



TSDA-C11A

伺服用户手册



【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】

目 录

前 言.....	2
安全注意事项.....	3
概 述.....	5
一、基本特性.....	5
二、适用领域.....	5
三、技术指标.....	5
四、接口定义.....	6
4.1 电源/电机接口.....	6
4.2 编码器接口	7
4.3 控制接口.....	7
4.4 通讯接口.....	8
4.5 扩充接口.....	8
五、控制方式.....	9
5.1 基本控制.....	9
5.2 通讯控制.....	10
5.3 通讯控制指令详细说明.....	13
六、上位机调试软件的使用.....	15
七、控制信号典型接线和外观尺寸.....	17
7.1 控制信号典型接线.....	17
7.2 外观尺寸.....	19

前言

感谢选用 TSDA 系列低压伺服驱动器。

本手册阐述了 TSDA-C11A 低压伺服驱动器（5W~400W 范围）的安装、调试、维护、运行等方面。使用前，请认真阅读本手册，熟知本产品的安全注意事项。

本手册，因产品改进、规格、版本变更等原因，将会适时改动，本公司将不另行通知。

在使用本公司产品时如有任何疑问，请查阅相关说明书或致电联系本公司技术服务部，我们会在最短的时间内满足您的要求。

符号与警示标志：



危险：表示该操作错误可能危及人身安全！



注意：表示该操作错误可能导致设备损坏！

安全注意事项

开箱检查

- ! 缺少零部件和受损的控制器，切勿安装；
- ! 伺服驱动器必须与之匹配的伺服电机配套使用。

安装

- ! 安装在不易燃烧的金属架上，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物侵入，并保持良好的散热条件；
- ! 安装时，一定拧紧驱动器的安装螺钉，伺服驱动器和伺服电机应避免震动，禁止承受冲击。

接线

- ⚠ 请由专业电气工程人员进行接线作业；
- ⚠ 接线前，请确认输入电源是在切断状态，接线和检查必须在电源切断且驱动器指示灯熄灭后进行，防止电击；
- ⚠ 对驱动器的接线端子进行插拔时，请确保在驱动器指示灯熄灭后再进行；
- ⚠ 接地端子 PE 须通过驱动器左边螺钉可靠接地；
- ! 请在控制器外部设置急停电路；
- ! 请勿将电源输入线接到输出 U、V、W 端子上；
- ! 请用合适力矩紧固输出端子。

通电

- ! 请确认主回路输入电源与驱动器的额定工作电压是否一致；
- ! 请勿对驱动器随意进行耐高压与绝缘性能试验；
- ! 请勿将电磁接触器、电磁开关接到输出回路。

运行

- ⚠ 驱动器接通电源后, 请勿直接接触输出端子;**
- ⚠ 系统运行后驱动器和电机有可能有较高温升, 请勿随意触摸;**
- ❗ 请对输入输出信号进行确认, 确保安全作业;**
- ❗ 确认运行信号被切断后, 才可报警复位。在运行信号状态下进行报警复位, 会导致驱动器突然再起动;**
- ❗ 请勿随意变更驱动器的参数设定, 参数修改需在待机条件下进行。**

保养与检查

- ⚠ 请勿直接触摸控制器端子, 有的端子上有高电压, 非常危险;**
- ⚠ 通电前, 务必安装好外罩; 拆卸外罩时, 一定要先切断电源;**
- ⚠ 接线前, 请确认输入电源是否处于关断状态;**
- ⚠ 切断主回路输入电源, 确认驱动器的指示灯已完全熄灭后, 才可以进行检查、保养;**
- ⚠ 请指定的专业电气工程人员进行检查和保养作业;**
- ⚠ 通电中, 请勿进行接线和拆装端子等作业。**
- ❗ 驱动器的主控制板上有集成电路, 检查时请充分注意, 以免静电感应造成损坏。**

