



## EC系列用户手册

网址: [www.scatech.com.cn](http://www.scatech.com.cn)

地址: 深圳市光明区凤凰街道尚智科园1B栋2205号

Version: 1.1

## 版本信息

日期	版本号
2024-10-28	V1.0
2025-04-03	V1.1

感谢您购买使用软控（深圳）电气有限公司自主研发、生产的 EtherCAT通信从站IO模块！

本手册主要描述EC模块的规格、特性及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品

## 目 录

1 安全提醒 .....	1
1.1 安全注意事项 .....	1
1.2 确认产品到货时的注意事项 .....	1
2 产品信息 .....	2
2.1 产品型号说明 .....	2
2.1 订购指南 .....	3
3 产品参数 .....	4
3.1 一般规格 .....	4
3.2 数字量输入参数 .....	4
3.3 数字量输出参数 .....	4
3.4 模拟量输入参数 .....	5
3.5 模拟量输出参数 .....	5
3.6 产品特性 .....	5
4 安装说明 .....	6
4.1 安装尺寸 .....	6
4.2 安装步骤 .....	8
4.3 环境条件 .....	9
4.4 安装注意事项 .....	9
5 接线图 .....	10
5.1 接线定义 .....	10
5.2 输入输出线缆说明 .....	11
5.3 通讯线缆说明 .....	11
5.4 数字量接线图 .....	12
5.4.1 EC0808DN接线图 .....	12
5.4.2 C1616DN接线图 .....	13
5.4.3 C1616DP接线图 .....	14

5.4.3	C3200D接线图 .....	15
5.4.4	C0032DN接线图 .....	16
5.5	模拟量接线图 .....	17
5.5.1	C0400AM2接线图 .....	17
5.5.1	C0004AM2接线图 .....	19
6	参数说明 .....	21
6.1	数字量参数介绍 .....	21
6.2	模拟量参数介绍 .....	23
6.2.1	C0400AM2参数说明 .....	23
6.2.2	C0004AM2参数说明 .....	24
7	使用指导 .....	25
7.1	应用举例 .....	25
7.1.1	倍福 TwinCAT 为例 .....	25
8	故障诊断 .....	29
8.1	面板指示灯介绍 .....	29

# 1 安全提醒

## 1.1 安全注意事项

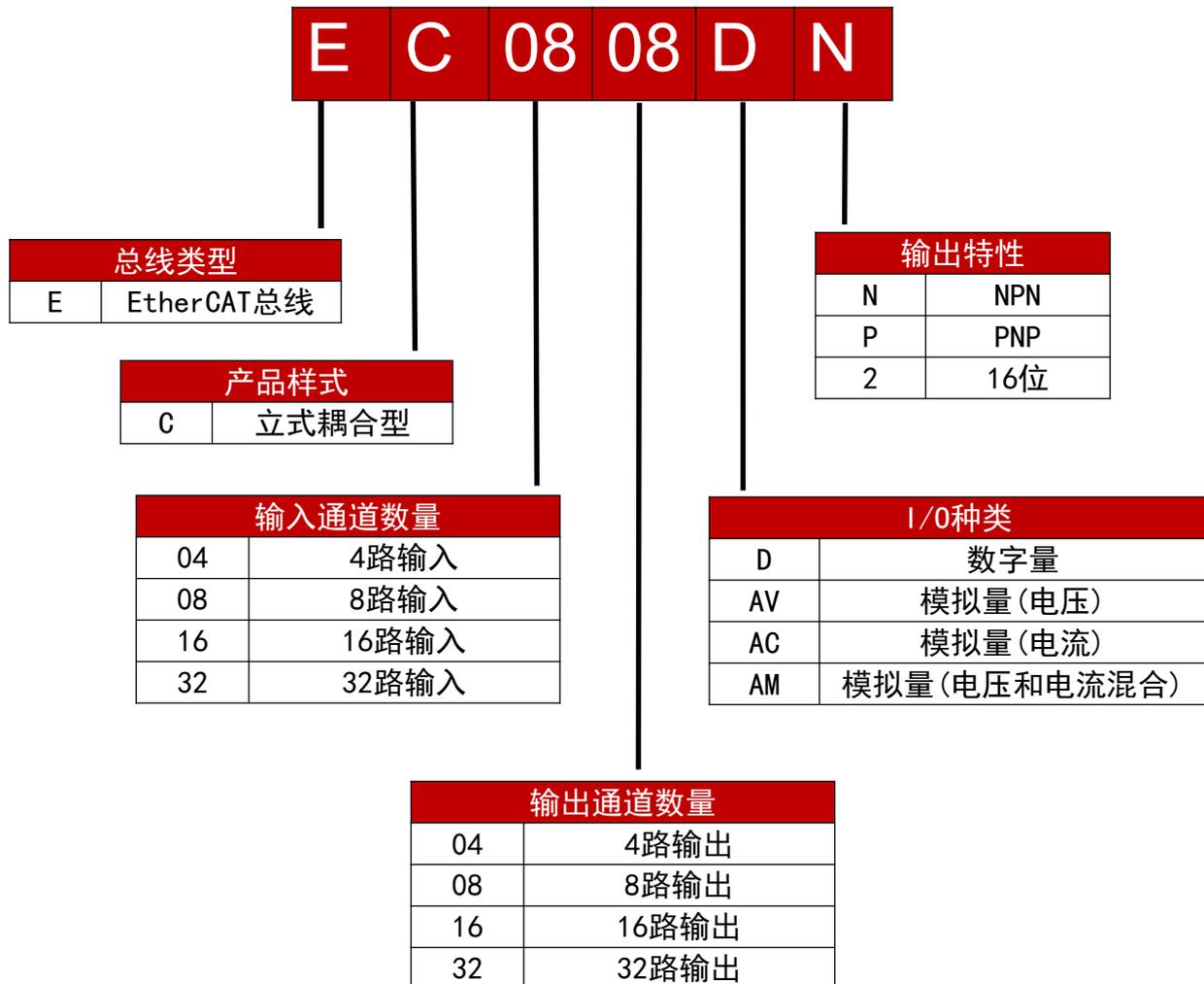
- ◆ 请先仔细阅读本手册后再进行产品调试和试运行。
- ◆ 产品在接线前应仔细了解端子定义，错误的接线可能导致硬件损坏。
- ◆ 请在电源端子的连接部进行绝缘处理，否则可能会导致触电。
- ◆ 除非指定人员，否则不要进行设置、拆卸与修理，否则可能会导致触电或者受伤。
- ◆ 请勿在通电状态下拆下外罩、线缆、连接器以及选配件，否则可能会导致触电。
- ◆ 请采取措施以确保再启动时不会危及到人身安全，否则可能会导致受伤。
- ◆ 请绝对不要对本产品进行改造，否则可能会导致受伤或机械损伤。
- ◆ 请勿安装在有腐蚀性、可燃性气体、高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境下。

## 1.2 确认产品到货时的注意事项

确认项目	说明
到货产品是否与您订购的产品型号相符？	包装箱内含有您订购的产品，请通过产品的铭牌型号进行确认。
产品是否有损坏的地方？	请查看包装外表，产品在运输过程中是否有破损现象。若发现某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系。

## 2 产品信息

### 2.1 产品型号说明



## 2.1 订购指南

序号	型号	描述
1	EC0808DN	Ethercat, 立式耦合, 数字量8进8出, NPN
2	C1616DN	内部通讯, 耦合, 数字量16进16出, NPN
3	C1616DP	内部通讯, 耦合, 数字量16进16出, PNP
4	C0032DN	内部通讯, 耦合, 数字量0进32出, NPN
5	C0032DP	内部通讯, 耦合, 数字量0进32出, PNP
6	C3200D	内部通讯, 耦合, 数字量32进0出, 兼容源型和漏型
7	C0400AM2	内部通讯, 耦合, 模拟量4进0出, 每个通道电压型、电流型都支持, 电压-10V~10V, 电流0~20mA
8	C0004AM2	内部通讯, 耦合, 模拟量0进4出, 每个通道电压型、电流型都支持, 电压-10V~10V, 电流0~20mA

采购网址: [www.scatech.com.cn](http://www.scatech.com.cn)

## 3 产品参数

### 3.1 一般规格

项目	功能定义
电源规格	24VDC (20.4VDC~28.8VDC) -15%, +20%
最高通讯速度	100MB/s
总线接口	2*RJ45
传输距离	≤100M
数据传输介质	Ethernet/EtherCAT CAT5 电缆
工作温度	-20~+60°C
存储温度	-25°C~75°C
相对湿度	95%, 无冷凝
防护等级	IP20

### 3.2 数字量输入参数

项目	功能定义
PNP/NPN 选择	人工选择
输入连接方式	弹簧式端子
输入方式	兼容源型和漏型
输入电压等级	24VDC (最大30V)
输入电流	4~20mA
ON电压	(10V~30V)
OFF电压	(-3V~3V)
输入电抗	4.30%
隔离方式	光耦隔离, 3000V
输入动作显示	输入状态驱动时, 指示灯亮起
最小开关频率	3ms
滤波时间	默认2ms

### 3.3 数字量输出参数

项目	功能定义
输出连接方式	弹簧式端子
输出类型	NPN
输出电压等级	24VDC (-15%~20%)
OFF时最大漏电流	<0.5mA
电阻负载	0.5A/单通道;
感性负载	12W/24VDC (总共)
电灯负载	2W/24VDC (总共)
隔离方式	光耦隔离, 3000V
输出动作显示	光耦驱动器, 输出指示灯亮
防止短路输出	有

### 3.4 模拟量输入参数

项目	功能定义
输入连接方式	弹簧式端子
输入量程范围	电压-10V~10V (-32000~32000) 电流0mA~20mA (0~32000)
分辨率	16bit
采样速率	≥10Ksps
精度	±0.01%
输入阻抗	100Ω
隔离耐压	500V
最小开关频率	1ms

### 3.5 模拟量输出参数

项目	功能定义
输出连接方式	弹簧式端子
输出量程范围	电压-10V~10V (-32000~32000) 电流0mA~20mA (0~32000)
分辨率	16bit
精度	±0.01%
负载阻抗	>500kΩ
隔离耐压	500V

