

# **TMC306 运动控制器 硬件使用手册 V2.1**

## 目录



1. 安全警告和注意事项	2
2. 运动控制器介绍	4
2.1. 产品概述	4
2.2. 技术指标	5
3. 硬件接口	6
3.1. 产品接线	6
3.1.1. TMC306 丝印图	6
3.2. 硬件接口信号定义	6
3.2.1. 电机接口	6
3.2.2. 零限位接口	7
3.2.3. 输入接口	7
3.2.4. 输出接口	9
3.2.5. 通信接口	9
3.2.6. 扩展接口	10
3.2.7. LED 指示灯	10
3.2.8. USB 接口	10
4. TMC306 接线说明	10
4.1. 步进电机的接线	10
4.2. 伺服电机接线方法	11
4.3. 零位、限位开关的连接	12
4.4. 输入端接线方式	13
4.4.1. 与普通开关的连接	13
4.4.2. 与2线磁性接近开关的连接	14
4.4.3. 与3线光电开关的连接	15
4.5. 输出端接线方式	15
4.5.1. 晶体管输出等效电路	15
4.5.2. 继电器输出等效电路	16
4.5.3. 纯阻抗负载接线	17
4.5.4. 感性负载接线图	18
4.5.5. 交流感性负载接线图	19

## 1. 安全警告和注意事项



为正确、安全地使用控制器，请您在使用前仔细阅读本安全警告和注意事项，并在使用时严格遵循。

**说明：**如无特别说明，本手册说的“控制器”是指运动控制器及其配件。

### 基本要求

★在存储、运输和使用控制器的过程中，请保持控制器干燥，并避免控制器与其它物体发生激烈碰撞。

★请勿自行拆卸控制器，控制器发生故障时请联系指定的维修点。

★未经授权，任何单位和个人不得对控制器进行结构、安全和性能设计等方面的改动。

★使用本控制器时应遵循相关的法律法规，尊重他人的合法权利。

### 使用环境要求

★插拔控制器线缆前，请先停止使用控制器并断开电源。在插拔线缆时请保持双手干燥。

★安放控制器时请远离热源或裸露的火源，如电暖器、蜡烛等。

★安放控制器时请远离具有强磁场或强电场的电器，如微波炉、电冰箱等。

★请将控制器放置于平稳工作台上。

★请将控制器放置在通风、阴凉、无阳光直射的室内环境中。本控制器的使用环境温度为  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

★请勿用任何物体堵塞控制器的接线端子，且在控制器四周留出 10cm 以

上的散热空间。

★请勿在控制器上放置任何物体（如蜡烛、盛水容器等），若有异物或液体进入设备，请立刻停止使用并断开电源，拔出连接在控制器上的所有线缆，并联系指定的维修点。

### 配件要求

★只能使用控制器制造商提供的原装配件或经过控制器制造商认可的配件。如果使用任何非原装或非经过控制器制造商认可的配件，都有可能影响控制器的使用性能，违反本控制器的保修条款以，甚至导致人身危害。

★若电源的电源线已经损坏，请勿继续使用，以免发生触电或火灾。

★电源的规格必须与产品铭牌上的规格保持一致。

### 维护和保养

★长时间不使用控制器时，请断开电源，并拔出连接在控制器上的所有线缆。

★如有异常现象出现，如控制器冒烟、声音异常、有异味等，请立刻停止使用并断开电源，拔出连接在控制器上的所有线缆，并联系指定的维修点。

★请勿踩踏、拉扯和过度弯折控制器线缆，以免控制器工作不正常。

★清洁之前，请先停止使用控制器，并断开电源，拔出连接在控制器上的所有线缆。

★清洁时，请使用清洁、干燥的软布擦拭控制器外壳。请勿使用清洁液或喷雾式清洁剂清洁控制器外壳。

## 2. 运动控制器介绍

### 2.1. 产品概述

TMC306 运动控制器是深圳太控科技有限公司开发的高性能多轴运动控制器具有以下性能和优点：

★支持主从通信，一个主机最大可控制 126 个从机，理论上最多可控制 508 轴；

★采用高性能运算控制 CPU，带浮点运算能力，运算精度高，可以满足不同客户的自动化控制需求；

★速度快，精度高，高效率的插补算法，可实现点位、轨迹、多轴联动；

★支持 G 代码读取控制设备；

★支持 U 盘，可从 U 盘拷贝 G 代码文件和参数配置文件到控制器内部 Flash；

★支持从串口发送档到控制器内部 Flash 也可从串口读取控制器内部 Flash 的文件；

★支持 RS485、RS232、CAN 总线通信；

★支持 CANOpen 协议、ModBus 协议；

★可扩展 PWM 模块、AD 模块、DA 模块、手轮接口及手持盒接口、无线通信模块等；

★24 路带隔离输入接口；

★16 路带隔离输出接口；

★可以通过 MODBUS 与各型号人机界面连接，比如威纶通、显控等。

## 2.2. 技术指标

表 2-1 TMC306 运动控制器技术指标

技术指标	描述
控制电机轴数	4 轴/6 轴
最大脉冲频率	200K
脉冲模式	脉冲/方向、双脉冲
专用数字输入信号	零位/限位信号
通用数字输入信号	光电隔离 24 路
通用数字输出信号	光电隔离 16 路
程序存储空间	8M 字节
程序文件长度	不限
程序文件个数	不限
输入电源	DC24V, 1A
工作温度	-20℃~+55℃
贮存温度	-40℃~+85℃

