

# 可编程安全控制器

## SM-602NEW 用户手册



立宏安全设备工程（上海）有限公司

## 前言

可编程安全控制器主要使用在工业及设备制造领域，可监控光栅、联锁开关、双手控制等多种安全传感器，并通过用户组预先编辑的程序组合，实现工业自动化、智能化生产要求。

本手册对可编程安全控制器 SM-602 的使用方法、操作步骤和注意事项等进行说明。为充分发挥产品的性能及功能，请在熟读并充分理解本手册后使用。此外，请妥善保管以便能随时使用本手册。请确保将本手册交给最终用户。

## 注意事项

- 1、禁止在防爆区域使用本产品；
- 2、不按照本公司规定使用产品或对产品进行改造，可能无法保证产品功能及性能；
- 3、请勿直接控制大型感性设备，可能导致设备输出损坏；
- 4、与其他设备组合使用时，有可能因设备条件、使用环境等无法满足功能及性能要求，请充分研讨后使用；
- 5、本产品的网络通讯功能是非安全的，敬请注意；
- 6、请按照用户编程的要求使用正确的外部设备进行连接，以完成必要的安全功能。使用非正确的外部设备，无法达成风险评估的安全水平；
- 7、如果产品发生错误或故障，会将安全输出全部关闭，连接的输出设备只能是当输入关闭时危险状态消除的设备；
- 8、安全输出内置浪涌保护器件，防止感性负载引起电涌时保护产品。如果要另行使用浪涌保护器件，请与负载并联；
- 9、安全负责人有责任培训人员，以正确进行产品的使用、安装、维护等操作；
- 10、请使用与本产品配套的 SM-602 上位机配置软件（以下简称“本软件”），使用其他软件或未正确使用此软件，可能无法保证产品功能及性能；
- 11、对于使用本软件引起的客户或第三方的损失，本公司概不负责。

# 目录

前言 .....	2
注意事项 .....	3
目录 .....	- 1 -
一、 规格参数 .....	- 1 -
1.1 SM-602 主控制器规格参数 .....	- 1 -
二、 部件组成 .....	- 3 -
2.1 SM-602 控制器 .....	- 3 -
三、 尺寸图 .....	- 5 -
3.1 SM-602 控制器 .....	- 5 -
四、 设备接线 .....	- 6 -
4.1 输入接线 .....	- 6 -
4.2 输出接线 .....	- 9 -
五、 测试脉冲 .....	- 10 -
5.1 IO 口脉冲测试源 .....	- 10 -
5.2 OSSD 脉冲测试 .....	- 10 -
六、 指示灯状态 .....	- 11 -
6.1 端子指示灯 .....	- 11 -
6.2 状态指示灯 .....	- 12 -
七、 响应时间计算 .....	- 14 -
八、 软件-介绍 .....	- 15 -
9.1 软件工作环境 .....	- 15 -
9.2 软件界面组成 .....	- 15 -
九、 软件-项目操作流程 .....	- 17 -
十、 软件-通信设置 .....	- 18 -
10.1 控制器选择 .....	- 18 -
十一、 软件-通信设置 .....	- 18 -
11.1 连接设置 .....	- 18 -

11.2 网络设置 .....	- 18 -
十二、 软件-功能视图 .....	- 19 -
12.1 功能块（功能块详细功能见附录 1） .....	- 20 -
12.2 功能图编辑区 .....	- 23 -
12.3 功能按钮 .....	- 25 -
十三、 软件-仿真 .....	- 27 -
13.1 仿真菜单栏 .....	- 28 -
14.2 仿真操作 .....	- 29 -
十四、 软件-实时功能 .....	- 30 -
十五、 软件-接线图 .....	- 31 -
十六、 附录 1 功能块介绍 .....	- 32 -
16.1 光栅 .....	- 32 -
16.2 急停 .....	- 33 -
16.3 使能开关 .....	- 35 -
16.4 双手启动 .....	- 36 -
16.5 安全联锁 .....	- 37 -
16.6 安全开关 .....	- 38 -
16.7 光电开关 .....	- 39 -
16.8 安全地毯 .....	- 40 -
16.9 复位 .....	- 41 -
16.10 外部 EDM 信号 .....	- 42 -
16.11 输出参考 .....	- 43 -
16.12 总是 ON .....	- 44 -
16.13 总是 OFF .....	- 45 -
16.14 系统故障 .....	- 46 -
16.15 其他 .....	- 47 -
16.16 与门 .....	- 49 -
16.17 或门 .....	- 51 -
16.18 非门 .....	- 53 -
16.19 异或门 .....	- 54 -

16.20 RS 触发器 .....	- 56 -
16.21 SR 触发器 .....	- 57 -
16.22 复位逻辑块 .....	- 58 -
16.23 旁路 .....	- 59 -
16.24 出口回程不保护 .....	- 60 -
16.25 交叉回程不保护 .....	- 62 -
16.26 顺序回程不保护 .....	- 64 -
16.27 平行回程不保护 .....	- 66 -
16.28 脉冲 .....	- 68 -
16.29 计数 .....	- 69 -
16.30 延时打开 .....	- 70 -
16.31 延时关闭 .....	- 71 -
16.32 编码器 .....	- 72 -
16.33 解码器 .....	- 74 -
16.34 直接输出 .....	- 76 -
16.35 限时输出 .....	- 78 -
16.36 辅助输出 .....	- 80 -
十七、附录 2 工作状态故障代码 .....	- 81 -
十八、附录 3 Modbus TCP 地址列表 .....	- 82 -

## 一、规格参数

### 1.1 SM-602 主控制器规格参数

项目		参数
输入输出点数	安全输入	16 点
	安全输出	4 点
	继电器输出	/
	输入/测试输出	8 点
电源	电压范围	DC24V ± 20%
	产品消耗电流	<200mA
通信接口 (SM-602 没有以太网接口)	USB 接口	TYPE-C
	以太网接口	RJ-45
	以太网速率	10BASE/100BASE 自适应
	以太网通讯协议	Modbus TCP
扩展	不可扩展	/
安全等级	标准	ISO/EN 13849-1
	安全分类	Cat. 4、PL e
使用环境	使用温度	-5℃~55℃
	使用湿度	5%~85% (无结露)
	存储温度	-20℃~70℃
	抗震性	10... 55Hz, 0.35mm
	抗冲击性	10g, 16ms, 100 次
	污染等级	2
	使用海拔	<2000 米
物理特性	尺寸	
	材质	
	重量	约 300g
	防护等级	IP20

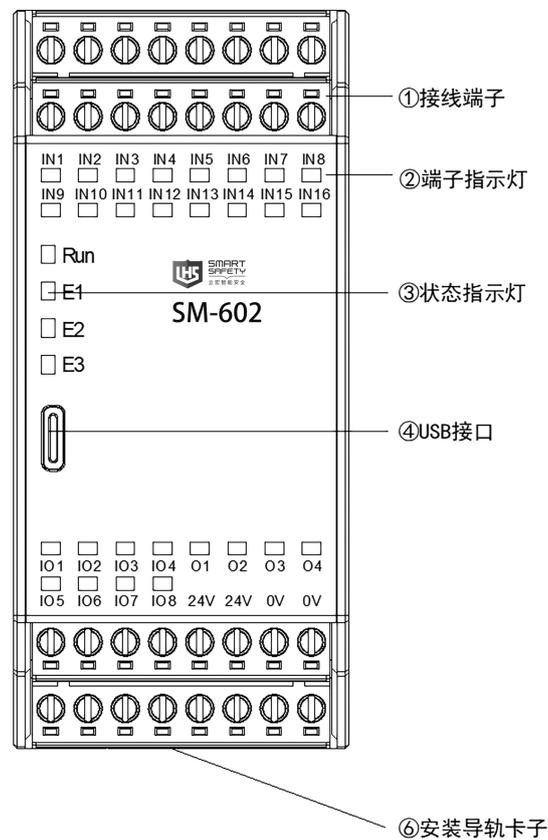
	最大导体规格	0.2...4mm <sup>2</sup>
	安装导轨	35mmDIN 导轨

### PNP 型

项目		参数
输入规格	输入类型	触点输出设备/PNP 输出设备
	导通电平	15V~27V
	关断电平	0V~5V
	输入电流	<1mA
	保护	浪涌保护、过压保护
安全输出规格	输出类型	PNP 晶体管输出
	最大负载电流	500mA
	导通压降	<2V
	漏电流	<0.5mA
	最大负载容量	1uF
	负载电阻	>2.4Ω
	保护	过流保护、过压保护、浪涌保护、短路保护
测试输出规格	输出类型	PNP 晶体管输出
	最大负载电流	100mA
	漏电流	<0.5mA
	保护	过流保护、过压保护、浪涌保护

## 二、部件组成

### 2.1 SM-602 控制器



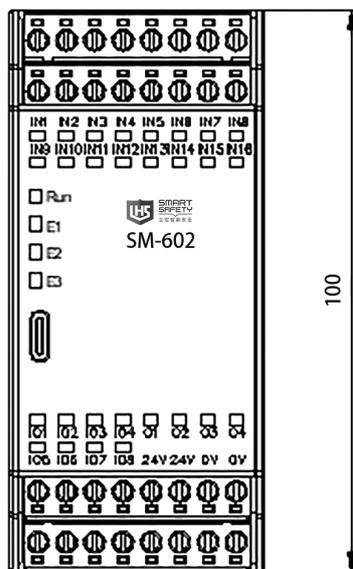
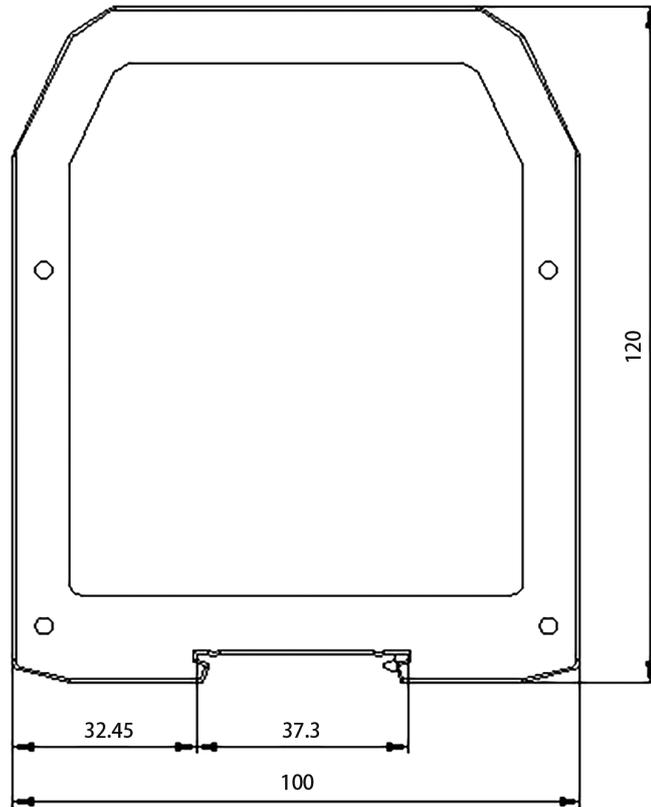
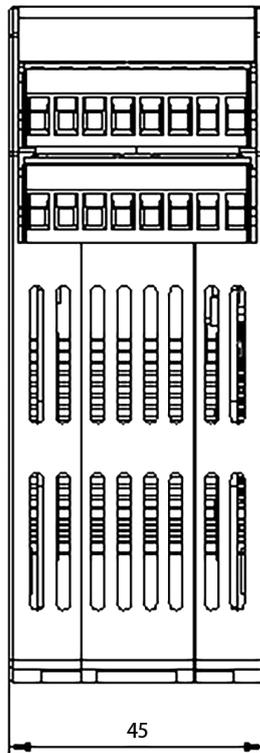
编号	名称	功能
①	接线端子	用于连接外部设备和供电的端子
②	端子指示灯	指示端子导通/关闭的状态
③	状态指示灯	指示设备运行的状态
④	USB 接口	与上位机软件通信接口
⑤	以太网接口	网络通信接口
⑥	安装导轨卡子	固定产品

### 接线端子说明

端子号	功能	说明
IN1~IN16	输入端子	用于接外部输入设备
IO1~IO8	输入/测试输出端子	用于接外部输入设备或作为脉冲源或作为辅助输出
O1~O4	安全输出端子	用于接安全输出
24V	电源正	
0V	电源负	

