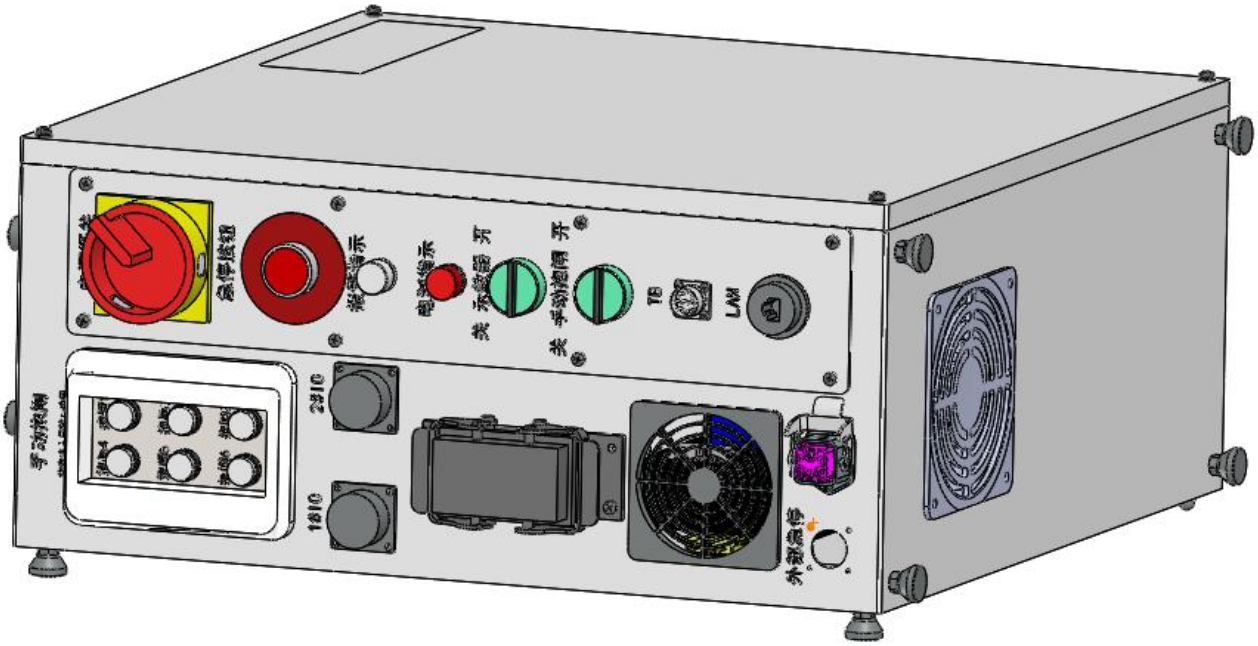
HSR-BR612-CIII 机器人

电气部分用户手册



本系列说明书内容：机器人电气操作维护手册和伺服驱动故障代码说明及处理对策。

前言

本系列说明书介绍了 HSR-BR612 工业机器人的电气组成及各部分的功能和伺服驱动故障代码说明及处理对策等，是用户快速学习和使用的基本说明书。本说明书的更新事宜，由佛山华数机器人有限公司授权并组织实施。未经本公司授权或书面许可，任何单位或个人无权对本说明书内容进行修改或更正，本公司概不负责由此而造成的客户损失。

HSR-BR612 工业机器人的用户说明书和伺服驱动故障代码说明及处理对策中，我们将尽力叙述各种与该型号机器人操作相关的事件。由于篇幅限制及产品开发定位等原因，不能也不可能对系统中所有不必做或不能做的事件进行详细的叙述。因此，本说明书中没有特别描述的事件均可视为“不可能”或“不允许”的事件。

此说明书的版权归佛山华数机器人有限公司，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，我公司将追究其法律责任。

目录

前言 ..... **III**

目录 ..... **V**

HSR-BR612-CⅢ机器人电气操作维护手册 **1**

1 安全 **3**

1.1 机器人安全使用须知 3

1.1.1 操作调试机器人时的安全注意事项 3

1.1.2 机器人本体的安全对策 5

1.1.3 试机安全对策 7

1.1.4 自动运转的安全对策 7

1.2 不可使用机器人的场合 8

1.3 安全操作规程 8

1.3.1 示教和手动机器人 8

1.3.2 生产运行 9

1.3.3 用户安全用电指引 9

2 机器人电控系统 **10**

2.1 电控柜外观及内部元器件布局 10

2.2 IPC 控制器 12

2.3 伺服驱动器 14

2.4 总线式 I/O 单元 16

2.5 机器人示教器 18

2.6 EtherCAT 总线回路 19

2.7 动力线缆和编码线缆定义 19

2.8 按钮面板 22

2. 9 漏电开关 23

2.10 开关电源 24

3 控制器报警代码说明 **25**

4 常见驱动器报警灯显示 **26**

5 伺服驱动故障代码说明及处理对策 **27**

可恢复故障 0 27
可恢复故障 1 29
可恢复故障 2 31
告警及处理建议 33
不可恢复故障 34

HSR-BR612-CIII机器人电气操作维护手册

1 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，再行使用本产品。本说明书采用下列记号表示各自的重要性。

危险	表示处理有误时，会导致使用者死亡或负重伤，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负重伤的情形。
注意	表示处理有误时，会导致使用者轻伤或发生财产损失的情形。
重要	表示其他重要的情形。

1.1.1 操作调试机器人时的安全注意事项

1) 作业人员须穿戴工作服、安全帽、安全鞋等。
2) 投入电源时，请确认机器人的动作范围内没有作业人员。
3) 必须在切断电源后，作业人员方可进入机器人的动作范围内进行作业。
4) 若检修、维修、保养等作业必须在通电状态下进行，此时，应该2人1组进行作业。1人保持可立即按下紧急停止按钮的姿势，另1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) 请仔细阅读使用说明书《机器人操作说明》的“安全注意事项”章节的说明。
7) 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。

危险	机器人灾害以下列情况居多：未确认机器人的动作范围内是否有人，就执行了自动运转；自动运转状态下进入机器人的动作范围内；作业期间机器人突然起动；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：

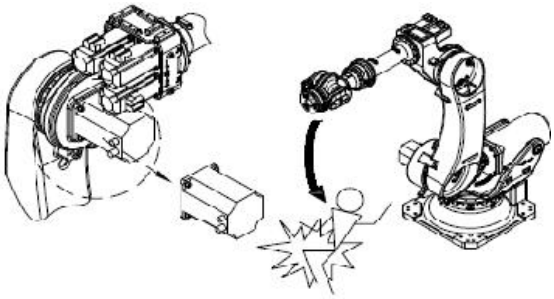
1) 低速动作突然变成高速动作。
2) 其他作业人员执行了操作。
3) 因周边设备等发生异常和程序错误，启动了不同的程序。
4) 因噪声、故障、缺陷等原因导致异常动作。
5) 误操作。
6) 原想以低速再生执行动作，却执行了高速动作。
7) 机器人搬运的工件掉落、散开。
8) 工件处于夹持、联锁待命的停止状态下，突然失去控制。
9) 相邻或背后的机器人执行了动作。

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。

危险	小心，请勿接近机器人。
危险	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。
危险	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），监视安全状态。
危险	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

重要	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，应配备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。
警告	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。
警告	没有固定机械臂便拆除马达，机械臂可能会掉落，或前后移动，请先固定机械臂，然后再拆卸马达。  没有固定机械臂便拆除马达 ...机械臂可能会掉落，或前后移动。 插入零点栓后，用木块或起重机固定机械臂以防掉落，然后再拆除马达（零点栓和挡块用于对准原位置，不可以用来固定机械）。 此外，请勿在人手支撑机械臂的状态下拆除马达。
注意	平衡弹簧装置在正常状态下其内部呈压缩状态，危险性极高，严禁拆卸或分解。（仅限搭载平衡弹簧装置的机型）
注意	在终端生效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。

注意	设计、制作终端生效器时，应控制在机器人手腕部位的负荷容许值范围内。
注意	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。
注意	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。 因此请将程序或常数备份到闪存卡（compact flash card）等外部存储介质内。
注意	大型系统中由多名作业人员进行作业，必须在相距较远处交谈时，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）
注意	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。
警告	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。
警告	发现异常时，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，编写机器人的启动方法、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	对于已完成的程序，使用存储保护功能，防止误编辑。
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，会导致掉落等事故发生。 确保安全首先从整理整顿开始。

1.1.3 试机安全对策

试机时，示教程序、夹具、序列器等各种要素中可能存在设计错误、示教错误、工作错误。因此，进行试车作业时必须进一步提高安全意识。

请注意以下各点：

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

2）机器人试机时，首先请将速度设定为低速（5%～10%左右），实施动作的确认。以2～3周期左右，反复进行动作的确认，若发现有问题时，应该立即修正。之后，逐渐提高速度（50%～70%～100%），各以2～3周期左右，反复作确认动作。

1.1.4 自动运转的安全对策

注意	作业开始/结束时，应进行清扫作业，并注意整理整顿。
注意	作业开始时，应依照核对清单，执行规定的日常检修。

注意	请在防护栅的出入口，挂上“运转中禁止进入”的牌子。此外，必须贯彻执行此规定。
危险	自动运转开始时，必须确认防护栅内是否有作业人员。
注意	自动运转开始时，请确认程序号码、步骤号码。操作模式、起动选择状态处于可自动运转的状态。
注意	自动运转开始时，请确认机器人处于可以开始自动运转的位置上。此外，请确认程序号码、步骤号码与机器人的当前位置是否相符。
注意	自动运转开始时，请保持可以立即按下紧急停止按钮的态势。
注意	请掌握正常情况下机器人的动作路径、动作状况及动作声音等，以便能够判断是否有异常状态。

