

表控[®]



表格程序控制器

说明书

通用版本: TPC V6.657

编著: 张惠生

北京表控科技有限公司

版权信息

北京表控科技有限公司

保留所有权利

北京表控科技有限公司保留在不事先通知的情况下, 修改本手册中的产品和产品规格等文件的权利。

本公司表格设置定时程序控制器产品, 国内创新研发, 注册商标“表控”。具有多项专利和软件著作权等自主知识产权, 未经授权, 不得直接或间接地复制、制造、加工本产品及其相关部分。

应用范围 :

本产品设计制造用于普通工业应用, **不能用于易燃、易爆等危险场合**使用, 不能用于电梯、升降机、码垛机等设备, 以及超出预料的用途或对人的生命或财产造成重大影响场合都是禁止使用的, 不在本产品应用和服务的范围, 本公司不承担任何责任。

在设备调试和使用过程中必须注意设备和人身安全的防范, 本公司不承担由于使用本手册或本产品所造成直接的、间接的、附带的或相应产生的损失或责任。

保修服务:

本公司产品免费保修一年, 长期提供维修。请注意一定要使用与控制器配套的开关电源供电, 不得过压。控制器的输出端严禁过压、过流、过载或短路, 上述原因造成的非正常损坏不在免费保修范围内。本公司负责产品本身的保修及服务, 不承担表控产品之外的连带责任。

目录

简介	7
表控是什么?	7
学习方法:	7
一、主要特点	8
二、系统构成	8
1、基本原理	8
2、基本外形	9
3、外部结构介绍	11
三、主要技术参数	12
四、功能设置表原理	13
1、输入开关量设置	14
2、程序行控制	15
3、延时定时器设置	15
4、输出定时器设置	15
5、输出控制	15
五、功能设置表的应用	16
功能设置表	16
1、行号	18
2、开机启动项	18
3、输入启动项	18
前沿的工作状态	19
后沿的工作状态	19
输入的逻辑控制功能	20
X 输入端的管控	20
“允许”的设置方法:	21
对 X 输入端管控的设置规则:	22
行号作为输入启动项:	22
逻辑行号功能	22
步进功能	22

4、停止项	23
输入端停止	23
程序行停止	23
5、延时定时器项	24
6、输出定时器项	25
7、循环/频率项	26
循环设置:	26
8、输出项	26
9、程序行的控制	26
触发项	27
启动项	28
中止项	28
程序行控制总结:	29
10、工作模式项	29
蜂鸣:	30
脉冲输出(步进电机、伺服电机控制):	30
频率设置(速度设置):	31
方向控制:	32
回原位设置:	33
两轴设置方法:	34
脉冲个数的设置:	34
脉冲频率的计算:	35
触摸屏时钟控制:	35
时钟控制:	36
计数功能:	36
全停功能:	37
输入全停功能:	38
程控全停功能:	38
全停后执行程序:	39
暂停功能:	39

保持输出的暂停方式:	39
关闭输出的暂停方式:	40
设置方法:	40
保持输出的暂停方式:	40
关闭输出的暂停方式:	40
暂停加手动:.....	41
单步功能:	42
循环次数控制功能:	42
PWM 脉冲功能:	43
手动功能:.....	43
调子程序:.....	45
11、汉字显示功能	46
设置项的汉字提示	46
汉字显示	47
单行汉字功能显示栏:	47
备注输入栏:	47
全部显示功能说明	47
12、名称定义表	48
13、数据下载项	49
USB 接口下载:	50
串口下载:	51
14、相关操作按钮	52
15、程序行操作按钮	52
16、菜单	52
打开文件:	53
保存文件:	53
打开 6.3 系列文件（老版本的控制器文件）:.....	54
打开 6.5 系列文件:.....	54
工具菜单:	54
说明书:	55

六、表格设置基本规则	55
七、接线示意图（不同型号接线有别）	56
1、开关电源接线示意图	56
2、各型号控制器接线原理	57
2、脉冲输出接线	66
单轴步进电机/伺服电机控制:	66
多轴步进电机/伺服电机控制:	67
八、控制器及配件的选型	69
1、控制器的选型	69
2、电源的选择	70
3、电磁阀的选择	70
4、继电器的选择	70
5、感应开关的选择	71
6、选购配件的链接	71
九、安装软件	71
十、数据下载	72
十一、USB 转串口驱动程序的安装方法（触摸屏版本使用）	72
十二、初次使用快速入门	75
第一步：安装功能设置表软件	75
第二步：触摸屏版本	75
第三步：下载数据试验	76
第四步：设置数据，初步调试	76
第五步：现场调试	76

简介

本教程写给不会编程但是又想自己动手实现自动化控制的非专业人士和工控发烧友们,通过学习本教材可以从没有自动化控制基础的菜鸟成长为进入工控领域的一员,通过学习和实际操作会很快掌握工控入门的技术。本文给你知识和技术,自己拥有信心倍增。搞工控从认识“表控”开始,走捷径工控轻松入门!

表控是什么?

“表控”是表格程序控制器的简称,采用表格设置汉字显示方式代替传统编程方式,广泛用于工业自动化设备控制领域。从2004年表控诞生到现在的2018年已有十来年的历史,目前表控产品已经广泛应用于各行业的自动化控制领域,深受广大工控爱好者的支持,得到了市场的认可。一些后起之秀的公司也推出类似产品,起到推波助澜的作用,推动表格设置汉字操作显示的潮流迅猛发展。在这了感谢众多合作伙伴和广大用户的支持和鼓励,我们会继续努力让表控产品更实用、更好用。

表控最突出的特点是:操作便捷、简单实用、功能强,可以显著降低应用过程的难度和开发周期。可以实现气缸、步进电机、伺服电机及交流电机等的混合控制,可对步进电机运行的尺寸、角度、速度、位置、方向、定时、到位、回零位等动作进行控制。

使用提示:在电脑上安装功能设置表软件,根据实际需要设置所需功能,通过数据线将设置数据下载到控制器中,即可脱离电脑独立运行。需要经常修改数据的情况可以选购配套的触摸屏显示器。

学习方法:

表控的使用虽然比较简单,但是功能比较多,说明书中介绍的尽量全面,虽然因此篇幅较长但学习掌握起来还是比较容易,可以根据个人情况以下面三个步骤来学习会感觉比较轻松。

1、可以先看看随机赠送的视频资料对产品有个初步了解,然后查看目录选择自己感兴趣的章节初步学习。

2、根据需要选择相关的章节学习和应用,将本文当做手册来查找和解决实际问题。

3、深入学习,反复研究,边学边用,深刻灵活,活学活用。还可以到表控官网下载视频和设置示例更容易入门和深入掌握。

一、主要特点

- 1、表格设置、取代编程,汉字显示,人人都能使用。
- 2、操作便捷、简单实用的定时控制、感应开关控制及全自动程序控制。
- 3、采用多重光电和电磁隔离技术,抗干扰性能强。
- 4、安装方便,具有安装固定孔和导轨固定两种方式。
- 5、多种型号,多路开关量输入、输出。兼容气缸、电机、继电器及步进、伺服电机控制。
- 6、设置灵活:手动、自动、定时、感应开关、逻辑和程控等便捷的控制功能。
- 7、连接触摸屏(人机界面),设置功能数据,修改数据,显示工作状态。
- 8、脉冲输出步进电机及伺服电机的控制功能。
- 9、计数功能:可对输入信号及程序行运行次数计数。
- 10、循环功能:无限循环、指定次数循环及单行循环。
- 11、可选的输入开关控制的暂停功能。
- 12、可选的输入开关控制的停止功能。
- 13、开关控制和程序行控制的全部停止功能。
- 14、手动功能:通过开关实现的手动转换及手动控制。
- 15、报警功能:通过设置可实现超时报警、不到位报警等多种报警和处理功能。
- 16、执行顺序:顺序执行、无序执行、随机顺序执行,完全按照设置的顺序运行。
- 17、大众化产品,面向工控普及应用领域。

二、系统构成

1、基本原理

表控采用国际先进性能优良的 32 位 ARM 处理器,作为控制器的智能核心,对输入端、输出端、定时器群和执行顺序等工作进行集中管理及控制,具有较高的智能化程度。参见图 1,图 1 是表控的基本原理框图。

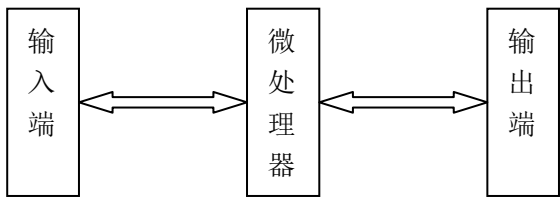


图 1 原理框图

2、基本外形

表控有几种外形结构, 根据输入、输出路数及功能不同分为多种型号, 各种基本类型如图 2 所示。



图 2a 表控 TPC4-4TD 型控制器



图 2b 表控 TPC8-8TD 控制器



图 2c 表控 TPC8-8TDSL 型控制器



图 2d 表控 TPC12-12TD 型控制器



图 2e 表控 TPC16-16TD 型控制器



图 2f 表控 TPC20-20TD 型控制器



图 2g TPC4-4TD+7 寸触摸屏



图 2h TPC8-8TD 型+7 寸触摸屏



图 2i TPC12-12TD 型+7 寸触摸屏



图 2j TPC16-16TD 型+7 寸触摸屏



图 2k TPC20-20TD 型+7 寸触摸屏



图 21 TPC24-24TD 型+7 寸触摸屏

3、外部结构介绍

下面介绍几款控制器的外部结构:

TPC 8-8 TD 型控制器:

TPC 8-8 TD 型表控是带有外壳的控制器, 具有 8 路输入端和 8 路输出端, 其中 8 路输入端可连接开关或感应开关, 例如: 启动开关、停止开关、限位开关、安全开关、光电开关、接近开关等开关量输入信号。8 路输出端可以分别驱动多路电磁阀、液压阀、继电器、接触器、电磁铁及电机等执行电器工作。8 路输入端为输入端 X1-X8, 用 X_n 表示, 8 路输出端为输出端 Y1-Y8, 用 Y_n 表示, 其他型号以此类推。

控制器的前后分别设有两排接线端子, 前面一排是输入端子, 后面一排是输出端子, 前排端子旁设有一个下载接口, 面板上设有 1 个电源指示灯 POW、1 个运行指示灯 RUN、8 个输入指示灯和 8 个输出指示灯, 输入指示灯显示每个输入端的输入状态, 输出指示灯分别显示每个输出端的状态, 输出有效时指示灯亮。

TPC20-20TD 型控制器:

TPC20-20TD 型表格程序控制器采用茶色透明外壳, 具有 20 路输入端和 20 路输出端, 其中 20 路输入端可连接开关或感应开关, 例如: 启动开关、停止开关、限位开关、安全开关、光电开关、接近开关等开关量输入信号。20 路输出端可以分别驱动多路电磁阀、液压阀、继电器、接触器、电磁铁及电机等执行电器工作, 20 路输入端为输入端 X1-X20, 用 X_n 表示, 20 路输出端为输出端 Y1-Y20, 用 Y_n 表示, 其他型号以此类推。

TPC24-24TD 型控制器:

外观与 TPC20-20TD 型相同, 前排输入端子是 24 路输入端, 后排端子是电源端和 24 路输出端。

TPC16-16TD 型控制器:

另外简单介绍一下: TPC16-16TD 型控制器, 具有 16 路输入和 16 路输出, 采用茶色透明外壳, 输入输出配有贴片发光管指示灯, 除此之外与其他控制器功能完全相同。

控制功能的实现:

表控的应用功能是根据所需要的控制原理, 在功能设置表上进行设置, 然后将设置数据下载到控制器中, 即可脱离电脑独立运行, 实现所需的控制功能。

数据可以反复设置重复下载, 下载不同功能的设置数据, 控制器的功能随之改变为最后一次下载的功能。下载到控制器中的数据可长期保存, 不受停机掉电的影响, 稳定可靠。

在功能设置表中可以方便地设置多行的功能数据, 每行数据代表一行程序, 基本上是一行一个动作。每个动作可以选择不同的输入控制端 X_n , 设置不同的定时时间、控制不同的输出端 Y_n 。输入端不必对应, 完全根据实际需要来灵活选择和配置。

程序执行的顺序是通过设置来实现的, 不仅可以顺序控制, 还可以按照设置的任意顺序控制, 能够根据检测的输入信号的情况来随机控制, 输入端可以连接各种开关量的感应开关, 轻松实现感应开关控制与定时控制的程序控制。除了常规的动作控制之外, 还可以实现条件判断、输入信号检测、超时报警、缺料报警、不到位报警, 以及相应的处理功能。

三、主要技术参数

1、输入输出路数 (视型号而异):

TPC4-4TD 型 4 路输入/4 路输出, 一共 8 路。

TPC8-8TD 型 8 路输入/8 路输出, 一共 16 路。

TPC12-12TD 型 12 路输入/12 路输出, 一共 24 路。

TPC16-16TD 型 16 路输入/16 路输出, 一共 32 路。

TPC20-20TD 型 20 路输入/20 路输出, 一共 40 路。

TPC24-24TD 型 24 路输入/24 路输出, 一共 48 路。

- 2、光电隔离: 全部输入和输出光电隔离, 内部电源电磁隔离。
- 3、供电电源: 直流 24V/2A-3A 开关稳压电源 (根据负载的数量及电流确定电流)
- 4、输出方式: NPN 型晶体管集电极开路输出, 输出有效: **导通**, 输出无效: **开路**
- 5、输出电压: 连接负载情况下, 输出有效时: 接近 0V; 输出无效时: 24V
- 6、输出电流: 每路输出电流小于 500 毫安 (新型)
- 7、定时控制: 每行具有延时和输出两个定时器, 每行定时 50 毫秒——200 小时。
- 8、脉冲输出: 单路脉冲输出范围: 100Hz——65KHz , 多轴时需要降低频率使用。
- 9、输入电压: 0-24V 开关量信号
- 10、报警功能: 通过设置可以实现超时报警、不到位报警等多种报警功能
- 11、输入控制: 接点信号或各种感应开关 (直流 24V、NPN 型、常开) 信号
- 12、计数功能: 可设置对输入端或程序行运行次数的计数控制 (0-65535 次)
- 13、循环功能: 可对程序行的循环次数进行设置 (1-65535 次) 或无限循环
- 14、设置行数: 功能设置行数 150 行
- 15、暂停功能: 方便灵活的暂停控制功能
- 16、全部停止: 设有输入控制的全部停止功能
- 17、手动功能: 可设置一个输入端为手动转换开关, 其他输入端可设置为手动点动
- 18、下载接口: 电脑版为: USB 接口, 触摸屏版为: RS-232 串口
- 19、外形尺寸:
 - TPC4-4TD 型控制器: 115mmX90mmX40mm
 - TPC8-8TD 型控制器: 145mmX90mmX40mm
 - TPC12-12TD 型控制器: 145mmX90mmX40mm
 - TPC16-16TD 型控制器: 145mmX90mmX40mm
 - TPC20-20TD 型控制器 170mmX95mm
 - TPC24-24TD 型控制器 170mmX95mm

四、功能设置表原理

功能设置表的作用: 根据实际所需要的控制功能, 在功能设置表上进行设置, 将设置数据下载到控制器中, 就可以脱离电脑独立运行所设置的功能。

请参见下图，是控制器的功能设置表，表中可以设置 150 行数据，每行数据代表一程序，每一列代表一项功能定义。

功能设置表分为五类功能的设置，分别为：输入设置、程序行控制、延时定时器设置、输出定时器设置及输出控制。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="X1"/>	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	<input type="text" value="Y2"/>

参看下图是设置了一行的程序，这一行基本就代表了表格的基本的功能，每行的功能是相同的，根据实际需要来设置就可以了。表中设置了 X1 开关启动 Y2 输出工作 2 秒钟的动作，基本上是一行一个动作。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR	<input type="text" value="X2"/>	<input type="text" value="X3"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	2	0	1	<input type="text" value="Y1"/>	Y2

下面分别介绍各类功能的作用及其包含的各项功能定义。

1、输入开关量设置

- 开机：开机启动项，设置开机是否启动。
- 输入 1：输入 1 启动项，设置程序行的启动输入端，填写输入端 X1—X24 其中之一。
- 逻辑：逻辑选择项，设置输入启动项 1 与输入启动项 2 之间的逻辑关系。逻辑选项中还增加了对 X 输入端“禁止”和“允许”的选项，用来控制对 X 输入端是否有效的管控。
- 输入 2：输入 2 启动项，设置程序行的启动输入端，填写输入端 X1—X24 其中之一。输入 2 启动项还可以设置为行号，与输入启动项 1 组合为逻辑关系作为条件

启动。

- 停止: 停止项, 在停止项设置停止该行的输入端 X 或者被停止的程序行 L, 选择输入端 X1—X24 其中之一, 或者选择被停止的行号 L1—L150 之一。特点: 更适合**多行停止单行**的情况。

2、程序行控制

- 触发: 程序触发项, 控制程序行转移, 设置触发其他行的行号 L。特点: 更适合**多行触发单行**的情况。
- 启动: 程序启动项, 控制程序行转移, 设置所在程序行的启动来源行号 L。特点: 更适合**单行启动多行**的情况。
- 中止: 程序中止项, 由程序行控制的中止功能, 设置所在程序行的中止来源行号 L。特点: 更适合**单行中止多行**的情况。

总结:

- 1、触发: 是触发其他行, 可以多行触发一行, 不能同时触发多行。
- 2、启动: 是被其他行启动, 可以一行启动多行, 不能多行启动一行。
- 3、中止: 是被其他行工作完毕后中止, 一行可以同时中止多行。

3、延时定时器设置

延时定时器设置项, 设置所在程序行延时定时器的时间: 时、分、秒、毫秒。在时钟控制模式时设置时钟启动程序行的时间。

4、输出定时器设置

输出定时器设置项, 设置所在程序行输出定时器的时间: 时、分、秒、毫秒。在脉冲输出模式时设置脉冲输出的个数。

5、输出控制

- 输出项: 设置程序行的输出端 Yn, 根据需要任意选择, 可在多行重复设置。
- 循环项: 设置所在程序行的循环参数, 并在脉冲输出模式时兼做为设置输出脉冲

的频率。循环模式与计数模式配合可以控制程序行运行的次数,控制多行程序的循环次数。

- 工作模式项:用于选择设置程序行的工作模式,工作模式包括:蜂鸣、脉冲输出、时钟控制、计数、全停、暂停及单步等多种工作模式。蜂鸣模式是选择蜂鸣器是否工作;脉冲是选择脉冲输出模式,Y1、Y2、Y3 和 Y4 是具有脉冲功能的输出端;时钟是选择时钟控制模式(需要选配时钟模块);计数模式是对输入信号及程序行的计数功能;全停模式是输入信号或程序行控制的停止全部程序运行的便捷停止功能;暂停模式是输入信号控制的暂停功能,方便设备调试;单步模式是输入信号控制的单步工作功能,便于设备调试的进行。

五、功能设置表的应用

请参见表 2,表 2 是依据表 1 设计的在电脑上实际操作使用的功能设置表,表 2 与表 1 同样是“行”代表程序行,“列”代表功能项。各种型号的表控,不论路数多少,都是用同一个功能设置表来设置功能。需要在电脑上安装功能设置表软件才能使用,或者使用绿色版的功能设置表

功能设置表

6.60 版本的功能设置表。请看下图:



功能设置表支持串口和 USB 口的两种接口的控制器，串口控制器使用左边的串口数据下载的控件，口的使用右边的 USB 数据下载控件。串口控制器需要安装 USB 转串口驱动程序，USB 口的控制器不需要安装驱动程序。

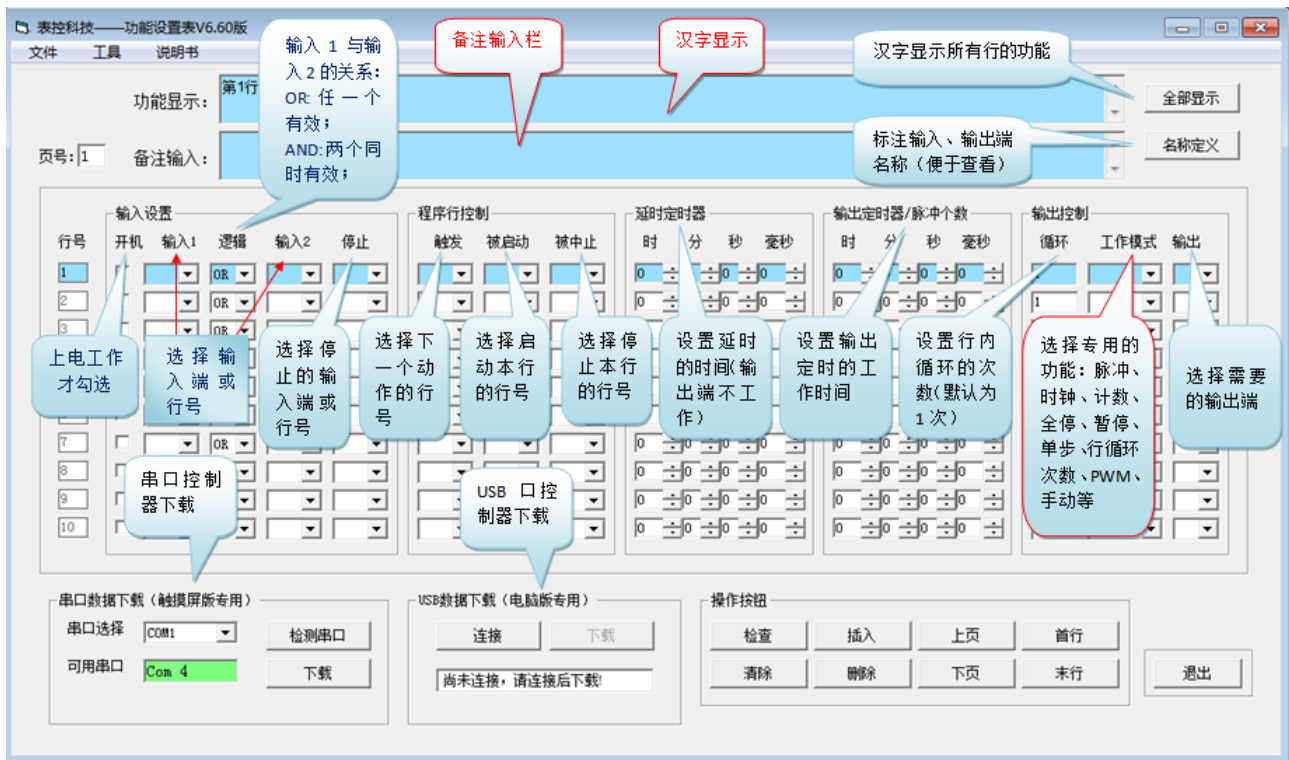
功能设置表设有 150 个程序行，每行程序设有一个延时定时器和一个输出定时器。延时定时器与输出定时器交替工作，作为本行程序的定时周期。延时定时器负责前半周期，输出定时器负责后半周期，同一时刻每行程序只有一个定时器工作。延时定时器工作时输出定时器不工作，延时定时器定时结束后自动启动输出定时器工作，输出定时器工作完毕自动结束。设有输出端程序行的输出端与输出定时器同步工作，输出定时器工作时输出端有输出，输出定时器工作结束时输出端也自动关闭。延时定时器工作时输出端不工作，只有输出定时器工作的时候设置的输出端才可以与之同步工作。

