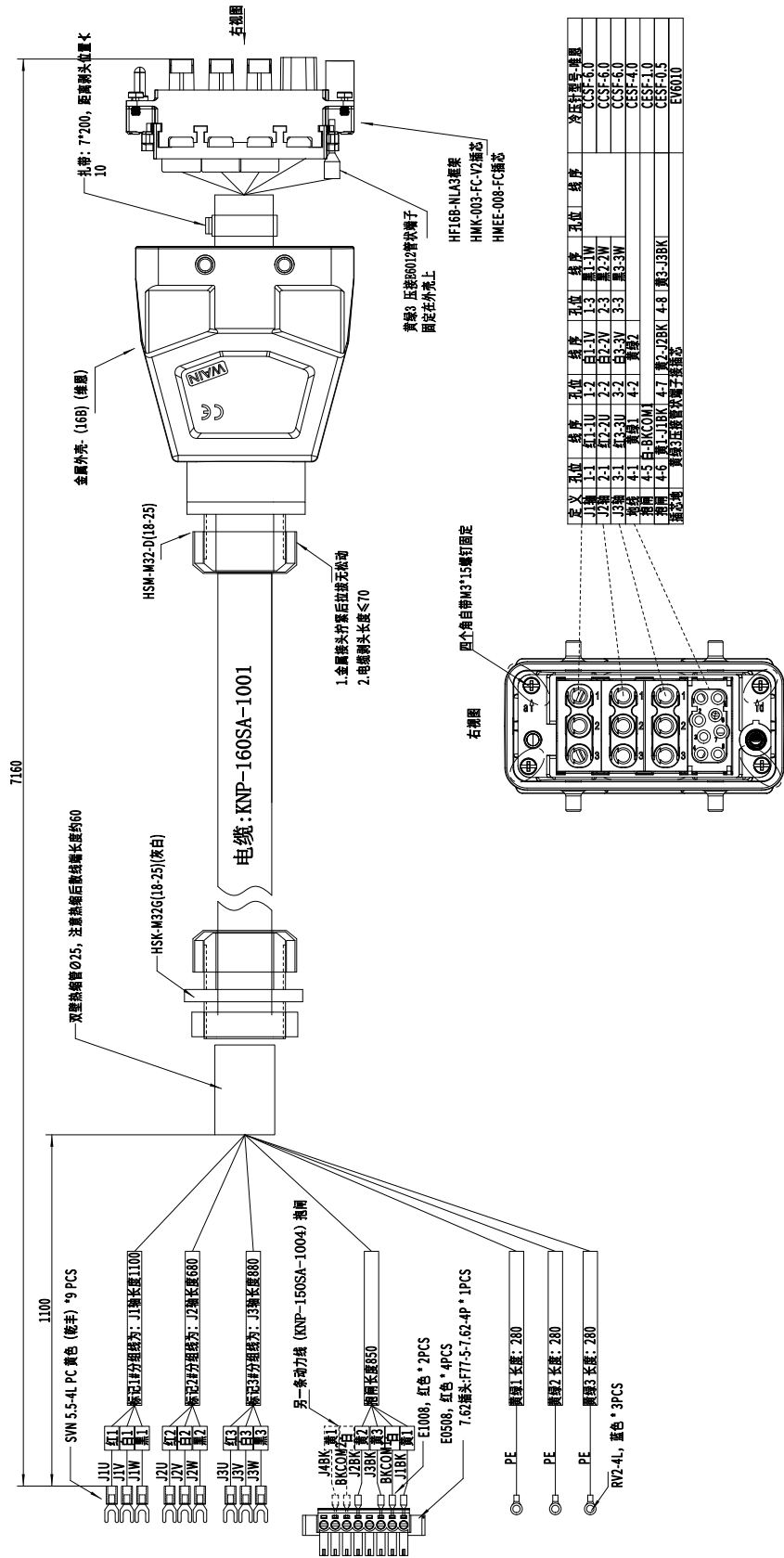
图 5.1 机器人底座地线连接处

5.3. 互联线线缆定义

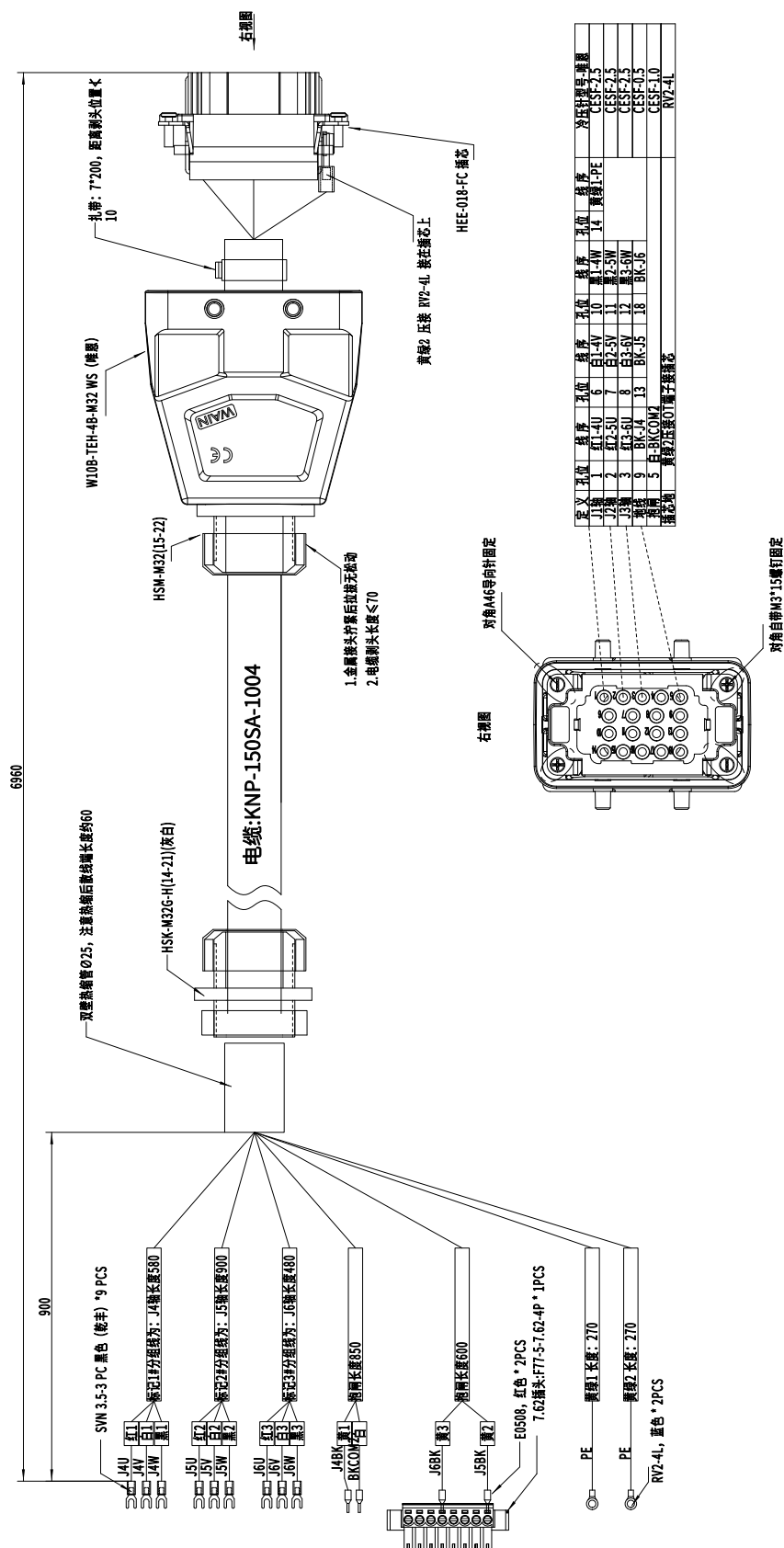
5.3.1. 编码器线缆定义



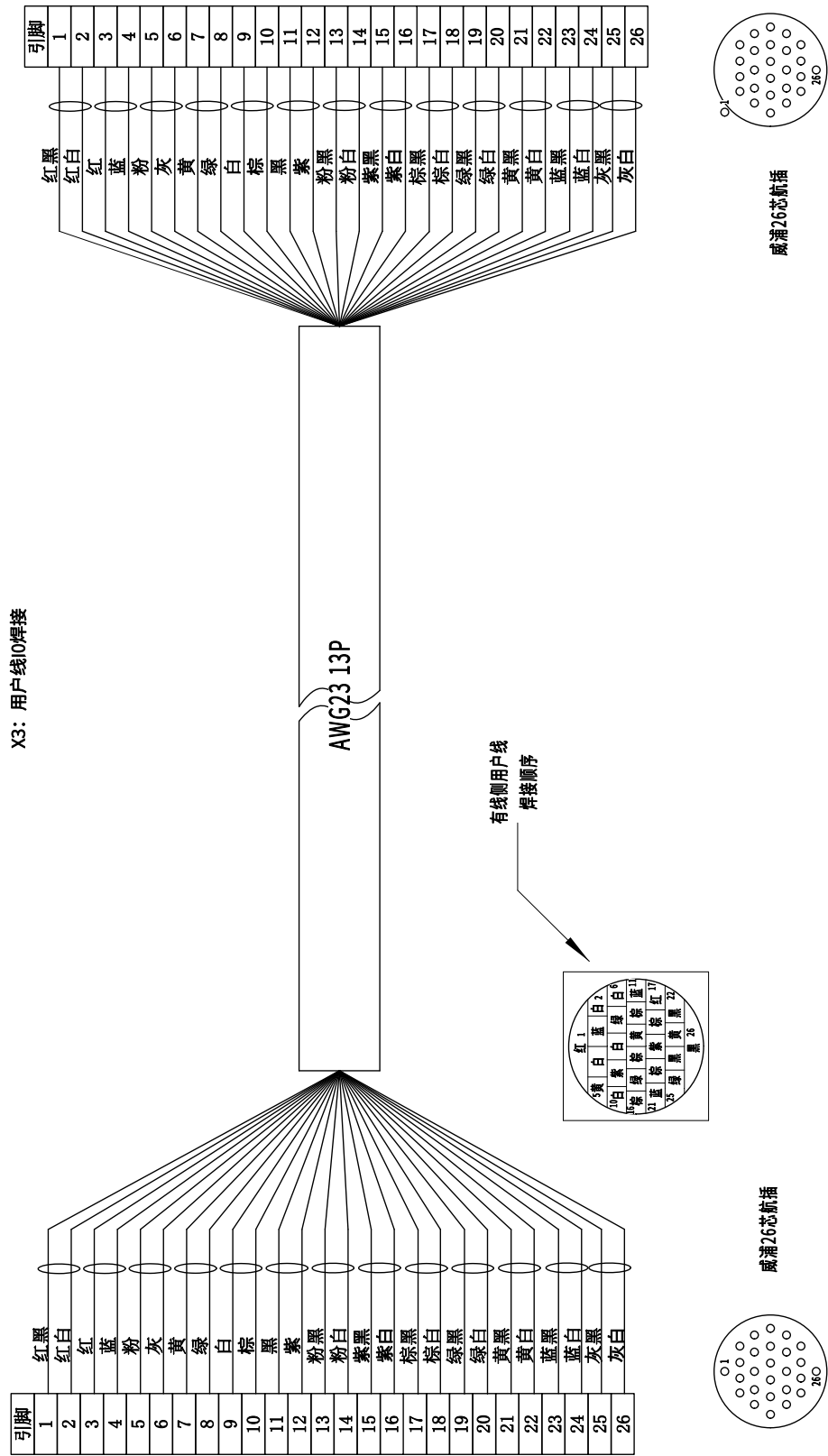
5.3.2. J1-J3轴动力线缆定义



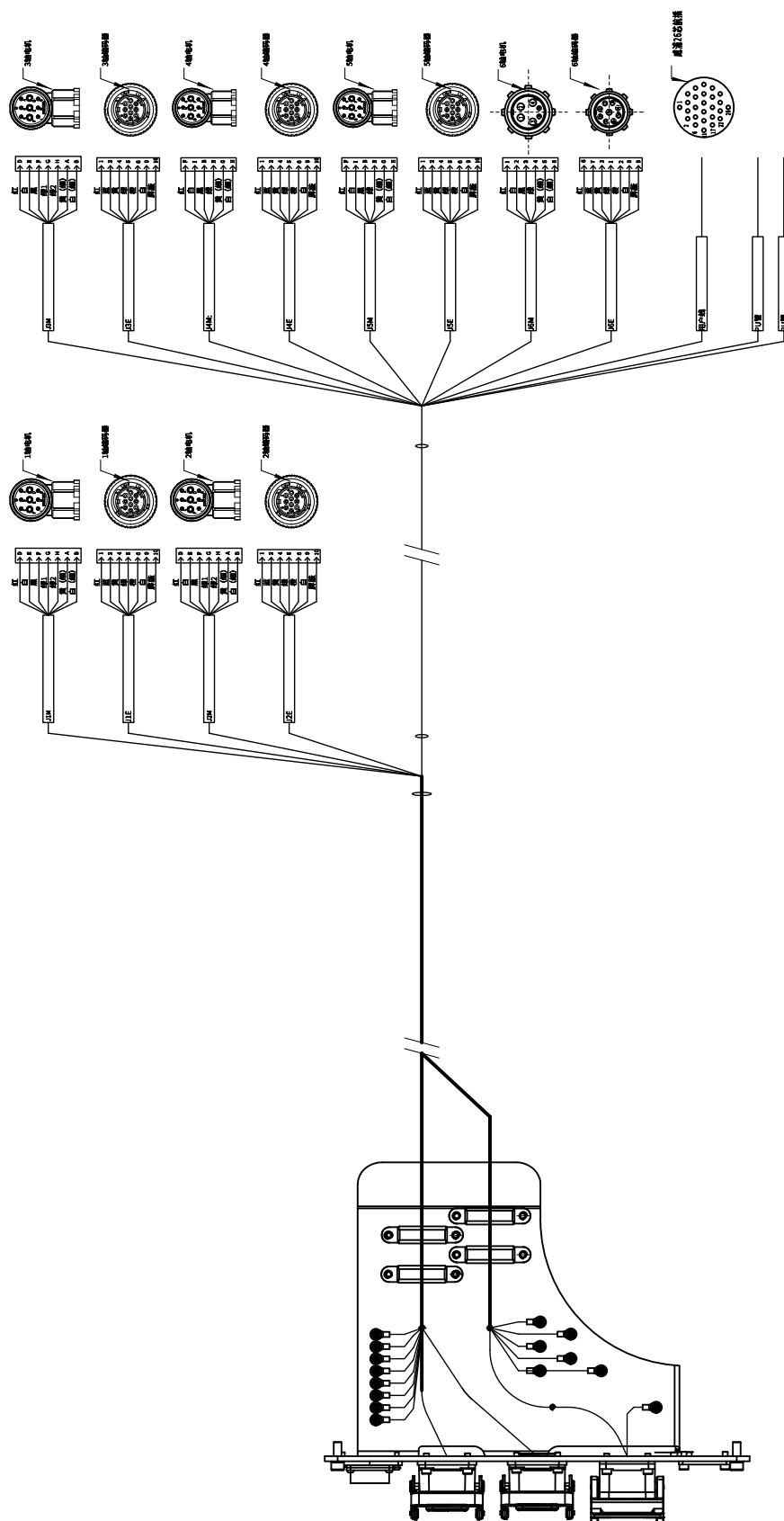
5.3.3. J4-J6轴动力线缆定义



5.3.4.X3用户线缆定义



5.4. 机器人本体管线包



※维护保养篇

1. 注意事项

1.1. 安全警告标志

请注意本体上贴示的警告标志！

★高温警告

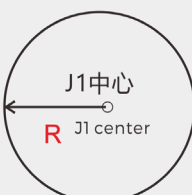
高温警告张贴在电机上。在机器人长时间高速运转时，电机的温度会达到50°C。如果停机后，立即触碰电机，可能会造成烧伤。