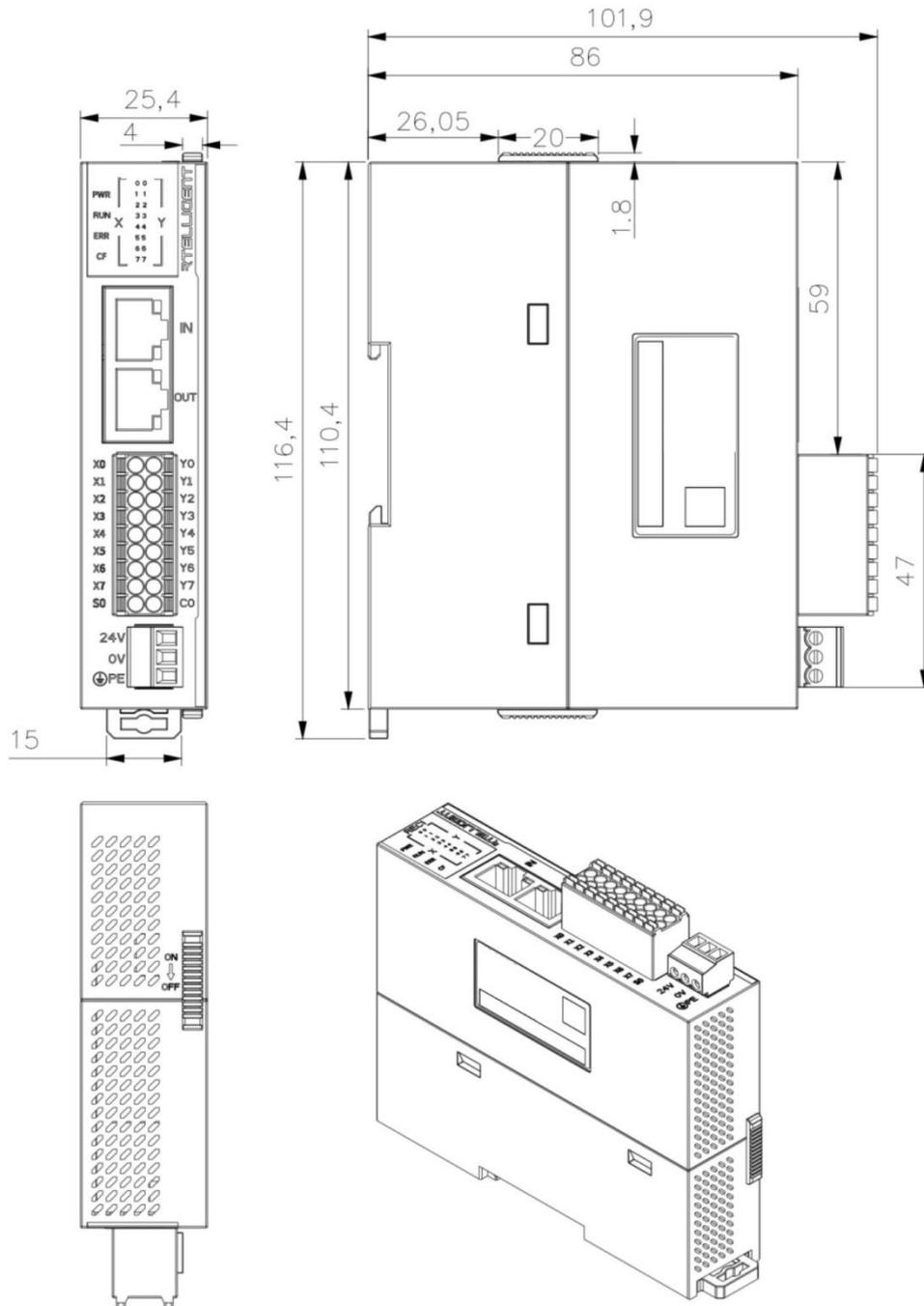
### 3.6 产品特性

- ◆ 工作电压：直流输入电压 24VDC，工作电压输入范围：20V~28V。
- ◆ EC0808DN耦合器本身自带：8 路输入信号，8 路输出信号，并带 IO 动作指示灯显示。
- ◆ EtherCAT 工业总线协议(支持 COE、FOE)，应用层使用 ETG.5001.1 协议。
- ◆ 以太网 100Mbps，线性拓扑结构。
- ◆ 具有 EtherCAT watchdog 保护和模块掉线保护功能，且可输出报警和模块在线提示。
- ◆ 最多可扩展 8 个扩展 IO 模块，其它扩展模块实际扩展数量及组态以各模块功耗进行限定。

