

前言

感谢您选用 EIO 和 EA 系列产品控制器，本手册提供了 EIO 和 EA 系列产品控制器必要的使用信息。为了确保能够正确使用产品，请认真阅读手册。

手册内容已经过严格确认，与所描述的软硬件信息相符合。由于遗漏或疏忽可能造成某些地方的错误，发现后请及时反馈给我们，我们会在后续版本中进行更正。

安全指南

手册包括应该遵守的注意事项，以保证人身安全，保护产品和所连接的设备免受损坏。注意事项分为四类：“危险”、“警告”、“注意”和“提示”。

危险：表示不正确的操作将导致危险情况发生，造成严重的人身伤害；

警告：表示不正确的操作将导致危险情况发生，造成中度或轻微的人身伤害；

注意：表示不正确的操作将导致产品无法正常工作，造成该部分功能无法实现或设备损坏；

提示：表示使用的操作方法能使控制器获得更好的性能或是对部分说明更详尽的补充。

手册用途

手册提供了 EIO100 系列、EIO150 系列、EIO170 系列、EA150 系列、EA100、EA120 等产品的工作原理、技术指标、安装接线方法、产品功能、使用与操作方法等。根据手册说明使用控制器，可减少因使用过程不当造成的损失。

认证标准

- **CE 认证：**DCCE 网络化可编程控制器符合 CE 认证标准
- **ROHS 认证：**DCCE 网络化可编程控制器符合 ROHS 认证标准

相关专有名词

- **EIO：**Extend Input Output，扩展输入输出
- **EA：**Extend Analog，扩展模拟量
- **DCCE：**DUT Computer Control Engineering Co.LTD，大连理工计算机控制工程有限公司
- **FBD：**Function Block Diagram，功能块图表，基于 IEC61131-3 标准的一种编程语言
- **LAD：**Ladder Diagram，梯形图表，基于 IEC61131-3 标准的一种编程语言

- IEC: International Electronic Committee, 国际电工委员会
- MB+: Modbus Plus, 指在原有 RS485 总线基础上通过特有技术实现的一种速率可达 1M bits/s 的总线
- PEC: Programmable Ethernet Controller, 可编程以太网控制器
- PLC_Config: 可编程控制器编程软件, DCCE 公司编写

目录

前言	1
安全指南	1
手册用途	1
认证标准	1
相关专有名词	1
目录	3
1 概述	5
2 工作原理	6
3 技术参数	8
3.1 系列产品输入输出参数	8
3.2 通信参数	10
3.3 电源参数及使用环境	10
4 产品结构与安装	12
4.1 外观、尺寸	12
4.1.1 外观	12
4.1.2 外形尺寸	13
4.2 端子排列与布线	14
4.2.1 端子定义	14
4.2.2 线缆选择	24
4.2.3 布线指导	25
4.2.4 屏蔽和接地	25
4.2.5 电源接线	28
4.2.6 串口接线	28
4.2.7 数字量输入输出接线	29
4.2.8 模拟量输入接线	30
4.2.8 模拟量输出接线	32
4.3 安装与拆卸	33
4.3.1 安装装配导轨	33

4.3.2 控制器安装与拆卸	33
5 产品功能	36
5.1 设备管理	36
5.1.1 输入输出管理	36
5.2 可编程控制	36
5.2.1 扩展 IO 配置界面	36
5.2.2 变量	39
5.2.3 指令编程	41
5.3 通信服务	42
5.3.1 串行通信参数	42
5.3.2 Modbus 通信	43
5.3.3 扩展 IO 协议	44
5.4 系统管理	44
5.4.1 扩展 IO 通信系统	45
5.4.2 Modbus 协议通信系统	48
6 日常维护与故障排查	51
6.1 参数恢复	51
6.2 故障排查	52
6.2.1 串口通信故障排查	52
7 附录 扩展 IO 选型表	54

1 概述

EIO和EA系列产品是一种支持专用的扩展IO协议的扩展IO设备。产品种类主要包括EIO100系列、EIO150系列、EIO170系列、EA100系列、EA150系列、EA160系列。EIO和EA系列产品支持Modbus主流控制网络协议，具有主从设备扩展和第三方设备互连的能力。具有特点如下：

- 1) 支持专用的扩展 IO 协议，作为主控器的扩展模块；
- 2) 功能单一，执行效率高，IO 刷新快；
- 3) 波特率可统一配置，使用方便；
- 4) 支持不同点数配置，满足各类市场需求；
- 5) 支持标准的 Modbus 通信协议，可作为触摸屏或第 3 方 PLC 的从设备；

- **主要用途:**

用于钢铁、冶金、电力、水泥、医药等流程行业以及纺织机械、塑料机械、电子产品制造、包装机械等装备制造等。

- **型号的组成及代表的意义:**

EIO: Extend Digital Input Output, 扩展数字量输入输出

EA: Extend Analog Input Output, 扩展模拟量输入输出

2 工作原理

EIO 和 EA 系列产品选用高性能 32 位工业级 MCU，原理框图如图 2-1-1 所示，该系列产品由一路 RS-485 通信接口，灯板显示电路和 PLC 输入输出电路组成。产品标准电源输入电压为 24VDC，支持 9~30VDC 宽电压输入(模拟量输出模块电源供电范围 24V~26V，继电器类型输出模块电源供电范围 20V~26V)。电源采用 DC-DC 变换技术，电源输入增加自恢复保护电路，以提高产品抗干扰能力。

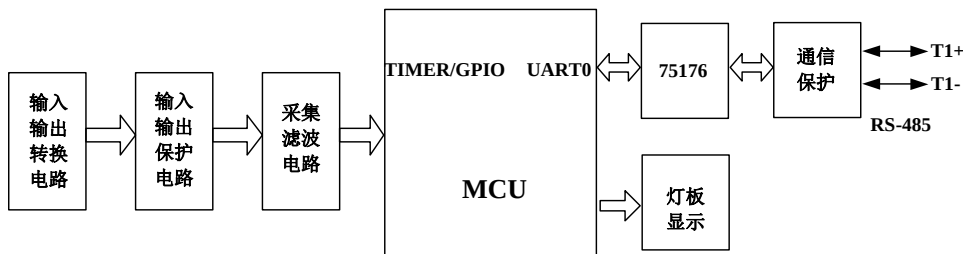


图 2-1-1 EIO 和 EA 系列产品原理框图

EIO 和 EA 系列产品具有一路 RS-485 接口，带有过流过压保护电路。使用 RS-485 收发控制器将差分信号转换为单端信号，连接到 MCU 的 UART 接口上。使用 MCU 的 GPIO 同时驱动灯板 LED 和外设物理资源，用来显示控制器电源，输入输出以及通信等工作状态。

表 2-1-2 EIO 和 EA 系列产品资源列表

功能	产品型号	点数	输入输出参数
数字量输入	EIO101	8	双向，输入电阻3.75K Ω
	EIO102	16	
	EIO103	20	
数字量输出 (NMOS输出)	EIO151	8	NMOS开漏输出，导通电压小于3V，负载 电压最大30V，导通电流最大140mA，关 断漏电流小于50 μ A
	EIO152	16	
	EIO153	24	
数字量输出 (继电器输出)	EIO170	8	触点容量AC250V/2A，触点寿命20万次， 接触电阻100m Ω 以下，动作时间小于10ms
模拟量输入 (通用类型)	EA101	6	电流电压型，输入0~5V,0~20mA
	EA102	6	PT100型，测试测量范围(-190 $^{\circ}$ C~800 $^{\circ}$ C)
	EA103	6	热电偶型(J, E, N, T,W, R, S, B, K)
模拟量输出 (特殊类型)	EA120	12	热电偶型(J, E, N, T,W, R, S, B, K)
模拟量输出 (电流型)	EA151	4	电流型输入 (0mA~20mA)
	EA152	8	
模拟量输出 (电压型)	EA161	4	电压型输入 (0V~20V)
	EA162	8	

3 技术参数

控制器的技术参数为控制器正常使用时所能实现的功能以及能达到的标准。请在使用前详细阅读此部分，以便选择合适的控制器供电设备及使用环境。快速安全的配置控制器输入输出，合理选用通信模式。

3.1 系列产品输入输出参数

EIO 和 EA 系列产品输入输出参数列表如下所示。

EIO101、EIO102 和 EIO103 为数字量输入设备，其参数指标如下表：

表 3-1-1 数字量输入参数列表

数字量输入	
输入类型	双向输入（COM接+24V/0V）
输入阻抗	3.75K
最低导通电流	2mA
截止电压	0V~5V
导通电压	12~30V

EIO151、EIO152 和 EIO153 为数字量输出设备，其参数指标如下表：

表 3-1-2 输出参数列表

数字量输出			
输出类型	NMOS输出	导通电压	小于3V
负载电压	最大30V	关断电压	负载电源电压
导通电流	小于140mA	上升时间	10us
关断漏电流	小于50uA	下降时间	5us

注意：负载电源与控制器供电电源需共地。

其中 EIO170、EIO172 为继电器输出设备，其参数指标如下表：

表 3-1-3 输出参数列表

继电器输出	
触点状态	常闭
触点极数	1
触点容量	AC250V/2A
触点寿命	20万次
接触电阻	100mΩ以下
动作时间	10ms以下
复位时间	10ms以下

其中 EA100 为通用模拟量输入设备，包含 EA101（电流电压型）、EA102（PT100 型）和 EA103（热电偶型）三个产品；EA120 为单一传感器类型输入设备，只有热电偶型；其参数指标如下表：

表 3-1-4 模拟量输入参数列表

模拟量输入			
传感器类型	热电偶	K, E, S, T, R, N, J, B, W	
	热电阻	Pt01, Pt100, Pt1000, Cu50, Cu100, NTC	
	电压	0~5V, 1~5V, 0~50mV	
	电流	0~20mA、4~20mA	
分辨率	温度	PT100	0.01℃
		热电阻、热电偶	0.1℃
	电压	0~5V	2000 码/V
		0~50mV	300 码/mV
	电流	0~20mA	500 码/mA
		4~20mA	500 码/mA
精度	±2 码、±0.1%FS		
转换时间（1）	无滤波	640ms/6 通道	

	有滤波	1.92s/6 通道
--	-----	------------

其中 EA151、EA152 为电流型输入设备，EA161 和 EA162 为电压型输出设备，其参数指标如下表：

表 3-1-5 输出参数列表

模拟量输出		
输出类型	电压型	
	电流型	
	数字量型	
输出范围	电压输出	0~20V
	电流输出	0~20mA
码值范围	电压输出	0~20000码
	电流输出	0~5000码
分辨率	电压输出	1mV/码
	电流输出	4uA/码
精度	±0.1%FS	
稳定时间	小于200ms	
带载能力	电压输出	小于50mA
	电流输出	小于1000Ω

3.2 通信参数

EIO 和 EA 系列产品均有一路 RS-485 通信接口，通信参数详见表 3-2-1。

表 3-2-1 通信参数列表

通信接口	RS-485
通信速率	1200bps~1Mbps
通信协议	MODBUS RTU/ASC II 从站
线缆长度	屏蔽双绞线最长1200米（低速）

3.3 电源参数及使用环境

EIO 和 EA 系列产品电源参数及使用环境要求如表 3-3-1 中所示。

表 3-3-1 电源参数及使用环境要求

电源参数	允许的范围
电压范围	模拟量输出产品电源供电范围24V~26V 继电器类型输出产品电源供电范围20V~26V 该系列其它产品电源供电范围9V~30V
工作电流	小于50mA
启动电流	0.6A
	持续4ms
启动延时	250ms
最大功耗	小于1W（EIO170最大功耗小于5W）
环境条件	允许的范围
温度	-40℃~+85℃
相对湿度	≤95%（不结露）
工业防护级别	IP20
电磁兼容性（EMC）	通过4级
通风散热	通风良好，自然散热
使用环境中不允许存放易燃易爆，有腐蚀性的气体或物品	
使用环境中不允许有强烈的机械震动，冲击和强磁场作用	