1.2 不可使用机器人的场合

机器人不适合以下场合使用：

1) 燃烧的环境。
2) 有爆炸可能的环境。
3) 无线电干扰的环境。
4) 水中或其他液体中。
5) 运送人或动物。
6) 不可攀附。
7) 其他。

1.3 安全操作规程

1.3.1 示教和手动机器人

1）请勿带手套操作示教盒。

2）在点动操作机器人时要采用较低的速度以增加对机器人的控制机会。

3）在按下示教盘上的点动键之前要考虑到机器人的运动趋势。

4）要预先考虑好避让机器人的运动轨迹，并确认该线路不受干涉。

5）机器人周围区域必须清洁、无油、水及杂质等。

1.3.2 生产运行

1）在开机运行前，须知道机器人所执行程序的全部任务。

2）须知道所有会左右机器人移动的开关、传感器和控制信号的位置和状态。

3）必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以备在紧急情况下按这些按钮。

1.3.3 用户安全用电指引

用户送电操作时，请工作人员务必严格按照以下说明步骤进行送电接电：

（机器人控制柜通电步骤为：用户接线—打开漏电开关—门板开关至 ON）

1） 将电柜左侧预留的电源线进线孔敲开，如图 1-1；

2） 将辅料包中的黑色防水接头固定至进线孔中并将电源线经过防水接头后预留接线长度；

3） 锁紧防水接头并将电源线中的 PE（地线）、L（火线）、N（零线）接到最左侧导轨端子上，如图 1-2；

4） 用力拔动线缆检查是否接好。

图 1-1 电源进线孔

图 1-2 电源线接线

2 机器人电控系统

机器人电控系统核心部件主要包括：HPC控制器、伺服驱动器、IO模块、示教器、动力线缆和编码线缆等。

2.1 电控柜外观及内部元器件布局

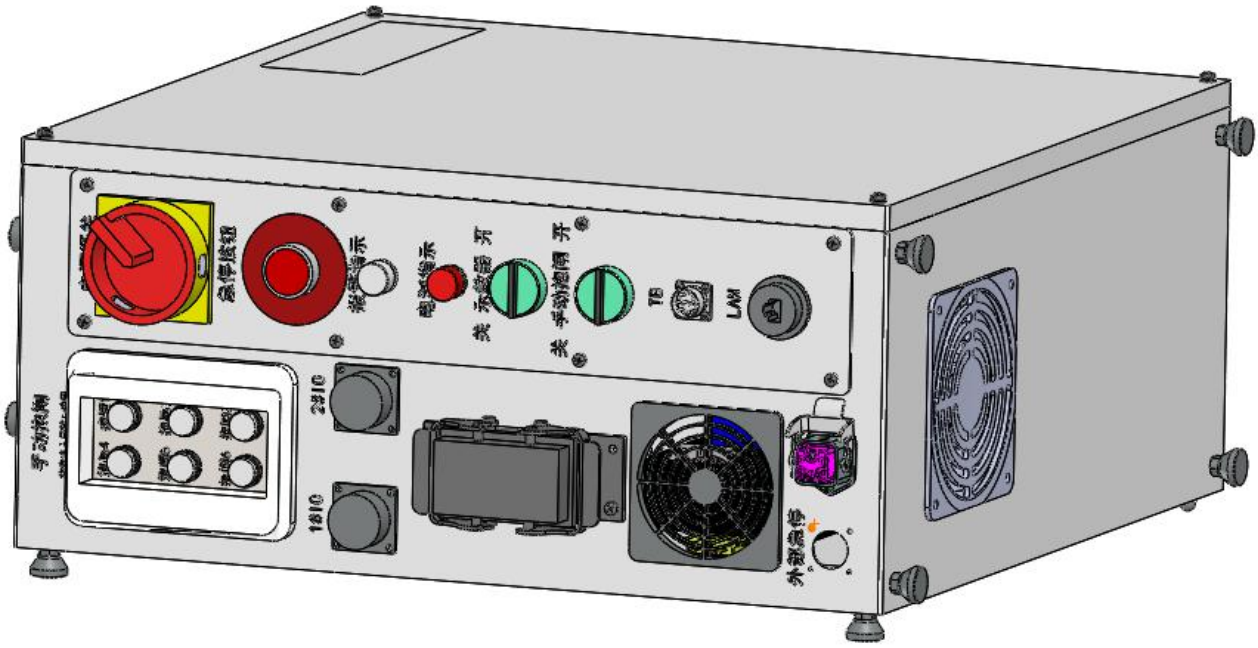


图 2.1 控制柜外观图

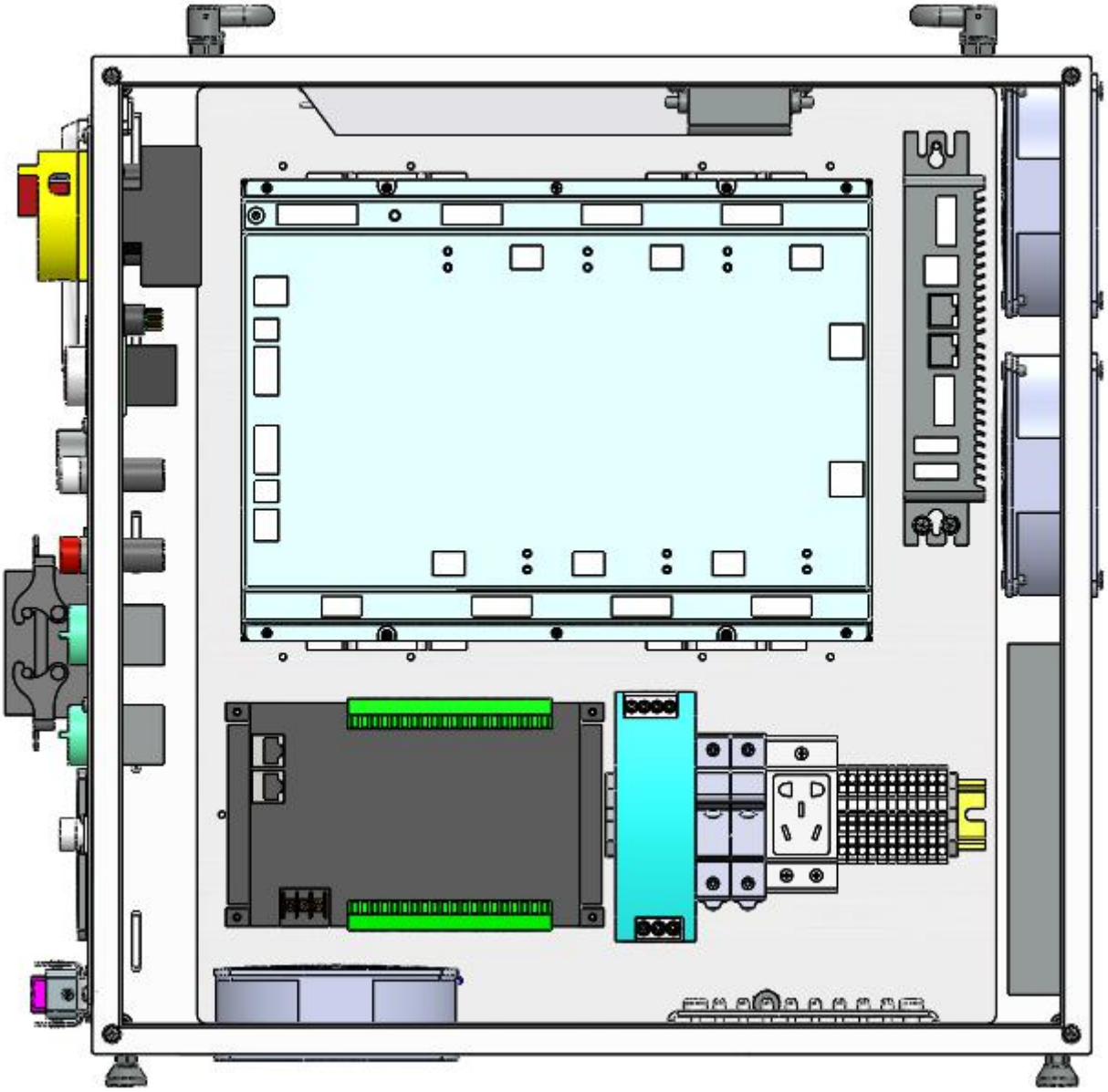


图 2.2 控制柜内部视图

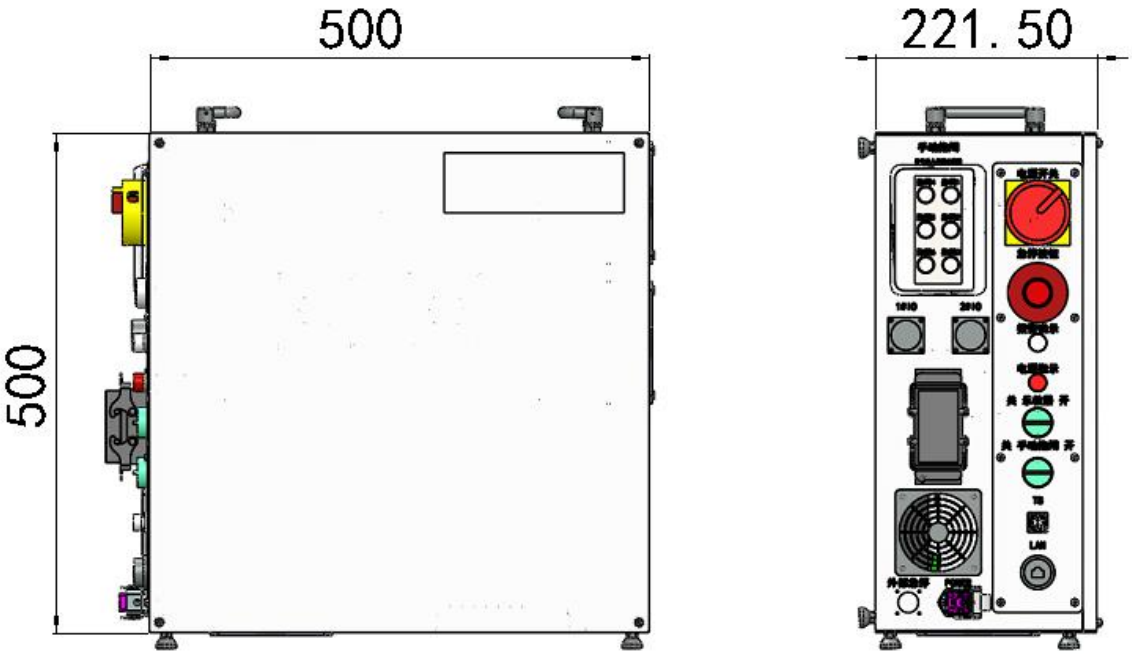


图 2.3 控制柜外观尺寸

HSR-BR612 工业机器人控制柜整体设计上采用直观、方便、稳固的设计理念，为使机器人在使用过程中保证稳定，可靠以及安全地运行，电控柜采用了硬度以及耐久度极高的钢板为原材料，配合镀锌工艺，保证电柜外壳在满足硬度要求的同时，具有抗腐蚀，耐磨损，稳定可靠的保护功能。

