汕头市美思固科技有限公司

无刷电机伺服控制器

使用说明书

型号：MSSC-3MLC

驱控一体，省心！省钱！

目录

1 原理概述 4

1.1 电机速度及位置检测 4
1.2 电机稳速控制 4
1.3 电机位置控制 4
1.4 电机转矩控制 4
1.5 电机加减速控制 5
1.6 电机制动(刹车)控制 5
1.7 电机换向控制 5
1.8 电机过载和堵转保护 5
1.9 内部干扰抑制 5

2 功能特点 5

2.1 位置控制 5
2.2 速度控制 5
2.3 扭矩控制（方波为稳流） 6
2.4 用户编程（自定义控制逻辑） 6
2.5 其它特色功能 6
2.6 保护功能 6

3 产品结构及技术参数 7

3.1 产品结构尺寸 7
3.2 技术参数 7
3.3 接口定义 8
3.3.1 电机接口 9
3.3.2 霍尔传感器接口 10
3.3.3 智能接口 10
3.3.4 通讯接口 13
3.4 拨码开关 14
3.5 状态指示灯 15

4 使用方法 16

4.1 运行模式 16
4.1.1 速度闭环运行模式 16
4.1.2 扭矩闭环运行模式 16
4.1.3 位置闭环运行模式 17
4.1.4 用户程序运行模式 17
4.2 信号源控制方式下的使用方法 17
4.2.1 电机及控制参数设置 17
4.2.2 电机相序学习 18
4.2.3 电机行程学习 19
4.2.4 电位器的用法 20
4.2.5 模拟信号的用法 20
4.2.6 PWM/频率/脉冲信号/航模 PWM 的用法 21
4.2.7 预设模式 22
4.3 485 通讯控制方式使用方法 22
4.3.1 具体使用步骤如下 22
4.3.2 使用方法 23

5 各种控制方式的接线、控制逻辑及相关寄存器 24

5.1 电位器控制的接线、控制逻辑及相关寄存器 24
5.1.1 单电位器调速 24

5.1.2 单电位器控制扭矩 28
5.1.3 单电位器控制位置 33
5.1.4 双电位器独立调速 38
5.1.5 双电位器独立控制扭矩 41
5.1.6 双电位器独立控制位置 44
5.1.7 双电位器协同调速 47
5.1.8 双电位器协同控制扭矩 51
5.1.9 双电位器协同控制位置 54
5.2 模拟信号控制的接线和配置 58
5.2.1 单端模拟信号调速 58
5.2.2 单端模拟信号控制扭矩 64
5.2.3 单端模拟信号控制位置 68
5.2.4 差分模拟信号调速 74
5.2.5 差分模拟信号控制扭矩 77
5.2.6 差分模拟信号控制位置 81
5.2.7 双单端模拟信号独立调速 85
5.2.8 双单端模拟信号独立控制扭矩 88
5.2.9 双单端模拟信号独立控制位置 92
5.2.10 双单端模拟信号协同调速 95
5.2.11 双单端模拟信号协同控制扭矩 99
5.2.12 双单端模拟信号协同控制位置 104
5.3 PWM/频率/脉冲信号控制的接法和配置 109
5.3.1 PWM 信号调速 109
5.3.2 PWM 信号控制扭矩 113
5.3.3 PWM 信号控制位置 119
5.3.4 频率信号调速 125
5.3.5 频率信号控制扭矩 131
5.3.6 频率信号控制位置 137
5.3.7 脉冲信号调速 143
5.3.8 脉冲信号控制扭矩 149
5.3.9 脉冲信号控制位置 155
5.3.10 航模遥感 PWM 信号调速 159
5.3.11 航模遥感 PWM 信号控制位置 162
5.4 预设控制的接法和配置 164
5.4.1 预设速度双信号控制 165
5.4.2 预设速度单信号控制 168
5.4.3 预设位置双信号控制 172
5.4.4 预设位置单信号控制 176
5.4.5 预设扭矩双信号控制 181
5.4.6 预设扭矩单信号控制 184
5.5 485 通讯控制 188
5.5.1 485 通讯控制接线 188
5.5.2 485 通讯控制 190
5.5.3 485 通讯控制主要相关寄存器 190
5.5.4 485 多站点通讯控制 192
5.5.5 485 广播通讯 192

6 常见问题和注意事项 192

6.1 常见故障分析排查及解决办法 192
6.1.1 电机无法启动 192
6.1.2 运行不平稳 193
6.1.3 故障报警 193
6.1.4 控制异常 195
6.2 注意事项 196

7 保修说明书 197

8 附录 198

8.1 控制器与用户控制器共地的危害及解决办法 198

9 免责声明 199

修订历史：

更新日期	修订作者	版本	主要修订摘要数
20240324	*Eix*	*V1.0*	*初版*

1 原理概述

本控制器支持FOC和方波两种驱动模式。两种驱动模式可自由切换。

FOC驱动模式：采用空间磁场定制控制技术（FOC，矢量控制，四象限控制），精确检测电流、转速和位置,进行电流环、速度环和位置环三 PID 闭环控制，实现电机准确定位控制、加减速及稳速控制、恒扭矩控制。电机控制刚性好，扭矩无脉动，静音，运行平稳。驱动类型属于四象限驱动，可产生与旋转方向相反的制动力，下坡或者吊重物下降不失速。

方波驱动模式：也称为梯形波控制、6步换向控制，精确检测电流、转速和位置，进行电流环、速度环和位置环三PID闭环控制，实现电机准确定位控制、加减速及稳速控制、恒电流控制。电机控制刚性好，响应快，运行平稳。并采用新型的方波控制算法，实现方波四象限驱动控制，跟FOC一样可产生与旋转方向相反的制动力，下坡或者吊重物下降不失速。

1.1 电机速度及位置检测

控制器通过检测电机内置霍尔编码器的脉冲输出信号，记录电机转动的角度和速度。

1.2 电机稳速控制

利用霍尔信号检测速度，使用 PID 调节算法进行闭环控制，支持单速度闭环控制和电流、速度双闭环控制两种稳速控制算法。单速度闭环方式具有控制平稳、调节速度快且超调小的特点，但在调速过程中可能出现电流过大，若参数设置不恰当可能有损坏电机的危险，适用于只对速度有要求和低速稳定性要求较高的场合。电流速度双闭环控制，将速度偏差转换成电流偏差调节电机转速，实时控制电机的速度和电流以达到稳速的目的，调节过程计算量相对较大，低速轻载时容易受电流检测精度影响，稳定性相对差一些，适用于对速度和电流都有要求和速度较高的应用场合。

1.3 电机位置控制

利用霍尔信号检测位置，使用 PID 调试算法控制位置，将电机的位置控制需求转成速度控制需求，速度控制需求转成电流控制需求，即伺服控制中的三闭环控制（位置闭环、速度闭环、电流闭环），在位置控制过程中同时控制电机的速度和电流。

1.4 电机转矩控制

FOC 驱动模式时：将电流三相电流解耦为 D 轴和 Q 轴的电流，D 轴电流产生的扭矩垂直于旋转方向，Q 轴电流平行于旋转方向。由于电机转矩与 Q 轴电流大小为近似的线性关系，本控制器 PID 闭环调节算法控制 Q 轴电流实现恒扭矩控制，采用 PID 闭环调节算法控制 D 轴电流为 0 实现电机最高效率的旋转。

方波驱动模式时：实时采用相电流，并利用 Q 轴 PID 闭环调节算法控制相电流，实现恒电流控制，而相电流近似成正比于扭矩，从而实现近似恒扭矩的控制效果。

1.5 电机加减速控制

控制在电机启动、停止和过程速度改变过程中都会根据用户的缓启缓停要求精准控制电机的实时转速，实现电机平稳启动和停机，减少对传动机械设备冲击，防止启动电流过大。

1.6 电机制动(刹车)控制

本控制器采用再生制动（反向力制动），制动快而平稳，还可以实现下坡或者吊重物下降不失速，制动电流和快慢可通过额定电流及电流控制 PID 参数调节。

1.7 电机换向控制

电机正反转切换的过程，控制器根据设定的加减速要求，先进行减速到 10RPM 以下后再切换方向，确保换向平稳快速。频繁换向，不会造成控制器或电机损坏。

1.8 电机过载和堵转保护

为了充分发挥电机的性能，控制器允许电机一定程度的超载，可设定过载保护值，有效地保护电机。本控制器电流实时 PID 闭环控制，电机堵转时，电流不会过大，烧坏电机和控制器，可长时间保持扭矩堵转状态，堵转状态可检测并报警停机。

1.9 内部干扰抑制

为了保证电机回路电流测量的精度，驱动电路与控制电路间通过干扰衰减和消耗、瞬态干扰抑制方式耦合，可有效保证控制电路不受驱动电路干扰的影响。

2 功能特点

2.1 位置控制

1）脉冲位置伺服控制：与步进电机，交流伺服脉冲同样的控制原理，给一个脉冲走一步。

2）485 Modbus RTU 通讯控制：给一个位置目标，控制器自动控制电机转运到指定角度后自动停止。与交流伺服的总线控制相同。

3）电位器/模拟量位置控制：控制电机在行程内任意位置。

4）开关量位置控制：控制电机在指定行程内往返运动，即控制电机在行程的起点或者终点。

5）航模信号/PWM/频率位置控制：控制电机在指定行程内任意位置。

2.2 速度控制

1）电位器/模拟量速度控制：调节电机稳定的速度目标。

2）485 Modbus RTU 通讯控制：给一个速度目标，控制器会自动稳定在给定的目标速度。

3）开关量速度控制：一个开关量对应一个预设速度。

4）航模信号速度控制：控制电机的速度大小和方向。

5）PWM/频率/脉冲速度控制：调节电机稳定的速度目标。

2.3 扭矩控制（方波为稳流）

1）电位器/模拟量速度控制：调节电机稳定的扭矩目标。

2）485 Modbus RTU 通讯控制：给一个扭矩目标，控制器会自动稳定在给定的目标扭矩。

3）开关量速度控制：一个开关量对应启动一个扭矩。

4）PWM/频率/脉冲扭矩控制：调节电机稳定的扭矩目标。

2.4 用户编程（自定义控制逻辑）

通过我司的配套编程软件，用户可对控制器进行二次开发，可实现位置/速度/扭矩运行模式可由切换，自定义控制逻辑。编程支持赋值，跳转，运算，中断等指令。可编程应用输入检测端口5个(3个模块量开关量复用，2个开关量)，可编程输出端口1个。免费提供大量的实际工程应用案例源码。

2.5 其它特色功能

1）相序学习功能，电机的三相线和霍尔信号线可随意接。

2）正反转限位。

3）可长时间堵转输出扭矩。

4）支持行程学习，上电复位到原点，上电行程学习。

5）支持掉电位置记忆功能。

6）可设定扭矩指定扭矩输出扭矩达到信号。

7）可设置停机锁相功能（锁住电机），锁相电流大小可自由设置。

8）可提供的输出信号：位置达到信号，扭矩达到信号，换相脉冲信号，故障报警信号，停机信号，3.3V电源。

9）模拟电压检测范围0-10V可自由设定。

10）免费提供PC调试配置软件，可对控制器进行参数配置及控制调试。

11）免费提供C++ builder 上位机Modbus RTU通讯源码，单片机C语言Modbus RTU通讯源码。

2.6 保护功能

1）电源反接保护，电源电压高压，欠压保护。

2）堵转保护，过流，过载保护。

3）相序异常，通信中断保护。

4）所有端口ESD防静电保护，输入端口可承受25V信号。

5）电路板防潮，防尘，防震动保护。

3 产品结构及技术参数

3.1 产品结构尺寸

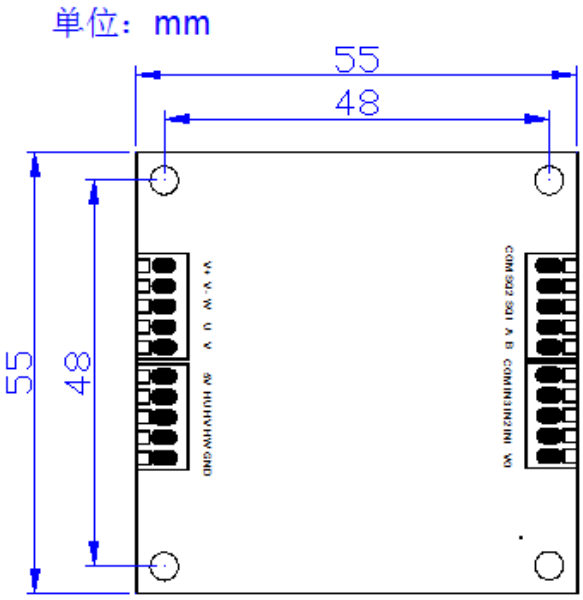


图 3.1 产品尺寸

尺寸如图 3.1 所示，最大尺寸为 55mm×55mm×17mm。安装孔为 ϕ3.5mmx4。

3.2 技术参数

表 3.1 控制器技术参数

项目	参数	备注
电源输入电压	DC 9～36V	电源正负极请勿接反，否则可能烧掉保险丝。控制器与不带隔离的用户控制器连接时电源请勿共地。
最大负载电流	5A	电机输出接口请勿短路，否则可能烧掉保险丝。
额定输出电流	3A	
霍尔传感器接口输出电压	5V	内置 10k 上拉电阻
OUT端口电压和最大电流	3.3V/200mA	
电机额定电流可设定范围	0.1A～3A	将控制器的额定电流参数配置为与电机实际额定电流一致或高一些
电机最大负载电流设定范围	0.1A～5A，一般额定电流的1.5~2倍	
过流关闭电流	0.2A～15A，一般设置为额定电流的 2~3 倍	相电流一旦达到这个值，控制器自动停机
电位器阻值	10k～50k	

电机电流检测精度	0.1A	
电流测量分辨率	8mA	
单端模拟信号输入电压范围	测量范围0～10V	端口耐压25V；测量电压范围可配置，如可配置为0~1.5V等
差分模拟信号输入电压范围	测量范围-3.3V～+3.3V	端口耐压25V；测量电压范围可配置，如可配置为-2V~+2V
逻辑电平电压范围	0V～ 24V	高低电平阈值可配置，阈值范围0~24V，不含0和24V
PWM/脉冲输入接口支持电压	0V～ 24V	VIH ≥ 2.15V，0 ≤ VIL ≤1.15V
PWM输入信号支持频率	支持范围100Hz~10kHz，检测分辨率为0.1%；	高于此范围将出现捕获PWM分辨率低于0.1%，低于此范围的pwm无法识别，占空比可为0和100%
频率输入信号支持范围	0Hz ～ 60kHz	
航模遥感PWM	频率50Hz，脉宽范围1.0mS~2.0mS	即信号周期为 20mS
5V电源最大输出电流	200mA	
速度闭环控制可设定范围	-32767~32767RPM	
位置闭环控制可设定范围	-2147483647～2147483647	
电机转速表示范围	-32767~32767RPM	
堵转保护时间设定范围	1mS～65535mS或不保护	
通信中断保护时间设定范围	1S～65535S或不保护	
闭环调速方式启动响应时间	视 PID 控制参数而定	
闭环调速方式正反转切换响应时间	视 PID 控制参数而定	
位置闭环控制精度	1 个换相脉冲	
485支持的波特率	9600～115200bps	
信号端口耐压	IN1、IN2、IN3、SQ1、SQ2耐压为-25V~+25V； HU、HV、HW耐压0V~+5V；VO耐压为0~+3.6V；485-A、485-B耐压0~+5.5V；	控制器与不带隔离的主站连接时(特别是与485-A、485-B或VO端口连接时)电源请勿共地。
工作温度	-25℃～45℃	

3.3 接口定义

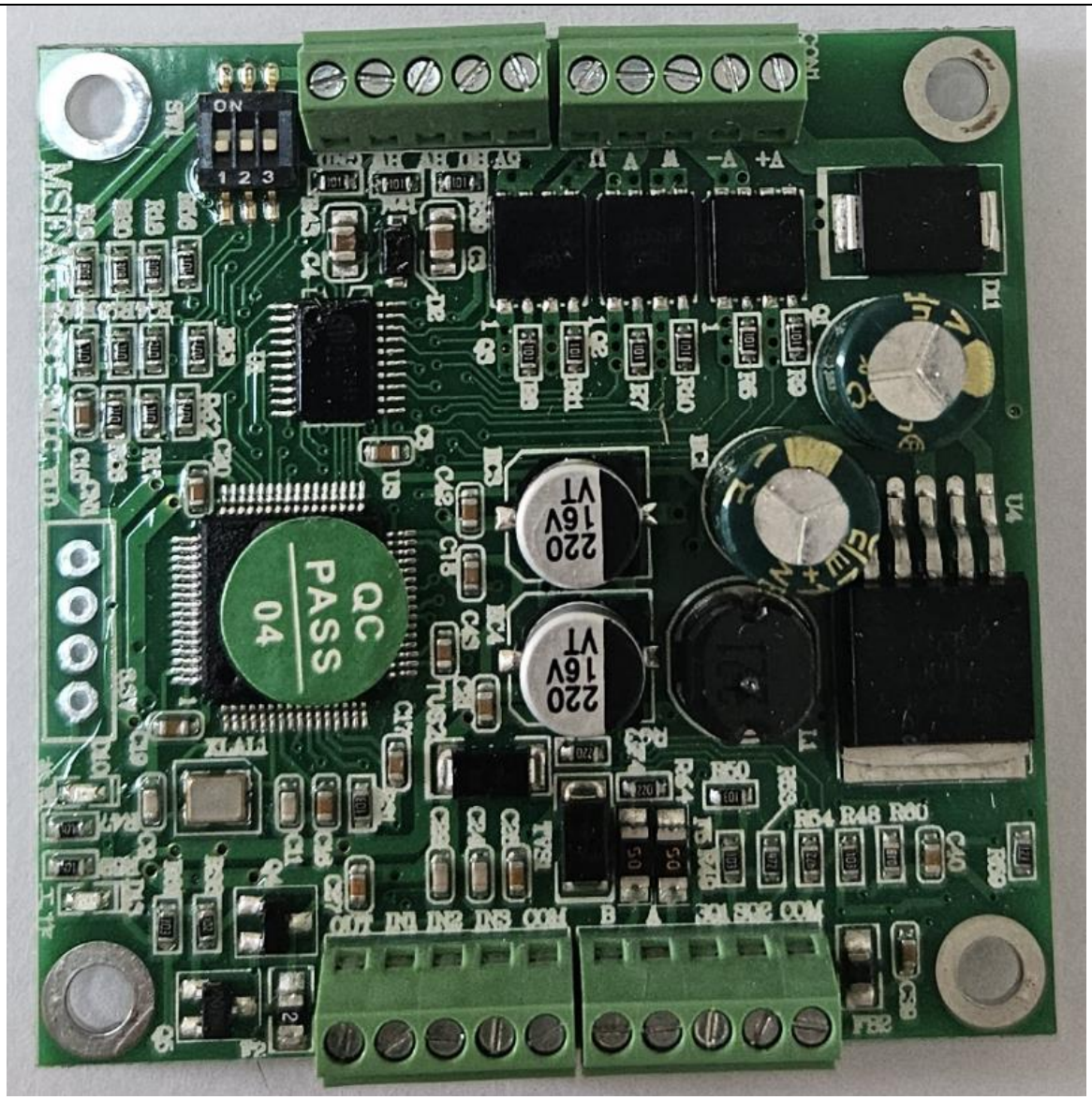


图 3.2 接口定义

注意：控制器电源线与电机接口的接线千万不可搭在一起，且其它接口接线也不可搭在一起，否则可能损坏控制器。

3.3.1 电机接口

控制器电源接口的信号定义如图 3.3 所示：

- V+为电源正极，V-为电源负极，电源接口支持电压范围为 DC 9V～36V。
- U、V、W 与电机的 U、V、W 相线相连(可不按顺序连接，但当电机的相线顺序改变后须重新对电机进行学习)。

图 3.3 电机接口定义

3.3.2 霍尔传感器接口

霍尔传感器接口定义如图 3.4 所示：

- GND 接电机霍尔传感器的电源负极；
- 5V 接电机霍尔传感器的电源正极；
- HW、HV、HU 分别接电机霍尔传感器的三个霍尔信号线(**电机霍尔传感器的电源正负极务必接线正确**，电机霍尔信号 HW、HV、HU 可不按顺序连接，若其接线顺序改变后需重新对电机进行学习)。

图 3.4 霍尔信号接口定义

3.3.3 智能接口

控制接口定义如图 3.5 所示：

- OUT 为多功能输出接口，可设置为不输出，长输出，位置完成信号，故障信号，FG 换相脉冲，停机信号，扭矩达到信号，用户编程；
- IN1、IN2、IN3 为多功能信号输入检测接口，可检测开关量，模拟电压，PWM，航模 PWM，频率信号，脉冲信号；
- COM 为信号地；
- SQ1、SQ2 分别为正反转限位开关接口。

图 3.5 控制接口定义

各种控制方式下控制接口的功能如表 3.2 所示。

表 3.2 各信号源类型下控制接口的功能

工作模式	检测端口的作用		
	IN1	**IN2**	**IN3**
单电位器闭环调速(电平触发)	接电位器对电机调速	控制电机方向	急停
单电位器闭环调速(边沿触发)	接电位器对电机调速	控制电机正转	控制电机反转
单电位器控制扭矩(电平触发)	接电位器调节电机扭矩	控制电机方向	急停
单电位器控制扭矩(边沿触发)	接电位器调节电机扭矩	控制电机正转	控制电机反转
单电位器控制位置(电平触发)	接电位器设定电机转动位置	位置控制信号锁存	急停
单电位器控制位置(边沿触发)	接电位器对电机调速	控制电机转到终点	控制电机转到起点
双电位器独立闭环调速	接电位器 1 对电机正转调速	接电位器 2 对电机反转调速	控制电机方向

双电位器独立控制扭矩	接电位器 1 调节电机扭矩	接电位器 2 对电机调速	控制电机方向
双电位器独立控制位置	接电位器 1 设定电机转动位置	接电位器 2 对电机调速	紧急停止
双电位器协同调速	接电位器 1 控制电机方向和转速	接电位器 2 设定中点参考电压	紧急停止
双电位器协同控制扭矩	接电位器 1 控制电机方向和扭矩	接电位器 2 设定中点参考电压	紧急停止
双电位器协同控制位置	接电位器 1 设定电机转动位置	接电位器 2 设定中点位置	紧急停止
单端模拟信号闭环调速(电平触发)	接模拟信号控制电机转速	控制电机方向	急停
单端模拟信号闭环调速(边沿触发)	接模拟信号控制电机转速	控制电机正转	控制电机反转
单端模拟信号扭矩控制(电平触发)	接模拟信号调节电机扭矩	控制电机方向	急停
单端模拟信号扭矩控制(边沿触发)	接模拟信号调节电机扭矩	控制电机正转	控制电机反转
单端模拟信号控制位置(电平触发)	接模拟信号设定电机转动位置	信号锁存	紧急停止
单端模拟信号控制位置(边沿触发)	接模拟信号控制电机转速	控制电机转到终点	控制电机转到起点
差分模拟信号闭环调速	接差分模拟信号控制电机方向和速度		停止
差分模拟信号控制扭矩	接差分模拟信号控制电机方向和扭矩		停止
差分模拟信号控制位置	接差分模拟信号控制电机转动位置		急停
双单端模拟信号独立调速	接模拟信号 1 对电机正转调速	接模拟信号 2 对电机反转调速	控制电机方向
双单端模拟信号独立控制扭矩	接模拟信号 1 控制电机扭矩	接模拟信号 2 对电机调速	控制电机方向
双单端模拟信号独立控制位置	接模拟信号 1 控制电机转动位置	接模拟信号 2 对电机调速	急停
双单端模拟信号协同调速	接模拟信号 1 控制电机方向和速度	接模拟信号 2 设定中点参考电压	急停
双单端模拟信号协同控制扭矩	接模拟信号 1 控制电机方向和扭矩	接模拟信号 2 设定中点参考电压	急停
双单端模拟信号协同控制位置	接模拟信号 1 控制电机转动位置	接模拟信号 2 设定中点位置	急停
PWM 调速(电平触发)	接 PWM 信号调速	控制电机方向	急停
PWM 调速(边沿触发)	接 PWM 信号调速	控制电机正转	控制电机反转
PWM 控制扭矩(电平触发)	接 PWM 信号调节扭矩	控制电机方向	急停
PWM 控制扭矩(边沿触发)	接 PWM 信号调节扭矩	控制电机正转	控制电机反转
PWM 控制位置(电平触发)	接 PWM 信号设定电机转动位置	位置控制信号锁存	急停
PWM 控制位置(边沿触发)	接 PWM 信号对电机调速	控制电机转到终点	控制电机转到起点
频率信号调速(电平触发)	接频率信号调速	控制电机方向	急停
频率信号调速(边沿触发)	接频率信号调速	控制电机正转	控制电机反转
频率信号控制扭矩(电平触发)	接频率信号调节扭矩	控制电机方向	急停
频率信号控制扭矩(边沿触发)	接频率信号调节扭矩	控制电机正转	控制电机反转
频率信号控制位置(电平触发)	接频率信号设定电机转动位置	位置控制信号锁存	急停
频率信号控制位置(边沿触发)	接频率信号对电机调速	控制电机转到终点	控制电机转到起点
脉冲信号调速(电平触发)	接脉冲信号控制电机速度增量	控制速度增量方向	停止并清零增量
脉冲信号调速(边沿触发)	接脉冲信号控制电机速度增量	控制速度增量方向为正向	控制速度增量方向为反向
脉冲信号控制扭矩(电平触发)	接脉冲信号控制电机扭矩增量	控制扭矩增量方向	停止并清零增量
脉冲信号控制扭矩(边沿触发)	接脉冲信号控制电机扭矩增量	控制扭矩增量方向为正向	控制扭矩增量方向为反向
脉冲信号控制位置(电平触发)	接脉冲信号控制电机步进量	控制步进方向	急停并清零步进量
航模遥感 PWM 调速	接 PWM 信号调速	端口电平状态	急停

航模遥感 PWM 位置控制	接 PWM 信号设定电机转动位置	端口电平状态	急停
预设速度(单信号控制)	正转→停止→反转→停止→正转	正转→反转→正转	急停
预设速度(双信号控制)	控制电机正转	控制电机反转	急停
预设位置(单信号控制)	终点→停止→起点→停止→终点	终点→起点→终点	急停
预设位置(双信号控制)	控制电机转到终点	控制电机转到起点	急停
预设扭矩(单信号控制)	正转→停止→反转→停止→正转	正转→反转→正转	急停
预设扭矩(双信号控制)	控制电机正转	控制电机反转	急停
485 通讯速度控制	端口电平状态	端口电平状态	急停
485 通讯扭矩控制	端口电平状态	端口电平状态	急停
485 通讯位置控制	端口电平状态	端口电平状态	急停
用户程序控制	自定义	自定义	自定义

限位接口用于对机械装置行程进行限位，可接两个限位开关分别对正反转限位。默认支持常开触点限位，也可通过 485 配置为常闭触点限位。COM 为两限位开关公共接线端，接在 SQ1 与 COM 间的限位开关对电机正转限位，接在 SQ2 与 COM 间限位开关对电机反转限位，如图 3.6 所示。

若使用 5V 光电接近开关或 5V 金属接近开关作限位开关(**控制器仅支持 NPN 常开/常闭输出的接近开关**)，则接近开关的电源正极可接到霍尔信号接口的 5V 端取电，电源负极接 COM。若使用超过 5V 的接近开关作限位开关，则需要外接电源供电。如图 3.7 所示。

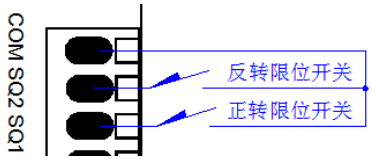


图 3.6 限位开关的接线

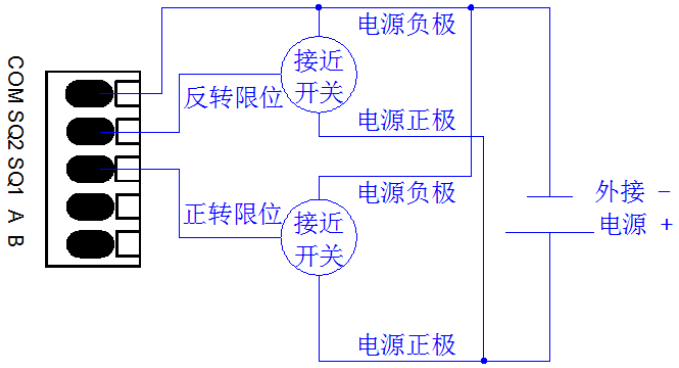


图 3.7 接近开关作限位开关的接线

限位接口触发电平和极性可配置，在限位触发时电机停转，限位去除后电机恢复转动。限位接口触发逻辑如表 3.3 所示。

表 3.3 限位接口触发逻辑

限位触发极性	**电机转动方向**	**SQ1 状态**	**SQ2 状态**	**限位情况**
低电平/闭合	正转	低电平/开关闭合	任意	正转限位停止

		高电平/开关断开	任意	无动作
		高电平→低电平→高电平/开关闭合一下后断开	任意	电机停顿一下后继续正转
	反转	任意	低电平/开关闭合	反转限位停止
		任意	高电平/开关断开	无动作
		任意	高电平→低电平→高电平/开关闭合一下后断开	电机停顿一下后继续反转
高电平/断开	正转	低电平/开关闭合	任意	无动作
		高电平/开关断开	任意	正转限位停止
		低电平→高电平→低电平/开关断开一下后闭合	任意	电机停顿一下后继续正转
	反转	任意	低电平/开关闭合	无动作
		任意	高电平/开关断开	反转限位停止
		任意	低电平→高电平→低电平/开关断开一下后闭合	电机停顿一下后继续反转
禁用限位	正转/反转	任意	任意	无动作

3.3.4 通讯接口

通讯接口为 RS485 通讯，通信接口定义如图 3.8 所示。485-A、485-B 为分别为 RS485 的两差分信号：485-A 接 485 主站的信号线 A，485-B 接 485 主站的信号线 B，485-G 接 485 主站的信号地（可不接）。

图 3.8 485 通讯接口信号定义

本控制器支持多站点通讯，即多台控制器的 485 通讯线按 A-A、B-B 的方式并联后与一台 485 主站相连。为了信号更稳定，可将每台控制器的 485-G 并联在一起后与 485 主站的信号地相连。主站可为 PLC、单片机或 PC 机等，485 主站通过每台控制器设定的不同的地址位标识来对每台控制器独立操作。并连的每一个控制器设定的地址必须唯一，不可出现相同地址。485 主站通过通讯帧里的地址字节来指定对哪台控制器进行操作，配置的地址与通讯帧里指定的地址相同的控制器才会响应主站的请求。如果通讯线较长，可在从站和主站的 485 信号线间各自并联 120Ω 的终端电阻，以消除通讯线中反射的干扰。RS485 多站点通讯示意图如图 3.9 所示。

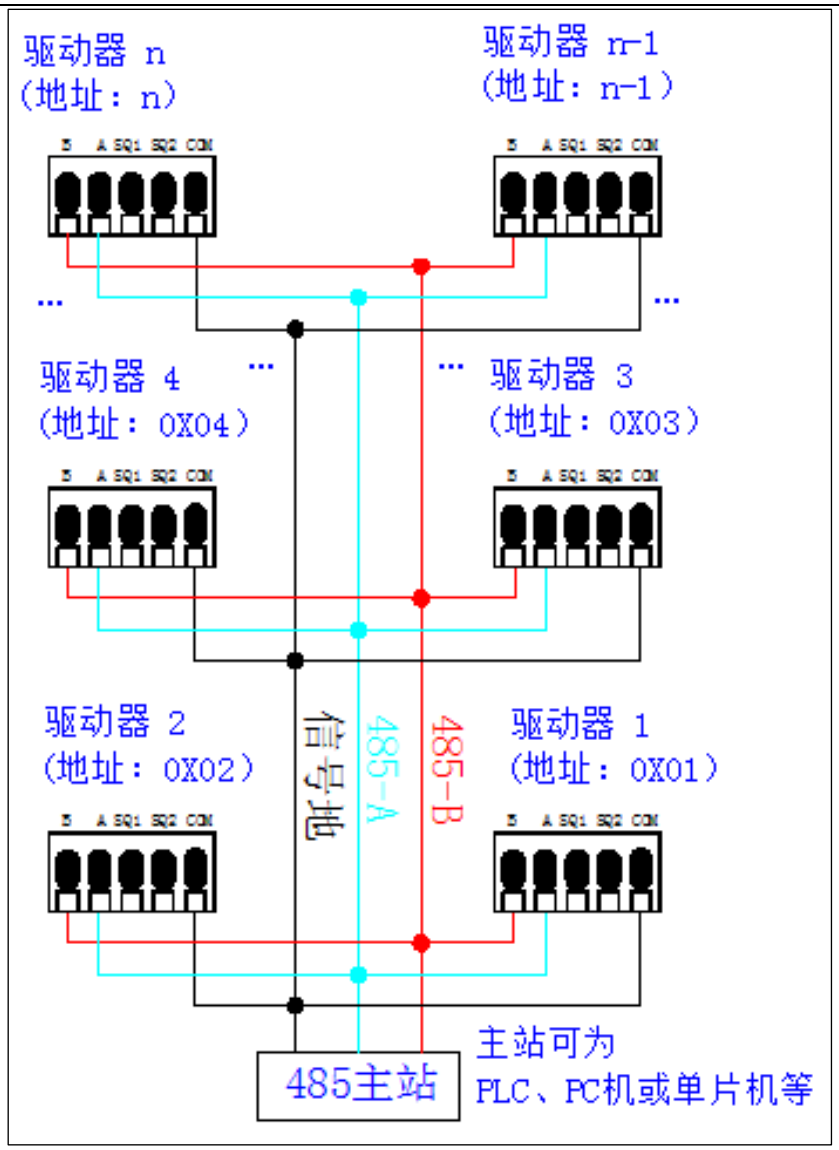


图 3.9　RS485 多站点通讯示意图

3.4　拨码开关

系统拨码开关位于控制器的左侧如图 3.10所示，控制根据通过板上的拨码开关来定义控制方式及通讯参数，拨码开关设置后重启生效。拨码开关具体配置说明表 3.4所示。

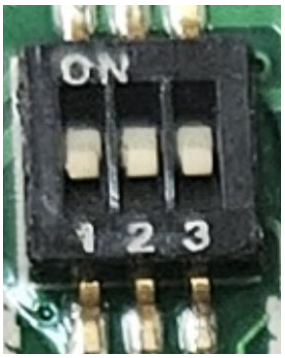


图 3.10　系统拨码开关

表 3.4 系统配置拔码开关设置说明

控制方式设置		
SW1	SW2	控制方式
OFF	OFF	通讯控制（1）
ON	OFF	信号源控制（2）
OFF	ON	用户程序（3）
ON	ON	相序学习（4）
通信参数设置		
SW3	OFF	默认通讯参数
	ON	自定义通讯参数（5）

注：

（1）通讯控制指 485 通讯控制和 CAN 通讯控制，其它方式时也可以通讯设置和读取信息，但不是控制。

（2）信号源控制包括：单电位器，模拟量，PWM，脉冲等

（3）用户编程需要用户自行编写并下载。

（4）用于电机接线的适配，接完线后只需要适配一次。

（5）自定义通讯参数包含：设备地址，波特率，检验方式

3.5 状态指示灯

运行指示灯和警告灯如图 3.11 所示:

- 工作状态指标灯（绿灯）
  - 当工作状态指示灯以 0.5Hz 的频率缓慢闪烁时，表示控制器正处于正常运行状态；
  - 当工作状态指示灯以 2Hz 的频率快闪烁时，表示控制器正处于学习或者复位状态。
- 故障指示灯（红灯）
  - 当故障指示灯（红灯）处于快闪（2Hz）时，表示控制器处于系统设置阶段。
  - 当工作状态指示灯（绿灯）和故障指示灯（红灯）同时显示且处于慢闪（0.5Hz）时，表示控制器处于故障状态，此时，工作状态指示灯（绿灯）和故障指示灯（红灯）组合闪烁，代表当前的故障类型。每个组合闪烁周期内，工作状态指示灯（绿灯）先亮 2 秒后熄灭，在工作状态指示灯（绿灯）熄灭期间，故障指示灯（红灯）闪烁的次数代表故障类型，具体定义如表 3.5。

图 3.11 状态指示灯和警示灯

表 3.5 警告灯闪烁故障类型定义

故障指标周期内警告灯亮的次数	故障类型
1	堵停
2	相序未学习
3	相位异常
4	相电流过流
6	电压过高
7	电压过低
8	相序学习异常
9	过载异常
10	通信中断
15	相电流异常

4 使用方法

4.1 运行模式

4.1.1 速度闭环运行模式

控制器通过内置的速度 PID 控制器，自动稳定电机的转速，稳定的转速可由多种方式确定，可以是通讯，电位器信号，模拟电压信号，PWM/频率/脉冲，预设目标等。速度闭环运行模式下，电机转速不会因为负载的变化而产生变化；启动时会根据加速加速值稳定启动，即软启动，加速加速度越大，启动越快，反之越慢；停止时会根据减速加速度值稳定停止，即软停，减速加速度越大，停止越快，反之越慢；在运行过程中，切换方向，也会执行软停和软启。稳速算法支持单速度闭环控制和速度电流双闭环控制。单速度闭环控制直接对电机转速进行调节，具有超调量小和低速调节效果较好；速度电流双闭环控制的速度 PID 输出直接作为电流 PID 的输入，即速度和电流同时控制实现稳速，因此可实时控制电机输出电流，不会造成电流超标，可有效保护控制器和电机；但会造成计算量大，轻载低速时受电流影响而稳定性稍差一些。**因而对电机功率较大，或转速比较高的建议采用速度电流双闭环控制，**如果**需要低速（200RPM 以内）运转，建议采用单速度闭环。注：方波驱动时只支持单速度闭环模式。**

4.1.2 扭矩闭环运行模式

控制器通过内置的 Q 轴电流（电机旋转方向电流，**方波驱动时为相电流**）PID 控制器，自动稳定电机的扭矩，稳定的扭矩可由多种方式确定，可以是通讯，电位器信号，模拟电压信号，PWM/频率/脉冲，预设目标等。扭矩闭环运行模式下，电机转速根据负载变化而变化，当电机扭矩与负载相等时，电机保护匀速或者静止；当电机扭矩大于负载时，电机加速，达到电机的最大转速后速度不再增加；当电机扭矩小于负载时，电机减速，达到电机最低转速时，电机停止；在运行过程中，切换方向，会根据设置的扭矩反向力让电机停止，然后再切换方向。

4.1.3 位置闭环运行模式

控制器通过内置的位置闭环 PID 控制器，自动控制电机加减并准确停在目标位置，目标位置和过程最高速度可由多种方式确定，可以是通讯，电位器信号，模拟电压信号，PWM/频率/脉冲，预设目标等。位置闭环运行模式下，电机转速根据当前位置与目标位置的距离自动调整，且最高转速，加减速快慢均可设置；在运行过程中，如果改变目标位置，且该目标位置为反方向时，控制器会自动控制电机急停后调整运行方向。注意：**应合理配置加速度**，加速过程的速度由当前位置及电机加速加速度决定，取两者的小者，当前位置离目标位置越远，速度越快；减速过程的速度由当前位置及电机减速加速度决定，取两者的小者，当前位置离目标位置越近，速度越慢，如果出现到目标位置时速度依然降不下来的，造成过冲，原因就位置 PID 控制器的减速加速度大于电机的减速加速度造成，需要将位置 PID 的 P 调小或者将减速加速度调大一些。

4.1.4 用户程序运行模式

当标准控制模式无法满足实际应用需求时，可采用用户程序运行模式。用户程序模式允许用户对控制器进行二次开发，实现电机的自定义控制。在用户编程模式下，所有智能控制端口可编程自定义功能；系统除了所有通用功能寄存器可供读写，还提供 5 个可编程的定时器（定时精度：3 个 10mS，2 个 1S），16 个 32 位的普通寄存器，32 个 8 位普通寄存器，4 个 32 位记忆寄存器，记忆寄存器掉电数据保持（必须是在电机停止状态操作）；系统支持 2 级中断系统，中断源共 17 个，包含异常中断，到位中断，时间中断，外设中断。使用用户程序模式时首先要通过“美思固无刷电机伺服控制器用户编程软件”软件完成自定义的过程编写，编译和下载。下载程序时为了避免误动作，建议在通讯模式下下载用户程序，然后再通过按键切换为信号源模式，重新上电系统即自动进入用户程序运行状态。用户自定义过程编辑方法详见《无刷电机伺服控制器用户编程手册》。

4.2 信号源控制方式下的使用方法

先在 485 控制模式下完成电机参数及控制器相关参数的配置，再切换到信号源控制方式下使用。具体操作步骤如下：

1) 设置电机及控制关键参数。通过配置软件，完成**电机参数**，**系统参数**的设置。主要完成额定电流，电机极对数，最大转速，过流保护电流，运行模式，控制方式的设置，数字信号极性，逻辑电平类型的设定。各参数的释义及设置方法详见《无刷电机伺服控制器 MSSC-3MLC 配置软件使用手册》。**其中运行模式和控制方式决定信号源的控制方式。**

2) 完成电机相序学习，即电机接线自动适配。

3) 通过设置按键将系统设置为信号源控制模式，具体操作方式详风“3.4 轻触按键”章节。

4) 完成信号源对应的接线，上电即自动进入信号源控制状态。

4.2.1 电机及控制参数设置

操作方法：

1) 连接电源线和控制器与电脑的 485 通讯线，其它线不用接。

2) 接通电源，通过设置按键，将系统设置为通讯控制模式，即模式灯亮，通讯参数设置为出厂默认，即通讯灯亮。具体操作方式可详见“3.4 轻触按键”章节。如果上电后模式灯和通讯灯都为点亮的状态，可跳过此步骤。

3) 重新接通电源，电脑上打开“无刷电机伺服控制 MSSC-3MLC 配置软件”，根据配置软件说明书完成电机参数，系统参数，PID 参数的设置。具体配置方法详见“无刷电机伺服控制 MSSC-3MLC 配置软件使用说明书”。

4.2.2 电机相序学习

对于初次使用的电机，首先对电机相序进行学习。相序学习有两种触发方式，一种是通过设置按键触发相序学习，另一种方式是在通讯控制模式下通过调试配置软件触发相序学习。电机相序学习的步骤如下：

1) 关闭电源，连接控制器电源线，电源负极接控制器 V-，电源正极接控制器 V+。

2) 连接电机与控制器接线：将电机的电力线 U、V、W 相线连接到控制器的电机接口 U、V、W，若不清楚具体相序，可分别将三根电力线接入控制器的电机接口 U、V、W 即可；将电机的霍尔电源正极和负极分别接到控制器霍尔信号接口的 5V 和 COM（正极必须接 5V，负极必须接 COM），将电机的霍尔传感器信号 HU、HV、HW 连接到控制器霍尔信号接口的 HU、HV、HW，若不清楚电机霍尔传感器信号相序，可不分顺序接入控制器的霍尔信号接口的 HU、HV、HW 即可。详见图 4.1。

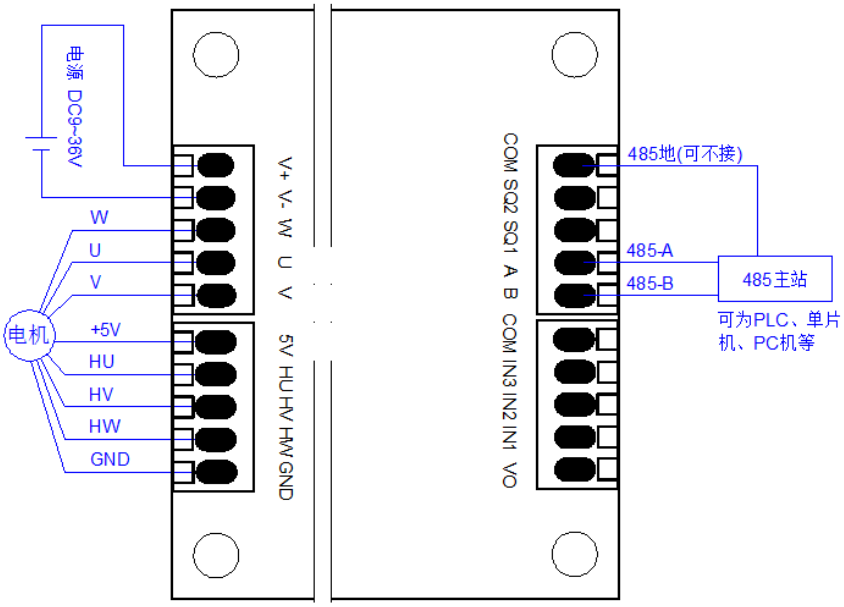


图 4.1 电机相序学习接线图

3) 让电机处于空载状态，接通控制器电源，启动相相序学习。设置按键启动操作方法：任何时刻，2s 内短按轻触开关 2 次，进入系统设置状态，故障指示灯快闪（2kHz）。通讯控制启动操作方法：在通讯模式下可直接在配置软件的电机页面测试中直接触发相序学习

4) 电机相序学习

- 在系统设置状态下，按住轻触开关 5s 后放开，工作指示灯开始快闪，控制器启动电机相序学习。
- 在学习时，工作指标灯快闪（2Hz），学习完成后工作指标灯转为慢闪（0.5Hz）。

- 一般情况下相序学习 6、7 秒完成，最长学习时间为 40 秒，如果超时或者出现电流过大，系统会进入故障状态，则表示学习失败，请检查电机接线是否正确以及电机是否是控制器支持的类型。
- 在学习过程中如果有异常，请直接断开电源。
- 学习完成后断开电源即可。

4.2.3 电机行程学习

当需要使用信号源来调节电机在指定行程内的转动位置时，需要确认电机的行程范围，可直接在配置软件上的高级参数页面总行程中设置，也可通过电机行程学习来自动测量电机的总行程。自动行程学习的步骤如下：

1) 电机行程学习接线：

① 关闭电源，连接电源线。

② 电机与控制器接线，且控制器已完成电机的相序学习。

③ 两个限位开关接线：将终点位置限位开关接在控制器 SQ1 与 COM 间,控制电机正转方向限位；将起点限位开关接在控制器 SQ2 与 COM 间，控制电机反转方向限位。电机行程学习接线如图 4.2 所示。

