



IR-S4&S7&S10 系列 SCARA 机器人

用户手册 - 机械篇



工业自动化



智能电梯



新能源汽车



工业机器人



轨道交通



资料编码 PS00008454A01

安全注意事项

安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，汇川技术将不承担任何法律责任。

安全等级定义



危险

表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



警告

表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



注意

表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

安全注意事项

- 本手册中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外罩或遮盖物，并按手册的规定操作。
- 本手册中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。

开箱验收	
	<p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！ ● 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！ ● 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！
	<p>注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 开箱前请检查设备的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。 ● 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！ ● 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。 ● 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。
储存与运输时	

<p> 警告</p> <ul style="list-style-type: none">● 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！● 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！● 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。● 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！
<p> 注意</p> <ul style="list-style-type: none">● 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！● 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！● 请严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。● 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。● 避免产品储存时间超过3个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。● 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。● 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。
安装时
<p> 危险</p> <ul style="list-style-type: none">● 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！
<p> 警告</p> <ul style="list-style-type: none">● 安装前请务必仔细阅读产品手册和安全注意事项！● 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！● 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。● 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！● 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。● 严禁改装本产品！● 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！● 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关IEC标准和当地法律法规要求。● 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！● 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。
<p> 注意</p> <ul style="list-style-type: none">● 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔影响散热，导致产品异常发热。● 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。
接线时

 **危险**

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!
- 接线前, 请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压, 请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压, 确认处在安全电压之下, 否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板, 否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地, 否则会有电击危险。

 **警告**

- 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端, 否则会引起设备损坏, 甚至引发火灾。
- 驱动设备与电机连接时, 请务必保证产品与电机端子相序准确一致, 避免造成电机反向旋转。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求, 使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地!
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固, 紧固力矩不足或过大, 可能导致连接部分过热、损坏, 引发火灾危险。
- 接线完成后, 请确保所有线缆接线正确, 产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆, 否则可能有触电危险或损坏产品。

 **注意**

- 请遵守静电防止措施 (ESD) 规定的步骤, 并佩戴静电手环进行接线等操作, 避免损坏设备或产品内部的电路。
- 对控制回路接线时, 请使用双股绞合屏蔽线, 将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地, 否则会导致产品动作异常。

上电时
 **危险**

- 上电前, 请确认产品安装完好, 接线牢固, 电机装置允许重新启动。
- 上电前, 请确认电源符合产品要求, 避免造成产品损坏或引发火灾!
- 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!

 **警告**

- 接线作业和参数设定完成后, 请进行机器试运行, 确认机器能够安全动作, 否则可能导致人员受伤或设备损坏。
- 通电前, 请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误, 会有引发火灾的危险。
- 通电前, 请确保产品、电机以及机械的周围没有人员, 否则可能导致人员受伤或死亡。

运行时
 **危险**

- 严禁非专业人员进行产品运行, 否则会有导致人员受伤或死亡危险!
- 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!

 警告 <ul style="list-style-type: none">• 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤!• 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏!
保养时
 危险 <ul style="list-style-type: none">• 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!• 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险!• 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。• 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。
 警告 <ul style="list-style-type: none">• 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
维修时
 危险 <ul style="list-style-type: none">• 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!• 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险!• 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。
 警告 <ul style="list-style-type: none">• 请按照产品保修协议进行设备报修。• 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。• 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。• 请按照产品易损件更换指导进行更换。• 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。• 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。
报废时
 警告 <ul style="list-style-type: none">• 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡!• 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用产品之前请仔细阅读安全相关手册和使用说明，否则会有人员伤亡或产品损坏的危险! ● 在通电状态下和电源切断后10分钟内，请勿触摸端子部分或拆下盖板，否则会有电击危险!
	<ul style="list-style-type: none"> ● 由于机器人重心前置，为防止机器前倾造成机器损坏或人身危险，请将机器人固定后再拆除底座安装螺钉!
	<ul style="list-style-type: none"> ● 如果通电期间触摸内部通电部分，则可能会导致触电。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 机器人运转期间，切勿进入到动作区域内。否则可能会撞到机器人，还可能造成严重的安全问题，非常危险!

1 IR-S4系列SCARA机器人用户手册-机械篇

1.1 前言

资料简介

本产品最大负载可达4kg，Z轴行程为150mm，广泛应用于上下料、精密装配、搬运、点胶、涂胶、锁螺丝、贴标、插件、分拣等应用场合；可应用于大负载情况下的大型构件的取放、机器装载、卸载、机械组装、工业部件转移场合；广泛应用于新能源、3C、食品包装行业。

本手册介绍产品的基本规格信息、安装、维护等内容。

面向的读者

机械工程师

电气工程师

系统工程师

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
《IRCB500系列机器人控制柜用户手册》	PS00001641	本手册主要介绍了IRCB500系列控制柜的规格参数、安装、接线等内容。
《IRP80系列示教器用户手册》	19010502	本手册介绍了IRTP80系列示教器的产品信息、接线、操作等内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2023-8	A01	<ul style="list-style-type: none"> 规格参数额定负载、本体重量、节拍时间更新； 外形尺寸图修改。
2022-9	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- 登录汇川技术官方网站 (www.inovance.com)， “服务与支持-资料下载”， 搜索关键字并下载。
- 使用手机扫产品机身二维码，获取产品配套手册。

保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

1.2 产品信息

1.2.1 铭牌与型号

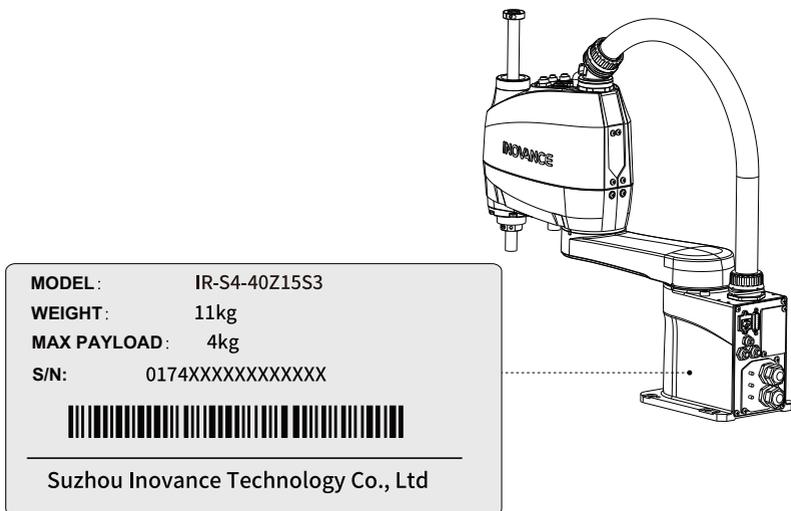


图1-1 铭牌说明



注意

清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

IR-S4-40Z15S3
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

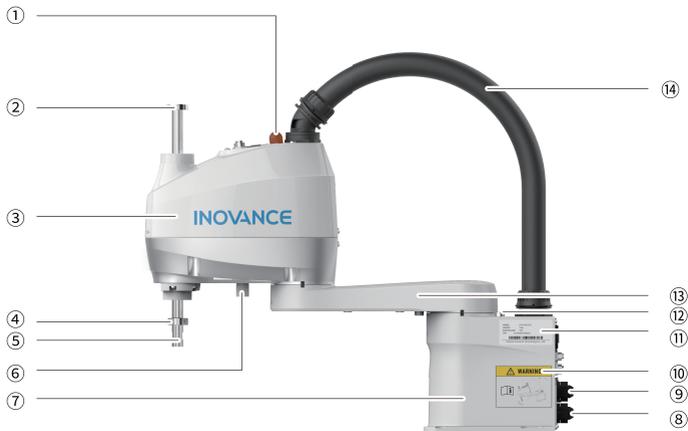
图1-2 型号说明

① 产品族 INOVANCE Robot	④ 臂长 40: 400mm 50: 500mm	⑦ 线缆长度 0: 不带拖地线 3: 3m标准线缆 5: 5m标准线缆 G3: 3m高柔线缆
② 系列号 S: SCARA机器人 R: 六关节机器人 TS: 倒装SCARA机器人	⑤ Z轴最大行程(无丝杆机型为空) Z15: 行程最大值为150mm	-
③ 负载 4: 4kg 7: 7kg	⑥ 安装方式 C: 洁净 S: 标准 P: 高防护	-

说明

本产品手册中所述的产品信息属于标准环境的标准机型，洁净型或非标机型请与销售商联系。

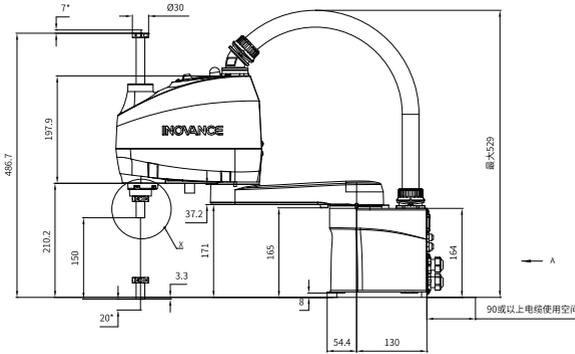
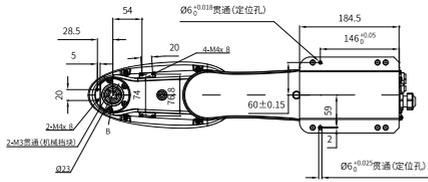
1.2.2 部件说明



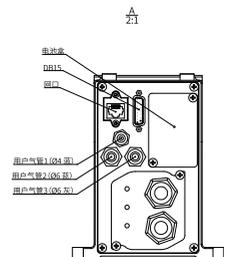
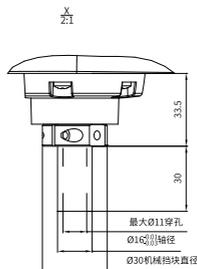
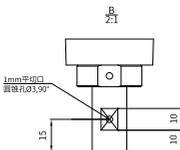
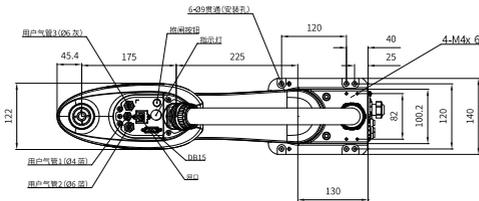
序号	描述
1	工作指示灯
2	J3轴上位机械挡块
3	第2机械臂
4	J3轴下限位机械挡块
5	J3丝杆轴
6	第2关节机械限位挡块

序号	描述
7	底座
8	信号线
9	动力线
10	标签
11	铭牌
12	第1关节机械限位挡块
13	第1机械臂
14	线缆单元

1.2.3 外形尺寸



(*) 表示机械挡块的行程裕量



1.2.4 规格参数

项目		IR-S4-40Z15S3
机械臂长	第1+第2机械臂	400mm
	第1机械臂	225mm
	第2机械臂	175mm
最大动作速度	第1+第2关节	7200mm/s
	第3关节	1300mm/s
	第4关节	2600°/s
重复精度	第1+第2关节	±0.01mm
	第3关节	±0.01mm
	第4关节	±0.01°
可搬运重量（负载）	额定	2kg
	最大	4kg
第4关节容许惯性	额定	0.005kg·m ²
	最大	0.05kg·m ²
安装孔		120x120mm(4-ø9mm)
轴径		Ø16mm
本体重量（不含电缆重量）		12kg
第3关节压入力		100N
用户配线		15（15pin:D-sub）
		网口 CAT5E
用户配管		2xø6mm空气管.耐压：0.59Mpa
		1xø4mm空气管.耐压：0.59Mpa
环境条件	环境温度 ^[1]	5°C ~40°C
	环境相对湿度	10%~80%
噪声级 ^[2]		Laeq=70dB(A)
最大动作范围	第1关节	±132°
	第2关节	±141°
	第3关节	150mm
	第4关节	±360°
节拍时间 ^[3]		0.342s

【1】环境温度：如果本产品在近似产品规格最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，建议预热10分钟后运行。

【2】操作条件：额定负载，4关节联动、100%速度和加速度、占空比50%；测量位置：机器人正面，距离动作区域1000mm、底座安装面50mm以上的位置。

【3】节拍时间：负载1kg下，机器人往返走一个门型指令所需要的时间（水平运动300mm,垂直运动25mm）。

1.3 安装前准备

1.3.1 安装人员要求

安装人员须事先获知机械学知识或接受机械学培训，进而了解安装过程中各种危险情况。

安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。

严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

1.3.2 安装环境要求

普通环境要求

请将机器人系统设置在符合下述条件的环境中，以便发挥和维持本机的性能并安全的进行使用。

表1-1 环境条件

项目	要求
工作温湿度	温度：5°C~40°C，湿度：10%~80%RH，无凝露
储存温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
运输温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
电快速瞬变脉冲群抗扰度	2kV或以下
静电抗扰度	6kV或以下
环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置在室内 ● 避免装于阳光直射的地方 ● 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等 ● 远离易燃性、腐蚀性液体与气体 ● 不得与水接触 ● 不传递冲击与振动 ● 远离电气干扰源

特殊环境要求

- 机器人的表面具有一定的防护功能，若使用过程中可能接触特殊液体或气体，请提前与销售商联系确认系。
- 机器人在温度与湿度变化较大的环境中使用时，可能会导致机器人内部出现结露而影响正常作业，请与销售商联系。
- 使用机器人直接搬运食品时，为避免机器人导致食品污损，请提前联系销售商确认系。



注意

清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

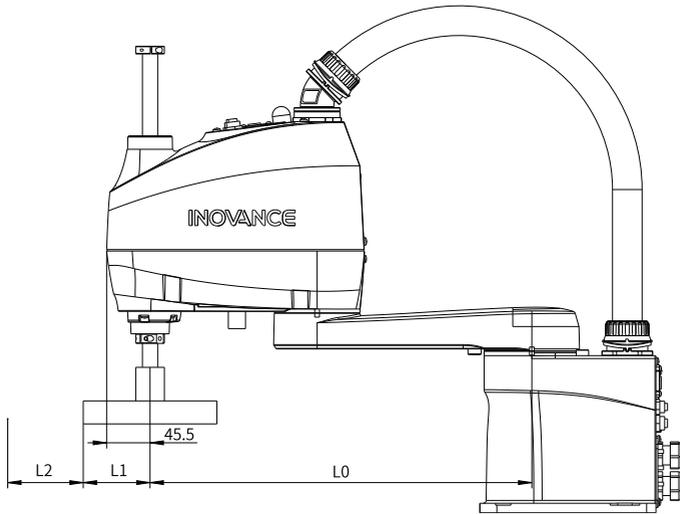
1.3.3 安装台架要求

请客户自行制作用于固定机器人的台架。台架的形状和大小因机器人系统的用途而异。下面列出了台架需要的条件，请在设计台架过程中参考。

- 台架不仅可以承受机器人的重量，还必须能承受以最大加速度运动时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台架具备足够的强度。
- 机器人动作产生的转矩与反作用力如下表所示：

类型	大小
水平面最大转矩	250N·m
水平方向最大反作用力	1000N
垂直方向最大反作用力	1000N

- 台架上用于安装机械手的螺纹孔为 M12。安装机械手时，请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能等级为10.9 或12.9 级螺钉。该尺寸请参见第10页“1.2.3 外形尺寸”。
- 为了抑制振动，建议机器人安装面使用厚度为20mm 以上、表面粗糙度为25 μ m 以下的钢板。
- 请将台架固定在外部（地面或墙壁）并且不会产生移动。
- 安装时，请保持机器人基坐标Z轴与水平面垂直。
- 因进行台架高度调整而使用水平仪时，请使用直径大于M8的螺钉。
- 在台架上开孔并穿过线缆时，开孔直径不能小于60mm。
- 在台架设计中需要考虑控制柜的存放空间，详细数据请参见控制柜用户手册。



- L0: 大臂+小臂的距离;
- L1: 末端执行器的半径;
- L2: 安全空间;

安全距离应大于 $L0+L1+L2$ 。

1.3.5 安装工具准备

表1-2 工具准备

工具名称	数量 (PCS)
M8外六角扳手	1
剪刀或美工刀	1
防护手套	1
防砸鞋	1
吊装绳索	1

1.4 开箱与搬运

1.4.1 注意事项



注意

开箱前请检查设备的外包装是否完好,有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
请按照层次顺序打开包装,严禁猛烈敲打!
开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
开箱后请仔细对照装箱清单,查验设备及附件数量、资料是否齐全



警告

开箱时发现设备及附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题,请勿安装!
开箱时发现设备有内部进水、部件缺少或部件损坏的情况时,请勿安装!
请仔细对照装箱清单,发现装箱清单与设备名称不符时,请勿安装!
请按照包装箱指示的开箱方向进行开箱。



危险

请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业或叉车驾驶等搬运作业,否则可能造成重伤或重大损害。



警告

- 请尽可能在原包装状态下用吊车和叉车等进行搬运。
- 使用吊车、起重机等搬运设备时,作业者需穿戴个人防护装置,搬运路线周围禁止人员站立或停留。
- 吊起设备时,请用手扶住以确保平衡,起吊不稳可能会导致设备掉落,造成重伤或重大损害。



注意

- 请按照设备的储存与运输条件进行储存与运输,储存温度、湿度满足要求。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 请将设备进行严格包装后再进行车辆运输,长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本设备与可能对本设备构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。
- 如果设备在运输或保管期间产生结露,请在消除结露之后再打开电源。

1.4.2 开箱

开箱步骤如下：

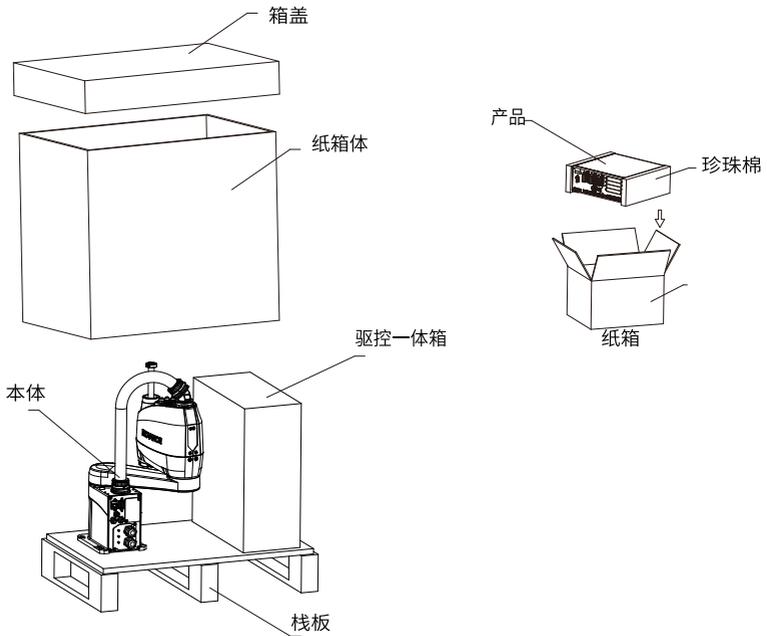
1. 拆外包装。

使用剪刀或美工刀，打开箱体的PET带，取下箱盖和纸箱体四周的纸护角。把纸箱体从下往上移动，取下纸箱体。



注意

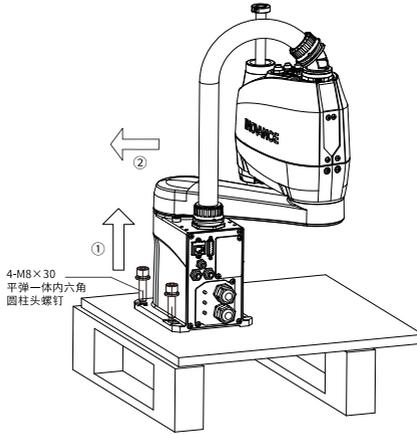
佩戴手套，以防刮伤。



2. 将机器人本体从包装基座上拆下。

使用M8外六角扳手，取下连接机器人本体和包装基座的固定螺栓。

使用吊装的方式取出本体，请参考搬运步骤，将机器自下而上托起然后平行移出。



⚠ 注意

- 拆卸本体固定螺栓时，必须先由一人固定住设备，另外一人进行拆卸，避免拆卸固定底座时，设备因重心不平衡而倾斜，造成人身伤害或设备损坏。
- 如需重新包装，请参考上述步骤反向操作即可，不再赘述。
- 小心取出机器，避免发生磕碰。

1.4.3 搬运

搬运前准备

1. 如果是新出厂的机器人，搬运前请保持机器人为出厂姿态。
2. 如果机器人是使用后，搬运到另一地方，搬运前需进行以下操作：
 - 断开所有装置的电源。
 - 拔下与控制柜连接的电源线缆和信号线缆。
 - 拧下底座安装固定螺钉，从安装台上拆下机器人。
 - 将机器人固定至搬运器具。

搬运步骤

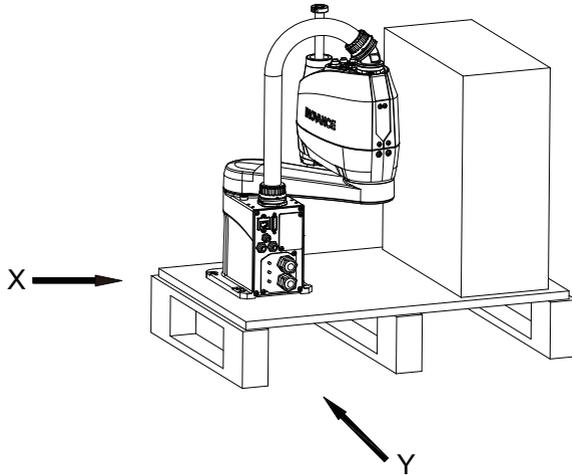
徒手搬运

搬运机器人时，请将机器人固定在搬运器具上，或用手托住第2机械臂和底座底部。请务必由2人及2人以上进行搬运作业。

叉车搬运

使用叉车搬运时，请将机器人固定在出厂栈板或足够负载能力的底板上，用螺钉固定，将叉车叉子插入底板，连同机器人一起搬运。

搬运过程中注意不要发生倾倒或歪斜，缓速运送。



说明

- 当使用出厂栈板时，由于机器人位于栈板一侧，当叉车从Y方向插入时，请注意另一侧的配重，防止机器人倾倒。
- 不要拖拽本体线缆，以免损坏机器。

1.5 安装

1.5.1 安装注意事项



危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 请务必对系统安装安全护栏，否则可能造成严重的安全问题。
- 安装系统时，请勿与周围的建筑物、结构件或设备等产生干涉，否则可能会造成重伤或重大损害。
- 接通电源或操作系统前需对机器人本体进行固定，否则可能导致机器人本体翻倒，造成重伤或重大损害。

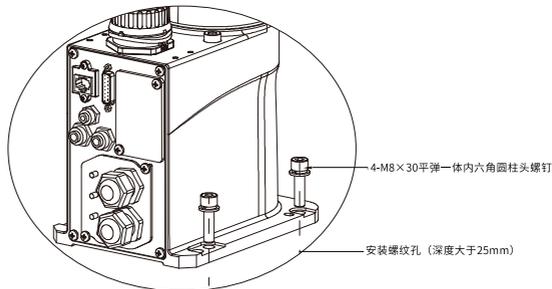


警告

- 严禁改装本设备。
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本设备。
- 拆卸机器人本体的安装螺钉，请扶住机器人本体防止翻倒。
- 台式安装时，请务必由2人及2人以上进行台式安装作业。