概述

TSDA-C11A 低压伺服采用高性能处理器研发，为用户提供一种高性价比伺服控制解决方案，在确保稳定可靠的前提下，追求最贴近应用的功能和性能。相较于步进产品，噪声低、发热小、转速高、恒力矩输出、不丢步；相较于步进伺服产品，完全摒弃了步进产品的先天劣势，功能、性能和可靠性均更优；相较于国外知名高压伺服，性能接近、价格低廉、易于使用。

一、基本特性

工作电压：18V-60VDC
输出电流：均值 8A，峰值 24A；
额定转速：3000RPM，支持最高 10000RPM；
适配电机：5W-400W 低压交流伺服电机或直流无刷伺服电机；
控制方式：外部脉冲、模拟量、上位机通讯控制等，支持位置、速度和力矩模式；
参数调测：RS232 通讯，PC 调试软件一次性写入，可备份和导入参数；
异常保护：具备欠压、过压、过载、过流、编码器异常等功能，有报警输出。

二、适用领域

各类电子加工设备、流水线料件传送装置、医疗设备、仪器仪表、精密测试设备、通道闸门控制、直角坐标机器人、伺服定长定位、车库阻拦控制、设备上下料装置、设备辅助运动装置、抓取及搬运机械装置、喷绘机、写真机、家庭及办公自动化装置等。

三、技术指标

采用 FOC 磁场定向控制技术和 SVPWM 空间矢量调制算法，可便捷修改电机参数适配各种不同规格的电机，内置电子齿轮，图形化的调试和监测软件，可根据用户需要定制控制功能而集控制和驱动为一体。

重复跟踪误差：±1pulse；
速度控制精度：±1RPM；
接收频率范围：1MHZ；
最高转速支持：10000RPM；
最低转速支持：1RPM；
定位精度支持：1/10000 (编码器 2500)；
适配电机：24V/36V/48V/60V 低压伺服电机、加装编码器的直流无刷电机、空心杯电机。