### 三、尺寸图

#### 3.1 SM-602 控制器



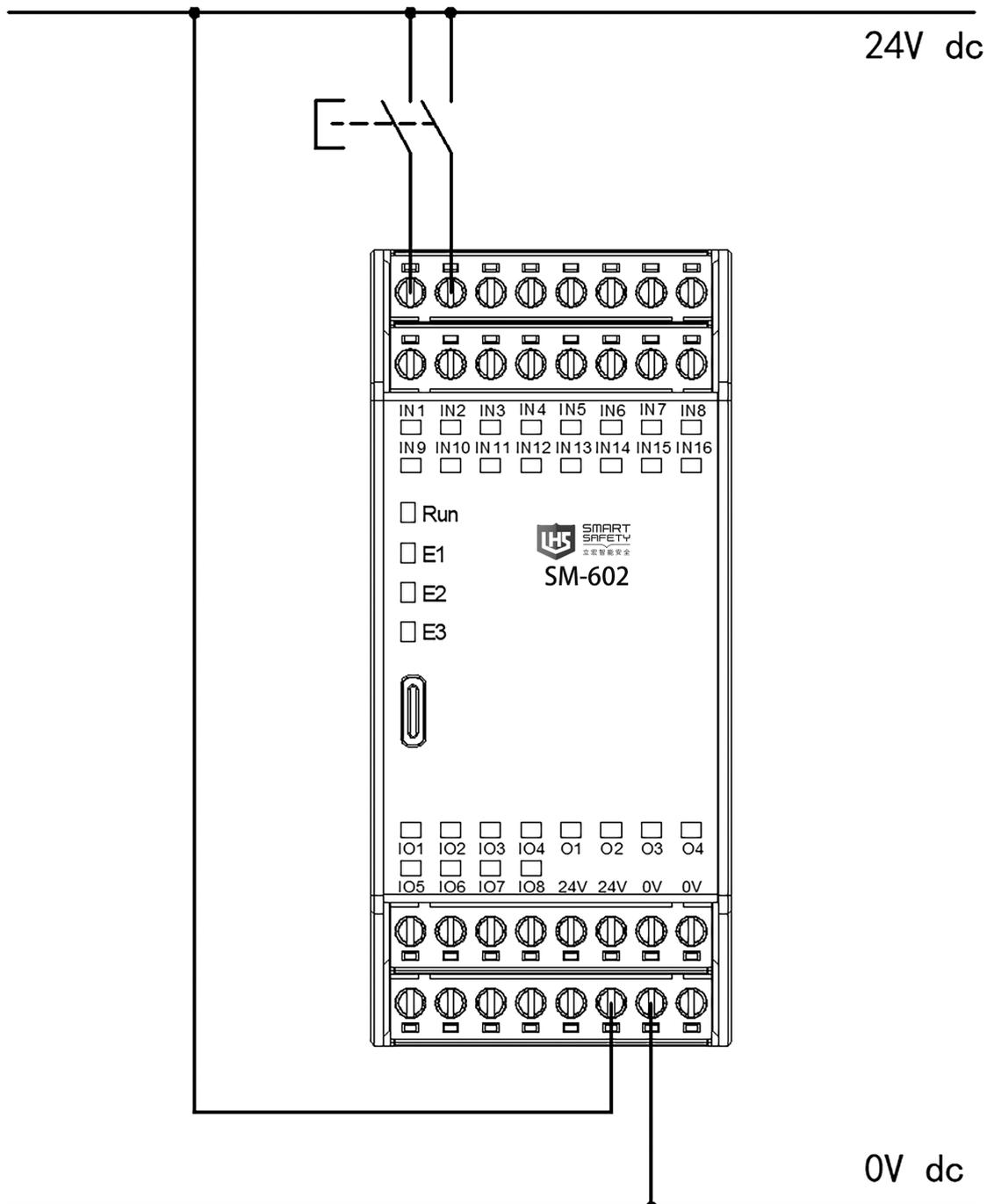
## 四、设备接线

### 4.1 输入接线

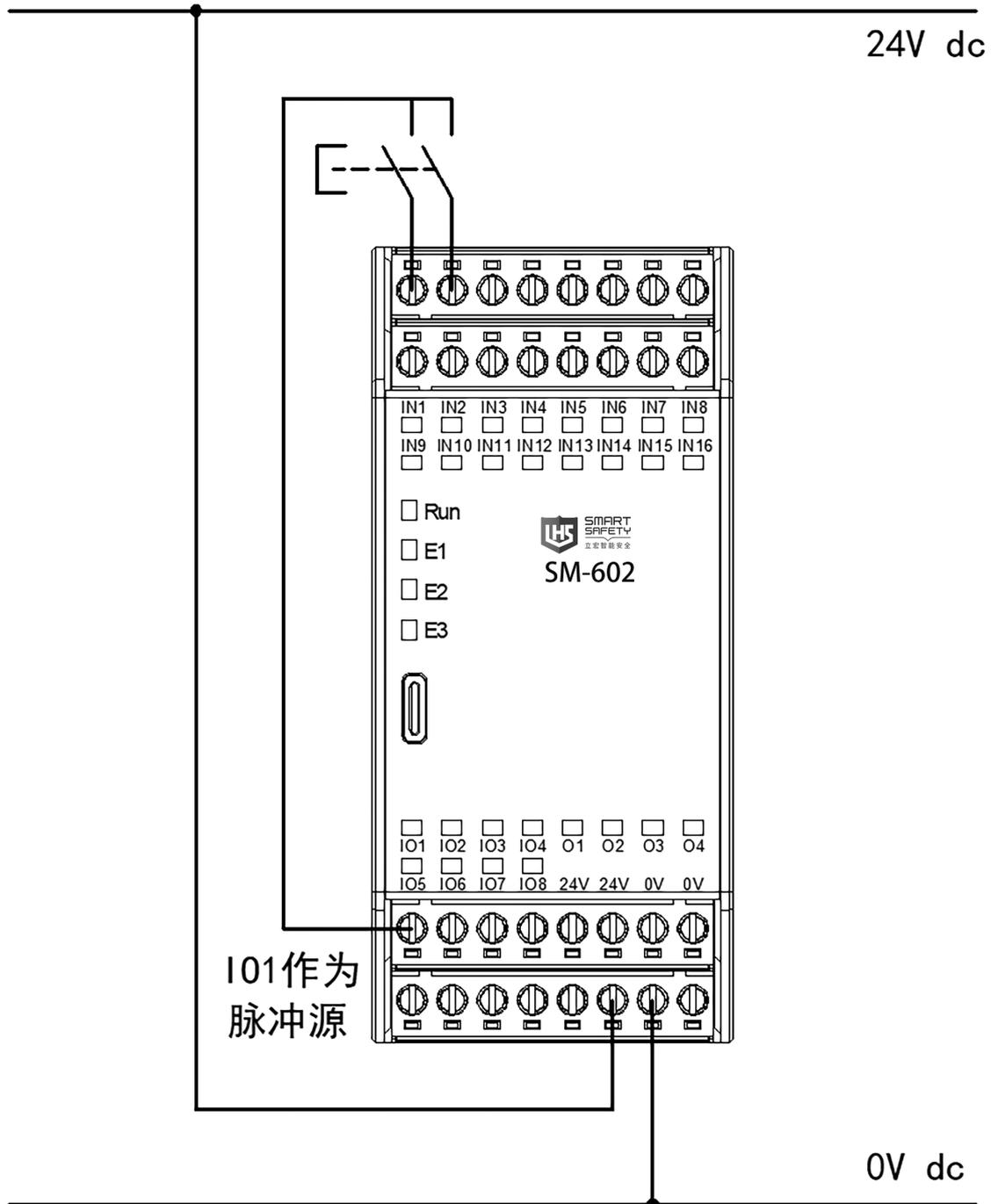
SM-602 可接入两种类型的输入设备：

A) 带触点输出形式的输入设备，如急停、使能开关、机械门锁等，设备自身无法输出电压，需要外部信号供电使用，它分为两种接线方式：

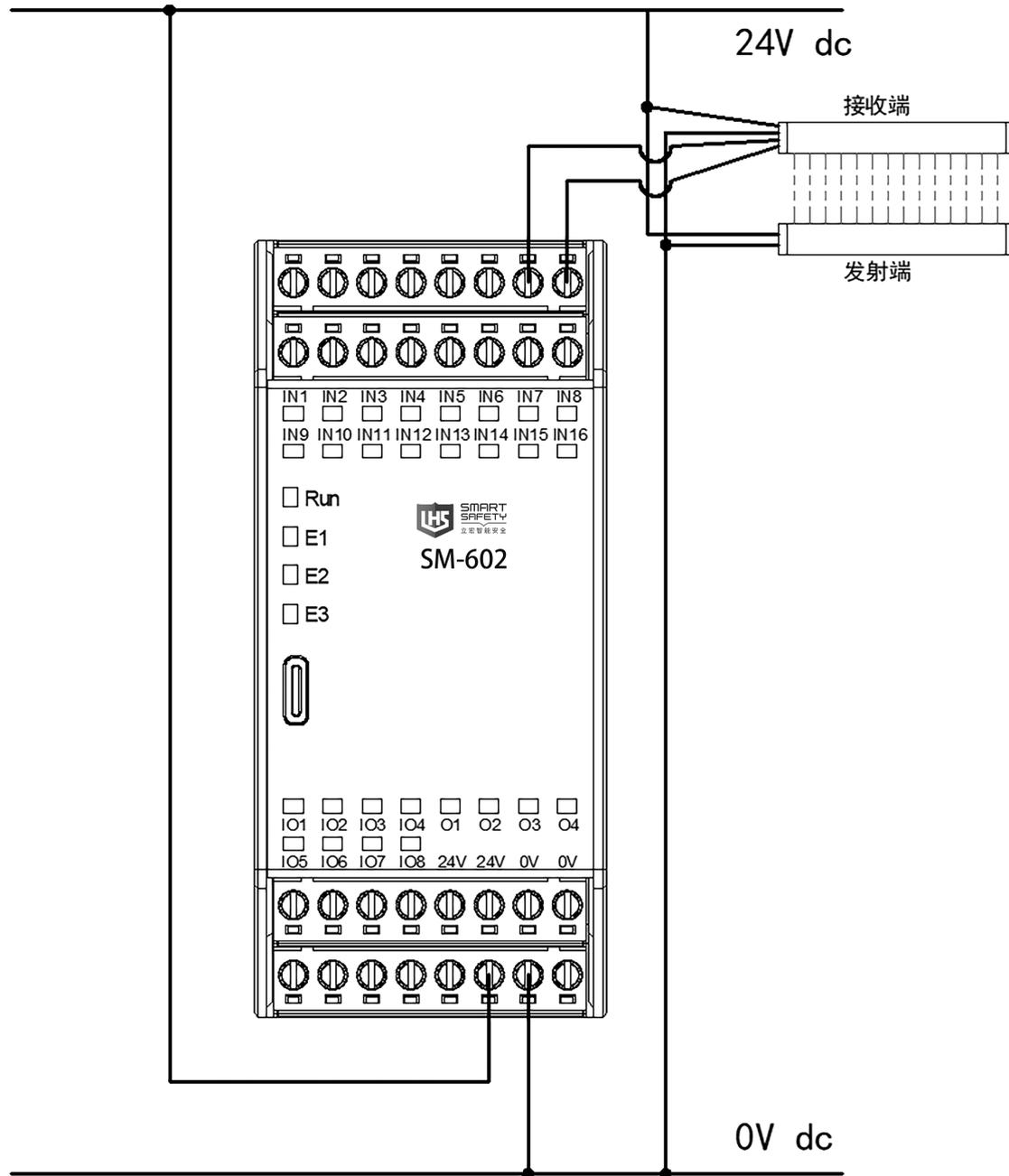
① 电平输入接线：外部信号提供固定电源（PNP）或地（NPN）；



②脉冲输入接线: 由 SM-602 的 IO 口提供测试脉冲, 此方式可达到 4 类安全等级;

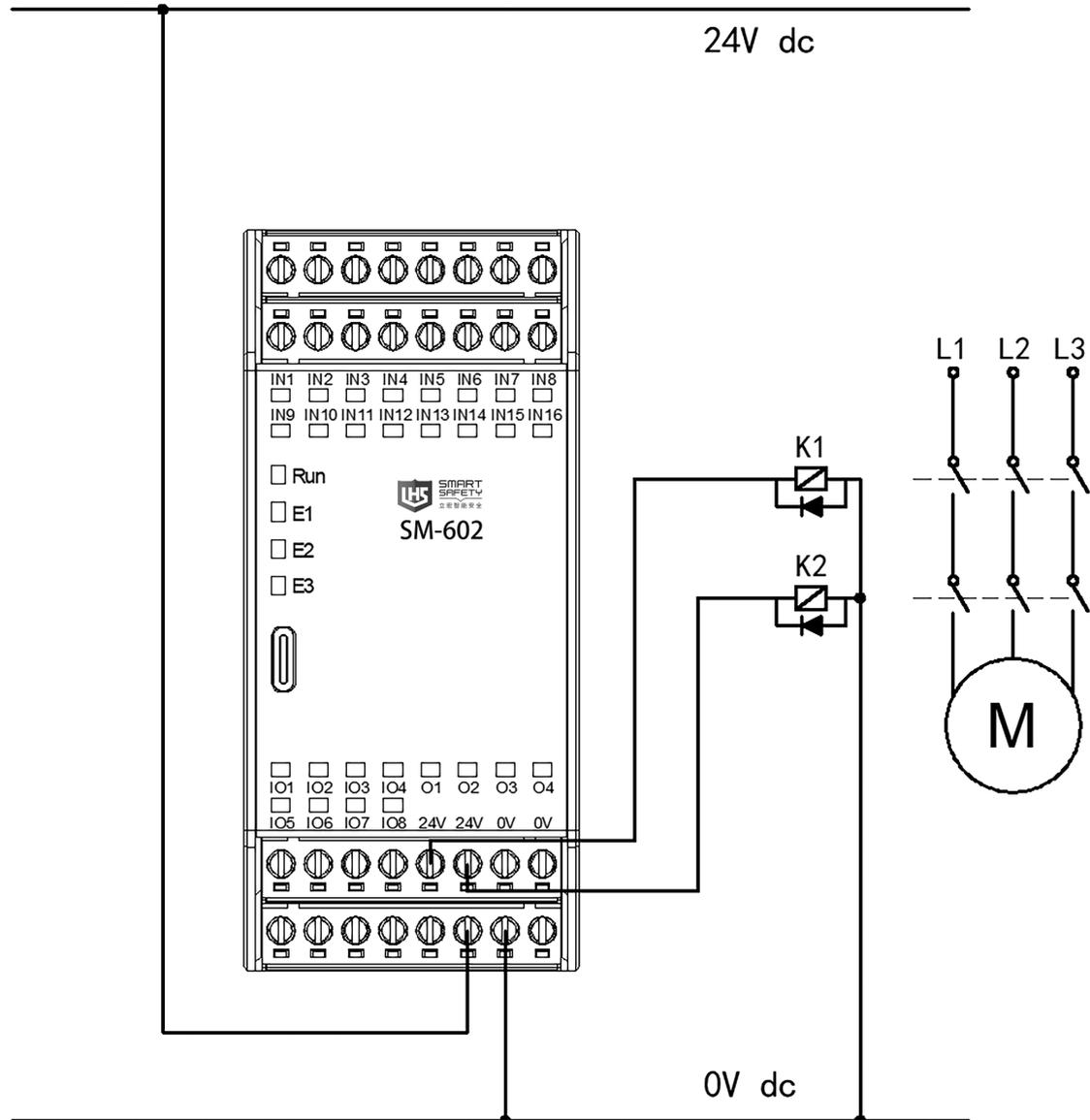


B) 带 OSSD 输出形式的输入设备，如光栅、安全开关、安全门锁等，设备自身可以输出电压。



## 4.2 输出接线

SM-602 可编程安全控制器具有较强的输出能力，可直接驱动后级安全控制器或感性设备，在驱动感性负载时可能产生浪涌电压，为了消除浪涌需要在负载上并联浪涌保护器件，以保护产品输出端子不被损坏。

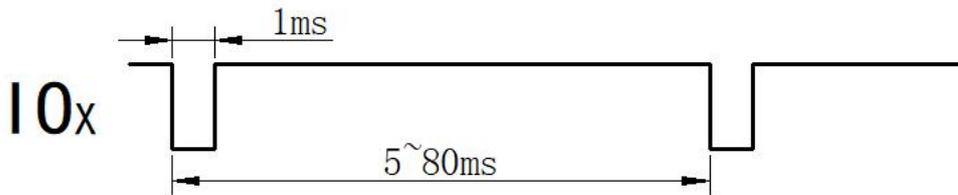


## 五、测试脉冲

### 5.1 IO口脉冲测试源

当把 IO1~IO8 选做脉冲测试源以后，SM-602 的 IO 口会自行输出带脉冲的信号，通过触点型输入设备后再回到产品的 IN 口，SM-602 通过检测脉冲信号已达到检测输入设备的目的。