1.5.2 安装机器人本体

用4个M8X30的螺钉将底座固定到台架上，请使用强度相当于GB/T 3098.1性能等级为10.9或12.9级的螺钉，底座安装示意如下图：



请参考如下力矩推荐值，检查固定螺栓是否紧固。

螺栓公称直径 (强度10.9 以上)	安装扭矩
M8	30N·m

1.5.3 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具，安装末端夹具时，请注意以下事项。



注意

- 请务必在断开电源和未放置工件的状态下进行卡盘的配线和空气配管，在未断开电源的情况下如果按下急停开关，此时工件可能会松开，可能导致机器人系统和工件损坏。
- 系统布局时请注意末端夹具的干涉区域。安装末端夹具后操作机器人运动，可能因末端夹具的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致末端夹具或工件与机器人本体接触，可能造成机器人系统和工件损坏。

末端夹具请参考以下尺寸自行设计末端夹具安装方式，末端夹具的重量不超过4kg，如下图所示。

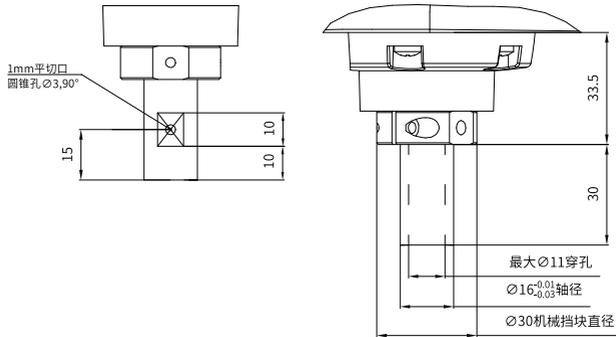


图1-3 辅助工装安装尺寸（单位：mm）

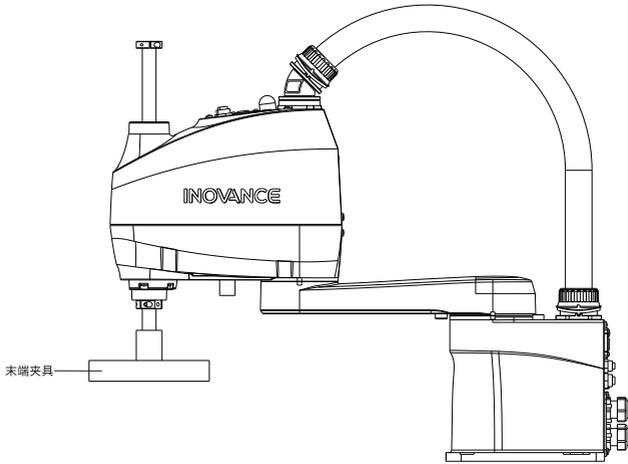


图1-4 末端夹具安装示意图

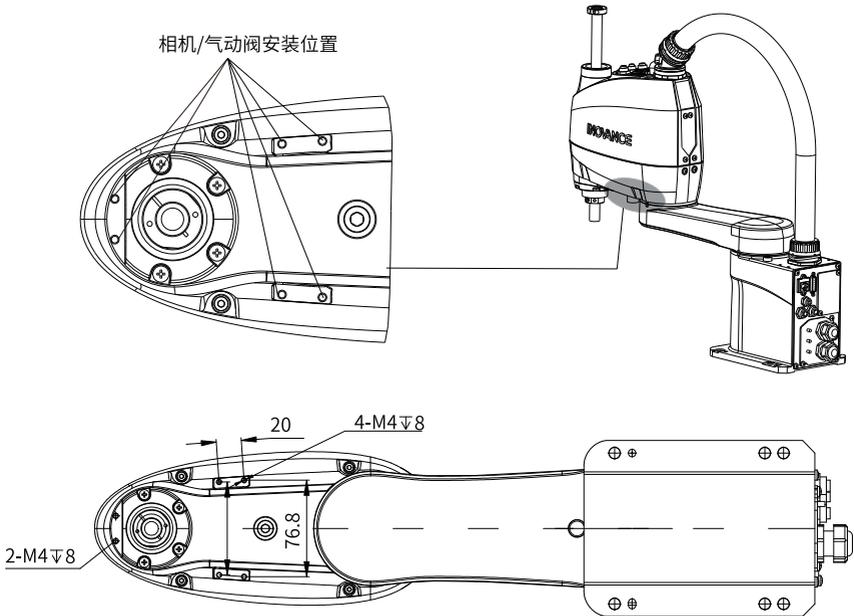
安装夹具末端时，如果要上下移动第3关节，请打开控制器的电源，并在按下抱闸开关时向上/向下移动关节或旋转关节。该开关为瞬时型，仅在按下期间解除抱闸。
按下抱闸解除开关期间，请注意因夹具末端自重而产生的下降或旋转。

说明

为避免因末端夹具外径、工件大小或机械臂位置等导致夹具与机器人本体接触，在安装末端夹具时机器人本体要停止动作。进行系统布局时，请注意末端夹具的干涉区域，请参见第14页“1.3.4 安装空间要求”中的“最大区域”。

1.5.4 安装相机和气动阀

此款机器人提供相机和气动阀安装孔，位置在第2机械臂底部，用户根据需要进行安装，相机和气动阀安装位置如下图所示：



1.5.5 连接线缆

⚠ 危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 请务必断开电源后进行接线作业，否则可能会有触电的危险或导致系统故障。
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待10分钟再进行接线等操作。
- 接线时，请务必保证紧急停止开关和安全门等安全相关输入信号正确接入，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。
- 请务必保证设备的良好接地，否则会有电击的危险。
- 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备内部的电路。

⚠ 警告

- 请将线缆连接牢固。请勿在线缆上放置重物，请勿强行弯曲或拉拽线缆，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆时屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请正确连接线缆，否则系统将无法正常工作，或者造成安全问题。
- 接线完成后，请确保设备内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。

分别将电源线缆和信号线缆连接到控制柜上。

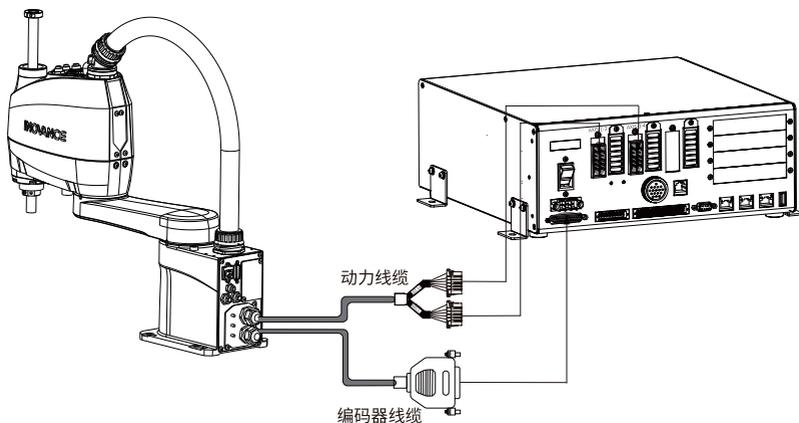
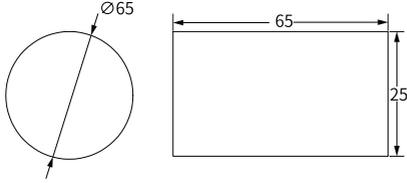
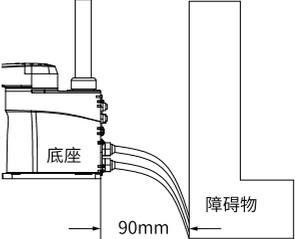


图1-5 线缆连接示意图

表1-3 线缆开孔尺寸 (IRCB500 驱控一体控制柜)

名称	动力线插头 (柜侧)	编码器线插头 (柜侧)
尺寸	长42.5mm、宽22.8mm、高14.7mm	长53mm、宽55mm、高16.4mm

推荐穿线最小开孔尺寸和线缆预留空间 (红色线框为推荐尺寸)。

穿线开孔尺寸（圆形孔&方形孔）（mm）	机器人本体线缆预留空间（接头尺寸+线缆弯曲半径）
	

1.5.6 用户配线和配管



危险

严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

配线（电线）



警告

请勿流过 0.5A 以上的电流。

型号	允许电流	线芯数量	线径	备注
DB15	0.5A	15	24AWG	出厂配对插件

说明

线缆两端使用针类编号相同的连接器，并且机器人出厂时已为用户提供好配线。

通信线缆要求

网口和内置网线请采用超5类请使用超5类屏蔽双绞线，最大通信速率1000bit/s，可满足工业相机等其他设备的通信要求。

配管 (气管)

说明

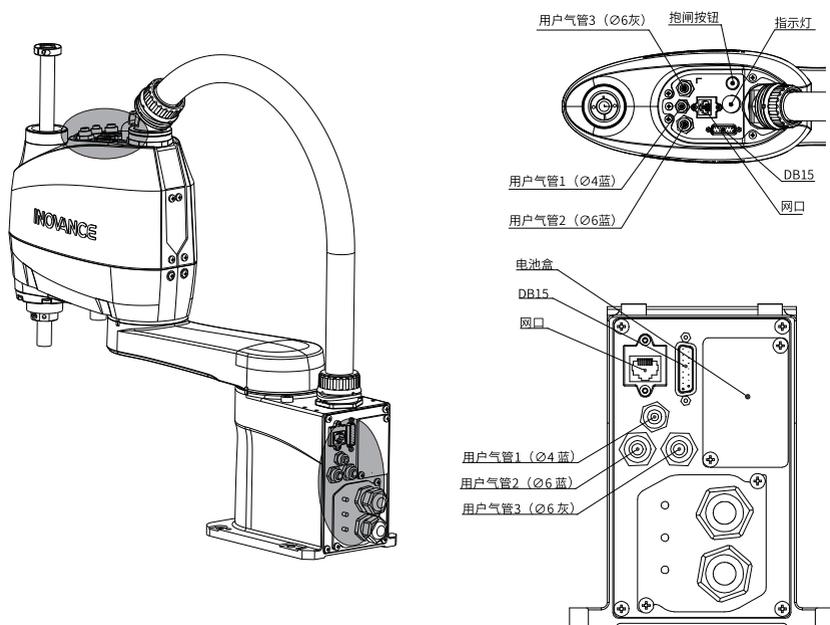
气管的两端附带有用于管外径 $\phi 6$ mm和 $\phi 4$ mm快速接头。

耐压等级	数量	规格 (外径)
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	2	$\phi 6$ mm
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	1	$\phi 4$ mm

气管接头 $\phi 6$ 直通型, 底座位置安装2个, 小臂位置安装2个;

气管接头 $\phi 4$ 直通型, 底座位置安装1个, 小臂位置安装1个;

气管接头采用颜色区分, 如下图所示。



1.6 动作区域

1.6.1 动作区域设定方法

说明

出厂时已设定动作区域，并且作为机器人的最大动作区域。

为了提高布局效率以及考虑机器人的最大安全运动范围，提供以下动作区域设定方法：

- 基于角度运动范围的设定（全关节）；
- 基于机械挡块的设定（第1 关节～第3 关节）；



1.6.2 利用角度运动范围设定动作区域

1.6.2.1 角度运动范围说明

机器人的基本动作单位为度，请利用各关节的角度下限值与角度上限值（角度范围）设定机器人的动作极限（动作区域）。

由伺服马达的编码器输出提供脉冲值确定运动角度时，请务必将角度运动范围设在机械挡块设定范围内。

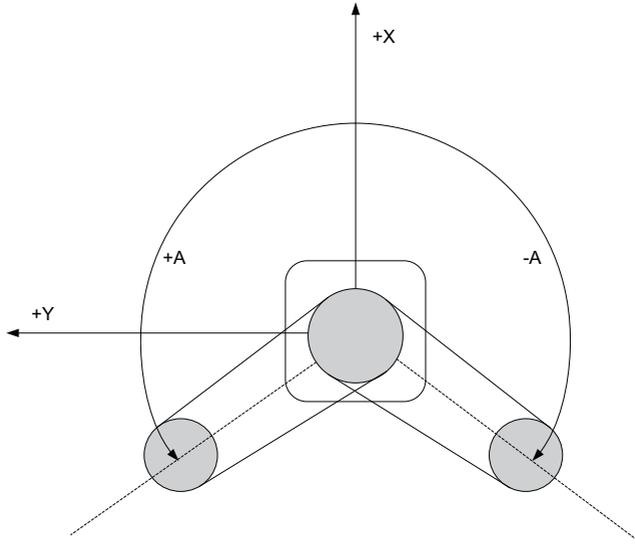
机器人接收动作命令时，会在动作之前检查发出命令的目标位置是否在角度范围内。如果目标位置位于设定的角度范围以外，则会发生错误并不执行动作命令。

说明

角度范围在示教器“设置>运动参数>轴参数设置>轴极限”进行设置。

1.6.2.2 第1关节最大角度范围

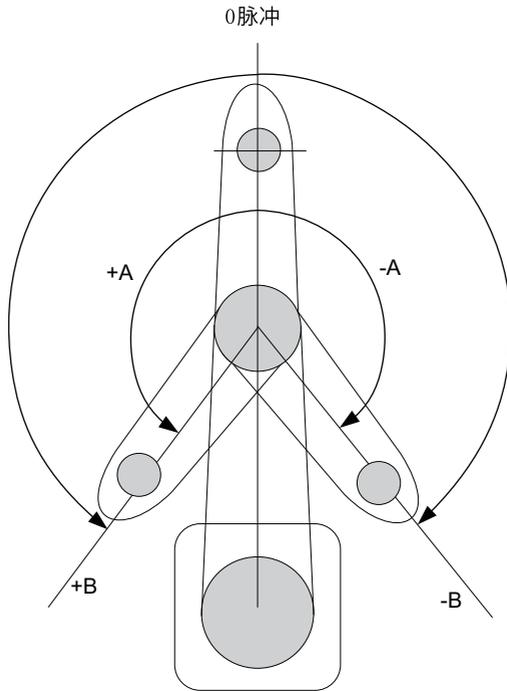
第1关节的0角度位置是指第1机械臂朝向X坐标轴正方向的位置。从0脉冲位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S4-40Z15S3	$\pm 132^\circ$

1.6.2.3 第2关节最大角度范围

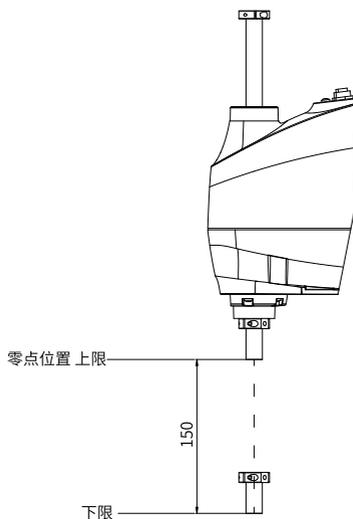
第2关节的0角度位置是指第2机械臂垂直于第1机械臂的位置。（第1机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S4-40Z15S3	$\pm 141^\circ$

1.6.2.4 第3关节最大行程范围

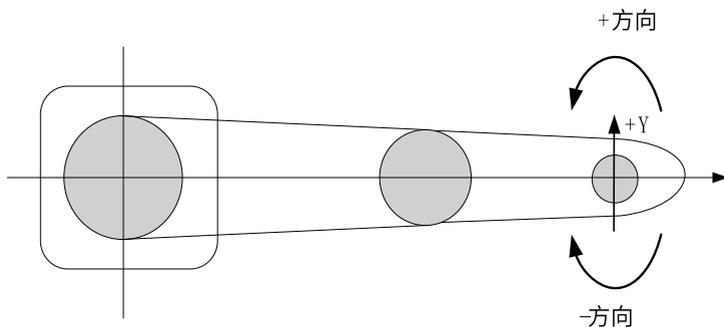
第3关节的0角度位置是指轴的上限位置。第3关节从0角度位置下降时，必定会变为负角度值。



型号	第3关节行程
IR-S4-40Z15S3	150mm

1.6.2.5 第4关节最大角度范围

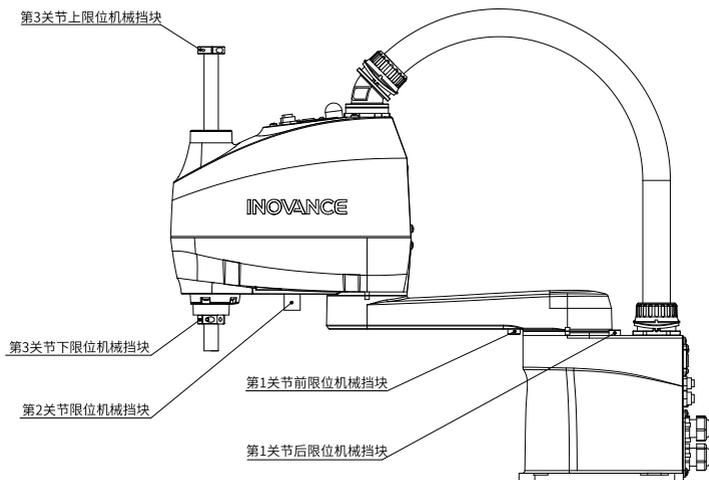
第4关节的0角度位置是指轴顶端的平面朝向第2机械臂顶端方向的位置。（第2机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S4-40Z15S3	$\pm 360^\circ$

1.6.3 机械限位挡块说明

第1、2、3 关节存在机械限位挡块，第4关节不存在机械限位挡块；其中第1、2 关节的机械限位挡块为不可调节，其设定动作区域为极限运动位置区域；第3关节机械限位挡块为也不可调节的，上下运动范围由内部程序设定好。



1.6.4 标准动作区域

“动作区域”是指标准（最大）规格时的情况。各关节电动机励磁时，在图中所示的范围内，机械手第3 关节（轴）下端中心进行动作。

“机械挡块前的区域”是指各关节电动机未励磁时，第3 关节下端中心可移动的范围。“机械挡块”是指以机械方式设定不许移动到挡块以外的绝对动作区域的挡块。

“最大区域”是指机械臂可能产生干扰的范围。安装半径超过45.5mm的夹具末端时，请将“大臂 + 小臂 + 夹具末端半径”设为最大区域。有关动作区域的图形如下图所示。

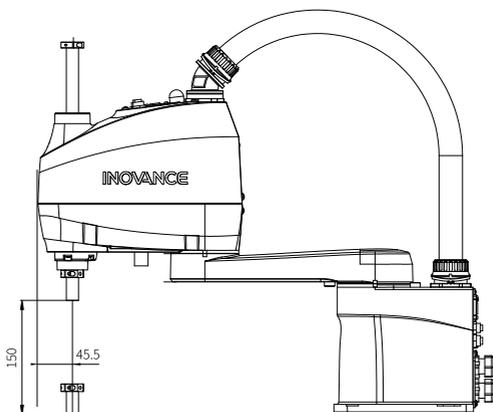


图1-6 末端夹具动作区域运动范围（单位：mm）

1.7 维护

1.7.1 维护与维修的安全说明

维护之前，请仔细阅读本章节、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

 危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护。
- 请在安全护栏外确认更换部件后机器人的动作，否则可能因机器人进行异常的动作造成严重的安全问题。
- 进入正常运转前，请确认紧急停止开关与安全门开关工作正常，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。

 警告

- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 请按照设备维护和保养要求对设备进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
- 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照手册中的更换指导进行部件更换。
- 维护时请勿使异物进入到设备内部与连接端子中。
- 除进行保养和维护作业时以外，请不要打开设备的盖子。
- 更换设备后，请务必重新对设备接线检查与参数设置。

1.7.2 定期检查项目

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持设备处于清洁状态，有效清除设备上表面积尘，防止积尘进入设备内部，特别是金属粉尘，有效清除散热风扇的油污。

- 电源OFF时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
确认螺栓有无松动/晃动，如有，则进行加紧。	末端夹具安装螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人的设置螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	各关节轴周边的螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	电动机、减速机等的螺栓					√		√	√
确认连接器有无松动，如有，则压入/加紧。	机器人本体外部（连接器板等）	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人电缆单元		√	√	√	√	√	√	√
目测检查是否存在外部缺陷，清除附着的灰尘等。	机器人全体	√	√	√	√	√	√	√	√
	外部电缆		√	√	√	√	√	√	√
检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。	安全护板等	√	√	√	√	√	√	√	√
确认同步皮带有无松弛，如有，则重新张紧	第2机械臂内部				√	√	√	√	√

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
润滑脂的状态是否足够润滑，根据需要添加适量用润滑脂。	滚珠丝杆				√	√	√	√	√
	花键				√	√	√	√	√
	光杆润滑检查位置				√	√	√	√	√

● 电源ON时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
用手轻轻摇晃电缆，确认有无断线	外部电缆类（包括机器人的电缆单元）				√	√		√	√
在使能状态下用手按压各机械臂，确认有无晃动	各关节					√		√	√

● 电源ON时（动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
作业区域的确认	各关节					√		√	√
确认有无动作异常声音、异常振动	全体	√	√	√	√	√	√	√	√
利用量规重复测量精度	全体					√		√	√

1.7.3 部件更换

1.7.3.1 注意事项

- 请务必断电电源后装卸电机连接器，否则可能导致机器人异常动作或有触电的危险。
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 维护时请勿使异物进入设备内部与连接端子中。

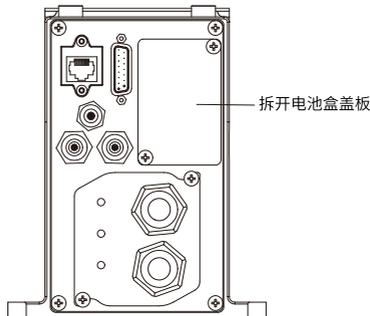
1.7.3.2 更换电池单元



- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 处理废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据当地相关法律法规进行废弃。
- 请务必正确使用锂电池，错误的使用方式可能会导致锂电池发热、漏液、爆炸甚至起火，造成严重的人身财产安全问题。
- 禁止对锂电池进行充电。
- 禁止对锂电池进行加压变形操作。
- 禁止拆解锂电池。
- 禁止对锂电池进行短路或错误连接。
- 禁止对锂电池进行加热。
- 禁止将锂电池投入火中。
- 禁止焊接电池端子。
- 禁止对锂电池进行强制放电。

为避免零点丢失，拆开电池盒盖板后，先将新电池插入白色2P连接器中，固定在接线腔中，然后拔出旧电池，取出要更换的电池，更换步骤如下：

1. 拆开电池盒盖板的两颗M4x8的螺钉。



2. 将新电池接头与空的白色2P 线缆端连接器对接。



3. 拔掉旧电池。
4. 新电池固定在电池盖板上，然后将电池盖板用M4*8螺钉固定在底座上。

说明

如未按上述步骤操作，导致零点丢失，请参见第39页“1.7.4.1 零点调整说明”。

1.7.3.3 更换线缆

1. 用十字扳手松开固定螺钉，旋转一定角度后拿出线缆板。
2. 更换损坏的线缆。
3. 将线缆板旋转装入固定孔，拧紧螺钉。

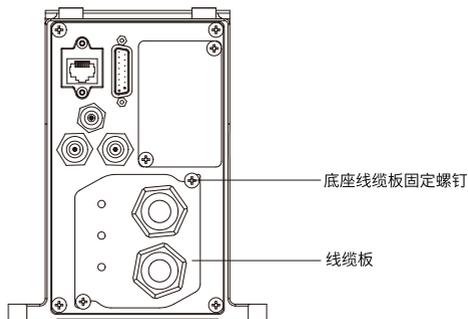


图1-7 底座线缆板

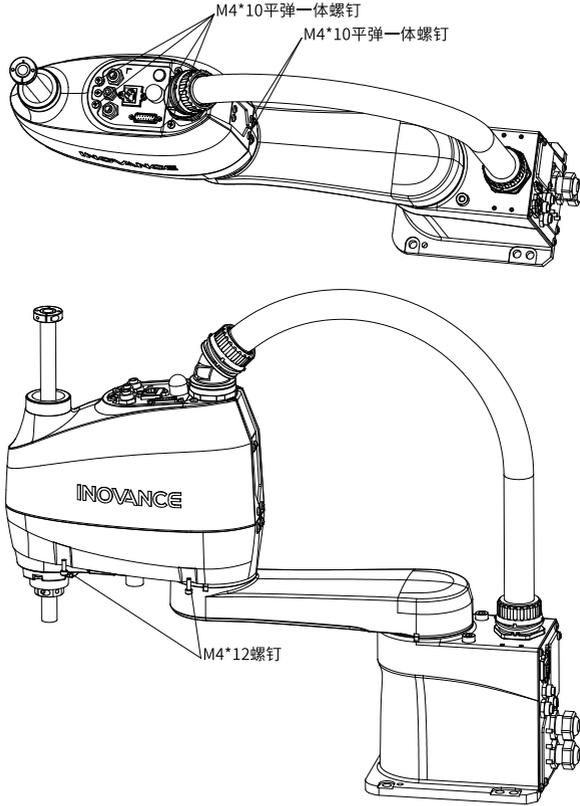
注意

- 请勿用力拉拽线缆板，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 拆卸线缆板后，在维护线缆过程中，请保证线缆的正确连接。