4 产品结构与安装

EIO 和 EA 系列产品结构紧凑，体积小。主体材质为 PA66，配有不锈钢卡扣，防护等级达到 IP20，EMC 等级 3 级，适用于温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 的各种工业环境。输入输出端子间距为 5.08mm，电源端子间距为 3.81mm。端子的可插拔设计使产品更加便于外部接线。

4.1 外观、尺寸

4.1.1 外观

EIO 和 EA 系列产品模块主要由以下几部分组成：①型号贴：说明产品型号。②输入输出端子：输入输出与通信接线端子。③散热口：确保产品快速散热。④导轨卡扣：将控制器安装到 DIN 导轨上的夹具。⑤总线连接器：由电源端子⑧（24V 电源与串口 1 接线端子）和连接器底座⑨组成。⑥拨码区：硬地址设置。⑦指示灯：指示设备运行状态。图 4-1-1 为以 EIO100 系列产品为例的产品整体外观图。

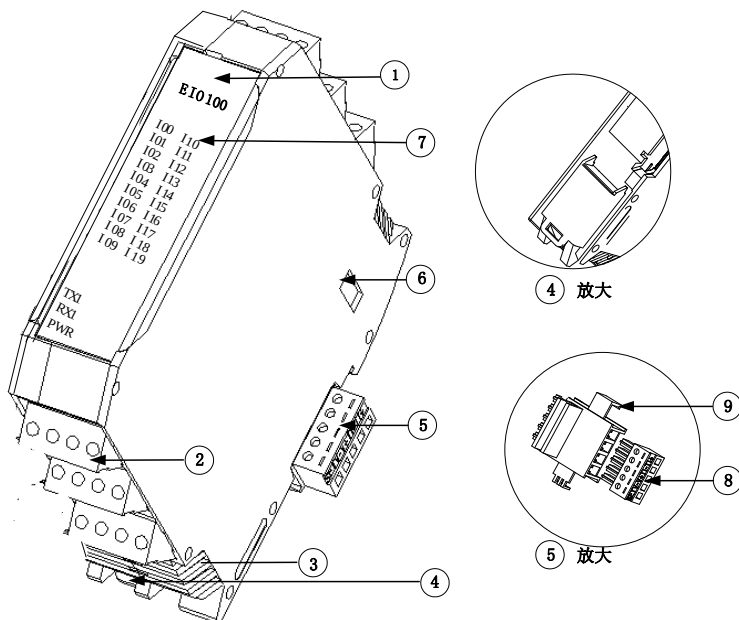


图 4-1-1 整体外观

4.1.2 外形尺寸

EIO 和 EA 系列产品尺寸参照图 4-1-2 和图 4-1-3。EIO 和 EA 系列端子类型长度 110mm, 宽度 120mm, 厚度 23mm。采用立式安装在 3.5cm 的导轨上, 占用导轨 23mm。通过连接器底座实现多个控制器扩展连接。占用空间小, 扩展连接方便。

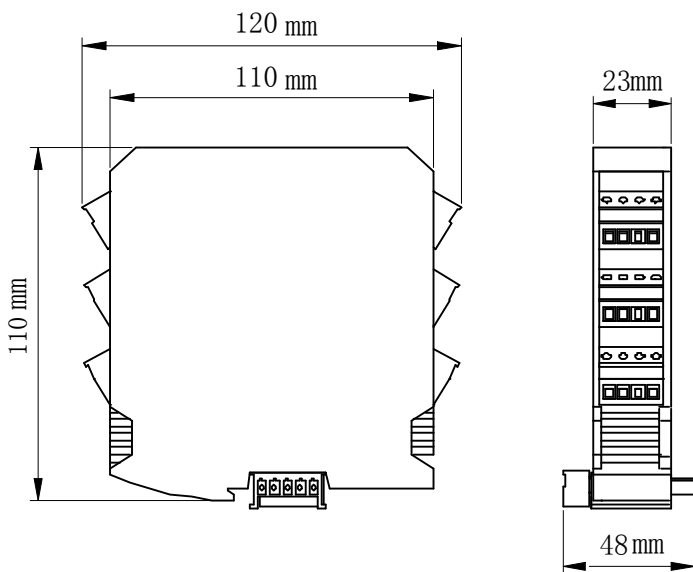


图 4-1-2 EIO 和 EA 系列端子类型产品外形尺寸

EA100 端子类型长度 110mm, 宽度 120mm, 厚度 18mm。采用立式安装在 3.5cm 的导轨上, 占用导轨 18mm。通过连接器底座实现多个控制器扩展连接。占用空间小, 扩展连接方便。

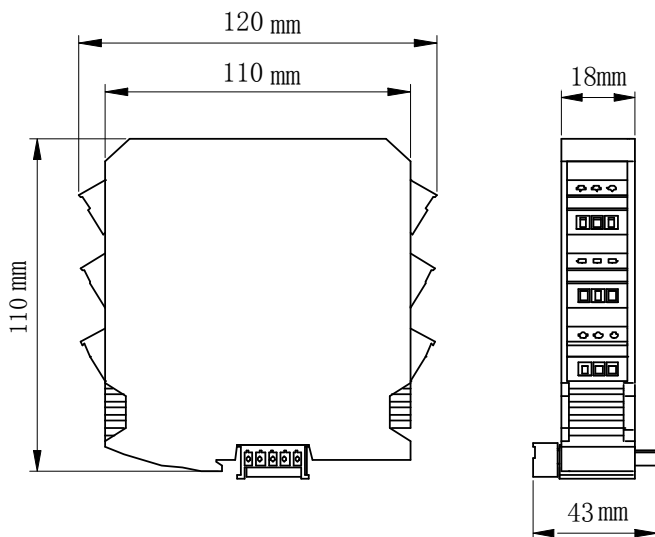


图 4-1-3 EA100 端子类型产品外形尺寸

4.2 端子排列与布线

4.2.1 端子定义

EIO 和 EA 系列产品输入和输出端子放置于上下两侧排布，每侧分 3 层迭放，每层有 1 个 4 位插拔端子，间距 5.08mm。连接器底座侧面有 5 位 3.81mm 间距插拔端子，连接电源和通信接口。以下给出了 EIO100 系列、EIO150 系列、EIO170 系列、EA100 系列、EA120、EA150 系列和 EA160 系列等 7 个系列产品的端子定义，端子功能说明和工程图纸设计。

1、EIO100 系列产品端子定义。

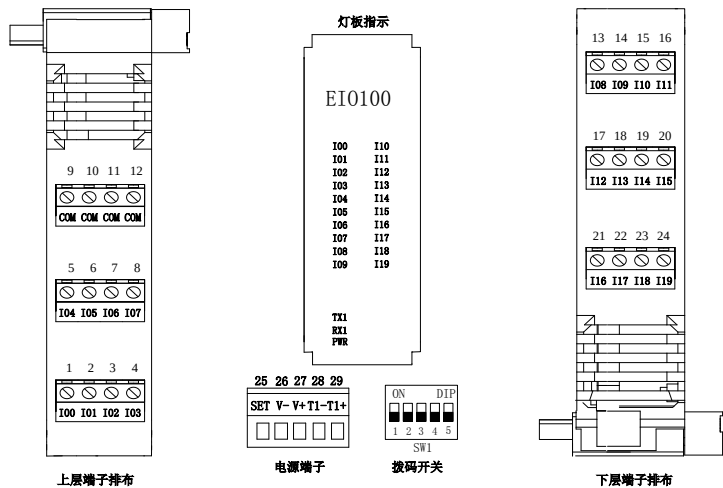


图 4-2-1 EIO100 系列端子位置排布

表 4-2-1 端子说明

端子 序号	端子 名称	描述	端子 序号	端子 名称	描述
1	I00	第一路数字量输入	16	I11	第十二路数字量输入
2	I01	第二路数字量输入	17	I12	第十三路数字量输入
3	I02	第三路数字量输入	18	I13	第十四路数字量输入
4	I03	第四路数字量输入	19	I14	第十五路数字量输入
5	I04	第五路数字量输入	20	I15	第十六路数字量输入
6	I05	第六路数字量输入	21	I16	第十七路数字量输入
7	I06	第七路数字量输入	22	I17	第十八路数字量输入
8	I07	第八路数字量输入	23	I18	第十九路数字量输入
9	COM	数字量输入公共端	24	I19	第二十路数字量输入
10	COM	数字量输入公共端	25	SET	调试置位
11	COM	数字量输入公共端	26	V-	供电电源负端
12	COM	数字量输入公共端	27	V+	供电电源正端
13	I08	第九路数字量输入	28	T1-	串口1数据负
14	I09	第十路数字量输入	29	T1+	串口1数据正
15	I10	第十一路数字量输入	--	--	--

I00	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	COM	COM	COM	COM	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EIO100											29	T1+
											28	T1-
											27	V+
											26	V-
											25	SET
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I08	I09	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	

图 4-2-2 EIO100 原理图

2、EIO150 产品端子定义。

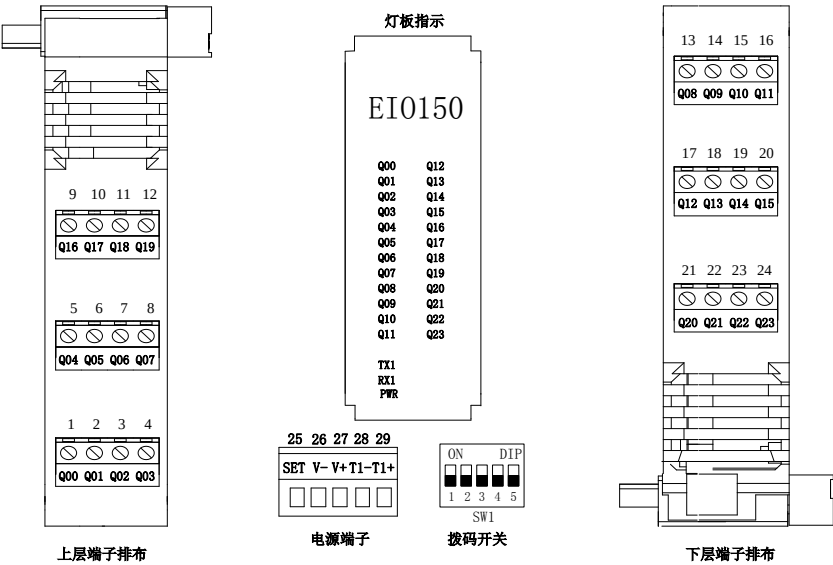


图 4-2-3 端子位置排布

表 4-2-2 端子说明

端子 序号	端子 名称	描述	端子 序号	端子 名称	描述
1	Q00	第一路数字量输出	16	Q11	第十二路数字量输出
2	Q01	第二路数字量输出	17	Q12	第十三路数字量输出
3	Q02	第三路数字量输出	18	Q13	第十四路数字量输出
4	Q03	第四路数字量输出	19	Q14	第十五路数字量输出
5	Q04	第五路数字量输出	20	Q15	第十六路数字量输出
6	Q05	第六路数字量输出	21	Q20	第二十一路数字量输出
7	Q06	第七路数字量输出	22	Q21	第二十二路数字量输出
8	Q07	第八路数字量输出	23	Q22	第二十三路数字量输出
9	Q16	第十七路数字量输出	24	Q23	第二十四路数字量输出
10	Q17	第十八路数字量输出	25	SET	调试置位
11	Q18	第十九路数字量输出	26	V-	供电电源负端
12	Q19	第二十路数字量输出	27	V+	供电电源正端
13	Q08	第九路数字量输出	28	T1-	串口1数据负
14	Q09	第十路数字量输入	29	T1+	串口1数据正
15	Q10	第十一路数字量输出	--	--	--