 警告
1. 在开始检查之前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志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。 2. 在停止连续运转后立即检查时，因周围的温度，手臂的一部分有可能变高温。赤手触摸此部分，会导致烫伤，请在确认温度下降后进行操作。

★机器人运动范围警告

如果在机器人运动时，进入机器人运动范围，会造成无法预料事故。禁止在机器人工作时，进入其运动范围。

对机器人的运动编程时，请务必在开始运动之前找出潜在的碰撞风险。

 警告
以下为机器人以J1轴为中心的动作范围 根据机型不同，半径R也不相同 The following is the range of motion of the robot centered on the J1 axis The radius R varies according to the type of robot.

请不要在接通电源的状态下进入机器人的动作范围。 Please do not enter the range of motion of the robot when the power supply is switched on.
B-200801

1.2. 维护保养注意事项

对卡诺普机器人进行维护保养、安装、运输操作前，请务必阅读、理解《机器人安全手册》、本说明书“机械篇”及其它附属文件，正确使用本产品。请在充分掌握设备应用、安全信息及全部注意事项后，再进行相应的操作。请注意以下事项：

1、润滑脂的加注与更换：

润滑脂的加注，保证其内腔的填充率不超过90%（不低于75%），加注过多，会导致减速机工作温度升高及渗油现象。注脂时务必保护油脂不受二次污染，周围环境清洁度较差时需对油脂装置、油品做好相应的保护措施。

2、维修保养：

减速机正常运转时，更换油脂的周期与润滑剂的老化情况有关。正常工况下：减速机表面温度不超过40°C，减速机注脂后1.5年或累计运行6000小时更换，以先者到为准。首次保养后润滑油脂更换为3年或累计运行14400小时更换，以先到者为准。但是当使用时减速机的表面温度达到40°C以上时，建议每半年检查润滑油脂，需根据润滑剂的老化、受污染情况缩短润滑剂的更换周期。

油脂老化和污染更换判定：

1. 润滑油脂颜色呈现深黑色、稀化明显或有严重刺鼻的异味时，建议更换油脂；

2. 铁粉含量：0.5%Wt以下正常使用，0.5%Wt以上建议更换油脂。

3、减速机的温度：

在高负荷，高稼动率的状态下使用，可能导致减速机过热而超过容许温度。请注意确保减速机处于冷却状态，防止减速机表面温度超过60°C。若表面温度超过60°C，有可能导致产品损坏。

4、减速机输出旋转角度：

当旋转角度为小范围（10°以下）时，由于润滑不良及内部部件负荷集中，有可能导致减速机的额定寿命缩短。

5、油脂的更换：

换油要求：如果需要使用气泵式油指枪时，请调整调压阀，使之小于0.15MPa（1.5kgf/cm²），注油枪前端压力<0.15MPa，用手按压泵供脂时，以每2秒按压泵1次作为大致标准，如采用气泵进行注油，就严格控制注油速率，操作不当或注油过快，将损坏本体的密封油封。

注油口封堵：油脂更换后，机器人须运行一定时间至减速机热平衡后，再装堵头。

标签贴示与执行：所有售后机器人采用上注下排方式，且油脂品牌一致，排油口不接胶管或胶管长度<100mm。

**警告**

- 1.不要在机器人本体上施加过大的力，可能会导致各关节处机械装置的损坏和服务寿命的缩短。
- 2.请使用卡诺普指定的减速机油脂。
- 3.对油脂补充和更换时，建议用手动型油脂枪。
- 4.如果油脂补充等操作需要改变关节角度，那么首先接通马达电源。接着将机器人的本体调整到指定的姿态，此时不要接近本体，以防被夹伤。将机器人调整到指定的姿态后，再次断开控制器电源及外部电源，并锁定外部电源开关，挂上“检查及维护中”标示，然后开始操作。
- 5.禁止进行维修手册未涉及部位的拆卸与作业。

**警告**

- 1.作业人员须穿戴工作服、安全帽、安全鞋等。
- 2.投入电源时，请确认机器人的运动范围内没有作业人员。
- 3.必须切断电源后，方可进入机器人的运动范围内进行作业。
- 4.请仔细阅读使用说明书的“安全注意事项”章节的说明。
- 5.机器人具备自我诊断功能及异常检测功能，在发生异常时能快速停止。即使如此，机器人造成的事故仍然有可能发生。

2. 维护检查项目

为了使机器人能够长期保持较高的性能，必须定期进行维护检查。机器人的维护与检查，主要有首次保养（首次1.5年或累计运行6000小时更换）日常检查、定期检查（每5000小时、10000小时、15000小时）和大修。

检查项目 \ 检查周期	1.5年或 累计运行 6000小时	日常检查	5000h	10000h	15000h	20000h
A.机器人的外观		○				
B.机器人的运动与异常噪声		○				
C.机器人的定位精度		○				
D.机器人的干涉检查		○				
E.机器人外部电缆与软管		○				
F.底座封板插头			○	○	○	
G.泄漏检查		○				
H.减速单元的润滑脂补充			○		○	
I.减速单元油脂更换	○			○		○
J.平衡缸拉杆气压检查			○	○	○	
K.马达制动力矩检查				○		
L.同步带检查				○		
M.机器内部管线包和气管的检查				○		
N. 管线包更换						○
O.电池的更换				○		
P.重新紧固				○		
Q.大修						○

3. 日常检查内容

请按照以下本公司机器人的日常检查项目实施。

编号	检查项目	检查内容	错误排除
1	机器人的外观	1. 清扫灰尘、焊接飞溅等 1. 检查机器人各部分是否有因干涉等造成的损伤，特别是腕关节部分。	1. 去除干涉等原因。
2	机器人外部电缆与软管	1. 检查与工具连接的软管、电缆等，是否有局部的弯曲、扭曲、损伤现象。	1. 重新调整夹具，排除错误原因。
3	机器人的运动与异常噪声	1. 检查各轴是否平稳地运动。 2. 观察是否有异常噪声和振动。 3. 检查有否过冲过大的情况。	1. 检查润滑状态。 2. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 3. 如果是由于齿侧间隙增加而导致的问题，请与本公司联系。
4	机器人的定位精度	1. 检查多次再现运动是否都定位在同一个精确位置上。 2. 检查停止位置是否不均	1. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 2. 如果是由于齿侧间隙增加而导致的问题，请与本公司联系。
5	机器人的干涉检查	1. 检查机器人运动范围内是否有干涉物体。	1. 及时排除干涉物体，保证机器人安全运行。
6	安全系统是否异常？	检查安全系统（紧急开关，安全围栏开关等）是否可以正常动作。	检查开关及其配线，排除错误原因。
7	泄漏检查	1. 检查各轴关节是否有油脂渗出	检查是否有漏油问题，如有请及时联系本公司技术人员