### 3. 硬件接口

#### 3.1. 产品接线

##### 3.1.1. TMC306 丝印图



#### 3.2. 硬件接口信号定义

##### 3.2.1. 电机接口

电机接口包括：MP1~MP6

引脚	标识	信号描述	备注
1	D-	方向负	5V 差分输出
2	D+	方向正	5V 差分输出
3	P-	脉冲负	5V 差分输出

4	P+	脉冲正	5V 差分输出
---	----	-----	---------

注：接口上三角符号指示的引脚为第一脚，以下相同。

### 3.2.2. 零限位接口

零位接口 XP1

引脚	标识	信号描述	备注
1	EL1-	1 轴零位/原点	
2	EL2-	2 轴零位/原点	
3	EL3-	3 轴零位/原点	
4	EL4-	4 轴零位/原点	
5	EL5-	5 轴零位/原点	
6	EL6-	6 轴零位/原点	

限位接口 XP2:

引脚	标识	信号描述	备注
1	EL1+	1 轴限位	
2	EL2+	2 轴限位	
3	EL3+	3 轴限位	
4	EL4+	4 轴限位	
5	EL5+	5 轴限位	
6	EL6+	6 轴限位	

### 3.2.3. 输入接口

插入接口：XP3、XP4、XP5

引脚	标识	描述	备注
<b>输入接口 XP3</b>			
1	X1	输入	共阳极，接线图见：4.4 节
2	X2	输入	共阳极
3	X3	输入	共阳极
4	X4	输入	共阳极
5	X5	输入	共阳极
6	X6	输入	共阳极
7	X7	输入	共阳极
8	X8	输入	共阳极



输入接口 XP4			
1	X9	输入	共阳极
2	X10	输入	共阳极
3	X11	输入	共阳极
4	X12	输入	共阳极
5	X13	输入	共阳极
6	X14	输入	共阳极
7	X15	输入	共阳极
8	X16	输入	共阳极
输入接口 XP5			
1	X17	输入	共阳极
2	X18	输入	共阳极
3	X19	输入	共阳极
4	X20	输入	共阳极
5	X21	输入	共阳极
6	X22	输入	共阳极
7	X23	输入	共阳极
8	X24	输入	共阳极

输入供电接口 JP2:

引脚	标识	描述	备注
1	SS1	X1~X12 供电	
2	SS2	X13~X24 供电	

输入接口应用定义(限 G 代码程序):

按键定义		
X1	启动	
X2	停止	
X11	X 伺服告警	
X12	Y 伺服告警	
X13	Z 伺服告警	
X14	U 伺服告警	
X15	V 伺服告警	
X16	W 伺服告警	

### 3.2.4. 输出接口

输出接口：YP1~YP4

引脚	标识	描述	备注
<b>输出接口 YP1</b>			
1	V1+	Y1~Y4 的电源输入	如果是感性负载,此引脚并接到负载的电源上,消除干扰。
2	Y1	晶体管输出	接线图见: 4.5 节
3	Y2	晶体管输出	
4	Y3	晶体管输出	
5	Y4	晶体管输出	
6	COM1	Y1~Y4 的公共端	接相应供电电源的 0V
<b>输出接口 YP2</b>			
1	V2+	Y5~Y8 的电源输入	
2	Y5	晶体管输出	
3	Y6	晶体管输出	
4	Y7	晶体管输出	
5	Y8	晶体管输出	
6	COM2	Y5~Y8 的公共端	接相应供电电源的 0V
<b>输出接口 YP3</b>			
1	V3+	Y9~Y12 的电源输入	
2	Y9	晶体管输出	
3	Y10	晶体管输出	
4	Y11	晶体管输出	
5	Y12	晶体管输出	
6	COM3	Y9~Y12 的公共端	接相应供电电源的 0V
<b>输出接口 YP4</b>			
1	V4+	Y13~Y16 的电源输入	
2	Y13	晶体管输出	
3	Y14	晶体管输出	
4	Y15	晶体管输出	
5	Y16	晶体管输出	
6	COM4	Y13~Y16 的公共端	接相应供电电源的 0V

