

EC10 系列可编程控制器

用户手册

资料版本 V1.0
归档日期 2006-06-26
BOM 编码 31011281

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司

地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号

邮编：518057

公司网址：www.emersonnetworkpower.com.cn

客户服务热线：800-820-6510

手机及未开通 800 地区请拨打：021-26037141

客户服务投诉热线：0755-86010800

E-mail: info@emersonnetwork.com.cn

安全注意事项

在开始操作之前，请仔细阅读操作指示、注意事项，以减少意外的发生。产品及产品手册中的“危险、警告、注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为各种操作安全注意事项的补充。因此，负责产品安装、操作的人员必须经严格培训，遵守相关行业的安全规范，严格遵守本手册提供的相关设备注意事项和特殊安全指示，按正确的操作方法进行设备的各项操作。

本手册中，将安全注意事项分为“危险”、“警告”与“注意”三个等级。



危险： 错误操作可能导致死亡、严重人身伤害或重大损失。



警告： 错误操作可能导致人员的伤害或财产损失。



注意： 错误操作可能导致设备损坏或财产损失。

设计中的注意事项

应用时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，可编程控制器的应用系统能安全工作。设计中应考虑方面包括：

- 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、下限的互锁开关；
- 为使设备能安全运行，对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 检测到系统异常后可能会导致所有输出关闭；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证设备能正常运转，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区域 B 和 C^{注1} 的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不会直接施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入、控制输出端等端口，避免损坏设备。

注 1：按照 IEC61131-2 标准，8.3.1 节分类说明。

安装时的注意事项

- 请勿在下列场所使用可编程控制器：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化；
- 在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；
- 新购得可编程控制器在安装工作结束，需要保证通风面上没有异物，包括防尘纸等包装物品，否则可能导致运行时散热不畅，引起火灾、故障、误操作；
- 避免带电状态进行接线、插拔电缆插头，否则容易导致电击或导致电路损坏；
- 安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作；
- 高频信号的输入或输出电缆、传输模拟量信号的电缆应选用双绞屏蔽电缆，以提高系统的抗扰性能。

布线时的注意事项

- 必须将外部电源全部切断后，才能进行安装、接线等操作，否则可能引起触电或设备损坏；
- 在安装布线完毕，立即清除异物，通电前请盖好产品的端子盖板，避免引起触电；
- 请按本手册中的说明在 L、N 端接入交流电源。将交流电源接入其他端子会烧毁可编程控制器；

- 请不要从外部对主模块的+24V 端子供电，否则会损坏本产品；
- 接入 PLC 的输入、输出信号线不要与其他强电或强干扰线路并排布线，以减少干扰；
- 请不要将主模块的接地端子⊕与强电系统共地。

运行和保养时的注意事项

- 请勿在通电时触摸端子，否则可能引起电击、误操作；
- 请在关闭电源后进行清扫和端子的拧紧工作，通电时这些操作可能引起触电；
- 请在关闭电源后进行通讯电缆的连接或拆除、扩展模块或控制单元的电缆连接或拆除等操作，否则可能引起设备损坏、误操作；
- 请勿拆解控制器，避免损坏内部电气元件；
- 务必熟读本手册，充分确认安全后，再进行程序的变更、试运行、启动和停止操作。

产品报废时的注意事项

在报废可编程控制器时，请注意：

- 电路板上的电解电容器焚烧时可能发生爆炸；
- 可编程控制器主体为塑料结构件，焚烧时可能产生有毒气体；
- 请按工业废弃物进行处理，或者按当地的环境保护规定处理。

目 录

第一章 前言.....	1
第二章 产品概述.....	2
2.1 产品结构.....	2
2.2 命名规则.....	2
2.3 型号及配置.....	3
2.3.1 主模块.....	3
2.3.2 扩展模块.....	3
2.4 主要性能.....	3
第三章 产品规格.....	5
3.1 尺寸规格.....	5
3.2 环境指标.....	5
3.3 可靠性指标.....	5
3.4 电气绝缘规格.....	6
3.5 电源规格.....	6
3.5.1 主模块内置电源特性.....	6
3.5.2 主模块可提供给扩展模块的电源规格.....	7
3.5.3 扩展模块的电源消耗.....	7
第四章 输入/输出特性.....	9
4.1 用户端子介绍.....	9
4.1.1 EC10-1006BRA 及 EC10-1006BTA.....	9
4.1.2 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA.....	9
4.1.3 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA.....	10
4.1.4 EC10-2416BRA 及 EC10-2416BTA.....	11
4.1.5 EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1.....	12
4.2 开关量输入特性.....	13
4.2.1 输入端口规格.....	13
4.2.2 输入端子内部等效电路.....	13
4.2.3 源型/漏型输入方式接线方法.....	14
4.2.4 输入连接示例.....	15
4.2.5 输入端口中断功能.....	16
4.2.6 高速计数功能.....	16
4.3 开关量输出特性.....	17

4.3.1	输出使用说明.....	17
4.3.2	输出端口电气规格.....	17
4.3.3	输出端口内部等效电路.....	18
4.3.4	输出连接示例.....	19
4.3.5	输出端口的特殊功能.....	20
4.4	输入/输出状态指示.....	20
4.5	模拟量输入/输出特性.....	21
4.5.1	模拟量端口使用说明.....	21
4.4.2	模拟量输入输出规格.....	22
4.4.3	模拟量端口配置.....	22
第五章	通讯与组网.....	23
5.1	通讯口.....	23
5.2	编程环境.....	24
5.2.1	ControlStar 编程工具.....	24
5.2.2	PDA 方式的手持编程器.....	24
5.2.3	编程电缆.....	24
第六章	安装.....	25
6.1	注意事项.....	25
6.2	安装尺寸.....	25
6.2.1	EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA.....	25
6.2.2	EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA.....	25
6.2.3	EC10-2416BRA、EC10-2416BTA、EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1.....	26
6.2.4	扩展模块.....	26
6.3	机械安装.....	26
6.3.1	安装位置要求.....	26
6.3.2	安装步骤.....	27
6.4	连线.....	28
6.4.1	布线注意事项.....	28
6.4.2	电缆规格.....	28
6.4.3	连接电源线.....	28
6.4.4	连接地线.....	29
6.4.5	连接输入/输出信号线.....	30
6.4.6	连接扩展母线.....	30
6.5	扩展模块 I/O 点编址.....	30
第七章	首次使用及运行保养.....	31
7.1	上电前检查.....	31

7.2	上电运行操作.....	31
7.3	运行/停止状态的转换.....	31
7.3.1	状态解释及模式选择.....	31
7.3.2	如何进入运行状态 (STOP→RUN)	32
7.3.3	如何进入停止状态 (RUN→STOP)	32
7.4	例行保养.....	32
第八章	常见问题及解决方案.....	33
8.1	现象及对策.....	33
8.2	错误代码.....	34
第九章	指令速查表.....	36
第十章	特殊寄存器.....	39
10.1	特殊中间继电器.....	39
10.2	特殊数据寄存器.....	44

第一章 前言

感谢您购买艾默生网络能源有限公司开发生产的可编程控制器（PLC），在使用我公司 EC10 系列 PLC 产品前，请您仔细阅读本手册，以便更清楚地掌握产品的特性，更安全地应用，充分利用本产品丰富的功能。

本手册主要描述 EC10 系列可编程控制器的硬件规格、特性及使用方法，并有相关选配件的简介，常见问题答疑、用户指令集汇总等，便于参考。而关于本产品的用户程序开发环境的使用及用户程序设计方法，请参考本公司另外发行的《ControlStar 编程软件用户手册》、《EC20/EC10 系列可编程控制器编程参考手册》，如需要，可向供应商咨询。

本手册适用于 EC10 系列 PLC 应用的学习、设计、安装、运行维护的技术工程人员。

专用名词定义

PLC：可编程控制器（Programmable Logic Controller）

主模块：也称基本模块或 CPU 模块，是 PLC 的基本单元，内含主控 CPU，I/O 接口及电源等

扩展模块：泛指主模块以外的模块

I/O 扩展模块：开关量输入，输出的扩展模块

特殊功能模块：除 I/O 扩展模块以外其他功能的扩展模块，如模拟量输入、模拟量输出、总线模块等

点数：输入和输出开关量的通道数和

开关信号：只有“ON”和“OFF”两种状态的输入或输出信号

模拟信号：连续变化的电气信号，如 4~20mA 的压力变送器输出信号

单极性信号：一般指极性为正的连续变化信号

双极性信号：一般指极性可能为正，也可能为负的连续变化信号

高速脉冲：指频率较高的方波信号

计数器：指根据增减控制信号，每输入一个脉冲，计数值加 1 或减 1 的数值寄存器

两相计数器：具有增、减两路脉冲输入端的计数器，一路脉冲使计数器作增计数，而另一路脉冲使计数器作减计数

AB 相计数器：具有两路正交相位脉冲输入端的计数器，根据两信号的频率以及相位差作增计数或减计数

第二章 产品概述

2.1 产品结构

EC10 系列主模块的外形结构如图 2-1 所示。

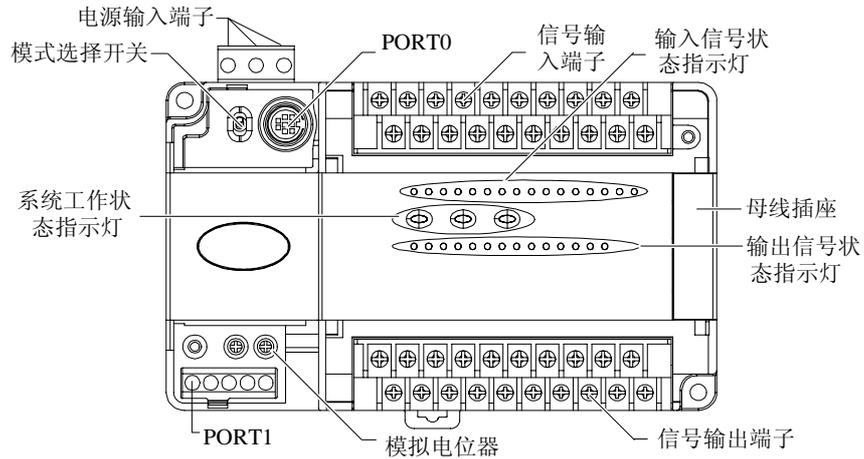


图 2-1 EC10 系列主模块的外形结构与部件 (以 EC10-1614BRA 为例)

PORT0 和 PORT1 为通讯端口。PORT0 为 RS232 电平，插座为 Mini DIN8。PORT1 提供 RS485 和 RS232 两种电平。母线插座用于连接扩展模块。模式选择开关有 ON、TM、OFF 三个档位。

2.2 命名规则

可编程控制器型号命名规则如图 2-2 所示。

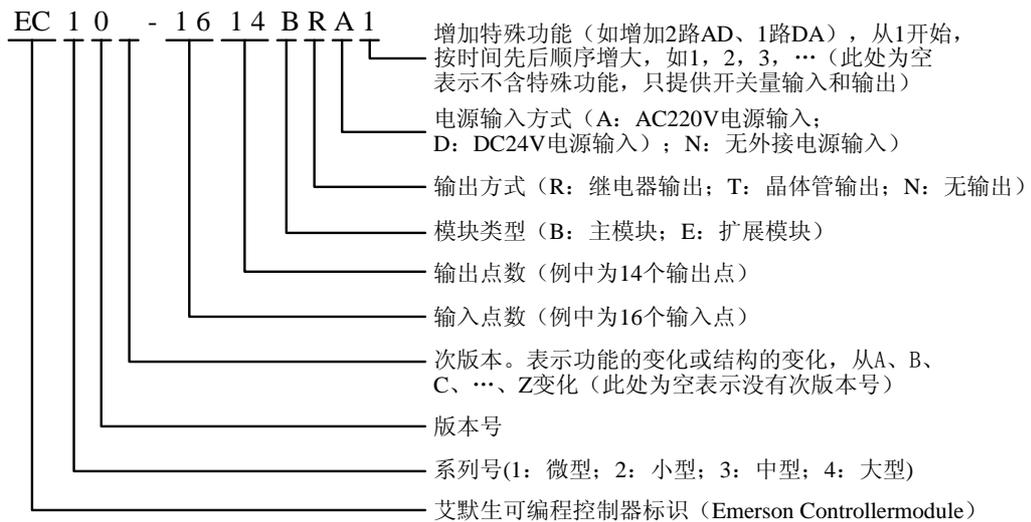


图 2-2 命名规则

2.3 型号及配置

2.3.1 主模块

EC10 系列 PLC 型号及其 I/O 配置参如表 2-1 所示。

表 2-1 EC10 系列 PLC 型号及其 I/O 配置

型号	电源电压 Vac	输入/输出 点数	数字量输入 信号电压	数字量输 出类型	数字量输入 端/公共端	数字量输出 端/公共端	模拟量输 入端	模拟量输 出端	中断/脉冲 输入	脉冲 输出
EC10-1006BRA	85~264	10/6	24Vdc	继电器	10/1	6/3	无	无	有	无
EC10-1006BTA	85~264	10/6	24Vdc	晶体管	10/1	6/3	无	无	有	有
EC10-1410BRA	85~264	14/10	24Vdc	继电器	14/1	10/3	无	无	有	无
EC10-1410BTA	85~264	14/10	24Vdc	晶体管	14/1	10/3	无	无	有	有
EC10-1614BRA	85~264	16/14	24Vdc	继电器	16/1	14/4	无	无	有	无
EC10-1614BTA	85~264	16/14	24Vdc	晶体管	16/1	14/4	无	无	有	有
EC10-2416BRA	85~264	24/16	24Vdc	继电器	24/1	16/4	无	无	有	无
EC10-2416BTA	85~264	24/16	24Vdc	晶体管	24/1	16/4	无	无	有	有
EC10-1614BRA1	85~264	16/14	24Vdc	继电器	16/1	14/4	2	1	有	无
EC10-1614BTA1	85~264	16/14	24Vdc	晶体管	16/1	14/4	2	1	有	有

2.3.2 扩展模块

扩展模块是为了增加主模块的 I/O 点数，或实现专用功能的扩展部件，它必须与主模块配合使用。目前 EC10 系列可提供的扩展模块类型如表 2-2 所示。EC10 系列中，每个主模块最多允许接入 4 个扩展模块。

表 2-2 EC10 系列可提供的扩展模块

扩展模块类型	型号	功能
I/O 扩展模块	EC10-0808ERN	开关量 8 路输入、8 路继电器型输出扩展模块
	EC10-0808ETN	开关量 8 路输入、8 路晶体管型输出扩展模块
	EC10-0800ENN	开关量 8 路输入、无输出扩展模块
	EC10-0008ERN	开关量无输入、8 路继电器型输出扩展模块
	EC10-0008ETN	开关量无输入、8 路晶体管型输出扩展模块
特殊模块	EC10-4AD	4 通道模拟量输入模块
	EC10-4DA	4 通道模拟量输出模块
	EC10-4TC	4 通道电偶式温度输入模块
	EC10-5AM	4 通道模拟量输入、1 通道模拟量输出模块
	EC10-4PT	4 通道热电阻式温度输入模块

I/O 扩展模块及配置如表 2-3 所示。

表 2-3 I/O 扩展模块及配置

型号	电源电压 Vac	输入/输出点数	输出类型	内置工作电源
EC10-0808ERN	/	08/08	继电器	无
EC10-0808ETN	/	08/08	晶体管	无
EC10-0800ENN	/	08/00	/	无
EC10-0008ERN	/	00/08	继电器	无
EC10-0008ETN	/	00/08	晶体管	无

2.4 主要性能

EC10 系列 PLC 的主要特性如表 2-4 所示。

表 2-4 EC10 系列 PLC 的主要特性

名称		指标及描述		
I/O 配置	最大 I/O 点数	128 点		
	扩展模块数量	4 个模块, I/O 扩展模块和特殊功能模块总数不超过 4 个		
程序内存	用户程序容量	12k 步		
	数据块大小	4000 个 D 元件		
指令速度	基本指令	0.3 μ s/指令		
	应用指令	几 μ s~几百 μ s/指令		
软件元件配置	输入输出继电器	128 入/128 出 (输入 X0~X177, 输出 Y0~Y177)		
	辅助继电器	2048 点 (M0~M2047)		
	局部辅助继电器	64 点 (LM0~LM63)		
	特殊辅助继电器	256 点 (SM0~SM255)		
	状态继电器	1024 点 (S0~S1023)		
	定时器	256 点 (T0~T255)	100ms 精度: T0~T209 10ms 精度: T210~T251 1ms 精度: T252~T255	
	计数器	256 点 (C0~C255)	16 位普通增计数器 (C0~C199) 32 位普通增减计数器 (C200~C235) 32 位高速计数器 (C236~C255)	
	数据寄存器	8000 点 (D0~D7999)		
	局部数据寄存器	64 点 (V0~V63)		
	变址寻址寄存器	16 点 (Z0~Z15)		
	特殊数据寄存器	256 点 (SD0~SD255)		
中断资源	外部输入中断	16 个 (中断触发边沿可由用户设定, 对应于 X0~X7 端子的上升沿和下降沿)		
	高速计数器中断	6 个		
	内部定时中断	3 个		
	通讯中断	8 个		
	高速输出完成中断	2 个		
	失电中断	1 个		
通讯功能	通讯口	2 个异步串行通讯端口。 PORT0: RS232 PORT1: RS232 或 RS485		
	通讯协议	编程口协议、MODBUS 协议、自由口协议、ECBUS (艾默生专用协议), 可组成 1: N, N: N 网络		
特殊功能	高速计数器	X0、X1	单输入: 50kHz	
		X2~X5	单输入: 10kHz	
		X0~X5 同时输入: 频率总和 60kHz		
	脉冲输出	Y0、Y1	100kHz 两路独立输出 (仅适用于晶体管输出)	
	输入滤波	X0~X7 提供了数字滤波, 其他端口采用硬件滤波		
	模拟电位器 ^{注1}	2 个		
	子程序调用	最多允许 64 个用户子程序, 允许 6 级子程序嵌套。支持局部变量, 每个子程序最多可提供 16 个参数调用, 支持变量别名		
	用户程序保护	上载密码	提供 3 种形式的密码, 密码不超过 8 个字符, 每个字符为字母数字组合, 区分大小写	
		下载密码		
		监控密码		
其他保护措施	提供禁止格式化、禁止上载、子程序密码保护等功能			
编程方式 ^{注2}	ControlStar 编程工具 ^{注3}	需在 IBM PC 微型机或兼容机中安装运行		
	PDA 手持编程器	可以进行编程和下载		
实时时钟	内置, 掉电后可保持 100 小时 (主模块需在掉电前持续工作 2 分钟以上)			
注 1: 模拟电位器是提供给用户设定内部软件元件值的外部通道, 可用于设定 0~255 范围的数值, 供用户程序读取。调整设定值时, 可采用十字螺丝刀调整, 按顺时针方向旋转电位器设定值从小到大变化, 电位器最大旋转角度为 270°, 请勿过度用力旋转, 以免损坏电位器。				
注 2: 提供元件强制功能, 方便调试和分析用户程序, 提高调试效率。最多允许同时强制 128 个位元件和 16 个字元件。				
注 3: 在运行过程中可在线修改用户程序, 方便了重要生产场合用户程序的修改				