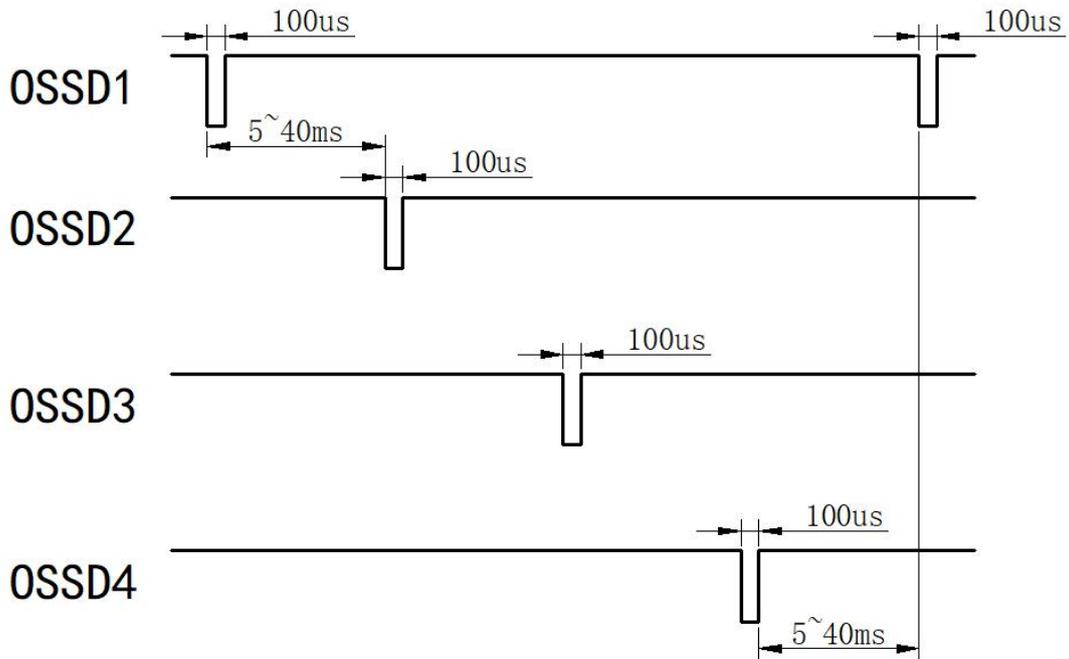
脉冲测试源信号输出波形如下：



### 5.2 OSSD 脉冲测试

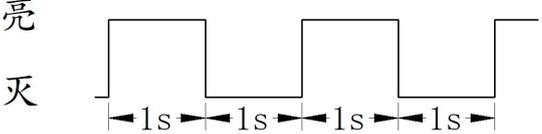
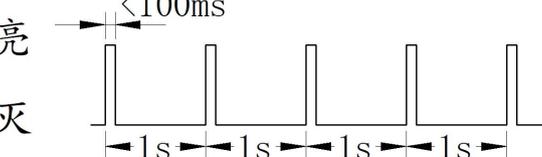
SM-602 的 4 路 OSSD 都可设置是否带自诊断功能，如果打开自诊断功能后，可提高工作时的安全等级，OSSD1~OSSD4 口会带有测试脉冲。

带自诊断的测试脉冲波形如下：（某个 OSSD 口未选择则该口波形缺失）



## 六、指示灯状态

指示灯分为端子指示灯和状态指示灯，每个接线端子上都会有一个指示灯是端子指示灯，主要用于指示接线端子的信号状态。面板中间的指示灯是状态指示灯，主要用于指示设备的工作状态。指示灯分为常亮、1HZ 亮灭和 1 秒闪烁三种状态。

指示灯动作	说明	图例
常亮	指示灯一直处于点亮状态	
1HZ 亮灭	指示灯亮 1 秒，灭 1 秒	
每秒闪烁	指示灯每间隔 1 秒闪烁一下	

### 6.1 端子指示灯

端子指示灯有两种，位于 IN 和 IO 口的只有绿色，位于 OSSD 上的是红绿双色。当设备工作状态故障时，状态指示灯和端子指示灯共同组成了故障的具体原因。当设备工作状态正常时，端子指示灯有三种指示状态。

端口号	指示灯状态	说明
IN/IO 口	绿灯常亮	用户配置使用此端口并检测到导通信号
	绿灯常灭	用户配置使用此端口并检测到关断信号
	绿灯 1HZ 亮灭	用户未配置此端口却检测到导通信号
	绿灯每秒闪烁	连接此端口的设备出现同步时间异常
OSSD 口	绿灯常亮	OSSD 端口导通有输出
	红灯常亮	OSSD 端口关断没有输出
	灯灭	OSSD 端口未使用

## 6.2 状态指示灯

设备工作状态分为正常和故障，故障等级分为低、中、高三级。

一级故障：故障块输出断开，不影响其他块正常运行；

二级故障：设备 OSSDn 断开，设备持续检测故障，当故障消失后恢复正常运行；

三级故障：设备 OSSDn 断开，设备处于锁定状态停止运行。

状态指示灯共有四个，分别是绿色、蓝色、黄色和红色。不同颜色代表不同故障状态，配合端子指示灯可以显示具体故障原因。

状态指示灯	工作状态	故障等级	故障细分类	端子指示灯
绿灯常亮	正常	/	/	/
绿灯常亮 蓝灯每秒闪烁	外部输入设备 同步时间故障	一级	/	IN/I0 口绿灯 1HZ 亮灭
绿灯 1HZ 亮灭	电源故障	二级	/	/
蓝灯常亮	配置参数故障	二级	无配置参数	IN1 口绿灯 1HZ 亮灭
			参数错误	IN2 口绿灯 1HZ 亮灭
蓝灯 1HZ 亮灭	输入脉冲检测故障	一级	对应 I0 口故障	对应 I0 口绿灯 1HZ 亮灭
黄灯常亮	内部通讯故障	三级	CPU 之间通讯异常	IN1 口绿灯 1HZ 亮灭
			CPU 之间监测数据异常	IN2 口绿灯 1HZ 亮灭
			主 CPU 无法与外部通讯	IN3 口绿灯 1HZ 亮灭
黄灯 1HZ 亮灭	负载过载故障	三级	对应 I0 口故障	对应 I0 口绿灯 1HZ 亮灭
			对应 OSSD 口故障	对应 OSSD 口绿灯 1HZ 亮灭
红灯常亮	EDM 检测故障	三级	对应 I0 口故障	对应 I0 口绿灯 1HZ 亮灭
			对应 OSSD 口故障	对应 OSSD 口绿灯 1HZ 亮灭

红灯 1HZ 亮灭	输出脉冲检测故障	三级	对应 OSSD 口故障	对应 OSSD 口绿灯 1HZ 亮灭
-----------	----------	----	-------------	--------------------

## 七、响应时间计算

响应时间是指安全输入设备动作到安全输出设备动作响应的的时间。

总响应时间=基础响应时间

- +输入块滤波时间
- +延时逻辑块加算时间
- +扩展模块通讯时间
- +输出块动作时间

①基础响应时间：产品本身处理时间固定值 5ms。

②输入块滤波时间：分为 ON 到 OFF、OFF 到 ON 的时间，用户可通过软件配置，最少 2ms。

③延时逻辑块加算时间：如果用户使用了旁路块/回程不保护块/脉冲块/延时打开块/延时关闭块，则需要增加 1ms。

④扩展模块通讯时间：每增加一个扩展控制器，增加 4ms。

⑤输出块动作时间：选择晶体管输出则不增加时间，选择继电器输出时需要增加时间，ON 到 OFF 增加 10ms，OFF 到 ON 增加 30ms。

计算示例

输入设备：光栅

输出设备：机械手

输入设备	光栅响应时间	<b>30ms</b>	
SM-602EKX +SM-K084 +SM-K004D	基础响应时间	5ms	<b>19ms</b>
	+输入块滤波时间	6ms	
	+延时逻辑块加算时间	0ms	
	+扩展模块通讯时间	8ms	
	+输出块动作时间	0ms	
输出设备	机械手动作时间	<b>35ms</b>	
系统总响应时间			<b>84ms</b>

## 八、软件-介绍

### 9.1 软件工作环境

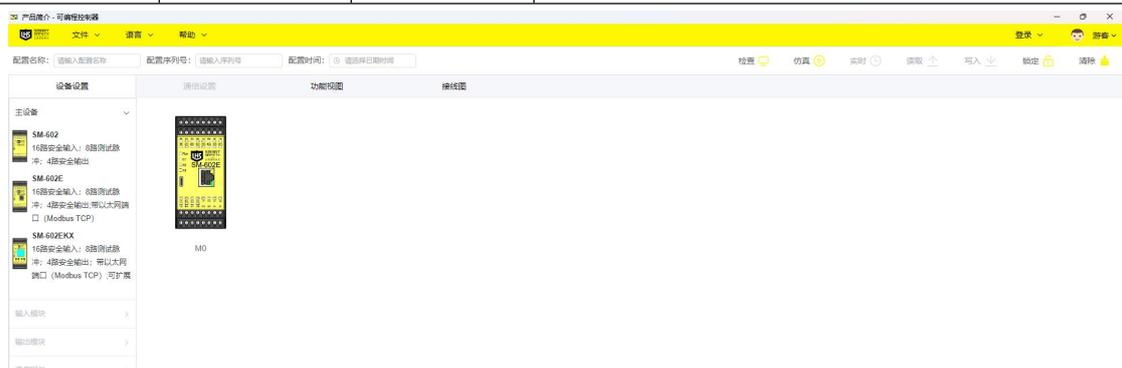
内容	参数
支持系统 OS	Windows 7 以上
CPU	符合 OS 的条件
占用硬盘容量	1GB 以上
占用内存容量	2GB 以上
显示器	1024X768 分辨率以上
接口	USB2.0
其他	Jdk11（未安装时，在安装此软件时自动安装 Jdk11）

### 9.2 软件界面组成

上位机软件由菜单栏，用户信息，配置信息，设备设置，通信设置，功能视图和接线图六部分组成。

主栏	二级栏	三级栏	功能说明
菜单栏	----	----	基础菜单功能
	文件	新建项目	重新新建一个项目
		打开项目	打开之前保存的项目
		保存项目	将现有配置参数进行保存
		配置截图	将现有功能视图进行截图保存
	语言	中文	切换中文显示
		English	切换英文显示
	帮助	版本信息	显示软件版本信息
	登录	登录	登录用户组
		修改密码	修改用户组密码
用户信息	----	----	显示现在登录的用户组
配置信息	配置名称	----	项目名称填写

	配置序列号	----	项目的序列号，8 位数字
	配置时间	----	项目的时间
设备设置	----	----	选择主控制器和扩展控制器型号
通信设置	----	----	通信参数的配置
	连接设置	----	选择 USB 通信的接口
	网络设置	----	配置以太网参数
功能视图	----	----	进行功能块的拖拽、编辑、仿真功能
	检查	----	检查功能视图中的图形（简称功能图）是否符合要求
	仿真	----	对检查没有问题的功能图进行模拟仿真
	实时	----	实时获取产品中的功能图信息
	上传	----	将设备中的参数信息及功能图上传到软件
	下载	----	将参数信息及功能图下载到设备中
	锁定/解锁	----	将功能图锁定/解锁，锁定后不能再进行编辑
	清除	----	清除功能图中的所有内容
接线图	----	----	显示已使用和未使用的端子状态



## 九、软件-项目操作流程

1、打开软件后首先进行项目的选择，选择完成后进入主界面。进入主界面后可进行用户登录，不登录用户组部分功能无法使用。

用户组	功能							
	检查	仿真	实时	读取	写入	锁定	清除	通信设置
游客	√	√	×	×	×	√	√	×
维护人员	√	√	√	√	×	√	√	√
管理者	√	√	√	√	√	√	√	√

2、登录后依次进行：配置信息-->设备设置-->通信设置-->功能视图进行参数的填写及功能图的编辑；

3、配置信息填写此工程项目的序列号和项目时间；

4、设备设置中选择主控制器和扩展控制器的型号；

5、通信设置配置 USB 口和网络参数；

6、功能视图界面进行图形化的拖拽及连线，配置每个功能块的参数，完成功能图绘制后进行编译仿真，检查工作图是否按照预定结果执行；

6、最后将配置参数下载进设备中，并连接外部设备后进行实时监测，查看设备中的用户程序是否按照预定结果执行。

## 十、软件-通信设置

### 10.1 控制器选择

主控制器目前型号为 SM-602（具体控制器参数详见第一章规格参数）

## 十一、软件-通信设置

### 11.1 连接设置

当把设备通过 USB 连接线连接至电脑时，可在串口号上显示对应的 COM 口，点击连接则会将设备与上位机软件进行连接。

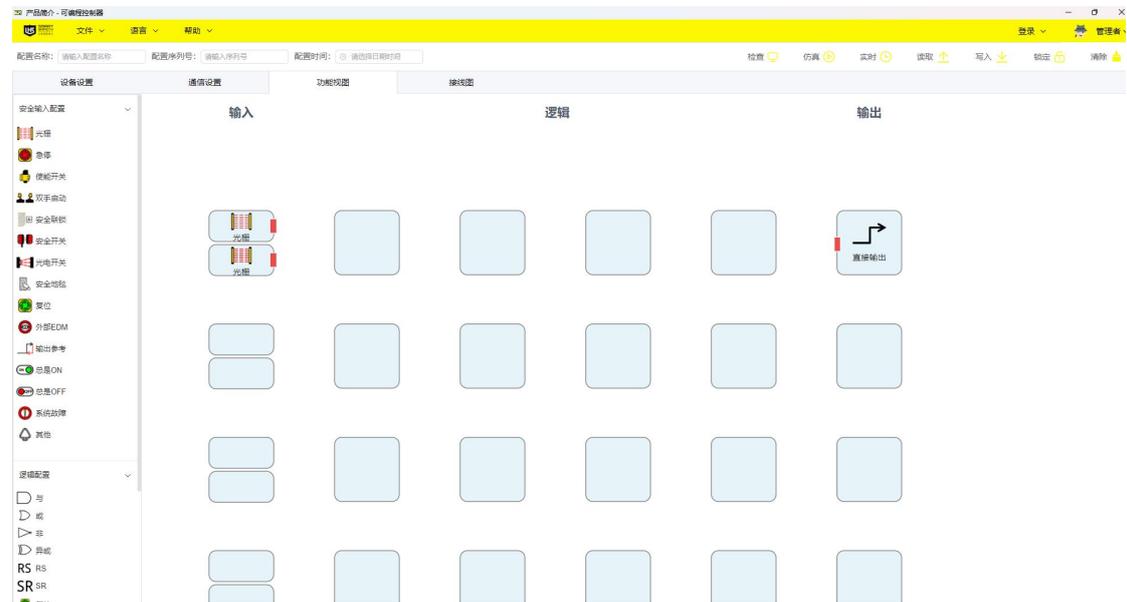
### 11.2 网络设置

配置以太网参数的 IP 地址、端口、子网掩码和网关地址，IP 地址设置需要和通信的设备处于同一网络地址下。



The screenshot shows the 'SMART SAFETY' software interface. At the top, there is a menu bar with '文件', '语言', and '帮助'. Below the menu bar, there are input fields for '配置名称', '配置序列号', and '配置时间'. The main content area is divided into four tabs: '设备设置', '通信设置', '功能视图', and '接线图'. The '通信设置' tab is selected. Under this tab, there are two sections: '连接设置' and '网络设置'. The '连接设置' section has a '串口号' dropdown menu set to 'COM1 通信端...' and a yellow '连接' button. The '网络设置' section has input fields for 'IP地址', '端口', '子网掩码', and '网关地址', each with a numeric keypad.

