



IRS111-3&6 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 19010467 A06

前言

资料简介

IRS111 系列 SCARA 机器人产品是我司第一代紧凑型 SCARA 机器人，具有高刚性、高速度和高灵活性等特点，配备高性能 IMC100R 系列控制器系统，具有很强的易用性和可靠性。可以用于机械或电气装配、提取和放置、物料配送、分发等场合，可应用于汽车，医疗，半导体，食品，制药，硬盘驱动器，消费者等运行精度要求很高的行业。IRS111 系列 SCARA 机器人可提供 250-700 毫米的臂长，可带 150（120 洁净型）或 200（170 洁净型）Z 轴行程，支持台面、侧壁或吊顶等安装方式。

初次使用

对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

相关手册列表

与本产品有关的手册如下所列，请根据需要选择使用。

资料编码	资料名称
PS00001641	《IRCB500 系列机器人控制柜用户手册》
19010502	《IRTP80 系列机器人示教用户手册》

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2022-03	A06	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 修改手册名称为“IRS111-3&6 系列 SCARA 机器人用户手册 - 机械篇” ◆ 安装图纸更新成带 LOGO 版
2021-05	A05	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 修改 IRS111-6-50Z20TS3 图纸规格
2020-11	A04	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 细小勘误
2019-04	A03	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 优化“2.4 拆箱与搬运”小节内容； ◆ 新增 IRB111-3-30Z* 机型数据。 ◆ 优化“2.6 安装”，分机型介绍“机械臂上相关固定件”的拆卸指导。
2018-09	A02	<ul style="list-style-type: none"> ◆ logo 更新； ◆ 修订安全注意事项内容； ◆ 修订“5.4.4 第 2 关节的零点调整方法”内容。
2018-02	A01	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加 IRB111-6-50Z*、IRB111-6-65Z*、IRB111-6-70Z* 机型数据。
2017-04	A00	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第一版发行。

关于手册获取

本手册不随产品发货，版本更新恕不另行通知，如需获取电子版 PDF 文件，可以通过以下

方式获取：

- 登陆汇川技术官方网站 www.inovance.com 下载。

目录

前言	1
资料简介	1
初次使用	1
相关手册列表	1
版本变更记录	1
关于手册获取	1
安全注意事项	5
安全声明	5
安全等级定义	5
安全注意事项	5
警告标签	8
第 1 章 产品信息	9
1.1 型号与铭牌	9
1.2 部件信息及外形尺寸	10
1.2.1 各部件说明	10
1.2.2 安装尺寸	11
1.3 规格参数	17
第 2 章 安装	19
2.1 环境要求	19
2.1.1 环境要求	19
2.1.2 特殊环境条件	19
2.2 台架	20
2.3 机器人安装空间	21
2.3.1 IRB111-3-25Z15TS3 标准规格机型运动范围	21
2.3.2 IRB111-3-30Z15TS3 标准规格机型运动范围	22
2.3.3 IRB111-3-40Z15TS3 标准规格机型运动范围	23
2.3.4 IRB111-6-50Z20TS3 标准规格机型运动范围	24
2.3.5 IRB111-6-60Z20TS3 标准规格机型运动范围	25
2.3.6 IRB111-6-70Z20TS3 标准规格机型运动范围	26
2.4 开箱与搬运	27
2.4.1 开箱步骤	27
2.4.2 核对装箱清单	29
2.4.3 搬运准备	30

2.4.4 搬运步骤	30
2.5 安装	32
2.6 线缆连接	33
2.7 用户配线 / 配管	34
2.7.1 配线 (电线)	34
2.7.2 配管 (气管)	35
第 3 章 末端执行器的安装	36
3.1 末端执行器的安装	36
3.1.1 第 3 关节丝杆轴	36
3.1.2 制动解除开关	36
3.1.3 空间要求	37
3.2 相机 / 气动阀等的安装	37
第 4 章 动作区域	38
4.1 利用角度运动范围设定动作区域	38
4.1.1 第 1 关节最大角度范围	39
4.1.2 第 2 关节最大角度范围	39
4.1.3 第 3 关节最大行程范围	40
4.1.4 第 4 关节最大角度范围	41
4.2 利用机械挡块设定动作区域	42
4.2.1 机械限位挡块说明	42
4.2.2 基于第 3 关节机械挡块设定运动范围	43
4.3 标准动作区域	44
第 5 章 维护	45
5.1 维护注意事项	45
5.2 定期检查项目	46
5.3 部件更换	47
5.3.1 电池单元 (锂电池) 的更换	47
5.3.2 LED 的更换	48
5.3.3 外罩的更换	48
5.3.4 底座前盖板拆卸	48
5.3.5 线缆板	48
5.4 零点调整	49
5.4.1 零点调整说明	49
5.4.2 零点调整步骤	49
5.4.3 各关节零点位置	52
5.4.4 第 2 关节的零点调整方法	55

安全注意事项

安全声明

- 1) 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守安全注意事项。
- 2) 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 3) 手册中的“注意”、“警告”和“危险”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。
- 4) 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。
- 5) 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义


危险

“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

“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

“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

系统设计时	
危险	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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。 ◆ 设计和制造末端执行器时，请确保其不会因为动力变化而产生危险。
开箱验收时	
注意	<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。
警告	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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。

储存与运输时

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。
- ◆ 避免设备储存时间超过 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。
- ◆ 在运输含锂电池的设备时，必须遵守运输规定。

安装时

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！
- ◆ 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扰，否则可能会因工具或工件撞到外围设备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！
- ◆ 拆卸设备安装螺钉，请扶住设备防止设备翻倒。

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！
- ◆ 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！
- ◆ 接线时请勿弄错连接关系，否则系统将无法正常工作，还可能造成安全问题。
- ◆ 接线完成后，请确保设备内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。




操作时

 危险

- ◆ 操作前，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。
- ◆ 请在规定的条件下使用系统，否则可能会缩短设备的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。
- ◆ 请在规格范围内使用系统，否则可能会缩短设备的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。




 警告

- ◆ 操作前，请检查是否正确安装系统、是否正确连接线缆和气源、是否正确与周边设备进行连接。
- ◆ 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。
- ◆ 请勿随意更改出厂设置。
- ◆ 如果在操作期间系统进行异常动作，请立即按下紧急停止开关，否则可能产生严重的安全问题。
- ◆ 系统正常工作时，请勿通过断开电源的方法来停止系统或随意按下紧急停止开关，否则容易造成设备损坏。

保养和维修时	
 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。
 警告	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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。
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的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！ ◆ 报废的设备请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

警告标签

机器人本体上粘贴有下述警告标签。在粘贴这些标签的位置附近存在特有的危险，操作时请充分注意。为了安全地操作、维护机器人系统，请务必遵守警告标签上记载的注意与警告内容。另外，请勿损坏、损伤或剥下这些标签。

安全标识	安全说明
	<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"> ◆ 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，还可能会造成严重的安全问题，非常危险。
	<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。