# 4 安装说明

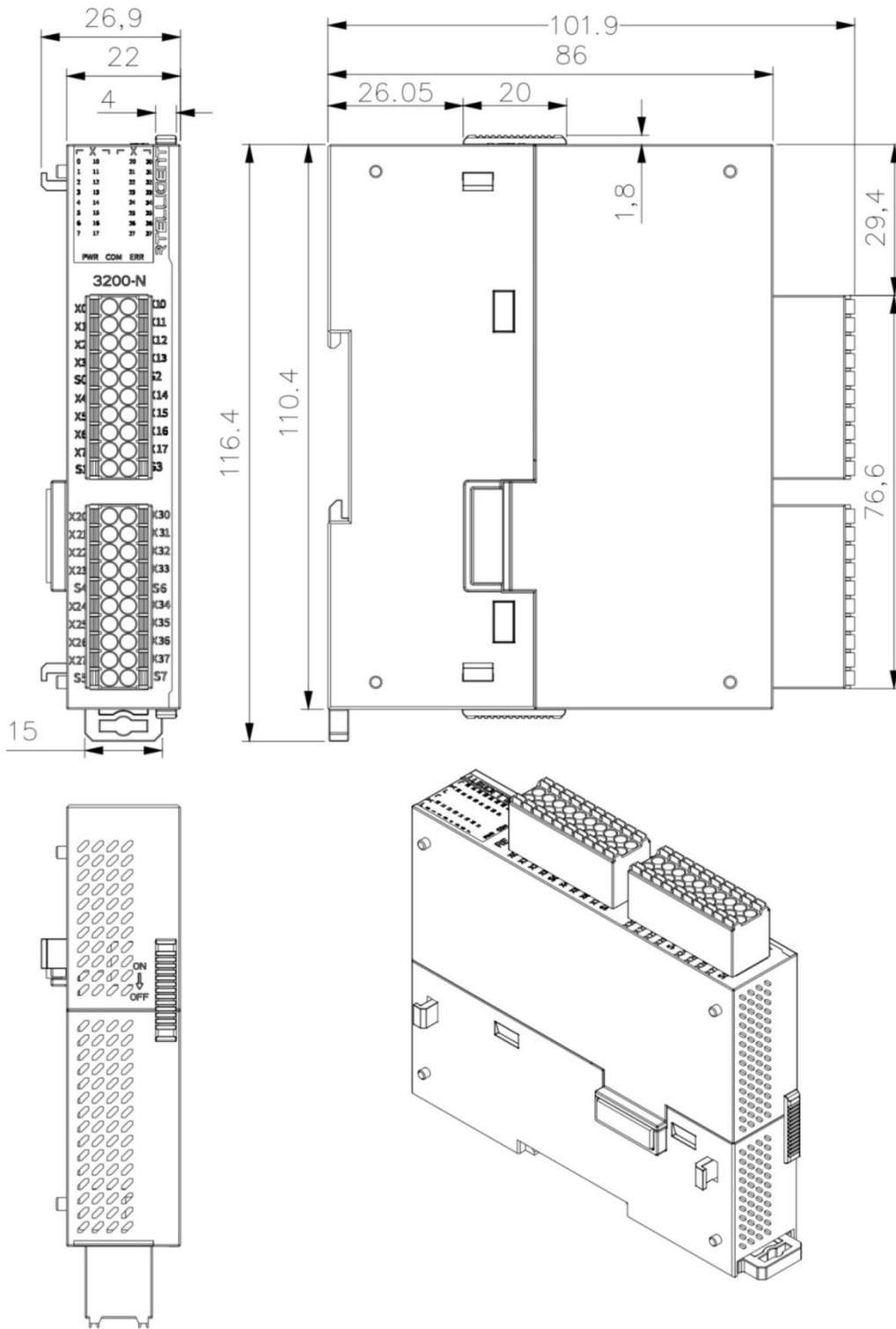
## 4.1 安装尺寸

1. EC0808DN耦合器尺寸:



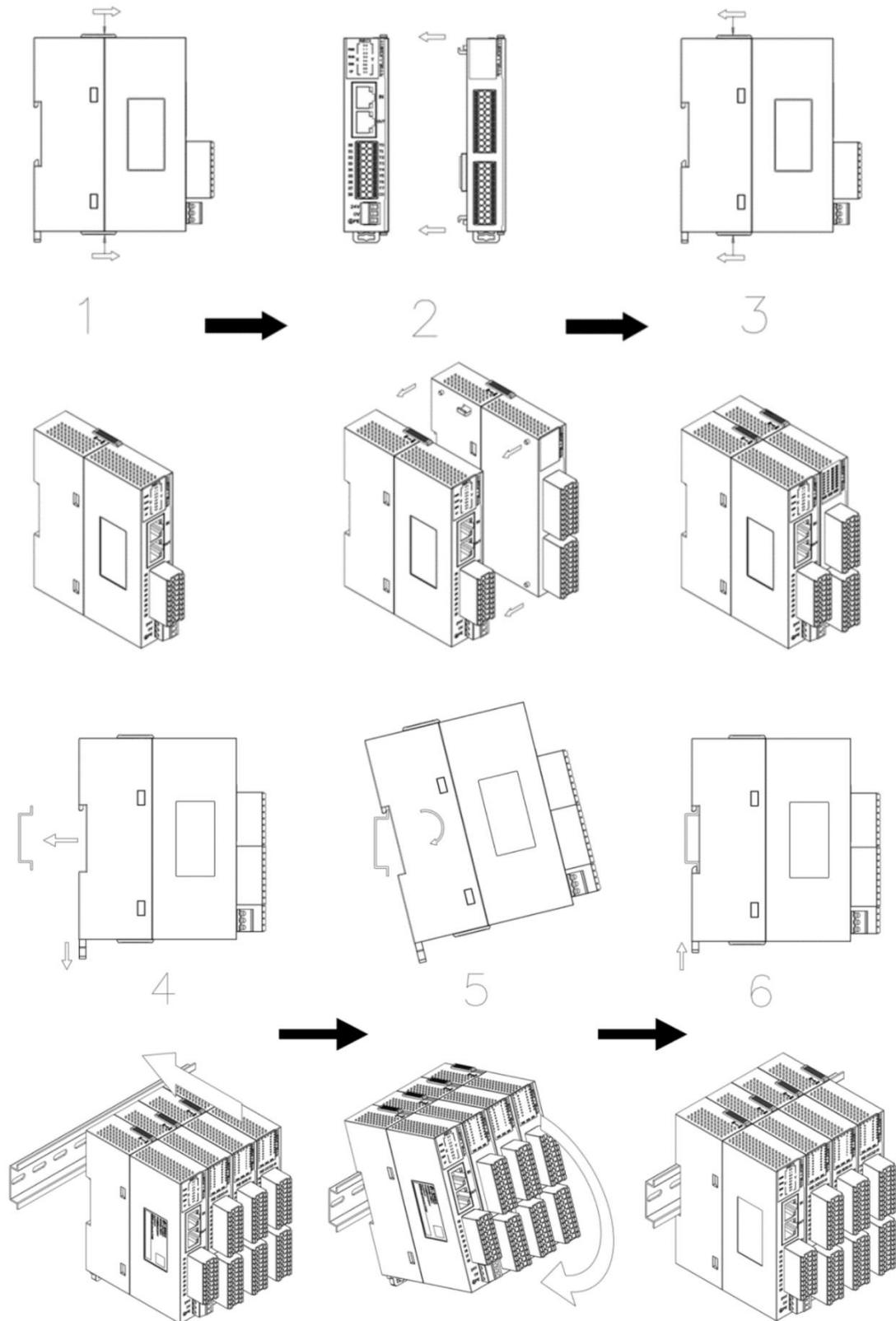
比例 0,800

1. C1616 / C3200 / C0032 扩展 IO 模块尺寸:



比例 0,800

4.2 安装步骤



### 4.3 环境条件

项目	描述
工作环境温度	-20℃~60℃
保存环境温度	-20℃~60℃
工作环境湿度	20%~95%RH（不结露）
保存环境湿度	20%~90%RH（不结露）
防护等级	IP54
振动	49 m/s <sup>2</sup> 以下
冲击	490m/s <sup>2</sup> 以下

### 4.4 安装注意事项

- ◆ 为保证良好的散热条件，实际安装中应尽可能留出较大的间隔。
- ◆ 对于干扰严重的工控环境，高频的输入输出 IO 端口应使用屏蔽线缆。
- ◆ EtherCAT 总线采用标准 RJ45 网络接口与标准水晶接头，网线应尽量使用超 5 类屏蔽双绞线。

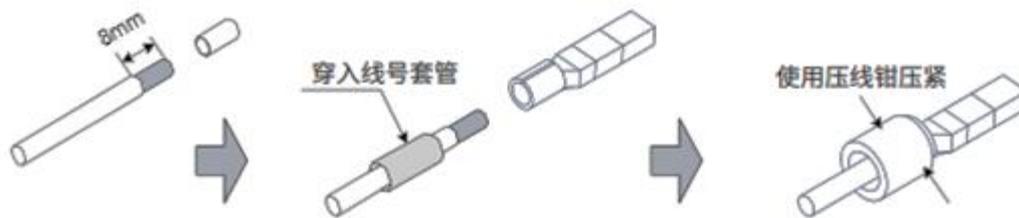
# 5 接线图

## 5.1 接线定义



## 5.2 输入输出线缆说明

- ◆ 信号及电源端子采用免螺丝设计，线缆的安装拆卸采用手压及一字螺丝刀即可完成；
- ◆ 使用单股硬导线，线缆制作完成后，下压按钮同时将单股导线插入；
- ◆ 多股柔性导线，剥好对应长度的导线后，可以直接连接或者配套使用对应标准规格的冷压端头（管型预绝缘端头），下压按钮同时将线接入；
- ◆ 24V电源线可以和信号线捆扎在一起，防止IO模块运动是信号线脱落；
- ◆ 请勿把控制线及通信电缆与主电路或动力电源线等捆扎在一起，走线应相距100mm以上，否则噪声可能导致误动作；
- ◆ 线缆制作步骤如下：
  - a) 剥除电缆绝缘层，露铜部分为8mm，将线缆穿入线号套管；
  - b) 将电缆的导体部分穿入线耳圆形孔中，使用厂商推荐的压线钳压接。



线缆制作图例

## 5.3 通讯线缆说明

### 长度要求：

- Fast Ethernet技术证实，在使用EtherCAT总线时，设备之间电缆的长度不能超过100米，超过该长度会使信号衰减，影响正常通讯。

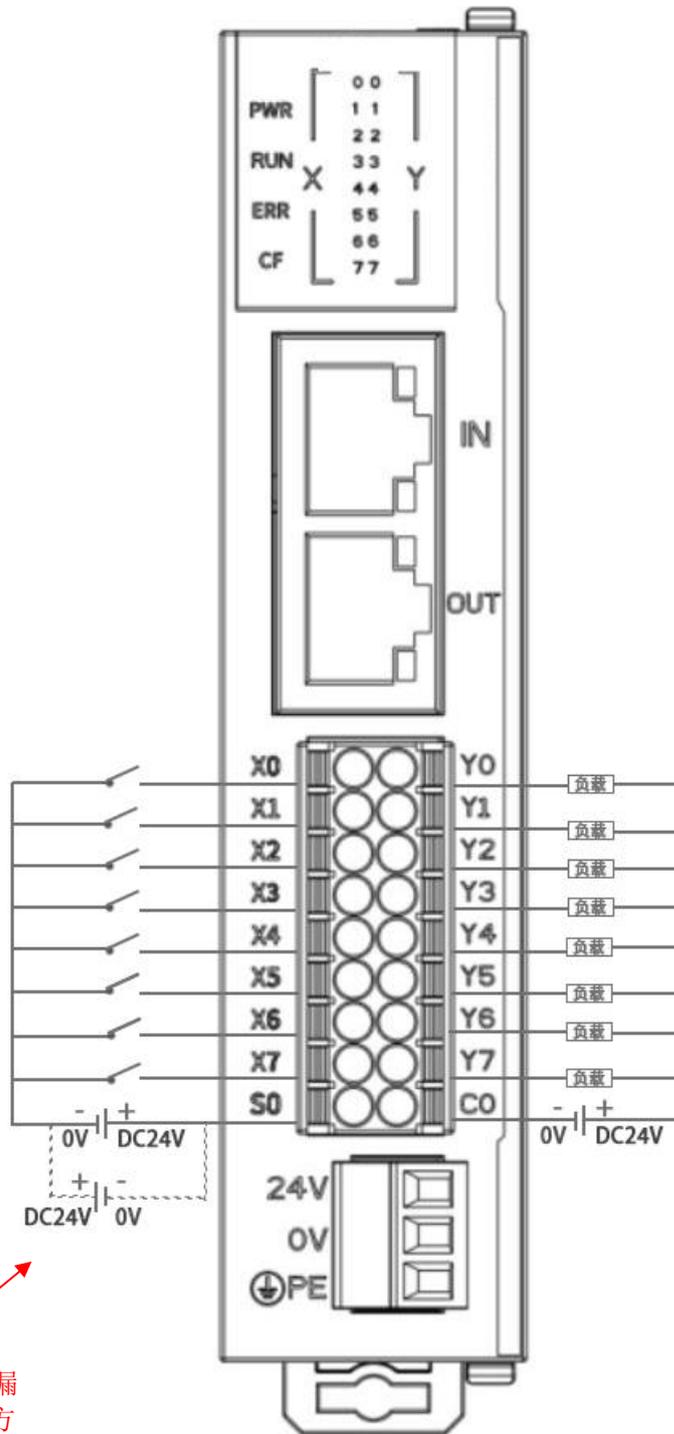
### 技术要求：

- 100%导通测试，无短路、断路、错位和接触不良现象；
- EtherCAT总线采用带屏蔽层线缆进行网络数据传输；
- 推荐使用以下规格的网线：

项目	规格
电缆类型	柔性交叉电缆，S-FTP，超六类
满足标准	EIA/TIA568A，EN50173，ISO/IEC11801 EIA/TIA TSB，EIA/TIA SB40-A&TSB36
导线类型	双绞线
线对	4