注: 1 晶体管输出最大电流不超过 400mA; 2 继电器输出的最大电流不超过 1A。

### 3.2.5. 通信接口

丝印标号	通信接口	引脚	标识	信号描述	备注
COM1	RS232	1	TX1	RS232 发送	人机通信接口, 支持

		2	RX1	RS232 接受	MODBUS-RTU、迪文协议等。
		3	GND	电源负极	
COM2	RS232	1	TX2	RS232 发送	用于扩展无线模块通信。
		2	RX2	RS232 接受	
		3	GND	电源负极	
COM3	RS485	1	B	RS485 差分信号-	主要用于控制器组网通信。
		2	A	RS485 差分信号+	
		3	GND	电源负极	

### 3.2.6. 扩展接口

扩展接口 JP3 采用 DB28 连接，可扩展输入接口、输出接口、手轮接口、手持盒接口、无线通信接口等，信号具体定义见相应扩展模块的应用手册。

### 3.2.7. LED 指示灯

TMC306 的 LED 指示灯说明如下：

指示灯	颜色	状态描述
告警灯	红色	正常情况灯不亮，如果系统有告警，灯将会点亮。
通信灯	绿色	在有消息收发的时候灯会闪烁，每闪烁一次表示处理了一个消息包。常亮是正在与 USB、内存通讯，或者是通讯异常。不亮为电源问题或指示灯坏。
运行灯	绿色	程序运行时，灯会慢速闪烁。不亮为异常。

### 3.2.8. USB 接口

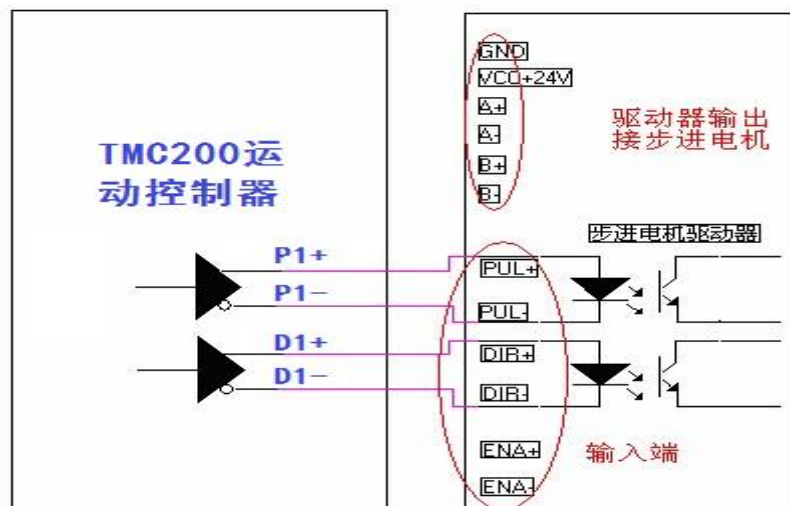
TMC306 提供了一个 USB Host 接口，可以接 U 盘，可以用于控制器与 U 盘之间进行文件拷贝。