第 1 章 产品信息

1.1 型号与铭牌



图 1-1 铭牌信息



NOTE

- ◆ 使用前请确认机器人机械本体与控制柜的系统制造编号一致，否则机器人将无法正常工作。

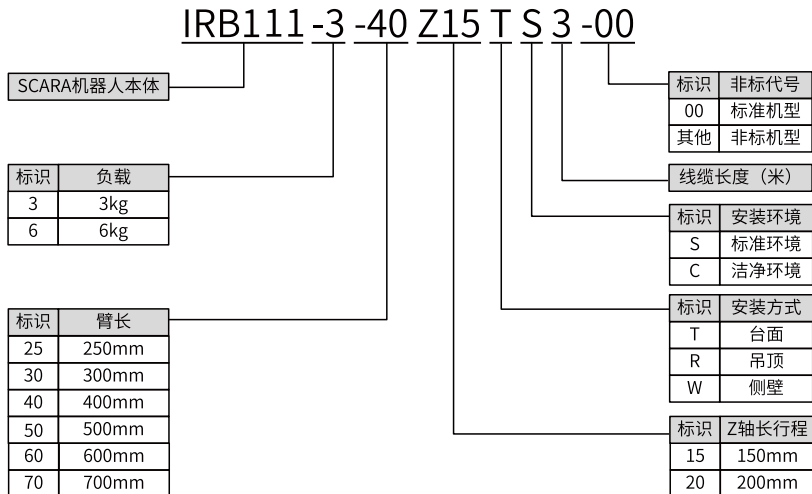


图 1-2 型号说明



NOTE

- ◆ 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 部件信息及外形尺寸

1.2.1 各部件说明

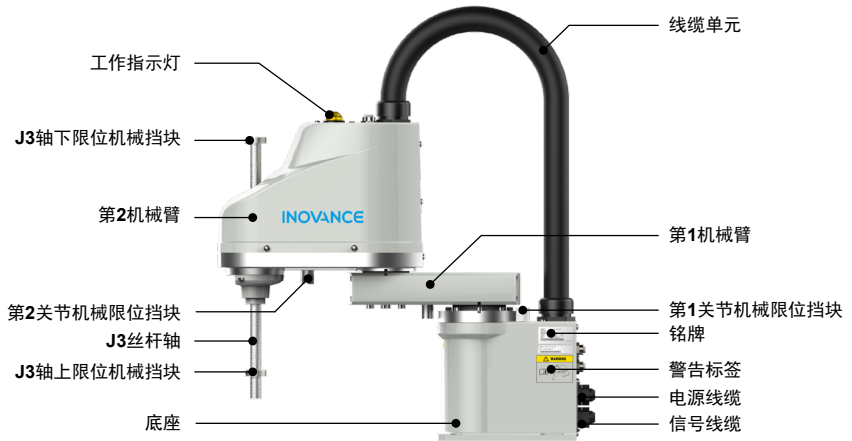


图 1-3 产品外观及各部件信息

1.2.2 安装尺寸

1 IRB111-3-25Z15TS3 安装尺寸

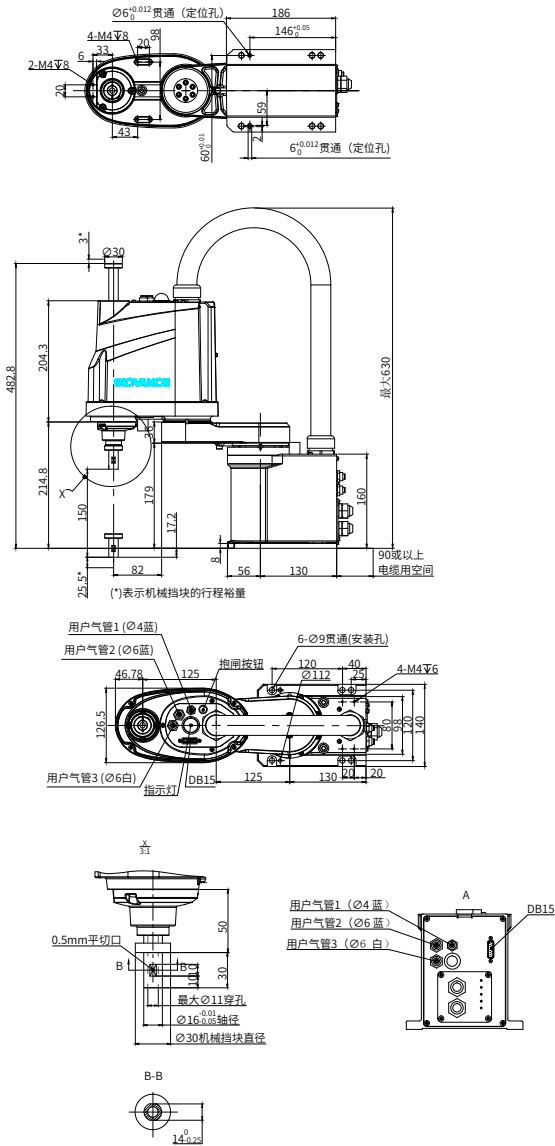


图 1-4 IRB111-3-25Z15TS3 安装尺寸

2 IRB111-3-30Z15TS3 安装尺寸

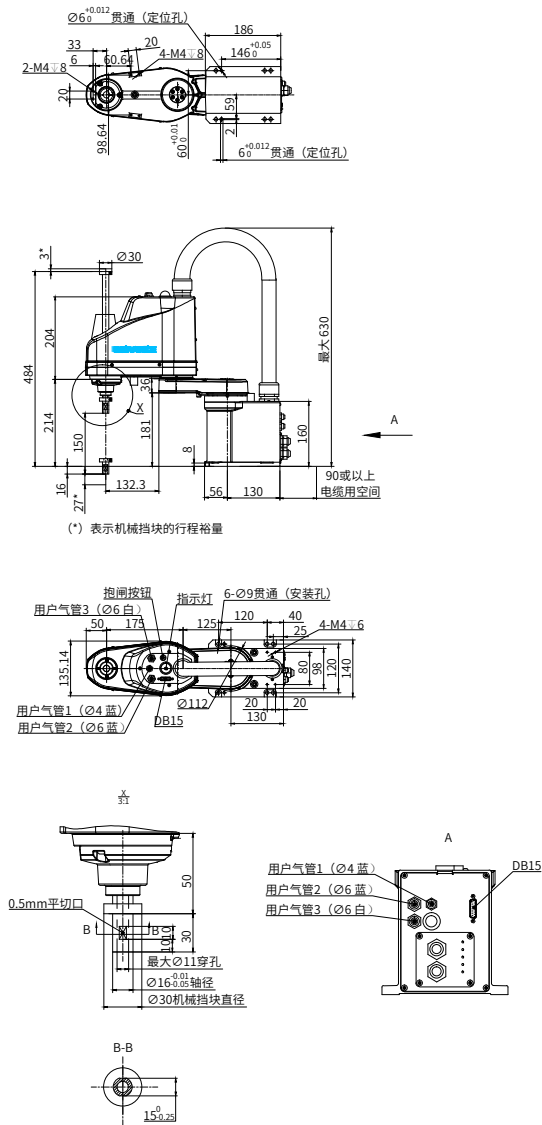


图 1-5 IRB111-3-30Z15TS3 安装尺寸

3 IRB111-3-40Z15TS3 安装尺寸

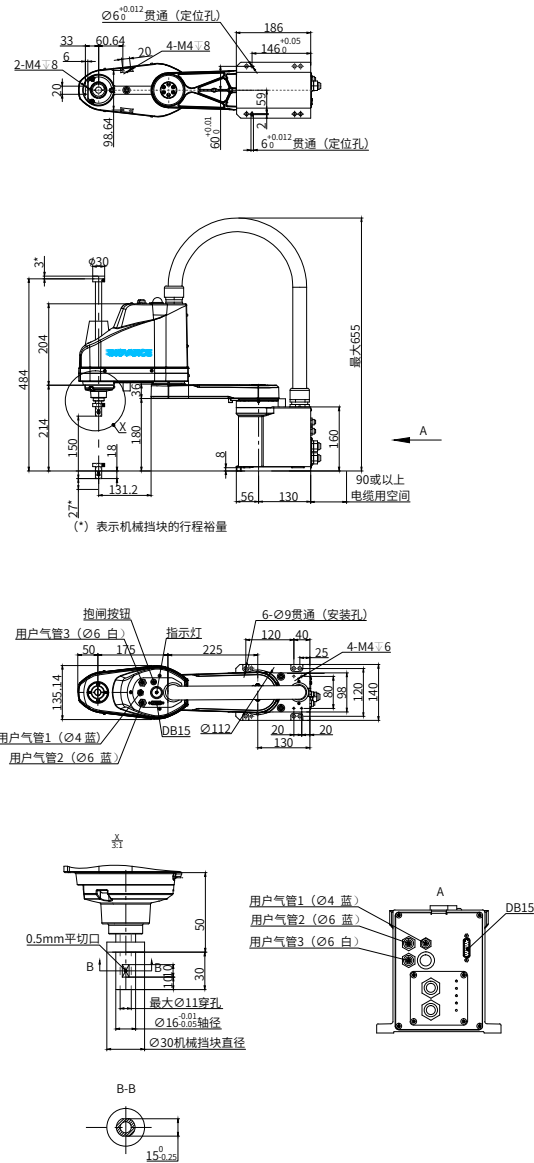


图 1-6 IRB111-3-40Z15TS3 安装尺寸

4 IRB111-6-50Z20TS3 安装尺寸

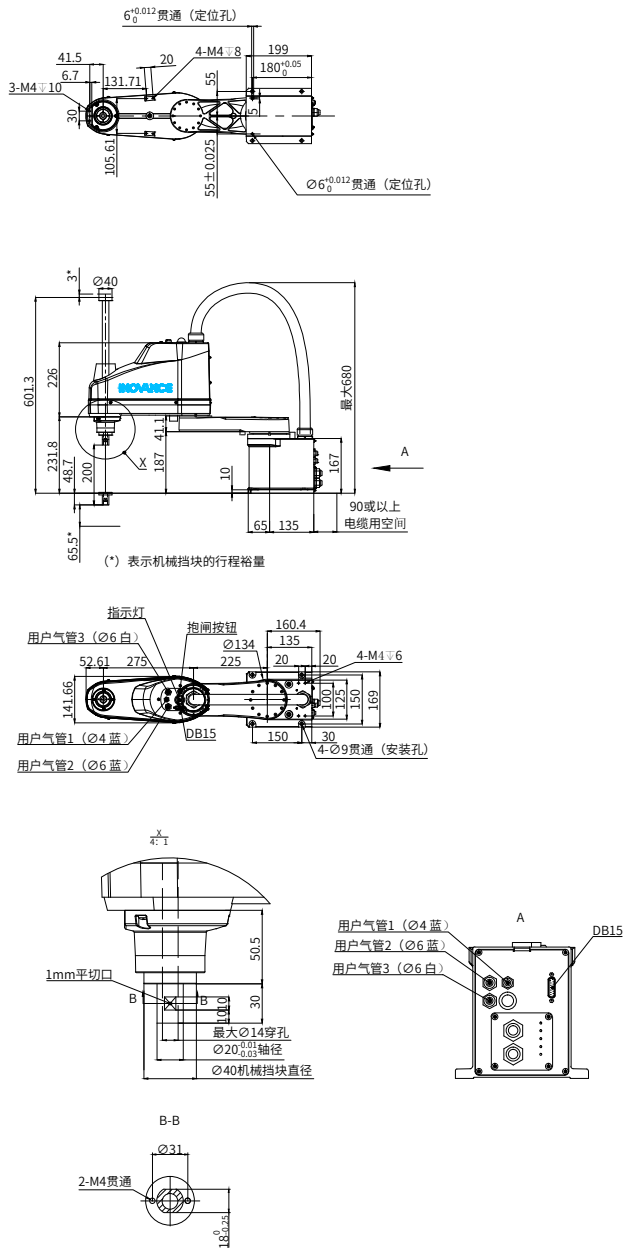
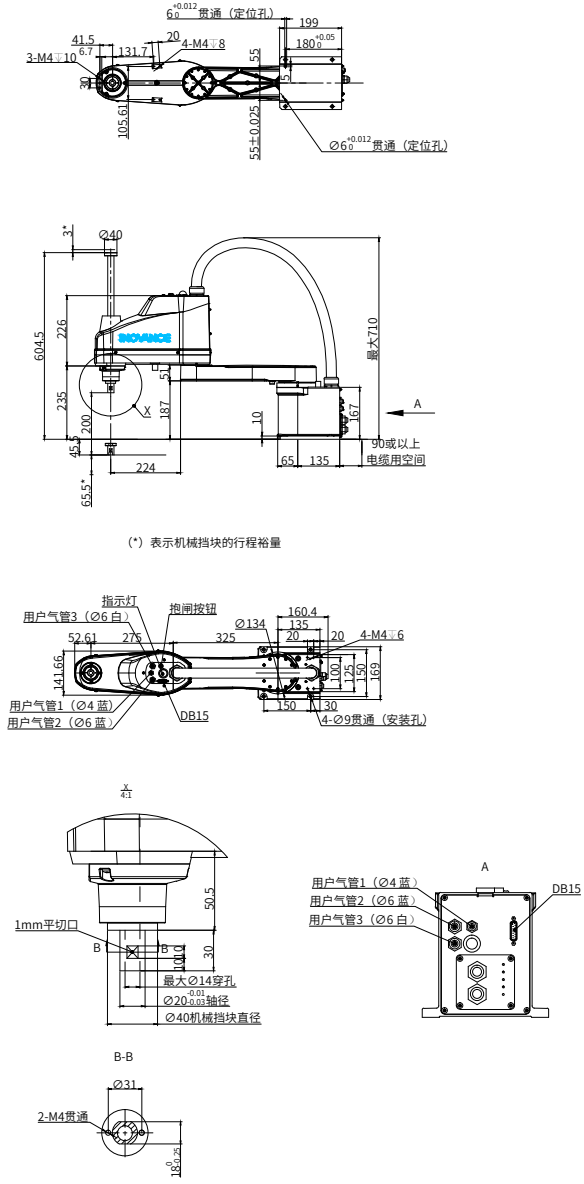


