

TAMASEC

大研中空腕机器人系列

U6-0614/U6-0616/U6-0618

本体使用维护手册V1.1



***尊敬的用户，感谢您使用大研机器人，本手册适用于大研中空腕系列机器人。**

目 录




| | |
|---------------------------|----|
| 第一章 安全 | 1 |
| 1.1 机器人安全使用须知 | 1 |
| 1.2 机器人的转移、转让、变卖 | 5 |
| 1.3 机器人的废弃 | 5 |
| 第二章 基本说明 | 7 |
| 2.1 型号规格说明 | 7 |
| 2.2 机械系统组成 | 7 |
| 2.3 机械性能参数 | 8 |
| 第三章 安装和搬运 | 13 |
| 3.1 安装方法 | 13 |
| 3.2 电控箱外形尺寸 | 14 |
| 3.3 包装和运输 | 15 |
| 第四章 保养与维护 | 16 |
| 4.1 保养维护计划 | 16 |
| 4.2 电池 | 19 |
| 4.3 润滑 | 21 |
| 4.4 同步带 | 23 |
| 4.5 机械零点校对 | 24 |
| 第五章 故障处理 | 26 |
| 5.1 调查故障原因的方法 | 26 |
| 5.2 故障现象和原因 | 26 |
| 5.3 各个零部件的检查方法及处理方法 | 27 |
| 5.4 密封胶应用 | 27 |
| 附录 | 29 |
| A 螺栓拧紧力矩表 | 29 |
| B 易损件清单 | 29 |

第一章 安全

1.1 机器人安全使用须知

实施安装、运转、维修保养、检修作业前，请务必熟读本书及其它附属文件，正确使用本产品。请在充分掌握设备知识、安全信息以及全部注意事项后，再使用本产品。本说明书采用下列图标表示各自的重要性。

表1.1 图标及图标意义

| 图标 | 表示意义 |
|---|-----------------------------------|
|  危险 | 表示处理有误时，会导致使用者死亡或者负重伤，且危险性非常高的情形。 |
|  警告 | 表示处理有误时，会导致使用者死亡或者负重伤的情形。 |
|  注意 | 表示处理有误时，会导致使用者轻伤或者发生财产损失的情形。 |

1.1.1 进行调整、操作、保全等作业时的安全注意事项

- (1) 作业人员须穿戴工作服、安全帽、安全鞋等。
- (2) 接通电源时，请确认机器人的动作范围内没有作业人员。
- (3) 必须切断电源后，方可进入机器人的动作范围内进行作业。
- (4) 检修、维修保养等作业必须在通电状态下进行时，此时应两人一组进行作业。一人保持可立即按下紧急停止按钮的姿势，另一人则在机器人的动作范围内，保持警惕并迅速进行作业。此外，应确认好撤退路径后再行作业。
- (5) 手腕部位及机械臂上的负荷必须控制在允许搬运重量以内。如果不遵守允许搬运重量的规定，会导致异常动作发生或机械构件提前损坏。
- (6) 禁止进行维修手册未涉及部位的拆卸和作业。机器人配有各种自我诊断功能及异常检测功能，即使发生异常也能安全停止。即便如此，因机器人造成的事故仍然时有发生。



机器人事故以下列情况居多

- 1) 未确认机器人的动作范围内是否有人，就执行了自动运转。
- 2) 自动运转状态下进入机器人动作范围内，作业期间机器人突然起动。
- 3) 只注意到眼前的机器人，未注意别的机器人。

上述事故都是由于“疏忽了安全操作步骤”、“没有想到机器人会突然动作”的相同原因而造成的。换句话说，都是由于“一时疏忽”、“没有遵守规定的步骤”等人为的不安全行为而造成的事故。“突发情况”使作业人员来不及实施“紧急停止”、“逃离”等行为避开事故，极有可能导致重大事故发生。“突发情况”一般有以下几种。

- (1) 低速动作突然变成高速动作。
- (2) 其他作业人员执行了操作。
- (3) 因周边设备等发生异常和程序错误，启动了不同的程序。
- (4) 因噪声、故障、缺陷等原因导致异常动作。
- (5) 误操作。
- (6) 原想以低速再生执行动作，却执行了高速动作。
- (7) 机器人搬运的工件掉落、散开。
- (8) 工件处于夹持、联锁待命的停止状态下，突然失去控制。
- (9) 相邻或背后的机器人执行了动作。上述仅为一部分示例，还有很多形式的“突发情况”。

大多数情况下，不可能“停止”或“逃离”突然动作的机器人，因此应执行下列最佳对策，避免此类事故发生。



小心，勿靠近机器人。不使用机器人时，应采取“按下紧急停止按钮”、“切断电源”等措施，使机器人无法动作。



机器人动作期间，请配置可立即按下紧急停止按钮的监视人（第三者），监视安全状况。

机器人动作期间，应以可立即按下紧急停止按钮的态势进行作业。

为了遵守这些原则，必须充分理解后述注意事项，并切实遵行。

1.1.2 机器人本体的安全对策



机器人的设计应去除不必要的突起或锐利的部分，使用适应作业环境的材料，采用动作中不易发生损坏或事故的故障安全防护结构。此外，在机器人使用时的误动作检测停止功能和紧急停止功能，以及周边设备发生异常时防止机器人危险性的联锁功能等，保证安全作业。



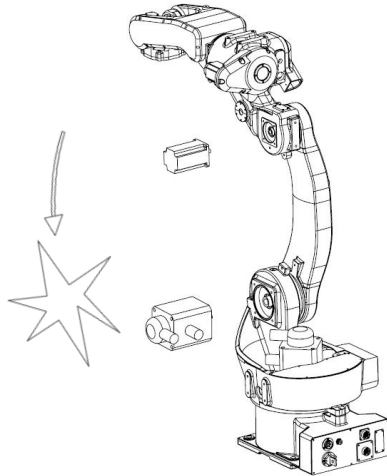
机器人主体为多关节的机械臂结构，动作中的各关节角度不断变化。

进行示教等作业，必须接近机器人时，请注意不要被关节部位夹住。各关节动作端设有机械挡块，被夹住的危险性很高，尤其需要注意。

此外，若拆下马达或解除制动器，机械臂可能会因自重而掉落或朝不定方向乱动。因此必须实施防止掉落的措施，并确认周围的安全情况后，再行作业。



没有固定机械臂便拆除马达，机械臂有可能会掉落，或前后移动。请先固定机械臂，然后再拆卸马达。



用木块或起重机固定机械臂以防掉落，然后再拆除马达。

此外，请勿在人手支撑机械臂的状态下拆除马达。



在末端执行器及机械臂上安装附带机器时，应严格遵守本书规定尺寸、数量的螺栓，使用扭矩扳手按规定扭矩紧固。此外，不得使用生锈或有污垢的螺栓。规定外的紧固和不完善的方法会使螺栓出现松动，导致重大事故发生。



设计、制作末端执行器时，控制在机器人手腕部位的负荷容许值范围内。



应采用故障安全防护结构，即使末端执行器的电源或压缩空气的供应被切断，也不致发生安装物被放开或飞出的事故，并对边角部或突出部进行处理，防止对人、物造成损害。



严禁供应规格外的电力、压缩空气、焊接冷却水，会影响机器人的动作性能，引起异常动作或故障、损坏等危险情况发生。



电磁波干扰虽与其种类或强度有关，但以当前的技术尚无完善对策。机器人操作中、通电中等情况下，应遵守操作注意事项规定。由于电磁波、其它噪声以及基板缺陷等原因，会导致所记录的数据丢失。因此请将程序或常用数据备份到闪存卡（Compact flash card）等外部存储介质内。



