



芜湖摩卡机器人科技有限公司

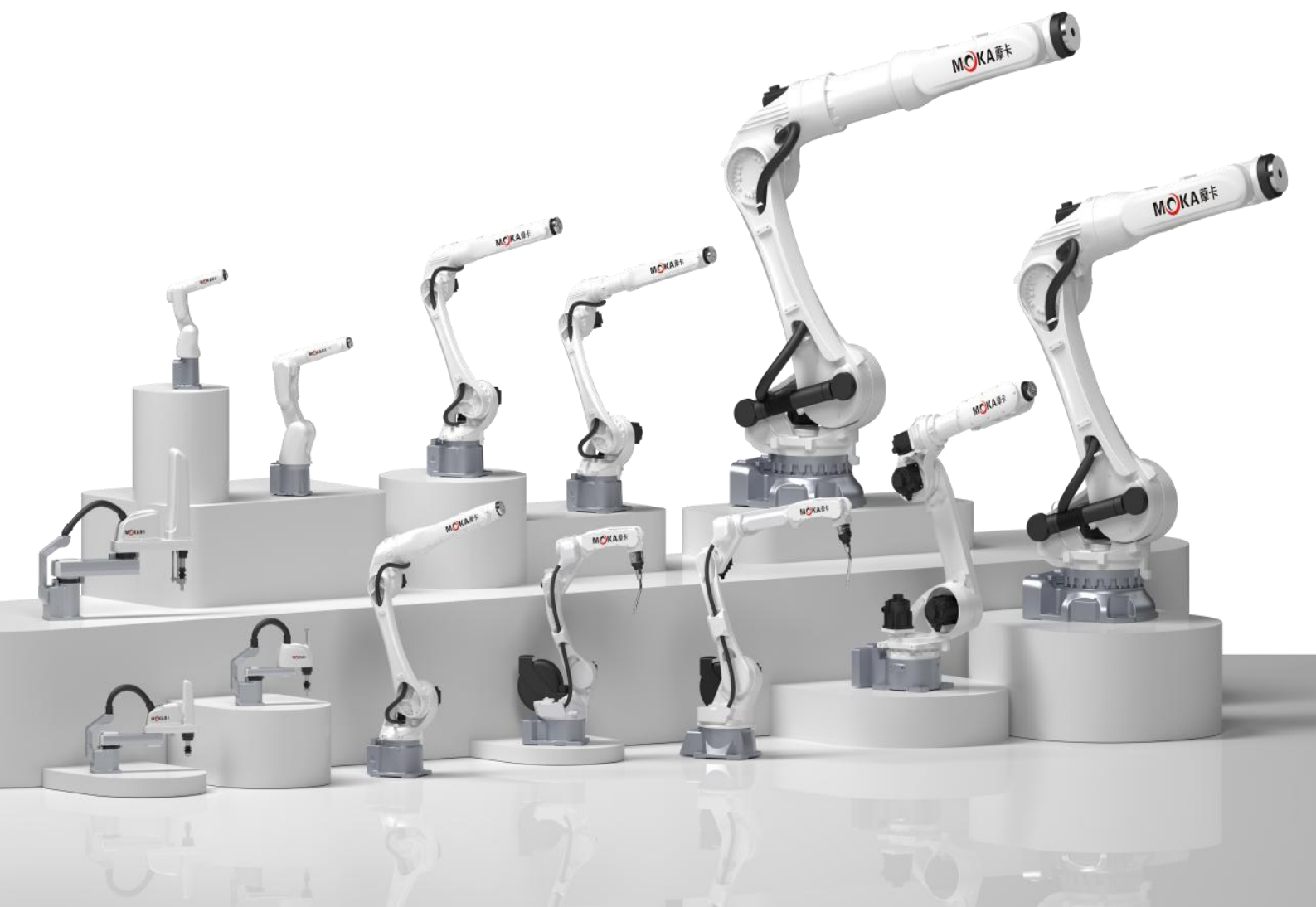
MB 系列小六轴搬运机器人

(MB04S-530/580

MB08S-1000/1080

MB10S-740/MB10S-920)

版本 V3.0.0



提供工业机器人本体定制化方案

Provide customized solutions for industrial robots



声明

- ❖ 感谢您使用摩卡 MB04S/MB08S/MB10S 系列六轴搬运机器人产品。为确保对产品进行正确的设置，请您在使用本产品之前，仔细阅读本手册。本手册所提及的内容涉及您的人身及财产安全，若不遵循或不按照手册的说明与警告擅自操作，可能会给您和周围的人带来人身伤害或给机器人及其周围的物品造成损坏。
- ❖ 本手册仅作为对产品进行正常操作的指导，机器人在生产现场使用期间，用户作为机器人使用时的实际管理人，必须对其使用的产品安全及环境安全负全部责任。
- ❖ 参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限。
- ❖ 本手册中的插图仅供参考，请以实物为准。本手册所有内容均经过仔细考虑和检查，但不保证完全正确，所含内容若有变更，恕不另行通知。芜湖摩卡机器人科技有限公司对本手册及所含信息保留所有权利。

- ❖ 完整的机器人文档应包含以下部分：

文档名称	文档内容	备注
《机器人使用说明手册》	通用安全说明	/
	机器人本体说明	
	机器人控制柜说明	
	搬运/安装/维护及注意事项	
	机器人快速入门指南	
	维护与保养	
	附录：备件清单及电气原理图	
《控制系统说明》	系统操作及编程指南	关联文档，请联系我司获取
《驱动说明》	伺服驱动参数说明及注意事项	关联文档，请联系我司获取
《拓展板卡及接线说明》	连接外围设备，辅助客户接线	关联文档，请联系我司获取

简介

◆ 手册说明：

为了客户安全、准确使用摩卡 MB04S/MB08S/MB10S 系列六轴搬运机器人产品，本手册特撰写了安全搬运、安装、操作以及维修保养等内容，可于本公司官网 (moka-robot.com) 进行下载查阅。

◆ 设备说明：

1. 概述：

该系列搬运机器人产品主要由机器人本体、机器人控制柜组成。该型号机器人具有高速度、高精度、高柔性等特点，具备缩短作业节拍、提高机床效率、扩大工厂产能等功能，被广泛应用于搬运、码垛、机床上下料等大批量、小部件、重量轻、重复性强的工作场景。

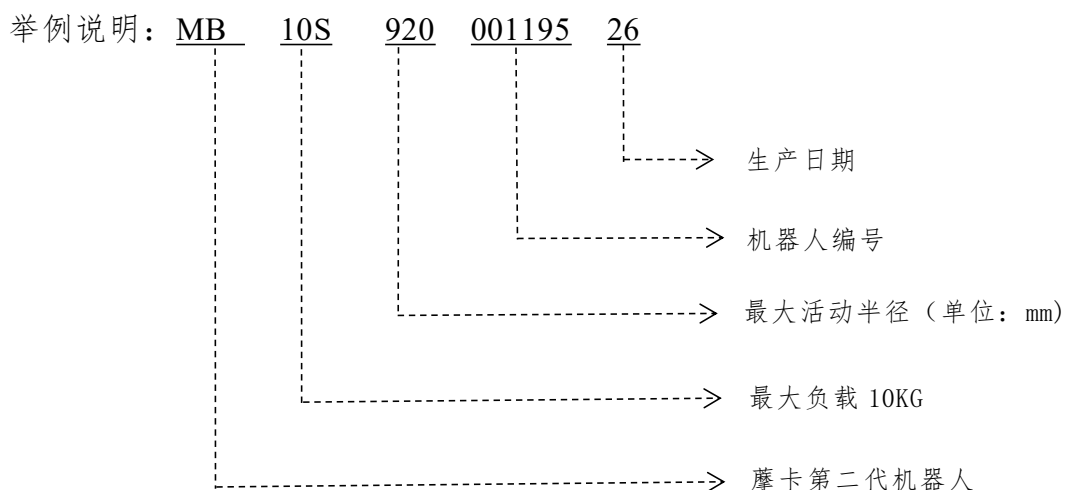
2. 性能特点：

- ① 高速度：持续稳定的高速工作，提高生产效率。
- ② 高精度：精准控制动作，减少人为错误，快速搬运夹取。
- ③ 高柔性：快速灵活适应新任务和新产品，缩短交货期。
- ④ 数字化：全数字化控制系统，实现搬运抓取过程的精确控制。
- ⑤ 专家库：系统内置专家数据库，自动智能化参数组合。
- ⑥ 易上手：控制系统界面简洁，操作简单，容易上手。

3. 应用领域：

主要应用于搬运、码垛、机床上下料等大批量、小部件、重量轻、重复性强的工作场景。

◆ 机器人序列号说明：



前言

本使用手册适用机器人本体型号如下表：

机型种类	机型名称	有效载荷	机器人重量
小六轴搬运机器人	MB04S-530	4KG	27KG
	MB04S-580	4KG	31KG
	MB08S-1000	8KG	49KG
	MB08S-1080	8KG	51KG
	MB10S-740	10KG	45KG
	MB10S-920	10KG	47KG

保修

本系列机型经过本公司严格测试后出货交付，关于保修详细条款信息，请您向购买处的代理经销商联系了解。

❖ **保修期限:**自本产品向客户交付之日起 1 年以内为保修期，若客户需要延长保修期限等服务，请联系购买处代理经销商处理。

❖ **保修对象:**我司原装交付产品

❖ **不在保修范围内导致故障的情况：**

- 使用时超出本手册所显示产品使用参数或性能；
- 操作不当，包括但不限于：未严格按照手册要求或工业标准进行产品运输、安装、接线、连接其他辅助控制设备、检修、保养等；
- 非机器人原因导致的使用时发生严重碰撞或意外事故；
- 放置环境、工作条件、使用用途不符合说明书中产品的指定范围或限制范围；
- 擅自对原装产品零部件或结构进行改造；
- 由经验不足或不合格的人员对机器人及其零件进行修理；
- 火灾、地震、洪水、雷击等自然灾害导致产品损坏；
- 非原装备件和设备的安装和/或使用对机器人的安全性、功能、性能和结构性质产生负面影响
- 其他除上述情况外非产品本身产生及非摩卡责任导致的故障；

根据以上说明或相关条款，我司只对直接出货交付或向代理经销商出售的产品及零部件中出现的瑕疵、缺陷、故障实行质保承诺。此外，对由产品产生的任何形式的间接损害或其他后果摩卡不承担相关责任。

目录

Content

目录	1
一、通用安全说明	1
1.1 标志说明	1
1.2 使用环境要求	2
1.3 机器人作业人员说明	3
1.4 安全预防总则	4
1.5 各工作过程中的安全注意事项	6
1.5.1 机器人安装和连接的安全	6
1.6 紧急安全信息	11
二、产品规格性能	15
2.1 机器人本体结构组成	15
2.4 机器人外形尺寸及动作范围	24
2.5 手腕部负载条件	30
2.6 设备规格参数	33
2.6.1 机器人本体规格参数	33
2.6.2 控制柜规格参数	36
2.6.3 示教编程器规格参数	36
2.7 整机连接与说明	37
2.7.1 机器人系统组成说明	37
2.7.2 机器人本体底座连接与说明	37
2.7.3 机器人控制柜及内部排版说明	38
三、搬运与安装调试	40
3.1 安装须知	40
3.2 设备搬运	41
3.2.1 机器人搬运步骤	41
3.2.2 控制柜搬运与放置	42
3.3 开箱验机	42

3.3.1 开箱验机事项	42
3.3.2 核对产品清单	43
3.4 机器人本体安装	43
3.4.1 安装条件	43
3.5 机器人安装尺寸	44
3.6 机器人固定	46
四、零点校准	47
4.1 校准概述	47
4.2 机械零点校准	47
五、机器人快速入门指南	49
5.1 机器人基本操作	49
5.1.1 示教器构成简图	50
5.1.2 示教器物理按键说明	51
5.1.3 示教器操作机器人	52
5.2 坐标系简介	54
5.3 控制器设置-系统设置	54
5.3.1 制作 FAT32 格式的 U 盘	55
5.3.2 版本升级与上传文件	56
5.3.3 系统时间设置	57
5.3.4 IP 设置	57
5.3.5 导入/导出程序设置	58
5.3.6 日志导出	58
5.3.7 语言切换	59
5.3.8 清空程序	59
5.3.9 恢复出厂设置	59
5.3.10 屏幕校准	60
5.3.11 控制器自动备份与恢复功能	60
六、故障与维修	61
6.1 本体维护通用操作	61
6.1.1 泄露测试（重新安装电机和减速机后）	61

6.1.2 损坏零件更换	62
6.2 常见故障问题及解决办法（机械）	62
6.3 常见故障及解决办法（系统）	64
6.3.1 示教器左上角显示连接断开（红色）	64
6.3.2 无法升级程序	64
6.3.3 显示伺服未连接	65
6.3.4 开机显示版本不匹配	66
6.3.5 示教器无法开机	66
6.3.6 示教器上方显示红色的伺服错误	66
6.3.7 按下示教器的三位按压开关后无法使能	67
6.3.8 机器人 DH 参数填写	67
6.3.9 点动直角坐标不对（不能走直线）	69
6.3.10 工具手标定结果不准确	69
6.3.11 系统 20 点标定的意义	69
6.3.12 不能画整圆	70
6.3.13 运行程序速度太慢	70
6.3.14 远程模式运行速度太快	71
6.3.15 如何导入导出文件	71
6.3.16 示教器的 IP 设置界面中本机 IP 为空	71
6.3.17 更换 LOGO、开机图、程序启动图	71
七、维护与保养	73
7.1 维护项目	73
7.1.1 日常维护项目	73
7.1.2 定期检修项目	74
7.2 维护流程	75
7.2.1 清洁机器人	75
7.2.2 控制柜维护	76
7.2.3 检修电缆	77
7.2.4 更换电池	79
7.2.5 更换同步带	79

7.2.6 检查主要固定螺栓 79

7.2.7 机器人润滑 80

7.2.8 检查各轴制动器 80

附录 75

附录一 螺钉强度及螺钉拧紧扭矩表 75

附录二 建议备件清单 76

附录三 控制柜电气原理图 77

附录四 控制柜航插定义及示意图 80

附录五 本体侧动力线示意图 80

附录六 本体侧编码线示意图 82

一、通用安全说明

1.1 标志说明

本手册在介绍产品信息及操作内容时，附以下列标志进行补充说明，辅助用户清楚了解产品使用的安全注意事项并快速上手使用本公司产品。请在安装使用前仔细阅读，如果遗漏或疏忽了重要的安全注意事项及解决办法，可能会造成安全事故。任何一条都极为重要，请务必严格遵守。

	危险！若操作不当，可能导致人员死亡。
	警告！若操作不当，可能导致死亡或重伤。
	警告！若操作不当，可能导致死亡或严重伤害
	重点注意事项
	有电危险
	维修前，请关闭电源，并锁住电源开关，杜绝上电风险。

	在进行维修前，请仔细阅读并理解说明书。
	仅经过培训的人员方可操作
	高温，谨防烫伤
	严禁敲击
	注意叉车方向
	接地标志

1.2 使用环境要求

- ❖ 工业机器人在欧盟机械指令中被定义为不完整机械。工业机器人只有在满足下列前提条件下才允许投入运行：
- 工业机器人已集成到完整系统中,或者与其他装置一起组成一套完整系统,或者安装了安全防护装置。
 - 组装后的完整系统必须符合国际法律和当地的法律法规中关于安全的规定。
- 也就是说单单只有机器人，在没有末端执行器和安全防护装置的情况下，机器人不允许作业。这种情况下，即使安全按照说明进行操作，也无法保证工业机器人不会造成人身伤害或财产损失。用户作为

机器人使用时的实际管理人，必须对其使用的产品安全及环境安全负全部责任。我司无法对用户作业现场的安全性进行评估。需要用户聘请安全专家对作业现场进行安全评估。

- ❖ 所有保护接地电路均应按照电气图纸进行设计和测试。
- ❖ 终端客户应安装电源保护装置，并按照标准 EN 60204-1 第 18.2 节的规定测试其安全功能。
- ❖ 不得在易燃、易爆、有毒、有腐蚀性、或无空气循环的地下环境中使用机器人。远离粉尘、水汽和有机溶剂。远离电磁源和磁场。

❖

电源	标注在机器人的铭牌上
电压偏差	+/-10%V, +/-1%Hz
环境温度	0-45°C
空气湿度	20-80%
海拔	Max. 1000m
运输和存储温度	-20°C-60°C

 危险	不允许在没有安全防护装置的情况下使用机器人，我司不会对这类操作引发的安全风险承担责任。关于安全防护装置的内容，详见 1.4
 警告	在机器人的工作区域周围必须有醒目的指示标志，表明机器人目前的工作状态，例如：自动模式、示教中、紧急停止等信息。让每个人都可以清楚地看到机器人当前的运行情况。
 重要	请不要在不符合预期的环境、负荷、速度、运动范围等情况下使用机器人。

1.3 机器人作业人员说明

本手册主要面向设备操作人员、程序编写人员、维护技术人员等参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员。以上人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限。

设备操作人员：进行机器人的电源 ON/OFF 操作，启动机器人运行程序。

程序编写人员： 进行机器人的示教操作与程序编写

维护技术人员： 进行机器人的操作与程序编写，同时对机器人进行检查和维修。

后续内容根据需要可能会分别简称为操作员，程序员，技术员。

各类机器人作业人员可以实施的安全作业如下表所示

安全范围外操作机器人			
	操作员	程序员	技术员
打开/关闭控制柜电源	✓	✓	✓
切换机器人操作模式		✓	✓
选择机器人程序		✓	✓
启动机器人程序	✓	✓	✓
对报警进行复位操作		✓	✓
在示教器（TP）上设置数据		✓	✓
用示教器（TP）示教		✓	✓
在控制柜上紧急停止	✓	✓	✓
用示教器（TP）紧急停止	✓	✓	✓
控制柜的维修			✓
示教器（TP）的维修			✓



重要

用户必须制定安全生产管理制度，并严格执行，以确保生产过程的安全。

用户相关部门必须指定专职的机器人作业人员和安全监督员。安全监督员负责制定、执行安全规章制度，包括安全教育培训。

在进行机器人的作业时，作业人员必须按照当地法律法规穿戴相应的劳保用品。包括但不限于：

安全帽，安全鞋，工作服

1.4 安全预防总则

- 1.机器人的安装和使用必须严格遵守国际法律和当地的法律法规中关于安全的规定。
- 2.参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限。
- 3.在对机器人进行操作之前，请用户完整理解本手册及其他相关手册的文件内容，并请严格遵照执行，以避免事故的发生或能在事故发生前采取预防措施。
- 4.用户工厂必须制定安全生产管理制度，并严格执行，以确保生产过程的安全。
- 5.用户的相关部门必须指定专职的机器人作业人员和安全监督员。安全监督员负责制定、执行安全规章制度，包括安全教育培训。
- 6.为了防止机器人发生事故，安全监督员必须根据具体情况提供不同的安全措施，全体人员必须完全遵照执行。
- 始终把机器人放置在可以有效防护的装置、围栏、或其他设备内，使机器人手臂出不来。

- 在操作人员容易触及的地方，设置紧急停止装置。安全防护的范围（安全围栏围起来的地方），必须能有效防止机器人因出错或手臂断裂而导致的伸出围栏外的情况发生。
- 请尽量把安全围栏上的门数量减到最少（最好是只有一个）。门上必须装备有安全插，并且此安全插在关闭或打开时必须需要手动去除。
- 将机器人伺服电源设定为：在自动模式下拔出安全插则立即断电。
- 紧急情况下必须进入安全围栏时，务必确认安全装置（如紧急停止按钮和安全插等）工作正常。操作人员必须按下紧急停止按钮，同时随身携带示教器和安全插销。
- 在机器人的工作区域周围（可以在安全围栏上）必须有醒目的指示标志，表明机器人目前的工作状态，例如：自动模式、示教中、紧急停止等信息。让每个人都可以清楚地看到机器人当前的运行情况。
- 用户必须制定安全生产管理制度。工厂必须为所有机器人作业相关人员提供培训，使他们能在工作过程中获得熟练的工作经验，包括确保安全工作的各种措施。

7、安全防护装置包括但不限于：

- 紧急停止装置：在机械手出现异常或紧急情况时，操作人员可以迅速切断电源，停止机械手的运行。
- 限位开关：用于限制机械手的运动范围，防止其超出安全工作区域。
- 安全光幕：通过发射和接收红外光束，检测是否有物体或人进入机械手的工作区域，一旦检测到，机械手将自动停止。
- 安全围栏：在机械手周围设置围栏，防止人员进入潜在的危险区域。
- 互锁装置：确保在机械手进行维护或调整时，不能启动运行，防止意外伤害。

8. 在开机或启动机器人前，确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。不允许做危险动作，例如用自己的身体或工具去阻挡机器人的运动。如果需要机器人立即停下来，请按紧急停止开关。

9. 不要在不符合预期的环境、负荷、速度、运动范围等情况下违规使用机器人。

10. 请在地面上用油漆标明危险区域，包括机器人或周边设备的动作范围。在周围留出足够的空间（安全区域）。安装好安全围栏，以供在发生危险或紧急情况时躲避。作业人员必须能清楚的区分危险区域和安全区域。

11. 机器人可以在一个很大的范围内以不确定的方式运动。请采取预防措施来防止机器人手爪中工件的甩落，防止机器人手臂和周边设备之间的碰撞和挤压。同时操作人员必须小心固定和移动设备之间会产生挤压，必须保证消除这些危险区域。

12. 安全围栏必须足够牢固，能够经受住来自内部和外部的冲击和压力。安全围栏的位置必须固定，安全围栏必须牢固，不能被轻易移动或拆除。同时安全围栏必须没有任何锐角、锐边或者尖刺，不能有潜在的危险部件。

13. 必须检查紧急停止开关的位置和功能正常。不可使用任何手段（无论机械的还是电气的）跳过安全装置。

14. 妥善安装全面的安全围栏来预防危险，制定安全围栏的定期维护计划。
15. 为安全起见，请使用通过安全认证的防护装置。
16. 在机器人电源接通时，禁止插/拔机器人上的任何电器连接器。
17. 示教器（TP）是个精密的仪器，请采取必要的保护措施，防止遭到冲击或掉落。
18. 请勿随意去除机器人和附属设备上贴的警示标签，否则可能会因操作疏忽或失误导致机器人损坏或人员受伤。
19. 请切勿踩在机器人手臂或控制柜上。否则，可能会引起如下事故，这不但将会引起部件变形/财产损失，而且会致使人员伤害：
 - 失足跌落，
 - 轴刹车意外释放，机器人手臂突然松动，
 - 机器人或控制柜的移动或倾覆等。
20. 在进行机器人的作业时，作业人员必须按照当地法律法规穿戴相应的劳保用品，包括但不限于：安全帽，安全鞋，工作服
21. 无论发现任何危险情况或隐患，必须立即向安全监督员或工厂安全部门汇报，以杜绝一切危险因素，养成安全习惯。

1.5 各工作过程中的安全注意事项

1.5.1 机器人安装和连接的安全

机器人的安装和使用必须严格遵守国际法律和当地的法律法规中关于安全的规定，用户必须聘请安全专家对作业现场的安全性进行评估。。

- 1、使用 1.5T 及以上的叉车进行机器人及控制柜的搬运。
- 2、在搬运机器人前，必须将机器人和控制柜固定牢固，防止倾翻。请移除所有不必要的物体，清理出一条达到安装位置的通道。
- 3、因此控制柜必须放在安全围栏外。如果最终用户需要将控制柜放在安全围栏之内，必须联系设备制造商将控制柜上的 reset 按键功能移除，并将 reset 功能安装至安全围栏外。
- 4、机器人示教器的 T1/T2 模式只能在安全围栏外使用。安全门开启或安全围栏内有人员存在的情况下，不允许操作。机器人示教器上的远程模式，目前功能不允许使用。如果需要使用远程模式的功能，需要联系设备制造商确认和改造机器人。
- 5、连接电源电缆前，请确认供电电源的电压、频率、电缆规格等是否符合要求，确保控制柜和周边设备的正确接地。
- 6、机器人控制柜的接地线和周边设备的接地线应分开接地，不能连在一起。如果外部设备上加有电磁开关、接触器等装置时，请在邻近机器人控制柜的电源进线上，安装电源滤波器或相关装置。在电网和控制柜之间，必须安装隔离开关等明显分断装置，且需要安装固定防护罩，确保设备维修时的人身安全。

- 7、固定防护罩,无论是机械防护（安全围栏）还是电气防护（控制柜和分线盒），都必须在主电源被切断挂 LOTO 锁后才允许打开。在重新通电之前，必须将所有固定防护罩的保护措施重新安装到位，才允许合上总开关后通电。
- 8、机器人控制柜内部不允许人员直接触碰，且不允许手持任何导电物体伸入到控制柜内部的缝隙之中。如果在必要情况下，需打开控制柜门，必须将机器人控制柜的电源切断并挂上 LOTO 锁，以免有人误开电源
- 9、如果在机器人工作过程中会产生大量的废料、金属尘粒、细小粒子等，请在机器人、 机器人控制箱、周边装置上罩上合适的罩壳。

 危险	只允许具备叉车操作资格的人，来进行机器人及控制柜的搬运，确保搬运设备能承受所搬运机器人的重量。 在搬运过程中，不允许靠近移动中的机器人或控制柜，不允许走到它们的下方，不允许站在它们上面，也不允许用人力支撑它们。
 警告	在机器人、控制柜、安全防护装置全部连接完毕之前，请勿给机器人通电。 在对机器人进行操作之前，请确认所有的安全措施安装到位且有效。请用户完整理解本手册及其他相关手册的文件内容，并请严格遵照执行，以避免发生意外。
 重要	机器人由精密的元器件构成，请保护机器人避免受到碰撞和冲击。

1.5.2 机器人启动时的安全

- 1、启动机器人前，请确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。
- 2、在作业人员操作机器人时，现场必须配有安全监督员。
- 3、 机器人示教器的 T1/T2 模式只能在安全围栏外使用。安全门开启或安全围栏内有人员存在的情况下，不允许操作。机器人示教器上的远程模式，目前功能不允许使用。如果需要使用远程模式的功能，需要联系设备制造商确认和改造机器人。
- 4、在打开机器人的“电源” ON 之前，请确认机器人的安装符合相关的要求。
- 5、在对机器人进行操作之前，请确认所有的安全措施到位且有效。
- 6、在启动机器人时，除非机器人电源断开，否则不可进入安全围栏。
- 7、当启动机器人或从故障状态恢复运行时，在开启电机电源后，请把你的手放在紧急停止开关上，以便在出现异常情况时，可以立即切断电机电源。
- 8、在机器人启动时应确认以下事项：

请 确认” 停止“、“运行“ 和 ” 模式选择开关“功能正常。

确认机器人各轴在限定的范围与速度下运动正常。

确认在手动/自动模式下机器人动作时，在控制柜、示教器、周边系统上的紧急停止线路与安全装置的功能正常。

确认在示教模式中，可通过松开或全部按下使能开关来停止机器人。

确认警告信号标签没有被破坏或污染，并且所有的安全防护功能正常。

确认外部动力源包括控制电源、气源等能被切断。

确认机器人的轴可正常移动。

确认机器人在自动模式下能正确动作，并且能按指定的速度和负荷执行规划的动作。

1.5.3 示教过程中的安全

必须在安全围栏外进行示教工作。但如果确实需要进入安全围栏进行示教，需要联系设备制造商确认和改造机器人。并严格遵守以下事项。

1. 作业人员在进入安全围栏前，请确认所有的安全防护功能正常，并清理出一条安全通道。
2. 作业人员在进入安全围栏前，必须把示教器上的示教开关打到手动位置，以防控制模式开关打到自动模式而引发事故。
3. 在安全围栏外、可监控整个机器人运动的位置上，必须安装至少一个紧急停止开关。一旦机器人出现不正常的运动，安全监督员必须可以非常方便地按下紧急停止开关来立即停止机器人。
4. 在机器人的工作区域周围（可以在围栏上）必须有醒目的指示标志，表明机器人目前的工作状态：示教中。让每个人都可以清楚地看到机器人当前的运行情况。
5. 示教前，请确认机器人周围具备足够的空间，以免与周边设备干涉。同时将周边装置固定，防止出现意外情况。
6. 示教过程中，请确认机器人的运动范围，永远不要靠近机器人或进入机器人手臂的下方。特别注意，当机器人手爪中抓有工件时，永远不要进入它的下方，因为工件随时可能由于误操作时突然掉落。
7. 作业时，作业人员和安全监督员都必须时刻注意观察机器人异常运动、避免发生意外。
8. 为了安全，在刚完成示教或故障恢复后，操作员校验示教数据时，请把检查运行的速度设置在低速 10%以下。完成示教工作后，在确认机器人的运动轨迹和程序前，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。
9. 一旦机器人做出任何异常，立即按下紧急停止开关，并立即从安全通道退出机器人工作区。
10. 如需在紧急停止后重新启动机器人，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物之后，在安全围栏外进行手动复位和重启操作。

 危险	必须在安全围栏外进行示教工作。但如果确实需要进入安全围栏进行示教，需要联系设备制造商确认和改造机器人。 操作或再启动机器人前，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。
---	---

1.5.4 试车安全

试车时，示教程序、夹具等各种要素中可能存在设计错误、示教错误、逻辑错误。因此，进行试车作业时必须进一步提高安全意识。

1. 首先，确认紧急停止按钮、保持/运行开关等用于停止机器人的按钮、开关、信号的动作是否正常。一旦发生危险情况，若无法停止机器人将无法阻止事故的发生。

2. 机器人试车时，首先将机器人的操作速度设定为低速（10%左右的速度），对示教的动作进行确认。完整运行 3 次程序，进行动作的确认，若发现问题时，应立即停止机器人并进行修正。确保没有问题之后，逐渐提高速度（25%→50%→70%→100%），多次反复作确认动作。