图 1-7 IRB111-6-50Z20TS3 安装尺寸

5 IRB111-6-60Z20TS3 安装尺寸



(*) 表示机械挡块的行程裕量

图 1-8 IRB111-6-60Z20TS3 安装尺寸

6 IRB111-6-70Z20TS3 安装尺寸

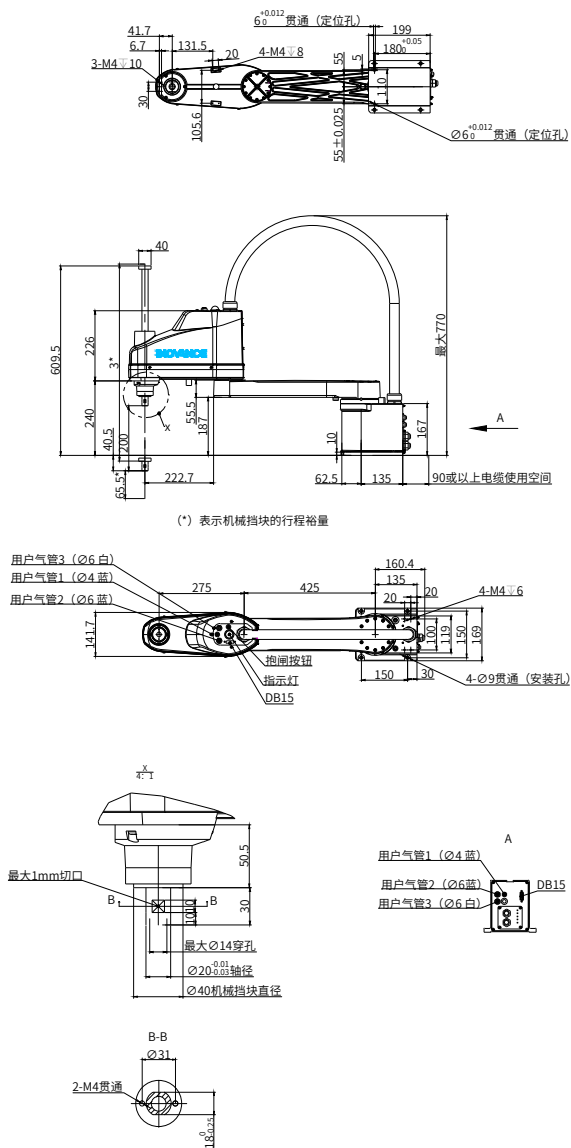


图 1-9 IRB111-6-70Z20TS3 安装尺寸

1.3 规格参数

项目		IRS111-3-25Z15TS3	IRB111-3-30Z15TS3	IRB111-3-40Z15TS3	IRB111-6-50Z20TS3	IRB111-6-60Z20TS3	IRB111-6-70Z20TS3
机械臂长	第1+第2机械臂	250mm	300mm	400mm	500mm	600mm	700mm
	第1机械臂	125mm	125mm	225mm	225mm	325mm	425mm
	第2机械臂	125mm	175mm	175mm	275mm	275mm	275mm
最大动作速度 ^[1]	第1+第2关节	4000mm/s	5000mm/s	6000mm/s	6150mm/s	6800mm/s	7450mm/s
	第3关节	1100mm/s	1100mm/s	1100mm/s	1100mm/s	1100mm/s	1100mm/s
	第4关节	2600°/s	2600°/s	2600°/s	2000°/s	2000°/s	2000°/s
重复精度	第1+第2关节	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm	±0.02mm	±0.02mm	±0.02mm
	第3关节	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm	±0.01mm
	第4关节	±0.01°	±0.01°	±0.01°	±0.01°	±0.01°	±0.01°
可搬运重量(负载)	额定	1kg	1kg	1kg	2kg	2kg	2kg
	最大	3kg	3kg	3kg	6kg	6kg	6kg
第4关节容许装载惯性 ^[2]	额定	0.005 kg·m ²	0.005kg·m ²	0.005kg·m ²	0.01kg·m ²	0.01kg·m ²	0.01kg·m ²
	最大	0.05 kg·m ²	0.05kg·m ²	0.05kg·m ²	0.12kg·m ²	0.12kg·m ²	0.12kg·m ²
丝杆直径	安装	φ16m	φ16m	φ16mm	φ20mm	φ20mm	φ20mm
	中空	φ11m	φ11m	φ11mm	φ14mm	φ14mm	φ14mm
底座安装孔		120X120mm(φ9)	120X120mm(φ9)	120mmx120mm	150mmx150mm	150mmx150mm	150mmx150mm
		6xφ9mm	6xφ9mm	6xφ9mm	4xφ9mm	4xφ9mm	4xφ9mm
主体重量(不含电缆重量)		12kg	12.5kg	13kg	18kg	19kg	21kg
驱动方式	全关节	AC 伺服马达	AC 伺服马达	AC 伺服马达	AC 伺服马达	AC 伺服马达	AC 伺服马达
电机功耗	第1关节	400W	400W	400W	400W	400W	400W
	第2关节	100W	100W	100W	400W	400W	400W
	第3关节	100W	100W	100W	100W	100W	100W
	第4关节	100W	100W	100W	100W	100W	100W
选件	设置环境		标准型				
第3关节压入力	100N						
用户配线	15(15pin: D-sub)						
用户配管	ø6mm 空气管 2根 · 耐压: 0.59Mpa(6kgf/cm ² :86psi)						
	ø4mm 空气管 1根 · 耐压: 0.59Mpa(6kgf/cm ² :86psi)						
环境条件	环境温度	5 ~ 40° C (不应有过大温度变化)					
	环境相对湿度	10 ~ 80% (不得结露)					

项目	IRS111-3-25Z15TS3	IRB111-3-30Z15TS3	IRB111-3-40Z15TS3	IRB111-6-50Z20TS3	IRB111-6-60Z20TS3	IRB111-6-70Z20TS3	
噪声级 ^[3]	L _{Aeq} =70dB(A)						
适用控制器	IMC100R-E-X1						
可设定值 (默认值)	Speed	1~(50)~100					
	Accel	1~(50)~100					
MTBF	3年						
安全标准	ANSI/RIAR15.06-1999						
	NFPA79(2007Edition)						
	CSA/CANZ434-03(February2003)						
	CE 标志 (机械指令、低电压指令、EMC 指令)						
最大动作范围	第 1 关节	±132°	±132°	±132°	±127°	±132°	±127°
	第 2 关节	±130°	±141°	±141°	±145°	±150°	±145°
	第 3 关节	150mm	150mm	150mm	200mm (洁净型 170mm)	200mm (洁净型 170mm)	200mm (洁净型 170mm)
	第 4 关节	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°
节拍时间	0.49s	0.48s	0.42s	0.40s	0.42s	0.44s	

注:

*1: 为 PTP 命令时。CP 动作的最大动作速度为 2000mm/s (水平)。

*2: 负载重心与第 4 关节中心位置一致时第 4 关节容许装载惯性; 重心位置偏离第 4 关节中心位置时, 请利用指令“设置工具转动惯量 (SetToolInertia)” / “设置工件转动惯量 (SetObjInertia)” 设定参数。

*3: 测量条件: 机器人为额定负载、4 关节同时工作、最大速度, 最大加速度, 占空比 50% 的操作条件下, 在机器人正面、距离动作区域 1000mm、底座安装面 50mm 以上的位置测量。

第 2 章 安装

2.1 环境要求

2.1.1 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 环境要求^[1]

项目	要求
环境温度	5 ~ 40° C (不应有过大温度变化)
环境相对湿度	10 ~ 80% (不得结露)
电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^[2]	4 kV 以下 (电源线) 2 kV 以下 (信号线)
静电抗扰度 ^[2]	6 kV 以下 (接触) 8 kV 以下 (空气)
环境	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 避免装于阳光直射的地方 ◆ 避免装于含盐分、潮湿等易生锈的地方 ◆ 无灰尘、油烟、铁屑等粉尘污染 ◆ 无易燃性、腐蚀性液体与气体，无易爆性气体 ◆ 不传递冲击与振动 ◆ 附近没有电气干扰源

注 [1]: 机器人不适合在易爆型喷涂作业等恶劣环境下使用。如果在不符合上述条件的场所中使用，请与销售商联系。

注 [2]: 根据 IEC 61800-3 : 2017 标准进行电磁兼容性测试。

2.1.2 特殊环境条件

- 1) 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，需要事先确认，请与销售商联系。
- 2) 如果在温度与湿度变化较大的环境中使用，机器人内部可能会结露。
- 3) 直接搬运食品时，需要确认机器人有无导致食品污损的可能性，请与销售商联系。



NOTE

- ◆ 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。

2.2 台架

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。

- 1) 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	IRB111-3-40Z*	IRB111-6-60Z*
水平面最大转矩	250N·m	350N·m
水平方向最大反作用力	1000N	1500N
垂直方向最大反作用力	1000N	1500N

- 2) 台架上用于安装机械手的螺纹孔为 M8。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。[“2.3 机器人安装空间”](#)中注明了该尺寸。
- 3) 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。
- 4) 请将台架固定在外部（地面或墙壁）并且不会产生移动。
- 5) 安装时，请保持机器人基坐标 Z 轴与水平面垂直。
- 6) 因进行台架高度调整而使用水平仪时，请使用直径大于 M16 的螺钉。
- 7) 在台架上开孔并穿过线缆时，开孔直径不能小于 60mm。
- 8) 请勿从机器人主体上拆下 M/C 线缆。
- 9) 有关在台架中存放控制柜时的环境条件（空间条件），请参阅控制柜手册。