④ 如果采用堵停方式限位时，则不需要接限位开关，但必须在高级参数中的位置控制参数设置复位模式为正转堵停复位或者反转堵停复位，且设置好合适的复位扭矩。

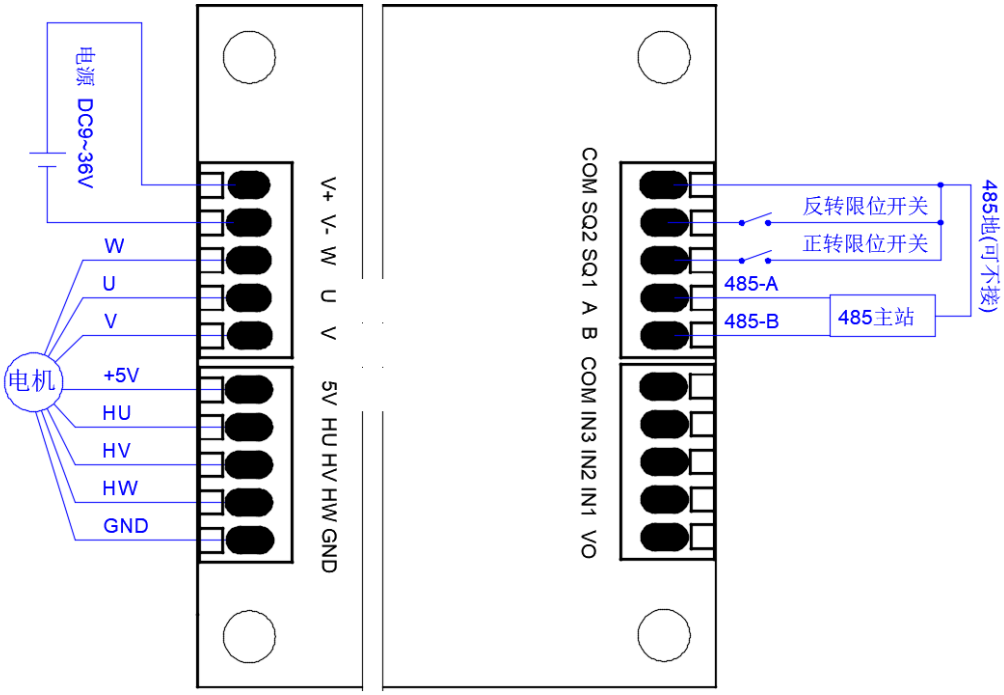


图 4.2 电机行程学习接线图

2) 将系统设置为通讯控制模式。

3) 电机行程学习：接通控制器电源，在配置软件的电机控制页面启动行程学习。在学习时，状态指标灯快闪（2Hz）；电机拖动的机械装置首先向限位开关 SQ1 方向移动，当限位开关 SQ1 触发后，控制器便确定了行程终点位置；接着电机拖动的装置将向限位开关 SQ2 方向移动，当限位开关 SQ2 触发后，控制器便确定了行程起点位置。此时状态指标灯转为慢闪（0.5Hz）。行程数值将自动写入总行程寄存器，电机停

止转动，行程学习完成。在学习过程中，可随时通过配置软件的电机控制页面的测试方式的取消功能中止行程学习。**注：如果高级参数中设置复位模式为堵停行程学习，则在行程学习过程中遇到堵停也会当成限位处理。**

4) 将系统设置为信号源控制模式，重新上电即可进入正常的信号源控制应用状态。

4.2.4 电位器的用法

电位器的用法可以配置为单电位器控制、双电位器独立控制和双电位器协同控制。

1) 单电位器调速：使用单个电位器对电机调速，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和启停。通过限位开关对正反转限位。
2) 单电位器控制扭矩：使用单个电位器控制电机转动扭矩，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和启停。通过限位开关对正反转限位。
3) 单电位器控制位置：使用单个电位器调节电机转动位置，通过开关量或逻辑电平对电机进行位置信号锁存和急停。通过限位开关对正反转限位。
4) 双电位器独立调速：使用两个电位器对电机的正反转分别调速，通过开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。
5) 双电位器独立控制扭矩：使用一个电位器控制扭矩，另一个电位器控制最高速度，通过开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。
6) 双电位器独立控制位置：使用一个电位器调节电机的转动位置，另一个电位器调节电机转速，通过开关量或逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。
7) 双电位器协同调速：使用两个电位器组合来控制电机的速度和方向，通过开关量控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。
8) 双电位器协同控制扭矩：使用两个电位器组合来控制电机的转动扭矩和方向，通过开关量或者逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限。
9) 双电位器协同控制位置：使用一个电位器设定行程中点位置，另一个电位器调节转动位置，通过开关量或者逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限。

4.2.5 模拟信号的用法

模拟信号的类型和用法可配置为单端模拟信号控制、差分模拟信号控制、双单端模拟信号独立控制和双单端模拟信号协同控制。

1) 单端模拟信号调速：使用单端模拟信号对电机调速，通过开关量或逻辑电平控制电机转动方向和急停。通过限位开关对正反转限位。
2) 单端模拟信号控制扭矩：使用单端模拟信号控制电机的转动扭矩，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和停止。通过限位开关对正反转限。
3) 单端模拟信号控制位置：使用单端模拟信号调节电机转动位置，通过开关量或者逻辑电平对电机进行位置信号锁存和急停。通过限位开关对正反转限位。

4) 差分模拟信号调速：使用差分模拟信号控制电机转速和方向，通过开关量或逻辑电平控制电机停止。通过限位开关对正反转限位。

5) 差分模拟信号控制扭矩：使用差分信号控制电机转动扭矩和方向，通过开关量或逻辑电平控制电机停止。通过限位开关对正反转限位。

6) 差分模拟信号控制位置：使用差分模拟信号调节电机转动位置，通过开关量/逻辑电平控制急停。通过限位开关对正反转限。

7) 双单端模拟信号独立调速：使用两路单端模拟信号对电机的正反转分别调速，通过开关量或者逻辑电平控制电机方向。通过限位开关对正反转限位。

8) 双单端模拟信号独立控制扭矩：使用一路模拟信号控制扭矩，另一路模拟信号控制最高速度，通过开关量或者逻辑电平控制电机转动方向。通过限位开关对正反转限位。

9) 双单端模拟信号独立控制位置：使用一路模拟信号调节电机的转动位置，另一个路模拟信号调节电机转速，通过开关或逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。

10) 双单端模拟信号协同调速：使用两路单端模拟信号组合来控制电机的速度和方向。通过开关或逻辑电平控制电机停止。通过限位开关量对正反转限位。

11) 双单端模拟信号协同控制扭矩：使用两路单端模拟信号组合来控制电机的转动扭矩和方向。通过开关或逻辑电平控制电机急停。通过限位开关量对正反转限位。

12) 双单端模拟信号协同控制位置：通过一路单端模拟信号设置中点位置，另一路单端模拟信号调节电机转动位置。通过开关量/逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。

4.2.6 PWM/频率/脉冲信号/航模 PWM 的用法

通过 PWM、频率、脉冲信号(计数方式)、航模 PWM 控制电机转速、转矩、位置。

1) PWM 信号调速：通过改变输入脉冲信号的占空比控制电机的速度，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和急停。通过限位开关对正反转限位。

2) PWM 信号控制扭矩：通过改变输入脉冲信号的占空比控制电机的转动扭矩，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和急停。通过限位开关对正反转限。

3) PWM 信号控制位置：通过改变输入脉冲信号的占空比调节电机转动位置，通过开关量或者逻辑电平对电机进行位置信号锁存和急停。通过限位开关对正反转限位。

4) 频率信号调速：通过改变输入脉冲信号的频率控制电机的速度，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和停止。通过限位开关对正反转限位。

5) 频率信号控制扭矩：通过改变输入脉冲信号的频率控制电机的转动扭矩，通过开关量或逻辑电平控制电机方向和急停。通过限位开关对正反转限。

6) 频率信号控制位置：通过改变输入脉冲信号的频率调节电机转动位置，通过开关量或者逻辑电平对电机进行位置信号锁存和急停。通过限位开关对正反转限位。

7) 脉冲信号调速：通过产生的脉冲的数量与开关量或逻辑电平相组合的方式来控制电机的速度和方向，通过开关量或逻辑电平控制电机停止。通过限位开关对正反转限位。

8) 脉冲信号控制扭矩：通过产生的脉冲的数量与开关量或逻辑电平相组合的方式来控制电机的扭矩和方向，通过开关量或逻辑电平控制电机停止。通过限位开关对正反转限。

9) 脉冲信号控制位置：通过产生的脉冲的数量与开关量或逻辑电平相组合的方式来调节电机转动位置，通过开关量或者逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。

10) 航模遥感 PWM 信号调速：通过改变输入脉冲信号的脉宽大小控制电机的速度和方向 ，通过开关量或逻辑电平控制电机急停。通过限位开关对正反转限位。

11) 航模遥感 PWM 信号位置控制：通过改变输入脉冲信号的脉宽大小调节电机转动位置，通过开关量或者逻辑电平对电机进行急停。通过限位开关对正反转限位。

4.2.7 预设模式

通过预设寄存器预设设置好电机正反转的扭矩值或者速度，通过开关量或者逻辑电平来控制电机。

1）预设速度双信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转速度和反转预设寄存器确定电机的反转速度，仅通过 2 个开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。

2）预设速度单信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转速度和反转预设寄存器确定电机的反转速度，仅通过 1 个开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。

3）预设位置双信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转速度和反转预设寄存器确定电机的反转速度，仅通过 2 个开关量或逻辑电平控制电机转到行程终点或者到行程启点。通过限位开关对正反转限位。

4）预设位置双信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转速度和反转预设寄存器确定电机的反转速度，仅通过 1 个开关量或逻辑电平控制电机转到行程终点或者到行程启点。通过限位开关对正反转限位。

5）预设扭矩双信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转扭矩和反转预设寄存器确定电机的反转扭矩，仅通过 2 个开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。

6）预设扭矩单信号控制：正转预设寄存器确定电机的正转扭矩和反转预设寄存器确定电机的反转扭矩，仅通过 1 个开关量或逻辑电平控制电机正反转和启停。通过限位开关对正反转限位。

4.3 485 通讯控制方式使用方法

4.3.1 具体使用步骤如下

1）将系统设置为通讯控制模式，具体操作方式详风“3.4 轻触按键”章节。。

2）根据图 4.3 完成电源线，电机及霍尔信号线、控制器与电脑的 485 通讯线接线。

3）接通电源，通过配置软件，完成**电机参数**，**系统参数**的设置。主要完成额定电流，电机极对数，最大转速，过流保护电流的设置，数字信号极性，逻辑电平类型的设定。各参数的释义及设置方法详见《无刷电机伺服控制器 MSSC-3MLC 配置软件使用手册》。

4）完成电机相序学习，通过配置软件启动。

5）关闭电源完成控制器与用户控制器的 485 通讯接线及控制接线，完成后即可进入正常使用。

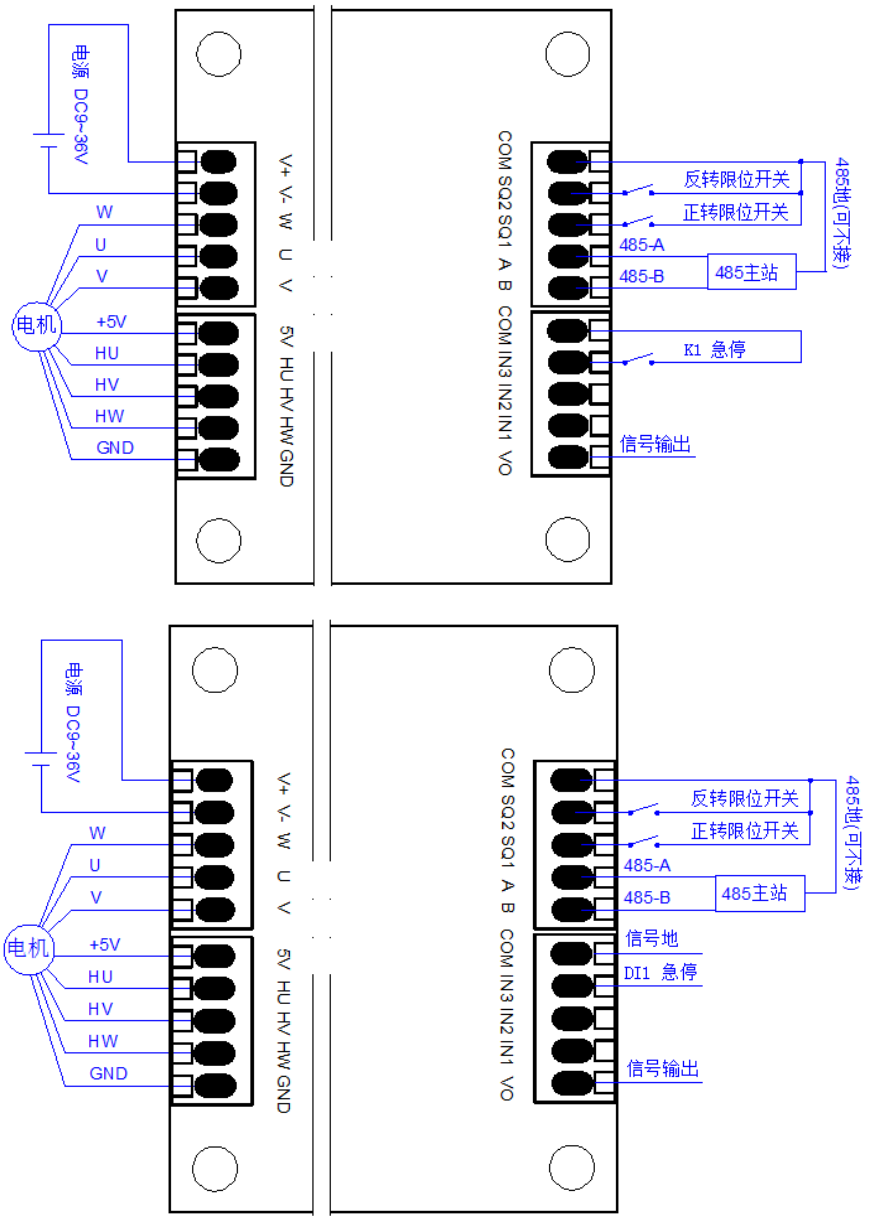


图 4.3 485 通讯控制接线图

4.3.2 使用方法

1）通过 485 主机（如 PLC、单片机、触摸屏等）往控制寄存器里面写目标值可进行扭矩闭环控制，速度闭环控制，位置闭环控制。不同闭环控制模式，在停机状态下可自由启动。

2）通过 485 主机（如 PLC、单片机、触摸屏等）往测试寄存器里面写目标值可进行相习学习，复位，行程学习。在学习的状态下可随时往测试寄存器写 0 取消测试。

3）使用过程中，485 主机（如 PLC、单片机、触摸屏等）可通过读取寄存器值获取控制器设备信息、当前运行状态及控制器的所有设置参数。可在电机停止状态下通过批量写（0X10 指令）寄存器可改变并保存电机参数、系统参数、PID 参数等，可单独写（0X06 指令）寄存器改变参数但不会保存。

注：485 通讯控制使用 Modbus-RTU 通讯协议，通讯默认波特率为 9600bps，检验方式为“无校验+1 停止位”。如果通讯参数被重新配置过，请使用新配置过的通讯参数进行通讯。

5 各种控制方式的接线、控制逻辑及相关寄存器

5.1 电位器控制的接线、控制逻辑及相关寄存器

电位器的用法可配置为单电位器调速、控制转矩、控制位置；双电位器独立调速、控制转矩、控制位置，双电位器协同调速、控制转矩、控制位置。电位器在各种用法的接线和配置方法如下。

5.1.1 单电位器调速

5.1.1.1 电平触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.1 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由零到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

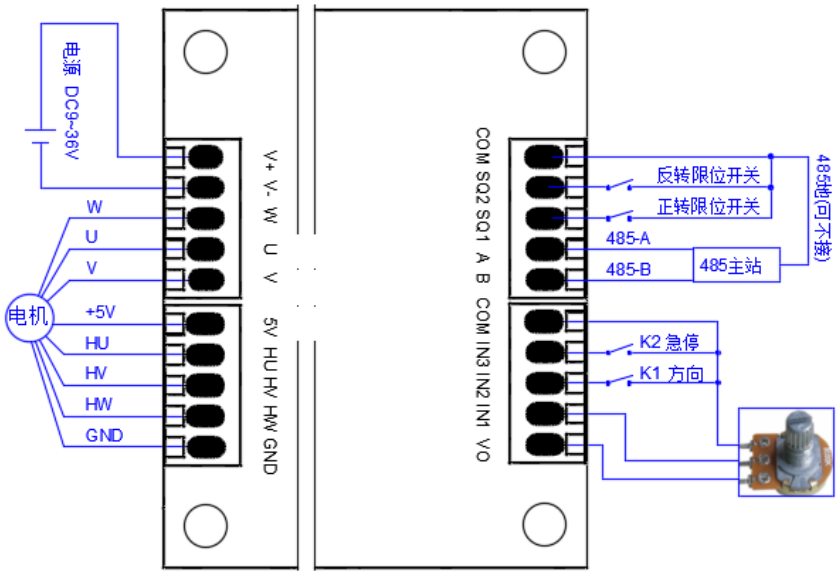


图 5.1 单电位器调速的接线—电平触发-开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.2 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由零到最高转速。
- 逻辑电平信号地接 COM。

- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

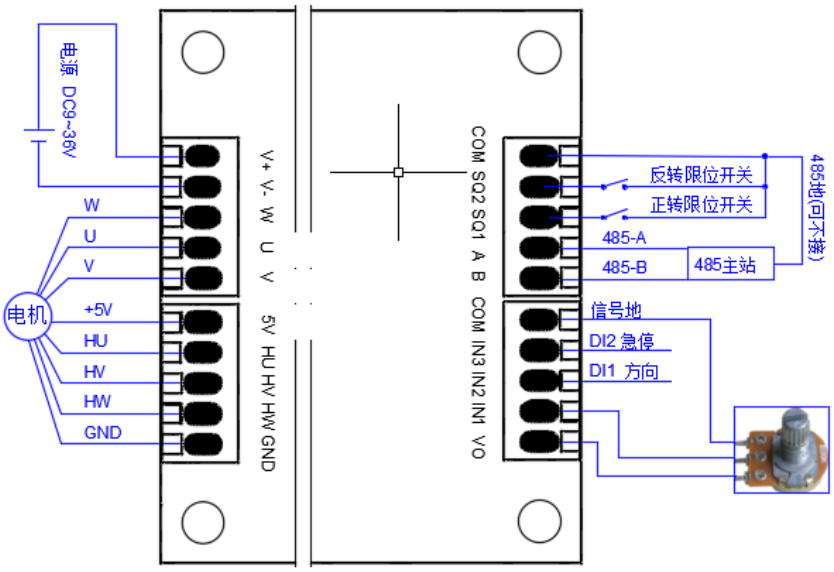


图 5.2 单电位器调速的接线—电平触发-逻辑电平

5.1.1.2 边沿触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.3 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT 过程中，电机转速由零到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

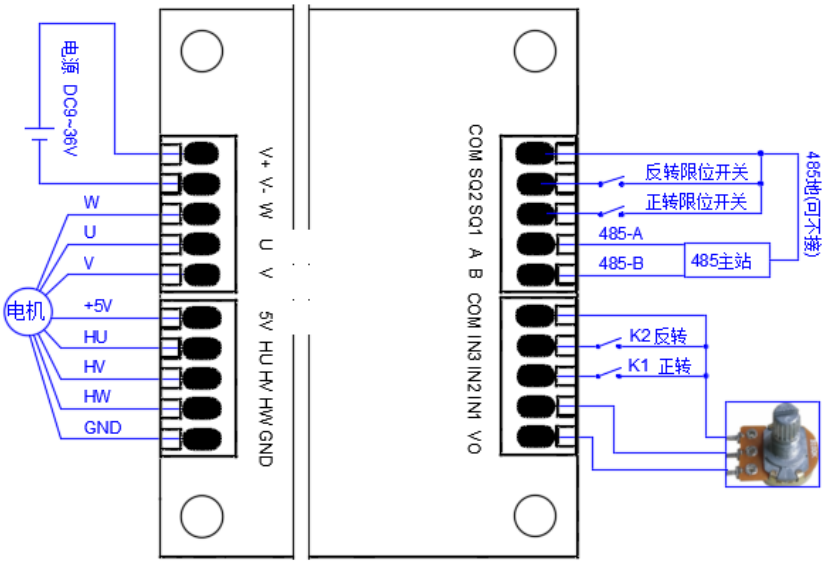


图 5.3 单电位器调速的接线—边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.4 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由零到最高转速。
- 逻辑电平信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

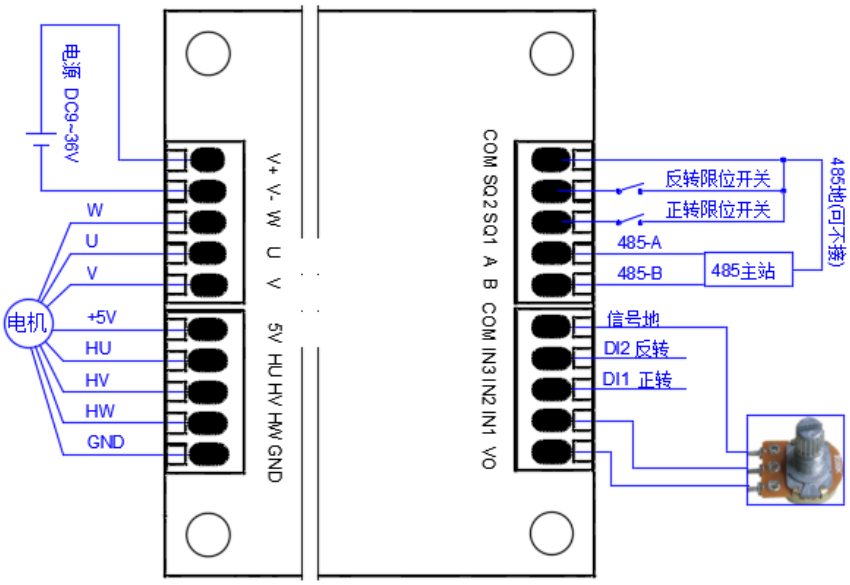


图 5.4 单电位器调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.1.1.3 单电位器调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的速度、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.1 所示。

表 5.1 单电位器调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	电位器 VR1 调速
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调速	电位器 VR1 调速
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调速	电位器 VR1 调速
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K2 闭合后断开，K1 始终断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	调速	电位器 VR1 调速
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	电位器 VR1 调速
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调速	电位器 VR1 调速
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调速	电位器 VR1 调速
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平

		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	上升沿	调速	电位器 VR1 调速
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发

5.1.1.4 单电位器调速控制相关寄存器

单电位器调速方式下，控制相关寄存器的参考配置如表 5.2 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.2 单电位器调速的相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 **速度闭环**，1 扭矩闭环，2 位置闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 **单电位器**，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.2 单电位器控制扭矩

5.1.2.1 电平触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.5 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调节扭矩。

➢ 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由零调节到额定扭矩。

- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

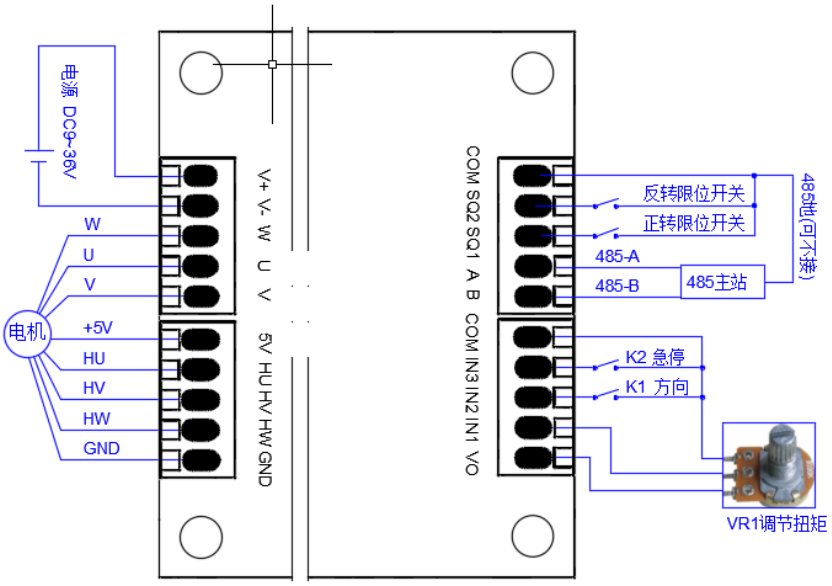


图 5.5 单电位器控制扭矩的接线—电平触发-开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.6 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调节扭矩。

  ➢ 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由零调节到额定扭矩。
- 逻辑电平信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

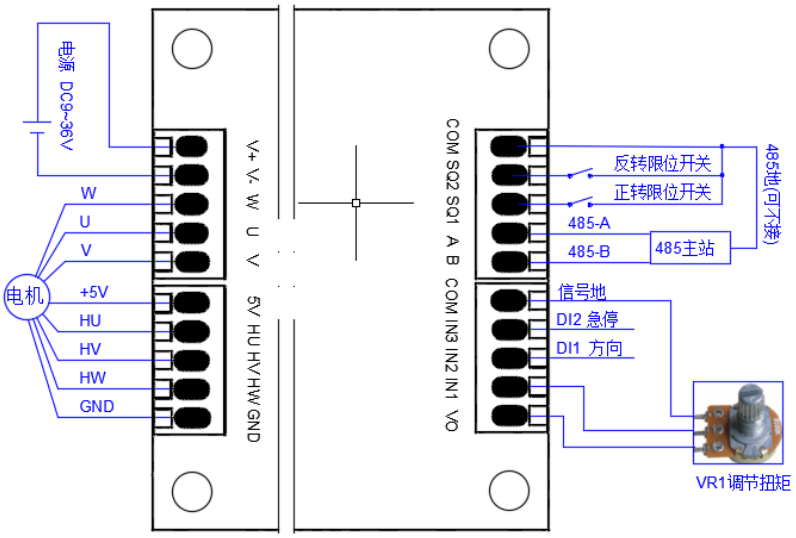


图 5.6 单电位器控制扭矩的接线—电平触发-逻辑电平

5.1.2.2 边沿触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.7 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调节扭矩。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由零调节到额定扭矩。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

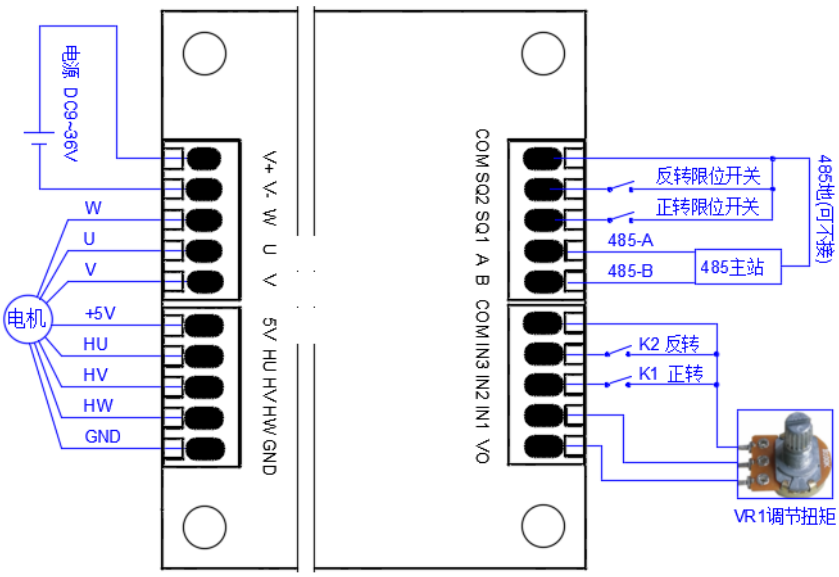


图 5.7 单电位器控制扭矩的接线—边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.4 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调节扭矩。
  - ➢ 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由零调节到额定扭矩。
- 逻辑电平信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

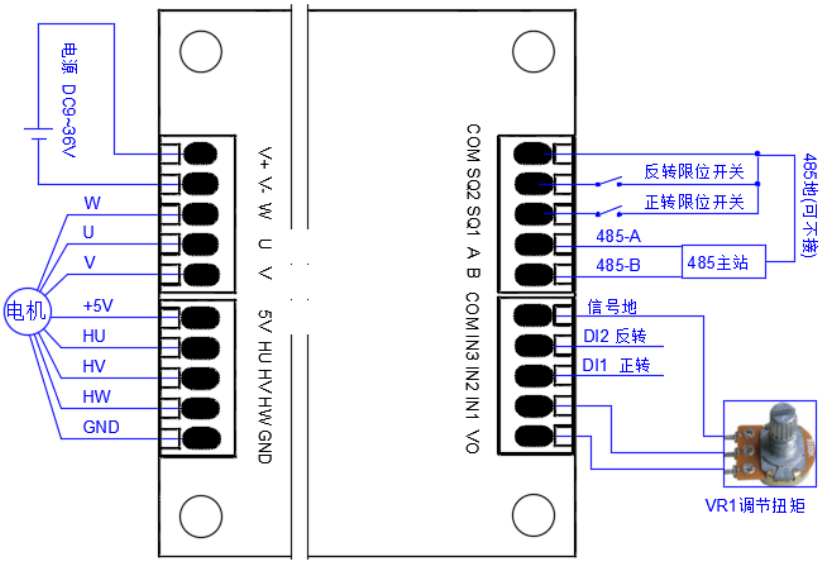


图 5.8 单电位器调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.1.2.3 单电位器控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的扭矩控制、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.3 所示。

表 5.3 单电位器控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩

		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
	上升沿	控制扭矩	电位器 VR1 调节扭矩
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发

5.1.2.4 单电位器控制扭矩控制相关寄存器

单电位器控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.4 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。。

表 5.4 单电位器控制扭矩的相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 **单电位器**，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.3 单电位器控制位置

5.1.3.1 电平控制方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.9 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转动位置由行程起点运行到行程终点。
  - 当电位器动端由 OUT1 滑向 COM 过程中，电机转动位置由行程终点运行到行程起点。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，用于信号锁存。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

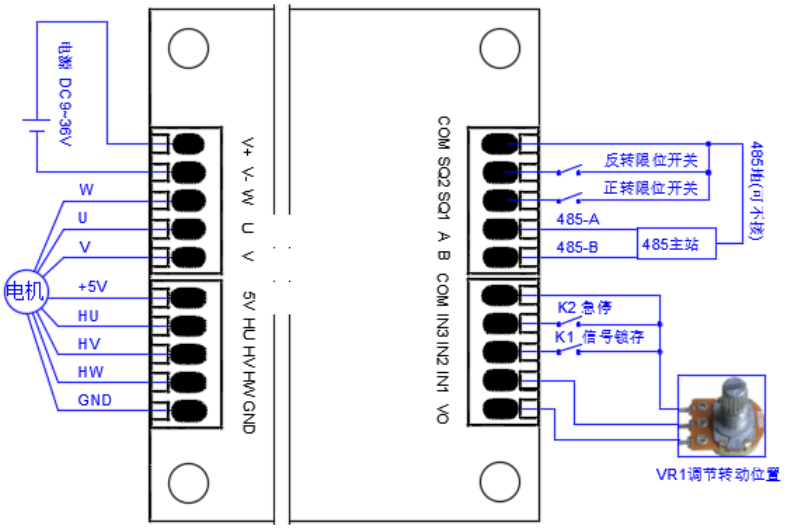


图 5.9 单电位器位置控制的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.10 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN，用于调速。
  - 当电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转动位置由行程起点运行到行程终点。
  - 当电位器动端由 OUT1 滑向 COM 过程中，电机转动位置由行程终点运行到行程起点。
- IN2 接逻辑电平 DI1，用于信号锁存。
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

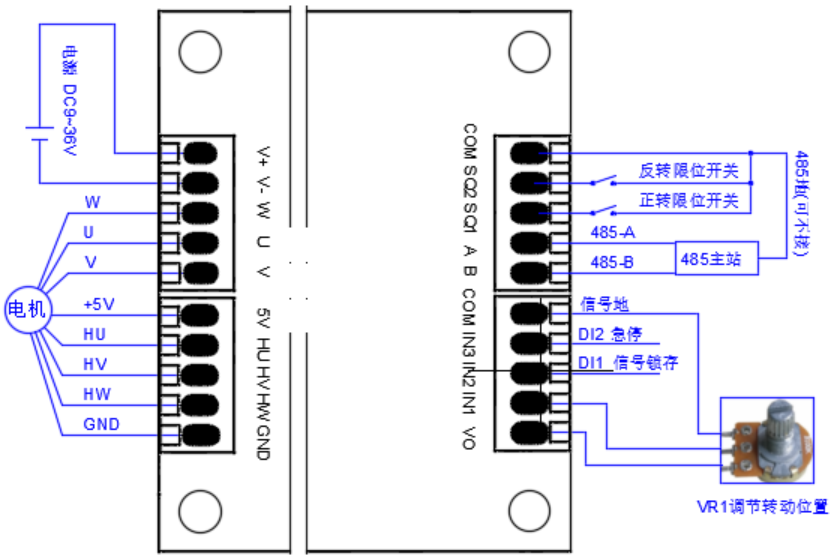


图 5.10 单电位器位置控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.3.2 边沿触发控制方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.11 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN1，当电位器动端由 COM 滑 OUT1 过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转到行程终点位置。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转到行程起点位置。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

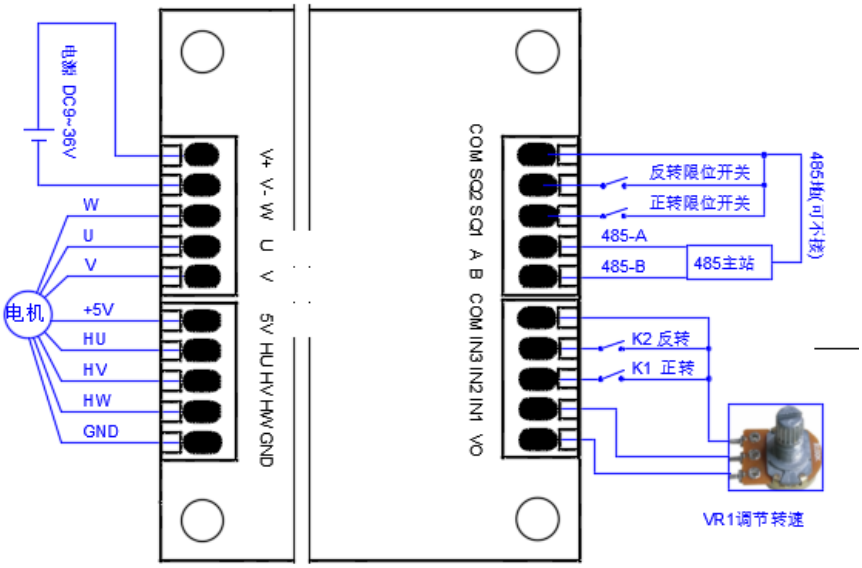


图 5.11 单电位器位置控制的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.12 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 两不动端接 OUT1 和 COM，动端接 IN1，当电位器动端由 COM 滑 OUT1 过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转到行程终点位置。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转到行程起点位置。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

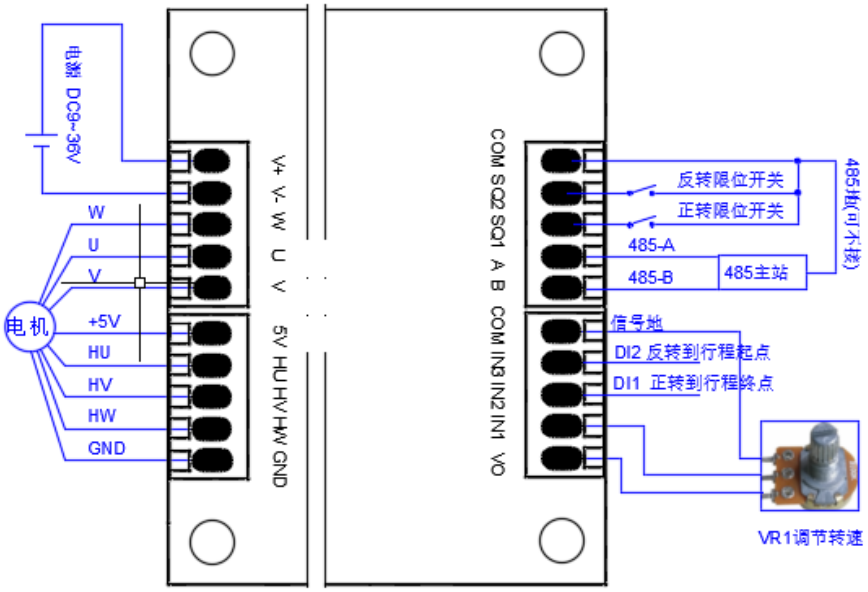


图 5.12 单电位器位置控制的接线—边沿触发—逻辑电平

5.1.3.3 单电位器控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节，速度调节、信号锁存和紧急停止，控制逻辑如表 5.5 所示。

表 5.5 单电位器控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	电位器 VR1 调节
		信号锁存	K1 闭合，K2 断开
		紧急停止	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	电位器 VR1 调节
		信号锁存	K1 断开，K2 闭合
		紧急停止	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调节转速	电位器 VR1 调节
		正转至行程终点	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转至行程起点	K2 闭合后断开，K1 始终断开
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	断开瞬间	调节转速	电位器 VR1 调节
		正转至行程终点	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转至行程起点	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发

逻辑电平	低电平（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	电位器 VR1 调节
		信号锁存	DI1 低电平，DI2 高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调节速度	电机默认速度
		调节位置	电位器 VR1 调节
		信号锁存	DI1 高电平，DI2 低电平
		紧急停止	DI2 高电平或限位触发
	下降沿	调节转速	电位器 VR1 调节
		正转至行程终点	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转至行程起点	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	上升沿	调节转速	电位器 VR1 调节
		正转至行程终点	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转至行程起点	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发

5.1.3.4 单电位器控制位置控制相关寄存器

单电位器控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.6 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.6 单电位器控制位置的相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 **单电位器**，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11

			预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.4 双电位器独立调速

5.1.4.1 双电位器独立调速接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.13 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端； VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。
- 电位器 VR1 调节电机正转速度，电位器 VR2 调节电机反转速度。
  - 电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由 0 到最高转速。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接开关 K1 的一端，K1 的另一端接到 OUT1 端口，开关 K1 控制电机启停；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

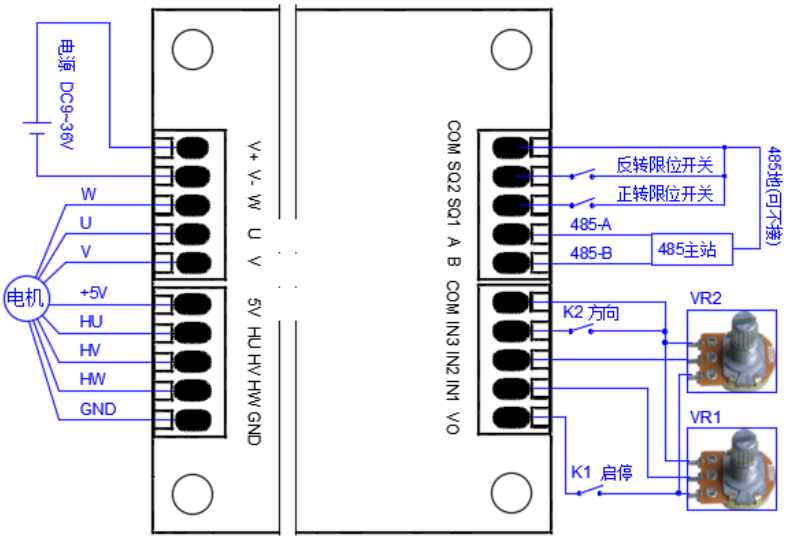


图 5.13 双电位器独立调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.14 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端； VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。电位器 VR1 调节电机正转速度，电位器 VR2 调节电机反转速度。
  - 电位器动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由 0 到最高转速。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接到 OUT1 端口;
- 逻辑电平信号地接 COM；
- 逻辑电平 DI1 接 IN3，控制电机转动方向。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

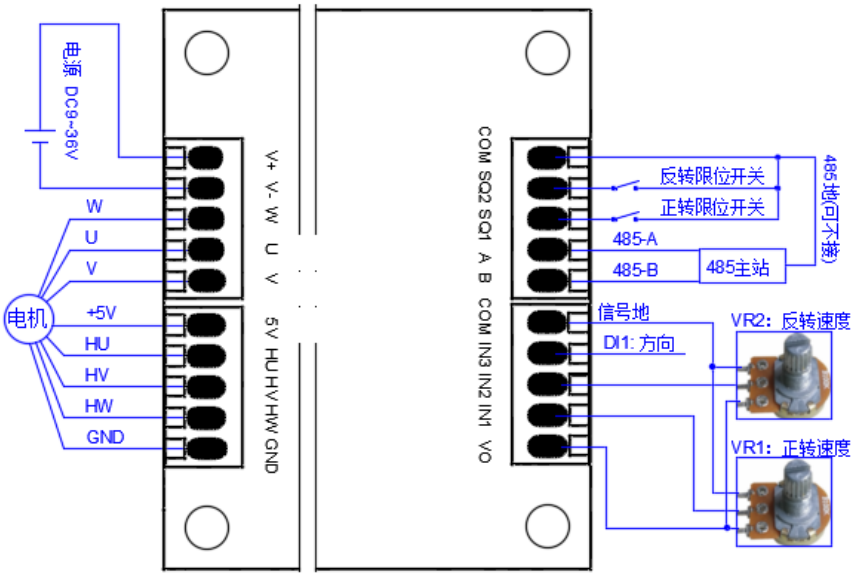


图 5.14 双电位器独立调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.4.2 双电位器独立调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的调速、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.7 所示。

表 5.7 双电位器独立调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	电位器 VR1 调节正转速度，电位器 VR2 调节反转速度。
		正转	K1 闭合，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 断开
		停止	K1 断开或者速度调节到 0
		急停	限位触发
	断开	调速	电位器 VR1 调节正转速度，电位器 VR2 调节反转速度。
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	K1 断开或者速度调节到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	电位器 VR1 调节正转速度，电位器 VR2 调节反转速度。
		正转	DI1 低电平
		反转	DI1 高电平
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发
	高电平	调速	电位器 VR1 调节正转速度，电位器 VR2 调节反转速度。
		正转	DI1 高电平

		反转	DI1 低电平
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发

5.1.4.3 双电位器独立调速相关寄存器

双电位器独立调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.8 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.8 双电位器独立调速的相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	**0 速度闭环**，1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，**1 双电位器独立**，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.5 双电位器独立控制扭矩

5.1.5.1 双电位器独立控制扭矩接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.15 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端； VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。
- 电位器 VR1 调节电机扭矩大小，电位器 VR2 调节电机速度大小。
  - 电位器 VR1 动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由 0 到额定扭矩。
  - 电位器 VR2 动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由 0 到最大转速。

- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接开关 K1 的一端，K1 的另一端接到 OUT1 端口，开关 K1 控制电机启停；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

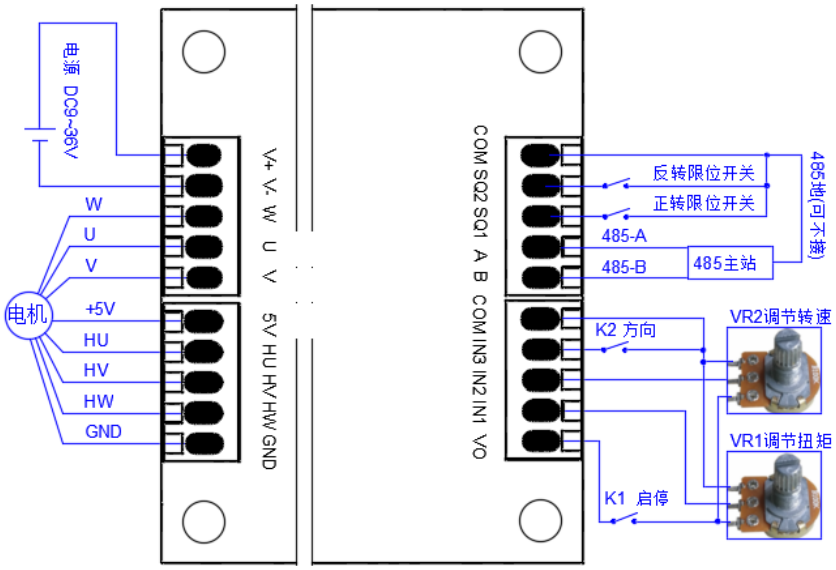


图 5.15 双电位器独立控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.16 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端； VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。
- 电位器 VR1 调节电机扭矩大小，电位器 VR2 调节电机速度大小。
  - 电位器 VR1 动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机扭矩由 0 到额定扭矩。
  - 电位器 VR2 动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由 0 到最大转速。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接到 OUT1 端口;
- 逻辑电平信号地接 COM；
- 逻辑电平 DI1 接 IN3，控制电机转动方向。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

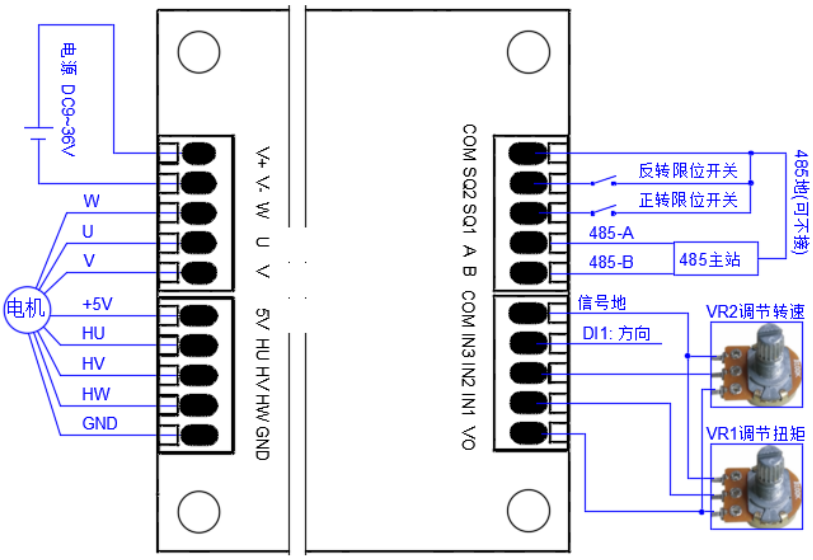


图 5.16 双电位器独立控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.5.2 双电位器独立控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的扭矩、速度、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.9 所示。

表 5.9 双电位器独立控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	电位器 VR1 调节扭矩
		速度控制	电位器 VR2 调节转速
		正转	K1 闭合，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 断开
		停止	K1 断开
		急停	限位触发
	断开	扭矩控制	电位器 VR1 调节扭矩
		速度控制	电位器 VR2 调节转速
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	K1 断开
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	电位器 VR1 调节扭矩
		速度控制	电位器 VR2 调节转速
		正转	DI1 低电平
		反转	DI1 高电平
		停止	扭矩调节到 0

		急停	限位触发
	高电平	扭矩控制	电位器 VR1 调节扭矩
		速度控制	电位器 VR2 调节转速
		正转	DI1 高电平
		反转	DI1 低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发

5.1.5.3 双电位器独立控制扭矩相关寄存器

双电位器独立控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 4.10 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 4.10 双电位器独立控制扭矩的相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，**1 双电位器独立**，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.6 双电位器独立控制位置

5.1.6.1 双电位器独立控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.17 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端；

- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 VO 端口，VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。
- 电位器 VR1 电机转动位置，电位器 VR2 调节电机转速。
- ➢ 电位器 VR1 的动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转动位置由行程起点运行到行程终点。
- ➢ 电位器 VR2 的动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由最低转速变化到最高转速。
- 开关 K1 接 COM 与 IN3 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