1.5.5 自动运行时的安全

1. 在自动运行中，永远不要进入或部分身体进入安全围栏。

2. 自动运行中，机器人在等待定时器延时或外部信号输入时，看上去像停止了一样。但这时千万不要靠近机器人，因为当定时器时间到或外部信号输入时，机器人将立即恢复运行。

3. 在自动运行中，这种情况非常危险：

如果末端夹爪的抓握力不够，在机器人运动中，工件有可能会被甩脱。请务必确认工件已被牢牢地抓紧。当工件是通过气动手爪、电磁机构等方法抓握的，请采用失效安全系统，来确保一旦末端夹爪失效时，工件不会掉落。即使在工件被甩出的可能性很小时，也必须安装防护装置，如安全围栏等。

4. 在安全围栏上显示“自动运行中”标志，并且不得进入工作区域。同时，请确认安全通道，以便操作人员在紧急情况下撤出。

5. 如果存在故障导致机器人在自动运行中停止，请检查显示的故障信息，按照正确的操作顺序，来恢复和重启机器人。

6. 在故障恢复之后，重新启动机器人前，确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。

 危险	自动运行机器人前，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。
---	---

1.5.6 维修时的安全

为防止意外发生，请尽量在断电情况下进行机器人的检修工作，请严格按照下列的条款进行作业。

- 1.在进入安全围栏前，确认所有的安全防护功能正常，并清理出一条安全通道。
- 2.在进入安全围栏前，必须将机器人控制柜的电源切断并挂上 LOTO 锁，以免有人误开电源。
- 3.在机器人的工作区域周围（可以在围栏上）必须放置醒目的指示标志，显示机器人正在维修中。
- 4. 维修之前，请确认机器人周围具备足够的空间，以免与周边设备干涉。同时将周边装置固定，防止出现意外情况。
- 5、如果外围设备供有压缩空气或水，影响机器人维修。维修前，请切断供应源、并清除管线内的残留。
- 6、当进行联锁信号线路的检修工作时，请关闭所有关联设备的电源，以确保安全。在进行此项工作期间，不得进入安全围栏。
- 7、不允许客户私自拆卸机器人和控制柜。如需对机器人进行维修更换，请联系设备制造商确认和改造机器人，
- 8、维修更换机器人部件时一定要确认该部件和原部件的匹配程度，并仔细核对原理图，防止误接线造成机器人控制柜元器件或者外部元器件损坏。
- 9、更换或维修与安全功能相关的部件时，需要对安全功能进行再次测试，确保符合安全控制逻辑。比如 安全门、安全围栏、联锁装置等。
- 10、维修完成后，需检查机器人上的螺丝、接头和其他零部件，不得出现松动或缺失的情况。
- 11、维修结束后，需在安全围栏外进行手动复位和重启操作。
- 12、如需要重新启动机器人，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物，

 危险	不允许客户私自拆卸机器人和控制柜。如需对机器人进行维修更换，请联系设备制造商确认和改造机器人 在维修开始前和维修结束后，请仔细检查、确认所有的安全防护装置安装到位且功能正常。
 警告	参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限

1.5.7 机器人再启动时的安全

因机器人进行程序更改、软硬件更改、紧急停止、点检、维修或机器人故障修复之后，需要进行机器人再启动操作。

请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物之后，在安全围栏外进行手动复位和重启操作。

1.6 紧急安全信息

1.6.1 停止系统

1.6.1.1 紧急停止

紧急停止是一种超越其他任何操纵器控制的状态，紧急停止状态意味着所有电源都要与操纵器断开连接。必须执行恢复步骤，即重置紧急停止按钮，才能返回至正常操作。The safety circuit of Emergency Stop and Interlocking guards according to Cat.0

紧急停止与联锁保护装置的安全电路必须符合 EN ISO 13849-1 标准中“d”级性能要求，机器人控制柜上留有紧急停止按钮，同时机器人控制柜内预留有外部紧急停止输入端口。

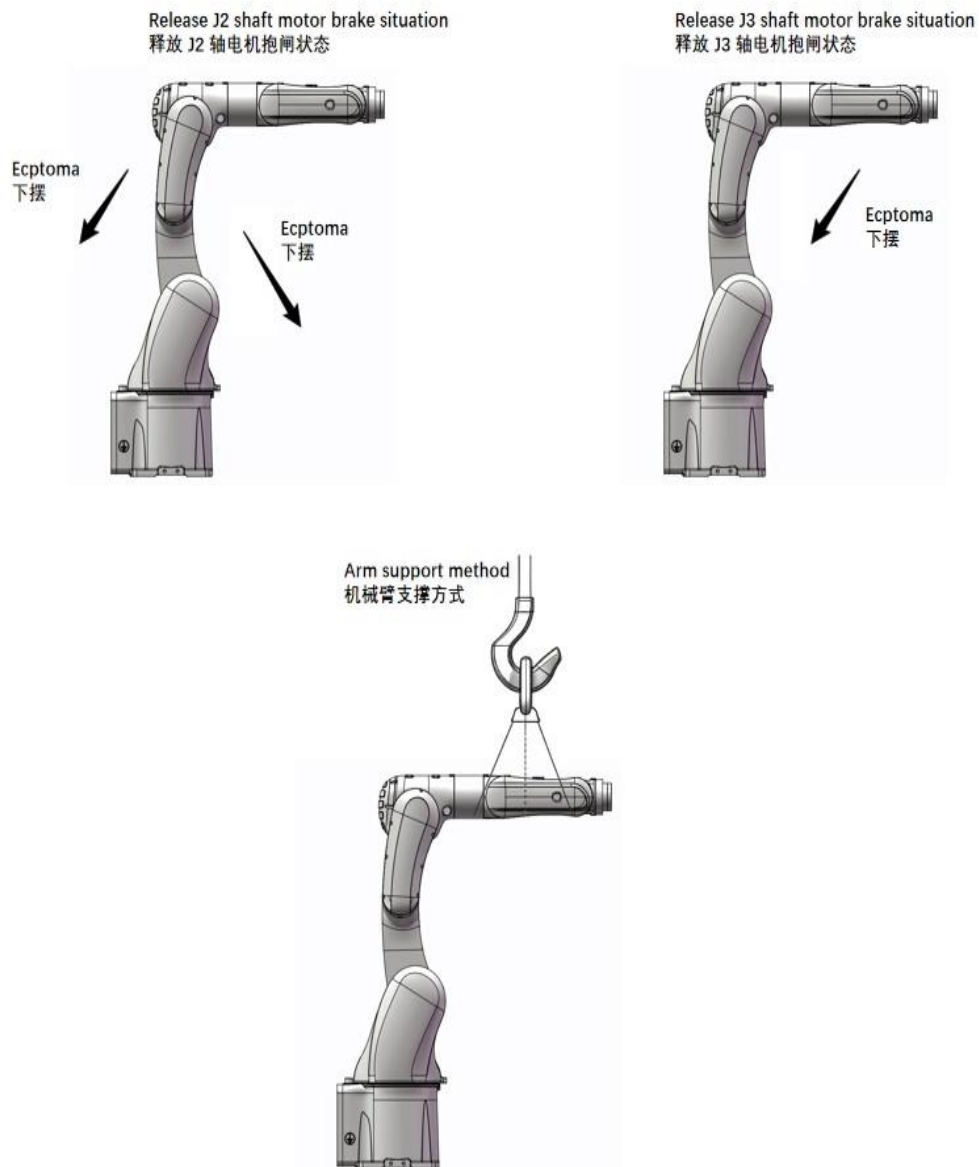
紧急停止可导致：

- 非受控停止，通过断开电机电源快速停止操纵器操作。
- 受控停止，向电机提供电源，因此可保持操纵器路径，从而停止操纵器操作。

可受控类别	停止类别
非受控	类别 0 (零)
受控	类别 1

1.6.2 紧急释放机器人手臂

1. 紧急情况下，可使用手动释放抱闸按钮，释放机器人任意轴的抱闸。
 2. 在使用抱闸释放功能前，必须确保机器人附近及机器人下方没有人员，避免发生危险。
 3. 在使用抱闸释放功能前，要将机器人轴做好固定，防止抱闸释放后机器人轴跌落，造成危险。
- 建议使用 300KG 以上的起吊装置，将机器人轴吊起。



1.6.3 电池危险防护

在常规环境下，电池中的电极材料和液体电解质是密封的，不外露。

- ❖ 如果发生滥用（机械、热力、电气装置），将导致安全阀激活或电池箱破裂。因此，在某些情况下，可能随之发生电解液泄漏、电极材料与水分反应或电池通风爆炸造成火灾。
- ❖ 请勿将电池短接、充电、刺穿、焚烧、粉碎、浸泡、强行放电或置于超过产品的规定工作温度范围的温度下，这些可能造成火灾或爆炸危险。

 警告	1. 只使用 MOKA 公司指定的电池。 2. 不可对电池进行拆解、敲击、加热或二次充电。 3. 不可把电池丢弃在水中或火中。 4. 表面损坏的电池，其内部可能已经短路，不允许使用。 5. 不可使用金属，如电线等，短接电池的正负极。
 危险	不可将废旧电池丢弃在焚化、填埋、倾倒地到地面的垃圾中。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。

1.6.4 减速机润滑处理防护

提示事项	概述	安全防护
润滑油过热	避免在高温情况下，更换润滑油	确保工作中始终佩戴防护工具，如护目镜和手套
过敏反应	处理润滑剂时有过敏风险	确保工作中始终佩戴防护工具，如护目镜和手套
齿轮润滑剂溢出	齿轮润滑剂溢出可能导致减速机内部压力过高，而这又将导致损坏密封件和垫圈，限制机器人自由移动	请在为齿轮灌注润滑剂时确保没有溢出，灌注后检查油位是否正确
减速机可能存在压力	打开润滑剂塞时，减速机中可能存在一定压力，会导致润滑剂从开口处喷出	小心打开塞子并远离开口处，灌注减速机润滑剂时防止溢出
勿将不同种类的润滑油混合使用	混合使用不同的润滑油可能会使减速机遭到严重损坏	在注入减速机油时，勿将不同种类混合使用，务必使用产品规定的类型
残存油渣	排过油的减速机中可能存在油渣，并且维修期间分离电机和减速机时油渣可能溢出	请确保工作中始终佩戴防护工具，如护目镜防护面罩等，将吸油装置放在适当位置，接住油渣
加热油	热油比冷油排放速度更快	应该在更换减速机油之前运行机器人
减速机受污染油处理	若减速机中受污染油不及时处理，会减少减速机使用寿命	为确保使用寿命，每次均应尽量排出减速机内的油。磁油塞将吸走所有残余金属屑

1.7 责任限制

本手册中提到的关于安全的任何信息都不得视为本公司对“如果遵从了所有安全说明，则工业机器人将不会导致伤害或损坏”的保证。

要特别说明的是，对于如下任一原因造成的伤害或损伤，我们概不负责：

- 使用时超出本手册所显示产品使用参数或性能标准；

- 操作不当，包括但不限于：未严格按照手册要求或安全标准进行产品运输、安装、接线、连接其他辅助控制设备、检修、保养等
- 非机器人原因导致的使用时发生严重碰撞或意外事故；
- 放置环境、工作条件、使用用途不符合手册中产品的指定范围或限制范围；
- 擅自对原装产品零部件或结构进行改造；
- 由经验不足或不合格的人员对机器人及其零件进行修理；
- 火灾、地震、洪水、雷击等不可抗力导致的损坏；
- 非原装备件和设备的安装和/或使用对机器人的安全性、功能、性能和结构性质产生负面影响
- 其他除上述情况外非产品本身产生及非摩卡责任导致的故障；