第三章 产品规格

3.1 尺寸规格

EC10 系列 PLC 各模块的高度、宽度都一致，长度则与输入输出端子数量有关。主模块及扩展模块各型号的外形尺寸如表 3-1 所示。

表 3-1 各种模块外形尺寸

型号	长度	宽度	高	模块净重
EC10-1410BRA、EC10-1410BTA	135mm	90mm	71.2mm	600g
EC10-1614BRA、EC10-1614BTA	150mm	90mm	71.2mm	650g
EC10-2416BRA、EC10-2416BTA、EC10-1614BRA1、EC10-1614BTA1	182mm	90mm	71.2mm	750g
EC10-0808ERN、EC10-0808ETN、EC10-0800ENN、EC10-0008ERN、EC10-0008ETN	61mm	90mm	71.2mm	240g
EC10-4AD、EC10-4DA、EC10-5AM、EC10-4TC、EC10-4PT	61mm	90mm	71.2mm	240g

3.2 环境指标

环境指标如表 3-2 所示。

表 3-2 工作、储存及运输环境条件要求

环境参数			使用环境条件	运输环境条件	贮存环境条件	
种类	参数	单位				
气候条件	温度	低温	℃	-5	-40	-40
		高温	℃	55	70	70
	湿度	相对湿度	%	95 (30±2℃)	95 (40±2℃)	/
	气压	低气压	kPa	80	80	80
高气压		kPa	106	106	106	
机械应力	正弦振动	位移	mm	3.5 (5~9Hz)	/	/
		加速度	m/s ²	10 (9~150Hz)	/	/
	随机振动	加速度谱密度	m ² /s ³ (dB/Oct)	/	5~20Hz: 1.92dB 20~200Hz: -3dB	/
		频率范围	Hz	/	5~200	/
		振动方向	/	/	X/Y/Z	/
	冲击	类型	/	/	半正弦	/
		加速度	m/s ²	/	180	/
跌落	跌落高度	m	/	1	/	

3.3 可靠性指标

EC10 系列 PLC 可靠性规格如表 3-3 所示。

表 3-3 可靠性规格

输出类型	量值	条件
继电器输出	20 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，有温度和湿度控制 (Controlled condition)
	10 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，没有温度和湿度控制 (Uncontrolled condition)
晶体管输出	30 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，有温度和湿度控制 (Controlled condition)
	15 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，没有温度和湿度控制 (Uncontrolled condition)

对于继电器输出型的控制器，其继电器触点的寿命与其所带的负载类型及大小有关，如表 3-4 所示。

表 3-4 输出继电器触点寿命

负荷容量	动作频率条件	触点寿命
220Vac、15VA、感性	1 秒 ON、1 秒 OFF	320 万次
220Vac、30VA、感性	1 秒 ON、1 秒 OFF	120 万次
220Vac、60VA、感性	1 秒 ON、1 秒 OFF	30 万次

3.4 电气绝缘规格

电气绝缘规格如表 3-5 所示。

表 3-5 电气绝缘规格

类别	名称	规定值	测试条件
绝缘电阻	交流输入对壳体间 (⊕端子)	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	环境温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ；相对湿度 90% (无冷凝)； 试验电压为 500Vdc
	交流输入对用户输入、输出端子间	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	
	交流输入对扩展母线	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	
	用户输出 (继电器输出类型) 对扩展母线	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	
	用户输入对用户输出 (继电器输出类型)	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	
	用户输出端口组之间 (继电器输出类型)	$\geq 5 \times 10^6 \Omega$	
绝缘强度	交流输入对壳体间 (⊕端子)	应能承受 50Hz、有效值为 2830Vac 的交流电压或等效直流电压 1 分钟，无击穿或飞弧现象；漏电流 $\leq 5\text{mA}$	
	交流输入对用户输入、输出端子间		
	交流输入对扩展母线		
	用户输出 (继电器输出类型) 对扩展母线		
	用户输入对用户输出 (继电器输出类型)		
	用户输出端口组之间 (继电器输出类型)		
其它未列电路的耐压和绝缘，按超低电压电路要求设计			

3.5 电源规格

3.5.1 主模块内置电源特性

主模块内置电源特性如表 3-6 所示。

表 3-6 EC10 系列主模块内置电源特性

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注	
输入电压范围	Vac	85	220	264	正常启机和工作范围	
输入电流	A	/	/	1.5	90Vac 输入，满载输出	
输出电压范围	5V/GND	V	4.75	5	5.25	PLC 主模块的逻辑电路工作电源。同时通过模块扩展端口，给扩展模块的逻辑电路供电。对于自带电源的扩展模块，则不使用该电源
	24V/GND	V	21	24	27	PLC 主模块的继电器输出电路工作电源。同时通过模块扩展端口，给扩展模块的继电器输出电路供电。它与 5V/GND 电源共地。对于自带电源的扩展模块，则不使用该电源
	24V/COM	V	21	24	27	PLC 主模块提供给用户的 24V 电源，引线长度不得超过 30 米。可作为其他用户电路、传感器或扩展模块的辅助电源。它与 5V/GND、24V/GND 电源电气隔离
输出额定电流	5V/GND	mA	/	900	/	5V/GND、24V/GND 两路输出组合总功率不得超过 10.4W。 电源最大输出功率即为各路满载之和，为 24.8W
	24V/GND	mA	/	300	/	
	24V/COM	mA	/	600	/	

3.5.2 主模块可提供给扩展模块的电源规格

EC10 系列主模块电源容量消耗及对外可提供的容量如表 3-7 所示。

表 3-7 EC10 系列主模块电源容量消耗及对外可提供容量

型号	逻辑电路电源				辅助电源输出	
	5V/GND		24V/GND		24V/COM	
	内部消耗 ^{注1}	对外提供最大容量 ^{注2}	内部消耗	对外提供最大容量 ^{注2}	内部消耗	对外提供容量
EC10-1410BRA	230mA	670mA	50mA	250mA	100mA	500mA
EC10-1410BTA	350mA	550mA	0	300mA		
EC10-1614BRA	250mA	650mA	70mA	230mA	140mA	460mA
EC10-1614BTA	400mA	500mA	0	300mA		
EC10-2416BRA	320mA	580mA	150mA	150mA	180mA	420mA
EC10-2416BTA	480mA	420mA	0	300mA		
EC10-1614BRA1	250mA	650mA	70mA	230mA	140mA	460mA
EC10-1614BTA1	400mA	500mA	0	300mA		

注 1: “内部消耗”一项所示电流为模块内部电路工作时消耗的平均电流, 用户无法直接改变。
 注 2: 5V/GND、24V/GND 两路输出总功率存在限制。表中的“对外提供最大容量”是指, 当 24V/GND (或 5V/GND) 没有外部消耗时, 另外一路可对外提供的最大输出容量。当两路同时对外输出时, 需要通过计算来判定对外供电设计是否满足主模块输出容量的要求, 详细信息参见 3.5.3 扩展模块的电源消耗。



警告

若输入电源电压超出额定范围, 则可能导致系统工作异常, 模块损坏, 甚至造成人身伤害!

上表为环境温度稳定在 25℃ 条件下的数值。若工作环境最高温度超过 +50℃, 则应考虑降额设计, 以保证 PLC 稳定可靠运行。降额主要通过降低对外输出容量的方式来实现。降额关系如图 3-1 所示。

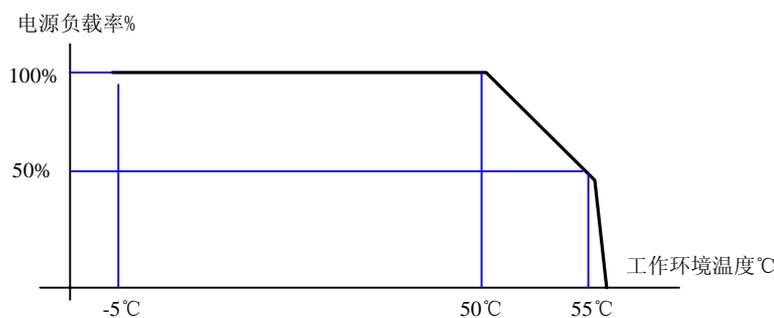


图 3-1 电源输出容量与工作温度的降额曲线

3.5.3 扩展模块的电源消耗

最大消耗电流

各扩展模块最大消耗电流如表 3-8 所示。

表 3-8 各种扩展模块最大消耗电流

模块型号	5V/GND	24V/GND	24V/COM
EC10-0808ERN	70mA	50mA	50mA
EC10-0808ETN	170mA	0	50mA
EC10-0800ENN	85mA	0	50mA
EC10-0008ERN	70mA	50mA	0
EC10-0008ETN	170mA	0	0
EC10-4AD	60mA	0	50mA
EC10-4DA	60mA	0	120mA ^{注1}
EC10-4TC	50mA	0	55mA
EC10-5AM	50mA	0	90mA ^{注1}
EC10-4PT	60mA	0	90mA ^{注1}

注 1: 模拟输出通道端子接负载时的功耗, 若不使用电流输出端子 (0~20mA), 电流可减小至 50mA

扩展连接的电源容量计算

可编程控制器接入扩展模块前, 需进行两项电源容量计算, 避免主模块电源过载。

1. 扩展模块的各路电源所耗电之和, 要求小于主模块对应电源能提供的输出电流。
2. 当 5V/GND、24V/GND 都有负载时, 须保证 $5 \times (5V \text{ 消耗电流}) + 24 \times (24V \text{ 消耗电流}) \leq 10.4W$ 。

例 1: 主模块为 EC10-1614BRA, 设计中需要接入 1 只 EC10-0808ETN, 1 只 EC10-4AD, 1 只 EC10-4DA, 1 只 EC10-4TC。
25°C 工作环境温度, 验算是否可用。验算内容如表 3-9 所示。

表 3-9 验算表一

电源回路	主模块可供电流	实际消耗电流	结论
5V/GND	650mA	$170 + 60 + 60 + 50 = 340\text{mA}$	可以
24V/GND	230mA	$0 + 0 + 0 + 0 = 0\text{mA}$	可以
24V/COM	460mA	$50 + 50 + 120 + 55 = 275\text{mA}$	可以

本例中 5V/GND、24V/GND 两路总消耗为 $5 \times (0.25 + 0.34) + 24 \times (0.070 + 0) = 4.63W < 10.4W$ 。扩展模块各路电源的总耗电都小于主模块的允许负载值, 而且 5V/GND、24V/GND 两路总消耗也小于主模块的允许负载值, 接入方案可行。

例 2: 主模块为 EC10-2416BTA, 设计中需要接入 2 只 EC10-0808ETN, 1 只 EC10-4AD, 1 只 EC10-4DA。使用 20mA 输出端子, 25°C 工作环境温度。验算内容如表 3-10 所示。

表 3-10 验算表二

电源回路	主模块可供电流	实际消耗电流	结论
5V/GND	420mA	$170 \times 2 + 60 + 60 = 460\text{mA}$	不可以
24V/GND	300mA	$0 \times 2 + 0 + 0 = 0\text{mA}$	可以
24V/COM	420mA	$50 \times 2 + 50 + 120 = 270\text{mA}$	可以

本例中扩展模块的 5V/GND 耗电之和为 460mA, 大于主模块中 5V 电源允许的 420mA, 因此该扩展方案不合适。

PLC 编程软件 ControlStar 中提供了电源容量的计算功能, 为用户提供了简便、直观的辅助工具。指定一种配置组合后, ControlStar 可为该设计进行电源容量计算, 对用户的配置和设计进行验算。

第四章 输入/输出特性

4.1 用户端子介绍

4.1.1 EC10-1006BRA 及 EC10-1006BTA

EC10-1006BRA 及 EC10-1006BTA 端子分布如图 4-1 所示。各端子定义如表 4-1 所示。

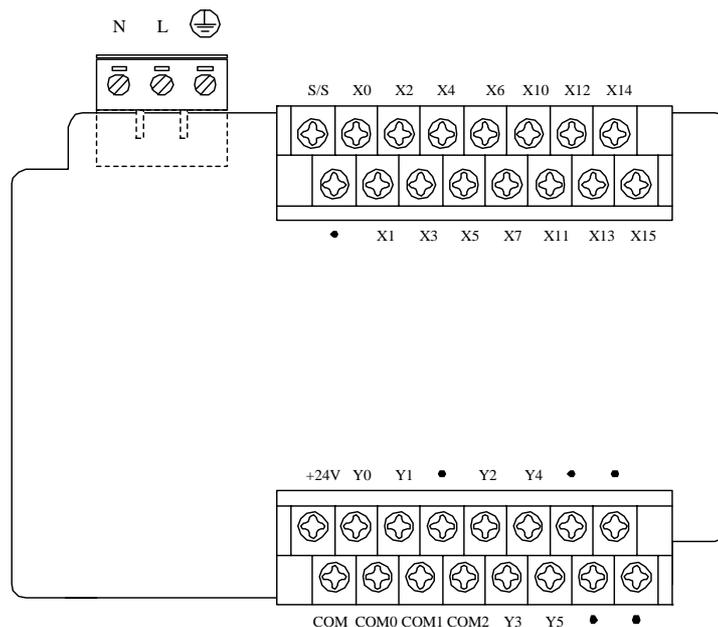


图 4-1 EC10-1006BRA 及 EC10-1006BTA 端子分布

表 4-1 EC10-1006BRA 及 EC10-1006BTA 子定义

引脚标识	功能说明	
L/N	220V 交流电源输入端，分别为火线、零线	
⊕	接地线端子 PG	
+24V	提供给用户外部设备使用的辅助直流电源，与 COM 配合使用	
COM	对外提供+24V 辅助电源的负极	
S/S	提供给用户进行输入方式的选择，与+24V 连接表示支持漏型输入方式，与 COM 连接表示支持源型输入方式	
●	空端子，作隔离用，请不要接线	
X0~X11	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号	
Y0、COM0	控制输出端子，第 0 组	各输出组别的 COMx 彼此电气隔离
Y1、COM1	控制输出端子，第 1 组	
Y2~Y5、COM2	控制输出端子，第 2 组	

4.1.2 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA

EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA 端子分布如图 4-2 所示。各端子定义如表 4-2 所示。

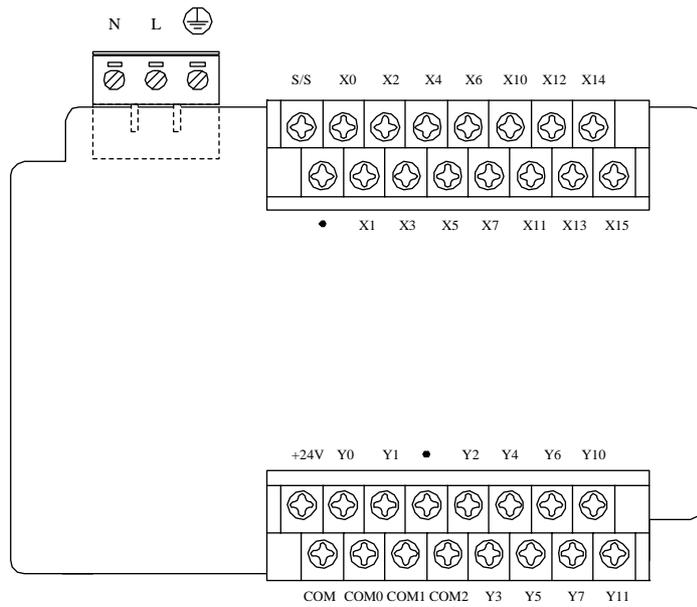


图 4-2 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA 端子分布

表 4-2 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA 端子定义

引脚标识	功能说明	
L/N	220V 交流电源输入端，分别为火线、零线	
⊕	接地线端子 PG	
+24V	提供给用户外部设备使用的辅助直流电源，与 COM 配合使用	
COM	对外提供 +24V 辅助电源的负极	
S/S	提供给用户进行输入方式的选择，与 +24V 连接表示支持漏型输入方式，与 COM 连接表示支持源型输入方式	
●	空端子，作隔离用，请不要接线	
X0~X15	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号	
Y0、COM0	控制输出端子，第 0 组	各输出组的 COMx 彼此电气隔离
Y1、COM1	控制输出端子，第 1 组	
Y2~Y11、COM2	控制输出端子，第 2 组	

4.1.3 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA

EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA 端子分布如图 4-3 所示。各端子定义如表 4-3 所示。

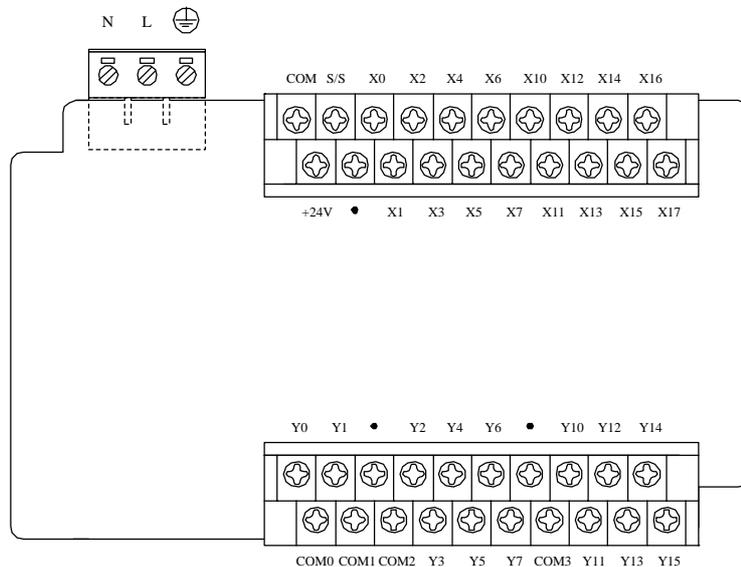


图 4-3 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA 外形及端子分布

表 4-3 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA 端子定义

引脚标识	功能说明	
L/N	220V 交流电源输入端，分别为火线、零线	
⊕	接地线端子 PG	
+24V	提供给用户外部设备使用的辅助直流电源，与 COM 配合使用	
COM	对外提供+24V 辅助电源的负极	
S/S	提供给用户进行输入方式的选择，与+24V 连接表示支持漏型输入方式，与 COM 连接表示支持源型输入方式	
●	空端子，作隔离用，请不要接线	
X0~X17	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号	
Y0、COM0	控制输出端子，第 0 组	各输出组的 COMx 彼此电气隔离
Y1、COM1	控制输出端子，第 1 组	
Y2~Y7、COM2	控制输出端子，第 2 组	
Y10~Y15、COM3	控制输出端子，第 3 组	