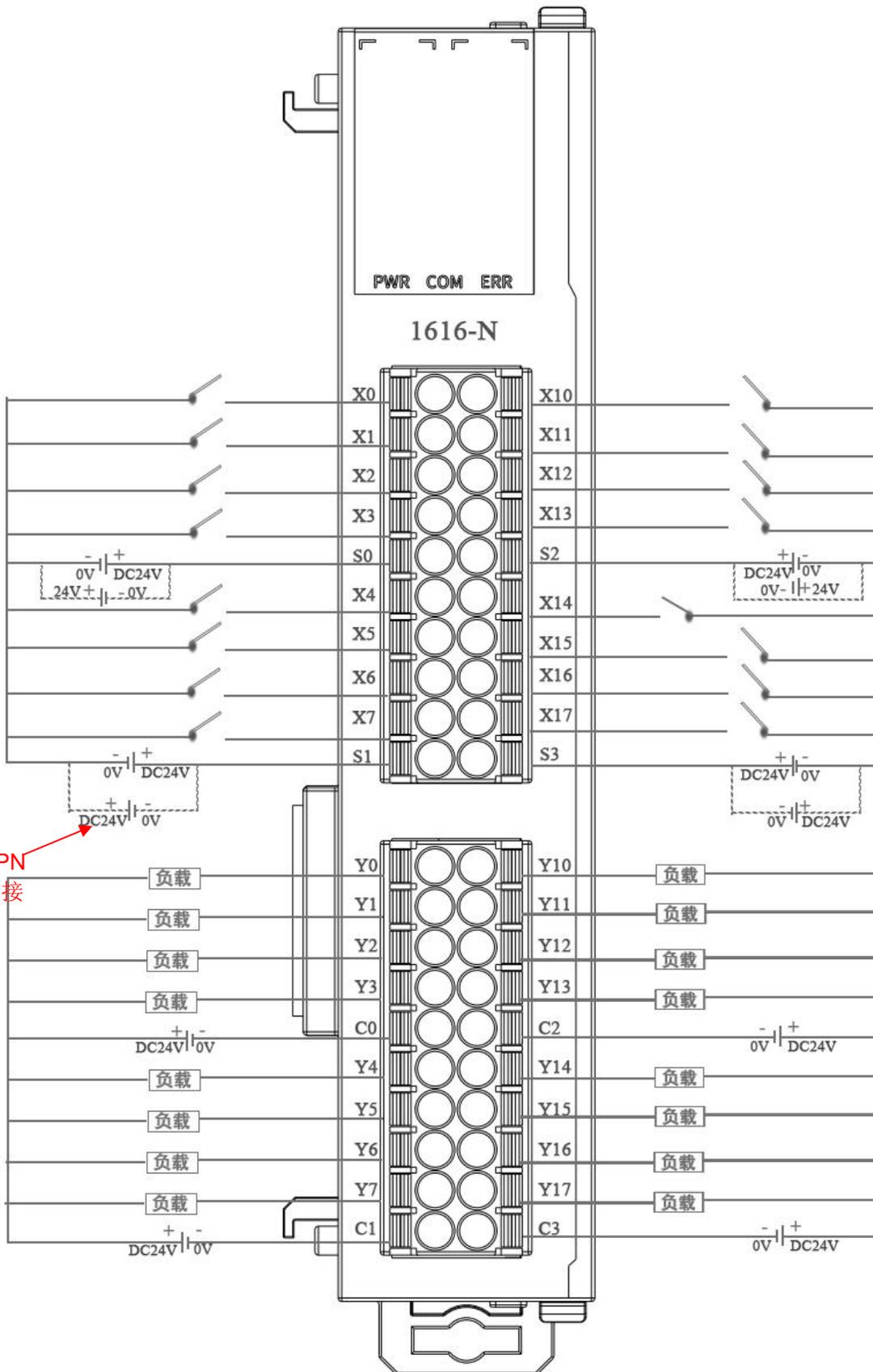
## 5.4 数字量接线图

### 5.4.1 EC0808DN接线图



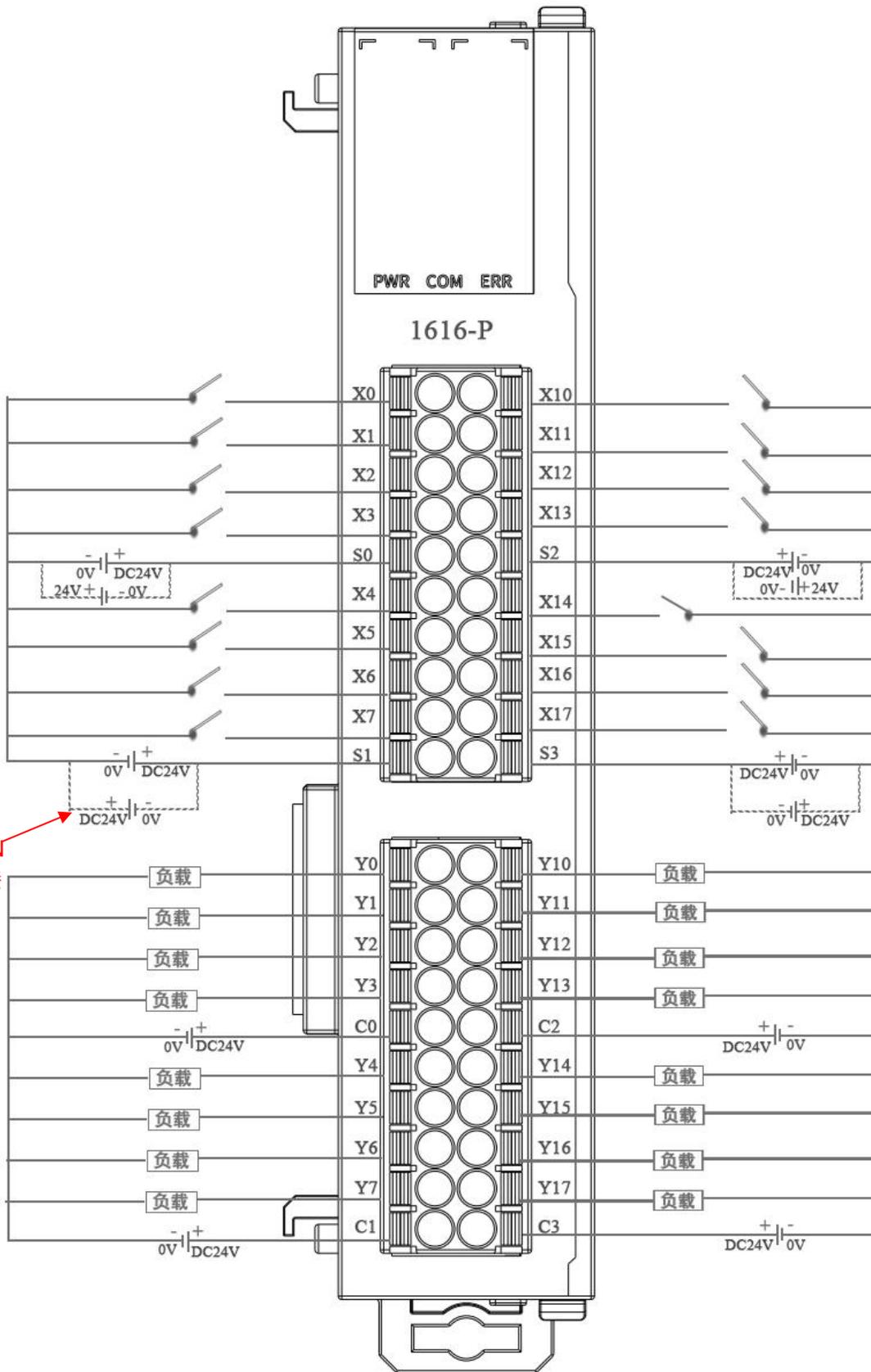
实线为输入的NPN漏型接法，虚线接线方式为输入的PNP源型接法

5.4.2 C1616DN接线图



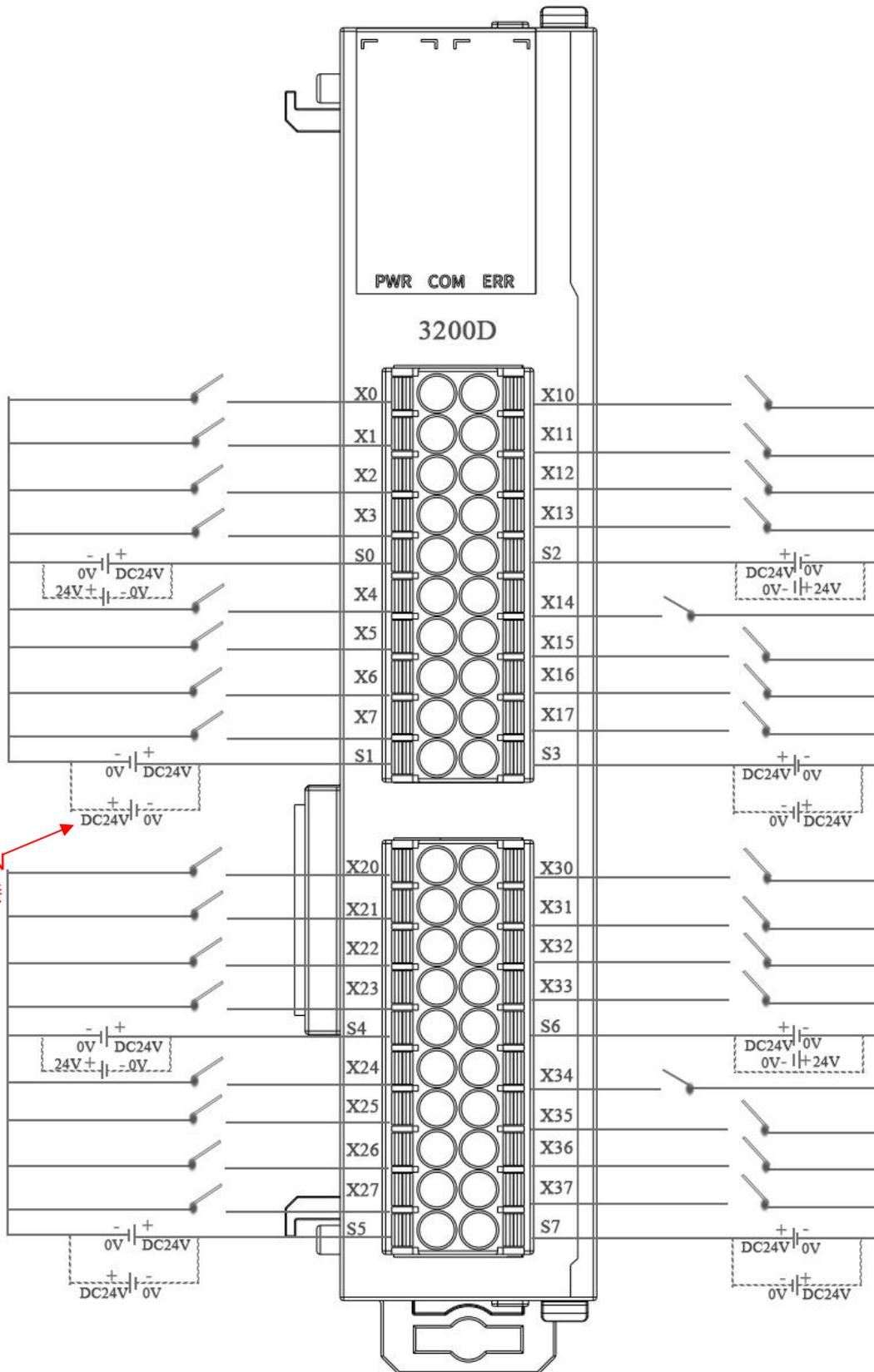
实线为输入的NPN漏型接法，虚线接线方式为输入的PNP源型接法。

### 5.4.3 C1616DP接线图



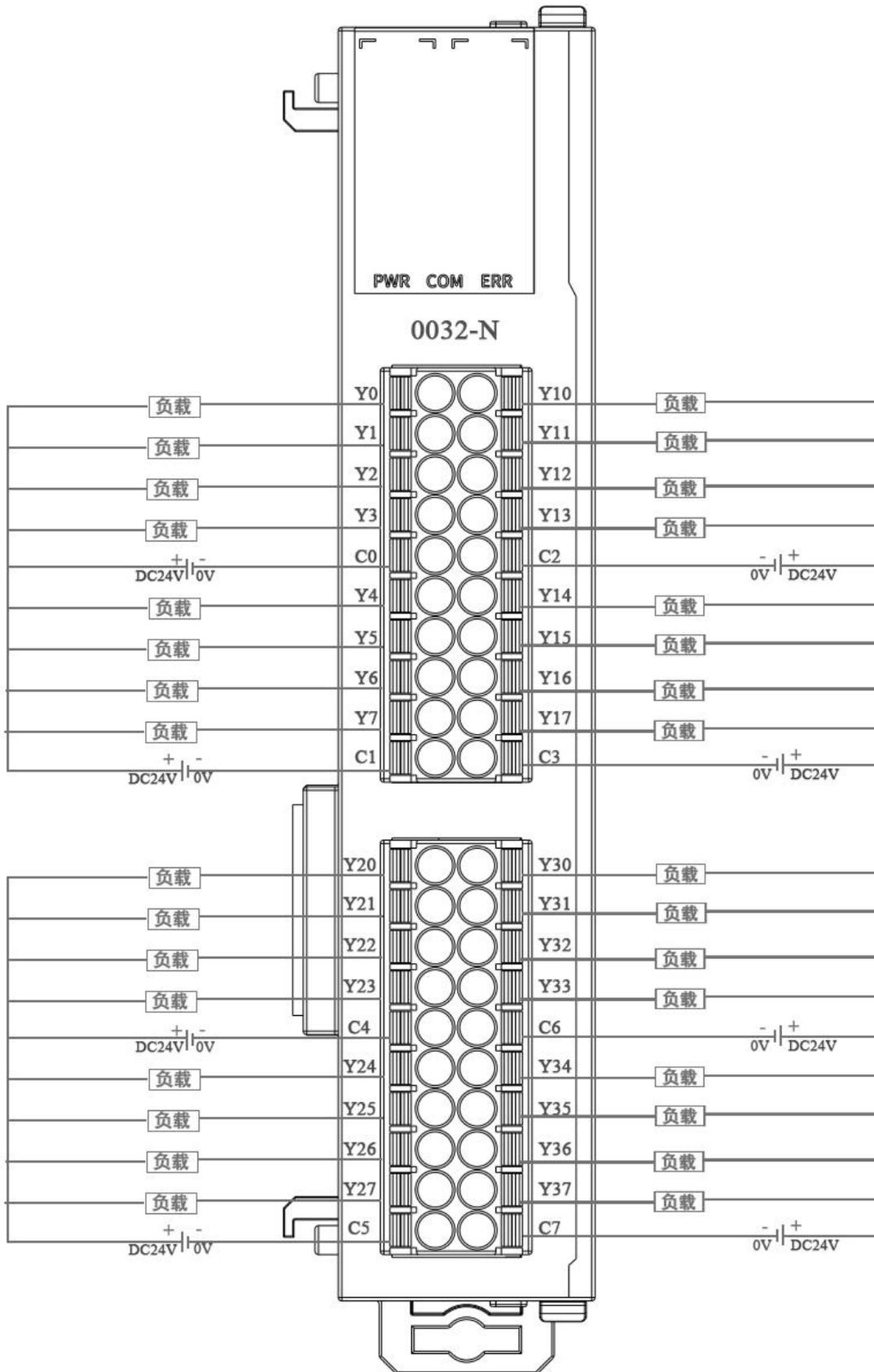
实线为输入的NPN漏型接法，虚线接线方式为输入的PNP源型接法。

### 5.4.3 C3200D接线图



实线为输入的NPN漏型接法，虚线接线方式为输入的PNP源型接法。

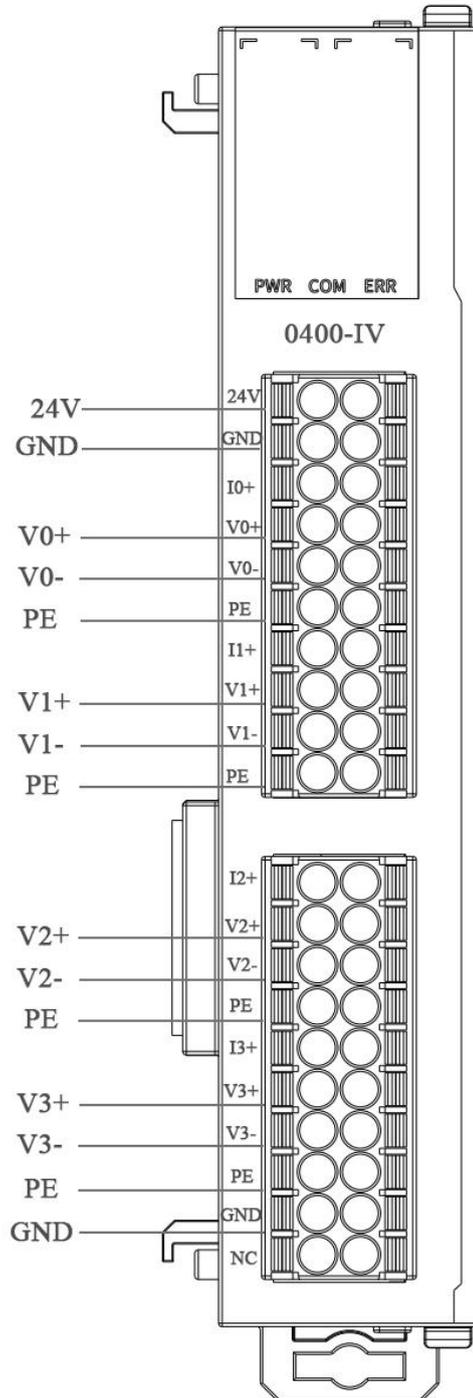
5.4.4 C0032DN接线图



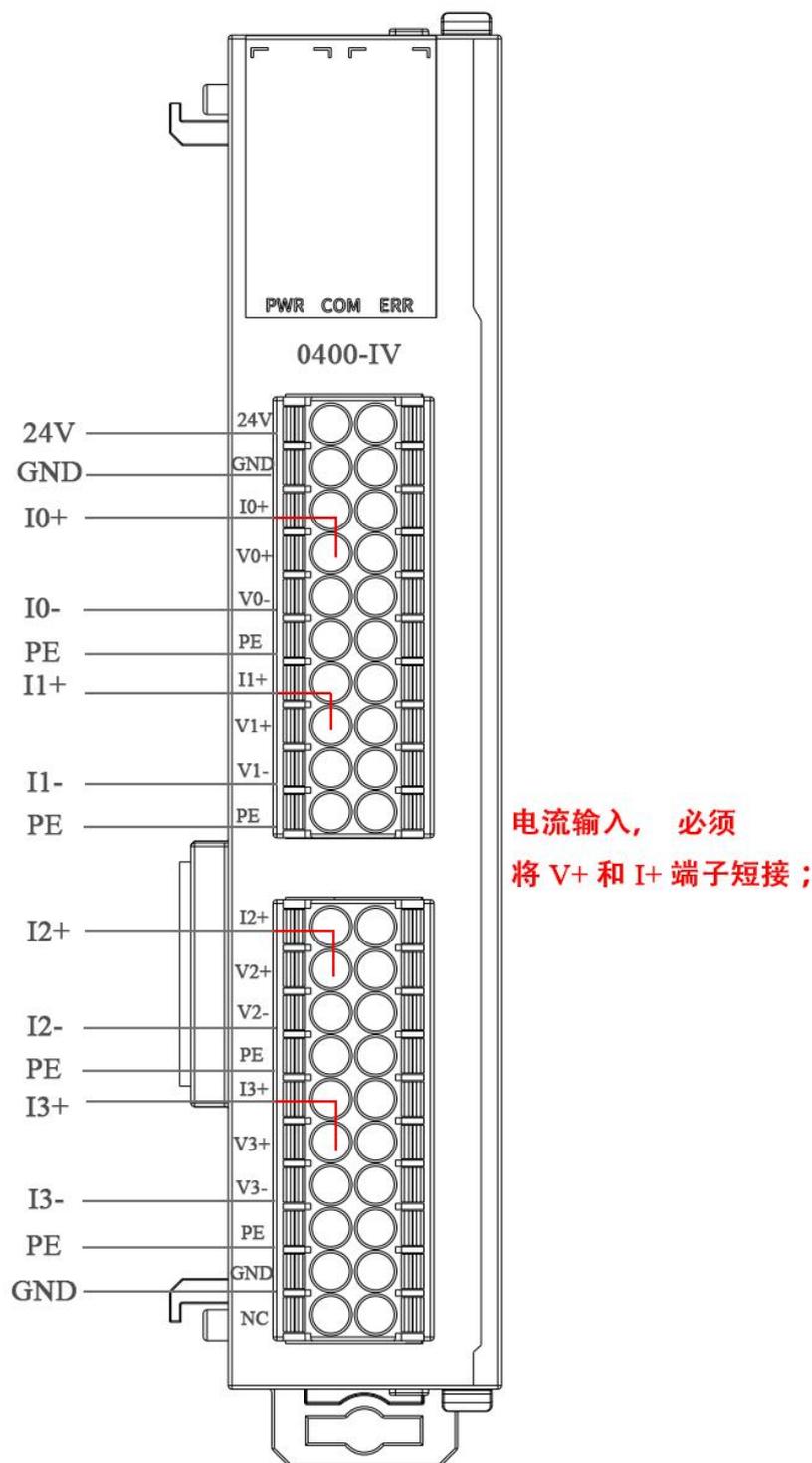
## 5.5 模拟量接线图

### 5.5.1 C0400AM2接线图

电压型接线方法：



## 电流型接线方法：

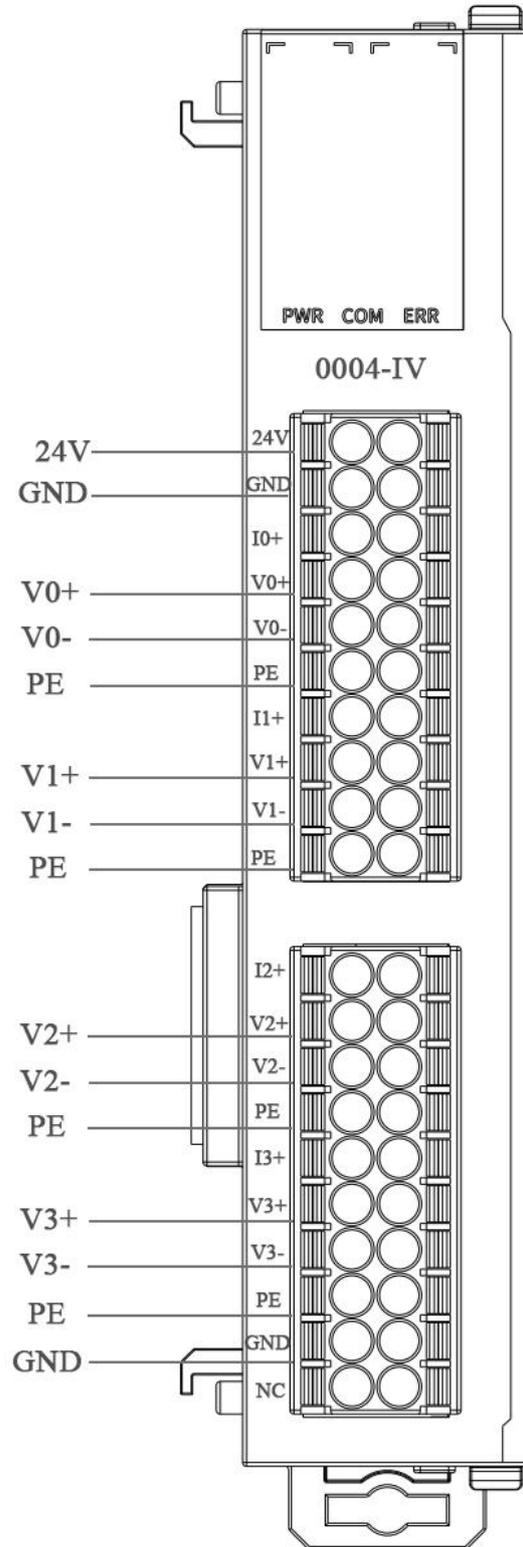


注意：

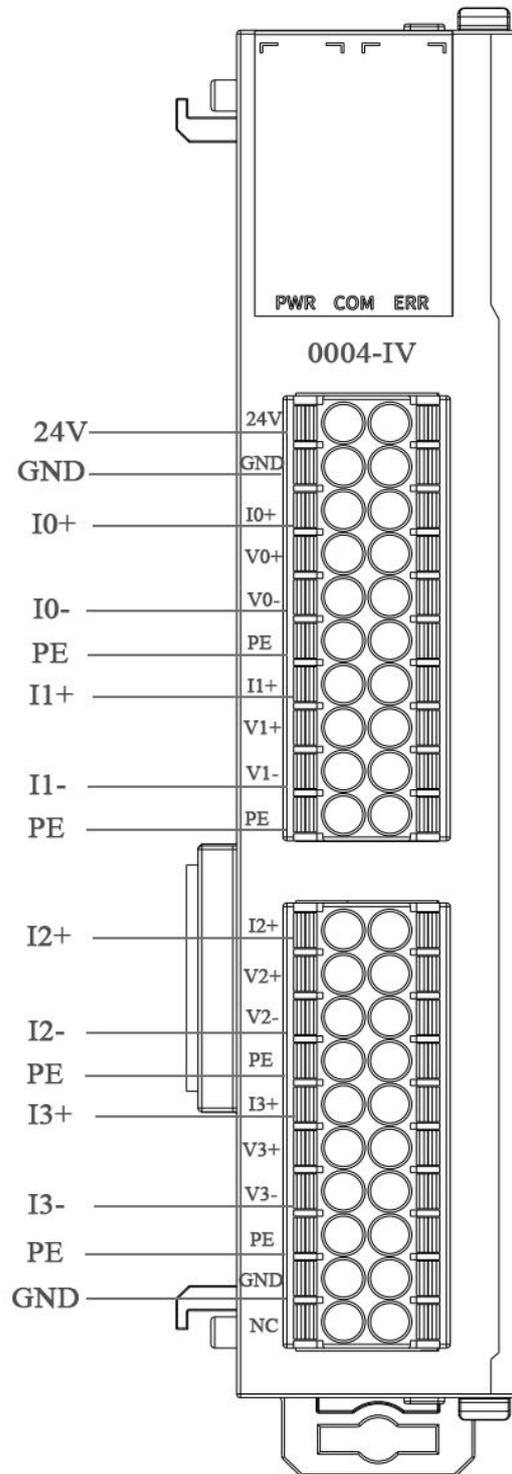
1. 同排左右相互连通；
2. 当输入信号为差分信号时，可将“GND”与兼容设备的模拟地相连接，以消除设备间的共模差，保证模块采样的精度；
3. 外接直流 24V 电源。

5.5.1 C0004AM2接线图

电压型接线方法:



## 电流型接线方法：



### 注意：

1. 同排左右相互连通；
2. 当输入信号为差分信号时，可将“GND”与兼容设备的模拟地相连接，以消除设备间的共模差，保证模块采样的精度；
3. 外接直流 24V 电源。

## 6 参数说明

### 6.1 数字量参数介绍

PDO 类型	PDO 名称	Size
PDO input	Digital input CH1-8bit	8bit
	Device status	32bit
PDO output	Digital output CH1-8bit	8bit
	Output mode after lost link	8bit