2.2 IPC 控制器

IPC 控制器相当于人的大脑，所有程序和算法都在 IPC 中处理完成。该产品采用开放式、模块化的体系结构，以嵌入式工业计算机为平台，搭载实时 Linux 系统，集成了高效的机器人运动控制算法，提供了先进的故障诊断机制。受益于开放式现场总线 EtherCAT 协议，本系统最大可支持 64 轴，并支持外部轴功能。该控制器主要适用于 PUMA、DELTA、SCARA 等标准结构的机器人以及 Traverse、Scissors 等非标准机器人的控制。

HPC-200 控制器接口示意如图 2.4 所示，其接口丰富，包含 NCUC 总线接口、EtherCAT 总线接口、LAN 接口、RS232 接口、VGA 接口等，方便用户扩展，接口描述如表 2.1。

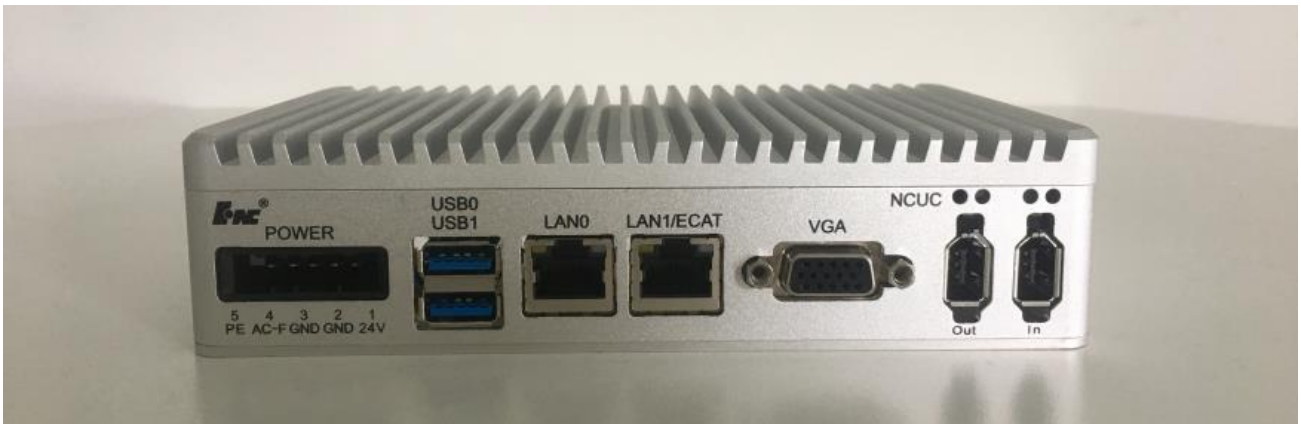


图 2.4 IPC 控制器

表 2.1 IPC 控制器接口描述

接口名称	描述	接口名称	描述
POWER	DC24V 电源接口	VGA	内部使用的视频信号口
USB0	USB 3.0 接口	VGA	内部使用的视频信号口
USB1	USB 2.0 接口	NCUC	NCUC 总线接口
LAN0	1000Mbps 千兆网口		
LAN1/ECAT	EtherCAT 总线接口		

驱动内部预留1个mini PCLe接口

HPC-200 控制器安装规格尺寸如图 2.5 所示：

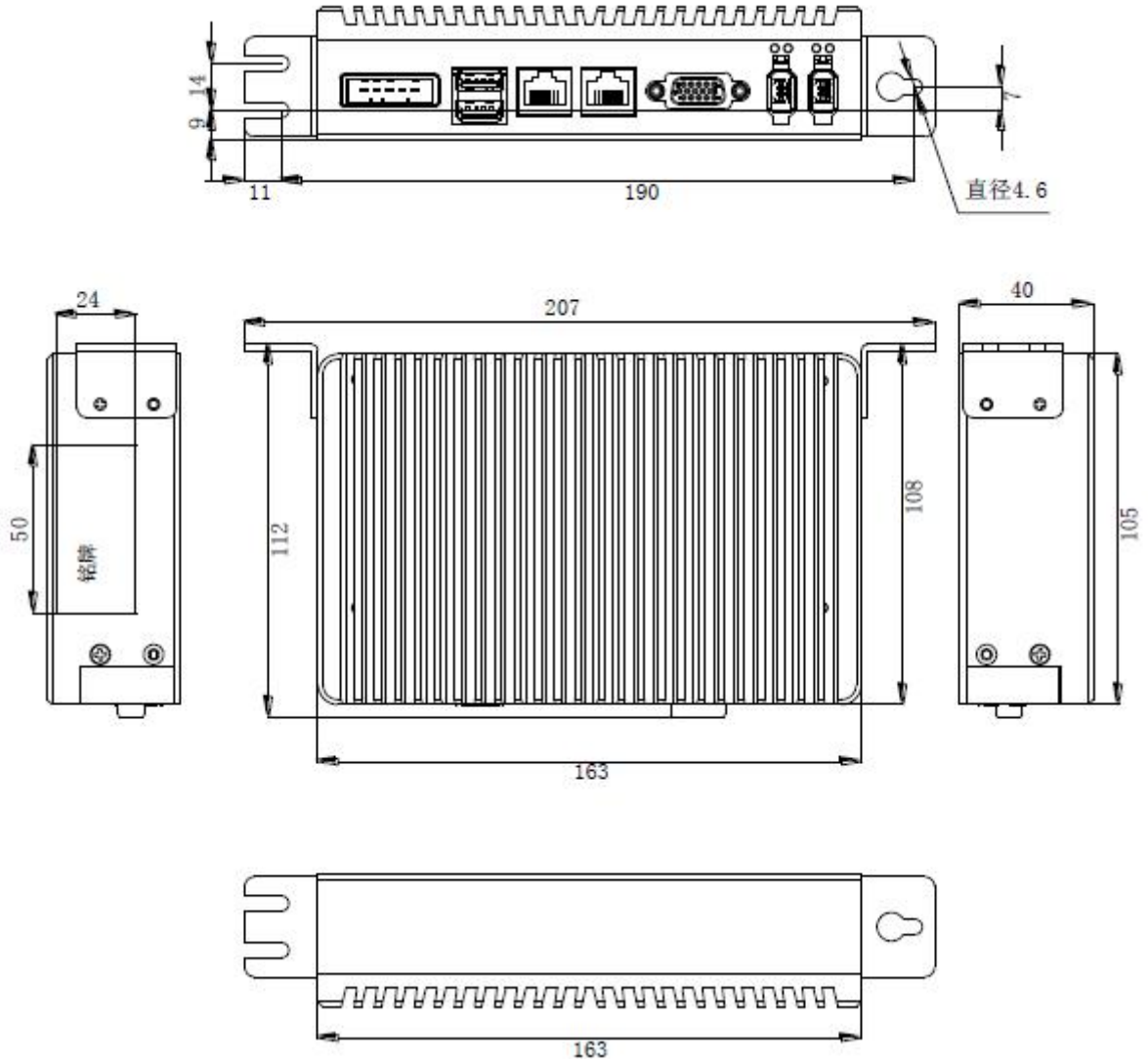


图 2.5 HPC-200 安装规格尺寸图

2.3 伺服驱动器

伺服驱动器是用来控制伺服电机的一种控制器，应用于高精度的传动系统定位。RC6 是一款全功能、高性能的伺服驱动器，采用创新技术设计制造，具有业界领先的功率密度，具有实时以太网总线接口，采用开放式现场总线 EtherCAT 协议，实现和数控装置高速的数据交换；具有高分辨率绝对式编码器接口，可以适配多种信号类型的编码器。驱动器实物图如图 2.6 所示，伺服驱动单元连接原理示意图如 2.7 所示，详细使用说明和故障报警代码说明参考《伺服驱动快速入门指南》和《伺服驱动用户手册》。

