

# SCATECH



## EX 系列用户手册

公司网站: [www.scatech.com.cn](http://www.scatech.com.cn)

Version: 3.0

| 版本信息         |       |              |
|--------------|-------|--------------|
| 日期           | 版本    | 修改信息         |
| 2022. 04. 06 | V2. 0 | 初版           |
| 2022. 12. 02 | V3. 0 | 尺寸图、接线图、参数配置 |

## 概述

感谢您购买使用软控（深圳）自动化科技有限公司自主研发、生产的总线通信从站 IO 模块！

本手册主要描述该模块的规格、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

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>1 前言</b>         | <b>5</b>  |
| 1.1 警告提示系统          | 5         |
| 1.1.1 安全声明          | 5         |
| 1.1.2 安全等级定义        | 5         |
| 1.2 控制系统设计时安全注意事项   | 6         |
| <b>2 产品特点</b>       | <b>7</b>  |
| <b>3 产品选型</b>       | <b>8</b>  |
| 3.1 型号命名            | 8         |
| 3.2 订购指南            | 9         |
| <b>4 产品参数</b>       | <b>10</b> |
| 4.1 一般规格            | 10        |
| 4.2 数字量输入参数         | 10        |
| 4.3 数字量输出参数         | 11        |
| 4.4 模拟量输入参数         | 11        |
| 4.5 模拟量输出参数         | 11        |
| <b>5 接线图</b>        | <b>12</b> |
| 5.1 接口说明            | 12        |
| 5.2 输入输出线缆说明        | 13        |
| 5.3 通讯线缆说明          | 14        |
| 5.4 数字量接线图          | 15        |
| 5.4.1 EX1616DN      | 15        |
| 5.4.2 EX1616DP      | 16        |
| 5.4.3 PX3200D       | 17        |
| 5.4.4 SX1616DN      | 18        |
| 5.4.5 SX3200D       | 19        |
| 5.4.6 SX0032DN      | 20        |
| 5.4.7 SX0032DP      | 21        |
| 5.5 模拟量接线图          | 22        |
| 5.5.1 SX0800A3      | 22        |
| 5.5.2 SX0004A3      | 23        |
| 5.5.3 SX0800T       | 24        |
| <b>6 尺寸图（单位：MM）</b> | <b>25</b> |
| <b>7 内部数据设置</b>     | <b>26</b> |

---

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 7.1 配置 PDO 参数.....              | 26        |
| 7.2 配置 SDO 参数.....              | 26        |
| 7.2.1 数字量输入滤波设置 .....           | 26        |
| 7.2.2 数字量输出清空保持设置 .....         | 27        |
| 6.2.3 电压电流模拟量输入（SX0800A3） ..... | 28        |
| 6.2.4 电压电流模拟量输出（SX0004A3） ..... | 29        |
| 6.2.5 温度模拟量输出（SX0800T） .....    | 30        |
| <b>8 故障时指示灯状态与含义.....</b>       | <b>31</b> |

# 1 前言

## 1.1 警告提示系统

### 1.1.1 安全声明

1.在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守以下安全注意事项。

2.为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。

3.手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

4.本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。

5.因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

### 1.1.2 安全等级定义



“警告”

如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



“注意”

如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

请妥善保管本指南以备需要时阅读，并请务必将本手册交给最终用户。

## 1.2 控制系统设计时安全注意事项



“警告”

- 请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或可编程控制器故障时，控制系统依然能安全工作；
- 超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。



“注意”

- 务必在可编程控制器的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；
- 为使设备安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；
- 可编程控制器 CPU 检测到本身系统异常后可能会关闭所有输出；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证正常运转，需设计合适的外部控制电路；
- 可编程控制器的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；
- 可编程控制器设计应用于室内、过电压等级 II 级的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免损坏设备。