## 十二、软件-功能视图



## 12.1 功能块（功能块详细功能见附录 1）

功能视图左侧是功能块选择区域，分为安全输入，逻辑配置，安全输出组成。

安全输入设备属性表如下

类型	名称	接线方式	设备	输入口	脉冲源	ON-OFF 时间	OFF-ON 时间	同步时间
光栅	INx	1NC/2NC	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	/	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
急停	INx	1NC/2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
使能开关	INx	2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
双手启动	INx	2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	500ms
安全联锁	INx	2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
安全开关	INx	2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
光电开关	INx	2NC /1NC1NO	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms
安全地毯	INx	/	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	/
复位	INx	1NC	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	/	/	/
外部 EDM	INx	1NC	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	/	/	/
输出参考	INx	/	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	/	/	/	/
总是 ON	INx	/	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	/	/	/	/
总是 OFF	INx	/	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	/	/	/	/
系统故障	INx	/	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	/	/	/	/
其他	INx	全部	M0~M8	IN1~IN16 IO1~IO8	IO1~IO8	2~60000ms	2~60000ms	10~60000ms

逻辑块属性表如下

类型	输入数量	使能信号	屏蔽时间	打开时间	关闭时间	延时时间	计数个数
与门	2~5	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
或门	2~5	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
非门	1	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
异或	2~5	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
RS 触发器	2	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
SR 触发器	2	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
复位	2	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
旁路	2	<input type="checkbox"/> /☑	1~3600s (默认 1s)	/	/	/	/
出口回程 不保护	2	<input type="checkbox"/> /☑	1~3600s (默认 1s)	/	/	/	/
交叉回程 不保护	2	<input type="checkbox"/> /☑	1~3600s (默认 1s)	/	/	/	/
顺序回程 不保护	3	<input type="checkbox"/> /☑	1~3600s (默认 1s)	/	/	/	/
平行回程 不保护	3	<input type="checkbox"/> /☑	1~3600s (默认 1s)	/	/	/	/
脉冲	1	<input type="checkbox"/> /☑	/	2~30000ms (默认 10ms)	2~30000ms (默认 10ms)	/	/
计数	2	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	1~30000 个 (默认 1 个)
延时打开	1	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	2~30000ms (默认 10ms)	/
延时关闭	1	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	2~30000ms (默认 10ms)	/
编码器	2/4/8	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/
解码器	1/2/3	<input type="checkbox"/> /☑	/	/	/	/	/

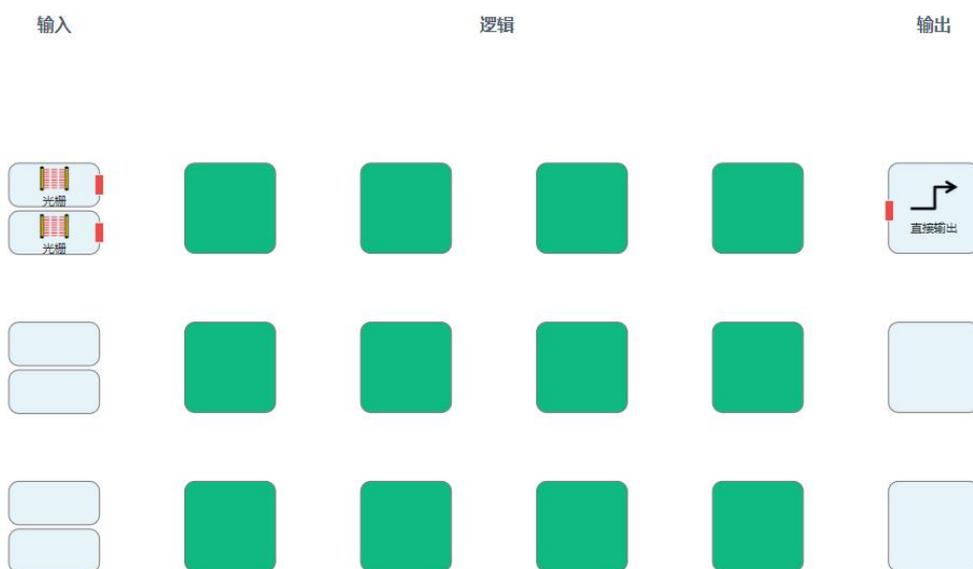
安全输出块属性表如下

类型	名称	设备	输出数量	输出口	EDM 时间	输出自诊断	EDM 信号	复位信号
直接输出	OUTx	M0~M8	1~2	OSSD1~ OSSD4	50~60000 ms	<input type="checkbox"/> /☑	<input type="checkbox"/> /☑	<input type="checkbox"/> /☑
限时输出	OUTx	M0~M8	1~2	OSSD1~ OSSD4	50~60000 ms	<input type="checkbox"/> /☑	<input type="checkbox"/> /☑	<input type="checkbox"/> /☑
辅助输出	OUTx	M0~M8	1~4	IO1~IO4	/	/	/	/

## 12.2 功能图编辑区

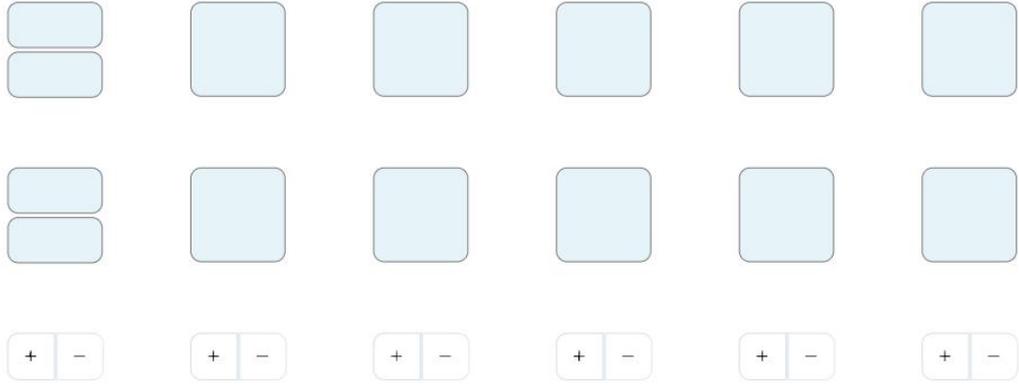
### 12.2.1 区域划分

功能图编辑区分为输入块编辑区、逻辑块编辑区和输出块编辑区，功能块可以使用拖拽的方式放入编辑区，不同的功能块只能放入指定的编辑区。放入编辑区时，能进行放置的区域会显示绿色。放置时会弹出块属性框，可对块的相关参数进行编辑。放置完成后也可单击右键后选择属性进行参数的再次修改。



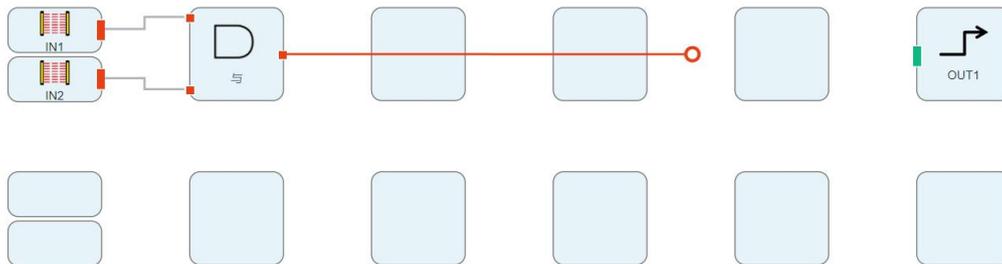
编辑区可通过最下面的“+”、“-”按钮增减行数，最多可增加至 16 行。

编辑区	可放入功能块	编辑区列数	编辑区默认行数	编辑区最大行数
输入编辑区	安全输入	1	16	32
逻辑编辑区	逻辑块	4	8	16
输出编辑区	安全输出	1	8	16



### 12.2.2 连线

放置好功能块后，每个功能块都有四周都有红色方点（以下简称点位），不同的功能块点位有所不同，功能块左侧是输入点位，功能块右侧是输出点位。点击点位可以拖出线，输入点位只能和输出点位进行连接，拖出线后可以连接的点位会显示绿色。用户可按照项目需求放置不同的功能块并进行连线。



### 12.3 功能按钮

功能按钮在菜单栏下一行，有 7 个功能按钮。



#### ①检查

检查是对功能图进行检测纠错，检测有问题时，右侧信息栏会显示具体的问题原因。

#### ②仿真（详见第十四章）

检查没有问题后可对功能图进行仿真操作，仿真是对现有功能图进行模拟，用户可根据模拟情况判断功能图是否满足项目需求。

#### ③实时（详见第十五章）

功能图下载进设备以后，可对设备进行实时监测，用户可观察设备中具体的功能块运行情况，可通过此方法对实际现在设备进行检测，判断设备是否存在异常。

#### ④读取

将设备中的配置参数全部上传到上位机软件。（需要电脑连接上设备）

#### ⑤写入

将编辑好的功能图和其他配置参数下载到设备中。（需要电脑连接上设备）

#### ⑥锁定/解锁

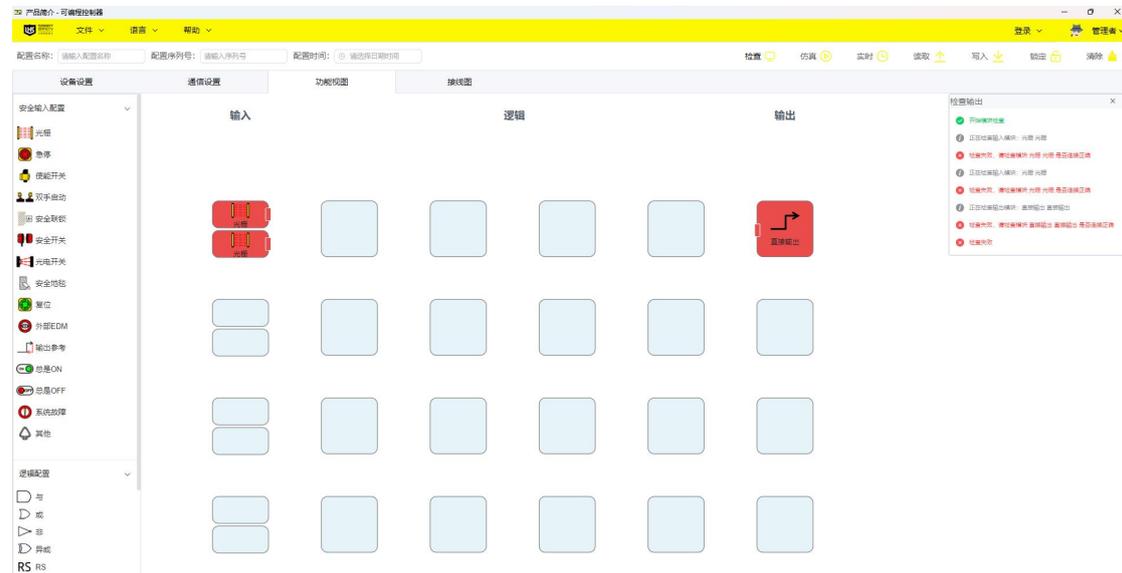
对功能图进行锁定和解锁，锁定以后的功能图无法再编辑，解锁后可再次对功能图进行编辑。

#### ⑦清除

清除现有所有功能图中的信息。

### 十三、软件-仿真

仿真功能是基于功能视图检查没有问题后才能进行，当检查没有通过时，无法进行仿真。检查有问题时，右侧信息栏会告知具体的问题原因，并把有问题的块进行标红处理。用户可根据具体的信息内容完成功能视图的编辑工作。



### 13.1 仿真菜单栏

当检查没有问题后点击仿真按钮会弹出仿真菜单栏，菜单栏中有开始/暂停按钮，重置按钮，时间和速率选择。

开始/暂停按钮：可以对仿真的时间进行开始和暂停处理；

重置按钮：清零当前的仿真时间；

时间：显示当前进行仿真的时间；

速率选择：可对时间的速度进行选择，x0.1 表示放慢 10 倍，x1 表示正常速率，x10 表示加快 10 倍。



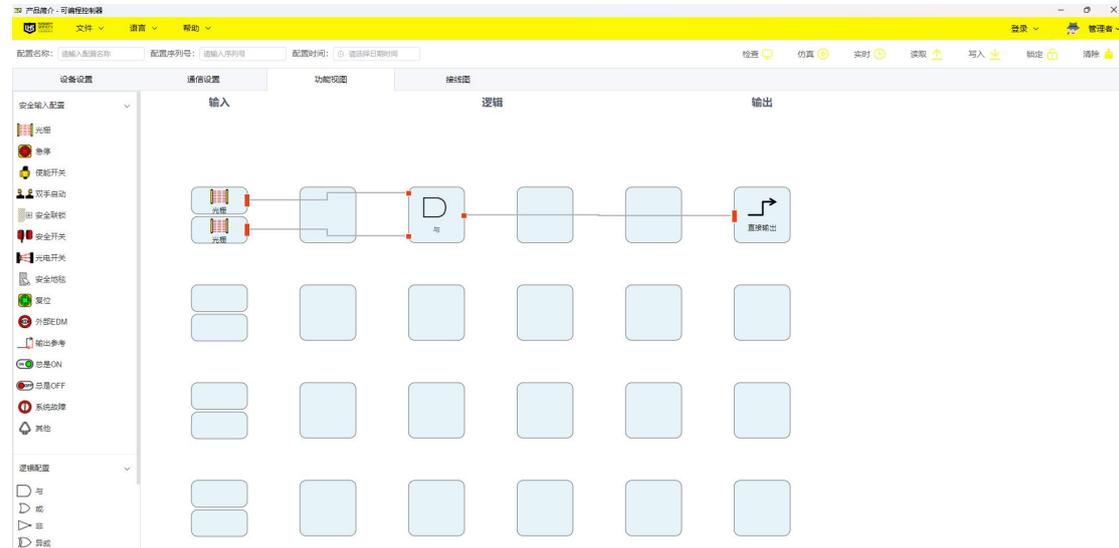
## 14.2 仿真操作

点击开始后可进行仿真操作，用户可点击输入块改变输入块的状态。红色表示断开，绿色表示导通。通过改变输入块的状态，逻辑块和输出块会随之变化。用户可根据逻辑块和输出块的变化情况，判断功能视图是否满足用户需求。