例如：设定延时定时器和输出定时器的定时时间各为 1 秒钟，则该行设置的输出端每隔 1 秒钟输出工作 1 秒钟。如果该程序行设为循环工作，则延时定时器和输出定时器交替工作，则相当于两个定时器组成一个周期为 2 秒钟的周期信号输出器。

定时器的时间设定范围是 0-200 小时以内，定时的最小分辨率为每档 50 毫秒，可根据应用的需要自行设定范围内的定时时间。输出定时器设置 200 小时，为不间断连续输出，此时，只能由设置的停止开关或中止项的功能来结束定时器的工作。

下面介绍功能设置表的具体操作设置方法，参见下图，图中分别标注了各项功能的简要

功能及操作方法。



下面对具体功能分别介绍如下:

1、行号

行号是每个数据行的顺序编号, 每个数据行可以看做是一条程序行, 因此, 可称为程序行号。程序行号由系统自动分配, 无需直接操作。

行号还有其他作用: 行号 L 可作为程序行控制的参数之一, 可以作为输入逻辑的条件参数, 计数器可对行号的运行次数进行计数。行号经常会在程序设计中使⤵用, 需要选择行号, 此时行号由 L 代表, 例如: 某行工作结束触发第 5 行, 则选择行号为 L5。

2、开机启动项

开机启动项是复选框, 选中的程序行上电立即执行, 未选中的上电不执行。选中开机启动项的程序行, 控制器上电后立即执行该行的定时器工作, 可根据实际应用功能的需要设置开机启动项。开机启动项既可以设置为单行程序为开机启动, 也可以设置多行程序同时为开机启动。

3、输入启动项

开关作为输入启动项:

功能设置表中有输入 1 启动项和输入 2 启动项两个输入启动项, 这两个输入启动项用于设置 X1-X24 输入端连接程序行, 选中的输入端作为该行程序的启动端。

输入端的选择是根据控制器外部输入端接线的安排为依据, 选中对应的输入端号。输入端的选择完全根据实际功能的需要来确定, 也不需要固定的顺序。对输出端的控制也是没有固定的对应关系, 需要控制哪路 Y 输出可以根据需要灵活设置。

输入端接受的是开关量信号, 可以接入开关、接点、行程开关等各种开关或接点, 也可以接入磁性开关、接近开关、光电开关、激光开关等各种感应开关, 感应开关要选择直流 24V 的 NPN 常开型, 可以使用两线或三线的感应开关。

感应开关控制可以实现到位启动、到位停止, 检测机械运行的状态和位置实现位置控制、位置检测、位置报警、超时报警、超时或位置问题自动处理等多种自动判断和控制。详见《设置示例》的资料。

输入 1 和输入 2 可以设置前沿(常开)或者后沿(常闭), 默认为前沿。输入的开关或感应开关尽量使用常开型。

前后沿的工作状态: “前沿”是信号开始有效的瞬间, “后沿”是信号失效的瞬间。例如: 开关闭合的瞬间为前沿, 开关断开瞬间为后沿。

前沿的工作状态

输入端开关量信号有效的瞬间(前沿)程序行立即工作, 相当于常开, 例如第 1 个输入端用 X1 表示, 程序行工作后输入信号可以保持当前状态, 对程序行的工作没有影响。程序行定时结束后自动停止工作, 或被其他信号停止或中止。

后沿的工作状态

输入端开关量信号失效的瞬间(后沿)程序行立即工作, 相当于常闭, 例如第 1 个输入端后沿用 X1 ↑ 表示, 程序行工作后输入信号可以保持当前状态, 对程序行的工作没有影响。程序行定时结束后自动停止工作, 或被其他信号停止或中止。

对输入信号有两个要求:

- ① 输入端开关必须断开后重新闭合产生前沿时才能再次使程序行工作。
- ② 程序行工作结束输入端才能再次启动程序行工作, 否则, 输入信号不起作用。

输入的逻辑控制功能

逻辑关系的功能虽然很简单,但是对自动控制非常有用,可以作为条件判断、工作状态判断的依据,实现各种有条件的控制功能,输入项只有满足设置的逻辑关系时程序行才能被执行。

输入 1 和输入 2 两个输入启动项之间不仅可以通过“逻辑”选择项设置为简单的逻辑判断,还可以使用多行组合设置的方式使用“或”(OR)或者“与”(AND)的逻辑关系处理更多数量的逻辑判断。

“或”(OR)的逻辑关系表示:任一个输入启动项有效时都可以启动本行程序工作。

“与”(AND)的逻辑关系表示:两个输入启动项同时有效时才能启动本行程序工作。

输入 1 和输入 2 的状态是逻辑关系的条件,满足条件时程序行被执行。

X 输入端的管控

6.652 以上版本的表控在逻辑项增加了对 X 输入端的管控,可对 X 输入端设置“禁止”和“允许”的选项,通过这两项的设置可以根据实际需要对某个 X 输入端进行禁止和允许的控制。

“禁止”项是对 X 输入端禁止的控制,当某个 X 输入端设置为禁止后,该 X 输入端的信号将被屏蔽为无效,用于对输入端按功能或程序执行顺序有选择地禁止。

“允许”项是对 X 输入端允许的操作,当某个 X 输入端设置为允许后,该 X 输入端的信号被允许为有效,用于对禁止选项的解除。

“禁止”的设置方法:

使用触发或被启动设置来执行禁止的操作。参考下图使用触发功能来执行禁止功能的设置方法:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L2			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>	X2	禁止						0	0	0	0	0	0	0	0	1		

第 1 行由 X1 开关启动,触发第 2 行执行禁止 X2 的操作,被禁止后的 X2 将不再起作用,除非再次恢复对 X2 的禁止。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	50	0	0	0	0	1		
2	<input type="checkbox"/>	X2	禁止	X4			L1		0	0	0	0	0	0	0	0	1		
3	<input type="checkbox"/>	X5	禁止	X6			L1		0	0	0	0	0	0	0	0	1		
4	<input type="checkbox"/>	X7	禁止	X8			L1		0	0	0	0	0	0	0	0	1		

上图是使用被启动项对 6 个输入端同时设置禁止的操作。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input checked="" type="checkbox"/>		OR						0	0	0	50	0	0	0	0	1		
2	<input type="checkbox"/>	X2	禁止	X4			L1		0	0	0	0	0	0	0	0	1		

上图是使用开机启动间接启动禁止功能的设置方法。

“允许”的设置方法:

“允许”的设置可由触发和被启动来实现, 参见下图设置:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X2	OR			L2			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR			L3			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>	X1	禁止						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
4	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y3
5	<input type="checkbox"/>	X1	允许						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
6	<input type="checkbox"/>	X3	OR			L5			0	0	0	50	0	0	0	0	1		
7	<input type="checkbox"/>	X4	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	全停	

上图第 1、2 行是正常工作的程序, 第 2 行触发第 3 行 L3 执行对 X1 输入端的禁止操作, 第 4 行是作为输入端管控的测试行, 以观察对输入端 X1 禁止和允许的情况。

第 3 行是对 X1 输入端“禁止”的设置, 第 5 行是对 X1 设置“允许”的设置。

第 6 行使用触发第 5 行 L5 的方法设置对第 5 行的 X1 执行“允许”的操作。

当 X1 被禁止后, X1 输入端无效, 第 4 行的 X1 启动 Y3 工作 2 秒钟的功能不能执行, 当 X1 被允许后, X1 输入端有效, 可以执行第 4 行的 X1 启动 Y3 工作 2 秒钟。

第 7 行设置了有 X4 启动全停的操作, 执行全停功能可以清除禁止输入端的操作, 执行第 7 行执行全停功能, 将清除全部程序中所有对输入端“禁止”的操作。

对 X 输入端管控的设置规则:

- ① “禁止”和“允许”可以对输入 1 和输入 2 设置的 X 输入端进行管控, 可以分别对输入 1 和输入 2 单独设置, 也可以同时设置两个不同的 X 输入端。
- ② 对 X 输入端的管控只能对 X 输入端进行设置, 不允许设置 X ↑ 后沿或行号 L。
- ③ 解除对 X 输入端的禁止可以使用“允许”、“全停”和重新启动的方法。
- ④ 禁止后如果没有解除, 禁止作用会一直有效。
- ⑤ 可以在程序中多次使用对同一个 X 输入端或多个 X 输入端进行管控的设置。
- ⑥ 对多个 X 端同时操作可以使用被启动项在多行同时启动多个 X 输入端的管控操作。
- ⑦ 全停功能可以解除全部程序中对输入端的管控的操作, 重新执行管控后可以再次生效。

行号作为输入启动项:

输入 1 和输入 2 两个输入选项不仅可以设置为输入端号 X, 还可以**设置为行号 L**, 以设置行号的方式实现程序行的启动运行和程序行的逻辑判断。行号作为输入 1 和输入 2 时, 所设置的 L 行输出定时器工作的时, 输入行号有效, 延时定时器工作时不起作用, 只有输出定时器工作时该逻辑行号 L 才为有效。行号作为输入启动项与输入端作为输入启动项的功能类似, 适合用于多行同步启动、逻辑判断、条件判断, 以及程序行计数等诸多功能, 应用比较灵活。更多应用可参考《设置示例》的文章。

逻辑行号功能

由于程序行号的运行也受逻辑关系的控制, 因此将输入 1 和输入 2 两个输入项设置的行号称为“逻辑行号”, 逻辑行号设置的范围是 L1 行——L150 行, 设置为逻辑行号的输出定时器工作时, 逻辑行号为有效, 否则为无效。输入项逻辑行号满足逻辑关系的条件时, 该行程序才能被执行。

逻辑行号条件无效时该行程序不能执行, 以此可以实现条件控制程序行的启动与中止。

步进功能

利用逻辑行号的特点可以设置程序按照步进方式运行, 设置多个逻辑行号, 依次满足一个逻辑行号的条件, 每执行一步切换一个逻辑行号, 每次执行一个满足逻辑条件的单行程序

或多行程序。利用逻辑行号的条件控制功能,可以实现步进控制程序行和程序段的分步运行。

4、停止项

停止项用于设置停止单个程序行工作的输入端号。

停止项可以用于实现停止开关、到位开关、限位开关、位置控制或安全保护等停止运行的多种功能。一般情况下定时器启动后一直要工作到定时结束,如果需要强迫停止程序行的工作就需要设置停止项来强迫停止程序行的运行。

被强迫停止的程序行允许被输入开关或其他程序重新启动。但是**被强迫停止的程序行不能用于触发或启动的程序行转移功能**,只有定时时间自动结束的程序行才可以使用触发或启动的程序行转移功能。

下面是停止项输入端的设置和程序行号的设置方法。

输入端停止

输入端控制的停止选项的设置,停止项可以选择某一输入端作为停止端,当设置的输入端有效时,可以立即停止当前程序行定时器的的工作。停止端的选择范围为输入端 X1-X24 (根据型号不同输入端数量不同)。

后沿设置: 停止项可以设置输入端的后沿起作用,松开按钮开关的时刻起作用,或者是感应开关失效的时刻起作用。例如: X1 的后沿是“X1 ↑”,输入端前后沿的配合可以实现开关按下执行程序行,开关松开停止程序行的设置。参见下图:

功能显示: 第1行: 输入端X1有效时, 输出端Y2定时工作1分钟后结束; 或者由X1后沿停止;

页号: 1 备注输入:

行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR		X1 ↑	X1			0	0	0	0	0	1	0	0	1		Y2

图中输入 1 设置为 X1, 停止项设置为 X1 ↑ 后沿, 按下开关 X1 输出端 Y2 工作, 松开开关 X1 输出端 Y2 停止工作。

程序行停止

程序行控制的停止选项的设置: 停止项除了可以用设置输入端选项, 利用输入端来直接

控制程序行的停止,还可以采用设置**停止行号**的方法来控制程序行的停止。

利用行号设置停止的方法是在“停止项”设置需要停止的目标行号,当控制行工作结束时程序会立即停止目标行的运行。例如:如需在第3行停止第1行的程序运行,在第3行的停止项设置被停止的目标行号 L1,第3行程序运行结束时立即停止第1行程序的运行。停止项的目标行号的设置范围是:行号 L1-L150。参见下图:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
3	<input type="checkbox"/>	X2	OR		L1				0	0	0	50	0	0	0	0	1		

利用程序行的停止功能实现**多行停止单行程序**的作用,可在多行程序的停止项设置同一个被停止的目标行号 L。参见下图:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>		OR					L5	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR		L1				0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y3
3	<input type="checkbox"/>	X1	OR		L1				0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y5
4	<input type="checkbox"/>	X1	OR		L1				0	0	0	0	0	0	3	0	1		Y4

图中示例,第2、3、4行运行结束都可以停止目标行 L1 的运行。

5、延时定时器项

延时定时器的时间设置由小时、分钟、秒及毫秒输入选择框组成。小时的设置范围:0-200 小时;分钟的设置范围:0-59 分钟;秒的设置范围:0-59 秒;毫秒的设置范围:0-950 毫秒,由增减按钮设置,每档间隔 50 毫秒。延时定时器工作的时候代表此行程序正在运行,但是只是延时没有输出。延时定时器可以独立工作,作为独立的定时使用。

延时定时器工作的时候代表本行程序正在工作。延时定时器必须延时结束后才能被再次启动,企图提前启动的操作都是无效的。

如需提前停止延时定时器,可采用设置停止项或中止项的方法来强制关闭该定时器的工
作。**注意:**被输入端或行号强制停止或中止的程序行,不能执行触发项和启动项的功能,要用强制停止的信号取代触发和启动的功能,同样可以达到目的。

6、输出定时器项

输出定时器直接控制该程序行选择的输出端 Yn, 输出定时器工作后该行设置的输出端 Yn 与其同时有效, 输出定时器结束工作后该输出端 Yn 也随之关闭, 设置的输出端的工作完全与输出定时器同步工作。

不设置输出端时, 输出定时器可以独立工作, 作为独立的定时器使用。

程序行可以**作为逻辑行号**使用, 主要由输出定时器是否工作作为标志, 输出定时器工作期间逻辑行号有效, 不工作期间逻辑行号无效。

输出定时器直接控制输出端的状态, 工作时输出端有输出, 停止工作后输出端关闭。如果需要输出端长时间**保持**输出状态, 可以将输出定时器设置为远大于实际工作的时间来作为**输出保持**, 以后由其他程序行中止或者输入信号来关断保持的程序行。

输出定时器的设置由小时、分钟、秒及毫秒的输入选择框组成。小时的设置范围: 0-200 小时; 分钟的设置范围: 0-59 分钟; 秒的设置范围: 0-59 秒; 毫秒的设置范围: 0-950 毫秒, 由增减按钮设置, 每档间隔 50 毫秒。

输出定时器工作的时候代表本行程序正在工作。输出定时器必须定时结束后才能被再次启动, 企图提前启动的操作都是无效的。

输出定时器设置时间为 200 小时的时候, **为不间断连续输出**, 此时该行程序的输出定时器为无限定时工作方式, 启动后一直工作到控制器断电或执行停止功能才能结束, 可以采用设置停止项或中止项的功能来关闭该定时器的功能。

注意: 被输入端或行号强制停止或中止的程序行, 触发项、启动项和中止项的功能同时被关闭而失效, 关闭后不能执行触发项和启动项的功能。可以设置用强制停止该行的输入端或行号来代替程序行控制的功能, 同样能够达到需要的目的。参见下图设置:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制				
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出		
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR		X2	L2			0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y2	
2	<input type="checkbox"/>	X2	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y5
3	<input type="checkbox"/>		OR		X2			L1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		Y3

上图设置第 1 行触发第 2 行 L2, 第 3 行也由第 1 行 L1 来中止。当第 1 行停止项设置 X2 有效时, 第 1 行被强制停止运行, 参看第 1 行红圈的部位。被强迫停止的第 1 行中的触发和中止功能随之失效, 参看蓝圈的部位。

为了达到同样的功能, 在第 2 行的输入 1 设置 X2 取代第 1 行触发第 2 行的功能; 在第 3 行的停止项设置 X2 代替第 1 行中止第 3 行的功能。利用强制停止的信号 X2 代替触发和中止的功能, 同样原理也适用于与启动项。

如果 X2 没有产生强制停止的信号, 第 1 行的触发和中止功能仍然能够在该行工作结束的时候发挥作用。

7、循环/频率项

循环/频率项是数据输入框, 此项兼有循环数据和脉冲频率数据的数据设置功能, 平时作为循环次数输入项, 显示为“循环”; 当工作模式为“脉冲”时为输出脉冲频率值的输入项, 显示“频率”, 频率设置参见工作模式章节。

循环设置:

循环项用于设置程序行内定时器工作的循环次数, 既: 行内循环次数。循环次数的设置范围为 0-65535, 循环项默认值为 1, 表示只执行一次。循环项设置为 0 时为连续循环方式, 为无限循环次数, 只能采用停止项或中止项的功能来停止该程序行的循环工作。

设置循环工作方式的程序行, 延时定时器和输出定时器必须同时设有定时时间才有实际意义, 当循环项的设置值在 1-65535 之间时, 执行设置的指定循环次数。

如果需要大于 65535 次的循环工作, 一行程序的循环次数不够时, 可以增加循环程序行的方法增加循环次数。

8、输出项

输出项用于设置程序行连接的输出端 Yn。输出项可设置连接某一输出端, 也可不设置, 视实际应用而定。

同一个输出端可以在不同的程序行多次设置, 允许在多行被运行或者关闭。

输出端的工作状态直接由输出定时器控制, 与输出定时器同步工作。如果需要输出端长时间保持输出状态, 可以将输出定时器设置为远大于实际工作时间来**保持输出**, 可以设置 200 小时连续工作, 需要的时候可以由其他程序行或者输入信号来关断。

9、程序行的控制

程序行的控制包括“触发”项、“启动”项和“中止”项三项功能, 程序行的控制功能都

是在**定时器结束的时候执行**。下面分别介绍:

触发项

触发项用于触发其他程序行开始工作, 以此执行程序转移和跳转, 想要执行哪行就设置触发这行, 通俗地理解:**到哪行去**。**触发项适合多行程序触发单行程序**。注意: 执行了“停止”项或“中止”项的强迫停止功能的程序行的“触发”随之关闭, 该行再次工作后“触发”项的功能才能再次生效。

设置方法: 在本行程序设置触发其他程序行的行号。

设置时选择触发程序行的行号, 设置到哪行去的行号。该行定时器工作结束时“触发”功能起作用, 触发所设置的程序行 L 工作。用法参见下图示例:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L2			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR			L3			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>		OR			L4			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y4

功能要求: 第 1 行触发第 2 行, 第 2 行触发第 3 行, 第 3 行触发第 4 行。

图中, 4 行程序顺序输出, 第一行由输入开关 X1 启动, 第 1——第 4 行分别设置为 Y1、Y2、Y3 和 Y4 顺序输出 1 秒钟, 第 1、2、3 行的触发项分别设置有 L2、L3 和 L4, 第 1 行工作结束触发 L2, 第 2 行工作结束触发 L3, 第 3 行工作结束触发 L4。每行工作结束触发下一行继续工作。

多行触发单行程序的设置方法: **多行触发单行程序是触发项的特点**, 在多行程序的触发项中设置某一行的行号, 可以实现多行程序触发单行程序, 例如: 设置第 1、2、3、4 行程序分别触发第 5 行程序, 设置方法: 在第 1、2、3、4 行的触发项分别设置为第 5 行 L5。这样设置后, 第 1、2、3、4 任一行执行完毕后都会转去执行第 5 行程序。参见下图的设置:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L5			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L5			0	0	0	0	0	0	4	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L5			0	0	0	0	0	0	6	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L5			0	0	0	0	0	0	8	0	1		Y4
5	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y5

启动项

启动项用于设置程序转移和跳转的启动,通俗地理解:谁启动我。启动项的功能适合单行程序启动多行程序。注意:执行了强迫停止的程序行其“启动”项同时失效,可用强迫停止的信号取代启动项的功能达到同样目的。

设置方法:在本行程序(当前正在设置的程序行)设置启动本行程序的行号,也就是“谁启动我”的行号,设置从哪行来的行号。参见下图:

行号	输入设置				程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制			
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR				L1		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>		OR				L2		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>		OR				L3		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y4

图中设置有4行程序顺序执行,每行工作1秒钟,每行的工作由上一行来启动。图中第2行设置了L1,由第1行来启动,第3行设置L2由第2行来启动,第4行设置L3由第3行来启动。这个示例中每行都是设置从哪行来的行号。

单行程序同时启动多行程序的设置方法:单行程序同时启动多行程序是启动项的特点,在被启动的多个程序行的启动项中分别设置启动本行的程序行号。参见下图:

行号	输入设置				程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制			
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR				L1		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>		OR				L1		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>		OR				L1		0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y4

图中设置第1行程序工作结束后同时启动第2、3、4行程序,在被启动的第2、3、4程序行的启动项都设为启动行的行号L1,表示启动信号从第1行来的行号L1,当第1行程序执行完毕,第2、3、4行同时被第1行L1同时启动。

如果同时被启动的多行程序不同时工作的情况,可以在每行设置需要的延时定时时间,实现同时启动不同时执行的效果。

中止项

中止项用于设置采用程序行来中止程序行的功能,可以强迫停止程序行的工作,能够强迫中止单行或多行程序的工作。

注意: 被“中止”的程序行, 其“触发”和“启动”项的作用随之失效, 可以用中止本行的行号设置触发或启动功能。

设置时选择中止本行的来源程序行号, 设置从哪行来的行号, 当来源程序行运行结束后, 自动中止本行程序的运行。

中止多行程序的设置方法: 在被中止的多个程序行的中止项, 设置来源程序行号, 实现单行程序中中止多行程序的功能。参见下图:

行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L4	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L4	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L4	0	0	0	0	1	0	0	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L4	0	0	0	0	0	0	5	0	1		Y4

图中设置 X1 同时启动第 1、2、3、4 行程序工作, 前 3 行输出定时器设置 1 小时 (作为保持), 第 4 行输出定时器设置 5 秒钟, 工作结束后中止前 3 行的工作。

中止项的设置方法: 在前 3 行的中止项设置为 L4, 第 1、2、3 行的中止项都设置为**从第 4 行 L4 来中止**, 第 4 行程序执行完毕后同时中止前 3 行程序的运行。

被强迫中止的程序行允许被输入开关或其他程序重新启动。但是**被强迫中止的程序行不能用于触发或启动的程序行转移功能**, 只有定时时间自动结束运行的时候, 程序行的触发或启动的程序行转移功能才被自动执行。

程序行控制总结:

- 1、触发: 是触发其他行, 可以多行触发一行, 不能同时触发多行。
- 2、启动: 是被其他行启动, 可以一行启动多行, 不能多行启动一行。
- 3、中止: 是被其他行工作完毕后中止, 一行可以同时中止多行。

10、工作模式项

工作模式项是设置程序行的工作模式的选项, 根据具体设置功能的需要来选择设置, 工作模式选项包括“蜂鸣”、“脉冲”、“时钟”、“计数”、“全停”、“暂停”、单步、循环次数、PWM 脉宽和手动等十余种模式选项。需要设置时在所需要的程序行选择相应的工作模式, 不同的工作模式当前设置行的相关选项会以不同的颜色来显示。参见下图工作模式 (红圈部分): 图

中选择脉冲工作模式，相应的频率、和脉冲个数变为绿色，表头上显示脉冲个数单位。



蜂鸣:

可根据需要选择“蜂鸣”后蜂鸣器与该行输出定时器同步工作，输出定时器工作的时候蜂鸣器同时蜂鸣，蜂鸣时间与输出定时器相同。本控制器内部共用一个蜂鸣器，可以分时工作，可以在多行设置蜂鸣功能，但是注意不要设置多行程序同时共用蜂鸣器。参见下图：



图中设置工作模式为蜂鸣，输出定时器设置 3 秒钟，该行工作时蜂鸣器随输出定时器同步工作，蜂鸣 3 秒钟。

脉冲输出（步进电机、伺服电机控制）:

脉冲输出模式用于步进电机和伺服电机的动作控制，电机**必须配置有配套的驱动器**，控制器输出脉冲信号给控制电机运行的长度、角度、速度及方向等动作控制，不能用于插补控制。

表控的各种型号的控制器具有 4 路脉冲输出能力，输出端 Y1、Y2、Y3 和 Y4 可以作为脉冲输出端，其他任一个输出端都可以作为方向控制端，能够控制多个电机同时工作。不需要脉冲输出时 Y1——Y4 这 4 个输出端可以作为通用输出来使用。脉冲输出模式采用**脉冲+方向**

方式, 电机的驱动器需要设置为**脉冲+方向的方式**(详见自行配置的电机驱动器的说明)。

脉冲选项的设置参见下图示意:

6.657 版本开始增加了多个加减速的选项, 脉冲输出的选项有脉冲、脉冲+-1, 脉冲+-2, 脉冲+-3, 脉冲+-4, 脉冲+-5, 根据实际需要选择合适的加减速选项, 需要通过实际测试来确定。

注意: 如果选择脉冲加减速比较强的选项, 例如: 脉冲+-3 以上时, 由于加减速运行过程需要一定的时间, 因此, 脉冲个数必须足够多, 电机必须转动足够的圈数, 才能满足加减速过程需要的时间, 否则会出现脉冲个数没有运行完的情况。加减速的选项参见下图:



设置脉冲方式工作方式, 要在脉冲工作的程序行的工作模式选择**脉冲或相应的脉冲+-**的选项, 输出端选择 Y1——Y4 中的一个。如果是 4 个脉冲输出控制电机, 可以用 Y5——Y8 作为方向输出端。如果是 1 路脉冲输出, 可以用 Y1 作为脉冲输出端, Y2 作为方向输出端。

方向控制可以使用任意一个输出端作为方向控制端, 方向控制端有无输出代表不同方向。不使用脉冲输出功能的时候 Y1——Y4 可作为通用的输出端使用, 用于驱动电磁阀、继电器等其他电器负载。

脉冲输出端接步进电机驱动器的 PU-输入端, 方向控制端接驱动器的 DR-输入端。

注意: 控制器的脉冲输出控制端和方向输出端是 NPN 晶体管输出, 表控设有一个 5V 电压输出端 (可查看表控接线端子的 5V 标签), 专门为步进电机驱动器输入信号高端使用, 5V 输出可以直接连接驱动器输入端的高端。5V 输出端只能用于步进电机和伺服电机输入信号, 不能用于其他用途, 否则可能会损坏控制器。

频率设置 (速度设置):

脉冲输出频率的设置用于设置电机的转速, 脉冲输出时固定由输出端 Y1 输出, 输出设

定频率的脉冲系列, 脉冲频率的设定范围为 100 赫兹——65000 赫兹, 供步进电机或伺服电机等外部设备工作, 超过范围则不允许设置。

多路脉冲同时输出的时候要适当降低脉冲输出频率使用。注意: 脉冲的输出频率越高误差越大, 这在对频率精度要求较高的情况下要谨慎使用。

单轴脉冲输出的设置示例: 单轴步进控制采用启动和停止 Y2 输出状态来改变电机运行的方向。下图是频率设置的示例。

输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数					输出控制				
行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	百万	万	千	百	十	个	频率	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR		X2				0	0	0	0	1	0	0	0	0		1		Y2
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	1	10	16	16		500	脉冲	Y1	

图中, 第 2 行工作模式设置为“脉冲”模式, 光标在脉冲模式的第 2 行时, 脉冲频率项及脉冲个数输入项分别显示脉冲个数的单位, 数据输入框显示为绿色。脉冲输出单位为: 百万、十万、万、千、百、十、个, 脉冲频率的单位为赫兹。示例中频率设置为 500 赫兹, 脉冲个数为 1101616 个脉冲 (一百一十万一千六百一十六)。

本例中设置在第 1、2 行由 X1 同时启动 Y1 和 Y2, 用 X2 停止 Y2 的输出以此来控制步进电机的转动方向。由于 Y2 只负责方向控制, 电机的运行主要依靠脉冲的有无来决定, 因此 Y2 设置了较长的定时时间 1 小时, 当 Y1 输出到达设定的脉冲个数时, Y1 停止脉冲输出, 步进电机停止运行。

方向控制:

下面设置一个步进电机正反向控制的示例, 来说明设置步进电机方向控制的设置方法:

参见下图设置:

第 1 行设置由输入端 X1 作为启动, Y1 输出 3 万个脉冲, 脉冲频率 600 赫兹 (每秒 600 个脉冲的频率), 由于只有 Y1 输出脉冲, 没有设置方向输出端, 所以电机正转。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数					输出控制			
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	百万	万	千	百	十	个	频率	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	600	脉冲	Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
3	<input type="checkbox"/>	X2	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	800	脉冲	Y1
4	<input type="checkbox"/>	X2	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		Y2

第3、4行由X2同时启动两行作为反转，Y1输出3万个脉冲，频率为800赫兹，Y1输出脉冲的同时方向输出端Y2同时输出方向信号，因此，电机反转。反转的3万个脉冲输出结束后电机停止，并中止第4行方向输出端Y2，反转信号同时结束，反转过程结束。

从上面示例可以看出，**单独脉冲输出时，没有方向信号时，为一个方向（正向），脉冲与方向同时输出为另一个方向（反向）。**

因此，不需要方向控制时可以用不用方向输出端，也无需接线，方向输出端的接线可以省略。不需要方向控制的时候，如果需要改变方向可将步进电机的任意对线圈接线对换一下。

回原位设置:

下图设置的步进电机回原位控制的设置方法，可以实现开机回原位，和手动回原位控制。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数					输出控制			
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	百万	万	千	百	十	个	频率	工作模式	输出
1	<input checked="" type="checkbox"/>	X1	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L3	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	800	脉冲	Y1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	X1	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>	X3	OR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	0	0	0	0	0	0	0	50		1		

图中设置第1、2行开机自动启动，并且可由X1开关同时启动这两行，电机反转到达原点感应开关X3位置时，由第3行中止第1、2行的工作，实现原点回归的动作。如果用程序行启动第1、2行还可以实现程序控制的原点回归的功能。

本版本的控制的脉冲输出具有加减速控制的设置，选择工作模式中的“脉冲+-”即为加减速脉冲输出方式。加减速脉冲输出方式有利于降低启动和停止期间的惯性，使电机的启动和停止过程平稳，适合负载较重转速较高的情况。参见下图设置：

输出定时器/脉冲个数				输出控制		
百万	十万	千百	十个	频率	工作模式	输出
0	3	0	0	3000	脉冲	Y1
0	5	0	0	28000	脉冲+-2	Y2

图中, 设置 Y1 以 3000 赫兹的频率输出 3 万个脉冲, 设置 Y2 加减速模式以 28000 赫兹的频率输出 5 万个脉冲。

两轴设置方法:

下面介绍两轴脉冲输出控制设置的基本方法: 使用 Y1 和 Y2 作为两轴的脉冲输出端, 使用 Y3 和 Y4 作为两轴的方向控制端, Y1 和 Y3 控制一轴步进电机, Y2 和 Y4 控制另一轴步进电机。设置是注意, **方向控制要设置在脉冲控制的上一行**。参见下图:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L2	0	0	0	0	0	1	0	0	1		Y3
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	8000	脉冲	Y1
3	<input type="checkbox"/>	X1	OR					L4	0	0	0	0	0	1	0	0	1		Y4
4	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	5000	脉冲	Y2

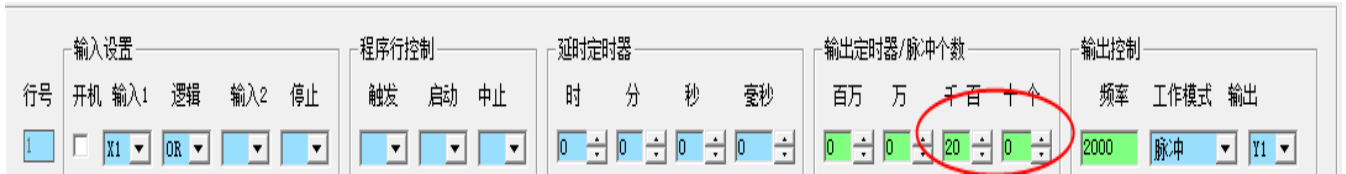
图中, 设置 Y1 转速为 8000 赫兹的脉冲, 输出脉冲为 10000, 设置 Y2 转速为 5000 赫兹的脉冲, 输出脉冲为 10000, 设置 Y3 和 Y4 分别为两轴的方向控制端。4 行程序都由 X1 输入端来启动, 改变 Y3 和 Y4 的输出状态可以改变电机的旋转方向。

脉冲个数的设置:

控制步进电机可以用脉冲个数来控制运行的尺寸或角度, 步进电机每转一圈需要的脉冲个数是固定的, 例如: 步距角 1.8° 的每圈的脉冲数是 1.8° X 360° =200 个脉冲, 因此设置脉冲个数为 200 则步进电机正好转一圈。

通常, 在实际使用中需要设置步进电机驱动器的细分数, 细分为 1 脉冲数不变, 如果选用细分数为 10, 则要将所需的脉冲数乘以 10 倍。例如: 1.8 步距角的要 200X10 倍=2000 个脉冲。因此, 细分为 10 时步进电机转一圈需要 2000 个脉冲。选择合适的细分有利于改善步进电机运行时的振动和噪音, 使运行更平稳, 扭矩性能更好, 控制精度相对提高。

可以通过设置脉冲数来控制步进电机运行的角度和距离 (尺寸), 参见下图:



上图设置脉冲数为 2000 个, 细分为 10 的时候, 步进电机转动一圈为 360° 。如果设置脉冲个数为 500 个, 步进电机转动 90° 。

步进电机相关知识简介:

- 1、丝杠的螺距是指: 丝杠每两个丝之间的距离, 如, 螺距为 5mm。
- 2、电机的步进角是指: 一个脉冲驱使步进电机转动的角度, 如, 步进角为 1.8 度的电机, 转一圈就要: $360 \text{ 度} \times 1.8 \text{ 度} = 200 \text{ 个脉冲}$ 。
- 3、驱动器的细分是指: 把步进角再分割成 N 等分, 如, 8 细分就是把 1.8 度的步进角再分成 8 分, 细分后电机每一步进就是 $1.8 \text{ 度} \div 8 \text{ 细分} = 0.225 \text{ 度}$, 转一圈就要: $360 \text{ 度} \div 0.225 \text{ 度} = 1600 \text{ 个脉冲}$ 。
- 4、电机参数是指: 每一步进所走的长度, 螺距为 5mm 的丝杠每转一圈走 5mm, 每一步进就是 $5\text{mm} \div 1600 \text{ 脉冲} = 0.003125\text{mm}$ (步进)。
- 5、脉冲当量: 每走 1mm 所要的脉冲数, 用 1mm 除以电机参数就是脉冲当量。
如: $1\text{mm} \div 0.003125\text{mm} = 320 \text{ 个脉冲}$ (步进)。
- 6、实际长度计算: 例如, 运行长度 100mm, 计算: $100\text{mm} \times 320 \text{ 个脉冲} = 32000 \text{ 个脉冲}$ 。

脉冲频率的计算:

脉冲频率 = 转速 / 60 * 细分数

例如: 转速每分钟 600 转, 脉冲频率 = $600 \text{ 转} / 60 \times 1600 \text{ 细分} = 16000 \text{ 赫兹}$

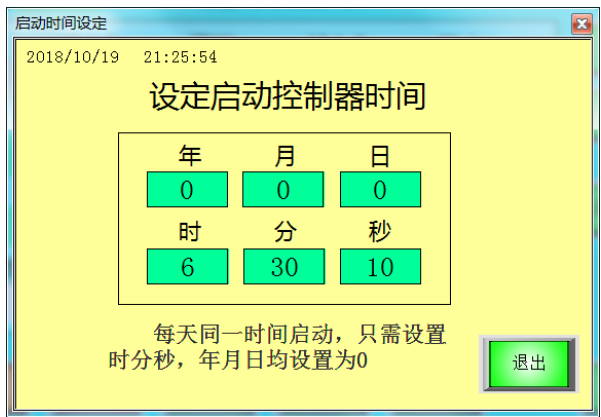
触摸屏时钟控制:

如果需要每天同一时间启动控制器工作, 可以在触摸屏上设置启动时间, 控制器中设置时钟功能, 到达触摸屏中设置的时间设置有时钟功能的程序行被启动工作。设置方法参看下图:



图中第 1 行工作模式设置了时钟功能, 输出定时器设置最短的 50 毫秒的时间, 执行后触发第 2 行 L2 执行 Y3 输出循环工作 4 次同时蜂鸣器发出蜂鸣。

触摸屏设置时钟的界面参见下图:



这是设置每天 6 点 30 分 10 秒钟启动控制器工作的设置界面。

时钟控制:

表控具有可选购的时钟控制功能(需要事先订货),除了具有定时控制功能外,还具有**时钟控制**功能。

时钟控制功能主要用于定时启动控制器开始工作,到达设置的时间后设置有时钟功能的程序行工作,一旦启动后将可以触发后面一系列的定时及设置的自动化控制功能。设置方法参见下图:



设置方法: 首先设置本行程序的(例如: 第 2 行)工作模式为“时钟”选项,此时本行程序即为时钟工作方式。设置为时钟工作方式时,延时定时器用于设置月份、日期、小时和分钟。

上图中设置工作模式为时钟项,设置定时时间为 10 月 5 日 8 点 10 分启动,输出定时器默认为 50 毫秒,触发第 3 行 L3 由 Y2 输出工作 5 分钟,然后触发第 4 行延时 2 小时后 Y3 输出工作 10 分钟。

计数功能:

计数功能除了可以在控制器实现计数控制,还可以在配套的触摸屏显示计数值。

工作模式中设有“计数”选项，选中计数功能的程序行可以对**输入 1**的**输入开关信号**计数以及对**程序行运行次数**的计数功能。计数功能的设置方法：将“工作模式”设为计数，平时显示“循环”选项的提示此时显示“计数”，并显示绿色作为计数值输入框，在“计数”框输入需要的计数值，当输入开关信号或程序行运行次数达到设定的计数值时此行程序才被运行。

- **输入信号的计数控制：**下图所示为对输入开关 X1 信号进行计数所实现的控制功能，此行程序设置计数值 5，由输入端 X1 输入信号，每输入 5 次信号后该行程序才运行，Y2 输出 1 秒。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	计数	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
2	<input type="checkbox"/>	X1	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	5	计数	Y2

- **程序行的计数控制：**下图所示为对第 4 程序行 L4 的运行进行计数的控制功能的设置，第 4 行和第 5 行程序设置为循环程序，两行交替运行，每隔一秒交替一次。第 2 行程序“输入 1”项设置为 L4 对第 4 行的运行次数计数。第 4 行程序每交替运行计数 5 次后，第 2 行的 Y1 输出 1 秒钟。

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
2	<input type="checkbox"/>	L4	OR						0	0	0	0	0	0	1	0	5	计数	Y1
3	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
4	<input checked="" type="checkbox"/>		OR			L5			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y3
5	<input type="checkbox"/>		OR			L4			0	0	0	0	0	0	1	0	1		Y4

通过以上两例，可以看出计数功能可以对输入端的开关信号计数，也可以对程序行的运行次数进行计数。

注意：计数功能必须是对输入 1 进行计数，对其他选项进行计数将是无效的。另外，系统规定不能在第 1 行设置计数功能。

全停功能：

功能设置表中具有的“停止”项及“中止”功能，都是对单个程序行控制的停止功能，如需停止全部程序的工作则需要逐行设置停止功能，设置较为繁琐。全停功能是采用输入信号或者程序行控制可停止全部程序行的简便功能，在一行程序设置即可实现停止当前运行的全部程序，可以采用输入开关信号或程序行控制实现全停止功能。执行全停功能时当前运行的

程序立即停止运行, 执行全停功能后允许程序再次启动重新运行。注意: 设置全停的程序行就不能设置 Y 输出功能了。具体使用方法详述如下:

输入全停功能:

输入全停功能是输入端控制的全部停功能, 只需一程序一个输入开关信号即可实现停止全部程序的运行, 输入全停功能的输入端使用不带自锁的点动按钮开关, 只需要一个开关信号即可执行, 不需要开关持续有效, 否则不能有效的再次启动运行。

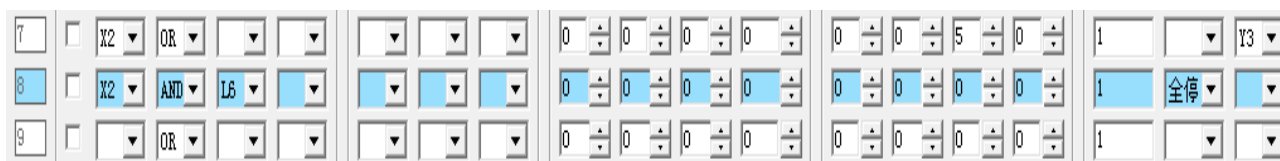
设置方法: 参见下图, 在第 8 行设置工作模式为“全停”, 输入 1 设置输入端 X2。



程序运行时, 当 X2 有效时程序立即全部停止运行。

设置为全停的输入端还可以利用逻辑行号的功能被禁止, 输入端可兼做通用输入端的功能。

设置方法参加下图:



在上图的基础上, 将输入 2 设置为逻辑行号 L6, 逻辑关系设为“AND”。逻辑行号 L6 无效时“全停”功能被禁止(第 7 行由其他行控制), 第 8 行的输入 1 的 X2 失效, 此时 X2 可以兼做为第 7 行的启动输入端。当逻辑行号 L6 有效时第 8 行 X2 被允许, 全停功能可以被执行。

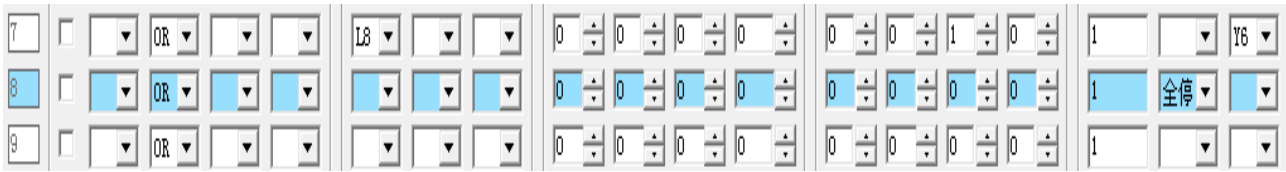
程控全停功能:

