

快速使用说明（AT210R2700A）

一、 搬运机器人

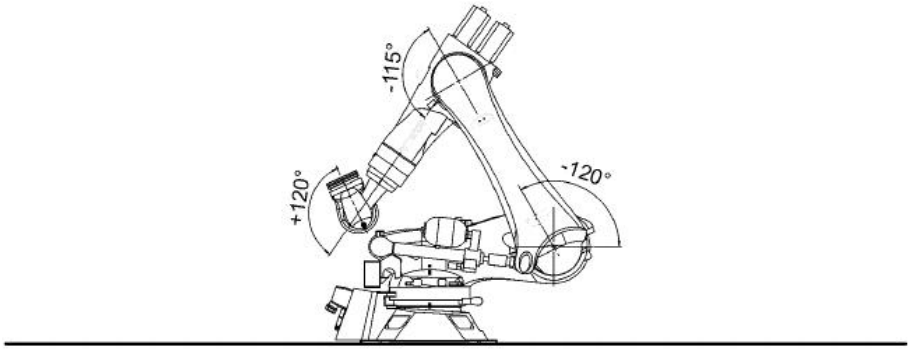
1. 安全注意事项：搬运和安装机器人时，务必按照艾创公司所示的方法进行。错误的方法可能导致机器人倾倒，引发事故；
2. 检查机器人外包装是否有磕碰、损伤，拆开机器人外包装，检查机器人外观上是否有损坏；
3. 开箱后，请确认机器人各配件是否齐全，其型号是否与订单一致。若发现配件漏发、错发，请及时联系。

清单检查

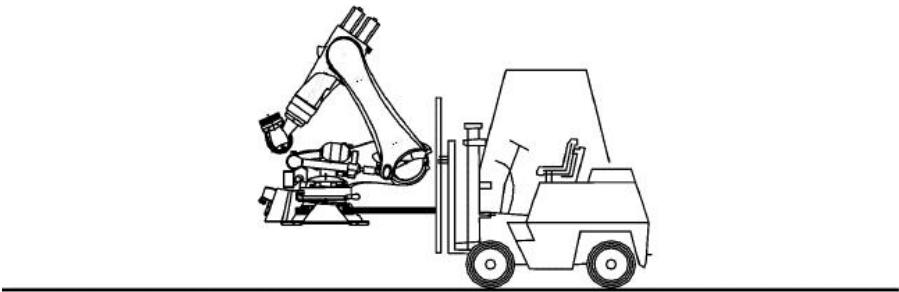
类别	规格型号	数量/长度	单位	图片(标号)
本体	AT210R2700A	1	台	A
控制柜	ARCL	1	台	C
动力总线	2.5*10C	7	米	/
编码总线	6*2P*0.25mm	7	米	/
示教器	T30	1	台	B

4. 搬运方式

叉车搬运：为方便叉车式搬运，机器人的底座设有两个叉车插口。叉车既可以从机器人前侧也可以从后侧起运。



运输位置



叉车搬运示意图

5. 搬运姿态各轴角度

机器人型号	AT210R2700A
J1 轴角度	90°
J2 轴角度	49°
J3 轴角度	-64°
J4 轴角度	0°
J5 轴角度	-119°
J6 轴角度	0°