## 2 产品特点

### 体积小

111\*77\*24mm，结构紧凑，占用空间小

### 组合灵活

内部采用 FPGA 硬件处理，在耦合器级连 16 个子模块仍然保证每个 IO 点的建立时间 $\leq 1\text{ms}$

### 抗干扰性强

输入输出全部光耦隔离，皮实耐用

### 高性价比

主模块与子模块之间通过内部总线连接，性价比高于所有总线都使用 EtherCAT

### 保护性强

所有输入输出均具有过流、短路、超温、过压等完善保护，并且能保证长时间一直短路而不损

### 高稳定性

软控科技的 IO 采用自主发明的 i LINK 技术，用网线与子模块级连总线收发机制，具有较高的稳定性

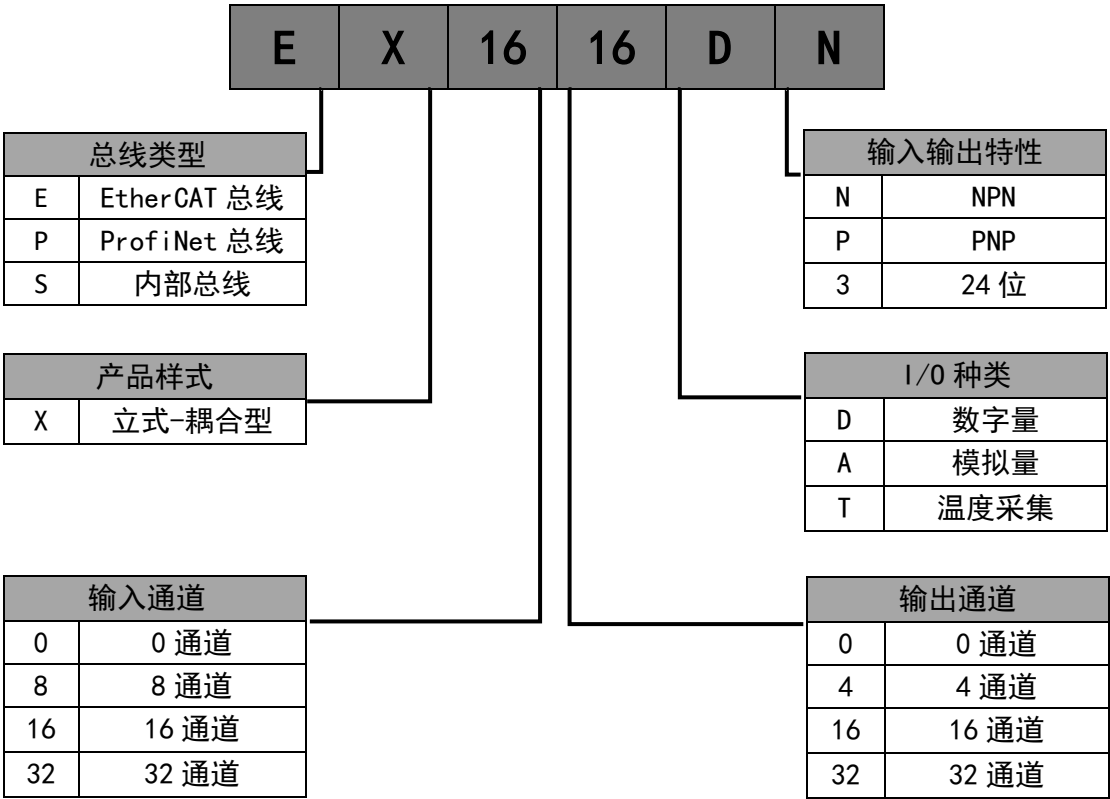
### 接线简单可靠

使用弹簧式端子，在使用中无需工具，一插即用，大大减少接线时间，比传统接线方式效率提高 60%以上



### 3 产品选型

#### 3.1 型号命名



### 3.2 订购指南

| 序号 | 型号       | 描述                                 |
|----|----------|------------------------------------|
| 1  | EX1616DN | EtherCat, 立式, 16 进, 16 出, 数字量, NPN |
| 2  | EX1616DP | EtherCat, 立式, 16 进, 16 出, 数字量, PNP |
| 3  | PX1616DN | ProfiNet, 立式, 16 进, 16 出, 数字量, NPN |
| 4  | SX1616DN | 内部总线, 立式, 16 进, 16 出, 数字量, NPN     |
| 5  | SX3200D  | 内部总线, 立式, 32 进, 0 出, 数字量           |
| 6  | SX0032DN | 内部总线, 立式, 0 进, 32 出, 数字量, NPN      |
| 7  | SX0032DP | 内部总线, 立式, 0 进, 32 出, 数字量, PNP      |
| 8  | SX0800A3 | 内部总线, 立式, 8 进, 0 出, 模拟量, 24 位      |
| 9  | SX0004A3 | 内部总线, 立式, 0 进, 4 出, 模拟量, 24 位      |
| 10 | SX0800T  | 内部总线, 立式, 8 进, 0 出, 温度采集           |

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

## 4 产品参数

### 4.1 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℃                           |
| 存储温度   | -25℃~75℃                           |
| 相对湿度   | 95%, 无冷凝                           |
| 防护等级   | IP20                               |

### 4.2 数字量输入参数

| 项目         | 功能定义           |
|------------|----------------|
| PNP/NPN 选择 | 人工选择           |
| 输入通道指示灯    | NPN/PNP 绿色     |
| 输入连接方式     | 弹簧式端子          |
| 输入方式       | 兼容源性和漏型        |
| 输入电压等级     | 24VDC (最大 30V) |
| 输入电流       | 4~20mA         |
| ON 电压      | (15V~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 |

### 4.3 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\PNP          |
| 输出电压等级     | 24VDC (-15%~20%) |
| OFF 时最大漏电流 | <0.5mA           |
| 电阻负载       | 0.5A/点; 2A/公共端   |
| 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    |
| 输入通道指示灯    | NPN/PNP 绿色       |
| 防止短路输出     | 有                |

### 4.4 模拟量输入参数

| 项目     | 功能定义          |
|--------|---------------|
| 输入连接方式 | 弹簧式端子         |
| 输入类型   | 电压 0~10V (默认) |
| 分辨率    | 16bit         |
| 采样速率   | ≥10Ksps       |
| 精度     | ±0.01%        |
| 输入阻抗   | 100 Ω         |
| 隔离耐压   | 500V          |

### 4.5 模拟量输出参数

| 项目     | 功能定义          |
|--------|---------------|
| 输出连接方式 | 弹簧式端子         |
| 输出类型   | 电压 0~10V (默认) |
| 分辨率    | 16bit         |
| 精度     | ±0.01%        |
| 负载阻抗   | >500k Ω       |
| 隔离耐压   | 500V          |

## 5 接线图

### 5.1 接口说明

#### 主模块

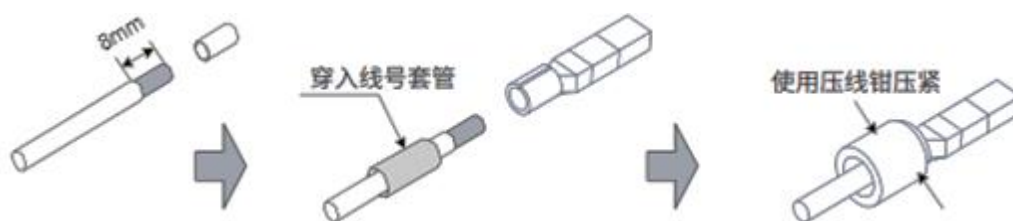


#### 子模块



## 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，可直接将线插入；
- ◆ 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，可直接将线接入；
- ◆ 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；
- ◆ 网线配置中，IO 模块使用 8 芯的网线，4 芯无效；
- ◆ 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，使用线耳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 100 米以内正常通讯；
- 在使用 ProfiNet 总线时，设备之间的总线长度超过 100m 需要进行中继。

技术要求：

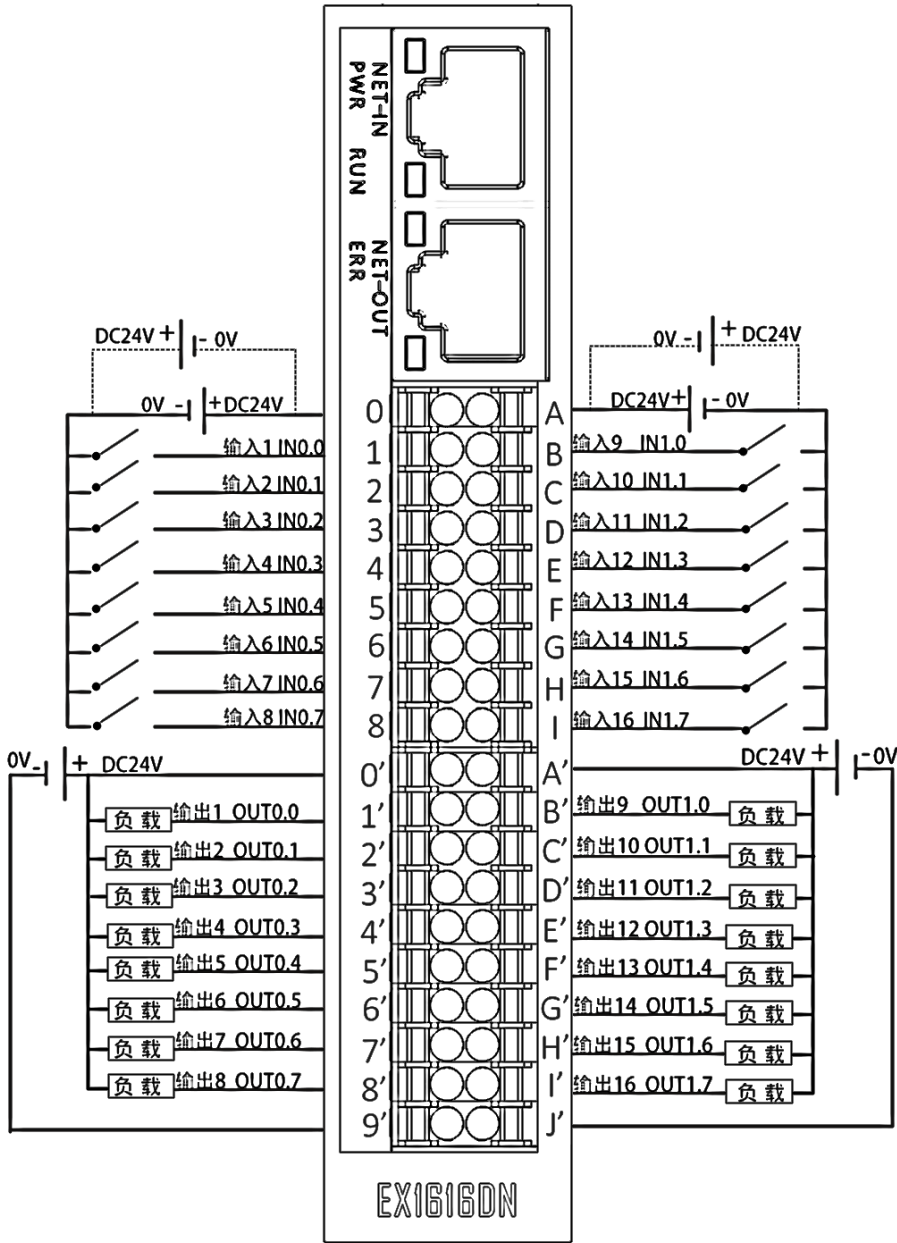
- 100%导通测试，无短路、断路、错位和接触不良现象；
- EtherCAT 总线和 ProfiNet 总线均采用带屏蔽层线缆进行网络数据传输；
- 推荐使用以下规格的网线：

| 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<br>EIA/TIA bulletin TSB，EIA/TIA SB40-A&TSB36 |
| 导线类型 | 双绞线                                                                           |
| 线对   | 4                                                                             |