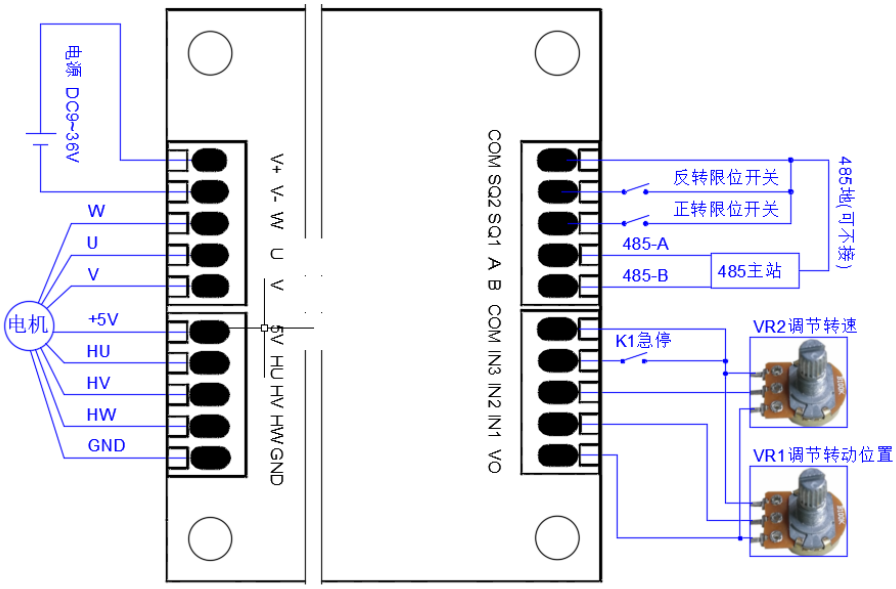


图 5.17 双电位器独立位置控制的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.18 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 COM 端；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 VO 端口，VR1 动端接 IN1，VR2 动端接 IN2。
- 电位器 VR1 电机转动位置，电位器 VR2 调节电机转速。
- ➢ 电位器 VR1 的动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转动位置由行程起点运行到行程终点。
- ➢ 电位器 VR2 的动端由 COM 滑向 OUT1 过程中，电机转速由最低转速变化到最高转速。
- 逻辑电平 DI1 接 IN3，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

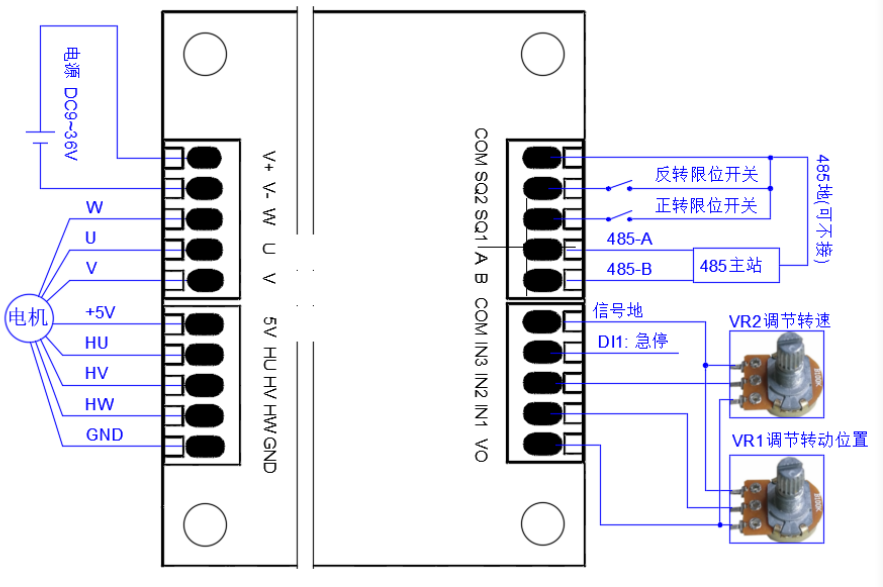


图 5.18 双电位器独立位置控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.6.2 双电位器独立控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节、速度调节和紧急停止，控制逻辑如表 5.10 所示。

表 5.10 双电位器独立控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节位置	电位器 VR1 调节位置
		调节速度	电位器 VR2 调节转速
		紧急停止	限位触发或者 K1 闭合
	断开	调节位置	电位器 VR1 调节位置
		调节速度	电位器 VR2 调节转速
		紧急停止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	调节位置	电位器 VR1 调节位置
		调节速度	电位器 VR2 调节转速
		紧急停止	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	调节位置	电位器 VR1 调节位置
		调节速度	电位器 VR2 调节转速
		紧急停止	限位触发或者 DI1 高电平

5.1.6.3 双电位器独立控制位置相关寄存器

双电位器独立控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.11 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.11 双电位器独立控制位置方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述

0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，**1 双电位器独立**，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.7 双电位器协同调速

5.1.7.1 双电位器协同调速接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.19 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，控制电机方向和转速。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设置中点参考电压。
- 开关 K1 接 COM 与 IN3 间，控制电机急停。

- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 V_{VR1}、V_{VR2}、V_{OUT1} 和 V_{COM}。死区比较电压记为 V_{dead}。
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} + V_{dead})逐渐增大到 V_{out1} 过程中，电机正转，电机转速将由 0 变化到正转最大速度；
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} - V_{dead})逐渐减小到 V_{COM} 过程中，电机反转，电机转速将由 0 变化到反转最大速度；
  - 当 V_{VR1} 大于等于(V_{VR2} + V_{dead})且小于等于(V_{VR2} - V_{dead})时，电机将停止。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

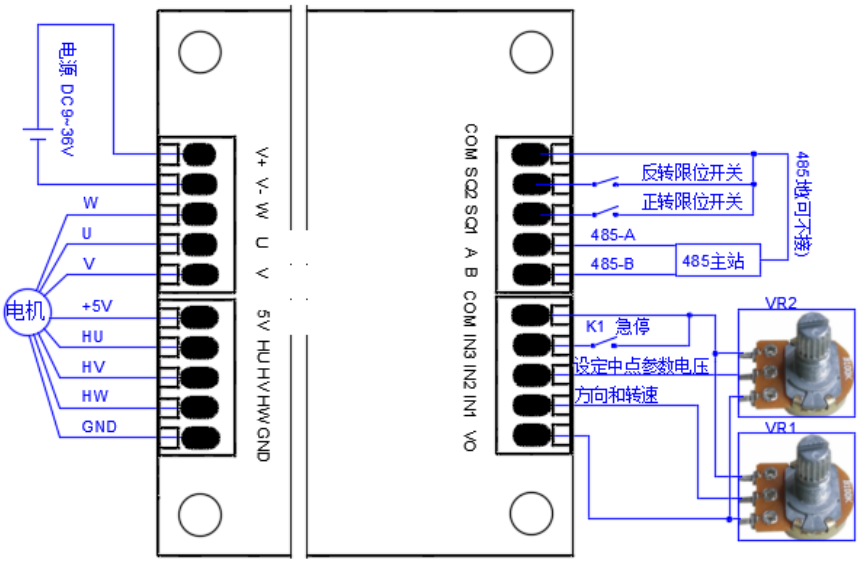


图 5.19 双电位器协同调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.20 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，控制电机方向和转速。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设置中点参考电压。
- 逻辑电平信号地接 COM；
- 逻辑电平 DI1 接 IN3，控制电机急停。
- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 V_{VR1}、V_{VR2}、Vout1 和 V_{COM}。死区比较电压记为 V_{dead}。
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} + V_{dead})逐渐增大到 V_{out1} 过程中，电机正转，电机转速将由 0 变化到正转最大速度；
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} - V_{dead})逐渐减小到 V_{COM} 过程中，电机反转，电机转速将由 0 变化到反转最大速度；

➢ 当 V_{VR1} 大于等于(V_{VR2} + V_{dead})且小于等于(V_{VR2} - V_{dead})时，电机将停止。

- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

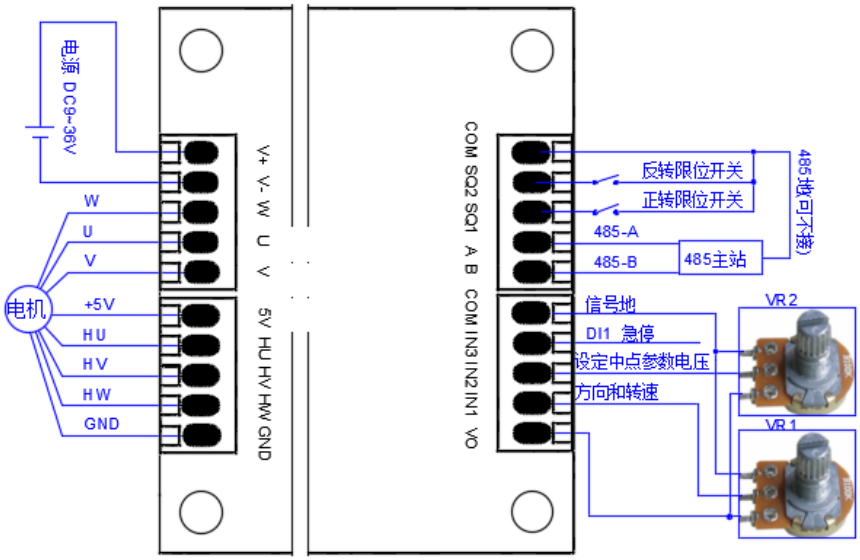


图 5.20 双电位器协同调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.7.2 双电位器协同调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的速度、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.12 所示。

表 5.12 双电位器协同调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 断开
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 断开
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	调速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 闭合
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 闭合
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	调速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝

			对值决定
		正转	$V_{out1} \geqslant V_{VR1} > (V_{VR2} + V_{dead})$，DI1 高电平
		反转	$V_{COM} \leqslant V_{VR1} < (V_{VR2} - V_{dead})$，DI1 高电平
		停止	$(V_{VR2} - V_{dead}) \leqslant V_{VR1} \leqslant (V_{VR2} + V_{dead})$
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	调速	V_{VR1} 与$(V_{VR2} + V_{dead})$或$(V_{VR2} - V_{dead})$的差值的绝对值决定
		正转	$V_{out1} \geqslant V_{VR1} > (V_{VR2} + V_{dead})$，DI1 低电平
		反转	$V_{COM} \leqslant V_{VR1} < (V_{VR2} - V_{dead})$，DI1 低电平
		停止	$(V_{VR2} - V_{dead}) \leqslant V_{VR1} \leqslant (V_{VR2} + V_{dead})$
		急止	限位触发或者 DI1 高电平

5.1.7.3 双电位器独立控制位置相关寄存器

双电位器协同调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.13 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.13 双电位器协同调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，**2 双电位器协同**，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号, 12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平

0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.8 双电位器协同控制扭矩

5.1.8.1 双电位器协同调控制扭矩接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.22 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，控制电机方向和扭矩。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设置中点参考电压。
- 开关 K1 接 COM 与 IN3 间，控制电机急停。
- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 V_{VR1}、V_{VR2}、V_{OUT1} 和 V_{COM}。死区比较电压记为 V_{dead}。
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} + V_{dead})逐渐增大到 V_{out1} 过程中，电机正转，电机扭矩将由 0 变化到正转额定扭矩；
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} - V_{dead})逐渐减小到 V_{COM} 过程中，电机反转，电机扭矩将由 0 变化到反转额定扭矩；
  - 当 V_{VR1} 大于等于(V_{VR2} + V_{dead})且小于等于(V_{VR2} - V_{dead})时，电机将停止。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

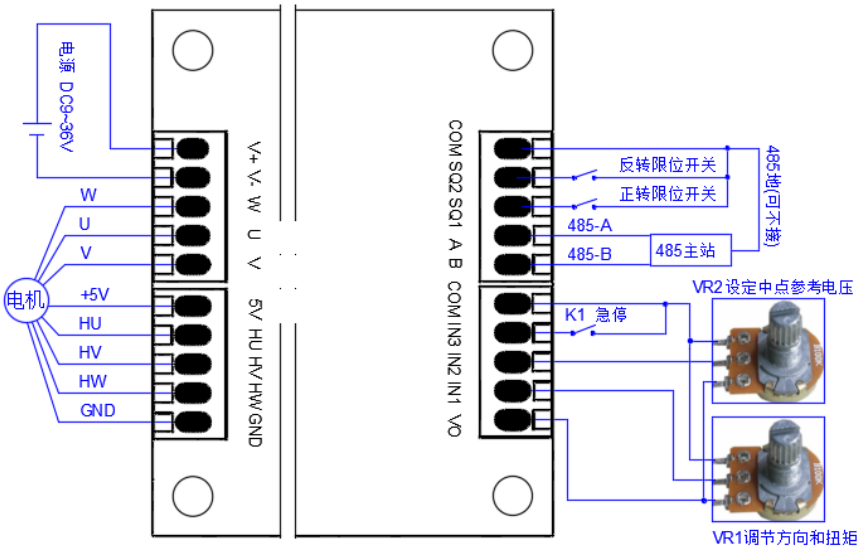


图 5.21 双电位器协同控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.22 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，控制电机方向和扭矩。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设置中点参考电压。
- 逻辑电平信号地接 COM；
- 逻辑电平 DI1 接 IN3，控制电机急停。
- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 V_{VR1}、V_{VR2}、Vout1 和 V_{COM}。死区比较电压记为 V_{dead}。
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} + V_{dead})逐渐增大到 V_{out1} 过程中，电机正转，电机扭矩将由 0 变化到正转额定扭矩；
  - 当 V_{VR1} 由(V_{VR2} - V_{dead})逐渐减小到 V_{COM} 过程中，电机反转，电机扭矩将由 0 变化到反转额定扭矩；
  - 当 V_{VR1} 大于等于(V_{VR2} + V_{dead})且小于等于(V_{VR2} - V_{dead})时，电机将停止。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

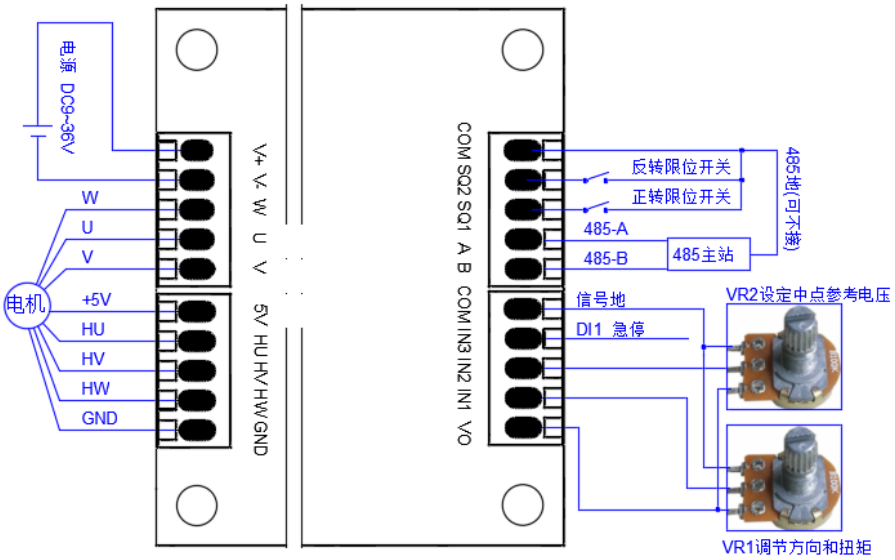


图 5.22 双电位器协同控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.8.2 双电位器协同控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的扭矩、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.14 所示。

表 5.14 双电位器协同控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 断开
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 断开
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	扭矩控制	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 闭合
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 闭合
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	V_{VR1} 与 V_{VR2} 的差值的绝对值决定
		转速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 断开
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 断开
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	扭矩控制	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 闭合
		反转	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 闭合
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急止	限位触发或者 DI1 高电平

5.1.8.3 双电位器协同控制扭矩控制相关寄存器

双电位器协同控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.15 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.15 双电位器协同控制扭矩方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能

0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，**2 双电位器协同**，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.1.9 双电位器协同控制位置

5.1.9.1 双电位器协同控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.23 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线、控制器与主站的 485 通讯线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，调节电机转动位置。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设定行程中点位置。
- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 V_{VR1}、V_{VR2}、V_{out1} 和 V_{COM}。死区比较电压记为 V_{dead}。
  - 当 V_{VR1} 由($V_{VR2}+V_{dead}$)逐渐增大到 V_{out1} 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程终点位置；
  - 当 V_{VR1} 由($V_{VR2}-V_{dead}$)逐渐减小到 V_{COM} 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程起点；

- ➢ 当 V_{VR1} 大于等于(V_{VR2} + V_{dead})且小于等于(V_{VR2} - V_{dead})时，电机转动到中点位置。
- ➢ 开关 K1 接 COM 与 IN3 间，控制电机急停。

- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

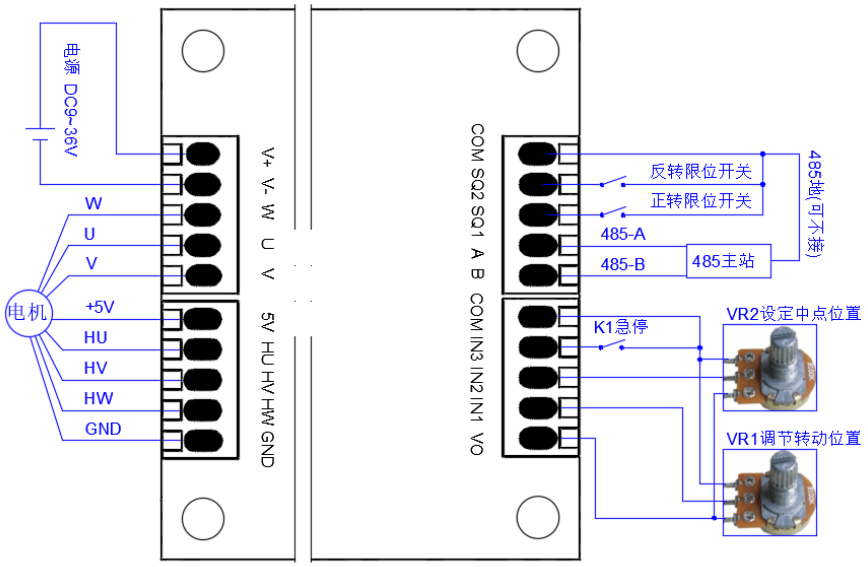


图 5.23 双电位器协同位置控制的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.24 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线、控制器与主站的 485 通讯线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的一不动端并联后接 OUT1 端口；
- 电位器 VR1 与 VR2 各自的另一不动端并联后接 COM 端。
- 电位器 VR1 的动端接 IN1，调节电机转动位置。
- 电位器 VR2 的动端接 IN2，设定行程中点位置。
- 输入信号接口 IN1、IN2、OUT1 和 COM 端口的电压我们分别记为 VVR1、VVR2、Vout1 和 VCOM。死区比较电压记为 Vdead。
- ➢ 当 VVR1 由(VVR2 + Vdead)逐渐增大到 Vout1 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程终点位置；
- ➢ 当 VVR1 由(VVR2 - Vdead)逐渐减小到 VCOM 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程起点；
- ➢ 当 VVR1 大于等于(VVR2 + Vdead)且小于等于(VVR2 - Vdead)时，电机转动到中点位置。
- 逻辑电平信号地接 COM；
- IN3 接逻辑电平 DI1，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。

- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

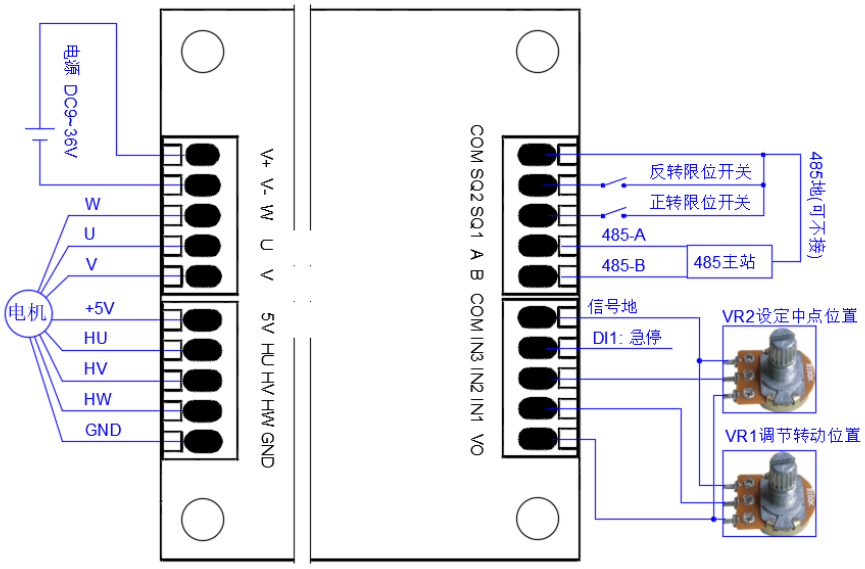


图 5.24 双电位器协同位置控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.1.9.2 双电位器协同控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节和紧急停止，控制逻辑如表 5.16 所示。

表 5.16 双电位器协同控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 断开
		反转 (最大速度≥速度≥0)	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 断开
		停止	(V_{VR2} – Vdead)≤V_{VR1} ≤(V_{VR2} + Vdead)
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	调速	V_{VR1} 与(V_{VR2} + Vdead)或(V_{VR2} – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	V_{out1}≥V_{VR1}>(V_{VR2} + Vdead)，K1 闭合
		反转 (最大速度≥速度≥0)	V_{COM}≤V_{VR1}<(V_{VR2} – Vdead)，K1 闭合

		停止	$(V_{VR2}-V_{dead})\leqslant V_{VR1}\leqslant(V_{VR2}+V_{dead})$
		急止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	调速	V_{VR1} 与$(V_{VR2}+V_{dead})$或$(V_{VR2}-V_{dead})$的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	$V_{out1}\geqslant V_{VR1}>(V_{VR2}+V_{dead})$，DI1 高电平
		反转 (最大速度≥速度≥0)	$V_{COM}\leqslant V_{VR1}<(V_{VR2}-V_{dead})$，DI1 高电平
		停止	$(V_{VR2}-V_{dead})\leqslant V_{VR1}\leqslant(V_{VR2}+V_{dead})$
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	调速	V_{VR1} 与$(V_{VR2}+V_{dead})$或$(V_{VR2}-V_{dead})$的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	$V_{out1}\geqslant V_{VR1}>(V_{VR2}+V_{dead})$，DI1 低电平
		反转 (最大速度≥速度≥0)	$V_{COM}\leqslant V_{VR1}<(V_{VR2}-V_{dead})$，DI1 低电平
		停止	$(V_{VR2}-V_{dead})\leqslant V_{VR1}\leqslant(V_{VR2}+V_{dead})$
		急止	限位触发或者 DI1 高电平

5.1.9.3 单电位器控制位置控制相关寄存器

双电位器协同控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.17 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.17 双电位器协同控制位置方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，

			单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，**2 双电位器协同**，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号，12，遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0077	OUT1 输出功能	0~8	0 不输出，**1 长输出**，2 位置完成信号，3 故障信号，4 FG 信号，5 停机信号，6 扭矩到达信号，7 用户编程，8 通讯控制
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2 模拟信号控制的接线和配置

模拟信号控制可配置为单端模拟信号调速、控制扭矩、控制位置，差分模拟信号调速、控制扭矩、控制位置，双单端模拟信号独立调速、控制扭矩、控制位置方式，双单端模拟信号协同调速、控制扭矩、控制位置。模拟信号在各种用法下的接线和配置方法如下。

5.2.1 单端模拟信号调速

5.2.1.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.25 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于电机调速。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。

- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

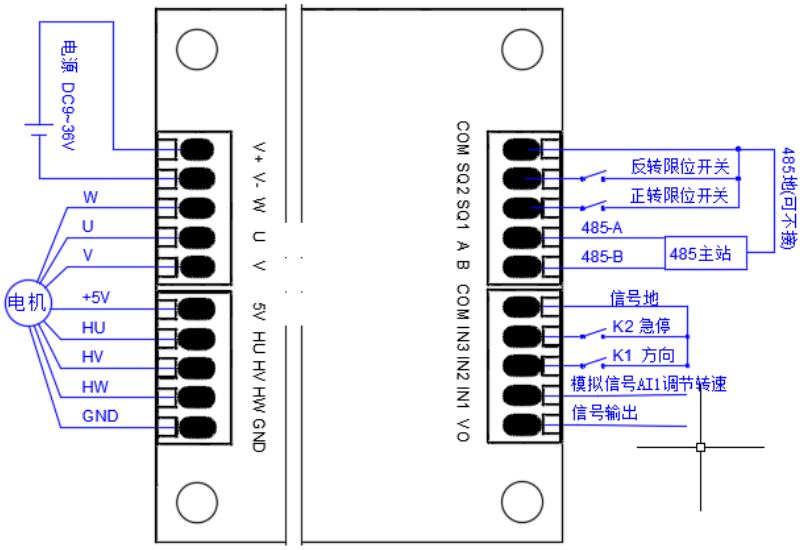


图 5.25 单模拟信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.26 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于电机调速。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

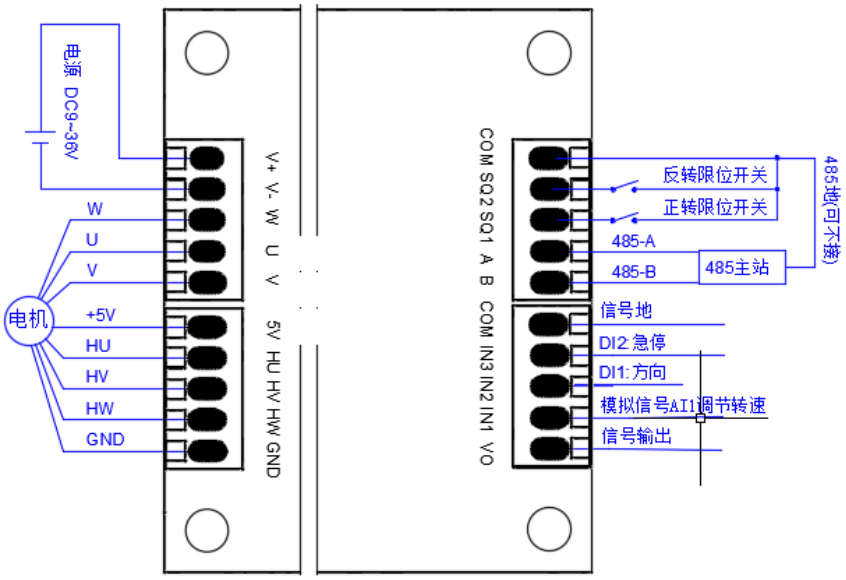


图 5.26 单模拟信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.1.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.27 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于电机调速。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

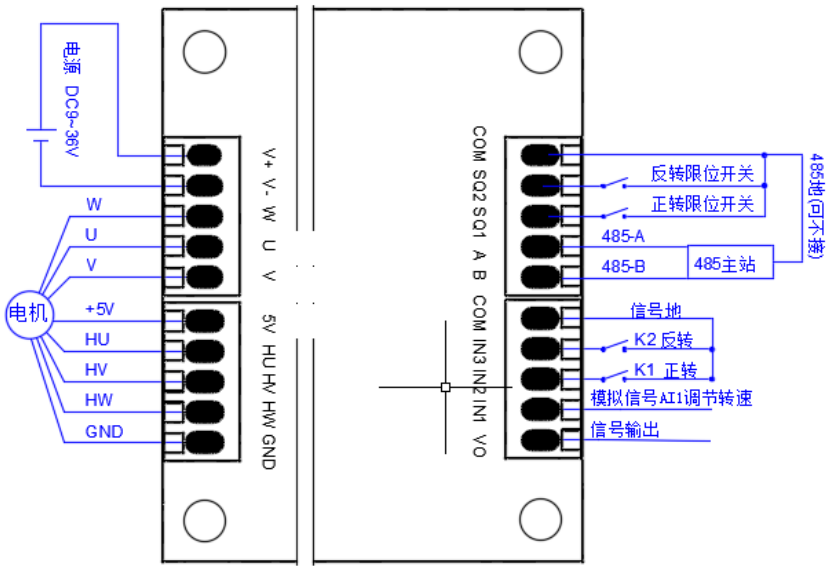


图 5.27 单模拟信号调速的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.28 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于电机调速。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

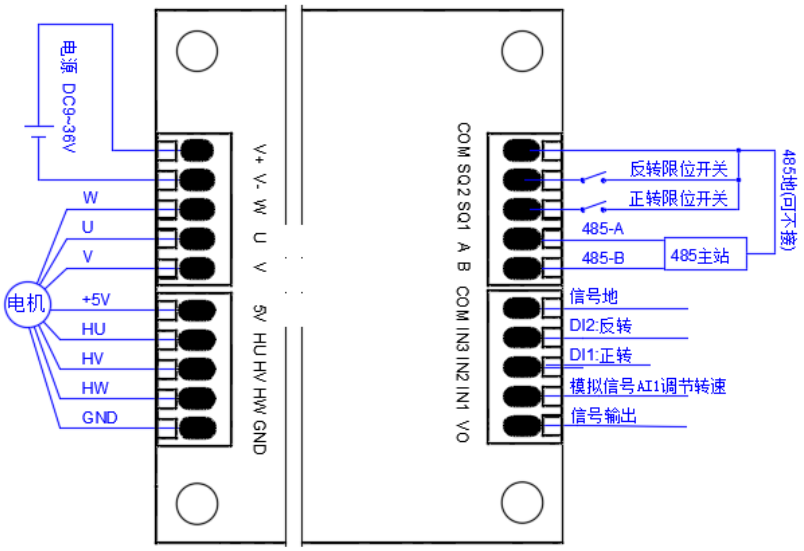


图 5.28 单模拟信号调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.2.1.1 单端模拟信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.18 所示。

表 5.18 单端模拟信号调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1 始终闭合

		停止	调速到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	上升沿	调速	模拟信号 AI1 调速
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发

5.2.1.2 单端模拟信号调速控制相关寄存器

单端模拟信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.19 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.19 单端模拟信号调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环

0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，**3 单模拟信号**，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.2 单端模拟信号控制扭矩

5.2.2.1 电平触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.29 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机的扭矩。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机扭矩由零到额定扭矩。
- 信号地接 COM。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

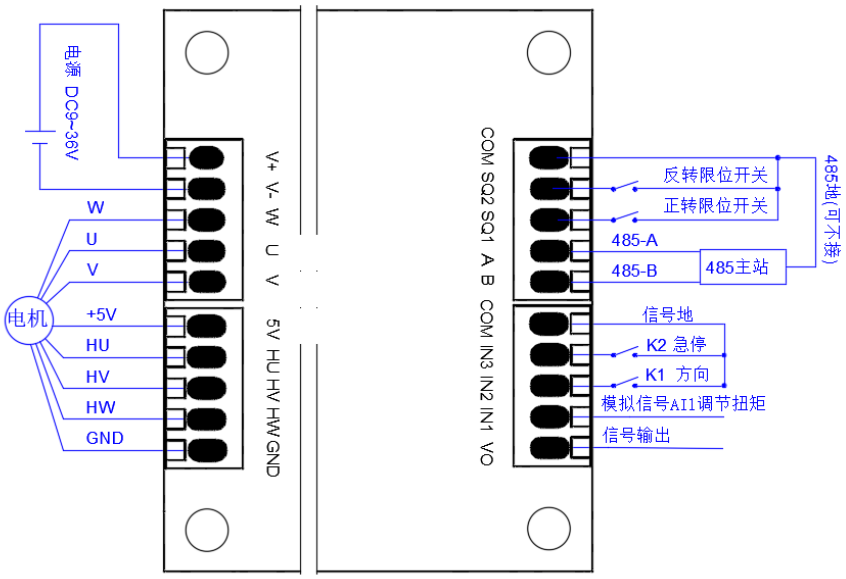


图 5.29 单端模拟信号控制扭矩的接线—电平触发-开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.30 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机的扭矩。

➢ 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机扭矩由零到额定扭矩。

- 逻辑电平信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

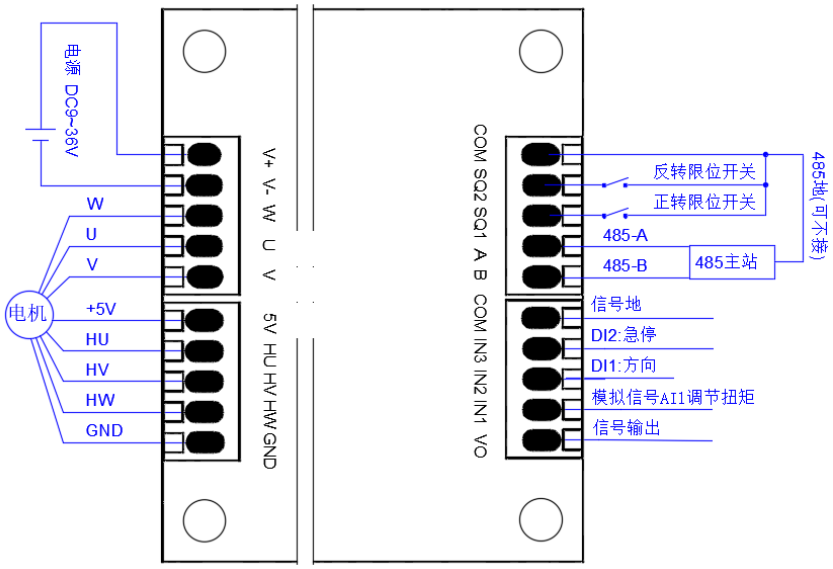


图 5.30 单端模拟信号控制扭矩的接线—电平触发-逻辑电平

5.2.2.2 边沿触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.31 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机的扭矩。

  ➢ 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机扭矩由零到额定扭矩。
- 信号地接 COM。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

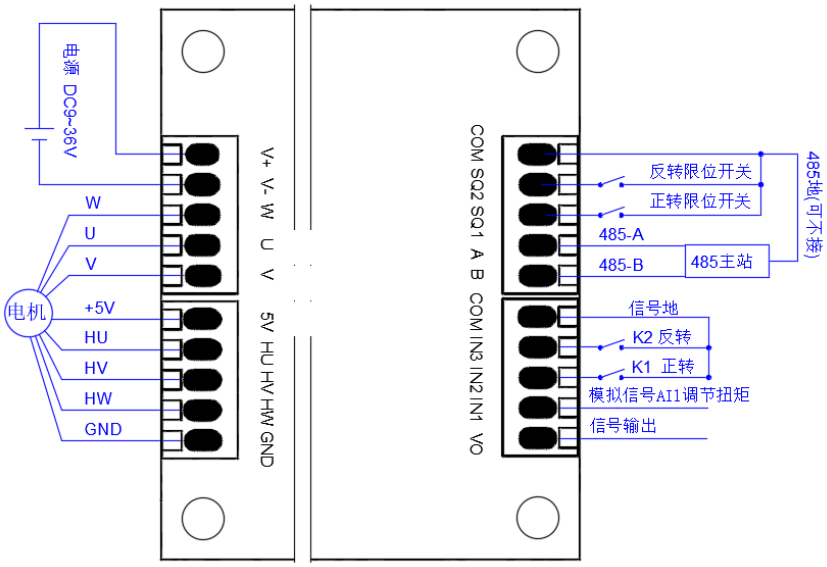


图 5.31 单端模拟信号控制扭矩的接线—边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.32 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机的扭矩。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机扭矩由零到额定扭矩。
- 逻辑电平信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

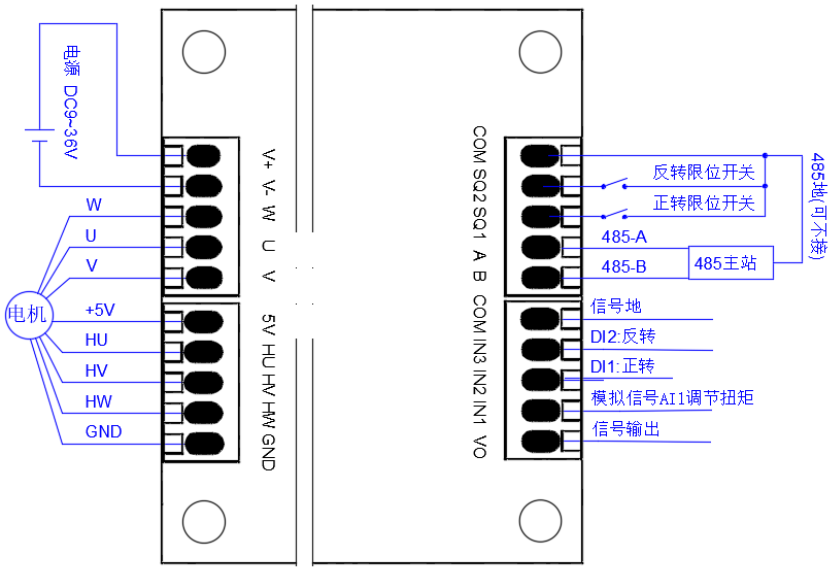


图 5.32 单端模拟信号控制扭矩的接线—边沿触发—逻辑电平

5.2.2.3 单端模拟信号控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.20 所示。

表 5.20 单端模拟信号控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平

		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发
	上升沿	控制扭矩	模拟信号 AI1 调节扭矩
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	调节扭矩到 0
		急停	限位触发

5.2.2.4 单端模拟信号控制扭矩控制相关寄存器

单端模拟信号控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.21 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.21 单端模拟信号控制扭矩方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，**3 单模拟信号**，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.3 单端模拟信号控制位置

5.2.3.1 电平触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.33 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动位置。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机位置由起点到终点。

- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，用于位置信号锁存；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 刹车电阻，刹车，OUT2，OUT3 可根据实际情况确定是否接线。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）

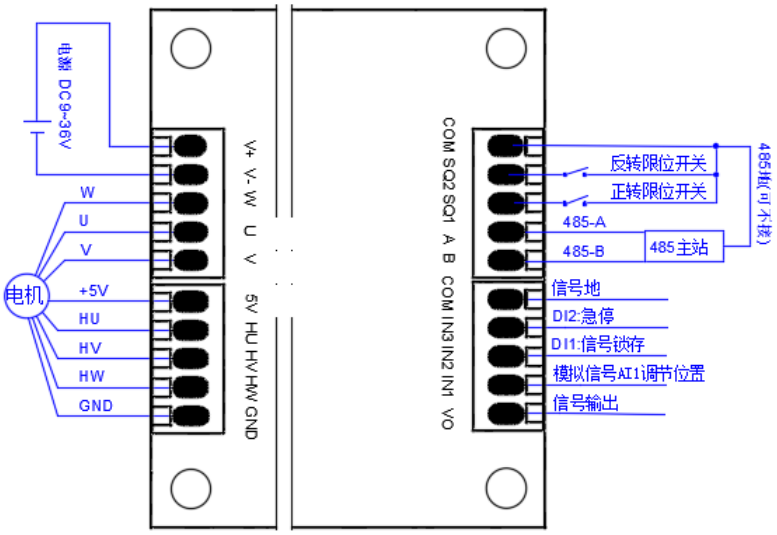


图 5.33 单端模拟信号控制位置的接线-电平触发-开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.34 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动位置。
  - 当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机位置由起点到终点。
- IN2 接逻辑电平 DI1，用于位置信号锁存
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）

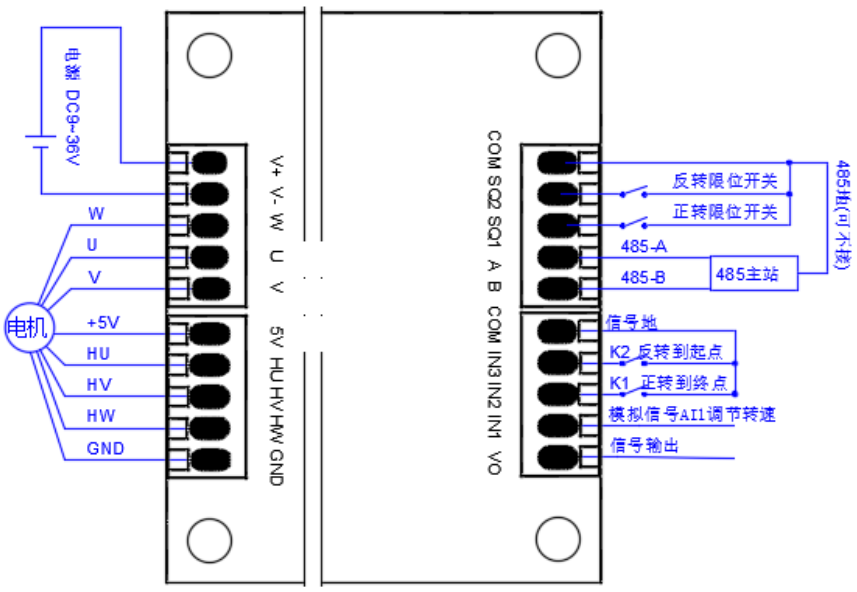


图 5.34 单端模拟信号控制位置的接线--电平触发-逻辑电平

5.2.3.2 边沿触发方式接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.35 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于调节电机转动速度，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转到行程终点位置；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转到行程起点位置。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）

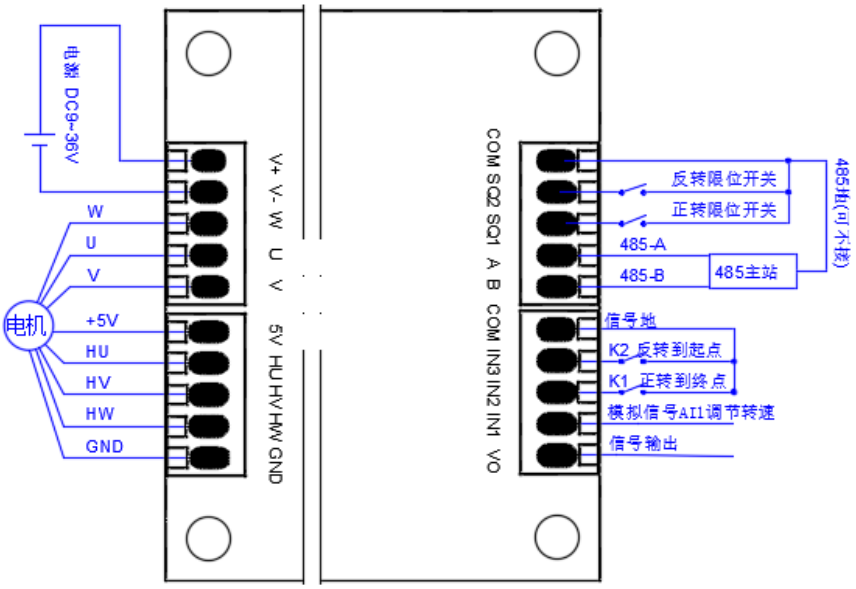


图 5.35 单模拟信号位置控制的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.36 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于调节电机转动速度，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转到行程终点位置；
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转到行程起点位置。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

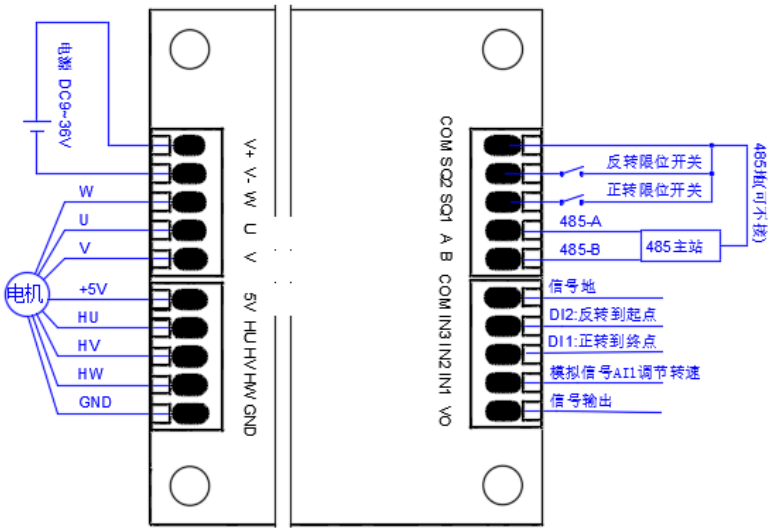


图 5.36 单模拟信号位置控制的接线—边沿触发—逻辑电平

5.2.3.3 单端模拟信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节、信号锁存和紧急停止，控制逻辑如表 5.22 所示。

表 5.22 单端模拟信号控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		信号锁存	K1 闭合，K2 断开
		紧急停止	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		信号锁存	K1 断开，K2 闭合
		紧急停止	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调节转速	模拟信号 AI1 调节
		正转至行程终点	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转至行程起点	K2 闭合后断开，K1 始终断开
		停止	运动到行程端点
		紧急停止	限位触发
	断开瞬间	调节转速	模拟信号 AI1 调节
		正转至行程终点	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转至行程起点	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	运动到行程端点
		紧急停止	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		信号锁存	DI1 低电平，DI2 高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平/断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		信号锁存	DI1 高电平，DI2 低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调节转速	模拟信号 AI1 调节
		正转至行程终点	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转至行程起点	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	运动到行程端点
		紧急停止	限位触发

	上升沿	调节转速	模拟信号 AI1 调节
		正转至行程终点	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转至行程起点	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	运动到行程端点
		紧急停止	限位触发

5.2.3.4 单电位器控制位置控制相关寄存器

单端模拟信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.23 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.23 单端模拟信号控制位置相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，**3 单模拟信号**，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.4 差分模拟信号调速

5.2.4.1 差分模拟信号调速

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.37 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-。
- 差分模拟信号电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 电机转动方向由 V_{DM} 的正负决定。

  当 $V_{DM} > 0$ 时电机正转，

  当 $V_{DM} < 0$ 时电机反转，
- 电机的转速大小与差分信号电压的绝对值成正比；
  - 当 VDM 的绝对值大于等于 VMAX 时，电机全速转动；
  - 当 VDM 的绝对值小于等于 VMIN 或是小于 Vdead 时，电机停止。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，用于控制电机停止。；
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）

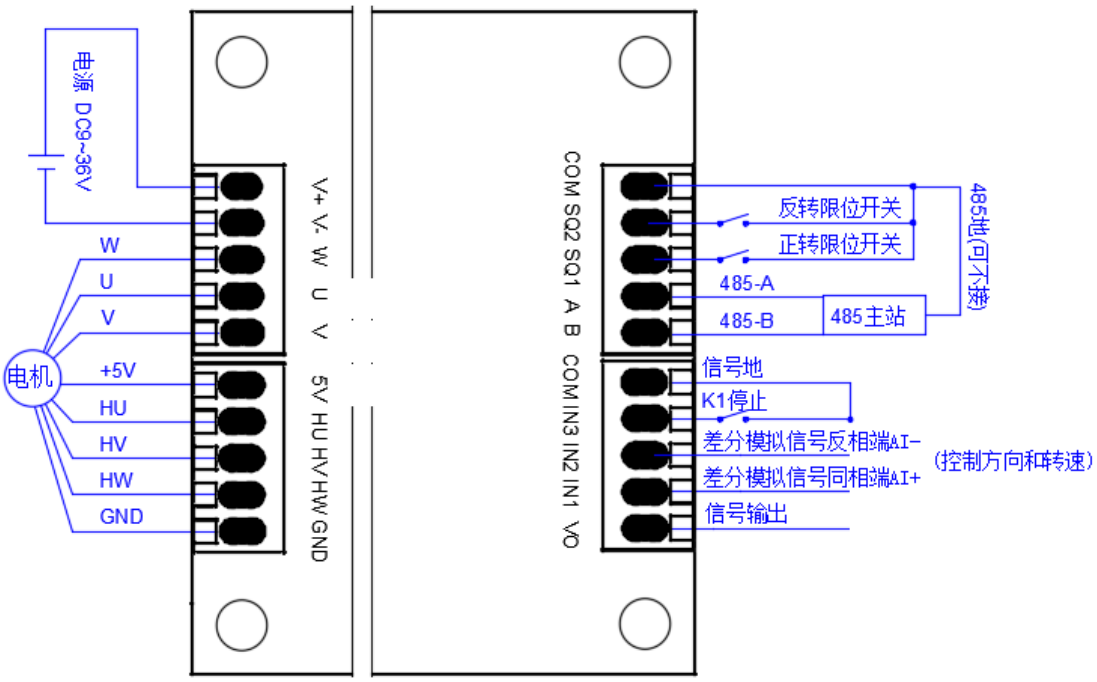


图 5.37 差分模拟信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.38 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-。
- 差分模拟信号电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 电机转动方向由 V_{DM} 的正负决定。