四、接口定义

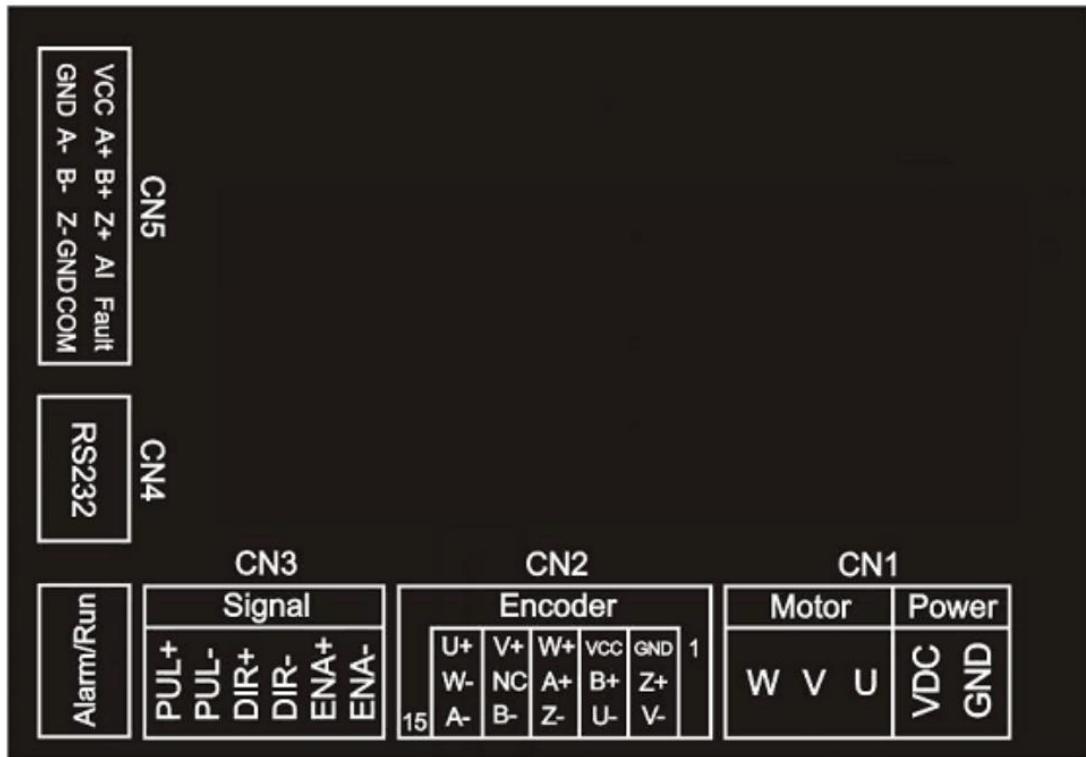


图 4-1

4.1 电源/电机接口 CN1

序号	标示	名称	备注
1	VDC	输入电源+	直流 18V-60V
2	GND	输入电源-	
3	U	电机动力线 U 相	必须按标示与电机一一相连
4	V	电机动力线 V 相	
5	W	电机动力线 W 相	

表 4-1

4. 2 编码器接口 CN2

序号	标示	名称	序号	标示	名称
1	GND	输出电源地	7	B+	编码器 B 相正输入
2	VCC	输出电源+5V	8	A+	编码器 A 相正输入
3	W+	编码器 W 相正输入	13	Z-	编码器 Z 相负输入
4	V+	编码器 V 相正输入	14	B-	编码器 B 相负输入
5	U+	编码器 U 相正输入	15	A-	编码器 A 相负输入
6	Z+	编码器 Z 相正输入			

表 4-2

4. 3 控制接口 CN3

序号	标示	名称	备注
1	PUL+	脉冲正输入	脉冲信号：脉冲上升沿有效，高电平时 4-5V，低电平时 0-0.5V，脉冲宽度应大于 1.6us，如果采用 12V 或 24V 时须串 1.5-2.2K 电阻
2	PUL-	脉冲负输入	
3	DIR+	方向正输入	方向信号：DIR+与 DIR-之间输入高电平时反转，反之正转。方向信号应先于脉冲信号至少 5us 建立，高电平时 4-5V，低电平时 0-0.5V。如果采用 12V 或 24V 时须串 1.5-2.2K 电阻
4	DIR-	方向负输入	
5	ENA+	使能正输入	使能信号：此信号用于伺服电机的使能或禁止。ENA+与 ENA-之间为高电平时驱动器将切断电机电源，使电机处于自由状态不响应脉冲，ENA+与 ENA-之间为低电平时使能电机，如果采用 12V 或 24V 时须串 1.5-2.2K 电阻
6	ENA-	使能负输入	

表 4-3

4.4 通讯接口 CN4

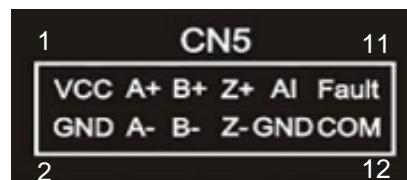
端子号	名称	备注
5	RXD	外接电脑串口 TXD
2	TXD	外接电脑串口 RXD
6	+5V	驱动器外供+5V 输出, 最大 100mA
3	GND	信号地

表 4-4

4.5 扩充接口 CN5

序号	标示	名称	备注
1	VCC	输出电源+5V	驱动器外供+5V 输出, 最大 100mA
2	GND	输出电源地	
3	A+	差分输出 A+	
4	A-	差分输出 A-	
5	B+	差分输出 B+	
6	B-	差分输出 B-	
7	Z	开集输出 Z	
8	COM	开集输出公共端	
9	AI	模拟量输入	0-5V, 0-2.5 反转, 2.5-5V 正转
10	GND	输出电源地	
11	Fault	开集报警输出	高于 5V 需串 2K 左右电阻
12	COM	开集输出公共端	接控制器公共端 GND/0V