2.3 机器人安装空间

2.3.1 IRB111-3-25Z15TS3 标准规格机型运动范围

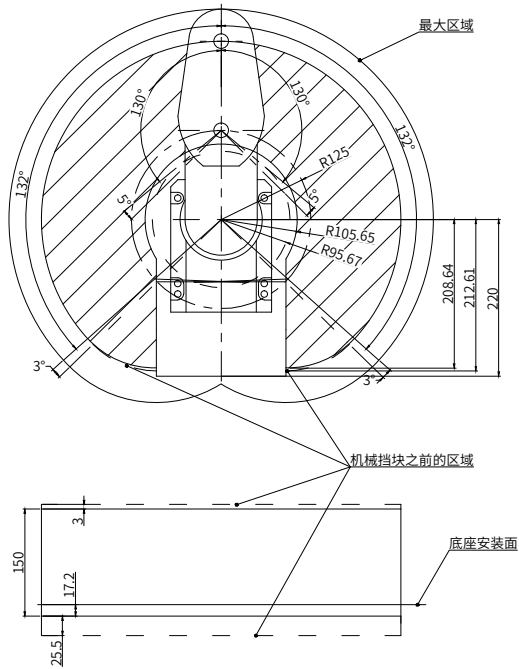


图 2-1 RB100-3-25Z15TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

2.3.2 IRB111-3-30Z15TS3 标准规格机型运动范围

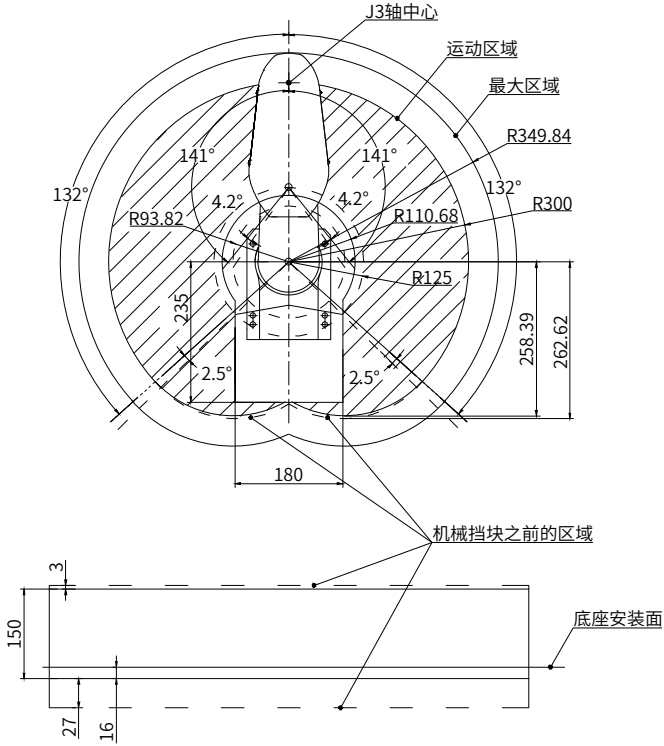


图 2-2 IRB111-3-30Z15TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

2.3.3 IRB111-3-40Z15TS3 标准规格机型运动范围

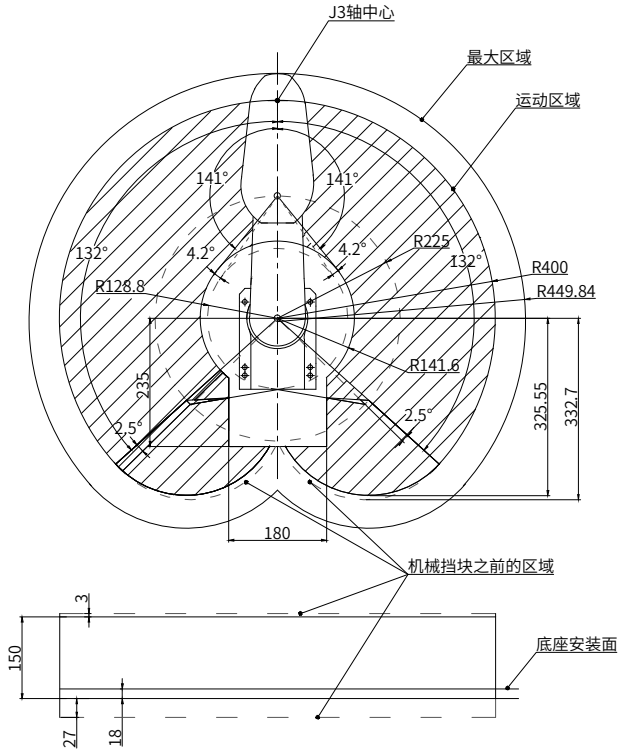


图 2-3 IRB111-3-40Z15TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

2.3.4 IRB111-6-50Z20TS3 标准规格机型运动范围

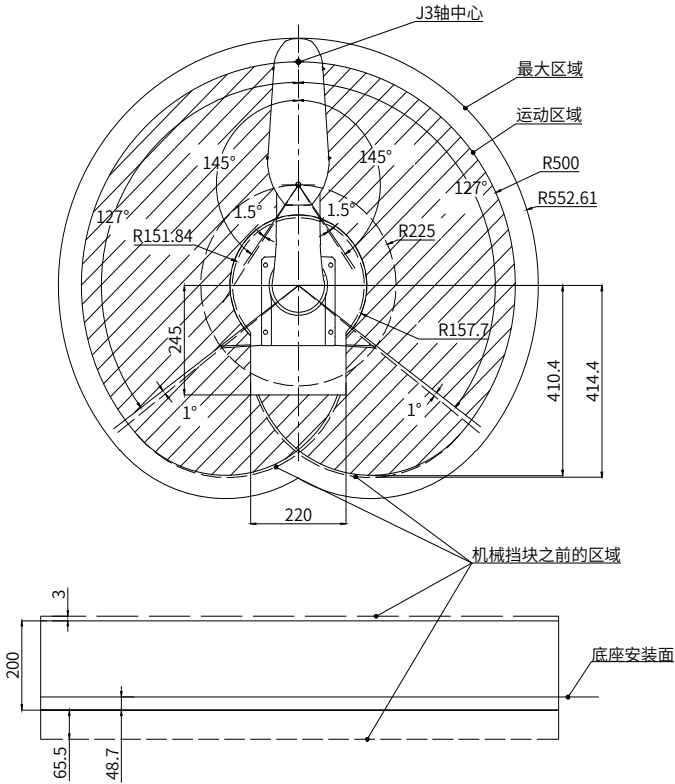


图 2-4 IRB111-6-50Z20TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

2.3.5 IRB111-6-60Z20TS3 标准规格机型运动范围

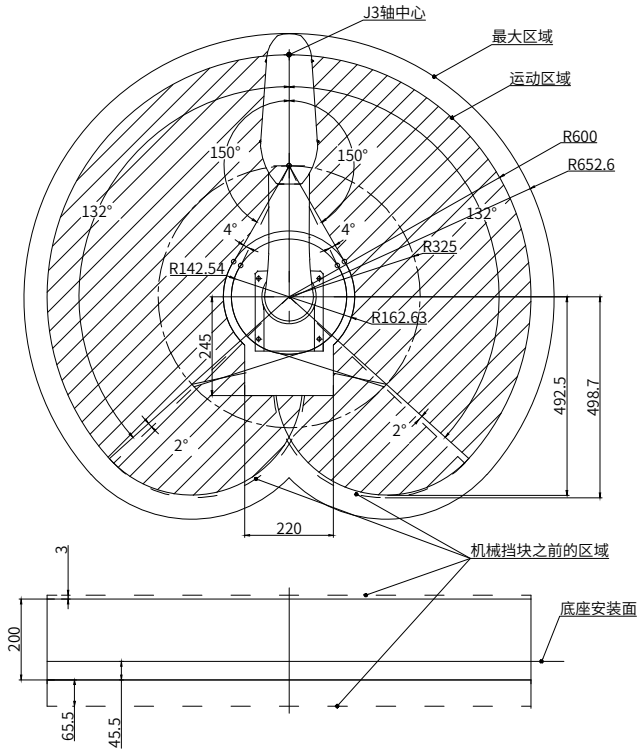


图 2-5 IRB111-6-60Z20TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

2.3.6 IRB111-6-70Z20TS3 标准规格机型运动范围

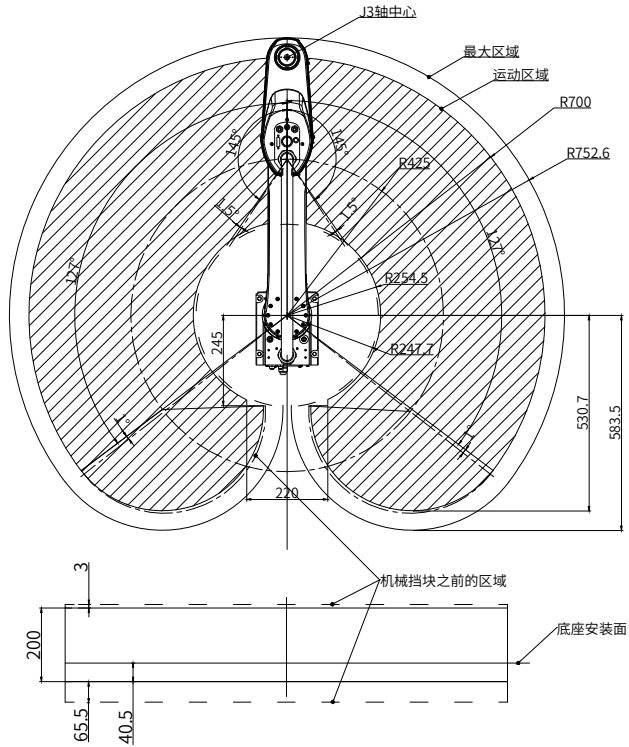


图 2-6 IRB111-6-70Z20TS3 标准规格机型运动范围 (单位: mm)

图中所示的最大区域表示末端执行器半径为 60 mm 以下的状况。夹具末端半径超过 60 mm 时, 请将该半径设为与最大区域外缘之间的距离。除了末端执行器之外, 机械臂上安装的相机或电磁阀等较大时, 设定最大区域时需考虑相机或电磁阀的空间。

1) 除了机器人、控制柜与外围装置等安装所需的面积之外, 请确保下述最低所需限度的空间。

■ 示教用空间;

■ 维护、检查用空间;

■ 线缆用空间。

2) 在线缆的固定状态下, 电源线缆与信号线缆的最小弯曲半径为 70mm。安装机器人时, 请注意与障碍物之间的距离。请确保留出足够的弯曲半径空间, 避免线缆极度弯曲造成线缆破损或折断。