  当 $V_{DM} > 0$ 时电机正转，

  当 $V_{DM} < 0$ 时电机反转，
- 电机的转速大小与差分信号电压的绝对值成正比；
  - 当 V_{DM} 的绝对值大于等于 V_{MAX} 时，电机全速转动；
  - 当 V_{DM} 的绝对值小于等于 V_{MIN} 或是小于 V_{dead} 时，电机停止。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于控制电机停止。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

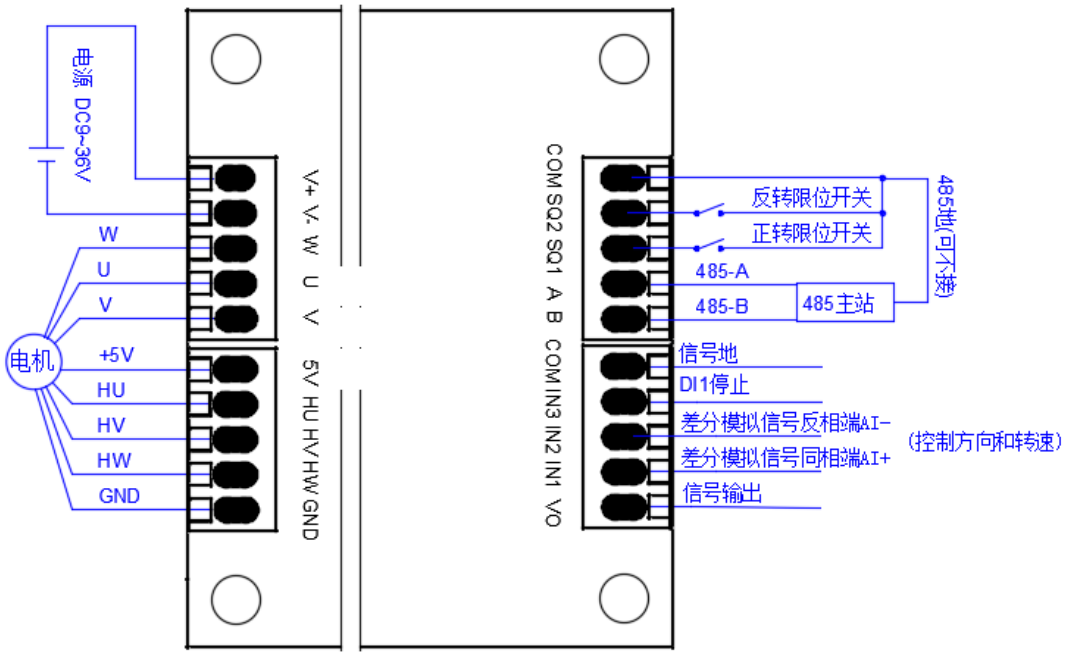


图 5.38 差分模拟信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.4.2 差分模拟信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.24 所示。

表 5.24 差分模拟信号调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	通过差分模拟信号的电压 VDM 的幅值调节
		正转	VDM＞0，K1 断开
		反转	VDM＜0，K1 断开
		停止	K1 闭合或 VDM 的绝对值≤VMIN 或 VDM 的绝对值＜Vdead
		急停	限位触发
	断开	调速	通过差分模拟信号的电压 VDM 的幅值调节
		正转	VDM＞0，K1 闭合
		反转	VDM＜0，K1 闭合
		停止	K1 断开或 VDM 的绝对值≤VMIN 或 VDM 的绝对值＜Vdead
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	V_{DM}>0，DI1 高电平
		反转	V_{DM}<0，DI1 高电平
		停止	DI1 为低电平或 V_{DM}=0
		急停	限位触发
	高电平	调速	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	V_{DM}>0，DI1 低电平
		反转	V_{DM}<0，DI1 低电平
		停止	DI1 高电平或 VDM=0
		急停	限位触发

5.2.4.3 差分模拟信号调速控制相关寄存器

差分模拟信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.25 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.25 差分模拟信号调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0

0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环**，1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，**4 差分模拟信号**，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.5 差分模拟信号控制扭矩

5.2.5.1 差分模拟信号控制扭矩接线

开关量控制接线，断开控制器电源，接线如图 5.39 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-。
- 差分模拟信号电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 电机转动方向由 V_{DM} 的正负决定。

  当 $V_{DM} > 0$ 时电机正转，

  当 $V_{DM} < 0$ 时电机反转，
- 电机的扭矩大小与差分信号电压的绝对值成正比；
  - 当 V_{DM} 的绝对值大于等于 V_{MAX} 时，电机以最大扭矩转动；
  - 当 V_{DM} 的绝对值小于等于 V_{MIN} 或是小于 V_{dead} 时，电机停止。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，用于控制电机停止。；
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

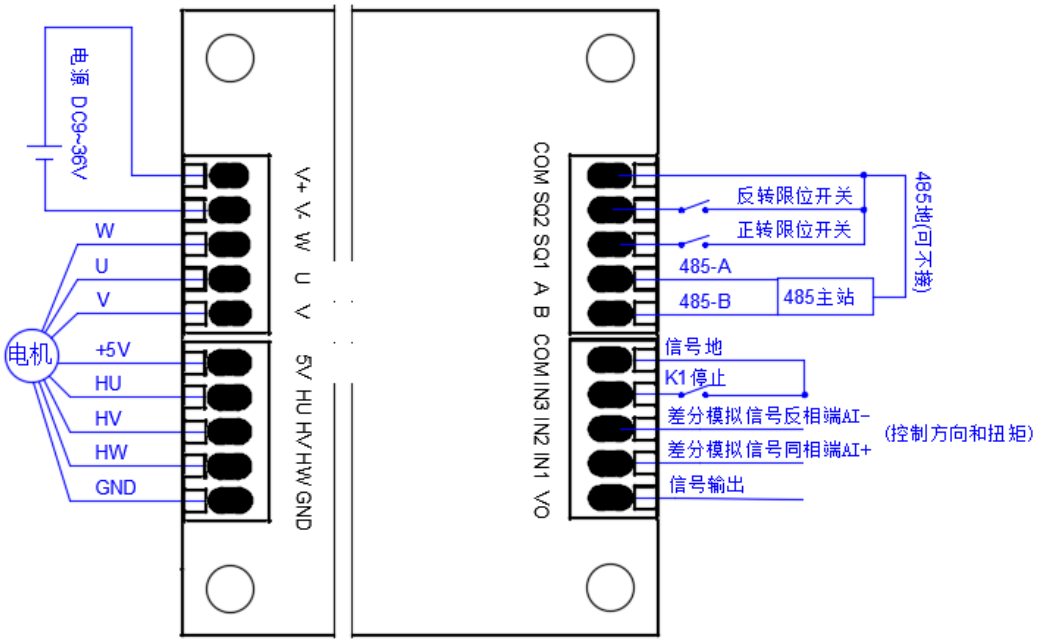


图 5.39 差分模拟信号扭矩控制的接线--电平触发—开关量

断开控制器电源，接线如图 5.40 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-。
- 差分模拟信号电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 电机转动方向由 V_{DM} 的正负决定。

  当 $V_{DM} > 0$ 时电机正转，

  当 $V_{DM} < 0$ 时电机反转，
- 电机的扭矩大小与差分信号电压的绝对值成正比；
  - 当 V_{DM} 的绝对值大于等于 V_{MAX} 时，电机以最大扭矩转动；
  - 当 V_{DM} 的绝对值小于等于 V_{MIN} 或是小于 V_{dead} 时，电机停止。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于控制电机停止。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

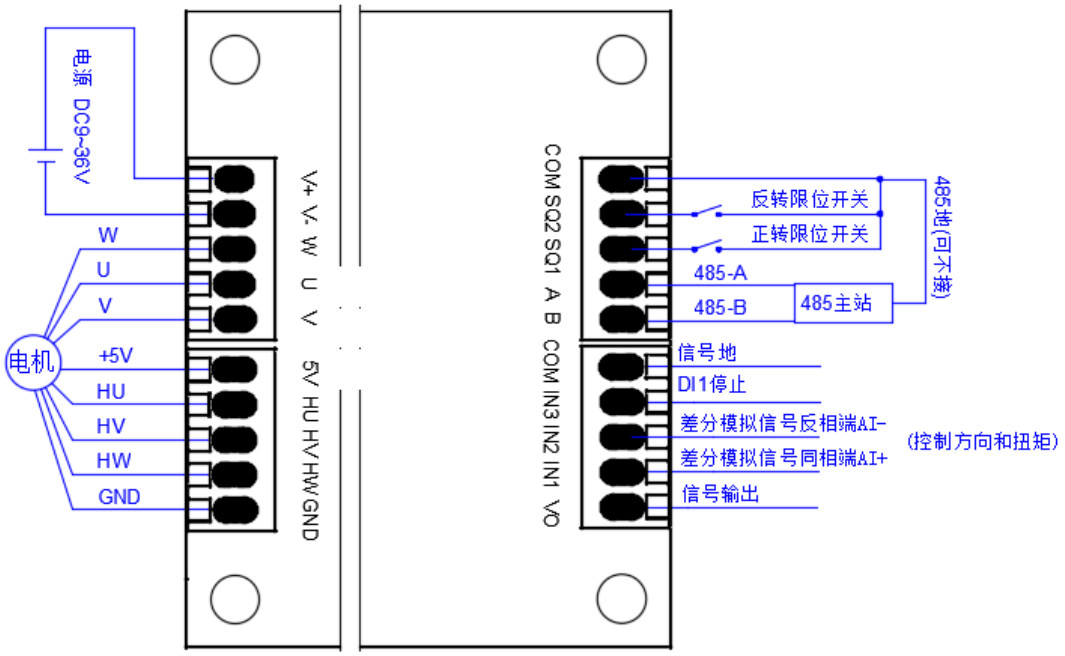


图 5.40 差分模拟信号扭矩控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.5.2 差分模拟信号控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.26 所示。

表 5.26 差分模拟信号控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	$V_{DM}>0$，K1 断开
		反转	$V_{DM}<0$，K1 断开
		停止	K1 闭合或 V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{DM} 的绝对值＜V_{dead}
		急停	限位触发
	断开	扭矩控制	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	$V_{DM}>0$，K1 闭合
		反转	$V_{DM}<0$，K1 闭合
		停止	K1 断开或 V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{DM} 的绝对值＜V_{dead}
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	$V_{DM}>0$，DI1 高电平
		反转	$V_{DM}<0$，DI1 高电平

		停止	DI1 为低电平或 V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{DM} 的绝对值＜V_{dead}
		急停	限位触发
	高电平	扭矩控制	通过差分模拟信号的电压 V_{DM} 的幅值调节
		正转	V_{DM}>0，DI1 低电平
		反转	V_{DM}<0，DI1 低电平
		停止	DI1 高电平或 V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{DM} 的绝对值＜V_{dead}
		急停	限位触发

5.2.5.3 差分模拟信号控制扭矩控制相关寄存器

差分模拟信号控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.27 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.27 差分模拟信号控制扭矩方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环**，1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，**4 差分模拟信号**，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平

0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.6 差分模拟信号控制位置

5.2.6.1 差分模拟信号控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.41 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-，差分模拟信号的电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 转动位置由 V_{DM} 的值决定。
  - 当 V_{DM}＞0，且 V_{DM}＞V_{MIN} 且 V_{DM}＞V_{dead} 时，电机从行程中点位置向终点位置运行，V_{DM} 决定了运行的位置，V_{DM}≥V_{MAX} 时，电机运行到行程终点位置；
  - 当 V_{DM}＜0，且 V_{DM} 的绝对值＞V_{MIN} 且 V_{DM} 的绝对值＞V_{dead} 时，电机从行程中点位置向起点位置运行，V_{DM} 的绝对值决定了运行的位置，V_{DM} 的绝对值≥于 V_{MAX} 时，电机运行到行程起点位置；
  - V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{dead} 时，电机运行到行程的中点位置。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，用于控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

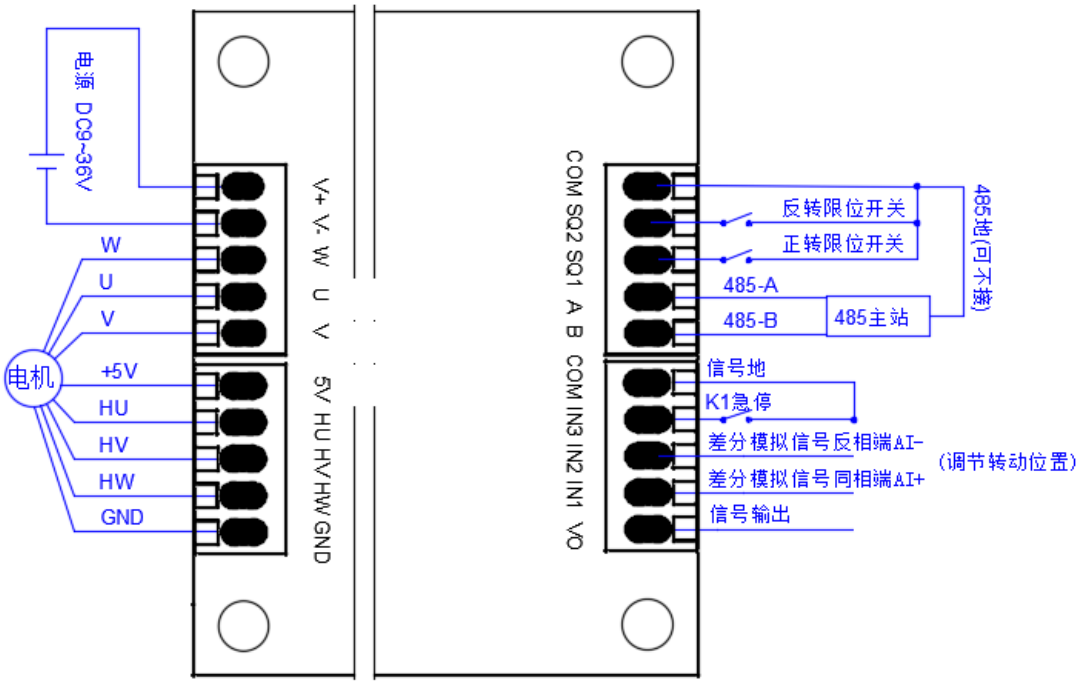


图 5.41 差分模拟信号位置控制的接线--电平触发—开关量

断开控制器电源，接线如图 6 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接差分模拟信号同相端 AI+，IN2 接差分模拟信号反相端 AI-，差分模拟信号的电压我们记为 V_{DM} 。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 V_{MAX} 和 V_{MIN}。死区比较电压记为 V_{dead}。
- 转动位置由 V_{DM} 的值决定。
  - 当 $V_{DM}>0$，且 $V_{DM}>V_{MIN}$ 且 $V_{DM}>V_{dead}$ 时，电机从行程中点位置向终点位置运行，V_{DM} 决定了运行的位置，$V_{DM}\geqslant V_{MAX}$ 时，电机运行到行程终点位置；
  - 当 $V_{DM}<0$，且 V_{DM} 的绝对值 $>V_{MIN}$ 且 V_{DM} 的绝对值 $>V_{dead}$ 时，电机从行程中点位置向起点位置运行，V_{DM} 的绝对值决定了运行的位置，V_{DM} 的绝对值≥于 V_{MAX} 时，电机运行到行程起点位置；
  - V_{DM} 的绝对值小于等于 V_{MIN} 或 V_{dead} 时，电机运行到行程的中点位置。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（若无需要，可不接）。

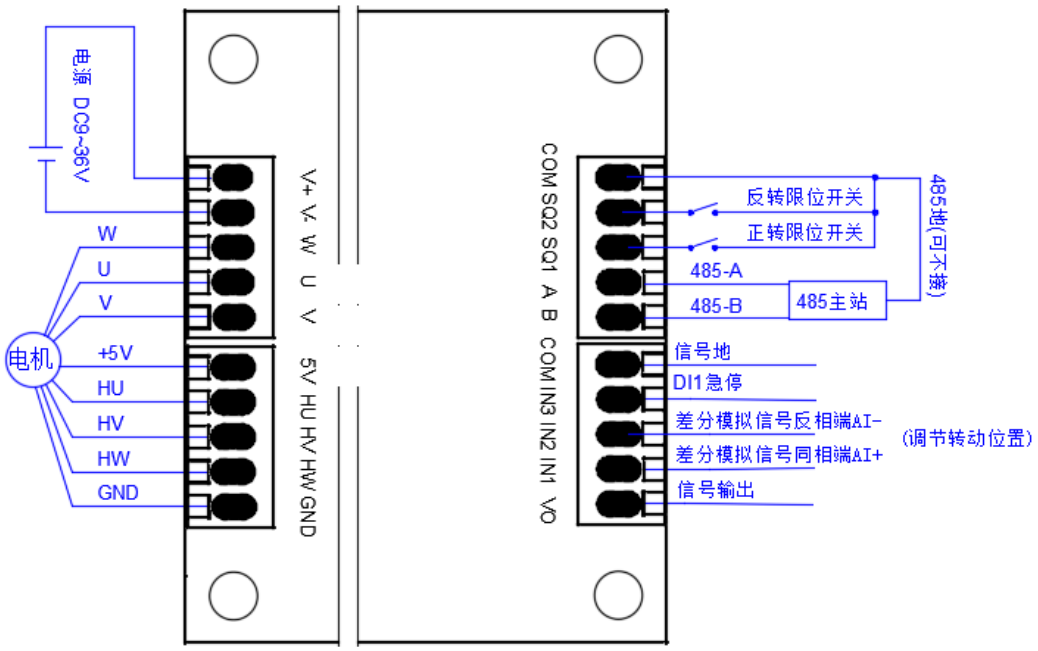


图 5.42 差分模拟信号位置控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.6.2 差分模拟信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节、信号锁存和紧急停止，控制逻辑如表 5.28 所示。

表 5.28 差分模拟信号控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	位置控制	VDM 的值决定
		速度调节	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VDM＞0，且 VDM＞VMIN 且 VDM＞Vdead，K1 断开
		中点位置→行程起点	VDM＜0，且 VDM 的绝对值＞VMIN 且 VDM 的绝对值＞Vdead，K1 断开
		任意位置→中点位置	VDM 的绝对值≤VMIN 或 Vdead，K1 断开
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	位置控制	VDM 的值决定
		速度调节	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VDM＞0，且 VDM＞VMIN 且 VDM＞Vdead，K1 闭合
		中点位置→行程起点	VDM＜0，且 VDM 的绝对值＞VMIN 且 VDM 的绝对值＞Vdead，K1 闭合
		任意位置→中点位置	VDM 的绝对值≤VMIN 或 Vdead，K1 闭合

		急停	限位触发或者 K1 闭合
逻辑电平	低电平（默认）	位置控制	VDM 的值决定
		速度调节	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VDM＞0，且 VDM＞VMIN 且 VDM＞Vdead，DI1 高电平
		中点位置→行程起点	VDM＜0，且 VDM 的绝对值＞VMIN 且 VDM 的绝对值＞Vdead，DI1 高电平
		任意位置→中点位置	VDM 的绝对值≤VMIN 或 Vdead，DI1 高电平
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	位置控制	VDM 的值决定
		速度调节	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VDM＞0，且 VDM＞VMIN 且 VDM＞Vdead，DI1 低电平
		中点位置→行程起点	VDM＜0，且 VDM 的绝对值＞VMIN 且 VDM 的绝对值＞Vdead，DI1 低电平
		任意位置→中点位置	V_{DM} 的绝对值≤V_{MIN} 或 V_{dead}，DI1 低电平
		急停	限位触发或者 DI1 高电平

5.2.6.3 差分模拟信号控制位置控制相关寄存器

差分模拟信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.29 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.29 差分模拟信号控制位置方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，**4 差分模拟信号**，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12

			遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.7 双单端模拟信号独立调速

5.2.7.1 双单端模拟信号独立调速接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.43 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机正转速度，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机反转速度，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，控制转动方向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

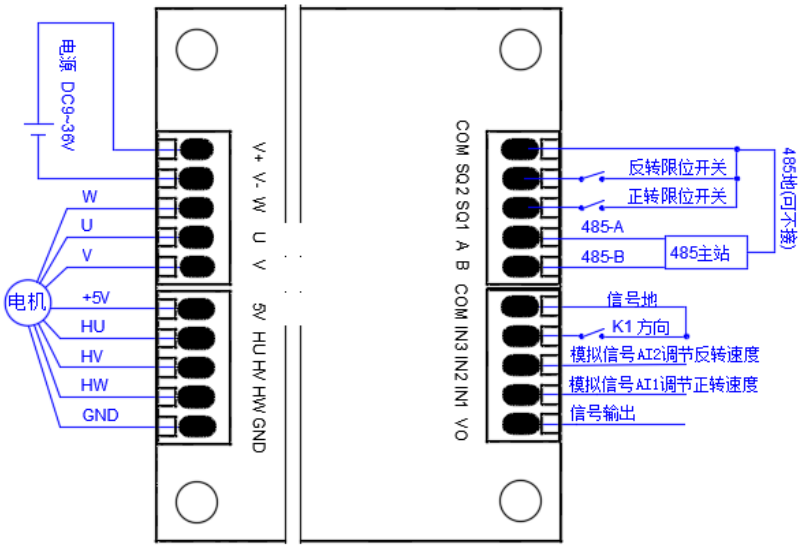


图 5.43 双单端模拟信号独立调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.44 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机正转速度，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机反转速度，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由零到最高转速。
- IN3 接逻辑电平 DI1，控制转动方向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

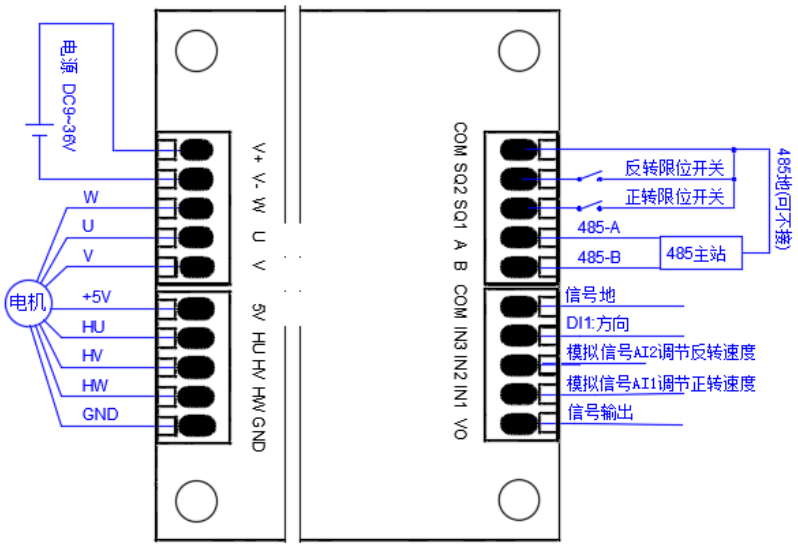


图 5.44 双单端模拟信号独立调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.7.2 双单端模拟信号独立调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.30 所示。

表 5.30 双单端模拟信号独立调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	模拟信号 AI1 调节正转速度， 模拟信号 AI2 调节反转速度
		正转	K1 闭合

		反转	K1 断开
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发
	断开	调速	模拟信号 AI1 调节正转速度， 模拟信号 AI2 调节反转速度
		正转	K1 断开
		反转	K1 闭合
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	模拟信号 AI1 调节正转速度， 模拟信号 AI2 调节反转速度
		正转	DI1 低电平
		反转	DI1 高电平
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发
	高电平	调速	模拟信号 AI1 调节正转速度， 模拟信号 AI2 调节反转速度
		正转	DI1 高电平
		反转	DI1 低电平
		停止	速度调节到 0
		急停	限位触发

5.2.7.3 双单端模拟信号独立调速相关寄存器

双单端模拟信号独立调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.31 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.31 双单端模拟信号独立调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，**5 双模拟信号**独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.8 双单端模拟信号独立控制扭矩

5.2.8.1 双单端模拟信号独立扭矩控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.45 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动的力矩，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机力矩由零到额定转矩；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机的最高转速，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，控制转动方向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。

- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

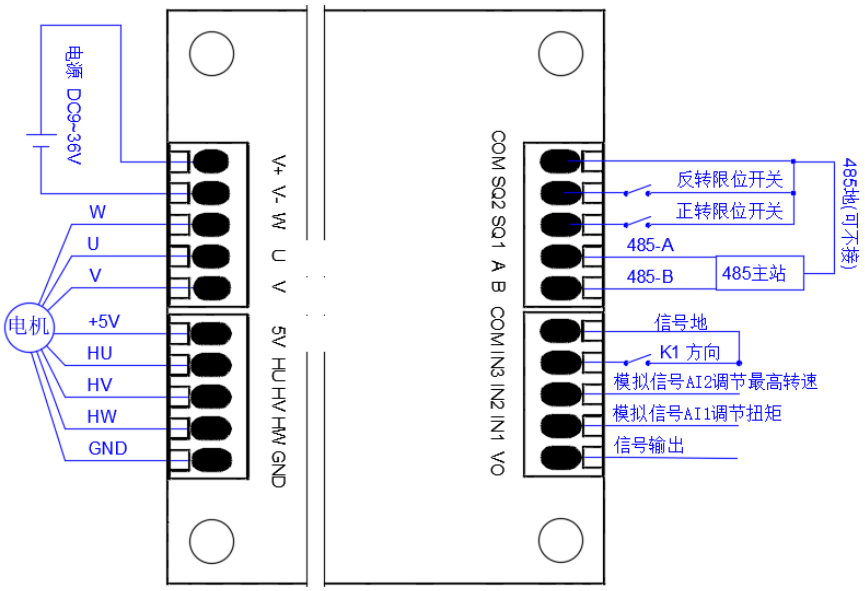


图 5.45 双单端模拟信号独立扭矩控制的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.46 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动的力矩，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机力矩由零到额定转矩；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机的最高转速，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- IN3 接逻辑电平 DI1，控制转动方向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 刹车电阻，刹车，OUT2，OUT3 可根据实际情况确定是否接线。

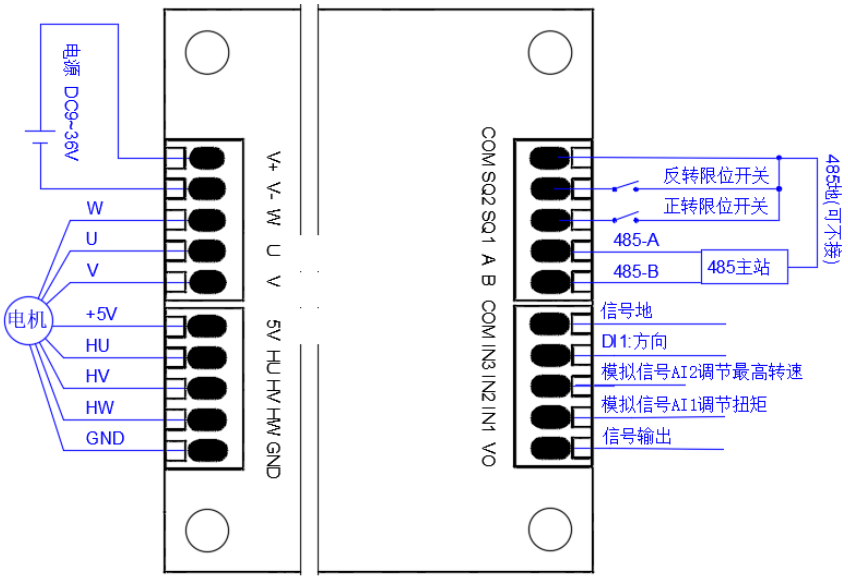


图 5.46 双单端模拟信号独立扭矩控制的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.8.2 双单端模拟信号独立扭矩控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.32 所示。

表 5.32 双单端模拟信号独立控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	力矩控制	模拟信号 AI1 调节
		调速	模拟信号 AI2 调节
		正转	K1 断开
		反转	K1 闭合
		停止	调节力矩到 0
		急停	限位触发
	断开	力矩控制	模拟信号 AI1 调节
		调速	模拟信号 AI2 调节
		正转	K1 闭合
		反转	K1 断开

		停止	调节力矩到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	力矩控制	模拟信号 AI1 调节
		调速	模拟信号 AI2 调节
		正转	DI1 高电平
		反转	DI1 低电平
		停止	调节力矩到 0
		急停	限位触发
	高电平	力矩控制	模拟信号 AI1 调节
		调速	模拟信号 AI2 调节
		正转	DI1 低电平
		反转	DI1 高电平
		停止	调节力矩到 0
		急停	限位触发

5.2.8.3 双单端模拟信号独立控制相关寄存器

双单端模拟信号独立控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.33 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.33 双单端模拟信号独立控制扭矩方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**

	式		
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，**5 双模拟信号独立**，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.9 双单端模拟信号独立控制位置

5.2.9.1 双单端模拟信号独立控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.47 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机的转动位置，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机位置从行程起点运行到行程终点；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机的转动速度，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，用于控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

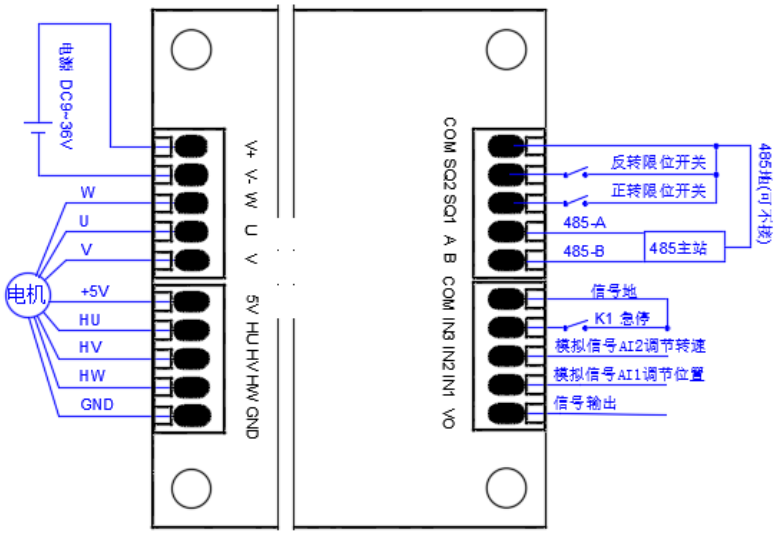


图 5.47 双单端模拟信号独立控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.48 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机的转动位置，当 AI1 由 0 到最大值过程中，电机位置从行程起点运行到行程终点；
- IN2 接模拟信号 AI2，调节电机的转动速度，当 AI2 由 0 到最大值过程中，电机转速由最低转速到最高转速。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

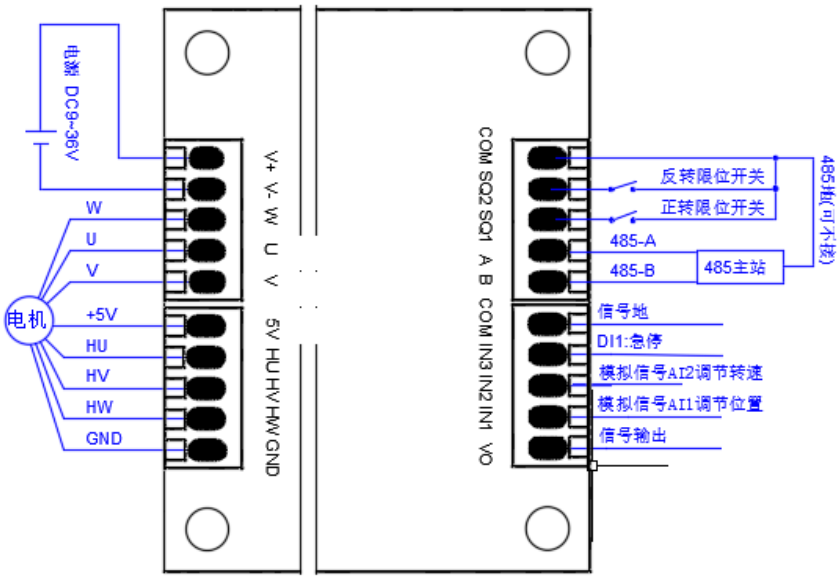


图 5.48 双单端模拟信号独立控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.9.2 双单端模拟信号独立控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节、速度调节和紧急停止，控制逻辑如表 5.34 所示。

表 5.34 单端模拟信号独立控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		调节转速	模拟信号 AI2 调节转速
		紧急停止	K1 闭合或限位触发

	断开	调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		调节转速	模拟信号 AI2 调节转速
		紧急停止	K1 断开或限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		调节转速	模拟信号 AI2 调节转速
		紧急停止	DI1 低电平或限位触发
	高电平	调节位置	模拟信号 AI1 调节位置
		调节转速	模拟信号 AI2 调节转速
		紧急停止	DI1 高电平或限位触发

5.2.9.3 双单端模拟信号独立控制位置相关寄存器

双单端模拟信号独立控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.35 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.35 双单端模拟信号独立控制位置方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，**5 双模拟信号独立**，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平

0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.10 双单端模拟信号协同调速

5.2.10.1 双单端模拟信号协同调速接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.49 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机转速和方向；
- IN2 接模拟信号 AI2，用于设置中点参考电压。
- 模拟信号 AI1 和 AI2 的电压我们分别记为 VIN1 和 VIN2，配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机正转，电机转速将由 0 变化到最大速度；
  - 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机反转，电机转速将由 0 变化到最大速度；
  - 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机将停止。
- IN3 接开关 K1，用于急停控制。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

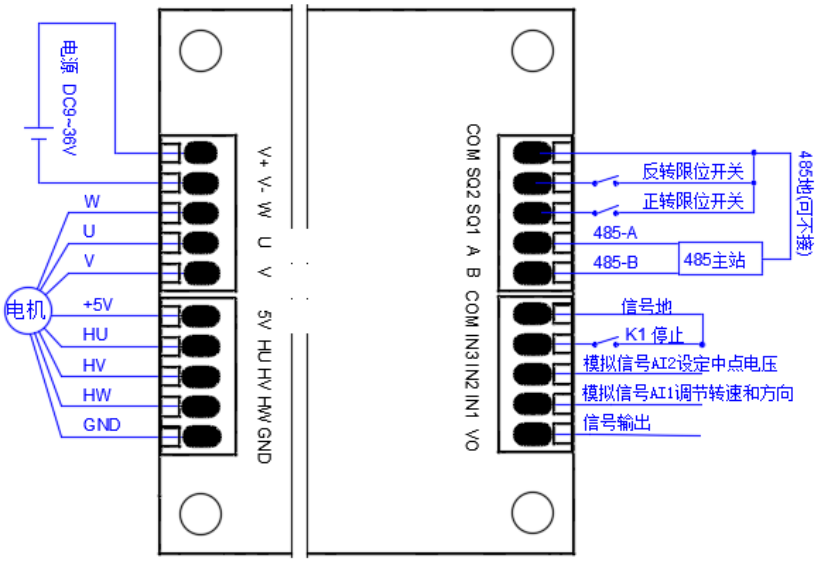


图 5.49 双单端模拟信号协同调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.50 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，用于控制电机转速和方向；
- IN2 接模拟信号 AI2，用于设置中点参考电压。
- 模拟信号 AI1 和 AI2 的电压我们分别记为 VIN1 和 VIN2，配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机正转，电机转速将由 0 变化到最大速度；
  - 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机反转，电机转速将由 0 变化到最大速度；
  - 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机将停止。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于急停控制。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

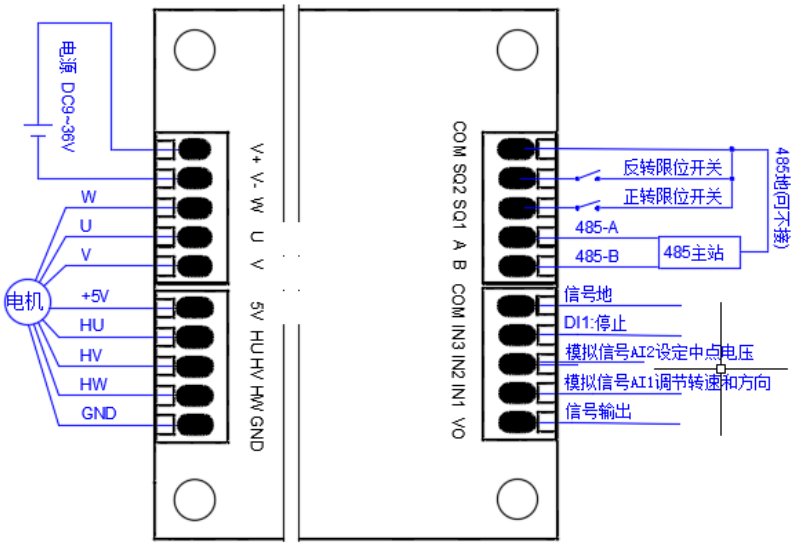


图 5.50 双单端模拟信号协同调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.10.2 双单端模拟信号协同调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.36 所示。

表 5.36 双单端模拟信号协同调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 断开
		反转 (最大速度≥速度≥0)	VMIN≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，K1 断开
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	调速	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定

		正转 (最大速度≥速度≥0)	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 闭合
		反转 (最大速度≥速度≥0)	VMIN≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，K1 闭合
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)
		急止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	调速	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 高电平
		反转 (最大速度≥速度≥0)	VMIN≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，DI1 高电平
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	调速	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		正转 (最大速度≥速度≥0)	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 低电平
		反转 (最大速度≥速度≥0)	VMIN≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，DI1 低电平

		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)
		急止	限位触发或者 DI1 高电平

5.2.10.3 双单端模拟信号协同调速相关寄存器

双单端模拟信号协同调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.37 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.37 双单端模拟信号协同调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，**6 双模拟信号协同**，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.11 双单端模拟信号协同控制扭矩

5.2.11.1 双单端模拟信号协同控制扭矩接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.51 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，控制电机力矩和方向；
- IN2 接模拟信号 AI2，设置中点参考电压。

- 模拟信号 AI1 和 AI2 的电压我们分别记为 VIN1 和 VIN2，配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机正转，电机转动力矩将由 0 变化到额定转矩；
  - 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机反转，电机转动力矩将由 0 变化到反转额定转矩；
  - 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机将停止。
- IN3 接开关 K1，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

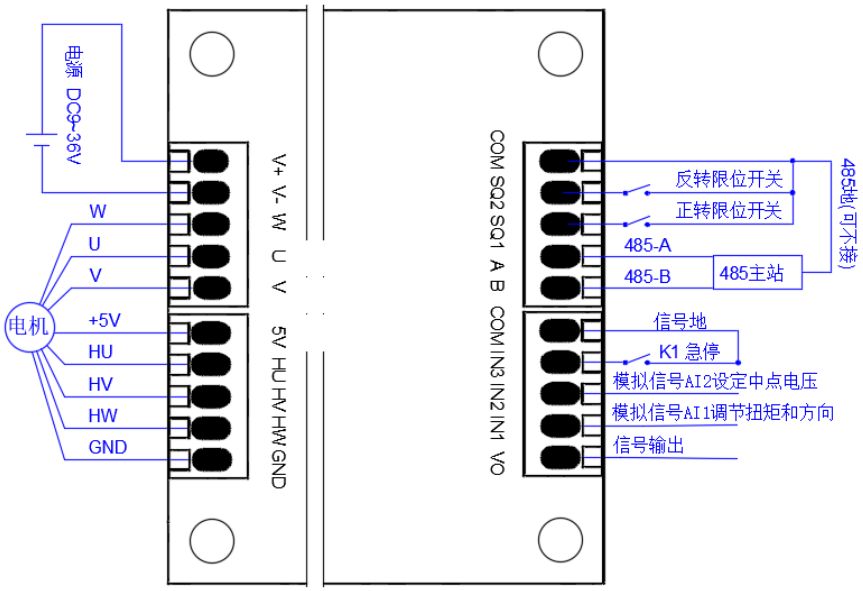


图 5.51 双单端模拟信号协同控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.52 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，控制电机力矩和方向；
- IN2 接模拟信号 AI2，设置中点参考电压。
- 模拟信号 AI1 和 AI2 的电压我们分别记为 VIN1 和 VIN2，配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机正转，电机转动力矩将由 0 变化到额定转矩；

- 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机反转，电机转动力矩将由 0 变化到反转额定转矩；
- 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机将停止。。

- IN3 接逻辑电平 DI1，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

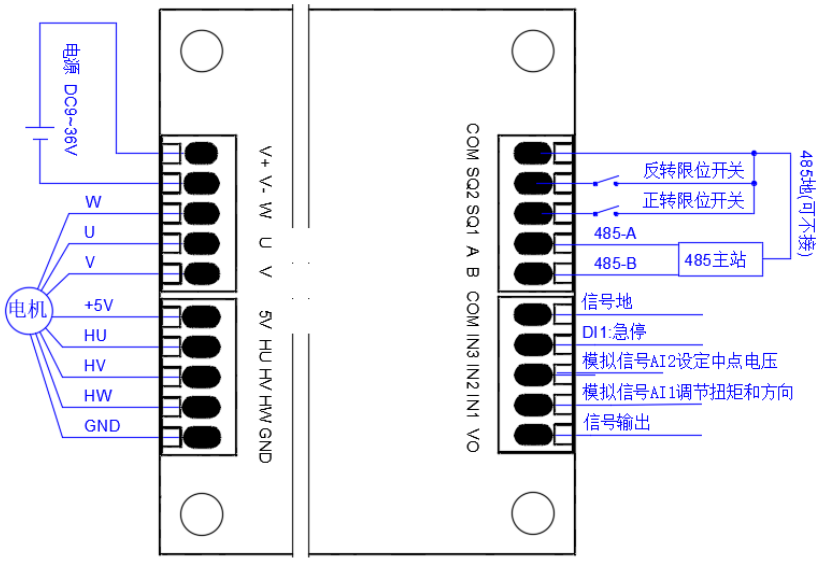


图 5.52 双单端模拟信号协同控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.11.2 双单端模拟信号协同控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.38 所示。

表 5.38 双单端模拟信号协同控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转 (正转额定扭矩≥扭矩≥0)	VVO≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 断开

		反转 (反转额定扭矩≥扭矩≥0)	VCOM≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，K1 断开
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead) ，K1 断开
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	扭矩控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转 (正转额定扭矩≥扭矩≥0)	VVO≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 闭合
		反转 (反转额定扭矩≥扭矩≥0)	VCOM≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，K1 闭合
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)，K1 闭合
		急止	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转 (正转额定扭矩≥扭矩≥0)	VVO≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 高电平
		反转 (反转额定扭矩≥扭矩≥0)	VCOM≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，DI1 高电平
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)，

			DI1 高电平
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	扭矩控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		转速	最高为电机最大速度
		正转 (正转额定扭矩≥扭矩≥0)	VVO≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 低电平
		反转 (反转额定扭矩≥扭矩≥0)	VCOM≤VIN1＜(VIN2 – Vdead)，DI1 低电平
		停止	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead) ，DI1 低电平
		急止	限位触发或者 DI1 高电平

5.2.11.3 双单端模拟信号协同控制扭矩相关寄存器

双单端模拟信号协同控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.39 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.39 双单端模拟信号协同控制扭矩方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~2	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**

0x006F	数据信号源下的控制方式	0～12	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，**6 双模拟信号协同，**7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.2.12 双单端模拟信号协同控制位置

5.2.12.1 双单端模拟信号协同控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.53 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动位置；
- IN2 接模拟信号 AI2，用于设置中点位置。
- 模拟信号 AI1 与 AI2 的电压我们分别记作 VIN1 和 VIN2。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程终点位置；
  - 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程起点；
  - 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机转动到中点位置。
- IN3 接开关 K1，用于急停控制。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

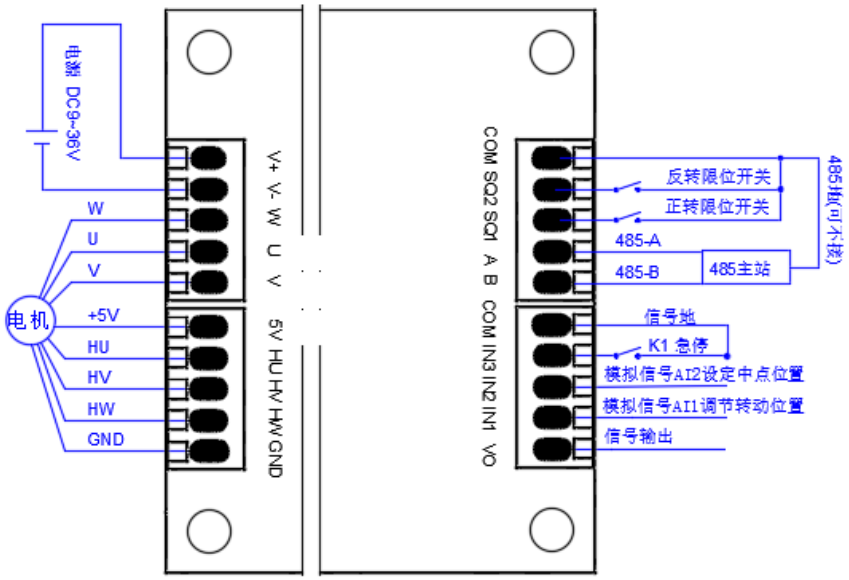


图 5.53 双单端模拟信号协同控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.54 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接模拟信号 AI1，调节电机转动位置；
- IN2 接模拟信号 AI2，用于设置中点位置。
- 模拟信号 AI1 与 AI2 的电压我们分别记作 VIN1 和 VIN2。配置的模拟信号范围最大值和最小值我们分别记为 VMAX 和 VMIN。死区比较电压记为 Vdead。
  - 当 VIN1 由(VIN2 + Vdead)逐渐增大到 VMAX 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程终点位置；
  - 当 VIN1 由(VIN2 - Vdead)逐渐减小到 VMIN 过程中，电机转动位置由中点位置运行到行程起点；
  - 当 VIN1 大于等于(VIN2 + Vdead)且小于等于(VIN2 - Vdead)时，电机转动到中点位置。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于急停控制。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

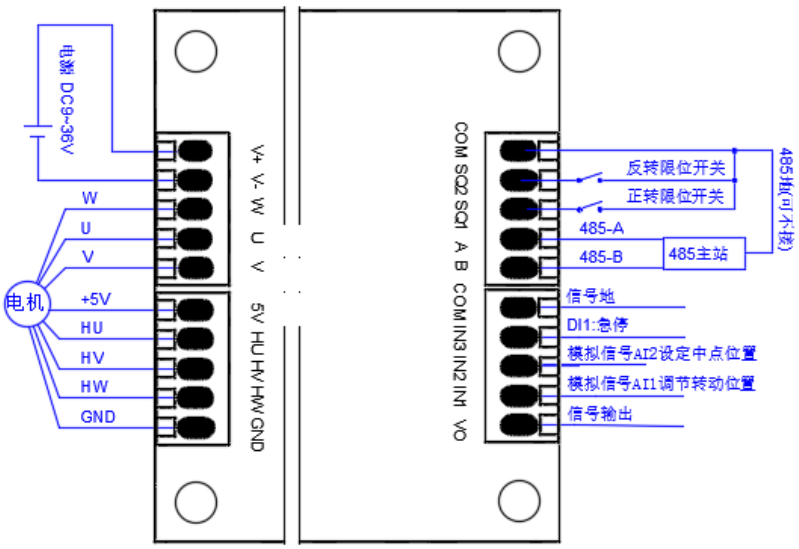


图 5.54 双单端模拟信号协同控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.2.12.2 双单端模拟信号协同控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节和紧急停止，控制逻辑如表 5.40 所示。

表 5.40 双单端模拟信号协同控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	位置控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		速度	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 断开
		中点位置→行程起点	(VIN2 – Vdead)≥VIN1＞VMIN，K1 断开
		任意位置→中点位置	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead) ，K1 断开
		急停	限位触发或者 K1 闭合
	断开	位置控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定