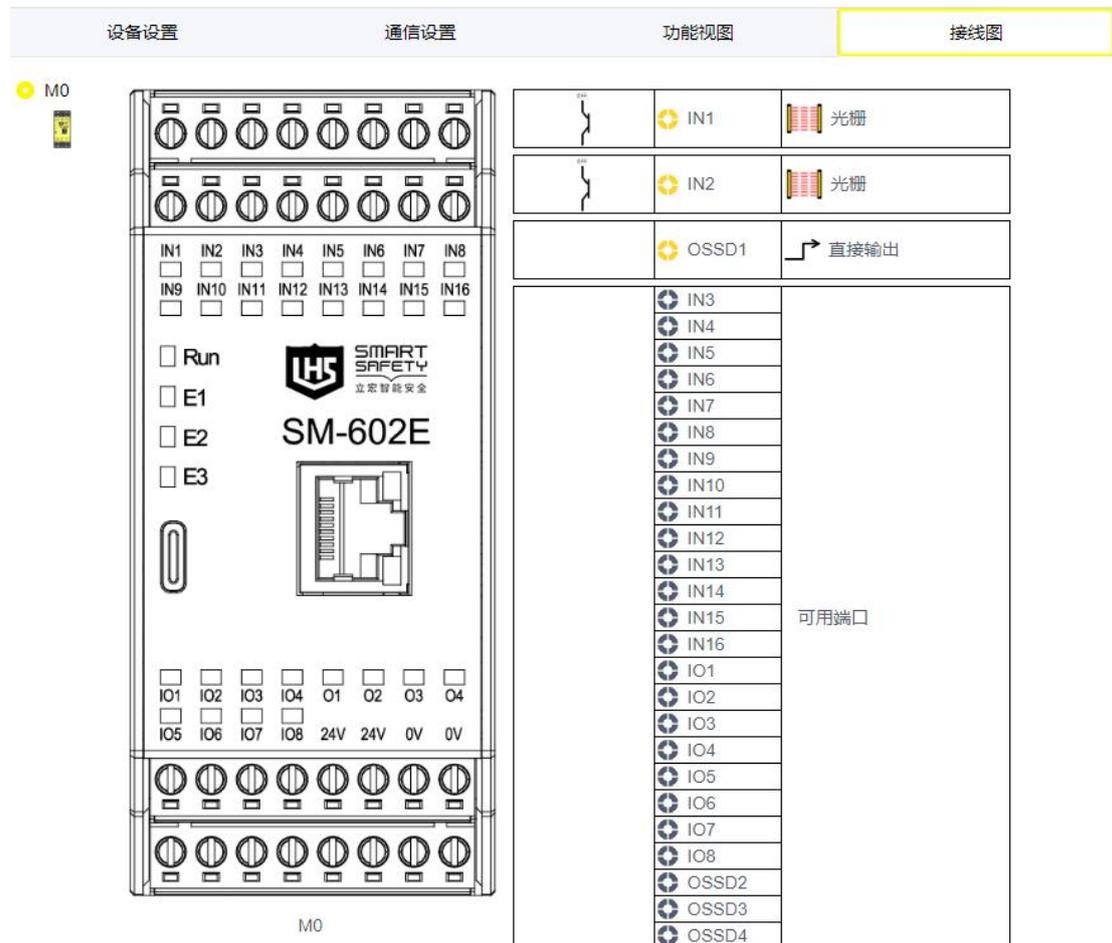
## 十四、软件-实时功能

实时功能可将设备中实际的功能块状态显示出来，红色表示断开，绿色表示导通。



## 十五、软件-接线图

接线图用于显示控制器端子的使用情况，已经使用的端子会显示输入块或输出块的类型，端子变成黄色。未使用的端子用灰色表示。可通过左侧设备栏选择不同的主控制或扩展控制器的接线图。用户可截图此界面用于端子接线。



## 十六、附录 1 功能块介绍

### 16.1 光栅

#### 概要

连接光栅、光幕时使用。

#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	1NC/2NC	1NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器, 则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	1NC 时此参数不生效

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

#### 1NC

输入点位	输出
1 号	
1	1
0	0

#### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

## 16.2 急停

### 概要

连接急停按钮时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	1NC/1NC+1IO/2NC/2NC+1IO 1NC1NO/1NC1NO+1IO	1NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	1NC/1NC+1IO 时此参数不生效

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

### 1NC

输入点位	输出
1 号	
1	1
0	0

### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

1NC1NO

输入点位		输出
1号	2号	
1	0	1
其他		0

## 16.3 使能开关

### 概要

连接使能开关时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	2NC/2NC+1IO/1NC1NO/ 1NC1NO+1IO/2NC+2IO	2NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

#### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

#### 1NC1NO

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	0	1
其他		0

## 16.4 双手启动

### 概要

连接双手启动时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	2NC/2NC+1IO/2NC2NO/ 2NC2NO+1IO/2NC2NO+2IO	2NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	500ms	500ms	固定值

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

### 2NC2NO

输入点位				输出
1 号	2 号	3 号	4 号	
1	1	0	0	1
其他				0

## 16.5 安全联锁

### 概要

连接安全联锁时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	2NC/2NC+1IO/1NC1NO/ 1NC1NO+1IO/2NC+2IO	2NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

### 1NC1NO

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	0	1
其他		0

## 16.6 安全开关

### 概要

连接安全开关时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	2NC/2NC+1IO/1NC1NO/ 1NC1NO+1IO/2NC+2IO	2NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

#### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

#### 1NC1NO

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	0	1
其他		0

## 16.7 光电开关

### 概要

连接光电开关时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	2NC/2NC+1IO/1NC1NO/ 1NC1NO+1IO/2NC+2IO	2NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器，则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

#### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

#### 1NC1NO

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	0	1
其他		0

## 16.8 安全地毯

### 概要

连接安全地毯或安全触边时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	地毯	地毯	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器, 则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间

## 16.9 复位

### 概要

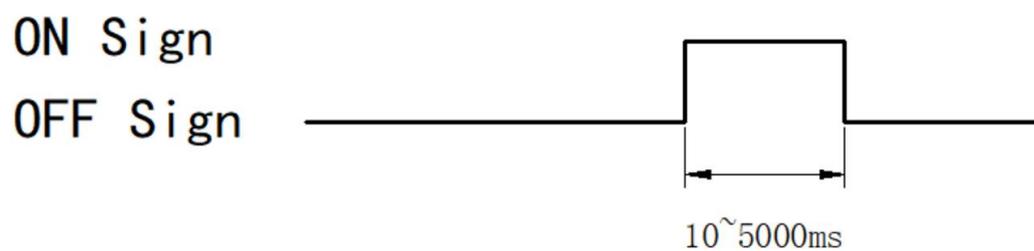
连接复位按钮时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	1NC/1NC+1IO	1NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器, 则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效

### 说明:

使用复位按钮时需要注意导通的时间, 时间需要再 10ms~5000ms 之间才会判定是有效信号, 超过 5000ms 或不足 10ms 都认为是无效信号。



## 16.10 外部 EDM 信号

### 概要

连接外部 EDM 时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	1NC/1NC+1IO	1NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器, 则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效

### 说明:

使用外部 EDM 时需要和输出块的 EDM 功能一起使用, 并且外部 EDM 信号块的输出连线只能连接到输出块的 EDM 信号输入点位。

真值表 (1 表示导通, 0 表示关断)

### 1NC

输入点位	输出
1 号	
1	1
0	0

## 16.11 输出参考

### 概要

将输出块的输出信号作为输入使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
输出块	选择输出块		

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

输出
输出块输出信号

## 16.12 总是 ON

### 概要

将导通信号作为输入使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

输出
1

### 16.13 总是 OFF

#### 概要

将关断信号作为输入使用。

#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

输出
0

## 16.14 系统故障

### 概要

将系统故障作为输入使用，当系统故障时此功能块输出 1。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

输入	输出
系统故障	1
系统正常	0

## 16.15 其他

### 概要

连接其他输入设备时使用。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	INx	
接线图	全部	1NC	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输入口	IN1~IN16/IO1~IO8	INx	如果设备选择扩展控制器, 则实际 IN/IO 口数量由扩展控制器决定
脉冲源	IO1~IO8	IOx	选择带有 IO 的接线图此参数生效
ON 到 OFF 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
OFF 到 ON 时间	2~60000ms	10ms	滤波时间
同步时间	10~60000ms	100ms	1NC/1NC+1IO 时此参数不生效

真值表（1 表示导通，0 表示关断）

#### 1NC

输入点位	输出
1 号	
1	1
0	0

#### 2NC

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	1	1
其他		0

1NC1NO

输入点位		输出
1 号	2 号	
1	0	1
其他		0

2NC2NO

输入点位				输出
1 号	2 号	3 号	4 号	
1	1	0	0	1
其他				0

## 16.16 与门

### 概要

连接与门逻辑块时使用，所有输入是 1 时，输出是 1。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2~5	2	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 2

输入			输出
EN	1	2	
0	X	X	0
1	0	X	0
1	X	0	0
1	1	1	1

输入节点数量是 3

输入				输出
EN	1	2	3	
0	X	X	X	0
1	0	X	X	0
1	X	0	X	0
1	X	X	0	0
1	1	1	1	1

输入节点数量是 4

输入					输出
EN	1	2	3	4	
0	X	X	X	X	0
1	0	X	X	X	0
1	X	0	X	X	0
1	X	X	0	X	0
1	X	X	X	0	0
1	1	1	1	1	1

输入节点数量是 5

输入						输出
EN	1	2	3	4	5	
0	X	X	X	X	X	0
1	0	X	X	X	X	0
1	X	0	X	X	X	0
1	X	X	0	X	X	0
1	X	X	X	0	X	0
1	X	X	X	X	0	0
1	1	1	1	1	1	1

## 16.17 或门

### 概要

连接或门逻辑块时使用，任意一个输入是 1，输出是 1。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2~5	2	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 2

输入			输出
EN	1	2	
0	X	X	0
1	1	X	1
1	X	1	1
1	0	0	0

输入节点数量是 3

输入				输出
EN	1	2	3	
0	X	X	X	0
1	1	X	X	1
1	X	1	X	1
1	X	X	1	1
1	0	0	0	0

输入节点数量是 4

输入					输出
EN	1	2	3	4	
0	X	X	X	X	0
1	1	X	X	X	1
1	X	1	X	X	1
1	X	X	1	X	1
1	X	X	X	1	1
1	0	0	0	0	0

输入节点数量是 5

输入						输出
EN	1	2	3	4	5	
0	X	X	X	X	X	0
1	1	X	X	X	X	1
1	X	1	X	X	X	1
1	X	X	1	X	X	1
1	X	X	X	1	X	1
1	X	X	X	X	1	1
1	0	0	0	0	0	0

## 16.18 非门

### 概要

连接非门逻辑块时使用，输入与输出相反。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	1	1	不可选
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

### **注意：非门使用时确保其输出是安全的信号**

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入		输出
EN	1	
0	X	0
1	1	0
1	0	1

## 16.19 异或门

### 概要

连接异或门逻辑块时使用，输入有奇数个是 1，输出是 1。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2~5	2	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 2

输入			输出
EN	1	2	
0	X	X	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

输入节点数量是 3

输入				输出
EN	1	2	3	
0	X	X	X	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

输入节点数量是 5

EN	输入					输出
	1	2	3	4	5	
0	X	X	X	X	X	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1

## 16.20 RS 触发器

### 概要

连接 RS 触发器逻辑块时使用，R 信号是 0 时，输出是 0。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> /☑	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入节点数量是 2

输入			输出
EN	S	R	
0	X	X	0
1	0	0	保持不变
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

## 16.21 SR 触发器

### 概要

连接 SR 触发器逻辑块时使用，S 信号是 1 时，输出是 1。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 2

输入			输出
EN	S	R	
0	X	X	0
1	0	0	保持不变
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

## 16.22 复位逻辑块

### 概要

连接复位逻辑块时使用，RST 信号只能连接复位输入块的输出。当 IN 信号是 1 时，RST 的上升沿会触发输出变为 1。

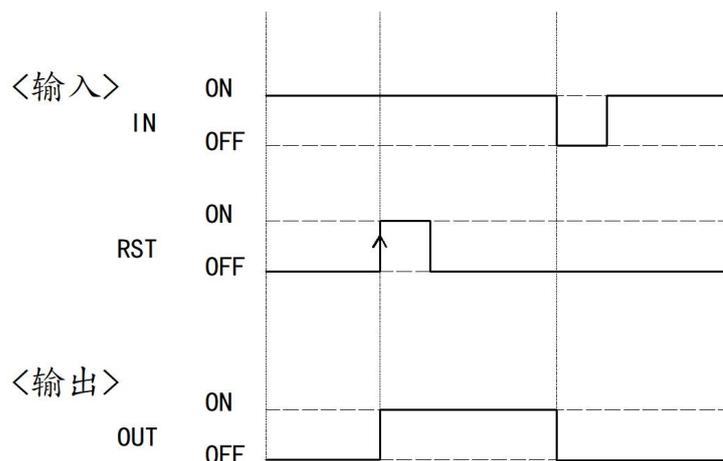
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入			输出
EN	IN	RST	
0	X	X	0
1	0	X	0
1	1	0	0
1	1	↑	1

### 动作图



### 16.23 旁路

#### 概要

连接旁路逻辑块时使用。PY 信号是 1 时，输出强制一段时间是 1，屏蔽时间开始计时后 PY 变为 0，屏蔽计时会立刻结束。PY 是 0 时，输出与 IN 一致。

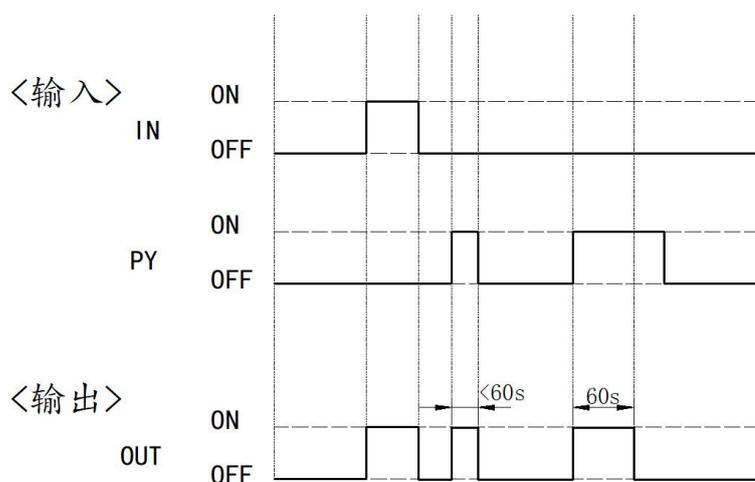
#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
屏蔽时间	1~3600s	1s	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入			输出
EN	IN	PY	
0	X	X	0
1	0	0	0
1	X	1	屏蔽时间内输出 1
1	1	0	1