二、产品规格性能

2.1 机器人本体结构组成



● MB04S-530 机器人模型



● MB04S-580 机器人模型



● MB08S-1000 机器人模型



● MB08S-1080 机器人模型

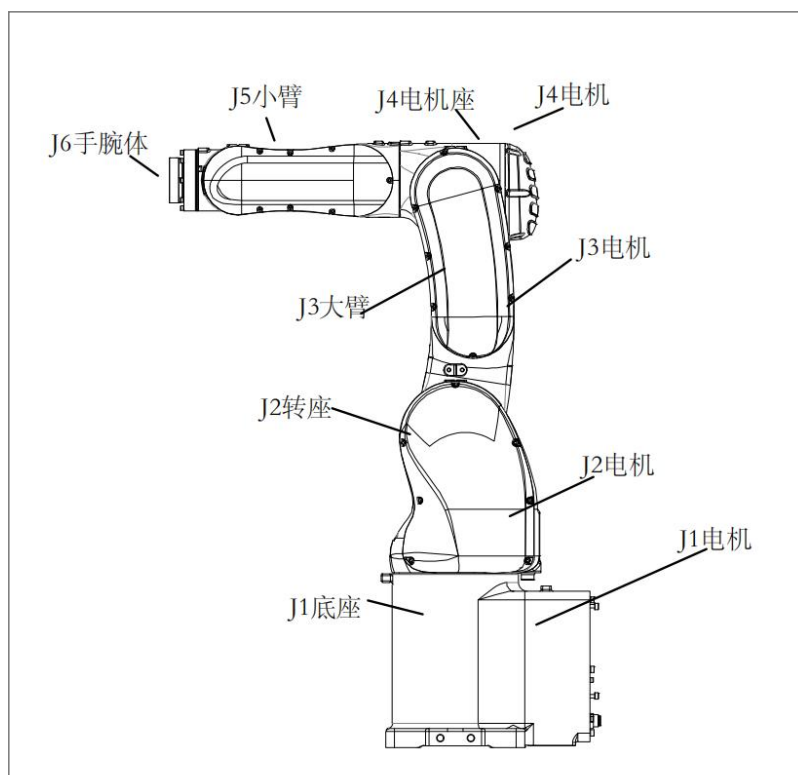


● MB10S-740 机器人模型

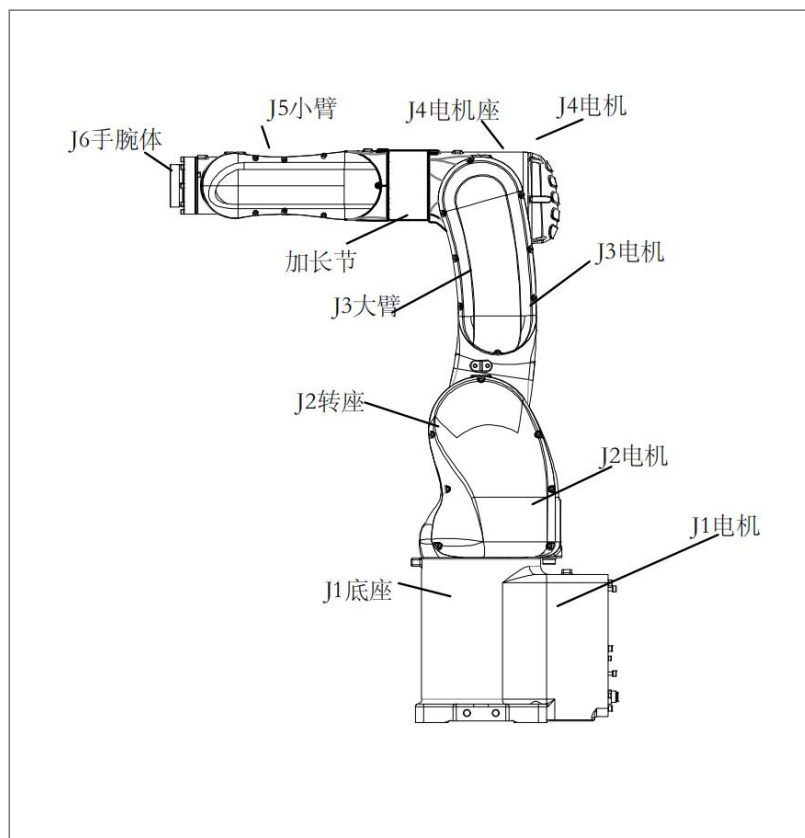


● MB10S-920 机器人模型

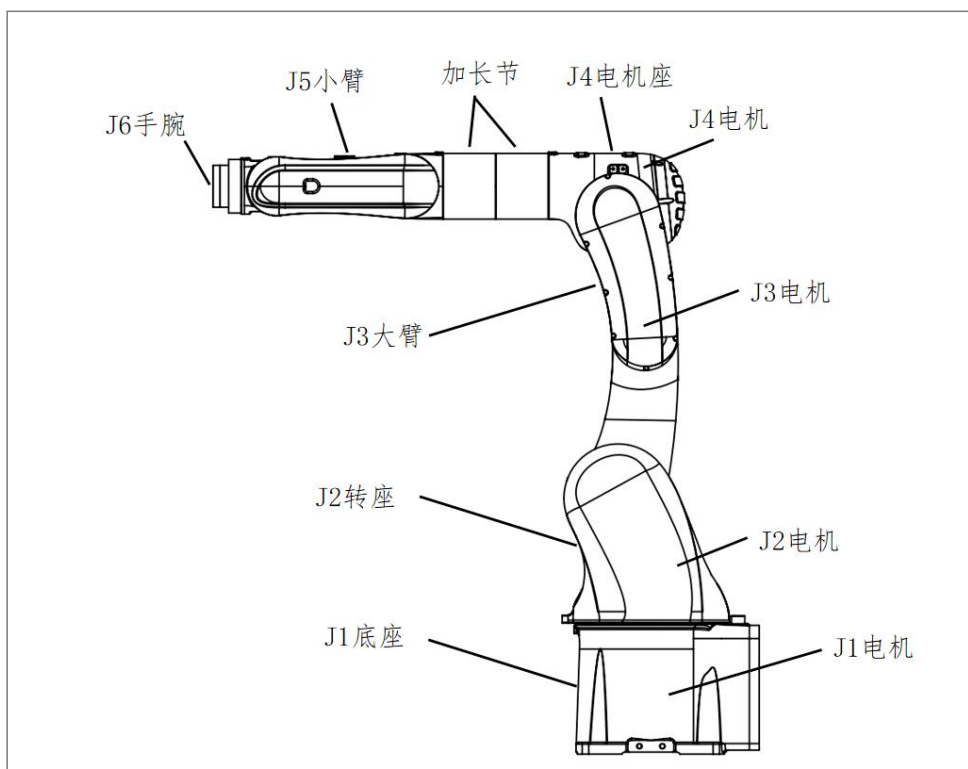
2.2 机器人构成



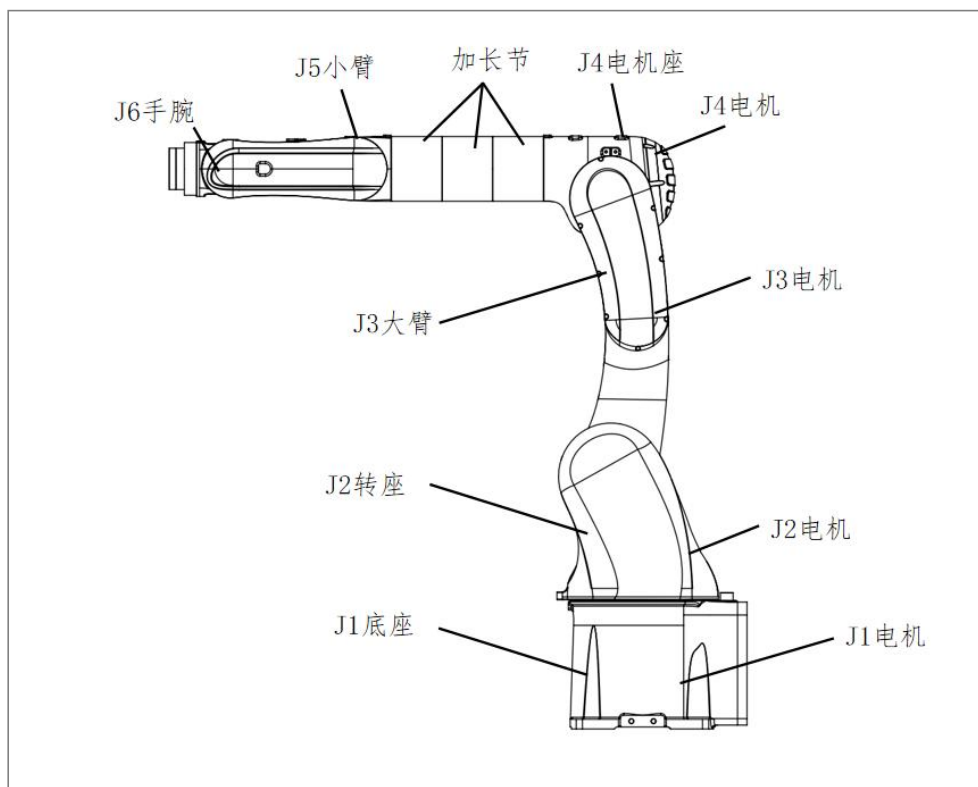
● MB04S-530 机器人构成图解



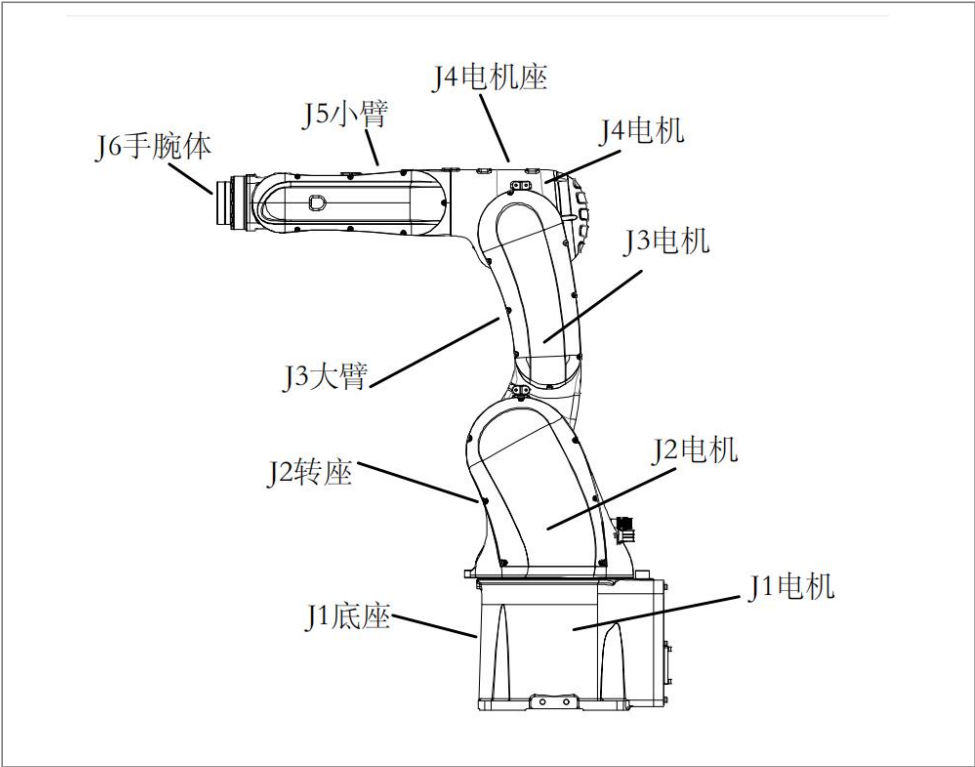
● MB04S-580 机器人构成图解



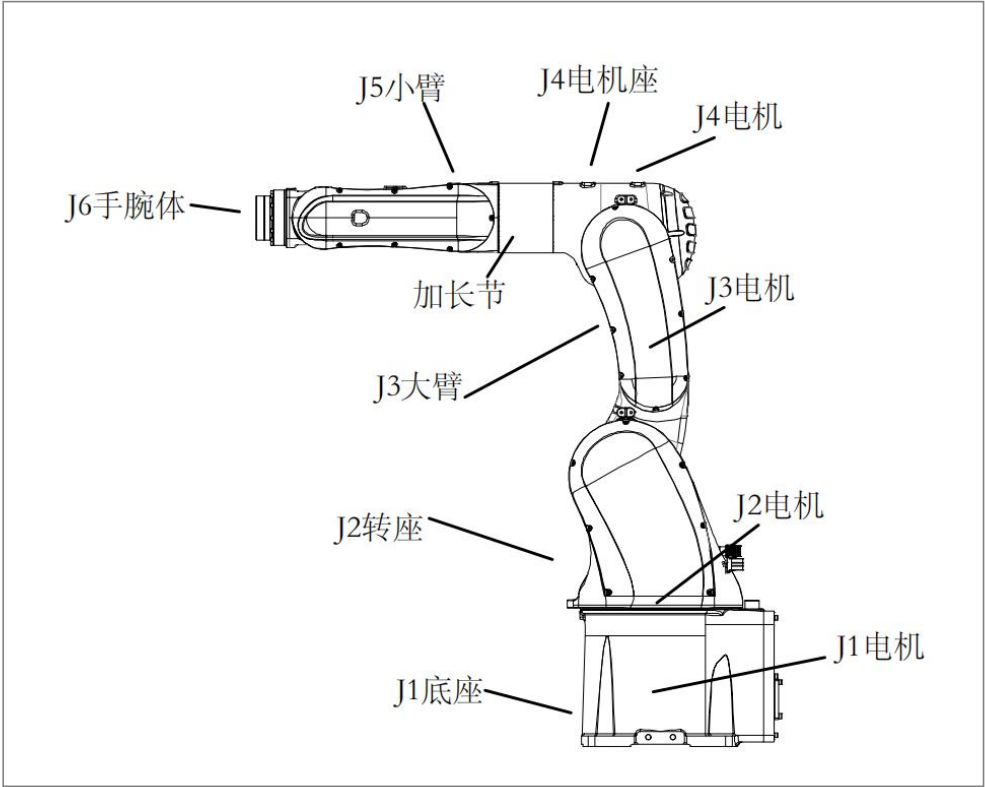
● MB08S-1000 机器人构成图解



● MB08S-1080 机器人构成图解

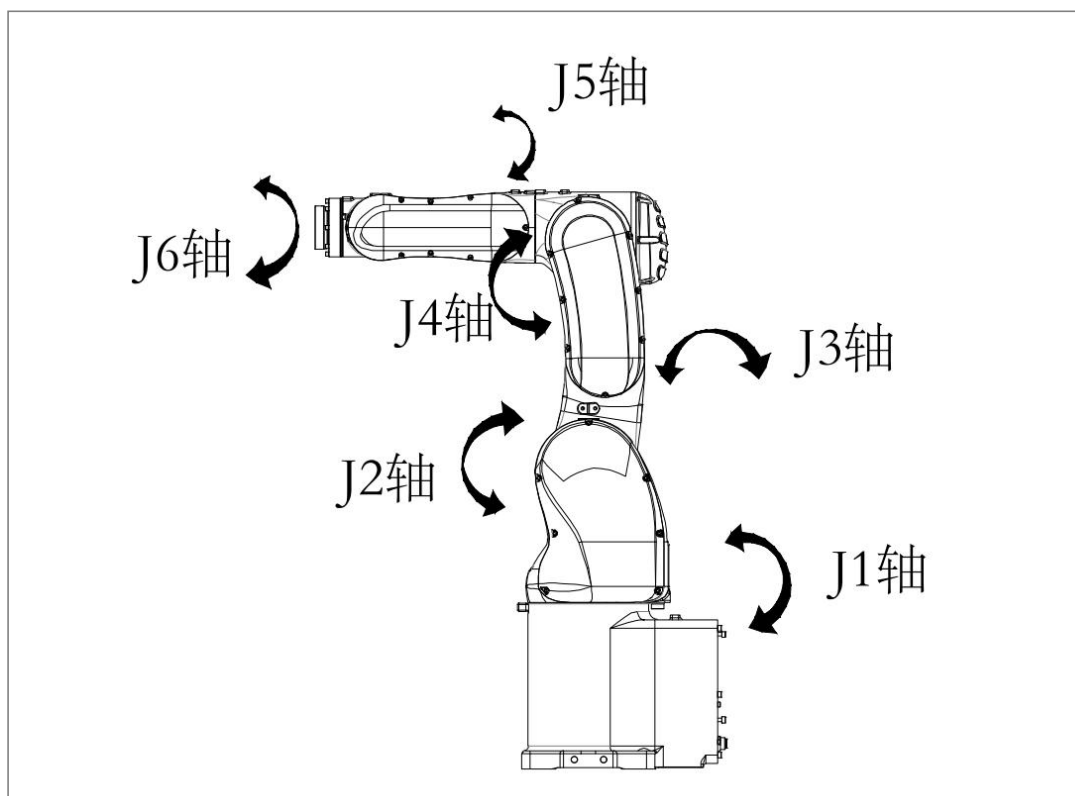


● MB10S-740 机器人构成图解

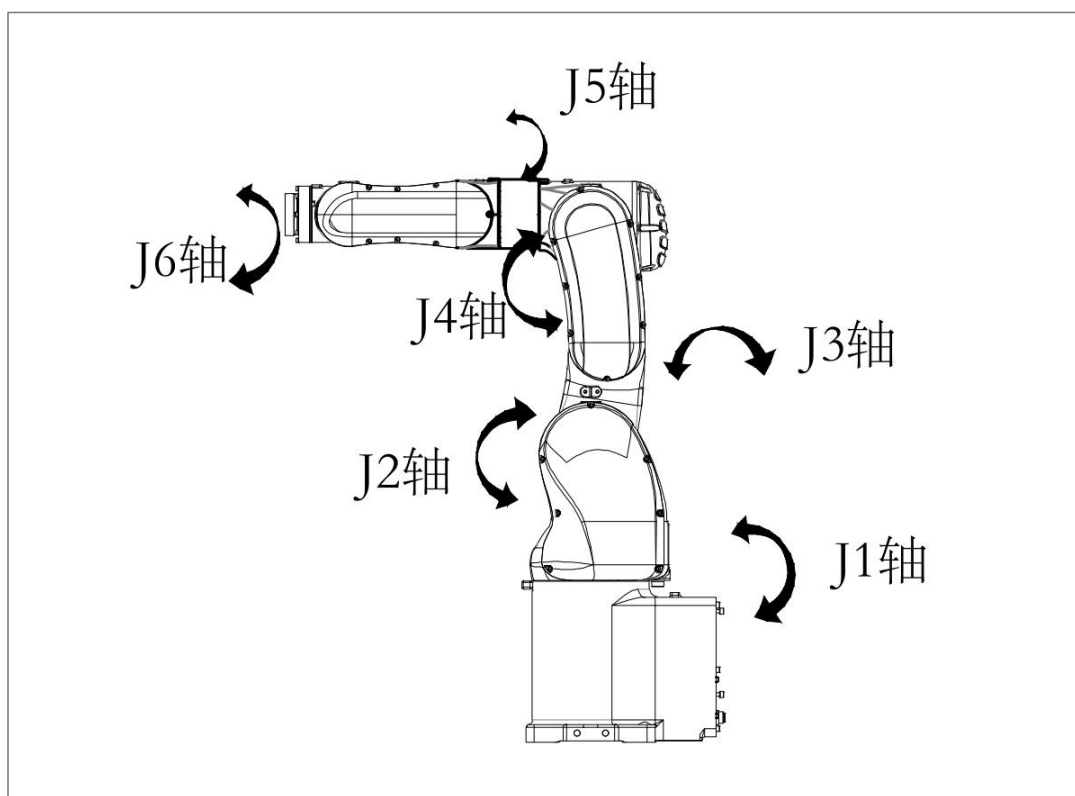


● MB10S-920 机器人构成图解

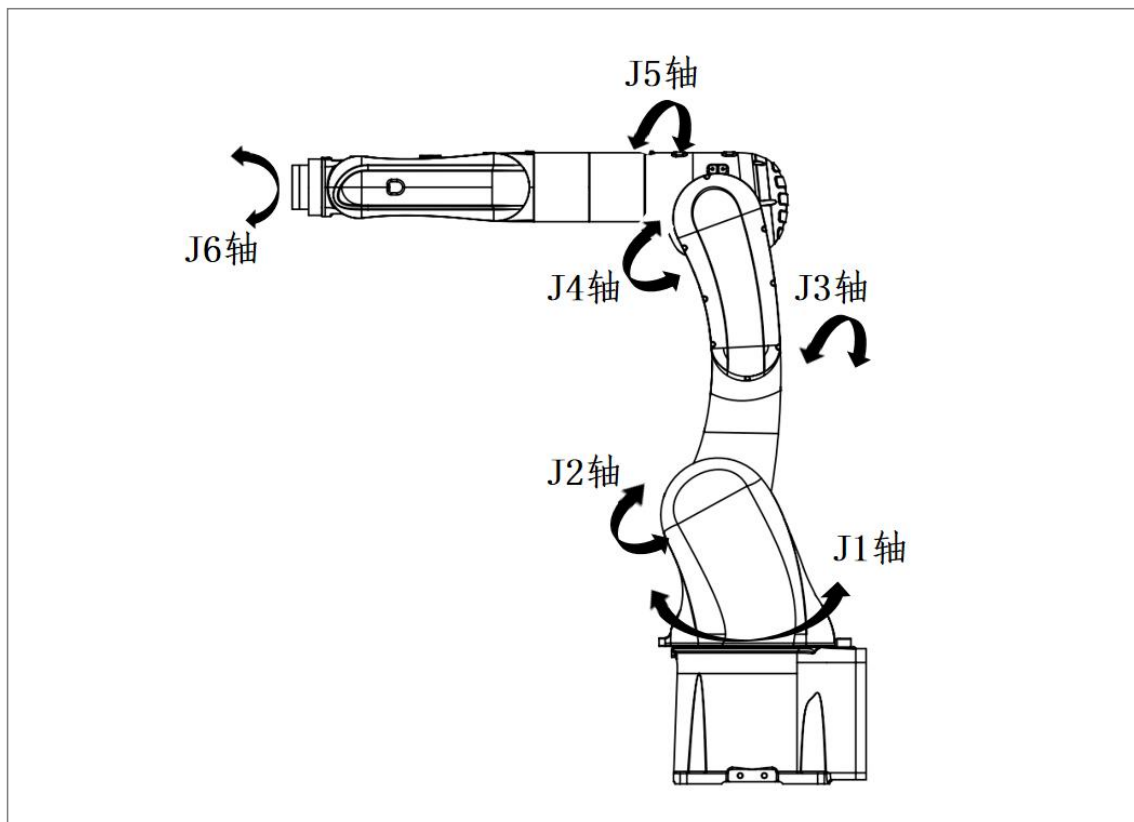
2.3 机器人动作方位



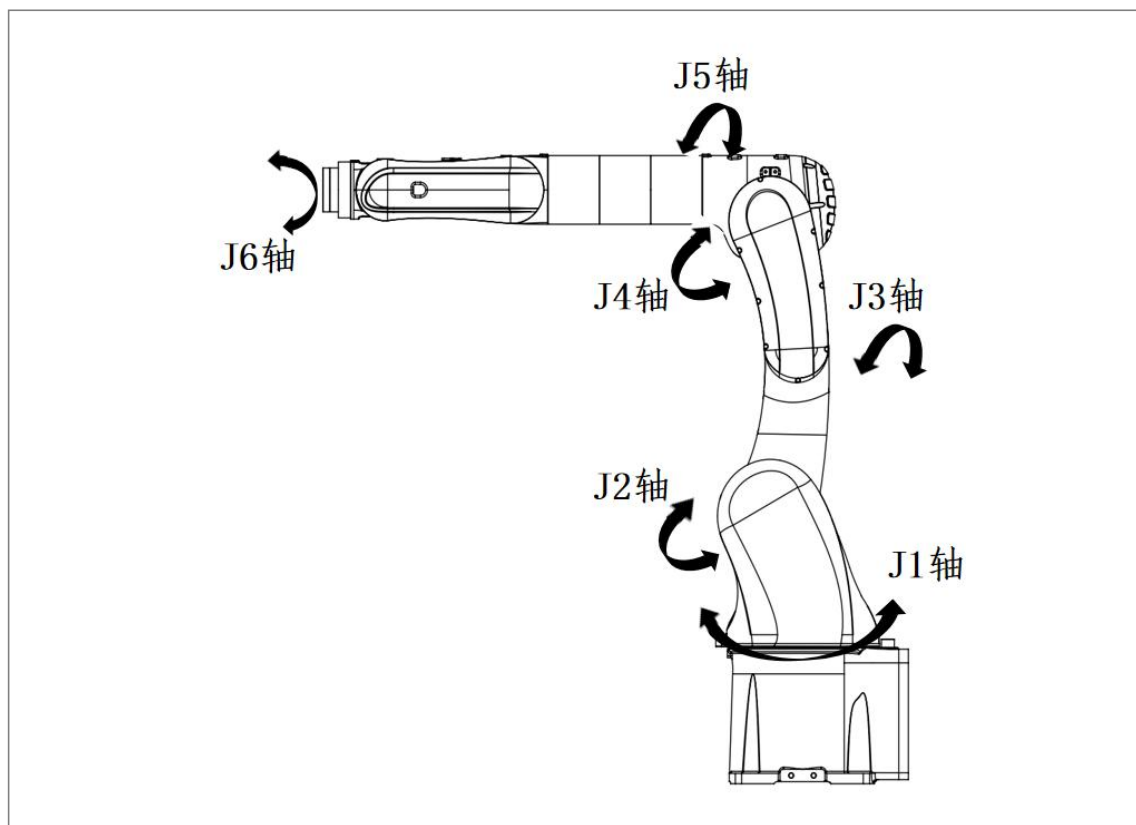
● MB04S-530 机器人动作方位示意图



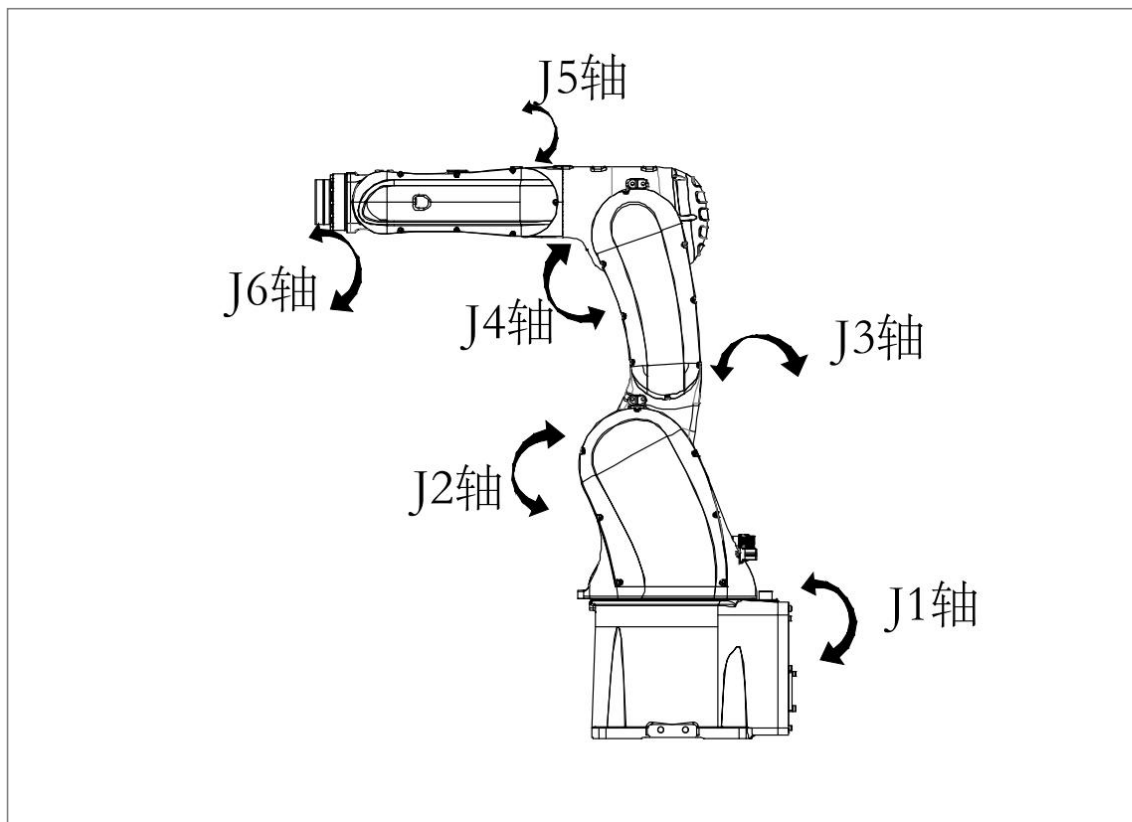
● MB04S-580 机器人动作方位示意图



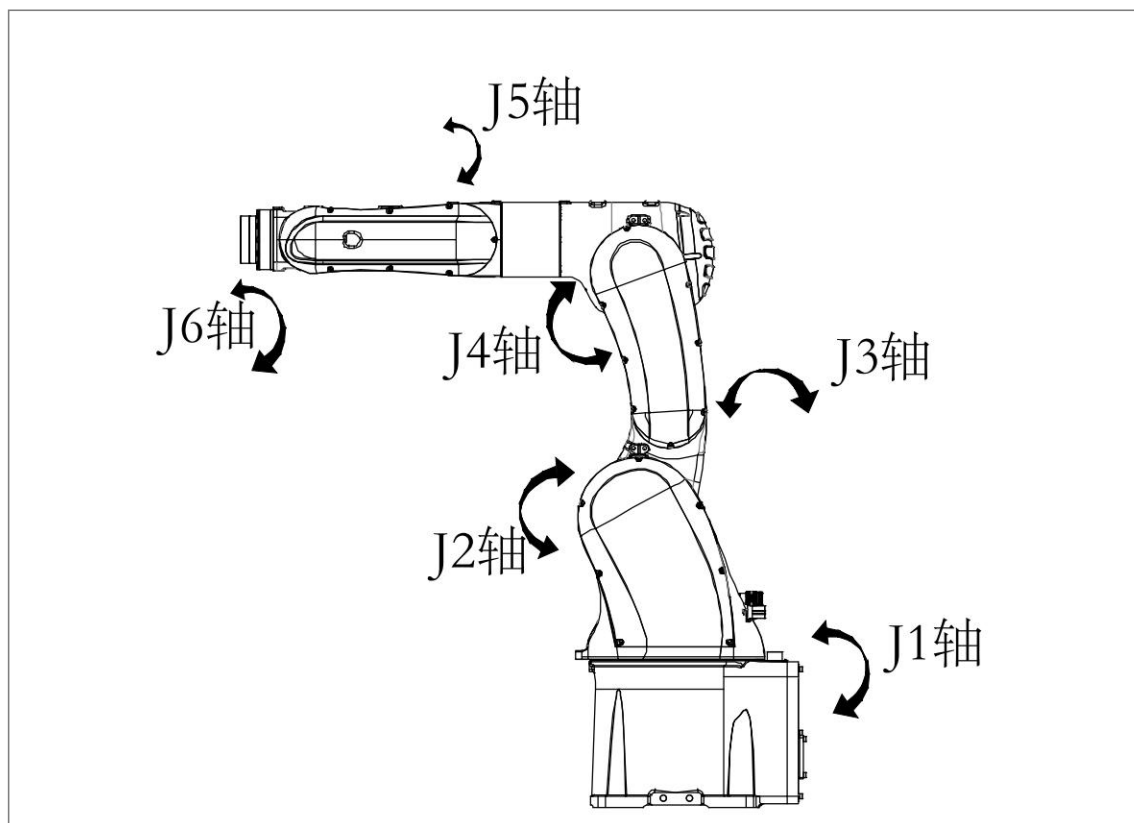
● MB08S-1000 机器人动作方位示意图



● MB08S-1080 机器人动作方位示意图

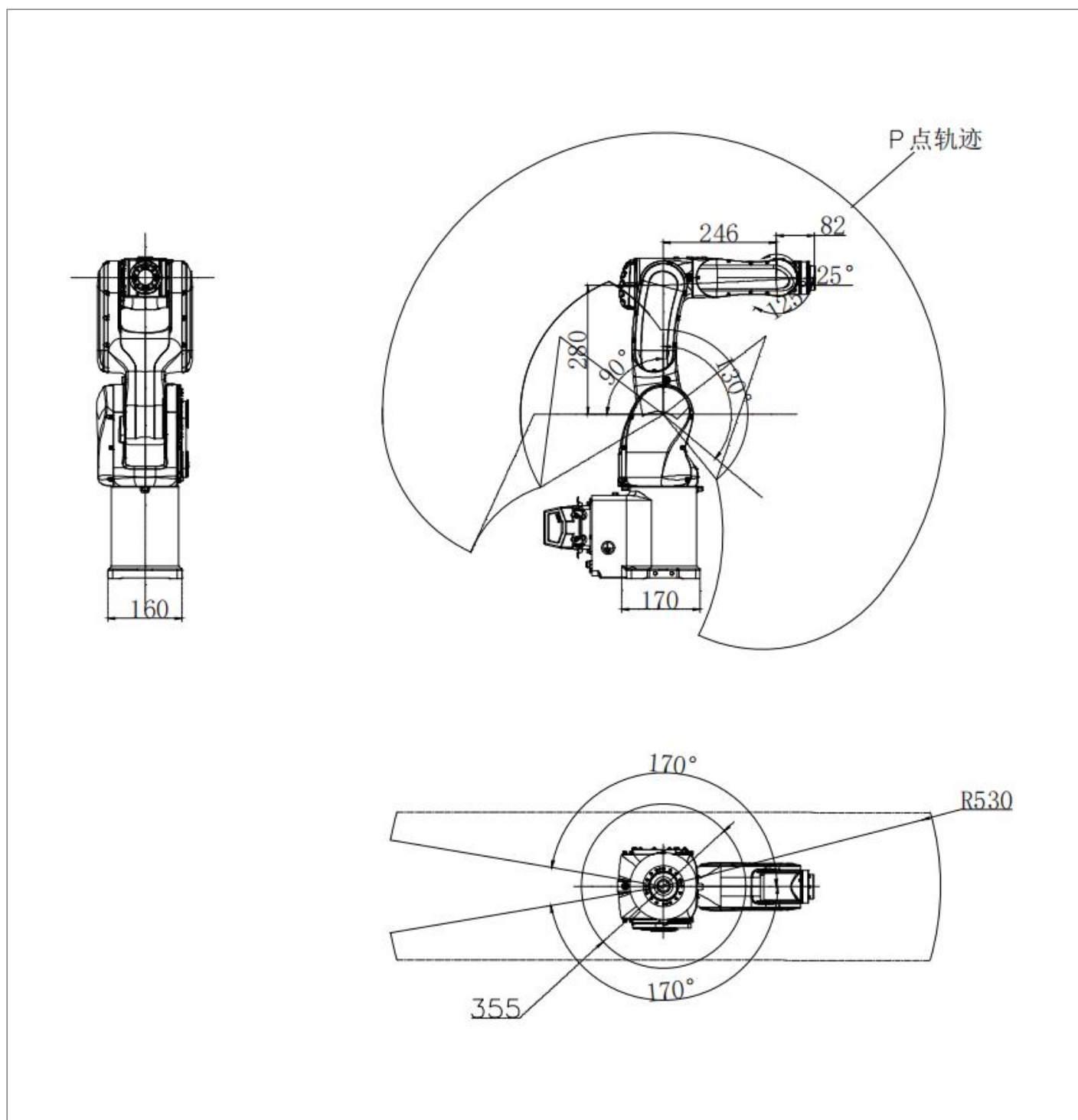


● MB10S-740 机器人动作方位示意图

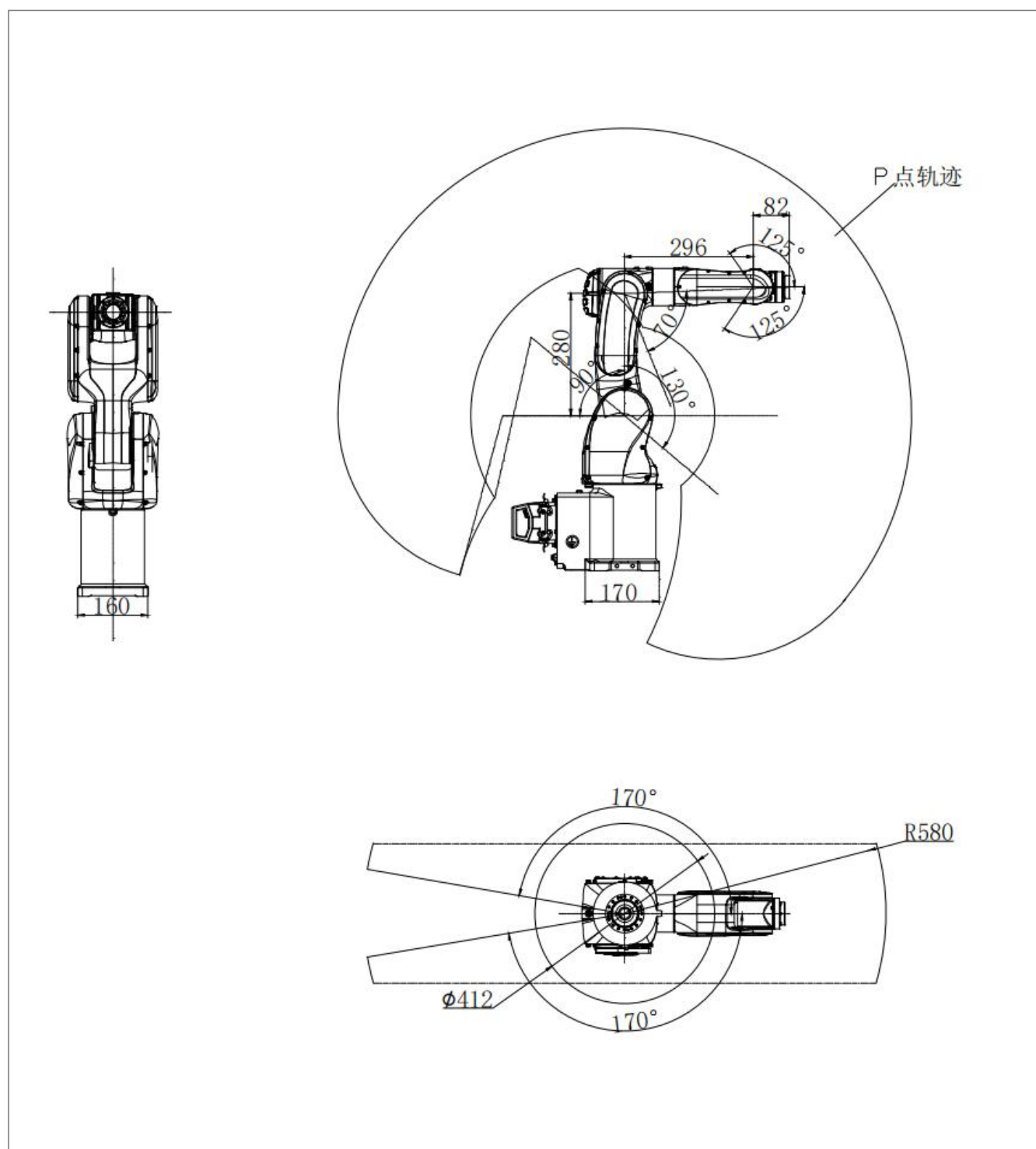


● MB10S-920 机器人动作方位示意图

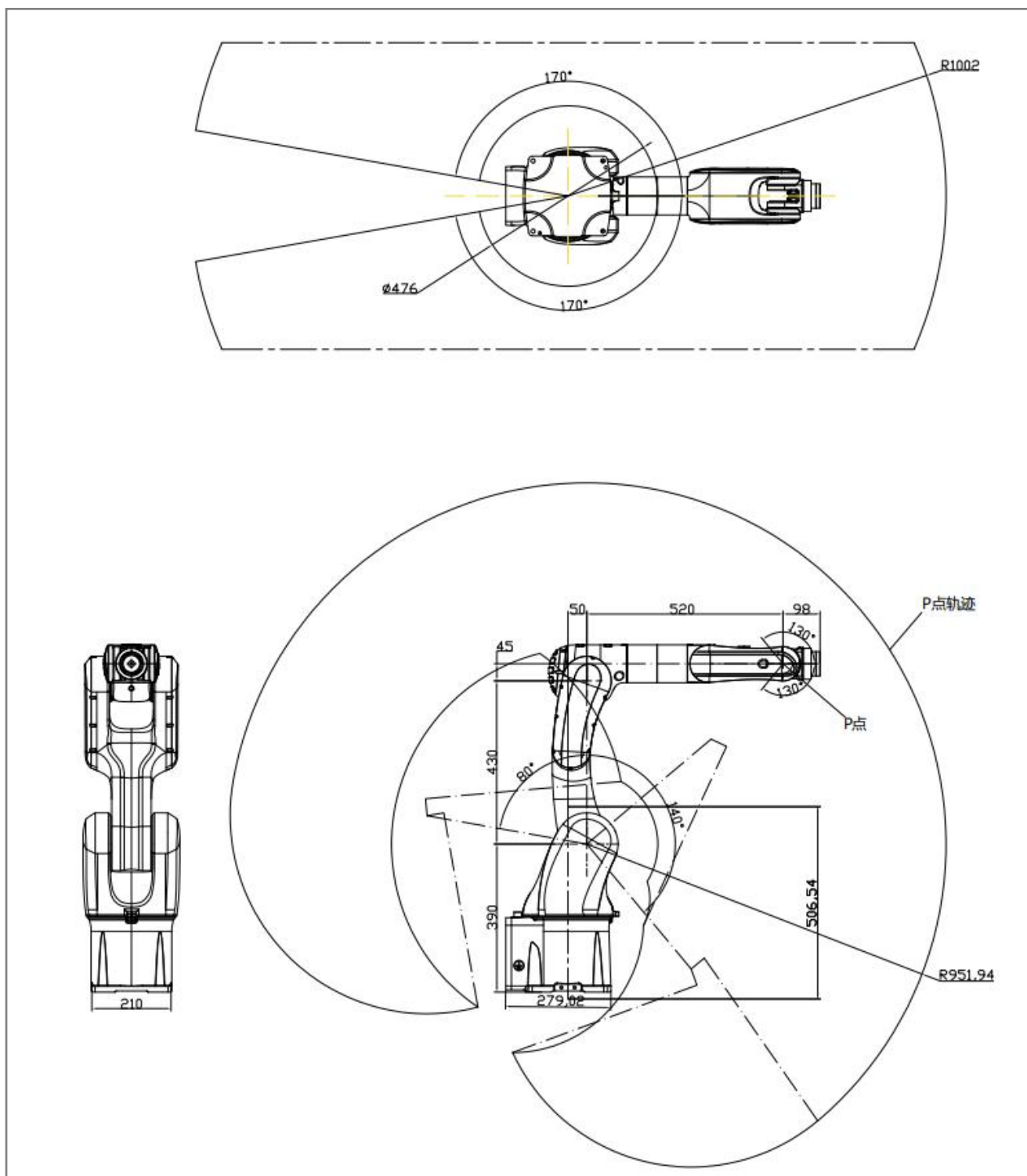
2.4 机器人外形尺寸及动作范围



- MB04S-530 机器人外形尺寸及动作范围
(单位:mm 曲线部分:p点动作范围)

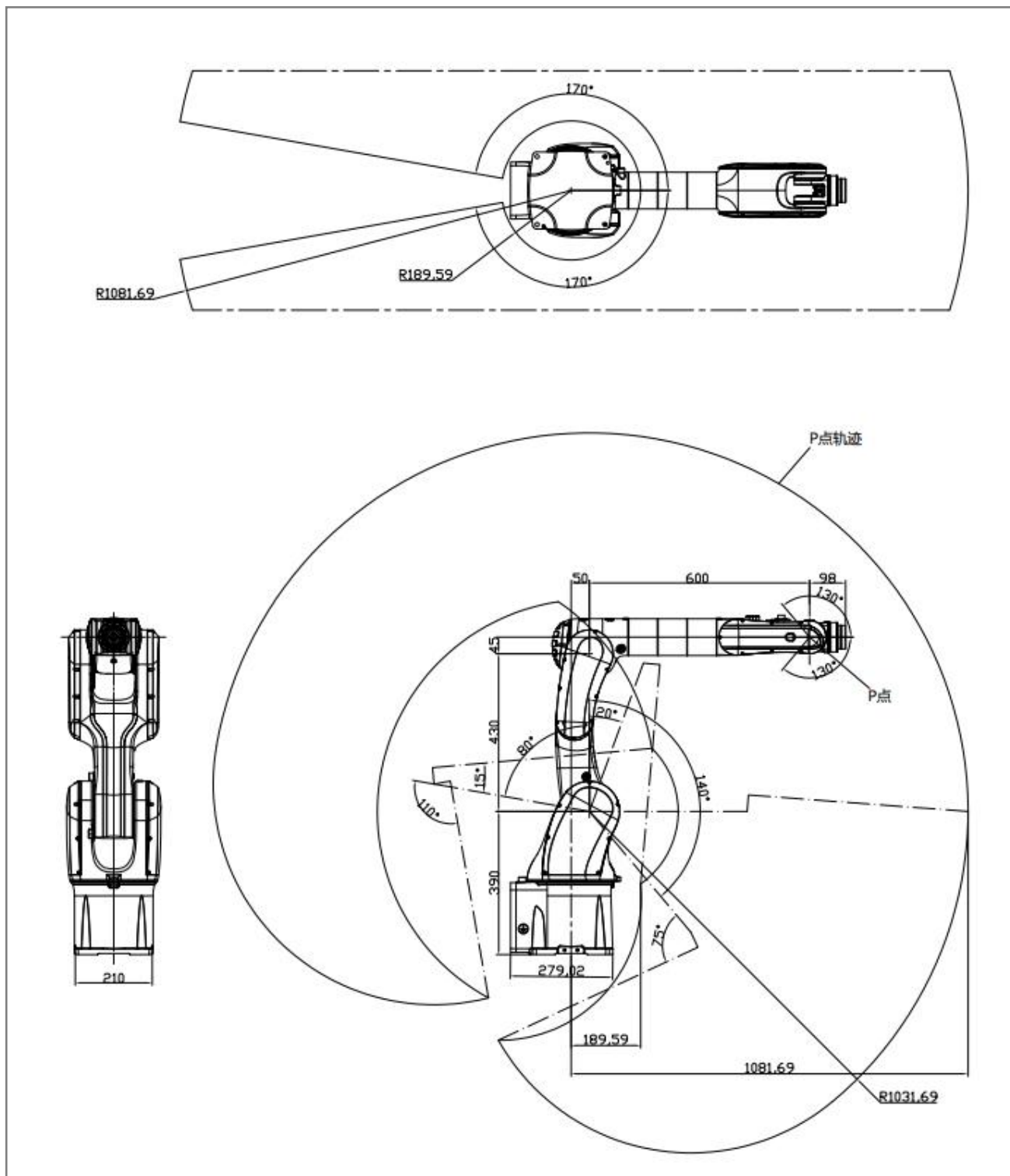


MB04S-580 机器人外形尺寸及动作范围
(单位:mm 曲线部分:p 点动作范围)

