

FC4A 系列

MICROSmart

用户手册



MICROSMART 用户手册更新

简介

本手册详细描述新模块和升级到系统程序版本 210 的 FC4A MicroSmart CPU 模块的功能。

新模块

模拟量 I/O 模块（梯形图刷新型）

名称	I/O 信号	I/O 点	型号
模拟量输入模块	电压 (0 ~ 10V DC) 热电偶 (K, J, T) 电阻温度计 (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	电流 (4 ~ 20mA) 4 点输入	FC4A-J4CN1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电热调节器 (NTC, PTC)	电流 (4 ~ 20mA) 8 点输入	FC4A-J8C1 FC4A-J8AT1
	电压 (-10 ~ +10V DC)	电流 (4 ~ 20mA) 2 点输出	FC4A-K2C1

更新功能

FC4A MicroSmart CPU 模块中已实现了十二个新功能。如下所示，这十二个新功能的可用性视 MicroSmart CPU 模块的型号和系统程序版本而定：

CPU 模块	集成型			超薄型			
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3		
模拟量 I/O 模块 (梯形图刷新型)	—	—	204 或更高	204 或更高	203 或更高		
AS 接口主机模块兼容性	—	—	—	—	201 或更高		
64KB 存储磁带兼容性			—	—			
PID 指令更新			202 或更高	202 或更高			
HMI 模块初始屏幕选择	203 或更高	202 或更高	202 或更高	202 或更高			
RS485 用户通信兼容性	—	204 或更高	204 或更高	204 或更高	202 或更高		
用户通信 BCC 更新 (ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU)							
脉冲指令更新						—	
坐标转换指令更新						204 或更高	203 或更高
智能型模块访问指令							
从内存盒下载到 CPU 模块	210 或更高	210 或更高	210 或更高	210 或更高	210 或更高		
用户程序禁读							

请使用与 CPU 模块相连的计算机上的 WindLDR 程序确认 MicroSmart CPU 模块的系统程序版本。进入 WindLDR 程序的联机模式。系统程序版本会显示在 PLC 状态对话框中。有关此过程的详细信息，请参阅第 29-1 页。

安全注意事项

- 在安装、接线、操作、维护和检查 MicroSmart 前，请仔细阅读此用户手册以确保操作正确。
- 所有 MicroSmart 模块都是在 IDEC 严格的质量管理系统下制造的，万一 MicroSmart 发生故障则会发生重大事故或损害的用途中使用 MicroSmart 时，请用户务必在控制系统中做好备份或故障保护准备。
- 在本用户手册中，将安全事项归为警告和注意两类，请用户予以特别重视。



警告

警告提示用于强调操作不当会导致严重的人身伤亡。

- 在安装、拆卸、接线、维护以及检查 MicroSmart 前，请务必关闭 MicroSmart 的电源。否则会造成触电或火灾。
- 需要由专业人士安装、接线、设置和操作 MicroSmart。没有专业技术的人士不得使用 MicroSmart。
- 必须在 MicroSmart 的外部设置紧急停止和联锁电路。如果将这样的电路设置在 MicroSmart 的内部，那么，一旦 MicroSmart 发生故障，则可能导致控制系统混乱、损坏或意外事故。
- 请按照用户手册中的指示说明安装 MicroSmart。安装不正确会导致 MicroSmart 跌落、失效或故障。



注意

在疏忽会导致人身伤害或设备损坏的地方会有注意提示。

- 按照设计，MicroSmart 要安装在机柜中。请勿将 MicroSmart 安装在机柜外面。
- 请在用户手册所述的环境下安装 MicroSmart。如果在使用 MicroSmart 时，MicroSmart 周围的环境为高温、高湿度、有结露或腐蚀性气体，且摇摆和震动剧烈，则会导致触电、火灾或故障发生。
- 适宜的 MicroSmart 使用环境为“污染等级 2”。请在污染等级为 2 的环境中使用 MicroSmart (根据 IEC60664-1)。
- 要避免在移动和运输 MicroSmart 的过程中将 MicroSmart 跌落，否则会造成 MicroSmart 损坏或出现故障。
- 要避免金属碎片或电线碎屑落入 MicroSmart 机架内。安装和接线时，请在 MicroSmart 模块上盖上面罩。若有碎屑进入，可能会导致火灾、损坏或故障。
- 使用额定值的电源。电源使用不当会导致火灾。
- 请在 MicroSmart 电源线外部使用经 IEC60127 认可的保险丝。这是销往欧洲的装有 MicroSmart 的设备所必需的。
- 请在输出电路上使用经 IEC60127 认可的保险丝。这是销往欧洲的装有 MicroSmart 的设备所必需的。
- 使用经欧盟认可的断路器。这是销往欧洲的装有 MicroSmart 的设备所必需的。
- 在启动和停止 MicroSmart 前，或操作 MicroSmart 强行打开或关闭输出时，请确保安全。MicroSmart 操作不当会导致机器损坏或意外事故。
- 如果 MicroSmart 输出模块中的继电器或晶体管发生故障，输出可能持续打开或关闭的状态。为了避免输出信号造成严重事故，请在 MicroSmart 外配置监控电路。
- 请勿将地线与 MicroSmart 直接连接。请使用 M4 或更大的螺钉为装有 MicroSmart 的机柜提供保护性接地。这是销往欧洲的装有 MicroSmart 的设备所必需的。
- 请勿擅自分解、修理或改装 MicroSmart 模块。
- 当 MicroSmart 模块中的电池电量耗尽时，请按照相关规定处理。请使用专用容器存放或理置电池。这是销往欧洲的装有 MicroSmart 的设备所必需的。
- 请按工业废物处理 MicroSmart。

关于本手册

本用户手册主要介绍 MicroSmartCPU、I/O 和所有其他模块的整个功能、安装和设置。同时也包括 MicroSmart 强大的通信能力和故障排除步骤。

第 1 章： 前言

关于 MicroSmart、特性、关于特殊功能的简要描述和通信所需的各种系统安装设置的相关内容。

第 2 章： 模块规格

CPU、输入、输出、混合 I/O、模拟量 I/O 和其他可选模块的规格。

第 3 章： 安装和接线

安装和接线 MicroSmart 模块的方法和注意事项。

第 4 章： 基本操作

关于设置 MicroSmart 基本系统用于编程，启动和停止 MicroSmart 操作，以及从在 PC 上使用 WindLDR 创建用户程序到监控 MicroSmart 操作的简单操作步骤的相关内容。

第 5 章： 特殊功能

停止 / 复位输入、在发生内存备份错误时运行 / 停止选择、保持内部继电器目标、移位寄存器、计数器和数据寄存器。还包括高速计数器、捕捉输入、中断输入、计时器中断、输入过滤器、用户程序读 / 写保护、固定扫描时间、局部程序下载和更多其他特殊功能。

第 6 章： 设备地址

MicroSmart CPU 模块可使用设备地址设置基本和高级指令。以及特殊内部继电器和特殊数据寄存器。

第 7 章： 基本指令

设置基本指令、可用设备和示例程序。

第 8 章： 高级指令

使用高级指令、术语、数据类型和高级指令所用格式的一般规则。

第 9 章~第 23 章：

这 15 章详细介绍高级指令。

第 24 章~第 27 章：

模拟量 I/O 控制和各种通信功能，如数据连接、计算机连接和调制解调器模式。

第 28 章： 故障排除

确定故障原因的步骤，以及操作 MicroSmart 遇到问题时要采取的措施。

附录

关于指令执行次数、I/O 延迟时间和 MicroSmart 类型列表的附加信息。

索引

依据关键字首字母顺序排序

重要声明

在任何情况下，IDEC 株式会社都不对由于使用或应用 IDEC PLC 组件而间接或直接导致的损坏负责（无论是单独使用，还是与其他设备结合使用）。

所有使用这些组件的人员都要自行承担选择适用于其应用程序的组件，以及选择适用于这些组件的应用程序的责任（无论是单独使用，还是与其他设备结合使用）。

本手册中的所有图表和示例仅起说明作用。这些图表和示例并不保证其适用于任何特殊应用软件。在安装前，最终用户需承担测试和认可所有程序的责任。

修改记录

修改 2006 年 6 月版使用手册的详细内容如下所示。

修改	修改内容	页
模拟量 I/O 模块 (梯形图刷新型)	增加了 4 个模拟量输入和输出模块。	2-43,6-6, 24-1
RS485 用户通信兼容性 用户通信 BCC 更新 (ADD-2 求补, Modbus ASCII 和 Modbus RTU)	这些功能也可适用于 FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C, FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C, FC4A-D20K3 和 FC4A-D20S3。	17-1
脉冲指令更新	这些功能也可适用于 FC4A-D20K3 和 FC4A-D20S3。	20-1
坐标转换指令更新	这些功能也可适用于 FC4A-C24R2C, FC4A-D20K3 和 FC4A-D20S3。	19-1
智能型模块访问指令		23-1
从内存盒下载到 CPU 模块	用户程序可以从内存盒下载到 CPU 模块。	2-66
使用程序读保护	升级了读保护, 该选项完全地防止复制用户程序。	5-26
模拟量 I/O 模块更新 (版本 200 或更高)	更新了 4 个 END 刷新型模拟量输入和输入模块。	2-44

版本更新

日期	使用手册编号	说明
2009 年 2 月	B-1144(0)	第一版
2009 年 6 月	B-1144(1)	印刷上的错误的订正 2-3, 2-11, 2-13, 2-17, 2-19, 2-20, 2-21, 2-22, 2-33, 2-34, 2-35, 2-36, 2-37, 2-38, 2-46, 2-48, 2-50, 2-51, 17-34, 27-1, A-4, A-5

目录

1: 前言

关于 MicroSmart	1-1
功能	1-1
特殊功能	1-2
系统设置	1-4

2: 模块规格

CPU 模块 (集成型)	2-1
CPU 模块 (超薄型)	2-11
输入模块	2-23
输出模块	2-30
混合 I/O 模块	2-39
模拟量 I/O 模块	2-43
AS-Interface 主机模块	2-58
HMI 模块	2-60
HMI 基本模块	2-61
通信适配器和通信模块	2-62
内存盒	2-65
时钟盒	2-68
尺寸	2-69

3: 安装和接线

安装位置	3-1
组装模块	3-2
拆卸模块	3-2
安装 HMI 模块	3-3
取下 HMI 模块	3-4
取下端子台	3-5
取下扩展连接器面罩	3-6
在 DIN 导轨上安装	3-7
从 DIN 导轨取下	3-7
直接安装在面板表面	3-7
在控制面板中安装	3-11
安装方向	3-12
输入接线	3-13
输出接线	3-14
电源	3-16
终端连接	3-18

4: 基本操作

将 MicroSmart 连接到 PC (1:1 计算机连接系统)	4-1
启动 WindLDR	4-3
PLC 选择	4-3
计算机的通信端口设置	4-4
启动 / 停止操作	4-5
简单操作	4-7

5: 特殊功能

功能设置	5-1
停止输入和复位输入	5-2

在发生内存备份错误时运行 / 停止选择	5-3
内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定	5-4
高速计数器	5-6
捕捉输入	5-19
中断输入	5-21
定时器中断	5-23
输入过滤器	5-25
用户程序保护	5-26
固定扫描时间	5-28
联机编辑和运行中程序下载	5-29
模拟量电位计	5-31
模拟量电压输入	5-32
HMI 模块	5-33
扩展数据寄存器	5-43

6: 设备地址

设备地址	6-1
I/O、内部继电器和特殊内部继电器设备地址	6-3
END 刷新型模拟量 I/O 模块设备地址	6-5
AS-Interface 主机模块的设备地址	6-5
数据连接主机站的设备地址	6-6
数据连接从机站的设备地址	6-6
特殊内部继电器	6-7
特殊数据寄存器	6-14
扩展 I/O 模块设备	6-18

7: 基本指令

基本指令表	7-1
LOD (读取) 和 LODN (读取非)	7-2
OUT (输出) 和 OUTN (求反输出)	7-2
SET 和 RST (复位)	7-3
AND 和 ANDN (与非)	7-4
OR 和 ORN (或非)	7-4
AND LOD (块与)	7-5
OR LOD (块或)	7-5
BPS (位推入)、BRD (位读取) 和 BPP (位弹出)	7-6
TML、TIM、TMH 和 TMS (定时器)	7-7
CNT、CDP 和 CUD (计数器)	7-11
CC= 和 CC ≥ (计数器比较)	7-15
DC= 和 DC ≥ (数据寄存器比较)	7-17
SFR 和 SFRN (右移和左移移位寄存器)	7-19
SOTU 和 SOTD (上升沿微分和下降沿微分)	7-23
MCS 和 MCR (主控继电器开始和结束)	7-24
JMP (跳转) 和 JEND (跳转结束)	7-26
END	7-27

8: 高级指令

高级指令表	8-1
高级指令适用 CPU 模块	8-3
高级指令的结构	8-5
输入高级指令的条件	8-5
源设备和目标设备	8-5
使用定时器或计数器作为源设备	8-5

使用定时器或计数器目标作为设备	8-5
高级指令的数据类型	8-6
设备区域中断	8-6
NOP (空操作)	8-7
9: 传送指令	
MOV (传送)	9-1
MOVN (求反传送)	9-4
IMOV (间接传送)	9-5
IMOVN (间接求反传送)	9-6
BMOV (块传送)	9-7
IBMV (间接位传送)	9-8
IBMVN (间接位求反传送)	9-10
10: 数据比较指令	
CMP= (比较等于)	10-1
CMP<> (比较不等于)	10-1
CMP< (比较小于)	10-1
CMP> (比较大于)	10-1
CMP<= (比较小于或等于)	10-1
CMP>= (比较大于或等于)	10-1
ICMP>= (间隔比较大于或等于)	10-4
11: 四则运算指令	
ADD (加法)	11-1
SUB (减法)	11-1
MUL (乘法)	11-1
DIV (除法)	11-1
ROOT (平方根)	11-7
12: 逻辑运算指令	
ANDW (与)	12-1
ORW (或)	12-1
XORW (异或)	12-1
13: 移位/循环指令	
SFTL (左移)	13-1
SFTR (右移)	13-3
BCDLS (BCD 码左移)	13-4
WSFT (字移位)	13-5
ROTL (循环左移)	13-6
ROTR (循环右移)	13-7
14: 数据转换指令	
HTOB (HEX → BCD 码)	14-1
BTOH (BCD 码 → HEX)	14-2
HTOA (HEX → ASCII 码)	14-3
ATOH (ASCII 码 → HEX)	14-5
BTOA (BCD 码 → ASCII 码)	14-7
ATOB (ASCII 码 → BCD 码)	14-9
ENCO (编码)	14-11
DECO (解码)	14-12

BCNT (位计数)	14-13
ALT (交替输出)	14-14
15: 周程序指令	
WKTIM (周定时器)	15-1
WKTBL (周表)	15-2
使用 WindLDR 设置日历 / 时钟	15-5
使用用户程序设置日历 / 时钟	15-5
使用用户程序调整时钟	15-6
调整时钟盒准确性	15-7
16: 接口指令	
DISP (七段译码显示)	16-1
DGRD (数字读取)	16-3
17: 用户通信指令	
用户通信概述	17-1
用户通信模式规格	17-2
通过 RS232C 端口 1 或 2 连接 RS232C 设备	17-2
RS232C 用户通信系统安装	17-3
通过 RS485 端口 2 连接 RS485 设备	17-4
RS485 用户通信系统安装	17-4
编程 WindLDR	17-5
TXD1 (发送 1)	17-6
TXD2 (发送 2)	17-6
RXD1 (接收 1)	17-15
RXD2 (接收 2)	17-15
用户通信错误	17-27
ASCII 字符代码表	17-28
RS232C 线控信号	17-29
示例程序 - 用户通信 TXD	17-32
示例程序 - 用户通信 RXD	17-34
18: 程序分支指令	
LABEL (标签)	18-1
LJMP (标签跳转)	18-1
LCAL (标签调用)	18-3
LRET (标签返回)	18-3
IOREF (I/O 刷新)	18-5
DI (禁用中断)	18-7
EI (启用中断)	18-7
19: 坐标转换指令	
XYFS (XY 格式设置)	19-1
CVXTY (X → Y 转换)	19-2
CVYTX (Y → X 转换)	19-4
20: 脉冲指令	
PULS1 (脉冲输出 1)	20-1
PULS2 (脉冲输出 2)	20-1
PWM1 (脉宽调制 1)	20-7
PWM2 (脉宽调制 2)	20-7

	RAMP (台形控制)	20-13
	ZRN1 (零返回 1)	20-24
	ZRN2 (零返回 2)	20-24
21: PID 指令		
	PID (PID 控制)	21-2
	应用程序示例	21-14
22: 双 / 示教定时器指令		
	DTML (1 秒双定时器)	22-1
	DTIM (100 毫秒双定时器)	22-1
	DTMH (10 毫秒双定时器)	22-1
	DTMS (1 毫秒双定时器)	22-1
	TTIM (示教定时器)	22-3
23: 智能型模块访问指令		
	RUNA READ (运行访问读取)	23-2
	RUNA WRITE (运行访问写入)	23-3
	STPA READ (停止访问读取)	23-4
	STPA WRITE (停止访问写入)	23-5
24: 模拟量 I/O 控制		
	系统设置	24-1
	设置 WindLDR	24-2
	模拟量 I/O 控制参数	24-7
	模拟量 I/O 模块数据寄存器设备地址	24-8
	模拟量输入参数	24-11
	模拟量输出参数	24-15
25: 数据连接通信		
	数据连接规格	25-1
	数据连接系统安装	25-2
	指定发送 / 接收数据的寄存器	25-3
	用于数据连接通信错误的特殊数据寄存器	25-5
	主机站和从机站之间的数据连接通信	25-6
	用于数据连接通信的特殊内部继电器	25-7
	编写 WindLDR	25-8
	刷新模式	25-10
	数据连接系统操作步骤	25-12
	使用其他 PLC 的数据连接	25-13
26: 计算机连接通信		
	计算机连接系统设置 (1:N 计算机连接系统)	26-1
	设置 WindLDR	26-2
	监控 PLC 状态	26-3
	RS232C/RS485 转换器 FC2A-MD1	26-4
27: 调制解调器模式		
	系统安装	27-1
	可用调制解调器	27-2
	调制解调器模式下使用的特殊内部继电器	27-2
	用于调制解调器模式的特殊数据寄存器	27-3

初始模式	27-3
断开模式	27-5
AT 常规命令模式	27-5
应答模式	27-6
调制解调器模式状态寄存器	27-7
初始化字符串命令	27-8
使用调制解调器的准备	27-9
设置寄存器和内部继电器	27-9
设置 CPU 模块	27-9
设置 WindLDR	27-10
调制解调器模式操作步骤	27-11
调制解调器初始模式示例程序	27-12
调制解调器应答模式示例程序	27-13
调制解调器通信故障排除	27-14

28: AS-INTERFACE 主机通信

AS-Interface	28-1
基本操作	28-6
按钮和 LED 指示灯	28-14
AS-Interface 设备	28-18
使用 WindLDR	28-30
SwitchNet 数据 I/O 端口	28-35

29: 故障排除

ERR LED	29-1
读取错误数据	29-1
用于存储错误信息的特殊数据寄存器	29-3
通用错误代码	29-3
出错时的 CPU 模块操作状态、输出和 ERR LED	29-4
错误原因和操作	29-4
用户程序执行错误	29-6
故障排除图	29-7
梯形图编程限制	29-22

附录

指令的执行时间	A-1
END 处理时间细分	A-2
I/O 延迟时间	A-2
中断程序中的指令字节数和适用性	A-3
电缆	A-4
类型列表	A-7

1: 前言

简介

本章描述了 MicroSmart 的强大功能和系统设置以及以多种通信方式使用 MicroSmart 的相关内容。

关于 MicroSmart

IDEC 的 MicroSmart 是在两种 CPU 模块形式（集成型和超薄型）中使用的一系列新型微型可编程控制器。集成型 CPU 模块有 10、16 或 24 点 I/O 终端，并配备了内置的全局电源，以便在 100 ~ 240V AC 或 24V DC 上操作。通过使用四个 16 点的 I/O 模块，24-I/O 型 CPU 模块可以将 I/O 点数扩展到最多 88 点。超薄型 CPU 模块有 20 或 40 点 I/O，在 24V DC 上操作。I/O 点数可以扩展到最多 264 点。

可以在计算机上使用 WindLDR 编程软件来编辑 MicroSmart 的用户程序。由于 WindLDR 可以支持 IDEC 原有的 PLC（例如所有 FA 系列、MICRO-1、MICRO³、MICRO³C 和 OpenNet 控制器）所编写的用户程序，所以，可以在新的控制系统中使用原有的资源。

在 10-I/O 型 CPU 模块上，集成型 CPU 模块的程序容量是 4,800 字节（800 步），在 16-I/O 型上是 15,000 字节（2,500 步），在 24-I/O 型上则是 27,000 字节（4,500 步）。超薄型 CPU 模块拥有的程序容量是 27,000 字节（4,500 步）或 31,200 字节（5,200 步）。在超薄型 CPU 模块上使用可选的 64KB 内存盒时，程序容量可以扩展到最多 64,500 字节（10,750 步）。

功能

强大的通信功能

MicroSmart 具有四个强大的通信功能。

维护通信 (计算机连接)	将 MicroSmart CPU 模块连接到计算机时，可以在计算机上监控其动作状态和 I/O 状态，还可以监控或更改 CPU 中的数据，并且可以下载和上传用户程序。所有 CPU 模块（除集成型 10-I/O 型外）都可以设置 1:N 计算机连接系统，以便将最多 32 个 CPU 模块连接到计算机。
用户通信	通过使用用户通信功能，所有 MicroSmart CPU 模块都可以连接到外部 RS232C 设备（例如计算机、打印机和条形码阅读器）。在对超薄型 20-I/O 继电器输出和 40-I/O 型 CPU 模块进行升级后，这些模块上也可以使用 RS485 用户通信。
调制解调器通信	通过使用内置的调制解调器协议，所有 MicroSmart CPU 模块（除集成型 10-I/O 型）都可以利用调制解调器进行通信。
数据连接	所有 MicroSmart CPU 模块（除集成型 10-I/O 型）都可以设置数据连接系统。通过 RS485 电缆，主机站上的一个 CPU 模块可以与 31 个从机站通信，以便有效地互换数据并执行分布式控制。

通信适配器（集成型 16 和 24-I/O 型 CPU 模块）

通信模块（超薄型的 CPU 模块）

除了标准的 RS232C 端口 1 外，集成型 16 和 24-I/O 型 CPU 模块还有一个端口 2 连接器，用于安装可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器。所有超薄型 CPU 模块都可以与可选的 RS232C 或 RS485 通信模块一起使用，以便添加通信端口 2。通过使用与超薄型 CPU 模块一起安装的可选 HMI 基本模块，还可以在 HMI 基本模块上安装可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器。

RS232C 通信适配器 RS232C 通信模块	用于计算机连接 1:1 通信、用户通信和调制解调器通信。
RS485 通信适配器 RS485 通信模块	在微型 DIN 连接器和端子台形式中可用。用于计算机连接 1:1 或 1:N 通信、用户通信和数据连接通信。

HMI 模块（所有 CPU 模块）

可选的 HMI 模块可以安装在任何集成型 CPU 模块上，还可以安装在安装于超薄型 CPU 模块上的 HMI 基本模块上。通过 HMI 模块能够操纵 CPU 模块中的 RAM 数据，而不需要使用 WindLDR 编程软件中的“联机”菜单选项。

HMI 模块功能包括：

- 显示定时器 / 计数器当前值，以及更改定时器 / 计数器预置值
- 显示和更改数据寄存器值
- 设置和复位位设备状态，例如输入、输出、内部继电器和移位寄存器位
- 显示和清除错误数据
- 启动和停止 PLC
- 显示和更改日历 / 时钟数据（只在使用时钟盒时）
- 确认更改后的定时器 / 计数器预置值

时钟盒（所有 CPU 模块）

可以在 CPU 模块上安装可选的时钟盒，用来存储实时的日历 / 时钟数据，这些数据可以被高级指令用于执行按时间安排的控制。

内存盒（所有 CPU 模块）

使用 WindLDR，可以将用户程序存储在可选的内存盒中。不需要连接到计算机的情况下，内存盒可以安装在其他 CPU 模块上更换用户程序。拆卸内存盒后，将恢复 CPU 模块中的原始用户程序。内存盒上的用户程序也可以下载到 CPU 模块。使用 WindLDR 选择下载选项。

模拟量 I/O 模块（所有 CPU 模块，集成型 10 和 16-I/O 型除外）

模拟量 I/O 模块在 3-I/O 型、2 点输入型和 1 点输出型中可用。输入频道可以接受电压（0 ~ 10V DC）和电流（4 ~ 20 mA）信号，也可以接受热电偶（类型 K、J 和 T）和电阻热电偶（Pt 100）信号。输出频道将生成电压（0 ~ 10V DC）和电流（4 ~ 20 mA）信号。

AS-Interface 主模块（超薄型 20-I/O 继电器输出和 40-I/O 型）

系统程序版本为 201 和更高版本的 4 个经过升级的超薄型 CPU 模块（FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3）可以使用 AS-Interface 主模块，它们拥有附加的内部继电器和数据寄存器用来通过 AS-Interface 总线与从机（例如致动器和传感器）进行通信。有关 AS-Interface 通信的详细信息，请参阅 MicroSmart AS-Interface 主模块用户手册（手册编号 FC9Y-B644）。

特殊功能

MicroSmart 在其小型机架中包含了多种特殊功能，下面将对此进行简单描述。有关这些功能的详细信息，请参阅后面的相关各章。

停止和复位输入

CPU 模块上的任何输入端都可以被指定为停止或复位输入，以便控制 MicroSmart 动作。

当“保持”数据被破坏时选择启动时运行 / 停止

当 CPU 断电导致要保持的数据（例如“保持”指定的计数器值）被破坏时，用户可以选择在 CPU 下一次启动时是否开始运行或不运行，以防止发生不想要的动作。

对 CPU 数据的“保持”或“清除”指定

可以指定在 CPU 断电时保持或清除内部继电器、移位寄存器位、计数器当前值和数据寄存器值。可以将所有这些设备或其中的指定范围指定为保持或清除类型。

高速计数器

MicroSmart 有四个内置的高速计数器，使用这些计数器，可以对标准用户程序处理过程所无法计数的最多 65,535（FFFFh）个高速脉冲进行计数。可以将一个高速计数器（集成型 CPU 模块）或两个高速计数器（超薄型 CPU 模块）作为最高计数输入频率为 20 kHz 的双相或单相高速计数器使用。其他三个或两个则是最高计数频率为 5 kHz 的单相高速计数器。高速计数器可以用于简单的位置控制和简单的电动机控制。

捕捉输入

4 个输入可以用作捕捉输入。捕捉输入确保系统可以从传感器接收与扫描时间无关的短输入脉冲（40 μs 的上升脉冲或最低 150 μs 的下降脉冲）。

中断输入

4 个输入可以用作中断输入。在需要对外部输入进行快速响应（例如，定位控制）时，中断输入可以调用子程序来执行中断程序。

定时器中断

除了中断输入以外，超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K1 和 FC4A-D40S1 还有一个定时器中断功能。需要重复动作时，可以用定时器中断以 10 ~ 140 毫秒的预定间隔重复调用子程序。

输入过滤器

可以调整 8 点输入的输入过滤器，以便拒绝输入杂音。用于传递输入信号的可选择的输入过滤器值是 0 毫秒以及以 1 毫秒为增量的 3 ~ 15 毫秒。输入过滤器将拒绝短于所选输入过滤器值减去 2 毫秒的输入。此功能对消除限位开关中的输入杂音和机器噪音是有用的。

用户程序读 / 写保护

通过在用户程序中设置密码，可以保护 CPU 模块中的用户程序不被读取或写入。即使不使用密码，读保护也可以完全禁止读取。

固定扫描时间

无论是否执行基本和高级指令，扫描时间都可能发生变化，具体取决于这些指令的输入条件。执行重复控制时，通过将所需的扫描时间值输入一个在固定扫描时间内保留的特殊数据寄存器，就可以将扫描时间设定为常量。

局部程序下载

通常，在下载用户程序之前必须停止 CPU 模块。所有 CPU 模块（除集成型 10-I/O 型外）都有运行时下载程序的能力，能够在 CPU 正在 1:1 或 1:N 计算机连接系统中运行中下载包含细小更改的用户程序。尤其是当 CPU 正在运行时需要对用户程序进行小的修改并确认更改的情况下，可以使用此功能。

模拟量电位计

所有 CPU 模块量都有一个模拟量电位计，只有集成型 24-I/O 型 CPU 模块有两个模拟量电位计。用模拟量电位计 1 和 2 所设置的值（0 ~ 255）存储在特殊的数据寄存器中。模拟量电位计可以用来更改定时器或计数器的预置值。

模拟量电压输入

每个超薄型 CPU 模块都有模拟量电压输入连接器。将模拟量电压 0 ~ 10V DC 应用于模拟量电压输入连接器时，信号将转换为数字值 0 ~ 255，并存储在特殊的数据寄存器中。数据将在每次扫描时更新。

脉冲输出

超薄型 CPU 模块拥有脉冲输出指令，以便从晶体管输出端生成高速脉冲输出，这些输出可以用于简单位置控制应用程序、照明控制、梯形控制和零返回控制。

PID 控制

所有 CPU 模块（除集成型 10 和 16-I/O 型）都有 PID 指令，该指令采用内置的自动调整功能来确定 PID 参数，实现 PID（比例、积分和微分）算法。设计此指令主要是为了与模拟量 I/O 模块一起使用，以读取模拟量输入数据，并打开和关闭指定的输出，以便在诸如温度控制这样的应用程序中执行 PID 控制。此外，通过使用模拟量 I/O 模块，PID 指令还可以生成模拟量输出。

扩展数据寄存器

超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 具有扩展数据寄存器 D2000 ~ D7999。通过使用 WindLDR 编程软件，可以为扩展数据寄存器设置数据。下载用户程序时，还会将扩展数据寄存器的预置值写入到 CPU 模块中的 EEPROM 内。由于 EEPROM 中的数据是非易失性的，因此扩展数据寄存器的预置值将被半永久地保存，并在每次 CPU 通电时被读取到 RAM 中。

系统设置

本节介绍如何设置系统以使用 MicroSmart 的强大通信功能。

用户通信和调制解调器通信系统

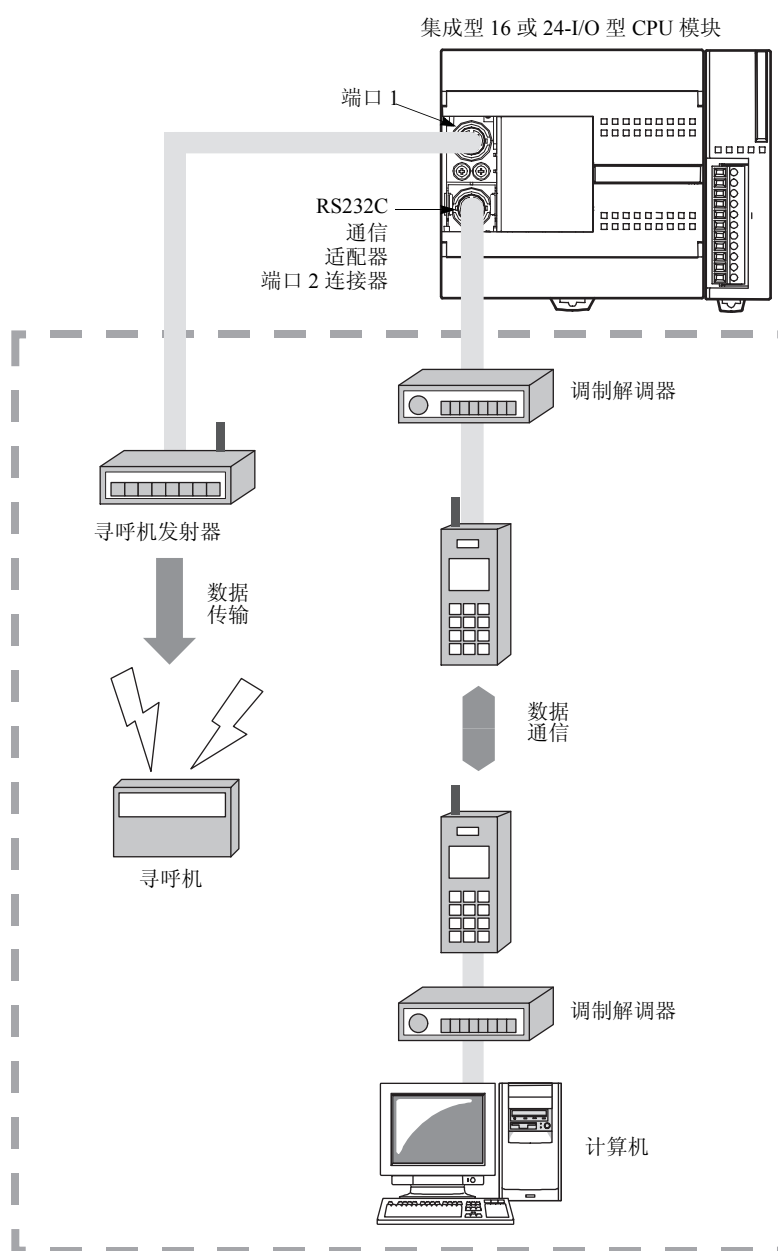
集成型 16 和 24-I/O 型的 MicroSmartCPU 模块有一个用于 RS232C 通信的端口 1，还有一个端口 2 连接器。可以在端口 2 连接器上安装可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器。如果在端口 2 上安装 RS232C 通信适配器，则 16 或 24-I/O 型的 MicroSmart CPU 模块将可以同时与两个 RS232C 设备通信。

下图说明了用户通信和调制解调器通信的系统设置。在此示例中，在计算机上通过连接到端口 2 的调制解调器来对机器的动作状态进行远程监控，而数据则使用用户通信通过端口 1 传输到寻呼机发射器。

使用任何超薄型 CPU 模块和可选 RS232C 通信模块都可以设置相同的系统。

有关用户通信的详细信息，请参阅第 17-1 页。

有关调制解调器模式的详细信息，请参阅第 27-1 页。

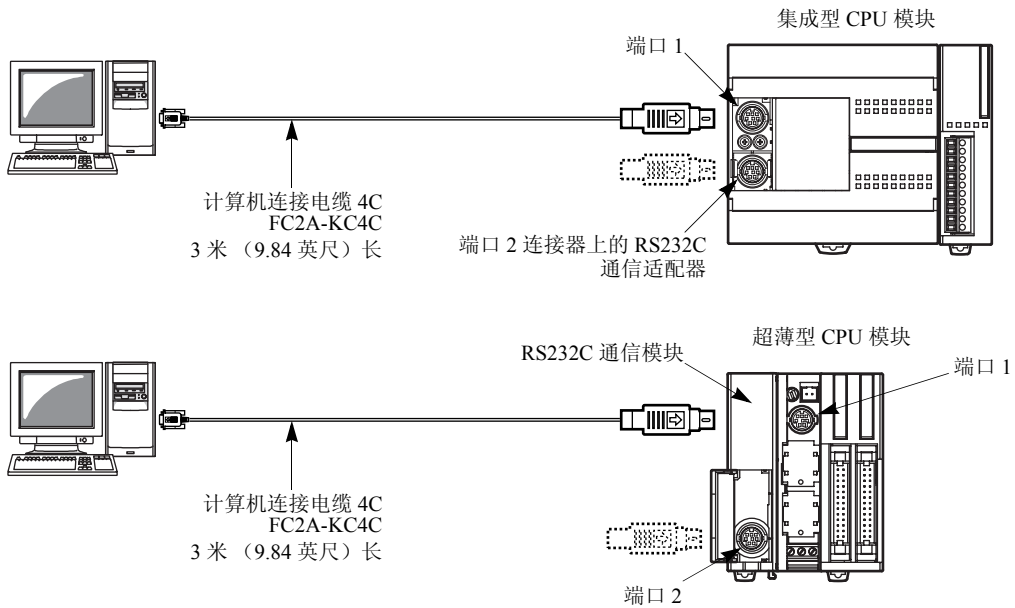


计算机连接系统

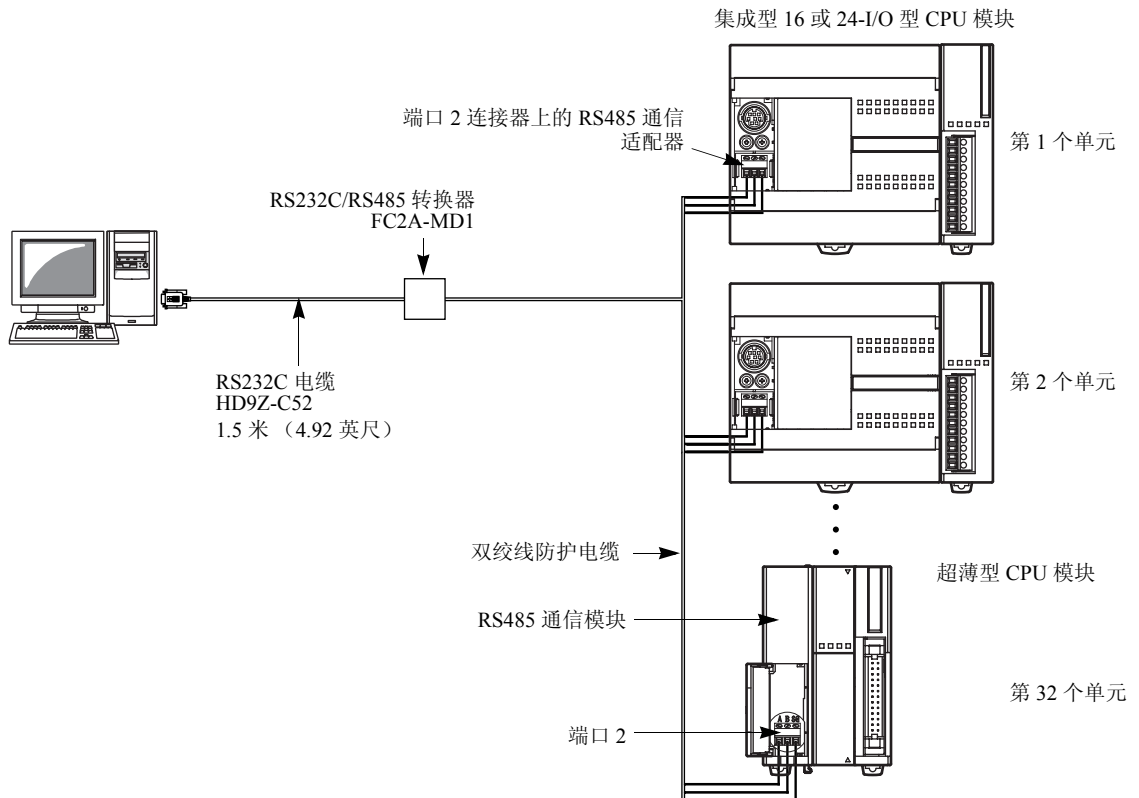
如果将 MicroSmart 连接到计算机，就可以在计算机上监控动作状态和 I/O 状态，并且可以监控或更改 CPU 模块中的数据，还可以下载和上传用户程序。如果将可选的 RS485 通信适配器安装在集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器上，或者将可选的 RS485 通信模块与任何超薄型 CPU 模块安装在一起，则在 1:N 计算机连接系统中最多可以将 32 个 CPU 模块连接到一台计算机。

有关计算机连接通信的详细信息，请参阅第 4-1 和第 26-1 页。

计算机连接 1:1 通信



计算机连接 1:N 通信

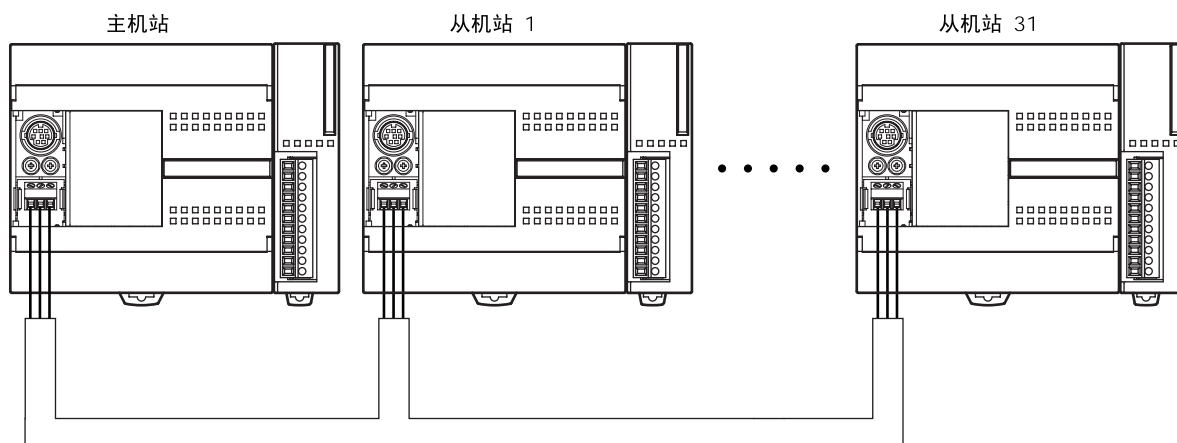


数据连接系统

如果在端口 2 连接器上安装了可选的 RS485 通信适配器，则主机站上的一个 16 或 24-I/O 型 CPU 模块就可以通过 RS485 电缆与 31 个从机站进行通信，以便有效地互换数据和执行分布式控制。RS485 终端之间使用双芯双绞电缆相互连接在一起。

通过使用安装了 RS485 通信模块的任何超薄型 CPU 模块，也可以设置相同的数据连接系统。

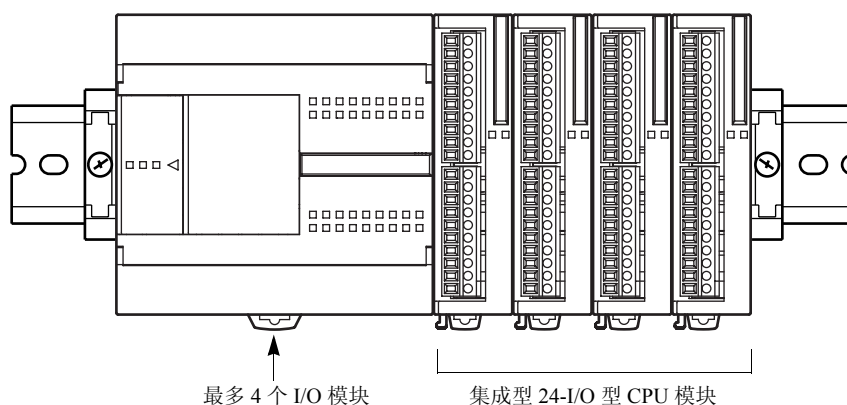
有关数据连接通信的详细信息，请参阅第 25-1 页。



基本系统

集成型 10-I/O 型 CPU 模块有 6 点输入和 4 点输出。16-I/O 型 CPU 模块有 9 点输入和 7 点输出。24-I/O 型 CPU 模块有 14 点输入和 10 点输出。只有 24-I/O 型 CPU 模块拥有可连接 I/O 模块的扩展连接器。将 4 个 16 点输入或输出模块连接到 24-I/O 型 CPU 模块时，I/O 点可以扩展到最多 88 点。

任何超薄型 CPU 模块都可以添加最多 7 个扩展 I/O 模块。

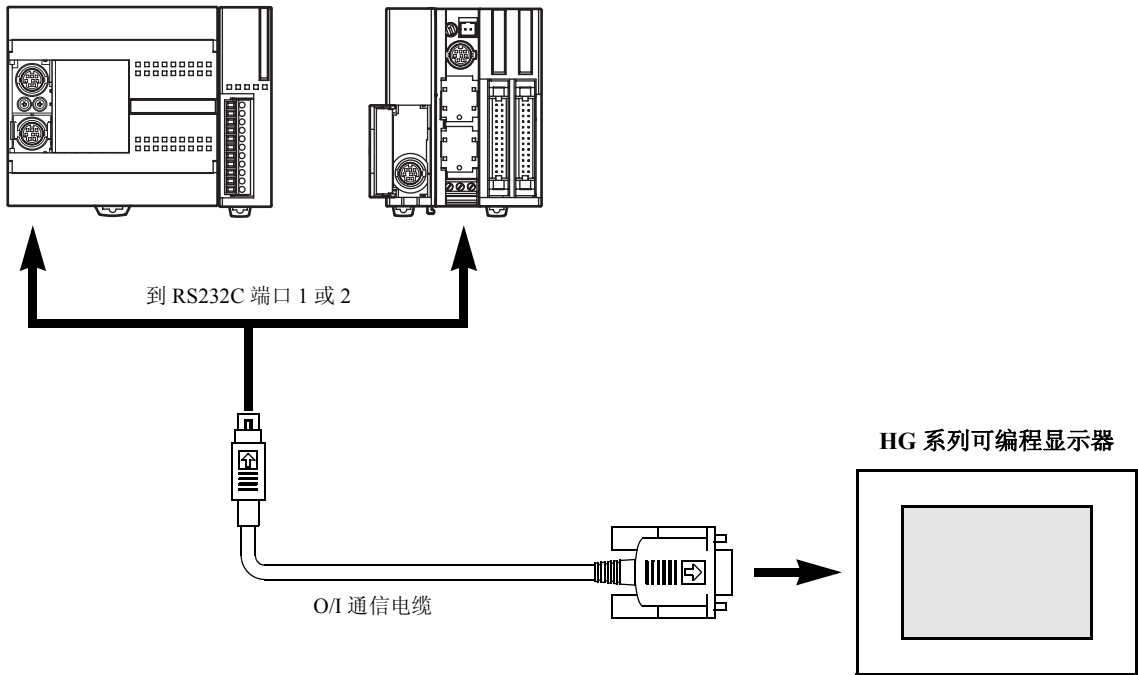


可编程显示器通信系统

MicroSmart 可以通过 RS232C 端口 1 和端口 2 与 IDEC 的 HG 系列可编程显示器通信。

可以使用可选电缆来连接 MicroSmart 和 HG 系列可编程显示器。在集成型 CPU 模块上安装可选的 RS232C 通信适配器，或者在超薄型 CPU 模块上安装可选的 RS232C 通信模块时，可以将两个可编程显示器连接到一个 MicroSmart CPU 模块。

有关通信设置的详细信息，请参阅可编程显示器的用户手册。



可用于连接可编程显示器的电缆

可编程显示器	O/I 通信电缆	在 MicroSmart 上使用
HG1B、HG2A 系列	FC4A-KC1C	RS232C 端口 1 和端口 2
	HG9Z-XC183	仅端口 2
HG2F、HG3F、HG4F 系列	FC4A-KC2C	RS232C 端口 1 和端口 2
	HG9Z-3C125	仅端口 2

AS-Interface 网络



Actuator-Sensor-Interface 缩写为 AS-Interface

通过使用 AS-Interface 主模块 (FC4A-AS62M)，可以将 MicroSmart 连接到 AS-Interface 网络。

AS-Interface 是一种控制总线，其主要设计用途是为了控制传感器和致动器。AS-Interface 是一种与 IEC62026 标准兼容并且不归任何一个制造商私有的网络系统。通过使用在 AS-Interface 总线上传输的数字量和模拟量信号，主设备可以与从设备（例如传感器、致动器和远程 I/O）通信。

AS-Interface 系统由以下三个主要组件组成：

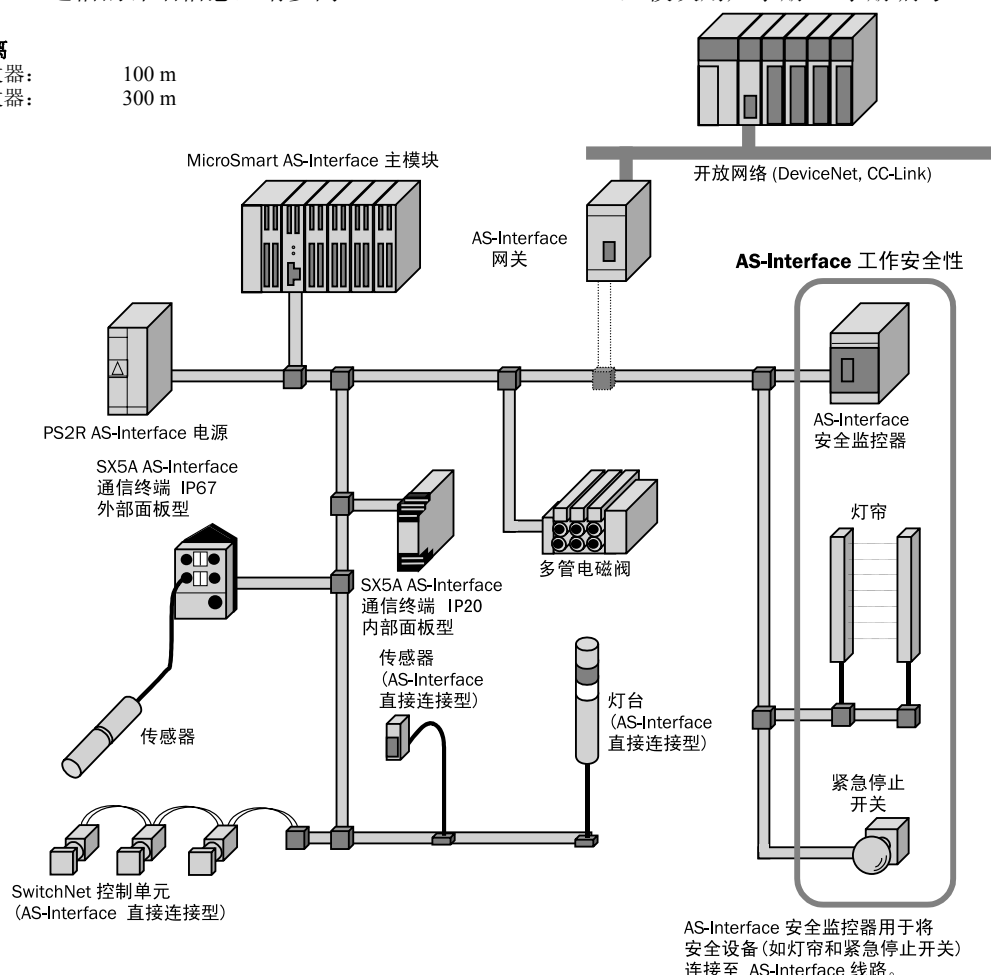
- 一个主设备，例如 MicroSmart AS-Interface 主模块
- 一个或多个从设备，例如传感器、致动器、开关和指示器
- 专用 30V DC AS-Interface 电源 (26.5 ~ 31.6V DC)

这些组件使用可同时进行数据传输和为 AS-Interface 供电的双芯电缆连接起来。AS-Interface 利用简单且有效的连线系统，具有自动分配从机地址的功能，同时它的安装和维护还非常容易。

有关 AS-Interface 通信的详细信息，请参阅 MicroSmart AS-Interface 主模块用户手册（手册编号 FC9Y-B644）。

最大通信距离

没有转发器: 100 m
有 2 转发器: 300 m



SwitchNet™ SwitchNet 是 IDEC 的按钮、前导灯和其他控制单元产品的商标，这些产品能够直接连接到 AS-Interface。SwitchNet 设备完全兼容于 AS-Interface 版本 2.1。

2: 模块规格

简介

本章描述 MicroSmart 模块、各部件名称以及各模块的规格。

可用模块包括集成型和超薄型 CPU 模块、数字量输入模块、数字量输出模块、混合 I/O 模块、模拟量 I/O 模块、HMI 模块、HMI 基本模块、通信适配器、通信模块、内存盒和时钟盒。

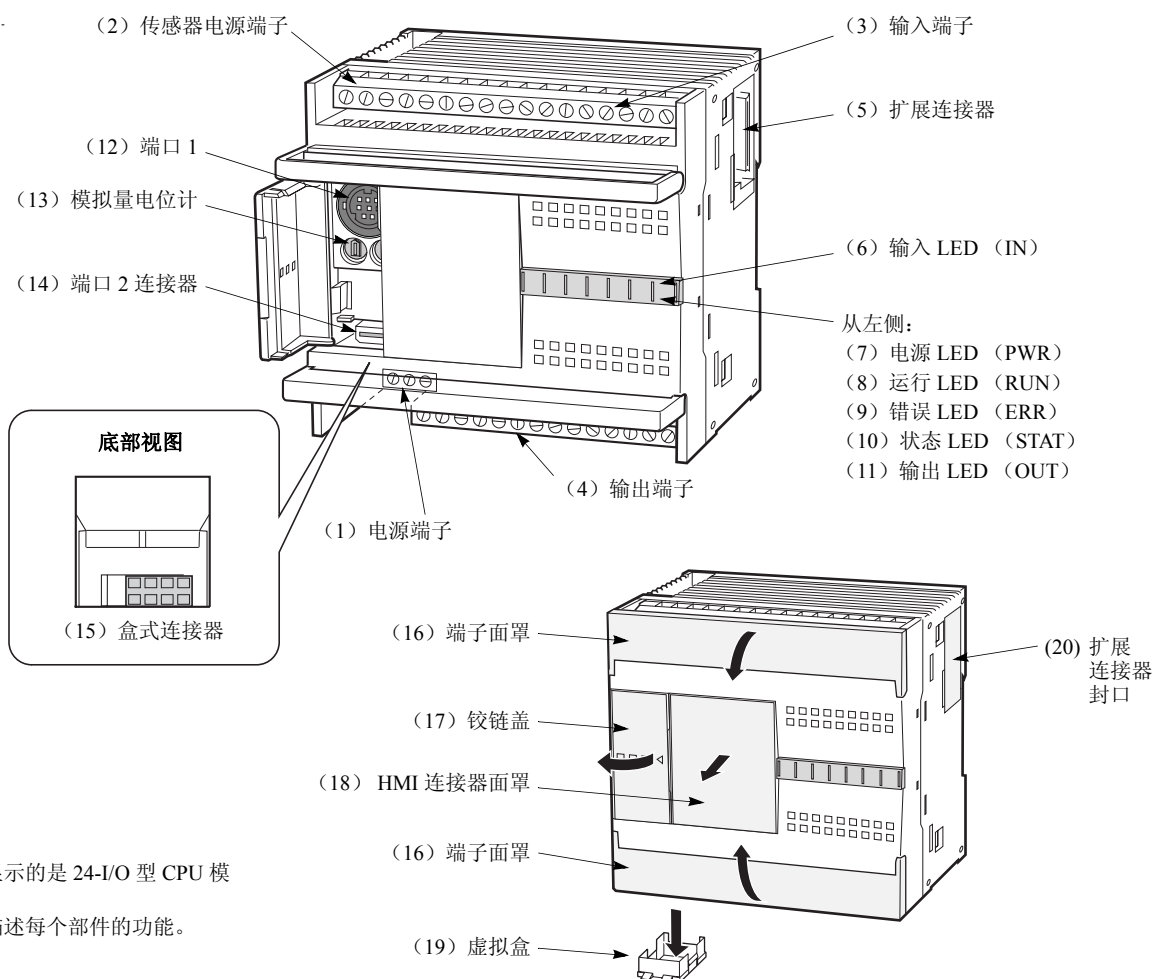
CPU 模块（集成型）

集成型 CPU 模块在 10、16 和 24-I/O 型中可用。10-I/O 型有 6 点输入和 4 点输出端子，16-I/O 型有 9 点输入和 7 点输出端子，24-I/O 型则有 14 点输入和 10 点输出端。每个集成型 CPU 模块都有用于 RS232C 通信的通信端口 1。此外 16 和 24-I/O 型 CPU 模块还有端口 2 连接器，用于安装可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器，以便进行 1:N 计算机连接、调制解调器通信或数据连接通信。每个集成型 CPU 模块都有一个盒式连接器，用来安装可选的内存盒或时钟盒。

CPU 模块型号（集成型）

电源电压	10-I/O 型	16-I/O 型	24-I/O 型
100 ~ 240V AC (50/60 Hz)	FC4A-C10R2	FC4A-C16R2	FC4A-C24R2
24V DC	FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2C

部件说明（集成型）



这些图显示的是 24-I/O 型 CPU 模块。
下一页描述每个部件的功能。

2: 模块规格

(1) 电源端子

用于连接电源。电源电压是 100-240V AC 或 24V DC。请参阅第 3-16 页。

(2) 传感器电源端子（仅 AC 电源类型）

用于为传感器供电（24V DC，250mA）。这些端子可以用于为输入电路供电。传感器电源仅用于为连接到 MicroSmart 的输入设备供电。

(3) 输入端子

用于连接传感器、按钮和限位开关等输入设备。输入端子可接受沉型和源型 DC 输入信号。

(4) 输出端子

用于连接电磁继电器和电磁阀等输出设备。内部输出继电器额定值为 240V AC/2A 或 30V DC/2A。

(5) 扩展连接器（仅 24-I/O 型 CPU 模块）

用于将数字量和模拟量 I/O 模块连接到 24-I/O 型 CPU 模块。

(6) 输入 LED（IN）

相应输入打开时点亮。

(7) 电源 LED（PWR）

打开 CPU 模块的电源时点亮。

(8) 运行 LED（RUN）

CPU 模块正在执行用户程序时点亮。

(9) 错误 LED（ERR）

CPU 模块发生错误时打开。

(10) 状态 LED（STAT）

可以使用用户程序打开或关闭状态 LED，以指示所指定的状态。

(11) 输出 LED（OUT）

相应输出打开时点亮。

(12) 端口 1（RS232C）

用于连接计算机以便下载用户程序和
在计算机上使用 WindLDR 来监控 PLC 操作。

(13) 模拟量电位计

将特殊数据寄存器设置为值 0 ~ 255。10 和 16-I/O 型有一个电位计。24-I/O 型有两个电位计。模拟量电位计可以用来为模拟量定时器设置预置值。

(14) 端口 2 连接器（仅 16 和 24-I/O 型 CPU 模块）

用于连接可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器。

(15) 盒式连接器

用于连接可选的内存盒或时钟盒。

(16) 端子面罩

用于保护输入和输出端子。接线时，需要打开面罩。

(17) 铰链盖

打开盖子可以操作端口 1、端口 2 连接器和模拟量电位计。

(18) HMI 连接器面罩

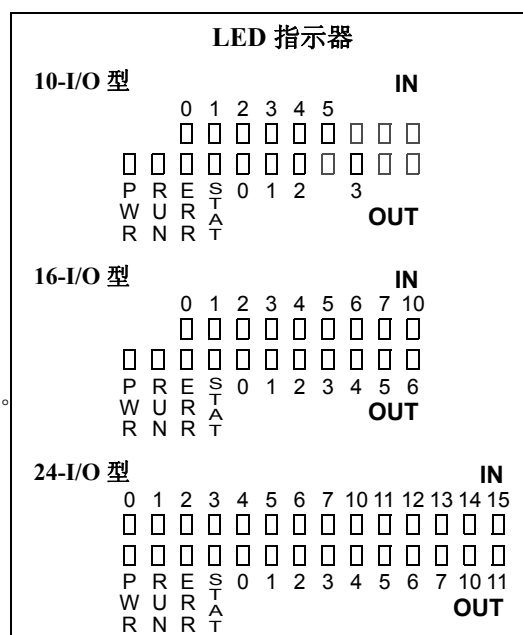
使用可选 HMI 模块时，需要取下 HMI 连接器面罩。

(19) 虚拟盒

使用可选内存盒或时钟盒时，需要取下虚拟盒。

(20) 扩展连接器封口（仅 24-I/O 型 CPU 模块）

连接数字量或模拟量 I/O 模块时，需要取下扩展连接器封口。



通用规格（集成型 CPU 模块）

标准操作条件

CPU 模块	AC 电源类型	FC4A-C10R2	FC4A-C16R2	FC4A-C24R2
	DC 电源类型	FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2C
操作温度	0 ~ 55 °C（操作环境温度）			
存储温度	-25 ~ +70 °C			
相对湿度	10 ~ 95%（无结露）			
污染度	2（IEC 60664-1）			
保护度	IP20（IEC 60529）			
免腐蚀性	无侵蚀气体			
海拔高度	操作：0 ~ 2,000m（0 ~ 6,565 英尺） 运输：0 ~ 3,000m（0 ~ 9,840 英尺）			
抗振性	安装在 DIN 导轨或面板表面上时： 5 ~ 9 Hz 振幅 3.5 mm，9 ~ 150 Hz 加速 9.8 m/s ² （1G） 在三个相互垂直方向，各方向 2 小时（IEC 61131-2）			
抗震性	147 米 / 秒 ² （15G），持续 11 毫秒，三个相互垂直的方向各方向发生 3 次震动（IEC 61131-2）			
ESD 保护	接点放电：± 6 kV，空气放电：± 8 kV（IEC 61000-4-2）			
重量	AC 电源类型	230g	250g	305g
	DC 电源类型	240g	260g	310g

电源

额定电源电压	AC 电源类型：100 ~ 240V AC，DC 电源类型：24V DC		
许可电压范围	AC 电源类型：85 ~ 264V AC，DC 电源类型：20.4 ~ 28.8V DC（包括波动）		
额定电源频率	AC 电源类型：50/60 Hz（47 ~ 63 Hz）		
最大输入电流	250 mA（85V AC） 160 mA（24V DC）	300 mA（85V AC） 190 mA（24V DC）	450 mA（85V AC） 360 mA（24V DC）
最大耗电量	AC 电源类型	FC4A-C10R2：30VA（264V AC）、20VA（100V AC）（CPU 模块 *） FC4A-C16R2：31VA（264V AC）、22VA（100V AC）（CPU 模块 *） FC4A-C24R2：40VA（264V AC）、33VA（100V AC）（CPU 模块 * + 4 I/O 模块） *CPU 模块耗电量包括 250mA 传感器电源。	
	DC 电源类型	FC4A-C10R2C：3.9W（24V DC）（CPU 模块） FC4A-C16R2C：4.6W（24V DC）（CPU 模块） FC4A-C24R2C：8.7W（24V DC）（CPU 模块 + 4 I/O 模块）	
允许瞬间电源中断	10 毫秒（采用额定电源电压）		
绝缘体强度	电源和 ⊕或 ⊖端子之间： I/O 和 ⊕或 ⊖端子之间：	1,500V AC，1 分钟 1,500V AC，1 分钟	
绝缘电阻	电源和 ⊕或 ⊖端子之间： I/O 和 ⊕或 ⊖端子之间：	10M Ω 以上（500V DC 高阻表） 10M Ω 以上（500V DC 高阻表）	
噪声电阻	AC 或 DC 电源端子： I/O 端子（耦合钳位）：	1.5 kV，50 纳秒 ~ 1 微秒 1.5 kV，50 纳秒 ~ 1 微秒	
浪涌电流	35A 以下	35A 以下	40A 以下
接地电缆	UL1007 AWG16		
电源电缆	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
电源连接不正确的后果	反向极性： 不正确的电压或频率： 不正确的接头连接：	标准操作（AC），无操作，无损坏（DC） 可能导致永久性损坏 可能导致永久性损坏	

注释：可以同时打开的最大继电器输出数是 33 点（AC 电源类型 CPU 模块）或 44 点（DC 电源类型 CPU 模块），包括 CPU 模块上的继电器输出。

2: 模块规格

功能规格（集成型 CPU 模块）

CPU 模块规格

CPU 模块		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
程序容量		4,800 字节 (800 步)	15,000 字节 (2,500 步)	27,000 字节 (4,500 步)
可扩展 I/O 模块		—	—	4 个模块
I/O 点数	输入	6	9	14
	输出	4	7	10
用户程序存储		EEPROM		
RAM 备份	备份保持时间	备份电池完全充电后，在 25 °C，大约 30 天（标准）		
	备份数据	内部继电器，移位寄存器，计数器，数据寄存器		
	电池	锂辅助电池		
	充电时间	从 0% 到 90% 完整充电的充电时间大约需要 15 小时		
	电池寿命	以充电 9 小时、放电 15 小时为基准，5 年		
可替换性		不能替换电池		
控制系统		存储程序系统		
指令字		35 基本 38 高级	35 基本 40 高级	35 基本 48 高级
处理时间	基本指令	1.65 毫秒（1000 步）请参阅第 A-1 页。		
	END 处理	0.64 毫秒（不包括扩展 I/O 服务、时钟功能处理、数据连接处理和中断处理），请参阅第 A-2 页。		
内部继电器		256	1024	1024
移位寄存器		64	128	128
数据寄存器		400	1300	1300
计数器 (加、加/减、 加/减切换)		32	100	100
定时器 (1 秒、100 毫秒、10 毫秒、1 毫秒)		32	100	100
输入过滤器		3 ~ 15 毫秒（可选，以 1 毫秒为增量）		
捕捉输入 中断输入		可以将四个输入（I2 ~ I5）指定为捕捉输入或中断输入 最小打开脉冲宽度：最大 40 微秒 最小关闭脉冲宽度：最大 150 微秒		
自我诊断功能		电源故障、设备通信监控定时器、数据连接连接器、用户程序 EEPROM 和检查、定时器 / 计数器预置值和检查、用户程序 RAM 和检查、保持数据、用户程序语法、用户程序编写、CPU 模块、时钟 IC、I/O 总线初始化、用户程序执行		
启动 / 停止方法		打开和关闭电源 在 WindLDR 中启动 / 停止命令 打开和关闭开始控制的特殊内部继电器 M8000 打开和关闭指定的停止或复位输入		

停止、复位和重新启动时的系统状态

模式	输出	内部继电器、移位寄存器、 计数器、数据寄存器		定时器当前值
		保持类型	清除类型	
运行	执行	执行	执行	执行
停止（停止输入打开）	关闭	不变	不变	不变
复位（复位输入打开）	关闭	关闭 / 复位为零	关闭 / 复位为零	复位为零
重新启动	不变	不变	关闭 / 复位为零	复位为预置

通信功能

通信端口	端口 1 (RS232C)	端口 2 (RS232C) 通信适配器	端口 2 (RS485) 通信适配器
标准	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485
最大通信速度	19,200 bps	19,200 bps	计算机连接: 19,200 bps 数据连接: 38,400 bps
维护通信 (计算机连接)	可能	可能	可能
用户通信	可能	可能	不可能
调制解调器通信	不可能	可能	不可能
数据连接通信	不可能	不可能	可能
从机站数量	—	—	31
最大电缆长度	特殊电缆	特殊电缆	200m *
内部电路和通信端口之间是否隔离	不隔离	不隔离	不隔离

* 用于 RS485 的推荐电缆: 双绞线屏蔽电缆, 芯线 0.3 mm² 以上。
导体电阻 85 Ω /km 以下, 屏蔽电阻最大为 20 Ω /km 以下。

内置功能

高速计数器	最大计数频率和高速计数器点数	总共 4 点 单 / 双相可选择: 20 kHz (1 点) 单相: 5 kHz (3 点)
	计数范围	0 ~ 65535 (16 位)
	动作模式	旋转编码器模式和加法计数器模式
传感器电源 (仅 AC 电源类型)	输出电压 / 电流	24V DC (+10% ~ -15%), 250 mA
	过载检测	不可用
	隔离	与内部电路隔离
模拟量电位计	数量	1 点 (10 和 16-I/O 型 CPU) 2 点 (24-I/O 型 CPU)
	数据范围	0 ~ 255

内存盒 (选项)

内存类型	EEPROM
可访问内存容量	32 KB
用于存储数据的硬件	CPU 模块
用于存储数据的软件	WindLDR
存储程序的数量	一个用户程序可以存储在一个内存盒中。
程序执行优先级	如果安装了内存盒, 将优先执行内存盒中的用户程序。

时钟盒 (选项)

精度	± 30 秒 / 月 (标准), 在 25 °C
备份保持时间	备份电池完全充电后, 在 25 °C, 大约 30 天 (标准)
电池	锂辅助电池
充电时间	从 0% 到 90% 完整充电的充电时间大约为 10 小时
电池寿命	放电到 10% 后再完整充电量之后, 大约重复充电 100 次
可替换性	不能替换电池

2: 模块规格

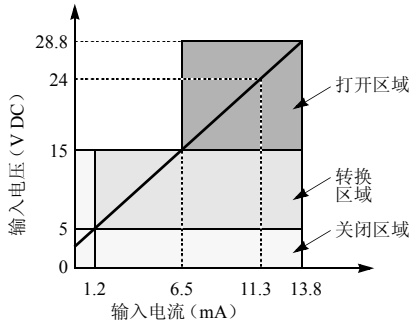
DC 输入规格（集成型 CPU 模块）

CPU 模块	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
输入点数和公用线	6 点 在 1 根公用线中	9 点 在 1 根公用线中	14 点 在 1 根公用线中
端子布局	请参阅第 2-8 和 2-9 页的 CPU 模块端子布局。		
额定输入电压	24V DC 沉型 / 源型输入信号		
输入电压范围	20.4 ~ 28.8V DC		
额定输入电流	I0 和 I1: 11 mA I2 ~ I7, I10 ~ I15: 7 mA/点 (24V DC)		
输入阻抗	I0 和 I1: 2.1 k Ω I2 ~ I7, I10 ~ I15: 3.4 k Ω		
打开时间	I0 ~ I5: 35 微秒 + 过滤器值 I6、I7、I10 ~ I15: 40 微秒 + 过滤器值		
关闭时间	I0 和 I1: 45 微秒 + 过滤器值 I2 ~ I7, I10 ~ I15: 150 微秒 + 过滤器值		
隔离	输入端子之间: 不隔离 内部电路: 光电耦合器隔离		
输入类型	类型 1 (IEC 61131)		
I/O 互连的外部负载	不需要		
信号判断方法	静态		
输入连接不正确的后果	沉型和源型输入信号都可以连接。如果应用任何超过额定值的输入, 则可能导致永久性损坏。		
电缆长度	3 米 (9.84 英尺) 符合抗电磁性		

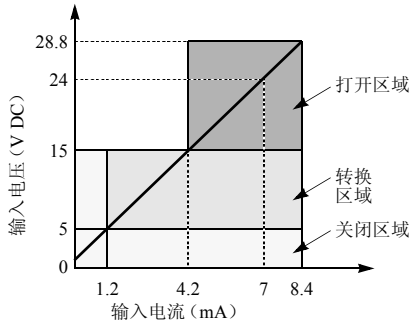
输入操作范围

类型 1 (IEC 61131-2) 输入模块的输入操作范围如下所示:

输入 I0 和 I1

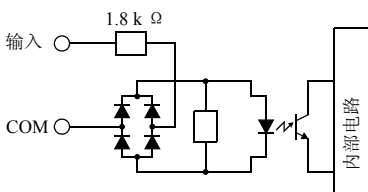


输入 I2 ~ I15

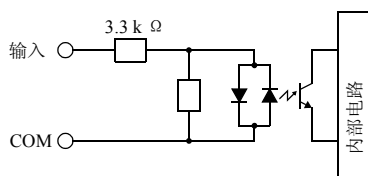


输入内部电路

输入 I0 和 I1

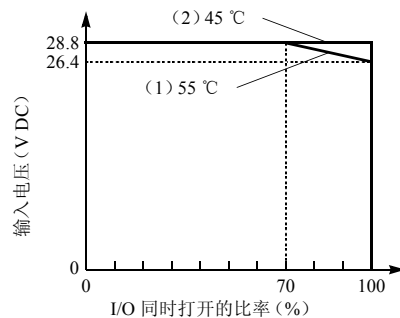


输入 I2 ~ I15



I/O 使用限制

在标准安装方向上, 在环境温度 55 °C 下使用 FC4A-C16R2/C 或 FC4A-C24R2/C 时, 分别限制沿着线 (1) 同时打开的输入和输出。



在 45 °C 下使用时, 所有 I/O 都可以在输入电压 28.8V DC 时同时打开, 如线条 (2) 所示。

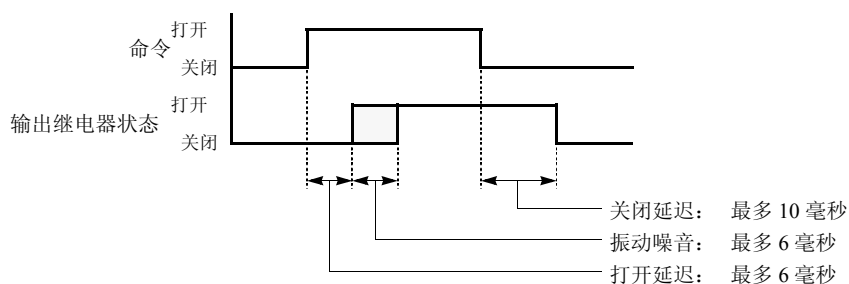
使用 FC4A-C10R2/C 时, 所有 I/O 都可以在 55 °C 下、输入电压为 28.8V DC 时同时打开。

有关其他可能的安装方向, 请参阅第 3-12 页。

继电器输出规格（集成型 CPU 模块）

CPU 模块		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
输出点数		4 点	7 点	10 点
每根公用线的输出点	COM0	3 NO 接点	4 NO 接点	4 NO 接点
	COM1	1 NO 接点	2 NO 接点	4 NO 接点
	COM2	—	1 NO 接点	1 NO 接点
	COM3	—	—	1 NO 接点
端子布局		请参阅第 2-8 和 2-9 页的 CPU 模块端子布局。		
最大负载电流		每点 2A 每根公用线 8A		
最小切换负载		0.1 mA/0.1V DC（参考值）		
初始接触电阻		30 m Ω 以下		
电气寿命		100,000 次以上操作（额定负载 1,800 次操作 / 小时）		
机械寿命		20,000,000 次以上操作（无负载 18,000 次操作 / 小时）		
额定负载（电阻 / 电感）		240V AC/2A, 30V DC/2A		
绝缘体强度		输出和 ⊕ 或 ⊖ 端子之间： 输出端子与内部电路之间： 输出端子（COM）之间：	1,500V AC, 1 分钟 1,500V AC, 1 分钟 1,500V AC, 1 分钟	
继电器输出的接点保护电路		请参阅第 3-15 页。		

输出延迟



2: 模块规格

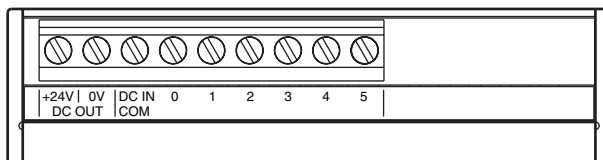
CPU 模块端子布局（集成型）

下面显示了集成型 CPU 模块的输入和输出端子布局。

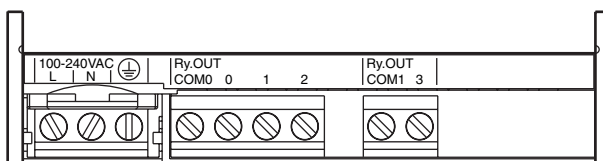
AC 电源类型 CPU 模块

FC4A-C10R2

传感器电源端子
输入端子

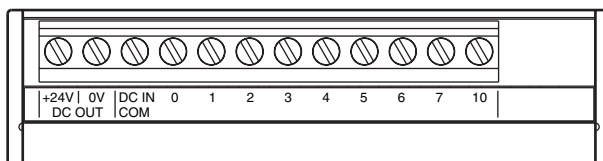


AC 电源端子
输出端子

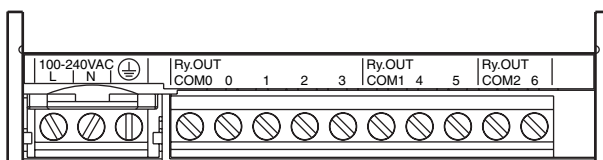


FC4A-C16R2

传感器电源端子
输入端子

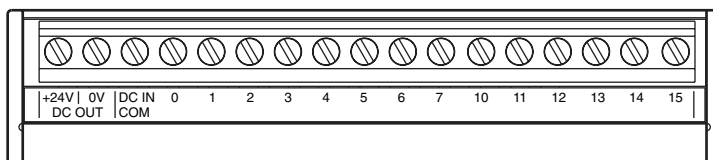


AC 电源端子
输出端子

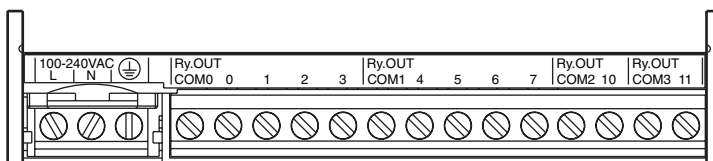


FC4A-C24R2

传感器电源端子
输入端子



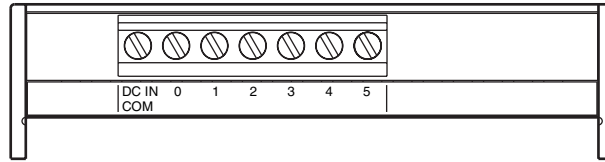
AC 电源端子
输出端子



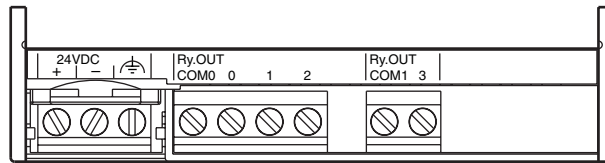
DC 电源类型 CPU 模块

FC4A-C10R2C

输入端子

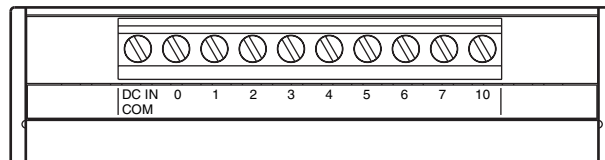


DC 电源端子
输出端子

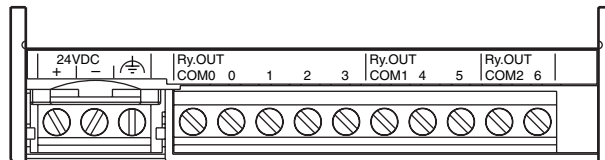


FC4A-C16R2C

输入端子

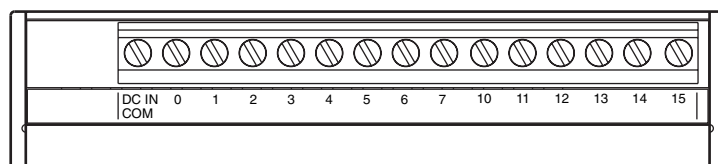


DC 电源端子
输出端子

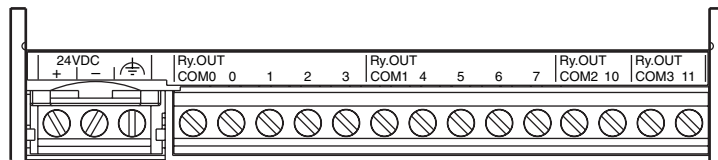


FC4A-C24R2C

输入端子



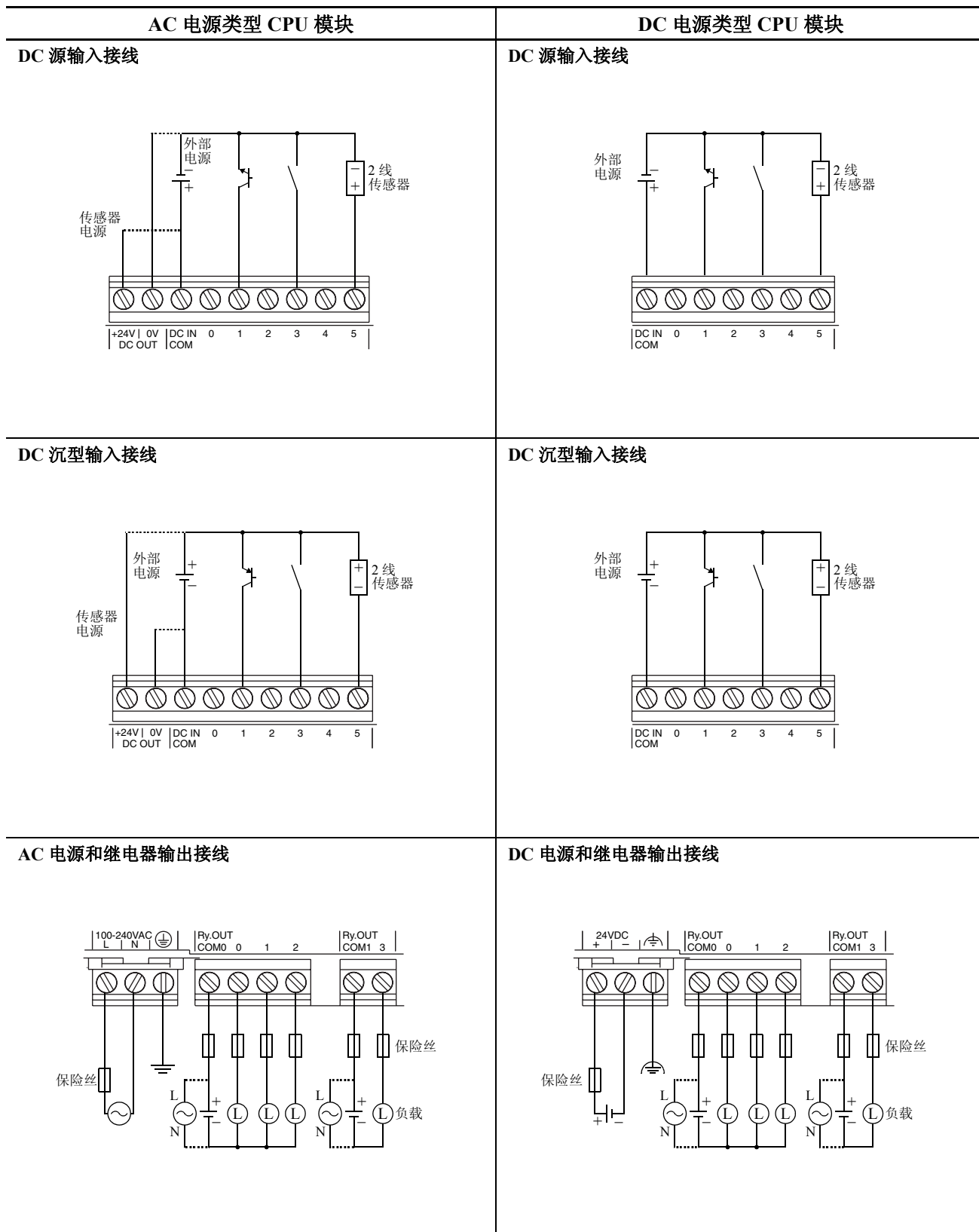
DC 电源端子
输出端子



2: 模块规格

I/O 接线图（集成型 CPU 模块）

下面显示了 CPU 模块的输入和输出接线示例。关于接线注意事项，请参阅第 3-13 ~ 3-16 页。



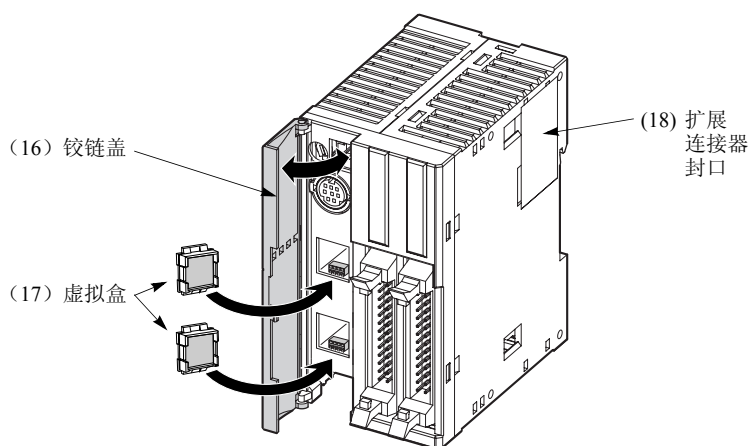
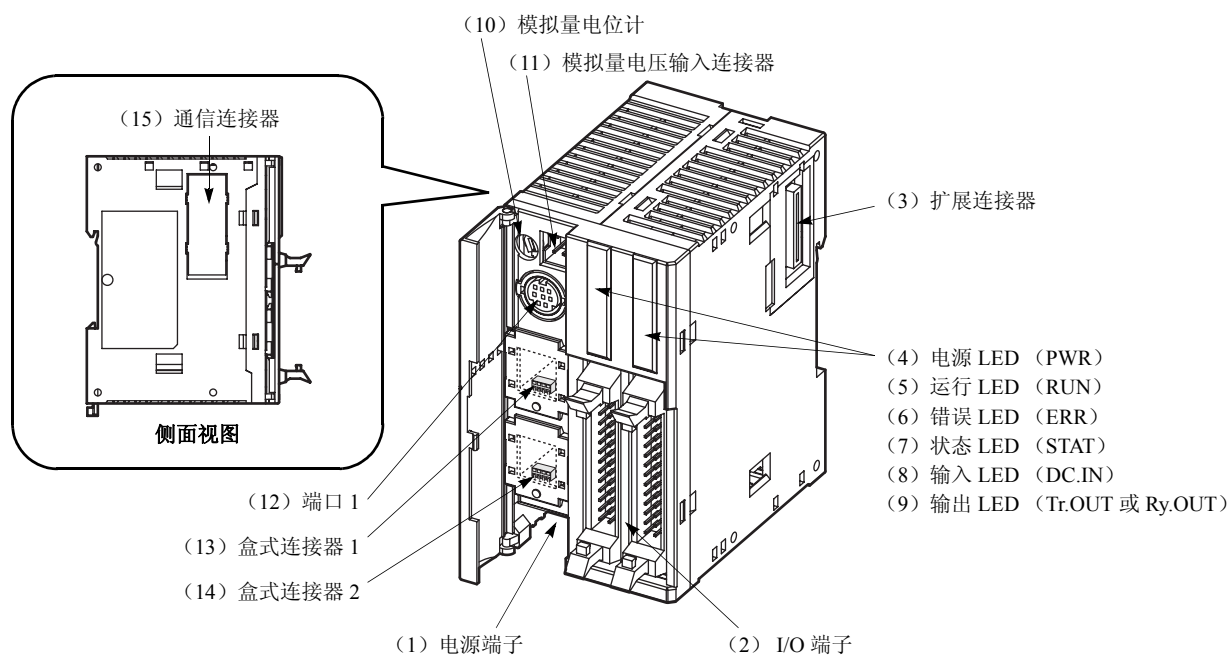
CPU 模块（超薄型）

可用的超薄型 CPU 模块有 20 和 40-I/O 型。20-I/O 型有 12 点输入和 8 点输出，40-I/O 型有 24 点输入和 16 点输出。除了 6 个继电器输出以外，FC4A-D20RK1 和 FC4A-D20RS1 还有 2 个晶体管输出，用于高速计数器和脉冲输出。每个超薄型 CPU 模块都有通信端口 1，用于 RS232C 通信，并且可以安装可选的 RS232C 或 RS485 通信模块，用于 1:N 计算机连接、调制解调器通信和数据连接通信。还可以安装 HMI 基本模块，以便安装可选的 HMI 模块和通信适配器。每个超薄型 CPU 模块都有两个盒式连接器，以便安装可选的内存盒和时钟盒。

CPU 模块型号（超薄型）

I/O 点数	输出型	高速晶体管输出（Q0 和 Q1）	型号
20（12 点输入 / 8 点输出）	晶体管沉型输出 0.3A		FC4A-D20K3
	晶体管源型输出 0.3A		FC4A-D20S3
20（12 点输入 / 8 点输出）	继电器输出 240V AC/30V DC, 2A	沉型输出 0.3A	FC4A-D20RK1
		源型输出 0.3A	FC4A-D20RS1
40（24 点输入 / 16 点输出）	晶体管沉型输出 0.3A		FC4A-D40K3
	晶体管源型输出 0.3A		FC4A-D40S3

部件说明（超薄型）



这些图显示的是 40-I/O 型 CPU 模块。

下一页描述每个部件的功能。

2: 模块规格

(1) 电源端子

用于连接电源。电源电压 24V DC。请参阅第 3-17 页。

(2) I/O 端子

用于连接输入和输出信号。输入端接受沉型和源型 24V DC 输入信号。晶体管 and 继电器输出型可用。晶体管输出类型有 MIL 连接器，而继电器输出型有可拆除的螺钉连接器。

(3) 扩展连接器

用于连接数字和模拟 I/O 模块。

(4) 电源 LED (PWR)

打开 CPU 模块的电源时点亮。

(5) 运行 LED (RUN)

CPU 模块正在执行用户程序时点亮。

(6) 错误 LED (ERR)

CPU 模块中发生错误时点亮。

(7) 状态 LED (STAT)

可以使用用户程序打开或关闭状态 LED，以指示所指定的状态。

(8) 输入 LED (IN)

相应输入打开时点亮。

(9) 输出 LED (Tr.OUT 或 Ry.OUT)

相应输出打开时点亮。

(10) 模拟量电位计

将特殊数据寄存器设置为值 0 ~ 255。所有超薄型 CPU 模块都有一个电位计，它可以用来为模拟量定时器设置预置值。

(11) 模拟量电压输入连接器

用于连接 0 ~ 10V DC 的模拟量电压源。模拟量电压将转换为值 0 ~ 255，并存储在特殊的数据寄存器中。

(12) 端口 1 (RS232C)

用于连接计算机以下载用户程序，并使用 WindLDR 在计算机上监控 PLC 操作。

(13) 盒式连接器 1

用于连接可选的内存盒或时钟盒。

(14) 盒式连接器 2

用于连接可选的内存盒或时钟盒。

(15) 通信连接器

用于连接可选的通信模块或 HMI 基本模块。在连接模块之前，请取下连接器面罩。

(16) 铰链盖

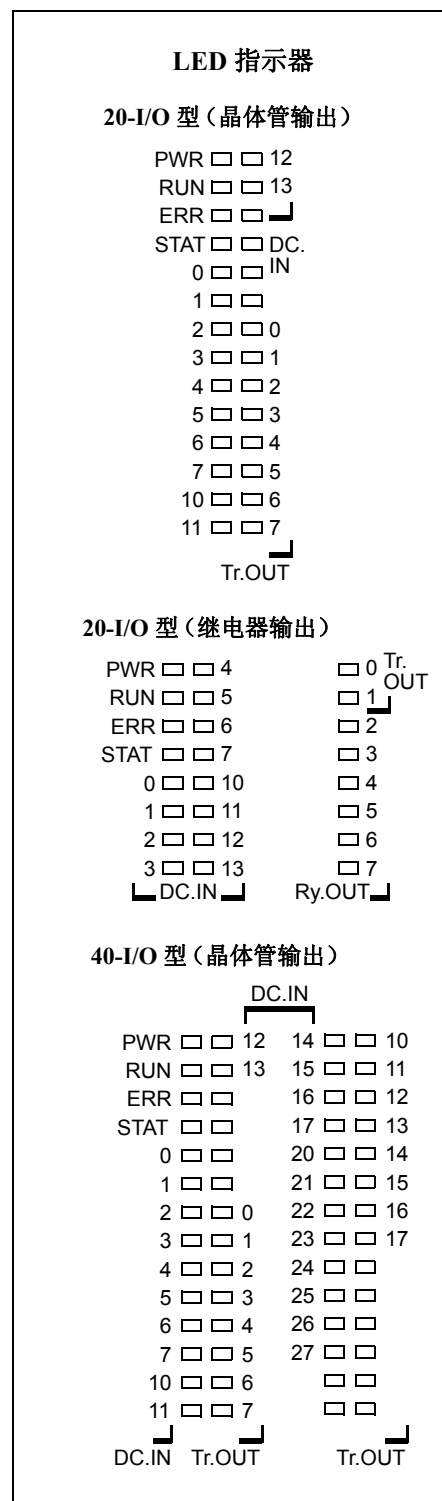
打开盖子可以访问端口 1、盒式连接器 1 和 2、模拟量电位计以及模拟量电压输入连接器。

(17) 虚拟盒

使用可选内存盒或时钟盒时，需要取下虚拟盒。

(18) 扩展连接器封口

在连接数字量 I/O 或模拟量 I/O 模块时，请取下扩展连接器封口。



通用规格（超薄型 CPU 模块）

标准操作条件

CPU 模块	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
操作温度	0 ~ 55 °C（操作环境温度）		
存储温度	-25 ~ +70 °C		
相对湿度	10 ~ 95%（无结露）		
污染度	2（IEC 60664-1）		
保护度	IP20（IEC 60529）		
免腐蚀性	无侵蚀气体		
海拔高度	操作： 0 ~ 2,000m（0 ~ 6,565 英尺） 运输： 0 ~ 3,000m（0 ~ 9,840 英尺）		
抗振性	安装在 DIN 导轨或面板表面上时： 5 ~ 9 Hz 振幅 3.5 mm， 9 ~ 150 Hz 加速 9.8 m/s ² （1G） 在三个相互垂直方向，各方向 2 小时（IEC 61131-2）		
抗震性	147 米/秒 ² （15G），持续 11 毫秒，三个相互垂直的方向各方向发生 3 次震动（IEC 61131-2）		
ESD 保护	接点放电：± 6 kV，空气放电：± 8 kV（IEC 61000-4-2）		
重量	140g	185g	180g

电源

额定电源电压	24V DC		
许可电压范围	20.4 ~ 26.4V DC（包括波动）		
最大输入电流	560 mA（26.4V DC）	700 mA（26.4V DC）	700 mA（26.4V DC）
最大耗电量	CPU 模块 + 7 I/O 模块		
	14W（26.4V DC）	17W（26.4V DC）	17W（26.4V DC）
允许瞬间电源中断	10 毫秒（24V DC）		
绝缘体强度	电源与 端子之间： I/O 与 端子之间：	500V AC， 1 分钟 1,500V AC， 1 分钟	
绝缘电阻	电源与 端子之间： I/O 与 端子之间：	10 M Ω 以上（500V DC） 10 M Ω 以上（500V DC）	
噪声电阻	DC 电源端子： I/O 端子（耦合钳位）：	1.0 kV， 50 ns ~ 1 μs 1.5 kV， 50 ns ~ 1 μs	
浪涌电流	最大 50A（24V DC）		
接地电缆	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
电源电缆	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
电源连接不正确的后果	反向极性： 不正确的电压或频率： 不正确的接头连接：	无操作，无损坏 可能导致永久性损坏 可能导致永久性损坏	

注释：可以同时打开的最大继电器输出点数是 96 点，包括 CPU 模块上的继电器输出。

2: 模块规格

功能规格（超薄型 CPU 模块）

CPU 模块规格

CPU 模块		FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
程序容量		27,000 字节 (4,500 步)	31,200 字节 (5,200 步) 64,500 字节 (10,750 步) (注释 1, 注释 2)	
可扩展 I/O 模块		7 个模块		
I/O 点数	输入	12	12	24
	输出	8	8	16
用户程序存储		EEPROM		
RAM 备份	备份保持时间	备份电池完全充电后, 在 25 °C, 大约 30 天 (标准)		
	备份数据	内部继电器、移位寄存器、计数器、数据寄存器、扩展数据寄存器		
	电池	锂辅助电池		
	充电时间	从 0% 到 90% 完整充电的充电时间大约需要 15 小时		
	电池寿命	以充电 9 小时、放电 15 小时为基准, 5 年		
可替换性		不能替换电池		
控制系统		存储程序系统		
指令字		35 基本 53 高级	35 基本 72 高级	
处理时间	基本指令	1.65 毫秒 (1000 步) 请参阅第 A-1 页。		
	END 处理	0.64 毫秒 (不包括扩展 I/O 服务、时钟功能处理、数据连接处理和中断处理), 请参阅第 A-2 页。		
内部继电器		1024	1024 +560 AS-Interface 主机设备 (注释 2)	
移位寄存器		128		
数据寄存器		1300	1300 + 300 AS-Interface 主机设备 (注释 2)	
扩展数据寄存器		—	6,000	
计数器		100 (加、加/减、加/减切换)		
定时器		100 (1 秒、100 毫秒、10 毫秒、1 毫秒)		
输入过滤器		3 ~ 15 毫秒 (可选, 以 1 毫秒为增量)		
捕捉输入 中断输入		可以将四个输入 (I2 ~ I5) 指定为捕捉输入或中断输入 最小打开脉冲宽度: 最大 40µs 最小关闭脉冲宽度: 最大 150µs		
自我诊断功能		电源故障、设备通信监控定时器、数据连接连接器、用户程序 EEPROM 和检查、定时器/计数器预置值和检查、用户程序 RAM 和检查、保持数据、用户程序语法、用户程序编写、CPU 模块、时钟 IC、I/O 总线初始化、用户程序执行		
启动/停止方法		打开和关闭电源 在 WindLDR 中启动/停止命令 打开和关闭开始控制的特殊内部继电器 M8000 打开和关闭指定的停止或复位输入		

注释 1: 使用 64KB 内存盒和 WindLDR 版本 4.2 或更高版本。

注释 2: 使用 CPU 模块与系统程序版本 201 或更高版本, 以及 WindLDR 版本 4.2 或更高版本。

停止、复位和重新启动时的系统状态

模式	输出	内部继电器、移位寄存器、计数器、 数据寄存器、扩展数据寄存器		定时器当前值
		保持类型	清除类型	
运行	执行	执行	执行	执行
停止 (停止输入打开)	关闭	不变	不变	不变
复位 (复位输入打开)	关闭	关闭/复位为零	关闭/复位为零	复位为零
重新启动	不变	不变	关闭/复位为零	复位为预置

注释: 所有扩展数据寄存器都是保持类型。打开复位输入时, AS-Interface 主机设备 (M1300-M1977 和 D1700-D1999) 将保持状态不变。

通信功能

通信端口	端口 1 (RS232C)	端口 2 (RS232C) 通信模块 通信适配器	端口 2 (RS485) 通信模块 通信适配器
标准	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485
最大通信速度	19,200 bps	19,200 bps	计算机连接: 19,200 bps 用户通信: 19,200 bps 数据连接: 38,400 bps
维护通信 (计算机连接)	可能	可能	可能
用户通信	可能	可能	可能 (注释 1)
调制解调器通信	不可能	可能	不可能
数据连接通信	不可能	不可能	可能
从机站数	—	—	31
最大电缆长度	特殊电缆	特殊电缆	200 米 (注释 2)
内部电路和通信端口之间是否隔离	不隔离	不隔离	不隔离

注释 1: RS485 用户通信仅在经过升级的 CPU 模块上可用, 请参阅第 17-1 页。

注释 2: 用于 RS485 的推荐电缆: 双绞线屏蔽电缆, 芯线 0.3 mm² 以上。

导体电阻 85 Ω /km 以下, 屏蔽电阻最大为 20 Ω /km 以下。

内置功能

高速计数器	最大计数频率和高速计数器点数	总共 4 点 单 / 双相可选择: 20 kHz (2 点) 单相: 5 kHz (2 点)
	计数范围	0 ~ 65535 (16 位)
	动作模式	旋转编码器模式和加法计数器模式
模拟量电位计	数量	1 点
	数据范围	0 ~ 255
模拟量电压输入	数量	1 点
	输入电压范围	0 ~ 10V DC
	输入阻抗	大约 100 k Ω
	数据范围	0 ~ 255
脉冲输出	数量	2 点
	最大频率	20 kHz

内存盒 (选项)

内存类型	EEPROM
可访问内存容量	32 KB 或 64 KB (64KB 盒仅用于经过升级的 CPU 模块, 请参阅第 2-65 页)
用于存储数据的硬件	CPU 模块
用于存储数据的软件	WindLDR
存储程序的数量	一个用户程序可以存储在一个内存盒中。
程序执行优先级	如果安装了内存盒, 将优先执行内存盒中的用户程序。

时钟盒 (选项)

精度	± 30 秒 / 月 (标准), 在 25 °C
备份保持时间	备份电池完全充电后, 在 25 °C, 大约 30 天 (标准)
电池	锂辅助电池
充电时间	从 0% 到 90% 完整充电的充电时间大约为 10 小时
电池寿命	放电到 10% 后再完整充电量之后, 大约重复充电 100 次
可替换性	不能替换电池

2: 模块规格

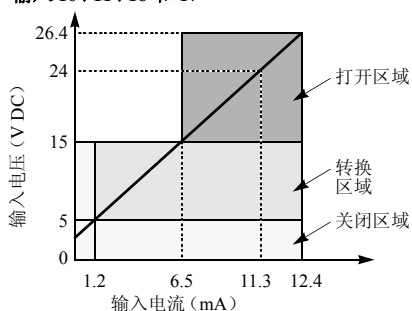
DC 输入规格（超薄型 CPU 模块）

CPU 模块	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
输入点数和公用线	12 点 在 1 根公用线中	12 点 在 1 根公用线中	24 点 在 2 根公用线中
端子布局	请参阅第 2-19 到 2-22 页上的 CPU 模块端子布局。		
额定输入电压	24V DC 沉型 / 源型输入信号		
输入电压范围	20.4 ~ 26.4V DC		
额定输入电流	I0、I1、I6、I7: 5 mA/点 (24V DC) I2 ~ I5, I10 ~ I27: 7 mA/点 (24V DC)		
输入阻抗	I0, I1, I6, I7: 5.7 k Ω I2 ~ I5, I10 ~ I27: 3.4 k Ω		
打开时间	I0 ~ I7: 35 μs + 过滤器值 I10 ~ I27: 40 μs + 过滤器值		
关闭时间	I0、I1、I6、I7: 45 μs + 过滤器值 I2 ~ I5, I10 ~ I27: 150 μs + 过滤器值		
隔离	输入端子之间: 不隔离 内部电路: 光电耦合器隔离		
输入类型	类型 1 (IEC 61131)		
I/O 互连的外部负载	不需要		
信号判断方法	静态		
输入连接不正确的后果	沉型和源型输入信号都可以连接。如果应用任何超过额定值的输入, 则可能导致永久性损坏。		
电缆长度	3 米 (9.84 英尺) 符合抗电磁性		
连接器母板	FL26A2MA (冲电线)	MC1.5/13-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL26A2MA (冲电线)
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上		

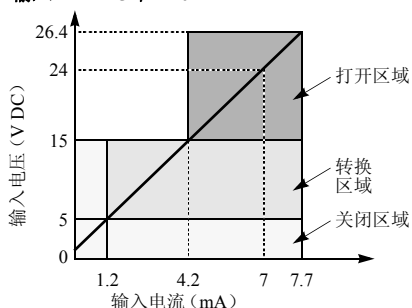
输入操作范围

类型 1 (IEC 61131-2) 输入模块的输入操作范围如下所示:

输入 I0、I1、I6 和 I7

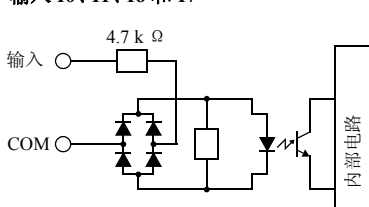


输入 I2 ~ I5 和 I10 ~ I27

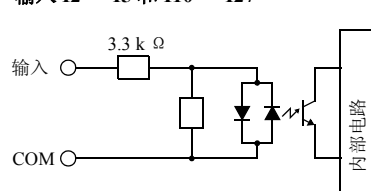


输入内部电路

输入 I0、I1、I6 和 I7



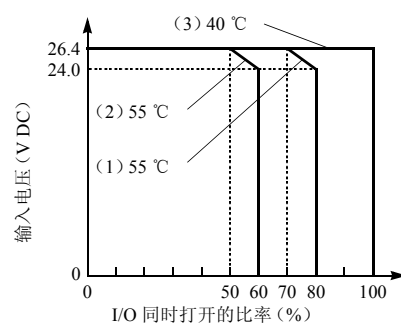
输入 I2 ~ I5 和 I10 ~ I27



I/O 使用限制

在环境温度为 55 °C 及在标准安装方向上使用 FC4A-D20K3/S3 时, 请分别限制沿着线 (1) 同时打开的输入和输出。

使用 FC4A-D40K3/S3 时, 请分别限制在沿着线 (2) 的每个连接器上同时打开的输入和输出。



在 40 °C 下使用时, 所有 I/O 都可以在输入电压为 26.4V DC 时同时打开, 如线条 (3) 所示。

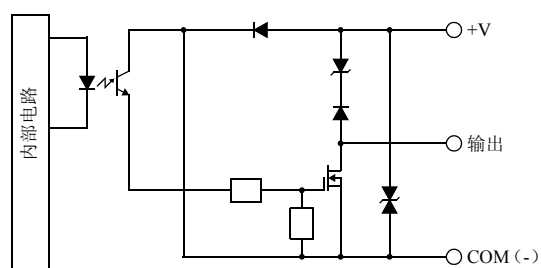
使用 FC4A-D20RK1/RS1 时, 所有 I/O 都可以在 55 °C、输入电压为 26.4V DC 时同时打开。

晶体管沉型和源型输出规格（超薄型 CPU 模块）

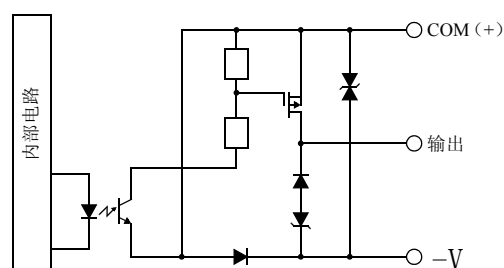
CPU 模块	FC4A-D20K3 FC4A-D20RK1 FC4A-D40K3	FC4A-D20S3 FC4A-D20RS1 FC4A-D40S3
输出类型	沉型输出	源型输出
输出点数和公用线	FC4A-D20K3/S3: 在 1 根公用线中有 8 点 FC4A-D20RK1/RS1: 在 1 根公用线中有 2 点 FC4A-D40K3/S3: 在 2 根公用线中有 16 点	
端子布局	请参阅第 2-19 ~ 2-22 页上的 CPU 模块端子布局。	
额定负载电压	24V DC	
操作负载电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
额定负载电流	每个输出点 0.3A	
最大负载电流	每根公用线 1A	
电压降落（ON 电压）	1V 以下（输出打开时 COM 和输出端子之间的电压）	
浪涌电流	1A 以下	
泄漏电流	0.1 mA 以下	
钳位电压	39V ± 1V	
最大灯负载	8W	
感应负载	L/R = 10 毫秒（28.8V DC, 1 Hz）	
外部电流损耗	100 mA 以下, 24V DC （电源电压在 +V 端）	100 mA 以下, 24V DC （电源电压在 -V 端）
隔离	输出端子与内部电路之间： 输出端子之间：	光电耦合器隔离 不隔离
连接器母板	FC4A-D20K3/S3: FL26A2MA（冲电线） FC4A-D20RK1/RS1: MC1.5/16-G-3.81BK（Phoenix Contact） FC4A-D40K3/S3: FL26A2MA（冲电线）	
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上	
输出延迟	打开时间	Q0, Q1: 5μs 以下 Q2 ~ Q17: 300μs 以下
	关闭时间	Q0, Q1: 5μs 以下 Q2 ~ Q17: 300μs 以下

输出内部电路

FC4A-D20K3、-D20RK1 和 -D40K3（沉型输出）



FC4A-D20S3、-D20RS1 和 -D40S3（源型输出）

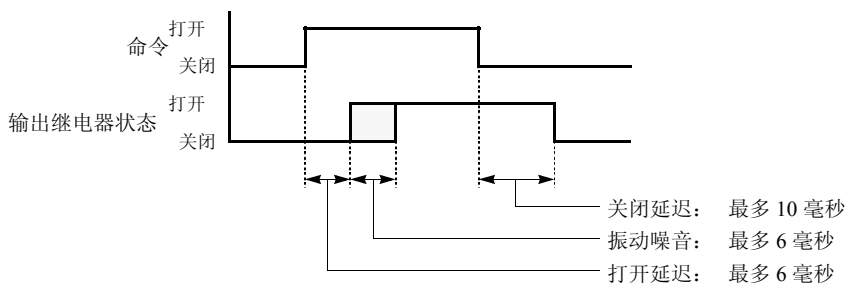


2: 模块规格

继电器输出规格（超薄型 CPU 模块）

CPU 模块	FC4A-D20RK1	FC4A-D20RS1
输出点数	8 点，包括 2 个晶体管输出点	
每根公用线的输出点数	COM0	(2 点晶体管沉型输出) (2 点晶体管源型输出)
	COM1	3 NO 接点
	COM2	2 NO 接点
	COM3	1 NO 接点
端子布局	请参阅第 2-20 页上的 CPU 模块端子布局。	
最大负载电流	每点 2A 每根公用线 8A	
最小切换负载	0.1 mA/0.1V DC (参考值)	
初始接触电阻	30 m Ω 以下	
电气寿命	100,000 次以上操作 (额定负载 1,800 次操作 / 小时)	
机械寿命	20,000,000 次以上操作 (无负载 18,000 次操作 / 小时)	
额定负载 (电阻 / 电感)	240V AC/2A, 30V DC/2A	
绝缘体强度	输出 端子之间: 1,500V AC, 1 分钟 输出端子与内部电路之间: 1,500V AC, 1 分钟 输出端子 (COM) 之间: 1,500V AC, 1 分钟	
连接器母板	MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact)	
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上	
继电器输出的接点保护电路	请参阅第 3-15 页。	

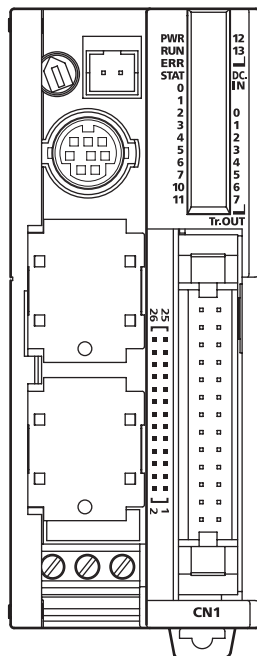
输出延迟



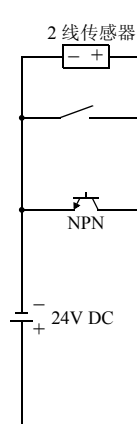
CPU 模块端子布局和 I/O 接线图（超薄型）

FC4A-D20K3（20-I/O 晶体管沉型输出型 CPU 模块）

适用连接器：FC4A-PMC26P（CPU 模块不附带）

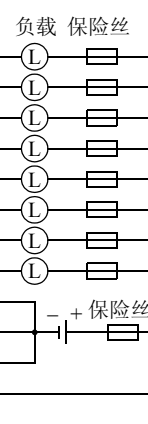


源型输入接线



端子编号	输入	端子编号	输出
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM (-)
8	I11	7	COM (-)
6	I12	5	COM (-)
4	I13	3	+V
2	COM	1	+V

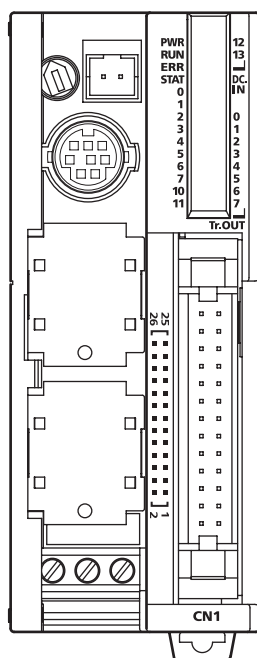
沉型输出接线



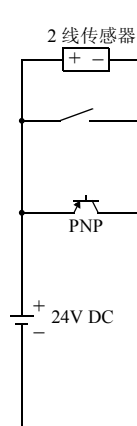
- COM (-) 端在内部连接在一起。
- COM 和 COM (-) 端没有在内部连接在一起。
- +V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

FC4A-D20S3（20-I/O 晶体管源型输出类型 CPU 模块）

适用连接器：FC4A-PMC26P（CPU 模块不附带）

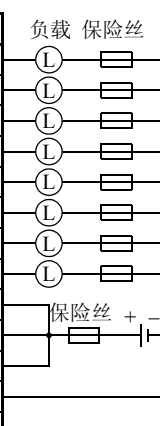


沉型输入接线



端子编号	输入	端子编号	输出
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM (+)
8	I11	7	COM (+)
6	I12	5	COM (+)
4	I13	3	-V
2	COM	1	-V

源型输出接线



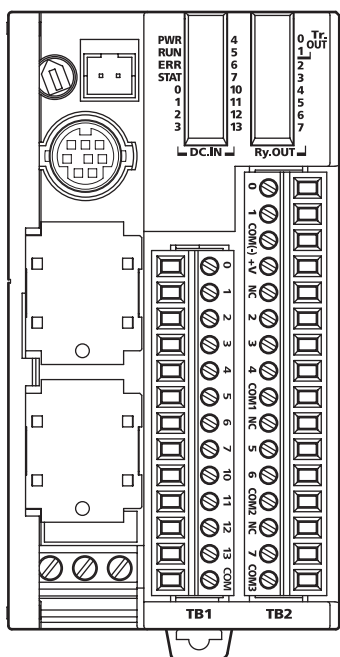
- COM (+) 端在内部连接在一起。
- COM 和 COM (+) 端没有在内部连接在一起。
- -V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

2: 模块规格

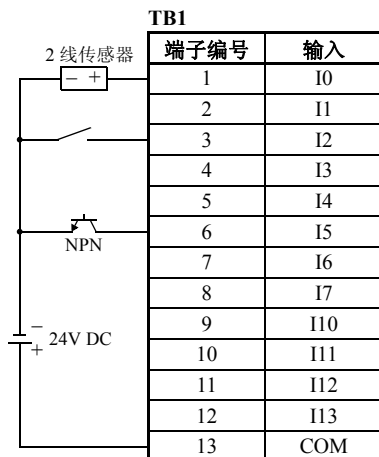
FC4A-D20RK1 (20-I/O 继电器和晶体管沉型高速输出型 CPU 模块)

适用端子台:

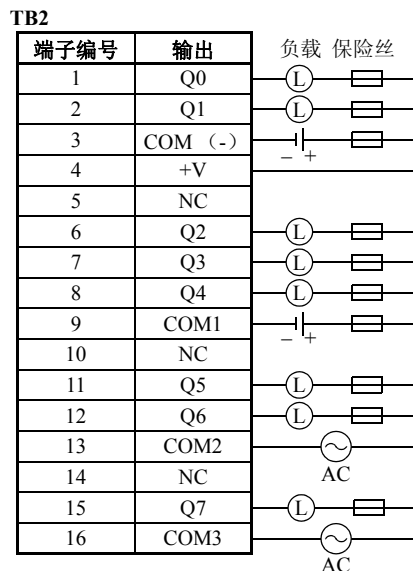
TB1 (左侧) FC4A-PMT13P (CPU 模块附带)
TB2 (右侧) FC4A-PMTK16P (CPU 模块附带)



源型输入接线



沉型输出接线

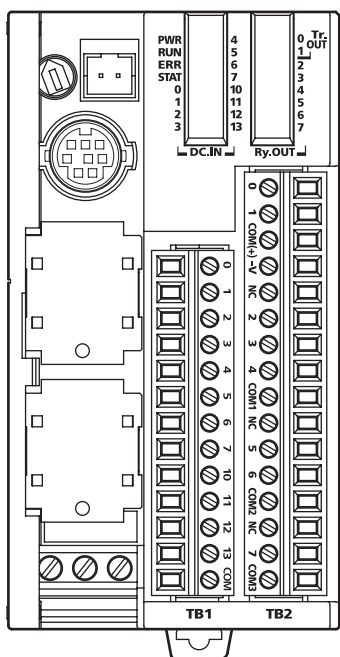


- 输出 Q0 和 Q1 是晶体管沉型输出；其他则是继电器输出。
- COM、COM (-)、COM1、COM2 和 COM3 端没有在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

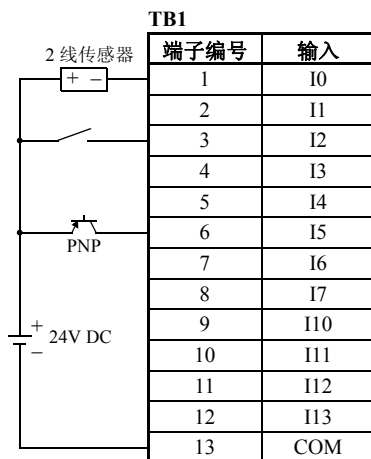
FC4A-D20RS1 (20-I/O 继电器和晶体管源型高速输出类型 CPU 模块)

适用端子台:

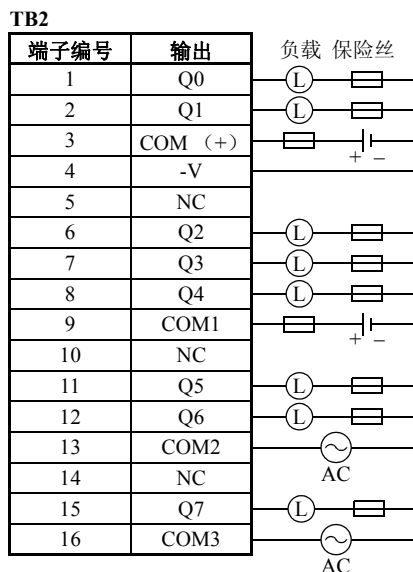
TB1 (左侧) FC4A-PMT13P (CPU 模块附带)
TB2 (右侧) FC4A-PMTS16P (CPU 模块附带)



沉型输入接线



源型输出接线

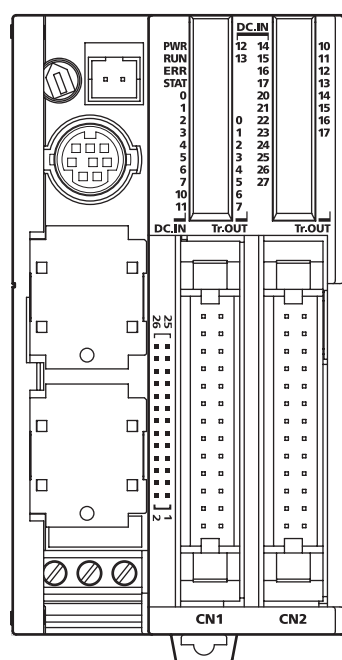


- 输出 Q0 和 Q1 是晶体管源型输出；其他继电器输出。
- COM、COM (+)、COM1、COM2 和 COM3 端没有在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

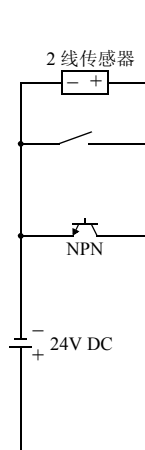
FC4A-D40K3 (40-I/O 晶体管沉型输出类型 CPU 模块)

适用连接器:

FC4A-PMC26P (CPU 模块不附带)



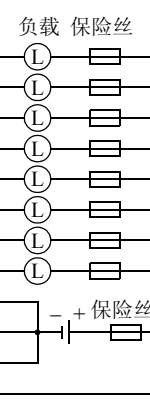
源型输入接线



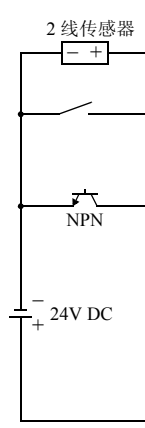
CN1

端子编号	输入	端子编号	输出
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM (-)
8	I11	7	COM (-)
6	I12	5	COM (-)
4	I13	3	+V
2	COM	1	+V

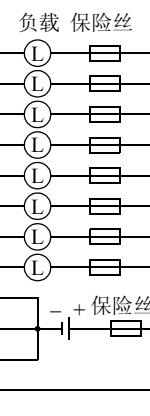
沉型输出接线



CN2



端子编号	输入	端子编号	输出
26	I14	25	Q10
24	I15	23	Q11
22	I16	21	Q12
20	I17	19	Q13
18	I20	17	Q14
16	I21	15	Q15
14	I22	13	Q16
12	I23	11	Q17
10	I24	9	COM (-)
8	I25	7	COM (-)
6	I26	5	COM (-)
4	I27	3	+V
2	COM	1	+V

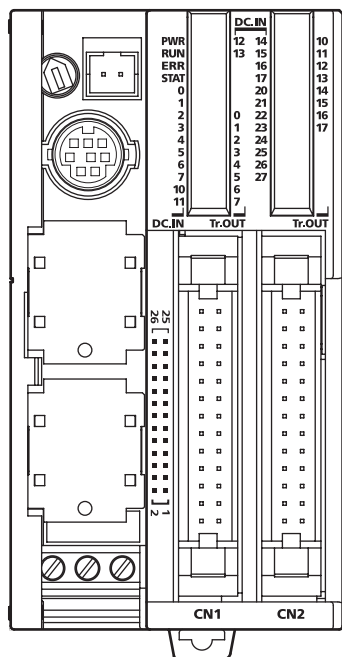


- 端子 CN1 和 CN2 没有在内部连接在一起。
- COM (-) 端在内部连接在一起。
- COM 和 COM (-) 端没有在内部连接在一起。
- +V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项, 请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

2: 模块规格

FC4A-D40S3 (40-I/O 晶体管源型输出类型 CPU 模块)

适用连接器: FC4A-PMC26P (CPU 模块不附带)



沉型输入接线



- 端子 CN1 和 CN2 没有在内部连接在一起。
- COM (+) 端在内部连接在一起。
- COM 和 COM (+) 端没有在内部连接在一起。
- -V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项, 请参阅第 3-13 ~ 3-17 页。

输入模块

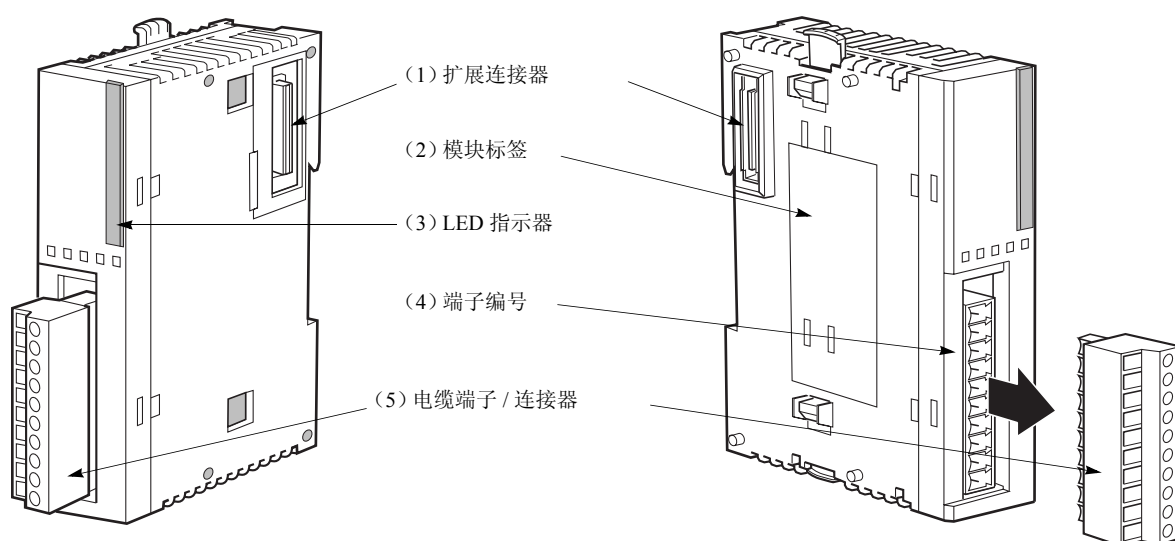
数字量输入模块在带有螺钉端子台或用于输入接线的插件连接器的 8、16 和 32 点 DC 输入模块和 8 点 AC 输入模块中可用。所有 DC 输入模块都接受沉型和源型 DC 输入信号。

输入模块可以连接到集成型 24-I/O 型 CPU 模块和所有超薄型 CPU 模块，以便扩展输入端。集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块无法连接输入模块。

输入模块型号

模块名称	8 点 DC 输入	16 点 DC 输入	32 点 DC 输入	8 点 AC 输入
螺钉端子	FC4A-N08B1	FC4A-N16B1	—	FC4A-N08A11
连接器	—	FC4A-N16B3	FC4A-N32B3	—

部件说明



上面各图显示了 8 点 DC 输入模块。

- | | |
|----------------|--|
| (1) 扩展连接器 | 连接到 CPU 和其他 I/O 模块。
(无法连接集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块。) |
| (2) 模块标签 | 标有输入模块型号和规格。 |
| (3) LED 指示器 | 当相应的输入打开时点亮。 |
| (4) 端子编号 | 标有端子编号。 |
| (5) 电缆端子 / 连接器 | 五个不同的端子 / 连接器形式可用于接线。 |

2: 模块规格

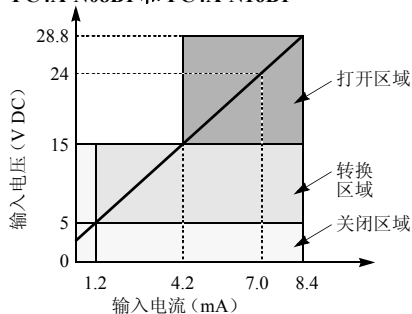
DC 输入模块规格

型号	FC4A-N08B1	FC4A-N16B1	FC4A-N16B3	FC4A-N32B3	
输入点数和公用线	8 点在 1 根中公用线	16 点在 1 根公用线中	16 点在 1 根公用线中	32 点在 2 根公用线中	
端子布局	请参阅第 2-26 ~ 2-28 页中的输入模块端子布局。				
额定输入电压	24V DC 沉型 / 源型输入信号				
输入电压范围	20.4 ~ 28.8V DC				
额定输入电流	7 mA/ 点 (24V DC)		5 mA/ 点 (24V DC)		
输入阻抗	3.4 k Ω		4.4 k Ω		
打开时间 (24V DC)	4 毫秒				
关闭时间 (24V DC)	4 毫秒				
隔离	输入端子之间: 内部电路:		不隔离 光电耦合器隔离		
I/O 互连的外部负载	不需要				
信号判断方法	静态				
输入连接不正确的后果	沉型和源型输入信号都可以连接。如果应用任何超过额定值的输入, 则可能导致永久性损坏。				
电缆长度	3 米 (9.84 英尺) 符合抗电磁性				
连接器母板	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)		FL20A2MA (冲电线)		
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上				
内部电流损耗	所有输入打开	25 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	40 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	35 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	65 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)
	所有输入关闭	5 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	5 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	5 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)	10 mA(5V DC) 0 mA(24V DC)
重量	85g	100g	65g	100g	

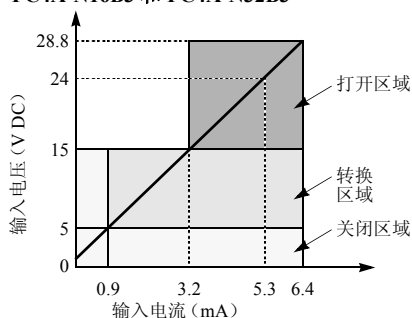
输入操作范围

类型 1 (IEC 61131-2) 输入模块的输入操作范围如下所示:

FC4A-N08B1 和 FC4A-N16B1

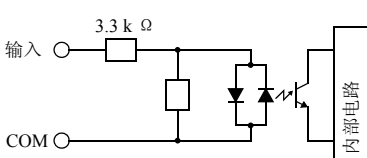


FC4A-N16B3 和 FC4A-N32B3

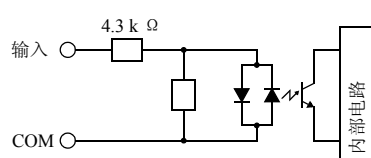


输入内部电路

FC4A-N08B1 和 FC4A-N16B1



FC4A-N16B3 和 FC4A-N32B3

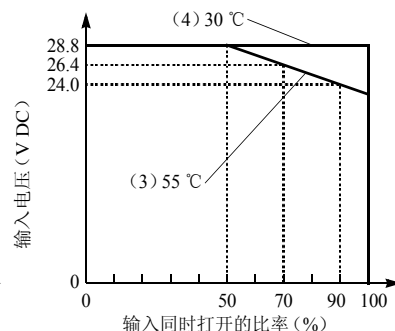
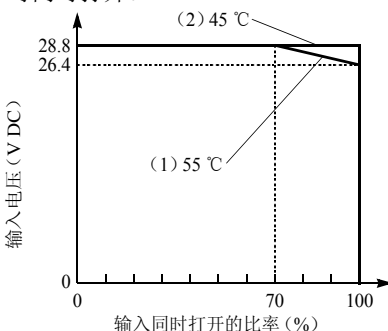


输入使用限制

在标准安装方向和 55 °C 下使用 FC4A-N16B1 时, 请限制沿着线条 (1) 同时打开的输入。在 45 °C 下, 所有输入都可以在 28.8V DC 时同时打开, 如线条 (2) 所示。

在 55 °C 使用 FC4A-N16B3 或 -N32B3 时, 请限制在每个连接器上沿着线条 (3) 同时打开的输入。在 30 °C 下, 所有输入都可以在 28.8V DC 时同时打开, 如线条 (4) 所示。

使用 FC4A-N08B1 时, 所有输入都可以在 55 °C 下、输入电压为 28.8V DC 时同时打开。



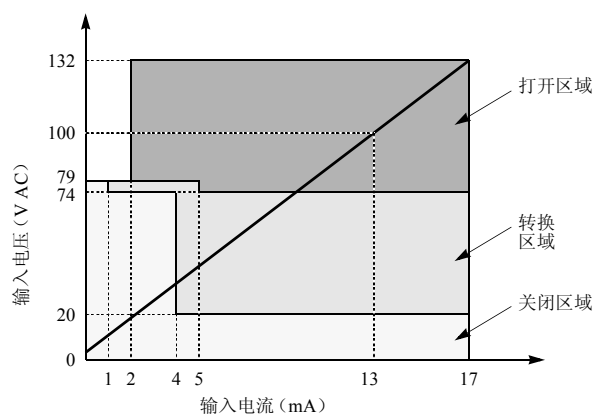
AC 输入模块规格

型号	FC4A-N08A11	
输入点数和公用线	8 点在 2 根公用线中	
端子布局	请在第 2-29 页参阅输入模块端子布局。	
额定输入电压	100 ~ 120V AC (50/60 Hz)	
输入电压范围	85 ~ 132V AC	
额定输入电流	17 mA/ 点 (120V AC, 60 Hz)	
输入类型	AC 输入, 请键入 2 (IEC 61131-2)	
输入阻抗	0.8 k Ω (60 Hz)	
打开时间	25 毫秒	
关闭时间	30 毫秒	
隔离	相同公用线的输入端子之间:	不隔离
	不同公用线的输入端子之间:	隔离
	输入端子与内部电路间:	光电耦合器隔离
I/O 互连的外部负载	不需要	
信号判断方法	静态	
输入连接不正确的后果	如果应用任何超过额定值的输入, 则可能导致永久性损坏。	
连接器母板	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上	
内部电流耗损	所有输入打开	60 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
	所有输入关闭	30 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
重量	80g	

输入操作范围

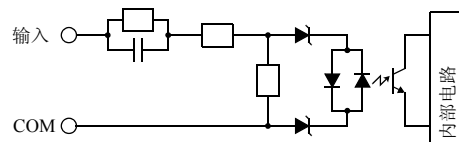
下面显示了类型 1、2、3 (IEC 61131-2) 输入模块的输入操作范围:

FC4A-N08A11



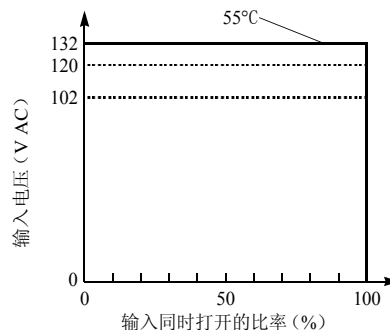
输入内部电路

FC4A-N08A11



输入使用限制

使用 FC4A-N08A11 时, 可以在 55 °C、输入电压为 132V AC 时同时打开所有输入。



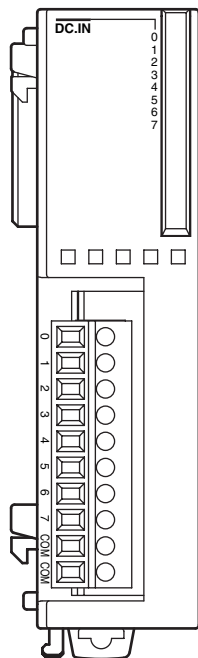
2: 模块规格

DC 输入模块端子布局和接线图

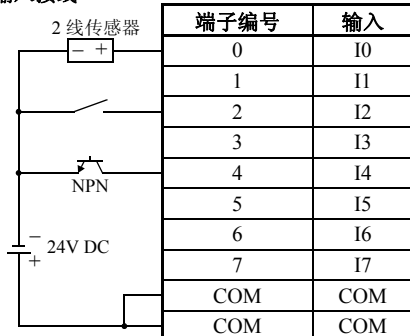
FC4A-N08B1 (8点 DC 输入模块) - 螺钉端子型

适用端子台:

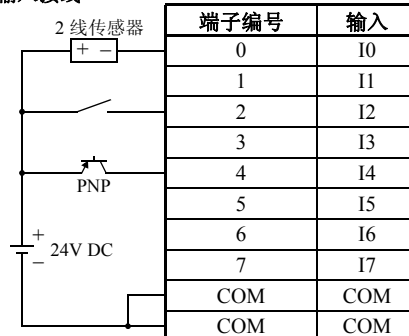
FC4A-PMT10P (输入模块附带)



源型输入接线



沉型输入接线

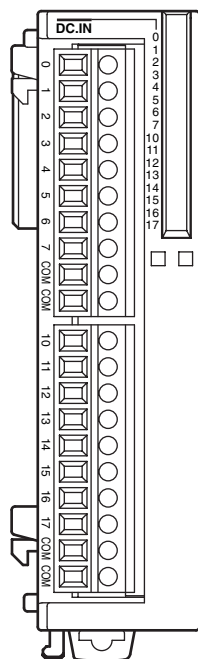


- 两个 COM 端在内部连接在一起。
- 关于输入接线注意事项, 请参阅第 3-13 页。

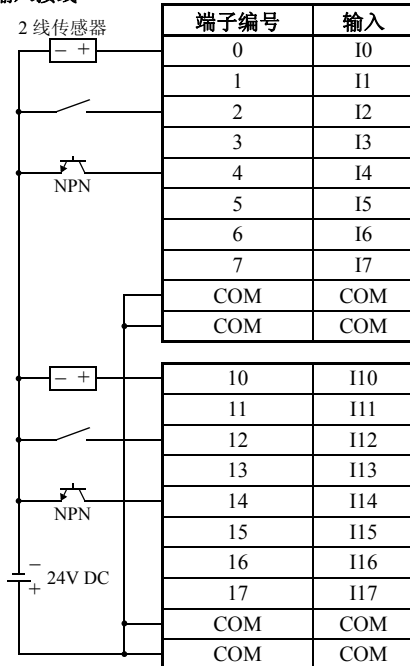
FC4A-N16B1 (16点 DC 输入模块) - 螺钉端子类型

适用端子台:

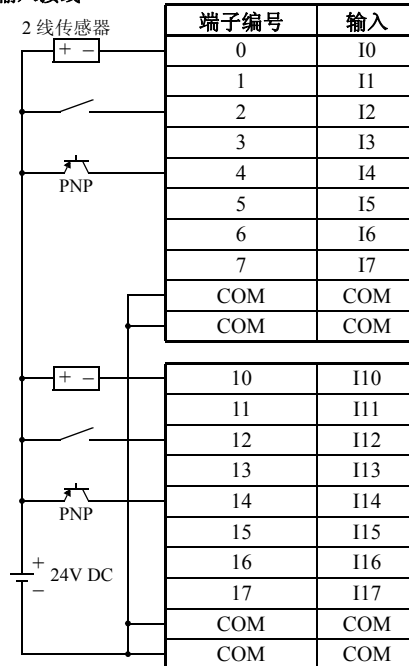
FC4A-PMT10P (输入模块附带)



源型输入接线



沉型输入接线

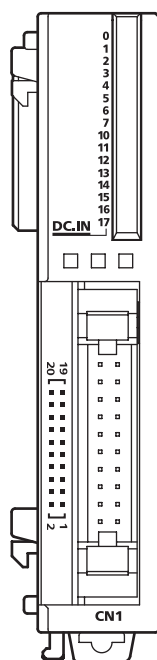


- 四个 COM 端子在内部连接在一起。
- 关于输入接线注意事项, 请参阅第 3-13 页。

FC4A-N16B3 (16点 DC 输入模块) - 连接器类型

适用连接器:

FC4A-PMC20P (输入模块没有附带)



源型输入接线



沉型输入接线



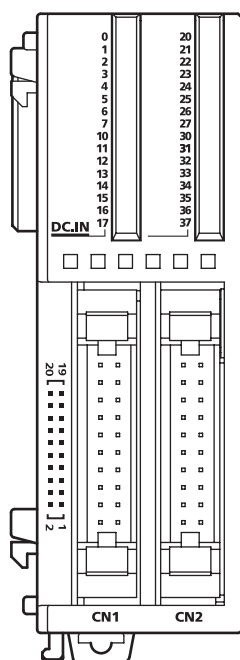
- 两个 COM 端在内部连接在一起。
- 关于输入接线注意事项，请参阅第 3-13 页。

2: 模块规格

FC4A-N32B3 (32点DC输入模块) - 连接器型

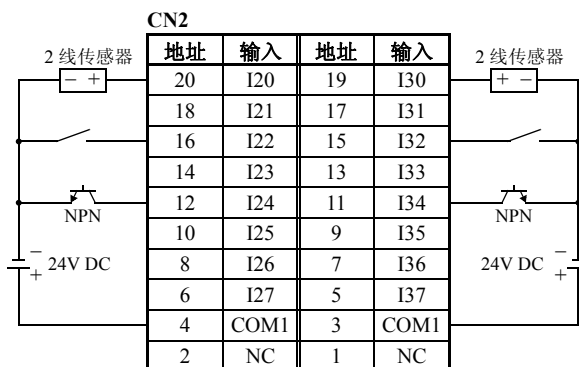
适用连接器:

FC4A-PMC20P (输入模块没有附带)

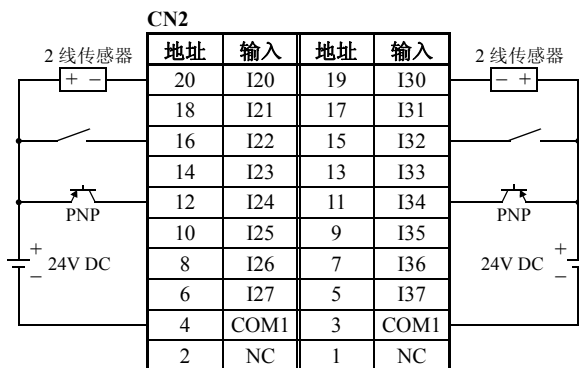


- COM0 端在内部连接在一起。
- COM1 端在内部连接在一起。
- COM0 和 COM1 端没有在内部连接在一起。
- 关于输入接线注意事项，请参阅第 3-13 页。

源型输入接线



沉型输入接线

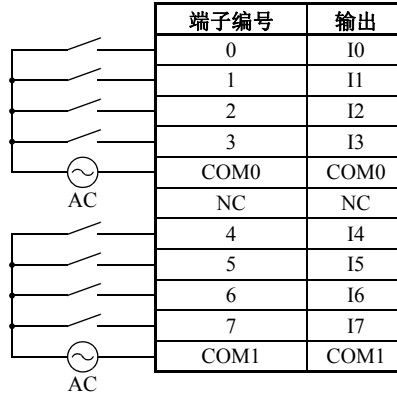
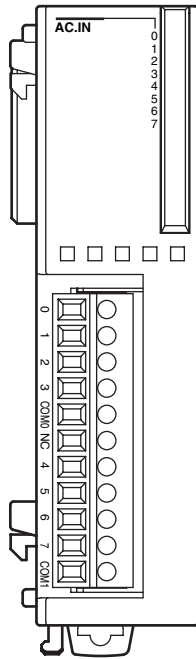


AC 输入模块端子布局和接线图

FC4A-N08A11 (8 点 AC 输入模块) - 螺钉端子型

适用端子台:

FC4A-PMT11P (输入模块附带)



- 两个 COM 端没有在内部连接在一起。
- 关于输入接线注意事项，请参阅第 3-13 页。
- 请勿将外部负载连接到输入端。

2: 模块规格

输出模块

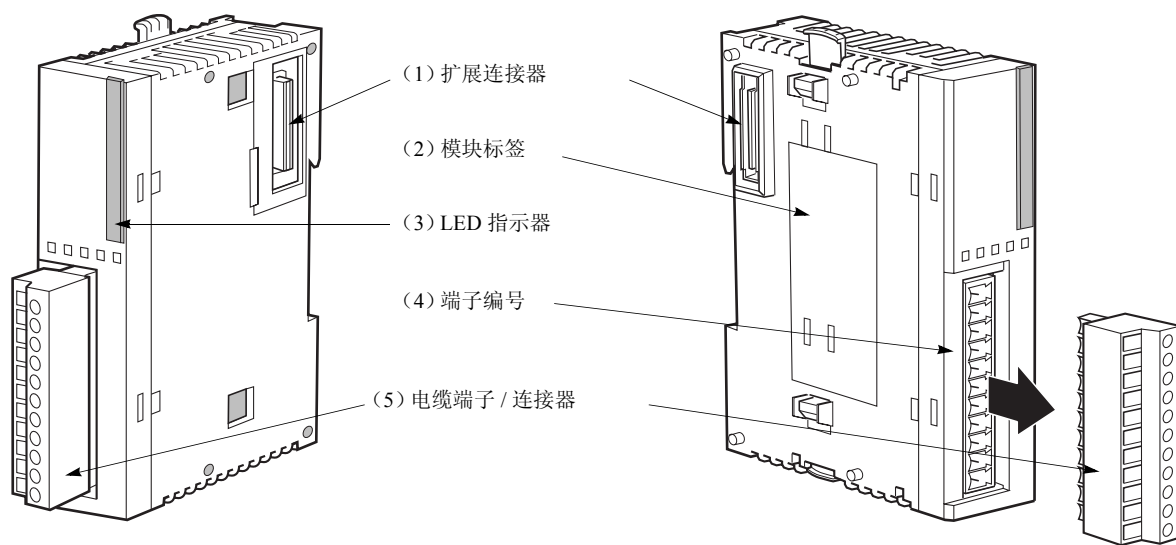
数字量输出模块在带有螺钉端子台或用于输出接线的插件连接器的 8 和 16 点继电器输出模块、以及 8、16 和 32 点晶体管沉型输出模块、以及 8、16 和 32 点晶体管源型输出模块中可用。

输出模块可以连接到集成型 24-I/O 型 CPU 模块和所有超薄型 CPU 模块，以便扩展输出端子。集成型 10 和 16-I/O 类型 CPU 模块无法连接输出模块。

输出模块型号

模块名称	端子	型号
8 点继电器输出	可移动端子台	FC4A-R081
16 点继电器输出		FC4A-R161
8 点晶体管沉型输出		FC4A-T08K1
8 点晶体管源型输出		FC4A-T08S1
16 点晶体管沉型输出	MIL 连接器	FC4A-T16K3
16 点晶体管源型输出		FC4A-T16S3
32 点晶体管沉型输出		FC4A-T32K3
32 点晶体管源型输出		FC4A-T32S3

部件说明



上面各图显示了 8 点继电器输出模块。

- | | |
|----------------|--|
| (1) 扩展连接器 | 连接到 CPU 和其他 I/O 模块。
(无法连接集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块。) |
| (2) 模块标签 | 标有输出模块型号和规格。 |
| (3) LED 指示器 | 相应输出打开时点亮。 |
| (4) 端子编号 | 标有端子编号。 |
| (5) 电缆端子 / 连接器 | 五个不同的端子 / 连接器形式可用于接线。 |

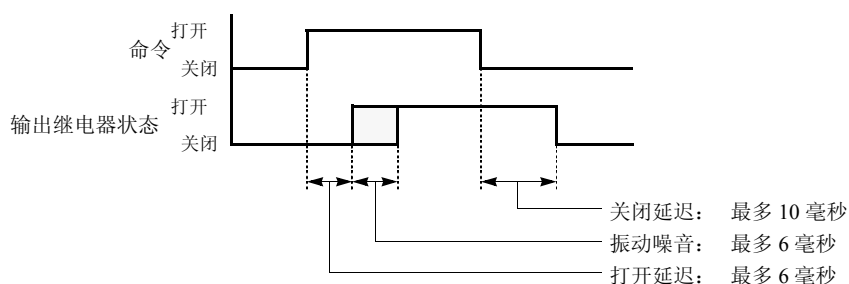
继电器输出模块规格

型号	FC4A-R081	FC4A-R161	
输出点数和公用线	8 NO 接点在 2 根公用线中	16 NO 接点在 2 根公用线中	
端子布局	请在第 2-32 页中请参阅继电器输出模块端子布局。		
最大负载电流	每点 2A		
	每根公用线 7A	每根公用线 8A	
最小切换负载	0.1 mA/0.1V DC (参考值)		
初始接触电阻	30 m Ω 以下		
电气寿命	100,000 次以上操作 (额定负载 1,800 次操作 / 小时)		
机械寿命	20,000,000 次以上操作 (无负载 18,000 次操作 / 小时)		
额定负载 (电阻 / 电感)	240V AC/2A, 30V DC/2A		
绝缘体强度	输出和 Ⓢ 或 Ⓣ 端子之间:	1,500V AC, 1 分钟	
	输出端子与内部电路之间:	1,500V AC, 1 分钟	
	输出端子 (COM) 之间:	1,500V AC, 1 分钟	
连接器母板	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上	100 次以上	
内部电流损耗	所有输出打开	30 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	45 mA (5V DC) 75 mA (24V DC)
	所有输出关闭	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
重量	110g	145g	
继电器输出的接点保护电路	请参阅第 3-15 页。		

注释: 当继电器输出模块连接到集成型 24-I/O 型 CPU 模块或任何超薄型 CPU 模块时, 可以同时打开最大数目的继电器输出, 包括 CPU 模块上的输出, 如下所示。

CPU 模块类型	集成型 24-I/O CPU 模块	超薄型 CPU 模块
同时打开的最大继电器输出数	33	54

输出延迟

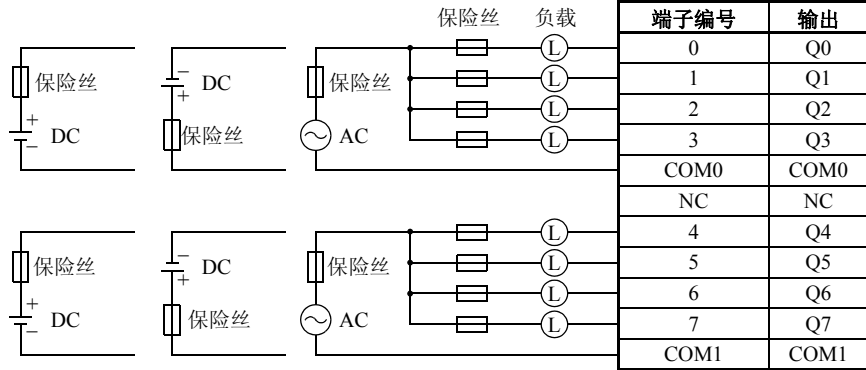
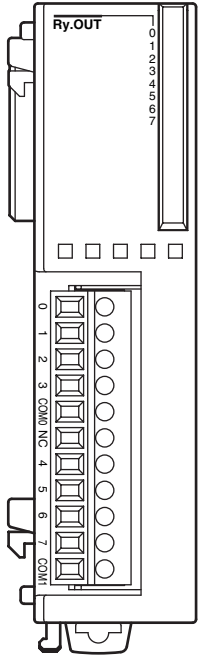


2: 模块规格

继电器输出模块端子布局和接线图

FC4A-R081 (8点继电器输出模块) - 螺钉端子类型

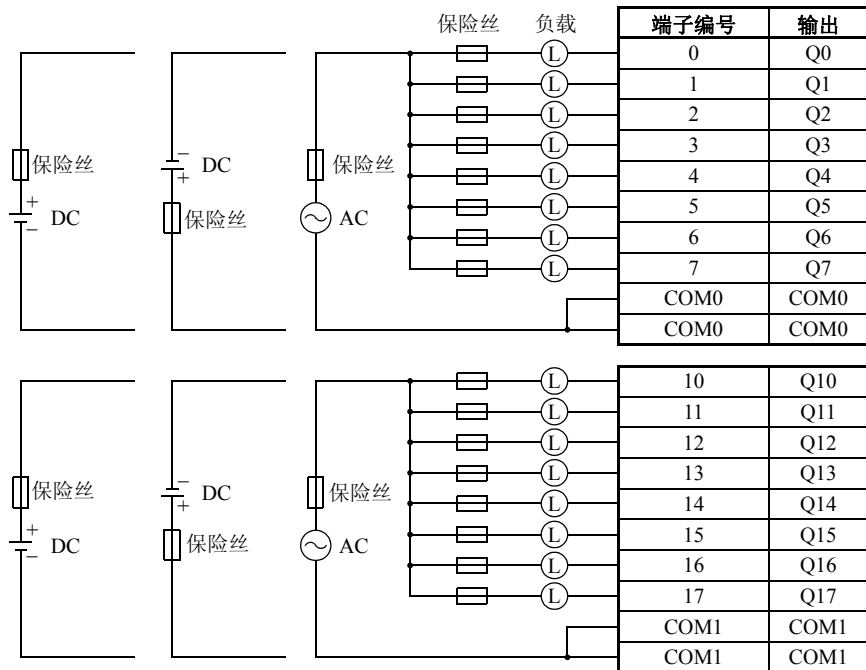
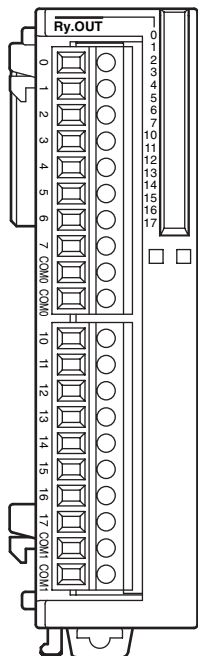
适用端子台: FC4A-PMT11P (输出模块附带)



- COM0 和 COM1 端没有在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

FC4A-R161 (16点继电器输出模块) - 螺钉端子类型

适用端子台: FC4A-PMT10P (输出模块附带)



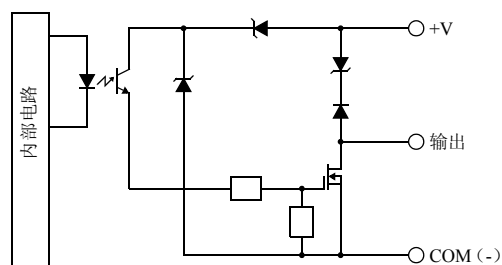
- COM0 端在内部连接在一起。
- COM1 端在内部连接在一起。
- COM0 和 COM1 端没有在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

晶体管沉型输出模块规格

型号	FC4A-T08K1	FC4A-T16K3	FC4A-T32K3	
输出类型	晶体管沉型输出			
输出点数和公用线	8点 在1根公用线中	16点 在1根公用线中	32点 在2根公用线中	
端子布局	关于晶体管沉型输出模块端子布局, 请参阅第2-34和2-35页。			
额定负载电压	24V DC			
操作负载电压范围	20.4 ~ 28.8V DC			
额定负载电流	每个输出点 0.3A	每个输出点 0.1A		
最大负载电流 (28.8V DC)	每个输出点 0.36A 每根公用线 3A	每个输出点 0.12A 每根公用线 1A		
电压降落 (ON 电压)	1V 以下 (输出打开时 COM 和输出端子之间的电压)			
浪涌电流	1A 以下			
泄漏电流	0.1 mA 以下			
钳位电压	39V ± 1V			
最大灯负载	8W			
感应负载	L/R = 10 毫秒 (28.8V DC, 1 Hz)			
外部电流耗损	100 mA 以下, 24V DC (+V 端子上的电源电压)			
隔离	输出端子与内部电路之间: 输出端子之间:		光电耦合器隔离 不隔离	
连接器母板	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (冲电线)		
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上			
内部电流耗损	所有输出打开	10 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	20 mA (5V DC) 70 mA (24V DC)
	所有输出关闭	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
输出延迟	打开时间: 300μs 以下 关闭时间: 300μs 以下			
重量 (大约)	85g	70g	105g	

输出内部电路

沉型输出

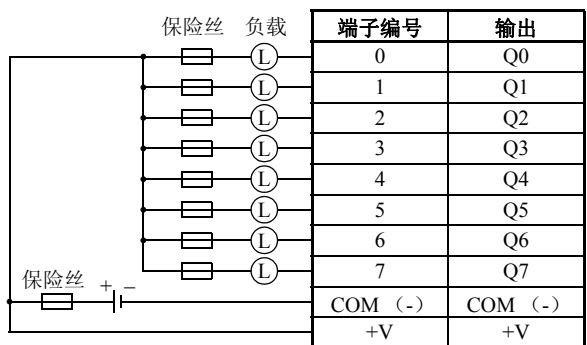
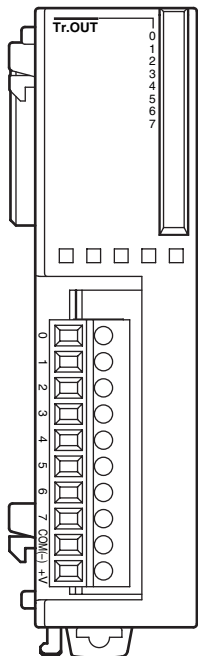


2: 模块规格

晶体管沉型输出模块端子布局和接线图

FC4A-T08K1 (8点晶体管沉型输出模块) - 螺钉端子类型

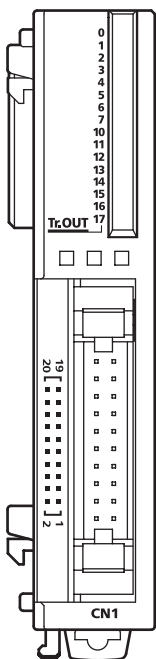
适用端子台: FC4A-PMT10P (输出模块附带)



- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

FC4A-T16K3 (16点晶体管沉型输出模块) - 连接器型

适用连接器: FC4A-PMC20P (输出模块没有附带)

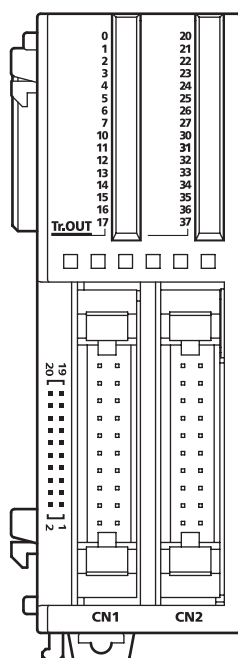


- COM (-) 端在内部连接在一起。
- +V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

FC4A-T32K3 (32 点晶体管沉型输出模块) - 连接器型

适用连接器:

FC4A-PMC20P (输出模块没有附带)



- 端子 CN1 和 CN2 没有在内部连接在一起。
- COM0 (-) 端在内部连接在一起。
- COM1 (-) 端在内部连接在一起。
- +V0 端在内部连接在一起。
- +V1 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

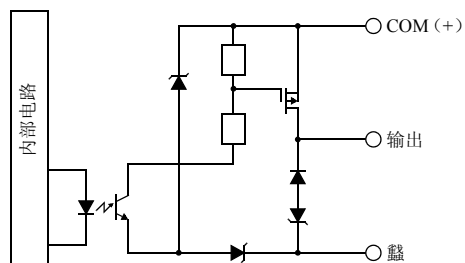
2: 模块规格

晶体管源型输出模块规格

型号	FC4A-T08S1	FC4A-T16S3	FC4A-T32S3	
输出类型	晶体管源型输出			
输出点数和公用线	8点 在1根公用线中	16点 在1根公用线中	32点 在2根公用线中	
端子布局	请在第 2-37 和 2-38 页上参阅晶体管源型输出模块端子布局。			
额定负载电压	24V DC			
操作负载电压范围	20.4 ~ 28.8V DC			
额定负载电流	每个输出点 0.3A	每个输出点 0.1A		
最大负载电流 (28.8V DC)	每个输出点 0.36A 每根公用线 3A	每个输出点 0.12A 每根公用线 1A		
电压降落 (ON 电压)	1V 以下 (输出打开时 COM 和输出端子之间的电压)			
浪涌电流	1A 以下			
泄漏电流	0.1 mA 以下			
钳位电压	39V ± 1V			
最大灯负载	8W			
感应负载	L/R = 10 毫秒 (28.8V DC, 1 Hz)			
外部电流损耗	100 mA 以下, 24V DC (-V 端上的电源电压)			
隔离	输出端子与内部电路之间: 输出端子之间:		光电耦合器隔离 不隔离	
连接器母板	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (冲电线)		
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上			
内部电流损耗	所有输出打开	10 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	20 mA (5V DC) 70 mA (24V DC)
	所有输出关闭	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
输出延迟	打开时间: 300μs 以下 关闭时间: 300μs 以下			
重量 (大约)	85g	70g	105g	

输出内部电路

源型输出

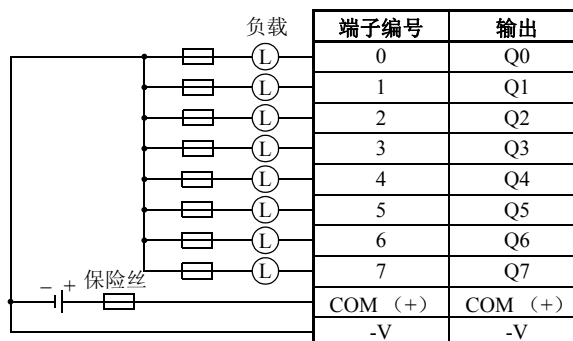
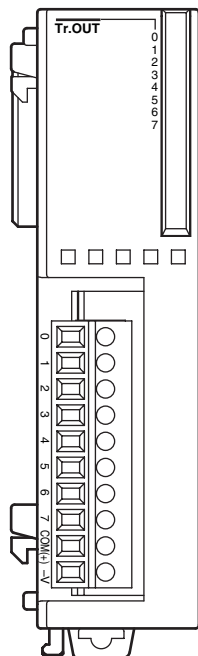


晶体管源型输出模块端子布局和接线图

FC4A-T08S1 (8点晶体管源型输出模块) - 螺钉端子类型

适用端子台:

FC4A-PMT10P (输出模块附带)

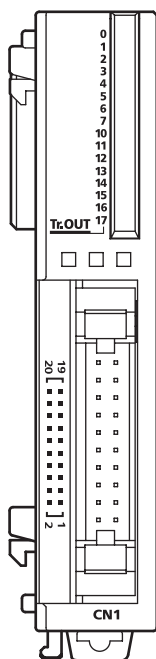


- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

FC4A-T16S3 (16点晶体管源型输出模块) - 连接器型

适用连接器:

FC4A-PMC20P (输出模块没有附带)



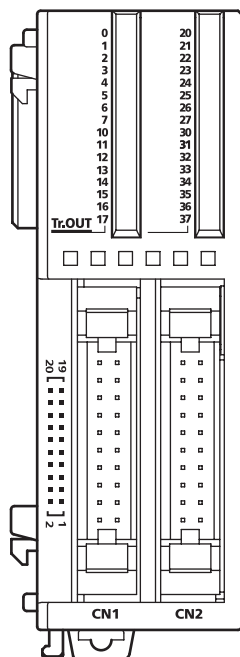
- COM (+) 端在内部连接在一起。
- -V 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

2: 模块规格

FC4A-T32S3 (32 点晶体管源型输出模块) - 连接器类型

适用连接器:

FC4A-PMC20P (输出模块没有附带)



- 端子 CN1 和 CN2 没有在内部连接在一起。
- COM0 (+) 端在内部连接在一起。
- COM1 (+) 端在内部连接在一起。
- -V0 端在内部连接在一起。
- -V1 端在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于输出接线注意事项, 请参阅第 3-14 页。

混合 I/O 模块

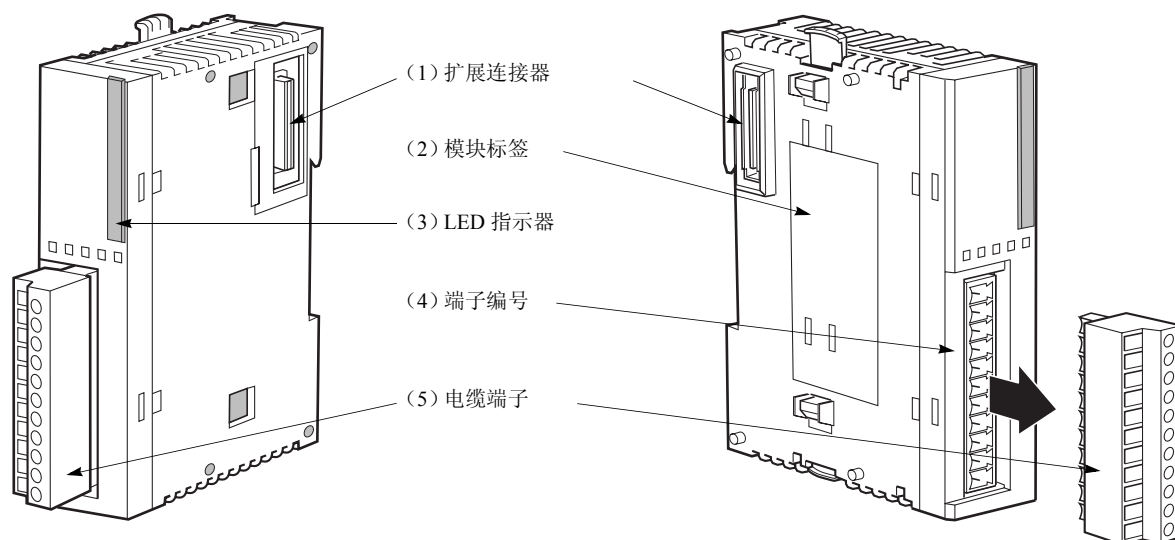
4- 输入 /4- 输出混合 I/O 模块有 4 点 DC 沉型 / 源型输入和 4 点继电器输出，并带有用于 I/O 接线的螺钉端子台。16- 输入 /8- 输出混合 I/O 模块有 16 点 DC 沉型 / 源型输入和 8 点继电器输出，并带有用于 I/O 接线的电缆钳端子台。

混合 I/O 模块可以连接到集成型 24-I/O 型 CPU 模块和所有超薄型 CPU 模块，以便扩展输入和输出端子。集成型 10- 和 16-I/O 型 CPU 模块无法连接混合 I/O 模块。

混合 I/O 模块型号

模块名称	端子	型号
4- 输入 /4- 输出混合 I/O 模块	可移动端子台	FC4A-M08BR1
16- 输入 /8- 输出混合 I/O 模块	非可移动电缆钳端子台	FC4A-M24BR2

部件说明



上面各图显示了 4- 输入 /4- 输出混合 I/O 模块。

- | | |
|-------------|--|
| (1) 扩展连接器 | 连接到 CPU 和其他 I/O 模块。
(无法连接集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块。) |
| (2) 模块标签 | 标有混合 I/O 模块型号和规格。 |
| (3) LED 指示器 | 相应输入或输出打开时打开。 |
| (4) 端子编号 | 标有端子编号。 |
| (5) 电缆端子 | 两个不同端子形式可用于接线。 |

2: 模块规格

混合 I/O 模块规格

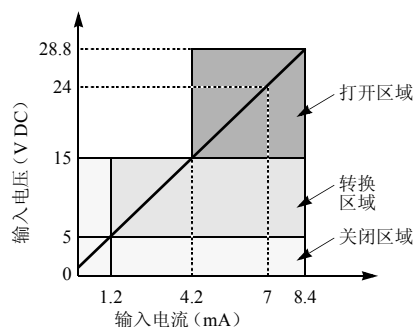
型号	FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
I/O 点数	4 点输入在 1 根公用线中 4 点输出在 1 根公用线中	16 点输入在 1 根公用线中 8 点输出在 2 根公用线中
端子布局	在第 2-41 和 2-42 页上请参阅混合 I/O 模块端子布局。	
连接器母板	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	输入: F6018-17P (Fujicon) 输出: F6018-11P (Fujicon)
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上	不可移动
内部电流损耗	所有 I/O 打开	25 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)
	所有 I/O 关闭	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
重量	95g	140g

DC 输入规格 (混合 I/O 模块)

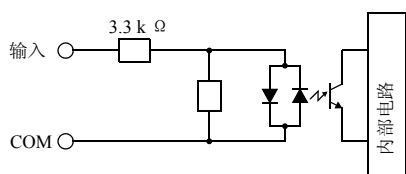
输入点数和公用线	4 点在 1 根公用线中	16 点在 1 根公用线中
额定输入电压	24V DC 沉型 / 源型输入信号	
输入电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
额定输入电流	7 mA/ 点 (24V DC)	
输入阻抗	3.4 k Ω	
打开时间	4 毫秒 (24V DC)	
关闭时间	4 毫秒 (24V DC)	
隔离	输入端子之间: 内部电路:	不隔离 光电耦合器隔离
I/O 互连的外部负载	不需要	
信号判断方法	静态	
输入连接不正确的后果	沉型和源型输入信号都可以连接。如果应用任何超过额定值的输入, 则可能导致永久性损坏。	
电缆长度	3 米 (9.84 英尺) 符合抗电磁性	

输入操作范围

类型 1 (IEC 61131-2) 输入模块的输入操作范围如下所示:

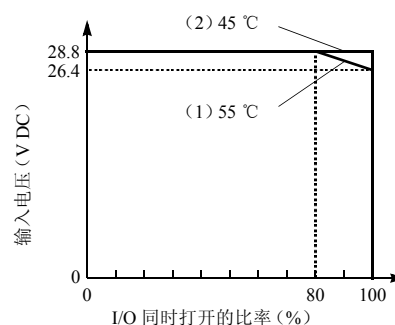


输入内部电路



I/O 使用限制

在环境温度 55 °C、标准安装方向上使用 FC4A-M24BR2 时, 请分别限制沿着线条 (1) 同时打开的输入和输出。



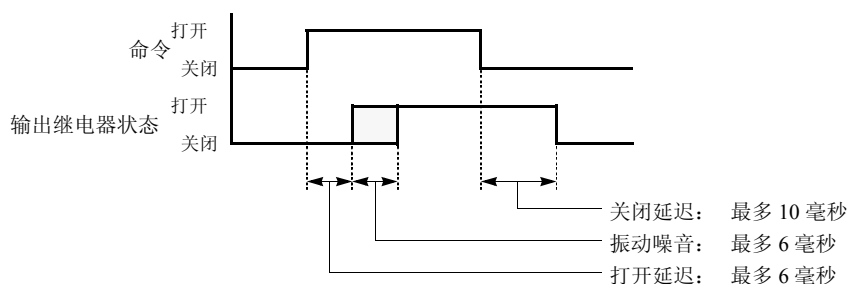
在 45 °C 下使用时, 所有 I/O 都可以在输入电压 28.8V DC 时同时打开, 如线条 (2) 所示。

使用 FC4A-M08BR1 时, 可以在 55 °C、输入电压 28.8V DC 下同时打开所有 I/O。

继电器输出规格（混合 I/O 模块）

型号	FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
输出点数和公用线	4 NO 接点在 1 根公用线中	8 NO 接点在 2 根公用线中
最大负载电流	每点 2A 每根公用线 7A	
最小切换负载	0.1 mA/0.1V DC（参考值）	
初始接触电阻	30 m Ω 以下	
电气寿命	100,000 次以上操作（额定负载 1,800 次操作 / 小时）	
机械寿命	20,000,000 次以上操作（无负载 18,000 次操作 / 小时）	
额定负载（电阻 / 电感）	240V AC/2A, 30V DC/2A	
绝缘体强度	输出和 ⊕ 或 ⊖ 端子之间： 输出端子与内部电路之间： 输出端子（COM）之间：	1,500V AC, 1 分钟 1,500V AC, 1 分钟 1,500V AC, 1 分钟
继电器输出的接点保护电路	请参阅第 3-15 页。	

输出延迟

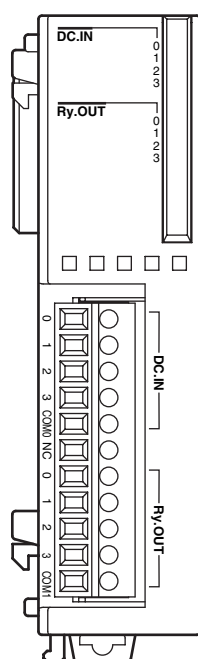


混合 I/O 模块端子布局 and 接线图

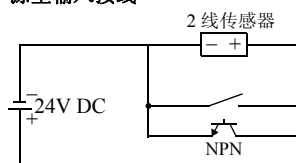
FC4A-M08BR1（混合 I/O 模块）- 螺钉端子型

适用端子台:

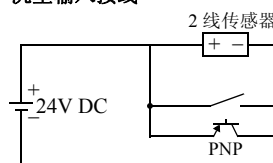
FC4A-PMT11P（混合 I/O 模块附带）



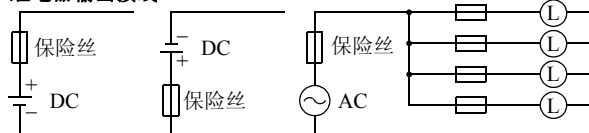
源型输入接线



沉型输入接线



继电器输出接线

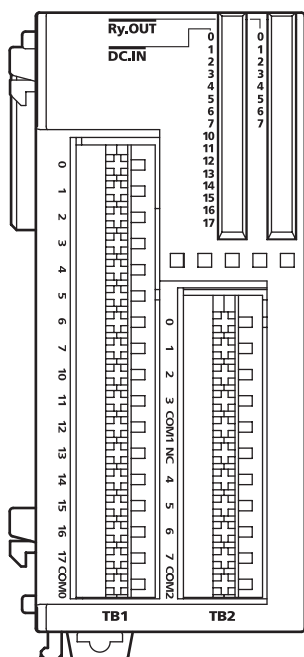


端子编号	I/O
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
COM0	COM0
NC	NC
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
COM1	COM1

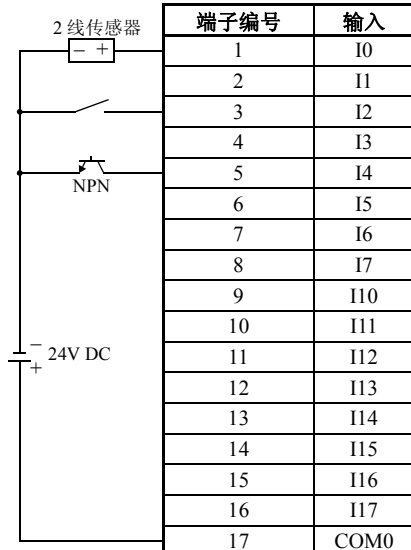
- COM0 和 COM1 端没有在内部连接在一起。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 和 3-14 页。

2: 模块规格

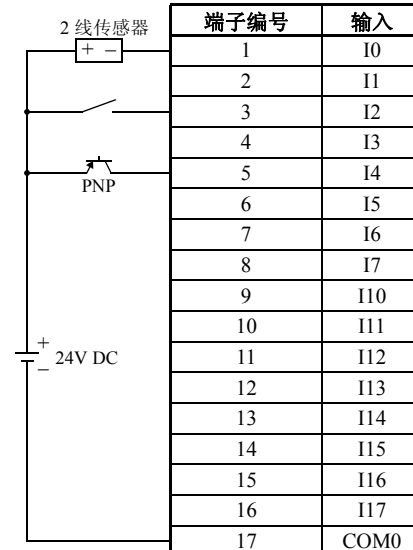
FC4A-M24BR2 (混合 I/O 模块) - 线夹端子台型



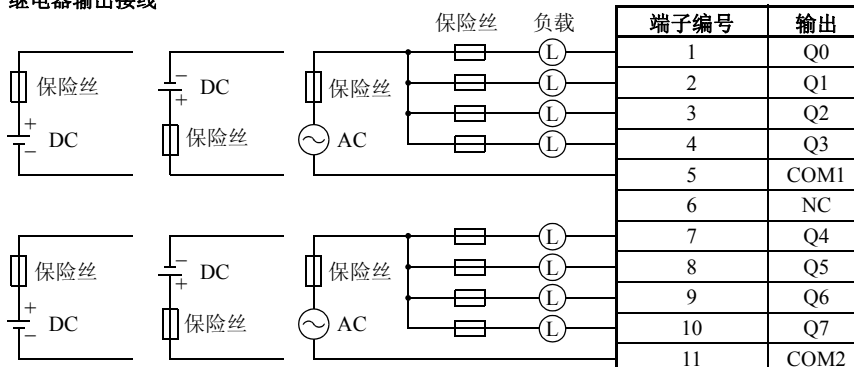
源型输入接线



沉型输入接线



继电器输出接线



- COM0、COM1 和 COM2 端没有在内部连接在一起。
- 连接适合负载的保险丝。
- 关于接线注意事项，请参阅第 3-13 和 3-14 页。

模拟量 I/O 模块

在 3-I/O 型、2 点、4 点和 8 点输入型和 1 点和 2 点输出型中提供模拟量 I/O 模块。输入频道可以接受电压和电流信号、热电偶和电阻温度计信号或热敏电阻信号。输出频道将生成电压和当前信号。

模拟量 I/O 模块型号

名称	I/O 信号	I/O 点数	分类	型号
模拟量 I/O 模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输入	END 刷新型	FC4A-L03A1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出		
	热电偶 (K, J, T) 电阻温度计 (Pt100)	2 输入		FC4A-L03AP1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出		
模拟量输入模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输入	梯形图刷新型	FC4A-J2A1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA) 热电偶 (K, J, T) 电阻温度计 (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	4 输入		FC4A-J4CN1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	8 输入		FC4A-J8C1
	热敏电阻 (NTC, PTC)	8 输入		FC4A-J8AT1
模拟量输出模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出	END 刷新型	FC4A-K1A1
	电压 (-10 ~ +10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输出	梯形图刷新型	FC4A-K2C1

END 刷新型和梯形图刷新型

根据数据刷新的内部电路设计，模拟量 I/O 模块分为两种类型。

模拟量 I/O 模块类型	END 刷新型	梯形图刷新型
当 CPU 模块运行时	参数刷新	在第一次扫描结束时
	模拟量 I/O 数据刷新	在 END 处理处理时
当 CPU 模块停止时	模拟量输出数据刷新	当 M8025 (CPU 关闭时保持输出) 打开时，刷新输出数据，关闭时，关闭输出。

END 刷新型

每个 END 刷新型模拟量 I/O 模块分配 20 个数据寄存器存储控制模拟量 I/O 动作的参数。在 CPU 运行期间，这些数据寄存器在每次 END 处理时更新。

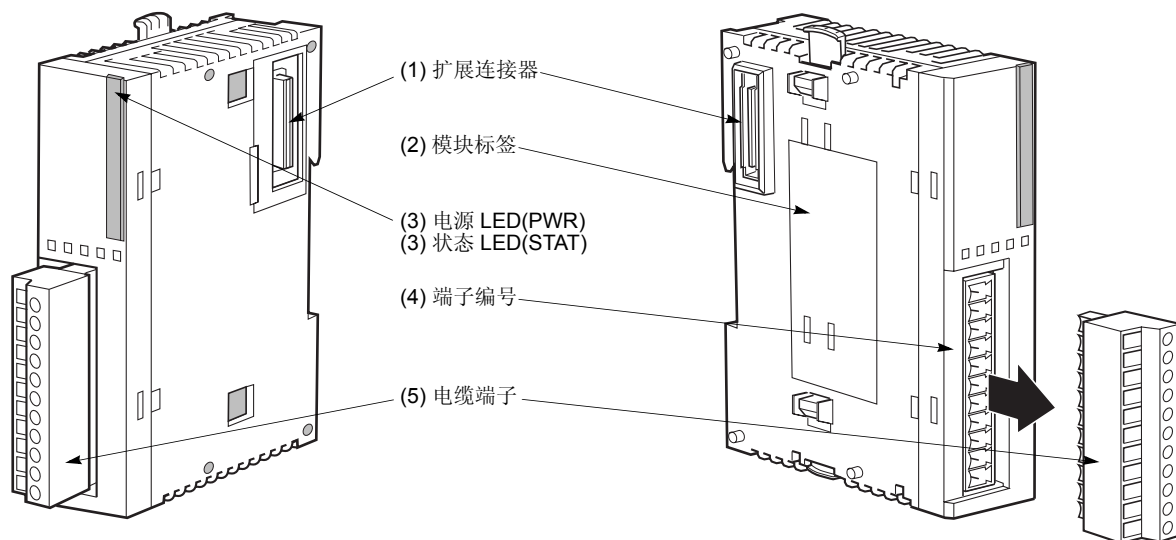
CPU 模块只在第一次扫描的 END 处理时检查一次模拟量 I/O 设置。如果您在 CPU 运行期间更改了参数，请停止然后重新启动 CPU 来启用新参数。

梯形图刷新型

每个梯形图刷新型模拟量 I/O 模块可分配给任意数据寄存器存储用于控制模拟量 I/O 动作的模拟量 I/O 数据和参数。数据寄存器在 ANST 宏中编写。模拟量 I/O 数据在 ANST 随后的梯形阶更新。当执行 ANST 宏时，更新模拟量 I/O 参数，因此在 CPU 运行时可更改模拟量 I/O 参数。

2: 模块规格

部件说明



端子形式取决于模拟量 I/O 模块的型号。

(1) 扩展连接器

连接到 CPU 和其他 I/O 模块。
(无法连接集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块。)

(2) 模块标签

标有模拟量 I/O 模块型号和规格。
版本为 200 或更高的四种模拟量 I/O 模块 FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4AJ2A1 和 FC4A-K1A1 的版本编号标在模块侧面的标签上。因某些规格依存于版本编号，请确认模块版本。版本低于 200 的模拟量 I/O 模块的标签上未标有版本编号。