3) 请在最大区域与安全防护栏之间确保最低 100mm 宽的空间。

2.4 开箱与搬运

开箱准备：M8 外六角扳手、剪刀 / 美工刀一把、防护手套一双。

2.4.1 开箱步骤

1) 步骤 1. 拆外包装

使用剪刀或美工刀，打开箱体的 PET 打包带，取下箱体的箱盖。

工具：防护手套、剪刀 / 美工刀。



◆ 戴手套操作，以防划伤。

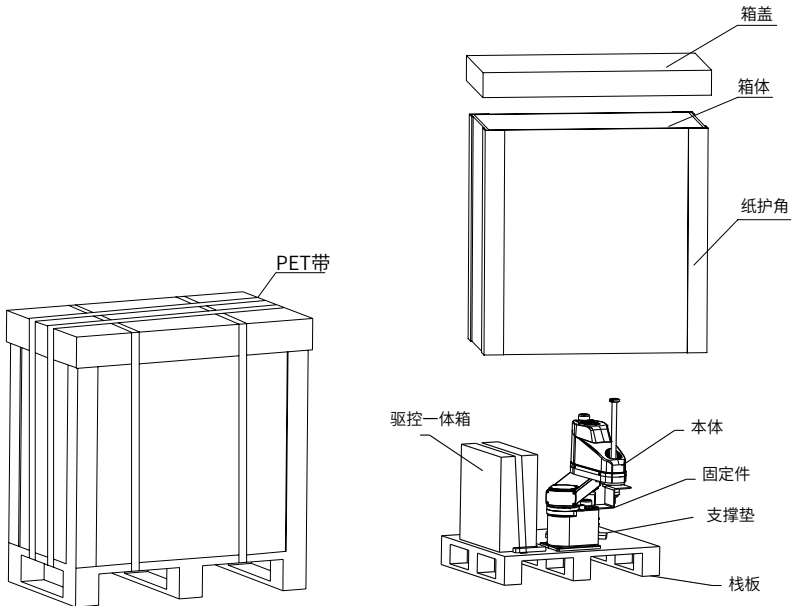
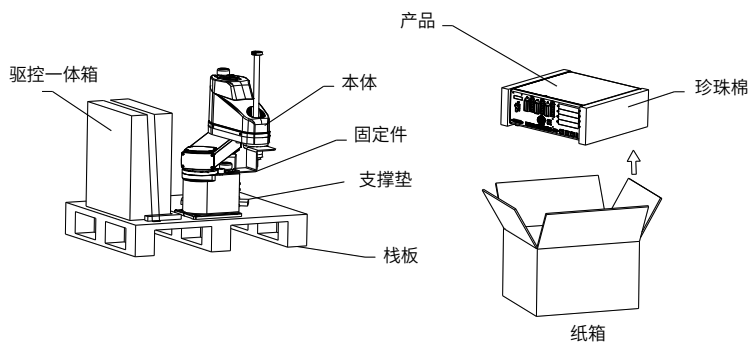


图 2-7 外包装结构示意图

2) 步骤 2. 拆控制柜外包装

- 用剪刀剪去固定控制柜包装纸箱的打包带。
- 将控制柜包装箱从包装底座上搬移至空旷地面，注意包装箱的朝向指示。
- 用剪刀划开包装箱表面的封箱胶带后，打开纸箱。
- 抓稳控制柜两侧的手提孔或托住底部，将控制柜从包装箱内取出，搬运到目标位置。

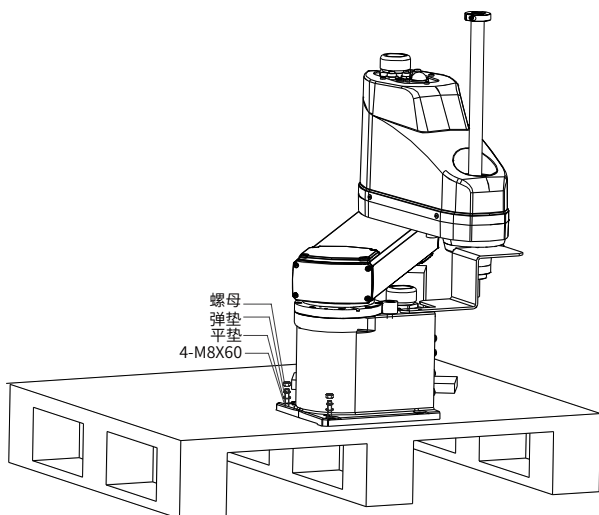
工具：剪刀 / 美工刀。



3) 步骤 3. 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。

工具：M8 外六角扳手。

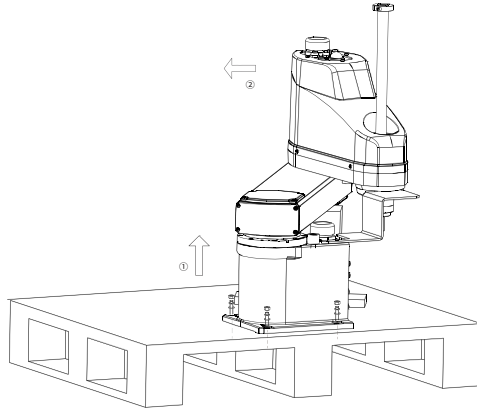


⚠ 注意

- ◆ 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。

4) 步骤 4. 取出机器人本体

- ① 将机器自下而上平行取出，
- ② 使机身底部与固定件顶部不干涉，再搬运到目标位置。



注意

- ◆ 如需重新包装，请参考上述步骤反向操作即可，不再赘述。
- ◆ 请戴好防护手套以防划伤，小心作业以防碰伤机器。
- ◆ 小心取出机器，避免发生磕碰。

2.4.2 核对装箱清单

开箱后，请根据装箱清单确认产品状态及构成种类。

表 2-2 装箱清单

物料名称	数量 (PCS)
机器人本体	1
机器人控制柜	1
《汇川技术产品保修卡》	1
成套电缆	1
四轴控制柜安装挡板组件 (ROHS)	1
内六角螺栓 M8*30	4
弹垫 8	4
垫圈 8	4

2.4.3 搬运准备

准备：手套、防砸鞋、叉车等，至少需要两人。

危险

- ◆ 请由具有资格的作业人员进行绳索、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。
- ◆ 长期保管后的设备再次组装到系统中使用时，请进行试运转，确认没有异常之后切换为正常运转。
- ◆ 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。

2.4.4 搬运步骤

* 注意：请穿上防砸鞋、戴上手套进行搬运。

1) 按出厂姿态定位机器人：

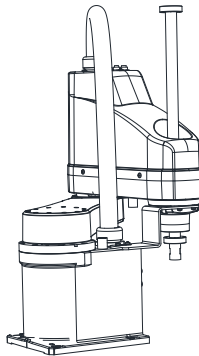


图 2-8 机器人出厂姿态

- 2) 断开所有装置的电源；
- 3) 拔下与控制柜连接的电源线缆和信号线缆；

- 4) 拧下底座安装固定螺钉，从安装台上拆下机器人；
- 5) 将机器人固定至搬运器具。

■ 徒手搬运

搬运机器人时，请将机器人固定在搬运器具上，或用手托住阴影部分（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。

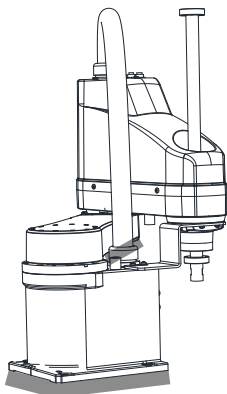


图 2-9 徒手搬运位置

■ 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。

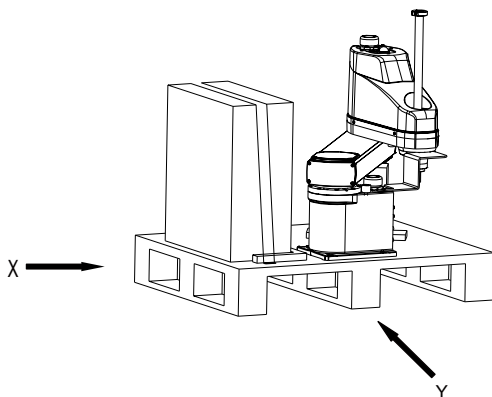


图 2-10 叉车搬运方向示意图



NOTE

- ◆ 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

 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。

- 1) 用 4 个 M8X60 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, 安装扭矩推荐值为 30N.m。

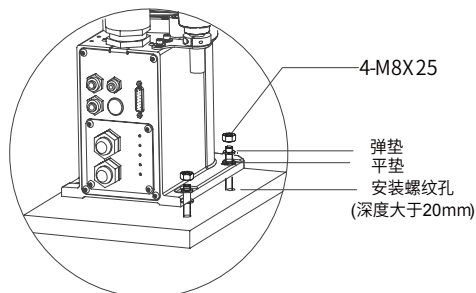


图 2-11 底座安装示意图

- 2) 拆卸机械臂上的相关固定件。

- 对于 300/400/500mm 臂长机型, 请用剪刀等切断固定机械臂的扎带, 并拆下固定扎带的螺钉 (2-M4X20)。

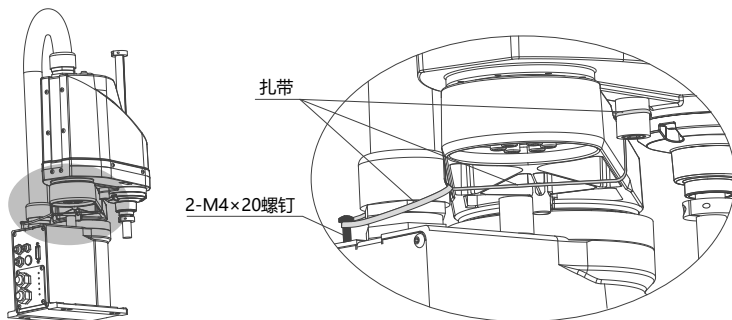


图 2-12 扎带固定机械臂示意图

- 对于 600/700mm 臂长机型，请拆下图示中的固定螺钉（5-M4*16，上部固定位有 3 颗，下部固定位有 2 颗），然后将钣金件取出。

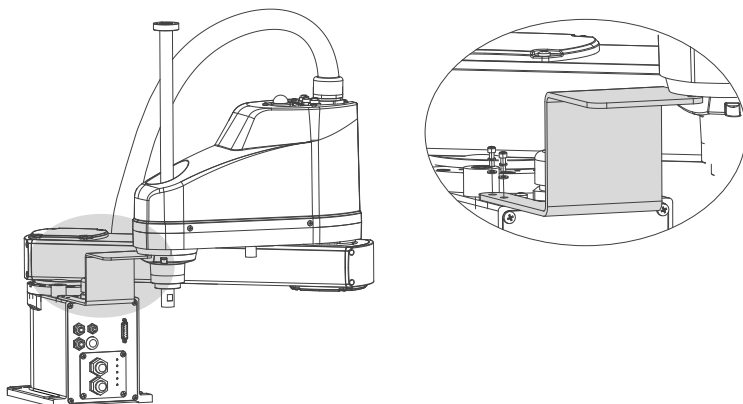


图 2-13 钣金件固定机械臂示意图

2.6 线缆连接

⚠ 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！
- ◆ 接线时请勿弄错连接关系，否则系统将无法正常工作，还可能造成安全问题。
- ◆ 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 M/C 线缆的电源线缆和信号线缆连接到控制柜上。