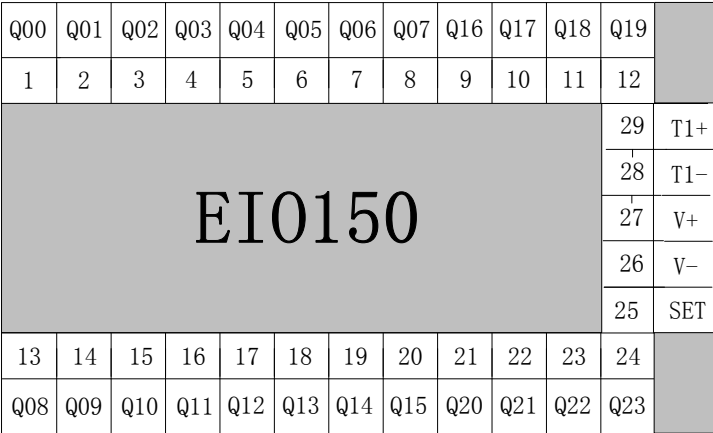


图 4-2-4 EIO150 原理图

3、EIO170 产品端子定义。

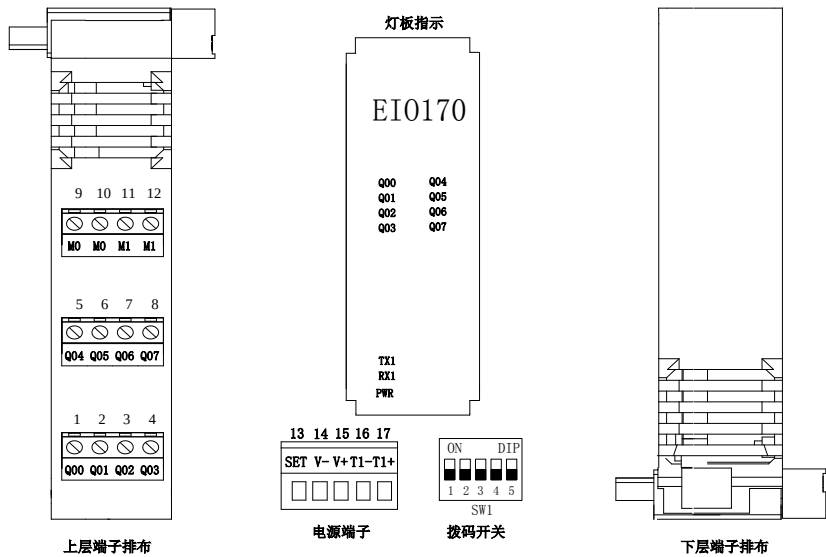


图 4-2-5 端子位置排布

表 4-2-3 端子说明

端子序号	端子名称	描述	端子序号	端子名称	描述
1	Q00	第一路数字量输出	10	M0	前四路继电器公共端
2	Q01	第二路数字量输出	11	M1	后四路继电器公共端
3	Q02	第三路数字量输出	12	M1	后四路继电器公共端
4	Q03	第四路数字量输出	13	SET	调试置位
5	Q04	第五路数字量输出	14	V-	供电电源负端
6	Q05	第六路数字量输出	15	V+	供电电源正端
7	Q06	第七路数字量输出	16	T1-	串口1数据负
8	Q07	第八路数字量输出	17	T1+	串口1数据正
9	M0	前四路继电器公共端	--	--	--

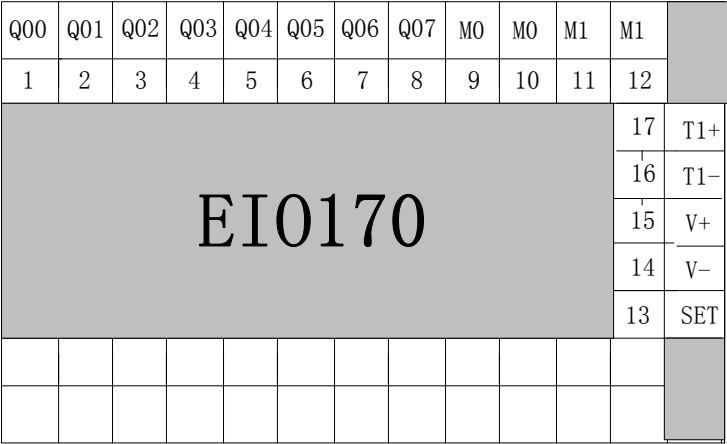


图 4-2-6 EIO170 系列原理图

4、EA100 产品端子定义。

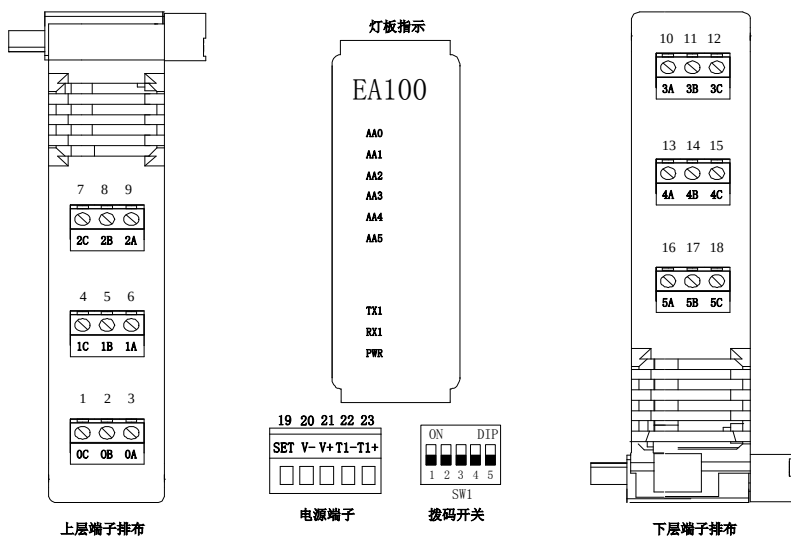


图 4-2-7 端子位置排布

表 4-2-4 端子说明

端子 序号	端子 名称	描述	端子 序号	端子 名称	描述
1	0C	第一路模拟量输入公共端	13	4A	第五路模拟量输入正端
2	0B	第一路模拟量输入负端	14	4B	第五路模拟量输入负端
3	0A	第一路模拟量输入正端	15	4C	第五路模拟量输入公共端
4	1C	第二路模拟量输入公共端	16	5A	第六路模拟量输入正端
5	1B	第二路模拟量输入负端	17	5B	第六路模拟量输入负端
6	1A	第二路模拟量输入正端	18	5C	第六路模拟量输入公共端
7	2C	第三路模拟量输入公共端	19	SET	调试置位
8	2B	第三路模拟量输入负端	20	V-	供电电源负端
9	2A	第三路模拟量输入正端	21	V+	供电电源正端
10	3A	第四路模拟量输入正端	22	T1-	串口1数据负
11	3B	第四路模拟量输入负端	23	T1+	串口1数据正
12	3C	第四路模拟量输入公共端	--	--	--

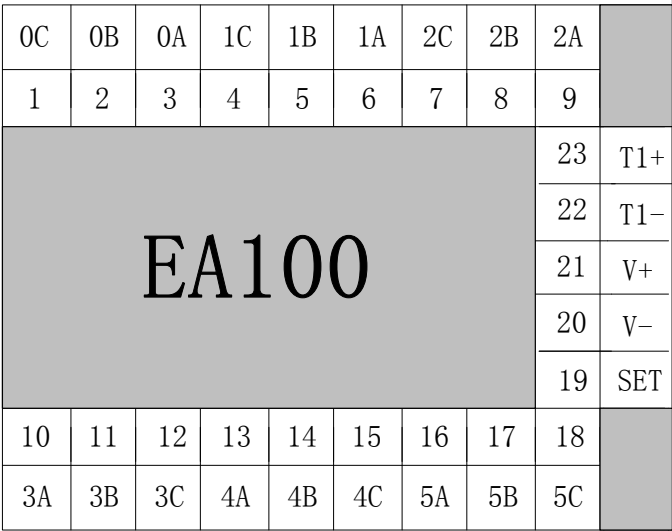


图 4-2-8 EA100 原理图

5、EA120 产品端子定义。

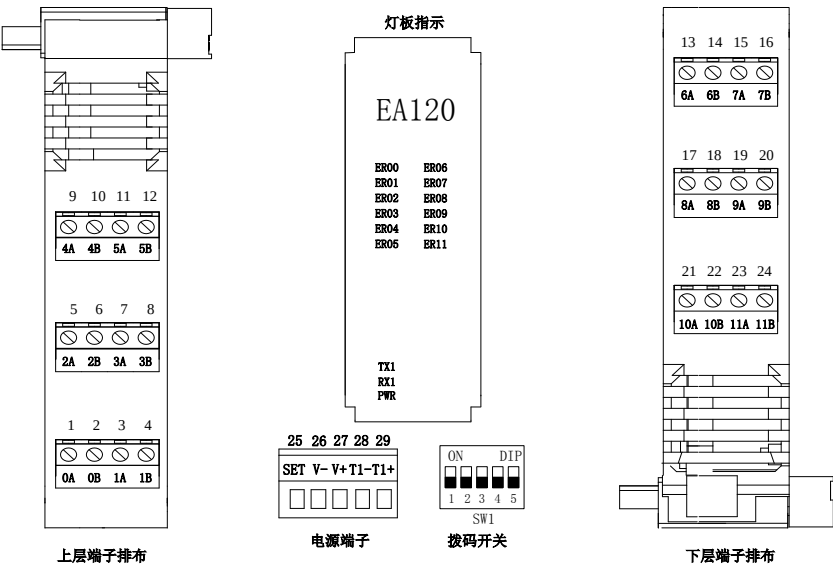


图 4-2-9 端子位置排布

表 4-2-5 端子说明

端子 序号	端子 名称	描述	端子 序号	端子 名称	描述
1	00A	第1路模拟量输入正端	16	07B	第8路模拟量输入负端
2	00B	第1路模拟量输入负端	17	08A	第9路模拟量输入正端
3	01A	第2路模拟量输入正端	18	08B	第9路模拟量输入负端
4	01B	第2路模拟量输入负端	19	09A	第10路模拟量输入正端
5	02A	第3路模拟量输入正端	20	09B	第10路模拟量输入负端
6	02B	第3路模拟量输入负端	21	10A	第11路模拟量输入正端
7	03A	第4路模拟量输入正端	22	10B	第11路模拟量输入负端
8	03B	第4路模拟量输入负端	23	11A	第12路模拟量输入正端
9	04A	第5路模拟量输入正端	24	11B	第12路模拟量输入负端
10	04B	第5路模拟量输入负端	25	SET	调试置位
11	05A	第6路模拟量输入正端	26	V-	供电电源负端
12	05B	第6路模拟量输入负端	27	V+	供电电源正端

接上表

13	06A	第7路模拟量输入正端	28	T1-	串口1数据负
14	06B	第7路模拟量输入负端	29	T1+	串口1数据正
15	07A	第8路模拟量输入正端	--	--	--