如果上述异常情况不能通过检查和机械错误排除方法解决，请与本公司联系进行控制系统的检查与调整。

4. 减速机的润滑脂补充与更换

4.1. 注意事项



警告

1. 在进行润滑脂补充或更新前，请断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标示牌，将外部电源开关锁住或挂上标示以防止有人意外地打开电源。
2. 在进行润滑脂补充或更换前，请务必先拧出排出口的堵头；否则，补充润滑脂时的内压可能会破坏密封，或导致润滑脂流入马达的内部。



小心

1. 在补充或更换油脂时，请按规定的量补充，不要加得太多。
2. 请采用手动型油脂枪来补充或更换油脂。如果需要使用气泵式油脂枪时，请使用ZM-45型(正茂公司生产，压力比为50:1)。使用时请用调节器调节气源压力，使之小于0.15MPa(1.5kgf/cm²)。
(如果用的不是上述的气泵式油脂枪，请与卡诺普联系。)
3. 油脂补充期间，不要将排脂长导管直接连到排出口。由于充填压力的关系，如果不能平顺排出油脂，内压将上升，会造成密封破坏或油脂回流，从而导致油脂泄漏。
4. 油脂补充前，要遵守最新的油脂材料安全数据表(MSDS)的注意事项来执行。
5. 在补充或更换油脂时，请预先准备一个容器和一块抹布以处理从注入口及排出口流出的油脂。
6. 用过的油脂属于有关废弃物处理和清扫法(通称:废弃物处理和清扫法)的工业废弃物，因此，请遵照当地的规定、规章正确处理。



注意

1. 当装卸堵头时，使用下列尺寸的六角扳手或六角杆附属的力矩扳手。

堵头	对边宽度 (mm)
PT3/8	8

2. 更换油脂时，将机器人各关节运转10分钟，便于油脂的排出。

根据动作条件和周围环境，在机器人使用时，如果出现关节处有轻微渗油（微量附着），可在转动前清洁油封下侧油分，以防止油分累积。此外，如果马达工作高温，内腔的压力可能上升，将可能出现轻微渗油，在这种情况下，在运转刚刚结束后，打开一次注油口，恢复内压（打开注油口时，请注意避免润滑脂的飞溅）。

如果擦拭油分和频率很高，排内压了也得不到改善时，需要进一步确认油封是否损坏或传动轴是否有拉伤。

4.2. J1减速机的油脂补充及更换

对于机器人的型号不同，其补充的油量也不同，下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	3900cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J1轴的注油口和排油口见图4.2.1所示。

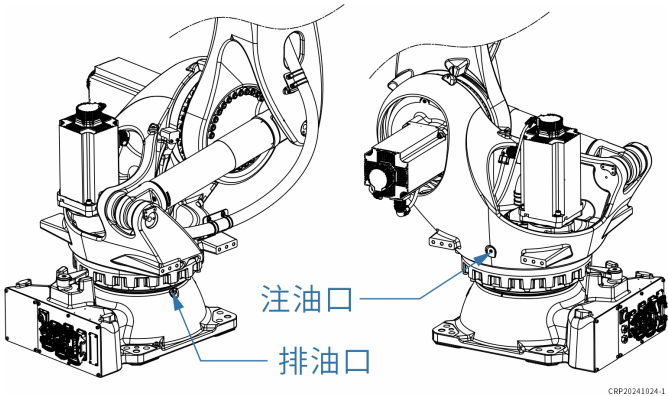


图 4.2.1 J1减速机

步骤	说明
1	将机器人的J1关节姿态调至0°，并断电。
2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。
11	用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
---	----------------

b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量=流出量-填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入堵头并在示教模式下移动 J1。然后，拧出注入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量=填充量-流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT1 或在注入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9。

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

4.3. J2减速机的油脂补充及更换

下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	4200cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J2轴的注油口和排油口见图4.3.1所示。

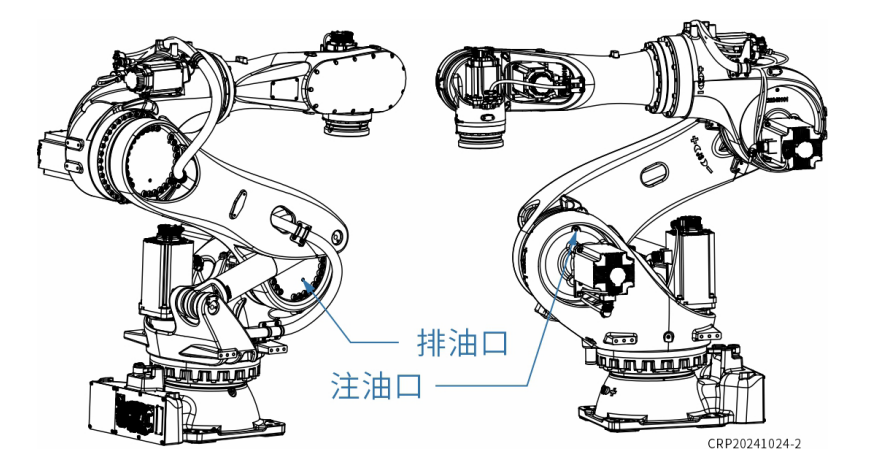


图 4.3.1 J2减速机

步骤	说明
1	将机器人的J2关节调至-60°，J3调至-60°，并断电。

2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。
11	用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量=流出量-填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入堵头并在示教模式下移动 J2。然后，拧出注入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量=填充量-流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT2 或在注入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9。

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

4.4. J3减速机的油脂补充及更换

下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	4200cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J3轴的注油口和排油口见图4.4.1所示。

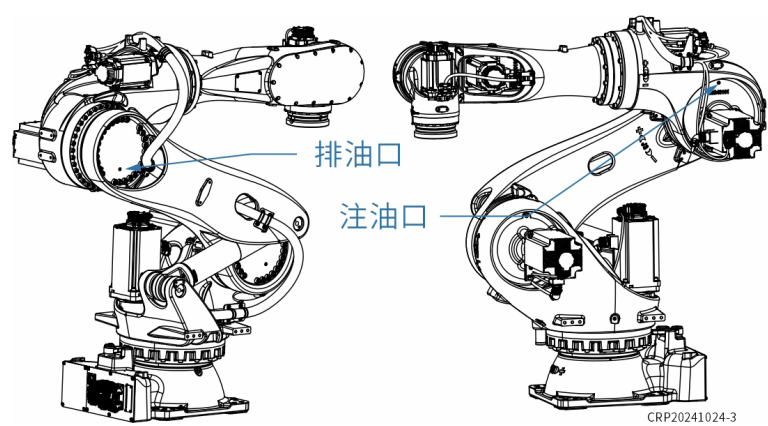


图 4.4.1 J3减速机

步骤	说明
1	将机器人的J2关节姿态调整至-60°，J3关节姿态调至-60°，然后关闭电源。
2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。
11	用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量＝流出量－填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入堵头并在示教模式下移动 J3。然后，拧出注入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量＝填充量－流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT3 或在注入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9。

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

4.5. J4减速机的油脂补充及更换

下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	3100cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J4轴的注油口和排油口见图4.5.1所示。