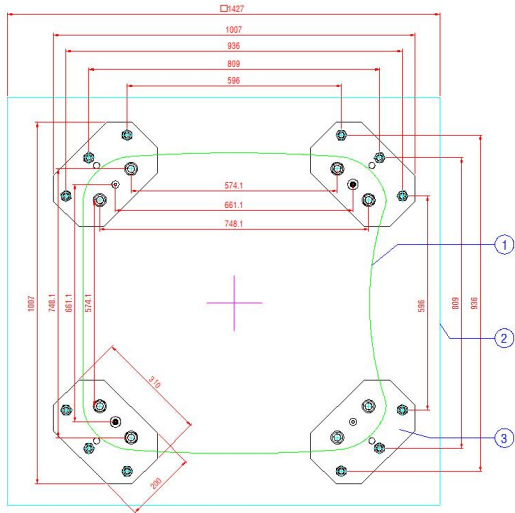
二、 安装

1. 地面安装

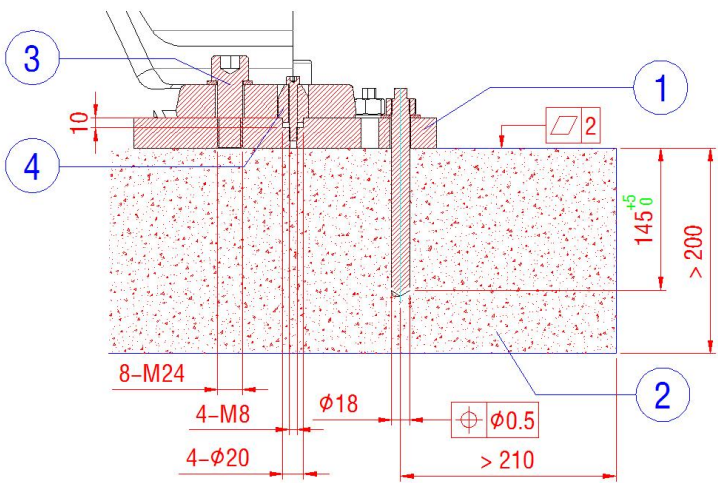
注意：机器人安装底座，需考虑机器人对底座作用力以及底座结构，底座混凝土必须没有裂缝且符合混凝土的质量规范，混凝土浇筑地基必须满足承载力以及压实需求。机器人的安装面不平整时，有可能发生机器人变形，性能受影响。

混凝土强度等级 C20/C25 需符合以下规范：

- GB50010-2010《混凝土结构设计规范》
- GB/T50081-2002《普通混凝土力学性能试验



底板安装尺寸



地基横截面

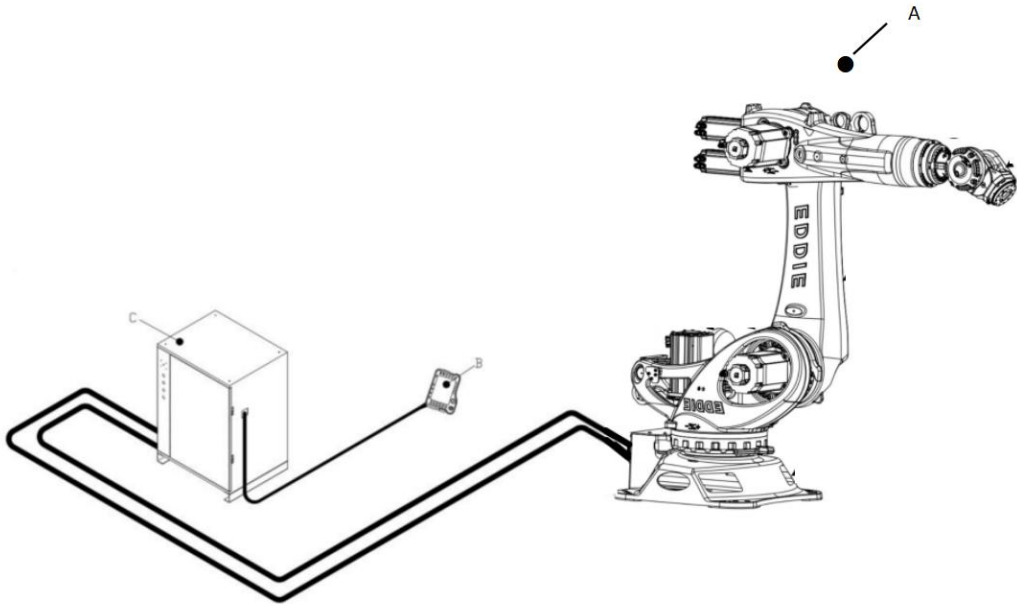
机器人固定所需零部件表

名称	规格	数量
底板	参考面积 1007mm✖1007mm	1
化学螺栓	M20	12
固定螺栓	M24✖65-12.9	8

2. 机器人安装

- 确保已阅读并理解安全使用须知中的信息；
- 确保由有资质的的安装人员安装机器人，安装规程必须符合当地的法律规则；
- 机器人的本体序列号必须与控制柜序列号匹配，序列号匹配错误将导致机器人精度偏差；
- 禁止粗暴插拔或摔打航插连接件。