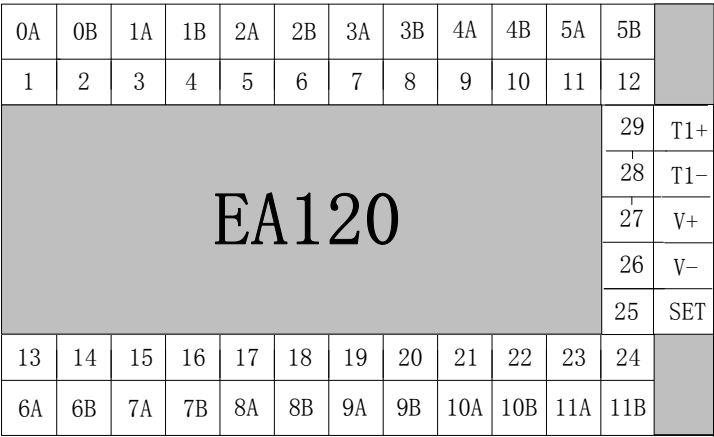


图 4-2-10 EIO120 原理图

6、EA150 系列和 EA160 系列产品端子定义。

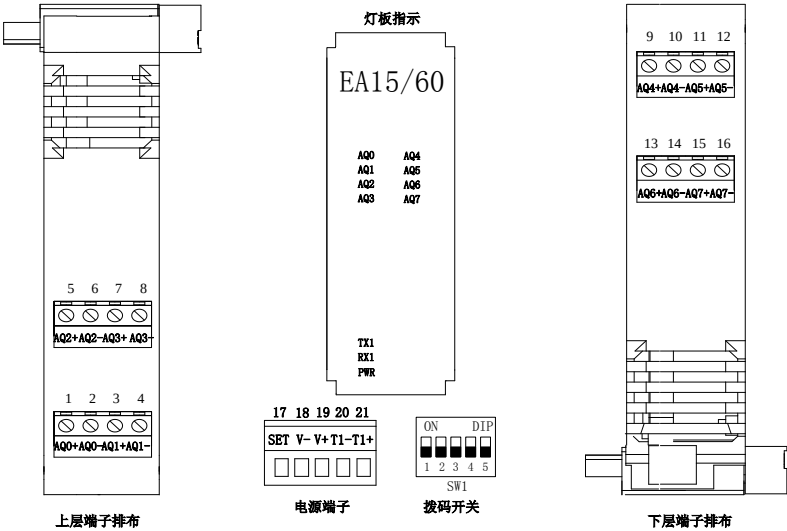


图 4-2-11 EA150 和 EA160 端子位置排布

表 4-2-6 端子说明

端子 序号	端子名 称	描述	端子 序号	端子名 称	描述
1	AQ0+	第一路模拟量输出	12	AQ5-	第六路模拟量输出
2	AQ0-	第一路模拟量输出	13	AQ6+	第七路模拟量输出
3	AQ1+	第二路模拟量输出	14	AQ6-	第七路模拟量输出
4	AQ1-	第二路模拟量输出	15	AQ7+	第八路模拟量输出
5	AQ2+	第三路模拟量输出	16	AQ7-	第八路模拟量输出
6	AQ2-	第三路模拟量输出	17	SET	调试置位
7	AQ3+	第四路模拟量输出	18	V-	供电电源负端
8	AQ3-	第四路模拟量输出	19	V+	供电电源正端
9	AQ4+	第五路模拟量输出	20	T1-	T1负端
10	AQ4-	第五路模拟量输出	21	T1+	T1正端
11	AQ5+	第六路模拟量输出	--	--	--

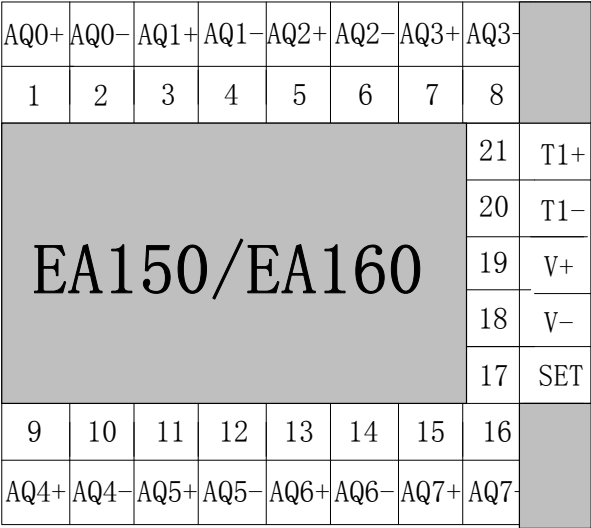


图 4-2-12 EA150、EA160 系列原理图

4、拨码开关功能说明和灯板定义。

表 4-2-7 拨码开关功能说明

拨码开关	位号	功 能	开关定义
SW1	1	无定义	ON 使能
	2	100 欧姆匹配电阻开关	OFF 不使能
SW2（硬件地址设置）	1	硬地址设置，1 为硬地址 16	ON=1 OFF=0
	2	硬地址设置，1 为硬地址 8	
	3	硬地址设置，1 为硬地址 4	
	4	硬地址设置，1 为硬地址 2	
	5	硬地址设置，1 为硬地址 1	

注意：(1) 拨码开关地址为 0 时，代表的是硬件地址 16。

表 4-2-8 指示灯说明

指示灯符号	中文名称	功能
输入输出 状态指示灯	输入输出 状态指示灯	指示输入和输出状态，序号代表端子号
TX1，RX1	T1 口通信指示灯	指示 T1 口通信状态，TX 为发送数据指示灯，RX 为接收数据指示灯。发送数据正常时，TX 灯、RX 灯闪烁。
PWR	电源指示灯	指示控制器电源状态，上电后长亮。

4.2.2 线缆选择

为了保证 EIO 和 EA 系列产品能够正确工作，对产品使用的电缆和布线进行规定，建议使用的连线线缆如表 4-2-9 所示。

表 4-2-9 线缆要求

接线	线缆类型	推荐规格
串口通信	屏蔽双绞线 STP	2×0.5mm ²
普通数字量输入	单芯软导线（BVR 或 RV）	0.5~1.0mm ²
普通数字量输出	单芯软导线（BVR 或 RV）	0.5~1.0mm ²
模拟量输入（热电偶）	屏蔽补偿导线（对应分度）	2×0.5mm ²
模拟量输入（三线制热电阻）	屏蔽线 RVVP	3×0.5mm ²
模拟量输入（电压、电流）	屏蔽线 RVVP	2×0.5mm ²
模拟量输出（电压、电流）	屏蔽线 RVVP	2×0.5mm ²
电 源	单芯软导线（BVR 或 RV）	0.5~1.0mm ²

4.2.3 布线指导

EIO 和 EA 系列产品的输入和输出都是测量信号和控制信号，其输入输出连线应根据现场情况，布线时尽量远离干扰源。干扰源根据功率大小分为三个等级，为了保证产品工作的稳定性，布线时请将功率设备动力线与产品输入输出线分开铺设，其间距应保证达到表 4-2-10 给出的间隔距离。

表 4-2-10 布线间距

线槽种类	电缆布线的最小距离	干扰源强度
金属线槽	0.08m	低于 20A 负载电流功率设备
	0.15m	大于 20A 负载电流功率设备
	0.3m	功率大于 100KVA 功率设备
非金属线槽	0.15m	低于 20A 负载电流功率设备
	0.3m	大于 20A 负载电流功率设备
	0.6m	功率大于 100KVA 功率设备

4.2.4 屏蔽和接地

屏蔽的作用是将电磁场噪声源与敏感设备隔离，切断噪声源的传播路径。当使用屏蔽电缆时，电缆屏蔽层应选用铜网屏蔽或铝箔屏蔽，铺设在带盖的线槽中，为了发挥屏蔽电缆作用，应对屏蔽层进行良好接地。

控制器内置 DC-DC 电源，将测量部分与电源、输出和 RS-485 通信部分电源分别进行处理。因此，控制器接地分为电源地、保护地和测量地，如图 4-2-13 所示。电源地是指控制器供电电源的负端，该电路与模拟量输出、开关量输出以及 RS-485 串行通信地共用；测量地是指测量部分的电路地，通过内部 DC/DC 变压器隔离，在控制器内部，由端子 0C~5C 引出；保护地是指控制柜或控制箱的系统保护地，一般通过铜排或金属背板与大地相连，该地是屏蔽地主要接地点。

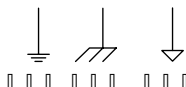


图 4-2-13 接地符号说明

EIO 和 EA 系列产品作为控制器 IO 扩展设备，主要用于工业自动化系统中，电气设备多为低频大功率设备，干扰源频率较低，因此建议采用单端接地方式将屏蔽线和接地点接地。如图 4-2-14 所示，图中虚线所示虚线即为屏蔽层。将控制器的模拟输入屏蔽层、高速输入屏蔽层、通信线缆屏蔽层，高速输出屏蔽层和模拟量输出屏蔽层与供电电源 V-端连接到一起，形成控制地 GND，控制地 GND 通过一根粗缆与保护地 PE 相连，形成控制地与保护地一点接地。

注意：(1) 多点与系统保护地混接可能将功率设备干扰引入控制器，造成控制器工作不稳定。

(2) 如果工作场所存在较强射频干扰，需要两端接地或多点接地，建议一端直接接地，其他端通过电容接地。

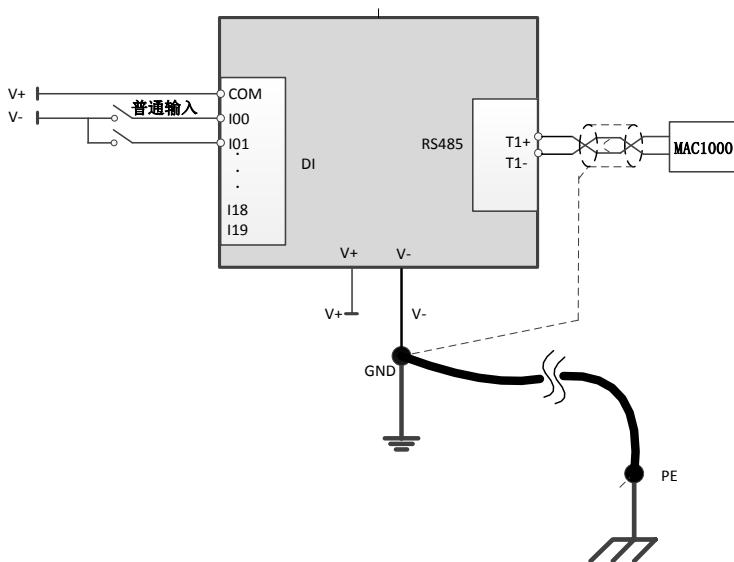


图 4-2-14 控制器接地示例

如果使用金属线槽，应保证线槽和盖板都具有良好连接，线槽的连接处要用导线连接，保证整个线槽为一个等电位，并且线槽与保护地 PE 点可靠相连。屏蔽电缆的铜网或铝箔屏蔽层较薄，为了保证连接可靠，请选用固定铜环将电缆屏蔽层与接地线可靠连接，如图 4-2-15 所示。

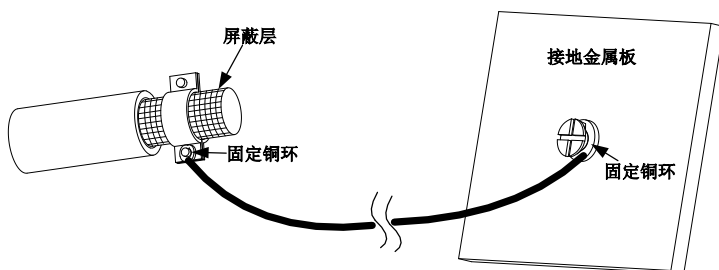


图 4-2-15 电缆屏蔽层的接地方法

4.2.5 电源接线

控制器的供电电源通过总线连接器的电源端子连接。V-端子为供电电源负极，V+为供电电源正极，电源端子接线如图 4-2-16 所示。“SET”为初始参数恢复设置端子，正常使用时悬空；电源线缆建议采用 $0.5\sim 1.5\text{ mm}^2$ 规格的 BVR 或 RV 软导线，并使用 6 mm^2 以下压线钳制作针形冷压头，通过 2.5mm 平口螺丝刀紧固电源端子。