USE MIN. 60°C WIRE COPPER CONDCT. ONLY
TERMINAL TORQUE: 0.22-0.25N·m
SEE INSTR. MANU. FOR MODULES TO BE USED.
CLASS I DIV.2 GROUPS A,B,C, AND D
FOR HAZ. LOC. TEMPERATURE CODE:T4A MAX 55°C
S/N *****-***** V200
IDEC CORPORATION *****



↑
模拟量 I/O 模块版本

(3) 电源 LED (PWR)

END 刷新型 FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4A-J2A1、FC4A-K1A1:
当模拟量 I/O 模块通电时点亮。

(3) 状态 LED (STAT)

梯形图刷新型 FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1、FC4A-J8AT1、FC4A-K2C1:
指示模拟量 I/O 模块的工作状态。

状态 LED	模拟量输出操作状态
关	模拟量 I/O 模块停止
开	标准动作
闪烁	初始化 更改设置 硬件初始化错误 外部电源错误

(4) 端子编号

标有端子编号。

(5) 电缆端子

所有模拟量 I/O 模块都有可移动端子台。

模拟量 I/O 模块规格

通用规格 (END 刷新型)

型号	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-K1A1
额定电源电压	24V DC			
许可电压范围	20.4 ~ 28.8V DC			
端子布局	请在第 2-52 ~ 2-55 页上参阅模拟量 I/O 模块端子布局。			
连接器母板	MC1.5/11-G-3.81BK(Phoenix Contact)			
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上			
内部电流耗损	50 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	50 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	50 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	50 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
外部电流耗损 (注释 1)	50 (45) mA (注释 2) (24V DC)	50 (40) mA (注释 2) (24V DC)	40 (35) mA (注释 2) (24V DC)	40 mA(24V DC)
重量	100g(85g) (注释 2)			

注释 1: 外部电流耗损是当所有模拟量输入已使用并且模拟量输出值是在 100% 时的值。

注释 2: 括号中的值适用于低于版本 200 的模拟量 I/O 模块。有关模拟量 I/O 模块版本, 请参阅第 2-44 页。

通用规格 (梯形图刷新型)

型号	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1
额定电源电压	24V DC			
许可电压范围	20.4 ~ 28.8V DC			
端子布局	请在第 2-52 ~ 2-55 页上参阅模拟量 I/O 模块端子布局。			
连接器母板	MC1.5/10-G-3.81BK(Phoenix Contact)			
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上			
内部电流耗损	50 mA (5V DC) 0 mA(24V DC)	40 mA (5V DC) 0 mA(24V DC)	45 mA (5V DC) 0 mA(24V DC)	60 mA (5V DC) 0 mA(24V DC)
外部电流耗损 (注释)	55 mA (24V DC)	50 mA(24V DC)	55 mA(24V DC)	85mA(24V DC)
重量	140g	140g	125g	110g

注释: 外部电流耗损是当所有模拟量输入已使用并且模拟量输出值是在 100% 时的值。

2: 模块规格

模拟量输入规格 (END 刷新型)

型号	FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1		FC4A-L03AP1		
模拟量输入信号类型	电压输入	电流输入	热电偶	电阻温度计	
输入范围	0 ~ 10V DC	4 ~ 20 mA DC	K 型 (0 ~ 1300 °C) J 型 (0 ~ 1200 °C) T 型 (0 ~ 400 °C)	Pt 100 3 线型 (-100 ~ 500 °C)	
输入阻抗	1 MΩ 以上	250Ω	1 MΩ 以上	1 MΩ 以上	
许可导体电阻 (每根电缆)	—	—	—	200Ω 以下	
输入检测电流	—	—	—	1.0 mA 以下	
AD 变换	取样时间	10(20) ms 以下 (注释 1)		10(20) ms(注释 1)	20 ms
	取样间隔	20 ms		20 ms	40(20) ms (注释 1)
	总输入系统传送时间 (注释 2)	60(105) ms + 1 次扫描时间 (注释 1)		60(200) ms + 1 次扫描时间 (注释 1)	80(200) ms + 1 次扫描时间 (注释 1)
	输入类型	单终端输入	差动输入		
	工作模式	自扫描			
	变换方法	Σ Δ 型 ADC			
输入误差	在 25 °C 时的最大误差	总范围的 ± 0.2%		总范围的 ± 0.2% 加上参考交叉点补偿精度 (最大 ± 4 °C)	总范围的 ± 0.2%
	温度系数	总范围的 ± 0.006%/ °C			
	稳定时间后的可重复性	总范围的 ± 0.5%			
	非线性	总范围的 ± 0.2%			
	最大误差	总范围的 ± 1%			
数字分辨率	4096 增量 (12 位) 13,000 增量以下 (14 位) (注释 3)				
LSB 的输入值	2.5 mV	4 μA	K: 0.100 °C / 0.180 °F (0.325 °C) J: 0.100 °C / 0.180 °F (0.300 °C) T: 0.100 °C / 0.180 °F (0.100 °C) (注释 3)	0.100 °C / 0.180 °F (0.150 °C) (注释 3)	
应用程序中的数据类型	0 ~ 4095(12 位数据) -32768 ~ 32767(可选的指定范围) (注释 4)				
单一性	是				
输入范围外数据	可检测 (注释 5)				
噪声电阻	电子噪声测试期间的最大临时偏离度	± 1% 以下 (当 1kV 直接应用于电源线和 1kV 钳位电压应用于 I/O 线时) (± 3% 以下) (注释 1) (当 500V 钳位电压应用于电源和 I/O 线时)			非确定 (注释 1)
	输入过滤器	否			
	推荐使用的电缆	建议使用双绞线屏蔽电缆, 以改进抗噪声性能		—	
	串扰	2 LSB 以下			
隔离	在输入和电源电路之间隔离				
	在输入和内部电路之间进行光电耦合器隔离				
输入连接不正确的后果	无损坏				

型号	FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1		FC4A-L03AP1	
模拟量输入信号类型	电压输入	电流输入	热电偶	电阻温度计
最大持久允许过载 (无损坏)	13V DC	40 mA DC	—	
选择模拟量输入信号类型	使用软件编程			
校准或验证以维护额定的精度	不可能			

注释 1: 括号中的值适用于低于版本 200 的模拟量 I/O 模块。有关模拟量 I/O 模块版本，请参阅第 2-44 页。

注释 2: 总输入系统传送时间 = 取样间隔 + 内部处理时间

注释 3: 最小值用摄氏和华氏表示模拟量输入数据。括号中的值适用于低于版本 200 的模拟量 I/O 模块。

注释 4: 可以将模拟量 I/O 模块中处理的数据线性转换为 -32768 ~ 32767 之间的值。使用分配给模拟量 I/O 模块的数据寄存器，可以选择可选的指定范围和模拟量 I/O 数据最小和最大值。请参阅第 24-13 页。

注释 5: 检测到错误时，相应的错误代码将存储在分配给模拟量 I/O 运行状态的数据寄存器中。请参阅第 24-6 页。

2: 模块规格

模拟量输入规格 (梯形图刷新型)

型号	FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1		FC4A-J4CN1	
模拟量输入信号类型	电压输入	电流输入	热电偶	电阻温度计
输入范围	0 ~ 10V DC	4 ~ 20 mA DC	K 型 (0 ~ 1300 °C) J 型 (0 ~ 1200 °C) T 型 (0 ~ 400 °C)	Pt100 Pt1000 (-100 ~ 500 °C) Ni100 Ni1000 (-60 ~ 180 °C)
输入阻抗	1 MΩ	7Ω (FC4A-J4CN1) 100Ω (FC4A-J8C1)	1MΩ	—
输入检测电流	—	—	—	0.1 mA
AD 转换	示例持续时间	2 ms 以下		
	示例重复时间	10 ms 以下 (FC4A-J4CN1) 2 ms 以下 (FC4A-J8C1)	30 ms 以下	10 ms 以下
	总输入系统传送时间 (注释 1)	50 ms × 频道 + 1 次扫描时间 (FC4A-J4CN1) 8ms × 频道 + 1 次扫描时间 (FC4A-J8C1)	85ms × 频道 + 1 次扫描时间	50ms × 频道 + 1 次扫描时间
	输入类型	单终端输入		
	操动作模式	自扫描		
	转换方法	Σ Δ 型 ADC (FC4A-J4CN1) 连续近似寄存器方法 (FC4A-J8C1)		
输入误差	在 25 °C 时的最大误差	总范围的 ± 0.2%	总范围的 ± 0.2% 加上参考交叉点补 偿精度 (最大 ± 3 °C)	Pt100,Pt1000: 总范围的 ± 0.4% Ni100,Ni1000: 总范围的 ± 0.2%
	冷端温度补偿误差	—	—	± 3.0 °C 以下
	温度系数	总范围的 ± 0.005%/ °C		
	稳定时间后的可重复性	总范围的 ± 0.5%		
	非线性	总范围的 ± 0.04%		
	最大误差	总范围的 ± 1%		

型号	FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1		FC4A-J4CN1		
模拟量输入信号类型	电压输入	电流输入	热电偶	电阻温度计	
数据	数字分辨率	50000 增量 (16 位)		K: 约 24000 递增 (15 位) J: 约 33000 递增 (15 位) T: 约 10000 递增 (14 位)	Pt100: 约 6400 递增 (13 位) Pt1000: 约 64000 递增 (16 位) Ni100: 约 4700 递增 (13 位) Ni1000: 约 47000 递增 (16 位)
	LSB 的输入值	0.2 mV	0.32 μ A	K: 0.058 $^{\circ}$ C J: 0.038 $^{\circ}$ C T: 0.042 $^{\circ}$ C	Pt100, 0.086 $^{\circ}$ C Pt1000, 0.0086 $^{\circ}$ C Ni100, 0.037 $^{\circ}$ C Ni1000, 0.0037 $^{\circ}$ C
	应用程序中的数据类型	默认: 0 ~ 50000		默认: 0 ~ 50000	Pt100, Ni100: 0 ~ 6000 Pt1000, Ni1000: 0 ~ 60000
		任选: -32768 ~ 32767 (可选择各个频道) (注释 2)		—	温度: 摄氏温度, 华氏温度
	单一性	是			
	输入范围外数据	可检测 (注释 3)			
噪声电阻	电子噪声测试期间的最大临时偏离度	\pm 3% 以下 (将 500V 钳位电压应用于电源和 I/O 线时, 值将被测量)			
	输入过滤器	是 (软件)			
	推荐使用的电缆	建议使用双绞线屏蔽电缆, 以改进抗噪声性能	—		
	串扰	2 LSB 以下			
隔离	在输入和电源电路之间隔离				
	在输入和内部电路之间进行光电耦合器隔离				
输入连接不正确的后果	无损坏				
最大持久允许过载 (无损坏)	11V DC	22 mA DC	-		
选择模拟量输入信号类型	使用软件编程				
校准或验证以维护额定的精度	不可能				

注释 1: 总输入系统传送时间 = 示例重复时间 + 内部处理时间

当使用 FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 或 FC4A-J8AT1 时, 总输入系统传送时间根据使用的频道数按比例增加。

注释 2: 可以将模拟量 I/O 模块中处理的数据线性转换为 -32768 ~ 32767 之间的值。使用分配给模拟量 I/O 模块的数据寄存器, 可以选择可选的指定范围和模拟量 I/O 数据最小和最大值。请参阅第 24-13 页。

注释 3: 检测到错误时, 相应的错误代码将存储在分配给模拟量 I/O 动作状态的数据寄存器中。请参阅第 24-6 页。

2: 模块规格

模拟量输入规格 (梯形图刷新型)

型号	FC4A-J8AT1	
模拟量输入信号类型	NTC	PTC
输入范围	-50 ~ 150 °C	
适用热敏电阻	100 kΩ 以下	
输入检测电流	0.1 mA	
AD 转换	示例持续时间	2 ms 以下
	示例重复时间	2 ms 以下
	总输入系统传送时间	10 ms × 频道 + 1 次扫描时间 (注释 1)
	输入类型	单终端输入
	操作模式	自扫描
	转换方法	连续近似寄存器方法
输入误差	在 25 °C 时的最大误差	总范围的 ± 0.2%
	温度系数	总范围的 ± 0.005%/°C
	稳定时间后的可重复性	总范围的 ± 0.5%
	非线性	否
	最大误差	总范围的 ± 1%
数据	数字分辨率	4000 增量 (12 位)
	LSB 的输入值	25Ω
	应用程序中的数据类型	默认: 0 ~ 4000 任选: -32768 ~ 32767 (可选择各个频道) (注释 2) 温度: 摄氏, 华氏 (仅 NTC) 电阻: 0 ~ 10000
	单一性	是
	输入范围外数据	可检测 (注释 3)
噪声电阻	电子噪声测试期间的最大临时偏离度	± 3% (以下将 500V 钳位电压应用于电源和 I/O 线时, 值将被测量)
	输入过滤器	是 (软件)
	推荐使用的电缆	-
	串扰	2 LSB 以下
隔离	在输入和电源电路之间隔离	
	在输入和内部电路之间进行光电耦合器隔离	
输入连接不正确的后果	无损坏	
选择模拟量输入信号类型	使用软件编程	
校准或验证以维护额定的精度	不可能	

注释 1: 总输入系统传送时间 = 示例重复时间 + 内部处理时间

当使用 FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 或 FC4A-J8AT1 时, 总输入系统传送时间根据使用的频道数按比例增加。

注释 2: 可以将模拟量 I/O 模块中处理的数据线性转换为 -32768 ~ 32767 之间的值。使用分配给模拟量 I/O 模块的数据寄存器, 可以选择指定的范围和模拟量 I/O 数据最小和最大值。请参阅第 24-13 页。

注释 3: 检测到错误时, 相应的错误代码将存储在分配给模拟量 I/O 动作状态的数据寄存器中。请参阅第 24-6 页。

模拟量输出规格

类型		END 刷新型			梯形图刷新型
型号		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
输出范围		电压	0 ~ 10V DC		-10 ~ +10V DC
		电流	4 ~ 20 mA DC		
负载	负载阻抗	1(2) kΩ 以上 (电压), 300Ω 以下 (电流) (注释 1)			
	适用负载类型	电阻负载			
DA 转换	调整时间	10(50) ms (注释 1)	10(130) ms (注释 1)	10(50) ms (注释 1)	1 ms/ 频道
	总输出系统传送时间	调整时间 + 1 次扫描时间			1 ms × 频道 +1 个扫描周期
输出误差	在 25 °C 时的最大误差	总范围的 ± 0.2%			
	温度系数	总范围的 ± 0.015%/ °C			总范围的 ± 0.005%/ °C
	稳定时间后的可重复性	总范围的 ± 0.5%			
	输出电压降落	总范围的 ± 1%			
	非线性	总范围的 ± 0.2%			
	输出脉动	1 LSB 以下			总范围的 ± 0.1%
	溢出	0%			
数据	总误差	总范围的 ± 1%			
	数字分辨率	4096 增量 (12 位)			50000 增量 (16 位)
	LSB 的输出值	电压	2.5 mV		0.4 mV
		电流	4 μA		0.32 μA
	应用程序中的数据类型	默认: 0 ~ 4095 (电压、电流)			-25000 ~ 25000 (电压) 0 ~ 50000 (电流)
		-32768 ~ 32767 (可选的指定范围) (注释 2)			
单一性	是				
电流循环打开	不可检测				
噪声电阻	电子噪声测试期间的最大临时偏离度 (注释 3)	± 1% (± 3%) 以下 (注释 1)			± 3% 以下
	推荐使用的电缆	建议使用双绞线屏蔽电缆, 以改进抗噪声性能			双绞电缆
	串扰	由于 1 频道输出, 因此没有串扰			2 LSB 以下
隔离		在输出和电源电路之间隔离			
		在输出和内部电路之间进行光电耦合器隔离			
输出连接不正确的后果		无损坏			
选择模拟量输出信号类型		使用软件编程			
校准或验证以维护额定的精度		不可能			

注释 1: 括号中的值适用于低于版本 200 的模拟量 I/O 模块。有关模拟量 I/O 模块版本, 请参阅第 2-44 页。

注释 2: 可以将模拟量 I/O 模块中处理的数据线性转换为 -32768 ~ 32767 之间的值。使用分配给模拟量 I/O 模块的数据寄存器, 可以选择可选的指定范围和模拟量 I/O 数据最小和最大值。请参阅第 24-13 页。

注释 3: 如果使用版本 200 或更高的模拟量 I/O 模块, 该值为当 1kV 直接应用于电源线和 1kV 钳位电压应用于 I/O 线状态下测得的值。如果使用低于版本 200 的模拟量 I/O 模块, 该值则为当 500V 钳位电压应用于电源和 I/O 线状态下测得的值。

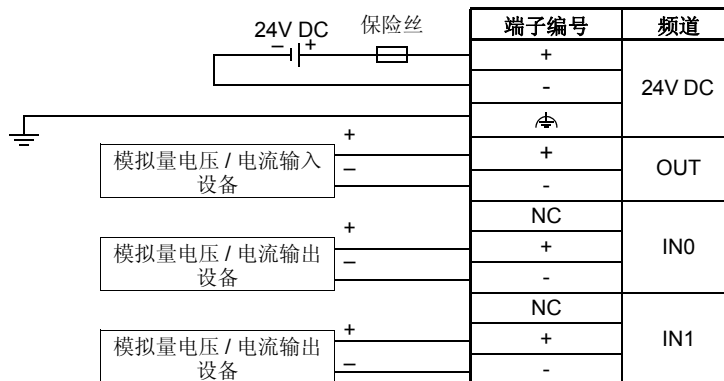
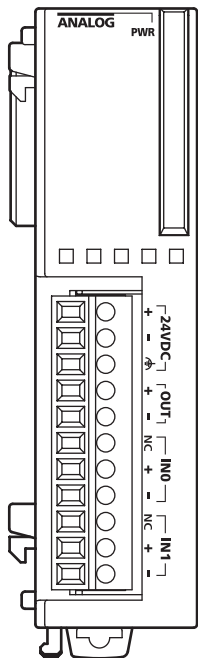
2: 模块规格

模拟量 I/O 模块端子布局和接线图

FC4A-L03A1(模拟量 I/O 模块)- 螺钉端子型

适用端子台：

FC4A-PMT11P(模拟量 I/O 模块附带)

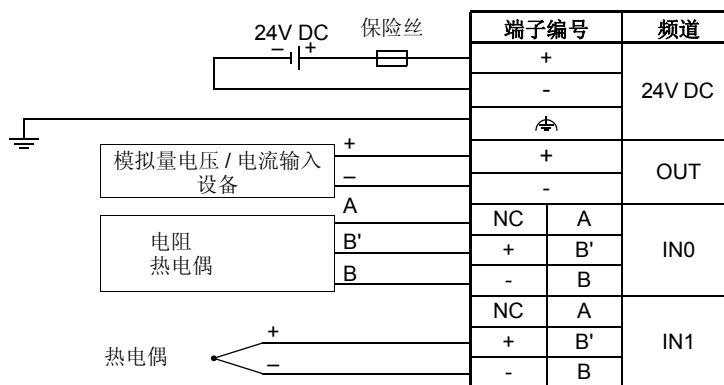
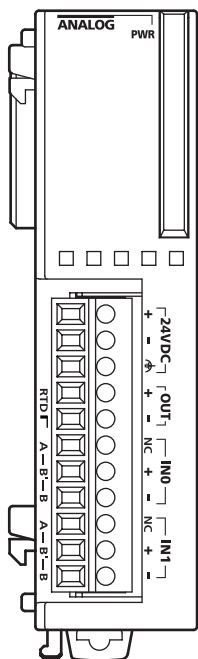


- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流耗损的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。
- 在打开电源前，确认模拟量 I/O 模块接线正确，如果接线错误，会损坏模拟量 I/O 模块。

FC4A-L03AP1(模拟量 I/O 模块)- 螺钉端子型

适用端子台：

FC4A-PMT11P(模拟量 I/O 模块附带)

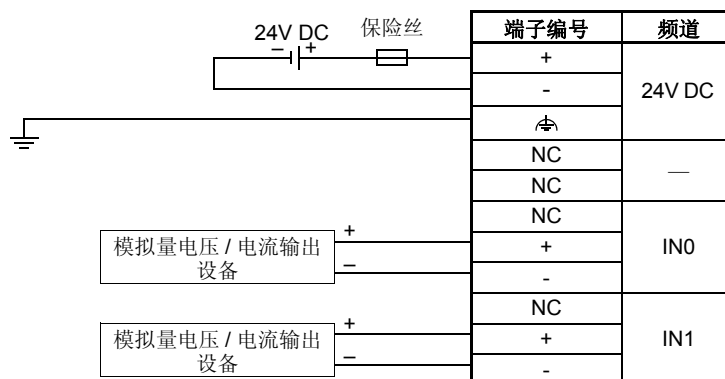
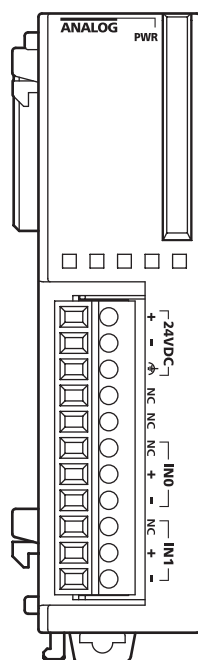


- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流耗损的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 连接电阻温度计时，请将三条电缆连接到输入频道 IN0 或 IN1 的 RTD(电阻温度检测器)端 A、B' 和 B。
- 连接热电偶时，请将两条导线连接到 IN0 或 IN1 输入频道的 + 端和 - 端。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。
- 请勿将热电偶连接到危险电压 (60V DC 或 42.4V 峰值或更高)。

FC4A-J2A1(模拟量输入模块)- 螺钉端子型

适用端子台:

FC4A-PMT11P(模拟量输入模块附带)

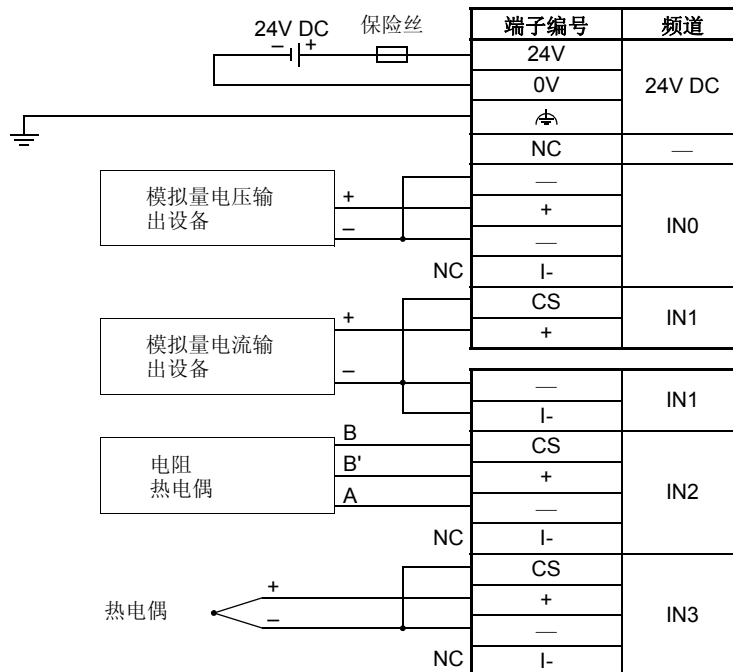
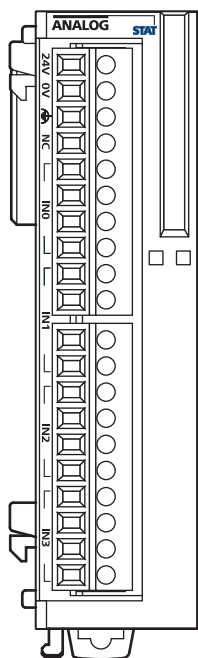


- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流损耗的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。

FC4A-J4CN1(模拟量输入模块)- 螺钉端子型

适用端子台:

FC4A-PMT10P(模拟量输入模块附带)



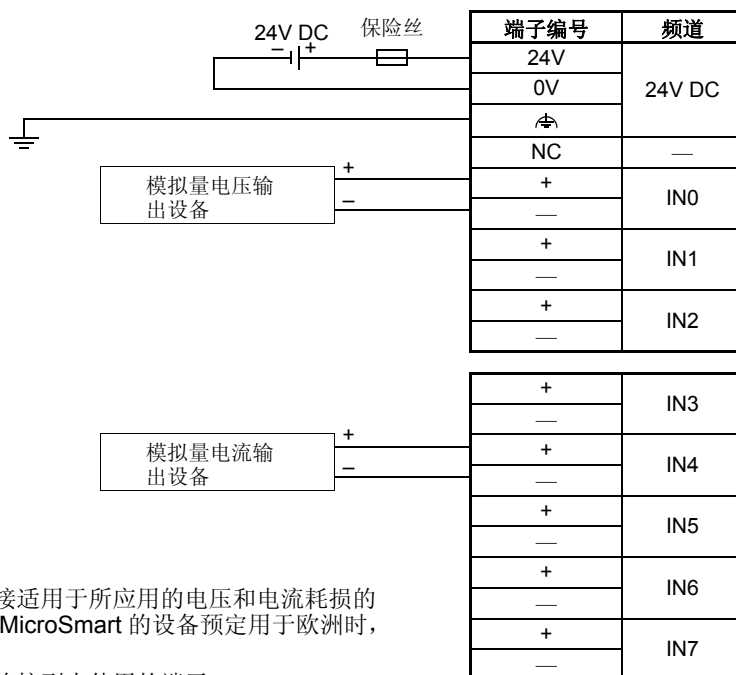
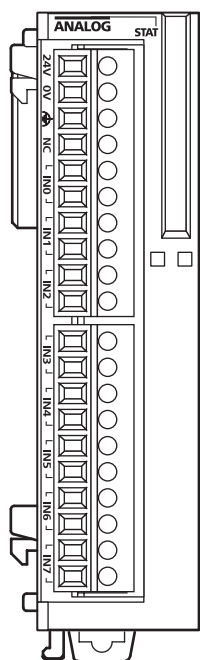
- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流损耗的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 当连接电阻温度计时，请将电缆 B， B' 和 A 分别连接到输入频道 IN0 ~ IN3 的 CS(电流检测)、+、和 - 端。
- 当连接热电偶时，请将 + 电缆连接到 + 端，并将 - 电缆连接到 CS 和 - 端。
- 请勿将热电偶连接到危险电压 (60V DC 或 42.4V 峰值或更高)。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。
- 输入频道 IN0 ~ IN3 的 - 端互相连接。

2: 模块规格

FC4A-J8C1(模拟量输入模块)- 螺钉端子型

适用端子台：

FC4A-PMT10P(模拟量输入模块附带)

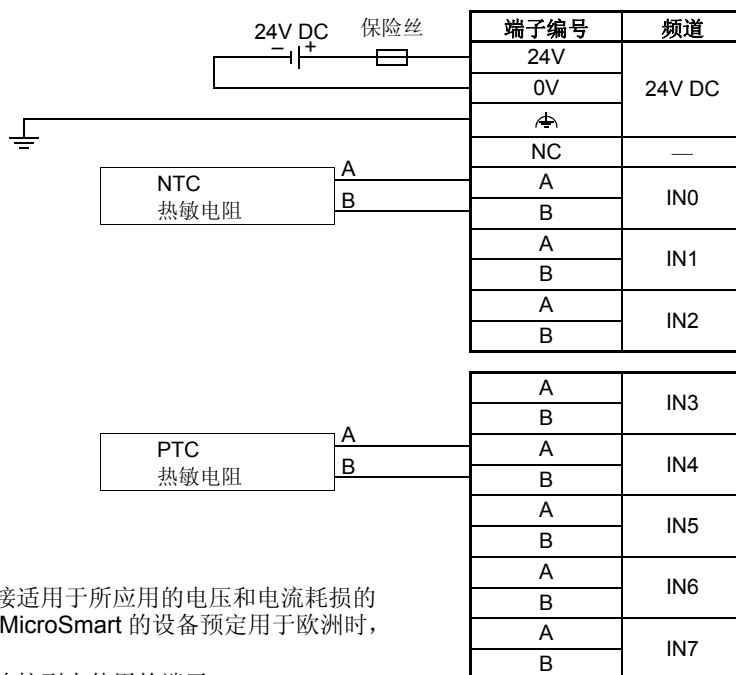
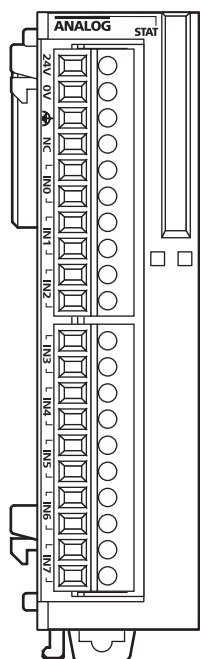


- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流耗损的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。
- 输入频道 IN0 ~ IN7 的 - 端互相连接。

FC4A-J8AT1(模拟量输入模块)- 螺钉端子型

适用端子台：

FC4A-PMT10P(模拟量输入模块附带)



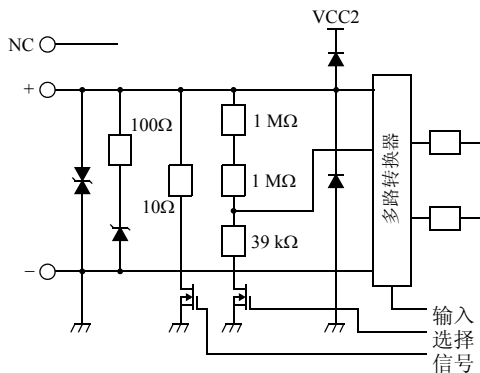
- 在图示位置，连接适用于所应用的电压和电流耗损的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。
- 请勿将任何接线连接到未使用的端子。

2: 模块规格

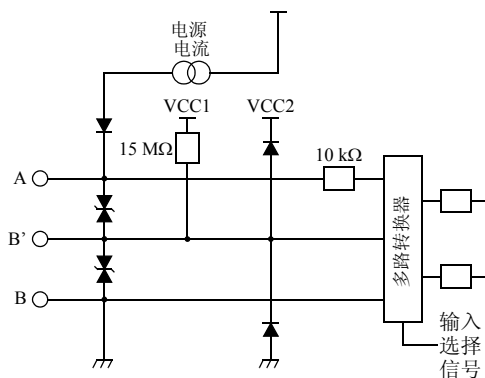
保护类型

输入电路

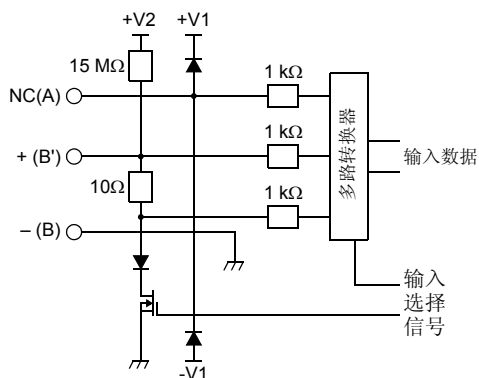
FC4A-L03A1, FC4A-J2A1 (版本 200 或更高)



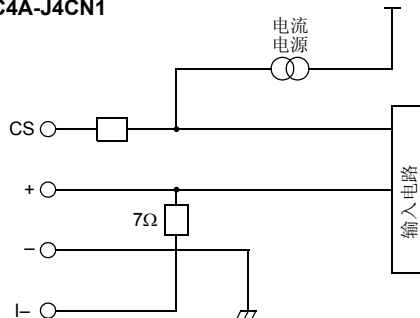
FC4A-L03AP1 (版本 200 或更高)



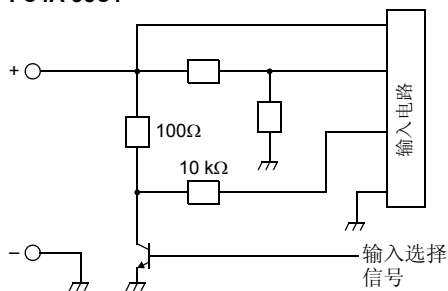
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1



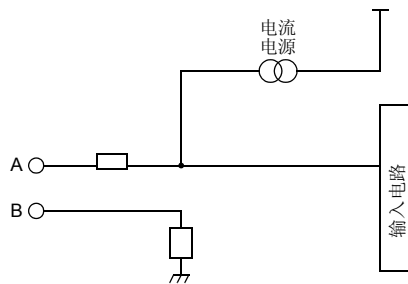
FC4A-J4CN1



FC4A-J8C1

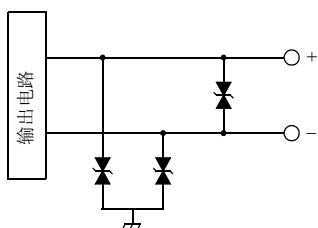


FC4A-J8AT1

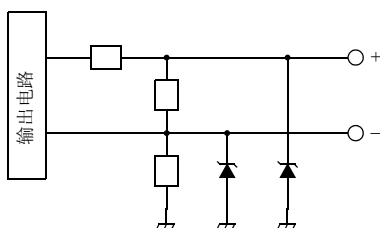


输出电路

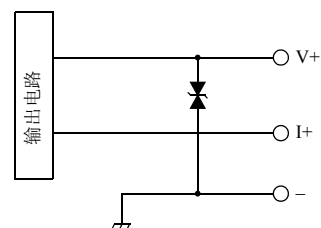
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1 (版本 200 或更高)



FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1



FC4A-K2C1



模拟量 I/O 模块的电源

当供给电源于模拟量 I/O 模块时，考虑以下问题。

• FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4A-J2A1 和 FC4A-K1A1 的电源

MicroSmart CPU 模块和 FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4A-J2A1 以及 FC4A-K1A1 模拟量 I/O 模块使用独立电源。模拟量 I/O 模块供电至少要比 CPU 模块早 1 秒钟。该建议确保模拟量 I/O 控制正确运行。

注释： 在再次打开模拟量 I/O 模块 FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4A-J2A1 的电源前必须首先打开其他模块的电源。如果 MicroSmart CPU 模块和模拟量 I/O 模块使用的是单电源，打开模拟量 I/O 模块至少 5 秒 (25 °C) 后才能关闭其他模块。如果 MicroSmart CPU 模块和模拟量 I/O 模块使用的是独立电源，不管 CPU 模块是否处于接通电源状态，打开模拟量 I/O 模块至少 30 秒 (25 °C) 后才能关闭 模拟量 I/O 模块。

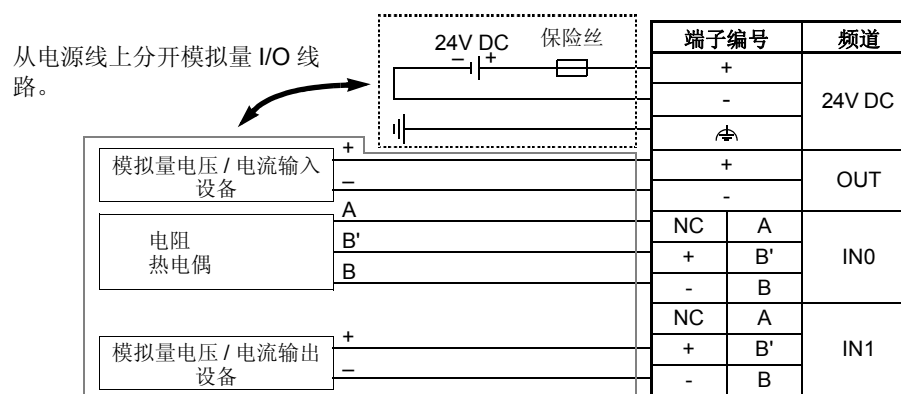
• FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1、FC4A-J8AT1 和 FC4A-K2C1 的电源

MicroSmart CPU 模块和 FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1、FC4A-J8AT1 以及 FC4A-K2C1 使用相同的电源将抑制噪音影响。

CPU 模块开始运行后，梯形图刷新型模拟量输入模块将在 5 秒内执行初始化。在这期间，模拟量输入模块拥有一个不定值。创建用户程序确认，在模拟量输入运行状态变为 0 后 (正常运行)，模拟量输入数据将被 CPU 模块读取。有关模拟量输入运行操作状态，请参阅第 24-13 页。

模拟量 I/O 线路的接线

将电动机电缆尽量多地采用分开接线，特别是电阻温度计输入，以抑制噪音影响。



2: 模块规格

AS-Interface 主机模块

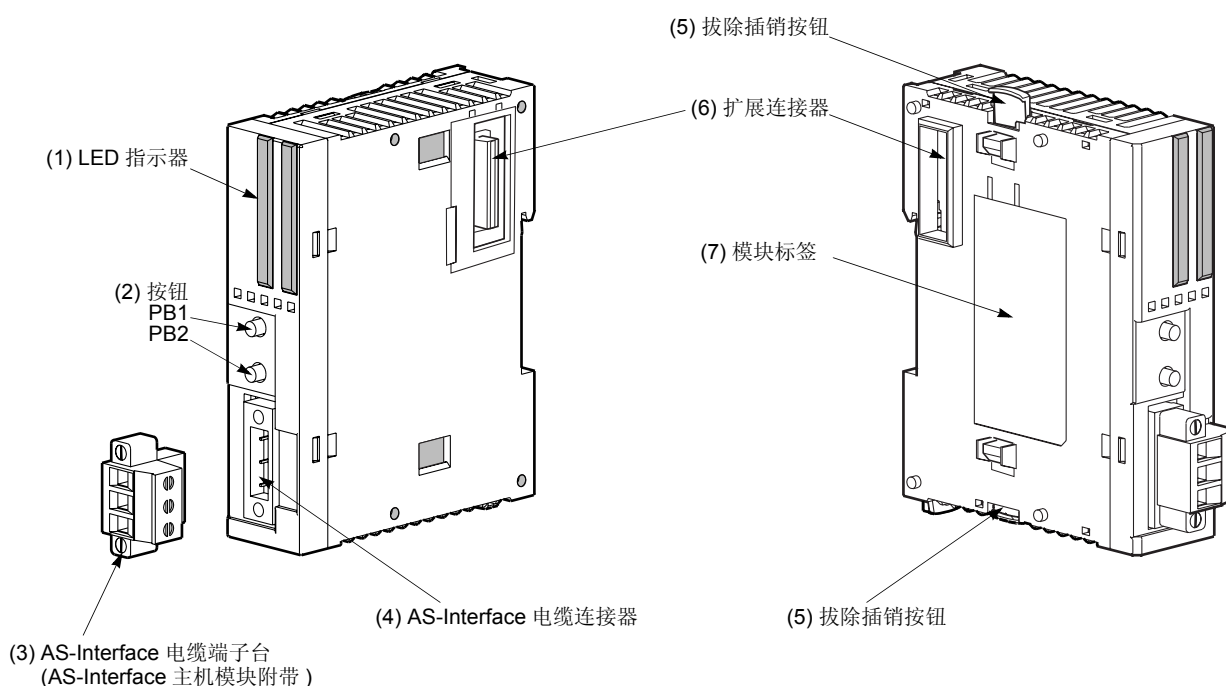
AS-Interface 主机模块可用于集成 24-I/O 型 CPU 模块和任意超薄型 CPU 模块与从机进行数据通信，如传感器、致动器和远程 I/O 数据。

一个 CPU 模块可与一个或两个 AS-Interface 主机模块一起使用。AS-Interface 主机模块最多可连接 62 个数字 I/O 从机。AS-Interface 主机模块最多可连接七个 I/O 从机 (符合 AS-Interface 版本 2.1 和模拟量从机设置 7.3)。

AS-Interface 主机模块型号

模块名称	型号
AS-Interface 主机模块	FC4A-AS62M

部件说明



(1) LED 指示器

状态 LED: 指示 AS-Interface 总线状态。
I/O LED: 指示地址 LED 指定的从机 I/O 状态。
地址 LED: 指示从机地址。

(2) 按钮

用于选择从机地址、更改模式和存储设置。

(3) AS-Interface 电缆端子台

连接 AS-Interface 电缆。
AS-Interface 主机模块附带一个端子台。
当单独订购时，请说明型号 FC4A-PMT3P 和数量
(包装数量: 2)。

(4) AS-Interface 电缆连接器

安装 AS-Interface 电缆端子台。

(5) 拔除插销按钮

用于从 CPU 或 I/O 模块上拔除 AS-Interface 主机模块。

(6) 扩展连接器

连接到 CPU 和其他 I/O 模块。

(7) 模块标签

标有 AS-Interface 主机模块型号和规格。

通用规格 (AS-Interface 模块)

工作温度	0 ~ 55 °C (工作环境温度, 无结冰)
存储温度	-25 ~ +70 °C (无结冰)
相对湿度	物质浓度 RH1, 30 ~ 95%(无结露)
污染等级	2 (IEC 60664)
保护等级	IP20
使用环境	无腐蚀性气体
海拔高度	操作: 0 ~ 2,000m(0 ~ 6,565 英尺) 运输: 0 ~ 3,000m(0 ~ 9,840 英尺)
耐振动性	当安装在 DIN 导轨上时: 10 ~ 57 Hz 振幅 0.075 mm, 57 ~ 150 Hz 加速度 9.8m/s ² 在三个相互垂直方向, 各方向 2 小时 当安装在面板表面上时: 2 ~ 25 Hz 振幅 1.6 mm, 25 ~ 100 Hz 加速度 39.2m/s ² XYZ 方向各 90 分钟
抗冲击性	147m/s ² , 持续 11 ms, XYZ 方向各 3 次 (IEC 61131)
外部电源	AS-Interface 电源, 29.5 ~ 31.6V DC
AS-Interface 电流耗损	65 mA (正常运行) 110 mA 以下
输入连接错误的后果	无损坏
连接器母板	MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)
连接器插 / 拔耐久性	100 次以上
内部电流耗损	80 mA (5V DC) 0 mA(24V DC)
AS-Interface 主机模块功耗	540 mW
重量	85g

通信规格 (AS-Interface 模块)

最大总线周期	当连接了 1 ~ 9 个从机时: 3 ms 当连接了 20 ~ 62 个从机时: $0.156 \times (1 + N)$ ms 当工作从机为 N 时	
最大从机数 (注释)	标准从机数: 31 A/B 从机数: 62 当标准从机和 A/B 从机一起混合使用时, 标准从机只能使用地址 1(A) ~ 31(A)。同样, 当标准从机使用了某个地址时, 同样编号的 B 地址不能用于 A/B 从机。	
最多 I/O 点 (注释)	标准从机: 总共 248 (124 个输入 + 124 个输出) A/B 从机: 总共 434 (248 个输入 + 186 个输出)	
最大电缆长度	AS-Interface 电缆 2 芯扁平电缆 单线	当不使用中继器或扩展电路时: 100m 当总共使用 2 个中继器或扩展电路时: 300m 200 mm
额定总线电压	30V DC	

2: 模块规格

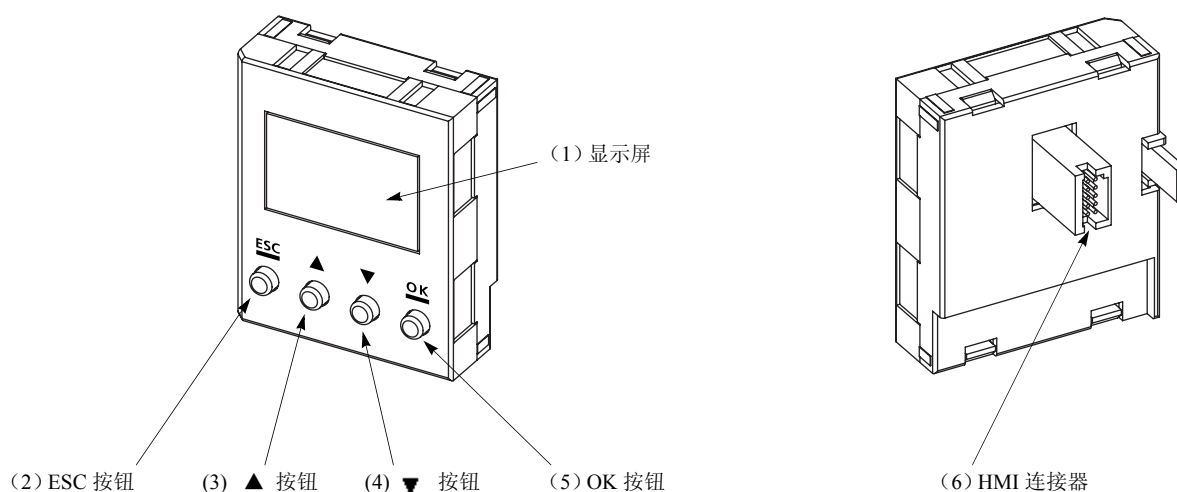
HMI 模块

可选 HMI 模块可以安装在任何集成型 CPU 模块上，还可以安装在安装于超薄型 CPU 模块旁边的 HMI 基本模块上。通过 HMI 模块可以操纵 CPU 模块中的 RAM 数据，而不需要使用 WindLDR 中的“联机”菜单选项。有关操作 HMI 模块的详细信息，请参阅第 5-33 页。有关安装和删除 HMI 模块的信息，请参阅第 3-3 和 3-4 页。

HMI 模块型号

模块名称	型号
HMI 模块	FC4A-PH1

部件说明



- | | |
|-------------|--------------------------|
| (1) 显示屏 | 液晶显示屏用于显示菜单、设备和数据。 |
| (2) ESC 按钮 | 取消当前操作，并返回上一步操作。 |
| (3) ▲ 按钮 | 向上滚动菜单，或增加所选的设备数字或值。 |
| (4) ▼ 按钮 | 向下滚动菜单，或减少所选的设备数字或值。 |
| (5) OK 按钮 | 转换到各控制屏幕，或输入当前操作。 |
| (6) HMI 连接器 | 连接到集成型 CPU 模块或 HMI 基本模块。 |

HMI 模块规格

型号	FC4A-PH1
电源电压	5V DC (从 CPU 模块提供)
内部电流损耗	200 mA DC
重量	20g



注意

- 在安装或删除 HMI 模块之前，请关闭 MicroSmart 的电源，以防止发生电子冲击或损坏 HMI 模块。
- 请勿用手接触连接器插针，否则连接器的接点特征可能被削弱。

HMI 基本模块

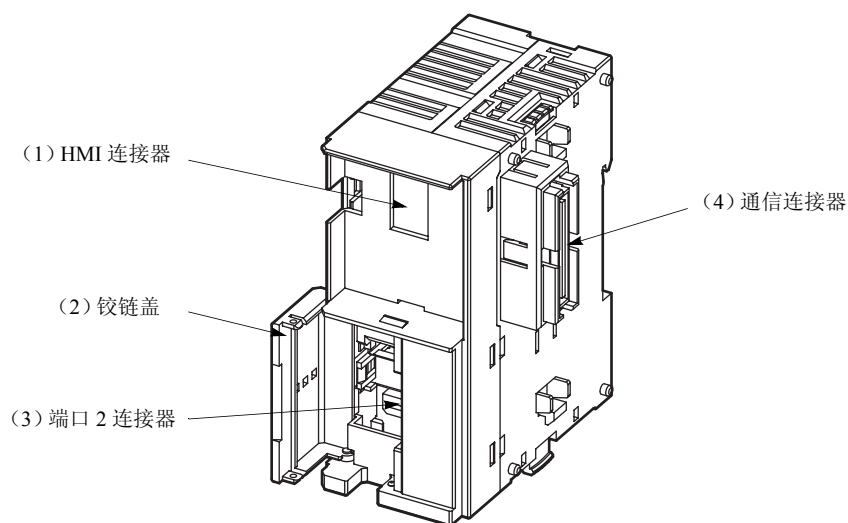
使用超薄型 CPU 模块时，HMI 基本模块用于安装 HMI 模块。HMI 基本模块还可以用来连接可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器的端口 2 连接器。

使用集成型 CPU 模块时，不需要 HMI 模块就能安装 HMI 模块。

HMI 基本模块型号

模块名称	型号
HMI 基本模块	FC4A-HPH1

部件说明



(1) HMI 连接器

用于安装 HMI 模块。

(2) 铰链盖

打开盖子可以连接端口 2 连接器。

(3) 端口 2 连接器

用于安装可选的 RS232C 或 RS485 通信适配器。

(4) 通信连接器

连接到超薄型 CPU 模块。

2: 模块规格

通信适配器和通信模块

所有 MicroSmart CPU 模块都有用于进行 1 RS232C 通信的通信端口。此外，集成型 16 和 24-I/O 类型 CPU 模块还有端口 2 连接器。可以将可选的通信适配器安装在端口 2 连接器上，以便进行 RS232C 或 RS485 通信。10-I/O 型 CPU 模块没有端口 2 连接器。

可以将通信模块连接到任何超薄型 CPU 模块，以便使用端口 2 进行其他 RS232C 或 RS485 通信。将 HMI 基本模块连接到超薄型 CPU 模块时，可以将通信适配器安装到 HMI 基本模块上的端口 2 连接器。

通过端口 2 使用 RS232C 通信适配器或通信模块时，可以进行维护通信、用户通信和调制解调器通信。如果安装了 RS485 通信适配器或通信模块，则可以在端口 2 上进行维护通信、数据连接通信和用户通信（仅超薄型 20-I/O 继电器输出型和 40-I/O 型的经过升级的 CPU 模块）。

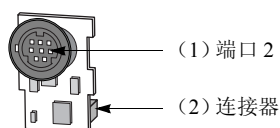
通信适配器和通信模块型号

名称	终止	型号
RS232C 通信适配器	微型 DIN 连接器	FC4A-PC1
RS485 通信适配器	微型 DIN 连接器	FC4A-PC2
	螺钉端子台	FC4A-PC3
RS232C 通信模块	微型 DIN 连接器	FC4A-HPC1
RS485 通信模块	微型 DIN 连接器	FC4A-HPC2
	螺钉端子台	FC4A-HPC3

部件说明

RS232C 通信适配器（微型 DIN）

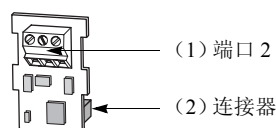
RS485 通信适配器（微型 DIN）



- (1) 端口 2
- (2) 连接器

RS232C 或 RS485 通信端口 2。
 连接到集成型 CPU 模块或 HMI 基本模块上的端口 2 连接器。

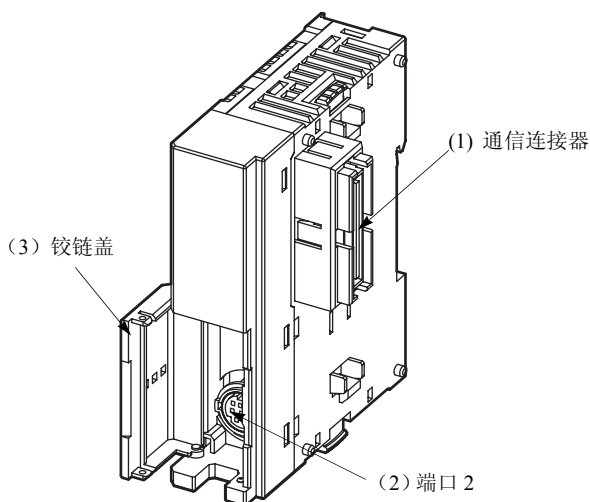
RS485 通信适配器（螺钉端子）



RS232C 通信模块（微型 DIN）

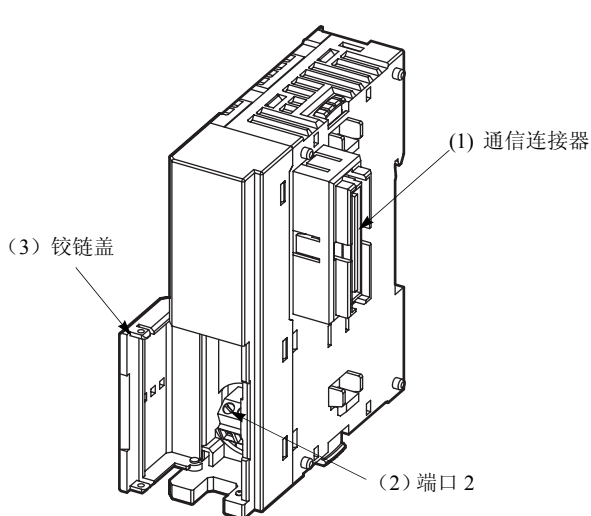
RS485 通信模块（微型 DIN）

RS485 通信模块（螺钉端子）



- (1) 通信连接器
- (2) 端口 2
- (3) 铰链盖

连接到超薄型 CPU 模块。
 RS232C 或 RS485 通信端口 2。
 打开盖子可以连接端口 2。



通信适配器和通信模块规格

型号	FC4A-PC1 FC4A-HPC1	FC4A-PC2 FC4A-HPC2	FC4A-PC3 FC4A-HPC3
标准	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
最大通信速度	19,200 bps	19,200 bps	计算机连接: 19,200 bps 用户通信: 19,200 bps 数据连接: 38,400 bps
维护通信 (计算机连接)	可能	可能	可能
用户通信	可能	不可能	可能 (注释 1)
调制解调器通信	可能	不可能	不可能
数据连接通信	不可能	不可能	可能
从机站数量	—	—	31
最大电缆长度	特殊电缆	特殊电缆	200 米 (注释 2)
内部电路和通信端口之间是否隔离	不隔离	不隔离	不隔离

注释 1: RS485 用户通信仅在经过升级的 CPU 模块上可用, 请参阅第 17-1 页。

注释 2: 用于 RS485 的推荐电缆: 双绞线屏蔽电缆, 芯线 0.3 mm^2 以上。
导体电阻 $85 \Omega / \text{km}$ 以下, 屏蔽电阻最大为 $20 \Omega / \text{km}$ 以下。

在 RS485 通信适配器和 RS485 通信模块上, 端子螺钉的正确紧固扭矩是 $0.22 \sim 0.25 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。要紧固螺钉, 请使用 SZS 0.4 x 2.5 改锥 (Phoenix Contact)。

安装通信适配器和通信模块

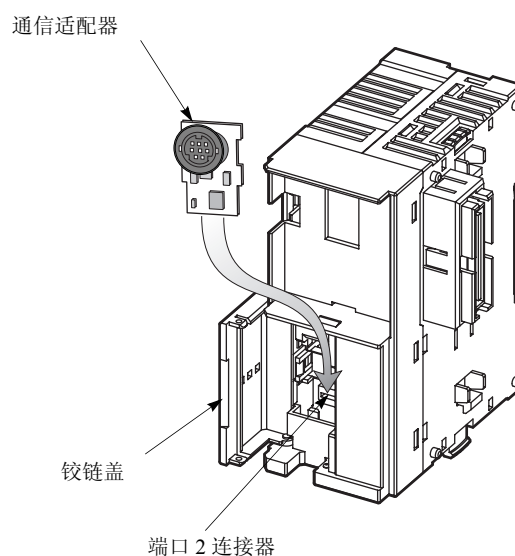
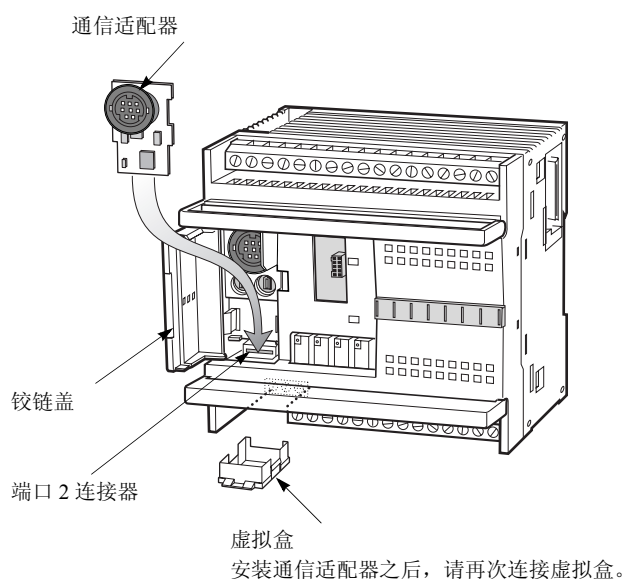


注意

- 安装通信适配器或通信模块之前, 请关闭 MicroSmart CPU 模块的电源。否则, 通信适配器或 CPU 模块可能损坏, 或者 MicroSmart 可能无法正常工作。

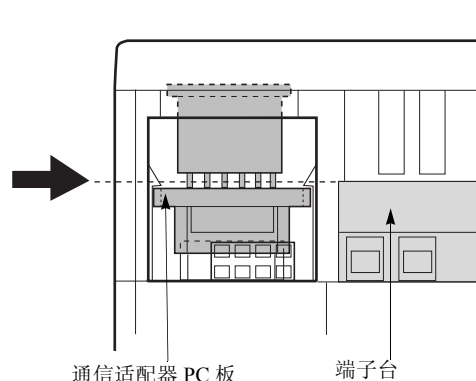
通信适配器

要在集成型 CPU 模块上安装通信适配器, 请打开铰链盖和取下虚拟盒。从前面将通信适配器推入端口 2 连接器中, 直到触底, 并用插销紧固。同样, 在 HMI 基本模块上安装通信适配器时, 请打开铰链盖, 并从前面将通信适配器推入端口 2 连接器中, 直到触底, 并用插销紧固。



2: 模块规格

在集成型 CPU 模块上安装通信适配器之后，请取下虚拟盒查看通信适配器，检查并确认通信适配器的 PC 板要低于端子台顶部的位置。

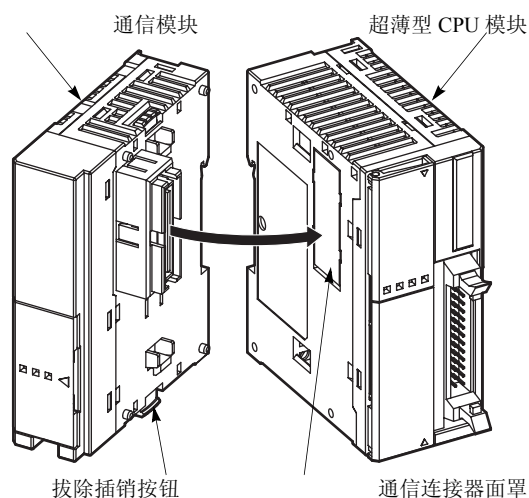


通信模块

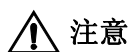
在超薄型 CPU 模块上安装通信模块时，请从超薄型 CPU 模块上取下通信连接器面罩。请参阅第 3-6 页。

将通信模块和 CPU 模块并排放置。将通信连接器放在一起以便更容易对齐。

在正确对齐通信连接器，并且蓝色拔除插销按钮位于向下位置后，请将通信模块和 CPU 模块按到一起，直到插销发出咔嚓声，使模块牢固地靠在一起。如果拔除插销按钮在向上位置，则向下推动按钮，使插销咬合。



取下通信适配器和通信模块



注意

- 取下通信适配器或通信模块之前，请先关闭 MicroSmart CPU 模块的电源。否则，通信适配器或 CPU 模块可能损坏，或者 MicroSmart 可能无法正常工作。

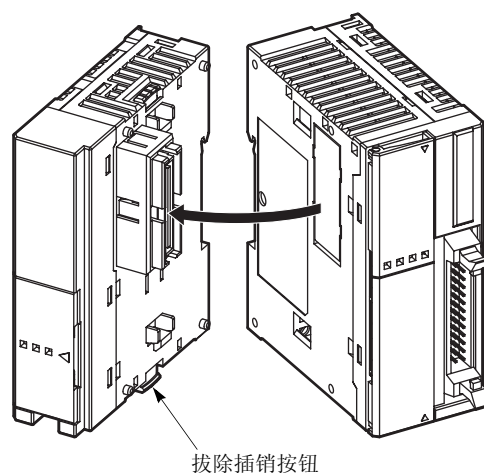
通信适配器

要从集成型 CPU 模块上取下通信适配器，请先取下虚拟盒。通过虚拟盒口向上推动通信适配器 PC 板的同时，使用粗改锥让插销脱离通信适配器。从端口 2 连接器拉出通信适配器。从 HMI 模块取下通信适配器时，执行类似步骤。

通信模块

如果模块安装在 DIN 导轨上，请首先从 DIN 导轨上取下模块，第 3-7 页对此进行了描述。

向上推动蓝色拔除插销按钮，使插销脱离，然后将模块拉出来，如右图所示。



内存盒

通过运行 WindLDR 的计算机，可以将用户程序存储在安装于 MicroSmart CPU 模块上的可选内存盒中，并且内存盒可以安装在相同类型其它 MicroSmart CPU 模块上。可以在无法使用计算机的地方互换 CPU 模块的用户程序。

此功能在所有型号的 CPU 模块上可用。

内存盒型号

模块名称	型号	备注
32KB 内存盒	FC4A-PM32	
64KB 内存盒	FC4A-PM64	64KB 内存盒可以用于超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3，但其系统程序版本只能是 201 或更高。程序容量可以扩展到最多 64,500 字节（10,750 步）。要编辑 32 KB（5200 步）以上的用户程序，请使用 WindLDR 版本 4.2 或更高版本。

用户程序执行优先级

取决于内存盒是否安装在 MicroSmartCPU 模块上，系统将分别执行存储在内存盒上或在 CPU 模块 EEPROM 中的用户程序。

内存盒	用户程序执行优先级
安装在 CPU 模块上	执行存储在内存盒上的用户程序。 当内存盒不存储用户程序时，将执行 CPU 模块 EEPROM 上的用户程序。 当 CPU 模块上安装内存盒时，通过 WindLDR 功能设置中的指定，用户程序可从内存盒下载到 CPU 模块。如需执行从内存盒下载用户程序，请使用 CPU 系统程序版本 210 或更高版本以及 WindLDR 版本 5.31 或更高版本。
未安装在 CPU 模块上	执行存储在 CPU 模块中的 EEPROM 上的用户程序。

内存盒规格

型号	FC4A-PM32	FC4A-PM64
内存类型	EEPROM	
可访问内存容量	32 KB	64 KB
用于存储数据的硬件	CPU 模块	
用于存储数据的软件	WindLDR	WindLDR 版本 4.2 或更高版本
存储程序的数量	一个用户程序可以存储在一个内存盒中。	

可选时钟盒（FC4A-PT1）和内存盒无法在集成型 CPU 模块上一起使用。时钟盒和内存盒可以在超薄型 CPU 模块上一起使用。

用户程序兼容性

CPU 模块只能执行为相同的 CPU 模块类型所创建的用户程序。安装内存盒时，请确保存储在内存盒上的用户程序与 CPU 模块类型匹配。如果用户程序不是为相同 CPU 模块类型设计的，则会发生用户程序语法错误，并且 CPU 模块无法运行该用户程序。



注意

• **用户程序与 CPU 模块的兼容性**

如果内存盒包含针对更高功能性的用户程序，请不要在低功能性的 CPU 模块中安装该内存盒，否则用户程序不能正确执行。确认内存盒中的用户程序与 CPU 模块兼容。

2: 模块规格

将用户程序下载到内存盒，以及从内存盒上传用户程序

如果在 CPU 模块上安装了内存盒，则可以在计算机上使用 WindLDR 将用户程序下载到内存盒中，或从内存盒上传。CPU 模块上未安装内存盒时，用户程序将下载到 CPU 模块，并从 CPU 模块上传。有关在计算机上从 WindLDR 下载用户程序的过程，请参阅第 4-11 页。

如果在 CPU 模块上安装了内存盒，如果存储在内存盒中的用户程序与 CPU 模块类型不匹配，则有可能执行下载，但不能执行上传。要上传用户程序，请确保存储在内存盒中的用户程序与 CPU 模块类型匹配。下载到安装在任何类型 CPU 模块上的新的空白内存盒总是可能执行的。

从内存盒下载用户程序到 CPU 模块

如需指定从内存盒下载用户程序，请使用系统程序版本 210 或更高版本的 CPU 模块以及 WindLDR 版本 5.31 或更高版本。安装内存盒到已经与计算机连接的 CPU 模块上，并接通 CPU 模块电源。

设置 WindLDR

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 盒 & 模块**。此时出现盒 & 模块的功能设置对话框。



2. 选中内存盒设置的当安装 CPU 模块时，从内存盒下载用户程序复选框。

选择： 用户程序将从内存盒下载到 CPU 模块。

不选择： 用户程序不从内存盒下载到 CPU 模块。

3. 点击**确定**按钮。

4. 用户程序将下载到指定的内存盒。

5. 关闭 CPU 模块电源并取下内存盒。将内存盒安装到另一个 CPU 模块。打开 CPU 模块电源，用户程序将从内存盒下载到 CPU 模块。

CPU 模块中的用户程序进行了写保护或读写保护，只有内存盒中的密码与 CPU 模块中的密码匹配时才能下载用户程序。有关程序保护密码，请参阅第 5-26 页。

安装和取下内存盒



注意

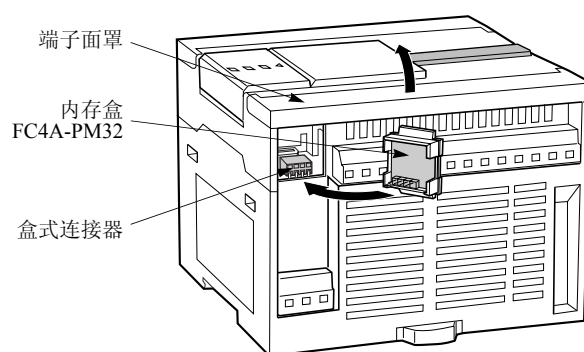
- 安装或取下内存盒之前，请先关闭 MicroSmart CPU 模块的电源。否则内存盒或 CPU 模块可能损坏，或者 MicroSmart 可能无法正确操作。
- 请勿用手接触连接器插针，否则释放的静电可能损坏内部元件。

集成型 CPU 模块

盒式连接器通常与虚拟盒紧靠在一起。要安装内存盒，请打开端子面罩，并从 CPU 模块中取下虚拟盒。确保内存盒的方向正确无误。将内存盒插入盒式连接器，直到触底。请勿沿对角插入内存盒，否则插针端子将变形。

安装内存盒之后，请关闭端子面罩。

要取下内存盒，请同时抓住内存盒的两边，然后将它拉出来。

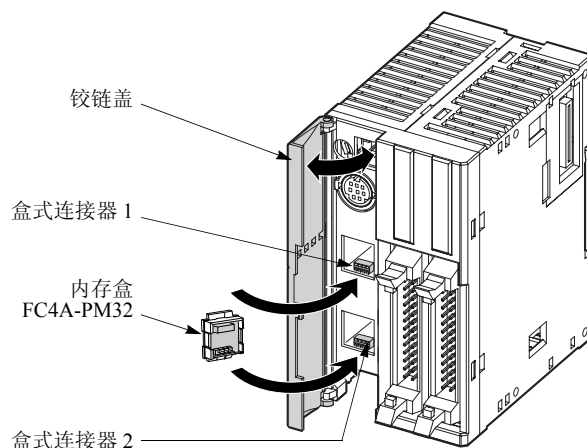


超薄型 CPU 模块

盒式连接器 1 和 2 通常与虚拟盒紧靠在一起。要安装内存盒，请打开铰链盖，并从 CPU 模块中取出虚拟盒。确保内存盒的方向正确，并将内存盒插入盒式连接器 1 或 2，直到触底。安装好内存盒之后，请关闭铰链盖。

在超薄型 CPU 模块上，只能将一个内存盒安装到盒式连接器 1 或 2 上。可以同时安装内存盒和时钟盒。

要取下内存盒，请同时抓住内存盒的两边，然后将它拉出来。



2: 模块规格

时钟盒

如果在任何类型的 MicroSmart CPU 模块上安装可选的时钟盒，可以将 MicroSmart 用于执行定时控制，例如照明和空调。关于设置日历 / 时钟的详情，请参阅第 15-5 页。

时钟盒型号

模块名称	型号
时钟盒	FC4A-PT1

时钟盒规格

精度	± 30 秒 / 月（标准），在 25 °C
备份保持时间	备份电池完全充电后，在 25 °C，大约 30 天（标准）
电池	锂辅助电池
充电时间	从 0% 到 90% 完整充电的充电时间大约为 10 小时
电池寿命	放电到 10% 后再完整充电量之后，大约重复充电 100 次
可替换性	不能替换电池

可选内存盒（FC4A-PM32）和时钟盒无法在集成型 CPU 模块上一起使用。内存盒和时钟盒可以在超薄型 CPU 模块上一起使用。

安装和取下时钟盒



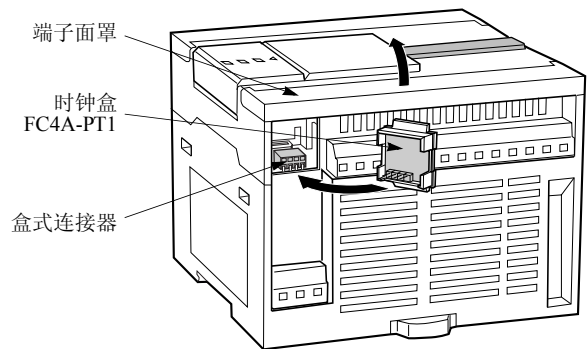
注意

- 安装或取下时钟盒之前，请关闭 MicroSmart CPU 模块的电源。否则内存盒或 CPU 模块可能损坏，或者 MicroSmart 可能无法正确操作。
- 请勿用手接触连接器插针，否则释放的静电可能损坏内部元件。

集成型 CPU 模块

盒式连接器通常与虚拟盒紧靠在一起。要安装时钟盒，请打开端子面罩，并从 CPU 模块中取下虚拟盒。确保时钟盒的方向正确无误。将时钟盒插入盒式连接器，直到触底。请勿沿对角插入时钟盒，否则端子插针将变形。安装时钟盒之后，请关闭端子面罩。

要取下时钟盒，请同时抓住时钟盒两边，并将它拉出。

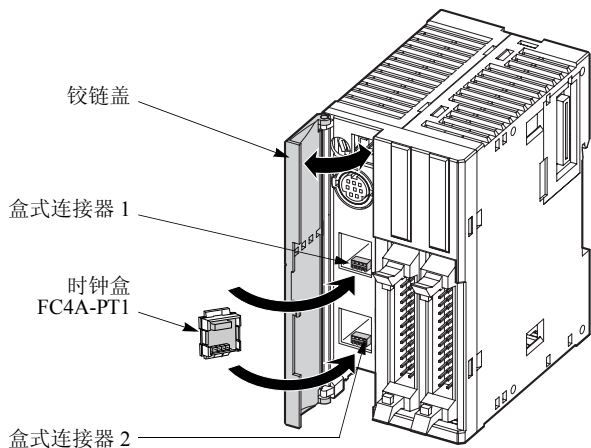


超薄型 CPU 模块

要安装时钟盒，请打开铰链盖，并从 CPU 模块中取下虚拟盒。请确保时钟盒的方向正确，并将时钟盒插入盒式连接器 1 或 2，直到触底。安装时钟盒之后，请关闭铰链盖。

在超薄型 CPU 模块上，只能将一个时钟盒安装到盒式连接器 1 或 2 上。可以同时安装时钟盒和内存盒。

要取下时钟盒，请同时抓住时钟盒两边，并将它拉出。

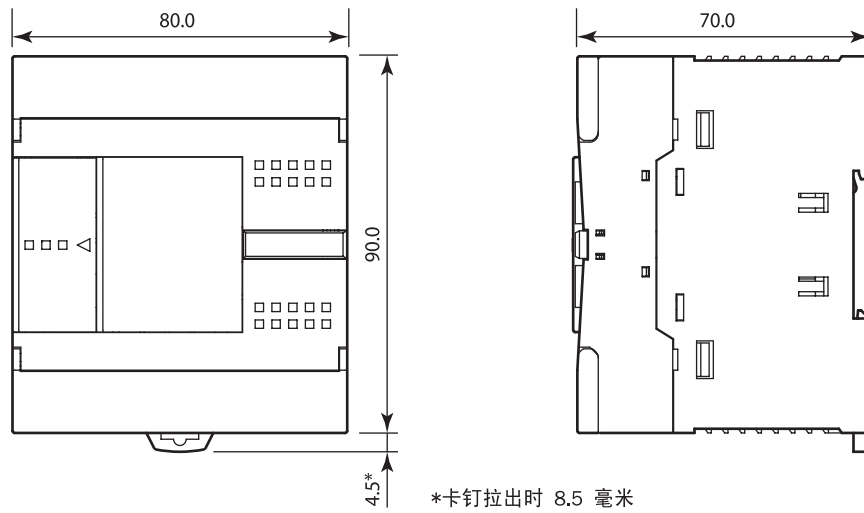


尺寸

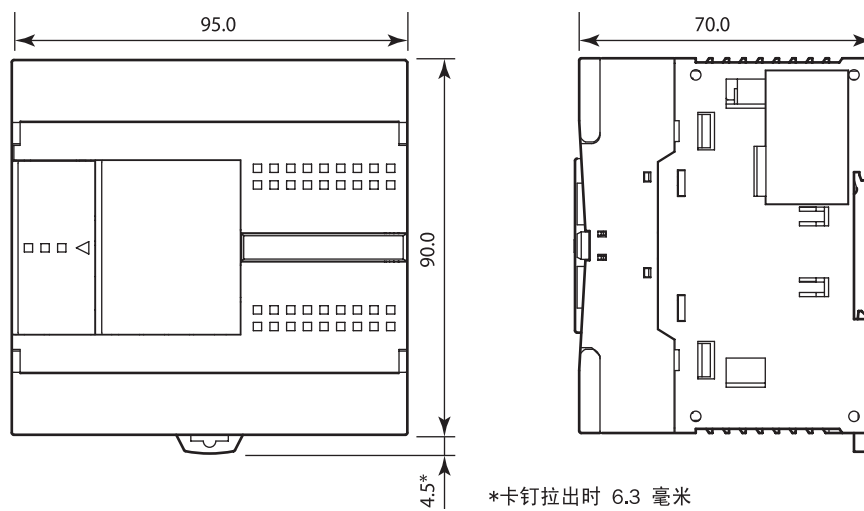
所有 MicroSmart 模块都有相同的外形，以便在 DIN 导轨上进行一致的安裝。

CPU 模块

FC4A-C10R2, FC4A-C10R2C, FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C



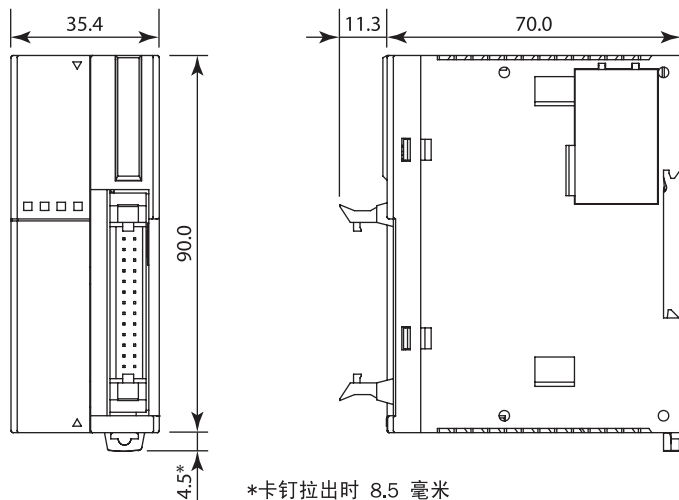
FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C



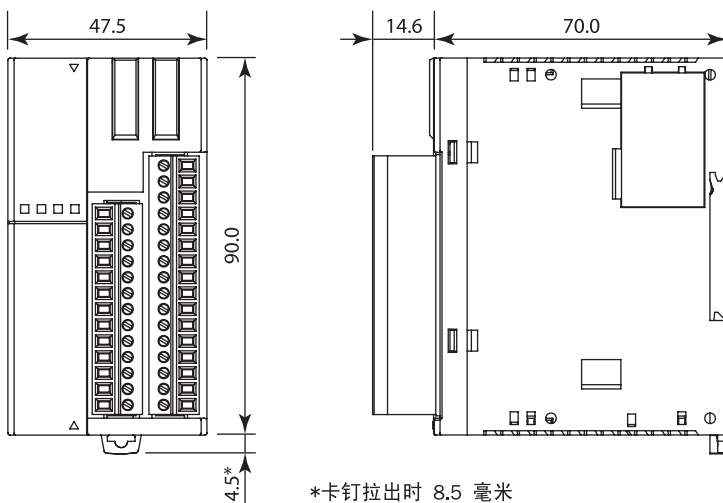
所有尺寸均以 mm 为单位

2: 模块规格

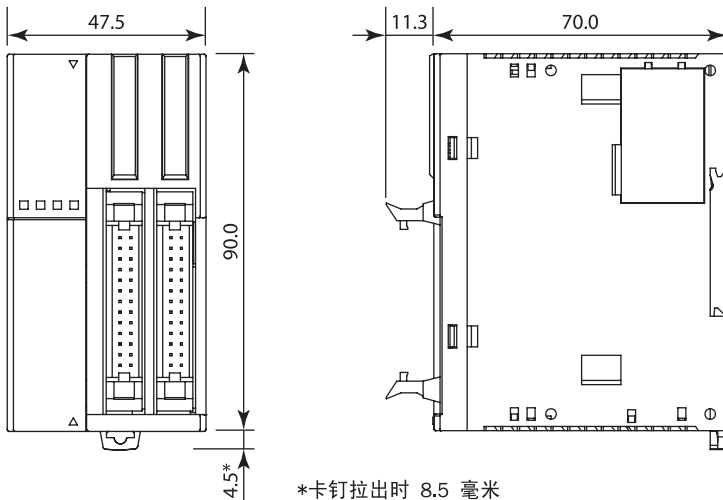
FC4A-D20K3, FC4A-D20S3



FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1



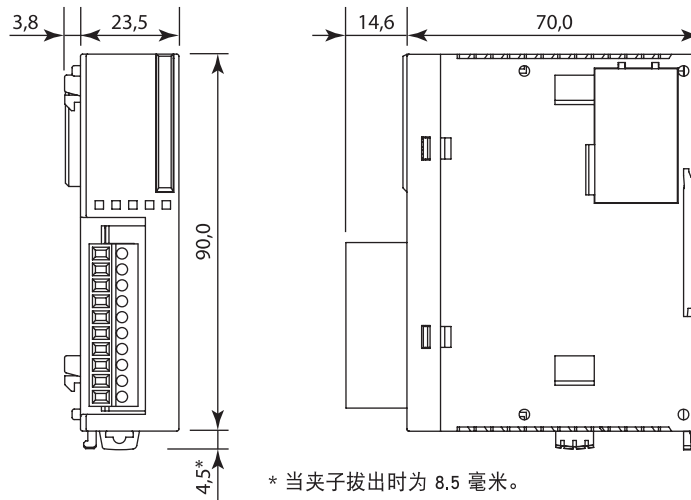
FC4A-D40K3, FC4A-D40S3



所有尺寸均以 mm 为单位

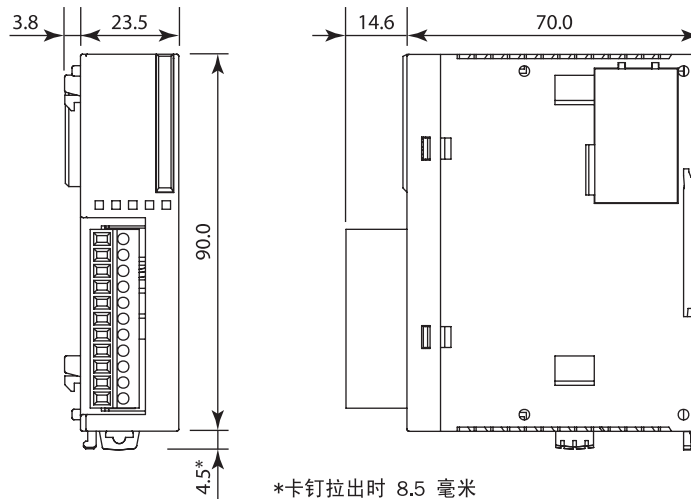
I/O 模块

FC4A-N08B1、FC4A-T08K1、FC4A-T08S1



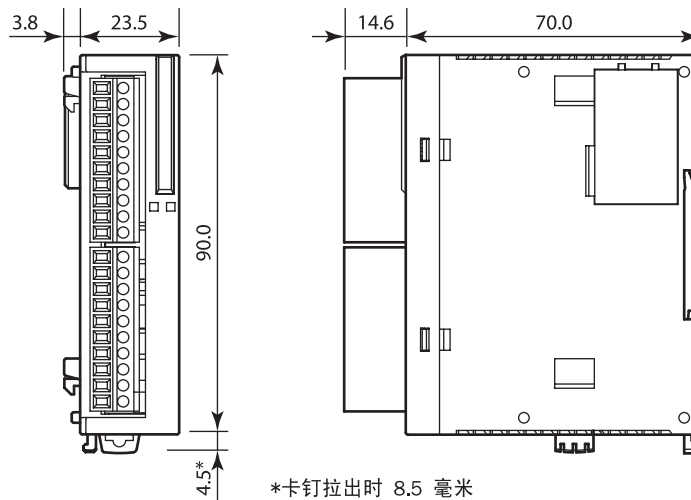
* 当夹子拔出时为 8.5 毫米。

**FC4A-N08A11、FC4A-R081、FC4A-M08BR1、
FC4A-L03A1、FC4A-L03AP1、FC4A-J2A1、FC4A-K1A1、FC4A-K2C1**



* 卡钉拉出时 8.5 毫米

FC4A-N16B1、FC4A-R161、FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1、FC4A-J8AT1

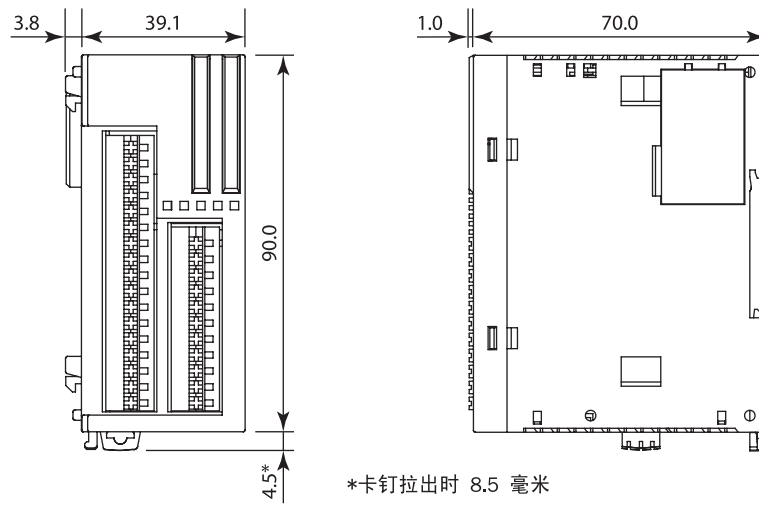


* 卡钉拉出时 8.5 毫米

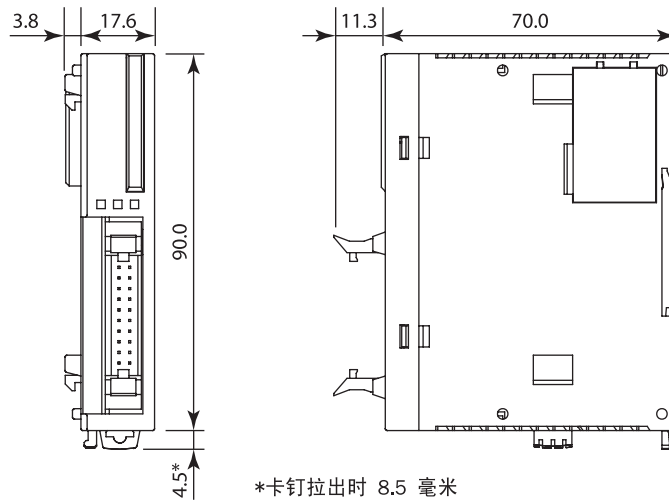
所有尺寸均以 mm 为单位。

2: 模块规格

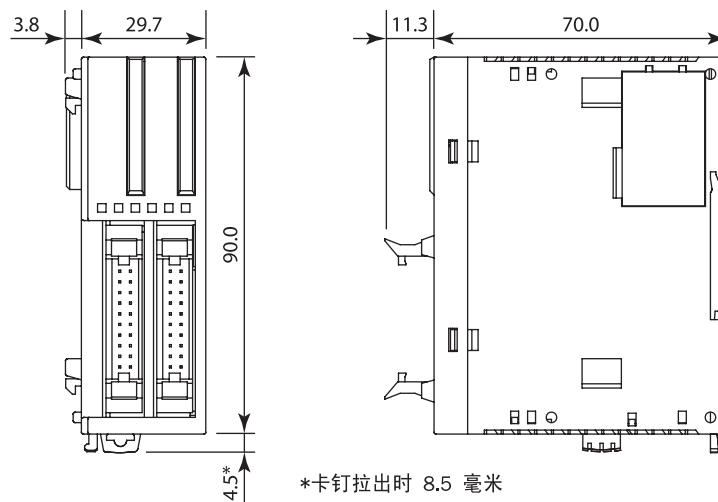
FC4A-M24BR2



FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3

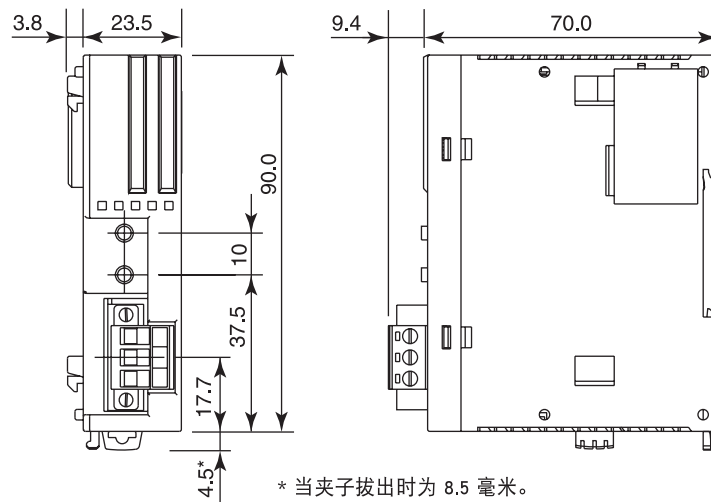


FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3



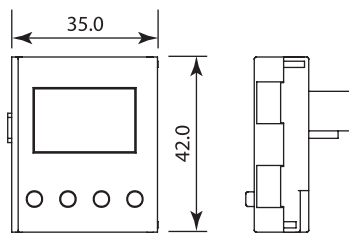
所有尺寸均以 mm 为单位

AS-Interface 模块 FC4A-AS62M

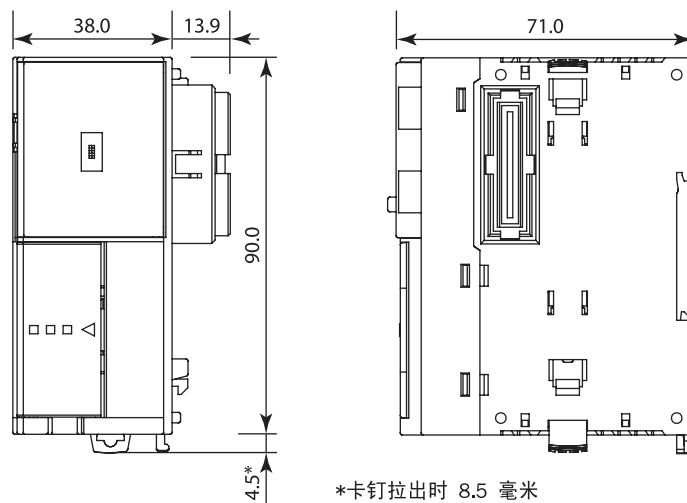


HMI、HMI 基本和通信模块

FC4A-PH1



FC4A-HPH1

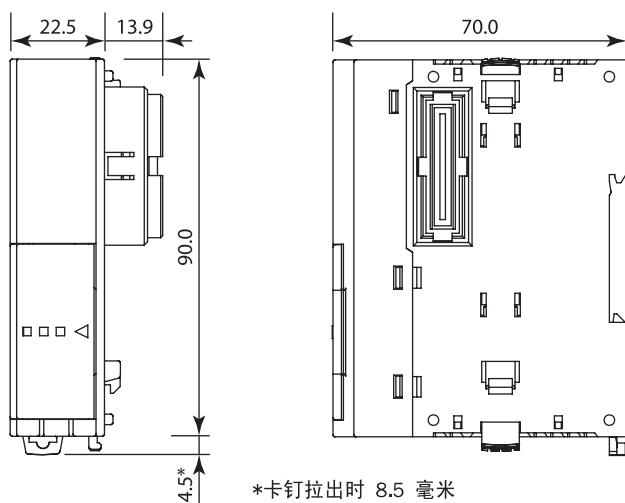


所有尺寸均以 mm 为单位

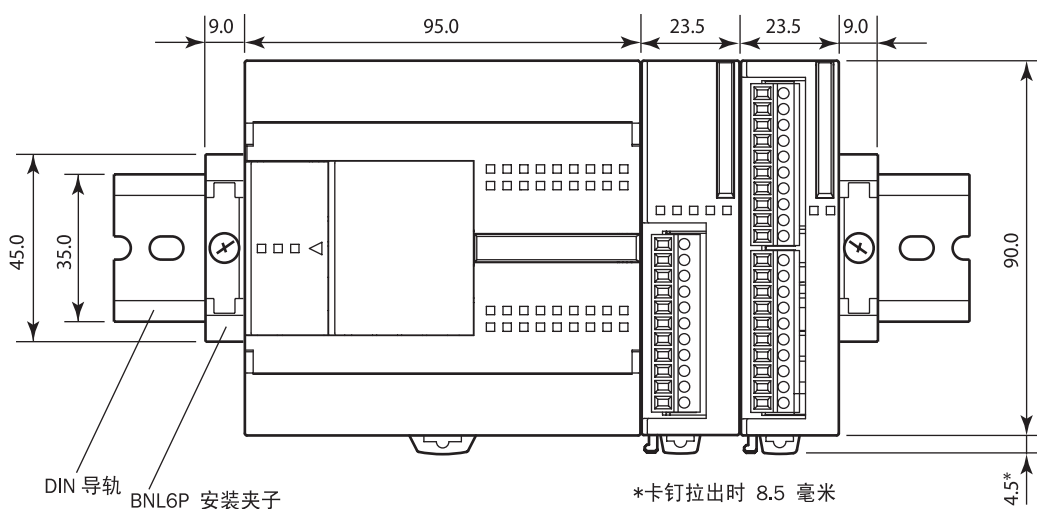
2: 模块规格

通信模块

FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3



示例：使用 BNL6P 安装夹子安装在 35mm 宽的 DIN 导轨上的集成型 24-I/O 型 CPU 模块、8 点继电器输出模块和 16 点 DC 输入模块连接时的尺寸如下图所示：



所有尺寸均以 mm 为单位

3: 安装和接线

简介

本章描述 MicroSmart 模块安装和接线的方法和注意事项。

开始安装和接线之前，请务必阅读本手册开头的“安全注意事项”，并了解“警告和注意”中所描述的注意事项。



警告

- 在开始安装、拆卸、接线、维护和检查 MicroSmart 之前，请关闭 MicroSmart 的电源。如果不关闭电源，可能导致触电或火灾危险。
- 必须在 MicroSmart 的外部设置紧急停止和联锁电路。如果将这样的电路设置在 MicroSmart 的内部，那么，一旦 MicroSmart 发生故障，则可能导致控制系统混乱、损坏或意外事故。
- 需要采用特殊的专门技术来安装、接线、编程和操作 MicroSmart。没有这些专门技术的人员不得使用 MicroSmart。



注意

- 防止金属碎片和电缆片落入 MicroSmart 机架内部。在安装和接线期间，请盖上 MicroSmart 模块面罩。若有碎屑进入，可能会导致火灾、损坏或故障。
- 请勿用手接触连接器插针，否则释放的静电可能损坏内部元件。

安装位置

必须正确安装 MicroSmart 才能获得最佳性能。

MicroSmart 是为安装在机柜中设计的。请勿将 MicroSmart 安装在机柜的外部。

使用 MicroSmart 的环境是“污染度 2”。请在污染度为 2（按照 IEC 60664-1）的环境中使用 MicroSmart。

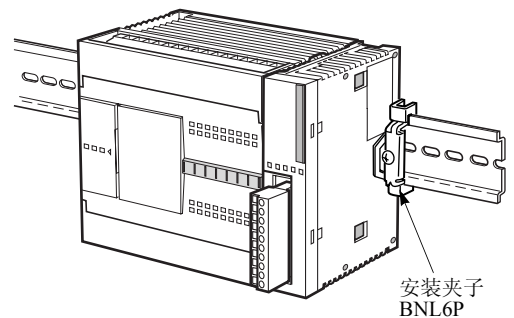
确保操作温度不低于 0 °C 或超过 55 °C。如果温度超过 55 °C，请使用风扇或冷却器。

将 MicroSmart 安装在垂直平面上，如右图所示。

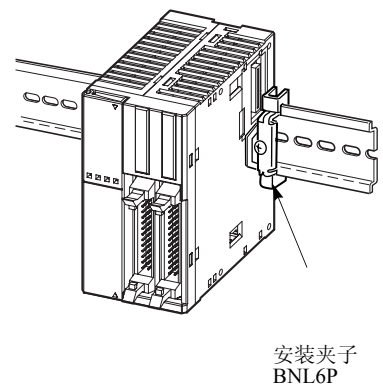
要消除过高的温度，请提供足够的通风条件。请勿将 MicroSmart 安装在会大量发热的任何设备附近（尤其是在其上面），例如加热器、变压器或大容量电阻器。相对湿度应当在 30% 以上和 95% 以下。

不要将 MicroSmart 暴露于过度的灰尘、污垢、盐分、日光直射、振动或震动环境中。请勿在有侵蚀性化学物质或易燃性气体的地方使用 MicroSmart。模块不要暴露于溅落化学、油脂或水的地方。

集成型



超薄型



3: 安装和接线

组装模块

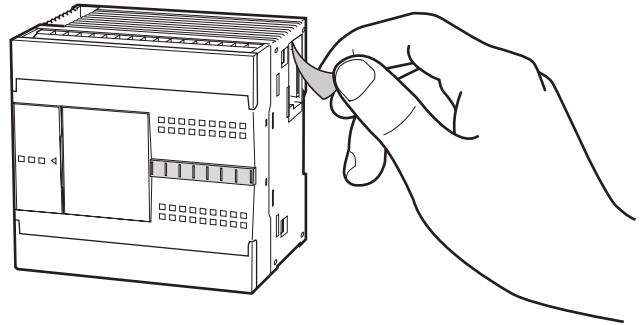


注意

- 在将 MicroSmart 模块安装到 DIN 导轨上之前，请将这些模块组装在一起。如果在 DIN 导轨上组装模块，可能导致模块损坏。
- 组装模块之前，请关闭 MicroSmart 的电源。如果没有关闭电源，可能导致触电。

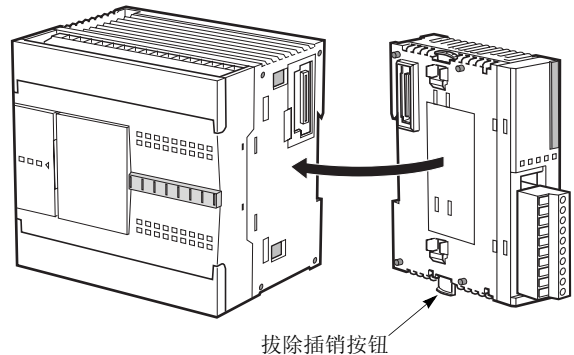
以下示例演示了将集成型 24-I/O 型 CPU 模块和 I/O 模块组装在一起的过程。在组装超薄型 CPU 模块时，请执行相同过程。

1. 在组装输入或输出模块时，请从 24-I/O 型 CPU 模块上取下扩展连接器封口。



2. 将 CPU 模块和 I/O 模块并排放置。将扩展连接器放在一起，以便更容易对齐。

3. 在正确对齐扩展连接器，并且蓝色拔除插销按钮处于向下位置之后，请将 CPU 模块和 I/O 模块按到一起，直到插销发出咔嚓声，使模块牢固地连在一起。如果拔除插销按钮在向上位置，则向下推动按钮，使插销咬合。



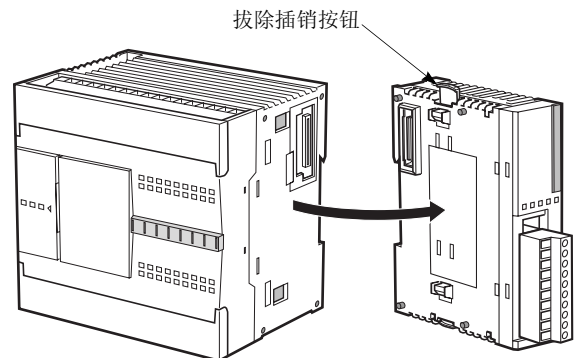
拆卸模块



注意

- 拆卸模块之前，请先从 DIN 导轨上取下 MicroSmart 模块。如果直接拆卸 DIN 导轨上模块，可能导致模块损坏。
- 拆卸模块之前，请先关闭 MicroSmart 的电源。如果没有关闭电源，可能导致触电。

1. 如果多个模块安装在一个 DIN 导轨上，请首先按照第 3-7 页所述从 DIN 导轨上取下模块。
2. 向上推动蓝色拔除插销按钮，使插销脱离，然后将模块拉出，如图所示。在拆卸超薄型 CPU 模块时，请执行相同过程。



安装 HMI 模块



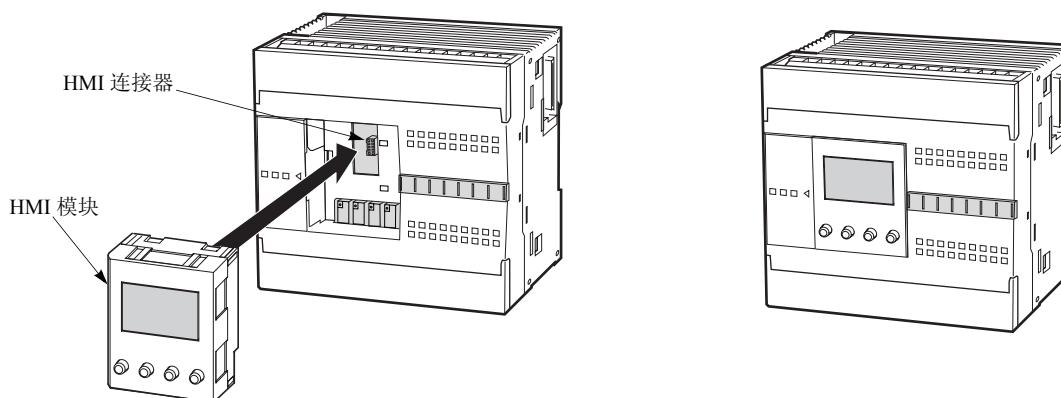
注意

- 安装或拆下 HMI 模块之前，请关闭 MicroSmart 的电源，以防触电。
- 请勿用手接触连接器插针，否则释放的静电可能损坏内部元件。

可选的 HMI 模块（FC4A-PH1）可以安装在任何集成型 CPU 模块上，还可以安装在安装于超薄型 CPU 模块上的 HMI 基本模块上。关于 HMI 模块的规格，请参阅第 2-60 页。有关操作 HMI 模块的详细信息，请参阅第 5-33 页。

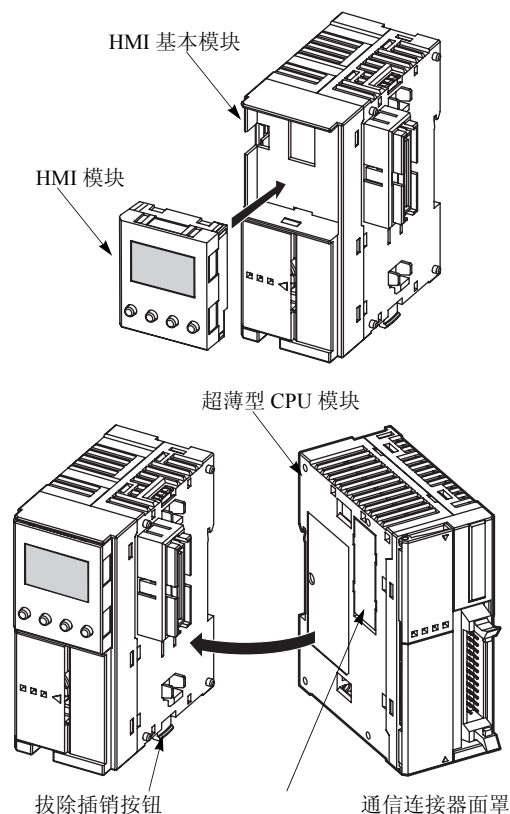
集成型

1. 从 CPU 模块上取下 HMI 连接器面罩。在 CPU 模块内部找到 HMI 连接器。
2. 将 HMI 模块推入位于 CPU 模块中的 HMI 模块连接器，直到插销发出咔嚓声。



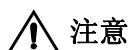
超薄型

1. 将 HMI 模块与超薄型 CPU 模块一起使用时，请准备可选的 HMI 基本模块（FC4A-HPH1）。请参阅第 2-61 页。
2. 找到位于 HMI 基本模块内部的 HMI 连接器。将 HMI 模块推入位于 HMI 基本模块中的 HMI 连接器，直到插销发出咔嚓声。
3. 从超薄型 CPU 模块上取下通信连接器面罩。请参阅第 3-6 页。
4. 将 HMI 基本模块和 CPU 模块并排放置。在正确对齐通信连接器，并且蓝色拔除插销按钮位于向下位置之后，请将 HMI 基本模块和 CPU 模块按到一起，直到插销发出咔嚓声，使模块牢固地连在一起。如果拔除插销按钮在向上位置，则向下推动按钮，使插销咬合。



3: 安装和接线

取下 HMI 模块

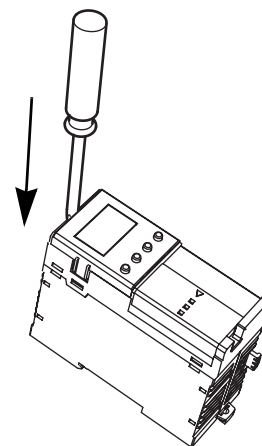


注意

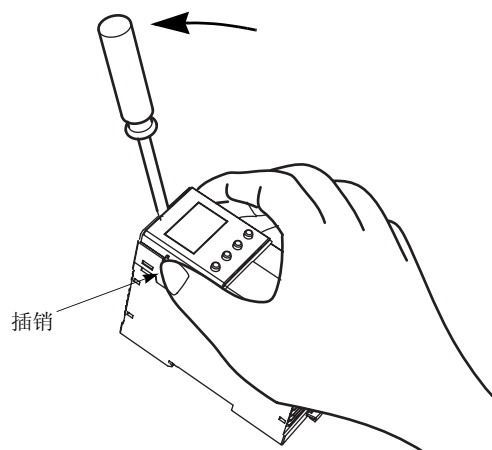
- 安装或拆下 HMI 模块之前，请关闭 MicroSmart 的电源，以防触电。
- 请勿用手接触连接器插针，否则释放的静电可能损坏内部元件。

这一节描述从安装于超薄型 CPU 模块上的可选 HMI 基本模块上拆下 HMI 模块的过程。

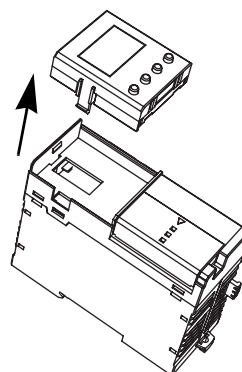
1. 将细的平改锥（最大 ϕ 3.0 mm）插入 HMI 模块顶部的缝隙中，直到改锥尖端触底。



2. 在按如图所示的方向旋转改锥的同时，拔除 HMI 模块上的插销，然后将 HMI 模块拉出。



3. 从 HMI 基本模块中取出 HMI 模块。



取下端子台

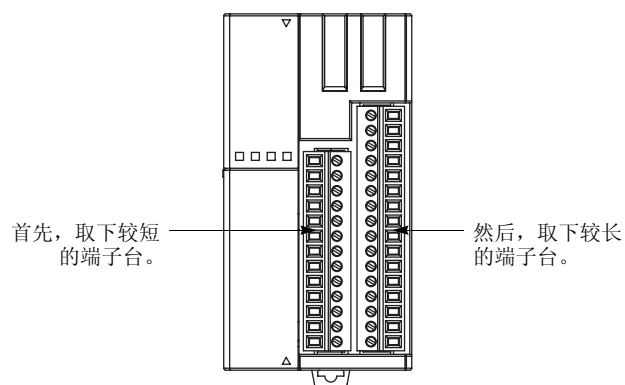
**注意**

- 安装或取下端子台之前，请关闭 MicroSmart 的电源，以防触电。
- 使用正确的过程取下端子台，否则可能损坏端子台。

这一节描述从超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1 和 FC4A-D20RS1 上取下端子台的过程。

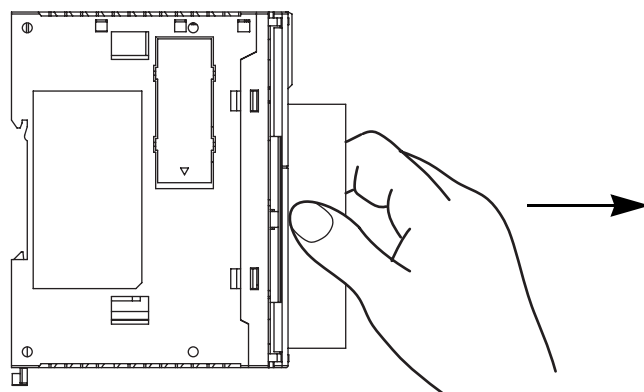
1. 取下端子台之前，使所有电缆与端子台断开连接。

首先取下左侧的较短端子台，然后取下右侧较长的端子台。

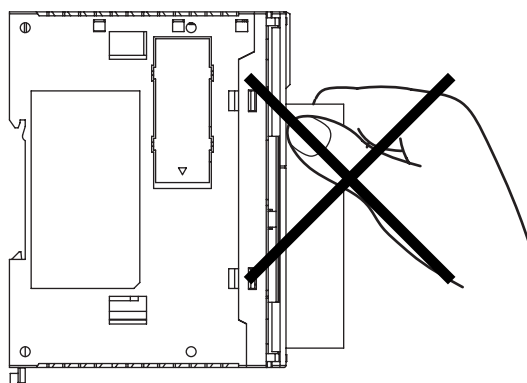


FC4A-D20RK1 和 FC4A-D20RS1

2. 取下较长端子台时，请抓住端子台中央，并将它平直拉出。



3. 不要拉较长端子台的某一端，否则端子台可能被损坏。



3: 安装和接线

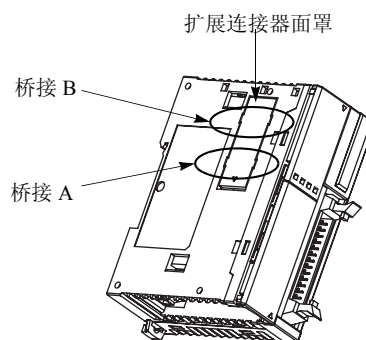
取下扩展连接器面罩



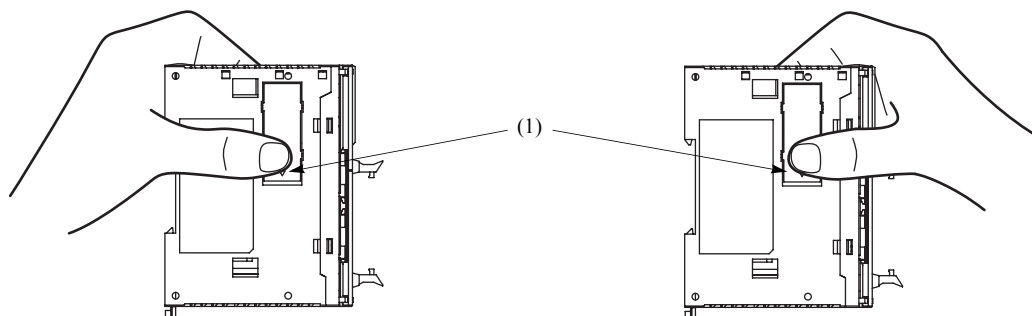
注意

- 使用细改锥将扩展连接器面罩拉出时，请小心插入改锥，不要损坏 CPU 模块内部的电子部件。
- 最初按下扩展连接器面罩将它断开时，请小心避免手指受伤。

将通信模块或 HMI 基本模块安装到超薄型 CPU 模块上之前，必须从 CPU 模块上取下扩展连接器面罩。按下面描述的步骤，断开超薄型 CPU 模块上的扩展连接器面罩。



1. 在位置 (1) 小心按下扩展连接器面罩，以断开桥接 A，如下面任意一图所示。



2. 扩展连接器面罩的另一端 (2) 将露出，如下面左图所示。将此端按下。
3. 然后，相反端 (3) 将露出。如果这一端没有露出，请将细改锥插入裂缝，将这一端 (3) 拉出。

抓住扩展连接器面罩的 (3) 位置，向外将扩展连接器面罩拉出，以断开桥接 B。



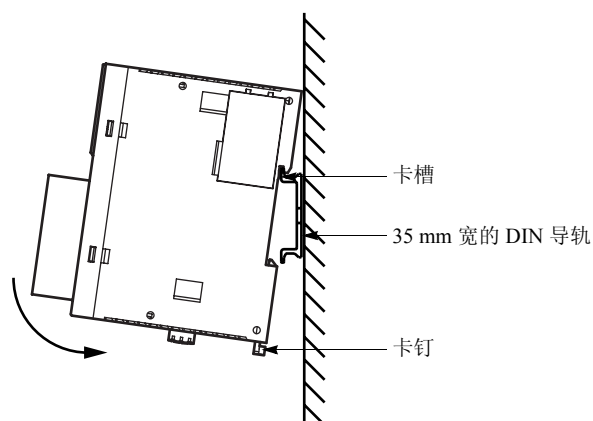
在 DIN 导轨上安装



注意

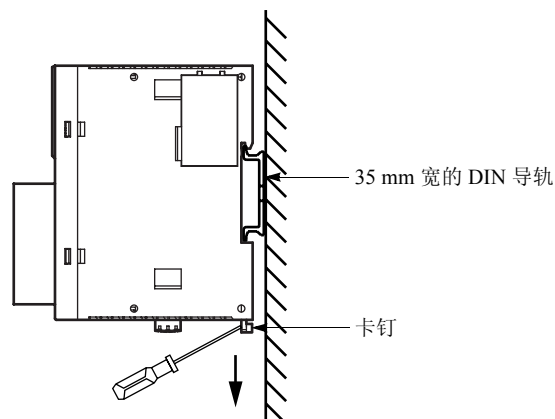
- 请按本用户手册所描述的操作步骤安装 MicroSmart 模块。安装不正确将导致 MicroSmart 发生跌落、故障或误动作。
- 在 35 mm 宽的 DIN 导轨或面板表面上安装 MicroSmart 模块。
适用 DIN 导轨：IDEC 的 BAA1000NP 或 BAP1000NP（1000mm/39.4 英尺长）

1. 使用螺钉将 DIN 导轨牢固地固定在面板上。
2. 从每个 MicroSmart 模块上拉出卡钉，然后将模块的卡槽放在 DIN 导轨上。向 DIN 导轨方向按下模块，然后按下卡钉，如右图所示。
3. 在 MicroSmart 模块的两侧使用 BNL6P 安装夹子，以防向侧面移动。



从 DIN 导轨取下

1. 将平头改锥插入卡钉插槽。
2. 从模块中将卡钉拉出。
3. 转动并取下 MicroSmart 模块。

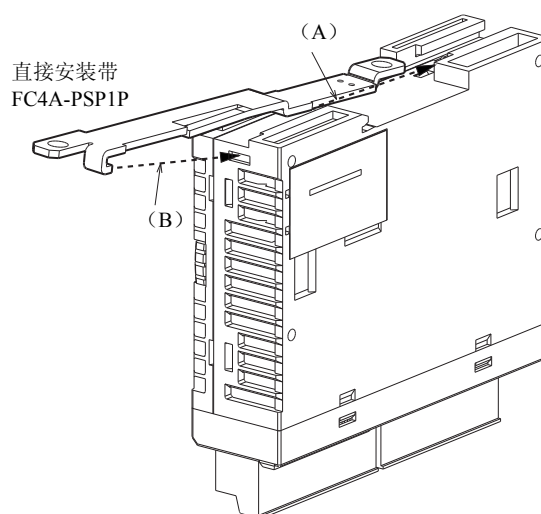


直接安装在面板表面

MicroSmart 模块还可以安装在控制台内部的面板表面上。安装超薄型 CPU 模块、数字量 I/O 模块、模拟量 I/O 模块、HMI 基本模块或通信模块时，请使用可选的直接安装带 FC4A-PSP1P，下面对此进行了描述。

安装直接安装带

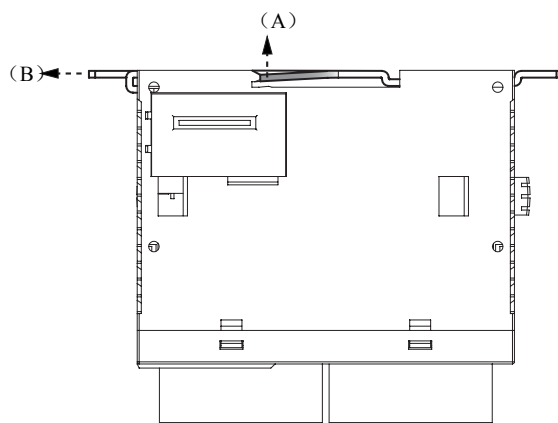
1. 向内按下卡钉，将卡钉从模块上取下。
2. 将直接安装带插入已取下卡钉的卡槽中 (A)。进一步插入直接安装带，直到钩子进入模块的凹口 (B)。



3: 安装和接线

取下直接安装带

1. 将平头改锥插入直接安装带的插销下面，使插销脱离 (A)。
2. 将直接安装带拉出 (B)。

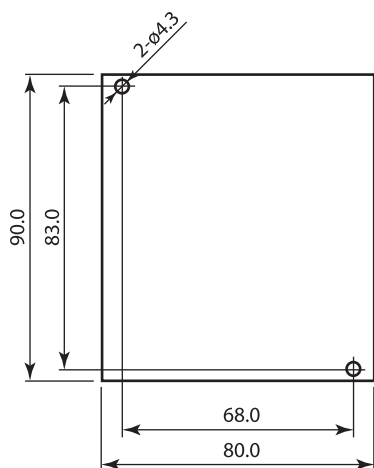


用于直接在面板表面上安装的安装孔的布局

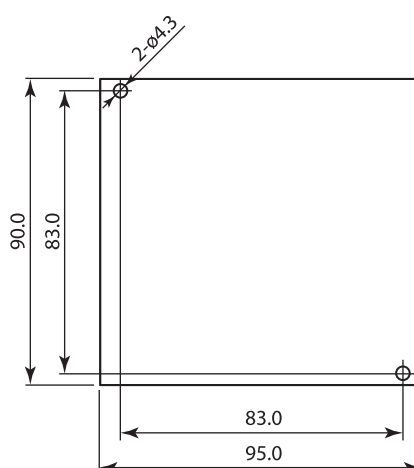
在面板表面打出直径 $\phi 4.3$ mm 的安装孔，(如下所示)，并使用 M4 螺钉 (6 或 8 mm 长) 将 MicroSmart 模块安装在面板表面上。

• CPU 模块

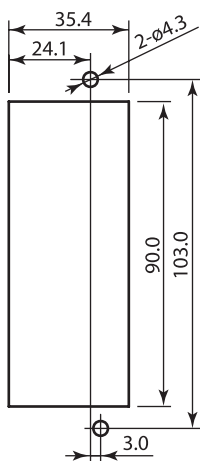
FC4A-C10R2, FC4A-C10R2C,
FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C



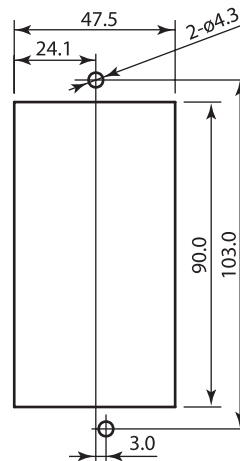
FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C



FC4A-D20K3, FC4A-D20S3



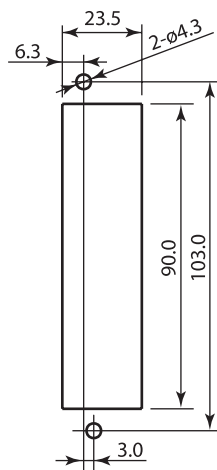
FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1,
FC4A-D40K3, FC4A-D40S3



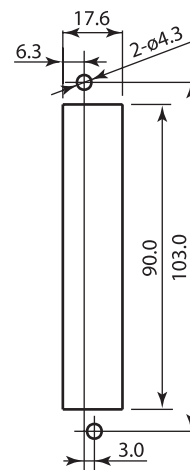
所有尺寸均以 mm 为单位。

• I/O 模块

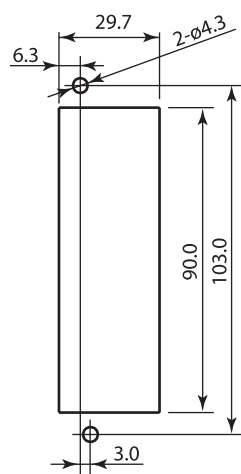
FC4A-N08B1, FC4A-N16B1, FC4A-N08A11, FC4A-R081,
FC4A-R161, FC4A-T08K1, FC4A-T08S1, FC4A-M08BR1,
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1



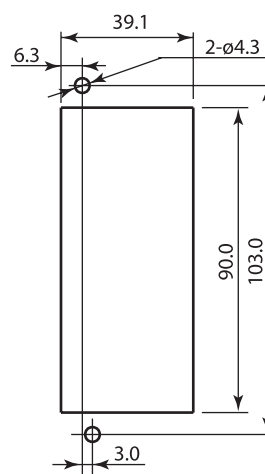
FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3



FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3

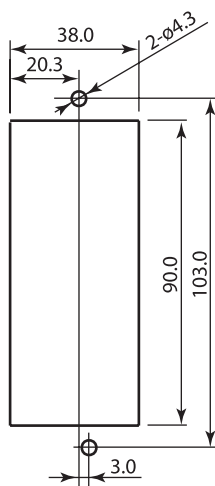


FC4A-M24BR2



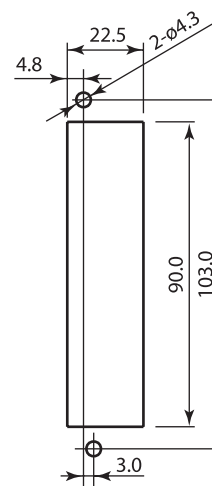
• HMI 基本模块

FC4A-HPH1



• 通信模块

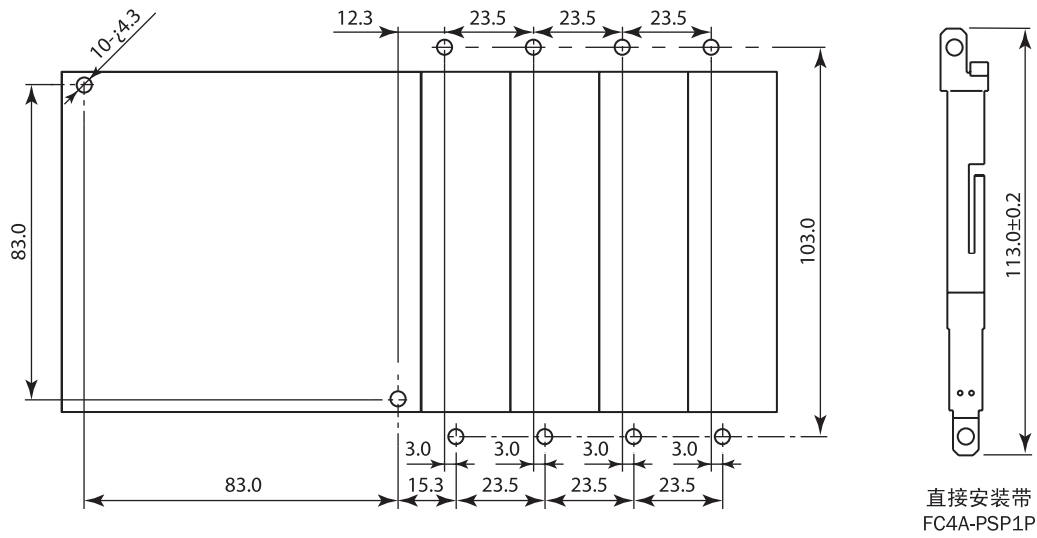
FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3



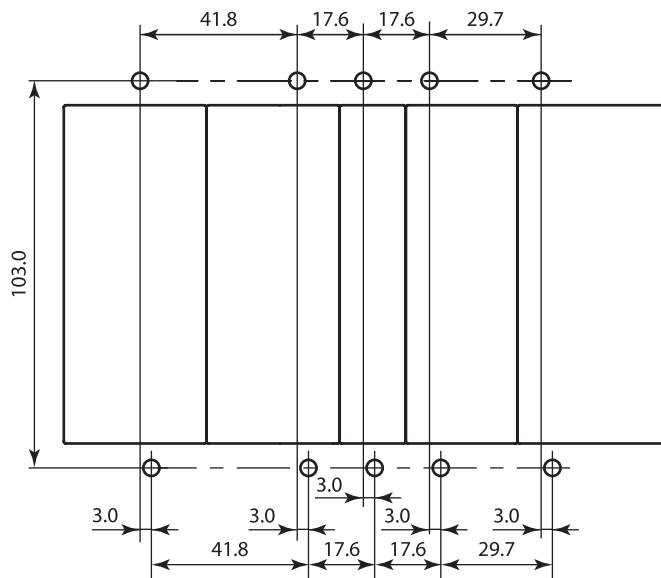
所有尺寸均以 mm 为单位。

3: 安装和接线

示例 1: FC4A-C24R2 和 23.5 mm 宽的 I/O 模块的安装孔布局



示例 2: (从左) FC4A-HPH1、FC4A-D20K3、FC4A-N16B3、FC4A-N32B3 和 FC4A-M24R2 模块的安装孔布局



所有尺寸均以 mm 为单位

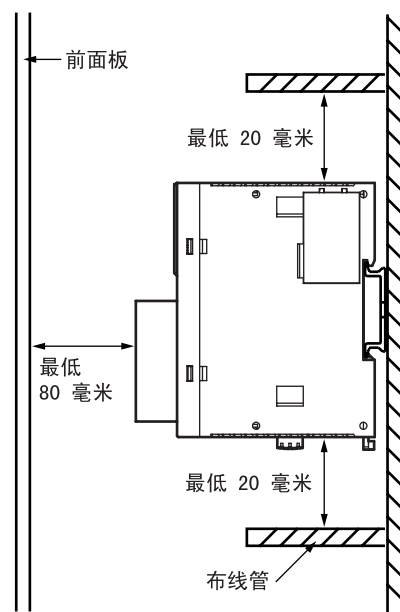
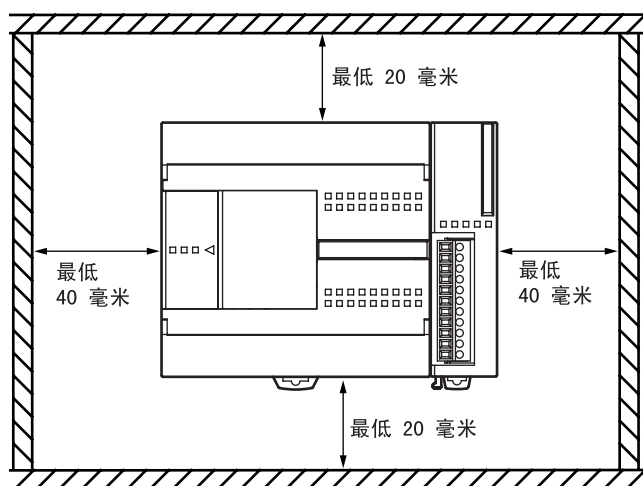
在控制面板中安装

MicroSmart 模块是为安装在机柜中而设计的。请勿将 MicroSmart 模块安装在机柜外部。

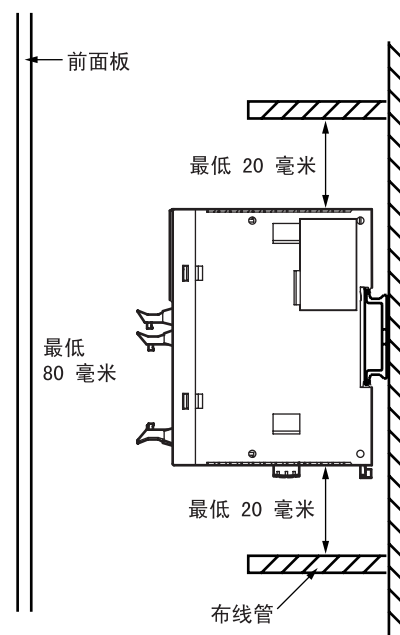
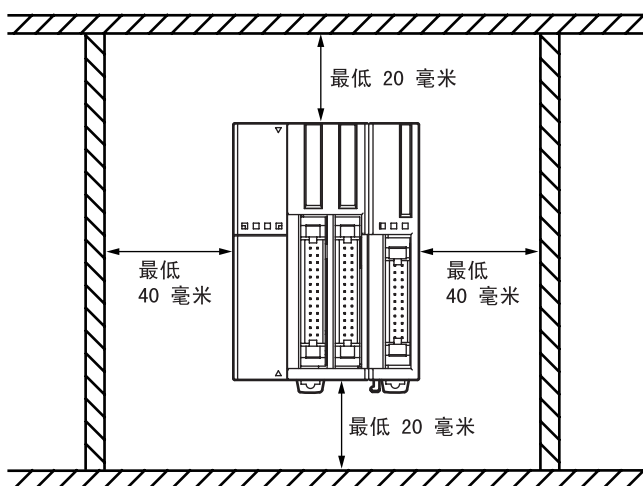
使用 MicroSmart 的环境是“污染度 2”。请在污染度为 2（按照 IEC 60664-1）的环境中使用 MicroSmart。

在控制面板中安装 MicroSmart 模块时，请考虑到操作和维护的方便和对环境的抵抗能力。

集成型 CPU 模块



超薄型 CPU 模块



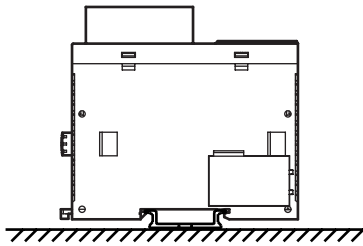
3: 安装和接线

安装方向

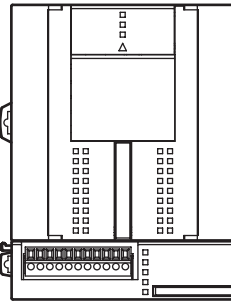
如前页所示，将 MicroSmart 模块水平安装在垂直平面上。在 MicroSmart 模块周围留出足够的间距，以确保良好的通风，并使环境温度保持在 $0^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

集成型 CPU 模块

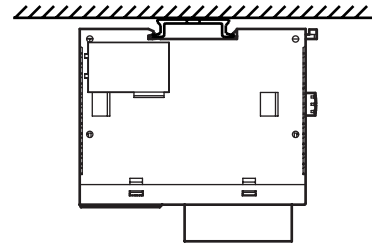
环境温度低于或等于 35°C 时，还可以将集成型 CPU 模块垂直安装在水平平面上，如下面左图所示。环境温度低于或等于 40°C 时，还可以将集成型 CPU 模块侧面安装在垂直平面上，如下面中图所示。



在 35°C 以下所允许的安裝方向



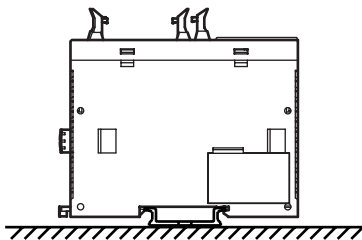
在 40°C 以下所允许的安裝方向



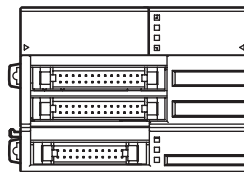
错误的安裝方向

超薄型 CPU 模块

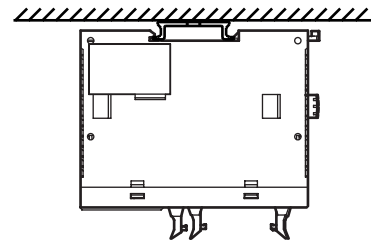
应当始终将超薄型 CPU 模块水平安装在垂直平面上，如前页所示。不允许采用任何其他安装方向。



错误的安裝方向



错误的安裝方向



错误的安裝方向

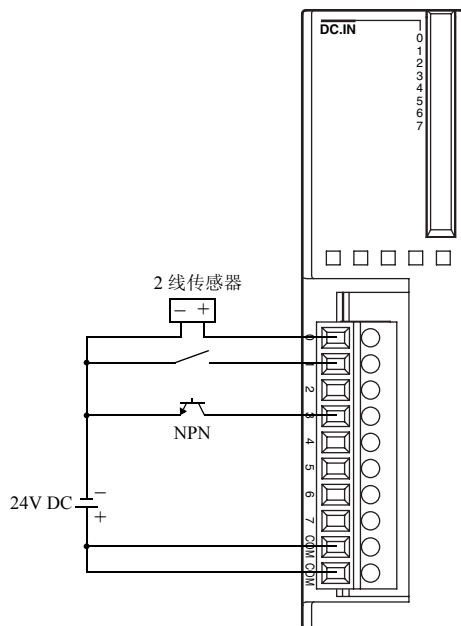
输入接线



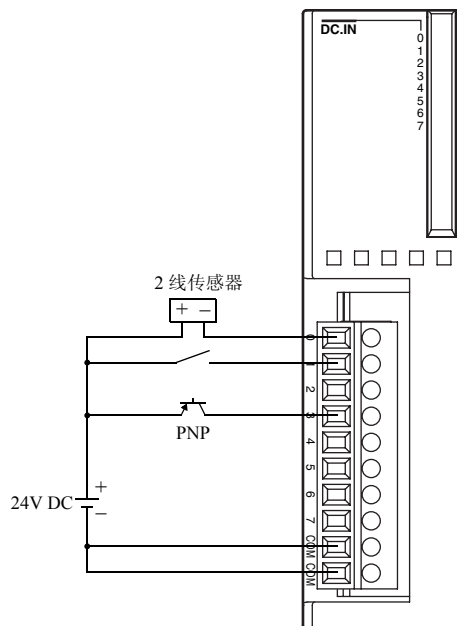
注意

- 将输入电缆与输出电缆、电源电缆和电动机电缆分开接线。
- 输入接线应当使用正确的电缆。
 集成型 CPU 模块: UL1015 AWG22 或 UL1007 AWG18
 超薄型 CPU 和 I/O 模块: UL1015 AWG22

直流电源输出端



直流电源输入端



3: 安装和接线

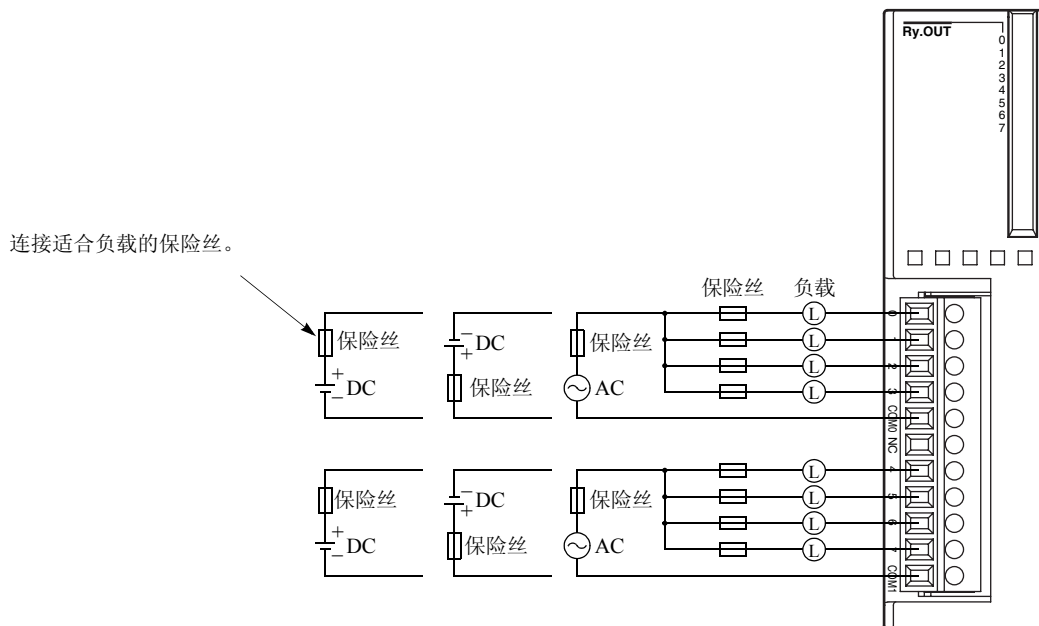
输出接线



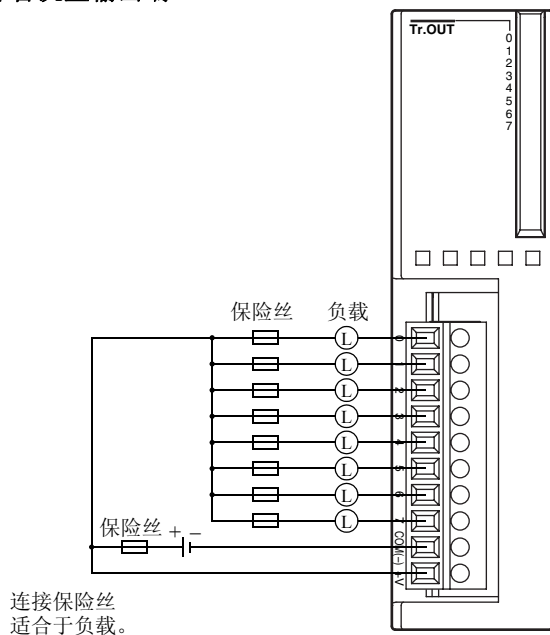
注意

- 如果 MicroSmart CPU 或输出模块中的输出继电器或晶体管发生故障，则输出可能保留或关闭。对于可能导致严重意外事故的输出信号，应当在 MicroSmart 外部提供监控电路。
- 将保险丝连接到输出模块，并选择适合于负载的保险丝。
- 输出接线应当使用正确的电缆。
 集成型 CPU 模块: UL1015 AWG22 或 UL1007 AWG18
 超薄型 CPU 和 I/O 模块: UL1015 AWG22
- 如果包含 MicroSmart 的设备的预期使用国家在欧洲，请在每个模块的输出中插入符合 IEC 60127 的保险丝，以防过载或短路。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。

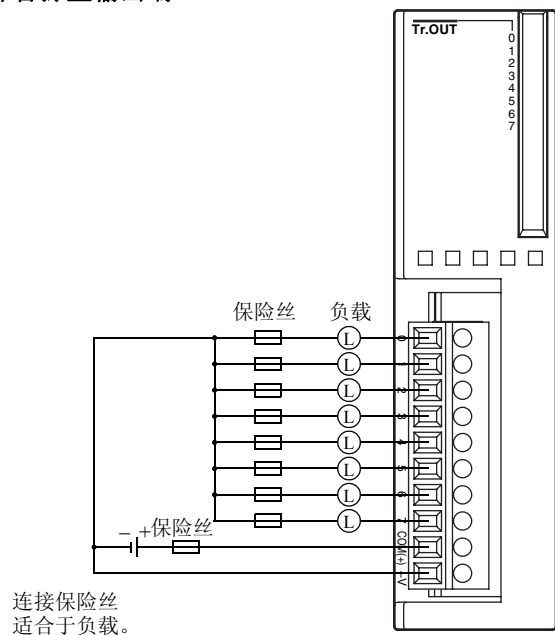
继电器输出



晶体管沉型输出端



晶体管源型输出端

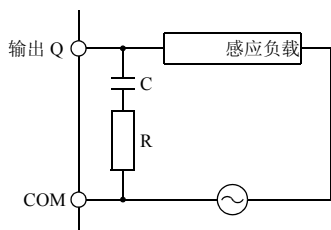


继电器和晶体管输出端的接点保护电路

取决于负载，MicroSmart 模块的继电器输出端可能需要保护电路。请根据电源从下面显示的 A 到 D 中选择保护电路，并将保护电路连接到 CPU 或继电器输出模块的外部。

为了保护 MicroSmart 模块的晶体管输出端，请将下面显示的保护电路 C 连接到晶体管输出电路。

保护电路 A

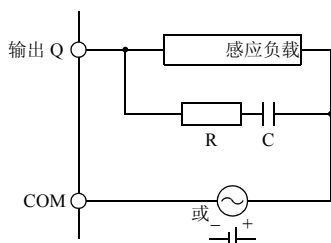


在 AC 负载电源电路中，当负载阻抗小于 RC 阻抗时，可以使用此保护电路。

R: 与负载具有大约相等的电阻值的电阻器

C: $0.1 \sim 1 \mu\text{F}$

保护电路 B

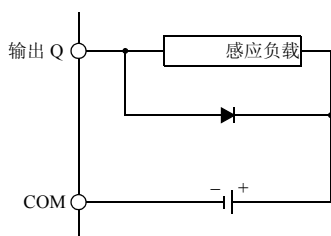


此保护电路可以用于 AC 和 DC 负载电源电路。

R: 与负载具有大约相等的电阻值的电阻器

C: $0.1 \sim 1 \mu\text{F}$

保护电路 C



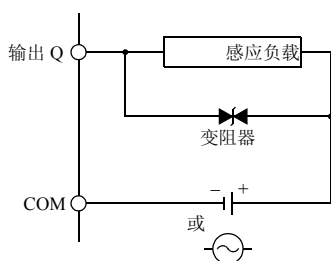
此保护电路可以用于 DC 负载电源电路。

使用具有以下额定值的二极管。

反向耐受电压: 负载电路的电源电压 x 10

向前电流: 大于负载电流

保护电路 D



此保护电路可以用于 AC 和 DC 负载电源电路。

3: 安装和接线

电源

集成型 CPU 模块（AC 和 DC 电源）



注意

- 使用额定值的电源。电源使用不当会导致火灾。
- 对于 AC 电源类型 CPU 模块，允许的电源电压范围是 85 ~ 264V AC；对于 DC 电源类型 CPU 模块，则是 16.0 ~ 31.2V DC。请勿在任何其他电压上使用 MicroSmart CPU 模块。
- 在 AC 电源类型 CPU 模块上，如果电源电压在 15 ~ 50V AC 之间的上升或下降速度非常缓慢，则 CPU 模块可能在这些电压之间重复运行和停止动作。如果在可能导致控制系统发生故障或混乱、损坏或意外事故时，请在 MicroSmart 的外部使用电压监控电路等的预防措施。
- 在 MicroSmart 外部的电源线上使用符合 IEC 60127 的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。

电源电压

对于 AC 电源类型，集成型 MicroSmart CPU 模块所允许的电源电压范围是 85 ~ 264V AC；对于 DC 电源类型，则是 16.0 ~ 31.2V DC。

电源故障检测电压取决于所使用的输入和输出点的数量。基本上，当电源电压低于 85V AC 或 16.0V DC 时要对电源故障进行检测，这时应当停止操作，以防发生故障。

额定电压为 100 ~ 240V AC 或 24V DC 时，瞬间电源中断 20 毫秒或更短时间不被识别为电源故障。

通电时的涌入电流

在集成型 AC 或 DC 电源类型 CPU 模块通电时，会产生最大 35A（10 和 16-I/O 型 CPU 模块）或 40A（24-I/O 型 CPU 模块）的涌入电流。

电源接线

电源接线需要使用绞合 UL1015 AWG22 或 UL1007 AWG18 电缆。应当使电源接线尽可能短。

电源电缆应当尽可能远离电动机电缆。

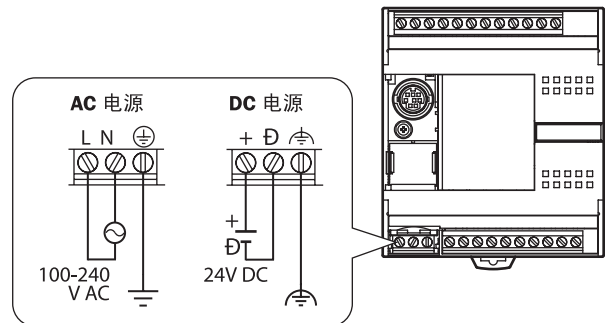
接地

要防止触电，请使用 UL1007 AWG16 电缆将 ⊕ 或 ⊖ 端子连接到正确的接地位置。接地还能防止由于噪声而产生的故障。

请勿将接地电缆与电动机设备的接地电缆连接在一起。

分隔 MicroSmart 的接地线和有可能引起噪音源的外部设备。

用一根粗线做 MicroSmart 的接地并且使接地线尽可能短以确保来自外部设备的噪音能被有效地导地。



超薄型 CPU 模块 (DC 电源)



注意

- 使用额定值的电源。电源使用不当会导致火灾。
- 超薄型 MicroSmart CPU 模块允许的电源电压范围是 20.4 ~ 26.4V DC。请勿在任何其他电压上使用 MicroSmart。
- 如果电源电压在 10 ~ 15V DC 之间的上升或下降速度非常缓慢，则 MicroSmart 可能在此电压之间重复运行和停止动作。如果可能导致控制系统发故障或混乱、损坏或意外事故，请在 MicroSmart 的外部使用电压监控电路等预防措施。
- 在 MicroSmart 外部的电源线上使用符合 IEC 60127 的保险丝。在包含 MicroSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的。

电源电压

超薄型 MicroSmart CPU 模块允许的电源电压范围是 20.4 ~ 26.4V DC。

电源故障检测电压取决于所使用的输入和输出点的数量。基本上，当电源电压低于 20.4V DC 时应当检测电源故障，这时应当停止操作，以防发生故障。

额定电压为 24V DC 时，瞬间电源中断 10 毫秒或更短时间不被识别为电源故障。

通电时的涌入电流

超薄型 CPU 模块通电时，将出现最大 50A 的涌入电流。

电源接线

电源接线需要使用绞合 UL1015 AWG22 或 UL1007 AWG18 电缆。应当使电源接线尽可能短。

电源电缆应当尽可能远离电动机电缆。

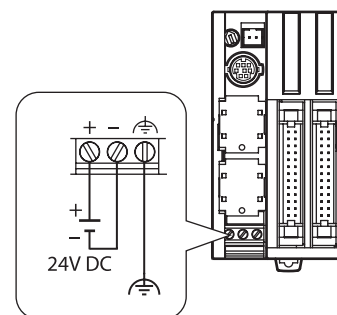
接地

要防止触电，请使用 UL1015 AWG22 或 UL1007 AWG18 电缆将端子连接到正确的接地位置。接地还能防止由于噪声而产生的故障。

请勿将接地电缆与电动机设备的接地电缆连接在一起。

分隔 MicroSmart 的接地线和有可能引起噪音源的外部设备。

用一根粗线做 MicroSmart 的接地并且使接地线尽可能短以确保来自外部设备的噪音能被有效地导地。



连接通信设备的预防措施


在将通信设备连接到 MicroSmart 上时，要考虑到可能的外部噪音源。

一个通信网络由一个 MicroSmart、一个外部设备、一个将功能接地和信号接地内部连接的通信设备（例如 IDEC 的 HG3F 和 HG4F 可编程显示器）组成时，如果这些设备都是有通用的 AC 或者 DC 电源供电，那么外部设备产生的噪音也许会影响由 MicroSmart 和通信设备组成的内部电路。根据操作环境采取以下的措施。

- 用独立的电源为产生噪音的外部设备供电医治引起噪音的循环电路不会形成。
- 将通信设备的功能接地端子与接地线断开。这个方法可能会导致 EMC 的特性衰退。在采取这个方法的时候要先确保整个系统的 EMC 特性都是符合要求的。
- 将通信设备的功能接地端子与电源的 0 V 线连接使得来自于外部设备的噪音不会随着通信线传动。
- 将一个绝缘体连入通信线中以致引起噪音的循环电路不会形成。

3: 安装和接线

终端连接

	注意	<ul style="list-style-type: none"> • 确保操作条件和环境在规格值范围内。 • 务必将接地电缆连接到正确的接地位置，否则可能导致触电。 • 不要接触活动终端，否则可能导致触电。 • 请勿在电源关闭之后立即接触终端，否则可能导致触电。 • 使用套圈时，将电缆插入到套圈底部，并将套圈卷边。 • 将绞线或多个固体电缆连接到螺钉端子台时，请使用套圈。否则，电缆可能从螺钉端子台滑脱。
---	-----------	---

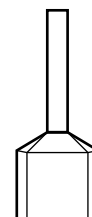
用于 Phoenix 端子台的套圈、卷边工具和改锥

螺钉端子台的接线可以在电缆末端使用套圈，也可以不使用。下面列出了 Phoenix 端子台的适用套圈和套圈的卷边工具。改锥用于固定 MicroSmart 模块上的螺旋式接线柱。这些套圈、卷边工具和改锥是由 Phoenix Contact 生产的，可从 Phoenix Contact 订购。

下面列出的套圈、卷边工具和改锥的型号是 Phoenix Contact 的型号。从 Phoenix Contact 公司订购这些产品时，请指定下面列出的定单编号和数量。

套圈顺序编号

电缆数量	电缆大小	Phoenix 型号	定单编号	Pcs./Pkt.
对于 1 根电缆连接	UL1007 AWG16	AI 1, 5-8 BK	32 00 04 3	100
	UL1007 AWG18	AI 1-8 RD	32 00 03 0	100
	UL1015 AWG22	AI 0, 5-8 WH	32 00 01 4	100
对于 2 根电缆连接	UL1007 AWG18	AI-TWIN 2 x 0.75-8 GY	32 00 80 7	100
	UL1015 AWG22	AI-TWIN 2 x 0.5-8 WH	32 00 93 3	100



卷边工具和改锥定单编号

工具名称		Phoenix 型号	定单编号	Pcs./Pkt.
卷边工具		CRIMPFOX ZA 3	12 01 88 2	1
改锥	CPU 模块	SZS 0.6 x 3.5	12 05 05 3	10
	用于 I/O 模块和通信适配器	SZS 0.4 x 2.5	12 05 03 7	10

螺钉终端固定扭矩		扭矩
CPU 模块		0.5 N.m
I/O 模块 通信适配器		0.22 ~ 0.25 N.m

4: 基本操作

简介

本章描述了编程、启动和停止 MicroSmart 操作时设置基本 MicroSmart 系统的相关内容，并介绍了从在计算机上使用 WindLDR 编程软件创建用户程序到监控 MicroSmart 操作的简单操作过程。

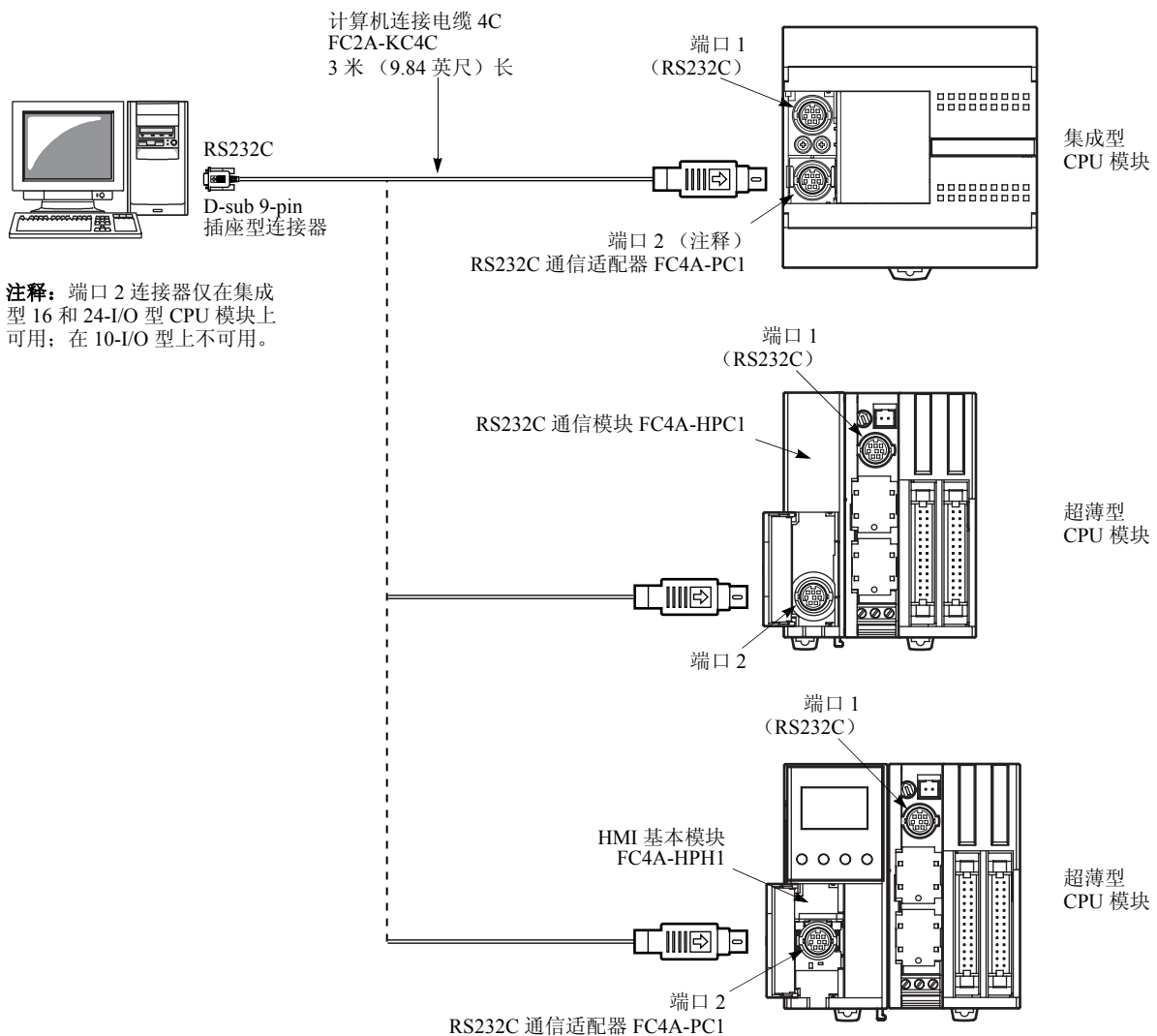
将 MicroSmart 连接到 PC (1:1 计算机连接系统)

MicroSmart 可以按两种方式连接到计算机。

通过端口 1 或端口 2 (RS232C) 建立计算机连接

将 Windows 计算机连接到 MicroSmart CPU 模块的 RS232C 端口 1 或端口 2 时，请使用 WindLDR 中的“功能设置”来启用 RS232C 端口的维护协议。请参阅第 26-2 页。

要设置 1:1 计算机连接系统，请使用计算机连接电缆 4C (FC2A-KC4C) 将计算机连接到 CPU 模块。计算机连接电缆 4C 可以直接连接端口 1。将电缆连接到集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 时，请将可选的 RS232C 通信适配器 (FC4A-PC1) 安装到端口 2 连接器。连接超薄型 CPU 模块的端口 2 时，则需要可选的 RS232C 通信模块 (FC4A-HPC1)。RS232C 通信适配器还可以安装在 HMI 基本模块 (FC4A-HPH1) 上。



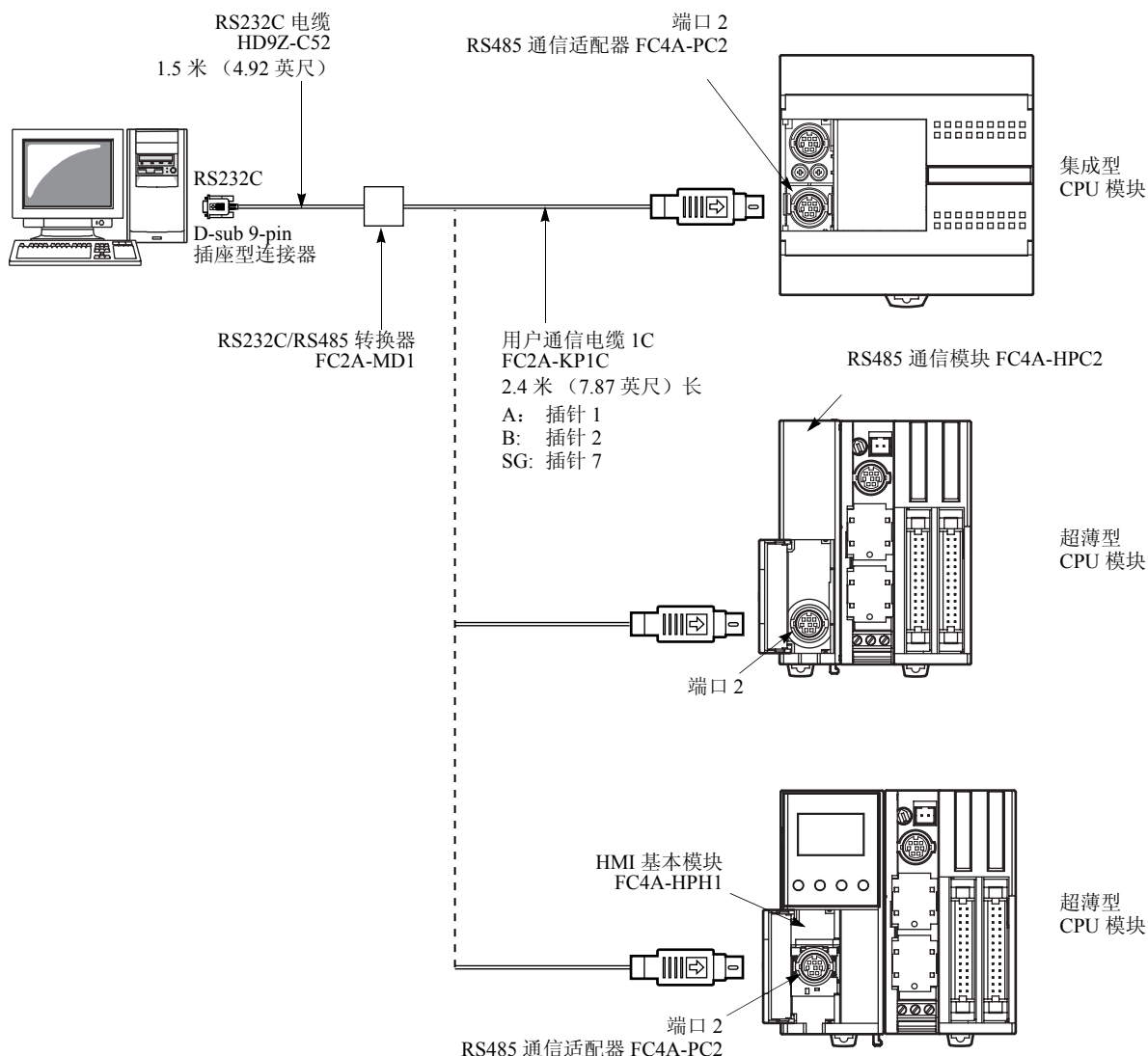
4: 基本操作

通过端口 2 (RS485) 建立计算机连接

将 Windows 计算机连接到集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块或超薄型 CPU 模块的端口 2 时，请使用 WindLDR 中的“功能设置”来启用端口 2 的维护协议。请参阅第 26-2 页。

要使用集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块来建立 1:1 计算机连接系统，请将可选的 RS485 通信适配器 (FC4A-PC2) 安装到端口 2 连接器。使用 RS232C 电缆 (HD9Z-C52) 将计算机连接到 RS232C/RS485 转换器 (FC2A-MD1)。使用用户通信电缆 1C (FC2A-KP1C) 将 RS232C/RS485 转换器连接到 CPU 模块。RS232C/RS485 转换器的电源是 24V DC 电源或具有 9V DC 输出的 AC 适配器。有关 RS232C/RS485 转换器的详细信息，请参阅第 26-4 页。

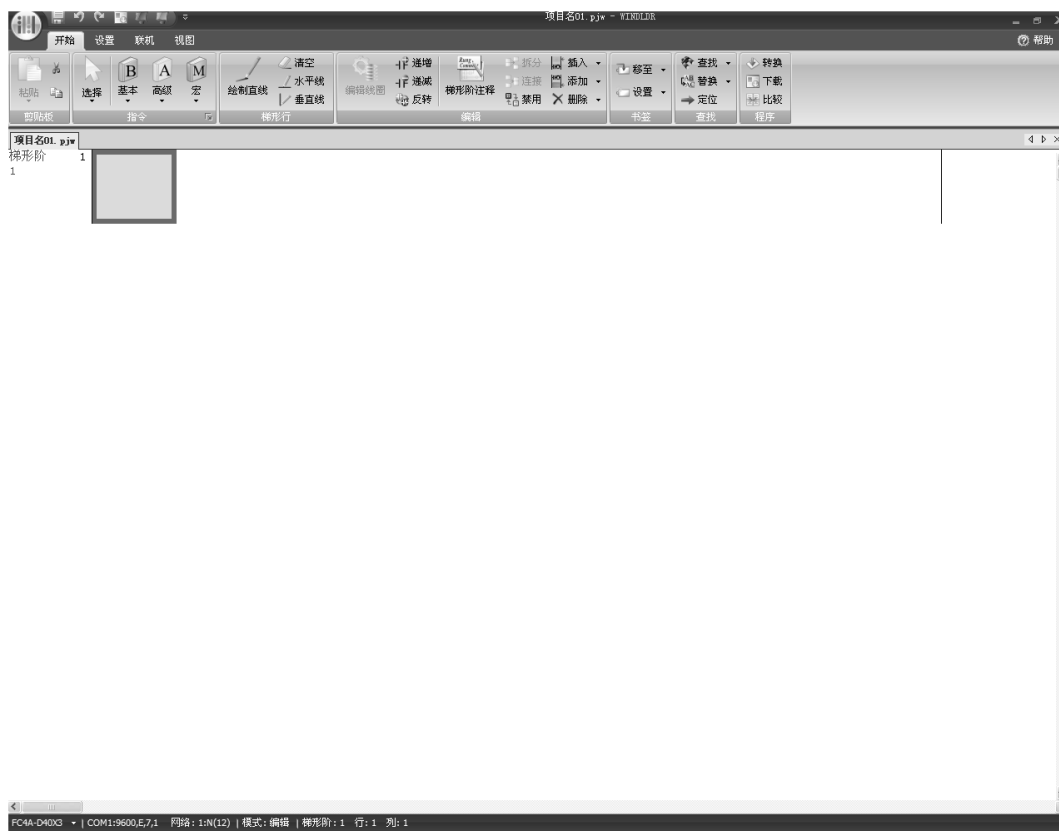
要使用超薄型 CPU 模块来建立 1:1 计算机连接系统，则需要可选的 RS485 通信模块 (FC4A-HPC2)。RS485 通信适配器还可以安装在 HMI 基本模块 (FC4A-HPH1) 上。



启动 WindLDR

在 Windows 的“开始”菜单中，选择程序 > Automation Organizer > WindLDR > WindLDR。

WindLDR 将启动，并出现空白梯形图编辑屏幕，同时在屏幕顶部显示菜单和工具栏。

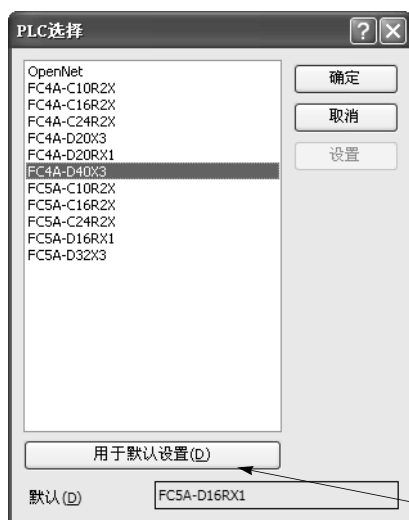


PLC 选择

在 WindLDR 上编写一个用户程序之前，请选择 PLC 型。

1. 在 WindLDR 菜单栏的中选择**设置**，然后选择 **PLC > PLC 类型**。

出现 **PLC 选择**对话框。



PLC 选择选项	MicroSmart CPU 模块型号
FC4A-C10R2X	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C
FC4A-C16R2X	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C
FC4A-C24R2X	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
FC4A-D20X3	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
FC4A-D20RX1	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1
FC4A-D40X3	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3

按下此按钮，当下次启动 WindLDR 时将默认选择相同的 PLC。

2. 在选择框中选择一个 PLC 类型。

单击**确定**保存更改。

4: 基本操作

计算机的通信端口设置

根据使用的通信端口，在 WindLDR 中选择正确的端口。

1. 在 WindLDR 菜单栏的中选择**联机**，然后选择**通信 > 设置**。
出现通信设置对话框。
2. 在端口选择框中选择“**串行端口**”，并单击通信设置的自动查找按钮。
单击**确定**保存更改。

- 当使用 **COM** 端口时



- 当使用以太网通信时



有关以太网通信设置的详细情况，请参阅网络服务器用户手册。

启动 / 停止操作

这一节描述启动和停止 MicroSmart 以及使用停止和复位输入等操作。

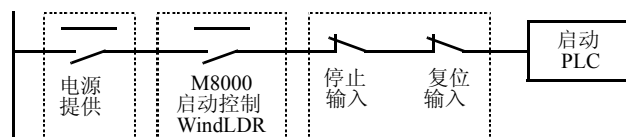


注意

- 在启动和停止 MicroSmart 之前，请确保安全。在 MicroSmart 上的错误操作可能导致机器损坏或意外事故。

启动 / 停止示意图

MicroSmart 的启动 / 停止电路由三块组成：电源、M8000（启动控制特殊内部继电器）和停止 / 复位输入。当任意两块被设置为运行 MicroSmart 时，总是可以用另一块来启动和停止 MicroSmart。



使用 WindLDR 启动 / 停止操作

可以使用运行在与 MicroSmart CPU 模块连接的计算机上的 WindLDR 来启动和停止 MicroSmart。在下图所示的对话框中按下**启动**按钮时，将打开启动控制特殊内部继电器 M8000，以启动 MicroSmart。按下**停止**按钮时，将关闭 M8000，以停止 MicroSmart。

1. 将 PC 连接到 MicroSmart，并启动 WindLDR，然后打开 MicroSmart 的电源。请参阅第 4-1 页。
2. 选择菜单栏的**设置 > 功能设置 > 运行 / 停止 控制 > 停止和复位输入**。请参阅第 5-2 页。

注释：如果指定了停止输入，将无法通过打开或关闭启动控制特殊内部继电器 M8000 来启动或停止 MicroSmart。

3. 在 WindLDR 菜单栏的中选择**联机**。

此时显示“联机”选项卡。



4. 单击**启动**按钮以启动操作，将打开启动控制特殊内部继电器 M8000。
5. 单击**停止**按钮以停止操作，启动控制特殊内部继电器 M8000 将关闭。

当 WindLDR 处于监控模式时，也可以启动和停止 PLC 操作。要使用**启动**或**停止**按钮，选择**联机 > 监控 > 监控**，然后单击**启动**或**停止**按钮。

注释：特殊内部继电器 M8000 是一个保持型内部继电器，它可以在电源关闭时存储状态。当电源再次打开时，M8000 将保持它的上一状态。但是，当备份电池耗尽时，M8000 将丢失所存储的状态，并且可以在 MicroSmart 通电时按程序设置打开或关闭。要选择它的操作，请访问**设置 > 功能设置 > 运行 / 停止 控制 > 在保持数据错误时的运行 / 停止指定**。请参阅第 5-3 页。

后备电池完全充电之后，在 25 °C 下，备份持续时间大约是 30 天（标准）。

4: 基本操作

使用电源启动 / 停止操作

可以通过打开和关闭电源来启动和停止 MicroSmart。

1. 打开 MicroSmart 的电源以启动操作。请参阅第 4-1 页。
2. 如果 MicroSmart 没有启动，请使用 WindLDR 来检查启动控制特殊内部继电器 M8000 是否已打开。如果 M8000 已关闭，请将它打开。请参阅第 4-5 页。
3. 打开和关闭电源以启动和停止操作。

注释：如果 M8000 已关闭，打开电源时 MicroSmart 无法启动操作。要启动操作，请打开电源，并在 WindLDR 中单击启动按钮以打开 M8000。

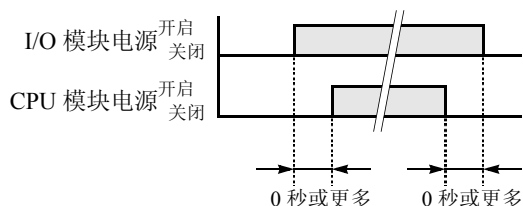
MicroSmart 通电时的响应时间取决于用户程序内容、数据连接使用和系统设置等因素。下表列出了从通电开始到启动运行的大约延迟时间。

未使用数据连接时的响应时间：

程序大小	通电后，CPU 启动操作的所需时间
4,800 字节（800 步）	大约 0.5 秒
15,000 字节（2,500 步）	大约 1.2 秒
27,000 字节（4,500 步）	大约 2 秒
64,500 字节（10,750 步）	大约 5 秒

通电和断电的顺序

要确保 I/O 数据传送，请首先打开 I/O 模块的电源，然后打开 CPU 模块的电源，或同时打开 CPU 和 I/O 模块的电源。关闭系统时，请首先关闭 CPU 的电源，然后关闭 I/O 模块的电源，或同时关闭 CPU 和 I/O 模块的电源。



使用停止输入和复位输入进行启动 / 停止运行

使用“功能区设置”，可以将 CPU 模块上可用的任何输入终端指定为停止或复位输入。第 5-2 页描述了选择停止和复位输入的过程。

注释：使用停止和 / 或复位输入以启动和停止运行时，请确保启动控制特殊内部继电器 M8000 已打开。如果 M8000 已关闭，则打开电源时 MicroSmart 无法启动运行。停止和 / 或复位输入打开或关闭时，不会打开或关闭 M8000。

在程序运行期间打开停止或复位输入时，CPU 将停止运行，并关闭 RUN LED，而且关闭所有输出。

复位输入的优先级高于停止输入。

在停止、复位和重新启动时的系统状态

下面列出了在运行、停止、复位和停止后重新启动期间的系统状态：

模式	输出	内部继电器、移位寄存器、计数器、数据寄存器、扩展数据寄存器		定时器当前值
		保持类型	清除类型	
运行	执行	执行	执行	执行
停止（停止输入打开）	关闭	不变	不变	不变
复位（复位输入打开）	关闭	关闭 / 复位为零	关闭 / 复位为零	复位为零
重新启动	不变	不变	关闭 / 复位为零	复位为预置

注释：扩展数据寄存器和 AS-Interface 主机设备在超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 上可用。所有扩展数据寄存器都是保持类型。打开复位输入时，AS-Interface 主机设备（M1300-M1977 和 D1700-D1999）将保持不变。

简单操作

这一节描述如何使用计算机上的 WindLDR 编辑简单程序、从计算机向 MicroSmart 传送程序、运行程序以及在 WindLDR 屏幕上监控操作。

按照第 4-1 页中的描述，将 MicroSmart 连接到计算机。

示例用户程序

使用 WindLDR 创建简单程序。示例程序将执行以下操作：

只有输入 I0 打开时，才会打开输出 Q0。

只有输入 I1 打开时，才打开输出 Q1。

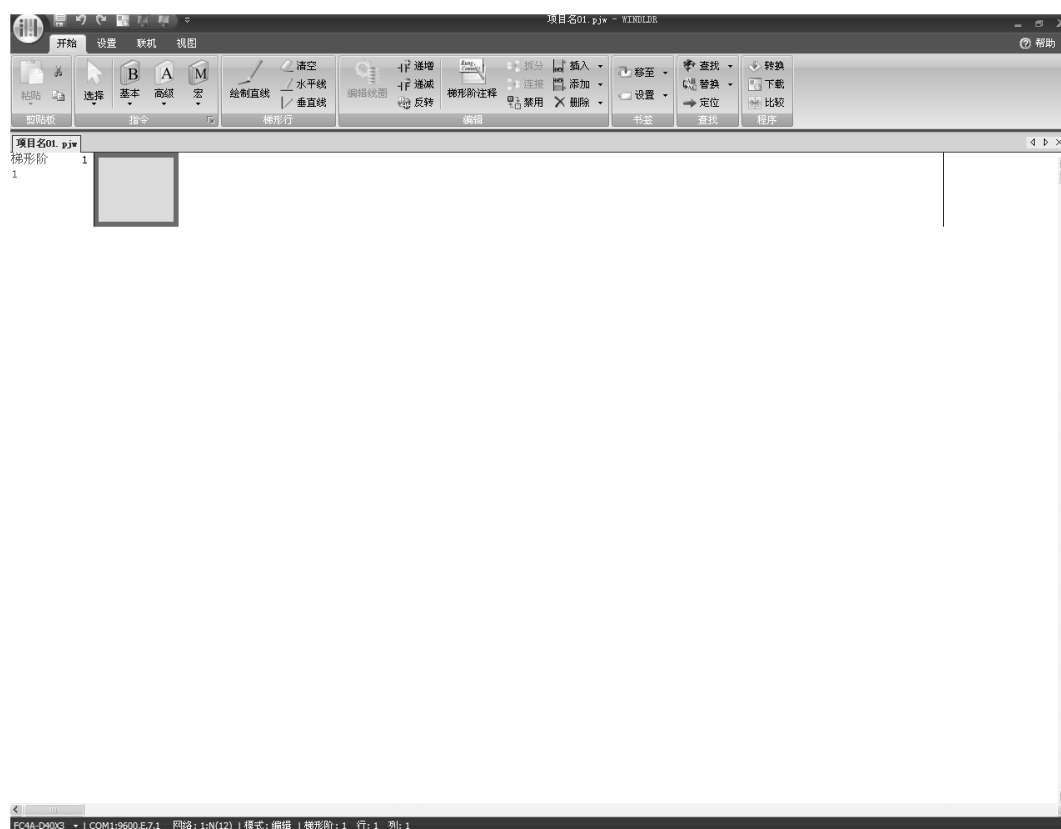
输入 I0 和 I1 都打开时，输出 Q2 以 1 秒为增量闪烁。

梯形阶编号	输入 I0	输入 I1	输出操作
1	开启	关闭	输出 Q0 打开。
2	关闭	开启	输出 Q1 打开。
3	开启	开启	输出 Q2 以 1 秒为增量闪烁。

启动 WindLDR

在 Windows 的“开始”菜单中，选择程序 > **Automation Organizer** > **WindLDR** > **WindLDR**。

WindLDR 将启动，并出现空白梯形编辑屏幕，同时在屏幕顶部显示菜单和工具栏。



4: 基本操作

禁用标记功能

以下示例说明了在不使用标记功能的情况下的简单过程。

在 WindLDR 菜单栏中选择视图。单击设备地址关闭对话框。

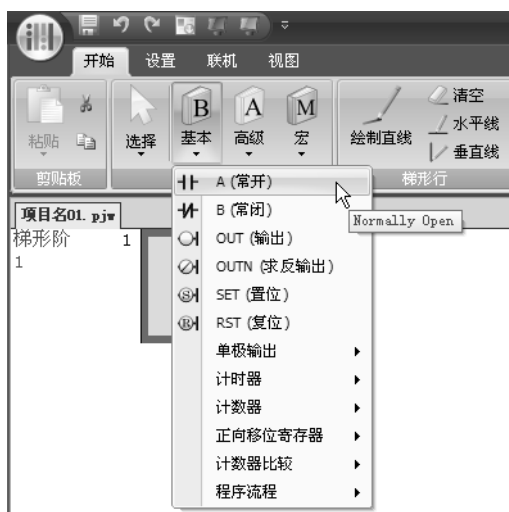


选中“设备地址”复选框。

按梯形阶编辑用户程序

通过插入输入 IO 的常开接点，用 LOD 指令启动用户程序。

1. 从 WindLDR 菜单栏选择开始 > 指令 > 基本 > A (常开)。



2. 将鼠标指针移动到想要插入常开接点的第一条线的第一列，并单击左鼠标按钮。



注释： 插入常开 (或常闭) 接点的另一个方法是将鼠标指针移动到想要插入接点的位置，并键入 A (或 B)。将出现常开接点对话框。

3. 在标记名称字段中输入 **I0**，然后单击**确定**。



输入 I0 的常开接点的编程内容位于第一个梯形行的第一列中。

下一步，通过插入输入 I1 的常闭接点以编写 ANDN 指令。

4. 从 WindLDR 菜单栏选择**开始 > 指令 > 基本 > B (常闭)**。
5. 将鼠标指针移动到想要插入常闭接点的第一个梯形行的第二列，并单击左鼠标按钮。将出现常闭接点对话框。
6. 在标记名称字段中输入 **I1**，然后单击**确定**。
输入 I1 的常闭接点的程序内容位于第一梯形行的第二列中。
在第一个梯形行的末尾，通过插入输出 **Q0** 的常开线圈以编写 OUT 指令。

7. 从 WindLDR 菜单栏选择**开始 > 指令 > 基本 > OUT (输出)**。

8. 将鼠标指针移动到想要插入输出线圈的第一条梯形行的第三列，并单击左鼠标按钮。

注释： 插入指令（基本或高级）的另一个方法是在想要插入指令的位置键入指令符号 OUT。

将出现“输出”对话框。

9. 在标记名称字段中输入 **Q0**，然后单击**确定**。
输出 Q0 的常开输出线圈的程序内容位于第一条梯形行的最右列。这就完成了梯形阶 1 的编程。

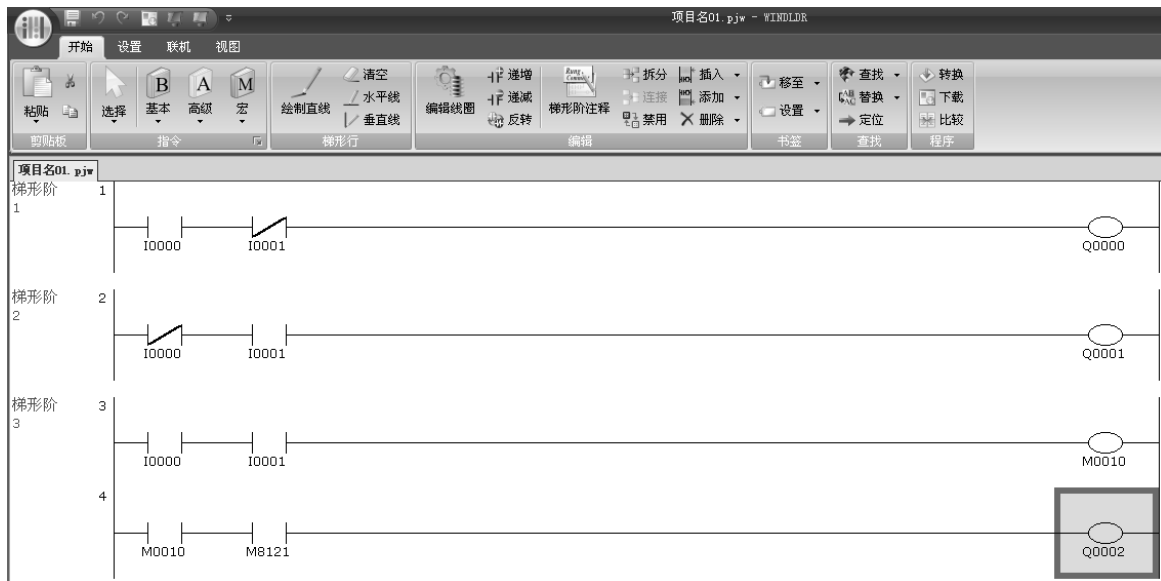


重复类似过程，继续为梯形阶 2 和 3 编程。

通过在光标位于前一个梯形阶上的同时按 **Enter** 键，可以插入新的梯形阶。通过选择**开始 > 编辑 > 添加 > 添加梯形阶**，也可以插入新的梯形阶。

4: 基本操作

完成后，梯形图程序的外观与下图类似。



要插入新的梯形行而不创建新的梯形阶，请在光标位于最后一条行上时按向下箭头键，或当光标位于最后一条行的最右列时按向右箭头键。

无论梯形图程序是否存在任何用户程序语法错误，您都可以检查它。

10. 在 WindLDR 菜单栏中选择开始 > 程序 > 转换。

指令符号正确连接后，将成功完成转换。如果发现任何错误，则这些错误将在屏幕上列出。然后，可根据需要进行更正。

下面另存该文件。

11. 选择 WindLDR 屏幕左上角的 WindLDR 应用程序按钮，再选择保存，然后在文件名字段中键入 "TEST01"。根据需要更改“文件夹”或“驱动器”。

模拟操作

在下载用户程序之前，可以不联结 MicroSmart 在 WindLDR 屏幕上模拟操作。

从 WindLDR 菜单栏中选择**联机 (O)**> **模拟 (S)**，将出现模拟屏幕。



要更改输入状态，把鼠标键放在输入上并单击鼠标右键，在弹出菜单中选择设置或复位对输入进行设置或复位。

要退出模拟，从 WindLDR 菜单栏中选择**联机 (O)** > **模拟 (S)**。

下载程序

可以从运行在计算机上的 WindLDR 将用户程序下载到 MicroSmart。

在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 (O)** > **下载程序 (D)**。将出现“下载程序”对话框，然后单击**下载**按钮。用户程序将下载到 MicroSmart。



