

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 须通过驱动器左边镙钉可靠接地；
- ! 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

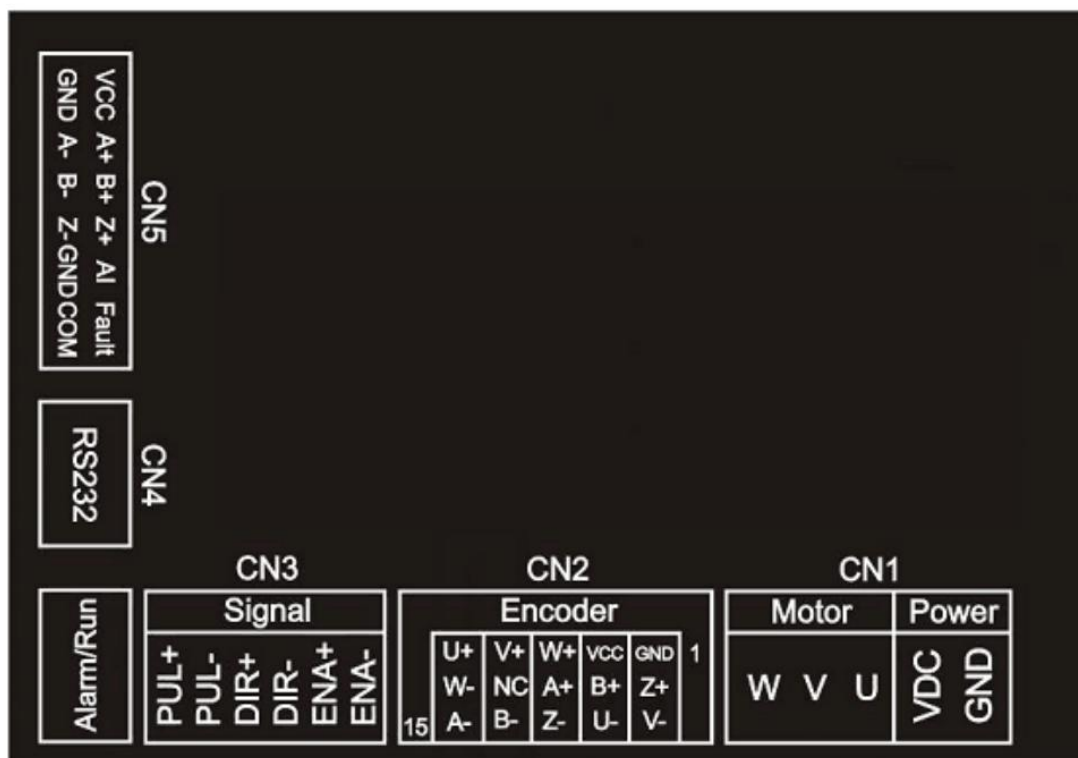


图 4-1

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

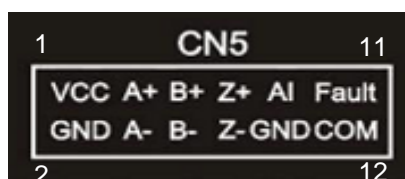
端子号	名称	备注
5	RXD	外接电脑串口 TXD
2	TXD	外接电脑串口 RXD
6	+5V	驱动器外供+5V 输出，最大 100mA
3	GND	信号地

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+	编码器反馈输出，与编码器输入线 数一致
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				
故障状态	0x80	0x00	Status_word	取低八位 (A1+A2+A3)	Status_word 为自定义的参数
	<p> 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 </p>				
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 + 数据低八位置 + 数据校验和 (取前三个数据和低八位值) 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 UNKNOW，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