表 4-5



五、控制方式

5.1 基本控制

本驱动器提供位置、速度、扭矩三种基本操作模式。使用单一控制模式，下面列出所有的操作模式与说明。

控制模式选择	控制来源选择	说明
位置控制模式	外部脉冲输入	驱动器接受位置指令，控制电机至目标位置。位置指令由端子输入，信号型态为脉冲+方向
	PC 数字输入	相对位置： 以驱动器使能启动时刻为机械 0 点，每写入一次 PC 数字输入值，电机转动目标距离 绝对位置： 以驱动器使能启动时刻为机械 0 点，每写入一次 PC 数字输入值，电机以机械 0 点为参考量，转动到目标位置
	外部模拟量输入	模拟量输入为 0~+5V 时，电机以绝对位置模式转动-8192~+8192 个脉冲量
速度控制模式	PC 数字输入	输入范围：-10000RPM~+10000RPM
	外部模拟量输入	模拟量输入为 0~2.5~+5V 时，电机-3000RPM~+3000RPM 速度运行
力矩控制模式	PC 数字输入	输入的值为电流值，对应输出的力矩。正负号区别正反力矩。
	外部模拟量输入	模拟量输入为 0~2.5~+5V 时。对应的输出力矩为设置的额定电流时产生的力矩。输入 2.5~+5V 时对应正转力矩，0~2.5 为反转力矩

表 5-1

5.2 RS232 通讯控制

除了上述的基本控制方式外，驱动器还提供 RS232 通讯控制方式。选择通讯控制方式时，无论是选择任何一种控制模式，控制来源一定要选择 PC 数字输入。然后根据通讯的格式和驱动器进行数据传送。以下是通讯控制时的一些具体说明。

功能说明	数据地址 (A1)	数据高八位 (A2)	数据低八位 (A3)	数据校验和 (A1+A2+A3)	备注
电机启动	0x00	0x00	0x01	0x01	写入电机使能
电机停止	0x00	0x00	0x00	0x00	写入电机失能
速度模式选择 ---PC 数字输入	0x02	0x00	0xc4	0xc6	控制模式给定命令来源选择
位置模式选择 --外部脉冲输入	0x02	0x00	0xc0	0xc2	控制模式给定命令来源选择
位置模式选择 --PC 数字输入	0x02	0x00	0xd0	0xd2	控制模式给定命令来源选择
速度比例增益	0x40	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	调整时建议以厂家默认参数基础上按实际情况修改。
速度积分增益	0x41	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	
速度微分增益	0x42	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	
位置比例增益	0x1a	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	
位置微分增益	0x1b	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	
位置前馈增益	0x1c	—	—	取低八位 (A1+A2+A3)	

最高速度限制	0x1d	_____	_____	取低八位 (A1+A2+A3)	位置模式下有效
速度模式(PC 数字输入时有 效)---加减速 时间设定	0x0a	加速时间	减速时间	取低八位 (A1+A2+A3)	表示从 0 到 3000 的加速时间。 3000-0 的减速时 间。单位:x100MS
		_____	_____		
速度模式--PC 数字输入--速 度给定	0x06	_____	_____	取低八位 (A1+A2+A3)	设定的数字量 8192 对应实际转 速 3000RPM
位置模式(PC 数字输入时有 效)---加减速 时间设定	0x09	_____	_____	取低八位 (A1+A2+A3)	表示从 0 到 3000 的加速时间。 3000-0 的减速时 间。单位:x100MS
位置调试模式 位置给定高 16 位--PC--位置	0x50	_____	_____	取低八位 (A1+A2+A3)	32 位数据输入中 的高 16 位
位置调试模式 位置给定低 16 位--PC--位置	0x05	_____	_____	取低八位 (A1+A2+A3)	32 位数据输入中 的低 16 位
标定当前位置 高 16 位	0x3C	--	--	(取低 8 位)	发送先高后低 (32 位带符号)
标定当前位置 低 16 位	0x3D	--	--	(取低 8 位)	发送先高后低 (32 位带符号)
关闭通讯中断 自动停机	0x1c	0x00	0x00	0x1c	写入 0 时, 关闭。
开启通讯中断 自动停机	0x1c	0x00	0x07	0x23	写入 0x07 时开启, 不是 0x07 时关闭。
清零指令	0x4c	0x00	0x00	取低八位 (A1+A2+A3)	强制清除位置数据 为 0
急停指令	0x4d	0x00	0x00	取低八位 (A1+A2+A3)	停在当前位置, 清 除剩余未运行完的 目标位置。
寻找 Z 信号机 械原点	0x53	0x00	0x00	0x53	Z 命令输入