注意：如果机器人连接电源，在开始任何安装工作时，确保机器人接地线接地。



安装示意图

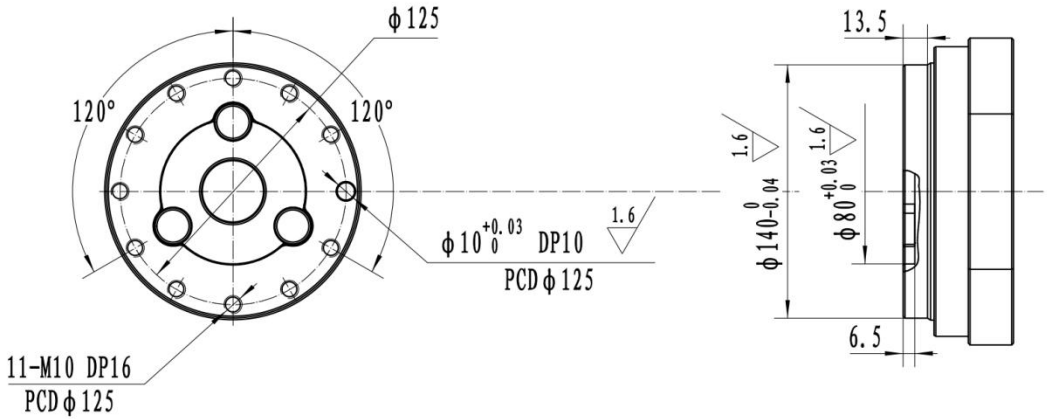
3. 通电试运行

- 外部漏电保护器应选择 B 型断路器，容量根据机型电流进行选择，若使用 C 型漏电保护器可能会引起跳闸。
- 检查零点标签正确和粘贴可靠；
- 确认机器人的外形尺寸和动作范围，以确保人员与周边设备安全。