## 4. TMC306 接线说明

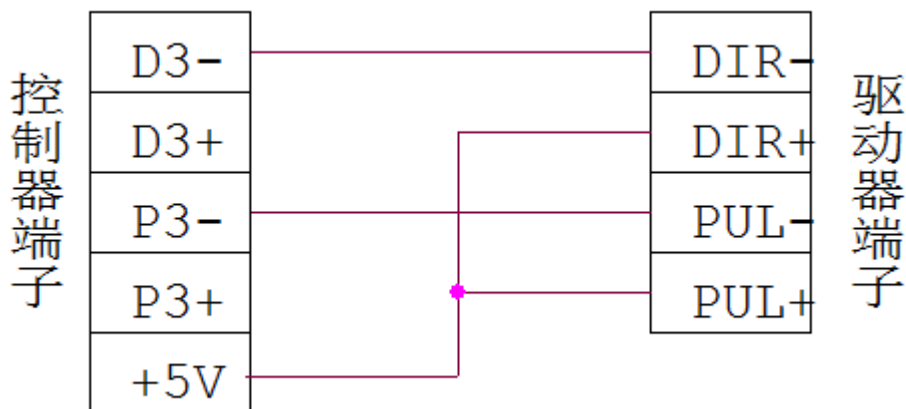
### 4.1. 步进电机的接线

如下图所示，为 TMC306 运动控制器的电机控制输出部分与步进

电机驱动器的差分接线图。图中表示的是第 1 个轴与步进电机接线示意图，其它各轴的接线方法类似。



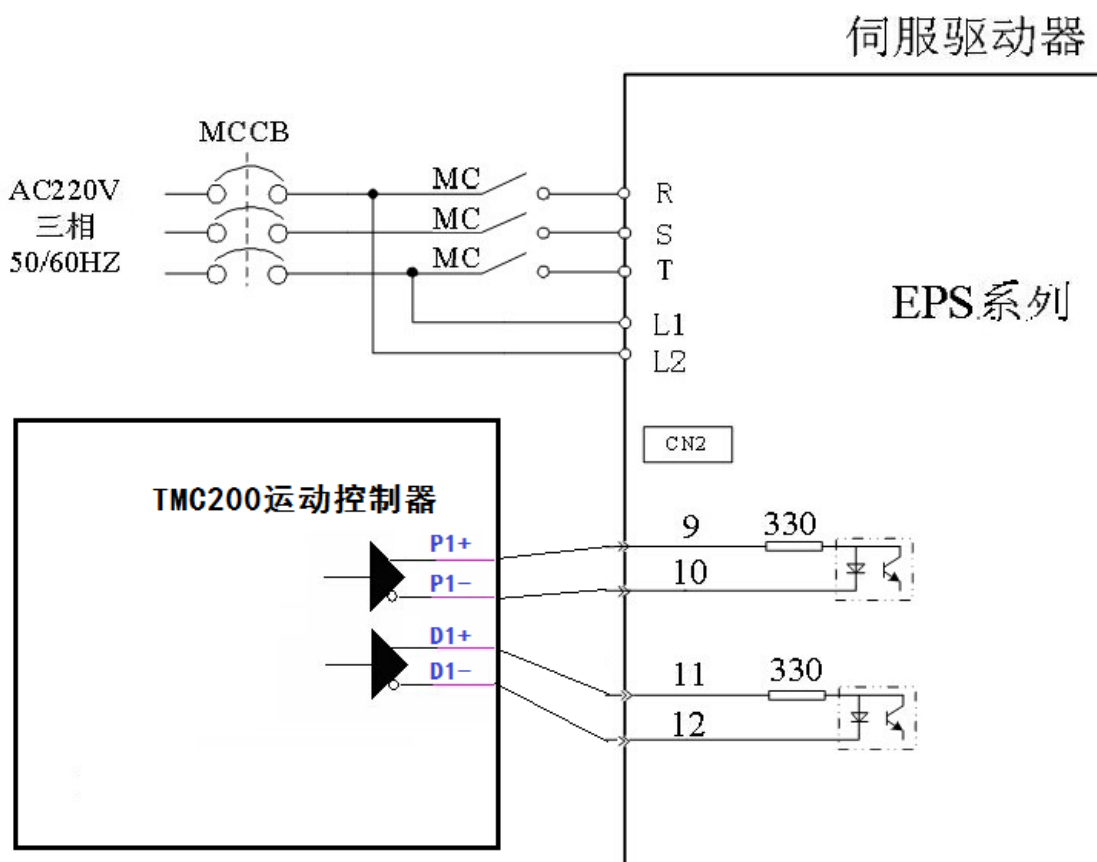
共阳极接法如下图所示。本例以第三轴为例子，其他轴的方向正和脉冲正都是从控制器的+5V 端口取，连到驱动器的 DIR+和 PUL+。



## 4.2. 伺服电机接线方法

下图是 TMC306 与东菱伺服的接线示意图，下图只表示了运动控制器与伺服之间的脉冲与方向信号的连接方法，伺服需要正常工作还可能需要接 24V 电源、24V 负极、伺服启动信号 (S-ON) 等信号，关于伺