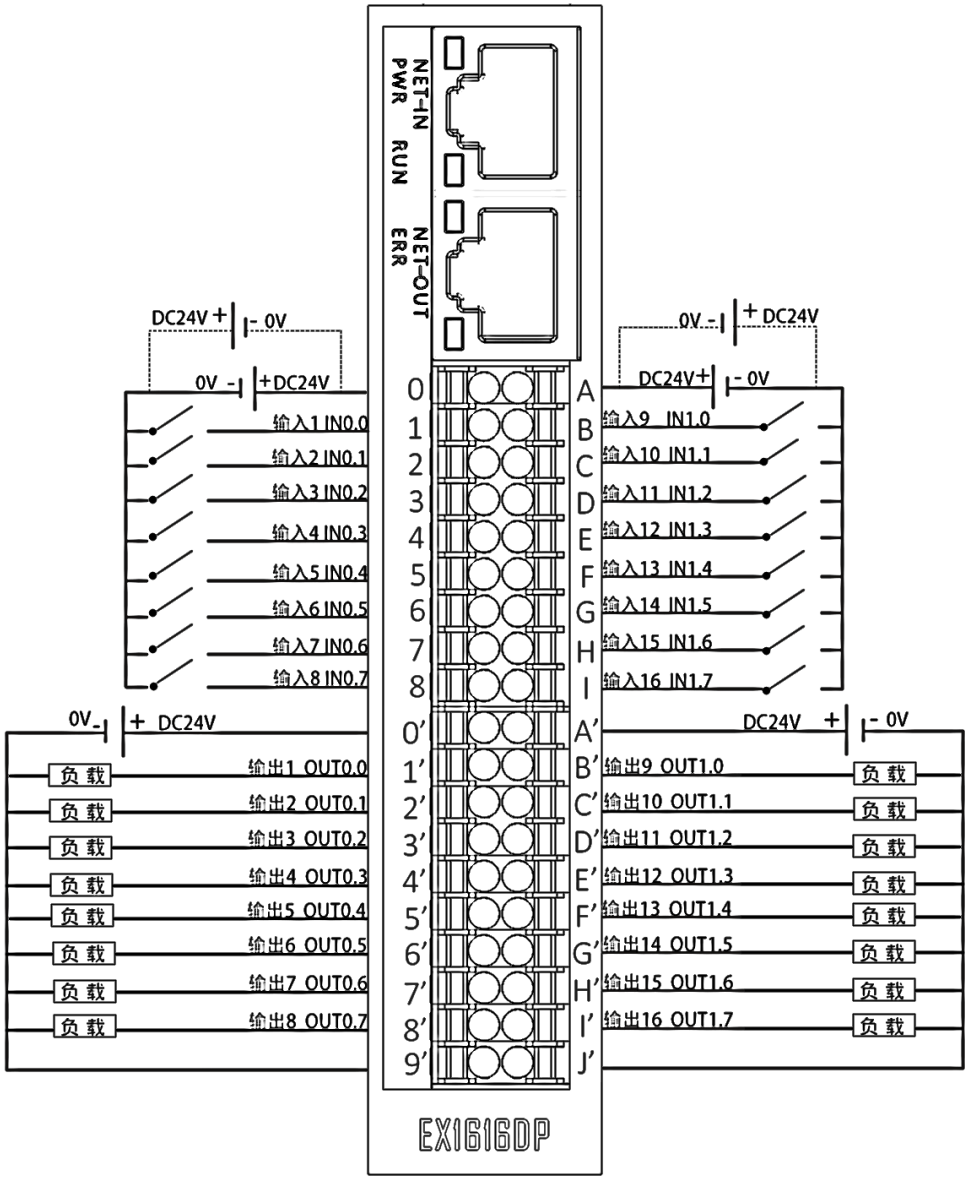


5.4 数字量接线图

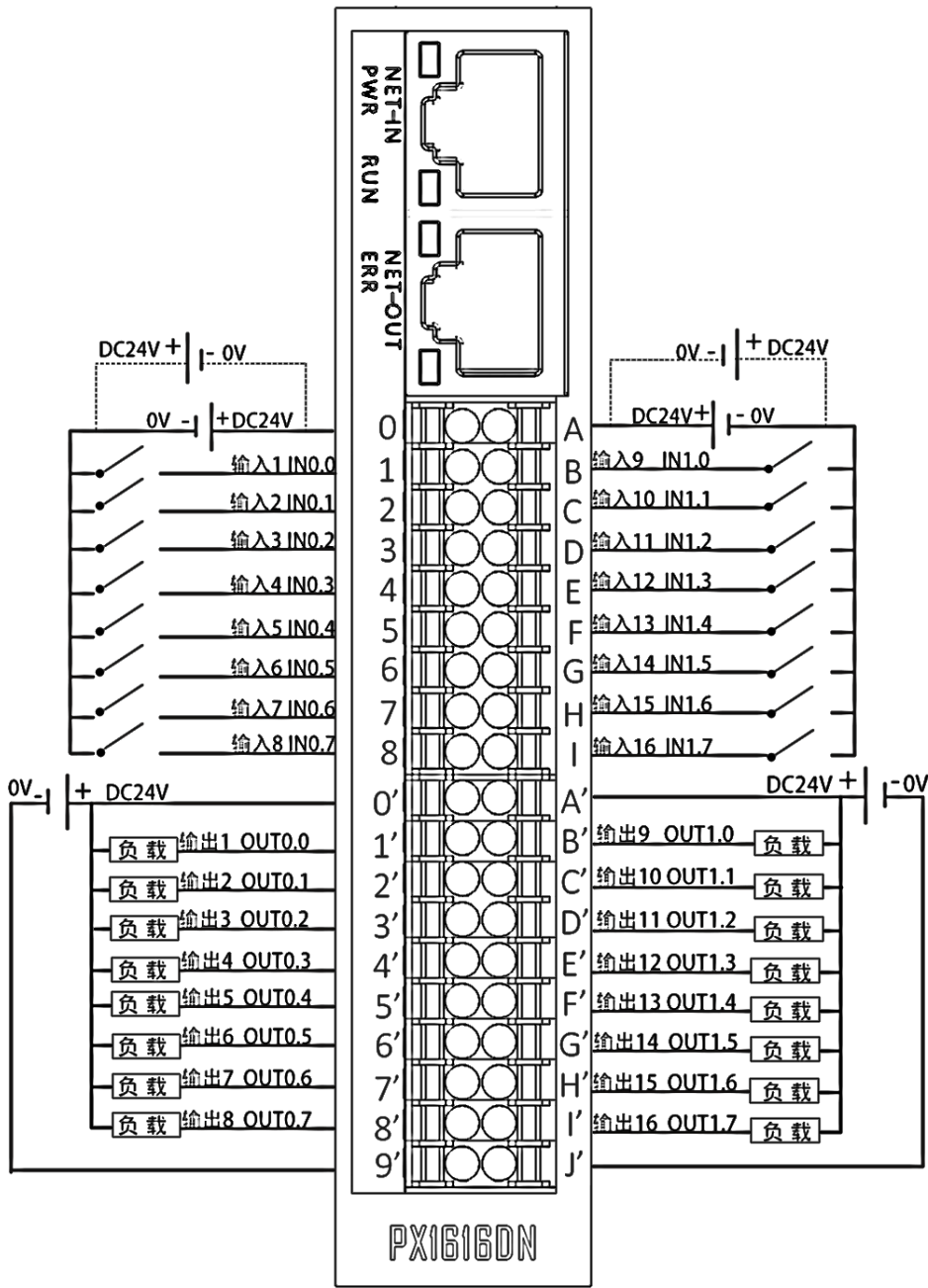
5.4.1 EX1616DN

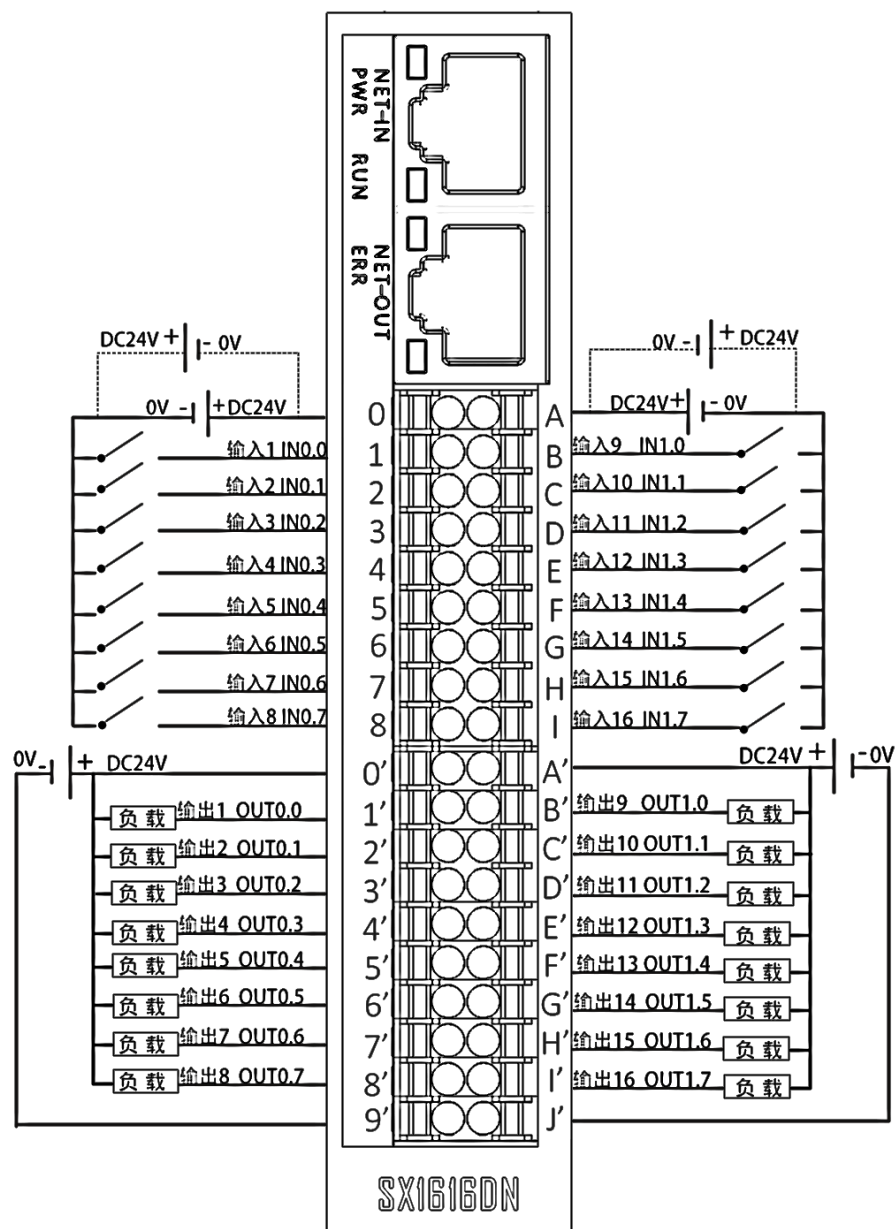


5.4.2 EX1616DP