注释：选择开始 > 程序 > 下载后，同样会显示下载对话框。

注释：下载用户程序时，“功能设置”中的所有值和选择项也将下载到 MicroSmart。有关“功能设置”，请参阅第 5-1 页～第 5-42 页。

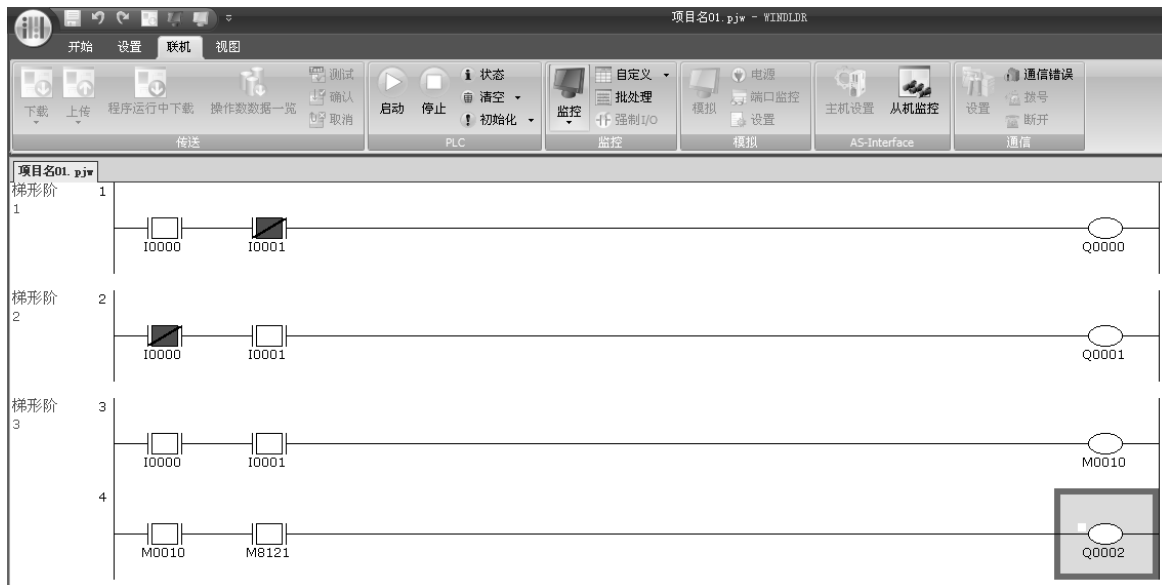
4: 基本操作

监控操作

WindLDR 的另一个强大功能是在计算机上监控 PLC 操作。可以在梯形图中监控示例程序的输入和输出状态。

在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > 监控 > 监控**。

如果输入 I0 和 I1 都已打开，则监控屏幕上的梯形图的外观将如下所示：



梯形阶 1:如果输入 I0 和 I1 都已打开，则输出 Q0 将关闭。

梯形阶 2:如果输入 I0 和 I1 都已打开，则输出 Q1 将关闭。

梯形阶 3:如果输入 I0 和 I1 都已打开，则内部继电器 M10 将打开。

M8121 是 1 秒时钟特殊内部继电器。

M10 打开时，输出 Q2 将以 1 秒为增量闪烁。

退出 WindLDR

监控完成后，可以从监控屏幕直接退出 WindLDR，也可以从编辑屏幕退出。无论使用哪种方法，都需要选择 WindLDR 应用程序按钮，然后单击**退出 WindLDR**。

5: 特殊功能

简介

MicroSmart 提供了一些特殊的功能，例如停止 / 复位输入、在发生内存备份错误时运行 / 停止选择、以及内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定。这些功能是通过使用“功能设置”菜单来设置的。“功能设置”中还包括高速计数器、捕捉输入、中断输入、端口 1 和端口 2 的通信协议选择、输入过滤器和用户程序读 / 写保护。

本章描述这些特殊功能。本章还将描述时钟功能、模拟量电位计功能、内存盒和固定扫描功能。

通信功能的“功能设置”将在第 17 章和 25 ~ 27 章进行详细介绍。

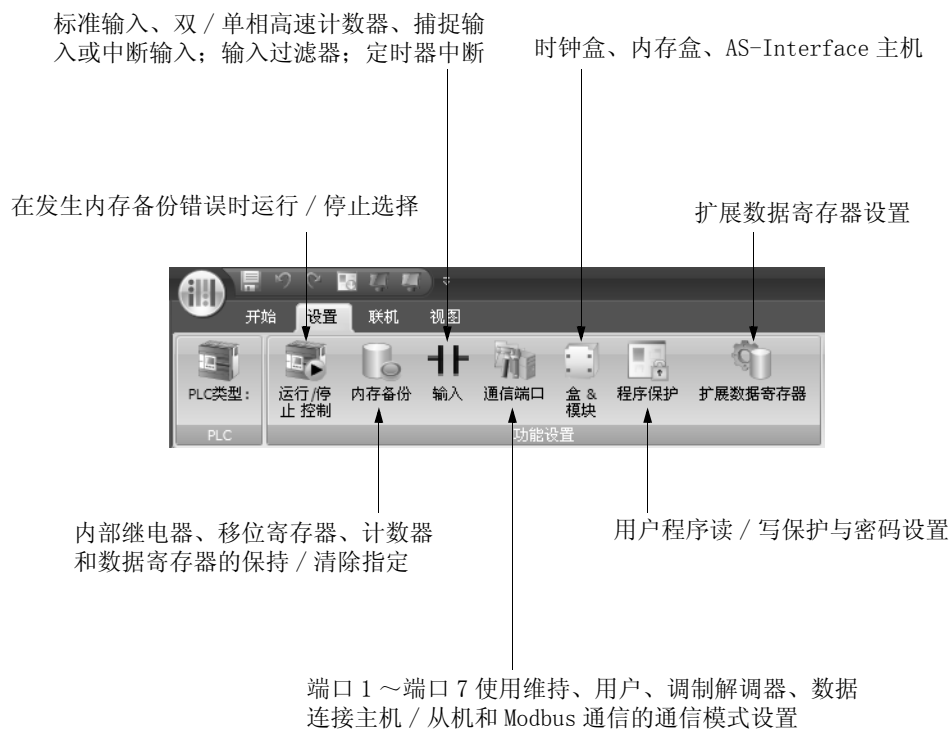


注意

- 由于所有功能设置均与用户程序有关，因此，更改这些设置中的任何内容后，都必须将用户程序下载到 MicroSmart。

功能设置

各种特殊功能都是在功能设置进行设置。要调用功能设置对话框，请在计算机上启动 WindLDR。从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置**。将出现功能设置对话框。



以下页面将描述详细信息。

5: 特殊功能

停止输入和复位输入

按照第 4-5 页的描述，可以使用停止输入或复位输入来启动和停止 MicroSmart，该设置可以从“功能设置”菜单进行指定。当指定的停止或复位输入打开时，MicroSmart 将停止运行。要了解停止和复位模式中的系统状态，请参阅第 4-6 页。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择 **设置 > 功能设置 > 运行 / 停止 控制**。此时出现运行 / 停止 控制的“功能设置”对话框。
2. 单击停止和复位输入下方的复选框。

停止输入： 单击“使用停止输入”左侧的复选框，并在“停止输入”字段中键入在 CPU 模块上提供的所需输入编号。

复位输入： 单击“使用复位输入”左侧的复选框，并在“复位输入”字段中键入在 CPU 模块上提供的所需复位编号。

此示例将输入 I0 指定为停止输入，将 I1 输入指定为复位输入。



将所有“功能设置值”复位为默认值。

默认： 不指定停止和复位输入。

3. 单击 **确定** 按钮。

在发生内存备份错误时运行 / 停止选择

当 CPU 断电时，启动控制特殊内部继电器 M8000 将保持其状态。在 CPU 的关闭时间超过了电池备份持续时间之后，指定要在电源故障期间保持的数据就会丢失。“在发生内存备份错误时运行 / 停止选择”对话框用来选择在 CPU RAM 中的“保持”数据已经丢失之后，当重新投入电源时是否启动或停止 CPU。

如果内置锂电池充满电，则存储在 RAM 中的内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的数据可以保持大约 30 天。

由于此设置与用户程序有关，因此，更改此设置之后，必须将用户程序下载到 MicroSmart。

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置** > **功能设置** > **运行 / 停止 控制**。此时出现运行 / 停止 控制的“功能设置”对话框。
2. 选择**运行 / 停止**选项卡。

运行（默认）： 单击左侧按钮可以在发生内存备份错误时启动 CPU。

停止： 单击右侧按钮可以在发生内存备份错误并尝试启动时停止 CPU。

如果由于选择“停止”而使 CPU 没有启动，则无法单独启动 CPU，但仍然可以通过 WindLDR 发送启动命令打开启动控制特殊内部继电器 M8000 来启动 CPU。关于启动 / 停止操作，请参阅第 4-5 页。



将所有“功能设置值”复位为默认值。

3. 单击**确定**按钮。

内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定

内部继电器和移位寄存器位的状态通常会在启动时被清除。也可以将所有或部分连续的内部继电器或移位寄存器位指定为“保持”类型。计数器当前值和数据寄存器值通常会在通电时得以保持。还有可能将所有或部分连续的计数器和数据寄存器指定为“清除”类型。

当 CPU 停止时，会保持这些状态和值。当启用指定的复位输入复位 CPU 后，即使“设置保持 / 清除控制设置”对话框进行如下设置，这些状态和值也将清空。此对话框中的保持 / 清除设置在重新启动 CPU 时有效。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

设置 WindLDR

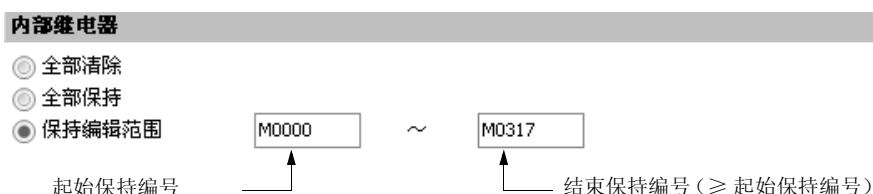
1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择 **设置 > 功能设置 > 内存备份**。此时出现内存备份的“功能设置”对话框。
2. 单击“内部继电器”、“正向移位寄存器”、“计数器”以及“数据寄存器”下方的各个按钮，以按要求执行“全部清除”、“全部保持”或“保持 / 清除编辑范围”操作。



将所有“功能设置值”复位为默认值。

内部继电器“保持”指定

- 全部清除：** 在启动时清除所有内部继电器状态（默认）。
- 全部保持：** 启动时保持所有内部继电器状态。
- 保持编辑范围：** 启动时，指定范围内的内部继电器将保持不变。在左侧字段中输入“保持”范围的起始编号，在右侧字段中输入“保持”范围的终止编号。“保持”范围的起始编号必须小于或等于“保持”范围的终止编号。
- 有效的内部继电器编号是 M0 ~ M317（FC4A-C10R2 和 C4A-C10R2C CPU 模块）或 M0 ~ M1277（其他 CPU 模块）。无法指定特殊内部继电器和 AS-Interface 内部继电器。



按上例所示，当指定的范围是 M50 ~ M100 时，M50 ~ M100 是保持类型，M0 ~ M49 和 M101 ~ M1277 是清除类型。

移位寄存器“保持”设置

- 全部清除：** 启动时清除所有移位寄存器位状态（默认）。
- 全部保持：** 启动时保持所有移位寄存器位状态。
- 保持编辑范围：** 启动时，指定范围内的正向移位寄存器位将保持不变。在左侧字段中输入“保持”范围的起始编号，在右侧字段中输入“保持”范围的终止编号。“保持”范围的起始编号必须小于或等于“保持”范围的终止编号。
- 有效的移位寄存器位编号是 R0 ~ R63（FC4A-C10R2 和 C4A-C10R2C CPU 模块）或 R0 ~ R127（其他 CPU 模块）。
- 指定的范围是 R17 ~ R32 时，R17 ~ R32 是保持类型，R0 ~ R16 和 R33 ~ R127 是清除类型。

计数器“清除”指定

- 全部保持：** 启动时保持所有计数器的当前值（默认）。
- 全部清除：** 启动时清除所有计数器的当前值。
- 保持编辑范围：** 启动时，指定范围内的计数器当前值将清空。在左侧字段中输入“清空”范围的起始编号，在右侧字段中输入“清空”范围的终止编号。“清空”范围的起始编号必须小于或等于“清空”范围的终止编号。
- 有效的计数器编号是 C0 ~ C31（FC4A-C10R2 和 C4A-C10R2C CPU 模块）或 C0 ~ C99（其他 CPU 模块）。
- 指定的范围是 C0 ~ C10 时，C0 ~ C10 是清除类型，C11 ~ C99 是保持类型。

数据寄存器“清除”指定

- 全部保持：** 启动时保持所有数据寄存器值（默认）。
- 全部清除：** 启动时清除所有数据寄存器值。
- 保持编辑范围：** 启动时，指定范围内的数据寄存器值将清空。在左侧字段中输入“清空”范围的起始编号，在右侧字段中输入“清空”范围的终止编号。“清空”范围的起始编号必须小于或等于“清空”范围的终止编号。
- 有效的数据寄存器编号是 D0 ~ D399（FC4A-C10R2 和 C4A-C10R2C CPU 模块）或 D0 ~ D1299（其他）。无法指定特殊的数据寄存器、扩展数据寄存器和 AS-Interface 数据寄存器。所有扩展数据寄存器都是保持类型。
- 指定的范围是 D100 ~ D1299 时，D0 ~ D99 是保持类型，D100 ~ D1299 是清除类型。

5: 特殊功能

高速计数器

本节描述能够在一次扫描中对多个脉冲输入进行计数的高速计数器功能。使用内置的 16 位高速计数器时，MicroSmart 可对旋转编码器或接近开关所发出的最多 65535 个高速脉冲进行计数（而不考虑扫描时间），然后将当前值与预置值进行比较，并在当前值达到预置值时打开输出。此功能可以用于简单的电动机控制或用于测量对象长度。

集成型 CPU 模块和超薄型 CPU 模块有不同的高速计数器设置。

集成型 CPU 模块上的高速计数器

集成型 CPU 模块有四个高速计数器：HSC1 ~ HSC4。HSC1 可以作为双相或单相高速计数器使用。HSC2 ~ HSC4 是单相的高速计数器。所有高速计数器功能都是使用 WindLDR 中的“功能设置”选择的。

高速计数器动作模式和输入端子（集成型 CPU 模块）

高速计数器编号	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4
输入端子	I0	I1	I2	I3	I4	I5
双相高速计数器	A 相	B 相	复位输入 (Z 相)	—	—	—
单相高速计数器	—	脉冲输入	复位输入	脉冲输入	脉冲输入	脉冲输入

对高速计数器输入端进行接线时，请使用双绞线屏蔽电缆。

双相高速计数器 HSC1（集成型 CPU 模块）

双相高速计数器 HSC1 运行于旋转编码器模式中，并对进入输入端 I0（A 相）和 I1（B 相）的递增或递减输入脉冲进行计数。如果当前值上溢出 65535 或下溢出 0，则打开指定的比较输出。在 CPU 模块上可用的任何输出端都可以被指定为比较输出。当输入 I2（复位输入）打开时，当前值将复位为预定的复位值，并且双相高速计数器将对以复位值开始的随后输入脉冲进行计数。

两个特殊的数据寄存器和六个特殊的内部继电器被指定用于控制和监控双相高速计数器动作。当前值将存储在数据寄存器 D8045 中（当前值），并在每次扫描时进行更新。存储在 D8046 中的值（复位值）被作为复位值使用。打开高速计数器复位输入（I2 或 M8032）时，D8045 中的当前值将复位为存储在 D8046 中的值。

门输入特殊内部继电器 M8031 打开时，双相高速计数器将被启用，并在 M8031 被禁用时关闭。递增或递减计数时，如果当前值发生上溢出或下溢出，那么将在下一次扫描时分别打开特殊内部继电器 M8131 或 M8132。这时，在随后的计数循环周期中，D8045 当前值将复位为 D8046 复位值。打开比较输出复位特殊内部继电器 M8030 时，将关闭指定的比较输出。打开复位输入 I2 以复位当前值时，复位状态特殊内部继电器 M8130 将在下一次扫描时打开。复位输入特殊内部继电器 M8032 打开时，不会打开 M8130。请参阅第 5-14 页。

注释：使用输入 I2 作为 Z 相输入时，请将复位值特殊数据寄存器 D8046 设置为 0。

用于双相高速计数器的特殊内部继电器（集成型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				打开	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
比较输出复位	M8030	—	—	—	关闭比较输出	R/W
门输入	M8031	—	—	—	启用计数	R/W
复位输入	M8032	—	—	—	复位当前值	R/W
复位状态	M8130	—	—	—	I2 所复位的当前值	只读
当前值上溢出	M8131	—	—	—	发生上溢出	只读
当前值下溢出	M8132	—	—	—	发生下溢出	只读

注释：特殊内部继电器 M8130 ~ M8132 只用于一次扫描。

用于双相高速计数器的特殊内部继电器（集成型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				更新	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
高速计数器当前值	D8045	—	—	—	每次扫描	只读
高速计数器复位值	D8046	—	—	—	—	R/W

双相高速计数器规格（集成型 CPU 模块）

最大计数频率	20 kHz
计数范围	0 ~ 65535（16 位）
动作模式	旋转编码器（A、B、Z 相）
门控制	启用 / 禁用计数
当前值复位	当前值上溢出 65535 或下溢出 0 时，或者当复位输入 I2 或复位输入特殊内部继电器 M8032 打开时，当前值将复位为给定值。
控制 / 状态继电器	为控制和监控高速计数器动作，配备特殊内部继电器。
比较输出	在 CPU 模块上可用的任何输出编号都可以被指定为在当前值达到预置值时就会打开的比较输出。 扩展输出或混合 I/O 模块上的输出编号无法被指定为比较输出。

单相高速计数器 HSC1 ~ HSC4（集成型 CPU 模块）

HSC1 和 HSC2 ~ HSC4 也可以用作单相高速计数器。四个单相高速计数器将对进入被分配给每个高速计数器的输入端的输入脉冲进行计数。达到预置值时，将打开指定的比较输出，并且当前值被复位为 0，以便对随后的输入脉冲进行计数。

两个特殊数据寄存器和四个特殊内部继电器被指定用于控制和监控单相高速计数器动作。当前值将存储在特殊数据寄存器中（当前值），并在每次扫描时被更新。存储在另一个特殊数据寄存器中的值（预置值）将用作预置值。复位输入特殊内部继电器被打开时，当前值将复位为 0。

门输入特殊内部继电器打开时，单相高速计数器将被启用，并在门输入关闭时被禁用。当前值达到预置值时，特殊内部继电器（比较“打开”状态）将在下一次扫描时打开。这时，当前值将复位为 0，并且存储在预置值特殊数据寄存器中的值将在随后的计数循环周期中生效。比较输出复位特殊内部继电器打开时，指定的比较输出将关闭。

此外，只有单相高速计数器 HSC1 拥有复位输入 I2 和复位状态特殊内部继电器 M8130。复位输入 I2 打开以便将当前值复位为 0 时，复位状态特殊内部继电器 M8130 将在下一次扫描时打开。复位输入特殊内部继电器 M8032 打开时，不会打开 M8130。请参阅第 5-15 页。

用于单相高速计数器的特殊内部继电器（集成型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				打开	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
比较输出复位	M8030	M8034	M8040	M8044	关闭比较输出	R/W
门输入	M8031	M8035	M8041	M8045	启用计数	R/W
复位输入	M8032	M8036	M8042	M8046	复位当前值	R/W
复位状态	M8130	—	—	—	I2 所复位的当前值	只读
比较“打开”状态	M8131	M8133	M8134	M8136	达到预置值	只读

注释：特殊内部继电器 M8130、M8131、M8133、M8134 和 M8136 只用于一次扫描。

用于单相高速计数器的特殊数据寄存器（集成型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				更新	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
高速计数器当前值	D8045	D8047	D8049	D8051	每次扫描	只读
高速计数器预置值	D8046	D8048	D8050	D8052	—	R/W

5: 特殊功能

单相高速计数器规格（集成型 CPU 模块）

最大计数频率	HSC1: 20 kHz HSC2 ~ HSC4: 5 kHz
计数范围	0 ~ 65535（16 位）
动作模式	加计数器
门控制	启用 / 禁用计数
当前值复位	如果当前值达到预置值，或者复位输入 I2（仅 HSC1）或复位输入特殊内部继电器打开，则当前值将复位为 0。
状态继电器	用于显示高速计数器动作状态的特殊内部继电器。
比较输出	在 CPU 模块上可用的任何输出编号都可以被指定为在当前值达到预置值时就会打开的比较输出。 扩展输出或混合 I/O 模块上的输出编号无法被指定为比较输出。

超薄型 CPU 模块上的高速计数器

超薄型 CPU 模块具有四个高速计数器：HSC1 ~ HSC4。HSC1 和 HSC4 可以用双作相或单相高速计数器。HSC2 和 HSC3 为单相高速计数器。所有高速计数器功能都是使用 WindLDR 中的“功能设置”选择的。

高速计数器动作模式和输入端子（超薄型 CPU 模块）

高速计数器编号	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4		
输入端子	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
双相高速计数器	A 相	B 相	复位输入（Z 相）	—	—	复位输入（相 Z）	A 相	B 相
单相高速计数器	—	脉冲输入	复位输入	脉冲输入	脉冲输入	复位输入	—	脉冲输入

对高速计数器输入端进行接线时，请使用双绞线屏蔽电缆。

双相高速计数器 HSC1 和 HSC4（超薄型 CPU 模块）

双相高速计数器 HSC1 或 HSC4 运行于旋转编码器模式中，并分别对进入输入端 I0 或 I6（A 相）和 I1 或 I7（B 相）的递增或递减输入脉冲进行计数。如果当前值上溢出 65535 或下溢出 0，则打开指定的比较输出。在 CPU 模块上可用的任何输出端都可以被指定为比较输出。输入 I2 或 I5（复位输入）打开时，当前值将复位为预定的复位值，并且双相高速计数器将对以该复位值开始的随后的输入脉冲进行计数。

两个特殊数据寄存器和六个特殊内部继电器被指定用于控制和监控各个双相高速计数器的动作。当前值被存储在数据寄存器 D8045 或 D8051 中（当前值），并在每次扫描时被更新。存储在 D8046 或 D8052 中的值（复位值）被用作复位值。高速计数器复位输入（I2/I5 或 M8032/M8046）打开时，D8045 或 D8051 中的当前值将复位为存储在 D8046 或 D8052 中的值。

门输入特殊内部继电器 M8031 或 M8045 打开时，双相高速计数器将被启用，并在 M8031 或 M8045 关闭时被禁用。递增或递减计数时，如果发生当前值上溢出或下溢出，则特殊内部继电器 M8131/M8136 或 M8132/M8137 分别将在下一次扫描时打开。这时，D8045 或 D8051 当前值将在随后的计数循环周期中复位为 D8046 或 D8052 复位值。比较输出复位特殊内部继电器 M8030 或 M8044 打开时，指定的比较输出将关闭。打开复位输入 I2 或 I5 以便复位当前值时，复位状态特殊内部继电器 M8130 或 M8135 将在下一次扫描中打开。复位输入特殊内部继电器 M8032 或 M8046 打开时，M8130 或 M8135 不会打开。请参阅第 5-14 页。

注释：使用输入 I2 或 I5 作为 Z 相输入时，请将复位值特殊数据寄存器 D8046 或 D8052 分别设置为 0。

用于双相高速计数器的特殊内部继电器（超薄型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				打开	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
比较输出复位	M8030	—	—	M8044	关闭比较输出	R/W
门输入	M8031	—	—	M8045	启用计数	R/W
复位输入	M8032	—	—	M8046	复位当前值	R/W
复位状态	M8130	—	—	M8135	被 I2 或 I5 复位的当前值	只读
当前值上溢出	M8131	—	—	M8136	发生上溢出	只读
当前值下溢出	M8132	—	—	M8137	发生下溢出	只读

注释：特殊内部继电器 M8130 ~ M8132 和 M8135 ~ M8137 只用于一次扫描。

用于双相高速计数器的特殊数据寄存器（超薄型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				更新	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
高速计数器当前值	D8045	—	—	D8051	每次扫描	只读
高速计数器复位值	D8046	—	—	D8052	—	R/W

双相高速计数器规格（超薄型 CPU 模块）

最大计数频率	20 kHz
计数范围	0 ~ 65535（16 位）
动作模式	旋转编码器（A、B、Z 相）
门控制	启用 / 禁用计数
当前值复位	当前值上溢出 65535 或下溢出 0 时，或者当复位输入 I2/I5 或复位输入特殊内部继电器 M8032/M8046 打开时，当前值将复位为既定值。
控制 / 状态继电器	为控制和监控高速计数器动作，配备特殊内部继电器。
比较输出	在 CPU 模块上可用的任何输出编号都可以被指定为在当前值达到预置值时就会打开的比较输出。 扩展输出或混合 I/O 模块上的输出编号无法被指定为比较输出。

5: 特殊功能

单相高速计数器 HSC1 ~ HSC4（超薄型 CPU 模块）

HSC1 和 HSC4 以及 HSC2 和 HSC3 还可以用作单相高速计数器。四个单相高速计数器将对进入被分配给每个高速计数器的输入端的输入脉冲进行计数。达到预置值时，将打开指定的比较输出，并且当前值被复位为 0，以便对随后的输入脉冲进行计数。

两个特殊数据寄存器和四个特殊内部继电器被指定用于控制和监控单相高速计数器动作。当前值将存储在特殊数据寄存器中（当前值），并在每次扫描时被更新。存储在另一个特殊数据寄存器中的值（预置值）将用作预置值。复位输入特殊内部继电器被打开时，当前值将复位为 0。

门输入特殊内部继电器打开时，单相高速计数器将被启用，并在门输入关闭时被禁用。当前值达到预置值时，特殊内部继电器（比较“打开”状态）将在下一次扫描时打开。这时，当前值将复位为 0，并且存储在预置值特殊数据寄存器中的值将在随后的计数循环周期中生效。比较输出复位特殊内部继电器打开时，指定的比较输出将关闭。

此外，只有单相高速计数器 HSC1 或 HSC4 才有复位输入 I2 或 I5 和复位状态特殊内部继电器 M8130 或 M8135。复位输入 I2 或 I5 打开以便将当前值复位为 0 时，复位状态特殊内部继电器 M8130 或 M8135 将在下一次扫描中打开。复位输入特殊内部继电器 M8032 或 M8046 打开时，M8130 或 M8135 不会打开。请参阅第 5-15 页。

用于单相高速计数器的特殊内部继电器（超薄型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				打开	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
比较输出复位	M8030	M8034	M8040	M8044	关闭比较输出	R/W
门输入	M8031	M8035	M8041	M8045	启用计数	R/W
复位输入	M8032	M8036	M8042	M8046	复位当前值	R/W
复位状态	M8130	—	—	M8135	被 I2 或 I5 复位的当前值	只读
比较“打开”状态	M8131	M8133	M8134	M8136	达到预置值	只读

注释：特殊内部继电器 M8130、M8131、M8133、M8134、M8135 和 M8136 只用于一次扫描。

用于单相高速计数器的特殊数据寄存器（超薄型 CPU 模块）

说明	高速计数器编号				更新	读 / 写
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
高速计数器当前值	D8045	D8047	D8049	D8051	每次扫描	只读
高速计数器预置值	D8046	D8048	D8050	D8052	—	R/W

单相高速计数器规格（超薄型 CPU 模块）

最大计数频率	HSC1 和 HSC4: 20 kHz HSC2 和 HSC3: 5 kHz
计数范围	0 ~ 65535（16 位）
动作模式	加计数器
门控制	启用 / 禁用计数
当前值复位	当前值达到预置值时，或者复位输入 I2(HSC1) 或 I5(HSC4) 打开时，或者复位输入特殊内部继电器被打开时，当前值将复位为 0。
状态继电器	用于显示高速计数器动作状态的特殊内部继电器。
比较输出	在 CPU 模块上可用的任何输出编号都可以被指定为在当前值达到预置值时就会打开的比较输出。 扩展输出或混合 I/O 模块上的输出编号无法被指定为比较输出。

清除高速计数器当前值

高速计数器当前值将按以下五种方式复位为复位值（双相高速计数器）或复位为零（单相高速计数器）：

- CPU 通电时，
- 将用户程序下载到 CPU 时，
- 复位输入 I2(HSC1) 或 I5（仅超薄型 CPU 上的 HSC4）打开时，
- 发生当前值上溢出或下溢出时（双相），或达到预置值时（单相），或者
- 在“功能设置”中指定的复位输入（不是高速计数器复位输入）打开时。

下载高速计数器程序的预防措施

下载包含高速计数器的用户程序时，请在下载用户程序之前关闭门输入。

如果在打开门输入的同时下载包含高速计数器的用户程序，则高速计数器将被禁用。这时，要启用计数，请停止并重新启动 MicroSmart。或者，关闭门输入，随后的 3 次扫描将再次打开门输入。要查看用于延迟门输入 3 次扫描的梯形图程序，请参阅第 5-17 和 5-18 页。

5: 特殊功能

设置 WindLDR（集成型 CPU 模块）

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择 **设置 > 功能设置 > 输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。



2. 当使用高速计数器 HSC1 时，请在第 1 组下拉列表框中选择 **双 / 单相高速计数器**。

使用高速计数器 HSC2-HSC4 时，请在第 2 ~ 4 组下拉列表框中选择 **单相高速计数器**。

将出现“高速计数器设置”对话框。

模式

对于 HSC1，请选择 **双相高速计数器** 或 **单相高速计数器**。对于 HSC2-HSC4，只提供单相高速计数器。

启用比较

单击该复选框将启用高速计数器比较输出，并在 **比较输出** 字段中指定一个 CPU 模块提供的输出编号。当达到预置值（单相高速计数器）或发生当前值上溢出或下溢出时（双相高速计数器）时，将打开指定的比较输出，并保持到打开比较输出复位特殊内部继电器（M8030、M8034、M8040 或 M8044）。

使用 HSC 复位输入

单击复选框将启用高速计数器复位输入（仅针对 I2 HSC1）。当输入 I2 打开时，D8045 中的当前值将复位，具体取决于高速计数器模式。



CPU 模块	比较输出
FC4A-C10R2/C	Q0-Q3
FC4A-C16R2/C	Q0-Q6
FC4A-C24R2/C	Q0-Q7, Q10-Q11

双相	当前值将复位为存储在 D8046 中的值（高速计数器复位值）。双相高速计数器将对以复位值开始的随后的输入脉冲进行计数。
单相	当前值复位为 0。这时存储在 D8046 中的值（高速计数器预置值）将在随后的计数循环周期中生效。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

设置 WindLDR（超薄型 CPU 模块）

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择 **设置 > 功能设置 > 输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。



2. 当使用高速计数器 HSC1 或 HSC4 时，在第 1 或 4 组下拉列表框中选择 **双 / 单相高速计数器**。

使用高速计数器 HSC2 或 HSC3 时，在第 2 或 3 组下拉列表框中选择 **单相高速计数器**。

将出现“高速计数器设置”对话框。



模式

对于 HSC1 或 HSC4，选择 **双相高速计数器** 或 **单相高速计数器**。对于 HSC2 和 HSC3，只有单相高速计数器可用。

启用比较

单击该复选框将启用高速计数器比较输出，并在 **比较输出** 字段中指定在 CPU 模块上可用的输出编号。发生当前值上溢出或下溢出时（双相高速计数器），或达到预置值时（单相高速计数器），所指定的比较输出将打开，并保留直至比较输出复位特殊内部继电器（M8030、M8034、M8040 或 M8044）被打开。

使用 HSC 复位输入

单击该复选框可以启用高速计数器复位输入（仅对 I2 HSC1 或 I5 HSC4）。输入 I2 或 I5 打开时，D8045 或 D8051（取决于高速计数器模式）中的当前值中将复位。

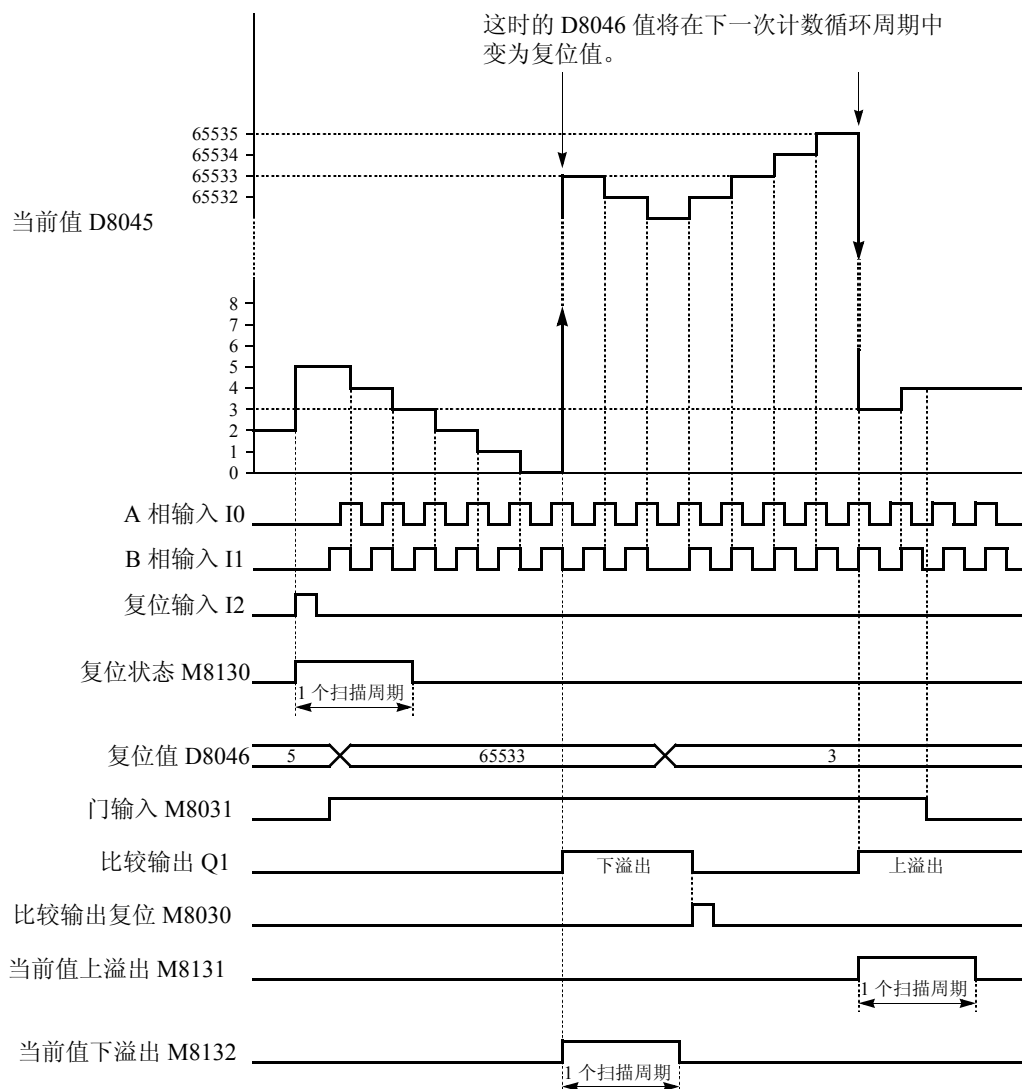
双相	当前值将复位为存储在 D8046 或 D8052 中的值（高速计数器复位值）。双相高速计数器将对以复位值开始的随后的输入脉冲进行计数。
单相	当前值复位为 0。这时存储在 D8046 或 D8052 中的值（高速计数器预置值）将在随后的计数循环周期中生效。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

5: 特殊功能

双相高速计数器定时图表

示例：使用复位输入 I2。Q1 被指定为比较输出。

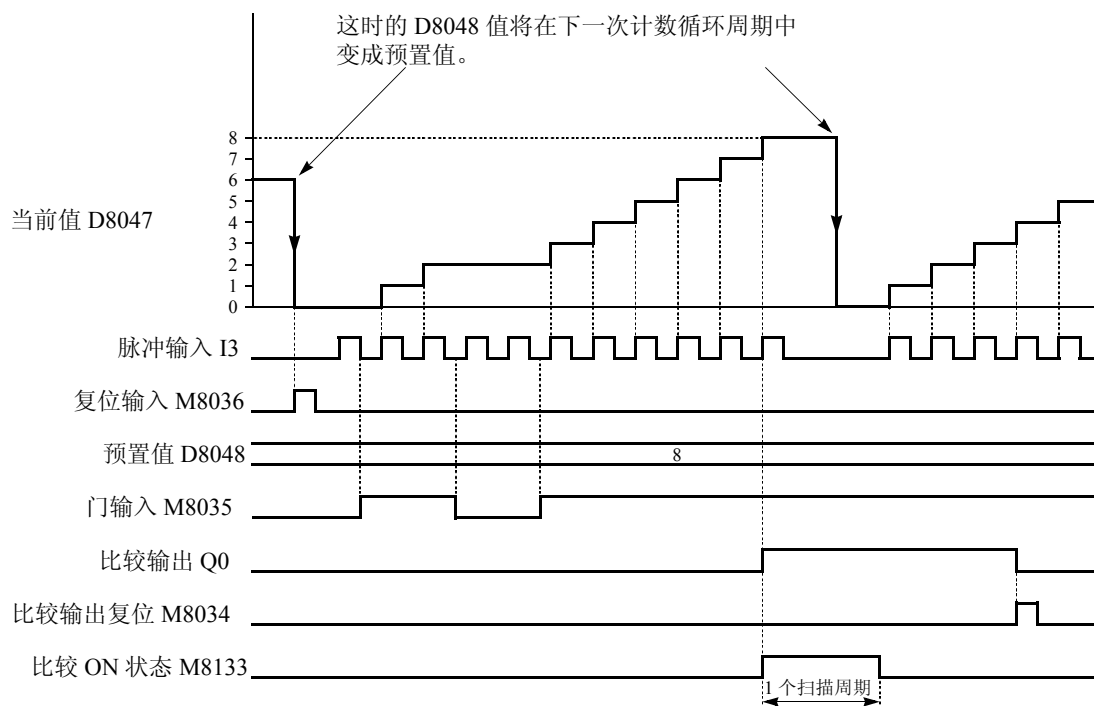


- 复位输入 I2 打开时，D8046 复位值将设置为 D8045 当前值，复位状态 M8130 将在一次扫描时打开。如果复位输入 M8032 被打开，则复位状态 M8130 不会打开。
- 门输入 M8031 打开时，双相高速计数器将递增或递减计数，具体取决于 A 相（输入 I0）和 B 相（输入 I1）之间的相位差。



单相高速计数器定时图表

示例： 单相高速计数器 HSC2
 预置值是 8。Q0 被指定为比较输出。



- 复位输入 M8036 打开时，D8047 当前值将被清 0，D8048 预置值将在下一次计数循环周期中生效。
- 门输入 M8035 打开时，单相高速计数器 HSC2 将对进入输入 I3 的脉冲输入进行计数。
- 每次扫描都将更新 D8047 当前值。
- D8047 当前值达到 D8048 预置值时，比较“打开”状态 M8133 将在一次扫描时打开。同时，比较输出 Q0 将打开并保持打开状态，直到比较输出复位 M8034 打开。
- D8047 当前值达到 D8048 预置值时，这时的 D8048 预置值将在下一次计数循环周期中生效。

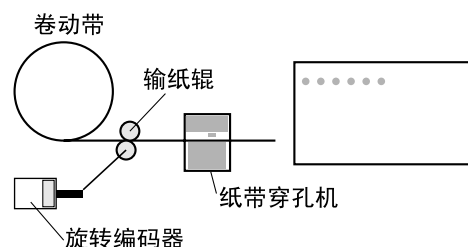
5: 特殊功能

示例：用于对来自旋转编码器的输入脉冲进行计数的双相高速计数器

此示例演示使双相高速计数器 HSC1 按固定间隔在纸带上打孔的程序。

操作说明

旋转编码器直接连接到纸带传送滚筒，并且 MicroSmart CPU 模块中的双相高速计数器将对来自旋转编码器的输出脉冲进行计数。当高速计数器计数达到 2,700 次脉冲时，比较输出将打开。比较输出打开时，高速计数器将继续执行另一个计数周期。比较输出将打开状态保持 0.5 秒，以便在纸带上打孔，并在高速计数器再次计数到 2,700 次脉冲之前关闭。



程序参数

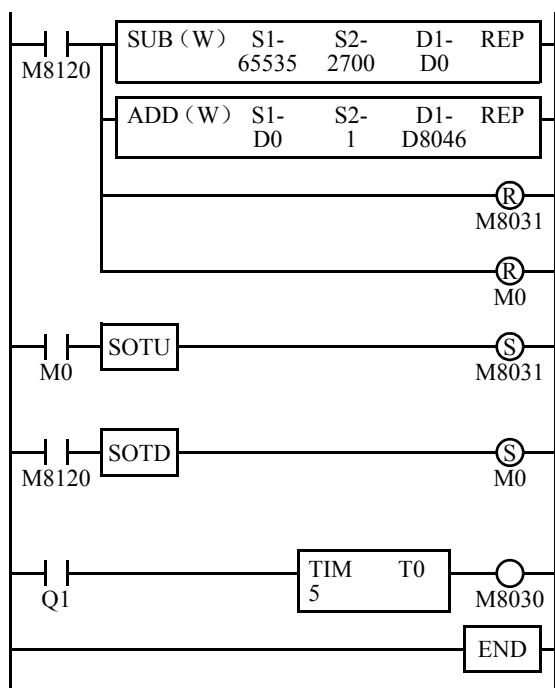
组 1(I0 - I2)	双 / 单相高速计数器
高速计数器设置	双相高速计数器
启用比较	是
比较输出	Q1
使用 HSC 复位输入 (I2)	否
HSC 复位值 (D8046)	要使当前值每隔 2700 次脉冲发生上溢出，请将 62836 存储到 D8046 中 (65535 - 2700 + 1 = 62836)
定时器预置值	TIM 指令中设置的 0.5 秒 (用于打孔)

注释：此示例没有使用 Z 相信号 (输入 I2)。

设置 WindLDR

梯形图

MicroSmart 开始操作时，复位值 62836 将存储在复位值特殊内部继电器 D8046 中。门输入特殊内部继电器 M8031 将在第三次扫描结束时打开，以便启动高速计数器对输入脉冲进行计数。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

第一次扫描

SUB 和 ADD 指令用来将复位值 62836 (65535 - 2700 + 1) 存储到 D8046 中 (复位值)。

M8031 (门输入) 关闭。

M0 关闭。

第三次扫描

在 M0 的上升沿，M8031 (门输入) 将打开。对第三次扫描进行 END 处理之后，HSC1 开始计数。

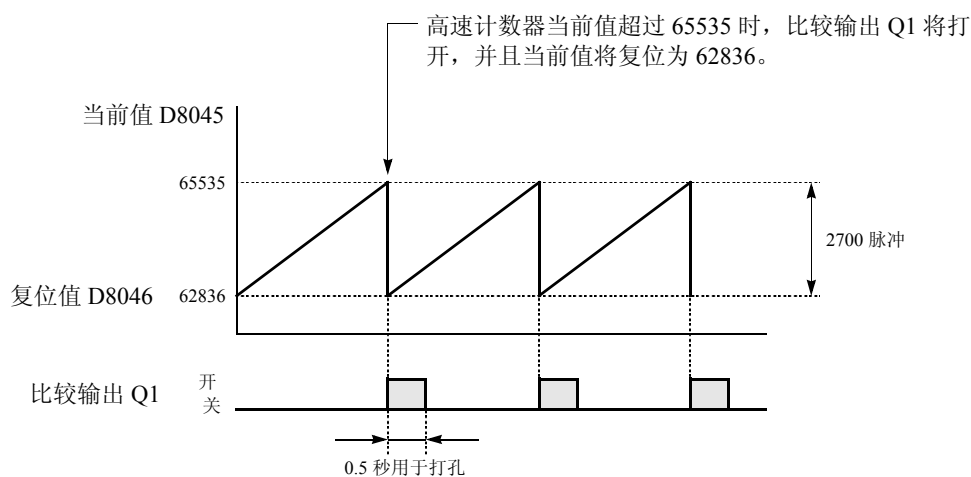
第二次扫描

在 M8120 的下降沿 (初始化脉冲)，M0 将打开。HSC1 将在对第二次扫描进行 END 处理时被初始化。

HSC1 上溢出 65535 时，输出 Q1 (比较输出) 将打开，以启动定时器 T0。HSC1 开始重复计数。

定时器超时 0.5 秒时，M8030 (比较输出复位) 将打开，以关闭输出 Q1。

定时图表



5: 特殊功能

示例：单相高速计数器

此示例演示使单相高速计数器 HSC2 对输入脉冲进行计数，并且每隔 1000 次脉冲打开输出 Q2 的程序。

程序参数

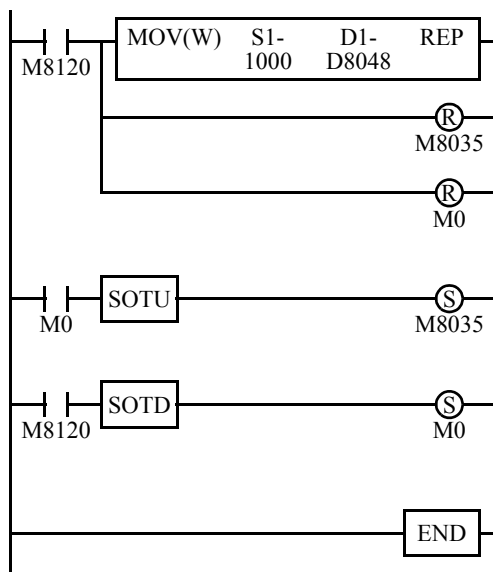
组 2(I3)	单相高速计数器
启用比较	是
比较输出	Q2
HSC 预置值 (D8048)	1000

设置 WindLDR



梯形图

MicroSmart 开始操作时，预置值 1000 将存储在预置值特殊内部继电器 D8048 中。门输入特殊内部继电器 M8035 将在第三次扫描结束时打开，以便启动高速计数器对输入脉冲进行计数。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

第一次扫描

MOV 指令将复位值 1000 存储到 D8048 中（预置值）。

M8035（门输入）将关闭。

M0 关闭。

第三次扫描

在 M0 的上升沿，M8035（门输入）将打开。在对第三次扫描进行 END 处理之后，HSC2 开始计数。

第二次扫描

在 M8120 的下降沿（初始化脉冲），M0 将打开。HSC2 将在对第二次扫描进行 END 处理时被初始化。

HSC2 当前值达到 1000 时，输出 Q2（比较输出）将打开，并且 HSC2 开始从零进行重复计数。

捕捉输入

捕捉输入功能用于接收传感器输出中的短脉冲，而不考虑扫描时间。短于一次扫描周期的输入脉冲可以被接收。可以指定 I2 ~ I5 四个输入来捕捉上升或下降沿的短输入脉冲，并且捕捉输入状态将分别存储在特殊内部继电器 M8154 ~ M8157 中。“功能设置”对话框用于将输入 I2 ~ I5 指定为捕捉输入。

输入端的标准输入信号将在扫描结束时执行 END 指令时被读取。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

捕捉输入规格

最小打开脉冲宽度	40 μ s
最小关闭脉冲宽度	150 μ s

注释： 输入过滤器设置对捕捉输入无效。关于输入过滤器功能，请参阅第 5-25 页。

捕捉输入端和用于捕捉输入的特殊内部继电器

组	捕捉输入编号	用于捕捉输入的特殊内部继电器
组 1	I2	M8154
组 2	I3	M8155
组 3	I4	M8156
组 4	I5	M8157

设置 WindLDR

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置** > **功能设置** > **输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。

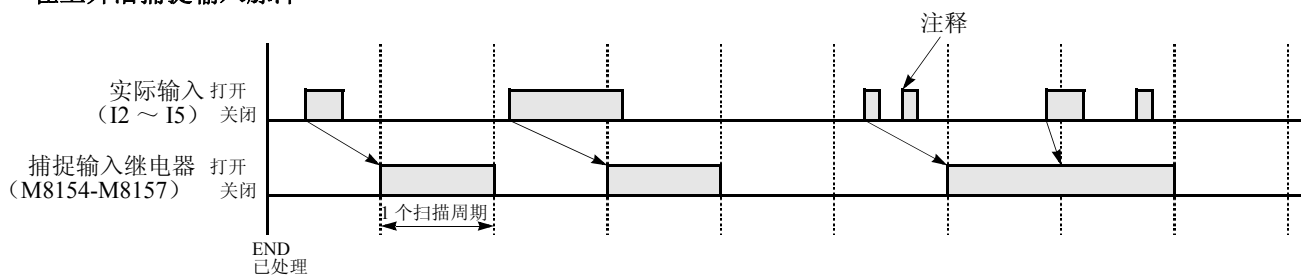


捕捉输入上升 / 下降沿选择
上升沿捕捉输入
下降沿捕捉输入

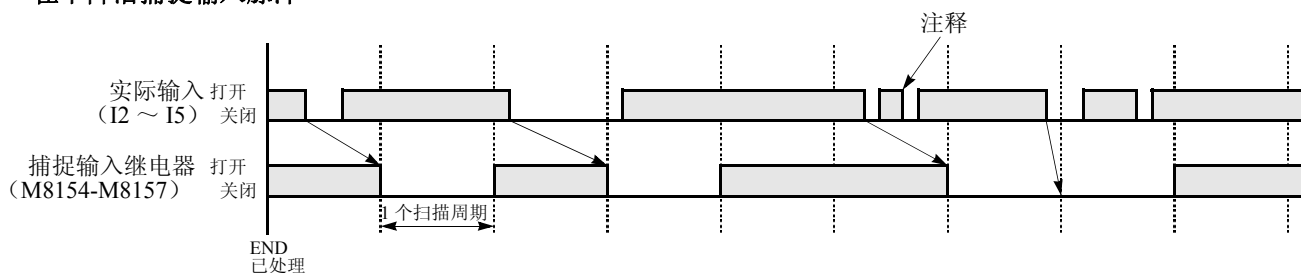
2. 在组 1 ~ 4 下拉列表框中选择 **捕捉输入**。捕捉输入对话框出现。
3. 在下拉列表中选择 **上升沿捕捉输入** 或 **下降沿捕捉输入**。

5: 特殊功能

在上升沿捕捉输入脉冲



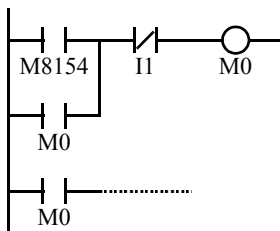
在下降沿捕捉输入脉冲



注释: 在一次扫描中输入两个或更多个脉冲时，将忽略随后的脉冲。

示例：保持捕捉输入

收到一个捕捉输入时，分配给捕捉输入的捕捉输入继电器将只在一次扫描时打开。此示例演示了用于保持多次扫描的捕捉输入状态的程序。



通过使用“功能设置”将输入 I2 指定为捕捉输入。

输入 I2 打开时，特殊内部继电器 M8154 将打开，并且 M0 将保存在自保持电路中。

常闭输入 I1 关闭时，自保持电路将断开，并且 M0 将关闭。

M0 被用作后继程序指令的输入条件。

中断输入

所有 MicroSmart CPU 模块都有中断输入功能。在需要对外部输入进行快速响应（例如，定位控制）时，中断输入可以调用子程序来执行中断程序。

可以将 I2 ~ I5 的四个输入指定为在输入脉冲的上升或下降沿执行中断。当输入 I2 ~ I5 启动中断时，程序执行过程将立即跳到分别存储在特殊数据寄存器 D8032 ~ D8035 中的预定标签编号。“功能设置”对话框用于将输入 I2 ~ I5 指定为中断输入、标准输入、高速计数器输入或捕捉输入。

输入端的标准输入信号将在扫描结束时执行 END 指令时被读取。

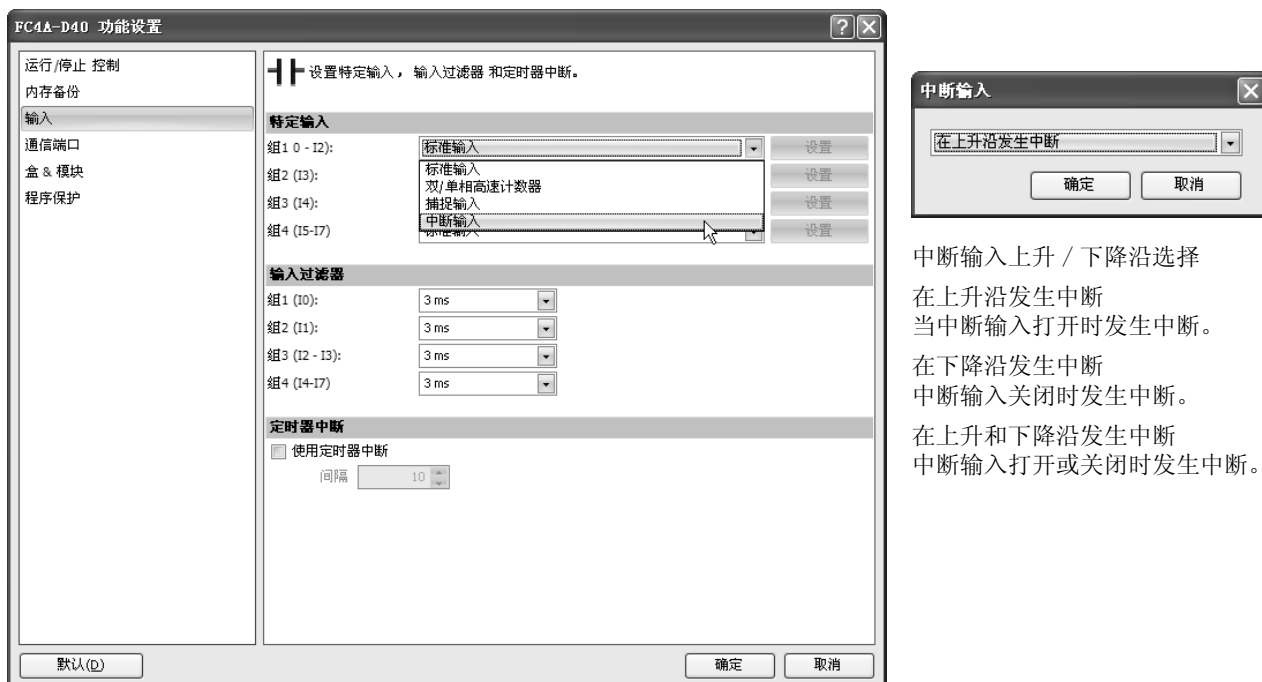
由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

中断输入端子、特殊数据寄存器和中断输入的特殊内部继电器

组	中断输入编号	中断输入跳转目标标签编号	中断输入状态
组 1	I2	D8032	M8140
组 2	I3	D8033	M8141
组 3	I4	D8034	M8142
组 4	I5	D8035	M8143

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择 **设置 > 功能设置 > 输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。



2. 在第 1 ~ 4 组下拉列表框中选择 **中断输入**。将出现“中断输入”对话框。

3. 在每个组的下拉列表中选择中断沿。

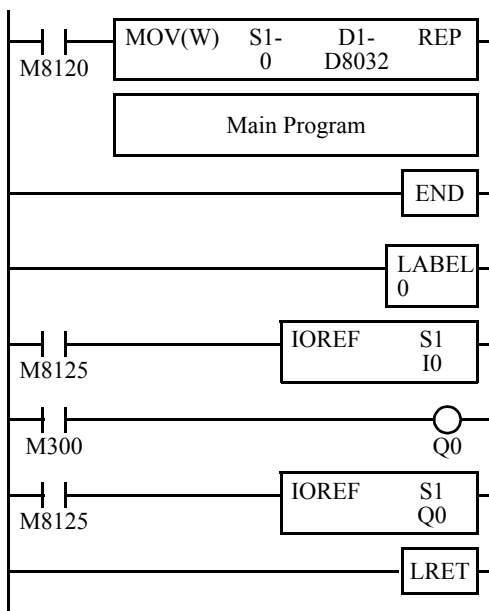
禁用和启用中断

中断输入 I2 ~ I5 以及定时器中断通常在 CPU 运行时启用，也可以使用 DI 指令单独禁用或使用 EI 指令启用。中断输入 I2 ~ I5 启用时，特殊内部继电器 M8140 ~ M8143 将分别打开。请参阅第 18-7 页。

5: 特殊功能

示例：中断输入

以下示例演示了一个使用中断输入功能的程序，在该程序中，将输入 I2 指定为中断输入。如果中断输入被打开，则在执行 END 指令之前，将通过使用 IOREF（I/O 刷新）指令，把输入 I0 状态立即传输到输出 Q0。关于 IOREF 指令，请参阅第 18-5 页。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

D8032 存储 0 以指定中断输入 I2 的跳转目标标签 0。

中断程序由 END 指令与主程序分隔开来。

当输入 I2 打开时，程序执行将跳到标签 0。

M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

IOREF 立即将输入 I0 状态读取到内部继电器 M300。

M300 打开或关闭输出 Q0 内部内存。

另一个 IOREF 立即将输出 Q0 内部内存状态写入到实际的输出 Q0。

程序执行返回主程序。

在子程序结束位置插入 LRET 以返回主程序。

使用中断输入和定时器中断的注意事项：

- 使用中断输入或定时器中断时，请在主程序末尾使用 END 指令将中断程序与主程序分隔开来。
- 中断程序调用另一个子程序时，最多可以嵌套 3 个子程序调用。如果嵌套了超过 3 个调用，则会发生用户程序执行错误，这会打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。
- 使用中断输入或定时器中断时，请包括要在发生中断时执行的中断程序的标签编号。标签编号存储在数据寄存器 D8032 ~ D8036 中，分别用于指定中断输入 I2 ~ I5 和定时器中断的中断程序。
- 当超过一个中断输入或定时器中断同时打开时，中断程序的执行优先级将按顺序高于输入 I2、I3、I4、定时器中断和 I5。如果在执行某个中断程序的同时启动了另一个中断，则会在前面的中断完成之后再执行后面的中断程序。无法同时执行多个中断程序。
- 使用通信功能（例如，数据连接）时，中断程序大小必须限制在下表列出的执行时间范围内。

通信功能	通信速度 (bps)	中断程序的执行时间 (μs)
不使用	—	670 以下
使用	1200, 2400, 4800, 9600	670 以下
使用	19200	170 以下

- 如果中断程序的执行时间超过上面列出的值，则整个系统性能将受到影响。定时器和过滤器功能可能无法正常工作，并且可能导致与显示单元的数据连接或通信发生通信错误。参考第 A-1 页中的执行时间，确保中断程序执行时间在上面列出的值范围以内。使用高速计数器时，中断程序的大小必须比限制值小很多。
- 使用数据连接和中断输入时，请选择 19200 bps 作为数据连接通信的通信速度。
- 请确保中断程序的执行时间充分短于中断间隔。
- 中断程序无法使用以下指令：SOTU、SOTD、TML、TIM、TMH、TMS、CNT、CDP、CUD、SFR、SFRN、ROOT、WKTIM、WKTBL、DISP、DGRD、TXD1/2、RXD1/2、DI、EI、XYFS、CVXTY、CVYTX、PULS1/2、PWM1/2、RAMP、ZRN1/2、PID、DTML、DTIM、DTMH、DTMS 和 TTIM。
- 从中断指令发出到执行中断程序所需时间大约是 60μs。使用高速计数器时，时间可能更长。

定时器中断

除了上一节描述的中断输入以外，超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K1 和 FC4A-D40S1 还有定时器中断功能。需要重复操作时，可以用定时器中断按 10 ~ 140 毫秒的预定间隔重复调用子程序。

“功能设置”对话框用于启用定时器中断，并指定从 10 ~ 140 毫秒的间隔，以便执行定时器中断。启用定时器中断时，程序执行过程将在 CPU 正在运行时重复跳到存储于特殊数据寄存器 D8036 中的跳转目标标签编号。中断程序完成后，程序执行过程将在发生中断的地址返回主程序。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

用于定时器中断的特殊数据寄存器和特殊内部继电器

中断	定时器中断跳转目标标签编号的特殊数据寄存器	特殊内部继电器 定时器中断状态
定时器中断	D8036	M8144

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置** > **功能设置** > **输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。



2. 单击定时器中断下方的复选框以使用定时器中断功能。
3. 选择定时器中断的执行间隔（从 10 ~ 140 ms）。

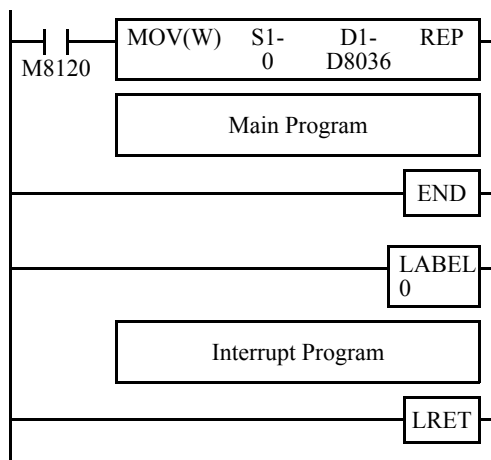
禁用和启用中断

定时器中断和中断输入 I2 ~ I5 通常会在 CPU 运行时启用，也可以使用 DI 指令单独禁用或使用 EI 指令启用。定时器中断启用时，M8144 将打开。禁用时，M8144 将关闭。请参阅第 18-7 页。

5: 特殊功能

示例：定时器中断

以下示例演示了一个使用定时器中断功能的程序。必须设置“功能设置”选项，才能按上一页的描述使用定时器中断功能。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

D8036 将存储 0，以便将定时器中断的跳转目标标签指定为 0。

中断程序由 END 指令与主程序分隔开来。

CPU 正在运行时，程序执行过程将按照在“功能设置”中选择的间隔重复跳转到标签 0。

每次中断程序完成后，程序执行过程都将在发生定时器中断的地址返回主程序。

在子程序结束位置插入 LRET 以返回主程序。

使用定时器中断和中断输入的注意事项：

- 使用定时器中断或中断输入时，请在主程序末尾使用 END 指令将中断程序与主程序分隔开来。
- 中断程序调用另一个子程序时，最多可以嵌套 3 个子程序调用。如果嵌套了超过 3 个调用，则会发生用户程序执行错误，这会打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。
- 使用定时器中断或中断输入时，请包括要在发生中断时执行的中断程序的标签编号。标签编号存储在数据寄存器 D8032 ~ D8036 中，分别用于指定中断输入 I2 ~ I5 和定时器中断的中断程序。
- 当超过一个中断输入或定时器中断同时打开时，中断程序的执行优先级将按顺序高于输入 I2、I3、I4、定时器中断和 I5。如果在执行某个中断程序的同时启动了另一个中断，则会在前面的中断完成之后再执行后面的中断程序。无法同时执行多个中断程序。
- 使用通信功能（例如，数据连接）时，中断程序大小必须限制在下表列出的执行时间范围内。

通信功能	通信速度 (bps)	中断程序的执行时间 (μs)
不使用	—	670 以下
使用	1200, 2400, 4800, 9600	670 以下
使用	19200	170 以下

- 如果中断程序的执行时间超过上面列出的值，则整个系统性能将受到影响。定时器和过滤器功能可能无法正常工作，并且可能导致与显示单元的数据连接或通信发生通信错误。参考第 A-1 页中的执行时间，确保中断程序执行时间在上面列出的值范围以内。使用高速计数器时，中断程序的大小必须比限制值小很多。
- 使用数据连接和中断输入时，请选择 19200 bps 作为数据连接通信的通信速度。
- 请确保中断程序的执行时间充分短于中断间隔。
- 中断程序无法使用以下指令：SOTU、SOTD、TML、TIM、TMH、TMS、CNT、CDP、CUD、SFR、SFRN、ROOT、WKTIM、WKTBL、DISP、DGRD、TXD1/2、RXD1/2、DI、EI、XYFS、CVXTY、CVYTX、PULS1/2、PWM1/2、RAMP、ZRN1/2、PID、DTML、DTIM、DTMH、DTMS 和 TTIM。
- 如果使用定时器中断时中断程序的执行时间超过 670μs，则将发生用户程序执行错误，这会打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。
- 从中断指令发出到执行中断程序所需时间大约是 60μs。使用高速计数器时，时间可能更长。

输入过滤器

输入过滤器功能用来拒绝输入噪声。上一节中描述的捕捉输入功能用于将短输入脉冲读取到特殊内部继电器。相反，当 MicroSmart 使用包含噪声的输入信号时，则使用输入过滤器来拒绝短输入脉冲。

可以使用“功能设置”在四个组中为输入 I0 ~ I17 选择不同的输入过滤器值。用于传递输入信号的可选择的输入过滤器值是 0 毫秒以及以 1 毫秒为增量的 3 ~ 15 毫秒。I0 ~ I17 的所有输入的默认值是 3 毫秒。集成型和 20-I/O 超薄型 CPU 模块上的输入 I10 及在此以上的输入均配备了 3 毫秒的固定过滤器。40-I/O 超薄型 CPU 模块和所有扩展输入模块上的输入 I10 及在此以上的输入都有 4 毫秒的固定过滤器。输入过滤器将拒绝短于所选输入过滤器值减去 2 毫秒的输入。

标准输入所需要的脉冲宽度是过滤器值加上收到输入信号的一次扫描时间。使用输入过滤器功能时，请在“功能设置”中的“特定输入”页上选择**标准输入**。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置 > 功能设置 > 输入**。此时出现输入的“功能设置”对话框。



2. 选择各组输入的输入过滤器值。

输入过滤器值和输入操作

取决于所选的值，输入过滤器有三个响应区域以拒绝或通过输入信号。

- 拒绝区域:** 输入信号无法通过过滤器（所选过滤器值减去 2 毫秒）。
- 不确定区域:** 输入信号可能被拒绝，也可能通过。
- 通过区域:** 输入信号通过过滤器（选择过滤器值）。

示例：输入过滤器 8 毫秒

要拒绝 6 毫秒或更少的输入脉冲，请选择 8 毫秒作为输入过滤器值。然后，8 毫秒的输入脉冲加上一次扫描时间将在进行 END 处理时被正确接受。

	6 毫秒	8 毫秒 + 1 次扫描
输入	拒绝	不确定
		接受

5: 特殊功能

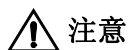
用户程序保护

使用 WindLDR 中的“功能设置”，可以对 MicroSmart CPU 模块中的用户程序实施防读、防写或同时防读写的保护。读 / 写保护可以使用预置的密码解除。升级后的 CPU 系统程序版本 210 或更高版本中有无需输入密码即可读保护的选项，这将完全限制读取成为可能。



警告

- 继续以下步骤之前，请确保记录下保护密码，需要此密码才能解除用户程序保护。如果 MicroSmart CPU 模块中的用户程序受到读保护或读 / 写保护，那么没有密码将无法更改该用户程序。



注意

- 当用户程序设置为不使用密码进行读保护时，即使使用密码也不能临时解除读保护，因而，采取任何手段都不能读取该用户程序。如需解除读保护，请下载另一个未设有用户读保护的用户程序。

设置 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置 > 功能设置 > 程序保护**。此时出现程序保护的“功能设置”对话框。



2. 在**用户程序保护**中的各下拉列表中选择所需的保护模式。

- 不受保护：** 不需要密码就能读取和写入 CPU 模块中的用户程序。
- 密码保护：** 防止在未经授权的情况下复制用户程序或由于疏忽而替换用户程序。此保护可以使用预设的密码临时解除。
- 禁止：** 完全防止用户程序的复制。该选项仅适用于读保护并且不能使用密码临时解除。该选项仅适用于系统程序版本 210 或更高的 CPU 模块和版本 5.31 或更高的 WindLDR。

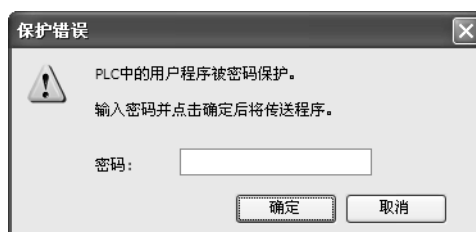
3. 选择好所需的保护类型后，在**新密码**字段中从键盘输入 1 到 8 个 ASCII 字符的密码，在**确认密码**字段中输入相同的密码。
4. 更改这些设置中的任何内容之后，单击**确定**按钮，将用户程序下载到 MicroSmart。

解除保护

当用户程序被读取和 / 或写入的密码保护时，可以使用 WindLDR 临时解除保护。

如果用户程序设置为读禁止，读保护不能被解除，因而，采取任何手段都不能读取该用户程序。如需解除读保护，请下载另一个未设有用户读保护的用户程序。

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机** > **传送** > **下载或上传**。启用监控模式。
CPU 模块中的用户程序设置了读和 / 或写保护时，将出现“保护错误”对话框。在尝试程序对照或联机编辑时，将出现“保护错误”对话框。



2. 输入密码，然后单击**确定**按钮。

用户程序保护仅被临时禁用。当 CPU 模块再次通电时，用户程序中的保护功能将再次生效。

要永久禁用或更改保护，请更改保护设置，然后下载用户程序。

5: 特殊功能

固定扫描时间

无论是否执行基本和高级指令，扫描时间都可能发生变化，具体取决于这些指令的输入条件。通过将需要的扫描时间预置值输入到为固定扫描时间而保留的特殊数据寄存器 D8022 中，就可以将扫描时间设置为固定。执行准确的重复性控制时，请使用此功能将扫描时间设置为固定。固定扫描时间预置值可以是在 1 和 1,000 毫秒之间的值。

通常，扫描时间误差是预置值的 ± 1 毫秒。使用数据连接或其他通信功能时，扫描时间误差可能增加到几毫秒。实际的扫描时间比扫描时间预置值更长，扫描时间无法减少到固定值。

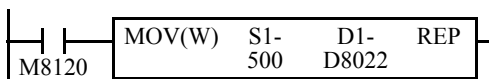
用于扫描时间的特殊数据寄存器

除了 D8022，还保留了三个更特殊的数据寄存器用于指示当前、最大和最小扫描时间值。

D8022	固定扫描时间预置值（1 ~ 1,000 毫秒）
D8023	扫描时间当前值（毫秒）
D8024	扫描时间最大值（毫秒）
D8025	扫描时间最小值（毫秒）

示例：固定扫描时间

此示例将扫描时间设置为固定值 500 毫秒。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

CPU 开始操作时，MOV（传送）指令将把 500 存储到特殊数据寄存器 D8022 中。

扫描时间将设置为固定值 500 毫秒。

联机编辑和运行中程序下载

通常，在下载用户程序之前必须停止 CPU 模块。集成型 16 和 24-I/O 型 CPU 模块和所有超薄型 CPU 模块都有在运行中下载程序功能，能够在 CPU 正在运行于 1:1 或 1:N 计算机连接系统中时，下载包含较小更改的用户程序。如果要在 CPU 正在运行时对用户程序进行小规模修改并确认更改，则此功能特别有用。集成型 10-I/O 型 CPU 模块没有此功能。

在运行期间执行局部程序下载之前，必须先使用普通程序下载手段将用户程序下载到 CPU 模块。然后，添加或删除相同用户程序的一部分，或使用 WindLDR 对相同用户程序进行小规模更改，并在 CPU 正在运行时下载经过修改的用户程序，以便联机确认更改。

使用此功能的另一个方法是：将用户程序从 CPU 模块上传到 WindLDR，然后进行更改，再在 CPU 正在运行时使用局部程序下载功能下载修改后的用户程序。

在这两种情况下，在使用局部程序下载之前，都不要为了生成代码文件而将梯形图转换为指令表代码（**开始 > 程序 > 转换**）。当梯形图转换为指令表代码时，WindLDR 将对每个代码文件附加唯一的代码。尝试进行局部程序下载时，WindLDR 将对在 CPU 模块中的用户程序和 WindLDR 上当前打开的用户程序的该唯一代码进行比较。只有当 WindLDR 确认唯一代码相同时，才会启用局部程序下载。



注意

- 局部程序下载可能导致 MicroSmart 发生意外的操作。启动局部程序下载之前，请在正确理解该功能之后确保安全使用。
- 如果在局部程序下载期间发生用户程序语法错误或用户程序编写错误，将停止 CPU 模块，并关闭所有输出，取决于应用程序，这可能导致危险发生。

设置 WindLDR

1. 当 CPU 运行时，从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > 监控 > 监控 > 联机编辑**。

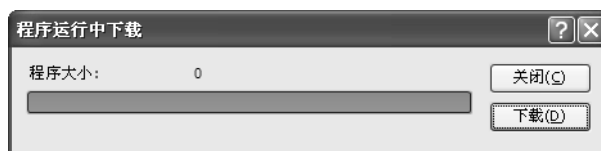
当监控 CPU 模块操作期间，WindLDR 进入可更改用户程序的“联机编辑模式”。



2. 编辑用户程序

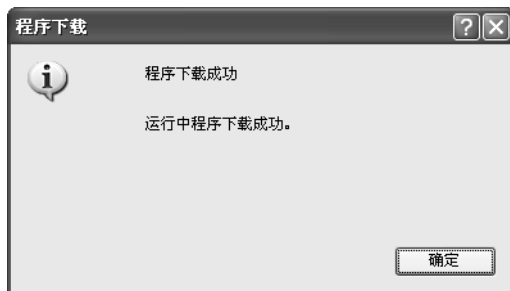
3. 要执行运行中程序下载，请选择**联机 > 传送 > 程序运行中下载**。

将出现“下载程序”对话框。



5: 特殊功能

4. 单击**下载**按钮以启动局部程序下载。



使用局部程序下载

局部程序下载功能可以下载最大 600 字节（100 步）的用户程序。修改超过 600 字节的用户程序的梯形阶时，无法使用局部程序下载。确保修改是在 600 字节范围内进行的。

修改用户程序的两个或更多个梯形阶时，请确保所做修改的第一个地址和最后一个地址之差在 600 字节（100 步）范围内。

局部程序下载正在进行时，几次扫描的每次扫描时间将增加大约 200 毫秒。

局部程序下载正在进行时，输出的状态、内部继电器、移位寄存器、计时器、计数器和数据寄存器无变化。

如果已使用 WindLDR（**联机 > 监控 > 监控**，然后选择**联机 > 监控 > 自定义**）更改了 CPU RAM 中的定时器或计数器预置值，那么，如果所下载的用户程序包括对定时器或计数器指令的更改，系统就将清除新的预置值，并且所下载的用户程序的预置值将生效。同样，如果将定时器或计数器指定为高级指令的目标设备，并且定时器 / 计数器的预置值已被该高级指令更改，那么也会清除新的预置值。但是，如果所下载的用户程序不包括对定时器或计数器指令的更改，则新的预置值将仍然有效。

局部程序下载正在进行时，中断输入、定时器中断和捕捉输入将被临时禁用，直到所下载的用户程序被加载到 CPU 模块中的用户程序区域（RAM）。

在更改了用户通信指令、脉冲指令、输入过滤器、捕捉输入、中断输入、定时器中断、扩展数据寄存器、高速计数器或“功能设置”后，请下载整个用户程序。如果局部程序下载包括这些更改，则用户程序无法正确运行。

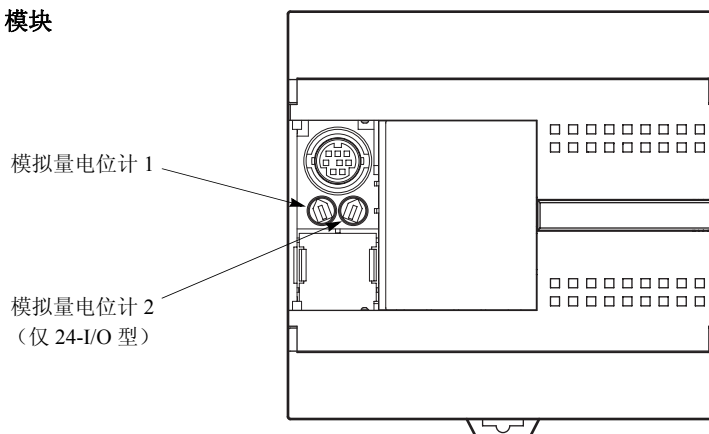
用户程序与注释数据一起下载到 CPU 模块之后，将无法执行局部程序下载。请确保 CPU 模块包含的下载用户程序没有注释数据，以便启用局部程序下载。

模拟量电位计

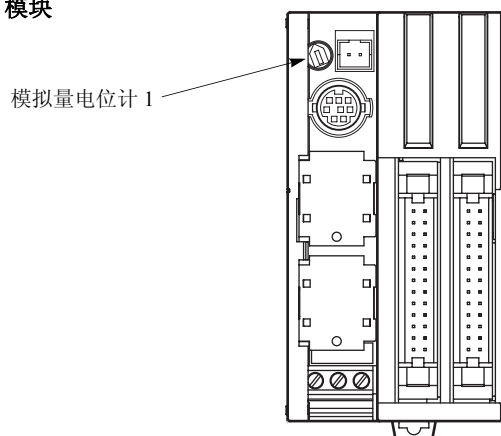
集成型 10 和 16-I/O 型 CPU 模块和每个超薄型 CPU 模块都有一个模拟量电位计。只有 24-I/O 型 CPU 模块有两个模拟量电位计。用模拟量电位计 1 和 2 所设置的值（0 ~ 255）将分别存储在数据寄存器 D8057 和 D8058 中，并在每次扫描中被更新。

模拟量电位计可以用来更改定时器或计数器的预置值。

集成型 CPU 模块



超薄型 CPU 模块

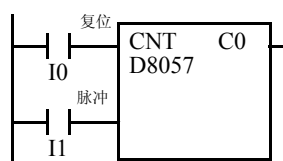


用于模拟量电位计的特殊数据寄存器

CPU 模块	模拟量电位计 1	模拟量电位计 2
FC4A-C24R2 和 FC4A-C24R2C	D8057	D8058
其他 CPU 模块	D8057	—

示例：使用模拟量电位计更改计数器预置值

此示例演示使用模拟量电位计 1 来更改计数器预置值的程序。



模拟量电位计 1 的值存储在数据寄存器 D8057 中，该值被用作计数器 C0 的预置值。使用电位计更改预置值时，预置值的变化范围在 0 ~ 255 之间。

5: 特殊功能

模拟量电压输入

每个超薄型 CPU 模块都有模拟量电压输入连接器。将模拟量电压 0 ~ 10V DC 应用于模拟量电压输入连接器时，该信号将转换为数字值 0 ~ 255，并存储在特殊数据寄存器 D8058 中。数据将在每次扫描时更新。

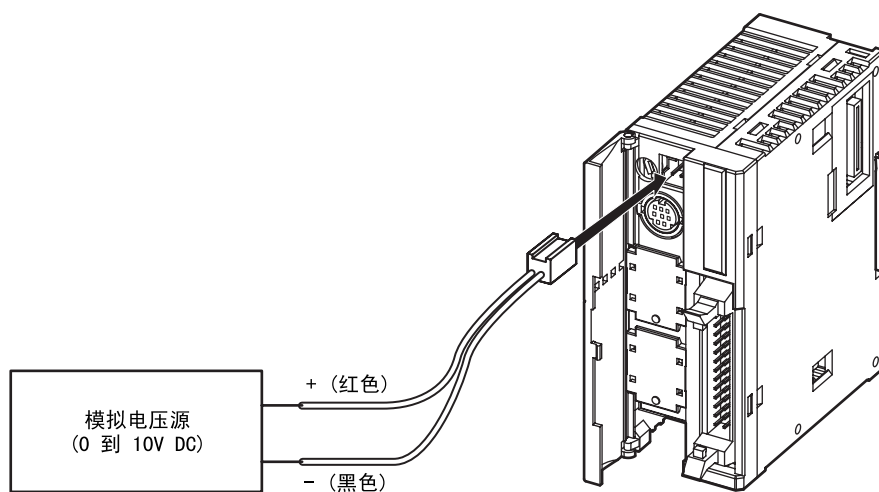
用于模拟量电压输入的特殊数据寄存器

CPU 模块	模拟量电压输入数据
超薄型 CPU 模块	D8058

要连接外部模拟源，请使用附带的电缆。

电缆还是可选提供的。

电缆名称	型号
模拟量电压输入电缆 (1 米 /3.28 英尺长)	FC4A-PMAC2P (包装数量 2)



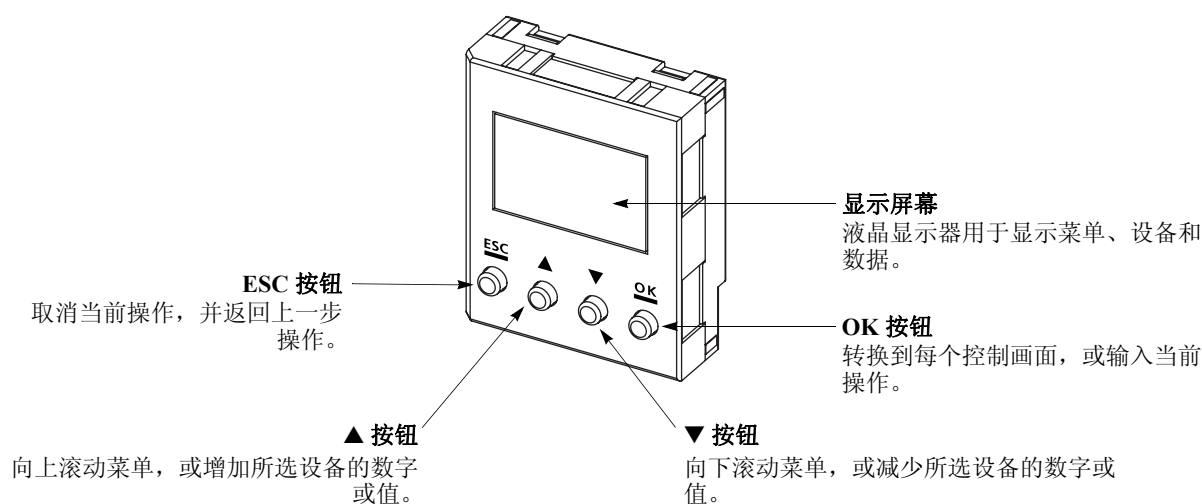
HMI 模块

这一节描述可选 HMI 模块 (FC4A-PH1) 的功能和操作。HMI 模块可以安装在任何集成型 CPU 模块上，也可以安装于安装于超薄型 CPU 模块上的 HMI 基本模块上。通过 HMI 模块可以操纵 CPU 模块中的 RAM 数据，而不需要使用 WindLDR 中的“联机”菜单选项。有关 HMI 模块规格的详细信息，请参阅第 2-60 页。

HMI 模块功能包括：

- 显示定时器 / 计数器当前值，以及更改定时器 / 计数器预置值
- 显示和更改数据寄存器值
- 设置和复位位设备状态，例如输入、输出、内部继电器和移位寄存器位
- 显示和清除错误数据
- 启动和停止 PLC
- 显示和更改日历 / 时钟数据（仅在使用时钟盒时）
- 确认更改后的定时器 / 计数器预置值

部件说明



注意

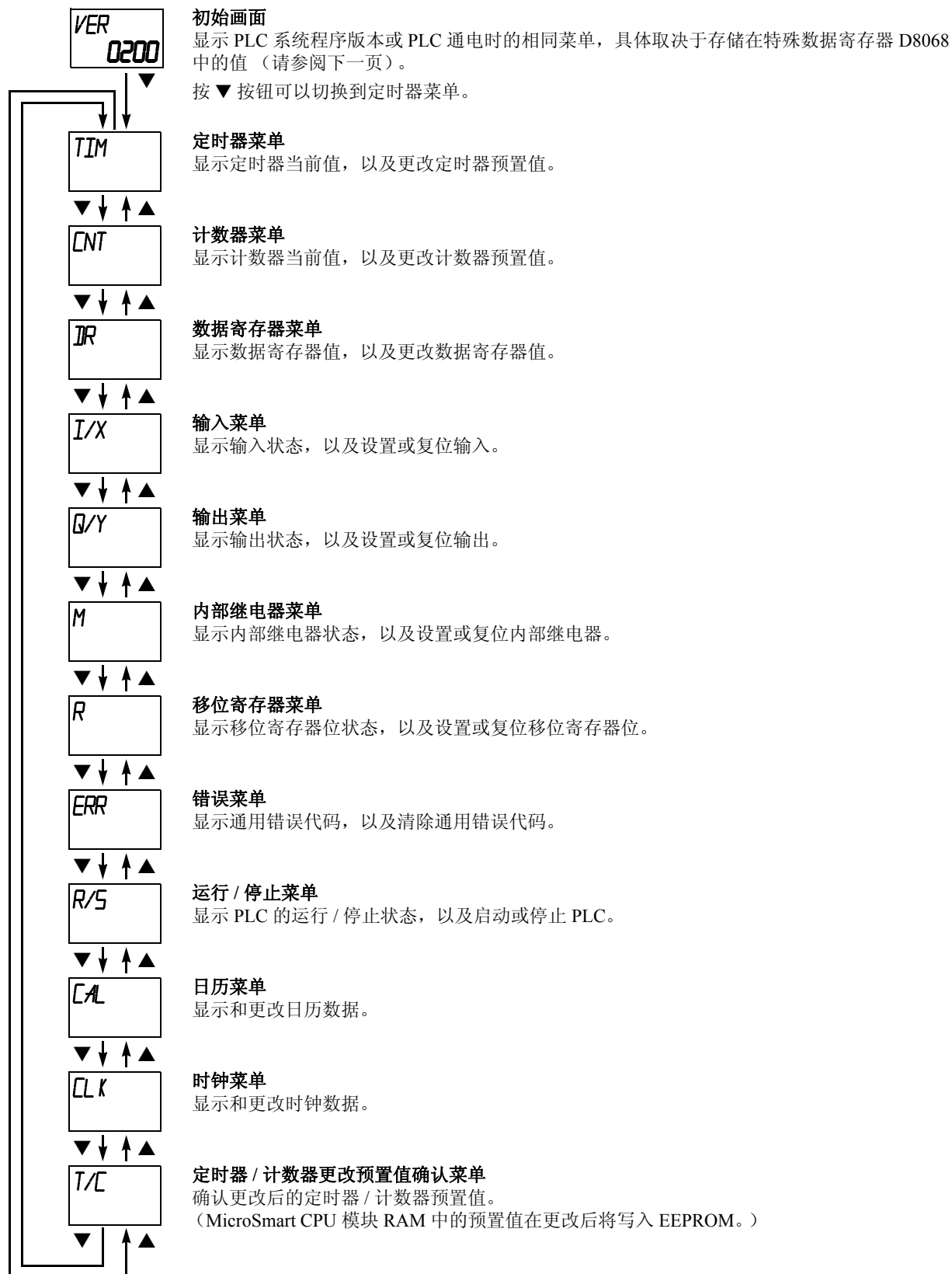
- 请在安装 HMI 模块之后再打开 MicroSmart CPU 模块的电源。如果在 MicroSmart 已通电时安装或取下 HMI 模块，则 HMI 模块可能无法正常工作。
- 如果输入无效的设备或大于 65535 的值，则显示屏将闪烁，作为出错信号。显示错误屏幕时，请按 **ESC** 按钮，并重复正确的按键操作。

5: 特殊功能

通电之后的滚动菜单按键操作

下图显示了通电之后使用 HMI 模块上的 ▼ 和 ▲ 按钮滚动菜单的顺序。

显示菜单屏幕时，按“确定”按钮将进入可在其中选择设备数字和值的每个控制画面。关于每个操作的详细信息，请参阅以下页面。



选择 HMI 模块初始画面

特殊数据寄存器 D8068 在升级后的 CPU 模块上可用，下表显示了这些模块的系统程序版本。关于确认 CPU 模块的系统程序版本的过程，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
系统程序版本	203 或更高	202 或更高	202 或更高	202 或更高	201 或更高

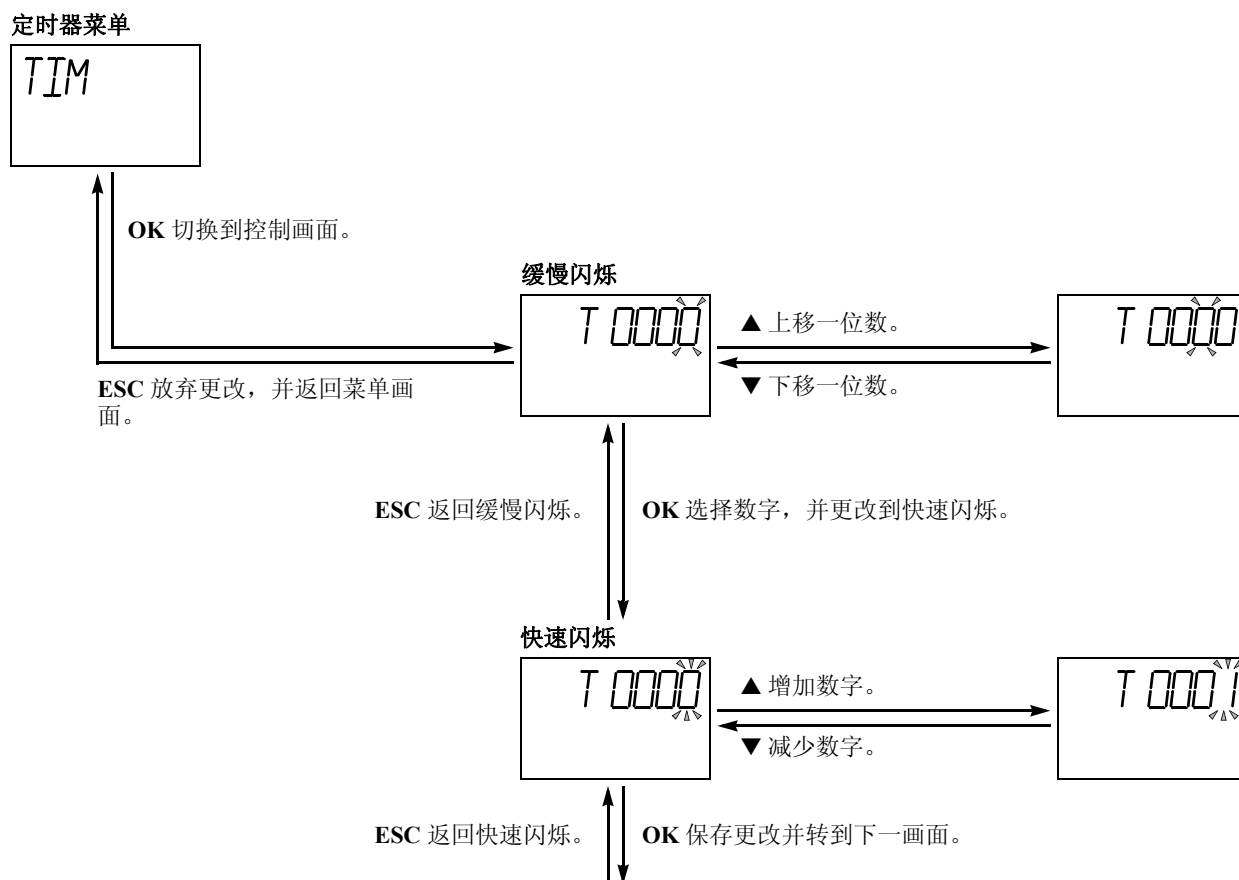
D8068 可以用来选择当 CPU 模块通电时 HMI 模块的初始画面显示内容。

寄存器	值	说明
D8068	0、2 ~ 65535	模式 1: 当 PLC 通电时显示 PLC 程序版本。
	1	模式 2: 显示与 PLC 关闭时相同的菜单。

发生保持数据错误时，不管存储在数据寄存器 D8068 中的值是多少，都将启用模式 1。

选择设备数字的按键操作

显示菜单屏幕时如果按“确定”按钮，屏幕将切换到菜单的控制画面。例如，显示定时器菜单时，如果按 **OK** 按钮，则屏幕会切换到定时器控制画面，在这里可以选择设备数字和值。要查看操作示例，请参阅以下页面。



5: 特殊功能

显示定时器 / 计数器当前值和更改定时器 / 计数器预置值

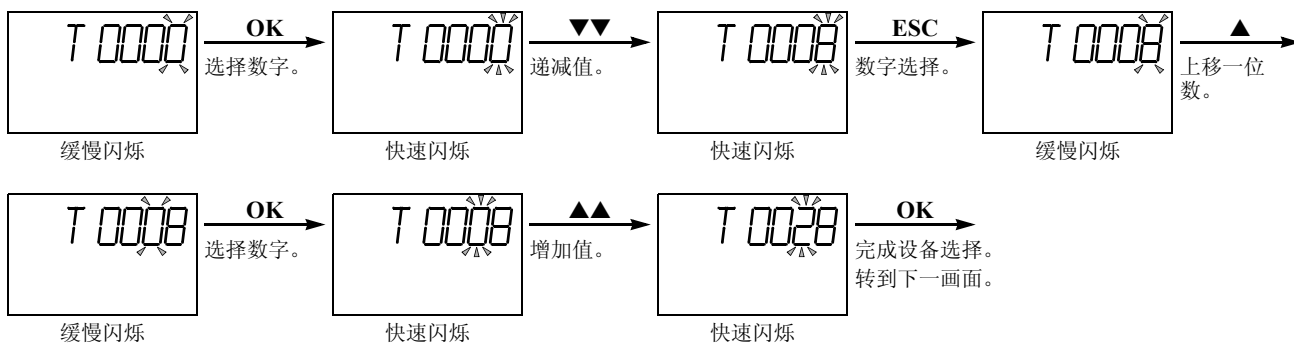
这一节通过一个示例描述了显示定时器当前值和更改定时器预置值的步骤。相同过程应用于计数器当前值和预置值。

示例：将定时器 T28 预置值 820 更改为 900

1. 选择“定时器”菜单。



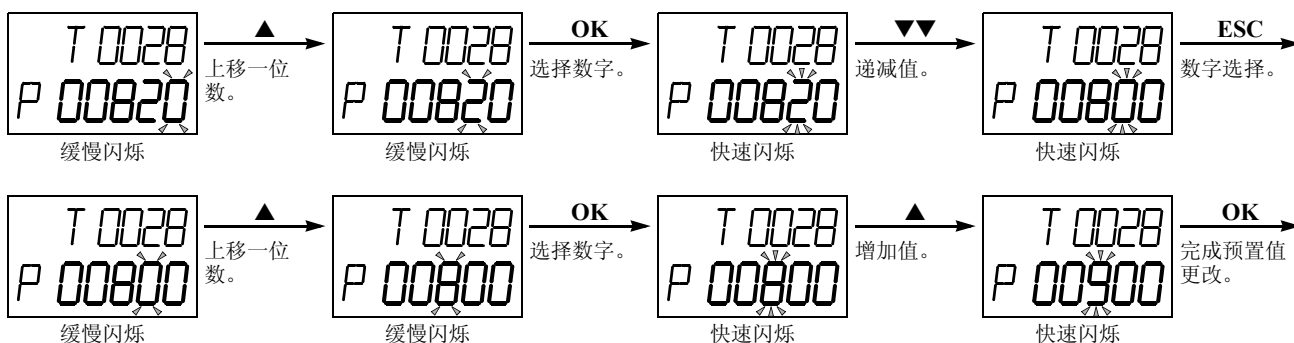
2. 选择设备数字。



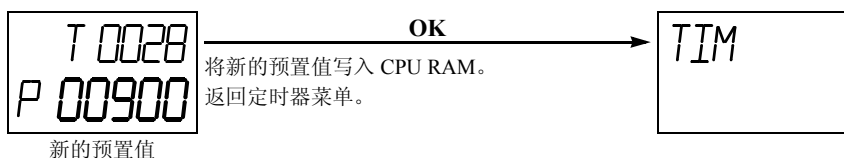
3. 显示所选定时器编号的当前值。



4. 显示所选定时器编号的预置值。按照下面的描述，将预置值更改为 900。



5. 更改后的预置值将无闪烁地显示。将新的预置值写入 CPU 模块 RAM。



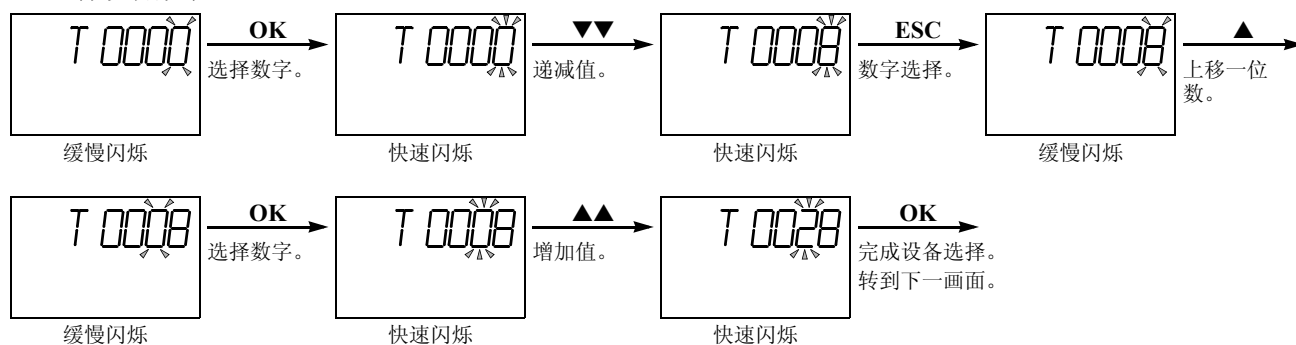
注释：更改后的定时器 / 计数器预置值将存储在 MicroSmart CPU 模块 RAM 中，并在使用后备锂电池的情况下备份 30 天。如果需要，可以使用第 5-37 页中所描述的“定时器 / 计数器更改预置值确认”菜单将更改后的预置值从 MicroSmart CPU 模块 RAM 写入 EEPROM。关于 CPU 模块中的数据传送，请参阅第 7-14 页。

示例：使用数据寄存器指定定时器 T28 预置值时

1. 选择“定时器”菜单。



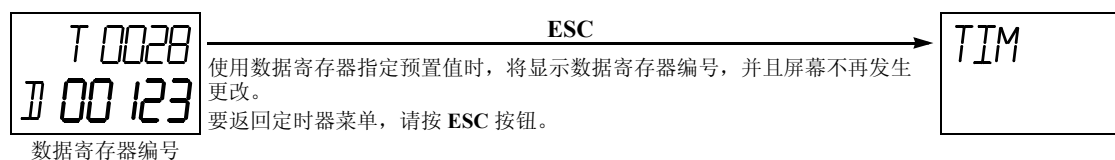
2. 选择设备数字。



3. 显示所选定定时器编号的当前值。



4. 显示被指定为预置值的数据寄存器编号。

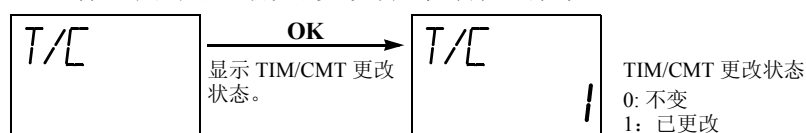


确认更改定时器 / 计数器预置值

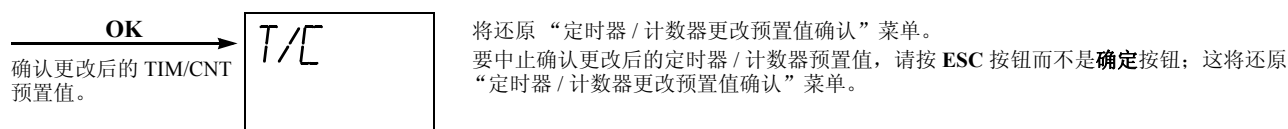
这一节描述如何将更改后的定时器 / 计数器预置值从 MicroSmart CPU 模块 RAM 写入 EEPROM。此操作将立即写入计时器和计数器的更改后预置值。

更改后的定时器 / 计数器预置值存储在 MicroSmart CPU 模块 RAM 中，在使用后备锂电池的情况下将备份 30 天。如果需要，可以按照下面的描述将更改后的预置值写入 MicroSmart CPU 模块 EEPROM。关于 CPU 模块中的数据传送，请参阅第 7-14 页。

1. 选择“定时器 / 计数器更改预置值确认”菜单。



2. 确认更改后的定时器 / 计数器预置值，并将更改从 RAM 写入 EEPROM。



5: 特殊功能

显示和更改数据寄存器值

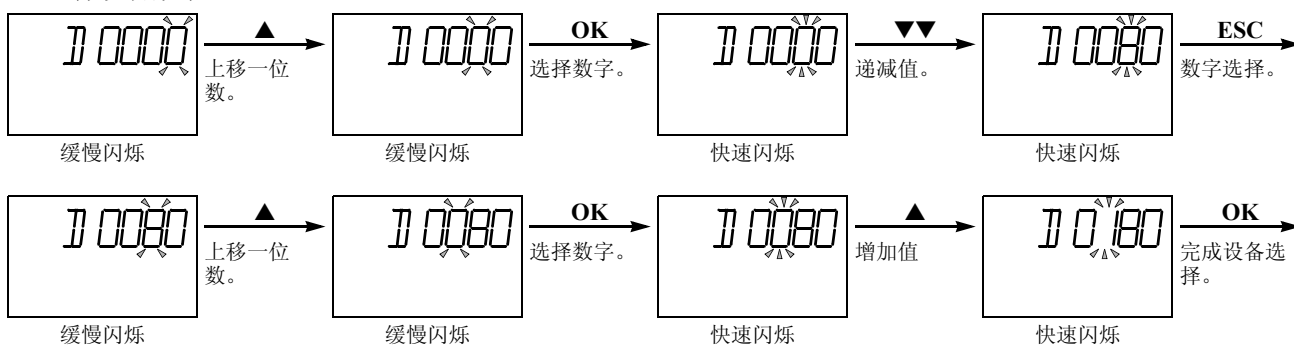
这一节描述显示和更改数据寄存器值的过程。

示例：将数据寄存器 D180 值更改为 1300

1. 选择“数据寄存器”菜单。



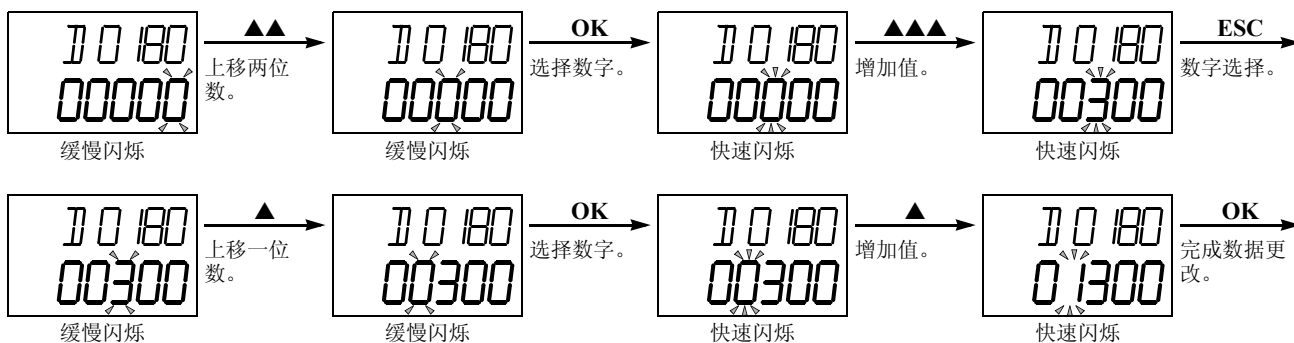
2. 选择设备数字。



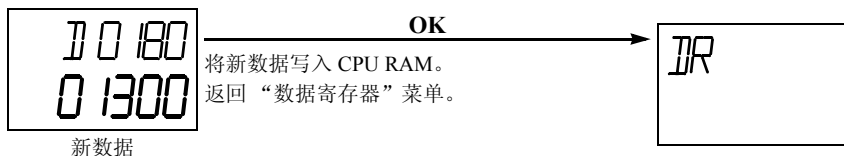
3. 将显示所选数据寄存器编号的数据。



4. 按下面的描述将数据更改为 1300。



5. 更改后的数据将无闪烁地显示。保存更改。



设置和复位设备状态

可以显示位设备状态（例如，输入、输出、内部继电器和移位寄存器位），并且可以使用 MHI 模块设置或复位它们。

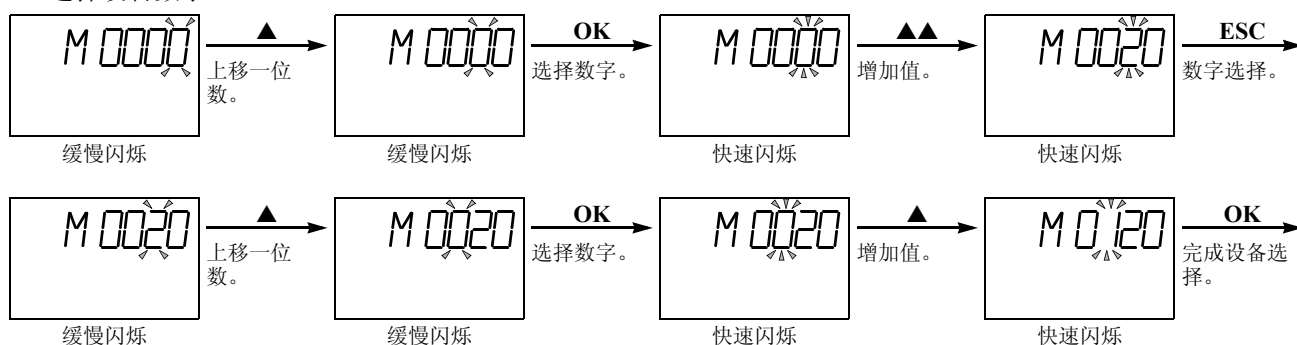
这一节通过一个示例描述如何显示内部继电器状态和设置内部继电器。相同过程应用于输入、输出和移位寄存器位。

示例：设置内部继电器 M120

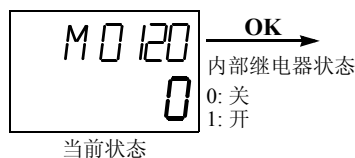
1. 选择“内部继电器”菜单。



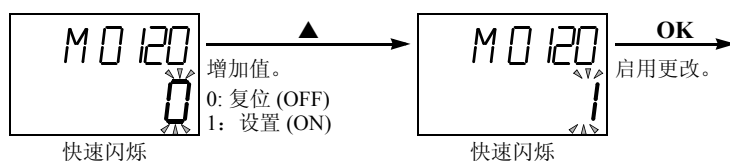
2. 选择设备数字。



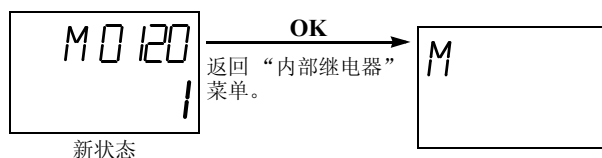
3. 将显示所选内部继电器编号的状态。



4. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮选择 1（设置）或 0（复位）。



5. 更改后的状态将无闪烁地显示。



5: 特殊功能

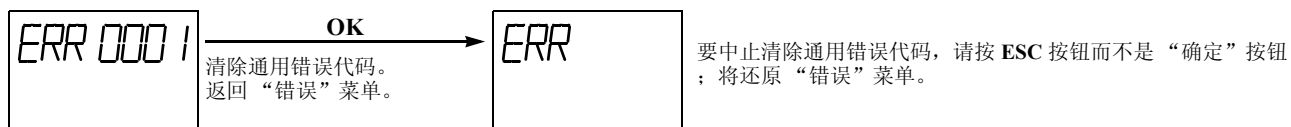
显示和清除错误数据

这一节描述显示通用错误代码和清除通用错误代码的过程。

1. 选择“错误”菜单。



2. 将显示通用错误代码。清除通用错误代码。



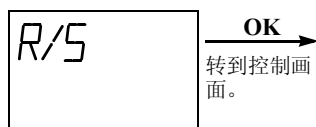
有关通用错误代码的详细信息，请参阅第 29-3 页。

启动和停止 PLC

这一节描述使用 HMI 模块启动和停止 PLC 操作的过程。

注释：下面描述的过程将打开或关闭启动控制特殊内部继电器 M8000，以便启动或停止 PLC 操作。指定停止输入时，无法通过打开或关闭启动控制特殊内部继电器 M8000 来启动或停止 PLC；这种情况下，下面描述的过程无效。请参阅第 4-5 页。

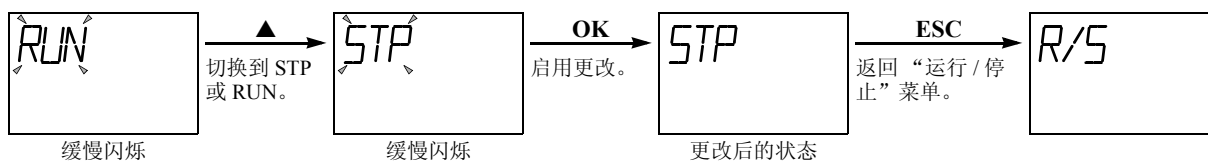
1. 选择“运行/停止”菜单。



2. 将显示 PLC 操作状态。



3. 通过使用 ▲ 或 ▼ 按钮选择 RUN 或 STP，可以分别启动或停止 PLC 操作。



显示和更改日历数据（仅在使用时钟盒时）

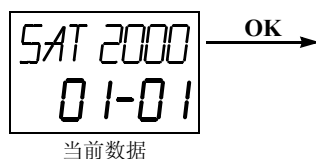
如果在 MicroSmart CPU 模块中安装了可选的时钟盒 (FC4A-PT1)，则可以按照这一节的描述使用 HMI 模块来显示和更改时钟盒的日历数据。

示例：将日历数据从星期六 01/01/2000 更改到星期三 04/04/2001

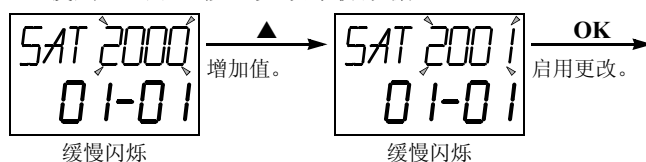
1. 选择“日历”菜单。



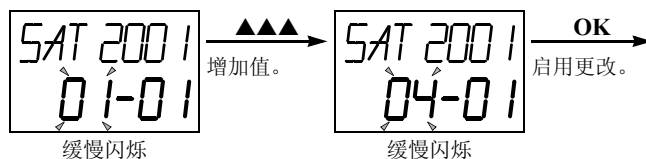
2. 将显示日历数据。



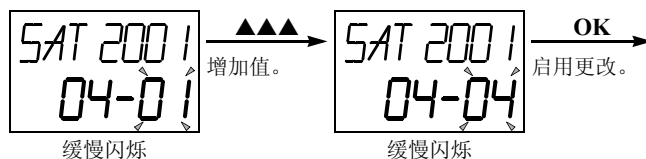
3. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改年份数据。



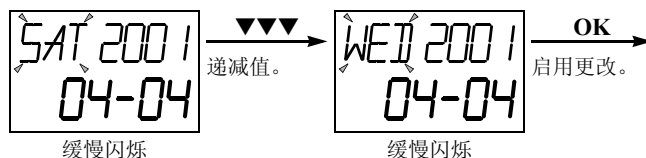
4. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改月份数据。



5. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改日期数据。



6. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改星期数据。



7. 将无闪烁地显示新的日历数据。



5: 特殊功能

显示和更改时钟数据（仅在使用时钟盒时）

如果在 MicroSmart CPU 模块中安装了可选的时钟盒 (FC4A-PT1)，则可以按照这一节的描述使用 HMI 模块来显示和更改时钟盒的时钟数据。

示例：将时钟数据从 12:05 更改为 10:10

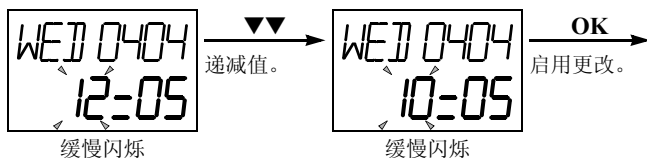
1. 选择“时钟”菜单。



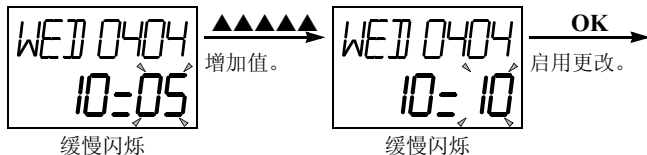
2. 将显示时钟数据。



3. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改小时数据。



4. 使用 ▲ 或 ▼ 按钮更改分钟数据。



5. 新的时钟数据将无闪烁地显示。



扩展数据寄存器

超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 具有扩展数据寄存器 D2000 ~ D7999。这些扩展数据寄存器通常用作普通的数据寄存器，以便在 CPU 模块正在执行用户程序时存储编号数据。此外，可以使用 WindLDR 上的扩展数据寄存器编辑器，将编号数据设置到一组指定的扩展数据寄存器中。用户程序从 WindLDR 下载到 CPU 模块时，扩展数据寄存器的预置值也会下载到 CPU 模块中的 EEPROM。每次 CPU 通电时，存储在 EEPROM 中的扩展数据寄存器的预置值就会加载到 RAM 中，并执行 RAM 中的用户程序。

由于 EEPROM 中的数据可以稳定保存下来，因此扩展数据寄存器的预置值将被半永久地保存，并在每次 CPU 通电时被读取到 RAM 中。当防止特定的编号数据丢失时，则可以使用此功能。此外，使用 WindLDR 上的扩展数据寄存器编辑器，也能很容易地以编号或字符串的形式输入数据寄存器值。

设置 WindLDR

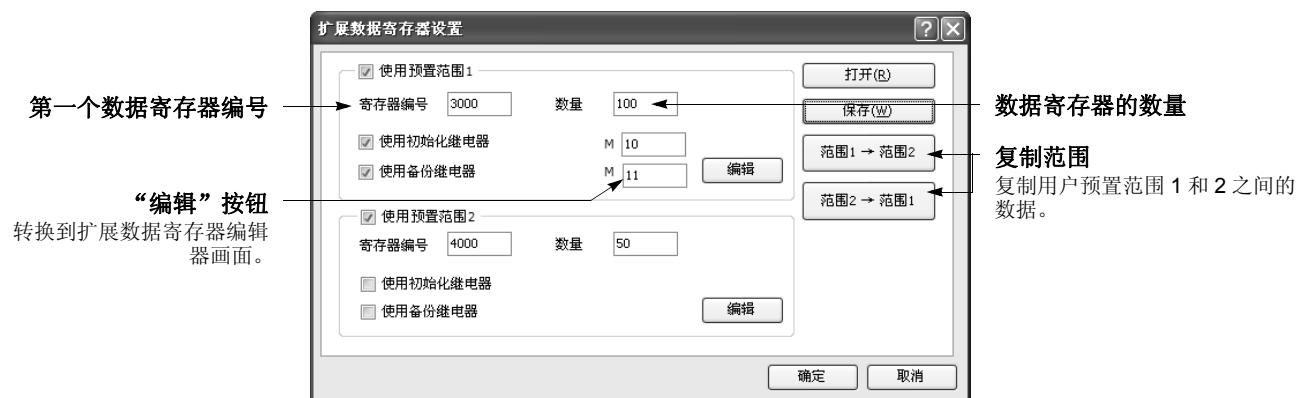
1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 扩展数据寄存器**。

此时显示扩展数据寄存器对话框。



2. 单击该复选框以选择使用预置范围 1 或 2。

在扩展数据寄存器 D2000-D7999 之中，可以为预置数据寄存器指定两个范围。



使用预置范围 1 或 2:

单击复选框，并在 **DR 编号** 框中键入起始数据寄存器编号，并在 **数量** 框中键入用于存储预置值的数据寄存器的数量。

使用初始化继电器:

单击复选框，并指定一个用作初始化继电器的内部继电器编号。在 CPU 已通电时，如果打开初始化继电器，则 EEPROM 中的扩展数据寄存器的预置值将被读取到 RAM 中。

使用备份继电器:

单击复选框，并指定要用作备份继电器的内部继电器编号。当 CPU 已通电时，如果打开备份继电器，则 RAM 中的预置扩展数据寄存器的值将覆盖 EEPROM 中的预置值。

5: 特殊功能

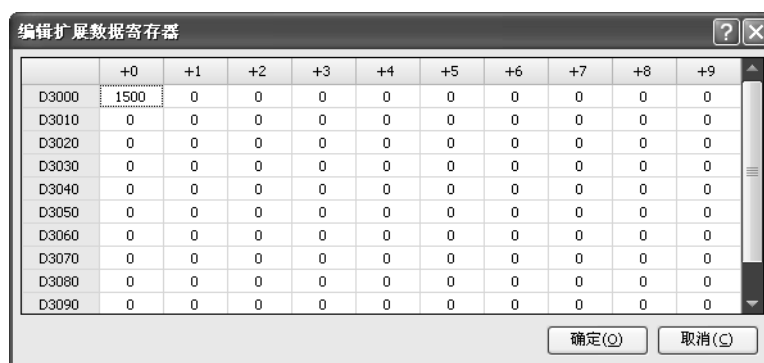
3. 单击**编辑**按钮。将出现“编辑扩展寄存器”画面。



将保留该指定数量的数据寄存器，用于存储“编辑扩展寄存器”屏幕中的预置值。可以以字符串的形式将编号值单独输入这些数据寄存器，或将相同的值填充到连续的数据寄存器中。

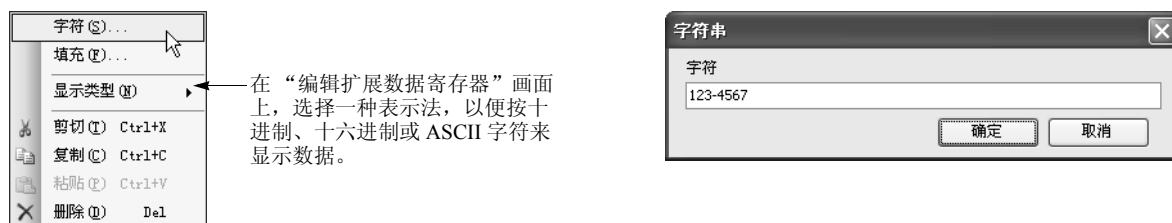
输入单个值

在想要在其中输入编号值的“编辑扩展寄存器”画面中单击数据寄存器编号，并键入值 0 ~ 65535。完成后，单击**确定**以返回“扩展数据寄存器设置”对话框。



输入字符串

在想要输入字符串的“编辑扩展寄存器”画面中，在数据寄存器编号上单击鼠标右键。将出现弹出菜单。在弹出菜单中选择**字符串(S)**，然后将出现“字符串”对话框。键入所需字符，并单击**确定**。输入的字符将成对转换为 ASCII 十进制值，并以所选的数据寄存器编号开始存储在数据寄存器中。



填充相同值

在想要在其中输入编号值的“编辑扩展寄存器”画面上，在数据寄存器编号上单击鼠标右键。将出现弹出菜单。选择弹出菜单中的**填充(E)**，然后将出现“填充”对话框。键入第一个数据寄存器编号、数据寄存器数量和值。完成后，单击**确定**。该值将输入连续的数据寄存器。



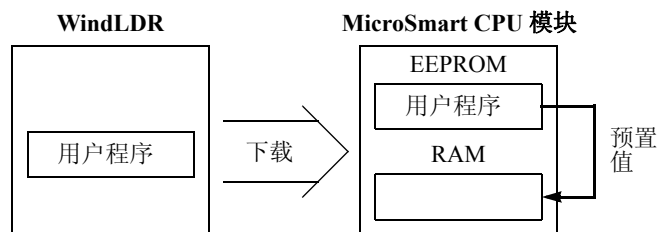
4. 编辑完扩展数据寄存器的预置值之后，请将用户程序下载到 CPU 模块，因为这些设置与用户程序有关。

预置数据寄存器的数据传送

与计时器和计数器的预置值（第 7-14 页）类似，也可以在 RAM 中更改扩展数据寄存器的预置数据，更改后的数据可以被清除，也可以存储在 EEPROM 中。下面描述数据传送。

在通电和用户程序下载时

用户程序下载到 CPU 模块时，预置数据寄存器的数据也将写入到 EEPROM。每次 CPU 通电时，预置数据寄存器的数据就将被读取到 RAM。如果由于高级指令或通过通信而导致扩展数据寄存器的数据已经发生了更改，那么，当 CPU 再次通电时，更改后的数据将被清除，并使用预置数据寄存器的数据进行初始化。

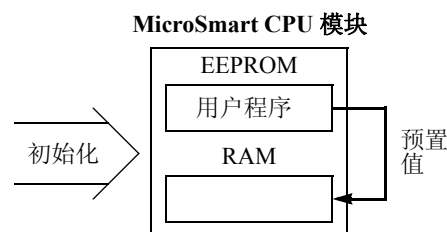


由于扩展数据寄存器 D2000 ~ D7999 都是“保持”类型，所以，当 CPU 通电时，普通数据寄存器中的数据将被保留。

初始化继电器

当被指定为初始化继电器的内部继电器打开时，与 CPU 通电时一样，预置数据寄存器的数据将被读取到 RAM。

初始化完成后，初始化继电器将自动关闭。使用用户程序打开初始化继电器时，请使用 SOTU 或 SOTD 来确保初始化继电器只对一次扫描打开。如果未指定初始化继电器，则无法执行初始化。

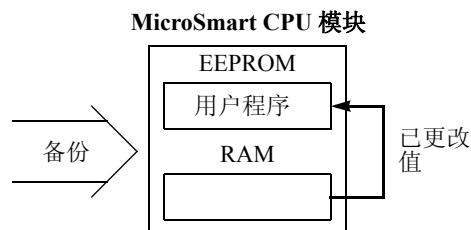


备份继电器

当被指定为备份继电器的内部继电器打开时，与确认更改后的定时器 / 计数器预置值时一样，预置数据寄存器的数据将从 RAM 写入 EEPROM。CPU 再次通电时，新数据将从 EEPROM 被读取到 RAM。用户程序上传到 WindLDR 时，新的数据也会上传到扩展数据寄存器。

备份完成后，备份继电器将自动关闭

。使用用户程序打开备份继电器时，请使用 SOTU 或 SOTD 来确保备份继电器只对一次扫描打开。如果未指定备份继电器，则无法执行备份。



用于扩展数据寄存器的特殊内部继电器

从 RAM 到 EEPROM 中的扩展数据寄存器预置范围 1 或 2 的数据写入操作正在进行时，将分别打开特殊内部继电器 M8026 或 M8027。数据写入完成后，特殊内部继电器将关闭。

使用扩展数据寄存器的注意事项：

- 所有扩展数据寄存器都是“保持”类型，并且无法使用“功能设置”将它们指定为“清除”类型。
- 将扩展数据寄存器指定为高级指令的源或目标设备时，与普通数据寄存器 D0 ~ D1299 相比较，其执行时间将略微增加。
- 已经发生用户程序 RAM 和校验错误时，与 CPU 通电时一样，预置扩展数据寄存器的数据将被读取到 RAM 中。
- 初始化继电器打开时，扫描时间将增加，直到来自 EEPROM 的数据负载能够按从 EEPROM 中读取的每 1000 个数据字需要大约 7 毫秒的速度完成。可以通过以下公式计算数据大小：

$$\text{数据大小 (字)} = 8.5 + \text{预置数据寄存器的数量}$$

- 备份继电器打开时，扫描时间将增加，直到几次扫描的数据写入 EEPROM 的操作能够按每次扫描大约 200 毫秒的速度完成。
- 对 EEPROM 的写入可以重复最多 100,000 次。请尽量减少对 EEPROM 的写入。

6: 设备地址

简介

本章描述可供 MicroSmart 用于编写基本和高级指令的设备地址。还将描述特殊内部继电器和特殊数据寄存器。

在 MicroSmart 的编程中，需要使用输入、输出、内部继电器、定时器、计数器、移位寄存器和数据寄存器等设备。

输入（I）是用于通过输入端来接收输入信号的继电器。

输出（Q）是用于将用户程序的处理结果发送到输出端的继电器。

内部继电器（M）是在 CPU 中使用的继电器，并且不能输出到输出端。

特殊内部继电器（M）是专用于特定功能的内部继电器。

定时器（T）是在用户程序中使用的继电器，有 1 秒、100 毫秒、10 毫秒和 1 毫秒定时器可用。

计数器（C）是在用户程序中使用的继电器，在加计数器和可逆计数器时可用。

移位寄存器（R）是按照脉冲输入移动数据位的寄存器。

数据寄存器（D）是用来存储数据的寄存器。某些数据寄存器专用于特殊功能。

设备地址

可用的 I/O 编号取决于 MicroSmart CPU 模块的类型和 I/O 模块的组合。I/O 模块只能与集成型 CPU 模块中的 24-I/O 型 CPU 模块一起使用。所有超薄型 CPU 模块都可以与 I/O 模块一起使用，以便扩展 I/O 点数。有关 I/O、内部继电器和特殊内部继电器编号的详细信息，请参阅第 6-3 页。

集成型 CPU 模块

设备	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C		FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C		FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	
	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数
输入 (I)	I0 ~ I5	6	I0 ~ I7 I10	9	I0 ~ I7 I10 ~ I15	14
扩展输入 (I)	—	—	—	—	I30 ~ I107	64 (总共 78)
输出 (Q)	Q0 ~ Q3	4	Q0 ~ Q6	7	Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q11	10
扩展输出 (Q)	—	—	—	—	Q30 ~ Q107	64 (总共 74)
内部继电器 (M)	M0 ~ M317	256	M0 ~ M1277	1024	M0 ~ M1277	1024
特殊内部继电器 (M)	M8000 ~ M8157	128	M8000 ~ M8157	128	M8000 ~ M8157	128
移位寄存器 (R)	R0 ~ R63	64	R0 ~ R127	128	R0 ~ R127	128
定时器 (T)	T0 ~ T31	32	T0 ~ T99	100	T0 ~ T99	100
计数器 (C)	C0 ~ C31	32	C0 ~ C99	100	C0 ~ C99	100
数据寄存器 (D)	D0 ~ D399	400	D0 ~ D1299	1300	D0 ~ D1299	1300
特殊数据寄存器 (D)	D8000 ~ D8099	100	D8000 ~ D8199	200	D8000 ~ D8199	200

注释:

- 输入、输出、内部继电器和特殊内部继电器设备编号的最低有效数是一个八进制数（0 ~ 7）。高位数则是十进制数字。
- 扩展输入和输出的设备地址分别以 I30 和 Q30 开始。
- 注意，在 CPU 模块和扩展 I/O 模块之间，输入和输出设备地址是不连续的。
- 24-I/O 型 CPU 模块（FC4A-C24R2 和 FC4A-C24R2C）可以添加最多 64 个 I/O 点，并且总共可以使用最多 88 个输入和输出点。

6: 设备地址

超薄型 CPU 模块

设备	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3		FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1		FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	
	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数
输入 (I)	I0 ~ I7 I10 ~ I13	12	I0 ~ I7 I10 ~ I13	12	I0 ~ I7 I10 ~ I17 I20 ~ I27	24
扩展输入 (I)	I30 ~ I187	128 (总共 140)	I3 0 ~ I307	224 (总共 236)	I30 ~ I307	224 (总共 248)
输出 (Q)	Q0 ~ Q7	8	Q0 ~ Q7	8	Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q17	16
扩展输出 (Q)	Q30 ~ Q187	128 (总共 136)	Q30 ~ Q307	224 (总共 232)	Q30 ~ Q307	224 (总共 240)
内部继电器 (M)	M0 ~ M1277	1024	M0 ~ M1277	1024	M0 ~ M1277	1024
AS-Interface 内部继电器 (M)	—	—	M1300 ~ M1997	560	M1300 ~ M1997	560
特殊内部继电器 (M)	M8000 ~ M8157	128	M8000 ~ M8157	128	M8000 ~ M8157	128
移位寄存器 (R)	R0 ~ R127	128	R0 ~ R127	128	R0 ~ R127	128
定时器 (T)	T0 ~ T99	100	T0 ~ T99	100	T0 ~ T99	100
计数器 (C)	C0 ~ C99	100	C0 ~ C99	100	C0 ~ C99	100
数据寄存器 (D)	D0 ~ D1299	1300	D0 ~ D1299	1300	D0 ~ D1299	1300
AS-Interface 数据寄存器 (D)	—	—	D1700 ~ D1999	300	D1700 ~ D1999	300
扩展数据寄存器 (D)	—	—	D2000 ~ D7999	6000	D2000 ~ D7999	6000
特殊数据寄存器 (D)	D8000 ~ D8199	200	D8000 ~ D8199	200	D8000 ~ D8199	200

注释:

- 输入、输出、内部继电器和特殊内部继电器设备编号的最低有效数是一个八进制数 (0 ~ 7)。高位数则是十进制数字。
- 扩展输入和输出的设备地址分别以 I30 和 Q30 开始。
- 注意, 在 CPU 模块和扩展 I/O 模块之间, 输入和输出设备地址是不连续的。
- 在所有超薄型 CPU 模块上, 最多可以安装 7 个扩展 I/O 模块。最大 I/O 点数取决于 CPU 模块类型, 下面将对此进行描述。
- 20-I/O 型 CPU 模块 (FC4A-D20K3 和 FC4A-D20S3) 可以添加最多 128 个 I/O 点, 并且总共可以使用最多 148 个输入和输出点。
- 20-I/O 继电器输出类型 CPU 模块 (FC4A-D20RK1 和 FC4A-D20RS1) 可以添加最多 224 个 I/O 点, 并且总共可以使用最多 244 个输入和输出点。
- 40-I/O 型 CPU 模块 (FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3) 可以添加最多 224 个 I/O 点, 并且总共可以使用最多 264 个输入和输出点。
- 超薄型 CPU 模块中有四个模块 (FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3) (其系统版本)。为 201 和更高版本) 可以使用 AS-Interface 主模块, 并且有附加的内部继电器和数据寄存器用于 AS-Interface 通信。使用 WindLDR 版本 4.20 或更高版本可以对 AS-Interface 设备进行编程。有关 AS-Interface 通信的详细信息, 请参阅 AS-Interface 主模块用户手册。
- 不连接 AS-Interface 主模块时, 这些 AS-Interface 设备可以用于基本和高级的指令, 比如普通内部继电器和数据寄存器。注意, 不能在 WindLDR 的“功能设置”对话框中为保持或删除设备指定这些设备。此外, 维护通信协议的清除设备数据命令和指定的复位输入对这些 AS-Interface 设备无效。在通电时或复位输入打开时, 这些 AS-Interface 设备的状态将保持不变, 但会在发生保持数据错误时被清除。

I/O、内部继电器和特殊内部继电器设备地址

设备	设备地址	CPU 模块
输入 (I)	I0 ~ I5	FC4A-C10R2/C
	I0 ~ I7 I10	FC4A-C16R2/C
	I0 ~ I7 I10 ~ I15 I30 ~ I37 I40 ~ I47 I50 ~ I57 I60 ~ I67 I70 ~ I77 I80 ~ I87 I90 ~ I97 I100 ~ I107	FC4A-C24R2/C
	I0 ~ I7 I10 ~ I13 I30 ~ I37 I40 ~ I47 I50 ~ I57 I60 ~ I67 I70 ~ I77 I80 ~ I87 I90 ~ I97 I100 ~ I107 I110 ~ I117 I120 ~ I127 I130 ~ I137 I140 ~ I147 I150 ~ I157 I160 ~ I167 I170 ~ I177 I180 ~ I187	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
	I0 ~ I7 I10 ~ I13 I30 ~ I37 I40 ~ I47 I50 ~ I57 I60 ~ I67 I70 ~ I77 I80 ~ I87 I90 ~ I97 I100 ~ I107 I110 ~ I117 I120 ~ I127 I130 ~ I137 I140 ~ I147 I150 ~ I157 I160 ~ I167 I170 ~ I177 I180 ~ I187 I190 ~ I197 I200 ~ I207 I210 ~ I217 I220 ~ I227 I230 ~ I237 I240 ~ I247 I250 ~ I257 I260 ~ I267 I270 ~ I277 I280 ~ I287 I290 ~ I297 I300 ~ I307	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1
	I0 ~ I7 I10 ~ I17 I20 ~ I27 I30 ~ I37 I40 ~ I47 I50 ~ I57 I60 ~ I67 I70 ~ I77 I80 ~ I87 I90 ~ I97 I100 ~ I107 I110 ~ I117 I120 ~ I127 I130 ~ I137 I140 ~ I147 I150 ~ I157 I160 ~ I167 I170 ~ I177 I180 ~ I187 I190 ~ I197 I200 ~ I207 I210 ~ I217 I220 ~ I227 I230 ~ I237 I240 ~ I247 I250 ~ I257 I260 ~ I267 I270 ~ I277 I280 ~ I287 I290 ~ I297 I300 ~ I307	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
	Q0 ~ Q3	FC4A-C10R2/C
	Q0 ~ Q6	FC4A-C16R2/C
	Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q11 Q30 ~ Q37 Q40 ~ Q47 Q50 ~ Q57 Q60 ~ Q67 Q70 ~ Q77 Q80 ~ Q87 Q90 ~ Q97 Q100 ~ Q107	FC4A-C24R2/C
	Q0 ~ Q7 Q30 ~ Q37 Q40 ~ Q47 Q50 ~ Q57 Q60 ~ Q67 Q70 ~ Q77 Q80 ~ Q87 Q90 ~ Q97 Q100 ~ Q107 Q110 ~ Q117 Q120 ~ Q127 Q130 ~ Q137 Q140 ~ Q147 Q150 ~ Q157 Q160 ~ Q167 Q170 ~ Q177 Q180 ~ Q187	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
Q0 ~ Q7 Q30 ~ Q37 Q40 ~ Q47 Q50 ~ Q57 Q60 ~ Q67 Q70 ~ Q77 Q80 ~ Q87 Q90 ~ Q97 Q100 ~ Q107 Q110 ~ Q117 Q120 ~ Q127 Q130 ~ Q137 Q140 ~ Q147 Q150 ~ Q157 Q160 ~ Q167 Q170 ~ Q177 Q180 ~ Q187 Q190 ~ Q197 Q200 ~ Q207 Q210 ~ Q217 Q220 ~ Q227 Q230 ~ Q237 Q240 ~ Q247 Q250 ~ Q257 Q260 ~ Q267 Q270 ~ Q277 Q280 ~ Q287 Q290 ~ Q297 Q300 ~ Q307	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	
Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q17 Q30 ~ Q37 Q40 ~ Q47 Q50 ~ Q57 Q60 ~ Q67 Q70 ~ Q77 Q80 ~ Q87 Q90 ~ Q97 Q100 ~ Q107 Q110 ~ Q117 Q120 ~ Q127 Q130 ~ Q137 Q140 ~ Q147 Q150 ~ Q157 Q160 ~ Q167 Q170 ~ Q177 Q180 ~ Q187 Q190 ~ Q197 Q200 ~ Q207 Q210 ~ Q217 Q220 ~ Q227 Q230 ~ Q237 Q240 ~ Q247 Q250 ~ Q257 Q260 ~ Q267 Q270 ~ Q277 Q280 ~ Q287 Q290 ~ Q297 Q300 ~ Q307	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	

6: 设备地址

设备	设备地址	CPU 模块
内部继电器 (M)	M0 ~ M7 M10 ~ M17 M20 ~ M27 M30 ~ M37 M40 ~ M47 M50 ~ M57 M60 ~ M67 M70 ~ M77 M80 ~ M87 M90 ~ M97 M100 ~ M107 M110 ~ M117 M120 ~ M127 M130 ~ M137 M140 ~ M147 M150 ~ M157 M160 ~ M167 M170 ~ M177 M180 ~ M187 M190 ~ M197 M200 ~ M207 M210 ~ M217 M220 ~ M227 M230 ~ M237 M240 ~ M247 M250 ~ M257 M260 ~ M267 M270 ~ M277 M280 ~ M287 M290 ~ M297 M300 ~ M307 M310 ~ M317	所有类型
	M320 ~ M327 M330 ~ M337 M340 ~ M347 M350 ~ M357 M360 ~ M367 M370 ~ M377 M380 ~ M387 M390 ~ M397 M400 ~ M407 M410 ~ M417 M420 ~ M427 M430 ~ M437 M440 ~ M447 M450 ~ M457 M460 ~ M467 M470 ~ M477 M480 ~ M487 M490 ~ M497 M500 ~ M507 M510 ~ M517 M520 ~ M527 M530 ~ M537 M540 ~ M547 M550 ~ M557 M560 ~ M567 M570 ~ M577 M580 ~ M587 M590 ~ M597 M600 ~ M607 M610 ~ M617 M620 ~ M627 M630 ~ M637 M640 ~ M647 M650 ~ M657 M660 ~ M667 M670 ~ M677 M680 ~ M687 M690 ~ M697 M700 ~ M707 M710 ~ M717 M720 ~ M727 M730 ~ M737 M740 ~ M747 M750 ~ M757 M760 ~ M767 M770 ~ M777 M780 ~ M787 M790 ~ M797 M800 ~ M807 M810 ~ M817 M820 ~ M827 M830 ~ M837 M840 ~ M847 M850 ~ M857 M860 ~ M867 M870 ~ M877 M880 ~ M887 M890 ~ M897 M900 ~ M907 M910 ~ M917 M920 ~ M927 M930 ~ M937 M940 ~ M947 M950 ~ M957 M960 ~ M967 M970 ~ M977 M980 ~ M987 M990 ~ M997 M1000 ~ M1007M1010 ~ M1017M1020 ~ M1027M1030 ~ M1037 M1040 ~ M1047M1050 ~ M1057M1060 ~ M1067M1070 ~ M1077 M1080 ~ M1087M1090 ~ M1097M1100 ~ M1107M1110 ~ M1117 M1120 ~ M1127M1130 ~ M1137M1140 ~ M1147M1150 ~ M1157 M1160 ~ M1167M1170 ~ M1177M1180 ~ M1187M1190 ~ M1197 M1200 ~ M1207M1210 ~ M1217M1220 ~ M1227M1230 ~ M1237 M1240 ~ M1247M1250 ~ M1257M1260 ~ M1267M1270 ~ M1277	除 FC4A-C10R2/C 以外的所有类型
特殊内部继电器 (M)	M8000 ~ M8007M8010 ~ M8017M8020 ~ M8027M8030 ~ M8037 M8040 ~ M8047M8050 ~ M8057M8060 ~ M8067M8070 ~ M8077	所有类型
M8080 ~ M8157 (用于只读)	M8080 ~ M8087M8090 ~ M8097M8100 ~ M8107M8110 ~ M8117 M8120 ~ M8127M8130 ~ M8137M8140 ~ M8147M8150 ~ M8157	

END 刷新型模拟量 I/O 模块设备地址

模拟量 I/O 模块编号	模拟量输入频道 0	模拟量输入频道 1	模拟量输出	保留
1	D760-D765	D766-D771	D772-D777	D778、D779
2	D780-D785	D786-D791	D792-D797	D798、D799
3	D800-D805	D806-D811	D812-D817	D818、D819
4	D820-D825	D826-D831	D832-D837	D838、D839
5	D840-D845	D846-D851	D852-D857	D858、D859
6	D860-D865	D866-D871	D872-D877	D878、D879
7	D880-D885	D886-D891	D892-D897	D898、D899

注释：每个模拟量 I/O 模块可使用 20 个数据寄存器。当没有连接模拟量模块时，相应的数据寄存器不能作为普通数据寄存器使用。

AS-Interface 主机模块的设备地址

MicroSmart CPU 模块		AS-Interface 主机模块 EEPROM
设备	设备地址	AS-Interface 对象
AS-Interface 内部继电器	M1300-M1617	数字量输入 (IDI)
	M1620-M1937	数字量输出 (ODI)
	M1940-M1997	状态信息
AS-Interface 数据寄存器	D1700-D1731	模拟量输入
	D1732-D1763	模拟量输出
	D1764-D1767	工作从机列表 (LAS)
	D1768-D1771	已检从机列表 (LDS)
	D1772-D1775	外部故障从机列表 (LPF)
	D1776-D1779	预定从机列表 (LPS)
	D1780-D1811	设置数据图像 A (CDI)
	D1812-D1843	设置数据图像 B (CDI)
	D1844-D1875	固定设置数据 A (PCD)
	D1876-D1907	固定设置数据 B (PCD)
	D1908-D1923	参数图像 (PI)
	D1924-D1939	固定参数 (PP)
	D1940	从机 0 ID1 代码
	D1941-D1945	ASI 命令说明
	D1946-D1999	-(保留)-

注释：AS-Interface 主机模块 1 可使用上面所示的内部继电器和数据寄存器。当没有连接 AS-Interface 主机模块时，这些内部继电器和数据寄存器可当作普通内部继电器和数据寄存器使用。

6: 设备地址

数据连接主机站的设备地址

从机站编号	设备地址		
	传输数据 到从机站	接收数据 从从机站	数据连接 通信错误
从机站 1	D900 ~ D905	D906 ~ D911	D8069
从机站 2	D912 ~ D917	D918 ~ D923	D8070
从机站 3	D924 ~ D929	D930 ~ D935	D8071
从机站 4	D936 ~ D941	D942 ~ D947	D8072
从机站 5	D948 ~ D953	D954 ~ D959	D8073
从机站 6	D960 ~ D965	D966 ~ D971	D8074
从机站 7	D972 ~ D977	D978 ~ D983	D8075
从机站 8	D984 ~ D989	D990 ~ D995	D8076
从机站 9	D996 ~ D1001	D1002 ~ D1007	D8077
从机站 10	D1008 ~ D1013	D1014 ~ D1019	D8078
从机站 11	D1020 ~ D1025	D1026 ~ D1031	D8079
从机站 12	D1032 ~ D1037	D1038 ~ D1043	D8080
从机站 13	D1044 ~ D1049	D1050 ~ D1055	D8081
从机站 14	D1056 ~ D1061	D1062 ~ D1067	D8082
从机站 15	D1068 ~ D1073	D1074 ~ D1079	D8083
从机站 16	D1080 ~ D1085	D1086 ~ D1091	D8084
从机站 17	D1092 ~ D1097	D1098 ~ D1103	D8085
从机站 18	D1104 ~ D1109	D1110 ~ D1115	D8086
从机站 19	D1116 ~ D1121	D1122 ~ D1127	D8087
从机站 20	D1128 ~ D1133	D1134 ~ D1139	D8088
从机站 21	D1140 ~ D1145	D1146 ~ D1151	D8089
从机站 22	D1152 ~ D1157	D1158 ~ D1163	D8090
从机站 23	D1164 ~ D1169	D1170 ~ D1175	D8091
从机站 24	D1176 ~ D1181	D1182 ~ D1187	D8092
从机站 25	D1188 ~ D1193	D1194 ~ D1199	D8093
从机站 26	D1200 ~ D1205	D1206 ~ D1211	D8094
从机站 27	D1212 ~ D1217	D1218 ~ D1223	D8095
从机站 28	D1224 ~ D1229	D1230 ~ D1235	D8096
从机站 29	D1236 ~ D1241	D1242 ~ D1247	D8097
从机站 30	D1248 ~ D1253	D1254 ~ D1259	D8098
从机站 31	D1260 ~ D1265	D1266 ~ D1271	D8099

注释：没有连接任何从机站时，则可以将分配给该空闲从机站的主机站数据寄存器用作普通数据寄存器。

数据连接从机站的设备地址

数据	设备地址		
	传输数据 到主机站	接收数据 从主机站	数据连接 通信错误
从机站数据	D900 ~ D905	D906 ~ D911	D8069

注释：可以将从机站数据寄存器 D912 ~ D1271 和 D8070 ~ D8099 用作普通数据寄存器。

特殊内部继电器

特殊内部继电器 M8000 ~ M8077 是用于控制 CPU 运行和通信的读 / 写内部继电器。特殊内部继电器 M8080 ~ M8157 是只读的内部继电器，主要用于指示 CPU 状态。所有特殊内部继电器都不能用作高级指令的目标。

内部继电器 M300 ~ M315 用于读取 IOREF（I/O 刷新）指令的输入设备状态。



注意

• 请勿更改保留的特殊内部继电器，否则 MicroSmart 不能正常工作。

特殊内部继电器设备地址（读 / 写）

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭
M8000	开始控制	保持	保持
M8001	1 秒时钟复位	清除	清除
M8002	所有输出关闭	清除	清除
M8003	进位（Cy）或借位（Bw）	清除	清除
M8004	用户程序执行错误	清除	清除
M8005	数据连接通信错误	保持	清除
M8006	数据连接通信禁止标记（主机站）	保持	保持
M8007	数据连接通信初始化标记（主机站） 数据连接通信停止标记（从机站）	清除	清除
M8010	状态 LED	动作	清除
M8011	HMI 写入禁止标记	保持	清除
M8012	HMI 操作禁止标记	保持	清除
M8013	日历 / 时钟数据写入 / 调整错误标记	动作	清除
M8014	日历 / 时钟数据读取错误标记	动作	清除
M8015	日历 / 时钟数据读取禁止标记	保持	清除
M8016	日历数据写入标记	动作	清除
M8017	时钟数据写入标记	动作	清除
M8020	日历 / 时钟数据写入标记	动作	清除
M8021	时钟数据调整标记	动作	清除
M8022	用户通信接收指令取消标记（端口 1）	清除	清除
M8023	用户通信接收指令取消标记（端口 2）	清除	清除
M8024	BMOV/WSFT 执行标记	保持	保持
M8025	CPU 停止时维持输出	保持	清除
M8026	扩展数据寄存器数据写入标记（预置范围 1）	动作	保持
M8027	扩展数据寄存器数据写入标记（预置范围 2）	动作	保持
M8030	高速计数器 1（I0 ~ I2）比较输出复位	清除	清除
M8031	高速计数器 1（I0 ~ I2）门输入	保持	清除
M8032	高速计数器 1（I0 ~ I2）复位输入	保持	清除
M8033	—保留—	—	—
M8034	高速计数器 2（I3）比较输出复位	清除	清除
M8035	高速计数器 2（I3）门输入	保持	清除
M8036	高速计数器 2（I3）复位输入	保持	清除
M8037	—保留—	—	—
M8040	高速计数器 3（I4）比较输出复位	清除	清除
M8041	高速计数器 3（I4）门输入	保持	清除
M8042	高速计数器 3（I4）复位输入	保持	清除
M8043	—保留—	—	—
M8044	高速计数器 4（I5 ~ I7）比较输出复位	清除	清除

6: 设备地址

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭
M8045	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 门输入	保持	清除
M8046	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 复位输入	保持	清除
M8047	—保留—	—	—
M8050	调制解调器模式 (发送): 初始化字符串开始	保持	保持
M8051	调制解调器模式 (发送): ATZ 开始	保持	保持
M8052	调制解调器模式 (发送): 拨号开始	保持	保持
M8053	调制解调器模式 (断开): 断开线缆开始	保持	保持
M8054	调制解调器模式 (通用命令): AT 命令开始	保持	保持
M8055	调制解调器模式 (接收): 初始化字符串开始	保持	保持
M8056	调制解调器模式 (接收): ATZ 开始	保持	保持
M8057	调制解调器模式 AT 命令执行	保持	清除
M8060	调制解调器模式 (发送): 初始化字符串完了	保持	清除
M8061	调制解调器模式 (发送): ATZ 完成	保持	清除
M8062	调制解调器模式 (发送): 拨号完成	保持	清除
M8063	调制解调器模式 (断开): 断开线缆完成	保持	清除
M8064	调制解调器模式 (通用命令): AT 命令完成	保持	清除
M8065	调制解调器模式 (接收): 初始化字符串完了	保持	清除
M8066	调制解调器模式 (接收): ATZ 完成	保持	清除
M8067	调制解调器模式动作状态	保持	清除
M8070	调制解调器模式 (发送): 初始化字符串故障	保持	清除
M8071	调制解调器模式 (发送): ATZ 故障	保持	清除
M8072	调制解调器模式 (发送): 拨号故障	保持	清除
M8073	调制解调器模式 (断开): 断开线缆故障	保持	清除
M8074	调制解调器模式 (通用命令): AT 命令故障	保持	清除
M8075	调制解调器模式 (接收): 初始化字符串故障	保持	清除
M8076	调制解调器模式 (接收): ATZ 故障	保持	清除
M8077	调制解调器模式线缆连接状态	保持	清除

特殊内部继电器设备地址 (只读)

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭
M8080	数据连接从机站 1 通信完了继电器 (主机站) 数据连接通信完了继电器 (从机站)	动作	清除
M8081	数据连接从机站 2 通信完了继电器	动作	清除
M8082	数据连接从机站 3 通信完了继电器	动作	清除
M8083	数据连接从机站 4 通信完了继电器	动作	清除
M8084	数据连接从机站 5 通信完了继电器	动作	清除
M8085	数据连接从机站 6 通信完了继电器	动作	清除
M8086	数据连接从机站 7 通信完了继电器	动作	清除
M8087	数据连接从机站 8 通信完了继电器	动作	清除
M8090	数据连接从机站 9 通信完了继电器	动作	清除
M8091	数据连接从机站 10 通信完了继电器	动作	清除
M8092	数据连接从机站 11 通信完了继电器	动作	清除
M8093	数据连接从机站 12 通信完了继电器	动作	清除
M8094	数据连接从机站 13 通信完了继电器	动作	清除
M8095	数据连接从机站 14 通信完了继电器	动作	清除
M8096	数据连接从机站 15 通信完了继电器	动作	清除
M8097	数据连接从机站 16 通信完了继电器	动作	清除

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭
M8100	数据连接从机站 17 通信完了继电器	动作	清除
M8101	数据连接从机站 18 通信完了继电器	动作	清除
M8102	数据连接从机站 19 通信完了继电器	动作	清除
M8103	数据连接从机站 20 通信完了继电器	动作	清除
M8104	数据连接从机站 21 通信完了继电器	动作	清除
M8105	数据连接从机站 22 通信完了继电器	动作	清除
M8106	数据连接从机站 23 通信完了继电器	动作	清除
M8107	数据连接从机站 24 通信完了继电器	动作	清除
M8110	数据连接从机站 25 通信完了继电器	动作	清除
M8111	数据连接从机站 26 通信完了继电器	动作	清除
M8112	数据连接从机站 27 通信完了继电器	动作	清除
M8113	数据连接从机站 28 通信完了继电器	动作	清除
M8114	数据连接从机站 29 通信完了继电器	动作	清除
M8115	数据连接从机站 30 通信完了继电器	动作	清除
M8116	数据连接从机站 31 通信完了继电器	动作	清除
M8117	数据连接所有从机站通信完了继电器	动作	清除
M8120	初始化脉冲	清除	清除
M8121	1 秒时钟	动作	清除
M8122	100 毫秒时钟	动作	清除
M8123	10 毫秒时钟	动作	清除
M8124	定时器 / 计数器预置值已更改	保持	保持
M8125	运行中输出	清除	清除
M8126	运行时程序下载完成	清除	清除
M8127	—保留—	—	—
M8130	高速计数器 1 (I0 ~ I2) 复位状态	保持	清除
M8131	高速计数器 1 (I0 ~ I2) 当前值上溢出 (双相) 高速计数器 1 (I0 ~ I2) 比较打开状态 (单相)	保持	清除
M8132	高速计数器 1 (I0 ~ I2) 当前值下溢出	保持	清除
M8133	高速计数器 2 (I3) 比较打开状态	保持	清除
M8134	高速计数器 3 (I4) 比较打开状态	保持	清除
M8135	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 复位状态	保持	清除
M8136	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 当前值上溢出 (双相) 高速计数器 4 (I5 ~ I7) 比较打开状态 (单相)	保持	清除
M8137	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 当前值下溢出	保持	清除
M8140	中断输入 I2 状态	清除	清除
M8141	中断输入 I3 状态	清除	清除
M8142	中断输入 I4 状态	清除	清除
M8143	中断输入 I5 状态	清除	清除
M8144	定时器中断状态	清除	清除
M8145~M8147	—保留—	—	—
M8150	比较结果大于	保持	清除
M8151	比较结果小于	保持	清除
M8152	比较结果等于	保持	清除
M8153	—保留—	—	—
M8154	捕捉输入 I2 开 / 关状态	保持	清除
M8155	捕捉输入 I3 开 / 关状态	保持	清除
M8156	捕捉输入 I4 开 / 关状态	保持	清除
M8157	捕捉输入 I5 开 / 关状态	保持	清除

6: 设备地址

M8000 开始控制

M8000 用来控制 CPU 的动作。CPU 正在运行时，如果 M8000 关闭则 CPU 将停止动作。使用 WindLDR “联机”菜单，可以打开或关闭 M8000。指定了停止或复位输入时，M8000 必须保持打开状态，以便使用停止或复位输入来控制 CPU 动作。关于开始和停止动作，请参阅第 4-5 页。

当 CPU 断电时，M8000 将保持其状态。CPU 已经关闭一段时间后，如果这段时间超过了电池备份的持续时间，那么，需要在电源发生故障期间保持的数据将会丢失，如果发生这样的情况，CPU 将重新启动，但可能不重新启动，具体取决于在 **设置 > 功能设置 > 运行 / 停止 控制 > 在保持数据错误时的运行 / 停止指定** 中所做的选择。请参阅第 5-3 页。

M8001 1 秒时钟复位

M8001 打开时，M8121（1 秒时钟）将关闭。

M8002 所有输出均关闭

M8002 打开时，所有输出（Q0 ~ Q107）都将关闭，直到 M8002 被关闭。使用输出的自保电路也将关闭，并且在 M8002 被关闭时不会还原。

M8003 进位（Cy）和借位（Bw）

从执行加或减指令得到进位或借位结果时，M8003 将打开。M8003 还用于移位和循环指令。请参阅第 11-2 和 13-1 页。

M8004 用户程序执行错误

如果在执行用户程序时发生错误，M8004 将打开。通过使用 **联机 > PLC > 状态 > 错误状态 > 详细**，可以对用户程序执行错误的原因进行检查。请参阅第 29-6 页。

M8005 数据连接通信错误

如果在数据连接系统中进行通信时发生错误，则 M8005 将打开。当错误被清除时，M8005 状态将保持不变，并保留到使用 WindLDR 将 M8005 复位时或 CPU 关闭时为止。通过使用 **联机 > PLC > 状态 > 错误状态 > 详细**，可以对数据连接通信错误进行检查。请参阅第 25-5 页。

M8006 数据连接通信禁止标记（主机站）

在数据连接系统中位于主机站的 M8006 被打开时，数据连接通信将停止。当 CPU 关闭时，M8006 状态将保持不变，并保留到使用 WindLDR 将 M8006 复位时为止。

M8007 数据连接通信初始化标记（主机站） 数据连接通信停止标记（从机站）

在数据连接通信系统的主机站或从机站上，M8007 具有不同的功能。

主机站：数据连接通信初始化标记

在动作期间，当在主机站的 M8007 打开时，将检查连接设置，以便初始化数据连接系统。当从机站在主机站之后打开电源时，请打开 M8007 以便初始化数据连接系统。数据连接设置被更改之后，还必须打开 M8007 才能确保正确进行通信。

从机站：数据连接通信停止标记

在数据连接系统中，如果从机站在 10 秒或更长时间内没有从主机站收到通信数据，则 M8007 将打开。从机站收到正确的通信数据时，M8007 将关闭。

M8010 状态 LED

M8010 打开或关闭时，CPU 模块上的 STAT LED 将分别打开或关闭。

M8011 HMI 写入禁止标记

M8011 打开时，将禁止 HMI 模块写入数据，以防止发生未经授权的修改，例如直接进行置位 / 复位、更改定时器 / 计数器预置值以及将数据输入数据寄存器。

M8012 HMI 操作禁止标记

M8012 打开时，将禁止 HMI 模块执行所有操作，以减少扫描时间。要关闭 M8012，请关闭然后打开 CPU 电源，或在 WindLDR 中使用“点写入”。

M8013 日历 / 时钟数据写入 / 调整错误标记

如果在写入日历 / 时钟数据或调整时钟数据时发生错误, 则 M8013 将打开。如果写入日历 / 时钟数据或调整时钟数据的操作成功完成, 则 M8013 将关闭。

M8014 日历 / 时钟数据读取错误标记

如果在读取日历 / 时钟数据时发生错误, 则 M8014 将打开。如果日历 / 时钟数据被成功读取, 则 M8014 将关闭。

M8015 日历 / 时钟数据读取禁止标记

安装时钟盒时, 无论 CPU 正在运行或已停止, 对于日历 / 时钟当前数据, 都将把日历 / 时钟数据连续读取到特殊数据寄存器 D8008 ~ D8014 中。如果在 CPU 正在运行时打开 M8015, 将禁止读取日历 / 时钟数据, 以减少扫描时间。

M8016 日历数据写入标记

当 M8016 打开时, 数据寄存器 D8015 ~ D8018 (日历新数据) 中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。请参阅第 15-6 页。

M8017 时钟数据写入标记

当 M8017 打开时, 数据寄存器 D8019 ~ D8021 (时钟新数据) 中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。请参阅第 15-6 页。

M8020 日历 / 时钟数据写入标记

当 M8017 打开时, 数据寄存器 D8019 ~ D8021 (时钟新数据) 中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。请参阅第 15-6 页。

M8021 时钟数据调整标记

当 M8021 打开时, 将按秒对时钟进行调整。如果当前时间的秒在 0 ~ 29 之间, 则将秒设置为 0, 并使分钟保持不变。如果当前时间的秒在 30 ~ 59 之间, 则将秒设置为 0, 并将分钟加一。请参阅第 15-6 页。

M8022 用户通信接收指令取消标记 (端口 1)

当 M8022 打开时, 已准备好要通过端口 1 接收用户通信的所有 RXD1 指令都将被禁用。

M8023 用户通信接收指令取消标记 (端口 2)

当 M8023 打开时, 已准备好要通过端口 2 接收用户通信的所有 RXD2 指令都将被禁用。

M8024 BMOV/WSFT 执行标记

执行 BMOV 或 WSFT 时, M8024 将打开。完成后, M8024 将关闭。在执行 BMOV 或 WSFT 时, 如果 CPU 断电, 那么当 CPU 再次通电时, M8024 将保持打开状态。

M8025 CPU 停止时保持输出

CPU 停止时, 通常输出会关闭。M8025 用于在 CPU 停止时保持输出状态。当 M8025 处于打开状态时, 如果 CPU 停止, 则输出的开 / 关状态将保持不变。当 CPU 重新启动时, M8025 将自动关闭。

M8026 扩展数据寄存器数据写入标记 (预置范围 1)**M8027 扩展数据寄存器数据写入标记 (预置范围 2)**

如果正在进行从 CPU RAM 到 EEPROM 中的扩展数据寄存器预置范围 1 或 2 的数据写入操作, 则 M8026 或 M8027 将分别打开。数据写入完后, 特殊内部继电器将关闭。

M8030、M8034、M8040、M8044 高速计数器比较输出复位

当 M8030、M8034、M8040 或 M8044 打开时, 高速计数器 1、2、3 或 4 的比较输出将分别关闭。请参阅第 5-6 页。

M8031、M8035、M8041、M8045 高速计数器门输入

当 M8031、M8035、M8041 或 M8045 已打开时, 将分别启用高速计数器 1、2、3 或 4 的计数功能。请参阅第 5-6 页。

6: 设备地址

M8032、M8036、M8042、M8046 高速计数器复位输入

当双相高速计数器 1 或 4 已启用时，如果 M8032 或 M8046 打开，则 D8045 或 D8051 中的当前值将复位为存储在 D8046 或 D8052 中的值（高速计数器复位值），并且双相高速计数器将对以该复位值开始的随后输入脉冲进行计数。

当单相高速计数器 1、2、3 或 4 已启用时，如果 M8032、M8036、M8042 或 M8046 打开，则 D8045、D8047、D8049 或 D8051 中的当前值将分别复位为 0。

M8050 ~ M8077 用于调制解调器模式的特殊内部继电器

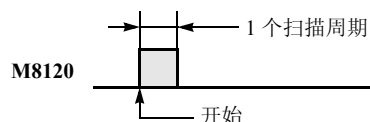
请参阅第 27-2 页。

M8080 ~ M8117 用于数据连接通信的特殊内部继电器

请参阅第 25-7 页。

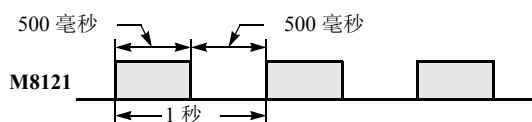
M8120 初始化脉冲

CPU 开始操作时，M8120 将在一个扫描周期内保持打开。



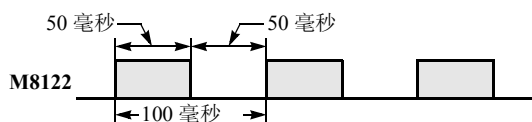
M8121 1 秒时钟

M8001（1 秒时钟复位）已关闭时，M8121 将以 1 秒为增量生成时钟脉冲，其占空比为 1:1（500 毫秒打开，500 毫秒关闭）。



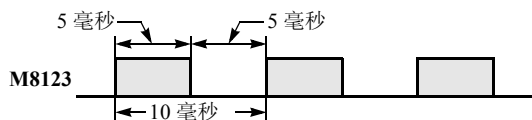
M8122 100 毫秒时钟

M8122 总是以 100 毫秒为增量生成时钟脉冲，无论 M8001 打开或关闭，并且占空比为 1:1（50 毫秒打开，50 毫秒关闭）。



M8123 10 毫秒时钟

M8123 总是以 10 毫秒为增量生成时钟脉冲，无论 M8001 打开或关闭，并且占空比为 1:1（5 毫秒打开，5 毫秒关闭）。



M8124 定时器 / 计数器预置值已更改

当定时器或计数器预置值在 CPU 模块的 RAM 中发生更改时，M8124 将打开。用户程序从 WindLDR 下载到 CPU 时，或者更改后的定时器 / 计数器预置值被清除时，M8124 将关闭。

通过使用 WindLDR，可以更改定时器或计数器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次传输到 CPU（请参阅第 7-8 和 7-11 页）。将定时器或计数器指定为高级指令的目标时，定时器 / 计数器预置值也会被更改。

M8125 运行中输出

CPU 正在运行时，M8125 将保持打开状态。

M8126 程序运行中程序下载完成（打开一个扫描周期）

当程序运行中程序下载完成后 CPU 开始第一次运行时，M8126 打开一个扫描周期。

M8130 高速计数器 1（I0 ~ I2）复位状态（一次扫描期间打开）

当高速计数器 1 已在双相或单相高速计数器模式下启用时，如果复位输入 I2 打开，则 M8130 将在一次扫描期间保持打开状态，以指示高速计数器 1 的当前值已复位。当复位输入特殊内部继电器 M8032 打开时，M8130 不会打开。

M8131 高速计数器 1（I0 ~ I2）当前值上溢出（双相高速计数器）（一次扫描期间打开） 高速计数器 1（I0 ~ I2）比较打开状态（单相高速计数器）（一次扫描期间打开）

当双相高速计数器已启用时，如果高速计数器 1 的当前值超过 65535，则 M8131 将在一次扫描期间保持打开状态。

当单相高速计数器已启用时，如果高速计数器 1 的当前值达到预置值，则 M8131 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8132 高速计数器 1 (I0 ~ I2) 当前值下溢出 (一次扫描期间打开)

当双相高速计数器已启用时, 如果高速计数器 1 的当前值低于 0, 则 M8132 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8133 高速计数器 2 (I3) 比较打开状态 (一次扫描期间打开)

高速计数器 2 的当前值达到预置值时, M8133 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8134 高速计数器 3 (I4) 比较打开状态 (一次扫描期间打开)

高速计数器 3 的当前值达到预置值时, M8134 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8135 高速计数器 4 (I5 ~ I7) 复位状态 (一次扫描期间打开)

当高速计数器 4 已在双相或单相高速计数器模式下启用时, 如果复位输入 I5 打开, 则 M8135 将在一次扫描期间保持打开状态, 以指示高速计数器 4 的当前值已复位。复位输入特殊内部继电器 M8046 打开时, M8135 不会打开。

**M8136 高速计数器 4 (I5 ~ I7) 当前值上溢出 (双相高速计数器) (一次扫描期间打开)
高速计数器 4 (I5 ~ I7) 比较打开状态 (单相高速计数器) (一次扫描期间打开)**

当双相高速计数器已启用时, 如果高速计数器 4 的当前值超过 65535, 则 M8136 将在一次扫描期间保持打开状态。

当单相高速计数器已启用时, 如果高速计数器 4 的当前值达到预置值, 则 M8136 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8137 高速计数器 4 (I5 ~ I7) 当前值下溢出 (一次扫描期间打开)

当双相高速计数器已启用时, 如果高速计数器 4 的当前值低于 0, 则 M8137 将在一次扫描期间保持打开状态。

M8140、M8141、M8142、M8143 中断输入状态

中断输入 I2 ~ I5 被启用时, M8140 ~ M8143 将分别打开。被禁用时, 这些内部继电器将关闭。

M8144 定时器中断状态

定时器中断被启用时, M8144 将打开。被禁用时, M8144 将关闭。

M8150 比较结果大于

使用 CMP= 指令时, 当 S1 所指定的设备的值大于 S2 所指定的设备的值 ($S1 > S2$) 时, M8150 将打开。请参阅第 10-2 页。

使用 ICMP>= 指令时, 当 S2 所指定的设备的值大于 S1 所指定的设备的值 ($S2 < S1$) 时, M8150 将打开。请参阅第 10-4 页。

M8151 比较结果等于

使用 CMP= 指令时, 当 S1 所指定的设备的值等于 S2 所指定的设备的值 ($S1 = S2$) 时, M8150 将打开。请参阅第 10-2 页。

使用 ICMP>= 指令时, 当 S3 所指定的设备的值大于 S2 所指定的设备的值 ($S3 > S2$) 时, M8151 将打开。请参阅第 10-4 页。

M8152 比较结果小于

使用 CMP= 指令时, 当 S1 所指定的设备的值小于 S2 所指定的设备的值 ($S1 < S2$) 时, M8150 将打开。请参阅第 10-2 页。

使用 ICMP>= 指令时, 当 S2 所指定的设备的值小于 S1 所指定的设备的值并且大于 S3 所指定的设备的值 ($S1 > S2 > S3$) 时, M8152 将打开。请参阅第 10-4 页。

M8154、M8155、M8156、M8157 捕捉输入开 / 关状态

扫描期间对上升或下降输入沿进行检测时, 捕捉输入 I2 ~ I5 的输入状态将在这个时刻分别设置到 M8154 ~ M8157 中, 而不考虑扫描状态。在一次扫描中, 只有一个沿会被检测到。关于捕捉输入功能, 请参阅第 5-19 页。

6: 设备地址

特殊数据寄存器

特殊数据寄存器设备地址

设备地址	说明	更新	参阅相关页
D8000	系统设置 ID (输入的点数)	I/O 初始化时	6-16
D8001	系统设置 ID (输出的点数)	I/O 初始化时	6-16
D8002	CPU 模块类型信息	通电时	6-17
D8003	内存盒信息	通电时	6-17
D8004	—保留—	—	—
D8005	通用错误代码	发生错误时	29-3
D8006	用户程序执行错误代码	发生错误时	29-6
D8007	—保留—	—	—
D8008	年 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8009	月 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8010	天 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8011	星期 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8012	小时 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8013	分钟 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8014	秒 (当前数据) 只读	每隔 100 毫秒	15-5
D8015	年 (新数据) 只写		15-5
D8016	月 (新数据) 只写		15-5
D8017	天 (新数据) 只写		15-5
D8018	星期 (新数据) 只写		15-5
D8019	小时 (新数据) 只写		15-5
D8020	分钟 (新数据) 只写		15-5
D8021	秒 (新数据) 只写		15-5
D8022	固定扫描时间预置值		5-28
D8023	扫描时间 (当前值)	每次扫描	5-28
D8024	扫描时间 (最大值)	出现时	5-28
D8025	扫描时间 (最小值)	出现时	5-28
D8026	通信模式信息	每次扫描	6-17
D8027	端口 1 通信网络编号 (0 - 31)	每次扫描	26-2
D8028	端口 2 通信网络编号 (0 - 31)	每次扫描	26-2
D8029	系统程序版本	通电时	6-17
D8030	通信适配器信息	通电时	6-17
D8031	可选盒信息	通电时	6-17
D8032	中断输入跳转目标标签编号 (I2)		5-21
D8033	中断输入跳转目标标签编号 (I3)		5-21
D8034	中断输入跳转目标标签编号 (I4)		5-21
D8035	中断输入跳转目标标签编号 (I5)		5-21
D8036	定时器中断跳转目标标签编号	—	5-23
D8037	扩展 I/O 模块的数量	I/O 初始化时	6-17
D8038~D8044	—保留—	—	—

用于高速计数器的特殊数据寄存器

设备地址	说明	更新	参阅相关页
D8045	高速计数器 1(I0 ~ I2) 当前值	每次扫描	5-7, 5-7
D8046	高速计数器 1 (I0 ~ I2) 复位值 (双相) 高速计数器 1 (I0 ~ I2) 预置值 (单相)		5-7, 5-7
D8047	高速计数器 2 (I3) 当前值	每次扫描	5-7
D8048	高速计数器 2 (I3) 预置值		5-7
D8049	高速计数器 3 (I4) 当前值	每次扫描	5-7
D8050	高速计数器 3 (I4) 预置值		5-7
D8051	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 当前值	每次扫描	5-7
D8052	高速计数器 4 (I5 ~ I7) 复位值 (双相) 高速计数器 4 (I5 ~ I7) 预置值 (单相)		5-7
D8053~D8054	—保留—	—	—

用于脉冲输出的特殊数据寄存器 (仅升级后的 CPU 模块)

D8055	PULS1 或 RAMP 的当前脉冲频率 (Q0)	每次扫描	20-4, 20-17
D8056	PULS2 或 RAMP 的当前脉冲频率 (Q1)	每次扫描	20-4, 20-17

用于模拟量电位计的特殊数据寄存器

D8057	模拟量电位计 1 值 (所有 CPU 模块)	每次扫描	5-31
D8058	模拟量电位计 2 值 (集成型 24-I/O 型 CPU) 模拟量电压输入 (超薄型 CPU 模块)	每次扫描	5-31, 5-32
D8059~D8067	—保留—	—	—

用于 HMI 模块的特殊数据寄存器

D8068	HMI 模块初始屏幕选择		5-35
-------	--------------	--	------

用于数据连接主机 / 从机站的特殊数据寄存器

D8069	从机站 1 从机站	通信错误 (在主机站) 通信错误 (在从机站)	发生错误时	25-5
D8070	从机站 2	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8071	从机站 3	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8072	从机站 4	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8073	从机站 5	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8074	从机站 6	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8075	从机站 7	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8076	从机站 8	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8077	从机站 9	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8078	从机站 10	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8079	从机站 11	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8080	从机站 12	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8081	从机站 13	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8082	从机站 14	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8083	从机站 15	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8084	从机站 16	通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5

6: 设备地址

设备地址	说明	更新	参阅相关页
D8085	从机站 17 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8086	从机站 18 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8087	从机站 19 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8088	从机站 20 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8089	从机站 21 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8090	从机站 22 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8091	从机站 23 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8092	从机站 24 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8093	从机站 25 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8094	从机站 26 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8095	从机站 27 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8096	从机站 28 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8097	从机站 29 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8098	从机站 30 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5
D8099	从机站 31 通信错误 (在主机站)	发生错误时	25-5

端口 2 的特殊数据寄存器

D8100~D8102	—保留—	—	—
D8103	联机模式协议选择	发送 / 接收数据时	27-3
D8104	RS232C 控制信号状态	每次扫描	17-29
D8105	RS232C DSR 输入控制信号选项	发送 / 接收数据时	17-30
D8106	RS232C DTR 输出控制信号选项	发送 / 接收数据时	17-30
D8107~D8108	—保留—	—	—
D8109	重试次数	重试时	27-3
D8110	重试间隔	重试期间每次扫描时	27-3
D8111	调制解调器模式状态	状态转换时	27-3
D8112~D8114	—保留—	—	—
D8115~D8129	AT 命令结果代码	返回结果代码时	27-3
D8130~D8144	AT 命令字符串	发送 AT 命令时	27-3
D8145~D8169	初始化字符串	发送初始化字符串时	27-3
D8170~D8199	电话号码	拨号时	27-3

注释: 在集成型 10-I/O 型 CPU 模块上, 没有 D8100 ~ D8199; 所有其他 CPU 模块都有 D8100 ~ D8199。

D8000 系统设置 ID (输入的点数)

在 CPU 模块和相连的扩展输入模块上所提供的总输入点数存储在 D8000 中。当连接混合 I/O 模块 (4 点输入和 4 点输出) 时, 该总数将加上 8 个输入点。

D8001 系统设置 ID (输出的点数)

在 CPU 模块和相连的扩展输出模块上所提供的总输出点数存储在 D8001 中。当连接混合 I/O 模块 (4 点输入和 4 点输出) 时, 该总数将加上 8 个输出点。

D8002 CPU 模块类型信息

有关 CPU 模块类型的信息存储在 D8002 中。

- 0: FC4A-C10R2 或 FC4A-C10R2C
- 1: FC4A-C16R2 或 FC4A-C16R2C
- 2: FC4A-D20K3 或 FC4A-D20S3
- 3: FC4A-C24R2 或 FC4A-C24R2C
- 4: FC4A-D40K3 或 FC4A-D40S3
- 6: FC4A-D20RK1 或 FC4A-D20RS1

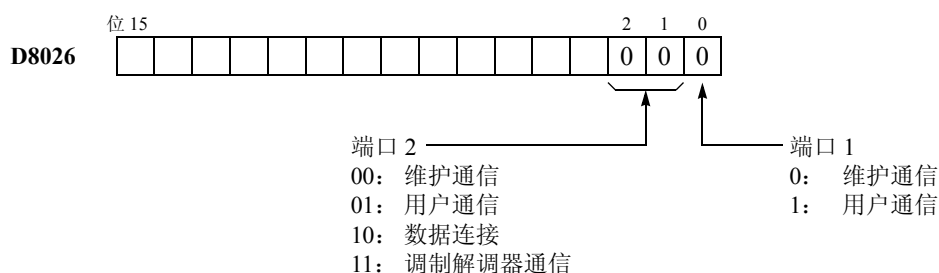
D8003 内存盒信息

在 CPU 模块盒连接器上安装可选的内存盒时，存储在内存盒中的用户程序的相关信息存储在 D8003 中。

- 0: FC4A-C10R2 或 FC4A-C10R2C
- 1: FC4A-C16R2 或 FC4A-C16R2C
- 2: FC4A-D20K3 或 FC4A-D20S3
- 3: FC4A-C24R2 或 FC4A-C24R2C
- 4: FC4A-D40K3 或 FC4A-D40S3
- 6: FC4A-D20RK1 或 FC4A-D20RS1
- 255: 内存盒不存储任何用户程序。

D8026 通信模式信息

端口 1 和端口 2 的通信模式信息存储在 D8026 中。

**D8029 系统程序版本**

PLC 系统程序版本号存储在 D8029 中。该值显示在从 WindLDR 菜单栏调用的 PLC 状态对话框中。选择**联机 (Q)**>**监控 (M)**，然后选择**联机 (Q)**>**PLC 状态 (P)**。请参阅第 29-6 页。

D8030 通信适配器信息

有关安装在端口 2 连接器上的通信适配器（除了集成型 10-I/O 型 CPU 模块以外）的信息存储在 D8030 中。

- 0: RS232C 通信适配器已安装
- 1: RS485 通信适配器已安装，或没有安装通信适配器

D8031 可选盒信息

有关安装在 CPU 模块上的可选盒的信息存储在 D8031 中。

- 0: 没有安装可选盒
- 1: 安装了时钟盒
- 2: 安装了内存盒
- 3: 安装了时钟盒和内存盒

D8037 扩展 I/O 模块的数量

连接到集成型 24-I/O 型 CPU 模块或任何超薄型 CPU 模块的扩展 I/O 模块的数量存储在 D8037 中。

6: 设备地址

扩展 I/O 模块设备

扩展 I/O 模块在数字量 I/O 模块和模拟量 I/O 模块中可用。

在集成型 CPU 模块中，只有 24-I/O 型 CPU 模块（FC4A-C24R2 和 FC4A-C24R2C）可以连接最多四个扩展 I/O 模块（包括模拟量 I/O 模块）。

所有超薄型 CPU 模块都可以连接最多七个扩展 I/O 模块（包括模拟量 I/O 模块）。

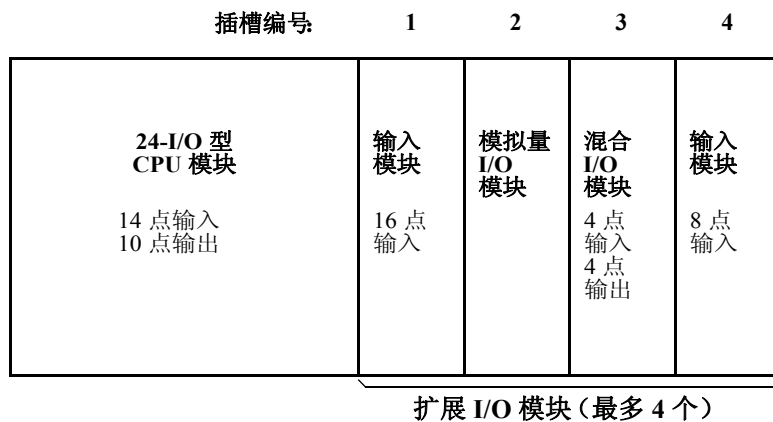
集成型 CPU 模块的 I/O 扩展

可以与 24-I/O 型 CPU 模块一起安装的输入、输出、混合 I/O 或模拟量 I/O 模块最多能有四个，这样，I/O 点才能扩展到最多 78 点输入或 74 点输出。总的输入和输出数可以是最多 88 点。每个数字量 I/O 模块将被自动分配输入和输出编号，编号从 I30 和 Q30 开始，按从 CPU 模块开始增加的距离依次进行编号。扩展 I/O 模块无法与 10 和 16-I/O 型 CPU 模块（FC4A-C10R2、FC4A-C10R2C、FC4A-C16R2 和 FC4A-C16R2C）安装在一起。