4.1.4 EC10-2416BRA 及 EC10-2416BTA

EC10-2416BRA 及 EC10-2416BTA 端子分布如图 4-4 所示。各端子定义如表 4-4 所示。

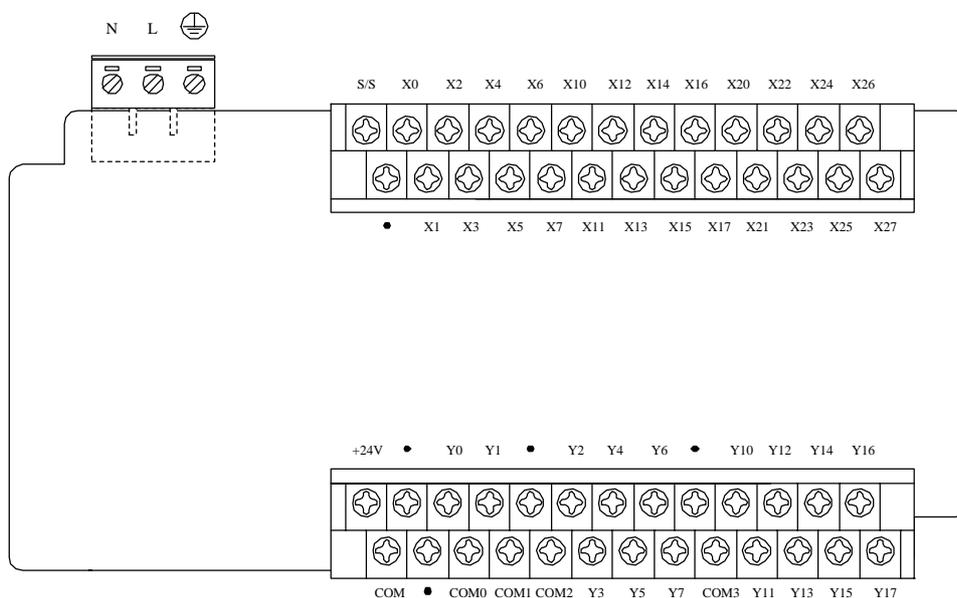


图 4-4 EC10-2416BRA 及 EC10-2416BTA 外形及端子分布

表 4-4 EC10-2416BRA 及 EC10-2416BTA 端子定义

引脚标识	功能说明	
L/N	220V 交流电源输入端，分别为火线、零线	
⊕	接地线端子 PG	
+24V	提供给用户外部设备使用的辅助直流电源，与 COM 配合使用	
COM	对外提供+24V 辅助电源的负极	
S/S	提供给用户进行输入方式的选择，与+24V 连接表示支持漏型输入方式，与 COM 连接表示支持源型输入方式	
●	空端子，作隔离用，请不要接线	
X0~X27	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号	
Y0、COM0	控制输出端子，第 0 组	各输出组的 COMx 彼此电气隔离
Y1、COM1	控制输出端子，第 1 组	
Y2~Y7、COM2	控制输出端子，第 2 组	
Y10~Y17、COM3	控制输出端子，第 3 组	

4.1.5 EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1

EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 端子分布如图 4-5 所示。各端子定义如表 4-5 所示。

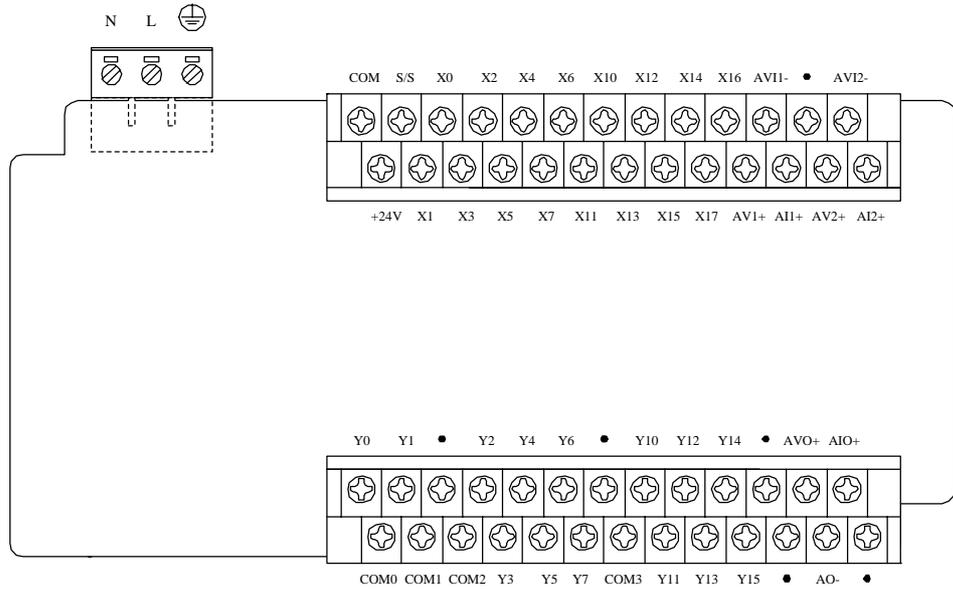


图 4-5 EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 外形及端子分布

表 4-5 EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 端子定义

引脚标识	功能说明	
L/N	220V 交流电源输入端，分别为火线、零线	
⊕	接地线端子 PG	
+24V	提供给用户外部设备使用的辅助直流电源，与 COM 配合使用	
COM	对外提供+24V 辅助电源的负极	
S/S	提供给用户进行输入方式的选择，与+24V 连接表示支持漏型输入方式，与 COM 连接表示支持源型输入方式	
●	空端子，作隔离用，请不要接线	
X0~X17	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号	
Y0、COM0	控制输出端子，第 0 组	各输出组的 COMx 彼此电气隔离
Y1、COM1	控制输出端子，第 1 组	
Y2~Y7、COM2	控制输出端子，第 2 组	
Y10~Y15、COM3	控制输出端子，第 3 组	
AV1+、AI1+、AV1I-	模拟量输入端子，第 1 组。AV1+ 为电压输入正端，AI1+ 为电流输入正端，AV1I- 为电压电流输入的公共负端	
AV2+、AI2+、AV2I-	模拟量输入端子，第 2 组。AV2+ 为电压输入正端，AI2+ 为电流输入正端，AV2I- 为电压电流输入的公共负端	
AVO+、AIO+、AO-	模拟量输出端子。AVO+ 为电压输出正端，AIO+ 为电流输出正端，AO- 为电压电流输出的公共负端	

4.2 开关量输入特性

4.2.1 输入端口规格

EC10 系列 PLC 主模块开关量输入端口规格如表 4-6 所示。

表 4-6 开关量输入端子 X 端口规格

项目	规格	
信号输入方式	源型/漏型方式，用户可通过 S/S 端子进行选择	
电气参数	检测电压	24Vdc
	输入阻抗	X0~X7 端口：3.3kΩ。其它端口 4.3kΩ
	输入为 ON	外部回路电阻小于 400Ω
	输入为 OFF	外部回路电阻大于 24kΩ
滤波功能	数字滤波	X0~X7 有数字滤波功能，滤波时间可在 0ms、8ms、16ms、32ms、64ms 之间，由用户编程设定
	硬件滤波	除 X0~X7 以外的其余 I/O 端口为硬件滤波，滤波时间约 8ms
高速功能	X0~X7 可实现高速计数、中断、脉冲捕捉等功能 X0、X1 端口计数最高频率达 50kHz X2~X5 端口计数最高频率达 10kHz 输入频率总和和要求小于 60kHz	
公共接线端	只有一个公共端，为 COM	

4.2.2 输入端子内部等效电路

PLC 内置有用户开关状态检测电源（24Vdc），用户只需接入干接点开关信号即可。若要连接有源晶体管传感器的输出信号，需按集电极开路输出方式进行连接。PLC 端子排上的 S/S 端子用来选择信号的输入方式，可以设置为源型输入方式或漏型输入方式。将 S/S 端子与 +24V 端子相连，即设置为漏型输入方式，可以连接 NPN 型传感器。漏型输入方式的内部等效电路及外部接线方式如图 4-6 所示。具体的外部接线方式介绍见 4.2.3 源型/漏型输入方式接线方法。

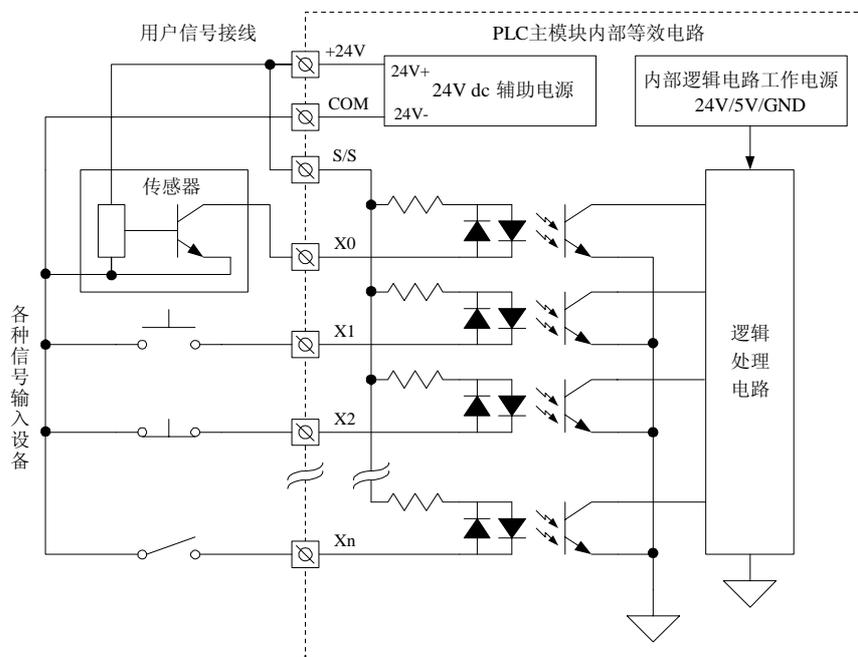


图 4-6 漏型输入方式的主模块内部等效电路

用户也可按照源型输入方式进行连接，将 S/S 端子与 COM 端子短接，就可以连接 PNP 传感器。源型输入方式的内部等效电路及外部接线方式如图 4-7 所示。具体的外部接线方式介绍见 4.2.3 源型/漏型输入方式接线方法。

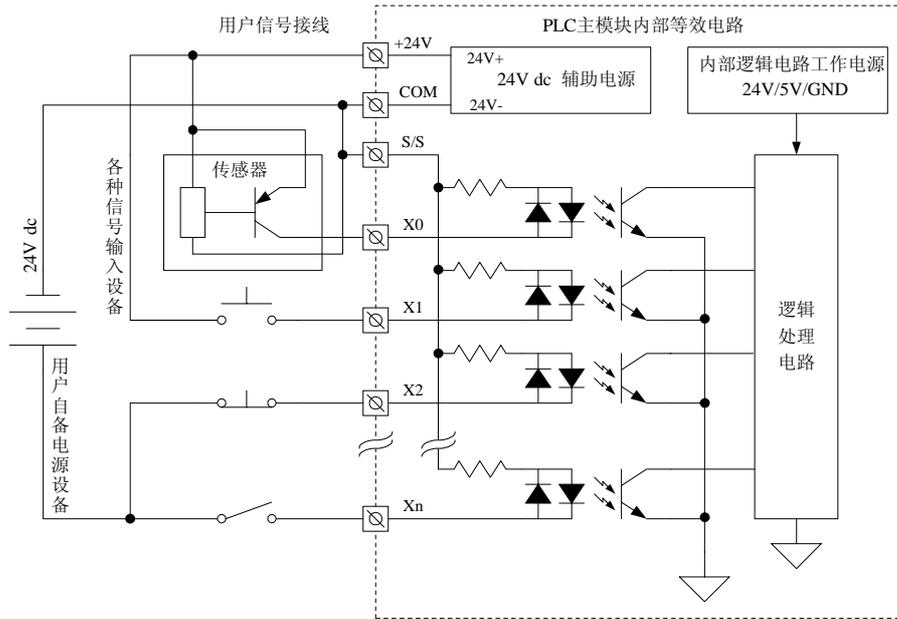


图 4-7 源型输入方式的主模块内部等效电路

需要注意的是，在主模块中，所有输入端口只能采用同一种输入方式（漏型或源型）。如果对于连接方式有不明之处，请在购货时咨询供应商，寻求技术支持，以免造成设备损坏。

I/O 扩展模块的内部等效电路及外部接线方式如图 4-8 所示。具体的外部接线方式见 4.2.3 源型/漏型输入方式接线方法。

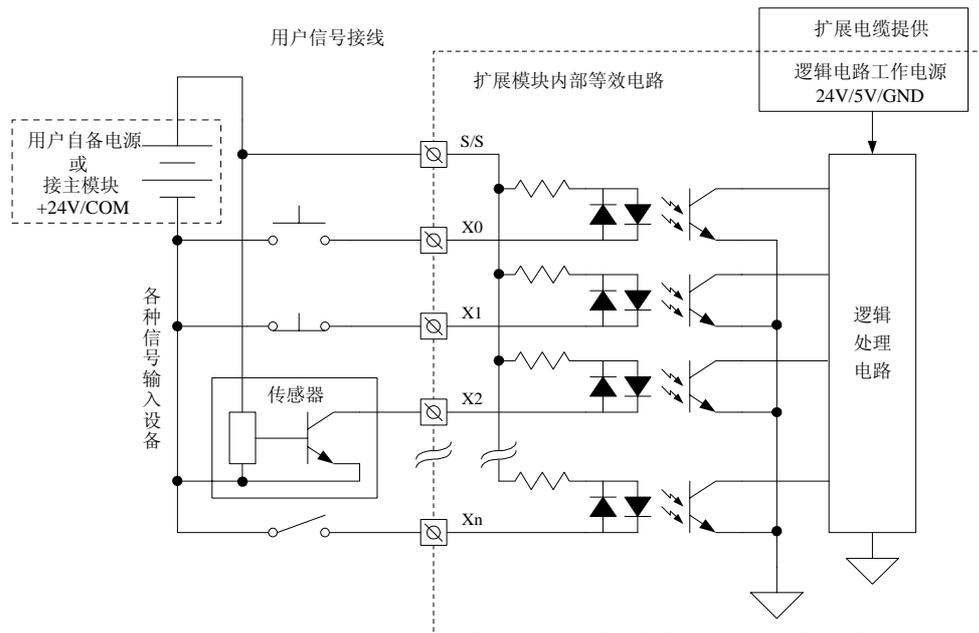


图 4-8 I/O 扩展模块内部等效输入电路

4.2.3 源型/漏型输入方式接线方法

源型输入方式和漏型输入方式是对开关量输入来说的。若连接 PNP 型传感器，就必须选用源型输入方式；若使用 NPN 型传感器，就必须选用漏型输入方式；若使用无电源的干触点，则漏型和源型输入方式都可选用。

使用模块内部电源的源型输入接线如图 4-9 所示。

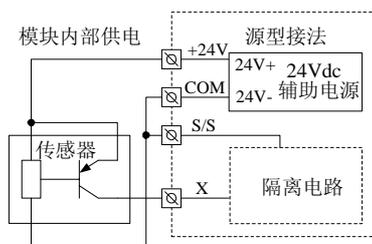


图 4-9 使用模块内部电源的源型输入接线图

使用外部辅助电源的源型输入接线如图 4-10 所示。

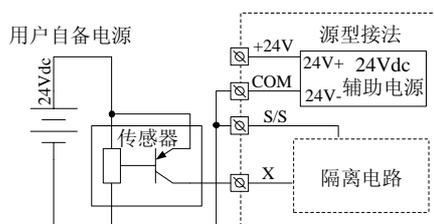


图 4-10 使用外部辅助电源的源型输入接线图

使用模块内部电源的漏型输入接线如图 4-11 所示。

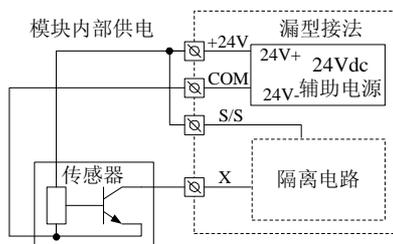


图 4-11 使用模块内部电源的漏型输入接线图

使用外部辅助电源的漏型输入接线如图 4-12 所示。

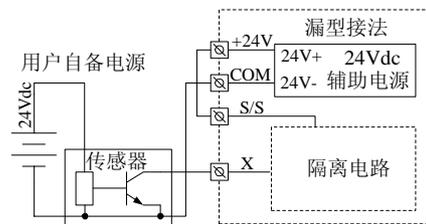


图 4-12 使用外部辅助电源的漏型输入接线图

4.2.4 输入连接示例

图 4-13 为 EC10-1614BRA 加一个 EC10-0808ERN 的连接，实现简单定位控制的示例。由编码器得到的位置信号通过 X0、X1 高速计数端子检测，需要快速反应的行程开关信号可接入 X2~X7 的高速端子，其余的用户信号则可分布于输入端口。

