

OD 系列 伺服驱动器使用手册



前言 产品确认

感谢您使用 Kinco 伺服产品!

Kinco 各系列不同型号驱动器的配件各不相同, 建议您对产品进行确认。

确认事项	说明
与您所订购的机型是否相符?	请根据产品铭牌信息确认是否与您订购的型号相符。
产品外观是否有损伤?	请确认产品是否在运输过程中有损坏。
产品配件是否齐全?	请确认式伺服产品内是否包含配件。

如以上任一项有问题, 请与本公司或您的供货商联系解决。

配件清单

配件包	名称	规格型号	数量	备注
X1、X2 接口配件	IO 插头	MOLEX 5016462000	1	
	编码器插头	MOLEX 5016461600	1	
	金属插针	MOLEX 5016471000	38	IO 插头和编码器插头共用该金属插针
X3A(in)/X3B(OUT) 接口配件 (CANor RS485)	通讯插头	MOLEX 513820500	2	
	金属插针	MOLEX 561349000	12	
X4 接口配件 (RS232)	通讯插头	CJT A2008H-04P	1	
	金属插针	CJT A2008-TP	5	
其它配件	合格证_双语版	-	1	
	服务指南	-	1	

手册版本变更记录

版本日期	变更说明
2020 年 5 月	新产品手册发布
2020 年 8 月	表 3-6 磁电编码器引脚名称说明
2024 年 2 月	3.3 章节新增编码器线缆和动力线缆说明
2024 年 5 月	1.2 章节 1、最大连续输出电流参数添加了未加辅助散热可达到的电流; 2、修改了冷却方式的说明
2024 年 6 月	1.2 更正脉冲方向控制参数电压范围 1.4 更新最新电机配置 2.3 , 2.4 更新最新电机尺寸图及转速-力矩特性曲线图 3.2, 3.3.5 修改动力电源电压范围 3.3.1 删除脉冲输入端子的错误描述 4.6 更正表格序号
2024 年 10 月	3.3.4 更正 RS232 接口引脚编号 新增 OD114S 驱动器技术参数

目录

前言 产品确认	1
配件清单	1
手册版本变更记录	2
目录	3
第 1 章 系统配置和型号说明	5
1.1 设备特色.....	5
1.2 产品规格.....	5
1.3 产品说明.....	6
1.3.1 命名规则.....	6
1.3.2 铭牌说明.....	8
1.4 伺服系统配置表.....	8
1.5 制动电阻选配表.....	9
第 2 章 系统安装要求与注意事项	10
2.1 伺服系统安装.....	10
2.1.1 运输和存储条件.....	10
2.1.2 技术要求.....	10
2.1.3 操作人员要求.....	10
2.1.4 驱动器安装环境要求.....	11
2.1.5 伺服驱动器使用注意事项.....	11
2.1.6 伺服电机使用注意事项.....	11
2.2 驱动器安装尺寸图.....	13
2.3 伺服电机外形尺寸.....	14
2.3.1 40 法兰电机外形尺寸.....	14
2.3.2 60 法兰电机外形尺寸.....	15
2.3.3 80 法兰电机外形尺寸.....	16
2.4 电机速度-力矩特性曲线.....	17
2.4.1 50W 伺服力矩-速度曲线图.....	17
2.4.2 100W 伺服力矩-速度曲线图.....	17
2.4.3 200W 伺服力矩-速度曲线图.....	18
2.4.4 400W 伺服力矩-速度曲线图.....	18
2.4.5 600W 伺服力矩-速度曲线图.....	18

2.4.6 750W 伺服力矩-速度曲线图.....	19
2.4.7 1000W 伺服力矩-速度曲线图.....	19
第 3 章 系统接口及配线.....	20
3.1 OD 伺服各部分名称.....	20
3.2 外部接线方式.....	20
3.3 接口及线缆说明.....	22
3.3.1 外部输入输出接口 (X1)	22
3.3.2 编码器接口 (X2)	24
3.3.3 总线通讯接口 (X3)	26
3.3.4 232 通讯串口 (X4)	29
3.3.5 电源接口 (X5)	29
3.3.6 驱动器指示灯.....	31
第 4 章 工作模式介绍.....	32
4.1 试运行操作.....	32
第一步: 硬件接线.....	32
第二步: 驱动器 I/O 软件配置.....	32
第三步: 相关参数的设置.....	32
4.2 速度模式介绍.....	33
4.2.1 模拟速度模式介绍.....	34
4.2.2 DIN 速度模式介绍.....	36
4.3 力矩模式介绍.....	38
4.3.1 模拟力矩模式.....	38
4.4 位置模式介绍.....	40
4.4.1 DIN 位置模式.....	40
4.5 脉冲模式介绍.....	42
4.6 原点模式 (6).....	43
第 5 章 性能调节.....	57
5.1 速度环调整方法.....	58
5.2 位置环调整方法.....	60
5.3 其他影响控制性能的因素.....	62
第 6 章 报警排查.....	63
附录一 控制端子制线说明.....	68

第 1 章 系统配置和型号说明

1.1 设备特色

步科针对安装空间有限的客户推出了超小体积的 OD 系列驱动器，采用模块化设计方案，可快速组合成集成式控制方案，并可针对用户不同的工况进行定制开发：

- 全新的小型化端子设计，结构更紧凑，外观更漂亮；
- 可驱动 50W~750W 的低压伺服电机；
- 支持光电、磁编等多种编码器电机；
- 支持双电源，提高系统稳定性，便于现场调试；
- 支持 CANopen、EtherCAT 等多种通讯协议，可与市面上欧姆龙、倍福等主流控制器进行无缝对接；
- 提供多种 AGV 行业专用功能：报警制动、增强电池续航；

1.2 产品规格

型号参数	OD114S-□A-000	OD124S-□A-000	OD134S-□A-000
动力电源	24VDC ~ 60VDC		
逻辑电源	24VDC 1A (可不接)		
额定输出电流	2.5A	10A(未加辅助散热可达 9A)	20A (未加辅助散热可达 13A)
峰值输出电流(PEAK)	12Ap	36Ap	80Ap
反馈信号	2500P/R 增量式差分 5V 编码器 通讯式磁电编码器		
能耗制动	可外接制动电阻		
能耗制动电压吸收点	默认 73V，可通过软件设置，对象名称斩波电压点，地址 0x651008		
过压报警电压	默认 83V，可通过软件设置，对象名称过压报警点，地址 0x651009		
欠压报警电压	默认 18V，可通过软件设置，对象名称低压报警点，地址 0x651007		
冷却方式	自然冷却	自然冷却 备注：添加尺寸为 150mm*150mm*10mm 的氧化黑 6063 铝板散热器	
重量(KG)	0.266		0.393
输入	4 路数字输入共 COMI 端，高电平：12.5~30VDC，低电平：0~5VDC，最大频率：1KHz，输入阻抗 5K 欧姆		
输出规格	2 路数字输出 OUT1 与 OUT2，驱动电流最大 100mA，1 路抱闸驱动输出 OUT5 需要外接 24VDC，驱动电流最大 500mA		
脉冲方向控制	脉冲+方向、CCW+CW、A 相+B 相 (3.3V ~ 24V)		

RS232	最大支持 115.2K 波特率，可使用 Kinco 上位机软件链接，也可使用自定义协议与控制器通讯
RS485	最大支持 115.2K 波特率，可使用 Modbus RTU 协议与控制器通讯
CAN BUS	最大支持 1M 波特率，可使用 CANopen 协议与控制器通讯
EtherCAT	支持 COE (CiA402 协议) 以及 CSP/CSV/PP/PV/PT/HM 模式，通讯速度 100M
保护功能	过压保护、欠压保护、电机过热 (I2T) 保护、短路保护、驱动器过热保护等

注：□=L：通讯口RS232、RS485
□=C：通讯口RS232、CANopen
□=E：通讯口RS232、EtherCAT

1.3 产品说明

1.3.1 命名规则

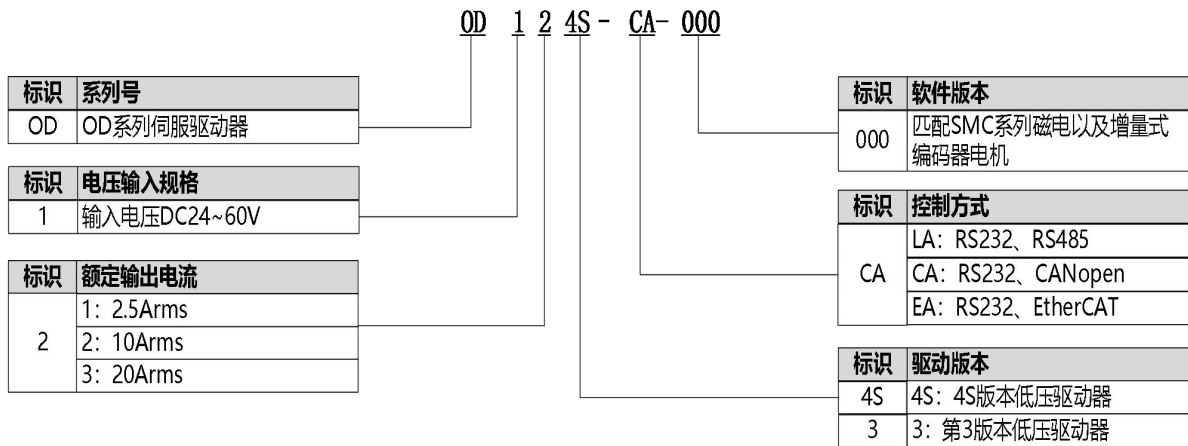


图 1-1 驱动器命名规则

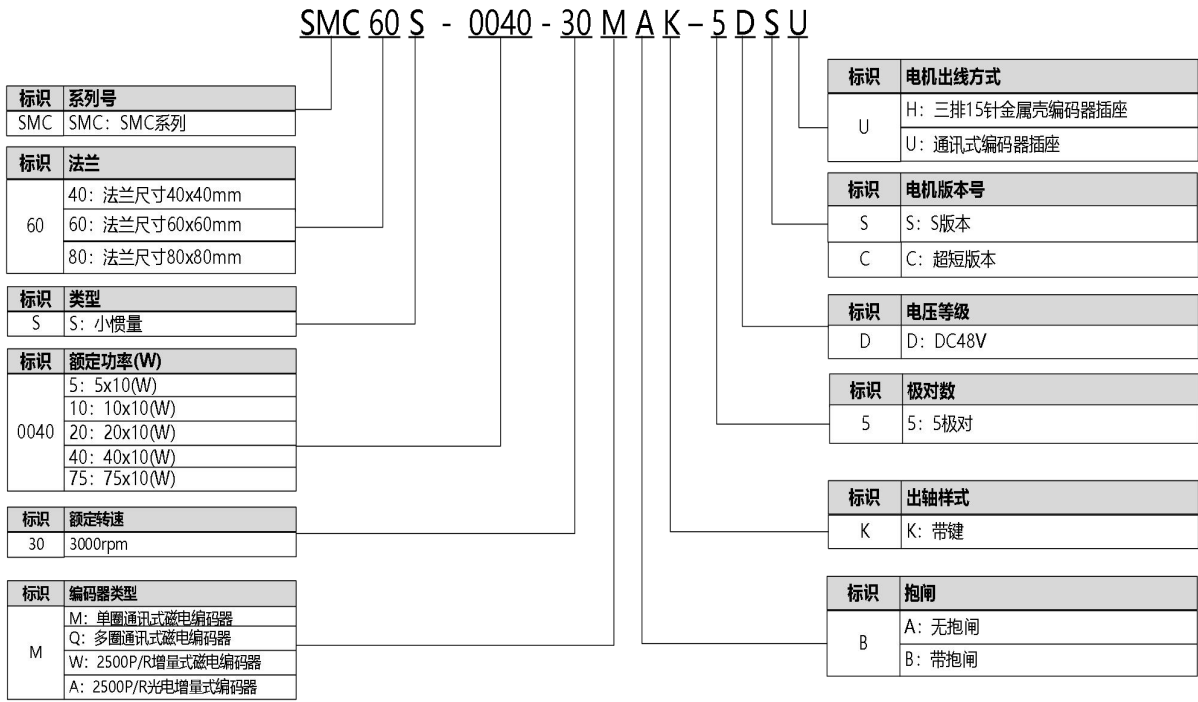


图 1-2 电机命名规则

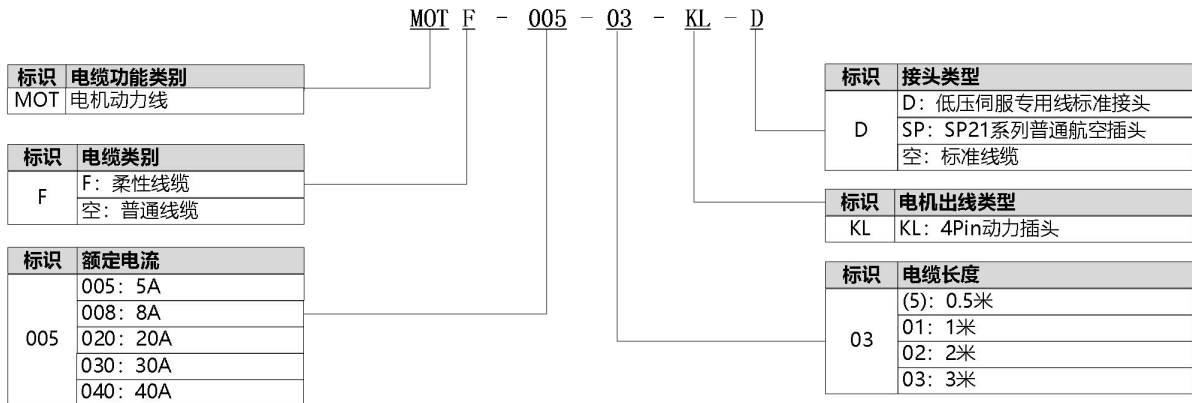


图 1-3 动力线命名规则

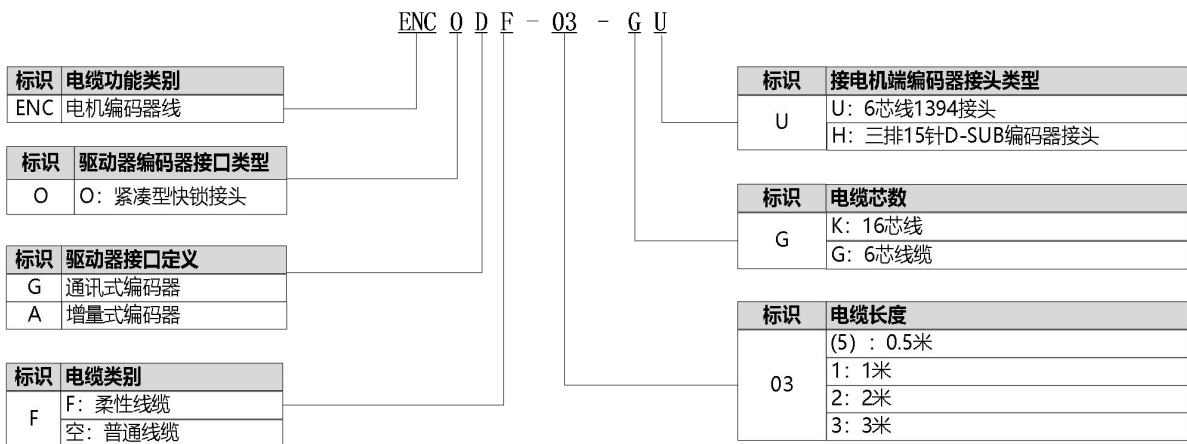


图 1-4 编码器线命名规则

1.3.2 铭牌说明

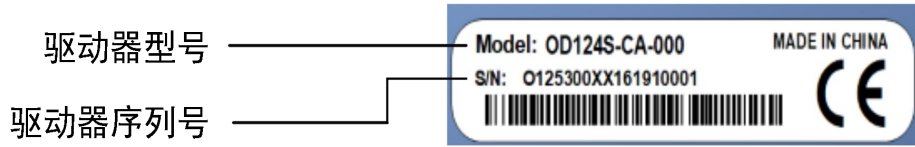


图 1-5 驱动器铭牌说明

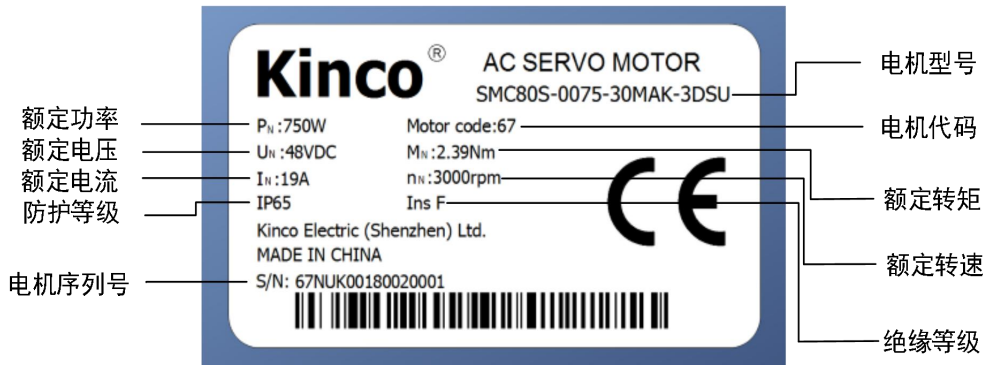


图 1-6 电机铭牌说明

1.4 伺服系统配置表

说明	额定功率 额定转速 额定转矩	伺服电机	动力线/抱闸线	编码器线	伺服驱动器		
16 位单圈 磁电编码 器电机	50W 3000rpm 0.16Nm	SMC40S-0005-30MAK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D	ENCOG-LL-GU	OD114S-CA-000 OD114S-EA-000 OD114S-LA-000		
		SMC40S-0005-30MBK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	100W 3000rpm 0.32Nm	SMC40S-0010-30MAK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D				
		SMC40S-0010-30MBK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	200W 3000rpm 0.64Nm	SMC60S-0020-30MAK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D				
		SMC60S-0020-30MBK-5DSU	MOT-005-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	400W 3000rpm 1.27Nm	SMC60S-0040-30MAK-5DSU	MOT-008-LL-KL-D				
		SMC60S-0040-30MBK-5DSU	MOT-008-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	600W 3000rpm 1.91Nm	SMC60S-0060-30MAK-5DSU	MOT-020-LL-KL-SP-1				
		SMC60S-0060-30MBK-5DSU	MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL				
							OD124S-CA-000 OD124S-EA-000 OD124S-LA-000
							OD134S-CA-000 OD134S-EA-000 OD134S-LA-000