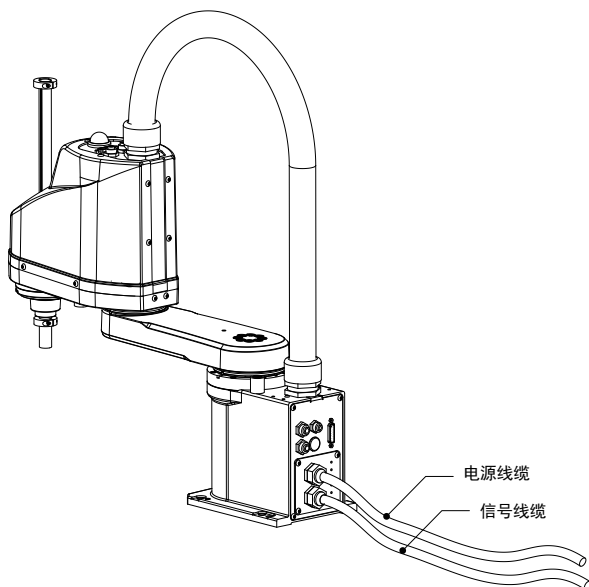


图 2-14 线缆连接示意图

2.7 用户配线 / 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！

2.7.1 配线（电线）

额定电压	容许电流值	线数	导体公称截面积	备注
AC/DC30V	0.5A	15	24AWG	双绞线



警告

◆ 请勿流过 0.5A 以上的电流。

线缆		厂家	标准
15 针	适用连接器	CONITONE	G-DB-15M-001 X

注：线缆两端连接器的相同编号针类已配好线。

2.7.2 配管（气管）

最大使用压力	数量	规格（外径 × 内径）
0.59MPa (6 kgf/cm ²)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

注：气管的两端附带有用于管外径 ø6 mm 与 ø4 mm 的快速接头。

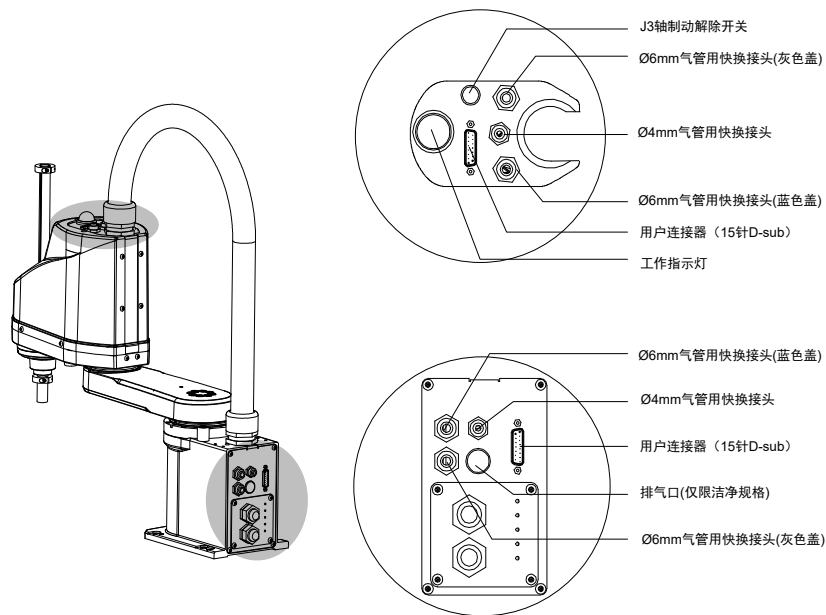


图 2-15 用户配线 / 配管各接口示意图

第 3 章 末端执行器的安装

3.1 末端执行器的安装

请客户自行制作末端执行器，安装末端执行器时，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执行器的干涉区域。安装末端执行器后操作机器人运动，可能因末端执行器的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致末端执行器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。

3.1.1 第 3 关节丝杆轴

- 1) 请将末端执行器安装在丝杆轴的下端。
- 2) 有关第 3 关节丝杆轴尺寸与机器人的总尺寸，请参阅 [“1.2.2 安装尺寸”](#)。
- 3) 请勿移动第 3 关节丝杆轴下侧的上限机械挡块。如果进行“Jump 动作”，可能因超过运行行程导致上限机械挡块撞机，导致机器人无法正常动作。
- 4) 在第 3 关节丝杆轴上安装末端执行器时，请采用 M4 以上的螺纹抱紧的结构。

3.1.2 制动解除开关

在断开电源的状态下，第 3 关节不能进行上下移动，第 4 关节不能旋转运动。这是为了在机器人作业期间电源被切断或电机非使能状态下时，防止因末端执行器自重而导致轴下降并撞到外围装置上。

安装末端执行器时，如果要上下移动第 3 关节，请打开控制柜电源并按下制动解除开关。

另外，该开关为瞬时型，仅在按下期间解除制动。

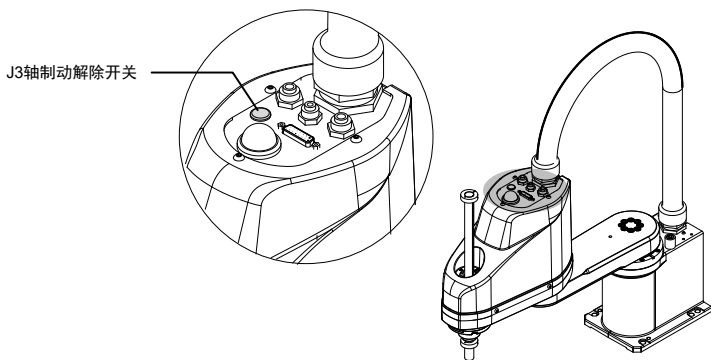


图 3-1 制动解除开关位置示意图

注意

- ◆ 按下制动解除开关期间，请注意因末端执行器的自重而产生的下垂。

3.1.3 空间要求

如果安装末端执行器并进行动作，则可能会因末端执行器的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致与机器人本体接触。因此，在进行系统布局时，务必注意末端执行器的干涉区域。详细空间范围请参考“[2.3 机器人安装空间](#)”。

3.2 相机 / 气动阀等的安装

IRS111 系列 SCARA 机器人提供了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，如下图所示：

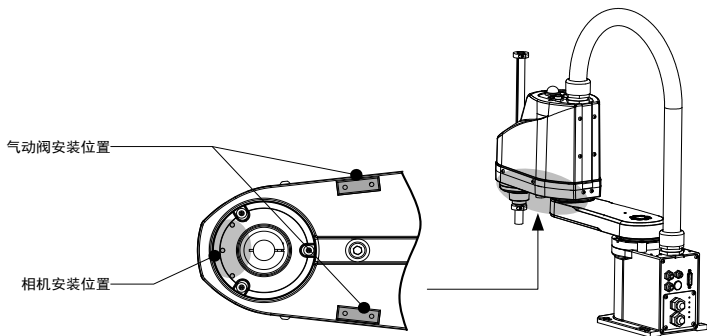


图 3-2 相机 / 气动阀安装位置示意图

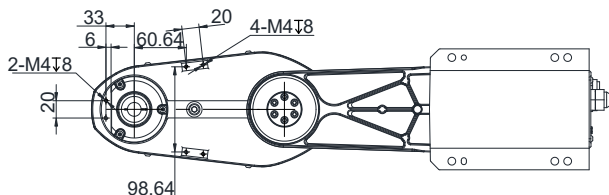


图 3-3 相机 / 气动阀安装螺纹孔尺寸 (IRB111-3-25Z15TS3、IRB111-3-30Z15TS3、IRB111-3-40Z15TS3)(单位: mm)

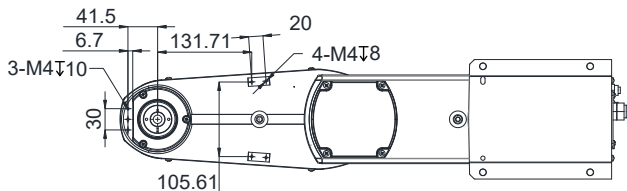


图 3-4 相机 / 气动阀安装螺纹孔尺寸 (IRB111-6-50Z20TS3、IRB111-6-60Z20TS3、IRB111-6-70Z20TS3) (单位: mm)

第 4 章 动作区域



注意

- ◆ 因考虑安全而限制动作区域时，请务必同时考虑利用角度运动范围和机械挡块进行设定。
- ◆ 出厂时已设定动作区域是机器人的最大动作区域。

■ 按下述三种方法设定动作区域：

- 1) 基于角度运动范围的设定（全关节）
- 2) 基于机械挡块的设定（第 1 关节～第 3 关节）
- 3) 机器人 XY 坐标系中的矩形范围设定（第 1 关节～第 2 关节）



为了提高布局效率或出于安全考虑等而限制动作区域时，请根据 4-1 ~ 4-3 的说明进行设定。

4.1 利用角度运动范围设定动作区域

机器人的基本动作单位为度。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，务必将角度运动范围设在机械挡块设定值里面。

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，则会发生错误并不进行动作。

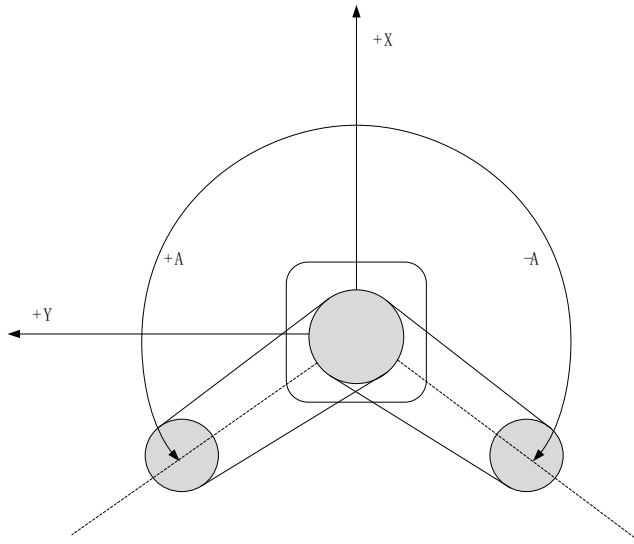


NOTE

- ◆ 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。

4.1.1 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。

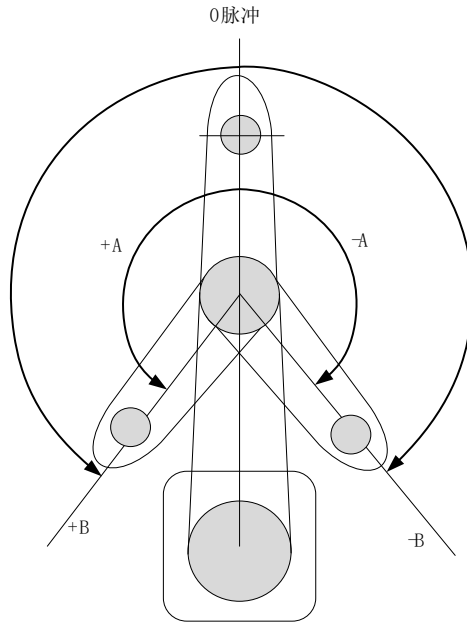


型号	A: 最大动作范围
IRB111-3-25Z15TS3 IRB111-3-30Z15TS3 IRB111-3-40Z15TS3 IRB111-6-60Z20TS3	$\pm 132^\circ$
IRB111-6-50Z20TS3 IRB111-6-70Z20TS3	$\pm 127^\circ$