I/O 设备地址（集成型 CPU 模块）

设备	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C		FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C		FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	
	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数
输入 (I)	I0 ~ I5	6	I0 ~ I7 I10	9	I0 ~ I7 I10 ~ I15	14
扩展输入 (I)	—	—	—	—	I30 ~ I107	64 (总共 78)
输出 (Q)	Q0 ~ Q3	4	Q0 ~ Q6	7	Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q11	10
扩展输出 (Q)	—	—	—	—	Q30 ~ Q107	64 (总共 74)

示例：



上面显示的系统设置将为每个模块分配 I/O 设备编号，如下所示：

槽位编号	模块	I/O 设备编号
	24-I/O 型 CPU 模块	I0 ~ I7、I10 ~ I15、Q0 ~ Q7、Q10 和 Q11
1	16 点输入模块	I30 ~ I37、I40 ~ I47
2	模拟量 I/O 模块	请参阅第 24-13 页。
3	4/4 点混合 I/O 模块	I50 ~ I53、Q30 ~ Q33
4	8 点输入模块	I60 ~ I67

CPU 模块的 I/O 编号从 I0 和 Q0 开始。扩展 I/O 模块的 I/O 编号从 I30 和 Q30 开始。混合 I/O 模块有 4 点输入和 4 点输出。请注意，在混合 I/O 模块上安装 I/O 模块时，设备地址将跳过上面显示的四个点。

输入和输出模块可以分在一个组中，以便更容易识别 I/O 编号。I/O 模块的位置变更时，将自动重新编排 I/O 编号。

超薄型 CPU 模块的 I/O 扩展

所有超薄型 CPU 模块都可以连接最多七个扩展 I/O 模块（包括模拟量 I/O 模块）。

可扩展的 I/O 点数和最大 I/O 点数取决于 CPU 模块的类型，如下表所示。

设备地址（超薄型 CPU 模块）

设备	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3		FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1		FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	
	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数
输入 (I)	I0 ~ 17 I10 ~ I13	12	I0 ~ 17 I10 ~ I13	12	I0 ~ 17 I10 ~ I17 I20 ~ I27	24
扩展输入 (I)	I30 ~ I187	128 (总共 140)	I30 ~ I307	224 (总共 236)	I30 ~ I307	224 (总共 248)
输出 (Q)	Q0 ~ Q7	8	Q0 ~ Q7	8	Q0 ~ Q7 Q10 ~ Q17	16
扩展输出 (Q)	Q30 ~ Q187	128 (总共 136)	Q30 ~ Q307	224 (总共 232)	Q30 ~ Q307	224 (总共 240)
最大 I/O 点数	148		244		264	

示例:



上面显示的系统设置将为每个模块分配 I/O 设备编号，如下所示：

插槽编号	模块	I/O 设备编号
	40-I/O 型 CPU 模块	I0 ~ I7、I10 ~ I17、I20 ~ I27、Q0 ~ Q7、Q10 ~ Q27
1	32 点输出模块	Q30 ~ Q37、Q40 ~ Q47、Q50 ~ Q57、Q60 ~ Q67
2	16 点输入模块	I30 ~ I37、I40 ~ I47
3	16/8 点混合 I/O 模块	I50 ~ I57、I60 ~ I67、Q70 ~ Q77
4	8 点输入模块	I70 ~ I77
5	模拟量 I/O 模块	请参阅第 24-2 页。
6	4/4 点混合 I/O 模块	I80 ~ I83、Q80 ~ Q83
7	32 点输入模块	I90 ~ I97、I10 ~ I107、I110 ~ I117、I120 ~ I127

CPU 模块的 I/O 编号从 I0 和 Q0 开始。扩展 I/O 模块的 I/O 编号从 I30 和 Q30 开始。请注意，在 4/4 点混合 I/O 模块旁边安装 I/O 模块时，设备地址将跳过上面显示的四个点。

输入和输出模块可以分在一个组中，以便更容易识别 I/O 编号。I/O 模块的位置变更时，将自动重新编排 I/O 编号。

7: 基本指令

简介

本章描述基本指令的编程、可用的设备和示例程序。

所有基本指令在所有 MicroSmart CPU 模块上均可用。

基本指令表

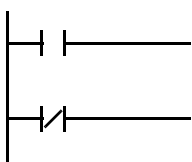
符号	名称	功能	字节数	参阅页面
AND	与	串联常开接点	4	7-4
AND LOD	块与	串联电路块	5	7-5
ANDN	与非	串联常闭接点	4	7-4
BPP	位弹出	还原临时保存的位逻辑操作的结果	2	7-6
BPS	位推入	临时保存位逻辑操作的结果	5	7-6
BRD	位读取	读取临时保存的位逻辑操作的结果	3	7-6
CC=	计数器比较(=)	计数器当前值的等于比较	7	7-15
CC ≥	计数器比较(≥)	计数器当前值的大于或等于比较	7	7-15
CDP	加/减计数器	加/减计数器 (0 ~ 65535)	4	7-11
CNT	加计数器	加计数器 (0 ~ 65535)	4	7-11
CUD	加/减 切换计数器	加/减切换计数器 (0 ~ 65535)	4	7-11
DC=	数据寄存器比较(=)	数据寄存器值的等于比较	8	7-17
DC ≥	数据寄存器比较(≥)	数据寄存器值的大于或等于比较	8	7-17
END	结束	结束程序	2	7-27
JEND	跳转结束	结束跳转指令	4	7-26
JMP	跳转	跳转到指定的程序区域	4	7-26
LOD	读取	存储中间结果,并读取接点状态	6	7-2
LODN	取非	存储中间结果,并读取求反的接点状态	6	7-2
MCR	主控继电器结束	结束主控继电器	4	7-24
MCS	主控继电器开始	开始主控继电器	4	7-24
OR	或	并联常开接点	4	7-4
OR LOD	块或	并联电路块	5	7-5
ORN	或非	并联常闭接点	4	7-4
OUT	输出	输出位逻辑操作的结果	6	7-2
OUTN	求反输出	输出位逻辑操作的求反结果	6	7-2
RST	复位	将输出、内部继电器或移位寄存器位复位	6	7-3
SET	置位	将输出、内部继电器、或移位寄存器位置位	6	7-3
SFR	右移移位寄存器	右移移位寄存器	6	7-19
SFRN	左移移位寄存器	左移移位寄存器	6	7-19
SOTD	下降沿微分	下降沿微分输出	5	7-23
SOTU	上升沿微分	上升沿微分输出	5	7-23
TIM	100 毫秒定时器	减 100 毫秒定时器 (0 ~ 6553.5 秒)	4	7-7
TMH	10 毫秒定时器	减 10 毫秒定时器 (0 ~ 655.35 秒)	4	7-7
TML	1 秒钟定时器	减 1 秒钟定时器 (0 ~ 65535 秒)	4	7-7
TMS	1 毫秒定时器	减 1 毫秒定时器 (0 ~ 65.535 秒)	4	7-7

7: 基本指令

LOD（读取）和 LODN（读取非）

LOD 指令用于开始与 NO（常开）接点的逻辑操作。LODN 指令用于开始与 NC（常闭）接点的逻辑操作。总共可以连续编写八个 LOD 和 / 或 LODN 指令。

梯形图



有效设备

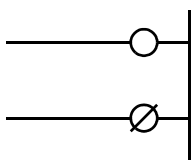
指令	I	Q	M	T	C	R
LOD			0-1277			
LODN	0-307	0-307	8000-8157	0-99	0-99	0-127

有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅 6-1 和 6-2。

OUT（输出）和 OUTN（求反输出）

OUT 指令用于将位逻辑操作的结果输出到指定的设备。OUTN 指令用于将位逻辑操作的求反结果输出到指定的设备。

梯形图



有效设备

指令	I	Q	M	T	C	R
OUT			0-1277			
OUTN	—	0-307	8000-8077	—	—	—

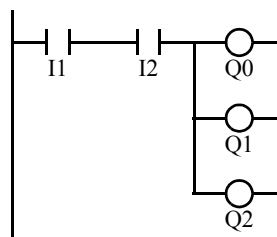
有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅 6-1 和 6-2。

注意 • 关于对 OUT 和 OUTN 指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

多个 OUT 和 OUTN

对于可以编写到一个梯形阶中的 OUT 和 OUTN 指令数，不存在限制。

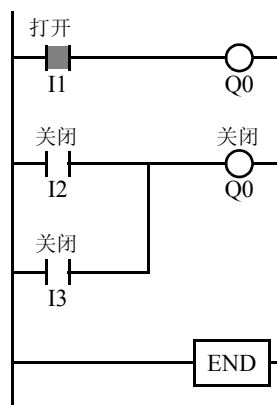
梯形图



建议不要为同一个输出编号编写多个输出。但是，如果这样做，最好的做法是用 JMP/JEND 指令集或 MCS/MCR 指令集将输出分隔开。本章随后将详细介绍这些指令。

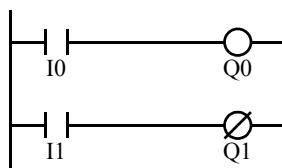
在编程中，如果在一个扫描中多次使用同一个输出编号，则最靠近 END 指令的输出将获得输出优先权。在右侧示例中，输出 Q0 被关闭。

梯形图



示例：LOD（读取）、OUT（输出）和 NOT

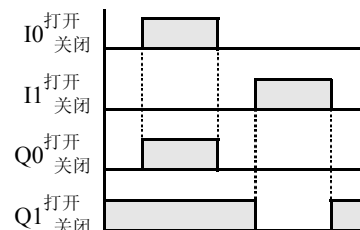
梯形图



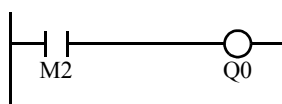
程序列表

指令	数据
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUTN	Q1

定时图表



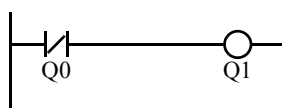
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	M2
OUT	Q0

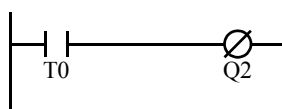
梯形图



程序列表

指令	数据
LODN	Q0
OUT	Q1

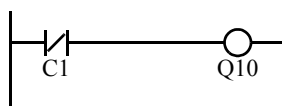
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	T0
OUTN	Q2

梯形图



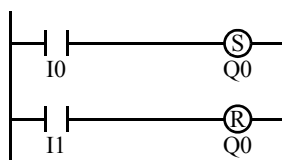
程序列表

指令	数据
LODN	C1
OUT	Q10

SET 和 RST（复位）

SET 和 RST（复位）指令用来对输出、内部继电器和移位寄存器位进行置位（开）或复位（关）。在一个程序中，同一个输出可以置位和复位很多次。当输入已打开时，SET 和 RST 指令将在每次扫描时生效。

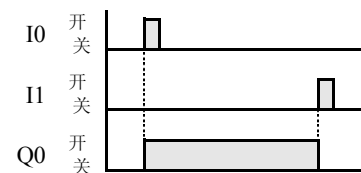
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
SET	Q0
LOD	I1
RST	Q0

定时图表



有效设备

指令	I	Q	M	T	C	R
SET	—	0-307	0-1277	—	—	0-127
RST	—	—	8000-8077	—	—	—

有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅第 6-1 和 6-2 页。



注意

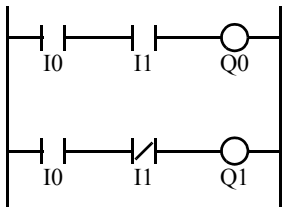
• 有关 SET 和 RST 指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

7: 基本指令

AND 和 ANDN（与非）

AND 指令用于编写串联的常开接点。ANDN 指令用于编写串联的常闭接点。AND 或 ANDN 指令在第一组接点之后输入。

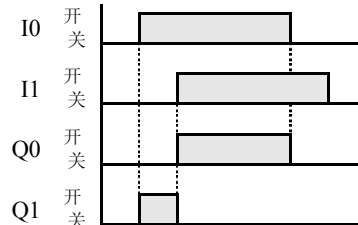
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
AND	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ANDN	I1
OUT	Q1

定时图表



当输入 I0 和 I1 都打开时，输出 Q0 将打开。输入 I0 或 I1 都关闭时，输出 Q0 将关闭。

输入 I0 打开并且输入 I1 关闭时，输出 Q1 将打开。输入 I0 关闭或输入 I1 打开时，输出 Q1 将关闭。

有效设备

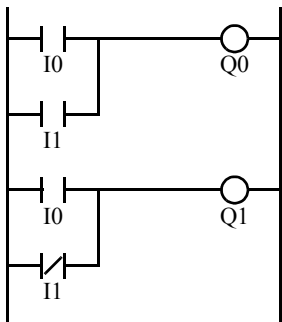
指令	I	Q	M	T	C	R
AND			0-1277			
ANDN	0-307	0-307	8000-8157	0-99	0-99	0-127

有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

OR 和 ORN（或非）

OR 指令用于编写并联的常开接点。ORN 指令用于编写并联的常闭接点。OR 或 ORN 指令在第一组接点之后输入。

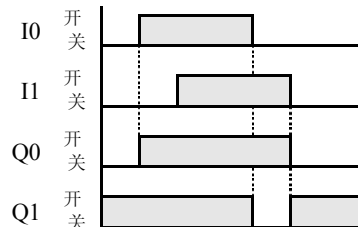
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
OR	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ORN	I1
OUT	Q1

定时图表



输入 I0 或 I1 打开时，输出 Q0 将打开。输入 I0 和 I1 都关闭时，输出 Q0 将关闭。

输入 I0 打开或输入 I1 关闭时，输出 Q1 将打开。输入 I0 关闭并且输入 I1 打开时，输出 Q1 将关闭。

有效设备

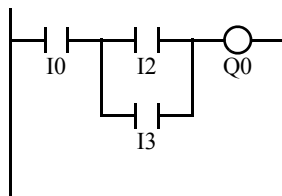
指令	I	Q	M	T	C	R
OR			0-1277			
ORN	0-307	0-307	8000-8157	0-99	0-99	0-127

有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

AND LOD (块与)

AND LOD 指令用来串联两个或更多个以 LOD 指令开始的电路。AND LOD 指令等同于梯形图中的“节点”。使用 WindLDR 时, 用户不需要编写 AND LOD 指令。编译梯形图时, 下面显示的梯形图中的电路将转换为 AND LOD。

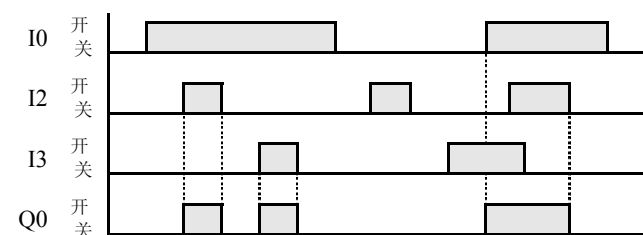
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I2
OR	I3
ANDLOD	
OUT	Q0

定时图表



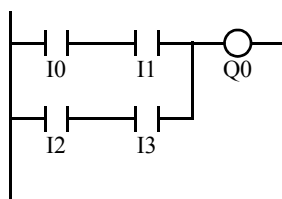
输入 I0 打开并且输入 I2 或 I3 打开时, 输出 Q0 将打开。

输入 I0 关闭或者输入 I2 和 I3 都关闭时, 输出 Q0 将关闭。

OR LOD (块或)

OR LOD 指令用来并联两个或更多个以 LOD 指令开始的电路。AND LOD 指令等同于梯形图中的“节点”。使用 WindLDR 时, 用户不需要编写 OR LOD 指令。编译梯形图时, 下面显示的梯形图中的电路将转换为 OR LOD。

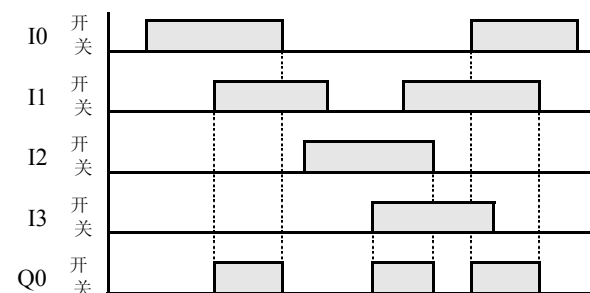
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
AND	I1
LOD	I2
AND	I3
ORLOD	
OUT	Q0

定时图表



输入 I0 和 I1 都打开, 或者输入 I2 和 I3 都打开时, 输出 Q0 将打开。

输入 I0 或 I1 关闭, 并且输入 I2 或 I3 关闭时, 输出 Q0 将关闭。

7: 基本指令

BPS（位推入）、BRD（位读取）和BPP（位弹出）

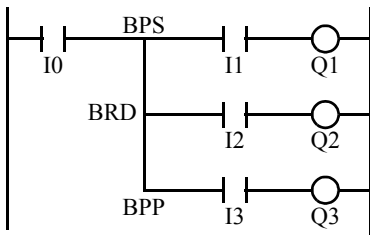
BPS（位推入）指令用来临时保存位逻辑操作的结果。

BRD（位读取）指令用来读取临时保存的位逻辑操作的结果。

BPP（位弹出）指令用来还原临时保存的位逻辑操作的结果。

使用 WindLDR 时，用户不需要编写 BPS、BRD 和 BPP 指令。编译梯形图时，下面显示的梯形图中的电路将转换为 BPS、BRD 和 BPP。

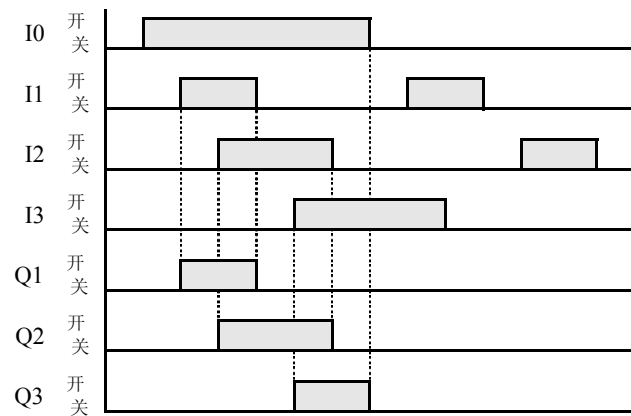
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
BPS	
AND	I11
OUT	Q1
BRD	
AND	I12
OUT	Q2
BPP	
AND	I13
OUT	Q3

定时图表



输入 I0 和 I1 都打开时，输出 Q1 将打开。

输入 I0 和 I2 都打开时，输出 Q2 将打开。

输入 I0 和 I3 都打开时，输出 Q3 将打开。

TML、TIM、TMH 和 TMS（定时器）

可用的倒计时计时器有四种类型：1 秒定时器 TML、100 毫秒定时器 TIM、10 毫秒定时器 TMH 和 1 毫秒定时器 TMS。编写用户程序时，总共可以使用 32 个计数器（集成型 I/O 类型 CPU 模块）或 100 个计数器（其它 CPU 模块）。必须为每个计时器分配 T0 ~ T31 或 T99 的唯一编号。

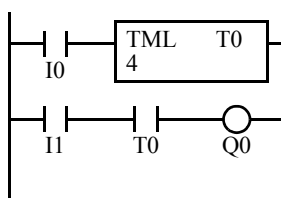
定时器	设备地址	范围	增量	预置值
TML（1 秒定时器）	T0 ~ T99	0 ~ 65535 秒	1 秒	常量： 0 ~ 65535 寄存器： D0 ~ D1299 D2000 ~ D7999
TIM（100 毫秒定时器）	T0 ~ T99	0 ~ 6553.5 秒	100 毫秒	
TMH（10 毫秒定时器）	T0 ~ T99	0 ~ 655.35 秒	10 毫秒	
TMS（1 毫秒定时器）	T0 ~ T99	0 ~ 65.535 秒	1 毫秒	

有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

预置值可以是 0 ~ 65535，并使用十进制常量或数据寄存器来指定。

TML（1 秒定时器）

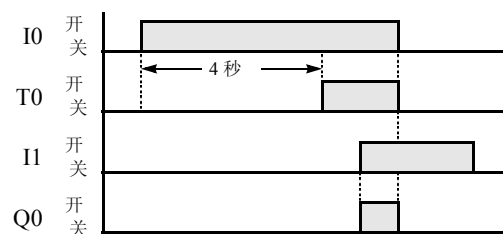
梯形图 (TML)



程序列表

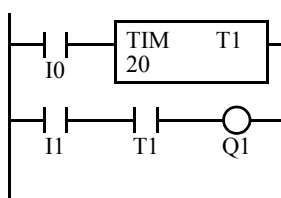
指令	数据
LOD	I0
TML	T0 4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

定时图表



TIM（100 毫秒定时器）

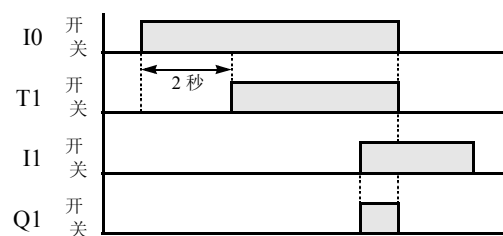
梯形图 (TIM)



程序列表

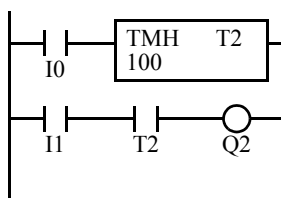
指令	数据
LOD	I0
TIM	T1 20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

定时图表



TMH（10 毫秒定时器）

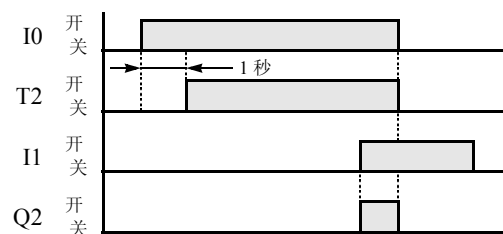
梯形图 (TMH)



程序列表

指令	数据
LOD	I0
TMH	T2 100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

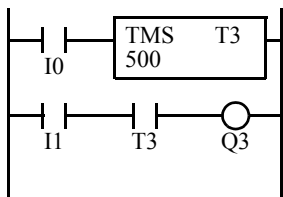
定时图表



7: 基本指令

TMS (1 毫秒定时器)

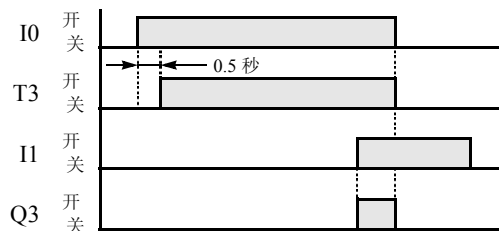
梯形图 (TMS)



程序列表

指令	数据
LOD	I0
TMS	T3 500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

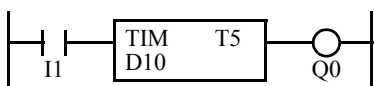
定时图表



定时器电路

可以使用数据寄存器 D0 ~ D1299 或 D2000 ~ D7999 来指定预置值 0 ~ 65535；然后数据寄存器的数据将成为预置值。紧接在 TML、TIM、TMH 或 TMS 指令之后，可以编写 OUT、OUTN、SET、RST、TML、TIM、TMH 或 TMS 指令。

梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I1
TIM	T5 D10
OUT	Q0

注意

- 有关定时器指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

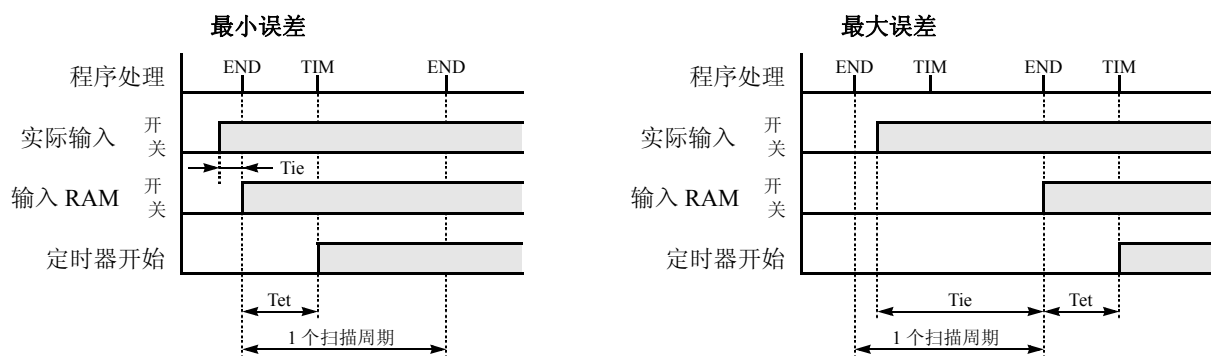
- 从预置值开始的倒计时是在紧靠定时器输入之前的操作结果为开时启动的。
- 当前值（计时值）达到 0 时，定时器输出将打开。
- 定时器输入为关时，当前值将恢复到预置值。
- 可以使用 WindLDR 来更改定时器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次下载到 CPU。从 WindLDR 菜单栏中，选择 **联机 > 监控 > 监控**，然后选择 **联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控**。要更改定时器预置值，请用大写 T 和新的预置值指定定时器数字。如果定时器预置值在倒计时期间被更改，则定时器在该循环内将保持不变。更改将被反映在下一次循环中。要更改定时器当前值，请在定时器正在工作时用小写 t 和新的当前值来指定定时器数字。更改将立即生效。
- 如果定时器预置值被更改为 0，则定时器将停止操作，并且定时器输出将被立即打开。
- 如果在倒计时期间当前值被更改，则更改将立即生效。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 7-14 页。预置值也可以被更改，并且可以使用 HMI 模块对更改后的预置值进行确认。请参阅第 5-36 和 5-37 页。
- WindLDR 梯形图显示高级指令设备中的 TP（定时器预置值）与 TC（定时器当前值）。

定时器误差

由于软件设置，定时器误差取决于三个因素：定时器输入误差、定时器计数误差和超时输出误差。这些误差不是固定不变的，而是会随着用户程序和其他原因而变化。

定时器输入误差

输入状态将在 END 处理时被读取，并存储在输入 RAM 中。定时器输入根据从关闭状态变为打开时的扫描状态而产生误差。但是，无论是标准输入还是捕捉输入产生相同的误差。下面显示的定时器输入误差不包括由硬件导致的输入延迟。



当输入在紧靠 END 处理之前打开时， T_{ie} 几乎为 0。然后，定时器输入误差只是 T_{et} （延时）并且是它的最小值。

当输入在紧靠 END 处理之后打开时， T_{ie} 几乎等于一个扫描周期。然后，定时器输入误差是 $T_{ie} + T_{et}$ = 一个扫描周期 + T_{et} （延时），并且是它的最大值。

T_{ie} : 从输入打开到 END 处理之间的时间

T_{et} : 从 END 处理到定时器指令执行之间的时间

7: 基本指令

定时器误差 (继续)

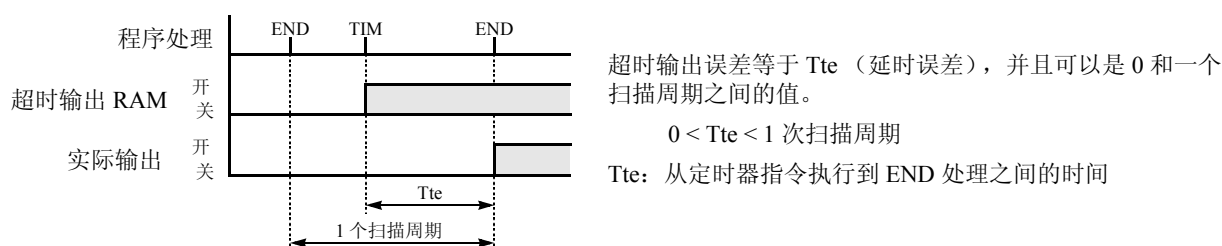
定时器计数误差

每个计时器指令操作均单独地基于异步 16 位参考计时器。因此，误差是否发生将取决于执行定时器指令时异步 16 位定时器的状态。

误差		TML (1 秒定时器)	TIM (100 毫秒定时器)	TMH (10 毫秒定时器)	TMS (1 毫秒定时器)
最大	前进误差	1000 毫秒	100 毫秒	10 毫秒	1 毫秒
	延时误差	1 个扫描周期	1 个扫描周期	1 个扫描周期	1 个扫描周期

超时输出误差

当 END 指令被处理时，输出 RAM 的状态将设置为实际输出。这样，超时输出根据从关闭状态变为打开时的扫描状态而产生误差。下面显示的超时输出误差不包括由硬件导致的输出延迟。



最大和最小误差

误差		定时器输入误差	定时器计数误差	超时输出误差	总误差
最小	前进误差	0 (注释)	0	0 (注释)	0
	延时误差	Tet	0	Tte	0
最大	前进误差	0 (注释)	增量	0 (注释)	增量 - (Tet + Tte)
	延时误差	1 个扫描周期 + Tet	1 个扫描周期	Tte	2 个扫描周期 + (Tet + Tte)

注释: 定时器输入和超时输出不会发生前进误差。

$Tet + Tte = 1$ 个扫描周期

增量是 1 秒 (TML)、100 毫秒 (TIM)、10 毫秒 (TMH) 或 1 毫秒 (TMS)。

最大前进误差是: 增量 - 1 个扫描周期

最大延时误差是: 3 个扫描周期

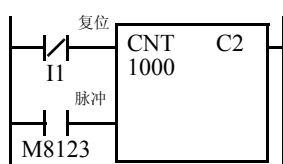
上面显示的定时器输入误差和超时输出误差不包括由硬件导致的输入响应时间 (延时误差) 和输出响应时间 (延时误差)。

电源故障内存保护

计时器 TML、TIM、TMH 和 TMS 没有电源故障保护。通过使用计数器指令和特殊内部继电器 M8121 (1 秒时钟)、M8122 (100 毫秒时钟) 或 M8123 (10 毫秒时钟)，可以建立具有此保护的定时器。

梯形图

(10 秒定时器)



程序列表

指令	数据
LODN	I1
LOD	M8123
CNT	C2 1000

定时图表



注释: 请将此程序中使用的计数器 C2 指定为保持类型计数器。请参阅第 5-4 页。

CNT、CDP 和 CUD（计数器）

有三种类型的计数器可用；加计数器 CNT、加/减计数器 CDP 和加/减切换计数器 CUD。编写用户程序时，总共可以使用 32 个计数器（集成型 I/O 型 CPU 模块）或 100 个计数器（其它 CPU 模块）。必须为每个计数器分配从 C0 ~ C31 或 C99 的唯一编号。

计数器	设备地址	预置值
CNT（加计数器）	C0 ~ C99	常量： 0 ~ 65535
CDP（加/减计数器）	C0 ~ C99	数据寄存器： D0 ~ D1299
CUD（加/减切换计数器）	C0 ~ C99	D2000 ~ D7999

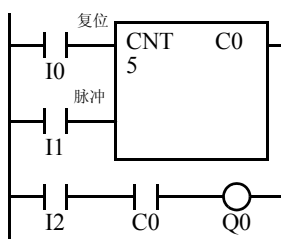
有效设备范围取决于 CPU 模块类型。详细信息，请参阅第 6-1 和 6-2 页。
预置值可以是 0 ~ 65535，并使用十进制常量或数据寄存器来指定。

CNT（加计数器）

编写计数器指令时，需要使用两个地址。加法（递增）计数器的电路必须按以下顺序编写：复位输入、脉冲输入、CNT 指令和计数器数字 C0 ~ C99，后跟计数器预置值（从 0 ~ 65535）。

可以使用十进制常量或数据寄存器来指定预置值。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

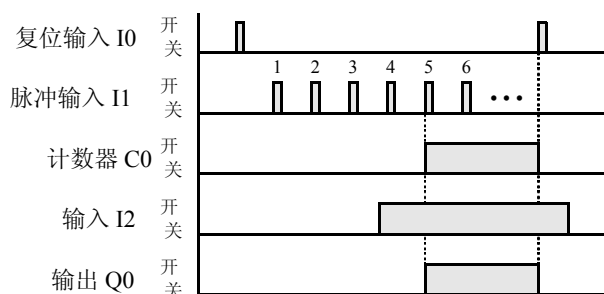
梯形图



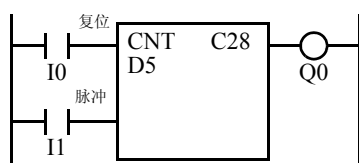
程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C0
	5
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

定时图表



- 可以使用数据寄存器 D0 ~ D1299 或 D2000 ~ D7999 来指定预置值 0 ~ 65535；然后数据寄存器的数据将成为预置值。紧接 CNT 指令之后，可以编写 OUT、OUTN、SET、RST、TML、TIM、TMH 或 TMS 指令。



- 不能多次编写同一个计数器数字。
- 复位输入已关闭时，计数器将对脉冲输入的前沿进行计数，并将它们与预置值进行比较。
- 当前值达到预置值时，计数器将打开输出。输出将保持在打开状态，直到复位输入打开。
- 当复位输入从关被更改为开时，当前值将复位。
- 复位输入打开时，将忽略所有脉冲输入。
- 计数有可能开始之前，复位输入必须关闭。
- 电源关闭时，计数器的当前值将被保持，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参阅第 5-4 页）。
- 可以使用 WindLDR 来更改定时器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次下载到 CPU。从 WindLDR 菜单栏中，选择 **联机 (O)** > **监控 (M)**，然后选择 **联机 > 监控 > 监控**，然后选择 **联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控**。当计数器复位输入断开时更改当前值。
- 在计数器操作期间，当预置值或当前值发生更改时，更改将立即生效。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 7-14 页。预置值也可以被更改，并且可以使用 HMI 模块对更改后的预置值进行确认。请参阅第 5-36 和 5-37 页。
- WindLDR 梯形图显示高级指令设备中的 CP（计数器当前值）与 CC（计数器预置值）。

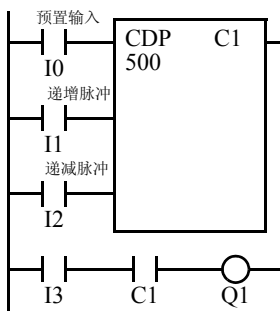
7: 基本指令

CDP (加/减计数器)

加/减计数器 CDP 有递增和递减脉冲输入，因此需要三个输入。加/减计数器的电路必须按以下顺序编写：预置输入、递增脉冲输入、递减脉冲输入、CDP 指令和计数器数字 C0 ~ C99，后跟计数器预置值（从 0 ~ 65535）。

可以使用十进制常量或数据寄存器来指定预置值。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

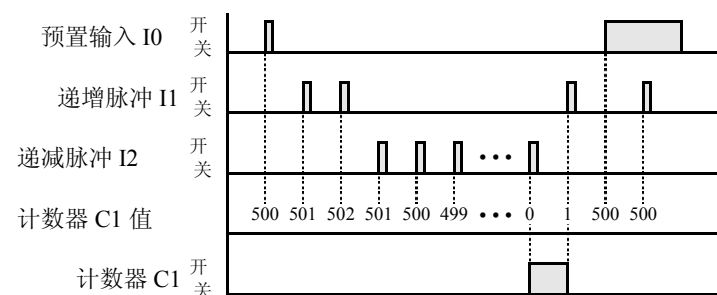
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDP	C1
	500
LOD	I3
AND	C1
OUT	Q1

定时图表



⚠ 注意 • 有关计数器指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

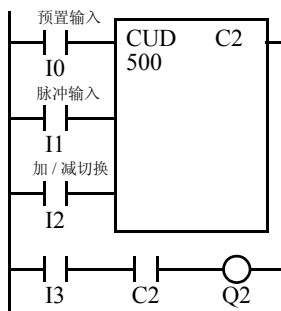
- 不能多次编写同一个计数器数字。
- 预置输入必须在一开始就打开，以便让当前值恢复到预置值。
- 计数有可能开始之前，必须关闭预置输入。
- 递增脉冲和递减脉冲同时打开时，没有任何脉冲被计数。
- 计数器输出只在当前值为 0 时才会打开。
- 当前值达到 0（减计数）之后，它将在下一次减计数时更改为 65535。
- 当前值达到 0（减计数）之后，它将在下一次减计数时更改为 65535。
- 电源关闭时，计数器的当前值将被保持，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参阅第 5-4 页）。
- 可以使用 WindLDR 来更改定时器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次下载到 CPU。从 WindLDR 菜单栏中，选择 **联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控**。当计数器复位输入断开时更改当前值。
- 在计数器操作期间，当预置值或当前值发生更改时，更改将立即生效。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 7-14 页。预置值也可以被更改，并且可以使用 HMI 模块对更改后的预置值进行确认。请参阅第 5-36 和 5-37 页。
- WindLDR 梯形图显示高级指令设备中的 CP（计数器当前值）与 CC（计数器预置值）。

CUD（加/减切换计数器）

加/减切换计数器 CUD 有一个可以切换加/减门的选择输入，因此需要三个输入。加/减切换计数器的电路必须按以下顺序编写：预置输入、脉冲输入、加/减切换输入、CUD 指令和计数器数字 C0 ~ C99，后跟计数器预置值（从 0 ~ 65535）。

可以使用十进制常量或数据寄存器来指定预置值。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值 %E。

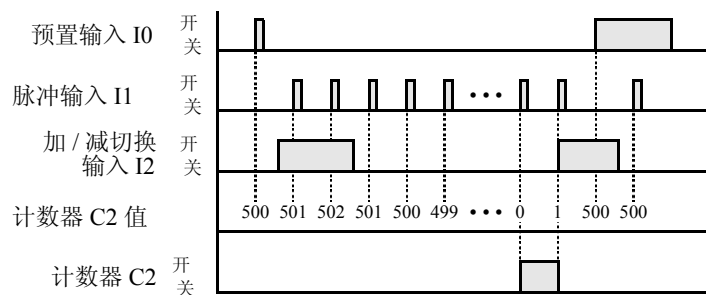
梯形图



程序列表

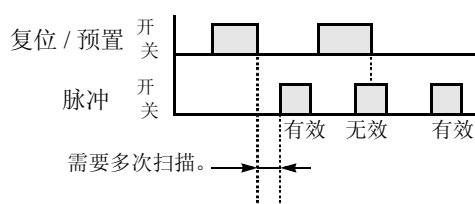
指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUD	C2
	500
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q2

定时图表



有效脉冲输入

复位或预置输入优先于脉冲输入。在复位或预置输入从开更改为关之后的一个扫描期间，计数器将开始对从关更改为开的脉冲输入进行计数。



注意

- 有关计数器指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

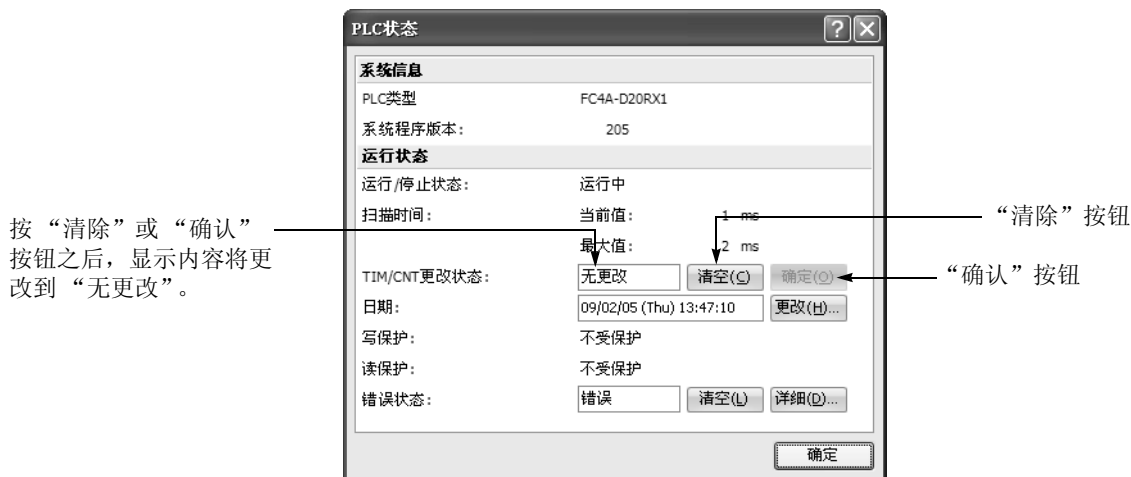
- 不能多次编写同一个计数器数字。
- 预置输入必须在一开始就打开，以便让当前值恢复到预置值。
- 计数有可能开始之前，必须关闭预置输入。
- 当加/减切换输入打开时，将切换为加计数模式。
- 当加/减切换输入关闭时，将切换为减计数模式。
- 计数器输出只在当前值为 0 时才会打开。
- 当前值达到 0（减计数）之后，它将在下一次减计数时更改为 65535。
- 当前值达到 0（减计数）之后，它将在下一次减计数时更改为 65535。
- 电源关闭时，计数器的当前值将被保持，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参阅第 5-4 页）。
- 可以使用 WindLDR 来更改定时器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次下载到 CPU。从 WindLDR 菜单栏中，选择 **联机 > 监控 > 监控**，然后选择 **联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控**。当计数器复位输入断开时更改当前值。
- 在计数器操作期间，当预置值或当前值发生更改时，更改将立即生效。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 7-14 页。预置值也可以被更改，并且可以使用 HMI 模块对更改后的预置值进行确认。请参阅第 5-36 和 5-37 页。
- WindLDR 梯形图显示高级指令设备中的 CP（计数器当前值）与 CC（计数器预置值）。

7: 基本指令

更改、确认和清除计时器和计数器的预置值

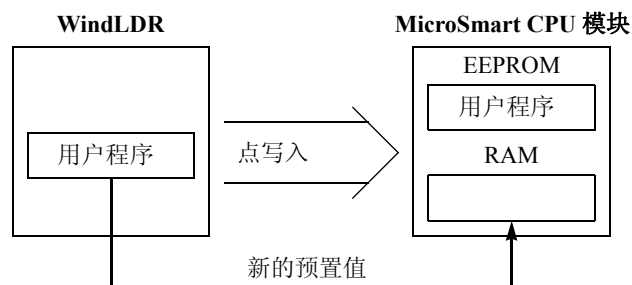
通过在 WindLDR 上选择 **联机 > 监控 > 监控**，然后选择 **联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控**，可以更改定时器与计数器的预置值，新值将如前文所述传送到 MicroSmart CPU 模块 RAM。临时更改预置值之后，即可将更改写入位于 MicroSmart CPU 模块 EEPROM 中的用户程序，或者将其从 RAM 中清除。

要从 WindLDR 菜单栏访问 PLC 状态对话框，请选择 **联机 > 监控 > 监控**，然后选择 **联机 > PLC > 状态**。



更改定时器 / 计数器预置值时的数据传送

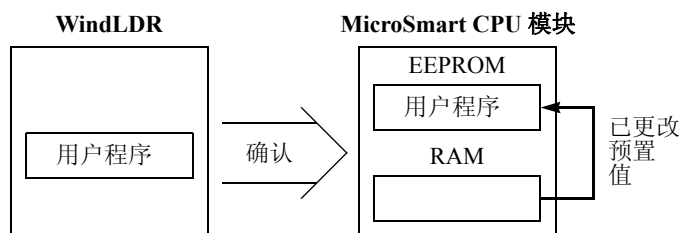
在 WindLDR 中使用“点写入”来更改定时器 / 计数器预置值时，新的预置值将写入 MicroSmart CPU 模块 RAM 中。EEPROM 中的用户程序和预置值不会被更改。



注释：HMI 模块还可以用来更改预置值，并确认更改后的预置值。请参阅第 5-36 和 5-37。

确认更改后的预置值时的数据传送

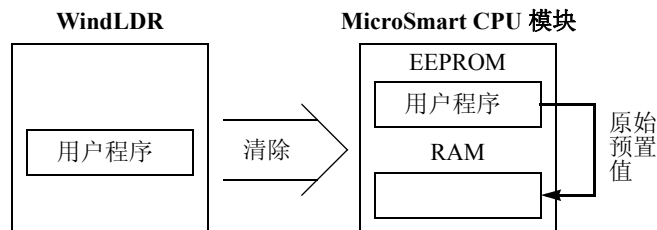
在按“清除”按钮之前，如果按了“确认”按钮，则 MicroSmart CPU 模块 RAM 中的更改后的定时器 / 计数器预置值将被写入 EEPROM。



确认之后，在上传用户程序时，其预置值已更改的用户程序将从 MicroSmart CPU 模块 EEPROM 上传到 WindLDR。

清除更改后的预置值以还原原始值时的数据传送

如果更改了 MicroSmart CPU 模块 RAM 中定时器和计数器的预置值，将不会自动更新用户内存 (EEPROM) 中的预置值。这对还原原始预置值是有用的。在按“确认”按钮之前，如果按了“清除”按钮，更改后的定时器 / 计数器预置值将从 RAM 中清除，并且原始预置值将从 EEPROM 读取到 RAM。



CC= 和 CC ≥ (计数器比较)

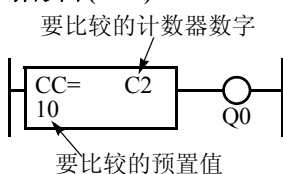
CC= 指令是用于计数器当前值的相等比较指令。通常，该指令用于将当前值与已在程序中设置的值进行比较。如果计数器值等于给定值，则启动希望的输出。

CC ≥ 指令是用于计数器当前值的等于或大于比较指令。通常，该指令将当前值与已在程序中设置的值进行比较。如果计数器值等于或大于给定值，则启动希望的输出。

编写计数器比较指令时，需要两个地址。计数器比较指令的电路必须按以下顺序编写：CC= 或 CC ≥ 指令；计数器数字 C0 ~ C31（集成型 I/O 型 CPU 模块）或 C99（其他 CPU 模块）；后跟要比较的预置值（从 0 ~ 65535）。

可以使用十进制常量或数据寄存器 D0 ~ D399（集成型 I/O 型 CPU 模块）或 D1299（其他 CPU 模块）或 D2000 ~ D7999（超薄型 CPU 模块）来指定预置值。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

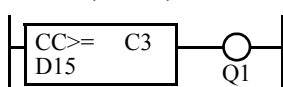
梯形图 (CC=)



程序列表

指令	数据
CC=	C2
	10
OUT	Q0

梯形图 (CC ≥)

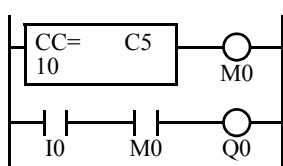


程序列表

指令	数据
CC>=	C3
	D15
OUT	Q1

- 可以对不同的预置值重复使用 CC= 和 CC ≥ 指令。
- 比较指令仅比较当前值。计数器的状态不影响此功能。
- 比较指令还可充当隐式的 LOD 指令，并且必须编写在梯形行的开始。
- 比较指令可以与内部继电器一起使用，这时，内部继电器将在单独的地址中被 AND 或 OR。
- 与 LOD 指令类似，比较指令可以后跟 AND 和 OR 指令。

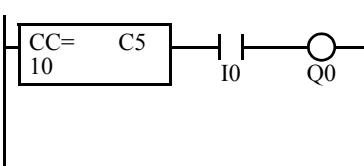
梯形图



程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

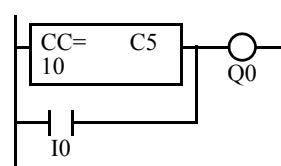
梯形图



程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
AND	I0
OUT	Q0

梯形图



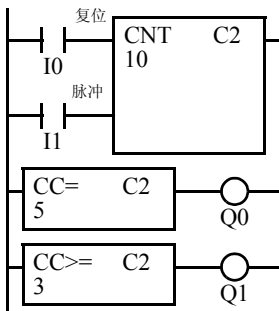
程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
OR	I0
OUT	Q0

7: 基本指令

示例：CC= 和 CC ≥ (计数器比较)

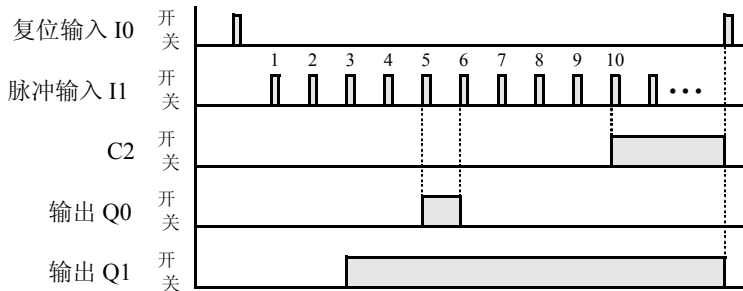
梯形图 1



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C2 10
CC=	C2 5
OUT	Q0
CC>=	C2 3
OUT	Q1

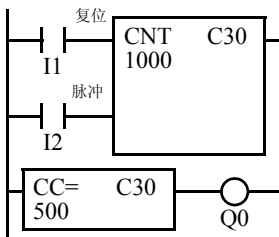
定时图表



当计数器 C2 的当前值为 5 时，输出 Q0 将打开。

当计数器 C2 的当前值达到 3 时，输出 Q1 将打开，并且保持到计数器 C2 复位。

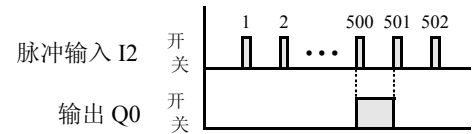
梯形图 2



程序列表

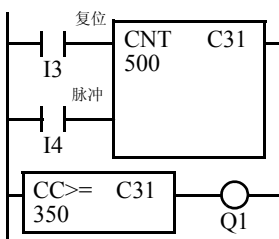
指令	数据
LOD	I1
LOD	I2
CNT	C30 1000
CC=	C30 500
OUT	Q0

定时图表



当计数器 C30 的当前值为 500 时，输出 Q0 将打开。

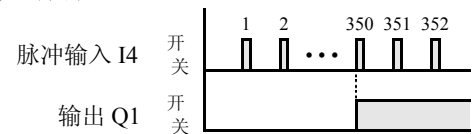
梯形图 3



程序列表

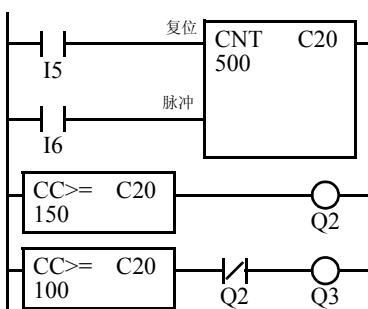
指令	数据
LOD	I3
LOD	I4
CNT	C31 500
CC>=	C31 350
OUT	Q1

定时图表



当计数器 C31 的当前值达到 350 时，输出 Q1 将打开，并且保持到计数器 C31 复位。

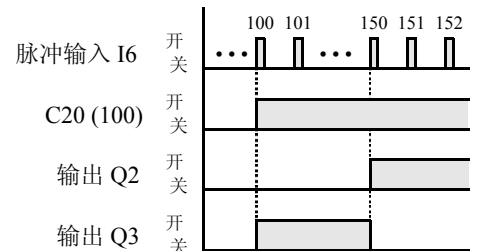
梯形图 4



程序列表

指令	数据
LOD	I5
LOD	I6
CNT	C20 500
CC>=	C20 150
OUT	Q2
CC>=	C20 100
ANDN	Q2
OUT	Q3

定时图表



当计数器 C20 的当前值在 100 ~ 149 之间时，输出 Q3 将打开。

DC= 和 DC ≥ (数据寄存器比较)

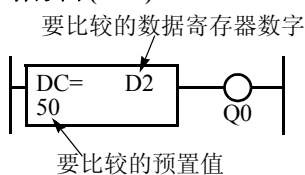
DC= 指令是用于数据寄存器值的相等比较指令。通常，该指令将数据寄存器值与已在程序中设置的值进行比较。如果数据寄存器值等于给定值，则启动希望的输出。

DC ≥ 指令是用于数据寄存器值的等于或大于比较指令。通常，该指令将数据寄存器值与已在程序中设置的值进行比较。如果数据寄存器值等于或大于给定值，则启动希望的输出。

如果在程序中使用数据寄存器比较指令，则需要两个地址。数据寄存器比较指令的电路必须按以下顺序编写：DC= 或 DC ≥ 指令、数据寄存器数字 D0 ~ D399（集成型 I/O 类型 CPU 模块）或 D1299（其他 CPU 模块），或 D2000 ~ D7999（超薄型 CPU 模块）；后跟要比较的预置值（从 0 ~ 65535）。

可以使用十进制常量或数据寄存器 D0 ~ D399（集成型 I/O 型 CPU 模块）或 D1299（其他 CPU 模块）或 D2000 ~ D7999（超薄型 CPU 模块）来指定预置值。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

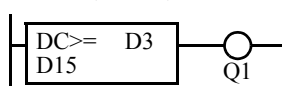
梯形图 (DC=)



程序列表

指令	数据
DC=	D2
	50
OUT	Q0

梯形图 (DC ≥)

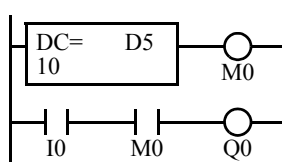


程序列表

指令	数据
DC>=	D3
	D15
OUT	Q1

- 可以对不同预置值重复使用 DC= 和 DC ≥ 指令。
- 比较指令还可充当隐式的 LOD 指令，并且必须编写在梯形行的开始。
- 比较指令可以与内部继电器一起使用，这时，内部继电器将在单独的地址中被 AND 或 OR。
- 与 LOD 指令类似，比较指令可以后跟 AND 和 OR 指令。

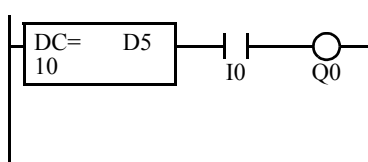
梯形图



程序列表

指令	数据
DC=	D5
	10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

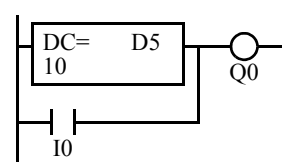
梯形图



程序列表

指令	数据
DC=	D5
	10
AND	I0
OUT	Q0

梯形图



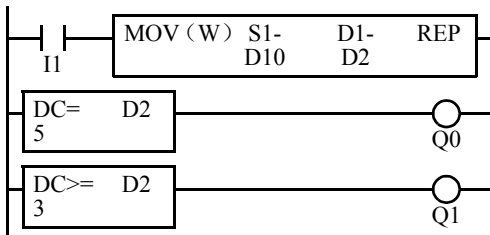
程序列表

指令	数据
DC=	D5
	10
OR	I0
OUT	Q0

7: 基本指令

示例：DC= 和 DC ≥ (数据寄存器比较)

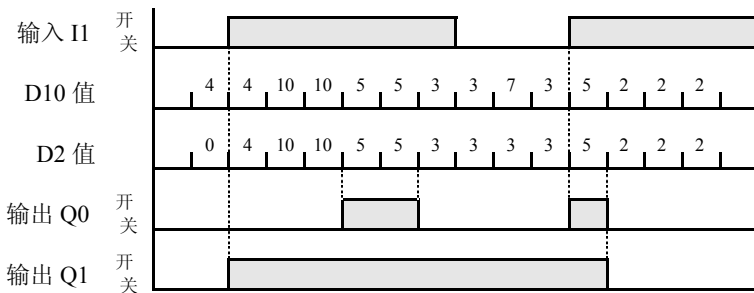
梯形图 1



程序列表

指令	数据
LOD	I1
MOV (W)	D10 - D2 -
DC=	D2 5
OUT	Q0
DC ≥	D2 3
OUT	Q1

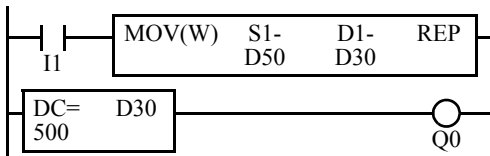
定时图表



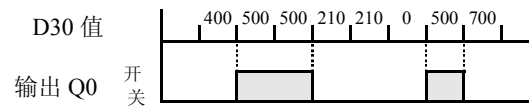
当数据寄存器 D2 的值为 5 时，输出 Q0 将打开。

当数据寄存器 D2 的值为 3 或更大数字时，输出 Q1 将打开。

梯形图 2

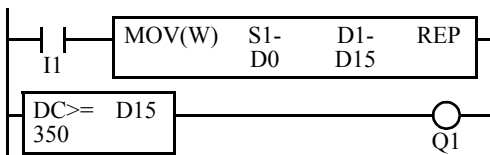


定时图表

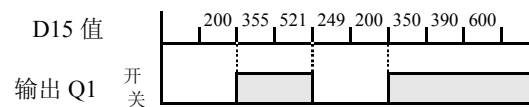


当数据寄存器 D30 的值为 500 时，输出 Q0 将打开。

梯形图 3

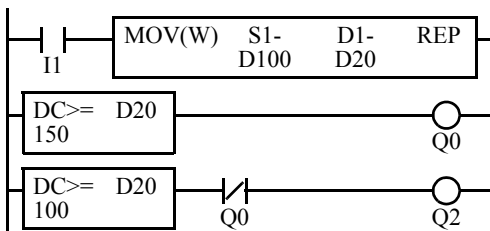


定时图表

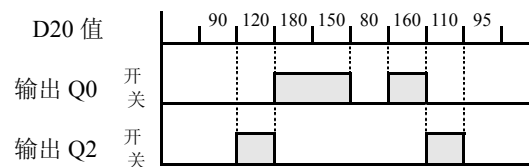


当数据寄存器 D15 的值为 350 或更大数字时，输出 Q1 将打开。

梯形图 4



定时图表



当数据寄存器 D20 的值在 149 ~ 100 之间时，输出 Q2 将打开。

SFR 和 SFRN（右移和左移移位寄存器）

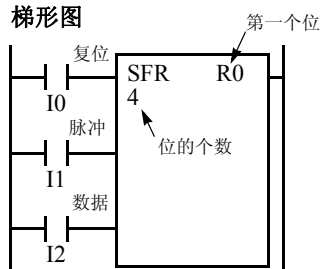
移位寄存器由分别分配到 R0 ~ R63 或 R127 的总共 64 位（集成型 10-I/O 类型 CPU 模块）或 128 位（其他 CPU 模块）组成。可以选择任何数目的可用位，以组成一系列用于存储开或关状态的位。当脉冲输入打开时，这些位的开 / 关数据将向前（右移移位寄存器）或向后（左移移位寄存器）移位。

右移移位寄存器 (SFR)

编写 SFR 指令时，总是需要两个地址。输入 SFR 指令时，后面要跟从合适的设备数字中选择的移位寄存器数字。移位寄存器数字对应于第一个位或首位。在 SFR 指令后面，位的个数是第二个需要的地址。

SFR 指令需要三个输入。右移移位寄存器电路必须按以下顺序编写：复位输入、脉冲输入、数据输入和 SFR 指令，后跟第一个位和位的个数。

梯形图

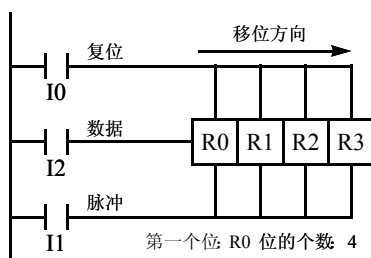


CPU 类型	集成型 10-I/O	其它
第一个位	R0 ~ R63	R0 ~ R127
位的个数	1 ~ 64	1 ~ 128

程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0
	4

结构图



复位输入

复位输入将导致移位寄存器的每个位的值恢复到零。可以在启动时用初始化脉冲特殊内部继电器 M8120 来初始化移位寄存器。

脉冲输入

脉冲输入将触发数据发生移位。对于右移移位寄存器，移位方向是向前；对于左移移位寄存器，则相反。当遇到前沿脉冲（即当脉冲打开）时，将发生数据移位。如果脉冲已经打开并保持不变，则不发生数据移位。

数据输入

数据输入是在发生右移数据移位时移位到第一个位中的信息，或者是发生左移数据移位时移位到最后一个位中的信息。

注释：电源关闭时，所有移位寄存器位的状态通常将被清除。根据需要，也可以使用“功能设置”来维持移位寄存器位的状态。请参阅第 5-4 页。



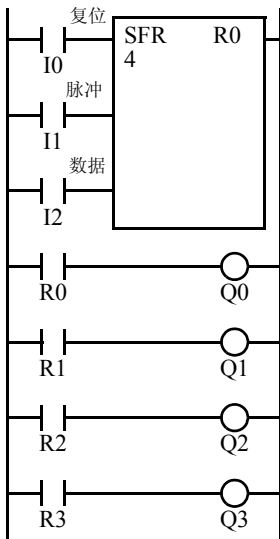
注意

• 关于对移位寄存器指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

7: 基本指令

右移移位寄存器 (SFR) (继续)

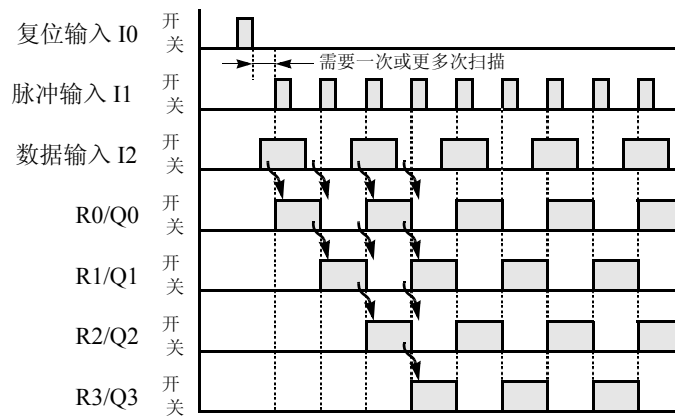
梯形图



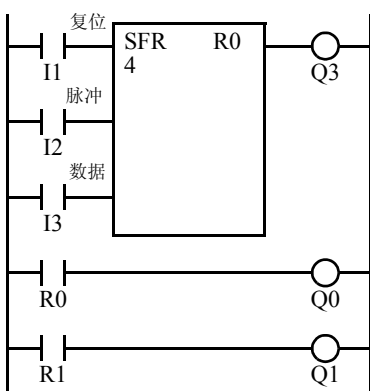
程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0
	4
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1
LOD	R2
OUT	Q2
LOD	R3
OUT	Q3

定时图表



梯形图

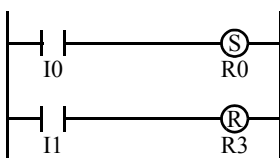


程序列表

指令	数据
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R0
	4
OUT	Q3
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1

- 可以直接在 SFR 指令之后编写最后一个位的状态输出。在此示例中，位 R3 的状态被读取到输出 Q3。
- 使用 LOD R# 指令，可以读取每个位。

置位和复位移位寄存器位



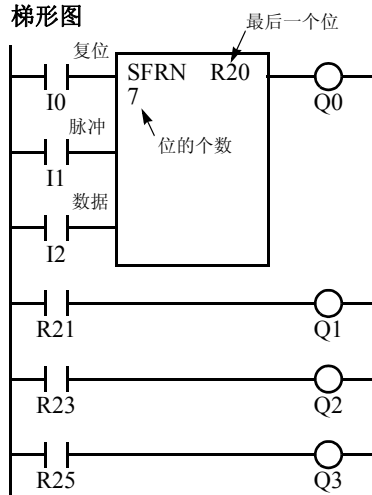
- 使用 SET 指令可以打开任何移位寄存器位。
- 使用 RST 指令可以关闭任何移位寄存器位。
- SET 或 RST 指令可以由任何输入条件启动。

左移移位寄存器 (SFRN)

要进行左移移位，请使用 SFRN 指令。编写 SFRN 指令时，总是需要两个地址。输入 SFRN 指令时，后面要跟从合适的设备数字中选择的移位寄存器数字。移位寄存器数字对应字符串中的最低位数字。位数是 SFRN 指令之后的第二个所需地址。

SFRN 指令需要三个输入。左移移位寄存器电路必须按以下顺序编写：复位输入、脉冲输入、数据输入和 SFRN 指令，后跟最后一个位和位数。

梯形图



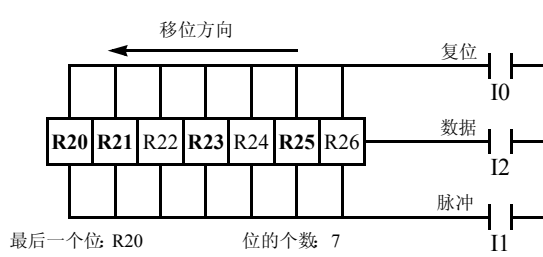
程序列表

CPU 类型	集成型 I/O	其它
最后一个位	R0 ~ R63	R0 ~ R127
位的个数	1 ~ 64	1 ~ 128

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFRN	R20
	7
OUT	Q0
LOD	R21
OUT	Q1
LOD	R23
OUT	Q2
LOD	R25
OUT	Q3

- 最后一个位的状态输出可以直接编写在 SFRN 指令之后。在此示例中，位 R20 的状态被读取到输出 Q0。
- 可以使用 LOD R# 指令读取每个位。
- 有关复位、脉冲和数据输入的详细信息，请参阅第 7-19 页。

结构图



注释： 只对那些粗体显示的位启动输出。

注释： 电源关闭时，所有移位寄存器位的状态通常将被清除。根据需要，也可以使用“功能设置”来维持移位寄存器位的状态。请参阅第 5-4 页。



注意

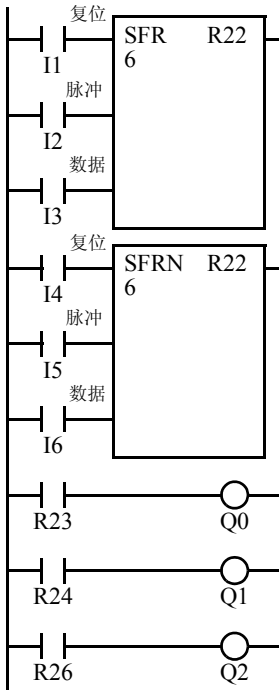
- 关于对移位寄存器指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

7: 基本指令

双向移位寄存器

要创建双向移位寄存器，首先需要编写 SFR 指令（第 7-19 页的“右移移位寄存器”一节对此做了详细介绍）。然后，编写 SFRN 指令（第 7-21 页的“左移移位寄存器”一节对此做了详细介绍）。

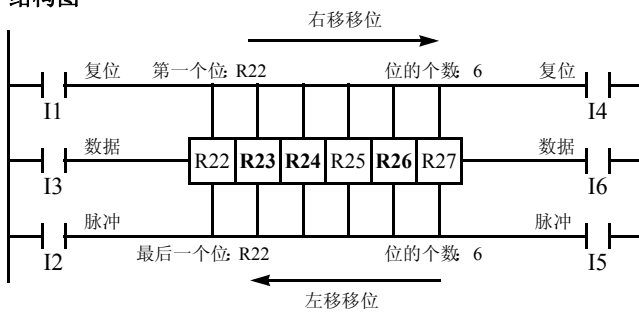
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R22 6
LOD	I4
LOD	I5
LOD	I6
SFRN	R22 6
LOD	R23
OUT	Q0
LOD	R24
OUT	Q1
LOD	R26
OUT	Q2

结构图



注释： 只对那些粗体显示的位启动输出。

SOTU 和 SOTD（上升沿微分和下降沿微分）

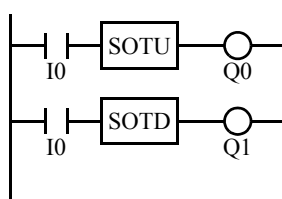
SOTU 指令用于“查找”给定输入从关到开的转换。SOTU 指令用于“查找”给定输入从关到开的转换。发生此转换时，希望的输出将在一个扫描周期内保持打开。SOTU 或 SOTD 指令将输入信号转换为“仅一次”脉冲信号。

在用户程序中可以使用总共 512 个（集成型 10-I/O 型 CPU 模块）或 3072 个（其他 CPU 模块）SOTU 和 SOTD 指令。

如果在给定输入已打开时启动操作，SOTU 输出将不打开。从关到开的转换是触发 SOTU 指令的过程。

当 CPU 的继电器或继电器输出模块被定义为 SOTU 或 SOTD 输出时，如果扫描周期不符合继电器要求，则该 CPU 的继电器或继电器输出模块可能无法工作。

梯形图



程序列表

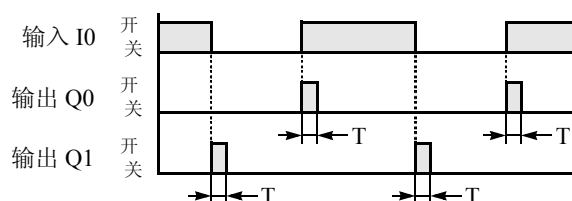
指令	数据
LOD	I0
SOTU	
OUT	Q0
LOD	I0
SOTD	
OUT	Q1



注意

- 关于对 SOTU 和 SOTD 指令的梯形图编程的限制，请参阅第 29-22 页。

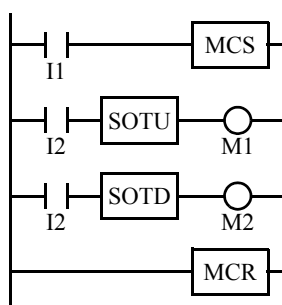
定时图表



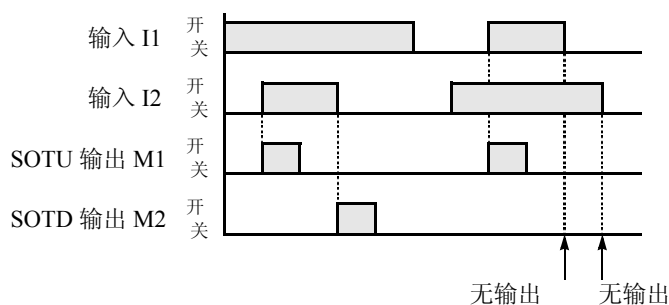
注释：“T”等于一个扫描周期（仅一次脉冲）。

在 MCS 和 MCR 指令（详细信息，请参阅第 7-24 页）之间使用 SOTU 和 SOTD 指令时，存在一种特殊情况。当 MCS 指令的输入 I1 已打开时，如果 SOTU 指令的输入 I2 打开，那么 SOTU 输出将打开。当输入 I1 已打开时，如果 SOTD 指令的输入 I2 关闭，那么 SOTD 输出将打开。当输入 I2 已打开时，如果输入 I1 打开，那么 SOTU 输出将打开。但是，当输入 I2 已打开时，如果输入 I1 关闭，那么 SOTD 输出将不打开，如下所示。

梯形图



定时图表



7: 基本指令

MCS 和 MCR（主控继电器开始和结束）

MCS（主控继电器开始）指令通常与 MCR（主控继电器结束）指令组合使用。MCS 指令还可以与 END 指令（而不是 MCR 指令）一起使用。

位于 MCS 指令前面的输入关闭时，将执行 MCS，以便强制关闭在 MCS 和 MCR 之间的部分的所有输入。位于 MCS 指令前面的输入打开时，将不执行 MCS，以便按照实际的输入状态执行在它后面的程序。

当 MCS 指令的输入条件为关闭并执行 MCS 时，将按如下所示执行 MCS 和 MCR 之间的其它指令：

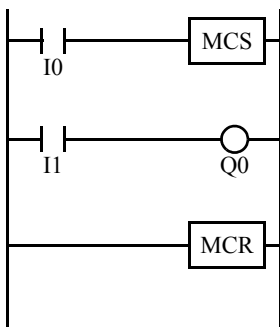
指令	状态
SOTU	没有检测到上升沿（开脉冲）。
SOTD	没有检测到下降沿（关脉冲）。
OUT	全部关闭。
OUTN	全部打开。
SET 和 RST	全部保持当前状态。
TML、TIM、TMH 和 TMS	当前值复位为零。 关闭超时状态。
CNT、CDP 和 CUD	保持当前值。 关闭脉冲输入。 关闭计数器输出状态。
SFR 和 SFRN	保持移位寄存器位状态。 关闭脉冲输入。 关闭最后一个位的输出。

无法设置 MCR 指令的输入条件。

可以与一个 MCR 指令一起使用多个 MCS 指令。

相应的 MCS/MCR 指令无法嵌套在另一对相应的 MCS/MCR 指令中。

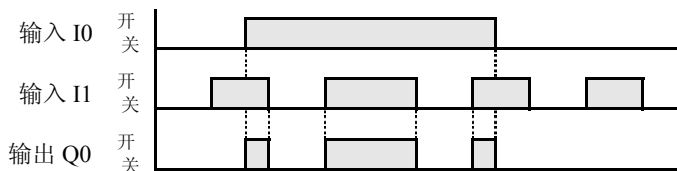
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
MCS	
LOD	I1
OUT	Q0
MCR	

定时图表



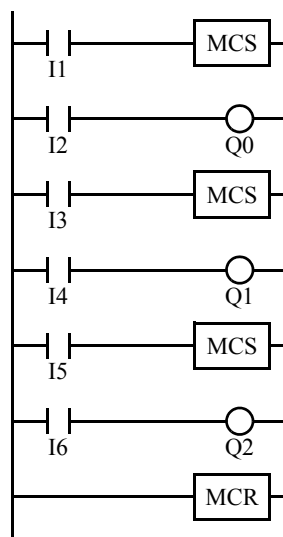
输入 I0 关闭时，将执行 MCS，以便强制关闭随后的输入。

当输入 I0 打开时，将不执行 MCS，以便按照实际的输入状态执行后面的程序。

MCS 和 MCR（主控继电器开始和结束）（继续）

多重使用 MCS 指令

梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I1
MCS	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
MCS	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
MCS	
LOD	I6
OUT	Q2
MCR	

此主控电路的优先级将按顺序高于 I1、I3 和 I5。

输入 I1 关闭时，将执行第一个 MCS，以便强制关闭随后的输入 I2 ~ I6。

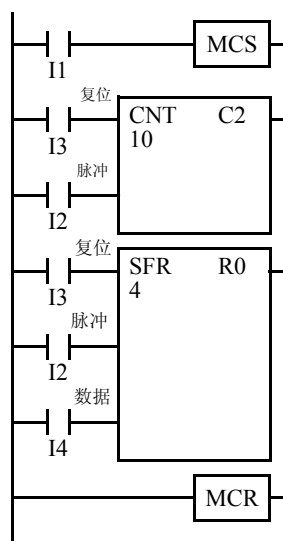
输入 I1 打开时，将不执行第一个 MCS，以便按照 I2 ~ I6 的实际输入状态执行后面的程序。

I1 打开并且 I3 关闭时，将执行第二个 MCS，以便强制关闭随后的输入 I4 ~ I6。

I1 和 I3 都打开时，将不执行第一个和第二个 MCS，以便按照 I4 ~ I6 的实际输入状态执行后面的程序。

主控电路中的计数器和移位寄存器

梯形图

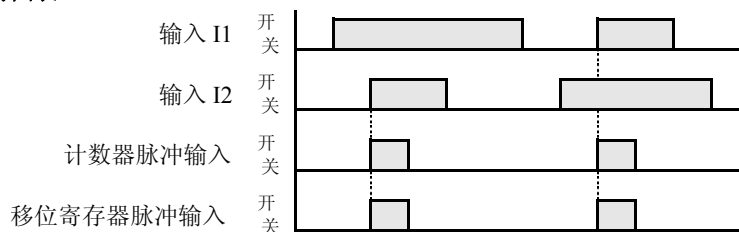


输入 I1 打开时，将不执行 MCS，以便按照随后的输入 I2 ~ I4 的实际状态执行计数器和移位寄存器。

当输入 I1 关闭时，将执行 MCS，以便强制关闭随后的输入 I2 ~ I4。

当输入 I2 已打开时，如果输入 I1 打开，则计数器和移位寄存器的脉冲输入将按如下所示打开。

定时图表



7: 基本指令

JMP（跳转）和 JEND（跳转结束）

JMP（跳转）指令通常与 JEND（跳转结束）指令组合使用。程序结束时，还可以与 END 指令（而不是 JEND 指令）一起使用 JMP 指令。

这些指令用来继续通过 JMP 和 JEND 之间的程序部分，而不执行这些部分。这类似于 MCS/MCR 指令，但事实要执行 MCS 和 MCR 指令之间的程序部分。

当紧靠 JMP 指令之前的操作结果为打开时，JMP 将有效，并且不执行程序。当紧靠 JMP 指令之前的操作结果为关闭时，JMP 将无效，并且执行程序。

当 JMP 指令的输入条件为打开并执行 JMP 时，将按如下所示执行 JMP 和 JEND 之间的其它指令：

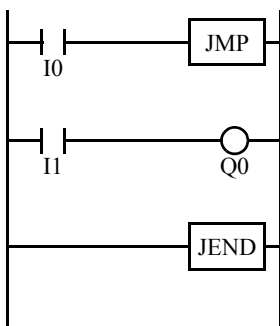
指令	状态
SOTU	没有检测到上升沿（开脉冲）。
SOTD	没有检测到下降沿（关脉冲）。
OUT 和 OUTN	全部保持当前状态。
SET 和 RST	全部保持当前状态。
TML、TIM、TMH 和 TMS	保持当前值。 保持超时状态。
CNT、CDP 和 CUD	保持当前值。 关闭脉冲输入。 关闭计数器输出状态。
SFR 和 SFRN	保持移位寄存器位状态。 关闭脉冲输入。 保持最后一个位的输出。

无法设置 JEND 指令的输入条件。

多个 JMP 指令可以与一个 JEND 指令一起使用。

相应的 JMP/JEND 指令无法嵌套在另一对相应的 JMP/JEND 指令中。

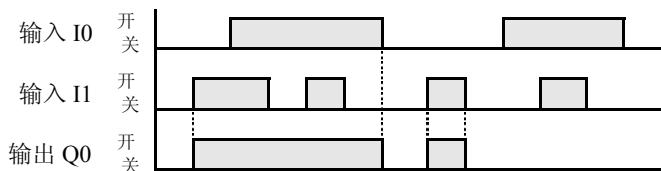
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
JMP	
LOD	I1
OUT	Q0
JEND	

定时图表

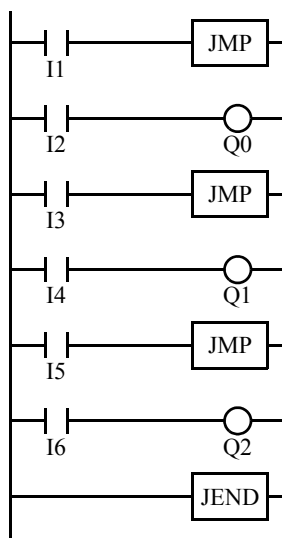


当输入 I0 打开时，将执行 JMP，以便保持随后的输出状态。

当输入 I0 关闭时，将不执行 JMP，以便按照实际的输入状态执行后面的程序。

JMP (跳转) 和 JEND (跳转结束) (继续)

梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I1
JMP	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
JMP	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
JMP	
LOD	I6
OUT	Q2
JEND	

此跳转电路的优先级将按顺序高于 I1、I3 和 I5。

当输入 I1 打开时，将执行第一个 JMP，以便保持 Q0 ~ Q2 的随后的输出状态。

当输入 I1 关闭时，将不执行第一个 JMP，以便按照 I2 ~ I6 的实际输入状态执行后面的程序。

当 I1 关闭并且 I3 打开时，将执行第二个 JMP，以便保持 Q1 和 Q2 的随后的输出状态。

当 I1 和 I3 都关闭时，将不执行第一个和第二个 JMP，以便按照 I4 ~ I6 的实际输入状态执行后面的程序。

END

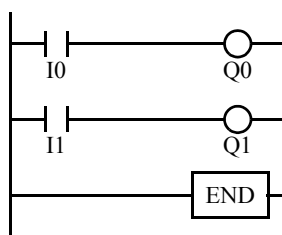
程序末尾总是需要有 END 指令；但是，没有必要在最后一个程序指令之后编写 END 指令。在每个未使用的地址中已经存在 END 指令。（将地址用于编程时，将删除 END 指令。）

扫描是执行从地址零到 END 指令的所有指令的过程。此执行过程所需的时间称为一个扫描周期。扫描周期取决于程序长度而变化，而程序长度则对应发现 END 指令的地址。

在扫描周期期间，将按顺序处理程序指令。这就是为什么最接近 END 指令的输出指令的优先级高于相同输出的上一个指令的原因。只有在扫描中的所有逻辑都已被处理之后，才会启动输出。

输出将同时发生，并且这是执行 END 指令的第一部分。执行 END 指令的第二部分是监控所有输入，这也是同时完成的。然后，程序指令就准备好再次按顺序被处理。

梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUT	Q1
END	

8: 高级指令

简介

本章描述高级指令的通用使用规则、术语、数据类型和用于高级指令的格式。

高级指令表

组	符号	名称	数据类型		字节数	参阅页面
			W	I		
空操作	NOP	空操作			2	8-7
传送	MOV	传送	X	X	16	9-1
	MOVN	求反传送	X	X	16	9-4
	IMOV	间接传送	X		24 ~ 28	9-5
	IMOVN	间接求反传送	X		24 ~ 28	9-6
	BMOV	块传送	X		18	9-7
	IBMV	间接位传送			24	9-8
	IBMVN	间接位求反传送			24	9-10
数据比较	CMP=	比较等于	X	X	20	10-1
	CMP<>	比较不等于	X	X	20	10-1
	CMP<	比较小于	X	X	20	10-1
	CMP>	比较大于	X	X	20	10-1
	CMP<=	比较小于或等于	X	X	20	10-1
	CMP>=	比较大于或等于	X	X	20	10-1
	ICMP>=	间隔比较大于或等于	X	X	22	10-4
四则运算	ADD	加	X	X	20	11-1
	SUB	减法	X	X	20	11-1
	MUL	乘法	X	X	20	11-1
	DIV	除法	X	X	20	11-1
	ROOT	平方根	X		14	11-7
逻辑运算	ANDW	与	X		20	12-1
	ORW	或	X		20	12-1
	XORW	异或	X		20	12-1
移位和循环	SFTL	左移	X		12	13-1
	SFTR	右移	X		12	13-3
	BCDLS	BCD 码左移	X		14	13-4
	WSFT	字移位	X		18	13-5
	ROTL	循环左移	X		12	13-6
	ROTR	循环右移	X		12	13-7

8: 高级指令

组	符号	名称	数据类型		字节数	参阅页面
			W	I		
数据转换	HTOB	十六进制数→BCD码	X		14	14-1
	BTOH	BCD码→十六进制数	X		14	14-2
	HTOA	十六进制数→ASCII码	X		18	14-3
	ATOH	ASCII码→十六进制数	X		18	14-5
	BTOA	BCD码→ASCII码	X		18	14-7
	ATOB	ASCII码→BCD码	X		18	14-9
	ENCO	编码	X		16	14-11
	DECO	解码	X		16	14-12
	BCNT	位计数	X		18	14-13
	ALT	交替输出	X		10	14-14
周程序	WKTIM	周定时器	X		24	15-1
	WKTBL	周表	X		13 ~ 89	15-2
接口	DISP	七段译码显示	X		16	16-1
	DGRD	数字读取	X		20	16-3
用户通信	TXD1	发送 1	X		21 ~ 819	17-6
	TXD2	发送 2	X		21 ~ 819	17-6
	RXD1	接收 1	X		21 ~ 819	17-15
	RXD2	接收 2	X		21 ~ 819	17-15
程序分支	LABEL	标签	X		8	18-1
	LJMP	标签跳转	X		10	18-1
	LCAL	标签调用	X		10	18-3
	LRET	标签返回	X		6	18-3
	IOREF	I/O刷新	X		16	18-5
	DI	禁用中断	X		8	18-7
	EI	启用中断	X		8	18-7
坐标转换	XYFS	XY格式设置	X	X	24 ~ 124	19-1
	CVXTY	X→Y转换	X	X	18	19-2
	CVYTX	Y→X转换	X	X	18	19-4
脉冲	PULS1	脉冲输出 1	X		12	20-1
	PULS2	脉冲输出 2	X		12	20-1
	PWM1	脉宽调制 1	X		24	20-7
	PWM2	脉宽调制 2	X		24	20-7
	RAMP	台形脉冲输出	X		14	20-13
	ZRN1	零返回 1	X		18	20-24
	ZRN2	零返回 2	X		18	20-24
	PID 指令	PID	PID控制	X		26	21-2
双/示教定时器	DTML	1秒双定时器	X		22	22-1
	DTIM	100毫秒双定时器	X		22	22-1
	DTMH	10毫秒双定时器	X		22	22-1
	DTMS	1毫秒双定时器	X		22	22-1
	TTIM	示教定时器	X		10	22-3
智能型模块访问	RUNA	运行访问	X	X	20	23-2
	STPA	停止访问	X	X	20	23-4

高级指令适用 CPU 模块

适用的高级指令取决于下表列出的 CPU 模块的类型。

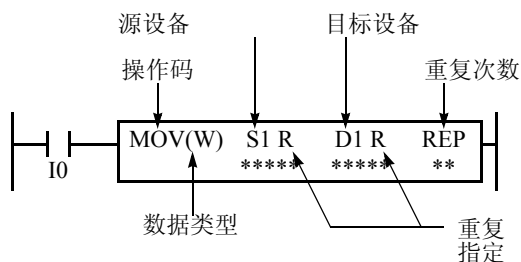
组	符号	集成型 CPU 模块			超薄型 CPU 模块	
		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
空操作	NOP	X	X	X	X	X
传送	MOV	X	X	X	X	X
	MOVN	X	X	X	X	X
	IMOV	X	X	X	X	X
	IMOVN	X	X	X	X	X
	BMOV					X
	IBMV					X
	IBMVN					X
数据比较	CMP=	X	X	X	X	X
	CMP<>	X	X	X	X	X
	CMP<	X	X	X	X	X
	CMP>	X	X	X	X	X
	CMP<=	X	X	X	X	X
	CMP>=	X	X	X	X	X
	ICMP>=					X
四则运算	ADD	X	X	X	X	X
	SUB	X	X	X	X	X
	MUL	X	X	X	X	X
	DIV	X	X	X	X	X
	ROOT	X	X	X	X	X
逻辑运算	ANDW	X	X	X	X	X
	ORW	X	X	X	X	X
	XORW	X	X	X	X	X
移位和循环	SFTL	X	X	X	X	X
	SFTR	X	X	X	X	X
	BCDLS					X
	WSFT					X
	ROTL	X	X	X	X	X
	ROTR	X	X	X	X	X
数据转换	HTOB	X	X	X	X	X
	BTOH	X	X	X	X	X
	HTOA	X	X	X	X	X
	ATOH	X	X	X	X	X
	BTOA	X	X	X	X	X
	ATOB	X	X	X	X	X
	ENCO					X
	DECO					X
	BCNT					X
	ALT					X
周程序	WKTIM	X	X	X	X	X
	WKTBL	X	X	X	X	X

8: 高级指令

组	符号	集成型 CPU 模块			超薄型 CPU 模块	
		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
接口	DISP			X	X	X
	DGRD			X	X	X
用户通信	TXD1	X	X	X	X	X
	TXD2		X	X	X	X
	RXD1	X	X	X	X	X
	RXD2		X	X	X	X
程序分支	LABEL	X	X	X	X	X
	LJMP	X	X	X	X	X
	LCAL	X	X	X	X	X
	LRET	X	X	X	X	X
	IOREF	X	X	X	X	X
	DI					X
	EI					X
坐标转换	XYFS			X	X	X
	CVXTY			X	X	X
	CVYTX			X	X	X
脉冲	PULS1				X	X
	PULS2				X	X
	PWM1				X	X
	PWM2				X	X
	RAMP				X	X
	ZRN1					X
	ZRN2					X
PID 指令	PID			X	X	X
双 / 示教定时器	DTML					X
	DTIM					X
	DTMH					X
	DTMS					X
	TTIM					X
智能型模块访问	RUNA			▲	▲	X
	STPA			▲	▲	X

标有▲符号的高级指令可以在系统程序版本 204 或更高版本上使用。

高级指令的结构



指定是否对设备使用重复。

重复次数

指定重复周期的数量：1 ~ 99。

操作码

操作码是用于标识高级指令的符号。

数据类型

指定字 (W) 或整数 (I) 数据类型。

源设备

源设备指定要被高级指令处理的 16 位数据。某些高级指令需要两个源设备。

目标设备

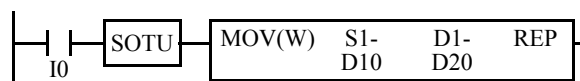
目标设备指定用来存储高级指令结果的 16 位数据。某些高级指令需要两个目标设备。

重复指定

输入高级指令的条件

几乎所有高级指令都必须以接点开始，但 NOP（空操作）、LABEL（标签）和 LRET（标签返回）指令除外。可以使用一个位设备（例如，输入、输出、内部继电器或移位寄存器）来设置输入条件。定时器和计数器也可以用作当定时器超时或计数器到时打开接点的输入条件。

当输入条件已打开时，将在每个扫描中执行高级指令。要想只在输入的上升或下降沿执行高级指令，请使用 SOTU 或 SOTD 指令。



当输入条件已关闭时，将不执行高级指令，并且保持设备状态。

源设备和目标设备

源设备和目标设备将指定 16 位数据。当位设备（例如，输入、输出、内部继电器或移位寄存器）被指定为源设备或目标设备时，以所指定的数字开始的 16 点将被作为源或目标数据进行处理。当字设备（例如，定时器或计数器）被指定为源设备时，将读取当前值作为源数据。将定时器或计数器指定为目标设备时，高级指令的结果将被设置为定时器或计数器的预置值。当数据寄存器被指定为源设备或目标设备时，将从指定的数据寄存器读取数据，或将数据写入其中。

使用定时器或计数器作为源设备

由于所有定时器指令—TML（1 秒定时器）、TIM（100 毫秒定时器）、TMH（10 毫秒定时器）和 TMS（1 毫秒定时器）—均从预置值减，所以，将从预置值减去当前值，并指示剩余时间。如上所述，当定时器被指定为高级指令的源设备时，定时器的当前值（即剩余时间）将被作为源数据读取。加法计数器 CNT 从 0 开始计数，并且当前值最多增加到预置值。可逆计数器 CDP 和 CUD 从预置值开始计数，并且当前值从预置值增加或减少。如果将任何计数器指定为高级指令的源设备，则当前值将被作为源数据读取。

使用定时器或计数器目标作为设备

如上所述，将定时器或计数器指定为高级指令的目标设备时，高级指令的结果将被设置为定时器或计数器的预置值。定时器和计数器预置值可以是 0 ~ 65535。

使用数据寄存器指定定时器或计数器预置值时，无法将定时器或计数器指定为高级指令的目标。执行这样高级指令时，将导致用户程序执行错误。有关用户程序执行错误的详细信息，请参阅第 29-6 页。

注释：发生用户程序执行错误时，结果将不设置到目标中。

8: 高级指令

高级指令的数据类型

使用传送、数据比较和四则运算指令时，可以从字（W）或整数（I）中选择数据类型。对于其他高级指令，将以 16 位字为单位对数据进行处理；只有坐标转换指令使用整数数据类型。

数据类型	符号	位数	使用的数据寄存器数量	十进制值的范围
字（无符号 16 位）	W	16 位	1	0 ~ 65,535
整数（有符号 15 位）	I	16 位	1	-32,768 ~ 32,767

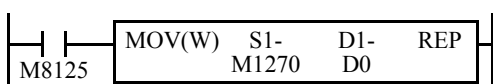
十进制值和十六进制存储

下表显示了存储在 CPU 中的十六进制等价值，并显示了加、减十进制值的结果：

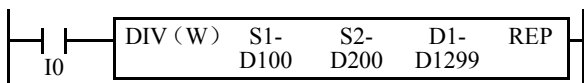
数据类型	加的结果	十六进制存储	减的结果	十六进制存储
字	0	0000	65535	FFFF
	65535	FFFF	0	0000
	131071	(CY)FFFF	-1	(BW)FFFF
			-65535	(BW)0001
整数			-65536	(BW)0000
	65534	(CY)7FFE	65534	(BW)7FFE
	32768	(CY)0000	32768	(BW)0000
	32767	7FFF	32767	7FFF
	0	0000	0	0000
	-1	FFFF	-1	FFFF
	-32767	8001	-32767	8001
	-32768	8000	-32768	8000
	-32769	(CY)FFFF	-32769	(BW)FFFF
	-65535	(CY)8001	-65535	(BW) 8001

设备区域中断

每个设备区域都是分散和不连续的，例如，从输入到输出，或从输出到内部继电器。此外，特殊内部继电器 M8000 ~ M8157 位于从内部继电器 M0 ~ M1277 的单独区域中。数据寄存器 D0 ~ D1299、扩展数据寄存器 D2000 ~ D7999 以及特殊数据寄存器 D8000 ~ D8199 位于单独区域中，并且相互不连续。

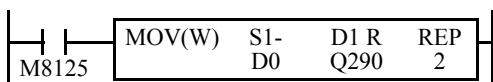


内部继电器结束于 M1277。由于 MOV（传送）指令读取 16 个内部继电器，因此最后一个内部继电器将超过有效范围，从而导致用户程序语法错误。



此程序将导致用户程序语法错误。DIV（除）指令的目标需要有两个数据寄存器 D1299 和 D1300。由于 D1300 超过有效范围，因此用户程序语法将发生错误。

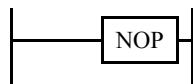
高级指令只对有效区域内的可用设备执行操作。如果在程序执行期间发现用户程序语法错误，WindLDR 将拒绝该程序指令，并显示错误信息。



在第一个重复周期中，MOV（传送）指令将把数据寄存器 D0 的数据设置到从 Q290 ~ Q307 这 16 个输出中。第二个周期的目标是下一组 16 个输出（从 Q310 ~ Q327），而它们是无效的，这将导致用户程序语法错误。

有关每个高级指令的重复操作的详细信息，请参阅后面的内容。

NOP (空操作)



空操作由 NOP 指令执行。

NOP 指令可以充当占位符。另一个用途是为 CPU 扫描时间添加延迟，以便在进行调试时模拟与机器或应用程序的通信。

NOP 指令不需要输入和设备。

以下几章将描述所有其他高级指令的详细信息。

9: 传送指令

简介

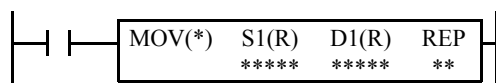
传送数据时可以使用 MOV（传送）、MOVN（求反传送）、IMOV（间接传送）或 IMOVN（间接求反传送）指令。被传送的数据是 16 位数据，也可以使用重复操作来增加所传送的数据数量。在 MOV 或 MOVN 指令中，源设备和目标设备是由 S1 和 D1 直接指定的。在 IMOV 或 IMOVN 指令中，源设备和目标设备由添加到源设备 S1 和目标设备 D1 的 S2 和 D2 所指定的偏移量值来确定。

BMOV（块传送）指令用于传送连续的定时器、计数器和数据寄存器值块。

IBMV（间接位传送）和 IBMVN（间接位求反传送）指令用于将一个位的数据从源设备传送到目标设备。两个设备都是通过向设备添加偏移量来确定的。使用重复操作时，可以传送连续的位所组成的数据。

由于传送指令是在已打开输入时在每个扫描中执行的，所以，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

MOV（传送）



S1→D1

当输入打开时，来自由 S1 所指定的设备的 16 位数据将传送到由 D1 所指定的设备。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要传送的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1（目标 1）	要传送到的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。源设备可以是内部继电器 M0 ~ M1277 和特殊内部继电器 M8000 ~ M8157。

在 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 时，定时器 / 计数器当前值（TC 或 CC）将被读出。在 T（定时器）或 C（计数器）用作 D1 时，数据将作为预置值（TP 或 CP）写入，此值介于 0 到 65535 之间。

有效数据类型

W（字）	I（整数）
X	X

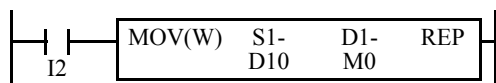
如果将 I（输入）、Q（输出）、M（内部继电器）或 R（移位寄存器）等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

如果将 T（定时器）、C（计数器）或 D（数据寄存器）等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

9: 传送指令

示例: MOV

以下示例中使用了字数据类型。整数数据类型和字数据类型的数据传送操作是相同的。

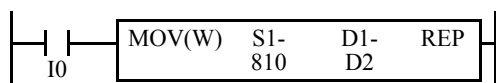
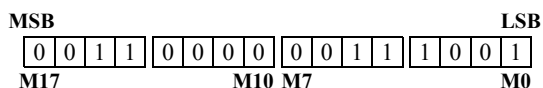


D10 → M0

输入 I2 打开时，由源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 中的数据将传送到由目标设备 D1 指定的、以 M0 开始的 16 个内部继电器。

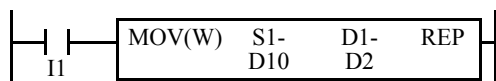
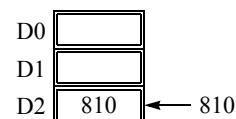
D10 12345 → M0 ~ M7, M10 ~ M17

源数据寄存器中的数据将转换为 16 位二进制数据，并且 16 位的开 / 关状态将传送到内部继电器 M0 ~ M7 和 M10 ~ M17。M0 是 LSB (最低有效位)。M17 是 MSB (最高有效位)。



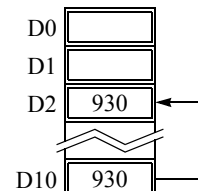
810 → D2

输入 I0 打开时，由源设备 S1 指定的常量 810 将传送到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D2。



D10 → D2

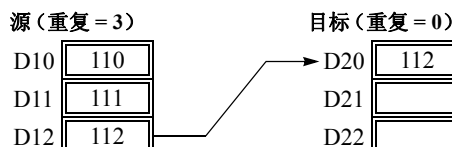
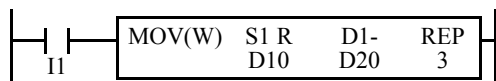
输入 I1 打开时，由源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 中的数据将传送到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D2。



传送指令中的重复操作

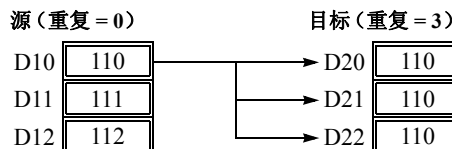
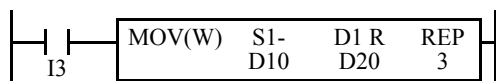
重复源设备

将 S1 (源) 指定为重复时，以 S1 所指定的设备开始并与重复周期一样多的设备将传送到目标。结果，只有最后一个源设备传送到目标。



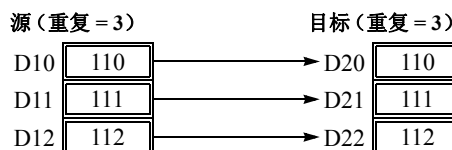
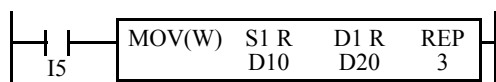
重复目标设备

将 D1 (目标) 指定为重复时，S1 指定的源设备将传送到以 D1 所指定的目标开始并与重复周期一样多的所有目标设备。



重复源设备和目标设备

将 S1 (源) 和 D1 (目标) 指定为重复时，以 S1 所指定的设备开始并与重复周期一样多的设备将传送到以 D1 所指定的设备开始的相同数量的设备。



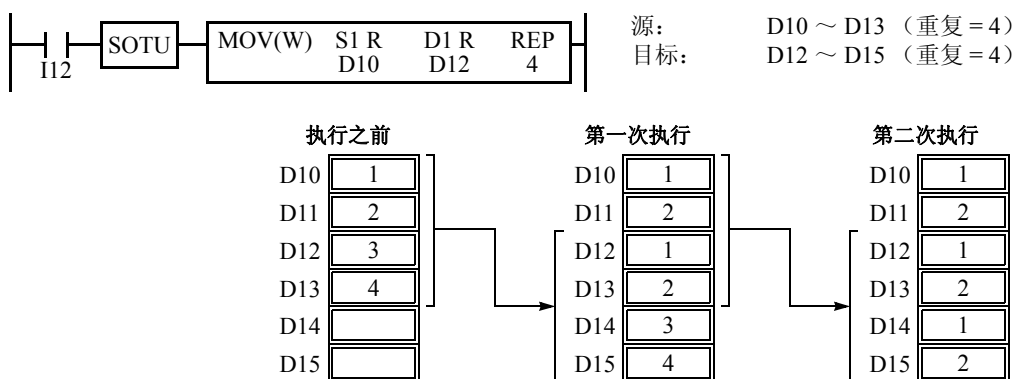
重复位设备

MOV（传送）指令可以传送 16 位数据。如果将输入、输出、内部继电器或移位寄存器等位设备指定为源设备或目标设备，则以 S1 或 D1 指定的位开始的 16 位将成为目标数据。如果为位设备指定了重复操作，则目标数据将以 16 位为增量增加。



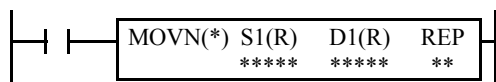
重复所导致的重叠设备

如果为源和目标都指定了重复操作，并且一部分源和目标区域相互重叠，那么重叠区域中的源数据也会被更改。



9: 传送指令

MOVN (求反传送)



S1 NOT → D1
 输入打开时, 来自 S1 所指定的设备的 16 位数据将被逐位求反, 并传送到 D1 所指定的设备。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要传送的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (目标 1)	要传送到的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

关于有效设备编号范围, 请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 时, 定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时, 数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入, 此值介于 0 到 65535 之间。

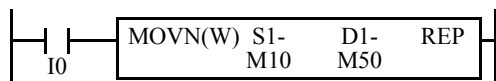
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等设备指定为源或目标, 则使用 16 点。如果对位设备指定重复, 则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

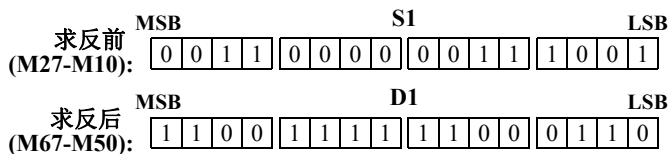
如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标, 则使用 1 点。如果对字设备指定重复, 则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

示例: MOVN

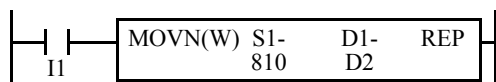


M10 NOT → M50
 输入 I0 打开时, 由源设备 S1 指定并以 M10 开始的 16 个内部继电器将被逐位求反, 并传送到由目标设备 D1 指定并以 M50 开始的 16 个内部继电器。

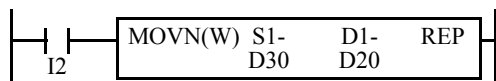
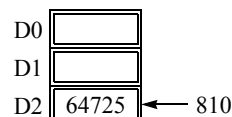
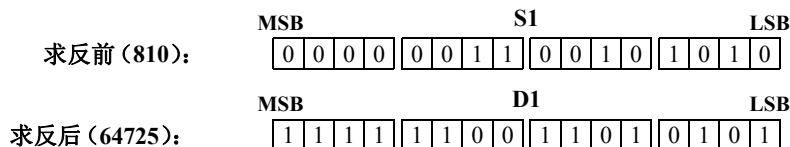
M10 ~ M17, M20 ~ M27 NOT → M50 ~ M57, M60 ~ M67



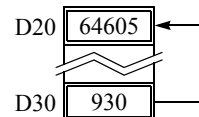
16 个内部继电器 (M10 ~ M17 和 M20 ~ M27) 的开 / 关状态将被求反, 并传送到 16 个内部继电器 (M50 ~ M57 和 M60 ~ M67)。M50 是 LSB (最低有效位), 并且 M67 是 MSB (最高有效位)。



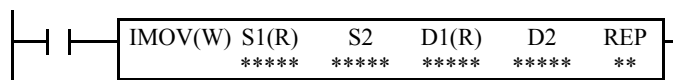
810 NOT → D2
 输入 I1 打开时, 由源设备 S1 指定的十进制常量 810 将转换为 16 位二进制数据, 并且 16 位的开 / 关状态将被求反, 并传送到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D2。



D30 NOT → D20
 输入 I2 打开时, 由 S1 指定的数据寄存器 D30 中的数据将被逐位求反, 并传送到由 D1 指定的数据寄存器 D20。



IMOV (间接传送)


 $S1 + S2 \rightarrow D1 + D2$

输入打开时，包含在由 S1 和 S2 指定的设备中的值将相加，以确定数据的源。由此确定的 16 位数据将传送到目标，而目标由包含在 D1 和 D2 所指定的设备中的值之和来确定。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	作为传送源的基地址	X	X	X	X	X	X	X	—	1-99
S2 (源 2)	S1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	—	—
D1 (目标 1)	作为传送目标的基地址	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99
D2 (目标 2)	D1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1、S2 或 D2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

源设备 S2 或目标设备 D2 都不是必须指定的。如果不指定 S2 或 D2，则源设备或目标设备由没有偏移量的 S1 或 D1 确定。

请确保由 S1 + S2 确定的源数据和由 D1 + D2 确定的目标数据在有效的设备范围以内。如果派生的源设备或目标设备超出了有效的设备范围，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

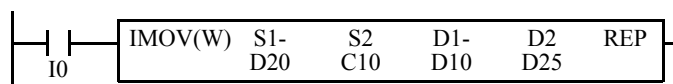
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

示例: IMOV


 $D20 + C10 \rightarrow D10 + D25$

源设备 S1 和目标设备 D1 确定设备的类型。源设备 S2 和目标设备 D2 是偏移量值，用于确定源设备和目标设备。

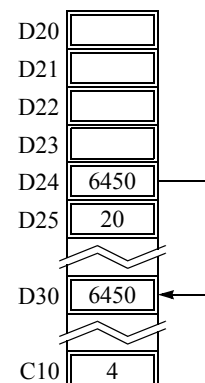
如果由源设备 S2 指定的计数器 C10 的当前值是 4，则源数据由偏移量加上由源设备 S1 指定的数据寄存器 D20 来确定：

$$D(20 + 4) = D24$$

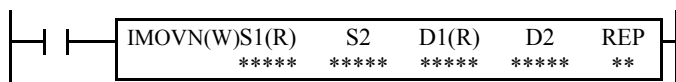
如果数据寄存器 D25 包含值 20，则通过偏移量加上目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D10 来确定目标：

$$D(10 + 20) = D30$$

因此，当输入 I0 打开时，数据寄存器 D24 中的数据将传送到数据寄存器 D30。



IMOVN (间接求反传送)



$S1 + S2 \text{ NOT} \rightarrow D1 + D2$

输入打开时，包含在由 S1 和 S2 指定的设备中的值将相加，以确定数据的源。这样确定的 16 位数据将被求反，并传送到目标，而目标由包含在 D1 和 D2 所指定的设备中的值之和来确定。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	作为传送源的基地址	X	X	X	X	X	X	X	—	1-99
S2 (源 2)	S1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	—	—
D1 (目标 1)	作为传送目标的基地址	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99
D2 (目标 2)	D1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1、S2 或 D2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

源设备 S2 或目标设备 D2 都不是必须指定的。如果不指定 S2 或 D2，则源设备或目标设备由没有偏移量的 S1 或 D1 确定。

请确保由 S1 + S2 确定的源数据和由 D1 + D2 确定的目标数据在有效的设备范围以内。如果派生的源设备或目标设备超出了有效的设备范围，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

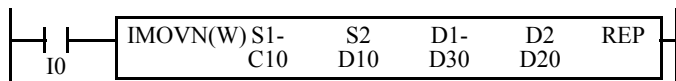
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

示例: IMOVN



$C10 + D10 \text{ NOT} \rightarrow D30 + D20$

源设备 S1 和目标设备 D1 确定设备的类型。源设备 S2 和目标设备 D2 是偏移量值，用于确定源设备和目标设备。

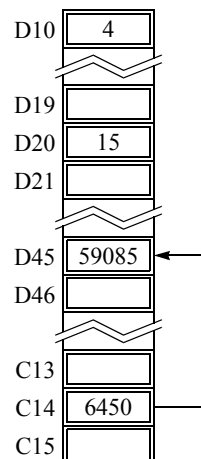
如果由源设备 S2 指定的数据寄存器 D10 的数据是 4，那么通过偏移量加上由源设备 S1 指定的计数器 C10 来确定源数据：

$$C(10 + 4) = C14$$

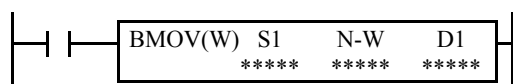
如果由目标设备 D2 指定的数据寄存器 D20 包含值 15，那么通过偏移量加上由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D30 来确定目标：

$$D(30 + 15) = D45$$

因此，输入 I0 打开时，计数器 C14 的当前值将被求反，并传送到数据寄存器 D45。

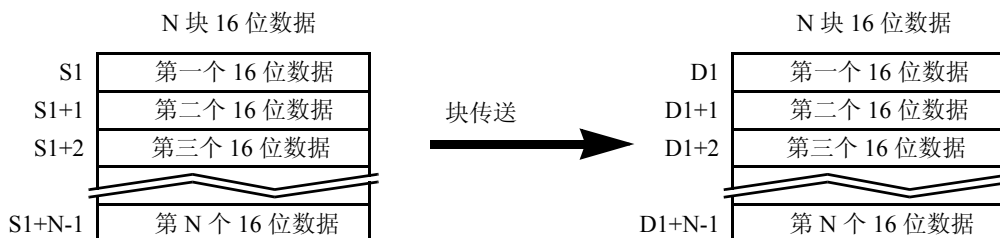


BMOV (块传送)



$$S1, S1+1, S1+2, \dots, S1+N - 1 \rightarrow D1, D1+1, D1+2, \dots, D1+N-1$$

输入打开时，以 S1 指定的设备开始的 N 块 16 位字数据将传送到以 D1 所指定的设备开始的 N 块目标。N-W 指定要传送的块数量。



可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要传送的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	—	—
N-W (N 个字)	要传送的块数量	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (目标 1)	要传送到的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 N-W 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

请确保由 S1+N-1 所确定的最后一个源数据和由 D1+N-1 所确定的最后一个目标数据在有效的设备范围以内。如果派生的源设备或目标设备超出了有效的设备范围，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

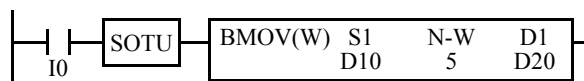
有效数据类型

W (字)	I (整数)	
X	—	如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源、N-W 或目标，则使用 16 点。
		如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源、N-W 或目标，则使用 1 点。

特殊内部继电器 M8024: BMOV/WSFT 执行标记

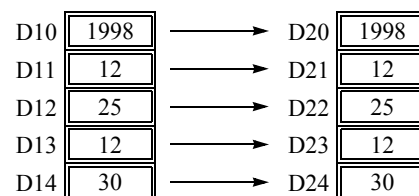
执行 BMOV 或 WSFT 时，M8024 将打开。完成后，M8024 将关闭。在执行 BMOV 或 WSFT 时，如果 CPU 断电，那么当 CPU 再次通电时，M8024 将保持打开状态。

示例: BMOV



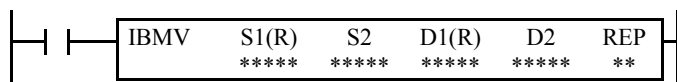
$$D10 \sim D14 \rightarrow D20 \sim D24$$

输入 I0 打开时，以由源设备 S1 所指定的 D10 开始的 5 个数据寄存器的数据将传送到以由目标设备 D1 所指定的 D20 开始的 5 个数据寄存器。



9: 传送指令

IBMV (间接位传送)



$S1 + S2 \rightarrow D1 + D2$

输入打开时, 包含在由 S1 和 S2 指定的设备中的值将相加, 以确定数据的源。由此确定的 1 位数据将传送到目标, 而目标由包含在 D1 和 D2 所指定的设备中的值之和来确定。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	作为传送源的基地址	X	X	X	X	—	—	X	0 或 1	1-99
S2 (源 2)	S1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—
D1 (目标 1)	作为传送目标的基地址	—	X	▲	X	—	—	X	—	1-99
D2 (目标 2)	D1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—

关于有效设备编号范围, 请参阅第 6-1 和 6-2 页。

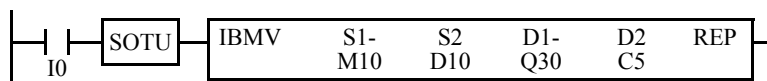
▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S2。特殊内部继电器不能指定为 S1。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 或 D2 时, 将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

请确保由 S1+S2 确定的最后一个源数据和由 D1+D2 确定的最后一个目标数据在有效的设备范围以内。如果派生源设备或目标设备超出了有效的设备范围, 将导致用户程序执行错误, 这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

源设备 S2 或目标设备 D2 都不是必须指定的。如果不指定 S2 或 D2, 则源设备或目标设备由没有偏移量的 S1 或 D1 确定。

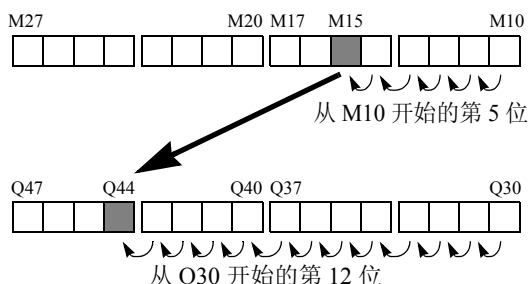
示例: IBMV



$M10 + D10 \rightarrow Q30 + C5$

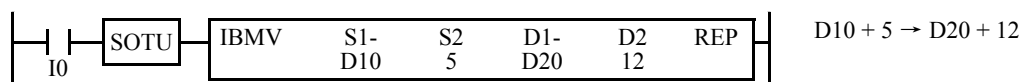
源设备 S1 和目标设备 D1 确定设备的类型。源设备 S2 和目标设备 D2 是偏移量值, 用于确定源设备和目标设备。

如果由源设备 S2 指定的数据寄存器 D10 的值是 5 位, 那么, 将通过把偏移量加上源设备 S1 所指定的内部继电器 M10 来确定源数据。



如果目标设备 D2 所指定的计数器 C5 的当前值是 12 位, 将通过偏移量加上目标设备 D1 所指定的输出 Q30 来确定目标。

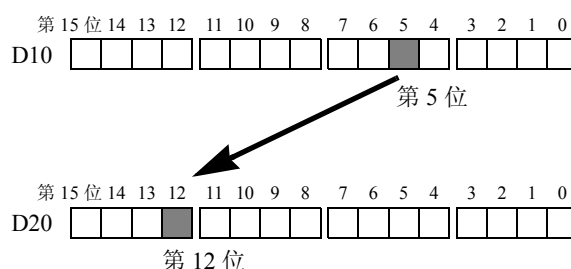
因此, 当输入 I0 打开时, 内部继电器 M15 的开 / 关状态将传送到输出 Q44。



由于源设备 S1 是数据寄存器，并且源设备 S2 的值是 5，因此，源数据是由源设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的第 5 位。

由于目标设备 D1 是数据寄存器，并且源设备 D2 的值是 12，因此目标数据是目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D20 的第 12 位。

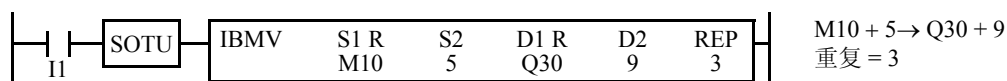
因此，当输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 第 5 位的开 / 关状态将传送到数据寄存器 D20 的第 12 位。



间接位传送指令中的重复操作

重复位设备（源和目标）

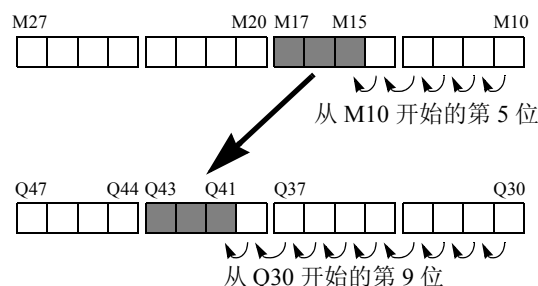
如果为位设备（例如，输入、输出、内部继电器或移位寄存器）指定了重复操作，将传送与重复周期一样多的位设备。



由于源设备 S1 是内部继电器 M10，并且源设备 S2 的值是 5，因此，源数据是以 M15 开始的 3 个内部继电器。

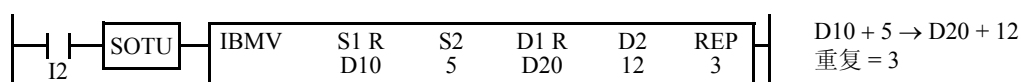
由于目标设备 D1 是输出 Q30，并且目标设备 D2 的值是 9，因此，目标数据是以 Q41 开始的 3 个输出。

因此，输入 I1 打开时，内部继电器 M15 ~ M17 的开 / 关状态将传送到输出 Q41 ~ Q43。



重复字设备（源和目标）

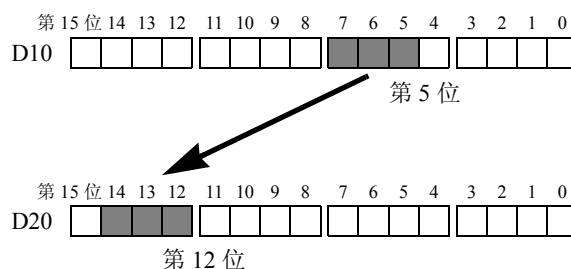
如果为字设备（例如，数据寄存器）指定了重复操作，则在所指定的数据寄存器中与重复周期一样多的位状态将被传送。



由于源设备 S1 是数据寄存器 D10，并且源设备 S2 的值是 5，因此，源数据是以数据寄存器 D10 的第 5 位开始的 3 个位。

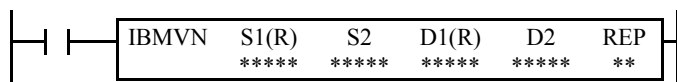
由于目标设备 D1 是数据寄存器 D20，并且目标设备 D2 的值是 12，因此，目标数据是以数据寄存器 D20 的第 12 位开始的 3 个位。

因此，当输入 I2 打开时，数据寄存器 D10 的第 5 ~ 7 位的开 / 关状态将传送到数据寄存器 D20 的第 12 ~ 14 位。



9: 传送指令

IBMVN (间接位求反传送)



$S1 + S2 \text{ NOT} \rightarrow D1 + D2$

输入打开时, 包含在由 S1 和 S2 指定的设备中的值将相加, 以确定数据的源。这样确定的 1 位数据将被求反, 并传送到目标, 而目标由包含在 D1 和 D2 所指定的设备中的值之和来确定。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	作为传送源的基地址	X	X	X	X	—	—	X	0 或 1	1-99
S2 (源 2)	S1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—
D1 (目标 1)	作为传送目标的基地址	—	X	▲	X	—	—	X	—	1-99
D2 (目标 2)	D1 的偏移量	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—

关于有效设备编号范围, 请参阅第 6-1 和 6-2 页。

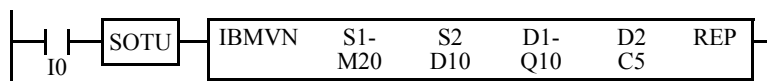
▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S2。特殊内部继电器不能指定为 S1。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 或 D2 时, 将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

请确保由 S1+S2 确定的最后一个源数据和由 D1+D2 确定的最后一个目标数据在有效的设备范围以内。如果派生源设备或目标设备超出了有效的设备范围, 将导致用户程序执行错误, 这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

源设备 S2 或目标设备 D2 都不是必须指定的。如果不指定 S2 或 D2, 则源设备或目标设备由没有偏移量的 S1 或 D1 确定。

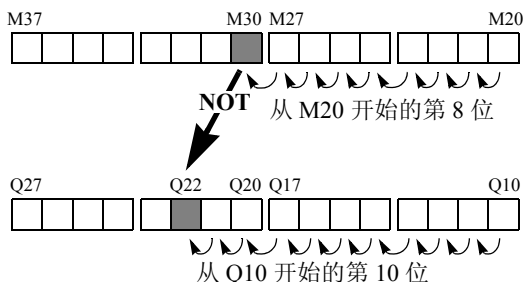
示例: IBMVN



$M20 + D10 \text{ NOT} \rightarrow Q10 + C5$

源设备 S1 和目标设备 D1 确定设备的类型。源设备 S2 和目标设备 D2 是偏移量值, 用于确定源设备和目标设备。

如果源设备 S2 所指定的数据寄存器 D10 的值是 8 位, 将通过偏移量加上由源设备 S1 所指定的内部继电器 M20 来确定源数据。



如果目标设备 D2 所指定的计数器 C5 的当前值是 10 位, 将通过偏移量加上目标设备 D1 所指定的输出 Q10 来确定目标。

因此, 当输入 I0 打开时, 内部继电器 M30 的开 / 关状态将被求反, 并传送到输出 Q22。

10: 数据比较指令

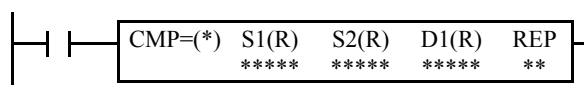
简介

可以使用数据比较指令来比较数据，例如等于、不等于、小于、大于、小于或等于和大于或等于。如果比较结果一致，将打开输出或内部继电器。还可以用重复操作来比较多组数据。

使用 ICMP>= 指令也可以比较三个值。

由于数据比较指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

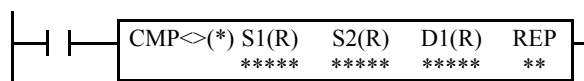
CMP= (比较等于)



$S1 = S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

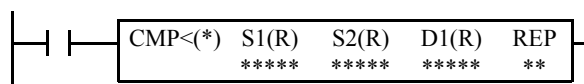
CMP<> (比较不等于)



$S1 \neq S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据不等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

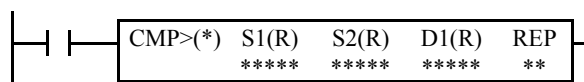
CMP< (比较小于)



$S1 < S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据小于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

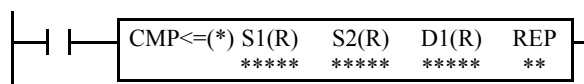
CMP> (比较大于)



$S1 > S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据大于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

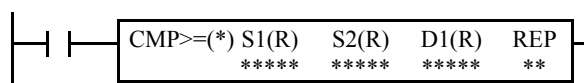
CMP<= (比较小于或等于)



$S1 \leq S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据小于或等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

CMP>= (比较大于或等于)



$S1 \geq S2 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据。S1 数据大于或等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

10: 数据比较指令

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (源 2)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (目标 1)	比较输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	1-99

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲ 可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

把 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

把 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源时，将使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

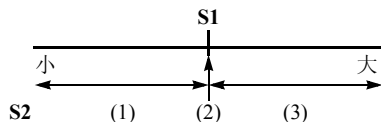
把 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源时，将使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

目标只使用输出或内部继电器的 1 点。为目标指定重复时，将使用与重复周期一样多的输出或内部继电器。

CMP= 中的特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152

有三个特殊内部继电器可以用于指示 CMP= 指令的比较结果。根据结果，三个特殊内部继电器中将有一个会打开。

S1 > S2 时，M8150 (大于) 将打开。
 S1 = S2 时，M8151 (等于) 将打开。
 S1 < S2 时，M8152 (小于) 将打开。



S2 值	M8150	M8151	M8152	D1 状态
(1) S1 > S2	开	关	关	关
(2) S1 = S2	关	开	关	开
(3) S1 < S2	关	关	开	关

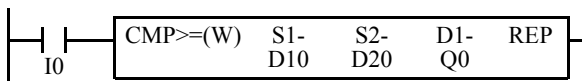
指定重复时，最后一个重复周期的比较结果将打开三个特殊内部继电器中的某一个。

使用多个 CMP= 或 ICMP>= 指令时，M8150、M8151 或 M8152 将指示最后执行的指令的结果。

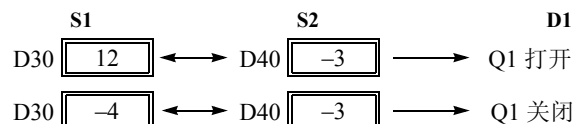
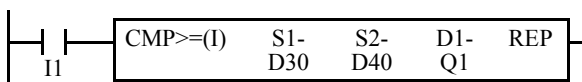
示例: CMP>=

以下示例描述如何使用 CMP 指令。所有其他数据比较指令的数据比较操作均与 CMP 指令相同。

• 数据类型: 字



• 数据类型: 整数

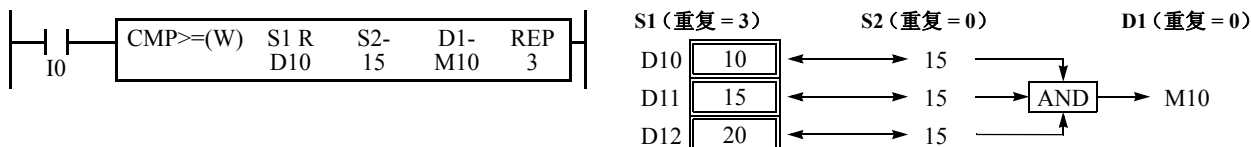


数据比较指令中的重复操作

以下示例描述如何使用字数据类型的数据比较指令。所有其他数据比较指令和整数数据类型的数据比较指令的重复操作均与下例相同。

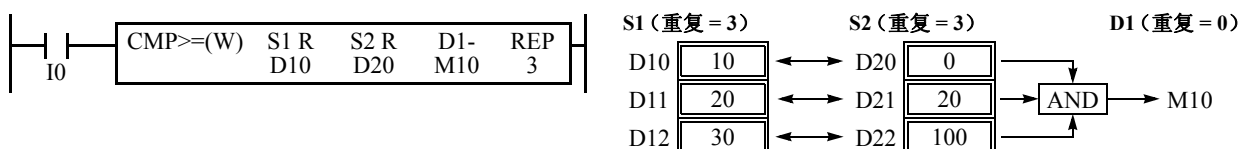
重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，源设备（与重复周期一样多，并以 S1 所指定的设备开始）将与 S2 所指定的设备进行比较。比较结果将作 AND 运算，并设置到由 D1 所指定的目标设备中。



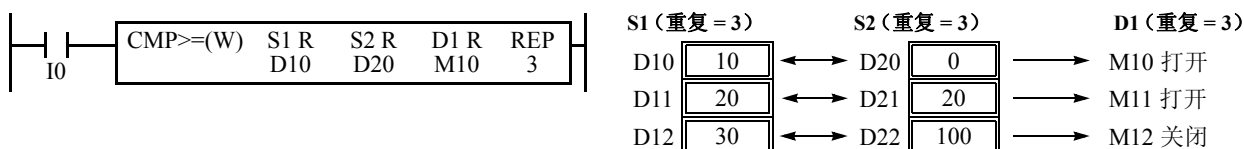
重复两个源设备

指定 S1（源）和 S2（源）重复时，源设备（与重复周期一样多，并以 S1 和 S2 所指定的设备开头）将相互进行比较。比较结果将作 AND 运算，并设置到由 D1 所指定的目标设备中。



重复源设备和目标设备

指定 S1、S2（源）和 D1（目标）重复时，源设备（与重复周期一样多，并以 S1 和 S2 所指定的设备开始）将相互进行比较。比较结果将设置到目标设备（与重复周期一样多，并以 D1 所指定的设备开始）。

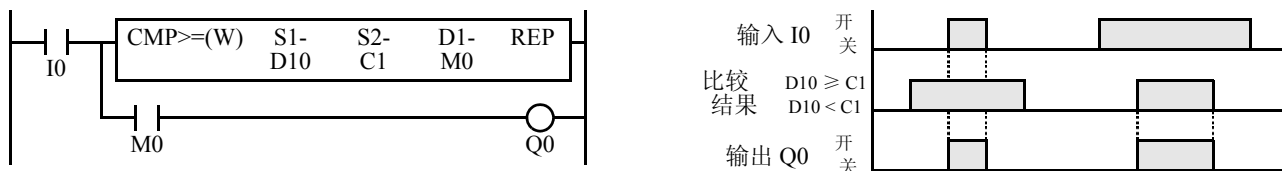


比较输出状态

当数据比较指令的输入已关闭时，比较输出通常将被保持。如果比较输出打开，那么当输入关闭时，将保持打开状态，如此程序所示。

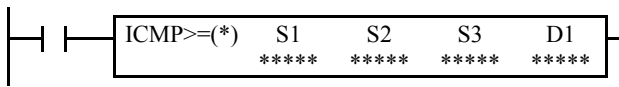


当输入关闭时，此程序将关闭输出。



10: 数据比较指令

ICMP>= (间隔比较大于或等于)



$S1 \geq S2 \geq S3 \rightarrow D1$ 打开

输入打开时，将比较由 S1、S2 和 S3 指定的 16 位数据。条件满足时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (源 2)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S3 (源 3)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (目标 1)	比较输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1、S2 或 S3 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。

如果 S1 的数据小于 S3 的数据 ($S1 < S3$)，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

把 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源时，将使用 16 点。

把 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源时，将使用 1 点。

不管选择了什么数据类型，目标只使用一个输出或内部继电器。

特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152 ICMP>=

有三个特殊内部继电器可用于指示 ICMP>= 指令的比较结果。根据结果，三个特殊内部继电器中将有一个会打开。S1 必须总是大于或等于 S3 ($S1 \geq S3$)。

$S2 > S1$ 时，M8150 将打开。

$S2 < S3$ 时，M8151 将打开。

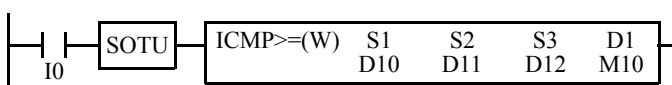
$S1 > S2 > S3$ 时，M8152 将打开。



S2 值	M8150	M8151	M8152	D1 状态
(1) $S2 < S3$	关	开	关	关
(2) $S2 = S3$	关	关	关	开
(3) $S3 < S2 < S1$	关	关	开	开
(4) $S2 = S1$	关	关	关	开
(5) $S2 > S1$	开	关	关	关

如果使用了多个 ICMP>= 或 CMP= 指令，则 M8150、M8151 或 M8152 将指示最后执行的指令的结果。

示例: ICMP>=



$D10 \geq D11 \geq D12 \rightarrow M10$ 打开

输入 I0 打开时，将比较由源设备 S1、S2 和 S3 所指定的数据寄存器 D10、D11 和 D12 的数据。条件满足时，目标设备 D1 所指定的内部继电器 M10 将打开。条件不满足时，M10 将关闭。

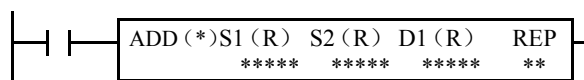
11: 四则运算指令

简介

四则运算指令让用户能够使用加法、减法、乘法、除法来编写运算程序。对于加和减设备，将用内部继电器 M8003 来进位或借位。

ROOT 指令可以用来计算存储在数据寄存器中的值的平方根。

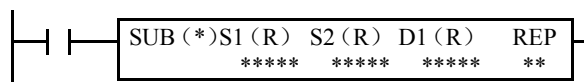
ADD (加法)



$S1 + S2 \rightarrow D1, CY$

输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据将相加。结果将被设置到目标设备 D1 和进位 (M8003)。

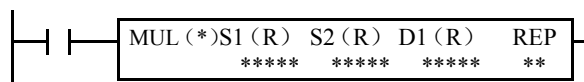
SUB (减法)



$SS1 - S2 \rightarrow D1, BW$

输入打开时，将从源设备 S1 所指定的 16 位数据中减去源设备 S2 所指定的 16 位数据。结果将设置到目标设备 D1 和借位 (M8003)。

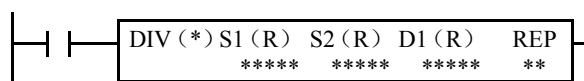
MUL (乘法)



$S1 \times S2 \rightarrow D1 \cdot D1+1+1$

输入打开时，源设备 S1 所指定的 16 位数据将乘以源设备 S2 所指定的 16 位数据。结果将设置到由目标设备 D1 所指定的 32 位数据。

DIV (除法)



$S1 \div S2 \rightarrow D1$ (商), $D1+1$ (余数)

输入打开时，源设备 S1 所指定的 16 位数据将除以源设备 S2 所指定的 16 位数据。商将设置到 16 位目标设备 D1，余数设置到下一个 16 位数据。

S2 为 0 (除以 0) 时，ERR LED 和特殊内部继电器 M8004 (用户程序执行错误) 将打开。

以下除操作也会导致用户程序执行错误发生。

数据类型 I: $-32768 \div (-1)$

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

11: 四则运算指令

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要计算的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (源 2)	要计算的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

由于四则运算指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

使用进位或借位信号

如果由于加而导致 D1 (目标) 数据超出有效数据范围，将发生进位，并且特殊内部继电器 M8003 将打开。如果由于减而导致 D1 (目标) 数据超出有效数据范围，将发生借位，并且特殊内部继电器 M8003 将打开。

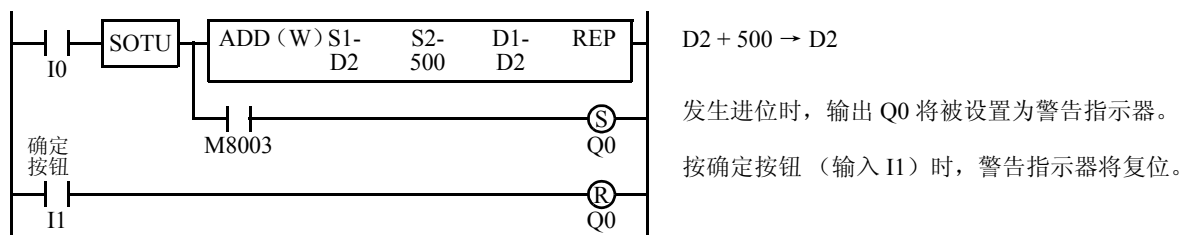
数据类型	D1 为下列值时发生进位	D1 为下列值时发生借位
W (字)	大于 65,535	小于 0
I (整数)	小于 -32,768 或大于 32,767	小于 -32,768 或大于 32,767

编写进位过程的方式有三种 (请参阅下面的示例)。如果进位永远不发生，则程序并非必须包括内部继电器 M8003 以处理进位。如果进位意外发生，则可以将输出设置为警告指示器。如果发生进位，则可以将发生进位的次数相加，以便用作指定寄存器中的一个字数据。

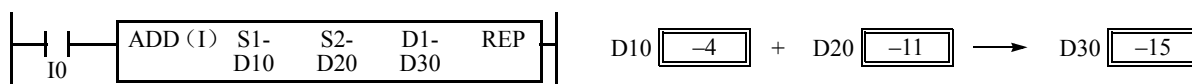
示例：ADD

• 数据类型：字

该示例演示了如何使用来自特殊内部继电器 M8003 的进位信号来设置报警信号。



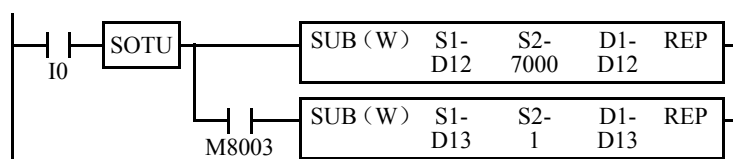
• 数据类型：整数



示例: SUB

•数据类型: 字

以下示例演示了如何使用特殊内部继电器 M8003 来处理借位。



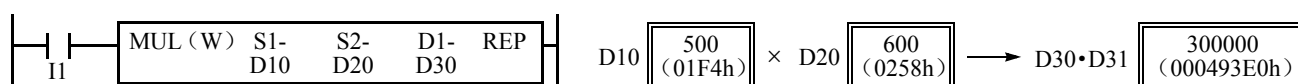
D12 - 7000 → D12

处理借位，以便从 D13 减去发生借位的次数。

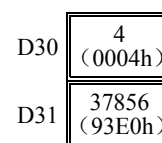
发生借位时，D13 将减一。

示例: MUL

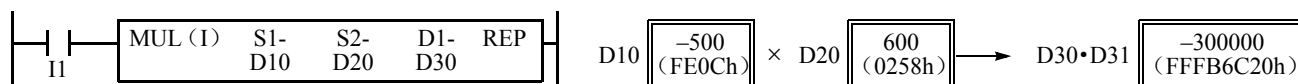
•数据类型: 字



输入 I1 打开时，D10 的数据将乘以 D20 的数据，并将设置到 D30 和 D31。



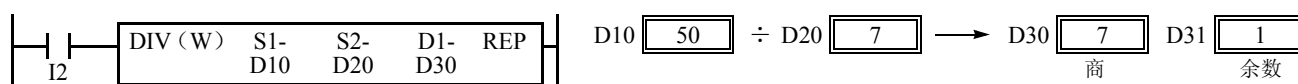
•数据类型: 整数



注释: 由于在乘操作中目标使用了两个字设备，因此，无法将数据寄存器 D399（10-I/O 型 CPU 模块）或 D1299（16 和 24-I/O 型 CPU 模块）用作目标设备 D1。使用位设备（例如，内部继电器）作为目标时，需要 32 个内部继电器；这样，内部继电器 M281（10-I/O 型 CPU 模块）或 M1241（16 和 24-I/O 型 CPU 模块）或更大的数字将无法用作目标设备 D1。

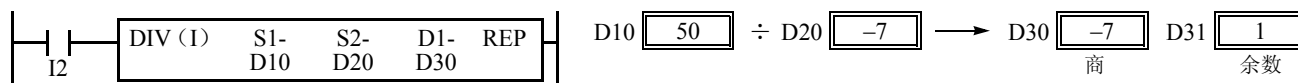
示例: DIV

•数据类型: 字



输入 I2 打开时，D10 的数据将除以 D20 的数据。商将设置到 D30，余数则设置到 D31。

•数据类型: 整数



注释: 由于在除操作中目标使用两个字设备，因此，数据寄存器 D399（10-I/O 型 CPU 模块）或 D1299（16 和 24-I/O 型 CPU 模块）无法用作目标设备 D1。使用位设备（例如，内部继电器）作为目标时，将需要 32 个内部继电器；这样，M281（10-I/O 型 CPU 模块）或 M1241（16 和 24-I/O 型 CPU 模块）或更大的数字无法用作目标设备 D1。

11: 四则运算指令

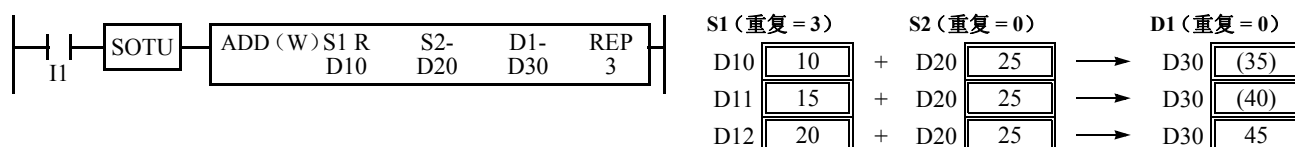
ADD 和 SUB 指令中的重复操作

可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。如果不将目标设备 D1 指定为重复，则最后的结果将设置到目标设备 D1。如果指定了重复，将使用以指定的设备开始并与重复次数一样多的连续设备。

由于重复操作的工作方式与字和整数数据类型的 ADD（加）和 SUB（减）指令相似，因此使用字数据类型的 ADD 指令来描述以下示例。

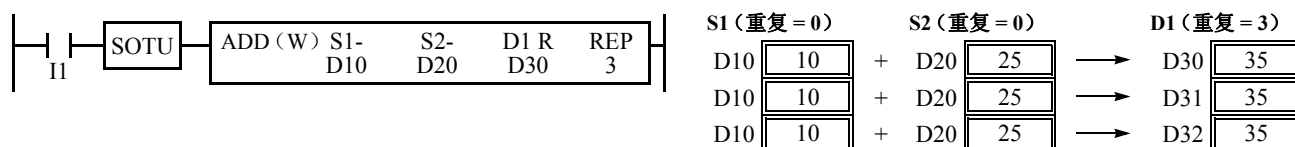
重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



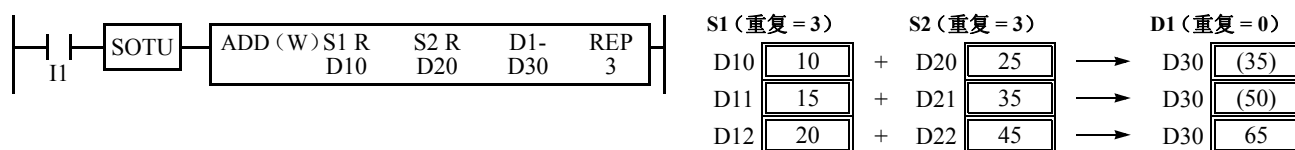
仅重复目标设备

仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



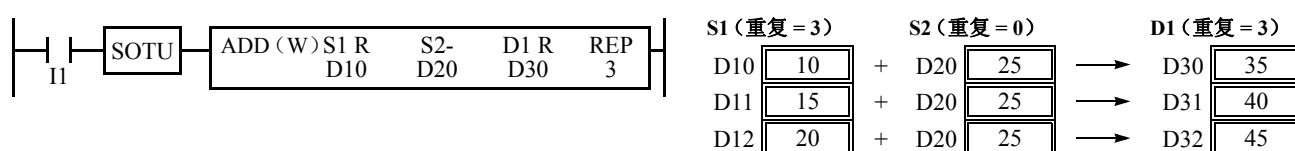
重复两个源设备

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



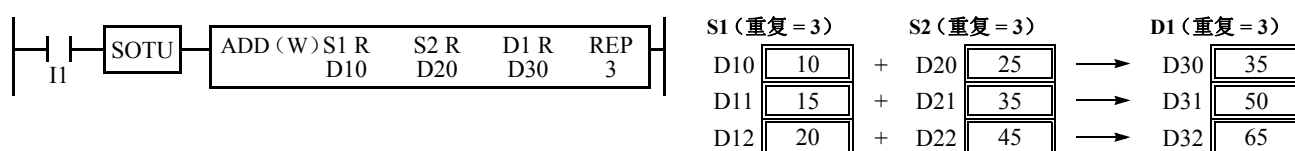
重复源设备和目标设备

指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



重复所有源设备和目标设备

指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



注释：在最后一个重复操作中发生进位或借位时，特殊内部继电器 M8003（进位 / 借位）将打开。在任何重复操作中发生用户程序执行错误时，特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误）和 ERR LED 将打开，并在继续执行其他指令的操作时保持。

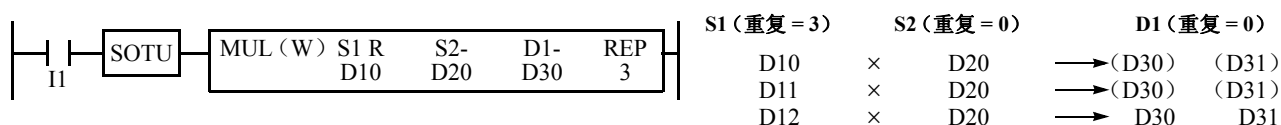
MUL 指令中的重复操作

由于 MUL（乘）指令使用了两个目标设备，因此，结果将存储到下面描述的目标设备。可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。未指定目标设备 D1 重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D+1。指定重复时，将使用与重复次数一样多并以指定设备开始的连续设备。

由于在字和整数数据类型上重复操作的模式是相似的，因此使用字数据类型来描述以下示例。

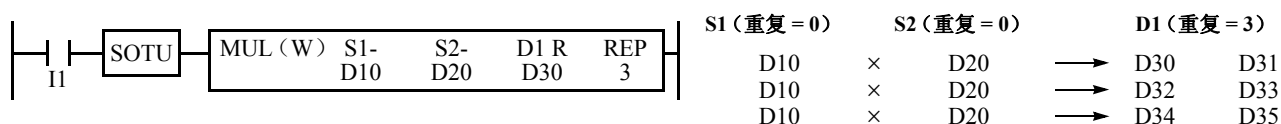
重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。



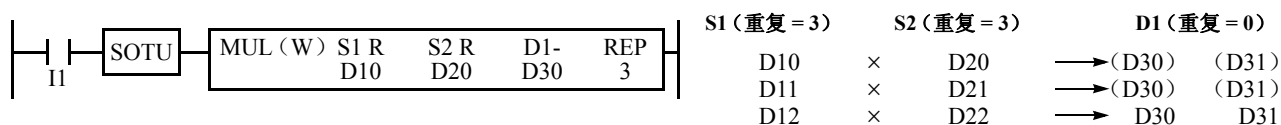
仅重复目标设备

仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



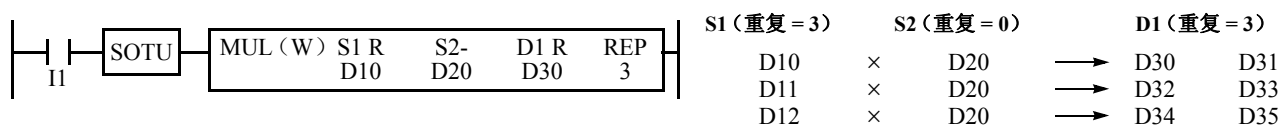
重复两个源设备

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。



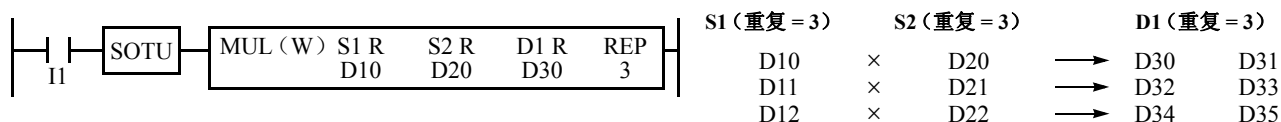
重复源设备和目标设备

指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



重复所有源设备和目标设备

指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



11: 四则运算指令

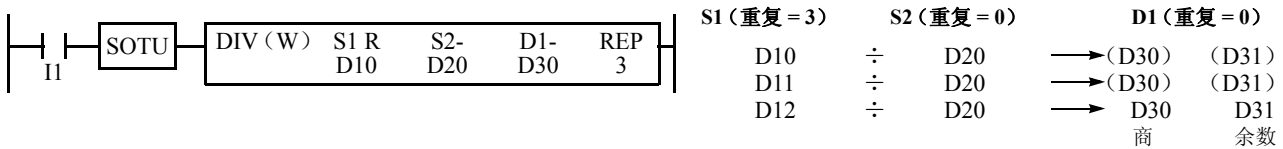
DIV 指令中的重复操作

由于 DIV（除）指令使用两个目标设备，因此商和余数按下面所述进行存储。可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。未指定目标设备 D1 重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1（商）和 D+1（余数）。如果指定了重复，将使用以指定的设备开始并与重复次数一样多的连续设备。

由于在字和整数数据类型上重复操作的模式是相似的，因此使用字数据类型来描述以下示例。

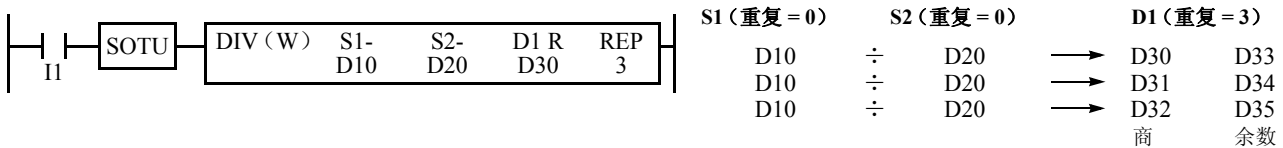
重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。



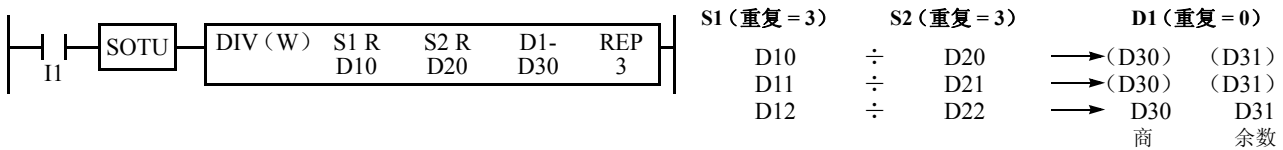
仅重复目标设备

仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



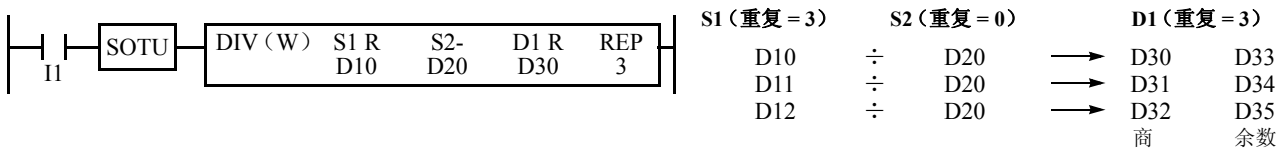
重复两个源设备

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。



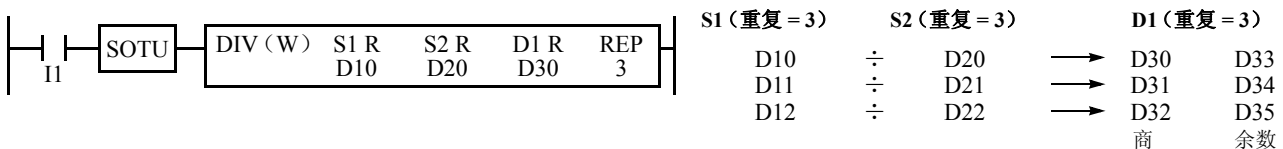
重复源设备和目标设备

指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



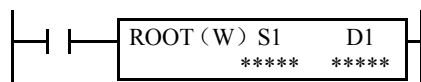
重复所有源设备和目标设备

指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 6 个设备。



注释：在任何重复操作中发生用户程序执行错误时，特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误和 ERR LED 将打开，并在继续执行其他指令的操作时保持。

ROOT (平方根)



$$\sqrt{S1} \rightarrow D1$$

输入打开时，S1 所指定的设备的平方根将被提取并存储到 D1 指定的目标。

有效值是 0 ~ 65535。平方根的计算结果保留两位小数，省略第二个小数位后面的数字。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

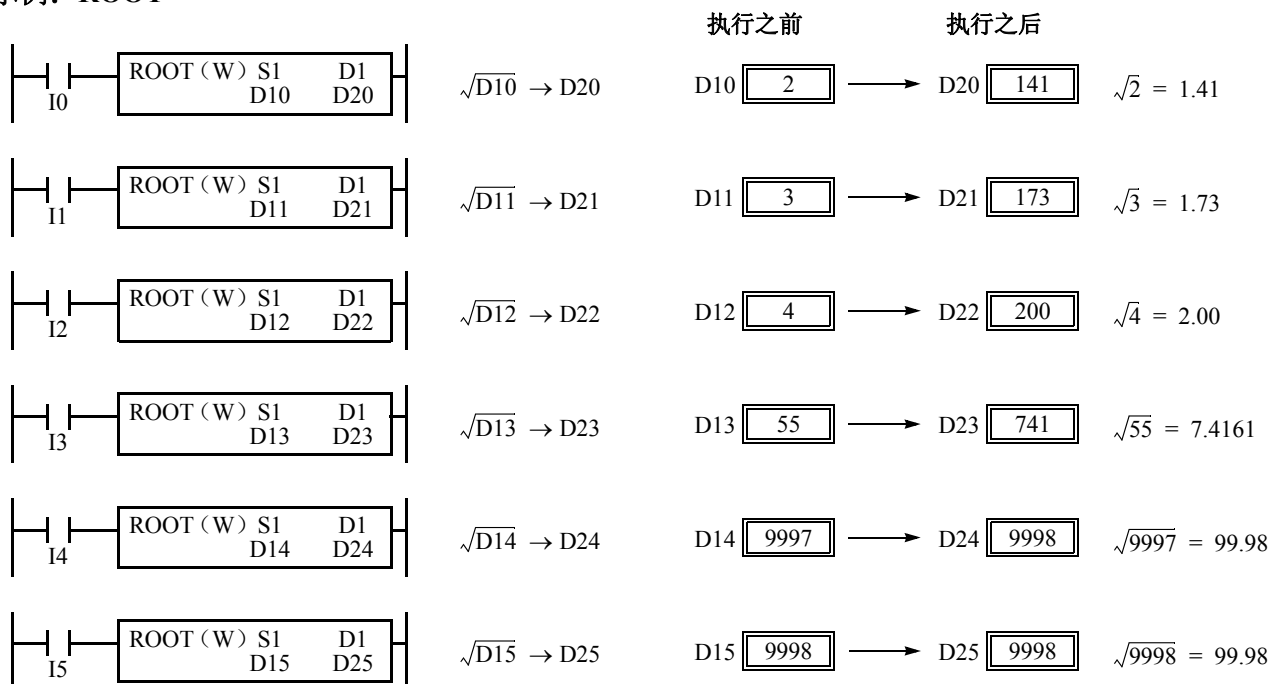
由于 ROOT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

不能在中断程序中使用 ROOT 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

有效数据类型

W (字)	I (整数)	如果 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源或目标，则使用 1 点 (字数据类型)。
X	—	

示例: ROOT

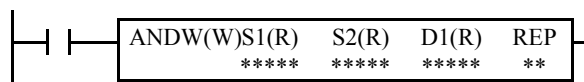


12: 逻辑运算指令

简介

逻辑运算使用 AND、OR 和 XOR 语句，在字数据类型中则分别使用 ANDW、ORW 和 XORW 指令。

ANDW (与)



$$S1 \cdot S2 \rightarrow D1$$

当输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据将逐位进行 AND 运算。结果将设置到目标设备 D1。

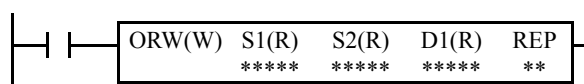
$$S1 = 1110 \gg 01$$

$$S2 = 1000 \gg 11$$

$$D1 = 1000 \gg 01$$

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ORW (或)



$$S1 + S2 \rightarrow D1$$

当输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据将逐位进行 OR 运算。结果将设置到目标设备 D1。

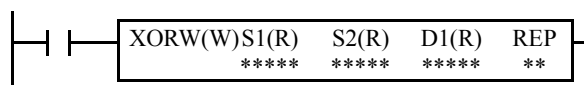
$$S1 = 1110 \gg 01$$

$$S2 = 1000 \gg 11$$

$$D1 = 1110 \gg 11$$

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

XORW (异或)



$$S1 \oplus S2 \rightarrow D1$$

当输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位数据将逐位进行 XOR 运算。结果将设置到目标设备 D1。

$$S1 = 1110 \gg 01$$

$$S2 = 1000 \gg 11$$

$$D1 = 0110 \gg 10$$

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

12: 逻辑运算指令

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要运算的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (源 2)	要运算的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

由于逻辑运算指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

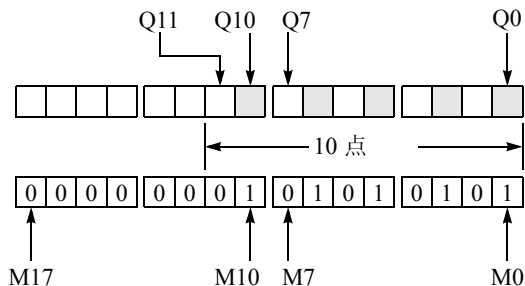
W (字)	I (整数)
X	—

如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点为增量增加。

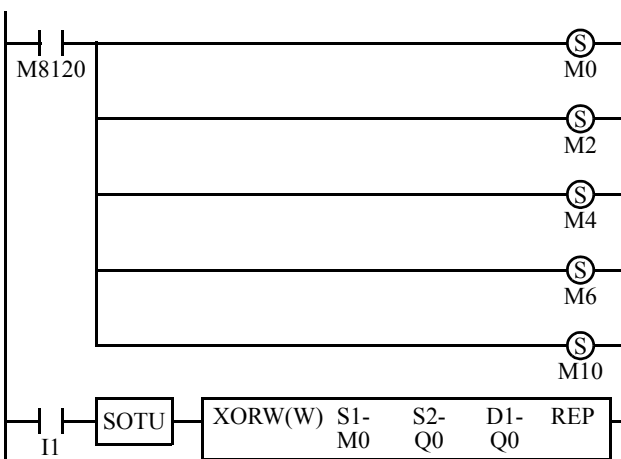
如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点为增量增加。

示例: XORW

要在一系列 10 个输出点中转换可选输出状态，请与 10 个内部继电器点组合使用 XORW 指令。



此程序将把左侧灰色输出的状态从开取反为关，并且将那些非灰色输出的状态从关取反为开。



十个输出 (Q0 ~ Q11) 被分配给 10 个内部继电器 (M0 ~ M11)。

五个内部继电器 (M0、M2、M4、M6 和 M10) 由初始化脉冲特殊内部继电器 M8120 进行设置。

当输入 I1 打开时，将执行 XORW 指令，以便取反输出 Q0、Q2、Q4、Q6 和 Q10 的状态。

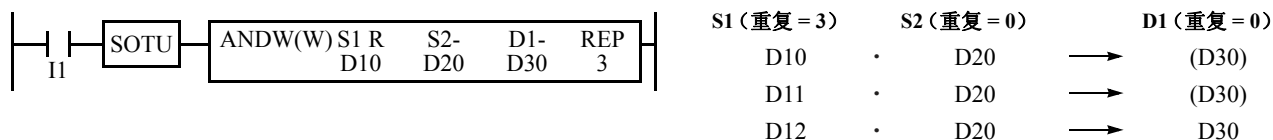
ANDW、ORW 和 XORW 指令中的重复操作

可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。如果不将目标设备 D1 指定为重复，则最后的结果将设置到目标设备 D1。如果指定了重复，将使用以指定的设备开始并与重复次数一样多的连续设备。

由于字和整数数据类型的 ANDW（与）、ORW（或）和 XORW（异或）指令的重复操作的模式相似，因此使用字数据类型的 ANDW 指令来描述以下示例。

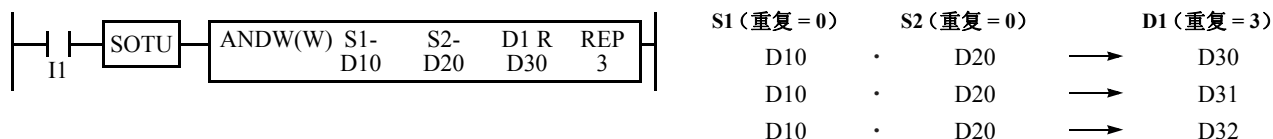
重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



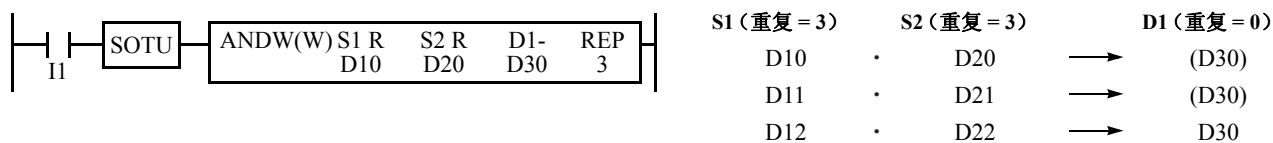
仅重复目标设备

仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



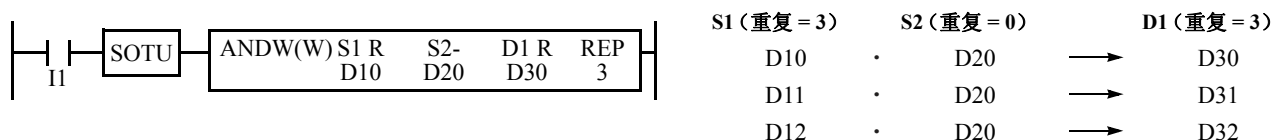
重复两个源设备

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



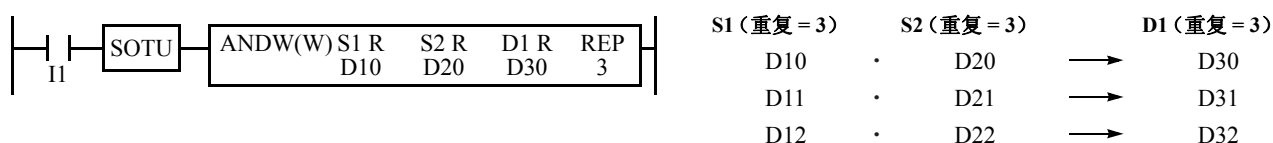
重复源设备和目标设备

指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



重复所有源设备和目标设备

指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1 开始的 3 个设备。



13: 移位 / 循环指令

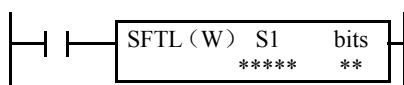
简介

移位和循环指令用于将所指定的源设备 S1 中的 16 位数据向左或向右移动指定的位数。结果将设置到源设备 S1 和进位（特殊内部继电器 M8003）中。

BCD 码左移指令将两个连续的数据寄存器中的 BCD 数字向左移。

字移位指令用于将 16 位数据传送到目标数据寄存器，并将随后的数据寄存器中的数据向下移动指定的位数。

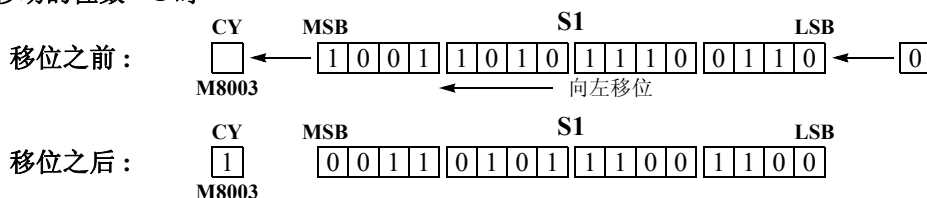
SFTL（左移）



CY ← S1

当输入打开时，将指定的源设备 S1 中的 16 位数据向左移动设备位所指定的位数。结果设置到源设备 S1，并将最后一个移出的位状态设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。将零设置到 LSB。

当要移动的位数 = 1 时



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要移位的数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
bits	要移位的位数	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

要移位的位数可以是 1 ~ 15。

由于 SFTL 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

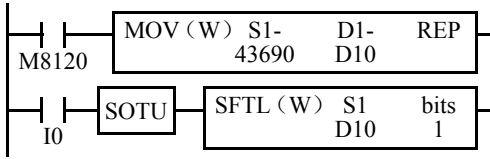
W (字)	I (整数)
X	—

如果将 Q（输出）、M（内部继电器）或 R（移位寄存器）等位设备指定为源，将使用 16 点。

如果将 D（数据寄存器）这样的字设备指定为源，则使用 1 点。

13: 移位/循环指令

示例: SFTL



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 开始运行时，MOV（传送）指令将把 43690 设置到数据寄存器 D10。

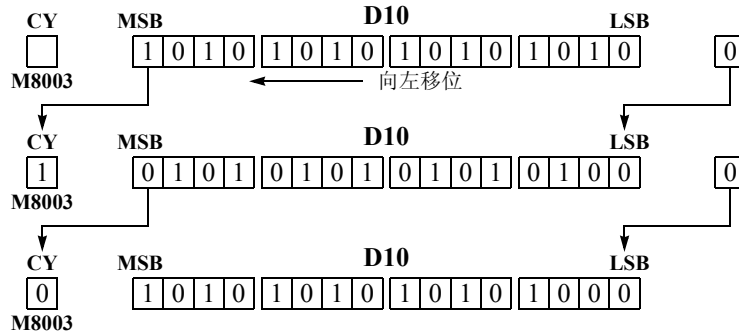
每次输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 的 16 位数据都将向左移动设备位所指定的 1 位。最后一个移出的位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。将零设置到 LSB。

要移动的位数 = 1

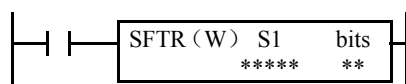
移位之前 : D10 = 43690

第一次移位之后 : D10 = 21844

第二次移位之后 : D10 = 43688



SFTR (右移)

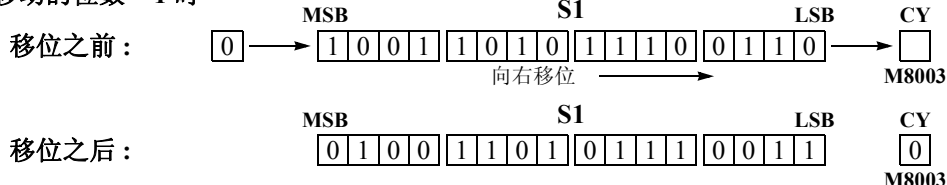


S1 →CY

当输入打开时，所指定的源设备 S1 的 16 位数据将向右移动由设备位所指定的位数。

结果设置到源设备 S1，并将最后一个移出的位状态设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。将零设置到 MSB。

当要移动的位数 = 1 时



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要移位的数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
bits	要移位的位数	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

要移位的位数可以是 1 ~ 15。

由于 SFTR 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

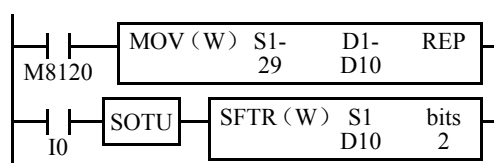
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

如果将 Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源，将使用 16 点。

如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源，则使用 1 点。

示例：SFTR

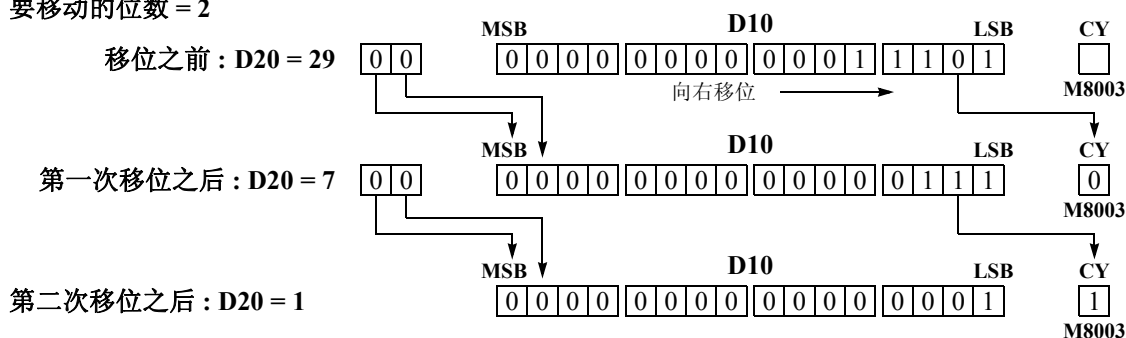


M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 开始运行时，MOV (传送) 指令将把 29 设置到数据寄存器 D10。

每次输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 的 16 位数据都将向右移动由设备位所指定的 2 位。最后一个移出的位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。将零设置到 MSB。

要移动的位数 = 2



13: 移位/循环指令

BCDLS (BCD 码左移)



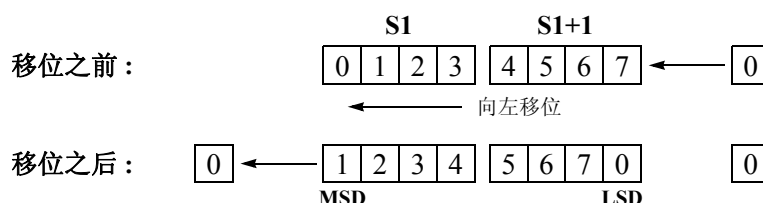
当输入打开时，S1 所指定的 32 位二进制数据将转换为 8 个 BCD 数字，并向左移动由 S2 所指定数字个数，然后转换回 32 位二进制数据。

每个 S1 和 S1+1 的有效值是 0 ~ 9999。

要移动的数字个数可以是 1 ~ 7。

与移动的数字一样多的零将设置到最低的数字。

当 S2 = 1 (要移动的位数)



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要进行 BCD 移动的数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	要移动的数字个数	X	X	X	X	X	X	X	1-7	—

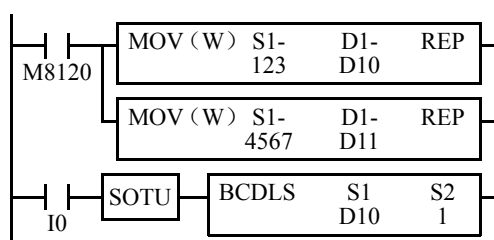
关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，将读取定时器 / 计数器的当前值。

由 S2 指定的要移动的数字个数可以是 1 ~ 7。

请确保对于每个数据寄存器来说由 S1 和 S1+1 所确定的源数据在 0 ~ 9999 之间。如果源数据超过 9999，将导致用户程序执行错误，这时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。S2 超过 7 时，也将导致用户程序执行错误。

示例: BCDLS



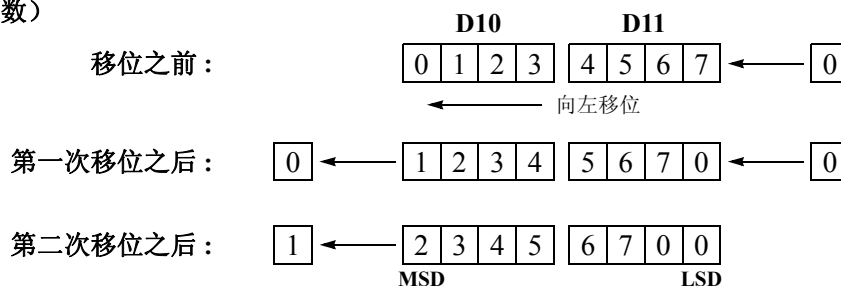
M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 开始运行时，MOV (传送) 指令将把 123 和 4567 分别设置到数据寄存器 D10 和 D11。

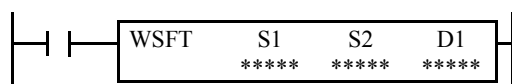
每次输入 I0 打开时，由 S1 所指定的数据寄存器 D10 和 D11 的 32 位二进制数据都将转换为 8 个 BCD 数字，并向左移动由设备 S2 所指定的 1 个数字，然后转换回 32 位二进制数据。

与移动的数字一样多的零将设置到最低的数字。

当 S2 = 1 (要移动的位数)

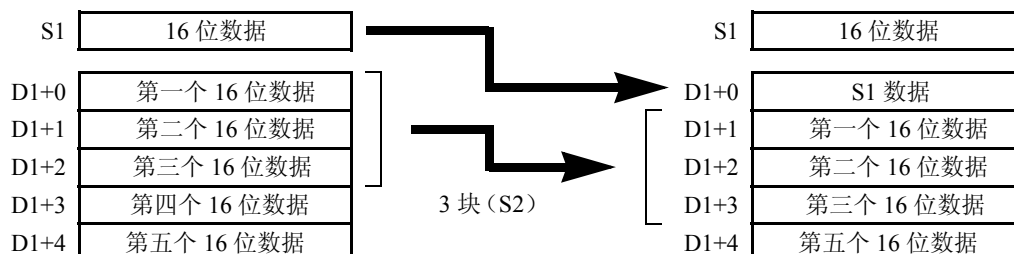


WSFT (字移位)



当输入打开时，以 D1 所指定的设备开始的 N 块 16 位字数据将上移到下一组 16 位位置。同时，设备 S1 所指定的数据将传送到 D1 所指定的设备。S2 指定要传送的块数量。

当 S2 = 3 (要移动的块数量) 时



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	字移动的源数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (源 2)	要移动的块数量	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (目标 1)	要移位的第一个设备编号	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

把 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

当 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备被指定为源 S1 或 S2 时，将使用 16 点。

当 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定为源 S1 或 S2 时，将使用 1 点。

特殊内部继电器 M8024: BMOV/WSFT 执行标记

执行 BMOV 或 WSFT 时，M8024 将打开。完成后，M8024 将关闭。在执行 BMOV 或 WSFT 时，如果 CPU 断电，那么当 CPU 再次通电时，M8024 将保持打开状态。

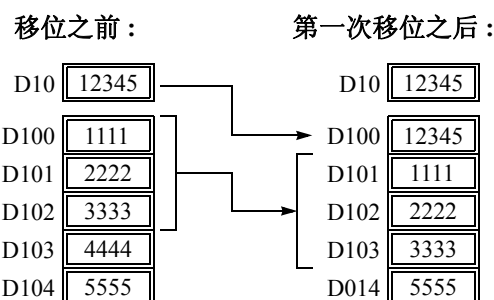
示例: WSFT



D100 ~ D102 → D101 ~ D103

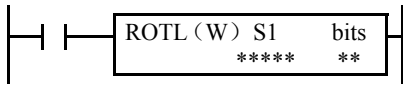
D10 → D100

当输入 I0 打开时，以目标设备 D1 所指定的 D100 开始的 3 个数据寄存器的数据将移动到下一组数据寄存器。源设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的数据将传送到目标设备 D1 所指定的 D100。



13: 移位/循环指令

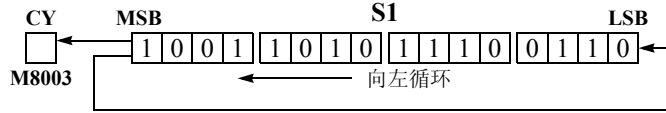
ROTL (循环左移)



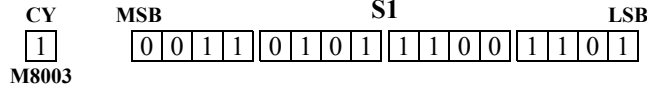
当输入打开时, 源设备 S1 所指定的 16 位数据将向左循环由设备位所指定的位数。结果将设置到源设备 S1, 并且循环出来的最后位状态将设置到进位 (特殊内部继电器 M8003)。

当要循环的位数 = 1 时

循环之前:



循环之后:



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要进行位循环的数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
位数	要循环的位数	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

关于有效设备编号范围, 请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

要循环的位数可以是 1 ~ 15。

由于 ROTL 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的, 因此, 应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

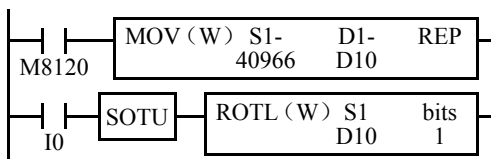
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

如果将 Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源, 将使用 16 点。

如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源, 则使用 1 点。

示例: ROTL



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

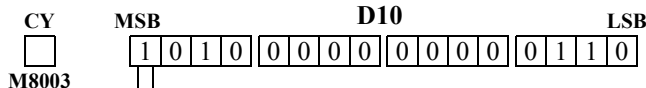
当 CPU 开始运行时, MOV (传送) 指令将把 40966 设置到数据寄存器 D10。

每次输入 10 打开时, 数据寄存器 D10 的 16 位数据都将向左循环设备位所指定的 1 位。

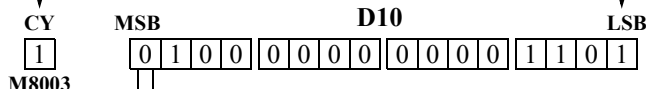
MSB 的状态将设置到进位 (特殊内部继电器 M8003)。

要循环的位数 = 1

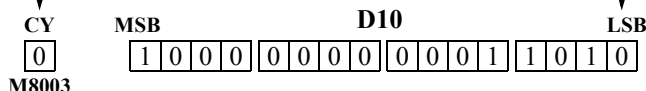
循环之前: D10 = 40966



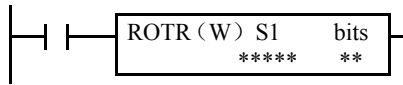
第一次循环之后: D10 = 16397



第二次循环之后: D10 = 32794



ROTR (循环右移)



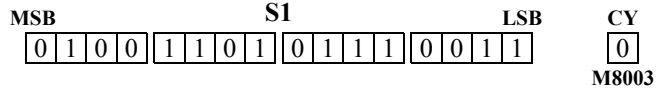
当输入打开时，源设备 S1 所指定的 16 位数据将向右循环设备位所指定的位数。结果将设置到源设备 S1，并且循环出来的最后位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。

当要循环的位数 = 1 时

循环之前：



循环之后：



适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要进行位循环的数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
bits	要循环的位数	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲ 可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

要循环的位数可以是 1 ~ 15。

由于 ROTR 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

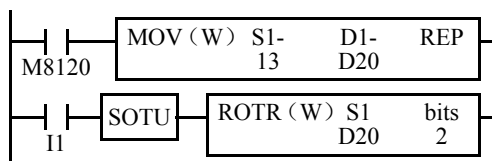
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

如果将 Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源，将使用 16 点。

如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源，则使用 1 点。

示例: ROTR



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

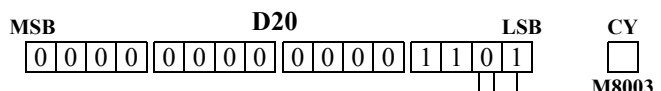
当 CPU 开始运行时，MOV (传送) 指令将把 13 设置到数据寄存器 D20。

每次输入 I1 打开时，数据寄存器 D20 的 16 位数据都将向右循环由设备位所指定的 2 位。

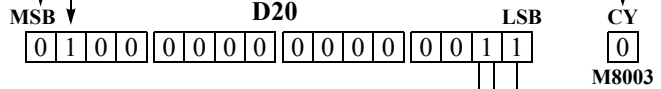
循环出来的最后位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。

要循环的位数 = 2

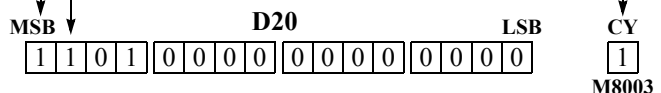
循环之前：D20 = 13



第一次循环之后：D20 = 16387



第二次循环之后：D20 = 53248



14: 数据转换指令

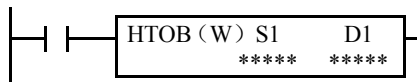
简介

数据转换指令用于在二进制、BCD 和 ASCII 之间进行数据格式转换。

ENCO（编码）、DECO（解码）和 BCNT（位计数）指令用于处理位设备数据。

ALT（交替输出）指令用于在每次按下输入按钮时打开和关闭输出。

HTOB（HEX → BCD 码）



S1→D1

当输入打开时，S1 所指定的 16 位数据将转换为 BCD，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