1.7.3.4 更换外壳

小臂外壳的拆卸

先拆除外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，然后拆除外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉。



小臂外壳的安装

1. 把外壳安装到小臂上，注意外壳与小臂的定位柱和定位孔，保证外壳安装面与小臂和钣金安装面贴合无缝隙；
2. 安装外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，力矩0.6N.m；
3. 安装外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉，力矩0.6N.m。

1.7.4 零点调整

1.7.4.1 零点调整说明

零点是机器人工作的参考点及基准点。如果更换机器人的部件（电机、减速机、同步皮带、线缆等），电机侧保存的零点与控制器侧保存的零点之间则会产生偏差，无法进行正确的定位。因此，部件更换之后，建议进行零点调整。

说明

零点调整后，机器人绝对精度与出厂时的绝对精度可能存在偏差。



警告

- 请务必对系统设置安全护栏，防止人员进入系统的动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 操作前，请确认安全护栏内侧没有人。系统动作期间，请勿进入其动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 在示教模式下操作机器人系统，虽然动作处于受限状态（低速、低功率），这样在一定程度上可以保证作业人员的安全，但在机器人进行意想不到的动作时，可能会造成严重的安全问题。

1.7.4.2 各关节零点位置

1. J1轴和J2轴零点位置，如下图所示。

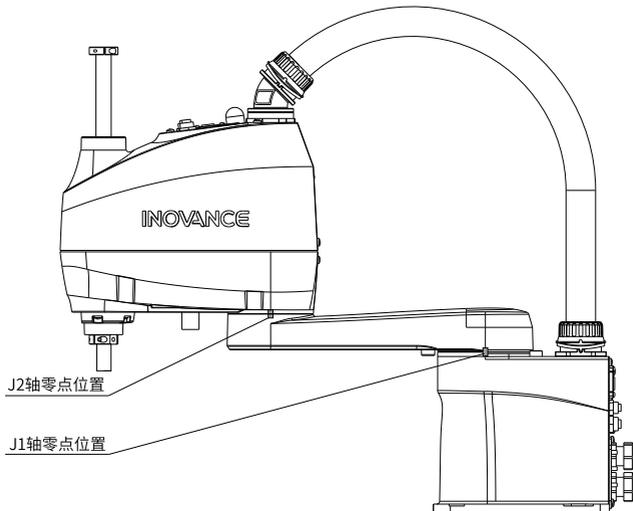


图1-8 J1/J2轴零点位置示意图

2. J3 轴零点位置：J3 轴在上限位置时为零点位置。

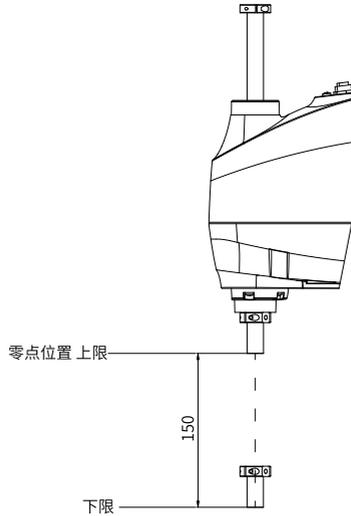


图1-9 J3轴零点位置示意图

3. J4 轴零点位置：轴的平面（或上下机械挡块的槽）朝向第2机械臂顶端方向的位置。

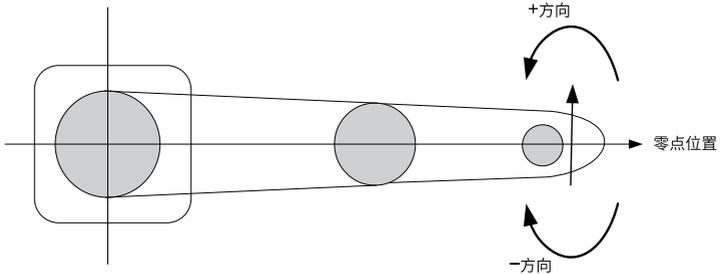


图1-10 J4点位置示意图

1.7.4.3 第1和2关节零点调整

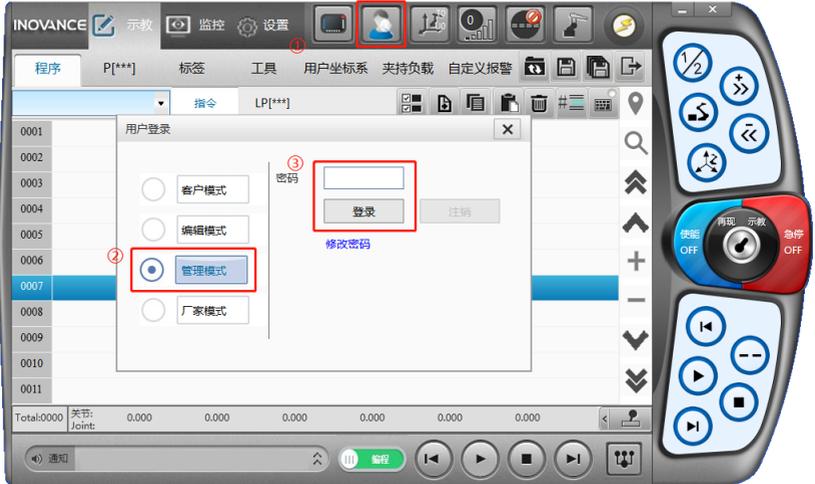
PC版的示教软件及手持示教盒均配备有用于进行零点调整的操作界面。下面以PC版的示教软件为例进行说明，手持示教盒操作类似。

由于机器人的作业点坐标与第2关节的精度强相关，进行机器人坐标计算前，必须先完成第2关节零点调整。示教器提供了右手腕/左手腕法则向导，根据向导进行零点调整。

使用示教器进行零点调整时，第4关节与第3关节请同时进行。

1. 登录用户权限

- 在示教软件或手持示教盒主界面，单击“用户设置”快捷键，打开“用户设置”界面。
- 在“密码输入框”输入密码，并单击“登录”按钮。



2. 切换到回零校准界面

在示教软件或手持示教盒主界面，选择“设置>零点设置>回零校准”，打开设置界面。



3. 选择轴号，进入回零模式

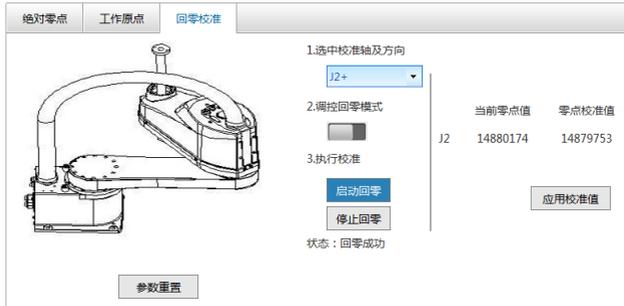
在下拉菜单“选中校准轴及方向”选择轴号。

- 所有轴的回零运动方向均为正向。
- 切换到回零模式时，机器会自动上使能，请注意安全。
- 若编码器的多圈值超过2000圈，有弹框提示，触发急停，并产生永久报警。需要重启电柜，并再次指令回零操作。

4. 回零操作

以J2轴为例，选择J2+，启动回零。

回零完成后，界面状态显示“回零成功”，“零点较准值”随之更新。



5. 切换到紧急停止状态

- 对于PC版的示教软件，单击虚拟的“急停按钮”；对于手持示教盒，按下红色急停按钮。
- 此时示教软件（或手持示教盒显示屏）右上角的状态指示灯显示为“急停状态”（红色状态）。



6. 更新零点

- 单击“应用较准值”。



b. 单击“是”，确认更新零点，同时“零点校准值”替代当前零点。



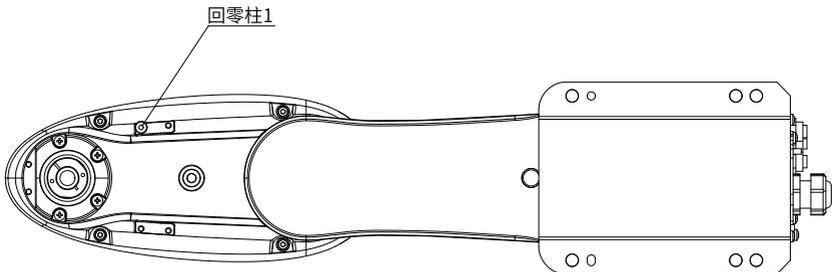
7. 零点检查

更新系统零点后，请检查回零效果。

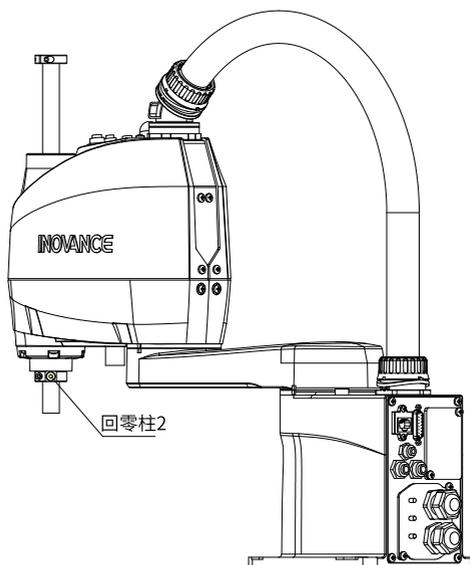
推荐方式：示教一点位，更改左右手参数，看两次丝杆中心的移到该点的偏差。

1.7.4.4 第3和4关节零点调整

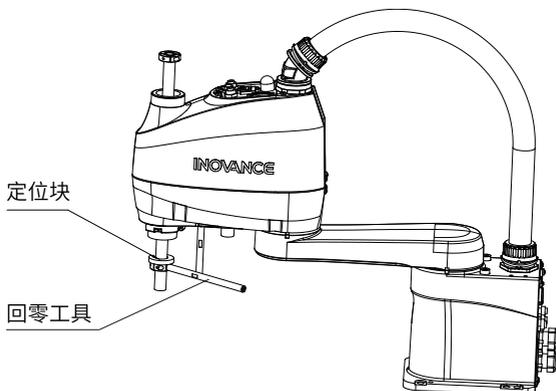
1. 先将回零柱1螺纹端固定在小臂底部的M4螺纹孔，位置如下图：



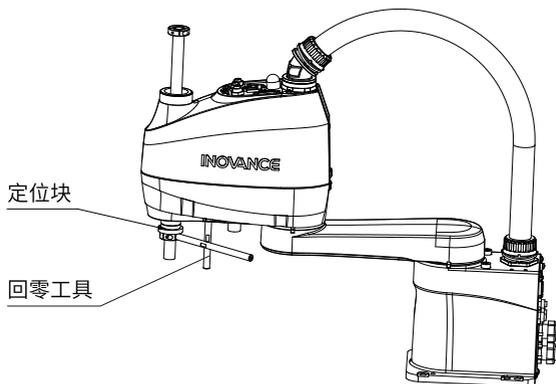
2. 将回零柱2螺纹端固定在丝杆限位环的M5螺纹孔，位置如下图：



3. 将回零柱2向正方向旋转接触到回零柱1上停止，然后将定位块装配到丝杆上，位置如下图所示：



4. 按下抱闸按钮，将丝杆往上推动直到定位块与花键螺母下端接触，即推不动为止，如下图所示，其余操作参考自动回零步骤，注意在选择回零轴时选择“J3J4+”，即可完成回零操作。



1.7.5 选配件

名称	编码	描述	示意图(单位: mm)
丝杆防护罩	20212980	装在机身外壳上, 起到丝杆防护的作用	/
回零工具	回零柱1	32020626	
	回零柱2	32020627	用于调整第3关节和第4关节的零点位置
	定位块	32040084	

2 IR-S7系列SCARA机器人用户手册-机械篇

2.1 前言

资料简介

本产品最大负载可达7kg，Z轴行程为200mm，广泛应用于上下料、精密装配、搬运、点胶、涂胶、锁螺丝、贴标、插件、分拣等应用场合；可应用于大负载情况下的大型构件的取放、机器装载、卸载、机械组装、工业部件转移场合；广泛应用于新能源、3C、食品包装行业。

本手册介绍产品的基本规格信息、安装、维护等内容。

面向的读者

机械工程师

电气工程师

系统工程师

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
《IRCB500系列机器人控制柜用户手册》	PS00001641	本手册主要介绍了IRCB500系列控制柜的规格参数、安装、接线等内容。
《IRP80系列示教器用户手册》	19010502	本手册介绍了IRTP80系列示教器的产品信息、接线、操作等内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2023-8	A01	<ul style="list-style-type: none"> 规格参数额定负载、本体重量、节拍时间更新； 外形尺寸图修改。
2022-11	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- 登录汇川技术官方网站 (www.inovance.com)，“服务与支持-资料下载”，搜索关键字并下载。
- 使用手机扫产品机身二维码，获取产品配套手册。

保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

2.2 产品信息

2.2.1 铭牌与型号

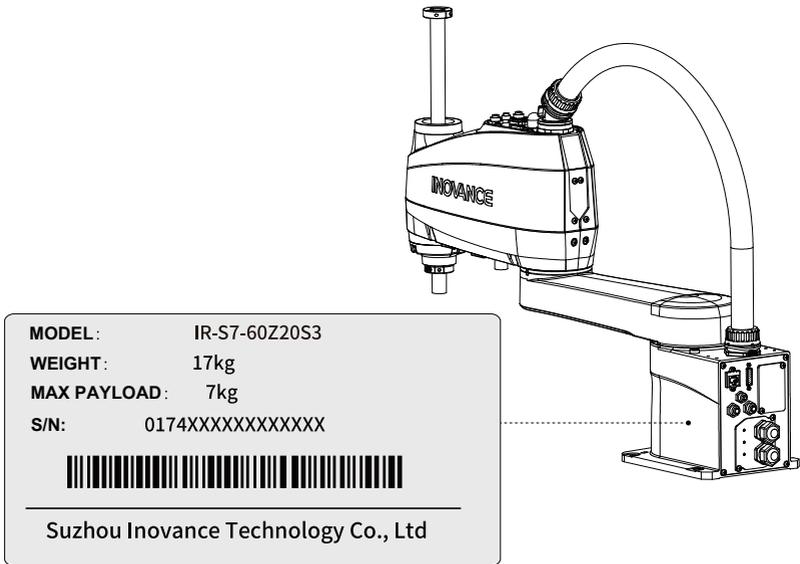


图2-1 铭牌说明



清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

IR-S7-50Z20S3

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

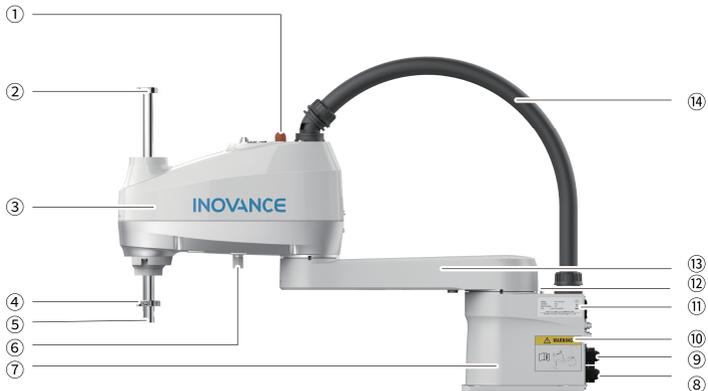
图2-2 型号说明

① 产品族 INOVANCE Robot	④ 臂长 50: 500mm 60: 600mm 70: 700mm	⑦ 线缆长度 0: 不带拖地线 3: 3m标准线缆 5: 5m标准线缆 G3: 3m高柔线缆
② 系列号 S: SCARA机器人 R: 六关节机器人 TS: 倒装SCARA机器人	⑤ Z轴最大行程(无 丝杆机型为空) Z20: 行程最大 值为200mm	-
③ 负载 4: 4kg 7: 7kg 10: 10kg	⑥ 安装方式 C: 洁净 S: 标准 P: 高防护	-

说明

本产品手册中所述的产品信息属于标准环境的标准机型，洁净型或非标机型请与销售商联系。

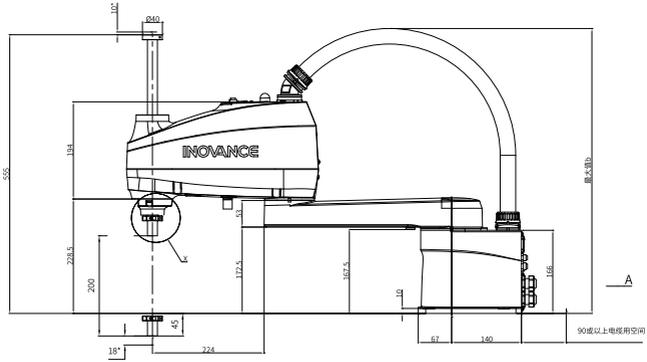
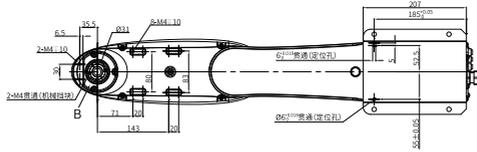
2.2.2 部件说明



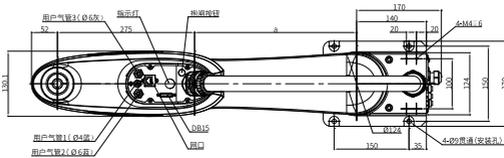
序号	描述
1	工作指示灯
2	J3轴上位机械挡块
3	第2机械臂

序号	描述
4	J3轴下限位机械挡块
5	J3丝杆轴
6	第2关节机械限位挡块
7	底座
8	信号线
9	动力线
10	标签
11	铭牌
12	第1关节机械限位挡块
13	第1机械臂
14	线缆单元

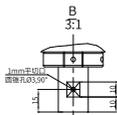
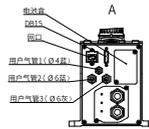
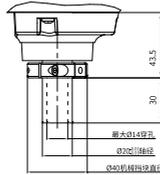
2.2.3 外形尺寸



(*)表示机械挡块的行程裕量



X
3:1



7kg系列不印臂长机型参数			
型号	IR-S7-60Z053	IR-S7-60Z053	IR-S7-70Z053
a	225	325	425
b	545	569	599

2.2.4 规格参数

项目		IR-S7-50Z20S3	IR-S7-60Z20S3	IR-S7-70Z20S3
机械臂长	第1+第2机械臂	500mm	600mm	700mm
	第1机械臂	225mm	325mm	425mm
	第2机械臂	275mm	275mm	275mm
最大动作速度*1	第1+第2关节	7120mm/s	7850mm/s	8590mm/s
	第3关节	1600mm/s	1600mm/s	1600mm/s
	第4关节	2000°/s	2000°/s	2000°/s
重复精度	第1+第2关节	±0.02mm	±0.02mm	±0.02mm
	第3关节	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm
	第4关节	±0.01°	±0.01°	±0.01°
可搬运重量（负载）	额定	3kg	3kg	3kg
	最大	7kg	7kg	7kg
第4关节容许惯性	额定	0.01kg.m ²	0.01kg.m ²	0.01kg.m ²
	最大	0.12kg.m ²	0.12kg.m ²	0.12kg.m ²
安装孔		150x150mm(4-ø9mm)		
本体重量（不含电缆重量）		17kg	17.5kg	19kg
第3关节压入力		150N	150N	150N
用户配线		15（15pin:D-sub）		
		网口 CAT5E		
用户配管		2xø6mm空气管,耐压: 0.59Mpa		
		1xø4mm空气管,耐压: 0.59Mpa		
环境条件	环境温度 ^[1]	5°C~40°C		
	环境相对湿度	10%~80%		
噪声级 ^[2]		Laeq=70dB(A)		
最大动作范围	第1关节	±132°	±132°	±132°
	第2关节	±150°	±150°	±150°
	第3关节	200mm	200mm	200mm
	第4关节	±360°	±360°	±360°
节拍时间*1 ^[3]		0.351s	0.360s	0.375s

[1] 环境温度：如果本产品在近似的规格最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，建议预热10分钟后运行。

[2] 操作条件：4关节联动、额定负载、100%速度和加速度、占空比50%；测量位置：机器人正面，距离动作区域1000mm、底座安装面50mm以上的位置。

[3] 节拍时间：负载2kg下，机器人往返走一个门型指令所需要的时间（水平运动300mm,垂直运动25mm）。

2.3 安装前准备

2.3.1 安装人员要求

安装人员须事先获知机械学知识或接受机械学培训，进而了解安装过程中各种危险情况。

安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。

严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

2.3.2 安装环境要求

普通环境要求

请将机器人系统设置在符合下述条件的环境中，以便发挥和维持本机的性能并安全的进行使用。

表2-1 环境条件

项目	要求
工作温湿度	温度：5°C~40°C，湿度：10%~80%RH，无凝露
储存温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
运输温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
电快速瞬变脉冲群抗扰度	2kV或以下
静电抗扰度	6kV或以下
环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置在室内 ● 避免装于阳光直射的地方 ● 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等 ● 远离易燃性、腐蚀性液体与气体 ● 不得与水接触 ● 不传递冲击与振动 ● 远离电气干扰源

特殊环境要求

- 机器人的表面具有一定的防护功能，若使用过程中可能接触特殊液体或气体，请提前与销售商联系确认系。
- 机器人在温度与湿度变化较大的环境中使用时，可能会导致机器人内部出现结露而影响正常作业，请与销售商联系。
- 使用机器人直接搬运食品时，为避免机器人导致食品污损，请提前联系销售商确认系。



清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

2.3.3 安装台架要求

请客户自行制作用于固定机器人的台架。台架的形状和大小因机器人系统的用途而异。下面列出了台架需要的条件，请在设计台架过程中参考。

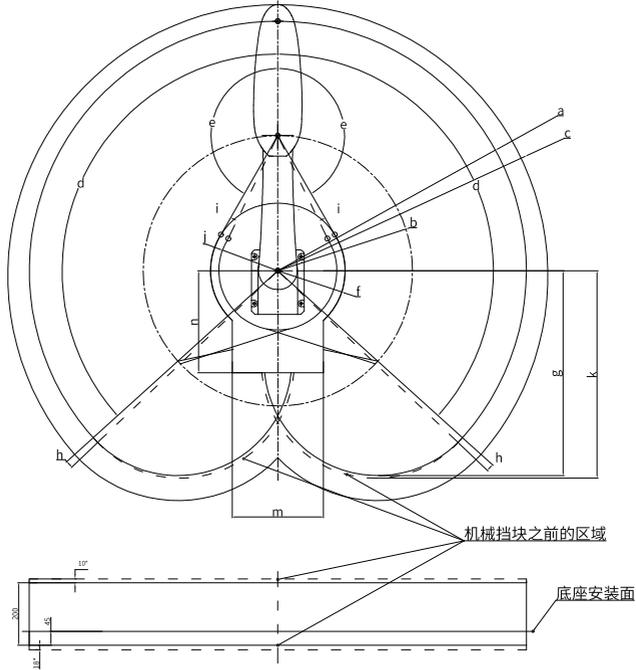
- 台架不仅可以承受机器人的重量，还必须能承受以最大加速度运动时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台架具备足够的强度。
- 机器人动作产生的转矩与反作用力如下表所示：