图 4-1 第 1 关节最大角度范围

4.1.2 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。

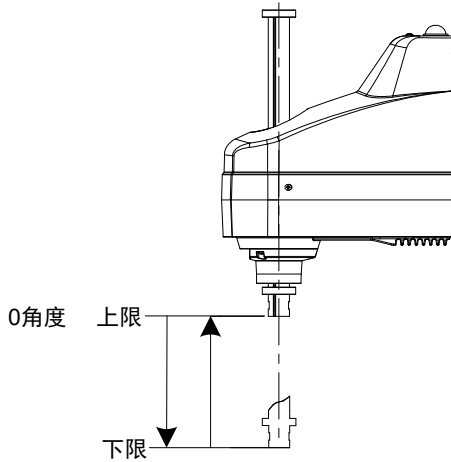


型号	A: 最大动作范围
IRB111-3-25Z15TS3 IRB111-3-30Z15TS3 IRB111-3-40Z15TS3	$\pm 141^\circ$
IRB111-6-50Z20TS3 IRB111-6-70Z20TS3	$\pm 145^\circ$
IRB111-6-60Z20TS3	$\pm 150^\circ$

图 4-2 第 2 关节最大角度范围

4.1.3 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。

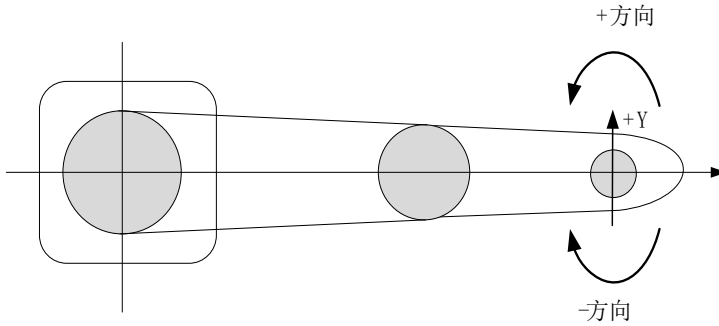


型号	第3关节行程	下限关节值
IRB111-3-25Z15TS3 IRB111-3-30Z15TS3 IRB111-3-40Z15TS3	150 mm	- 3375°
IRB111-6-50Z20TS3 IRB111-6-60Z20TS3 IRB111-6-70Z20TS3	200 mm	- 3600°

图 4-3 第3关节最大行程

4.1.4 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为+角度值，向顺时针方向的为负角度值。



型号	最大角度范围
IRB111-3-25Z15TS3	0±360°
IRB111-3-30Z15TS3	
IRB111-3-40Z15TS3	
IRB111-6-50Z20TS3	
IRB111-6-60Z20TS3	
IRB111-6-70Z20TS3	

图 4-4 第 4 关节最大角度范围

4.2 利用机械挡块设定动作区域

4.2.1 机械限位挡块说明

如下图所示，IR100 机型的第 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可调节的，用户可根据需要进行运动范围调节。

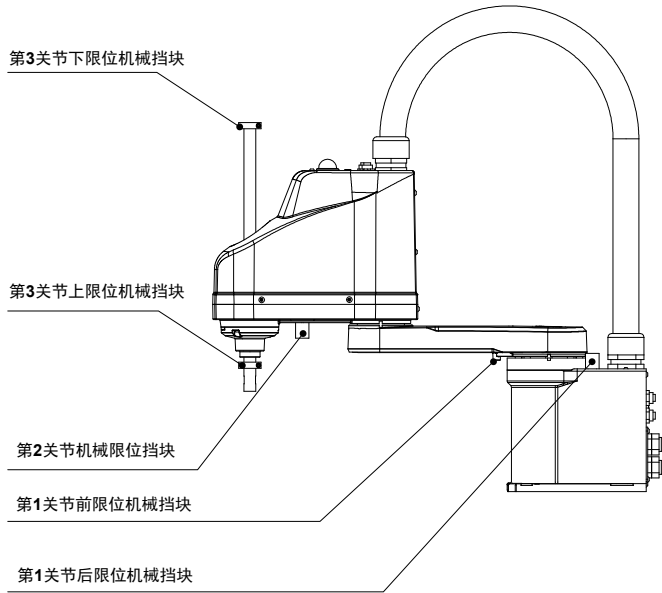
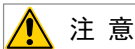


图 4-5 机械挡块位置示意图

4.2.2 基于第 3 关节机械挡块设定运动范围

对于 IR100 系列机型的运动范围调节，其具体步骤如下：

- 1) 打开控制柜的电源，将电机设置为非使能状态。
- 2) 在按住制动解除开关的同时，移动 J3 轴至新的下极限位置。

**注意**

- ◆ 按下制动解除开关时，请用手撑住第3关节，防止因末端执行器的自重而产生下垂。
- ◆ 请注意将第3关节上升到上限后，机械臂上外罩将难以拆下。

- 3) 断开控制柜的电源。
- 4) 拧松下限机械挡块螺丝 (M3×10)。
- 5) 将下限机械挡块降低到想要限制的行程部分。比如“150mm”行程时，下限 Z 坐标值为“-150”，要将其设为“-130”时，将下限机械挡块降低“20mm”。请在用游标卡尺等测量距离的同时降低下限机械挡块。

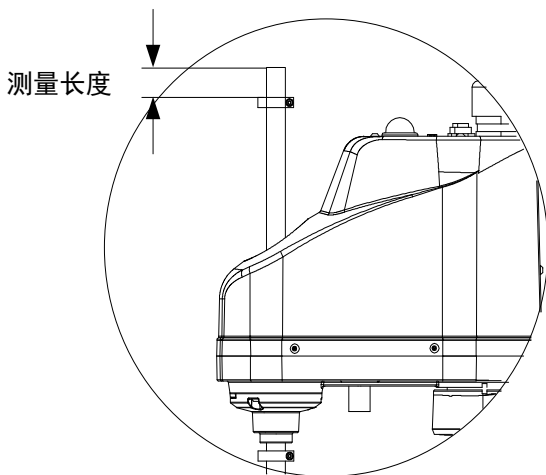


图 4-6 第 3 关节机械挡块设定

- 6) 紧固下限机械挡块螺丝 (M3×10)，建议紧固扭矩：245N·cm
- 7) 打开控制柜的电源，重新设置运动范围，软限位应在机械限位之内。

4.3 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 68 mm 的夹具末端时，请将“机械挡块前的区域 + 夹具末端半径”设为最大区域。

有关动作区域的图形，请参阅 [“2.3 机器人安装空间”](#)。

第5章 维护

5.1 维护注意事项

维护之前，请仔细阅读“维护注意事项”、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。

5.2 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。

1) 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
确认螺钉有无松动/晃动，如有，则进行加紧。	末端执行器安装螺钉	√	√	√	√	√
	机器人的设置螺钉	√	√	√	√	√
	各关节	√	√	√	√	√
	轴周边的螺钉					√
	电动机、减速机等的螺钉					√
确认连接器有无松动，如有，则压入/加紧。	机器人侧外部（连接器板等）	√	√	√	√	√
	机器人线缆单元		√	√	√	√
伤痕检查 清除附着的灰尘等	机器人全体	√	√	√	√	√
	外部线缆		√	√	√	√
变形、位置偏移的修正	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				√	√
润滑脂的状态是否足够润滑，根据需要添加适量用润滑脂	滚珠丝杠花键			√	√	√

2) 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
用手轻轻摇晃线缆，确认有无断线	外部线缆类（包括机器人的线缆单元）				√	√
在使能状态下用手按压各机械臂，确认有无晃动	各关节					√

3) 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
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					√

5.3 部件更换

**警告**

- ◆ 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。

5.3.1 电池单元（锂电池）的更换

**警告**

- ◆ 严禁在通电状态下进行设备保养或维护，否则有触电危险！
- ◆ 使用锂电池时，请勿进行下列错误使用方法，否则可能因锂电池发热、漏液、爆炸或起火等造成严重的安全问题：
 - 1) 充电；2) 加压变形；3) 拆解；4) 短路；5) 电池连接不当；6) 加热；7) 投入火中；
 - 8) 焊接电池端子；9) 强制放电。
- ◆ 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。

为避免零点丢失，更换电池时，拆开本体后壳，取出要更换的电池，先将新电池插入白色 2P 连接器中，然后拔出旧电池，固定在接线腔中，更换步骤如下：

- 1) 剪断将电池固定在电池板上的扎带；
- 2) 用扎带将新电池绑到电池板上；
- 3) 将电池板固定到线缆支架上；
- 4) 将新电池接头与空的白色 2P 线缆端连接器对接。
- 5) 拔掉旧电池

注：如未按上述步骤操作，导致零点丢失，请参考 [“5.4 零点调整”](#)。

5.3.2 LED 的更换

- 1) 拆下机械臂顶部外罩；
- 2) 拔掉与 LED 对接的黑色连接器；
- 3) 逆时针旋转拆下固定螺母；
- 4) 从钣金上拆下指示灯；
- 5) 拆下的线缆装在新指示灯上，然后将新指示灯固定在安装架上，对接黑色连接器即可。

5.3.3 外罩的更换

1) 小臂外罩的拆卸

拆下机械臂小臂外罩固定螺钉，抬起小臂外罩。拆卸小臂外罩时，请注意用户配线与配管。

2) 小臂外罩的安装

将小臂外罩安装到机械臂上，然后用机械臂小臂外罩固定螺钉进行固定。固定机械臂小臂外罩之后，务必确认下限位机械挡块不会接触机械臂小臂外罩。

3) 花键母外罩

首先拆下上限位机械挡块、花键母外罩固定螺钉，然后拆花键母外罩。



注意

- ◆ 如果装有末端执行器，可能无法从轴上拆下机械臂花键母外罩，请拆下末端执行器后完全拆下花键母外罩。

5.3.4 底座前盖板拆卸

拆下底座前盖板固定螺钉，然后拆下底座前盖板。



注意

- ◆ 请勿用力拉拽底座前盖板，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。
- ◆ 拆卸底座前盖板后，在维护线缆过程中，请保证线缆的正确连接。
- ◆ 请勿过度弯曲气管，否则可能堵塞气流。机器人动作过程中，气流受阻可能导致系统故障。

5.3.5 线缆板

拆下线缆板固定螺钉，然后拆下线缆板。



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。

5.4 零点调整

5.4.1 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，进行零点调整。



NOTE

◆ 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。



危险

- ◆ 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。

5.4.2 零点调整步骤

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。

需对机器人的作业点进行坐标计算时，第2关节的精度是非常重要的。进行第2关节的零点调整时，根据向导，“利用右手腕/左手腕法则进行零点调整”。详情请参阅“第2关节的正确零点调整”。从机器人结构上讲，不能进行仅限于第4关节的零点调整，第4关节与第3关节请同时进行。