源设备的有效值是 0 ~ 9999。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要转换的二进制数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1（目标 1）	要存储转换结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 时，定时器 / 计数器当前值（TC 或 CC）将被读出。在 T（定时器）或 C（计数器）用作 D1 时，数据将作为预置值（TP 或 CP）写入，此值介于 0 到 65535 之间。

源设备的有效值是 0 ~ 9999（270Fh）。请确保 S1 所指定的源数据在有效值范围之内。如果源数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 HTOB 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

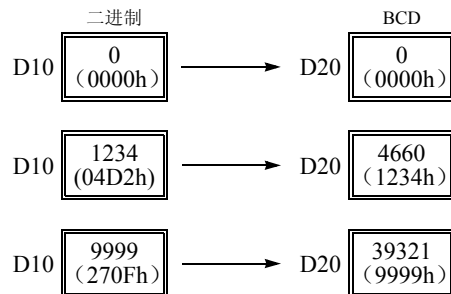
有效数据类型

W（字）	I（整数）
X	—

如果将 I（输入）、Q（输出）、M（内部继电器）或 R（移位寄存器）等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。

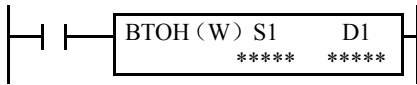
如果将 T（定时器）、C（计数器）或 D（数据寄存器）等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

示例：HTOB



14: 数据转换指令

BTOH (BCD 码 → HEX)



S1 → D1

输入打开时，S1 所指定的 BCD 数据将转换为 16 位二进制数据，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

源设备的有效值是 0 ~ 9999(BCD)。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换的 BCD 数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

源设备的有效值是 0 ~ 9999(BCD)。请确保 S1 所指定的源数据的每个数字都是 0 ~ 9。如果源数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，这将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 BTOH 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

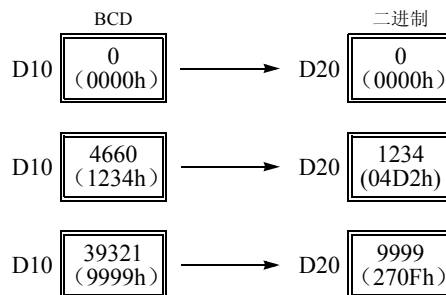
有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

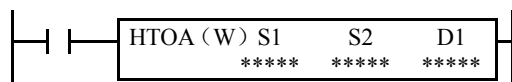
如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

示例: BTOH



HTOA (HEX → ASCII 码)



S1→D1, D1+1, D1+2, D1+3

当输入打开时，将从最低位数字开始读取与 S2 所指定的数字的位数一样多的、由 S1 所指定的 16 位二进制数据，然后将它转换为 ASCII 数据，并存储到以 D1 所指定的设备开始的目标中。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 4。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换的二进制数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (源 2)	要转换的数字的位数	X	X	X	X	X	X	X	1-4	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 4。请确保 S2 所指定的数字的位数在有效范围之内。如果 S2 数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 HTOA 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

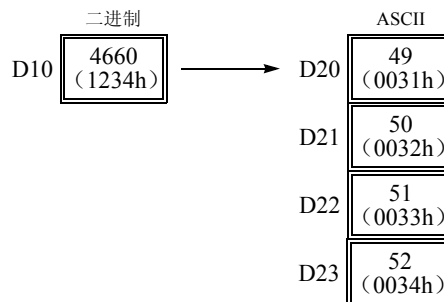
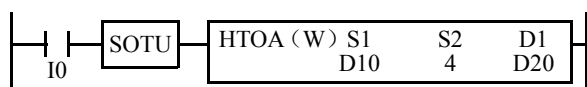
如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源，将使用 16 点。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

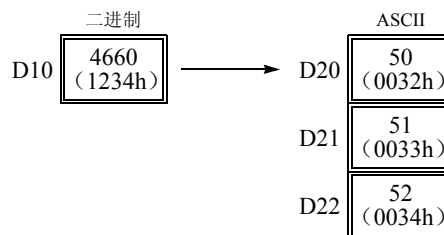
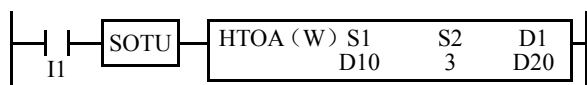
14: 数据转换指令

示例: HTOA

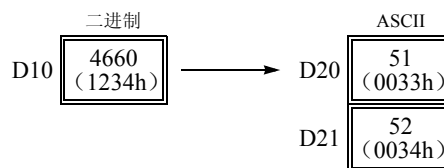
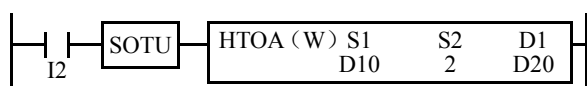
- 数字的位数: 4



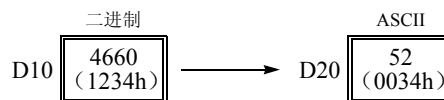
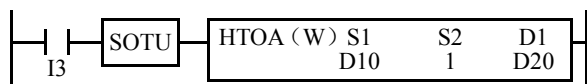
- 数字的位数: 3



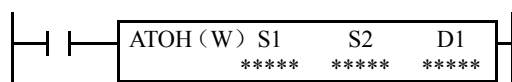
- 数字的位数: 2



- 数字的位数: 1



ATOH (ASCII 码→HEX)



S1, S1+1, S1+2, S1+3→D1

输入打开时，由 S1 所指定的、与 S2 所指定的数字的位数一样多的 ASCII 数据将转换为 16 位二进制数据，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

要转换的源数据的有效值是 30h ~ 39h 和 41h ~ 46h。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 4。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换的 ASCII 数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	要转换的数字的位数	X	X	X	X	X	X	X	1-4	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

要转换的源 S1 数据的有效值是 30h ~ 39h 和 41h ~ 46h。请确保 S1 所指定的每个源数据的值和 S2 所指定的数字的位数在有效范围之内。如果 S1 或 S2 数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 ATOH 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

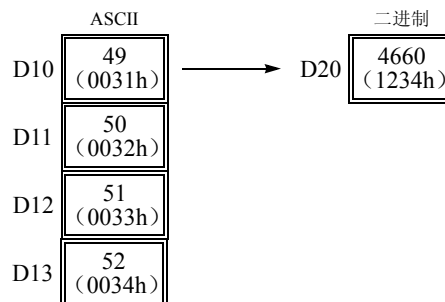
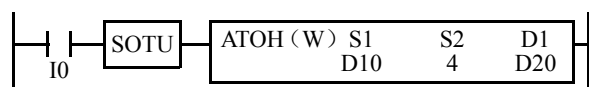
如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

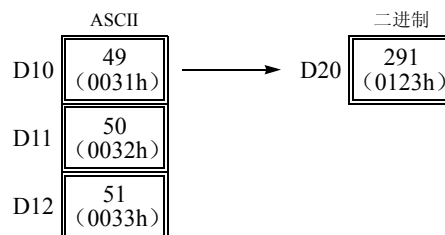
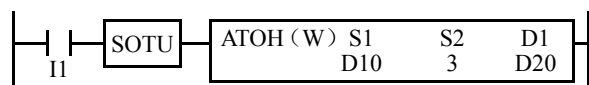
14: 数据转换指令

示例: ATOH

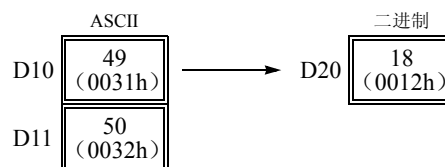
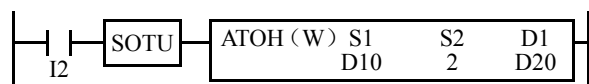
- 数字的位数: 4



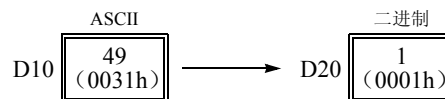
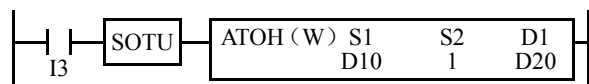
- 数字的位数: 3



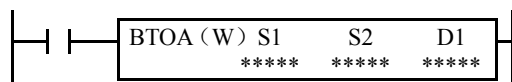
- 数字的位数: 2



- 数字的位数: 1



BTOA (BCD 码→ ASCII 码)



S1→D1, D1+1, D1+2, D1+3, D1+4

输入打开时，S1 所指定的 16 位二进制数据将转换为 BCD，并转换为 ASCII 数据。将从最低位数字开始读取与 S2 所指定的数字的位数一样多的数据。结果存储到以 D1 所指定的设备开始的目标中。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 5。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换的二进制数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (源 2)	要转换的数字的位数	X	X	X	X	X	X	X	1-5	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 5。请确保 S2 所指定的数字的位数在有效范围之内。如果 S2 数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 BTOA 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

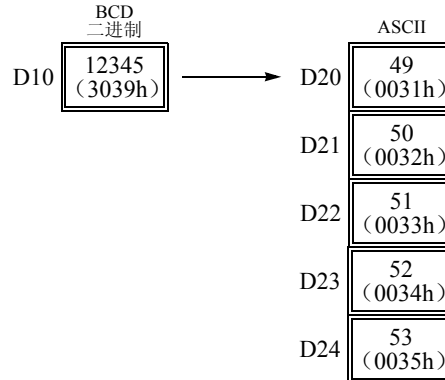
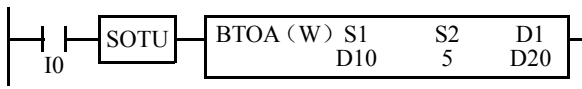
如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源，将使用 16 点。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

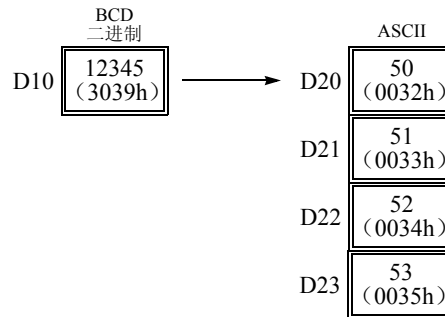
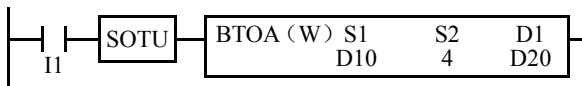
14: 数据转换指令

示例: BTOA

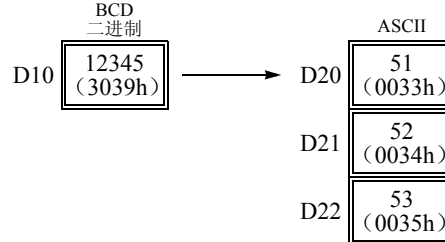
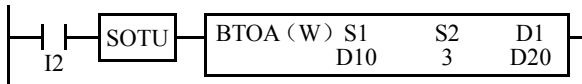
- 数字的位数: 5



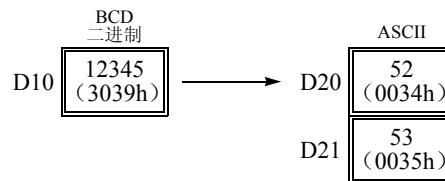
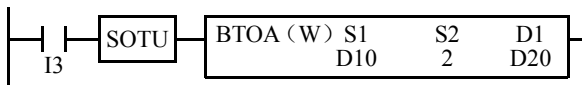
- 数字的位数: 4



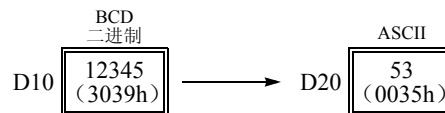
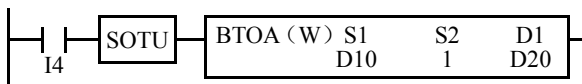
- 数字的位数: 3



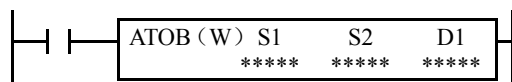
- 数字的位数: 2



- 数字的位数: 1



ATOB (ASCII 码→BCD 码)



S1, S1+1, S1+2, S1+3, S1+4→D1

当输入打开时，S1 所指定的、与 S2 所指定的数字的位数一样多的 ASCII 数据将转换为 BCD，并转换为 16 位二进制数据。结果存储到设备 D1 所指定的目标中。

要转换的源数据的有效值是 30h ~ 39h。

要转换的数字的位数可以是 1 ~ 5。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换的 ASCII 数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	要转换的数字的位数	X	X	X	X	X	X	X	1-5	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

要转换的源 S1 数据的有效值是 30h ~ 39h。请确保 S1 所指定的每个源数据的值和 S2 所指定的数字的位数在有效范围之内。如果 S1 或 S2 数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

由于 ATOB 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	—

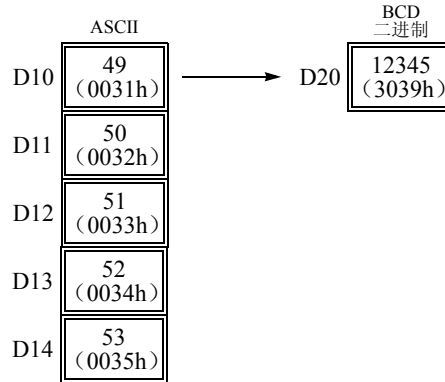
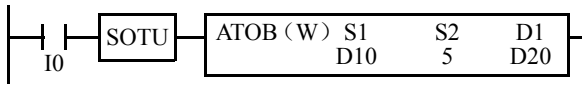
如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点。

如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点。

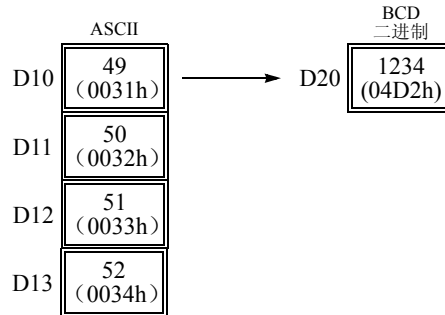
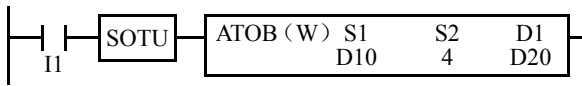
14: 数据转换指令

示例: ATOB

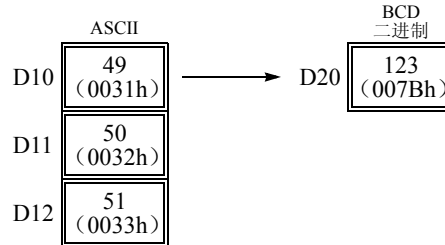
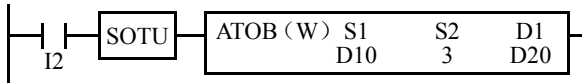
- 数字的位数: 5



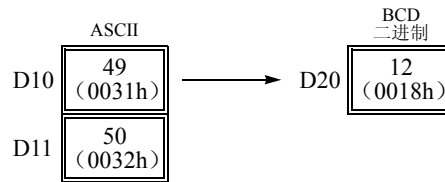
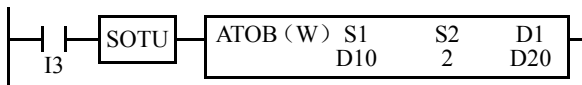
- 数字的位数: 4



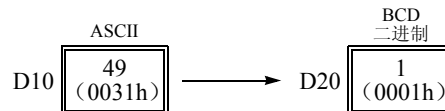
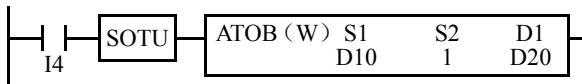
- 数字的位数: 3



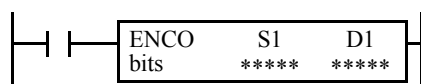
- 数字的位数: 2



- 数字的位数: 1



ENCO (编码)



当输入打开时，将寻找打开的位。搜索从 S1 开始，直到找到被置位（开）的第一个点。从 S1 到第一个置位点的点数（偏移量）将存储到设备 D1 所指定的目标中。

如果搜索区域内没有打开的点，则将 65535 存储到 D1。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	开始搜索的第一个位	X	X	X	X	—	—	X	—	—
D1 (目标 1)	用于存储搜索结果的目标	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
bits	搜索的位数	—	—	—	—	—	—	—	1-256	—

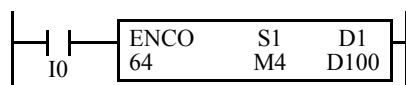
关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

用于指定要搜索的位数有效值是 1 ~ 256。请确保 S1 加上位数而得到的搜索区域在有效值范围之内。如果源数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

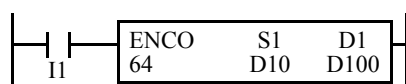
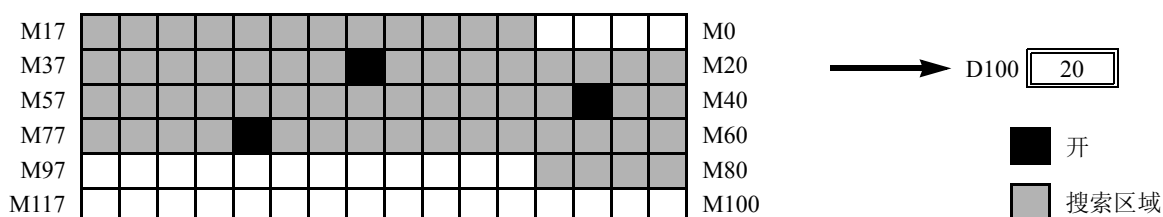
由于 ENCO 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

示例：ENCO



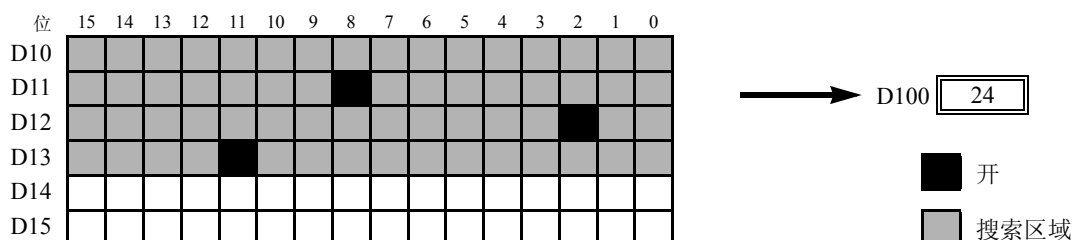
当输入 I0 打开时，将在从设备 S1 所指定的内部继电器 M4 开始的 64 个位中寻找打开的位。

由于内部继电器 M30 是第一个打开的点，因此从第一个搜索点开始的偏移量是 20，将把 20 存储到设备 D1 所指定的数据寄存器 D100 中。



当输入 I1 打开时，将在从设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的第 0 位开始的 64 个位中寻找打开的位。

由于数据寄存器 D11 的第 8 位是第一个打开的位，因此从第一个搜索点开始的偏移量是 24，将把 24 存储到设备 D1 所指定的数据寄存器 D100 中。



14: 数据转换指令

DECO (解码)



当输入打开时，S1 和 D1 所指定的设备中所包含的值将相加，以确定目标，并打开由此确定的位。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	偏移量	X	X	X	X	—	—	X	0-255	—
D1 (目标 1)	要计数偏移量的第一个位	—	X	▲	X	—	—	X	—	—

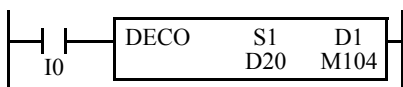
关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

源设备 S1 所指定的偏移量的有效值是 0 ~ 255。请确保 S1 所指定的偏移量以及 S1 和 D1 之和所确定的目标数据的最后一个位在有效值范围之内。如果偏移量或目标数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

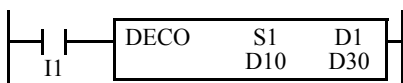
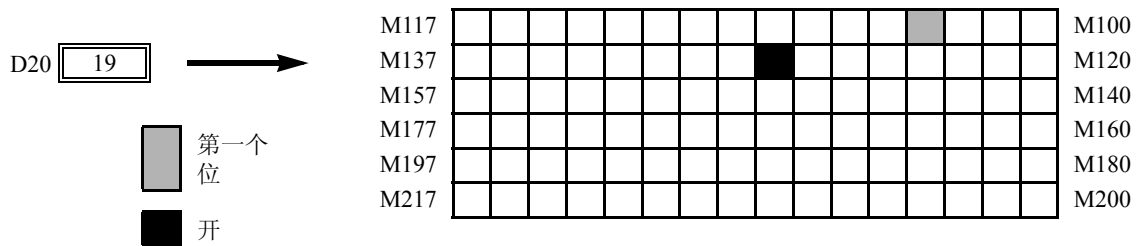
由于 DECO 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

示例: DECO



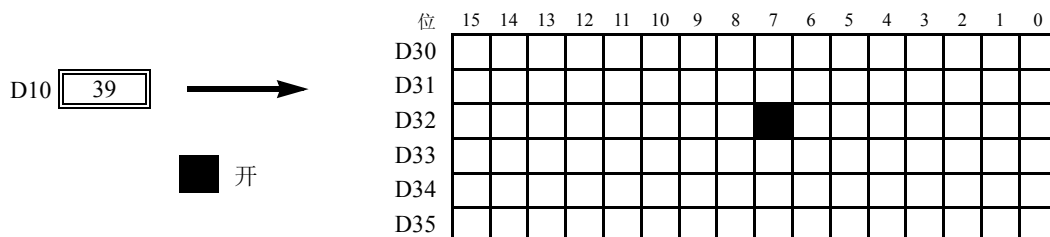
当输入 I0 打开时，将通过把设备 S1 所指定的数据寄存器 D20 所包含的值加上目标设备 D1 所指定的内部继电器 M104 来确定目标位。

由于来自内部继电器 M104 的第 19 位是内部继电器 M127，因此将打开由此确定的位。

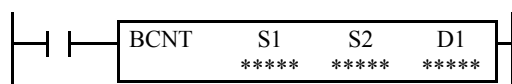


当输入 I1 打开时，将通过把包含在设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 中的值加上目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D30 来确定目标位。

由于从数据寄存器 D30 的第 0 位开始的第 39 位是数据寄存器 D32 的第 7 位，由此确定的位将打开。



BCNT (位计数)



当输入打开时，将在一组从源设备 S1 所指定的点开始的连续位中寻找打开的位。源设备 S2 指定搜索的位数。打开的位的个数将存储到设备 D1 所指定的目标中。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	开始搜索的第一个位	X	X	X	X	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	搜索的位数	—	X	X	X	X	X	X	1-256	—
D1 (目标 1)	要存储“开”位数的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

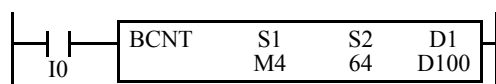
▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

用于指定搜索位数的 S2 的有效值是 1 ~ 256。请确保 S1 加上 S2 所指定的搜索区域在有效值范围之内。如果源数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

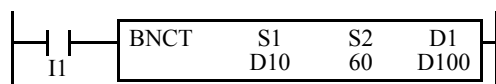
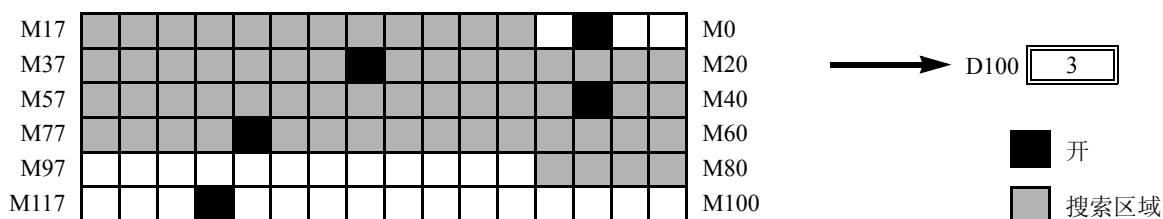
由于 BCNT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

示例: BCNT



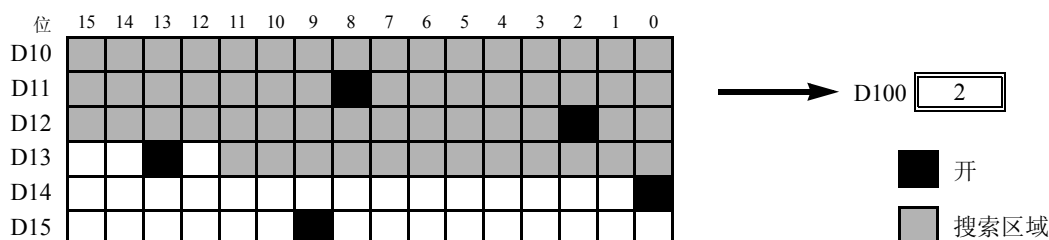
当输入打开时，将在从源设备 S1 所指定的内部继电器 M4 开始的一组 64 位中寻找打开的位。

由于 3 个位在搜索区域中是打开的，该数量将存储到由目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D100 中。



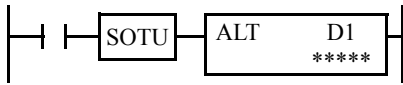
当输入 I0 打开时，将在从设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的第 0 位开始的 60 位中寻找打开的位。

由于在 60 位中有 2 个位是打开的，因此 2 将存储到设备 D1 所指定的数据寄存器 D100 中。



14: 数据转换指令

ALT（交替输出）



当输入打开时，D1 所指定的输出、内部继电器或移位寄存器位将打开，并在输入关闭之后保持不变。

当输入再次打开时，指定的输出、内部继电器或移位寄存器位将关闭。

ALT 指令必须与 SOTU 或 SOTD 指令一起使用，否则指定的输出、内部继电器或移位寄存器位将在每个扫描中重复打开和关闭。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

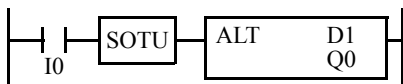
有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
D1（目标 1）	要打开和关闭的位	—	X	X	X	—	—	—	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

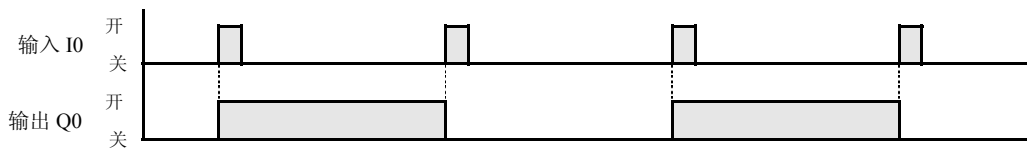
由于 ALT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此必须使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

示例：ALT



当输入 I0 打开时，设备 D1 所指定的输出 Q0 将打开，并在输入 I0 关闭之后保持不变。

当输入 I0 再次打开时，输出 Q0 将关闭。



15: 周程序指令

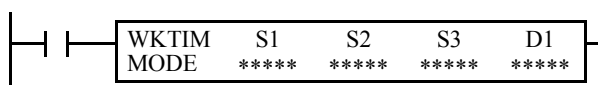
简介

可以使用数量无限制的 WKTIM 指令以便按预定的次数和星期，打开和关闭指定的输出和内部继电器。

一旦设置了内部日历 / 时钟，WKTIM 指令就将把预定的时间与时钟盒中的时钟数据进行比较。如果达到预置时间，被指定为目标设备的内部继电器或输出就将按所安排的日程打开或关闭。关于设置日历 / 时钟的信息，请参阅第 15-5 页。

关于时钟盒规格的信息，请参阅第 2-68 页。

WKTIM (周定时器)



当输入打开时，WKTIM 将把 S1 和 S2 的预置数据与当前日期和时间进行比较。

当前日期和时间达到预置值时，设备 D1 所指定的输出或内部继电器就将打开，具体取决于 MODE 所指定的周表输出控制。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
MODE	周表输出控制	—	—	—	—	—	—	—	0-2	—
S1 (源 1)	星期比较数据	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—
S2 (源 2)	要打开的时 / 分比较数据	—	—	—	—	—	—	X	0-2359	—
S3 (源 3)	要关闭的时 / 分比较数据	—	—	—	—	—	—	X	0-2359	—
D1 (目标 1)	比较“开”输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

MODE—周表输出控制 (0 ~ 2)

0: 禁用周表

当前日期和时间达到 S1、S2 和 S3 的预置值时，指定的输出或内部继电器将打开或关闭。不使用 WKTBL 时，应当将 MODE 设置为 0；即使编写了 WKTBL 指令，它也将被忽略。

1: 周表中的附加天数

当前时间达到为 S2 或 S3 所设置的、在 WKTBL 中编写的特殊日期的时 / 分比较数据时，指定的输出或内部继电器将打开 (S2) 或关闭 (S3)。

2: 周表中跳过的天数

在 WKTBL 中编写的特殊日期中，指定的输出或内部继电器将不会打开或关闭，即使当前日期和时间达到 S1、S2 和 S3 的预置值。

注释: 如果为 MODE 设置了 1 或 2，请使用 WKTBL 指令 (后跟 WKTIM 指令) 在周表中编写特殊日期。如果在 WKTIM 指令中为 MODE 设置了 1 或 2 但不编写 WKTBL 指令，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。如果在 WKTBL 指令之前执行 WKTIM 指令，还会发生相同的错误。

15: 周程序指令

S1 一星期比较数据 (0 ~ 127)

指定打开 D1 所指定的输出或内部继电器的星期。

星期	星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
值	1	2	4	8	16	32	64

指定总值作为打开输出或内部继电器的设备 S1。

示例：要在星期一~星期五打开输出，请指定 62 为 S1，因为 $2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 62$ 。

S2 一要打开的时 / 分比较数据

S3 一要关闭的时 / 分比较数据

指定打开 (S2) 或关闭 (S3) D1 所指定的输出或内部继电器的小时和分钟。

小时	分钟	禁用比较
00 ~ 23	00 ~ 59	10000

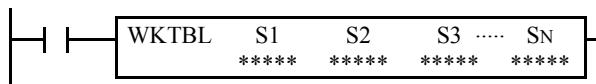
示例：要使用 WKTIM 指令在上午 8:30 打开输出或内部继电器，请将 830 指定为 S2。要在下午 5:05 关闭输出或内部继电器，请将 1705 指定为 S3。

如果将 10000 设置为时 / 分比较数据，该比较数据将被忽略。例如，如果将 10000 设置为要关闭的时 / 分比较数据 (S3)，则 WKTIM 指令将只比较要打开的时 / 分比较数据 (S2)。

如果要打开的时 / 分比较数据 (S2) 大于要关闭的时 / 分比较数据 (S3)，则比较“开”输出 (D1) 将在 S1 所指定日期的 S2 时候打开，并在上午 0 时以后一直打开，然后在下一天的 S3 时候关闭。例如，如果 S2 是 2300，S3 是 100，并且 S1 中包括星期一，那么 D1 指定的输出将在星期一晚上 23 时打开，并在星期二早上 1 时关闭。

请确保为 MODE、S1、S2 和 S3 设置的值在有效范围之内。如果任何数据超过有效值，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

WKTBL (周表)



S1, S2, S3, ..., SN → 周表 (N ≤ 20)

输入打开时，S1、S2、S3、...、SN 所指定的设备中的 N 块特殊月 / 日数据将被设置到周表。

特殊日期的数量最多可以是 20。

存储在周表中的特殊天数用于加上或跳过一定的天数，以打开或关闭在随后的 WKTIM 指令中编写的比较输出。

WKTBL 必须位于 WKTIM 指令的前面。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	特殊月 / 日数据	—	—	—	—	—	—	X	101-1231	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

S1 ~ SN — 特殊月 / 日数据

指定要加上或跳过的月数和天数，以打开或关闭在 WKTIM 指令中编写的比较输出。

月	日
01 ~ 12	01 ~ 31

示例：要将 7 月 4 日设置为特殊天，请将 704 指定为 S1。

确保为 S1 ~ SN 所设置的值在有效范围内。如果任何数据超过有效值，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

示例：WKTIM 和 WKTBL**• 没有特殊天 (MODE = 0)**

此示例是周程序员应用程序的基本程序，但没有使用 WKTBL (周表) 指令。CPU 运行时，WKTIM 将把 S1、S2 和 S3 的预置数据与当前日期和时间进行比较。

如果当前日期和时间达到预置值，则设备 D1 所指定的输出将打开和关闭。

M8125	WKTIM	S1	S2	S3	D1
	0	62	830	1715	Q0

M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

S1 (62) 指定星期一~星期五。

WKTIM 在星期一~星期五的 8:30 打开输出 Q0，并在 17:15 关闭输出 Q0。

• 周表中有附加天数 (MODE = 1)

如果当前时间达到在 WKTBL 中编写的特殊日的时 / 分预置时间，则指定的输出将打开或关闭。此外，指定的输出将按照 WKTIM 的设备 S1 的指定在每周打开和关闭。

在标准执行过程中，如果当前日期和时间与 WKTIM 的预置日期 (S1) 和时间 (S2 或 S3) 一致，则指定的输出将打开或关闭。在特殊日期执行的优先级高于在标准日期执行。

此示例演示在除正常周末以外的特殊日期的操作。输出将在每个星期六和星期日从上午 10:30 到晚上 11:10 打开。在不考虑星期的情况下，输出还将在 12 月 31 日到 1 月 3 日打开。

M8120	WKTBL	S1	S2	S3	S4
		1231	101	102	103
M8125	WKTIM	S1	S2	S3	D1
	1	65	1030	2310	Q0

M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

WKTBL 指定 12 月 31 日~1 月 3 日为特殊日期。

MODE (1) 加上特殊日期。

S1 (65) 指定星期六和星期日。

WKTIM 在每个星期六、星期日和特殊日的 10:30 打开输出 Q0，并在 23:10 关闭。

• 周表中有跳过天数 (MODE = 2)

在 WKTBL 中设置的特殊日中，当指定的输出按照 WKTIM 的设备 S1 的指定在每周打开和关闭时，指定的输出不会打开或关闭。

在标准执行过程中，如果当前日期和时间与预置日期 (S1) 和时间 (S2 或 S3) 一致，则指定的输出将打开或关闭。在特殊日期执行的优先级高于在标准日期执行。

此示例演示了在特殊日期中止的操作。输出将在每个星期一~星期五的上午 10:00 ~晚上 8:00 打开，但从 5 月 2 日~5 月 5 日不会打开。

M8120	WKTBL	S1	S2	S3	S4
		502	503	504	505
M8125	WKTIM	S1	S2	S3	D1
	2	62	1000	2000	Q0

WKTBL 指定 5 月 2 日~5 月 5 日为特殊日。

MODE (2) 跳过特殊日。

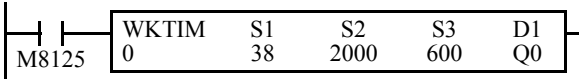
S1 (62) 指定星期一~星期五。

除特殊日以外，WKTIM 将在每个星期一~星期五的 10:00 打开输出 Q0，并在 20:00 关闭。

15: 周程序指令

• 使输出跨过晚上 0 点保持打开

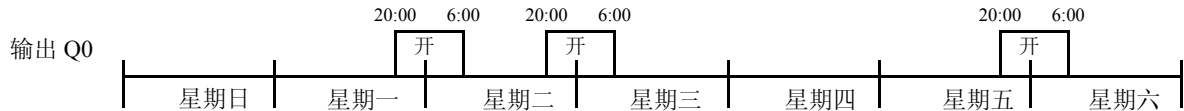
如果要打开的时 / 分比较数据 (S2) 大于要关闭的时 / 分比较数据 (S3)，则比较“开”输出 (D1) 将在 S1 所指定日期的 S2 时候打开，并在上午 0 时以后一直打开，然后在下一天的 S3 时候关闭。此示例所演示的程序将使指定的输出跨过晚上 0 点保持打开，并在下一天关闭输出。



M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

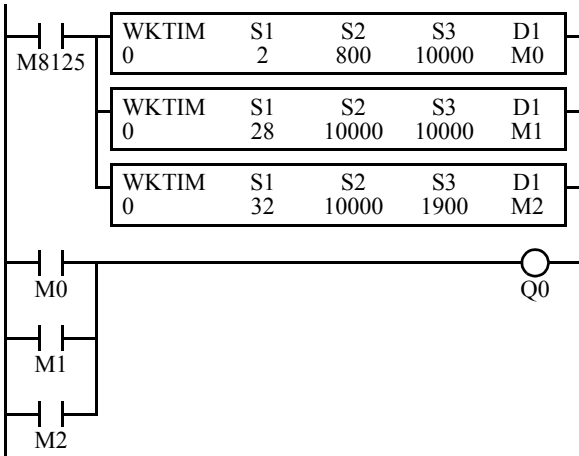
S1 (38) 指定星期一、星期二和星期五。

WKTIM 在星期一、星期二和星期五的 20:00 打开输出 Q0，并在下一天的 6:00 关闭输出 Q0。



• 使输出几天保持打开

可以用多个 WKTIM 指令来使输出在超过 24 小时的时间内保持打开。此示例演示的程序将使指定的输出从每个星期一早上 8 点~每个星期五早上 7 点保持打开。



M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

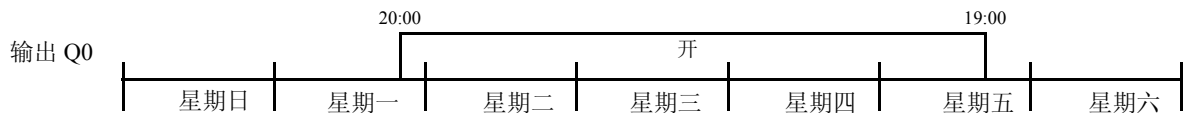
S1 (2) 指定星期一。

S1 (28) 指定星期二，星期三和星期四。

S1 (32) 指定星期五。

S2 (10000) 和 S3 (10000) 禁用小时和分钟数据的比较。

内部继电器 M0、M1 或 M2 打开时，输出 Q0 将保持打开。



使用 WindLDR 设置日历 / 时钟

第一次使用时钟盒之前，必须先设置时钟盒中的日历 / 时钟数据，要进行该设置，可以使用 WindLDR，或执行一个用户程序，以便从分配给日历 / 时钟的特殊数据寄存器传送正确的日历 / 时钟数据。一旦日历 / 时钟数据被存储，数据将由时钟盒中的备份电池保持。

1. 从 WindLDR 菜单栏的中选择**联机**，然后选择**监控 > 监控**。屏幕显示将更改到监控窗口。
2. 在 **PLC** 菜单中选择**状态**。此时显示 MicroSmart PLC 状态对话框。将从时钟盒中读出当前日历 / 时钟数据，并在日历字段中显示出来。
3. 单击日历的**更改**按钮。此时弹出设置日期和时间对话框，其中的日期和时间值是从计算机内部时钟读取的。



4. 单击日历右侧的**向下箭头**按钮，然后显示日历，可以在其中更改年、月和日。输入或选择新的值。
5. 要更改小时和分钟，请单击**时间**框，并键入新的值，或使用上 / 下键。输入新值后，单击**确定**按钮，新的值将传送到时钟盒。

使用用户程序设置日历 / 时钟

设置日历 / 时钟数据的另一个方法是在日历和时钟专用的特殊数据寄存器中存储值，并打开特殊内部继电器 M8016、M8017 或 M8020。在执行用户程序之前，数据寄存器 D8015 ~ D8021 不会保持日历 / 时钟数据的当前值，而是保持未知值。

用于日历 / 时钟数据的特殊数据寄存器

数据寄存器编号	数据	值	读 / 写	更新
D8008	年 (当前数据)	0 ~ 99	只读	500 毫秒或一个扫描周期的任何更大者
D8009	月 (当前数据)	1 ~ 12		
D8010	日 (当前数据)	1 ~ 31		
D8011	星期 (当前数据)	0 ~ 6 (注释)		
D8012	小时 (当前数据)	0 ~ 23		
D8013	分钟 (当前数据)	0 ~ 59		
D8014	秒 (当前数据)	0 ~ 59		
D8015	年 (新数据)	0 ~ 99	只写	不更新
D8016	月 (新数据)	1 ~ 12		
D8017	天 (新数据)	1 ~ 31		
D8018	星期 (新数据)	0 ~ 6 (注释)		
D8019	小时 (新数据)	0 ~ 23		
D8020	分钟 (新数据)	0 ~ 59		
D8021	秒 (新数据)	0 ~ 59		

注释：按如下所示为当前数据和新数据指定星期值：

0	1	2	3	4	5	6
星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六

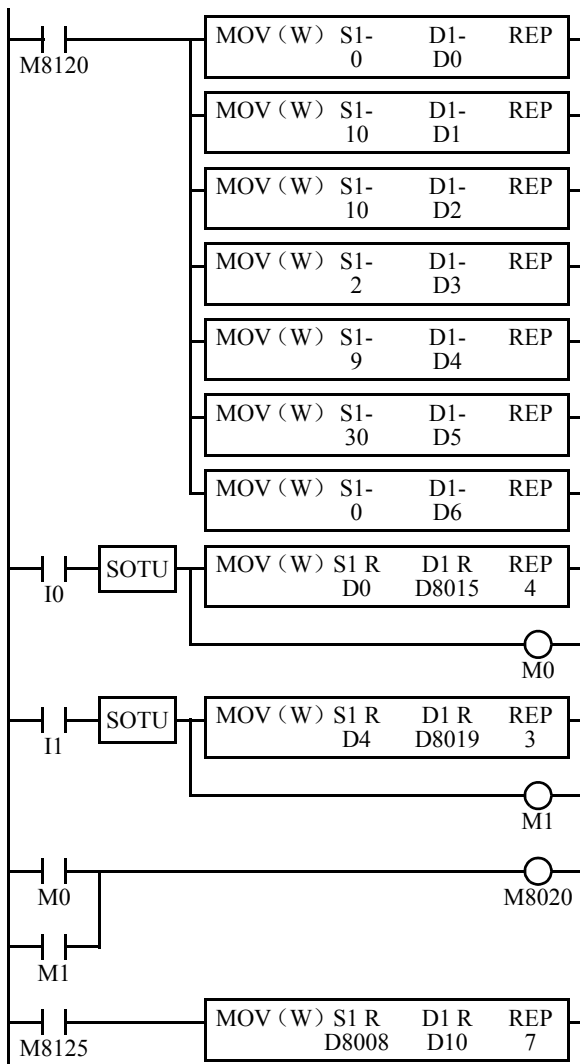
15: 周程序指令

用于日历 / 时钟数据的特殊内部继电器

M8016	日历数据写入标记	当 M8016 打开时，数据寄存器 D8015 ~ D8018（日历新数据）中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。
M8017	时钟数据写入标记	当 M8017 打开时，数据寄存器 D8019 ~ D8021（时钟新数据）中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。
M8020	日历 / 时钟数据写入标记	当 M8017 打开时，数据寄存器 D8019 ~ D8021（时钟新数据）中的数据将被设置到安装在 CPU 模块上的时钟盒中。

示例：设置日历 / 时钟数据

此示例演示了如何使用梯形图程序设置日历 / 时钟数据。将新的日历 / 时钟数据存储到数据寄存器 D8015 ~ D8021 中之后，必须打开特殊内部继电器 M8020（日历 / 时钟数据写入标记），才能将新日历 / 时钟数据设置到时钟盒。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 启动时，七条 MOV (W) 指令将把日历 / 时钟数据存储到数据寄存器 D0 ~ D6。

当输入 I0 打开时，新的日历数据（年、月、日和星期）将传送到数据寄存器 D8015 ~ D8018，并且内部继电器 M0 将在 1 个扫描周期以内打开。

当输入 I1 打开时，新的时钟数据（小时、分钟和秒）将传送到数据寄存器 D8019 ~ D8021，并且内部继电器 M1 将在 1 个扫描周期之内打开。

当 M0 或 M1 打开时，日历 / 时钟数据写入标记特殊内部继电器 M8020 将打开，以便将新的日历 / 时钟数据设置到时钟盒。

M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

当 CPU 运行时，MOV (W) 将把当前日历 / 时钟数据传送到数据寄存器 D10 ~ D16。

使用用户程序调整时钟

可以通过特殊内部继电器 M8021（时钟数据调整标记）来调整时钟数据。当 M8021 打开时，将按秒对时钟进行调整。如果当前时间的秒在 0 ~ 29 之间，则将秒设置到 0，并使分钟保持不变。如果当前时间的秒在 30 ~ 59 之间，则将秒设置到 0，并将分钟加 1。M8021 可用于从 0 秒开始的精确定时。

示例：将日历 / 时钟数据调整到 0 秒

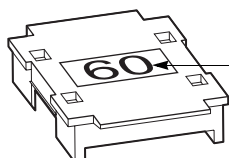


当输入 I12 打开时，时钟数据调整标记特殊内部继电器 M8021 将打开，并按秒调整时钟。

调整时钟盒准确性

可选的时钟盒（FC4A-PT1）每月会出现± 2 分钟的初始误差（在 25 °C 下）。通过使用“启用时钟盒调整”功能设置，可以将时钟盒的准确性提高到± 30 秒。

开始进行时钟盒调整之前，请确认时钟盒上所记录的调整值。该值是工厂出货之前在每个时钟盒上测量到的调整参数。

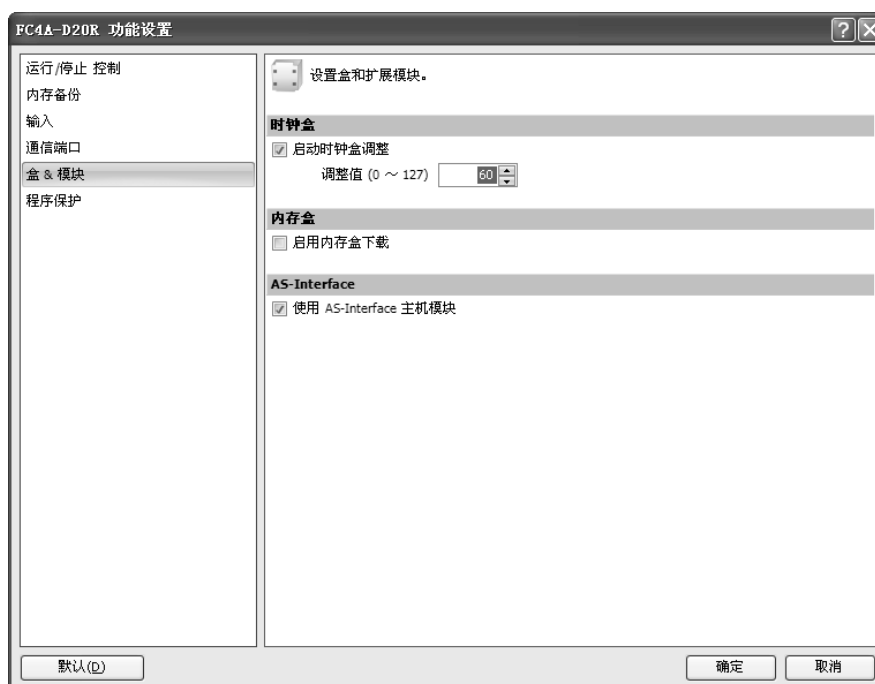


调整值

时钟盒上记录的调整值是在 25 °C 下为获得最佳准确性而测量到的。在其他温度下使用时钟盒时，时钟盒准确性可能不高。

设置 WindLDR

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择**设置 > 功能设置 > 盒 & 模块**。此时出现“盒 & 模块”的“功能设置”对话框。



2. 单击复选框以启用时钟盒调整，并在“调整值”字段中键入在时钟盒上找到的调整值。
3. 单击**确定**按钮。
4. 将用户程序下载到 CPU 模块，并关闭然后打开 CPU 模块的电源。

时钟盒备份持续时间

时钟盒数据是由时钟盒中的锂电池备份的，在 25 °C 下可以保存大约 30 天。如果 CPU 模块的断电时间超过备份保持时间，则时钟数据将初始化为以下值。

日历: 00/01/01
时间: 0:00:00 AM

16: 接口指令

简介

DISP（七段译码显示）指令用于在 7 段显示单元上显示 1 ~ 5 位数的定时器 / 计数器当前值和寄存器数据。

DGRD（数字读取）指令用于读取 1 ~ 5 位数的数字开关设置到寄存器。在使用数字开关更改定时器和计数器的预置值时使用该指令。

DISP（七段译码显示）



当输入打开时，由源设备指定的数据将分配给由设备 Q 指定的输出或内部继电器。该指令可用于向显示单元输出 7 段数据。

在用户程序中可以使用八个 DISP 指令。

显示数据可以为 0 ~ 65535 (FFFFh)。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

注释： DISP 指令需要晶体管输出终端。在使用集成型 24-I/O 型 CPU 模块 FC4A-C24R2 或 FC4A-C24R2C 时，请连接晶体管输出模块。

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要显示的数据	—	—	—	—	X	X	X	—	—
Q (输出)	显示数据的起始输出编号	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲内部继电器 M0 ~ M1277 可以指定为 Q。特殊内部继电器不能指定为 Q。

当 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 时，将读出定时器 / 计数器的当前值（TC 或 CC）。

转换

BCD： 可连接 BCD（十进制）显示单元

BIN： 可连接 BIN（十六进制）显示单元

栓锁相和数据段

选择与显示单元的相匹配的栓锁相和数据段时，需考虑输出模块的沉型或源型输出。

输出点

所需输出点的数量为 4 加上要显示的数字位数。在显示 4 位数字，同时输出 Q0 指定为起始输出编号时，必须保存从 Q0 ~ Q7 共 8 个连续输出点。

显示处理时间

在打开输入至 DISP 指令后，显示一位数字需要扫描 3 次。按照下面所示时间持续输入 DISP 指令以处理显示数据的所有数字。

显示处理时间

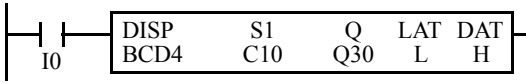
3 次扫描 × 数字的位数

若扫描时间小于 2 毫秒，则无法正确显示数据。若扫描时间太短而无法确保正常显示，则将数据寄存器 D8022（固定扫描时间预置值）的值设为 3 或更大（单位是毫秒）。请参阅第 5-28 页。

16: 接口指令

示例: DISP

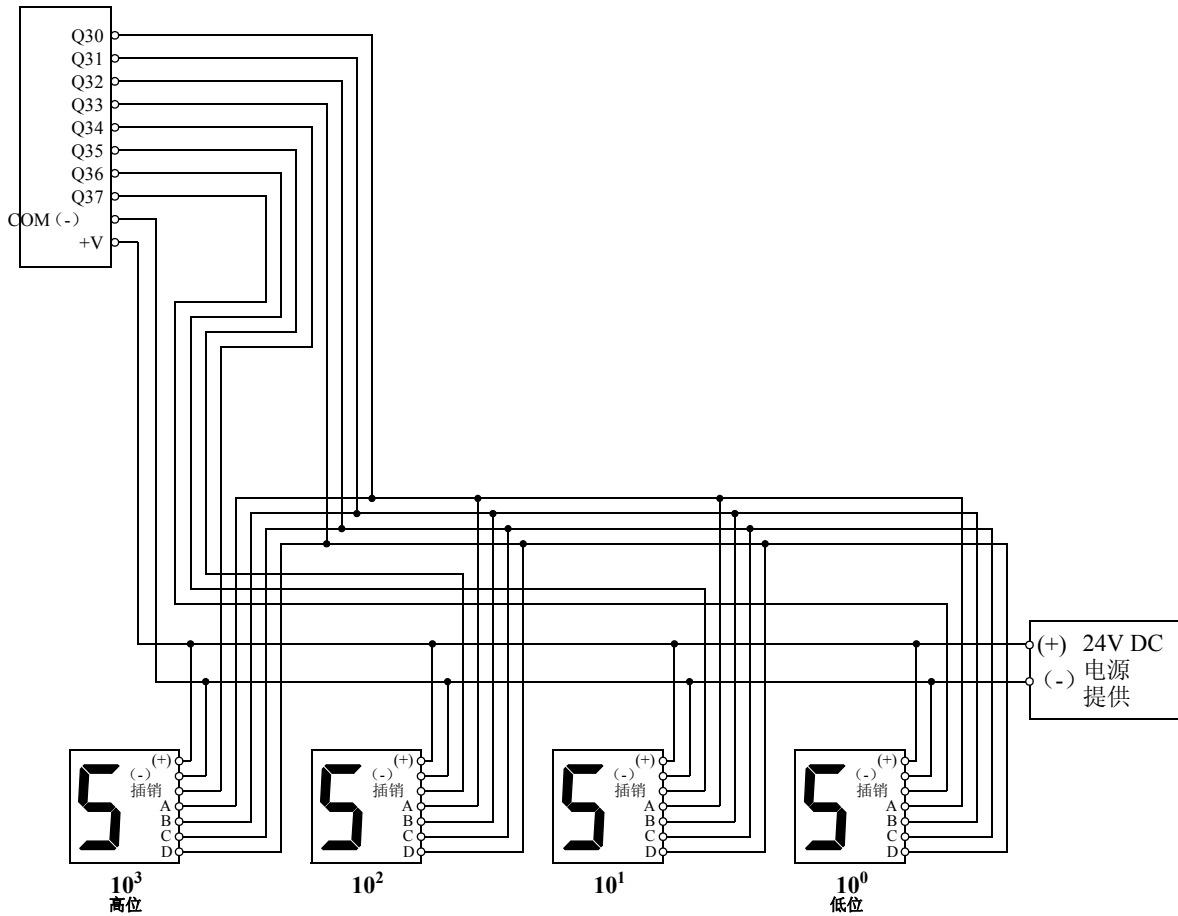
以下示例演示在已连接至晶体管沉型输出模块的 7 段显示单元 (IDEC DD3S-F31N) 上显示计数器 CNT10 的 4 位数字当前值的程序。



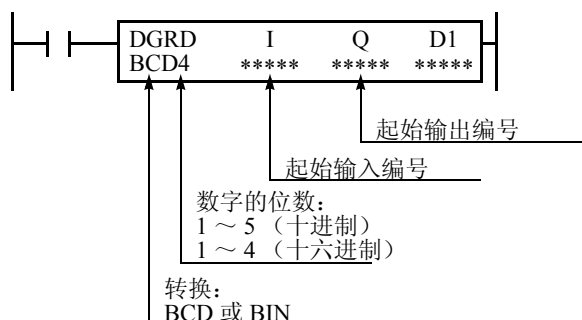
当输入 10 打开时, 计数器 C10 的 4 位数字当前值将显示在 7 段数字显示单元上。

输出布线图

8 点晶体管沉型
输出模块
FC4A-T08K1



DGRD (数字读取)



当输入打开时，由设备 I 和 Q 指定的数据将设置在目标设备 D1 指定的寄存器。

可以用该指令在使用数字开关时更改定时器和计数器指令的预置值。用该指令读取的数据为 0 ~ 65535（5 位数字）或 FFFFh。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

注释：DGRD 指令需要晶体管输出终端。在使用集成型 24-I/O 型 CPU 模块 FC4A-C24R2 或 FC4A-C24R2C 时，请连接晶体管输出模块。

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
I	要读取的起始输入编号	X	—	—	—	—	—	—	—	—
Q	用于数字选择的起始 m 输出编号	—	X	—	—	—	—	—	—	—
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

DGRD 指令最多可以读取 65535（5 位数字）。当数字的位数设为 5，且读取值超过 65535 时，会导致用户程序执行错误，并打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

注释：在用户程序中，DGRD 指令最多可以使用 16 次。在传送包含超过 16 个 DGRD 指令的用户程序至 CPU 时，会出现用户程序语法错误，并打开 ERR LED。无法执行用户程序。

转换

BCD： 可连接 BCD（十进制）数字开关

BIN： 可连接 BIN（十六进制）数字开关

输入点

输入用于读取数字开关中的数据。所需输入点的数量通常为 4。必须从以设备 I 指定的输入编号开始保留 4 个输入点。例如，当输入 I0 被指定为设备 I 时，使用输入 I0 ~ I3。

输出点

输出用于选择要读取的数字。所需输出点的位数等于要读取的数字的数量。当连接最多 5 个数字开关时，必须从以设备 Q 指定的输出编号开始保留 5 个输出点。例如，当输出 Q0 指定为设备 Q 以读取 3 位数字时，使用输出 Q0 ~ Q2。

数字开关数据读取时间

在打开输入至 DGRD 指令后，需要以下时间来读取数字开关数据。按下面显示的时间持续显示输入 DGRD 指令以读取数字开关数据。例如，在从 5 个数字开关读取数据至目标设备时，需要扫描 14 次

数字开关数据读取时间

3 次扫描 × (数字的位数 + 2)

16: 接口指令

调整扫描时间

DGRD 指令所需扫描时间比过滤时间长 6 毫秒。

最低所需扫描时间

(扫描周期) × (过滤时间) + 6 毫秒

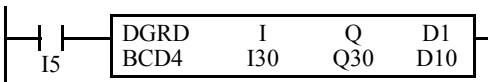
过滤时间取决于如下所示使用的输入终端。

输入端子	过滤时间
CPU 模块上的 I0 ~ I7	在功能设置中所选的过滤值 (默认为 3 毫秒) 请参阅第 5-25 页上的输入过滤器。
CPU 模块上的 I10 ~ I15 (超薄 40-I/O 型 CPU 模块除外)	3 毫秒 (固定)
超薄 40-I/O 型 CPU 模块上的 I10 ~ I27	4 毫秒 (固定)
扩展输入模块上的输入	4 毫秒 (固定)

当实际扫描时间太短而无法执行 DGRD 指令时, 请使用固定扫描功能。当输入过滤时间设置为 3 毫秒时, 将特殊数据寄存器 D8022 (固定扫描时间预置值) 的值设为 9 或更多 (单位是毫秒)。请参阅第 5-28 页。当更改输入过滤时间时, 请为 D8022 设置正确的值以确保最低所需扫描时间为上述值。

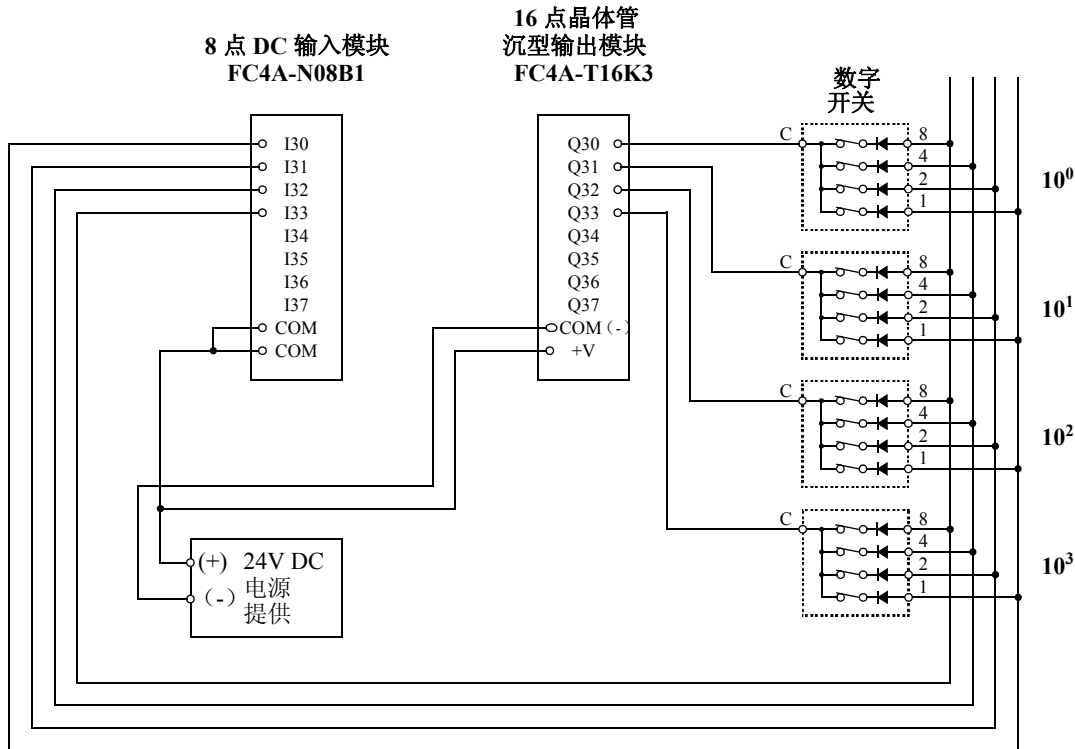
示例: DGRD

以下示例演示使用 8 点 DC 输入模块和 16 点晶体管沉型输出模块从数字开关 (IDEC DFBN-031D-B) 中读取数据至 CPU 模块的数据寄存器的程序。



当输入 I5 打开时, 将读取 BCD 数字开关的 4 位数值至数据寄存器 D10。

I/O 布线图



17: 用户通信指令

简介

本章介绍在 MicroSmart 和使用 RS232C 端口的的外部设备之间通信的用户通信功能。MicroSmart 使用用户通信指令向外部设备发送以及接收来自外部设备的通信。

升级信息

超薄 20-I/O 继电器输出型和 40-I/O 型的已升级 CPU 模块也可通过 RS485 端口和三个附加的 BCC 计算公式：ADD-2Comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 使用用户通信。下表所示为可用 CPU 模块和系统程序版本。有关确认 CPU 模块的系统程序版本的步骤，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
RS485 用户通信兼容性					
用户通信 BCC 更新 (ADD-2Comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU)	—	204 或更高	204 或更高	204 或更高	202 或更高

使用 RS485 用户通信，MicroSmart CPU 模块最多可与 31 个 RS485 设备通信。

已升级的 CPU 模块可以使用 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 的三个新 BCC 计算公式发送指令 TXD1 和 TXD2 以及接收指令 RXD1 和 RXD2。使用 WinLDR 4.40 或更高版本为新 BCC 编程。有关计算示例，请参阅第 17-36 页。

新 BCC 计算公式

BCC 名称	说明
ADD-2comp	增加从 BCC 当前地址至 BCC 前字节范围内的字符，然后逐位取反结果，并增加 1。
Modbus ASCII	在 BCC 当前地址至 BCC 前字节范围内使用 LRC（纵向冗余校验）计算 BCC。
Modbus RTU	在 BCC 当前地址至 BCC 前字节范围内使用 CRC-16（循环冗余校验和）计算 BCC。生成多项式为： $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ 。

用户通信概述

用户通信模式用于连接 MicroSmart 至 RS232C 通信设备，如计算机、调制解调器、打印机或条形码读取器。

集成型 10-I/O 型 CPU 模块有 1 个 RS232C 端口。16 和 24-I/O 型 CPU 模块有 1 个标准 RS232C 端口和端口 2 连接器。通过在端口 2 连接器上安装可选 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1），16 和 24-I/O 型 CPU 模块可同时与两个外部设备通信。

每个超薄型 CPU 模块都有 1 个 RS232C 端口。可选 RS232C 通信模块可以连接任意超薄型 CPU 模块以使用端口 2 进行附加的 RS232C 通信。在可选 HMI 基本模块连接至超薄型 CPU 模块时，可以将可选 RS232C 通信适配器安装至 HMI 基本模块的端口 2 连接器上。

可以编辑用户通信发送和接收指令与通信设备的通信协议一致。可以参考下述用户通信模式说明以确认使用用户通信模式进行通信的可行性。

17: 用户通信指令

用户通信模式规格

类型	RS232C 用户通信	RS485 用户通信
通信端口	端口 1 和端口 2	端口 2
连接设备数	每个端口 1 个	最多 31 个
标准	EIA RS232C	EIA RS485
通信速度	1200、2400、4800、9600、19200 bps	
数据长度	7 或 8 位	
奇偶校验	奇、偶、无	
停止位	1 或 2 位	
接收超时时间	10 ~ 2540 毫秒（增量为 10 毫秒）或无 （当选择 2550 毫秒时禁用接收超时。） 在使用 RXD1/RXD2 指令时接收超时会有有一定的影响。	
通信方式	起止同步系统半双工	
最大电缆长度	2.4 米	200 米
最大发送数据量	200 字节	
最大接收数据量	200 字节	
BCC 计算	XOR、ADD、ADD-2comp*、Modbus ASCII*、Modbus RTU*	

注意*：WindLDR 4.0 或更高版本需要使用这些 BCC 计算公式。

通过 RS232C 端口 1 或 2 连接 RS232C 设备

在使用端口 2 以在集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块上进行 RS232C 通信时，请安装 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1）至端口 2 连接器。

在超薄型 CPU 模块上进行 RS232C 通信使用端口 2 时，请在 CPU 模块旁安装 RS232C 通信模块（FC4A-HPC1）。

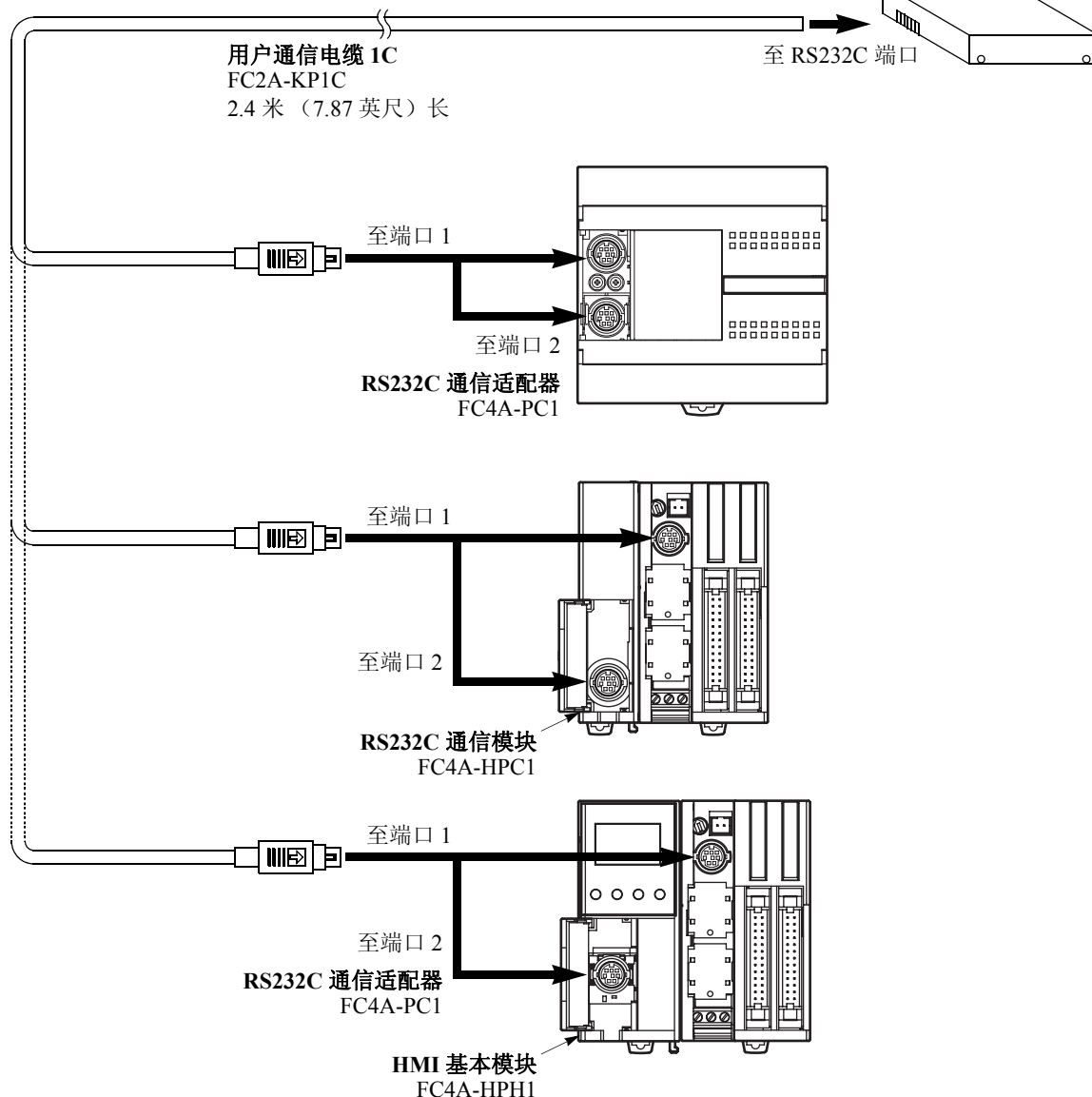
在使用可选 HMI 模块的超薄型 CPU 模块上进行 RS232C 通信使用端口 2 时，请在 HMI 基本模块的端口 2 连接器上安装 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1）。

要连接 RS232C 通信设备至 MicroSmart CPU 模块上的 RS232C 端口 1 或 2，请使用用户通信电缆 1C（FC2A-KP1C）。用户通信电缆 1C 的一端没有连接器，可以装上合适的连接器以连接 RS232C 端口。请参阅第 17-3 页上的图。

RS232C 用户通信系统安装

请参照如下所示的电缆连接器插针将正确的连接器插入开口端。

RS232C 设备



电缆连接器插针

插针	端口 1	端口 2	AWG#	颜色	信号方向
1	NC (没有连接)	RTS (发送请求)	28	黑色	→
2	NC (没有连接)	DTR (数据终端就绪)	28	黄色	→
3	TXD (发送数据)	TXD (发送数据)	28	蓝色	→
4	RXD (接收数据)	RXD (接收数据)	28	绿色	←
5	NC (没有连接)	DSR (数据设置就绪)	28	褐色	←
6	CMSW (通信开关)	SG (信号接地)	28	灰色	—
7	SG (信号接地)	SG (信号接地)	26	红色	—
8	NC (没有连接)	NC (没有连接)	26	白色	—
盖	—	—	—	屏蔽	—

注释: 准备端口 1 的电缆时, 请让插针 6 和 7 保持打开。如果插针 6 和 7 连接一起, 则无法使用用户通信。

通过 RS485 端口 2 连接 RS485 设备

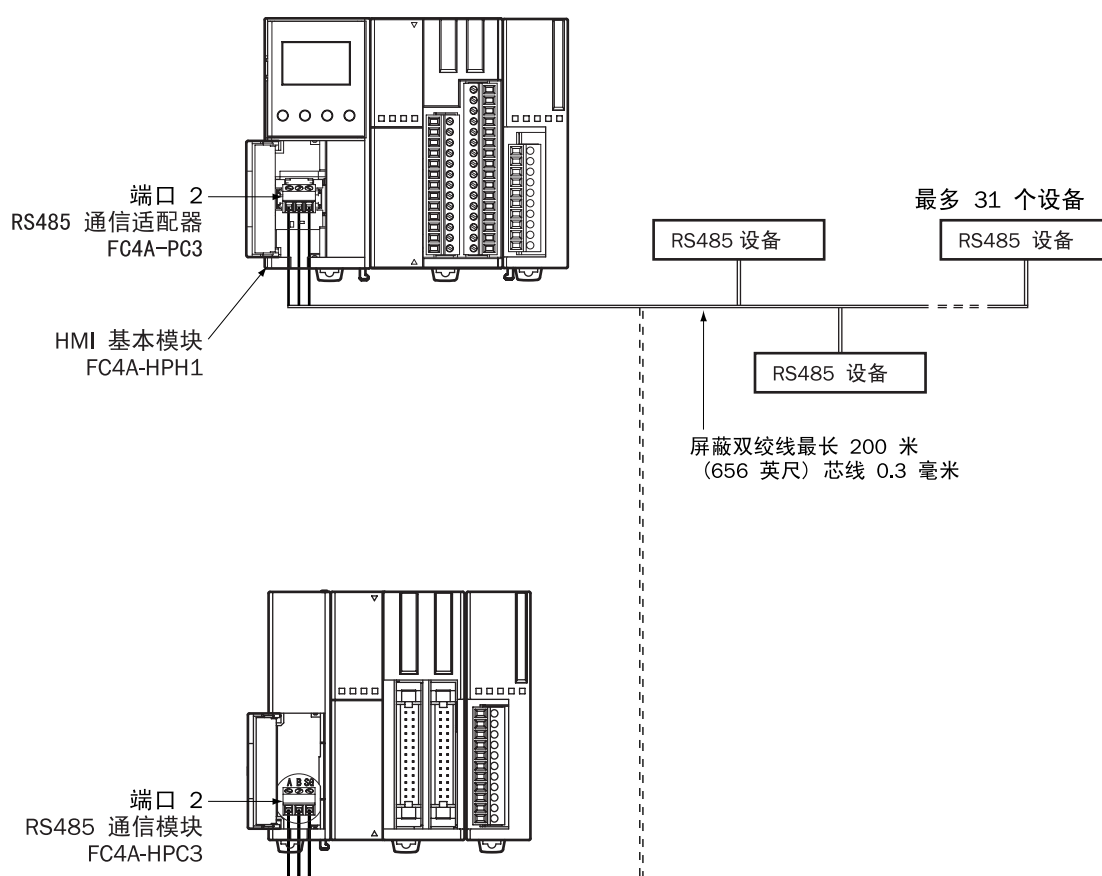
已升级的超薄型 CPU 模块可使用 RS485 用户通信功能。使用 RS485 用户通信，最多可以连接 31 个 RS485 设备至 MicroSmart CPU 模块。

在使用端口 2 以在超薄型 CPU 模块上进行 RS485 通信时，请在 CPU 模块旁安装 RS485 通信模块（FC4A-HPC3）。

在使用端口 2 以在使用可选 HMI 模块的超薄型 CPU 模块上进行 RS485 通信时，请安装 RS485 通信适配器（FC4A-PC3）至 HMI 基本模块的端口 2 连接器。

使用如下所示的屏蔽双绞线连接 RS485 设备至 MicroSmart CPU 模块上端口 2 的 RS485 终端 A、B 和 SG。用于 RS485 用户通信的电缆总长度可以延伸至 200 米（656 英尺）。

RS485 用户通信系统安装



编程 WindLDR

使用用户通信功能与外部 RS232C 或 RS485 设备进行通信时，请设置 MicroSmart 的通信设置与外部设备的一致。

注释：因为功能设置中的通信设置与用户程序相关，所以在更改任何设置后，必须下载用户程序至 MicroSmart CPU 模块。

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 通信端口**。此时出现通信端口的“功能设置”对话框。



2. 在“端口 1”到“端口 7”的“通信模式”下拉列表中，选择**用户通信**。（在更改以前的设置时，请单击**设置**按钮。）
出现通信设置对话框。

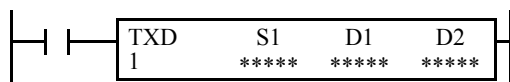


在“接收超时时间”框中选择 **2550 ms** 时，将禁用接收超时功能。

3. 选择与通信设备相同的通信设置。
4. 单击**确定**按钮。

17: 用户通信指令

TXD1（发送 1）

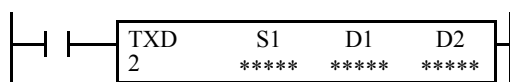


当输入打开时，S1 指定的数据将转换至指定格式，并通过端口 1 发送至配备 RS232C 端口的远程终端。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

TXD2（发送 2）



当输入打开时，S1 指定的数据将转换至指定格式，并通过端口 2 发送至配备 RS232C 端口的远程终端。已升级的 CPU 模块还可以使用 RS485 端口。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	发送数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1（目标 1）	发送完成输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2（目标 2）	发送状态寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—

有关有效设备编号范围，请参阅第 6-1 页和第 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

由设备 S1 指定的数据最多发送 200 字节。

发送完成后，将打开由设备 D1 指定的输出或内部继电器。

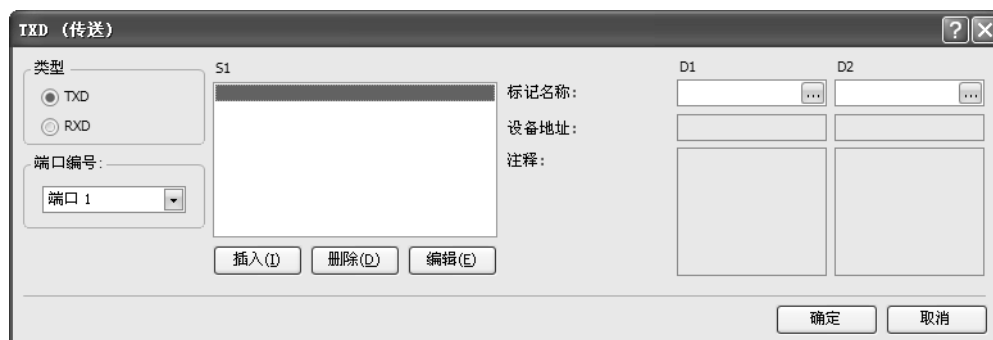
目标 2 占据两个 D2 指定的设备开始的连续数据寄存器。发送状态数据寄存器（D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998）存储发送状态和错误代码。下一个数据寄存器存储已发送数据的字节计数。不能将同一数据寄存器用作 TXD1/TXD2 指令的发送状态寄存器及 RXD1/RXD2 指令的接收状态寄存器。

TXD1/TXD2 指令不能用在中断程序中。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

编程 TXD 指令注意事项

- MicroSmart 有五个格式设置区域，用于执行 TXD1 和 TXD2 指令，所以可以同时执行五个 TXD1 指令和五个 TXD2 指令。如果同时打开五个以上 TXD1 或 TXD2 指令输入，设备 D2 指定的发送状态数据寄存器中将出现错误代码，表示无法执行过多的 TXD 指令。
- 如果在执行 1 个 TXD 指令时打开另一个 TXD 指令输入，在前一个 TXD 指令执行完毕后，其后的 TXD 指令要执行 2 次扫描。
- 由于 TXD 指令是在已打开输入时在每次扫描中执行的，所以，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

WindLDR 中的用户通信发送指令对话框



发送指令对话框中的选项和设备

类型	TXD	发送指令
	RXD	接收指令
端口	端口 1	通过端口 1 发送用户通信 (TXD1)
	端口 2	通过端口 2 (TXD2) 发送用户通信
S1	源 1	在此区域中输入要发送的数据 发送数据可以是常量值 (字符或十六进制)、数据寄存器或 BCC。
D1	目标 1	发送完成输出可以是输出或内部继电器。
D2	目标 2	发送状态寄存器可以是数据寄存器 D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998。 下一个数据寄存器存储已发送数据的字节计数。

发送数据

源设备 S1 使用常量值或数据寄存器指定发送数据。还可以自动计算 BCC 代码并将其添加到发送数据。1 个 TXD 指令最多可以发送 200 字节的数据。

S1 (源 1)

发送数据	设备	转换类型	发送位数 (字节)	重复	BCC 计算	当前地址
常量	00h-7Fh (FFh)	不转换	1	—	—	—
数据寄存器	D0-D1299 D2000-D7999	A: BIN → ASCII 码 B: BCD 码 → ASCII 码 -: 不转换	1-4 1-5 1-2	1-99	—	—
BCC	—	A: BIN → ASCII 码 -: 不转换	1-2	—	X: 异或 A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1-15

指定常量作为 S1

将常量值指定为源设备 S1 时，发送 1 个字节的数据无需转换。有效发送数据值取决于在“通信参数”对话框中选择的位数，可以通过 **设置 > 功能设置 > 通信**，然后选择端口 1 ~ 7 列表框中的 **用户协议**，再单击 **设置** 按钮调用该对话框。当默认选择 7 个数据位时，将发送 00h ~ 7Fh。当选择 8 个数据位时，将发送 00h ~ FFh。在源数据中输入字符或十六进制符号作为常量值。

常量 (字符)

计算机键盘上的所有可用字符都可以输入。1 个字符记做 1 个字节。

常量 (十六进制)

使用此选项可输入任一 ASCII 字符的十六进制代码。还可以使用此选项输入 ASCII 控制代码 NUL (00h) ~ US (1Fh)。

17: 用户通信指令

示例:

以下示例显示两种输入 3 字节 ASCII 数据 “1” (31h)、“2” (32h)、“3” (33h) 的方法。

(1) 常量 (字符)



(2) 常量 (十六进制)



指定数据寄存器作为 S1

当数据寄存器被指定为源设备 S1 时，必须还要指定转换类型和发送位数。转换存储在指定数据寄存器中的数据，发送结果数据的指定数量的数字。可用转换类型包括 BIN → ASCII 码、BCD 码 → ASCII 码和不转换。

指定重复时，将发送以指定的数据寄存器开始并与重复次数一样多的数据寄存器数据。最多重复 99 次。

转换类型

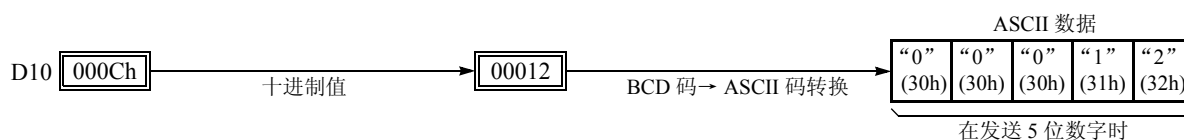
根据如下所述的指定转换类型转换发送数据：

示例：D10 存储 000Ch (12)

(1) BIN → ASCII 码转换



(2) BCD → ASCII 码转换



(3) 不转换

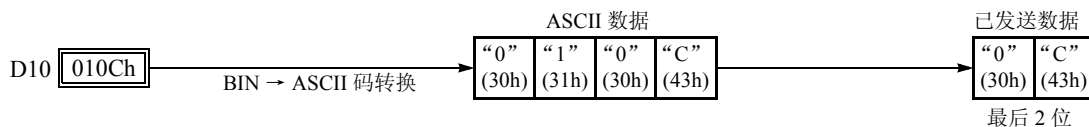


发送位数（字节）

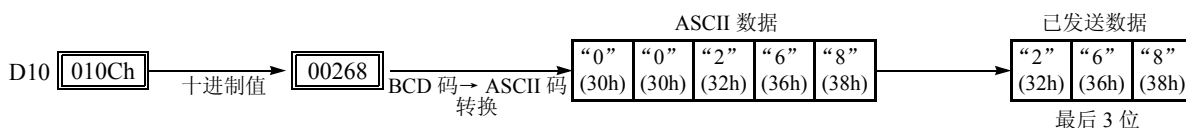
转换后，将提取出指定位数的发送数据。所需位数取决于所选转换类型。

示例：D10 存储 010Ch（268）

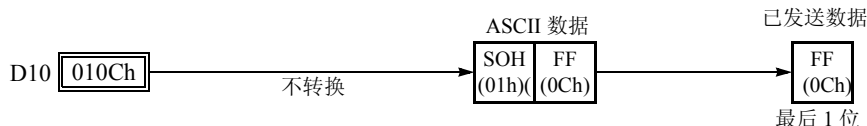
(1) BIN → ASCII 码转换，发送位数 = 2



(2) BCD 码 → ASCII 码转换，发送位数 = 3



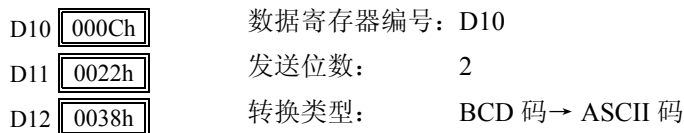
(3) 不转换，发送位数 = 1



重复次数

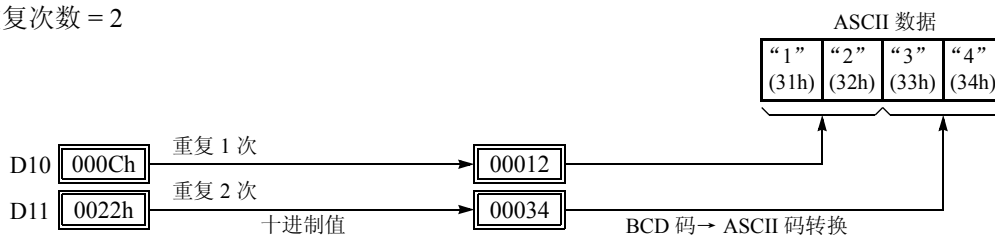
当数据寄存器指定为重复时，将使用与重复次数同样多的连续数据寄存器发送相同转换类型和发送位数的数据。

示例：

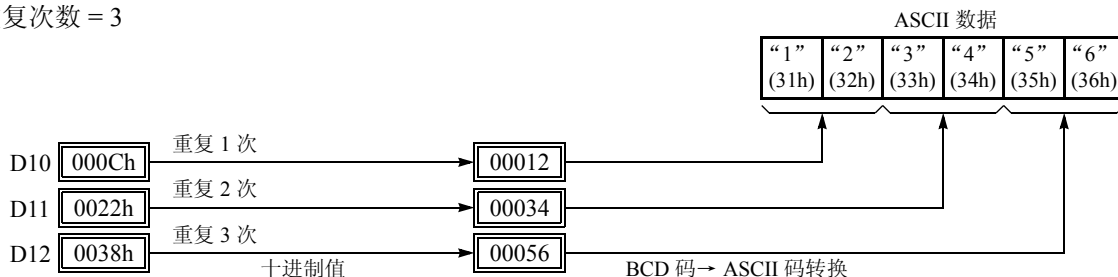


以 D10 开始的数据寄存器数据将进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并按照指定重复次数发送。

(1) 重复次数 = 2



(2) 重复次数 = 3

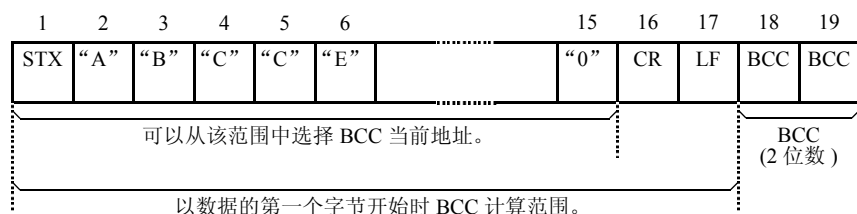


17: 用户通信指令

BCC（块校验字符）

可以将块校验字符添加至发送数据中。可以从第 1 个字节~第 15 个字节中选择 BCC 计算的起始位置。在 XOR 或 ADD 中计算出的 BCC 可以是 1 或 2 位数。

已更新的 CPU 模块还可以使用 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 来计算 BCC。

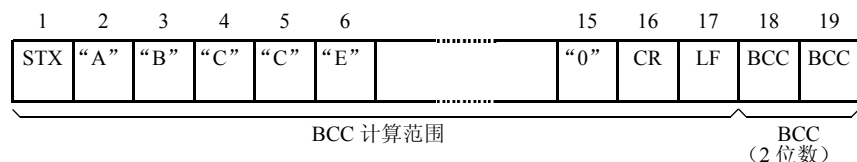


BCC 当前地址

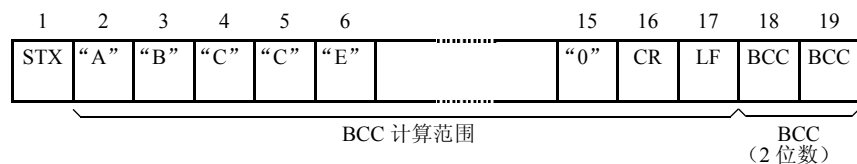
可以从第 1 个字节~第 15 个字节中指定 BCC 当前地址。计算 BCC 得出从指定位置起始至发送数据的 BCC 前紧接的字节的范围。

示例：发送数据包包含 17 个字节外加 2 位 BCC 数字。

(1) 当前地址 = 1



(2) 当前地址 = 2



BCC 计算公式

可以从 XOR（异或）或 ADD（加）操作中选择 BCC 计算公式。还可以使用 WindLDR 4.40 或更高版本，从已升级的 CPU 模块中选择 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU。

示例：发送数据的转换结果包括 41h、42h、43h、44h 和 45h。

ASCII 数据				
"A"	"B"	"C"	"C"	"E"
(41h)	(42h)	(43h)	(44h)	(45h)

(1) BCC 计算公式 = XOR

$$\text{计算结果} = 41\text{h} \oplus 42\text{h} \oplus 43\text{h} \oplus 44\text{h} \oplus 45\text{h} = 41\text{h}$$

(2) BCC 计算公式 = ADD

$$\text{计算结果} = 41\text{h} + 42\text{h} + 43\text{h} + 44\text{h} + 45\text{h} = 14\text{Fh} \rightarrow 4\text{Fh} \quad (\text{只有最后 1 或 2 位数可用作 BCC。})$$

(3) BCC 计算公式 = ADD-2comp

$$\text{计算结果} = \text{B1}$$

(4) BCC 计算公式 = Modbus ASCII

$$\text{计算结果} = \text{A4}$$

(5) BCC 计算公式 = Modbus RTU

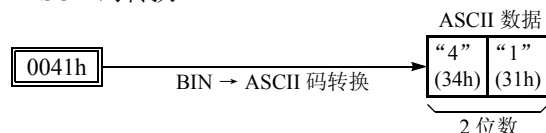
$$\text{计算结果} = 91\text{h F6h}$$

转换类型

可以转换 BCC 计算结果或不根据如下所述的指定转换类型进行转换：

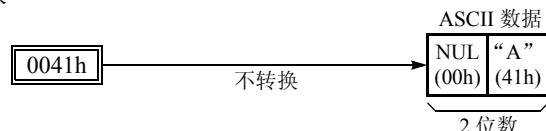
示例：BCC 计算结果为 0041h。

(1) BIN → ASCII 码转换



注释：在 WindLDR 上，Modbus ASCII 默认为 BIN → ASCII 码转换。

(2) 不转换

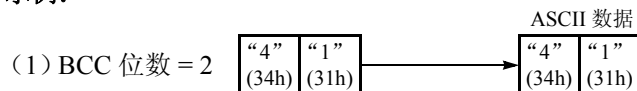


注释：在 WindLDR 上，Modbus RTU 默认为不转换。

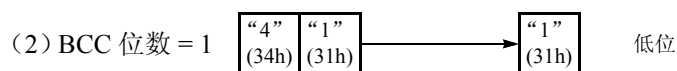
BCC 位数（字节）

可以从 1 或 2 中选择 BCC 代码的数字位数（字节）。

示例：



注释：在 WindLDR 上，Modbus ASCII 和 Modbus RTU 默认为 2 位数字。



发送完成输出

指定输出（Q0 ~ Q107）或内部继电器（M0 ~ M1277）作为发送完成输出的设备。不能使用特殊内部继电器。

当打开 TXD 指令的起始输入时，将初始化发送准备，然后进行数据发送。当全部发送操作完成后，将打开指定输出或内部继电器。

发送状态

指定数据寄存器（D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998）作为存储发送状态信息（包括发送状态代码和用户通信错误代码）的设备。

发送状态代码

发送状态代码	状态	说明
16	准备发送	从打开 TXD 指令的起始输入至将发送数据存储在内发送缓冲区内。
32	正在发送数据	从通过 END 处理启用数据发送至完成全部数据发送
48	数据发送完成	从完成全部数据发送至完成 TXD 指令的 END 处理
64	发送指令完成	全部发送操作已完成，可以执行下一个发送

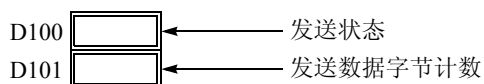
如果出现与上述不同的发送状态代码，则可能出现发送指令错误。请参阅第 17-27 页上的用户通信错误代码。

17: 用户通信指令

发送数据字节计数

为发送状态指定的设备的数据寄存器用于存储 TXD 指令发送的数据的字节计数。当发送数据中有 BCC 时，发送数据字节计数中还包括 BCC 的字节计数。

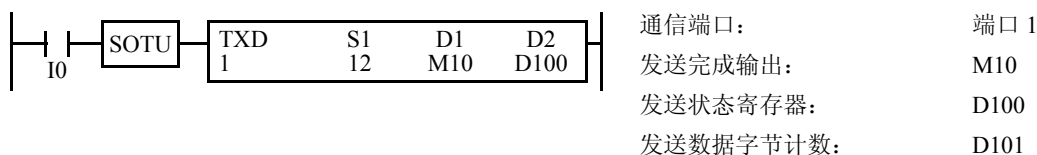
示例：数据寄存器 D100 已指定为发送状态的设备。



使用 WindLDR 编程 TXD 指令

以下示例介绍如何使用 WindLDR 编写 TXD 指令，包括起始分隔符、BCC 和结束分隔符。

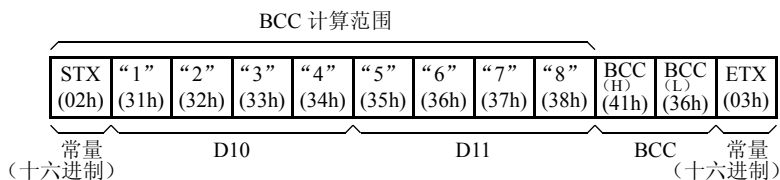
TXD 示例程序：



数据寄存器内容：

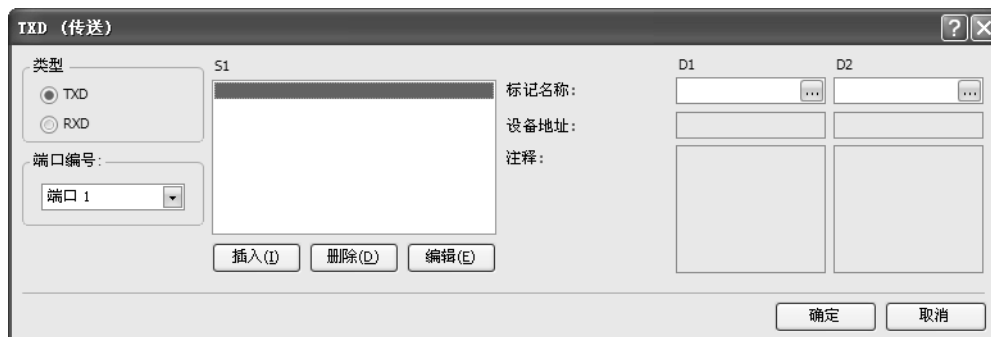
D10 04D2h = 1234
 D11 162Eh = 5678

发送数据示例：



1. 开始编写 TXD 指令。移动光标至要插入 TXD 指令和类型 **TXD** 的位置。还可以单击菜单栏中的“用户通信”图标，并在编程编辑区单击插入 TXD 指令的位置插入 TXD 指令。

这时出现“发送指令”对话框。



2. 确认已在类型框中选**中 TXD**，并单击端口框中的**端口 1**。然后单击“插入”。

将出现“数据类型选择”对话框。可以使用此对话框编写源设备 S1。

3. 单击类型框中的“常量（十六进制）”，然后单击“确定”。接下来，在常量（十六进制）对话框中，输入“02”编写起始分隔符 STX（02h）程序。完成后，单击**确定**。



4. 当“发送指令”对话框再次出现时，重复以上步骤。在“数据类型选择”对话框中，单击**变量（DR）**，然后单击**确定**。接下来，在“变量”（数据寄存器）对话框中，在 DR 编号框中输入 **D10**，然后单击 **BCD 码 → ASCII 码** 以选择 BCD 码 → ASCII 码转换。输入“4”至位数框（4 位数）中，然后输入“2”至 REP 框（重复 2 次）中。完成后，单击**确定**。



5. 仍然在“数据类型选择”对话框中，单击“BCC”，然后单击“确定”。接下来，在“BCC”对话框中，在当前地址框中输入 **1**，单击 **ADD** 作为计算方法，然后单击 **BIN → ASCII 码** 作为转换类型，再单击 **2** 作为位数。完成后，单击**确定**。



17: 用户通信指令

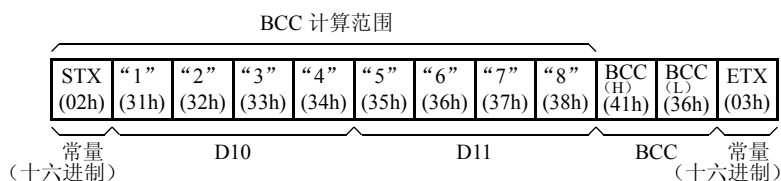
6. 仍然在“数据类型选择”对话框中，单击“常量（十六进制）”，然后单击“确定”。接下来，在常量（十六进制）对话框中，输入“03”以编写结束分隔符 ETX（03h）程序。完成后，单击**确定**。



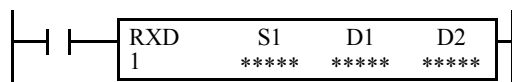
7. 在“发送指令”对话框中，在目标 D1 框中输入 **M10**，然后在目标 D2 框中输入 **D100**。完成后，单击**确定**。



编写 TXD1 指令完成后，按如下所示指定发送数据：



RXD1（接收 1）

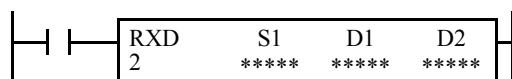


当输入打开时，将根据 S1 指定的接收格式，转换通过端口 1 从远程终端接收的数据并将其存储至数据寄存器中。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

RXD2（接收 2）



当输入打开时，将根据 S1 指定的接收格式，转换通过端口 2 从远程终端接收的数据并将其存储至数据寄存器中。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	接收格式	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1（目标 1）	接收完成输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2（目标 2）	接收状态	—	—	—	—	—	—	X	—	—

有关有效设备编号范围，请参阅第 6-1 页和第 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

由设备 S1 指定的接收格式最多为 200 字节。

数据接收完成后，将打开由设备 D1 指定的输出或内部继电器。

目标 2 占据两个 D2 指定的设备开始的连续数据寄存器。接收状态寄存器（D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998）存储数据接收状态和错误代码。下一个数据寄存器存储已接收数据的字节计数。不能将同一数据寄存器用作 TXD1/TXD2 指令的发送状态寄存器及 RXD1/RXD2 指令的接收状态寄存器。

当接收格式完成，且已准备好 RXD1/RXD2 指令来接收数据时，打开用户通信接收指令取消标志 M8022 或 M8023 以取消所有 RXD1/RXD2 指令。

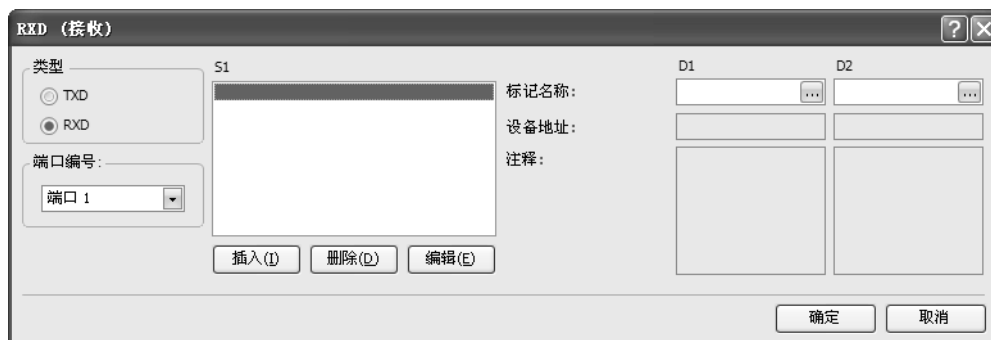
不能在中断程序中使用 RXD1/RXD2 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

编写 RXD 指令注意事项

- MicroSmart 最多可执行五个 RXD1 和五个 RXD2 指令，这些指令同时具有 1 个起始分隔符。如果没有在 RXD1/RXD2 指令中编入起始分隔符，MicroSmart 一次只能执行 1 个 RXD1 和 1 个 RXD2 指令。如果在执行 1 个没有起始分隔符的 RXD1/RXD2 指令时打开另一个 RXD1/RXD2 指令的起始输入，将出现用户通信错误。
- 因为在输入打开时，每次扫描都要执行 RXD 指令，所以应该按需使用 SOTU 或 SOTD 指令中的脉冲输入。
- 一旦打开输入至 RXD 指令时，即使已关闭输入，仍会启动 RXD 并准备好接收输入通信。当 RXD 完成数据接收时，如果关闭输入至 RXD，则 RXD 将停用。或者，如果输入已打开，则 RXD 会准备好接收另一个通信。M8022/M8023 会停用所有正在等待输入通信的 RXD 指令。

17: 用户通信指令

WindLDR 中的用户通信接收指令对话框



接收指令对话框中的选项和设备

类型	TXD	发送指令
	RXD	接收指令
端口	端口 1	通过端口 1 接收用户通信 (RXD1)
	端口 2	通过端口 2 接收用户通信 (RXD2)
S1	源 1	在此区域中输入接收格式。 接收格式可以包括起始分隔符、存储输入数据的数据寄存器、结束分隔符、BCC 和跳过。
D1	目标 1	接收完成输出可以是输出或内部继电器。
D2	目标 2	接收状态寄存器可以是数据寄存器 D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998。 下一个数据寄存器存储已接收数据的字节计数。

接收格式

由源设备 S1 指定的接收格式将指定存储接收数据的数据寄存器，存储数据的数据位数，数据转换类型和重复次数。接收格式中包括起始分隔符和结束分隔符以区别有效输入通信。当需要已接收数据中的某些字符时，可以使用“跳过”来忽略指定数量的字符。还可以将 BCC 代码附加至接收格式以确认接收数据。1 个 RXD 指令最多可以接收 200 字节的数据。

S1 (源 1)

接收格式	设备	接收位数 (字节)	转换类型	重复	BCC 计算	计算起始位置	跳过字节
数据寄存器	D0-D1299 D2000-D7999	1-4 1-5 1-2	A: ASCII 码 → BIN B: ASCII 码 → BCD 码 -: 不转换	1-99	—	—	—
起始分隔符	00h-7Fh (FFh)	—	不转换	—	—	—	—
结束分隔符	00h-7Fh (FFh)	—	不转换	—	—	—	—
BCC	—	1-2	A: BIN → ASCII 码 -: 不转换	—	X: 异或 A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1-15	—
跳过	—	—	—	—	—	—	1-99

指定数据寄存器作为 S1

当数据寄存器被指定为源设备 S1 时，必须还要指定接收位数和转换类型。按指定接收位数将接收数据分为块，再以指定转换类型进行转换，然后存储至指定数据寄存器。可用转换类型包括 ASCII 码→BIN、ASCII 码→BCD 码和不转换。

指定重复时，已接收数据被分割、转换并存储至与重复次数相同数量的数据寄存器中（以指定数据寄存器开始）。最多重复 99 次。

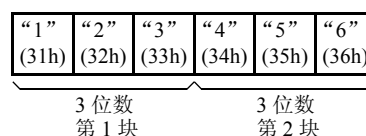
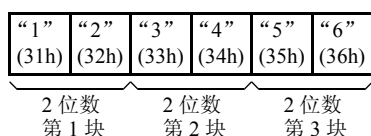
接收位数

在按如下所述进行转换之前，要按指定接收位数分割已接收数据。

示例：6 字节已接收数据被分成不同的接收位数。（还要指定重复。）

(1) 接收位数 = 2

(2) 接收位数 = 3

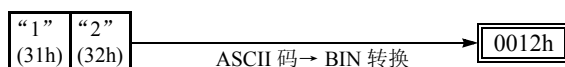


转换类型

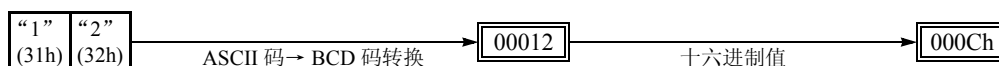
然后根据如下所述的指定转换类型转换指定接收位数的数据块：

示例：接收数据被分为 2 位数字块。

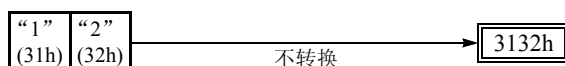
(1) ASCII 码→BIN 转换



(2) ASCII 码→BCD 码转换



(3) 不转换

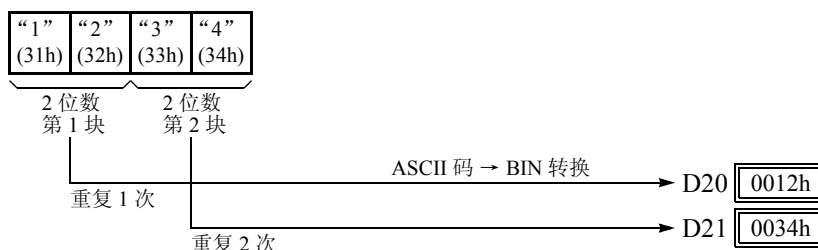


重复次数

当数据寄存器指定为重复时，将按指定方式分割和转换接收数据，并且将转换的数据存储至与重复次数相同的连续数据寄存器中。

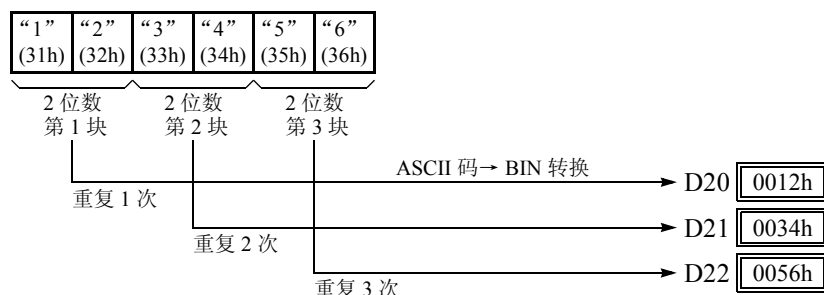
示例：6 字节接收数据被分为 2 位数字块，并进行 ASCII 码→BIN，然后存储至以 D20 开始的数据寄存器中。

(1) 重复次数 = 2



17: 用户通信指令

(2) 重复次数 = 3



指定常量作为起始分隔符

可以在 RXD1/RXD2 指令的接收格式的第 1 个字节处编入起始分隔符；尽管也可以执行没有起始分隔符的 RXD1/RXD2 指令，但是 MicroSmart 将识别出有效通信的开始部分。

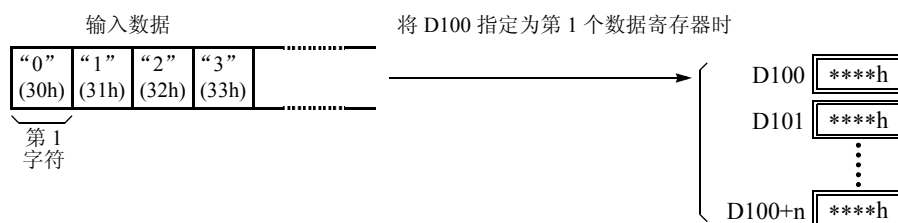
当在源设备 S1 的第 1 个字节处指定常量值时，将从作为起始分隔符的单字节数据处开始处理接收数据。有效起始分隔符值取决于在通信参数对话框中选择的数据位数，可以通过 **设置 (C)** > **功能设置** > **通信**，然后在 **端口 1** 或 **端口 2** 列表框中选择 **用户通信**，再单击 **设置** 按钮调用该对话框。当选择 7 位数据作为默认值时，起始分隔符可以是 00h ~ 7Fh。当选择 8 位数据时，起始分隔符可以是 00h ~ FFh。在源数据中输入字符或十六进制符号作为常量值。

最多同时执行五个带不同起始分隔符的 RXD1 和 RXD2 指令。当输入数据的第 1 个字节与 RXD1/RXD2 指令的起始分隔符匹配时，将根据 RXD1/RXD2 指令中指定的接收格式处理和存储接收数据。如果输入数据的第 1 个字节与已执行的任一 RXD1/RXD2 指令的起始分隔符都不匹配，MicroSmart 将丢弃输入数据并等待下一个通信。

在执行没有起始分隔符的 RXD1/RXD2 指令时，将根据接收格式连续处理输入数据。对于没有起始分隔符的 RXD1 和 RXD2 指令，一次只能执行 1 个。如果同时开始输入两个或多个没有起始分隔符的 RXD1/RXD2 指令，将执行地址最小的指令，并打开相应的完成输出。

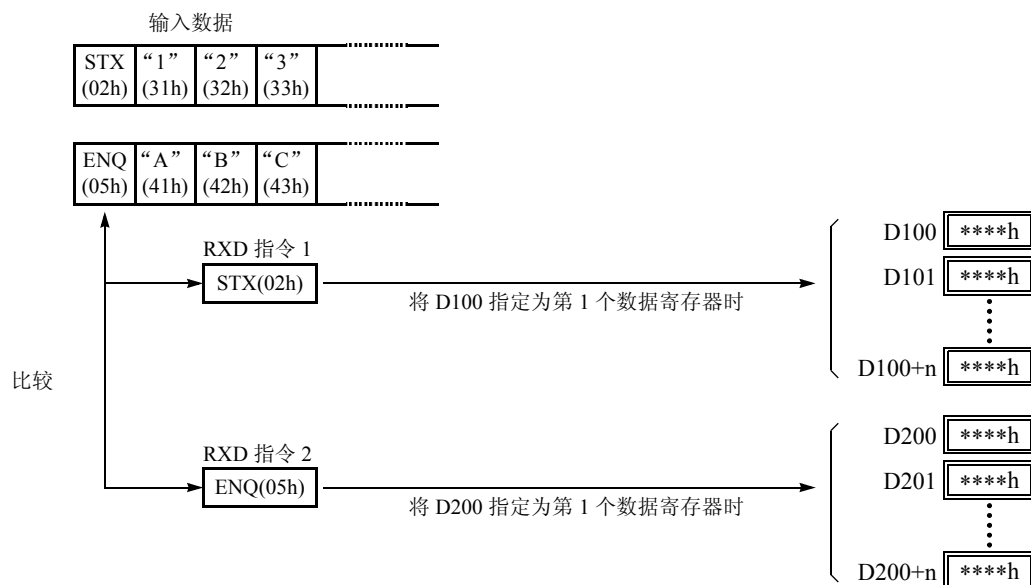
示例：

(1) 在执行没有起始分隔符的 RXD1/RXD2 指令时



根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。

(2) 在执行带有起始分隔符 STX (02h) 和 ENQ (05h) 的 RXD1/RXD2 指令时



根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。
起始分隔符未存储到数据寄存器。

指定常量作为结束分隔符

可以在 RXD 指令的接收格式的第 1 个字节之外写入结束分隔符；尽管也可以执行没有结束分隔符的 RXD 指令，但是 MicroSmart 会识别出有效通信的结束部分。

当在源设备 S1 的第 1 个字节外的其他位置指定常量值时，将从作为结束分隔符的单或多字节数据处结束处理接收数据。有效结束分隔符值取决于在“通信设置”对话框中选择的数据位数，可以通过**设置 (C) > 功能设置 > 通信**，然后在端口 1 或端口 2 列表框中选择**用户通信**，再单击**设置**按钮调用该对话框。当选择 7 位数据作为默认值时，结束分隔符可以是 00h ~ 7Fh。当选择 8 位数据时，结束分隔符可以是 00h ~ FFh。在源数据中输入字符或十六进制符号作为常量值。

如果输入数据中的字符与结束分隔符匹配，则 RXD 指令在该处结束接收数据，并按指定开始继续接收。即使与字符匹配的结束分隔符的位置比预期的早，RXD 指令也可以在那里结束接收数据。

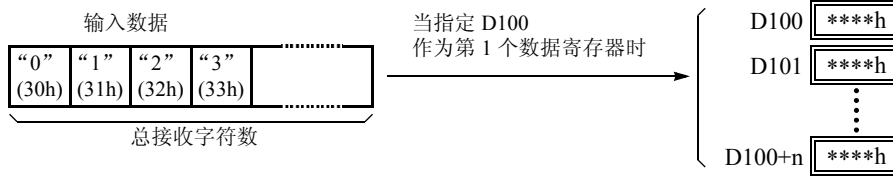
如果 RXD 指令的接收格式中有 BCC 代码，则结束分隔符可以定位在紧接 BCC 代码之前或之后。如果在 BCC 和结束分隔符之间指定数据寄存器或跳过，则无法确保接收正确。

当执行没有结束分隔符的 RXD 指令时，数据接收将在收到接收格式的指定数据字节（如数据寄存器和跳过）时结束。另外，当输入数据字符之间的时间间隔超过在“通信设置”对话框中指定的接收超时时间值时，无论 RXD 是否有结束分隔符，数据接收都会结束。当接收到输入通信的第 1 个字符时启动字符间隔定时器，当接收到下一个字符时，定时器重新启动。若在预定时间内没有接收到字符，将出现超时，且 RXD 结束数据接收操作。

17: 用户通信指令

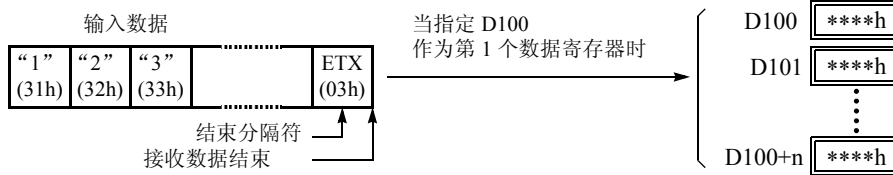
示例:

(1) 在执行没有结束分隔符的 RXD 指令时



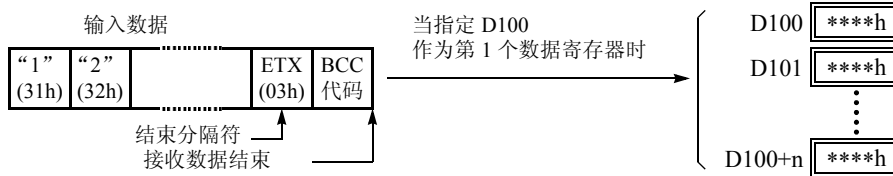
根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。
当收到 RXD 中编写的总字符数时接收操作完成。

(2) 在执行没有结束分隔符 ETX (03h) 和没有 BCC 的 RXD 指令时



根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。
结束分隔符未存储至数据寄存器。
将丢弃所有结束分隔符后的数据。

(3) 在执行有结束分隔符 ETX (03h) 和单字节 BCC 的 RXD 指令时

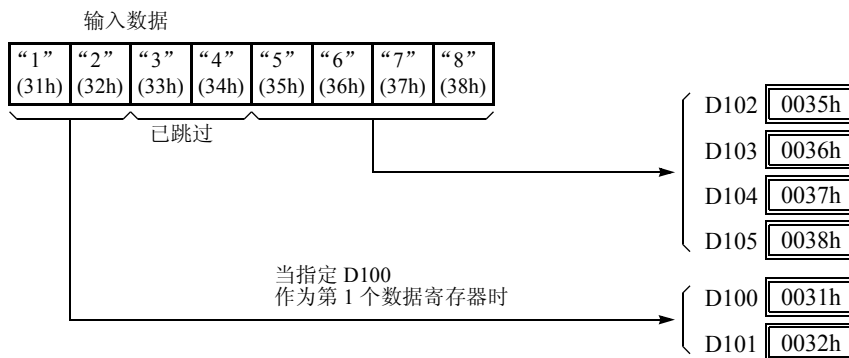


根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。
结束分隔符和 BCC 代码未存储至数据寄存器。
在接收到结束分隔符后, MicroSmart 仅接收单字节 BCC 代码。

跳过

当在接收格式中指定“跳过”时, 将跳过输入数据中指定数量的数字, 这些数字不会存储至数据寄存器中。最多可以连续跳过 99 位 (字节) 字符。

示例: 当执行带有跳过第三字节前两位数字的 RXD 指令时



BCC（块校验字符）

MicroSmart 有自动 BCC 计算功能，可检测输入数据中的通信错误。如果在 RXD 指令的接收格式中指定 BCC 代码，MicroSmart 将通过 BCC 前的起始位置以及比较计算结果和已接收输入数据中的 BCC 代码计算指定起始位置的 BCC 值。可以从第 1 个字节~第 15 个字节中指定 BCC 当前地址。在 XOR 或 ADD 中计算出的 BCC 可以是 1 或 2 位数。

已更新的 CPU 模块还可以使用 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 来计算 BCC。

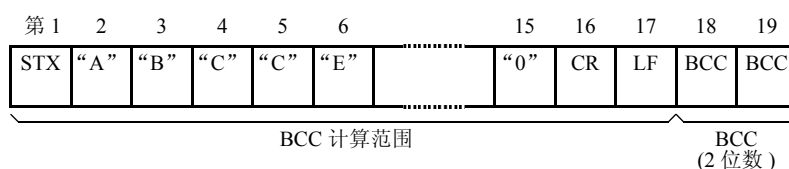
当 RXD 指令中未使用结束分隔符时，则 BCC 代码必须定位在源 1 设备指定的接收格式末尾。当使用结束分隔符时，BCC 代码必须紧接在结束分隔符之前或之后。MicroSmart 根据接收格式读取输入数据中指定数量的 BCC 位数，以计算和比较已接收 BCC 代码和 BCC 计算结果。

BCC 当前地址

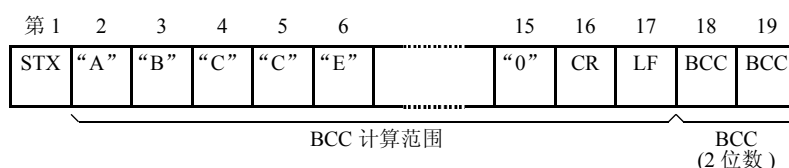
可以从第 1 个字节~第 15 个字节中指定 BCC 当前地址。计算 BCC 得出从指定位置起始至接收数据的 BCC 前紧接的字节范围。

示例：已接收数据包含 17 个字节外加 2 位 BCC 数字。

(1) 当前地址 = 1



(2) 当前地址 = 2

**BCC 计算公式**

可以从 XOR（异或）或 ADD（加）操作中选择 BCC 计算公式。为已升级的 CPU 模块选择 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU。

示例：输入数据包括 41h、42h、43h、44h 和 45h。

(1) BCC 计算公式 = XOR

$$\text{计算结果} = 41\text{h} \oplus 42\text{h} \oplus 43\text{h} \oplus 44\text{h} \oplus 45\text{h} = 41\text{h}$$

(2) BCC 计算公式 = ADD

$$\text{计算结果} = 41\text{h} + 42\text{h} + 43\text{h} + 44\text{h} + 45\text{h} = 14\text{Fh} \rightarrow 4\text{Fh} \quad (\text{只有最后 1 或 2 位数可用作 BCC。})$$

(3) BCC 计算公式 = ADD-2comp

$$\text{计算结果} = \text{B1}$$

(4) BCC 计算公式 = Modbus ASCII

$$\text{计算结果} = \text{A4}$$

(5) BCC 计算公式 = Modbus RTU

$$\text{计算结果} = 91\text{h F6h}$$

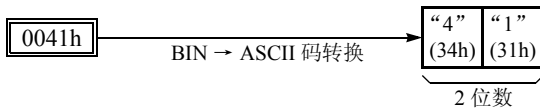
转换类型

可以转换 BCC 计算结果或不根据如下所述的指定转换类型进行转换：

17: 用户通信指令

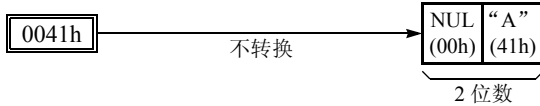
示例：BCC 计算结果为 0041h。

(1) BIN → ASCII 码转换



注释：在 WindLDR 上，Modbus ASCII 默认为 BIN → ASCII 码转换。

(2) 不转换

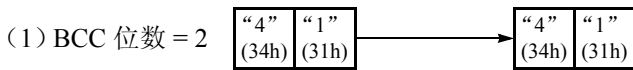


注释：在 WindLDR 上，Modbus RTU 默认为不转换。

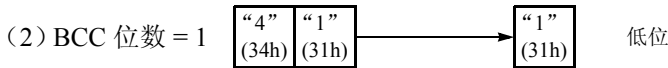
BCC 位数（字节）

可以从 1 或 2 中选择 BCC 代码的数字位数（字节）。

示例：



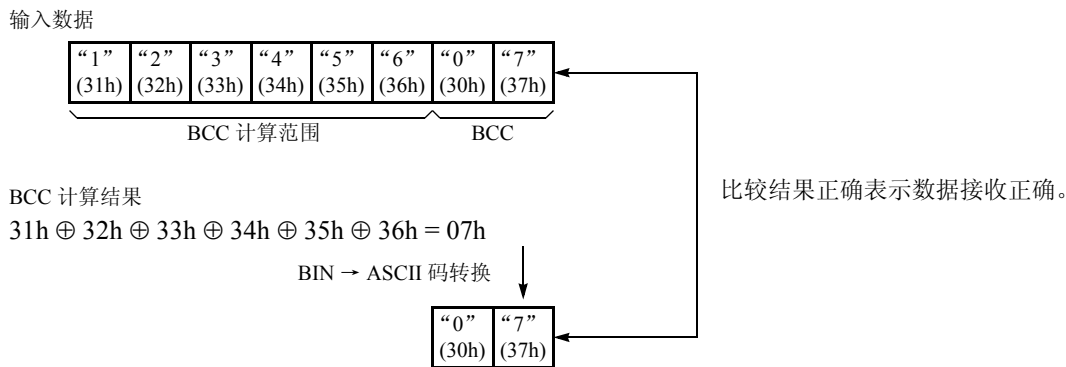
注释：在 WindLDR 上，Modbus ASCII 和 Modbus RTU 默认为 2 位数字。



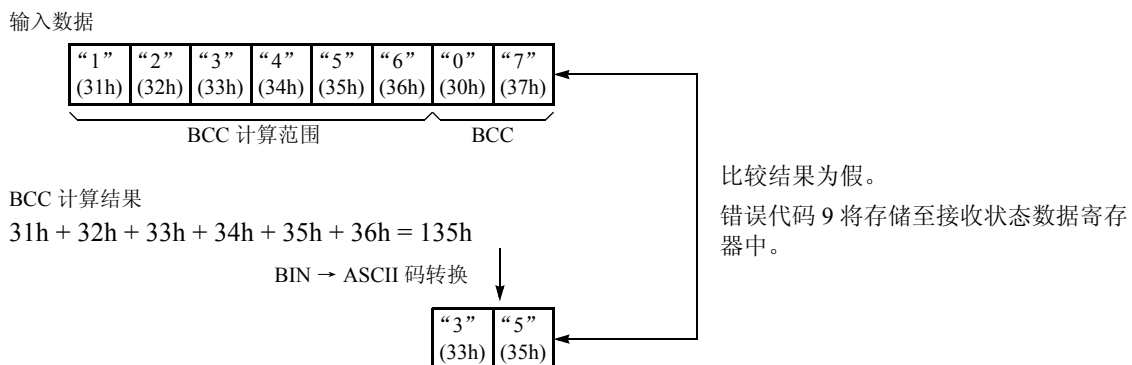
比较 BCC 代码

MicroSmart 将 BCC 计算结果与已接收数据中的 BCC 代码进行比较，以检查输入通信中是否有由于外部噪音或其他原因导致的错误。如果在比较中发现不一致，则错误代码将存储至指定为 RXD 指令接收状态的数据寄存器中。有关用户通信错误代码，请参阅第 17-27 页。

示例 1：使用 XOR 格式计算第 1 字节～第 6 字节的 BCC，然后进行 BIN → ASCII 码转换，再与添加至输入数据第七和第八字节的 BCC 代码进行比较。



示例 2：使用 ADD 格式计算第 1 字节～第 6 字节的 BCC，然后进行 BIN → ASCII 码转换，再与添加至输入数据第 7 和第 8 字节的 BCC 代码进行比较。



接收完成输出

指定输出（Q0 ~ Q107）或内部继电器（M0 ~ M1277）作为接收完成输出的设备。

当打开 RXD 指令的起始输入时，将初始化接收数据准备，然后进行数据转换和存储。当全部数据接收操作完成后，将打开指定输出或内部继电器。

接收数据完成条件

在开始接收数据后，可以以三种方式完成 RXD 指令：

- 当收到结束分隔符时（BCC 紧接在结束分隔符之后除外）。
- 出现接收超时时。
- 收到指定字节计数的数据时。

当满足以下条件之一时数据接收完成。要终止 RXD 指令，请使用用户通信接收指令取消标志 M8022 或 M8023。请参阅第 17-23 页。

接收状态

指定数据寄存器（D0 ~ D1298 或 D2000 ~ D7998）作为存储接收状态信息（包括接收状态代码和用户通信错误代码）的设备。

接收状态代码

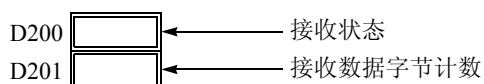
接收状态代码	状态	说明
16	准备数据接收	从开始输入 RXD 指令以读取接收格式，至通过 END 处理启用 RXD 指令
32	正在接收数据	从通过 END 处理启用 RXD 指令，至接收输入数据
48	数据接收完成	从接收输入数据，至根据接收格式转换接收数据并将其存储至数据寄存器中
64	接收指令完成	全部数据接收操作已完成，可以执行下一个数据接收
128	用户通信接收指令取消标志已启动	通过特殊继电器 M8022 或 M8023 取消 RXD 指令

如果出现与上述不同的接收状态代码，则可能出现接收指令错误。请参阅第 17-27 页上的用户通信错误代码。

接收数据字节计数

为接收状态指定的设备旁边的数据寄存器用于存储 RXD 指令接收的数据的字节计数。当接收数据中有起始分隔符、结束分隔符和 BCC 时，这些代码的字节计数也会包括在接收数据字节计数中。

示例：数据寄存器 D200 已指定为接收状态的设备。



用户通信接收指令取消标志 M8022/M8023

特殊内部继电器 M8022 和 M8023 分别用于取消所有 RXD1 和 RXD2 指令。当 MicroSmart 完成接收格式，并准备好接收输入数据时，打开 M8022 或 M8023 分别取消端口 1 或端口 2 的所有接收指令。此功能仅适用于取消接收指令，而无需停止 MicroSmart。

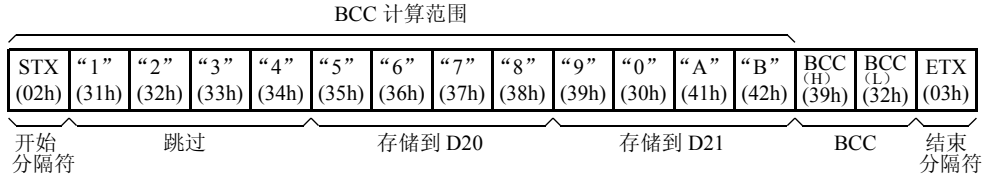
要启动已取消的 RXD 指令，请关闭标志，并再次打开输入至 RXD 指令。

17: 用户通信指令

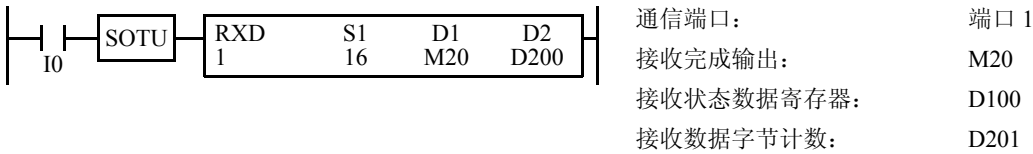
使用 WindLDR 编写 RXD 指令

以下示例介绍如何使用 WindLDR 编写 RXD 指令，包括起始分隔符、跳过、BCC 和结束分隔符。转换的数据被存储至数据寄存器 D20 和 D21。内部继电器 M20 用作目标 D1 以接收完成输出。数据寄存器 D200 用作目标 D2 以接收状态，数据寄存器 D201 用于存储接收数据字节计数。

接收数据示例：



RXD 示例程序：



1. 开始编写 RXD 指令。移动光标至要插入 RXD 指令和类型 **RXD** 的位置。还可以单击菜单栏中的“用户通信”图标，并在程序编辑区单击插入 RXD 指令的位置，然后当“发送”对话框出现时，插入 RXD 指令。单击 **RXD** 可更改该对话框为“接收”对话框。

这时出现“接收指令”对话框。



2. 确认已在类型框中选中 **RXD**，然后单击端口框中的**端口 1**。然后单击“插入”。

将出现“数据类型选择”对话框。可以使用此对话框编写源设备 S1。

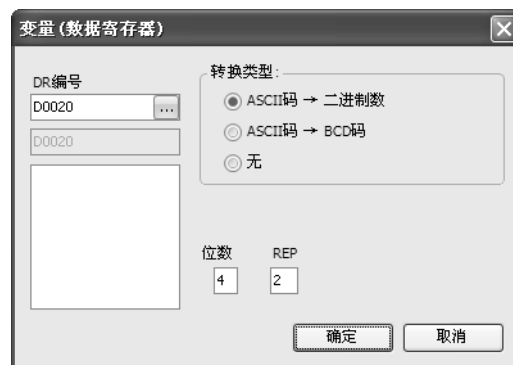
3. 单击类型框中的“常量（十六进制）”，然后单击“确定”。接下来，在常量（十六进制）对话框中，输入“02”编写起始分隔符 STX（02h）程序。完成后，单击“确定”。



4. 当“接收指令”对话框再次出现时，重复以上步骤。在“数据类型选择”对话框中，单击“跳过”，然后单击“确定”。接下来，在“跳过”对话框中，输入“4”至位数框内，然后单击“确定”。



5. 仍然在“数据类型选择”对话框中，单击“变量 (DR)”，然后单击“确定”。接下来，在“变量”（数据寄存器）对话框中，输入“D0020”至 DR 编号框中，然后单击“ASCII 码→BCD 码”以选择 ASCII 码→BCD 码转换。输入“4”至位数框（4 位数）中，然后输入“2”至 REP 框（重复 2 次）中。完成后，单击“确定”。



6. 仍然在“数据类型选择”对话框中，单击“BCC”，然后单击“确定”。接下来，在“BCC”对话框中，输入“1”至当前地址框中，单击“ADD”作为计算方法，然后单击“BIN → ASCII 码”作为转换类型，再单击“2”作为位数。完成后，单击“确定”。



7. 仍然在“数据类型选择”对话框中，单击“常量 (十六进制)”，然后单击“确定”。接下来，在常量 (十六进制) 对话框中，输入“03”以编写结束分隔符 ETX (03h) 程序。完成后，单击“确定”。



17: 用户通信指令

8. 在“接收指令”对话框中，输入“M20”至目标 D1 框中，然后输入“D200”至目标 D2 框中。完成后，单击“确定”。



编写 RXD1 指令完成后，按如下所示存储接收数据：

D20 5678h = 22136
D21 90ABh = 37035

用户通信错误

出现用户通信错误时，用户通信错误代码会存储至在 TXD 指令中指定为发送状态，或存储至在 RXD 指令中指定为接收状态的数据寄存器中。当出现多个错误时，最后的错误代码会覆盖所有以前的错误，并被存储至状态数据寄存器中。

状态数据寄存器中还包含发送 / 接收状态代码。要从状态数据寄存器中提取用户通信错误代码，请该值除以 16。余数即为用户通信错误代码。请参阅第 17-11 页和第 17-23 页。

要更正错误，请参照以下所述的错误原因更正用户程序：

用户通信错误代码

用户通信错误代码	错误原因	发送 / 接收完成输出
1	同时开始输入至 5 个以上 TXD 指令。	打开梯形图前 5 个 TXD 指令的发送完成输出。
2	发送目标忙超时	忙超时后继续。
3	同时打开启动输入超过 5 个以上带有起始分隔符的 RXD 指令。	在梯形图的前 5 个 RXD 指令中，如果起始分隔符与接收数据的第 1 字节匹配，则 RXD 指令的接收完成输出将继续。
4	在执行没有起始分隔符的 RXD 指令时，执行另一个有或没有起始分隔符的 RXD 指令。	稍小地址处的 RXD 指令的接收完成输出继续。
5	— 保留 —	—
6	— 保留 —	—
7	已接收数据的第 1 个字节与指定起始分隔符不匹配。	不影响接收完成输出。 如果随后收到带有匹配起始分隔符的输入数据，则接收完成输出继续。
8	当在接收格式中指定 ASCII 码 → BIN 或 ASCII 码 → BCD 码转换时，将接收 0 ~ 9 和 A ~ F 以外的代码。（在转换时这些代码被视作 0。）	接收完成输出继续。
9	从 RXD 指令计算出的 BCC 与添加至接收数据的 BCC 不匹配。	接收完成输出继续。
10	RXD 指令中指定的结束分隔符代码与接收的结束分隔符代码不匹配。	接收完成输出继续。
11	字符间的接收超时时间 (收到数据的 1 个字节后，下一个字节没有在接收超时值指定的时间内收到。)	接收完成输出继续。
12	数据溢出错误 (接收处理完成之前，接收下一个数据。)	接收完成输出继续。
13	数据格式错误 (起始位或停止位检测错误)	不影响完成输出。
14	奇偶错误 (找到奇偶校验错误。)	不影响完成输出。
15	执行 TXD1/RXD1 (或 TXD2/RXD2) 指令时，没有在功能设置中为端口 1 (或端口 2) 选择用户通信。	不影响完成输出。

17: 用户通信指令

ASCII 字符代码表

高位 低位	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	N _{UL}	D _{LE}	SP	0	@	P	`	P								
十进制值	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1	S _{OH}	D _{C1}	!	1	A	Q	a	q								
十进制值	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
2	S _{TX}	D _{C2}	”	2	B	R	b	r								
十进制值	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
3	E _{TX}	D _{C3}	#	3	C	S	c	▲								
十进制值	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
4	E _{OT}	D _{C4}	\$	4	D	T	d	▼								
十进制值	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
5	E _{NQ}	N _{AK}	%	5	E	U	e	u								
十进制值	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
6	A _{CK}	S _{YN}	&	6	F	V	f	v								
十进制值	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
7	B _{EL}	E _{TB}	'	7	G	W	g	w								
十进制值	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
8	BS	C _{AN}	(	8	H	X	h	x								
十进制值	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
十进制值	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
A	LF	S _{UB}	*	:	J	Z	j	z								
十进制值	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
B	VT	E _{SC}	+	;	K	[	k	{								
十进制值	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|								
十进制值	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}								
十进制值	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~								
十进制值	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
F	SI	US	/	?	O	_	o									
十进制值	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

RS232C 线控信号

当 MicroSmart 处于用户通信模式时，可以使用特殊数据寄存器启用或禁用端口 2 的 DSR 和 DTR 控制信号选项。仅 6 和 24-I/O 型 CPU 模块上有端口 2，且必须在端口 2 连接器上安装可选 RS232C 适配器以启用 RS232C 通信。DSR 和 DTR 控制信号选项不能用于端口 1。

端口 2 的 RTS 信号线仍然打开。

端口 2 RS232C 线控信号的特殊数据寄存器

特殊数据寄存器（D8104 ~ D8106）已指定给 RS232C 线控信号。

RS232C 端口	DR 编号	数据寄存器功能	DR 值已更新	R/W
端口 2	D8104	控制信号状态	每次扫描	R
	D8105	DSR 输入控制信号选项	当发送 / 接收数据时	R/W
	D8106	DTR 输出控制信号选项	当发送 / 接收数据时	R/W

控制信号状态 D8104

特殊数据寄存器 D8104 存储 1 个值以显示端口 2 的 DSR 和 DTR 是开还是关。每次 END 处理都会更新 D8104 数据。

D8104 值	DSR	DTR	说明
0	关	关	DSR 和 DTR 都已关闭
1	关	开	DTR 打开
2	开	关	DSR 打开
3	开	开	DSR 和 DTR 都已打开

RUN 和 STOP 模式下的 DSR 控制信号状态

通信模式	D8105 值	DSR (输入) 状态	
		RUN 模式	STOP 模式
用户通信模式	0 (默认)	无影响	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
	1	开: 启用 TXD/RXD 关: 禁用 TXD/RXD	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
	2	开: 禁用 TXD/RXD 关: 启用 TXD/RXD	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
	3	开: 启用 TXD 关: 禁用 TXD	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
	4	开: 禁用 TXD 关: 启用 TXD	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
	5 个或更多	无影响	无影响 (TXD/RXD 已禁用)
维护模式	—	无影响	无影响

RUN 和 STOP 模式下的 DTR 控制信号状态

通信模式	D8106 值	DTR (输出) 状态	
		RUN 模式	STOP 模式
用户通信模式	0 (默认)	开	关
	1	关	关
	2	RXD 已启用: 开 RXD 已禁用: 关	关
	3 个或更多	开	关
维护模式	—	开	开

17: 用户通信指令

DSR 输入控制信号选项 D8105

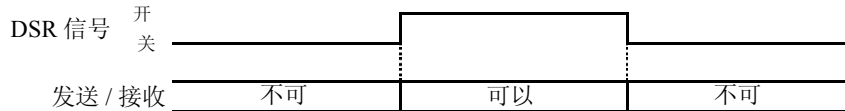
特殊数据寄存器 D8105 用于根据发自远程终端的 DSR（数据设置就绪）信号控制 MicroSmartRS232C 端口 2 和远程终端之间的数据流。DSR 信号是到 MicroSmart 的输入，以确认远程终端的状态。远程终端通知使用 DSR 的 MicroSmart 远程终端是否已准备好接收数据或发送有效数据。

DSR 控制信号选项仅可用于通过 RS232C 端口 2 的用户通信。

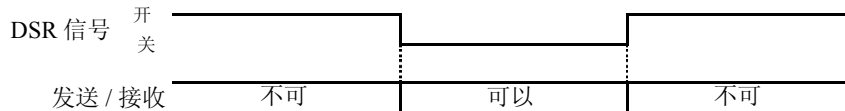
D8105 = 0（系统默认）：

DSR 不可用于数据流控制。当无需 DSR 控制时，将 D8105 设置为 0。

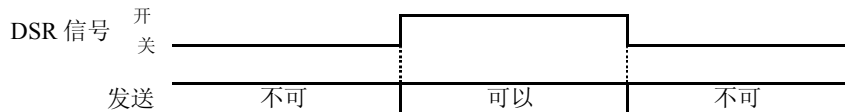
D8105 = 1: 当 DSR 打开时，MicroSmart 可以发送和接收数据。



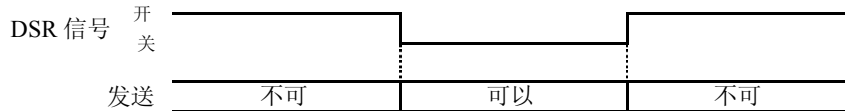
D8105 = 2: 当 DSR 关闭时，MicroSmart 可以发送和接收数据。



D8105 = 3: 当 DSR 打开时，MicroSmart 可以发送数据。此功能通常称为“忙控制”，用于控制向处理速度较慢的远程终端（如打印机）的发送。当远程终端忙时，将限制向远程终端的数据输入。



D8105 = 4: 当 DSR 关闭时，MicroSmart 可以发送数据。



D8105 = 5 或更大: 与 D8105 = 0 相同。DSR 未用作数据流控制。

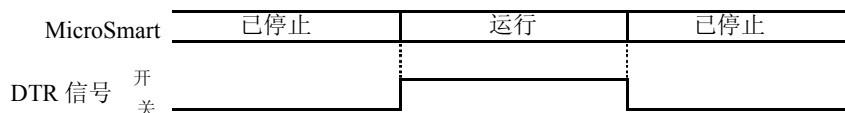
DTR 输出控制信号选项 D8106

特殊数据寄存器 D8106 用于控制 DTR（数据终端就绪）信号以指示 MicroSmart 操作状态或发送 / 接收状态。

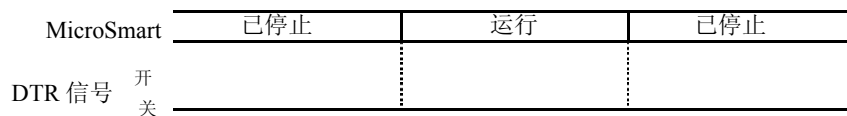
DTR 控制信号选项仅可用于通过 RS232C 端口 2 的用户通信。

D8106 = 0（系统默认）：

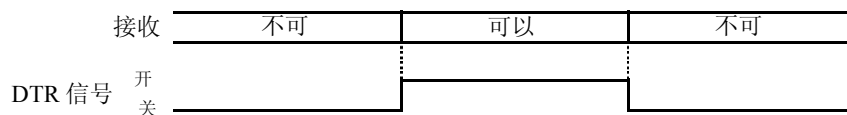
当运行 MicroSmart 时，无论 MicroSmart 正在发送数据，还是在接收数据，DTR 都打开。当停止 MicroSmart 时，DTR 保持关闭。使用此选项可指示 MicroSmart 的操作状态。



D8106 = 1: 无论 MicroSmart 正在运行，还是已停止，DTR 保持关闭。



D8106 = 2: 当 MicroSmart 可以接收数据时，DTR 将打开。当 MicroSmart 不能接收数据时，DTR 保持关闭。当需要控制接收数据流时要使用此选项。



D8106 = 3 或更大: 与 D8106 = 0 相同。

17: 用户通信指令

示例程序 - 用户通信 TXD

此示例介绍使用用户通信 TXD2（发送）指令发送数据至打印机的程序，这时可选 RS232C 通信适配器已安装在 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器上。

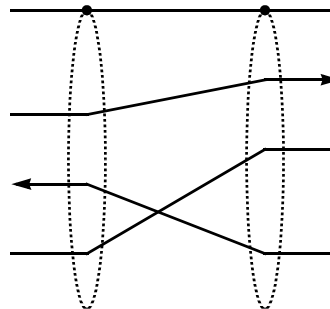
系统设置



电缆连接和插针

微型 DIN 连接器插针

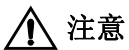
说明	颜色	插针编号
屏蔽	—	盖
NC 没有连接	黑色	1
NC 没有连接	黄色	2
TXD 发送数据	蓝色	3
NC 没有连接	绿色	4
DSR 数据设置就绪	褐色	5
NC 没有连接	灰色	6
SG 信号接地	红色	7
NC 没有连接	白色	8



D-sub 9 针连接器插针

插针编号	说明
1	NC 没有连接
2	NC 没有连接
3	DATA 接收数据
4	NC 没有连接
5	GND 接地
6	NC 没有连接
7	NC 没有连接
8	BUSY 忙信号
9	NC 没有连接

BUSY 终端的名称因打印机而异，如 DTR。该终端的功能是无论打印机是否已准备好打印数据都将信号发送至远程设备。因为该信号的操作根据打印机的不同而不同，所以请在连接电缆前确认操作。



注意

- 请勿将任何电缆连接至 NC（没有连接）插针；否则 MicroSmart 和打印机可能无法正常工作并受到损坏。

操作说明

每分钟都会打印计数器 C2 的数据和寄存器 D30。打印输出示例显示在右侧。

编写特殊数据寄存器

特殊数据寄存器 D8105 用于监控 BUSY 信号和控制打印数据的发送。

特殊 DR	值	说明
D8105	3	当 DSR 打开（不忙）时，CPU 将发送数据。 当 DSR 关闭（忙）时，CPU 将停止发送数据。 如果关闭时间超过限制（大约 5 秒钟），将出现发送忙超时错误，且不再发送剩余数据。发送状态寄存器存储错误代码。请参阅第 17-11 页和第 17-27 页。

MicroSmart 监控 DSR 信号以避免打印机的接收缓冲区溢出。有关 DSR 信号，请参阅第 17-30 页。

打印输出示例

```

--- PRINT TEST ---

11H 00M

CNT2...0050
D030...3854

--- PRINT TEST ---

11H 01M

CNT2...0110
D030...2124
    
```

在 WindLDR 功能设置中设置用户通信

此示例使用 RS232C 端口 2，请使用 WindLDR 在功能设置中选择端口 2 的用户通信。详情请参阅第 17-5 页。

设置通信设置

设置通信设置与打印机的设置匹配。请参阅第 17-5 页。有关打印机通信设置的详细信息，请参阅打印机《用户手册》。示例如下：

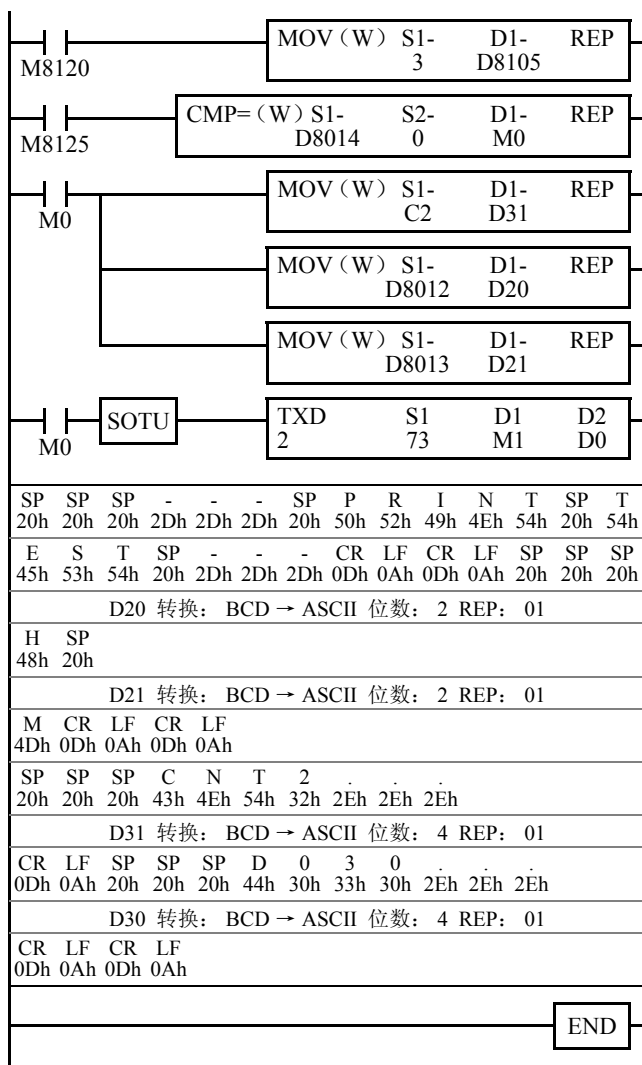
通信设置：

通信速度	9600 bps
数据长度	8
奇偶校验	无
停止位	1

注释：接收超时值用于用户通信模式下的 RXD 指令中。因为该示例仅使用 TXD 指令，所以接收超时值不受影响。

梯形图

使用 CMP=（比较等于）指令将特殊数据寄存器 D8014 中的第二个数据与 0 进行比较。每次条件满足时，将执行 TXD2 指令以发送 C2 和 D30 数据至打印机。此示例程序中省略了计数器 C2 的计数电路。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

3 → D8105 可启用 DSR 选项进行忙控制。

M8125 是操作中输出特殊内部继电器。

CMP= (W) 将 D8014 第二个数据与 0 进行比较。

当 D8014 的第二个数据等于 0 时，M0 将打开。

计数器 C2 当前值移至 D31。

D8012 小时数据移至 D20。

D8013 分钟数据移至 D21。

执行 TXD2 以通过 RS232C 端口 2 发送 73 字节至打印机。

对 D20 小时数据进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并发送 2 位数字。

对 D21 小时数据进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并发送 2 位数字。

对 D31 计数器 C2 数据进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并发送 4 位数字。

对 D30 数据进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并发送 4 位数字。

17: 用户通信指令

示例程序 - 用户通信 RXD

该示例介绍使用用户通信 RXD1（接收）指令接收来自配有 RS232C 端口的条形码读取器的数据的程序。

系统设置

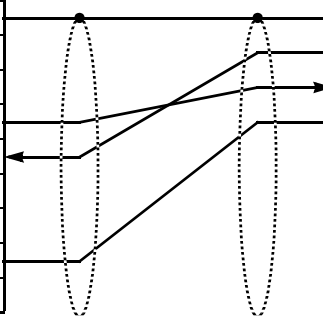


微型 DIN 连接器插针

说明	颜色	插针编号
屏蔽	—	盖
NC 没有连接	黑色	1
NC 没有连接	黄色	2
TXD 发送数据	蓝色	3
RXD 接收数据	绿色	4
NC 没有连接	褐色	5
NC 没有连接	灰色	6
SG 信号接地	红色	7
NC 没有连接	白色	8

D-sub 25 针连接器插针

插针编号	说明
1	FG 帧接地
2	TXD1 发送数据
3	RXD1 接收数据
7	GND 接地



注意 • 请勿将任何电缆连接至 NC（没有连接）插针；否则 MicroSmart 和条形码读取器可能无法正常工作并受到损坏。

操作说明

条形码读取器用于扫描 8 位数条形码。已扫描的数据通过 RS232C 端口 1 被发送至 MicroSmart，然后存储至寄存器。数据的上 8 位被存储至寄存器 D20，下 8 位被存储至寄存器 D21。

在 WindLDR 功能设置中设置用户通信

因此此示例使用 RS232C 端口 1，所以请使用 WindLDR 在功能设置中选择端口 1 的用户通信。详情请参阅第 17-5 页。

设置通信设置

设置通信设置与条形码读取器的设置匹配。请参阅第 17-5 页。有关条形码读取器通信设置的详细信息，请参阅条形码读取器《用户手册》。示例如下：

通信设置：

通信速度	9600 bps
数据长度	7
奇偶校验	偶
停止位	1

设置条形码读取器

如下所示值为设置条形码读取器示例。有关实际设置，请参阅条形码读取器的《用户手册》。

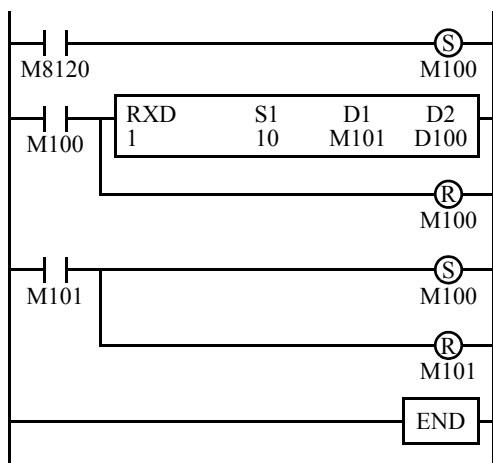
同步模式	自动		
读取模式	单读取或多读取		
通信设置	通信速度: 9600 bps 奇偶校验: 偶	数据长度: 7 停止位: 1	
其他通信设置	页眉: 02h 数据回送: 否 输出计时: 输出优先级 1 数据输出过滤器: 否 子系列: 否	终端: 03h BCR 数据输出: 是 字符取消: 否 主系列输入: 否	
比较预置模式	未使用		

设备地址

M100	输入以开始接收条形码数据
M101	条形码数据接收完成输出
M8120	初始化脉冲特殊内部继电器
D20	存储条形码数据 (高位 4 位数字)
D21	存储条形码数据 (低位 4 位数字)
D100	条形码数据接收状态寄存器
D101	接收数据字节计数寄存器

梯形图

当 MicroSmart 开始操作时，将执行 RXD1 指令以等待输入数据。当数据接收完成时，将存储数据至寄存器 D20 和 D21。接收完成信号用于执行 RXD1 指令以等待另一个输入数据。



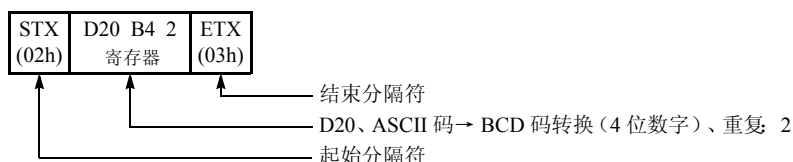
M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器，用于设置 M100。

在 M100 的上升沿执行 RXD1 以准备接收数据。

即使 M100 已复位，RXD1 仍然等待输入数据。

数据接收完成时，M101 将打开，然后设置 M100 以执行 RXD1 来接收下一个输入数据。

RXD1 数据



新 BCC 计算示例

已升级的 CPU 模块可以使用 ADD-2comp、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 的三个新 BCC 计算公式发送指令 TXD1 和 TXD2 以及接收指令 RXD1 和 RXD2。使用 WindLDR 4.40 或更高版本编写新 BCC。按如下所示计算这些块校验字符。

ADD-2comp

1. 在 BCC 当前地址至 BCC 之前紧接的字节之间增加字符。
2. 逐位切换结果，并增加 1（2 的互补）。
3. 根据指定转换类型（BIN → ASCII 码转换或不转换）和指定 BCC 位数存储结果至 BCC 位置。

示例：BIN → ASCII 码转换，2 位 BCC

当步骤 2 的结果为 175h 时，BCC 将包含 37h 和 35h。

Modbus ASCII — 计算 LRC（纵向冗余校验）

1. 在 BCC 当前地址至 BCC 之前紧接的字节之间转换 ASCII 字符（以两个字符为单位）生成 1 字节十六进制数据。（示例：37h, 35h → 75h）
2. 增加步骤 1 的结果。
3. 逐位切换结果，并增加 1（2 的互补）。
4. 转换最低位的 1 字节数据为 ASCII 字符。（示例：75h → 37h, 35h）
5. 存储两位数至 BCC（LRC）位置。

Modbus RTU — 计算 CRC-16（循环冗余校验和）

1. 提取 FFFFh 异或（XOR）以及 BCC 当前地址的第一个 1 字节数据。
2. 逐位切换结果至右侧。当出现带进位时，提取 A001 的异或（XOR），然后进入步骤 3。否则，直接进入步骤 3。
3. 切换 8 次，重复步骤 2。
4. 提取结果的异或（XOR）以及下一个 1 字节数据。
5. 重复步骤 2 到步骤 4 直至 BCC 前紧接的字节。
6. 转换步骤 5 的结果的高位字节和低位字节，并将结果 CRC-16 存储至 BCC（CRC）位置。（示例：1234h → 34h, 12h）

18: 程序分支指令

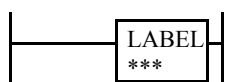
简介

当不能满足某些条件时，程序分支指令可以绕过部分程序以缩短执行时间。

LABEL 和 LJMP 是基本程序分支指令，可用于标记地址以及跳转到已标记的地址。编程工具包括在程序多个部分和调用一个子程序以使执行返回结束处的功能之间的“either/or”选项。

DI 或 EI 指令可单独禁用或启用中断输入和定时器中断。

LABEL（标签）



标签编号（从 0 ~ 127）用在程序分支开始执行程序指令的程序地址处。

END 指令可用于将已标记的程序部分与主程序分隔。这样，可以在满足输入条件前不执行程序分支以最小化扫描时间。

注释：同一标签编号只能使用一次。

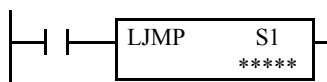
适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
标签编号	LJMP 和 LCAL 标记	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—

LJMP（标签跳转）



当输入打开时，将跳转至带有 S1 指定的标签 0 ~ 127 的地址处。

当停止输入时，将不发生跳转，且程序会继续执行下一个指令。

LJMP 指令用作两部分程序之间的“either/or”选项。在程序分支后，程序执行不返回 LJMP 指令后的指令。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	标签编号至跳转到	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

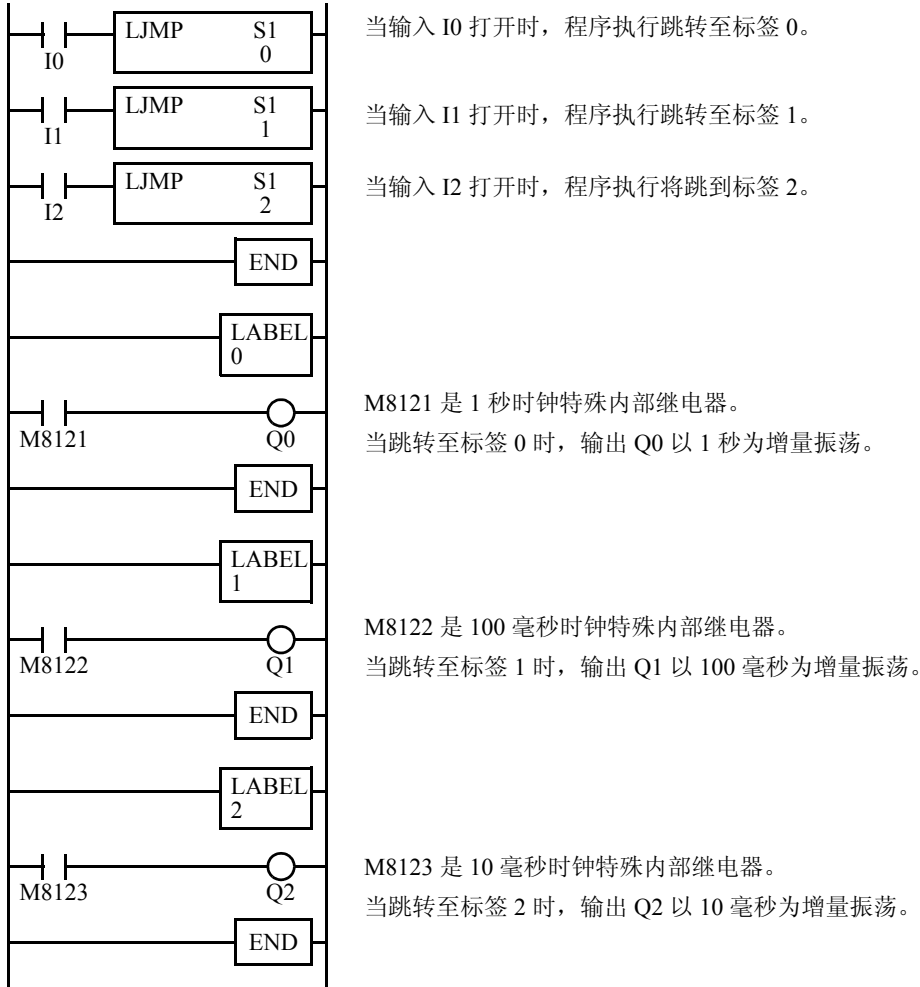
因为在打开输入时，每次扫描都要执行 LJMP 指令，所以应该按需使用 SOTU 或 SOTD 指令中的脉冲输入。

注释：确保已编写用于 LJMP 指令的标签编号的 LABEL 指令。当指定使用非常量的 S1 时，该标签值为变量。当标签为变量时，确保用户程序中包括所有可能的 LABEL 编号。如果没有匹配的标签，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

18: 程序分支指令

示例: LJMP 和 LABEL

以下示例演示了根据输入跳转至程序三个不同部分的程序。

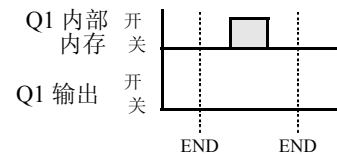
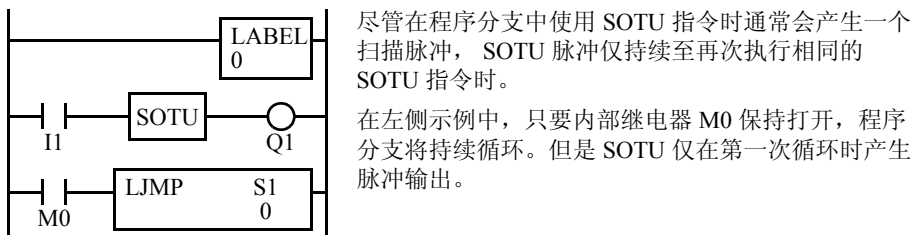


使用带程序分支的定时器指令

当 TML、TIM、TMH 或 TMS 指令的定时器开始输入已打开时，一跳转至以定时器当前值起始的位置立即开始计时。在使用程序分支时，确保在跳转后按需要初始化定时器很重要。如果需要在跳转后初始化定时器指令（设置为预置值），则应该在初始化之前关闭定时器开始输入以进行一次或多次扫描。否则，无法识别出定时器输入已打开。

使用带程序分支的 SOTU/SOTD 指令

如果需要，在跳转时要检查计数器和移位寄存器的脉冲输入，以及保持单一输出（SOTU 和 SOTD）的输入。在跳转后关闭输入以进行一次或多次扫描来识别上升沿或下降沿转换。



只要 M0 保持打开便无法执行 END 指令，因此即使打开输入 I1，也无法打开输出 Q1。

LCAL（标签调用）



当输入打开时，将调用带有 S1 指定的标签 0 ~ 127 的地址。当输入停止时，将不发生调用，且程序会继续执行下一个指令。

LCAL 指令调用子程序，并在执行分支后返回主程序。LRET 指令（如下所示）必须位于调用的程序分支的末尾，这样当返回 LCAL 指令后的指令时即可继续正常执行程序。

注释：必须使用 END 指令将主程序与 LCAL 指令调用的子程序分隔。

最多可嵌套四个 LCAL 指令。当嵌套多于四个 LCAL 指令时，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

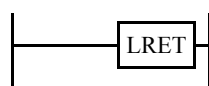
设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要调用的标签编号	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

因为在打开输入时，每次扫描都要执行 LCAL 指令，所以应该按需使用 SOTU 或 SOTD 指令中的脉冲输入。

注释：确保已编写用于 LCAL 指令的标签编号的 LABEL 指令。当指定使用非常量的 S1 时，该标签值为变量。当标签为变量时，确保用户程序中包括所有可能的 LABEL 编号。如果没有匹配的标签，将导致用户程序执行错误，此时将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

LRET（标签返回）



该指令位于 LCAL 指令调用的子程序的末尾。当子程序完成时，返回 LCAL 指令后的指令即可继续正常执行程序。

必须将 LRET 置于以 LABEL 指令开始的子程序末尾处。若将 LRET 编写于其他位置，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

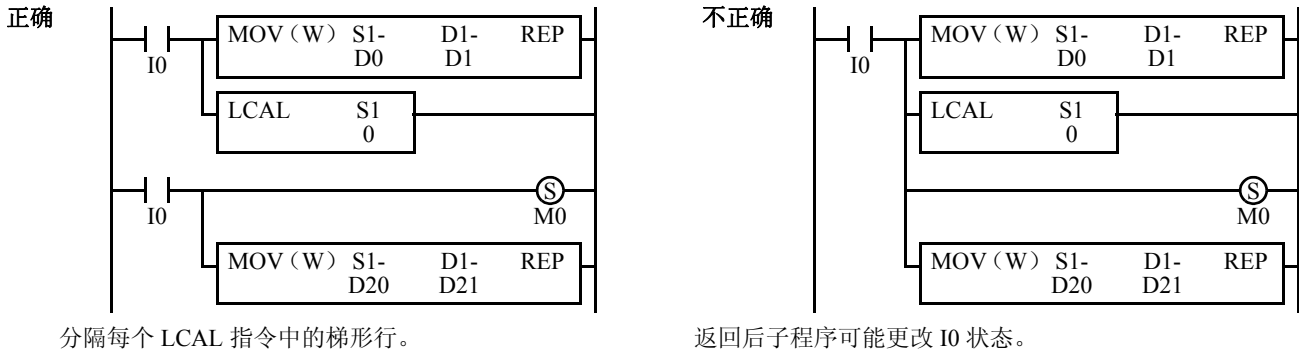
设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

18: 程序分支指令

调用子程序的正确结构

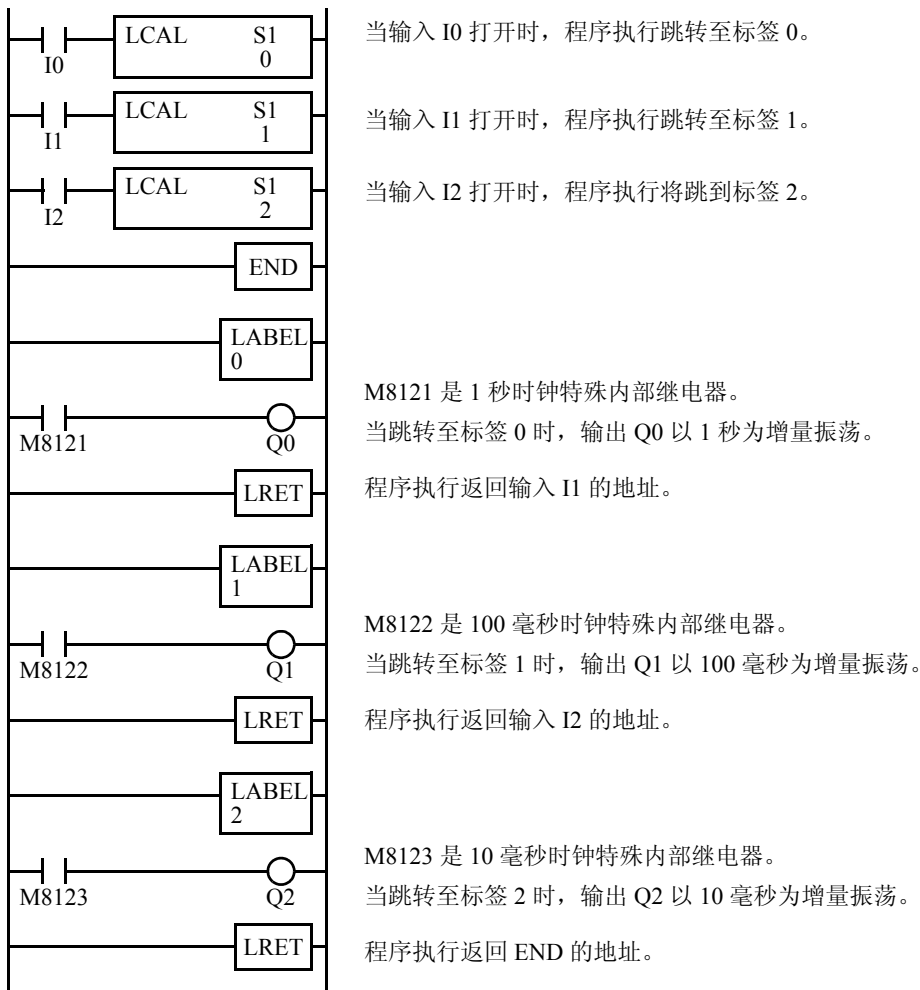
在执行 LCAL 指令时，如果子程序更改了输入条件，则相同梯形阶上的剩余程序指令在返回后可能无法执行。在子程序的 LRET 指令后，根据当前输入条件，程序开始执行以 LCAL 指令后的指令。

在调用子程序后必须执行 LCAL 指令后的指令时，确保子程序不会错误更改输入条件。另外，从 LCAL 指令中分隔的新梯形行中包括后续指令。



示例：LCAL 和 LRET

以下示例演示了根据输入调用程序三个不同部分的程序。当子程序完成时，程序执行返回 LCAL 指令后的指令。



IOREF (I/O 刷新)



当输入打开时，不管扫描时间如何，都会刷新源设备 S1 指定的 1 位 I/O 数据。

当 I（输入）用作 S1 时，将立即读取实际输入状态至以 M300 开始的内部继电器，M300 已指定给 CPU 模块上的每个可用输入。

当 Q（输出）用作 S1 时，会立即将 RAM 中的输出数据写入 CPU 模块上的可用实际输出中。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	供刷新的 I/O	X	X	—	—	—	—	—	—	—

只可将 CPU 模块上的可用输入或输出编号指定为 S1。不能将扩展 I/O 模块的输入和输出编号指定为 S1。关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

输入设备编号和已指定内部继电器

输入设备	内部继电器	输入设备	内部继电器	输入设备	内部继电器
I0	M300	I5	M305	I12 *	M312
I1	M301	I6	M306	I13 *	M313
I2	M302	I7	M307	I14 *	M314
I3	M303	I10 *	M310	I15 *	M315
I4	M304	I11 *	M311		

注意 *：超薄型 CPU 模块 FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 不能使用 I10 ~ I15 作为源设备 S1；仅 I0 ~ I7 可以分配给 FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 的源设备 S1。

正常执行用户程序时，在扫描结束时执行 END 指令的同时刷新 I/O 状态。当需要实时响应以执行中断时，可以使用 IOREF 指令。当打开输入至 IOREF 指令时，会立即读取或写入指定输入或输出的状态。

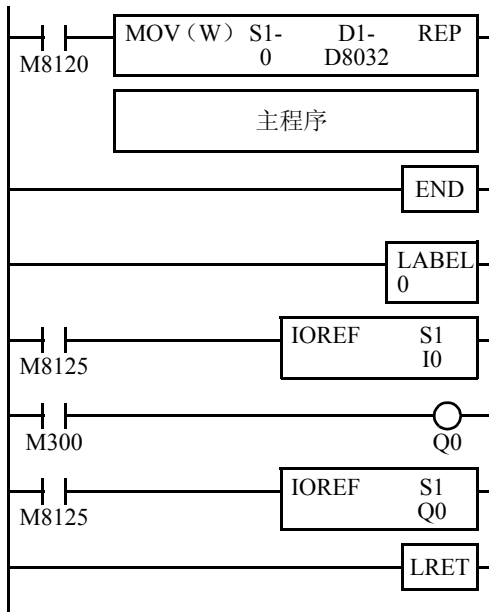
当执行 IOREF 指令以输入时，过滤器不生效，并读输入状态至相应的内部继电器中。

与在正常扫描中执行 END 指令一样，相同输入编号的实际输入状态将读取至内部输入内存中，然后筛选值将产生功能设置中指定的作用。请参阅第 5-25 页。

18: 程序分支指令

示例: IOREF

以下示例演示了使用 IOREF 指令传送输入 I0 状态至输出 Q0 的程序。输入 I2 已指定为中断输入。有关中断输入功能，请参阅第 5-21 页。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

D8032 存储 0 以指定中断输入 I2 的跳转目标标签 0。

当输入 I2 打开时，程序执行将跳到标签 0。

M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

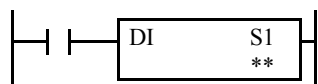
IOREF 立即将输入 I0 状态读取到内部继电器 M300。

M300 打开或关闭输出 Q0 内部内存。

另一个 IOREF 立即将输出 Q0 内部内存状态写入到实际的输出 Q0。

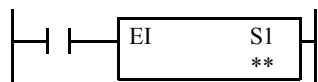
程序执行返回主程序。

DI（禁用中断）



当输入打开时，将禁用源设备 S1 指定的中断输入和定时器中断。

EI（启用中断）



当输入打开时，将启用源设备 S1 指定的中断输入和定时器中断。

适用的 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	中断输入和定时器中断	—	—	—	—	—	—	—	1-31	—

在启动 CPU 时，通常会启用功能设置中所选的中断输入 I2 ~ I5 和定时器中断。在执行 DI 指令时，即使满足 DI 指令后续用户程序区域内的中断条件，仍将禁用源设备 S1 指定的中断输入和定时器中断。在执行 EI 指令时，将再次启用 EI 指令后续用户程序区域内已禁用的源设备 S1 指定的中断输入和定时器中断。可以为 DI 和 EI 指令选择不同的设备以有选择的禁用和启用中断输入。

确保已在功能设置中选择源设备 S1 指定的中断输入和定时器中断。否则，在执行 DI 或 EI 指令时，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

不能在中断程序中使用 DI 和 EI 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

特殊内部继电器 M8140-M8144：中断状态

特殊内部继电器 M8140 ~ M8144 以指示是否启用或禁用中断输入和定时器中断。

中断	中断已启用	中断已禁用
中断输入 I2	M8140 开	M8140 关
中断输入 I3	M8141 开	M8141 关
中断输入 I4	M8142 开	M8142 关
中断输入 I5	M8143 开	M8143 关
定时器中断	M8144 开	M8144 关

编写 WindLDR

在禁用中断（DI）或启用中断（EI）对话框中，单击中断输入 I2 ~ I5 或定时器中断左侧的复选框以选择源设备 S1。以下示例为 DI 指令选择中断输入 I2、I3 和定时器中断，源设备 S1 将显示为 19。



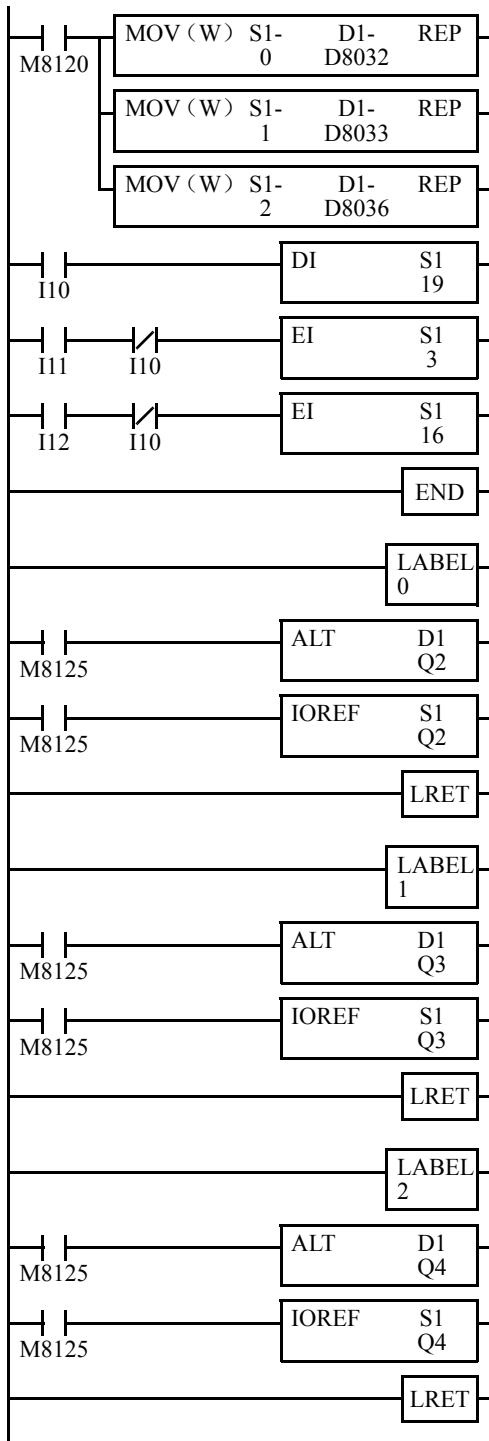
源设备 S1 显示为选择的中断输入和定时器中断总数。

中断	S1 值
中断输入 I2	1
中断输入 I3	2
中断输入 I4	4
中断输入 I5	8
定时器中断	16

18: 程序分支指令

示例: DI 和 EI

以下示例演示了有选择的禁用和启用中断输入和定时器中断的程序。有关中断输入和定时器中断功能，请参阅第 5-21 和 5-23 页。在此示例中，输入 I2 和 I3 将指定为中断输入，定时器中断的中断间隔时间为 100 毫秒。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

D8032 存储标签编号 0 作为中断输入 I2 的跳转目标。

D8033 存储标签编号 1 作为中断输入 I3 的跳转目标。

D8036 存储标签编号 2 作为定时器中断的跳转目标。

当输入 I10 打开时，DI 将禁用中断输入 I2、I3 和定时器中断，然后关闭 M8140、M8141 和 M8144。

当输入 I11 打开而输入 I10 关闭时，EI 将启用中断输入 I2 和 I3，然后打开 M8140 和 M8141。

当输入 I12 打开而输入 I10 关闭时，EI 将启用定时器中断，然后打开 M8144。

主程序结束。

当输入 I2 打开时，程序执行将跳到标签 0。

M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

ALT 打开或关闭输出 Q2 内存。

IOREF 立即将输出 Q2 内存状态写入实际输出 Q2。

程序执行返回主程序。

当输入 I3 打开时，程序执行跳转至标签 1。

M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

ALT 打开或关闭输出 Q3 内存。

IOREF 立即将输出 Q3 内存状态写入实际输出 Q3。

程序执行返回主程序。

每 100 毫秒出现一次定时器中断，然后程序执行跳转至标签 2。

M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

ALT 打开或关闭输出 Q4 内存。

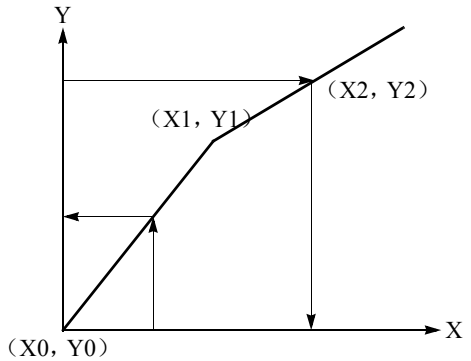
IOREF 立即将输出 Q4 内存状态写入实际输出 Q4。

程序执行返回主程序。

19: 坐标转换指令

简介

坐标转换指令使用 X 和 Y 的值之间的线性关系将一个数据点转换为另一个值。



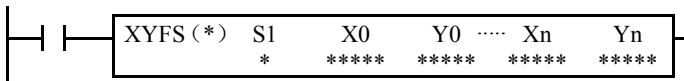
升级信息

已升级 CPU 模块可以使用已扩展范围的 X 和 Y 值。Y 值可以为字或整数数据类型。下表所示为可用 CPU 模块和系统程序版本。有关确认 CPU 模块的系统程序版本的步骤，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
系统程序版本	—	—	204 或更高	204 或更高	203 或更高

使用 WindLDR4.50 或更高版本编写升级后的坐标转换指令。

XYFS (XY 格式设置)



当输入打开时，将设置 XY 转换格式。定义 X 和 Y 之间线性关系的 XY 坐标点数可以为 2 ~ 5 个点。
($0 \leq n \leq 4$)

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 ~ 5	—
X0 ~ Xn	X 值	X	X	X	X	X	X	X	0 ~ 32767 0 ~ 65535	—
Y0 ~ Yn	Y 值	X	X	X	X	X	X	X	0 ~ 65535 -32768 ~ 32767	—

有关有效设备编号范围，请参阅第 6-1 页和第 6-2 页。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 X0 至 Xn 或 Y0 至 Yn 中某个时，定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC) 将被读出。

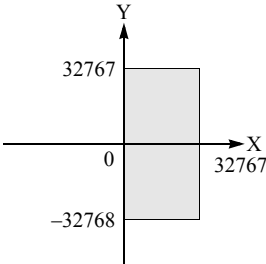
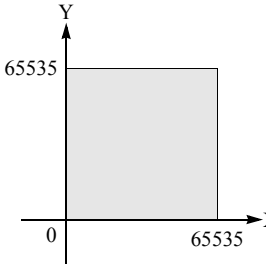
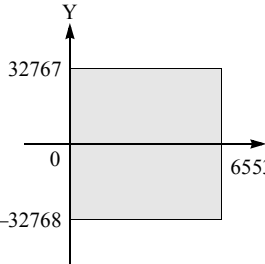
S1 (格式编号)

选择格式编号 0 ~ 5。最多可以设置 6 个 XY 转换格式。

19: 坐标转换指令

Xn (X 值), Yn (Y 值)

输入 X 和 Y 的坐标值。根据系统程序版本和数据类型有三种不同的数据范围可用。

系统程序	旧系统程序版本	已升级的系统程序版本	
数据类型	整数	字	整数
Xn (X 值)	0 ~ 32767	0 ~ 65535	0 ~ 65535
Yn (Y 值)	-32768 ~ 32767	0 ~ 65535	-32768 ~ 32767
有效坐标	 <p>如果 X 值为负, 将导致用户程序执行错误, 这将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。</p>		