		速度	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，K1 闭合
		中点位置→行程起点	((VIN2 – Vdead)≥VIN1＞VMIN，K1 闭合
		任意位置→中点位置	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead) ，K1 闭合
		急停	限位触发或者 K1 断开
逻辑电平	低电平（默认）	位置控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		速度	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 高电平
		中点位置→行程起点	(VIN2 – Vdead)≥VIN1＞VMIN，DI1 高电平
		任意位置→中点位置	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead)，DI1 高电平
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	位置控制	VIN1 与(VIN2 + Vdead)或(VIN2 – Vdead)的差值的绝对值决定
		速度	电机默认速度
		中点位置→行程终点位置	VMAX≥VIN1＞(VIN2 + Vdead)，DI1 低电平
		中点位置→行程起点	(VIN2 – Vdead)≥VIN1＞VMIN，DI1 低电平
		任意位置→中点位置	(VIN2 – Vdead)≤VIN1 ≤(VIN2 + Vdead) ，DI1 低电平

		急停	限位触发或者 DI1 高电平

5.2.12.3 双单端模拟信号协同控制位置相关寄存器

双单端模拟信号协同控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.41 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.41 双单端模拟信号协同控制位置方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0063	模拟信号最小值	0~3300	模拟信号最小输出电压值，单位为 mV，默认值为 0
0x0064	模拟信号最大值	0~3300	模拟信号最大输出电压值，单位为 mV，默认值为 3300mV
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0066	模拟信号调整系数 k	0~1000	用来调整模拟信号倍率，数值以 0.01 为计数数值，默认值 100
0x0067	模拟信号调整系数 b	0~3300	用来修正模拟信号死区，单位为 mV，默认值 0
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，1 位置闭环，2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0068	电压比较死区	0~1500	用于使电位器在中点附近产生死区，电机保持停止状态，单位为 mV，默认值 100
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3 PWM/频率/脉冲信号控制的接法和配置

5.3.1 PWM 信号调速

5.3.1.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.55 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线接线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转速。电机转速随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转速将达最大。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

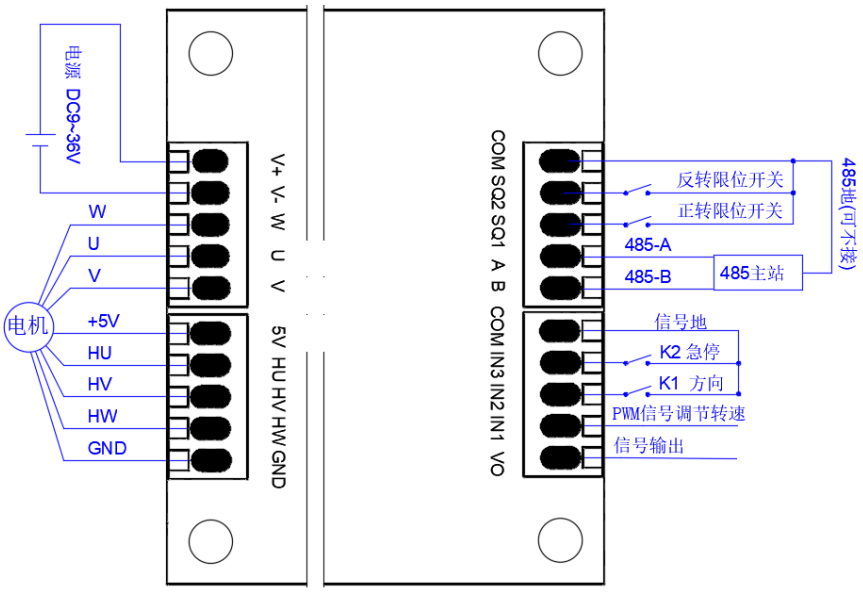


图 5.55 PWM 信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.56 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转速。电机转速随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转速将达最大。
- IN2 接逻辑电平 DI1 控制电机转动方向；
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

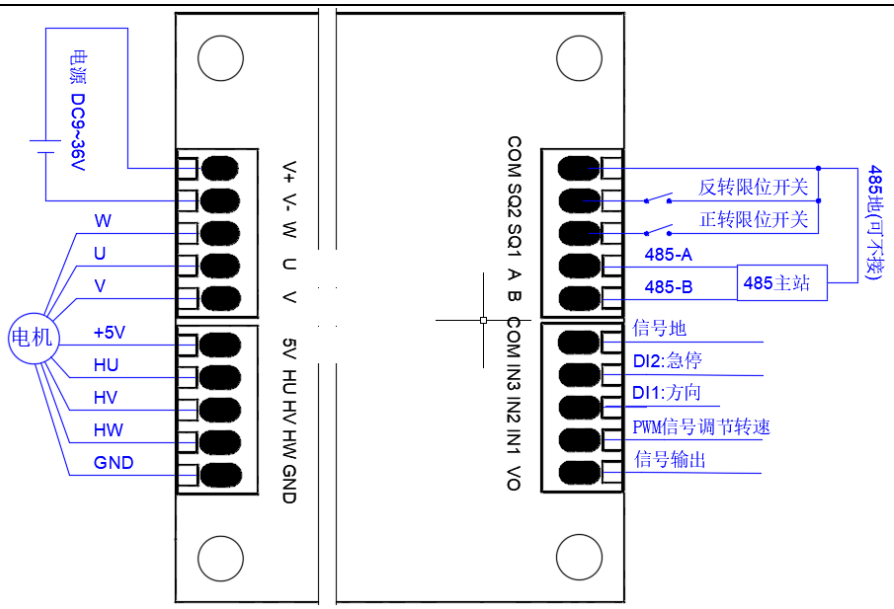


图 5.56 PWM 信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.1.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.57 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 信号，用于调节电机转速。电机的转速随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机的转速将达最大。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

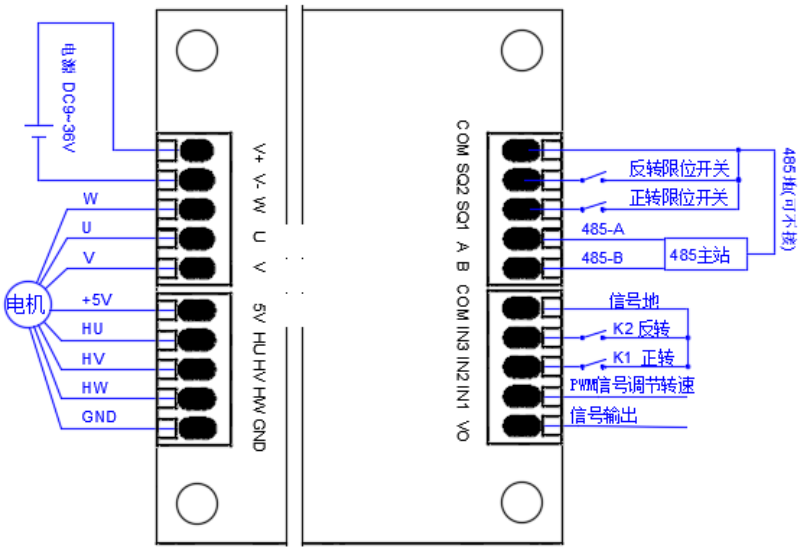


图 5.57 PWM 信号调速的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.58 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 信号，用于调节电机转速。电机的转速随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机的转速将达最大。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

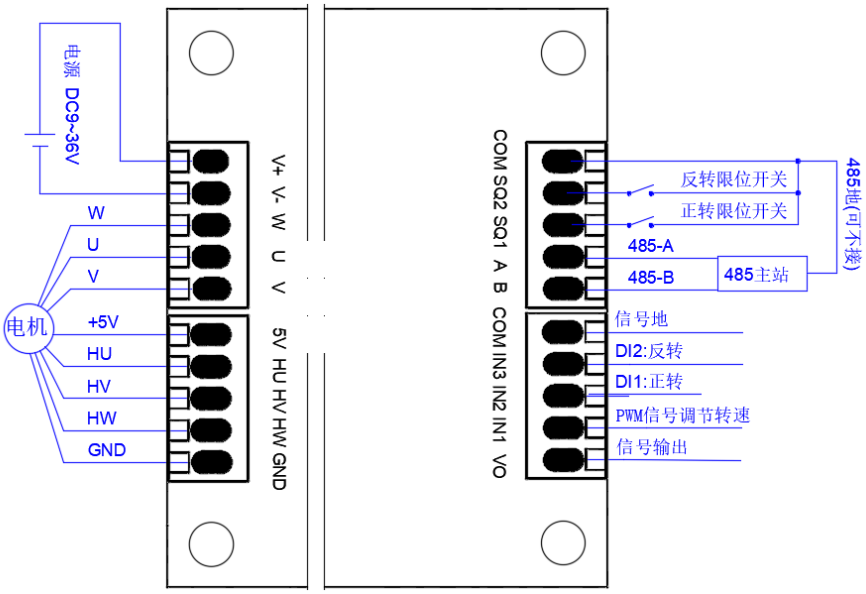


图 5.58 PWM 信号调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.1.3 PWM 信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.42 所示。

表 5.42 PWM 信号调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	PWM 信号调速
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调速	PWM 信号调速
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调速	PWM 信号调速
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	调速	PWM 信号调速
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	PWM 信号调速
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调速	PWM 信号调速
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调速	PWM 信号调速

		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	上升沿	调速	PWM 信号调速
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发

5.3.1.4 PWM 信号调速相关寄存器

PWM 信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.43 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.43 PWM 信号调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环**，1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，**7 PWM 信号**，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.2 PWM 信号控制扭矩

5.3.2.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.59 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转动力矩将达额定转矩。

- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

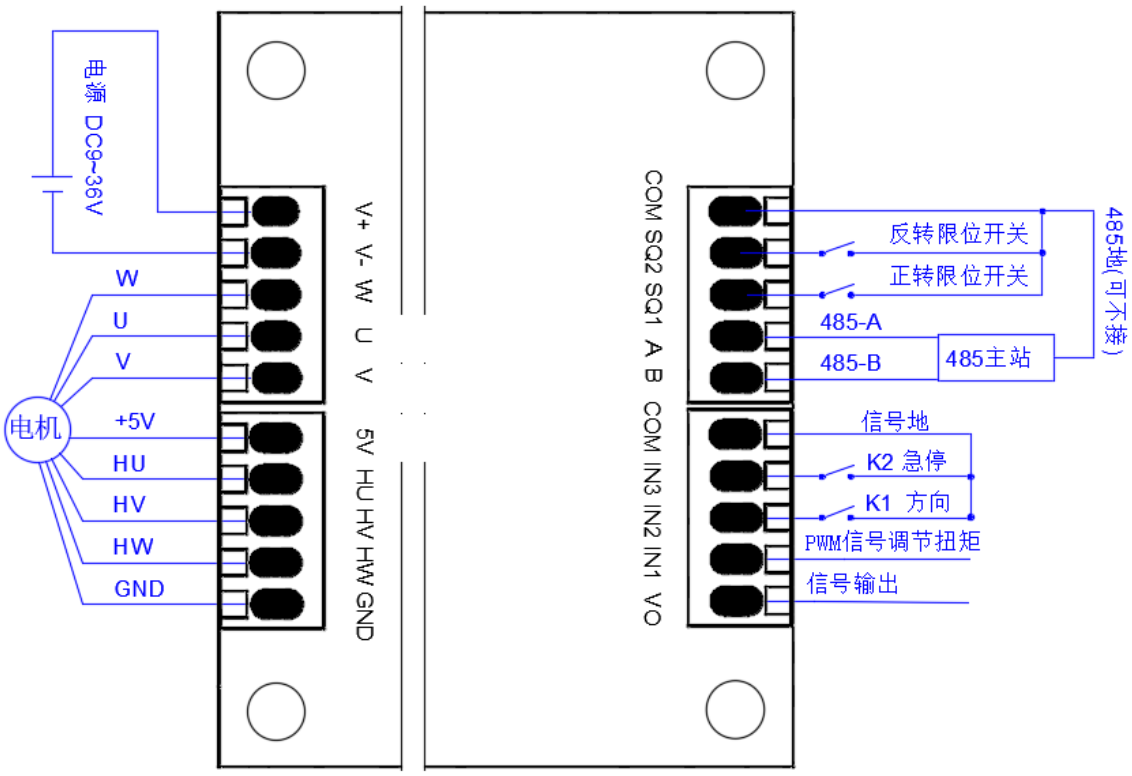


图 5.59 PWM 信号控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.60 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- I IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转动力矩将达额定转矩。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

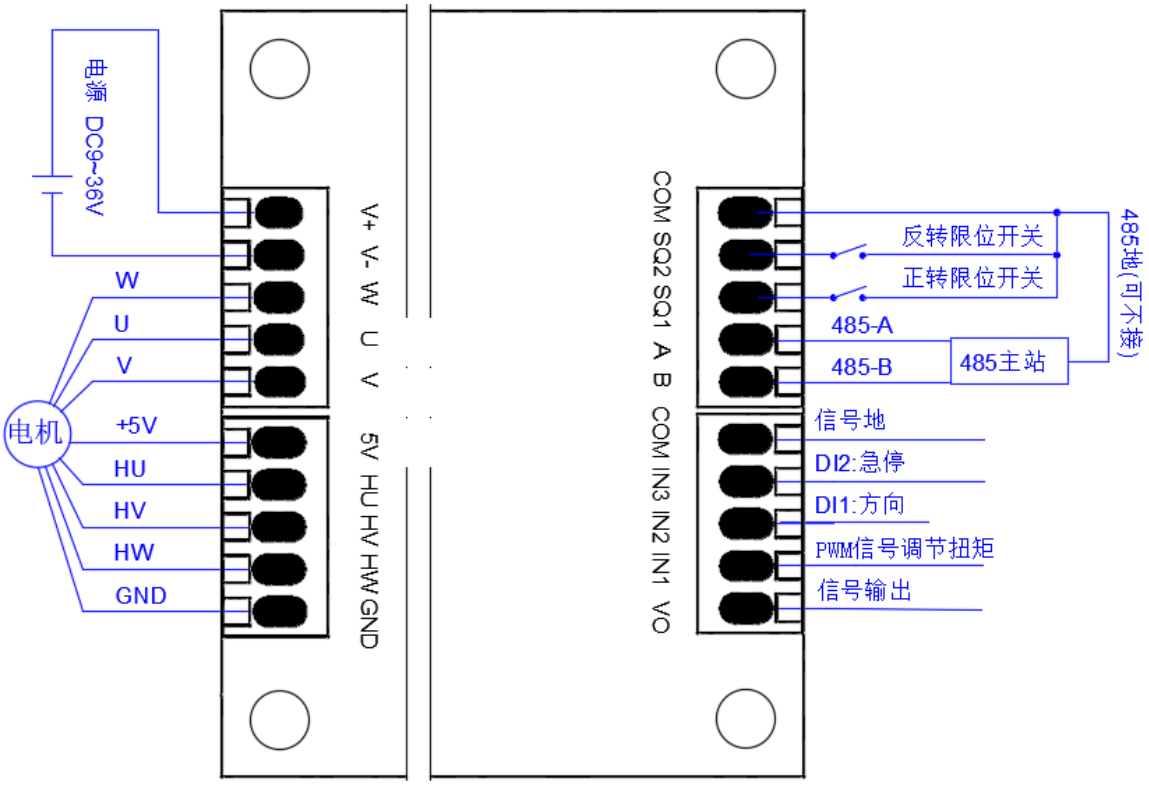


图 5.60 PWM 信号控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.2.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.61 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转动力矩将达额定转矩。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

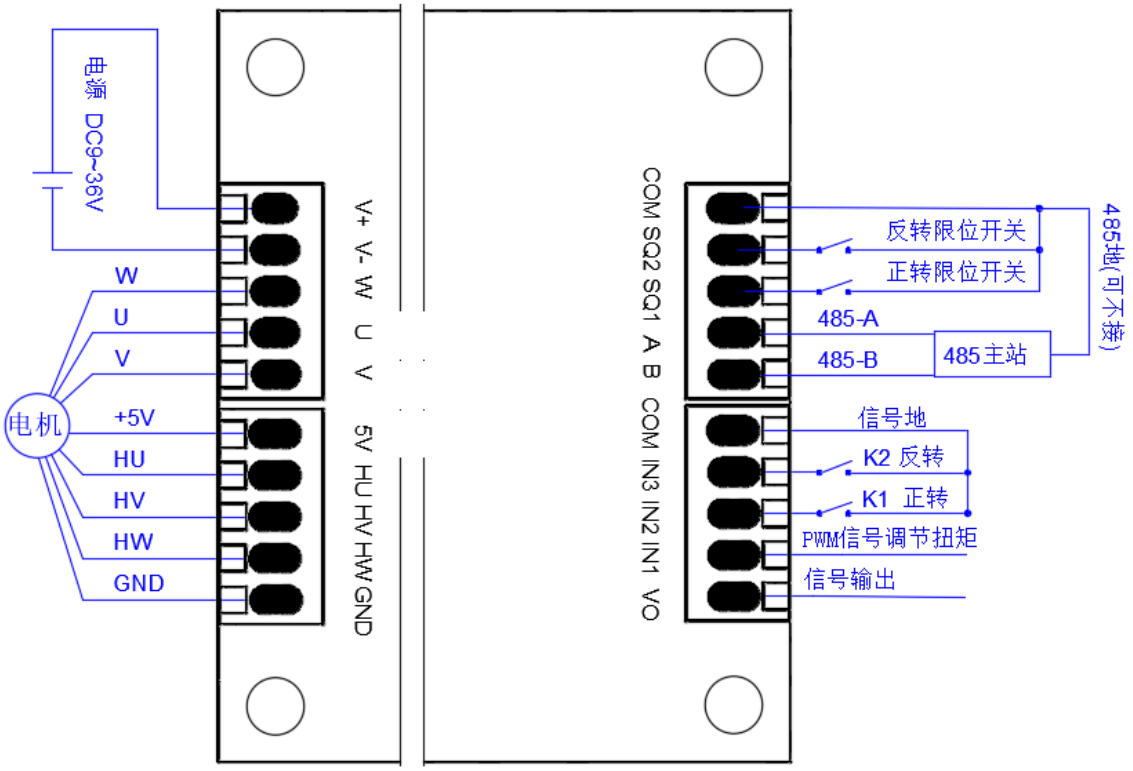


图 5.61 PWM 信号控制扭矩的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.62 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随占空比增大而增大，当占空比为 100%时，电机转动力矩将达额定转矩。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

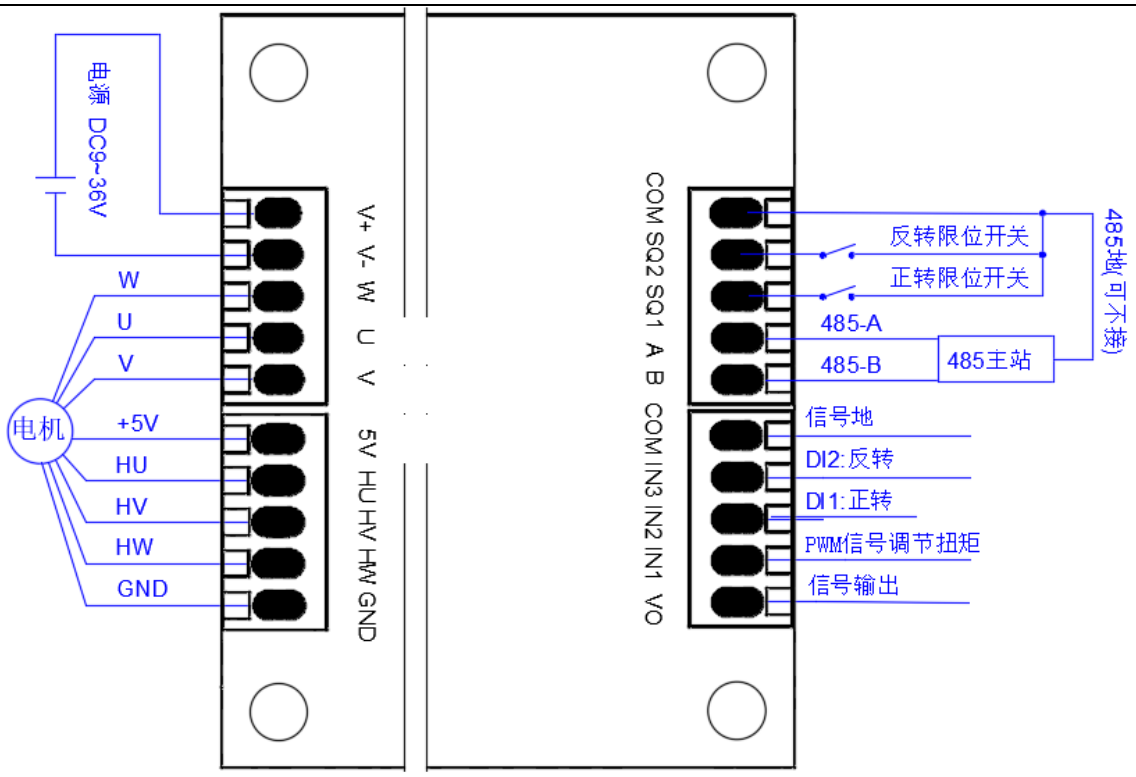


图 5.62 PWM 信号控制扭矩的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.2.3 PWM 信号控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.44 所示。

表 5.44 PWM 信号控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开

		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K1 始终闭合，K2 断开后闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
	上升沿	扭矩控制	PWM 信号调节
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发

5.3.2.4 PWM 信号控制扭矩相关寄存器

PWM 信号控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.45 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.45 PWM 信号控制扭矩方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为

			1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，**7 PWM 信号，**8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.3 PWM 信号控制位置

5.3.3.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.63 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- I IN1 接 PWM 信号，调节电机转动位置。
- ➢ 当 PWM 信号由 0 逐渐增大到 100%过程中，电机由行程起点运行到行程终点位置。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，用于 PWM 输入信号锁存；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

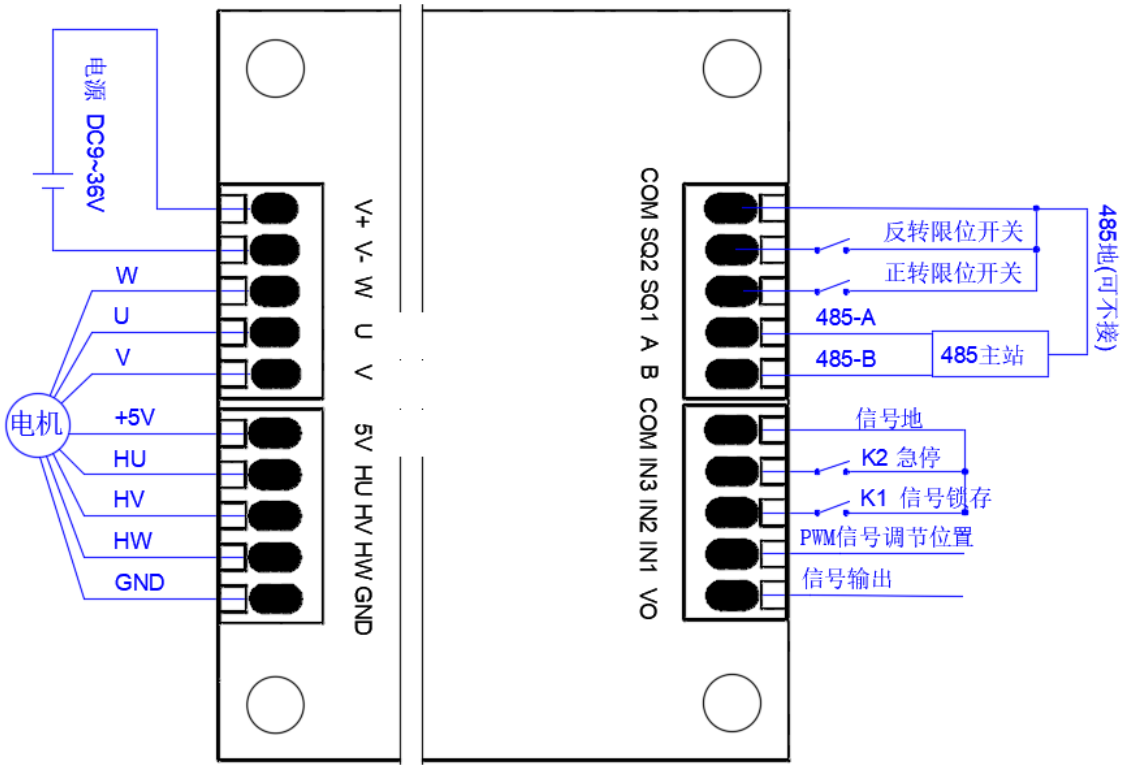


图 5.63 PWM 信号控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.64 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 信号，调节电机转动位置。
  - 当 PWM 信号由 0 逐渐增大到 100%过程中，电机由行程起点运行到行程终点位置。
- IN2 接逻辑电平 DI1，用于输入 PWM 信号锁存；
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

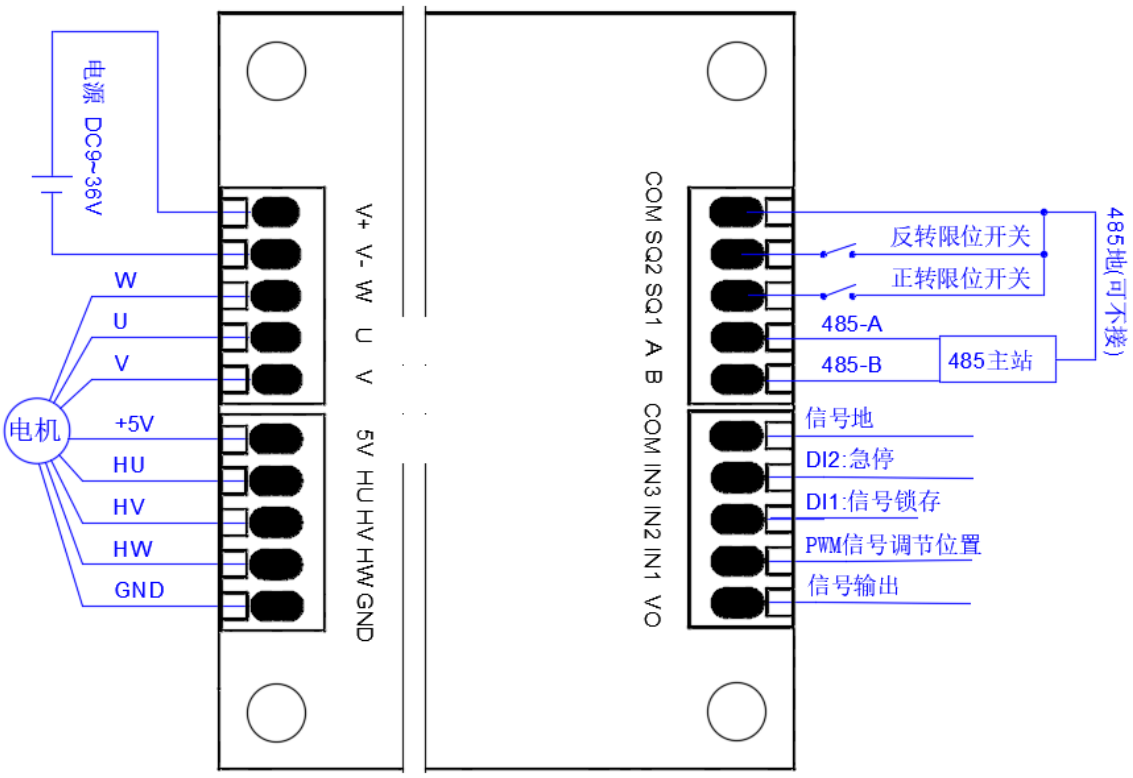


图 5.64 PWM 信号控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.3.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.65 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 信号，用于调节电机速度。
- ➢ 当 PWM 信号由 0 逐渐增大到 100%过程中，电机转速由零增加到最大速度。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机运行到行程的终点位置；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机运行到行程的起点。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

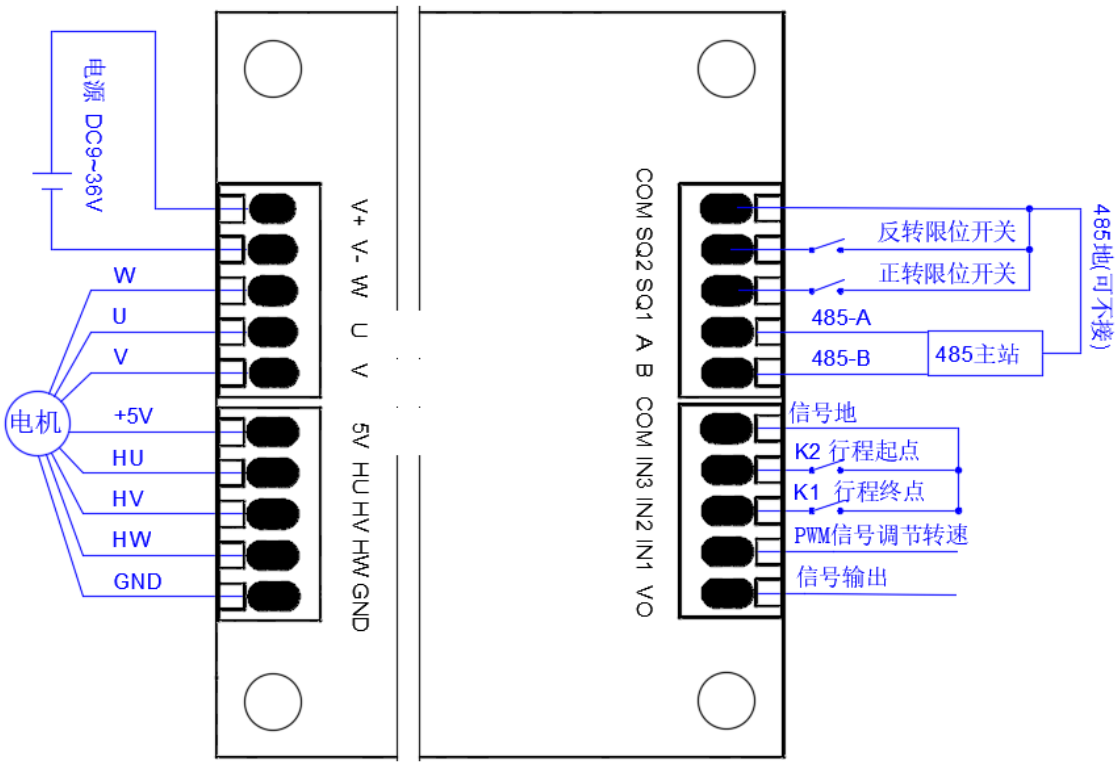


图 5.65 PWM 信号控制位置的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.66 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接 PWM 信号，用于调节电机速度。
  - 当 PWM 信号由 0 逐渐增大到 100%过程中，电机转速由零增加到最大速度。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机运行到行程的终点位置；
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机运行到行程的起点。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

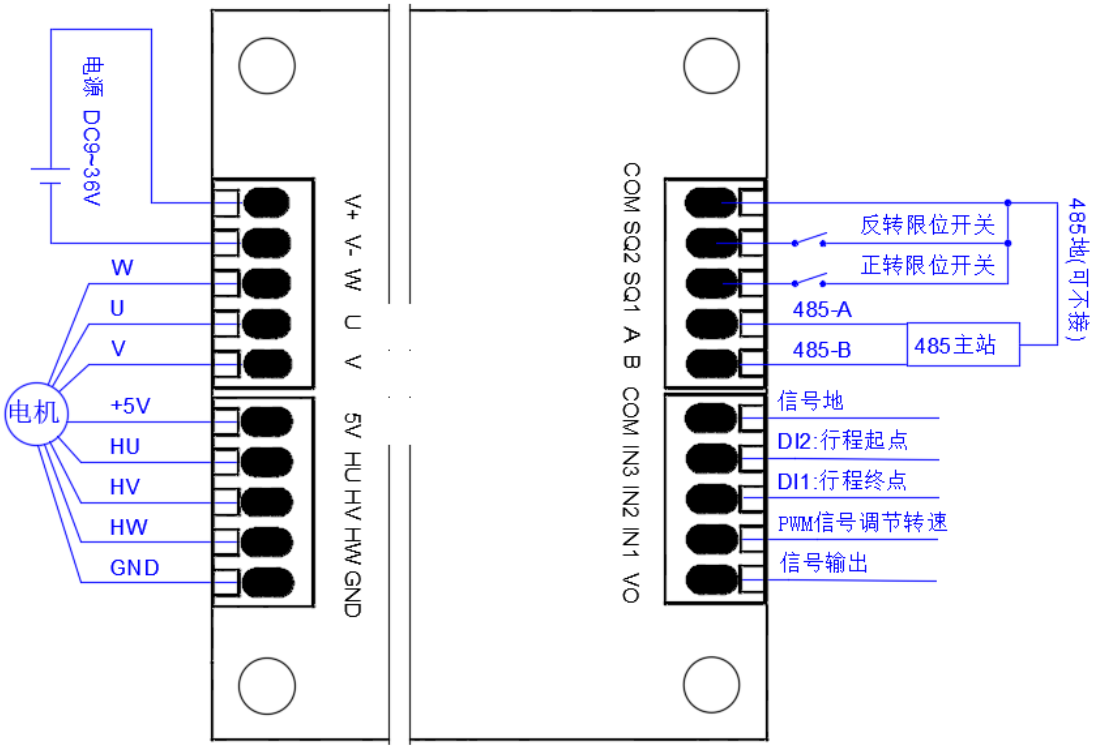


图 5.66 PWM 信号控制位置的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.3.3 PWM 信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节、信号锁存和紧急停止，控制逻辑如表 5.46 所示。

表 5.46 PWM 信号控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	PWM 信号调节位置
		信号锁存	K1 闭合，K2 断开
		紧急停止	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	PWM 信号调节位置
		信号锁存	K1 断开，K2 闭合
		紧急停止	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调节转速	PWM 信号调节
		正转至行程终点	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转至行程起点	K2 闭合后断开，K1 始终断开
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	断开瞬间	调节转速	PWM 信号调节

		正转至行程终点	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转至行程起点	K2 断开后闭合，K1 始终闭合
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	PWM 信号调节位置
		信号锁存	DI1 低电平，DI2 高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平/断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	PWM 信号调节位置
		信号锁存	DI1 高电平，DI2 低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调节转速	PWM 信号调节
		正转至行程终点	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转至行程起点	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	上升沿	调节转速	PWM 信号调节
		正转至行程终点	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转至行程起点	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发

5.3.3.4 PWM 信号控制位置相关寄存器

PWM 信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.47 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.47 PWM 信号控制位置方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，**7 PWM 信号**，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM

0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.4 频率信号调速

5.3.4.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.67 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转速。电机的转速随输入频率的增大而增大，电机转速=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，最大转速)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

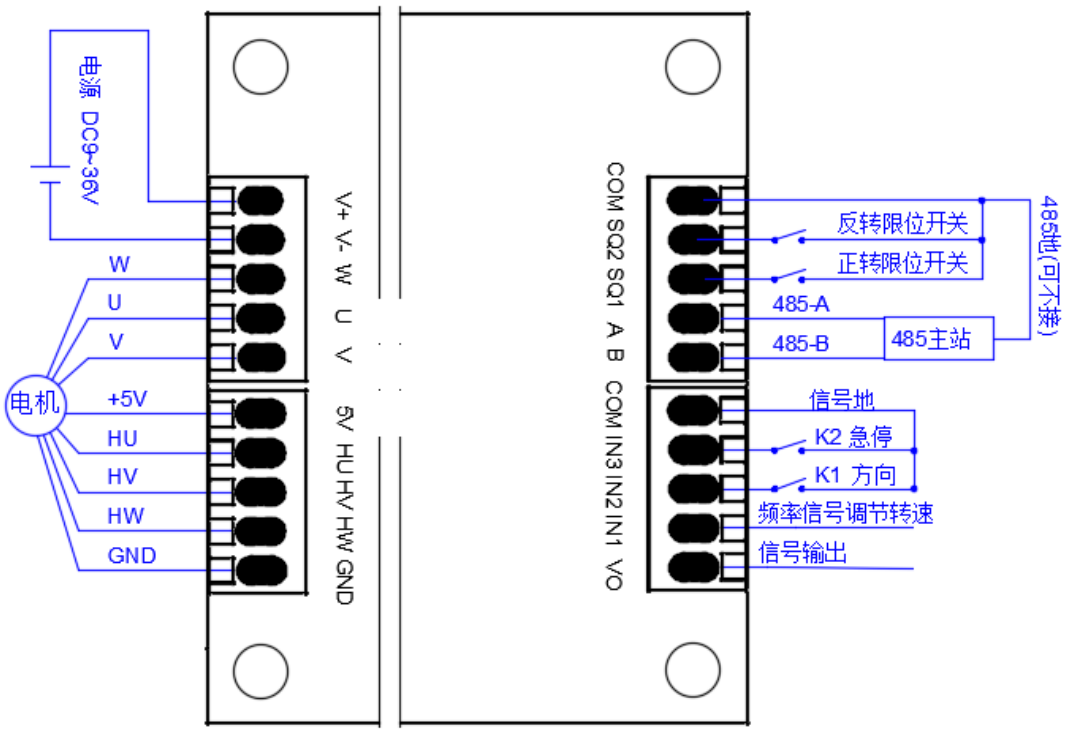


图 5.67 频率信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.68 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转速。电机的转速随输入频率的增大而增大，电机转速=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，最大转速)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

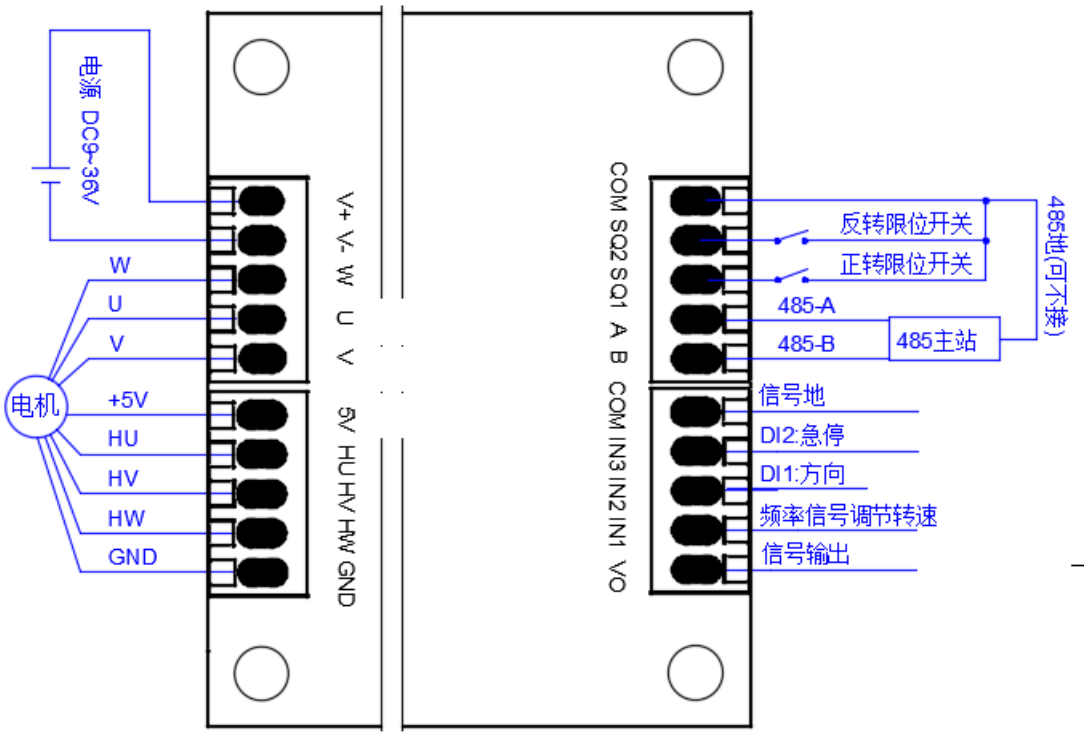


图 5.68 频率信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.4.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.69 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转速。电机的转速随输入频率的增大而增大，电机转速=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，最大转速)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

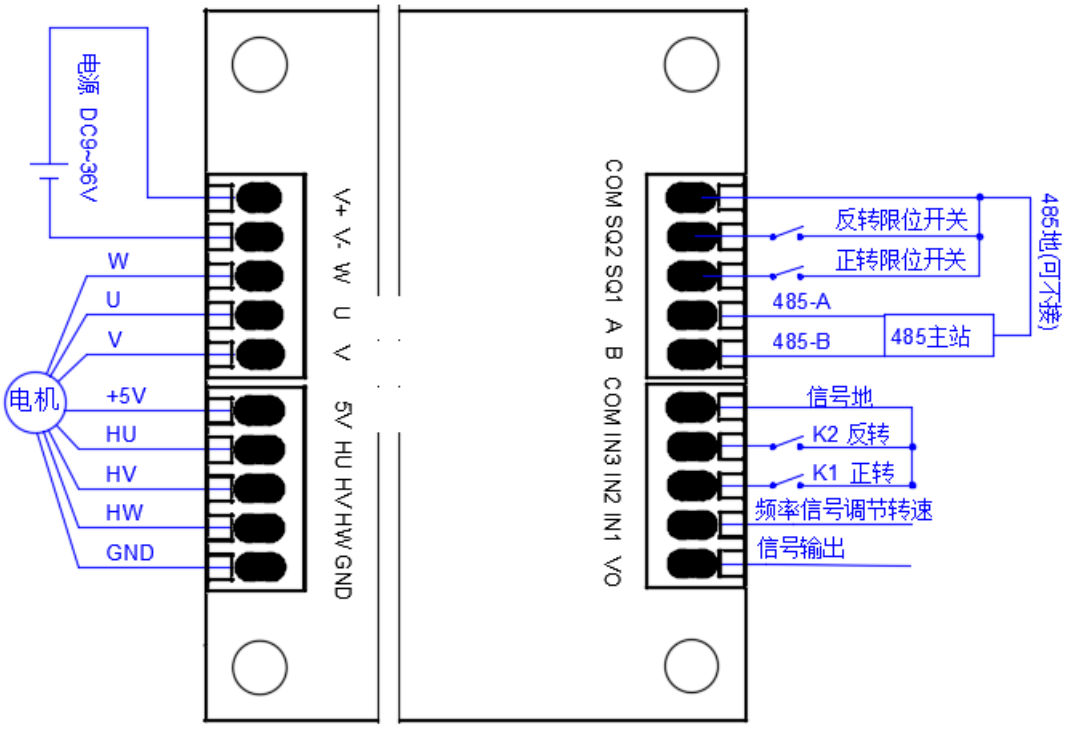


图 5.69 频率信号调速的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.70 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转速。电机的转速随输入频率的增大而增大，电机转速=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，最大转速)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

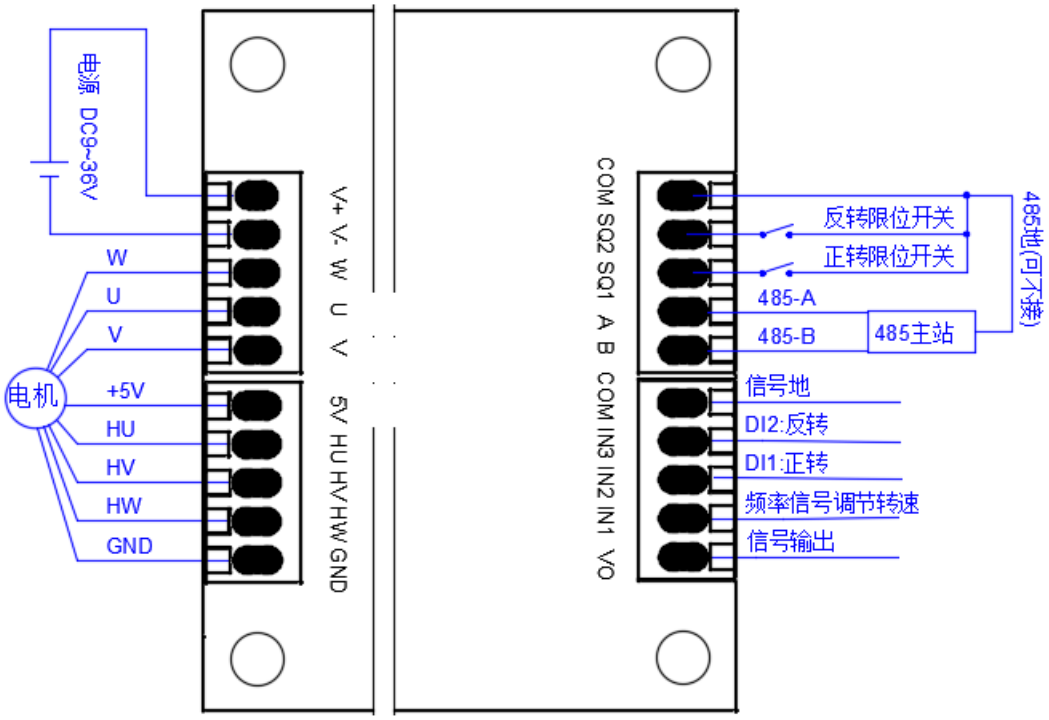


图 5.70 频率信号调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.4.3 频率信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.48 所示。

表 5.48 频率信号调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	频率信号调速
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调速	频率信号调速
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调速	频率信号调速
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调速到 0

		急停	限位触发
	断开瞬间	调速	频率信号调速
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K1 始终闭合，K2 断开后闭合，
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	频率信号调速
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调速	频率信号调速
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调速	频率信号调速
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI1 始终高电平，DI2 由高电平变低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	上升沿	调速	频率信号调速
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI1 始终低电平，DI2 由低电平变高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发

5.3.4.4 频率信号调速相关寄存器

频率信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.49 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.49 频率信号调速方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ,1 高电平触发 ,2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；该

			数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，**8 频率信号**，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.5 频率信号控制扭矩

5.3.5.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.71 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随频率增大而增大，电机力矩=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，额定力矩)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

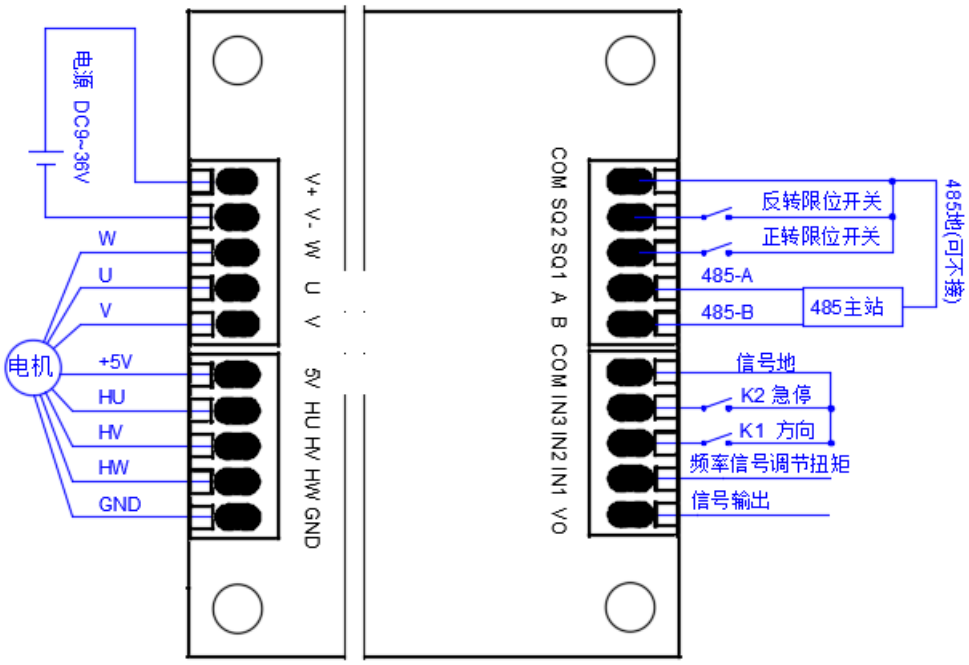


图 5.71 频率信号控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.72 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随频率增大而增大，电机力矩=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，额定力矩)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