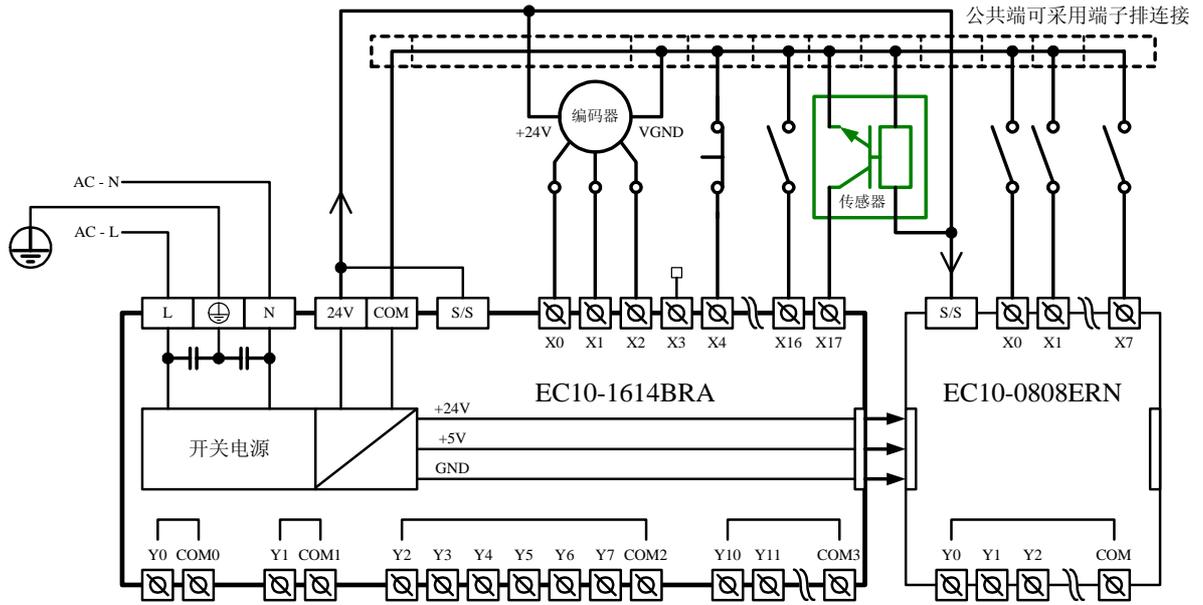


图 4-13 EC10-1614BRA 与 EC10-0808ERN 的电气连接示例

4.2.5 输入端口中断功能

在需要对输入信号作出立即响应的应用系统中，可采用中断方式进行信号处理。X0~X7 输入端的上升沿和下降沿各对应一个中断，对应于 16 个外部中断源。

若将输入端作为中断方式处理，编程时需使能相应的中断控制标志，并编制好相应的中断用户程序。在使用时需要注意以下几点：

- 当使用中断时，对应于该输入端的数字滤波功能不起作用，即相应端口的滤波时间自动设为 0；
- 当作为高速计数输入或中断输入时，建议相应输入端口的线缆采用双绞屏蔽线，并将屏蔽层接地（同⊕端子连接或连接信号地），以提高抗扰性；
- 部分计数器需多个 X 输入端子配合实现，（如 C242、C244、C254 分别由 2、3、4 个端子组成，如表 4-7 所示），当使用了该类计数器后，这些端子不能再作为其他计数器的输入用，也不能作为普通输入方式使用；
- 计数器输入端口有相应的最高频率限制，当输入频率超过该限制后，可能导致计数不准，或系统无法正常运行，请合理安排输入端口，选用合适的外部传感器。

4.2.6 高速计数功能

计数器与 X0~X7 输入端子关系如表 4-7 所示。

表 4-7 X0~X7 实现的计数器连接方式及特性

计数器		输入点								最高频率 (kHz)
		X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
单相单端 计数输入 方式	计数器 C236	增/减								50
	计数器 C237		增/减							50
	计数器 C238			增/减						10
	计数器 C239				增/减					
	计数器 C240					增/减				
	计数器 C241						增/减			
	计数器 C242	增/减		复位						
	计数器 C243				增/减		复位			
	计数器 C244	增/减		复位				启动		
	计数器 C245				增/减		复位		启动	

计数器		输入点	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	最高频率 (kHz)
单相增减 计数输入 方式	计数器 C246	增	减								50
	计数器 C247	增	减	复位							10
	计数器 C248				增	减	复位				
	计数器 C249	增	减	复位					启动		
	计数器 C250				增	减	复位		启动		
双相增减 计数输入 方式	计数器 C251	A 相	B 相								30
	计数器 C252	A 相	B 相	复位							5
	计数器 C253				A 相	B 相	复位				
	计数器 C254	A 相	B 相	复位					启动		
	计数器 C255				A 相	B 相	复位		启动		

A 相：双相计数器的 A 相输入端。 B 相：双相计数器的 B 相输入端。

4.3 开关量输出特性

4.3.1 输出使用说明

1. EC10 系列 PLC 输出类型可分为继电器型和晶体管型，两者的工作参数差别较大，使用前需加以区别，以免误用而导致产品损坏。
2. 当驱动直流回路的负载为感性（如继电器线圈）时，用户电路需并联续流二极管；若驱动交流回路的负载为感性时，用户电路需并联 RC 浪涌吸收电路，以保护 PLC 的输出继电器触点。原则上继电器输出端口不宜接入容性负载，若有必要，需保证其冲击浪涌电流小于规格（如表 4-9 所示）说明中的最大电流。
3. 晶体管输出端口须遵守允许最大电流限制（如表 4-9 所示），以保证输出端口的发热限制在允许范围；若有多个晶体管端口输出电流大于 100mA，则应均匀分布于输出端口，不宜安排在相邻的输出端口，利于散热。
4. 建议同时为 ON（导通）状态的输出点数不要长时间超过总输出点数的 60%。

继电器与晶体管两种输出类型的比较如表 4-8 所示。

表 4-8 继电器与晶体管两种输出类型比较

项目	继电器型	晶体管型
输出方式	输出状态为“ON”时导通；输出状态为“OFF”时断开	
公共端	分有若干组，每组有一个公共端 COMn，适应不同电位的控制电路，各公共端之间绝缘隔离	
电压特性	220Vac；24Vdc，无极性要求	24Vdc，有极性要求
电流要求	按照输出电气规范（如表 4-9 所示）使用	
特点差别	驱动电压高，电流较大	驱动电流小，频率高，寿命长
应用场合	驱动中间继电器、接触器的线圈、指示灯等动作频率不高的负载	控制伺服放大器、频繁动作的电磁铁等要求频率高、寿命长的应用场合

4.3.2 输出端口电气规格

EC10 系列 PLC 主模块开关量输出端口电气规格如表 4-9 所示。

表 4-9 输出端口规格

项目	继电器输出端口	晶体管输出端口
外部电源	250Vac、30Vdc 以下	5~24Vdc
电路绝缘	继电器机械绝缘	光耦绝缘
动作指示	继电器输出触点闭合指示灯点亮	光耦被驱动时指示灯点亮
开路时漏电流	/	小于 0.1mA/30Vdc
最小负载	2mA/5Vdc	5mA（5~24Vdc）

项目		继电器输出端口	晶体管输出端口
最大输出电流	电阻负载	2A/1 点; 8A/4 点组公共端; 8A/8 点组公共端	Y0、Y1: 0.3A/1 点 其他: 0.3A/1 点 0.8A/4 点 1.2A/6 点 1.6A/8 点 8 点以上每增加 1 点允许总电流增加 0.1A
	感性负载	220Vac, 80VA	Y0、Y1: 7.2W/24Vdc 其他: 12W/24Vdc
	电灯负载	220Vac, 100W	Y0、Y1: 0.9W/24Vdc 其他: 1.5W/24Vdc
响应时间	ON-OFF	最多 20ms	Y0、Y1: 10us 其他: 0.5ms
	OFF-ON	最多 20ms	其他: 0.5ms
Y0、Y1 最高输出频率		/	每通道 100kHz
输出公共端		Y0—COM0; Y1—COM1; Y2 以后至多每 8 个端口使用 1 个公共端, 每个公共端之间彼此隔离	
熔断器保护		无	

4.3.3 输出端口内部等效电路

继电器输出型 PLC 输出部分的内部等效电路如图 4-14 所示。

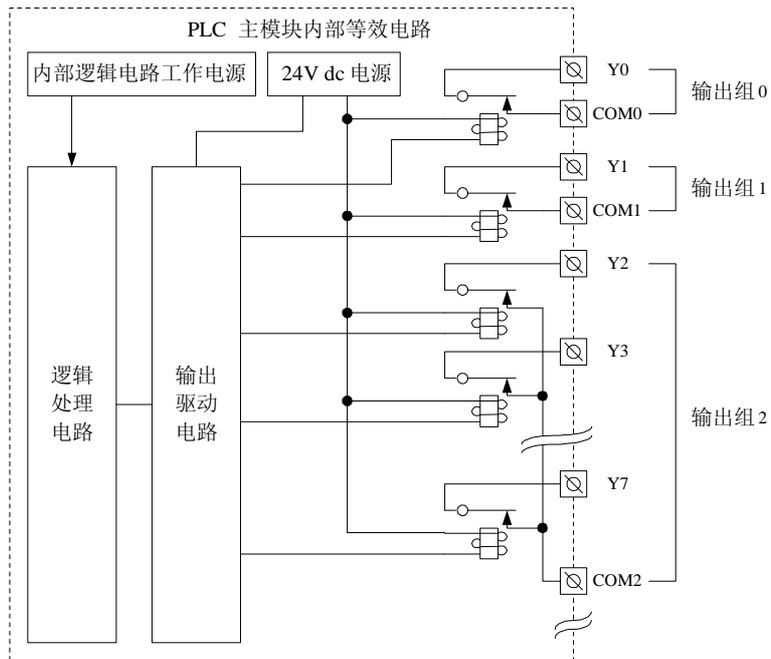


图 4-14 继电器输出型 PLC 输出部分内部等效电路

从图中可以看到, 输出端子分为若干组, 每组之间是电气隔离的, 不同组的输出触点接入不同的电源回路; 对于交流回路的感性负载时, 外部电路应考虑 RC 瞬时电压吸收电路; 对应直流回路的感性负载, 则应考虑增加续流二极管, 如图 4-15 所示。

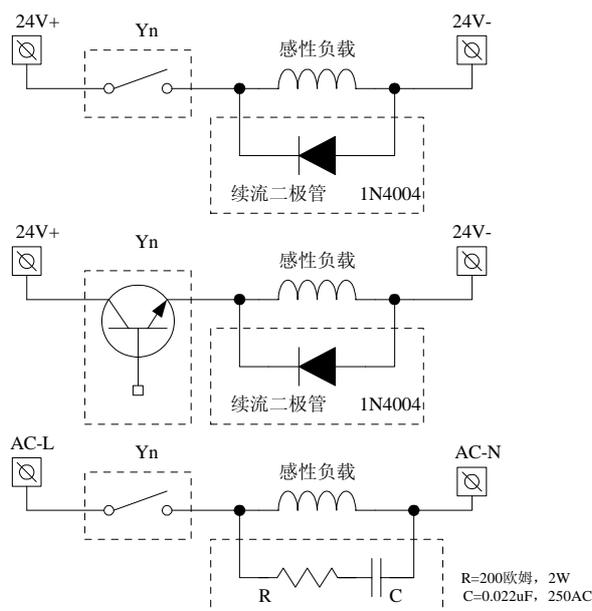


图 4-15 PLC 输出触点的保护电路

晶体管输出型的 PLC 输出部分的内部等效电路如图 4-16 所示。

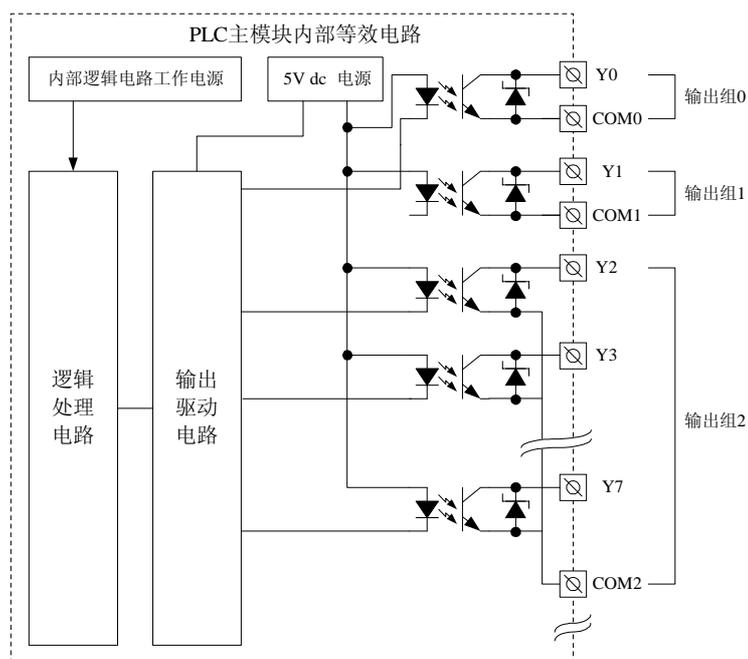


图 4-16 晶体管输出型 PLC 输出部分内部等效电路

同样从图中可知，输出端子分为若干组，每组之间是电气隔离的，不同组的输出触点可接入不同的电源回路。晶体管输出级只能用于直流 24V 负载回路，且须注意电源极性。当驱动感性负载时，应考虑增加续流二极管，如图 4-15 所示。

4.3.4 输出连接示例

图 4-17 为 EC10-1614BRA 加一只 EC10-0808ERN 的连接方式，不同的输出组可接入不同的信号电压回路。有的输出组（如 Y0—COM0）连接在 24Vdc 回路，且由本控制器的 24V/COM 供电。有的输出组（如 Y1—COM1）连接在 5Vdc 低电压信号回路。而其它输出组（如 Y2~Y7）连接在 220Vac 交流电压信号回路。即不同的输出组可工作于不同的电压等级回路。

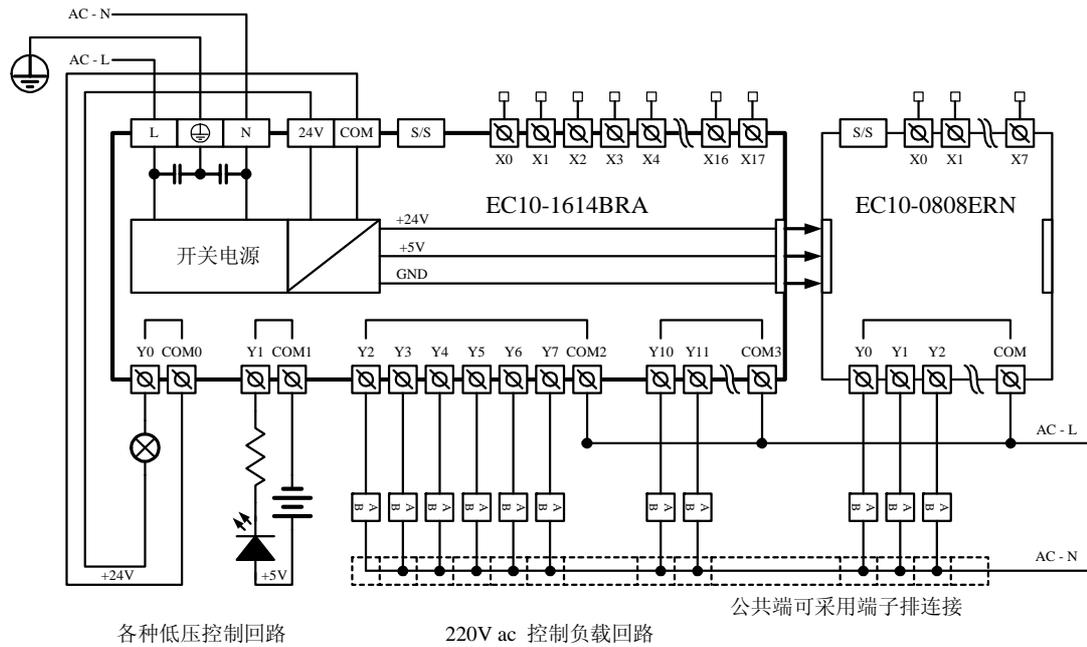


图 4-17 EC10-1614BRA 与 EC10-0808ERN 的电气连接示例

4.3.5 输出端口的特殊功能

晶体管输出型主模块包含两个高速输出端口 Y0 和 Y1，两个通道可以独立输出高速脉冲。作为高速输出时，建议相应输入端口的线缆采用双绞屏蔽线，并将屏蔽层接地（同⊕端子连接或连接信号地），以提高抗扰性。高速输出端口的最高频率可达 100kHz。提供高速 I/O 指令和定位指令对高速输出通道进行管理，详细信息参见《EC20/EC10 系列可编程控制器编程参考手册》。

4.4 输入/输出状态指示

开关量输入/输出端子状态可通过状态指示灯指示。主模块状态指示灯位置如图 4-18 所示。

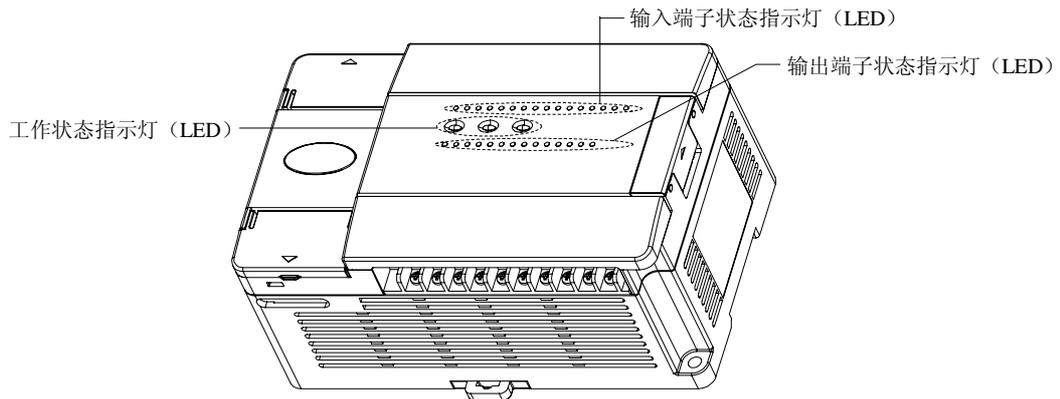


图 4-18 主模块状态指示灯位置示意

当输入端口闭合（ON 状态）时，输入状态指示灯点亮，否则指示灯熄灭。

控制输出端口的状态由输出状态 LED 指示，当输出端口为闭合（ON）状态，即 Yn 与 COMn 之间呈闭合状态时，指示灯点亮；否则指示灯熄灭。

4.5 模拟量输入/输出特性

4.5.1 模拟量端口使用说明

EC10 系列 PLC 产品，提供集成了 AD/DA 功能的主模块，可满足用户在有模拟量控制需求时的小型、低成本、一体化解决方案。支持模拟量输入输出的型号如图 4-10 所示。

表 4-10 EC10 系列中支持模拟量输入输出的可编程控制器型号

型号	模拟量输入			模拟量输出		
	通道数	电压输入	电流输入	通道数	电压输出	电流输出
EC10-1614BRA1	2	√	√	1	√	√
EC10-1614BTA1	2	√	√	1	√	√

EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 的端子分布及定义已做过介绍，模拟量输入输出端子详细说明如表 4-11 所示。

表 4-11 EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 模拟量输入输出端子定义表

	端子标注	说明		端子标注	说明
模拟量输入	AV1+	输入通道 1 电压信号输入端	模拟量输出	AVO+	输出通道电压信号输出端
	AI1+	输入通道 1 电流信号输入端		AIO+	输出通道电流信号输出端
	AV1-	输入通道 1 公共地端		AO-	输出通道公共地端
	AV2+	输入通道 2 电压信号输入端			
	AI2+	输入通道 2 电流信号输入端			
	AV2-	输入通道 2 公共地端			