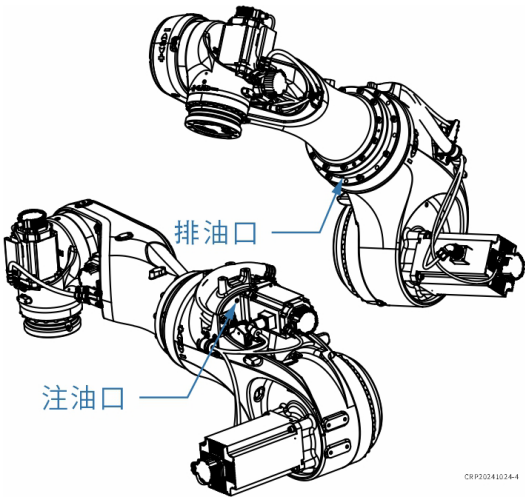


图 4.5.1 J4减速机

步骤	说明
1	将机器人小臂调整至水平，然后J4关节姿态调至0°，并断电。
2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。
11	用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量=流出量-填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入堵头并在示教模式下移动 J4。然后，拧出注入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量=填充量-流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT4 或在注入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9。

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

4.6. J5减速机的油脂补充及更换

下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	950cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J5轴的注油口和排油口见图4.6.1所示。

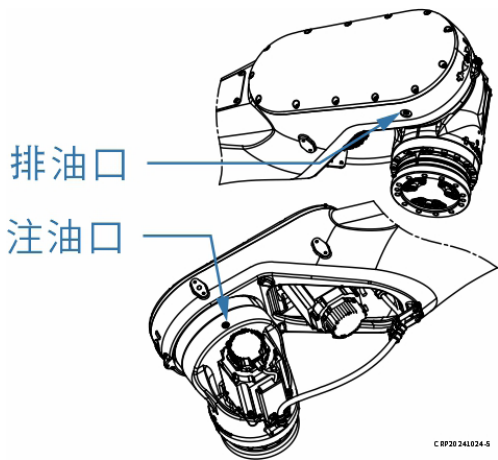


图 4.6.1 J5减速机

步骤	说明
1	将机器人的小臂调整至水平，J5关节姿态调至90°，并断电。
2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。
11	用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量＝流出量－填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入堵头并在示教模式下移动 J5。然后，拧出注入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量＝填充量－流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT5 或在注入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
---	--

b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9.

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

4.7. J6减速机的油脂补充及更换

下表列出了三种型号的机器人需要补充的油量以及油脂品牌。

机种	CRP-RA28-360	CRP-RA32-280	CRP-RA35-180
标准填充量	850cc		
油脂牌号	Finemo E00 V1 Grease		

J6轴的注油口和排油口见图4.7.1所示。

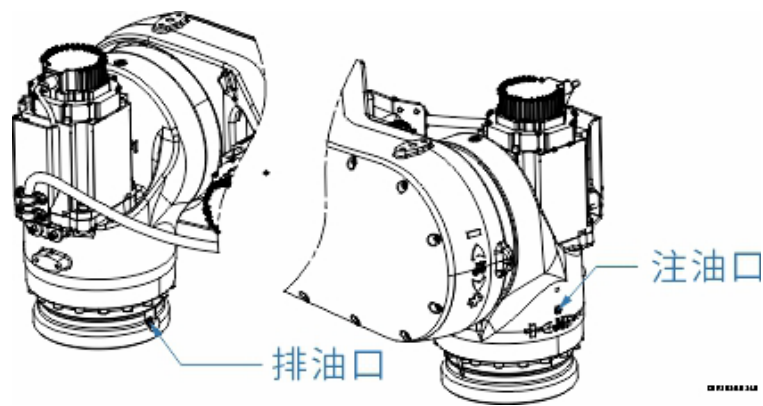


图 4.7.1 J6减速机

步骤	说明
1	将机器人的腕部调整竖直方向，然后关闭电源。
2	拧出注入口的堵头然后拧入油嘴（PT1/4 或 PT3/8）。
3	放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的堵头（PT1/4 或 PT3/8）。
4	从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止（可根据颜色进行判断旧油脂和新油脂）。
5	拧入排出口的堵头（暂时固定）。
6	拧出注入口的油嘴。
7	测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
8	调节润滑脂量，使填充量与流出量相等（若不相等，调节方法见下文）。
9	拧入注入口的堵头。
10	拧出排出口的堵头或油嘴然后拧入堵头。

11	用抹布擦去注入入口和排出口周围的润滑脂。
----	----------------------

当填充量比流出量少时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并拧入油嘴；
b	从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量＝流出量－填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入入口流出，则在注入入口拧入堵头并在示教模式下移动 J6。然后，拧出注入入口堵头继续从排出口补充润滑脂。
c	执行步骤 9。

当填充量比流出量多时，执行以下步骤。

a	拧出排出口的堵头并让润滑脂流出。（流出润滑脂的量＝填充量－流出量）如果润滑脂不从排出口自然地流出，则在示教模式下移动 JT6 或在注入入口连接一个高压器并加压直至润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，立即停止压力。
b	规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的堵头。若使用高压器时，降低压力到 10Kpa 后，拆除调压器并拧入堵头。
c	执行步骤 9。

★注：润滑脂口的堵头是涂密封剂的，为防止润滑脂泄漏，请在拧入堵头时使用密封带，或更换为新的堵头。

5. 同步带检查

 小心

检查同步带前，请务必断开控制器电源及外部电源，将外部电源开关锁住并将“检查及维护中”的醒目标示牌挂上，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。

 注意

1、当检查或更换同步带时，将该轴移动到无负荷姿态。当不得已在承受负荷的姿态下测量同步带的振动频率时，如下图所示在A、B两处测量，计算平均值。

2、推荐采用非接触型音波式皮带张力计。

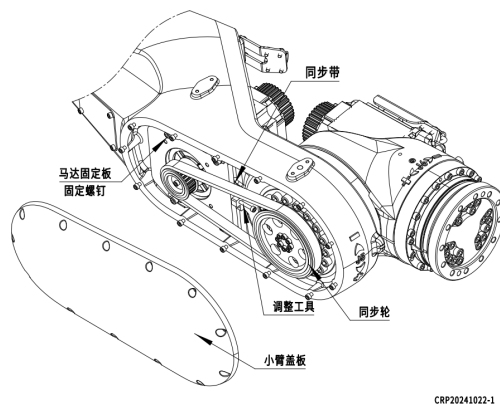


图 5.1.1

同步带的检查步骤：

- 1、当执行每10000H的检查时，转到“检查步骤”。
- 2、当检查的同步带张力不适合时，转到“再调整步骤”。
- 3、当更换检查异常的同步带时，转到“更换步骤”。

当测量张力时，将非接触型音波式皮带张力计贴在皮带背面，进行张力测试。

• 检查步骤

- 1、拆卸小臂侧面的小臂盖板。
- 2、进行外观检测，确认是否有破损、开裂、分层，当有异常时，转到“更换步骤”。
- 3、检查同步带的张力。
- 4、如下图所示，在使用非接触型音波式皮带张力计时，确认同步带的振动频率在所示值的范围内（J5同步带张力频率为：106Hz~116Hz；）。
- 5、张力不适时，转到“再调整步骤”。

• 再调整步骤

- 1、将J5 轴马达固定板的4颗螺钉，拧松约1圈。
- 2、调整侧面的调整螺钉顶紧马达固定板轴间平移，并暂时压紧马达固定板。
- 3、测量同步带的振动频率，确认其是否在规定的频率段内，否则再继续调整。
- 4、确认张力的规定范围后，紧固马达固定板的螺钉，再锁紧调整螺钉。（M8圆柱头内六角螺钉的紧固力矩为：23~25N.m）。
- 5、紧固马达固定板螺钉后，请再次确认张力。
- 6、检查腔内是否有遗漏工具等异物。