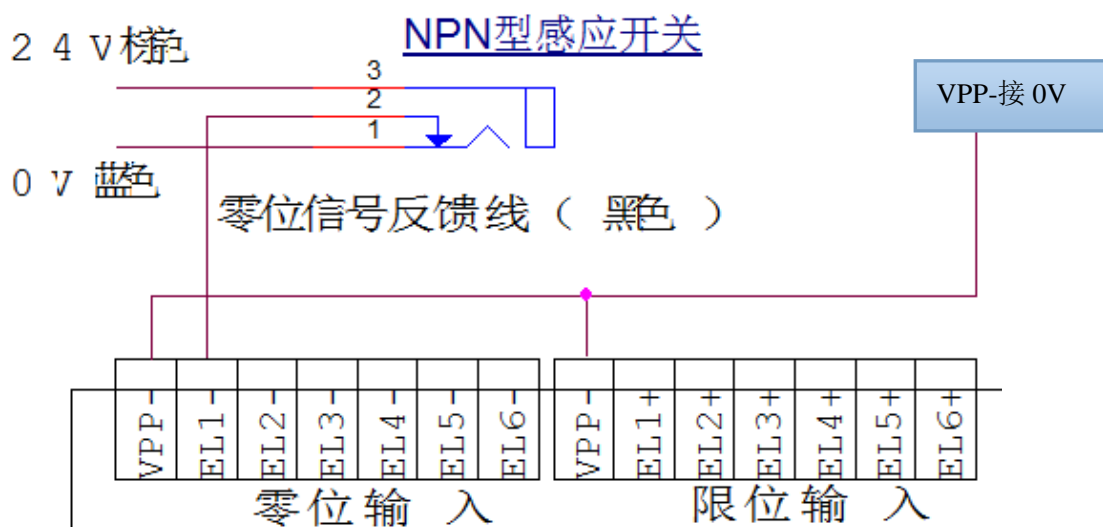
服更加详细的接线说明请参考相关的伺服手册。



### 4.3. 零位、限位开关的连接

TMC306 各轴分别有一个正限位（限位）和一个负限位（零位），如下图所示，为运动控制器与外部限位开关的连接图。以 1 轴为例，当电机移动过程中，零位开关动片闭合的时候，开关接通，控制器停止运行。

EL+的接法与 EL-的一样。EL-接零位，EL+接限位。



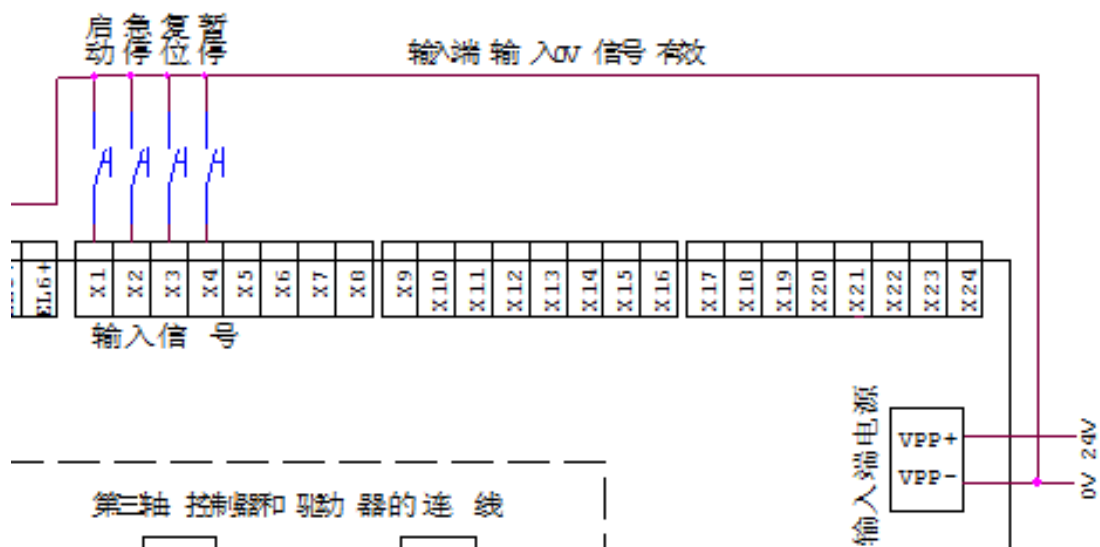
## 4.4. 输入端接线方式

TMC306 的输入是带光电隔离的通用数字输入端口，输入端可接开关、传感器、触发器和其它信号的输入。以下是 TMC306 的输入埠外接各种开关的接线图（以 X1 为例）。

### 4.4.1. 与普通开关的连接

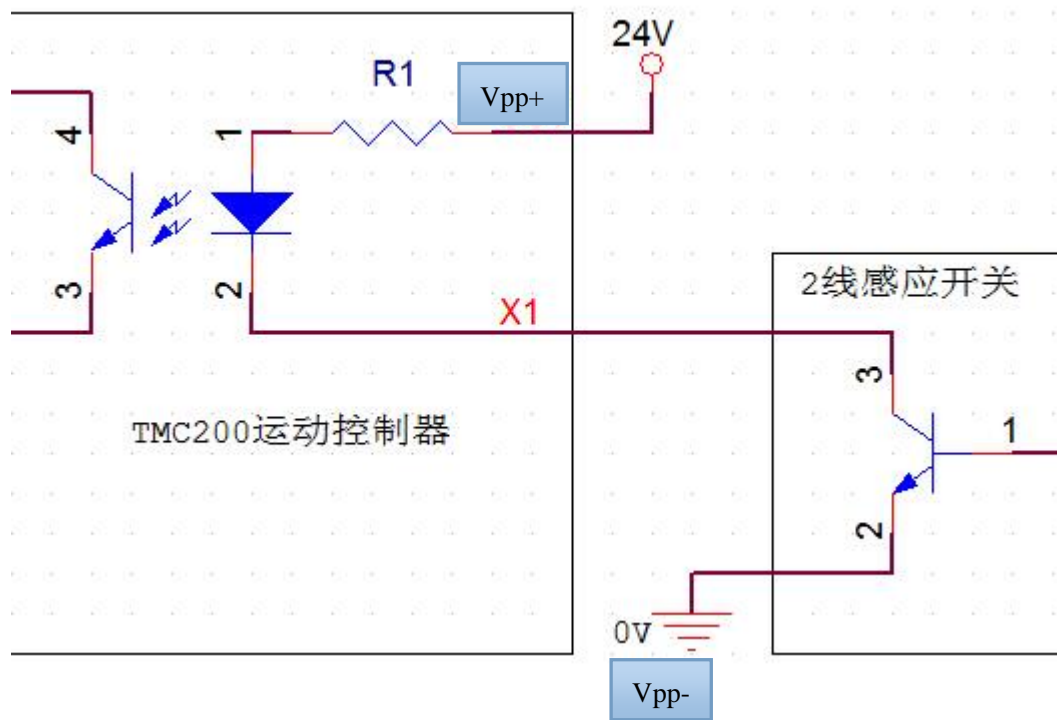
如下图所示，当 SW1 闭合的时候，TMC306 隔离光耦导通，DSP 将会检测到一个触发脉冲信号。