位置模式下绝对位置/相对位置切换控制	0x51	0x00	0x00	0x51	绝对位置
	0x51	0x00	0x01	0x52	相对位置
读监控参数	直接发送 0x80 0x00 0x80 驱动器会返回相应监控信息				
	0x80	0x00	Status_word	取低八位 (A1+A2+A3)	Status_word 为自定义的参数
故障状态	Status_ov_i =Status_word^1; 过流 Status_ov_u =Status_word^2; 过压 Status_err_enc =Status_word^3; 编码器故障 Status_ov_t =Status_word^4; 位置偏差过大 Status_ov_q =Status_word^5; 欠压 Status_ov_load =Status_word^6; 过载标志				
母线电压	0xe1	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	(误差 2V)
输出电流	0xe2	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	实际电流要缩小 100 倍
输出转速	0xe4	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	返回的数字量 8192 对应实际转速 3000RPM
位置给定高 16 位	0xe6	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	位置给定为 32 位的数据, 实际的值 请根据高 16 位和低 16 位重新组合
位置给定低 16 位	0xe7	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	
位置反馈高 16 位	0xe8	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	位置反馈为 32 位的数据, 实际的值 请根据高 16 位和低 16 位重新组合
位置反馈低 16 位	0xe9	——	——	取低八位 (A1+A2+A3)	

表 5-2

5.3 通讯控制指令详细说明

*关于正负号数据的说明：

目标位置，目标速度，目标电流，正反方向由正负号决定。发送反方向数据直接以负号形式体现。正转：面对电机轴，逆时针旋转 CCW。反转：面对电机轴顺时针 CW。

例：-10000；16 进制时如右下所示。根据数据位数取相应的字节。

目标速度，RS232 通讯时发送：0x06 0xD8 0xF0 0xCE

目标位置，RS232 通讯时发送：

0x50 0xff 0xff 0x4E 延时 10MS 0x05 0xD8 0xF0 0xCD



- (1) 控制器接收的数据命令格式为：地址 + 数据高八位 + 数据低八位 + 数据校验和（取前三个数据和的低八位值）若上位机按此格式正确发送后，驱动器即时向上位机返回该命令的两个地址，说明驱动器已成功接收命令。例如：上位机发送：0x09 0x32 0x32 0x6d 驱动器向上位机返回：0x09 0x09 这时就说明驱动器已经接收完成。（注意：每帧数据指令之间要有 1ms 以上的延时等待，否则数据容易出错）。

- (2) 选择为位置调试模式时, 由上位机通过串口发送控制指令时。

设定顺序为: 设定驱动器为位置调试模式 (发送 0x02 0x00 0xd0 0xd2) → 设定位置模式下的速度限幅值 → 电机启动 (0x00 0x00 0x01 0x01) → 位置给定高 16 位 → 位置给定低 16 位。若位置调试模式已经确定和电机已经启动, 刚下次发送的时候不用重复发送。