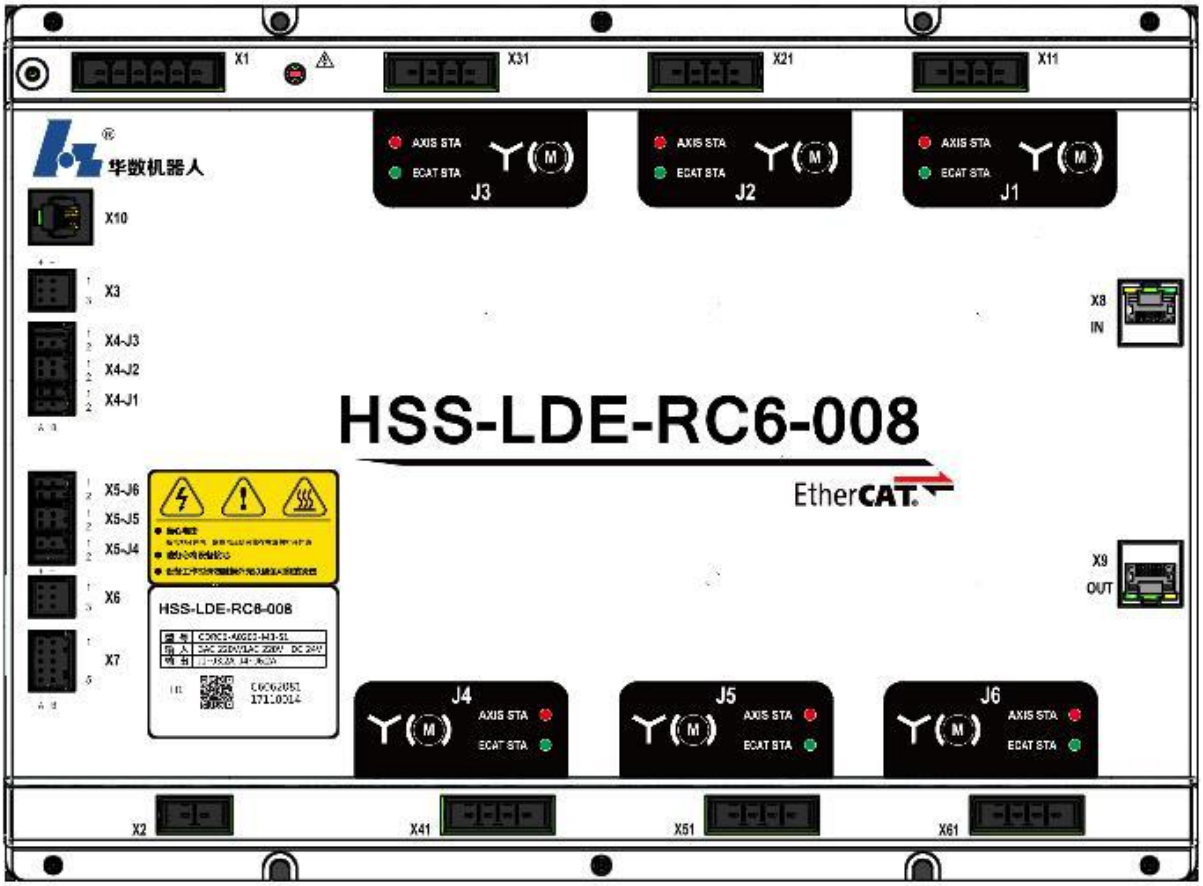


图 2.6 伺服驱动器实物图

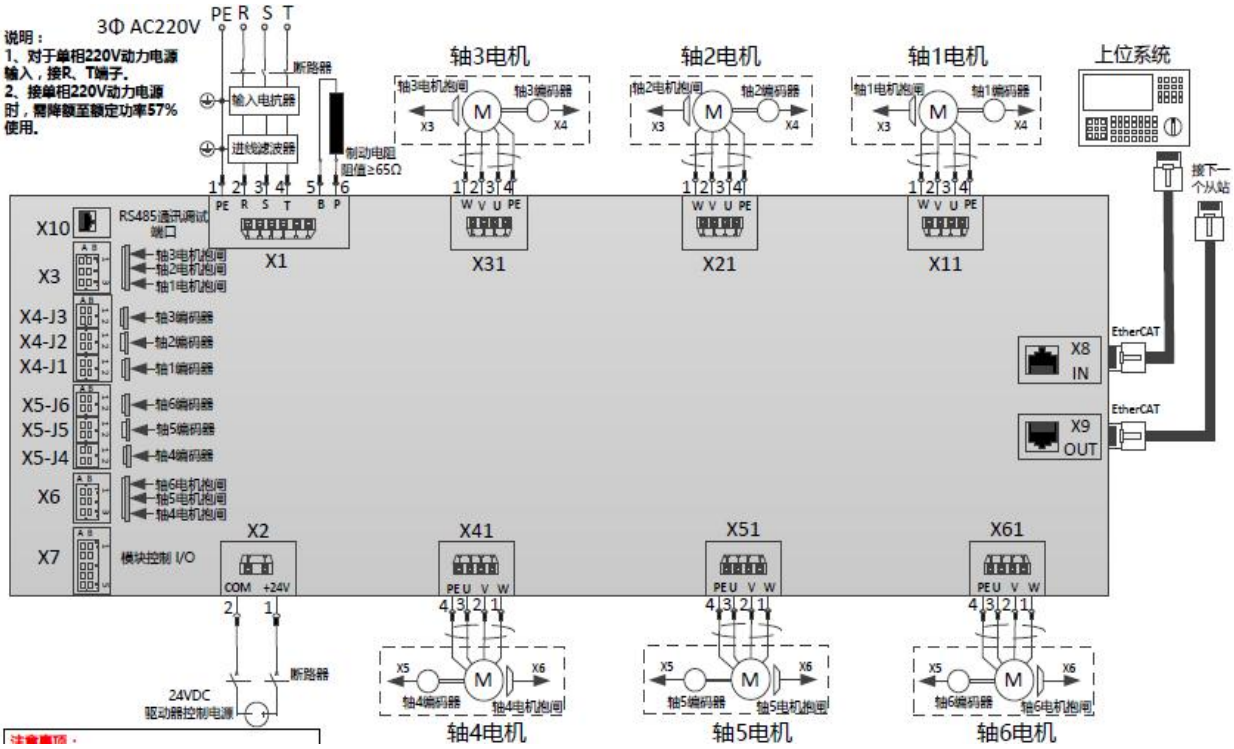


图 2.7 伺服驱动单元连接原理示意图

2.4 总线式 I/O 单元

雷赛 EM64DX-E1 模块是一款基于 ASIC 技术的高性能、高可靠性的 EtherCAT 总线 IO 扩展模块，具有 32 路通用输入接口和 16 路通用输出接口以及 16 路双通道输入输出。输入输出接口均采用光电隔离和滤波技术，可以有效隔离外部电路的干扰，以提高系统的可靠性。功能特点：

- 32 路通用输入：提供光电隔离、抗干扰滤波。
- 16 路通用输出：提供光电隔离、抗干扰滤波。
- 16 路双通道输入输出：提供光电隔离、抗干扰滤波。
- 内部 24V 隔离电源，具有直流滤波器。
- 铁壳安装，插拔式接线端子。

输入特性		输出特性	
IO 端子排	直插按压式	IO 端子排	直插按压式
输入通道数	32~48 路	输出通道数	16~32 路
EtherCAT 指示灯	RUN 指示灯、L/A 指示灯、ERR 指示灯	EtherCAT 指示灯	RUN 指示灯、L/A 指示灯、ERR 指示灯
其他指示灯	POWER 指示灯、RUN 指示灯、ERR 指示灯	其他指示灯	POWER 指示灯、RUN 指示灯、ERR 指示灯
输入端子指示灯	1 个绿色 LED/通道	输出端子指示灯	1 个绿色 LED/通道
输入类型	低电平输入有效（NPN）	输出类型	晶体管(NMOS 漏型输出)
输入电流	5-10mA	负载电压	5~24V DC

响应频率	1Hz-4KHz	响应频率	1Hz-4KHz（通用输出）
输入阻抗	≤5.6kΩ		
输入 ON/OFF 响	20us/50us	输出 ON/OFF 响应时间	20us/60us
输入电压	21~27V DC	输出电流	500mA(峰值/全负载 300mA)
额定输入电压	24V DC		
最大连续电压	30V DC	漏电流	最大 8uA/通道
浪涌	35V DC，500ms	浪涌电流	2A，100ms
导通电流	3.5mA 以上/5V 以下		
关断电流	1.5mA 以下/19V 以上		
光隔离	500V AC，1 Minute	光隔离	500V AC，1 Minute
隔离组数	单独隔离/通道	隔离组数	单独隔离/通道
输入滤波时间	软件滤波		
输入保护	光电隔离、滤波	输出保护	光电隔离、滤波
拨码开关			
自适应/拨码开关 4 位，复用口默认为输出通道			
旋转开关			
2 个 16 位旋转开关设定站号			
运行环境			
环境温度	存储温度：-30 ° C ~ 70 ° C		
	工作温度：-10 ° C ~ 55 ° C		
相对湿度	95%无凝结		
跌落实验			
自由落体	0.5 m，5 次，正常工作		
认证			
CE 认证、ETG 认证			