7、装回小臂盖板（13—M6*20内六角花形盘头螺钉，拧紧扭矩：10~12N.m）。

• 更换（未使用皮带）步骤

- 1、将J5 轴马达固定板的4颗螺钉，拧松约2圈。
- 2、调整侧面的调整螺钉，马达固定板轴间平移，达到同步带可以轻松拆卸。
- 3、清理内腔异物，检测同步轮是否有过度损伤性磨痕。
- 4、换上新的同步带。
- 5、调整侧面的调整螺钉顶紧马达固定板轴间平移，并暂时压紧马达固定板。
- 6、请测量同步带的振动频率。
- 7、确认张力的规定范围后，紧固马达固定板的螺钉，再锁紧调整螺钉。（4—M8*25圆柱头内六角螺钉的紧固力矩为：23~25N.m）。
- 8、检查腔内是否有遗漏工具等异物。
- 9、装回小臂盖板（13—M6*20内六角花形盘头螺钉，拧紧扭矩：10~12N.m）

6. 马达制动力矩的检查



警告

- 1、在开始以下工作前，请确认即使机器人关节在惯性下运动也没有问题。
- 2、如果机器人关节在惯性下运动，需进行马达更换，请与卡诺普联系。

步骤

- 1、在示教模式下移动J1.
- 2、在运动过程中解除示教器的触发器，并停止J1的运动。此时，检查机器人J1关节是否在惯性下运动。
- 3、对J2—J6，采用上述步骤相同的方法进行检查。



警告

没有固定关节臂便拆除马达，机械臂有可能会掉落或前后移动。请先固定机械臂，然后再拆卸马达。禁止人手支撑机械臂的状态下拆除马达。

7. 机器人管线包和软管的检查



警告

检查机器人管线包和软管前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”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。

检查内容

- 1、电缆连接器是否有松动，开裂等缺陷。
- 2、电缆防护套是否有磨破、损坏现象。
- 3、电缆、软管是否有开裂或扭曲现象。如有损坏，请更换零件。

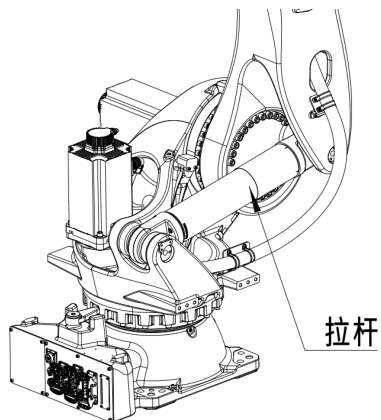
8. 平衡缸的检查



警告

检查弹簧缸之前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”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。

8.1. 拉杆的检查



CIP30K1802-2

图 8.1.1

操作步骤：

1. 将J2关节姿态调整至零位，然后关闭电源。
2. 检查拉杆上是否有异物、灰尘，如果有，请擦拭干净。
3. 在拉杆上涂上一层薄薄的润滑脂，润滑油脂牌号为:EP2（或其他等效的润滑脂）。

8.2. 平衡缸压力检查



警告

更换弹簧缸前，请设备“检查及维护中”的醒目标牌，并充分意识其违规操作的危险性。

步骤：

1. 将J2关节姿态调整至零位，然后关闭电源。
2. 连接气压检测表。

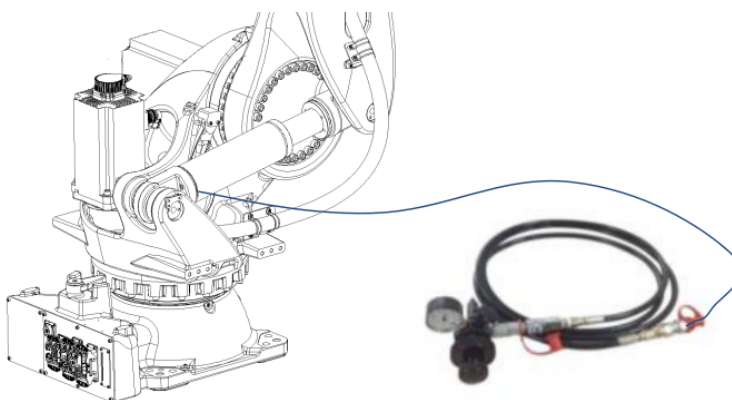


图 8.2.1

3. 确认在零位姿态下的平衡缸压力；
4. 当缸体内气压低于：170Bar时，按第 67 页上的“8.3 平衡缸部件补气”进行补气。

8.3. 平衡缸部件补气

1. 机器人调整至零位姿态，然后关闭电源。；
2. 采用专用加气管路与设备，连接至平衡缸；
3. 连接高纯（99.999%以上纯氮气）惰性气体：氮气；
4. 开阀加气，使压力达到：170Bar；
5. 加气后，对连接口进行封堵，完成加气。



图 8.3.1

8.4. 平衡缸部件的更换

1. 机器人调整至零位姿态，然后关闭电源；
2. 打开平衡缸的密封封头，采用小顶针顶住放气阀，进行放气，确保内部无压力；
3. 使用吊带固定平衡缸，再拆除两端的螺钉，拉出固定转轴，即完成平衡缸的拆除。

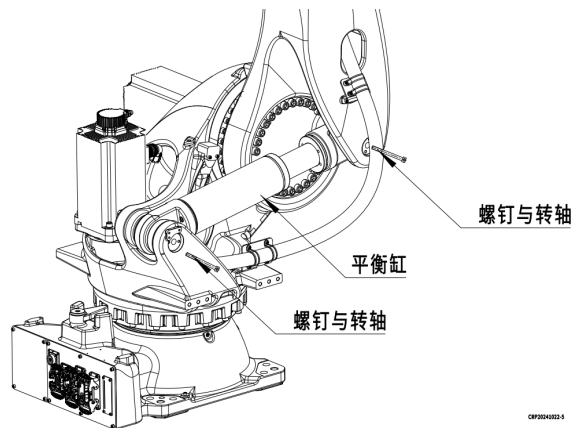


图 8.4.1

9. 电池包更换



警告

- 1. 在更换电池时，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志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。
- 2.只使用本公司指定的电池。
- 3.不可再充电、加热、变换、拆开电池。
- 4.不可把电池丢弃到水中或者火中。
- 5.不可短接电池正负极。
- 6.废弃的电池，请遵照当地的规定、规章正确处理。

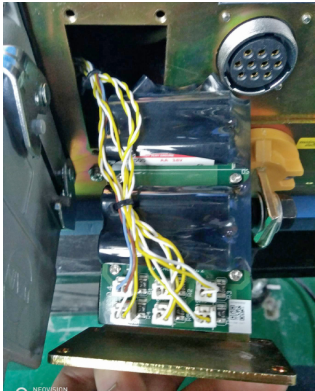
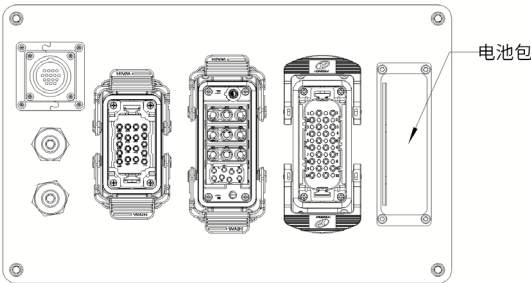


图 9.1.1

操作步骤	
1	更换电池前，一定要让机器人回到零坐标。打开主界面选择【功能设置】，进入二级菜单后选择【零点】，进入零点界面依次记录各轴零点。(如果没有运行到零点，更换电池会丢失零位)。(如果没有运行到零点，更换电池会丢失零位)
2	关断控制器电源，然后，拧下电池架的固定螺栓，拆卸电池架。拆卸时，小心不要碰伤线束。
3	拔下电池接头，拆下固定电池的螺钉，取出电池。
4	把新的电池放置在电池架上，用螺钉固定，并插入电池接头。把电池架安装到原位置。
5	打开控制器电源，在示教盒上重新记录 J1-J6 轴零位。（记录零位后才可以运动机器人，否则零位会丢失）。
★注：记录各轴零位时，请确保控制器处于示教模式，且没有上使能。	