动作图：屏蔽时间设定 60 秒。



## 16.24 出口回程不保护

### 概要

连接出口回程不保护时使用，当 IN 和 M1 信号是 1 时，输出强制一段时间是 1。

一旦屏蔽时间开始计时，不会受到其他信号影响。M1 是 0 时，输出与 IN 一致。

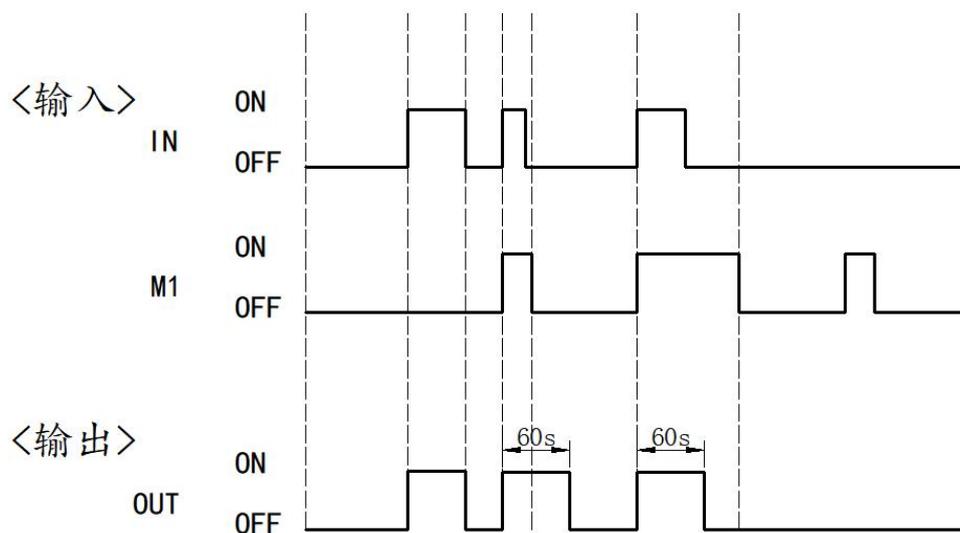
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
屏蔽时间	1~3600s	1s	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

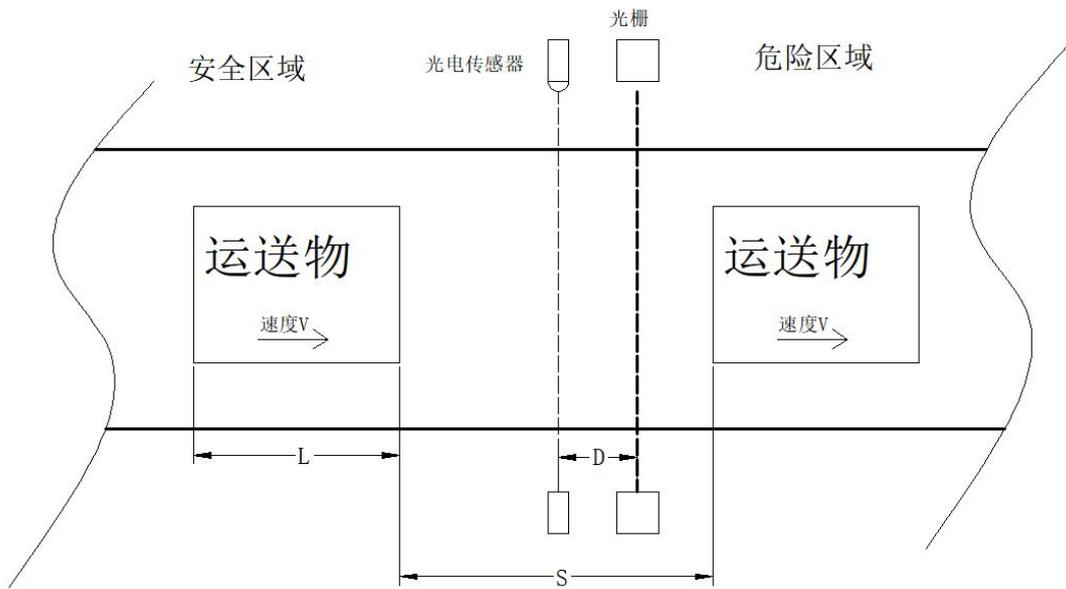
真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入			输出
EN	IN	M1	
0	X	X	0
1	0	X	0
1	1	0	1
1	1	1	屏蔽时间内输出 1

动作图：屏蔽时间设定 60 秒



示例



屏蔽时间:

$$T_{py} > (D+L)/V$$

两个运送物品之间的距离:

$$S > T_{py} * V$$

## 16.25 交叉回程不保护

### 概要

连接出口回程不保护时使用，当 IN 和 M1 信号是 1 时，输出强制一段时间是 1。屏蔽时间开始计时后 M1 变为 0，屏蔽计时会立刻结束。M1 是 0 时，输出与 IN 一致。

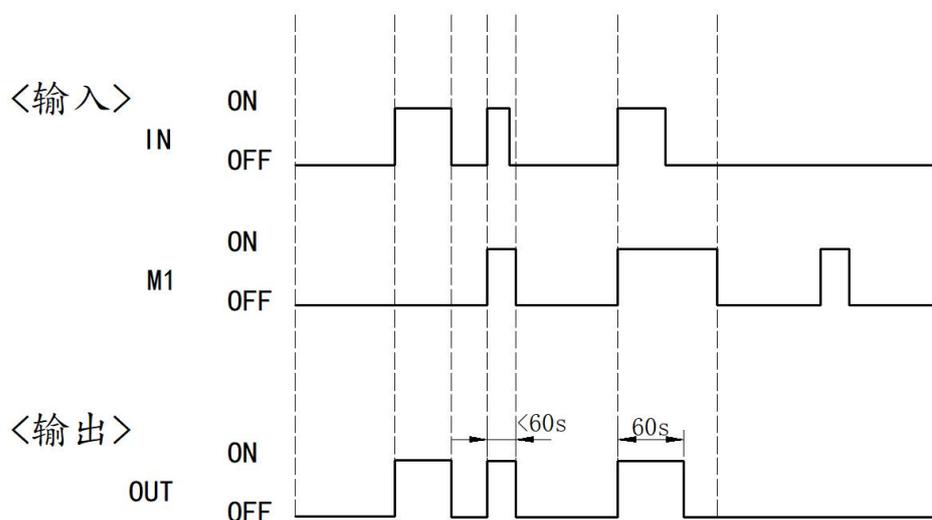
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
屏蔽时间	1~3600s	1s	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

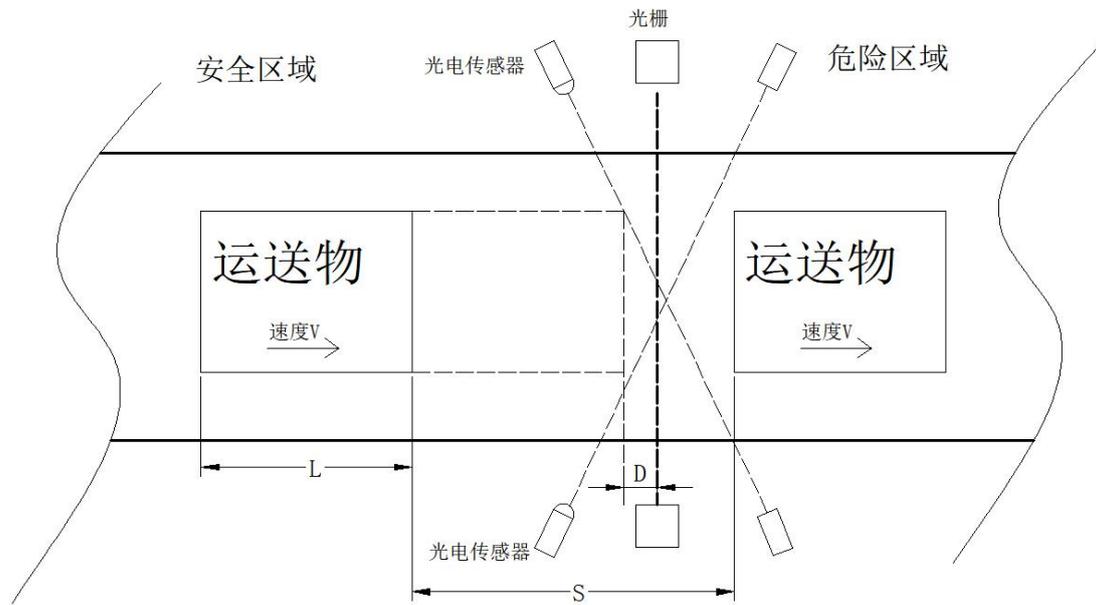
真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入			输出
EN	IN	M1	
0	X	X	0
1	0	X	0
1	1	0	1
1	1	1	屏蔽时间内输出 1

动作图：屏蔽时间设定 60 秒



示例



屏蔽时间:

$$T_{py} > (D+L)/V$$

两个运送物品之间的距离:

$$S > T_{py} * V$$

## 16.26 顺序回程不保护

### 概要

连接顺序回程不保护时使用，当 IN 和 M1 信号是 1 且 M2 信号是 0 时，输出强制一段时间是 1。屏蔽时间开始计时后 M1 和 M2 都变为 0，屏蔽计时会立刻结束。M1 和 M2 都是 0 时，输出与 IN 一致。

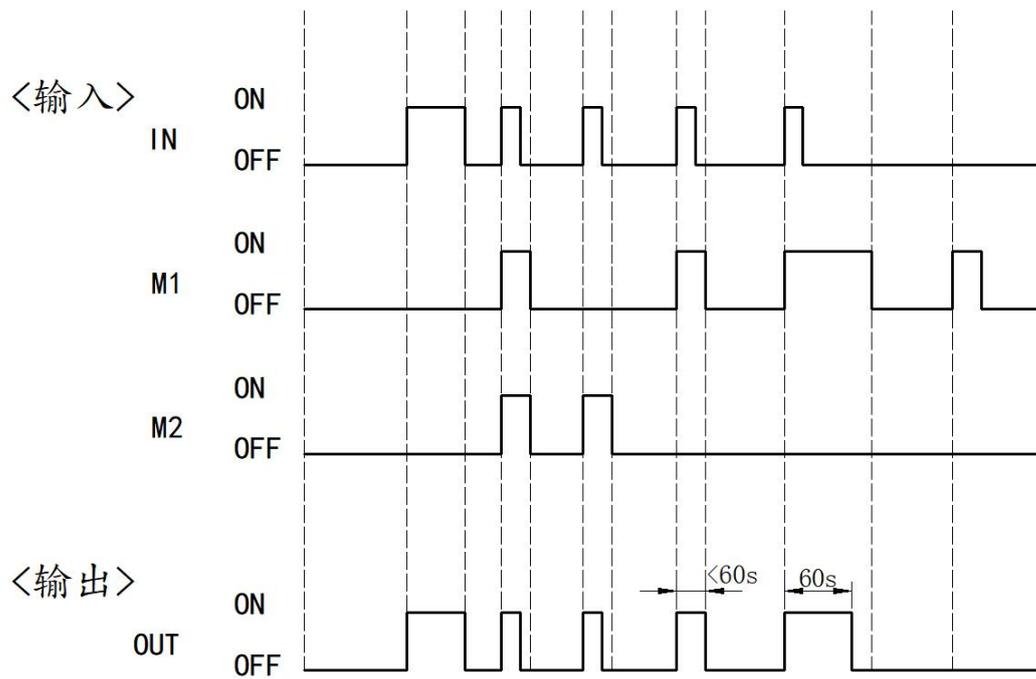
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	3	3	不可选
屏蔽时间	1~3600s	1s	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

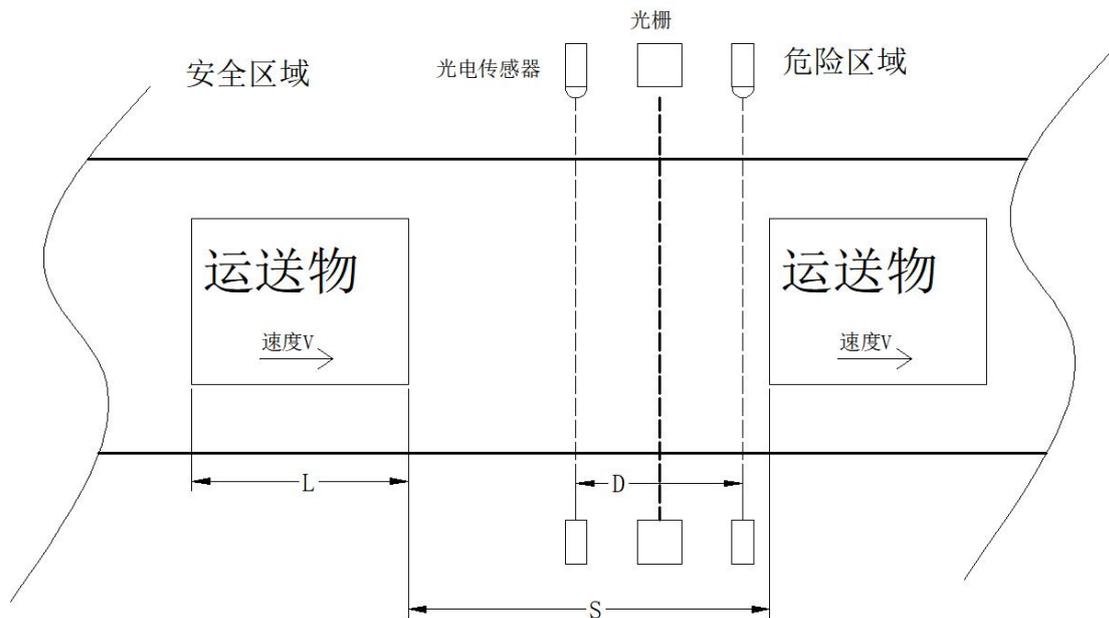
真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入				输出
EN	IN	M1	M2	
0	X	X	X	0
1	0	X	X	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	屏蔽时间内输出 1
1	1	1	1	1