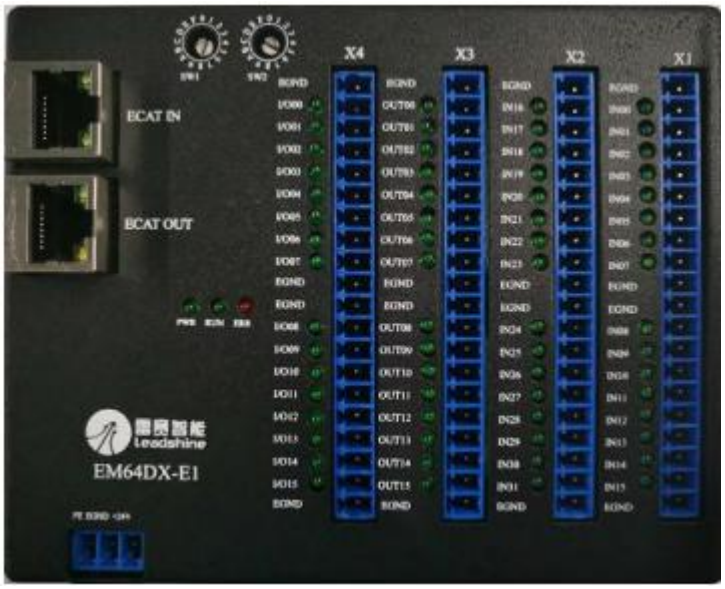


图 2.8 雷赛 EM64DX-E1 IO 单元布局图

2.5 机器人示教器

华数 HSpad 示教器是用于华数工业机器人的手持编程器，具有使用华数工业机器人所需的各种操作和显示功能，使用手册详见《示教器说明书 V1.2》，在该说明书中，华数 HSpad 示教器通常以“HSpad”简称。借助 HSpad，用户可以实现工业机器人控制系统的主要控制功能：

- 手动控制机器人运动
- 机器人程序示教编程
- 机器人程序自动运行
- 机器人程序外部运行
- 机器人运行状态监视
- 机器人控制参数查看

图 2.9 机器人示教器

HSpad 特点：

- 采用触摸屏+周边按键的操作方式
- 8 寸触摸屏
- 多组按键
- 急停开关
- 钥匙开关
- 三段式安全开关
- USB 接口

示教器具有手动 T1/T2 示教编程模式、自动运行模式和外部运行模式。示教器的机器人系统连接如图 2.10 所示。

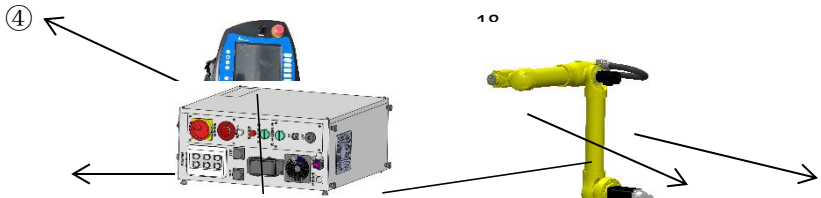


图 2.10 HSpad 与机器人系统连接图

①机器人 ②连接线缆 ③控制系统 ④HSpad 示教器

2.6 EtherCAT 总线回路

EtherCAT 总线回路将 HPC、伺服驱动和总线式 IO 连接通讯，如图 2.11 所示；

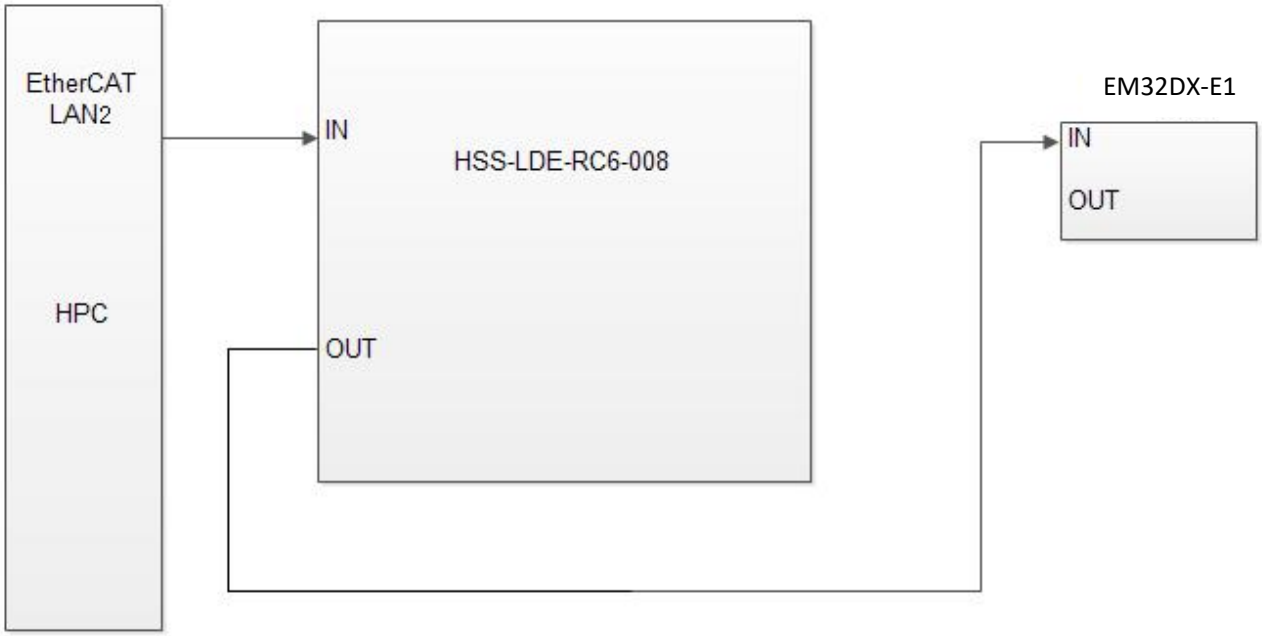


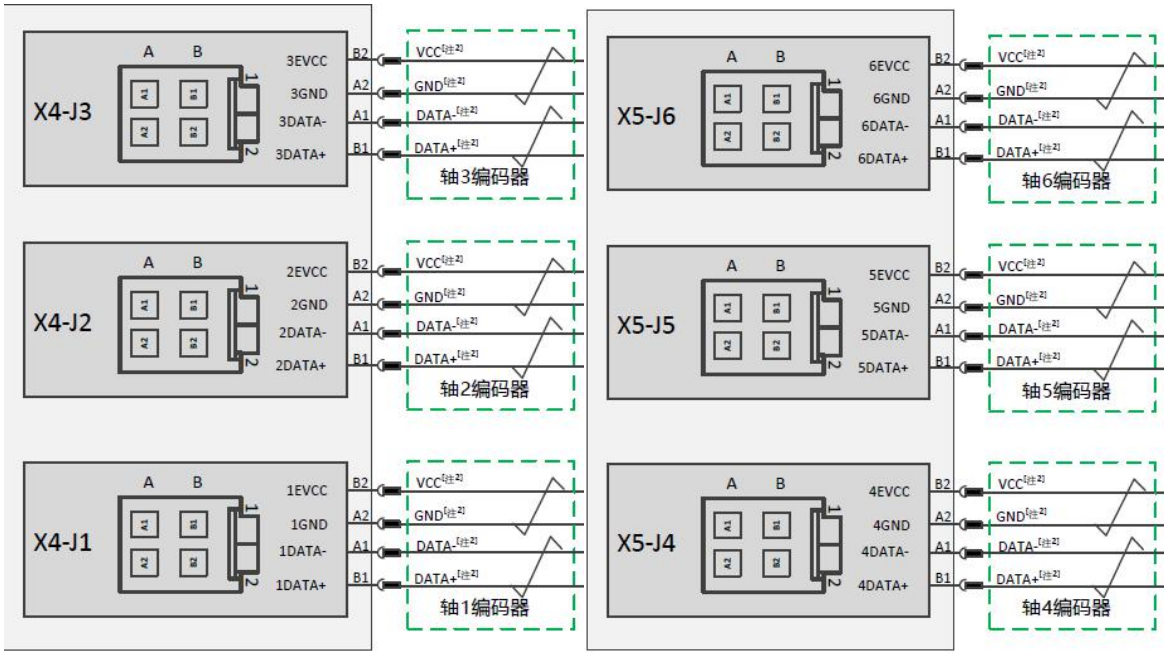
图 2.11 机器人 EtherCAT 总线回路

2.7 动力线缆和编码线缆定义

伺服驱动器电机反馈接口引脚定义：

伺服驱动器电机反馈接口 X4、X5 与多摩川编码器电气连接图（引脚定义）如图 2.12 所示。

驱动器侧信号名称	编码器侧信号名称				
	尼康	多摩川	松下	三协	MotorPower
Vcc	+5V	Vcc	E5V	Vcc	DC+5V
GND	0V	GND	E0V	GND	GND
DATA-	ES-	/SD	$\overline{PS}$	-D	DATA-
DATA+	ES+	SD	PS	+D	DATA+