说明：对每个输入通道而言，电压与电流信号不能同时输入，当测量电流信号时，请将通道电压信号输入端与电流信号输入端短接

模拟量输入输出部分内部等效电路如图 4-19 所示。

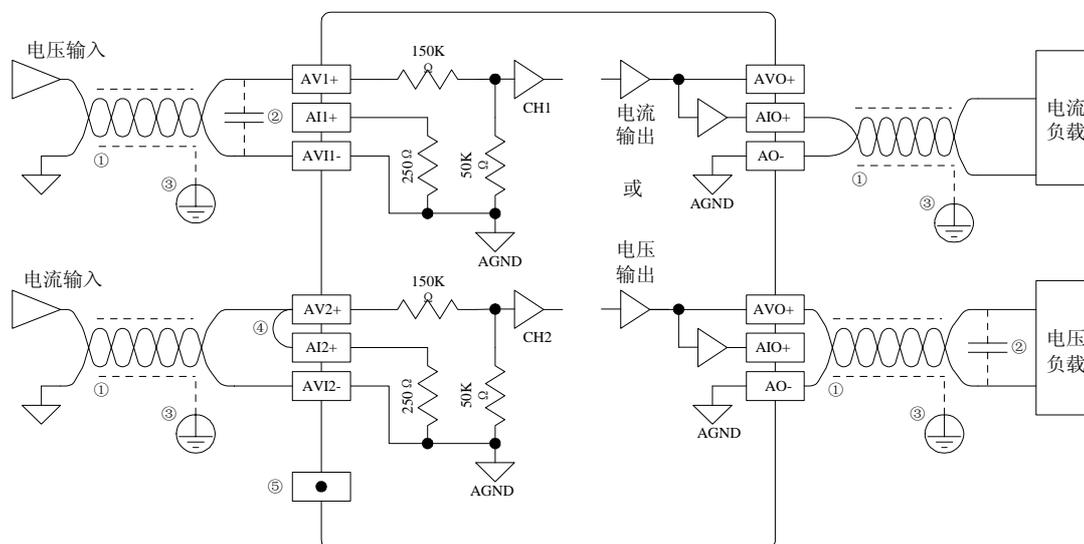


图 4-19 模拟量输入输出部分内部等效电路

布线时，请参照图 4-18，并注意以下 8 个方面：

1. 模拟输入/输出建议使用双绞屏蔽电缆，电缆应远离电源线或其他可能产生电气干扰的电线；
2. 如果输入/输出信号有电气噪声或电压波动，可以接一个电容器（ $0.1\mu\text{F}\sim 0.47\mu\text{F}/25\text{V}$ ），推荐使用瓷介电容器；
3. 如果存在过多的电气干扰，请将电缆屏蔽层接地；
4. 如果当前通道使用电流输入，请短接该通道的电压输入端与电流输入端；
5. 不要使用用户端子上的空脚；
6. 若将电压输出短路或将电流负载连接到电压输出端，可能会损坏该可编程控制器；

7. 将模块的接地端⊕良好接地；
8. 在输出电缆的负载端使用单点接地。

4.4.2 模拟量输入输出规格

模拟量输入输出的性能指标如表 4-12 所示。

表 4-12 模拟量输入输出规格

项目		指标
最高转换速度	AD 转换速度	2 个通道总共 4ms
	DA 转换速度	4ms/通道
模拟量输入范围	电压输入	-10~10Vdc (输入阻抗不小于 200kΩ)，输入信号频率<10Hz。 警告：当输入电压超过±15Vdc 时，此单元可能造成损坏
	电流输入	-20~20mA (输入阻抗为 250Ω)，输入信号频率 < 10Hz。 警告：当输入电流超过±30mA 时，此单元有可能造成损坏
模拟量输出范围	电压输出	-10~10Vdc (外部负载阻抗为 2kΩ~1MΩ)
	电流输出	0~20mA (外部负载阻抗为 500Ω 或更小)
数字量范围		范围：-10000~10000
分辨率	电压输入	5 mV
	电流输入	10 μ A
	电压输出	5mV
	电流输出	10 μ A
总体精度	模拟量输入	直流-10~10V、-20~20mA：±1%
	模拟量输出	满量程的±1%
隔离		模拟电路和数字电路之间用光电耦合器进行隔离。模拟通道之间不隔离

4.4.3 模拟量端口配置

模拟量端口通过特殊数据寄存器来访问，定义如表 4-13 所示。详细说明请参见《EC20/EC10 系列可编程控制器编程参考手册》。

表 4-13 模拟量端口访问的数据寄存器

地址号	名称	R/W	范围
SD172	A/D 通道 0 的采样平均值	R	-10000~10000
SD173	A/D 通道 0 的采样次数	R/W	1~1000
SD174	A/D 通道 1 的采样平均值	R	-10000~10000
SD175	A/D 通道 1 的采样次数	R/W	1~1000
SD178	D/A 通道 0 的输出值	R/W	-10000~10000

注：SD173 和 SD175 的默认值为 1

第五章 通讯与组网

5.1 通讯口

EC10 系列 PLC 主模块提供了两个串行异步通讯端口，分别为 PORT0 和 PORT1。通讯口特性如表 5-1 所示。

表 5-1 EC10 系列主模块通讯口特性

端口	插座型式	信号电平	工作方式	提供协议	用途	支持的波特率 (bps)
PORT0	Mini DIN8	RS232	全双工	编程口协议	用户编程、调试、监控等	9600 和 19200
				MODBUS 从站	可与 HMI 相连工作；也可组网作为从站设备	38400、19200、9600、4800、2400、1200
				自由协议	用户可自定义协议	38400、19200、9600、4800、2400、1200
				ECBUS 协议 ^{注1}	与网络其它 PLC 间实现部分元件的数据互访	115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400、1200
PORT1	EK500V	RS232、RS485 可供选择	RS232 全双工、RS485 半双工	MODBUS 主站	可组网作为主站，控制其他设备	38400、19200、9600、4800、2400、1200
				MODBUS 从站	可组网作为从站设备；可与 HMI 相连工作	38400、19200、9600、4800、2400、1200
				自由协议	用户可自定义协议	38400、19200、9600、4800、2400、1200
				ECBUS 协议	与网络其它 PLC 间实现部分元件的数据互访	115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400、1200

PORT0 的通讯协议由其插座附近的模式选择开关选择，如图 5-1 所示。

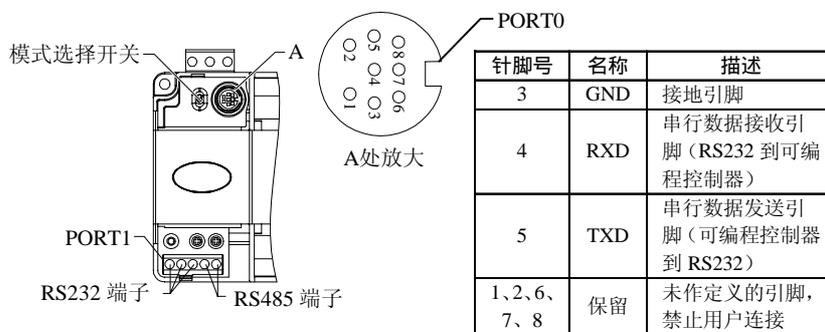


图 5-1 通讯端口与模式选择开关

PORT0 作为进行用户编程的专用接口，可通过模式选择开关强制切换为编程口协议，PLC 运行状态及 PORT0 使用协议切换关系如表 5-2 所示。

表 5-2 PORT0 使用协议的模式切换

模式选择开关位置	状态	PORT0 运行协议
ON	运行	由用户程序及其系统配置决定，可为编程口协议、MODBUS 协议、自由端口协议、N:N 网络协议 (ECBUS)
TM (ON TM)	运行	强制切换为编程口协议
TM (OFF TM)	停止	
OFF	停止	若用户程序的系统设置为自由口协议，则停止后自动切换为编程口协议，否则保持系统设置的协议不变

PORT1 适合与具有通讯功能的生产设备连接使用，如变频器，采用 MODBUS 协议或 RS485 端口自由协议，对多台设备进行组网控制。

PORT1 端口为螺丝固定的端子，通讯信号电缆可由用户自行制作，建议用户使用双绞屏蔽线作为通信端口的连接电缆。注意，PORT1 的 RS232 与 RS485 端口不可同时使用；不用的端子也不能外接电缆，否则可能引起通讯异常。

5.2 编程环境

5.2.1 ControlStar 编程工具

EC10 系列可编程控制器的用户程序需在本公司开发的 ControlStar 集成软件开发环境下进行编译下载，ControlStar 编程软件运行环境：IBM PC 微型机或兼容机，支持 Microsoft 的 Windows 98、Me、NT 4.0、Windows 2000 或 XP 等操作系统。计算机的最低配置和推荐配置如表 5-3 所示。

表 5-3 EC10 系列 PLC 编程环境的基本配置

项目	最低配置	推荐配置
CPU	相当于 Intel 公司的 Pentium 233 或以上级别的 CPU	相当于 Intel 公司的 Pentium 1G 或以上级别的 CPU
内存	64M	128M
显卡	可工作于 640×480 分辨率，256 色模式下	可工作于 800×600 分辨率，65535 色模式下
通讯口	须有一个 DB9 型插座输出的 RS232 串行通讯口	
其它设备	艾默生 PLC 专用编程电缆	

集成化的 ControlStar 编程环境兼容 IEC61131-3 标准，可采用梯形图、指令表、顺序功能图编程，并提供了上/下载、监控、调试及在线修改功能；编程环境提供了强大的指令向导和联机帮助功能。详细信息参见《ControlStar 编程软件用户手册》。

5.2.2 PDA 方式的手持编程器

本公司提供 PDA 方式的手持编程器 EC10-PD01，支持 EC10 系列 PLC 的编程。

手持编程器内置 3.5 寸 VGA 反射屏，使用 Windows CE 操作系统，支持程序上传和下载、元件值在线监控、在线调试、PLC 状态监控、工程管理、离线编程和编译、密码设定、时钟管理等功能。程序在编程器中可以永久保存，并且可与计算机连接进行程序的双向传送。

5.2.3 编程电缆

艾默生网络能源有限公司可提供编程下载用的串行通讯电缆。电缆两端插头分别为 Mini-DIN8 和 DB9 型，型号描述如表 5-4 所示。

表 5-4 PLC 编程电缆的型号

型号	名称	长度	描述
B2053RASL1	普通编程电缆	2m	非隔离设计，使用中请勿带电插拔，以免损坏设备
B2053RASL2	隔离编程电缆	2m	两端插头电气隔离，可热插拔，适用于强干扰场合下的编程

第六章 安装

6.1 注意事项



可编程控制器设计适用于安装环境 II 标准、污染等级 2 的应用场合，因此，要求安装环境无灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体或可燃性气体等，不可暴露于高温、结露、风雨的环境；振动和冲击也会影响 PLC 工作的稳定可靠，缩短使用寿命。

常用的安装方法是可将可编程控制器及与之配合使用的开关、接触器等设备安装于专用的电气柜内部，并保持合适的空气自然对流，若工作环境温度偏高，或附近有发热设备，电气柜的顶部或侧面需有强制空气对流装置，以保证设备不致于过热。

在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头掉入 PLC 的通风孔内，这样有可能引起火灾、故障、误操作。

可编程控制器安装结束后，请清除通风面上的异物，包括防尘纸等包装物品，否则可能导致运行时散热不畅，引起火灾、故障、误操作。

避免带电状态进行接线、插拔电缆插头，这样容易导致电击，或导致电路损坏。

安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作。

6.2 安装尺寸

6.2.1 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA

EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA 的外形尺寸与安装孔位尺寸如图 6-1 所示。

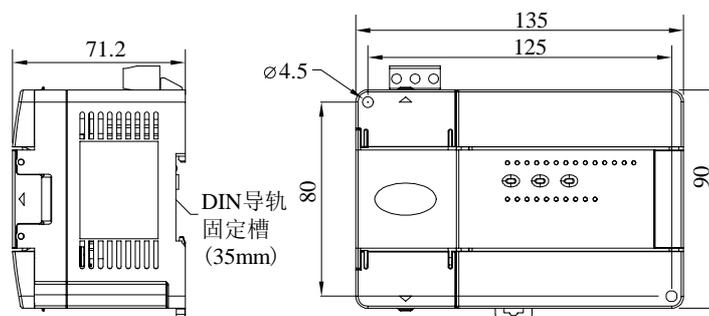


图 6-1 EC10-1410BRA 及 EC10-1410BTA 的外形与安装尺寸

6.2.2 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA

EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA 的外形尺寸与安装孔位尺寸如图 6-2 所示。

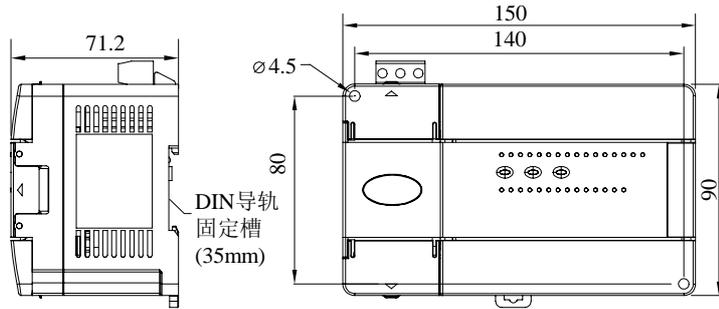


图 6-2 EC10-1614BRA 及 EC10-1614BTA 的外形与安装尺寸

6.2.3 EC10-2416BRA、EC10-2416BTA、EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1

EC10-2416BRA、EC10-2416BTA、EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 的外形尺寸与安装孔位尺寸如图 6-3 所示。

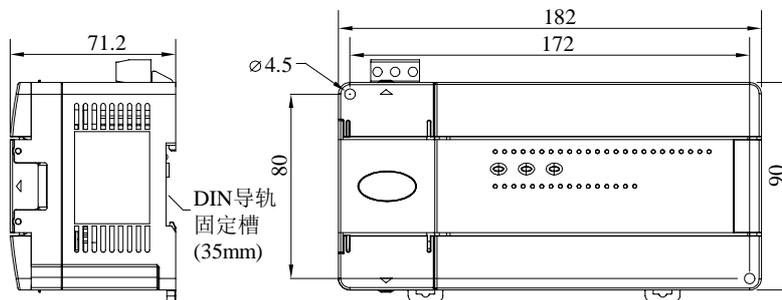


图 6-3 EC10-2416BRA、EC10-2416BTA、EC10-1614BRA1 及 EC10-1614BTA1 的外形与安装尺寸

6.2.4 扩展模块

I/O 扩展模块 EC10-0808ERN、EC10-0808ETN、EC10-0800ENN、EC10-0008ERN、EC10-0008ETN 的外形尺寸与安装孔位尺寸如图 6-4 所示，特殊功能模块 EC10-4AD、EC10-4DA、EC10-5AM、EC10-4TC、EC10-4PT 等的外形尺寸与安装孔位与之相同。

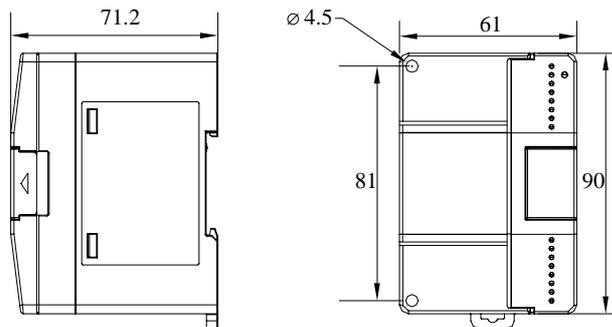


图 6-4 I/O 扩展模块与特殊功能模块外形与安装尺寸

6.3 机械安装

6.3.1 安装位置要求

可编程控制器须水平安装在电气柜的背板上，如图 6-5 所示，上下方向安装并保持其上方和下方的通风空间，其他方向安装均不利于自身散热，为不合适安装方式。要求可编程控制器与上方和下方设备或柜壁的距离大于 15cm，下方不能有发热设备。

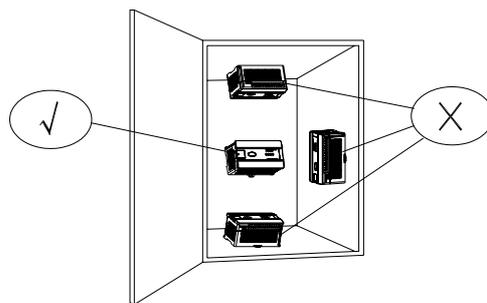


图 6-5 安装位置要求

6.3.2 安装步骤

采用 DIN 槽安装固定

一般情况下可采用 35mm 宽度的 DIN 槽进行安装，如图 6-6 所示。

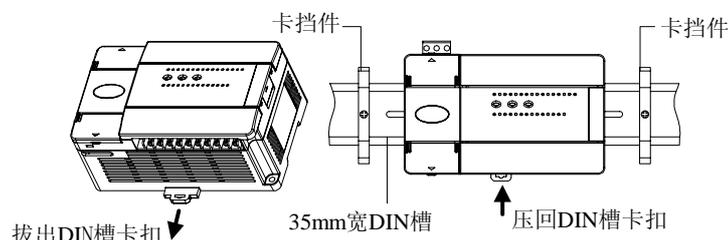


图 6-6 采用 DIN 槽安装固定

具体的安装步骤如下：

1. 将 DIN 槽水平固定于安装背板上；
2. 将模块底部下方的 DIN 槽卡扣拔出；
3. 把模块挂到 DIN 上；
4. 将卡扣压回原位，锁住模块；
5. 最后再将模块的两端用 DIN 槽卡挡件固定，避免左右滑动。

采用螺钉安装固定

对于可能存在较大冲击的场合，则可采用螺孔安装方式，如图 6-7 所示。用固定螺丝经 PLC 外壳的两个 $\Phi 4$ 螺孔将模块固定在电气柜的背板上，建议采用 M3 螺钉固定。