大型系统中由多名作业人员进行作业，必须在相距较远处进行交谈时，应通过使用手势等方式正确传达意图。环境中的噪音等因素会使意思无法正确传达，而导致事故发生。产业用机器人手势法（示例）



作业人员在作业中，也应随时保持逃生意识。必须确保在紧急情况下，可以立即逃生。



时刻注意机器人的动作，不得背向机器人进行作业。对机器人的动作反应缓慢，也会导致事故发生。



发现有异常时，应立即按下紧急停止按钮。必须彻底贯彻执行此规定。



注意

应根据设置场所及作业内容，编写机器人的起动方法、操作方法、发生异常时的解决方法等相关的作业规定和核对清单。并按照该作业规定进行作业。仅凭作业人员的记忆和知识进行操作，会因遗忘和错误等原因导致事故发生。



注意

不需要使用机器人动作和操作时，请切断电源后再执行作业。



注意

示教时，应先确认程序号码或步骤号码，再进行作业。错误地编辑程序和步骤，会导致事故发生。



注意

对于已经完成的程序，使用存储保护功能，防止误辑。



注意

示教作业完成后，应以低速状态手动检查机器人的动作。

即在自动模式下，以100%速度运行，会因程序错误等因素导致事故发生。



注意

示教作业结束后，应进行清扫作业，并确认有无忘记拿走工具。作业区被油污染，遗忘了工具等原因，会导致摔倒等事故发生。确保安全首先从整理整顿开始。

1.2 机器人的转移、转让、变卖



注意

机器人转移、转让、变卖时，必须确保机械使用手册、电气维护说明书、机器人编程手册等机器人附属文件类移交给新的使用者。

转移、转让、变卖到国外时，客户必须负责准备适当语言的机械使用手册、电气维护说明书、机器人编程手册，修改显示语言，并保证符合当地法律规定。

新使用者由于没有阅读使用说明书而进行错误操作或不安全作业，会导致事故发生。



注意

机器人转移、转让、变卖到国外时，最初出售时的合同条款若无特别规定，则包含与安全有关的条款不得由新承受人继承。原客户与新承受人之间，必须重新签订合同。

1.3 机器人的废弃



请勿分解、加热、焚烧用于控制装置、机器人本体的电池、否则会发生起火、破裂、燃烧事故。



请勿将控制装置的基板、组件等分解后再废弃。
破裂或切口等尖锐部分及电线等可能会造成伤害。



电缆线、外部接线从连接器、接线盒拆除后，请勿作进一步分解再废弃。否则可能因导体等导致手或眼受伤。



进行废弃作业时，请充分注意不要被夹伤、受伤。

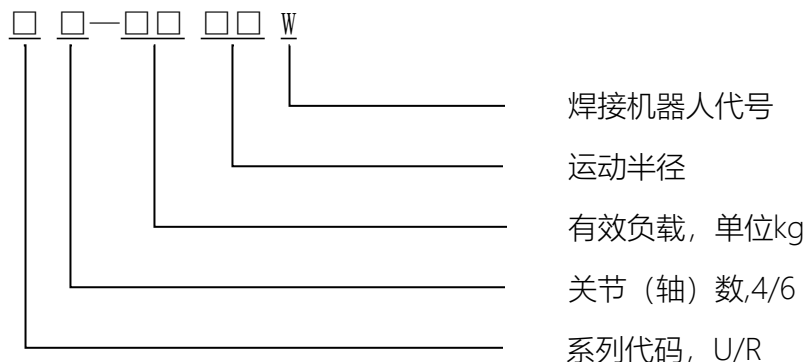


废弃品应在安全状态下废弃。

第二章 基本说明

2.1 型号规格说明

机器人型号说明如下：



例1:

U6-0614W

U---指多关节 Umini 系列

6 ---指 6 关节机器人

06---指有效负载 6kg

14---指工作半径 1400mm

W---指焊接机器人

例2:

R6-0616W

R ---是指多关节 OSAKA 系列

6 ---是指 6 关节机器人

06---是指有效负载 6kg

16---是指工作半径 1600mm

W---指焊接机器人

2.2 机械系统组成

机器人机械系统是指机械本体组成，机械本体由底座部分、大臂、小臂部分、手腕部件和本体管线包组成，共有 6 个马达，驱动 6 个关节实现不同的运动形式。图 2.1 标示了机器人各个组成部分及各运动关节的定义。

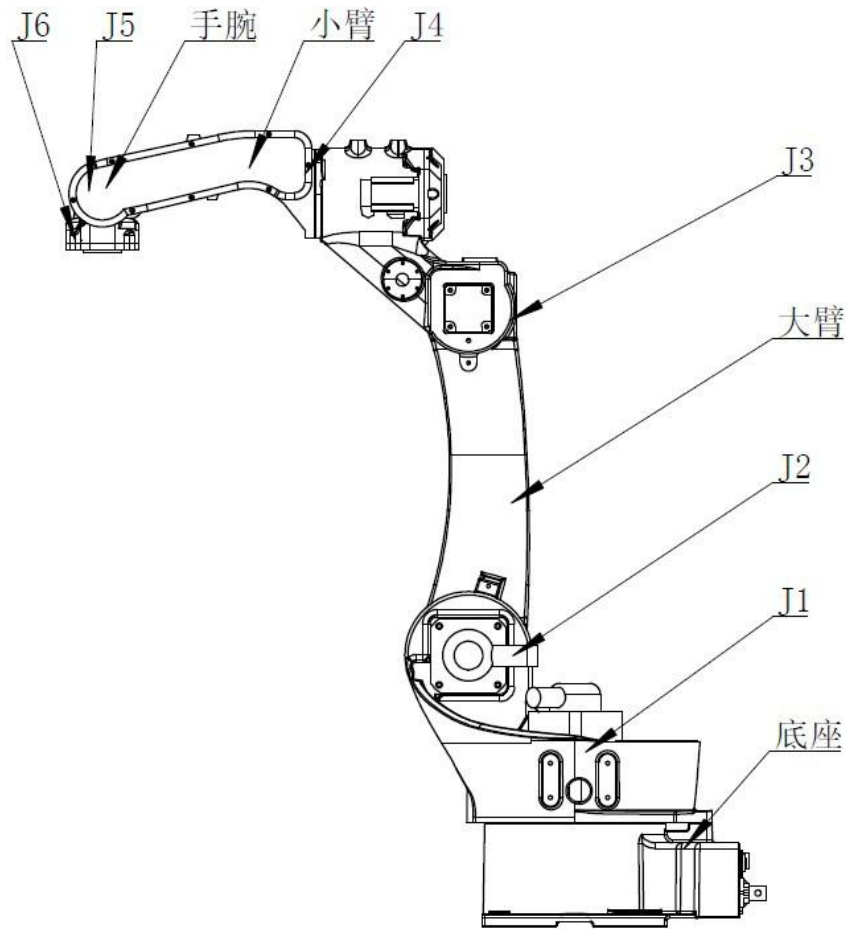


图 2.1 机器人各个组成部分及各运动关节

2.3 机械性能参数

2.3.1 性能参数定义

机器人性能参数主要包括工作空间、机器人负载、机器人运动速度、机器人最大动作范围和重复定位精度。

(1) 机器人工作空间

参考国标工业机器人词汇（GB/T 12643），定义工作空间为机器人运动时手腕参考点（J4 轴线与 J5 轴线的交点）所能达到的所有点的集合。

(2) 机器人负载设定

参考国标工业机器人词汇（GB/T 12643），定义末端最大负载为机器人在工作范围内的任何位姿上所能承受的最大质量。

(3) 机器人运动速度

参考国标工业机器人性能测试方法（GB/T 12645），定义关节最大运动速度为机器人单关节运动时的最大速度。

(4) 机器人最大动作范围

参考国标工业机器人验收规则（JB/T 8896），定义最大工作范围为机器人运动时各关节所能达到的最大角度。机器人的每个轴都有软、硬限位，机器人的运动无法超出软限位，如果超出，称为超行程，由硬限位完成对该轴的机械约束。