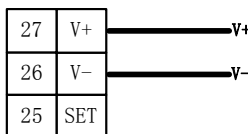


图 4-2-16 电源端子接线方法

4.2.6 串口接线

控制器具有 1 路 RS-485 串口。串口 1 位于滑块式连接器处，端子号对应为 28、29。

串口电缆线建议使用屏蔽双绞线。Ti+接数据正端，Ti-接数据负端，接线方法如图 4-2-17 所示。

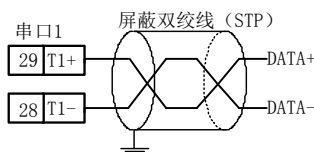


图 4-2-17 串口接线方法

双绞线的长度与传输速率成反比，RS-485 通讯速率在 20Kbps 速率以下时，才可使用规定最长的电缆长度。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。通常，传输速率达到 1Mbps 时最大传输距离仅为 15 米 （未接入匹配电阻时）。可以采用在 RS-485 总线的始端和终端分别接入 120Ω 的匹配电阻的方法延长传输距离。匹配电阻应尽量靠近控制器侧安装，可以选择功率为 $1/4\text{W}$ ，精度高于或等于 5% 的普通直插电阻。为方便接线，可以将电阻两端分别同串口线压接在冷压头中。接线方法如图 4-2-8 所示。常见波特率在使用专用双绞线时，外加匹配电阻与否的最大传输距离见表 4-2-11。

表 4-2-11 不同波特率下最大传输距离

有无匹配电阻	9600 bps	19200 bps	38400 bps	115200 bps	1 Mbps
无匹配电阻	1000m	600m	400m	150m	15m
120Ω 匹配电阻	1200m	800m	500m	200m	20m

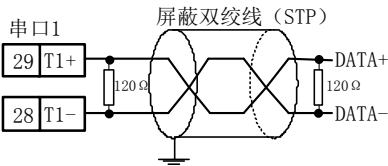


图 4-2-18 120Ω 匹配电阻的接线方法

4.2.7 数字量输入输出接线

数字量输入为普通输入。普通输入建议使用 $0.5\sim1.0\text{ mm}^2$ 的 BVR 或 RV 普通电缆线单芯软导线。所有数字量输入共用 1 个公共端 COM，可接+24V，也可接 0V。数字量输入的光耦前级均有限流电阻和滤波电路，可防止输入电压受到干扰后控制器产生误操作。

如图 4-2-18 所示，数字量输入的 COM 端接 24V 的输入电路。

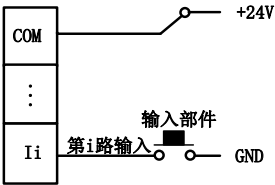


图 4-2-18 数字量输入接线方法

数字量输出为普通输出。普通输出建议使用 $0.5\sim1.0\text{ mm}^2$ 的 BVR 或 RV 单芯软导线。所有数字量输出均为漏极开漏输出，即灌电流输出。数字量输出端通过自恢复性保险丝和 TVS 实现输出的过流过压保护。

数字量输出为 NMOS 漏极开漏输出，电路接线如图 4-2-19 所示，负载（如继电器线圈）的负端接 Qi，负载的正端接+24V。负载的供电电源建议使用控制器供电电源，如果使用额外电源，需要将负载电源的负极与控制器供电电源的负极相连。

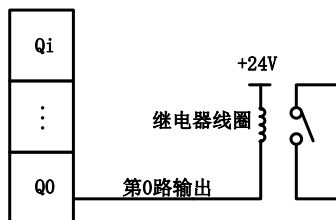


图 4-2-19 数字量输出接线方法

注意：（1）数字量输出电流 $\leq 150\text{mA}$ ，请检查负载是否能被驱动。（2）如果接入超过 30V 电压可能使接口保护电路接通，输出不正常工作。超过 60V 电压可能导致开关量输出电路损坏。

4.2.8 模拟量输入接线

模拟量输入输出电缆线建议使用 0.5 mm^2 的 RVVP 屏蔽线，首先通过 3mm 平口螺丝刀插入笼式弹簧中并以小角度用力按压，再将带有冷压头的接线端子放进相应端子中，此时再取出螺丝刀即可。模拟量输入采用三线制输入，PT100 等热电阻传感器采用桥路差动测量，自动补偿引线电阻；热电偶温度测量时，控制器采用发明专利技术，实现参比端温度高精度补偿和热电偶高精度温度测量。采用数字校零和软件校准技术，消除测量电路漂移，保证各个通道的测量精度。通过软件选择传感器类型，增强了控制器的通用性。

模拟量输入的 iA 端子为正极，iB 端子为负极，iC 端子为公共端（其中 $i=0-5$ ，代表 6 个模拟量测量通道，以下 i 的意义相同）。不同类型传感器的接线方法如下：

（1）热电阻传感器：热电阻传感器输入（如 PT100）采用三线制接线方式，分别连接 iA 端子、iB 端子及 iC 端子，屏蔽线接电源地，如图 4-2-20 所示。

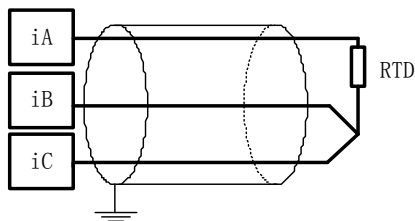


图 4-2-20 热电阻输入接线方法

(2) 热电偶传感器：热电偶传感器输入（如 K 型）为两线制接线方式，建议采用 0.5mm² 规格的双芯屏蔽补偿导线，将热电偶传感器的正极和负极分别连接到 iA 端子和 iB 端子。屏蔽端可以连接电源地，如图 4-2-21 (a) 所示。也可以连接控制器的测量地 iC 端子上，如图 4-2-21 (b) 所示。

注意：请不要将电源地与测量地连接到一起。

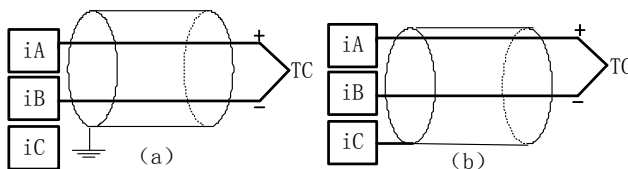


图 4-2-21 热电偶输入接线方法

(3) 电压/电流输入：电压型输入和电流型输入可以同时接入在产品的 AI 不同前端；电压型输入和电流型输入也可以不同时刻接入产品的 AI 的同一前端。相对以往产品，此处做出了调整。在接入电压信号时，电压信号的正极接 iA 端子，负极接 iB 端子。如图 4-2-22 (a) 所示。在接入电流信号时，电流信号的正极接 iA 端子，负极接 iB 和 iC 端子。如图 4-2-22 (b) 所示。

注意：请不要将电源地与测量地连接到一起。

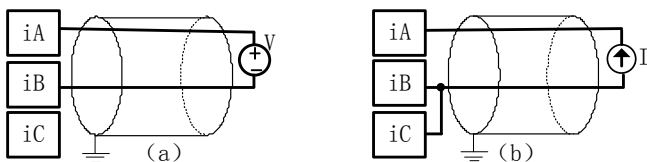


图 4-2-22 电压型和电流型有源输入接线方法

对于无源电流信号（如 0~20mA 或 4~20mA 的变送器），需要外配+24V 电源 V_a ，将被测对象串接在电路中，如图 4-2-23。

注意：为了保证测量电路的抗干扰能力控制器的测量电路和供电电路隔离，请额外为变送器提供供电电源，并且不要将变送器的电源地与控制器的电源地连接到一起。

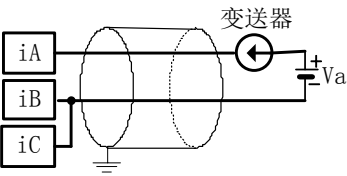


图 4-2-23 电流型无源输入接线方法

4.2.9 模拟量输出接线

模拟量输出提供电流输出、电压输出。模拟量输出端通过自恢复保险丝和 TVS 实现输出电路的过流过压保护。

EA150 和 EA160 设有八路模拟量输出，分别为 AQ0±~AQ7±；EA150 系列是电流型模拟量输出设备，EA160 系列是电压模拟量输出设备，如图 4-2-24 所示。接线方式如图 4-2-25 所示。

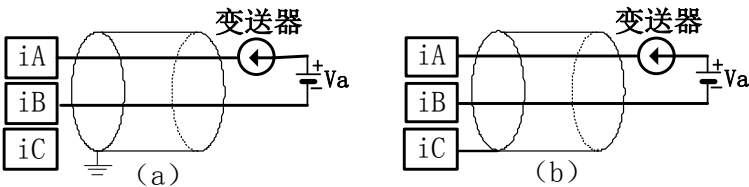


图 4-2-24 电流型无源输入接线方法

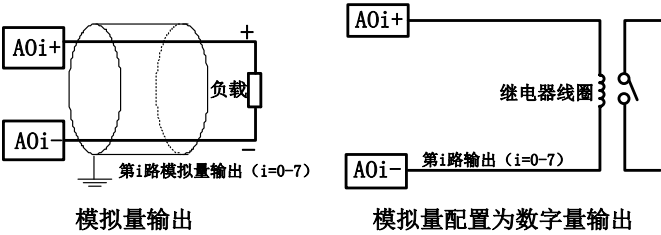


图 4-2-25 模拟量输出接线方法

4.3 安装与拆卸

产品可选择垂直或水平方式进行安装，通过设备底部的卡扣和 DIN（35mm）卡座将控制器安装到标准导轨(DIN)上。产品结构紧凑，更加有效的节省了安装空间。

4.3.1 安装装配导轨

设计装配结构时，使控制器周围留出足够的空间（控制器上下间隙至少为 40mm），以便于控制器的散热和布线。用于安装控制器的标准 DIN（35mm）导轨尺寸如图 4-3-1 所示。

控制器采用立式安装，着力点都在 DIN 导轨上，建议使用多个 M4 螺钉将导轨牢固固定在衬板上。接线后控制器的重心会前移，固定不牢可能使导轨变形，造成控制器向下倾斜。

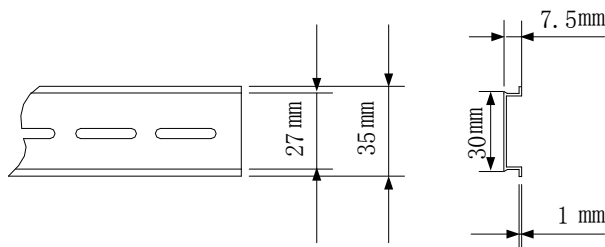


图 4-3-1 导轨外观尺寸

4.3.2 控制器安装与拆卸

在安装与更换控制器前，必须先确保控制器的供电和相关联的设备供电已被切断。确定安装位置与安装方向无误后，请按照表 4-3-1，表 4-3-2 介绍的步骤进行安装与拆卸。

表 4-3-1 控制器安装步骤

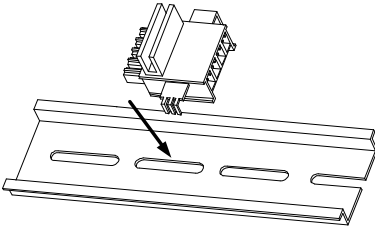
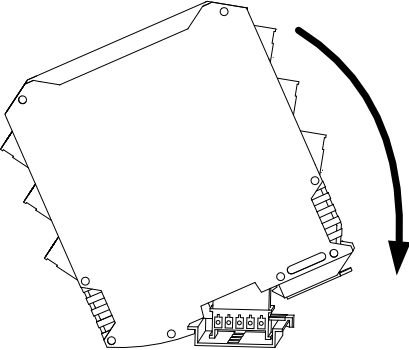
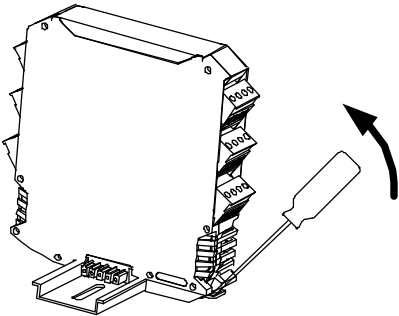
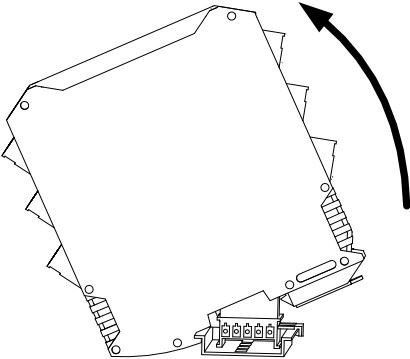
步骤	描述	图示
1	总线连接器安装到 DIN 导轨上	 A technical line drawing showing a bus connector with multiple pins being inserted into a DIN rail. An arrow points from the connector towards the rail, indicating the direction of insertion.
2	将有金属弹簧卡扣的一端翘起,沿箭头所示方向按下即可完成控制器与总线连接器及导轨的连接。	 A technical line drawing showing a controller unit being snapped onto the bus connector and rail. A curved arrow indicates the motion of lifting the metal spring latch on the controller and pressing it down to lock the unit in place.