- (3) 如果驱动器在调试参数的时候, 已经设定好所有的参数, 如加减速速度, 控制模式, 速度限幅 (出厂时已经默认一个合适的值)。这时候, 只须要设定电机启动, 再发送位置给定位就可以了。步骤: 电机启动 (0x00 0x00 0x01 0x01) → 位置给定高 16 位 → 位置给定低 16 位。
- (4) 设定 32 位位置给定命令。32 位数据对应的是脉冲个数。例如, 在设定电子齿轮中分子分母都是 1 时。编码器线数为 2500 时, 电机转动一圈须要的脉冲数为 10000。位置给定写入为 10000 时, 以驱动器启动时刻为机械零点, 电机转动一圈。写入 100000 时, 电机转动 10 圈。若再写入 0, 电机转动到刚启动时的位置。
- (5) 关于位置模式下, 发送位置指令是绝对位置还是相对位置的切换。发送指令为 0X51 0X00 0X00 0X51 时, 发送位置是绝对位置。当发送指令为 0X51 0X00 0X01 0X52 时, 位置是相对位置。
- (6) 位置模式下, 输出的电机最高稳定转速限幅值由 VLimit 决定。发送指令为 (0x1d 设定值高 8 位 设定值低 8 位 校验和) 其中设定值对应的限幅转速 = (须要设定的限幅转速/8192) * 3000, 得到的数据四舍五入。例如, 电机要 3000RPM, 设定值就是 8192, 如果要 1RPM, 设定值就是 3 (四舍五入)。
- (7) 关于寻找机械 Z 信号原点的问题, 在参数配置完成之后, 发送找原点操作 (0x53 0x00 0x00 0x53) 之后。再发送电机启动 (0x00 0x00 0x01 0x01), 电机会慢慢转动, 直到找到 Z 信号原点, 之后不动。
- (7) 关于监控命令。发送监控命令指令为 (0x80 0x00 0x80) , 驱动器收到命令后返回以下几个数据, 故障信息, 母线电压, 输出电流 (已经放大 100 倍, 实际显示电流要除 100, 例如, 收到是 123, 就是 1.23A 电流), 输出转速 (输出转速为数字量, 换算关系式为: 实际转速 = (数字转速/8192) * 3000), 当前位置给定值高 16 位, 当前位置给定值低 16 位, 当前位置反馈值高 16 位, 当前位置反馈值低 16 位。
- 其中的对应关系请参照上表。返回的格式四个数据一帧。格式为: 地址 数据高八位 数据低八位 校验和 (取低八位)。

六、上位机调试软件的使用

(1) 建立通讯，首先建立硬件连接，调试线连接到驱动器的 RS232 接口，一端连接到 USB 转串口。

(2) 查看电脑串口端口号，在设备管理器中，查看端口，看 USB 转串口是那个 COM 口。下图是正常情况下的端口详情。若串口无驱动，会显示黄色叹号，提示要安装驱动程序。



(3) 确认后，给驱动器通电，打开调机软件，文件下拉，串口设置，选择对应的串口号。然后打开串口。



(4) 打开串口后，第一次软件会自动把驱动内部设置参数读入。若通讯失败，左下角会显示通讯故障，或读入参数失败。判断通讯是否成功，以是否读入到驱动版本为条件。若驱动版本为 UNKNOWN，通讯失败，请检查硬件连接。

(5) 通讯成功后, 会读入如下参数。



左边, 输入密码以上为厂家参数, 修改时, 必须输入密码指令。建议谨慎修改, 电机参数错误, 容易报警或运行异常, 或损坏驱动器和设备。实际咨询厂家后方可操作。密码默认 8888. 若修改错误, 请咨询厂家恢复默认参数。

(6) 控制来源选择, 若控制系统为脉冲定位型, 请选择, 位置模式, 外部脉冲输入, 控制状态为 PLC 控制。若为通讯位置控制, CAN 或 485, 选择位置模式-PC 数字输入。通讯的控制时, 请切换至 PC 控制。当前状态, 参考右下角。PC 控制和 PLC 控制的区别为, 启动, 停机操作是外部使能 IO 控制, 还是通过通讯指令控制。若是 PC 控制, 外使能 IO 失效, 由指令启动停机。若 PLC 控制, 通讯指令启动停机失效, 外部使能 IO 控制。若为速度控制, 请选择速度模式-PC 数字输入。控制状态为 PC 控制。

(7) 不同模式的参数设置, 详情直接浏览软件参数界面。

(8) 加速时间, 减速时间。标定为, 从 0 速开始, 加速到 3000RPM 的时间。

(9) 伺服运行参数

调整运行参数时, 根据负载调节。位置比例, 是关系到达目标位置响应的快慢, 过大会过冲, 过小, 位置响应会太慢, 或不到位。速度比例, 调节速度响应快慢, 同时有匹配惯量作用。若是大惯量负载, 速度比例增大到 10000 左右, 若运行时负载有卡顿, 速度积分调节到 100 以下。若到达目标位置时, 有过冲, 来回晃动。位置比例调小, 建议在 500 左右。电流环参数暂时不建议调节, 如有必要, 请联系厂家。