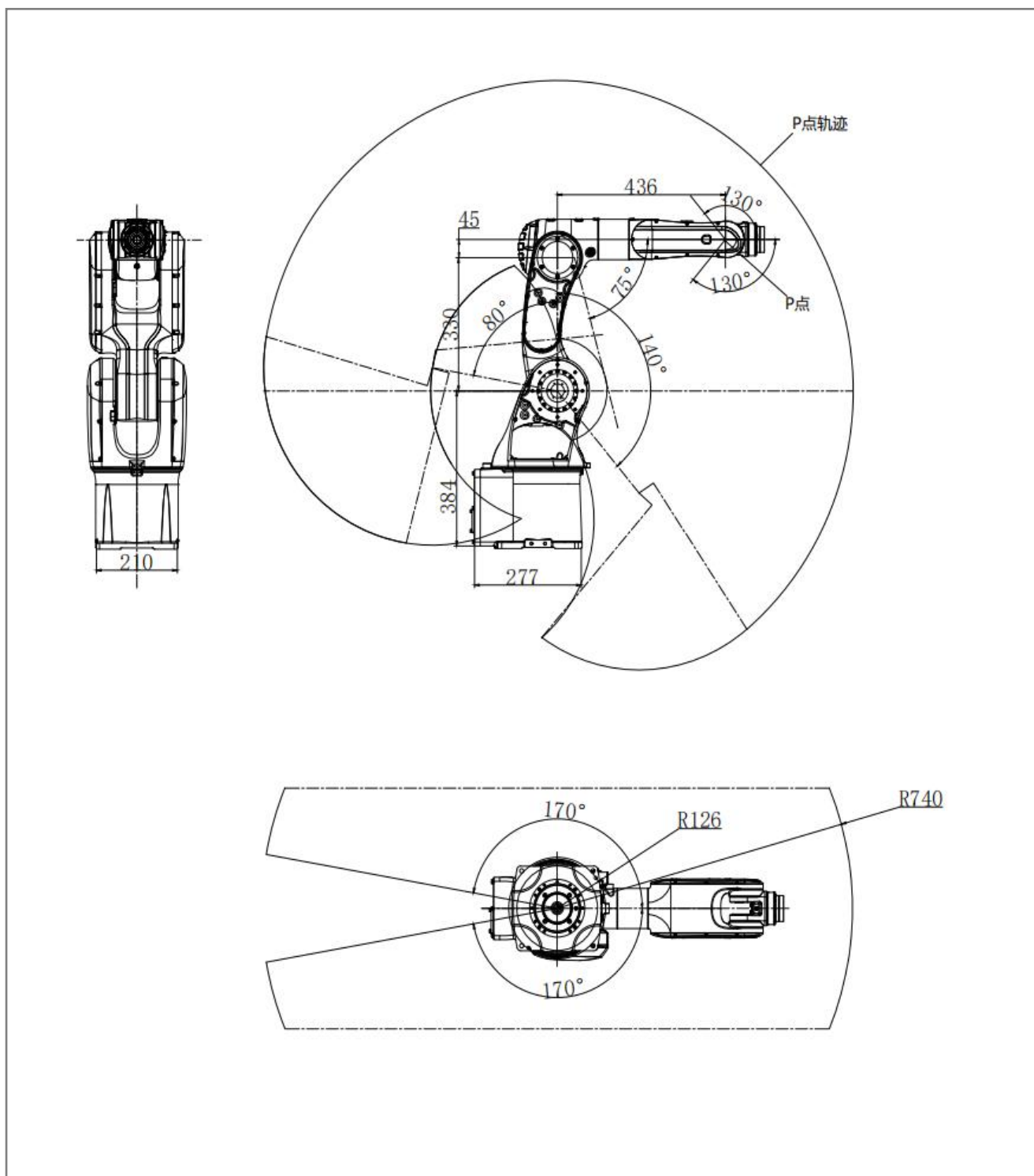


MB08S-1000 机器人外形尺寸及动作范围

● (单位:mm 曲线部分:p 点动作范围)

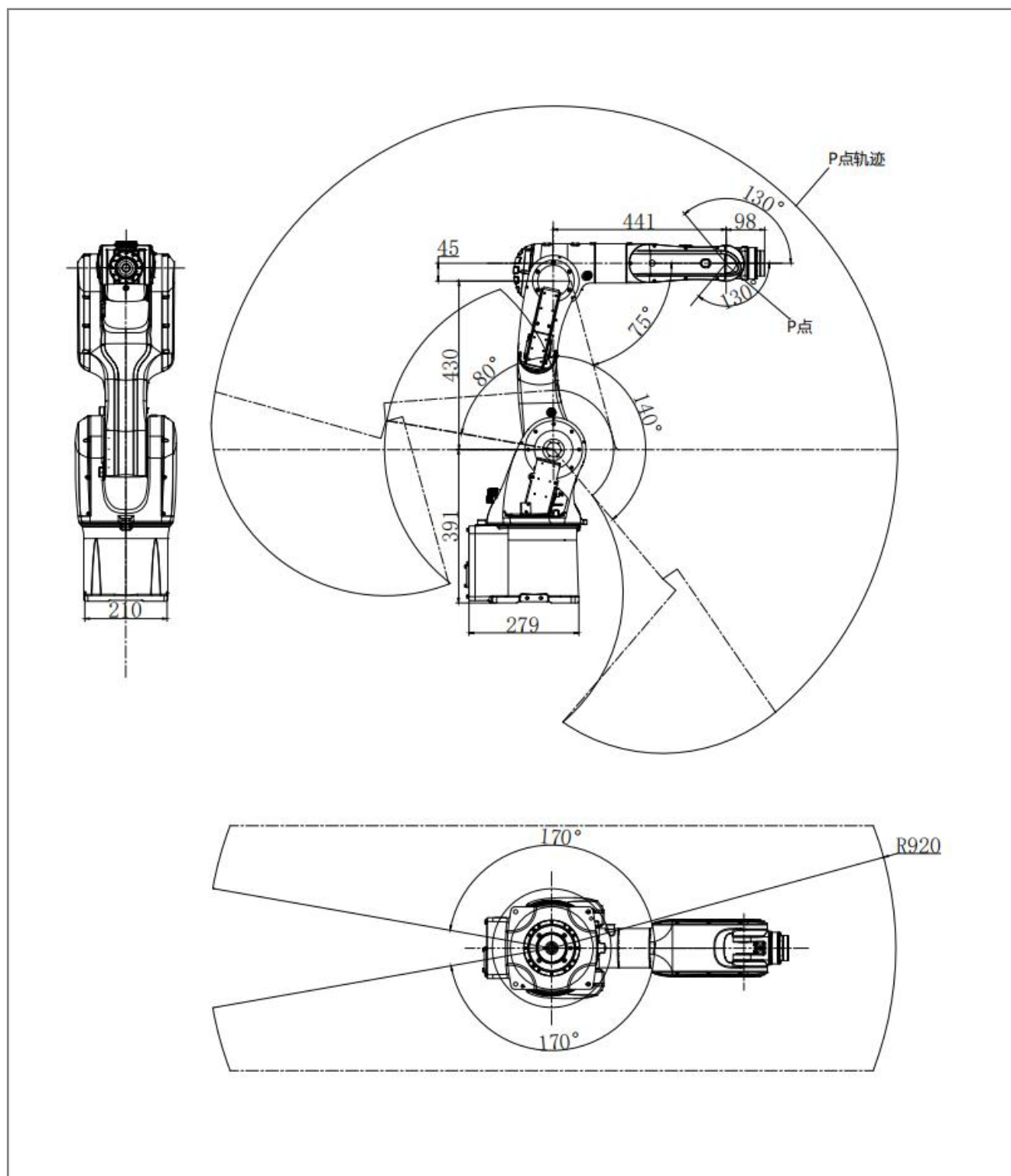


- MB08S-1080 机器人外形尺寸及动作范围
(单位:mm 曲线部分:p 点动作范围)



MB10S-740 机器人外形尺寸及动作范围

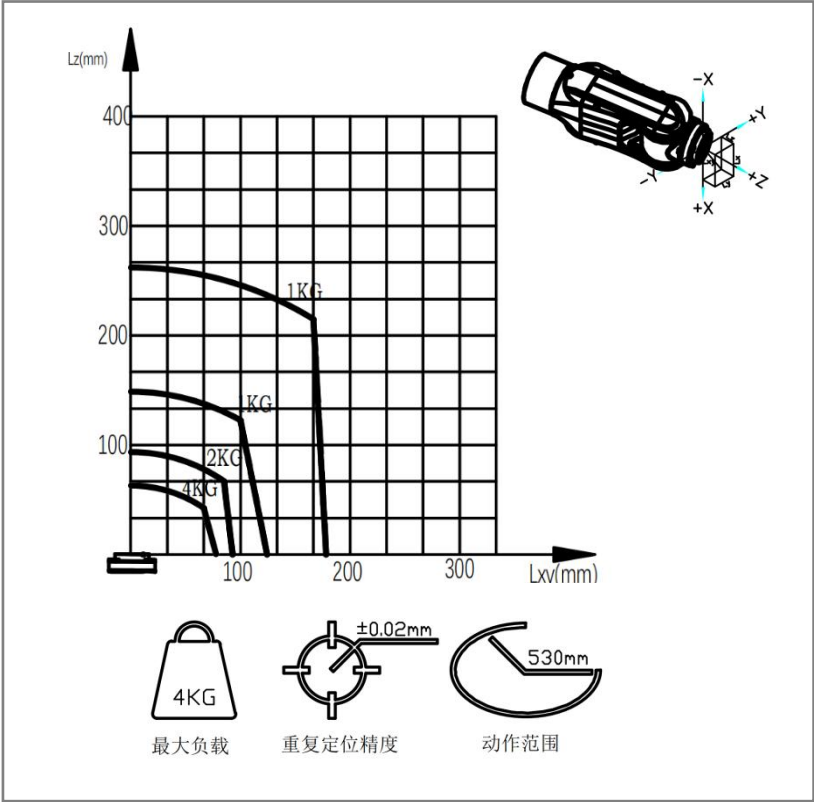
• (单位:mm 曲线部分:p 点动作范围)



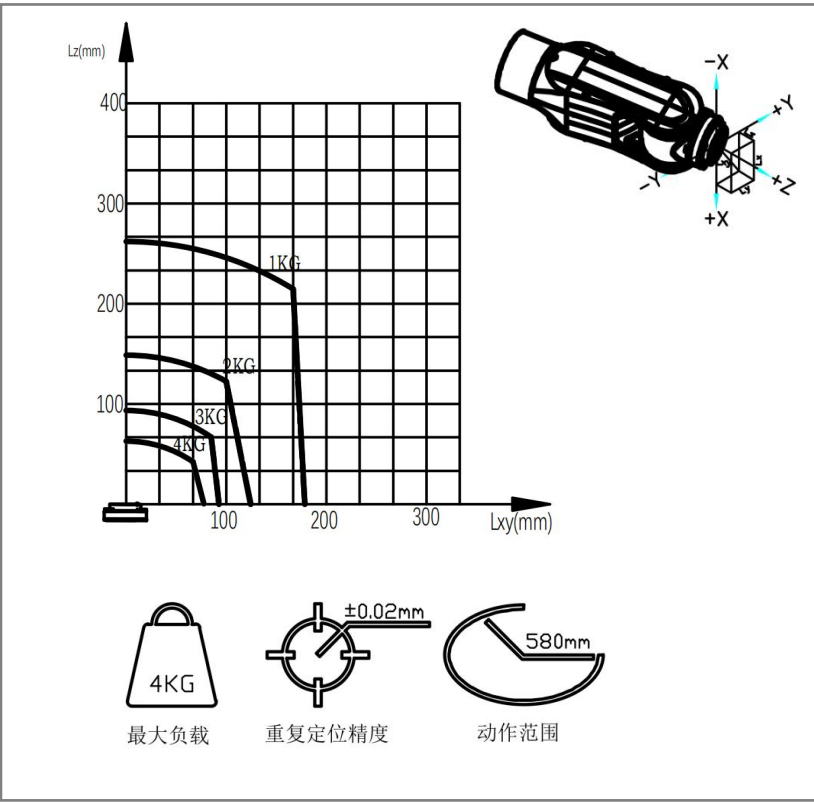
- MB10S-920 机器人外形尺寸及动作范围
(单位:mm 曲线部分:p 点动作范围)

2.5 手腕部负载条件

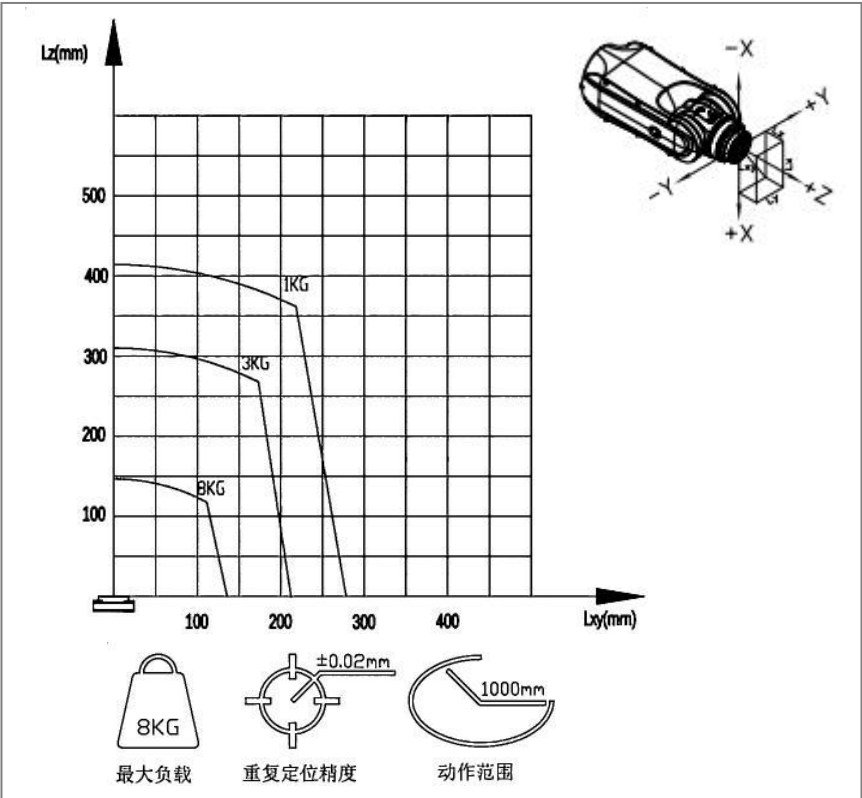
机器人的负载能力（包括手抓和焊枪等的质量），随机器人的型号而定。请严格遵守对机器人的负载力矩和负载惯量的限制，负载条件应该在图表所示范围内。



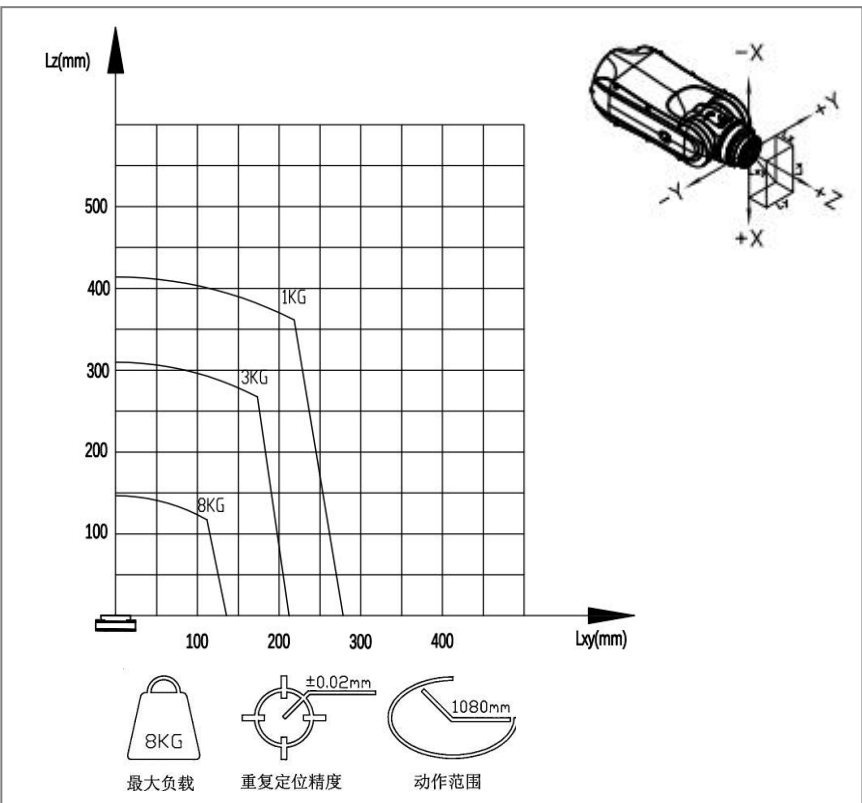
● MB04S-530 机器人腕部负载图



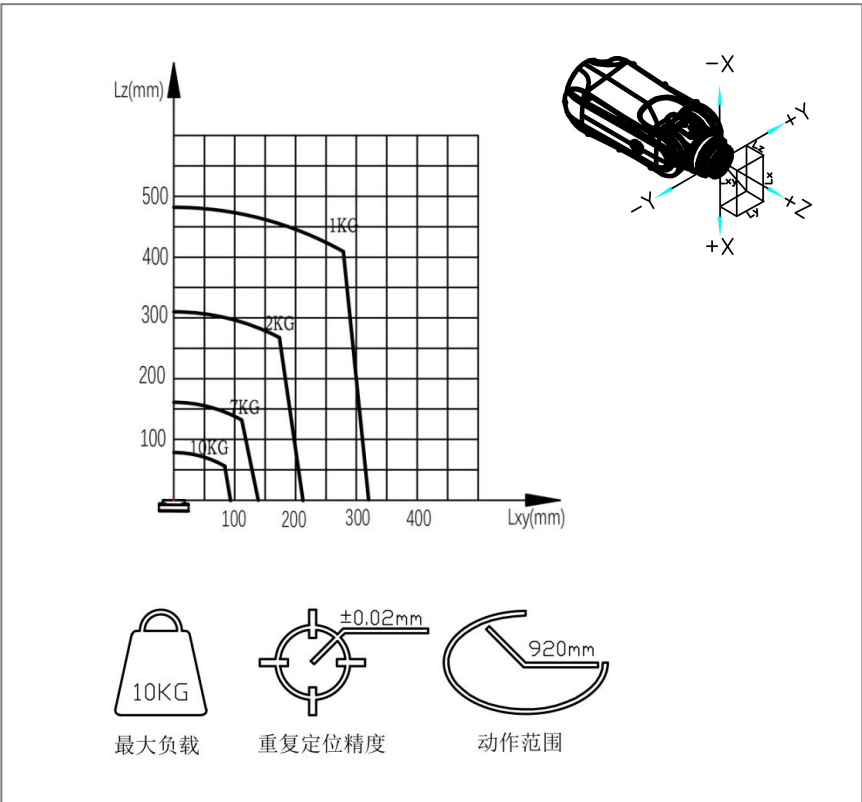
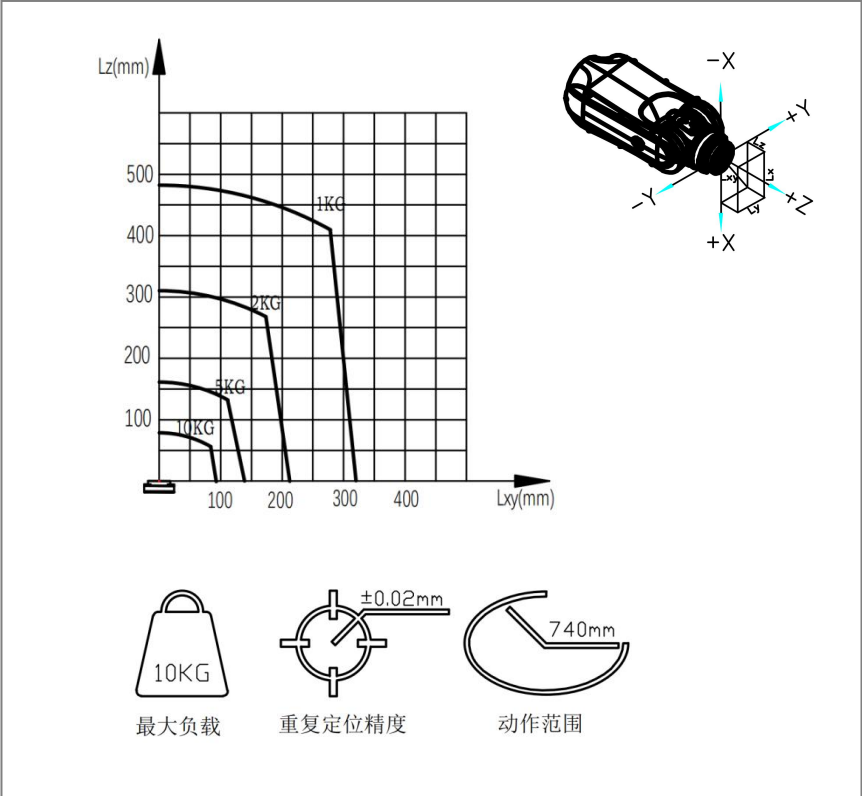
● MB04S-580 机器人腕部负载图



● MB08S-1000 机器人腕部负载图



● MB08S-1080 机器人腕部负载图



2.6 设备规格参数

2.6.1 机器人本体规格参数

型号	MB04S-530/580
轴数	6 轴
运动半径	530/580
有效载荷	4KG
防护等级	IP67
安装方式	落地式/支架式/倒挂式
电源容量	2.0KVA
输入/输出信号	标配 16 进/16 出 24VDC
机器人重量	27/31KG
重复定位精度	$\pm 0.02mm$
运动范围	
1 轴 S	$\pm 170^\circ$
2 轴 L	-150° 至 $+90^\circ$
3 轴 U	-70° 至 $+200^\circ$
4 轴 R	$\pm 190^\circ$
5 轴 B	$\pm 125^\circ$
6 轴 T	$\pm 360^\circ$
运动速度	
1 轴 S	$480^\circ/s$
2 轴 L	$460^\circ/s$
3 轴 U	$520^\circ/s$
4 轴 R	$560^\circ/s$
5 轴 B	$560^\circ/s$
6 轴 T	$880^\circ/s$
应用领域	上下料/搬运/分拣/装配/贴标/点胶/检测
内置气管	$\varnothing 6$
安装方式	地面
安装环境	0-45℃ 湿度 $\leq 80\%$ (无结露) 振动加速度 $4.9m/s^2(0.5G)$ 以下 海拔 1000m 以下 无易燃、易爆、有毒、腐蚀性环境 远离粉尘、水汽、有机溶剂 远离电磁源和磁场

型号	MB08S-1000/1080
轴数	6 轴
运动半径	1000/1080
有效载荷	8KG
防护等级	IP67
安装方式	落地式/支架式/倒挂式
电源容量	3.0KVA
输入/输出信号	标配 16 进/16 出 24VDC
机器人重量	49KG/51KG
重复定位精度	$\pm 0.02mm$
运动范围	
1 轴 S	$\pm 175^\circ$
2 轴 L	-140° 至 $+80^\circ$
3 轴 U	-75° 至 $+200^\circ$
4 轴 R	$\pm 190^\circ$
5 轴 B	$\pm 130^\circ$
6 轴 T	$\pm 360^\circ$
运动速度	
1 轴 S	$210^\circ/s$
2 轴 L	$210^\circ/s$
3 轴 U	$280^\circ/s$
4 轴 R	$385^\circ/s$
5 轴 B	$390^\circ/s$
6 轴 T	$680^\circ/s$
应用领域	上下料/搬运/分拣/装配/贴标/点胶/检测
内置气管	$\varnothing 6$
安装方式	地面
安装环境	0-45℃ 湿度 $\leq 80\%$ (无结露) 振动加速度 $4.9m/s^2(0.5G)$ 以下 海拔 1000m 以下 无易燃、易爆、有毒、腐蚀性环境 远离粉尘、水汽、有机溶剂 远离电磁源和磁场

型号	MB10S-740/920
轴数	6 轴
运动半径	740/920
有效载荷	10KG
防护等级	IP67
安装方式	落地式/支架式/倒挂式
电源容量	3.0KVA
输入/输出信号	标配 16 进/16 出 24VDC
机器人重量	45KG/47KG
重复定位精度	$\pm 0.02mm$
运动范围	
1 轴 S	$\pm 170^\circ$
2 轴 L	-140° 至 $+80^\circ$
3 轴 U	-75° 至 $+200^\circ$
4 轴 R	$\pm 190^\circ$
5 轴 B	$\pm 130^\circ$
6 轴 T	$\pm 360^\circ$
运动速度	
1 轴 S	$300^\circ/s$
2 轴 L	$300^\circ/s$
3 轴 U	$400^\circ/s$
4 轴 R	$550^\circ/s$
5 轴 B	$560^\circ/s$
6 轴 T	$975^\circ/s$
应用领域	上下料/搬运/分拣/装配/贴标/点胶/检测
内置气管	$\varnothing 6$
安装方式	地面
安装环境	0-45℃ 湿度$\leq 80\%$（无结露） 振动加速度 4.9m/s²(0.5G)以下 海拔 1000m 以下 无易燃、易爆、有毒、腐蚀性环境 远离粉尘、水汽、有机溶剂 远离电磁源和磁场

2.6.2 控制柜规格参数

项目	MB04S-530/MB04S-580/MB08S-1000/MB08S-1080/MB10S-740/MB10S-920
外形尺寸	350mm(宽)*370mm(深)*204(高)mm(含突起物)
概略质量	25kg
冷却方式	直接冷却
电源规格	AC 220V , 50/60HZ , +/-10%V, +/-1%Hz
接地	安全接地
输入输出信号	通用信号：输入 16 输出 16(16 进 16 出) 4 路 0-10V 模拟量输出，
位置控制方式	串行通信方式 EtherCAT.TCP/IP
内存容量	JOB:200000 步，10000 机器人命令（共 200M）
LAN(上位连接)	Ethercat(1 个)TCP/IP(1 个)
串口 I/F	1 路 RS485，1 路 RS232，1 路 CAN 2.0，2 个 USB
脉冲接口	1 路 5V 编码器 ABZ 差分接口
控制方式	软件伺服<位置控制>
驱动单元	AC 伺服用伺服包（共 6 轴）;外部轴可增加
运输储存温度	-20~+60℃
安装环境	0-45℃ 湿度≤80%（无结露） 振动加速度 4.9m/s ² (0.5G)以下 海拔 1000m 以下 无易燃、易爆、有毒、腐蚀性环境 远离粉尘、水汽、有机溶剂 远离电磁源和磁场

2.6.3 示教编程器规格参数

处理器	TI Sitara AM335x ARM Cortex-A8 32-bitRISC MicroProcessor, up to 1GHz
内存	512MB DDR3, 4GB eMMC
液晶屏	TFT 8inch 800*600
触摸	加固型 4 线电阻屏
面板	功能按键:15 个 轴按键:14 个 指示灯:6 个
USB 端口	USB 2.0:1 个
功能部件	急停开关:1 个 选择开关:1 个 电子手轮:1 个 触摸笔:1 支 选配使能开关 (三位):选配
额定输入 电压/最大功率	24V DC /0.5A
工作环境温度	-40~85℃
工作环境湿度	≤90%
重量	1.2KG

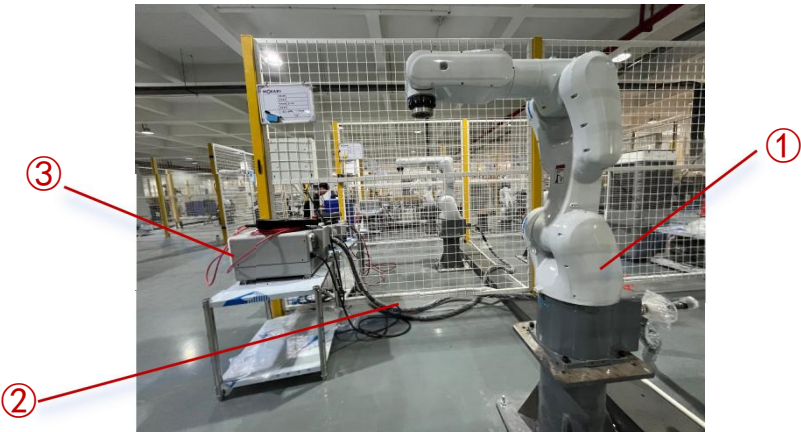
2.7 整机连接与说明

工业机器人在欧盟机械指令中被定义为不完整机械。工业机器人只有在满足下列前提条件下才允许投入运行：

工业机器人已集成到完整系统中,或者与其他装置一起组成一套完整系统,
或者安装了安全防护装置。

组装后的完整系统必须符合国际法律和当地的法律法规中关于安全的规定。
也就是说单单只有机器人，在没有末端执行器和安全防护装置的情况下，机器人不允许作业。这种情况下，即使安全按照说明进行操作，也无法保证工业机器人不会造成人身伤害或财产损失。用户作为机器人使用时的实际管理人，必须对其使用的产品安全及环境安全负全部责任。我司无法对用户作业现场的安全性进行评估。需要用户聘请安全专家对作业现场进行安全评估。

2.7.1 机器人系统组成说明

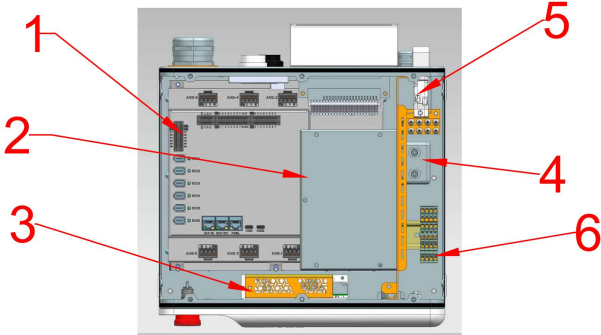
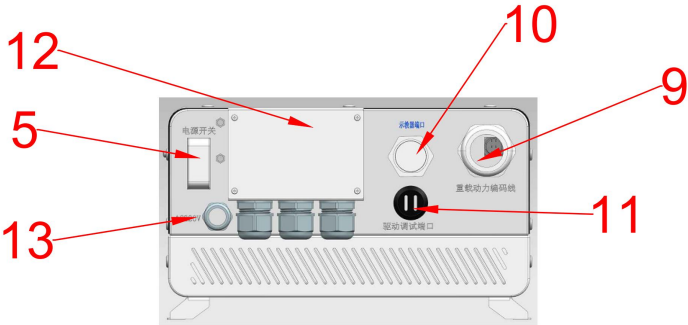
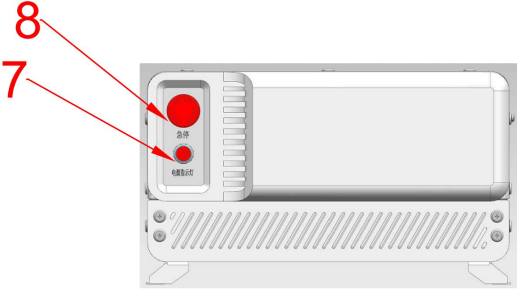