程控全停功能是程序行控制的全停功能, 采用程序行控制的方法实现停止全部输出的功能。实现方法: 设置任一程序的“触发”或“启动”项为工作模式“全停”的程序行号 L。

参见下图: 第 8 行工作模式设置为“全停”, 第 7 行“触发”项设置为 L8, 当第 7 行程序运行结束触发第 8 行全停时, 全部程序立即停止运行。

利用“启动”项实现全停的设置与上述类似。程序全停的功能也可以通过输入 1 和输入

2 使用逻辑行号的功能来启动。程序全停功能适合在某行程序工作结束时停止控制器全部工作的情况，可以简化停止功能的操作。



程控全停功能宜使用触发信号实现，不宜使用长保持的信号来实现，否则会影响程序的再次启动运行。

全停后执行程序：

需要在停止后再执行其他功能的情况，可以采用全停后执行程序的设置方法：在全停的程序行设置所需的定时时间，在“触发”项设置被执行的行号 L，或者使用“启动”项的功能，实现全停后执行完定时时间后继续执行其他程序行的功能。但是设置全停的程序行不能设置 Y 输出功能，只能通过程序行控制，在其他程序行设置 Y 输出功能。参见下图：



图中，第 5 行 X3 有效时候执行全停，执行输出定时器 1 秒后触发第 6 行 L6，Y4 输出 3 秒。

暂停功能：

控制器设置有独特的输入端控制的暂停功能，暂停功能是辅助调试功能，用于在设备调试中暂时停止并保持当前运行的工作状态，取消暂停后继续运行，方便设备的调试工作。暂停功能固定使用最后一路输入端作为暂停控制端，8 路输入的使用 X8，4 路输入的使用 X4，12 路输入的使用 X12，16 路输入的使用 X16，其他型号以此类推，全部程序只能设置一行暂停功能。

6.70 版本的控制支持两种暂停方式，保持输出的暂停方式和关闭输出的暂停方式。

保持输出的暂停方式：

控制器正在运行过程中, 暂停开关有效时暂停功能起作用, 除了脉冲输出外, 所有输出端保持当前动作, 维持不变, 所有输入端都无效。暂停开关失效后程序继续运行, 接着执行剩余的动作。

关闭输出的暂停方式:

使用 6.70 版本的控制器新增加了在暂停时输出全部关闭的功能, 这是暂停功能的另一工作方式, 适合暂停时候需要全部输出都关闭的情况下使用。例如: 输出控制的是电机或者三位五通的电磁阀的时候, 可以根据情况采用这种暂停时关闭输出的工作方式。

设置方法:

暂停功能固定使用输入 1 选项实现, 可以在任意一行设置暂停功能, 设置此行工作模式为“暂停”选项。

保持输出的暂停方式:

下面以 TPC8-8TD 型控制器为例说明书暂停功能的设置方法, 设置输入 1 选项为最后一个输入端 X8 作为暂停开关。程序运行时, 当 X8 有效时程序立即暂停运行保持当前工作状态, 直到输入端 X8 信号失效时暂停功能结束, 程序继续运行。

具体设置参加下图为例: 图中, 设置第 4 行为暂停行, 第 4 行的工作模式设为“暂停”选项, 输入 1 选项设置 X8 为暂停开关输入端。

行号	输入设置				程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制			
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L2			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR			L3			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>		OR			L1			0	0	0	0	0	0	3	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>	X8	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	暂停	

暂停功能适合使用自锁按钮开关来实现, 按下开关, 开关闭合, 执行暂停, 再次按下开关, 开关释放, 程序恢复运行。

关闭输出的暂停方式:

使用 6.70 版本的控制器新增加了在暂停时输出全部关闭的功能, 这是暂停功能的另一种工作方式, 适合暂停时候需要全部输出都关闭的情况下使用。例如: 输出控制的是电机或者

三位五通的电磁阀的时候,可以根据情况采用这种暂停时关闭输出的工作方式。参见下图设置:

输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制			
行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L2			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR			L3			0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y2
3	<input type="checkbox"/>		OR			L1			0	0	0	0	0	0	3	0	1		Y3
4	<input type="checkbox"/>	X4	OR						0	0	0	0	0	0	0	50	1	暂停	

暂停时关闭输出工作方式的设置方法很简单,只是在暂停程序行的输出定时器设置 50 毫秒的定时作为标志,系统会将其识别为关闭输出的暂停方式。

暂停加手动:

暂停和手动可以配合使用,暂停功能有效时,可以利用输入端实现手动功能的操作,输入端开关可以直接控制输出端的动作。参见下图:

输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制			
行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR				L4		0	0	0	0	0	0	0	200	1		Y2
2	<input type="checkbox"/>		OR				L1		0	0	0	0	0	0	0	250	1		Y4
3	<input type="checkbox"/>		OR				L2		0	0	0	0	0	0	0	400	1		Y1
4	<input type="checkbox"/>		OR				L3		0	0	0	0	0	0	0	450	1		Y5
5	<input type="checkbox"/>	X5	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y1
6	<input type="checkbox"/>	X3	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y2
7	<input type="checkbox"/>	X4	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y5
8	<input type="checkbox"/>	X6	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y4
9	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
10	<input type="checkbox"/>	X16	OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1	暂停	

图中,使用 TPC16-16 控制器,第 1——5 行设置的是一个循环工作的,控制 4 个输出轮流循环工作,绿圈中的启动项设置的是程序行控制。第 10 行红圈中是设置的 X16 为暂停功能。

循环工作程序由启动开关 X1 启动,当暂停开关 X16 有效时,程序暂停运行,此时可以使用第 5——8 行的手动功能,用手动开关直接控制单个输出端或多个输出端动作。当 X16 断开时程序继续工作。

手动功能设置很简单,只需设置输入端、输出端和选择工作模式的手动功能,还可以进一步参看下面的手动转换功能。

注意: 不允许多个手动开关对同一个输出进行控制,不能同时设置暂停和手动转换功能。

单步功能:

单步功能**仅能用于设备调试期间使用**, 控制器具有输入开关控制的单步功能, 用于设备调试阶段的辅助调试, 固定用**最后一个输入端**作为单步开关的输入, 8 路输入的控制器用 X8 作为单步开关的输入端, 4 路输入的控制器用 X4 作为单步开关的输入端, 12 路输入的控制器用 X12 作为单步开关的输入端, 16 路输入的控制器用 X16 作为单步开关的输入端, 其他型号以此类推。

单步功能方便设备的调试过程, 需要时可以设置和使用单步功能, 便于对设备动作逐步观察及调试, 每按动单步开关一次, 程序工作一步, 供调试时参考。



单步功能仅用于设备调试过程中使用, **调试完毕必须取消单步**功能, 以使控制器可以正常运行设置的功能。单步功能的设置方法参见下图:

图中工作模式设为“单步”模式, 输入 1 设置为 X8, 单步模式不能与暂停模式同时设置, 并且全部程序只能设置一个程序行为单步功能。

循环次数控制功能:

循环次数功能可以控制循环体按照设置的循环次数工作, 循环次数功能**必须**与程序行控制中的“触发”项配合使用, 不能单独使用。参见下图:

图中第 1——4 行是一个循环体, 由 X1 启动第一行逐行顺序向下执行, 第 4 行设置触发项为 L1, 执行循环功能, 工作模式中选择“循环次数”项, 设置循环次数 20 次。程序自动循环 20 次后停止循环, X1 每次有效后执行 20 次循环功能。



如果循环结束需要进行其他动作, 可以使用计数工作模式中的“计数”功能, 对循环的行号计数, 计数值与循环次数相同, 循环结束后也是计数结束, 计数行可以通过程序行控制功能

的“触发”“停止”“中止”继续执行或中止其他行的动作。

参见下图:

行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	启动	中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	计数	工作模式	输出
1		X1	OR				L4		0	0	1	0	0	0	0	800	1		Y3
2		X1	OR				L4		0	0	1	0	0	0	0	900	1		Y2
3		X1	OR			L4	L4		0	0	0	0	0	0	1	500	5	循环次数	Y1
4			OR						0	0	0	0	0	0	1	0	1		
5		L3	OR			L6			0	0	0	0	0	0	0	100	5	计数	
6			OR						0	0	0	0	0	0	2	0	1		Y6

图中第 1、2、3 行为循环工作 5 次，第 4 行为循环的间隔时间 1 秒钟。第 5 行为计数行，对第 3 行的 L3 计数 5 次。程序运行后循环次数 5 次，正好计数 5 次结束，触发第 6 行 L6 是 Y6 输出 2 秒钟。注意：计数仅可以对输出定时器的的工作计数。

PWM 脉冲功能:

PWM 脉宽输出功能（需要预先订购）是设置输出端输出脉宽调制电压输出，输出电压根据设置的电压比率值输出。PWM 脉宽输出设置时选择工作模式中的“PWM 脉宽”项，在左侧 PWM 中输入输出电压比率。参见下图：PWM 数值为 50 即为电源电压的 50%，参见单行汉显中红圈中内容。

功能设置
单行汉显

第1行: 输出端Y8输出PWM脉宽电压50%; 定时工作1分钟后结束;

全部显示
名称定义

时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	PWM	工作模式	输出
0	0	0	0	0	1	0	0	50	PWM脉宽	Y8
0	0	0	0	0	0	0	0	1		

手动功能:

手动功能是表控专用的一种手动控制输出端通断的操作功能。手动功能设备调试过程中使用，也适合在设备运行过程中人工处理故障时候使用，手动功能只能用于通过输入端对输出端的通断控制，也就是通过输入按钮打开和关闭输出端。脉冲输出功能不适合这种手动功能，如果需要用开关对于脉冲输出进行操作的情况，可以设置输入端开关直接启动脉冲输出

的设置。

使用方法:

1、在输入端接手动转换开关和手动点动开关, 使用带自锁的按钮开关或拨动开关。转换开关起作用的时候手动点动开关才允许起作用。

2、设置手动转换开关, 设置手动点动开关。手动转换开关在全部程序中只允许设置一行, 任何一个输入端都可以设置为手动转换开关, 但是只能有一个输入端允许设置手动转换功能。

3、手动功能只允许在输入 1 设置, 暂停和手动转换功能不能同时作用。

设置方法参见下图:

图中, 设置第 10 行的输入 1 为 X8 作为**手动转换**的输入端, 设置为**手动转换**的程序行只需设置输入 1 和工作模式为“手动”, 不需要设置其他选项。图中, 第 5——8 行设置为手动点动功能, 必须设置输出端。注意: **不允许**多个手动开关对**同一个输出**进行控制。

当 X8 闭合时手动转换功能生效, 所有自动运行将被停止, 只允许设置有手动的程序行工作。图中设置的输入端 (第 5——8 行) 可以手动控制对应的输出端工作。

手动输入开关可以一对一控制输出端, 也可以一个开关控制几个输出端同时动作, 例如: 图中的第 7、8 行都设置同一个输入端 X4 作为手动开关控制 Y5 和 Y4 同时工作。当 X8 手动转换开关断开后, 手动功能解除, 可人工操作 X1 启动自动运行的工作程序。

手动功能操作步骤:

首先接通手动转换开关——操作手动控制开关——释放手动开关——**最后断开**手动转换开关。手动的时候转换开关必须**保持接通状态**, 手动操作完毕**最后断开转换开关**。

调子程序:

调用子程序功能十分方便, 适合反复执行一段相同的程序, 提高程序行的利用率, 可以由不同的程序行来调用相同的子程序, 但是不允许同时调用, 不允许同时执行。

子程序作为独立的一段程序, 只能由调用子程序功能来调用, 不允许使用其他方法来启动、触发或执行。调用子程序可以设置调用次数, 执行多次, 调用次数范围可以是 1-65000 次, 调用的子程序执行完毕可以启动后续的其他程序工作。

子程序调用需要设置工作模式为“调子程序”选项、触发和启动项, 还必须设置输入端 X 选项或者程序行号 L 选项。子程序默认执行 1 次, 可以设置子程序的执行次数。具体设置方法参看下图:

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>		OR			L2			0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	Y1
2	<input type="checkbox"/>		OR			L3			0	0	0	0	0	0	1	0	1	Y2	
3	<input type="checkbox"/>		OR			L4			0	0	0	0	0	1	0	1	Y3		
4	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	1	0	1	Y4		
5	<input type="checkbox"/>		OR						0	0	0	0	0	0	0	0	1		
6	<input type="checkbox"/>	X1	OR			L1	L4		0	0	0	0	0	0	0	50	3	调子程序	
7	<input type="checkbox"/>		OR				L6		0	0	0	0	0	0	1	0	1	蜂鸣	

图中第 1-4 行是子程序, 第 6 行是子程序调用程序行, 工作模式设置为“调子程序”, 触发项设置调用 L1 为子程序起始的行号, 启动项设置子程序结束行的行号 L4, 设置子程序执行 3 次, 输入 1 设置 X1 作为启动该行的启动开关, 启动开关也可以设置程序行号 L 来实现, 输出定时器要设置最少 50 毫秒的定时时间, 在定时结束后可以启动其他行继续工作。这里设置了第 7 行的启动项为调用行号 L6, 子程序调用返回后执行 50 毫秒定时后启动第 7 行工作, 执行 Y6 和蜂鸣器工作 1 秒钟。

启动调子程序的方法:

- 1、使用输入端来调用, 例如: 在第 7 行的输入 1 选择 X1, 输入 2 选择 X3, 这两个输入开关任一个有效的时候都可以执行调用子程序功能。参见下图:

行号	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
7	<input type="checkbox"/>	X1	OR	X3		L1	L4		0	0	0	0	0	0	0	50	1	调子程序	

- 2、使用输入端开关的条件逻辑关系来调用, 例如: 在第 7 行的输入 1 设置 X1, 输入 2 设置为 X2, 设置为逻辑与的关系, 两个输入端开关 X1 和 X2 同时有效时即可执行调用子程序功。参见下图:



- 3、满足输入端行号的逻辑关系来调用，例如：在第 7 行的输入 1 设置行号 L18，输入 2 设置行号 L19，设置为与的逻辑关系，当两个第 18、19 行同时有效时立即执行第 7 行调用子程序功。参见下图：



- 4、使用行号来调用，输入 1 设置某行的行号，例如：在第 7 行的输入 1 设置行号 L20，当第 20 行输出定时器工作的时候立即执行调用子程序。参见下图：



- 5、使用触发项，例如：使用第 6 行触发第 7 行执行调用子程序功能，在第 6 行的触发项设置 L7，当第 6 行运行结束后触发第 7 行执行调用子程序功能。参见下图：



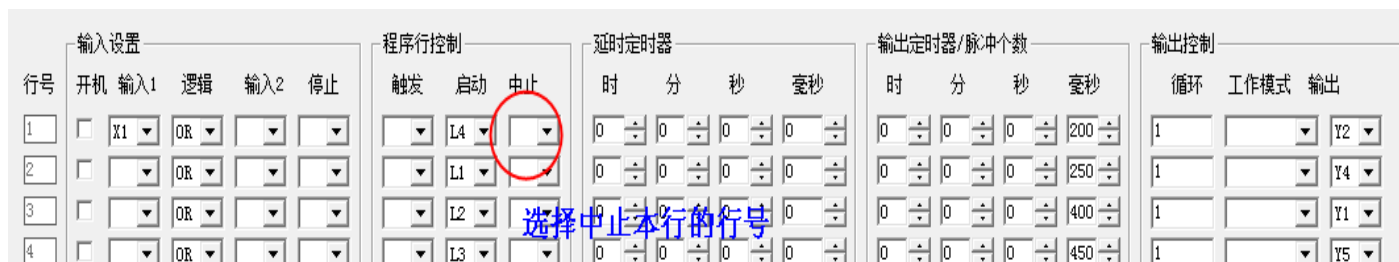
注意：子程序的首行除了调用外，不能用其他任何输入端或程序行控制来触发或启动。

11、汉字显示功能

设置功能可以自动显示汉字说明，便于对功能设置的理解和记忆，每个表格设置框都具有汉字提示功能。

设置项的汉字提示

为了方便理解和记忆，每个表格设置框都具有汉字提示功能。将鼠标指针停在列表框上 1 秒钟，将出现该列表框的功能和作用的提示。如果对设置不熟悉或理解有问题时采用此方法可以方便有效地帮助熟悉表格设置的操作方法。参见下图：



例如：鼠标停在红圈的中止项 1 秒后，系统会出现“选择中止本行的行号”的提示。

汉字显示

单行汉字功能显示栏:

功能设置时, 随着表格设置的数据, 功能显示栏会用汉字显示当前行(光标所在行)的功能说明。

备注输入栏:

功能显示栏下面是备注输入栏, 专为方便记录实际应用功能和需要备注的说明而设, 可以记录和备注自己需要的专用说明。

功能显示:

第4行: 输入端X8有效时, 全部动作保持当前状态——暂停, 解除后继续执行。

全部显示

页号: 1

备注输入:

此栏可以填写自己需要的备注说明

名称定义

行号	输入设置					程序行控制			延时定时器				输出定时器/脉冲个数				输出控制		
	开机	输入1	逻辑	输入2	停止	触发	被启动	被中止	时	分	秒	毫秒	时	分	秒	毫秒	循环	工作模式	输出
1	<input type="checkbox"/>	X1	OR			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y2
2	<input type="checkbox"/>	X3	OR			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y3
3	<input type="checkbox"/>	X2	OR			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	手动	Y5
4	<input type="checkbox"/>	X8	OR			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	暂停	

全部显示功能说明

单行显示只能显示单行, 点击“全部显示”按钮, 可以全部显示所设置的功能。

功能显示:

第4行: 输入端X8有效时, 全部动作保持当前状态——暂停, 解除后继续执行。

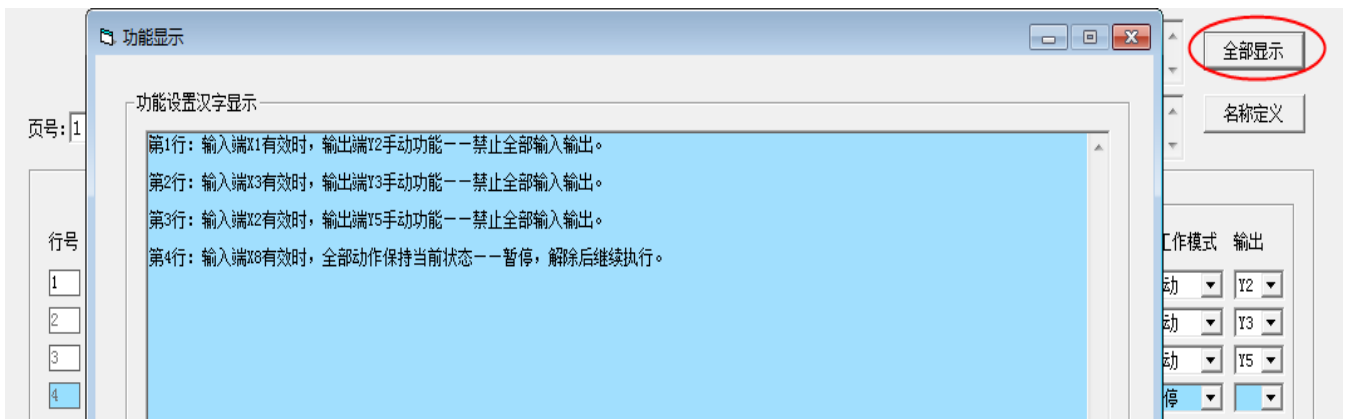
全部显示

备注输入:

此栏可以填写自己需要的备注说明

名称定义

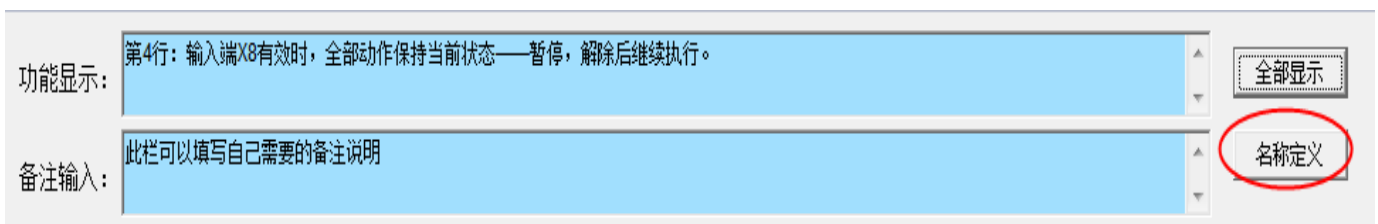
参见下图, 全部显示窗口数据:



图中, 逐行显示各行的设置功能, 对所有设置行进行显示。如果显示内容超过一屏, 可以使用鼠标滚轮上下滚动显示。

12、名称定义表

名称定义能够帮助理解和记忆设置的功能数据, 建议在开始设置的时候首先设置输入、输出名称对照表。为了在功能显示中显示输入和输出配置的器件名称, 可以点击“名称定义”打开名称对照表, 来输入对应的器件名称。



下图是打开的名称对照表, 可以输入汉字或型号等名称。例如: 输入端名称可以输入与接线对应的启动开关、停止开关、感应开关等器件名称, 输出端可以输入气缸、电磁阀、电机、继电器等被控对象的名称。

名称对照表

输入输出名称定义表

输入端名称

X1	启动开关	X5		X9		X13		X17		X21	
X2	磁性开关	X6		X10		X14		X18		X22	
X3		X7		X11		X15		X19		X23	
X4		X8		X12		X16		X20		X24	

输出端名称

Y1	气缸2电磁阀	Y5	气缸5电磁阀	Y9		Y13		Y17		Y21	
Y2	气缸1电磁阀	Y6		Y10		Y14		Y18		Y22	
Y3	气缸3电磁阀	Y7		Y11		Y15		Y19		Y23	
Y4	气缸4电磁阀	Y8		Y12		Y16		Y20		Y24	