	Output value after lost link	8bit
	Device control	32bit

#### ● I Digital input CH1-8bit

数字输入 PDO，对应 bit 为 1 则该输入端口光耦导通，0 则不导通。

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

#### ● I Device status

Bit31~Bit16 为设备报警码，0 为设备正常，设备报警则对应报警位为 1。

Bit31~Bit25							Bit24
Reserve							Module version error
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
Module support error	Module ack error	Module timeout	Module link error	ECAT link error	Module scan error	Memory error	MCU error

Bit0~Bit15 表示模块 1~模块 16 是否连接(靠近耦合器为模块 1, 最大支持 16 个模块), 1 表示模块正 常连接, 0 表示模块未连接 (该状态实时更新)

Bit15~Bit0
扩展模块实时连接状态

### ● I Digital output CH1-8bit

数字输出 PDO, 对应 bit 为 1 则该输出端口光耦导通, 为 0 则不导通。

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

### ● I Output mode after lost link

数字输出 IO 模式配置, 对应 bit 为 0 则对应 IO 为模式 0: 设备报警 IO 保持原输出; 1 则对应 IO 为模式 1: 设备报警 IO 输出由 Output value after lost link 设置。

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

Output mode after lost link 默认为 0

### ● I Output value after lost link

数字输出 IO 为模式 1 时设备报警 IO 输出由 Output value after lost link 设置