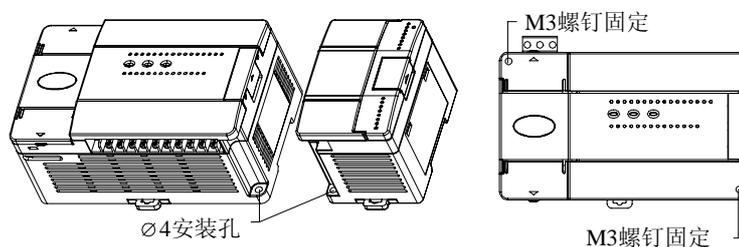


图 6-7 采用螺钉安装固定

6.4 连线

6.4.1 布线注意事项



危险

1. 请勿在下列场所使用可编程控制器：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化。
2. 在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作。
3. 在安装布线完毕，立即清除异物，通电前请盖好产品的端子盖板，避免引起触电。
4. 新购得可编程控制器在安装工作结束，需要保证通风面上没有异物，包括防尘纸等包装物品，否则可能导致运行时散热不畅，引起火灾、故障、误操作。
5. 避免带电状态进行接线、插拔电缆插头，否则容易导致电击或导致电路损坏。
6. 安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作。
7. 高频信号的输入或输出电缆、传输模拟量信号的电缆应选用双绞屏蔽电缆，以提高系统的抗扰性能。
8. 请按本手册中的说明在 L、N 端接入交流电源。将交流电源接入其他端子会烧毁可编程控制器。
9. 请不要从外部对主模块的 +24V 端子供电，否则会损坏本产品。
10. 接入 PLC 的输入、输出信号线不要与其他强电或强干扰线路并排布线，以减少干扰。
11. 请不要将主模块的接地端子⊕与强电系统共地。

6.4.2 电缆规格

在进行 PLC 应用的配线时，建议使用多股铜导线，并预制绝缘端头，这样可保证接线质量。推荐选用导线的截面积和型号如表 6-1 所示。

表 6-1 推荐的 PLC 连接电缆导线型号

线缆名称	导线截面要求	推荐导线型号	配合使用的接线端子及热缩管
交流电源线 (L、N)	1.0~2.0mm ²	AWG12, 18	H1.5/14 预绝缘管状端头，或线头烫锡处理
接地线 (⊕)	2.0mm ²	AWG12	H2.0/14 预绝缘管状端头，或线头烫锡处理
输入信号线 (X)	0.8~1.0mm ²	AWG18, 20	UT1-3 或 OT1-3 冷压端头，Φ3 或 Φ4 热缩管
输出信号线 (Y)	0.8~1.0mm ²	AWG18, 20	UT1-3 或 OT1-3 冷压端头，Φ3 或 Φ4 热缩管

推荐的电缆制备方式如图 6-8 所示。



图 6-8 PLC 连接电缆制备方式推荐

将加工好的电缆头用螺丝固定在 PLC 的接线端子上，注意螺钉位置正确，螺钉的旋紧力矩在 0.5~0.8Nm，保证可靠连接，又不致损坏螺丝。

6.4.3 连接电源线

注意

电源输入端子是模块的发货附件，用户应在断电条件下将电源线安装在电源输入端子上，然后将电源输入端子插入 PLC 主模块。



危险

EC10 系列 PLC 模块的电源输入类型有 220Vac 和 24Vdc 两种等级，接线和通电前务必加以检查确认，避免误用导致设备损坏和其他损失。

PLC 设计用于控制回路，其交流电源回路中应具有防雷保护措施，且电源回路应与动力电源回路分开，避免有操作过电压产生。

请勿将交流电源、直流电源接入主模块的 24Vdc 输出端。

请勿带电进行线缆的连接和拆卸，避免发生触电事故和设备损坏。

将电源输入端子插入 PLC 主模块时，必须保证安装牢靠，避免因端子脱落造成触电事故、设备损坏和运行异常。

根据图 6-9 的指示连接各个模块电源线。

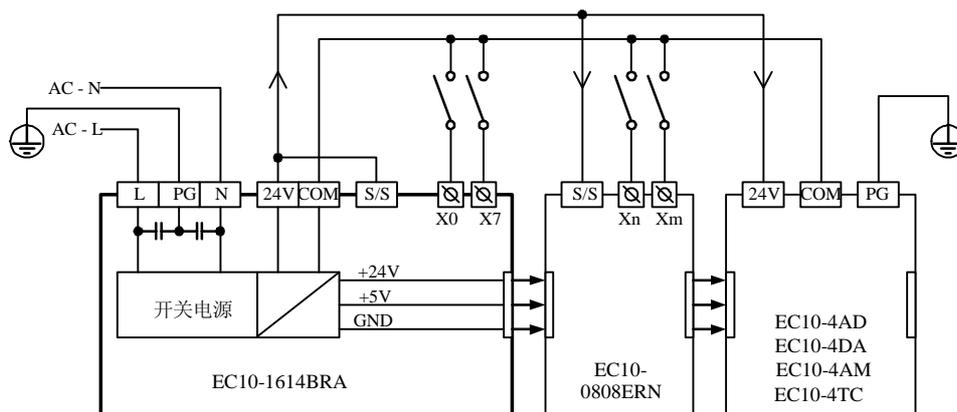


图 6-9 交流电源及辅助电源连接示例

6.4.4 连接地线

设置可靠的接地线可加强设备安全，提高 PLC 的电磁抗扰能力，安装时将 PLC 的电源 PG 端 \oplus 连接到接地体上。建议采用 AWG12~16 型连接导线，并尽可能减小导线长度。建议设置独立的接地装置，布线中尽量避免与其他设备（尤其是干扰较强的设备）的接地线有公共路径，如图 6-10 所示。

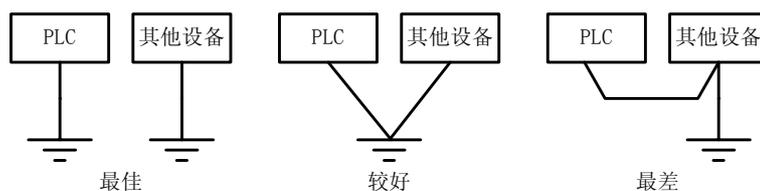


图 6-10 可编程控制器与其它设备电源接地线连接示例

若使用了 PLC 特殊功能模块，最好将主模块和各特殊模块的接地线单独连到接地体，如图 6-11 所示。

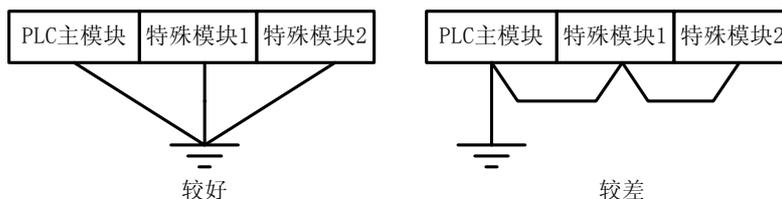


图 6-11 可编程控制器主模块与特殊功能模块电源接地线连接示例

6.4.5 连接输入/输出信号线

可编程控制器应用系统配线时往往有多个电缆端连接在同一个端子的情况，如+24V、COM、输出组公共端 COMn 等接线等（如图 4-13和图 4-17所示）。建议采用扩展接线排方式进行连接扩展，并有相应的标识，可使得连接方便可靠，布线简洁。

根据第四章的内容指示连接主模块和各扩展模块的输入/输出端子。

6.4.6 连接扩展母线

在主模块未通电的情况下，先卸下主模块右端的扩展电缆插口小盖板，再将扩展模块的母线电缆头插入插口内的电缆座。若接入多个扩展模块，可依次逐个连接。如图 6-12 所示。

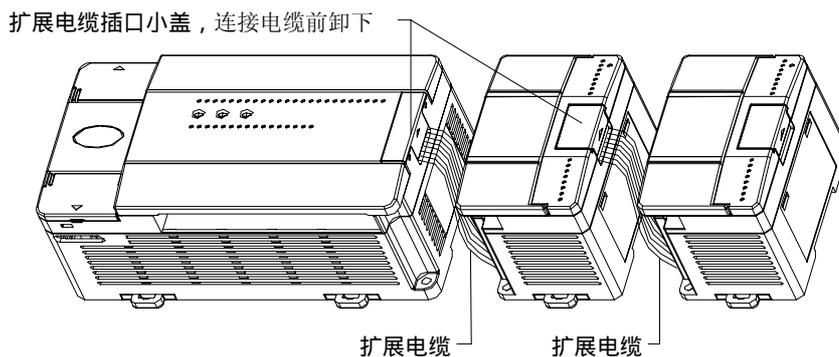


图 6-12 扩展模块级联方法

注意

连接扩展母线时注意母线插头的方向，切勿用力过大，以免损坏插针。

6.5 扩展模块 I/O 点编址

EC10 系列主模块对接入的扩展模块可以自动辨识，自动顺序编址，无需用户干预。

PLC 上电正常后即进行一次自动编址操作，此后各扩展模块的地址保持不变。运行期间，不可将 I/O 扩展模块、特殊功能模块接入或拔掉，以免损坏 PLC 或导致运行异常。

- I/O 点编号采用八进制编码方案，编号如：0、1、.....、7、10、11...，没有数字 8、9。
- 主模块及 I/O 扩展模块的输入端口编号为：X0、X1、X2、...X7、X10、X11...，输出端口编号为：Y0、Y1、Y2、...Y7、Y10、Y11...编号依此顺序排列。点数编号以 8 为一组，不足 8 点的部分将被空缺。

例如：EC10-1614BRA 模块，输入点数为 16 点，编号为 X0~X17，后续扩展模块的 X 端子从 X20 开始编号；输出点数为 14 点，编号为 Y0~Y15，编号为 Y16~Y17 的端子将不存在，后续扩展模块的 Y 端子将从 Y20 开始编号。

I/O 扩展模块依据与主模块的扩展连接电缆的连接顺序，对应 X 端子和 Y 端子依次递增编号。主模块与扩展模块的端口逻辑编号示例如图 6-13 所示。

EC10-1410BRA	0808ETN	0008ERN	0800ENN	0008ETN
X0~X15	X20~X27		X30~X47	
Y0~Y11	Y20~Y27	Y30~Y37		Y40~Y47

图 6-13 主模块与扩展模块的端口逻辑编号示例

第七章 首次使用及运行保养

在使用本产品前请阅读本手册的安全注意事项，严格按照前面描述的要求进行安装、配线，通电前逐项检查核实，确认无误后方可上电试运行。

7.1 上电前检查

1. 检查电源输入线的电压等级是否与 PLC 型号的额定输入相一致。检查电源线是否连接在正确的接线端子。请注意：220V 交流电源端子分别为 L、N，而 24V 直流电源端子分别为 ⊕ 24Vdc ⊖，请勿与 +24V、COM 端子混淆，确保无误。
2. 检查并确认用户信号输入线路连接在 PLC 输入接线端子上，信号特性符合输入端口的电气技术规范。
3. 检查并确认输出端口，若输出回路有不同的电压等级，应注意不同等级应分布在不同的输出组，避免造成短路，损坏设备。
4. 认真检查地线的接法和线的规格，与规格要求相符。
5. 确保无异物掉入 PLC 内部，壳体散热通道畅通。
6. 若需使用上位机或人机界面（HMI），需将通讯信号电缆连接准确。

7.2 上电运行操作

1. 接通 PLC 电源，PLC 的 POWER 灯应点亮。
2. 启动 PC 上的 ControlStar 软件，将编制好的用户程序下载到 PLC。
3. 下载程序校验完毕，把模式选择开关拨到 ON 位，RUN 灯应点亮，若 ERR 灯点亮，表明用户程序或系统有错误，请按《EC20/EC10 系列可编程控制器编程参考手册》的说明排除错误。
4. 再把 PLC 外部系统的电源合上，进行系统调试。

7.3 运行/停止状态的转换

7.3.1 状态解释及模式选择

PLC 工作状态分为运行状态与停止状态。主模块提供多种运行停机控制方式：模式选择开关、ControlStar 编程环境、通讯口（如 MODBUS）、输入端 X0~X17 等，方便了用户系统的运行控制。

运行状态（RUN）

当主模块处于运行状态时，用户程序将被系统执行，即一个扫描周期完整地包含四个任务（执行用户程序→通讯→内务→刷新 I/O）。

停止状态（STOP）

主模块处于停止状态时，系统不执行用户程序，但一个扫描周期中其他三个任务仍然被系统执行（通讯→内务→刷新 I/O）。

模式选择开关

PLC 向用户提供了模式选择开关，可以进行编程协议的切换和运行模式的选择。模式选择开关各档位的定义已在表 5-2 中描述，模式选择开关的切换与 PLC 运行状态及编程协议的关系如表 7-1 所示。

表 7-1 模式选择开关的切换

当前状态	切换动作	切换后状态	描述
RUN	ON→TM	RUN	PORT0 的协议切换为编程口协议
RUN	TM→ON	RUN	PORT0 的协议切换为用户在系统块中设定的协议
RUN	TM→OFF	STOP	进入停止状态，协议切换同上
STOP	OFF→TM	STOP	PORT0 的协议切换为编程口协议
STOP	TM→OFF	STOP	PORT0 的协议切换为用户在系统块中设定的协议
STOP	TM→ON	RUN	进入运行状态，协议切换同上

7.3.2 如何进入运行状态（STOP → RUN）

复位方式

模式选择开关处于 ON 位置，复位后（包括系统上电复位）系统自动进入运行状态；

注意：如果系统配置中“输入点控制模式”项有效，指定输入点的状态应为 ON，否则无法进入运行状态。输入点控制模式描述见下面的介绍。

手动方式

在停止状态下，当模式选择开关由 OFF 位置或 TM 位置拨动到 ON 位置后，系统进入运行状态；

通讯命令方式

在停止状态下，系统接收到 RUN 通讯命令后，系统进入运行状态；

输入点控制方式

在停止状态下，当系统检测到指定输入端口发生了 OFF→ON 状态变化时，主模块进入运行状态。

需要注意的是，选用输入点控制方式时，应将系统配置中“输入点控制模式”项配置为有效，同时模式选择开关应处于 ON 位置。

7.3.3 如何进入停止状态（RUN → STOP）

复位方式

模式选择开关处于 OFF 位置，复位后（包括系统上电复位）系统自动进入停止状态；

如果系统配置中“输入点控制模式”项有效，指定输入点的状态应为 OFF，否则无法进入停止状态。

手动方式

在运行状态下，当模式选择开关拨动到 OFF 位置后，系统进入停止状态；

通讯命令方式

在运行状态下，系统接收到 STOP 通讯命令后，系统进入停止状态；

指令控制方式

在运行状态下，当用户程序中 STOP 指令被有效地执行后，系统进入停止状态；

错误停止方式

系统检测到了有严重错误发生时（如用户程序错误，用户程序超时运行等），自动停止用户程序的执行。

7.4 例行保养

例行保养检查应注意如下方面：

- 保证 PLC 控制器工作环境的整洁，避免异物落入机内；
- 保持可编程控制器良好的通风散热；
- 所有接线连接及接线端子固定牢固，状态良好。

第八章 常见问题及解决方案

8.1 现象及对策

当 PLC 不能正常工作时，请依次检查：

1. 电源线路的连接及相关开关和保护电器的状况，确保 PLC 已可靠供电；
2. 用户端子的接线是否牢固；
3. 模式选择开关的位置是否正确。

若上述检查完成后仍无法工作，可参考表 8-1 根据 PLC 工作状态及 I/O 状态指示灯进行分析。

表 8-1 现象与对策列表

现象	可能原因	处理对策
POWER 及其他 LED 均不亮	电源失压或电压过低	检查电源状况，予以排除
	电源开关断开或熔断器熔断	检查开关、导线或熔断器状况，予以排除
	电源接线异常	
	电源板损坏	检查并确认：
POWER LED 间歇闪亮	电源线路接触不良	1. L、N 端子间电压是否正常范围； 2. 24V 与 COM 端子之间是否有短路或负载过大
	扩展模块接入太多导致限流	
	24V/COM 辅助电源输出有短路，导致限流	
ERR LED 闪亮	用户程序有错	用 ControlStar 环境重新编辑用户程序并除错后再下载
	实际运行时间超过 WDT 设定时间	加大 WDT 设定时间
RUN LED 不亮	模式选择开关不在 ON 位置	将开关拨到 ON 位置
	将运行控制模式设为端子方式，而端子处于 OFF 位置	将设定的控制运行端子闭合
	被上位机设备遥控停机	令上位机遥控开机
	系统错误停机	检查 PLC 应用系统
输入状态指示灯与输入端子状态不一致	用户线路的导电电阻过大	将外部电路电气参数修正到合适范围，如缩短导线长度，不使用过细的导线
	信号回路接触不良	
输出无法关闭 (OFF)	外部连线接触不良	检查连接情况并排除故障
	继电器触点损坏	
状态指示等与输出端子状态不一致	继电器老化损坏，或指示灯损坏	频繁动作的继电器端口，可与闲置的端口调换
不能下载、上载、监控	电缆连接不良，PLC 的 ON/TM/OFF 位置不正确	使用艾默生公司 PLC 下载专用通讯电缆
串行口不能控制其他设备	电缆连接不良，或连接线路的信号属性错误，如 TXD 与 RXD 混淆	将信号线连接正确
	通讯主从机特性设定不一致，如波特率、校验、数据位数、地址	将通讯参数设置为一致
	通讯主从机使用协议不一致	将通讯协议设置为一致
I/O 扩展模块无反应，或特殊扩展模块无反应	扩展电缆接触不良	断电检查，排除问题后，重新上电
低速计数不准	多计数情况是输入信号波形干扰较大	在计数输入端并联 22uF50V 左右的电容，注意电容极性
	少计数情况是被检测信号的周期短于 PLC 的程序执行周期	若用户程序执行需要的时间太长，建议将计数信号安排在高速计数端口。若设定为恒定扫描，合理设定扫描时间

8.2 错误代码

错误代码及类型如表 8-2 所示。

表 8-2 错误代码及类型

错误代码	含义	错误类型	说明
0	无错误发生		
1~19	系统保留		
外设错误 (20~23)	20	本机 I/O 严重错误	系统错误 停止用户程序 错误灯常亮；消除本错误需停电检查硬件
	21	扩展 I/O 严重错误	系统错误 错误灯闪烁 错误消失，自动清除
	22	特殊模块严重错误	系统错误 错误灯闪烁 错误消失，自动清除
	23	实时时钟错误刷新 (系统刷新时发现读出错误的时间)	系统错误 错误灯闪烁 错误消失，自动清除
	24	EEPROM 读写操作错误	系统错误 错误灯闪烁 错误消失，自动清除
	25	本地模拟量错误	系统错误 错误灯闪烁 错误消失，自动清除
存储错误 (40~45)	40	用户程序文件错误	系统错误 停止用户程序（错误灯常亮） 消除条件：下载新程序/格式化
	41	系统配置文件错误	系统错误 停止用户程序 错误灯常亮 消除条件：下载新系统配置文件/格式化
	42	数据块文件错误	系统错误 停止用户程序（错误灯常亮） 消除条件：下载新数据块文件/格式化
	43	电池备份数据丢失错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯闪烁） 消除条件：清除元件/格式化/复位后检测无错
	44	强制表丢失错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯闪烁） 消除条件：清除元件/强制操作/格式化/复位后检测无错
	45	用户信息文件错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯不指示） 消除条件：下载新程序和新数据块文件/格式化
	46~59	保留	
指令执行 错误 (60~75)	60	用户程序编译错误	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	61	用户程序运行超时	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	62	执行到非法的用户程序指令	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	63	指令操作数的元件类型非法	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	64	指令操作数数值非法	执行错误
	65	指令操作数元件编号范围超出	执行错误
	66	子程序栈溢出	执行错误
	67	用户中断请求队列溢出	执行错误
	68	非法的标号跳转或子程序调用	执行错误
	69	零除错误	执行错误
70	栈定义非法	执行错误 当栈尺寸、栈中元素个数小于零 栈中元素个数大于栈尺寸限制	