小心

不可将废旧电池丢弃在需焚化、填埋、倾倒在垃圾中。要丢弃电池时，请把它们用袋子包起来，以免它们接触其他金属，同时请遵照当地的规定、规章正确处理。

10. 校准

若出现下面列出的一个或多个故障，必须校准系统。

A、更改了编码器值：

如果任何编码器值已更改或机器人上更换了影响校准位置的部件时，都必须进行重新零位校准；

B、转数计数器存储器的内容丢失：

如果转数计数器存储器的内容丢失，须重新进行零位校准。

- 电池更换
- 出现编码器错误
- 编码器和测量电路板间信号中断
- 控制系统断开时移动了机器人关节
- 减速机更换
- 马达更换
- 电缆更换

11. 重新紧固

检查每个螺栓或螺母是否有松动情况。必要时，重新牢牢地紧固螺栓、螺母等。在需要重新紧固的项目中，以下6项最为重要。

- A. 伺服马达固定螺栓
- B. J5/J6 马达安装板固定螺栓
- C. 减速机固定螺栓
- D. 工具固定螺栓
- E. 基座固定螺栓
- F. 盖板固定螺栓

下表为我司的螺钉扭力标准，请根据螺钉的大小和材质选择合适的力度拧紧螺钉。

本公司螺钉扭力标准 (N.m)		
螺钉大小	铁基	铝基
M3	1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.2
M4	4.8 ± 0.35	2.8 ± 0.3
M5	10 ± 0.5	6 ± 0.4
M6	16.5 ± 1	10 ± 0.5
M8	40 ± 2	24.5 ± 1.5
M10	82 ± 3.5	50 ± 3
M12	120 ± 6.5	82 ± 5
M14	180 ± 10	130 ± 8
M16	318 ± 15	260 ± 12
M20	600 ± 20	430 ± 15

12. 机器人停用

12.1. 机器人退役介绍



1. 本节包含让产品、机器人或控制器停止运行时需考虑的信息，它涉及如何处理具有潜在危险的组件和具有潜在危害的材料。

2. 在机器人退役过程中，应先进行风险评估。

机器人中使用的材料弃置：

所有用过的润滑脂/润滑油或废电池都必须根据机器人和控制装置安装所在国家/地区的现行法律进行处理。

如果处理部分或全部机器人或控制装置，则必须先根据各个部件的性质对其进行分组（即所有铁制部件归为一组，所有塑料组件归为一组），然后再进行相应的处理。这些部件必须根据机器人和控制装置安装所在国家/地区的现行法律进行处理。

12.2. 环境信息



机器人包含不同材料的组件，在退役期间，应根据相关法律和行业标准，对所有材料进行拆解、回收或重复使用。可以重复使用或升级的机器人或零件有助于减少自然资源的使用。

标志：

以下符号表示禁止把该产品当作普通垃圾来处置，按照相应的当地法规来处理每年产品。

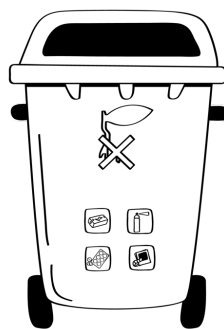


图12.2.1

本产品中使用的材料：

下表具体介绍了产品中的某些材料及它们在产品中的相应用途，根据当地规定，正确地处理各部件，防止出现健康或环境污染。

材料	应用
塑料/橡胶	电缆，连接器，传动带，限止装置，密封件等
润滑油、润滑脂	减速机油，轴承润滑脂
钨	制动闸，电机
钢	齿轮，螺钉，法兰，同步轮等
铜	电缆，电机
铝	盖
铸铁	机器人臂
锂电池	电路板
镍	转盘

润滑油和润滑脂：

如可能，循环使用润滑油和润滑脂，请勿在湖泊、池塘、沟渠、下水道附近处理润滑油和润滑脂，或将其排入土壤。焚化必须根据当地法规在受控条件下进行。

另请注意：

溢出物可能会在水面上形成一层薄膜，从而对有机体造成伤害，氧传送功能减弱。

溢出物可能会渗入土壤，造成地下水污染。

12.3. 废弃机器人



危险

务必取出所有蓄电池，蓄电池一旦受热，就会发生爆炸；

一定要清理干净油/润滑脂，油遇垫时会起火；

从机器人上拆下电机时，如果机器人在拿走电机前没有得到合适的支撑，机器人将会突然下坠；

二手机器人的性能与交付时的性能不同，弹簧，制动器，轴承和其他部件可能磨损或损坏。

13. 适用标准

本产品的设计符合ISO10218-1:2011，Robots for industrial environments-Safety requirements-Part 1 Robots，及其中提到的规范性参考资料中适用部分。如果与ISO10218-1:2011有偏差，偏差部分在公司声明中列出。

机器人标准：

标准	描述	备注
ISO9283	Manipulating industrial robots-Performance criteria and related test methods	
ISO9787	Robots and robotic devices-Coordinate systems and motion nomenclatures	
ISO9946	Manipulating industrial robots-Presentation of characteristics	
GB1129.2	工业机器人的安全 第二部分：机器人系统与集成	
GB/T12645	工业机器人性能测试方法	

设计中遵循的其他标准

标准	描述	备注
IEC 60204-1	Safety of machinery-Electrical equipment of machines-Part 1:General requirements, 来自ISO10218-1的规范性参考资料	

IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility(EMC)-Part 6-2:Generic standards-Immunity standard for industrial environments	
IEC 61000-6-4	Electromagnetic compatibility(EMC)-Part 6-4:Generic standards-Emission standard for industrial environments	
ISO 13849-1:2006	Safety of machinery-Safety related parts of control systems-Part:General principles for design,来自ISO10218-1的规范性参考资料	
GB/T20867	工业机器人安全实施规范	
GB/T20868	工业机器人性能试验实施规范	

地区特定标准和法规

标准	描述	备注
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems	
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment	
CAN/CSA Z434-03	Industrial robots and robot Systems-General safety requirements	
EN ISO 10218-1	Robots and robotic devices-Safety requirements for industrial robots-Part 1: Robots	