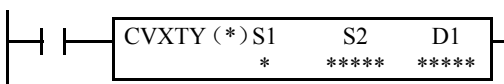
有效数据类型

W (字)	I (整数)
W	X

当 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备被指定为 Xn 或 Yn 时, 将使用 16 点。

当 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定为 Xn 或 Yn 时, 将使用 1 点。

CVXTY (X → Y 转换)



当输入打开时, 根据在 XYFS 指令中定义的线性关系将设备 S2 指定的 X 值转换为相应的 Y 值。设备 S1 从最多六个 XY 转换格式中选择一个格式。转换结果设置为 D1 指定的设备。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 ~ 5	—
S2 (源 2)	X 值	X	X	X	X	X	X	X	0 ~ 32767 0 ~ 65535	—
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

有关有效设备编号范围, 请参阅第 6-1 页和第 6-2 页。

▲可将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时, 定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时, 数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入, 此值介于 0 到 65535 之间。

S1 (格式编号)

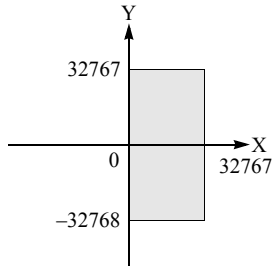
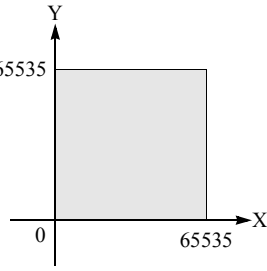
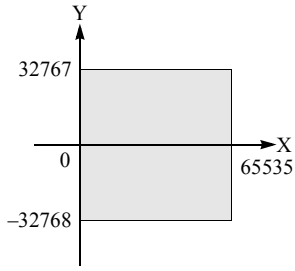
选择已使用 XYFS 指令设置的格式编号 0 ~ 5。若没有编写带相应格式编号的 XYFS 指令，或同一格式编号的 XYFS 和 CVXTY 指令有不同的数据类型指定，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

S2 (X 值)

在 XYFS 指令指定的范围内，输入要转换的 X 坐标值。任何超出 XYFS 指定范围的值都会导致用户程序执行错误，并打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。根据系统程序版本和数据类型有三种不同的数据范围可用。

D1 (存储结果的目标)

Y 值的转换结果存储至该目标。数据范围视可用数据类型而定。

系统程序	旧系统程序版本	已升级的系统程序版本	
数据类型	整数	字	整数
S2 (X 值)	0 ~ 32767	0 ~ 65535	0 ~ 65535
D1 (Y 值)	-32768 ~ 32767	0 ~ 65535	-32768 ~ 32767
有效坐标			

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备被指定为 S2 或 D1 时，将使用 16 点。

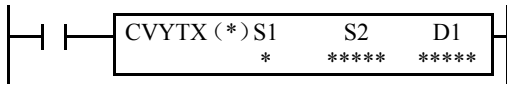
当 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定为 S2 或 D1 时，将使用 1 点。

数据转换错误

数据转换错误为 ± 0.5 。

19: 坐标转换指令

CVYTX (Y → X 转换)



当输入打开时，根据在 XYFS 指令中定义的线性关系将设备 S2 指定的 Y 值转换为相应的 X 值。设备 S1 从最多六个 XY 转换格式中选择一个格式。转换结果设置为 D1 指定的设备。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 ~ 5	—
S2 (源 2)	Y 值	X	X	X	X	X	X	X	0 ~ 65535 -32768 ~ 32767	—
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

▲可将内部继电器 M0 ~ M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将被读出。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

S1 (格式编号)

选择已使用 XYFS 指令设置的格式编号 0 ~ 5。若没有编写带相应格式编号的 XYFS 指令，或同一格式编号的 XYFS 和 CVYTX 指令有不同的数据类型指定，将导致用户程序执行错误，此时将打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

S2 (Y 值)

在 XYFS 指令指定的范围内，输入要转换的 Y 坐标值。任何超出 XYFS 指定范围的值都会导致用户程序执行错误，并打开特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。根据系统程序版本和数据类型有三种不同的数据范围可用。

D1 (存储结果的目标)

X 值的转换结果存储至该目标。转换结果的整数值可以是 0 ~ +32767。数据范围视可用数据类型而定。

系统程序	旧系统程序版本	已升级的系统程序版本	
数据类型	整数	字	整数
S2 (Y 值)	-32768 ~ 32767	0 ~ 65535	-32768 ~ 32767
D1 (X 值)	0 ~ 32767	0 ~ 65535	0 ~ 65535
有效坐标			

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备被指定为 S2 或 D1 时，将使用 16 点。

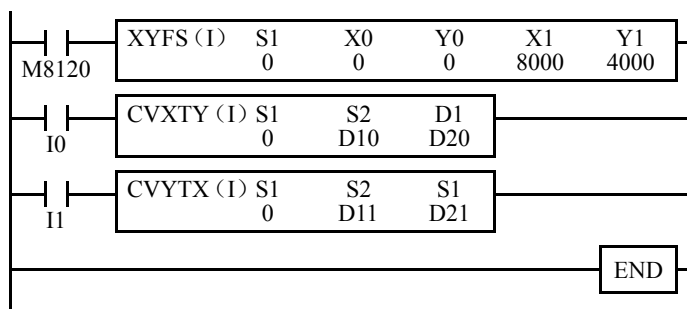
当 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定为 S2 或 D1 时，将使用 1 点 (整数数据类型)。

数据转换错误

数据转换错误为± 0.5。

示例：线性转换

以下示例演示了如何设置两个坐标点以定义 X 和 Y 之间的线性关系。两个点为 $(X0, Y0) = (0, 0)$ 和 $(X1, Y1) = (8000, 4000)$ 。设置好后，将有 X → Y 转换以及 Y → X 转换。

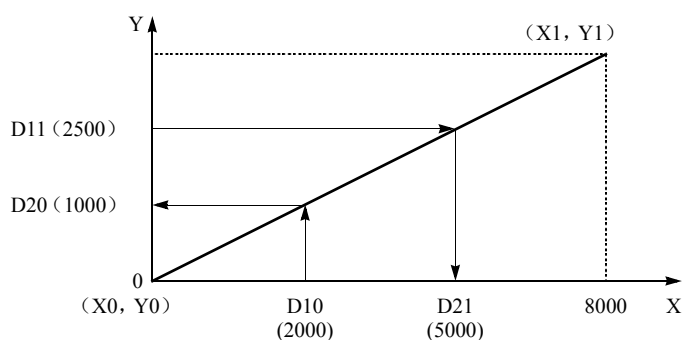


M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

启动后，XYFS 会指定两个点。

当输入 I0 打开时，CVXTY 将转换 D10 中的值，并将结果存储至 D20 中。

当输入 I1 打开时，CVYTX 将转换 D11 中的值，并将结果存储至 D21 中。



该图显示两个点定义的线性关系：

$$Y = \frac{1}{2}X$$

如果寄存器 D10 中的值为 2000，则指定给 D20 的值为 1000。

对于 Y → X 转换，将使用以下等式：

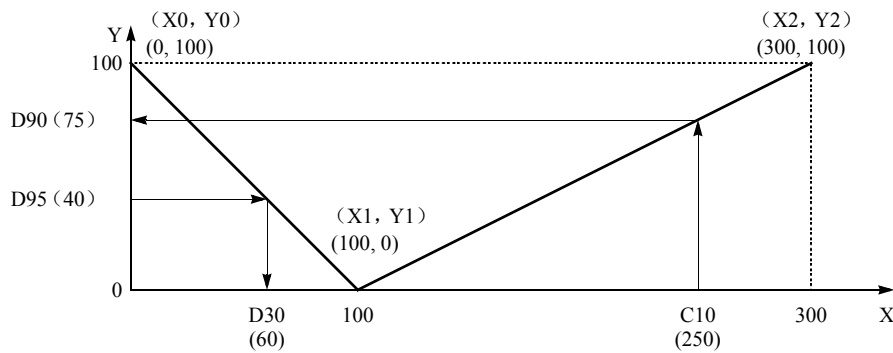
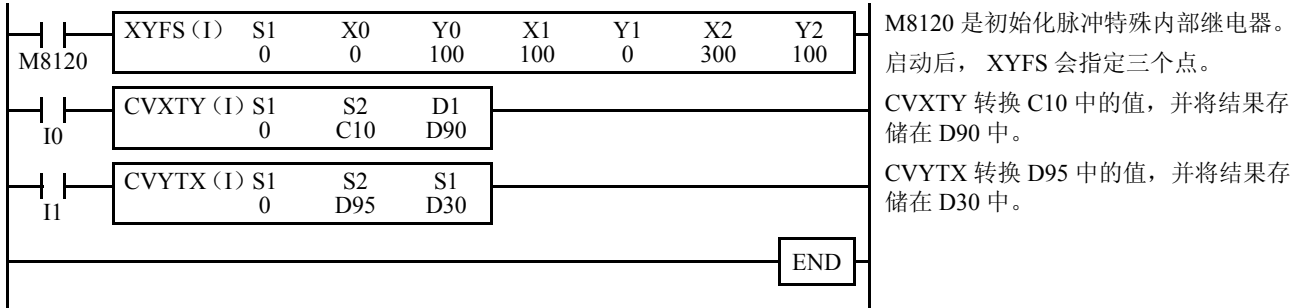
$$X = 2Y$$

如果寄存器 D11 中的值为 2500，则指定给 D21 的值为 5000。

19: 坐标转换指令

示例：重叠坐标

在该示例中，XYFS 指令设置三个坐标点，以定义 X 和 Y 之间的两种不同线性关系。这三个点为：(X0, Y0) = (0, 100)、(X1, Y1) = (100, 0) 和 (X2, Y2) = (300, 100)。这两个线段定义 X 的重叠坐标。即，对于指定范围内的每个 Y 值，都有两个对应的 X 值。



第一个线段定义 X → Y 转换的以下关系：

$$Y = -X + 100$$

第二个线段定义 X → Y 转换的另一个关系：

$$Y = \frac{1}{2}X - 50$$

对于 X → Y 转换，每个 X 值仅有一个相应的 Y 值。如果计数器 C10 的当前值为 250，则指定给 D90 的值为 75。

对于 Y → X 转换，XYFS 指令为每个 Y 值指定两个可能的 X 值。前两个点定义的关系在这些示例中有优先性。点 (X0, Y0) 和 (X1, Y1) 之间的线，即 (0, 100) 和 (100, 0) 之间的线可优先定义 Y → X 转换的关系 (X = -Y + 100)。

因此，如果寄存器 D95 中的值为 40，则指定给 D30 的值为 60，而不是 180。

XYFS 指令还可以定义同样两条线段，除了先指定点 (300, 100) 作为 (X0, Y0)，再定义点 (100, 0) 作为 (X1, Y1)。这时，该线性关系有优先性。

此时，如果寄存器 D95 中的值为 40，则指定给 D30 的值为 180，而不是 60。

20: 脉冲指令

简介

PULS（脉冲输出）指令用于生成 10 Hz ~ 20,000 Hz 的脉冲输出，以控制简单位置控制应用程序的脉冲电机。

PWM（脉宽调制）指令用于生成 6.81、27.26 或 217.86 Hz 的脉冲输出，脉宽比率在 0% ~ 100% 之间变化以进行照明控制。

RAMP 指令用于台形控制，而 ZRN 指令用于零返回控制。

PULS、PWM 和 RAMP 指令可在所有超薄型 CPU 模块上，ZRN 指令仅可用在 FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3 上。

升级信息

已升级 CPU 模块有扩展动作模式选项 3 为 PULS 和 RAMP 指令选择 10 Hz ~ 20 kHz 之间的频率范围，另外还有特殊数据寄存器 D8055 和 D8056 以存储 PULS 和 RAMP 指令的当前输出脉冲频率。下表所示为可用 CPU 模块和系统程序版本。关于确认 CPU 模块的系统程序版本的步骤，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
系统程序版本	—	—	—	204 或更高	202 或更高

使用 WindLDR4.50 或更高版本编写 PULS 和 RAMP 指令的扩展选项。

PULS1（脉冲输出 1）



当输入打开时，PULS1 指令发出来自 Q0 的脉冲输出。输出脉冲频率由源设备 S1 决定。输出脉宽比率固定在 50%。

可以编写 PULS1 以生成预定数量的输出脉冲。若禁用脉冲计数，当 PULS1 指令的起始输入仍然打开时，PULS1 会生成输出脉冲。

PULS2（脉冲输出 2）



当输入打开时，PULS2 指令发出来自 Q1 的脉冲输出。输出脉冲频率由源设备 S1 决定。输出脉宽比率固定在 50%。

当 PULS2 指令的起始输入仍然打开时，PULS2 将生成输出脉冲。无法编写 PULS2 以生成预定数量的输出脉冲。

注释：PULS1 和 PULS2 指令在用户程序中只能使用一次。当没有使用 PULS1 或 PULS2 时，未使用的输出 Q0 或 Q1 可用于另一个脉冲指令或普通输出。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	控制寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1（目标 1）	状态继电器	—	—	X	—	—	—	—	—	—

源设备 S1（控制寄存器）使用设备指定以 S1 为起始编号的 8 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0 ~ D1292 和 D2000 ~ D7992 指定为 S1。有关详细信息，请参阅下文。

20: 脉冲指令

目标设备 D1（状态继电器）使用以设备以 D1 为起始编号的 3 个内部继电器。可以将内部继电器 M0 ~ M1270 指定为 D1。指定为 D1 的内部继电器编号的最低有效数字必须是 0。不能将特殊内部继电器指定为 D1。详细信息，请参阅第 6-2 页。

源设备 S1（控制继电器）

根据需要，在执行 PULS 指令前，将合适的值存储至以 S1 指定的设备开始的数据寄存器中，并确保该值在有效范围内。设备 S1+5 ~ S1+7 为只读。

设备	功能	说明	R/W
S1+0	动作模式	0: 10 ~ 1,000 Hz 1: 100 ~ 10,000 Hz 2: 1,000 ~ 20,000 Hz 3: 10 ~ 20,000 Hz（仅升级的 CPU）	R/W
S1+1	输出脉冲频率	当 S1+0（动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 5% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 3 时：10 ~ 20,000（Hz）	R/W
S1+2	脉冲计数	0: 禁用脉冲计数 1: 启用脉冲计数（仅 PULS1）	R/W
S1+3	预置值（高位字）	1 ~ 100,000,000（05F5 E100h）（仅 PULS1）	R/W
S1+4	预置值（低位字）		
S1+5	当前值（高位字）	1 ~ 100,000,000（05F5 E100h）（仅 PULS1）	R
S1+6	当前值（低位字）		
S1+7	错误状态	0 ~ 5	R

S1+0 动作模式

存储在设备 S1+0 指定的数据寄存器中的值可确定脉冲输出的频率范围。

- 0: 10 ~ 1,000 Hz
- 1: 100 ~ 10,000 Hz
- 2: 1,000 ~ 20,000 Hz
- 3: 10 ~ 20,000 Hz（仅升级的 CPU）

S1+1 输出脉冲频率

当 S1+0 设为 0 ~ 2 时，存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值将以 S1+0 选定的频率范围最大值的百分比指定脉冲输出频率。当 S1+0 设为 0（10 ~ 1,000 Hz）或 1（100 ~ 10,000 Hz）时，设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 100，因此输出脉冲频率可以分别为 10 ~ 1,000 Hz 或 100 ~ 10,000 Hz。当 S1+0 设为 2（1,000 ~ 20,000 Hz）时，设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 20，将 S1+1 值乘以 5 可确定输出脉冲频率，因此输出脉冲频率可以为 1,000 ~ 20,000 Hz。

当 S1+0 设为 3 时，存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值可直接确定脉冲输出的频率。有效值为 10 ~ 20,000。

动作模式	输出脉冲频率（Hz）
0 或 1	S1+0 选择的最大频率（Hz）× S1+1 值（%）
2	S1+0 选择的最大频率（Hz）× S1+1 值（× 5%）
3	S1+1 选择的输出脉冲频率（Hz）

S1+2 脉冲计数

脉冲计数仅可用于 PULS1 指令。启用脉冲计数时，PULS1 将生成由设备 S1+3 和 S1+4 指定的预定数量的输出脉冲。禁用脉冲计数时，在 PULS 指令的起始输入保持打开时，PULS1 或 PULS2 将生成输出脉冲。

- 0: 禁用脉冲计数
- 1: 启用脉冲计数（仅 PULS1）

编写 PULS2 时，将 0 存储至 S1+2 指定的数据寄存器中。

S1+3 预置值（高位字）**S1+4 预置值（低位字）**

按如上所述启用脉冲计数时，PULS1 将生成由设备 S1+3 和 S1+4 指定的预定数量的输出脉冲。预置值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，这些值将存储在由 S1+3（高位字）和 S1+4（低位字）指定的两个连续数据寄存器中。

当禁用 PULS1 脉冲计数或编写 PULS2 时，会将 0 存储至 S1+3 和 S1+4 指定的数据寄存器中。

S1+5 当前值（高位字）**S1+6 当前值（低位字）**

在执行 PULS1 指令时，输出脉冲计数将存储在由设备 S1+5（高位字）和 S1+6（低位字）指定的两个连续数据寄存器中。当前值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，并在每次扫描时进行更新。

S1+7 错误状态

当打开 PULS1 或 PULS2 指令的起始输入时，将校验设备值。若在设备值中发现错误，则错误代码将存储在设备 S1+7 指定的数据寄存器中。

错误代码	动作模式 0 ~ 2	动作模式 3
0	标准	
1	动作模式设置错误 (S1+0 存储 0 ~ 2 以外的值)	动作模式设置错误 (S1+0 存储 0 ~ 3 以外的值)
2	输出脉冲频率设置错误 (S1+1 存储 1 ~ 100 以外的值)	输出脉冲频率设置错误 (S1+1 存储 10 ~ 20,000 以外的值)
3	脉冲计数设置错误 (S1+2 存储 0 和 1 以外的值)	
4	预置值设置错误 (S1+3 和 S1+4 存储 1 ~ 100,000,000 以外的值)	
5	PULS2 的无效脉冲计数设置 (S1+2 存储 1)	

目标设备 D1（状态继电器）

以 D1 指定的设备开始的三个内部继电器指示 PULS 指令的状态。这些设备为只读。

设备	功能	说明	R/W
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	R
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	R
D1+2	脉冲输出溢出	0: 未出现溢出 1: 出现溢出 (仅 PULS1)	R

D1+0 脉冲输出打开

在 PULS 指令生成输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器保持打开。当 PULS 指令的起始输入关闭或 PULS1 指令完全生成预定数量的输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器关闭。

D1+1 脉冲输出完成

当 PULS1 指令完全生成预定数量的输出脉冲，或 PULS 指令停止生成输出脉冲时，设备 D1+1 指定的内部继电器打开。当 PULS 指令的起始输入打开时，设备 D1+1 指定的内部继电器关闭。

D1+2 脉冲输出溢出

当 PULS1 指令生成超过预定数量的输出脉冲时，设备 D1+2 指定内部继电器打开。当 PULS 指令的起始输入打开时，设备 D1+2 指定的内部继电器关闭。

20: 脉冲指令

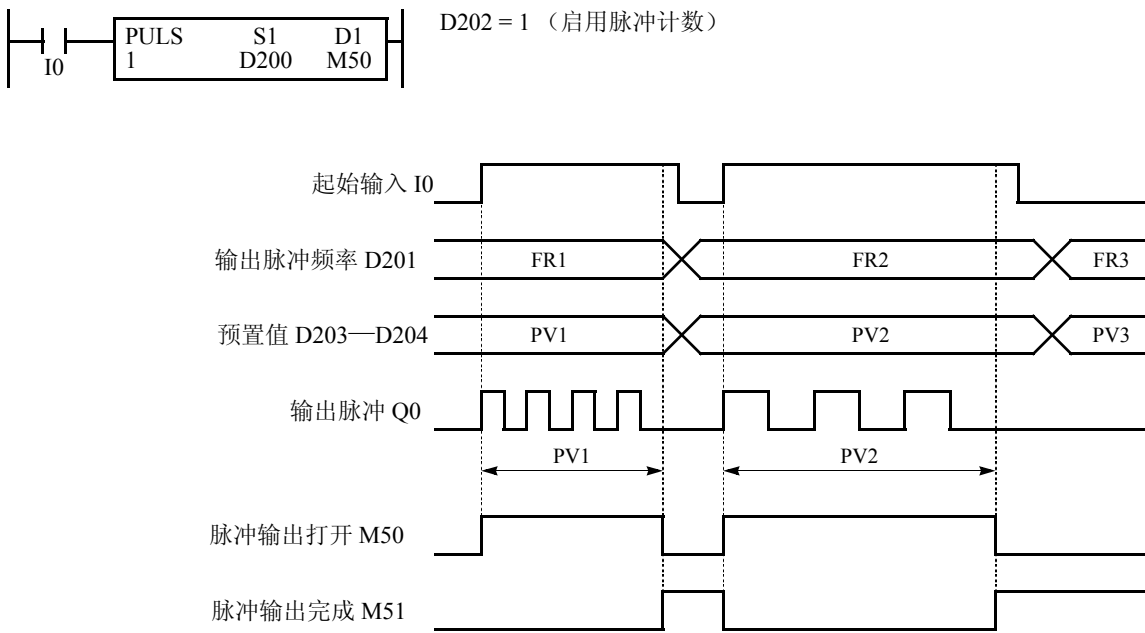
用于脉冲输出的特殊数据寄存器

已升级的 CPU 模块有两个扩展特殊数据寄存器以存储脉冲输出的当前频率。

设备地址	功能	说明
D8055	当前脉冲频率 PULS1 或 RAMP (Q0) 的	在执行 PULS1 或 RAMP 指令时，D8055 存储输出 Q0 的当前脉冲频率。 每次扫描时都会更新该值。
D8056	当前脉冲频率 PULS2 或 RAMP (Q1) 的	在执行 PULS2 或 RAMP (方向控制双脉冲输出) 指令时，D8056 存储输出 Q1 的当前脉冲频率。 每次扫描时都会更新该值。

启用脉冲计数时序

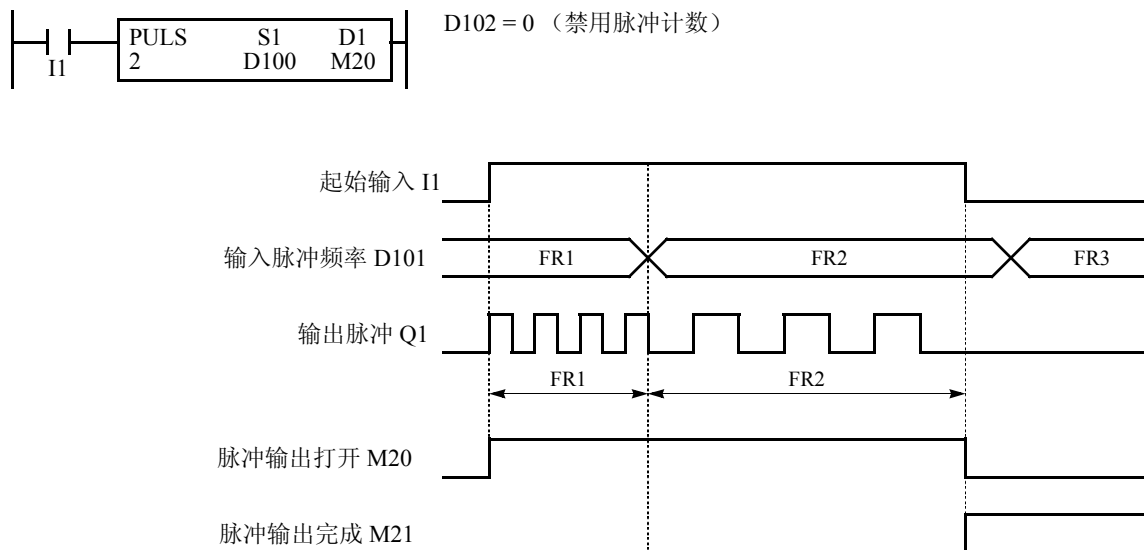
该程序演示启用脉冲计数时 PULS1 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时，PULS1 开始生成数据寄存器 D201 中存储的值指定频率的输出脉冲。当输出 Q0 发出输出脉冲时，内部继电器 M50 保持打开。
- 当生成的输出脉冲数量达到数据寄存器 D203 和 D204 指定的预置值时，PULS1 将停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M50 关闭，内部继电器 M51 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D201 中的输出脉冲频率发生变更，则该变更会影响下一个扫描。当更改脉冲频率时，确保变更定时大大慢于输出脉冲频率，以使脉冲频率变更成功。
- 如果在达到预置值之前关闭输入 I0，则 PULS1 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M50，并打开内部继电器 M51。

禁用脉冲计数时序

该程序演示未启用脉冲计数时 PULS2 指令的时序。



- 当输入 I1 打开时，PULS2 开始生成数据寄存器 D101 中存储的值指定频率的输出脉冲。当输出 Q1 发出输出脉冲时，内部继电器 M20 保持打开。
- 当输入 I1 关闭时，PULS2 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M20，并打开内部继电器 M21。
- 如果在生成输出脉冲时 D101 中的输出脉冲频率发生变更，则该变更会影响下一个扫描。当更改脉冲频率时，确保变更定时大大慢于输出脉冲频率，以使脉冲频率变更成功。

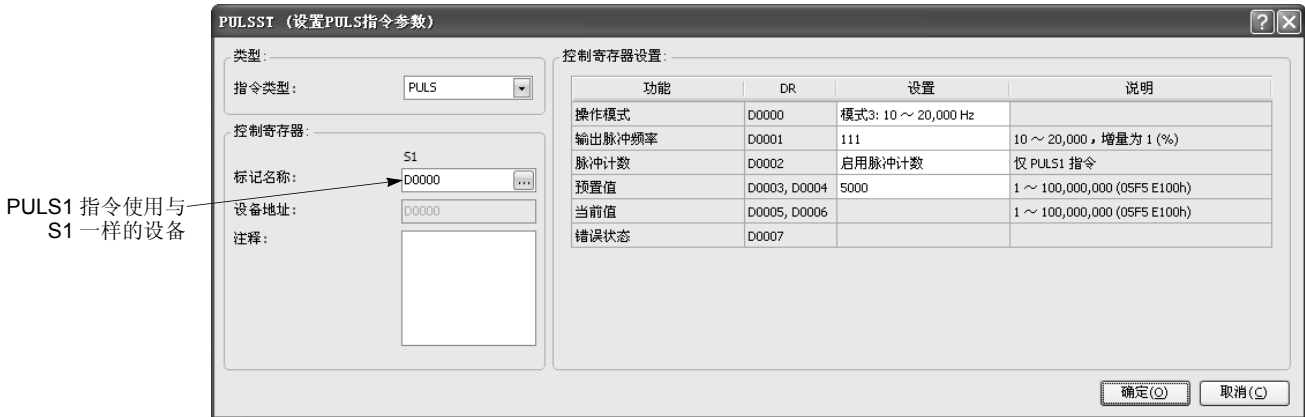
20: 脉冲指令

示例程序: PULS1

该程序演示 PULS1 指令的用户程序，可生成 5,000 个来自输出 Q0 的 111 Hz 频率的脉冲，然后再生成 60,000 个 5,555 Hz 频率的脉冲。

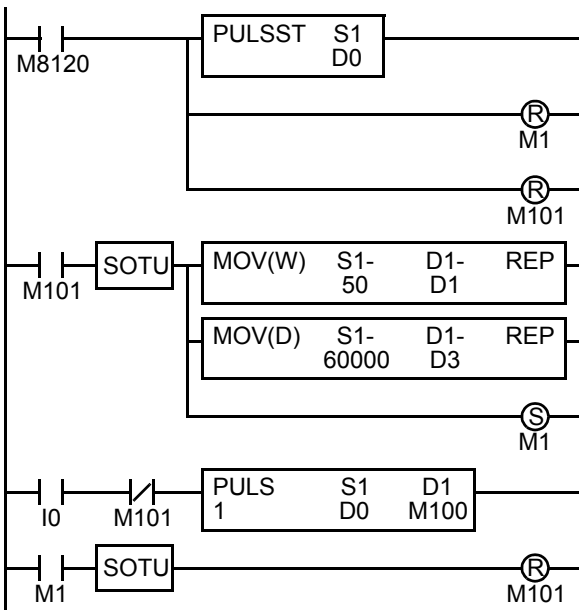
设置 WindLDR

在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 **PULSST**。如下所示输入参数。



设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	动作模式	频率范围 10 ~ 20,000 Hz	D0 (3)
S1+1	输出脉冲频率	111 Hz (5,555 Hz)	D1 (111) → (5555)
S1+2	脉冲计数	启用脉冲计数	D2 (1)
S1+3	预置值 (高位字)	5,000 (60,000)	D3 (0)
S1+4	预置值 (低位字)		D4 (5000) → (60000)
S1+5	当前值 (高位字)	0 ~ 60,000	D5
S1+6	当前值 (低位字)		D6



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当启动 CPU 时，PULSST 宏在第一级指定脉冲输出的参数。
脉冲数据更新标志 M1 复位 (脉冲数据未更新)。

脉冲输出完成标志 M101 已关闭。

当 M101 打开时，两个 MOV(W) 指令将第二级参数存储至数据寄存器 D1、D3 和 D4。

D1 (输出脉冲频率): 5555 (5,555 Hz)

D3 (预置值高位字): 0

D4 (预置值低位字): 60,000

脉冲数据更新标志 M1 设置 (脉冲数据未更新)。

当起始输入 I0 打开时，PULS1 开始生成第一级 111Hz 输出脉冲。

脉冲输出完成 M101 关闭。

PWM1（脉宽调制 1）

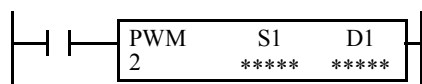


当输入打开时，PWM1 指令将生成脉冲输出。输出脉冲频率可以为 6.81、27.26 或 217.86 Hz，输出脉宽比率由源设备 S1 确定。

PWM1 发出来自输出 Q0 的输出脉冲。

可以编写 PWM1 以生成预定数量的输出脉冲。若禁用脉冲计数，当 PWM1 指令的起始输入仍然打开时，PWM1 会生成输出脉冲。

PWM2（脉宽调制 2）



当输入打开时，PWM2 指令将生成脉冲输出。输出脉冲频率可以为 6.81、27.26 或 217.86 Hz，输出脉宽比率由源设备 S1 确定。

PWM2 发出来自输出 Q1 的输出脉冲。

当 PWM2 指令的起始输入仍然打开时，PWM2 将生成输出脉冲。可以编写 PWM2 以生成预定数量的输出脉冲。

注释：PWM1 和 PWM2 指令在用户程序中只能使用一次。当没有使用 PWM1 或 PWM2 时，未使用的输出 Q0 或 Q1 可用于另一个脉冲指令或普通输出。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	控制寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1（目标 1）	状态继电器	—	—	X	—	—	—	—	—	—

源设备 S1（控制寄存器）使用设备指定以 S1 为起始编号的 8 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0 ~ D1292 和 D2000 ~ D7992 指定为 S1。详细信息，请参阅下文。

目标设备 D1（状态继电器）使用以设备以 D1 为起始编号的 3 个内部继电器。可以将内部继电器 M0 ~ M1270 指定为 D1。指定为 D1 的内部继电器编号的最低有效数字必须是 0。不能将特殊内部继电器指定为 D1。详细信息，请参阅第 6-2 页。

源设备 S1（控制继电器）

根据需要，在执行 PWM 指令前，将合适的值存储至以 S1 指定的设备开始的数据寄存器中，并确保该值在有效范围内。设备 S1+5 ~ S1+7 为只读。

设备	功能	说明	R/W
S1+0	输出脉冲频率	0: 6.81 Hz 1: 27.26 Hz 2: 217.86 Hz	R/W
S1+1	脉宽比率	1 ~ 100 (由输出脉冲频率 S1+0 决定的周期的 1% ~ 100%)	R/W
S1+2	脉冲计数	0: 禁用脉冲计数 1: 启用脉冲计数 (仅 PWM1)	R/W
S1+3	预置值 (高位字)	1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h) (仅 PWM1)	R/W
S1+4	预置值 (低位字)		
S1+5	当前值 (高位字)	1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h) (仅 PWM1)	R
S1+6	当前值 (低位字)		
S1+7	错误状态	0 ~ 5	R

20: 脉冲指令

S1+0 输出脉冲频率

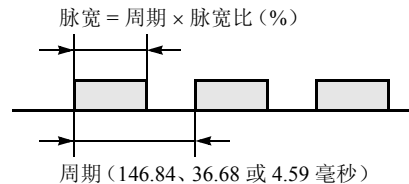
存储在设备 S1+0 指定的数据寄存器中的值可指定脉冲输出频率。

- 0: 6.81 Hz (146.84 毫秒周期)
- 1: 27.26 Hz (36.68 毫秒周期)
- 2: 217.86 Hz (4.59 毫秒周期)

S1+1 脉宽比率

存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值将以 S1+0 选定的输出脉冲频率决定的周期百分比指定脉冲输出的脉宽比率。设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 100。

$$\begin{aligned} \text{脉宽} &= \text{周期} \times \frac{\text{脉宽比率}}{100} \\ &= \frac{1}{\text{输出脉冲频率}} \times \frac{\text{脉宽比率}}{100} \end{aligned}$$



S1+2 脉冲计数

脉冲计数仅可用于 PWM1 指令。启用脉冲计数时，PWM1 将生成由设备 S1+3 和 S1+4 指定的预定数量的输出脉冲。禁用脉冲计数时，在 PWM 指令的起始输入保持打开时，PWM1 或 PWM2 将生成输出脉冲。

- 0: 禁用脉冲计数
- 1: 启用脉冲计数 (仅 PWM1)

编写 PWM2 时，将 0 存储至 S1+2 指定的数据寄存器中。

S1+3 预置值 (高位字)

S1+4 预置值 (低位字)

按如上所述启用脉冲计数时，PULS1 将生成由设备 S1+3 和 S1+4 指定的预定数量的输出脉冲。预置值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，这些值将存储在由 S1+3 (高位字) 和 S1+4 (低位字) 指定的两个连续数据寄存器中。

当禁用 PWM1 脉冲计数或编写 PWM2 时，会将 0 存储至 S1+3 和 S1+4 指定的数据寄存器中。

S1+5 当前值 (高位字)

S1+6 当前值 (低位字)

在执行 PWM1 指令时，输出脉冲计数将存储在由设备 S1+5 (高位字) 和 S1+6 (低位字) 指定的两个连续数据寄存器中。当前值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，并在每次扫描时进行更新。

S1+7 错误状态

当打开 PWM1 或 PWM2 指令的起始输入时，将校验设备值。若在设备值中发现错误，则错误代码将存储在设备 S1+7 指定的数据寄存器中。

错误代码	说明
0	标准
1	输出脉冲频率设置错误 (S1+0 存储 0 ~ 2 以外的值)
2	脉宽比率设置错误 (S1+1 存储 1 ~ 100 以外的值)
3	脉冲计数设置错误 (S1+2 存储 0 和 1 以外的值)
4	预置值设置错误 (S1+3 和 S1+4 存储 1 ~ 100,000,000 以外的值)
5	PWM2 的无效脉冲计数设置 (S1+2 存储 1)

目标设备 D1（状态继电器）

以 D1 指定的设备开始的三个内部继电器指示 PWM 指令的状态。这些设备为只读。

设备	功能	说明	R/W
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	R
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	R
D1+2	脉冲输出溢出	0: 未出现溢出 1: 出现溢出（仅 PWM1）	R

D1+0 脉冲输出打开

在 PWM 指令生成输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器保持打开。当 PWM 指令的起始输入关闭或 PWM1 指令生成预定数量的输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器关闭。

D1+1 脉冲输出完成

当 PWM1 指令完全生成预定数量的输出脉冲，或 PWM 指令停止生成输出脉冲时，设备 D1+1 指定的内部继电器打开。当 PWM 指令的起始输入打开时，设备 D1+1 指定的内部继电器关闭。

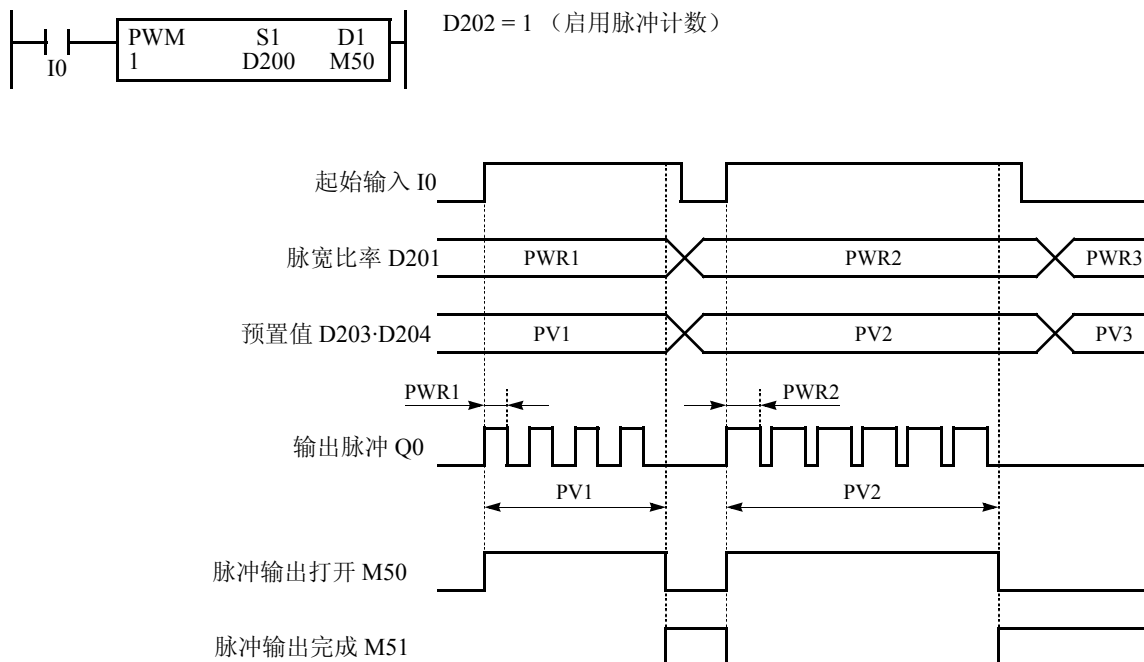
D1+2 脉冲输出溢出

当 PWM1 指令生成超过预定数量的输出脉冲时，设备 D1+2 指定内部继电器打开。当 PWM 指令的起始输入打开时，设备 D1+2 指定的内部继电器关闭。

20: 脉冲指令

启用脉冲计数时序

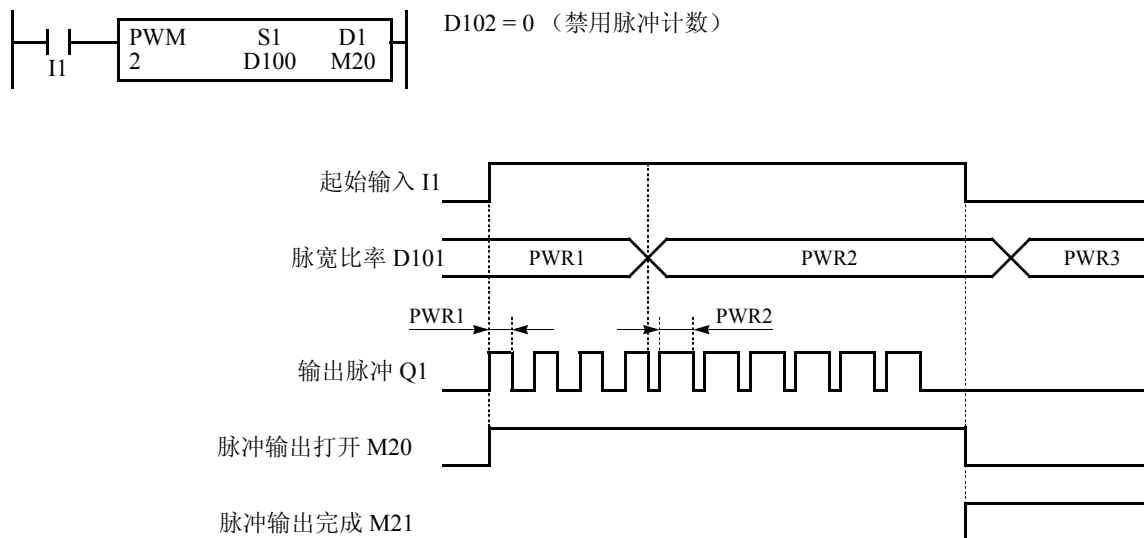
该程序演示启用脉冲计数时 PWM1 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时，PWM1 开始生成数据寄存器 D200 中存储的值指定频率的输出脉冲。脉宽由数据寄存器 D201 中存储的值决定。当输出 Q0 发出输出脉冲时，内部继电器 M50 保持打开。
- 当生成的输出脉冲数量达到数据寄存器 D203 和 D204 指定的预置值时，PWM1 将停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M50 关闭，内部继电器 M51 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D201 中的脉宽比率值发生变更，则该变更会影响下一个扫描。当更改脉宽比率时，确保变更定时大大慢于输出脉冲频率，以使脉宽比率变更成功。
- 如果在达到预置值之前关闭输入 I0，则 PWM1 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M50，并打开内部继电器 M51。

禁用脉冲计数时序

该程序演示未启用脉冲计数时 PWM2 指令的时序。



- 当输入 I1 打开时，PWM2 开始生成数据寄存器 D100 中存储的值指定频率的输出脉冲。脉宽由数据寄存器 D101 中存储的值决定。当输出 Q1 发出输出脉冲时，内部继电器 M20 保持打开。
- 当输入 I1 关闭时，PWM2 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M20，并打开内部继电器 M21。
- 如果在生成输出脉冲时 D101 中的脉宽比率值发生变更，则该变更会影响下一个扫描。当更改脉宽比率时，确保变更定时大大慢于输出脉冲频率，以使脉宽比率变更成功。

20: 脉冲指令

示例程序: PWM1

该程序演示 PWM1 指令的用户程序，可生成来自输出 Q0 的脉冲，当输入 I0 关闭时，开 / 关比率为 30%，当输入 I0 打开时，开 / 关比率为 60%。

设置 WindLDR

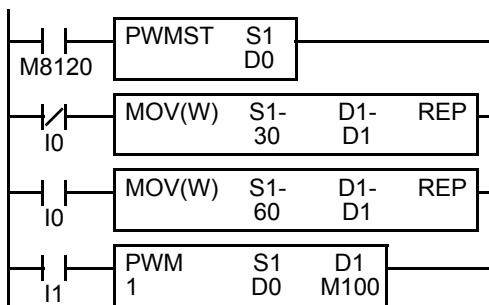
在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 **PWMST**。如下所示输入参数。



PWM2 指令使用与 S1 一样的设备

设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	输出脉冲频率	217.86 Hz	D0 (2)
S1+1	脉宽比率	30% 或 60%	D1 (30 或 60)
S1+2	脉冲计数	禁用脉冲计数	D2 (0)
S1+3	预置值 (高位字)	未使用	D3
S1+4	预置值 (低位字)		
S1+5	当前值 (高位字)	未使用	D5
S1+6	当前值 (低位字)		
S1+7	错误状态		D7
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	M100
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	M101
D1+2	脉冲输出溢出	0: 未出现溢出 1: 出现溢出 (仅 PULS1)	M102



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当启动 CPU 时，PWMST 宏在第一级指定脉冲输出的参数。

当输入 I0 关闭时，D1 (脉宽比率) 存储 30 (30%)。

当输入 I0 打开时，D1 (脉宽比率) 存储 60 (60%)。

当输入 I1 打开时，PWM2 分别根据输入 I0 是打开还是关闭，以从输出 Q1 生成 30% 或 60% 脉宽比率的输出脉冲。

RAMP（台形控制）



当输入打开时，RAMP 指令发出预定数量的输出脉冲，这些脉冲的频率会以源设备 S1 指定的梯形图变化。在启动 RAMP 指令后，输出脉冲频率会线性增加至预定常量值，并保持常量为该值一段时间，然后线性减少至初始值。

可以选择频率变更比率或频率变更时间以加快和降低变化速度。

当输入关闭时，脉冲输出保持关闭。当再次打开输入时，RAMP 指令将开始生成新的输出脉冲循环。

注释：RAMP 指令在用户程序中只能使用一次。当使用 RAMP 时，若禁用方向控制，则未使用的输出 Q1 可用于另一个脉冲指令 PULS2、PWM2 或 ZRN2 或普通输出。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	控制寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1（目标 1）	状态继电器	—	—	X	—	—	—	—	—	—

源设备 S1（控制寄存器）使用设备指定以 S1 为起始编号的 11 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0 ~ D1289 和 D2000 ~ D7989 指定为 S1。有关详细信息，请参阅下文。

目标设备 D1（状态继电器）使用以设备以 D1 为起始编号的 4 个内部继电器。可以将内部继电器 M0 ~ M1270 指定为 D1。指定为 D1 的内部继电器编号的最低有效数字必须是 0，否则 RAMP 指令不能正确工作。不能将特殊内部继电器指定为 D1。详细信息，请参阅第 6-2 页。

源设备 S1（控制继电器）

根据需要，在执行 RAMP 指令前，将合适的值存储至以指定 S1 的设备开始的数据寄存器中，并确保该值在有效范围内。设备 S1+8 ~ S1+10 为只读。

设备	功能	说明	R/W
S1+0	动作模式	0: 10 ~ 1,000 Hz 1: 100 ~ 10,000 Hz 2: 1,000 ~ 20,000 Hz 3: 10 ~ 20,000 Hz（仅升级的 CPU）	R/W
S1+1	目标频率	当 S1+0（动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 5% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 3 时：10 ~ 20,000（Hz）	R/W
S1+2	启动频率	当 S1+0（动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 5% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 3 时：10 ~ 20,000（Hz）	R/W
S1+3	频率更改比率	当 S1+0（动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 5% ~ 100%）	R/W
	频率更改时间	当 S1+0（动作模式）= 3 时：10 ~ 10,000（毫秒）	
S1+4	启用方向控制	0: 禁用方向控制 1: 方向控制（单脉冲输出） 2: 方向控制（双脉冲输出）	R/W

20: 脉冲指令

设备	功能	说明	R/W
S1+5	控制方向	0: 正向 1: 反向	R/W
S1+6	预置值 (高位字)	1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)	R/W
S1+7	预置值 (低位字)		
S1+8	当前值 (高位字)	1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)	R
S1+9	当前值 (低位字)		
S1+10	错误状态	0 ~ 10	R

S1+0 动作模式

存储在设备 S1+0 指定的数据寄存器中的值可确定脉冲输出的频率范围。

- 0: 10 ~ 1,000 Hz
- 1: 100 ~ 10,000 Hz
- 2: 1,000 ~ 20,000 Hz
- 3: 10 ~ 20,000 Hz (仅升级的 CPU)

S1+1 目标频率

当 S1+0 设为 0 ~ 2 时, 存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值将以 S1+0 选定的频率范围最大值的百分比指定目标脉冲输出频率。当 S1+0 设为 0 (10 ~ 1,000 Hz) 或 1 (100 ~ 10,000 Hz) 时, 设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 100, 因此目标脉冲频率可以分别为 10 ~ 1,000 Hz 或 100 ~ 10,000 Hz。当 S1+0 设为 2 (1,000 ~ 20,000 Hz) 时, 设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 20, 将 S1+1 值乘以 5 可确定目标脉冲频率, 因此目标脉冲频率可以为 1,000 ~ 20,000 Hz。

当 S1+0 设为 3 时, 存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值可直接确定目标脉冲输出的频率。有效值为 10 ~ 20,000。

动作模式	目标频率 (Hz)
0 或 1	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+1 值 (%)
2	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+1 值 (× 5%)
3	S1+1 选择的目标频率 (Hz)

S1+2 启动频率

当 S1+0 设为 0 ~ 2 时, 存储在设备 S1+2 指定的数据寄存器中的值将以 S1+0 选定的频率范围最大值的百分比指定启动输出频率。当 S1+0 设为 0 (10 ~ 1,000 Hz) 或 1 (100 ~ 10,000 Hz) 时, 设备 S1+2 的有效值为 1 ~ 100, 因此启动频率可以分别为 10 ~ 1,000 Hz 或 100 ~ 10,000 Hz。当 S1+0 设为 2 (1,000 ~ 20,000 Hz) 时, 设备 S1+2 的有效值为 1 ~ 20, 将 S1+2 值乘以 5 可确定目标脉冲频率, 因此目标脉冲频率可以为 1,000 ~ 20,000 Hz。

当 S1+0 设为 3 时, 存储在设备 S1+2 指定的数据寄存器中的值可直接确定启动频率。有效值为 10 ~ 20,000。

动作模式	启动频率 (Hz)
0 或 1	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+2 值 (%)
2	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+2 值 (× 5%)
3	S1+1 选择的启动频率 (Hz)

20: 脉冲指令

S1+6 预置值 (高位字)

S1+7 预置值 (低位字)

RAMP 指令生成由设备 S1+6 和 S1+7 预定数量的输出脉冲。预置值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，这些值将存储在由 S1+6 (高位字) 和 S1+7 (低位字) 指定的两个连续数据寄存器中。

S1+8 当前值 (高位字)

S1+9 当前值 (低位字)

在执行 RAMP 指令以生成来自输出 Q0 或 Q1 的输出脉冲时，输出脉冲计数将存储在由设备 S1+8 (高位字) 和 S1+9 (低位字) 指定的两个连续数据寄存器中。当前值可以为 1 ~ 100,000,000 (05F5 E100h)，并在每次扫描时进行更新。

S1+10 错误状态

当打开 RAMP 指令的起始输入时，将校验设备值。若在设备值中发现错误，则错误代码将存储在设备 S1+10 指定的数据寄存器中。

错误代码	动作模式 0 ~ 2	动作模式 3
0	标准	
1	动作模式设置错误 (S1+0 存储 0 ~ 2 以外的值)	动作模式设置错误 (S1+0 存储 0 ~ 3 以外的值)
2	启动频率设置错误 (S1+2 存储 1 ~ 100 以外的值)	启动频率设置错误 (S1+2 存储 10 ~ 20,000 以外的值)
3	预置值设置错误 (S1+6 和 S1+7 存储 1 ~ 100,000,000 以外的值) 在频率更改区域利用目标频率 (S1+1)、启动频率 (S1+2) 和频率更改比率 (S1+3) 计算出的脉冲数量为 0。	预置值设置错误 (S1+6 和 S1+7 存储 1 ~ 100,000,000 以外的值)
4	目标频率设置错误 (S1+1 存储 1 ~ 100 以外的值)	目标频率设置错误 (S1+1 存储 10 ~ 20,000 以外的值)
5	频率更改比率设置错误 (S1+3 存储 1 ~ 100 以外的值)	频率更改时间设置错误 (S1+3 存储 10 ~ 10,000 以外的值)
6	方向控制启用设置错误 (S1+4 存储 0 ~ 2 以外的值)	
7	控制方向设置错误 (S1+5 存储 0 和 1 以外的值)	
8	在频率更改区域利用目标频率 (S1+1)、启动频率 (S1+2) 和频率更改比率 (S1+3) 计算出的脉冲数量超过了总输出脉冲的预置值 (S1+6/7)。要更正此错误，请减少目标频率 (S1+1) 或启动频率 (S1+2) 的值，或增加频率更改比率 (S1+3)。	
9	启动频率 (S1+2) 大于目标频率 (S1+1)。降低启动频率 (S1+2) 至小于目标频率 (S1+1) 的值。	
10	频率更改比率 (S1+3) 大于启动频率 (S1+2) 和目标频率 (S1+1) 之间的差。降低频率更改比率 (S1+3) 或启动频率 (S1+2)。	—

目标设备 D1（状态继电器）

以 D1 指定的设备开始的四个内部继电器指示 RAMP 指令的状态。这些设备为只读。

设备	功能	说明	R/W
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	R
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	R
D1+2	脉冲输出状态	0: 目标脉冲输出 1: 更改输出脉冲频率	R
D1+3	脉冲输出溢出	0: 未出现溢出 1: 出现溢出	R

D1+0 脉冲输出打开

在 RAMP 指令生成输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器保持打开。当 RAMP 指令的起始输入关闭或 RAMP 指令生成预定数量的输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器关闭。

D1+1 脉冲输出完成

当 RAMP 指令生成预定数量的输出脉冲，或 RAMP 指令停止生成输出脉冲时，设备 D1+1 指定的内部继电器打开。当 RAMP 指令的起始输入打开时，设备 D1+1 指定的内部继电器关闭。

D1+2 脉冲输出状态

当输出脉冲频率增加或降低时，设备 D1+2 指定的内部继电器打开，当输出脉冲频率达到目标频率（S1+2）时，该内部继电器关闭。当脉冲输出关闭时，设备 D1+2 指定的内部继电器保持关闭。

D1+3 脉冲输出溢出

当 RAMP 指令生成超过预定数量的输出脉冲（S1+6/7）时，设备 D1+3 指定的内部继电器打开。当出现溢出时，当前值（S1+8/9）停止在预置值（S1+6/7）处。当 RAMP 指令的起始输入打开时，设备 D1+3 指定的内部继电器关闭。

用于脉冲输出的特殊数据寄存器

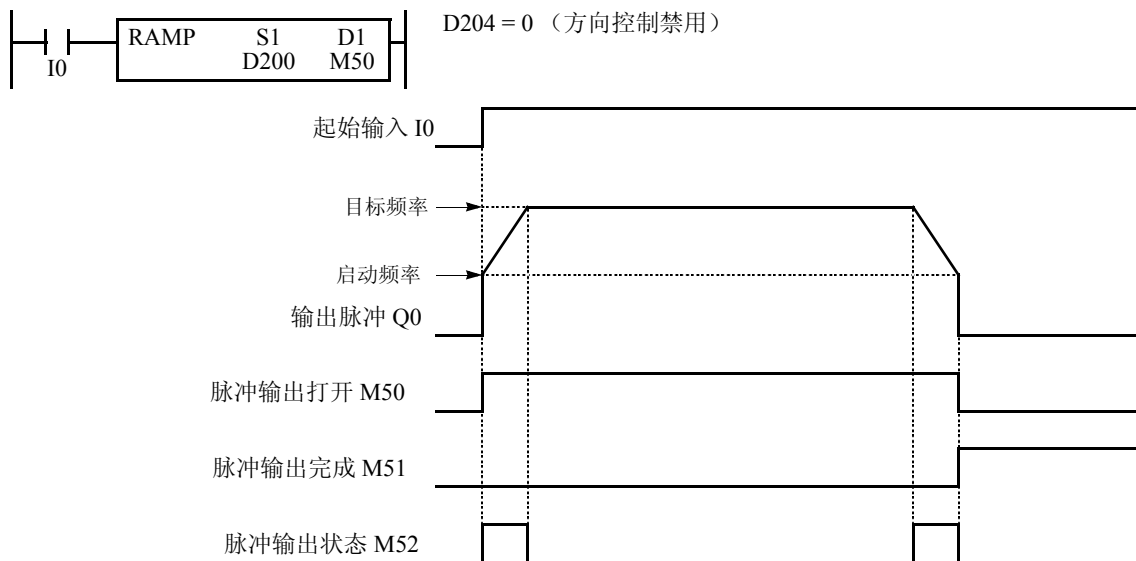
已升级的 CPU 模块有两个扩展特殊数据寄存器以存储脉冲输出的当前频率。

设备地址	功能	说明
D8055	当前脉冲频率 PULS1 或 RAMP (Q0) 的	在执行 PULS1 或 RAMP 指令时，D8055 存储输出 Q0 的当前脉冲频率。 每次扫描时都会更新该值。
D8056	当前脉冲频率 PULS2 或 RAMP (Q1) 的	在执行 PULS2 或 RAMP（方向控制双脉冲输出）指令时，D8056 存储输出 Q1 的当前脉冲频率。 每次扫描时都会更新该值。

20: 脉冲指令

方向控制禁用时序

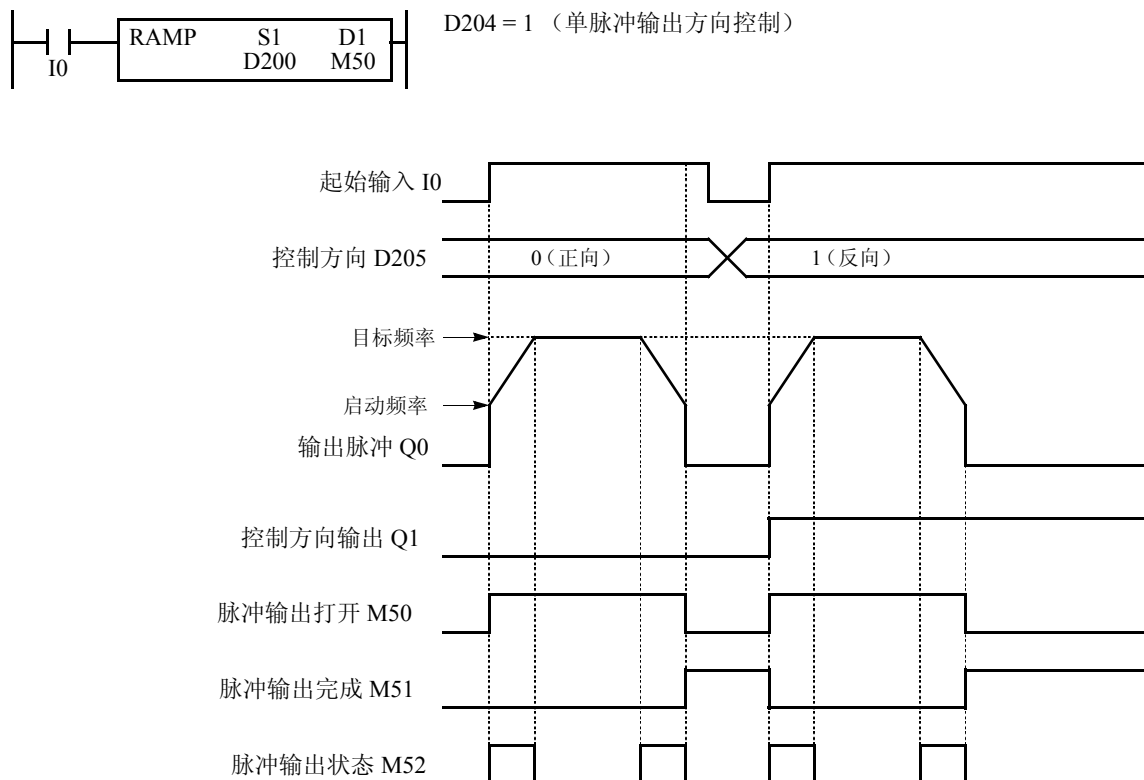
该程序演示禁用方向控制时 RAMP 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时，RAMP 生成以数据寄存器 D202 中存储的值指定的启动频率开始的输出脉冲。当输出 Q0 发出输出脉冲时，内部继电器 M50 保持打开。
- 动作模式 0 ~ 2：脉冲频率按照数据寄存器 D203 中存储的频率更改比率增加。
- 动作模式 3：脉冲频率会在数据寄存器 D203 中存储的频率更改时间内一直增加。
- 在输出脉冲频率增加时，内部继电器 M52 保持打开。
- 当输出脉冲频率达到数据寄存器 D201 中存储的值指定的目标频率时，内部继电器 M52 关闭。当输出脉冲频率开始降低时，内部继电器 M52 再次打开。
- 当生成的输出脉冲数量达到数据寄存器 D206 和 D207 指定的预置值时，RAMP 将停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M50 和 M52 关闭，内部继电器 M51 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D200 ~ D207（除了 D204）中的参数值更改，当起始输入 I0 开始下一个循环时更改生效。
- 如果在起始输入 I0 打开时 D204 中存储的值更改，则仅在 CPU 重启后更改才会生效。
- 如果在达到预置值之前关闭起始输入 I0，则 RAMP 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M50，并打开内部继电器 M51。当再次打开输入 I0 时，RAMP 重新启动以生成下一循环的输出脉冲，该循环从启动频率开始。

单脉冲输出方向控制时序

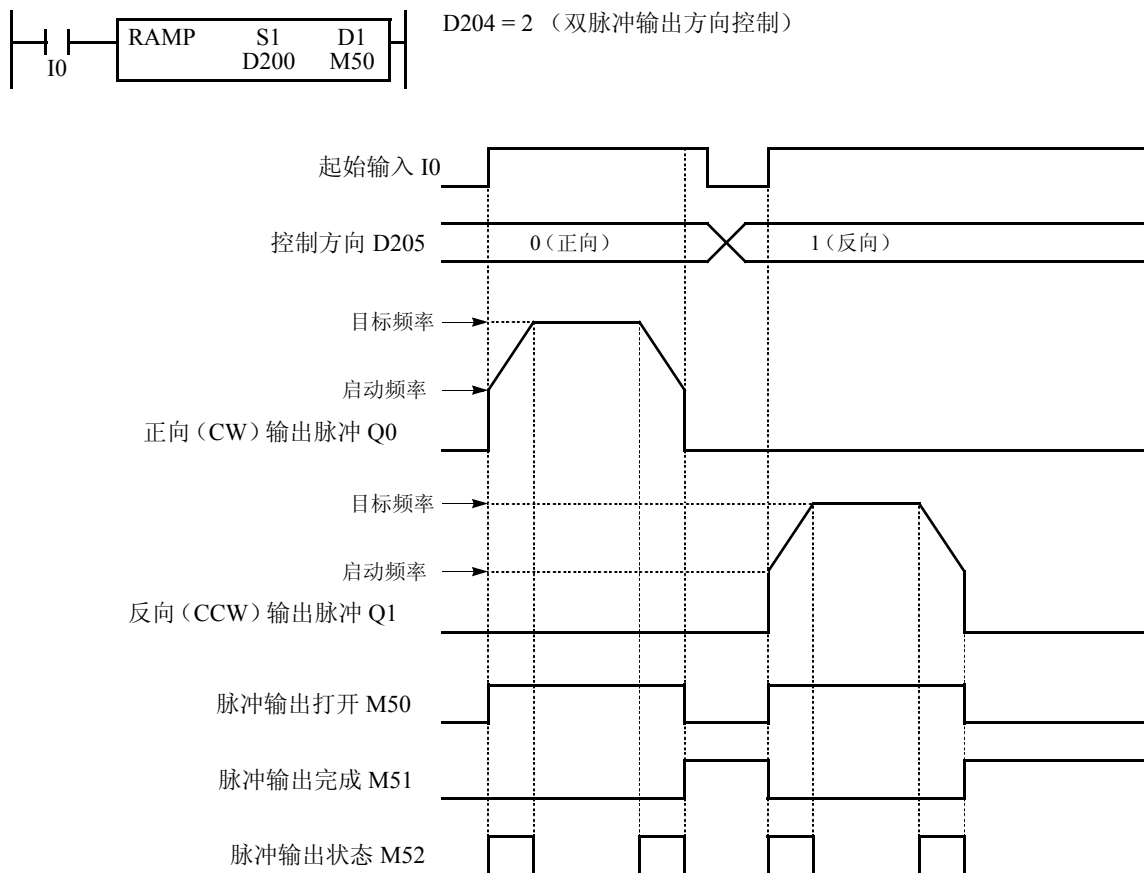
该程序演示启用单脉冲输出方向控制时 RAMP 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时, RAMP 生成以数据寄存器 D202 中存储的值指定的启动频率开始的输出脉冲。当输出 Q0 发出输出脉冲时, 内部继电器 M50 保持打开。
- 动作模式 0 ~ 2: 脉冲频率按照数据寄存器 D203 中存储的频率更改比率增加。
- 动作模式 3: 脉冲频率会在数据寄存器 D203 中存储的频率更改时间内一直增加。
- 在输出脉冲频率增加时, 内部继电器 M52 保持打开。
- 根据数据寄存器 D205 中存储的值指定的控制方向, 当 D205 存储 0 (正向) 或 1 (反向) 时分别关闭或打开控制方向输出 Q1。
- 当输出脉冲频率达到数据寄存器 D201 中存储的值指定的目标频率时, 内部继电器 M52 关闭。当输出脉冲频率开始降低时, 内部继电器 M52 再次打开。
- 当生成的输出脉冲数量达到数据寄存器 D206 和 D207 指定的预置值时, RAMP 将停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M50 和 M52 关闭, 内部继电器 M51 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D200 ~ D207 (除了 D204) 中的参数值更改, 当起始输入 I0 开始下一个循环时更改生效。
- 如果在起始输入 I0 打开时 D204 中存储的值更改, 则仅在 CPU 重启后更改才会生效。
- 如果在达到预置值之前关闭起始输入 I0, 则 RAMP 会立即停止生成输出脉冲, 然后将关闭内部继电器 M50, 并打开内部继电器 M51。当再次打开输入 I0 时, RAMP 重新启动以生成下一循环的输出脉冲, 该循环从启动频率开始。

双脉冲输出方向控制时序

该程序演示启用双脉冲输出方向控制时 RAMP 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时，RAMP 生成以数据寄存器 D202 中存储的值指定的启动频率开始的输出脉冲。当输出 Q0 或 Q1 发出输出脉冲时，内部继电器 M50 保持打开。
- 动作模式 0 ~ 2：脉冲频率按照数据寄存器 D203 中存储的频率更改比率增加。
- 动作模式 3：脉冲频率会在数据寄存器 D203 中存储的频率更改时间内一直增加。
- 在输出脉冲频率增加时，内部继电器 M52 保持打开。
- 根据数据寄存器 D205 中存储的值指定的控制方向，当 D205 存储 0 (正向) 或 1 (反向) 时，输出 Q0 或 Q1 分别发出输出脉冲。
- 当输出脉冲频率达到数据寄存器 D201 中存储的值指定的目标频率时，内部继电器 M52 关闭。当输出脉冲频率开始降低时，内部继电器 M52 再次打开。
- 当生成的输出脉冲数量达到数据寄存器 D206 和 D207 指定的预置值时，RAMP 将停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M50 和 M52 关闭，内部继电器 M51 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D200 ~ D207 (除了 D204) 中的参数值更改，当起始输入 I0 开始下一个循环时更改生效。
- 如果在起始输入 I0 打开时 D204 中存储的值更改，则仅在 CPU 重启后更改才会生效。
- 如果在达到预置值之前关闭起始输入 I0，则 RAMP 会立即停止生成输出脉冲，然后将关闭内部继电器 M50，并打开内部继电器 M51。当再次打开输入 I0 时，RAMP 重新启动以生成下一循环的输出脉冲，该循环从启动频率开始。

示例程序：RAMP — 方向控制禁用

该程序演示从输出 Q0 生成 48,000 个脉冲的 RAMP 指令的用户程序。

目标频率:	10,000 Hz
启动频率:	10 Hz
频率更改比率:	2,000 (ms)
方向控制启用:	方向控制禁用
预置值:	总共 48,000 个脉冲

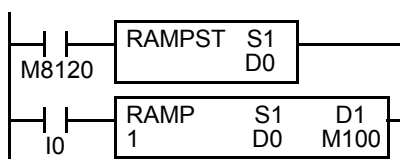
设置 WindLDR

在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 **RAMPST**。如下所示输入参数。



设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	动作模式	频率范围 10 ~ 20,000 Hz	D0 (3)
S1+1	目标频率	10,000 Hz	D1 (10000)
S1+2	启动频率	10 Hz	D2 (10)
S1+3	频率更改比率	2,000 ms	D3 (2000)
S1+4	启用方向控制	禁用方向控制	D4 (0)
S1+5	控制方向	未使用 (无影响)	D5
S1+6	预置值 (高位字)	48,000	D6 (0)
S1+7	预置值 (低位字)		D7 (48000)
S1+8	当前值 (高位字)	0 ~ 48,000	D8
S1+9	当前值 (低位字)		D9
S1+10	错误状态		D10
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	M100
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	M101
D1+2	脉冲输出状态	0: 目标脉冲输出 1: 更改输出脉冲频率	M102
D1+3	脉冲输出溢出	0: 未出现溢出 1: 出现溢出	M103



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当启动 CPU 时，RAMPST 宏指定脉冲输出的参数。

当起始输入 I0 打开时，RAMP1 开始生成 48,000 个输出脉冲。

20: 脉冲指令

示例程序：RAMP—单脉冲输出方向控制

该程序演示从输出 Q0 生成 48,000 个脉冲的 RAMP 指令的用户程序。当输入 I1 关闭或打开时，控制方向输出 Q1 关闭或打开以分别指示正向或反向。

目标频率:	10,000 Hz
启动频率:	10 Hz
频率更改比率:	2,000 (ms)
方向控制启用:	单脉冲输出方向控制
预置值:	总共 48,000 个脉冲

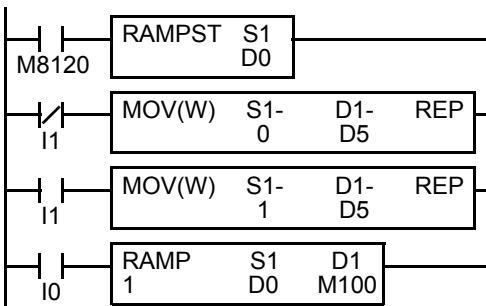
设置 WindLDR

在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 **RAMPST**。如下所示输入参数。



设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	动作模式	频率范围 10 - 20,000 kHz	D0 (3)
S1+1	目标频率	10,000 Hz	D1 (10000)
S1+2	启动频率	10 Hz	D2 (10)
S1+3	频率更改比率	2,000 ms	D3 (2000)
S1+4	启用方向控制	单输出方向控制	D4 (1)
S1+5	控制方向	0 (正向) 或 1 (反向)	D5 (0 或 1)
S1+6	预置值 (高位字)	48,000	D6 (0)
S1+7	预置值 (低位字)		D7 (48000)
S1+8	当前值 (高位字)	0 - 48,000	D8
S1+9	当前值 (低位字)		D9
S1+10	错误状态		D10



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当启动 CPU 时，RAMPST 宏指定脉冲输出的参数。

当输入 I1 关闭时，D5 (控制方向) 存储 0 (正向)。

当输入 I1 打开时，D5 (控制方向) 存储 1 (反向)。

当起始输入 I0 打开时，RAMP1 开始生成 100,000 个输出脉冲。

示例程序：RAMP — 双脉冲输出方向控制

该程序演示 RAMP 指令的用户程序，可在输入 I1 关闭或打开时分别从输出 Q0（正向脉冲）或 Q1（反向脉冲）生成 48,000 个脉冲。

目标频率：	20,000 Hz
启动频率：	10 Hz
频率更改比率：	2,000 (ms)
方向控制启用：	双脉冲输出方向控制
预置值：	总共 48,000 个脉冲

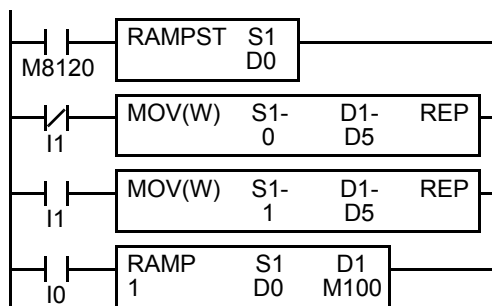
设置 WindLDR

在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 **RAMPST**。如下所示输入参数。



设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	动作模式	频率范围 10 ~ 20,000 Hz	D0 (3)
S1+1	目标频率	10,000 Hz	D1 (10000)
S1+2	启动频率	10 Hz	D2 (10)
S1+3	频率更改比率	2,000 ms	D3 (2000)
S1+4	启用方向控制	双输出方向控制	D4 (2)
S1+5	控制方向	0 (正向) 或 1 (反向)	D5 (0 或 1)
S1+6	预置值 (高位字)	48,000	D6 (0)
S1+7	预置值 (低位字)		D7 (48000)
S1+8	当前值 (高位字)	0 ~ 48,000	D8
S1+9	当前值 (低位字)		D9
S1+10	错误状态		D10



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当启动 CPU 时，RAMPST 宏指定脉冲输出的参数。

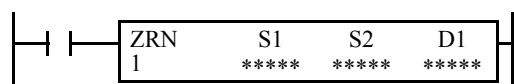
当输入 I1 关闭时，D5（控制方向）存储 0（正向）。

当输入 I1 打开时，D5（控制方向）存储 1（反向）。

当起始输入 I0 打开时，RAMP1 开始生成 1,000,000 个输出脉冲。

20: 脉冲指令

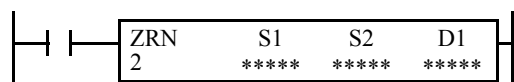
ZRN1（零返回 1）



当输入打开时，ZRN1 指令从输出 Q0 发出预定的高频率脉冲输出。当减速输入打开时，输出频率降低至蠕变频率。当减速输入关闭时，ZRN1 指令停止生成输出脉冲。

输出脉宽比率固定在 50%。

ZRN2（零返回 2）



当输入打开时，ZRN2 指令从输出 Q1 发出预定的高频率脉冲输出。当减速输入打开时，输出频率降低至蠕变频率。当减速输入关闭时，ZRN2 指令停止生成输出脉冲。

输出脉宽比率固定在 50%。

注释：ZRN1 和 ZRN2 指令在用户程序中只能使用一次。当没有使用 ZRN1 或 ZRN2 时，未使用的输出 Q0 或 Q1 可用于另一个脉冲指令或普通输出。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	控制寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2（源 2）	减速输入	X	—	▲	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	状态继电器	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

源设备 S1（控制寄存器）使用设备指定以 S1 为起始编号的 5 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0 ~ D1295 和 D2000 ~ D7995 指定为 S1。有关详细信息，请参阅下文。

源设备 S2（减速输入）可指定输入 I0 ~ I307 和内部继电器 M0 ~ M1277。特殊内部继电器不能指定为 S1。

目标设备 D1（状态继电器）使用以设备以 D1 为起始编号的 2 个内部继电器。可以将内部继电器 M0 ~ M1276 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。详细信息，请参阅第 6-2 页。

源设备 S1（控制继电器）

根据需要，在执行 ZRN 指令前，将合适的值存储至以 S1 指定的设备开始的数据寄存器中，并确保该值在有效范围内。设备 S1+4 为只读。

设备	功能	说明	R/W
S1+0	归零速度动作模式	0: 10 ~ 1,000 Hz 1: 100 ~ 10,000 Hz 2: 1,000 ~ 20,000 Hz	R/W
S1+1	启动频率	当 S1+0（归零速度动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（归零速度动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+0 的最高频率的 5% ~ 100%）	R/W
S1+2	蠕变动作模式	0: 10 ~ 1,000 Hz 1: 100 ~ 10,000 Hz 2: 1,000 ~ 20,000 Hz	R/W
S1+3	蠕变脉冲频率	当 S1+0（蠕变动作模式）= 0 或 1 时：1 ~ 100（%） （所选模式 S1+2 的最高频率的 1% ~ 100%） 当 S1+0（蠕变动作模式）= 2 时：1 ~ 20（× 5%） （所选模式 S1+2 的最高频率的 5% ~ 100%）	R/W
S1+4	错误状态	0 ~ 2	R

S1+0 归零速度动作模式

存储在设备 S1+0 指定的数据寄存器中的值可确定高频启动脉冲输出的频率范围。

- 0: 10 ~ 1,000 Hz
- 1: 100 ~ 10,000 Hz
- 2: 1,000 ~ 20,000 Hz

S1+1 启动频率

存储在设备 S1+1 指定的数据寄存器中的值将以 S1+0 选定的频率范围最大值的百分比指定启动输出频率。当 S1+0 设为 0 (10 ~ 1,000 Hz) 或 1 (100 ~ 10,000 Hz) 时, 设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 100, 因此启动频率可以分别为 10 ~ 1,000 Hz 或 100 ~ 10,000 Hz。当 S1+0 设为 2 (1,000 ~ 20,000 Hz) 时, 设备 S1+1 的有效值为 1 ~ 20, 将 S1+1 值乘以 5 可确定目标脉冲频率, 因此目标脉冲频率可以为 1,000 ~ 20,000 Hz。

归零速度动作模式	启动频率 (Hz)
0 或 1	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+1 值 (%)
2	S1+0 选择的最大频率 (Hz) × S1+1 值 (× 5%)

S1+2 蠕变动作模式

存储在设备 S1+2 指定的数据寄存器中的值可确定低频蠕变脉冲输出的频率范围。

- 0: 10 ~ 1,000 Hz
- 1: 100 ~ 10,000 Hz
- 2: 1,000 ~ 20,000 Hz

S1+3 蠕变脉冲频率

存储在设备 S1+3 指定的数据寄存器中的值将以 S1+2 选定的频率范围最大值的百分比指定蠕变脉冲输出频率。当 S1+2 设为 0 (10 ~ 1,000 Hz) 或 1 (100 ~ 10,000 Hz) 时, 设备 S1+3 的有效值为 1 ~ 100, 因此蠕变脉冲频率可以分别为 10 ~ 1,000 Hz 或 100 ~ 10,000 Hz。当 S1+2 设为 2 (1,000 ~ 20,000 Hz) 时, 设备 S1+3 的有效值为 1 ~ 20, 将 S1+3 值乘以 5 可确定蠕变脉冲频率, 因此蠕变脉冲频率可以为 1,000 ~ 20,000 Hz。

蠕变动作模式	蠕变脉冲频率 (Hz)
0 或 1	S1+2 选择的最大频率 (Hz) × S1+3 值 (%)
2	S1+2 选择的最大频率 (Hz) × S1+3 值 (× 5%)

S1+4 错误状态

当打开 ZRN1 或 ZRN2 指令的起始输入时, 将校验设备值。若在设备值中发现错误, 则错误代码将存储在设备 S1+4 指定的数据寄存器中。

错误代码	说明
0	标准
1	动作模式设置错误 (S1+0 或 S1+2 存储 0 ~ 2 以外的值)
2	输出脉冲频率设置错误 (S1+1 或 S1+3 存储 1 ~ 100 以外的值)

20: 脉冲指令

源设备 S2（减速输入）

若 ZRN 指令生成启动频率的输出脉冲时减速输入已打开，则脉冲频率会更改至蠕变脉冲频率。当减速输入关闭时，ZRN 指令停止生成输出脉冲。

当使用 ZRN1 和 ZRN2 指令时，要为 ZRN1 和 ZRN2 指令的减速输入分配不同的输入或内部继电器编号。如果使用相同的减速输入，且同时执行 ZRN1 和 ZRN2 指令，则当减速输入打开时，脉冲输出可能未关闭。

根据指定的设备编号有两种减速输入可用。

设备	功能	说明
S2	高速减速输入	I2、I3、I4、I5
	正常减速输入	I0、I1、I6 ~ I307、M0 ~ M1277

高速减速输入（I2、I3、I4、I5）

不管扫描时间如何，高速减速输入使用中断处理来读取减速输入信号。

当 I2 ~ I5 用于 ZRN 指令的减速输入时，请在功能设置中指定这些输入编号为正常输入。如果在功能设置中将用作减速输入的 I2 ~ I5 指定为中断输入、捕捉输入或高速计数器输入，则这些输入将用作 ZRN 指令的减速输入；功能设置中的设置无效。

当使用高速减速输入时，确保输入接点不重覆。如果输入信号收到干扰，则脉冲输出将立即停止。

正常减速输入（I0、I1、I6 ~ I307、M0 ~ M1277）

当在 END 处理时更新输入数据，若正常减速输入读取减速输入信号，则接受减速输入的定时视扫描时间而定。

目标设备 D1（状态继电器）

以 D1 指定的设备开始的两个内部继电器指示 ZRN 指令的状态。这些设备为只读。

设备	功能	说明	R/W
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	R
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	R

D1+0 脉冲输出打开

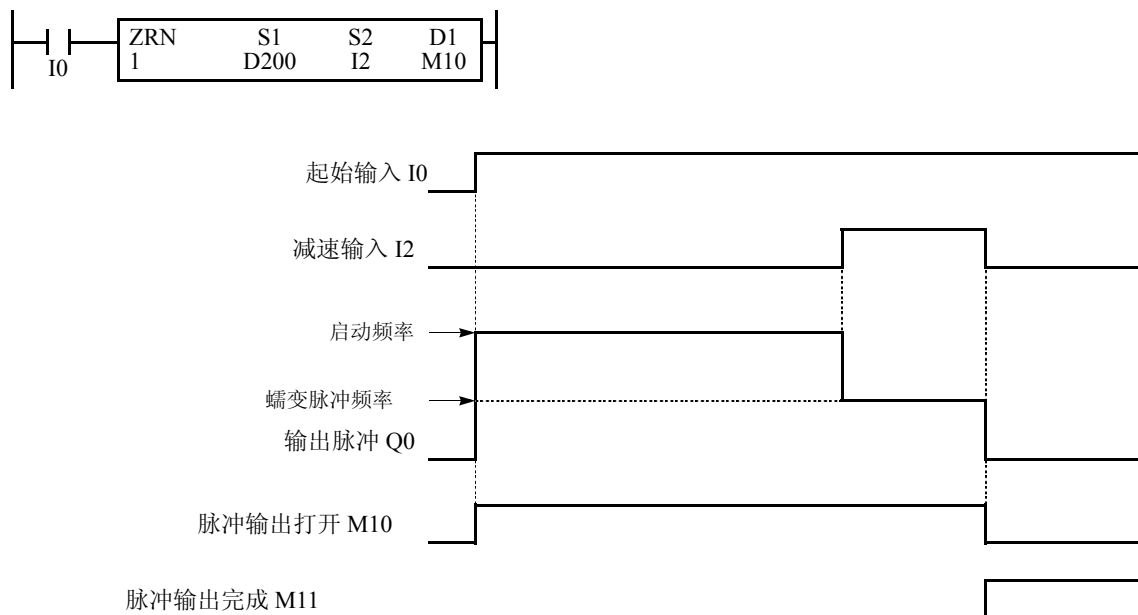
在 ZRN 指令生成输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器保持打开。当 ZRN 指令的起始输入或减速输入关闭以停止生成输出脉冲时，设备 D1+0 指定的内部继电器关闭。

D1+1 脉冲输出完成

当 ZRN 指令的减速关闭以停止生成输出脉冲时，设备 D1+1 指定的内部继电器打开。当 ZRN 指令的起始输入打开时，设备 D1+1 指定的内部继电器关闭。

归零操作时序

该程序演示当输入 I2 用作高速减速输入时 ZRN1 指令的时序。



- 当输入 I0 打开时，ZRN1 开始生成数据寄存器 D201 中存储的值指定启动频率的输出脉冲。当输出 Q0 发出输出脉冲时，内部继电器 M10 保持打开。
- 当减速输入 I2 打开时，输出脉冲频率立即降低至数据寄存器 D203 中存储的值指定的蠕变脉冲频率。
- 当减速输入 I2 关闭时，ZRN1 指令立即停止生成输出脉冲。然后内部继电器 M10 关闭，内部继电器 M11 打开。
- 如果在生成输出脉冲时 D200 ~ D203 中的参数值更改，当起始输入 I0 开始下一个循环时更改生效。
- 如果在生成启动频率或蠕变频率的输出脉冲时，起始输入 I0 关闭，ZRN1 将停止生成输出脉冲，然后内部继电器 M10 关闭，内部继电器 M11 打开。当再次打开输入 I0 时，ZRN1 重新启动以生成下一循环的输出脉冲，该循环从启动频率开始。
- 如果在起始输入 I0 已打开时，减速输入 I2 已打开，则 ZRN1 开始生成蠕变脉冲频率的脉冲输出。

20: 脉冲指令

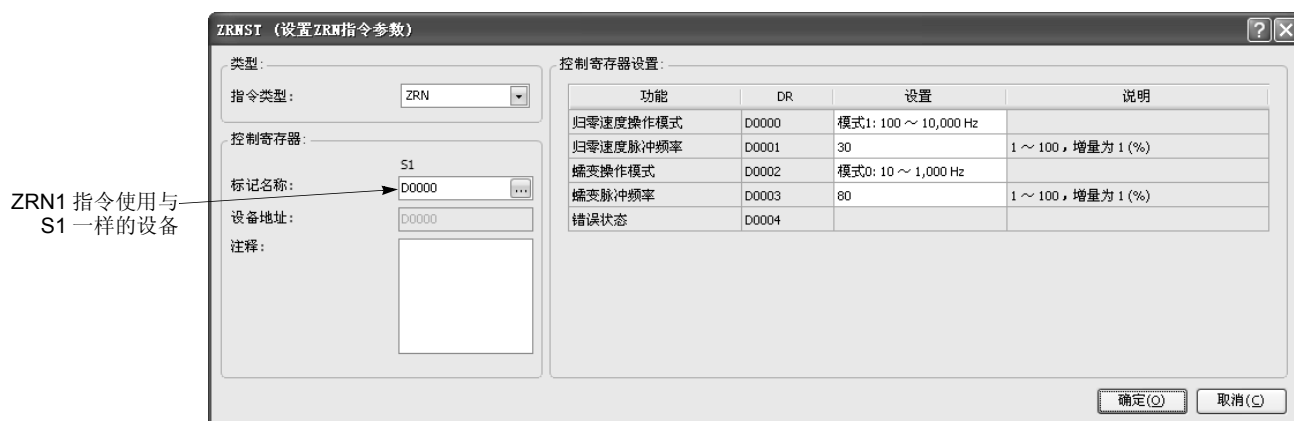
示例程序: ZRN1

该程序演示使用 ZRN1 指令的用户程序进行归零操作以在输入 I1 打开时从输出 Q0 生成 3 kHz 启动频率的输出脉冲。当减速输入 I3 打开时，输出脉冲频率降至 800 Hz 蠕变脉冲频率。当减速输入 I3 关闭时 ZRN1 指令将停止生成输出脉冲。

启动频率: 3,000 Hz
 蠕变脉冲频率: 800 Hz
 减速输入: I3 (高速减速输入)

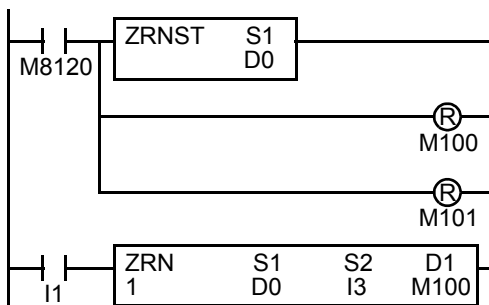
设置 WindLDR

在 WindLDR 编辑屏幕上，将光标插入您想插入脉冲指令宏的地方，并键入 ZRNST。如下所示输入参数。



设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+0	归零速度动作模式	频率范围 100 ~ 10,000 Hz	D0 (1)
S1+1	启动频率	$10,000 \text{ Hz} \times 30\% = 3,000 \text{ Hz}$	D1 (30)
S1+2	蠕变动作模式	频率范围 10 ~ 1,000 Hz	D2 (0)
S1+3	蠕变脉冲频率	$1,000 \text{ Hz} \times 80\% = 800 \text{ Hz}$	D3 (80)
S1+4	错误状态		D4
S2	减速输入	高速减速输入	I3
D1+0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	M100
D1+1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	M101



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。
 当启动 CPU 时，ZRNST 宏指定脉冲输出的参数。
 脉冲输出打开标志 M100 已关闭。
 脉冲输出完成标志 M101 已关闭。
 当起始输入 I1 打开时，ZRN1 开始从输出 Q0 生成输出脉冲。

21: PID 指令

简介

PID 指令使用内置自动调节实现 PID（比例、积分和微分）算法以自动确定 PID 参数，如比例增益、积分时间、微分时间和控制动作。PID 指令主要设计用于与模拟量 I/O 模块一起使用以读取模拟量输入数据，打开和关闭指定输出以在应用程序中执行 PID 控制，如第 21-14 页上的应用程序示例描述的温度控制。另外，当转换输出动作变量时，PID 指令还能使用模拟量 I/O 模块生成模拟量输出。



警告

- 要使用 MicroSmart 的 PID 功能，则需要有关 PID 控制的专业技术知识。使用 PID 功能而不理解 PID 控制可能会使 MicroSmart 执行误动作，导致控制系统发生异常、损坏或故障。
- 当使用 PID 指令进行反馈控制时，必须在 MicroSmart 外部设置紧急停止和联锁电路。如果在 MicroSmart 内部设置这些电路，则输入进程变量失败便会导致设备损坏或故障。

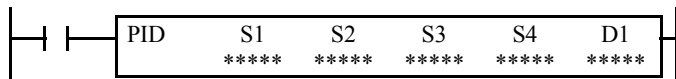
升级信息

集成型 24-I/O 和超薄型已升级 CPU 模块有积分开始系数（S1+10）扩展选项，可用于在比例带内执行积分运算。下表所示为可用 CPU 模块和系统程序版本。有关确认 CPU 模块的系统程序版本的步骤，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
系统程序版本	—	—	202 或更高	202 或更高	201 或更高

21: PID 指令

PID (PID 控制)



当输入打开时，将根据为动作模式指定的寄存器设备中存储的值（0～2）执行自动调节或 PID 动作。

可用 CPU 模块和 PID 指令的数量

根据 CPU 模块类型，在用户程序中最多可以使用 8 或 14 个 PID 指令。

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X (8)	X (8)	X (14)

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量
S1 (源 1)	控制寄存器	—	—	—	—	—	—	D0-D7973	—
S2 (源 2)	控制继电器	—	Q0-Q300	M0-M1270	—	—	—	—	—
S3 (源 3)	设置点	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	0-4095
S4 (源 4)	进程变量 (转换前)	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	—
D1 (目标 1)	操作变量	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

源设备 S1 (控制寄存器) 使用以 S1 指定的设备开始的 27 个寄存器。寄存器 D0～D1273 和 D2000～D7973 可以由 S1 指定。有关详细信息，请参阅下文。

源设备 S2 (控制继电器) 使用输出 8 点或由 S2 指定的设备开始的内部继电器。S2 可以指定输出 Q0～Q300 和内部继电器 M0～M1270。有关详细信息，请参阅第 21-11 页。

源设备 S3 (设置点)：当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时，设置点 (S3) 的有效范围为 0～4095，可以使用寄存器或常量指定。当线性变换启用 (S1+4 设为 1) 时，有效范围为 - 32768～32767，这是线性变换后的值。当使用线性变换时，请使用寄存器指定设置点的负值。有关详细信息，请参阅第 21-12 页。

使用作为已连接的模拟量 I/O 模块 (如 D760 或 D766) 的模拟量输入数据分配的寄存器指定源设备 S4 (进程变量)。请参阅第 24-1 页。要从模拟量 I/O 模块中读取输入数据，请根据模拟量 I/O 模块的插槽位置和连接至模拟量输入源的模拟量输入频道号指定正确的寄存器编号。有关详细信息，请参阅第 21-13 页。

目标设备 D1 (操作变量) 存储 - 32768～32767，即 PID 动作的计算结果。有关详细信息，请参阅第 21-13 页。

源设备 S1（控制继电器）

根据需要，在执行 PID 指令前，将合适的值存储至以分配给 S1 的设备开始的寄存器中，并确保该值在有效范围内。设备 S1+0 ~ S1+2 为只读，设备 S1+23 ~ S1+26 已为系统程序保留。有关使用宏编写设备，请参阅第 21-17 页。

设备	功能	说明	R/W
S1+0	进程变量 (转换后)	当 S1+4 (线性变换) = 1 (启用线性变换) 时: 存储转换后的进程变量 当 S1+4 (线性变换) = 0 (禁用线性变换) 时: 存储未转换的进程变量	R
S1+1	输出操作变量	存储以百分比表示的输出操作变量 (手动模式输出变量和 AT 输出操作变量)。 0 ~ 100 (0% ~ 100%)	R
S1+2	运行状态	存储 PID 指令的运行状态或错误状态。	R
S1+3	动作模式	0: PID 动作 1: AT (自动调节) + PID 动作 2: AT (自动调节)	R/W
S1+4	线性变换	0: 禁用线性变换 1: 启用线性变换	R/W
S1+5	线性变换最大值	-32768 ~ +32767	R/W
S1+6	线性变换最小值	-32768 ~ +32767	R/W
S1+7	比例增益	1 ~ 10000(0.01% ~ 100.00%) 0 指定 0.01%, ≥ 10001 指定 100.00%	R/W
S1+8	积分时间	1 ~ 65535 (0.1 秒 ~ 6553.5 秒), 0 禁用积分运算	R/W
S1+9	微分时间	1 ~ 65535 (0.1 秒 ~ 6553.5 秒), 0 禁用微分运算	R/W
S1+10	积分开始系数	1 ~ 100 (1% ~ 100%), 0 和 ≥ 101 (200 除外) 指定 100% 200 在比例带内执行积分运算 (仅升级的 CPU)	R/W
S1+11	输入过滤器系数	0 ~ 99 (0% ~ 99%), ≥ 100 指定 99%	R/W
S1+12	取样周期	1 ~ 10000 (0.01 秒 ~ 100.00 秒) 0 指定 0.01 秒, ≥ 10001 指定 100.00 秒	R/W
S1+13	控制周期	1 ~ 500 (0.1 秒 ~ 50.0 秒) 0 指定 0.1 秒, ≥ 501 指定 50.0 秒	R/W
S1+14	上限报警值	当 S1+4 (线性变换) = 0 时: 0 ~ 4095 (≥ 4096 指定 4095) 当 S1+4 = 1 时: 线性变换最小值 ≤ 上限报警值 ≤ 线性变换最大值 当 S1+14 < S1+6 (线性变换时间)、S1+6 变为上限报警时。 当 S1+14 > S1+5 (线性变换最大值)、S1+5 变为上限报警时。	R/W
S1+15	下限报警值	当 S1+4 (线性变换) = 0 时: 0 ~ 4095 (≥ 4096 指定 4095) 当 S1+4 = 1 时: 线性变换最小值 ≤ 下限报警值 ≤ 线性变换最大值 当 S1+15 < S1+6 (线性变换时间)、S1+6 变为下限报警时。 当 S1+15 > S1+5 (线性变换最大值)、S1+5 变为下限报警时。	R/W
S1+16	输出操作变量上限	0 ~ 100、10001 ~ 10099 (其他值指定 100)	R/W
S1+17	输出操作变量下限	0 ~ 100 (≥ 101 指定 100)	R/W
S1+18	手动模式输出 操作变量	0 ~ 100 (≥ 101 指定 100)	R/W
S1+19	AT 取样周期	1 ~ 10000 (0.01 秒 ~ 100.00 秒) 0 指定 0.01 秒, ≥ 10001 指定 100.00 秒	R/W
S1+20	AT 控制周期	1 ~ 500 (0.1 秒 ~ 50.0 秒) 0 指定 0.1 秒, ≥ 501 指定 50.0 秒	R/W
S1+21	AT 设置点	当 S1+4 (线性变换) = 0 时: 0 ~ 4095 (≥ 4096 指定 4095) 当 S1+4 = 1 时: 线性变换最小值 ≤ AT 设置点 ≤ 线性变换最大值	R/W
S1+22	AT 输出操作变量	0 ~ 100 (≥ 101 指定 100)	R/W
S1+23 S1+24 S1+25 S1+26		—为处理 PID 指令保留—	

注释: 仅当 PID 指令的起始输入打开时才会校验 S1+3 (动作模式) 指定的寄存器中存储的值。每次扫描时都会刷新所有其他控制寄存器中的值。

21: PID 指令

S1+0 进程变量（转换后）

当启用线性变换（S1+4 设为 1）时，S1+0 指定的寄存器将存储进程变量（S4）的线性变换结果。进程变量（S1+0）会提取线性变换最小值（S1+6）和线性变换最大值（S1+5）之间的一个值。

当禁用线性变换（S1+4 设为 0）时，S1+0 指定的寄存器将存储与进程变量（S4）相同的值。

S1+1 输出操作变量

在进行 PID 动作时，由 S1+1 指定的寄存器会保留从操作变量中读取的 0 ~ 100，以及在 D1 指定的寄存器中存储的 -32768 ~ 32767，并忽略小于 0 和大于 100 的值。S1+1 中的百分比值可按照与控制周期（S1+13）的比例确定输出控制（S2+6）的打开时间。

当启用手动模式，且自动 / 手动模式控制继电器（S2+1）设为开时，S1+1 存储从手动模式输出操作变量（S1+18）中读取的 0 ~ 100。

在进行自动调节（AT）时，S1+1 会存储从 AT 输出操作变量（S1+22）中读取的 0 ~ 100。

S1+2 运行状态

由 S1+2 指定的寄存器会存储 PID 指令的运行状态或错误状态。

状态代码 1X ~ 6X 中包含启动自动调节或 PID 动作后的已用时间。X 从 0 ~ 9（以 10 分钟为增量）更改为代表 0 ~ 90 分钟。当时间过去 90 分钟后，时间代码仍然为 9。当动作模式（S1+3）设为 1（AT+PID）时，时间代码复位为 0，并且从 AT 转为 PID。

状态代码为 100 及更大的值时表示出错，并停止自动调节或 PID 动作。当出现这些错误时，将导致用户程序执行错误，并打开 ERR LED 和特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误）。要继续操作，请输入正确的参数，并打开 PID 指令的起始输入。

状态代码	说明	操作
1X	AT 正在进行	AT 正常。
2X	AT 已完成	
5X	PID 动作正在进行	PID 动作正常
6X	已达到 PID 设置点（S3）。当达到 PID 设置点时，状态代码从 5X 更改为 6X。	
100	动作模式（S1+3）设为大于 2 的值。	由于参数设置错误，PID 动作或 AT 停止。
101	线性变换（S1+4）设为大于 1 的值。	
102	当启用线性变换（S1+4 设为 1）时，线性变换最大值（S1+5）和线性变换最小值（S1+6）设为相同的值。	
103	输出操作变量上限（S1+16）设为小于输出操作变量下限（S1+17）的值。	
104	当启用线性变换（S1+4 设为 1）时，AT 设置点（S1+21）设为大于线性变换最大值（S1+5）或小于线性变换最小值（S1+6）的值。	
105	当禁用线性变换（S1+4 设为 0）时，AT 设置点（S1+21）设为大于 4095 的值。	
106	当启用线性变换（S1+4 设为 1）时，AT 设置点（S1+21）设为大于线性变换最大值（S1+5）或小于线性变换最小值（S1+6）的值。	
107	当禁用线性变换（S1+4 设为 0）时，设置点（S3）设为大于 4095 的值。	由于 AT 执行错误，AT 停止。
200	当前控制动作（S2+0）不同于在 AT 开始时确定的控制动作。要重新启动 AT，请根据下列可能原因设置正确的参数： <ul style="list-style-type: none"> 操作变量（D1）或控制输出（S2+6）没有输出至正确的控制目标。 进程变量没有存储至 S4 指定的设备中。 AT 输出操作变量（S1+22）没有设为足够大的值以使进程变量（S4）发生显著更改。 出现严重干扰。 	
201	由于进程变量（S4）波动过度，导致 AT 无法正常完成。要重新启动 AT，请设置 AT 取样周期（S1+19）或输入过滤器系数（S1+11）为一个较大的值。	

S1+3 动作模式

当打开 PID 指令的起始输入时，CPU 模块将校验 S1+3 指定的寄存器中存储的值，并执行所选操作。在执行 PID 指令时不能更改选择。

0: PID 动作

根据指定的 PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8)、微分时间 (S1+9) 和控制动作 (S2+0)] 执行 PID 动作。

1: AT (自动调节) + PID 动作

根据指定的 AT 参数 [如 AT 取样周期 (S1+19)、AT 控制周期 (S1+20)、AT 设置点 (S1+21) 和 AT 输出操作变量 (S1+22)] 首先执行自动调节。作为自动调节的结果，确定 PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8)、微分时间 (S1+9) 和控制动作 (S2+0)]，然后根据微分 PID 参数执行 PID 动作。

2: AT (自动调节)

根据指定的 AT 参数执行自动调节，以确定 PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8)、微分时间 (S1+9) 和控制动作 (S2+0)]；不执行 PID 动作。

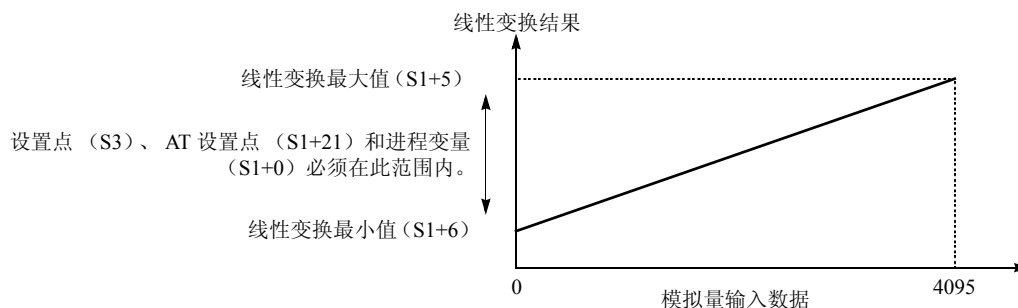
S1+4 线性变换**0: 禁用线性变换**

不执行线性变换。当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时，来自模拟量 I/O 模块的模拟量输入数据 (0 ~ 4095) 将存储至进程变量 (S4)，且相同的值不经转换便存储至进程变量 (S1+0)。

1: 启用线性变换

线性变换功能用于将工程单元中的进程变量缩放为实际测量值。

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时，来自模拟量 I/O 模块的模拟量输入数据 (0 ~ 4095) 将进行线性变换，结果会存储至进程变量 (S1+0) 中。当使用线性变换时，请设置正确的线性变换最大值 (S1+5) 和线性变换最小值 (S1+6) 以指定线性变换的输出范围。当在温度控制应用程序中使用线性变换功能时，温度值可用于指定设置点 (S3)、上限报警值 (S1+14)、下限报警值 (S1+15) 和 AT 设置点 (S1+21)，还可用于读取进程变量 (S1+0)。

**S1+5 线性变换最大值**

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时，设置线性变换最大值至 S1+5 指定的寄存器。有效值为 - 32768 ~ 32767，且线性变换最大值必须大于线性变换最小值 (S1+6)。选择合适的线性变换最大值作为模拟量 I/O 模块输入信号的最大值。

当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时，不必设置线性变换最大值 (S1+5)。

S1+6 线性变换最小值

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时，设置线性变换最小值至 S1+6 指定的数据寄存器。有效值为 - 32768 ~ 32767，且线性变换最小值必须小于线性变换最大值 (S1+5)。选择合适的线性变换最小值作为模拟量 I/O 模块输入信号的最小值。

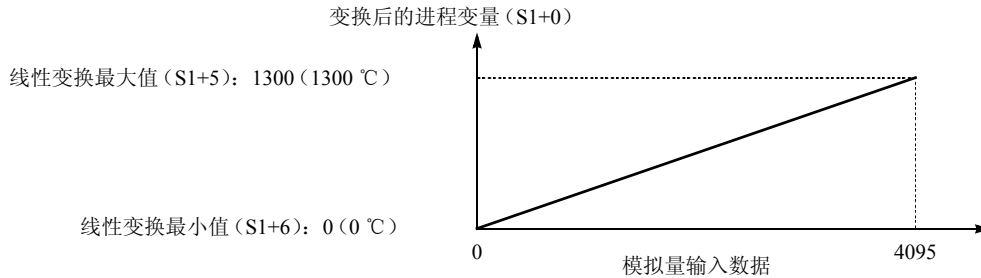
当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时，不必设置线性变换最小值 (S1+6)。

21: PID 指令

示例:

当连接了 K 型热电偶时，模拟量输入数据的范围为 0 ~ 4095。要转换模拟量输入数据至实际测量的温度值，请设置以下参数。

线性变换 (S1+4): 1 (启用线性变换)
线性变换最大值 (S1+5): 1300 (1300 °C)
线性变换最小值 (S1+6): 0 (0 °C)



S1+7 比例增益

比例增益是在确定比例带内比例运算量的参数。

当使用自动调节设置动作模式 (S1+3) 为 1 (AT+PID) 或 2 (AT) 时，会自动确定比例增益，而不必由用户指定。

若设置动作模式 (S1+3) 为 0 (PID) 时未使用自动调节，则从 1 ~ 10000 中选取所需值以指定 0.01% ~ 100.00% 的比例增益给 S1+7 指定的寄存器。当 S1+7 存储 0 时，比例增益设为 0.01%。当 S1+7 存储的值大于 10000 时，比例增益设为 100.00%。

当比例增益设为较大的值时，比例带变小，响应速度加快，但是会导致脉冲跳增和异常。相反，当比例增益设为较小的值时，则会抑止脉冲跳增和异常，但是对于干扰的响应速度会变慢。

当 PID 动作在进行中时，用户可以更改比例增益值。

S1+8 积分时间

当仅使用比例运算时，设置点 (S3) 和进程变量 (S1+0) 之间的差量 (偏移量) 会持续到控制目标达到稳定状态后。需要进行积分运算将偏移量降低至零。积分时间是确定积分运算量的参数。

当使用自动调节设置动作模式 (S1+3) 为 1 (AT+PID) 或 2 (AT) 时，会自动确定积分时间，而不必由用户指定。

若设置动作模式 (S1+3) 为 0 (PID) 时未使用自动调节，则从 1 ~ 65535 中选取所需值以指定 0.1 秒 ~ 6553.5 秒的积分时间给 S1+8 指定的寄存器。当 S1+8 设为 0 时，将禁用积分运算。

若积分时间太短，则积分运算会变大，导致出现长周期异常。相反，若积分时间太长，则进程变量 (S1+0) 达到设置点 (S3) 的时间将变长。

当 PID 动作在进行中时，用户可以更改积分时间值。

S1+9 微分时间

当设置点 (S3) 更改或进程变量 (S1+0) 和设置点 (S3) 之间的差由于干扰而增加时，可使用微分运算增加操作变量 (D1) 调整进程变量 (S1+0) 至设置点 (S3)。微分时间是确定微分运算量的参数。

当使用自动调节设置动作模式 (S1+3) 为 1 (AT+PID) 或 2 (AT) 时，会自动确定微分时间，而不必由用户指定。

若设置动作模式 (S1+3) 为 0 (PID) 时未使用自动调节，则从 1 ~ 65535 中选取所需值以指定 0.1 秒 ~ 6553.5 秒的微分时间给 S1+9 指定的寄存器。当 S1+9 设为 0 时，将禁用微分运算。

当微分时间设为较大的值时，微分运算变大。若微分运算太大，则会导致短周期异常。

当 PID 动作在进行中时，用户可以更改微分时间值。

S1+10 积分开始系数

积分开始系数是确定积分运算开始点的参数（以百分比表示）。通常，S1+10（积分开始系数）指定的寄存器存储 0 以选择 100% 作为积分开始系数，并关闭积分开始系数禁用控制继电器（S2+3）以启用积分开始系数。当根据自动调节确定的 PID 参数执行 PID 动作时，要保证脉冲跳增适度且没有偏移量以确保正确控制。

还可以从 1 ~ 100 中选取所需值以在 S1+10 指定的寄存器的 1% ~ 100% 处开始积分运算。当 S1+10 存储 0 或大于 100（200 除外）的值时，积分开始系数设为 100%。

在使用系统程序版本 202（FC4A-C24R2、FC4A-C24R2C、FC4A-D20K3 和 FC4A-D20S3）和系统程序版本 201（FC4A-D20RK1、FC4A-D20RS1、FC4A-D40K3 和 FC4A-D40S3）或更高版本时，已升级的 CPU 模块上的另一个可用值为 200。

当在这些升级后的 CPU 模块上将 200 指定给 S1+10 时，则仅在进程变量（S4）处于比例带内时才启用积分运算。当由于设置点扰动或更改，导致进程参数偏出比例带时，将禁用积分运算，以调整输出操作变量（S1+1）改善脉冲跳增和负脉冲信号。

要启用积分开始系数，请关闭积分开始系数禁用控制继电器（S2+3）。当 S2+3 打开时，将禁用积分开始系数，积分项会在 PID 动作开始时生效。

在 PID 动作开始时启用积分项会导致脉冲跳增。可以通过延迟执行积分运算和比例项抑制脉冲跳增。PID 指令设计用于在积分开始系数设为 100% 时通过抑制脉冲跳增来获得正确控制。当积分开始系数设为 1% 时脉冲跳增受到最大抑制，当积分开始系数设为 100% 时脉冲跳增受到最小抑制。若积分开始系数过小，则会消除脉冲跳增，但是会导致偏移。

S1+11 输入过滤器系数

输入过滤器可以缓和进程变量（S4）的波动。从 0 ~ 99 中选取所需值以指定输入过滤器系数的 0% ~ 99% 给 S1+11 指定的寄存器。当 S1+11 存储的值大于 99 时，输入过滤器系数设为 99%。系数越大，输入过滤器效果越明显。

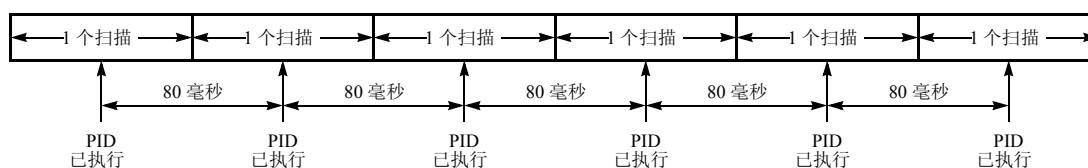
在取样时若值更改，输入过滤器可以有效地读取进程变量（S4），如温度数据。输入过滤器系数在自动调节和 PID 动作时生效。

S1+12 取样周期

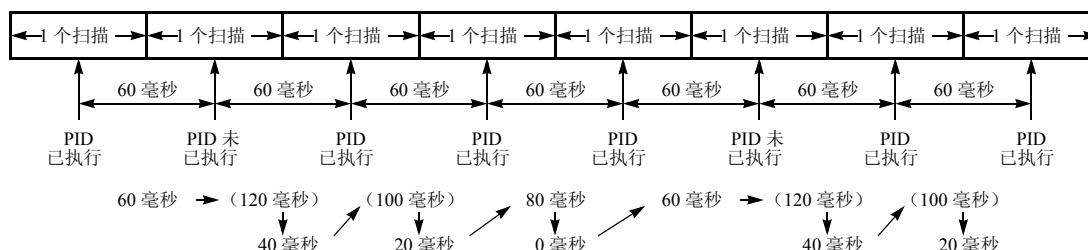
取样周期确定执行 PID 指令的时间间隔。从 1 ~ 10000 中选取所需值以从 0.01 秒 ~ 100.00 秒中选取取样周期，并将其指定给 S1+12 指定的寄存器。当 S1+12 存储 0 时，取样周期设为 0.01 秒。当 S1+12 存储的值大于 10000 时，取样周期设为 100.00 秒。

当取样周期的值小于扫描时间时，每次扫描都会执行 PID 指令。

示例 - 取样周期：40 毫秒，扫描时间：80 毫秒（取样周期 ≤ 扫描时间）



示例 - 取样周期：80 毫秒，扫描时间：60 毫秒（取样周期 > 扫描时间）



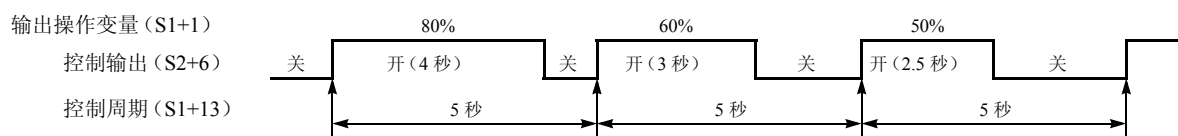
21: PID 指令

S1+13 控制周期

控制周期可以决定控制输出 (S2+6) 的开 / 关循环时间, 即根据 PID 操作计算出或从手动模式输出操作变量 (S1+18) 得出的输出操作变量 (S1+1) 打开或关闭输出。从 1 ~ 500 中选取所需值以从 0.1 秒 ~ 50.0 秒中选取控制周期, 并将其指定给 S1+13 指定的寄存器。当 S1+13 存储 0 时, 控制周期设为 0.1 秒。当 S1+13 存储的值大于 500 时, 控制周期设为 50.0 秒。

控制输出 (S2+6) 的 ON 脉冲周期由控制周期 (S1+13) 和输出操作变量 (S1+1) 的乘积确定。

示例 - 控制周期: 5 秒 (S1+13 设为 50)



S1+14 上限报警值

上限报警值是进程变量 (S1+0) 的上限, 超过此值即会报警。当进程变量的值大于或等于上限报警值时, 将打开上限报警输出控制继电器 (S2+4)。当进程变量的值小于上限报警值时, 将关闭上限报警输出控制继电器 (S2+4)。

当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时, 从 0 ~ 4095 中选取所需值指定给 S1+14 指定的寄存器。当 S1+14 存储的值大于 4095 时, 上限报警值设为 4095。

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时, 从 -32768 ~ 32767 中选取所需上限报警值指定给 S1+14 指定的寄存器。上限报警值必须大于或等于线性变换最小值 (S1+6), 且小于或等于线性变换最大值 (S1+5)。若上限报警值小于线性变换最小值 (S1+6), 则线性变换最小值将成为上限报警值。若上限报警值大于线性变换最大值 (S1+5), 则线性变换最大值将成为上限报警值。

S1+15 下限报警值

下限报警值是进程变量 (S1+0) 的下限, 低于此值即会报警。当进程变量的值小于或等于下限报警值时, 将打开下限报警输出控制继电器 (S2+5)。当进程变量的值大于下限报警值时, 将关闭下限报警输出控制继电器 (S2+5)。

当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时, 从 0 ~ 4095 中选取所需值指定给 S1+15 指定的寄存器。当 S1+15 存储的值大于 4095 时, 下限报警值设为 4095。

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时, 从 -32768 ~ 32767 中选取所需下限报警值指定给 S1+15 指定的寄存器。下限报警值必须大于或等于线性变换最小值 (S1+6), 且小于或等于线性变换最大值 (S1+5)。若下限报警值小于线性变换最小值 (S1+6), 则线性变换最小值将成为下限报警值。若下限报警值大于线性变换最大值 (S1+5), 则线性变换最大值将成为下限报警值。

S1+16 输出操作变量上限

S1+16 指定的寄存器中包含的值可以两种方式指定输出操作变量 (S1+1) 的上限: 直接和成比例

S1+16 值为 0 ~ 100

当 S1+16 包含的值在 0 ~ 100 范围内时, 该值直接确定输出操作变量 (S1+1) 的上限。如果操作变量 (D1) 大于或等于上限值 (S1+1), 则该上限值将指定给输出操作变量 (S1+1)。从 0 ~ 100 中选取所需值作为 S1+16 指定的寄存器的输出操作变量上限。当 S1+16 存储的值大于 100 (10001 ~ 10099 除外) 时, 输出操作变量上限 (S1+16) 设为 100。输出操作变量上限 (S1+16) 必须大于输出操作变量下限 (S1+17)。

要启用操作变量上限, 请打开输出操作变量极限值启用控制继电器 (S2+2)。当 S2+2 关闭时, 输出操作变量上限 (S1+16) 无效。

S1+16 值 10001 ~ 10099 (禁用输出操作变量下限 S1+17)

当 S1+16 包含的值在 10001 ~ 10099 范围内时, 用该值减 10000 可确定输出操作变量 (S1+1) 与操作变量 (D1) (0 ~ 100) 的比率。可以通过以下等式计算输出操作变量 (S1+1):

$$\text{输出操作变量 (S1+1)} = \text{操作变量 (D1)} \times (\text{N} - 10000)$$

N 是存储在输出操作变量上限 (S1+16) (10001 ~ 10099) 中的值。

如果操作变量 (D1) 大于或等于 100, 100 与 (N-10000) 的乘积将指定给输出操作变量 (S1+1)。如果 D1 小于或等于 0, 0 将指定给 S1+1。

要启用操作变量上限, 请打开输出操作变量极限值启用控制继电器 (S2+2)。当 S2+2 关闭时, 输出操作变量上限 (S1+16) 无效。

当 S1+16 设为 10001 ~ 10099 内的值时, 将禁用输出操作变量下限 (S1+17)。

S1+17 输出操作变量下限

S1+17 指定的寄存器中包含的值可指定输出操作变量 (S1+1) 的下限。从 0 ~ 100 中选取所需值作为 S1+17 指定的寄存器的输出操作变量下限。当 S1+17 存储的值大于 100 时, 输出操作变量下限设为 100。输出操作变量下限 (S1+17) 必须小于输出操作变量上限 (S1+16)。

要启用输出操作变量下限, 请打开输出操作变量极限值启用控制继电器 (S2+2), 并设置输出操作变量上限 (S1+16) 为 10001 ~ 10099 以外的值。当操作变量 (D1) 小于或等于指定的下限时, 该下限值将指定给输出操作变量 (S1+1)。

当输出操作变量极限值启用控制继电器 (S2+2) 关闭时, 输出操作变量下限 (S1+17) 无效。

S1+18 手动模式输出操作变量

手动模式输出操作变量指定手动模式下的输出操作变量 (0 ~ 100)。从 0 ~ 100 中选择所需值作为手动模式输出操作变量指定给 S1+18 指定的寄存器。当 S1+18 存储的值大于 100 时, 手动模式输出操作变量设为 100。

要启用手动模式, 请打开自动 / 手动模式控制继电器 (S2+1)。在手动模式下, 将禁用 PID 动作。手动模式输出操作变量 (S1+18) 的指定值将指定给输出操作变量 (S1+1), 并根据控制周期 (S1+13) 和手动模式输出操作变量 (S1+18) 打开控制输出 (S2+6)。

S1+19 AT 取样周期

AT 取样周期可决定在自动调节中取样的时间间隔。在使用自动调节时, 从 1 ~ 10000 中设置所需值以指定 AT 取样周期 (0.01 秒 ~ 100.00 秒), 并将其指定给 S1+19 指定的寄存器。当 S1+19 存储 0 时, AT 取样周期设为 0.01 秒。当 S1+19 存储的值大于 10000 时, AT 取样周期设为 100.00 秒。

设置 AT 取样周期为一个较大的值以确保在正向控制动作 (S2+0 打开) 时当前进程变量小于或等于先前进程变量, 或在反向控制动作 (S2+0 关闭) 时当前进程变量大于或等于先前进程变量。

S1+20 AT 控制周期

AT 控制周期可决定在自动调节时控制输出 (S2+6) 的开 / 关循环时间。有关控制输出操作, 请参阅第 21-8 页上的控制周期。

在使用自动调节时, 从 1 ~ 500 中选取所需值以指定 AT 控制周期 (0.1 秒 ~ 50.0 秒), 并将其指定给 S1+20 指定的寄存器。当 S1+20 存储 0 时, AT 控制周期设为 0.1 秒。当 S1+20 存储的值大于 500 时, AT 控制周期设为 50.0 秒。

S1+21 AT 设置点

在执行自动调节时, AT 输出操作变量 (S1+22) 将指定给输出操作变量 (S1+1) 直至进程变量 (S1+0) 达到 AT 设置点 (S1+21)。当进程变量 (S1+0) 达到 AT 设置点 (S1+21) 时, 自动调节完成, 输出操作变量 (S1+1) 降为零。当选择 PID 动作, 同时动作模式 (S1+3) 设为 1 (AT+PID) 时, PID 操作将立即执行。

当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时, 从 0 ~ 4095 中选取所需 AT 设置点以指定给 S1+21 指定的寄存器。当 S1+21 存储的值大于 4095 时, AT 设置点设为 4095。

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时, 从 -32768 ~ 32767 中选取所需 AT 设置点以指定给 S1+21 指定的寄存器。AT 设置点必须大于或等于线性变换最小值 (S1+6), 且小于或等于线性变换最大值 (S1+5)。

在正向控制动作 (请参阅第 21-11 页) 中, 设置 AT 设置点 (S1+21) 为明显小于自动调节开始处的进程变量 (S4) 的值。在反向控制动作中, 设置 AT 设置点 (S1+21) 为明显大于自动调节开始处的进程变量 (S4) 的值。

21: PID 指令

S1+22 AT 输出操作变量

AT 输出操作变量指定在自动调节时输出操作变量 (0 ~ 100) 的量。在使用自动调节时, 从 0 ~ 100 中选取所需 AT 输出操作变量以指定给 S1+22 指定的寄存器。当 S1+22 存储大于 100 的值时, AT 输出操作变量设为 100。

在执行自动调节时, AT 输出操作变量 (S1+22) 的指定值将指定给输出操作变量 (S1+1), 并根据 AT 控制周期 (S1+20) 和 AT 输出操作变量 (S1+22) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。要在自动调节时保持控制输出 (S2+6), 请设置 S1+22 的值为 100。

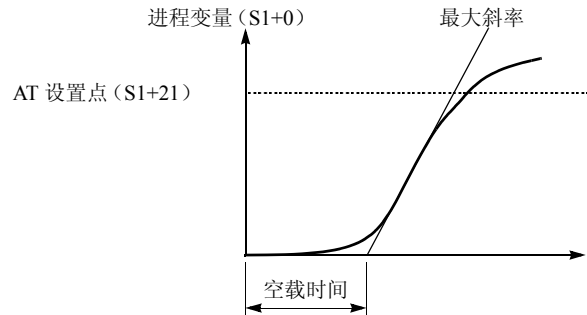
自动调节 (AT)

若已选择自动调节, 且动作模式 (S1+3) 设为 1 (AT+PID) 或 2 (AT), 则在启动 PID 控制以自动确定 PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8)、微分时间 (S1+9) 和控制动作 (S2+0)] 后执行自动调节。MicroSmart 使用步进响应方式执行自动调节。要启用自动调节, 请在执行 PID 指令 [如 AT 取样周期 (S1+19)、AT 控制周期 (S1+20)、AT 设置点 (S1+21) 和 AT 输出操作变量 (S1+22)] 前设置自动调节的四个参数。

步进响应方式

MicroSmart 使用布局响应方式执行自动调节, 并自动确定 PID 参数, 如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8)、微分时间 (S1+9) 和控制动作 (S2+0) 按以下步骤执行自动调节:

1. 在进程变量达到 AT 设置点 (S1+21) 之前计算进程变量 (S1+0) 的最大斜率。
2. 基于得出的最大斜率计算空载时间。
3. 基于最大斜率和空载时间计算四个 PID 参数。



源设备 S2（控制继电器）

在根据需要执行 PID 指令之前，打开或关闭以 S2 指定的设备开始的输出或内部继电器。设备 S2+4 ~ S2+7 为只读，可反映 PID 和自动调节状态。

设备	功能	说明	R/W
S2+0	控制动作	ON: 正向控制动作 OFF: 反向控制动作	R/W
S2+1	自动 / 手动模式	ON: 手动模式 OFF: 自动模式	R/W
S2+2	输出操作 变量限值启用	ON: 启用输出操作变量上限和下限 (S1+16 和 S1+17) OFF: 禁用输出操作变量上限和下限 (S1+16 和 S1+17)	R/W
S2+3	积分开始系数禁用	ON: 禁用积分开始系数 (S1+10) OFF: 启用积分开始系数 (S1+10)	R/W
S2+4	上限报警输出	ON: 当进程变量 (S1+0) \geq 上限报警值 (S1+14) 时 OFF: 当进程变量 (S1+0) $<$ 上限报警值 (S1+14) 时	R
S2+5	下限报警输出	ON: 当进程变量 (S1+0) \leq 下限报警值 (S1+15) 时 OFF: 当进程变量 (S1+0) $>$ 下限报警值 (S1+15) 时	R
S2+6	控制输出	根据 AT 参数或 PID 计算结果打开和关闭	R
S2+7	AT 完成输出	当 AT 完成或失败时打开，并保持至复位	R

S2+0 控制动作

在执行自动调节时，若动作模式 (S1+3) 已设为 1 (AT+PID) 或 2 (AT)，将自动确定控制动作。当自动调节导致正向控制动作时，S2+0 指定的控制动作控制继电器打开。当自动调节导致反向控制动作时，S2+0 指定的控制动作控制继电器关闭。根据得到的控制动作（在 PID 动作中该动作持续生效）执行 PID 动作。

在没有执行自动调节时，若动作模式 (S1+3) 已设为 0 (PID)，则在执行 PID 指令前打开或关闭控制动作控制继电器 (S2+0) 可分别选择正向或反向控制动作。

在正向控制动作中，若进程变量 (S1+0) 大于设置点 (S3)，则进程变量 (D1) 增大。在正向控制动作中执行温度控制以进行冷却。

在反向控制动作中，若进程变量 (S1+0) 小于设置点 (S3)，则操作变量 (D1) 增大。在反向控制动作中执行温度控制以进行加热。

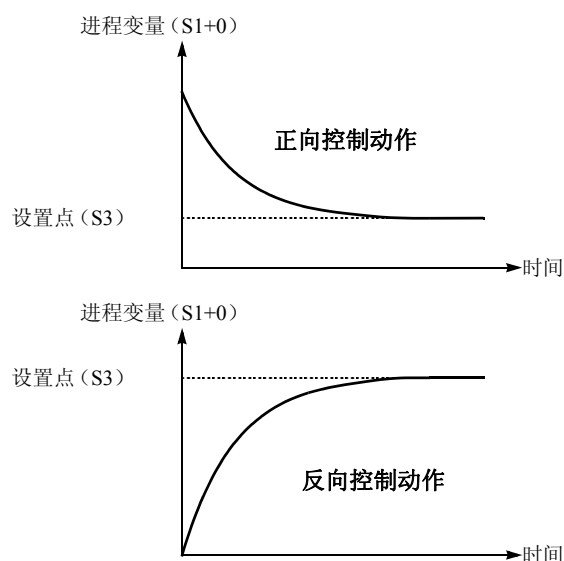
在正向或反向控制动作中，若进程变量 (S1+0) 和设置点 (S3) 之间的差增大，则操作变量 (D1) 增大。

S2+1 自动 / 手动模式

要选择自动模式，请在启动 PID 指令前或后关闭 S2+1 指定的自动 / 手动模式控制继电器。在自动模式下，执行 PID 动作，且操作变量 (D1) 将存储 PID 计算结果。根据控制周期 (S1+13) 和输出操作变量 (S1+1) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。

要选择手动模式，请打开自动 / 手动模式控制继电器 (S2+1)。使用手动模式时，在启用手动模式之前为手动模式输出操作变量 (S1+18) 设置所需值。在手动模式下，输出操作变量 (S1+1) 存储手动模式输出操作变量 (S1+18)，并根据控制周期 (S1+13) 和手动模式输出操作变量 (S1+13) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。

当自动调节在进行中时，不能启用手动模式。仅当自动调节完成后，才能启用自动或手动模式。还可以在在执行 PID 指令时切换自动 / 手动模式。



21: PID 指令

S2+2 输出操作变量极限值启用

使用输出操作变量极限值启用控制继电器 (S2+2) 启用或禁用输出操作变量上限 (S1+16) 和输出操作变量下限 (S1+17)。

要启用输出操作变量上 / 下限, 请打开 S2+2。

要禁用输出操作变量上 / 下限, 请关闭 S2+2。

S2+3 积分开始系数禁用

使用积分开始系数禁用控制继电器启用或禁用积分开始系数 (S1+10)。

要启用积分开始系数 (S1+10), 请关闭 S2+3; 可通过积分开始系数 (S1+10) 的指定启用积分项。

要禁用积分开始系数 (S1+10), 请打开 S2+3; 将在 PID 动作开始时启用积分项。

S2+4 上限报警输出

当进程变量 (S1+0) 大于或等于上限报警值 (S1+14) 时, 将打开上限报警输出控制继电器 (S2+4)。当 S1+0 小于 S1+14 时, S2+4 将关闭。

S2+5 下限报警输出

当进程变量 (S1+0) 小于或等于下限报警值 (S1+15) 时, 将打开下限报警输出控制继电器 (S2+5)。当 S1+0 大于 S1+15 时, S2+5 将关闭。

S2+6 控制输出

在自动模式下自动调节时, 若自动 / 手动模式控制继电器 (S2+1) 已关闭, 将根据 AT 控制周期 (S1+20) 和 AT 输出操作变量 (S1+22) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。

在自动模式下执行 PID 动作时, 若自动 / 手动模式控制继电器 (S2+1) 已关闭, 将根据 PID 动作计算的控制周期 (S1+13) 和输出操作变量 (S1+1) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。

在手动模式下, 若自动 / 手动模式控制继电器 (S2+1) 已关闭, 将根据控制周期 (S1+13) 和手动模式输出操作变量 (S1+18) 打开和关闭控制输出 (S2+6)。

S2+7 AT 完成输出

当自动调节完成或失败时, AT 完成输出控制继电器 (S2+7) 会持续打开直至复位。运行状态代码存储在运行状态控制寄存器 (S1+2) 中。请参阅第 21-4 页。

源设备 S3 (设置点)

执行 PID 动作以调整进程变量 (S1+0) 至设置点 (S3)。

当禁用线性变换 (S1+4 设为 0) 时, 从 0 ~ 4095 中选取所需设置点的值以指定给 S3 指定的设备。有效设备为寄存器和常量。

当启用线性变换 (S1+4 设为 1) 时, 将寄存器分配给设备 S3, 并从 - 32768 ~ 32767 中选取所需设置点的值以指定给 S3 指定的寄存器。因为 PID 指令使用字数据类型, 所以不能将负常量直接输入至设备 S3。使用带有整数 (I) 数据类型的 MOV 指令将负值存储至寄存器中。设置点值 (S3) 必须大于或等于线性变换最小值 (S1+6), 并小于或等于线性变换最大值 (S1+5)。

当指定给设置点的值无效时, PID 动作将停止, 错误代码会存储至 S1+2 指定的寄存器中。请参阅第 21-4 页上的运行状态。

源设备 S4（转换前的进程变量）

PID 指令设计用于使用模拟量 I/O 模块的模拟量输入数据作为进程变量。模拟量 I/O 模块将输入信号转换为 0 ~ 4095 范围内的数字值，并根据模拟量 I/O 模块的安装位置和连接模拟量输入源的模拟量输入频道将该数字值存储至寄存器中。分配寄存器给设备 S4 以存储进程变量。

例如，当模拟量 I/O 模块安装在 CPU 模块的第一个插槽中（不包括数字量 I/O 模块），且模拟量输入信号已连接至模拟量 I/O 模块的模拟量输入频道 0 时，将分配 D760 给源设备 S4。当模拟量输入已连接至模拟量 I/O 模块 3 的模拟量输入频道 1 时，将分配 D806 给源设备 S4。有关模拟量 I/O 模块寄存器设备地址的详细信息，请参阅第 24-2 页。

源设备 S4 设备地址

频道	模拟量 I/O 模块编号						
	1	2	3	4	5	6	7
模拟量输入频道 0	D760	D780	D800	D820	D840	D860	D880
模拟量输入频道 1	D766	D786	D806	D826	D846	D866	D886

当模拟量 I/O 模块未用于提供数据给源设备 S4 时，请确保 S4 数据值在 0 ~ 4095 之间。当 S4 存储的值大于 4095 时，进程变量设为 4095。

目标设备 D1（操作变量）

目标设备 D1 指定的寄存器将存储 PID 动作计算的操作变量（- 32768 ~ 32767）。若计算结果小于 - 32768，则 D1 将存储 - 32768。若计算结果大于 32767，则 D1 存储 32767。若计算结果小于 - 32768 或大于 32767，则 PID 动作继续。

在进行 PID 动作时，若禁用输出操作变量（S2+2 设为关闭），由 S1+1 指定的寄存器会保留操作变量（D1）的值（0 ~ 100），并忽略小于 0 和大于 100 的值。S1+1 中的百分比值可按照与控制周期（S1+13）的比例确定输出控制（S2+6）的打开时间。

当启用输出操作变量极限值（S2+2 设为打开）时，根据下表中归纳的输出操作变量上限（S1+16）和输出操作变量下限（S1+17）操作变量（D1）将存储至输出操作变量（S1+1）中。

当启用手动模式，且自动 / 手动模式控制继电器（S2+1）设为开时，S1+1 存储从手动模式输出操作变量（S1+18）中读取的 0 ~ 100，而 D1 存储未定义值。

在进行自动调节（AT）时，S1+1 会存储从 AT 输出动作变量（S1+22）中读取的 0 ~ 100，而 D1 存储未定义值。

输出操作变量值示例

输出操作变量极限值 启用（S2+2）	输出操作变量上限 （S1+16）	输出操作变量下限 （S1+17）	操作变量 （D1）	输出操作变量 （S1+1）
关（禁用）	—	—	≥ 100	100
			1 ~ 99	1 ~ 99
			≤ 0	0
开（启用）	50	25	≥ 50	50
			26 ~ 49	26 ~ 49
			≤ 25	25
	10050	—	≥ 100	50
			1 ~ 99	$(1 \sim 99) \times 0.5$
			≤ 0	0

21: PID 指令

应用程序示例

该应用程序示例演示用 PID 控制加热器以保持温度在 200 °C。

在此示例中，当程序启动时，PID 指令首先根据指定的 AT 参数（如 AT 取样周期、AT 控制周期、AT 设置点和 AT 输出操作变量）以及输入至模拟量输入模块的温度数据执行自动调节。控制输出持续打开以保证加热器将温度加热到 AT 设置点 150 °C。自动调节决定 PID 参数，如比例增益、积分时间、微分时间和控制动作。

当温度达到 150 °C 时，PID 动作将使用得出的 PID 参数开始控制温度到 200 °C。根据 PID 动作计算出的输出操作变量打开和关闭加热器。当加热器温度高于或等于 250 °C 时，上限报警输出将打开报警灯。

还会监控模拟量输入模块数据以强制关闭加热器电源及强制打开上限报警灯。

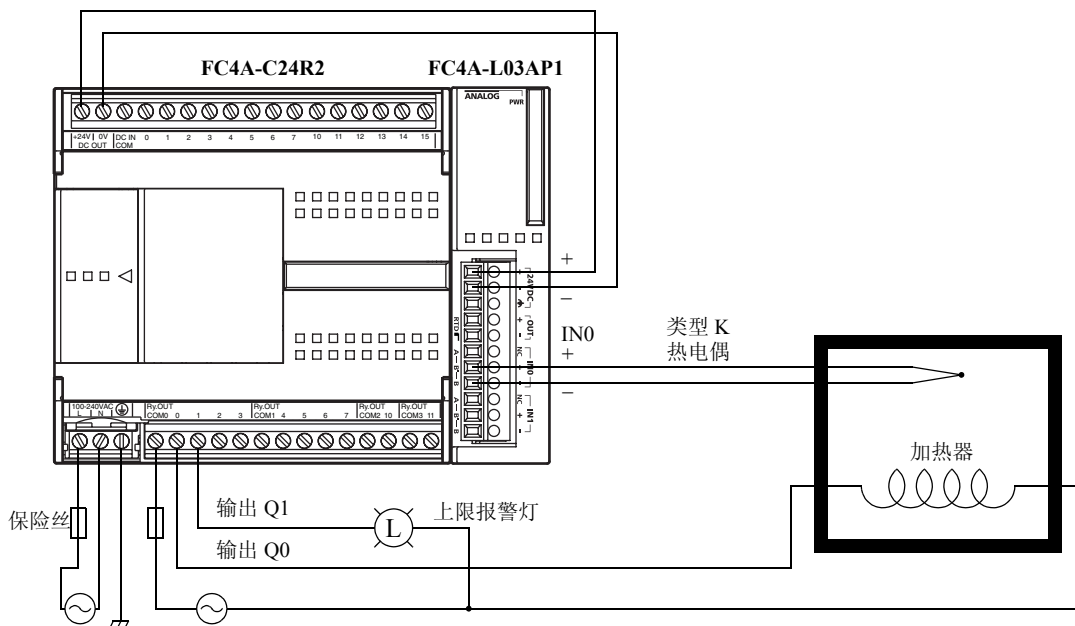
设备设置

设备	功能	说明	设备地址 (值)
S1+3	动作模式	AT (自动调节) + PID 动作	D3 (1)
S1+4	线性变换	启用线性变换	D4 (1)
S1+5	线性变换最大值	1300 °C	D5 (13000)
S1+6	线性变换最小值	0 °C	D6 (0)
S1+10	积分开始系数	100%	D10 (0)
S1+11	输入过滤器系数	70%	D11 (70)
S1+12	取样周期	500 毫秒	D12 (50)
S1+13	控制周期	1 秒	D13 (10)
S1+14	上限报警值	250 °C	D14 (2500)
S1+19	AT 取样周期	1.5 秒	D19 (150)
S1+20	AT 控制周期	3 秒	D20 (30)
S1+21	AT 设置点	150 °C	D21 (1500)
S1+22	AT 输出操作变量	100% (注释 1)	D22 (100)
S2+1	自动 / 手动模式	自动模式	M1 (关)
S2+2	输出操作变量极限值启用	禁用输出操作变量极限值	M2 (关)
S2+3	积分开始系数禁用	启用积分开始系数 (S1+10)	M3 (关)
S2+4	上限报警输出	ON: 当温度 ≥ 250 °C 时 OFF: 当温度 < 250 °C 时	M4
S2+6	控制输出	自动调节时保持打开; 在执行 PID 操作时, 根据控制周期 (S1+13) 和输出操作变量 (S1+1) 继续和停止。	M6
S3	设置点	200 °C	D100 (2000)
S4	进程变量	模拟量 I/O 模块 1 的模拟量输入数据, 模拟量 输入频道 0; 存储 0 ~ 4095	D760
	模拟量输入操作状态	存储 0 ~ 5	D761
	模拟量输入信号类型	类型 K 温度计	D762 (2)
	模拟量输入数据类型	12 位数据 (0 ~ 4095) (注释 2)	D763 (0)
D1	操作变量	存储 PID 计算结果	D102
	PID 起始输入	开始执行 PID 指令	I0
	监控输入	开始监控模拟量输入模块的上限报警和运行状态	I1
	加热器电源开关	通过控制输出 M6 打开和关闭	Q0
	上限报警灯	通过上限报警输出 M4 打开和关闭	Q1

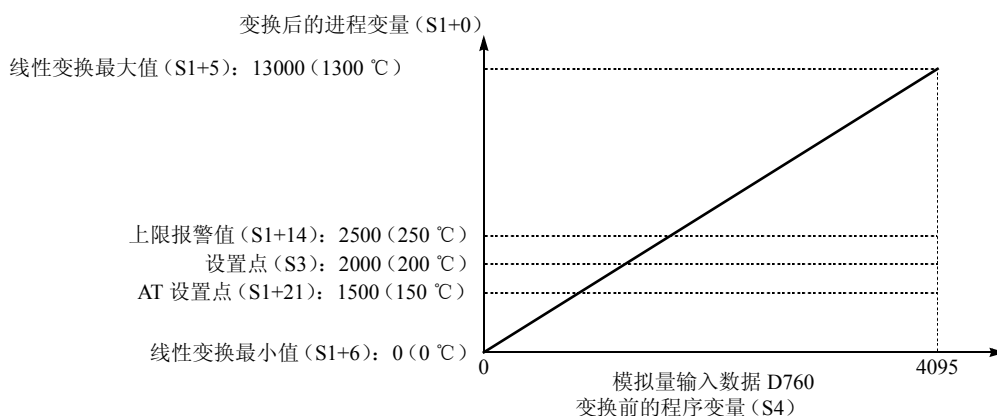
注释 1: 自动调节时的输出操作变量为常量值。在该示例中，AT 输出操作变量设为最大值 100 (100%)，这样在自动调节时控制输出 (S2+6) 持续打开。

注释 2: 当 PID 指令使用模拟量 I/O 模块时，选择 12 位数据以确保进程变量选取 0 ~ 4095 中的值。有关使用 PID 指令的注意事项，请参阅第 24-3 页。

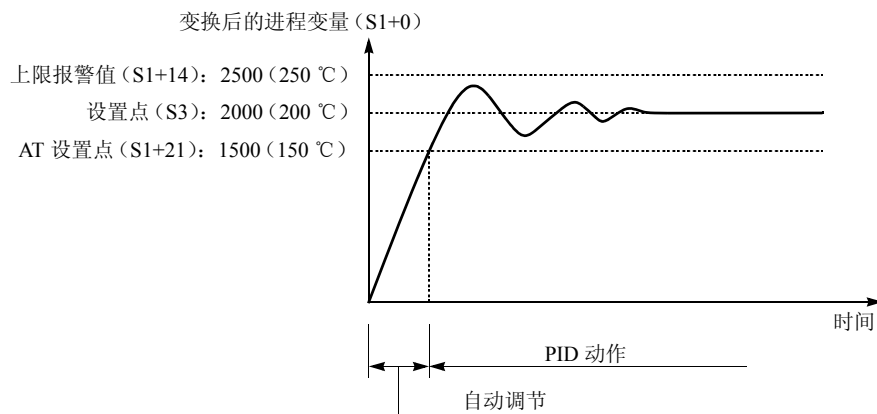
系统设置



模拟量输入数据与变换后的进程变量



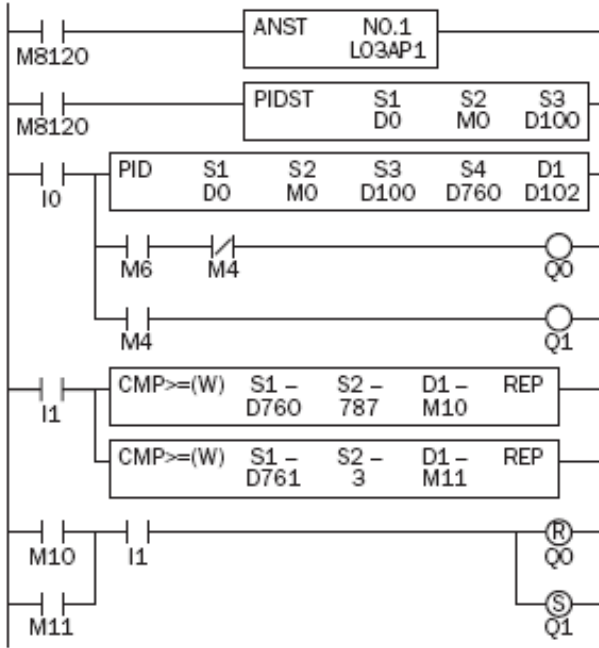
通过自动调节和 PID 动作控制温度



21: PID 指令

梯形图程序

如下所示的梯形图描述使用 PID 指令的示例。必须根据应用修改用户程序，并在实际操作前执行模拟量演示。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 打开时，ANST (模拟量宏) 指令存储模拟量 I/O 模块功能参数。

PIDST (PID 宏) 指令也存储 PID 功能参数。

当打开内部继电器 M6 (控制输出)，将打开 Q0 (加热器输出)。

当打开内部继电器 M4 (上限报警输出)，将打开 Q1 (上限报警灯)。

打开监控输入 I1 期间，将监控温度。

当温度大于或等于 250 摄氏度，将打开 M10。

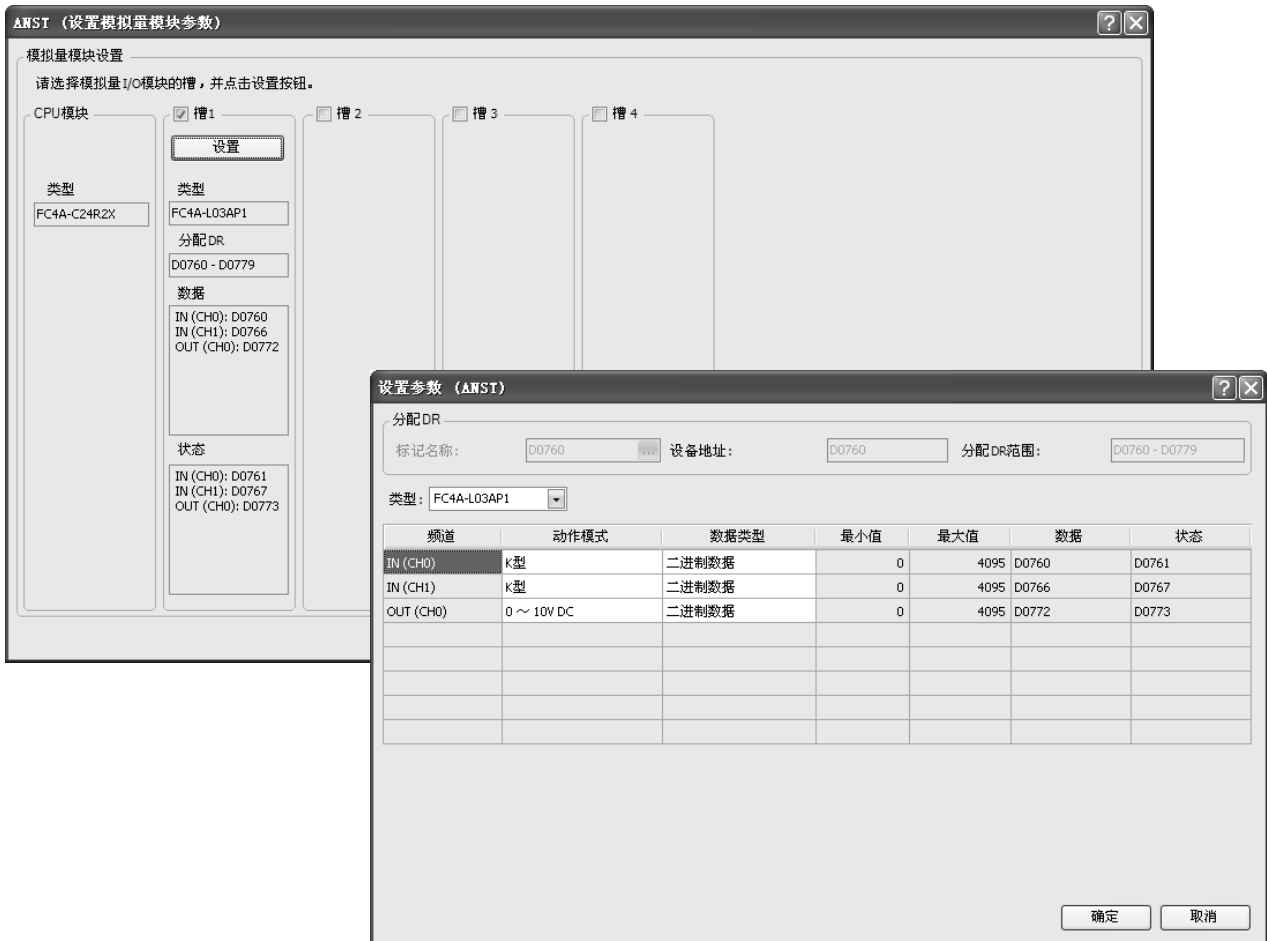
$$4095 \times 250 / 1300 = 787.5$$

模拟量输入操作状态 (D761) 大于或等于 3 时，将打开 M11。

当 M10 或 M11 打开并且打开监控输入 I1 时，将强制关闭 Q0 (加热器输出) 并强制打开 Q1 (上限报警灯)。

设置模拟量模块参数 (ANST) 对话框

WindLDR 有一个为模拟量 I/O 模块编写参数的宏。将光标放在要插入 ANST 指令的位置，单击鼠标右键并选择宏指令 >ANST (设置模拟量模块参数)。在 ANST 对话框中按下槽 1 下的设置按钮，然后按如下方式编写。



设置 PID 参数 (PIDST) 对话框

将光标放在要插入 PIDST 指令的位置，单击鼠标右键并选择宏指令 >PIDST(设置 PID 参数)。在 PIDST 对话框中按如下方式编写。

跟使用 PID 指令一样选择选项和设备。

设备

标记名称	设备地址	注释
S1	D0000	
S2	M0000	
S3	D0010	

PID参数

操作模式: AT(自动调谐)+ PID 操作

控制操作: 正向控制操作

积分运算: 启用 (积分开始系数) 100 (1 ~ 100)%

PID动作参数

设置点: 2000 (0 ~ 13000)

取样周期: 50 (1 ~ 10000) x 0.01 sec

控制周期: 10 (1 ~ 500) x 0.1 sec

比例增益: 1 (1 ~ 10000) x 0.01%

积分时间: 1 (1 ~ 65535) x 0.1 sec

微分时间: 1 (1 ~ 65535) x 0.1 sec

输入设置

线性转换: 启用

最大值: 13000 (-32768 ~ 32767)

最小值: 0 (-32768 ~ 32767)

输入过滤器系数: 70 (0 ~ 99) %

报警上限值: 2500 (0 ~ 13000)

报警下限值: 0 (0 ~ 13000)

AT参数

设置点: 1500 (0 ~ 13000)

取样周期: 150 (1 ~ 10000) x 0.01 sec

控制周期: 30 (1 ~ 500) x 0.1 sec

输出操作变量: 100 (0 ~ 100)

输入设置

操作变量极限值: 禁用

上限: 100 (0 ~ 100)

下限: 0 (0 ~ 100)

确定 取消

S1+3	操作模式	S1+14	报警上限值
S1+4	控制模式	S1+15	报警下限值
S1+5	线性变换最大值	S1+19	AT 取样周期
S1+6	线性变换最小值	S1+20	AT 控制周期
S1+10	积分启用系数	S1+21	AT 设置点
S1+11	输入过滤器系数	S1+22	AT 输出操作变量
S1+12	取样周期	S2+2	操作变量极限值
S1+13	控制周期	S2+3	积分运算
		S3	设置点

PID 控制 (PID) 对话框

PID (PID控制)

类型: PID (PID控制)

标记名称: S1: D0000, S2: M0000, S3: D0100, S4: D0760, D1: D0102

设备地址: S1: D0000, S2: M0000, S3: D0100, S4: D0760, D1: D0102

注释:

确定 取消

21: PID 指令

使用 PID 指令注意事项:

- 因为 PID 指令需要持续运行，所以要保持 PID 指令的起始输入。
- 当 PID 指令的起始输入打开时，上限报警输出 (S2+4) 和下限报警输出 (S2+5) 工作。但是当由于控制寄存器 (S1+0 ~ S1+26) 中出现数据错误，或 PID 指令的起始输入关闭，而导致 PID 指令执行错误 (S1+2 存储 100 ~ 107) 时，这些报警输出不工作。请使用单独的程序以监控进程变量 (S4)。
- 当出现 PID 执行错误 (S1+2 存储 100 ~ 107) 或自动调节完成时，操作变量 (D1) 存储 0，且控制输出 (S2+6) 关闭。
- 请勿在程序分支指令中使用 PID 指令: LABEL、LJMP、LCAL、LRET、JMP、JEND、MCS 和 MCR。在这些指令中 PID 指令不能正确工作。
- PID 指令使用设置点 (S3) 和进程变量 (S4) 之间的差作为输入，并根据 PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8) 和微分时间 (S1+9)] 计算操作变量 (D1)。当由于干扰而使设置点 (S3) 或进程变量 (S4) 发生变化时，将导致脉冲跳增或负脉冲信号。在将 PID 控制输入实际应用程序之前，请预期设置点和进程变量值的变动 (干扰)，进行充分的模拟测试。
- PID 参数 [如比例增益 (S1+7)、积分时间 (S1+8) 和微分时间 (S1+9)] 由自动调节决定，可能不总是适用于实际应用的最佳值。调整这些参数以确保获得最佳效果。在确定了最佳 PID 参数后，除非控制对象更改，在一般运行中请尽量仅执行 PID 动作。
- 当使用控制输出 (S2+6) 执行反馈控制时，是否能获得最佳控制要视控制对象而定。如果出现这种情况，建议在反馈控制中使用操作变量 (D1)。

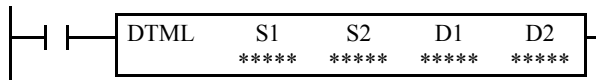
22: 双 / 示教定时器指令

简介

双定时器指令从指定输出、内部继电器或移位寄存器位中生成所需时间段的开 / 关脉冲。有四个双定时器可用，可以从 1 毫秒 ~ 65535 秒范围内选择开 / 关时间段。

示教定时器指令测量该指令起始输入的打开时间段，并将测量数据存储在指定寄存器中，可用作定时器指令的预置值。

DTML (1 秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别打开和关闭。

时间范围为 0 ~ 65535 秒。

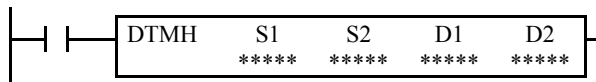
DTIM (100 毫秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别打开和关闭。

时间范围为 0 ~ 6553.5 秒。

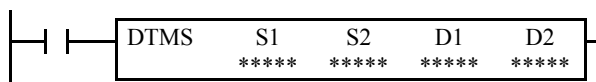
DTMH (10 毫秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别打开和关闭。

时间范围为 0 ~ 655.35 秒。

DTMS (1 毫秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别打开和关闭。

时间范围为 0 ~ 65.535 秒。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

22: 双/示教定时器指令

有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量
S1 (源 1)	打开时间	—	—	—	—	—	—	X	0-65535
S2 (源 2)	关闭时间	—	—	—	—	—	—	X	0-65535
D1 (目标 1)	双定时器输出	—	X	▲	X	—	—	—	—
D2 (目标 2)	系统工作区	—	—	—	—	—	—	D0-D7998	—

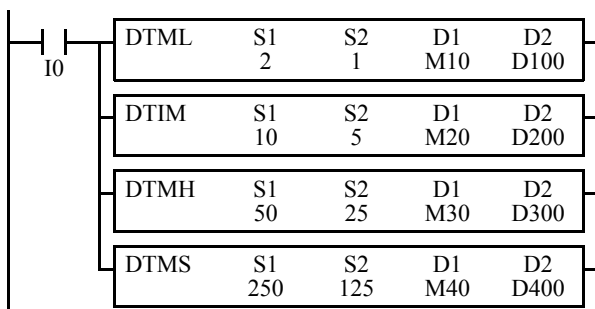
有关有效设备编号范围，请参阅第 6-2 页。

▲可以将内部继电器 M0 ~ M1277 分配给 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

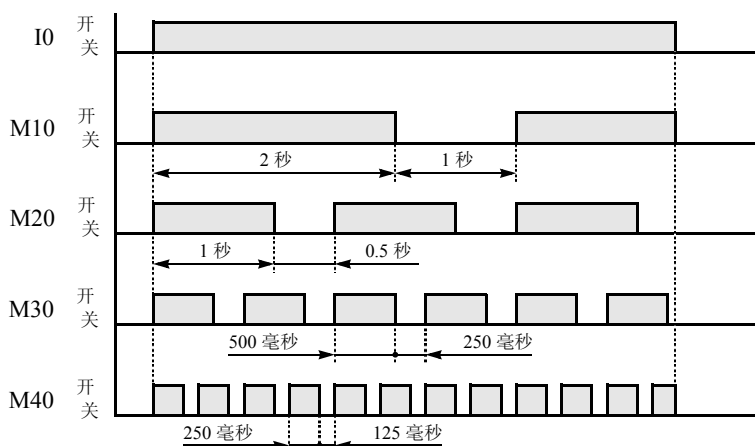
目标设备 D2 (系统工作区) 使用以分配给 D2 的设备开头的 2 个寄存器。可以将寄存器 D0 ~ D1298 和 D2000 ~ D7998 分配给 D1。这两个寄存器用于系统工作区。请勿使用这些寄存器作为其他高级指令的目标，以及使用 WindLDR 上的点写入功能更改这些寄存器的值。如果这些寄存器中的数据被更改，则双定时器不能正确操作。

不能在中断程序中使用双定时器指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

示例: DTML、DTIM、DTMH、DTMS



当输入 I0 打开时，四个双定时器指令会根据源设备 S1 和 S2 指定的打开和关闭时间段打开和关闭目标设备。



指令	递增	S1	打开时间	S2	关闭时间
DTML	1 秒	2	1 秒 × 2 = 2 秒	1	1 秒 × 1 = 1 秒
DTIM	100 毫秒	10	100 毫秒 × 10 = 1 秒	5	100 毫秒 × 5 = 0.5 秒
DTMH	10 毫秒	50	10 毫秒 × 50 = 500 毫秒	25	10 毫秒 × 25 = 250 毫秒
DTMS	1 毫秒	250	1 毫秒 × 250 = 250 毫秒	125	1 毫秒 × 125 = 125 毫秒

有关定时器指令的定时器精确度，请参阅第 7-9 页。

TTIM（示教定时器）



当输入打开时，将以 100 毫秒为单位测量打开时间，测量值将存储至目标设备 D1 指定的寄存器中。

测量时间范围为 0 ~ 6553.5 秒。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

有效设备

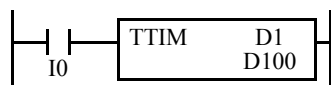
设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量
D1（目标 1）	测量值	—	—	—	—	—	—	D0-D7997	—

有关有效设备编号范围，请参阅第 6-2 页。

目标设备 D1（测量值）使用以分配给 D1 的设备开头的 3 个寄存器。可以将寄存器 D0 ~ D1297 和 D2000 ~ D7997 分配给 D1。以目标设备 D1+1 开头的两个后续寄存器用于系统工作区。请勿使用这两个寄存器作为其他高级指令的目标，以及使用 WindLDR 上的点写入功能更改这些寄存器的值。如果这些寄存器中的数据被更改，则示教定时器不能正确操作。

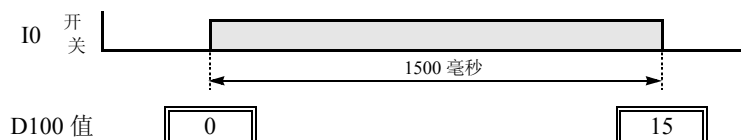
不能在中断程序中使用示教定时器指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

示例：TTIM

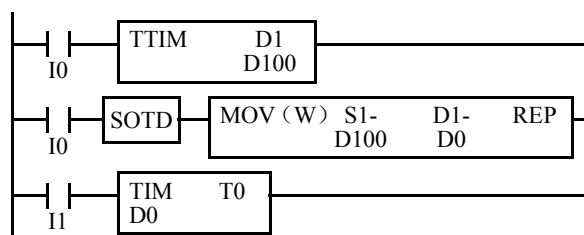


当输入 I0 打开时，TTIM 将寄存器 D100 复位为零，并开始将输入 I0 的打开时间存储至寄存器 D100 中（测量单位为 100 毫秒）。

当输入 I0 关闭时，TTIM 停止测量，且寄存器 D100 将维持打开时间段的测量值。



以下示例演示可测量输入 I0 的时段，并使用打开时间作为 100 毫秒定时器指令 TIM 预置值的程序。



当输入 I0 打开时，TTIM 测量输入 I0 的打开时间，并将测量值以 100 毫秒为单位存储至寄存器 D100 中。

当输入 I0 关闭时，MOV (W) 存储 D100 值至寄存器 D0 中，作为定时器 T0 的预置值。

当输入 I1 打开时，100 毫秒定时器 T0 开始使用存储在寄存器 D0 中的预置值工作。

23: 智能型模块访问指令

简介

智能型模块访问指令用于在 CPU 模块运行或停止时，读取 CPU 模块和最多七个智能型模块之间的数据或写入数据至其中。

升级信息

已升级 CPU 模块可使用智能型模块访问指令。下表所示为可用 CPU 模块和系统程序版本。有关确认 CPU 模块的系统程序版本的步骤，请参阅第 29-1 页。

CPU 模块	集成型			超薄型	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
系统程序版本	—	—	204 或更高	204 或更高	203 或更高

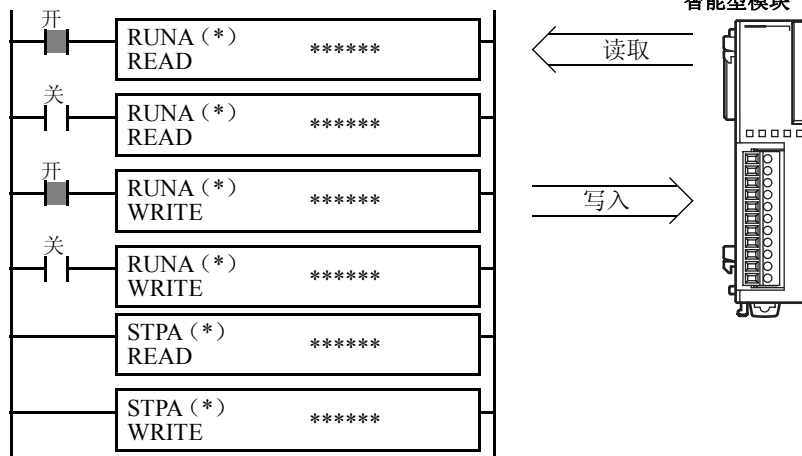
使用 WindLDR 4.50 或更高版本编写智能型模块访问指令。

智能型模块访问列表

运行访问读取指令可读取智能型模块中指定地址的数据，并在 CPU 模块运行时将读取的数据存储至指定设备。运行访问读取指令可在 CPU 模块运行时，将指定设备中的数据写入智能型模块中的指定地址。

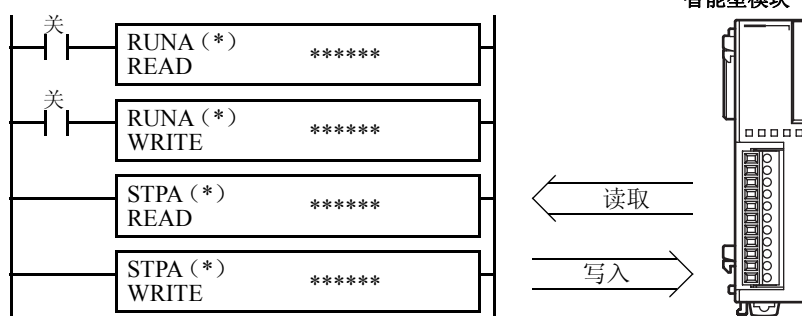
停止访问读取指令可读取智能型模块中指定地址的数据，并在 CPU 模块停止时将读取的数据存储至指定设备。停止访问读取指令可在 CPU 模块停止时，将指定设备中的数据写入智能型模块中的指定地址。

CPU 模块运行时的数据移动



当 CPU 模块正在运行，且输入打开时，可执行 RUNA READ 以读取智能型模块中的数据，或执行 RUNA WRITE 将数据写入智能型模块。

CPU 模块停止时的数据移动



当 CPU 模块停止时，可执行 STPA READ 以读取智能型模块中的数据，或执行 STPA WRITE 将数据写入智能型模块。

23: 智能型模块访问指令

RUNA READ (运行访问读取)



当输入打开时，将从以 MODULE 指定的智能型模块中的 ADDRESS 起始的区域读取数据，并将这些数据存储至 DATA 指定的设备中。

BYTE 指定要读取的数据量。

STATUS 存储运行状态代码。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备 (运行访问读取)

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
DATA	存储读取数据的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	—
STATUS	运行状态代码	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODULE	智能型模块编号	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADDRESS	可从中读取数据的智能型模块起始地址	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	要读取的数据大小	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

DATA: 指定起始设备编号以存储从智能型模块中读取的数据。
▲可以将内部继电器 M0~M1277 和 AS-Interface 内部继电器 M1300~M1997 分配给 DATA。特殊内部继电器不能分配给 DATA。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 DATA 以运行访问读取时，可以将从智能型模块中读取的数据存储为预置值 (TP 或 CP) (0~65535)。

所有寄存器 (包括特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器) 都可以分配给 DATA。

STATUS: 指定存储运行状态代码的寄存器。只有寄存器 D0~D1299 可以分配给 STATUS。无论是否使用 AS-Interface 主机模块，都不能分配特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器。有关状态代码描述，请参阅第 23-6 页。

MODULE: 输入要从中读取数据的智能型模块编号。最多可以使用七个智能型模块。

ADDRESS: 指定要从中读取数据的智能型模块的起始地址。

BYTE: 以字节为单位指定要读取的数据量。

不能在中断程序中使用 RUNA READ 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当分配位设备 [如 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器)] 给 DATA 时，将使用 16 点。

当分配字设备 [如 T (定时器)、C (计时器) 或 D (数据寄存器)] 给 DATA 时，将使用 1 点。

RUNA WRITE (运行访问写入)



当输入打开时，以 DATA 指定的设备起始的区域中的数据将写入 MODULE 指定的智能型模块的 ADDRESS 中。

BYTE 指定要写入的数据量。

STATUS 存储运行状态代码。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备 (运行访问写入)

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
DATA	要从中提取数据的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	X	X
STATUS	运行状态代码	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODULE	智能型模块编号	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADDRESS	要写入数据的智能型模块起始地址	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	要写入的数据大小	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

DATA: 指定起始设备编号以提取要写入智能型模块的数据。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 DATA 以运行访问写入时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将写入智能型模块。

所有寄存器 (包括特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器) 都可以分配给 DATA。

当分配常量给 DATA 时，不能选择重复。有关重复或不重复数据移动的详细信息，请参阅第 23-7 页。

STATUS: 指定存储运行状态代码的寄存器。只有寄存器 D0 ~ D1299 可以分配给 STATUS。无论是否使用 AS-Interface 主机模块，都不能分配特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器。有关状态代码描述，请参阅第 23-6 页。

MODULE: 输入要写入数据的智能型模块编号。最多可以使用七个智能型模块。

ADDRESS: 指定要存储数据的智能型模块的起始地址。

BYTE: 以字节为单位指定要写入的数据量。

不能在中断程序中使用 RUNA WRITE 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当分配位设备 [如 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器)] 给 DATA 时，将使用 16 点。

当分配字设备 [如 T (定时器)、C (计时器) 或 D (数据寄存器)] 给 DATA 时，将使用 1 点。

23: 智能型模块访问指令

STPA READ (停止访问读取)

STPA (*) DATA STATUS MODULE ADDRESS BYTE
READ ***** ***** * *** **

该指令要使用起始输入。

当 CPU 模块停止时，将从以 MODULE 指定的智能型模块中的 ADDRESS 开始的区域读取数据，并将这些数据存储至 DATA 指定的设备中。

BYTE 指定要读取的数据量。

STATUS 存储运行状态代码。

注释： STPA READ 和 STPA WRITE 指令在用户程序中可使用 64 次。当在用户程序中使用多于 64 个 STPA READ 和 STPA WRITE 指令时，不会执行超出的指令，且错误代码 7 会存储至分配给 STATUS 的寄存器中。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备 (停止访问读取)

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
DATA	存储读取数据的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	—
STATUS	运行状态代码	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODULE	智能型模块编号	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADDRESS	可从中读取数据的智能型模块起始地址	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	要读取的数据大小	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

DATA: 指定起始设备编号以存储从智能型模块中读取的数据。

▲可以将内部继电器 M0~M1277 和 AS-Interface 内部继电器 M1300~M1997 分配给 DATA。特殊内部继电器不能分配给 DATA。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 DATA for Run Access Read (运行访问读取的数据) 时，从智能型模块读取的数据将作为预置值 (TP 或 CP) 存储，此值介于 0 到 65535 之间。

所有寄存器 (包括特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器) 都可以分配给 DATA。

STATUS: 指定存储运行状态代码的寄存器。只有寄存器 D0~D1299 可以分配给 STATUS。无论是否使用 AS-Interface 主机模块，都不能分配特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器。有关状态代码描述，请参阅第 23-6 页。

MODULE: 输入要从中读取数据的智能型模块编号。最多可以使用七个智能型模块。

ADDRESS: 指定要从中读取数据的智能型模块的起始地址。

BYTE: 以字节为单位指定要读取的数据量。

不能在中断程序中使用 STPA READ 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果将 STPA READ 指令写入 MCS 和 MCR 指令之间，则当 CPU 模块停止时，无论 MCS 指令的输入条件是否满足，都将执行 STPA READ 指令。有关 MCS 和 MCR 指令，请参阅第 7-24 页。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当分配位设备 [如 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器)] 给 DATA 时，将使用 16 点。

当分配字设备 [如 T (定时器)、C (计时器) 或 D (数据寄存器)] 给 DATA 时，将使用 1 点。

STPA WRITE (停止访问写入)

STPA(*)	DATA (R)	STATUS	MODULE	ADDRESS	BYTE
WRITE	*****	*****	*	***	***

该指令要使用起始输入。

当 CPU 模块停止时，以 DATA 指定的设备开始的区域中的数据将写入 MODULE 指定的智能型模块的 ADDRESS 中。

BYTE 指定要写入的数据量。

STATUS 存储运行状态代码。

注释： STPA READ 和 STPA WRITE 指令在用户程序中可使用 64 次。当在用户程序中使用多于 64 个 STPA READ 和 STPA WRITE 指令时，不会执行超出的指令，且错误代码 7 会存储至分配给 STATUS 的寄存器中。

可用 CPU 模块

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

有效设备 (运行访问写入)

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
DATA	要从中提取数据的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	X	X
STATUS	运行状态代码	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODULE	智能型模块编号	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADDRESS	要写入数据的智能型模块起始地址	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	要写入的数据大小	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

关于有效设备编号范围，请参阅第 6-1 和 6-2 页。

DATA: 指定起始设备编号以提取要写入智能型模块的数据。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 DATA for Run Access Write (运行访问写入的数据) 时，定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC) 将写入智能型模块。

所有寄存器 (包括特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器) 都可以分配给 DATA。

当分配常量给 DATA 时，不能选择重复。有关重复或不重复数据移动的详细信息，请参阅第 23-7 页。

STATUS: 指定存储运行状态代码的寄存器。只有寄存器 D0 ~ D1299 可以分配给 STATUS。无论是否使用 AS-Interface 主机模块，都不能分配特殊数据寄存器、AS-Interface 数据寄存器和扩展数据寄存器。有关状态代码描述，请参阅第 23-6 页。

MODULE: 输入要写入数据的智能型模块编号。最多可以使用七个智能型模块。

ADDRESS: 指定要存储数据的智能型模块的起始地址。

BYTE: 以字节为单位指定要写入的数据量。

不能在中断程序中使用 STPA WRITE 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 CPU 模块上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果将 STPA WRITE 指令写入 MCS 和 MCR 指令之间，则当 CPU 模块停止时，无论 MCS 指令的输入条件是否满足，都将执行 STPA WRITE 指令。有关 MCS 和 MCR 指令，请参阅第 7-24 页。

有效数据类型

W (字)	I (整数)
X	X

当分配位设备 [如 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器)] 给 DATA 时，将使用 16 点。

当分配字设备 [如 T (定时器)、C (计时器) 或 D (数据寄存器)] 给 DATA 时，将使用 1 点。

23: 智能型模块访问指令

智能型模块访问状态代码

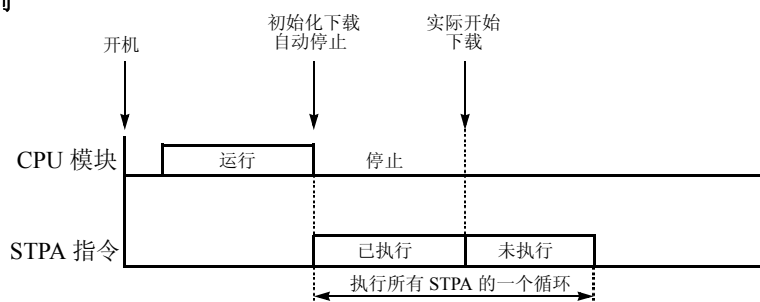
分配给 STATUS 的寄存器存储状态代码以指示运行状态和智能型模块访问运行的错误。当存储状态代码 1、3 或 7 时，请按下表所述进行修正测量：

状态代码	状态	说明	RUNA	STPA
0	正常	智能型模块访问正常。	X	X
1	总线错误	智能型模块安装错误。 断开 MicroSmart 模块的电源，并重新正确安装智能型模块。	X	X
3	无效模块编号	没找到指定的模块编号。 确认智能型模块编号并修正程序。	X	X
7	指令使用过多	使用的 STPA READ 和 STPA WRITE 指令超过 64 个。删除超出的指令。	—	X

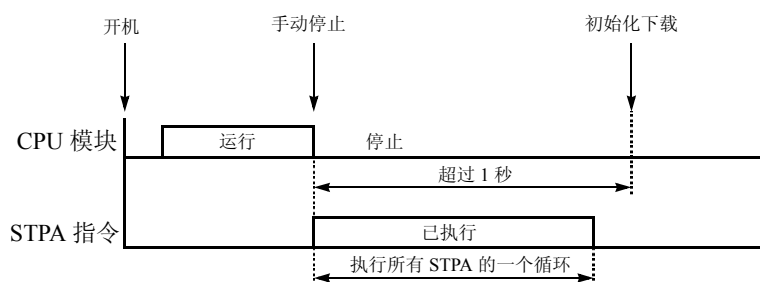
在下载程序时执行 STPA

在下载用户程序时，默认情况下，CPU 模块自动停止。根据下载初始化时间和执行所有 STPA READ 和 STPA WRITE 指令的总时间，可能无法执行某些 STPA 指令。如果出现这种情况，手动停止 CPU 模块。在 1 秒后，如下表所示初始化用户程序下载。

自动停止序列



手动停止序列



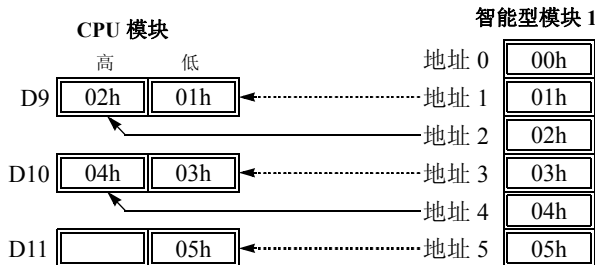
示例：RUNA READ

以下示例描述 RUNA READ 指令的数据移动。STPA READ 的数据移动与 RUNA READ 指令的相同。



当输入 I0 打开时，从智能型模块 1 中以地址 1 开始的区域读取 5 字节数据，然后将该数据存储至以 D9 开始的寄存器中。

状态代码存储在寄存器 D100 中。



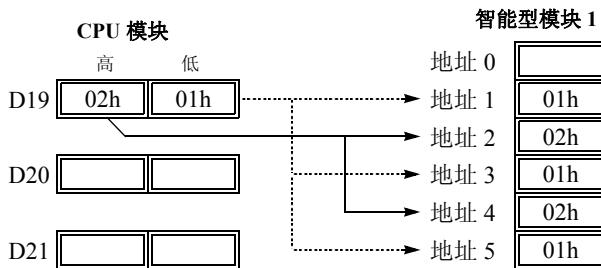
示例：不重复的 RUNA WRITE

以下示例描述没有重复设置的 RUNA WRITE 指令的数据移动。STPA WRITE 的数据移动与 RUNA WRITE 指令的相同。



当输入 I1 打开时，寄存器 D19 中的数据将写入智能型模块 1 内以地址 1 开始的 5 字节区域内。

状态代码存储在寄存器 D101 中。



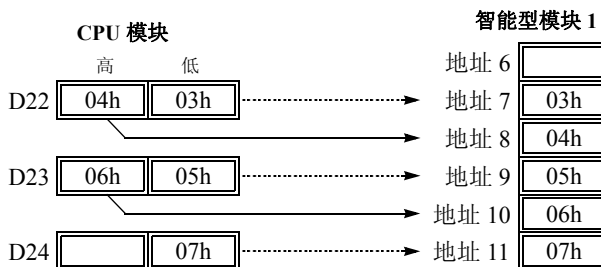
示例：重复的 RUNA WRITE

以下示例描述有重复设置的 RUNA WRITE 指令的数据移动。STPA WRITE 的数据移动与 RUNA WRITE 指令的相同。



当输入 I2 打开时，以寄存器 D22 开始的 5 字节区域中的数据将写入智能型模块 1 内以地址 7 开始的 5 字节区域内。

状态代码存储在寄存器 D102 中。

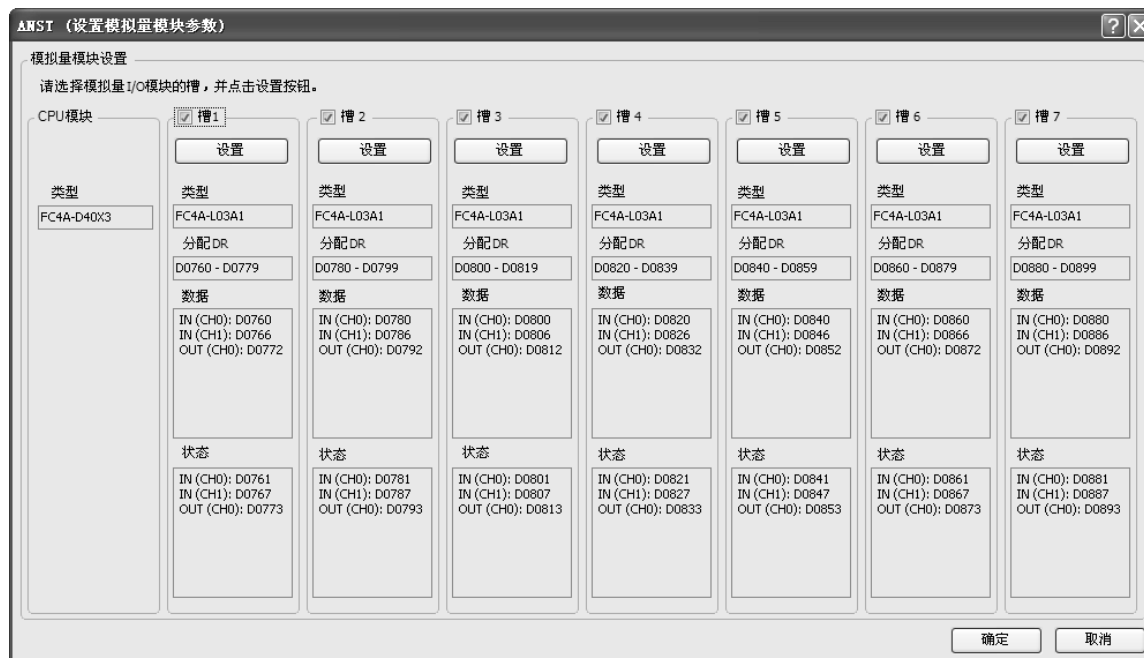


设置 WindLDR

WindLDR 版本 5.0 或更新版本有易于设置模拟量 I/O 模块的 ANST(设置模拟量模块) 宏。

1. 将光标置于梯形图编辑屏幕上要插入 ANST 指令的位置，键入 **ANST**，并按 **Enter** 键。

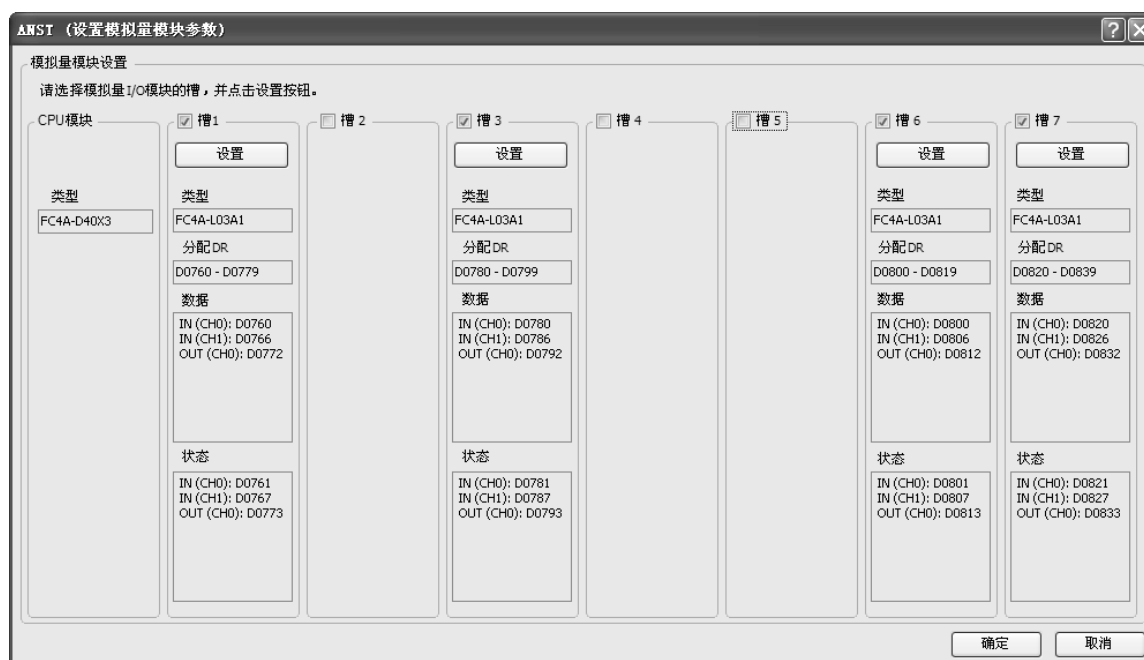
出现“设置模拟量模块参数”对话框。



2. 选择安装模拟量 I/O 模块的插槽。

默认选择使用七个模拟量 I/O 模块的所有插槽。单击复选框取消选择没有安装模拟量 I/O 模块的插槽。

当使用插槽 1、3、6 和 7 上的模拟量 I/O 模块时，如下所示取消选择插槽 2、4 和 5。



3. 单击选择的插槽下面的**设置**按钮。

出现“设置参数”对话框。模拟量 I/O 控制的所有参数可在此对话框中设置。可用参数根据模拟量 I/O 模块的类型变化。

“END 刷新型设置参数”对话框

FC4A-L03A1
FC4A-L03AP1
FC4A-J2A1
FC4A-K1A1

模拟量 I/O 数据 (注释) 模拟量 I/O 运行状态

通道	动作模式	数据类型	最小值	最大值	数据	状态
IN (CH0)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0760	D0761
IN (CH1)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0766	D0767
OUT (CH0)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0772	D0773