1——机器人本体；2——连接线缆；3——控制柜；

2.7.2 机器人本体底座连接与说明



2.7.3 机器人控制柜及内部排版说明



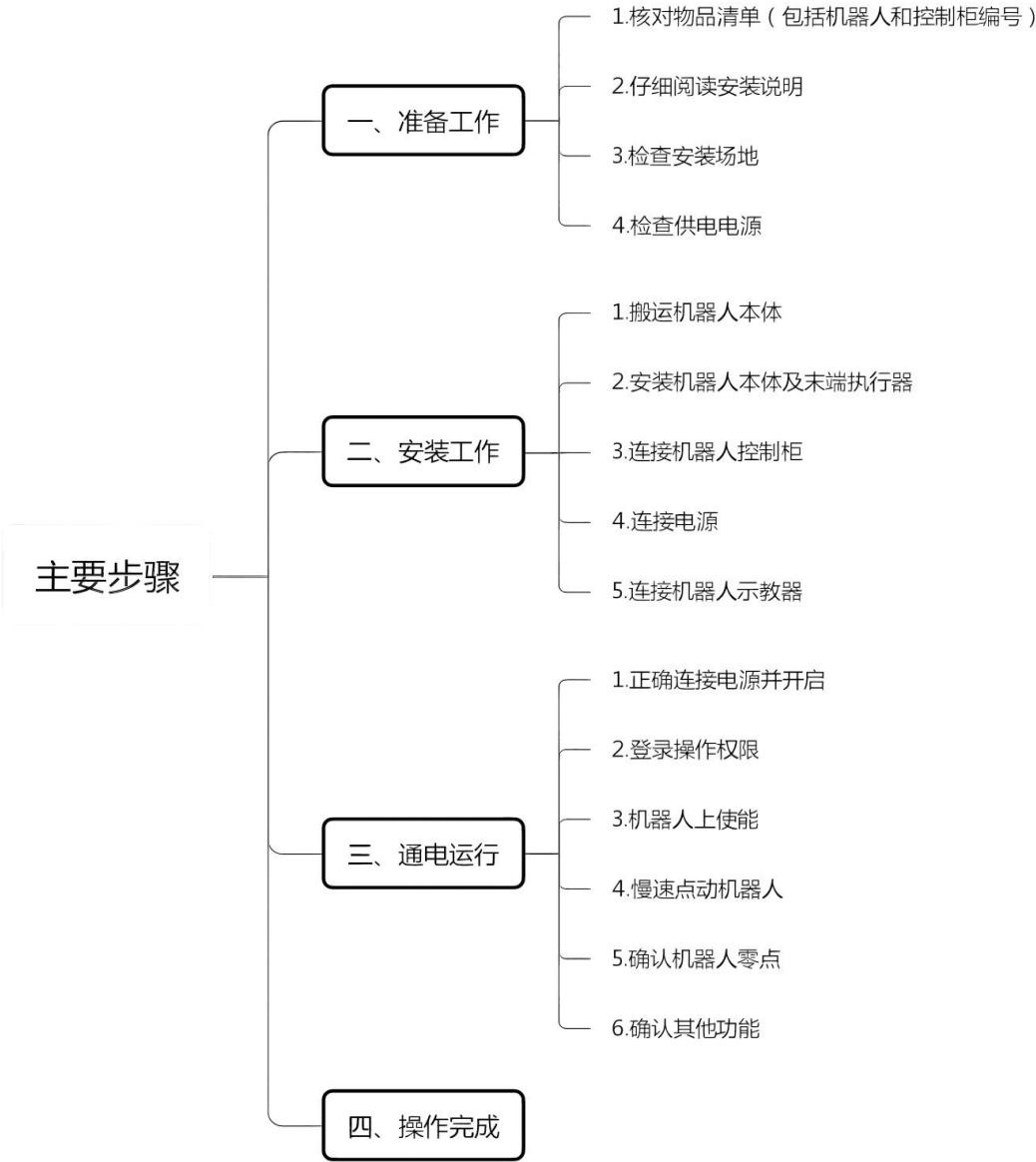
1	伺服驱动器
2	控制器
3	24V电源
4	滤波器
5	1P+N断路器
6	24V端子排
7	电源指示灯
8	急停
9	重载动力编码线
10	示教器端口
11	驱动调试端口
12	IO+网线+键盘调试端口
13	电源线端口
14	
15	
16	
17	

 警告	机器人本体序列号务必与机器人控制柜序列号匹配，序列号匹配错误将导致无法预知的风险。 接通控制装置的电源之前，请正确连接地线。尚未连接地线的情况下，有触电危险。 机器人接地位置带有少量防锈油，接地前请做好清理。 遇到电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，然后进行灭火。
 重要	机器人电路图请查看附录五 机器人电路图

三、搬运与安装调试

3.1 安装须知

➤ 机器人安装和连接过程中的安全，请参考本手册中“通用安全说明”的 1.5 章节。



 危险	只允许具备叉车操作资格的人，来进行机器人及控制柜的搬运，确保搬运设备能承受所搬运机器人的重量。 在搬运过程中，不允许靠近移动中的机器人或控制柜，不允许走到它们的下方，不允许站在它们上面，也不允许用人力支撑它们。
---	---

 警告	在机器人、控制柜、安全防护装置全部连接完毕之前，请勿给机器人通电。 在对机器人进行操作之前，请确认所有的安全措施安装到位且有效。请用户完整理解本手册及其他相关手册的文件内容，并请严格遵照执行，以避免发生意外。
 重要	机器人由精密的元器件构成，请保护机器人避免受到碰撞和冲击。

3.2 设备搬运

3.2.1 机器人搬运步骤

- ① 在移动机器人前，把机器人各关节运动到搬运姿态，确保在运输过程中机器人保持运输姿势不动且固定；
- ② 断开所有装置的电源，拔下与机器人和控制柜连接的电源线缆和信号线缆；
- ③ 将 4 个叉车支架固定在机器人上；
- ④ 将叉车的叉齿部分伸入机器人的叉车支架，防止拆卸机器人固定螺丝时发生倾翻；
- ⑤ 拆卸机器人固定螺丝后采用叉车搬运方式将机器人本体抬放到安装位置上。

● 机器人运输关节角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	5°	-45°	0°	0°	0°

MB04S-530 运输姿态角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	10°	-55°	0°	0°	0°

MB04S-580 运输姿态角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	30°	-75°	0°	-60°	0°

MB08S-1000 运输姿态角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	30°	-75°	0°	-60°	0°

MB08S-1080 运输姿态角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	14°	-65°	0°	-0°	0°

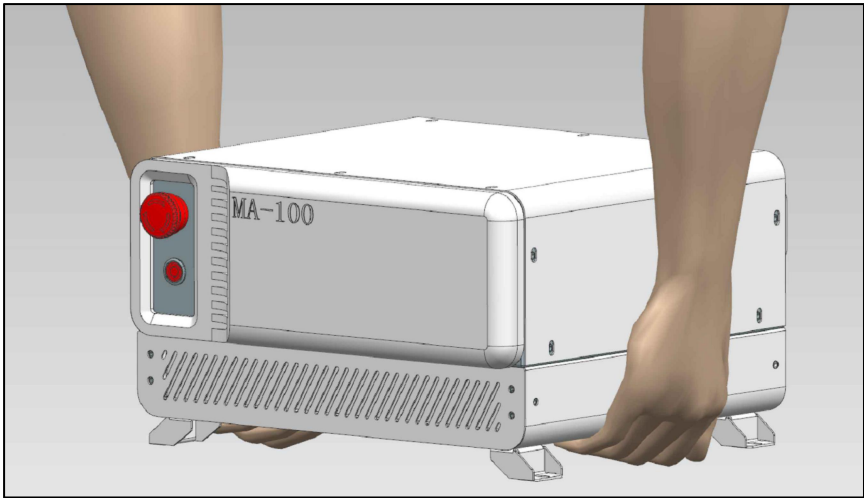
MB10S-740 运输姿态角度

关节	J1	J2	J3	J4	J5	J6
角度	0°	14°	-65°	0°	-0°	0°

MB10S-920 运输姿态角度

3.2.2 控制柜搬运与放置

- ① 断开所有装置的电源，拔下与机器人和控制柜连接的电源线缆和信号线缆；
- ② 请将机器人控制柜放置在安全围栏外。



● 电控柜搬运示意图

3.3 开箱验机

3.3.1 开箱验机事项

- ❖ 对包装目视检查是否有损坏，若无明显损坏即可去除包装。
- ❖ 检查是否有任何可见的运输碰撞损坏，如有明显损坏，请停止拆包并联系本公司。

- ❖ 清洁时尽量使用无绒布。
- ❖ 确保安装环境符合本产品要求。
- ❖ 移动机器人前，请先测试查看机器人的稳定性，是否有歪斜翻倒的风险。

满足以上要求后即可运往安装现场，并安装所需求的设备（符合本产品适配要求）。

3.3.2 核对产品清单

开箱后，请根据装箱清单确认产品状态、数目及种类。

序号	产品名称	单位	数量
1	机器人本体	台	1
2	机器人控制柜	只	1
3	示教器(选配)	套	1
4	IO 插头/9 芯	件	1
5	合格证	份	1

3.4 机器人本体安装

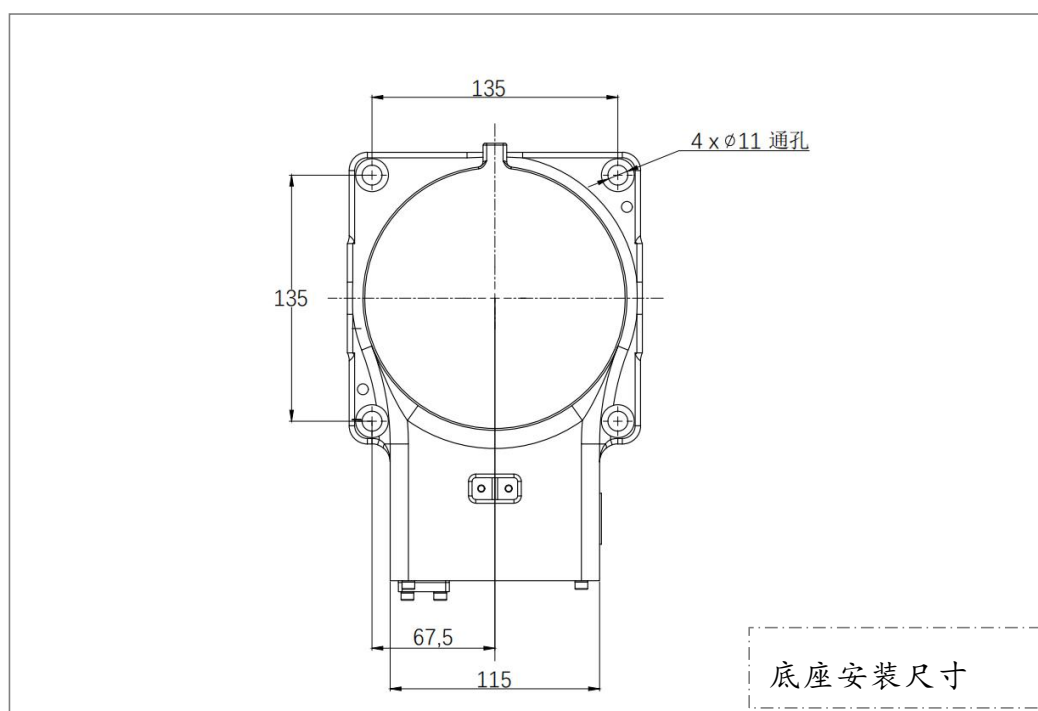
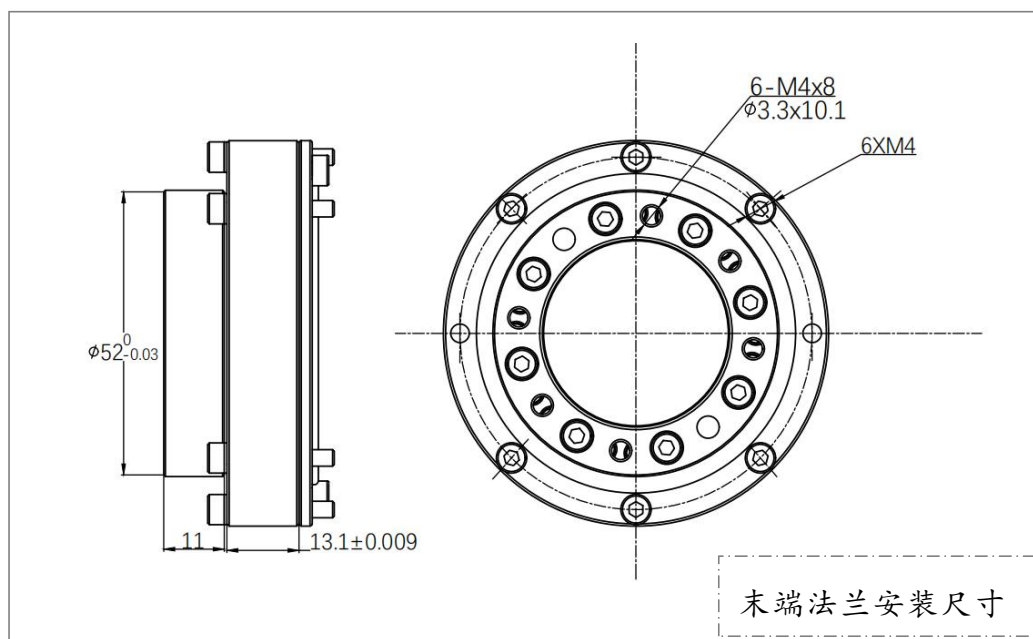
3.4.1 安装条件

- 安装基础要求

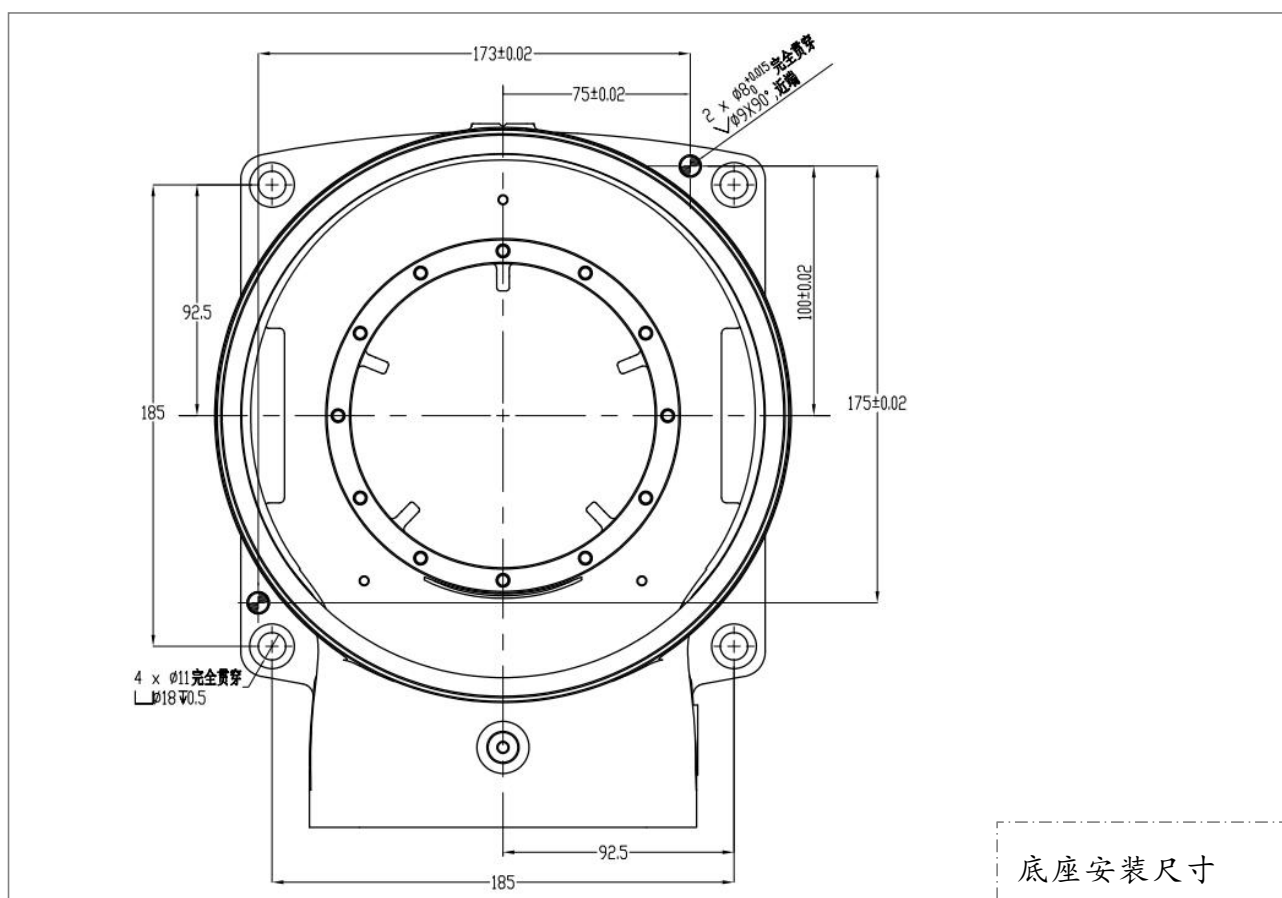
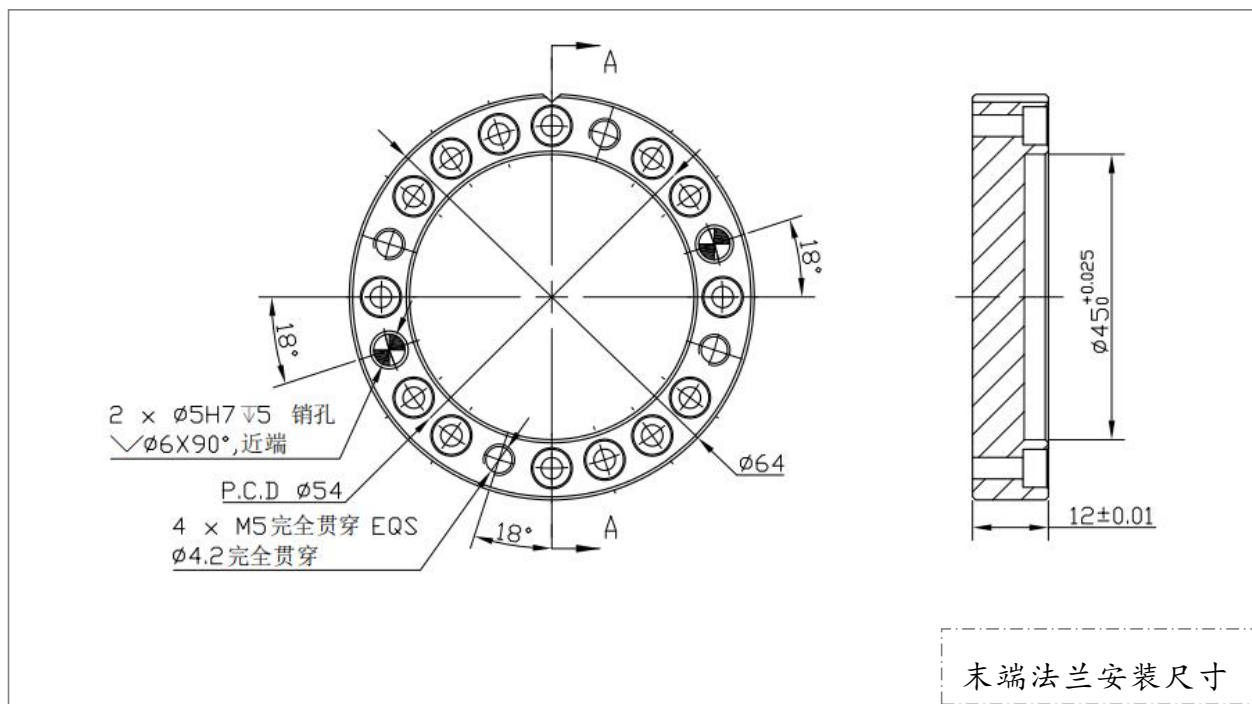
安装基础要求	
最大表面不平整度	0.5mm
安装最大倾斜角	5°

3.5 机器人安装尺寸

进行机器人安装固定时部分安装尺寸如下列图所示



- 图示适用机器人:MB04S-530/580



• 图示适用机器人: MB08S-1000/1080 MB10S-740/920

3.6 机器人固定

机器人支持落地式三种安装姿态。在不同材质的安装接触面上固定方式存在差异，具体固定方式应根据所使用场景条件适当选择；化学螺栓强度受到混凝土强度的影响，化学螺栓施工，应参照各制造商设计指南，充分考虑安全后使用。

◆ 机器人固定所需零部件

零部件型号	零部件数量	备注
机器人固定底座	1 个	高度可定制
机芯膨胀螺栓 M18*200mm（不低于 4.8 级）	12 个	将底座固定到地面
固定螺钉 M10×50(12.9 级)	4 个	将机器人固定到底座

◆ 底座固定

- ①用 8 个 M18×200mm 机芯膨胀螺栓（强度等级 12.9），将 1 个机器人底座（高度可定制）固定在地面上。
- ②采用 4 个 M10×50 螺栓（强度等级 12.9），将机器人安装在机器人固定底座（高度可定制）上。



重要

机器人固定板及安装支架与操作机、混凝土间不得有绝缘层物质
支架需稳固安装在地面上
固定螺钉长度过短会造成固定不良等事故

四、零点校准

4.1 校准概述

零点校准是指把每个机器人关节的角度与脉冲计数值关联起来的一种操作。零点校准操作目的是获得对应于零位置的脉冲计数值。“零点校准”是在出厂前完成的。日常操作中没有必要执行零位校准操作。但是在下述情况下需要执行零点校准操作：

1. 电机更换
2. 脉冲编码器更换
3. 减速器更换
4. 电缆更换
5. 机械本体中用于脉冲计数备份的电池电量用完



重要

包含零点校准数据在内的数据和脉冲编码器的数据，通过各自的后备用电池进行保存。电池用尽时 将会导致数据丢失。应定期更机器人的电池。电池电压下降时，系统会发出报警通知用户。

4.2 机械零点校准

由于机械拆卸或维修导致机器人零点数据丢失，需要将六轴同时点动到零点位置，通过对齐各零标孔位或零标刻线的方式，校准各轴零位。

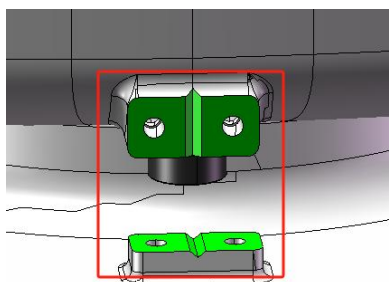
本设备零点校对主要是目测各关节刻线与零标贴片中间刻线进行标定。现以 J1 轴为例进行该关节的零点标定：调整机器人到图示中目测所指刻度线对齐即可。

如图所示，在底座和转座上各有一标线，请按照如下的步骤来标定。

- ① 使用示教盒转动 J1 轴，使得两个刻度板中间刻度线对齐。
- ② 通过示教盒设置该位置为 J1 轴的零点位置。

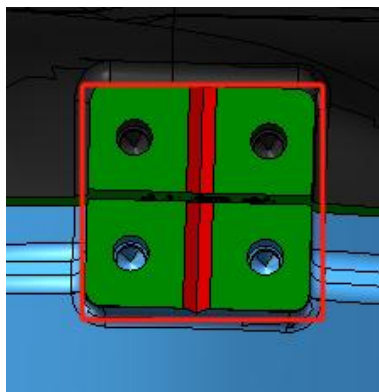
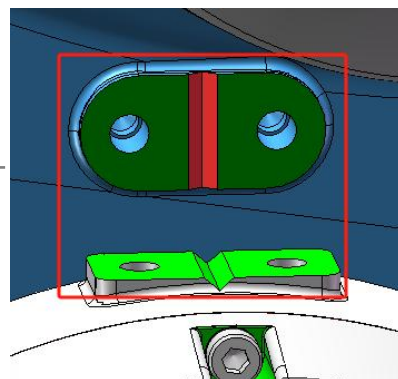
至此，J1 轴的标定已经完成。用户可参考上述的步骤来完成其它轴的标定，或者找到所有关节的零点位置后，通过示教盒一次设置所有关节的零点位置。本节中的其它示意图会帮助用户的标定操作。

- ◆ 以下图文为各轴机械零点校准实拍示意图
- 本系列机型以 MB04S-530 机器人校准示意图为参考



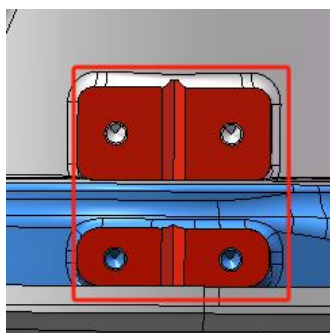
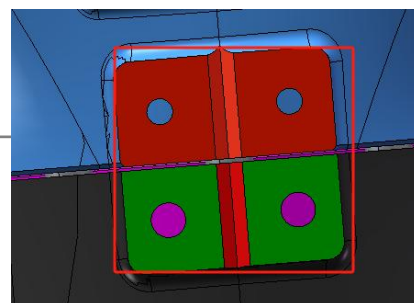
J1 轴校准示意图

J2 轴校准示意图

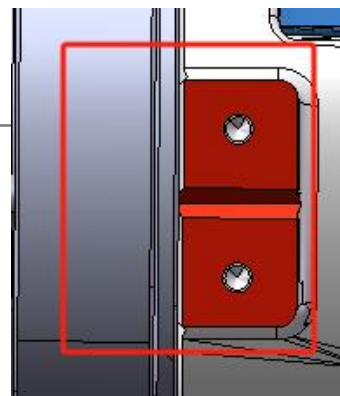


J3 轴校准示意图

J4 轴校准示意图



J5 轴、j6 轴校准示意图



五、机器人快速入门指南

本章节内容涉及机器人示教器的基本使用。进行机器人操作前，请务必仔细阅读机器人使用说明书，严格遵守机器人安全操作规程，确保操作人员经过专业培训后，方可操作机器人。

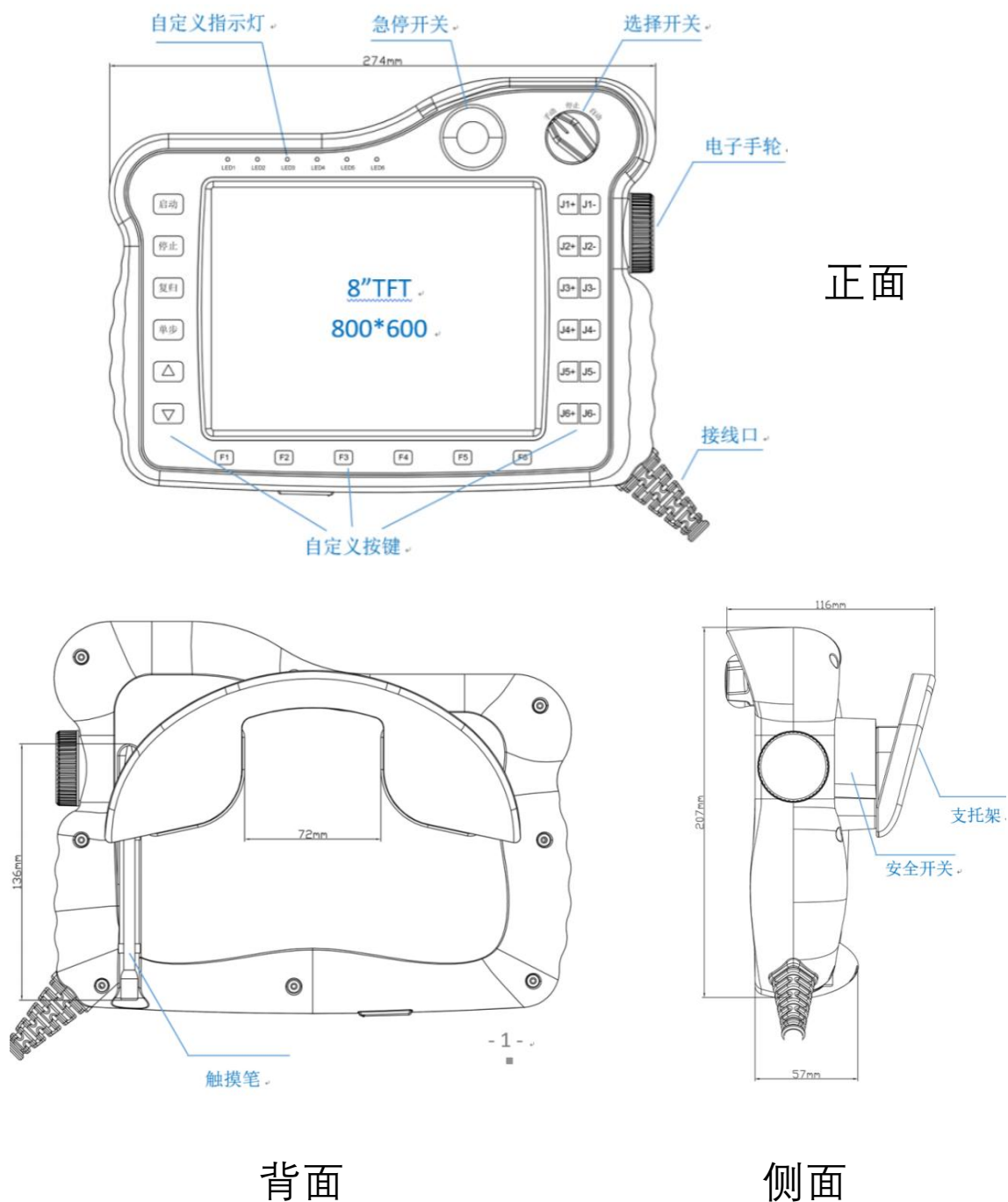
➤ 机器人使用过程中的安全请参考“通用安全说明”章节，此处不在赘述。

 危险	必须在安全围栏外进行示教工作。但如果确实需要进入安全围栏进行示教，需要联系设备制造商确认和改造机器人。 操作或再启动机器人前，请确认所有的安全防护功能正常，确认机器人的运动范围内没有任何人员或遗留的障碍物。
 警告	参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限