TMC306 的所有输入信号，全部是采用中断方式检测。



### 4.4.2. 与 2 线磁性接近开关的连接

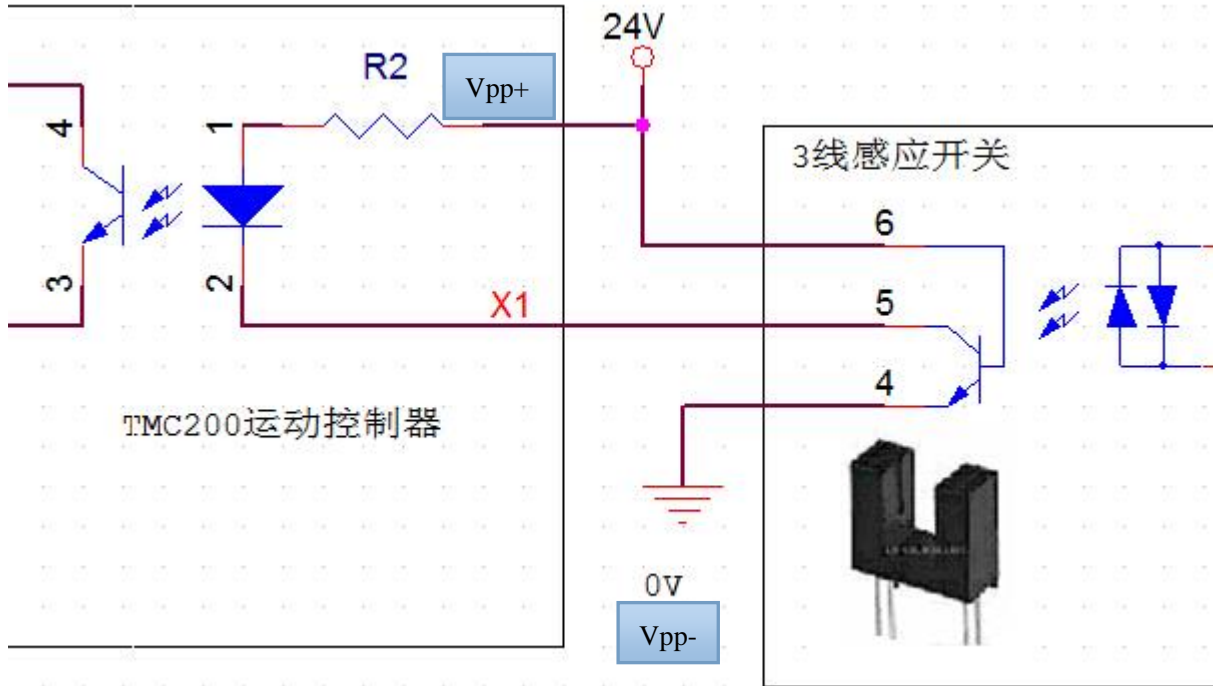
下图为输入端与 2 线感应开关的接线示意图。



### 4.4.3. 与 3 线光电开关的连接

下图为输入接口与 3 线光电开关的连接方法。

另外，也有一些 4 线的感应开关，具体接线方法参考感应开关的规格书。



## 4.5. 输出端接线方式

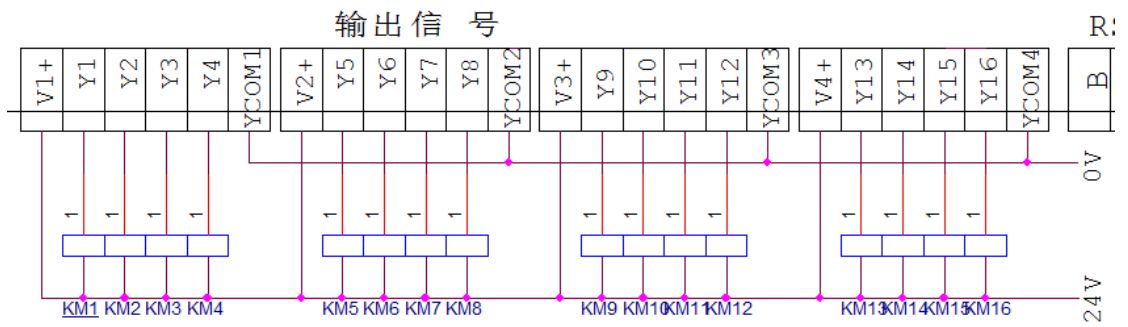
太控科技的运动控制器输出有两种方式，即继电器输出和晶体管输出。为了用户使用方便，我们的 TMC306 运动控制器是采用混合输出，既有晶体管输出，又有继电器输出。

### 4.5.1. 晶体管输出等效电路

晶体管输出型的运动控制器输出部分的内部等效电路如下图所示。从图中可知，输出端子分为若干组，每组之间是电气隔离的，不同组的输出触点可接入不同的电源回路；晶体管输出级只能用于直流