在这里录入的输入、输出名称可以在自动生成的功能说明中显示，
方便在功能分析时对照检查，便于记忆。

清除 保存 退出

设置好名称定义后，点击保存和退出，定义的名称即可在汉字功能说明中显示出来，参见下图中红圈中“启动开关”和气缸 1 电磁阀。

汉字显示窗口示意：

功能显示

功能设置汉字显示

第1行：输入端X1（启动开关）有效时，或者由第5行触发本行，输出端Y2（气缸1电磁阀）定时工作3秒钟后结束；然后触发第2行工作；或者由X2（磁性开关）停止；

第2行：由第1行触发本行，输出端Y1定时工作1秒钟后结束；然后触发第3行工作；

第3行：由第2行触发本行，输出端Y3定时工作2秒钟后结束；然后触发第4行工作；

第4行：由第3行触发本行，输出端Y4定时工作3秒钟后结束；然后触发第5行工作；

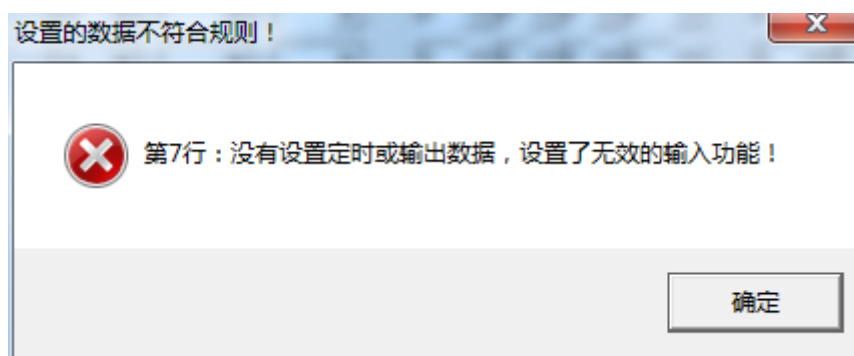
第5行：由第4行触发本行，输出端Y5定时工作1秒钟后结束；然后触发第1行工作；

13、数据下载项

功能数据设置完成后点击“检查”按钮，检查设置数据是否合理，有无设置的明显错误。如果点击“检查”按钮检测到设置数据不合理，将会弹出类似下图所示的出错提示。

出错提示前面显示的行号是出错的程序行，后面显示的是出错内容。功能数据的设置有一定设置规则的要求，不符合要求的设置数据将给予的出错提示，以提示操作者检查和修改。功能设置的规则详见**表格设置基本规则**章节。通过检查后就可以下载数据到控

制器了。



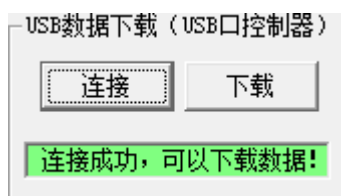
数据下载项设有串口下载和 USB 下载两种接口的下载方式, 以适应不同接口的控制器。

USB 接口下载:

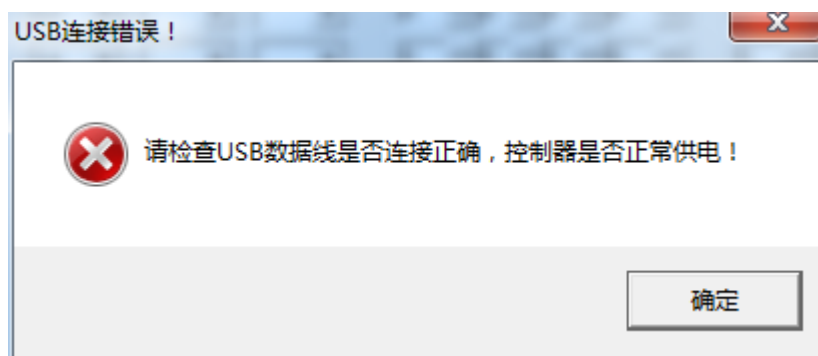
USB 数据下载前应该做好准备工作, 将 USB 数据线一端插在电脑的 USB 插座中, 另一端查到控制器的 USB 接口插座中, 然后打开给控制器供电的 24V 开关电源, 此时控制器的电源指示灯 POW 亮, RUN 指示灯闪动, 说明控制器内部工作正常。

USB 接口的控制器使用 USB 接口下载项, **不需要安装 USB 转串口驱动程序**。

参见下图:



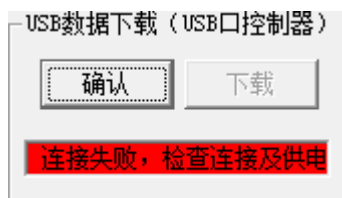
图中, 设有“连接”按钮和“下载”按钮, 首先点击“连接”按钮, 通过检测后显示绿色的“连接成功可以下载数据!”的提示, 点击“下载”按钮下载数据到控制器, 下载



成功后出现下载成功的提示, 同时控制发出蜂鸣声。

如果没有正常链接, 将弹出下图所示的出错提示。

弹出上图提示后还会出现下图的红色出错提示, 此时应该检查供电是否正常, 下载数据线是否插好, 然后再次点击“连接”按钮, 只有出现绿色“连接成功可以下载数据!”后方可允许下载数据。



串口下载:

只有**串口的控制器才需要**使用串口下载的操作项, 使用前必须先安装 USB 转串口驱动程序, 使用 RS-232 接口的控制器使用串口数据下载项, 串口下载的控制器内部带有 USB 转串口的芯片, 或者使用外接的 USB 转串口的数据线。使用串口控制器时候必须安装 USB 转串口的驱动程序。

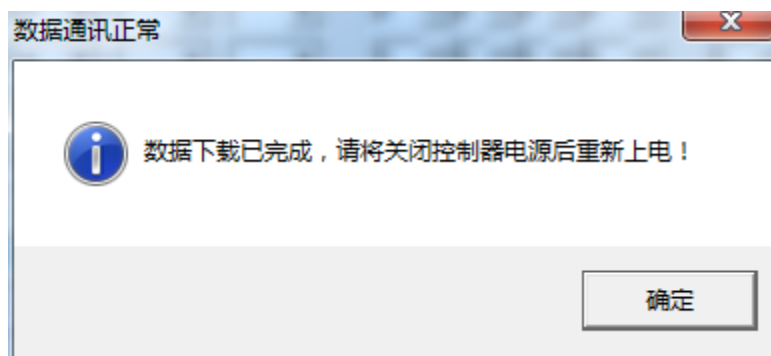
数据下载项有“串口选择”及“可用串口”两项, 数据下载时必须插好电脑 USB 口与控制器接口的下载电缆, 首先点击“检测串口”手动检测可用串口号, 然后在“串口选择”项的列表中选则可用串口号。

参见下图: 图中, 在“可用串口”项中显示出电脑分配的串口号 Com5, 供选择串口时参考。这个串口号是电脑自动分配的串口号, 包括已经使用的串口和新安装 USB 转串口的驱动程序后新分配的串口, 一般情况下显示一个串口。



可以通过插拔控制器的下载电缆来查看哪个是下载所需的串口, 拔掉电缆后点击“检测串口”消失的串口号就是所需要的串口号。

出现正确的绿色串口号后, 选择正确的串口号, 点击“下载”按钮。下载成功后将出现如下提示:



下载成功后即可脱离电脑独立运行了。

下载后的数据可以长期保存在控制器中, 不会因为断电而丢失。下载数据可以反复下载, 控制器只承认最后一次下载的数据。

14、相关操作按钮

功能设置表中有清除、确认、下载和退出几个按钮。

确认键: 对设置数据进行初步验证、处理。

下载键: 对经过初步验证、处理的数据, 通过选定的串口将数据下载到控制器。

清除键: 清除当前全部设置的数据和显示数据, 并且不可恢复。

退出键: 退出功能设置表。

15、程序行操作按钮

程序行操作按钮有插入、删除、上页、下页、首行、末行、上行、下行。

插入键: 在当前选中行插入一行空数据行。

删除键: 删除当前选中行。

上 页: 设置表向上翻页。

下 页: 设置表向下翻页。

首 行: 选中设置表首行。

末 行: 选中设置表末行。

上 行: 光标上移一行。

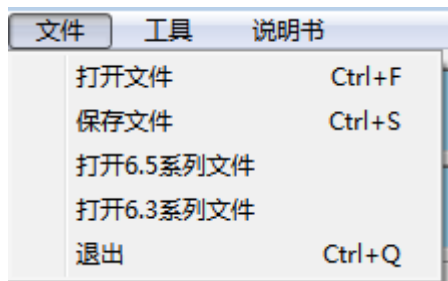
下 行: 光标下移一行。

16、菜单

菜单中有文件、工具及帮助菜单选项。

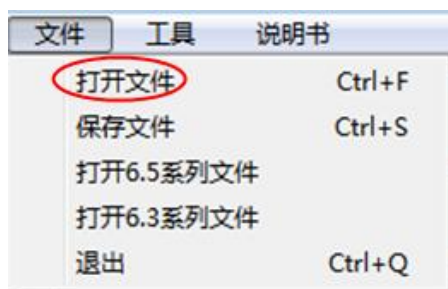
文件（对设置文件的操作）:

文件菜单选项设有打开文件、保存文件和读取旧文件选项。功能设置表左上角菜单——文件选项参见下图:



打开文件:

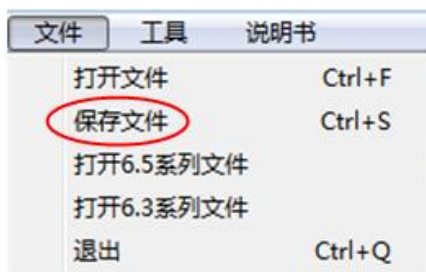
打开已经保存的数据文件。打开保存的文件列表，选中需要的数据文件，执行打开文件的操作，文件数据装入当前功能设置表。功能设置数据文件只能使用功能设置表打开。



装入文件时会清除当前设置表中的全部数据。操作前最好能将重要数据进行保存。文件装入成功后，可对数据进行修改或直接下载到控制器。

保存文件:

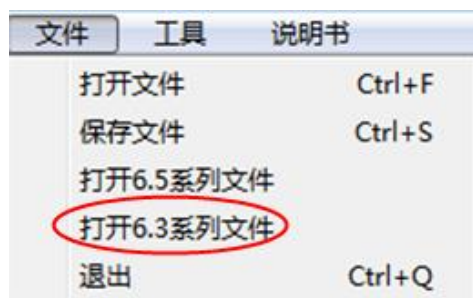
功能设置表的数据可以保存为文件，不同功能的设置可以保存为任意数量的多个文件，需要时随时打开设置文件，进行调试、修改和下载到控制器。



将当前设置的数据保存到文件中，可以根据需要选择保存路径，文件名由用户自己输入设定，可以使用数字、字母或汉字作为文件名。

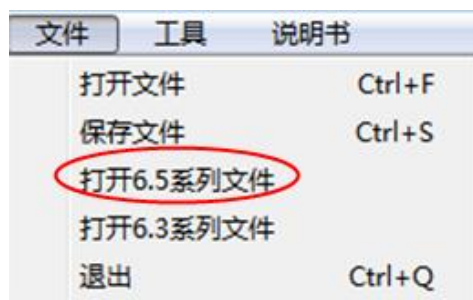
打开 6.3 系列文件（老版本的控制器文件）：

6.3 系列版本的文件是用于老款控制器的文件，的文件格式为*.bi，为了支持 6.3 以下版本的文件格式，使用“打开 6.3 系列文件”打开低版本的文件，可进行查看和修改，保存后为新版本格式的文件*.bin 后，可以用于新版本的控制器。



打开 6.5 系列文件:

6.5 系列版本的文件要用下图中“打开 6.5 系列文件”项打开文件，参见下图。

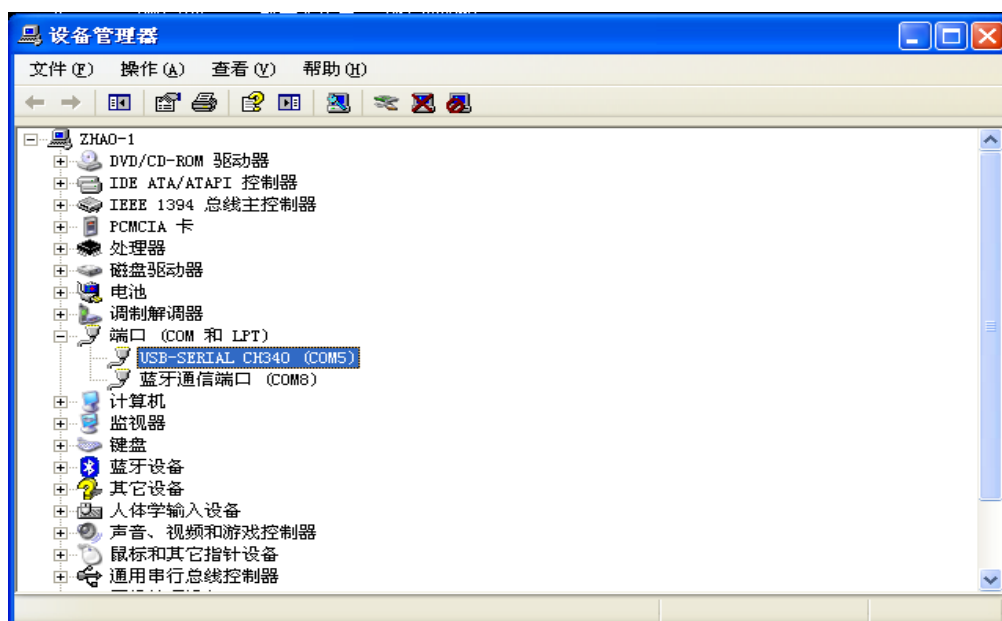


6.5 版本之后系列版本的功能设置表设有“注册输入”栏，打开文件后可以查看和修改和添加备注信息。

工具菜单:

工具菜单设置有设备管理器、计算器和日立，以方便辅助查询。

设备管理器：连接触摸屏的串口控制器需要，USB 接口的不需要使用此功能。可以查看电脑分配的串口号 (USB 接口的控制器不需要)，在安装 USB 转串口驱动程序后，电脑会分配新的串口号，在设备管理器中可以方便查看，判断当前驱动程序的安装以及控制器下载接口是否正常工作。参见下图，电脑新分配串口号为 COM5。



计算器: 调用了系统内部的计数器, 方便计算数据。

日历: 调用了系统内部的日历, 方便日期查询。

说明书:

说明书选项提供功能设置表的说明书, 点击该项进入说明书浏览页面, 方便随时查询设置方法和解决设置中遇到的问题。

六、表格设置基本规则

- 1、每个程序行的启动输入项和停止输入项不能设为同一输入端。
- 2、设置循环工作的程序行, 应该同时设置延时定时器和输出定时器, 不能只设置延时定时器或输出定时器其中之一。
- 3、循环工作选项默认设置为 1, 设置为 0 时为无限循环工作, 循环次数应小于等于 65535。
- 4、设置定时的程序行必须同时设置启动项。输入开关项及其他行启动本行程序的设置都可以视为启动项。
- 5、逻辑关系项设置为“AND”时, 必须同时设置启动输入项 1 和启动输入项 2 两个输入项, 只有两个输入同时有输入时才有效。逻辑关系项设为“OR”时输入项个数不限, 任一个

输入端有输入时均有效。

6、控制器中的内部蜂鸣器可供调试和工作时使用, 多路输出端 Yn 连接蜂鸣器时应该分时发音, 避免蜂鸣器重叠发音的状况。

7、程序启动项及程序中止项可以由其他程序行作用, 但不能使用同一行号同时启动或中止某一程序。

8、程序启动项及程序中止项的设置应注意: 不能设置没有数据的空程序行来实现启动或中止功能, 来源的程序行必须设置正常的功能参数。

9、每行程序均可允许设置连接相应的输出端, 顺序不限。也可以设置为不连接输出端。

10、设置为脉冲输出模式时, 不能使用延时定时器, 输出端必须设置为可输出脉冲的输出端, 例如: Y1 等。

11、全停开关及程控全停信号不建议使用长时间保持的信号作为启动信号, 否则会影响再次正常启动工作。

12、设置全停的程序行不允许设置 Y 输出功能, 只能触发或启动其他行设置 Y 输出功能。

13、不需要工作模式选项时不必选择工作模式中的功能。

14、单步功能是辅助的调试功能, 只允许在设备调试时使用, 不能作为运行的功能来使用。

15、被输入端或行号停止、中止的程序行不能执行触发他行、启动他行或中止他行的功能, 可以用。

16、暂停的时候允许使用手动开关直接控制输出端的工作状态。

17、有多个行设置有相同的输出端时, 如果使用中止或停止功能的, 必须同时中止或停止所有相同输出端所在的行号。

18、手动功能时不允许多个输入开关控制同一个输出端。

19、不允许同时启动多个相同的输出端的程序行, 在多行有相同的 Y 输出端时, 不能同时使用输入 1、输入 2、触发项和启动项对这些行进行操作。

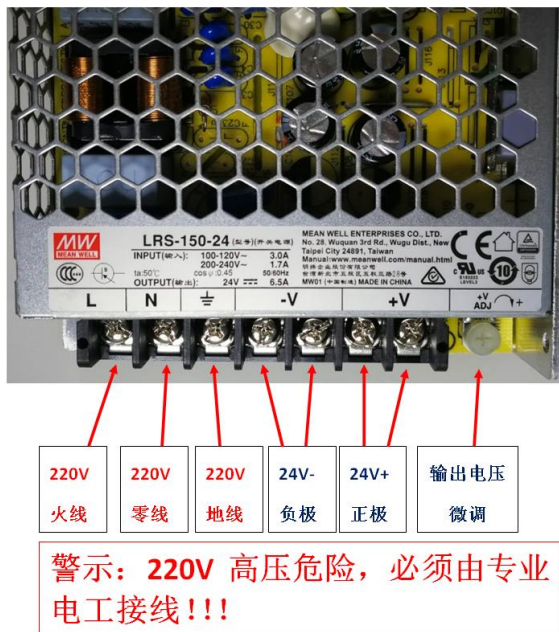
七、接线示意图 (不同型号接线有别)

1、开关电源接线示意图

控制器必须使用直流 24V 开关电源供电, 不能使用其他电源, 尤其是不能使用变压器整

理滤波的电源供电。否则会损坏控制器，降低系统抗干扰性能。建议使用正品原装台湾明纬开关电源供电，质量和性能都比较可靠。

下面以两种功率的开关电源为例，展示开关电源的接线原理。



50 瓦开关电源接线示意图



150 瓦开关电源接线示意图

2、各型号控制器接线原理

图 4 是多种型号的外部接线示意图供参考。

其中, 图 4a 是 TPC4-4TD 型控制器接线端子及接线示意图, 上面一排端子包括 24V 电源输入和 4 路输出, 以及专供步进电机驱动器输入信号高端使用的 5V 电源。

下面一排端子包括 4 路输入和 +E 端子的电源输出端 (作为感应开关电源)。

图中, X4 输入端示意出感应开关的接线方法和线色, 感应开关的棕色为电源正极, 接 +E 端; 蓝色为电源负极, 接地线 EG; 黑色为输出端, 接 X 输入端。