类型	大小
水平面最大转矩	350N·m
水平方向最大反作用力	1700N
垂直方向最大反作用力	1500N

- 台架上用于安装机械手的螺纹孔为 M12。安装机械手时，请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能等级为10.9 或12.9 级螺钉。该尺寸请参见第50页“2.2.3 外形尺寸”。
- 为了抑制振动，建议机器人安装面使用厚度为20mm 以上、表面粗糙度为25 μ m 以下的钢板。
- 请将台架固定在外部（地面或墙壁）并且不会产生移动。
- 安装时，请保持机器人基坐标Z轴与水平面垂直。
- 因进行台架高度调整而使用水平仪时，请使用直径大于M8的螺钉。
- 在台架上开孔并穿过线缆时，开孔直径不能小于60mm。
- 在台架设计中需要考虑控制柜的存放空间，详细数据请参见控制柜用户手册。

2.3.4 安装空间要求

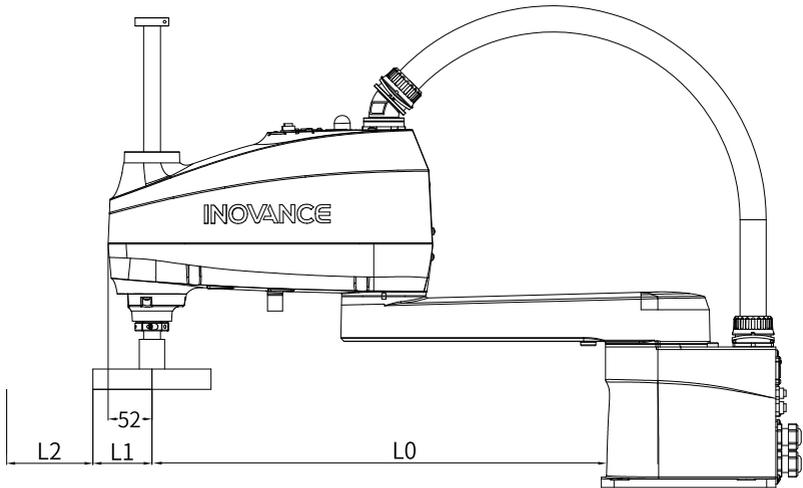
标准机型运动范围（单位：mm）



7kg 系列不同臂长机型运动范围参数			
型号	IR-S7-50Z20S3	IR-S7-60Z20S3	IR-S7-70Z20S3
a.第1轴臂长+第2轴臂长 (mm)	500	600	700
b.第1轴臂长 (mm)	225	325	425
c.最大运动范围 (mm)	552	652	752
d.第1关节运动范围(°)	132		
e.第2关节运动范围(°)	150		
f.运动范围(mm)	138.1	162.6	232
g.后方运动范围(mm)	425.6	492.5	559.4
h.第1关节机械停止位的角度(°)	1		
i.第2关节机械停止位的角度(°)	1	3	4
j.机械停止位的范围(mm)	134.2	148.3	214.8
k.后方机械停止位的范围(mm)	428.5	496.7	564.9
m.运动范围(mm)	240	220	220
n.运动范围(mm)	245		

最大区域

“最大区域”是指机械臂可能产生干扰的范围。安装半径超过52mm的夹具末端时，请将“大臂 + 小臂 + 夹具末端半径”设为最大区域。



- L0: 大臂+小臂的距离;
- L1: 末端执行器的半径;
- L2: 安全空间;

安全距离应大于 $L0+L1+L2$ 。

2.3.5 安装工具准备

表2-2 工具准备

工具名称	数量 (PCS)
M8外六角扳手	1
剪刀或美工刀	1
羊角锤	1
一字螺丝刀	1
防护手套	1
防砸鞋	1
吊装绳索	1
叉车	1

2.4 开箱与搬运

2.4.1 注意事项

注意

开箱前请检查设备的外包装是否完好,有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
请按照层次顺序打开包装,严禁猛烈敲打!
开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
开箱后请仔细对照装箱清单,查验设备及附件数量、资料是否齐全

警告

开箱时发现设备及附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题,请勿安装!
开箱时发现设备有内部进水、部件缺少或部件损坏的情况时,请勿安装!
请仔细对照装箱清单,发现装箱清单与设备名称不符时,请勿安装!
请按照包装箱指示的开箱方向进行开箱。

危险

请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业或叉车驾驶等搬运作业,否则可能造成重伤或重大损害。

警告

- 请尽可能在原包装状态下用吊车和叉车等进行搬运。
- 使用吊车、起重机等搬运设备时,作业者需穿戴个人防护装置,搬运路线周围禁止人员站立或停留。
- 吊起设备时,请用手扶住以确保平衡,起吊不稳可能会导致设备掉落,造成重伤或重大损害。

注意

- 请按照设备的储存与运输条件进行储存与运输,储存温度、湿度满足要求。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 请将设备进行严格包装后再进行车辆运输,长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本设备与可能对本设备构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。
- 如果设备在运输或保管期间产生结露,请在消除结露之后再打开电源。

2.4.2 开箱

开箱步骤如下：

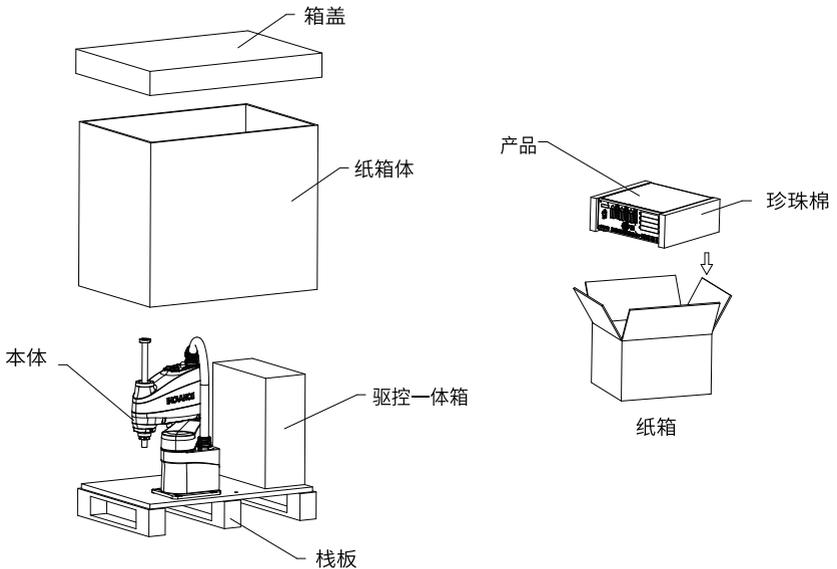
1. 拆外包装。

使用剪刀或美工刀，打开箱体的PET带，取下箱盖和纸箱体四周的纸护角。把纸箱体从下往上移动，取下纸箱体。



注意

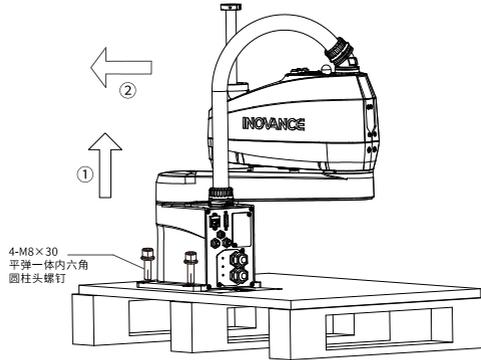
佩戴手套，以防刮伤。



2. 将机器人本体从包装基座上拆下。

使用M8外六角扳手，取下连接机器人本体和包装基座的固定螺栓。

使用吊装的方式取出本体，请参考搬运步骤，将机器自下而上托起然后平行移出。



⚠ 注意

- 拆卸本体固定螺栓时，必须先由一人固定住设备，另外一人进行拆卸，避免拆卸固定底座时，设备因重心不平衡而倾斜，造成人身伤害或设备损坏。
- 如需重新包装，请参考上述步骤反向操作即可，不再赘述。
- 小心取出机器，避免发生磕碰。

2.4.3 搬运

搬运前准备

1. 如果是新出厂的机器人，搬运前请保持机器人为出厂姿态。
2. 如果机器人是使用后，搬运到另一地方，搬运前需进行以下操作：
 - 断开所有装置的电源。
 - 拔下与控制柜连接的电源线缆和信号线缆。
 - 拧下底座安装固定螺钉，从安装台上拆下机器人。
 - 将机器人固定至搬运器具。

搬运步骤

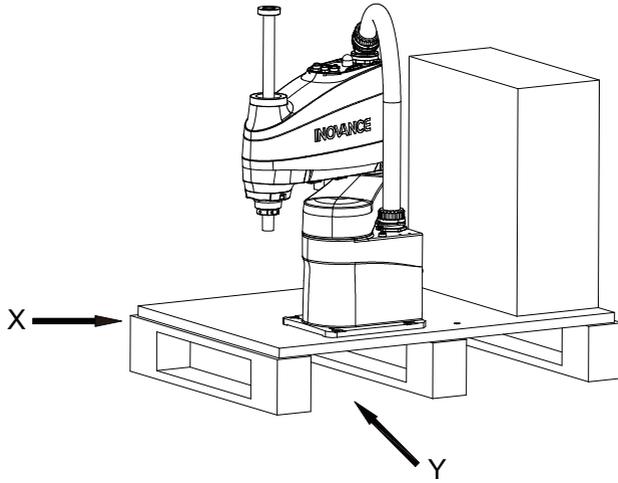
徒手搬运

搬运机器人时，请将机器人固定在搬运器具上，或用手托住第 2 机械臂和底座底部。请务必由 2 人及 2 人以上进行搬运作业。

叉车搬运

使用叉车搬运时，请将机器人固定在出厂栈板或足够负载能力的底板上，用螺钉固定，将叉车叉子插入底板，连同机器人一起搬运。

搬运过程中注意不要发生倾倒或歪斜，缓速运送。



说明

- 当使用出厂栈板时，由于机器人位于栈板一侧，当叉车从Y方向插入时，请注意另一侧的配重，防止机器人倾倒。
- 不要拖拽本体线缆，以免损坏机器。

2.5 安装

2.5.1 安装注意事项



危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 请务必对系统安装安全护栏，否则可能造成严重的安全问题。
- 安装系统时，请勿与周围的建筑物、结构件或设备等产生干涉，否则可能会造成重伤或重大损害。
- 接通电源或操作系统前需对机器人本体进行固定，否则可能导致机器人本体翻倒，造成重伤或重大损害。

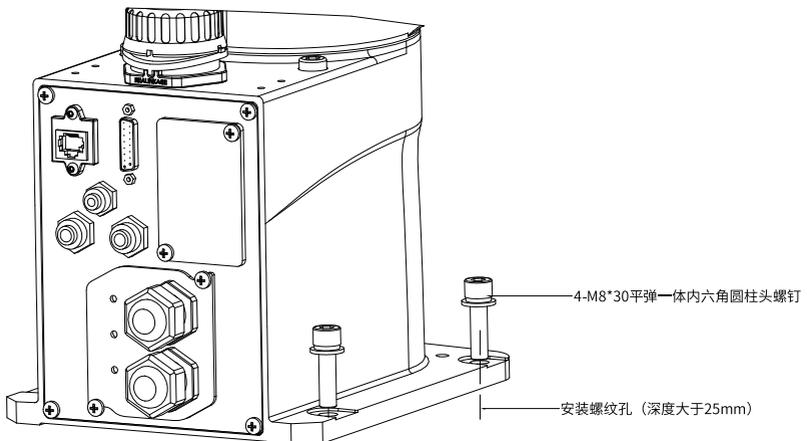


警告

- 严禁改装本设备。
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本设备。
- 拆卸机器人本体的安装螺钉，请扶住机器人本体防止翻倒。
- 台式安装时，请务必由2人及2人以上进行台式安装作业。

2.5.2 安装机器人本体

用4个M8X30的螺钉将底座固定到台架上，请使用强度相当于GB/T 3098.1性能等级为10.9或12.9级的螺钉，底座安装示意如下图：



请参考如下力矩推荐值，检查固定螺栓是否紧固。

螺栓公称直径（强度10.9 以上）	安装扭矩
M8	30N·m

2.5.3 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具，安装末端夹具时，请注意以下事项。



注意

- 请务必在断开电源和未放置工件的状态下进行卡盘的配线和空气配管，在未断开电源的情况下如果按下急停开关，此时工件可能会松开，可能导致机器人系统和工件损坏。
- 系统布局时请注意末端夹具的干涉区域。安装末端夹具后操作机器人运动，可能因末端夹具的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致末端夹具或工件与机器人本体接触，可能造成机器人系统和工件损坏。

末端夹具请参考以下尺寸自行设计末端夹具安装方式，末端夹具的重量不超过7kg，如下图所示。

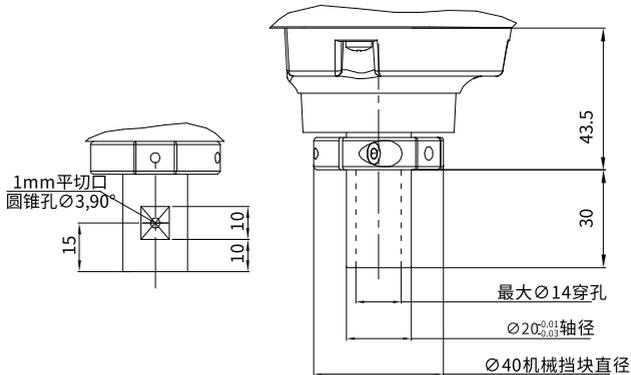


图2-3 辅助工装安装尺寸（单位：mm）

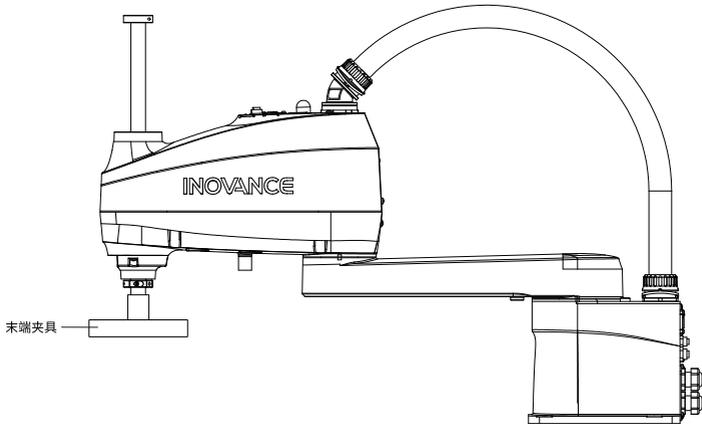


图2-4 末端夹具安装示意图

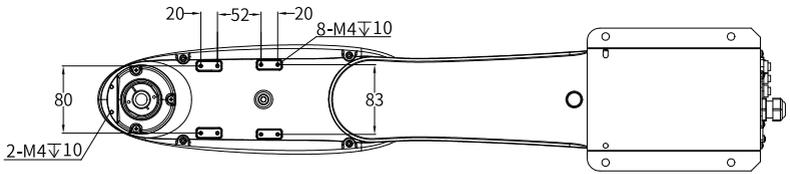
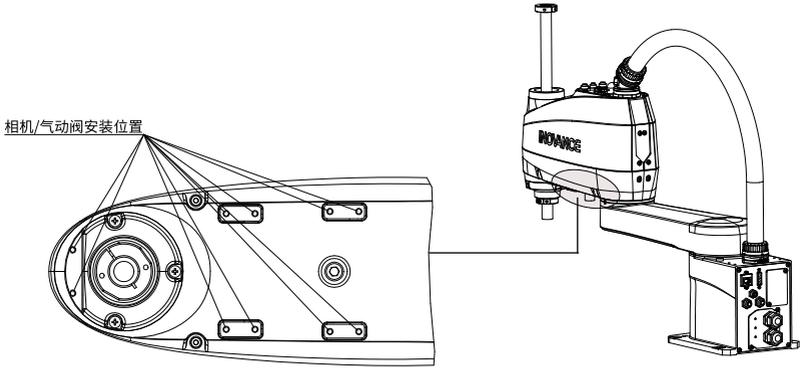
安装夹具末端时，如果要上下移动第3关节，请打开控制器的电源，并在按下抱闸开关时向上/向下移动关节或旋转关节。该开关为瞬时型，仅在被按下期间解除抱闸。

按下抱闸解除开关期间，请注意因夹具末端自重而产生的下降或旋转。

说明 为避免因末端夹具外径、工件大小或机械臂位置等导致夹具与机器人本体接触，在安装末端夹具时机器人本体要停止动作。进行系统布局时，请注意末端夹具的干涉区域，请参见第54页“2.3.4 安装空间要求”中的“最大区域”。

2.5.4 安装相机和气动阀

此款机器人提供相机和气动阀安装孔，位置在第2机械臂底部，用户根据需要进行安装，相机和气动阀安装位置如下图所示：



2.5.5 连接线缆



危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!
- 请务必断开电源后进行接线作业, 否则可能会有触电的危险或导致系统故障。
- 接线前, 请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压, 请至少等待10分钟再进行接线等操作。
- 接线时, 请务必保证紧急停止开关和安全门等安全相关输入信号正确接入, 否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能, 可能会导致重伤或重大损害。
- 请务必保证设备的良好接地, 否则会有电击的危险。
- 请遵守静电防止措施 (ESD) 规定的步骤, 并佩戴静电手环进行接线等操作, 避免损坏设备内部的电路。



警告

- 请将线缆连接牢固。请勿在线缆上放置重物, 请勿强行弯曲或拉拽线缆, 否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良, 有触电的危险或导致系统故障。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求, 使用屏蔽线缆时屏蔽层需要单端可靠接地!
- 请正确连接线缆, 否则系统将无法正常工作, 或者造成安全问题。
- 接线完成后, 请确保设备内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。

分别将电源线缆和信号线缆连接到控制柜上。

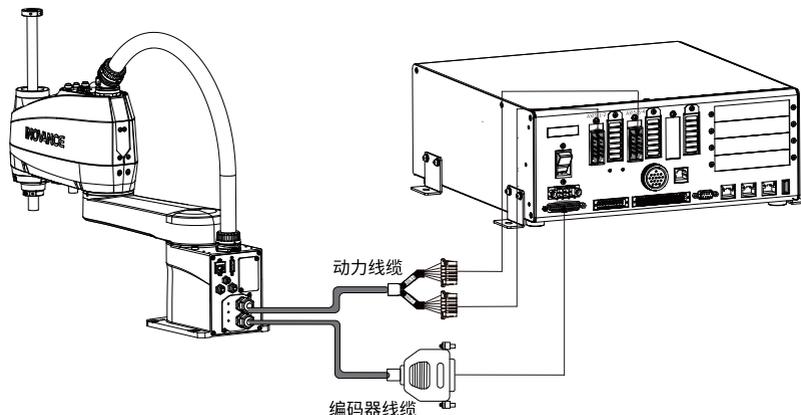
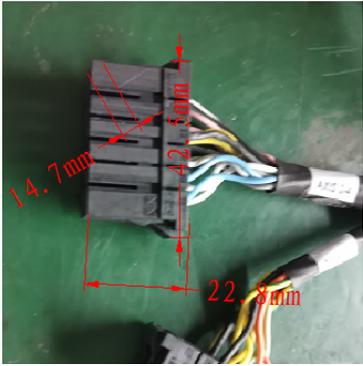
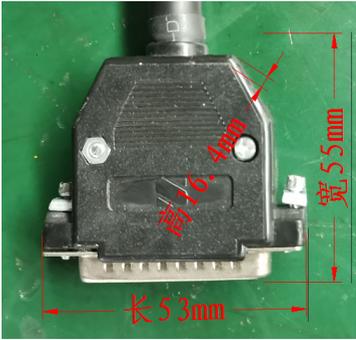
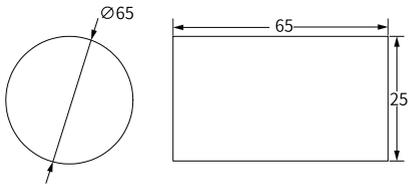
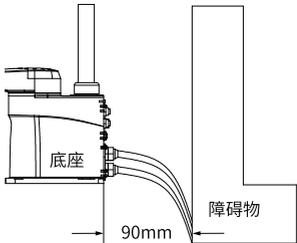


图2-5 线缆连接示意图

表2-3 线缆开孔尺寸（IRCB500 驱控一体控制柜）

名称	动力线插头（柜侧）	编码器线插头（柜侧）
尺寸	长42.5mm、宽22.8mm、高14.7mm	长53mm、宽55mm、高16.4mm
		

推荐穿线最小开孔尺寸和线缆预留空间（红色线框为推荐尺寸）。

穿线开孔尺寸（圆形孔&方形孔）（mm）	机器人本体线缆预留空间（接头尺寸+线缆弯曲半径）
	

2.5.6 用户配线和配管



危险

严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

配线（电线）



请勿流过 0.5A 以上的电流。

型号	允许电流	线芯数量	线径	备注
DB15	0.5A	15	24AWG	出厂配对插件

说明

线缆两端使用针类编号相同的连接器，并且机器人出厂时已为用户准备好配线。

通信线缆要求

网口和内置网线请采用超5类请使用超5类屏蔽双绞线，最大通信速率1000bit/s，可满足工业相机等其他设备的通信要求。

配管（气管）

说明

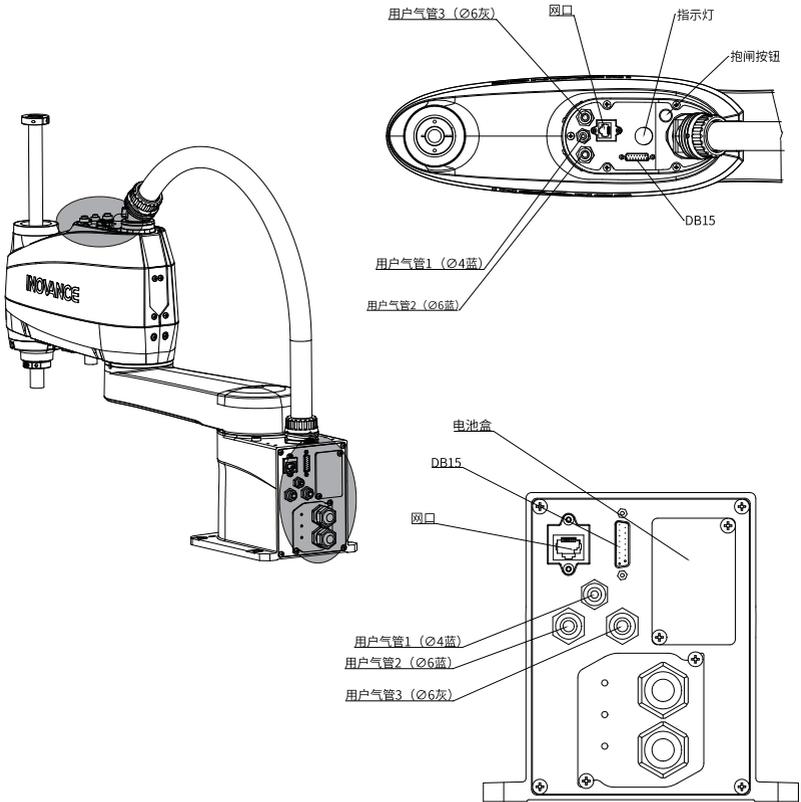
气管的两端附带有用于管外径 $\phi 6$ mm 和 $\phi 4$ mm 快速接头。