5.1 机器人基本操作

本章节简要介绍通过示教器手动运行机器人各轴，以使用户能够简单快速地熟悉机器人的最基本操作，对示教器的使用及整个机器人系统建立一个直观的认识，缩短现场调试时间。

5.1.1 示教器构成简图



● 机器人示教器说明简图

5.1.2 示教器物理按键说明

左侧按钮		右侧按钮	
	切换当前伺服状态		运行模式下暂停程序
	切换当前机器人（仅多机模式可用）		运行模式下开始程序
	在当前机器人与外部轴之间切换（仅在有外部轴时可用）		示教时对应轴负方向运行
	回零点按钮		示教时对应轴正方向运行
	回复位点按钮		旋转开关：左边，切换到示教模式
	伺服报错后清错（仅在示教模式下可用）		旋转开关：中间，切换到运行模式
	预留		旋转开关：右边，切换到远程模式
下侧按钮		三段式按键	
	切换示教模式下单步运行程序时为顺序执行还是逆序执行		按到中间控制机器人上电
	在示教模式下单步运行程序		按到底控制机器人下电
	降低示教或运行速度		松开按键控制机器人下电
	增大示教或运行速度	其他	
	切换工具手		急停按钮
	切换坐标系		滚轮旋钮

5.1.3 示教器操作机器人

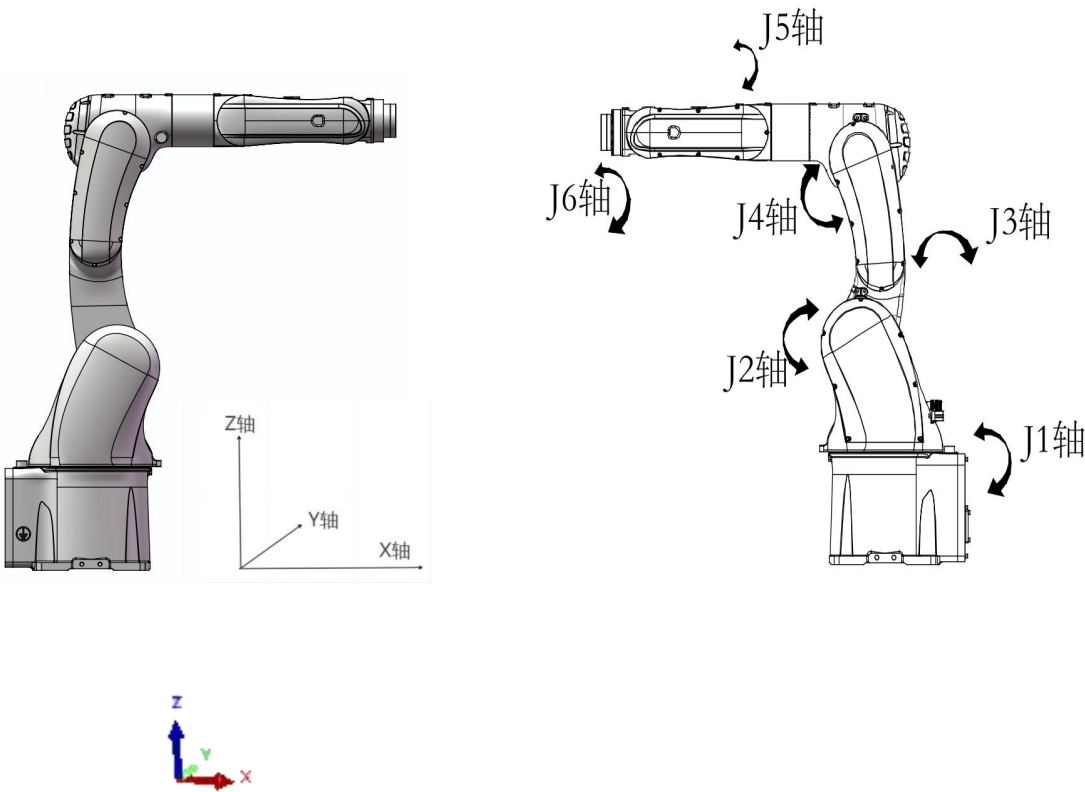
操作准备步骤如下：

- ① 将机器人示教器、本体与控制柜之间的电缆对应连接好。
- ② 确认机器人供电电源 AC220V 电压无误，旋转控制柜电源开关为 ON 状态。
- ③ 控制柜电源指示灯点亮，等待示教器与控制器连接成功。

● 机器人示教器实拍图



● MB10S-920 机器人坐标系操作方位示意图



一、点动操作（示教模式）

通过示教器面板右侧的点动按键“-”、“+”使机器人运动，此操作只允许在示教模式下进行。伺服使能后，需设置机器人的坐标系类型和运动速率，再进行电动操作。

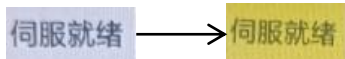
操作步骤如下：

- (1) 将示教器上的旋转开关旋到左边



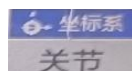
- (2) 登录技术员权限初始密码：123456

- (3) 点亮伺服就绪

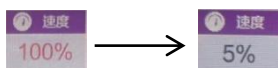


- (4) 选择需要的坐标系：关节坐标系，直角坐标系，工具坐标系，

用户坐标系，此处选择关节

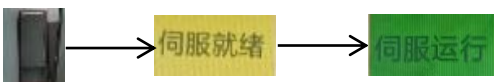


- (5) 将速度调节至 5%



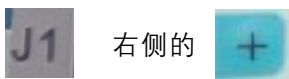
（示教模式下，机器人速度不推荐设置过快）

- (6) 按下 3 档使能开关

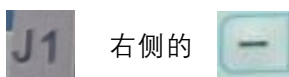


同时听到机器人本体电机抱闸打开的声音，且右侧按键旁边会显示 J1~J6 图标

- (7) 按对应关节 J1 右侧的 + ，示教时对应轴正方向运行；

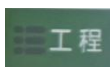


按对应关节 J1 右侧的 - ，示教时对应轴负方向运行



二、自动模式

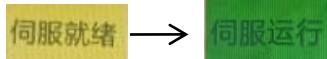
- (1) 登录技术员权限，在主界面点击工程选项



- (2) 选择需要的程序，点击



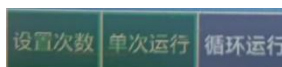
- (3) 将示教器上的旋转开关旋到中间位置



- (4) 按下启动按钮



- (5) 在下方可以设置运行次数，选择单次或者循环运行



- (6) 按下按钮



三、机器人关闭电源

(1) 在自动模式下按下按键 ，机器人暂停运行程序

(2) 将示教器上的旋转开关旋到左边



同时听到机器人本体电机抱闸关闭的声音

(3) 手动将机器人移动到安全姿态

(4) 按下控制柜或示教器上的任意急停按钮

(5) 将示教器挂在固定架上

(6) 旋转控制柜电源开关为 OFF 状态，控制柜电源指示灯熄灭

(7) 断开供电开关或断路器

5.2 坐标系简介

坐标系是一种位置指标系统，其作用是确定工业机器人处于空间中的位置及其姿态。机器人根据不同的参考对象，使用以下四种坐标系。

● 关节坐标系

关节坐标系是设定在工业机器人关节中的坐标系。在关节坐标系中，工业机器人的位置和姿态以各个关节底座侧的原点角度为基准，关节坐标系中的数值即为关节正负方向转动的角度值。

● 直角坐标系

直角坐标系下机器人前端沿基座的 X 轴、Y 轴、Z 轴平行运动。A、B、C 分别为绕 X、Y、Z 轴转动。本系统使用的欧拉角顺序为 X' Y' Z'，固定角顺序 ZYX。

● 工具坐标系

工具坐标系下把机器人腕部工具的有效方向作为 Z 轴，把坐标系原点定义在工具的尖端点，本体尖端点根据坐标平行运动。TA、TB、TC 分别为绕 TX、TY、TZ 轴转动。工具坐标系的原点及方向都是随着末端位置与角度不断变化的，该坐标系实际是由直角坐标系通过旋转和位移变换得出。

● 用户坐标系

用户坐标系即用户自定义坐标系，是用户对每个作业空间自定义的直角坐标系，该坐标系实际是对基础坐标系通过轴向偏转角度变换得出，本体尖端点根据坐标平行运动。

5.3 控制器设置-系统设置

本章节主要介绍控制器的系统设置，内容包括但不限于版本升级与文件上传、时间设置、IP 设置、导入/导出程序、一键备份系统修改示教器配置、导入/导出控制器配置、导出日志、自动备份与恢复的设置方法。

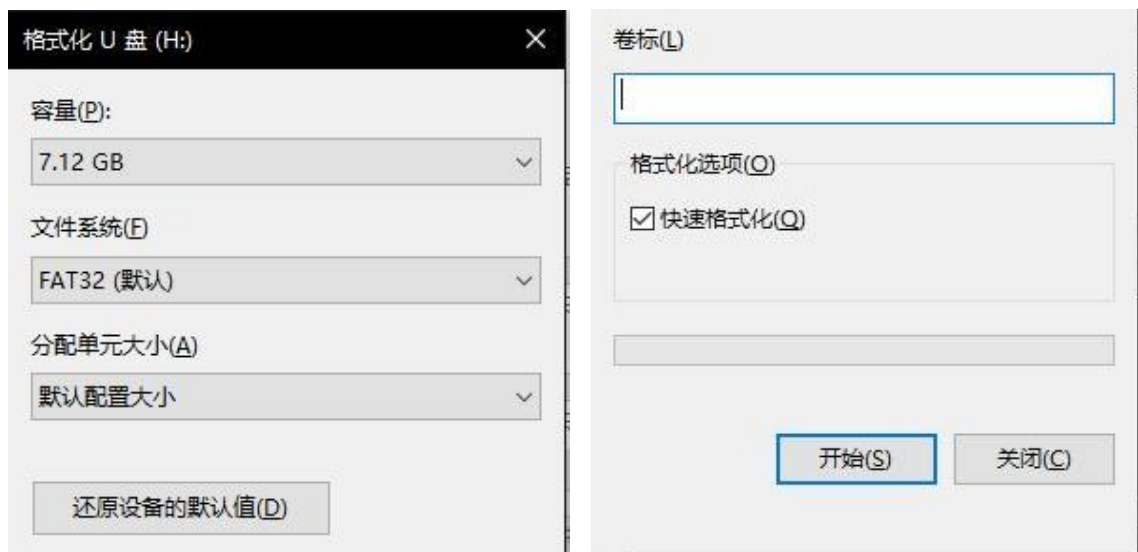


● 示教器系统设置界面

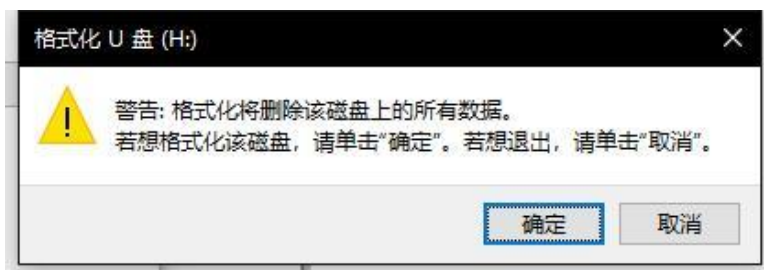
5.3.1 制作 FAT32 格式的 U 盘

在本系统中升级程序、导入/导出参数与程序都需要 FAT32 格式的 U 盘。制作 FAT32 格式 U 盘的步骤如下：

- ① 准备一台电脑、一个 U 盘，请注意，制作过程会将 U 盘内的内容全部清空切不可逆，请将 U 盘内容备份；
- ② 将 U 盘插到电脑的 USB 接口后打开电脑上的“我的电脑”或者 Win10 系统的“此电脑”界面；
- ③ 此时应该已有 U 盘的盘符，若没有出现，请重新拔插 U 盘，若还没有出现，请更换其他 U 盘尝试；
- ④ 鼠标右键点击 U 盘盘符，在出现的菜单中点击“格式化”；
- ⑤ 在弹出的界面按下图所示设置



- ⑥ 点击开始按钮，在弹出的确认框中点击【确定】按钮；



- ⑦ 当弹出“格式化完毕”窗口后则 FAT32 格式 U 盘完成格式化。



5.3.2 版本升级与上传文件

在设置-系统设置-版本升级查看界面中可以进行示教器、控制器软件版本的查看，并可以进行示教器软件的升级操作。

❖ 示教器软件升级

- ① 将升级文件（Zip 格式，不需要解压缩，且文件名内不可以出现括号等特殊字符）放入 U 盘的根目录下，（U 盘必须为 FAT32 格式）将 U 盘插入示教器的 USB 接口；
- ② 在机器人示教器上点击【设置】-【系统设置】-【版本和升级】下方的【检测升级】选项；

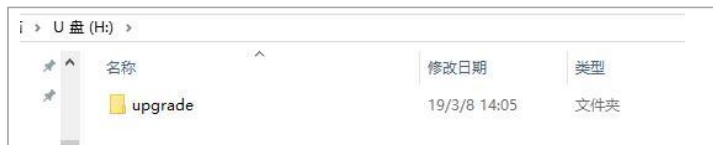


- ③ 在列表中选择自动检测出的升级文件；
- ④ 点击【确定】选项；
- ⑤ 升级成功后示教器会自动重新启动，待重启后升级成功。

❖ 上传文件

若要上传 ENI 文件等文件到控制器中，请遵循以下步骤：

- ① 准备一台电脑、一个 U 盘；
- ② 在 U 盘中新建一个文件夹，名为 upgrade；



- ③ 将要上传的文件放入 upgrade 文件夹内；
- ④ 将 U 盘插入示教器的 USB 接口；
- ⑤ 在机器人示教器上点击【设置】-【系统设置】-【版本升级】界面；
- ⑥ 点击上传文件按钮；



- ⑦ 在弹出的已检测到的文件中选择要上传的文件，并点击【确定】选项。

5.3.3 系统时间设置

在系统设置界面中可以进行系统日期、时间的设置。

具体操作步骤如下：

- ① 打开系统设置界面；
- ② 点击【修改】选项；
- ③ 在日期设置与时间设置中选择年、月、日、小时、分即可。



- ④ 点击【保存】选项。

5.3.4 IP 设置

在【设置】-【系统设置】-【IP 设置】界面中可以修改控制器 IP、示教器以及示教器所连接 IP。

 重要	非必要情况下请不要修改 IP，以免造成使用故障 若修改控制器 IP 为非默认值（192.168.1.13），请自行记录好该控制器的 IP 示教器连接 IP 是在一个示教器同时连接多台控制器时进行切换使用
--	---

❖ 修改当前连接 IP

- ① 点击【系统设置】-【IP 设置】；
- ② 点击“连接 IP”对应的【修改】选项；
- ③ 修改为需要的 IP 地址，即时生效。

❖ 修改当前控制器 IP

- ① 点击【系统设置】-【IP 设置】；
- ② 点击“修改控制器 IP”对应的【修改】选项；
- ③ 修改为需要的 IP 地址，即时生效。

❖ 修改示教器本身 IP

- ① 点击【系统设置】-【IP 设置】；
- ② 点击“示教器 IP”对应的【修改】选项；
- ③ 修改为需要的 IP 地址，即时生效。

5.3.5 导入/导出程序设置

❖ 导入控制器配置

点击系统设置界面下方的【导入配置参数】按钮可以将本机配置参数导入到示教器中。

- ① 将 U 盘插入示教器的 USB 接口。
- ② 点击【设置】-【导入配置参数】按钮
- ③ 系统弹出 U 盘中所有相关文件(其他格式文件不显示)，选择需要导入的程序，点击【确定】按钮
- ④ 等待导入。

❖ 导出控制器配置

点击系统设置界面下方的【导出配置参数】按钮可以将控制器配置参数导出到 U 盘中。

控制器配置参数保存的为机器人、IO、外部轴、工艺参数等配置参数。

- ① 将 U 盘插入示教器的 USB 接口。
- ② 点击【设置】-【导出配置参数】按钮。
- ③ 点击【确定】按钮。
- ④ 等待导出。

5.3.6 日志导出

点击系统设置界面内的【导出日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以将日志导入到 U 盘中。
在我们查找机器人出错原因时，控制器日志是最常用的

- ① 将一个“FAT32”格式的 U 盘插入示教器的 USB 接口；
- ② 进入示教器的“设置-系统设置”界面/“日志”界面；
- ③ 点击系统设置界面中【导出控制器日志】按钮/日志界面的【导出】按钮，可以选择导出 5/30/100/500 日志；
- ④ 导出完成，控制器的日志将保存在 U 盘中。

5.3.7 语言切换

本系统的指令和界面可以分别切换中、英文语言。若要切换语言，请按照以下步骤进行：

- ① 进入设置-系统设置-修改示教器配置；
- ② 点击修改按钮；
- ③ 选择需要的指令语言或者界面语言；
- ④ 点击保存，保存后，指令语言立即生效，界面语言需重启才可生效。

5.3.8 清空程序

清空程序功能可以一次性将系统内所有的程序清除，用于在程序非常多且无用的情况。

清除步骤如下：

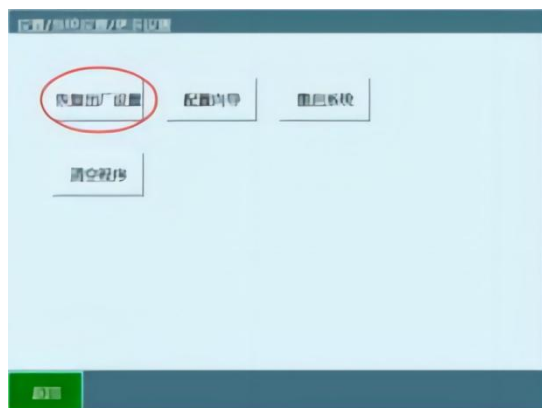
- ① 进入设置-系统设置-其它设置界面；
- ② 点击清空程序按钮；
- ③ 在弹出的对话框中点击确定按钮。

5.3.9 恢复出厂设置

恢复出厂设置会将所有机器人参数、程序等全部清空，请谨慎操作！请一定要在执行本操作之前备份所有参数以及程序文件！

步骤如下：

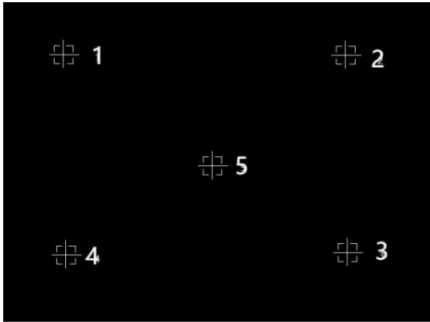
- ① 进入设置-系统设置-其它设置界面；
- ② 点击【恢复出厂设置】按钮；
- ③ 在弹出的对话框中点击【确定】按钮。



5.3.10 屏幕校准

步骤如下：

- ① 在开机状态下，同时按下左侧【O】+中间【坐标】+右侧【STOP】实体按键，示教器弹出提示“校准文件已删除，重启示教器生效”，手动重启示教器后进入校准界面
- ② 按按示例用触笔分别点击 1-5 个点的十字中心即可完成标定。



5.3.11 控制器自动备份与恢复功能

❖ 自动备份

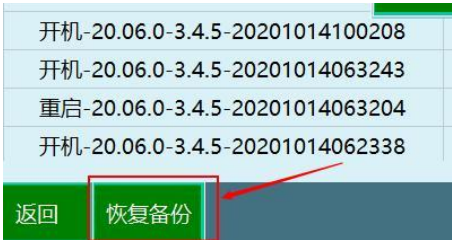
- ① 备份内容：程序、参数、软件(nrc.out);
- ② 备份个数：最大 10 个，最新的顶替最老的;
- ③ 备份命名：按前提、版本、时间命名;
例：2020 年 9 月 10 日 13 点 10 分修改参数，备份名“参数-20.04-3.3.7-202009101310”，触发备份的前提：开机、修改参数、修改程序、升级;
- ④ 备份频率：开机时确认版本、参数正常后备份一次；修改参数后 5 分钟内没有再次修改参数备份一次；修改程序(插指令、修改指令)后 5 分钟内没有再次修改备份一次；升级前备份一次。

❖ 恢复备份

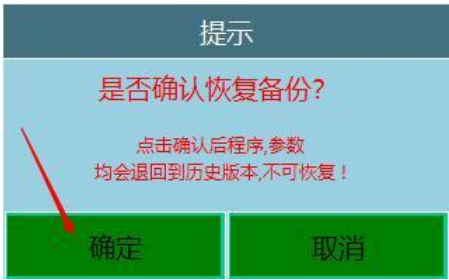
- ① 选中想要恢复的备份，选中后会显示光标；



- ② 点击“恢复备份”按钮；



③ 弹框提示，点击确认；



④ 恢复过程中，请勿断电。

六、故障与维修

- 机器人使用 and 维修过程中的安全请参考“通用安全说明”章节，此处不在赘述。
- 不允许客户私自拆卸机器人和控制柜。如需对机器人进行维修更换，请联系设备制造商确认和改造机器人。
- 关键电气元件清单，请联系设备制造商确认，建议备件清单见附录

 危险	在维修开始前和维修结束后，请仔细检查、确认所有的安全防护装置安装到位且功能正常。 必须将机器人控制柜的电源切断并挂上 LOTO 锁之后才能进行机器人检修工作。
 警告	参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限
 重要	检修过程中，发现机器人损坏需要拆卸机器人或者更换零部件时，请联系设备制造商确认和改造机器人。

6.1 本体维护通用操作

6.1.1 泄露测试（重新安装电机和减速机后）

- ❖ 测试时间：重新安装好任何电机和减速机后，必须测试所有封闭减速机的密封完好性，这是通过泄露测试完成的。在进行泄露测试之前，必须先将减速机中的油排出。
- ❖ 泄露测试操作：

- ① 完成相关电机或齿轮的改装程序，但不要在泄露测试程序之前，用油重新填充减速机。
- ② 拆除齿轮上的上油塞，并将其更换为下漏测试仪，可能会需要调节器，调节器包含在泄露测试中。
- ③ 是用压缩空气，用球型柄提高压力，直到正确值在压力计中显示，请谨慎操作。注意压力在任何情况下都不得高于（20~25kpa）。
- ④ 断开压缩气源。
- ⑤ 等待约 8~10 分钟，确保没有发生压力下降。
- ⑥ 如果出现了压力下降的情况，则按照步骤所述找到泄漏点，如果没有发生压力下降，则取下泄露测试器并重新安装上油墨，测试完成。
- ⑦ 使用泄露检测喷剂在任何怀疑泄露的区域进行喷涂，有气泡则表明存在泄露。
- ⑧ 找到泄露点之后，采取相关措施处理泄露。

6.1.2 损坏零件更换

- ❖ 描述：只要在零件更换时破坏了机器人的涂料，就按照以下步骤操作。
- ❖ 工具：清洁剂、小刀、无绒布、修补漆
- ❖ 拆卸操作：1、用小刀切割拆卸部件与结构接缝处的漆层，一面漆层大面积开裂。
2、仔细打磨结构上残留的漆层毛边，进行抛光处理。
3、

6.2 常见故障问题及解决办法（机械）

机器人产生故障，有时是由于多个不同原因共同造成，彻底查清原因往往比较困难，如采用错误处理方法，可能会导致故障进一步恶化，因此详细分析故障情况，查出真正原因十分重要。

状况	描述	可能原因	解决办法
咔哒响或有振动噪音	底面与地面连接不牢固	由于机器人工作时振动频繁而导致松动	重新紧固机器人与地面的连接
	机器人关节连接处松动	关节连接螺栓没有达到规定的预紧力，螺栓上没有加相应的防松动措施（垫片）	重新安装，并重新禁锢螺栓
	如果机器人超过一定的速度振动明显	机器人所走程序对机器人运行来说比较费力	改进机器人程序运行路线
	机器人在一个特定的位置震动特别明显	机器人所加负载过大	减轻机器人负载
	减速机损坏	关节减速机长时间未更换	更换减速机
	机器人发生碰撞或长时间过载发生振动	碰撞或过载导致关节结构或减速机被破坏	更换振动地方减速机或维修结构
	机器人振动与其他运作机器人有关	机器人之间产生共振	改变机器人之间的距离

	当关闭机器人时,用手扳动机器人,导致机器人晃动	由于过载,撞击导致机器人关节上螺栓松动	检查各关节螺栓是否松动,并加以紧固处理
电机过热	机器人工作环境温度上升或者伺服电机被物体所覆盖	环境温度上升或者电机热量得不到散发导致温度上升	降低环境温度,增加散热,去除电机覆盖物
	机器人控制程序或者负载改变	程序或负载超过了机器人承受范围	调整程序,减轻负载
	导入到控制器中的参数改变了导致电机过热	导入的参数不符合机器人模型	导入正确的参数
减速机漏油	关节处漏油	机器人使用时间过长,导致密封橡胶件老化	更换密封油封或 O 型圈
		因为拆解、重新组装操作不慎导致密封圈被损坏	更换密封油封或 O 型圈
		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	根据漏油位置,减速机位置处油封破损需更换减速机;电机端油封破损需更换新油封。
		密封面存在间隙	重新拧紧安装螺钉,使结合面结合紧密
		电机或减速机安装面密封胶失效	重新涂抹密封胶
		加油嘴或者螺塞存在问题	更换新的加油嘴或螺塞
		因碰撞等情况导致铸件出现龟裂、油腔破损	更换新部件
关节不能锁定	机器人不能准确停在某一位置,或者停止后经过一段时间在重力作用下关节转动	伺服电机抱闸出现问题	更换伺服电机

6.3 常见故障及解决办法（系统）

6.3.1 示教器左上角显示连接断开（红色）

❖ **现象 1：**开机后示教器左上角一直显示红色的“连接断开”，没有变化。

解决方案：

- ① 关闭控制柜，等待 1 分钟后重启，看是否连接成功；
- ② 检查控制器与示教器的接线，是否正确，示教器转接盒的网线需要接到控制器标有“示教器”的网口，控制器的另外一个网口需要接到伺服的“IN”网口；
- ③ 切换示教器的权限为管理员，进入“设置-系统设置-IP 设置”界面，检查“连接 IP”一项是否和控制器的 IP 相同；
- ④ 检查 IP 设置界面内的示教器 IP 是否和控制器 IP 在同一个网段内，即控制器和示教器的 IP 都为 192.168.1.xxx 或都为 192.168.0.xxx；
- ⑤ 将一个显示器插在控制器的 VGA 端口上，查看控制器是否正常开机，若没有正常开机，请重启控制器，若还不能正常开机，请到 www.inexbot.com/service/download/ 下载调试软件，通过调试软件更换控制器程序。

❖ **现象 2：**开机后示教器左上角一直显示红色的“连接断开”，但是等一会儿会自动连接。

解决方案：

- ① 重新插拔示教器，确保航插没有接触不良；
- ② 更换示教器与控制器连接的网线，请使用超六类屏蔽网线。

6.3.2 无法升级程序

❖ **现象 1：**U 盘插到示教器上之后，在“版本升级”界面点击【检测升级】按钮，弹出“未找到升级文件”提示。

解决方案：

- ① 重新插拔 U 盘，确定 U 盘插好；
- ② 确定 U 盘内有“.zip”格式的升级文件；
- ③ 确定拷贝到 U 盘中的升级文件为“.zip”格式，且文件名内没有特殊字符；
- ④ U 盘插到电脑上，在文件管理器内右键点击 U 盘，点击“属性”，查看属性框内的“文件系统”格式是否为 FAT32，若为 NTFS 或其他格式，请格式化 U 盘为 FAT32 格式；
- ⑤ 确定 U 盘的接口完好，若已松动请更换 U 盘。

❖ **现象 2：**选择升级文件，点击【确定】按钮后，弹出了正在升级的界面，但是闪了一下便消失，示教器和控制器都没有自动重启。

解决方案：

- ① 确定所选的升级文件的文件名没有特殊字符，如“”、()、&、%等；
- ② 确定控制器与示教器是否正常连接。示教器左上角有无显示“连接断开”字样，如果当前连接已断开，不可升级；

- ③ 把 U 盘插到电脑上,使用 winrar 等解压缩软件打开“.zip”升级文件,查看其内容,是否为 Qt-tp 和 nrc.out 两个文件,若不是请检查是否拷贝错了文件。

❖ **现象 3:** 弹出正在升级的界面后,界面中出现了“等待超时”消息,界面消失且没有自动重启。

解决方案:

- ① 确定控制器与示教器是否正常连接。
② 示教器左上角有无显示“连接断开”字样,如果当前连接已断开,不可升级。

❖ **现象 4:** 弹出正在升级的界面后,界面中出现了“复制升级文件失败”消息,界面消失且没有自动重启。

解决方案:

- ① 进入“状态-系统状态”界面,查看各个目录的剩余空间
② 若有目录的存储空间已达到 0.0M,则无法升级程序,请联系技术人员。

6.3.3 显示伺服未连接

❖ **现象 1:** 示教器开机后,右下角弹出“伺服未连接”消息条,且按下清除按键后也会弹出“伺服未连接”消息条,但没有弹出“没有找到对应的 ENI”消息条。

解决方案:

- ① 检查控制器连接到伺服的网线是否正确,连接到伺服的网线需要一端接在控制器标有“伺服”的网口,另一端接在伺服的“IN”网口;
② 检查伺服与伺服之间的网线是否连接好,从第一个伺服连到第二个伺服的网线两端需接在第一个伺服的“OUT”网口和第二个伺服的“IN”网口,以此类推;
③ 检查伺服与 EtherCAT IO 板的网线是否连接好,网线两端需分别接在伺服的“OUT”网口和 EtherCAT IO 的“IN”网口;
④ 依次检查“设置-机器人参数-机器人配置”、“设置-IO-IO 配置”两个界面的机器人个数、机器人类型、每一个轴的伺服、IO 板个数、IO 板型号等信息是否严格按照实际接线填写,确定伺服型号、IO 板型号后,联系厂商索取 EIN 文件。

❖ **现象 2:** 示教器开机后,右下角弹出“没有找到对应的 ENI”消息条与“伺服未连接”消息条。

解决方案:

- ① 依次检查“设置-机器人参数-机器人配置”、“设置-IO-IO 配置”两个界面的机器人个数、机器人类型、每一个轴的伺服、IO 板个数、IO 板型号等信息是否严格按照实际接线填写,确定伺服型号、IO 板型号后联系厂商索取 ENI 文件;
② 拿到 ENI 文件后,请准备一个 FAT32 格式的 U 盘,确定 U 盘格式的方法为,将 U 盘插到电脑上,在“我的电脑”中右键点击 U 盘盘符,点击“属性”,在弹出的对话框中有一行“文件系统: xxxx”,若为 FAT32 则可以使用,若为 NTFS 请格式化 U 盘,格式化时文件系统选择“FAT32”即可;
③ 在 U 盘内新建一个名为“upgrade”的文件夹,将得到的 ENI 文件(后缀名为.xml)放入该文件夹;

- ④ 将 U 盘插入示教器, 在确保示教器已连接到控制器的前提下(示教器状态栏无红色“连接断开”字样), 切换示教器权限为“管理员”权限, 点击进入“设置-系统设置-版本升级”界面, 点击下方的“上传文件”按钮, 选择.xml 文件上传, 上传成功后重启生效。

6.3.4 开机显示版本不匹配

- ❖ **现象 1:** 开机后显示“控制器(XXX)-示教器(XXX), 版本不匹配”。

解决方案:

- ① 记录控制器(XXX)-示教器(XXX)内的数字, 提供给厂商, 获取升级包;
- ② 准备一个 FAT32 格式的 U 盘, FAT32 格式 U 盘的检查及获取方式请查阅“伺服未连接”一节;
- ③ 将升级包(.zip 文件)放在 U 盘的根目录下;
- ④ 在确保控制器和示教器已连接的前提下(示教器上方状态栏无“连接断开”字样), 切换示教器权限为“管理员”, 点击进入示教器的“设置-系统设置-版本升级”界面, 点击“检查升级”按钮, 选中.zip 文件, 确定, 自动重启后生效。

6.3.5 示教器无法开机

- ❖ **现象 1:** 示教器开机时卡在走进度条的界面, 进度条已走完但是没有进入程序。

解决方案: 若此时示教器上插有 U 盘, 请将 U 盘拔掉后断电重启。

- ❖ **现象 2:** 示教器没有插 U 盘, 开机时卡在走进度条的界面, 没有进入程序。

解决方案:

- ① 请找到一个 U 盘, 在 U 盘内新建一个名为“app”的文件夹;
- ② 将程序升级.zip 文件解压缩, 将其中的 Qt-tp 文件拷贝入该文件夹内, 插到示教器上重启示教器;
- ③ 待示教器重启到走完进度条时会再次自动重启, 此时拔掉 U 盘, 待示教器自动开机。

- ❖ **现象 3:** 以上方法都试过, 但还是无法开机。

解决方案: 请联系厂家, 解决问题。

6.3.6 示教器上方显示红色的伺服错误

- ❖ **现象 1:** 示教器上方状态栏伺服状态处显示红色的“伺服错误”。

解决方案:

- ① 切换到示教模式, 检查示教器与控制柜、预约盒上的急停按钮是否按下, 若按下则拔起来。
- ② 按下示教器的“清错”按钮, 若示教器上方的“伺服错误”消失, 则伺服报错清除, 可以继续使用;
- ③ 若按下“清错”后依然报错, 记录下伺服报错信息, 即各轴报错代码;
- ④ 插一个 FAT32 格式的 U 盘到示教器上(FAT32 格式 U 盘的检查及制作方法请见“伺服未连接”一节);
- ⑤ 进入“设置-系统设置”界面, 点击“导出控制器日志”。
- ⑥ 将 U 盘内刚导出的“controllerLog(日期-时间)”打包压缩, ;
- ⑦ 将压缩文件与伺服报错代码提交给厂商, 由厂家分析原因;

6.3.7 按下示教器的三位按压开关后无法使能

❖ 现象 1：按下示教器的三位按压开关后提示“伺服未就绪”

解决方案：

按下示教器上的“伺服”按钮，或者点击示教器上方状态栏的伺服状态一栏，点击“伺服就绪”按钮，示教器上方的伺服状态显示闪烁的“伺服就绪”，此时在“示教模式”下按下三位按压开关即可使能。

❖ 现象 2：

解决方案：

- ① 确定当前是否为“示教模式”，若不是，请旋转钥匙开关或点击上方状态栏的模式一栏。
- ② 查看控制柜内的伺服报警指示灯是否亮起，若有请清除伺服错误后，重启电柜
- ③ 若伺服驱动、示教器模式均正确，按下三位按压开关后依然不能使能，请检查示教器转接板，接线板上的公共端是否与+24V 串接，如图。

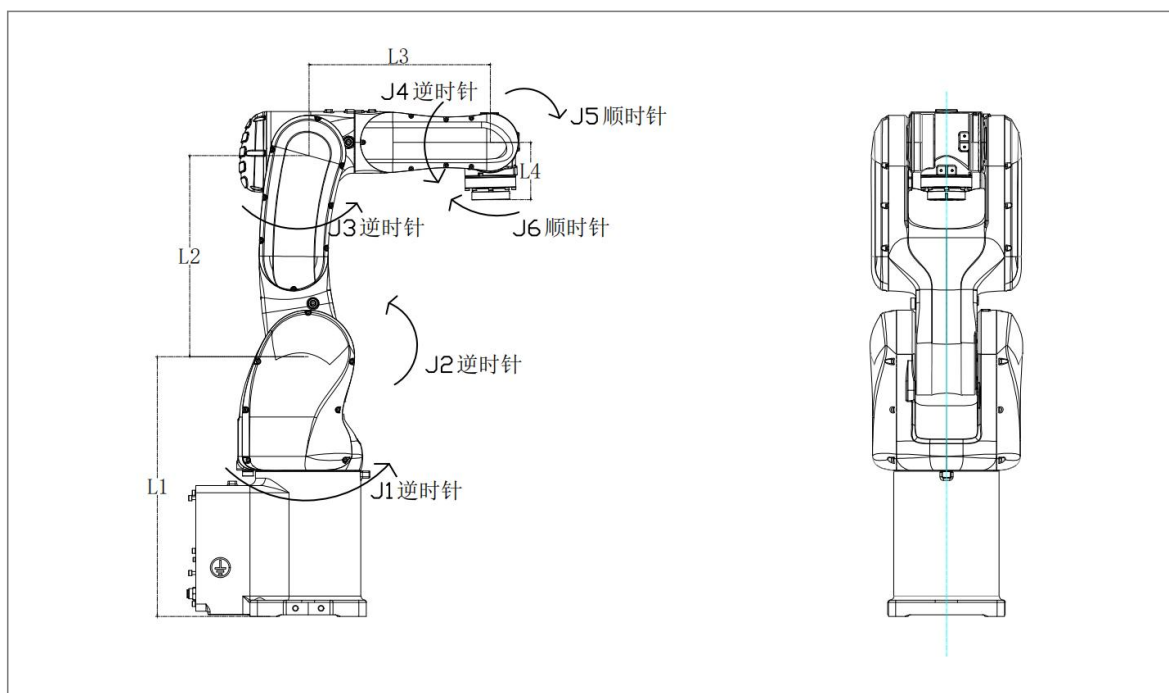


6.3.8 机器人 DH 参数填写

❖ 现象 1：不知 DH 参数各参数意义

解决方案：

- ① 请按照下图所示将各个杆长对应的长度(毫米)填入即可。
- ② 请注意，若 5 轴零点为垂直向下，请在最后一项“五轴方向”处选择“垂直向下 90°”；若 5 轴零点为水平向前，请选择“水平 0°”。



6.3.9 点动直角坐标不对（不能走直线）

- ❖ **现象 1:** 手动操作机器人动 X 轴、Y 轴，走的不直，且示教两个点之后在两点间用直线指令运动走的也不直。

解决方案：

- ① 检查机器人零点是否正确
- ② 检查机器人各轴减速比是否正确
- ③ 检查方法：令各关节轴手动操作实际旋转 90 度，看示教器中的坐标值是否也旋转 90 度，若不是则该轴减速比不对，请联系厂家获取正确的减速比。
- ④ 检查机器人 DH 参数（包括耦合比）是否正确（联系厂家获取）
- ⑤ 检查机器人各轴方向是否正确（本体上有方向标签）
- ⑥ 若仍未能解决问题，请联系厂家。

- ❖ **现象 2:** 机器人 5 轴垂直向下时点动 X、Y、Z 轴走直线正常，改变姿态后走 X、Y、Z 轴走的不直。

解决方案：

- ① 检查机器人零点、减速比、DH 参数、关节方向。
- ② 检查 5 轴零点设置。若 5 轴零点为垂直向下，请在最后一项“五轴方向”处选择“垂直向下 90°”；若 5 轴零点为水平向前，请选择“水平 0°”。
- ③ 若仍未能解决问题，请联系厂家。

6.3.10 工具手标定结果不准确

- ❖ **现象 1:** 标定工具手后，选择该工具手并将该工具手尖端对准一个尖点，操作工具坐标系的 TA、TB、TC，发现工具手末端与尖点位置偏差很大。

解决方案：

- ① 检查机器人零点、减速比、DH 参数（包括耦合比）、关节方向。
- ② 检查 5 轴零点设置。若 5 轴零点为垂直向下，请在最后一项“五轴方向”处选择“垂直向下 90°”；若 5 轴零点为水平向前，请选择“水平 0°”。
- ③ 标定方法错误获标定点位不准确，使用系统自带的 20 点标定法重新标定。
- ④ 若标定过程中每一个点都标定精确，且上述参数都正确，请联系厂家解决。

6.3.11 系统 20 点标定的意义

- ❖ 机器人零点不准会导致机器人精度不准，此时需要对零点进行精确标定，20 点标定可以将零点补偿正确，并且使用工具手进行 20 点标定时会同时标定好工具手的末端相对法兰中心的偏差值(姿态不标)。
- ❖ 20 点标定只能补偿 3mm 以内的误差；机器人零点与实际零点相差过大也无法标定成功
- ❖ 20 点标定后点击计算，若显示标定结果误差过大，请重新标定。

6.3.12 不能画整圆

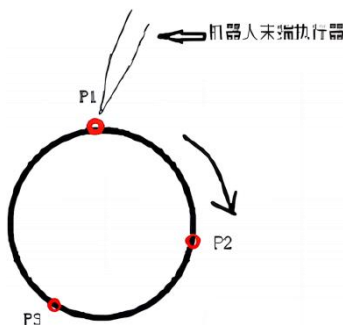
- ❖ **现象 1：** 机器人带焊枪，走整圆时姿态不变。

解决方案： 修改插入的 MOVCA 指令，将 SPIN 勾选上。

- ❖ **现象 2：** 画圆时走的完全不准

解决方案：

若要示教机器人行走一个完整的圆，移动命令是 MOVCA。指令插入前提，点击上方状态栏中的“工具”按钮，选中之前标定好的工具手；



插入步骤，共四条指令：

- ① 点击插入，点击坐标切换类，选择 SWITCHTOOL，选择之前标定好的工具手号；
- ② 移动到所要画的圆的任意一个点如图 P1，点击插入，点击运动控制类，选择 movj 或者 movl；
- ③ 再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P2 (要不同于第 2 步中的点)，点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca；
- ④ 再移动到所要画的圆的任意一个点如图 P3 (要不同于 2,3 步中的点)，点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择 movca。

- ❖ **现象 3：** 已经按照现象 2 中的步骤编好程序，但画圆还是不准。

解决方案：

请检查工具手是否准确。

检查方法：找到一个圆锥固定在平面上，令机器人末梢尖端对准该圆锥尖端，切换坐标系到工具坐标系并切换到该工具手，走 TA、TB、TC 三个姿态，看走的是否准，若有较大偏移，请重新标定工具手，建议使用 20 点标定。

6.3.13 运行程序速度太慢

- ❖ **现象 1：** 在运行模式下运行程序，机器人走的很慢。

解决方案：

- ① 程序的运行速度=指令速度×状态栏速度；
- ② 请检查程序中的指令速度是否很低，将需要的指令速度调大；
- ③ 请检查上方状态栏中的速度百分比是否很低，若是，则在运行模式中程序开始前，按示教器上的“V+”按钮将速度调大；

- ④ 若以上都检查后还是很慢，请检查“设置-机器人参数”中的关节参数界面与笛卡尔参数界面中，加减速度相对于最大速度的倍数，若很低则调大，可以设置成 4-8 倍。

6.3.14 远程模式运行速度太快

❖ 现象 1：远程模式时程序的运行速度太快。

解决方案：

参考 6.3.13 进行设置

- ① 远程模式的运行速度=指令速度×状态栏速度
② 远程模式时的状态栏速度在“设置-远程程序设置”界面



6.3.15 如何导入导出文件

包含但不限于 版本升级与文件上传、时间设置、IP 设置、导出/导入程序、一键备份系统、修改示教器配置、导出/导入控制器配置、导出日志、自动备份与恢复的设置方法。（详见 5.3 控制器-系统设置）

6.3.16 示教器的 IP 设置界面中本机 IP 为空

❖ 现象 1：“设置-系统设置-IP 设置”中的示教器 IP 为空。

解决方案：

- ① 通过电脑连接控制器或者用键盘调试示教器；
② 输入指令“cd 空格/etc/network”，回车，“cp 空格 interfaces_bak 空格 interfaces”，回车，“vi 空格 interfaces”，回车；
③ 在新弹出的界面中，按键盘的“INS”按键，修改其中的 IP 为 192.168.1.235，之后按下“ESC”按键，输入“:wq”，回车，重启示教器。

6.3.17 更换 LOGO、开机图、程序启动图

❖ 更换 LOGO (左上角图标)：

操作步骤：

- ① 准备一个 logo 图片文件，要求：145*60 像素，png 格式，命名为 Logo.png (注意大小写)；
② 将图片文件压缩为一个.zip 格式压缩包如 logo.zip；
③ 将.zip 压缩包放在 U 盘根目录下，插在示教器上，升级该文件。

❖ 更换开机图片（通电及走进度条的两张图）：

操作步骤：

- ① 准备两张图片，htq_logo.bmp 、htq_logo_sys.bmp，分辨率均为 800*600，建议使用 24 位色；
- ② 将两张图片压缩为一个.zip 压缩包，如 open.zip；
- ③ 将.zip 压缩包放在 U 盘根目录下，插在示教器上，升级该文件；
- ④ 重启的同时，按住示教器左边一排从上往下数第二个按钮和 START、STOP 这三个按钮，带示教器上出现四行字，其中第四行为红色字“please manual restart your system”字样，断电重启示教器。

❖ 更换程序启动图片：

(StartImage.png 为走完进度条后的一张图， SoftUpdatingBackground.png 为升级程序时的背景图)

- ① 准备两张图片，分辨率均为 800*600，png 格式，分别命名为 StartImage.png 、 SoftUpdatingBackground.png(注意大小写)，其中后者为升级程序时的背景图片；
- ② 将两个文件压缩为一个.zip 压缩包，如 background.zip；
- ③ 将.zip 压缩包放在 U 盘根目录下，插在示教器上，升级该文件。

七、维护与保养

- 机器人使用 and 维修过程中的安全请参考“通用安全说明”章节，此处不在赘述。
- 不允许客户私自拆卸机器人和控制柜。如需对机器人进行维修更换，请联系设备制造商确认和改造机器人。
- 关键电气元件清单，请联系设备制造商确认，建议备件清单见附录

 危险	在维修开始前和维修结束后，请仔细检查、确认所有的安全防护装置安装到位且功能正常。 必须将机器人控制柜的电源切断并挂上 LOTO 锁之后才能进行机器人检修工作。
 警告	参与机器人操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员只有接受过关于 MOKA 机器人的专业培训并考核合格才能进行相关作业。培训完成前，请勿赋予其对机器人的操作或使用权限
 重要	检修过程中，发现机器人损坏需要拆卸机器人或者更换零部件时，请联系设备制造商确认和改造机器人。

7.1 维护项目

7.1.1 日常维护项目

工业机器人在恶劣的工作条件下运行，即便设计时进行完善的设计规范，也必须定期进行常规检查和预防性维护保养。在日常工作中，应就下列项目进行维护检修修。

序号	项目	检修方式
1	渗油检查	检查是否有油份从机器人产品中渗透出来，有的话请擦拭干净
2	振动、异响、电机发热	检查各传动机构是否有振动及异常噪音，电机温度是否异常高
3	定位精度检查	检查是否与上次的示教位置偏离，停止位置是否出现偏差。
4	机器人控制柜风冷检查	检查机器人控制柜后侧风扇是否通风顺畅，有无异响。
5	外围线缆固定件检查	是否完整齐全，有无磨损,有无锈蚀。

6	外围电气附件检查	检查机器人外部线路连接是否正常，有无破损，按钮是否正常。
7	警告的检查	确认在示教器警告画面上有无出现警告，如有，请参照报警代码列表处理。
8	操作机清洁	每日清洁操作机表面污垢

7.1.2 定期检修项目

以规定的运转周期或运转累计时间为大致间隔标准进行检修和维修。执行定期维护步骤，能够保持机器人的最佳性能，定期检修及维修可由用户按照下表自行操作。

检修周期	项目	检修方式
1 个月内 首次和每 3 个月	控制装置通气口的清洁	控制装置的通气口上粘附大量灰尘时，应将其清除掉
每 3 个月	外伤，油漆脱落的确认	请确认机器人是否有由于跟外围设备发生干涉而产生的外伤或者油漆脱落。如果有发生干涉的情况，要排除原因。另外，如果由于干涉产生的损坏比较大以至于影响使用的时候，需要对相应部件进行更换。
每 3 个月	电缆保护套损坏的确认	请确认机构部内电缆的电缆保护套是否有孔或者撕破等的损坏。有损坏的时候，需要对电缆保护套进行更换。如果是与外围设备等的接触导致电缆保护套的损坏的情况，要排除原因。
每 3 个月	沾水的确认	请检查机器人上是否溅上水或者切削的油液体。溅上水或者切削油的时候，要排除原因，擦掉液体。
3 个月内 首次和每 1 年	示教器、控制柜连接电缆、机器人连接电缆有无损坏的确认	请检查示教器、控制柜连接电缆、机器人连接电缆是否过度扭曲，有无损伤。有损坏的时候，对该电缆进行更换
3 个月内 首次和每 1 年	机器人内电缆（可动部分）的损坏的确认	请观察机器人电缆的可动部分，检查电缆的包覆有无损伤，是否发生局部弯曲或扭曲。
3 个月内 首次和每 1 年	末端执行器（机械手）电缆的损坏的确认	请检查末端执行器电缆是否过度扭曲，有无损伤。有损坏的时候，对该电缆进行更换。

3 个月内 首次和每 1 年	各轴电机的连接器，其 他的外露连接器的松动的 确认	请检查各轴电机的连接器和其他的外露的连接器是否松动。
3 个月内 首次和每 1 年	末端执行器安装螺栓的 紧固	请拧紧末端执行器安装螺栓。
3 个月内 首次和每 1 年	外部主要螺栓的紧固	请紧固机器人安装螺栓、检修等松脱的螺栓和露出在机器人外部的螺栓。螺栓的拧紧力矩，请参照附录 A 螺钉拧紧扭矩表。有的螺栓上涂敷有防松接合剂。在用建议拧紧力矩以上的力矩紧固时，恐会导致防松接合剂剥落，所以务必使用建议拧紧力矩加以紧固。
3 个月内 首次和每 1 年	机械式制动器的确认	请确认机械式制动器是否有外伤、变形等碰撞的痕迹，制动器固定螺栓是否有松动。
3 个月内 首次和每 1 年	飞溅，切削屑，灰尘等的 清洁	请检查机器人本体是否有飞溅，切削屑，灰尘等的附着或者堆积。有堆积物的时候清洁。机器人的可动部分（各关节、平衡缸杆、平衡缸前/后支持部、电缆保护套）特别注意清洁。
3 个月内 首次和每 1 年	冷却用风扇的动作确认	（把冷却用风扇安装到各轴电机上的时候）请确认冷却用风扇是否正常工作。冷却用风扇不动作的时候进行更换
每 1 年	机器人本体电池的更换	请对机器人本体电池进行更换
每 1 年	各轴减速机的润滑油更 换	请对各轴减速机的润滑油进行更换
每 4 年	机器人内部电缆的更换	请对机器人内部电缆进行更换。关于更换方法，请向我司咨询

7.2 维护流程

7.2.1 清洁机器人

为保证机器人能够长期运转，每运行 3 个月机器人应定期清洁。

步骤如下：

- ① 调整机器人到校准状态。
- ② 为预防危险发生，关闭连接到机器人的电源、液压源及气压源。

- ③ 采用真空吸尘器清洁操作机，或者采用布擦拭。
- ④ 清晰操作机底座和手臂。
- ⑤ 如果机械手有油脂等保护，按要求去除（应避免使用塑料保护）。
- ⑥ 为防止产生静电，必须使用浸湿或潮湿的抹布擦拭非导电表面，如喷涂设备、软管等。请勿使用干布。
- ⑦ 确保所有安全条件满足后，进行操作机后续工作。

❖ 机器人本体的抗药性、抗溶剂性能

下列液体可能造成机器人上的橡胶部件（密封件、油封、O 形密封圈等）的老化或腐蚀，请不要使用。（经我公司认可的产品除外）

有机溶剂

氯系、汽油系的切削液

胺系清洗剂

酸、碱等腐蚀性液体，导致机器人生锈的液体或水溶液

其他如丁腈橡胶（NBR）等没有抗性的液体或水溶液

在水等液体飞溅到机器人上的环境下使用机器人时，应充分注意底座的排水。若排水不充分而导致底座经常浸水，将会引起机器人故障。

请勿使用性状不明的切削液、洗净液。

机器人不能长时间浸在水中，或在易被淋湿的环境下使用。例如，电机外露的情况下，如果电机处于淋湿状态，液体会浸入电机内引起故障。

 警告	禁止采用水射流在操作机上，特别是接头、密封件或线缆出入口； 禁止采用压缩空气对机器人清洁； 禁止拆除任何机器人保护装置； 禁止采用溶剂清洁机器人；
--	---

7.2.2 控制柜维护

❖ 断电检查：

- ① 示教器清洁，关机后用抹布沾少量清洗液对示教器和示教器与电柜之前的连接线进行清洁。
- ② 风扇进风口/出风口清洁。清洁时使用除尘刷，并用吸尘器吸去刷下的灰尘。请勿用吸尘器直接清洁各部件，否则会导致静电放电，进而损坏部件，进出风口过滤布 500H 小时需更换一次。
- ③ 关机后，打开控制柜门，用气枪除尘，注意气量不要太大。
- ④ 关机后带上防静电手环，用手指以轻微力触碰电柜内各元器件，查看是否有松动。

❖ 通电检查：

- ① 测量机器人进线电压和电源模块电压，参考值分别为 $380\pm 10\%$ 、 $24V\pm 10\%$ 。
- ② 开机后，需对示教器及电柜上各个按钮进行功能试验，确保使能、急停都起作用，确保触屏准确良好。
- ③ 确保散热风扇都运转正常。

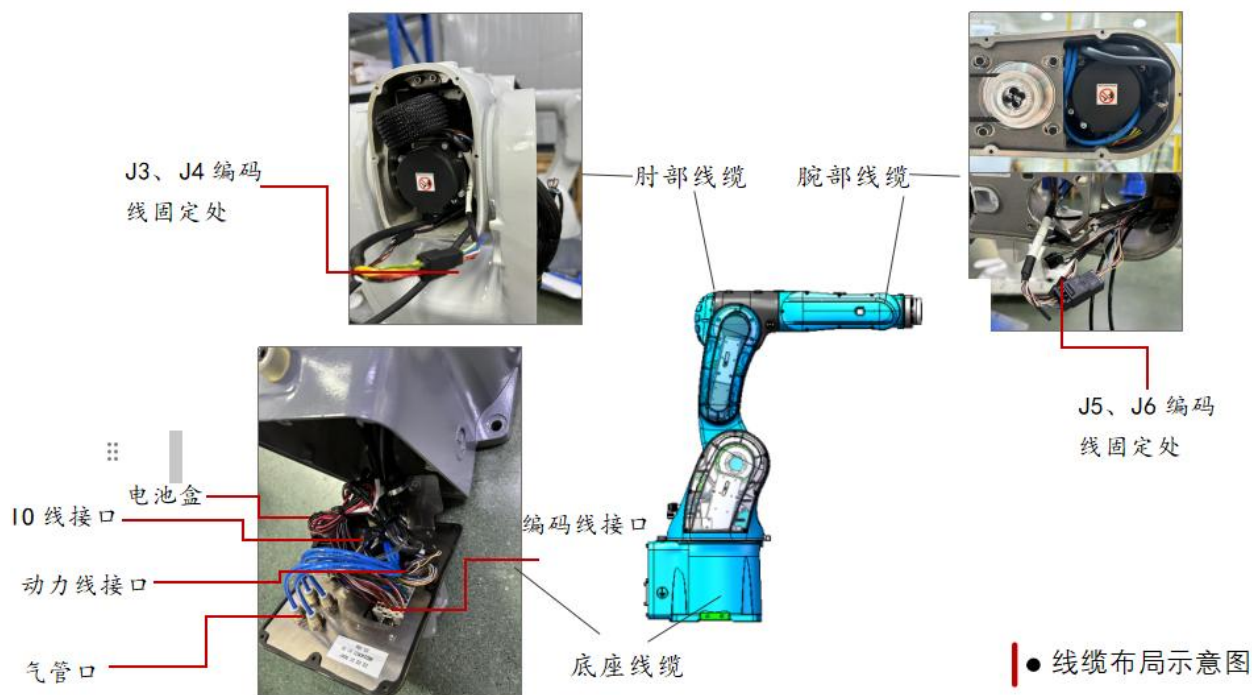
7.2.3 检修电缆

为保证机器人能够长期运转，每运行 6 个月，应检查一次机器人线缆。

❖ 检修外部线缆

检修步骤：

- ① 调整机器人至合适的姿态。
- ② 为预防危险发生，关闭连接到操作机的电源、液压源及气压源。
- ③ 采用肉眼观察所有外部线缆，是否有磨损或损坏。
- ④ 检查所有电缆连接器是否完好。
- ⑤ 检查所有支架和束缚带是否完好的固定在操作机上。
- ⑥ 检查线缆与支架固定处是否有磨损或损坏。
- ⑦ 如有裂纹、磨损或损坏，应及时联系本公司进行更换。



检修底座内部线缆

检修步骤：

- ① 拆卸电器安装板，抽出底座内部线缆。
- ② 检查支架是否将线缆完好的固定在操作机上。
- ③ 检查线缆与支架固定处是否有磨损或损坏。
- ④ 检查内部线缆是否有磨损或损坏。
- ⑤ 如有裂纹、磨损或损坏，应及时联系本公司进行更换。
- ⑥ 检查内部线缆表面润滑脂是否消失。
- ⑦ 如线缆表面润滑脂消失，应及时补充。
- ⑧ 将线缆装入底座内部，保持睡“U”型。
- ⑨ 安装电器安装板，电器安装板与底座铸件结合面涂抹密封胶。

❖ 检修肘部内部线缆

检修步骤：

- ① 拆卸肘部线缆固定板。
- ② 将线缆抽出，检查线缆与固定板连接是否可靠。
- ③ 检查线缆与支架固定处是否有磨损或损坏。
- ④ 检查内部线缆是否有磨损或损坏。
- ⑤ 如有裂纹、磨损或损坏，应及时联系本公司进行更换。
- ⑥ 检查内部线缆表面润滑脂是否消失。
- ⑦ 如线缆表面润滑脂消失，应及时补充。
- ⑧ 将线缆装入肘部内部。
- ⑨ 安装线缆固定板。

❖ 检修腕部内部线缆

检修步骤：

- ① 拆卸盖板
- ② 检查线缆与硅胶护线套固定处是否有磨损或损坏。
- ③ 检查内部线缆是否有磨损或损坏。
- ④ 如有裂纹、磨损或损坏，应及时联系本公司进行更换。
- ⑤ 安装盖板，盖板与小臂结合面涂抹密封胶。

7.2.4 更换电池



警告

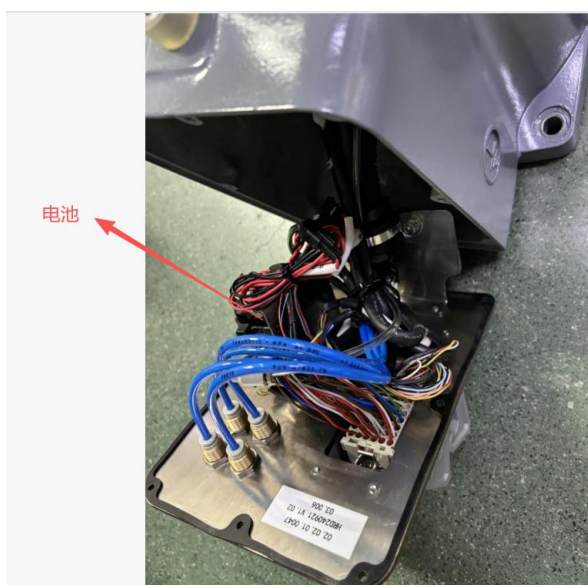
电池更换过程中将机器人与控制柜正确连接，保持机器人控制柜不断电，且必须按下紧急停止开关。若机器人控制柜断电，机器人位置信息将丢失，更换电池后需进行零点校准。