(5)重复定位精度

参考国标工业机器人性能测试方法（GB/T 12642），定义重复定位精度是指机器人对同一指令位姿，从同一方向重复响应 N 次后，实到位置和姿态散布的不一致程度。

2.3.2 机器人外形尺寸

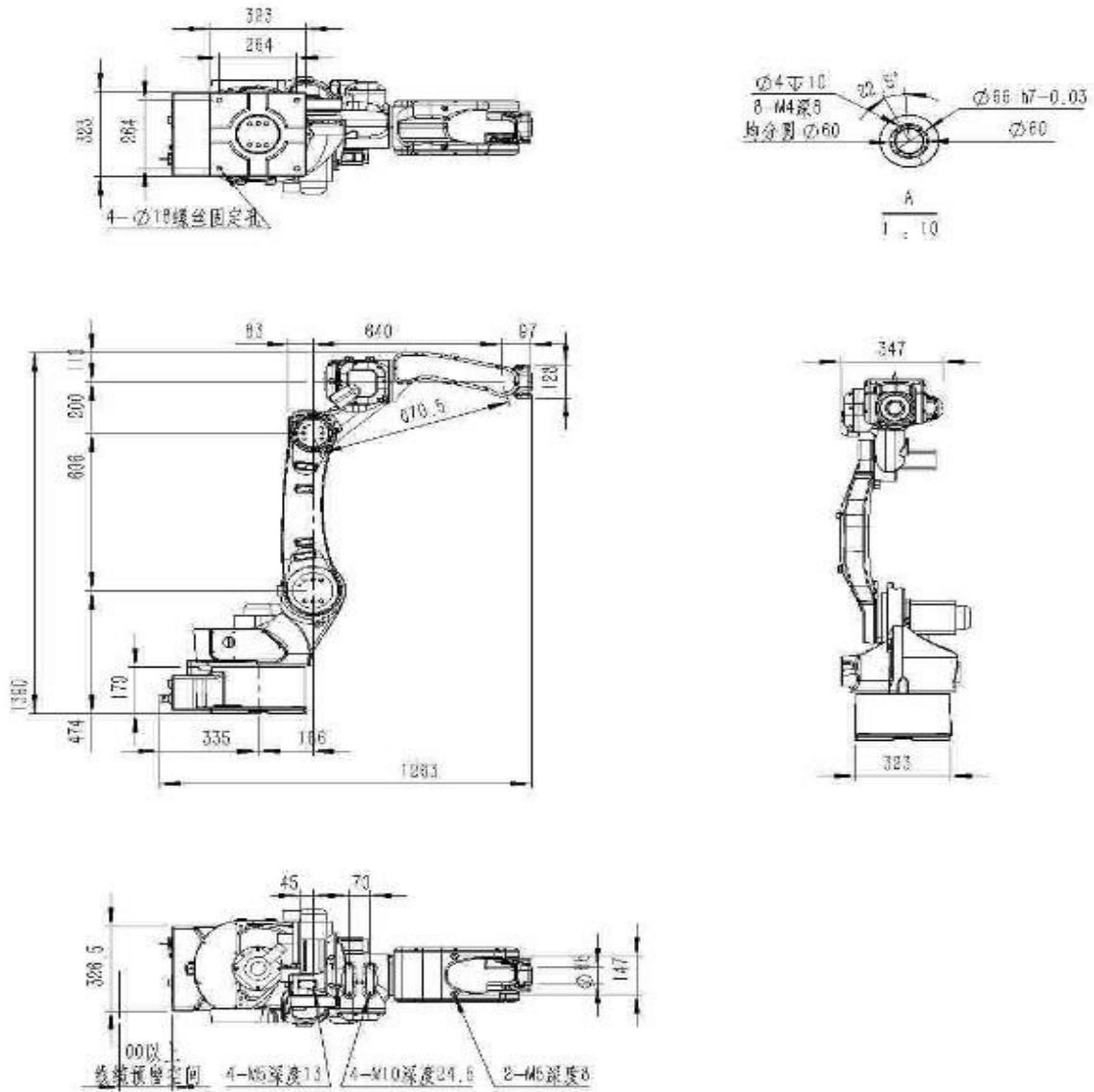


图 2.2 U6-0614 / R6-0614 外形尺寸

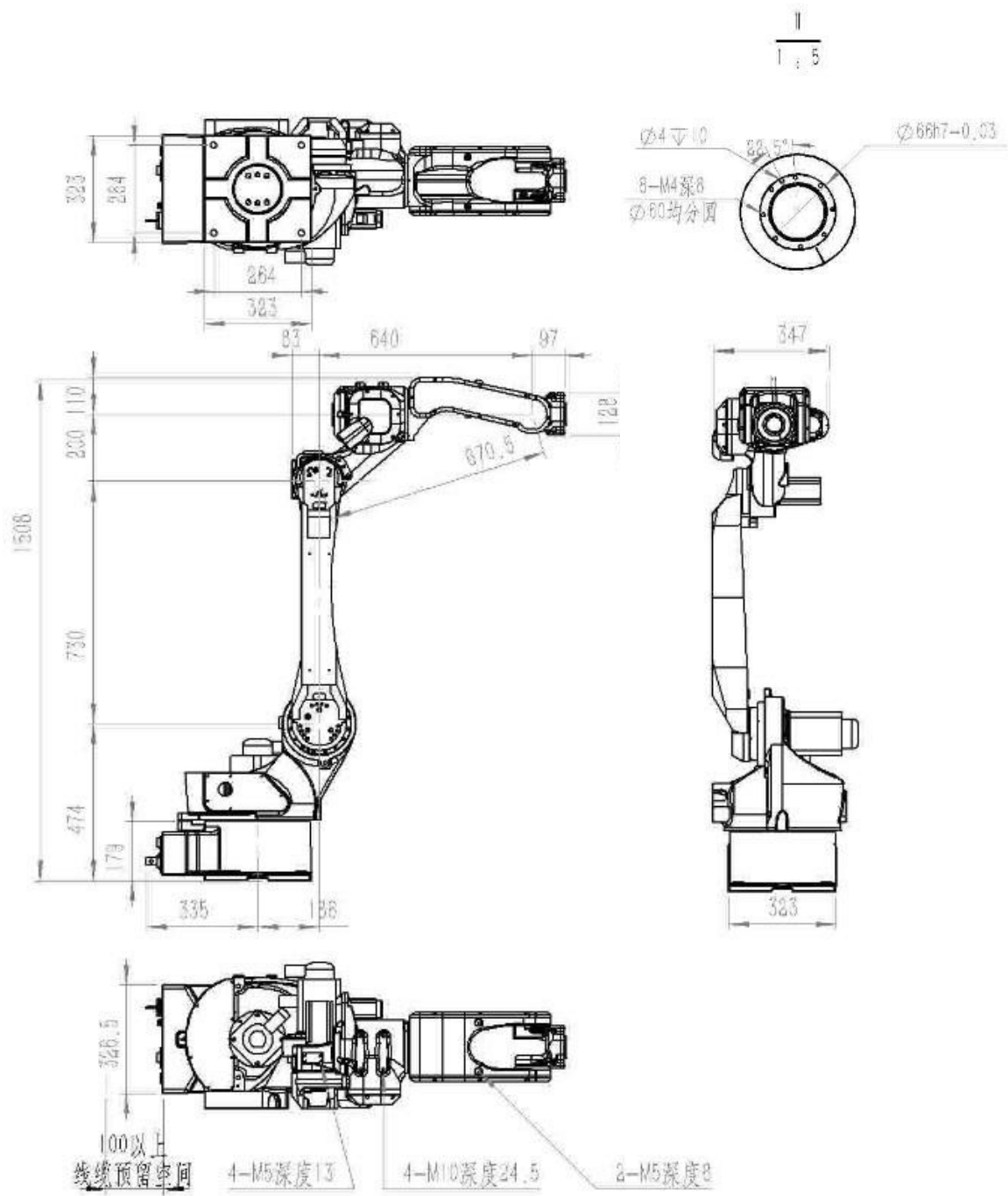


图 2.3 U6-0616 / R6-0616 外形尺寸

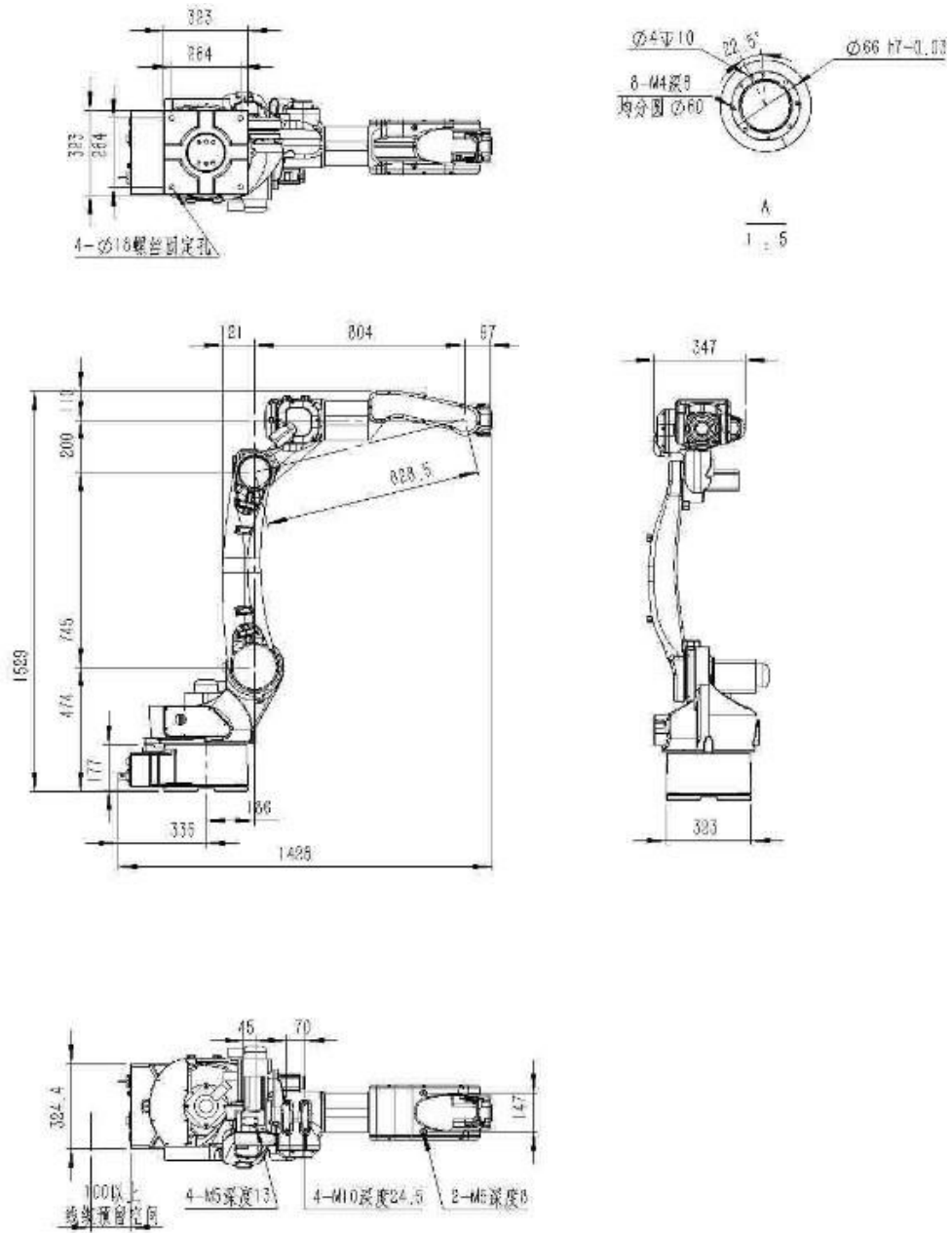


图 2.4 U6-0618 / R6-0618 外形尺寸

2.3.3 机器人性能参数

机器人性能参数表如表 2.1 所示

表 2.1 机器人性能参数表

| 产品技术规格 | | | | | | | |
|--------|------------------|--------------------------|------------------|--------|------------------|------------|--|
| 型号 | U6-0614/UR6-0614 | | U6-0616/UR6-0616 | | U6-0618/UR6-0618 | | |
| 安装方式 | 落地式 | | | | | | |
| 运动半径 | 1463mm | | 1600mm | | 1758mm | | |
| 机构 | 多关节型（6个自由度） | | | | | | |
| 有效负载 | 6kg | | | | | | |
| 重复定位精度 | ±0.05mm | | | | | | |
| 运动范围 | J1轴 | ±170° | | | | | |
| | J2轴 | -140°~+90° | | | | | |
| | J3轴 | -85°~+135° | | | | | |
| | J4轴 | ±180° | | | | | |
| | J5轴 | ±130° | | | | | |
| | J6轴 | ±350° | | | | | |
| 最大运动速度 | J1轴 | 148°/S | | 121 | | | |
| | J2轴 | 148°/S | | 121 | | | |
| | J3轴 | 247°/S | | 121 | | 186°/S 161 | |
| | J4轴 | 320°/S | | 93.5 | | | |
| | J5轴 | 444°/S | | 81 | | | |
| | J6轴 | 600°/S | | 24.267 | | | |
| 本体重量 | 190kg | | 220kg | | 245kg | | |
| 防护等级 | IP54 | | | | | | |
| 安装环境 | 湿度 | 20%~75%RH（无结露） | | | | | |
| | 温度 | 0°C~45°C | | | | | |
| | 其他 | 不可有引火性以及腐蚀性气体、液体，远离电气噪音源 | | | | | |