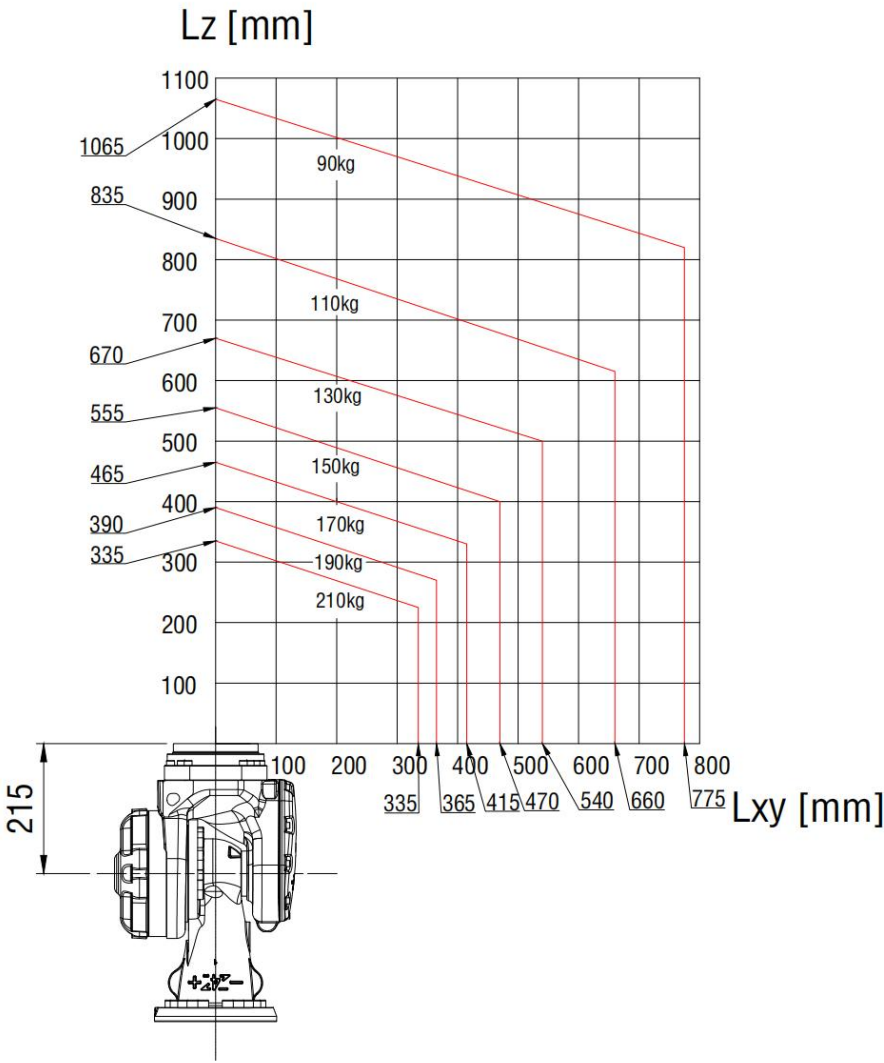
4. 工具安装

工具安装前需要确认如下事项：

- 确认机器人手腕的负载条件，不恰当的负载设置，会导致机器人运行异常，机械臂掉落，损害工具，甚至造成人员伤亡和设备损毁等；
- 请严格遵守对机器人负载扭矩和负载惯量的限制；
- 法兰末端安装接口，请充分考虑到螺孔和销孔深度后选择使用长度合适螺栓和定位销，并考虑螺栓及工具等零部件的防锈措施；