动作图：屏蔽时间设定 60 秒



示例



屏蔽时间：

$$T_{py} > (D+L)/V$$

两个运送物品之间的距离：

$$S > T_{py} * V$$

## 16.27 平行回程不保护

### 概要

连接平行回程不保护时使用，当 IN 是 1 且 M1 或者 M2 信号是 1 时，输出强制一段时间是 1。屏蔽时间开始计时后 M1 和 M2 都变为 0，屏蔽计时会立刻结束。

M1 和 M2 都是 0 时，输出与 IN 一致。

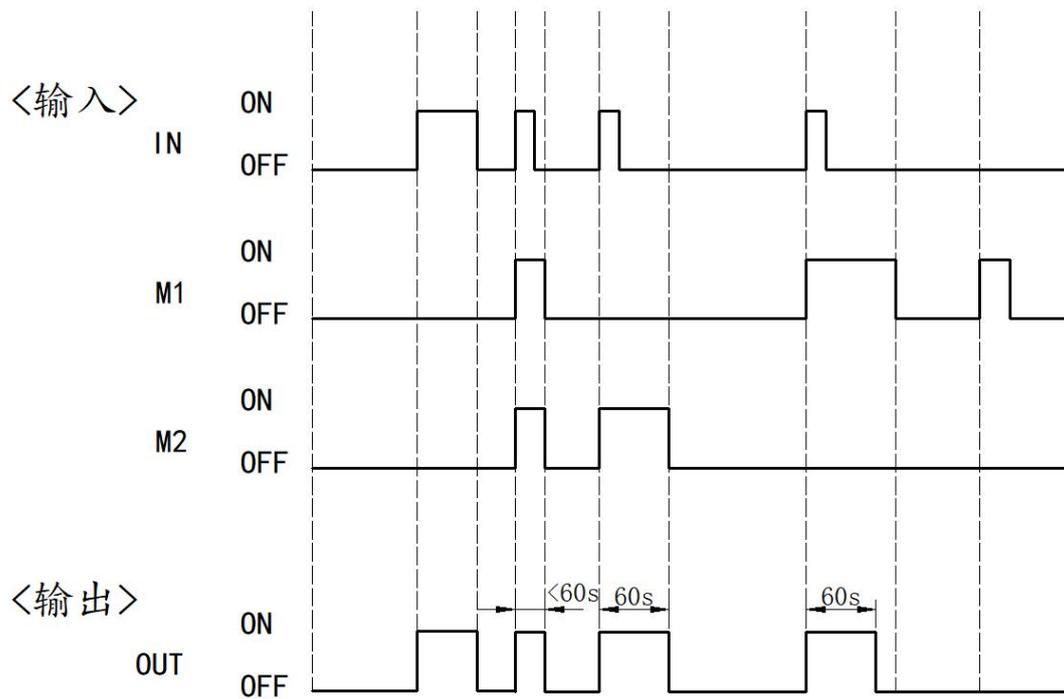
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	3	3	不可选
屏蔽时间	1~3600s	1s	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

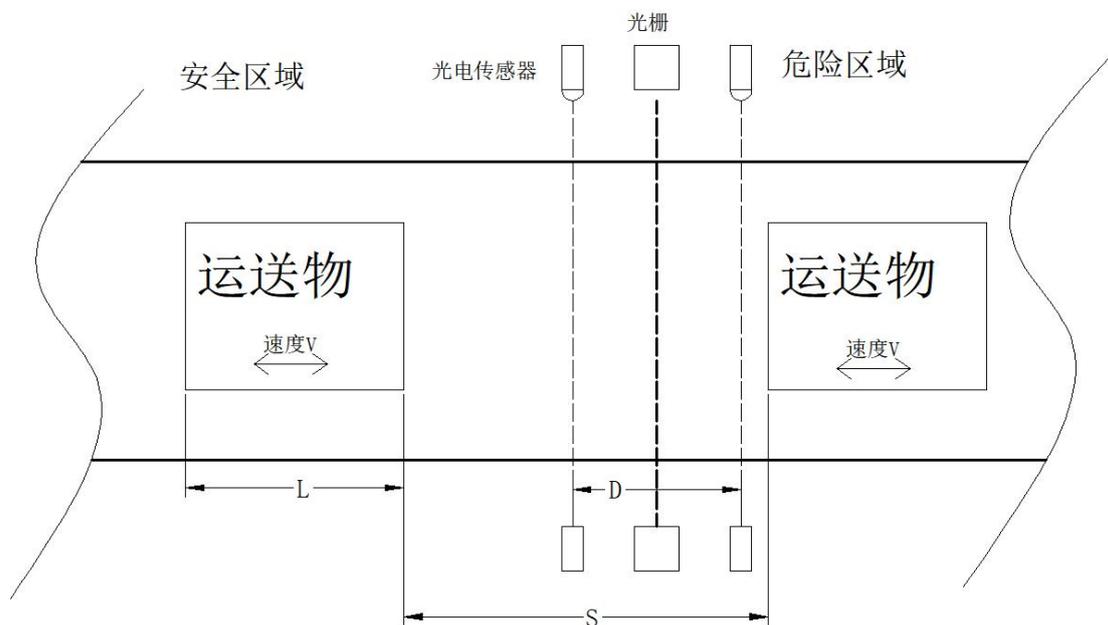
真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入				输出
EN	IN	M1	M2	
0	X	X	X	0
1	0	X	X	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	屏蔽时间内输出 1
1	1	1	0	屏蔽时间内输出 1
1	1	1	1	1

动作图：屏蔽时间设定 60 秒



示例



屏蔽时间:

$$T_{py} > (D+L)/V$$

两个运送物品之间的距离:

$$S > T_{py} * V$$

## 16.28 脉冲

### 概要

连接脉冲发生器时使用，当 IN 是 1 时，循环输出 0 或者 1。

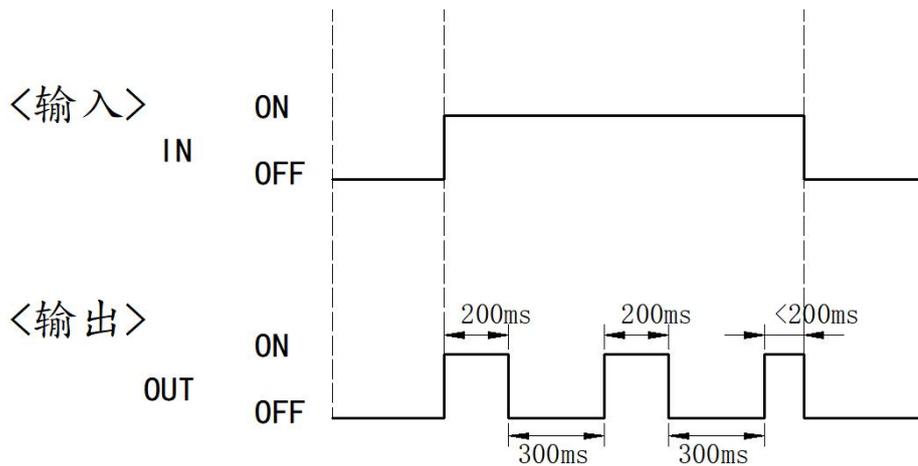
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	1	1	不可选
打开时间	2~30000ms	10ms	
关闭时间	2~30000ms	10ms	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入		输出
EN	IN	
0	x	0
1	0	0
1	1	循环输出 0 或 1

动作图：打开时间设定 200 毫秒，关闭时间设定 300 毫秒



## 16.29 计数

### 概要

连接计数器时使用，当 IN 上升沿个数达到计数值后，输出是 1。当输出是 1 时，RST 信号上升沿会清除计数值并输出 0。

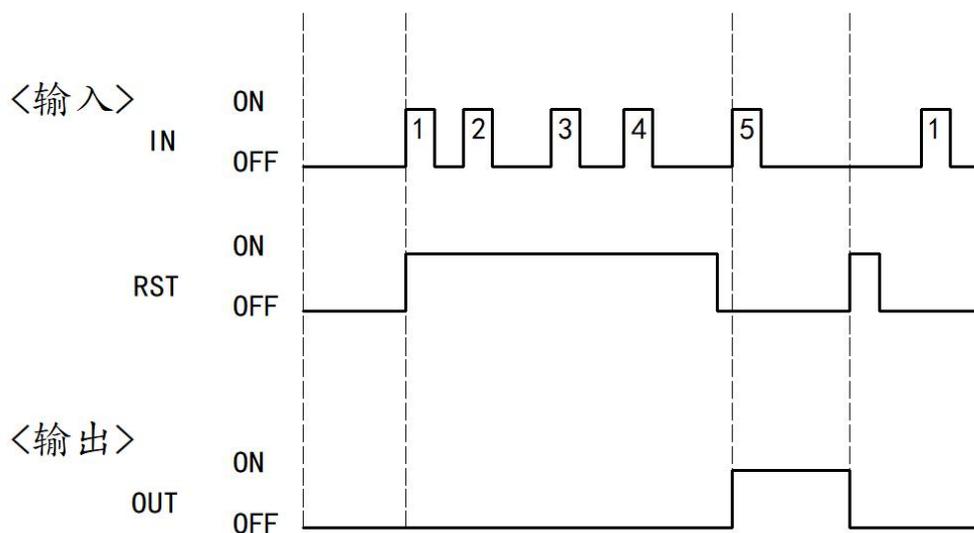
### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2	2	不可选
计数值	1~30000 个	1 个	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，X 表示任意值）

输入			输出
EN	IN	RST	
0	X	X	0
1	0	X	0
1	达到计数值	0/1	1
1	达到计数值	↑	0, 计数值清零

动作图：计数值 5 个



### 16.30 延时打开

#### 概要

连接延时打开逻辑块时使用，当 IN 信号是 1 时，延时一段时间后输出 1。

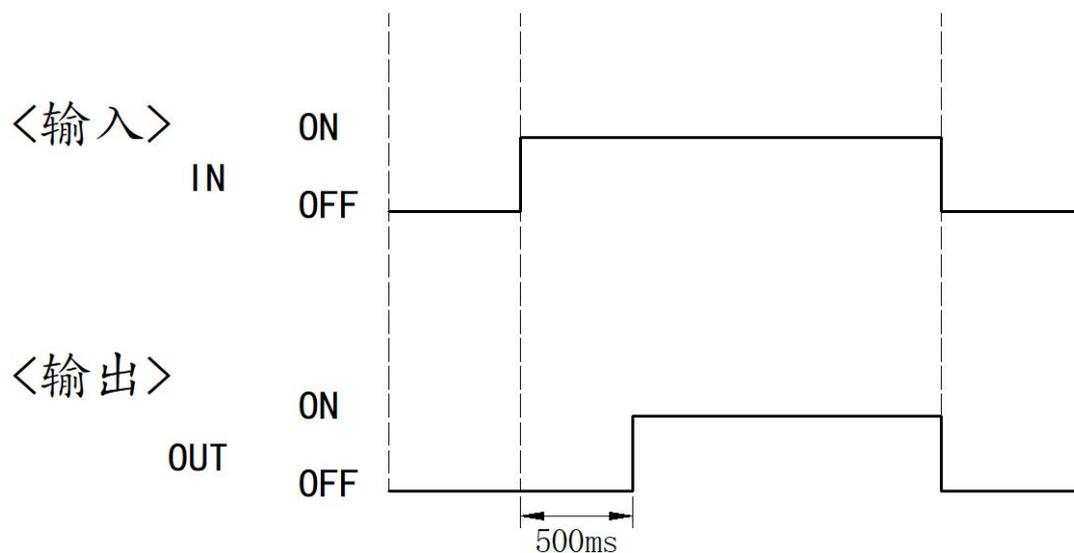
#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	1	1	不可选
延时时间	2~30000ms	10ms	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入		输出
EN	IN	
0	x	0
1	0	0
1	1	延时一段时间后输出 1

动作图：延时时间 500ms



### 16.31 延时关闭

#### 概要

连接延时关闭逻辑块时使用，当 IN 信号是 0 时，延时一段时间后输出 0。

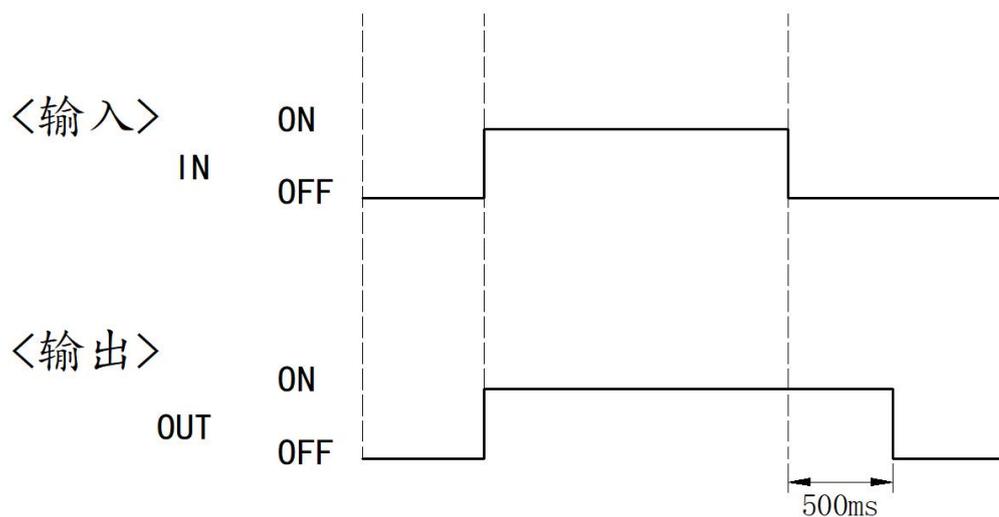
#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	1	1	不可选
延时时间	2~30000ms	10ms	
使能信号 EN	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后需要给使能信号功能块才工作

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入		输出
EN	IN	
0	x	0
1	0	延时一段时间后输出 0
1	1	1

动作图：延时时间 500ms



## 16.32 编码器

### 概要

连接编码器时使用，将输入 1 的编号对应的二进制数输出。

### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	2/4/8	2	

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 2 时

输入		输出
2	1	Bit1
0	0	0
0	1	0
1	0	1
多个输入是 1		0

输入节点数量是 4 时

输入				输出	
4	3	2	1	Bit2	Bit1
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1
多个输入是 1				0	0

输入节点数量是 8 时

输入								输出		
8	7	6	5	4	3	2	1	Bit3	Bit2	Bit1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
多个输入是 1								0	0	0