耐压等级	数量	规格（外径）
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	2	$\phi 6$ mm
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	1	$\phi 4$ mm

气管接头 $\phi 6$ 直通型，底座位置安装2个，小臂位置安装2个；

气管接头 $\phi 4$ 直通型，底座位置安装1个，小臂位置安装1个；

气管接头采用颜色区分，如下图所示。



2.6 动作区域

2.6.1 动作区域设定方法

说明

出厂时已设定动作区域，并且作为机器人的最大动作区域。

为了提高布局效率以及考虑机器人的最大安全运动范围，提供以下动作区域设定方法：

- 基于角度运动范围的设定（全关节）；
- 基于机械挡块的设定（第1关节～第3关节）；



2.6.2 利用角度运动范围设定动作区域

2.6.2.1 角度运动范围说明

机器人的基本动作单位为度，请利用各关节的角度下限值与角度上限值（角度范围）设定机器人的动作极限（动作区域）。

由伺服马达的编码器输出提供脉冲值确定运动角度时，请务必将角度运动范围设在机械挡块设定范围内。

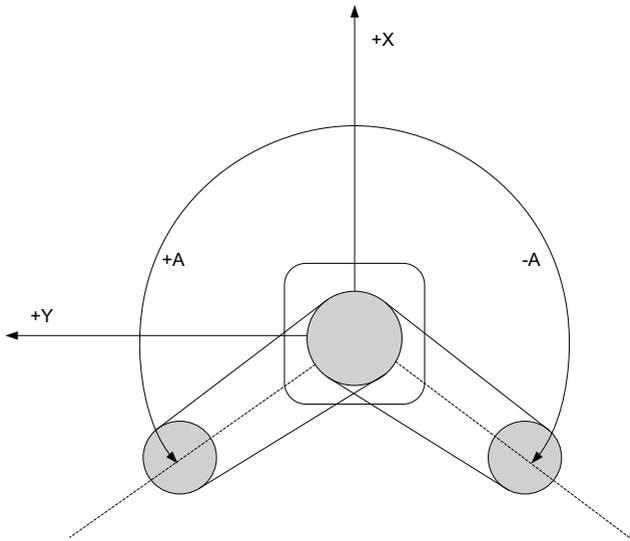
机器人接收动作命令时，会在动作之前检查发出命令的目标位置是否在角度范围内。如果目标位置位于设定的角度范围以外，则会发生错误并不执行动作命令。

说明

角度范围在示教器“设置>运动参数>轴参数设置>轴极限”进行设置。

2.6.2.2 第1关节最大角度范围

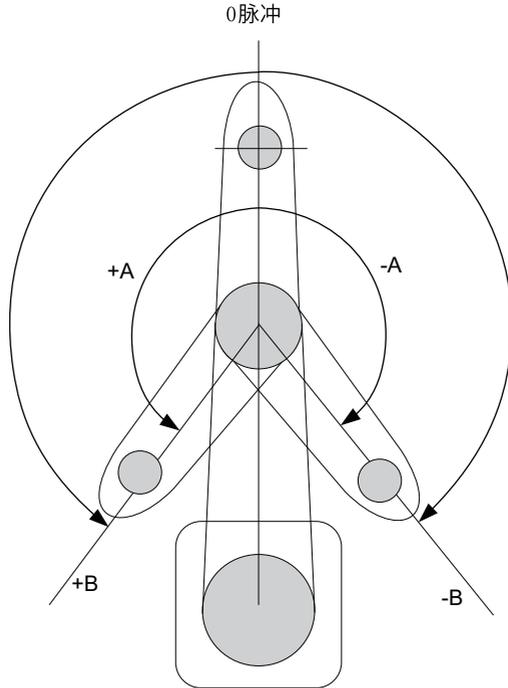
第1关节的0角度位置是指第1机械臂朝向X坐标轴正方向的位置。从0脉冲位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S7-50Z20S3 IR-S7-60Z20S3 IR-S7-70Z20S3	$\pm 132^\circ$

2.6.2.3 第2关节最大角度范围

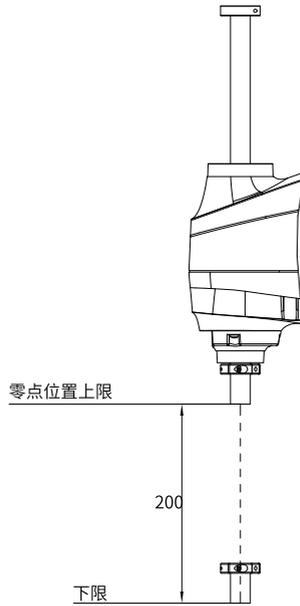
第2关节的0角度位置是指第2机械臂垂直于第1机械臂的位置。（第1机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S7-50Z20S3 IR-S7-60Z20S3 IR-S7-70Z20S3	$\pm 150^\circ$

2.6.2.4 第3关节最大行程范围

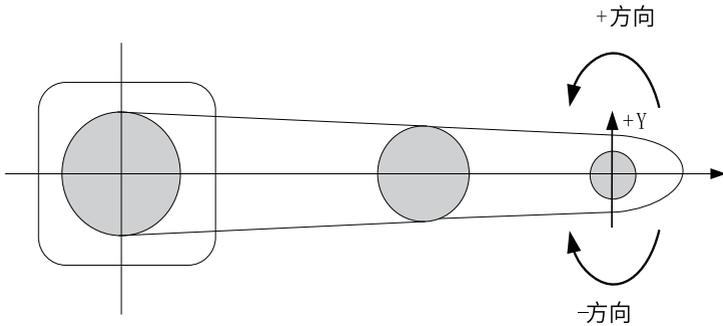
第3关节的0角度位置是指轴的上限位置。第3关节从0角度位置下降时，必定会变为负角度值。



型号	第3关节行程
IR-S7-50Z20S3	200mm
IR-S7-60Z20S3	
IR-S7-70Z20S3	

2.6.2.5 第4关节最大角度范围

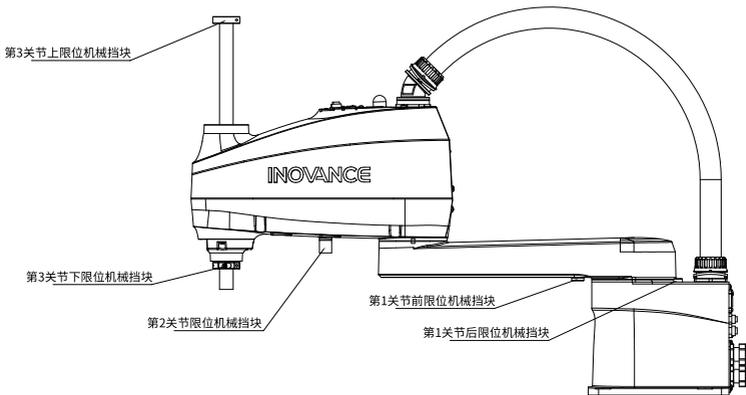
第4关节的0角度位置是指轴顶端的平面朝向第2机械臂顶端方向的位置。（第2机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S7-50Z20S3 IR-S7-60Z20S3 IR-S7-70Z20S3	±360°

2.6.3 机械限位挡块说明

第1、2、3 关节存在机械限位挡块，第4关节不存在机械限位挡块；其中第1、2 关节的机械限位挡块为不可调节，其设定动作区域为极限运动位置区域；第3关节机械限位挡块为也不可调节的，上下运动范围由内部程序设定好。



2.6.4 标准动作区域

“动作区域”是指标准（最大）规格时的情况。各关节电动机励磁时，在图中所示的范围内，机械手第3 关节（轴）下端中心进行动作。

“机械挡块前的区域”是指各关节电动机未励磁时，第3关节下端中心可移动的范围。“机械挡块”是指以机械方式设定不许移动到挡块以外的绝对动作区域的挡块。

“最大区域”是指机械臂可能产生干扰的范围。安装半径超过52mm的夹具末端时，请将“大臂 + 小臂 + 夹具末端半径”设为最大区域。有关动作区域的图形如下图所示。

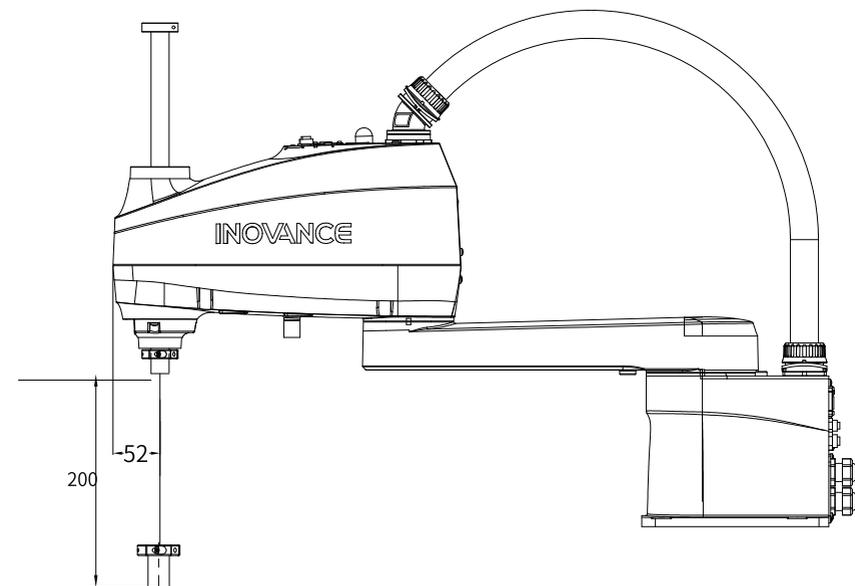


图2-6 末端夹具动作区域运动范围（单位：mm）

2.7 维护

2.7.1 维护与维修的安全说明

维护之前，请仔细阅读本章节、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

 **危险**

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护。
- 请在安全护栏外确认更换部件后机器人的动作，否则可能因机器人进行异常的动作造成严重的安全问题。
- 进入正常运转前，请确认紧急停止开关与安全门开关工作正常，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。

 **警告**

- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 请按照设备维护和保养要求对设备进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
- 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照手册中的更换指导进行部件更换。
- 维护时请勿使异物进入到设备内部与连接端子中。
- 除进行保养和维护作业时以外，请不要打开设备的盖子。
- 更换设备后，请务必重新对设备接线检查与参数设置。

2.7.2 定期检查项目

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持设备处于清洁状态，有效清除设备上表面积尘，防止积尘进入设备内部，特别是金属粉尘，有效清除散热风扇的油污。

- 电源OFF时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
确认螺栓有无松动/晃动，如有，则进行加紧。	末端夹具安装螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人的设置螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	各关节轴周边的螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	电动机、减速机等的螺栓					√		√	√
确认连接器有无松动，如有，则压入/加紧。	机器人本体外部（连接器板等）	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人电缆单元		√	√	√	√	√	√	√
目测检查是否存在外部缺陷，清除附着的灰尘等。	机器人全体	√	√	√	√	√	√	√	√
	外部电缆		√	√	√	√	√	√	√
检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。	安全护板等	√	√	√	√	√	√	√	√
确认同步皮带有无松弛，如有，则重新张紧	第2机械臂内部				√	√	√	√	√

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
润滑脂的状态是否足够润滑，根据需要添加适量用润滑脂。	滚珠丝杆				√	√	√	√	√
	花键				√	√	√	√	√
	光杆润滑检查位置				√	√	√	√	√

● 电源ON时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
用手轻轻摇晃电缆，确认有无断线	外部电缆类（包括机器人的电缆单元）				√	√		√	√
在使能状态下用手按压各机械臂，确认有无晃动	各关节					√		√	√

● 电源ON时（动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
作业区域的确认	各关节					√		√	√
确认有无动作异常声音、异常振动	全体	√	√	√	√	√	√	√	√
利用量规重复测量精度	全体					√		√	√

2.7.3 部件更换

2.7.3.1 注意事项

- 请务必断电电源后装卸电机连接器，否则可能导致机器人异常动作或有触电的危险。
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 维护时请勿使异物进入设备内部与连接端子中。

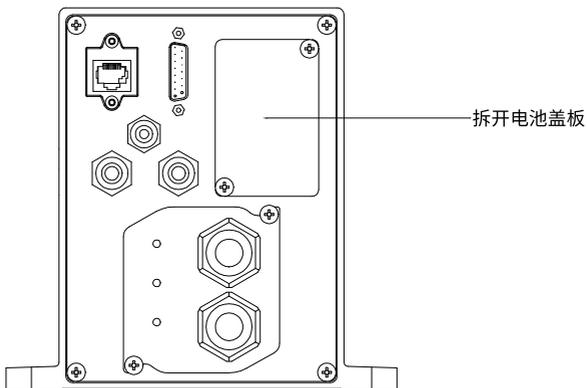
2.7.3.2 更换电池单元



- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
 - 处理废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据当地相关法律法规进行废弃。
 - 请务必正确使用锂电池，错误的使用方式可能会导致锂电池发热、漏液、爆炸甚至起火，造成严重的人身财产安全问题。
 - 禁止对锂电池进行充电。
 - 禁止对锂电池进行加压变形操作。
 - 禁止拆解锂电池。
 - 禁止对锂电池进行短路或错误连接。
 - 禁止对锂电池进行加热。
 - 禁止将锂电池投入火中。
 - 禁止焊接电池端子。
 - 禁止对锂电池进行强制放电。
-

为避免零点丢失，拆开电池盒盖板后，先将新电池插入白色2P连接器中，固定在接线腔中，然后拔出旧电池，取出要更换的电池，更换步骤如下：

1. 拆开电池盒盖板的两颗M4x8的螺钉。



2. 将新电池接头与空的白色2P 线缆端连接器对接。



3. 拔掉旧电池。
4. 新电池固定在电池盖板上，然后将电池盖板用M4*8螺钉固定在底座上。

说明

如未按上述步骤操作，导致零点丢失，请参见第79页“2.7.4.1 零点调整说明”。

2.7.3.3 更换线缆

1. 用十字扳手松开固定螺钉，旋转一定角度后拿出线缆板。
2. 更换损坏的线缆。
3. 将线缆板旋转装入固定孔，拧紧螺钉。

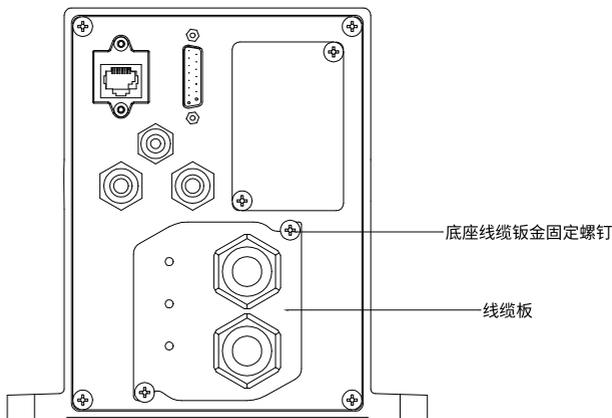


图2-7 底座线缆板



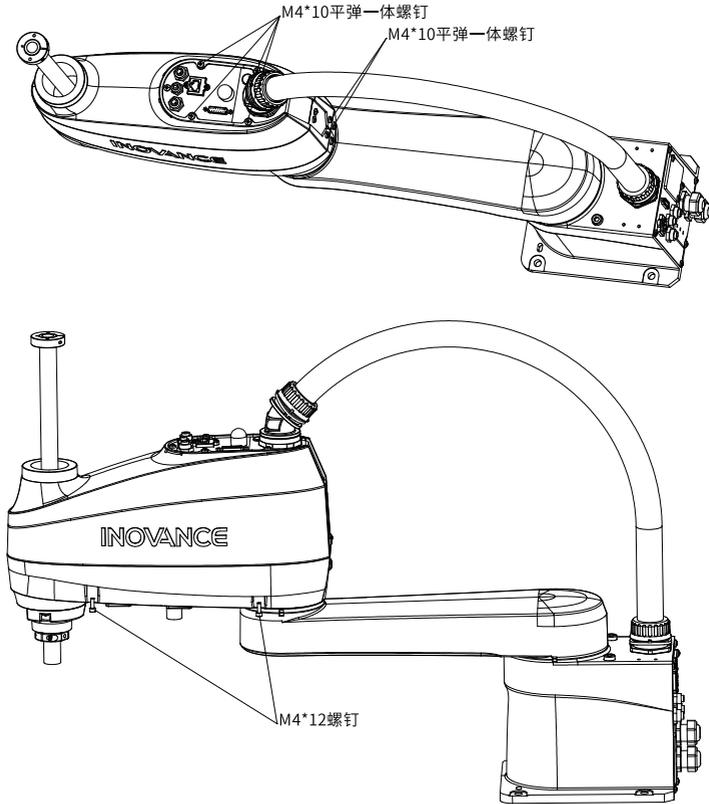
注意

- 请勿用力拉拽线缆板，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 拆卸线缆板后，在维护线缆过程中，请保证线缆的正确连接。

2.7.3.4 更换外壳

小臂外壳的拆卸

先拆除外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，然后拆除外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉。



小臂外壳的安装

1. 把外壳安装到小臂上，注意外壳与小臂的定位柱和定位孔，保证外壳安装面与小臂和钣金安装面贴合无缝隙；
2. 安装外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，力矩0.6N.m；
3. 安装外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉，力矩0.6N.m。

2.7.4 零点调整

2.7.4.1 零点调整说明

零点是机器人工作的参考点及基准点。如果更换机器人的部件（电机、减速机、同步皮带、线缆等），电机侧保存的零点与控制器侧保存的零点之间则会产生偏差，无法进行正确的定位。因此，部件更换之后，建议进行零点调整。

说明

零点调整后，机器人绝对精度与出厂时的绝对精度可能存在偏差。


警告

- 请务必对系统设置安全护栏，防止人员进入系统的动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 操作前，请确认安全护栏内侧没有人。系统动作期间，请勿进入其动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 在示教模式下操作机器人系统，虽然动作处于受限状态（低速、低功率），这样在一定程度上可以保证作业人员的安全，但在机器人进行意想不到的动作时，可能会造成严重的安全问题。

2.7.4.2 各关节零点位置

1. J1轴和J2轴零点位置，如下图所示。

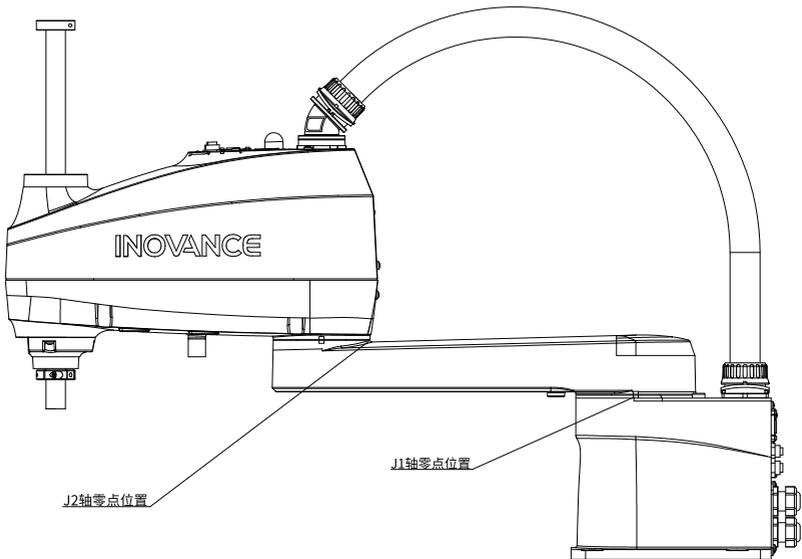


图2-8 J1/J2轴零点位置示意图

2. J3轴零点位置：J3轴在上限位置时为零点位置。

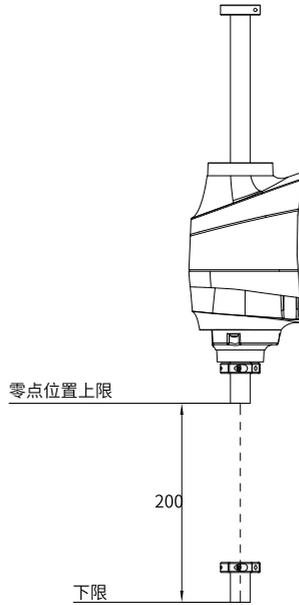


图2-9 J3轴零点位置示意图

3. J4 轴零点位置：轴的平面（或上下机械挡块的槽）朝向第2机械臂顶端方向的位置。

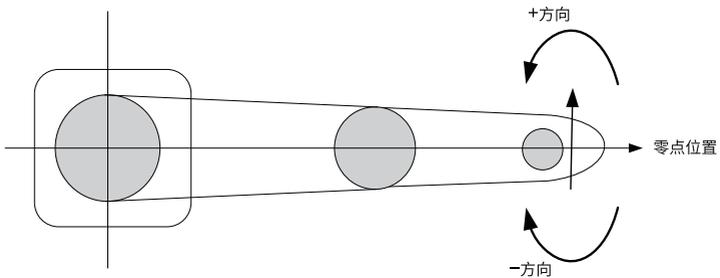


图2-10 J4点位置示意图

2.7.4.3 第1和2关节零点调整

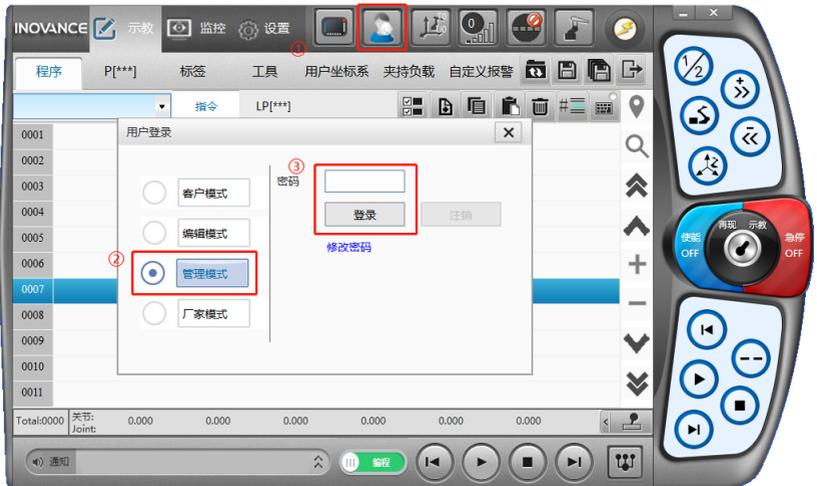
PC版的示教软件及手持示教盒均配备有用于进行零点调整的操作界面。下面以PC版的示教软件为例进行说明，手持示教盒操作类似。