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

Output value after lost link 默认为 0

### ● Device control

Bit31~Bit0
reserve

## 6.2 模拟量参数介绍

### 6.2.1 C0400AM2参数说明

C0400AM2 输入端口规格									
输入通道数	4								
模块最大功耗	1.2W								
指示灯	软件+硬件指示灯；电源指示灯；模块在线指示灯；报警指示灯								
输入类型	电压/电流								
电源电压	DC24V (21~27V)								
输入阻抗	电压输入阻抗：> 1M $\Omega$ ；电流采样阻抗：250 $\Omega$								
精度	电压 $\pm 0.1\%$ 、电流 $\pm 0.2\%$ (0°C~25°C)；电压 $\pm 0.2\%$ 、电流 $\pm 0.3\%$ (0°C~50°C)								
额定输入范围	1 5 $\tilde{V}$	-5 5 $\tilde{V}$	0 10 $\tilde{V}$	-10 10 $\tilde{V}$	-10 10 $\tilde{V}$	0 5 $\tilde{V}$	4 20 $\tilde{mA}$	0 20 $\tilde{mA}$	0 20 $\tilde{mA}$
额定数字转换范围	0 32000	-32000 32000	0 32000	-32000 32000	-20000 20000	0 32000	0 32000	0 32000	0 20000
输入范围极限	0.2V 5.1 $\tilde{V}$	-5.1 5.1 $\tilde{V}$	-0.2 10.2 $\tilde{V}$	-10.2 10.2 $\tilde{V}$	-10.2 10.2 $\tilde{V}$	-0.1V 5.1 $\tilde{V}$	1 20.4 $\tilde{mA}$	-0.2 20.4 $\tilde{mA}$	-0.2 20.4 $\tilde{mA}$
极限数字转换范围	-6400 32640	-32640 32640	-640 32640	-32640 32640	-32640 32640	-640 32640	-6000 32640	-320 32640	-200 20400
通道设置值	8	5	6	0	1	7	3	2	4
响应时间	1ms/1通道								