错误代码	含义	错误类型	说明
指令执行 错误 (60~75)	71	保留	
	72	未定义用户子程序或中断子程序	执行错误
	73	特殊模块地址无效	执行错误
	74	访问特殊模块出错	执行错误
	75	I/O 立即刷新出错	执行错误
	76	时钟设置出错	执行错误
	77	PLSR 指令参数错误	执行错误
	78	特殊模块 BFM 单元超界	执行错误
	79	ABS 数据读取超时	执行错误
	80	ABS 数据读取和校验错误	执行错误

第九章 指令速查表

指令类别	指令	指令功能说明
基本指令	LD	常开触点指令
	LDI	常闭触点指令
	AND	常开触点与指令
	ANI	常闭触点与指令
	OR	常开触点或指令
	ORI	常闭触点或指令
	OUT	线圈输出指令
	SET	线圈置位指令
	RST	线圈清除指令
	ANB	能流块与指令
	ORB	能流块或指令
	INV	能流取反指令
	NOP	空操作指令
	MPS	输出能流入栈指令
	MRD	读输出能流栈顶值指令
	MPP	输出能流栈出栈指令
	MC	主控指令
	MCR	主控清除指令
	EU	上升沿检测指令
	ED	下降沿检测指令
	TON	接通延时计时指令
	TOF	断开延时计时指令
	TMON	不重触发单稳计时指令
	TONR	记忆型接通延时计时指令
	CTU	16 位计数器增计数指令
	CTR	16 位计数器循环计数指令
DCNT	32 位计数指令	
程序流控制指令	LBL	跳转标号定义
	CJ	条件跳转
	CALL	用户子程序调用
	CSRET	用户子程序条件返回
	CFEND	用户主程序条件结束
	CIRET	用户中断子程序条件返回
	FOR	循环指令
	NEXT	循环返回
	WDT	用户程序看门狗清零
	STOP	用户程序停止
	EI	中断使能指令
	DI	中断禁止指令
SFC 指令	STL	SFC 状态装载指令
	SET Sxx	SFC 状态转移
	OUT Sxx	SFC 状态跳转
	RST Sxx	SFC 状态清除
	RET	SFC 程序结束

指令类别	指令	指令功能说明
数据传输指令	MOV	字数据传输指令
	DMOV	双字数据传输指令
	RMOV	浮点数数据传输指令
	BMOV	数据块传输指令
	SWAP	高低字节交换指令
	XCH	字交换指令
	DXCH	双字交换指令
	FMOV	数据块填充指令
	DFMOV	数据块双字填充指令
	WSFR	字串右移动指令
	WSFL	字串左移动指令
	PUSH	数据入栈指令
	FIFO	先入先出指令
LIFO	后入先出指令	
整数/长整数算术运算指令	ADD	整数加法指令
	DADD	长整数加法指令
	SUB	整数减法指令
	DSUB	长整数减法指令
	INC	整数增一指令
	DINC	长整数增一指令
	DEC	整数减一指令
	DDEC	长整数减一指令
	MUL	整数乘法指令
	DMUL	长整数乘法指令
	DIV	整数除法指令
	DDIV	长整数除法指令
	VABS	整数绝对值指令
	DVABS	长整数绝对值指令
	NEG	整数取负指令
	DNEG	长整数取负指令
	SQT	整数算术平方根指令
	DSQT	长整数算术平方根指令
	SUM	整数累加指令
	DSUM	长整数累加指令
浮点算术运算指令	RADD	浮点数加法指令
	RSUB	浮点数减法指令
	RMUL	浮点数乘法指令
	RDIV	浮点数除法指令
	RVABS	浮点数绝对值指令
	RNEG	浮点数取负指令
	RSQT	浮点数算术平方根指令
	SIN	浮点数 SIN 指令
	COS	浮点数 COS 指令
	TAN	浮点数 TAN 指令
	LN	浮点数自然对数指令 LN
	EXP	浮点数自然数幂指令 EXP
	POWER	浮点数求幂指令
RSUM	浮点数累加指令	

指令类别	指令	指令功能说明
字/双字 逻辑运算 指令	WAND	字与指令
	DWAND	双字与指令
	WOR	字或指令
	DWOR	双字或指令
	WXOR	字异或指令
	DWXOR	双字异或指令
	WINV	字取非指令
	DWINV	双字取非指令
位移动/ 旋转指令	ROR	16 位循环右移指令
	DROR	32 位循环右移指令
	ROL	16 位循环左移指令
	DROL	32 位循环左移指令
	RCR	16 位带进位循环右移指令
	DRCR	32 位带进位循环右移指令
	RCL	16 位带进位循环左移指令
	DRCL	32 位带进位循环左移指令
	SHR	16 位右移指令
	DSHR	32 位右移指令
	SHL	16 位左移指令
	DSHL	32 位左移指令
	SFTL	位串左移指令
	SFTR	位串右移指令
增强型位 处理指令	DECO	解码指令
	ENCO	编码指令
	BITS	字中 ON 位统计指令
	DBITS	双字中 ON 位统计指令
	ZRST	批量位清零指令
	ZSET	批量位置位指令
高速 I/O 指令	HCNT	高速计数器驱动指令
	DHSCS	高速计数比较置位指令
	DHSCR	高速计数比较复位指令
	DHSCI	高速计数比较中断触发指令
	DHSZ	高速计数区间比较指令
	DHST	高速计数表格比较指令
	DHSP	高速计数表格比较脉冲输出指令
	SPD	测频指令
	PLSY	计数脉冲输出指令
	PLSR	带加减速的计数脉冲输出指令
	PWM	PWM 脉冲输出指令
	PLS	包络线指令
控制计算 指令	PID	PID 功能指令
	RAMP	斜坡信号输出指令
	TRIANGLE	三角波信号输出指令
外设指令	HACKLE	锯齿波信号输出指令
	FROM	特殊模块缓冲寄存器字读指令
	DFROM	特殊模块缓冲寄存器双字读指令
	TO	特殊模块缓冲寄存器字写指令
	DTO	特殊模块缓冲寄存器双字写指令
	VRRD	读模拟电位器值指令
	REFF	设置输入滤波常数指令
	REF	I/O 立即刷新指令
EROMWR	EEPROM 写指令	

指令类别	指令	指令功能说明
定位指令	ABS	当前值读取指令
	ZRN	原点回归指令
	PLSV	可变脉冲输出指令
	DRVI	相对位置控制指令
	DRVA	绝对位置控制指令
	实时时钟 指令	TRD
TWR		实时时钟写指令
TADD		时钟加指令
TSUB		时钟减指令
HOURL		计时表指令
比较触点 指令	LD=	整数比较 LD=指令
	LDD=	长整数比较 LD=指令
	LDR=	浮点数比较 LD=指令
	LD>	整数比较 LD>指令
	LDD>	长整数比较 LD>指令
	LDR>	浮点数比较 LD>指令
	LD>=	整数比较 LD>=指令
	LDD>=	长整数比较 LD>=指令
	LDR>=	浮点数比较 LD>=指令
	LD<	整数比较 LD<指令
	LDD<	长整数比较 LD<指令
	LDR<	浮点数比较 LD<指令
	LD<=	整数比较 LD<=指令
	LDD<=	长整数比较 LD<=指令
	LDR<=	浮点数比较 LD<=指令
	LD<>	整数比较 LD<>指令
	LDD<>	长整数比较 LD<>指令
	LDR<>	浮点数比较 LD<>指令
	AND=	整数比较 AND=指令
	ANDD=	长整数比较 AND=指令
	ANDR=	浮点数比较 AND=指令
	AND>	整数比较 AND>指令
	ANDD>	长整数比较 AND>指令
	ANDR>	浮点数比较 AND>指令
	AND>=	整数比较 AND>=指令
	ANDD>=	长整数比较 AND>=指令
	ANDR>=	浮点数比较 AND>=指令
	AND<	整数比较 AND<指令
	ANDD<	长整数比较 AND<指令
	ANDR<	浮点数比较 AND<指令
	AND<=	整数比较 AND<=指令
	ANDD<=	长整数比较 AND<=指令
	ANDR<=	浮点数比较 AND<=指令
	AND<>	整数比较 AND<>指令
	ANDD<>	长整数比较 AND<>指令
	ANDR<>	浮点数比较 AND<>指令
	OR=	整数比较 OR=指令
	ORD=	长整数比较 OR=指令
	ORR=	浮点数比较 OR=指令
	OR>	整数比较 OR>指令

指令类别	指令	指令功能说明
比较触点指令	ORD>	长整数比较 OR>指令
	ORR>	浮点数比较 OR>指令
	OR>=	整数比较 OR>=指令
	ORD>=	长整数比较 OR>=指令
	ORR>=	浮点数比较 OR>=指令
	OR<	整数比较 OR<指令
	ORD<	长整数比较 OR<指令
	ORR<	浮点数比较 OR<指令
	OR<=	整数比较 OR<=指令
	ORD<=	长整数比较 OR<=指令
	ORR<=	浮点数比较 OR<=指令
	OR<>	整数比较 OR<>指令
	ORD<>	长整数比较 OR<>指令
	ORR<>	浮点数比较 OR<>指令
数值转换指令	ITD	整数转换长整数指令
	DTI	长整数转换整数指令
	FLT	整数转换浮点数指令
	DFLT	长整数转换浮点数指令
	INT	浮点数转换整数指令
	DINT	浮点数转换长整数指令
	BCD	字转换 16 位 BCD 码指令
	DBCD	双字转换 32 位 BCD 码指令
	BIN	16 位 BCD 码转换字指令
	DBIN	32 位 BCD 码转换双字指令
	GRY	字转换为 16 位格雷码指令
	DGRY	双字转换 32 位格雷码指令
	GBIN	16 位格雷码转换字指令
	DGBIN	32 位格雷码转换双字指令
	SEG	字转换 7 段码
	ASC	ASCII 码转换指令
ITA	16 位 16 进制数转换 ASCII 码指令	
ATI	ASCII 码数转换 16 位 16 进制指令	

指令类别	指令	指令功能说明
字触点指令	BLD	字位触点 LD 指令
	BLDI	字位触点 LDI 指令
	BAND	字位触点 AND 指令
	BANI	字位触点 ANI 指令
	BOR	字位触点 OR 指令
	BORI	字位触点 ORI 指令
	BSET	字位线圈置位指令
	BRST	字位线圈清除指令
	BOUT	字位线圈输出指令
	通信指令	MODBUS
XMT		自由口发送 (XMT) 指令
RCV		自由口接收 (RCV) 指令
EVFWD		变频器正转指令
EVREV		变频器反转指令
EVDREV		变频器点动正转指令
EVDREV		变频器点动反转指令
EVSTOP		变频器停止指令
EVFRQ		设置变频器频率指令
EVWRT		写单个寄存器值指令
数据校验指令	EVRDST	读取变频器状态指令
	EVRD	读取变频器单个寄存器值指令
	CCITT	CCITT 校验指令
日期比较指令	CRC16	CRC16 校验指令
	LRC	LRC 校验指令
	DCMP=	日期相等比较指令
	DCMP>	日期大于比较指令
	DCMP<	日期小于比较指令
	DCMP>=	日期大于等于比较指令
时间比较指令	DCMP<=	日期大于等于比较指令
	DCMP<>	日期不等比较指令
	TCMP=	时间相等比较指令
	TCMP>	时间大于比较指令
	TCMP<	时间小于比较指令
	TCMP>=	时间大于等于比较指令
时间比较指令	TCMP<=	时间大于等于比较指令
	TCMP<>	时间不等比较指令

第十章 特殊寄存器

特殊寄存器主要包括特殊中间继电器和特殊数据寄存器。

10.1 特殊中间继电器

所有特殊辅助寄存器，在 STOP→RUN 时被系统初始化。在系统设置中被设置的特殊辅助寄存器将在前面的初始化完成后，重新根据系统设置中的设置值赋值。特殊中间继电器的特性如表 10-1~表 10-18 所示。其中保留的 SD，SM 表格中不列出，保留的 SM 元件读写属性默认为只读（R）

表 10-1 PLC 状态

地址	名称	动作与功能	R/W
SM0	监控运行位	RUN 状态下，始终为高，STOP 状态下始终为零	R
SM1	初始运行脉冲位	用户程序从 STOP-RUN，置高一个运行周期后置低	R
SM2	上电标志位	当发生系统上电后置为高，当用户程序运行一个周期后置低	R
SM3	系统错误	上电后或 STOP-RUN 时检测有系统错误发生时置位，如无任何系统错误发生，该位清零。	R
SM4	保留		
SM5	交流停电检测位	检测到交流失电时置位（检测时间窗口长 40ms），延时停电检测时间（SD05，单位 ms）后，如掉电情况消失清除该位	R
SM6	24Vdc 失电	检测 24Vdc 失电时置位（检测时间窗口长 50ms），延迟 50ms 后，再次检测 24Vdc 失电，如失电情况消失，清除该位	R
SM7	保留		R
SM8	恒定扫描模式	该位置位后，扫描时间恒定（只能通过系统块配置）	R
SM9	输入点启动模式	该位置位后，设定的 X 输入点 ON 时 PLC 可由 STOP 进入 RUN 状态（只能通过系统块配置）	R

表 10-2 时钟位

地址	名称	动作与功能	R/W
SM10	10ms 时钟	10ms 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM11	100ms 时钟	100ms 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM12	1s 时钟	1s 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM13	1min 时钟	1min 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM14	1hour 时钟	1hour 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM15	扫描周期振荡位	该位每一扫描周期翻转一次。（用户程序运行时首次周期为 0）	R

表 10-3 用户程序执行错误

地址	名称	动作与功能	R/W
SM20	指令执行错误	执行应用指令正确后清零；指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R
SM21	指令元件编号下标溢出	执行应用指令正确后清零；指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R
SM22	指令参数非法	执行应用指令正确后清零；指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R

表 10-4 中断控制

地址	名称	动作与功能	R/W
SM40	X0 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X0 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM41	X1 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X1 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM42	X2 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X2 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM43	X3 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X3 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM44	X4 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X4 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM45	X5 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X5 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM46	X6 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X6 上升沿（下降沿）中断	R/W

地址	名称	动作与功能	R/W
SM47	X7 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时, 使能进入 X7 上升沿 (下降沿) 中断	R/W
SM48	PORT0 的字符发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM49	PORT0 的字符接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM50	PORT0 的帧发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM51	PORT0 的帧接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM52	PORT1 的字符发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM53	PORT1 的字符接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM54	PORT1 的帧发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM55	PORT1 的帧接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM56	交流电源失电中断	置 1 时, 允许	R/W
SM57	保留		
SM58	保留		
SM59	保留		
SM60	保留		
SM61	保留		
SM62	保留		
SM63	高速输出 0 完成中断使能标志位	置 1 时, 高速输出 0 完成时, 使能进入高速输出 0 完成中断	R/W
SM64	高速输出 1 完成中断使能标志位	置 1 时, 高速输出 0 完成时, 使能进入高速输出 1 完成中断	R/W
SM65	高速计数中断使能标志位	置 1 时, 使能进入	R/W
SM66	定时中断 0 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 0	R/W
SM67	定时中断 1 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 1	R/W
SM68	定时中断 2 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 2	R/W

表 10-5 高速输出控制

地址号	名称	动作与功能	R/W
SM80	Y000 脉冲输出停止指令	当该位置位后, Y000 脉冲将被禁止	R/W
SM81	Y001 脉冲输出停止指令	当该位置位后, Y001 脉冲将被禁止	R/W
SM82	Y000 脉冲输出监控 (busy/ready)	busy 时为 ON/ready 时为 OFF	R
SM83	Y001 脉冲输出监控 (busy/ready)	busy 时为 ON/ready 时为 OFF	R
SM85	清零功能有效	定位指令原点回归 (ZRN) CLR 信号输出功能有效	R/W

表 10-6 脉冲捕捉位

地址号	名称	动作与功能	R/W
SM90	输入 X000 脉冲捕捉监视位	1. 由到 STOP→RUN 时清除; 2. 在本端口上有 HCNT 高速计数驱动指令和 SPD 脉冲密度检测指令, 端口的脉冲捕捉无效; 在其它情况都是有效; 具体说明参 SPD 和 HCNT 指令	R/W
SM91	输入 X001 脉冲捕捉监视位		R/W
SM92	输入 X002 脉冲捕捉监视位		R/W
SM93	输入 X003 脉冲捕捉监视位		R/W
SM94	输入 X004 脉冲捕捉监视位		R/W
SM95	输入 X005 脉冲捕捉监视位		R/W
SM96	输入 X006 脉冲捕捉监视位		R/W
SM97	输入 X007 脉冲捕捉监视位		R/W

表 10-7 自由端口 (COM0)

地址	名称	动作与功能	R/W
SM110	端口 0 发送使能标志	当使用 XMT 指令时该位被置位, 当发送结束后清除该位; 当该位清零时, 端口 0 的当前发送任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续发送任务	R/W
SM111	端口 0 接收使能标志	当使用 RCV 指令时该位被置位, 当接收结束后清除该位; 当该位清零时, 端口 0 的当前接收任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续接收任务	R/W
SM112	串口 0 发送完成标志	发送完成置位	R/W
SM113	串口 0 接收完成标志	接收完成置位	R/W
SM114	串口 0 空闲标志	当串口没有通讯任务的时候, 标志位置位	R

表 10-8 自由端口 (COM 1)

地址	名称	动作与功能	R/W
SM120	端口 1 发送使能	当使用 XMT 指令时该位被置位, 当发送结束后清除该位; 当该位清零时, 端口 1 的当前发送任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续发送任务	R/W
SM121	端口 1 接收使能	当使用 RCV 指令时该位被置位, 当接收结束后清除该位; 当该位清零时, 端口 1 的当前接收任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续接收任务	R/W
SM122	端口 1 发送完成标志	发送完成置位	R/W
SM123	端口 1 接收完成标志	接收完成置位	R/W
SM124	串口 1 空闲标志	当串口没有通讯任务的时候, 标志位置位	R