	750W 3000rpm 2.39Nm	SMC80S-0075-30MAK-5DSU	MOT-020-LL-KL-SP-1				
		SMC80S-0075-30MBK-5DSU	MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL				
2500P/R 光电编码器电机	200W 3000rpm 0.64Nm	SMC60S-0020-30AAK-5DSH	MOT-005-LL-KL-D	ENCOA-LL-KH	OD124S-CA-000 OD124S-EA-000 OD124S-LA-000		
		SMC60S-0020-30ABK-5DSH	MOT-005-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	400W 3000rpm 1.27Nm	SMC60S-0040-30AAK-5DSH	MOT-008-LL-KL-D				
		SMC60S-0040-30ABK-5DSH	MOT-008-LL-KL-D BRA-LL-KL				
	600W 3000rpm 1.91Nm	SMC60S-0060-30AAK-5DSH	MOT-020-LL-KL-SP-1				
		SMC60S-0060-30ABK-5DSH	MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL				
	750W 3000rpm 2.39Nm	SMC80S-0075-30AAK-5DSH	MOT-020-LL-KL-SP-1				
		SMC80S-0075-30ABK-5DSH	MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL				
	2500P/R 增量式磁电编码器电机	200W 3000rpm 0.64Nm	SMC60S-0020-30WAK-5DCH		MOT-005-LL-KL-D	ENCOA-LL-KH	MOT-020-LL-KL-SP-1 MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL
			SMC60S-0020-30WBK-5DCH		MOT-005-LL-KL-D BRA-LL-KL		
400W 3000rpm 1.27Nm		SMC60S-0040-30WAK-5DCH	MOT-008-LL-KL-D				
		SMC60S-0040-30WBK-5DCH	MOT-008-LL-KL-D BRA-LL-KL				
750W 3000rpm 2.39Nm		SMC80S-0075-30WAK-5DCH	MOT-020-LL-KL-SP-1				
		SMC80S-0075-30WBK-5DCH	MOT-020-LL-KL-SP-1 BRA-LL-KL				
							OD134S-CA-000 OD134S-EA-000 OD134S-LA-000

注意：LL 为线缆长度，可选配 0.5 米，1 米，2 米以及 3 米的线缆。

1.5 制动电阻选配表

驱动器型号	制动电阻阻值 [Ω]	制动电阻功率 [W]	制动电阻耐压[VDC] (最小值)
OD114S-LA/CA/EA-000	10	100	500
OD124S-LA/CA/EA-000	10	100	500
OD134S-LA/CA/EA-000	5	100	500

第 2 章 系统安装要求与注意事项

2.1 伺服系统安装

- 请确保本文档可供设计工程师、安装人员和负责调试使用本产品的机器或系统的人员使用。
- 请确保始终遵守本文档的要求，还要考虑其他组件和模块的文档。
- 请考虑适用于目的地的法律规定，以及：
 - 法规和标准
 - 测试组织和保险公司的规定
 - 国家规格

2.1.1 运输和存储条件

- 请确保产品在运输和储存过程中不受超过允许的负担，包括：
 - 机械负载
 - 不允许的温度
 - 水分
 - 腐蚀性气体
- 请使用原厂包装进行存储和运输，原厂包装提供足够的保护以避免常规问题影响。

2.1.2 技术要求

正确和安全使用产品的一般条件，必须始终遵守：

- 产品技术数据中指定的连接和环境条件以及所有其他连接的组件的技术要求。只有符合产品规格要求，才允许按照相关安全规程操作产品。
- 请遵守本文档中的说明和警告。

2.1.3 操作人员要求

- 本产品只能由熟悉以下规定的电气工程师进行操作：
 - 电气控制系统的安装和操作
 - 操作安全工程系统的适用规定
 - 事故保护和职业安全的适用规定
 - 熟悉产品的文档

2.1.4 驱动器安装环境要求

环境	条件
工作温度	0°C ~ 40°C (不结冰) ,工作温度超过 40°C, 驱动器需降额使用
工作湿度	90%RH 以下 (无凝露)
储藏温度	-10°C ~ 70°C (不结冰)
储藏湿度	90%RH (无凝露)
大气压力	86kpa~106kpa
高度	额定工作海拔 1000m 以下, 工作海拔在 1000 米以上时, 每上升 100 米, 需降额 1.5%使用, 最大工作高度海拔 4000 米
安装要求	无粉尘干燥可锁如电气柜
安装方式	垂直安装
保护等级	IP20

2.1.5 伺服驱动器使用注意事项

项目	描述
上电检查	当输入电源电压超出驱动器可承受范围, 可能会导致内部元器件损坏并出现冒烟等现象, 请在上电前充分测量好输入的电源电压, 再接入驱动器。请勿使用有故障、破损的驱动器
安装环境	请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用
安全保护	请配备安全装置以免产品故障引发重大的事故或造成严重的损失。
报警排查	驱动器出现报警时请排查故障原因, 确保安全后再复位报警继续使用。
带电操作	请勿在通电的状态下拆下驱动器外壳、线缆连接端, 以防意外触电。
小心触摸	在使用过程中, 驱动器和制动电阻等设备可能会处于高温状态, 切勿直接用手触碰设备。

2.1.6 伺服电机使用注意事项

项目	描述
防锈处理	请先擦拭干净电机轴上的“防锈剂”, 然后再做相关的防锈处理。
安装方式	<p>不恰当的安装方式会造成电机编码器的损坏, 安装过程中请注意以下事项:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 当在有键槽的电机轴上安装滑轮时, 在轴端使用螺孔。为了安装滑轮, 首先将双头钉插入轴的螺孔内, 在耦合端表面使用垫圈, 并用螺母逐渐锁入滑轮。 ◆ 对于带键槽的电机轴, 使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴, 则采用摩擦耦合或类似方法。 ◆ 当拆卸滑轮时, 采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击。 ◆ 为确保安全, 在旋转区安装保护盖或类似装置, 如安装在轴上的滑轮。

定心	◆在与机械连接时, 请使用连轴器或者胀紧套, 并使电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。安装时使其符合的定心精度要求。如果定心不充分, 则会产生振动, 有时可能损坏轴承与编码器等。
安装方向	◆可安装在水平方向或者垂直方向上, 电机固定螺丝必须锁紧。
安装环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 请在通风良好, 干燥无尘的场所使用伺服系统, 使用场所应注意无振动、无磨削液、油雾、铁粉、切屑等, 无潮气、油、水的浸入, 远离火炉等热源的场所。 ● 避免任何异物进入伺服内部, 螺丝、金属屑等导电性异物或可燃性异物进入伺服内可能引起火灾和电击, 安全起见, 请不要使用有损伤或零件损坏的伺服电机。 ● 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。 ● 请勿在封闭环境中使用电机, 认真阅读和遵守本手册中的要求, 将伺服系统安装于无雨淋和直射阳光室内的控制箱之内, 便于检查和清扫的场所, 且周围需为非易燃品。 ● 在安装刹车电阻时, 伺服系统的四周需留出散热空间。必要时请在靠近驱动器处安装散热风扇, 以保证伺服系统在可靠工作温度范围内工作。 ● 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性洗涤剂, 以免外壳变色或破损。 ● 安装间距请务必遵循本手册要求, 电机的使用寿命依赖于工作环境的优劣。
油水对策	<p>请在伺服电机防护等级的基础上进行使用。在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时, 请指定带油封的伺服电机。带油封的伺服电机的使用条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆使用时请确保油位低于油封的唇部。 ◆请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 ◆在伺服电机垂直向上安装时, 请注意勿使油封唇部积油。 <p>电机轴承自带双面防尘效果, 装配油封会增加电机的损耗, 导致电机效率下降。如果不是必须装油封的场所, 不建议安装油封。在装配油封前, 请确保安装孔槽与油封无碎屑, 油污, 灰尘等, 装配时请在油封密封唇内填满高温油脂 (推荐使用长城的 HR12, 耐温 150 度的润滑脂), 以加强润滑和耐温的性能, 增加油封的密封防水效果。注重防水防油时, 油封有自紧弹簧一侧 (即有凹槽一侧) 朝向电机安装。请参考以下步骤正确安装油封。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在油封唇口密封圈处均匀涂抹高温润滑油脂。 2、将油封有凹槽一侧朝内, 确保油封与机轴垂直, 使用合适的套筒将油封推入腔体内。 3、安装成功后, 检查油封是否倾斜, 油封需要与电机轴承盖贴合, 油封唇口需要完全闭合以保证油封密封性。



警告

- 请严格按照本手册所要求操作正确安装伺服系统, 它能帮助你正确地设置和操作驱动器, 并使驱动器性能达到最优。

2.2 驱动器安装尺寸图

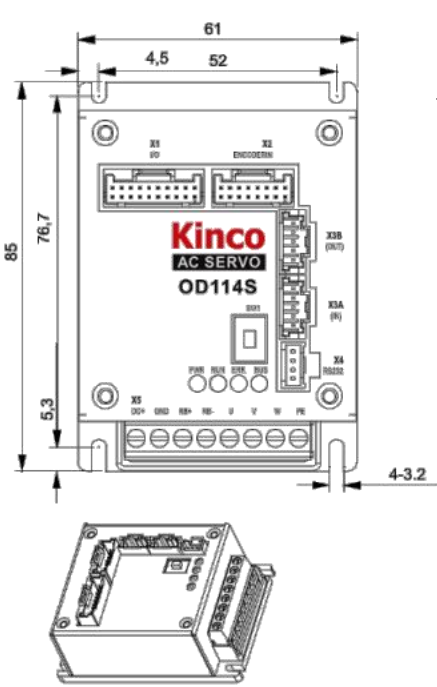


图 2-1 OD114S 安装尺寸图

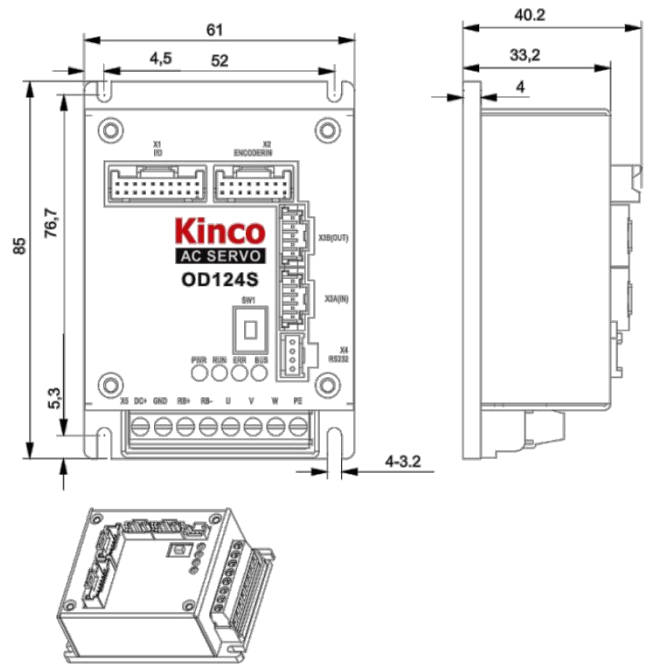


图 2-2 OD124S 安装尺寸图

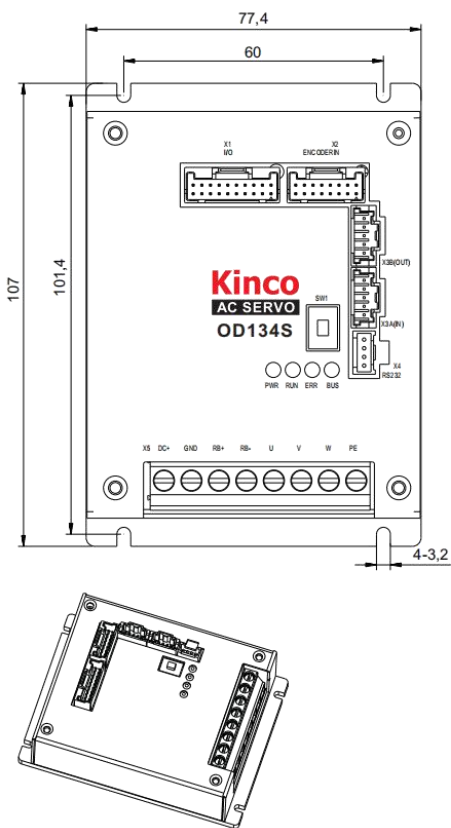


图 2-3 OD134S 安装尺寸图

2.3 伺服电机外形尺寸

2.3.1 40 法兰电机外形尺寸

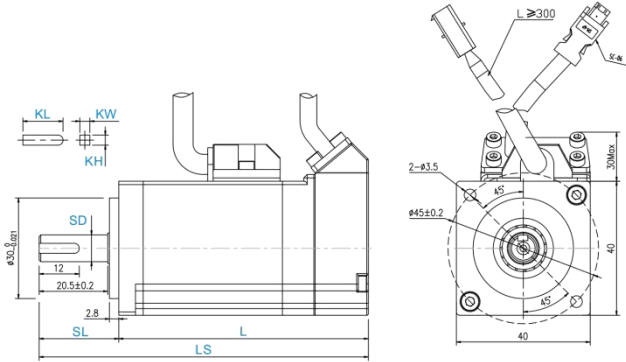


图 2-4 40 法兰普通电机尺寸图

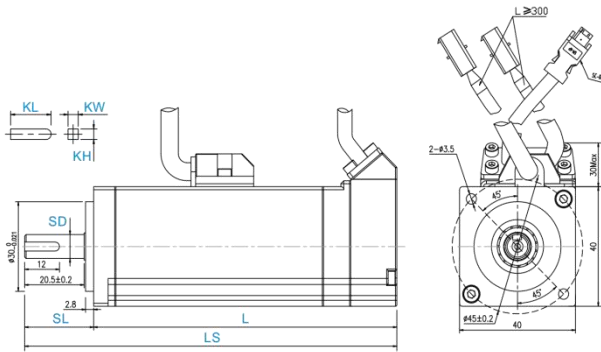


图 2-5 40 法兰抱闸电机尺寸图

法兰尺寸 (mm)	伺服电机	带抱闸	约重 (KG)	整体尺寸 (mm)			轴尺寸 (mm)		键尺寸 (mm)		
				LS	L	SL	SD	螺孔 x 深度	KL	KW	KH
40x40	SMC40S-0005-30MAK-5DSU		0.4	98.4±1.5	74.6±1.5	23.8±0.8	8	M3x6	12	3	3
	SMC40S-0005-30QAK-5DSU			98±1.5	74.2±1.5						
	SMC40S-0005-30MBK-5DSU	√	0.6	128.4±1.5	104.6±1.5						
	SMC40S-0005-30QBK-5DSU			128±1.5	104.2±1.5						
	SMC40S-0010-30MAK-5DSU		0.57	120.4±1.5	96.6±1.5						
	SMC40S-0010-30QAK-5DSU			120±1.5	96.2±1.5						
	SMC40S-0010-30MBK-5DSU		0.77	150.4±1.5	126.6±1.5						
	SMC40S-0010-30QBK-5DSU	√		150±1.5	126.2±1.5						

2.3.2 60 法兰电机外形尺寸

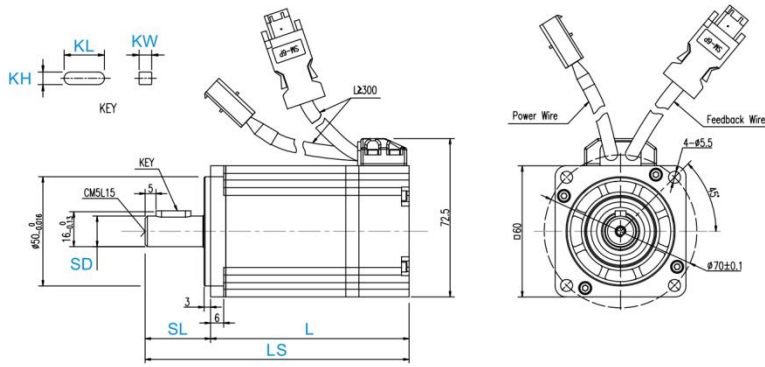


图 2-6 60 法兰普通电机尺寸图

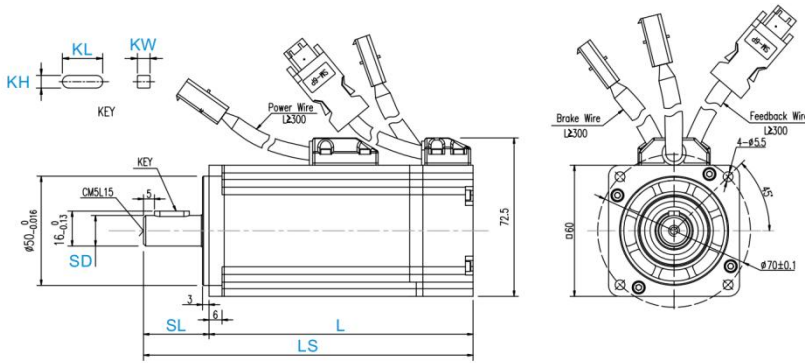


图 2-7 60 法兰抱闸电机尺寸图

法兰尺寸 (mm)	伺服电机	带抱闸	约重 (KG)	整体尺寸 (mm)			轴尺寸 (mm)		键尺寸 (mm)		
				LS	L	SL	SD	螺孔 x 深度	KL	KW	KH
60x60	SMC60S-0020-30MAK-5DSU		0.9	105±1.5	75±1.5	30±1	14	M5x15	16	5	5
	SMC60S-0020-30QAK-5DSU			116.5±1.5	86.5±1.5						
	SMC60S-0020-30AAK-5DSH			81.5±1.5	51.5±1.5						
	SMC60S-0020-30WAK-5DCH	0.6									
	SMC60S-0020-30MBK-5DSU	√	1.2	142.5±1.5	112.5±1.5						
	SMC60S-0020-30QBK-5DSU			152.5±1.5	122.5±1.5						
	SMC60S-0020-30ABK-5DSH			114.±1.5	84±1.5						
	SMC60S-0020-30WBK-5DCH	1.2									
	SMC60S-0040-30MAK-5DSU		1.2	127±1.5	97±1.5						
	SMC60S-0040-30QAK-5DSU			138.5±1.5	108.5±1.5						
	SMC60S-0040-30AAK-5DSH			101.5±1.5	71.5±1.5						
	SMC60S-0040-30WAK-5DCH	0.9									
	SMC60S-0040-30MBK-5DSU	√	1.6	164.5±1.5	134.5±1.5						
	SMC60S-0040-30QBK-5DSU			174±1.5	144±1.5						
	SMC60S-0040-30ABK-5DSH			134±1.5	104±1.5						
	SMC60S-0040-30WBK-5DCH	1.4									
	SMC60S-0060-30MAK-5DSU		1.9	167.5±1.5	132.5±1.5						
	SMC60S-0060-30QAK-5DSU			174±1.5	144±1.5						
SMC60S-0060-30AAK-5DSH	197.5±1.5			167.5±1.5							
SMC60S-0060-30MBK-5DSU	√	2.3	207±1.5	177±1.5							
SMC60S-0060-30QBK-5DSU											
SMC60S-0060-30ABK-5DSH											