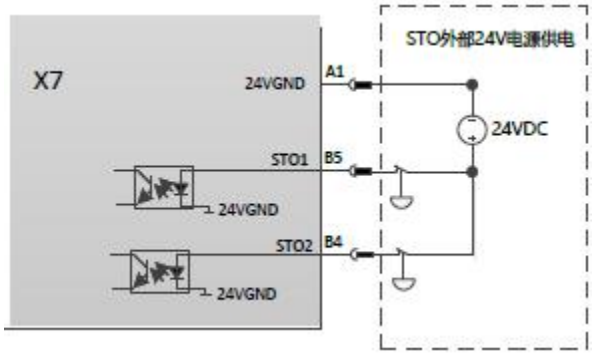
针脚 A1：SD-（信号-） 针脚 B1：SD+（信号+） 屏蔽

针脚 A2：GND（电源负） 针脚 B2：5V（电源正）

图 2.12 驱动器接口 X4/X5 和多摩川编码器连接定义

伺服驱动器 I/O 接口引脚定义：

伺服驱动器 I/O 接口 C2 电气连接图（引脚定义）如图 2.13 所示。



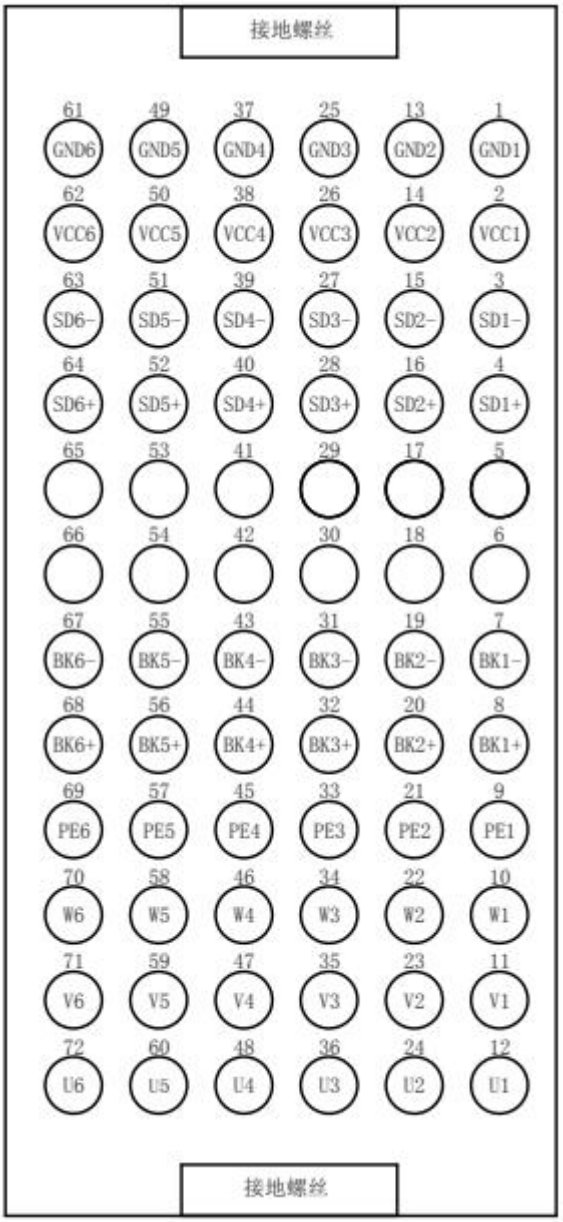
针脚 A1：N24

针脚 B4：STO2（急停 2）

针脚 B5：STO1（急停 1）

图 2.13 伺服驱动器 I/O 接口 X7 连接定义

动力编码线缆重载头定义：



面向控制柜一侧动力线排布面向本体侧动力编码线排布

图 2.14 控制柜和本体间动力编码线线重载头定义

2.8 按钮面板

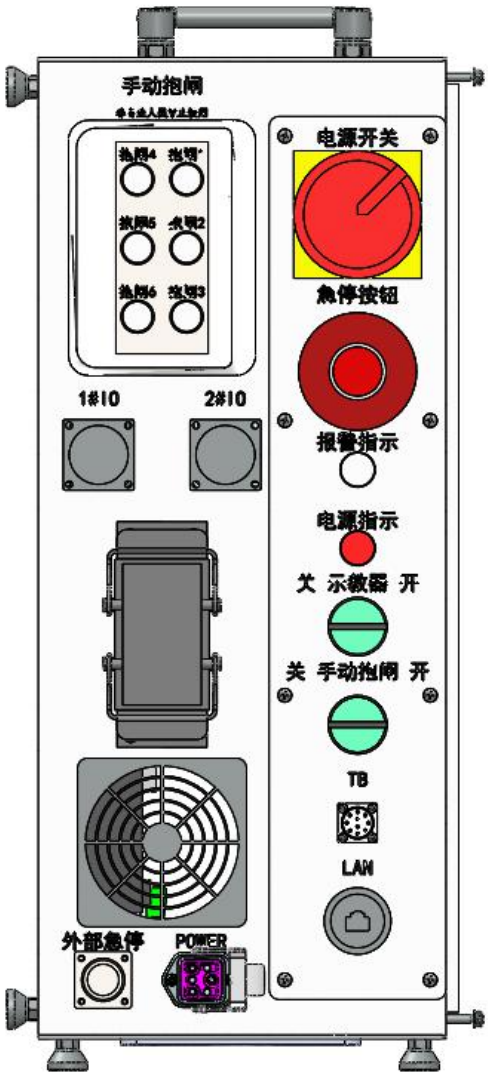


图 2.15 控制柜面板按钮

急停按钮：紧急情况下拍此按钮，抱闸抱住电机，同时伺服信号断掉.

电源指示灯：一次回路和二次回路供电指示

报警指示灯：控制系统报警指示

示教开关：用于切换示教器是否使用

电源开关：控制交流接触器（KM1）DC24V 线圈，控制整个控制柜的强电供应。

手动抱闸开关：包括手动抱闸总开关和各轴手动抱闸开关，使用方法：首先断开使能，在安全的情况下，一位工作人员手扶所需打开抱闸的机械轴，另一位工作人员打开手动抱闸总开关，再按着所需打开抱闸轴数的按钮，即可打开抱闸。

2.9 漏电开关

机器人控制柜采用剩余电流动作断路器，具有对地漏电、人体直接或间接接触点等故障保护的功能。

型号	漏电断路器 NBE7LE-32 1P+N 32A
额定电流	32A
灭弧方式	磁吹断路器
漏电保护器类型	1P
极数	1P+N
漏电电流	0.03A

图 2.16 漏电开关

2.10 开关电源

机器人控制柜采用一台（MEANWELL）开关电源，把交流的 220V 转变为直流的 24V 电源，功率为 150W。

直流输出范围	24V,0～6.5A
输出电压精度	±1%
纹波	150mV
效率	87%
输入电压范围	90 ~ 264VAC 127 ~ 370VDC[AC/L(+),AC/N(-)]
输入浪涌电流	20A/115VAC 35A/230VAC
电压调整范围	额定输出电压的±10%
过载保护	额定输出功率的 105% -130%，恒流模式，负载异常移除后自动回复 230VAC; 额定输出功率的 105% -150%，恒流模式，负载异常移除后自动回复 115VAC;
过电压保护	29 ~ 33V,关断输出，电源重启后回复正常输出
工作温度	-20～+60℃(参考温度降载曲线)
安规认证	UL508, TUV EN60950-1, EAC TP TC 004, BSMI CNS14336-1 认证通过

图 2.17 开关电源

3 控制器报警代码说明

故障代码	故障说明	现象或原因	对策
0x40200000010001	一轴前瞻超正限位	一轴处于正限位处或者即将运行到正限位	清除错误，负向点动一轴至限位内
0x40200000020001	一轴前瞻超负限位	一轴处于负限位处或者即将运行到负限位	清除错误，正向点动一轴至限位内
0x40200000030001	一轴前瞻超速度	一轴运行速度超出限制	
0x40200000040001	一轴前瞻超加速度	一轴运行加速度超出限制	
0x65030000	轴达到正限位		
0x65040000	轴达到负限位		
0x65050000	轴超速		
0x65060000	轴超加速		
0x40080000	起点位置与当前位置不匹配	系统故障	
0x80290000	空间点转关节点失败	1、点位位于限位外	
0xc0170000	运动到点空间转关节失败	1、点位位于限位外	
0x40060000	平滑运动没有 action	平滑处有等待信号	
0x80280000	自动运行未使能	自动模式下运行程序没有使能	清除错误，点击示教器上的使能按钮
0xc0060000	未使能不能停止	点动过程中断开使能	清除错误之后正常操作
0xc0140000	正在运动中	点动过程中连续点击点动按钮的间隔过短	清除报警
0x81f40100	伺服报错	急停报错	

【备注】

1、 类似报错 0x81f40100 均来自于伺服，可以通过伺服软件查看具体报警信息

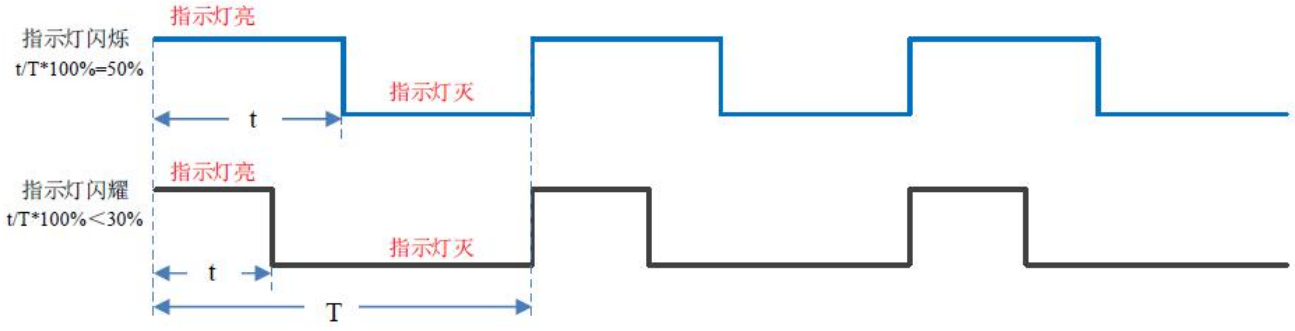
2、 类似超速和超加速报错，可以通过调整运动参数和运动轨迹避免

4 常见驱动器报警灯显示

常见伺服驱动器报警灯显示及故障处理对策，详细报警代码及故障处理对策详见《伺服驱动故障代码说明及处理对策》。

AXIS STA	指示
绿色慢速闪烁	系统初始化成功，且处于"准备闭合主电源"状态
红绿交替慢速闪烁	系统初始化成功，且处于"准备闭合主电源"状态，且出现警告
绿色常亮	系统处于"主电源闭合"状态
绿色快速闪烁	系统处于"伺服使能"状态
红绿交替快速闪烁	系统处于"伺服使能"状态，且出现警告
红色快速闪烁	系统处于故障状态，且故障不可复位
红色慢速闪烁	系统处于故障状态，且故障可复位
EACT STA	**指示**
灭	通信网络处于初始化状态
闪烁	通信网络处于预运行状态
闪耀	通信网络处于安全运行状态
常亮	通信网络处于运行状态