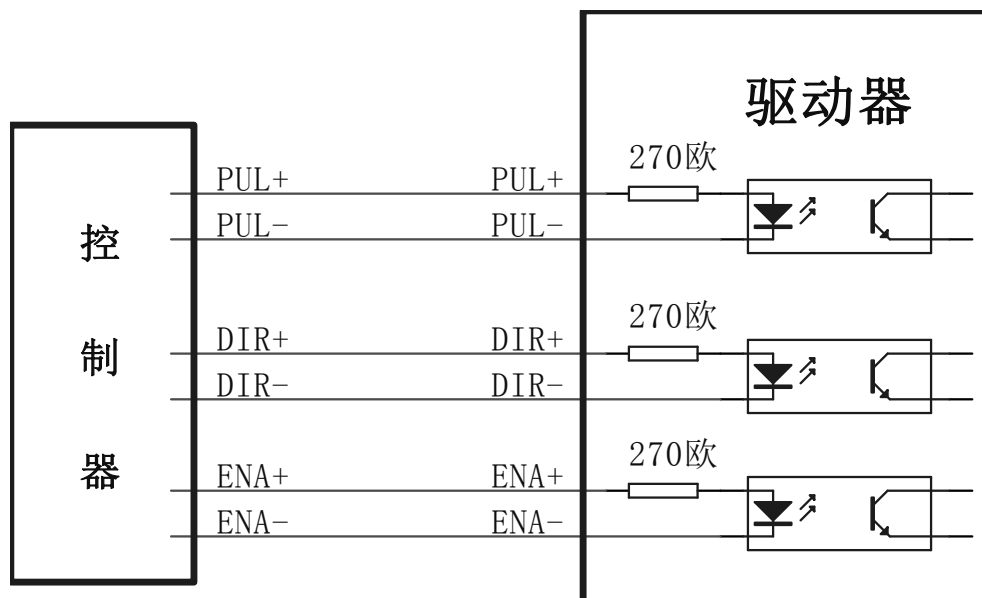


图 7-1 差分方式控制信号接口接线图

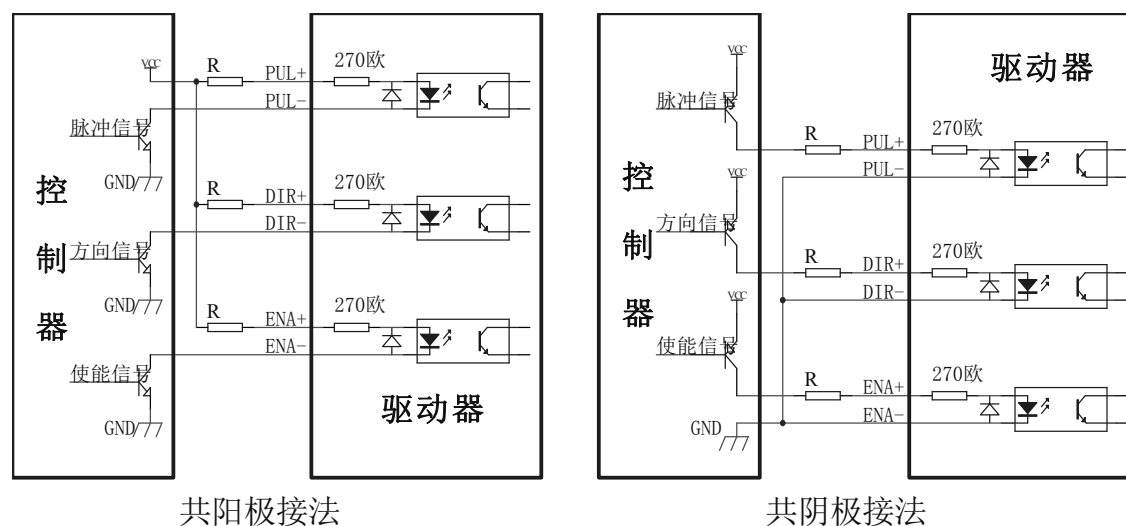
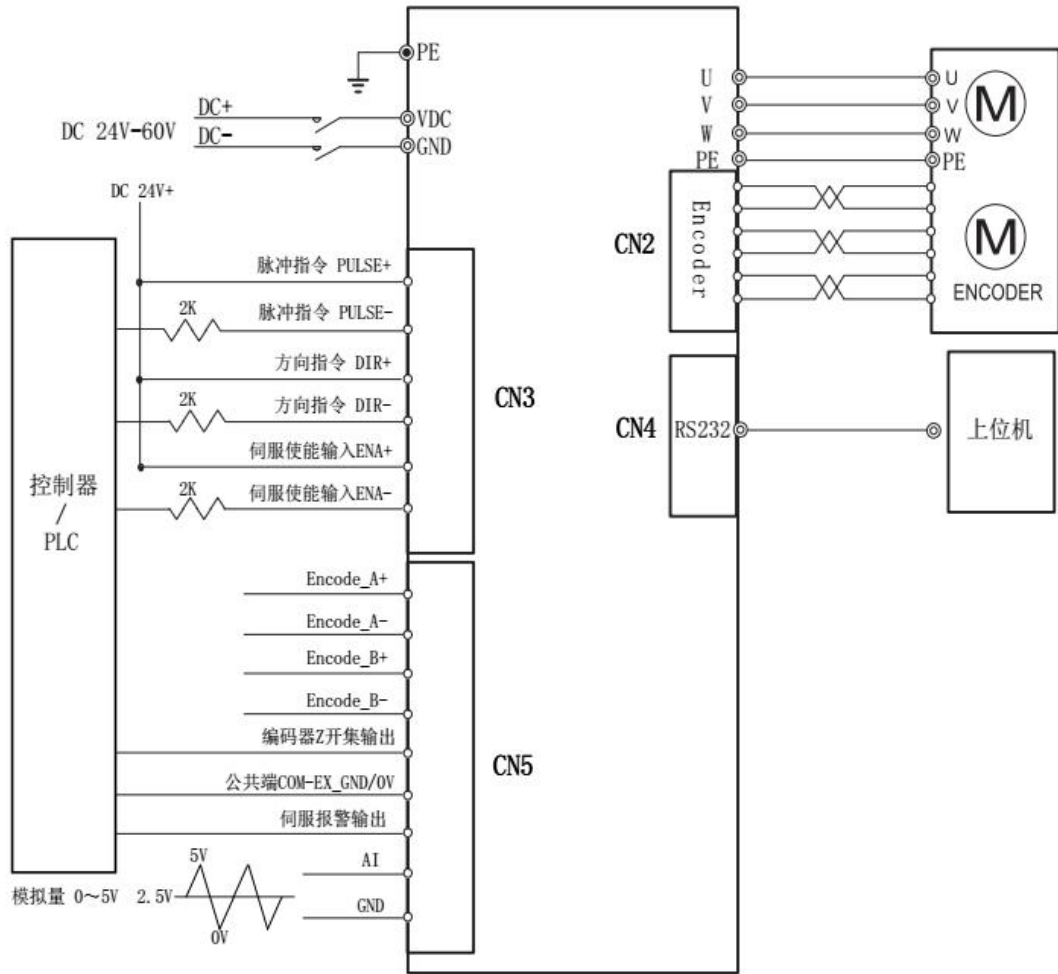


图 7-2 单端方式控制信号接口接线图

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