(10) 监控参数。驱动版本, 通讯成功与否的参考。母线电压, 参考供电电压是否异常。输出电流, 观察实际运行的电流, 用于判断负载大小, 看选型电机功率是否满足要求。电机转速, 当前电机的运行速度。目标位置, 接收到的目标位置。位置反馈, 电机实际运行的位置。

七. 控制信号典型接线和外观尺寸

7.1 控制信号典型接线

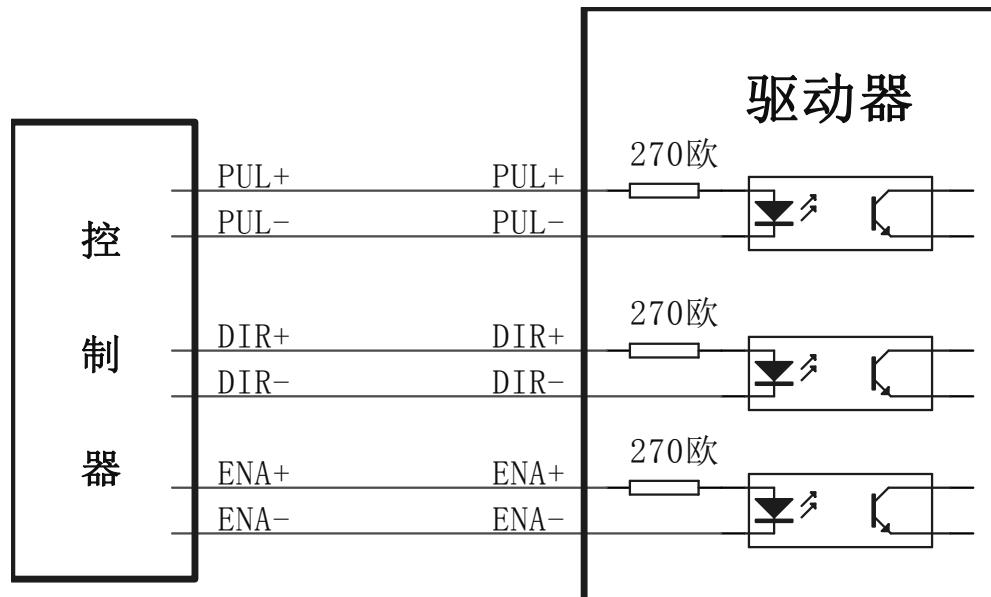