2.3.3 80 法兰电机外形尺寸

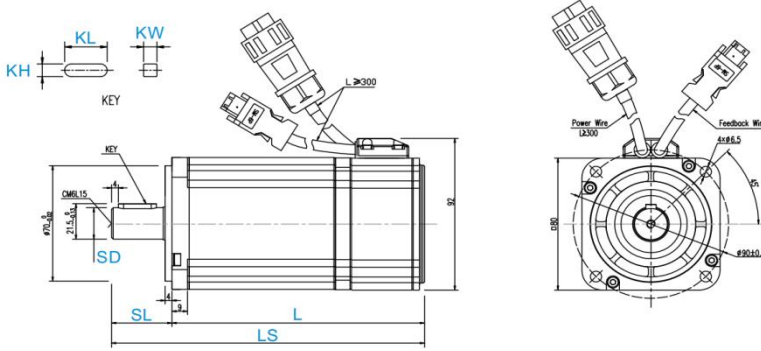


图 2-8 80 法兰普通电机尺寸图

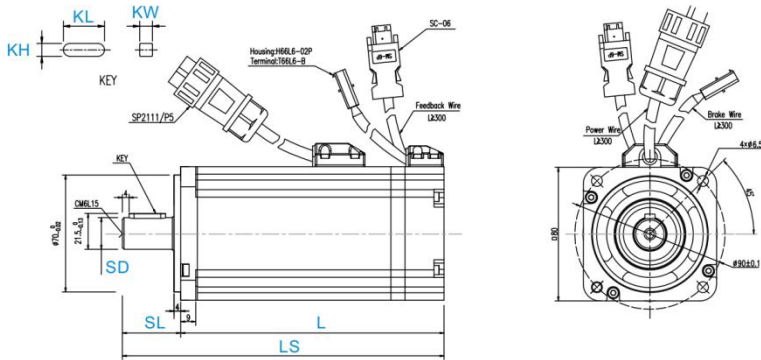
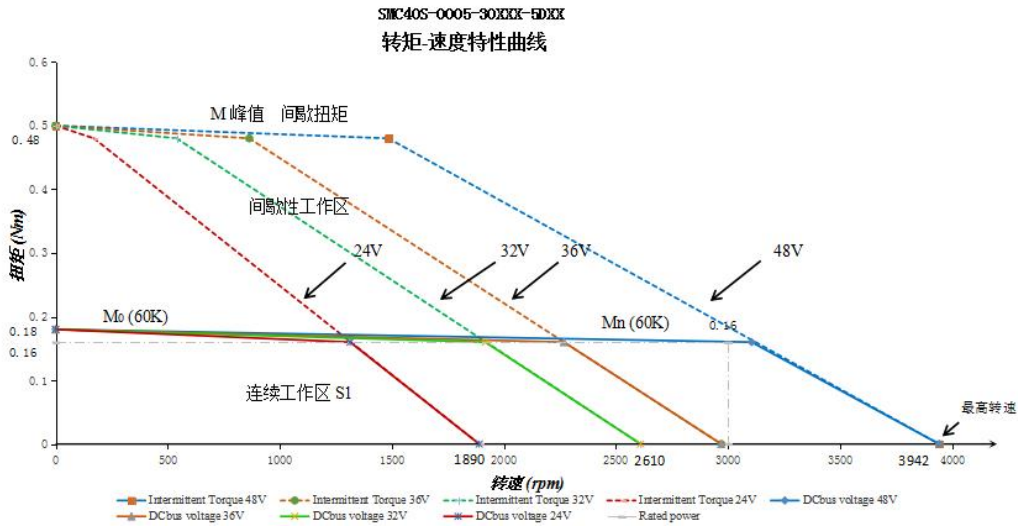


图 2-9 80 法兰抱闸电机尺寸图

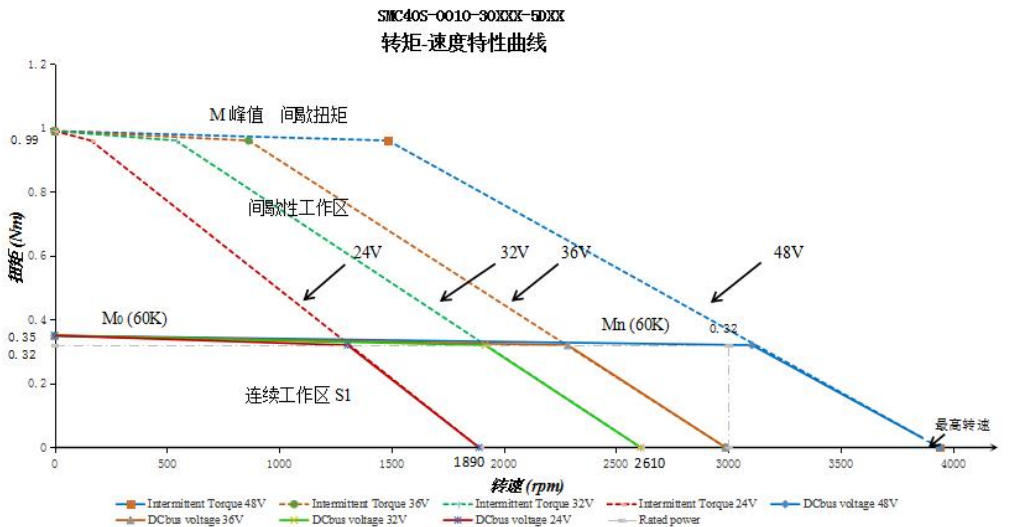
法兰尺寸 (mm)	伺服电机	带抱闸	约重 (KG)	整体尺寸 (mm)			轴尺寸 (mm)		键尺寸 (mm)		
				LS	L	SL	SD	螺孔 x 深度	KL	KW	KH
80x80	SMC80S-0075-30MAK-5DSU	√	2.3	141.7±1.5	106.7±1.5	35±1	19	M6x15	22	6	6
	SMC80S-0075-30QAK-5DSU		2.5								
	SMC80S-0075-30AAK-5DSH		2.4								
	SMC80S-0075-30WAK-5DCH		1.8								
	SMC80S-0075-30MBK-5DSU	√	3	176±1.5	141±1.5						
	SMC80S-0075-30QBK-5DSU		3.2								
	SMC80S-0075-30ABK-5DSH		2.9								
	SMC80S-0075-30WBK-5DCH		2.9								
	SMC80S-0100-30MAK-5DSU	√	2.8	157.7±1.5	122.7±1.5						
	SMC80S-0100-30QAK-5DSU		3								
	SMC80S-0100-30AAK-5DSH		2.2								
	SMC80S-0100-30WAK-5DCH		2.2								
	SMC80S-0100-30MBK-5DSU	√	3.3	192±1.5	157±1.5						
	SMC80S-0100-30QBK-5DSU		3.6								
	SMC80S-0100-30ABK-5DSH		3								
	SMC80S-0100-30WBK-5DCH		3								
SMC80S-0120-30AAK-5DSH	√	2.8	169±1.5	134.2±1.5							
SMC80S-0120-30ABK-5DSH	√	3.3	201±1.5	166±1.5							

2.4 电机速度-力矩特性曲线

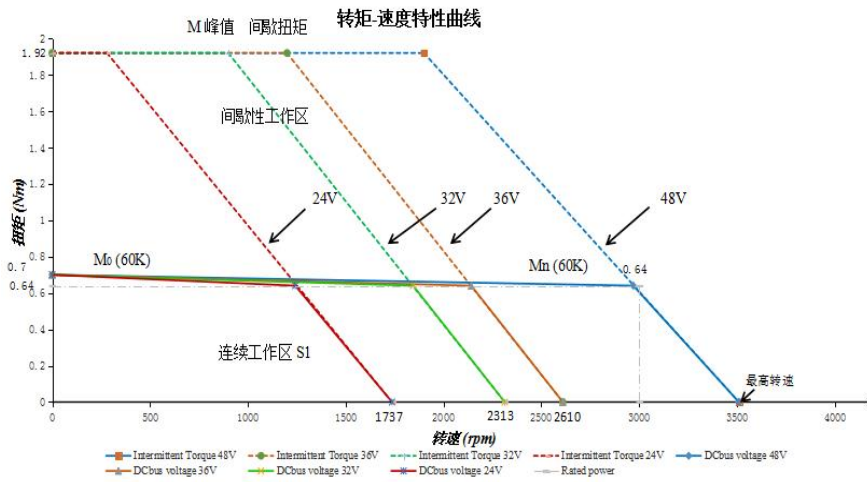
2.4.1 50W 伺服力矩-速度曲线图



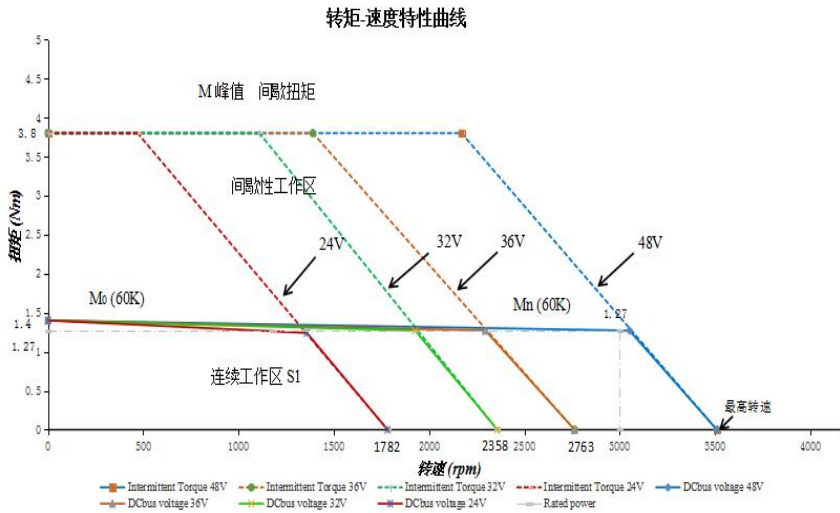
2.4.2 100W 伺服力矩-速度曲线图



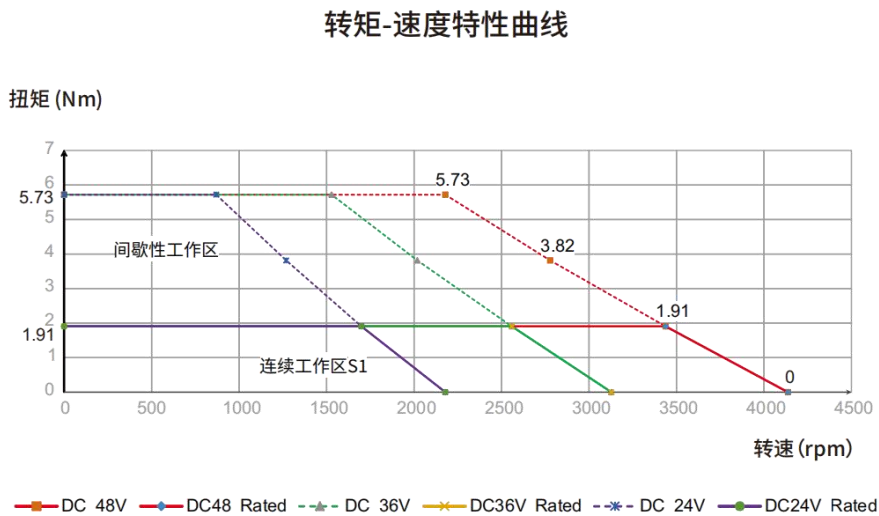
2.4.3 200W 伺服力矩-速度曲线图



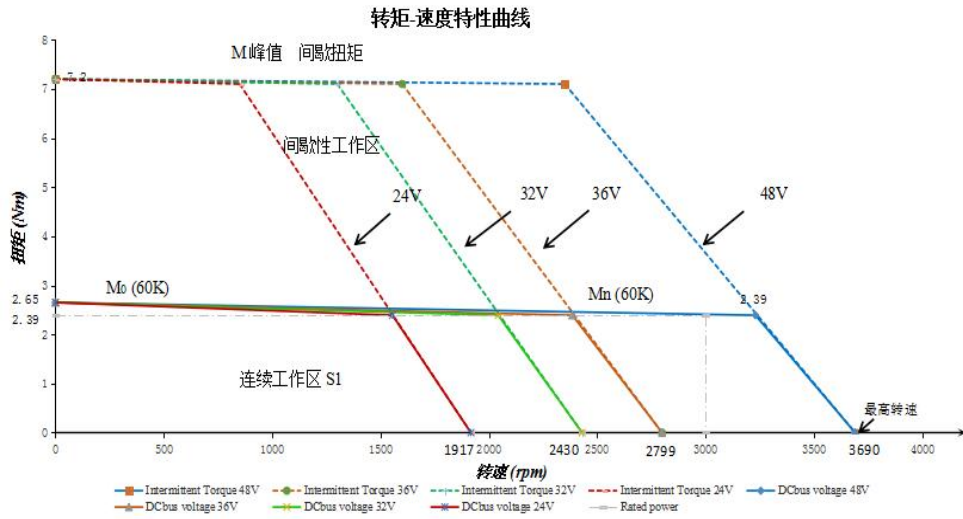
2.4.4 400W 伺服力矩-速度曲线图



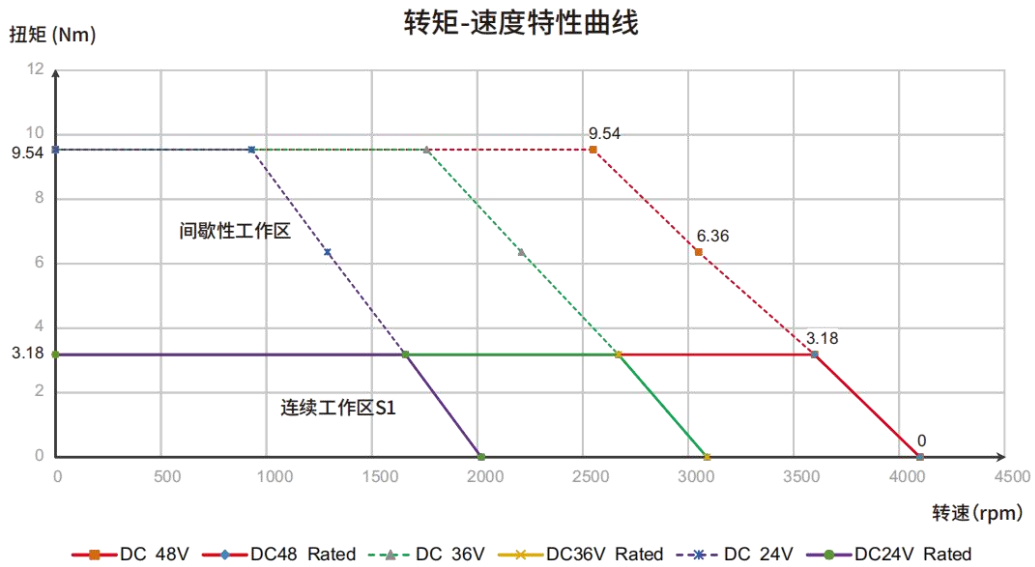
2.4.5 600W 伺服力矩-速度曲线图



2.4.6 750W 伺服力矩-速度曲线图



2.4.7 1000W 伺服力矩-速度曲线图



第3章 系统接口及配线

3.1 OD 伺服各部分名称

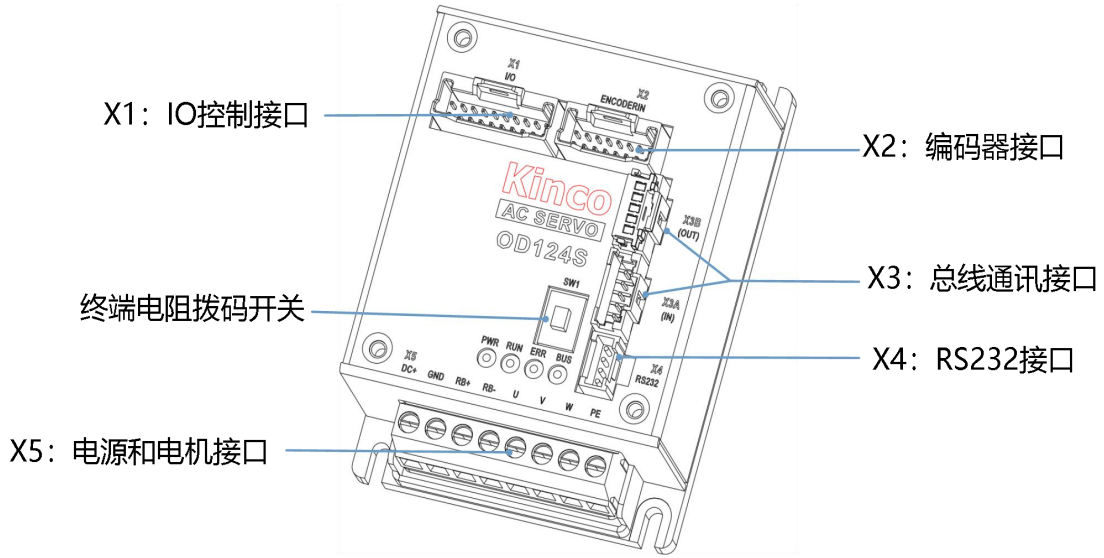


图 3-1 OD 系列接口定义

3.2 外部接线方式

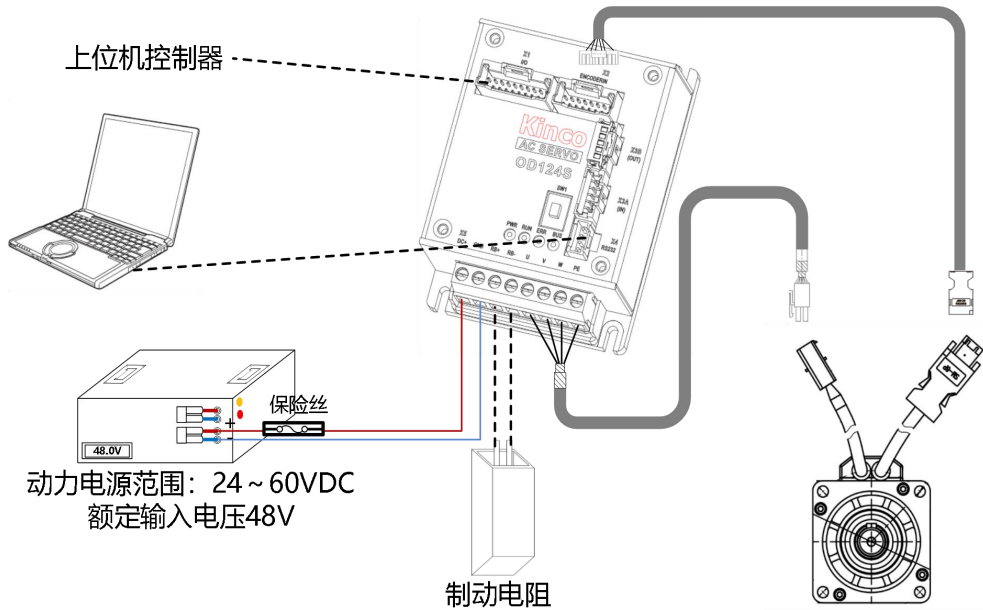


图 3-2 OD124S 外部连接方式

**注意**

- OD114S/124S/134S-CA/LA-000 驱动器的 SW1 为总线终端电阻开关，为 ON 时将 120 欧电阻并联在总线上，为 OFF 时断开。
- OD114S/124S/134S-EA-000 驱动器无 SW1 拨码开关。
- 驱动器线缆压接说明请参考[附录一](#)。