第三章 安装和搬运

3.1 安装方法

3.1.1 机器人基座安装尺寸（安装螺丝为 M16）

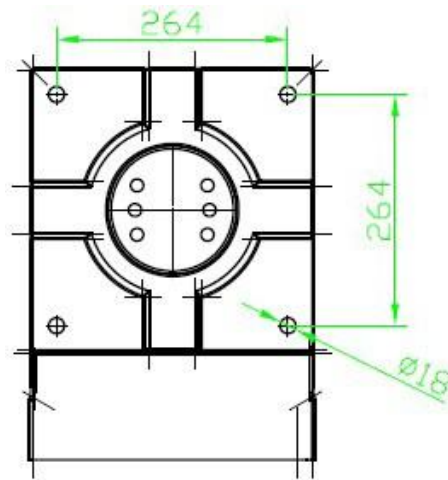


图 3.1 基座安装尺寸

3.1.2 外围安装尺寸

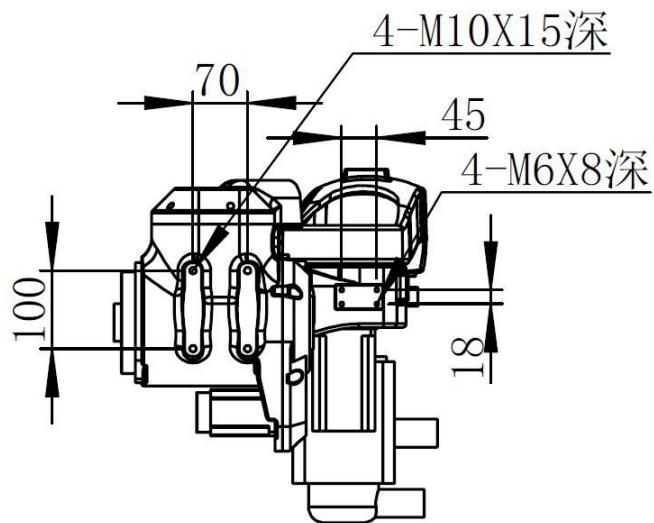


图 3.2 外围安装尺寸

3.1.3 末端执行器安装尺寸

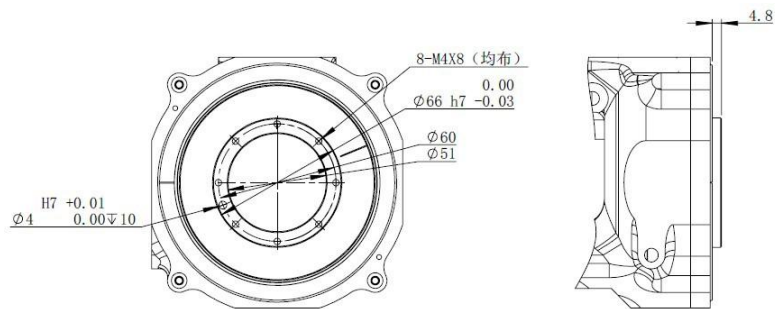


图 3.3 末端执行器安装尺寸

3.2 电控箱外形尺寸

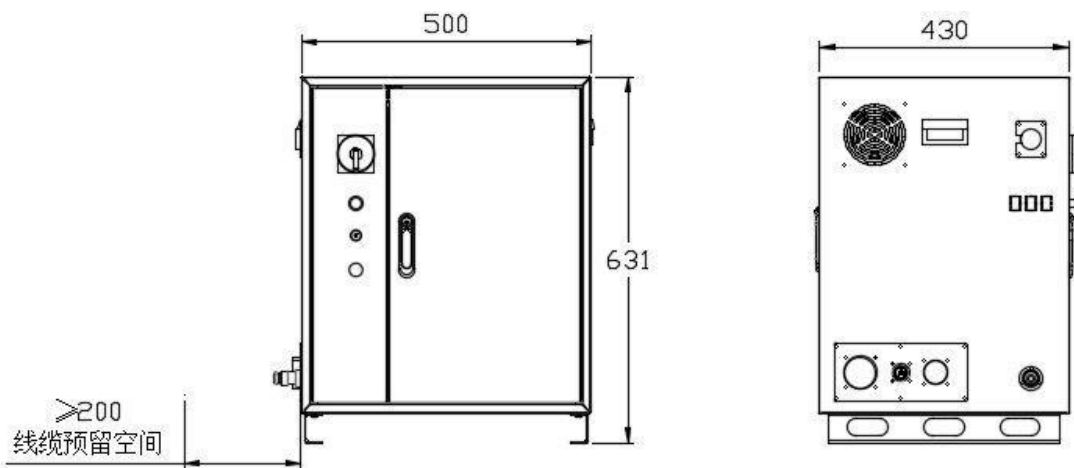


图 3.4 电控箱外形尺寸

3.3 包装和运输

(1) 机器人、电控箱包装方式如图 3.5 所示（防护后，卡板固定包装）。

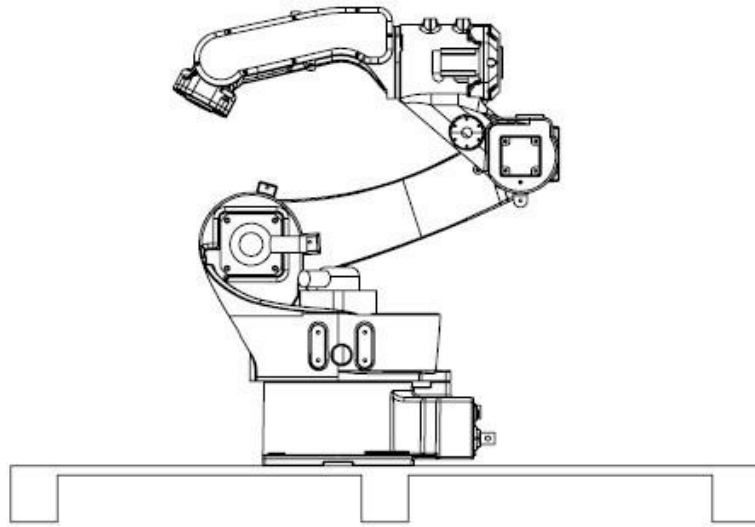


图 3.5 包装展示图

(2) 长途运输包装防护如图 3.6 所示（防护后，木箱固定包装）

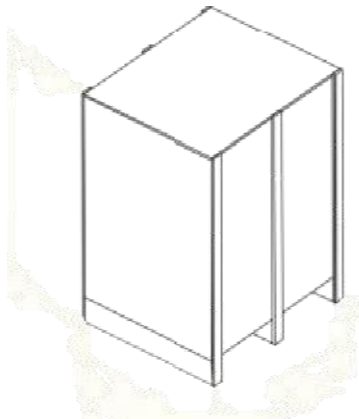


图 3.6 封箱展示图

第四章 保养与维护

4.1 保养维护计划

4.1.1 维护等级

对于机器人的保养，一共分为 3个等级。建议客户依据所购机器人使用工况选择保养：

A级： 更换油脂，波形检测，铁粉浓度检测，机器人本体线缆更换，本体及控制柜电池更换等。通过以上作业，得出数据，形成机器人体检报告书，对机器人进行故障前预判断，减少备件存储的盲目性。

B级： 更换油脂，铁粉浓度检测等。该保养能延长机器人的使用寿命，同时对机器人本体减速机的磨损情况进行监控。

C级： 最为初级的保养，主要以更换机器人减速机内油脂为目的，能够延长机器人减速机使用寿命。

4.1.2 维护活动和时间

机器人还需进行定期维护以确保其功能正常，表 4.1 规定了维护活动和时间间隔：

表 4.1 机器人主要零件维护时间间隔一览表

| 维护活动 | 设备 | 时间间隔 | 备注 |
|------|--------|---------------------------------------|--|
| 检查 | 同步带及带轮 | 6000小时 | 1.带与带轮是否磨损，同步带预紧力是否合适； 2.使用工况恶劣，需要缩短更换周期； |
| 更换 | 油封 | 累计使用 10000小时 或机器人出厂 2年 (以先到的为准) | 使用工况恶劣，需要缩短更换周期； |
| 更换 | 润滑脂 | 首次2000小时，之后 每间隔20000小时 | 1. 当使用时减速机表面温度达到40℃以上时； 2. 使用工况恶劣，需要缩短更换周期； |
| 更换 | 编码器电池 | 12000小时 | |
| 大修 | 机器人 | 36000小时 | |