4. 选择模拟量 I/O 模块的类型。

单击模拟量 I/O 模块类型编号的右侧，此时一个下拉列表显示八个可用模块。

根据所选模拟量 I/O 模块，显示适用于所选模块的其他参数。

“梯形图刷新型设置参数”对话框

FC4A-J4CN1
FC4A-J8C1
FC4A-J8AT1
FC4A-K2C1

模拟量 I/O 数据 (注释) 模拟量 I/O 运行状态

通道	动作模式	数据类型	最小值	最大值	数据	状态
IN (CH0)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0760	D0761
IN (CH1)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0766	D0767
OUT (CH0)	0 ~ 10V DC	二进制数据	0	4095	D0772	D0773

在“设置对话框”中，白色单元中的参数可以选择，而灰色单元显示默认参数。在白色单元中，任选值可从下拉列表中选择或键入所需值。

PID 指令源设备 S4 (进程变量) 的注释

当使用 PID 指令时，把设置参数对话框中数据下显示的数据寄存器编号指定为 PID 指令的源设备 S4 (进程变量)。所选数据寄存器中的模拟量输入数据用作 PID 指令的进程变量。

24: 模拟量 I/O 控制

5. 选择 DR 设备地址 (仅梯形图刷新型)。

CPU 模块	DR 分配
END 刷新型 FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1 FC4A-K1A1	DR 分配默认从 D760 开始, 第一个 DR 编号不能更改。 一个模拟量 I/O 模块占用 20 个数据寄存器。当使用了最多七个模拟量 I/O 模块时, 数据寄存器 D760 ~ D899 被用于模拟量 I/O 控制。
梯形图刷新型 FC4A-J4CN1 FC4A-J8C1 FC4A-J8AT1 FC4A-K2C1	可根据需要选择第一个数据寄存器。输入用于模拟量 I/O 控制的第一个 DR 编号。 一个模拟量输入模块最多占用 65 个数据寄存器。 一个模拟量输出模块占用 15 个数据寄存器。

“梯形图刷新型设置参数”对话框



6. 输入一个过滤器值 (仅梯形图刷新型模拟量输入模块)。

过滤器功能只适用于 FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1 和 FC4A-J8AT1。过滤器确保模拟量数据平稳输入 CPU 模块。

过滤器值	说明
0	无过滤器功能
1 ~ 255	平均 N 个模拟量输入数据读取为模拟量输入数据, 其中 N 由过滤器值指定。 $\text{模拟量输入数据} = \frac{(\text{以前的模拟输入数据}) \times (\text{过滤器值}) + (\text{当前模拟量输入数据})}{(\text{过滤器值}) + 1}$

7. 选择各个频道的信号类型。

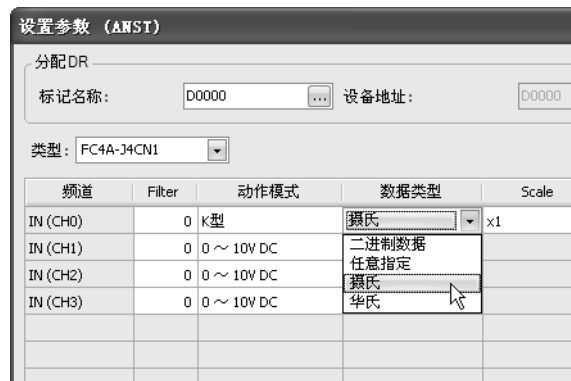
单击“信号类型”字段的右部, 此时出现一个下拉菜单显示所有适用的输入和输出信号类型。当您不使用任何输入或输出信号时, 将频道选择默认值或没有使用。

	模拟量 I/O 模块	对于未使用的频道, 请选择
END 刷新型	FC4A-L03A1, FC4A-J2A1	0 ~ 10V DC
	FC4A-L03AP1	K 型
梯形图刷新型	FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1	未使用



8. 选择各个频道的数据类型。

单击“数据类型”字段的右部，此时出现一个下拉菜单显示所有适用的输入和输出数据类型。



9. 选择一个倍率 (仅梯形图刷新型模拟量输入模块)。

当梯形图刷新型模拟量输入模块上的热电偶、电阻温度计或热敏电阻信号类型选择摄氏温度或华氏温度时，可根据所选信号类型从×1，×10或×100中选择倍率。使用此功能可放大模拟量输入数据确保准确控制。



24: 模拟量 I/O 控制

10. 选择最大和最小值。

对于模拟量输入值，当“数据类型”选择了任选范围时，指定模拟量输入数据最小值和最大值，可以是 -32,768 ~ 32,767。

此外，使用摄氏温度或华氏温度数据类型的电阻温度计 (Pt100、Pt1000、Ni100 或 Ni1000) 和 × 100 标度时，在下拉列表上从 0 到其他值中选择模拟量输入数据最小值。最小值根据所选最小值自动更改。

对于模拟量输出值，当“数据类型”选择了任选范围时，指定模拟量输出数据最小值和最大值，值域为 -32,768 ~ 32,767。



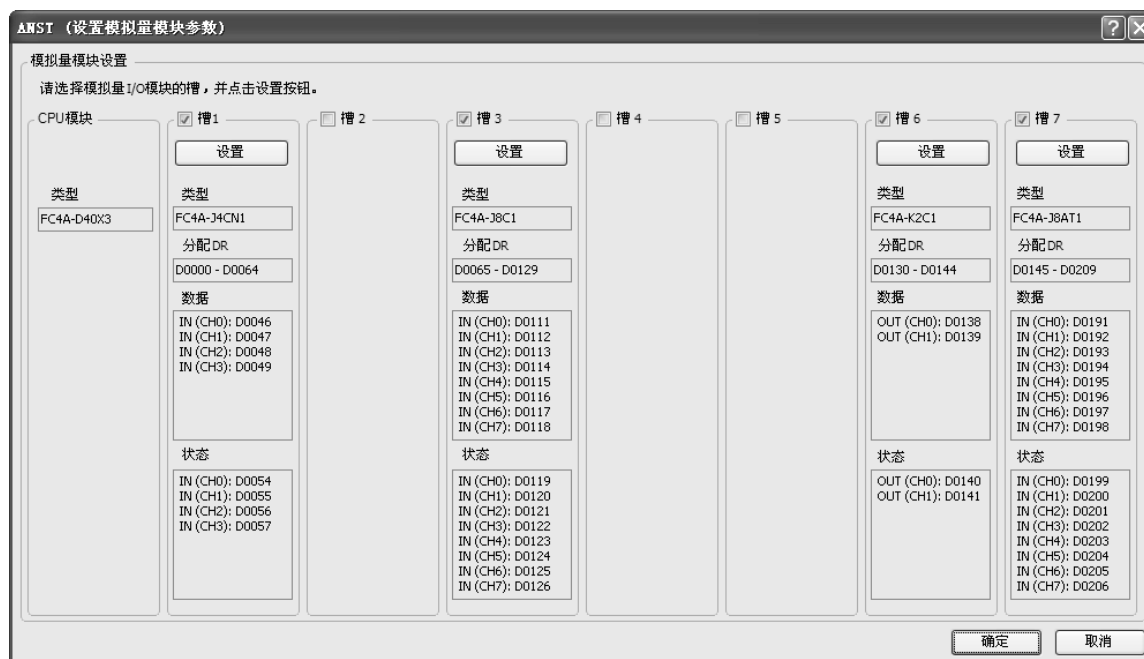
11. 查看分配给数据和状态的数据寄存器编号。

	参数	DR 分配
数据	模拟量 I/O 数据 存储模拟量输入信号转换的或转换为模拟量输出信号的数字量数据。 制定为 PID 指令的源设备 S4（进程变量）。	END 刷新型 根据模拟量 I/O 模块安装的插槽自动分配数据寄存器。 梯形图刷新型 根据模“DR 设备地址”字段中指定的编号自动分配数据寄存器。
状态	模拟量 I/O 运行状态 存储一个模拟量 I/O 运行状态代码。 请参阅第 24-13 页和第 24-15 页。	

12. 单击**确定**按钮保存更改并退出“设置参数”对话框。

13. 请重复相同的步骤设置其他插槽。

14. 当完成时，单击**确定**按钮保存更改并退出“设置模拟量模块参数”对话框。



模拟量 I/O 控制参数

模拟量 I/O 控制的适用参数取决于模拟量 I/O 模块的类型，下表进行了总结。根据您的应用程序需要，在 ANST 宏的“设置参数”对话框中指定参数。

参数	模拟量 I/O 模块		模拟量输入模块				模拟量输出模块	
	END 刷新型		梯形图刷新型				END	梯形图
	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
模拟量输入信号类型	X	X	X	X	X	X	—	—
	第 24-11 页		第 24-11 页				—	
模拟量输入数据类型	X	X	X	X	X	X	—	—
	第 24-11 页		第 24-11 页				—	
模拟量输入数据最小值 / 最大值	X	X	X	X	X	X	—	—
	第 24-13 页		第 24-13 页				—	
过滤器值	—	—	—	X	X	X	—	—
	—		—	第 24-13 页			—	
热敏电阻参数	—	—	—	—	—	X	—	—
	—		—			第 24-13 页	—	
模拟量输入数据	X	X	X	X	X	X	—	—
	第 24-13 页		第 24-13 页				—	
模拟量输入运行状态	X	X	X	X	X	X	—	—
	第 24-13 页		第 24-13 页				—	
模拟量输出信号类型	X	X	—	—	—	—	X	X
	第 24-15 页		—				第 24-15 页	
模拟量输出数据类型	X	X	—	—	—	—	X	X
	第 24-15 页		—				第 24-15 页	
模拟量输出数据最小值 / 最大值	X	X	—	—	—	—	X	X
	第 24-15 页		—				第 24-15 页	
模拟量输出数据	X	X	—	—	—	—	X	X
	第 24-15 页		—				第 24-15 页	
模拟量输出运行状态	X	X	—	—	—	—	X	X
	第 24-15 页		—				第 24-15 页	

24: 模拟量 I/O 控制

模拟量 I/O 模块数据寄存器设备地址

模拟量 I/O 模块编号为 1 ~ 7，按照与 CPU 模块距离增加的顺序。数据寄存器根据模拟量 I/O 模块编号分配到各个模拟量 I/O 模块。END 刷新型模拟量 I/O 模块和梯形图刷新型模拟量 I/O 模块具有不同的数据寄存器设置。

END 刷新型模拟量 I/O 模块

自动分配给 END 刷新型模拟量 I/O 模块 20 个数据寄存器存储控制模拟量 I/O 运行的参数，从 1 号模拟量 I/O 模块的 D760 ~ D779 开始，到 7 号模拟量 I/O 模块的 D880 ~ D899。当没有使用最多七个模拟量 I/O 模块时，分配给未使用的模拟量 I/O 模块编号可作为普通数据寄存器使用。

当安装了最多七个 END 刷新型模拟量 I/O 模块时，如下所示数据寄存器 D760 ~ D899 分配到模拟量模块 1 ~ 7。ANST 宏用于设置模拟量 I/O 模块设置使用的数据寄存器。CPU 模块只在 CPU 启动时检查一次模拟量 I/O 设置。如果您在 CPU 运行期间更改了参数，请停止然后重新启动 CPU 来启用新参数。

END 刷新型模拟量 I/O 模块编号从靠近 CPU 模块的 1 开始，最大到 7。

运行时程序下载和测试程序下载不能用于更改模拟量 I/O 参数。

频道	功能	END 刷新型模拟量 I/O 模块编号							R/W
		1	2	3	4	5	6	7	
模拟量输入 Ch 0	模拟量输入数据	D760	D780	D800	D820	D840	D860	D880	R
	模拟量输入运行状态	D761	D781	D801	D821	D841	D861	D881	R
	模拟量输入信号类型	D762	D782	D802	D822	D842	D862	D882	R/W
	模拟量输入数据类型	D763	D783	D803	D823	D843	D863	D883	R/W
	模拟量输入数据最小值	D764	D784	D804	D824	D844	D864	D884	R/W
	模拟量输入数据最大值	D765	D785	D805	D825	D845	D865	D885	R/W
模拟量输入 Ch 1	模拟量输入数据	D766	D786	D806	D826	D846	D866	D886	R
	模拟量输入运行状态	D767	D787	D807	D827	D847	D867	D887	R
	模拟量输入信号类型	D768	D788	D808	D828	D848	D868	D888	R/W
	模拟量输入数据类型	D769	D789	D809	D829	D849	D869	D889	R/W
	模拟量输入数据最小值	D770	D790	D810	D830	D850	D870	D890	R/W
	模拟量输入数据最大值	D771	D791	D811	D831	D851	D871	D891	R/W
模拟量输出	模拟量输出数据	D772	D792	D812	D832	D852	D872	D892	R/W
	模拟量输出运行状态	D773	D793	D813	D833	D853	D873	D893	R
	模拟量输出信号类型	D774	D794	D814	D834	D854	D874	D894	R/W
	模拟量输出数据类型	D775	D795	D815	D835	D855	D875	D895	R/W
	模拟量输出数据最小值	D776	D796	D816	D836	D856	D876	D896	R/W
	模拟量输出数据最大值	D777	D797	D817	D837	D857	D877	D897	R/W
- 保留 -		D778	D798	D818	D838	D858	D878	D898	R/W
		D779	D799	D819	D839	D859	D879	D899	R/W

注释：分配给未使用的模拟量 I/O 模块编号的数据寄存器可作为普通数据寄存器使用。

梯形图刷新型模拟量 I/O 模块

当使用梯形图刷新型模拟量输入或输出模块时，可在 ASNT 宏对话框中指定第一个数据寄存器编号。所需数据寄存器的数量取决于梯形图刷新型模拟量输入或输出模块的型号。

模拟量 I/O 模块	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1
模拟量 I/O 运行使用的数据寄存器数量	65	65	65	15

下表说明了数据寄存器编号和参数。

梯形图刷新型模拟量输入模块数据寄存器分配 (FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1 和 FC4A-J8AT1)

数据寄存器编号 偏移量	数据大小 (字型)	参数	频道	默认设置	R/W
+0 (低位字节)	1	模拟量输入信号类型	CH0	FFh	R/W
+0 (高位字节)		— 保留 —	所有频道	00h	
+1	4	模拟量输入数据设置	CH0	0	R/W
+5	1	模拟量输入信号类型	CH1	00FFh	R/W
+6	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+10	1	模拟量输入信号类型	CH2	00FFh	R/W
+11	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+15	1	模拟量输入信号类型	CH3	00FFh	R/W
+16	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+20	1	模拟量输入信号类型	CH4 *	00FFh	R/W
+21	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+25	1	模拟量输入信号类型	CH5 *	00FFh	R/W
+26	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+30	1	模拟量输入信号类型	CH6 *	00FFh	R/W
+31	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+35	1	模拟量输入信号类型	CH7 *	00FFh	R/W
+36	4	模拟量输入数据设置		0	R/W
+40	3	热敏电阻参数	CH0 ~ CH3	0	R/W
+43	3	(仅 FC4A-J8AT1)	CH4 ~ CH7 *	0	R/W
+46	1	模拟量输入数据	CH0	—	R
+47	1		CH1	—	R
+48	1		CH2	—	R
+49	1		CH3	—	R
+50	1		CH4 *	—	R
+51	1		CH5 *	—	R
+52	1		CH6 *	—	R
+53	1		CH7 *	—	R
+54	1	模拟量输入运行状态	CH0	—	R
+55	1		CH1	—	R
+56	1		CH2	—	R
+57	1		CH3	—	R
+58	1		CH4 *	—	R
+59	1		CH5 *	—	R
+60	1		CH6 *	—	R
+61	1		CH7 *	—	R
+62	3	— 保留 —	所有频道	—	R

* FC4A-J4CN1 上保留了频道 4 ~ 9 的数据寄存器。

24: 模拟量 I/O 控制

梯形图刷新型模拟量输出模块数据寄存器分配 (FC4A-K2C1)

数据寄存器编号 偏移量	数据大小 (字型)	参数	频道	默认设置	R/W
+0 (低位字节)	1	模拟量输出信号类型	CH0	FFh	R/W
+0 (高位字节)		— 保留 —	所有频道	00h	
+1	3	模拟量输出数据设置	CH0	0	R/W
+4	1	模拟量输出信号类型	CH1	00FFh	R/W
+5	3	模拟量输出数据设置		0	R/W
+8	1	模拟量输出数据	CH0	0	R/W
+9	1		CH1	0	R/W
+10	1	模拟量输出运行状态	CH0	—	R
+11	1		CH1	—	R
+12	3	— 保留 —	所有频道	—	R

模拟量输入参数

模拟量输入参数包括模拟量输入信号类型、模拟量输入数据类型、模拟量输入最小和最大值、过滤器值、热敏电阻参数、模拟量输入数据和模拟量输入运行状态。这一节详细描述这些参数。

模拟量输入信号类型

根据模拟量 I/O 或模拟量输入模块，总共有 11 种模拟量输入信号类型。为各个模拟量输入频道选择模拟量输入信号类型。当一个频道没有使用时，请为该频道选择默认值或没有使用。

参数		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	电压输入 (0 ~ 10V DC)	X	—	X	X	X	—
1	电流输入 (4 ~ 20 mA DC)	X	—	X	X	X	—
2	K 型热电偶	—	X	—	X	—	—
3	J 型热电偶	—	X	—	X	—	—
4	T 型热电偶	—	X	—	X	—	—
5	Pt 100 电阻温度计	—	X	—	X	—	—
6	Pt 1000 电阻温度计	—	—	—	X	—	—
7	Ni 100 电阻温度计	—	—	—	X	—	—
8	Ni 1000 电阻温度计	—	—	—	X	—	—
9	NTC 型热敏电阻	—	—	—	—	—	X
10	PTC 型热敏电阻	—	—	—	—	—	X
255	未使用	—	—	—	X	X	X

模拟量输入数据类型

根据模拟量 I/O 或模拟量输入模块，总共有五种模拟量输入数据类型。为各个模拟量输入频道选择模拟量输入数据类型。

参数		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	二进制数据	X	X	X	X	X	X
1	可选范围	X	X	X	X	X	X
2	摄氏温度	—	X	—	X	—	仅 NTC
3	华氏温度	—	X	—	X	—	仅 NTC
4	电阻	—	—	—	—	—	X

二进制数据

当选择二进制数据作为模拟量输入数据类型时，在下表所示的范围内模拟量输入线性转换为数字量数据。

型号	FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1		FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
模拟量输入数据	0 ~ 4095	模拟量输入信号类型 电压 / 电流： 热电偶： Pt100, Ni100: Pt1000, Ni1000:	模拟量输入数据 0 ~ 50,000 0 ~ 50,000 0 ~ 6,000 0 ~ 60,000	0 ~ 50000	0 ~ 4000

24: 模拟量 I/O 控制

可选范围

当选择可选范围作为模拟量输入数据类型时，在“设置参数”对话框中指定的最小和最大值之间的范围内模拟量输入线性转换为数字量数据。

型号	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
模拟量输入数据	模拟量输入数据最小值到最大值 (-32768 ~ 32767)					

摄氏温度和华氏温度

当选择摄氏温度或华氏温度作为模拟量输入数据类型时，模拟量输入数据范围取决于模拟量输入信号类型、倍率、模拟量输入模块类型、FC4A-L03AP1、FC4A-J4CN1 和 FC4A-J8AT1。

• FC4A-L03AP1

模拟量输入信号类型	摄氏温度		华氏温度	
	温度 (°C)	模拟量输入数据	温度 (°F)	模拟量输入数据
K 型热电偶	0 ~ 1300	0 ~ 13000	32 ~ 2372	320 ~ 23720
J 型热电偶	0 ~ 1200	0 ~ 12000	32 ~ 2192	320 ~ 21920
T 型热电偶	0 ~ 400	0 ~ 4000	32 ~ 752	320 ~ 7520
Pt100 电阻温度计	-100.0 ~ 500.0	-1000 ~ 5000	-148.0 ~ 932.0	-1480 ~ 9320

• FC4A-J4CN1

模拟量输入信号类型	标度	摄氏温度		华氏温度	
		温度 (°C)	模拟量输入数据	温度 (°F)	模拟量输入数据
K 型热电偶	×1	0 ~ 1300	0 ~ 1300	32 ~ 2372	32 ~ 2372
	×10	0.0 ~ 1300.0	0 ~ 13000	32.0 ~ 2372.0	320 ~ 23720
J 型热电偶	×1	0 ~ 1200	0 ~ 1200	32 ~ 2192	32 ~ 2192
	×10	0.0 ~ 1200.0	0 ~ 12000	32.0 ~ 2192.0	320 ~ 21920
T 型热电偶	×1	0 ~ 400	0 ~ 400	32 ~ 752	32 ~ 752
	×10	0.0 ~ 400.0	0 ~ 4000	32.0 ~ 752.0	320 ~ 7520
Pt100, Pt1000 电阻 温度计	×1	-100 ~ 500	-100 ~ 500	-148 ~ 932	-148 ~ 932
	×10	-100.0 ~ 500.0	-1000 ~ 5000	-148.0 ~ 932.0	-1480 ~ 9320
	×100	0.00 ~ 500.00 -100.00 ~ 327.67	0 ~ 50000 -10000 ~ 32767	0.00 ~ 655.35 -148.00 ~ 327.67	0 ~ 65535 -14800 ~ 32767
Ni100, Ni1000 电阻 温度计	×1	-60 ~ 180	-60 ~ 180	-76 ~ 356	-76 ~ 356
	×10	-60.0 ~ 180.0	-600 ~ 1800	-76.0 ~ 356.0	-760 ~ 3560
	×100	-60.00 ~ 180.00	-6000 ~ 18000	0.00 ~ 356.00 -76.00 ~ 327.67	0 ~ 35600 -7600 ~ 32767

• FC4A-J8AT1

模拟量输入信号类型	标度	摄氏温度		华氏温度	
		温度 (°C)	模拟量输入数据	温度 (°F)	模拟量输入数据
NTC 热敏电阻	×1	-50 ~ 150	-50 ~ 150	-58 ~ 302	-58 ~ 302
	×10	-50.0 ~ 150.0	-500 ~ 1500	-58.0 ~ 302.0	-580 ~ 3020

电阻

当选择电阻作为模拟量输入数据类型时，在下表所示的范围内模拟量输入线性转换为数字量数据。只有为 FC4A-J8AT1 选择了 NTC 或 PTC 类型热敏电阻时，此选项才可用。

• FC4A-J8AT1

模拟量输入信号类型	电阻	
	电阻 (Ω)	模拟量输入数据
NTC/PTC 热敏电阻	0 ~ 100000	0 ~ 10000

模拟量输入最小 / 最大值

对于模拟量输入值，当“数据类型”选择了任选范围时，指定模拟量输入数据最小值和最大值，可以是 -32,768 ~ 32,767。

此外，使用摄氏温度或华氏温度数据类型的电阻温度计 (Pt100、Pt1000、Ni100 或 Ni1000) 和 × 100 标度时，在下拉列表上从 0 到其他值中选择模拟量输入数据最小值。最小值根据所选最小值自动更改。

过滤器值

过滤器功能只适用于梯形图输入类型 FC4A-J4CN1、FC4A-J8C1 和 FC4A-J8AT1。过滤器确保模拟量数据平稳输入 CPU 模块。有关模拟量输入信号的过滤功能，请参阅第 24-13 页。

有效值为 0 ~ 255。

热敏电阻参数

当 FC4A-J8AT1 的模拟量输入类型选择 NTC 热敏电阻时，热敏电阻参数启用。为四个频道指定了相同的参数：CH0 ~ CH3 和 CH4 ~ CH7。

频道	NTC 热敏电阻参数 (热敏电阻上的指示值)	有效范围
CH0 ~ CH3 CH4 ~ CH7	R0: 在绝对温度的热敏电阻值 (°C)	0 ~ 65535
	T0: 绝对温度 (°C)	-32768 ~ 32767
	B: 热敏电阻 B 参数	0 ~ 65535

对于 NTC 型热敏电阻，可使用下列公式计算模拟量输入数据：

$$\text{模拟量输入数据} = \frac{B \times T0}{B + T0 \times \log(r/R0)}$$

其中，r = 热敏电阻值 (Ω)

对于 PTC 型热敏电阻，使用 XYFS 指令线性化模拟量输入数据。

模拟量输入数据

在模拟量输入数据类型和适用参数指定的范围内模拟量输入信号转换为一个数字值，并存储到分配给模拟量输入数据的数据寄存器。模拟量输入数据寄存器编号显示在“设置参数”对话框中的数据下。

END 刷新型

根据安装位置，模拟量输入信号转换为一个数字值并存储到模拟量模块编号 1 ~ 7 上的模拟量输入频道 1 或 2 分配的一个数据寄存器，如 D760 或 D766。

不论 CPU 模块运行还是停止，都会更新存储在分配的数据寄存器中的模拟量输入数据。当 CPU 模块运行时，在每次扫描的 END 处理或 10 ms 之间较长的那个时间更新。当 CPU 模块停止时，每隔 10 ms 进行更新。

梯形图刷新型

模拟量输入信号转换为数字值并存储到 ANST 宏的“设置参数”对话框中所选数据寄存器编号确定的数据寄存器。当执行 ANST 宏中包含的 RUNA 指令时，会更新存储在分配的数据寄存器中的模拟量输入数据。

当梯形图刷新型模拟量输入模块的某个频道没有使用时，如果在模拟量输入模块外读取这些值，分配到未使用频道的数据寄存器将存储不定值。请勿将分配的数据寄存器用于其他用途。

只有当模拟量输入状态代码是 0 时，才确定模拟量输入数据。确保用户程序只在模拟量输入状态代码是 0 时读取模拟量输入数据。

模拟量输入运行状态

各个模拟量输入频道的运行状态存储到模拟量输入运行状态分配的一个数据寄存器。当模拟量输入正常运行时，数据寄存器存储 0。模拟量输入运行状态数据寄存器编号显示在“设置参数”对话框中的状态下。

END 刷新型

根据安装位置，模拟量输入频道的运行状态存储到一个模拟量模块编号 1 ~ 7 上的模拟量输入频道 1 或 2 分配的数据寄存器，如 D761 或 D767。

不论 CPU 模块运行还是停止，都会更新模拟量输入运行状态数据。当 CPU 模块运行时，在每次扫描的 END 处理或 10 ms 之间较长的那个时间更新。当 CPU 模块停止时，每隔 10 ms 进行更新。

24: 模拟量 I/O 控制

状态代码	模拟量输入运行状态 (END 刷新型)
0	标准运行
1	转换数据 (通电后第一次数据转换时)
2	初始化
3	安装的模拟量模块上的无效参数或没有模拟量输入频道
4	硬件故障 (外部电源故障)
5	错误接线 (输入数据超过有效范围)
6	错误接线 (输入数据低于有效范围或当前循环开路)

梯形图刷新型

各个模拟量输入频道运行状态存储到 ANST 宏的“设置参数”对话框中所选数据寄存器编号确定的数据寄存器。

运行状态位	模拟量输入运行状态 (梯形图刷新型)		
位 0	0	运行状态位	标准运行
	1		初始化、更改设置、硬件初始化错误
位 1	0	参数位	参数设置正常
	1		参数设置错误
位 2	0	外部电源位	外部电源正常
	1		外部电源错误
位 3	0	最大值超出位	在最大值内
	1		高于最大值错误
位 4	0	最小值超出位	在最小值内
	1		低于最小值错误
位 5 ~ 位 15	0	保留	标准运行

模拟量输出参数

模拟量输出参数包括模拟量输出信号类型、模拟量输出数据类型、模拟量输出最小和最大值、模拟量输出数据和模拟量输出运行状态。这一节详细描述这些参数。

模拟量输出信号类型

根据模拟量 I/O 或模拟量输出模块，总共有三种模拟量输出信号类型。为各个模拟量输出频道选择一个模拟量输出信号类型。当一个频道没有使用时，请为该频道选择默认值或没有使用。

参数		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
0	电压输出	0 ~ 10V DC			-10 ~ +10V DC
1	电流输出	4 ~ 20 mA DC			
255	未使用	—	—	—	X

模拟量输出数据类型

根据模拟量 I/O 或模拟量输出模块，总共有两种模拟量输出数据类型。为各个模拟量输出频道选择一个模拟量输出数据类型。

参数		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
0	二进制数据	电压	0 ~ 4095		-25000 ~ 25000
		电流			0 ~ 50000
1	可选范围	电压	模拟量输出数据最小值到最大值 (-32768 ~ 32767)		
		电流			

模拟量输出最小 / 最大值

对于模拟量输出值，当“数据类型”选择了任选范围时，指定模拟量输出数据最小值和最大值，可以是 -32,768 ~ 32,767。

模拟量输出数据

在模拟量输出数据类型和适用参数指定的范围内，模拟量输出数据转换为模拟量输出信号。模拟量输出数据寄存器编号显示在“设置参数”对话框中的数据下。

END 刷新型

根据模拟量输出信号类型分配的数据寄存器 (D774) 中存储值指定，存储在一个数据寄存器 (如 D772) 中的模拟量输出数据转换为一个电压输出 (0 ~ 10V DC) 或电流输出 (4 ~ 20 mA) 的模拟量输出信号。

当 CPU 模块运行时，分配的数据寄存器中存储的模拟量数据在每次扫描的 END 处理或 10 ms 之间较长的那个时间更新。当 CPU 模块停止时，模拟量输出数据保持为 0 或指定的模拟量输出数据最小值，因此产生的模拟量输出信号保持在 0V DC 或 4 mA DC 的最小值。

梯形图刷新型

CPU 模块运行期间，当执行 ANST 宏中包含的 RUNA 指令时，会更新存储在分配的数据寄存器中的模拟量输出数据。CPU 模块停止期间，不更新模拟量输出数据。但模拟量输出数据可使用 STPA 指令更改。详细信息请参阅第 24-21 页。

模拟量输出运行状态

各个模拟量输出频道的运行状态存储到模拟量输出运行状态分配的一个数据寄存器。当模拟量输出正常运行时，数据寄存器存储 0。模拟量输出运行状态数据寄存器编号显示在“设置参数”对话框中的状态下。

END 刷新型

各个模拟量输出的运行状态存储到一个数据寄存器，如 D773。当模拟量输出正常运行时，数据寄存器存储 0。不论 CPU 模块运行还是停止，都会更新模拟量输出运行状态数据。在每次扫描的 END 处理或 10 ms 之间较长的那个时间更新。

24: 模拟量 I/O 控制

状态代码	模拟量输出运行状态 (END 刷新型)
0	标准运行
1	(保留)
2	初始化
3	安装的模拟量模块上的无效参数或没有模拟量输出频道
4	硬件故障 (外部电源故障)

梯形图刷新型

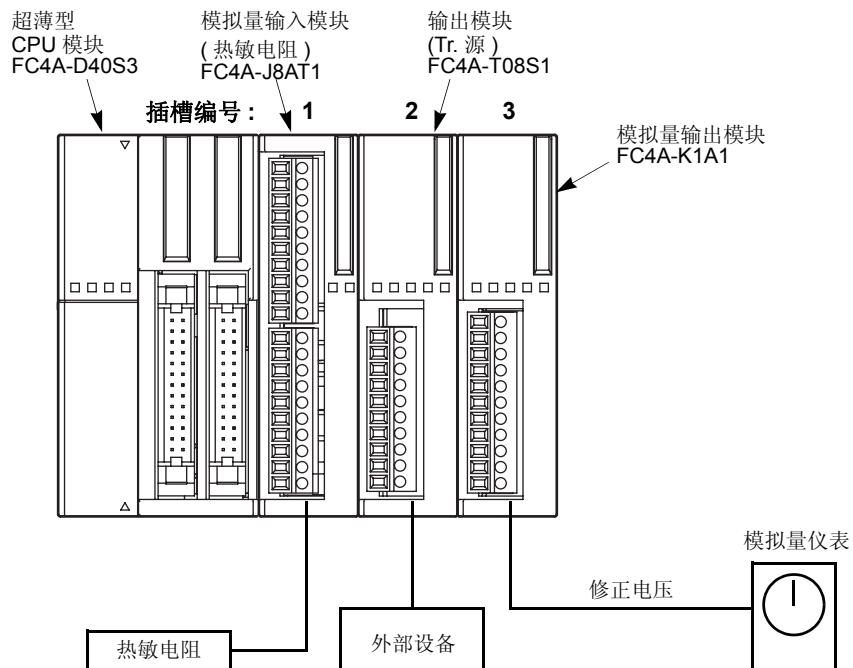
各个模拟量输出频道运行状态存储到 ANST 宏的“设置参数”对话框中所选数据寄存器编号确定的数据寄存器。

运行状态位	模拟量输出运行状态 (梯形图刷新型)	
位 0	0	标准运行
	1	初始化、更改设置、硬件初始化错误
位 1	0	参数设置正常
	1	参数设置错误
位 2	0	外部电源正常
	1	外部电源错误
位 3	0	输出数据正常
	1	输出数据范围错误
位 4 ~ 位 15	0	保留

示例：模拟量 I/O

以下示例使用一个 NTC 热敏电阻演示模拟量 I/O 控制的一个程序。两个模拟量 I/O 模块安装在下面所示的插槽内。

系统设置



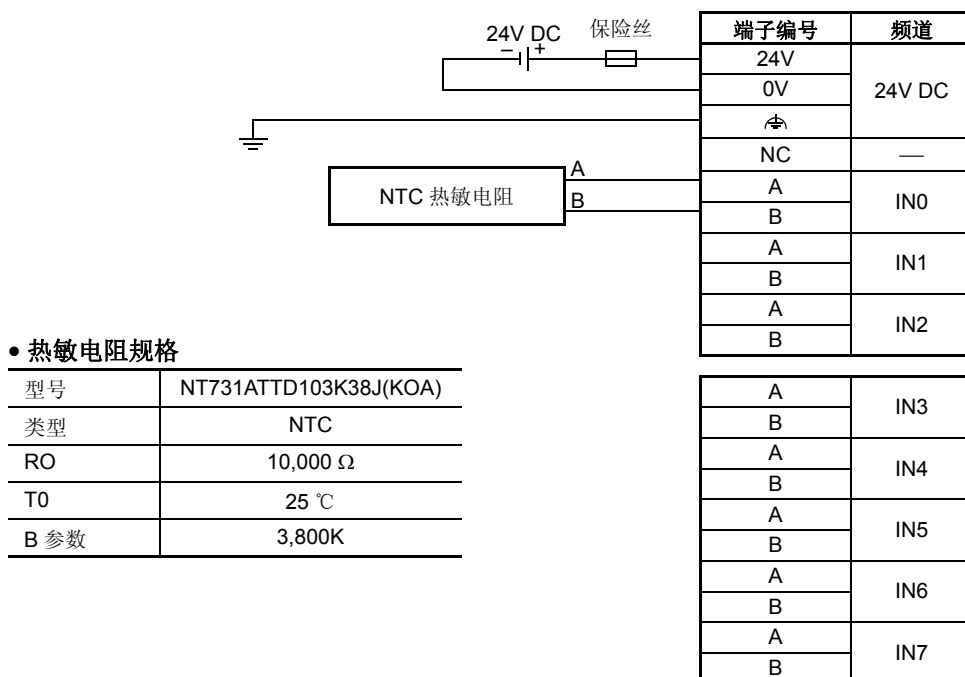
操作

在此示例中，修正了 NTC 热敏电阻的输入值。当温度达到预置值时，关闭输出。在一个模拟量仪表上监控热敏电阻温度。

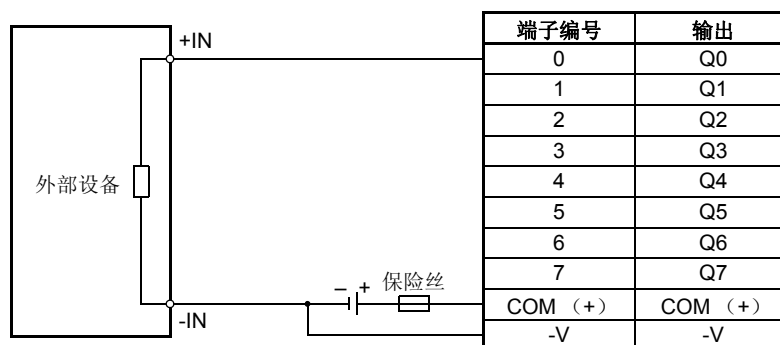
24: 模拟量 I/O 控制

电路图

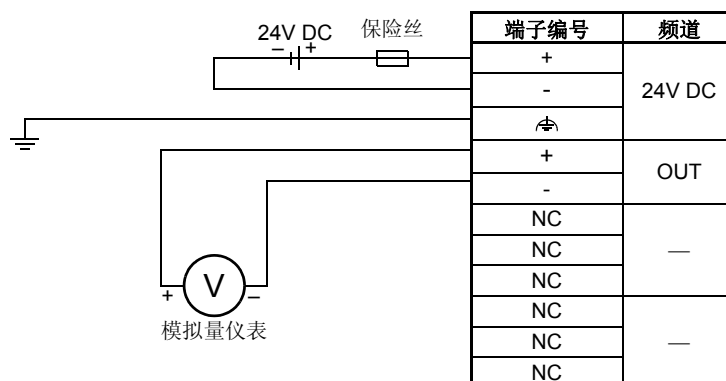
FC4A-J8AT1(模拟量输入模块)



FC4A-T08S1(8 点晶体管源型输出模块)



FC4A-K1A1(模拟量输出模块)



WindLDR 设置

使用 WindLDR 中的 ANST 宏设置模拟量 I/O 模块。如下所示编写 ANST 宏。

• 插槽 1 上的模拟量输入模块 FC4A-J8AT1

设置参数 (ANST)

分配 DR
 标记名称: D0630 设备地址: D0630 分配 DR 范围: D0630 - D0694

类型: FC4A-J8AT1

频道	Filter	数据类型	Scale	最小值	最大值	数据	状态
IN (CH0)	10	摄氏	x10	-500	1500	D0676	D0684
IN (CH1)	0	二进制数据		0	4000	D0677	D0685
IN (CH2)	0	二进制数据		0	4000	D0678	D0686
IN (CH3)	0	二进制数据		0	4000	D0679	D0687
IN (CH4)	0	二进制数据		0	4000	D0680	D0688
IN (CH5)	0	二进制数据		0	4000	D0681	D0689
IN (CH6)	0	二进制数据		0	4000	D0682	D0690
IN (CH7)	0	二进制数据		0	4000	D0683	D0691

频道	热敏电阻	R0	T0	B
IN (CH0 - 3)	NTC	10000	25	3800
IN (CH4 - 7)	NTC	0	0	0

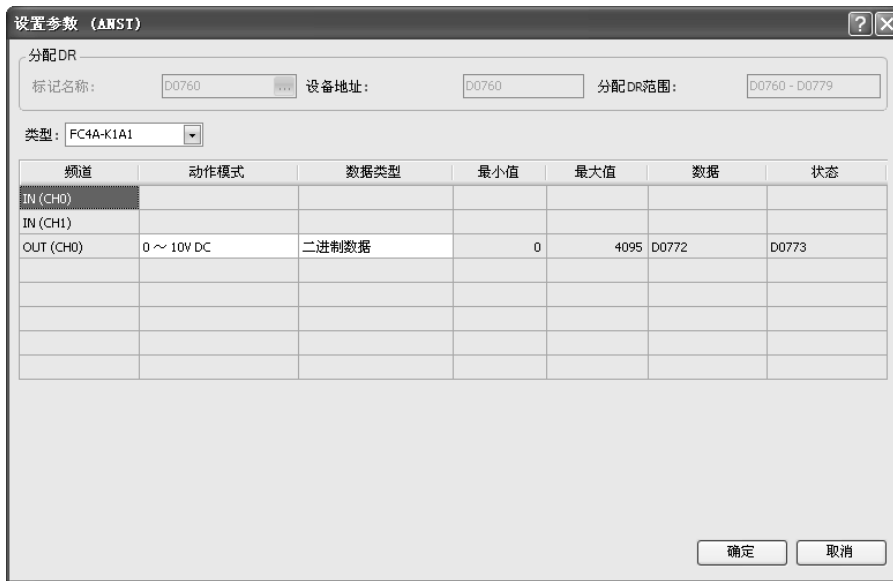
确定 取消

DR 分配范围		指定	说明	
D630 ~ D694		D630	任选范围分配, 65 字。	
I/O	频道	项目	指定	说明
IN	CH0	过滤器	10	平均输入值
		数据类型	摄氏温度	模拟量输入范围 -50 ~ 150 °C
		标度	x10	模拟量输入数据 -500 ~ 1500
	CH1	数据类型	未使用	未使用频道
	CH2	数据类型	未使用	未使用频道
	CH3	数据类型	未使用	未使用频道
	CH4	数据类型	未使用	未使用频道
	CH5	数据类型	未使用	未使用频道
	CH6	数据类型	未使用	未使用频道
	CH7	数据类型	未使用	未使用频道
	CH0 ~ CH3	热敏电阻类型	NTC	NTC 热敏电阻
		R0	10,000	在绝对温度时的阻值 = 10kΩ
T0		298	绝对温度 = 25 °C	
B		3,800	B 参数 = 3,800K	

注释: 当没有使用 CH4 ~ CH7 时, 不需要热敏电阻设置。

24: 模拟量 I/O 控制

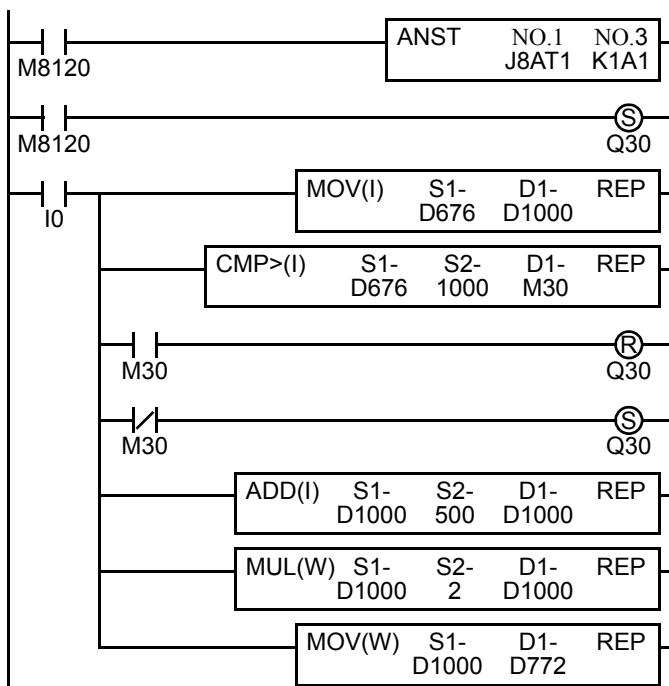
• 插槽 3 上的模拟量输出模块 FC4A-K1A1



DR 分配范围		指定	说明	
D760 ~ D779		—	自动范围分配，20 字。	
I/O	频道	项目	指定	说明
OUT	CH0	信号类型	0 ~ 10V DC	电压输出
		数据类型	二进制数据	0 ~ 4095

梯形图

如下面梯形图中所示，当初始化脉冲特殊内部继电器 M8120 没有用于与另一个指令并行的 ANST 宏时，对其他指令重新加载 M8120。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 CPU 开始运行时，ANST 把参数存储到数据寄存器设置模拟量 I/O 模块，并且 Q30 打开。

当 I0 打开时，模拟量数据从 D676 传送到 D1000。

温度与 100 °C 的报警温度进行比较。

当温度高于 100 °C 时，Q30 关闭。

当温度不高于 100 °C 时，Q30 打开。

-500 ~ 1500 的模拟量输入数据转换为 0 ~ 2000。

0 ~ 2000 的模拟量输入数据转换为 0 ~ 4000。

0 ~ 4000 的模拟量输入数据传送到模拟量输出模块的 D772 (模拟量输出数据)。

注释：上面的梯形图只是一个示例，应该根据需要修改。

CPU 停止期间更改模拟量输出

当使用 FC4A-K2C1 模拟量输出模块时，CPU 模块停止期间可更改模拟量输出值。要更改模拟量输出值，把所需的输出值存储到模拟量输出数据分配的内存地址。

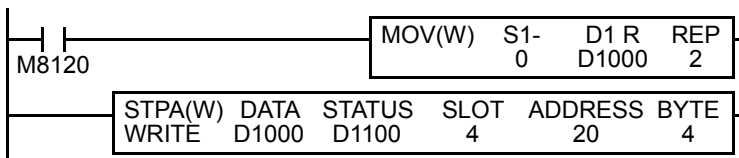
示例：梯形图刷新型模拟量输出模块 FC4A-K2C1 的内存分配

内存地址 (用于 STPA 的数据地址)	数据大小 (字节)	R/W	参数	
+20	2	R/W	模拟量输出数据	CH0
+22	2	R/W		CH1

当 FC4A-K2C1 安装在插槽 4 上时的 STPA 指令



梯形图



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

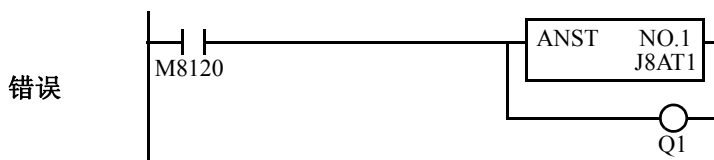
MOV 存储在关闭状态的输出值。

当 CPU 停止时，STPA 更新模拟量输出模块的模拟量输出值。

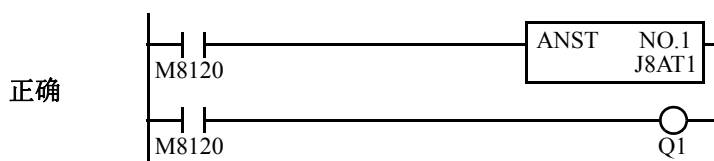
注释：上面的梯形图只是一个示例，应该根据需要修改。

ANST 宏编程的注意事项

当使用 ANST 宏时，请勿在 ANST 宏的梯形图线上做分支。



从 ANST 宏上删除分支，并通过插入 LOD 指令开始另一条线



25: 数据连接通信

简介

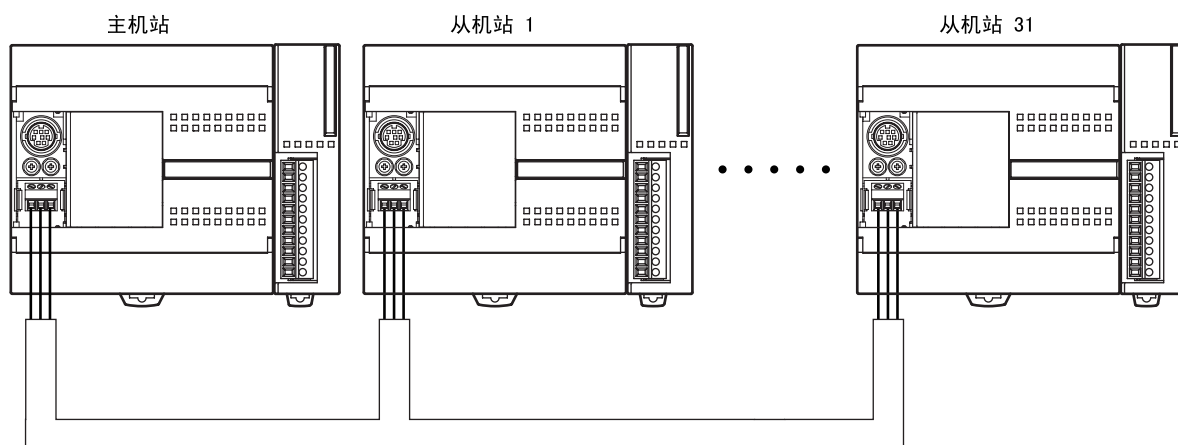
本章描述用于设置分布式控制系统的数据连接通信功能。

数据连接通信系统包括一个主机站和最多 31 个从机站，每个机站包括一个 16 或 24-I/O 类型 MicroSmartCPU 模块或任一超薄型 CPU 模块。当启用数据连接通信时，主机站为每个从机站分配 12 个寄存器，每个从机站有 12 个寄存器与主机站进行通信。主机站可以使用这些寄存器发送 6 个寄存器的数据至每个从机站，或从每个从机站接收 6 个寄存器的数据。无需使用特定程序发送或接收数据连接通信系统中的数据。

当使用用户程序中的移动指令将输入、输出、内部继电器、定时器、计数器或移位寄存器中的数据移动至寄存器中时，还可以在主机站和从机站之间交换这些数据。

还可以将 OpenNet Controller、MICRO³、MICRO³C 和 FA-3S 系列 PLC 连接至数据连接通信系统。

集成型 10-I/O 型 MicroSmartCPU 模块没有数据连接通信功能。



数据连接规格

电气规格	兼容 EIA-RS485
通信速度	19,200 或 38,400 bps
同步	开始—停止同步 开始位: 1 数据长度: 7 奇偶校验: 偶校验 停止位: 1
通信电缆	屏蔽双绞电缆, 芯线 0.3 毫米 ²
最大电缆长度	总共 200 米 (656 英尺)
最大从机站数量	31 个从机站
刷新模式	局部刷新
发送 / 接收数据	0 ~ 6 字, 供从机站发送和接收
特殊内部继电器	M8005-M8007: 通信控制和错误 M8080-M8116: 每个从机站的通信完成 M8117: 所有从机站的通信完成
寄存器	D900-D1271: 发送 / 接收数据
特殊数据寄存器	D8069-D8099: 通信错误代码

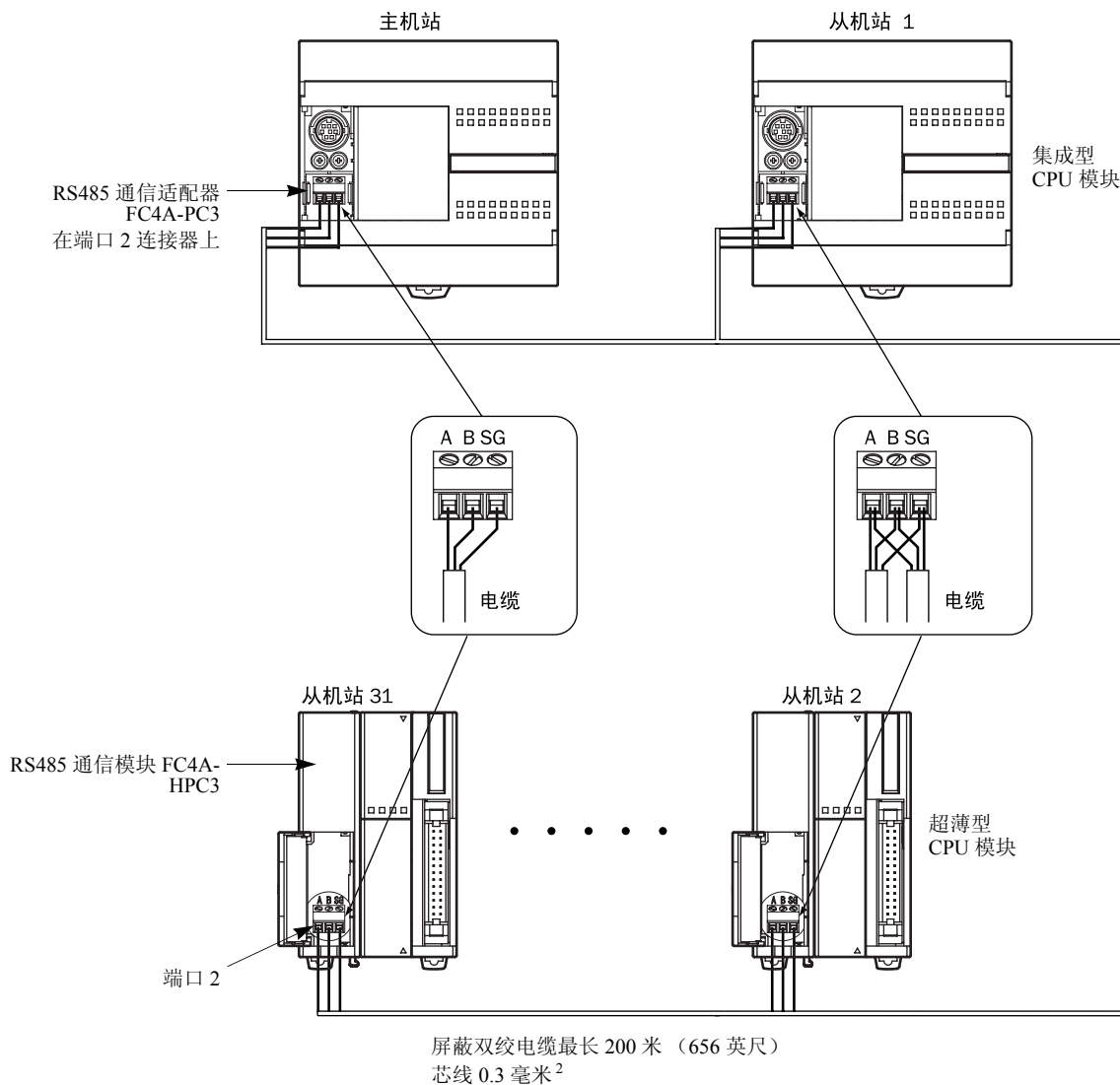
数据连接系统安装

要安装数据连接系统，将 RS485 通信适配器（FC4A-PC3）安装至集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器。

在使用超薄型 CPU 模块时，请在 CPU 模块旁安装 RS485 通信模块（FC4A-HPC3）。

将可选 HMI 模块与超薄型 CPU 模块（下图未显示）一起使用时，请在 HMI 主机模块的端口 2 连接器上安装 RS485 通信适配器（FC4A-PC3）。

使用如下所示的屏蔽双绞电缆连接 CPU 模块上的 RS485 终端 A、B 和 SG。用于数据连接系统的电缆总长度可以延伸至 200 米（656 英尺）。



指定发送 / 接收数据的寄存器

主机站有 12 个寄存器可用于与每个从机站进行数据通信。每个从机站有 12 个寄存器可用于与主机站进行数据通信。当数据存储在指定进行数据连接通信的主机站的寄存器中时，该数据将发送至从机站的相应寄存器中。当数据存储在指定进行数据连接通信的从机站寄存器中时，该数据将发送至主机站的相应寄存器中。

主机站

从机站编号	寄存器	发送 / 接收数据	从机站编号	寄存器	发送 / 接收数据
从机站 1	D900 ~ D905	发送数据至从机站 1	从机站 17	D1092 ~ D1097	发送数据至从机站 17
	D906 ~ D911	从从机站 1 接收数据		D1098 ~ D1103	从从机站 17 接收数据
从机站 2	D912 ~ D917	发送数据至从机站 2	从机站 18	D1104 ~ D1109	发送数据至从机站 18
	D918 ~ D923	从从机站 2 接收数据		D1110 ~ D1115	从从机站 18 接收数据
从机站 3	D924 ~ D929	发送数据至从机站 3	从机站 19	D1116 ~ D1121	发送数据至从机站 19
	D930 ~ D935	从从机站 3 接收数据		D1122 ~ D1127	从从机站 19 接收数据
从机站 4	D936 ~ D941	发送数据至从机站 4	从机站 20	D1128 ~ D1133	发送数据至从机站 20
	D942 ~ D947	从从机站 4 接收数据		D1134 ~ D1139	从从机站 20 接收数据
从机站 5	D948 ~ D953	发送数据至从机站 5	从机站 21	D1140 ~ D1145	发送数据至从机站 21
	D954 ~ D959	从从机站 5 接收数据		D1146 ~ D1151	从从机站 21 接收数据
从机站 6	D960 ~ D965	发送数据至从机站 6	从机站 22	D1152 ~ D1157	发送数据至从机站 22
	D966 ~ D971	从从机站 6 接收数据		D1158 ~ D1163	从从机站 22 接收数据
从机站 7	D972 ~ D977	发送数据至从机站 7	从机站 23	D1164 ~ D1169	发送数据至从机站 23
	D978 ~ D983	从从机站 7 接收数据		D1170 ~ D1175	从从机站 23 接收数据
从机站 8	D984 ~ D989	发送数据至从机站 8	从机站 24	D1176 ~ D1181	发送数据至从机站 24
	D990 ~ D995	从从机站 8 接收数据		D1182 ~ D1187	从从机站 24 接收数据
从机站 9	D996 ~ D1001	发送数据至从机站 9	从机站 25	D1188 ~ D1193	发送数据至从机站 25
	D1002 ~ D1007	从从机站 9 接收数据		D1194 ~ D1199	从从机站 25 接收数据
从机站 10	D1008 ~ D1013	发送数据至从机站 10	从机站 26	D1200 ~ D1205	发送数据至从机站 26
	D1014 ~ D1019	从从机站 10 接收数据		D1206 ~ D1211	从从机站 26 接收数据
从机站 11	D1020 ~ D1025	发送数据至从机站 11	从机站 27	D1212 ~ D1217	发送数据至从机站 27
	D1026 ~ D1031	从从机站 11 接收数据		D1218 ~ D1223	从从机站 27 接收数据
从机站 12	D1032 ~ D1037	发送数据至从机站 12	从机站 28	D1224 ~ D1229	发送数据至从机站 28
	D1038 ~ D1043	从从机站 12 接收数据		D1230 ~ D1235	从从机站 28 接收数据

25: 数据连接通信

从机站 13	D1044 ~ D1049	发送数据至从机站 13	从机站 29	D1236 ~ D1241	发送数据至从机站 29
	D1050 ~ D1055	从从机站 13 接收数据		D1242 ~ D1247	从从机站 29 接收数据
从机站 14	D1056 ~ D1061	发送数据至从机站 14	从机站 30	D1248 ~ D1253	发送数据至从机站 30
	D1062 ~ D1067	从从机站 14 接收数据		D1254 ~ D1259	从从机站 30 接收数据
从机站 15	D1068 ~ D1073	发送数据至从机站 15	从机站 31	D1260 ~ D1265	发送数据至从机站 31
	D1074 ~ D1079	从从机站 15 接收数据		D1266 ~ D1271	从从机站 31 接收数据
从机站 16	D1080 ~ D1085	发送数据至从机站 16	—		
	D1086 ~ D1091	从从机站 16 接收数据			

如果没有连接从机站，指定给空缺从机站的主机站寄存器可用作普通寄存器。

从机站

数据	寄存器	发送 / 接收数据
从机站数据	D900 ~ D905	发送数据至主机站
	D906 ~ D911	从主机站接收数据

从机站寄存器 D912 ~ D1271 可用作普通寄存器。

用于数据连接通信错误的特殊数据寄存器

除了指定进行数据通信的寄存器，主机站有 31 个特殊数据寄存器，而每个从机站有一个特殊数据寄存器，用于存储数据连接通信错误代码。如果数据连接系统中出现通信错误，通信错误代码将存储至主机站相应的寄存器中以示连接通信错误，以及从机站寄存器 D8069 中。有关连接通信错误代码的详细信息，请参阅下文。

如果数据连接通信系统中出现通信错误，数据将重新发送两次。如果三次重试后错误仍然存在，则错误代码存储至寄存器中以示数据连接通信错误。由于错误代码不在主机站和从机站之间通信，所以必须单独清除错误代码。

主机站

特殊数据寄存器	数据连接通信错误数据	特殊数据寄存器	数据连接通信错误数据
D8069	从机站 1 通信错误	D8085	从机站 17 通信错误
D8070	从机站 2 通信错误	D8086	从机站 18 通信错误
D8071	从机站 3 通信错误	D8087	从机站 19 通信错误
D8072	从机站 4 通信错误	D8088	从机站 20 通信错误
D8073	从机站 5 通信错误	D8089	从机站 21 通信错误
D8074	从机站 6 通信错误	D8090	从机站 22 通信错误
D8075	从机站 7 通信错误	D8091	从机站 23 通信错误
D8076	从机站 8 通信错误	D8092	从机站 24 通信错误
D8077	从机站 9 通信错误	D8093	从机站 25 通信错误
D8078	从机站 10 通信错误	D8094	从机站 26 通信错误
D8079	从机站 11 通信错误	D8095	从机站 27 通信错误
D8080	从机站 12 通信错误	D8096	从机站 28 通信错误
D8081	从机站 13 通信错误	D8097	从机站 29 通信错误
D8082	从机站 14 通信错误	D8098	从机站 30 通信错误
D8083	从机站 15 通信错误	D8099	从机站 31 通信错误
D8084	从机站 16 通信错误	—	—

如果没有连接从机站，指定给空缺从机站的主机站寄存器可用作普通寄存器。

从机站

特殊数据寄存器	数据连接通信错误数据
D8069	从机站通信错误

注释：从机站寄存器 D8070 ~ D8099 可用作普通寄存器。

数据连接通信错误代码

数据连接错误代码存储在指定的特殊数据寄存器中，以指示数据连接系统中的通信错误。当出现该错误时，主机站和从机站上的特殊内部继电器 M8005（数据连接通信错误）也会打开。可以使用 WindLDR 查看一般错误的详细信息。选择**联机 (O)**>**监控 (M)**，然后选择**联机 (O)**>**PLC 状态 (P)**>**错误状态：详细信息**。请参阅第 29-3 页。

错误代码	错误详细信息
1h (1)	数据溢出错误（当接收寄存器已满时收到数据）
2h (2)	数据格式错误（无法检测开始或停止位）
4h (4)	奇偶校验错误（发现奇偶校验错误）
8h (8)	接收超时（连接断开）
10h (16)	BCC（块校验字符）错误（与 BCC 接收的数据不一致）
20h (32)	重试次数溢出（在 3 次通信重试中均出现的错误）
40h (64)	I/O 定义数量错误（发送 / 接收机站编号或数据量不一致）

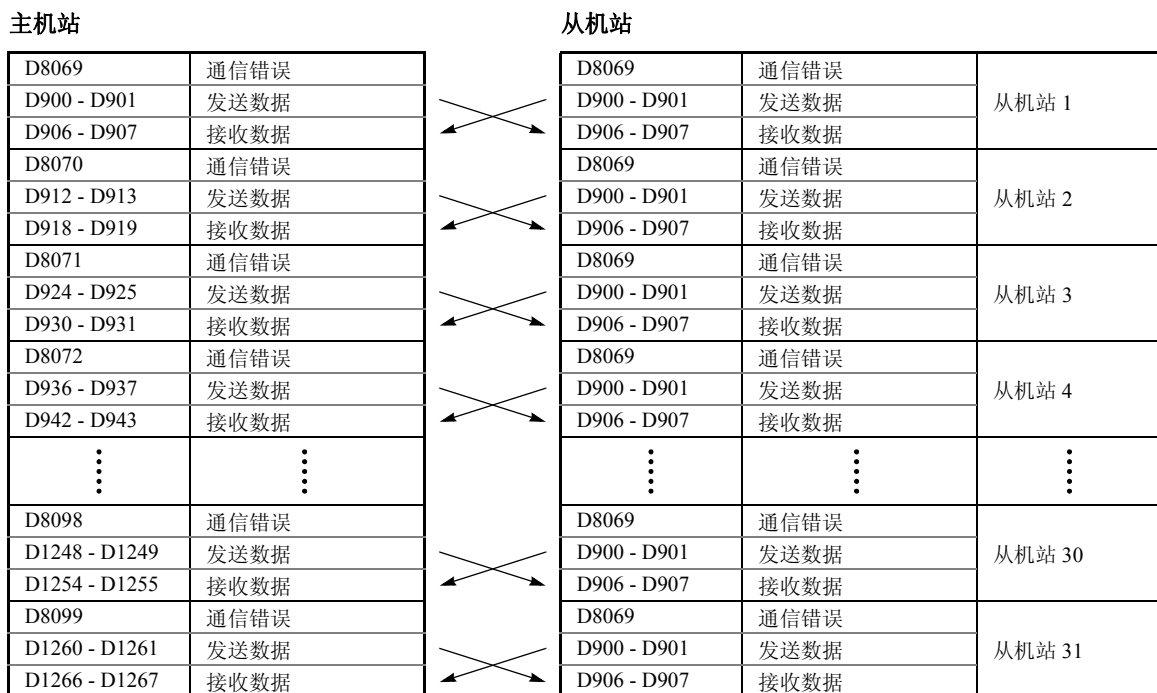
当数据连接系统中检测到多个错误时，指示总误差代码。例如，当出现数据格式错误（错误代码 2h）和 BCC 错误（错误代码 10h）时，将存储错误代码 12h（18）。

25: 数据连接通信

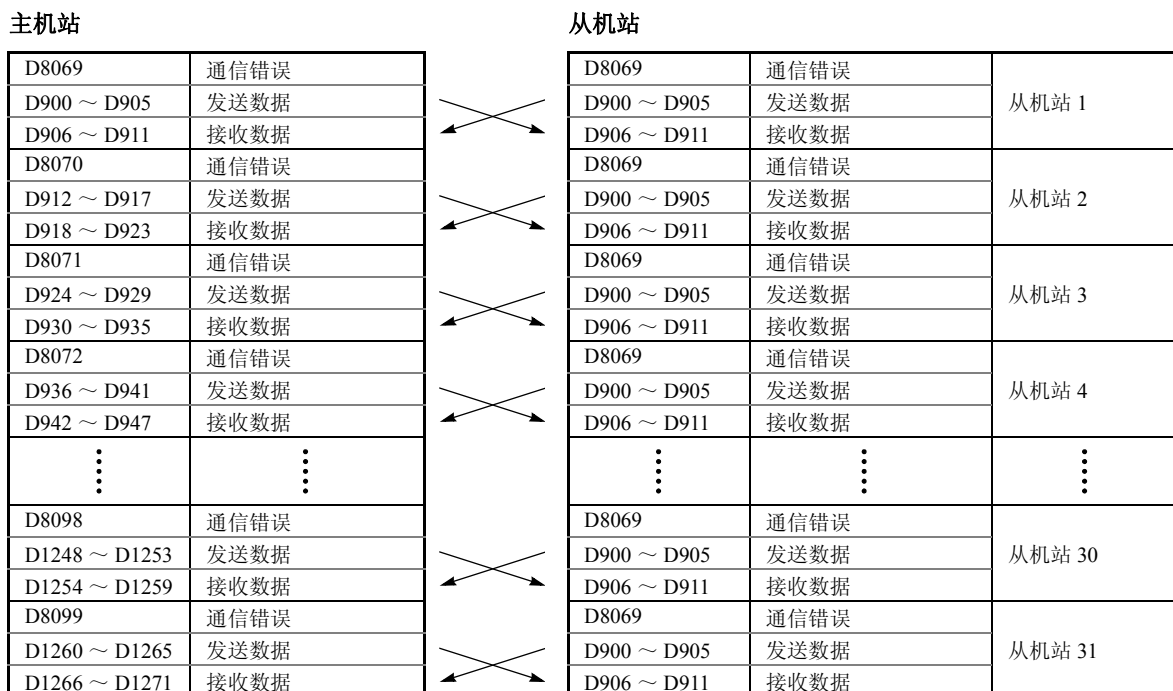
主机站和从机站之间的数据连接通信

主机站有 6 个寄存器用于发送数据至从机站，还有 6 个寄存器用于从从机站接收数据。可以使用 WindLDR 选择 0 ~ 6 个寄存器进行数据连接。以下示例介绍当使用 2 或 6 个寄存器与 31 个从机站进行数据连接通信时，主机站和从机站之间如何进行数据交换。

示例 1：发送数据 2 字和接收数据 2 字



示例 2：发送数据 6 字和接收数据 6 字



用于数据连接通信的特殊内部继电器

可以指定特殊内部继电器 M8005 ~ M8007 和 M8080 ~ M8117 进行数据连接通信。

M8005 数据连接通信错误

当数据连接通信系统中出现错误时，M8005 打开。当错误清除后，M8005 会保持该状态，并持续打开直至使用 WindLDR 复位 M8005，或关闭 CPU。可以使用**联机 (O)> 监控 (M)**，然后选择**联机 (O)> PLC 状态 (P)> 错误状态**，检查数据连接通信错误的原因。详细信息。请参阅第 25-5 页。

M8006 数据连接通信禁止标记（主机站）

在数据连接系统中位于主机站的 M8006 被打开时，数据连接通信将停止。当 M8006 关闭时，数据连接通信恢复。当 CPU 关闭后，M8006 会保持该状态，并持续打开直至使用 WindLDR 复位 M8006。

当主机站的 M8006 打开时，数据连接系统中的从机站 M8007 打开。

M8007 数据连接通信初始化标志（主机站）

数据连接通信停止标记（从机站）

在数据连接通信系统的主机站或从机站上，M8007 具有不同的功能。

主机站：数据连接通信初始化标记

若运行时主机站的 M8007 打开，将检查连接设置以初始化数据连接系统。当从机站在主机站之后打开电源时，请打开 M8007 以便初始化数据连接系统。在数据连接系统设置更改后，必须打开 M8007 以确保通信正确。

从机站：数据连接通信停止标记

在数据连接系统中，当从机站没有从主机站接收通信数据持续 10 秒钟以上时，M8007 将打开。若在初始化数据连接系统后的 10 秒钟内从机站没有接收数据，则从机站上的 M8007 也会打开。当从机站收到正确的通信数据时，M8007 将关闭。

M8080-M8116 从机站通信完成继电器（主机站）

特殊内部继电器 M8080 ~ M8116 用于指示数据刷新完成。当与从机站的数据连接通信完成时，指定给从机站的特殊内部继电器打开，持续时间为主机站一个扫描周期。

特殊内部继电器	从机站编号	特殊内部继电器	从机站编号	特殊内部继电器	从机站编号
M8080	从机站 1	M8092	从机站 11	M8104	从机站 21
M8081	从机站 2	M8093	从机站 12	M8105	从机站 22
M8082	从机站 3	M8094	从机站 13	M8106	从机站 23
M8083	从机站 4	M8095	从机站 14	M8107	从机站 24
M8084	从机站 5	M8096	从机站 15	M8110	从机站 25
M8085	从机站 6	M8097	从机站 16	M8111	从机站 26
M8086	从机站 7	M8100	从机站 17	M8112	从机站 27
M8087	从机站 8	M8101	从机站 18	M8113	从机站 28
M8090	从机站 9	M8102	从机站 19	M8114	从机站 29
M8091	从机站 10	M8103	从机站 20	M8115	从机站 30
—	—	—	—	M8116	从机站 31

M8080 通信完成继电器（从机站）

当与主机站的数据连接通信完成时，从机站特殊内部继电器 M8080 打开，并持续一个扫描周期。

M8117 所有从机站通信完成继电器

当与所有从机站的数据连接通信完成时，主机站的特殊内部继电器 M8117 打开，并持续一个扫描周期。从机站的 M8117 不打开。

编写 WindLDR

功能设置中的通信选项用于编写数据连接主机站和从机站。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

数据连接主机站

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 通信端口**。此时出现通信端口的“功能设置”对话框。
2. 在“端口 2”的“通信模式”下拉列表中，选择 **数据连接主机**。



3. 出现“数据连接主机设置”对话框。选择通信速度和从机站数量。从左侧的列表中选择从机站编号，并按如下所示进行所需设置。

先单击从机编号后再做更改。

从机站编号
01 ~ 31

TX: 从主机发送
RX: 接收至主机

已选数据量
0 ~ 6 字

数据连接主机设置

从机01:	发送: 0	接收: 0
从机02:	发送: 0	接收: 0
从机03:	发送: 0	接收: 0
从机04:	发送: 0	接收: 0
从机05:	发送: 0	接收: 0
从机06:	发送: 0	接收: 0
从机07:	发送: 0	接收: 0
从机08:	发送: 0	接收: 0
从机09:	发送: 0	接收: 0
从机10:	发送: 0	接收: 0
从机11:	发送: 0	接收: 0
从机12:	发送: 0	接收: 0
从机13:	发送: 0	接收: 0
从机14:	发送: 0	接收: 0
从机15:	发送: 0	接收: 0
从机16:	发送: 0	接收: 0
从机17:	发送: 0	接收: 0
从机18:	发送: 0	接收: 0
从机19:	发送: 0	接收: 0

主机设置

通信速度: 19200

从机: 31

从机01 设置

发送: 0 接收: 0

← 从左侧一览中选择从机站号。

适用到所有的从机(A)

通信速度
19200、38400 或 57600 bps

从机站数量
1 ~ 31

发送 / 接收数据数量 (字)
选择与每个从机站进行数据发送和接收的数据寄存器数量: 0 ~ 6 字

注释: 当数据连接系统中包括 MICRO³ 或 MICRO³C 时，选择通信速度为 19200bps，然后选择 MICRO³ 或 MICRO³C 发送 / 接收数据 2 字数据量。

4. 单击 **确定** 按钮。

数据连接从机站

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 通信端口**。此时出现通信端口的“功能设置”对话框。
2. 在“端口 2”的“通信模式”下拉列表中，选择**数据连接从机**。



3. 出现“数据连接从机设置”对话框。选择从机站编号和通信速度。



4. 单击**确定**按钮。

刷新模式

在数据连接通信中，主机站将数据逐个发送至从机站，并从从机站逐个接收数据。从从机站收到数据后，主机站将数据存储至分配给每个从机站的寄存器中。将更新数据存入寄存器中称为刷新。如下图所示，主机站使用局部刷新模式刷新接收的数据。

模式	局部刷新模式
主机站扫描周期	由于主机站在用户程序 END 处理处刷新接收的数据，所以主机站中的扫描周期将受到影响。
主机站刷新定时	在每个 END 处理时刷新从从机站收到的数据。
可用主机站	MicroSmart、OpenNet Controller、MICRO ³ 、MICRO ³ C、FA-3S (PF3S-SIF4)
可用从机站	MicroSmart、OpenNet Controller、MICRO ³ 、MICRO ³ C、FA-3S (PF3S-SIF4)

当数据连接系统中包含 MicroSmart 和 MICRO³/MICRO³C 时，在功能设置中设置 MicroSmart 与 MICRO³/MICRO³C 机站的通信速度为 19200 bps，发送 / 接收数据量为 2 字。

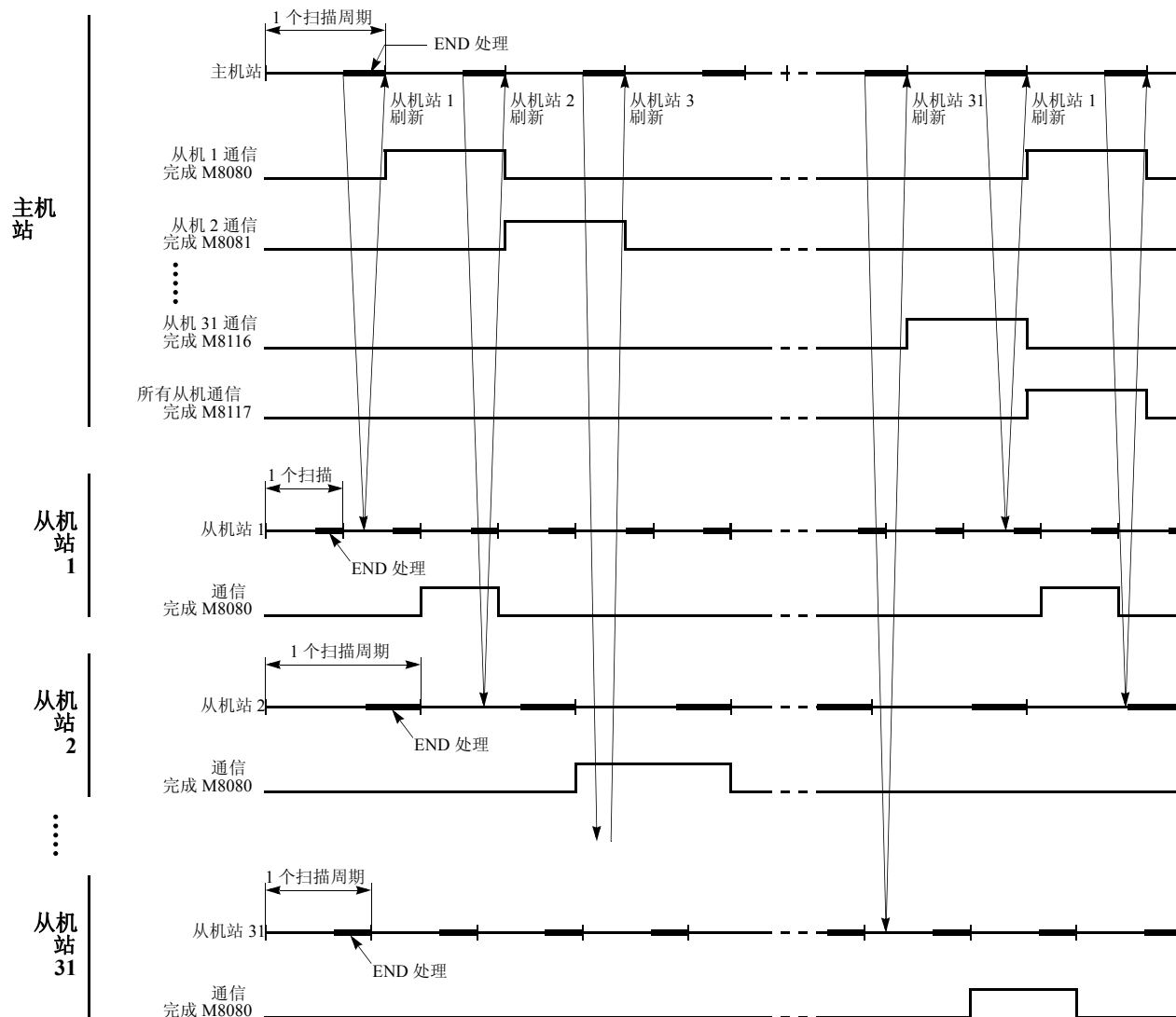
局部刷新模式通信序列

主机站在一个扫描周期内只能与一个从机站通信。当从机站接收来自主机站的通信时，从机站返回用于数据连接通信的寄存器中存储的数据。当最多可以连接 31 个从机站时，主机站需要扫描 31 次以与所有从机站进行通信。

主机站和从机站都在 END 处理时刷新通信数据。当数据刷新完成后，主机站的通信完成特殊内部继电器 M8080 ~ M8116（从机站通信完成继电器）持续打开一个扫描周期。每个从机站上的特殊内部继电器 M8080（通信完成继电器）打开。

当主机站完成与所有从机站的通信后，主机站的特殊内部继电器 M8117（所有从机站通信完成继电器）持续打开一个扫描周期。

如下所示为局部刷新模式中的通信序列：



与一个从机站通信的主机站刷新时间 (Trf)

主机站需要以下时间来刷新与一个从机站通信时发送和接收的数据。

$$[\text{通信速度 } 19200 \text{ bps}] \quad \text{Trf} = 4.2 \text{ 毫秒} + 2.4 \text{ 毫秒} \times (\text{发送字} + \text{接收字}) + 1 \text{ 扫描周期}$$

$$[\text{通信速度 } 38400 \text{ bps}] \quad \text{Trf} = 2.2 \text{ 毫秒} + 1.3 \text{ 毫秒} \times (\text{发送字} + \text{接收字}) + 1 \text{ 扫描周期}$$

与所有从机站通信的主机站总刷新时间 (Trfn)

主机站需要以下时间来刷新与所有从机站通信时发送和接收的数据，即总刷新时间。

$$[\text{通信速度 } 19200 \text{ bps}] \quad \text{Trfn} = \sum \text{Trf} = \sum \{ 4.2 \text{ 毫秒} + 2.4 \text{ 毫秒} \times (\text{发送字} + \text{接收字}) + 1 \text{ 个扫描周期} \}$$

$$[\text{通信速度 } 38400 \text{ bps}] \quad \text{Trfn} = \sum \text{Trf} = \sum \{ 2.2 \text{ 毫秒} + 1.3 \text{ 毫秒} \times (\text{发送字} + \text{接收字}) + 1 \text{ 个扫描周期} \}$$

示例：刷新时间

若执行数据连接通信时指定的参数为发送字 6、接收字 6、从机站 8 和平均扫描周期 20 毫秒时，则与所有八个从机站通信的总刷新时间 Trf8 为：

$$[\text{通信速度 } 19200 \text{ bps}] \quad \text{Trf8} = \{ 4.2 \text{ 毫秒} + 2.4 \text{ 毫秒} \times (6+6) + 20 \text{ 毫秒} \} \times 8 = 424.0 \text{ 毫秒}$$

$$[\text{通信速度 } 38400 \text{ bps}] \quad \text{Trf8} = \{ 2.2 \text{ 毫秒} + 1.3 \text{ 毫秒} \times (6+6) + 20 \text{ 毫秒} \} \times 8 = 302.4 \text{ 毫秒}$$

25: 数据连接通信

数据连接系统操作步骤

要设置和使用数据连接系统，请完成以下步骤：

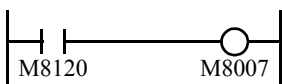
1. 如第 25-2 页所示，连接主机站和所有从机站的 MicroSmart CPU 模块。
2. 创建主机站和从机站用户程序。主机站和从机站使用不同的程序。
3. 使用 WindLDR，访问**设置 > 功能设置 > 通信端口**，然后设置主机站和从机站。有关如何编译 WindLDR，请参阅第 25-8 和 25-9 页。
4. 下载用户程序至主机站和从机站。
5. 要启动数据连接通信，首先打开从机站电源，然后在至少 1 秒钟后打开主机站电源。监控主机站和从机站用于数据连接的寄存器。

注释：要启用数据连接通信，先打开从机站电源。如果从机站开机时间比主机站晚或相同，则主机站无法识别从机站。在这种情况下要使主机站识别出从机站，打开主机站的特殊内部继电器 M8007（数据连接通信初始化标志）（请参阅第 25-7 页），或在 WindLDR 中选择**联机 > 监控 > 监控**，然后选择**联机 > PLC > 初始化**，并单击**初始化数据连接**按钮。



数据连接初始化程序

若主机站开始后未识别出从机站，将以下程序加入主机站用户程序中。



M8120 是启动脉冲特殊内部继电器。

M8007 是数据连接通信初始化标志。

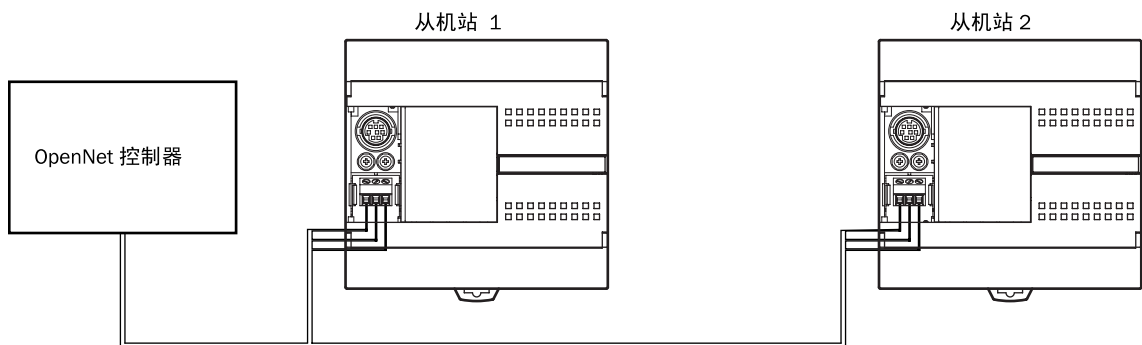
当主机站 CPU 模块开始运行时，M8120 打开 M8007 扫描一次以初始化数据连接通信。主机站将识别出从机站。

使用其他 PLC 的数据连接

数据连接通信系统可以包括 IDEC 的 OpenNet Controller、MICRO³/MICRO³C 可编程微控制器和使用串行接口模块的 FA-3S 可编程控制器。

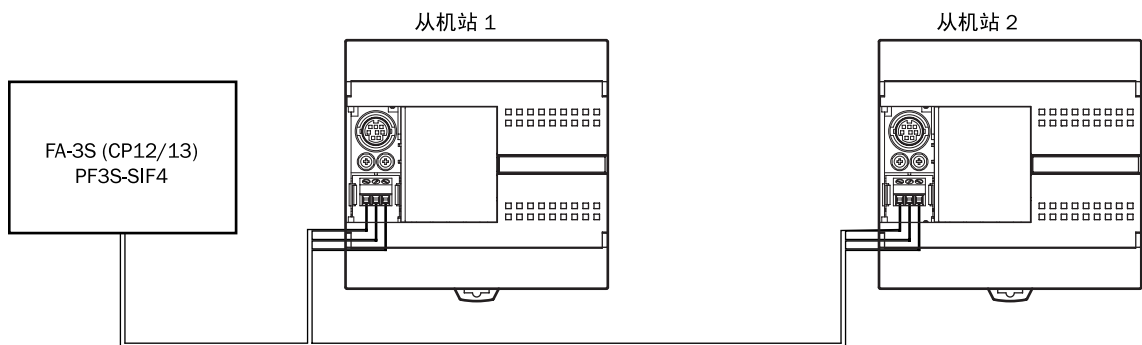
使用 OpenNet Controller 的数据连接

OpenNet Controller 设置	MicroSmart 设置	MicroSmart 设置
发送数据: 6 字 接收数据: 6 字 通信速度: 19200 或 38400 bps	从机站编号 1	从机站编号 2



使用串行接口模块 PF3S-SIF4 的 FA-3S 高性能 CPU 的数据连接

FA-3S (PF3S-SIF4) 设置	MicroSmart 设置	MicroSmart 设置
发送数据: 6 字 接收数据: 6 字 通信速度: 19200 或 38400 bps	从机站编号 1	从机站编号 2



26: 计算机连接通信

简介

当 MicroSmart CPU 模块连接至计算机时，可以在计算机上监控运行状态和 I/O 状态，监控或更改 CPU 模块中的数据，以及下载和上传用户程序。还可以从计算机上启动和停止 CPU 模块。在 1:N 计算机连接系统中一台计算机最多可以连接 32 个集成型 16 和 24-I/O 型 CPU 模块或超薄型 CPU 模块。集成型 10-I/O 型 CPU 模块只能用在 1:1 计算机连接系统中。

在 1:1 或 1:N 计算机连接系统中最大通信速度为 19,200 bps。

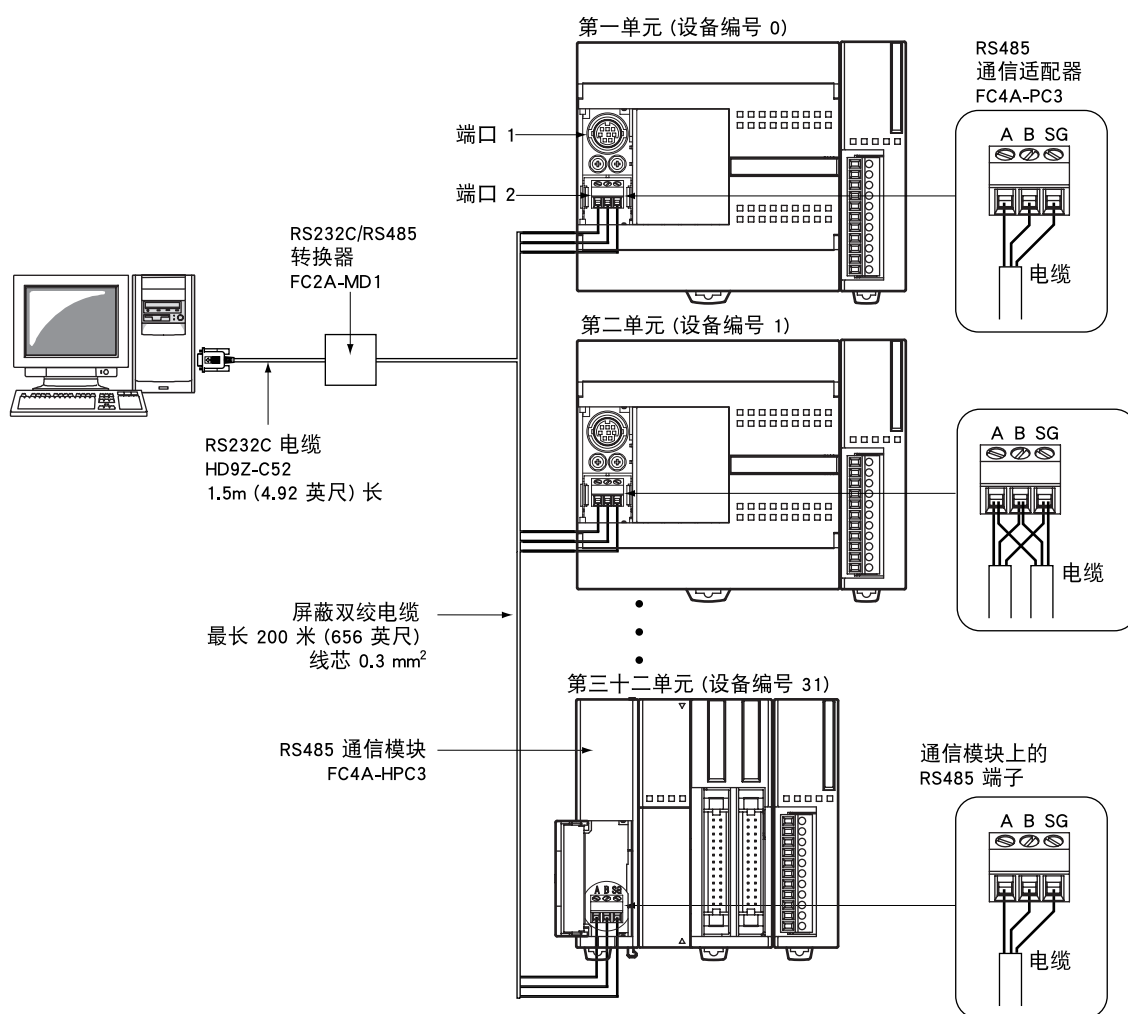
本章介绍 1:N 计算机连接系统。对于 1:1 计算机连接系统，请参阅第 4-1 页。

计算机连接系统设置（1:N 计算机连接系统）

要安装 1:N 通信计算机连接系统，将 RS485 通信适配器（FC4A-PC3）安装至集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器，或将 RS485 通信模块（FC4A-HPC3）安装在超薄型 CPU 模块上。使用如下所示的屏蔽双绞电缆将 RS232C/RS485 转换器连接至 CPU 模块上的 RS485 端子 A、B 和 SG。用于计算机连接系统的电缆总长度可以延伸至 200 米（656 英尺）。

使用 RS232C 电缆 HD9Z-C52 将计算机 RS232C 端口与 RS232C/RS485 转换器进行连接。RS232C 电缆有 D-sub 9 针内孔连接器可与计算机进行连接。

OpenNet Controllers、MICRO³ 和 MICRO³C 可以连接至同一 1:N 计算机连接系统。



设置 WindLDR

在 1:1 计算机连接系统中，可以将计算机与 MicroSmart CPU 模块的端口 1 或 2 相连。在 1:N 计算机连接系统中，必须将计算机连接至 CPU 模块的端口 2，且每个 CPU 模块必须有一个唯一的设备编号 0 ~ 31。必须设置计算机连接系统中每台机器功能设置中的通信选项。若有必要，还要更改通信设置。

由于这些设置与用户程序相关，所以必须在更改设置后将用户程序下载到 MicroSmart。

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择 **设置 > 功能设置 > 通信端口**。此时出现通信端口的“功能设置”对话框。
2. 在“端口 1”或“端口 2”的“通信模式”下拉列表中，选择 **维护协议**。



3. 单击 **设置** 按钮。出现通信设置对话框。若有必要，请更改设置。



通信速度 (bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
数据长度	7 或 8
奇偶校验	无、奇数、偶数
停止位	1 或 2
接收超时时间 (ms):	10 ~ 2540(增量为 10 ms) (当选择 2550 时禁用接收超时。)
网络编号	0 ~ 31
模式选择输入	任一输入编号

注释：当已指定模式选择输入并且打开选择模式时，将启用选择的通信参数。没有指定模式选择输入更改通信参数的情况下，当下载用户程序时，更改的用户参数立即生效。

4. 单击 **确定** 按钮。

指定设备编号

在给每个 CPU 模块指定唯一设备编号 0 ~ 31 用于 1:N 计算机连接网络时，下载包含设备编号设置的用户程序至 1:1 计算机连接系统内的每个 CPU 模块中，然后将新设备编号指定给 CPU 模块。确保在 1:N 计算机连接网络中没有重复的设备编号。

通信设置

在使用 WindLDR 监控 MicroSmart 运行或下载用户程序时，确保 CPU 模块和 WindLDR 使用相同的通信设置，以使计算机能与 1:1 或 1:N 计算机连接系统中的 MicroSmart 通信。要更改 WindLDR 的通信设置，请按如下所示打开**设置 (C)** 菜单的**通信设置**对话框。

当与 1:N 计算机连接系统通信以进行监控或下载时，也要在**通信设置**对话框中选择 CPU 模块的设备编号。

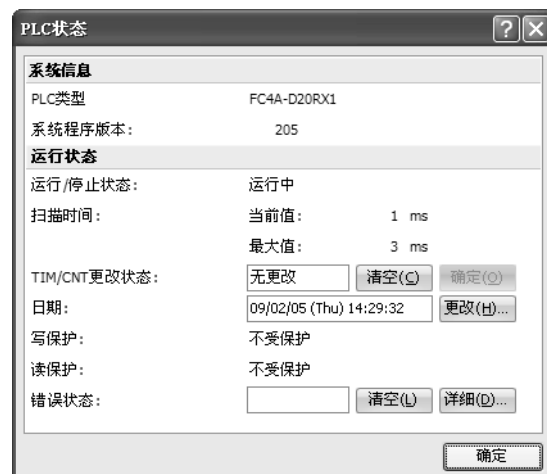
监控 PLC 状态

以下示例介绍监控 1:N 通信计算机连接系统中设备编号为 12 的 MicroSmart 的运行状态的步骤。

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > 通信 > 设置**。出现通信设置对话框。
2. 在“PLC 网络设置”下面，单击“1:N”按钮以选择 1:N 通信，并在“网络编号”字段中选择 12。
3. 在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > 监控 > 启动监控**。在屏幕上的梯形图转换到监控模式。
4. 在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > PLC > 状态**。出现“PLC 状态”对话框。

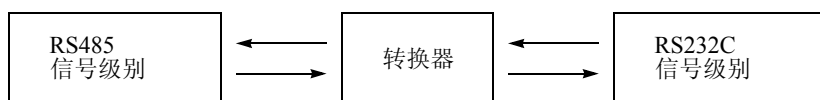


网络编号：
输入 12 以选择要与之通信的网络编号。

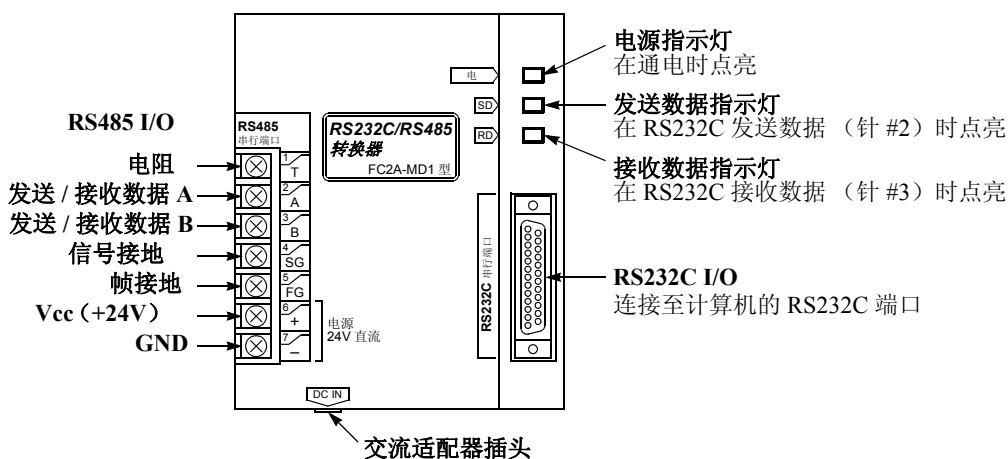


RS232C/RS485 转换器 FC2A-MD1

RS232C/RS485 转换器 FC2A-MD1 用于转换 EIA RS232C 和 EIA RS485 之间的数据信号。该转换器可以使用一根电缆将带有 RS232C 接口的主机设备与多个 MicroSmart CPU 模块相连。



部件说明



注释： 将 24V 直流电源连接至电源 + 和 - 终端，或将交流适配器连接 9V 直流电源，350mA 输出至交流适配器插头。
注释： FC2A-MD1 在 RS485 线上有 220 Ω 端接电阻，可以不再需要外部端接电阻。要使用内部端接电阻，请将终端 T 连接至终端 B。当不需要端接电阻时，从终端 B 上断开终端 T。

规格

一般规格

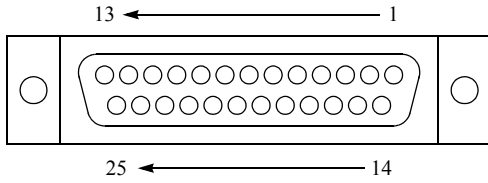
额定电源电压	电源终端：24V DC ± 20% (脉动 10% 最大) DC IN 适配器插头：交流适配器供电 9V DC, 350mA
当前绘制	电源终端：额定电压时大约 40 mA
运行温度	0 ~ 60 °C
存放温度	-20 ~ +70 °C
运行湿度	45 ~ 85% RH (无结露)
振动阻力	5 ~ 55 Hz, 60 m/s ² , 3 轴每轴 2 小时
抗冲击性	300 m/s ² , 3 轴每轴振动 3 次
绝缘强度	1500V AC, 有电部件和无电部件间 1 分钟
绝缘电阻	有电部件和无电部件间最低 10 M Ω (500V 直流高阻表)
抗干扰	电源终端：± 1 kV, 1 μs (使用噪音模拟器)
重量	大约 550 克

串行接口规格

兼容标准	EIA 标准 RS232C (D-sub 25 针内孔连接器) EIA 标准 RS485 (螺旋式接线柱)
通信方式	半双工
通信设置	1:N (N ≤ 32)
通信电缆	屏蔽双绞电缆
通信速度	9600 bps (固定)
从机站	最多 32 个从机站 (RS485 线)
最大电缆长度	RS232C: 15 米 (49.2 英尺) RS485: 总长 200 米 (656 英尺)

RS232C 连接器插针

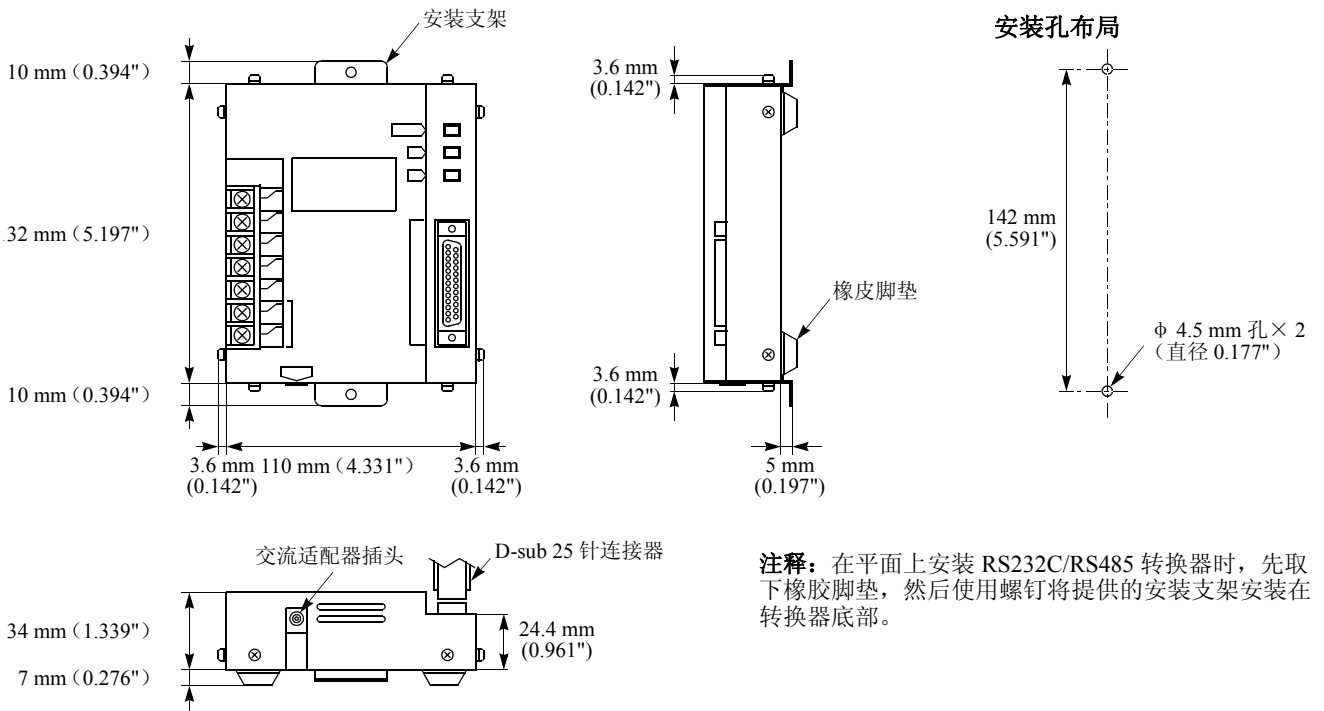
D-sub 25 针内孔连接器



注释：在内部连接端子 4 和 5。

插针编号	说明
1	GND 帧接地
2	TXD 发送数据
3	RXD 接收数据
4	(RTS) 未使用
5	(CTS) 未使用
6	(NC) 未使用
7	GND 信号接地
8-25	(NC) 未使用

尺寸



注释：在平面上安装 RS232C/RS485 转换器时，先取下橡胶脚垫，然后使用螺钉将提供的安装支架安装在转换器底部。

RS232C 电缆 HD9Z-C52

RS232C/RS485 转换器的连接器

说明	插针编号
GND 帧接地	1
TXD 发送数据	2
RXD 接收数据	3
RTS 请求发送	4
CTS 清除发送	5
DSR 数据设置就绪	6
DCD 数据载波检测	8
DTR 数据终端就绪	20
GND 信号接地	7

D-sub 25 针插头连接器

1.5 米 (4.92 英尺) 长

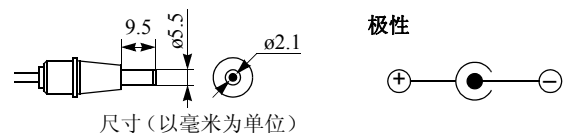
计算机连接器

插针编号	符号
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

D-sub 9 针内孔连接器

交流适配器

RS232C/RS485 转换器由 24V 直流电源供电，或通过交流适配器连接 9V DC，350mA 输出电源。



27: 调制解调器模式

简介

本章介绍在 MicroSmart 和另一个 MicroSmart 之间，或通过电话线与任一数据终端设备进行通信所用的调制解调器模式。使用调制解调器模式，MicroSmart 可初始化调制解调器，拨打电话号码，发送 AT 命令，启用应答模式以等待来电和断开电话线路。可以打开每个操作专用的开始内部继电器执行这些操作。

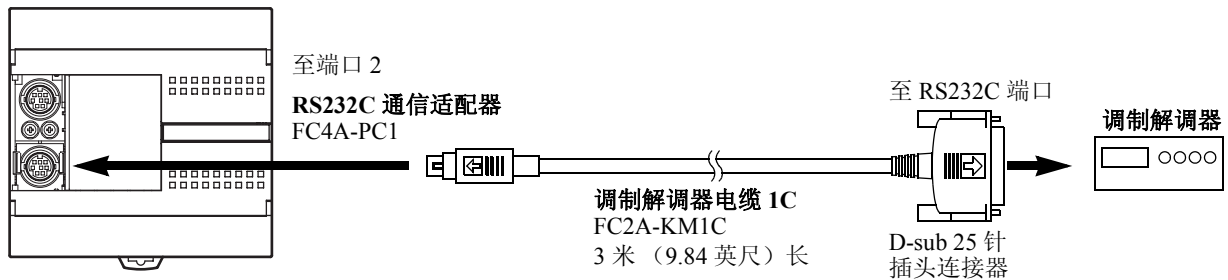
注意

- 调制解调器模式提供了简单的调制解调器控制功能，使 MicroSmart 可以初始化调制解调器、拨打目标电话号码或应答来电。使用调制解调器通信模式的调制解调器通信的性能视调制解调器的功能和电话线路情况而定。调制解调器模式无法避免其他系统受到干扰或出现故障。有关实际应用情况，请使用实际系统设置确认通信功能以及安全注意事项。
- 当通过调制解调器通信时，电话线路可能会意外断开或出现数据接收错误。用户程序中必须包括针对这些错误的解决方案。

系统安装

要连接调制解调器至 MicroSmart，将 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1）安装至集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器，或将 RS232C 通信模块（FC4A-HPC1）安装在超薄型 CPU 模块旁边，并使用调制解调器电缆 1C（FC2A-KM1C）。要启用调制解调器模式，使用 WindLDR 选择端口 2 的调制解调器通信（设置 > 功能设置 > 通信端口）。集成型 10-I/O 型 CPU 模块没有调制解调器通信功能。

16 或 24-I/O 型 CPU 模块



微型 DIN 连接器插针

说明	插针编号
屏蔽	盖
RTS 请求发送	1
DTR 数据终端准备好	2
TXD 发送数据	3
RXD 接收数据	4
DSR 数据设置就绪	5
SG 信号接地	6
SG 信号接地	7
NC 没有连接	8

D-sub 25 针连接器插针

插针编号	说明
1	FG 帧接地
2	TXD 发送数据
3	RXD 接收数据
4	RTS 请求发送
5	NC 没有连接
6	NC 没有连接
7	SG 信号接地
8	DCD 数据载体探测
20	DTR 数据终端准备好

注意

- 请勿将 NC（没有连接）插针编号与任何线缆相连；否则可能损坏 MicroSmart 或调制解调器。
- Apple Macintosh 计算机的调制解调器电缆不能用于 MicroSmart。
- 请勿用电缆连接端口 1 或端口 2（RS485）；否则可能损坏 MicroSmart 或调制解调器。

27: 调制解调器模式

可用调制解调器

可以使用 Hayes 兼容调制解调器。建议使用通信速度大于或等于 9600 bps 的调制解调器。在通信线路两端使用制造厂商和型号相同的调制解调器。

调制解调器模式下使用的特殊内部继电器

特殊内部继电器 M8050 ~ M8077 可分配给调制解调器模式。M8050 ~ M8056 用于发送 AT 命令或断开电话线路。打开 M8060 ~ M8066 和 M8070 ~ M8076 可指示命令结果。M8057、M8067 和 M8077 用于指示调制解调器模式的状态。

当打开另一个开始内部继电器时，将关闭所有完成和失败内部继电器。

开始和结果内部继电器

模式	命令	开始 IR	完成 IR	失败 IR	寄存器
初始模式	初始化字符串	M8050	M8060	M8070	D8145 ~ D8169
	ATZ	M8051	M8061	M8071	—
	拨号	M8052	M8062	M8072	D8170 ~ D8199
断开模式	断开线路	M8053	M8063	M8073	—
AT 常规命令模式	AT 命令	M8054	M8064	M8074	D8130 ~ D8144
应答模式	初始化字符串	M8055	M8065	M8075	D8145 ~ D8169
	ATZ	M8056	M8066	M8076	—

当打开一个开始内部继电器 M8050 ~ M8056 时，将执行一次相应的命令。要重复该命令，复位开始内部继电器，然后再次打开内部继电器。

如下所示确定命令完成或失败：

- 完成：** 命令重复发送的次数与在寄存器 D8109 中指定的重试次数相同。当命令成功完成时，完成 IR 将打开，且该命令在剩下的循环中不再执行。
- 失败：** 命令重复发送，但是重试失败的次数与在寄存器 D8109 中指定的重试次数相同。

状态内部继电器

状态 IR	状态	说明
M8057	AT 命令执行	开： AT 命令正在执行（开始 IR 已打开） 关： AT 命令未在执行（完成或失败 IR 已打开）
M8067	运行状态	开： 命令模式 关： 联机模式
M8077	线路连接	开： 电话线路已连接（注释） 关： 电话线路已断开

注释： 当 M8077（线路连接）关闭时，MicroSmart 无法通过端口 2 发送和接收维护通信和用户通信。当 M8077 打开时，根据寄存器 D8103（联机模式协议选择）中存储的值启用维护通信或用户通信。

用于调制解调器模式的特殊数据寄存器

特殊数据寄存器 D8103 和 D8109 ~ D8199 分配给调制解调器模式。当 MicroSmart 开始运行时，D8109 和 D8110 存储默认值，D8145 ~ D8169 存储默认初始化学字符串。

寄存器	存储的数据	说明
D8103	联机模式 协议选择	在电话线路连接后，D8103 值选择用于 RS232C 端口 2 的协议。 0 (1 除外): 维护通信 1: 用户通信
D8109	重试次数 (默认值 = 3)	D8109 值选择在开始内部继电器 M8050 ~ M8056 完成初始化操作之前的重试次数。 0: 不重试 1-65535: 执行指定次数的重试
D8110	重试间隔 (默认值 = 90 秒)	当拨号失败，而设置的重试次数大于 1 时，D8110 值指定重试拨号的时间间隔。 (按重试次数设置，连续重复其他开始命令。) 有效值: 0 ~ 65535 (秒) 如果在重试间隔内电话线路没有连接，则 MicroSmart 将开始重试。最终，如果重试间隔设置得太小，则电话线路无法正确连接。
D8111	调制解调器模式 状态	存储调制解调器模式状态 (请参阅第 27-7 页)。当不在调制解调器模式下时，D8111 存储 0。
D8115 ~ D8129	AT 命令结果代码	存储从调制解调器返回的 AT 命令结果。当结果代码超过 30 字节时，将存储前 30 个字节。
D8130 ~ D8144	AT 命令字符串	存储 AT 常规命令的 AT 命令字符串。打开 M8054 输入 AT 命令字符串至这些寄存器中进行发送 (AT 命令开始内部继电器)。“AT”和 LF (0Ah) 会自动添加。
D8145 ~ D8169	初始化学字符串	存储初始模式和应答模式的初始化学字符串。 要更改初始化学字符串，请向这些寄存器中输入新值。可以通过打开 M8050 或 M8055 发送新值。“AT”和 LF (0Ah) 会自动添加。
D8170 ~ D8199	电话号码	存储初始模式下的拨号电话号码。“ATD”和 LF (0Ah) 会自动添加。

初始模式

初始模式用于向调制解调器发送初始化学字符串，发出 ATZ 命令以复位调制解调器和拨打电话号码。要执行命令，请打开一个开始内部继电器 M8050 ~ M8052。如果同时打开两个或更多开始内部继电器，将出现错误，且错误代码 61 会存储在调制解调器模式状态寄存器 D8111 中 (请参阅第 27-7 页)。当开始内部继电器打开时，将按如下所述执行一次相应的命令序列。当启动命令失败时，将按 D8109 指定的重试次数重复执行该命令。

M8050: 发送初始化学字符串，发送 ATZ 命令和拨打电话号码

M8051: 发送 ATZ 命令和拨打电话号码

M8052: 拨打电话号码

初始模式下的初始化学字符串

当如第 27-1 页所述启用调制解调器模式，且 MicroSmart 开始运行时，默认初始化学字符串将在第一次扫描的 END 处理阶段存储至寄存器 D8145 ~ D8169 中。要将 MicroSmart 中的初始化学字符串发送至调制解调器，请打开 M8050；然后发送 ATZ 命令以连续拨打电话号码。

默认初始化学字符串: ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W CR LF

27: 调制解调器模式

AT 和 `LF` 由系统程序自动添加到初始化字符串的开始和结尾，而不存储在寄存器中。

DR 8145	8146	8147	8148	8149	8150	8151	8152	8153	8154	8155	8156	8157	8158	8159	8160	8161	
AT	E0	Q0	V1	&D	2&	C1	\V	0X	4&	K3	\A	0\	N5	S0	=2	&W0D00	LF

根据调制解调器和电话线路，可能必须修改初始化字符串。请参考调制解调器的用户手册。

向寄存器 D8145 ~ D8169 中输入所需值进行更改。在一个寄存器中存储两个字符；第一个字符位于寄存器的高位字节，第二个字符位于寄存器的低位字节。AT 和 `LF` 无需存储在寄存器中。使用 WindLDR 的 MOV（移动）指令在结尾处设置初始化字符串字符和 `CR` 的 ASCII 值 0Dh 编译 MOV 指令替换第一次扫描中存储的 D8145 ~ D8169 中的默认值，然后在后续扫描中执行 MOV 指令。有关初始化字符串中必须包含的关键命令，请参阅第 27-8 页。新值存储后，打开 M8050 以向调制解调器发送新的初始化字符串。

当初始化字符串成功发送后，内部继电器 M8060 将打开。如果初始化字符串失败，则内部继电器 M8070 打开。当 ATZ 的后续命令和拨号也成功完成时，M8061 和 M8062 也将打开。

存储在 D8145 ~ D8169 中的默认初始化字符串或修改的初始化字符串还用于应答模式的初始化。

初始模式下的 ATZ（复位调制解调器）

使用 `&W` 命令指定存储在调制解调器的非暂时性内存中的默认初始化字符串。当调制解调器开机或发送 ATZ 命令时，初始化字符串恢复。当 M8050 打开时，MicroSmart 先向调制解调器发送初始化字符串，然后发送 ATZ 命令。还可以通过打开 M8050 单独发送 ATZ 命令，然后自动执行拨号命令。

ATZ 命令： ATZ`CR``LF`

当 ATZ 命令成功完成后，内部继电器 M8061 将打开。如果 ATZ 命令失败，则内部继电器 M8071 打开。当后续拨号也成功完成时，M8062 也将打开。

如果初始化字符串已存储在调制解调器的非暂时性内存中，可能将跳过 M8050。启动 M8051 以发送 ATZ 命令。

拨打电话号码

给电话号码分配寄存器 D8170 ~ D8199。在打开一个开始内部继电器 M8050 ~ M8052 以用于初始模式前，将电话号码存储至以 D8170 开始的寄存器中。一个寄存器存储两个字符；第一个字符位于寄存器的高位字节，第二个字符位于寄存器的低位字节。给电话号码分配了 30 个寄存器，受调制解调器功能限制，最多能存储 60 个字符。使用 WindLDR 的 MOV（移动）指令设置电话号码，并在打开开始内部继电器 M8050 ~ M8052 之前执行 MOV 指令。

拨号命令示例： ATD1234`CR``LF`

ATD 和 `LF` 由系统程序自动添加到拨号命令的开始和结尾，而不是存储在寄存器中。要编译以上示例的电话号码，请存储电话号码和 `CR` 的 ASCII 值 0Dh 至以 D8170 开始的寄存器中。还可以存储单键拨号电话的字符 T 或脉冲电话的字符 P。

D8170	3132h	31h = "1"	32h = "2"	
D8171	3334h	33h = "3"	34h = "4"	
D8172	0D00h	0Dh = <code>CR</code>	所有后续字符	<code>CR</code> 都将忽略。

如上所述，当打开开始内部继电器 M8050 时，将依次发送初始化字符串、ATZ 命令和拨号命令。当开始内部继电器 M8051 打开时，将依次发送 ATZ 命令和拨号命令。还可以打开开始内部继电器 M8052 单独发送拨号命令。

如果寄存器 D8109 中设置了重试次数，则可以按照 D8110 指定的重试间隔（默认 90 秒）重复拨号命令（默认 3 次）直至建立电话线路连接。

当拨号命令成功完成后，内部继电器 M8062 将打开。如果拨号命令失败，则内部继电器 M8072 打开。

当 DCD 信号打开时，拨号命令已成功完成。

注释：若在电话线路已连接时断开 MicroSmart 电源，则由于 DTR 信号关闭而断开电话线路。不能使用该方法断开电话线路。始终如下所述使用 M8053 断开电话线路。

RS232C 端口通信协议

在开机后调制解调器模式下连接电话线路之前，通过打开开始内部继电器 M8050 ~ M8056，RS232C 端口 2 只能发出 AT 命令。在电话线路连接后 RS232C 端口 2 的通信协议由寄存器 D8103 中存储的值确定。

D8103 值	联机模式下 RS232C 端口 2 通信协议
0 (1 除外)	维护通信
1	用户通信

电话线路连接后，无论 D8103 设为 0 还是 1，RS232C 端口 2 的状态将恢复至电话线路连接前。

在电话线路连接后，若在用户通信模式下使用 TXD 或 RXD 指令，可插入内部继电器 M8077（线路连接）作为 TXD 或 RXD 指令的输入条件。在电话线路连接后，确保在执行 TXD 或 RXD 指令之前有大约 1 秒钟的间隔直至电话线路连接稳定下来。

注释：在电话线路已连接后，若 MicroSmart 停止，则即使 D8103 设为 1，RS232C 端口 2 协议也会更改为维护通信；然后电话线路将保持连接。当 MicroSmart 重新启动后，将再次启用用户通信。

断开模式

断开模式仅包括一个断开电话线路的命令。要断开电话线路，请打开内部继电器 M8053。由于初始化字符串中包括 &D2 命令，则关闭 DTR 信号即可断开电话线路。

在执行调制解调器命令时，不能执行另一个命令。如果同时打开两个或更多开始内部继电器，将出现错误，且错误代码 61 会存储在调制解调器模式状态寄存器 D8111 中（请参阅第 27-7 页）。

当断开命令成功完成后，内部继电器 M8063 将打开。如果断开命令失败，则内部继电器 M8073 打开。

当 DCD 信号关闭时，断开命令已成功完成。

在电话线路断开后，无论 D8103 设为 0 还是 1，RS232C 端口 2 都将恢复至电话线路连接前的状态，这时通过打开开始内部继电器 M8050 ~ M8056 可以控制 RS232C 端口 2。

AT 常规命令模式

给 AT 命令字符串分配寄存器 D8130 ~ D8144。在打开开始内部继电器 M8054 以用于 AT 常规命令模式之前，将 AT 命令字符串存储至以 D8130 开始的寄存器中。一个寄存器存储两个字符：第一个字符位于寄存器的高位字节，第二个字符位于寄存器的低位字节。使用 WindLDR 的 MOV（移动）指令设置 AT 命令字符串，并在打开 M8054 之前执行 MOV 指令。

AT 命令示例：`ATE0Q0V1` CR LF

AT 和 LF 由系统程序自动添加到 AT 常规命令的开始和结尾，而不是存储在寄存器中。要编译以上示例的 AT 命令字符串，请存储命令字符和 CR 的 ASCII 值 0Dh 至以 D8130 开始的寄存器中。

D8130	4530h	45h = "E"	30h = "0"	
D8131	5130h	51h = "Q"	30h = "0"	
D8132	5631h	56h = "V"	31h = "1"	
D8133	0D00h	0Dh = CR	所有后续字符	CR 都将忽略。

当 ATZ 常规命令成功完成后，内部继电器 M8064 将打开。如果 ATZ 常规命令失败，则内部继电器 M8074 打开。

当收到从调制解调器返回的结果代码时，CR LF 确定 CR LF AT 常规命令成功完成。

应答模式

应答模式用于向调制解调器发送初始化字符串，以及发出 ATZ 命令以复位调制解调器。要执行命令，请打开一个开始内部继电器 M8055 或 M8056。如果同时打开两个或更多开始内部继电器，将出现错误，且错误代码 61 会存储在调制解调器模式状态寄存器 D8111 中（请参阅第 27-7 页）。当开始内部继电器打开时，将按如下所述执行一次相应的命令序列。

M8055: 发送初始化字符串和 ATZ 命令

M8056: 发送 ATZ 命令

应答模式下的初始化字符串

当如第 27-1 页所述启用调制解调器模式，且 MicroSmart 开始运行时，默认初始化字符串将在第一次扫描的 END 处理阶段存储至寄存器 D8145 ~ D8169 中。要从寄存器向调制解调器发送初始化字符串，请打开 M8055；然后发送 ATZ 命令。

默认初始化字符串: ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W CR LF

如在初始模式中所述，可以修改初始化字符串与调制解调器相匹配。有关修改初始化字符串的详细信息，请参阅第 27-3 页。

当初始化字符串成功发送后，内部继电器 M8065 将打开。如果初始化字符串失败，则内部继电器 M8075 打开。当后续 AT 命令也成功完成时，M8066 也将打开。

应答模式下的 ATZ（复位调制解调器）

使用 &W 命令指定存储在调制解调器的非暂时性内存中的默认初始化字符串。当调制解调器开机或发送 ATZ 命令时，初始化字符串恢复。当 M8055 打开时，MicroSmart 先向调制解调器发送初始化字符串，然后发送 ATZ 命令。通过打开 M8056 也可单独发送 ATZ 命令。

ATZ 命令: ATZ CR LF

当 ATZ 命令成功完成后，内部继电器 M8066 将打开。如果 ATZ 命令失败，则内部继电器 M8076 打开。

如果初始化字符串已存储在调制解调器的非暂时性内存中，可能将跳过 M8055。启动 M8056 以发送 ATZ 命令。

调制解调器模式状态寄存器

当启用调制解调器模式时，寄存器 D8111 存储调制解调器模式状态或错误代码。

D8111 值	状态	说明
0	不在调制解调器模式下	调制解调器模式未启用。
10	准备连接线路	可以打开开始内部继电器（断开线路除外）。
20	发送初始化字符串 (初始模式)	开始内部继电器正在操作，在第一次重试或后续重试中。
21	发送 ATZ (初始模式)	
22	拨号	
23	断开线路	
24	发送 AT 命令	
25	发送初始化字符串 (应答模式)	
26	发送 ATZ (应答模式)	
30	等待重新发送初始化字符串 (初始模式)		由开始内部继电器启动的命令未完成，正在等待重试。
31	等待重新发送 ATZ (初始模式)	
32	等待重新拨号	
33	等待重新断开线路	
34	等待重新发送 AT 命令	
35	等待重新发送初始化字符串 (应答模式)	
36	等待重新发送 ATZ (应答模式)	
40	线路已连接	电话线路已连接。只能打开 M8053 (断开线路)。
50	AT 命令成功完成	M8054 ~ M8056 启动的命令已成功完成。
60	AT 命令程序错误	初始化字符串、拨号号码或 AT 命令字符串中包括无效字符。 修正程序以在 AT 命令中包括 0Dh。
61	同时启动多个命令	打开两个或更多开始内部继电器。 修正用户程序以使一次仅打开一个开始内部继电器。
62	联机模式下的无效命令	当电话线路已连接时，打开 M8053 (断开线路) 以外的其他启动 IR。 修正该程序以在线路连接后仅发送断开命令。
63	AT 命令执行错误	经过第一次和所有重试后命令失败。

27: 调制解调器模式

初始化字符串命令

内置初始化字符串（请参阅第 27-3 页）包括以下命令。有关调制解调器命令的详细信息，请参阅调制解调器的用户手册。当编写可选初始化字符串时，可修改初始化字符串以与使用的调制解调器匹配。

E0	字符无载波。 MicroSmart 的调制解调器模式操作没有载波。没有 E0 命令，MicroSmart 将误解结果代码的载波。尽管命令执行正确也会出现错误。 初始化字符串中必须包括该命令。
Q0	显示结果代码。 设置 MicroSmart 的调制解调器模式以使用结果代码。没有 Q0 命令，尽管命令执行正确也会出现超时错误。 初始化字符串中必须包括该命令。
V1	字结果代码。 设置 MicroSmart 的调制解调器模式以使用字结果代码。没有 V1 命令，结果代码将视为无效，尽管命令执行正确也会出现超时错误。 初始化字符串中必须包括该命令。
&D2	在 DTR 检测时挂起和禁用自动应答。 当 DTR 信号关闭时，电话线路将断开。MicroSmart 使用此功能断开电话线路。 初始化字符串中必须包括该命令。
&C1	DCD 开带有来自远程调制解调器的载波。 DCD 跟踪来自远程调制解调器的数据载波的状态。DCD 的开条件表示载波存在。 初始化字符串中必须包括该命令。
\V0	禁用 MNP 结果代码。 使用常规结果代码，不使用可靠连接结果代码。
X4	启用拨号音和忙音检测。
&K3	启用硬件流控制。 软件流控制（XON/XOFF）不能用在 MicroSmart 调制解调器模式下。 初始化字符串中必须包括该命令。
\A0	设置 MNP 块大小最大为 64 字节。
\N5	MNP 自动可靠模式
S0=2	响铃应答打开。 指定响铃时调制解调器接通电话线路。S0=2 指定调制解调器检测到 2 个响铃时应答来电。S0=0 禁用自动应答功能。
&W	写入当前配置文件。 将当前配置文件存储至调制解调器的非暂时性内存中。

使用调制解调器的准备

使用调制解调器之前，请阅读调制解调器的用户手册。

所需初始化字符串取决于调制解调器的型号和性能。当 MicroSmart 开始运行用户程序时，默认调制解调器初始化字符串将存储至 D8145 ~ D8169。请参阅第 27-3 页。

默认初始化字符串：`ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W`

设置寄存器和内部继电器

要启用调制解调器模式和通过电话线路通信，需要进行以下设置。

1. 如果默认初始化字符串与使用的调制解调器不匹配，请编译正确的初始化字符串并将 ASCII 值输入以 D8145（初始化字符串）开始的寄存器中。要发送新的初始化字符串，请在将新值存储到寄存器中后，打开内部继电器 M8050（初始化字符串开始 IR）。
2. 在电话线路已连接后，将 0 或 1 移至寄存器 D8103（联机模式协议选择）中以选择维护通信或用户通信供 RS232C 端口 2 使用。
3. 如果需要拨号，请输入目标电话号码。将电话号码的 ASCII 值输入以 D8170（电话号码）开始的寄存器中。一个寄存器存储两个字符。在电话号码末尾输入 0Dh。请参阅第 27-4 页。
4. 如果要更改 3 次重试的默认值，请将所需值移至寄存器 D8109 中。
5. 根据需要将内部继电器 M8050 ~ M8077 加入用户程序以控制调制解调器通信。

设置 CPU 模块

1. 将 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1）安装至集成型 16 或 24-I/O 型 CPU 模块的端口 2 连接器。在调制解调器通信中不能使用 10-I/O 型 CPU 模块。

在使用超薄型 CPU 模块时，请将 RS232C 通信模块（FC4A-HPC1）安装在超薄型 CPU 模块上，并使用 RS232C 通信模块的端口 2。

将 HMI 主机模块与超薄型 CPU 模块一起使用时，请在 HMI 主机模块的端口 2 连接器上安装 RS232C 通信适配器（FC4A-PC1）。

2. 如第 27-1 页上所示，使用调制解调器电缆 1C（FC2A-KM1C）将 MicroSmart CPU 模块端口 2 与调制解调器相连。

设置 WindLDR

必须设置功能设置中的通信选项以启用端口 2 的调制解调器模式。若有必要，还可以更改 CPU 模块端口 2 的通信设置。

由于这些设置与用户程序有关，因此，更改这些设置中的任何内容后，必须将用户程序下载到 MicroSmart。

1. 在 WindLDR 菜单栏中选择**设置 > 功能设置 > 通信端口**。此时出现通信端口的“功能设置”对话框。
2. 在“端口 2”的“通信模式”下拉列表中，选择**调制解调器协议**。



3. 单击**设置**按钮。出现“通信设置”对话框。若有必要，请更改设置。



通信速度 (bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
数据长度	7 或 8
奇偶校验	无、奇数、偶数
停止位	1 或 2
接收超时时间 (ms):	10 ~ 2540 (增量为 10 毫秒) (当选择 2550 时禁用接收超时。)
网络编号	0 ~ 31

建议使用如下所示的默认通信设置。

通信速度	9600 bps
开始位	1
数据长度	7
奇偶校验	偶校验
停止位	1
总计	10 位

仅当通信线路连接的调制解调器使用与 MicroSmart 的默认值不同的通信设置时，才设置匹配的通信参数。由于调制解调器通信参数总计 10 位，请设置该值总计 10 位。

4. 单击**确定**按钮。

调制解调器模式操作步骤

1. 完成包括功能设置的用户程序后，从运行 WindLDR 的计算机下载用户程序至 MicroSmart 中。
2. 启动 MicroSmart 以运行用户程序。
3. 打开开始内部继电器 M8050 或 M8055 以初始化调制解调器。

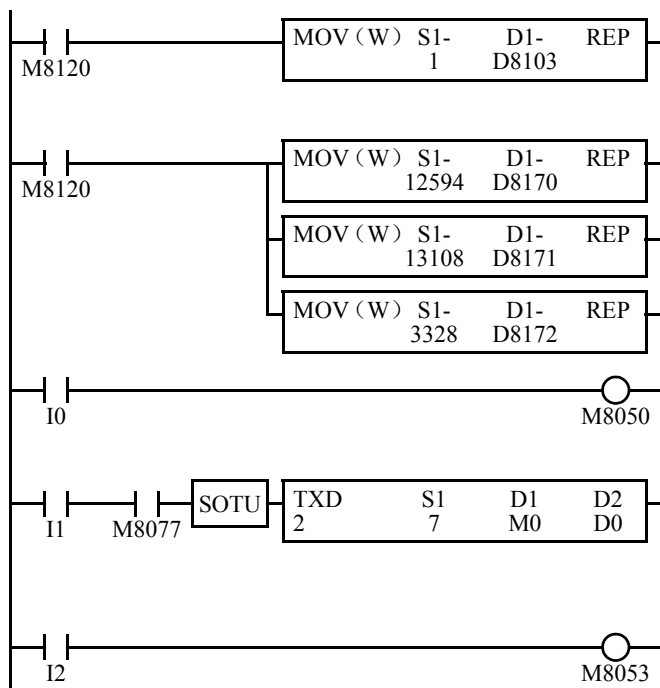
在初始化调制解调器通信时，打开 M8050 以发送初始化字符串、ATZ 命令和拨号命令。如果初始化字符串已存储在调制解调器的非暂时性内存中，在发送拨号命令后打开以 ATZ 命令开始的 M8051。

当应答来电时，打开 M8055 以发送初始化字符串和 ATZ 命令。如果初始化字符串已存储在调制解调器的非暂时性内存中，打开 M8056 仅发送 ATZ 命令。

4. 通过调制解调器发送或接收通信。
5. 打开开始内部继电器 M8053 以断开电话线路。

调制解调器初始模式示例程序

该程序演示在调制解调器初始模式下将值移至分配给调制解调器模式的寄存器中、初始化调制解调器、拨打电话号码和断开电话线路的用户程序。当电话线路已连接时，用户通信指令 TXD2 发送字符串 “Connect”。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。
在电话线路连接后，MOV 指令存储 1 至 D8103 以启用户通信。

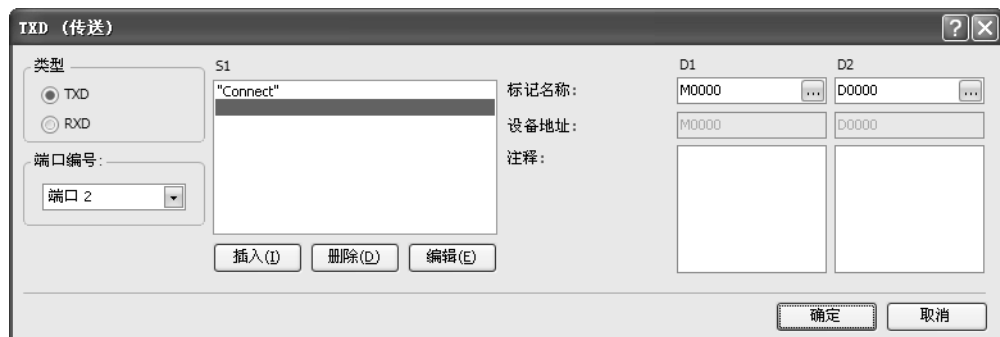
MOV 指令设置拨号命令 ATD1234[CR][LF]。
“12” (3132h = 12594) → D8170
“34” (3334h = 13108) → D8171
“CR” (0D00h = 3328) → D8172 输入 [CR] 在电话号码末尾。

当输入 I0 打开时，将打开 M8050 (初始化字符串) 以发送初始化字符串、ATZ 和拨号命令至调制解调器。

在电话线路连接后，打开 M8077 (线路连接状态)。
当 I1 打开时，TXD2 发送七个字符 “Connect”。请参阅如下所示的 “WindLDR” 对话框。

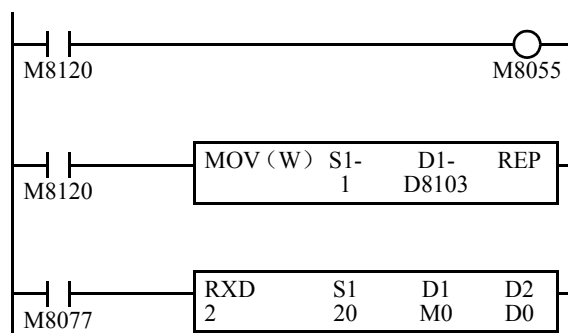
当输入 I2 打开时，打开 M8053 (断开线路) 以断开电话线路。

在调制解调器初始模式下，使用带有如下参数的 WindLDR 编译示例程序中的 TXD2 指令：



调制解调器应答模式示例程序

该程序演示用在调制解调器应答模式下，移动某值至寄存器并初始化调制解调器的用户程序。当电话线路连接后，执行用户通信指令 RXD2 以接收输入通信。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

当 MicroSmart 运行开始时，打开 M8055 以在调制解调器应答模式下发送初始字符串。

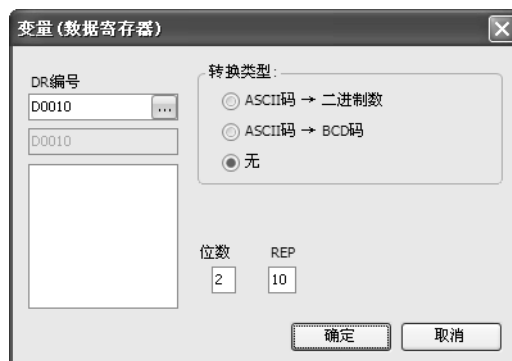
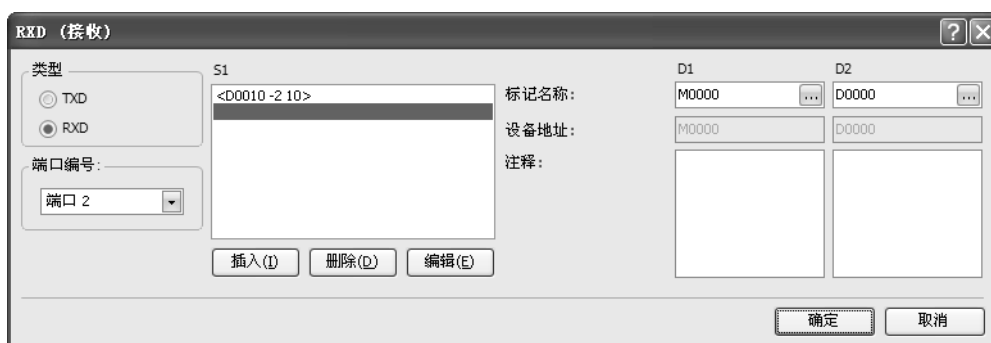
在电话线路连接后，MOV 指令存储 1 至 D8103 以启用用户通信。

在电话线路连接后，打开 M8077（线路连接状态）。

RXD2 接收输入通信，并将接收到的数据存储在以 D10 开始的寄存器中。

使用 WindLDR 以及以下所示参数编译 RXD2 指令：

源 S1：寄存器 D10、不转换、2 位数、重复 10



调制解调器通信故障排除

当开始内部继电器打开时，D8111（调制解调器模式状态）的数据更改，但是调制解调器不工作。

原因： 使用了错误的电缆或接线不正确。

解决方案： 使用调制解调器电缆 1C（FC2A-KM1C）。

调制解调器上的 DTR 或 ER 指示灯未打开。

原因： 使用了错误的电缆或接线不正确。

解决方案： 使用调制解调器电缆 1C（FC2A-KM1C）。

当开始内部继电器打开时，D8111（调制解调器模式状态）的数据未更改。

原因： 未设置端口 2 的调制解调器通信。

解决方案： 使用 WindLDR 选择端口 2 的调制解调器通信（设置 > 功能设置 > 通信端口），然后将用户程序下载至 CPU 模块中。

当初始化字符串已发送时，出现失败，但是 ATZ 已成功发送。

原因： 初始化字符串对调制解调器无效。

解决方案： 请参阅调制解调器的用户手册修正初始化字符串。

当拨号命令已发送时，返回结果代码“NO DIALTONE”，电话线路未连接。

原因 1： 未连接模块电缆。

解决方案 1： 将模块电缆连接至调制解调器。

原因 2： 调制解调器用在 PBX 环境中。

解决方案 2： 将 X0 或 X3 添加至存储在寄存器 D8145 ~ D8169 中的初始化字符串中，然后重试初始化。

拨号成功完成，但是电话线路不久便断开。

原因 1： 线路两端的调制解调器设置不同。

解决方案 1： 对线路两端的调制解调器进行相同设置。

原因 2： 线路两端的调制解调器的型号不同。

解决方案 2： 在线路两端使用相同型号的调制解调器。

原因 3： 电话线路质量太差。

解决方案 3： 降低 MicroSmart 的通信速度至 9600 bps 以下。

28: AS-Interface 主机通信

简介

本章描述了关于 Actuator-Sensor-Interface(缩写为 AS-Interface) 的相关内容, 以及有关使用 AS-Interface 主机模块的详细信息。

AS-Interface

AS-Interface 是一种控制总线, 其主要设计用途是为了控制传感器和致动器。AS-Interface 是一种与 IEC62026 标准兼容并且不归任何一个制造商私有的网络系统。通过使用在 AS-Interface 总线上传输的数字量和模拟量信号, 主机设备可以与从机设备 (例如传感器、致动器和远程 I/O) 通信。

AS-Interface 系统由以下三个主要组件组成:

- 一个主机, 例如 MicroSmart AS-Interface 主机模块 (FC4A-AS62M)
- 一个或多个从机设备, 例如传感器、致动器、开关和指示器
- 专用 30V DC AS-Interface 电源 (26.5 ~ 31.6V DC)

这些组件使用可同时进行数据传输和为 AS-Interface 供电的双芯电缆连接起来。AS-Interface 利用简单且有效的接线系统, 具有自动分配从机地址的功能, 同时它的安装和维护也非常容易。

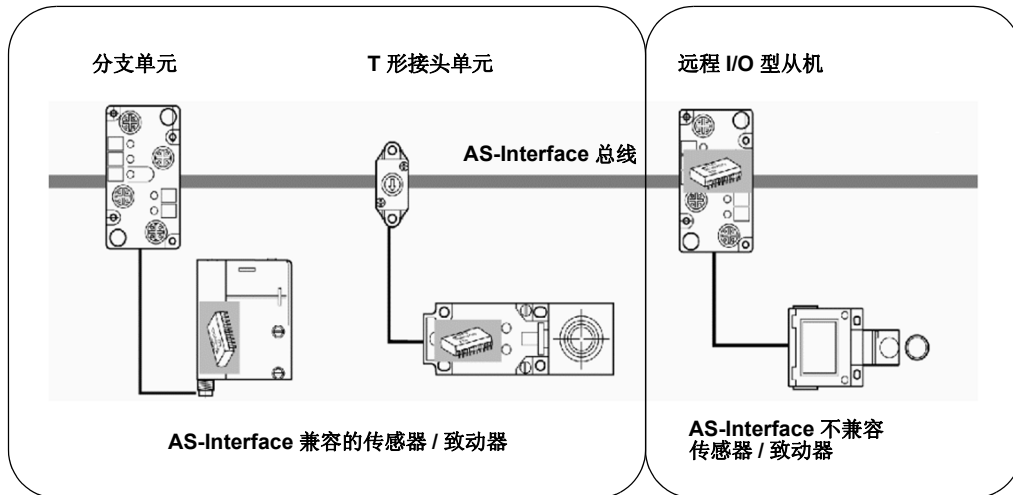
AS-Interface 适用的传感器和致动器

AS-Interface 兼容的传感器和致动器

AS-Interface 兼容的传感器和致动器使用内置的 AS-Interface 功能进行通信, 并在通过分支单元或 T 形接头单元直接与 AS-Interface 总线连接时作为 AS-Interface 从机使用。

AS-Interface 不兼容的传感器 / 致动器

AS-Interface 不兼容的传感器和致动器也可以使用远程 I/O 从机连接到 AS-Interface 总线, 并可以跟 AS-Interface 兼容的设备一样操作。



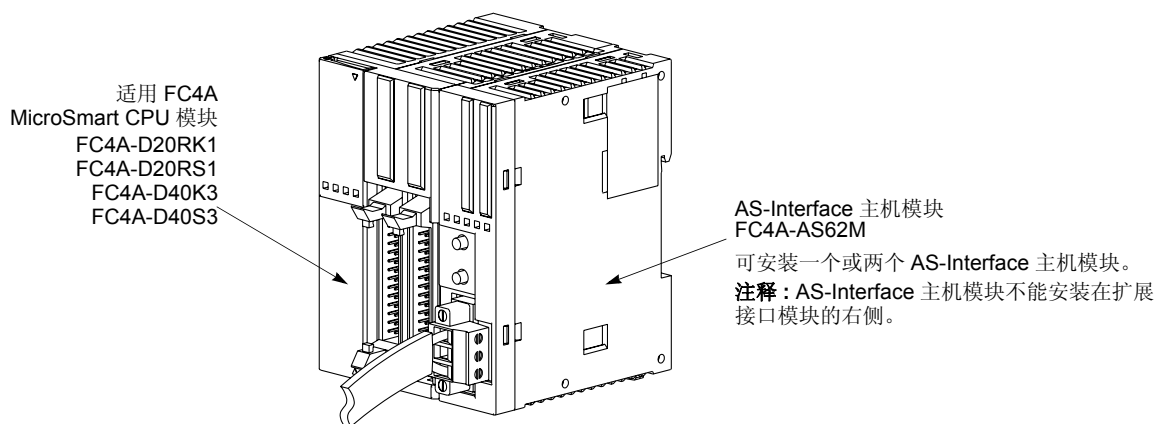
AS-Interface 主机模块	
最大从机数	62 个从机
最大 I/O 点数	434 (248 点输入 / 186 点输出)
最大通信距离	没有转发器: 100m
	有 2 转发器: 300m

AS-Interface 系统要求

主机

AS-Interface 主机控制和监控连接到 AS-Interface 总线上的从机设备状态。

通常 AS-Interface 主机连接到 PLC (有时称为“主机”) 网关。例如 MicroSmart AS-Interface 主机模块连接到 MicroSmart CPU 模块。



AS-Interface 主机模块最多可连接 62 个数字量 I/O 从机。AS-Interface 主机模块最多可连接七个模拟量 I/O 从机 (符合 AS-Interface 版本 2.1 和模拟量从机设置 7.3)。

注意

- AS-Interface 主机模块不能连接集成型 CPU 模块。对于超薄型 CPU 模块只能连接 1 个 AS-Interface 主机模块。如果连接了两个以上的 AS-Interface 主机模块，会发生错误并且特殊数据寄存器 D8037 存储错误代码 40 (十六进制)。
- 同样，超薄型 CPU 模块通常最多可以连接 7 个扩展 I/O 模块，但是 AS-Interface 主机模块只能连接 6 个扩展 I/O 模块。如果连接了包括 AS-Interface 主机模块的 7 个扩展 I/O 模块时，会发生错误并且特殊数据寄存器 D8037 (扩展 I/O 模块数量) 存储错误代码 20 (十六进制)。
- AS-Interface 主机模块最多可连接七个模拟量 I/O 从机。当连接了七个以上的模拟量 I/O 从机时，AS-Interface 系统将不能正常工作。

从机数

AS-Interface 总线上可以连接多种类型的从机设备，包括传感器、致动器和远程 I/O 设备。也可以连接模拟量从机处理模拟量数据。

可选用的从机有标准从机和 A/B 从机。标准从机有一个标准地址范围内 1 ~ 31 的地址。A/B 从机有一个标准地址范围内 1A ~ 31A 或扩展地址范围内 1B ~ 31B 的地址。在 A/B 从机中，具有一个 1A ~ 31A 地址的从机称为 A 从机，具有一个 1B ~ 31B 地址的从机称为 B 从机。

AS-Interface 电源

AS-Interface 总线使用专用的 30V DC 电源 (AS-Interface 电源)。并使用 AS-Interface 标记指示。通用电源单元不能用于 AS-Interface 总线。



AS-Interface 标记

**注意**

- 使用 VLSV(超低安全电压) 给 AS-Interface 总线通电。
AS-Interface 电源的标准输出电压是 30V DC。

推荐的 IDEC AS-Interface 电源

输入电压	输出电压	输出功率	型号
100 ~ 240V AC	30.5V DC	73W	PS2R-Q30ABL
		145W	PS2R-F30ABL

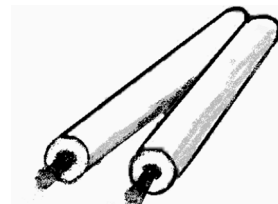
电缆

AS-Interface 总线只使用一条电缆传输信号和电力。使用下面其中一个电缆类型 (电线不需要多股绞合)。

- 标准黄色无屏蔽 AS-Interface 电缆 (有极性)
- 普通双芯扁平电缆



AS-Interface 电缆



扁形双芯电缆

适用电缆规格

电缆类型	电缆大小 / 制造商	横断面图
AS-Interface 标准电缆	电缆外皮颜色：黄色 导线截面：1.5 mm ² LAPP 电缆 型号：2170228 (外皮材料 EPDM) 型号：2170230 (外皮材料 TPE)	
扁形双芯电缆 或 单线 (请参阅注释)	导线截面 绞合线：0.5 ~ 1.0 mm ² 单芯线：0.75 ~ 1.5 mm ² AWG: 20 ~ 16	

注释：当使用单线时，最大电缆长度时 200mm。请参阅 第 28-1 页上的“最大通信距离”。

具有从机扩展能力的 AS-Interface V2 的主要功能

AS-Interface 是一个可靠的总线管理系统，其中的一个主机按照顺序周期性的监控连接到 AS-Interface 总线上的各个从机设备。除了从机地址外，主机还管理各个从机的 I/O 数据、参数和识别码。管理数据根据下面的从机类型：

标准从机

- 每个从机最多有四个输入和四个输出。
- 设置从机动作模式的四个参数 (P3, P2, P1, P0)
- 四个识别码 (ID 码、I/O 码、ID2 码和 ID1 码)

A/B 从机

- 每个从机最多有四个输入和三个输出。
- 设置从机动作模式的三个参数 (P2, P1, P0)
- 四个识别码 (ID 码、I/O 码、ID2 码和 ID1 码)

注释 1: 参数 P3 ~ P0 用于设置从机的动作模式 有关详细信息，请参阅从机用户手册。

注释 2: 连接到 AS-Interface 总线上的从机根据各个从机中的 ID 码和 I/O 码相互区分。有些从机有 ID2 码和 ID1 码指示从机的内部功能。例如，模拟量从机使用 ID2 码表示从机频道数。

注释 3: MicroSmart AS-Interface 主机模块也和 AS-Interface 版本 2.1 及以前的从机兼容。

从机地址

连接到 AS-Interface 总线的每个标准从机可分配 1 ~ 31 中的一个地址，每个 A/B 从机可分配 1A ~ 31A 或 1B ~ 31B 中的一个地址。所有的从机的地址出厂设置为 0。从机的地址可以使用“编址工具”更改。使用 WindLDR 也可以更改连接到 AS-Interface 主机模块从机地址 (请参阅第 28-31 页)。

当从机在运行中失效并且需要更换时，如果主机模块上启用了自动编址功能，只需要更换一个新的从机 (具有地址 0 和相同的识别码)。拆卸的从机地址将自从分配给新的从机，您不需要重新设置地址。有关 ASI 命令启用自动寻址的详细信息，请参阅第 28-28 页。

从机识别

从机具有系列四个识别码。主机检查识别码确定连接到 AS-Interface 总线的从机类型和功能。

ID 码

ID 码由 4 位组成指示从机类型，例如传感器、致动器、标准从机或 A/B 从机。例如，一个标准远程 I/O 的 ID 码是 0，并且 A/B 从机的 ID 码是 A(十六进制)。

I/O 码

I/O 码由 4 位组成，指示从机上 I/O 点的数量和分配。

I/O 码	分配	I/O 码	分配	I/O 码	分配	I/O 码	分配
0h	I, I, I, I	4h	I, I, B, B	8h	O, O, O, O	Ch	O, O, B, B
1h	I, I, I, O	5h	I, O, O, O	9h	O, O, O, I	Dh	O, I, I, I
2h	I, I, I, B	6h	I, B, B, B	Ah	O, O, O, B	Eh	O, B, B, B
3h	I, I, O, O	7h	B, B, B, B	Bh	O, O, I, I	Fh	(保留)

I: 输入, 0: 输出 B: 输入和输出

ID2 码

ID2 码由 4 位组成，指示从机的内部功能。

ID1 码

ID2 码由 4 位组成，指示从机的附加识别。标准从机可有一个 0000 ~ 1111(二进制) 的 ID1 码。A/B 从机使用 MSB 指示 A 或 B 从机，并且可有低三位的唯一值。A 从机的 MSB 设置为 0，B 从机的 MSB 设置为 1。

从机数量和 I/O 点数

可连接到一个 AS-Interface 主机模块的从机数量如下。

- 标准从机 : 最多 31 个
- A/B 从机 : 最多 62 个

当从机全部是标准从机或 A/B 从机时, 使用上面给出的从机数量限制。

当连接了 62 个 A/B 从机 (具有四个输入和三个输出) 时, AS-Interface 主机模块最多可控制 434 个 I/O 点 (248 个输入和 186 个输出)。

当标准从机和 A/B 从机一起混合使用时, 标准从机只能使用地址 1(A) ~ 31(A)。同样, 当标准从机使用了某个地址时, 同样编号的 B 地址不能用于 A/B 从机。

AS-Interface 总线布局和最大长度

AS-Interface 总线布局灵活, 您可以根据需要自由安装总线。

当不使用中继器或扩展电路时, 最大总线长度可以是 100m(328ft.)。

FC4A-AS62M AS-Interface 主机模块可使用两个中继器将总线延长到 300m。

AS-Interface 总线周期时间

AS-Interface 总线周期时间是主机循环总线上的各个从机需要的时间。

各个从机的信息按照顺序连续传输, 因此 AS-Interface 总线周期时间取决于可用从机的数量。

- 当达到 19 个可用从机时, 总线的周期时间是 3 ms。
- 当 20 ~ 62 个从机可用时, 总线周期时间是 $0.156 \times (1+N)$ ms, 其中 N 是从机数。

当 A 从机和 B 从机有相同的地址编号 (例如 12A 和 12B) 时, 每个周期两个从机交替更新。所以, 当系统包括 31 个 A 从机和 31 个 B 从机时, AS-Interface 总线周期时间将是 10 ms。

最大 AS-Interface 总线周期时间

- 当连接了 31 个从机时, 最大总线周期时间是 5 ms。
- 当连接了 62 个从机时, 最大总线周期时间是 10 ms。

高可靠性和安全性

AS-Interface 使用高可靠性和安全性的传输进程。主机监控总线上传输的 AS-Interface 电源电压和数据, 并且监控从机故障和数据错误。

在运行过程中如果更换了一个从机或添加了一个新从机, AS-Interface 主机模块不需要关闭并且可继续不中断地与总线上其他可用的从机进行通信。

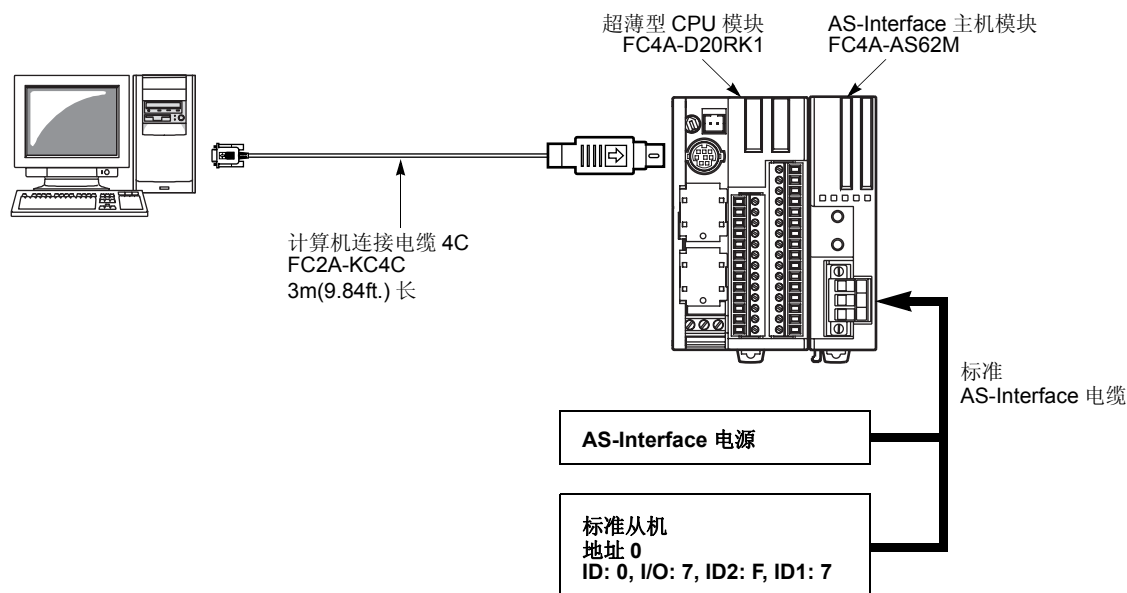
基本操作

本章说明在计算机上编写 WindLDR 监控从机运行的基本 AS-Interface 系统的简单操作步骤。

AS-Interface 系统安装

示例 AS-Interface 包括下列设备：

名称	型号	说明
FC4A MicroSmart 超薄型 CPU 模块	FC4A-D20RK1	—
MicroSmart AS-Interface 主机模块	FC4A-AS62M	—
WindLDR	SW1A-W1C	5.0 或更高版本
AS-Interface 标准从机	—	1 单元 地址 0 ID: 0, I/O: 7, ID2: F, ID1: 7
AS-Interface 电源	PS2R-Q30ABL	输出 30.5V DC, 2.4A (73W)

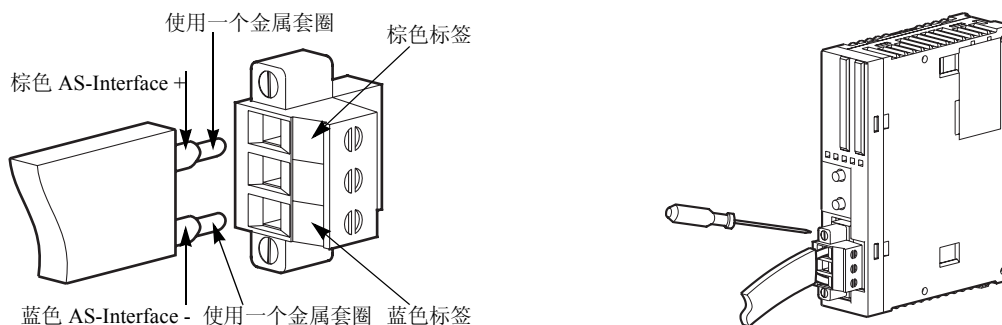


AS-Interface 电缆接线

在进行 AS-Interface 电缆接线之前，从 AS-Interface 主机模块 AS-Interface 电缆连接器上拆下 AS-Interface 电缆端子台。

AS-Interface 规定 AS-Interface + 线使用棕色电缆，AS-Interface - 线使用蓝色电缆。连接电缆使其与端子台上的颜色标签匹配。拧紧端子螺丝到 0.5 ~ 0.6 N · m 的扭矩。

将端子台插入 AS-Interface 主机模块上的连接器，然后将安装螺丝拧紧到 0.3 ~ 0.5 N · m 的扭矩。



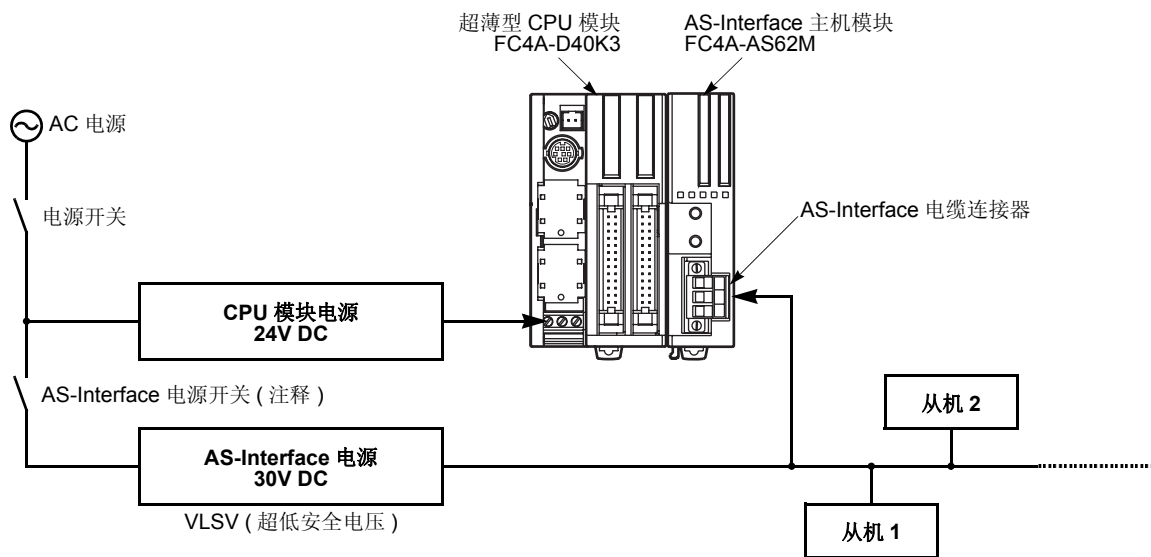
电源

 注意

- 当关闭 CPU 模块的电源时，也要关闭 AS-Interface 电源。如果 CPU 模块停止供电，然后恢复供电，而 AS-Interface 保持一直供电，AS-Interface 通信可能由于设置错误而停止，导致通信错误。
- 打开 AS-Interface 电源不应迟于打开 CPU 模块电源，当网络上存在从机地址 0 时除外。两个电源可按照任意顺序关闭。
- 刚打开电源时，CPU 模块不能访问 AS-Interface 主机模块中的从机 I/O 数据。编写用户程序，以便打开特殊内部继电器 M1945(Normal_Operation_Active) 后访问从机 I/O 数据。请参阅第 28-24 页。

电源接线图

推荐的电源接线图如下所示：给 CPU 模块电源和 AS-Interface 电源使用一个共用电源开关，确保两个电源同时打开和关闭。



注释：不关闭 CPU 模块和 AS-Interface 线的电源就可以使用带有地址 0 的新从机更换故障从机。但是，如果在更换从机前关闭了电源，安装带有地址 0 的新从机并执行下面其中的一个步骤，因为需要初始化 AS-Interface 主机模块来启用通信。

- 断开 AS-Interface 电缆连接器，并且打开两个电源。五秒钟后，连接 AS-Interface 电缆连接器。
- 首先打开 CPU 模块电源。五秒钟后，打开 AS-Interface 电源。

选择 PLC 类型

在计算机上启动 WindLDR。

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置 > PLC > PLC 类型**。出现“PLC 选择”对话框。
2. 选择 **FC4A-D20RX1**。
3. 单击**确定**保存更改并返回梯形图编辑屏幕。



功能设置

必须在“功能设置”对话框中选择使用 AS-Interface 主机模块。

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置 > 功能设置 > 盒 & 模块**。此时出现“盒 & 模块”的“功能设置”对话框。



2. 确保选中**使用 AS-Interface 主机模块**左侧的复选框。

默认设置选择此复选框。因为此设置与用户程序有关，更改任何设置后将用户程序下载到 CPU 模块。

当连接了 AS-Interface 主机模块时，如果 CPU 模块上的 ERR LED 点亮，进行以上设置后将用户程序下载到 CPU 模块。

分配一个从机地址

出厂时，AS-Interface 兼容的从机设备设置为地址 0。如第 28-6 页所示，将从机连接到 AS-Interface 主机模块。请勿连接两个以上从机地址为 0 的从机，否则 AS-Interface 主机模块不能正确识别从机地址。

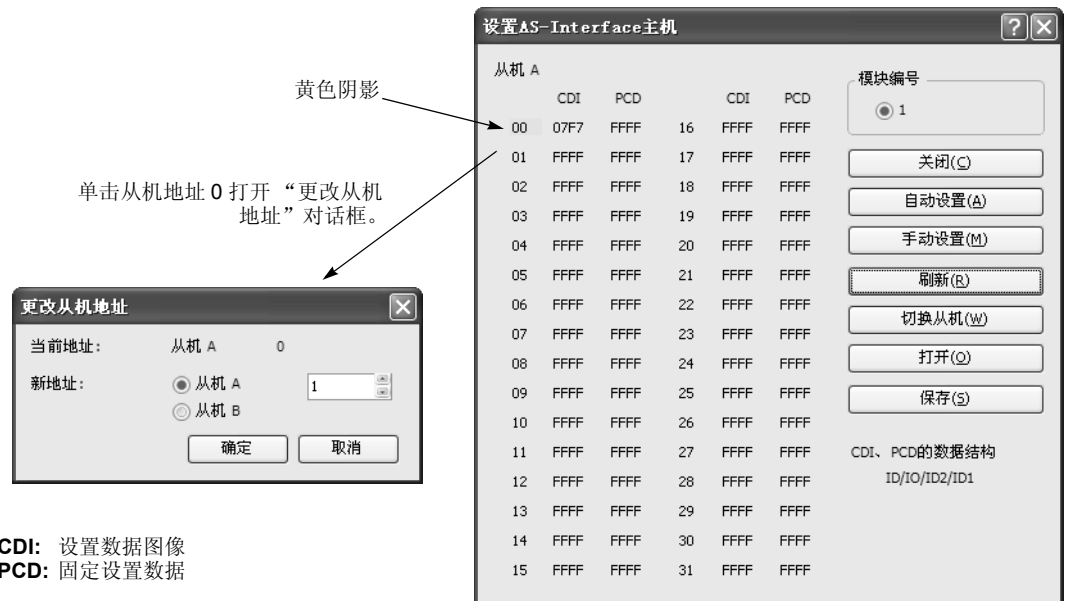
1. 首先给 MicroSmart CPU 模块通电。大约五秒钟后，打开 AS-Interface 电源。

注释：当 AS-Interface 总线上没有安装从机地址 0 时，可同时打开 CPU 模块电源和 AS-Interface 电源。请参阅第 28-7 页。

2. 请在 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > AS-Interface > 主机设置**。来打开“设置 AS-Interface 主机”对话框。按**刷新 (R)** 收集从机信息并更新屏幕显示。(当完成主机模块中的设置时，您不需要按**刷新 (R)**，因为屏幕显示自动更新)。

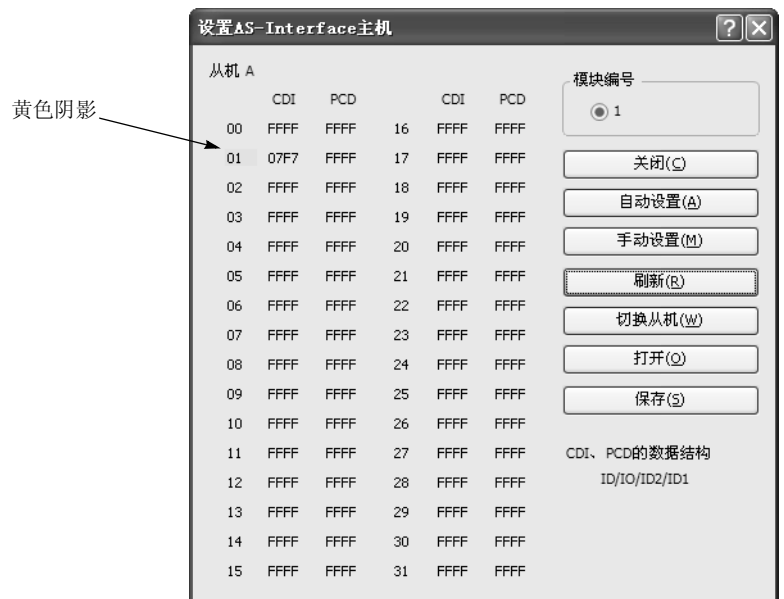
在“设置 AS-Interface 主机”对话框上，从机地址零呈黄色。这表示主机模块已经发现 AS-Interface 总线上的从机地址 0。从机地址 0 的 CDI 显示 07F7(ID: 0, I/O: 7, ID2: F, ID1: 7)。

3. 单击从机地址“00”打开从机 0 的“更改从机地址”对话框。要给从机分配从机地址 1，在新地址字段键入 1 并单击**确定**。



新地址“01”呈黄色，表示地址分配已完成。

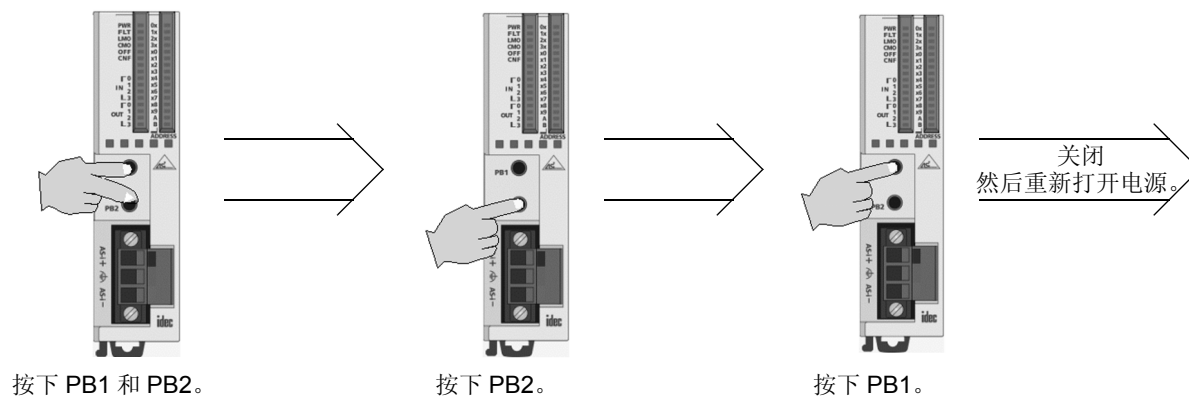
4. 当更改其他从机上的从机地址时，如果可以不用关闭电源给从机接线，请从步骤 3 继续，如果 CPU 模块电源关闭，从步骤 1 继续。



设置从机

然后，您需要使用 AS-Interface 主机模块上的按钮 PB1 和 PB2 或 WindLDR 在 AS-Interface 主机模块中设置从机设置。

使用按钮 PB1 和 PB2 设置



1. 检查 AS-Interface 主机模块上的 PWR LED 和 CMO LED 点亮 (标准保护模式)。
2. 同时按下按钮 PB1 和 PB2 三秒钟 CMO LED 关闭，并且 LMO LED 点亮 (保护模式)。
3. 按下按钮 PB2 三秒钟 CNF LED 闪烁 (设置模式)。
4. 约 5 秒钟后，按下按钮 PB2 三秒钟。所有 I/O LED 闪烁一次完成设置。
5. 关闭 CPU 模块和 AS-Interface 主机模块，然后重新通电。检查 FLT LED 关闭，这表示设置完成。
6. 使用 WindLDR 查看“设置 AS-Interface 主机”对话框上的从机信息，并检查正确识别所有从机信息。

使用 WindLDR 设置

有两种方式使用 WindLDR 进行从机设置。使用“设置 AS-Interface 主机”对话框上的自动设置或手动设置。

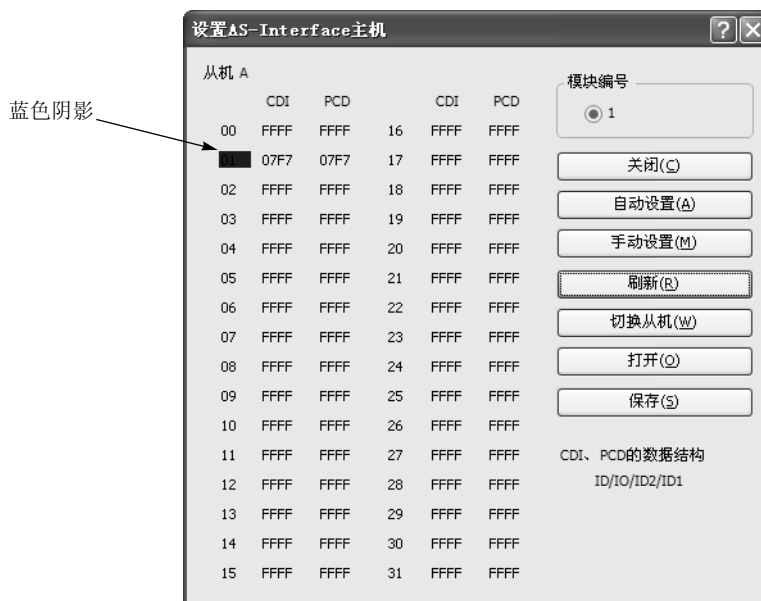
1. 单击**自动设置**按钮，将连接从机的设置信息 (LDS, CDI, PI) 存储到 AS-Interface 主机模块中的 EEPROM。有关详细信息，请参阅第 28-32 页。

自动设置把 AS-Interface 总线上发现的从机信息自动存储到 AS-Interface 主机模块中的 EEPROM，并完成设置。另一种设置方法是下面的手动设置。

2. 单击从机地址 01 的 PCD 值“FFFF”打开“设置从机 01A”对话框。
3. 输入与 PCD 字段中 CDI “07F7”相同的值。(将所有未使用的从机 PCD 值设置为 FFFF。)
4. 若有必要，选择参数 (PP)P0 ~ P3 的初始设置。



5. 单击**手动设置**按钮将选择的 PCD 和参数值存储到主机模块。
6. 检查从机地址 01 出现蓝色阴影，现在设置完成。



监控数字量 I/O、更改输出状态和参数

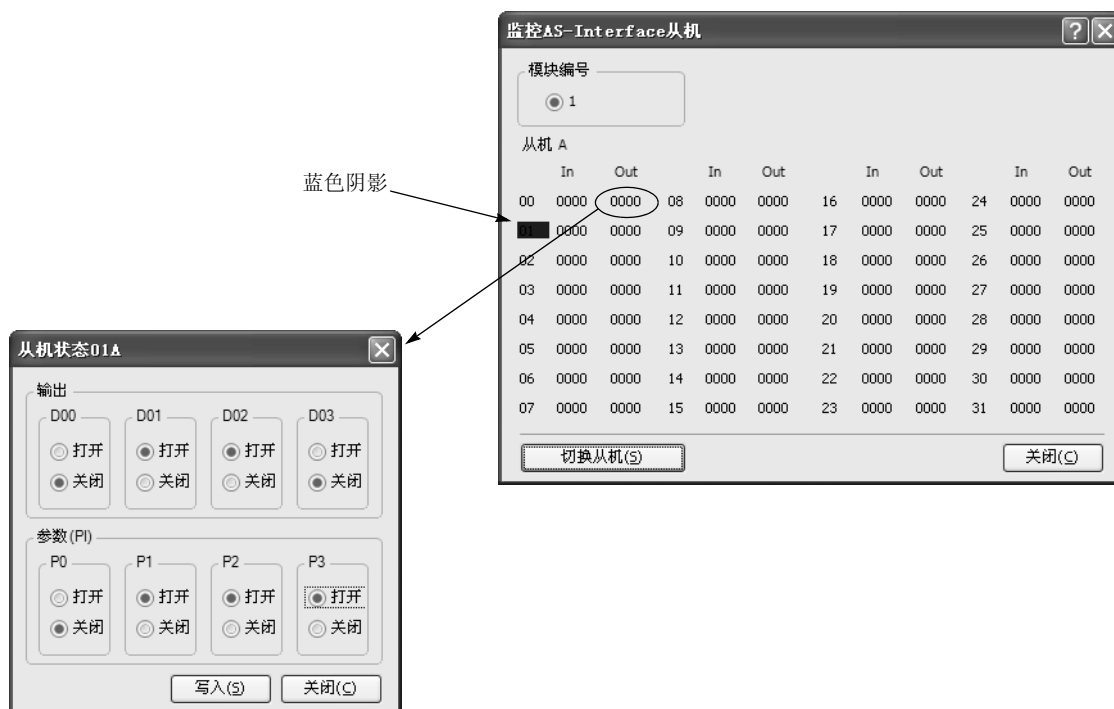
在 MicroSmart 通过 AS-Interface 总线与 AS-Interface 从机通信时，可使用计算机上的 WindLDR 监控 AS-Interface 从机的运行状态。连接到 AS-Interface 主机模块的从机输出状态和参数图像 (PI) 也可以使用 WindLDR 更改。

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > 监控 > 监控**。从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > AS-Interface > 从机监控**。“监控 AS-Interface 从机”对话框出现。

可用从机用蓝色阴影指示。

下一步更改可用从机的输出状态。

2. 单击从机地址 01 的输出打开“从机状态 01A”对话框。
3. 根据需要单击打开或关闭按钮更改输出 00 ~ 03 和参数 P0 ~ P3 的状态。



选择的参数 (PI) 在 CPU 模块关闭前一直有效。当 CPU 模块再次通电时，从机设置步骤 (第 28-10 页) 中选择的参数值 (PP) 将生效。要把更改的参数值存储到 AS-Interface 主机模块 EEPROM，通过把 0306、0100、0000、0000、0001 存储到数据寄存器 D1941 ~ D1945 执行复制 PI 到 PP 命令。请参阅第 28-28 页。