表 3-1 保险丝规格推荐

伺服驱动器型号	输出功率 (单位:W)	保险丝参考规格
OD114S	50~100	10A/58VDC
OD124S	50~400	20A/58VDC
OD134S	750	40A/58VDC

表 3-2 电源线缆规格推荐


产品型号	DC+、GND 电源配线规格	接口图
OD114S/ OD124S	压接端子接线规格范围: 0.5~2.5mm ² (24~12AWG) 推荐导线横截面积: 2~2.5mm ² (14~12AWG) 剥线长度: 6~7mm	
OD134S	压接端子接线规格范围: 0.2~4mm ² (26~10AWG) 推荐导线横截面积: 2.5~4mm ² (12~10AWG) 推荐剥线长度: 10~11mm	

表 3-3 通讯线缆规格说明

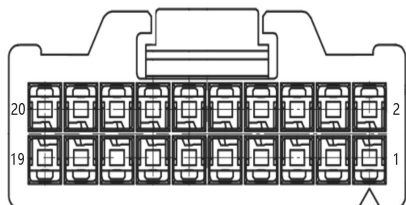
接口	配线规格
IO 接口	推荐导线横截面积: 0.126~0.34mm ² (22~26AWG) 剥线长度: 1~1.5mm
编码器接口	推荐导线横截面积: 0.126~0.34mm ² (22~26AWG) 剥线长度: 1~1.5mm
总线接口	推荐导线横截面积: 0.2~0.34mm ² (22~28AWG) 剥线长度: 1~1.5mm

3.3 接口及线缆说明

3.3.1 外部输入输出接口 (X1)

表 3-4 X1 接口定义

引脚编号	信号名称	引脚功能
		逻辑电源输入, 电机带抱闸时必须接入 电压: 24VDC 电流: 1A 注: Pin1 与 Pin15 均为 24V 的 GND, 无差别, 请用户就近接线
1	GND	
15	GND	
2	24V+	数字信号输出端 最大输出电流: 100mA
3	OUT2-	
5	OUT2+	
7	OUT1-	
9	OUT1+	模拟量输入: $\pm 10V$ 精度: 12 位
11	AIN-	
13	AIN+	抱闸输出, 需外接 24VDC, 驱动电流最大 500mA
17	OUT5-	
19	OUT5+	
4	DIR-	输入电压: 3.3V ~ 24V 最大频率: 500KHz
6	DIR+	
8	PUL-	
10	PUL+	
12	IN4	数字信号输入端 高电平: 12.5VDC~30VDC 低电平: 0VDC~5VDC 输入阻抗: 5K Ω 输入频率: <1KHz
14	IN3	
16	IN2	
18	IN1	
20	COMI	数字信号输入公共端



插线面示意图

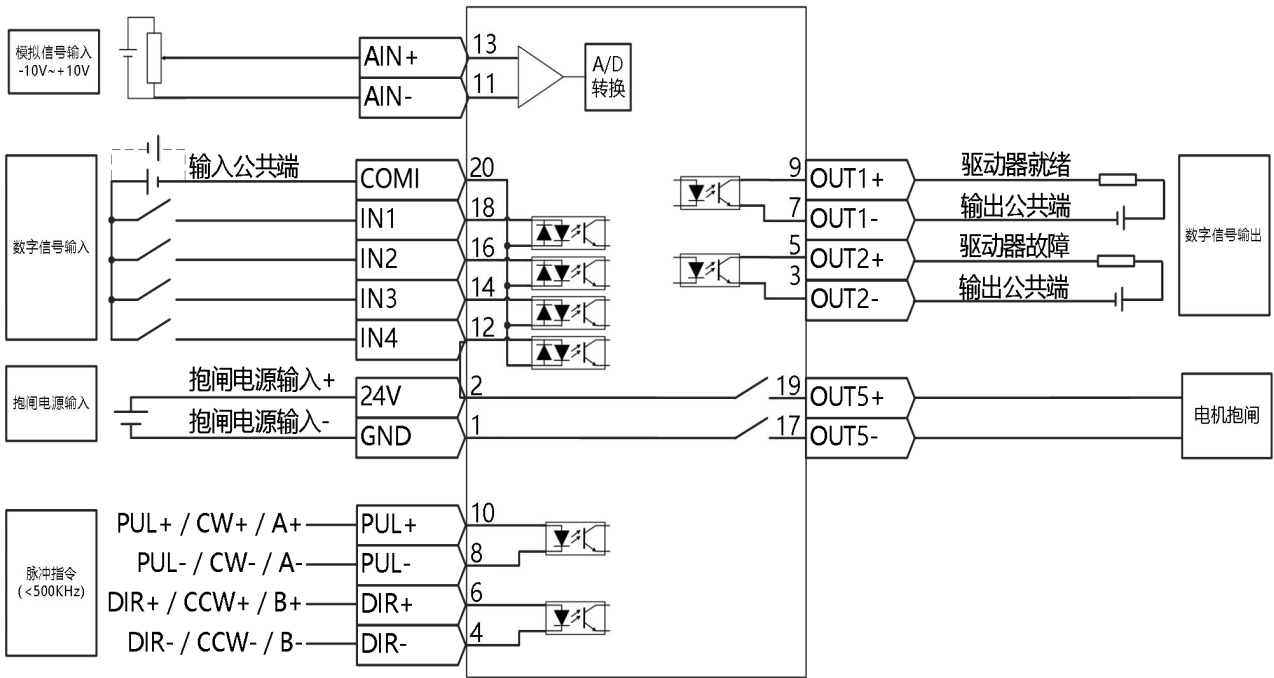


图 3-3 外部输入输出接口接线图

注意

- 图 3-3 输出为 NPN 接线方式，PNP 接线方式如图 3-4 所示。

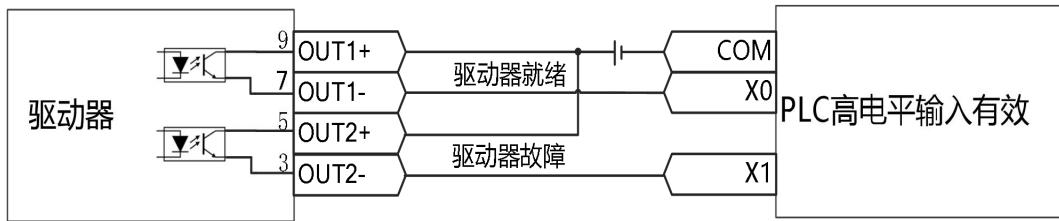
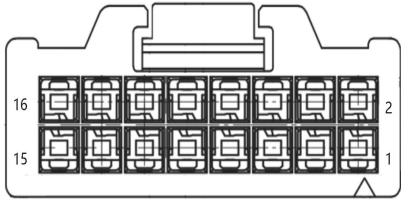


图 3-4 输出 PNP 接线图

3.3.2 编码器接口 (X2)

表 3-5 带增量式编码器电机时 X2 接口引脚定义

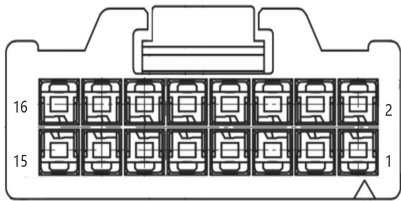
引脚编号	引脚名称	引脚功能
1	PTC_IN	温度传感器信号
3	W	编码器 W 相信号输入端
4	/W	编码器 W 相信号输入端
5	V	编码器 V 相信号输入端
6	/V	编码器 V 相信号输入端
7	U	编码器 U 相信号输入端
8	/U	编码器 U 相信号输入端
9	Z	编码器 Z 相信号输入端
10	/Z	编码器 Z 相信号输入端
11	B	编码器 B 相信号输入端
12	/B	编码器 B 相信号输入端
13	A	编码器 A 相信号输入端
14	/A	编码器 A 相信号输入端
15	5V+	5V 电源电压输出端
16	GND	编码器信号接地端



插线面示意图

表 3-6 带通讯式编码器电机时 X2 接口引脚定义

引脚编号	引脚名称	引脚功能
3	SLO_P+	数据信号正端
4	SLO_N-	数据信号负端
5	MA_P+	时钟信号正端
6	MA_N-	时钟信号负端
15	5V+	编码器 5V 电源电压输出端
16	GND	编码器 5V 电源接地端



插线面示意图

表 3-7 编码器线缆端子定义

ENCOA-LL-KH			
<p>线材规格:24AWG/1P+28AWG/7P+AB 1061 24AWG对应截面积0.2047mm² 28AWG对应截面积0.0804mm²</p>			
三排 15PIN DB (电机端)	引脚名称	线缆颜色	双排 16PIN 塑料端子 (驱动器端)
1	5V+	红	15
8	A	橙	13
7	B	黄	11
6	Z	绿	9
4	U	棕	7
10	V	紫	5
9	W	蓝	3
2	GND	黑	16
13	/A	橙白	14
12	/B	黄白	12
11	/Z	绿白	10
5	/U	棕白	8
15	/V	紫白	6
14	/W	蓝白	4
外壳	屏蔽	屏蔽线	2
ENCOG-LL-GU			

SC-06 母 (电机端)	信号 1 (适用磁电编码器)	信号 2 (适用绝对值编码器)	线缆颜色	双排 16PIN 塑料端子 (驱动器端)
1	VDD	VDD	红	15
2	GND	GND	黑	16
3	MA_P+	BAT+	棕	5
4	MA_N-	BAT-	蓝	6
5	SLO_P+	SD	黄	3
6	SLO_N-	/SD	绿	4
外壳	屏蔽	屏蔽	屏蔽	2

3.3.3 总线通讯接口 (X3)

表 3-8 RS485 通讯接口引脚定义

 RS485通讯口插座外形图	引脚编号	引脚名称	引脚功能
	1	RX+	接受数据正端
	2	RX-	接受数据负端
	3	TX-	发送数据负端
	4	TX+	发送数据正端
	5	GND	信号地

表 3-9 RS485 通讯接线方式

RS485 插头引脚定义	驱动器端引脚名称	驱动器端引脚号	PLC 端信号名称
	RX+	1	RS485+
	TX+	4	
	RX-	2	RS485-
	TX-	3	
	GND	5	GND

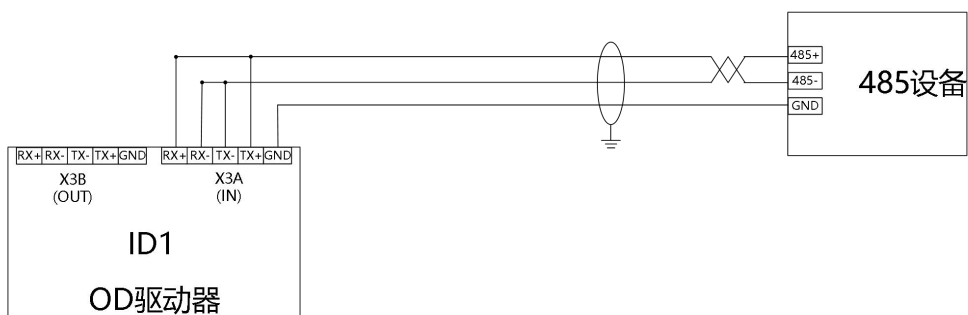
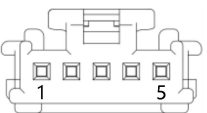


图 3-5 点对点 485 通讯连接图

表 3-10 CAN 通讯接口引脚定义

 CAN通讯接口插座外形图	引脚编号	引脚名称	引脚功能
	1	\	\
	2	CAN_H	
	3	CAN_L	
	4	\	\
	5	GND	信号地

表 3-11 CAN 通讯接线方式

CAN 插头引脚定义	驱动器端引脚名称	驱动器端引脚号	PLC 端信号名称
	CAN_H	2	CAN_H
	CAN_L	3	CAN_L
	GND	5	GND

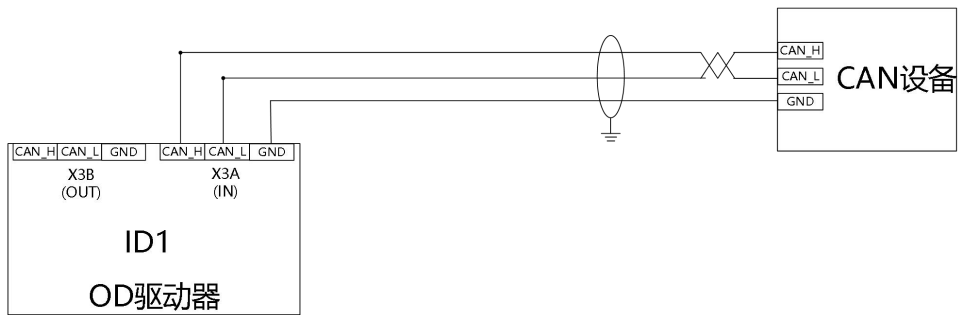


图 3-6 点对点 CAN 通讯连接图

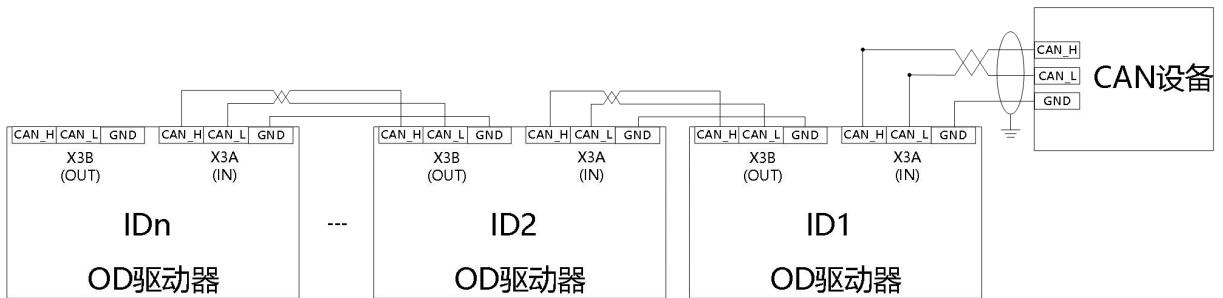


图 3-7 点对多点 CAN 通讯连接图

表 3-12 EtherCAT 通讯接口引脚定义

 <p>ECAT通讯接口插座外形图</p>	引脚编号	引脚名称	引脚功能
	1	RX+	接受数据正端
	2	RX-	接受数据负端
	3	TX+	发送数据正端
	4	TX-	发送数据负端
	5	GND	信号地

表 3-13 EtherCAT 通讯接线方式

驱动器 ECAN 插头 引脚定义	驱动器端 引脚名称	驱动器端 针脚号	PLC 端 信号名称	对应 RJ45 针脚号	网线引脚分布
	RX+	1	TX+	1	
	RX-	2	TX-	2	
	TX+	3	RX+	3	
	TX-	4	RX-	6	

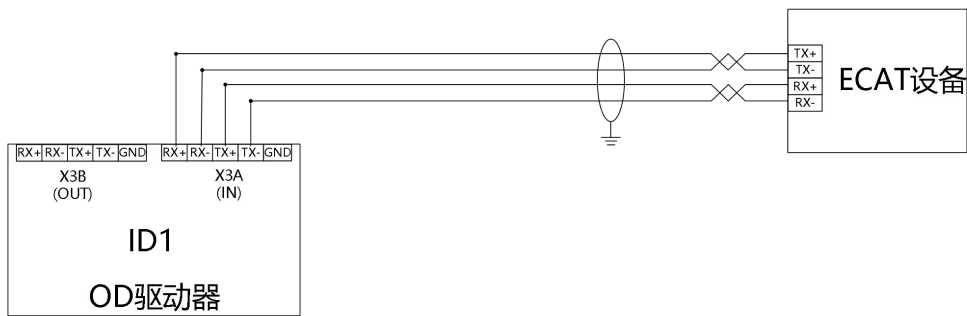


图 3-8 点对点 EtherCAT 通讯连接图

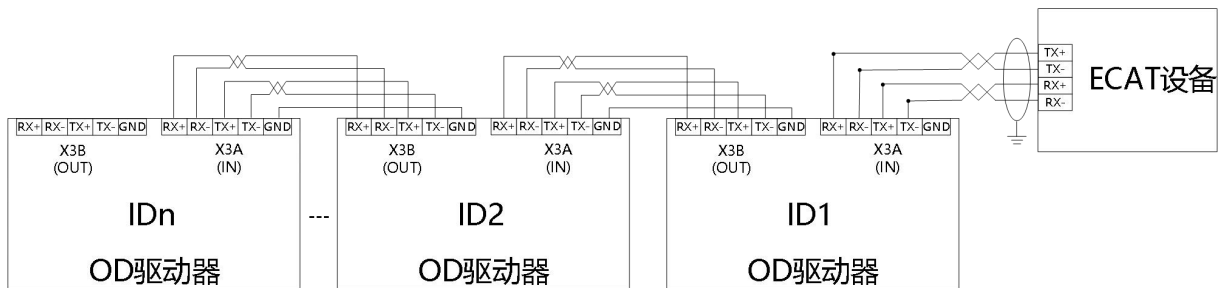


图 3-9 点对多点 EtherCAT 通讯连接图

3.3.4 232 通讯串口 (X4)

表 3-14 RS232 通讯接口引脚定义

 <p>RS232通讯口插座外形图</p>	引脚编号	引脚名称	引脚功能
	1	GND	信号地
	2	GND	信号地
	3	TX	驱动器发送数据
	4	RX	驱动器接收数据

表 3-15 RS232 通讯接线方式

驱动器 RS232 插头引脚定义	驱动器端 引脚名称	驱动器端 针脚号	PC 端 信号名称	PC 端串口 针脚号	PC 端口引脚定义
	TXD	3	接受数据(RXD)	2	 <p>板端</p>
	RXD	4	发送数据(TXD)	3	
	GND	1	信号地(GND)	5	