## 6.2.2 C0004AM2参数说明

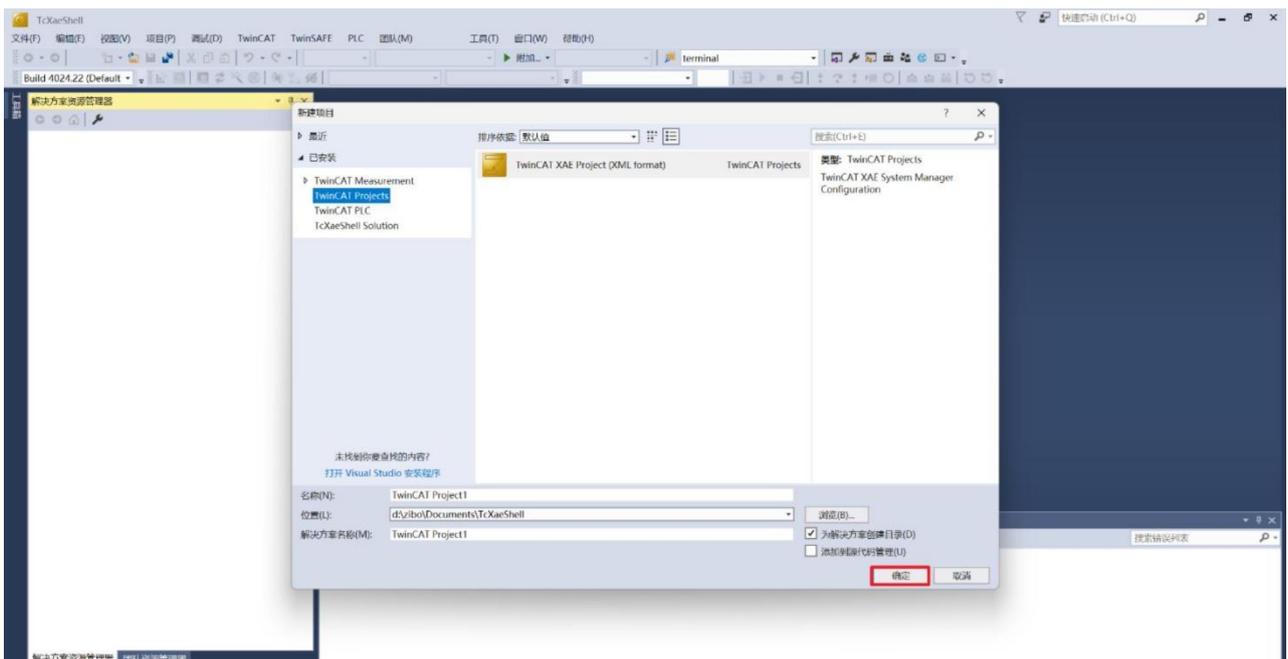
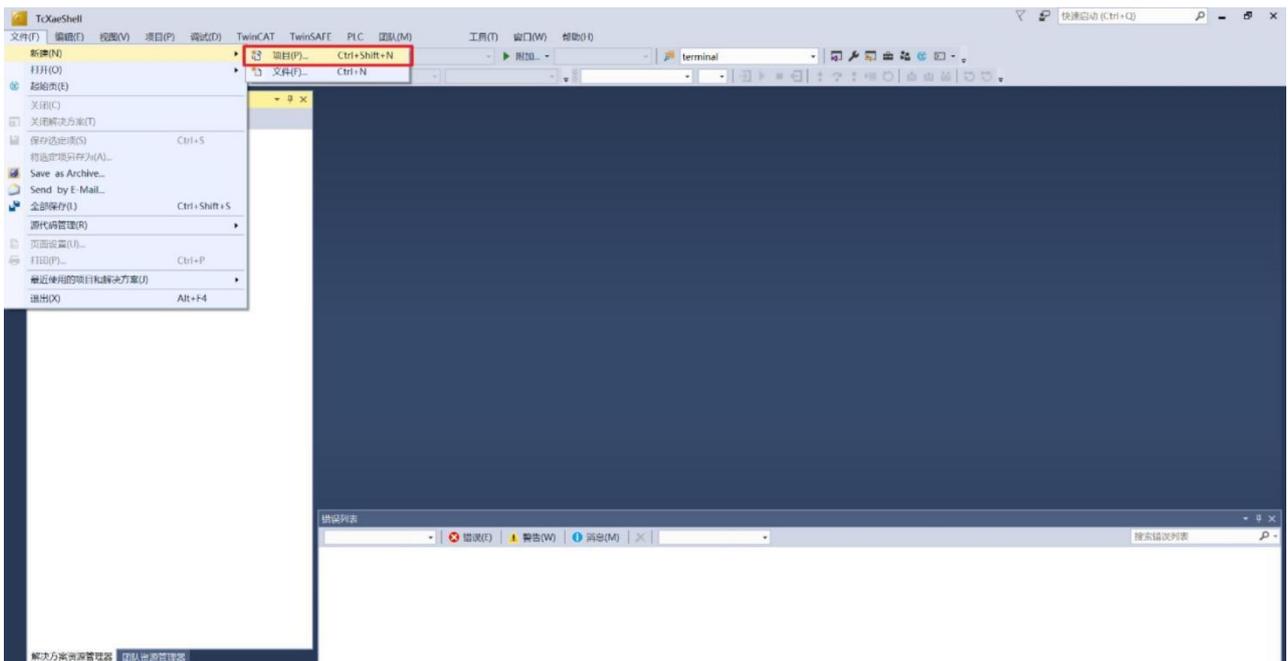
RA-0004-IV 输出端口规格									
输出通道数	4								
模块最大功耗	1.2W								
指示灯	软件+硬件指示灯；电源指示灯；模块在线指示灯；报警指示灯								
输出类型	电压/电流								
电源电压	DC24V (21~27V)								
输入阻抗	电压输出负载：1K~1M Ω；电流负载阻抗：100Ω~250 Ω								
精度	电压±0.1%、电流±0.2% (0°C~25°C)；电压±0.2%、电流±0.3% (0°C~50°C)								
额定输出范围	1 5V	0 5V	-5 5V	0 10V	-10 10V	-10 10V	0 20mA	4 20mA	0 20mA
额定数字转换范围	0 32000	0 32000	-32000 32000	0 32000	-32000 32000	-20000 20000	0 32000	0 32000	0 20000
输出范围极限	0.2V 5.1V	0V 5.1V	-5.1V 5.1V	0V 10.2V	-10.2V 10.2V	-10.2 10.2V	0 20.4mA	3.8 20.4mA	0 20.4mA
极限数字转换范围	-6400 32640	0 32640	-32640 32640	0 32640	-32640 32640	-20400 20400	0 32640	-400 32640	0 20400
通道设置值	8	7	5	6	0	1	2	3	4
响应时间	1ms/1 通道								

# 7 使用指导

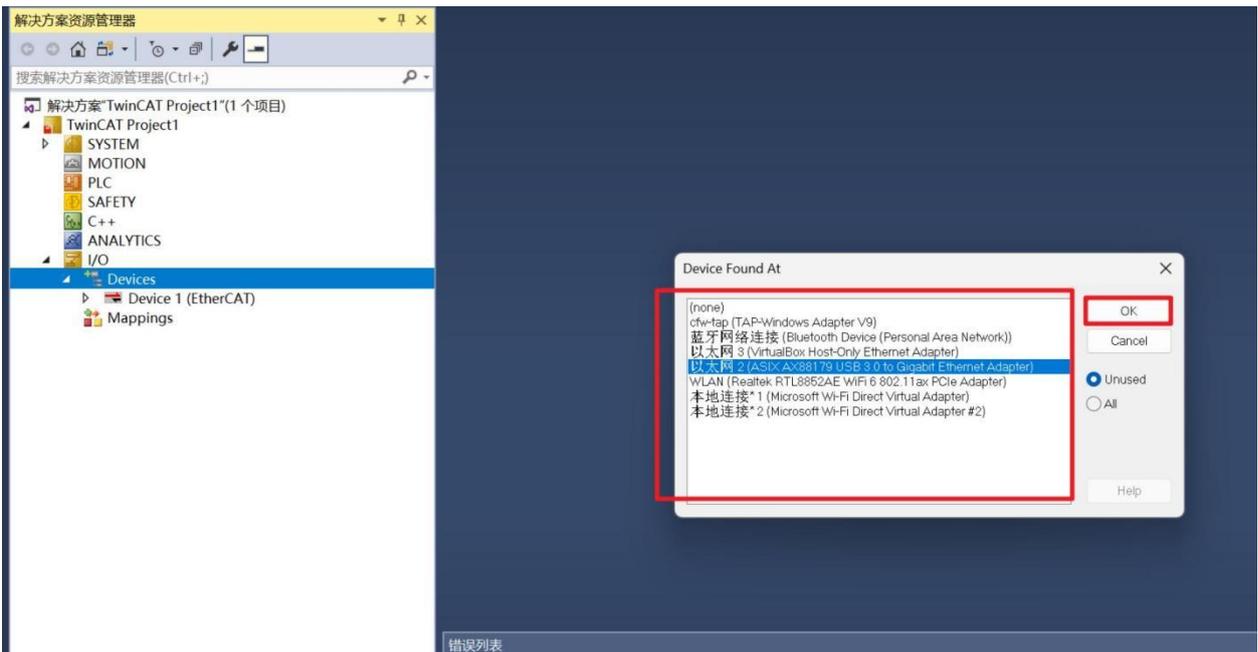
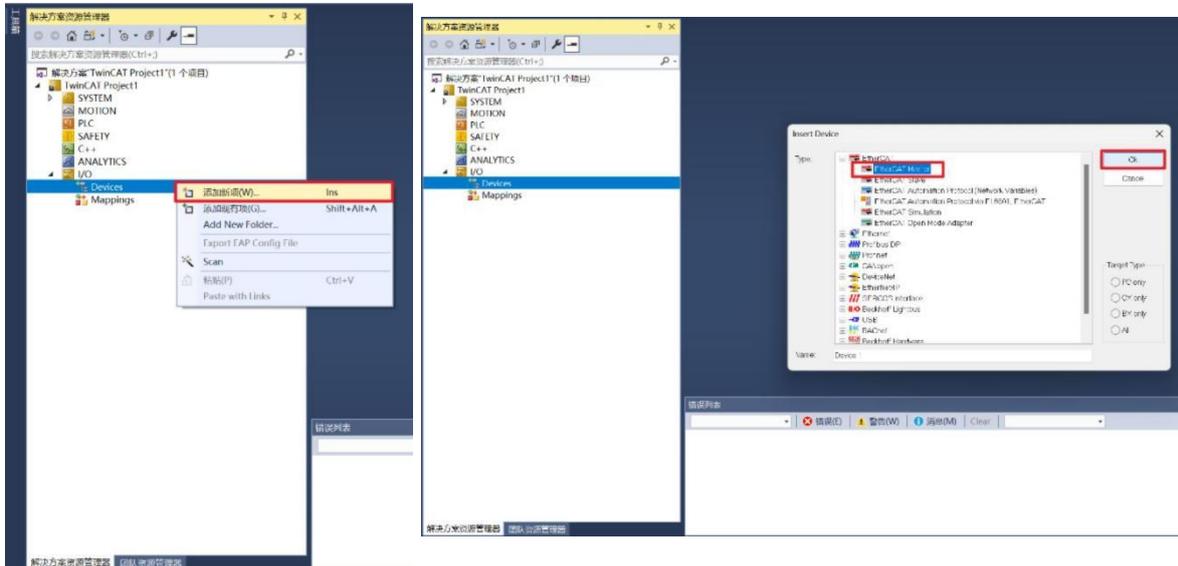
## 7.1 应用举例