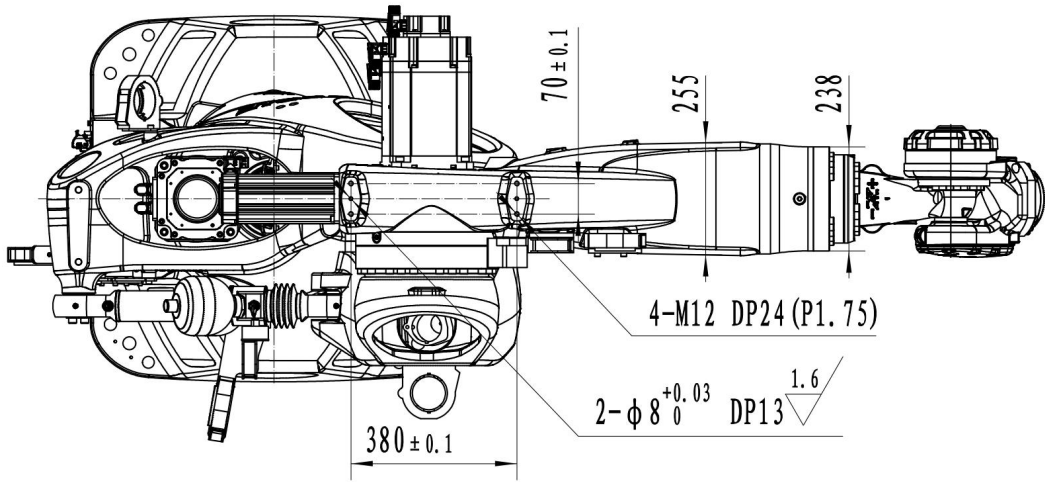


末端安装图



Payload 曲线图

5. 外部管线安装指导



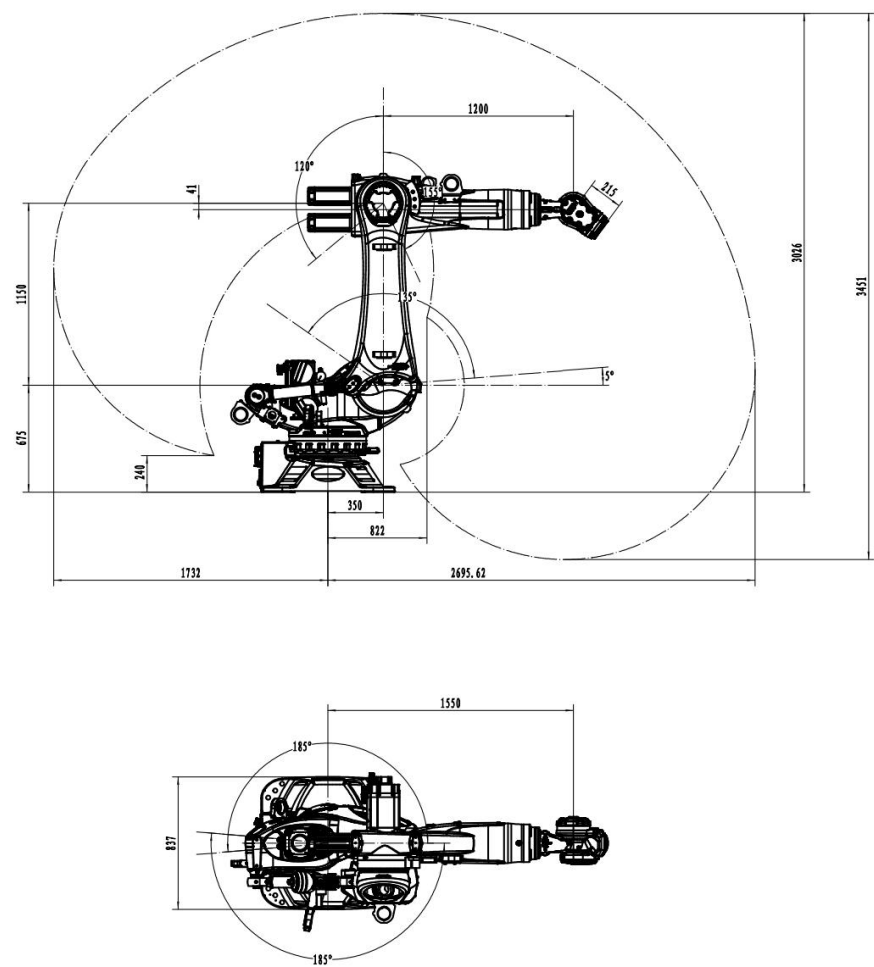
三、 参数说明

1. 机器人存放环境

机器人型号	AT210R2700A
本体重量（kg）	1131
控制柜重量（kg）	101
控制柜尺寸（mm）	700*560*10
安装方式	地面
额定电流	28A
短路电流	70A
满载电流	40A
额定功率	10.6KW
最大功率	15.2KW
输入电压	AC380V +/-10%(3 相, 50hz)
环境温度/湿度	0~45°C/20~85%
振动值	0.5G 以下
其他	远离腐蚀性气体、液体或爆炸性气体；远离水源、油、粉尘； 远离电气干扰源；

2. 通电前确认机器人的运动参数

手腕额定负载（Kg）		210
最大工作半径（mm）		2700
动作自由度		6
额定负载速度（°/s）	J1 轴	123
	J2 轴	115
	J3 轴	112
	J4 轴	179
	J5 轴	172
	J6 轴	219
关节运动范围（°）	J1 轴	±185
	J2 轴	-50~+85
	J3 轴	-65~+210
	J4 轴	±350
	J5 轴	±125
	J6 轴	±350
允许负载范围（N•m）	J4 轴	1250
	J5 轴	1250
	J6 轴	700
允许负载转动惯量（K•m²）	J4 轴	149
	J5 轴	149
	J6 轴	105
IP 等级	本体	IP54
	腕部	IP65
重复定位精度（mm）		±0.06



运动范围图

四、快速操作

1. 上电启动
- 将控制柜左上角的电源开关“右旋”（OFF→ON），如果一切正常，从示教器上可以看到系统自动进入登录界面，用户可以根据不同的权限操作机器人了；如果有报错提示，请根据故障信息提示处理或根据故障代码查看故障处理手册。
2. 点动操作
- 示教器以管理员身份登陆后，点击示教器下方的坐标按钮可进行坐标系类型切换。切换顺序依次为关节坐标系 ->直角坐标系->工具坐标系->用户坐标系，切换结果显示于示教器状态栏位置。
- 将坐标系类型设置为关节坐标系，按住使能按键的同时，点击示教器右侧相应的“-”、“+”按键，即可调节工业机器人相应关节轴的运动角度。
3. 停机断电
- 操作步骤如下：
- 机器人运行完当前程序，按下“停止”键使机器人停止运动，也可直接暂停机器人；
 - 旋转模式开关至“T0”手动低速模式；
 - 按下使能开关；

- 在手动低速模式下，通过点动或单步运动，将机器人运动至机械零点或工作原点；
- 松开使能开关；
- 将控制柜左上角电源开关“左旋”（OFF→ON）关闭电源，再次重启时请等待 5S 以上。

五、形态参数

形态值：一个直角点位可以计算出两三个正确的关节点位，这两三个关节点位的末端直角坐标都是相同的，但是机械臂的姿势不一样，形态值就是用来区分这两三个关节点位的。

1. 依据什么定义形态值规则？根据运动学逆解（直角转换关节）计算时，关节角的多解情况来制定规则，有的关节角只有一个解，有的关节角有两个解，就需要根据实际情况分析一下这两个解分别对应什么实际情况，然后制定形态值规则来区分这两个解。
2. 特殊点位：同一个点位，会有两三种姿势，也就是两三个解，那该如何确定用哪个解呢，就近原则就是哪个解和当前位置离得近，就选哪个。所以从 A 到 C 和从 B 到 C，可能会用不一样的解。
3. 目标点时是固定的姿态的情况：需要判断一下这个姿态属于哪个形态值，在点位设置时，设置对应的形态值。
4. 默认都是就近原则，形态值是 0 时也是就近原则，形态值填 1-8 时，就是按该形态值对应的规则选解。如果机型有形态值功能，目标点有形态要求，就需要根据形态值的规则，判断形态要求属于哪个形态值，设定点位的形态值，就不会使用就近解了。
5. 有形态值功能的机型中，设定点位的形态值时（非 0），形态参数有效，点位形态值为 0 时，形态值无效，使用就近原则。