用户可购买步科 OD 驱动器 232 调试线缆连接 PC 端串口进行调试，调试线规格型号为 OD124RS232-0.5m

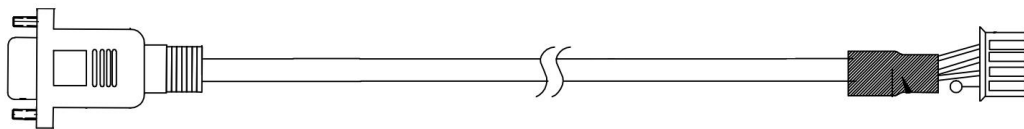


图 3-10 OD 驱动器 RS232 调试线示意图

3.3.5 电源接口 (X5)

表 3-16 X5 接口定义

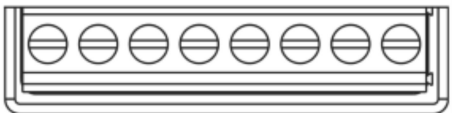

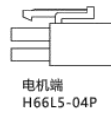
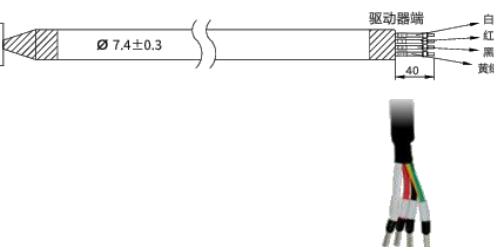


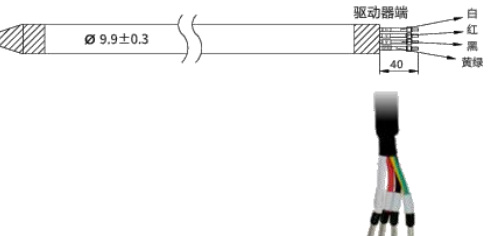

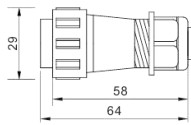
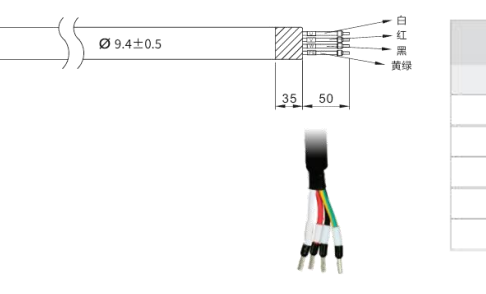
 <p>X5端子分布图</p>	引脚名称	引脚功能
	DC+	直流电源输入端 (24-60V)
	GND	
	RB+	外接制动电阻
	RB-	
	U	伺服电机 UVW 相线连接端
	V	
	W	
PE	接地端	

表 3-17 动力线缆

MOT-005-LL-KL-D																							
<p>线材规格:4C×18AWG(41/0.16T)-PVC 18AWG对应截面积0.8107mm²</p>																							
 <p>4PIN接头</p>	 <p>电机端 H66L5-04P</p>	 <p>驱动器端 白 红 黑 黄绿</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">MOT-005-LL-KL-D</th> </tr> <tr> <th>线色</th> <th>信号</th> <th>4PIN插头</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白</td> <td>U</td> <td>PIN1</td> </tr> <tr> <td>红</td> <td>V</td> <td>PIN2</td> </tr> <tr> <td>黑</td> <td>W</td> <td>PIN3</td> </tr> <tr> <td>黄绿</td> <td>PE</td> <td>PIN4</td> </tr> </tbody> </table>			MOT-005-LL-KL-D			线色	信号	4PIN插头	白	U	PIN1	红	V	PIN2	黑	W	PIN3	黄绿	PE	PIN4			
MOT-005-LL-KL-D																							
线色	信号	4PIN插头																					
白	U	PIN1																					
红	V	PIN2																					
黑	W	PIN3																					
黄绿	PE	PIN4																					
MOT-008-LL-KL-D																							
<p>线材规格:4×16AWG 16AWG对应截面积1.318mm²</p>																							
 <p>H66L5-04P</p>	 <p>电机端 H66L5-04P</p>	 <p>驱动器端 白 红 黑 黄绿</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">MOT-008-LL-KL-D</th> </tr> <tr> <th>线色</th> <th>信号</th> <th>H66L5-04P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白</td> <td>U</td> <td>PIN1</td> </tr> <tr> <td>红</td> <td>V</td> <td>PIN2</td> </tr> <tr> <td>黑</td> <td>W</td> <td>PIN3</td> </tr> <tr> <td>黄绿</td> <td>PE</td> <td>PIN4</td> </tr> </tbody> </table>			MOT-008-LL-KL-D			线色	信号	H66L5-04P	白	U	PIN1	红	V	PIN2	黑	W	PIN3	黄绿	PE	PIN4			
MOT-008-LL-KL-D																							
线色	信号	H66L5-04P																					
白	U	PIN1																					
红	V	PIN2																					
黑	W	PIN3																					
黄绿	PE	PIN4																					
MOT-015-LL-KL-SP-1																							
<p>线材规格:4×14AWG(50/0.25T) 14AWG对应截面积2.075mm²</p>																							
		 <p>驱动器端 白 红 黑 黄绿</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">MOT-015-LL-KL-SP-1</th> </tr> <tr> <th>线色</th> <th>信号</th> <th>5PIN航插</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白</td> <td>U</td> <td>PIN1</td> </tr> <tr> <td>红</td> <td>V</td> <td>PIN2</td> </tr> <tr> <td>黑</td> <td>W</td> <td>PIN3</td> </tr> <tr> <td>黄绿</td> <td>PE+屏蔽</td> <td>PIN4</td> </tr> <tr> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>PIN5</td> </tr> </tbody> </table>			MOT-015-LL-KL-SP-1			线色	信号	5PIN航插	白	U	PIN1	红	V	PIN2	黑	W	PIN3	黄绿	PE+屏蔽	PIN4	NC	NC	PIN5
MOT-015-LL-KL-SP-1																							
线色	信号	5PIN航插																					
白	U	PIN1																					
红	V	PIN2																					
黑	W	PIN3																					
黄绿	PE+屏蔽	PIN4																					
NC	NC	PIN5																					

3.3.6 驱动器指示灯

表 3-18 驱动器工作指示灯

	指示灯名称	指示灯功能
	PWR	驱动器已上电，POWER 灯处于常亮状态
	RUN	驱动器就绪时处于常亮状态，与 out3 关联
	ERR	驱动器报错时处于常亮状态，与 out4 关联
	BUS	CANopen 总线上有报文传输时会闪烁，闪烁频率和报文传输速度相关



注意

- 软件中 out3 默认定义驱动器就绪，out4 默认定义驱动器故障。当出现 RUN 与 ERR 指示灯不亮时，请检查默认定义是否被修改。

第 4 章 工作模式介绍

可通过 RS232 接口连接 PC 设置 OD 驱动器参数，伺服调试软件 Kinco Servo+ 可通过步科官网下载。

4.1 试运行操作

第一步：硬件接线

试运行前请先确认好硬件接线是否正确无误，具体硬件接线方法请参照第 3 章接线说明；

第二步：驱动器 I/O 软件配置

试运行前请确认 I/O 配置，OD 驱动器默认 DIN 数字输入无配置功能，若 DIN 口定义了使能信号，则无法通过基本操作界面写入控制字操控使能。试运行前可先将 DIN 设置功能清除。



图 4-1 数字 IO 设置窗口

第三步：相关参数的设置

在 Ks+ 上位机软件界面中点击**电机->电机配置**，根据电机铭牌中的 Motor code 输入电机型号再点击**驱动器->初始化/保存/重启**打开存储界面点击存储电机参数——重启，确认当前电机型号与电机型号一致后依次点击初始化控制参数——存储控制参数——重启即可完成配置。注意配置好电机后必须初始化控制参数否则可能空载运行异常的现象。

表 4-1 电机配置参数

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
64100110	Unsigned16	电机型号	输入电机铭牌中的 Motor code 电机代码。如无法查看电机铭牌可通过帮助->更多电机查找代码	用户设置
64101610	Unsigned16	当前电机型号	驱动器 Eeprom 中的电机型号	只读

电机配置好后点击**驱动器->基本操作**进入基本操作参数设置界面。在软件中按照表 4-1 依次设置即可进行试运转。

表 4-2 试运行参数设置

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
6060008	Integer8	工作模式	3：带加减速的速度模式	3、
6040010	Unsigned16	控制字	0x0F: 工作模式为-3, 3 模式时使用 0x86: 复位驱动器故障时使用 0x06: 松轴, 关闭驱动器使能	F、86、6
60830020	Unsigned32	梯形加速度	3 模式下的加速度和减速度, 单位 rps/s	100
60840020	Unsigned32	梯形减速度		100
60FF0020	Integer32	目标速度	3 模式下的目标速度, 单位 rpm	0-3000

4.2 速度模式介绍

速度模式有 3 和-3 两种模式, 速度模式的控制可通过外部 I/O、内部指令写入和外部模拟输入三种方式。

表 4-3 速度模式相关参数说明

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
60600020	Integer8	工作模式	-3: 为立即速度模式, 实际速度会立即达到目标速度; 3: 为带加减速的速度模式, 实际速度会根据加速至目标速度;	-3 和 3
6040010	Unsigned16	控制字	0x0F 电机锁轴; 0x06 电机松轴	0x0F
60FF0020	Integer32	目标速度	目标速度, 不能超过电机额定转速	根据用户需求
60830020	Unsigned32	梯形加速度	1 模式和 3 模式下生效	默认 100rps/s
60840020	Unsigned32	梯形减速度	1 模式和 3 模式下生效	默认 100rps/s

在上位机软件“基本操作”窗口中，我们可以找到这些参数并进行设置。

NUM	Index	Type	Name	Value	Unit
0	606100	int8	有效工作模式		DEC
1	604100	uint16	状态字		HEX
2	606300	int32	实际位置		inc
3	606C00	int32	实际速度		rpm
4	607800	int16	实际电流		Ap
5	268000	uint16	警告状态字		HEX
6	606000	int8	工作模式		DEC
7	604000	uint16	控制字		HEX
8	607A00	int32	目标位置		inc
9	608100	uint32	梯形速度		rpm
10	608300	uint32	梯形加速度		rps/s
11	608400	uint32	梯形减速度		rps/s
12	60FF00	int32	目标速度		rpm
13	607100	int16	目标扭矩%		%
14	607300	uint16	目标电流限制		Ap
15	20200D	int8	工作模式选择0		DEC
16	20200E	int8	工作模式选择1		DEC
17	269000	uint8	通讯编码器数据复位		DEC

图 4-2 基本操作窗口

4.2.1 模拟速度模式介绍

模拟速度模式操作界面由菜单栏驱动器->基本操作->控制模式->模拟速度模式进入。

表 4-4 模拟速度模式相关参数说明

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
25010610	Unsigned16	ADC1-模拟输入 1	模拟量输入信号 1(AIN1)数模转换后数据	只读
25020F10	Integer16	模拟输入 1 有效数据	模拟量输入信号 1 滤波后的值	
25010710	Unsigned16	ADC2-模拟输入 2	模拟量输入信号 2(AIN1)数模转换后数据	
25021010	Integer16	模拟输入 2 有效数据	模拟量输入信号 2 滤波后的值	
25020110	Unsigned16	模拟输入 1 滤波	模拟量输入信号 1 (AIN1)滤波参数	用户根 据需要 设置
2FF01D10	Integer16	死区 1 电压值	死区 1 电压值 (单位: 0.01V)	
2FF01E10	Integer16	模拟输入 1 偏移电压	模拟输入 1 偏移电压 (单位: 0.01V)	

25020410	Unsigned16	模拟输入 2 滤波	模拟量输入信号 2 (AIN2)滤波参数	
2FF01F10	Integer16	死区 2 电压值	死区 2 电压值 (单位: 0.01V)	
2FF02010	Integer16	模拟输入 2 偏移电压	模拟输入 2 偏移电压 (单位: 0.01V)	
25020A10	Integer16	模拟-速度因数	模拟量输入-目标速度的系数	
25020708	Unsigned8	模拟-速度控制	模拟量输入信号控制速度, 3 模式, -3 模式有效。1:Ain1 控制速度; 2:Ain2 控制速度	1 或 2
25020D10	Integer16	模拟-高端死区	模拟量控制时, 实际输入高于此数据时, 输出将变为 0, 默认值 0, 代表无效	用户根据 需要 设置
25020E10	Integer16	模拟-低端死区	模拟量控制时, 实际输入低于此数据时, 输出将变为 0, 默认值 0, 代表无效	
60600008	Integer8	工作模式	根据实际控制方式选择工作模式	
60400010	Unsigned16	控制字	使能驱动器	

NUM	Index	Type	Name	Value	Unit
0	250106	uint16	ADC1-模拟输入1		DEC
1	25020F	int16	模拟输入1有效数据		V
2	250107	uint16	ADC2-模拟输入2		DEC
3	250210	int16	模拟输入2有效数据		V
4	250201	uint16	模拟输入1滤波		DEC
5	250202	int16	模拟输入1死区		V
6	250203	int16	模拟输入1偏移		V
7	250204	uint16	模拟输入2滤波		DEC
8	250205	int16	模拟输入2死区		V
9	250206	int16	模拟输入2偏移		V
10	25020A	int16	模拟-速度因数		rpm/v
11	250207	uint8	模拟-速度控制		DEC
12	250209	uint8	模拟-最大力矩控制		DEC
13	25020C	int16	模拟-最大力矩因数		Ap/v
14	25020D	int16	模拟-高端死区		V
15	25020E	int16	模拟-低端死区		V

图 4-3 模拟速度模式窗口

为了方便起见, 对计算公式中使用的一些新的对象名称作以下描述:

AIN1_in: 该参数表示经过模拟输入通道 1 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

AIN2_in: 该参数表示经过模拟输入通道 2 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

Analog_out: 该参数表示模拟输入 1 或者模拟输入 2 的有效数据, 它取决于用户的硬件接线和模拟量输入通道的选择, 该数据值是经过死区和偏移再经滤波处理最后得到的。

计算公式:

如果模拟输入有效数据的值没有被模拟-高端死区和模拟-低端死区进行限制, 那么驱动器的目标速度=模拟输入有效数据 * 模拟速度因数; 否则驱动器的目标速度为 0;

举例:

设置死区 1 电压值 = 1, 模拟输入 1 偏移电压 = 2, 模拟速度因数 = 100;

模拟-速度控制 = 1; 模拟-高端死区 = 0; 模拟低端死区 = 0;

当模拟输入通道 1 输入 5V 的电压:

$AIN1_in = 5 - 2 = 3$, $|AIN1_in| >$ 死区 1 电压值, 所以 模拟输入 1 有效数据 = $3 - 1 = 2$;

目标速度 = $2 * 100 = 200$ rpm.

当模拟输入通道 1 输入电压为-5V:

$AIN1_in = -5 - 2 = -7$, $|AIN1_in| >$ 死区 1 电压值, 所以 模拟输入 1 有效数据 = $-7 + 1 = -6$;

目标速度 = $-6 * 100 = -600$ rpm.

4.2.2 DIN 速度模式介绍

首先, 在使用 DIN 速度模式时必须要在 I/O 配置中至少定义 Din 速度索引 0, Din 速度索引 1, Din 速度索引 2 中的一个作为速度段的切换信号。

DIN 速度段的设置界面在上位机软件中的打开方式为菜单栏**驱动器->控制模式->DIN 速度模式**。

表 4-5 DIN 速度模式介绍

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
20200520	Integer32	Din 速度[0]	驱动器的速度指令由 DIN 速度[x]来指定, 其中的 x 是来自以下的 BCD 码: 位 0: Din 速度索引 0 ; 位 1: Din 速度索引 1 位 2: Din 速度索引 2 ; 其中位数全为 0 的情况不能出现;	用户定义
20200620	Integer32	Din 速度[1]		
20200720	Integer32	Din 速度[2]		
20200820	Integer32	Din 速度[3]		
20201420	Integer32	Din 速度[4]		
20201520	Integer32	Din 速度[5]		
20201620	Integer32	Din 速度[6]		
20201720	Integer32	Din 速度[7]		
60830020	Integer32	梯形加速度	当工作模式为 3 模式时, 必须设置梯形加速度以及梯形减速度, 否则不执行响应速度段	
60840020	Integer32	梯形减速度		

表 4-6 DIN 速度索引设置

DIN 速度索引 0	DIN 速度索引 1	DIN 速度索引 2	对应执行的速度段	设置值
0	0	0	Din 速度[0]	用户定义
1	0	0	Din 速度[1]	
0	1	0	Din 速度[2]	
1	1	0	Din 速度[3]	
0	0	1	Din 速度[4]	
1	0	1	Din 速度[5]	
0	1	1	Din 速度[6]	
1	1	1	Din 速度[7]	

0 代表信号断开，1 代表信号接通。

激活 DIN 速度模式需要注意以下几点：

1. DIN 速度模式只在 3 或-3 模式下进行，在其他的工作模式下无效。
2. 模拟-速度控制(250207)为 0，关闭模拟-速度通道。
3. 数字输入 DIN 中至少定义 DIN 速度索引 0，DIN 速度索引 1，DIN 速度索引 2 中的一个作为速度段的切换信号。

举例：

I/O 的配置界面：



图 4-4 IO 配置界面

The screenshot shows a window titled 'KS DIN速度模式'. It contains a table with columns: 'N', 'Index', 'Type', 'Name', 'Value', and 'Unit'. The rows are as follows:

N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	202005	int32	Din速度0	0.00	rpm
1	202006	int32	Din速度1	0.00	rpm
2	202007	int32	Din速度2	500.00	rpm
3	202008	int32	Din速度3	0.00	rpm
4	202014	int32	Din速度4	0.00	rpm
5	202015	int32	Din速度5	0.00	rpm
6	202016	int32	Din速度6	0.00	rpm
7	202017	int32	Din速度7	0.00	rpm
8	608300	uint32	梯形加速度	100.00	rps/s
9	608400	uint32	梯形减速度	100.00	rps/s

图 4-5 IO “DIN 速度模式” 窗口

当 DIN 速度索引 1 有效，DIN 速度索引 0 以及 DIN 速度索引 2 无效时，驱动器将在速度模式下，按照

500rpm 的速度运行。

4.3 力矩模式介绍

在力矩模式(4 模式)下，驱动器将控制电机在运行过程中输出用户设定的扭矩大小。

表 4-7 力矩模式相关参数说明

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
60600008	Integer8	工作模式	根据实际控制方式选择工作模式，4 为力矩模式	4
60710010	Integer16	目标扭矩%	目标力矩占额定力矩的百分比	用户设置
60400010	Unsigned16	控制字	使能驱动器	0x0F