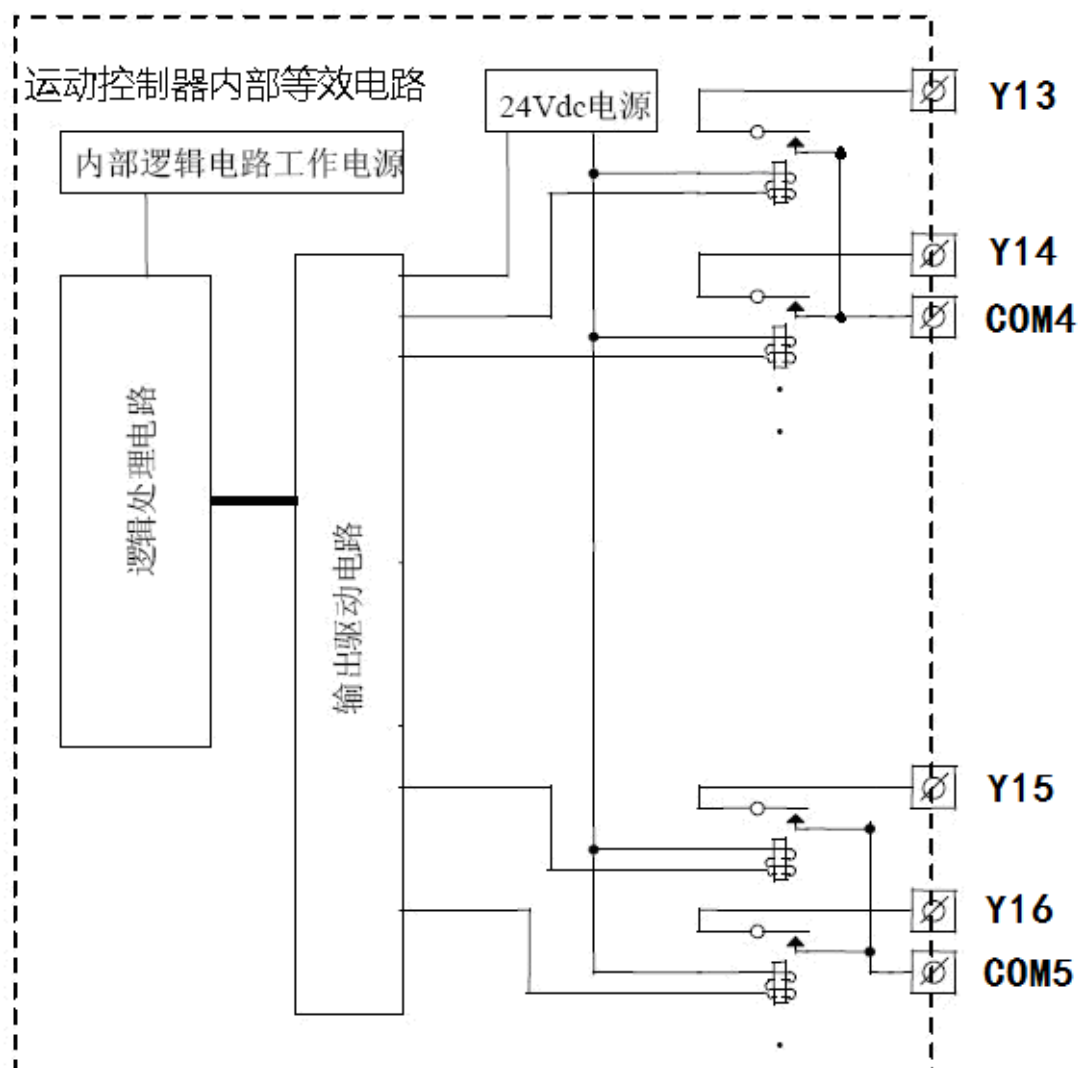


负载回路。



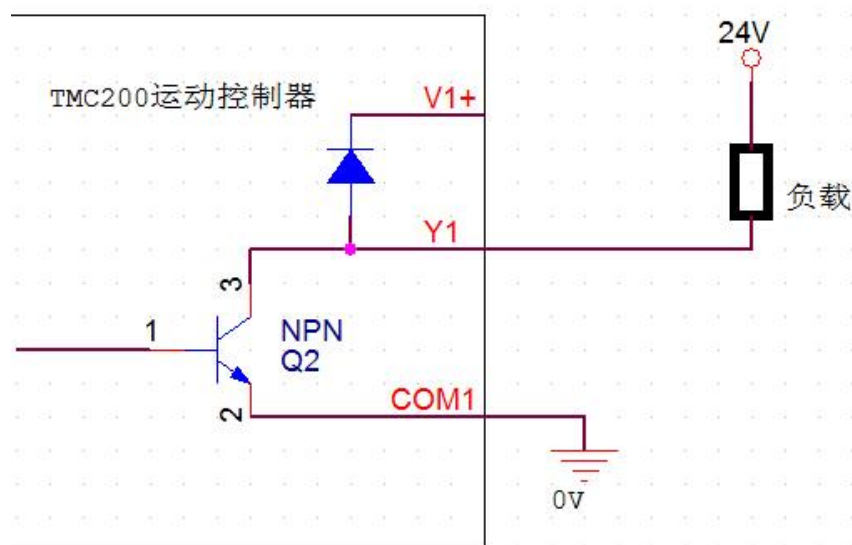
### 4.5.2. 继电器输出等效电路

下图所示为继电器输出模块的内部等效电路图，输出端子分为若干组，每组之间是电气隔离的，不同组的输出触点接入不同的电源回路。



### 4.5.3. 纯阻抗负载接线

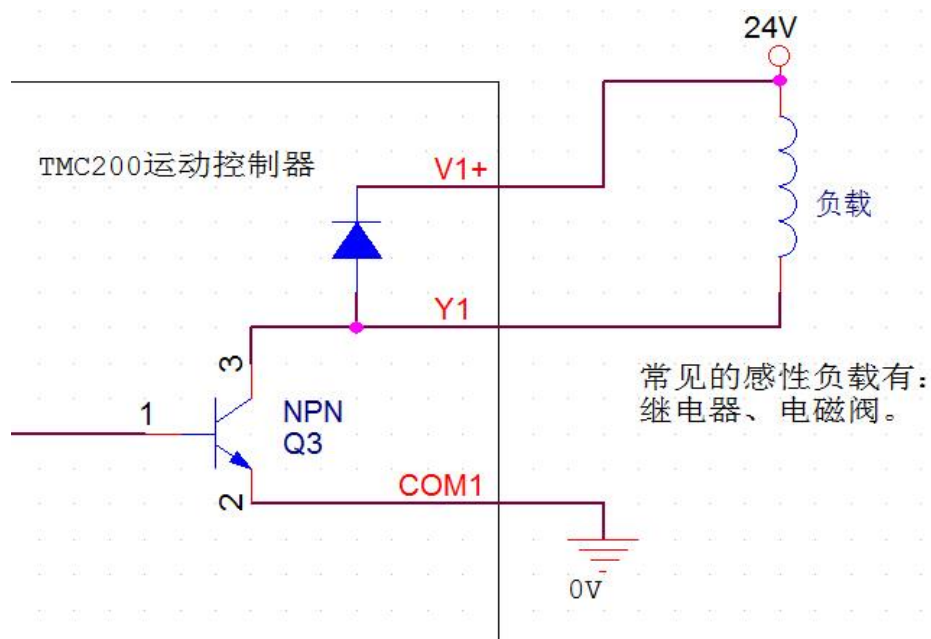
负载与控制器的连接如下图，这种连接只适合于纯阻抗负载，内部电阻大于 50 欧姆的负载连接。



#### 4.5.4. 感性负载接线图

直流感性负载接线图如下，一定要增加一个反向续流二极管，当负载闭合、断开时起到削波作用，减小干扰。

如果不接这个反向续流二极管，那么在动作的时候将对电源产生干扰，影响整个系统的稳定性。



### 4.5.5. 交流感性负载接线图

交流感性负载接线图如下，RC 是瞬时电压吸收电路。要注意的是，交流负载与直流负载需要完全隔离，输出端与公共端都应完全隔离。