表 10-9 MODBUS 通讯

地址	名称	动作与功能	R/W
SM130	保留		
SM131	保留		
SM132	保留		
SM133	保留		
SM134	保留		
SM135	PORT1 的 MODBUS 通讯完成	通讯完成时置位	R/W
SM136	PORT1 的 MODBUS 通讯错误	通讯错误时置位	R/W
SM137	保留		
SM138	保留		

表 10-10 ECBUS 通讯

地址	名称	动作与功能	R/W
SM140	0 号站通讯错误标志		R
SM141	1 号站通讯错误标志		R
SM142	2 号站通讯错误标志		R
SM143	3 号站通讯错误标志		R
SM144	4 号站通讯错误标志		R
SM145	5 号站通讯错误标志		R
SM146	6 号站通讯错误标志		R
SM147	7 号站通讯错误标志		R
SM148	8 号站通讯错误标志		R
SM149	9 号站通讯错误标志		R
SM150	10 号站通讯错误标志		R
SM151	11 号站通讯错误标志		R
SM152	12 号站通讯错误标志		R
SM153	13 号站通讯错误标志		R
SM154	14 号站通讯错误标志		R
SM155	15 号站通讯错误标志		R
SM156	16 号站通讯错误标志		R
SM157	17 号站通讯错误标志		R
SM158	18 号站通讯错误标志		R
SM159	19 号站通讯错误标志		R
SM160	20 号站通讯错误标志		R
SM161	21 号站通讯错误标志		R
SM162	22 号站通讯错误标志		R
SM163	23 号站通讯错误标志		R
SM164	24 号站通讯错误标志		R
SM165	25 号站通讯错误标志		R
SM166	26 号站通讯错误标志		R
SM167	27 号站通讯错误标志		R

地址	名称	动作与功能	R/W
SM168	28 号站通讯错误标志		R
SM169	29 号站通讯错误标志		R
SM170	30 号站通讯错误标志		R
SM171	31 号站通讯错误标志		R

表 10-11 集成模拟量的使能标志

地址	名称	动作与功能	R/W
SM172	AD 通道 0 的使能标志	置 1, 则使能 AD 通道 0 的采样	R/W
SM173	AD 通道 1 的使能标志	置 1, 则使能 AD 通道 1 的采样	R/W
SM174	AD 通道 0 的电压电流使能标志	置 1, 电流输入, 0 为电压输入	R/W
SM175	AD 通道 1 的电压电流使能标志	置 1, 电流输入, 0 为电压输入	R/W
SM176	保留		
SM177	保留		
SM178	DA 通道 0 的使能标志	置 1, 则使能 DA 通道 0 的输出	R/W

表 10-12 运算标志位

地址	名称	动作与功能	R/W
SM180	零标志位	当相关操作结果为零时, 相关指令执行时打开该位。用户可手动清除、设置该位	R/W
SM181	进位/溢出标志位	当相关操作有进位时, 相关指令执行时打开该位, 用户可手动清除、设置该位	R/W
SM182	借位	当相关操作有借位时, 相关指令执行时对该位置位, 用户可手动清除、设置该位	R/W
SM185	表格比较标志	当整个表格记录完成时置位	R/W

表 10-13 ASCII 转换指令标志

地址	名称	动作与功能	R/W
SM186	ASCII 指令存储方式标志	每个字高低字节各存放 1 个 ASCII 码 每个字的低字节存放 1 个 ASCII 码	R/W

表 10-14 系统总线错误标志

地址	名称	动作与功能	R/W
SM190	主模块总线错误标志位	1. 上电编址正确清除 2. STOP RUN 无此错误清除 3. 下载新程序时清除 4. 该位引起系统停机	R
SM191	一般模块总线错误标志位	1. 当发生一般模块总线操作错误, 该位置位, 系统报警; 2. 系统故障消除标志自动清除	R
SM192	特殊模块总线错误标志位	1. 当发生特殊模块总线操作错误, 该位置位, 系统报警; 2. 系统故障消除标志自动清除	R

表 10-15 实时时钟错误标志

地址	名称	动作与功能	R/W
SM193	读写实时时钟错误	当发生实时时钟错误, 该位置位系统故障消除标志自动清除	R

表 10-16 EEPROM 标志

地址	名称	动作与功能	R/W
SM196	EEPROM 写空闲标志	当 EEPROM 没有写处理时, 置位	R

表 10-17 增/减型计数器计数方向

地址号	对应计数器地址号	功能	R/W
SM200	C200	当 SM2__ 为高电平, 其对应的 C2__变为减型计数 当 SM2__ 为低电平, 其对应的 C2__变为增型计数	R/W
SM201	C201		R/W
SM202	C202		R/W
SM203	C203		R/W
SM204	C204		R/W
SM205	C205		R/W
SM206	C206		R/W
SM207	C207		R/W
SM208	C208		R/W
SM209	C209		R/W
SM210	C210		R/W
SM211	C211		R/W
SM212	C212		R/W
SM213	C213		R/W
SM214	C214		R/W
SM215	C215		R/W
SM216	C216		R/W
SM217	C217		R/W
SM218	C218		R/W
SM219	C219		R/W
SM220	C220		R/W
SM221	C221		R/W
SM222	C222		R/W
SM223	C223		R/W
SM224	C224		R/W
SM225	C225		R/W
SM226	C226		R/W
SM227	C227		R/W
SM228	C228		R/W
SM229	C229		R/W
SM230	C230		R/W
SM231	C231		R/W
SM232	C232		R/W
SM233	C233		R/W
SM234	C234		R/W
SM235	C235	R/W	

表 10-18 高速计数器的计数方向及监控

区分	地址号	名称	寄存器内容	R/W
一相单端输入	SM236	C236	其对应的 SM2__变为高电平和低电平分别对应计数器的减和增	R/W
	SM237	C237		R/W
	SM238	C238		R/W
	SM239	C239		R/W
	SM240	C240		R/W
	SM241	C241		R/W
	SM242	C242		R/W
	SM243	C243		R/W
SM244	C244	R/W		

区分	地址号	名称	寄存器内容	R/W
两相单端输入	SM245	C245	当两相单输入计数器和两相增减计数器的 C2__处于减型计数模式时，其对应的 SM2__变为高电平； 增型计数时，为低电平	R/W
	SM246	C246		R/W
	SM247	C247		R/W
	SM248	C248		R/W
	SM249	C249		R/W
两相增减输入	SM250	C250		R/W
	SM251	C251		R/W
	SM252	C252		R/W
	SM253	C253		R/W
	SM254	C254		R/W
	SM255	C255	R/W	

10.2 特殊数据寄存器

特殊数据寄存器的特性如表 10-19~表 10-33 所示。其中，SD50~SD55 以外的所有特殊数据寄存器，在 STOP→RUN 时被系统初始化。保留的 SD，SM 表格中不列出，保留的 SD 元件读写属性默认为只读（R）。

表 10-19 PLC 状态

地址	名称	动作与功能	R/W	范围
SD00	PLC 类型	20 表示 EC20, 10 表示 EC10	R	
SD01	版本号	例如：100 为 1.00	R	
SD02	用户程序的容量	例如：8 表示 8k 步程序	R	
SD03	系统错误代码	存储发生的系统错误代码	R	
SD04	电池电压值	在 EC10 主模块中无意义	R	
SD05	交流失电检测延迟时间设置值	如设置值小于 10ms 按 10ms 处理 如设置值大于 100ms 按 100ms 处理 (只能通过系统块配置)	R	10~100ms
SD07	扩展 I/O 模块个数		R	
SD08	特殊模块个数		R	
SD09	设定运行控制的输入点 采用 10 进制 (X0 显示为 0, X10 显示为 8, 最大到 15) (只能通过系统块配置)		R	0~15
SD10	主模块 I/O 的点数	高字节：输入；低字节：输出	R	
SD11	扩展模块 I/O 的点数	高字节：输入；低字节：输出	R	
SD12	主模块模拟 I/O 的点数	高字节：输入；低字节：输出	R	

表 10-20 运行错误代码 FIFO 区

地址	名称	动作与功能	R/W	范围
SD20	保留运行错误代码 0	按队列顺序，保留 5 条最近的运行错误类型代码， SD20 总保存新近发生的错误的类型代码	R	
SD21	保留运行错误代码 1		R	
SD22	保留运行错误代码 2		R	
SD23	保留运行错误代码 3		R	
SD24	保留运行错误代码 4		R	

表 10-21 FROM/TO 错误

地址	名称	R/W	范围
SD25	使用 FROM/TO 指令时，发生了错误的特殊模块编号（从 0 开始）	R	初始值为 255
SD26	刷新 I/O 操作时，发生了错误的 I/O 芯片编号（从 0 开始）	R	初始值为 255

表 10-22 扫描时间

地址	名称	动作与功能	R/W	范围
SD30	当前扫描值	当前扫描时间 (ms 为单位)	R	
SD31	最小扫描时间	扫描时间的最小值 (ms 为单位)	R	
SD32	最大扫描时间	扫描时间的最大值 (ms 为单位)	R	
SD33	恒定扫描时间设定值	初始值为 0ms, 以 1ms 为单位, 当恒定扫描时间大于用户监控超时设定值时, 作用户程序超时报警。当用户程序某个扫描周期大于恒定扫描时, 该周期恒定扫描模式自动失效, 不作报警处理。 当 SD33 设定值大于 1000ms 时, 按 1000 处理。 (只能通过系统块配置)	R	0~1000ms
SD34	用户程序超时设定值	初始值为 100ms, 可以通过用户程序进行修改, 修改后在下一个扫描周期有效, 当 SD34 值小于 100 时, 按 100 处理 当 SD34 值大于 1000 时, 按 1000 处理 (只能通过系统块配置)	R	100~1000ms

注意

1. SD30、SD31、SD32 有 1ms 的误差。
2. 当恒定扫描时间设定值 SD33 与用户程序超时设定值 SD34 值相近时, 受系统工况及用户程序影响, 易发生用户程序超时错误, 建议用户用户程序超时设定值大于 (SD33) 当恒定扫描时间设定值 (SD33) 5ms。

表 10-23 输入滤波时间常数设置

地址	名称	动作与功能	R/W	范围
SD35	输入滤波调整常数	(只能通过系统块配置, 在 0,8,16, 32,64 ms 之间选择)	R	0~64

表 10-24 高速脉冲输出监控

地址	名称	R/W	范围
SD50	PLSR/PLSY 指令输出 Y0 脉冲总数 (高位)	R/W	
SD51	PLSR/PLSY 指令输出 Y0 脉冲总数 (低位)	R/W	
SD52	PLSR/PLSY 指令输出 Y1 脉冲总数 (高位)	R/W	
SD53	PLSR/PLSY 指令输出 Y1 脉冲总数 (低位)	R/W	
SD54	PLSR/PLSY 指令输出 Y1, Y0 脉冲总数 (高位)	R/W	
SD55	PLSR/PLSY 指令输出 Y1, Y0 脉冲总数 (低位)	R/W	
SD56	PLS 输出 Y0 指令目前执行到的段数	R	
SD57	PLS 输出 Y1 指令目前执行到的段数	R	

注: SD50-SD55 在系统程序复位运行时清除

表 10-25 定时中断周期

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
SD66	定时中断 0 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms
SD67	定时中断 1 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms
SD68	定时中断 2 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms

注: 系统在处理用户定时中断时有 1ms 误差, 为了保证定时中断能正常工作, 建议用户定时中断周期设置值大于等于 5ms

表 10-26 定位指令

地址号		数据长度	初始值	功能	R/W
SD80	高位	32	0	作为 Y000 输出定位指令底当前值数据寄存器使用。	R/W
SD81	低位				R/W
SD82	高位	32	0	作为 Y001 输出定位指令底当前值数据寄存器使用。	R/W
SD83	低位				R/W
SD84		16	100	执行 ZRN,DRVI,DRVA 指令时的基底速度	R/W
SD85	高位	32	100000	执行 ZRN,DRVI,DRVA 指令时的最高速度	R/W
SD86	低位				R/W
SD87		16	1000	执行 ZRN,DRVI,DRVA 指令时的加减速时间	R/W
SD88		16	1000	包络线上升时间 (毫秒)	R/W
SD89		16	1000	包络线下降时间 (毫秒)	R/W

表 10-27 实时时钟

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
SD100	年	实时时钟用	R	2000~2099
SD101	月	实时时钟用	R	1~12 月
SD102	日	实时时钟用	R	1~31 日
SD103	小时	实时时钟用	R	0~23 小时
SD104	分	实时时钟用	R	0~59 分钟
SD105	秒	实时时钟用	R	0~59 秒
SD106	星期	实时时钟用	R	0 (周日)~6 (周六)

用户只能通过 TWR 指令或上位机设置

表 10-28 自由端口接收控制及状态 (PORT0)

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
SD110	自由端口 0 模式状态字		R	
	SD110.0~SD110.2 自由口波特率	b2, b1, b0 000=38,400 波特率 001=19,200 波特率 010=9,600 波特率 011=4,800 波特率 100=2,400 波特率 101=1,200 波特率		
	SD110.3 停止位	0=1 位停止位 1=2 位停止位		
	SD110.4 奇偶校验	0=偶校验 1=奇校验		
	SD110.5 奇偶校验允许	0=不校验 1=校验		
	SD110.6 字符数据位	每个字符的数据位 0=8 位字符 1=7 位字符		
	SD110.7 自由口接收开始模式	1=有特定起始字符 0=无特定起始字符		
	SD110.8 自由口接收结束模式	1=有特定结束字符 0=无特定结束字符		
	SD110.9 自由口字符间超时有效	1=有字符间超时有效; 0=无字符间超时有效;		
	SD110.10 自由口帧间超时有效	1=有帧间超时; 0=无帧间超时;		
	SD110.11	保留		

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
	SD110.12	0—字节低字节有效; 1—字节高低字节有效;		
	SD110.13~SD110.15	保留		
SD111	开始字符		R/W	
SD112	结束字符		R/W	
SD113	字符间超时时间	默认 0ms (忽略字符间超时)	R/W	1~32767ms
SD114	帧超时时间	默认 0ms (忽略帧超时)	R/W	1~32767ms
SD115	接收完成信息代码	第 0 位: 用户终止接收置位 第 1 位: 收到指定结束字位置位 第 2 位: 收到最大字符数位置位 第 3 位: 字符间超时置位 第 4 位: (帧) 接收超时置位 第 5 位: 奇偶检验错误, 置位 第 6~15 位: 保留, 用户可忽略	R	
SD116	当前收到的字符		R	
SD117	当前收到的字符总数		R	
SD118	当前发送的字符		R	

表 10-29 自由端口接收控制及状态 (COM 1)

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
	自由端口 1 模式状态字		R	
	SD120.0~SD120.2 自由口波特率	b2, b1, b0 000=38,400 波特率 001=19,200 波特率 010=9,600 波特率 011=4,800 波特率 100=2,400 波特率 101=1,200 波特率		
	SD120.3 停止位	0=1 位停止位 1=2 位停止位		
	SD120.4 奇偶校验	0=偶校验 1=奇校验		
	SD120.5 奇偶校验允许	0=不校验 1=校验		
SD120	SD120.6 每个字符的数据位	每个字符的数据位 0=8 位字符 1=7 位字符		
	SD120.7 自由口接收起始字符模式	1—有特定起始字符 0—无特定起始字符		
	SD120.8 自由口接收结束字符模式	1—有特定结束字符 0—无特定结束字符		
	SD120.9 自由口字符间超时有效	1—有字符间超时有效 0—无字符间超时有效		
	SD120.10 自由口帧间超时有效	1—有帧间超时 0—无帧间超时		
	SD120.11	保留		
	SD120.12	0—字节低字节有效 1—字节高低字节有效		
	SD120.13~SD120.15	保留		
SD121	开始字符		R/W	
SD122	结束字符		R/W	
SD123	字符间超时时间	默认 0ms (忽略字符间超时)	R/W	0~32767ms
SD124	帧超时时间	默认 0ms (忽略帧超时)	R/W	0~32767ms

地址号	名称	寄存器内容	R/W	范围
SD125	接收完成信息代码	第 0 位：用户终止接收置位 第 1 位：收到指定结束字置位 第 2 位：收到最大字符数置位 第 3 位：字符间超时置位 第 4 位：（帧）接收超时置位 第 5 位：奇偶检验错误时置位 第 6~15 位：保留，用户可忽略	R	
SD126	当前收到的字符		R	
SD127	当前收到的字符总数		R	
SD128	当前发送的字符		R	

表 10-30 MODBUS 设定

地址号	名称	R/W	范围
SD130	PORT0 本站站号设定	R	ECBUS (0~31)
SD131	PORT0 最大超时时间设定（发送之后和接收之前） /ECBUS 附加延迟	R	
SD132	PORT0 重试次数	R	MODBUS (0~100)、ECBUS（默认为 3）
SD133	ECBUS 网络刷新模式（PORT0）	R	1~13（默认 3）
SD134	保留		
SD135	PORT1 本站站号设定	R	MODBUS (1~31)、ECBUS (0~31)
SD136	PORT1 最大超时时间设定（发送之后和接收之前） /ECBUS 附加延迟	R	
SD137	PORT1 重试次数	R	MODBUS (0~100)、ECBUS（默认为 3）
SD138	ECBUS 网络刷新模式（PORT1）	R	1~13（默认 3）
SD139	MODBUS 主站的错误代码（PORT1）	R	

表 10-31 集成模拟量的设定与读取

地址号	名称	R/W	范围
SD172	AD 通道 0 的采样平均值	R	
SD173	AD 通道 0 的采样次数	R/W	0~1000
SD174	AD 通道 1 的采样平均值	R	
SD175	AD 通道 1 的采样次数	R/W	0~1000
SD178	DA 通道 0 的输出值	R/W	

表 10-32 DHSP 和 DHST 指令使用

地址号	名称	R/W	范围
SD180	DHSP 表格比较输出数据的高位	R/W	
SD181	DHSP 表格比较输出数据的低位	R/W	
SD182	DHST 或 DHSP 表格要比较数据高位	R/W	
SD183	DHST 或 DHSP 表格要比较数据低位	R/W	
SD184	当前正执行表格的记录号	R/W	

表 10-33 发生错误标志

地址	名称	动作与功能	R/W	范围
SD191	一般模块总线错误的模块号	当发生一般模块总线操作错误的模块号	R	
SD192	特殊模块总线错误的模块号	当发生特殊模块总线操作错误的模块号	R	