4.1.2 检查项目和时间

机器人还需进行定期检查以确保其功能正常，表4.2规定了日常检查项目，表4.3规定了季度检查项目，表4.4规定了主要螺栓检查项目

表 4.2 日常检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查点 |
|----|----------|----------------------|
| 1 | 异响检查 | 检查各传动机构是否有异常噪音 |
| 2 | 干涉检查 | 检查各传动机构是否运转平稳，有无异常抖动 |
| 3 | 风冷检查 | 检查控制柜后风扇是否通风顺畅 |
| 4 | 管线附件检查 | 是否完整齐全，是否磨损,有无锈蚀 |
| 5 | 外围电气附件检查 | 检查机器人外部线路,按钮是否正常 |

表 4.3 季度检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查点 |
|----|-----------|---------------------------------------|
| 1 | 控制单元电缆 | 检查示教器电缆是否存在不恰当扭曲。 |
| 2 | 控制单元的通风单元 | 如果通风单元脏了，切断电源，清理通风单元。 |
| 3 | 机械单元中的电缆 | 检查机械单元插座是否损坏，弯曲是否异常，检查马达连接器和航插是否连接可靠。 |
| 4 | 各部件的清洁和检修 | 检查部件是否存在问题，并处理。 |
| 5 | 外部主要螺栓的紧固 | 拧紧末端执行器螺栓、外部主要螺栓。 |
| 6 | 同步带的检查 | 检查同步带的松紧度，和有否磨损。 |

注释：关于紧固部位，应紧固末端执行器安装螺栓、机器人本体安装螺栓、因检修而拆卸的螺钉。应紧固露出于机器人外部的所有螺栓。有关安装力矩，请参阅附录的螺栓拧紧力矩表。并涂相应的紧固胶或者密封胶。

表 4.4 主要螺栓检查部位

| 序号 | 检查部位 | 序号 | 检查部位 |
|----|-----------|----|-----------|
| 1 | 机器人安装用 | 7 | J5 轴马达安装用 |
| 2 | J1 轴马达安装用 | 8 | J6 轴马达安装用 |
| 3 | J2 轴马达安装用 | 9 | 手腕部件安装用 |
| 4 | J3 轴马达安装用 | 10 | 末端负载安装用 |
| 6 | J4 轴马达安装用 | | |



更换零部件进行螺栓的拧紧和更换时，必须用扭矩扳手以正确扭矩紧固后，再行涂漆固定。此外，应注意未松动的螺栓不得以所需扭矩以上的扭矩进行紧固。

4.1.3 具体保养细则

- (1) 检查本体电缆防护套有无损坏（磨损、恶劣环境高温烫坏、金属割伤）。



图 4.1 本体线缆防护检查

(2) 检查电机接头、重载连接器有无水渍。



图 4.2 本体电机接头检查



图 4.3 本体重载连接器检查

(3) 检查 J5同步轮皮带是否破损。



图 4.4 J5同步轮皮带检查

(4) 检查本体手腕、各关节轴，是否漏油、是否有切削或飞溅导致的异常磨损。



图 4.5 本体手腕部位检查

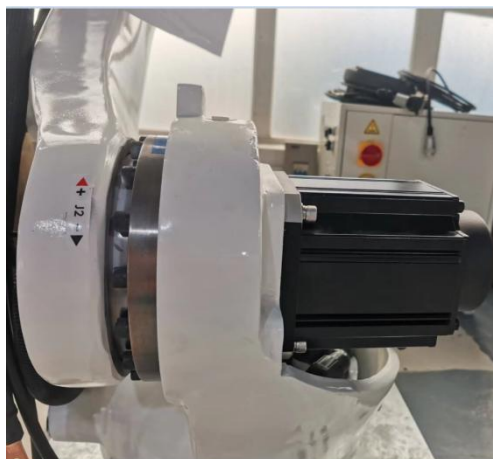


图 4.6 本体关节检查

4.2 电池

在正常使用条件下，只要电池保持完整性并且密封性完好，电池中的电极材料和液态电解质就不会暴露在外界中。

只有在（机械、热、电方面的）滥用情况下才可能存在爆炸风险，这些情况将会导致安全阀被激活或者电池容器爆裂。还有可能发生电解液泄露、电极材料与水分发生反应，导致电池泄露、爆炸、火灾。

4.2.1 电池使用注意事项

(1) 请勿短接、充电、刺穿、焚烧、粉碎、浸泡、强行放电或置于超过产品的规定工作温度

范围的温度下，这些可能造成火灾或者爆炸危险。

- (2) 处理电池时，请佩戴安全镜。
- (3) 处理泄露情况时，请戴上手套，并穿上化学防护服。
- (4) 处理火灾情况时，请使用自给式呼吸器。

4.2.2 更换电池

! 注意 更换电池必须提前通知大研机器人公司技术人员。在得到大研机器人公司书面许可后方可进行更换。否则，由此造成的任何损失和停机，本公司概不负责。

更换电池时需要准备工具：内六角扳手，万用表。

- 1、提前准备好一块新的电池组；
- 2、先让机器人回原点，断电后再进行拆除电池，若未断电进行拆除会导致机器人原点丢失，要更换时请及时联系大研机器人公司。



图 4.7 拆除后端盖内六角螺丝

- 3、找出电池板所在位置。



图4.8 电池板所在位置

4、拔掉电源排插。

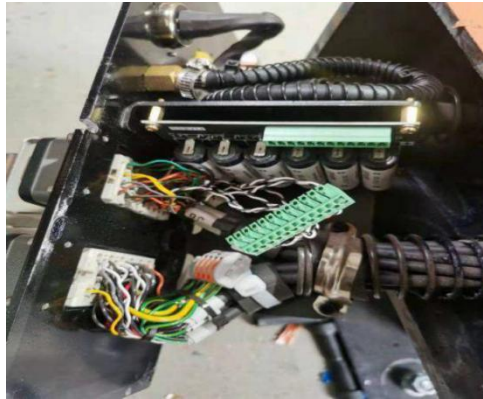


图 4.9 拔掉电源排插

5、拆除电池板的4个十字固定螺丝，并更换上新的电池板。安装需要用万用表检测端子，两端电压是否为 3.6V，若电压值不对则需要重新更换电池。



图 4.10 更换电池并用万用表测量电压

6、电池安装完成后，把后盖板安装到原位。

4.3 润滑

为了充分发挥机器人的性能，根据机器人选用的减速机品牌，润滑剂使用美孚LITHSHC100和MOLYWHITERENO.00润滑脂。请勿使用其他品牌润滑脂或与其他品牌的润滑脂混合使用。

该机器人使用润滑脂如表 4.3所示。

表 4.3 不同型号机器人使用润滑脂一览表

| 机器人型号 | 各轴润滑脂名称 | 备注 |
|-----------------------|---|----------------|
| U6-061□W/ R6-061□W | J1~J3润滑油腔使用 MOLYWHITERENO.00润滑脂 J5、J6弧齿使用美孚LITHSHC100润滑剂 | J4、J5、J6减速机免维护 |