14. 附件：常见问题处理方法

机器人为系统部件，有时是由多个不同的原因引起的故障现象。如果采取错误对策，反而会导致故障进一步恶化。因此，详细分析故障情况，弄清真正的原因十分重要。

症状	症状分类		原因	对策
产生振动 异常声音	基座固定	·地面固定铁板松动	·机器人基座固定不够牢固，基座固定铁板松动	·基座地面强度足够，铁板埋入深度加深，固定牢固
		·安装连接不牢固	·基座连接螺钉松动、地面不平、安装面有异物	·安装地面需平整，拧紧时符合螺钉连接扭矩，确保强度等级足够，排除下面是否有异物
	机架或地板面	·机器人动作时，机架台或地面振动	·可能是机架台或地面的刚性不充分，由于机器人动作时的反作用力，引起机架台或地面的变形、振动	·加固机架台与地板面，提高其刚性
	超过负载	·动作时的某一特定姿势下振动	·由于安装了机器人允许值以上的负载导致	·确认负载参数，减少负载或改变运行速度
		·慢速不振动，加减速振动明显或多个轴同时产生振动	·由于动作程序参数设置不当或在加速度中输入了不合适的值。	·可通过降低速度与加速度等做法，通过改变动作程序，来缓和特定部分的振动。
	齿轮轴承减速机损伤	·机器人发生碰撞后，或在过载状态下长期使用，产生振动或出现异常声音	·由于碰撞或过载，造成过大的外力作用于驱动系统，致使齿轮、轴承、减速机的传动啮合面损伤； ·由于长期在过载状态下，使传动啮合面因疲劳而剥落。	·单独运行各轴，确认异常轴，更换轴承、减速机。不要超负载、超偏置距离运行。
		·润滑不充分或未更换润滑脂，引起振动与异响	·由于润滑不充分，齿轮、轴承、减速机的啮合面磨损导致	·按保养时间进行油脂更换，同时，检测铁粉含量，判断其异常原因。
		·产生周期性的振动或异响	·传动啮合面卡入异物所致，如密封胶，铁屑等；	·更换清洁油脂；
	控制装置、电缆、电机	·不能通过地板面、机架台或机构部件来确认原因	·控制装置的回路故障，动作指令传递错误或马达信号未正确传递到控制装置，引起机器人振动	·控制装置问题处理方法，见控制装置维修说明书
			·编码器发生故障或断线，马达位置没有正确传递到控制装置	·更换振动关节的马达
			·马达主体部分故障，性能失常	·更换振动关节的马达
			·电缆间断断电或断线临界，马达不能跟从指令	·确认电缆是否有外伤，更换电缆
			·电压不稳定，不符合规定工作电压	·确认其电源电压
			·因某种原因输入了与规定不同的动作控制参数	·确认输入参数正确性

产生振动 异常声音	其他电 气噪声	·附近机械动作状 况与机器人的振动有 某种关联	·没有切实连接地线时，电 气噪声混入地线，导致机器人的 指令值不能正常传递而振动	·切实连接地线，避免接地碰 撞，防止电气噪声从别处混入。
			·地线连接场所不合适情况 下，会导致接地不良，致使机器 人因电气噪声的混入而振动。	
	油脂应 用	·更换润滑脂后发 生异常声音。	·使用指定外的润滑脂时， 会导致机器人发生异常声音	·请使用指定润滑脂
		·长期停机后运转 机器人时，发出异常 声音。 ·低速运转时发生 异常声音	·即使使用指定润滑脂，在 刚刚更换完后或长期停机后重新 启动时，机器人在低速运转下会 发出异常声音。	·使用指定润滑脂还发生异常声 音时，观察 1~2 天机器人的运转情 况。通常情况下异常声音会随之消失
出现晃动	螺钉连 接	·在切断机器人 的电源时，用手按， 部分机构不会晃动。 机构部的连接面有空 隙。	·可能是因为过载和碰撞 等，机器人机构部的连接螺钉松 动所致。	·针对各轴，确认下列部位的螺 钉是否松动，如果松动，则用防松 胶，以适度力矩切实将其拧紧。 • 电机固定螺钉 • 减速机外壳固定螺钉 • 减速机轴固定螺钉 • 机座固定螺钉 • 手臂固定螺钉 • 外壳固定与线缆固定支架螺钉 • 末端执行器固定螺钉
马达过热	环境温 度	·机器人安装场所 温度高，发生马达过 热	·环境温度上升，马达的散 热情况恶化，导致马达过热	·降低环境温度，是预防马达过热的 最有效手段。 ·改善电机周边的通风条件，即 可改善电机的散热情况，预防电机过 热。采用风扇鼓风，也可有效预防电 机过热。 ·电机周围有热源时，设置一块预 防辐射热的屏蔽板，也可有效预防电 机过热。

马达过热	动作条件	·在改变动作程序和负载条件后，发生马达过热	·可能是因为在超过允许平均电流值的条件下使马达动作	·通过放宽动作程序、负载条件，使平均电流值下降，从而防止电机过热。 ·可通过示教器监控平均电流值。确认运行动作程序时的平均电流值。
	变量	·在变更动作控制用参数（负载设定等）后发生电机过热	·所输入的工件数据不合适时，机器人的加减速将变得不合适，致使平均电流值增加，导致电机过热	关于负载设定，见相关《机器人说明书》
	其他	·不符合上述任何一项	·可能是因为机构部驱动系统发生故障，致使马达承受过大负载。	请参照振动、异常声音、松动项，排除机构部的故障
			·可能是因为马达制动器的故障，致使马达始终在受制动的状态下动作，由此导致马达承受过大的负载	确认在伺服系统的励磁上升时，制动器是否开放。制动器没有开放时，应更换马达
			·可能是因为马达主体的故障而致使电机自身不能发挥其性能，从而使过大的电流通过马达。	更换马达后平均电流值下降时，可以确认这种情况为异常。
			·可能是因为风扇的故障	风扇故障的时候，应及时更换
润滑脂泄漏	密封不良	·润滑脂从机构部泄漏	·可能是因为铸件出现龟裂、O形密封圈破损、油封破损、密封螺钉松动等	·铸件上发生龟裂等情况下，作为应急措施，可用密封剂封住。裂缝防止润滑脂泄漏。但是，因为裂缝有可能进一步扩展，所以必须尽快更换部件。
			·铸件出现龟裂可能是因为碰撞或其他等原因使机构承受了过大的外力所致	
			·O型密封圈的破损，可能是因为在拆解、重新组装时O形密封圈被落入或切断所致	·O形密封圈适用于如下场所。 电机连接部减速机（箱体侧、轴侧）
			·油封破损可能是因为粉尘等异物的侵入造成油封唇部划伤所致	
			·密封螺钉松动时，润滑油将沿着螺丝部漏出	·更换螺钉或涂密封胶
			·可能是因为润滑脂注入口破损	

轴落下	制动器驱动继电器、马达	·制动器完全不管用，轴落下。 ·使其停止时，轴慢慢落下。	·可能是因为，制动器驱动继电器熔断，制动器成为通电状态，在马达的励磁脱开后，制动器起不到制动作用。 ·可能是因为制动蹄磨损、制动器主体破损而致使制动器的制动情况恶化 ·可能是因为油、润滑脂等混入马达内部，致使制动器滑动（内压过高，油脂从马达油封处渗入）	·确认制动器的驱动继电器是否熔断。如果熔断，更换继电器。 ·如果有如下症状的情况下，请更换电机。 ·制动蹄的磨损 ·制动器主体的破损 ·润滑脂浸入马达内部
位置偏移	机构部的故障	·机器人在偏离示教位置的位置动作。 ·重复定位精度大于允许值	·重复定位精度不稳定的情况下，可能是因为机构部上的驱动系统异常、螺钉松动等故障所致。 ·一度偏移后，重复定位精度稳定的情况下，可能是因为碰撞等而有过大的负载作用而致使机座设置面、各关节手臂和减速机等的连接面滑动。 ·可能是由于脉冲编码器的异常所致。	·重复定位精度不稳定时，请参照振动、异常声音、松动项，排除机构部的故障。 ·重复定位精度稳定时，请修改示教程序。只要不再发生碰撞，就不会发生位置偏移。 ·脉冲编码器异常的情况下，请更换电机
	外围设备的位置偏移	·位置仅对特定的外围设备偏移	·可能是因为外力从外部作用于外围设备而致使相对位置相对机器人偏移	·请改变外围设备的设置位置。 ·请修改示教程序。
	参数	·改变参数后，发生了位置偏移	·可能是因为改写零点标定数据而致使机器人的原点丢失	·重新输入以前正确的零点标定数据。 ·不明确正确的零点标定数据时，请重新进行零点标定
BZAL 报警显示	电力	·示教器画面上显示 BZAL 报警	·存储器后备电池的电压下降。 ·脉冲编码器电缆断线。	·请更换电池。 ·请更换电缆



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