### 7.1.1 倍福 TwinCAT 为例

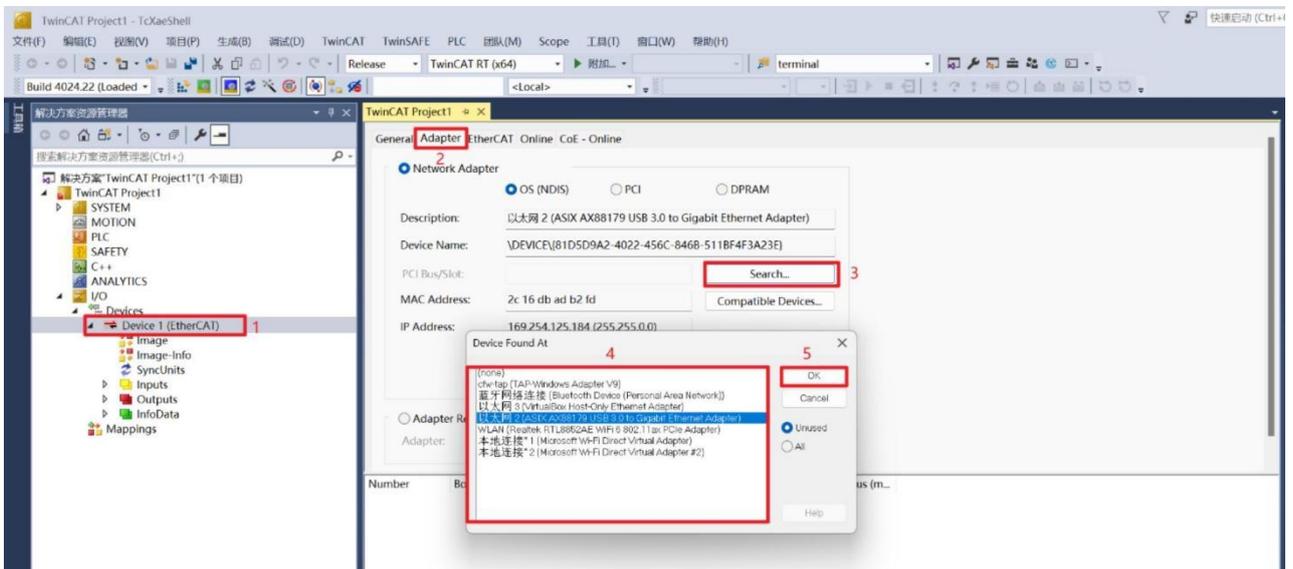
1. 连接好硬件，TwinCAT 新建项目。



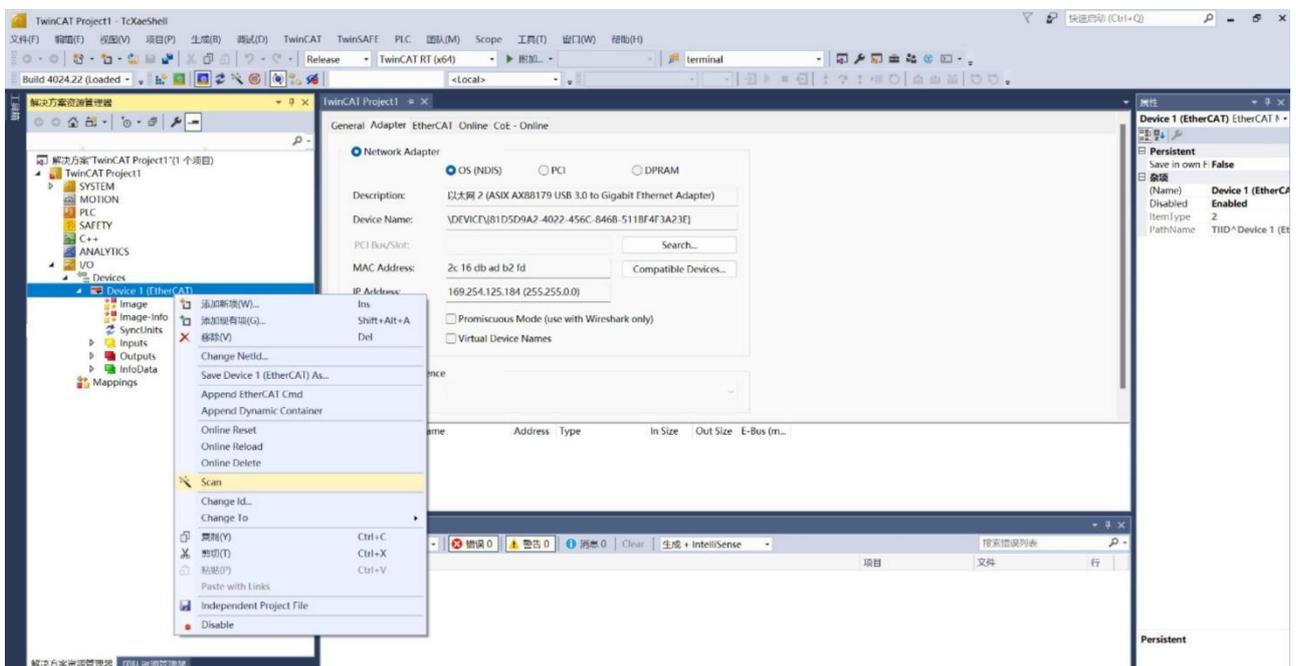
2. 在 I/O -> Devices 右键添加新项，添加 EtherCAT Master 设备，并选择设备连接网络



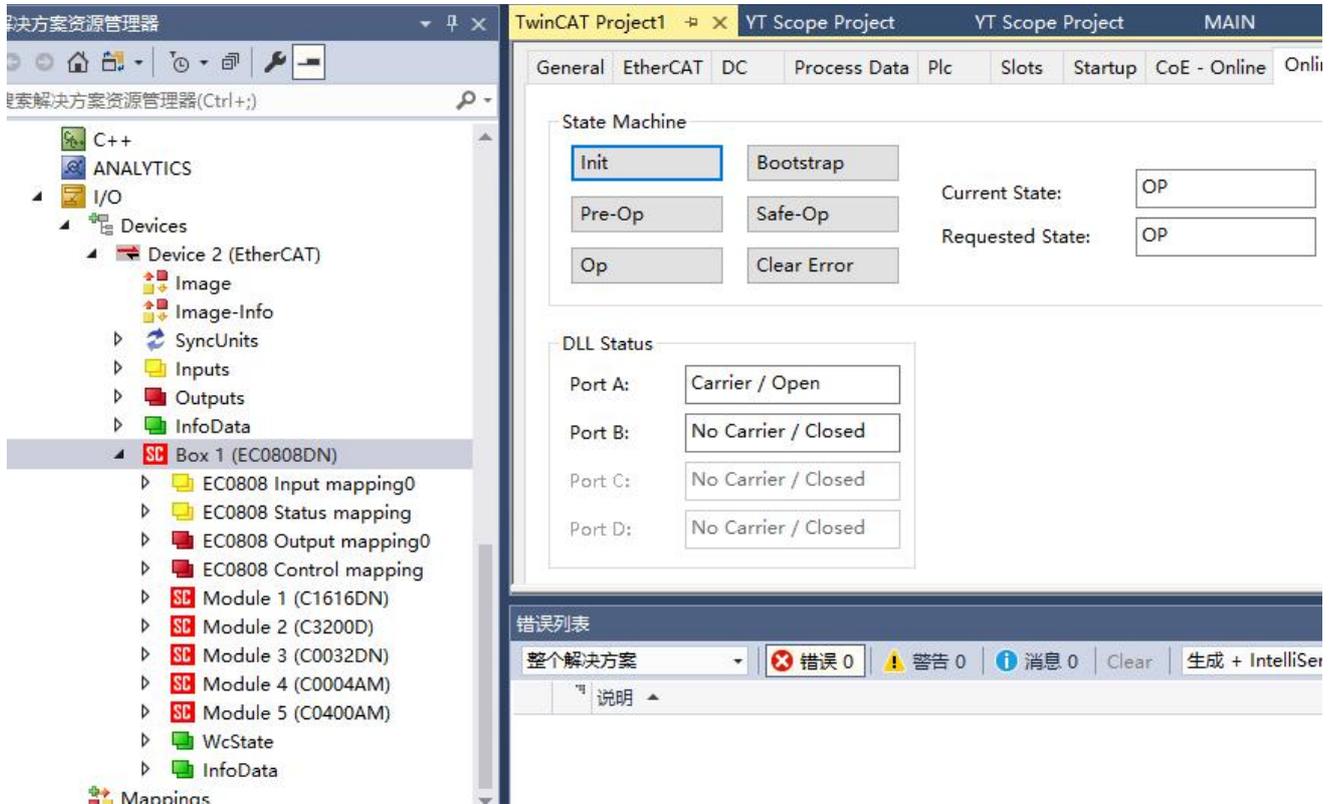
3. 在添加的 Device 1 -> Adapter 点 Search 选择设备连接网络。



4. Device1 右键，点 Scan 扫描从设备。



5. 如图，扫描出EC0808DN 和 其余子模块。进入 OP 状态。



## 8 故障诊断

### 8.1 面板指示灯介绍

指示灯	功能	说明
PWR	电源指示灯	耦合器供电正常指示灯常亮。
RUN	EtherCAT RUN 指示灯	耦合器 EtherCAT op 状态下常亮，EtherCAT 非 op 状态下闪烁。
ERR	EtherCAT ERR 指示灯	耦合器 EtherCAT 出错闪烁，无错误 ERR 灯常灭。
CF	耦合器报警指示灯	正常状态为常灭，耦合器报警 CF 闪烁。

可通过 CF 闪烁状态判断报警信息。

CF 状态	状态信息
	常灭 正常工作
	闪烁 1 下 内部硬件报警
	闪烁 2 下 堆内存报警
	闪烁 3 下 初始化扫描报警
	闪烁 4 下 Ecat 连接报警
	闪烁 5 下 模块连接错误
	闪烁 6 下 模块通讯超时
	闪烁 7 下 模块应答错误
	闪烁 8 下 模块型号不支持
	闪烁 9 下 模块版本不支持

: 表示 CF 灯亮

: 表示 CF 灯灭

## 8.2 常见问题及对策

现象	解决措施
三菱协议口无法通讯问题	<p>默认波特率 9600,8 数据位, 1 停止, 无校验, 触摸屏需要设置从站号 1, 设置正确的端口号, 在不更改任何参数情况下, 可以考虑插头是否松动, 接线是否正确 (可尝试调换两根线顺序)</p>
电机不动, PLC 无脉冲	<p>首先确认接线是否正常, 运动控制是脉冲加方向, 还是 IO 控制等; 确认接线无问题后, 观察 PLC 情况, plc 运行指示灯是否亮起, 对应的脉冲输出 Y 口是否亮起。</p> <p>如果 PLC 运行指示灯或对应的脉冲输出 Y 口不亮, 则可能是 PLC 问题, 可尝试重启 PLC 并观察情况。</p> <p>如果对应指示灯正常亮起, 则要排查驱动器或电机问题。</p>
PLC 的 IO 信号后, 无输入或输出, IO 指示灯不亮,	<p>首先确认 PLC 是在 RUN 状态。</p> <p>其次排查线路, 输入输出线是否正确接好, 尤其是公共端。该问题一般就是接线问题。</p> <p>最后使用万用表测量, 或者更换 IO 口测试</p>
触摸屏下载程序	<p>以昆仑通泰为例:</p> <p>如果使用下载线, 则屏幕系统主从口设置必须设置为从口模式。</p> <p>使用 U 盘, 则屏幕系统主从口设置必须设置为主口模式。</p> <p>网线下载, 则需要设置在相同的 IP 网端。</p>

触摸屏与 PLC 通讯接线	<p>以昆仑通泰为例：</p> <p>触摸屏串口端子接 7 和 8,8 接 A, 7 接 B 昆仑通泰两种线型颜色对应端子号：</p> <p>白线 8</p> <p>绿线 7</p> <p>白线 7</p> <p>黑线 8</p>
使用 MODBUS 功能无法通讯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认通讯程序功能是否编写</li> <li>2. 确认参数是否正确</li> <li>3. 接线是否有误</li> <li>4. 软件，功能块是否报错，什么报错</li> <li>5. 通过 modbus 调试工具单独测试</li> </ol>
EC 系列总线扫描不到从站，或者漏扫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认是否上电以及插好网线以及网线是否破损，或者 XML 以及导入，以及 PLC 网口设置是否正常</li> <li>2. 如果使用 plc 无法扫描出来，试试其他软件，比如倍福</li> <li>3. 如果其他软件能扫描，考虑网口是否异常，更换</li> </ol>