形态范围[0,8]

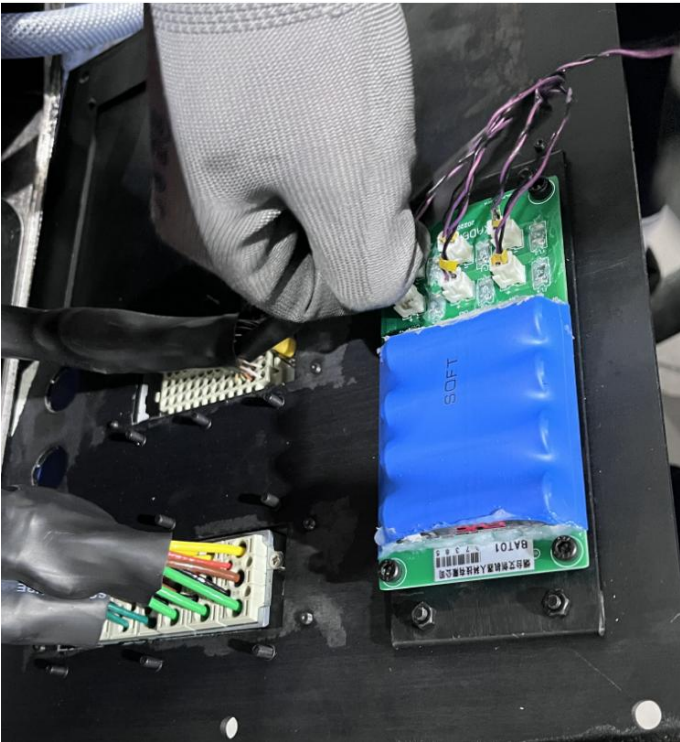
- 机型为 6 轴串联多关节机器人时会有形态参数。
- 如形态参数选择当前，则控制系统自动通过转换方式计算出机器人当前的形态值,形态值是通过机器人 1、3、5 轴的关节点位来计算的，如果范围在[-90,+90]之间则为 1，不在为 0。形态值为机器人 1 轴、3 轴、5 轴位置的二进制转换为十进制然后再加 1。
- 例如：某个六轴机器人 1 轴为 59 度、2 轴为 69 度、3 轴为 79 度、4 轴为 89 度、5 轴为 99 度、6 轴为 109 度。结果如下：二进制数 110=十进制 6，形态值为十进制结果再加 1，该点位形态值为 7。

轴	1 轴	3 轴	5 轴
二进制数值	1	1	0

- 就近解（就近原则）：就是到达目标位置最近的形态。
- 就近解是否可以规避问题：有多个解时，总要有一个选解的依据，给定形态值就依据形态值，没有形态值就依据就近原则。

六、 零件更换

1. 平衡缸检查
- 平衡缸的正常数值范围在 18-25Mpa。
 - 在检查平衡缸，请务必断开机器人的外部电源，设置醒目标志牌，防止作业人员或其他人员意外打开电源。
 - 在氮气弹簧不能保持压力时或氮气弹簧活塞轴出现磨损是更换氮气弹簧。如需更换氮气弹簧，请及时与本公司技术服务人员联系。
2. 编码器电池板更换步骤如下：
- 首先使用内六角扳手将机器人底座终端板的螺丝拧下
 - 将插口全部拔下，拆下电池板



- 使用螺丝刀将固定编码器电池板的螺丝拧下，并拆下电池板



- 更换新电池板后安装步骤与拆卸步骤正好相反

注意：编码器线插口 X1 对应 CN1，X2 对应 CN2，，X6 对应 CN6，更换后，需机器人不动，重新标定零点。

3. 机器人润滑油更换
- 机器人首次工作 4000h 需更换减速器齿轮油，以后每 15000h 更换一次齿轮油。齿轮油型号为长城 4407（220 号）合成重负荷工业齿轮油。