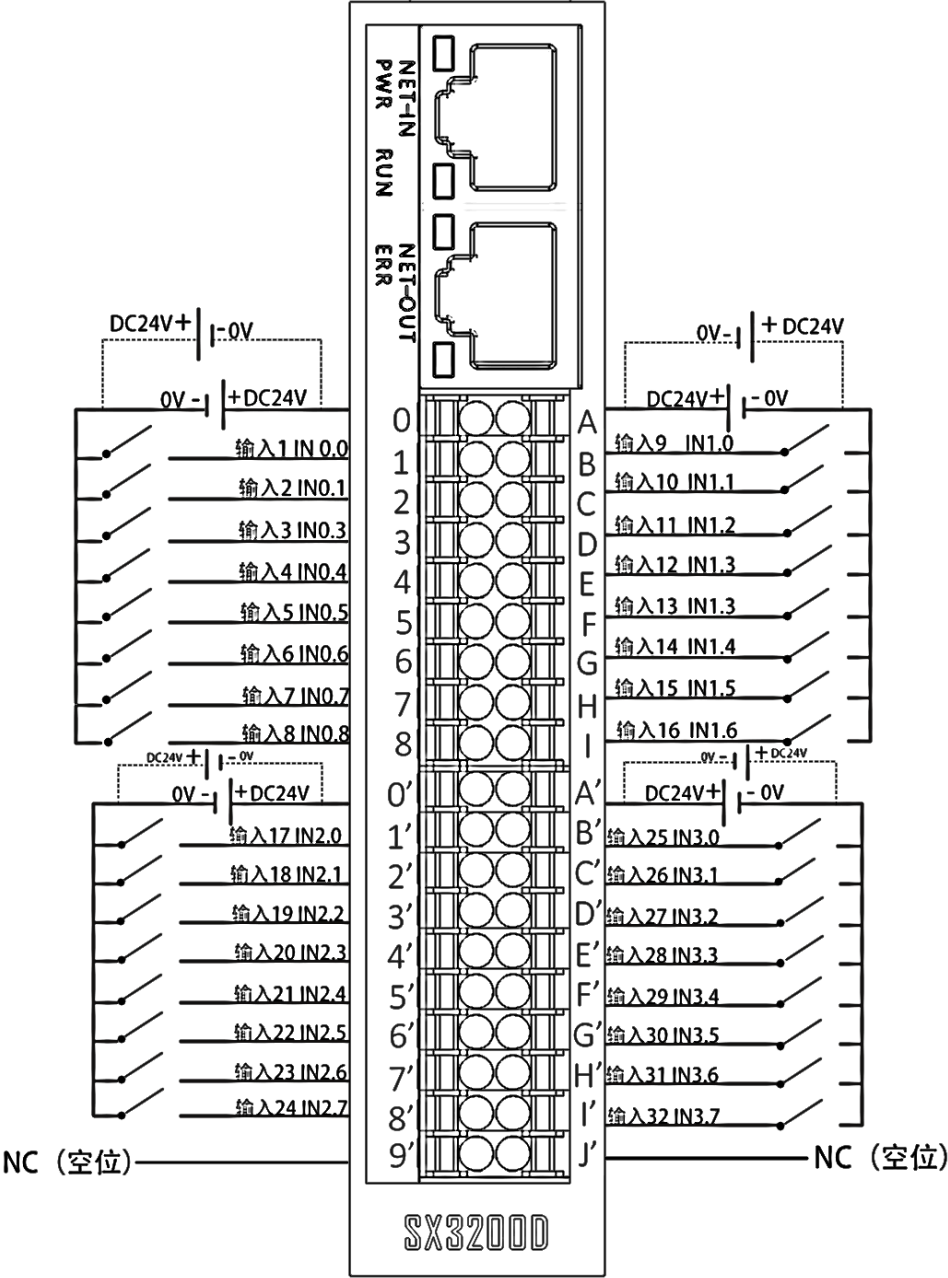


5.4.3 PX3200D

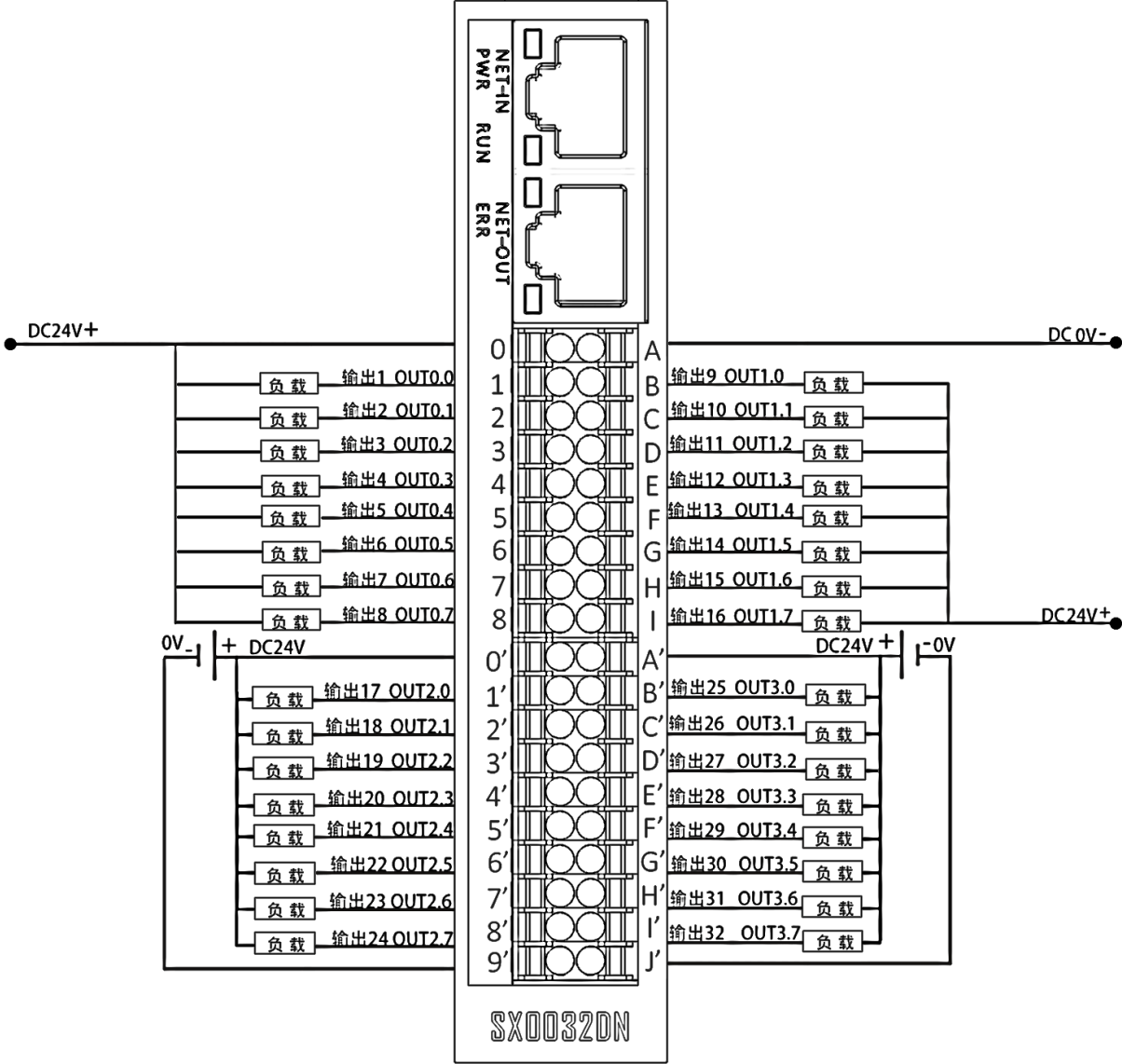




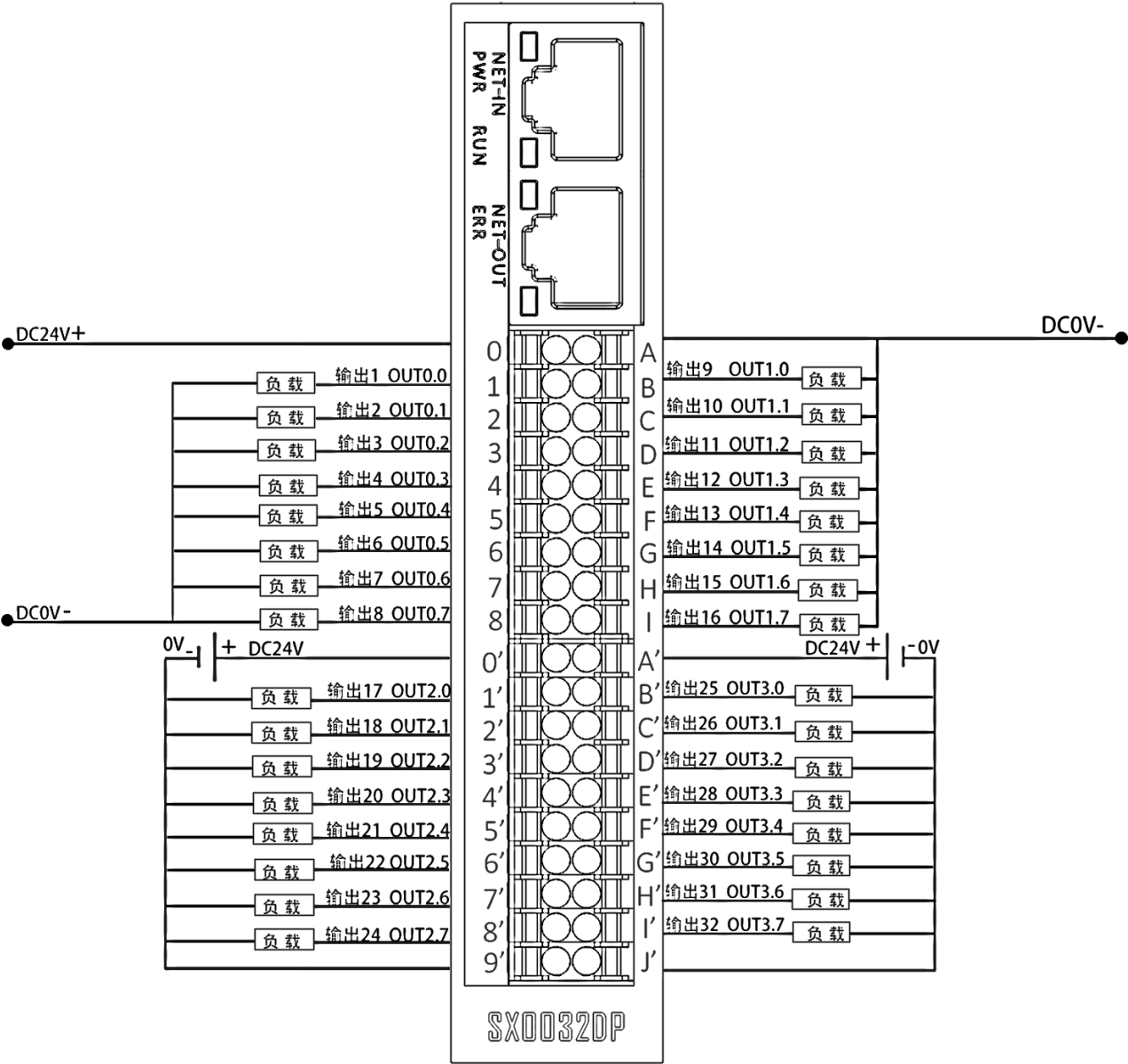
5.4.5 SX3200D