由于机器人的作业点坐标与第2关节的精度强相关，进行机器人坐标计算前，必须先完成第2关节零点调整。示教器提供了右手腕/左手腕法则向导，根据向导进行零点调整。

使用示教器进行零点调整时，第4关节与第3关节请同时进行。

1. 登录用户权限

- a. 在示教软件或手持示教盒主界面，单击“用户设置”快捷键，打开“用户设置”界面。
- b. 在“密码输入框”输入密码，并单击“登录”按钮。



2. 切换到回零校准界面

在示教软件或手持示教盒主界面，选择“设置>零点设置>回零校准”，打开设置界面。



3. 选择轴号，进入回零模式

在下拉菜单“选中校准轴及方向”选择轴号。

- 所有轴的回零运动方向均为正向。
- 切换到回零模式时，机器会自动上使能，请注意安全。

- 若编码器的多圈值超过2000圈，有弹框提示，触发急停，并产生永久报警。需要重启电柜，并再次指令回零操作。

4. 回零操作

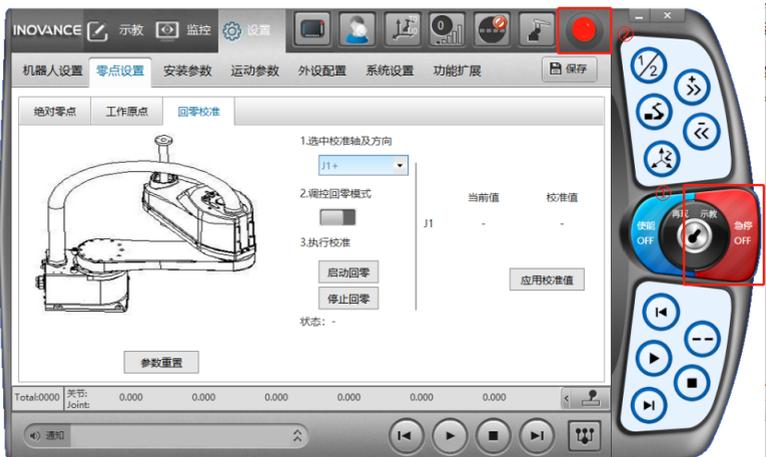
以J2轴为例，选择J2+，启动回零。

回零完成后，界面状态显示“回零成功”，“零点较准值”随之更新。



5. 切换到紧急停止状态

- 对于PC版的示教软件，单击虚拟的“急停按钮”；对于手持示教盒，按下红色急停按钮。
- 此时示教软件（或手持示教盒显示屏）右上角的状态指示灯显示为“急停状态”（红色状态）。

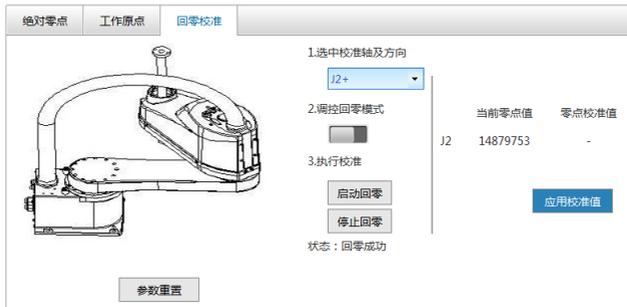


6. 更新零点

- 单击“应用较准值”。



b. 单击“是”，确认更新零点，同时“零点校准值”替代当前零点。



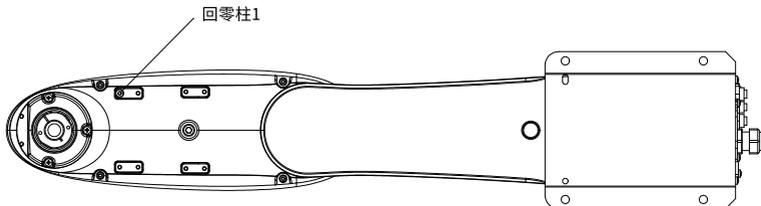
7. 零点检查

更新系统零点后，请检查回零效果。

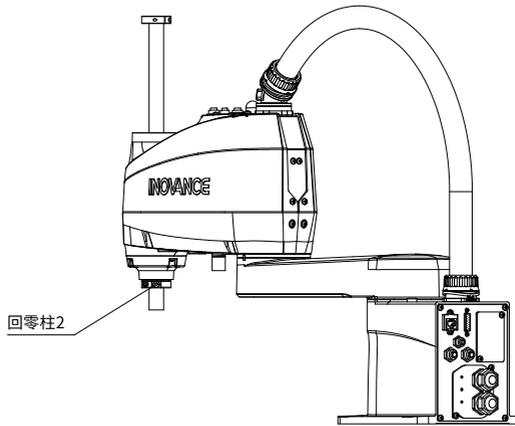
推荐方式：示教一点位，更改左右手参数，看两次丝杆中心的移到该点的偏差。

2.7.4.4 第3和4关节零点调整

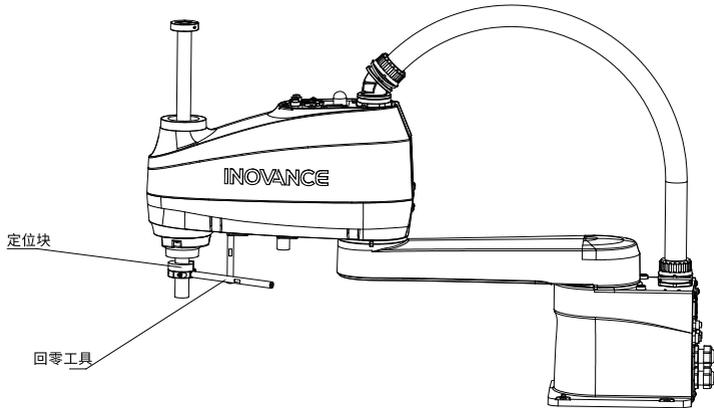
1. 先将回零柱1螺纹端固定在小臂底部的M4螺纹孔，位置如下图：



2. 将回零柱2螺纹端固定在丝杆限位环的M5螺纹孔，位置如下图：



3. 将回零柱2向正方向旋转接触到回零柱1上停止，然后将定位块装配到丝杆上，位置如下图所示：



4. 按下抱闸按钮，将丝杆往上推动直到定位块与花键螺母下端接触，即推不动为止，如下图所示，其余操作参考自动回零步骤，注意在选择回零轴时选择“J3J4+”，即可完成回零操作。

3 IR-S10系列SCARA机器人用户手册-机械篇

3.1 前言

资料简介

本产品最大负载可达10kg，Z轴行程为200mm，广泛应用于上下料、精密装配、搬运、点胶、涂胶、锁螺丝、贴标、插件、分拣等应用场合；可应用于大负载情况下的大型构件的取放、机器装载、卸载、机械组装、工业部件转移场合；广泛应用于新能源、3C、食品包装行业。

本手册介绍产品的基本规格信息、安装、维护等内容。

面向的读者

机械工程师

电气工程师

系统工程师

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
《IRCB500系列机器人控制柜用户手册》	PS00001641	本手册主要介绍了IRCB500系列控制柜的规格参数、安装、接线等内容。
《IRP80系列示教器用户手册》	19010502	本手册介绍了IRTP80系列示教器的产品信息、接线、操作等内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2023-8	A01	<ul style="list-style-type: none"> 规格参数额定负载、本体重量、节拍时间更新； 外形尺寸图修改。
2022-12	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- 登录汇川技术官方网站 (www.inovance.com)， “服务与支持-资料下载”， 搜索关键字并下载。
- 使用手机扫产品机身二维码，获取产品配套手册。

保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

3.2 产品信息

3.2.1 铭牌与型号

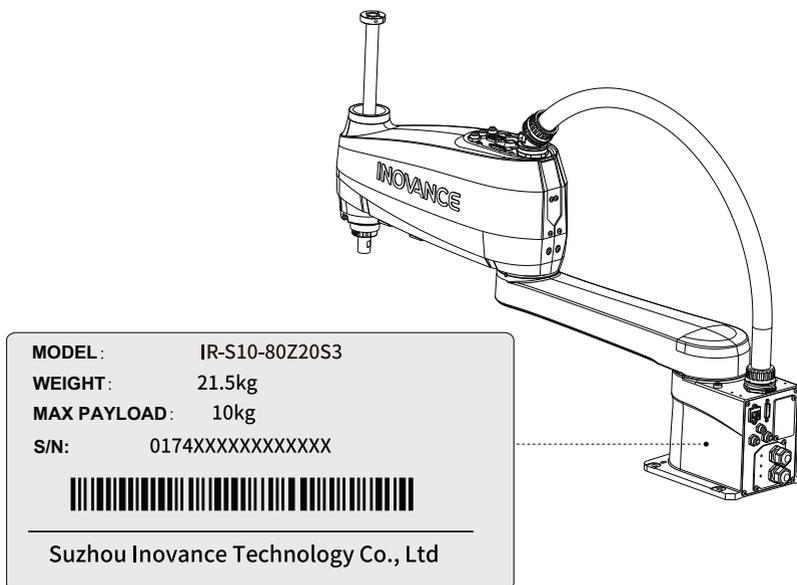


图3-1 铭牌说明



注意

清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

IR- S 10 - 80 Z20S3

① ② ③ ④ ⑤ ⑥⑦

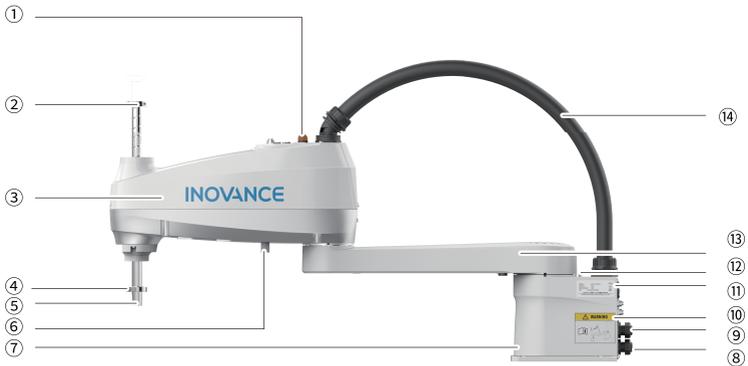
图3-2 型号说明

① 产品族 INOVANCE Robot	④ 臂长 60: 600mm 70: 700mm 80: 800mm	⑦ 线缆长度 0: 不带拖地线 3: 3m标准线缆 5: 5m标准线缆 G3: 3m高柔线缆
② 系列号 S: SCARA机器人 R: 六关节机器人 TS: 倒装SCARA机器人	⑤ Z轴最大行程(无 丝杆机型为空) Z20: 行程最大 值为200mm	-
③ 负载 4: 4kg 7: 7kg 10: 10kg	⑥ 安装方式 C: 洁净 S: 标准 P: 高防护	-

说明

本产品手册中所述的产品信息属于标准环境的标准机型，洁净型或非标机型请与销售商联系。

3.2.2 部件说明



序号	描述
1	工作指示灯
2	J3轴上位机械挡块
3	第2机械臂

序号	描述
4	J3轴下限位机械挡块
5	J3丝杆轴
6	第2关节机械限位挡块
7	底座
8	信号线
9	动力线
10	标签
11	铭牌
12	第1关节机械限位挡块
13	第1机械臂
14	线缆单元

3.2.4 规格参数

项目		IR-S10-60Z20S3	IR-S10-70Z20S3	IR-S10-80Z20S3
机械臂长	第1+第2机械臂	600mm	700mm	800mm
	第1机械臂	225mm	325mm	425mm
	第2机械臂	375mm	375mm	375mm
最大动作速度*1	第1+第2关节	9100mm/s	9800mm/s	10500mm/s
	第3关节	1600mm/s	1600mm/s	1600mm/s
	第4关节	2700°/s	2700°/s	2700°/s
重复精度	第1+第2关节	±0.02mm	±0.02mm	±0.025mm
	第3关节	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm
	第4关节	±0.01°	±0.01°	±0.01°
可搬运重量（负载）	额定	5kg	5kg	5kg
	最大	10kg	10kg	10kg
第4关节容许惯性	额定	0.02kg.m ²	0.02kg.m ²	0.02kg.m ²
	最大	0.3kg.m ²	0.3kg.m ²	0.3kg.m ²
安装孔		150x150mm(4-ø9mm)		
本体重量（不含电缆重量）		18.5kg	19kg	20.5kg
第3关节压入力		200N	200N	200N
用户配线		15（15pin:D-sub）		
		网口 CAT5E		
用户配管		2xø6mm空气管,耐压: 0.59Mpa		
		1xø4mm空气管,耐压: 0.59Mpa		
环境条件	环境温度 ^[1]	5°C~40°C		
	环境相对湿度	10%~80%		
噪声级 ^[2]		Laeq=70dB(A)		
最大动作范围	第1关节	±132°	±132°	±132°
	第2关节	±150°	±150°	±150°
	第3关节	200mm	200mm	200mm
	第4关节	±360°	±360°	±360°
节拍时间*1 ^[3]		0.361s	0.386s	0.416s

[1] 环境温度：如果本产品在近似的最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，建议预热10分钟后运行。

[2] 操作条件：4关节联动、额定负载、100%速度和加速度、占空比50%；测量位置：机器人正面，距离动作区域1000mm、底座安装面50mm以上的位置。

[3] 节拍时间：负载2kg下，机器人往返走一个门型指令所需要的时间（水平运动300mm,垂直运动25mm）。

3.3 安装前准备

3.3.1 安装人员要求

安装人员须事先获知机械学知识或接受机械学培训，进而了解安装过程中各种危险情况。

安装人员必须熟悉产品安装要求和相关资料。

严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

3.3.2 安装环境要求

普通环境要求

请将机器人系统设置在符合下述条件的环境中，以便发挥和维持本机的性能并安全的进行使用。

表3-1 环境条件

项目	要求
工作温湿度	温度：5°C~40°C，湿度：10%~80%RH，无凝露
储存温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
运输温湿度	温度：-10°C~55°C，湿度：≤80%RH，无凝露
电快速瞬变脉冲群抗扰度	2kV或以下
静电抗扰度	6kV或以下
环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置在室内 ● 避免装于阳光直射的地方 ● 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等 ● 远离易燃性、腐蚀性液体与气体 ● 不得与水接触 ● 不传递冲击与振动 ● 远离电气干扰源

特殊环境要求

- 机器人的表面具有一定的防护功能，若使用过程中可能接触特殊液体或气体，请提前与销售商联系确认系。
- 机器人在温度与湿度变化较大的环境中使用时，可能会导致机器人内部出现结露而影响正常作业，请与销售商联系。
- 使用机器人直接搬运食品时，为避免机器人导致食品污损，请提前联系销售商确认系。



清洁机器人时，请勿用酒精或苯等用力擦拭，否则可能会导致涂装面光泽度降低。

3.3.3 安装台架要求

请客户自行制作用于固定机器人的台架。台架的形状和大小因机器人系统的用途而异。下面列出了台架需要的条件，请在设计台架过程中参考。

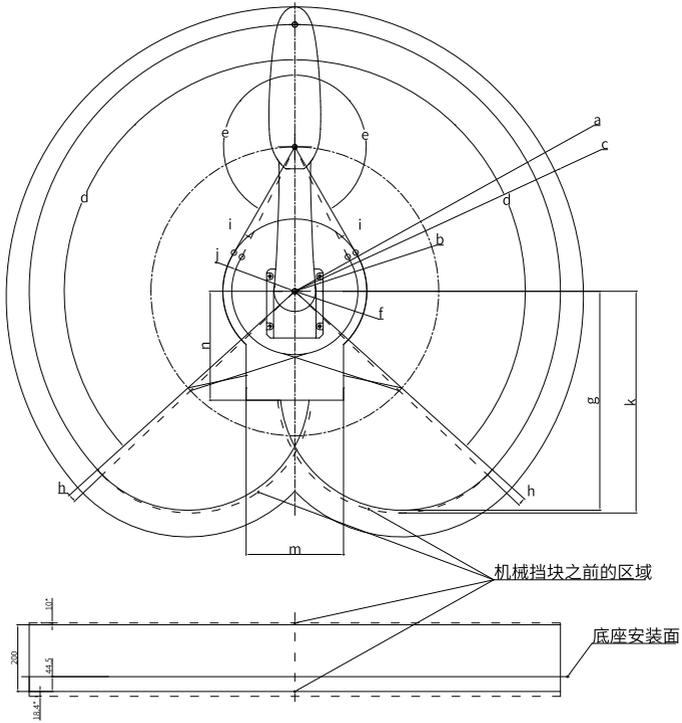
- 台架不仅可以承受机器人的重量，还必须能承受以最大加速度运动时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台架具备足够的强度。
- 机器人动作产生的转矩与反作用力如下表所示：

类型	大小
水平面最大转矩	550N·m
水平方向最大反作用力	3200N
垂直方向最大反作用力	1500N

- 台架上用于安装机械手的螺纹孔为 M12。安装机械手时，请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能等级为10.9 或12.9 级螺钉。该尺寸请参见第91页“3.2.3 外形尺寸”。
- 为了抑制振动，建议机器人安装面使用厚度为20mm 以上、表面粗糙度为25 μ m 以下的钢板。
- 请将台架固定在外部（地面或墙壁）并且不会产生移动。
- 安装时，请保持机器人基坐标Z轴与水平面垂直。
- 因进行台架高度调整而使用水平仪时，请使用直径大于M8的螺钉。
- 在台架上开孔并穿过线缆时，开孔直径不能小于60mm。
- 在台架设计中需要考虑控制柜的存放空间，详细数据请参见控制柜用户手册。

3.3.4 安装空间要求

标准机型运动范围（单位：mm）

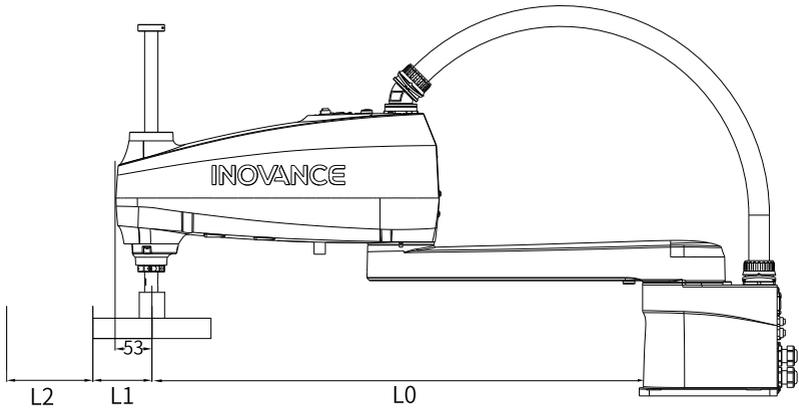


IR-S10- 系列不同臂长机型运动范围参数

本体机型命名	IR-S10-60Z20S3	IR-S10-70Z20S3	IR-S10-80Z20S3
a.第1轴臂长+第2轴臂长 (mm)	600	700	800
b.第1轴臂长 (mm)	225	335	425
c.最大运动范围 (mm)	653	753	853
d.第1关节运动范围 (°)	132		
e.第2关节运动范围 (°)	150		
f.运动范围	212.4	187.5	212.6
g.后方运动范围	525.6	592.5	659.4
h.第1关节机械停止位的角度 (°)	1		
i.第2关节机械停止位的角度 (°)	1	3	4
j.机械停止位的范围	208.9	170.5	186
k.后方机械停止位的范围	528.5	596.7	664.9
m.运动范围	420	330	320
n.运动范围	300		

最大区域

“最大区域”是指机械臂可能产生干扰的范围。安装半径超过52mm的夹具末端时，请将“大臂+小臂+夹具末端半径”设为最大区域。



- L0: 大臂+小臂的距离;
- L1: 末端执行器的半径;
- L2: 安全空间;

安全距离应大于 $L0+L1+L2$ 。

3.3.5 安装工具准备

表3-2 工具准备

工具名称	数量 (PCS)
M8外六角扳手	1
剪刀或美工刀	1
羊角锤	1
一字螺丝刀	1
防护手套	1
防砸鞋	1
吊装绳索	1
叉车	1

3.4 开箱与搬运

3.4.1 注意事项

注意

开箱前请检查设备的外包装是否完好,有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
请按照层次顺序打开包装,严禁猛烈敲打!
开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
开箱后请仔细对照装箱清单,查验设备及附件数量、资料是否齐全

警告

开箱时发现设备及附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题,请勿安装!
开箱时发现设备有内部进水、部件缺少或部件损坏的情况时,请勿安装!
请仔细对照装箱清单,发现装箱清单与设备名称不符时,请勿安装!
请按照包装箱指示的开箱方向进行开箱。

危险

请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业或叉车驾驶等搬运作业,否则可能造成重伤或重大损害。

警告

- 请尽可能在原包装状态下用吊车和叉车等进行搬运。
- 使用吊车、起重机等搬运设备时,作业者需穿戴个人防护装置,搬运路线周围禁止人员站立或停留。
- 吊起设备时,请用手扶住以确保平衡,起吊不稳可能会导致设备掉落,造成重伤或重大损害。

注意

- 请按照设备的储存与运输条件进行储存与运输,储存温度、湿度满足要求。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 请将设备进行严格包装后再进行车辆运输,长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本设备与可能对本设备构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。
- 如果设备在运输或保管期间产生结露,请在消除结露之后再打开电源。

3.4.2 开箱

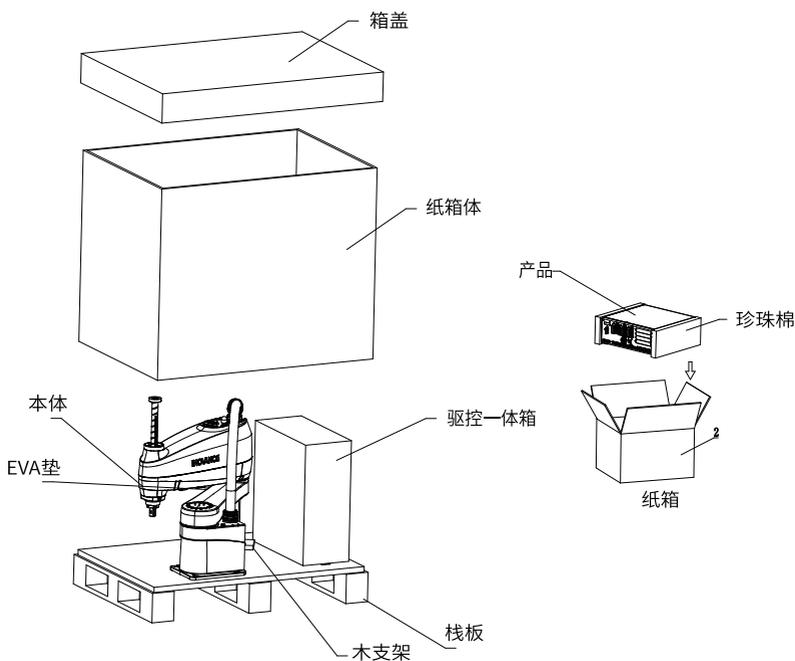
开箱步骤如下：

1. 拆外包装。

使用剪刀或美工刀，打开箱体的PET带，取下箱盖和纸箱体四周的纸护角。把纸箱体从下往上移动，取下纸箱体。



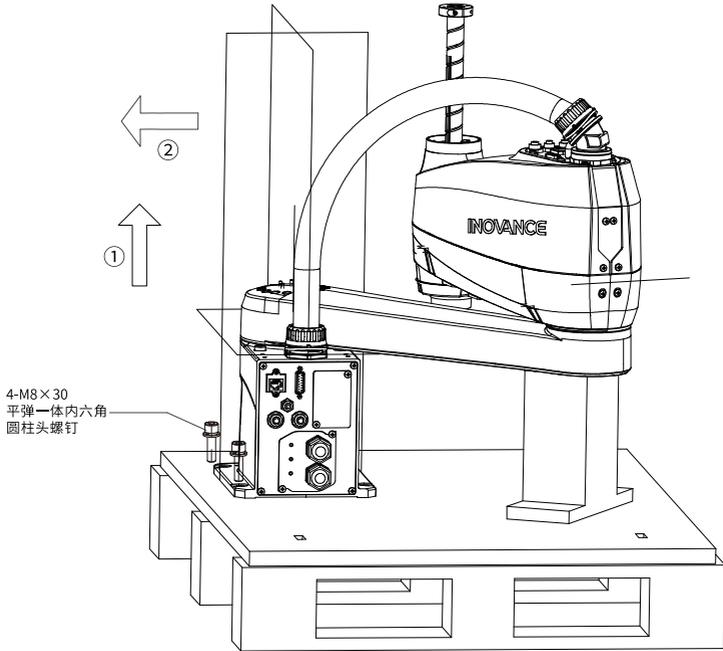
佩戴手套，以防刮伤。



2. 将机器人本体从包装基座上拆下。

使用M8外六角扳手，取下连接机器人本体和包装基座的固定螺栓。

使用吊装的方式取出本体，请参考搬运步骤，将机器自下而上托起然后平行移出。



注意

- 拆卸本体固定螺栓时，必须先由一人固定住设备，另外一人进行拆卸，避免拆卸固定底座时，设备因重心不平衡而倾斜，造成人身伤害或设备损坏。
- 如需重新包装，请参考上述步骤反向操作即可，不再赘述。
- 小心取出机器，避免发生磕碰。