各关节供应的油脂量如下表：

位置	数量
J1 轴	7500ml
J2 轴	2500ml
J3 轴	2500ml
J4 轴	2500ml
J5 轴	1000ml
J6 轴	1000ml

七、 维修保养

1. 日常检查

序号	检查项目	判定标准
1	渗油检查	检查是否有油从机器人产品中渗出来。如有，请将其擦拭干净。
2	振动、异响检查	检查各传动机是否有振动及异常噪音。
3	定位精度检查	检查是否与上次的示教位置偏离，停止位置是否有偏差。
4	控制柜风冷检查	检查控制柜内侧和后侧风扇是否通风顺畅，有无异响。
5	外围线缆固定件检查	是否完整齐全，有无磨损，有无锈蚀。
6	外围电气件	检查机器人外部线缆连接是否正常，有无破损，按钮是否正常。
7	警告检查	确认在示教器警告画面上有无出现警告。如有，请参照报警代码列表处理。

2. 定期检查

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

检修・维修周期 (运转期间、运转累计时间)						检修・ 维修项目	检修步骤、处置 和维修步骤
1 个月 320h	3 个月 960h	1 年 3840h	1.5 年 5760	3 年 11520h	5 年 15360h		
0	0					外伤，油漆脱落的确认	请确认机器人是否有由于外围设备发生干涉而产生的外伤或脱落。如果有发生干涉的情况，要排除原因。另外，如果由于干涉产生的损坏比较大以至于影响使用的时候，要对相应部件进行更换。
0	0					线缆保护套损坏的确认	请确认机构内部线缆的保护套是否有孔或者撕破等损坏。
	0					沾水的确认	请检查机器人上是否有溅上水或者油液体。如有，要排除原因，擦掉液体。
	0	0				示教器、控制柜 线缆、机器人连接 线缆有无损坏的确认	扭曲、有无损伤。如有，请及时更换线缆。
	0	0				飞溅、灰尘等的 清洁	请检查机器人本体是否有飞溅、灰尘等的附着或堆积。有堆积物的时候清洁。机器人的可动部分特别注意清洁。
	0	0				控制柜内侧和	请确认冷却风扇是

						后侧冷却风扇 的动作确认	否正常工作。如有异常，请及时更换。
		0				机器人本体编码器电池的更换	请对机器人本体底座内部的编码器电池进行更换。 *注意：更换之前请将机器人运行到零点位置。
				0		各轴减速器的润滑油更换	请对各轴减速器的润滑油进行更换。
					0	机器人内部鲜 线缆的更换	请对机器人内部线缆进行更换。关于更换方法，请向我公司咨询。

八、 零点校准

零点校准是指把每个机器人关节的角度与脉冲计数值关联起来的一种操作。零点校准操作目的是获得对应于零点位置的脉冲计数值。

“零点校准”是在出厂前完成的。日常操作中没有必要执行零点校准操作。但是以下情况下需要执行零点校准操作。

- 电机更换
- 编码器更换
- 减速器更换
- 线缆更换
- 编码器电池电量用完

零点校准操作步骤：

- 打开【设置】-【机器人参数】-【零点位置】 界面。
- 设置“关节坐标模式” 下，机器人各个关节处于零位时的姿态如下图所示，其中下臂处于竖直状态，前 臂处于水平状态，手腕部(第五关节)也处于水平状态。 一般机器人在本体设计过程中已考虑了零位接口(例如凹槽、刻线、标尺等)。
- 点击想要设置零点的轴所对应的【设为零点】 按钮，或者通过点击【将所有关节设为零点】按钮来一 次性将所有关节坐标设置为零点。
- 在弹出的修改提示框，点击确定修改进行机器 人零点设置如图所示。

设置/机器人参数/零点位置

当前位置

关节	数值	单位
J1	0	度
J2	0	度
J3	0	度
J4	0	度
J5	0	度
J6	0	度

设为零点

设为零点

设为零点

设为零点

设为零点

设为零点

将所有关节设为零点

将机器人移至零点

返回

零点偏移

清多圈值

单圈值

- 点击【确定】按钮。
- 该轴(所有轴)零点位置设置成功。

九、 其他



微信公众号

官网地址：www.aitron.com

服务热线：0535-6377772