4.3.1 模拟力矩模式

在模拟力矩模式下，驱动器控制的电机在运行过程中的扭矩由外部输入的模拟电压来决定。

模拟力矩模式的操作界面由菜单栏**驱动器->控制模式->模拟力矩模式**进入。



N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	250106	uint16	ADC1-模拟输入1		DEC
1	25020F	int16	模拟输入1有效数据		V
2	250107	uint16	ADC2-模拟输入2		DEC
3	250210	int16	模拟输入2有效数据		V
4	250201	uint16	模拟输入1滤波		DEC
5	250202	int16	模拟输入1死区		V
6	250203	int16	模拟输入1偏移		V
7	250204	uint16	模拟输入2滤波		DEC
8	250205	int16	模拟输入2死区		V
9	250206	int16	模拟输入2偏移		V
10	25020E	int16	模拟-力矩因数		Ap/v
11	250208	uint8	模拟-力矩控制		DEC
12	250209	uint8	模拟-最大力矩控制		DEC
13	25020C	int16	模拟-最大力矩因数		Ap/v
14	60F603	uint16	速度限制因数		DEC
15	608000	uint16	最大速度限制rpm		rpm

图 4-6 “模拟力矩模式”窗口

表 4-8 模拟力矩模式

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
25010610	Unsigned16	ADC1-模拟输入 1	模拟量输入信号 1(AIN1)数模转换后数据	只读
25020F10	Integer16	模拟输入 1 有效数据	模拟量输入信号 1 滤波后的值	

25010710	Unsigned16	ADC2-模拟输入 2	模拟量输入信号 2(AIN1)数模转换后数据	
25021010	Integer16	模拟输入 2 有效数据	模拟量输入信号 2 滤波后的值	
25020110	Unsigned16	模拟输入 1 滤波	模拟量输入信号 1 (AIN1)滤波参数	用户根据 需要设置
25020210	Integer16	死区 1 电压值	死区 1 电压值 (单位: 0.01V)	
25020310	Integer16	模拟输入 1 偏移电压	模拟输入 1 偏移电压 (单位: 0.01V)	
25020410	Unsigned16	模拟输入 2 滤波	模拟量输入信号 2 (AIN2)滤波参数	
25020510	Integer16	死区 2 电压值	死区 2 电压值 (单位: 0.01V)	
25020610	Integer16	模拟输入 2 偏移电压	模拟输入 2 偏移电压 (单位: 0.01V)	
25020B10	Unsigned16	模拟力矩因数	模拟量输入 - 目标扭矩的系数 (Ap/V)	
25020808	Unsigned 8	模拟力矩控制	0: 模拟力矩模式关闭 1:模拟力矩通道 1 选择; 2: 模拟力矩通道 2 选择	
25020C10	Unsigned16	模拟电压最大力矩系数	模拟电压最大力矩系数 (单位: Ap/V)	用户根据 需要设定 0, 1, 2
25020908	Unsigned 8	模拟-最大力矩控制	模拟量输入信号控制最大力矩 0:关闭 1:Ain1 控制最大力矩 2:Ain2 控制最大力矩	
60F60310	Unsigned16	速度限制因素	影响最大速度限制 0x60800010 效果, 数值越大, 限制效果越好, 但参数过大会引起电机噪音	10
60800010	Unsigned16	最大速度限制 rpm	限制电机最大速度	

为了方便起见, 对计算公式中使用的一些新的对象名称作以下描述:



注意

模拟-最大力矩控制不仅作用于工作模式 4, 所有工作模式都可以用模拟量输入来限制最大转矩输出。

AIN1_in: 该参数表示经过模拟输入通道 1 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

AIN2_in: 该参数表示经过模拟输入通道 2 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

Analog_out: 该参数表示模拟输入 1 或者模拟输入 2 的有效数据, 它取决于用户的硬件接线和模拟量输入通道的选择, 该数据值是经过死区和偏移再经滤波处理最后得到的。

公式结论:

如果模拟输入有效数据的值没有被模拟-高端死区和模拟-低端死区进行限制, 那么驱动器的目标扭矩=模拟输入有效数据 * 模拟速度因数; 否则驱动器的目标扭矩为 0。

4.4 位置模式介绍

在位置模式(1 模式)下, 驱动器控制电机可进行绝对位置定位和相对位置定位两种定位方式, 速度和位置指令由驱动器内部的目标位置、梯形速度控制。

表 4-9 位置模式参数说明

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
60600008	Integer8	工作模式	控制伺服电机的方式	1
607A0020	Integer32	目标位置	目标绝对/相对位置	用户定义
60810020	Unsigned32	梯形速度	位置模式下的速度指令	用户定义
60830020	Integer32	梯形加速度	梯形曲线加减速速度	用户定义
60840020	Integer32	梯形减速度		用户定义
60400010	Unsigned16	控制字	0x2F->0x3F: 激活绝对位置指令, 不会根据目标位置变化立刻执行绝对定位指令 0x4F->0x5F: 激活相对位置指令 0x103F:根据目标位置变化立即进行绝对定位指令	0x2F->0x3F 0x4F->0x5F 0x0F 0x06 0x103F

4.4.1 DIN 位置模式

在使用 DIN 位置模式时必须在 I/O 配置中至少定义 Din 位置索引 0, Din 位置索引 1, Din 位置索引 2 中的一个作为位置段的切换信号。

DIN 位置段的设置界面可通过上位机软件菜单栏中的**驱动器->控制模式->DIN 位置模式**打开。

表 4-10 DIN 位置模式介绍

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
20200120	Integer32	Din 位置[0]	驱动器的速度指令由 DIN 速度[x]来指定, 其中的 x 是来自以下信号组成的 BCD 码: 位 0: Din 位置索引 0; 位 1: Din 位置索引 1; 位 2: Din 位置索引 2;	用户定义
20200220	Integer32	Din 位置[1]		
20200320	Integer32	Din 位置[2]		
20200420	Integer32	Din 位置[3]		

20201020	Integer32	Din 位置[4]	其中位数全为 0 的情况不能出现;
20201120	Integer32	Din 位置[5]	
20201220	Integer32	Din 位置[6]	
20201320	Integer32	Din 位置[7]	
20200520	Integer32	Din 速度[0]	
20200620	Integer32	Din 速度[1]	
20200720	Integer32	Din 速度[2]	
20200820	Integer32	Din 速度[3]	
20201420	Integer32	Din 速度[4]	
20201520	Integer32	Din 速度[5]	
20201620	Integer32	Din 速度[6]	
20201720	Integer32	Din 速度[7]	
60830020	Integer32	梯形加速度	梯形曲线加减速速度
60840020	Integer32	梯形减速度	

举例:

I/O 的配置界面如下图所示:



图 4-7 DIN 配置界面

表 4-11 DIN 位置模式相关设置

内部地址	位数	名称	数值	单位
2020.0E	Integer32	工作模式选择 1	1	
2020.02	Integer32	Din 位置[1]	用户定义	DEC
202006	Integer32	Din 速度[1]	用户定义	rpm
60830020	Integer32	梯形加速度	用户定义	rps/s
60840020	Integer32	梯形减速度	用户定义	rps/s

使能后选择要走的位置段，仿真指令激活，驱动器执行所选位置段程序。

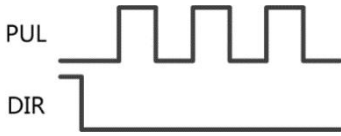
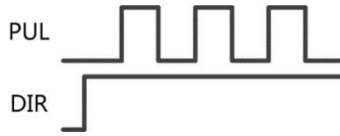




4.5 脉冲模式介绍

在脉冲模式(-4 模式)中，目标速度指令由外部脉冲频率和电子齿轮比来决定。

表 4-12 脉冲模式相关参数介绍

内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
60600008	Integer8	工作模式	设置工作模式	-4
25080110	Integer16	电子齿轮分子[0]	电子齿轮比 = 电子齿轮分子 / 电子齿轮分母	用户定义
25080210	Unsigned16	电子齿轮分母[0]		
60400010	Unsigned16	控制字	使能驱动器	0x2F:
25080308	Unsigned 8	脉冲模式	0: 双脉冲 (CW/CCW) 模式 1: 脉冲方向 (P/D) 模式 2: 增量式编码器模式	0, 1, 2
25080610	Unsigned16	脉冲滤波系数	主编码器口脉冲输入滤波参数	用户定义
25080810	Unsigned16	脉冲频率控制	主编码器口脉冲输入脉冲频率报警点设置	

表 4-13 驱动器支持的脉冲输入

脉冲模式	正传	反转
脉冲方向模式		
双脉冲模式		
增量式编码器模式		



注意

正转表示正位置计数，默认为 CCW 方向，可以设置速度位置方向控制 (607E.00) = 1，反转电机轴的方向

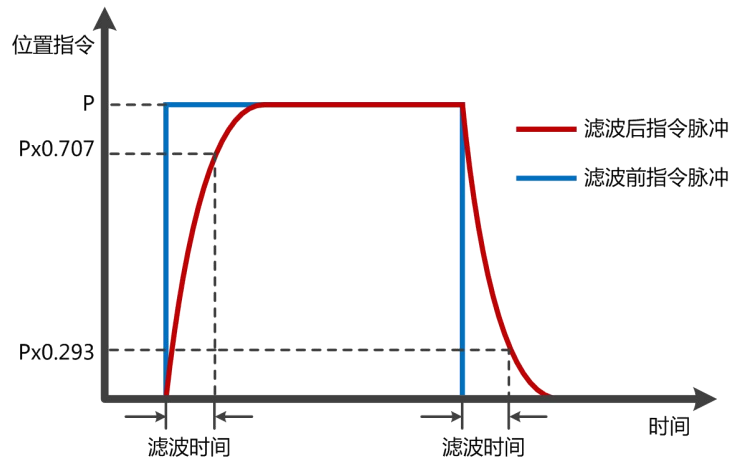


图 4-8 脉冲滤波说明

4.6 原点模式 (6)

在某些应用场合，系统需要机械负载每一次运动都从相同的位置作为起点，所以用户可通过使用原点模式来满足需求。在原点模式中，用户可以定义一个原点或者零点从而保证机械负载每次的运行起点保证相同。原点模式操作界面的打开方式为**菜单栏->驱动器->控制模式->原点定义**进入，打开后的操作界面如图所示：

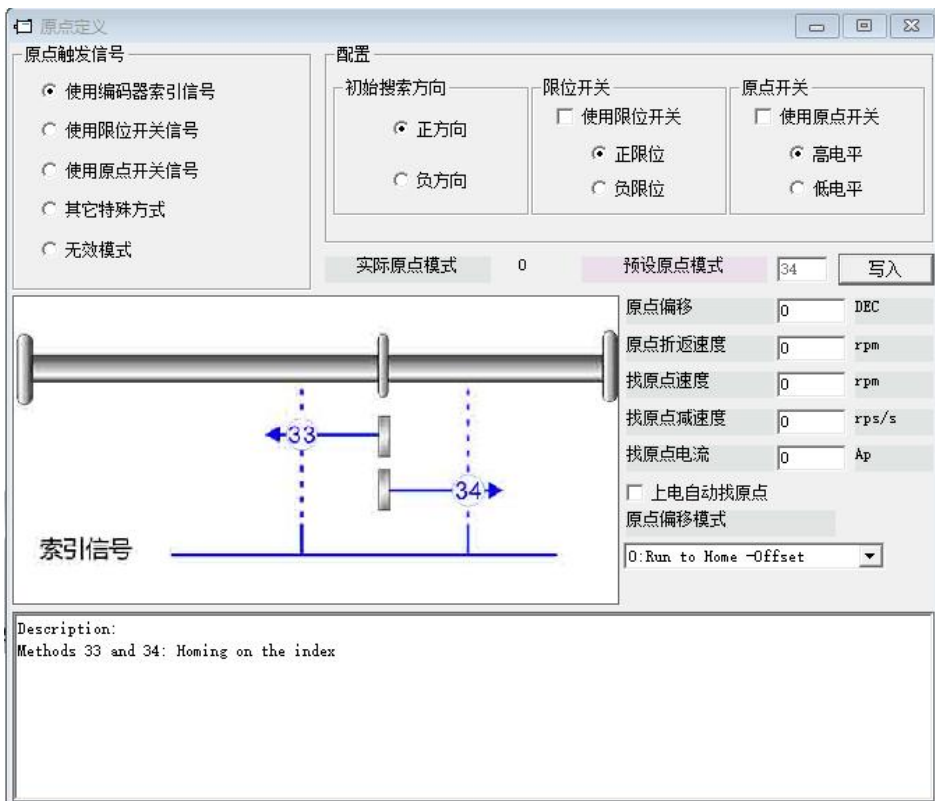


图 4-9 原点定义界面

在原点操作界面首先需选择一种原点触发信号方式，并且在配置栏中可对其相关参数进行设置，并根据用户现场和硬件情况选择机械限位和原点开关相关配置。完成硬件配置选择后进行预设原点模式，若在所


择的原点触发信号方式下不能写入预设原点模式，则可点击右侧的  进行直接写入预设原点模式。每一种原点模式的图形效果在操作界面下方显示栏实时显示。

表 4-14 原点模式参数说明

内部地址	参数名称	位数	设置值	对象含义
607C0020	原点偏移	Integer32	用户设定	最终定位距离原点位置的偏移位置设置
60980008	原点模式	Integer 8	用户设定	寻找原点的方式选择
60990220	原点信号速度	Unsigned32	用户设定	寻找原点信号速度
60990308	上电找原点	Unsigned 8	0, 1	每次重新上电后执行一次找原点的功能
609A0020	原点加速度	Unsigned32	用户设定	寻找原点的加速度
60990120	原点转折信号速度	Unsigned32	用户设定	寻找原点开关、限位开关信号时的速度
60990410	寻找原点最大电流	Integer16	用户设定	寻找原点时的最大电流设定
60990508	原点偏移模式	Unsigned 8	0, 1	原点偏移模式控制 0: 运行到原点偏移 1: 运行到原点事件触发点, 结束后实际位置将变为“-原点偏移”
60990608	原点索引信号盲区	Unsigned 8	0, 1	原点索引信号盲区
60600008	工作模式	Integer8	6	驱动器工作模式
60400010	控制字	Unsigned16	0x0F->0x1F	使能驱动器

**注意**

当驱动器的上电找原点参数设置为 1 时，需要同时把上电自使能参数设置为 1，驱动器在上电后会立即使能电机并开始找原点，用户使用前上电自动回原前需充分考虑到安全因素。

原点索引信号盲区：

如果使用的原点模式需要归位信号（位置限制/原点开关）和索引信号，则当索引信号非常接近归位信号时，原点索引信号盲区可以避免相同机器归位结果不同的问题。通过在原点回归前设置 1，驱动器将自动找到一个合适的盲窗口。它可以确保之后，每次找原点的结果是相同的。

在归位期间，在找到归位信号之后，在该盲窗口内部的索引信号将被忽略。原点索引信号盲区（0: 0 圈，1: 0.25 圈，2: 0.5 圈）默认为 0；如果其被设置为 1，它将根据与原点信号相关的索引信号位置更改 0 或 2。此参数需要保存。如果机械设计在此之后改变，只需将其重新设置为 1。

表 4-15 各种原点模式介绍

原点模式	描述	原点模式运动轨迹图
1	以负限位为原点 Z 相脉冲触发信号	<p>负限位开关</p> <p>电机</p> <p>1</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>负限位信号</p>
2	以正限位为原点 Z 相脉冲触发信号	<p>正限位开关</p> <p>电机</p> <p>2</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>正限位信号</p>
3	以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为 正方向	<p>原点信号开关</p> <p>电机</p> <p>3</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>原点信号开关</p> <p>电机</p> <p>3</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>原点信号</p>
4	以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为 正方向	<p>原点信号开关</p> <p>电机</p> <p>4</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>原点信号开关</p> <p>电机</p> <p>4</p> <p>运行轨迹</p> <p>索引信号</p> <p>原点信号</p>

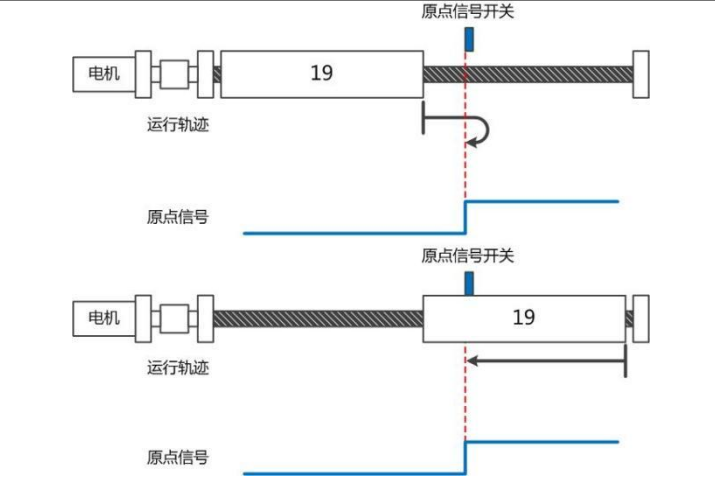
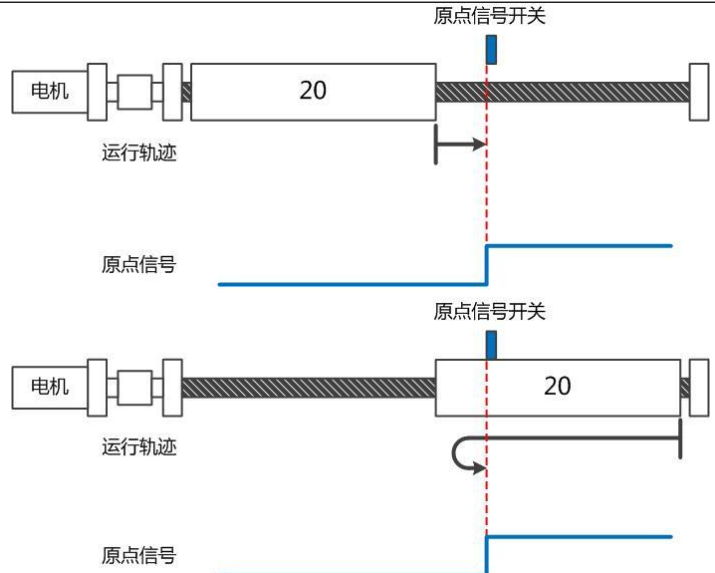
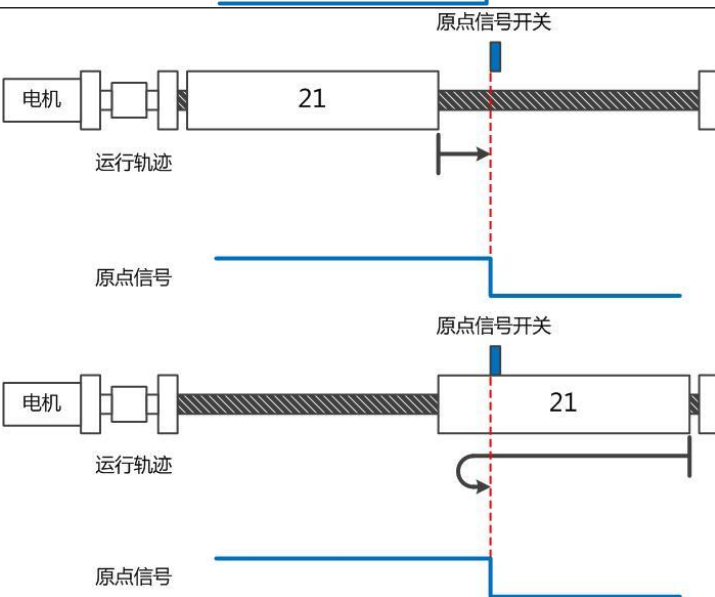
<p>5</p>	<p>以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>6</p>	<p>以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>7</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向</p>	