5.4.6 SX0032DN

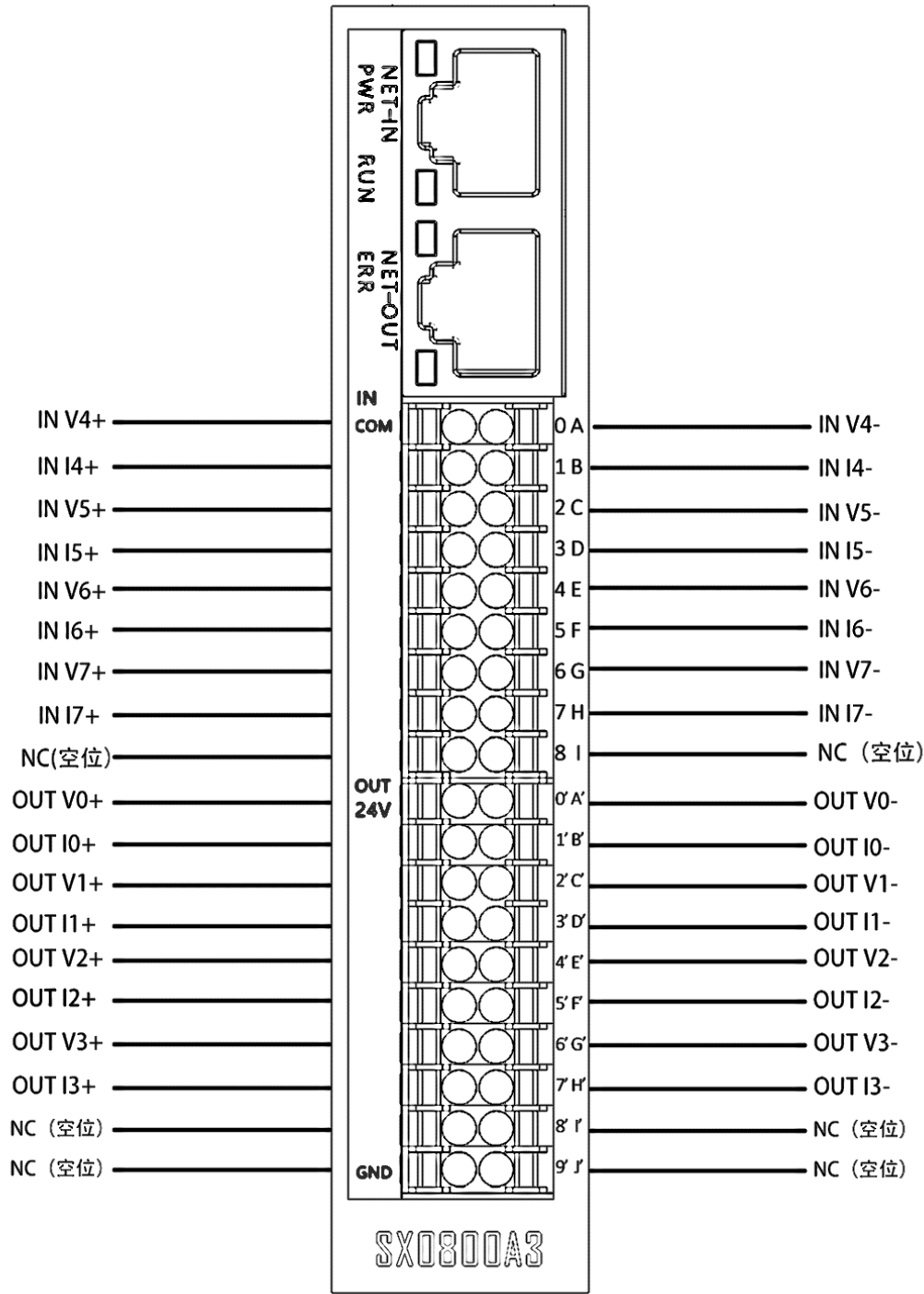


5.4.7 SX0032DP

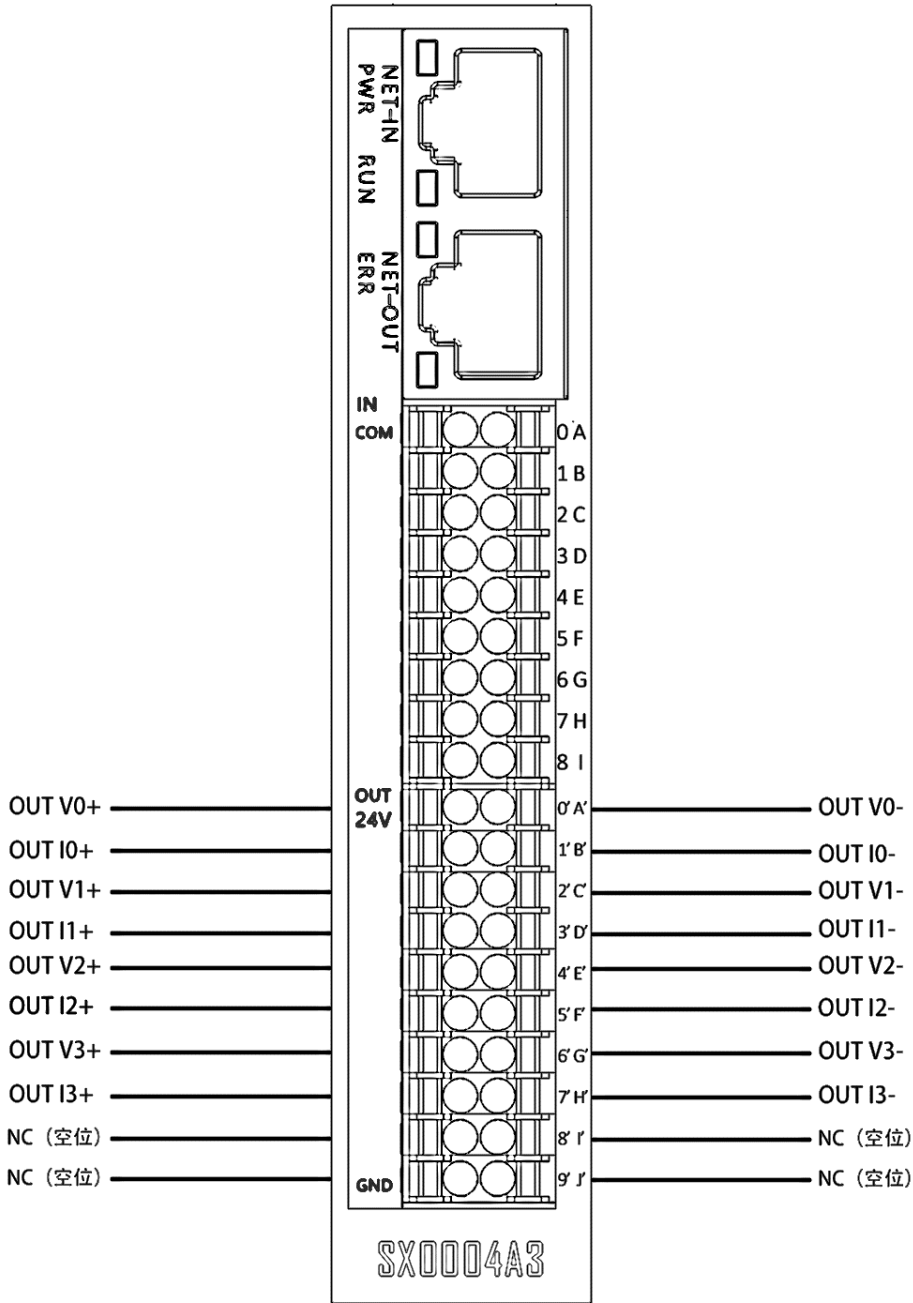


5.5 模拟量接线图

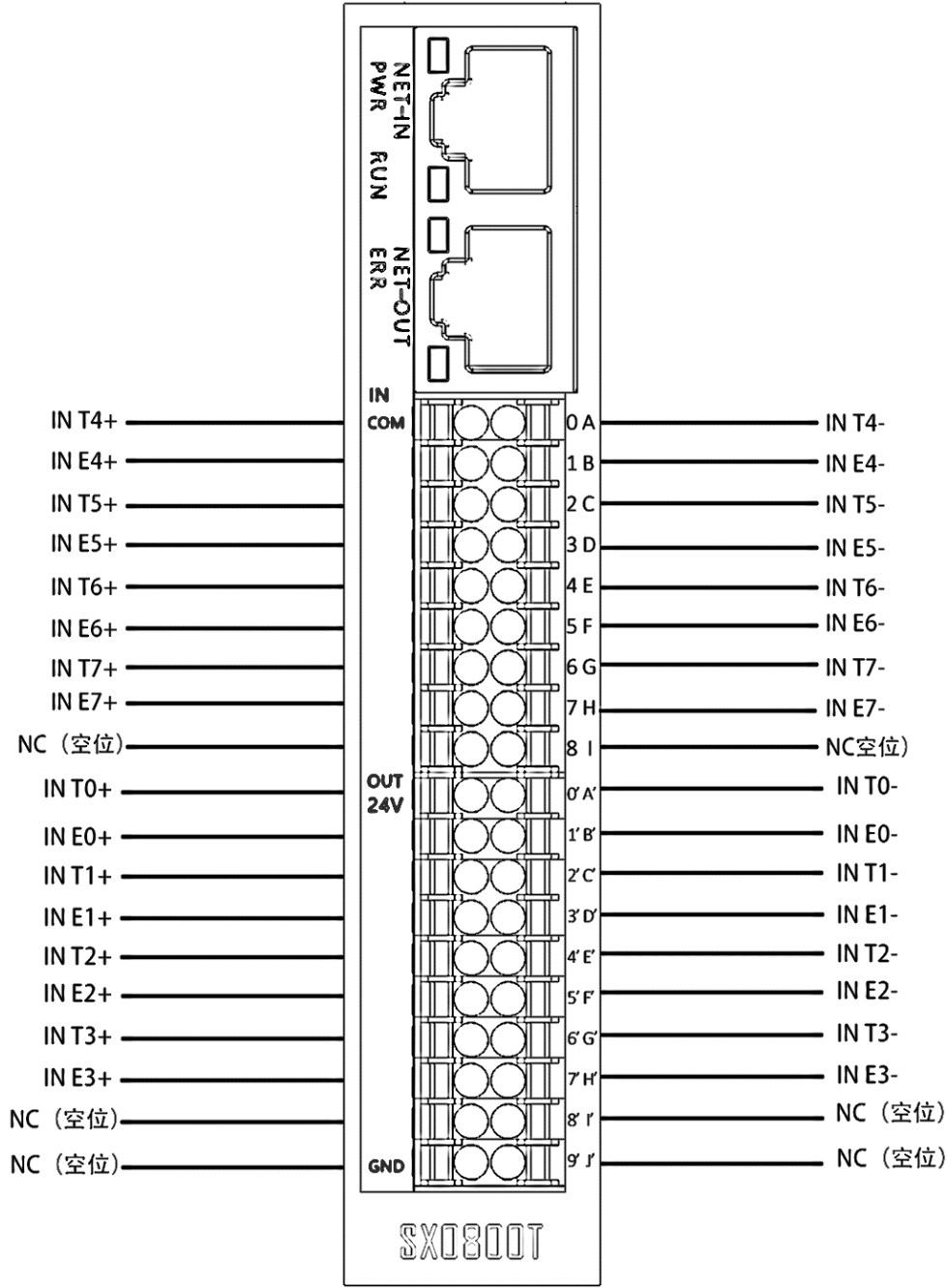