3.4.3 搬运

搬运前准备

1. 如果是新出厂的机器人，搬运前请保持机器人为出厂姿态。
2. 如果机器人是使用后，搬运到另一地方，搬运前需进行以下操作：
 - 断开所有装置的电源。
 - 拔下与控制柜连接的电源线缆和信号线缆。
 - 拧下底座安装固定螺钉，从安装台上拆下机器人。
 - 将机器人固定至搬运器具。

搬运步骤

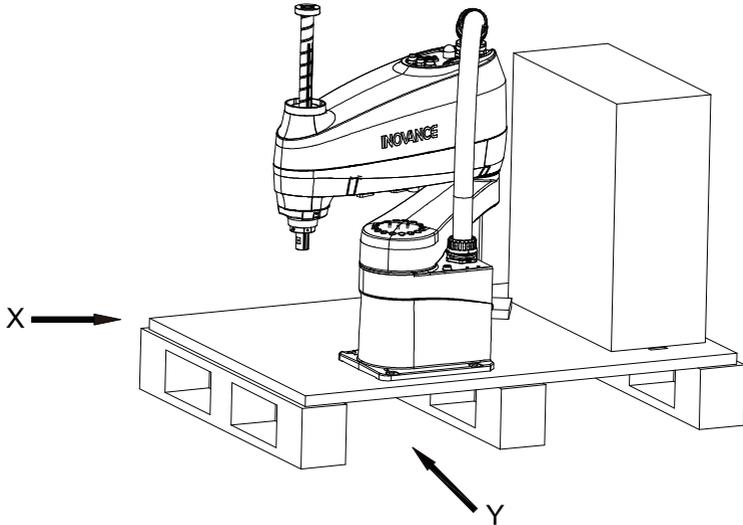
徒手搬运

搬运机器人时，请将机器人固定在搬运器具上，或用手托住第 2 机械臂和底座底部。请务必由 2 人及 2 人以上进行搬运作业。

叉车搬运

使用叉车搬运时，请将机器人固定在出厂栈板或足够负载能力的底板上，用螺钉固定，将叉车叉子插入底板，连同机器人一起搬运。

搬运过程中注意不要发生倾倒或歪斜，缓速运送。



说明

- 当使用出厂栈板时，由于机器人位于栈板一侧，当叉车从 Y 方向插入时，请注意另一侧的配重，防止机器人倾倒。
- 不要拖拽本体线缆，以免损坏机器。

3.5 安装

3.5.1 安装注意事项



危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 请务必对系统安装安全护栏，否则可能造成严重的安全问题。
- 安装系统时，请勿与周围的建筑物、结构件或设备等产生干涉，否则可能会造成重伤或重大损害。
- 接通电源或操作系统前需对机器人本体进行固定，否则可能导致机器人本体翻倒，造成重伤或重大损害。

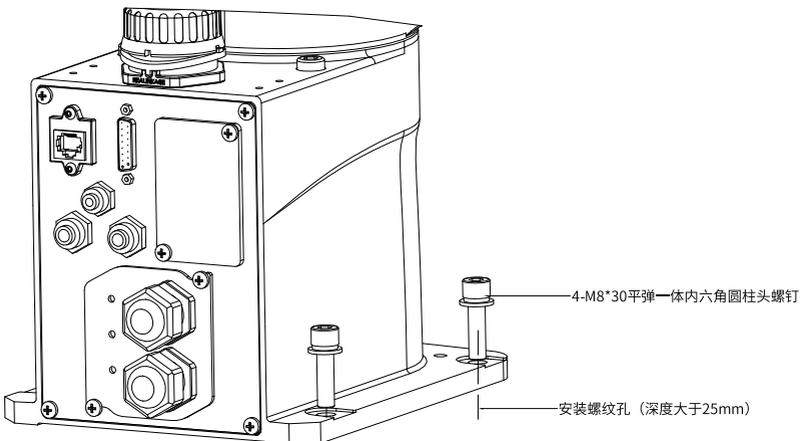


警告

- 严禁改装本设备。
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本设备。
- 拆卸机器人本体的安装螺钉，请扶住机器人本体防止翻倒。
- 台式安装时，请务必由2人及2人以上进行台式安装作业。

3.5.2 安装机器人本体

用4个M8X30的螺钉将底座固定到台架上，请使用强度相当于GB/T 3098.1性能等级为10.9或12.9级的螺钉，底座安装示意如下图：



请参考如下力矩推荐值，检查固定螺栓是否紧固。

螺栓公称直径（强度10.9以上）	安装扭矩
M8	30N·m

3.5.3 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具，安装末端夹具时，请注意以下事项。



注意

- 请务必在断开电源和未放置工件的状态下进行卡盘的配线和空气配管，在未断开电源的情况下如果按下急停开关，此时工件可能会松开，可能导致机器人系统和工件损坏。
- 系统布局时请注意末端夹具的干涉区域。安装末端夹具后操作机器人运动，可能因末端夹具的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致末端夹具或工件与机器人本体接触，可能造成机器人系统和工件损坏。

末端夹具请参考以下尺寸自行设计末端夹具安装方式，末端夹具的重量不超过7kg，如下图所示。

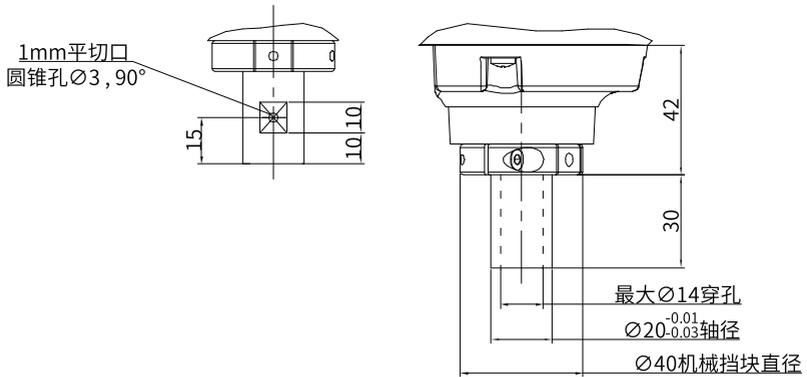


图3-3 辅助工装安装尺寸（单位：mm）

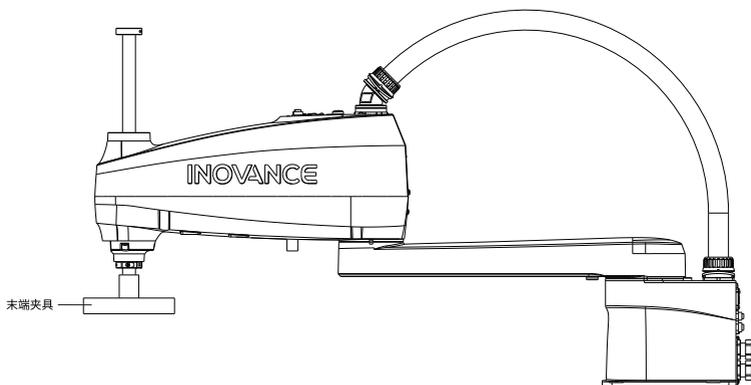


图3-4 末端夹具安装示意图

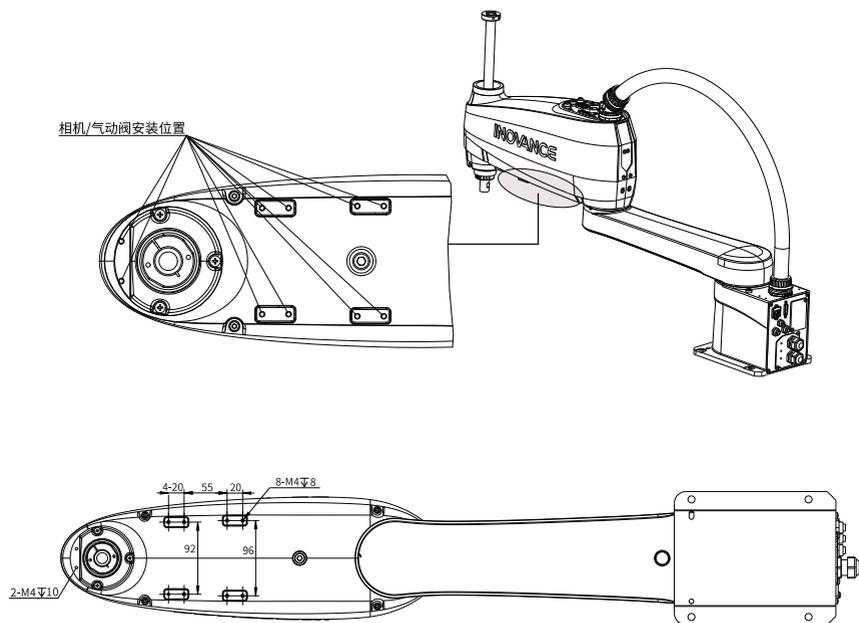
安装夹具末端时，如果要上下移动第3关节，请打开控制器的电源，并在按下抱闸开关时向上/向下移动关节或旋转关节。该开关为瞬时型，仅在被按下期间解除抱闸。

按下抱闸解除开关期间，请注意因夹具末端自重而产生的下降或旋转。

说明 为避免因末端夹具外径、工件大小或机械臂位置等导致夹具与机器人本体接触，在安装末端夹具时机器人本体要停止动作。进行系统布局时，请注意末端夹具的干涉区域，请参见第95页“3.3.4 安装空间要求”中的“最大区域”。

3.5.4 安装相机和气动阀

此款机器人提供相机和气动阀安装孔，位置在第2机械臂底部，用户根据需要进行安装，相机和气动阀安装位置如下图所示：



3.5.5 连接线缆

危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!
- 请务必断开电源后进行接线作业，否则可能会有触电的危险或导致系统故障。
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待10分钟再进行接线等操作。
- 接线时，请务必保证紧急停止开关和安全门等安全相关输入信号正确接入，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。
- 请务必保证设备的良好接地，否则会有电击的危险。
- 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备内部的电路。

警告

- 请将线缆连接牢固。请勿在线缆上放置重物，请勿强行弯曲或拉拽线缆，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆时屏蔽层需要单端可靠接地!
- 请正确连接线缆，否则系统将无法正常工作，或者造成安全问题。
- 接线完成后，请确保设备内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。

分别将电源线缆和信号线缆连接到控制柜上。

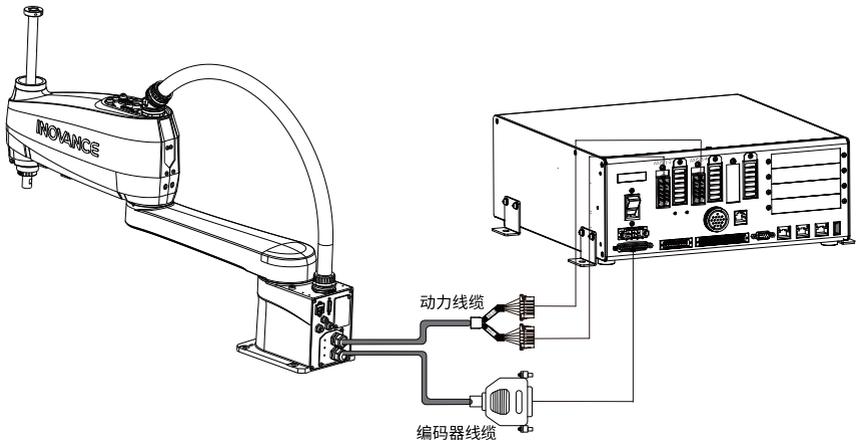
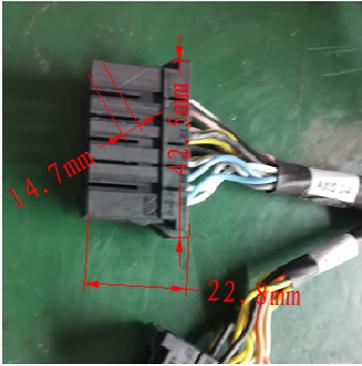
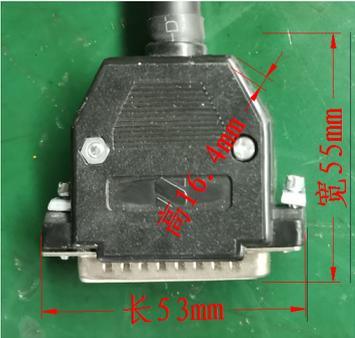
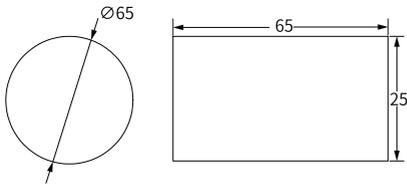
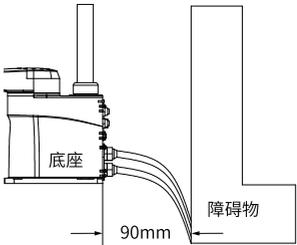


图3-5 线缆连接示意图

表3-3 线缆开孔尺寸（IRCB500 驱控一体控制柜）

名称	动力线插头（柜侧）	编码器线插头（柜侧）
尺寸	长42.5mm、宽22.8mm、高14.7mm	长53mm、宽55mm、高16.4mm
		

推荐穿线最小开孔尺寸和线缆预留空间（红色线框为推荐尺寸）。

穿线开孔尺寸（圆形孔&方形孔）（mm）	机器人本体线缆预留空间（接头尺寸+线缆弯曲半径）
	

3.5.6 用户配线和配管



危险

严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

配线（电线）



请勿流过 0.5A 以上的电流。

型号	允许电流	线芯数量	线径	备注
DB15	0.5A	15	24AWG	出厂配对插件

说明

线缆两端使用针类编号相同的连接器，并且机器人出厂时已为用户准备好配线。

通信线缆要求

网口和内置网线请采用超5类请使用超5类屏蔽双绞线，最大通信速率1000bit/s，可满足工业相机等其他设备的通信要求。

配管（气管）

说明

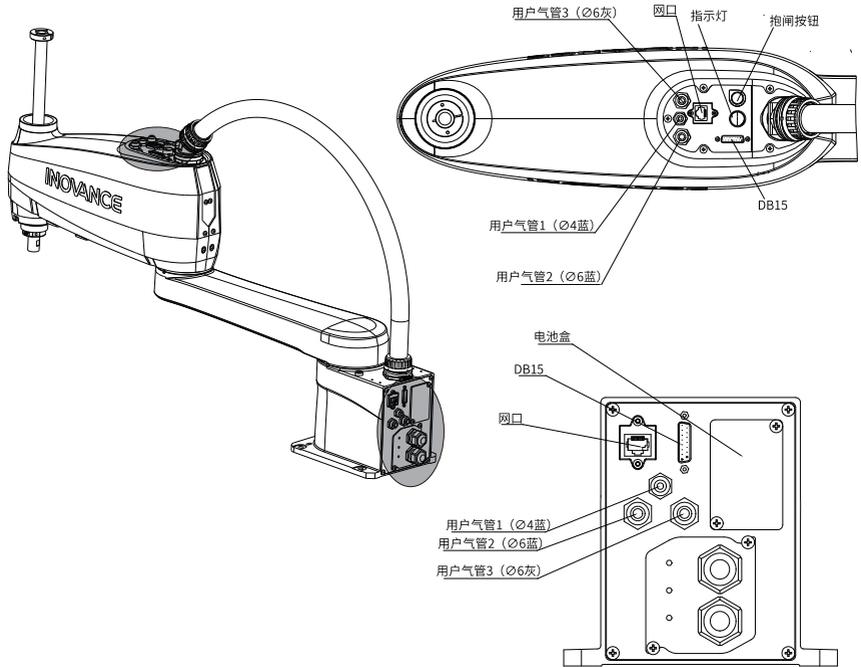
气管的两端附带有用于管外径 $\phi 6$ mm 和 $\phi 4$ mm 快速接头。

耐压等级	数量	规格（外径）
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	2	$\phi 6$ mm
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	1	$\phi 4$ mm

气管接头 $\phi 6$ 直通型，底座位置安装2个，小臂位置安装2个；

气管接头 $\phi 4$ 直通型，底座位置安装1个，小臂位置安装1个；

气管接头采用颜色区分，如下图所示。



3.6 动作区域

3.6.1 动作区域设定方法

说明

出厂时已设定动作区域，并且作为机器人的最大动作区域。

为了提高布局效率以及考虑机器人的最大安全运动范围，提供以下动作区域设定方法：

- 基于角度运动范围的设定（全关节）；
- 基于机械挡块的设定（第1关节~第3关节）；



3.6.2 利用角度运动范围设定动作区域

3.6.2.1 角度运动范围说明

机器人的基本动作单位为度，请利用各关节的角度下限值与角度上限值（角度范围）设定机器人的动作极限（动作区域）。

由伺服马达的编码器输出提供脉冲值确定运动角度时，请务必将角度运动范围设在机械挡块设定范围内。

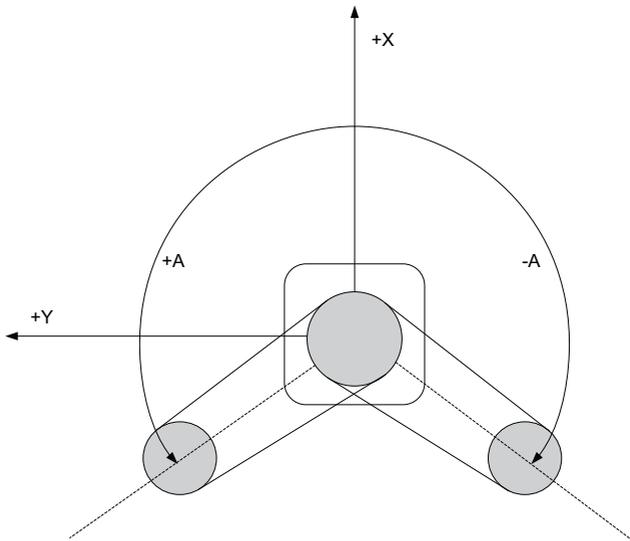
机器人接收动作命令时，会在动作之前检查发出命令的目标位置是否在角度范围内。如果目标位置位于设定的角度范围以外，则会发生错误并不执行动作命令。

说明

角度范围在示教器“设置>运动参数>轴参数设置>轴极限”进行设置。

3.6.2.2 第1关节最大角度范围

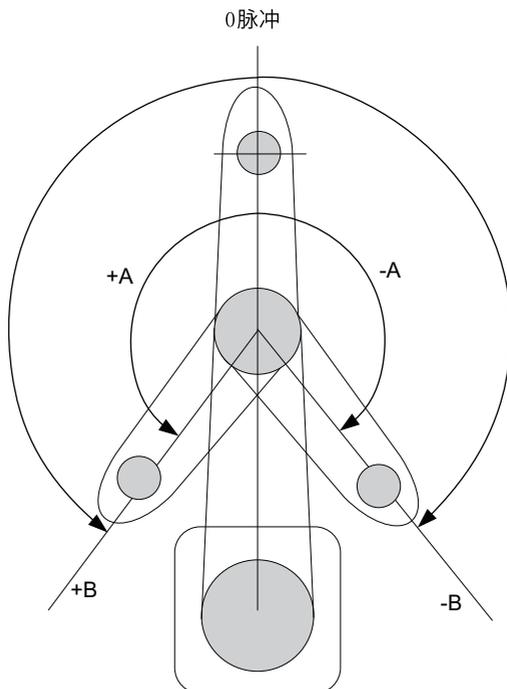
第1关节的0角度位置是指第1机械臂朝向X坐标轴正方向的位置。从0脉冲位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S10-60Z20S3	±132°
IR-S10-70Z20S3	
IR-S10-80Z20S3	

3.6.2.3 第2关节最大角度范围

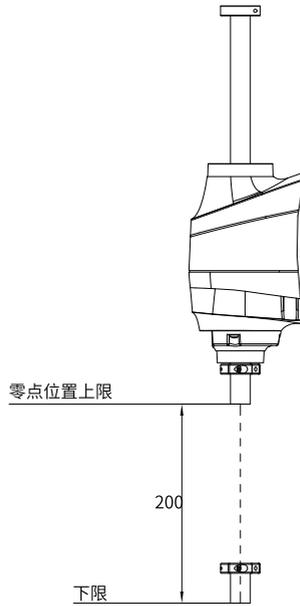
第2关节的0角度位置是指第2机械臂垂直于第1机械臂的位置。（第1机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的为正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S10-60Z20S3	±150°
IR-S10-70Z20S3	
IR-S10-80Z20S3	

3.6.2.4 第3关节最大行程范围

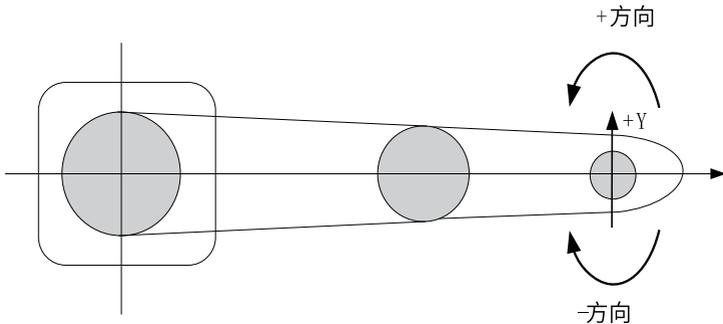
第3关节的0角度位置是指轴的上限位置。第3关节从0角度位置下降时，必定会变为负角度值。



型号	第3关节行程
IR-S10-60Z20S3	200mm
IR-S10-70Z20S3	
IR-S10-80Z20S3	

3.6.2.5 第4关节最大角度范围

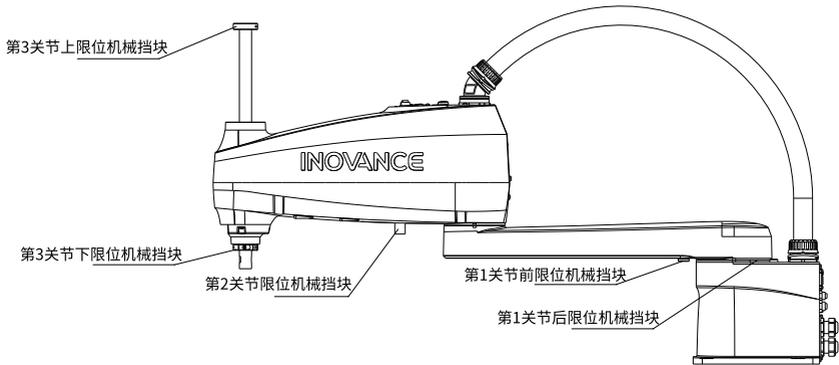
第4关节的0角度位置是指轴顶端的平面朝向第2机械臂顶端方向的位置。（第2机械臂朝向任何方向都是如此。）从0角度位置向逆时针方向的正角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大动作范围
IR-S10-60Z20S3 IR-S10-70Z20S3 IR-S10-80Z20S3	±360°