图 7-1 差分方式控制信号接口接线图

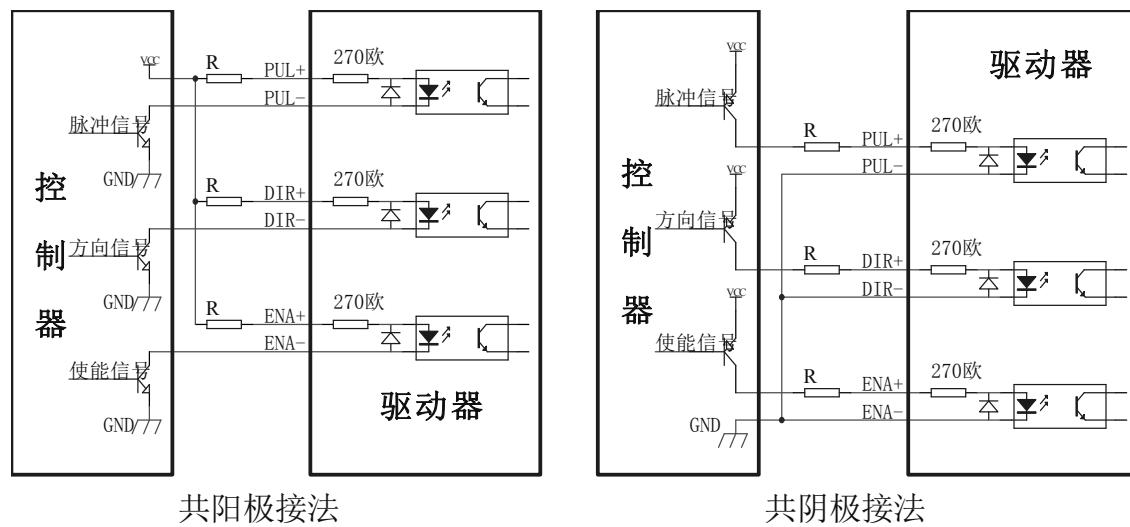
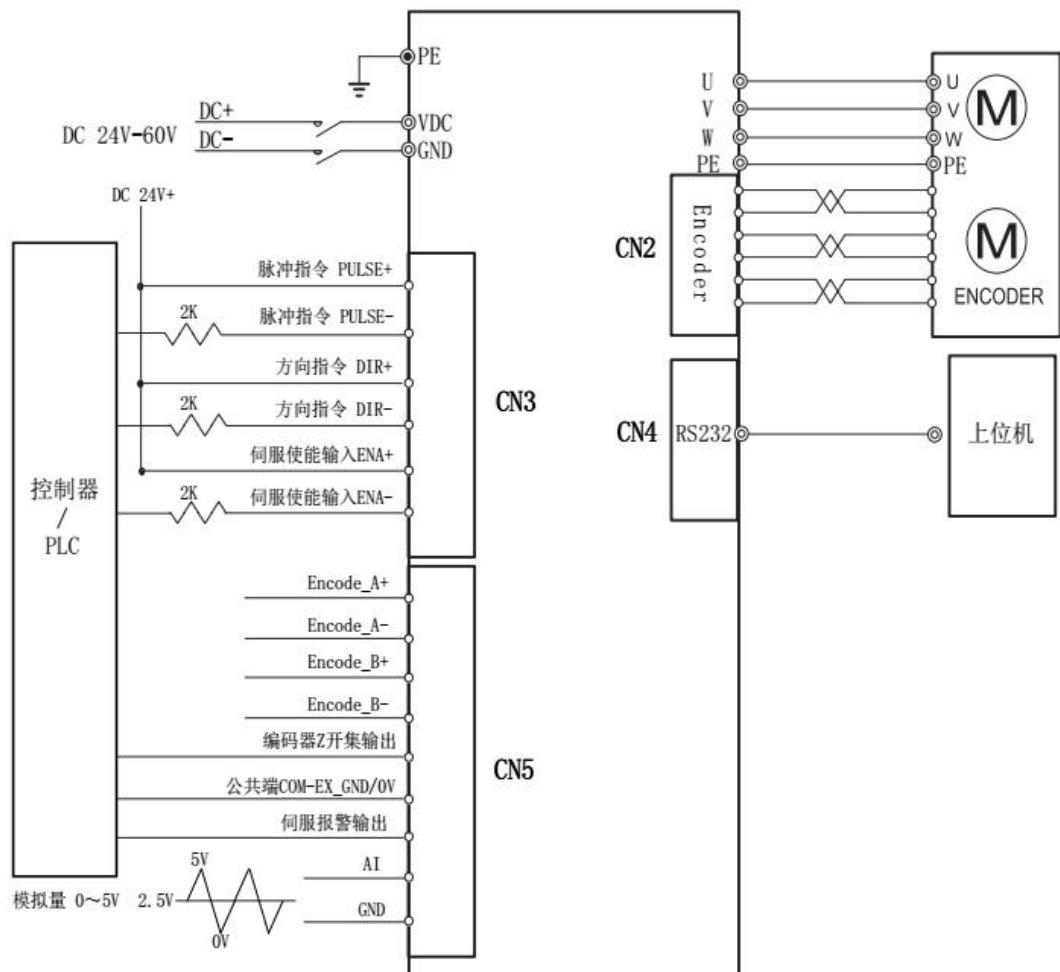


图 7-2 单端方式控制信号接口接线图

特别提醒：当控制信号是 12V 或 24V 时需外接限流电阻，12V 接 1K 电阻，24V 接 2K 电阻，否则长时间工作会损坏驱动器光电隔离器件。



7.2 外观尺寸