表 4-3-2 控制器拆卸步骤

步骤	描述	图示
1	用螺丝刀按照图示方向扳动金属卡扣	
2	按照图示方向,将控制器拆离导轨。	

5 产品功能

EIO 和 EA 系列产品 EIO100 系列、EIO150 系列、EIO170 系列、EA100、EA120、EA150 系列和 EA160 系列等 7 个系列产品。EIO100 系列是一款数字量输入扩展控制器，拥有 20 路普通数字量输入。EIO150 系列是一款数字量输入扩展控制器，拥有 24 路普通数字量输出。EIO170 系列是一款继电器输出扩展控制器，拥有 8 路继电器输出。EA100 是一款模拟量输入扩展控制器，拥有 6 路模拟量输入。EA120 是一款模拟量输入扩展控制器，拥有 12 路模拟量输入。EA150 系列和 EA160 系列是一款模拟量输出扩展控制器，拥有 8 路模拟量输出。EIO 和 EA 系列控制器拥有 1 路 RS-485 通信接口，支持 Modbus RTU 和 Modbus ASCII。控制器支持主从通信模式、Modbus 通讯模式、环网通讯模式。

5.1 设备管理

EIO 和 EA 系列产品可以根据用户需要单独使用，也可与多个控制器联网组成全分布控制系统。

EIO 和 EA 系列产品控制器提供硬件地址设置功能，根据使用场合灵活实现网络设备地址设置功能，方便现场维修和维护。

5.1.1 输入输出管理

EIO 和 EA 系列产品为外部资源提供了控制器地址设置等功能。

为了在同一个 RS-485 总线上区分不同的设备，每个控制器都有自己的通信地址。控制器地址由硬地址（拨码开关地址）决定。

可以通过修改硬件拨码开关的值，更改控制器硬地址，硬地址范围为 1~16（地址为 0 时表示地址 16）。控制器地址设置完毕后需要重新上电，新的地址才生效。

5.2 可编程控制

EIO 和 EA 系列产品不支持 IEC61131-3 标准的梯形图、功能块和指令码编程。控制器的硬件输入输出资源在主控制器中支持功能块、梯形图和指令码的编程。

MAC 系列控制器支持扩展 IO 协议，可以映射 EIO 和 EA 系列产品资源，通过 PLC_Config 编程软件进行逻辑组态和编程开发。

5.2.1 扩展 IO 配置界面

PLC_Config 为扩展 IO 设备提供了“IO 设备配置监控界面”，双击“IO 映射管理”

即可弹出“IO 设备配置监控界面”，利用该界面用户可通过“手动分配”或“自动分配”按钮实现 IO 设备的配置。当主控器和扩展 IO 设备的物理连接完成，可通过“自动分配”按钮，控制主控器扫描 IO 设备、分配节点地址和完成资源映射，该界面会显示出自动分配的设备信息和设备状态，编写组态工程可参照主控器映射地址表，控制扩展 IO 设备的 IO 资源。若主控器的组态工程已写好，可通过“手动分配”按钮，手动填写 IO 设备的设备类型、物理地址和映射地址，可根据组态工程，配置 IO 设备映射地址，这样更换 IO 设备就无需修改组态工程，更方便用户使用。



图 5-2-1 IO 设备配置示意图

设备编号（只读）：指设备的节点地址，范围为：1~16；

设备地址（可读可写）：指设备的物理地址，范围为：1~16；

设备类型（下拉框选择）：指 IO 设备的型号，设备类型是根据选择的设备类型或者是扫描读回来的报文显示出来的，其中显示的内容包括：EIO100、EIO150、EIO170、EA100、EA150 未配置。在选择其中的一个类型的设备时，IO 板资源映射

和主控器资源映射会根据设备类型默认配置一个映射地址。在选择未配置时 IO 板资源映射和主控器资源映射会清空。

IO 板资源映射（只读）：IO 板资源映射是根据选择的设备类型或者是扫描读回来的报文显示出来的，其中设备类型有 EIO100 映射地址为 I0.0~I1.3，EIO150 映射地址为 Q0.0~Q1.7，EIO170 映射地址为 Q0.0~Q0.07，EA100 映射地址为 EAIW0~EAIW5，EA150 映射地址为 EAQW0~EAQW7。

主控器资源映射（可读可写）：主控器资源映射是根据设备的类型进行不同区域的映射，其中可供 IO 板进行映射区域如下：EI 区地址范围为 EIW0~EIW31、EQ 区地址范围为 EQW0~EQW31、EAI 区地址范围为 EAIW0~EAIW191、EAQ 区地址范围为 EAIQW0~EAQW127。IO 设备与映射区域的对应信息如下：EIO100 映射到 EI 区、EIO150 和 EIO170 映射到 EQ 区、EA100 映射到 EAI 区、EA150 映射到 EAQ 区。

变量配置界面（可读可写）：在点击“配置主控器资源映射”后，会弹出变量配置界面，用户可以在该界面中配置主从设备的映射关系。在配置 EIO100、EIO150、EIO170 的时候，可以配映射变量的字偏移和位偏移，在配置 EA100、EA120 和 EA150 的时候，只可以配置映射变量的字偏移，另外 EA100 和 EA120 可以通过配置界面配置 AI 传感器类型。

设备状态（只读）：设备的状态栏中有两种底色，其中绿色底色的代表通信正常，红色底色代表通信故障或者是未通信。设备状态栏中文字的显示格式举例如下：

表 5-2-1 文字显示格式

通信状态	状态位：	状态类型标志
环网通信	状态位：	0x00

其中通信状态包括：环网通信、点对点通信、通信中断，未通信；状态类型标志以 16 进制的状态显示。具体的状态类型标志代表的错误类型如下表所示。

表 5-2-2 错误码参照表

错误码	错误类型
1 位	该地址设备不在线
2 位	设备类型不对
3 位	设备节点地址不对
4~8 位	暂时保留

开始监控按钮（按钮）：点击“开始监控”按钮时，PLC_Config 软件会定时 2S 循环发送读取 IO 映射信息的报文，同时刷新 IO 配置界面的信息。

停止监控按钮（按钮）：在点击“停止监控”按钮时，PLC_Config 软件会停止发送读取 IO 映射信息的报文，同时停止刷新 IO 配置界面信息。

自动分配按钮（按钮）：在点击“自动分配”按钮时，PLC_Config 软件会发送一条自动扫描命令，之后定时 2S 循环读取 IO 设备的映射信息，此功能可以完成 IO 设备的自动分配和刷新功能。在设备未完成自动分配时，“自动分配”按钮会被禁用，自动分配完成之后会变成可用状态。

手动分配按钮（按钮）：在点击“手动分配”按钮之前，需要先点击“停止监控”按钮，然后逐个配置映射的 IO 信息，在配置完成后再点击“手动分配”按钮。在点击“手动分配”按钮时，软件会顺序检测，检测无误后，PLC_Config 会向主控器发送配置信息报文。

监控状态信息栏（只读）：状态信息栏会根据 IO 扫描的状态信息，将 IO 设备的通信状态显示在该信息栏中，显示的内容包括：IO 设备的工作状态信息、IO 设备的通信错误信息和 IO 设备的配置错误信息等。在通信过程中信息栏还会记录出 IO 设备的工作状态，当工作状态发生改变时，改变的内容都会被记录到信息栏中。

5.2.2 变量

变量区是为程序提供的一种内存资源，每个变量都有唯一的地址，可通过变量地址直接存取数据，编写程序前需要合理的划分所要使用的变量资源，从而提高内存的利用率和程序执行效率。

变量区的存取支持位和字 2 种类型。位变量，仅有 0 和 1 两个值，主要用于能流控制、位逻辑运算、使能、状态位存储和数字量输入输出的处理等。字（16 位二

进制数) 变量包括有符号字和无符号字两种类型, 范围分别是-32768~32767 和 0~65535, 字变量主要用于模拟量输入输出。

变量区的寻址方式为直接寻址可对位和字寻址。EIO 和 EA 系列产品控制器的内存变量以字为单位, 地址连续排列。不支持字节变量, 如果使用字节变量, 也要存储在字变量中。可以 1 个字节变量存储于 1 个字变量中, 仅使用字变量的低 8 位; 也可以 2 个字节变量存储于 1 个字变量中, 分别存于字变量高低字节中。

各种变量类型定义如下:

1) 字变量: 区标识符+W+字地址

其中, 区标识符如表 5-2-1 所示, 分别是 AI, AQ, I, Q。W 表示字变量。字地址表示变量存储位置, 从 0 开始。例如: QW1, 表示变量定义在 V 区中地址为 3 的区域中。

2) 位变量: 区标识符+字地址+“.”+位号

其中, 区标识符与字变量定义相同。字地址与字变量定义相同。位号是字变量中的该位的位置, 范围是 0~15。例如: Q1.11 表示是 Q 区字变量地址为 3, 位偏移为 11 的位变量操作数, 如图 5-2-2 示。



图5-2-2变量寻址示意图

(1) 变量区分类及范围

EIO 和 EA 系列产品定义了 18 个变量区, 分别是 I,Q,AI,AQ 区, 按照访问的数据类型可分为字访问 (4 个) 和位访问 (2 个) 两种, 按照操作权限可分为只读 (2 个) 和读写 (2 个) 两种。变量区定义和功能如表 5-2-2 所示。

表 5-2-2 变量区大小

标示符	名称	描述	区大小
I	开关输入	开关量输入寄存器，程序运行周期开始刷新 I 区	4 字
Q	开关输出	开关量输出寄存器，程序运行周期结束刷新 Q 区	4 字
AI	模拟输入	模拟输入数值，二进制有符号数	512 字
AQ	模拟输出	模拟输出数值，二进制有符号数	512 字

(2) 变量使用：

RS-485 总线以主从方式组成网络，每个从设备都有唯一地址。EIO 和 EA 系列产品主要支持 Modbus 协议。可以通过 Modbus 协议对从设备变量区进行读写，还可以通过扩展 IO 协议和 MAC1000 通信，实现主从设备之间的变量映射。