注：闪烁占空比为 50%，闪耀的占空比小于 30%，见下图。故障时可根据上位显示的故障代码查询故障解决方案，待驱动器指示灯处于正常情况时，此时可以开始通过上位控制伺服驱动器运行。



5 伺服驱动故障代码说明及处理对策

RC系列驱动器发生异常时，会以告警或故障的形式进行警示，并进行相应的保护动作。

告警：伺服驱动器检测到轻度异常，AXIS STA指示灯红绿交替闪烁，并发出告警信号，不进行停机保护动作。

故障：伺服驱动器检测到严重异常，AXIS STA指示灯红色闪烁，并发出故障信号，进行停机保护动作。

根据驱动器异常的严重程度，故障分为以下三中类型：

1、不可恢复故障：驱动器检测到十分严重的异常情况，立即停止PWM输出，进行停机保护动作，AXIS STA指示灯红色快速闪烁，排除故障后，需重启驱动器（或通过DriveStarter软复位）清除。

2、可恢复故障0：驱动器检测到较严重的异常情况，立即停止PWM输出，进行停机保护动作，AXIS STA指示灯红色慢速闪烁，排除故障后，可通过发送reset信号清除。

3、可恢复故障 1、2：驱动器检测到严重程度较轻的异常情况，进行停机保护动作，停机方式可选，AXIS STA 指示灯红色慢速闪烁，排除故障后，可通过发送 Reset 信号清除。

可恢复故障 0

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
0	0x2310	驱动器过流U	0	1. 驱动器U相输出短路； 2. 电机负载过大； 3. 电机绝缘不良； 4. 驱动器损坏	1. 检查U相接线； 2. 降低电机负载； 3. 测量电机绝缘，必要时维修更换； 4. 维修或更换驱动器；
1	0x2311	驱动器过流V	0	1.驱动器V相输出短路； 2.电机负载过大； 3.电机绝缘不良； 4.驱动器损坏；	1.检查V相接线； 2.降低电机负载； 3.测量电机绝缘，必要时维修更换； 4.维修或更换驱动器；
2	0x2312	驱动器过流W	0	1.驱动器W相输出短路； 2.电机负载过大； 3.电机绝缘不良； 4.驱动器损坏；	1.检查W相接线； 2.降低电机负载； 3.测量电机绝缘，必要时维修更换； 4.维修或更换驱动器；
3	0x3210	直流母线过压	0	1.动力电源电压过高； 2.制动电阻功率过小，阻值过高； 3.基本电源模块负载过大； 4.驱动器故障。	1.检查动力电源电压； 2.加大制动电阻功率，适当降低阻值； 3.增大电源模块容量或降低负载。 4.维修或更换驱动器。
4	0x5112	24V控制电源欠压	0	24V控制电源电压过低	检查控制电源电压

5	0x6010	看门狗溢出	0	1.内部堆栈溢出；	1.重新上电； 2.维修或更换驱动器；
6	0xFF02	驱动器持续过载	0	1.机械卡阻； 2.驱动器负载过大； 3.电机故障； 4.驱动器故障；	1.检查机械传动部分，改善机械传动性能； 2.检查电机负载，或加大电机驱动模块容量； 3.维修或更换电机； 4.维修或更换驱动器；
7	0xFF03	编码器接线错误	0	1.编码器接线错误； 2.编码器线缆损坏； 3.编码器损坏；	1.检查编码器接线； 2.检查编码器线缆； 3.更换编码器；
8	0xFF29	CPU过载	0	1.控制指令超过CPU负载能力 2.驱动器损坏。	1.降低控制指令操作频率； 2.更换或维修驱动器。
9	0xFF15	输出缺相	0	1.电机动力线断线 2.电机损坏 3.驱动器损坏	1.检查电机动力线接线 2.更换或维修电机 3.更换或维修驱动器
10	0xFF80	编码器操作异常故障	0	1.编码器接线错误； 2.编码器线缆损坏； 3.编码器损坏； 4.编码器参数设置错误	1.检查编码器接线； 2.检查编码器线缆； 3.更换编码器； 4.检查编码器参数
11	0xFF25	驱动器瞬时过载	0	1.输出侧短路； 2.因干扰误动作； 3.控制参数不合理； 4.驱动器损坏；	1.检查输出侧电缆接线。 2.接线可靠接地； 3.重新调整控制参数； 4.维修或更换驱动器；
12	0xFF2C	编码器外部通信发送异常	0	1.编码器接线错误； 2.编码器线缆损坏； 3.编码器损坏； 4.编码器参数设置错误	1.检查编码器接线； 2.检查编码器线缆； 3.更换编码器； 4.检查编码器参数
13	0xFF2F	编码器外部通信接收异常	0	1.编码器接线错误； 2.编码器线缆损坏； 3.编码器损坏； 4.编码器参数设置错误	1.检查编码器接线； 2.检查编码器线缆； 3.更换编码器； 4.检查编码器参数
14	0x2320	驱动器硬件过流	0	1.机械卡阻； 2.电机负载过大； 3.电机参数或控制参数设置不正确； 4.电机故障； 5.驱动器故障；	1.检查机械传动部分，包括电机抱闸，改善机械传动性能； 2.检查电机负载，或加大电机容量； 3.检查电机参数和控制参数设置； 4.维修或更换电机； 5.维修或更换驱动器。

可恢复故障 1

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
0	0x3130	输入缺相故障	1	1. 输入电源缺相； 2. 参数 0x202C 选择三相输入动力电源，实际接入单相输入动力电源。 3. 驱动器输入缺相检测电路损坏；	1. 检查电源电路，主电路在接通状态下某一相电压过低或使用了单相电源； 2. 按照实际接入电源设置参数 0x202C。 3. 维修或更换驱动器；
1	0x3220	直流母线欠压	1	1. 动力电源输入电压过低； 2. 直流母线接触不良； 3. 驱动器输出侧线缆绝缘不良； 4. 驱动器损坏	1. 检查动力电源电路； 2. 检查直流母线； 3. 检查驱动器输出侧线缆； 4. 维修或更换驱动器；
2	0x4210	逆变功率模块过热	1	1. 驱动器散热不良； 2. 环境温度过热； 3. 逆变负载过大； 4. 驱动器输出线缆绝缘不良； 5. 驱动器损坏；	1. 检查驱动器散热系统，确认散热孔畅通，散热风扇运行正常；或增加外部散热措施； 2. 保持环境温度正常。 3. 更换更大容量的逆变器 4. 检查输出线缆，必要时更换； 5. 维修或更换驱动器；
3	0x4220	逆变功率模块过冷	1	驱动器损坏	维修或更换驱动器
4	0x7112	能耗制动过载	1	1. 制动回路容量不足； 2. 驱动器损坏；	1. 降低启停频率；延长加/减速时间常数；减小负载惯量；加大驱动器和电机容量； 2. 维修或更换驱动器；
5	0x8311	电机持续过载	1	1. 机械卡阻； 2. 超过电机额定转矩运行时间过长；	1. 检查机械传动部分，查看是否有堵转现象； 2. 检查负载，降低加减速度，或更换更大容量的驱动器和电机
6	0xFF19	能耗制动电阻过热	1	1. 环境温度过高； 2. 启动停止频繁； 3. 制动电阻容量不足；	1. 增加外部散热措施； 2. 延长加减速时间； 3. 更换更大功率的制动电阻；
7	0xFF1C	整流功率模块过热	1	1. 驱动器散热不良； 2. 环境温度过高；	1. 检查驱动器散热系统，确认散热孔畅通，散热风

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
				3. 驱动器损坏；	扇运行正常； 2. 保持环境温度正常； 3. 维修或更换驱动器；
8	0xFF20	电机 U 相瞬时过载	1	1. 电机加速度过大； 2. 控制参数设置不当； 3. 电机故障； 4. 驱动器损坏	1. 适当降低电机加减速度； 2. 优化电机控制参数 3. 维修或更换电机 4. 维修或更换驱动器。
9	0xFF21	电机 V 相瞬时过载	1	1. 电机加速度过大； 2. 控制参数设置不当； 3. 电机故障； 4. 驱动器损坏	1. 适当降低电机加减速度； 2. 优化电机控制参数 3. 维修或更换电机 4. 维修或更换驱动器。
10	0xFF22	电机 W 相瞬时过载	1	1. 电机加速度过大； 2. 控制参数设置不当； 3. 电机故障； 4. 驱动器损坏	1. 适当降低电机加减速度； 2. 优化电机控制参数 3. 维修或更换电机 4. 维修或更换驱动器。
11	0xFF1D	硬件 ST01 触发	1	外部急停输入	查找外围故障；
12	0xFF27	硬件 ST02 触发	1	外部急停输入	查找外围故障；
13	0xFF08	STO 配线异常	1	STO 配线错误	检查 STO 配线
14	0xFF81	驱动器外部故障	1	当前轴之外的其它轴故障。	检查其它轴，确定并排除故障。