机器人各轴的位置数据，通过后备电池保存。

电池每过 1 年应进行定期更换。此外，后备电池的电压下降报警显示时，也应更换电池

电池更换步骤：

- ① 电池更换时，为预防危险，请按下急停按钮。
- ② 拆下电池盒的盖子。
- ③ 从电池盒中取出用旧的电池。
- ④ 将新电池装入电池盒中。注意不要弄错电池的正负极性。
- ⑤ 安装电池盒盖。



● 机器人电池示意图

7.2.5 更换同步带

- ① 调整操作机至合适姿态，切断控制装置电源；
- ② 拆开盖板，松开电机组件螺钉；
- ③ 更换同步带；
- ④ 采用规定力矩安装电机座螺钉；
- ⑤ 安装盖板，进行操作机校准工作。

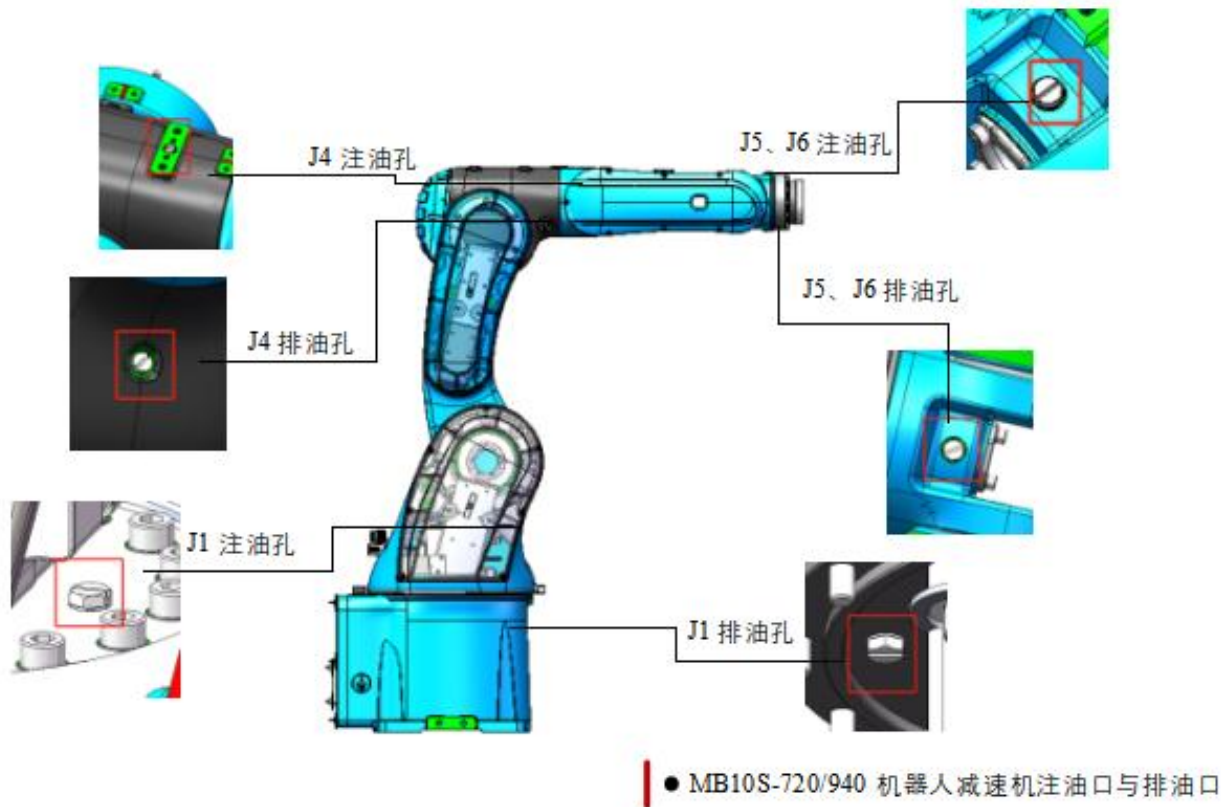
7.2.6 检查主要固定螺栓

- ① 将机械手固定于基础上的紧固螺钉和固定夹必须保持清洁，不可接触水、酸碱溶液等腐蚀性液体。这样可避免紧固件腐蚀；
- ② 螺钉松动时，使用力矩扳手以适当的力矩拧紧；

7.2.7 机器人润滑

本系列机器人 J1 轴至 J6 轴减速器每运行时间累计 11520 小时或 3 年（以较短时间为准），需要更换内部润滑脂。

WARNING 警告	减速器油温可能高于 90°，待冷却后更换。 小心缓慢打开排油口防止油飞溅。 操作人员，需要戴手套，防止过敏反应。
--	---



7.2.8 检查各轴制动器

在操作过程中,每个轴电机制动器都会正常磨损。为确定制动器是否正常工作,此时必须进行测试。

测试方法：按照以下所述检查每个轴马达的制动器。

- ① 运行机械手轴至相应位置,该位置机械手臂总重及所有负载量达到最大值（最大静态负载）；
- ② 马达断电；
- ③ 检查所有轴是否维持在原位。

如马达断电时机械手仍没有改变位置，则制动力矩足够。还可手动移动机械手，检查是否还需要进一步保护措施。当移动机器人紧急停止时，制动器会帮助停止，因此可能会产生磨损。所以，在机器使用寿命期间需要反复测试，以检验机器是否维持着原来的能力。

附录

附录一 螺钉强度及螺钉拧紧扭矩表

	M3	M3.5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
螺栓强度等级	扭矩 T(N · M)								
3.6 级	0.3	0.5	0.8	1.6	2.7	4.6	6.6	13	23
4.6 级	0.4	0.7	1.0	2.0	3.4	5.7	8.3	16	29
4.8 级	0.6	0.9	1.4	2.8	4.7	7.9	11	23	39
5.6 级	0.5	0.8	1.2	2.5	4.3	7.1	10	20	36
5.8 级	0.7	1.1	1.7	3.4	5.8	9.7	14	28	48
6.8 级	0.8	1.3	1.9	3.9	6.7	11.2	16	32	56
8.8 级	1.1	1.7	2.6	5.2	8.8	15	21	42	74
9.8 级	1.2	1.9	2.9	5.8	9.9	17	24	48	83
10.9 级	1.6	2.5	3.7	7.4	13	21	31	61	106
12.9 级	1.8	2.9	4.3	8.7	15	25	36	71	124
公差	±0.1	±0.1	±0.2	±0.2	±0.5	±0.5	±1	±1	±2

附录二 建议备件清单

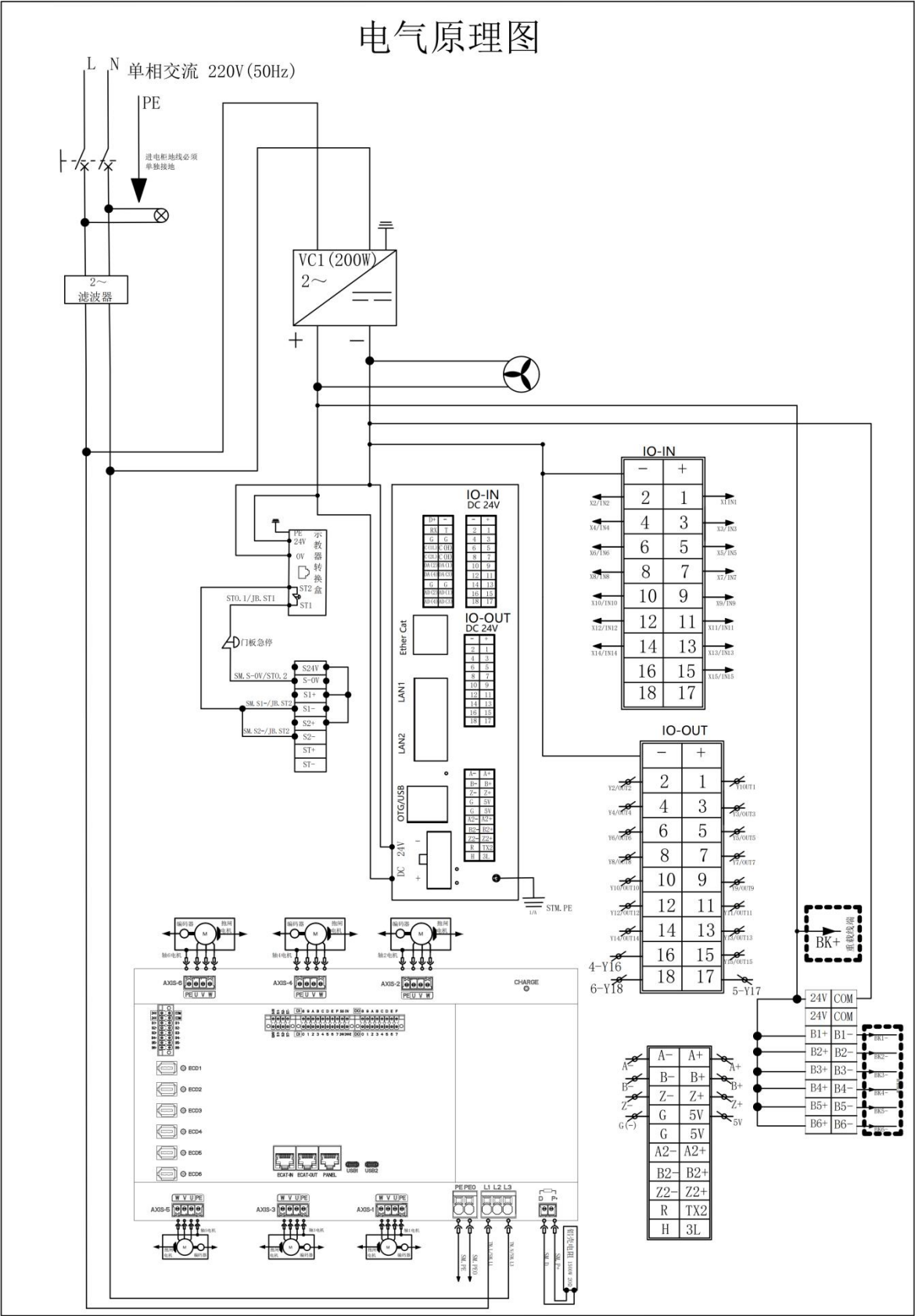
序号	物料码	名称	数量	备注
1	01.10.03.0030	0.4 KW 电机	2	
2	01.10.03.0035	0.2 KW 电机	1	
3	01.10.07.0015	0.05KW 电机	1	
4	01.10.07.0012	0.05KW 电机	2	
5	01.01.05.0107	同步轮 (J2 电机)	1	
6	01.01.05.0108	同步轮 (J2 减速机)	1	
7	01.01.04.0087	同步带 (J2 轴)	1	
8	01.01.05.0110	同步轮 (J3 电机)	1	
9	01.01.05.0109	同步轮 (J3 减速机)	1	
10	01.01.04.0080	同步带 (J3 轴)	1	
11	01.01.05.0113	同步轮 (J5 电机)	1	
12	01.01.05.0114	同步轮	1	
13	01.01.04.0089	同步带 (J5 轴)	1	
14	01.01.05.0104	同步轮 (J6 电机)	1	
15	01.01.05.0115	同步轮	1	
16	01.01.04.0090	同步带 (J5、J6 轴)	1	
17	01.01.12.065	机器人电池 (码垛 2 只/台; 其他三台)	3	

MB08S-1000/1080 10S-740/920 建议备件清单

序号	物料码	名称	数量	备注
1	01.10.03.003	0.75KW 电机	1	
2	01.10.03.003	0.75KW 电机	1	
3	01.10.03.003	0.4 KW 电机	1	
4	01.10.03.003	0.2KW 电机	3	
5	01.01.05.009	同步轮 (J2 电机)	1	
6	01.01.05.009	同步轮 (J2 减速机)	1	
7	01.01.04.008	同步带 (J2 轴)	1	
8	01.01.05.009	同步轮 (J3 电机)	1	

9	01.01.05.009	同步轮（J3 减速机）	1	
10	01.01.04.008	同步带（J3 轴）	1	
11	01.01.05.009	同步轮（J5 电机）	1	
12	01.01.05.009	同步轮	1	
13	01.01.04.008	同步带（J5 轴）	1	
14	01.01.05.009	同步轮（J6 电机）	1	
15	01.01.05.010	同步轮	1	
16	01.01.04.008	同步带（J5、J6 轴）	1	
17	01.01.12.065	机器人电池（码垛 2 只/台；其他三台）	3	

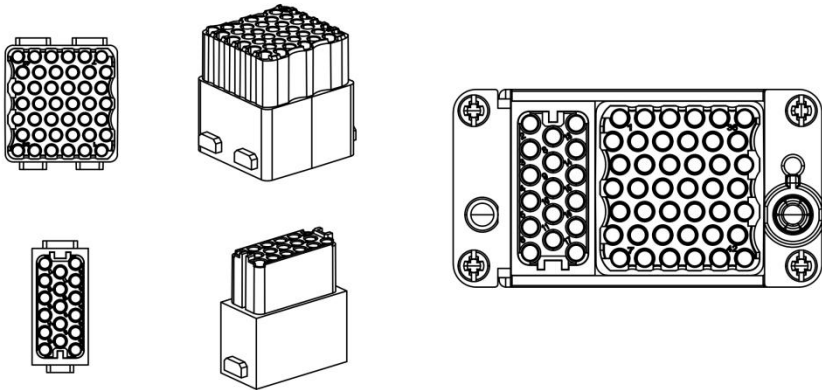
附录三 控制柜电气原理图



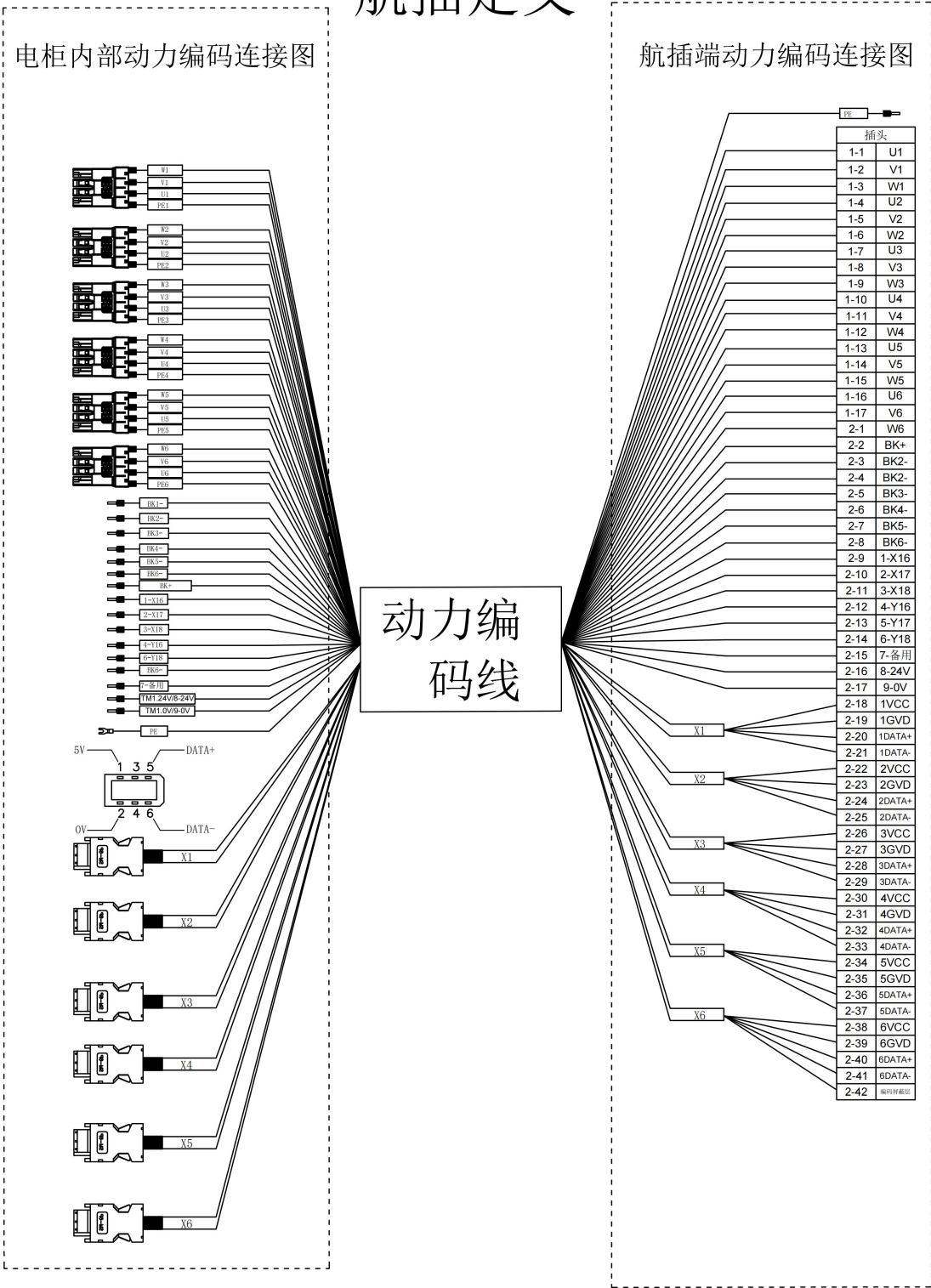
附录四 控制柜航插定义及示意图

航插定义

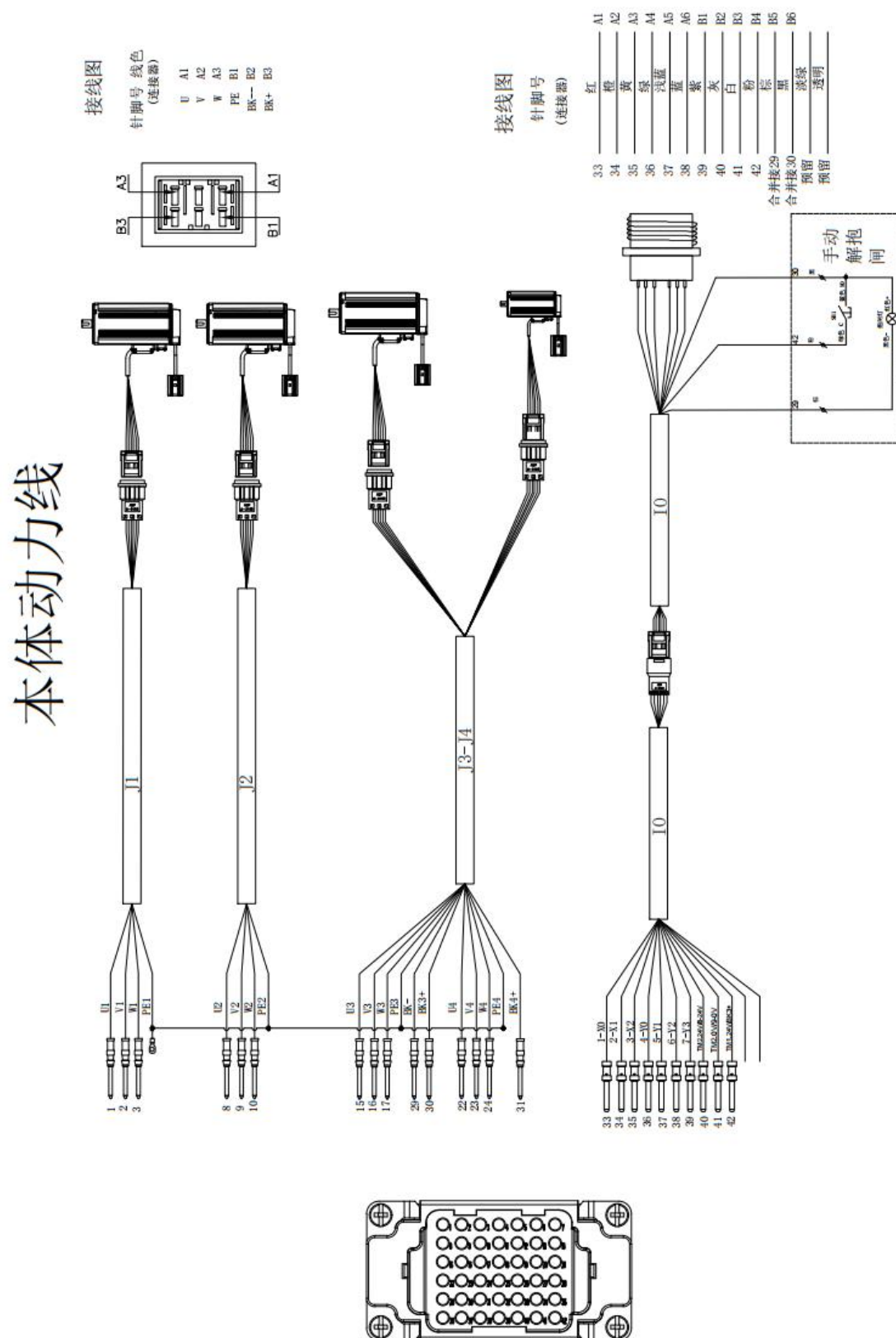
10S动力编码矩形连接器位号定义									
单元号	1单元			2单元					
针脚号	1	7	12	1	8	15	22	29	36
定义	U1	U3	W4	W6	BK6-	7-备用	2-5V	3-信号-	5-信号+
针脚号	2	8	13	2	9	16	23	30	37
定义	V1	V3	U5	BK+	1-X16	8-24V	2-0V	4-5V	5-信号-
针脚号	3	9	14	3	10	17	24	31	38
定义	W1	W3	V5	BK1-	2-X17	9-0V	2-信号+	4-0V	6-5V
针脚号	4	10	15	4	11	18	25	32	39
定义	U2	U4	W5	BK2-	3-X18	1-5V	2-信号-	4-信号+	6-0V
针脚号	5	11	16	5	12	19	26	33	40
定义	V2	V4	U6	BK3-	4-Y16	1-0V	3-5V	4-信号-	6-信号+
针脚号	6		17	6	13	20	27	34	41
定义	W2		V6	BK4-	5-Y17	1-信号+	3-0V	5-5V	6-信号-
针脚号				7	14	21	28	35	42
定义				BK5-	6-Y18	1-信号-	3-信号+	5-0V	PE



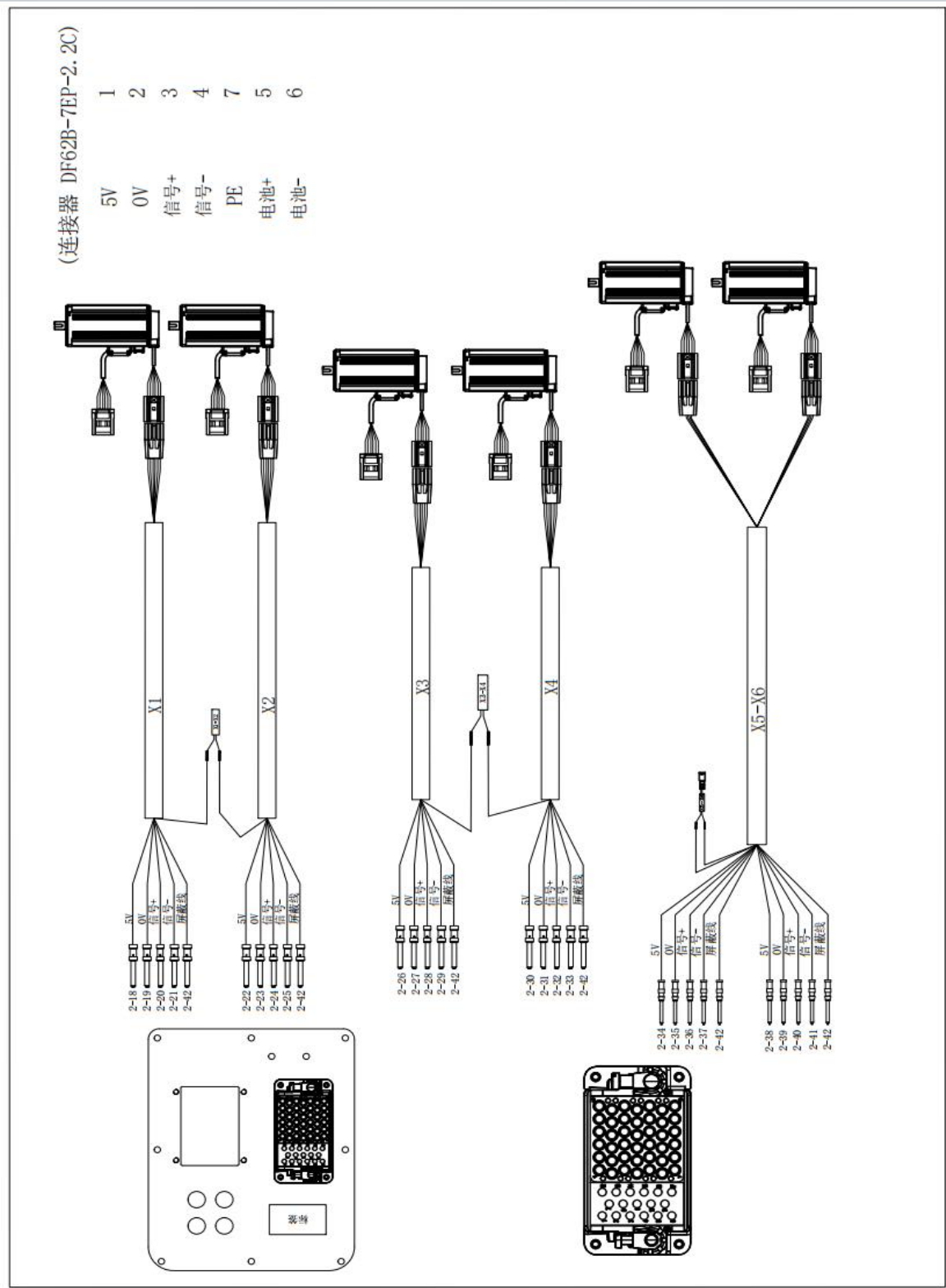
航插定义

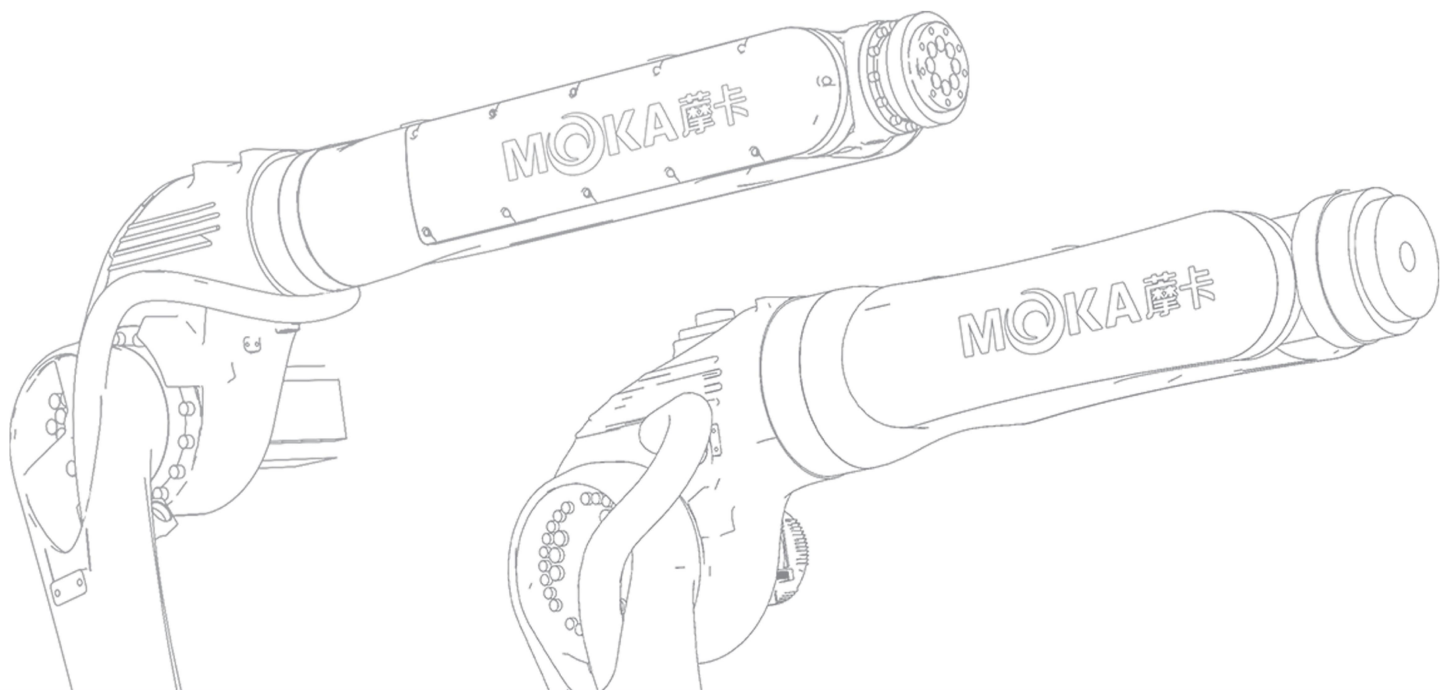


附录五 本体侧动力线示意图



附录六 本体侧编码线示意图





MOKA 摩卡

新一代智能机器人制造商及具身智能核心部件提供商



抖音号



视频号



公众号



官网

芜湖摩卡机器人科技有限公司

WUHU MOKA ROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD

安徽省芜湖市鸠江区官陡门路106号

No. 106, Guandou Road, Jiujiang District, Wuhu City, Anhui Province

官方网址: www.moka-robot.com

企业邮箱: moka@moka-robot.com

全国热线: 400-800-5282