3.6.3 机械限位挡块说明

第1、2、3 关节存在机械限位挡块，第4关节不存在机械限位挡块；其中第1、2 关节的机械限位挡块为不可调节，其设定动作区域为极限运动位置区域；第3关节机械限位挡块为也不可调节的，上下运动范围由内部程序设定好。



3.6.4 标准动作区域

“动作区域”是指标准（最大）规格时的情况。各关节电动机励磁时，在图中所示的范围内，机械手第3 关节（轴）下端中心进行动作。

“机械挡块前的区域”是指各关节电动机未励磁时，第3关节下端中心可移动的范围。“机械挡块”是指以机械方式设定不许移动到挡块以外的绝对动作区域的挡块。

“最大区域”是指机械臂可能产生干扰的范围。安装半径超过53mm的夹具末端时，请将“大臂 + 小臂 + 夹具末端半径”设为最大区域。有关动作区域的图形如下图所示。

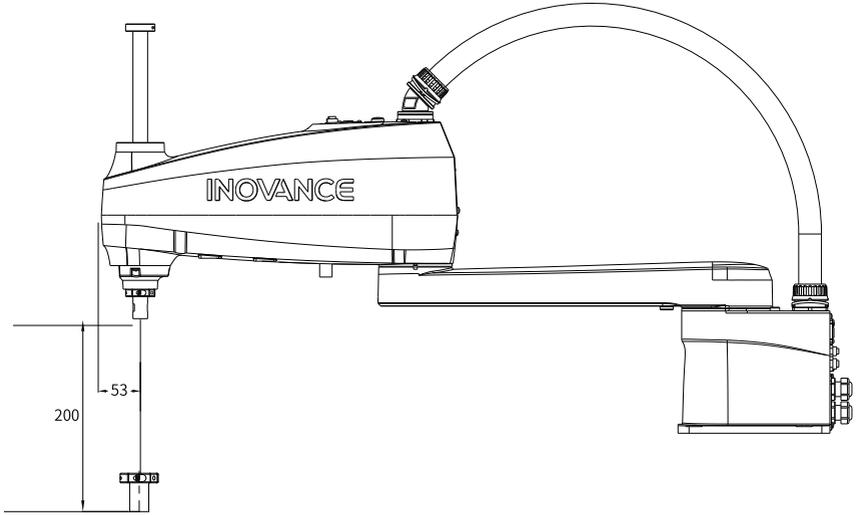


图3-6 末端夹具动作区域运动范围（单位：mm）

3.7 维护

3.7.1 维护与维修的安全说明

维护之前，请仔细阅读本章节、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

**危险**

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护。
- 请在安全护栏外确认更换部件后机器人的动作，否则可能因机器人进行异常的动作造成严重的安全问题。
- 进入正常运转前，请确认紧急停止开关与安全门开关工作正常，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。

**警告**

- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 请按照设备维护和保养要求对设备进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
- 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照手册中的更换指导进行部件更换。
- 维护时请勿使异物进入到设备内部与连接端子中。
- 除进行保养和维护作业时以外，请不要打开设备的盖子。
- 更换设备后，请务必重新对设备接线检查与参数设置。

3.7.2 定期检查项目

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持设备处于清洁状态，有效清除设备上表面积尘，防止积尘进入设备内部，特别是金属粉尘，有效清除散热风扇的油污。

- 电源OFF时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
确认螺栓有无松动/晃动，如有，则进行加紧。	末端夹具安装螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人的设置螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	各关节轴周边的螺栓	√	√	√	√	√	√	√	√
	电动机、减速机等的螺栓					√		√	√
确认连接器有无松动，如有，则压入/加紧。	机器人本体外部（连接器板等）	√	√	√	√	√	√	√	√
	机器人电缆单元		√	√	√	√	√	√	√
目测检查是否存在外部缺陷，清除附着的灰尘等。	机器人全体	√	√	√	√	√	√	√	√
	外部电缆		√	√	√	√	√	√	√
检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。	安全护板等	√	√	√	√	√	√	√	√
确认同步皮带有无松弛，如有，则重新张紧	第2机械臂内部				√	√	√	√	√

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
润滑脂的状态是否足够润滑，根据需要添加适量用润滑脂。	滚珠丝杆				√	√	√	√	√
	花键				√	√	√	√	√
	光杆润滑检查位置				√	√	√	√	√

● 电源ON时（不动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
用手轻轻摇晃电缆，确认有无断线	外部电缆类（包括机器人的电缆单元）				√	√		√	√
在使能状态下用手按压各机械臂，确认有无晃动	各关节					√		√	√

● 电源ON时（动作时）的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修人员		
							专业人员	有资格者	制造公司
作业区域的确认	各关节					√		√	√
确认有无动作异常声音、异常振动	全体	√	√	√	√	√	√	√	√
利用量规重复测量精度	全体					√		√	√

3.7.3 部件更换

3.7.3.1 注意事项

- 请务必断电电源后装卸电机连接器，否则可能导致机器人异常动作或有触电的危险。
- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 维护时请勿使异物进入设备内部与连接端子中。

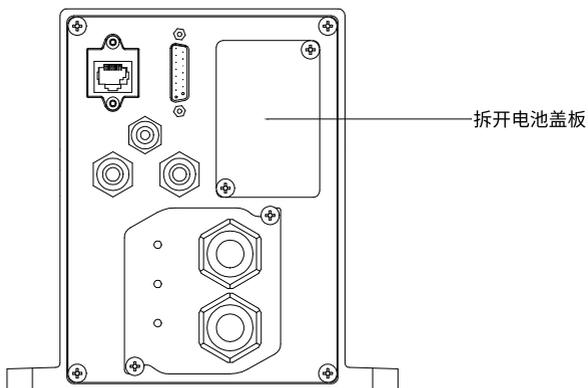
3.7.3.2 更换电池单元



- 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- 处理废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据当地相关法律法规进行废弃。
- 请务必正确使用锂电池，错误的使用方式可能会导致锂电池发热、漏液、爆炸甚至起火，造成严重的人身财产安全问题。
- 禁止对锂电池进行充电。
- 禁止对锂电池进行加压变形操作。
- 禁止拆解锂电池。
- 禁止对锂电池进行短路或错误连接。
- 禁止对锂电池进行加热。
- 禁止将锂电池投入火中。
- 禁止焊接电池端子。
- 禁止对锂电池进行强制放电。

为避免零点丢失，拆开电池盒盖板后，先将新电池插入白色2P连接器中，固定在接线腔中，然后拔出旧电池，取出要更换的电池，更换步骤如下：

1. 拆开电池盒盖板的两颗M4x8的螺钉。



2. 将新电池接头与空的白色2P 线缆端连接器对接。



3. 拔掉旧电池。
4. 新电池固定在电池盖板上，然后将电池盖板用M4*8螺钉固定在底座上。

说明

如未按上述步骤操作，导致零点丢失，请参见第120页“3.7.4.1 零点调整说明”。

3.7.3.3 更换线缆

1. 用十字扳手松开固定螺钉，旋转一定角度后拿出线缆板。
2. 更换损坏的线缆。
3. 将线缆板旋转装入固定孔，拧紧螺钉。

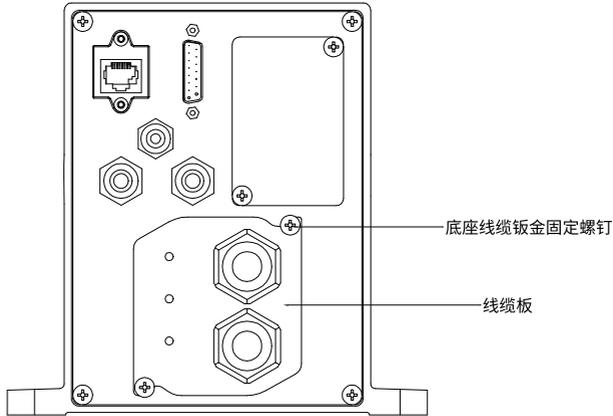


图3-7 底座线缆板

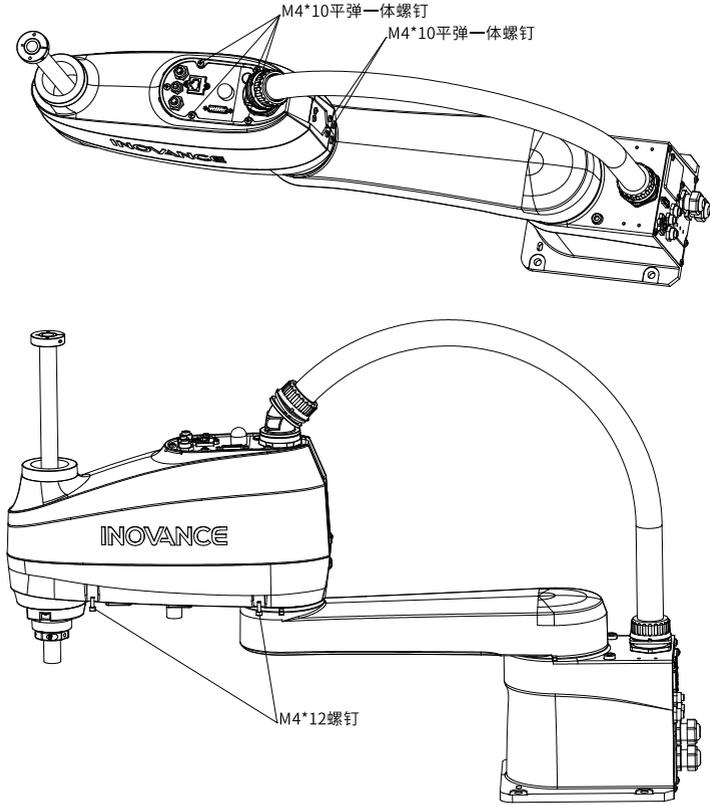
 注意

- 请勿用力拉拽线缆板，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 拆卸线缆板后，在维护线缆过程中，请保证线缆的正确连接。

3.7.3.4 更换外壳

小臂外壳的拆卸

先拆除外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，然后拆除外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉。



小臂外壳的安装

1. 把外壳安装到小臂上，注意外壳与小臂的定位柱和定位孔，保证外壳安装面与小臂和钣金安装面贴合无缝隙；
2. 安装外壳与钣金上的6个M4*10平台一体螺钉，力矩0.6N.m；
3. 安装外壳与小臂连接的4个M4*12螺钉，力矩0.6N.m。

3.7.4 零点调整

3.7.4.1 零点调整说明

零点是机器人工作的参考点及基准点。如果更换机器人的部件（电机、减速机、同步皮带、线缆等），电机侧保存的零点与控制器侧保存的零点之间则会产生偏差，无法进行正确的定位。因此，部件更换之后，建议进行零点调整。

说明

零点调整后，机器人绝对精度与出厂时的绝对精度可能存在偏差。

**警告**

- 请务必对系统设置安全护栏，防止人员进入系统的动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 操作前，请确认安全护栏内侧没有人。系统动作期间，请勿进入其动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 在示教模式下操作机器人系统，虽然动作处于受限状态（低速、低功率），这样在一定程度上可以保证作业人员的安全，但在机器人进行意想不到的动作时，可能会造成严重的安全问题。

3.7.4.2 各关节零点位置

1. J1轴和J2轴零点位置，如下图所示。

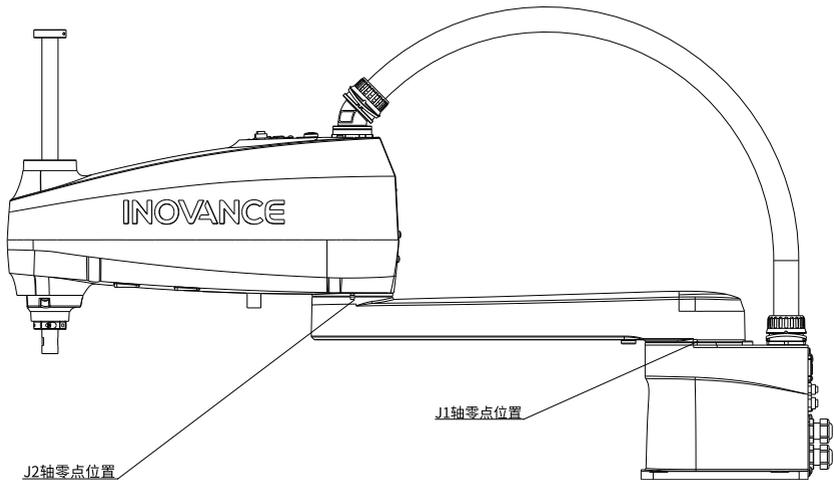


图3-8 J1/J2轴零点位置示意图

2. J3轴零点位置：J3轴在上限位置时为零点位置。

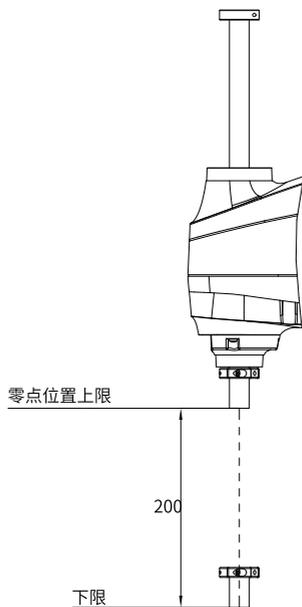


图3-9 J3轴零点位置示意图

3. J4 轴零点位置：轴的平面（或上下机械挡块的槽）朝向第2机械臂顶端方向的位置。

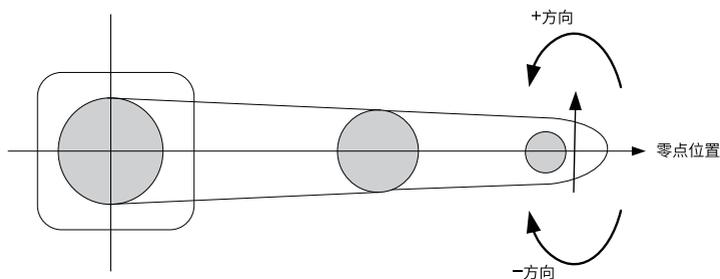


图3-10 J4点位置示意图

3.7.4.3 第1和2关节零点调整

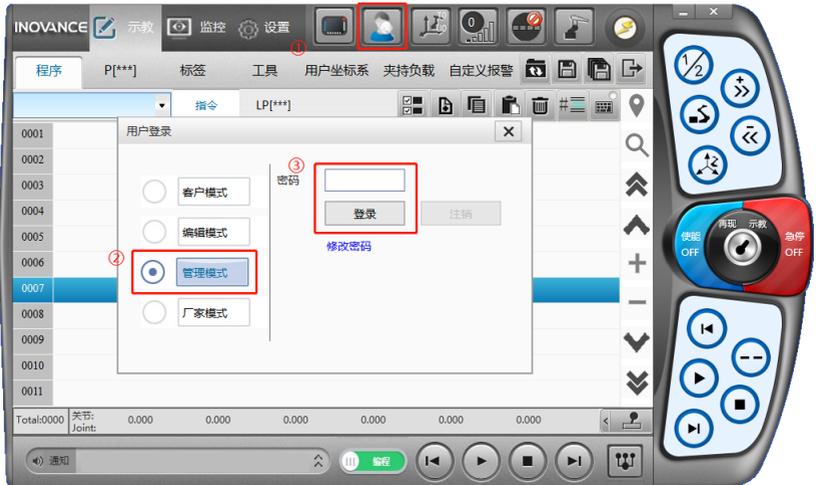
PC版的示教软件及手持示教盒均配备有用于进行零点调整的操作界面。下面以PC版的示教软件为例进行说明，手持示教盒操作类似。

由于机器人的作业点坐标与第2关节的精度强相关，进行机器人坐标计算前，必须先完成第2关节零点调整。示教器提供了右手腕/左手腕法则向导，根据向导进行零点调整。

使用示教器进行零点调整时，第4关节与第3关节请同时进行。

1. 登录用户权限

- a. 在示教软件或手持示教盒主界面，单击“用户设置”快捷键，打开“用户设置”界面。
- b. 在“密码输入框”输入密码，并单击“登录”按钮。



2. 切换到回零校准界面

在示教软件或手持示教盒主界面，选择“设置>零点设置>回零校准”，打开设置界面。



3. 选择轴号，进入回零模式

在下拉菜单“选中校准轴及方向”选择轴号。

- 所有轴的回零运动方向均为正向。
- 切换到回零模式时，机器会自动上使能，请注意安全。

- 若编码器的多圈值超过2000圈，有弹框提示，触发急停，并产生永久报警。需要重启电柜，并再次指令回零操作。

4. 回零操作

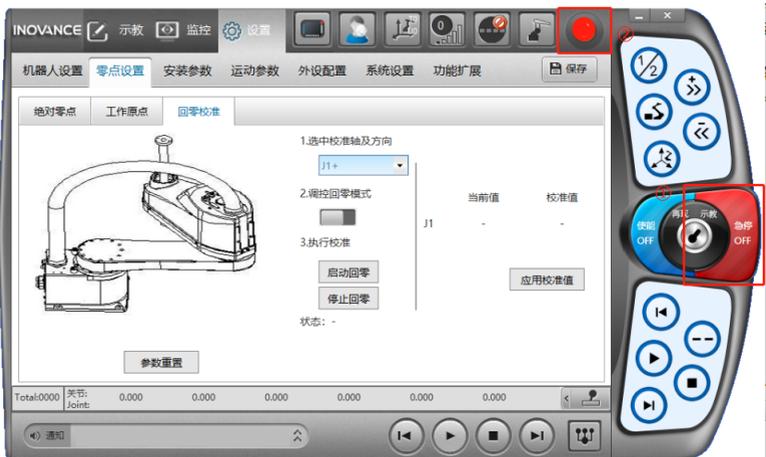
以J2轴为例，选择J2+，启动回零。

回零完成后，界面状态显示“回零成功”，“零点较准值”随之更新。



5. 切换到紧急停止状态

- 对于PC版的示教软件，单击虚拟的“急停按钮”；对于手持示教盒，按下红色急停按钮。
- 此时示教软件（或手持示教盒显示屏）右上角的状态指示灯显示为“急停状态”（红色状态）。



6. 更新零点

- 单击“应用较准值”。



b. 单击“是”，确认更新零点，同时“零点校准值”替代当前零点。



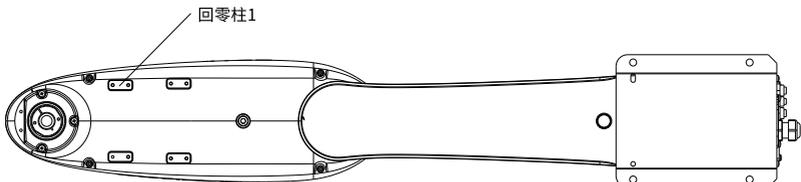
7. 零点检查

更新系统零点后，请检查回零效果。

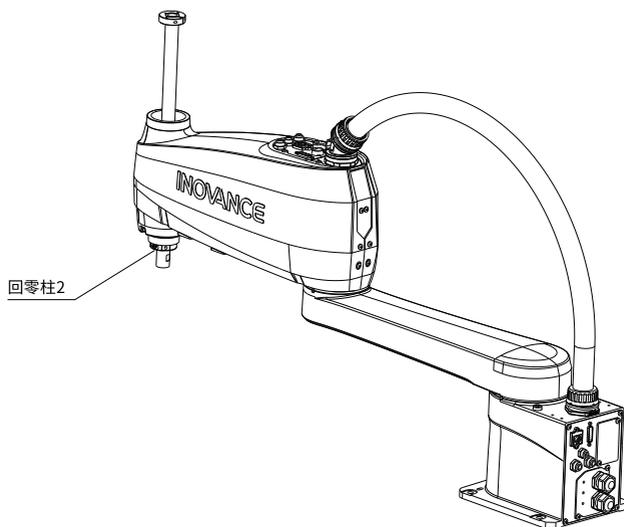
推荐方式：示教一点位，更改左右手参数，看两次丝杆中心的移到该点的偏差。

3.7.4.4 第3和4关节零点调整

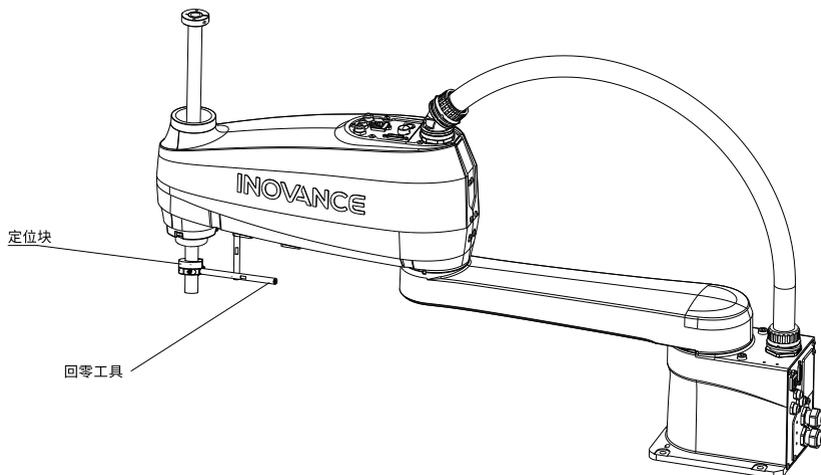
1. 先将回零柱1螺纹端固定在小臂底部的M4螺纹孔，位置如下图：



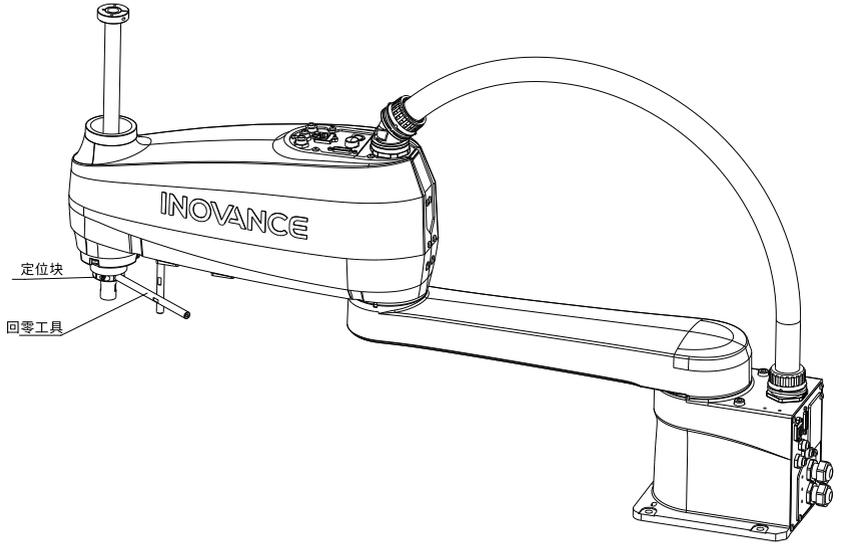
2. 将回零柱2螺纹端固定在丝杆限位环的M5螺纹孔，位置如下图：



3. 将回零柱2向正方向旋转接触到回零柱1上停止，然后将定位块装配到丝杆上，位置如下图所示：



4. 按下抱闸按钮，将丝杆往上推动直到定位块与花键螺母下端接触，即推不动为止，如下图所示，其余操作参考自动回零步骤，注意在选择回零轴时选择“J3J4+”，即可完成回零操作。



3.7.5 选配件

名称		编码	描述	示意图(单位: mm)
丝杆防护罩		20212980	装在机身外壳上，起到丝杆防护的作用	/
回零工具	回零柱1	32020626	用于调整第3关节和第4关节的零点位置	
	回零柱2	32020627		
	定位块	32040084		



由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

PS00008454A01

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

苏州汇川技术有限公司
Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园
汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897

客服：4000-300124

地址：苏州市吴中区越溪友翔路16号

总机：(0512) 6637 6666 传真：(0512) 6285 6720

客服：4000-300124