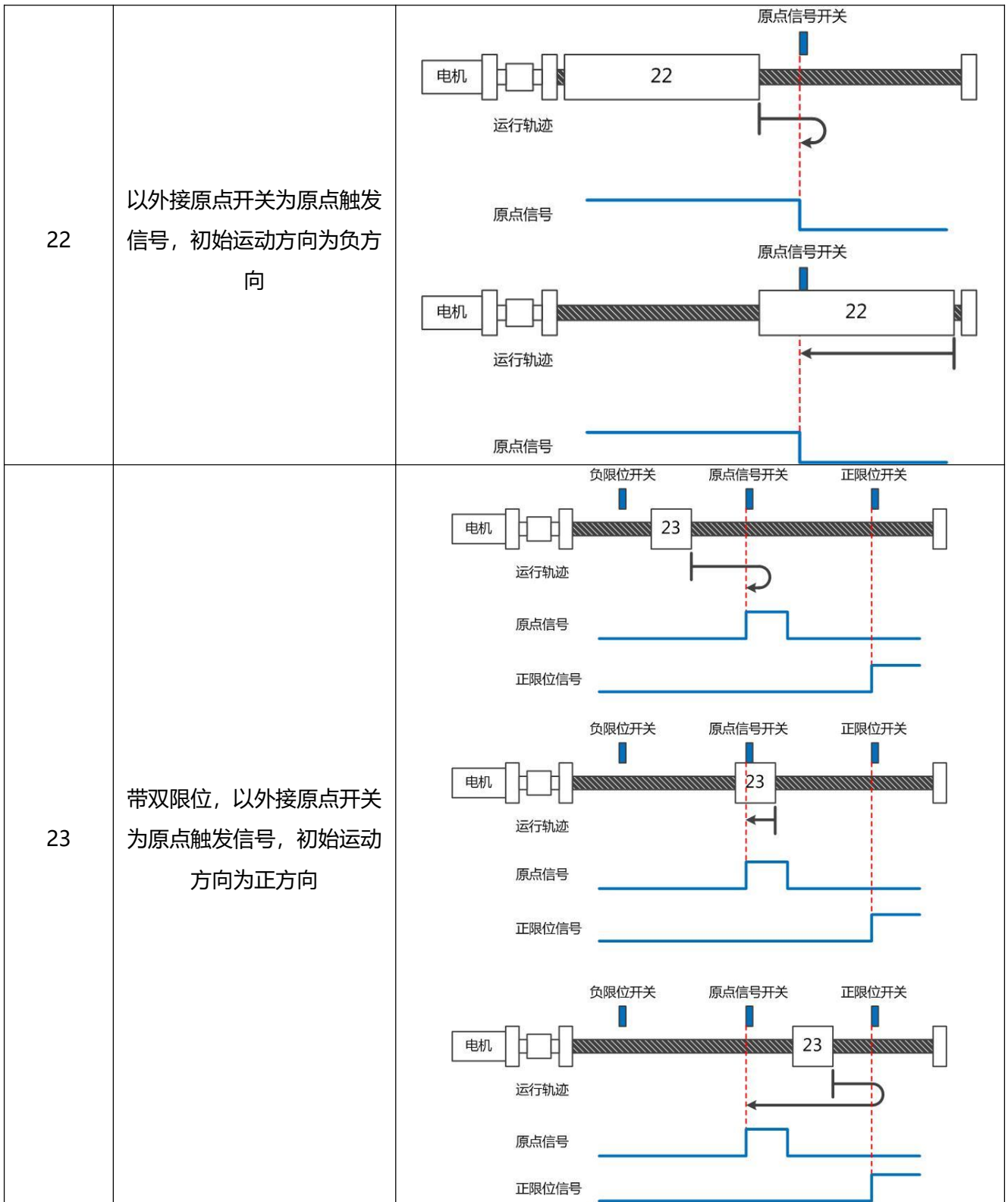
<p>8</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向</p>	<p>The diagrams for mode 8 illustrate the motor's behavior in three scenarios. Each scenario shows a motor on a track with three limit switches: 负限位开关 (left), 原点信号开关 (center), and 正限位开关 (right). The signal waveforms below each diagram show 运行轨迹 (movement path), 索引信号 (index signal), 原点信号 (origin signal), and 正限位信号 (positive limit signal). 1. The motor starts at the origin and moves right towards the positive limit switch. 2. The motor starts at the origin and moves left towards the negative limit switch. 3. The motor starts at the origin, moves left to the negative limit switch, then returns to the origin, and finally moves right to the positive limit switch.</p>
<p>9</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	<p>The diagrams for mode 9 illustrate the motor's behavior in three scenarios. Each scenario shows a motor on a track with three limit switches: 负限位开关 (left), 原点信号开关 (center), and 正限位开关 (right). The signal waveforms below each diagram show 运行轨迹 (movement path), 索引信号 (index signal), 原点信号 (origin signal), and 正限位信号 (positive limit signal). 1. The motor starts at the origin and moves left towards the negative limit switch. 2. The motor starts at the origin and moves right towards the positive limit switch. 3. The motor starts at the origin, moves right to the positive limit switch, then returns to the origin, and finally moves left to the negative limit switch.</p>

<p>10</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向</p>	
<p>11</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	

<p>12</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>13</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	

<p>14</p>	<p>带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>17</p>	<p>以负限位为原点信号</p>	
<p>18</p>	<p>以正限位为原点信号</p>	

<p>19</p>	<p>以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正向</p>	 <p>The diagram for mode 19 consists of two parts. The top part shows a motor labeled '电机' connected to a cylinder labeled '19'. An arrow labeled '运行轨迹' (running trajectory) points to the right, indicating the initial direction of motion. A vertical dashed red line represents the '原点信号开关' (origin signal switch). The cylinder '19' is shown moving to the right until it reaches the switch. Below this, a blue signal trace for '原点信号' (origin signal) shows a low-level signal that transitions to a high-level pulse when the cylinder reaches the switch. The bottom part shows the cylinder '19' moving to the left, away from the switch. The '原点信号' trace remains at a high level.</p>
<p>20</p>	<p>以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正向</p>	 <p>The diagram for mode 20 consists of two parts. The top part shows a motor labeled '电机' connected to a cylinder labeled '20'. An arrow labeled '运行轨迹' (running trajectory) points to the right. A vertical dashed red line represents the '原点信号开关'. The cylinder '20' moves to the right and hits the switch. Below this, a blue signal trace for '原点信号' shows a low-level signal that transitions to a high-level pulse when the cylinder reaches the switch. The bottom part shows the cylinder '20' moving to the left, away from the switch. The '原点信号' trace remains at a high level.</p>
<p>21</p>	<p>以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向</p>	 <p>The diagram for mode 21 consists of two parts. The top part shows a motor labeled '电机' connected to a cylinder labeled '21'. An arrow labeled '运行轨迹' (running trajectory) points to the left. A vertical dashed red line represents the '原点信号开关'. The cylinder '21' moves to the left and hits the switch. Below this, a blue signal trace for '原点信号' shows a low-level signal that transitions to a high-level pulse when the cylinder reaches the switch. The bottom part shows the cylinder '21' moving to the right, away from the switch. The '原点信号' trace remains at a high level.</p>



<p>24</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正方向</p>	
<p>25</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正方向</p>	

<p>26</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正方向</p>	<p>The diagram for mode 26 illustrates two scenarios of motor movement. In the first scenario, the motor starts at the origin (indicated by a red dashed line) and moves in the positive direction. The '运行轨迹' (running trajectory) shows a rightward arrow. The '原点信号' (origin signal) is a pulse that occurs at the start of the positive movement. The '正限位信号' (positive limit signal) is a pulse that occurs when the motor reaches the positive limit. In the second scenario, the motor starts at the origin and moves in the negative direction. The '运行轨迹' shows a leftward arrow. The '原点信号' is a pulse at the start of the negative movement. The '正限位信号' is a pulse when the motor reaches the positive limit.</p>
<p>27</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向</p>	<p>The diagram for mode 27 illustrates two scenarios of motor movement. In the first scenario, the motor starts at the origin (indicated by a red dashed line) and moves in the negative direction. The '运行轨迹' (running trajectory) shows a leftward arrow. The '原点信号' (origin signal) is a pulse that occurs at the start of the negative movement. The '负限位信号' (negative limit signal) is a pulse that occurs when the motor reaches the negative limit. In the second scenario, the motor starts at the origin and moves in the positive direction. The '运行轨迹' shows a rightward arrow. The '原点信号' is a pulse at the start of the positive movement. The '负限位信号' is a pulse when the motor reaches the negative limit.</p>

<p>28</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>29</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向</p>	

<p>30</p>	<p>带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向</p>	
<p>33, 34</p>	<p>以电机的下一个 Z 相脉冲信号为原点</p>	
<p>35</p>	<p>以电机当前位置为参考原点</p>	
<p>-17, -18</p>	<p>参考机械末端位置为原点的原点模式</p>	

第 5 章 性能调节

图 5-1 为伺服系统控制结构框图，从图中可以看出，伺服系统一般包括电流环、速度环和位置环三个控制环。对于伺服系统而言，好的控制环参数可以提高伺服的使用性能，能够更好的满足现场的工艺要求。所以调节出好的控制环参数非常有必要。

调试过程中主要需调节速度环和位置环参数。速度环参数与整个机械系统折算到电机轴的负载惯量有关。位置环是伺服系统最外面的控制环，与电机动作模式，即现场应用有关。电流环是伺服系统中最里面控制环，电流环参数与电机参数有关。在正确配置电机后，系统将默认电流环参数为所配电机的最佳参数，故不需要再次调节。

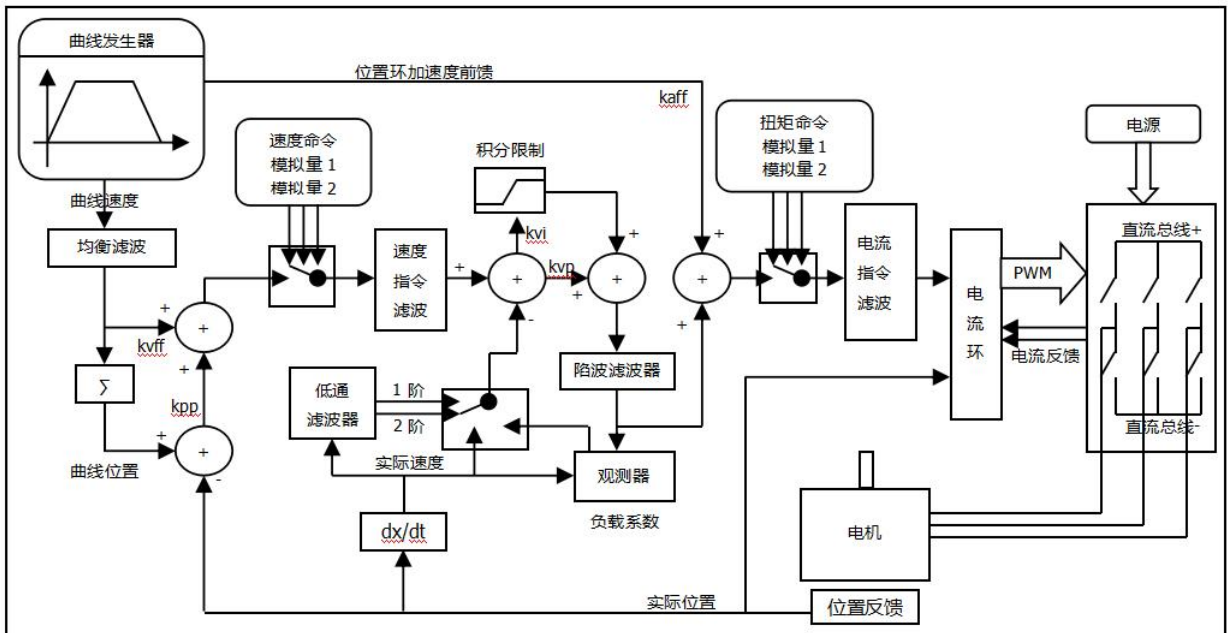


图 5-1 伺服系统控制结构框图

i

- kaff: 位置环加速度前馈
- kvff: 位置环速度前馈
- kvp: 速度环比例增益
- kvi: 速度环积分增益
- kpp: 位置环比例增益

5.1 速度环调整方法

表 5-1 速度环参数列表

内部地址	参数名称	含义描述	默认值	范围
60F90110	速度环比例增益[0]	用于设定速度环的响应速度	/	1~32767
60F90210	速度环积分增益[0]	用于调整速度控制补偿微小误差的时间, 增大积分增益将导致更大的过冲	/	0-1023
60F90710	速度环积分增益/32	此数据为 kvi 的 1/32, 使用通讯式高分辨率编码器时设置	/	0-32767
60F90820	速度环积分限制	速度环积分输出限制	/	0-2 ¹⁵
60F90508	速度反馈滤波	速度环的速度反馈滤波 滤波带宽=速度反馈滤波*20+100[Hz]	7	0~45
60F90608	速度反馈模式	设置速度反馈模式: 0:二阶低通反馈滤波 1:无反馈滤波 2:观测器反馈 4:一阶低通反馈滤波 10:二阶低通+速度指令滤波 11:速度指令滤波 12:速度指令滤波+观测器 14:一阶低通+速度指令滤波	0	/
60F91508	输出滤波器设置	位于电流环前向通道的一阶低通滤波器, 过滤电流指令	1	1-127

速度环整定步骤如下:

第一步: 确认速度环带宽的上限

速度环带宽限制了位置环带宽, 所以调整速度环带宽尤为重要。

速度环带宽的上限可由几个方面确定:

- 通过手指和耳朵去感受电机震荡和噪音。实际上这是一种经验之谈, 但确是非常有效的。用户可以通过听和摸机器的方式, 选择增加或减小 K_{vp} (60F9.01), 确认设备可接受的最大 K_{vp} , 一旦确定 K_{vp} 后当前值可视为使速度环带宽最大。
- 另一种方式是观察示波器, 用户生成速度控制的阶跃曲线, 并对实际速度和电流进行采样。通过比较不同速度环带宽下的采样图形我们可以找到最优的曲线——速度曲线迅速跟随指令且没有出现震荡。

第二步：速度反馈滤波调节

反馈滤波器可以减少来自反馈路径的噪声，例如，降低编码器分辨率噪声。

对于不同的应用，速度反馈滤波器可以通过 Speed_Mode 转换为一阶和二阶。

一阶滤波器可以减少较少的噪声，但也提供较少的相移，使得速度环增益可以设置得更高。

二阶滤波器可以减少更多的噪声，但也提供更多的相移，从而可以限制速度环增益。

通常，如果机器和负载的刚度较好并且负载较轻，建议选择使用一阶低通反馈滤波或者关闭反馈滤波器。如果机器和负载采用柔性连接或者负载较重，我们可以选择二阶低通反馈滤波。

如果调节速度环增益时电机噪声过大，则可以适当减小速度反馈滤波参数(60F9.05)。然而，速度环反馈滤波器带宽 F 必须大于速度环带宽的 2 倍。否则，可能会导致振荡。速度反馈滤波带宽 $F = \text{速度反馈滤波} * 20 + 100$ [Hz]。

第三步：输出滤波器调节

输出滤波器是一阶低通扭矩滤波器。它可以降低速度控制回路输出的高频扭矩指令，从而达到抑止整个系统共振的目的。

用户可以尝试将输出滤波器设置(60F9.15)从小调整到大，以减少噪声。

滤波器带宽可以通过以下公式计算：

$$\frac{1}{2} \frac{\ln\left(1 - \frac{1}{\text{Output_Filter_N}}\right)}{T_s \pi}, T_s = 62.5 \text{ us}$$

Output_Filter_N 输出滤波器设置(60F9.15)，单位 Hz

第四步：速度环带宽计算

要计算速度环路带宽，请参考以下公式：

$$kvp = \frac{1.853358080 \cdot 10^5 \cdot J \pi^2 \cdot Fbw}{I_{Max} \cdot kt \cdot encoder}$$

Kt 电机转矩常数，单位 N.m/Arms*100

J 系统转动惯量，单位 kg*m²*10⁶

Fbw 速度环带宽，单位 Hz

I_{max} 最大电流(6510.03)，单位 DEC

Encoder 编码器分辨率

第五步：速度环积分增益调节

积分增益旨在消除静态误差。它可以加强速度环低频增益，更大的积分增益可以降低低频干扰响应，从而提高低频抗扰动能力。

通常，如果机器具有大的摩擦，则积分增益 (kvi) 应设置得更大。

如果整个系统需要快速响应，则积分应设置为小或甚至为 0，并使用增益切换。

第六步：速度环积分限制调节

通常默认值很好。如果应用系统具有较大的延伸力，则应加大该参数的数值，如果输出电流容易饱和，且饱和输出电流将引起一些低频振荡，则应减小此参数。

5.2 位置环调整方法

表 5-2 位置环参数列表

内部地址	参数名称	含义描述	默认值	范围
60FB0110	位置环比例增益[0]	设定位置环响应带宽，单位：0.01Hz	10	0~327
60FB0210	位置环速度前馈	0 表示没有前馈，1000 表示 100%前馈	1000	0~4000
60FB0310	位置环加速度前馈	在惯量比正确设置的前提下，才能设置这个参数，如不知道惯量比，请直接设置位置环加速度前馈（0x60FB03）	/	0-4000
60FB0510	平滑滤波	有效目标速度的平均值，平滑加速和减速过程，需要在电机松轴状态下设置	1	1~255
60650020	最大跟随误差	最大允许的位置误差，位置跟随误差超过改值会报警 020.0	10000	/