注释：所需工具

注油枪（带供油量检查计数功能）

供油用接头[M10x1]（1个）及供油用配套软管0.5M

气源

重量计（测量润滑脂重量）

密封胶带

释放润滑脂槽内残压

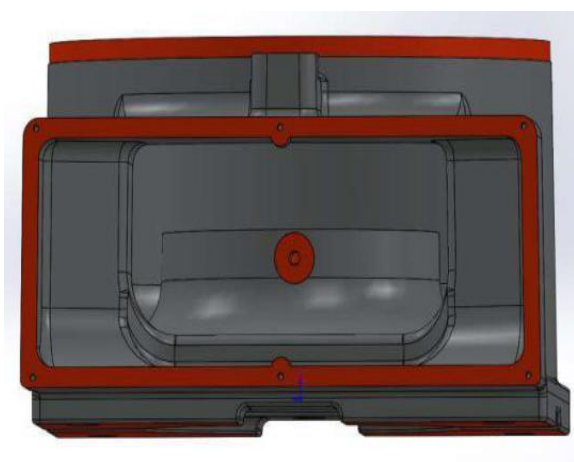
注完润滑脂后，为了释放润滑脂槽内的残压，应适当操作机器人。此时，在进气口下安装回收袋，以避免流出来的润滑脂飞溅。

为了释放残压，在开启进气口的状态下，J1轴在 $\pm 30^\circ$ 范围内，J2、J3轴在 $\pm 5^\circ$ 范围内反复动作20分钟以上，速度控制在低速运动状态。

由于周围的情况而不能执行上述动作时，应使机器人运转同等次数（轴角度只能取一半的情况下，应使机器人运转原来的2倍时间）上述动作结束后，在进气口上安装好注油杯（缠绕密封胶带）。

4.3.1 各轴加排油脂孔位置

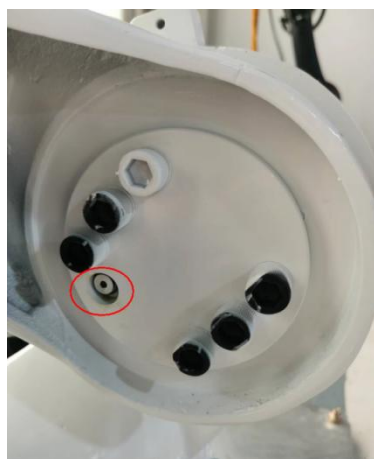
各轴加排油脂孔位置以及注油要求如图 4.15 所示。



J1轴注油口（需拆开后端盖板）



J1轴出油口（一轴电机侧）



J2 轴注油口



J2 轴出油口



J3 轴注油口



J3轴出油口

图 4.11 各轴加排油脂孔位置以及注油要求

J1打油260ml（约226克），使用MOLYWHITERENO.00润滑脂

J2打油350ml（约305克），使用MOLYWHITERENO.00润滑脂

J3打油180ml（约157克），使用MOLYWHITERENO.00润滑脂

注：1、J5、J6为谐波减速机。减速机安装过程中一次性注入油脂。

2、J1轴注油时，需进行机器人断电后在拆除后端盖板，并打开出油口。

4.3.2 润滑脂更换

1、机器人在出厂时各轴均已注入润滑脂，更换时使用注油枪填充润滑脂。

2、根据润滑脂老化情况，自出厂之日起，累计满 6000小时请更换机器人润滑脂。但是当使用时减速机表面温度达到 40℃以上时，请确认润滑脂的老化、受污染情况，并缩短润滑脂的更换周期。

3、加脂量应达到部件油腔的 80-90%左右，具体情况请咨询大研机器人公司售后服务人员。

4.4 同步带

正确合理地使用同步带，不仅能够保证生产传输的顺利进行，而且还能减少装置的故障率，延长同步带的使用寿命。

4.4.1 机器人使用同步带型号

机器人腕关节传动利用到同步带。腕关节中，同步带用于J5电机与J5减速机间传动，该同步带采用高精度进口品牌。确实需要更换时，可咨询大研机器人公司售后服务人员。

4.4.2同步带使用注意事项

- 1、严禁曲折，以免损伤骨架材料，影响皮带强度。
- 2、严禁划伤皮带，以免皮带早期损坏。
- 3、避免与化学品（尤其是强氧化性酸，如浓硫酸等）接触。
- 4、尽量避免与油类、水长期接触。
- 5、由于同步带的张力会随着工作时间的延长而发生变化，操作人员需要定期地调整同步带的张力，检查同步带及同步带轮的运行状况并及时调整或更换。排查和维护的周期推荐在1个月左右。

4.4.3更换同步带注意事项

- 1、更换同步带必须提前通知大研机器人公司技术人员。在得到大研机器人公司书面许可后方可进行更换。否则，由此造成的任何损失和停机，本公司概不负责。
- 2、选购同步带时，选择表面整洁、皮带没有扭曲变形、带齿饱满的同步带。
- 3、机器人手腕处同步带结构如图4.16所示。更换同步带时，必须先松开螺帽，使皮带的张力降到最低，才能取出，严禁同步带在有高张力的情况下，利用非专业的工具硬性撬下来。
- 4、在安装的时候就需调整好预张紧力。如果预张紧力不够大，就会使同步带的传动能力大大降低，而且带轮也会随之急剧升温发热，磨损配件。反过来，如果预张紧力过大的话，则会使同步带的使用寿命降低。所以，适当合理的预张紧力是保证同步正常工作的前提。
- 5、同步带更换后，必须由专业技术人员将机器人归零处理，然后可正常使用机器人，否则机器人零点会丢失，可能发生危险。



图 4.12 手腕同步带结构

4.5 机械零点校对

4.5.1 零点校对原理

机器人在出厂前，已经通过专用设备进行了零点标定，标定完成后，通过零标块标记各轴零点位置，以防用户使用不当，造成的零点丢失。当机器人因故障丢失零点位置，需要对机器人重新进行机械零点的标定，微动模式下操纵机器人，使机器人各轴运行到各轴零点标记对正处，然后进入机器人示教盒零点信息界面，进行记录各轴坐标的相关操作即可。

4.5.2 各轴零标对正位置图

(1) 机器人各轴零标校对位置如图4.7所示



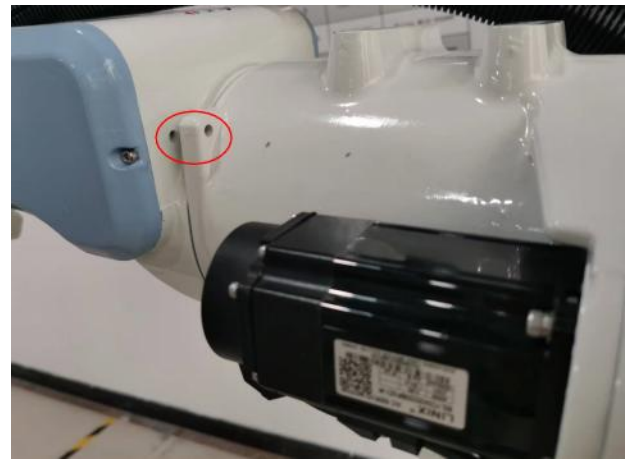
a J1轴对零位



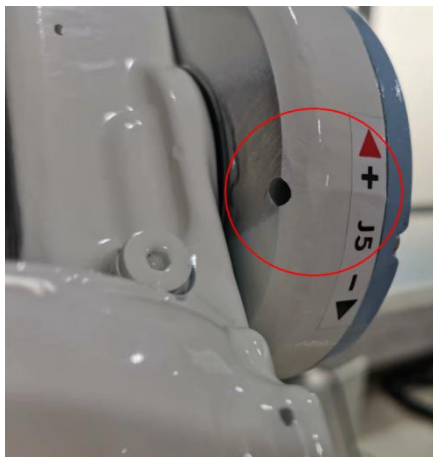
b J2轴对零位



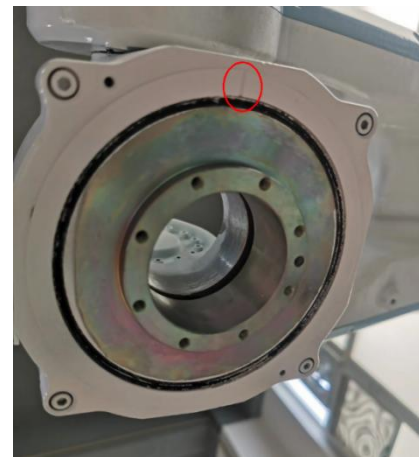
c J3轴对零位



c J3轴对零位



e J5轴对零位



f J6轴对零位

图4.13 机器人各轴对零位位置

(2) 对零方法

把相邻的两关节转动到差不多的位置，把对零件插入到如图中箭头处的对零槽中，对好零位后，再拔出对零件。

第五章 故障处理

5.1 调查故障原因的方法

关于机器人的故障：机器人设计上必须达到即使发生异常情况，也可以立即检测出异常，并立即停止运行。即便如此，由于仍然处于危险状态下，绝对禁止继续运行。机器人的故障有如下各种情况。