以下分别示出多个型号控制器的外部接线图, 以供接线时参考。

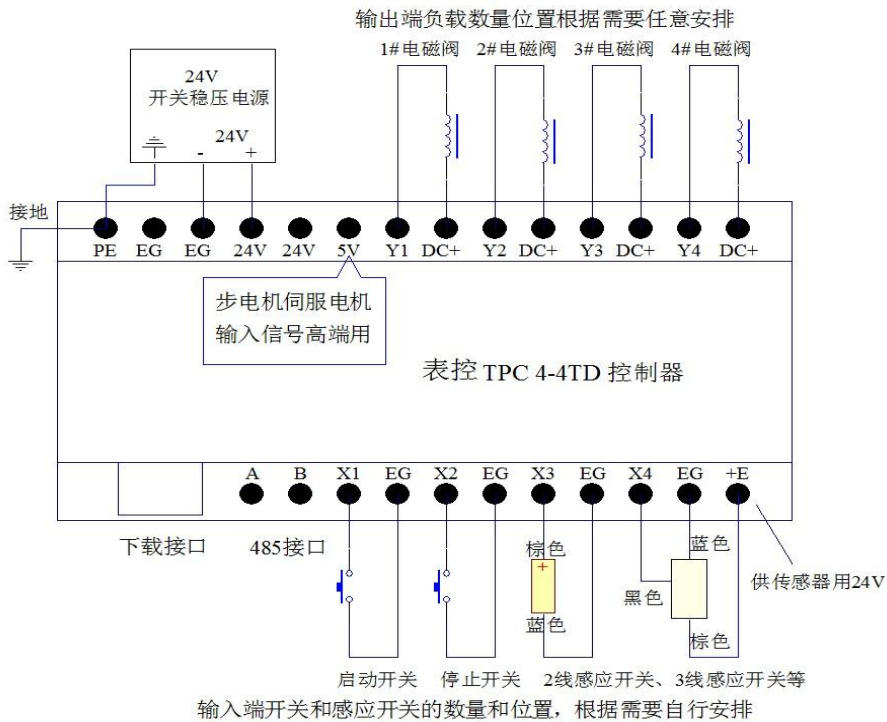


图 4a TPC4-4TD 型表控接线示意图

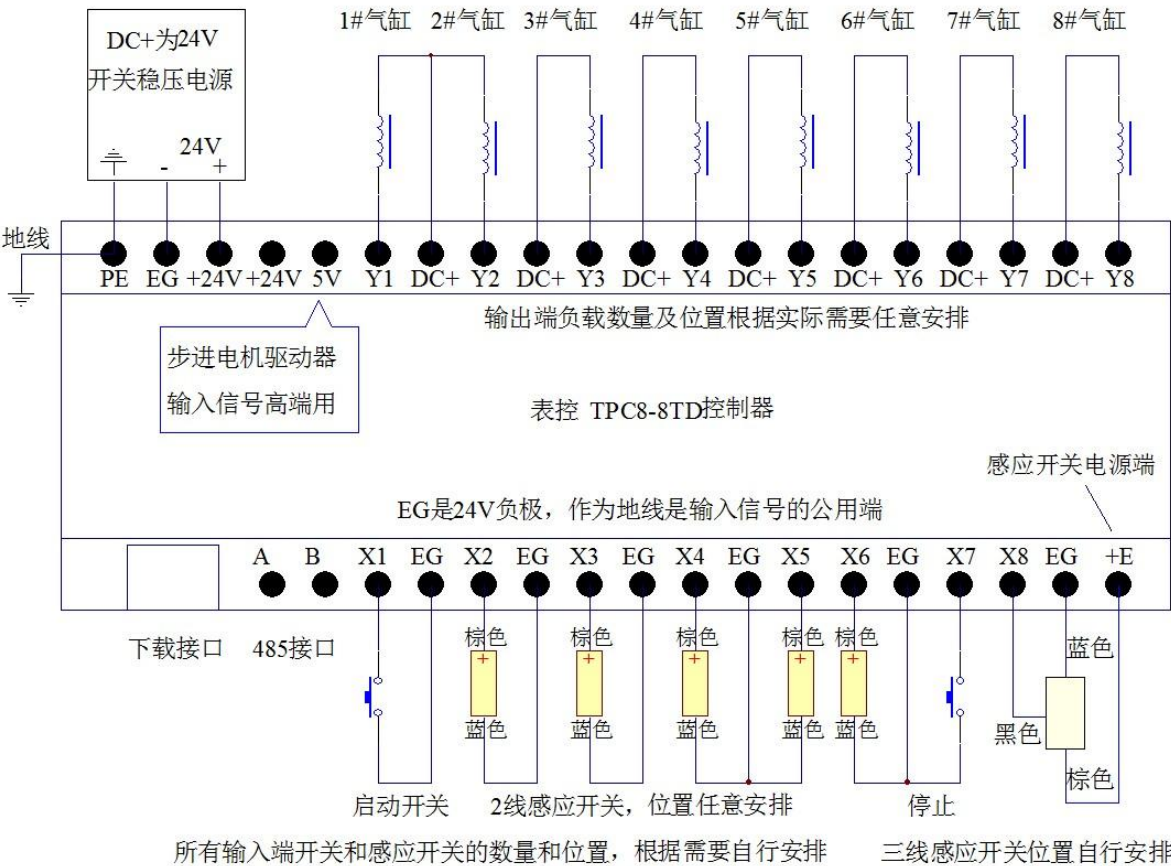


图 4b TPC8-8TD 型表控接线示意图

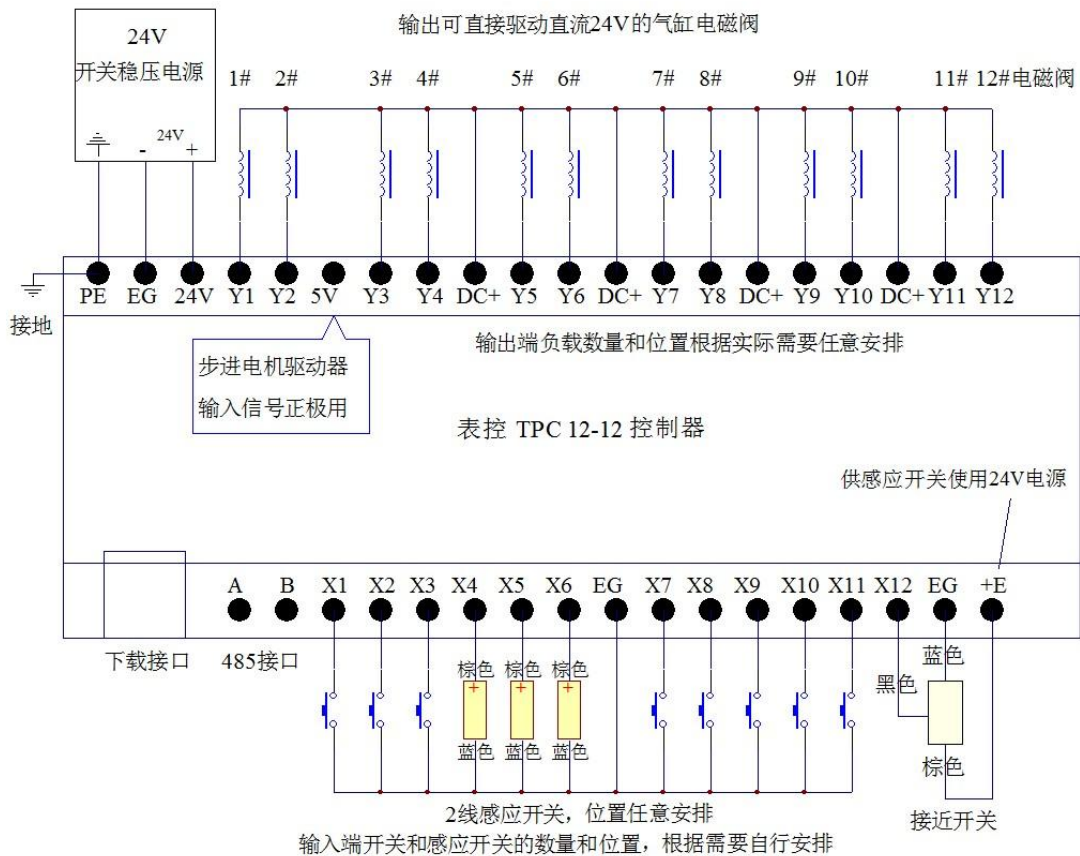


图 4c TPC12-12TD 型表控接线示意图

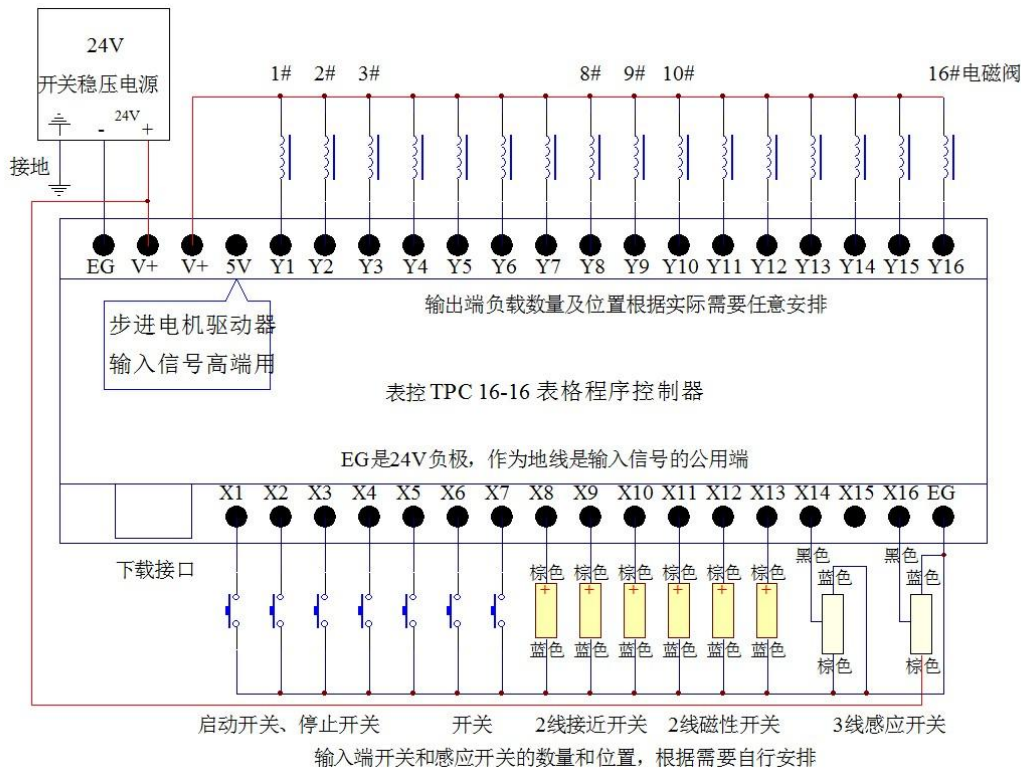


图 4d TPC16-16TD 型控制器外部接线示意

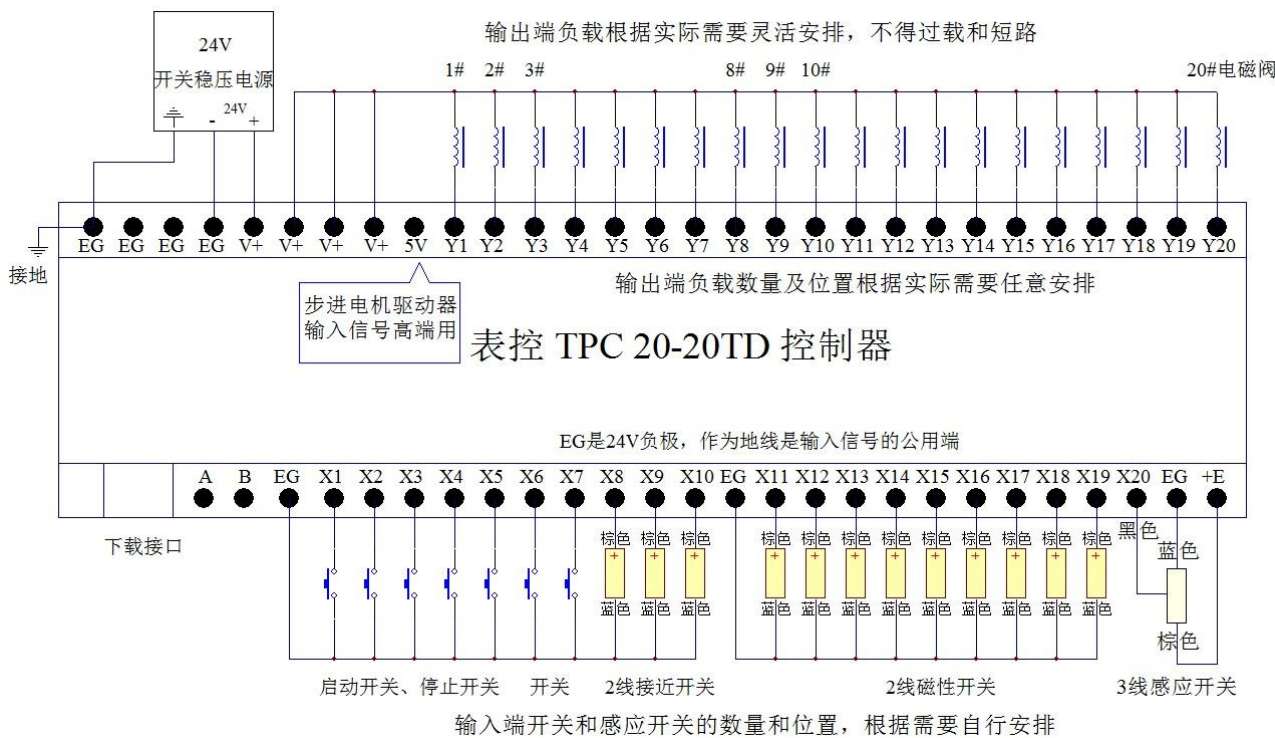


图 4e TPC20-20TD 型控制器外部接线示意

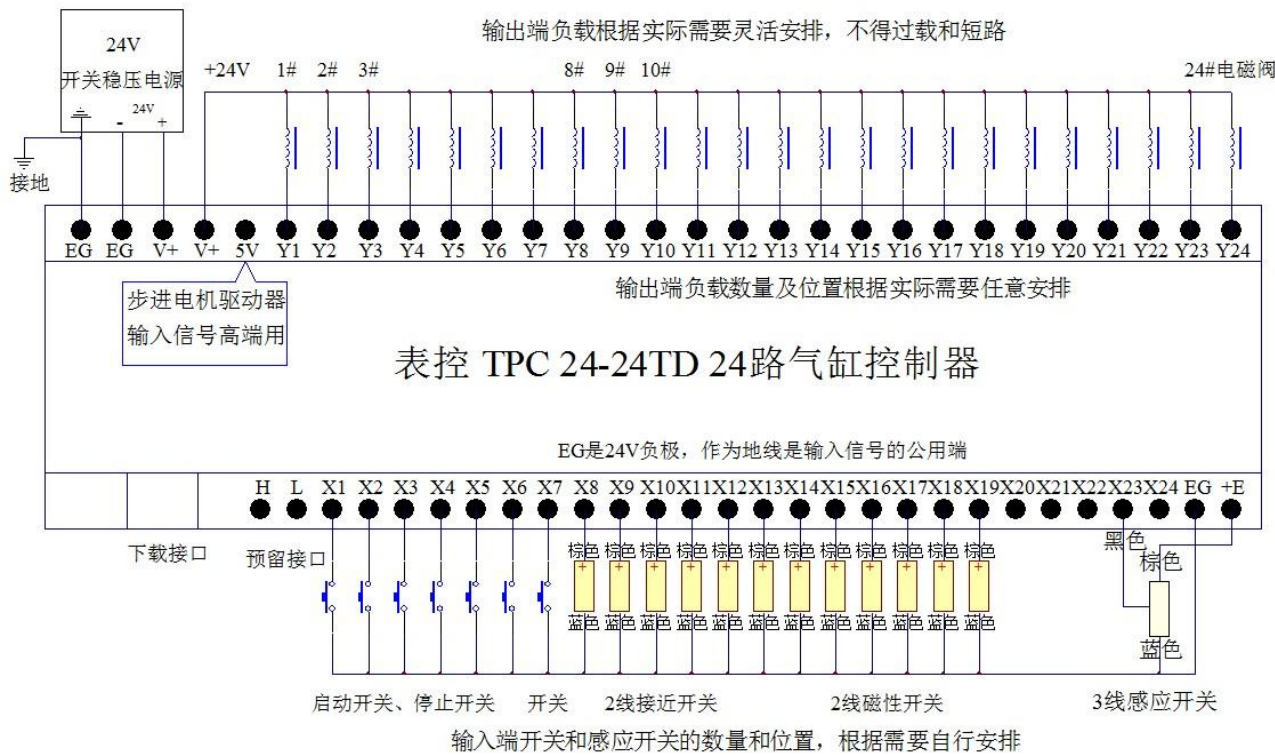


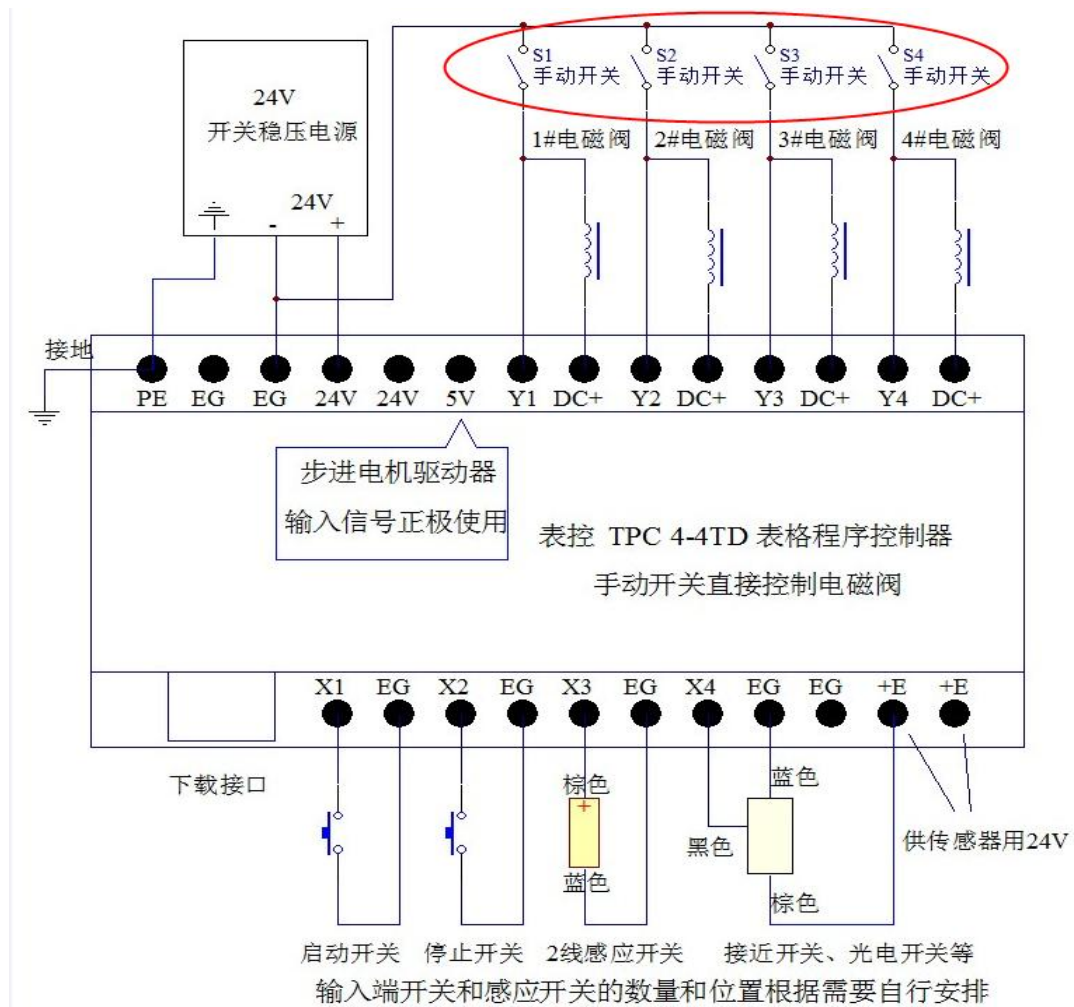
图 4f TPC24-24TD 型控制器外部接线示意

控制器的输出可以直接驱动 24V 电磁阀、继电器等负载，负载接在输出端与 DC+之间，所有 DC+的端子在控制器内部是同一根线连接+24V。输出端有效时晶体管为对地导通状态，每路输出端的驱动电流 500mA，**不得过载**，过载会造成控制器输出电路损坏。

控制器的输出端设计为晶体管集电极开路输出方式，输出有效时晶体管导通为低电平，此时的输出端相当于一个开关接地。输出端没有输出时，输出晶体管处于开路状态。输出端可以直接驱动继电器、电磁阀、指示灯、蜂鸣器等各种 24V/500mA 的负载。

控制器的输入端设计为低电平有效，如果为开关输入时，开关一端接地，另一端接输入端。如果使用接近开关等感应开关连接输入端时，可选择供电电压为 24V 的感应开关，感应开关有效时输出应为低电平。图中示出开关、接点、晶体管、感应开关等输入开关量的接线原理。+E 接线端子是+24V 电源输出端，可供外接感应开关供电。

手动开关及感应开关的接线方法：需要手动开关控制又不想占用更多输入端的时候，可采用如下接线方法，参见下图：

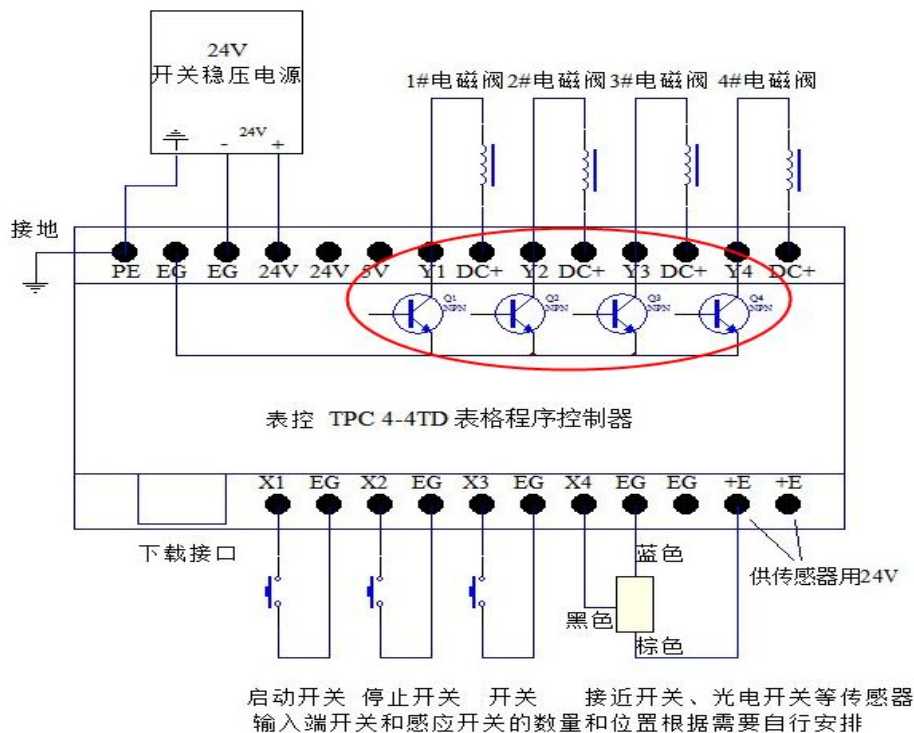


手动开关及感应开关接线方法

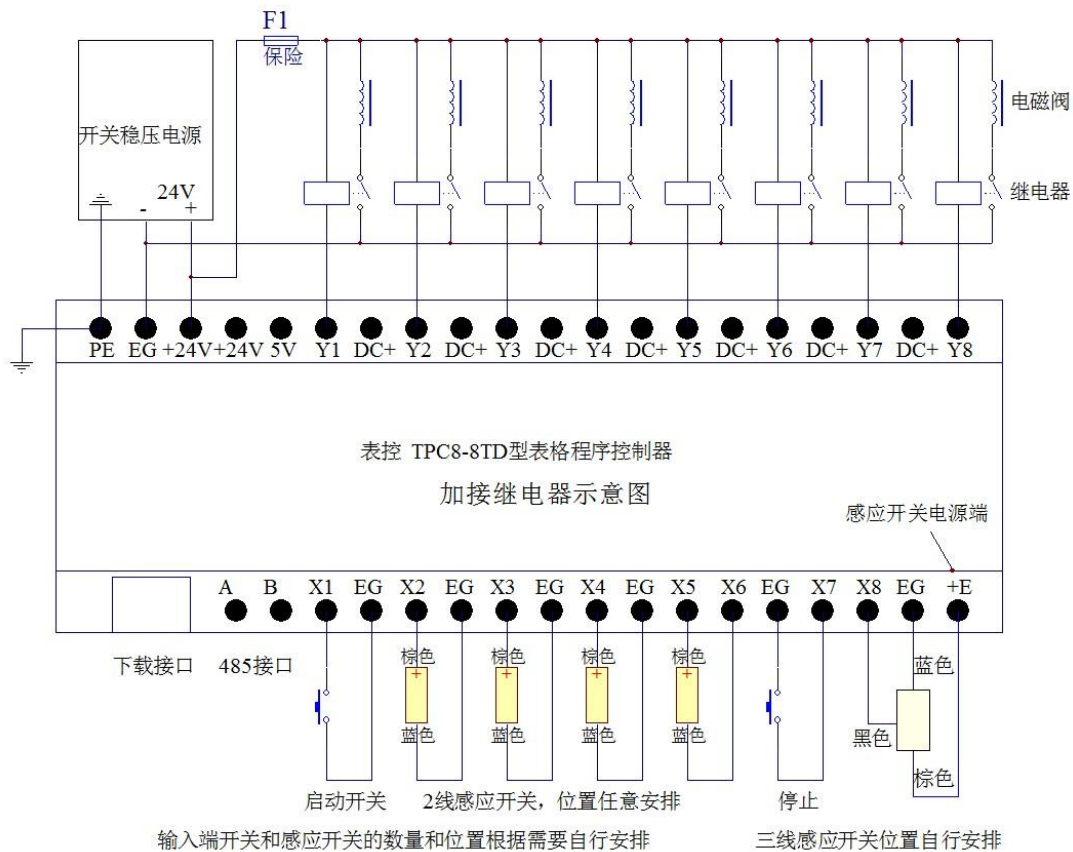
图中，上部红圈部位示意出手动开关直接接到控制的输出端的实际接线，可以分别直接控制每路输出的通断，实现手动开关直接控制输出负载。