### 16.33 解码器

#### 概要

连接解码器时使用，将输入的二进制数输出。

#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
输入节点数量	1/2/3	1	

真值表（1 表示导通，0 表示关断，x 表示任意值）

输入节点数量是 1 时

输入	输出	
	Bit2	Bit1
0	0	1
1	1	0

输入节点数量是 2 时

输入		输出			
2	1	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0

输入节点数量是 3 时

输入			输出							
3	2	1	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

### 16.34 直接输出

#### 概要

连接直接安全输出时使用，输出与输入一致。

#### 属性表

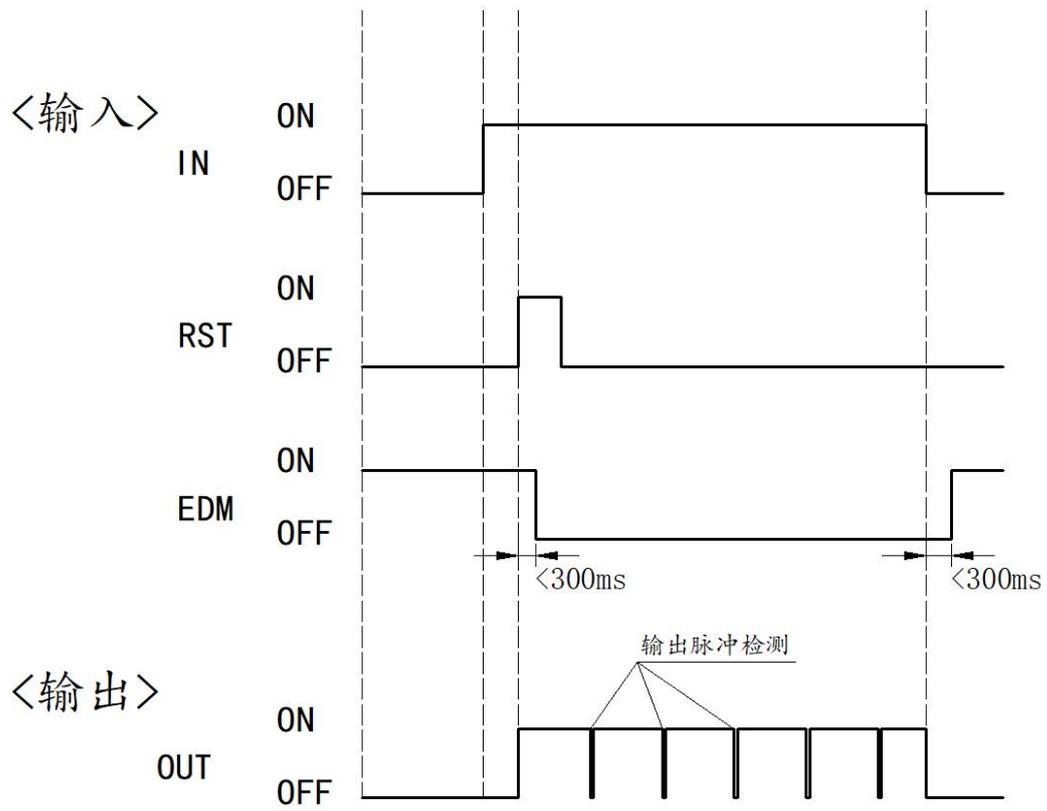
属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	OUTx	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输出节点数量	1~2	1	
输出口	OSSD1~OSSD4		如果设备选择扩展控制器，则实际 OSSD 口数量由扩展控制器决定
EDM 时间	50~60000ms	500ms	勾选 EDM 信号后此参数有效
输出自诊断	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动输出脉冲检测
EDM 信号	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动 EDM 信号检测
复位信号	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动 RST 信号

#### 说明

启动 EDM 信号后，当输出信号动作后，在 EDM 时间范围内，外部 EDM 信号需要与输出信号出现相反的动作，否则设备进入 EDM 故障。

启动 RST 复位信号后，当输入是 1 以后，需要检测到 RST 信号的上升沿后输出才是 1。

动作图：EDM 时间 300ms



## 16.35 限时输出

### 概要

连接限时安全输出时使用，输入是 1 时，输出一段时间的 1。

### 属性表

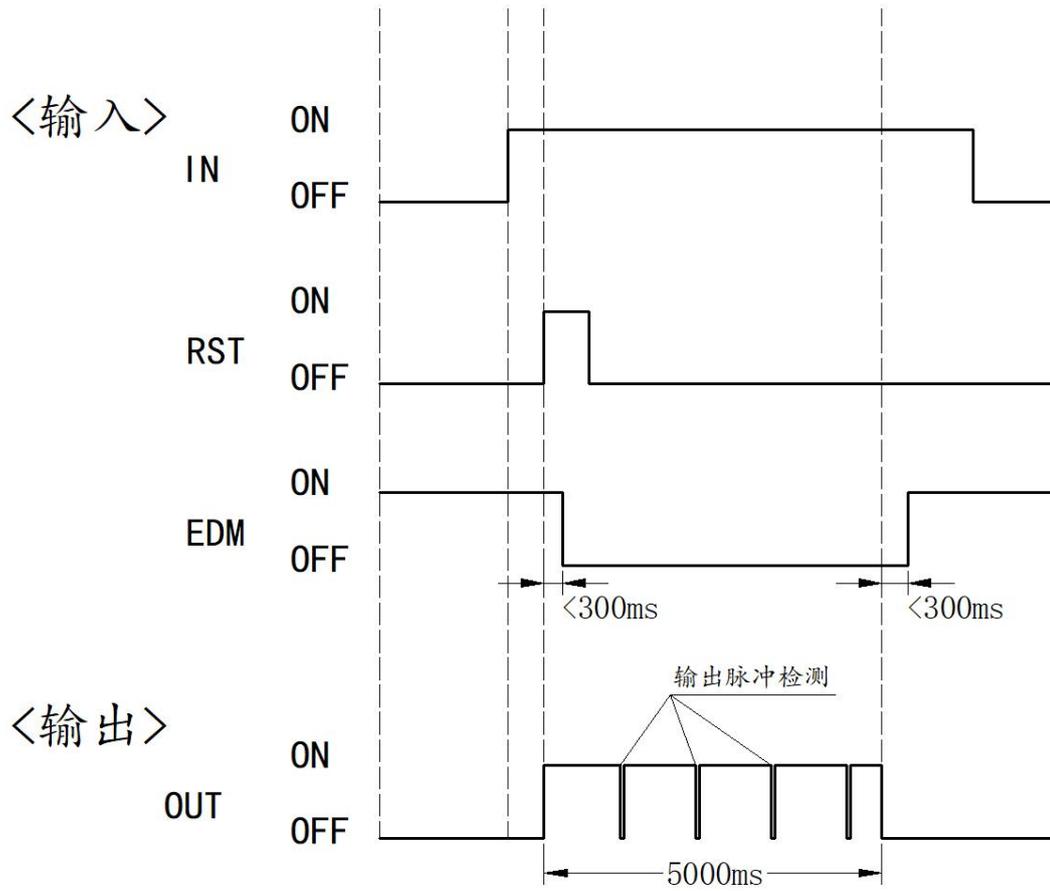
属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	OUTx	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输出节点数量	1~2	1	
输出口	OSSD1~OSSD4		如果设备选择扩展控制器，则实际 OSSD 口数量由扩展控制器决定
打开时间	2~60000ms	10ms	
EDM 时间	50~60000ms	500ms	勾选 EDM 信号后此参数有效
输出自诊断	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动输出脉冲检测
EDM 信号	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动 EDM 信号检测
复位信号	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	勾选后启动 RST 信号

### 说明

启动 EDM 信号后，当输出信号动作后，在 EDM 时间范围内，外部 EDM 信号需要与输出信号出现相反的动作，否则设备进入 EDM 故障。

启动 RST 复位信号后，当输入是 1 以后，需要检测到 RST 信号的上升沿后输出才是 1。

动作图：打开时间 5000ms，EDM 时间 300ms



### 16.36 辅助输出

#### 概要

连接辅助输出时使用，输出与输入一致。

#### 属性表

属性	设置范围	初始值	备注
名称	最多 16 个汉字或 32 个字母	OUTx	
设备	M0~M8	M0	M0 是主控制器 M1~M8 是扩展控制器
输出节点数量	1~4	1	
输出口	IO1~IO8		如果设备选择扩展控制器，则实际 IO 口数量由扩展控制器决定

## 十七、附录 2 工作状态故障代码

故障代码分为两个字节表示，高字节表示故障码，低字节表示故障参数。两个代码组合可以分析出具体故障原因。

高字节：故障码 多位数据时个位数表示控制器编号 0：主控制器/1~8：扩展控制器		低字节：故障参数		故障排除方法
0	正常	0	/	/
1	电源故障	0~8	对应编号扩展控制器通讯异常	检查对应控制器的电源供电是否正常
2	配置参数故障	1	无配置参数	检查用户组程序是否有错误
		2	参数错误	
20~28	同步时间故障	1~16	1~16 号 IN 口同步时间故障	①检查输入设备的输出是否正常 ②检查输入块的同步时间参数设置是否合理
		101~108	1~8 号 IO 口同步时间故障	③检查输入设备接线是否正常
30~38	输入脉冲检测故障	101~108	1~8 号 IO 口脉冲检测故障	①检查输入设备类型是不是触点输出型 ②检测输入设备接线是否正常
100~108	内部通讯故障	1	CPU 之间通讯异常	①检查环境是否存在电磁干扰
		2	CPU 检测数据异常	②检查设备供电是否有较大波动
		3	CPU 与外部通讯异常	③多次出现建议返厂维修
110	扩展模块通讯故障	1~8	M1~M8 扩展控制器通讯异常	①检查对应扩展控制器是否安装到位 ②多次出现建议返厂维修
120~128	负载过载故障	101~108	1~8 号 IO 口过载故障	①检查对应端口出线是否存在短路或搭接在电源或地上 ②多次出现建议返厂维修
		201~204	1~4 号 OSSD 口过载故障	
130~138	输出脉冲检测故障	201~204	1~4 号 OSSD 口脉冲检测故障	检查对应端口出线是否存在短路或搭接在电源或地上
140~148	EDM 检测故障	1~16	1~16 号 IN 口 EDM 故障故障	检查对应端口设备 EDM 是否正常
		101~108	1~8 号 IO 口 EDM 故障	

### 十八、附录 3 Modbus TCP 地址列表

内容	地址		数据类型	含义	备注
	十进制	十六进制			
设备信息	0000	0000	枚举	设备类型	SM-602
	0001	0001	整形	设备版本号	高字节硬件版本号 低字节软件版本号
	0002	0002	整形	事件存储条数	事件最多存储 500 条，当存储满以后会清除存储，清除存储时这两个参数会被清零
	0003	0003	整形	设备开机次数	
	0004	0004	整形	开机运行时长：天+小时	高字节运行天数 低字节运行小时：0~23 小时
	0005	0005	整形	开机运行时长：秒	运行秒数：0~3599，每 3600 秒进位 1 小时
实时数据	0006	0006	整形	设备工作状态	高字节表示故障码，低字节表示故障代码 故障代码详见附录 2
	0007	0007	整形	M0 控制器 IN16~1 状态	每个 bit 位表示一个口的状态 1：导通 0：关断 详见注 1/2
	0008	0008	整形	M0 控制器 IO8~1 状态 +空 4bit 位 +OSSD4~1 状态	
	0009	0009	整形	M1 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0010	000A	整形	M2 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0011	000B	整形	M3 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	

内容	地址		数据类型	含义	备注
	十进制	十六进制			
实时数据	0012	000C	整形	M4 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	每个 bit 位表示一个口的状态 1: 导通 0: 关断
	0013	000D	整形	M5 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0013	000E	整形	M6 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0015	000F	整形	M7 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0016	0010	整形	M8 控制器 IN8~1 状态 +IO4~1 状态 +OSSD4~1 状态	
	0017	0011	整形	输入块 01/02 状态	高字节表示块 1/3...31 状态
	0018	0012	整形	输入块 03/04 状态	低字节表示块 2/4...32 状态
	.....				每个 bit 位表示块的每个接口的状态
	0032	0020	整形	输入块 31/32 状态	1:接通 0:断开
	0033	0021	整形	逻辑块 01/02 状态	高字节表示块 1/3...63 状态
	0034	0022	整形	逻辑块 03/04 状态	低字节表示块 2/4...64 状态
	.....				每个 bit 位表示块的每个接口的状态
	0064	0040	整形	逻辑块 63/64 状态	1:接通 0:断开
	0065	0041	整形	输出块 01/02 状态	高字节表示块 1/3...15 状态
	0066	0042	整形	输出块 03/04 状态	低字节表示块 2/4...16 状态
	.....				每个 bit 位表示块的每个接口的状态
	0072	0048	整形	输出块 15/16 状态	1:接通 0:断开

内容	地址		数据类型	含义	备注
	十进制	十六进制			
事件1 存储	00256	0100	整形	事件存储标志 +设备开机次数	存储标志：0xAC 表示存储内容有效，其他值表示内容无效 从“设备开机次数”到“输出块 15/16 状态”的所有内容进行存储
	00257	0101	整形	开机运行时长：天+小时	
	00258	0102	整形	开机运行时长：秒	
	.....				
	00325	0145	整形	输出块 15/16 状态	
.....					预留
事件2 存储	00384	0180	整形	事件存储标志 +设备开机次数	存储标志：0xAC 表示存储内容有效，其他值表示内容无效 从“设备开机次数”到“输出块 15/16 状态”的所有内容进行存储
	00385	0181	整形	开机运行时长：天+小时	
	00386	0182	整形	开机运行时长：秒	
	.....				
	00453	01C5	整形	输出块 15/16 状态	
.....					预留
事件500 存储	64128	FA80	整形	事件存储标志 +设备开机次数	存储标志：0xAC 表示存储内容有效，其他值表示内容无效 从“设备开机次数”到“输出块 15/16 状态”的所有内容进行存储
	64129	FA81	整形	开机运行时长：天+小时	
	64130	FA82	整形	开机运行时长：秒	
	.....				
	64197	FAC5	整形	输出块 15/16 状态	

注 1：M0 控制器端子状态表示

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit09	Bit08	Bit07	Bit06	Bit05	Bit04	Bit03	Bit02	Bit01	Bit00
IN16	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN09	IN08	IN07	IN06	IN05	IN04	IN03	IN02	IN01

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit09	Bit08	Bit07	Bit06	Bit05	Bit04	Bit03	Bit02	Bit01	Bit00
I08	I07	I06	I05	I04	I03	I02	I01	/	/	/	/	OSSD4	OSSD3	OSSD2	OSSD1

注 2：M1~M8 控制器端子状态表示

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit09	Bit08	Bit07	Bit06	Bit05	Bit04	Bit03	Bit02	Bit01	Bit00
IN08	IN07	IN06	IN05	IN04	IN03	IN02	IN01	I04	I03	I02	I01	OSSD4	OSSD3	OSSD2	OSSD1