- (1) 一旦发生故障，直到修理完毕不能运行的故障。
- (2) 发生故障后，放置一段时间后，又可以恢复运行的故障。
- (3) 即使发生故障，只要关闭电源后再重新上电，则又可以运行的故障。
- (4) 即使发生故障，立即就可以再次运行的故障。
- (5) 非机器人本身，而是系统侧的故障导致机器人异常动作的故障。

(6) 因机器人侧的故障，导致系统侧异常动作的故障。尤其是(2)、(3)、(4)的情况，肯定会再次发生故障。而且，在复杂的系统中，即使专业的工程师也经常不能轻易找到故障原因。因此，在出现故障时，请勿继续运转，应立即联系接受过专业培训的保全作业人员，由其实施故障原因的查明和修理。此外，应将这 些内容放入作业规定中，并建立可以切实执行的完整体系。否则，会导致事故发生。

机器人动作、运转发生某种异常时，如果不是控制装置出现异常，就应考虑是因机械部件损坏所导致的异常。为了迅速排除故障，首先需要明确掌握现象，并判断是因什么部件出现问题而导致的异常。

第 1 步：是哪一个轴部位出现了异常？

首先要了解是哪一个轴部位出现异常现象。如果没有明显异常动作而难以判断时，应对有无发出异常声音的部位有无异常发热的部位有无出现间隙的部位，等情况进行调查。

第 2 步：哪一个部件有损坏情况？

判明发生异常的轴后，应调查哪一个部件是导致异常发生的原因。一种现象可能是由多个部件导致的。故障现象和原因如下页表格所示。

第 3 步：问题部件的处理。

判明出现问题的部件后，按5.3所示方法进行处理。有些问题用户可以自行处理，但对于难于处理的问题，请联系本公司服务部门。

5.2 故障现象和原因

如表5.1所示，一种故障现象可能是因多个不同部件导致。因此，为了判明是哪一个部件损坏，请参考此后所示的内容。

表 5.1 故障现象和原因

| 故障现象 \ 故障部件 | 减速机 | 马达 | 备注 |
|-------------|-----|----|----------------------|
| 过载 | ○ | ○ | 负载超出马达额定规格范围时出现的现象。 |
| 位置偏差 | ○ | ○ | |
| 发生异响 | ○ | ○ | |
| 运动时振动 | ○ | ○ | 动作时的振动现象。 |
| 停止时晃动 | | ○ | 停机时在停机位置周围反复晃动数次的现象。 |
| 轴自然掉落 | ○ | ○ | |
| 异常发热 | ○ | ○ | |
| 误动作、失控 | | ○ | |

5.3 各个零部件的检查方法及处理方法

5.3.1 减速机

减速机损坏时会产生振动、异常声音。此时，会妨碍正常运转，导致过载、偏差异常，出现异常发热现象。此外，还会出现完全无法动作及位置偏差。

(1) 检查方法

每运转5000小时或每隔1年请联系本公司服务中心，由公司专业人员进行检测。

检查减速机温度：温度较通常运转上升10°时基本可判断减速机已损坏。

(2) 处理方法

请更换减速机。由于更换减速机比较复杂，必须本公司的专业人员操作。

5.3.2 马达

马达异常时，停机时会出现晃动、运转时振动等动作异常现象。此外，还会出现异常发热和异常声音等情况。由于出现的现象与减速机损坏时的现象相同，很难判定原因出在哪里，因此，应同时进行减速机的检查。

(1) 调查方法

检查有无异常声音、异常发热现象。

(2) 处理方法

联系本公司服务中心，由本公司专业人员检测和更换。

5.4 密封胶应用

(1) 对要密封的表面进行清洗和干燥

用压缩气体吹需要密封的表面，除去灰尘。为要密封的安装表面脱脂，可使用蘸有清洗剂的布或直接喷清洗剂。用气体吹干。

(2) 施加密封胶

确保安装表面是干燥的(无残留的清洗剂)。如果有水或油脂等,将其擦干或吹干。在表面上施加密封胶,涂抹均匀。

(3) 装配

为了防止灰尘落在施加密封胶的部分,在施加密封胶后,应尽快安装零部件。注意,不要接触施加的密封胶。如果不小心擦除了密封胶,应重新施加。安装完零部件后,用螺钉和垫圈快速固定它,使配合表面完全贴合。施加密封胶之前,不要上润滑脂,这是因为润滑脂可能会泄漏。应在安装了减速机后等待至少 1 小时后再添加润滑脂。

附录

A 螺栓拧紧力矩表

| 螺栓规格 | 紧固扭矩 (N-m)(铸铁) | 紧固扭矩 (N-m)(铸铝) |
|------|----------------|----------------|
| M3 | 2±0.18 | 1.57±0.18 |
| M4 | 4.5±0.33 | 3.6±0.33 |
| M5 | 9±0.49 | 7.35±0.49 |
| M6 | 15.6±0.78 | 12.4±0.78 |
| M8 | 37.2±1.86 | 30.4±1.86 |
| M10 | 73.5±3.43 | 59.8±3.43 |
| M12 | 128.4±6.37 | 104±6.37 |
| M14 | 204.8±10.2 | 180±10.2 |

B 易损件清单

| 名称 | 型号规格 | 单台数量 | 备注 |
|---------|--------------|------|---------|
| 电池 | ER14505 | 6PCS | U6-0614 |
| J4轴同步轮带 | S5M-450-8mm宽 | 1套 | U6-0616 |
| J5轴同步轮带 | S3M-741-7mm宽 | 1套 | U6-0618 |
| J6轴同步轮带 | S3M-660-8mm宽 | 1套 | 通用 |

C 焊接系统其它易损件(适用于气保焊整机)

| 序号 | 名称规格 | 单台数量 | 备注 |
|----|-------|------|--------------|
| 1 | 导电咀 | 3 | φ0.8/1.0/1.2 |
| 2 | 导电咀基座 | 1 | |
| 3 | 保护套 | 1 | |
| 4 | 绝缘筒 | 1 | |
| 5 | 绝缘胶垫 | 1 | |
| 6 | 送丝软管 | 1 | |
| 7 | 导丝管 | 1 | |
| 8 | 焊枪主电缆 | 1 | |

***特别说明**

本系列产品的额定功率、规格、外部尺寸等如需改良而进行变更，恕不另行通告。技术数据和插图仅作为供货参考，保留更改权利。

大研机器人智能科技（东莞）有限公司

产品咨询更新官网：www.tamaecrobot.com

咨询电话：0769-88878279

总部地址：东莞市高埗镇卢溪工业区大研机器人产业园