5.2.3 指令编程

EIO 和 EA 系列产品在主控器映射的寄存器的对应关系如下：

表 5-2-3 变量区对应资源

主从映射关系	从设备寄存器	主控器寄存器
数字量输出	Q 区	EQ 区
数字量输入	I 区	EI 区
模拟量输入	AI 区	EAI 区
模拟量输出	AQ 区	EAQ 区

EIO 和 EA 系列产品在主控器映射的寄存器可以通过功能块的正常编程和使用，具体的使用方法如下：

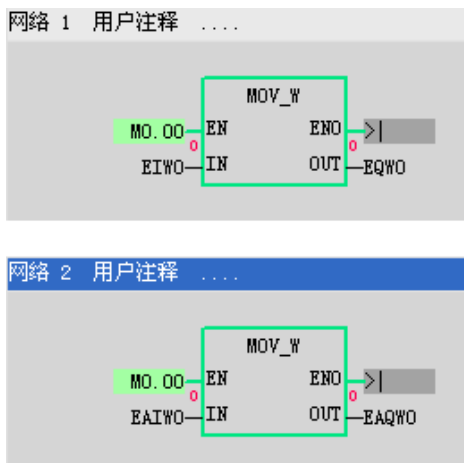


图 5-2-3 映射变量编程意图

5.3 通信服务

EIO 和 EA 系列产品控制器提供 1 个 RS-485 通信接口，兼容 Modbus 主流控制网络协议。控制器采用 Modbus 通信协议实现主从设备之间的通信。支持标准的 Modbus 命令号，实现变量区的访问和主从设备通信。支持扩展 IO 通信协议，可作为主控器的模拟量输入扩展设备。

5.3.1 串行通信参数

EIO 和 EA 系列产品控制器中与串口通信相关的通信参数控制字包括：通信波特率、数据位、停止位、校验方式、通信协议、主从模式和报文传送时间间隔等控制字，使用控制器前需要配置通信参数控制字，可通过 PLC_Config 编辑软件 and 用户版调试软件读取和修改通信参数。

通信协议控制字： 1 表示 ModbusRTU 协议，2 表示 ModbusASCII 协议，13 代表 IO 协议。EIO 和 EA 系列产品控制器的通信协议控制字默认为 1。

校验方式控制字： 0 表示无校验、1 表示奇校验、2 表示偶校验。EIO 和 EA 系列产品控制器的校验方式控制字默认为 0。

通信波特率控制字： 0 表示 1200bps、1 表示 2400bps、2 表示 4800bps、3 表示

9600bps、4 表示 19200bps、5 表示 38400bps、6 表示 57600bps、7 表示 115200bps、8 表示 500Kbps、9 表示 1M。EIO 和 EA 系列产品控制器的通信波特率控制字默认为 3。

数据位控制字：0 表示 8 位数据位（如果此时有奇偶校验，则第 9 位为奇偶校验位）、1 表示 7 位数据位（若数据位为 7 位时，最高位为奇偶校验位）。EIO 和 EA 系列产品控制器的数据位控制字默认为 0。

停止位控制字：0 表示 1 个停止位、1 表示 2 个停止位（2 个停止位时，奇偶校验无效）。EIO 和 EA 系列产品控制器的停止位控制字默认为 0。

5.3.2 Modbus 通信

EIO 和 EA 系列产品控制器支持 ModbusRTU 和 ModbusASCII 通信协议。控制器支持标准的 Modbus 命令号和变量区 Modbus 地址，实现了变量区的访问和主从设备通信。

● Modbus 命令号

EIO 和 EA 系列产品控制器支持 1、2、3、4、5、6、15、16、17 号 Modbus 命令号，如表 5-3-1 所示。

表 5-3-1 Modbus 功能码

命令号	实际操作
1	读多个开关量输出状态
2	读多个开关量输入状态
3	读多个系统参数或模拟量输入
4	同 3 号功能
5	强制单个开关量输出
6	设置单个系统参数或模拟量输出
15	强制多个开关量输出
16	设置多个系统参数或模拟量输出
17	读取设备系统信息

● 变量区 Modbus 地址

EIO 和 EA 系列产品控制器为各变量区分配了唯一的 Modbus 地址，所有变量区都支持字访问和位访问操作。支持字访问的变量区索引表如下：

表 5-3-2 支持字访问的变量区索引表（支持功能号 3、4、6、16）

标识符	变量区名称	字数量	Modbus 地址		操作
			十进制	十六进制	
AI	模拟输入	16	0~15	0000~000F	只读
AQ	模拟量输出值	16	2064~2079	0810~081F	读写
I	开关输入	4	13632~13635	3540~3543	只读
Q	开关输出	4	14148~14151	3744~3747	读写

表 5-3-3 支持位访问的变量区索引表（支持功能号 1、2、5、15）

标识符	变量区名称	字数量	Modbus 地址		操作
			十进制	十六进制	
I	开关输入	4	0~63	0000~003F	只读
Q	开关输出	4	16704~16767	4140~417F	读写

● Modbus 从站通信

EIO 和 EA 系列产品控制器作为 Modbus 从站时，需将通信串口配置为从口、通信协议配置为 ModbusRTU 或 ModbusASCII。通信波特率，校验位，停止位，数据位，通信报文时间间隔等参数需和主站配置保持一致。

主从通信时，EIO 和 EA 系列产品控制器实时响应主站发送的 Modbus 报文。编程软件或其他支持 Modbus 协议的主设备都可通过 Modbus 命令访问控制器的变量。

5.3.3 扩展 IO 协议

扩展 IO 通信协议是一种简洁、高效的通信协议，可以使扩展 IO 映射功能和主控器的执行逻辑功能合理的分配 CPU 的资源。扩展 IO 协议分为环网通讯模式和点对点通讯模式。在环网通信出现故障的时候主控器会自动切换到点对点通信模式。点对点通信模式相对于环网通信模式映射速度会慢一点。

IO 扩展协议最多可以支持 16 个设备的通信，16 个设备的映射时间范围为 20ms~30ms，可以实现快速刷新扩展 IO 功能。

5.4 系统管理

EIO 和 EA 系列产品控制器可与其它的 DCCE 网络化可编程控制器组成分布控制系统，对现场设备进行分布处理，实时控制。分布式控制系统组成如图 5-4-1 所示。

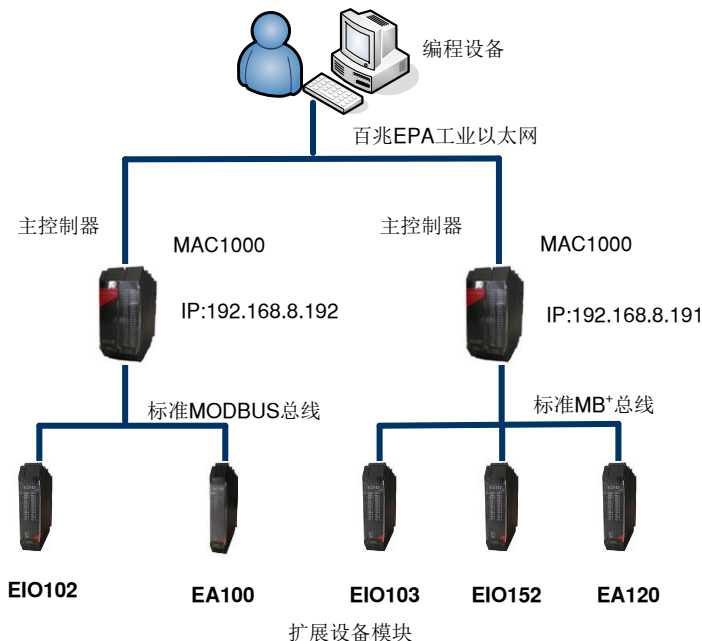


图 5-4-1 分布式控制系统

分布式控制系统由编程设备、主控设备和扩展从设备 3 部分组成，用户通过编程设备对系统中的主控制器进行操作和管理；两个主控制器之间进行变量的映射、通信校验和同步运行；主控制器可利用串口的高速 MB⁺总线和标准 Modbus 总线扩展从设备，完成对整个系统的分布式控制。可以与扩展设备进行通讯的设备有 MAC1000 和 CIO1000 设备。

5.4.1 扩展 IO 通信系统

EIO 和 EA 系列产品控制器的可与主控制器 MAC1000 组成环网通信资源映射系统，环网通讯可以很大的提高资源映射的效率，并且降低主控制器 MAC1000 的 CPU 占用率。

EIO 和 EA 系列产品控制器可通过串口的方式扩展从设备，主从设备自动完成通信操作，资源映射简单、快捷，提供了多种资源映射模式。

(1) 参数配置

主控制器通过环网通讯协议最多可扩展 16 个从设备,用户可以通过 PLC_Config 中的设备参数界面配置从设备通信参数，配置示例图 5-4-2 示。

在配置完成主控器的模式后，给主控制器模块切换到调试状态（电源端子中 SET 端和 V-端短接），然后给主控制器以及扩展 IO 模块重新上电，主控制器会将从设备的波特率统一改成与主设备相同的波特率，配置完成后会有四个灯闪烁，有几个灯常量。长亮的灯代表修改扩展 IO 模块的波特率成功的地址。

1号串口设置	
主从设置	主
通信协议	扩展IO
通信波特率	1M bps
通讯基本设置	N, 8, 1
数据包间隔时间 (ms)	2
从设备通信最大允许错误次数	10
从设备通信时间间隔 (ms)	30
从设备通信最大等待时间 (ms)	60

图 5-4-2 参数配置图

(2) 自动分配地址

在 IO 设备的波特率配置成功后，将主控制器模块调整到运行状态，双击工程树中的 IO 映射管理栏，弹出 IO 设备配置监控界面，点击自动分配按钮，在等待 15S 后即可完成 IO 设备的自动分配，自动分配在进行地址映射的时候同一种类型的设备在主设备的映射地址是连续的。



图 5-4-3 自动分配配置图

(3) 手动分配地址

当自动分配的地址与组态工程编写的映射区不同时，可以通过手动分配修改 IO 设备的映射地址，在点击手动分配按钮前首先要点击停止监控按钮停止刷新配置界面，点击主控器资源映射按钮软件会弹出变量配置界面，只需要在界面中配置首地址的字偏移和位偏移和映射长度。在配置完成所有的 IO 设备映射地址后，点击手动分配按钮，软件会检测 IO 设备的映射资源是否正确，如果正确会将配置的映射信息下载到主控器完成新的地址资源映射。



图 5-4-4 手动分配配置图

5.4.2 Modbus 协议通信系统

EIO 和 EA 系列产品控制器支持从设备管理功能，主从设备之间可以进行资源映射，用以扩展物理输入输出；用户程序仅对主控制器中的变量进行操作，即可完成对从设备的资源管理，控制从设备的物理输入输出。

EIO 和 EA 系列产品控制器可通过串口的方式扩展从设备，主从设备自动完成通信操作，资源映射简单、快捷，提供了多种资源映射模式。

(1)参数配置

主控制器通过 MB+总线协议最多可扩展 16 个从设备，用标准 Modbus 协议，支持同时管理公司设备和第三方设备同时扩展，用户可以通过 PLC_Config 中的设备参数界面配置从设备通信参数，配置示例图 5-4-5 示。

1号串口设置	
主从设置	主
通信协议	Modbus RTU
通信波特率	1M bps
通讯基本设置	N, 8, 1
数据包间隔时间 (ms)	2
从设备通信最大允许错误次数	10
从设备通信时间间隔 (ms)	30
从设备通信最大等待时间 (ms)	60