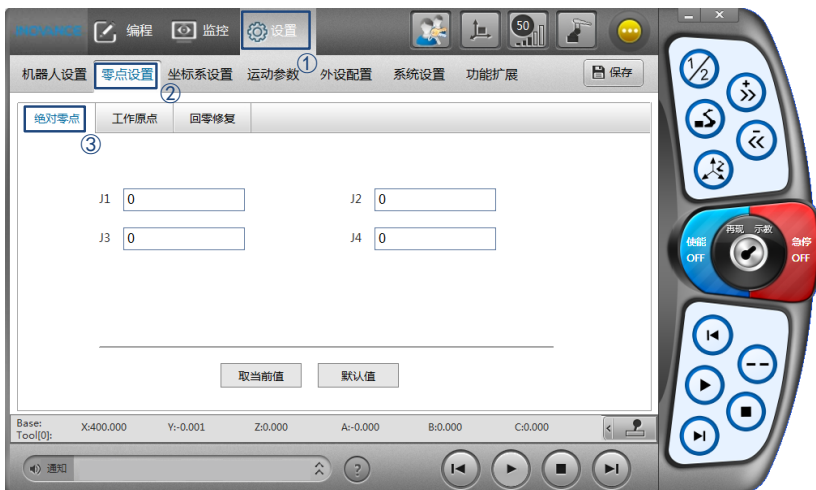
1) 登录用户权限

- i. 在示教软件或手持示教盒主界面，点击【用户设置】快捷键，打开用户设置界面。
- ii. 在【密码输入框】输入密码，并点击【登录按钮】。



2) 切换到绝对零点设置界面

- i. 在示教软件或手持示教盒主界面，选择【设置】-【零点设置】-【绝对零点】，打开绝对零点设置界面。



3) 手动将机器人各个关节移动到零点附近

- i. 可以使用手持示教盒上的摇杆或者示教软件上的操作界面，将机器人移动到零点附近。参考“示教软件手册 / 编程手册”
- ii. 也可以在未上使能的状态下，用手推动机器人，使其到达零点附近。



4) 切换到紧急停止状态

- i. 对于 PC 版的示教软件，点击虚拟的【急停按钮】；对于手持示教盒，按下红色急停按钮；
- ii. 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）。



5) 获取零点信息并保存

- i. 移动到零点位置时，点击【取当前值】按钮，获取机器人处于零点位置时的编码器脉冲数；
- ii. 点击【保存】按钮，完成零点调整。



5.4.3 各关节零点位置

- 1) J1 轴零点位置：与机器人坐标系的 Y 坐标轴重叠的位置

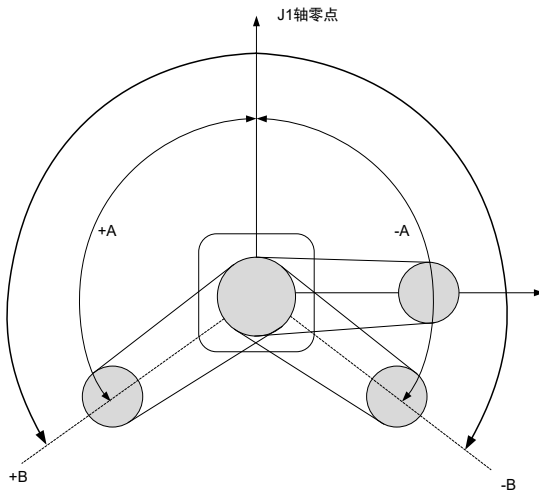


图 5-1 J1 轴零点位置示意图

2) J2轴零点位置：与机器人坐标系的Y坐标轴重叠的位置

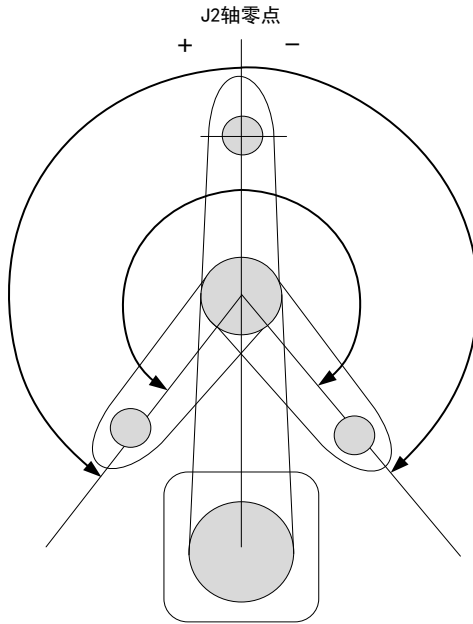


图 5-2 J2 轴零点位置示意图

3) J3轴零点位置：J3轴在上限位置时为零点位置，如下图所示：

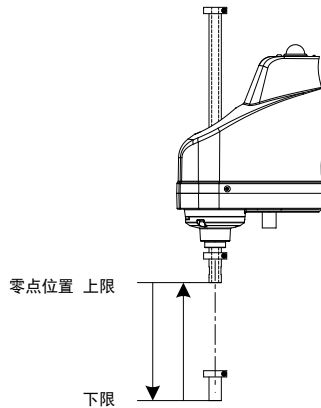
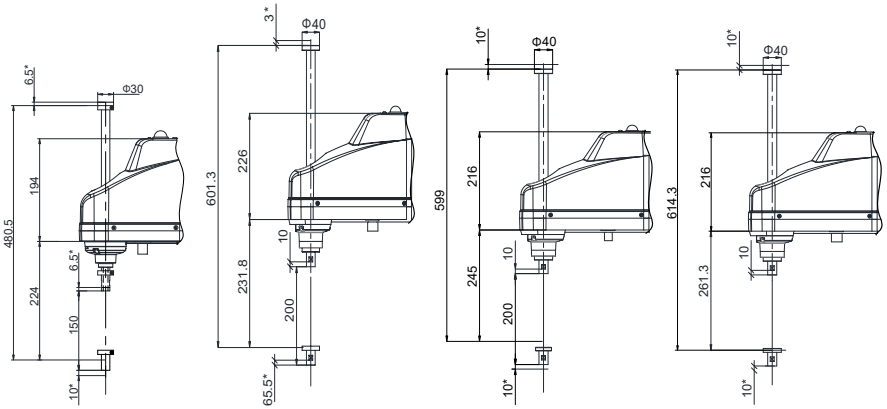


图 5-3 J3 轴零点位置示意图

J3 轴的高度因机器人的规格而异，可动区域的上限位置如下图所示：



IRB111-3-25Z15TS3 IRB111-6-50Z20TS3 IRB111-6-60Z20TS3 IRB111-6-70Z20TS3
 IRB111-3-30Z15TS3
 IRB111-3-40Z15TS3

图 5-4 J3 轴上下限位置尺寸图 (单位: mm)

4) 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

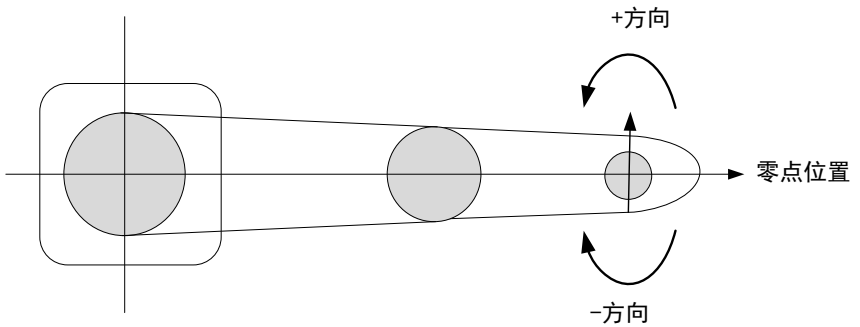


图 5-5 J4 轴零点位置示意图

5.4.4 第 2 关节的零点调整方法

需对机器人的作业点进行坐标计算时，第 2 关节的精度是非常重要的。如果在“零点调整步骤”中进行第 2 关节的零点调整，则通过向导“利用右手腕/左手腕法则进行零点调整”。

步骤：

1) 进行零点调整时，基准点为滚珠丝杠花键轴的中心。

■ 当末端执行器的中心偏离滚珠丝杠花键轴的中心时，需要拆下末端执行器进行零点调整。

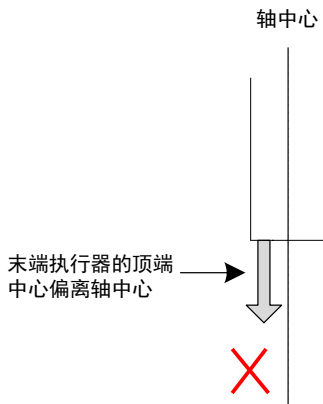


图 5-6 偏离轴中心示意图

2) 在轴顶端侧制作如下图所示的零点调整夹具（例），以明确轴中心。将变更右手腕 / 左手腕姿势时易于确认的位置作为目标点，然后在装置侧打上 × 号。

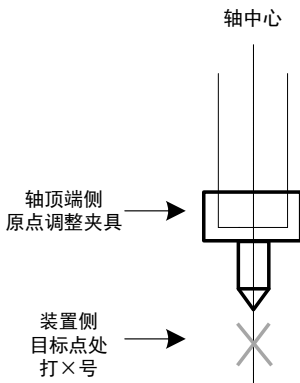


图 5-7 调整轴中心示意图

- 3) 利用右手腕 / 左手腕进行零点调整
- 1、利用右手腕 (或左手腕) 姿势将机器人末端调整到目标点位置, 在示教器主界面 -【设置】-【零点设置】-【绝对零点】中, 点击【取当前值】按钮, 记录当前状态下第 2 关节的度数, 记为 Enc1。
 - 2、手动利用左手腕 (或右手腕) 姿势将机器人调整到目标点位置, 、在示教器主界面 -【设置】-【零点设置】-【绝对零点】中, 点击【取当前值】按钮, 记录当前状态下第 2 关节的度数, 记为 Enc2。
 - 3、示教器主界面 -【设置】-【零点设置】-【绝对零点】中, 点击【默认值】按钮, 获取当前保存的零点信息。计算 $(Enc1+Enc2)/2$, 并将计算结果填到第 2 关节的本界面下的第 2 关节输入框, 点击【保存按钮】, 完成第 2 关节的零点调整。
- 4) 拆下末端执行器调整零点之后, 安装末端执行器, 将机器人移动到示教点, 确认位置偏移。出现位置偏移时, 请对末端执行器安装位置进行微调, 然后再次进行示教。



19010467A06

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.

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

地址：深圳市宝安区宝城70区留仙二路鸿威工业区E栋
总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897
客服：4000-300124

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

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