图中，下部红圈部位示意出三线感应开关的接法，感应开关线色可供参考。一般的接近开关、光电开关蓝色为地线接到 EG 端，棕色为电源接到 +E 端，+E 端是 24V 输出端，方便感应开关电源就近接线，黑色为感应开关输出端接 X4 端。要选用 NPN 晶体管输出型、低电平有效的感应开关。

下图是输出电路原理示意图，每路输出一路晶体管输出，4 路输出分别由晶体管 Q1、Q2、Q3、和 Q4 输出，参见图中红圈部分。输出晶体管是 NPN 型三极管集电极开路输出，晶体管发射机接地 EG，基极由内部光电隔离电路驱动，集电极是输出端。无输出时晶体管截至，集电极为开路状态，由内部上拉电阻作用 Y 输出端接近电源电压 24V。有输出时晶体管导通，集电极对地导通，Y 输出端为低电平接近 0V。输出负载接在 Y 输出端与 DC+ 之间，DC+ 实际为 24V 正端。

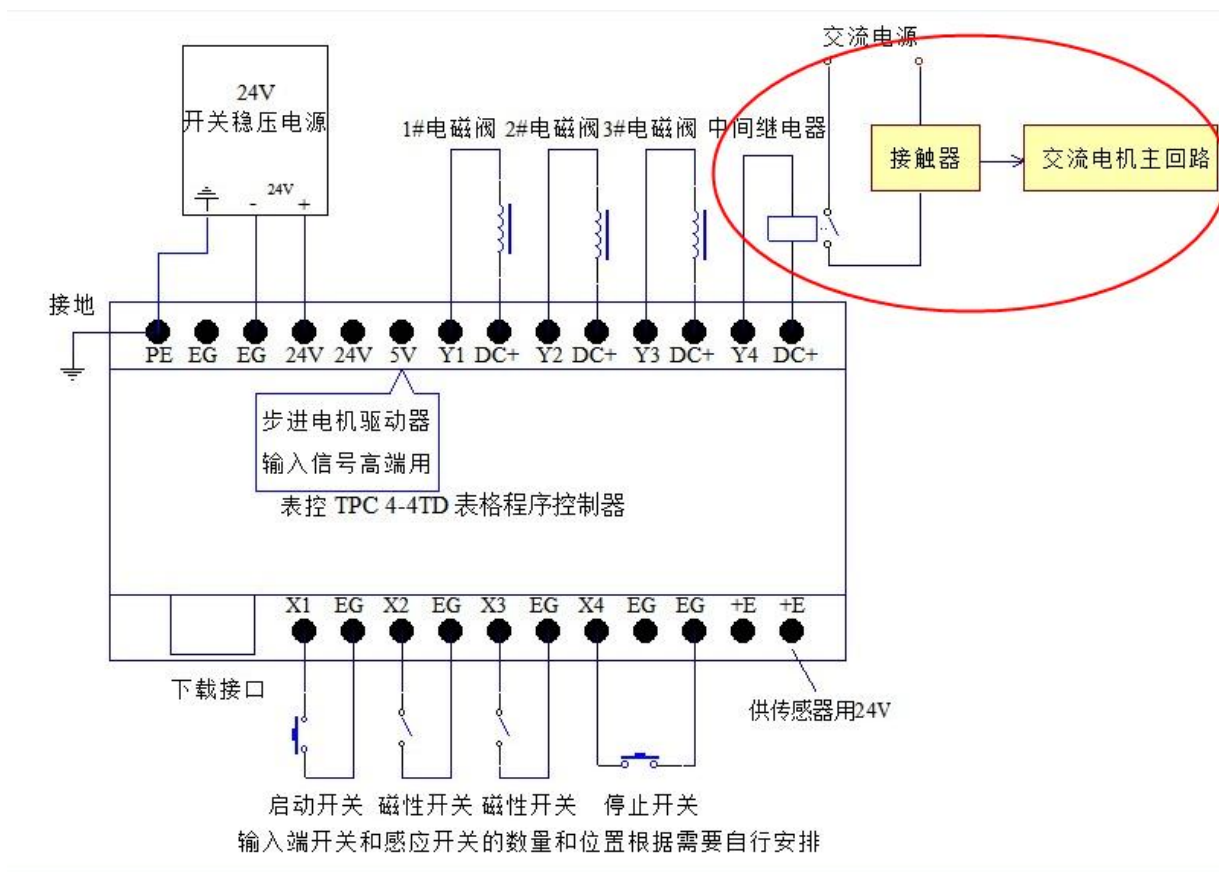


输出电路原理示意图



24V 电磁阀加接继电器原理图

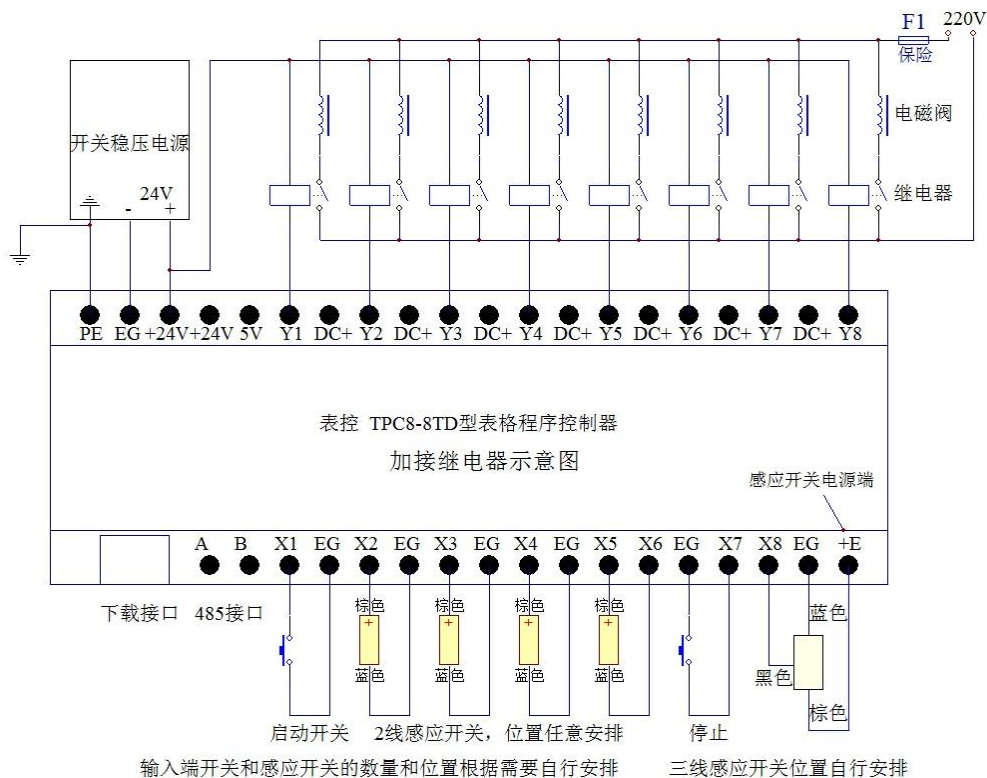
上图是直流 24V 电磁阀加接继电器的接线方法，这里用 TPC8-8TD 作为图例，每路输出接继电器的线包，继电器线包是直流 24V。继电器的接点接电磁阀，切换电磁阀的接通与关闭。



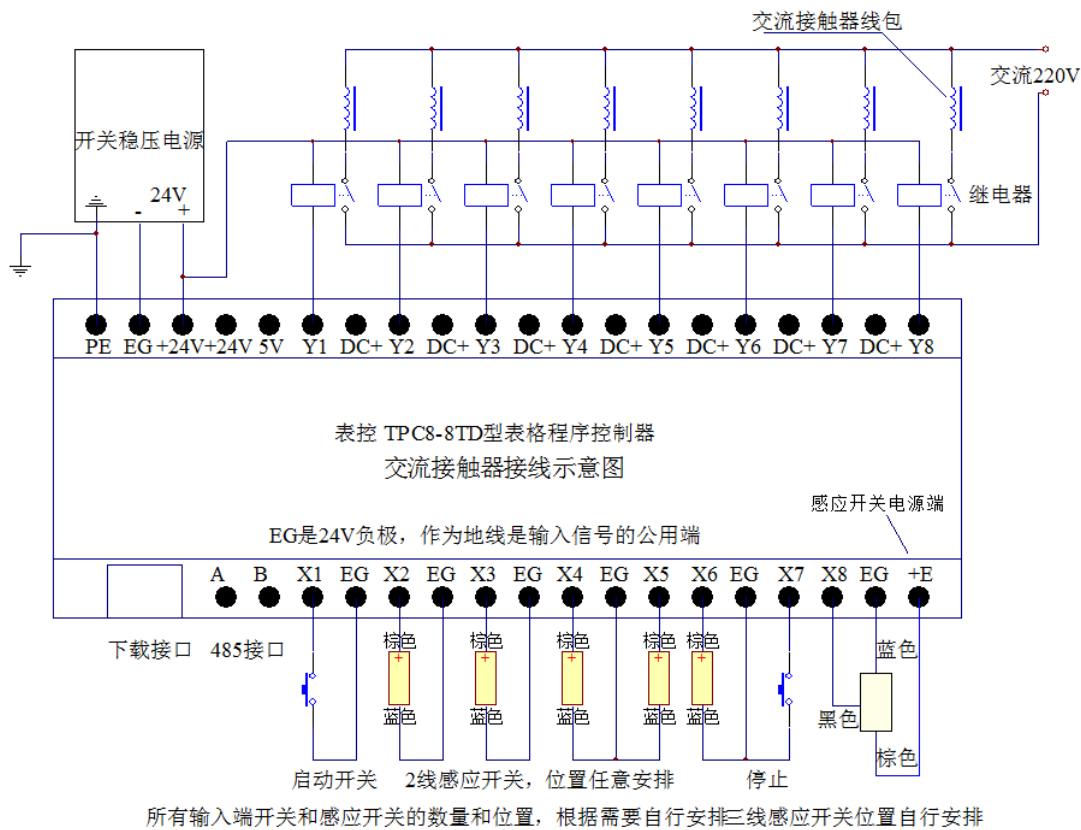
中间继电器及交流接触器接线原理示意图

上图是驱动交流接触器的接线方法示意图，这里用 TPC4-4TD 为例，交流接触器必须有中间继电器来驱动，不得直接到控制器的输出端。

图中，输出端 Y3 接有通过中间继电器来驱动交流接触器的线包，中间继电器线包电压是直流 24V，继电器的接点切换交流接触器线包，交流接触器的多对接点切换交流电机等大功率高电压的负载。

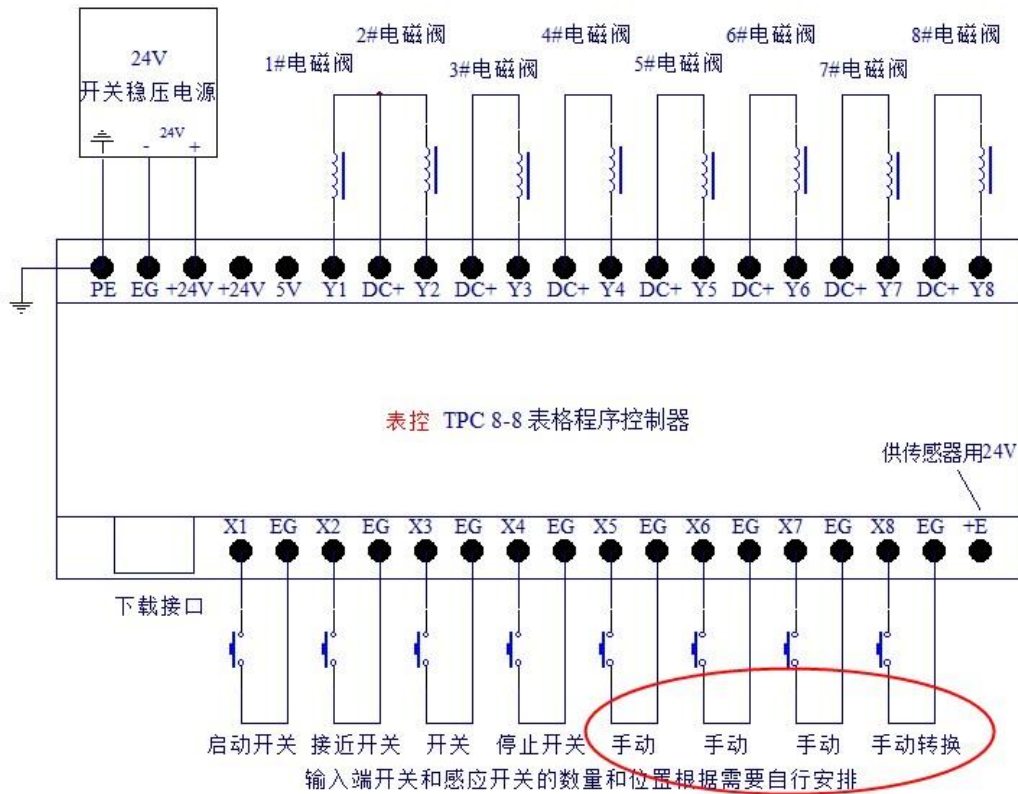


加继电器控制 220V 电磁阀示意图



通过中间继电器控制交流接触器示意图

下图是**手动方式**的接线方法示意图, 输入端 X8 接手动转换开关, 可以使用带自锁的按钮开关作为手动转换开关, 开关闭合时控制器为手动功能, 开关断开后手动转换功能结束。手动开关分别接到 X5、X6 和 X7, 可以使用带自锁的按钮开关, 分别手动控制不同的输出端负载的接通与关闭。所有手动功能需要在功能设置表上设置才能生效使用。



手动方式接线原理示意图

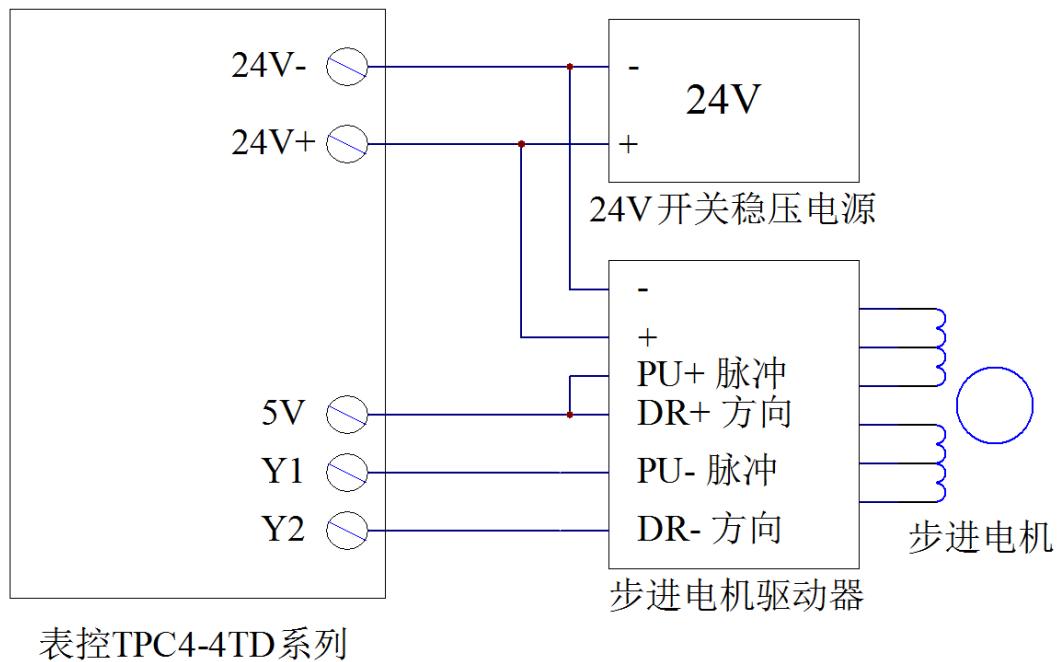
2、脉冲输出接线

单轴步进电机/伺服电机控制:

参见图 4d 中的 Y1 作为脉冲输出端, Y2 作为脉冲输出端, 图 5 是单轴步进电机控制的接线原理图。图中有控制器的脉冲输出端与步进电机驱动器的具体接线原理, 脉冲输出端 Y1 连接步进电机驱动器的 PU(PUL)端, 方向控制端 Y2 连接 DR(DIR)端。驱动器必须设置为脉冲+方向的方式, PU(PUL)端为脉冲方式, DR(DIR)端为方向控制端。控制器的地线 EG 与驱动器的电源负极-V 相连, 控制器的供电为 24V, 步进电机驱动器的电源则根据不同厂家及型号、遵照其说明书要求连接所需的电源。图中, 步进电机驱动器的输入信号的高端为公用端, 与控

制器的 24V 共用一个电源, 因此, Y1 和 Y2 的输出端与驱动器的输入端之间必须串联两支 2K 欧姆的限流电阻。

通常, 驱动器输入信号为 5V, 需要一个 5V 的电源来供电, 如果没有 5V 的电源就要增加供电的复杂性。现在介绍一种可以与控制器供电共用 24V 电源的接线方法, 将脉冲 PU(PUL) 和方向 DR(DIR) 两组输入信号的高端并联接到 24V 正极, 控制器的输出信号通过串联 2K 电阻接到驱动器, 具体接线参见下图:



单轴步进控制接线原理图

图中, 控制器的 5V 输出端直接连接到步进电机驱动器输入信号的高端 PU (PUL) +和 DR (DIR) +端。

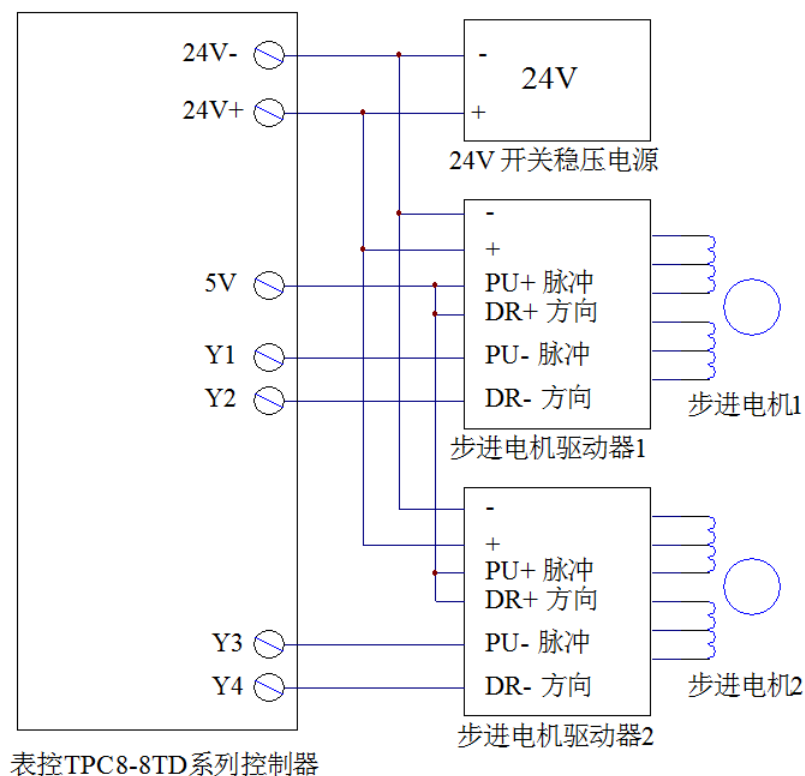
多轴步进电机/伺服电机控制:

多轴步进电机控制采用具有多路脉冲输出的控制器, 需要多轴控制的需要购买时**选购多轴控制器**。

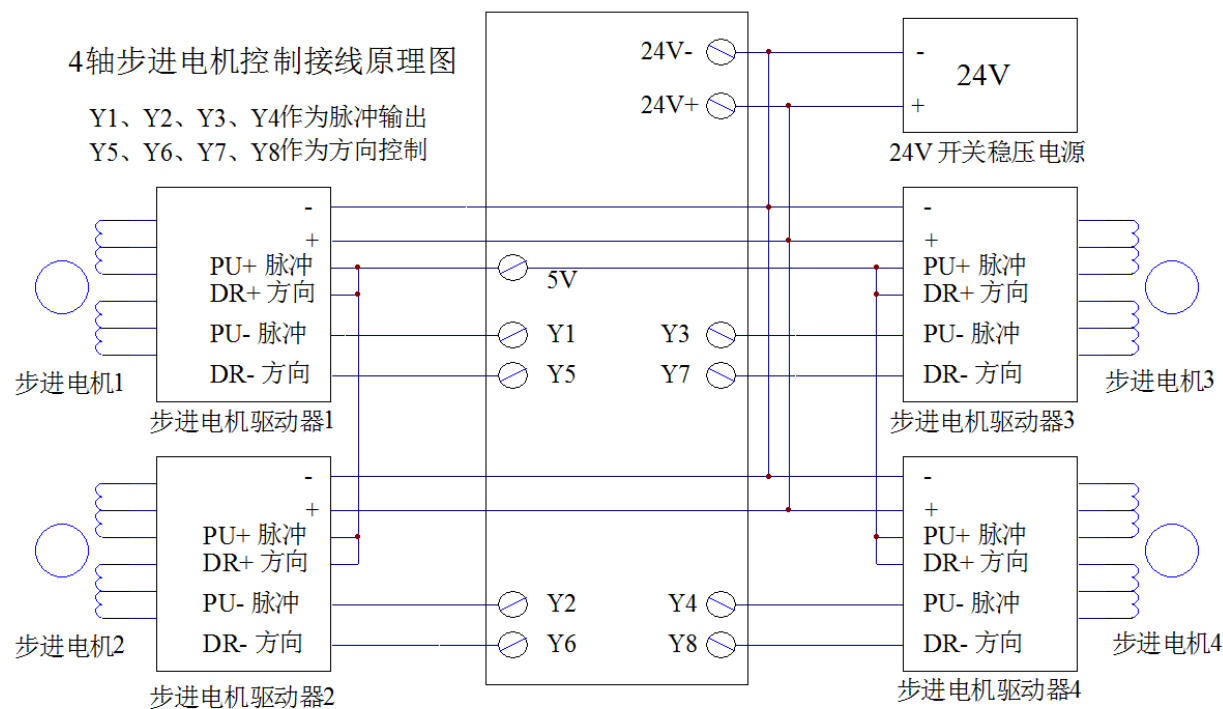
多轴步进控制与单轴控制原理相同, 参见图 6, 图 6 是两轴步进控制原理图, X 轴由 Y1 输出脉冲, Y2 作为方向控制端, Y 轴由 Y3 输出脉冲, Y4 作为方向控制端。

控制器分别输出脉冲和方向信号到 2 台步进电机驱动器, 驱动器直接控制步进电机。由于控制器是通过驱动器控制步进电机, 可以控制各种不同品种、型号和不同功率大小的步进电机。

通常驱动器有脉冲 PU(PUL)和方向 DR(DIR)两组输入信号，这两组信号都有正负极性之分，并需要供给电压或电流信号，通常将两组信号的高端并联接到供电电压的正极，控制器输出信号接到信号的低端（负极）。



2 轴步进电机控制接线原理图



表控 TPC8-8TD/TPC12-12TD/TPC16-16TD/TPC20-20TD系列型号

4 轴步进电机控制接线原理图

八、控制器及配件的选型

1、控制器的选型

控制器的选型主要根据所需的输入和输出的路数来选择,控制器的型号与输入输出路数配置有如下几种: TPC4-4TD 型 4 路输入/4 路输出, TPC8-8TD 型 8 路输入/8 路输出, TPC8-16TD 型 8 路输入/16 路输出, TPC16-16TD 型 16 路输入/16 路输出。

根据输出路数来选型: 例如, 用于仪表机床控制的选型, 可以根据需要控制的气缸和电机总数来确定型号, 在 4 个以内 (包括 4 个), 可以使用 TPC4-4TD 型表控, 如果超过 4 路就要使用 TPC8-8TD 表控来控制。

根据输入路数来选型: 假如, 上面已经确定输出路数为 4 路, 现在还要根据输入路数来选型。输入路数包括启动、停止开关及感应开关等元件的数量, 例如: 仪表机床控制需要一个启动按钮、一个停止按钮一个磁性开关和一个接近开关, 一共 4 路输入, 输入和输出的路数都不超过 4 路, 可以选型为 4 路输入 4 路输出的 TPC4-4TD 型控制器。输入输出有一种超过 4 路就要选择 TPC8-8TD 型的控制器了。

2、电源的选择

控制器的电源要选用 24V 的开关型稳压电源（简称：开关电源），外形参见右图。



电源电流的选择：电流的选择主要是根据输出路数的数量来确定，每路输出的最大电流为 500 毫安（0.5A），4 路输出的和 8 路输出的可以选用电流为 2.5A 的开关电源，12 路输出和 16 路输出的可以选用电流为 5A 的开关电源。控制器本身需要的电流较小，大约在 200 毫安以下。

电源电流的计算方法为：负载电流的和+控制器电流 200 毫安（0.2A）=电源电流。

3、电磁阀的选择

电磁阀的选择主要考虑两点，一个是考虑使用什么类型的电磁阀，二是考虑电磁阀的电压和功率。

一般气缸的电磁阀是单个电磁阀是两根控制线，如果需要位置控制或行程控制，控制气缸停到中间某个位置，就需要三位五通的气缸电磁阀，这样的电磁阀有两个绕组，需要控制器的两路输出来分别控制气缸的伸出和缩回的两个方向的启动和停止。



建议气缸电磁阀选用直流 24V 的电磁阀，表控可以直接驱动 24V 的电磁阀，但是电流要小于 500 毫安，直流 24V12 瓦以下。

液压缸的电磁阀功率比较大必须另加继电器驱动。

其他电磁阀根据情况除了气缸电磁阀可以直接驱动，大部分电磁阀都需要另加继电器来驱动。

4、继电器的选择

如果控制器输出控制的负载不是 24V 的，或者电流超过 500 毫安，就要在控制器的输出端加接继电器。继电器的选型主要考虑：选择继电器的线包电压为 24V 的，以及接点容量能够满足驱动负载的电压和电流。如果需要驱动三相的负载，例如三相电机，还需要配置交流接触器，根据交流负载的功率来选配合适的交流接触器。

5、感应开关的选择

所有接点式的感应开关都可以在本控制器中使用, 例如: 气缸的磁性开关、限位开关、微动开关等等。如果使用晶体管输出的感应开关, 例如: 光电开关、接近开关等, 一定要选用 **24V 的 NPN 型、低电平有效** 的感应开关 (NPN 常开型)。

6、选购配件的链接

为了方便选配购置与控制器设备控制的相关配件, 提供如下一些链接地址供需要时选用。
点击配件下方的文字链接, 即可进入相关配件的淘宝网页, 可以自行选购配件。



[气缸](#)



[电磁阀](#)



[开关电源](#)



[接近开关](#)



[光电开关](#)



[按钮开关](#)



[空气开关](#)



[电线电缆](#)



[继电器](#)



[交流接触器](#)

九、安装软件

- 1、如果是压缩文件需要首先解压安装文件。
- 2、运行解压后文件夹中的安装文件 setup。
- 3、出现“安装程序”对话框时, 单击对话框中的“确认”按钮。
- 4、默认对话框中显示的安装位置, 按照提示直接单击安装按钮。
- 5、出现“选择程序组”对话框, 单击“继续”按钮。
- 6、出现“安装成功”对话框, 单击“确认”按钮, 安装结束。
- 7、运行: 单击 windows 左下角“开始”按钮, 在“所有程序”菜单中选择“程序设置

表”运行。还可以点击鼠标右键将其发送到桌面快捷方式,这样在桌面直接点击执行更为方便。

8、安装 USB 转 232 串口的驱动程序,触摸屏版本的控制器用电脑下载数据时需要安装 USB 转串口驱动程序,USB 接口的控制器无需安装驱动程序。USB 转串口驱动程序的安装方法请参见 USB 转 232 驱动程序的安装方法的章节。

十、数据下载

请按如下步骤下载数据:

1、连接电缆

将数据下载电缆的插头分别连接到控制器的下载插座和电脑的 USB 插座。

2、接通电源

将控制器连接 24V 直流电源,注意电源正负极性连接正确。

3、数据下载

数据设置好后,点击“下载”按钮,即可进行数据下载。

4、数据下载成功后控制器即可独立工作,功能设置表的数据可以反复修改重复下载,控制器中保存的是最后一次下载的功能数据。

十一、USB 转串口驱动程序的安装方法（触摸屏版本使用）

注意: 只有触摸屏版本的控制器使用有图的两根数据线才需要安装驱动程序,电脑版的使用 USB 接口的控制器则不需要安装驱动程序。

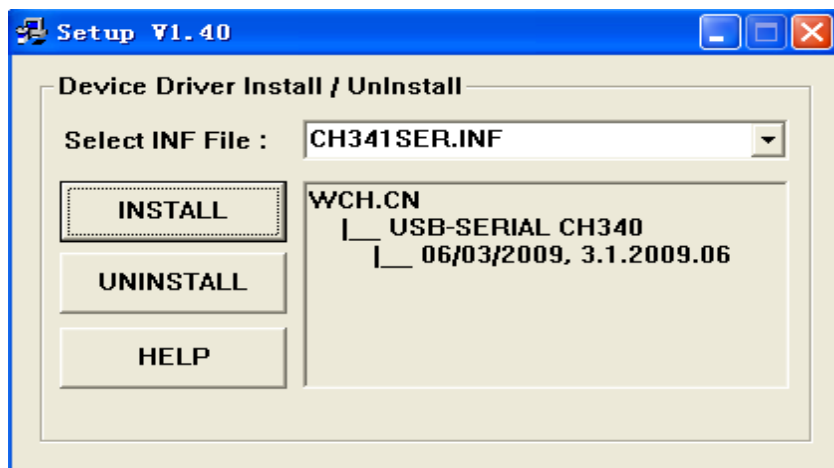
触摸屏版本的控制与电脑连接后用串口数据线和 USB 转串口线两根数据线插在一起串联使用。参见右图。

下面介绍使用 232 串口的控制器的操作步

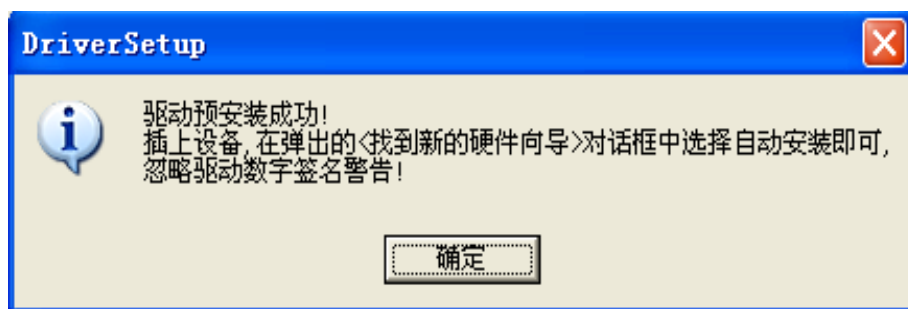


骤, 以 Windows XP 系统下驱动程序的安装步骤为例:

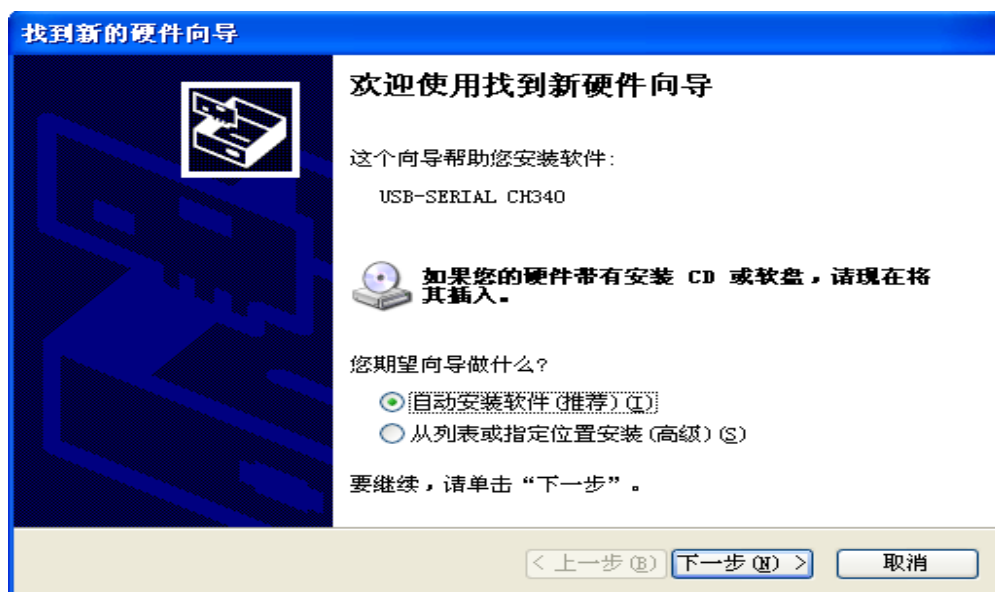
- 1、USB 转串口线**不要插到电脑**上, 双击(运行)文件夹中 HL340 程序, 出现安装对话框, 点击下图“INSTALL”按钮, 开始安装。



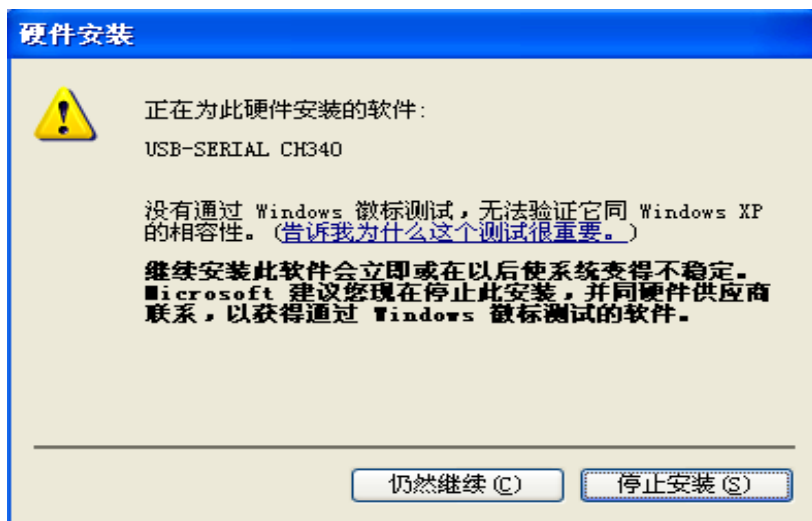
- 2、出现下图提示, 按照下图提示: 下载电缆插到电脑的 USB 插口中。



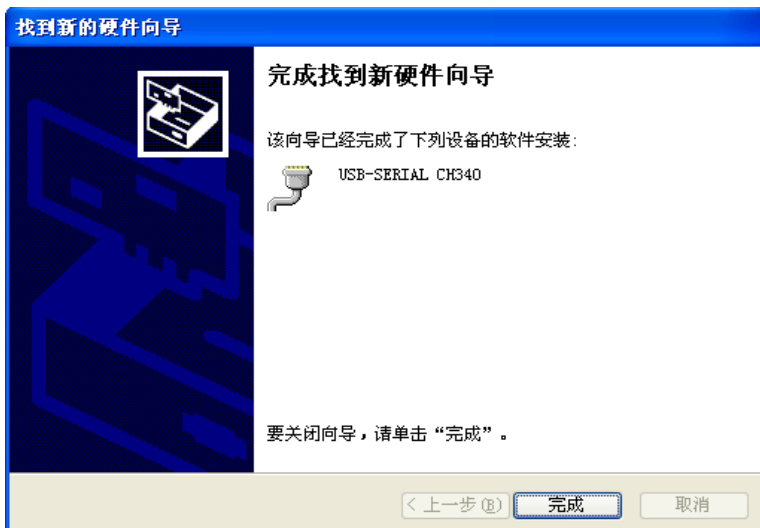
- 3、在弹出的“找到新的硬件向导”对话框中选择自动安装, 点击下一步。



4、出现下图提示框，忽略显示验证的提示，点击“仍然继续”按钮。



5、出现下图安装完成对话框，点击“完成”按钮，安装结束。



6、驱动程序预安装成功后将两根串联的数据线一端插到电脑的 USB 插座中，另一端插到“表控”的下载接口。

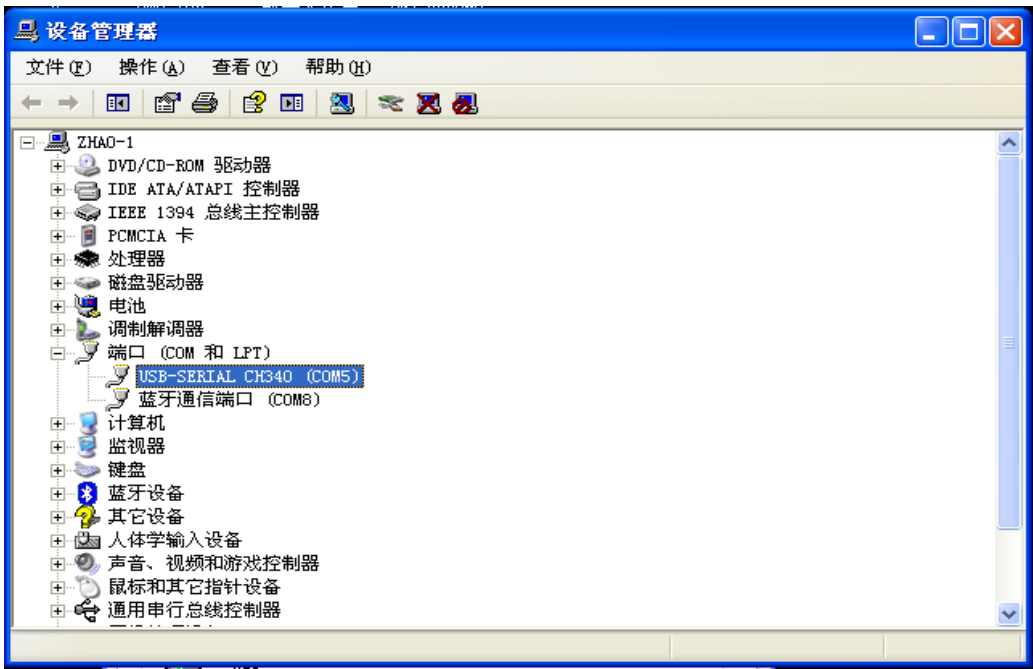
7、运行安装好的“表控功能设置表”软件，选择正确的串口号。

8、串口号的确定方法：安装 USB 转串口的驱动程序后，电脑自动分配一个新的串口号。
可按如下步骤确定当前新的串口号：

打开电脑的设备管理器，参见下图。

在“端口 (COM 和 LPT)”选项下出现的“USB-SERTAL CH340 (COM5)” COM5 就是新分配的串行口。注意：每台电脑的配置不同，因此，分配的 COM 串口号也会有区别。

这个新的串口号 COM5 就是下载数据所用的串口，需要在功能设置表中下载功能的“串口选择”项中选中这个串口号。



- 9、 点击“串口检测”按钮，在功能设置表的“串口数据下载”项的“可用串口”项中也会显示电脑分配的串口号，可供选择串口时参考。参见下图所示：



- 10、 图中显示电脑分配的串口号为 Com5，此时应该在“串口选择”项中选 Com5。
- 11、 在 Windows7 系统下安装驱动程序的方法与此类似，可参照进行。

十二、初次使用快速入门

初次使用不熟悉如何使用，从何处下手开始，下面简单介绍使用步骤：

第一步：安装功能设置表软件

根据第九章的介绍，安装功能设置表软件。

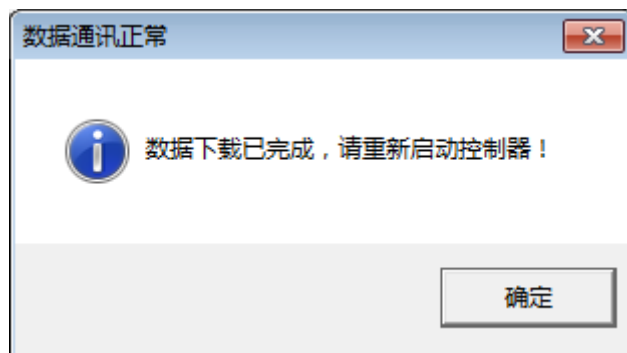
第二步：触摸屏版本

的需要安装 USB 转串口驱动程序 (USB 版本的不需要安装驱动)

根据第十一章的介绍, 安装驱动程序。要点: 先运行安装程序, 进行预安装, 然后插上下载电缆完成最终安装的操作。

检测是否安装成功: 运行功能设置表 (无需打开 24V 电源), 插上下载电缆, 一端插在电脑 USB 插座, 另一端查到控制器下载接口中。观察功能设置表中的可用串口号变为绿色, 拔掉下载电缆串口号消失, 表示串口驱动安装成功。

第三步: 下载数据试验



接上 24V 开关电源, 给控制器供电。选择可用的串口号 (USB 接口控制器无需此步骤), 点击下载按钮, 下载数据到控制器。下载数据成功后控制器出现如下提示, 下载数据成功。

下载数据试验可以下载没有设置功能的空表, 点击确认后, 再点击下载按钮即可下载空表格。

第四步: 设置数据, 初步调试

根据需要的功能设置数据, 详情可参见说明书有关章节。设置部分或者全部数据即可下载数据, 通过控制器输出指示观察当前运行状态, 经过反复设置和调试直到达到所需功能。

调试中只需接上电源即可调试, 可以使用短接输入端 X 与地线 EG 来模拟输入开关及感应开关的信号。

第五步: 现场调试

经过初步调试后将控制器安装到设备现场, 接线可参考第七章相关章节, 必须进行实际的现场调试工作。现场调试过程中**必须注意采取必要的防范措施**, 避免发生设备事故

及人身伤害事故。