可恢复故障 2

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
0	0x6320	参数数据异常	2	1. 参数范围超限； 2. 位置单位设置错误；	1. 检查参数设置是否超出设定的参数范围； 2. 检查位置单位设置；
1	0x8611	位置跟随误差过大	2	1. 编码器接线错误或连接器接触不良； 2. 控制参数不合适； 3. 外部负载波动或干扰过大；	1. 检查编码器接线； 2. 重新调整控制参数； 3. 增加抗干扰措施；
2	0x8800	位置控制溢出	2	反馈位置或位置指令超过 32 位有符号数；	编码器清零后软复位或重启驱动器
3	0xFF18	速度跟随误差过大	2	1. 编码器接线错误或连接器接触不良； 2. 控制参数不合适； 3. 外部负载波动或干扰过大；	1. 检查编码器接线； 2. 重新调整控制参数； 3. 增加抗干扰措施；
4	0xFF1B	控制周期参数设置错误	2	EtherCAT 通讯周期小于伺服控制周期	调整 EtherCAT 通讯周期或伺服控制周期，使通讯周期大于伺服控制周期。；
5	0xFF0D	EtherCAT 过程数据错误	2	1. 位置目标值和位置实际值差值超过参数 0x6065 设定阈值； 2. 目标轨迹加速度超过参数 0x60C5 设定阈值	1. 检查实际位置反馈是否有异常； 2. 检查位置指令轨迹，降低加速度或增大 0x60C5 阈值。
6	0xFF1E	写 EEPROM 失败	2	驱动器损坏	维修或更换驱动器
7	0xFF0F	寻原点过程指令非法	2	驱动器损坏	维修或更换驱动器
8	0xFF0E	EtherCAT 总线指令非法	2	1. EtherCAT 通讯未完成（未进入 OP 状态）即发送了伺服使能命令。	1. 故障复位；
9	0xFF10	DriveStarter 通讯异常	2	1. 串口通讯线受到干扰； 2. 串口通讯线未可靠接地或接触不良。	1. 检查 R485 线缆是否连接正常。 2. 检查 RS485 转换器是否损坏。
10	0xFF0C	EtherCAT 总线通讯异常	2	1. EtherCAT 网线断开； 2. 以太帧丢失超过参数“EtherCAT 通讯超时检测设定”设定值；	1. 检查总线接线； 2. 检查线缆接头是否压接正确；
11	0x8612	位置硬超限	2	1. 驱动器外接的位置限	1. 检查位置指令规划范

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
				位开关触发；	围；
12	0xFF16	正向软限位	2	1. 位置反馈值超过（正向软限位值+定位完成阈值）；	1.如果不需要正向软限位功能，可通过参数 0x2000 禁止； 2. 检查位置指令规划范围；
13	0xFF17	负向软限位	2	1. 位置反馈值超过（负向软限位值-定位完成阈值）；	1.如果不需要反向软限位功能，可通过参数 0x2000 禁止； 2. 检查位置指令规划范围；
14	0xFF23	上电位置偏差过大	2	1. 驱动器上电时，与上一次掉电保存位置不一致，超过设定阈值。	1.检查机械位置是否改变，确认机械零点无异常后可清除。
15	0xFF26	非法更改伺服参数	2	1.修改伺服参数超过了限制值。	1.在伺服参数可修改范围内修改参数值。
16	0xFF2A	编码器电池欠电压故障	2	1. 编码器电池电压过低。	1.更换编码器电池。
17	0xFF0B	电机超速	2	1.反馈速度超过预设定速度，误差超过设定阈值。 2.编码器异常。	1.优化电机参数和控制参数； 2. 检查编码器设置和编码器接线。
18	0xFF2D	电压限幅位置跟随误差过大	2	1.电机负载变化过快，变化范围过大。 2.驱动器损坏。	1.降低电机负载变化率； 2. 维修或更换驱动器。
19	0xFF2E	编码器超速故障	2	1.反馈速度超过编码器最大允许转速。 2.编码器参数或电机控制参数设置不当。 3.编码器异常	1.适当降低电机运行速度。 2.检查编码器参数和电机控制参数设置。 3.检查编码器和编码器接线。

告警及处理建议

索引	告警代码	描述	告警原因	处理建议
0	0xFF30	EEPROM 版本变更	变更了 EEPROM 版本。	重新启动驱动器或软复位。
1	0xFF31	电机过载告警	1. 电机负载率超过了设定阈值，缺省值为 80%。 2. 电机负载过大。	1. 检查机械，是否有润滑不良或卡堵现象。 2. 更换功率更大的电机。
2	0xFF32	能耗制动过载告警	1、能耗制动电阻功率过小。	1、更换更大功率的能耗制动电阻。
3	0xFF33	欠压转速限制告警	由于驱动器输入电源电压过低而导致电机转速被限制。	检查输入电源电压。
4	0xFF34	直流母线欠压告警	直流母线电压过低。	检查直流母线电压。
5	0xFF35	历史故障记录异常告警	1. 历史故障记录异常。 2. 驱动器损坏。	1. 重新启动驱动器或软复位。 2. 维修或更换驱动器。
6	0xFF36	不支持设定控制模式	驱动器控制模式设定超过允许范围。	重新设定参数 0x6060。
7	0xFF37	更改了重上电有效参数	更改了重新上电有效的参数	重启驱动器或软复位。
8	0xFF38	CPU 过载告警	驱动器内部故障	更换或维修驱动器。
9	0xFF39	编码器电池欠电压告警	检测到编码器电池电压过低。	更换编码器电池。
10	0xFF3A	驱动器内部告警	驱动器未经过出厂测试。	更换驱动器。
11	0xFF3B	机械原定未标定	机械原点未标定	重新标定机械原点。
12	0xFF3C	驱动器未准备好	驱动器内部故障	维修或更换驱动器

不可恢复故障

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
0	0x2250	驱动器短路	0	1. 驱动器输出接线短路； 2. 驱动器损坏；	1. 检查驱动器输出接线； 2. 维修或更换驱动器；
1	0x2330	输出对地短路	0	1. U、V、W 对地短路。 2. 驱动器损坏。	维修或更换驱动器；
2	0x2341	驱动器 UV 短路	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
3	0x2342	驱动器 VW 短路	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
4	0x2343	驱动器 WU 短路	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
5	0x5210	AD 采样电路异常	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器；
6	0x5530	EEPROM 异常	0	参数 CRC 校验错误；	检查驱动器硬件；
7	0xFF28	栈空间溢出	0	驱动器固件运行错误	维修或更换驱动器
8	0x6310	参数未初始化	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
9	0xFF04	编码器数据异常	0	1. 编码器接线错误； 2. 编码器线缆损坏； 3. 编码器 AD 参数正确； 4. 编码器损坏； 5. 编码器参数设置错误	1. 检查编码器接线； 2. 检查编码器线缆； 3. 重新校准编码器AD参数； 4. 更换编码器； 5. 检查编码器参数
10	0xFF07	转子定位错误	0	1. 电机转子位置补偿角设置错误。 2. 驱动器损坏	1. 重新检测电机转子位置补偿角； 2. 维修或更换驱动器
11	0xFF82	驱动器内部故障	0	1. 驱动器硬件异常 2. 参数设置异常	1. 更换或维修驱动器 2. 检查参数设置
12	0xFF09	电机抱闸输出异常	0	1. 电机抱闸接线错误； 2. 驱动器损坏。	1. 检查电机抱闸接线； 2. 维修或更换驱动器。
13	0xFF0A	充电继电器异常	0	1. 驱动器硬件异常	1. 更换或维修驱动器
14	0x7111	能耗制动接线错误	0	1. 制动电阻接线不正确 2. 驱动器硬件异常	1. 检查制动电阻接线 2. 更换或维修驱动器
15	0xFF11	AD 校正系数异常	0	AD 校正系数设置错误	重新设置 AD 校正系数
16	0xFF12	可编程器件固件匹配错误	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
17	0xFF13	控制板参数与功率板匹配错误	0	驱动器损坏	维修或更换驱动器
18	0xFF1A	电机接线相序错误	0	电机相序接线错误	检查电机接线相序
19	0xFF00	系统初始化失败	0	1. 伺服参数设置错误； 2. 电机编码器接线错误或编码器损坏； 3. 驱动器损坏。	1. 检查伺服参数； 2. 检查电机编码器接线和编码器； 3. 维修或更换驱动器

索引	故障代码	描述	类型	故障原因	处理建议
20	0xFF2B	编码器内部通信异常	0	1. 编码器接线错误； 2. 编码器线缆损坏； 3. 编码器损坏； 4. 编码器参数设置错误	1. 检查编码器接线； 2. 检查编码器线缆； 3. 更换编码器； 4. 检查编码器参数
21	0xFF05	编码器内部故障	0	1. 编码器接线错误； 2. 编码器线缆损坏； 3. 编码器损坏； 4. 编码器参数设置错误	1. 检查编码器接线； 2. 检查编码器线缆； 3. 更换编码器； 4. 检查编码器参数
22	0xFF06	编码器类型变更	0	编码器类型发生变化；	重启驱动器或软复位

扫码了解更多

中英官网： www.hsrobotics.cn

服务热线： 400-9655-321

佛山华数机器人有限公司

Foshan Huashu Robotics Co.,Ltd.

地址：广东省佛山市南海高新区桃园东路19号

邮编：528234

电话：0757-81991729

传真：0757-81991726

Email：huashu@hzncc.com

重庆华数机器人有限公司

Chongqing Huashu Robotics Co.,Ltd.

地址：重庆市北碚区水土云汉大道5号附69号

邮编：400714

电话：023-88026882

传真：023-88537332

Email：huashu@hzncc.com

深圳华数机器人有限公司

Shenzhen Huashu Robotics Co.,Ltd.

地址：深圳市南山区高新园南区华中科技大学深圳产学研基地A座十一层A1101-1103

邮编：518000

电话：0755-26733753

Email：sz-adm@hzncc.com

泉州华数机器人有限公司

Quanzhou Huashu Robotics Co.,Ltd.

地址：福建省泉州市经济技术开发区崇宏街288号

邮编：362000

电话：0595-28857688

传真：0595-28857688

Email：quanzhou@hzncc.com