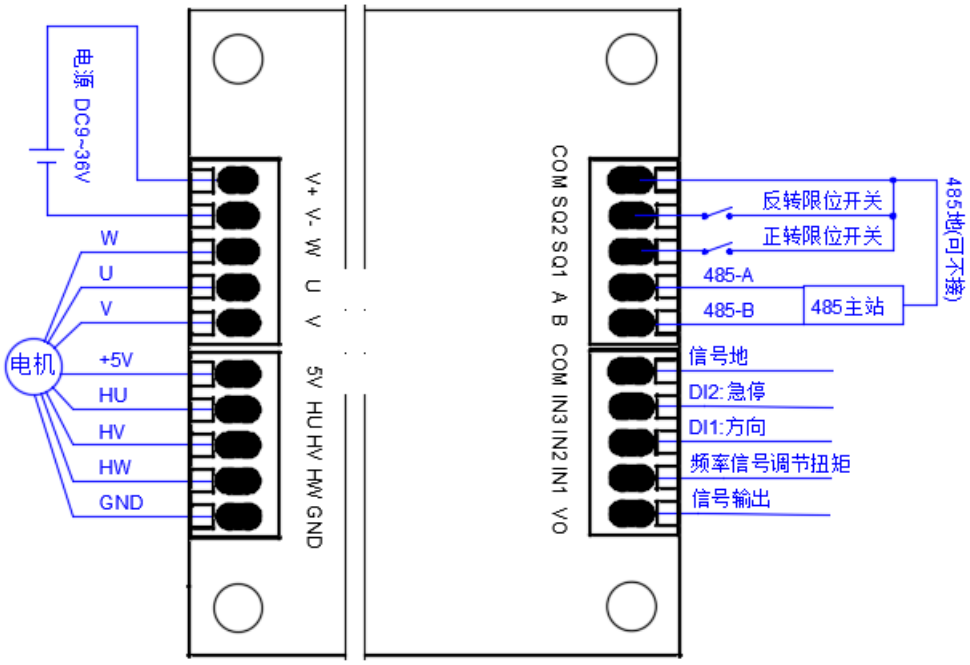


图 5.72 频率信号控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.5.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.73 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随频率增大而增大，电机力矩=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，额定力矩)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机正转。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机反转。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

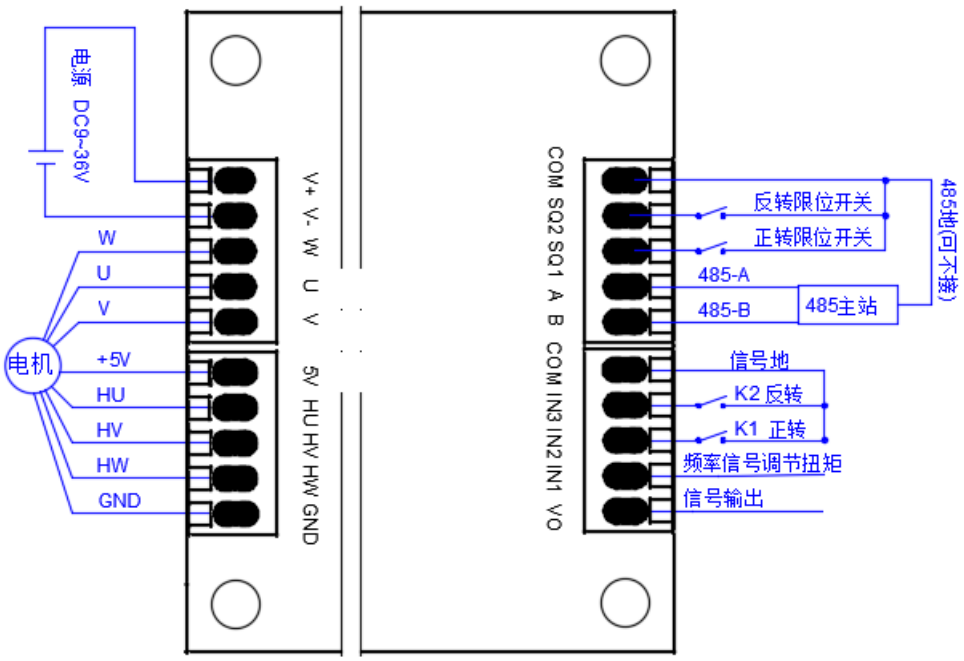


图 5.73 频率信号控制扭矩的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.74 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率输入信号，调节电机转动力矩。电机力矩随频率增大而增大，电机力矩=取小者(输入频率*脉冲信号倍率，额定力矩)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机正转。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机反转。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

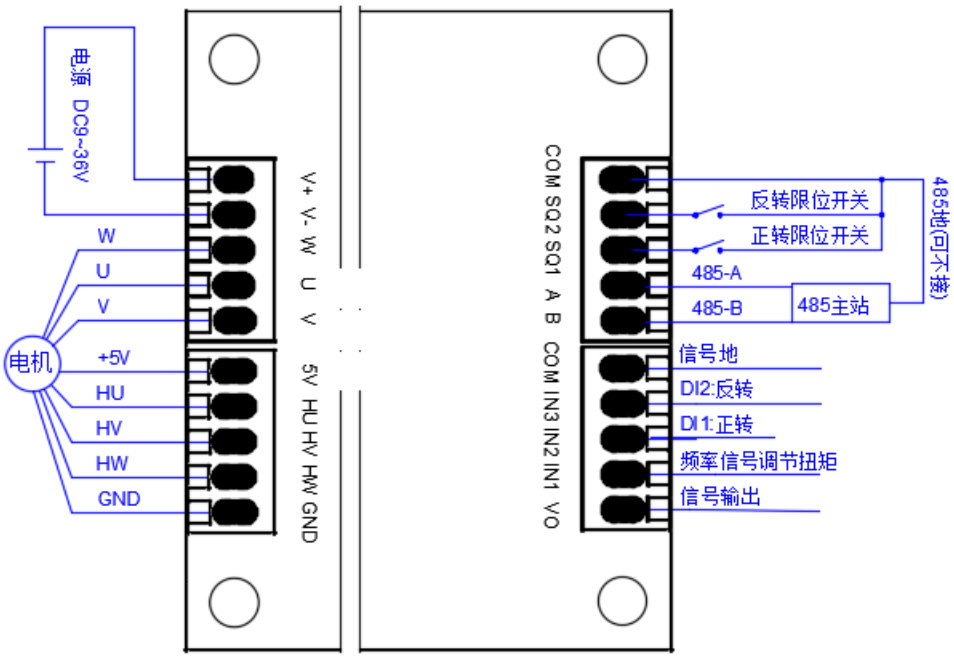


图 5.74 频率信号控制扭矩的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.5.3 频率信号控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.50 所示。

表 5.50 频率信号扭矩控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	频率信号调节
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	扭矩控制	频率信号调节
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	扭矩控制	频率信号调节
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	扭矩调节到 0

		急停	限位触发
	断开瞬间	扭矩控制	频率信号调节
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K1 始终闭合，K2 断开后闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	频率信号调节
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	扭矩控制	频率信号调节
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	扭矩控制	频率信号调节
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1 始终高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
	上升沿	扭矩控制	频率信号调节
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1 始终低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发

5.3.5.4 频率信号控制扭矩相关寄存器

频率信号控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.51 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.51 频率信号控制扭矩方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；该数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV

0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，**8 频率信号，**9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.6 频率信号控制位置

5.3.6.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.75 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转动位置。电机转动的位置随输入频率的增大而增大，电机转动的位置=取小者(输入频率*脉冲信号倍率*总行程*0.001，总行程)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机转动方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

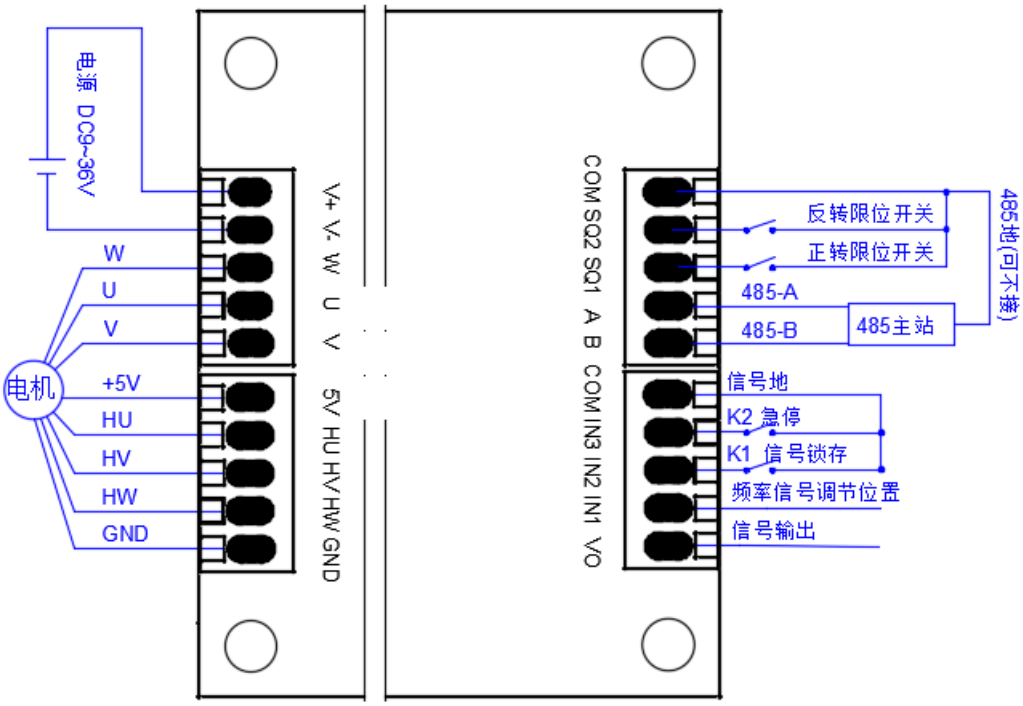


图 5.75 频率信号控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.76 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转动位置。电机转动的位置随输入频率的增大而增大，电机转动的位置=取小者(输入频率*脉冲信号倍率*总行程*0.001，总行程)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机转动方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机急停。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

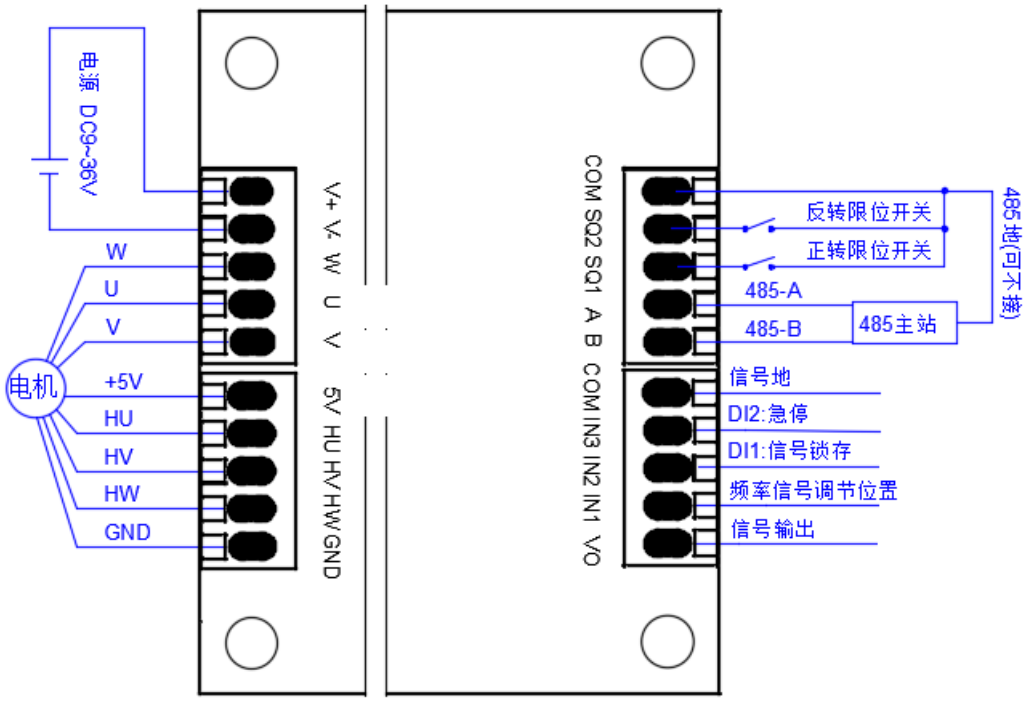


图 5.76 频率信号控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.6.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.77 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转动位置。电机转动的位置随输入频率的增大而增大，电机转动的位置=取小者(输入频率*脉冲信号倍率*总行程*0.001，总行程)。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制电机运行到行程的终点位置。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机运行到行程的起点位置。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

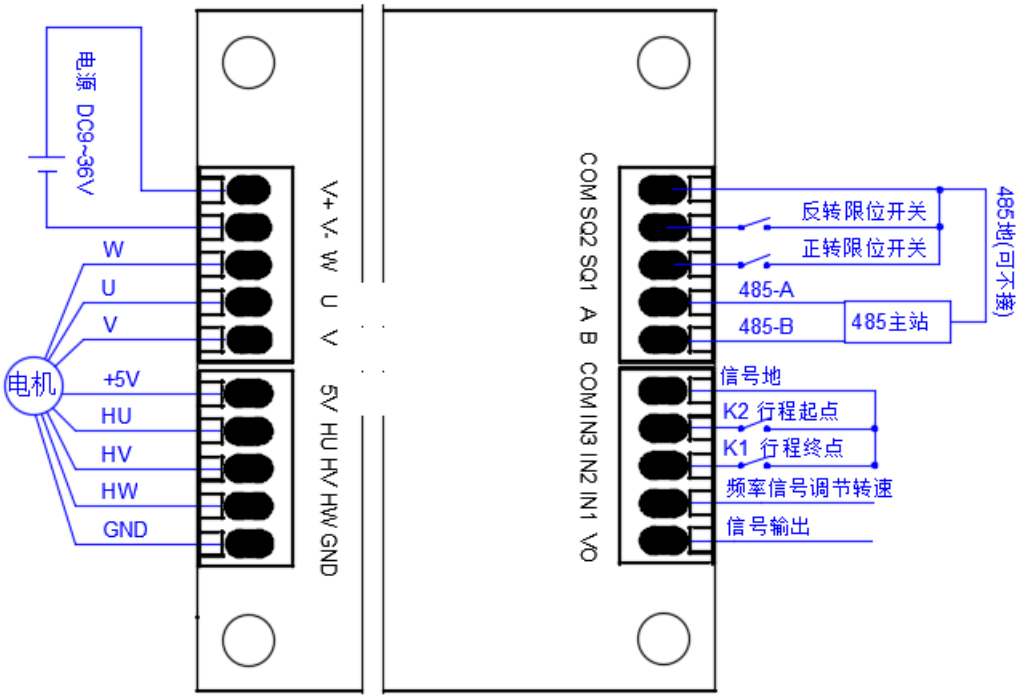


图 5.77 频率信号控制位置的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.78 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接频率信号，调节电机转动位置。电机转动的位置随输入频率的增大而增大，电机转动的位置=取小者(输入频率*脉冲信号倍率*总行程*0.001，总行程)。
- 信号地接 COM。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制电机运行到行程的终点位置。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机运行到行程的起点位置。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

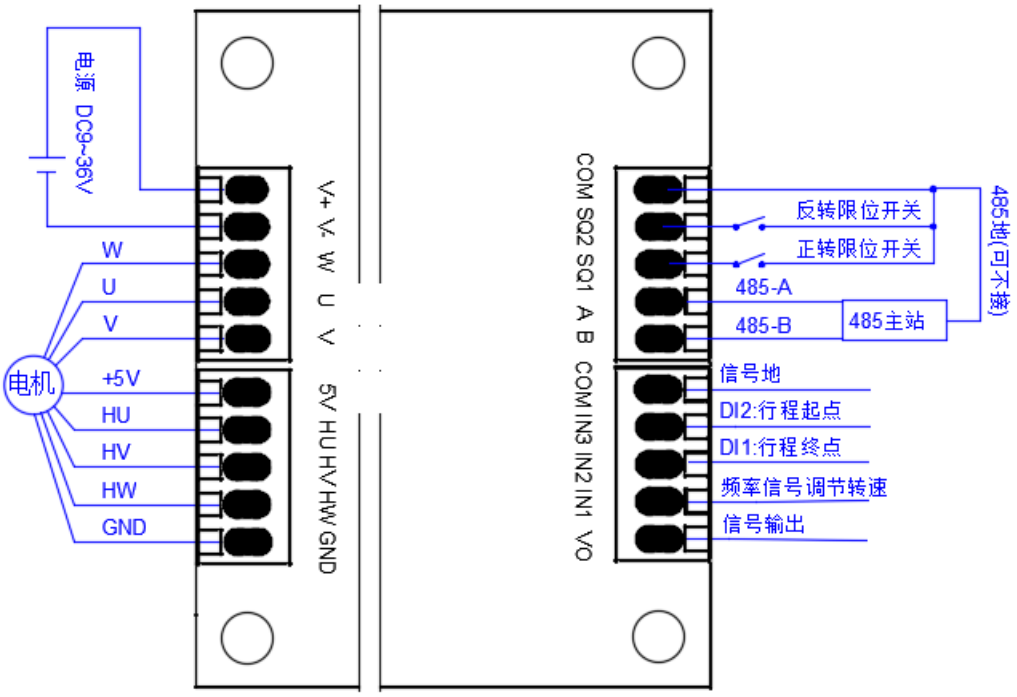


图 5.78 频率信号控制位置的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.6.3 频率信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的位置控制，位置信号锁存，启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.52 所示。

表 5.52 频率信号控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	频率信号调节
		信号锁存	K1 闭合，K2 断开
		紧急停止	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	频率信号调节
		信号锁存	K1 断开，K2 闭合
		紧急停止	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调节转速	频率信号调节
		正转至行程终点	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转至行程起点	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	断开瞬间	调节转速	频率信号调节

		正转至行程终点	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转至行程起点	K1 始终闭合，K2 断开后闭合
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	频率信号调节
		信号锁存	DI1 低电平，DI2 高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平/断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	频率信号调节
		信号锁存	DI1 高电平，DI2 低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调节转速	频率信号调节
		正转至行程终点	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转至行程起点	DI1 始终高电平，DI2 由高电平变低电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发
	上升沿	调节转速	频率信号调节
		正转至行程终点	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转至行程起点	DI1 始终低电平，DI2 由低电平变高电平
		停止	运动到行程端点
		急停	限位触发

5.3.6.4 频率信号控制位置相关寄存器

频率信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.53 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.53 频率控制位置方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；该数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环**，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信

			号，**8 频率信号，**9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.7 脉冲信号调速

5.3.7.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.79 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式对电机调速。
  - 输入信号每产生一个脉冲，电机转速改变量=脉冲信号倍率*最大转速*1% 。
  - 增量方向表示输出量是增加还是减小。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制脉冲增量方向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，清零速度增量累加值且对电机制动停止。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

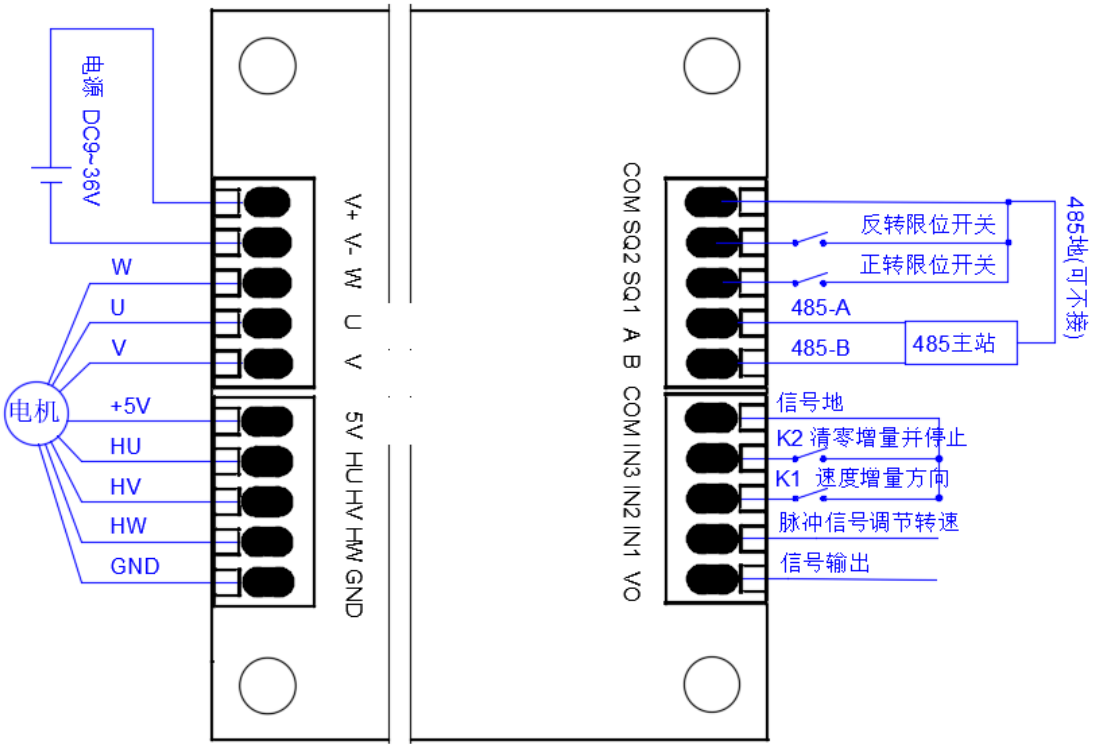


图 5.79 脉冲信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.80 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式对电机调速。
  - 输入信号每产生一个脉冲，电机转速改变量=脉冲信号倍率*最大转速*1% 。
  - 增量方向表示输出量是增加还是减小。
- IN2 接逻辑电平 DI1，用于控制速度增量方向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，清零速度增量累加值且对电机制动停止。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

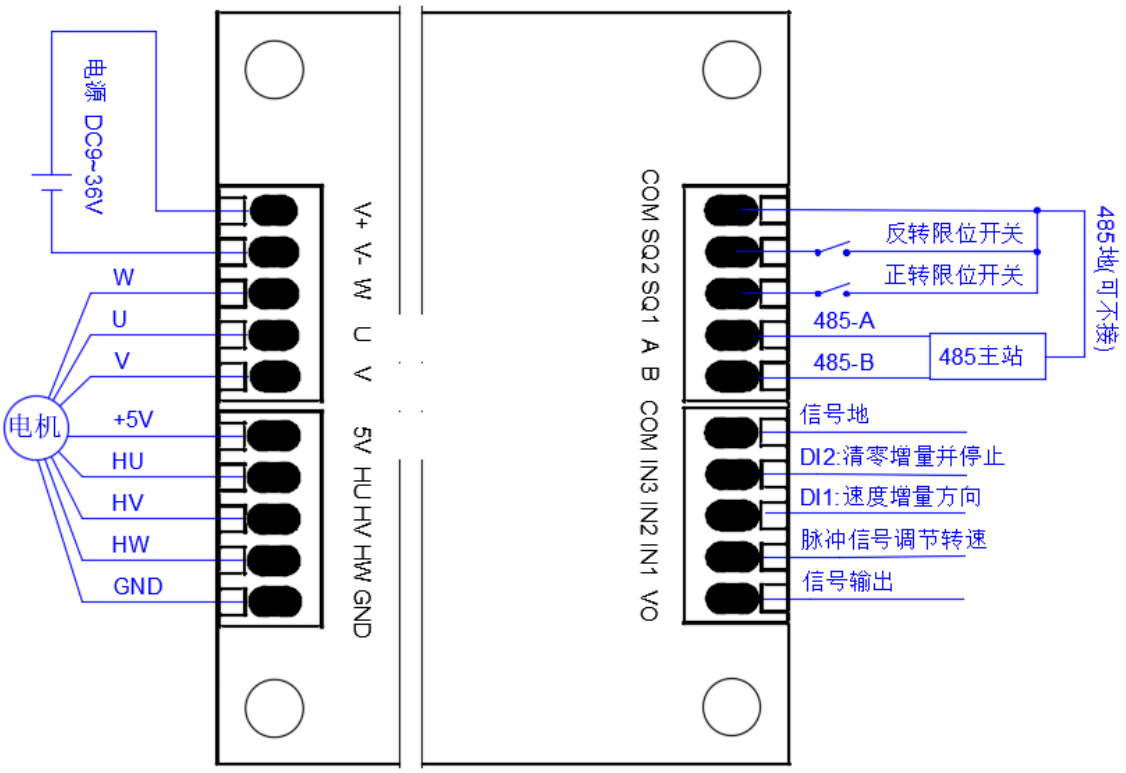


图 5.80 脉冲信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.7.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.81 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式对电机调速。
  - 输入信号每产生一个脉冲，电机转速改变量=脉冲信号倍率*最大转速*1% 。
  - 增量方向表示输出量是增加还是减小。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制速度增量方向为正向。
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制速度增量方向为反向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

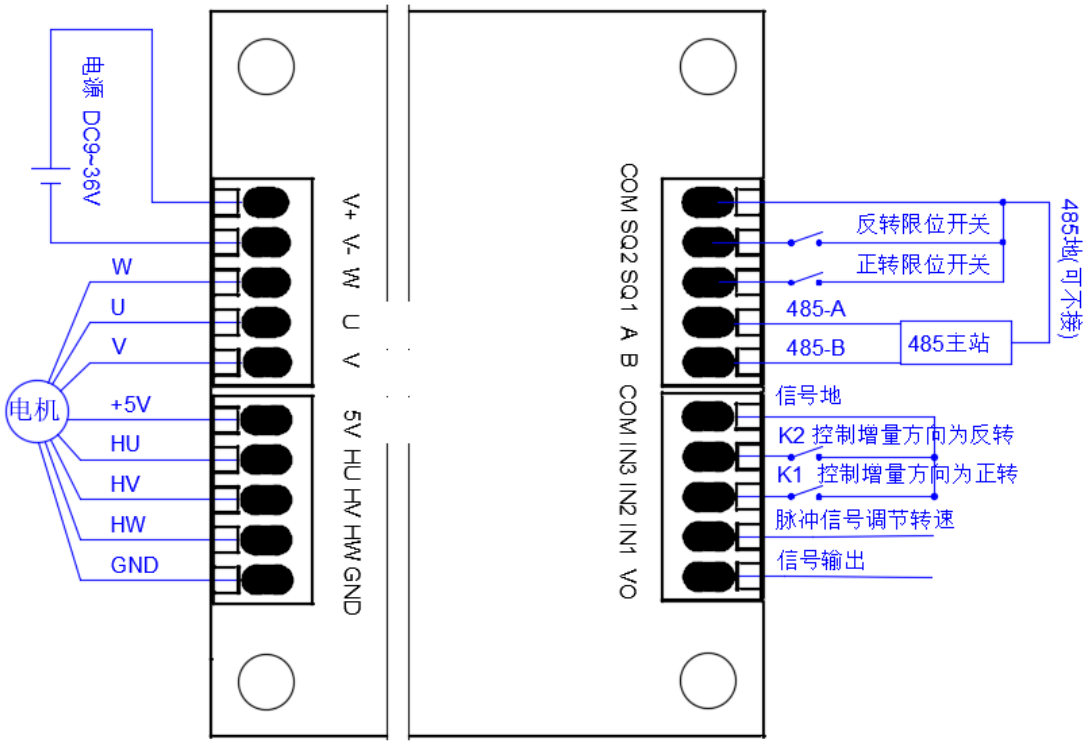


图 5.81 脉冲信号调速的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.82 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式对电机调速。
  - 输入信号每产生一个脉冲，电机转速改变量=脉冲信号倍率*最大转速*1% 。
  - 增量方向表示输出量是增加还是减小。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制速度增量方向为正向。
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制速度增量方向为反向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

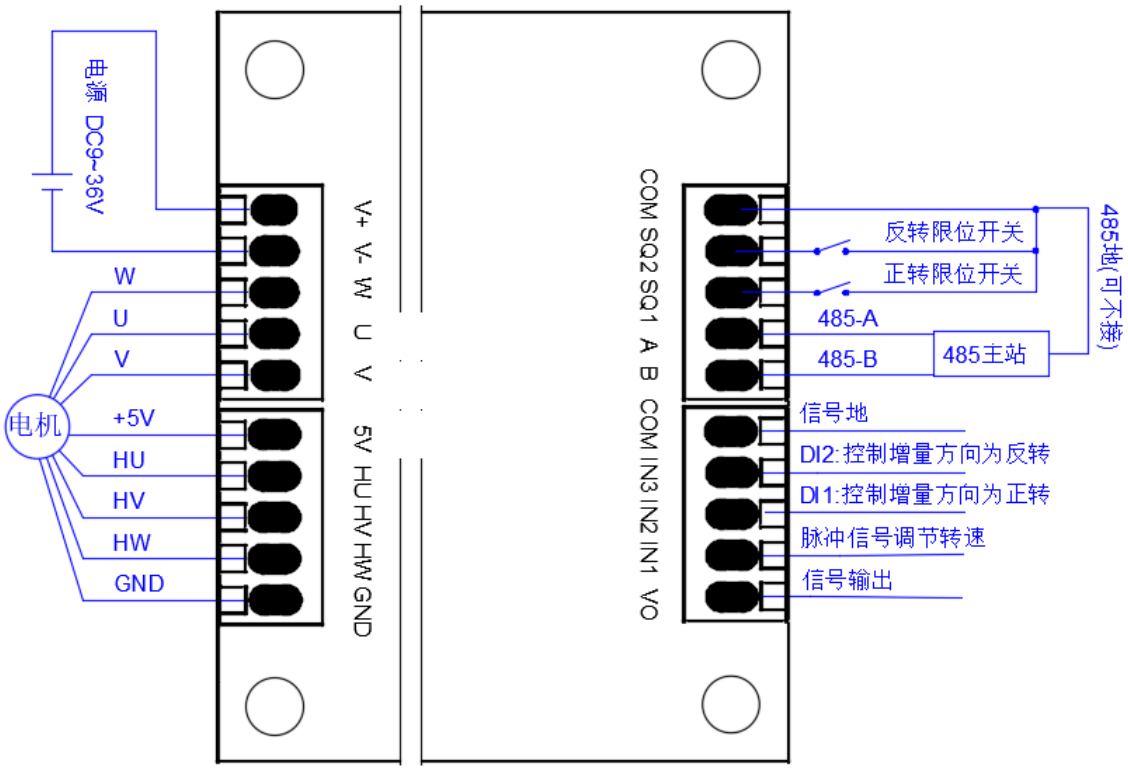


图 5.82 脉冲信号调速的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.7.3 脉冲信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的调速、启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.54 所示。

表 5.54 脉冲信号调速的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	脉冲信号调节
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	调速	脉冲信号调节
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	调速	脉冲信号调节
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开

		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	调速	脉冲信号调节
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K1 始终闭合，K2 断开后闭合
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调速	脉冲信号调节
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	调速	脉冲信号调节
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	调速	脉冲信号调节
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终高电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发
	上升沿	调速	脉冲信号调节
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终低电平
		停止	调速到 0
		急停	限位触发

5.3.7.4 脉冲信号调速相关寄存器

脉冲信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.55 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.55 脉冲信号调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发

0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；该数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，**9 脉冲信号，**10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.8 脉冲信号控制扭矩

5.3.8.1 电平触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.83 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式控制电机转动力矩。
- ➢ 输入信号每产生一个脉冲，电机力矩改变量=脉冲信号倍率*额定力矩*1%。增量方向表示输出量是增加还是减小。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制速度增量方向；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，清零速度增量累加值且对电机制动。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

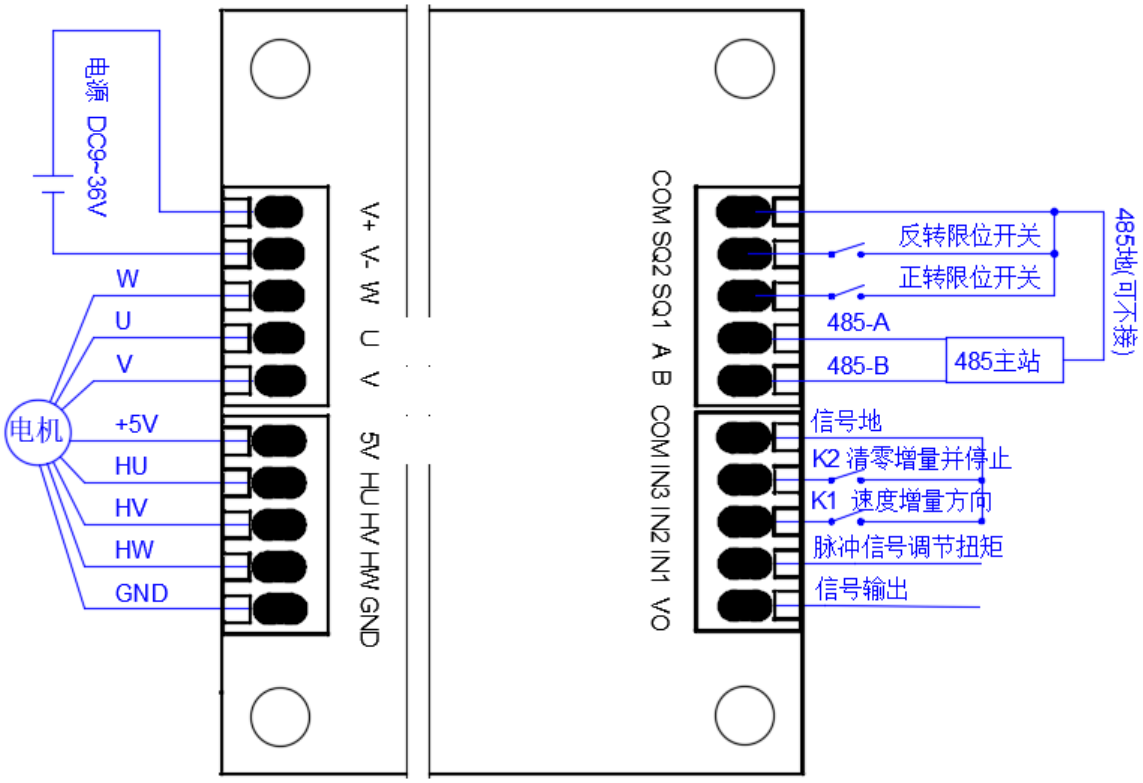


图 5.83 脉冲信号控制扭矩的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.84 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式控制电机转动力矩。
- ➢ 输入信号每产生一个脉冲，电机力矩改变量=脉冲信号倍率*额定力矩*1%。增量方向表示输出量是增加还是减小。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制速度增量方向；
- IN3 接逻辑电平 DI2，清零速度增量累加值且对电机制动。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

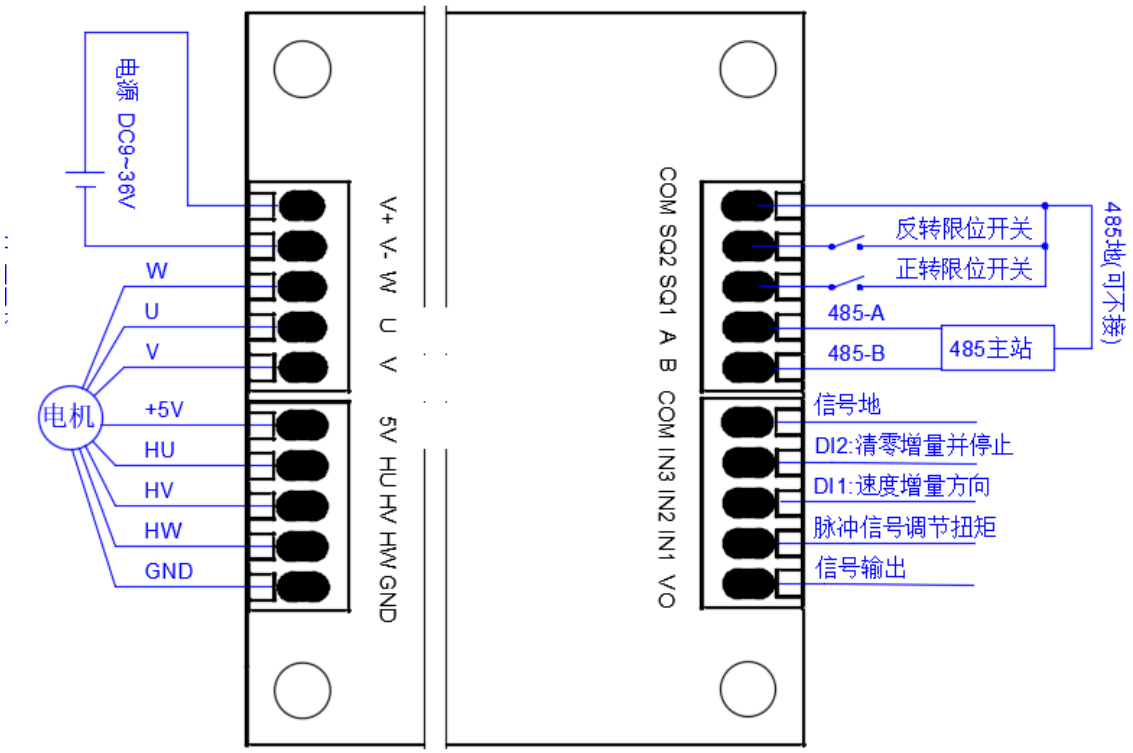


图 5.84 脉冲信号控制扭矩的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.8.2 边缘触发控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.85 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式控制电机转动力矩。
  - 输入信号每产生一个脉冲，电机力矩改变量=脉冲信号倍率*额定力矩*1%。增量方向表示输出量是增加还是减小。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制速度增量方向为正向；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制速度增量方向为反向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。
- 刹车电阻，刹车，OUT2，OUT3 可根据实际情况确定是否接线。

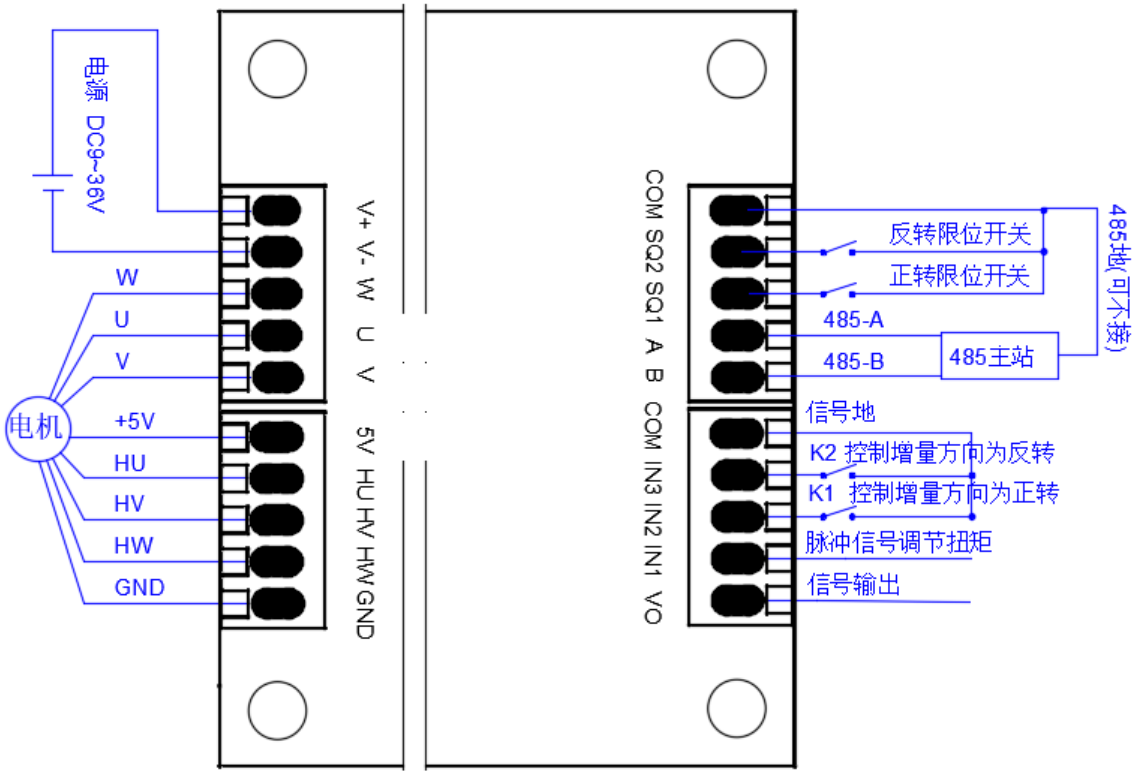


图 5.85 脉冲信号控制扭矩的接线--边沿触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.86 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，以增量方式控制电机转动力矩。
- ➢ 输入信号每产生一个脉冲，电机力矩改变量=脉冲信号倍率*额定力矩*1%。增量方向表示输出量是增加还是减小。
- IN2 接逻辑电平 DI1，控制速度增量方向为正向；
- IN3 接逻辑电平 DI2，控制速度增量方向为反向。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

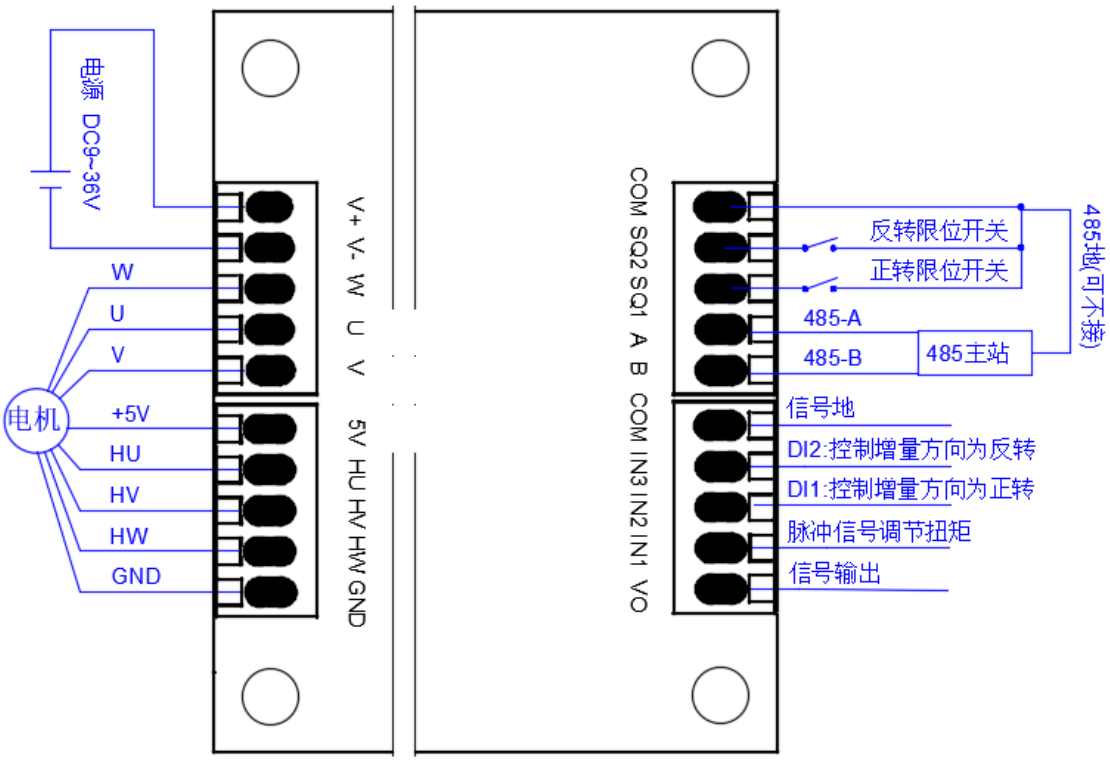


图 5.86 脉冲信号控制扭矩的接线—边沿触发—逻辑电平

5.3.8.3 脉冲信号控制扭矩控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.56 所示。

表 5.56 脉冲信号控制扭矩的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	K1 闭合，K2 断开
		反转	K1 断开，K2 断开
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 闭合
	断开	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	K1 断开，K2 闭合
		反转	K1 闭合，K2 闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 K2 断开
	闭合瞬间	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	K1 闭合后断开，K2 始终断开
		反转	K1 始终断开，K2 闭合后断开

		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
	断开瞬间	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	K1 断开后闭合，K2 始终闭合
		反转	K1 始终闭合，K2 断开后闭合
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	DI1 低电平，DI2 高电平
		反转	DI1 高电平，DI2 高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 低电平
	高电平	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	DI1 高电平，DI2 低电平
		反转	DI1 低电平，DI2 低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发或者 DI2 高电平
	下降沿	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终高电平
		反转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终高电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发
	上升沿	扭矩控制	脉冲信号调节
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2 始终低电平
		反转	DI1 由高电平变低电平，DI2 始终低电平
		停止	扭矩调节到 0
		急停	限位触发

5.3.8.4 脉冲信号控制扭矩相关寄存器

脉冲信号控制扭矩方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.6 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 4.58 脉冲信号控制扭矩方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；

			该数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，**9 脉冲信号**，10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.9 脉冲信号控制位置

5.3.9.1 脉冲信号控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.87 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，控制电机步进。
- 输入信号每产生一个脉冲，电机转动的换向次数（即步进量），我们可通过配置脉冲信号倍率来改变，每次步进量等于脉冲信号倍率。
- 步进方向即在之前的步进量累加值基础上是进行增加还是减小。
- 控制电机进步时，不用等待电机完成之前给定的步进量，可连续给多个脉冲，步进量会自动累加。也可在电机正在转动过程中，连续给多个反向步进量信号，使步进累量加值的方向与电机当前转动方向相反，那么控制器会自动进行加减速控制改变电机转动方向。
- 通过急停信号电机进行急停后，步进量累加值不会清零也不会改变为电机停止的位置对应的步进量，急停信号去除后，如果电机转动位置尚不是步进量累加值对应的位置，那么电机将继续转动。如果在电机急停后，要求在急停信号去除后电机反向转动，那么应在急停信号去除前，给以足够的反向步进量信号。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制步进方向；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