图 5-4-5 从设备相关参数

(2) 资源映射模式

当EIO和EA系列产品控制器做为公司其他不支持环网通讯的设备时可通过自定义模式完成资源映射。

首先确定您要配置的从设备在主设备中的编号，下图为设备编号 0，双击选择从设备参数配置界面。

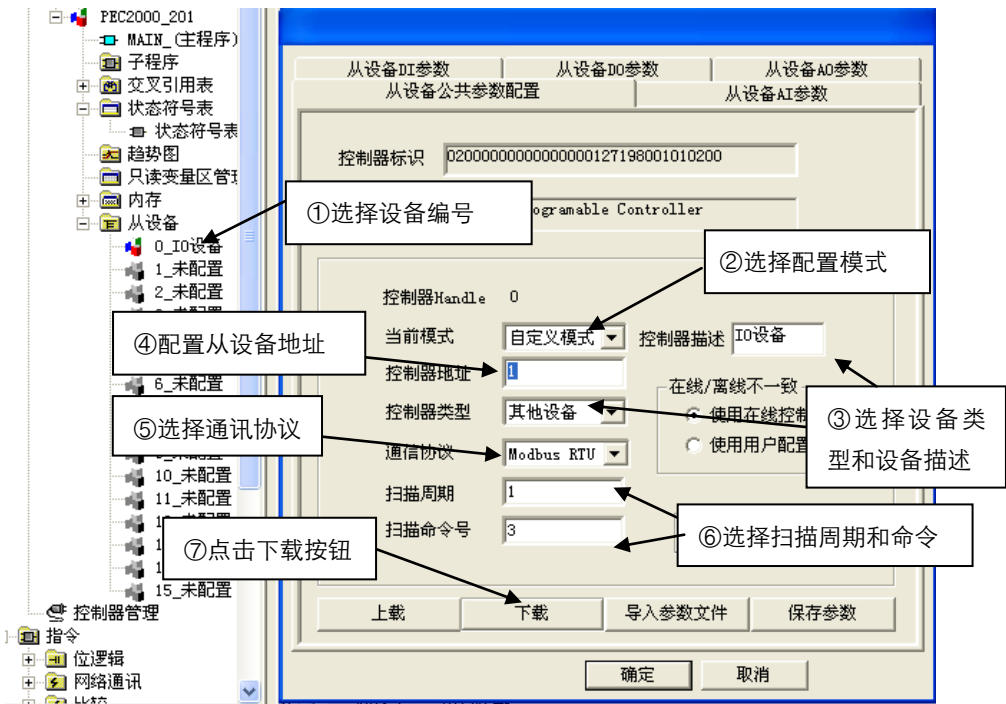


图 5-4-6 从设备公共参数

按照上图的顺序依次操作，完成了 EIO 和 EA 系列产品从设备公共参数的配置，接下来根据 IO 板提供的寄存器说明配置 AI 参数。

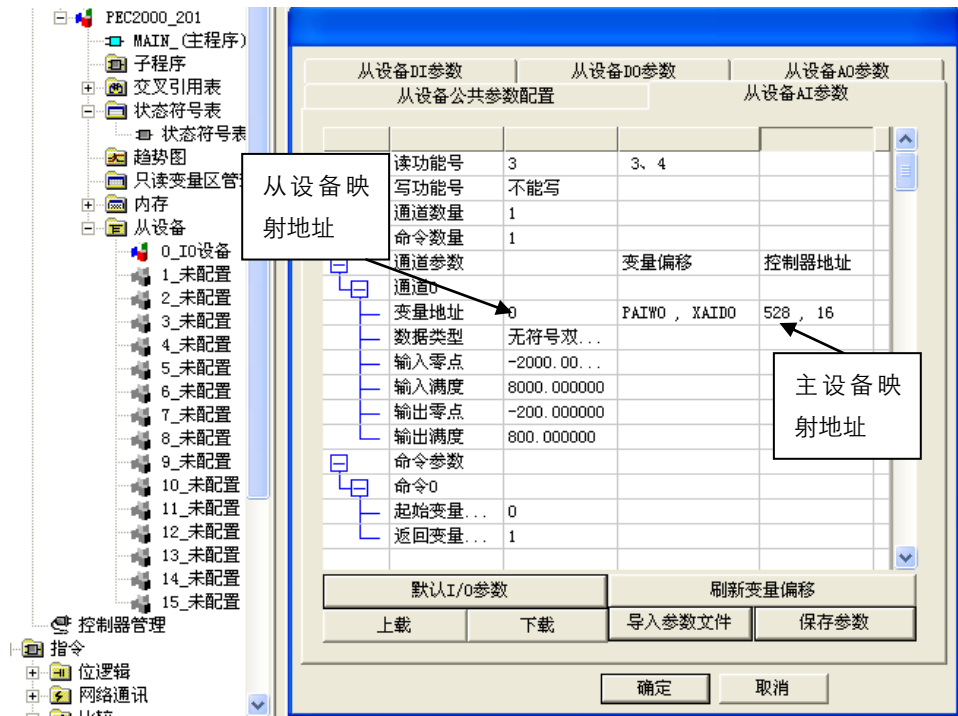


图 5-4-7 从设备映射参数

上述参数配置完后即将变频器寄存器地址为 0 的寄存器映射到了主设备的 PAIW0 读取功能号为 3 号。主设备内这 1 个寄存器数值会根据 IO 板内的寄存器变化而变化，从而供主设备编程使用，同时可供扫描 IO 设备上线使用。

6 日常维护与故障排查

6.1 参数恢复

EIO 和 EA 系列产品出厂已经按照最佳参数配置了默认值。如果由于某种原因，造成参数混乱，使设备在 PLC_Config 下无法上线情况下，公司提供了 EIO 和 EA 系列产品用户设置软件，对产品参数进行恢复。

(1) 进入调试模式：将控制器设置端子（SET）连接至电源负极（V-）短路，给控制器上电，使控制器进入调试模式，如图 6-1-1 所示。

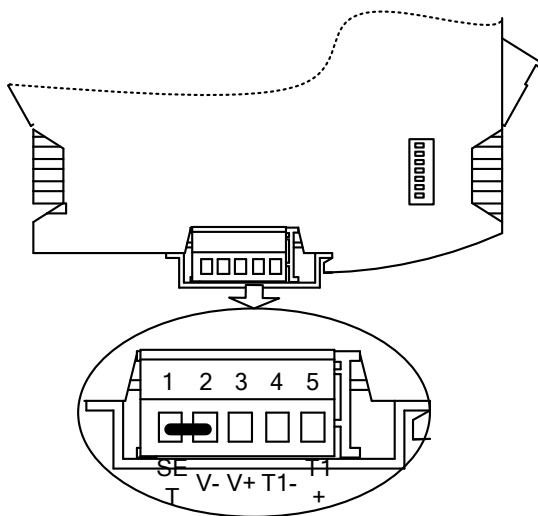


图 6-1-1 设置调试模式示意图

(2) 启动设置软件：启动 EIO 和 EA 系列产品用户设置软件，进入如图 6-1-2 所示界面，单击“通信”按钮。设置软件连接控制器，读取控制器系统参数，进入参数设置状态。

(3) 参数设置： 点击“取参数”按钮，将控制器现在运行的参数显示在软件界面上。“置参数”按钮则将软件界面中的已经修改的参数下载至控制器中，完成对控制器系统参数的设置。“恢复默认参数”是将控制器的所有参数恢复至出厂的设置。

(4) 查看状态参数：设备状态参数包括硬地址信息，电池信息，温度补偿，软

件版本号等。

(5) **退出调试模式：**设置完成后，取消短接线，并重新上电，控制器退出调试模式，进入正常工作状态。

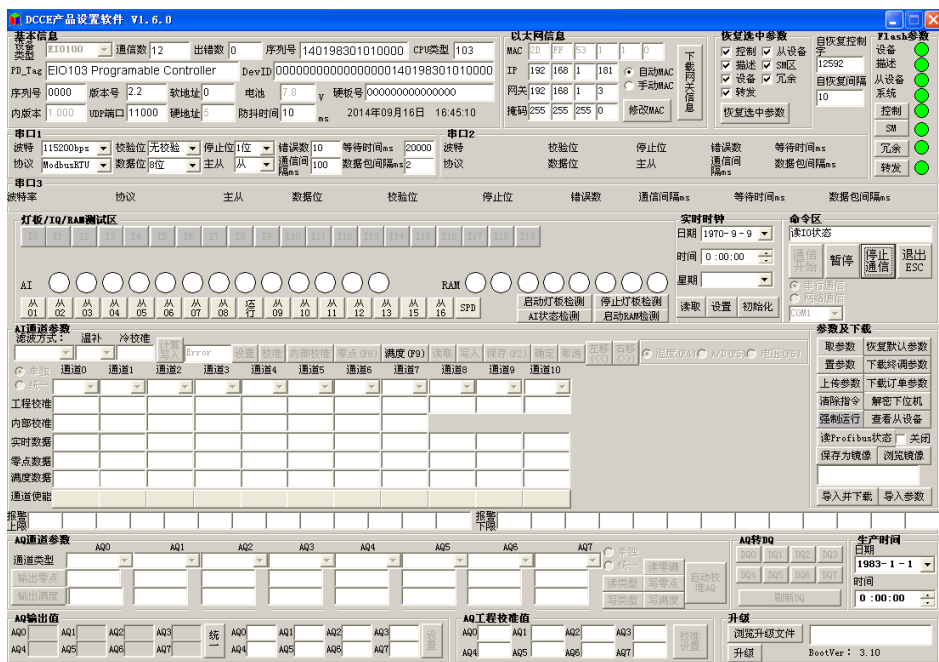


图 6-1-2 EIO 和 EA 系列产品用户设置软件

6.2 故障排查

6.2.1 串口通信故障排查

(1) 检查串口线是否正确连接。T1 口均为 RS-485 接口，对外接线时确保正对正，负对负。

(2) 若使用虚拟串口设备（USB 转 RS485），请确保转换设备正确工作，若转换设备出现丢包情况，则无法正常与控制器通信。可用一些串口通信检测软件，检测虚拟设备是否异常。

(3) 在尝试通信时观察面板指示灯 TX1 灯是否闪烁，其分别代表串口 1 发送数据、接收数据的状态，以此判断问题的原因。若串口状态灯闪烁，证明串口可正常收或发数据，此时可能是通信参数（比特率、奇偶校验、数据位、停止位等）和

控制器系统参数（主从口等）配置错误导致的，需要仔细查看参数说明并正确配置参数。若串口状态灯不闪烁，则是由于通信线路连接错误造成的，请仔细检查连接线是否有损坏，端子处是否牢固。

（4）如串口不能正常通讯请检查底板上电端子的接线顺序，在 V+接电源正，T1-接电源负的时候，设备也可以正常上电工作，但串口不能正常工作。

7 附录

扩展 IO 选型表

表 7-1-1 扩展 IO 选型表

产品类型		IO 资源
EIO100 系列	EIO101	DI 8X24VDC
	EIO102	DI 16X24VDC
	EIO103	DI 20X24VDC
EA150 系列	EIO151	DO 8X24VDC NMOS 150mA
	EIO152	DO 16X24VDC NMOS 150mA
	EIO153	DO 24X24VDC NMOS 150mA
EIO170 系列	EIO171	DO 8XRLY 30VDC/250VAC 2A
	EIO172	DO 16XRLY 30VDC/250VAC 2A
EA100 系列	EA101	A I 6X(0~5V,0~20mA)
	EA102	A I 6XPT100(-190℃~800℃)
	EA103	A I 6X(J, E, N, T,W, R, S, B, K)
EA150 系列	EA151	AO 4X(0~20mA)
	EA152	AO 8X(0~20mA)
EA160 系列	EA161	AO 4X(0~20V)
	EA162	AO 8X(0~20V)