位置环整定步骤如下：

第一步：位置环比例增益调节

增加位置环比例增益可以提高位置环带宽，从而减少定位时间，减少跟随误差，但设置过大会导致噪声甚至振荡，必须根据负载条件进行设置。 $K_{pp} = 103 * \text{位置环带宽}$ 。位置环带宽不能超过速度环带宽，建议位置环带宽设定值小于速度环带宽的四分之一。

第二步：位置环速度前馈调节

增加位置环速度前馈可以减少位置跟随误差，但可能导致更大的过冲。当位置命令信号不平滑时，减小位置环速度前馈可以减少电机振荡。

速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式下的速度。实际上该功能会消耗部分速度环响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环带宽，则会发生过冲。

此外，加载到速度环的速度前馈指令可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此太大速度前馈值会放大这部分噪声。

第三步：位置环加速度前馈调节

不建议用户调整此参数。当实际应用需要非常高的位置环响应时，可以适当地调整加速度前馈 K_{Acc_FF} 以改善响应性能。

加速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式中的扭矩。实际上这个功

能会消耗部分电流回路响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环带宽，则会发生过冲与振荡。

此外，前馈到速度环的速度可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此大速度前馈值也将放大噪声。

加速度前馈可以通过以下公式计算：

$$\text{ACC_}\% = 6746518 / \text{K_Acc_FF} / \text{Easy_Kload} * 100$$

ACC_% 这意味着将使用多少百分比用于加速度前馈。

K_Acc_FF 位置环加速度前馈(60FB.03)，计算前馈的最终内部因子。



注意

K_Acc_FF 参数值越小，位置环加速度前馈越大。

第四步：平滑滤波调节

平滑滤波是移动平均滤波器。它过滤来自速度发生器的速度命令，使速度和位置命令更平滑。使用此滤波会导致速度命令和位置命令在驱动程序中延迟。所以对于一些应用程序，如 CNC，最好不要使用这个过滤器，而是在 CNC 控制器中进行平滑。

平滑滤波器可以通过平滑命令来减少机器影响。平滑滤波(60FB.05)以 ms 为单位定义该过滤器的时间常数。正常情况下，如果机器系统在启动和停止时振动，建议加大平滑滤波设置。

第五步：陷波滤波器调节

陷波滤波器可以通过减小谐振频率附近的增益来抑制谐振。

$$\text{反谐振频率} = \text{陷波滤波器} * 10 + 100$$

注意，将陷波滤波器控制设置为 1 可打开陷波滤波器。如果谐振频率未知，用户可以将 d2.14 电流指令的最大值设置得较小，使系统振荡幅度在 accep 范围内，然后尝试调节陷波滤波器观察谐振是否消失。

当在软件示波器上发生共振时，可以根据 Iq 曲线粗略地测量谐振频率。

表 5-3 陷波滤波器参数列表

内部地址	参数名称	描述	默认值	范围
60F903	陷波滤波器	用于设置内部陷波滤波器的频率，以消除电机驱动机器时产生的机械共振。公式为 $F = \text{Notch_N} * 10 + 100$ 。例如，如果机械共振频率 $F = 500 \text{ Hz}$ ，则设置参数应为 40。	45	0~90
60F904	陷波滤波器控制	用于打开或关闭陷波滤波器 1: 打开陷波滤波器 0: 关闭陷波滤波器	0	0~1

5.3 其他影响控制性能的因素

由上控制器（例如 PLC）创建的控制命令。

- 控制命令应尽可能平滑，并且必须正确合理。例如，控制命令中的加速度信息不能超过电机转矩所能产生的最大加速度。
- 控制命令应该遵循控制回路的带宽限制。

机械设计

在应用中，性能通常受机器限制。 齿轮中的间隙，皮带的柔性连接，运行导轨中的摩擦，机械系统中的共振，都会影响最终控制性能。 控制性能将影响机器的最终性能，如精度，响应性和稳定性。

第6章 报警排查

当驱动器报警时，驱动器红色 ERR 灯将会常亮。如果想查询更详细的错误信息和错误历史记录，请用 RS232 串口通讯线将驱动器和电脑连接，使用 Kinco servo+上位机软件可查看。

表 6-1 错误状态字 1 报警代码

报警代码	DS402 代码	报警信息	报警原因	处理措施
000.1		扩展错误	错误状态字 2 报警	打开上位机软件菜单栏“驱动器”->“故障显示”查看错误状态字 2 报警信息,报警内容及解决方式参考表 6-2
000.2	0x7380	编码器 ABZ 信号错误 (适用于增量式编码器电机)	编码器 ABZ 接线错误或未连接	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原装请检查线缆型号是否正确,参考选型手册检查编码器线缆两端对应引脚是否导通。非原装线缆还需注意使用屏蔽双绞线 2. 检查电机编码器接线端连接牢固,驱动器编码器接线端子压紧 3. 更换新的编码器线缆和电机比对测试
	0x7331	编码器通讯错误 (适用于磁电编码器电机)	编码器接线错误或未连接	
000.4	0x7381	编码器 UVW 信号错误 (适用于增量式编码器电机)	编码器 UVW 接线错误或未连接	通常与 000.2 同时出现,请根据上述内容检查编码器线缆
	0x7320	编码器内部错误 (适用于磁电编码器电机)	编码器内部错误或编码器已损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电机型号设置是否正确 2. 检查编码器线缆是否连接正确
000.8	0x7305	编码器计数错误 (适用于增量式编码器电机)	编码器受到干扰	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查编码器线是否有断线,编码器线应与动力线分开走线 2. 检查驱动器接地线是否连接良好,查看整个设备的接地线是否连接良好 3. 使用独立的电源给驱动器供电
	0x7330	编码器 CRC 错误 (适用于磁电编码器电机)		<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电机型号是否设置正确 2. 检查编码器线是否有断线,编码器线应与动力线分开走线 3. 更换新的编码器线和电机比对测试

001.0	0x4210	驱动器温度过高	驱动功率模块的温度到达报警值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加风扇，改善电气柜散热环境 2. 适当增加驱动器安装距离 3. 故障无法复位，驱动器硬件损坏，更换驱动器比对
002.0	0x3210	驱动器总线电压过高	电源电压超过 83V (默认过压报警点)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源电压是否高于驱动器的输入范围 2. 检查电源电压是否稳定
			没接制动电阻或外部制动装置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外接合适的制动电阻 2. 打开上位机软件菜单栏“驱动器”->“控制面板”->“(F005)控制器设置” 3. 正确设置“制动电阻阻值”和“制动电阻功率”
			制动电阻不匹配	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换合适的制动电阻 2. 打开上位机软件菜单栏“驱动器”->“控制面板”->“(F005)控制器设置” 3. 正确设置“制动电阻阻值”和“制动电阻功率”
004.0	0x3220	驱动器总线电压过低	电源电压低于 18V (默认低压报警点)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源电压是否低于驱动器的输入范围 2. 检查电源输出功率是否满足，更换合适的电源
008.0	0x2320	驱动器输出短路	驱动器 UVW 和 PE 输出端存在短路问题	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原装动力线请检查连接是否正确，线缆是否有破损，非原装线还需注意使用带屏蔽层的双绞线 2. 故障无法复位，驱动器硬件损坏，更换驱动器比对
	0x2321		ADC 电流达到饱和值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电机型号设置是否正确
010.0	0x7110	驱动器制动电阻异常	未正确设置制动电阻参数	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开上位机软件菜单栏“驱动器”->“控制面板”->“(F005)控制器设置” 2. 正确设置“制动电阻阻值”和“制动电阻功率”
020.0	0x8611	实际跟踪误差超过允许	控制环刚性太小	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开上位机软件菜单栏“驱动器”->“控制环”->“速度环”和“位置环”

				2. 适当增大“速度环比例增益 0” “位置环比例增益 0”
			电机最大速度限制 太小	打开上位机软件菜单栏“驱动器”-> “控制面板”->“控制环设置”检查 “最大速度限制 rpm”的设置值
			最大跟随误差值太 小	1. 打开上位机软件菜单栏“驱动 器”->“控制环”->“位置环” 2. 适当增大“最大跟随误差”（务 必确保控制环参数已经合适，才 能更改这个参数）
			目标电流限制值太 小	打开上位机软件菜单栏“驱动器”-> “基本操作”检查“目标电流限制” 的设置值
			驱动器和电机无法 满足应用的要求	更换更大功率电机和驱动器
040.0	0x5122	逻辑电压过低	逻辑电压低于 18V， 电源电压被拉低	1. 检查电源输出功率是否满足要 求 2. 更换输出功率更大的电源
080.0	0x2350	电机或驱动器 IIT 错误	电机轴旋转时，抱闸 未打开或未完全打 开（仅适用于抱闸电 机）	1. 检查抱闸接线是否正确 2. 检查抱闸电源是否满足要求（抱 闸电源规格为输出电压 DC24V， 输出电流 1A，输出功率大于 24W）
			机械装置被卡住或 摩擦力过大	1. 取消电机使能，或将驱动器断电 2. 用手拖动负载在电机运行行程 上来回移动，确保机械结构上没有 卡死或摩擦力过大的情况 3. 涂润滑剂
			电机 UVW 相序接线 错误	使用正确相序连接电机线
			驱动器和电机无法 满足应用的要求	更换更大功率电机和驱动器
100.0	0x8A80	输入脉冲频率过高	外部脉冲输入频率 过高	1. 降低外部脉冲输入频率 2. 在不影响正常使用和确保安全 的情况下，增大“脉冲频率控制” （打开“驱动器”->“控制模式” ->“脉冲模式”->“脉冲频率控 制”），最大设为 600

200.0	0x4310	电机温度过高	电机温度超过其特性值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低环境温度，提高冷却条件 2. 降低加速度和减速度
400.0	0x7122	电机励磁错误 (适用于增量式编码器电机)	电机 UVW 相序不正确	交换 U 相和 V 相电机电机线
			编码器未连接	检查编码器接线
	0x7331	编码器信息错误 (适用于磁电编码器电机)	编码器初始化时通讯出错	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通常与 000.2 一起出现, 表示通讯编码器通讯出错, 打开上位机软件菜单栏“电机”->“电机配置”检查“电机型号”设置是否正确 2. 请检查线缆型号是否正确, 参考选型手册检查编码器线缆两端对应引脚是否导通。 3. 检查电机编码器接线端连接牢固, 驱动器编码器接线端子压紧 4. 更换新的编码器线缆和电机比对测试
			编码器型号错误, 如连接了未知的编码器	
编码器内部数据存储出错				
驱动器不支持当前编码器类型				
800.0	0x6310	EEPROM 数据错误	驱动器接通电源后, 从 EEPROM 读出数据时, 数据损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开上位机调试软件菜单栏“驱动器”->“初始化/保存/重启” 2. 依次点击“初始化控制参数”->“存储控制参数”->“存储电机参数”->“重启” 3. 通过上位机重新导入 cdi 文件 4. 检查逻辑电源电压是否稳定

表 6-2 错误状态字 2 报警代码

报警代码	DS402 代码	报警信息	报警原因	处理措施
000.1	0x5210	电流传感器故障	电流传感器信号偏移或者纹波太大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电流传感器电路受到干扰, 注意将强电与弱电的线缆分开布线 2. 故障无法复位, 驱动器硬件损坏, 更换驱动器比对
000.2	0x6010	看门狗报错	软件看门狗异常	请联系供应商, 或者尝试更新固件
000.4	0x6011	异常中断	无效的中断异常	请联系供应商, 或者尝试更新固件
000.8	0x7400	MCU 故障	检查到 MCU 型号错误	请联系供应商

001.0	0x6320	电机配置错误	无法自动识别电机型号, EEPROM 无电机数据, 或者电机没有正确配置	连接正确型号的电机到驱动器并重启
	0x6321	电机缺相	电机线 UVW 某相未连接	1. 检查电机动力线是否正确连接, 更换新的动力线比对 2. 故障无法复位, 驱动器硬件损坏, 更换驱动器比对
010.0	0x5443	预使能报警	输入口定义预使能, 在驱动器使能或将要使能时, 该输入口没有接受到信号	根据原因分析解决
020.0	0x5442	正限位报错	正限位信号被触发 (找原点), 正限位错误只有在“限位功能定义” (2010.19) 被设置为 0 后才会触发	排除触发限位信号的原因
040.0	0x5441	负限位报错	负限位信号被触发 (找原点), 正限位错误只有在“限位功能定义 (2010.19)” 被设置为 0 后才会触发	排除触发限位信号的原因
080.0	0x6012	SPI 故障	内部固件在处理 SPI 时出错	请联系供应商
200.0	0x8A81	全闭环故障	电机与位置编码器方向不一致	更改编码器计数方向
800.0	0x7306	主编码器计数错误	主编码器计数错误	确保控制器可靠接地及编码器屏蔽良好

附录一 控制端子制线说明

OD 系列随产品配送各端口的插接端子和插针，需配合使用导线以及杜邦端子压线钳制作线缆。

压接步骤：

步骤一：准备好压线工具，杜邦端子压线钳，推荐品牌：台湾宝工，型号：CP-384N。

步骤二：先将压线钳打开，压线端子插入压线钳中。端子与钳子的左侧边沿对齐，右侧露出一截如下图所示。



步骤三：将线束剥开绝缘层，收拢整理好，从钳子的左侧塞入端子内。确认导线已经放到合适的位置后按压压线钳的手柄压接端子。



步骤四：下图为压接好接线端子，将其插入相应的端子插头即可。

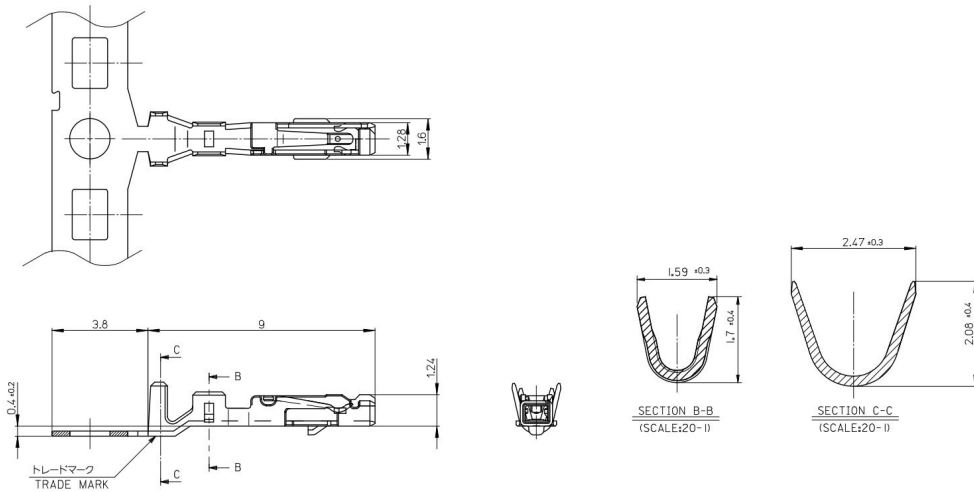


图 1 X1 以及 X2 接口金属压针规格

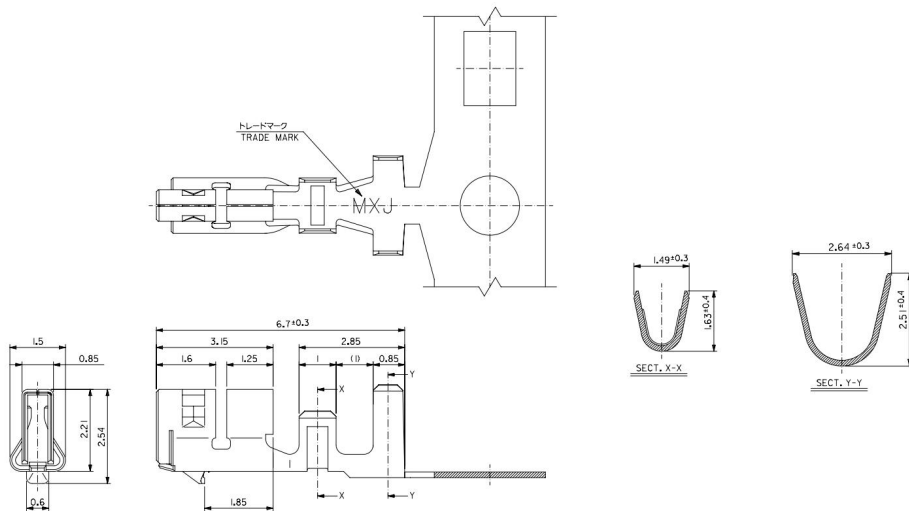


图 2 X3 总线通讯接口金属压针规格

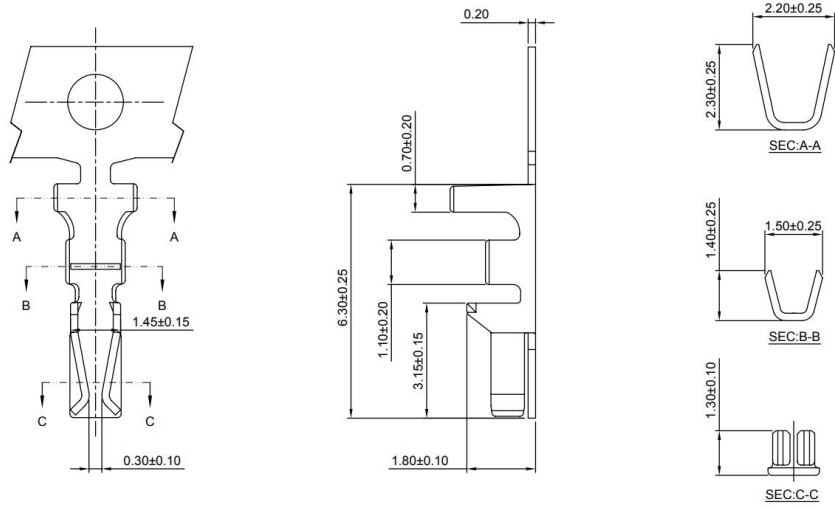


图 3 X4RS232 通讯接口金属压针规格

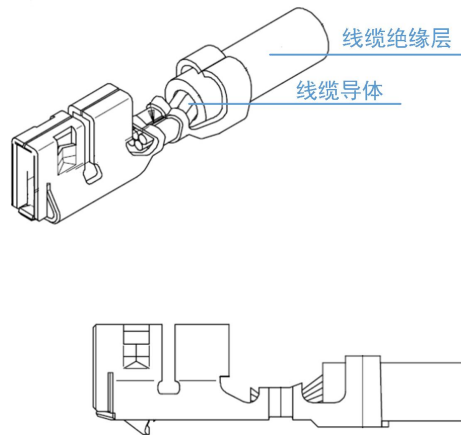


图 4 压针示意图



注意

- 线缆规格说明请参考 [3-2 章节](#)外部接线方式的表 3-2。