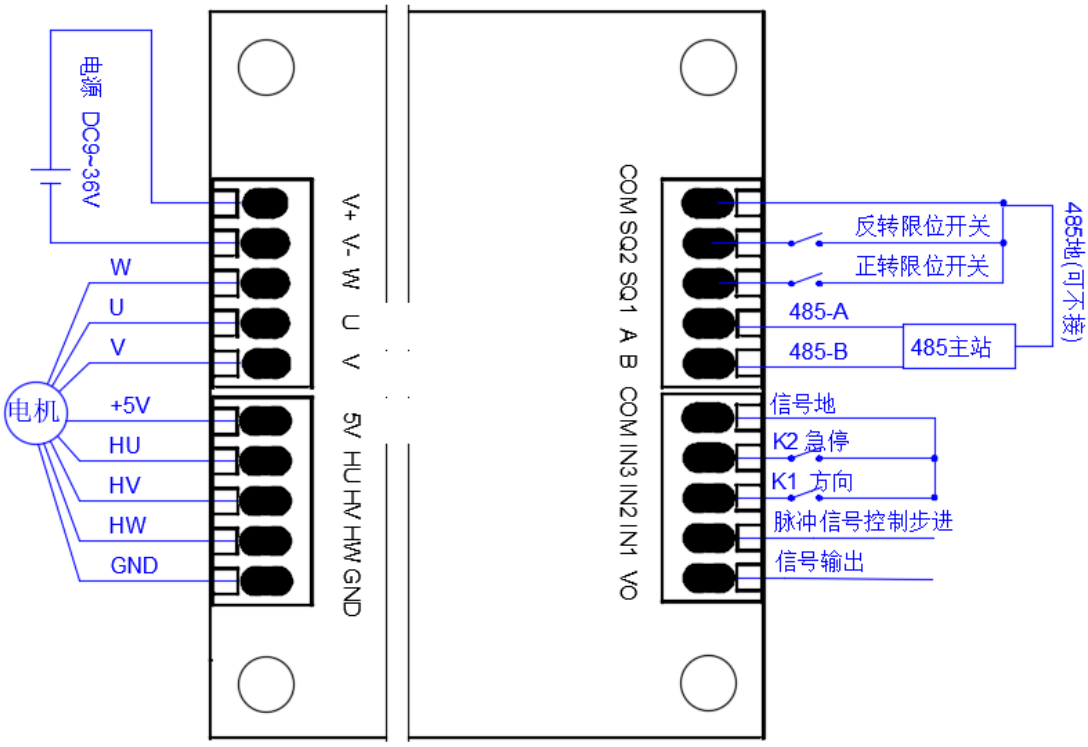


图 5.87 脉冲信号控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.88 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接脉冲信号，控制电机步进。
- 输入信号每产生一个脉冲，电机转动的换向次数（即步进量），我们可通过配置脉冲信号倍率来改变，每次步进量等于脉冲信号倍率。
- 步进方向即在之前的步进量累加值基础上是进行增加还是减小。
- 控制电机进步时，不用等待电机完成之前给定的步进量，可连续给多个脉冲，步进量会自动累加。也可在电机正在转动过程中，连续给多个反向步进量信号，使步进累量加值的方向与电机当前转动方向相反，那么控制器会自动进行加减速控制改变电机转动方向。
- 通过急停信号电机进行急停后，步进量累加值不会清零也不会改变为电机停止的位置对应的步进量，急停信号去除后，如果电机转动位置尚不是步进量累加值对应的位置，那么电机将继续转动。如果在电机急停后，要求在急停信号去除后电机反向转动，那么应在急停信号去除前，给以足够的反向步进量信号。
- 开关 K1 接 IN2 与 COM 间，控制步进方向；
- 开关 K2 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。

- 当使用逻辑电平控制步进方向和急停时，IN2 接逻辑电平 DI1，控制步进方向；IN3 接逻辑电平 DI2，控制电机紧急。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

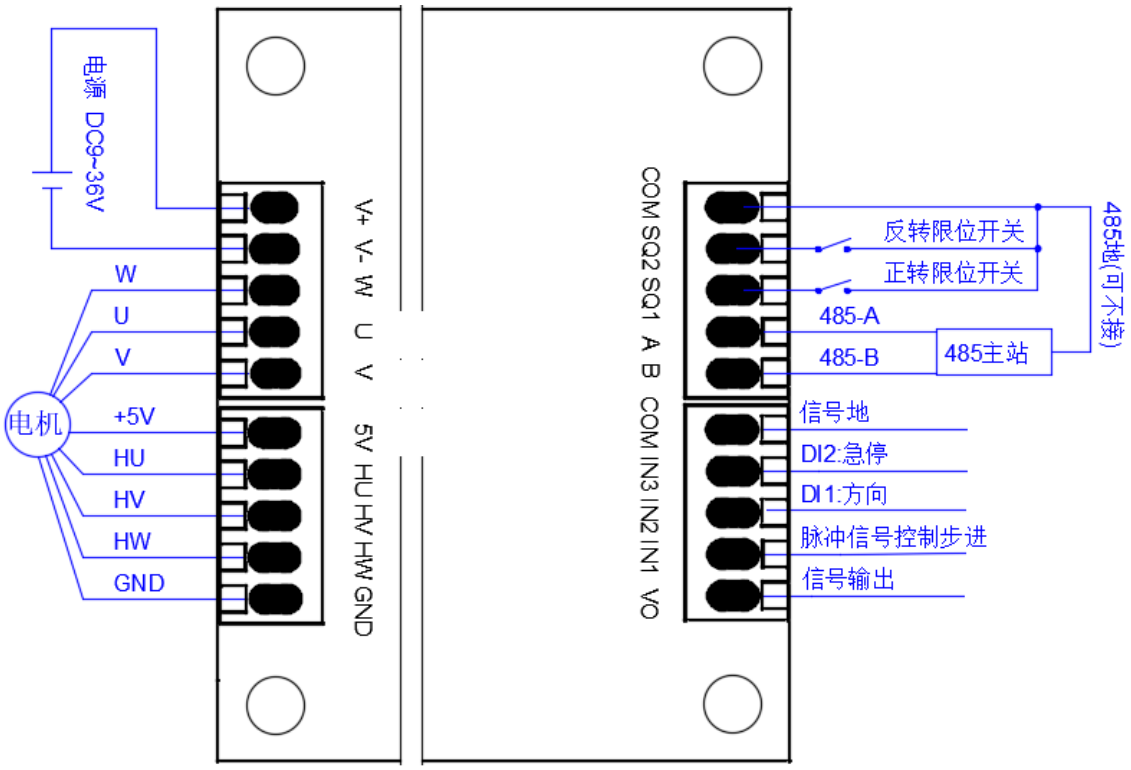


图 5.88 脉冲信号控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.9.2 脉冲信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机的位置控制、启停和正反转的控制，控制逻辑如表 5.57 所示。

表 5.57 脉冲信号控制位置的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	步进控制	脉冲信号
		步进量正向	K1 闭合，K2 断开
		步进量反向	K1 断开，K2 断开
		紧急停止	限位触发或者 K2 闭合
	断开	步进控制	脉冲信号
		步进量正向	K1 断开，K2 闭合
		步进量反向	K1 闭合，K2 闭合
		紧急停止	限位触发或者 K2 断开

逻辑电平	闭合（默认）	步进控制	脉冲信号
		步进量正向	DI1 低电平，DI2 高电平
		步进量反向	DI1 高电平，DI2 高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 为低电平
	断开	步进控制	脉冲信号
		步进量正向	DI1 高电平，DI2 低电平
		步进量反向	DI1 低电平，DI2 低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI2 高电平

5.3.9.3 脉冲信号控制位置相关寄存器

脉冲信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.58 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.58 脉冲信号控制位置方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0062	脉冲信号倍率	0~65535	用于改变输入频率与电机转动位置间的比例系数；该数值除以 100 得到倍率，默认 100
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环，**2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，**9 脉冲信号，**10 预设单信号，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.3.10 航模遥感 PWM 信号调速

5.3.10.1 航模遥感 PWM 信号调速接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.89 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接遥感 PWM 输入信号，调节电机转速和方向。
  - 当脉宽为 1.5mS 时电机停止。
  - 当脉宽从 1.5mS 到 1mS 变小时，电机转速反转由小到大。
  - 当脉宽为 1mS 时，电机转速达到反向最大转速。
  - 当脉宽从 1.5mS 到 2mS 变小时，电机转速正转由小到大。
  - 当脉宽为 2mS 时，电机转速达到正向最大转速。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

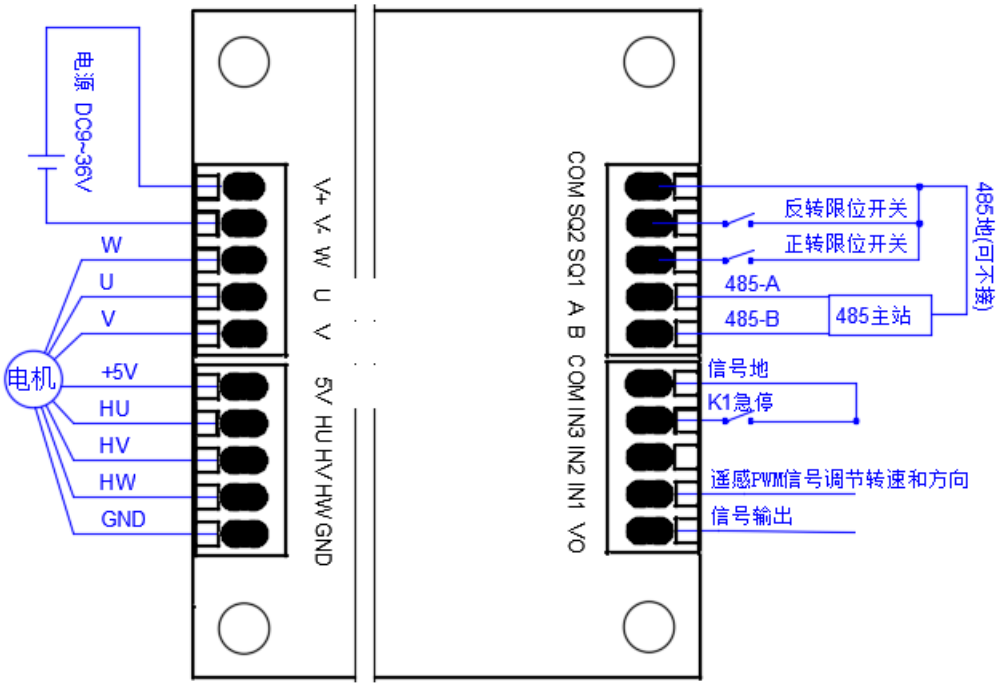


图 5.89 航模遥感 PWM 信号调速的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.90 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接遥感 PWM 输入信号，调节电机转速和方向。

- 当脉宽为 1.5mS 时电机停止。
- 当脉宽从 1.5mS 到 1mS 变小时，电机转速反转由小到大。
- 当脉宽为 1mS 时，电机转速达到反向最大转速。
- 当脉宽从 1.5mS 到 2mS 变小时，电机转速正转由小到大。
- 当脉宽为 2mS 时，电机转速达到正向最大转速。

- IN3 接逻辑电平 DI1，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

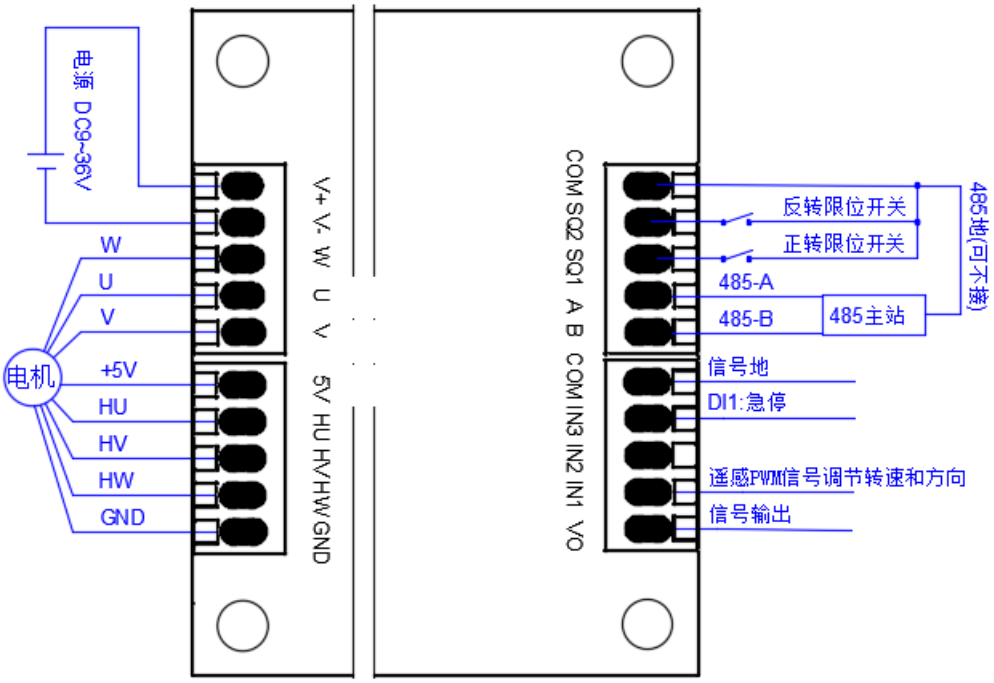


图 5.90 航模遥感 PWM 信号调速的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.10.2 航模遥感 PWM 信号调速控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表表 5.59 所示。

表 5.59 航模遥感 PWM 信号调速的控制逻辑

数字信号类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	航模遥感 PWM 信号调速
		正转	脉宽大于 1.5mS
		反转	脉宽小于 1.5mS
		停止	遥杆自由状态（脉宽 1.5mS）
		急停	限位触发或者 K2 闭合

	断开	调速	航模遥感 PWM 信号调速
		正转	脉宽大于 1.5mS
		反转	脉宽小于 1.5mS
		停止	遥杆自由状态（脉宽 1.5mS）
		急停	限位触发或者 K2 断开
逻辑电平	低电平（默认）	调速	航模遥感 PWM 信号调速
		正转	脉宽大于 1.5mS
		反转	脉宽小于 1.5mS
		停止	遥杆自由状态（脉宽 1.5mS）
		急停	限位触发或者 DI1 低电平
	高电平	调速	航模遥感 PWM 信号调速
		正转	脉宽大于 1.5mS
		反转	脉宽小于 1.5mS
		停止	遥杆自由状态（脉宽 1.5mS）
		急停	限位触发或者 DI1 高电平

5.3.10.3 航模遥感 PWM 信号调速相关寄存器

航模遥感 PWM 信号调速方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.60 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.60 航模遥感 PWM 信号调速方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,**12 遥感 PWM**
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

		流	

5.3.11 航模遥感 PWM 信号控制位置

5.3.11.1 航模遥感 PWM 信号控制位置接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.91 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接遥感 PWM 信号，调节电机转动位置。
- ➢ 当 PWM 信号由 1mS 逐渐增大到 2mS 过程中，电机由行程起点运行到行程终点位置。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

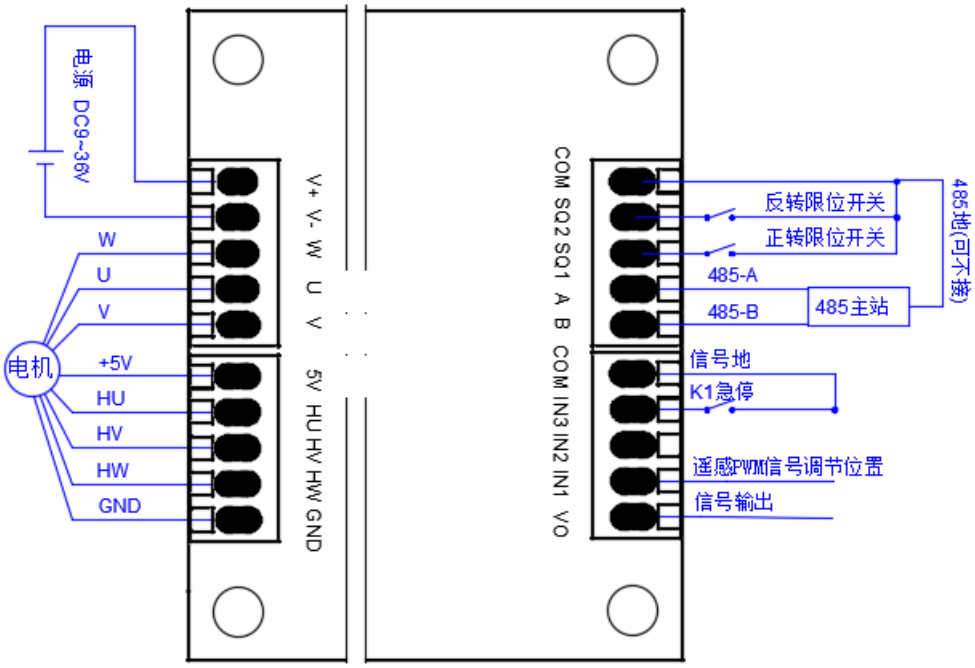


图 5.91 航模遥感 PWM 信号控制位置的接线--电平触发—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.92 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接遥感 PWM 信号，调节电机转动位置。
- 当 PWM 信号由 1mS 逐渐增大到 2mS 过程中，电机由行程起点运行到行程终点位置。

- IN3 接逻辑电平 DI1，控制电机急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

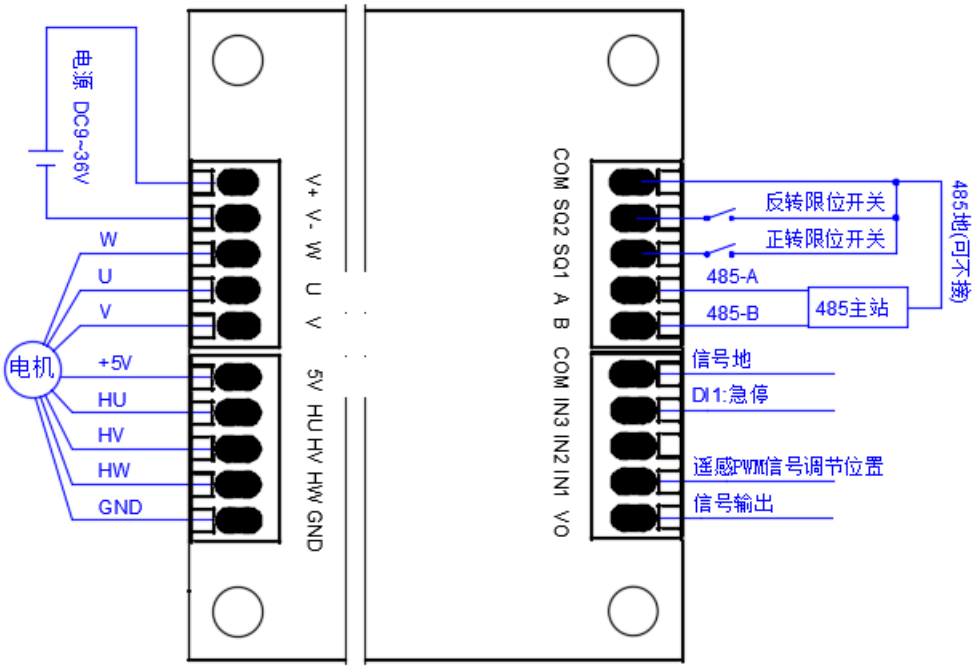


图 5.92 航模遥感 PWM 信号控制位置的接线--电平触发—逻辑电平

5.3.11.2 航模遥感 PWM 信号控制位置控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现电机位置调节和紧急停止，控制逻辑如表 4.63 所示。

表 4.63 航模遥感 PWM 信号控制位置的控制逻辑

数字信号类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	航模遥感 PWM 信号调节位置
		紧急停止	限位触发或者 K1 闭合
	断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	航模遥感 PWM 信号调节位置
		紧急停止	限位触发或者 K1 断开
		急停	限位触发
逻辑电平	低电平（默认）	调节速度	电机默认速度
		调节位置	航模遥感 PWM 信号调节位置
		紧急停止	限位触发或者 DI1 低电平

	高电平/断开	调节速度	电机默认速度
		调节位置	航模遥感 PWM 信号调节位置
		紧急停止	限位触发或者 DI1 高电平

5.3.11.3 航模遥感 PWM 信号控制位置相关寄存器

航模遥感 PWM 信号控制位置方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.6 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 4.64 航模遥感 PWM 信号控制位置方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环，**2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，11 预设双信号,**12 遥感 PWM**
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相

5.4 预设控制的接法和配置

当不需要对电机调速、扭矩控制，仅通过开关量或逻辑电平控制电机启停与正反转，则可使用预设模式方式。预设模式有预设速度、预设扭矩、预设位置三种模式。每个模式可配置为单信号控制或者双信号控制。通过寄存器配置预设模式、操作方式；通过预设值寄存器分别配置正转和反转的速度或者扭矩。

5.4.1 预设速度双信号控制

5.4.1.1 预设速度双信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.93 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制正转；
- K2 接 IN2 与 COM 间，控制反转；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

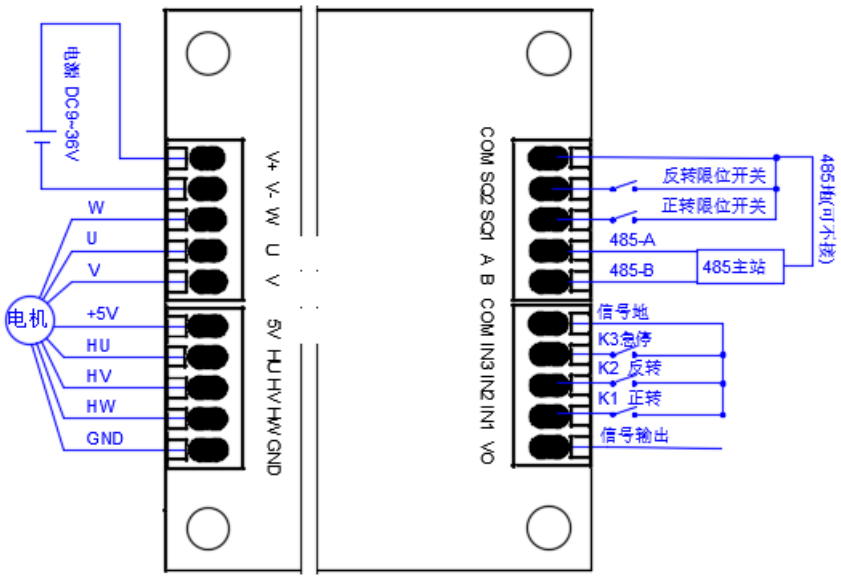


图 5.93 预设速度双信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.94 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制正转；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制反转；
- IN3 接逻辑电平 DI3，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。

- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

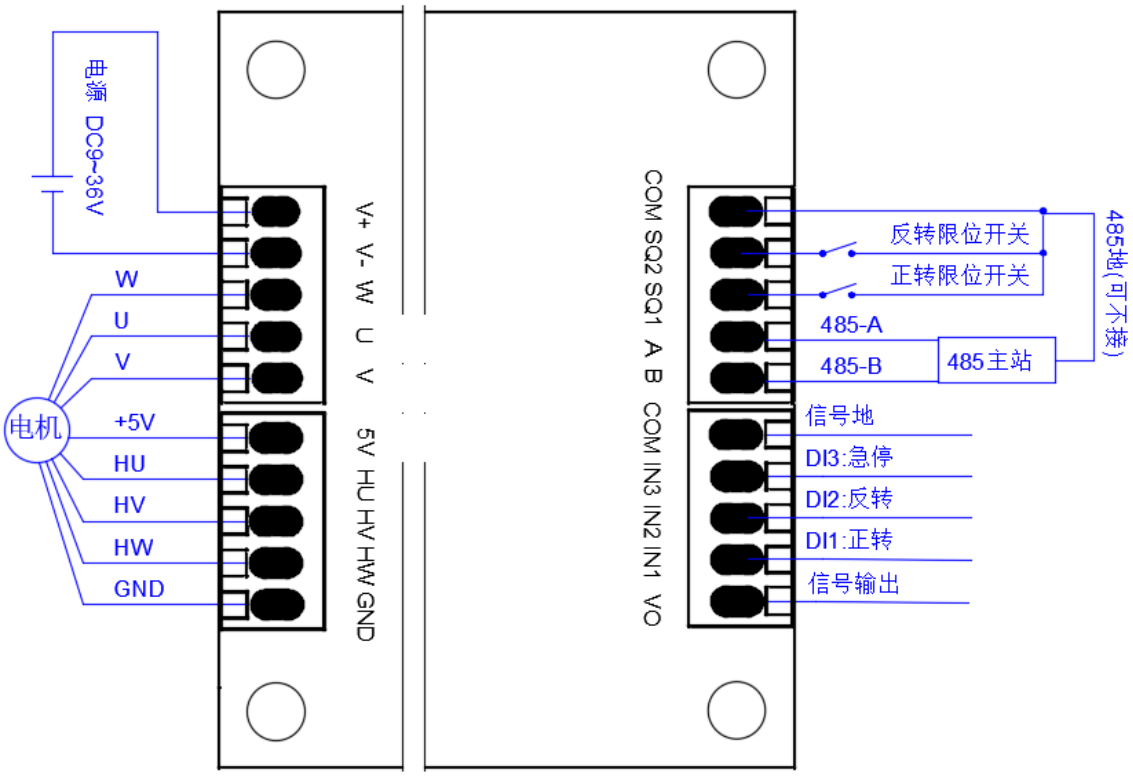


图 5.94 预设速度双信号控制的接线—逻辑电平

5.4.1.2 预设速度双信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.61 所示。

表 5.61 预设速度双信号控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	预设速度
		正转	K1 闭合，K2、K3 均断开
		反转	K2 闭合，K1、K3 均断开
		普通停止	K1、K2、K3 均断开
		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合
	断开	调速	预设速度
		正转	K1 断开，K2、K3 均闭合
		反转	K2 断开，K1、K3 均闭合
		普通停止	K1、K2、K3 均闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开
	闭合瞬间	调速	预设速度
		正转	K1 闭合后断开

		反转	K2 闭合后断开
		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合后断开
	断开瞬间	调速	预设速度
		正转	K1 断开后闭合
		反转	K2 断开后闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开后闭合
逻辑电平	低电平（默认）	调速	预设速度
		正转	DI1 低电平，DI2、DI3 高电平
		反转	DI2 低电平，DI1、DI3 高电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为低电平
	高电平	调速	预设速度
		正转	DI1 高电平，DI2、DI3 低电平
		反转	DI2 高电平，DI1、DI3 低电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为高电平
	下降沿	调速	预设速度
		正转	DI1 由高电平变低电平
		反转	DI2 由高电平变低电平
		紧急停止	DI3 由高电平变低电平
	上升沿	调速	预设速度
		正转	DI1 由低电平变高电平
		反转	DI2 由低电平变高电平
		紧急停止	DI3 由低电平变高电平

5.4.1.3 预设速度双信号控制相关寄存器

预设速度双信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.62 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.62 预设速度双信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环**，1 位置闭环，2 扭矩闭环

0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，**11 预设双信号,**12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM
0x0093	反转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM

5.4.2 预设速度单信号控制

5.4.2.1 预设速度单信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.95 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制正转/停止/反转切换；
- 开关 K2 接 IN2 与 COM 间，控制正转/反转切换；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

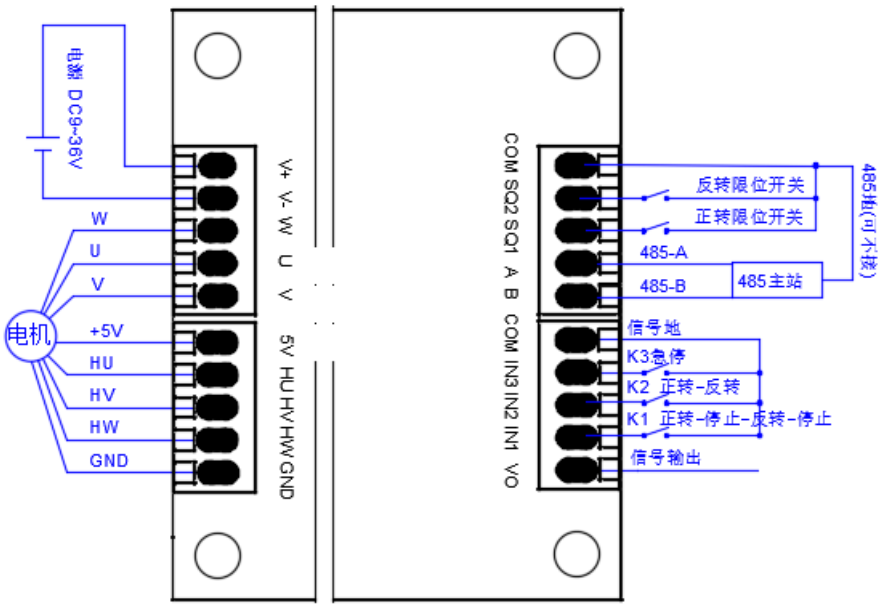


图 5.95 预设速度单信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.96 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制正转/停止/反转切换；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制正转/反转切换
- IN3 接逻辑电平 DI3，用于急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

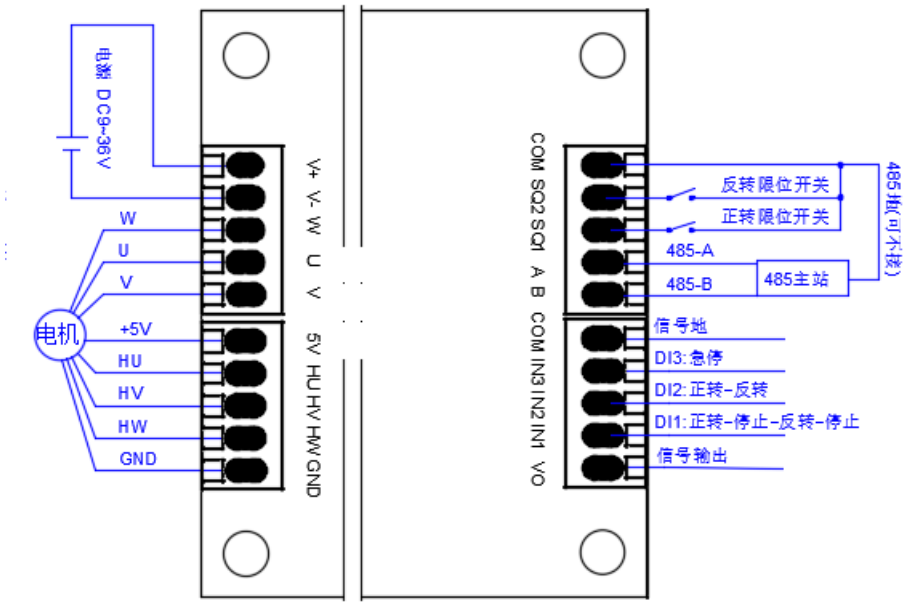


图 5.96 预设速度单信号控制的接线—逻辑电平

5.4.2.2 预设速度单信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.63 所示。

表 5.63 预设速度单信号控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能		操作方法
开关量	闭合（默认）	调速		预设速度
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1 闭合后正转，断开后停止，再闭合反转，再断开停止，闭合后正转，以此循环。K3 断开。
			正转→反转→正转…	K2 闭合后正转，断开后反转，再次闭合正转，以此循环。K3 断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合
	断开	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1 断开后正转，闭合后停止，再断开反转，再闭合停止，断开后正转，以此循环；K3 闭合。
			正转→反转→正转…	K2 断开后正转，闭合后反转，再断开正转，以此循环；K3 闭合。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合。
	闭合瞬间	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：闭合后断开保持正转，闭合后断开保持停止，闭合后断开保持反转，再闭合后断开保持

				停止，再闭合后断开保持正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	K2：闭合后断开保持正转，闭合后断开保持反转，再闭合后断开保持正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合后断开。
	断开瞬间	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：断开后闭合保持正转，断开后闭合保持停止，断开后闭合保持反转，再断开后闭合保持正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	K2：断开后闭合保持正转断开后闭合保持反转，再断开后闭合保持正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 K3 断开后闭合。
逻辑电平	低电平（默认）	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：低电平时正转，高电平停止，低电平反转，高电平停止，再低电平时正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	DI2：低电平时正转，高电平反转，再低电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为低电平。
	高电平	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：高电平时正转，低电平停止，高电平反转，低电平停止，高电平时正转，以此循环。DI2、DI3 均低电平。
			正转→反转→正转…	DI2：高电平时正转，低电平反转，再高电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为高电平。
	下降沿	调速		预设速度 。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：由高电平变低电平正转，由高电平变低电平停止，由高电平变低电平反转，由高电平变低电平停止，再次由高电平变低电平正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	DI2：由高电平变低电平正转，由高电平变低电平反转，再次由高电平变低电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由高电平变低电平。
	上升沿	调速		预设速度。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：由低电平变高电平正转，由低电平变高电平停止，由低电平变高电平反转，由低电平变高电平停止，由低电平变高电平正转，以此循环。DI2、DI3 始终低电平。

			正转→反转→正转…	DI2：由低电平变高电平正转，由低电平变高电平反转，再次由高电平变低电平正转，以此循环。DI2、DI3 始终低电平
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由低电平变高电平。

5.4.2.3 预设速度单信号控制相关寄存器

预设速度单信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.64 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.64 预设速度单信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	**0 速度闭环，**1 位置闭环，2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，**10 预设单信号，**11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM
0x0093	反转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM

5.4.3 预设位置双信号控制

5.4.3.1 预设位置双信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.97 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制电机正转到行程终点位置；
- 开关 K2 接 IN2 与 COM 间，控制电机反转行程起点位置；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

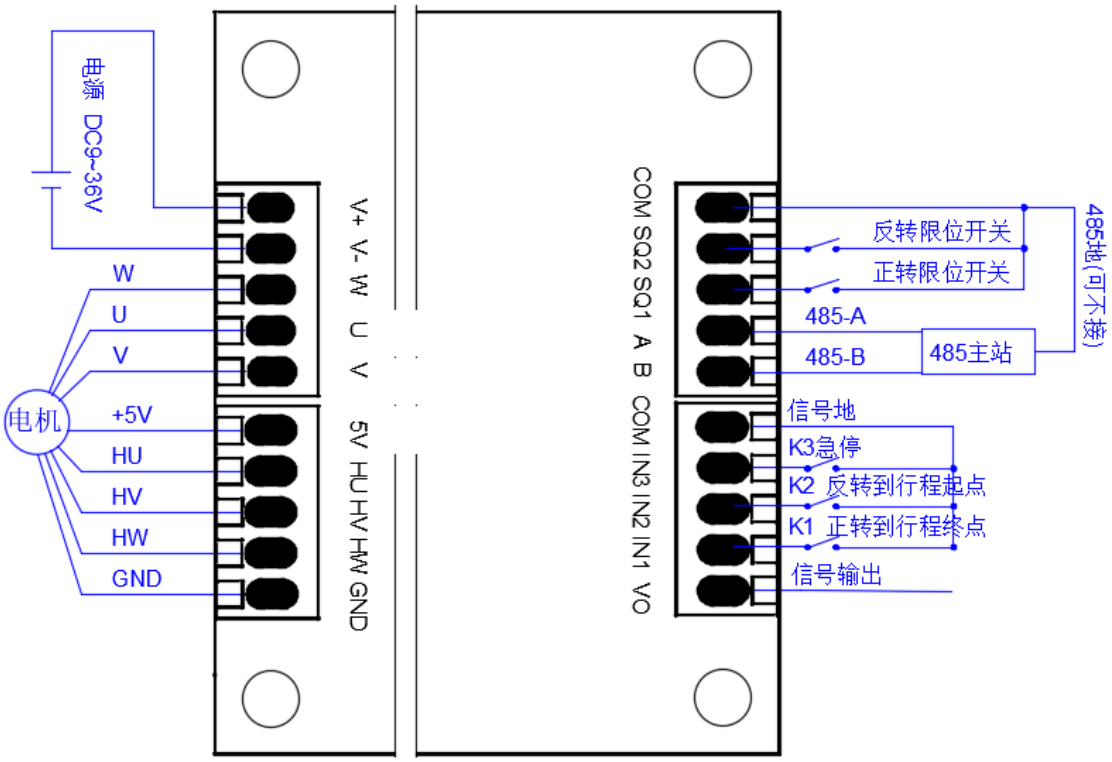


图 5.97 预设位置双信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.98 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制电机正转到行程终点位置；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制电机反转到行程起点位置；
- IN3 接逻辑电平 DI3，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

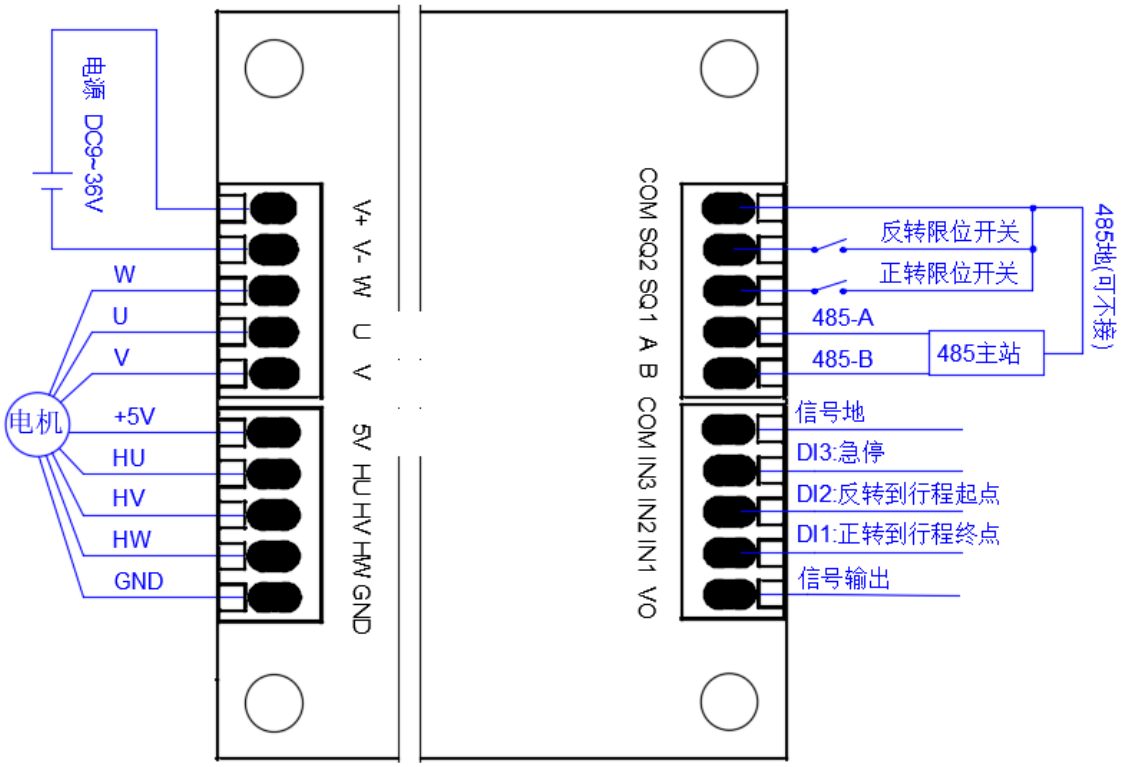


图 5.98 预设位置双信号控制的接线—逻辑电平

5.4.3.2 预设位置双信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表表 5.59 所示。

表 4.69 预设位置双信号控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	调速	预设速度
		正转到行程终点	K1 闭合，K2、K3 均断开
		反转到行程起点	K2 闭合，K1、K3 均断开
		普通停止	K1、K2、K3 均断开
		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合
	断开	调速	预设速度
		正转到行程终点	K1 断开，K2、K3 均闭合
		反转到行程起点	K2 断开，K1、K3 均闭合
		普通停止	K1、K2、K3 均闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开
	闭合瞬间	调速	预设速度
		正转到行程终点	K1 闭合后断开
		反转到行程起点	K2 闭合后断开

		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合后断开
	断开瞬间	调速	预设速度
		正转到行程终点	K1 断开后闭合
		反转到行程起点	K2 断开后闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开后闭合
逻辑电平	低电平（默认）	调速	预设速度
		正转到行程终点	DI1 低电平，DI2、DI3 高电平
		反转到行程起点	DI2 低电平，DI1、DI3 高电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为低电平
	高电平	调速	预设速度
		正转到行程终点	DI1 高电平，DI2、DI3 低电平
		反转到行程起点	DI2 高电平，DI1、DI3 低电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为高电平
	下降沿	调速	预设速度
		正转到行程终点	DI1 由高电平变低电平，DI2、DI3 始终高电平
		反转到行程起点	DI2 由高电平变低电平，DI1、DI3 始终高电平
		紧急停止	限位触发或 DI3 由高电平变低电平
	上升沿	调速	预设速度
		正转到行程终点	DI1 由低电平变高电平，DI2、DI3 始终低电平
		反转到行程起点	DI2 由低电平变高电平，DI1、DI3 始终低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 由低电平变高电平

5.4.3.3 预设位置双信号控制相关寄存器

预设位置双信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.6 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 4.70 预设位置双信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环，**2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单

			信号，**11 预设双信号**,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～ 2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM
0x0093	反转预设值	0 到最大速度	预设值为速度，单位为 RPM

5.4.4 预设位置单信号控制

5.4.4.1 预设位置单信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.99 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制电机正转到行程终点位置；
- 开关 K2 接 IN2 与 COM 间，控制电机反转行程起点位置；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

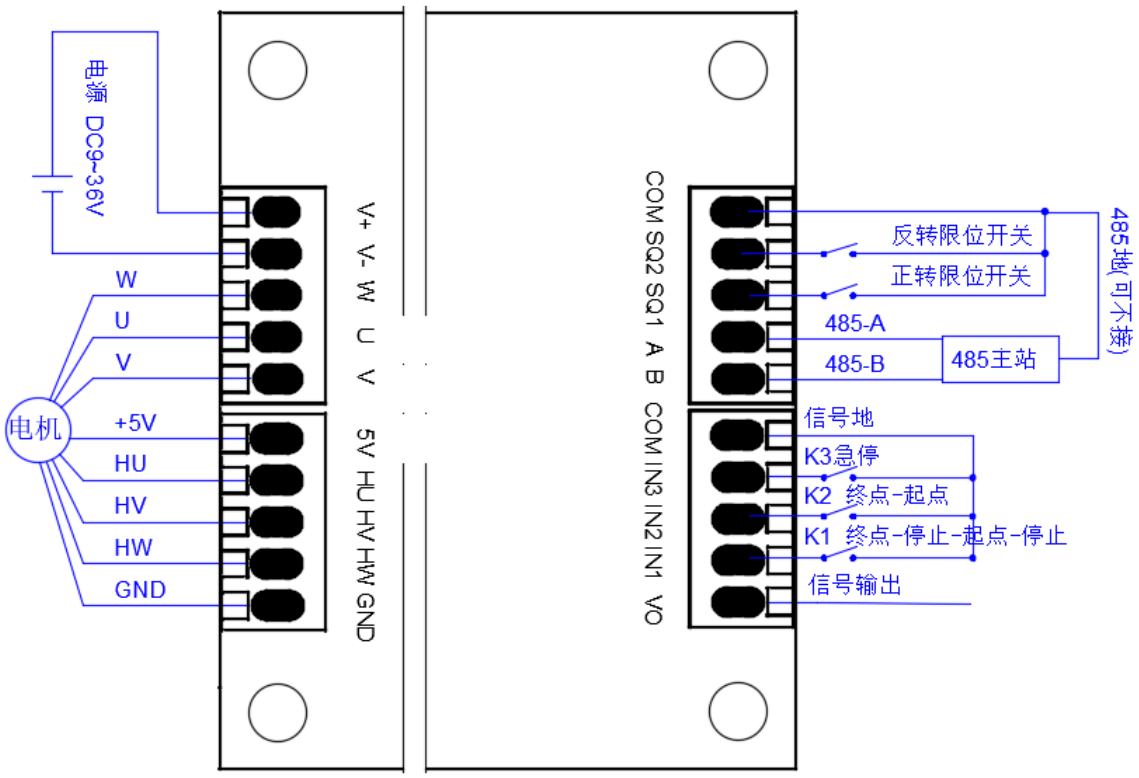


图 5.99 预设位置单信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.100 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制电机正转到行程终点位置；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制电机反转到行程起点位置；
- IN3 接逻辑电平 DI3，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

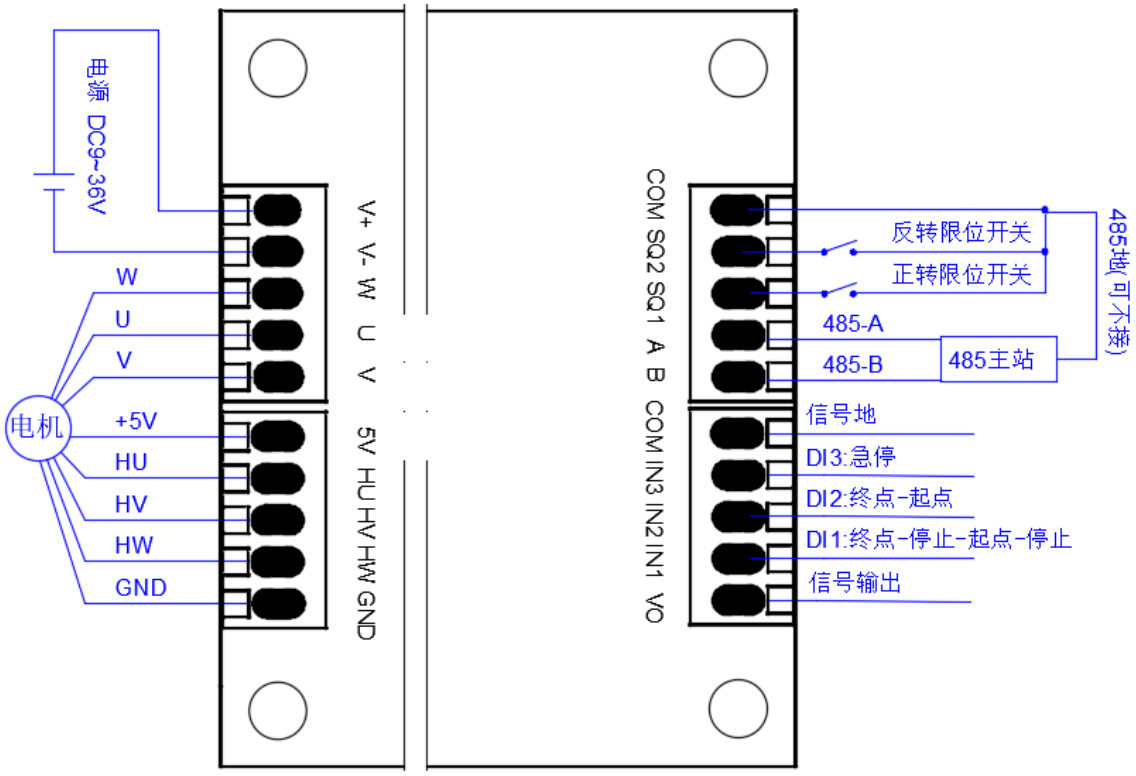


图 5.100 预设位置单信号控制的接线—逻辑电平

5.4.4.2 预设位置单信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.65 所示。

表 5.65 预设位置单信号控制的控制逻辑

<table>
<tr><th>逻辑电平类型</th><th>数字信号极性</th><th colspan="2">实现的功能</th><th>操作方法</th></tr>
<tr><td rowspan="6">开关量</td><td rowspan="4">闭合（默认）</td><td colspan="2">调速</td><td>预设速度。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">状态切换</td><td>终点→停止→起点→停止→终点…</td><td>K1：闭合后正转到终点，断开则停止，闭合反转至起点，断开停止，再次闭合后正转到终点，以此循环。K2、K3 始终断开。</td></tr>
<tr><td>终点→起点→终点…</td><td>K2：闭合后正转到终点，断开后反转到起点，再次闭合正转至终点，以此循环。K1、K3 始终断开。</td></tr>
<tr><td colspan="2">紧急停止</td><td>限位触发或者 K3 闭合。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">断开</td><td colspan="2">调速</td><td>预设速度。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">状态切换</td><td>终点→停止→起点→停止→终点…</td><td>K1：断开后正转至终点，闭合则停止，断开反转至起点，闭合停止，再断开后正转至终点，以此循环。K2 始终断开。K3 始终闭合。</td></tr>
<tr><td>终点→起点→终点…</td><td>K2：断开后正转至终点，闭合后反转至起点，再次断开正转至终点，以此循环。K1 始终断开。K3 始终闭合。</td></tr>
<tr><td colspan="2">紧急停止</td><td>限位触发或者 K3 闭合。</td></tr>
</table>