5.5.1 SX0800A3



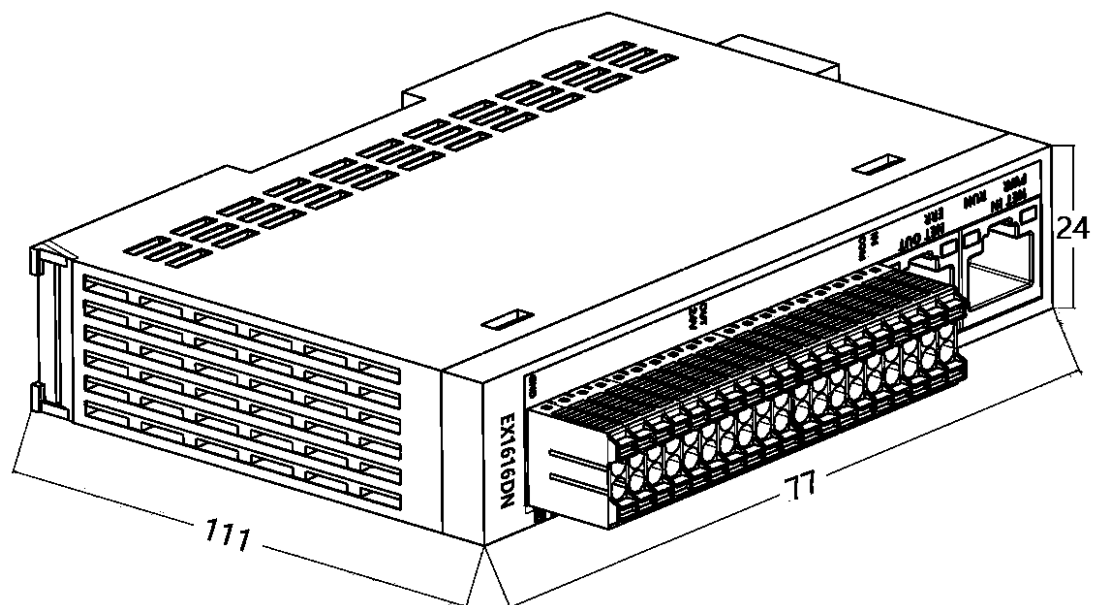
5.5.2 SX0004A3



5.5.3 SX0800T



## 6 尺寸图（单位：mm）



## 7 内部数据设置

### 7.1 配置 PDO 参数

INPUT 索引号为 1A00H 下级索引号为 0x6000: 01~10; OUTPUT 的索引号为 1600H, 下级索引号为 0x7010: 01~10; 修改时需要在 Box 中的 INPUT BITS process data mapping (OUTPUT BITS process data mapping) 中修改, 0 代表初始状态下复位, 1 代表初始状态下置位。