	闭合瞬间	调速		预设速度。
		状态切换	终点→停止→起点→停止→终点…	K1：闭合后断开正转至终点，若运行中闭合后断开则电机停止，K1 再次闭合后断开反转至起点，若运行过程再闭合后断开保持停止，再次闭合后断开正转至终点，以此循环。K2 始终断开。
			终点→起点→终点…	K2：闭合后断开正转至终点，闭合后断开反转至起点，再闭合后断开正转至终点，以此循环。K1 始终断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合后断开。
	断开瞬间	调速		预设速度。
		状态切换	终点→停止→起点→停止→终点…	K1：断开后闭合正转至终点， 若运行中断开后闭合保持停止，再断开后闭合反转至起点，若运行中断开后闭合保持停止，再次断开后闭合正转至终点，以此循环。K2 始终断开。
			终点→起点→终点…	K2：断开后闭合正转至终点，断开后闭合反转至起点，再断开后闭合正转至终点，以此循环。K1 始终断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 断开后闭合。
逻辑电平	低电平（默认）	调速		预设速度。
		状态切换	终点→停止→起点→停止→终点…	DI1：低电平时正转到终点，高电平则停止，低电平反转至起点，高电平则停止，再次低电平时正转到终点，以此循环。DI2、DI3 始终高电平。
			终点→起点→终点…	DI2：低电平时正转到终点，高电平反转到起点，再低电平正转到终点，以此循环。DI1、DI3 始终高电平。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为低电平。
	高电平	调速		预设速度
		状态切换	终点→停止→起点→停止→终点…	DI1：高电平时正转至终点，低电平则停止，再高电平反转至起点，低电平则停止，高电平时正转至终点，以此循环。DI2、DI3 均低电平。
			终点→起点→终点…	DI2：高电平时正转至终点至终点，低电平反转至起点，再高电平正转至终点，以此循环。DI1 始终高电平,DI3 始终低电平。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为高电平。
	下降沿	调速		预设速度。
		状态切换	终点→停止→起点→停止→终点…	DI1：由高电平变低电平正转至终点，若运行中再由高电平变低电平则电机停止，再次由高电平变低电平反转至起点，若运行中再由高电平变低电平则电机停止，再由高电平变低电平正转至终点，以此循环。
			终点→起点→终点…	DI2：由高电平变低电平正转至终点，由高电平变低电平反转至起点，再次由高电平变低电平正转至终点，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由高电平变低电平。
	上升沿	调速		预设速度
		状态切换	终点→停止→起点→停止→	DI1：由低电平变高电平正转至终点，若运行中由低电平变高电平

			终点…	则电机停止，再次由低电平变高电平反转至起点，若运行中由低电平变高电平则电机停止，再次由低电平变高电平正转至终点，以此循环；DI2、DI3 始终低电平。
			终点→起点→终点…	DI2：由低电平变高电平正转到终点，若运行中由低电平变高电平则电机反转至起点，再次由低电平变高电平正转到终点，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由低电平变高电平。

5.4.4.3 预设位置单信号控制相关寄存器

预设位置单信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.66 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.66 预设位置单信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，**1 位置闭环，**2 扭矩闭环
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，**10 预设单信号**，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0080	位置复位模式	0~6	0 不复位，1 SQ1 复位，2 SQ2 复位，3 正转堵转复位 ，4 反转堵转复位，5 限位行程学习，6 堵转行程学习
0x0081-0x0082	总行程	0 ～2147483647	可通过行程学习获得总行程
0x0085	复位扭矩	0~额定电流	单位为 mA；为零时，使用电机参数配置的额定负载电流；用以配置复位时的转矩。对于使用电机堵转检测方式复位时，这里的电流配置为略高于平稳拖动负载即可。
0x0086	输入误差范围	0~100	默认值为 1，数值乘以 0.1 为计算值，如：数值为 1，那么将忽略 0.1%以下的电压波动，用于滤波，以消除干扰信号造成电机抖动
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到最大速度或者额定扭矩	预设值为速度，单位为 RPM
0x0093	反转预设值	0 到最大速度或者额定扭矩	预设值为速度，单位为 RPM

5.4.5 预设扭矩双信号控制

5.4.5.1 预设扭矩双信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.101 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制正转；
- K2 接 IN2 与 COM 间，控制反转；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

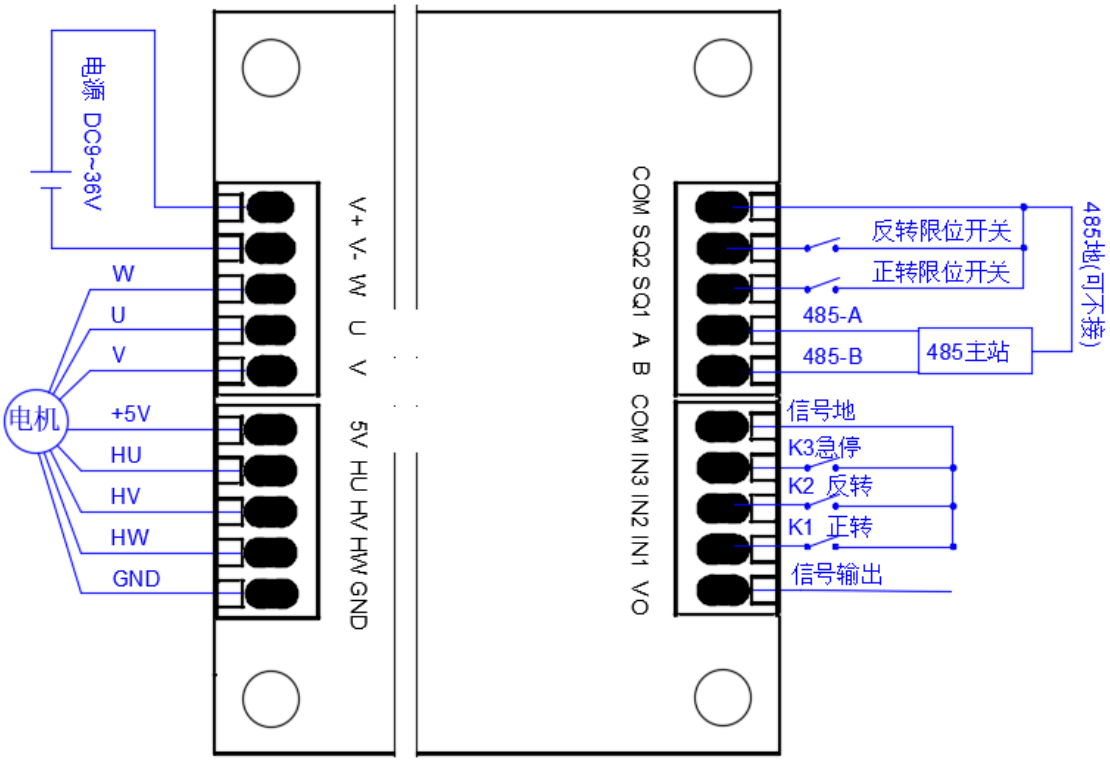


图 5.101 预设扭矩双信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.102 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制正转；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制反转；

- IN3 接逻辑电平 DI3，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

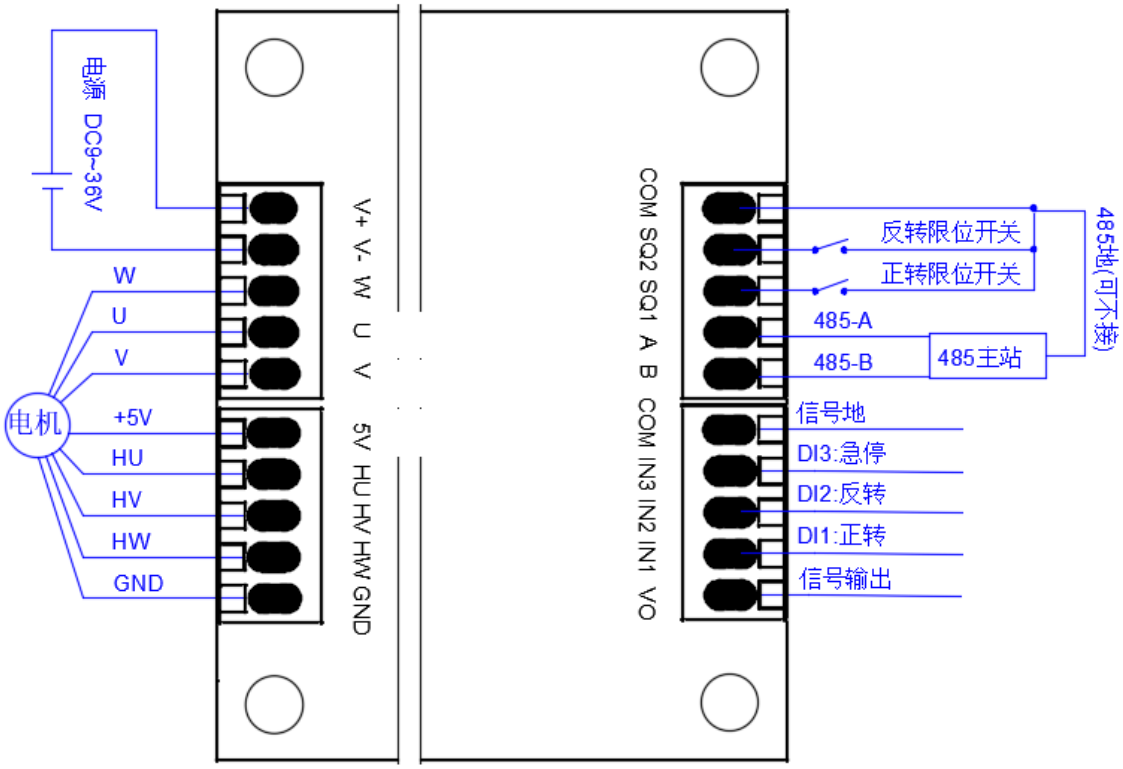


图 5.102 预设扭矩双信号控制的接线—逻辑电平

5.4.5.2 预设扭矩双信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.67 所示。

表 5.67 预设扭矩双信号控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能	操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制	预设扭矩
		正转	K1 闭合，K2、K3 均断开
		反转	K2 闭合，K1、K3 均断开
		普通停止	K1、K2、K3 均断开
		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合
	断开	扭矩控制	预设扭矩
		正转	K1 断开，K2、K3 均闭合
		反转	K2 断开，K1、K3 均闭合

		普通停止	K1、K2、K3 均闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开
	闭合瞬间	扭矩控制	预设扭矩
		正转	K1 闭合后断开，K2、K3 始终断开
		反转	K2 闭合后断开，K1、K3 始终断开
		紧急停止	限位触发或者 K3 闭合后断开
	断开瞬间	扭矩控制	预设扭矩
		正转	K1 断开后闭合，K2、K3 始终闭合
		反转	K2 断开后闭合，K1、K3 始终闭合
		紧急停止	限位触发或者 K3 断开后闭合
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制	预设扭矩
		正转	DI1 低电平，DI2、DI3 高电平
		反转	DI2 低电平，DI1、DI3 高电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为低电平
	高电平	扭矩控制	预设扭矩
		正转	DI1 高电平，DI2、DI3 低电平
		反转	DI2 高电平，DI1、DI3 低电平
		普通停止	DI1、DI2、DI3 均低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 为高电平
	下降沿	扭矩控制	预设扭矩
		正转	DI1 由高电平变低电平，DI2、DI3 始终高电平
		反转	DI2 由高电平变低电平，DI1、DI3 始终高电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 由高电平变低电平
	上升沿	扭矩控制	预设扭矩
		正转	DI1 由低电平变高电平，DI2、DI3 始终低电平
		反转	DI2 由低电平变高电平，DI1、DI3 始终低电平
		紧急停止	限位触发或者 DI3 由低电平变高电平

5.4.5.3 预设扭矩双信号控制相关寄存器

预设扭矩双信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.68 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.68 预设扭矩双信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发

0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，10 预设单信号，**11 预设双信号,**12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到额定扭矩	预设值为扭矩等效电流，单位为 mA
0x0093	反转预设值	0 到额定扭矩	预设值为扭矩等效电流，单位为 mA

5.4.6 预设扭矩单信号控制

5.4.6.1 预设扭矩单信号控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.103 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN1 与 COM 间，控制正转/停止/反转切换；
- 开关 K2 接 IN2 与 COM 间，控制正转/反转切换；
- 开关 K3 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

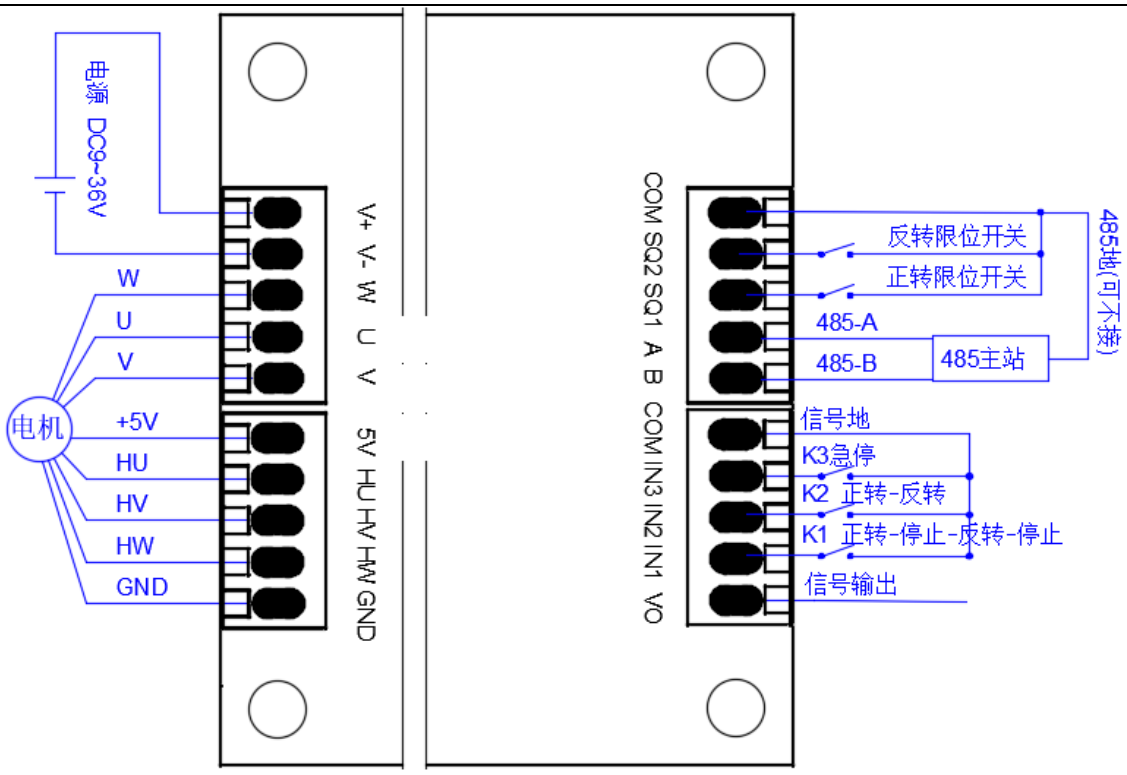


图 5.103 预设扭矩单信号控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.104 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN1 接逻辑电平 DI1，控制正转/停止/反转切换；
- IN2 接逻辑电平 DI2，控制正转/反转切换
- IN3 接逻辑电平 DI3，用于急停。
- 信号地接 COM。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。
- 控制器与主站的 485 通讯线接线（如果不需要可不接）。

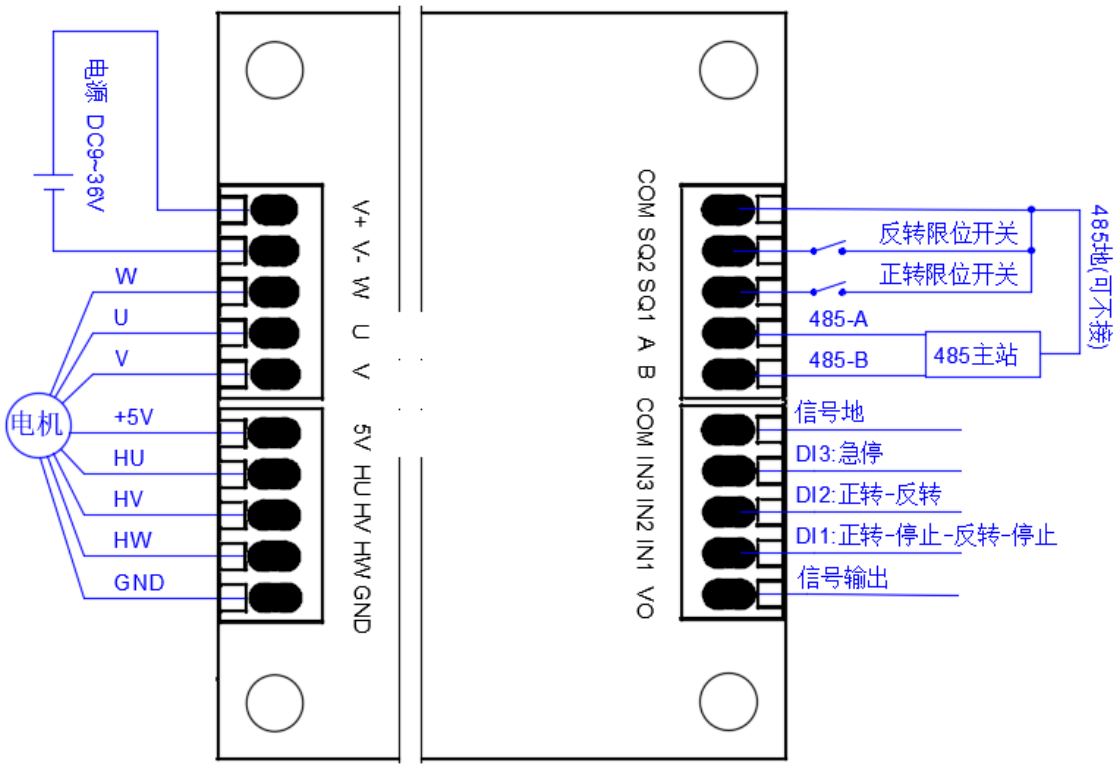


图 5.104 预设扭矩单信号控制的接线—逻辑电平

5.4.6.2 预设扭矩单信号控制控制逻辑

通过配置数字信号不同的极性、逻辑电平类型实现不同控制逻辑，实现对电机的启停和正反转控制，控制逻辑如表 5.69 所示。

表 5.69 预设扭矩单信号控制的控制逻辑

逻辑电平类型	数字信号极性	实现的功能		操作方法
开关量	闭合（默认）	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：闭合后正转，断开后停止，闭合反转，断开停止，再次闭合后正转，以此循环。K2 始终断开。K3 断开。
			正转→反转→正转…	K2：闭合后正转，断开后反转，再次闭合正转，以此循环。K1 始终断开。K3 断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合。
	断开	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：断开后正转，闭合后停止，断开反转，闭合停止，再断开后正转，以此循环。K2 始终断开。K3 闭合。
			正转→反转→正转…	K2：断开后正转，闭合后反转，再断开正转，以此循环。K1 始终断开。K3 闭合。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合。

	闭合瞬间	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：闭合后断开保持正转，闭合后断开保持停止，闭合后断开保持反转，闭合后断开保持停止，再闭合后断开保持正转，以此循环。K2 始终断开。
			正转→反转→正转…	K2：闭合后断开保持正转，闭合后断开保持反转，再闭合后断开保持正转，以此循环。。K1 始终断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 闭合后断开。
	断开瞬间	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	K1：断开后闭合保持正转，断开后闭合则停止，断开后闭合则反转，断开后闭合则停止，再断开后闭合保持正转，以此循环。K2 始终断开。
			正转→反转→正转…	K2：断开后闭合保持正转，断开后闭合保持反转，再断开后闭合保持正转，以此循环。K1 始终断开。
		紧急停止		限位触发或者 K3 断开后闭合。
逻辑电平	低电平（默认）	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：低电平时正转，高电平停止，低电平反转，高电平停止，低电平时正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	DI2：低电平时正转，高电平反转，再低电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为低电平。
	高电平	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：高电平时正转，低电平停止，高电平反转，低电平停止，高电平时正转，以此循环。DI2、DI3 均低电平。
			正转→反转→正转…	DI2：高电平时正转，低电平反转，再高电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 为高电平。
	下降沿	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：由高电平变低电平正转，由高电平变低电平停止，由高电平变低电平反转，由高电平变低电平停止，再次由高电平变低电平正转，以此循环。
			正转→反转→正转…	DI2：由高电平变低电平正转，由高电平变低电平反转，再次由高电平变低电平正转，以此循环。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由高电平变低电平。
	上升沿	扭矩控制		预设扭矩。
		状态切换	正转→停止→反转→停止→正转…	DI1：由低电平变高电平正转，由低电平变高电平停止，由低电平变高电平反转，由低电平变高电平停止，由低电平变高电平正转，以此循环。DI2、DI3 始终低电

				平。
			正转→反转→正转…	DI2：由低电平变高电平正转，由低电平变高电平反转，由高电平变低电平正转，以此循环。DI2、DI3 始终低电平。
		紧急停止		限位触发或者 DI3 由低电平变高电平。

5.4.6.3 预设扭矩单信号控制相关寄存器

预设扭矩单信号控制方式下，相关寄存器的参考配置如表 5.70 所示，**选项中黑体表示必须选择的参数**。

表 5.70 预设扭矩单信号控制方式相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 禁用限位功能
0x0061	数字信号极性	0,1,2,3	0 低电平触发(默认) ，1 高电平触发 ，2 下降沿触发 ，3 上升沿触发
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x006E	数据信号源下的运行模式	0~3	0 速度闭环，1 位置闭环，**2 扭矩闭环**
0x006F	数据信号源下的控制方式	0～11	0 单电位器，1 双电位器独立，2 双电位器协同，3 单模拟信号，4 差分模拟信号，5 双模拟信号独立，6 双模拟信号协同，7 PWM 信号，8 频率信号，9 脉冲信号，**10 预设单信号**，11 预设双信号,12 遥感 PWM
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x008C	锁相电流	0~额定电流	取值范围 0~额定电流；0 表示不锁相
0x0092	正转预设值	0 到额定扭矩	，预设值为扭矩等效电流，单位为 mA
0x0093	反转预设值	0 到额定扭矩	预设值为扭矩等效电流，单位为 mA

5.5 485 通讯控制

5.5.1 485 通讯控制接线

开关量控制：断开控制器电源，接线如图 5.105 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- 开关 K1 接 IN3 与 COM 间，控制急停。
- 信号地接 COM。
- 控制器与主站的 485 通讯连接，485-A 接主站 A，485-B 接主站 B，485-G 接主站通讯地，也可以不接。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。

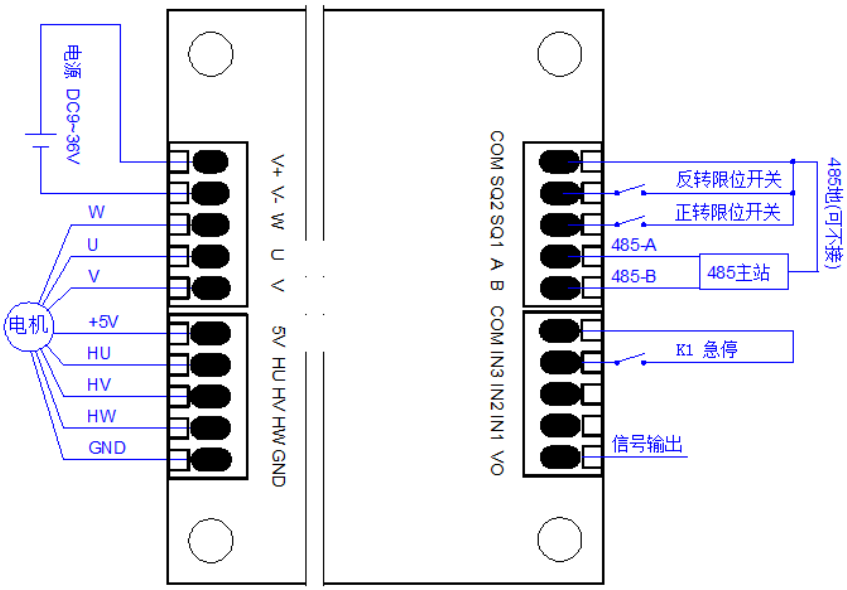


图 5.105 485 通讯控制的接线—开关量

逻辑电平控制：断开控制器电源，接线如图 5.106 所示。

- 电源线，电机及霍尔信号线（电机 W/U/V 可不按顺序接线，霍尔信号线 HU/HV/HW 可不按顺序接线）。
- IN3 接逻辑电平 DI1，用于急停。
- 信号地接 COM。
- 控制器与主站的 485 通讯连接，485-A 接主站 A，485-B 接主站 B，485-G 接主站通讯地，也可以不接。
- 限位开关 SQ1 和 SQ2 分别对正转和反转限位（如果不需要可不接）。

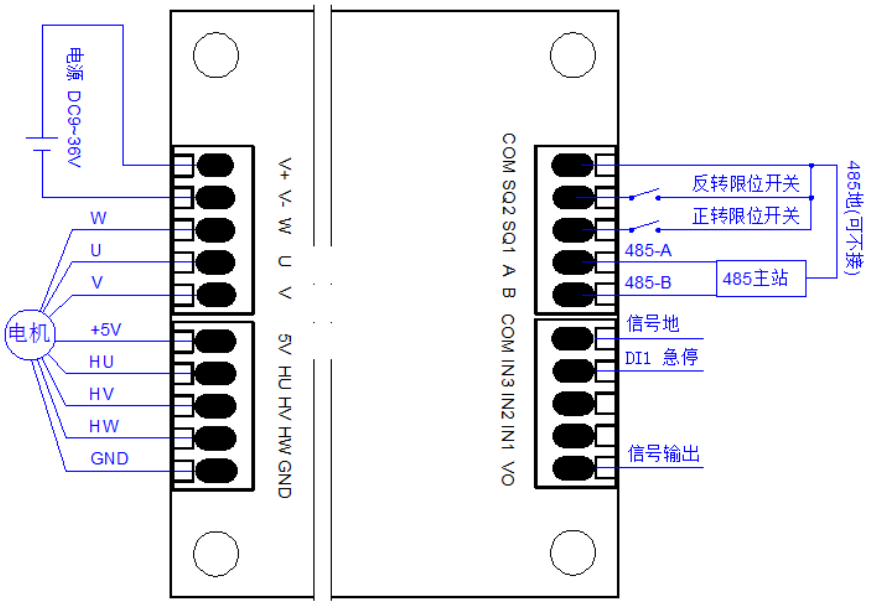


图 5.106 485 通讯控制的接线—逻辑电平

5.5.2 485 通讯控制

485 主站通过 Modbus-RTU 通讯协议操作控制器的相关寄存器对电机进行调速、控制方向、扭矩、位置等操作。在 485 通讯控制方式下，控制器支持速度闭环控制、扭矩闭环控制和位置闭环控制。具体功能描述如下：

- 通讯协议及相关参数：伺服控制器采用标准的 Modbus-RTU 通讯协议；485 主站和控制器的通讯参数必须一致才可以建议通信，控制器默认的波特率“9600bps”，校验为“无+1 停止位”。
- 485 通讯功能：485 主站可通过读寄存器来获取设备信息、实时信息、电机参数、系统参数等；通过写寄存器来控制电机实现扭矩闭环，速度闭环，位置闭环控制，还可以进行相序学习，复位，行程学习等测试功能。具体寄存器请详见《无刷电机伺服控制器 MSSC-3MLC 通讯协议及寄存器说明》。
- 多机通信：控制器支持 Modbus-RTU 总线控制（一主站多从站，控制器设置为地址不同的从站），同时控制器支持地址 0 零的广播信息。

5.5.3 485 通讯控制主要相关寄存器

485 通讯控制方式下，主机要的相关寄存器的参考配置如表 5.71 所示。

表 5.71 485 通讯控制方式下相关寄存器的配置

寄存器地址	寄存器作用	值	描述
0x0030	电机制动控制	0, 1, 2	0：正常停止，1：紧急制动， 2：自由停止
0x0031	设定速度闭环控制目标速度	-最高转速～最高转速	单位为 RPM
0x0032	设定位置闭环控制行走速度	0～最高转速	单位为 RPM
0x0043	设定位置闭环控制类型	0,1	0：绝对位置，1：相对位置
0x0034-0x0035	设定位置闭环控制目标位置	-2147483648～2147483647	单位为霍尔换相次数
0x0036	设定扭矩闭环控制目标扭矩等效电流	-额定电流～额定电流	单位为 mA
0x0037	测试命令	0，1，2，3	0 取消测试，1 复位测试，2 行程测量，3 相序学习
0x0040	电机额定电流	0~600	数值乘以 0.01 为电流值，单位为 A
0x0041	电机最大负载电流	0~800	数值乘以 0.01 为电流值，单位为 A
0x0042	电机减速比	0~最高转速*10	数值乘以 0.1 为电机减速比
0x0043	上电时速度闭环控制/位置闭环控制默认速度	0～最高转速	单位为 RPM
0x0044	电机最大转速	0～5000	单位为 RPM
0x0045	上电时默认速度闭环/位置闭环控制加速加速度	0～最大加速加速度	单位为 RPM/S

0x0046	速度闭环控制、位置闭环控制最大加速加速度	0～66635	单位为 RPM/S
0x0047	上电时默认速度闭环/位置闭环控制减速加速度	0～最大减速加速度	单位为 RPM/S
0x0048	速度闭环控制、位置闭环控制最大减速加速度	0～66635	单位为 RPM/S
0x0049	位置闭环控制允许误差	0～65535	单位为位置相位脉冲，默认值为 3
0x004A	位置闭环控制超调后修正	0, 1	0：不进行修正，1：进行修正
0x004B	电机极对数	0~65535	定子南北磁极对数，是磁极的一半
0x004C	速度闭环控制算法	0, 1	0：单速度闭环控制，1：速度电流双闭环控制
0x004D	电机 1、2 相相序数据	高字节为0~6，低字节为0~6	低字节为 1 相，高字节为 2 相
0x004E	电机 3、4 相相序数据	高字节为0~6，低字节为0~6	低字节为 3 相，高字节为 4 相
0x004F	电机 4、6 相相序数据	高字节为 0~6， 低字节为 0~6	低字节为 4 相，高字节为 6 相
0x0050	相序学习状态	0,1	0：未学习，1：已经学习
0x0051	电机最小转速	0～最高转速	单位为 RPM，一般设置在 200RPM 以下
0x0052	电机额定电压	12～60	单位是伏特（V）
0x0060	限位触发极性	0,1,2	0：低电平触发(默认) 1：高电平触发 2：禁用限位功能
0x0065	逻辑电平阈值	0~3300	逻辑电平电压阈值，单位为 mV，默认值为 1500mV
0x0070	逻辑电平类型	0,1	0 为开关量，1 为逻辑电平
0x0010	实时电流	0～65535	数值乘以 0.01 为电流值，单位为 A
0x0011	实时速度	0～65535	实时转速,单位为 RPM
0x0012	位置控制完成状态	0, 1	0：未完成，1：完成
0x0013 ~0x0014	电机实时位置	-2147483648～2147483647	单位为：电机换向脉冲数，每 60 度电气角度换向一次，实际角度为 60 度/极对数
0x001E	错误状态	0~9	0：无错误，1：相位异常，2：电压过高，3：电压过低，4：母线过流，5：温度过高，6：相位学习异常，7：过载异常，

			8：堵转停机，9：通信中断,10 母线电压过高异常

5.5.4 485 多站点通讯控制

使用一个 485 主站(主站可以是 PLC、单片机或 PC 机等)通过 485 通讯方式操作多台控制器，从而实现对多个电机的分别控制如图 5.107 所示。

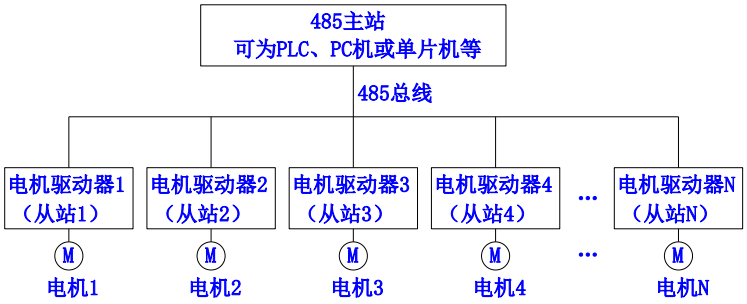


图 5.107 485 多站点通讯控制拓扑图

5.5.5 485 广播通讯

控制器支持 485 通讯广播功能，广播地址是 0，当主站发出广播，控制器会接收，并处理写命令信息，但不作任何通讯回复。所以可利用广播功能，对总线上的控制器进行批处理操作，但通讯广播作为一个单向的通讯功能，不建议用于正常的控制应用。

6 常见问题和注意事项

6.1 常见故障分析排查及解决办法

6.1.1 电机无法启动

表 6.1 电机无法启动故障分析

序号	可能原因	解决办法
1	停止控制信号触发	根据当前的逻辑，通过配置软件查看控制端口当前状态，确认停止控制信号是否生效
2	保险丝断开	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
3	限位开关 SQ1 或 SQ2 信号触发	限位开关 SQ1 或 SQ2 开关信号生效
4	电机电力线未接入驱动器	将电机电力线接入驱动器。
5	电源电压过小	**排查：**检测电源电压是否太低。 **处理：**调整电压确保电机可以正常转动。
6	驱动器未通电	**排查：**检测电源是否正确接入驱动器，可通过指示灯判断。 **处理：**重新接入正确电源。

7	控制信号太小	**排查：**确认控制信号对应的速度是否小于电机允许最小转速，此外电位器和模拟电压控制还要确认电压值是否小于设定的最小检测范围；位置控制时电机是否已经达到目标位置。 **处理：**如果是，可提高控制信号或调整设置新的模拟信号有效阈值范围、或者将最小允许转速调小。
8	驱动器相序处于未学习状态	完成相序学习。
9	拨码切换运行模式和控制方式后没有重新上电	重新上电。
10	设置的额定电流太小，负载太大	① 额定电流设置大些
		② 减小负载

6.1.2 运行不平稳

表 6.2 电机运行不平稳故障分析

序号	可能原因	解决办法
1	PID 参数不合适	可根据《无刷电机伺服控制器 MSSC-3MLC 配置软件使用手册》中的【PID 参数设置】调整方式调整 PID 参数。
2	霍尔信号不稳定	霍尔信号线尽量不要与电机动力线长距离并行排线
3	电机电力线和霍尔信号线过长	减短接线。
4	电机接线不良	检查电机 8 根接线是否有接触不良的情况

6.1.3 故障报警

表 6.3 故障报警分析

故障类型	可能原因	解决办法
相位异常	①霍尔信号线没接好	重新确认霍尔信号线是否接好
	②启动时电机有不正常抖动	①确认电机电力线和信号线是否接线正常。 ②电机本身干扰或质量问题，可替换电机看是否还会出现。
	③相序错误	重新接线，并进行相序学习。
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
电源电压过高	①接入的电源电压太高	确保电源电压在默认或设置保护电压范围内
	②设置的电源保护最高值太低	重新设置合适的电源保护电压范围
	③驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
电源电压过低	①接入的电源电压太低	确保电源电压在默认或设置保护电压范围内
	②设置的电源保护最小值太高	重新设置合适的电源保护电压范围

	③电机电流超过电源电流，导致直流电源复位，拉低输入电压值	①查看电机是否接线松脱 ②更换大功率的直流电源 ③ 减小电机驱动速度或者减小负载
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
母线过流	①设置的过流保护电流太低	重新设置合适的过流保护电流和额定电流
	②电机接线接触不良或接错	检测接线，重新接好。
	③相序有误	重新进行相序学习
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
温度过高	①电机超额运转，电流过大	降低电机运转速度
	②电机超过驱动器基本参数	①更换符合驱动器的电机 ②更换符合电机的驱动器
	③驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
相位学习异常	①机霍尔信号线未接入驱动器	将电机霍尔信号线接入驱动器，重新上电，进入相序学习。
	②电机电力线未接入驱动器	将电机电力线接入驱动器，重新上电，进入相序学习。
	③电机处于带载状态，带载过大	使电机处于空载状态，重新上电，进入相序学习。
	④电机设置额定电流太小，导致学习电流太大	将额定电流设置大一点，重新上电，进入相序学习。
	⑤电机设置额定电流太大，导致学习电流太小	将额定电流设置大一点，重新上电，进入相序学习。
	⑥电机相序学习时电压太大	将电源电压调小一点，重新上电，进入相序学习
	⑦驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
过载异常	①设置的电流参数不合理	重新设置合适的额定电流和最大负载电流.
	②负载过大	关小负载。
	③驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
堵停异常	①负载过大	更换小一点负载。
	②输入控制量太低	调大输入控制量，确保足够的运行 PWM 输出。
	③堵转停机时间设置太短	重新设置合适的堵转停机时间。
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
485 通信中断异常	①USB-485 转换器通讯线接触不良/接错	检测接线，重新接好。（485 主站与从站间应是按 A-A、B-B 方式连接的）
	②USB-485 转换器损坏	更换新的 USB-485 转换器。

	③USB-485 转换器驱动没装	安装驱动。
	④驱动器地址/波特率/校验方式与配置软件不一致	确保驱动器通讯参数和配置软件一致，如果忘记驱动器参数，可以将拨码SW1设置为OFF（上拨到顶），然后重新上电，以默认参数通讯或重新设置新的自动以参数。
	⑤ 通讯数据错误	检测帧格式是否正确如果主站是 PC 机，可以先使用 modbus 调试工具测试通讯是否正常。
	⑥驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
母线电压过高	① 电机惯性太大，泄放电阻太小或未接	接入合适的泄放电阻。
	②驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
相线过流	①设置的过流保护电流太低	重新设置合适的过流保护电流
	②电机接线接触不良或接错	检测接线，重新接好。
	③驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。

6.1.4 控制异常

表 6.4 控制异常分析

现象	可能原因	解决办法
开关(包括限位开关)接线较长时，并没有操作开关，驱动器出现误动作，操作开关响应不灵。	这可能是由开关信号线上的干扰引起的	建议在各信号线上加上几 K 的上拉电阻到 5V 接口，或使用屏蔽电缆。
IN1~IN3 检测模拟电压时无法到零电位	①控制器逻辑电平类型设置不当	将逻辑电梯类型设置为“逻辑电平”
	②外接模拟电压接线线阻太大	缩短模拟电压接线或者用线径更大的优质线
	③模拟电压信号电流太小	提高模拟电压信号的驱动电流
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
PWM/频率/脉冲信号无法检测或者检测不准	①控制方式设置不当	将控制方式设置为对应的检测方式
	②信号频率不对	信号频率超过检测范围
	③ 信号电压太小	信号电压范围必须在 3.3V 到 24V 之间
	④信号驱动电流太小	提高信号驱动能力
	⑤驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
电机无法达到额定转速	①电机极对数设置不当	请与电机厂家确认，设置正常的电机极对数
	② 电源电压或者功率偏低	使用电机额定工作电压的足额功率电源供电

	③ 电机负载超过额定负载	减小电机负载
	④控制器电机最大速度设置不当	更改控制器电机参数中的电机最大速度
	⑤驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
OUT1 无输出	① 控制器输出方式没有设置	正确设置输出端口功能
	② 输出负载短路	检测输出接线是否短路
	③ 输出负载超过允许范围	最大输出电流 200mA，请减小负载。
	④驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。
摇杆调整无法达到最大速度	①外部输入有效阈值范围设置不合适	摇杆电压范围为 0.5~4.5V，外部输入有效阈值范围需设置在此范围内才能达到最大速度。
刹车接口无反应	① 控制器输出方式没有设置	正确设置输出端口功能
	② 刹车抱闸接线不正确	刹车接口为一个开漏的电子开关，请根据说明书正常接线
	③ 刹车抱闸超过驱动能力范围	刹车抱闸接口最大驱动电流为 3A，请更换小驱动能力的刹车抱闸
	④刹车抱闸电源电源偏小	最小驱动电压为 3.3V，请更换合适电压的刹车抱闸
	⑤驱动器问题	请不要自行拆修，请联系客服确认后及时送厂家维修。

6.2 注意事项

1) 控制器电源电压应在 12～60V，若电压超过额定允许范围可能烧毁控制器。

2) 控制器与不带隔离的用户控制器(信号线)相连时，电源请勿共地，否则存在不安全隐患可能损坏控制器或用户控制器。原理分析及解决办法见 8.1 节。

3) 电源或电机接口的接线千万不要与电位器、限位开关或通讯接线搭在一起，否则可能烧掉控制器部分器件。控制器电源地或控制器信号地也不要与机壳相连，否则可能造成控制器工作不稳定。如果有条件，机壳请与大地相连。

4) 控制器掉电的时候，不要直接或间接高速旋转电机，否则电机产生的电动势可能烧掉控制器。

5) 控制器应先与电机连接好后才上电，否则可能烧掉保险丝或控制器。

6) 电机接口千万不能短路，否则可能烧掉保险丝或控制器。

7) 注意控制器不要受潮，不要让控制器板上的元件短路，不要用手触摸控制器元件的引脚和焊盘。

8) 若控制器上的保险丝在使用时烧毁，请检查线路是否正确连接。保险丝烧毁后，不可强行接通电源继续使用，否则控制器会严重烧毁、无法维修。

9) 在控制器发生故障时，用户应及时与本公司联系，不得私自维修和更换配件。

10) 本控制器只能用于驱动感性负载（如电机），不能用于驱动阻性（如电阻）或容性负载（如电容）。

11) 请用户仔细阅读保修说明书部分，这样会为您减少不必要的麻烦。

12) 请用户仔细阅读**使用说明书**，以便正确使用本控制器。

7 保修说明书

请依照本使用说明书的操作、使用。

从购买日起，若因产品本身质量问题，一个月内包退、包换。在正常使用情况下发生故障时，带外壳的控制器可得到 1 年的免费保修。

1) 提出保修时，请务必持收据及保修说明书联系本公司。
2) 消耗品（如硅胶片、散热器等）及配件的更换，不属于本使用说明书的保修范围内。
3) 控制器发生故障以及用户或售后维修人员在维修和更换配件时，发生程序的删除或改变造成的损失或利益的损害，以及第三者提出的无理要求，本公司不承担任何责任。
4) 在保修期内，下列情况为收费修理：
   ① 没有出示本公司盖章的收据；
   ② 购买后，由于携带、运输或保管不妥所引起的故障；
   ③ 由于使用不当所引起的故障；
   ④ 由于火灾、地震、水灾、雷击、鼠害及其他灾害或被盗所引起的故障或损坏；
   ⑤ 非正规修理引起的故障和损坏。
5) 违反本使用说明书的操作引起的损坏，私自改装、CPU 损坏、异常电压引起的故障和损坏，本公司不提供维修服务。
6) 若用户把电源或电机的输出接线与控制信号线搭在一起，造成控制器的故障或损坏，本公司不提供维修服务。
7) 若用户在保险丝烧毁后，强行接通电源继续使用控制器，以至于控制器烧毁，此情况不在保修范围内。

8) 不带外壳的控制器模块（裸板）是以成本价推广的特价控制器，不提供保修服务。

9) 免费保修期过以后，带外壳控制器可得到5年的仅收取成本费用的保修服务。仅收取成本费用的保修期过期后，按照市场价收取维修费用。

10) 本说明书只在中华人民共和国境内有效。

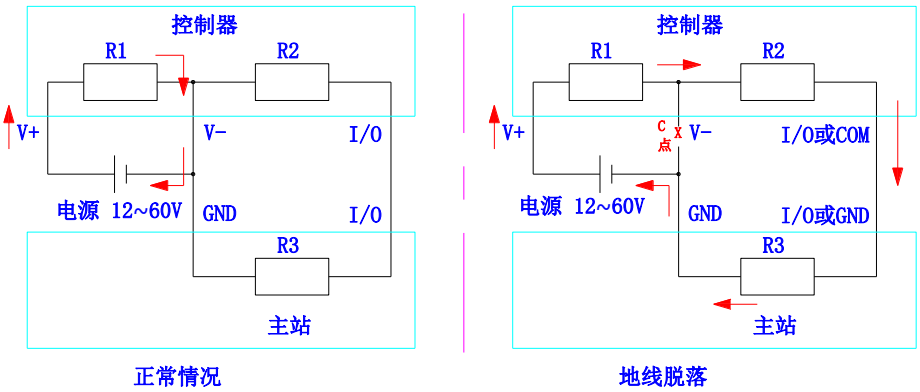
11) 本说明书不限制顾客在法律上的权利。

8 附录

8.1 控制器与用户控制器共地的危害及解决办法

在工控系统设计中，不少工程师曾遇到控制器电源与用户控制器共地而导致不可预料的故障发生的情况，而故障发生后，往往很难以找出导致故障的确切原因。我们就控制器与用户控制器共地造成损坏最典型的原因进行解析。

最典型的原因是用户控制器内部无隔离，而控制器或用户控制器电源地线松脱；或带电接线时，其它部分接好了，电源正极接上，负极还未接时等情况都会导致控制器地线未接触上的情况。例如，控制器接线正常时，电源电流应该由控制器电源接口正极流入，再由控制器电源接口负极流出流回到电源负极。而当控制器电源地线未接上，而电源正极及其它信号端口都接上时，电源电流将由控制器电源正极流入，由控制器信号接口流出，再由用户控制器信号接口流入，最后由用户控制器电源地线流出，最终回到电源负极，这样电源的电流流经控制器和用户控制器的信号接口，这将可能导致控制器或用户控制器内部与信号接口相连的电路损坏。下图以控制器地线松脱为例说明其过压原理。



控制器电源正极与负极间、控制器电源负极与信号接口间、和用户控制器负极与信号接口间，它们的内部电路各等效于一个电阻 R。正常连接时，电源电流由电源正极流向控制器 V+，经过控制器内部电路(等效于电阻 R1)再由 V-流出回到电源负极，电流流向如图“正常情况”所示。

当控制器电源负极脱落时，如图“地线脱落”所示，C 点断开，电源电流由电源正极流向控制器 V+，经过控制器内部电路(等效于电阻 R1 与 R2)通过控制器的信号接口(IO 或 COM)流出，流经用户控制器的信号接口 IO 或 GND，流经用户控制器的内部电路(等效于电阻 R3)，由控制器的电源负极 GND 流出回到电源的负极。这样可能导致控制器或用户控制器内部与信号接口相连的电路损坏。

解决办法：

1) 如果用户控制器自带电源隔离或信号隔离，不用考虑共地问题，多数 PLC 自带隔离。

2) 如果用户控制器与控制器的信号接口仅通过 485 连接，可选用具有 485 隔离功能的控制器而不用考虑电源共地问题。

3) 控制器与用户控制器使用不同的电源，并且请将二者的电源地隔离。

4) 如果用户控制器一定要与控制器使用同一电源，那么可使用隔离 DC-DC 接到电源上给用户控制器供电，或用户控制器输出给控制器的信号通过隔离器件(如：继电器、光耦、磁隔离)进行隔离。

5) 用户控制器如果由 5V 电源驱动且控制器 5V 输出的电流大小满足使用要求，可从控制器 5V 输出取电，且用户控制器的输出信号只能与被取电的这一控制器相连，不能与其它控制器相连。当然，控制器 5V 输出也可为光耦供电。

9 免责声明

本文档只是提供本 MSSC-3MLC 直流无刷电机伺服控制器的使用说明。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。且本产品的销售和/或使用我们不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。MSSC-3MLC 直流无刷电机伺服控制器为商业级产品，本产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。我们可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。