注意: PDO 配置一般在 EtherCAT 通讯状态机处于**预运行 Pro-Operation** 的时候进行设置, 否则报错; 且一般不可存储在 EEPROM 中, 因此, 每次上电后, 需要通过邮箱**重新配置映射对象**。

### 7.2 配置 SDO 参数

#### 7.2.1 数字量输入滤波设置

设置对应模块 0x8001~0x8020 对应的模块地址子索引 1 的低 8 位

默认配置: 不滤波

滤波系数 (0~255): 0 表示不滤波, 其他值表示:  $0.5\text{ms} \times \text{value}$

示例: EX1616DN + 3 个输入子模块 (SX1616DN、 SX3200D)

- 将第 1 个子模块设置为 1ms 滤波; 设置 0x8001 的子索引 1, Module1 Parameter 为 0x0002
- 将第 2 个子模块设置为 10ms 滤波; 设置 0x8002 的子索引 1, Module2 Parameter 为 0x0014
- 将第 3 个子模块设置为 100ms 滤波; 设置 0x8003 的子索引 1, Module3 Parameter 为 0x00C8

**注意: EX1616DN 和 EX1616DP SDO 参数设置, 固定设置 0x8020 地址的子索引 1**

### 7.2.2 数字量输出清空保持设置

保持输出：通讯断开时，模块输出通道一直保持输出。

全置输出：通讯断开时，模块输出通道全部 ON 输出。

清空输出：通讯断开时，模块输出通道清空输出。

设置对应模块 0x8001~0x8020 对应的模块地址子索引 1 的高 8 位

0:表示通信中断后保持原状态

1:表示通信中断后保持所有输出为高电平

2:表示通信中断后保持所有输出为低电平

示例: EX1616DN+ 3 个输出子模块 (SX1616DN、 SX3200D)

- 将第 1 个子模块设置为保持输出；设置 0x8001 的子索引 1,Module1 Parameter 为 0x0000
- 将第 2 个子模块设置为全置输出；设置 0x8002 的子索引 1,Module2 Parameter 为 0x0100
- 将第 3 个子模块设置为清空输出；设置 0x8003 的子索引 1,Module3 Parameter 为 0x0200

**注意：**EX1616DN 和 EX1616DP SDO 参数设置，固定设置 0x8020 地址的子索引 1

### 6.2.3 电压电流模拟量输入（SX0800A3）

设置对应模块 0x8001~0x801F 对应第 1~31 个子模块地址的子索引 1:

| DataX 值 | 电气模式和范围    | 数字范围         |
|---------|------------|--------------|
| 0       | 0V~10V     | 0~20000      |
| 1       | -10V~10V   | -20000~20000 |
| 2       | 0mA~20mA   | 0~10000      |
| 3       | -20mA~20mA | -10000~10000 |

通道号对应位:

|        |    |          |          |          |        |
|--------|----|----------|----------|----------|--------|
| 0x80XX | 通道 | 7        | 6        | 5        | 4      |
|        | 位号 | bit14-15 | bit12-13 | bit10-11 | bit8-9 |
|        | 通道 | 3        | 2        | 1        | 0      |
|        | 位号 | bit6-7   | bit4-5   | bit2-3   | bit0-1 |

通信上电，默认模式 0~10V；

示例：EX1616DN+ 3 个输出子模块（SX0800A3）

- 将第 1 个子模块设置为 0~10V；设置 0x8001 的子索引 1, Module1 Parameter 为 0x5555
- 将第 2 个子模块设置为-10V~10V；设置 0x8002 的子索引 1, Module2 Parameter 为 0xAAAA
- 将第 3 个子模块设置为 0mA~20mA；设置 0x8003 的子索引 1, Module3 Parameter 为 0xFFFF

**注意:**每个模块的单个通道可以设置成不同模式

## 6.2.4 电压电流模拟量输出（SX0004A3）

设置对应模块 0x8001~0x801F 对应第 1~31 个子模块地址的子索引 1:

| DataX 值 | 电气模式和范围  | 数字范围         |
|---------|----------|--------------|
| 0       | 0V~5V    | 0~20000      |
| 1       | 0V~10V   | 0~20000      |
| 2       | -5V~5V   | -20000~20000 |
| 3       | -10V~10V | -20000~20000 |
| 4       | 4mA~20mA | 0~16000      |
| 5       | 0mA~20mA | 0~20000      |
| 6       | 0mA~22mA | 0~22000      |

通道号对应位:

| 0x80XX | 通道 | 3        | 2       | 1      | 0      |
|--------|----|----------|---------|--------|--------|
|        | 位号 | bit12-15 | bit8-11 | bit4-7 | bit0-3 |

通信上电，默认模式 0~5V;

示例: EX1616DN + 3 个模拟量输出子模块（SX0004A3）

- 将第 1 个子模块设置为 0~5V; 设置 0x8001 的子索引 1, Module1 Parameter 为 0x0000
- 将第 2 个子模块设置为 0V~10V; 设置 0x8002 的子索引 1, Module2 Parameter 为 0x1111
- 将第 3 个子模块设置为 -5V~5V; 设置 0x8003 的子索引 1, Module3 Parameter 为 0x2222

**注意:** 每个模块的单个通道可以设置成不同模式

### 6.2.5 温度模拟量输出（SX0800T）

设置对应模块 0x8001~0x801F 对应第 1~31 个子模块地址的子索引 1:

| Data0 值 | 温度传感器类型 | 测量范围      | 数字范围       |
|---------|---------|-----------|------------|
| 0       | K 型     | -200~900℃ | -2000—9000 |
| 1       | J 型     | -200~900℃ | -2000—9000 |

通道号对应位:

| 0x80XX | 通道 | 全通道    |
|--------|----|--------|
|        | 位号 | bit0-3 |

通信上电，默认模式 K 型；

示例：EX1616DN + 1 个模拟量输出子模块（SX0800T）

- 将第 1 个子模块设置为 J 型；设置 0x8001 的子索引 1, Module1 Parameter 为 0x0001

## 8 故障时指示灯状态与含义

| 指示灯    |    | 含义             | 解决方法                                       |
|--------|----|----------------|--------------------------------------------|
| RUN    | 熄灭 | 主站与从站之间处于初始化状态 | 检查组态和参数配置；<br>检查通讯地址；<br>检查网线规格和长度，是否和推荐一致 |
|        | 闪烁 | 从站处于 OP 的状态    | 检查从站组态，查看模块是否丢失、出现故障或者是否存在未组态的模块           |
| ERR    | 闪烁 | 主站与从站之间通讯错误    | 检查主从站参数配置是否正确                              |
| PWR    | 熄灭 | 产品未上电或电源模块异常   | 检查是否上电；检查电源线缆是否导通                          |
| NET IN | 熄灭 | 无网络连接建立        | 检查网络状态重新连网络                                |