系统启动时的故障

下表概述了系统启动时可能发生的故障，可能原因以及采取的措施。

故障	原因和措施
PWR LED 关闭。 (电源)	<ul style="list-style-type: none"> AS-Interface 主机模块的 AS-Interface 电源没有供电。检查接线正确并且 AS-Interface 电源已经供电。 没有从 CPU 模块向 AS-Interface 主机模块供电。检查 CPU 模块与 AS-Interface 主机模块之间的连接。
FLT LED 点亮。 (故障)	<ul style="list-style-type: none"> 总线上的从机设置不正确。使用 WindLDR 从机监控功能检查从机正确连接。若有必要，进行设置。有关设置方法，请参阅第 28-30 页。 <p>尽管从机正确连接并且设置完成，如果 FLT LED 保持点亮，请断开然后重新连接 AS-Interface 连接器，或者关闭然后打开 AS-Interface 电源。</p>
LMO LED 点亮。 (本地模式)	<p>CPU 模块不能与 AS-Interface 主机模块进行通信。检查以下几点。</p> <ul style="list-style-type: none"> CPU 模块是否与 AS-Interface 兼容？检查 CPU 模块的型号 在 WindLDR “功能设置”中的“使用 AS-Interface 主机模块”复选框是否有选中标记？默认设置选择此复选框。如果没有，请选中复选框并将用户程序下载到 CPU 模块。
OFF LED 点亮。 (脱机)	<ul style="list-style-type: none"> 在连接地址 0 的从机时电源打开。更改从机地址后重新打开电源。有关地址更改方法，请参阅第 28-31 页。
从机运行不稳定。	<ul style="list-style-type: none"> 检查是否有两个以上地址相同的从机？每个从机必须有唯一的地址。如果两个从机具有相同的地址和相同的识别码 (ID, I/O, ID2, ID1)，AS-Interface 主机模块会检测不到错误。当使用 WindLDR 更改重复从机地址时，从总线上拆下一个从机。

按钮和 LED 指示灯

这一节描述操作 AS-Interface 主机模块上的按钮 PB1 和 PB2 更改动作模式，也说明了地址和 I/O LED 指示灯的功能。

按钮操作

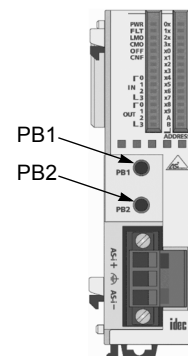
通过 AS-Interface 主机模块前部的按钮 PB1 和 PB2 进行的操作取决于按下的时间。“长按”切换动作模式，而“短按”切换 I/O LED 上监控的从机。如果按下 PB1 和 PB2 的时间与这些都不相符，AS-Interface 主机模块状态不会改变。

长按

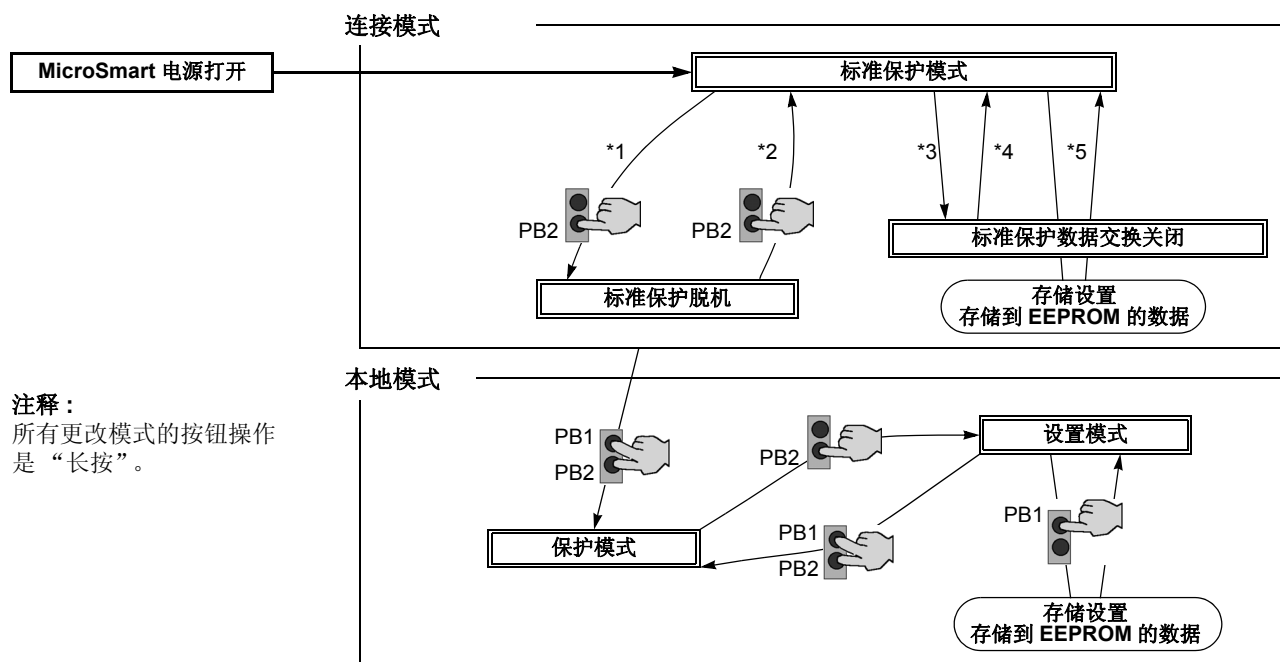
当您按下 PB1 或 PB2 其中的一个按钮或者两个都按下超过 3 秒钟时，“长按”生效。使用长按更改 AS-Interface 主机模块的动作模式，或将设置数据保存到 AS-Interface 主机模块 EEPROM。

短按

当您按下 PB1 或 PB2 其中的一个按钮或者两个都按下不超过 0.5 秒钟时，“短按”生效。在 AS-Interface 主机模块 LED 指示灯上监控从机 I/O 状态时，使用短按更改从机地址。



使用按钮转换 AS-Interface 主机模块模式



注释：
所有更改模式的按钮操作是“长按”。

- *1 按钮操作或执行 ASI 命令“转至标准保护脱机”。
- *2 按钮操作或执行 ASI 命令“转至标准保护模式”。
- *3 执行 ASI 命令“禁用数据交换”。
- *4 执行 ASI 命令“启用数据交换”。
- *5 通过单击 WindLDR 中的“自动设置”或“手动设置”按钮完成设置。设置数据保存到 AS-Interface 主机模块 EEPROM。

AS-Interface 主机模块动作模式

AS-Interface 主机模块有两个操作模式：连接模式用于实际操作，本地模式模式用于维护。

连接模式

在连接模式中，CPU 模块与 AS-Interface 主机模块进行通信来监控和控制各个从机。连接模式又以下三种模式构成。

- **标准保护模式**

当 CPU 模块通电时，如果没有错误发生，AS-Interface 主机模块最初进入连接模式的标准保护模式。这是 AS-Interface 主机模块与连接的从机进行数据通信的标准动作模式。

如果存储在 AS-Interface 主机模块中的设置数据与当前连接的从机设置不匹配，AS-Interface 主机模块前部的 FLT LED 点亮。使用 AS-Interface 主机模块上的按钮进行设置。也可以使用 WindLDR 进行设置。请参阅第 28-32 页。

- **标准保护脱机**

AS-Interface 主机模块停止与所有从机的通信并启用脱机运行（主机模块初始化）。在这个模式中，CPU 模块不能监控从机状态。

要从标准保护模式进入标准保护脱机，长按 PB2 按钮或执行 ASI 命令“转至标准保护脱机”。要返回标准保护模式并恢复数据通信，再次长按 PB2 按钮或执行 ASI 命令“转至标准保护模式”。有关 ASI 命令的详细信息，请参阅第 28-28 页。

- **标准保护数据交换关闭**

禁用与所有从机的数据通信。要进入此模式，请执行 ASI 命令“禁用数据通信”。要返回标准保护模式并恢复数据通信，请执行 ASI 命令“启用数据交换”。有关 ASI 命令的详细信息，请参阅第 28-28 页。

在 WindLDR 上进行自动设置或手动设置时，AS-Interface 主机模块在设置过程中进入此模式。

本地模式

在本地模式中，CPU 模块不与 AS-Interface 主机模块进行通信。本地模式用于进行维护操作，例如检查设置和从机输入。在操作过程中使用输入 LED 检查从机输入数据。

当 CPU 模块通电时，如果没有错误发生，AS-Interface 主机模块最初进入连接模式的标准保护模式。要从任何连接模式切换到本地模式（保护模式），请同时长按 PB1 和 PB2 按钮。使用按钮不能从本地模式切换回连接模式。要返回连接模式，关闭 CPU 模块然后重新通电。

本地模式由两个模式构成：保护模式和设置模式。

- **保护模式**

此模式根据存储在 AS-Interface 主机模块中的从机设置数据操作从机。如果存储在 AS-Interface 主机模块中的设置数据与当前连接的从机设置不匹配，AS-Interface 主机模块前部的 FLT LED 点亮，并且从机不能正常运行。

要从任何连接模式进入保护模式，请同时长按 PB1 和 PB2 按钮。

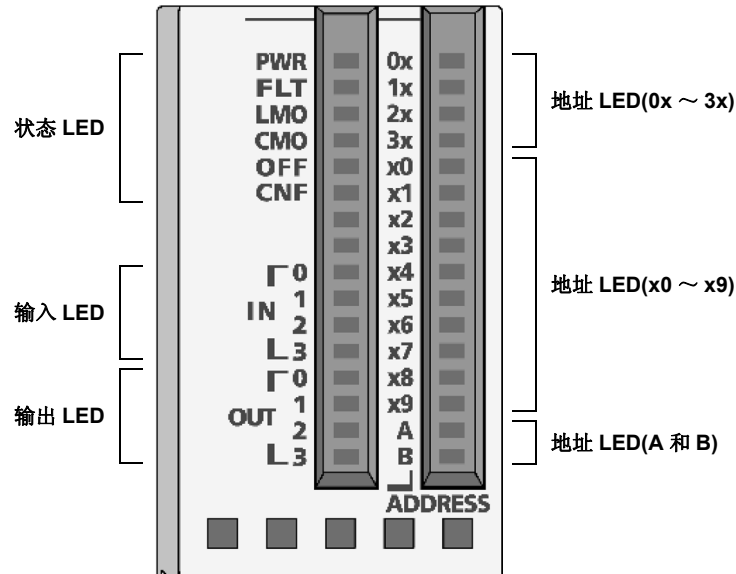
- **设置模式**

不论 AS-Interface 主机模块中存储的从机设置如何，此模式能够把所有当前连接的从机切换到可用状态。要把当前从机设置数据存储到 AS-Interface 主机模块 EEPROM，请长按 PB1 按钮。这样进行设置。

要从保护模式进入设置模式，请长按 PB2 按钮。要返回保护模式，同时长按 PB1 和 PB2 按钮。

LED 指示灯

AS-Interface 主机模块上的 LED 指示灯包括状态 LED、I/O LED 和地址 LED。



LED 指示灯	说明
状态 LED PWR (AS-Interface 电源) FLT (故障) LMO (本地模式) CMO (连接模式) OFF (脱机) CNF (设置)	指示 AS-Interface 主机模块的 AS-Interface 电源状态。 当 AS-Interface 供电充足时点亮。
	指示 AS-Interface 设置状态。 当存储在 AS-Interface 主机模块 EEPROM 中的固定设置数据 (PCD) 与当前从机设置或设置数据图像 (CDI) 不匹配时点亮。这时，没有完成设置或在 AS-Interface 总线上发现错误。
	指示 AS-Interface 主机模块的模式。 当 AS-Interface 主机模块在本地模式中时点亮。 当 AS-Interface 主机模块在连接模式中时关闭。
	指示 AS-Interface 主机模块的模式。 当 AS-Interface 主机模块在连接模式中时点亮。 当 AS-Interface 主机模块在本地模式中时关闭。
	指示 AS-Interface 主机模块的运行状态。 当 AS-Interface 主机模块在标准保护脱机时点亮。
	指示 AS-Interface 主机模块的设置状态。 当 AS-Interface 主机模块在设置模式中时点亮。
输入 LED IN0-IN3	在地址 LED 指示的地址指示四个输入的运行状态。 在指示的地址相应的输入打开时点亮。
输出 LED OUT0-OUT3	在地址 LED 指示的地址指示四个输出的运行状态。 在指示的地址相应的输出打开时点亮。
地址 LED 0x-3x (位置 10) x0-x9 (位置 1) A, B (A 或 B 从机)	指示 0A ~ 31B 的从机地址。 当选择的地址存在时点亮。 当选择的地址不存在时闪烁。

状态 LED

AS-Interface 主机模块的动作模式可以通过按 AS-Interface 主机模块前部的按钮或执行 ASI 命令进行更改。动作模式可以通过 AS-Interface 主机模块上的六个状态 LED 确认。有关 ASI 命令的详细信息，请参阅第 28-28 页。

状态 LED 指示

状态 LED		PWR	FLT	LMO	CMO	OFF	CNF
连接模式	标准保护模式	开*1	关*2	关	开	关	关
	标准保护脱机	开*1	开	关	开	开	关
	标准保护 数据交换关闭	开*1	开	关	开	关	关
本地模式	保护模式	开*1	关*2	开	关	关	关
	设置模式	开*1	关*2	开	关	关	闪烁

*1: 当 AS-Interface 没有供电时关闭。

*2: 当 AS-Interface 总线上发现错误时点亮。

地址 LED 和 I/O LED

可在 AS-Interface 主机模块前部的地址 LED 和 I/O LED 上监控各个从机的运行状态和 I/O 状态。

从机运行状态

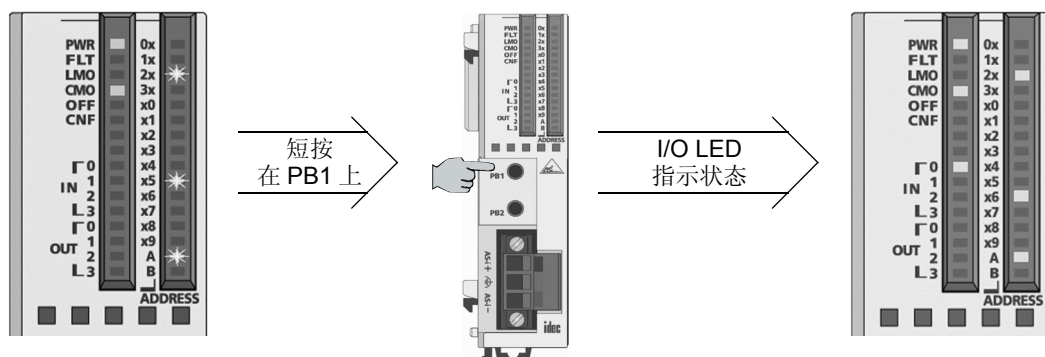
可通过查看地址 LED 和 I/O LED 确定各个从机的运行状态。

地址 LED	I/O LED	说明
开	开或关	该地址的从机可用。
开	闪烁	该地址的从机可用，但是有一个错误。
闪烁	关	此地址没有分配从机。
关	关	因为 AS-Interface 没有供电或 AS-Interface 主机模块标准保护脱机，禁用了 AS-Interface 总线通信。

从机 I/O 状态

可在地址 LED 和 I/O LED 上监控各个从机的 I/O 状态。在 AS-Interface 主机模块上监控从机 I/O 状态时，使用短按更改从机地址。短按 PB1 递增地址。在最后一个地址 (31B) 时再短按一次将返回第一个地址 (0A)。短按 PB2 递减地址。在第一个地址 (0A) 时再短按一次将返回最后一个地址 (31B)。

下图说明当您在地址 LED 指示 25A 时按下 PB1 按钮的情况。地址 LED 递增到分配了从机的 26A。请注意如果没有分配从机，地址 LED 闪烁。



监控从机地址 25A

地址 LED 因为没有分配从机而闪烁。

监控从机地址 26A

地址 LED 点亮，并且 I/O LED 指示状态。

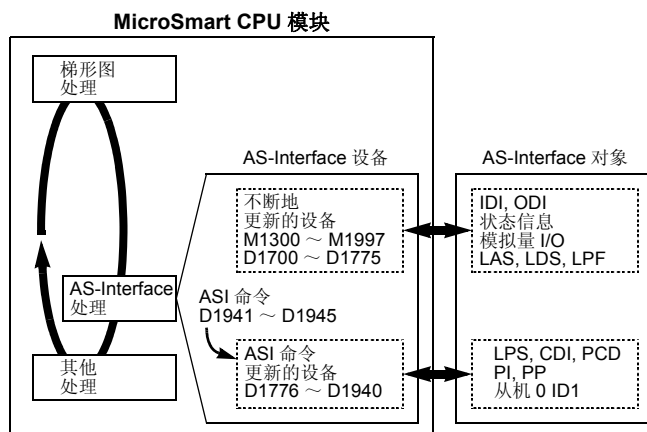
AS-Interface 设备

这一节描述 CPU 模块中分配的设备控制和监控 AS-Interface 主机模块，以及用于更新 CPU 模块中的 AS-Interface 设备或控制 AS-Interface 主机模块的 ASI 命令。

处理时间

用于数字量 I/O 和状态信息的 AS-Interface 内部继电器及用于 LAS、LDS 和 LPF 的数据寄存器在每次扫描中更新。只有在模拟量 I/O 连接到 AS-Interface 总线上时，模拟量 I/O 设备的数据寄存器才在每次扫描中更新。

当 CPU 模块中执行 ASI 命令时，更新其他 AS-Interface 数据寄存器。有关 ASI 命令的处理时间，请参阅第 28-28 页。



访问 AS-Interface 主机模块 AS-Interface 对象

AS-Interface 总线上从机的 I/O 数据和参数，AS-Interface 总线的状态和从机的各种列表信息分配到 AS-Interface 主机模块 EEPROM。此信息称为 AS-Interface 对象，可通过 AS-Interface 设备访问，如内部继电器 M1300 ~ M1997 和数据寄存器 D1700 ~ D1999。AS-Interface 主机模块分配如下表所示。

MicroSmart CPU 模块设备地址		处理时间 (ms) *1	读 / 写	AS-Interface 主机模块 EEPROM		设备更新	
				AS-Interface 对象			
AS-Interface 内部继电器	M1300-M1617	3.0	R *2	数字量输入 (IDI: 输入数据图像)		每次扫描	
	M1620-M1937	3.0	W *2	数字量输出 (ODI: 输出数据图像)			
	M1940-M1997	1.0	R	状态信息			
AS-Interface 数据寄存器	D1700-D1731	5.2	R	模拟量输入 *4			
	D1732-D1763	5.2	W	模拟量输出 *4			
	D1764-D1767	1.0	R *2	可用从机列表 (LAS)			
	D1768-D1771	1.0	R *2	已检从机列表 (LDS)			
	D1772-D1775	1.0	R *2	外部故障从机列表 (LPF)			
	D1776-D1779	1.0	R/W *2*3	预定从机列表 (LPS)			每次执行 ASI 命令。
	D1780-D1843	10.4	R *2	设置数据图像 (CDI)			
	D1844-D1907	10.4	R/W *2*3	固定设置数据 (PCD)			
	D1908-D1923	3.0	R *2	参数图像 (PI)			
	D1924-D1939	3.0	R/W *2*3	固定参数 (PP)			
	D1940	0.7	R/W	从机 0 ID1 码			
D1941-D1945	—	R/W	ASI 命令说明				
D1946-D1999	—	—	(保留)		—		

*1: CPU 模块更新设备数据需要的时间。当使用 AS-Interface 主机模块，扫描时间最少增加 10 ms。

*2: 可使用 WindLDR 读取或写入 AS-Interface 设备数据。有关详细信息，请参阅第 28-30 页。

*3: 使用 WindLDR 设置 LPS、PCD 和 PP 并下载到 CPU 模块。有关详细信息，请参阅第 28-32 页。

*4: 只有在模拟量从机连接到 AS-Interface 总线上时，才更新模拟量 I/O 数据。

AS-Interface 主机模块的 I/O 数据

AS-Interface 主机模块可处理数字量 I/O 数据和模拟量 I/O 数据。每个从机的数字量 I/O 数据最多是 4 个数字量输入和 4 个数字量输出。每个从机的模拟量 I/O 数据包括 4 个频道 16 位模拟量输入或输出数据。

标准从机和扩展从机的数字量 I/O 数据

有关 AS-Interface 主机模块，AS-Interface 总线上标准从机和 A/B 从机（传感器和致动器）的数字量 I/O 数据分配到 AS-Interface 内部继电器，自从机 0 开始按照升序排列。各个从机的输入数据图象 (IDI) 分配给 M1300 ~ M1617，输出数据图象 (ODI) 分配给 M1620 ~ M1937。例如，就从机 3A 而言，输入数据分配到 M1314(DI0) ~ M1317(DI3)，输出数据分配到 M1634(DO0) ~ M1637(DO3)。

• 数字量输入数据图象 (IDI)

输入数据图象 (IDI)		数据格式							
		7 (DI3)	6 (DI2)	5 (DI1)	4 (DI0)	3 (DI3)	2 (DI2)	1 (DI1)	0 (DI0)
M1300	+0(低位字节)	从机 1(A)				(从机 0)			
M1310	+0(高位字节)	从机 3(A)				从机 2(A)			
M1320	+1(低位字节)	从机 5(A)				从机 4(A)			
M1330	+1(高位字节)	从机 7(A)				从机 6(A)			
M1340	+2(低位字节)	从机 9(A)				从机 8(A)			
M1350	+2(高位字节)	从机 11(A)				从机 10(A)			
M1360	+3(低位字节)	从机 13(A)				从机 12(A)			
M1370	+3(高位字节)	从机 15(A)				从机 14(A)			
M1380	+4(低位字节)	从机 17(A)				从机 16(A)			
M1390	+4(高位字节)	从机 19(A)				从机 18(A)			
M1400	+5(低位字节)	从机 21(A)				从机 20(A)			
M1410	+5(高位字节)	从机 23(A)				从机 22(A)			
M1420	+6(低位字节)	从机 25(A)				从机 24(A)			
M1430	+6(高位字节)	从机 27(A)				从机 26(A)			
M1440	+7(低位字节)	从机 29(A)				从机 28(A)			
M1450	+7(高位字节)	从机 31(A)				从机 30(A)			
M1460	+8(低位字节)	从机 1B				—			
M1470	+8(高位字节)	从机 3B				从机 2B			
M1480	+9(低位字节)	从机 5B				从机 4B			
M1490	+9(高位字节)	从机 7B				从机 6B			
M1500	+10(低位字节)	从机 9B				从机 8B			
M1510	+10(高位字节)	从机 11B				从机 10B			
M1520	+11(低位字节)	从机 13B				从机 12B			
M1530	+11(高位字节)	从机 15B				从机 14B			
M1540	+12(低位字节)	从机 17B				从机 16B			
M1550	+12(高位字节)	从机 19B				从机 18B			
M1560	+13(低位字节)	从机 21B				从机 20B			
M1570	+13(高位字节)	从机 23B				从机 22B			
M1580	+14(低位字节)	从机 25B				从机 24B			
M1590	+14(高位字节)	从机 27B				从机 26B			
M1600	+15(低位字节)	从机 29B				从机 28B			
M1610	+15(高位字节)	从机 31B				从机 30B			

• 数字量输出数据图像 (ODI)

输出数据图像 (ODI)		数据格式							
		7 (D03)	6 (D02)	5 (D01)	4 (D00)	3 (D03)	2 (D02)	1 (D01)	0 (D00)
M1620	+0(低位字节)	从机 1(A)				(从机 0)			
M1630	+0(高位字节)	从机 3(A)				从机 2(A)			
M1640	+1(低位字节)	从机 5(A)				从机 4(A)			
M1650	+1(高位字节)	从机 7(A)				从机 6(A)			
M1660	+2(低位字节)	从机 9(A)				从机 8(A)			
M1670	+2(高位字节)	从机 11(A)				从机 10(A)			
M1680	+3(低位字节)	从机 13(A)				从机 12(A)			
M1690	+3(高位字节)	从机 15(A)				从机 14(A)			
M1700	+4(低位字节)	从机 17(A)				从机 16(A)			
M1710	+4(高位字节)	从机 19(A)				从机 18(A)			
M1720	+5(低位字节)	从机 21(A)				从机 20(A)			
M1730	+5(高位字节)	从机 23(A)				从机 22(A)			
M1740	+6(低位字节)	从机 25(A)				从机 24(A)			
M1750	+6(高位字节)	从机 27(A)				从机 26(A)			
M1760	+7(低位字节)	从机 29(A)				从机 28(A)			
M1770	+7(高位字节)	从机 31(A)				从机 30(A)			
M1780	+8(低位字节)	从机 1B				—			
M1790	+8(高位字节)	从机 3B				从机 2B			
M1800	+9(低位字节)	从机 5B				从机 4B			
M1810	+9(高位字节)	从机 7B				从机 6B			
M1820	+10(低位字节)	从机 9B				从机 8B			
M1830	+10(高位字节)	从机 11B				从机 10B			
M1840	+11(低位字节)	从机 13B				从机 12B			
M1850	+11(高位字节)	从机 15B				从机 14B			
M1860	+12(低位字节)	从机 17B				从机 16B			
M1870	+12(高位字节)	从机 19B				从机 18B			
M1880	+13(低位字节)	从机 21B				从机 20B			
M1890	+13(高位字节)	从机 23B				从机 22B			
M1900	+14(低位字节)	从机 25B				从机 24B			
M1910	+14(高位字节)	从机 27B				从机 26B			
M1920	+15(低位字节)	从机 29B				从机 28B			
M1930	+15(高位字节)	从机 31B				从机 30B			



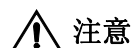
注意

- 刚打开电源时，不能访问标准从机和扩展从机的数字量 I/O 数据。当特殊内部继电器 M1945(Normal_Operation_Active) 打开时，CPU 模块和连接的从机之间开始数据通信。在访问从机 I/O 数据之前，确认 M1945 打开。

模拟量从机的模拟量 I/O 数据

对于 AS-Interface 主机模块，AS-Interface 总线上最多七个模拟量从机（每个从机四个频道）的 I/O 数据存储到 CPU 模块中的 AS-Interface 数据寄存器。模拟量从机地址（1 ~ 31）以升序排列。各个模拟量从机的输入数据分配到数据寄存器 D1700 ~ D1731，输出数据分配到 D1732 ~ D1763。

AS-Interface 主机模块支持模拟量从机设置文件 7.3。



注意

- AS-Interface 总线上最多可以连接七个模拟量从机。请勿在一条总线上连接八个以上的模拟量从机，否则从机不能正常工作。
- 当数据寄存器 D1700 ~ D1731 分配给包括 7FFF 的模拟量输入时，请勿使用此数据编程，因为此值保留用于下列特殊内部继电器：
 - 一个从机上分配给模拟量从机的未使用频道。（对于一个从机上没有分配给模拟量从机的频道，相应的数据寄存器保持一个不定值。）
 - 数据溢出。
 - 主机和模拟量从机之间的通信不同步。
- 当使用模拟量从机时，请阅读模拟量从机用户手册正确处理数据。

• 模拟量输入数据

模拟量输入		频道编号	数据格式
D1700	+0	频道 1	第一个数据 (AI0)
D1701	+1	频道 2	
D1702	+2	频道 3	
D1703	+3	频道 4	
D1704	+4	频道 1	第二个数据 (AI1)
D1705	+5	频道 2	
D1706	+6	频道 3	
D1707	+7	频道 4	
D1708	+8	频道 1	第三个数据 (AI2)
D1709	+9	频道 2	
D1710	+10	频道 3	
D1711	+11	频道 4	
D1712	+12	频道 1	第四个数据 (AI3)
D1713	+13	频道 2	
D1714	+14	频道 3	
D1715	+15	频道 4	
D1716	+16	频道 1	第五个数据 (AI4)
D1717	+17	频道 2	
D1718	+18	频道 3	
D1719	+19	频道 4	
D1720	+20	频道 1	第六个数据 (AI5)
D1721	+21	频道 2	
D1722	+22	频道 3	
D1723	+23	频道 4	
D1724	+24	频道 1	第七个数据 (AI6)
D1725	+25	频道 2	
D1726	+26	频道 3	
D1727	+27	频道 4	
D1728	+28	—	(保留)
D1729	+29	—	
D1730	+30	—	
D1731	+31	—	

28: AS-INTERFACE 主机通信

• 模拟量输出数据

模拟量输出		频道编号	数据格式
D1732	+0	频道 1	第一个数据 (AO0)
D1733	+1	频道 2	
D1734	+2	频道 3	
D1735	+3	频道 4	
D1736	+4	频道 1	第二个数据 (AO1)
D1737	+5	频道 2	
D1738	+6	频道 3	
D1739	+7	频道 4	
D1740	+8	频道 1	第三个数据 (AO2)
D1741	+9	频道 2	
D1742	+10	频道 3	
D1743	+11	频道 4	
D1744	+12	频道 1	第四个数据 (AO3)
D1745	+13	频道 2	
D1746	+14	频道 3	
D1747	+15	频道 4	
D1748	+16	频道 1	第五个数据 (AO4)
D1749	+17	频道 2	
D1750	+18	频道 3	
D1751	+19	频道 4	
D1752	+20	频道 1	第六个数据 (AO5)
D1753	+21	频道 2	
D1754	+22	频道 3	
D1755	+23	频道 4	
D1756	+24	频道 1	第七个数据 (AO6)
D1757	+25	频道 2	
D1758	+26	频道 3	
D1759	+27	频道 4	
D1760	+28	—	(保留)
D1761	+29	—	
D1762	+30	—	
D1763	+31	—	

例如，当使用模拟量从机 1、13 和 20，模拟量输出从机 5 和 25，以及模拟量 I/O 从机 14 和 21 时，设置将如下分配模拟量 I/O 从机，并保持到执行下一个设置。总是给各个从机保留四个频道 (8 字节)。

模拟量从机模块	数据存储	模拟量输入从机	数据存储	模拟量输出从机
第一个	D1700-D1703	从机 1	D1732-D1735	未使用
第二个	D1704-D1707	未使用	D1736-D1739	从机 5
第三个	D1708-D1711	从机 13	D1740-D1743	未使用
第四个	D1712-D1715	从机 14	D1744-D1747	从机 14
第五个	D1716-D1719	从机 20	D1748-D1751	未使用
第六个	D1720-D1723	从机 21	D1752-D1755	从机 21
第七个	D1724-D1727	未使用	D1756-D1759	从机 25
(第八个)	(D1728-D1731)	(保留)	(D1760-D1763)	(保留)

状态信息

对于 AS-Interface 主机模块，状态信息分配到 AS-Interface 内部继电器 M1940 ~ M1997。这些内部继电器用于监控 AS-Interface 总线的状态。如果总线上发生错误，除了这些状态继电器之外，您还可个通过 AS-Interface 主机模块前部的状态 LED 确认错误。

• 状态信息内部继电器

设备地址	状态	说明	
		开	关
M1940	Config_OK	设置完成。	设置没有完成。
M1941	LDS. 0	AS-Interface 总线上检测到从机地址 0。	AS-Interface 总线上没有检测到从机地址 0。
M1942	Auto_Address_Assign	启用了自动寻址。	禁用了自动寻址。
M1943	Auto_Address_Available	自动寻址就绪。	自动寻址未就绪。
M1944	设置	启用了设置模式。	设置模式除外。
M1945	Normal_Operation_Active	启用了标准保护模式。	标准保护模式除外。
M1946	APF/not APO	AS-Interface 电源故障。	AS-Interface 电源正常。
M1947	Offline_Ready	启用了标准保护脱机。	标准保护脱机除外。
M1950	Periphery_OK	外部设备正常。	外部设备异常。
M1951-M1957	(保留)	—	—
M1960	Data_Exchange_Active	启用了数据交换。	禁用了数据交换。
M1961	脱机	通过按钮或 WindLDR 发出转至标准保护脱机命令。	没有发出转至标准保护脱机命令。
M1962	连接模式	启用了连接模式。	启用了本地模式。
M1963-M1997	(保留)	—	—

* 数据地址表示 RUNA 或 STPA 指令对话框中指定的数据地址的偏移量。

M1940 Config_OK

M1940 指示设置状态。当存储在 AS-Interface 主机模块 EEPROM 中的固定设置数据 (PCD) 与设置数据图像 (CDI) 匹配时，M1940 打开。当设置更改时，M1940 关闭，例如增加了新从机或从机发生故障。然后，FLT LED 点亮。

M1941 LDS.0

M1941 用于检查 AS-Interface 总线上是否存在地址为 0 的从机。在标准保护模式或保护模式中 AS-Interface 总线上检测到地址为 0 的从机时，或者 AS-Interface 主机模块在标准保护模式中一个从机地址更改为 0 时，M1941 打开。

M1942 Auto_Address_Assign

M1942 指示启用了自动寻址功能。默认设置是“启用”，并且 M1942 通常打开。此设置可以使用 ASI “启用自动寻址”和“禁用自动寻址”更改。

注释：在 AS-Interface 主机模块上启用了自动寻址时，您可以更换一个具有相同识别码的新从机，而不需要关闭 AS-Interface 总线。

- 如果更换的从机分配了与故障从机相同的地址，并具有相同的识别码，更换的从机将自动添加到 LDS(已检从机列表) 继续操作。如果更换的从机分配的地址或识别码不同于故障从机，FLT LED 将点亮。
- 当使用分配了地址 0(出厂设置) 并且具有相同识别码的新从机更换故障从机时，新从机将分配到故障从机的地址并添加到 LDS 和 LAS(可用从机列表)。如果更换从机的识别码不同于故障从机，FLT LED 将点亮。
- 只有在一个从机发生故障时，更换从机的自动寻址功能才工作。此功能不能用于更换多个从机。

M1943 Auto_Address_Available

M1943 指示是否满足自动寻址的条件。当启用了自动寻址功能并且 AS-Interface 总线上只有一个故障从机(一个 AS-Interface 主机模块不能识别的从机)时，M1943 打开。

M1944 设置

M1944 指示 AS-Interface 主机模块处于设置模式 (打开) 还是其他模式 (关闭)。启用了设置模式时, M1944 保持打开, 并且 CNF LED 闪烁。

M1945 Normal_Operation_Active

当 AS-Interface 主机模块在标准保护模式时, M1945 保持打开。在其他模式时, M1945 关闭。当 M1945 打开时, CPU 模块开始与连接的从机交换数据通信。

M1946 APF/not APO

AS-Interface 电源发生故障时, M1946 打开, 同时 PWR LED 关闭。

M1947 Offline_Ready

M1947 指示 AS-Interface 主机模块处于标准保护脱机。在标准模式脱机时, M1947 保持打开, 并且 OFF LED 也保持点亮。

M1950 Periphery_OK

AS-Interface 主机模块检测到外部设备故障时, M1950 保持打开。当发现故障时, M1950 关闭。

M1960 Data_Exchange_Active

M1960 指示启用了数据交换。M1960 打开时, AS-Interface 主机模块在标准保护模式, 并且启用了 AS-Interface 主机模块与从机之间的数据交换。使用 ASI 命令 “启用数据交换” 和 “禁用数据交换” 可启用或禁用数据交换。

M1961 脱机

当发出切换到标准保护脱机时, M1961 打开。要从标准保护模式切换到标准保护脱机, 按 AS-Interface 主机模块上的 PB2 按钮, 或发出 ASI 命令 “转至标准保护脱机”。M1961 保持打开, 直到退出标准保护脱机。

M1962 连接模式

M1962 指示 AS-Interface 主机模块处于连接模式。在连接模式时, M1962 保持打开。这时, LMO LED 保持关闭, 而 CMO LED 保持点亮。

从机列表信息

对于 AS-Interface 主机模块，数据寄存器 D1764 ~ D1779 分配到从机列表信息，以确定从机的运行状态。从机列表信息分成四个列表。可用从机列表 (LAS) 显示正在运行的从机。已检从机列表 (LDS) 显示在 AS-Interface 总线上检测到的从机。外部故障从机列表 (LPF) 显示故障从机。预定从机列表 (LPS) 显示存储在 AS-Interface 主机模块中的从机设置。

可用从机列表 (LAS)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1764 ~ D1767 读取 LAS。您可以检查寄存器位确定各个从机的运行状态。当一个位打开时，表示相应的从机可用。

设备地址	数据格式	
	位 15 ~ 8	位 7 ~ 0
D1764	从机 15(A) ~ 8(A)	从机 7(A) ~ 0
D1765	从机 31(A) ~ 24(A)	从机 23(A) ~ 16(A)
D1766	从机 15B ~ 8B	从机 7B ~ (0B)
D1767	从机 31B ~ 24B	从机 23B ~ 16B

已检从机列表 (LDS)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1768 ~ D1771 读取 LDS。您可以检查寄存器位确定各个从机的检测状态。当一个位打开时，表示主机已经检测到相应的从机。

设备地址	数据格式	
	位 15 ~ 8	位 7 ~ 0
D1768	从机 15(A) ~ 8(A)	从机 7(A) ~ 0
D1769	从机 31(A) ~ 24(A)	从机 23(A) ~ 16(A)
D1770	从机 15B ~ 8B	从机 7B ~ (0B)
D1771	从机 31B ~ 24B	从机 23B ~ 16B

外部故障从机列表 (LPF)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1772 ~ D1775 读取 LPF。您可以检查寄存器位确定各个从机的故障状态。当一个位打开时，表示相应的从机有故障。

设备地址	数据格式	
	位 15 ~ 8	位 7 ~ 0
D1772	从机 15(A) ~ 8(A)	从机 7(A) ~ 0
D1773	从机 31(A) ~ 24(A)	从机 23(A) ~ 16(A)
D1774	从机 15B ~ 8B	从机 7B ~ (0B)
D1775	从机 31B ~ 24B	从机 23B ~ 16B

预定从机列表 (LPS)

对于 AS-Interface 主机模块 1，分配 D1776 ~ D1779 读取和写入 LPS。在 WindLDR 上执行“自动设置”或“手动设置”时，LPS 设置存储到 AS-Interface 主机模块。可使用 ASI 命令“读取 LPS”将 LPS 数据读取到数据寄存器 D1776 ~ D1779。然后，您可以检查寄存器确定从机预定。当一个位打开时，表示相应的从机是预定从机。在更改 LPS 设置后，执行 ASI 命令“读取 LPS”，然后您可以使用更新的数据执行程序。

对于 AS-Interface 主机模块 2，不能使用 RUNA 或 STPA 指令访问预定从机列表。

设备地址	数据格式	
	位 15 ~ 8	位 7 ~ 0
D1776	从机 15(A) ~ 8(A)	从机 7(A) ~ 0
D1777	从机 31(A) ~ 24(A)	从机 23(A) ~ 16(A)
D1778	从机 15B ~ 8B	从机 7B ~ (0B)
D1779	从机 31B ~ 24B	从机 23B ~ 16B

从机识别信息 (从机设置文件)

对于 AS-Interface 主机模块，数据寄存器 D1780 ~ D1940 分配到从机识别信息或从机设置文件。从机设置信息包括分别指示从机类型和从机运行的设置数据和参数。

设置数据图像 (CDI)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1780 ~ D1843 读取各个从机的 CDI。CDI 是 AS-Interface 主机模块在通电时收集并存储到 AS-Interface 主机模块的当前从机设置数据。

CDI 由四个代码构成：ID 码、I/O 码、ID2 码和 ID1 码 没有连接到 AS-Interface 总线的从机 CDI 是 FFFFh。

可使用 ASI 命令“读取 CDI”将 CDI 数据读取到数据寄存器 D1780 ~ D1843。在使用 CDI 执行程序前，执行 ASI 命令“读取 CDI”。

设备地址	数据格式			
	位 15 ~ 12 ID 码	位 11 ~ 8 I/O 码	位 7 ~ 4 ID2 码	位 3 ~ 0 ID1 码
D1780	从机 0			
D1781	从机 1(A)			
D1782	从机 2(A)			
D(1780+N)	从机 N(A)			
D1811	从机 31(A)			
D1812	(未使用)			
D1813	从机 1B			
D(1812+N)	从机 NB			
D1843	从机 31B			

固定设置数据 (PCD)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1844 ~ D1907 读取和写入各个从机的 PCD。跟 CDI 一样，PCD 由四个代码构成：ID 码、I/O 码、ID2 码和 ID1 码

当执行自动设置时，CDI 复制到 PCD 并存储到 AS-Interface 主机模块的 EEPROM。当您执行手动设置时，可以使用 WindLDR 上的“设置从机”对话框设置 PCD。将各个从机的 PCD 设置为与其 CDI 相同的值。如果一个从机的 PCD 与 CDI 不同，那么该从机不能正常工作。将空缺从机编号的 PCD 设置为 FFFFh。

可使用 ASI 命令“读取 PCD”将 PCD 数据读取到数据寄存器 D1844 ~ D1907。在使用 PCD 执行程序前，执行 ASI 命令“读取 PCD”。

设备地址	数据格式			
	位 15 ~ 12 ID 码	位 11 ~ 8 I/O 码	位 7 ~ 4 ID2 码	位 3 ~ 0 ID1 码
D1844	从机 0			
D1845	从机 1(A)			
D1846	从机 2(A)			
D(1844+N)	从机 N(A)			
D1875	从机 31(A)			
D1876	(未使用)			
D1877	从机 1B			
D(1876+N)	从机 NB			
D1907	从机 31B			

参数图像 (PI)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1908 ~ D1923 读取各个从机的 PI。PI 由四个参数构成：P3、P2、P1 和 P0。PI 是 AS-Interface 主机模块在通电时收集并存储到 AS-Interface 主机模块的当前从机参数数据。要更改 PI 设置，请使用 WindLDR(从机状态对话框) 或执行 ASI 命令 “更改从机 PI”。

可使用 ASI 命令 “读取 PI” 将 PI 数据读取到数据寄存器 D1908 ~ D1923。在更改 PI 设置后，执行 ASI 命令 “读取 PI”，然后您可以使用更新的 PI 数据执行程序。

设备地址	数据格式			
	位 15 ~ 12 P3/P2/P1/P0	位 11 ~ 8 P3/P2/P1/P0	位 7 ~ 4 P3/P2/P1/P0	位 3 ~ 0 P3/P2/P1/P0
D1908	从机 3(A)	从机 2(A)	从机 1(A)	从机 0
D1909	从机 7(A)	从机 6(A)	从机 5(A)	从机 4(A)
D1910	从机 11(A)	从机 10(A)	从机 9(A)	从机 8(A)
D(1908+N/4)	从机 (N+3)(A)	从机 (N+2)(A)	从机 (N+1)(A)	从机 N(A)
D1915	从机 31(A)	从机 30(A)	从机 29(A)	从机 28(A)
D1916	从机 3B	从机 2B	从机 1B	(未使用)
D1917	从机 7B	从机 6B	从机 5B	从机 4B
D(1916+N/4)	从机 (N+3)B	从机 (N+2)B	从机 (N+1)B	从机 NB
D1923	从机 31B	从机 30B	从机 29B	从机 28B

固定参数 (PP)

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1924 ~ D1939 读取和写入各个从机的 PP。跟 PI 一样，PP 由四个参数构成：P3、P2、P1 和 P0。当执行自动设置时，PI 复制到 PP 并存储到 AS-Interface 主机模块的 EEPROM。当您执行手动设置时，可以使用 WindLDR 上的 “设置从机” 对话框设置 PP。

可使用 ASI 命令 “读取 PP” 将 PP 数据读取到数据寄存器 D1924 ~ D1939。在更改 PP 设置后，执行 ASI 命令 “读取 PP”，然后您可以使用更新的 PP 数据执行程序。

设备地址	数据格式			
	位 15 ~ 12 P3/P2/P1/P0	位 11 ~ 8 P3/P2/P1/P0	位 7 ~ 4 P3/P2/P1/P0	位 3 ~ 0 P3/P2/P1/P0
D1924	从机 3(A)	从机 2(A)	从机 1(A)	从机 0
D1925	从机 7(A)	从机 6(A)	从机 5(A)	从机 4(A)
D1926	从机 11(A)	从机 10(A)	从机 9(A)	从机 8(A)
D(1924+N/4)	从机 (N+3)(A)	从机 (N+2)(A)	从机 (N+1)(A)	从机 N(A)
D1931	从机 31(A)	从机 30(A)	从机 29(A)	从机 28(A)
D1932	从机 3B	从机 2B	从机 1B	(未使用)
D1933	从机 7B	从机 6B	从机 5B	从机 4B
D(1932+N/4)	从机 (N+3)B	从机 (N+2)B	从机 (N+1)B	从机 NB
D1939	从机 31B	从机 30B	从机 29B	从机 28B

更改从机 0 的 ID1 码

对于 AS-Interface 主机模块，分配数据寄存器 D1940 读取和写入从机 0 的 ID1 码，要更改从机 0 的 ID1 设置，请在 D1940 中存储需要的值并执行 ASI 命令写入从机 ID1。可使用 ASI 命令 “写入从机 0 ID1” 将从机 0 ID1 数据读取到数据寄存器 D1940。在更改从机 0 ID1 设置后，执行 ASI 命令 “读取从机 0 ID1”，然后您可以使用更新的从机 0 ID1 数据执行程序。

设备地址	数据格式			
	位 15 ~ 12	位 11 ~ 8	位 7 ~ 4	位 3 ~ 0
D1940	—	—	—	ID1 码

ASI 命令

ASI 命令用于更新 CPU 模块中的 AS-Interface 设备或控制 AS-Interface 主机模块。数据寄存器 D1941 ~ D1944 用于存储命令数据。D1945 用于在执行命令前存储一个请求代码。在执行命令期间，D1945 状态和结果代码。

ASI 命令格式

命令部分 (8 字节)				请求 / 结果
D1941	D1942	D1943	D1944	D1945

ASI 命令数据

要执行 ASI 命令，将所需值存储到数据寄存器 D1941 ~ D1945，如下表所列。

ASI 命令	处理时间 (ms)	说明	命令数据 (十六进制)				
			D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
读取 LPS	1.0 ^{*3}	将 LPS 读取到 D1776 ~ D1779	010B	084C	0000	0000	0001
读取 CDI	10.4 ^{*3}	将 CDI 读取到 D1780 ~ D1843	010C	4050	0000	0000	0001
读取 PCD	10.4 ^{*3}	将 PCD 读取到 D1844 ~ D1907	010E	4090	0000	0000	0001
读取 PI	3.0 ^{*3}	将 PI 读取到 D1908 ~ D1923	0107	20D0	0000	0000	0001
读取 PP	3.0 ^{*3}	将 PP 读取到 D1924 ~ D1939	0108	20E0	0000	0000	0001
读取从机 0 ID1	0.7 ^{*3}	将从机 0 ID1 读取到 D1940	0109	02F0	0000	0000	0001
写入从机 0 ID1	0.7 ^{*3}	将 D1940 写入从机 0 ID1	0209	02F0	0000	0000	0001
将 PI 复制到 PP	0.8 ^{*4}	将参数图像复制到固定参数	0306	0100	0000	0000	0001
更改从机 PI ^{*1}	0.8 ^{*4}	将 PI(*) 写入 (**)(注释)	0306	0102	000*	00**	0001
转至标准保护脱机	0.8 ^{*4}	从标准保护模式转至标准保护脱机	0306	0301	0000	0000	0001
转至标准保护模式	0.8 ^{*4}	从标准保护脱机转至标准保护模式	0306	0300	0000	0000	0001
禁用数据交换	0.8 ^{*4}	从标准保护模式到标准保护数据交换关闭	0306	0401	0000	0000	0001
启用数据交换	0.8 ^{*4}	从标准保护数据交换关闭到标准保护模式	0306	0400	0000	0000	0001
更改从机地址 ^{*2}	0.8 ^{*4}	将从机地址 (**) 更改为新地址 (++) (注释)	0306	0500	00**	00++	0001
启用自动寻址	0.8 ^{*4}	启用自动寻址赋值 (默认)	0306	0800	0000	0000	0001
禁用自动寻址	0.8 ^{*4}	禁用自动寻址赋值	0306	0801	0000	0000	0001

*1: WindLDR 具有“从机状态”对话框执行此命令，将 PI 值写入指定的从机。请参阅第 28-29 页上的样本程序。

*2: WindLDR 具有“更改从机地址”对话框执行此命令。

*3: 当五个数据寄存器存储相应的值时，在一次扫描中完成。当完成时，D1945 存储 4。请参阅第 28-29 页上的请求和结果代码。其他命令执行完成需要几次扫描。

*4: 每次扫描延长 0.8 ms，到 ASI 命令生效最少需要 1 秒钟。

注释：如下表所示在数据寄存器中指定从机地址：

从机地址	数据寄存器值		从机地址	数据寄存器值	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
0(A)	00h	0	—	—	—
1(A)	01h	1	1B	21h	33
2(A)	02h	2	2B	22h	34
31(A)	1Fh	31	31B	3Fh	63

请求和结果代码

D1945 值低位字节	说明	注释
00h	通电时的初始值	当 D1945 值低位字节存储 01h、02h 或 08h 时，请勿将任何值写入 D1945，否则 ASI 命令不能正确执行。CPU 模块自动存储所有的值，01h 除外。
01h	请求	
02h	处理 ASI 命令	
04h	正常完成	
08h	(执行设置)	
14h	外部设备故障	
24h	ASI 命令错误	
74h	不能执行	
84h	执行导致错误	

示例程序：更改从机 PI

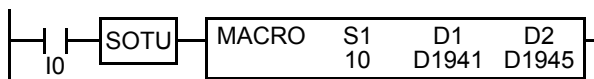
此示例程序更改从机 1A ~ 3 的 PI 值。要使用 ASI 命令“更改从机 PI”，使用 WindLDR 上的 MACRO 指令将新参数值 3 ~ 1943 和 1 ~ 1944 存储到指定的从机地址。

程序	命令数据 (十六进制)				
	D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
将 PI 参数“3”写入从机 1A	0306	0102	0003	0001	0001

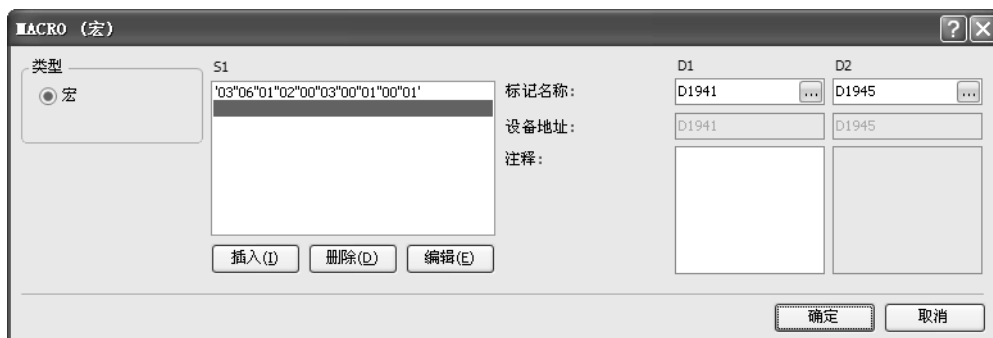
要指定从机 31A，将 001F 设置到 D1944。对于从机 1B，设置 0021。

如下表所示，衡量参数 P3 ~ P0 的重要性。当 PI 参数设置为 3，P3 和 P2 关闭时，关闭了 P3 和 P2，并且打开了 P1 和 P0。

参数	P3	P2	P1	P0
重量	8	4	2	1
开/关	关	关	开	开



当输入 I0 打开时，MACRO 指令将十六进制 0306、0102、0003、0001 和 0001 存储到五个数据寄存器 D1941 ~ D1945。



使用 WindLDR

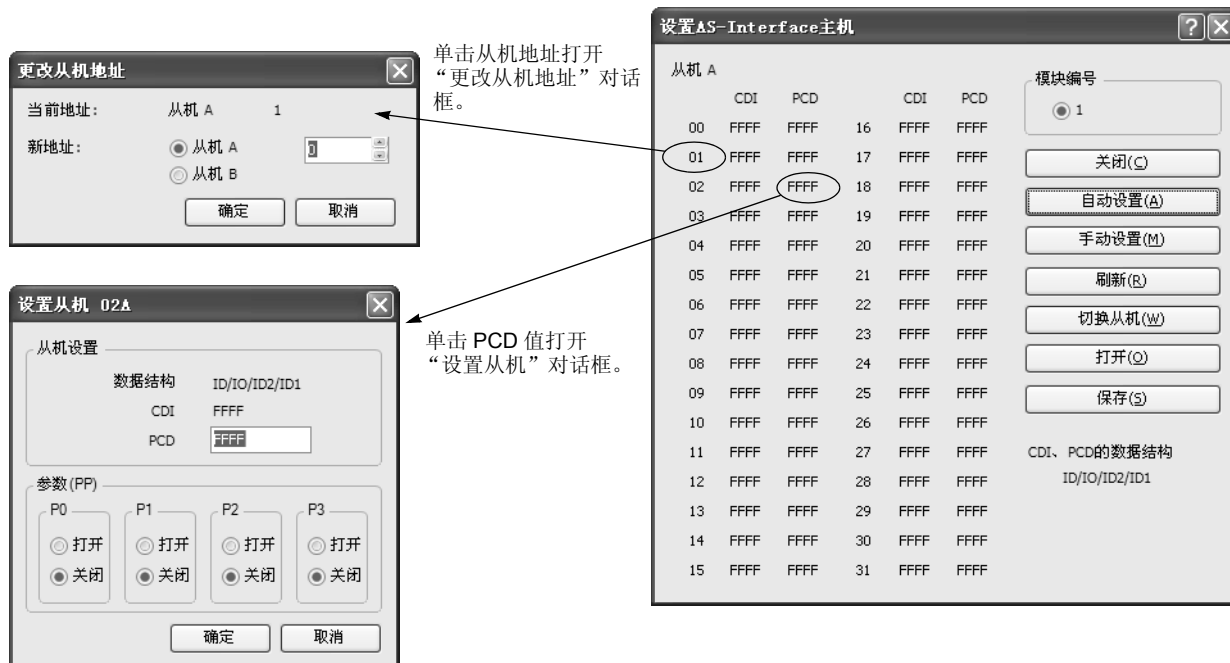
这一节描述 AS-Interface 系统使用 WindLDR 的步骤。WindLDR 包含设置从机和更改从机地址的“设置 AS-Interface 主机”对话框，和监控从机运行的“监控 AS-Interface 从机”对话框。

有关选择 PLC 类型和“功能设置”的步骤，请参阅第 28-8 页。

设置 AS-Interface 主机

AS-Interface 兼容从机设备出厂设置为地址 0，必须分配唯一的从机地址，以便主机和从机能正常通信。

从 WindLDR 菜单栏中选择 **联机 > AS-Interface > 主机设置**。“设置 AS-Interface 主机”对话框出现。



对话框	按钮	说明
设置 AS-Interface 主机	自动设置	把当前连接的 AS-Interface 从机设置 (LDS、CDI、PI) 信息写入 AS-Interface 主机模块 EEPROM (LPS、PCD、PP)。
	手动设置	把从机 PCD 和用户设置的参数写入 AS-Interface 主机模块 EEPROM (LPS、PCD、PP)。
	刷新	刷新屏幕显示。
	切换从机	切换设置从机 A 或从机 B 的对话框。
	文件打开	打开设置 (LPS、PCD、PP) 文件
	文件保存	保存设置 (LPS、PCD、PP) 文件
	帮助	显示屏幕上的功能说明。
更改从机地址	确定	更改从机地址
	取消	放弃更改并关闭窗口。
设置从机	确定	更新 PCD 和 PP。还没有写入主机模块。
	取消	放弃更改并关闭窗口。

保存地址阴影颜色

通过查看“设置 AS-Interface 主机”对话框上从机地址的阴影颜色可确认从机的运行状态。单击刷新按钮可更新屏幕显示。

地址阴影	说明	LAS 可用从机列表	LDS 已检从机列表	LPF 外部故障从机 列表	LPS 预定从机列表
没有阴影	主机没有识别该从机。	关	关	关	开 / 关
蓝色阴影	从机可用。	开	开	关	开
黄色阴影	已识别从机，但没有启用。	关	开	关	关
红色阴影	从机中发现错误。	开 / 关	开 / 关	开	开 / 关

更改从机地址

当一个从机连接到 AS-Interface 主机模块时，可使用 WindLDR 更改从机地址。



警告

- 重复从机地址

每个从机必须有唯一的地址。请勿连接两个以上地址相同的从机，否则 AS-Interface 主机模块不能正确找到从机。如果两个从机具有相同的地址和不同的识别码 (ID、I/O、ID2、ID1)，AS-Interface 主机模块会检测到错误。如果两个从机具有相同的地址和相同的识别码，AS-Interface 主机模块不能检测到错误。不遵守此警告会造成严重的人身伤害或严重的财产损失。



注意

- 当地址为 0 的从机连接到 AS-Interface 主机模块时，首先给 MicroSmart CPU 模块通电。约五秒钟后，打开 AS-Interface 电源。如果同时打开 CPU 模块和 AS-Interface 的电源，AS-Interface 主机模块进入标准保护脱机。在此模式中，可更改从机地址，但不能在 WindLDR 确认从机状态。

要更改从机地址，从 WindLDR 菜单栏中选择**联机 > AS-Interface > 主机设置**。“设置 AS-Interface 主机”对话框出现。

单击从机地址打开“更改从机地址”对话框。选择从机 A 或从机 B，在新地址字段输入需要的地址并单击**确定**。“更改从机地址”对话框关闭。新从机地址存储到从机模块非易失性存储器。

如果没有正确处理命令，将出现错误信息“AS-Interface 主机错误”和一个错误代码。请参阅第 28-34 页。

在下列情况下不能更改地址。



错误代码	说明
1	• 扩展 I/O 总线上发现错误。
7	• 当 AS-Interface 主机模块处于本地模式。
8	<ul style="list-style-type: none"> • 您试图更改的从机不存在。 • 指定新地址的从机已经存在。 • 当 A 地址设置了标准从机时，尝试在相同编号的 B 地址设置一个 A/B 从机。 • 当 B 地址设置了 A/B 从机时，尝试在相同编号的 A 地址设置一个标准从机。

设置

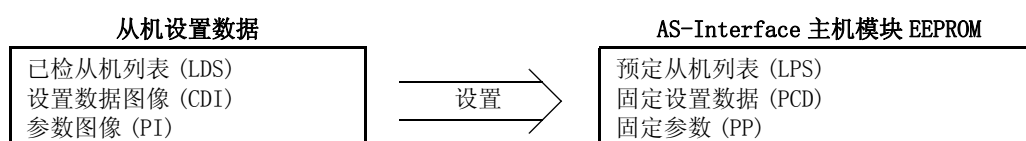
在试运行 AS-Interface 主机模块之前，必须使用 WindLDR 或 AS-Interface 主机模块前部的按钮进行设置。这一节描述使用 WindLDR 设置的方法。有关使用按钮设置，请参阅第 28-10 页。设置就是将下列信息存储到 AS-Interface 主机模块 EEPROM 的步骤。

- 要使用的从机地址列表
- 指定从机类型或识别码 (ID、I/O、ID2、ID1) 的设置数据
- 在通电时指定从机运行的参数 (P3、P2、P1、P0)

WindLDR 提供两种设置选项：指定自动设置的自动设置和根据用户选择的数据执行设置的手动设置。

自动设置

自动设置把当前从机设置数据 (LDS、CDI、PI) 存储到 AS-Interface 主机模块 EEPROM(LPS、PCD、PP)。要执行自动设置，请在“设置 AS-Interface 主机”对话框中按**自动设置**。自动设置跟使用 AS-Interface 主机模块上的按钮有相同的作用。



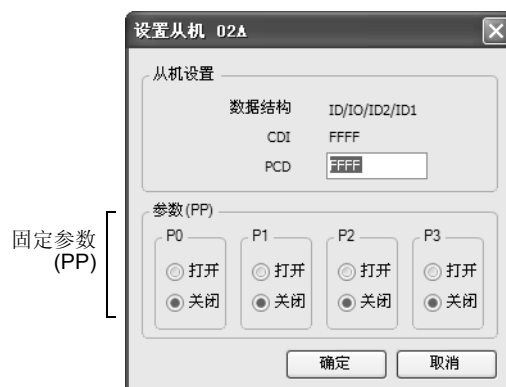
手动设置

手动设置 WindLDR 上指定的 LPS、PCD 和 PP 写入 AS-Interface 主机模块 EEPROM 的步骤。WindLDR 根据 PCD 的值自动生成 LPS。

PCD	LPS
FFFFh	0
其他值	1

要更改 PCD 和 PP，请使用“设置从机”对话框。将各个从机的 PCD 设置为与其 CDI 相同的值。如果一个从机的 PCD 与 CDI 不同，那么该从机不能正常工作。将空缺从机编号的 PCD 设置为 FFFFh。

在输入 PCD 值并选择参数状态后，单击**确定**。此时，设置数据没有存储到 AS-Interface 主机模块 EEPROM。要存储更改，请在“设置 AS-Interface 主机”对话框中单击**手动设置**。“设置 AS-Interface 主机”对话框的屏幕显示可使用**刷新**更新。



如果您把设置数据保存到一个文件中，您可以打开文件使用相同的数据设置其他 AS-Interface 主机模块。要保存打开的设置文件，单击**文件保存**或**文件打开**。

如果没有正确处理设置命令，将出现错误信息“AS-Interface 主机错误”和一个错误代码。请参阅第 28-34 页。

如果出现“设置失败，请确认从机设置并重新进行设置”错误信息，并且 FLT LED 点亮，请参阅第 28-13 页去除错误原因并重复设置。

在下列情况下不能进行设置。

错误代码	说明
1	●扩展 I/O 总线上发现错误。
2	●当 AS-Interface 主机模块处于脱机模式时，尝试执行了自动设置或手动设置。
7	●当总线上存在从机地址 0 时，尝试执行了自动设置或手动设置。 ●当 AS-Interface 主机模块处于本地模式。

监控 AS-Interface 从机

在 MicroSmart 通过 AS-Interface 总线与 AS-Interface 从机通信时，可使用计算机上的 WindLDR 监控 AS-Interface 从机的运行状态。使用 WindLDR 也可以更改输出状态和参数图像 (PI)。

要打开“监控 AS-Interface 从机”对话框，从 WindLDR 菜单栏中选择 **联机 > 监控 > 监控**。从 WindLDR 菜单栏中，选择 **联机 > AS-Interface > 从机监控**。



对话框	按钮	说明
监控 AS-Interface 从机	切换从机	在从机 A 屏幕和从机 B 屏幕之间切换。
	关闭	关闭窗口。
	帮助	显示屏幕上的功能说明。
从机状态	存储	把输出状态和参数存储到从机。
	关闭	关闭窗口。

更改从机输出状态和参数

可更改连接到 AS-Interface 主机模块的从机输出状态和参数图像 (PI)。要打开“从机状态”对话框，在“监控 AS-Interface 从机”对话框中单击所需从机地址的输出。然后，根据需要单击打开或关闭按钮更改输出 DO0 ~ DO3 和参数 P0 ~ P3 的状态。单击**存储**保存对从机模块的更改。

如果没有正确处理命令，将出现错误信息“AS-Interface 主机错误”和一个错误代码。请参阅第 28-34 页。

在下列情况下不能更改输出状态和参数。

错误代码	说明
1	• 扩展 I/O 总线上发现错误。
7	• 当 AS-Interface 主机模块处于本地模式。
8	• 尝试了更改不存在从机的参数。

错误信息

当 AS-Interface 主机模块返回一个错误时，WindLDR 将显示一个错误信息。错误代码及其含义如下所示。



错误代码	说明
1	<ul style="list-style-type: none"> 扩展 I/O 总线上发现错误。
2	<ul style="list-style-type: none"> 当 AS-Interface 主机模块处于脱机模式时，尝试执行了自动设置或手动设置。 发送了一个错误命令。
7	<ul style="list-style-type: none"> 当总线上存在从机地址 0 时，尝试执行了自动设置或手动设置。 当 AS-Interface 主机模块处于本地模式。
8	<ul style="list-style-type: none"> 您试图更改的从机不存在。 指定新地址的从机已经存在。 当 A 地址设置了标准从机时，尝试在相同编号的 B 地址设置一个 A/B 从机。 当 B 地址设置了 A/B 从机时，尝试在相同编号的 A 地址设置一个标准从机。 尝试了更改不存在从机的参数。

当 AS-Interface 主机模块没有返回回复信息时，将显示下列错误。



SwitchNet 数据 I/O 端口

SwitchNet 控制单元可用作 AS-Interface 网络中的从机，有 φ16mmL6 系列和 φ22mmHW 系列供选择。MicroSmartAS-Interface 主机模块的输入信号读入分配给从机编号和 DI 编号指定输入点的内部继电器。同样，MicroSmartAS-Interface 主机模块的输出信号写入分配给从机编号和 DO 编号指定输出点的内部继电器。当为 MicroSmart 编写梯形图时，使用分配给 SwitchNet 控制单元输入信号和输出信号的内部继电器。

L6 系列和 HW 系列 SwitchNet 控制单元的模拟量 I/O 数据分配稍微不同。

L6 系列数字量 I/O 数据分配

输入数据自从机发送到 AS-Interface 主机。输出数据自 AS-Interface 主机发送到从机。

SwitchNet L6 系列 从机单元	使用 I/O	输入数据 (从机发送数据)				输出数据 (从机接收数据)			
		DI3	DI2	DI1	DI0	DO3	DO2	DO1	DO0
按钮	1 输入	0	X1	1	1	*	—	—	—
前导灯	1 输出	0	0	1	1	*	—	—	X1
发光按钮	1 输入 / 1 输出	0	X1	1	1	*	—	—	X1
选择器、键控选择器、杠杆：2-位置	1 输入	0	X2	1	1	*	—	—	—
选择器、键控选择器、杠杆：3-位置	2 输入	X3	X3	1	1	*	—	—	—
发光选择器：2-位置	1 输入 / 1 输出	0	X2	1	1	*	—	—	X1
发光选择器：3-位置	2 输入 / 1 输出	X3	X3	1	1	*	—	—	X1

注释：

- * AS-Interface 主机模块使用位 DO3 对 A/B 从机寻址。
- 上表中，标记 X1、X2 和 X3 的位用于 SwitchNet I/O 数据。
- X1: 当按下按钮时，输入数据是 1(开)。没有按下时，输入数据是 0(关)。当输出数据是 1(开)时，LED 点亮。当输出数据是 0(关)时，LED 关闭。
- X2: 2-位置选择器、键控选择器、发光选择器开关，2-位置杠杆开关的输入数据取决于如下所示的操作器位置。
- X3: 3-位置选择器、键控选择器、发光选择器开关，3-位置杠杆开关的输入数据取决于如下所示的操作器位置。

2-位置操作器	选择器		杠杆	
	左	右	上	下
操作器位置	左 / 下	右 / 上		
DI2	0	1		

3-位置操作器	选择器			杠杆		
	左	中	右	上	中	下
操作器位置	左 / 下	中	右 / 上			
DI3	0	0	1			
DI2	1	0	0			

- 未使用的输入位 DI3 和 DI2 是 0(关)，未使用的输入位 DI1 和 DI0 是 1(开)。从机忽略主机发送的未使用的输出数据(—)。

• 写入参数命令

0	0	A4	A3	A2	A1	A0	1	Sel P3	P2	P1	P0	PB	1
---	---	----	----	----	----	----	---	-----------	----	----	----	----	---

• 写入参数设置

LED 亮度	设置			备注
	输出选择	控制数据		
	P2	P1	P0	
100%	1: DO0 0: DO1	1	1	默认设置
50%		0	1	
25%		1	0	
12.5%		0	0	

28: AS-INTERFACE 主机通信

HW 系列数字量 I/O 数据分配

输入数据自从机发送到 AS-Interface 主机。输出数据自 AS-Interface 主机发送到从机。

SwitchNet HW 系列 从机单元	使用 I/O	通信信息块 安装位置	输入数据 (从机发送数据)				输出数据 (从机接收数据)			
			DI3	DI2	DI1	DI0	DO3	DO2	DO1	DO0
按钮	1 输入	②	0	X1	1	1	*	—	—	—
前导灯	1 输出	②	0	0	1	1	*	—	—	X1
发光按钮	1 输入 / 1 输出	②	0	X1	1	1	*	—	—	X1
选择器、键控选择器：2- 位置	1 输入	②	0	X2	1	1	*	—	—	—
选择器、键控选择器：3- 位置	1 输入	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 输入	②	0	X3	1	1	*	—	—	—
发光选择器：2- 位置	1 输入 / 1 输出	②	0	X2	1	1	*	—	—	X1
发光选择器：3- 位置	1 输入	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 输入 / 1 输出	②	0	X3	1	1	*	—	—	X1

注释：

- *AS-Interface 主机模块使用位 DO3 对 A/B 从机寻址。
- 上表中，标记 X1、X2 和 X3 的位用于 SwitchNet I/O 数据。
- X1: 当按下按钮时，输入数据是 1(开)。没有按下时，输入数据是 0(关)。当输出数据是 1(开)时，LED 点亮。当输出数据是 0(关)时，LED 关闭。
- X2: 2- 位置选择器、键控选择器和发光选择器开关的输入数据取决于如下所示的操作器位置。

2- 位置操作器	选择器	
	左	右
操作器位置	左	右
DI2	0	1

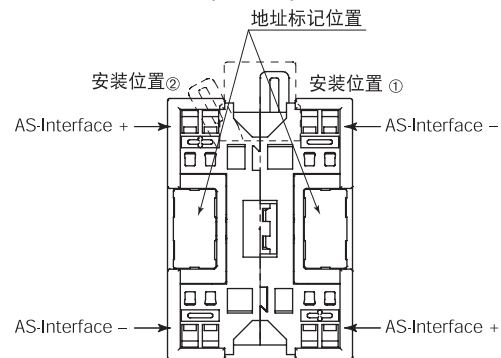
- X3: 3- 位置选择器、键控选择器和发光选择器开关的输入数据取决于如下所示的操作器位置。

3- 位置操作器	选择器			
	左	中	右	
操作器位置	左	中	右	
通信信息块安装位置	输入数据位			
①	DI2	1	0	0
②	DI2	0	0	1

如表和图所示，3- 位置选择器、键控选择器和发光选择器开关使用两个通信信息块。每个通信信息块必须有唯一的地址，因此 3- 位置选择器需要 2 个从机地址。

- 未使用的输入位 DI3 和 DI2 是 0(关)，未使用的输入位 DI1 和 DI0 是 1(开)。从机忽略主机发送的未使用的输出数据(—)。

通信信息块安装位置 (背视图)



3- 位置选择器、键控选择器、发光选择器开关和通信信息块 ① 和 ② 安装在上面所示的位置。

• 写入参数命令

0	0	A4	A3	A2	A1	A0	1	Sel P3	P2	P1	P0	PB	1
---	---	----	----	----	----	----	---	--------	----	----	----	----	---

• 写入参数设置

LED 亮度	设置			备注
	输出选择	控制数据		
	P2	P1	P0	
100%	1: DO0 0: DO1	1	1	默认设置
50%		0	1	
25%		1	0	
12.5%		0	0	

•SwitchNet 从机的内部继电器

• L6 系列

从机编号	按钮	前导灯	发光按钮		选择器、键控选择器、杠杆: 2-位置
	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2
(从机 0)	M1302	M1620	M1302	M1620	M1302
从机 1(A)	M1306	M1624	M1306	M1624	M1306
从机 2(A)	M1312	M1630	M1312	M1630	M1312
从机 3(A)	M1316	M1634	M1316	M1634	M1316
从机 4(A)	M1322	M1640	M1322	M1640	M1322
从机 5(A)	M1326	M1644	M1326	M1644	M1326
从机 6(A)	M1332	M1650	M1332	M1650	M1332
从机 7(A)	M1336	M1654	M1336	M1654	M1336
从机 8(A)	M1342	M1660	M1342	M1660	M1342
从机 9(A)	M1346	M1664	M1346	M1664	M1346
从机 10(A)	M1352	M1670	M1352	M1670	M1352
从机 11(A)	M1356	M1674	M1356	M1674	M1356
从机 12(A)	M1362	M1680	M1362	M1680	M1362
从机 13(A)	M1366	M1684	M1366	M1684	M1366
从机 14(A)	M1372	M1690	M1372	M1690	M1372
从机 15(A)	M1376	M1694	M1376	M1694	M1376
从机 16(A)	M1382	M1700	M1382	M1700	M1382
从机 17(A)	M1386	M1704	M1386	M1704	M1386
从机 18(A)	M1392	M1710	M1392	M1710	M1392
从机 19(A)	M1396	M1714	M1396	M1714	M1396
从机 20(A)	M1402	M1720	M1402	M1720	M1402
从机 21(A)	M1406	M1724	M1406	M1724	M1406
从机 22(A)	M1412	M1730	M1412	M1730	M1412
从机 23(A)	M1416	M1734	M1416	M1734	M1416
从机 24(A)	M1422	M1740	M1422	M1740	M1422
从机 25(A)	M1426	M1744	M1426	M1744	M1426
从机 26(A)	M1432	M1750	M1432	M1750	M1432
从机 27(A)	M1436	M1754	M1436	M1754	M1436
从机 28(A)	M1442	M1760	M1442	M1760	M1442
从机 29(A)	M1446	M1764	M1446	M1764	M1446
从机 30(A)	M1452	M1770	M1452	M1770	M1452
从机 31(A)	M1456	M1774	M1456	M1774	M1456
从机 1B	M1466	M1784	M1466	M1784	M1466
从机 2B	M1472	M1790	M1472	M1790	M1472
从机 3B	M1476	M1794	M1476	M1794	M1476
从机 4B	M1482	M1800	M1482	M1800	M1482
从机 5B	M1486	M1804	M1486	M1804	M1486
从机 6B	M1492	M1810	M1492	M1810	M1492
从机 7B	M1496	M1814	M1496	M1814	M1496
从机 8B	M1502	M1820	M1502	M1820	M1502
从机 9B	M1506	M1824	M1506	M1824	M1506
从机 10B	M1512	M1830	M1512	M1830	M1512
从机 11B	M1516	M1834	M1516	M1834	M1516
从机 12B	M1522	M1840	M1522	M1840	M1522
从机 13B	M1526	M1844	M1526	M1844	M1526
从机 14B	M1532	M1850	M1532	M1850	M1532
从机 15B	M1536	M1854	M1536	M1854	M1536
从机 16B	M1542	M1860	M1542	M1860	M1542
从机 17B	M1546	M1864	M1546	M1864	M1546
从机 18B	M1552	M1870	M1552	M1870	M1552
从机 19B	M1556	M1874	M1556	M1874	M1556
从机 20B	M1562	M1880	M1562	M1880	M1562

28: AS-INTERFACE 主机通信

从机编号	按钮	前导灯	发光按钮		选择器、键控选择器、杠杆：2-位置
	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2
从机 21B	M1566	M1884	M1566	M1884	M1566
从机 22B	M1572	M1890	M1572	M1890	M1572
从机 23B	M1576	M1894	M1576	M1894	M1576
从机 24B	M1582	M1900	M1582	M1900	M1582
从机 25B	M1586	M1904	M1586	M1904	M1586
从机 26B	M1592	M1910	M1592	M1910	M1592
从机 27B	M1596	M1914	M1596	M1914	M1596
从机 28B	M1602	M1920	M1602	M1920	M1602
从机 29B	M1606	M1924	M1606	M1924	M1606
从机 30B	M1612	M1930	M1612	M1930	M1612
从机 31B	M1616	M1934	M1616	M1934	M1616

• L6 系列 (继续)

从机编号	选择器、键控选择器、杠杆：3-位置		发光选择器：2-位置		发光选择器：3-位置		
	输入 DI3	输入 DI2	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI3	输入 DI2	输出 DO0
(从机 0)	M1303	M1302	M1302	M1620	M1303	M1302	M1620
从机 1(A)	M1307	M1306	M1306	M1624	M1307	M1306	M1624
从机 2(A)	M1313	M1312	M1312	M1630	M1313	M1312	M1630
从机 3(A)	M1317	M1316	M1316	M1634	M1317	M1316	M1634
从机 4(A)	M1323	M1322	M1322	M1640	M1323	M1322	M1640
从机 5(A)	M1327	M1326	M1326	M1644	M1327	M1326	M1644
从机 6(A)	M1333	M1332	M1332	M1650	M1333	M1332	M1650
从机 7(A)	M1337	M1336	M1336	M1654	M1337	M1336	M1654
从机 8(A)	M1343	M1342	M1342	M1660	M1343	M1342	M1660
从机 9(A)	M1347	M1346	M1346	M1664	M1347	M1346	M1664
从机 10(A)	M1353	M1352	M1352	M1670	M1353	M1352	M1670
从机 11(A)	M1357	M1356	M1356	M1674	M1357	M1356	M1674
从机 12(A)	M1363	M1362	M1362	M1680	M1363	M1362	M1680
从机 13(A)	M1367	M1366	M1366	M1684	M1367	M1366	M1684
从机 14(A)	M1373	M1372	M1372	M1690	M1373	M1372	M1690
从机 15(A)	M1377	M1376	M1376	M1694	M1377	M1376	M1694
从机 16(A)	M1383	M1382	M1382	M1700	M1383	M1382	M1700
从机 17(A)	M1387	M1386	M1386	M1704	M1387	M1386	M1704
从机 18(A)	M1393	M1392	M1392	M1710	M1393	M1392	M1710
从机 19(A)	M1397	M1396	M1396	M1714	M1397	M1396	M1714
从机 20(A)	M1403	M1402	M1402	M1720	M1403	M1402	M1720
从机 21(A)	M1407	M1406	M1406	M1724	M1407	M1406	M1724
从机 22(A)	M1413	M1412	M1412	M1730	M1413	M1412	M1730
从机 23(A)	M1417	M1416	M1416	M1734	M1417	M1416	M1734
从机 24(A)	M1423	M1422	M1422	M1740	M1423	M1422	M1740
从机 25(A)	M1427	M1426	M1426	M1744	M1427	M1426	M1744
从机 26(A)	M1433	M1432	M1432	M1750	M1433	M1432	M1750
从机 27(A)	M1437	M1436	M1436	M1754	M1437	M1436	M1754
从机 28(A)	M1443	M1442	M1442	M1760	M1443	M1442	M1760
从机 29(A)	M1447	M1446	M1446	M1764	M1447	M1446	M1764
从机 30(A)	M1453	M1452	M1452	M1770	M1453	M1452	M1770
从机 31(A)	M1457	M1456	M1456	M1774	M1457	M1456	M1774
从机 1B	M1467	M1466	M1466	M1784	M1467	M1466	M1784
从机 2B	M1473	M1472	M1472	M1790	M1473	M1472	M1790
从机 3B	M1477	M1476	M1476	M1794	M1477	M1476	M1794
从机 4B	M1483	M1482	M1482	M1800	M1483	M1482	M1800
从机 5B	M1487	M1486	M1486	M1804	M1487	M1486	M1804
从机 6B	M1493	M1492	M1492	M1810	M1493	M1492	M1810

从机编号	选择器、键控选择器、杠杆： 3- 位置		发光选择器：2- 位置		发光选择器：3- 位置		
	输入 DI3	输入 DI2	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI3	输入 DI2	输出 DO0
从机 7B	M1497	M1496	M1496	M1814	M1497	M1496	M1814
从机 8B	M1503	M1502	M1502	M1820	M1503	M1502	M1820
从机 9B	M1507	M1506	M1506	M1824	M1507	M1506	M1824
从机 10B	M1513	M1512	M1512	M1830	M1513	M1512	M1830
从机 11B	M1517	M1516	M1516	M1834	M1517	M1516	M1834
从机 12B	M1523	M1522	M1522	M1840	M1523	M1522	M1840
从机 13B	M1527	M1526	M1526	M1844	M1527	M1526	M1844
从机 14B	M1533	M1532	M1532	M1850	M1533	M1532	M1850
从机 15B	M1537	M1536	M1536	M1854	M1537	M1536	M1854
从机 16B	M1543	M1542	M1542	M1860	M1543	M1542	M1860
从机 17B	M1547	M1546	M1546	M1864	M1547	M1546	M1864
从机 18B	M1553	M1552	M1552	M1870	M1553	M1552	M1870
从机 19B	M1557	M1556	M1556	M1874	M1557	M1556	M1874
从机 20B	M1563	M1562	M1562	M1880	M1563	M1562	M1880
从机 21B	M1567	M1566	M1566	M1884	M1567	M1566	M1884
从机 22B	M1573	M1572	M1572	M1890	M1573	M1572	M1890
从机 23B	M1577	M1576	M1576	M1894	M1577	M1576	M1894
从机 24B	M1583	M1582	M1582	M1900	M1583	M1582	M1900
从机 25B	M1587	M1586	M1586	M1904	M1587	M1586	M1904
从机 26B	M1593	M1592	M1592	M1910	M1593	M1592	M1910
从机 27B	M1597	M1596	M1596	M1914	M1597	M1596	M1914
从机 28B	M1603	M1602	M1602	M1920	M1603	M1602	M1920
从机 29B	M1607	M1606	M1606	M1924	M1607	M1606	M1924
从机 30B	M1613	M1612	M1612	M1930	M1613	M1612	M1930
从机 31B	M1617	M1616	M1616	M1934	M1617	M1616	M1934

• HW 系列

从机编号	按钮	前导灯	发光按钮		选择器、键控选择器：2- 位置
	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2
(从机 0)	M1302	M1620	M1302	M1620	M1302
从机 1(A)	M1306	M1624	M1306	M1624	M1306
从机 2(A)	M1312	M1630	M1312	M1630	M1312
从机 3(A)	M1316	M1634	M1316	M1634	M1316
从机 4(A)	M1322	M1640	M1322	M1640	M1322
从机 5(A)	M1326	M1644	M1326	M1644	M1326
从机 6(A)	M1332	M1650	M1332	M1650	M1332
从机 7(A)	M1336	M1654	M1336	M1654	M1336
从机 8(A)	M1342	M1660	M1342	M1660	M1342
从机 9(A)	M1346	M1664	M1346	M1664	M1346
从机 10(A)	M1352	M1670	M1352	M1670	M1352
从机 11(A)	M1356	M1674	M1356	M1674	M1356
从机 12(A)	M1362	M1680	M1362	M1680	M1362
从机 13(A)	M1366	M1684	M1366	M1684	M1366
从机 14(A)	M1372	M1690	M1372	M1690	M1372
从机 15(A)	M1376	M1694	M1376	M1694	M1376
从机 16(A)	M1382	M1700	M1382	M1700	M1382
从机 17(A)	M1386	M1704	M1386	M1704	M1386
从机 18(A)	M1392	M1710	M1392	M1710	M1392
从机 19(A)	M1396	M1714	M1396	M1714	M1396
从机 20(A)	M1402	M1720	M1402	M1720	M1402
从机 21(A)	M1406	M1724	M1406	M1724	M1406
从机 22(A)	M1412	M1730	M1412	M1730	M1412
从机 23(A)	M1416	M1734	M1416	M1734	M1416
从机 24(A)	M1422	M1740	M1422	M1740	M1422

28: AS-INTERFACE 主机通信

从机编号	按钮	前导灯	发光按钮		选择器、键控选择器：2-位置
	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2
从机 25(A)	M1426	M1744	M1426	M1744	M1426
从机 26(A)	M1432	M1750	M1432	M1750	M1432
从机 27(A)	M1436	M1754	M1436	M1754	M1436
从机 28(A)	M1442	M1760	M1442	M1760	M1442
从机 29(A)	M1446	M1764	M1446	M1764	M1446
从机 30(A)	M1452	M1770	M1452	M1770	M1452
从机 31(A)	M1456	M1774	M1456	M1774	M1456
从机 1B	M1466	M1784	M1466	M1784	M1466
从机 2B	M1472	M1790	M1472	M1790	M1472
从机 3B	M1476	M1794	M1476	M1794	M1476
从机 4B	M1482	M1800	M1482	M1800	M1482
从机 5B	M1486	M1804	M1486	M1804	M1486
从机 6B	M1492	M1810	M1492	M1810	M1492
从机 7B	M1496	M1814	M1496	M1814	M1496
从机 8B	M1502	M1820	M1502	M1820	M1502
从机 9B	M1506	M1824	M1506	M1824	M1506
从机 10B	M1512	M1830	M1512	M1830	M1512
从机 11B	M1516	M1834	M1516	M1834	M1516
从机 12B	M1522	M1840	M1522	M1840	M1522
从机 13B	M1526	M1844	M1526	M1844	M1526
从机 14B	M1532	M1850	M1532	M1850	M1532
从机 15B	M1536	M1854	M1536	M1854	M1536
从机 16B	M1542	M1860	M1542	M1860	M1542
从机 17B	M1546	M1864	M1546	M1864	M1546
从机 18B	M1552	M1870	M1552	M1870	M1552
从机 19B	M1556	M1874	M1556	M1874	M1556
从机 20B	M1562	M1880	M1562	M1880	M1562
从机 21B	M1566	M1884	M1566	M1884	M1566
从机 22B	M1572	M1890	M1572	M1890	M1572
从机 23B	M1576	M1894	M1576	M1894	M1576
从机 24B	M1582	M1900	M1582	M1900	M1582
从机 25B	M1586	M1904	M1586	M1904	M1586
从机 26B	M1592	M1910	M1592	M1910	M1592
从机 27B	M1596	M1914	M1596	M1914	M1596
从机 28B	M1602	M1920	M1602	M1920	M1602
从机 29B	M1606	M1924	M1606	M1924	M1606
从机 30B	M1612	M1930	M1612	M1930	M1612
从机 31B	M1616	M1934	M1616	M1934	M1616

• HW 系列 (继续)

从机编号	选择器、键控选择器：3-位置	发光选择器：2-位置		发光选择器：3-位置	
	输入 DI2 (通信信息块①②)	输入 DI2	输出 DO0	输入 DI2 (通信信息块①②)	输出 DO0 (通信信息块②)
(从机 0)	M1302	M1302	M1620	M1302	M1620
从机 1(A)	M1306	M1306	M1624	M1306	M1624
从机 2(A)	M1312	M1312	M1630	M1312	M1630
从机 3(A)	M1316	M1316	M1634	M1316	M1634
从机 4(A)	M1322	M1322	M1640	M1322	M1640
从机 5(A)	M1326	M1326	M1644	M1326	M1644
从机 6(A)	M1332	M1332	M1650	M1332	M1650
从机 7(A)	M1336	M1336	M1654	M1336	M1654
从机 8(A)	M1342	M1342	M1660	M1342	M1660
从机 9(A)	M1346	M1346	M1664	M1346	M1664
从机 10(A)	M1352	M1352	M1670	M1352	M1670
从机 11(A)	M1356	M1356	M1674	M1356	M1674

从机编号	选择器、键控选择器：3- 位置	发光选择器：2- 位置		发光选择器：3- 位置	
	输入 DI2 (通信信息块①②)	输入 DI2	输出 DOO	输入 DI2 (通信信息块①②)	输出 DOO (通信信息块②)
从机 12(A)	M1362	M1362	M1680	M1362	M1680
从机 13(A)	M1366	M1366	M1684	M1366	M1684
从机 14(A)	M1372	M1372	M1690	M1372	M1690
从机 15(A)	M1376	M1376	M1694	M1376	M1694
从机 16(A)	M1382	M1382	M1700	M1382	M1700
从机 17(A)	M1386	M1386	M1704	M1386	M1704
从机 18(A)	M1392	M1392	M1710	M1392	M1710
从机 19(A)	M1396	M1396	M1714	M1396	M1714
从机 20(A)	M1402	M1402	M1720	M1402	M1720
从机 21(A)	M1406	M1406	M1724	M1406	M1724
从机 22(A)	M1412	M1412	M1730	M1412	M1730
从机 23(A)	M1416	M1416	M1734	M1416	M1734
从机 24(A)	M1422	M1422	M1740	M1422	M1740
从机 25(A)	M1426	M1426	M1744	M1426	M1744
从机 26(A)	M1432	M1432	M1750	M1432	M1750
从机 27(A)	M1436	M1436	M1754	M1436	M1754
从机 28(A)	M1442	M1442	M1760	M1442	M1760
从机 29(A)	M1446	M1446	M1764	M1446	M1764
从机 30(A)	M1452	M1452	M1770	M1452	M1770
从机 31(A)	M1456	M1456	M1774	M1456	M1774
从机 1B	M1466	M1466	M1784	M1466	M1784
从机 2B	M1472	M1472	M1790	M1472	M1790
从机 3B	M1476	M1476	M1794	M1476	M1794
从机 4B	M1482	M1482	M1800	M1482	M1800
从机 5B	M1486	M1486	M1804	M1486	M1804
从机 6B	M1492	M1492	M1810	M1492	M1810
从机 7B	M1496	M1496	M1814	M1496	M1814
从机 8B	M1502	M1502	M1820	M1502	M1820
从机 9B	M1506	M1506	M1824	M1506	M1824
从机 10B	M1512	M1512	M1830	M1512	M1830
从机 11B	M1516	M1516	M1834	M1516	M1834
从机 12B	M1522	M1522	M1840	M1522	M1840
从机 13B	M1526	M1526	M1844	M1526	M1844
从机 14B	M1532	M1532	M1850	M1532	M1850
从机 15B	M1536	M1536	M1854	M1536	M1854
从机 16B	M1542	M1542	M1860	M1542	M1860
从机 17B	M1546	M1546	M1864	M1546	M1864
从机 18B	M1552	M1552	M1870	M1552	M1870
从机 19B	M1556	M1556	M1874	M1556	M1874
从机 20B	M1562	M1562	M1880	M1562	M1880
从机 21B	M1566	M1566	M1884	M1566	M1884
从机 22B	M1572	M1572	M1890	M1572	M1890
从机 23B	M1576	M1576	M1894	M1576	M1894
从机 24B	M1582	M1582	M1900	M1582	M1900
从机 25B	M1586	M1586	M1904	M1586	M1904
从机 26B	M1592	M1592	M1910	M1592	M1910
从机 27B	M1596	M1596	M1914	M1596	M1914
从机 28B	M1602	M1602	M1920	M1602	M1920
从机 29B	M1606	M1606	M1924	M1606	M1924
从机 30B	M1612	M1612	M1930	M1612	M1930
从机 31B	M1616	M1616	M1934	M1616	M1934

注释：3- 位置选择器、键控选择器和发光选择器开关使用两个通信信息块，因此需要 2 个从机地址。有关通信信息快的安装位置，请参阅第 28- 36 页。

29: 故障排除

简介

本章描述确定故障原因的步骤，以及操作 MicroSmart 遇到问题时要采取的措施。

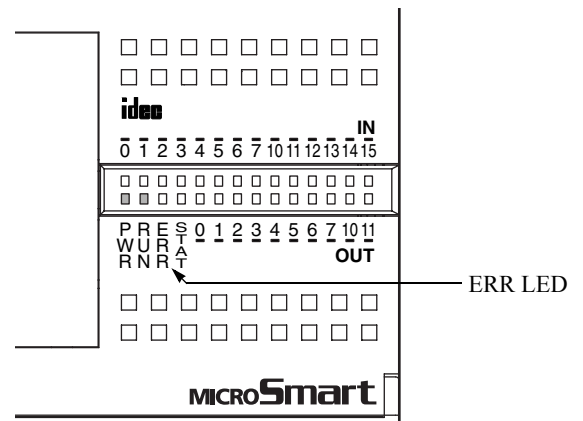
在出现故障时，MicroSmart 有避免故障扩散的自诊断功能。在出现故障时，请按照故障排除步骤确定原因并修正错误。

故障检查分多个阶段。在编写 WindLDR 的用户程序时，错误的设备和其他数据将被拒绝。在编写 WindLDR 时发现用户程序语法错误。当下载到 MicroSmart 的程序不正确时，将检查用户程序语法错误。在启动和操作 MicroSmart 时也会检查错误。出现错误时，MicroSmart 上的 ERR LED 点亮以报告错误，可以在 WindLDR 中查看错误信息。也可以在 HMI 模块中读取错误代码。

ERR LED

MicroSmart CPU 模块有错误指示灯 ERR。当 MicroSmart CPU 模块出现错误时，ERR LED 点亮。有关故障排除图，请参阅第 29-10 页。

有关导致 ERR LED 点亮的错误原因，请参阅第 29-4 页。

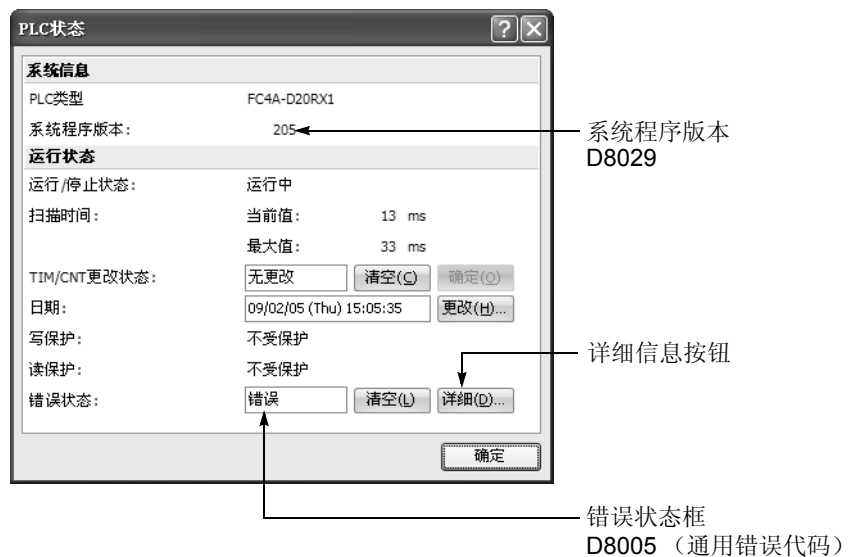


读取错误数据

在操作 MicroSmart 时若出现错误，可以使用计算机上的 WindLDR 读出错误代码和信息。

监控 WindLDR

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > 监控 > 监控**。启用监控模式。
 2. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > PLC > 状态**。出现“PLC 状态”对话框。
- 当存在任何错误时，“错误”会显示在错误状态框中。



3. 在“PLC 状态”对话框的“错误状态”下，单击**详细信息**按钮。将出现“PLC 错误状态”窗口。



清除 WindLDR 中的错误代码

在排除了故障后，使用以下步骤清除错误代码：

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > 监控 > 监控**。启用监控模式。
2. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**联机 > PLC > 状态**。出现“PLC 状态”对话框。
3. 在“PLC 状态”对话框中“错误状态”的右侧，单击“清空”按钮。
此步骤将清除特殊数据寄存器 D8005 中的错误代码（通用错误代码），并且清除“PLC 状态”对话框中的错误。



用于存储错误信息的特殊数据寄存器

两个寄存器用于存储错误信息。

D8005	通用错误代码
D8006	用户程序执行错误代码

通用错误代码

通用错误代码存储在特殊数据寄存器 D8005（通用错误代码）中。

当使用 WindLDR 监控 PLC 状态时，以十六进制数字（0～F）表示的错误代码显示在“PLC 状态”对话框中的“错误状态”下的“错误代码”框中。每位错误代码表示一组不同的需要注意的条件。在按上文所述清除了错误代码后，“错误代码”框将为空白。

例如，错误代码可能读为“0021”。这表示有两个条件需要注意，一个是图表三中的“用户程序和校验错误”，另一个是图表四中的“电源故障”。如果读数为“000D”，则表示三个条件都在图表四中。

错误代码：最高有效数字	F000	E000	D000	C000	B000	A000	9000	8000	7000	6000	5000	4000	3000	2000	1000	0000
I/O 控制初始化错误														X		

错误代码：左数第二位	F00	E00	D00	C00	B00	A00	900	800	700	600	500	400	300	200	100	000
用户程序写入错误	X		X		X		X		X		X		X		X	
CPU 模块错误	X	X			X	X			X	X			X	X		
时钟 IC 错误	X	X	X	X					X	X	X	X				

错误代码：左数第三位	F0	E0	D0	C0	B0	A0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	00
TIM/CNT 预置值和校验错误	X		X		X		X		X		X		X		X	
用户程序 RAM 和校验错误	X	X			X	X			X	X			X	X		
保持数据错误	X	X	X	X					X	X	X	X				
用户程序语法错误	X	X	X	X	X	X	X	X								

错误代码：最低有效数字	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
电源故障	X		X		X		X		X		X		X		X	
设备通信监控定时器错误	X	X			X	X			X	X			X	X		
数据连接连接错误	X	X	X	X					X	X	X	X				
用户程序 EEPROM 和校验错误	X	X	X	X	X	X	X	X								

出错时的 CPU 模块操作状态、输出和 ERR LED

错误项目	运行状态	输出	ERR LED	发现时间
电源故障	停止	关闭	关闭	随时
设备通信监控定时器错误	停止	关闭	点亮	随时
数据连接连接错误	停止	关闭	关闭	初始化数据连接
用户程序 EEPROM 和校验错误	停止	关闭	点亮	开始操作
TIM/CNT 预置值和校验错误	维护	维护	关闭	开始操作
用户程序 RAM 和校验错误	停止 *1	关闭	点亮	操作时
保持数据错误	维护 / 停止 *2	维护 / 关闭 *2	关闭	打开电源
用户程序语法错误	停止	关闭	点亮	下载用户程序
用户程序写入错误	停止	关闭	点亮	下载用户程序
CPU 模块错误	停止	关闭	点亮	打开电源
时钟 IC 错误	维护	维护	点亮	随时
I/O 控制初始化错误	停止	关闭	点亮	打开电源
用户程序执行错误	维护	维护	点亮	执行用户程序

*1: 当出现程序 RAM 和校验错误时，操作立即停止以重新加载用户程序。重新加载完成后，操作继续。

*2: 操作运行开始，并根据用户程序默认打开或关闭输出，但是还可以使用 WindLDR 的功能设置停止开始和关闭输出。请参阅第 5-3 页。

错误原因和操作

0001h: 电源故障

此错误表示电源电压低于指定电压。当电源关闭时也会记录此错误。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。

0002h: 设备通信监控定时器错误

设备通信监控定时器监控一个程序循环的时间（扫描周期）。当时间超过约 293 毫秒时，设备通信监控定时器指示有错误。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。如果此错误频繁出现，则必须更换 MicroSmartCPU 模块。

0004h: 数据连接连接错误

此错误表示数据连接通信的功能设置不正确，或电缆连接不正确。确保已使用 WindLDR 将从机站编号设为 1 ~ 31。机站编号不能重复。请参阅第 25-8 页。

要更正此错误，请在功能设置中进行更正，并将用户程序下载至每个机站，或正确连接电缆。关闭从机站电源，再重新打开。然后执行以下操作之一：

- 关闭主机站电源，然后再打开。
- 使用计算机上的 WindLDR 初始化主机站数据连接通信。请参阅第 25-12 页。
- 打开主机站的特殊内部继电器 M8007（数据连接通信初始化标志）。请参阅第 25-7 页。

0008h: 用户程序 EEPROM 和校验错误

存储在 MicroSmart CPU 模块 EEPROM 中的用户程序被破坏。下载正确的用户程序至 MicroSmart 中，并使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。

如果 CPU 模块上安装了内存盒，将检查内存盒中的用户程序。

0010h: 定时器 / 计数器预置值和校验错误

定时器 / 计数器预置值的执行数据被破坏。定时器 / 计数器预置值自动初始化至用户程序值。请注意，更改的预置值被清除，然后恢复初始值。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。

0020h: 用户程序 RAM 和校验错误

MicroSmart CPU 模块 RAM 中用户程序编写区的数据已被破坏。当出现此错误时，会自动编写用户程序，并将定时器 / 计数器预置值和扩展数据寄存器预置值初始化至用户程序的值。请注意，更改的预置值被清除，然后恢复初始值。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。

0040h: 保持数据错误

此错误表示由于内存备份故障，指定在出现电源故障时要维护的数据被破坏。请注意，内部继电器和移位寄存器的“保持”数据被清除。计数器和寄存器的数据也被清除。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。

如果按指定将电池充好电后，仍在出现电源中断的短时间内出现此错误，则表示电池已损坏，且需要更换 CPU 模块。

0080h: 用户程序语法错误

此错误表示用户程序有语法错误。更正用户程序，并将正确的用户程序下载至 MicroSmart 中。当正确的用户程序发送完成后，该错误代码被清除。

0100h: 用户程序写入错误

此错误表示在下载用户程序时，写入 MicroSmart CPU 模块 EEPROM 出错。当成功写入 EEPROM 时，该错误代码被清除。如果此错误频繁出现，则必须更换 MicroSmartCPU 模块。

如果 CPU 模块上安装了内存盒，请检查内存盒写入操作。

0200h: CPU 模块错误

当找不到 EEPROM 时出现此错误。当出现此错误时，关闭电源，然后再重新打开。使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码。如果此错误频繁出现，则必须更换 MicroSmartCPU 模块。

0400h: 时钟 IC 错误

此错误表示时钟盒中的实时日历 / 时钟已丢失了时钟备份数据，或由于时钟数据无效而出错。

使用 HMI 模块或计算机上的 WindLDR 清除错误代码，并设置日历 / 时钟数据。时钟盒将从错误状态中恢复过来。如果继续出现此错误，则需要更换时钟盒。请参阅第 29-21 页上的故障排除图。

2000h: I/O 控制初始化错误

此错误表示 I/O 模块出错。如果此错误频繁出现，或不能自动恢复正常 I/O 功能，则需要更换 I/O 模块。

用户程序执行错误

此错误表示在执行用户程序时发现无效数据。当出现此错误时，ERR LED 和特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误）也会打开。可以从特殊数据寄存器 D8006（用户程序执行错误代码）存储的错误代码中查看有关此错误的详细信息。

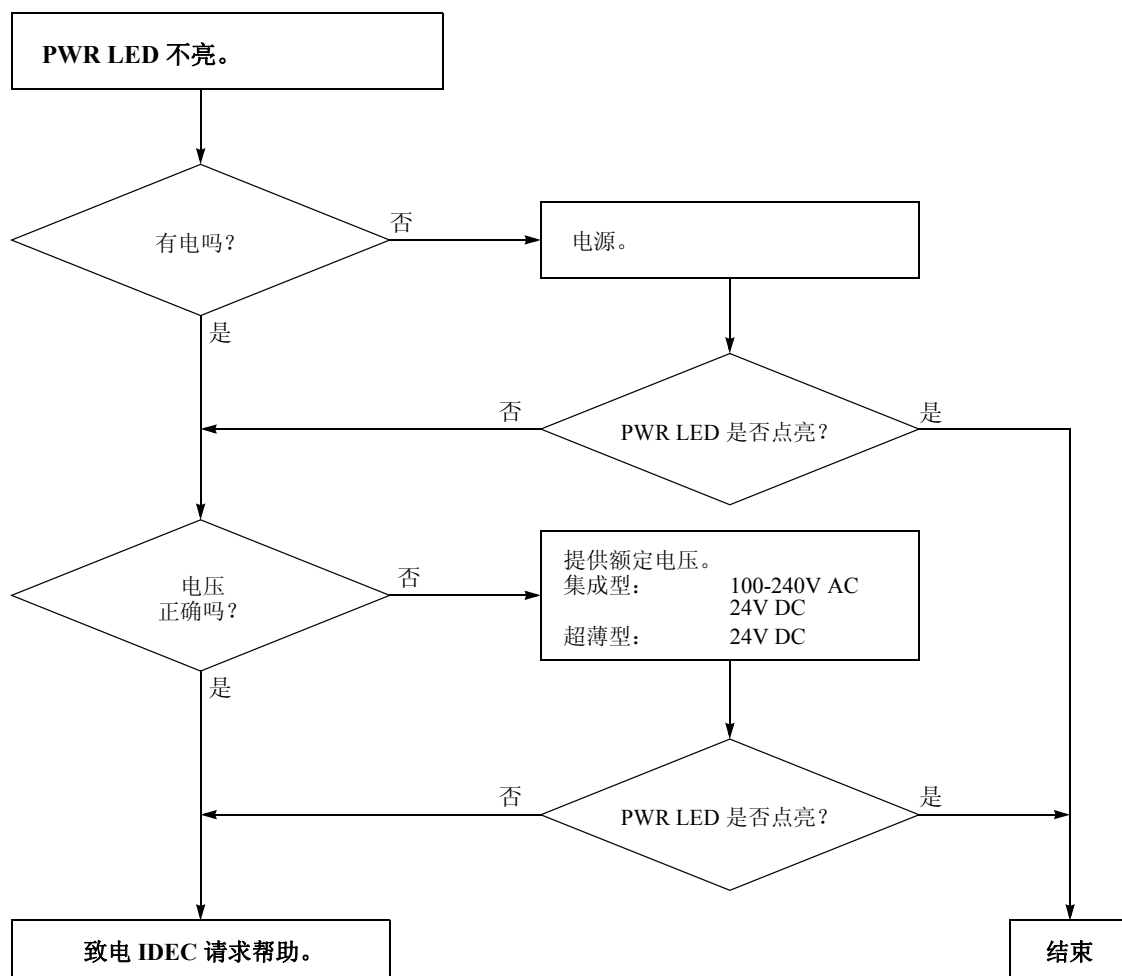
用户程序执行错误代码 (D8006)	错误详细信息
1	源 / 目标设备超出范围
2	MUL 结果超出数据类型范围。
3	DIV 结果超出数据类型范围，或被 4 除
4	BCDLS 使 S1 或 S1+1 超过 9999。
5	HTOB (W) 使 S1 超过 9999。
6	BTOH 使 S1 的任意位超过 9。
7	HTOA/ATOH/BTOA/ATOB 使要转换的数字的位数超出范围。
8	ATOH/ATOB 对于 S1 ~ S1+4，具有非 ASCII 数据。
9	WKTIM 使 S1、S2 和 S3 超出有效范围。 S1: 0 ~ 127 S2/S3: 小时数据 0 ~ 23，分钟数据 0 ~ 59 S2/S3 可以为 10000。 当 WKTIM 指令中的 MODE 设为 1（周表中附加的天数）或 2（周表中跳过的天数）时，在执行 WKTBL 指令之前，未设置 WKTBL 指令，或未执行 WKTIM 指令。
10	WKTBL 使 S1 ~ Sn 超出范围。 月: 01 ~ 12 日: 01 ~ 31
11	选择 BCD5 位时，DGRD 数据超过 65535。
12	执行的 CVXTY/CVYTX 与 XYFS 不匹配。
13	CVXTY/CVYTX 使 S2 超过在 XYFS 中指定的值。
14	没找到 LJMP/LCAL 中的标签。
15	执行 TXD/RXD 时，RS232C 端口 1 或 2 没有设为用户通信模式。
16	PID 指令执行错误（请参阅第 21-4 页）。
17	预置值已写入定时器或计数器，它们的预置值由寄存器指定。
18	已尝试执行不能用在中断程序中的指令： SOTU、SOTD、TML、TIM、TMH、TMS、CNT、CDP、CUD、SFR、SFRN、ROOT、WKTIM、WKTBL、DISP、DGRD、TXD1、TXD2、RXD1、RXD2、DI、EI、XYFS、CVXTY、CVYTX、PULS1、PULS2、PWM1、PWM2、RAMP、ZRN1、ZRN2、PID、DTML、DTIM、DTMH、DTMS 和 TTIM（请参阅第 5-22 页）。
19	已尝试执行 PLC 中不可用的指令。
20	PULS1、PULS2、PWM1、PWM2、RAMP、ZRN1 或 ZRN2 在控制寄存器中的值无效。
21	DECO 使 S1 超过 255。
22	BCNT 使 S2 超过 256。
23	ICMP>= 有 S1<S3。
24	当使用定时器中断时，中断程序执行时间超过 670μs。
25	BCDLS 使 S2 超过 7。
26	当功能设置中未编译中断输入或定时器中断时，将执行 DI 或 EI。
27	当使用 DTML、DTIM、DTMH、DTMS 或 TTIM 时，工作区被破坏。

故障排除图

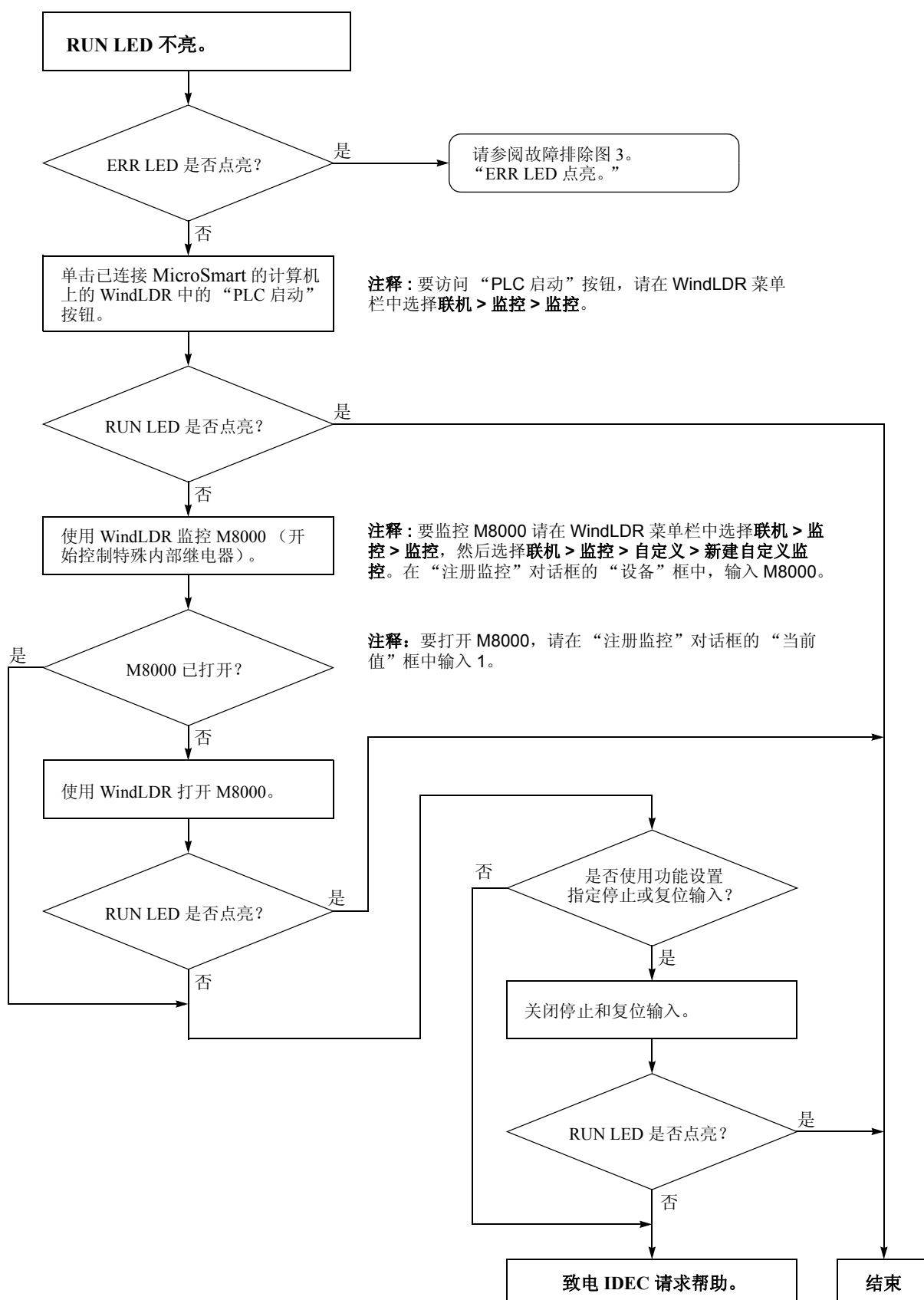
当遇到以下故障时，请参阅以下页面上的故障排除图。

故障	故障排除图
PWR LED 不亮。	图 1
RUN LED 不亮。	图 2
ERR LED 亮起。	图 3
输入动作不正常。	图 4
输入动作不正常。	图 5
不能在计算机上的 WindLDR 和 MicroSmart 之间通信。	图 6
无法停止或复位操作。	图 7
不能进行数据连接通信。	图 8
在用户通信模式下不能发送数据。	图 9
在用户通信模式下不能正确发送数据。	图 10
在用户通信模式下接收不到数据。	图 11
在用户通信模式下不能正确接收数据。	图 12
中断 / 捕捉输入无法接收短脉冲。	图 13
日历 / 时钟不能正常操作。	图 14

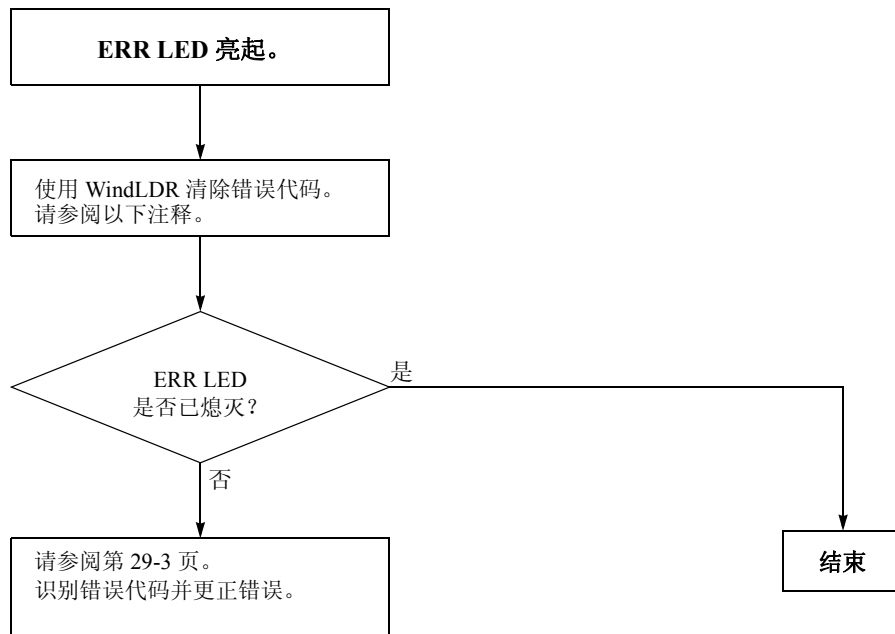
故障排除图 1



故障排除图 2

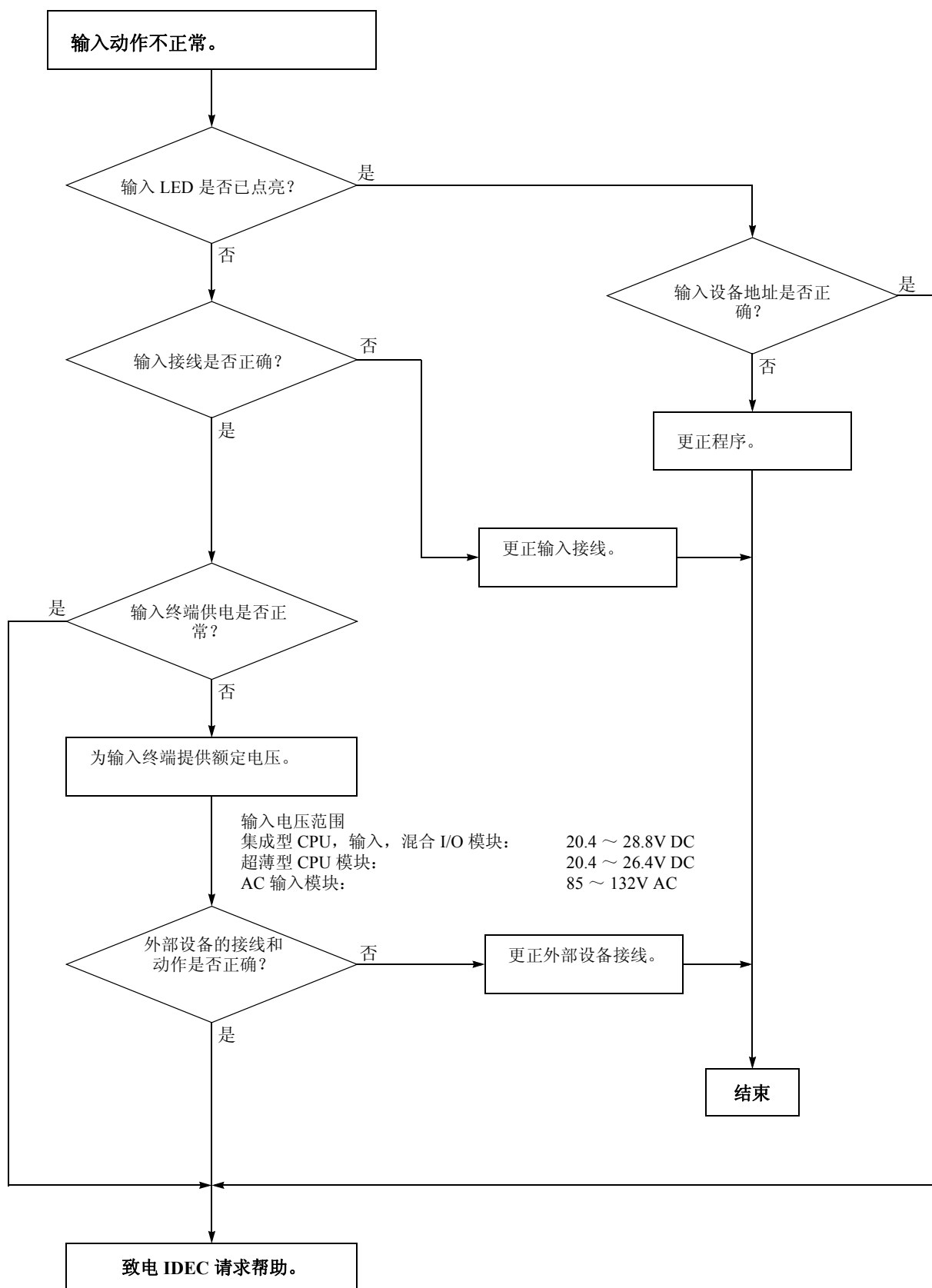


故障排除图 3

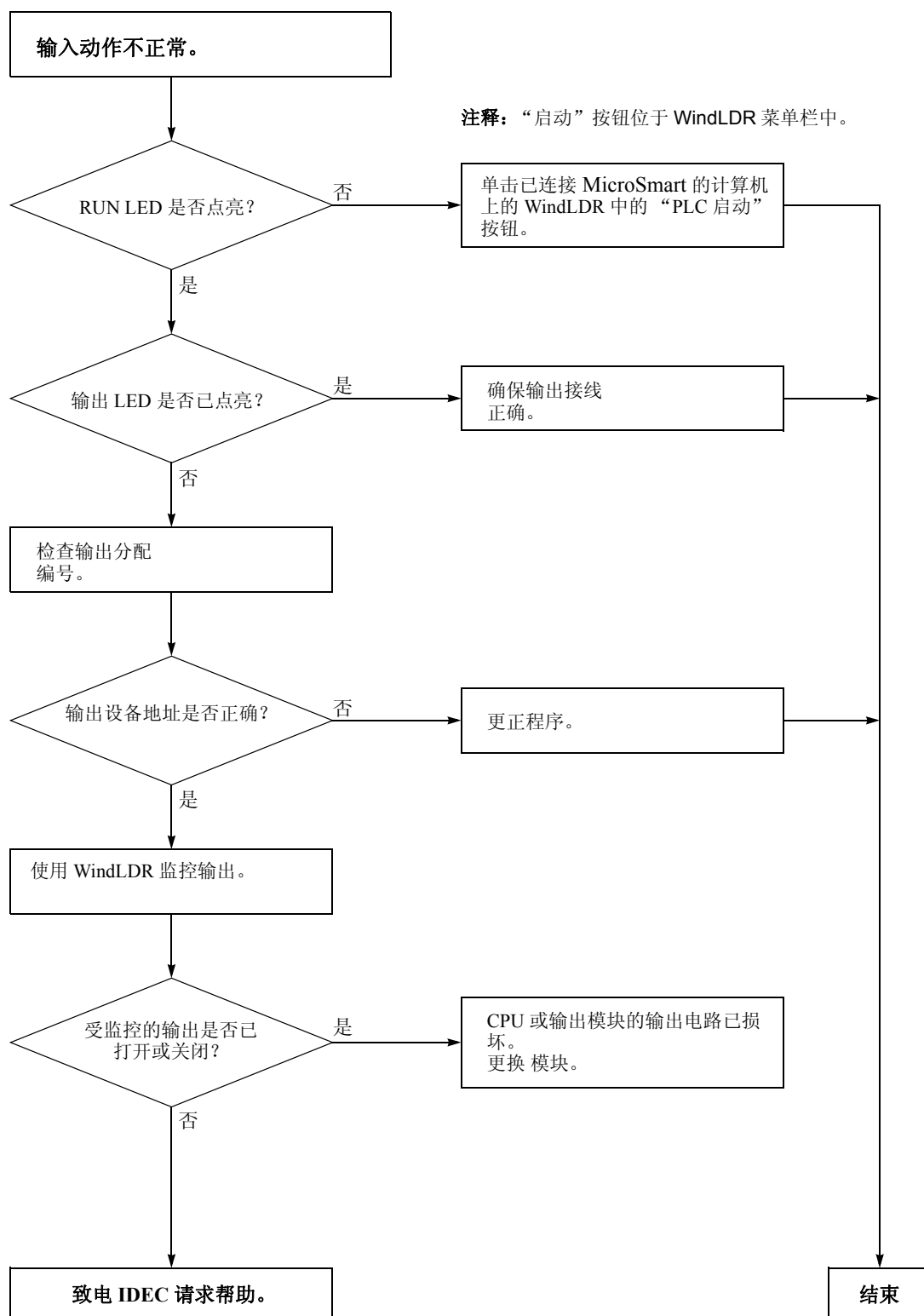


注释: 可以使用 WindLDR 清除错误代码以清除临时错误以便恢复正常操作。请参阅第 29-2 页。

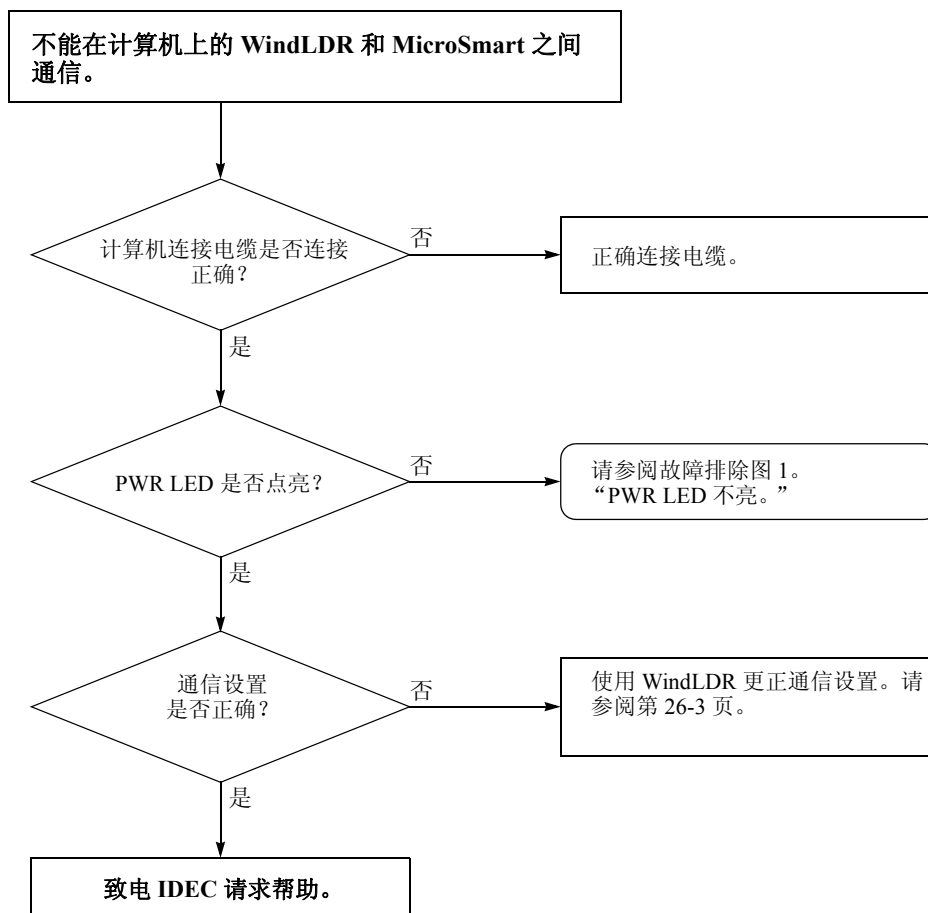
故障排除图 4



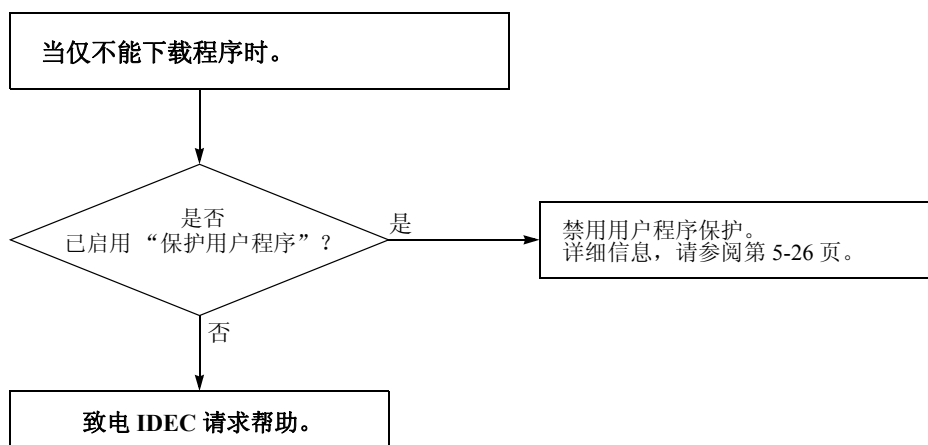
故障排除图 5



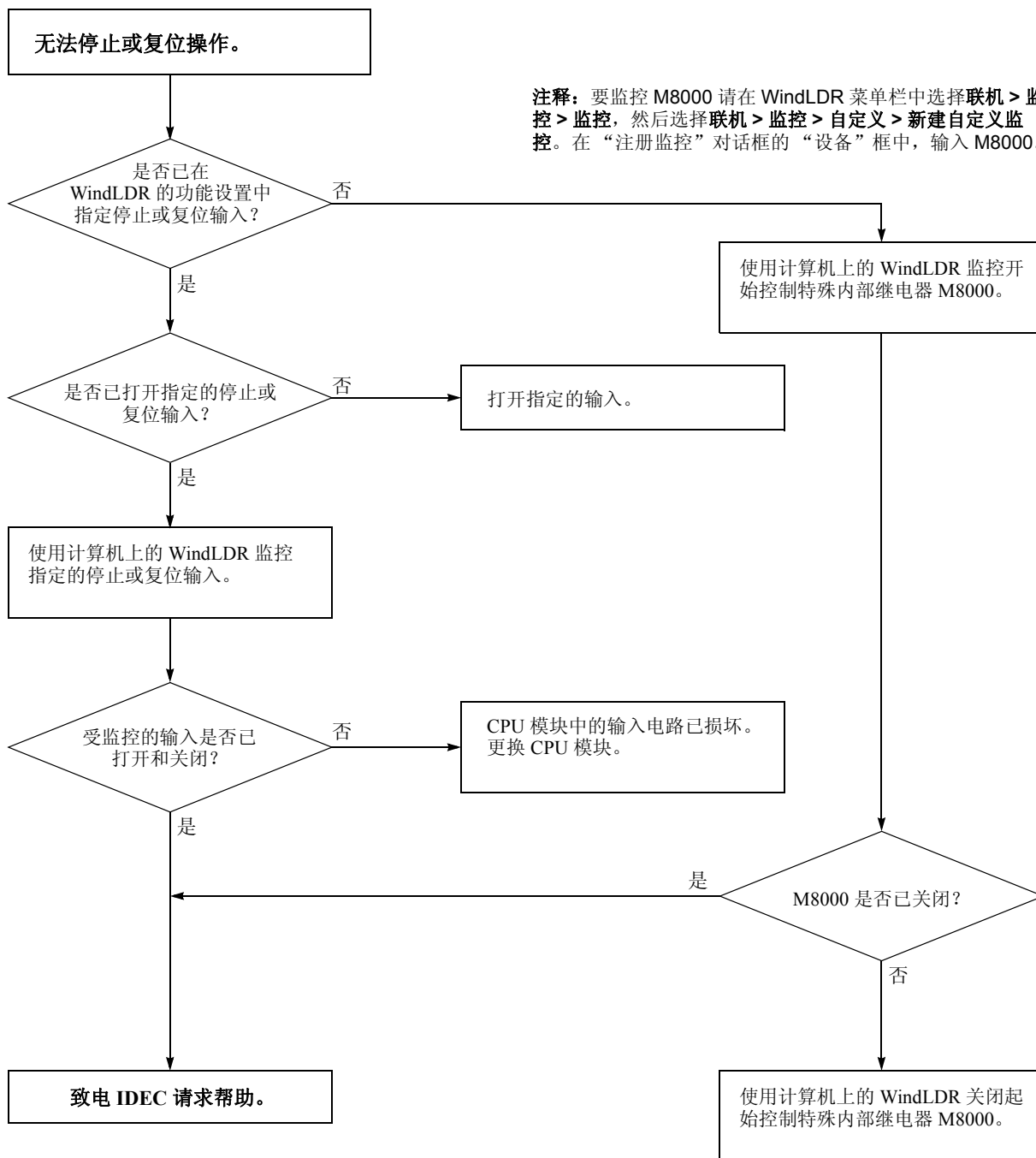
故障排除图 6



当仅不能下载程序时:



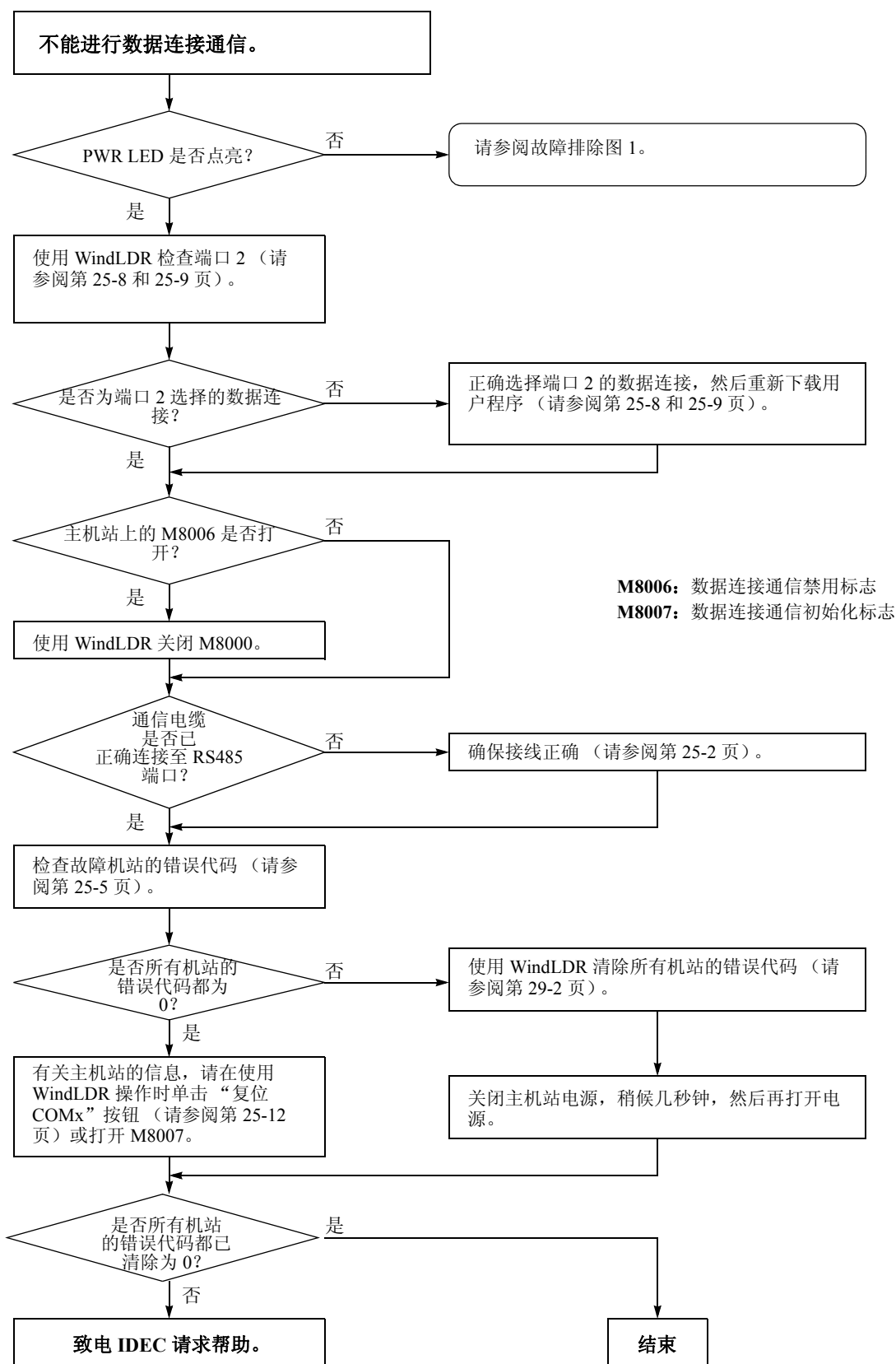
故障排除图 7



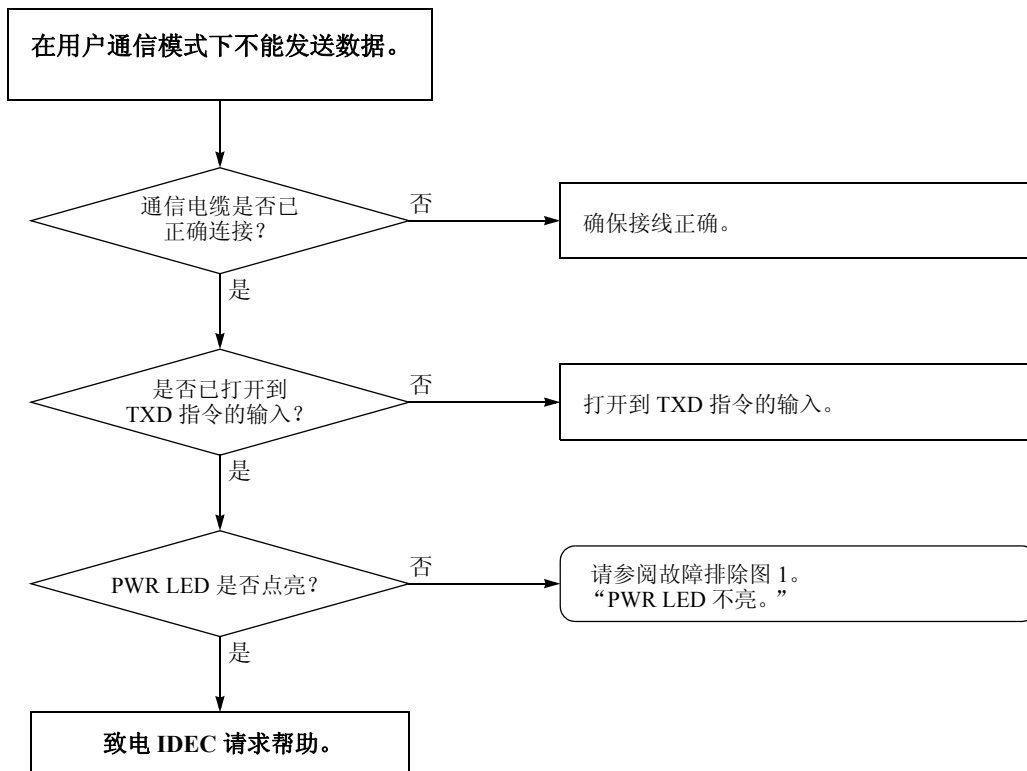
注释：要监控 M8000 请在 WindLDR 菜单栏中选择联机 > 监控 > 监控，然后选择联机 > 监控 > 自定义 > 新建自定义监控。在“注册监控”对话框的“设备”框中，输入 M8000。

注释：要打开 M8000，请在“注册监控”对话框的“当前值”框中输入 0。

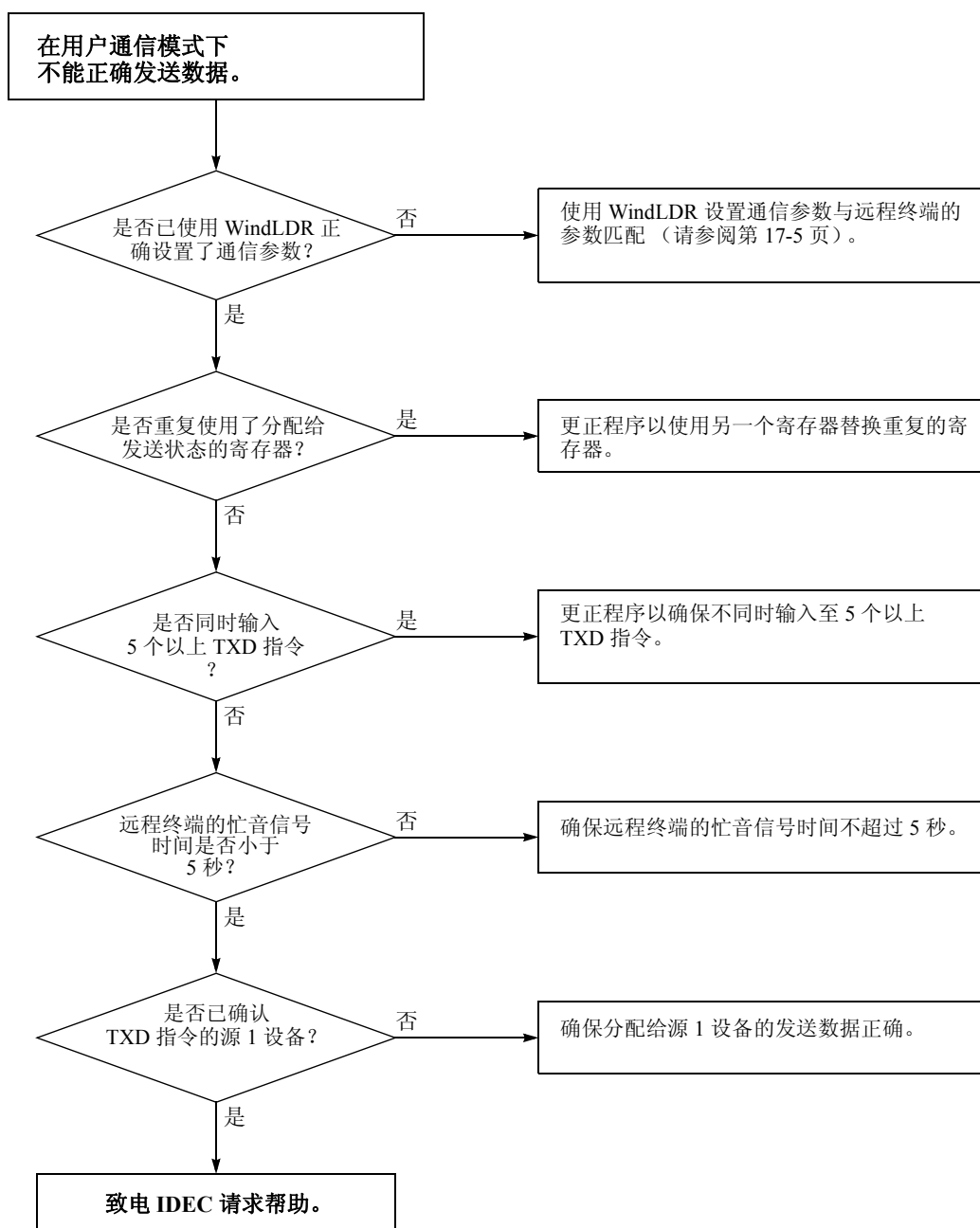
故障排除图 8



故障排除图 9

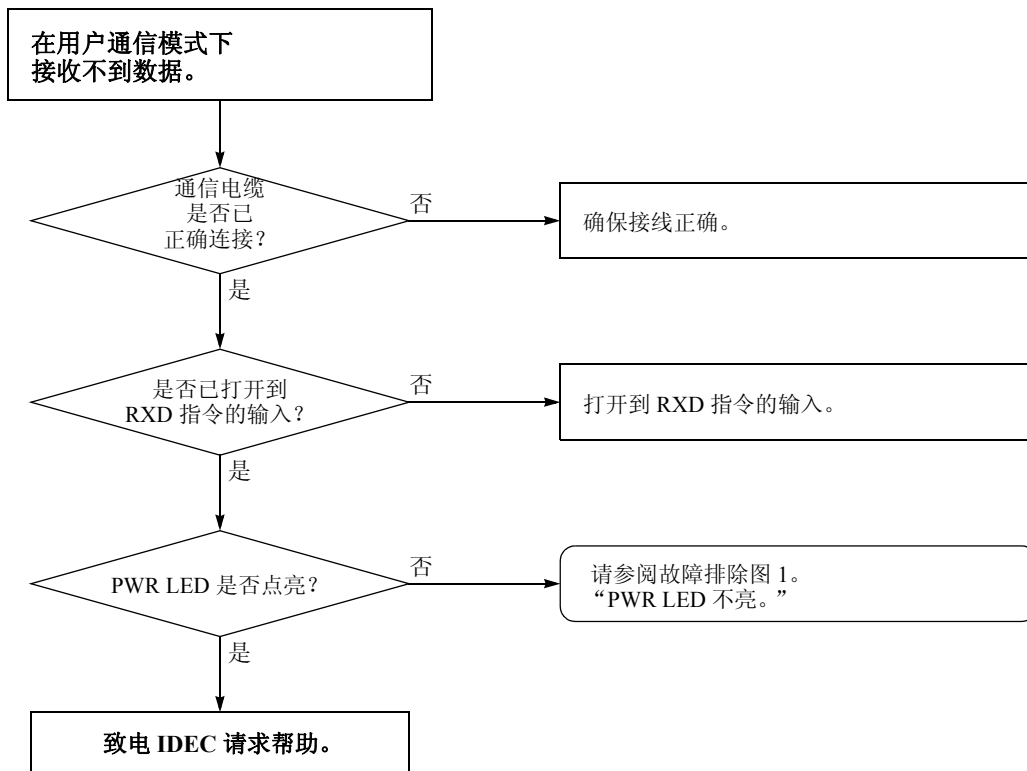


故障排除图 10

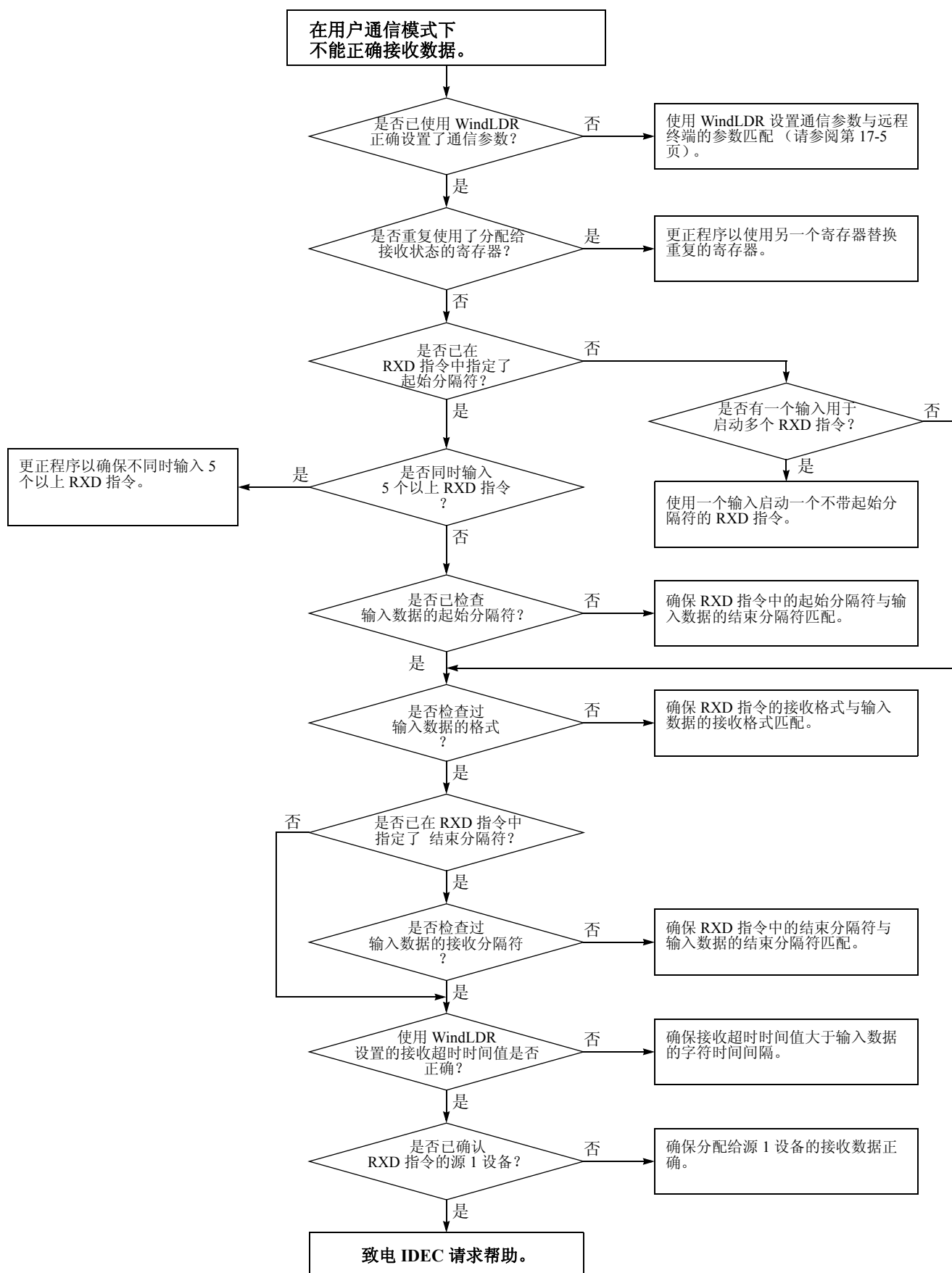


在完成以上步骤后，若用户通信仍然有问题，则还要执行上文图 9 中所述的步骤。

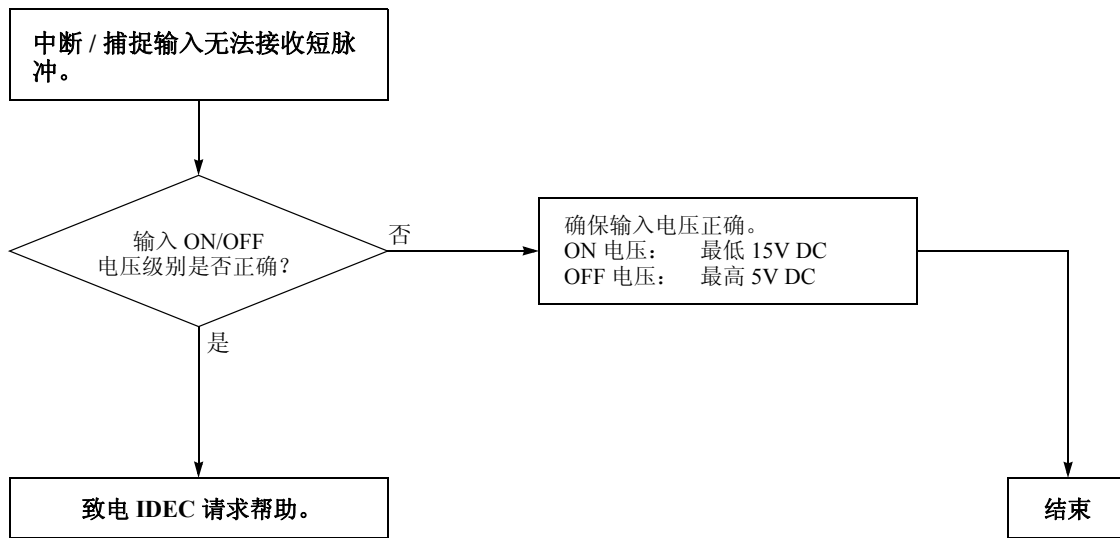
故障排除图 11



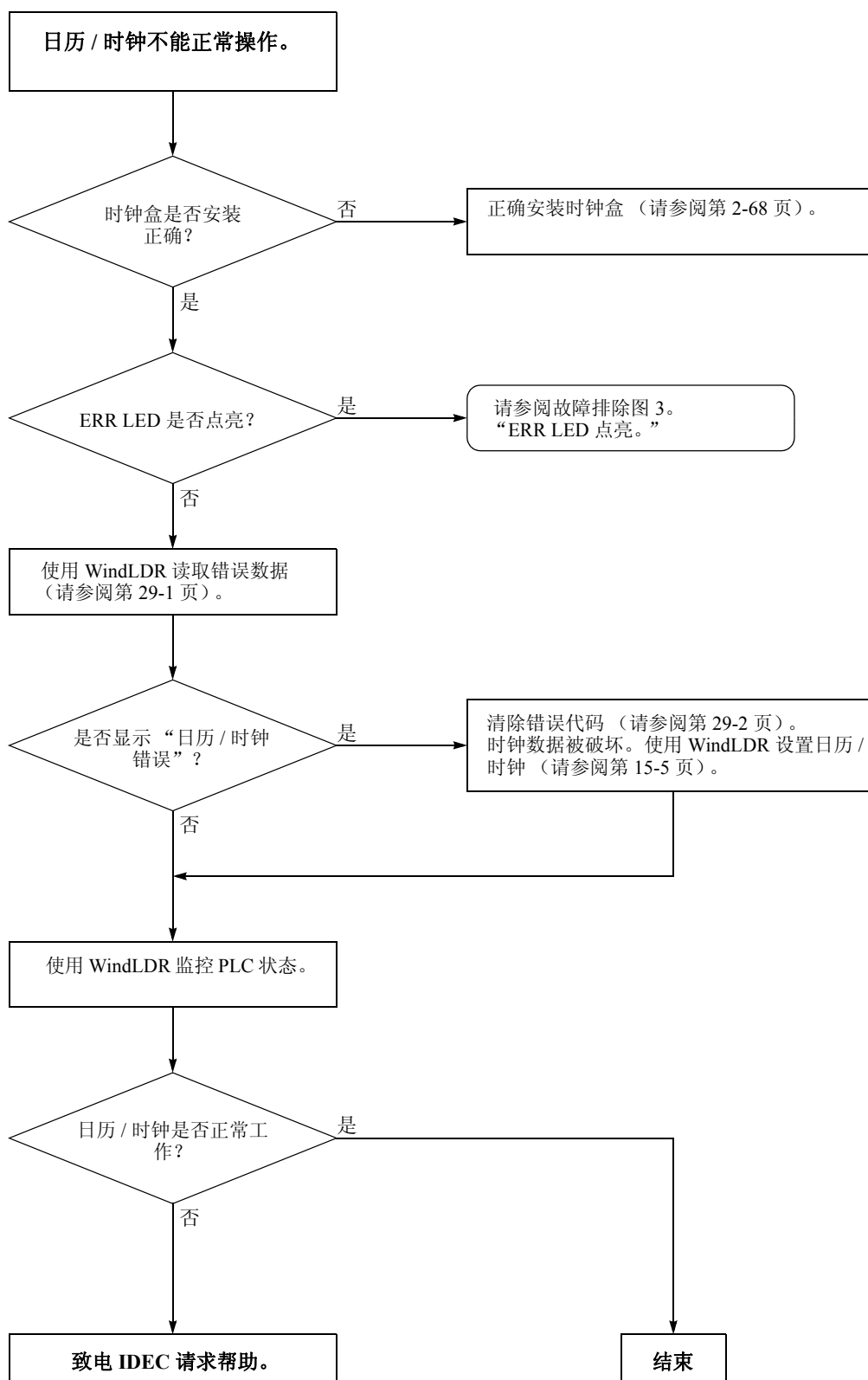
故障排除图 12




故障排除图 13



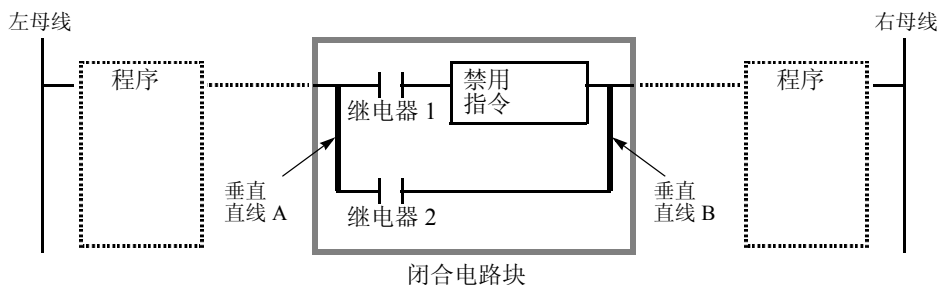
故障排除图 14



梯形图编程限制

 注意	<ul style="list-style-type: none"> 当使用 WindLDR4.4 或更低版本时，梯形图编程限制可能会导致误动作和意外事故。 使用 WindLDR4.5 或更高版本可避免转换已禁用的梯形图程序以确保安全。
---	--

由于 WindLDR 的结构问题，不能编译以下梯形图—用垂直直线（左右母线除外）形成闭合电路块，以及闭合电路块包含一个或多个如下表所示禁用的指令。



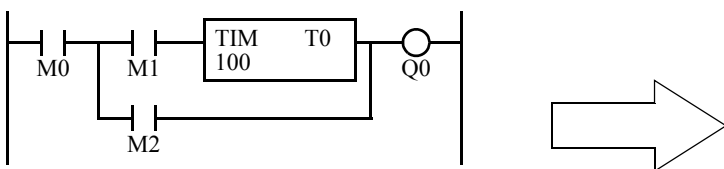
错误检测取决于 WindLDR 的版本。当使用 WindLDR4.4 或更低版本时，需要特别注意。

禁用的指令		OUT、OUTN、SET、RST、TML、TIM、TMH、TMS、CNT、CDP、CUD、SFR、SFRN、SOTU、SODT
错误检测	WindLDR 4.4 或更低版本	梯形图程序转换为错误的指令表，不显示错误信息。若将该程序下载至 CPU 模块中，则会导致误动作和意外事故。
	WindLDR 4.5 或更高版本	在转换梯形图程序时，出现错误信息，如“无效设备后出现 TIM”。转换无法创建指令表，且该程序未下载至 CPU 模块中。

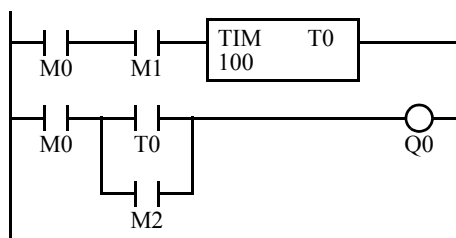
修改禁用的梯形图程序

如下例所示修改禁用的梯形图程序后便可执行所需操作：

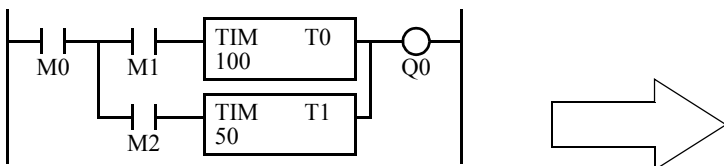
禁用的梯形图程序 1



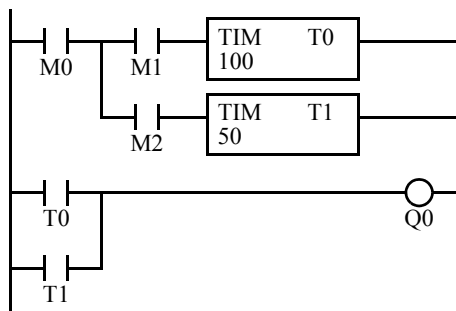
修改的梯形图程序 1



禁用的梯形图程序 2



修改的梯形图程序 2



附录

指令的执行时间

下面列出了 MicroSmart 的主要指令的执行时间：

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	注释
LOD, LODN		1	
OUT, OUTN		3.1	
SET, RST		2.8	
AND, ANDN, OR, ORN		0.7	
AND LOD, OR LOD		1.2	
BPS		0.8	
BRD, BPP		0.5	
TML, TIM, TMH, TMS		24	
CNT		25	
CDP, CUD		27	
CC=CCŠ, DC=, DCŠ		12	
SFR, SFRN	N 位	42 + 0.35N	
SOTU, SOTD		17	
JMP, JEND, MCS, MCR		3	
MOV, MOVN	M → M	66	对所有设备均不指定重复。
	D → D	46	
BMOV	D → D 100 块	124	
CMP=, CMP<>, CMP<, CMP>, CMP<=, CMP>=	M ↔ M → M	83	对所有设备均不指定重复。
	D ↔ D → M	66	
ICMP>=	D ↔ D ↔ D → M	78	
ADD	M + M → D	86	对所有设备均不指定重复。
	D + D → D	69	
SUB	M - M → D	86	
	D - D → D	69	
MUL	M × M → D	97	
	D × D → D	81	
DIV	M ÷ M → D	111	
	D ÷ D → D	94	
ROOT		428	
ANDW, ORW, XORW	M · M → D	81		对所有设备均不指定重复。
	D · D → D	63	
BCDLS	7 位数	82	
WSFT	D → D 100 块	2442	
HTOB	D → D	97	
BTOH	D → D	84	
HTOA	D → D	129	
ATOH	D → D	133	

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	注释
BTOA	D → D	160	
ATOB	D → D	156	
ENCO	M → D 16 位	92	
DECO	D → M	51	
BCNT	M → D 16 位	180	
ALT		26	
LJMP		15	
LCAL		20	
LRET		7	
IOREF	I	52	
	Q	15	
RUNA, STPA	100 字节访问	10 毫秒	

注释：设备 M、D、I 和 Q 分别表示内部继电器、数据寄存器、输入和输出。

END 处理时间细分

END 处理时间取决于 MicroSmart 设置和系统设置。下面显示的适用条件的总执行时间是实际的 END 处理时间。

项目	条件	执行时间
辅助 (内置 I/O 服务)		640 μs
扩展 I/O 服务	输入 / 输出 8/8 点	260 μs
	输入 / 输出 16/16 点	340 μs
	输入 / 输出 32/32 点	720 μs
时钟函数处理 (注释 1)		850 μs
数据连接主机站处理 (注释 2)	使用数据连接系统时	4.2 + 2.4 x 传输 / 接收字数毫秒 (19200 bps) 请参阅第 25-11 页。

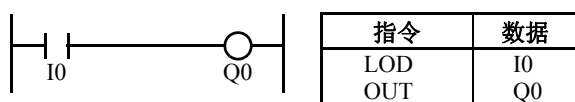
注释 1：每 500 毫秒处理时钟函数一次。

注释 2：在与普通系统处理过程异步的中断处理过程中处理数据连接从机站。

I/O 延迟时间

除了处理用户程序指令和 END 指令以外，MicroSmart 系统处理过程还包括对各种函数的中断处理。

在下面的程序中，从标准输入到标准输出的最低延迟是 884.1 μs。



最大执行时间	LOD	1.0 μs
	OUT	3.1 μs
END 处理时间 (没有中断处理)	辅助	640 μs
输入延迟时间 (没有过滤器设置的 DC 输入)		40 μs
输出延迟时间 (晶体管输出)		大约 200 μs

由于诸如 END 处理时间增加 (由于频繁中断处理和过大的程序容量所导致) 和输入过滤器设置等因素，I/O 延迟时间可能有所增加。

中断程序中的指令字节数和适用性

下面列出了基本指令和高级指令的字节数。在下表的最右列还显示了基本指令和高级指令在中断程序中的适用性。

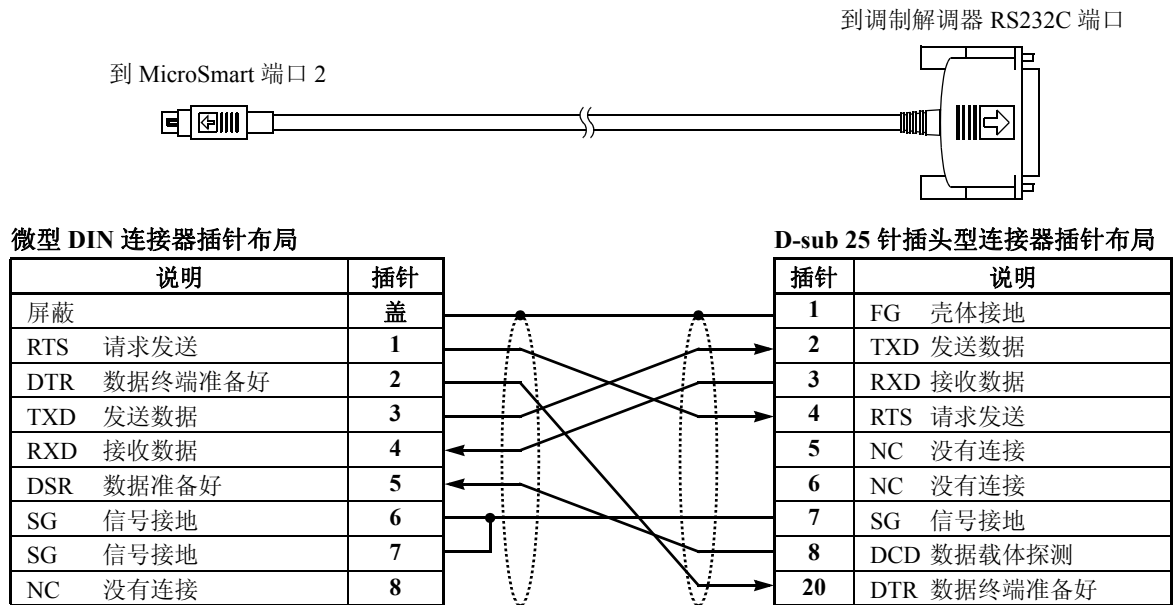
基本指令	字节数	高级指令	字节数	中断
LOD, LODN	6	NOP	2	X
OUT, OUTN	6	MOV, MOVN	16	X
SET, RST	6	IMOV, IMOVN	24 ~ 28	X
AND, ANDN, OR, ORN	4	BMOV	18	X
AND LOD, OR LOD	5	IBMV, IBMVN	24	X
BPS	5	CMP=, CMP<>, CMP<, CMP>, CMP<=, CMP>=	20	X
BRD	3			
BPP	2	ICMP>=	22	X
TML, TIM, TMH, TMS	4	ADD, SUB, MUL, DIV	20	X
CNT, CDP, CUD	4	ROOT	14	—
CC=, CC ≥	7	ANDW, ORW, XORW	20	X
DC=, DC ≥	8	SFTL, SFTR	12	X
SFR, SFRN	6	BCDLS	14	X
SOTU, SOTD	5	WSFT	18	X
JMP, JEND, MCS, MCR	4	ROTL, ROTR	12	X
END	2	HTOB, BTOH	14	X
		HTOA, ATOH, BTOA, ATOB	18	X
		ENCO, DECO	16	X
		BCNT	18	X
		ALT	10	X
		WKTIM	24	—
		WKTBL	13 ~ 89	—
		DISP	16	—
		DGRD	20	—
		TXD1, TXD2, RXD1, RXD2	21 ~ 819	—
		LABEL	8	X
		LJMP, LCAL	10	X
		LRET	6	X
		IOREF	16	X
		DI, EI	8	—
		XYFS	24 ~ 124	—
		CVXTY, CVYTX	18	—
		PULS1, PULS2	12	—
		PWM1, PWM2	24	—
		RAMP	14	—
		ZRN1, ZRN2	18	—
		PID	26	—
		DTML, DTIM, DTMH, DTMS	22	—
		TTIM	10	—
		RUNA, STPA	20	—

电缆

这一节描述通信电缆和它们的连接器插针布局。

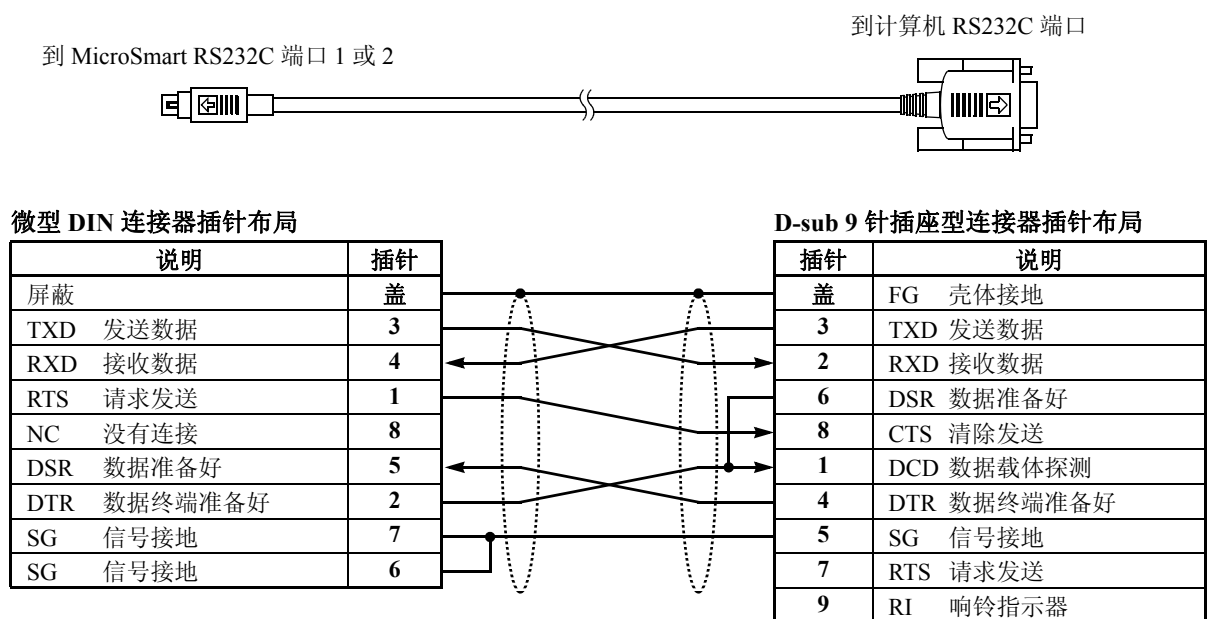
调制解调器电缆 1C (FC2A-KM1C)

电缆长度: 3m (9.84 英尺)



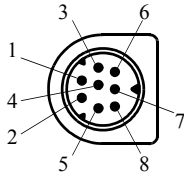
计算机连接电缆 4C (FC2A-KC4C)

电缆长度: 3m (9.84 英尺)



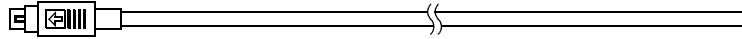
用户通信电缆 1C (FC2A-KP1C)

电缆长度: 2.4m (7.87 英尺)



到 MicroSmart RS232C 端口 1 或 2

到 RS232C 端口



请参照如下所示的电缆连接器插针将正确的连接器插入开口端。

微型 DIN 连接器插针布局

插针	端口 1		端口 2		AWG#	颜色	信号方向
1	NC	没有连接	RTS	请求发送	28	黑色	→
2	NC	没有连接	DTR	数据终端准备好	28	黄色	→
3	TXD	发送数据	TXD	发送数据	28	蓝色	→
4	RXD	接收数据	RXD	接收数据	28	绿色	←
5	NC	没有连接	DSR	数据准备好	28	褐色	←
6	CMSW	通信开关	SG	信号接地	28	灰色	—
7	SG	信号接地	SG	信号接地	26	红色	—
8	NC	没有连接	NC	没有连接	26	白色	—
盖	—		—		—	屏蔽	—

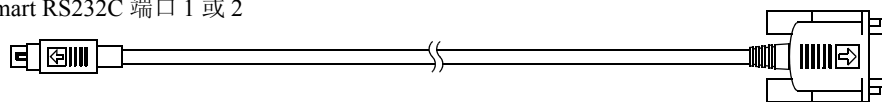
注释: 准备端口 1 的电缆时, 请让插针 6 和 7 保持打开。如果插针 6 和 7 连接一起, 则无法使用用户通信。

O/I 通信电缆 1C (FC4A-KC1C)

电缆长度: 5m (16.4 英尺)

到 MicroSmart RS232C 端口 1 或 2

到 HG1B、HG2A 或 HG2C



微型 DIN 连接器插针布局

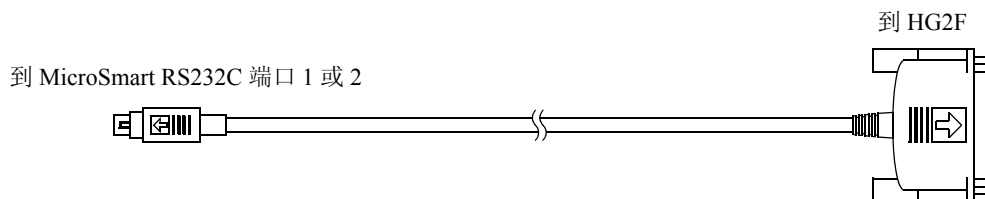
说明	插针
NC	1
NC	2
TXD	3
RXD	4
NC	5
CMSW	6
SG	7
NC	8
屏蔽	盖

D-sub 9 针插头型连接器插针布局

插针	说明
1	FG 壳体接地
2	TXD1 发送数据 1
3	RXD1 接收数据 1
4	TXD2 发送数据 2
5	RXD2 接收数据 2
6	DSR 数据准备好
7	SG 信号接地
8	NC 没有连接
9	DTR 数据终端准备好

O/I 通信电缆 2C (FC4A-KC2C)

电缆长度: 5m (16.4 英尺)

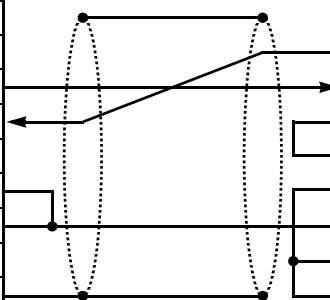


微型 DIN 连接器插针布局

说明	插针
NC 没有连接	1
NC 没有连接	2
TXD 发送数据	3
RXD 接收数据	4
NC 没有连接	5
CMSW 通信开关	6
SG 信号接地	7
NC 没有连接	8
屏蔽	涂层

D-sub 25 针插头型连接器插针布局

插针	说明
1	FG 壳体接地
2	TXD 发送数据
3	RXD 接收数据
4	RTS 请求发送
5	CTS 清除发送
6	DSR 数据准备好
7	SG 信号接地
8	DCD 数据载体探测
20	DTR 数据终端准备好



类型列表

CPU 模块（集成型）

电源电压	输入类型	输出类型	I/O 点	型号
100-240V AC 50/60 Hz	24V DC 沉型 / 源型	继电器输出 240V AC/30V DC, 2A	10-I/O 型（6 点输入 / 4 点输出）	FC4A-C10R2
			16-I/O 型（9 点输入 / 9 点输出）	FC4A-C16R2
			24-I/O 型（14 点输入 / 10 点输出）	FC4A-C24R2
24V DC			10-I/O 型（6 点输入 / 4 点输出）	FC4A-C10R2C
			16-I/O 型（9 点输入 / 9 点输出）	FC4A-C16R2C
			24-I/O 型（14 点输入 / 10 点输出）	FC4A-C24R2C

CPU 模块（超薄型）

电源电压	输入类型	输出类型	高速晶体管输出	I/O 点	型号
24V DC	24V DC 沉型 / 源型	晶体管沉型输出 0.3A		20（12 点输入 / 8 点输出）	FC4A-D20K3
		晶体管源型输出 0.3A			FC4A-D20S3
		继电器输出 240V AC/30V DC, 2A	沉型输出 0.3A	20（12 点输入 / 8 点输出）*	FC4A-D20RK1
			源型输出 0.3A		FC4A-D20RS1
		晶体管沉型输出 0.3A		40（24 点输入 / 16 点输出）	FC4A-D40K3
		晶体管源型输出 0.3A			FC4A-D40S3

注释*：两个点是晶体管输出，六个点是继电器输出。

输入模块

输入类型	输入点	终端	型号
24V DC 沉型 / 源型	8 点	可移动端子台	FC4A-N08B1
	16 点		FC4A-N16B1
	16 点	MIL 连接器	FC4A-N16B3
	32 点		FC4A-N32B3
120V AC	8 点	可移动端子台	FC4A-N08A11

输出模块

输出类型	输出点	终端	型号
继电器输出 240V AC/30V DC, 2A	8 点	可移动端子台	FC4A-R081
	16 点		FC4A-R161
晶体管沉型输出 0.3A	8 点		FC4A-T08K1
晶体管源型输出 0.3A			FC4A-T08S1
晶体管沉型输出 0.1A	16 点	MIL 连接器	FC4A-T16K3
晶体管源型输出 0.1A			FC4A-T16S3
晶体管沉型输出 0.1A	32 点		FC4A-T32K3
晶体管源型输出 0.1A			FC4A-T32S3

混合 I/O 模块

输入类型	输出类型	I/O 点	终端	型号
24V DC 沉型 / 源型	继电器输出 240V AC/30V DC, 2A	8 (4 点输入 / 4 点输出)	可移动端子台	FC4A-M08BR1
		24 (16 点输入 / 8 点输出)	非可移动端子台	FC4A-M24BR2

模拟量 I/O 模块

名称	I/O 信号	I/O 点数	类型	端子	型号
模拟量 I/O 模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输入	END 刷新型	可拆卸端子台	FC4A-L03A1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出			FC4A-L03AP1
	热电偶 (K, J, T) 电阻温度计 (Pt100)	2 输入			FC4A-J2A1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出			FC4A-J4CN1
模拟量输入模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输入	梯形图 刷新型		FC4A-J8C1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA) 热电偶 (K, J, T) 电阻温度计 (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	4 输入			FC4A-J8AT1
	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	8 输入			FC4A-K1A1
	热敏电阻 (PTC, NTC)	8 输入			FC4A-K2C1
模拟量输出模块	电压 (0 ~ 10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	1 输出	END 刷新		
	电压 (-10 ~ +10V DC) 电流 (4 ~ 20mA)	2 输出	梯形图 刷新		

AS-Interface 主模块

名称	终端	型号
AS-Interface 主模块	可移动端子台	FC4A-AS62M

可选模块、适配器盒

名称	说明	型号
HMI 模块	用于显示和更改所需设备	FC4A-PH1
HMI 基本模块	用于与超薄型 CPU 模块一起安装 HMI 模块	FC4A-HPH1
RS232C 通信适配器	微型 DIN 连接器型用于集成型 16 和 24 I/O CPU 模块 *	FC4A-PC1
RS485 通信适配器	微型 DIN 连接器型用于集成型 16 和 24 I/O CPU 模块 *	FC4A-PC2
	端子台型用于集成型 16 和 24 I/O CPU 模块 *	FC4A-PC3
RS232C 通信模块	微型 DIN 连接器型用于超薄型 CPU 模块	FC4A-HPC1
RS485 通信模块	微型 DIN 连接器型用于超薄型 CPU 模块	FC4A-HPC2
	端子台型用于超薄型 CPU 模块	FC4A-HPC3
内存盒	32KB EEPROM 用于存储用户程序	FC4A-PM32
	64KB EEPROM 用于存储用户程序	FC4A-PM64
时钟盒	实时日历 / 时钟函数	FC4A-PT1

注释 *:RS232C 或 RS485 通信适配器还可以安装在安装于超薄型 CPU 模块上的 HMI 基本模块上。

附件

名称	功能	型号
RS232C/RS485 转换器	在计算机连接 1:N 通信系统中, 或通过调制解调器的情形下, 用于计算机和 MicroSmart CPU 模块之间的接口	FC2A-MD1
RS232C 电缆 (4 线) (1.5 米 /4.92 英尺长)	用于将 RS232C/RS485 转换器连接到计算机, 使用 D-sub 9 针插座型连接器连接到计算机	HD9Z-C52
DIN 线 (1 米 /3.28 英尺长)	使用 35 毫米宽铝质 DIN 线安装 MicroSmart 模块 (包装数量 10)	BAA1000NP
DIN 线 (1 米 /3.28 英尺长)	使用 35 毫米宽钢质 DIN 线安装 MicroSmart 模块 (包装数量 10)	BAP1000NP
安装夹子	用在 DIN 线上, 以固定 MicroSmart 模块 (包装数量 10)	BNL6P
直接安装带	用于直接在面板上安装超薄型 CPU 或 I/O 模块 (包装数量 5)	FC4A-PSP1P
10 插针端子台	I/O 模块 (包装数量 2)	FC4A-PMT10P
11 插针端子台	I/O 模块 (包装数量 2)	FC4A-PMT11P
13 插针端子台	用于超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1 和 FC4A-D20RS1 (包装数量 2)	FC4A-PMT13P
16 插针端子台	用于超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RK1 (包装数量 2)	FC4A-PMTK16P
16 插针端子台	用于超薄型 CPU 模块 FC4A-D20RS1 (包装数量 2)	FC4A-PMTS16P
20 插针连接器插座	MIL 连接器 I/O 模块 (包装数量 2)	FC4A-PMC20P
26 插针连接器插座	MIL 连接器用于超薄型 CPU 模块 (包装数量 2)	FC4A-PMC26P
Phoenix 套圈	套圈用于将 1 或 2 根电缆连接到螺钉终端	请参阅第 3-18 页
Phoenix 卷边工具	用于将套圈卷边	请参阅第 3-18 页
Phoenix 改锥	用于固定螺钉终端	请参阅第 3-18 页
WindLDR	在计算机使用的编程软件 (CD)	SW1A-W1C
MicroSmart 用户手册	此手册文本	FC9Y-B1144

BX 系列 I/O 终端和适用电缆

MicroSmart		电缆型号	I/O 终端型号	连接器
模块	型号			
CPU 模块	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	FC9Z-H _i 26	BX1D--26A BX1F--26A	26 孔 MIL 连接器
输入模块	FC4A-N16B3 FC4A-N32B3	FC9Z-H _i 20	BX1D--20A BX1F--20A BX7D-BT16AIT (16 点继电器输出)	20 孔 MIL 连接器
输出模块	FC4A-T16K3 FC4A-T16S3 FC4A-T32K3 FC4A-T32S3			

指定所需的指定代码以替换①、②和③。

① 电缆长度代码	② 电缆屏蔽代码	③ 终端螺钉形式代码
050: 0.5m 100: 1m 200: 2m 300: 3m	A: 屏蔽电缆 B: 非屏蔽电缆	T: 接地终端 S: 螺钉终端

电缆

名称	功能	型号
调制解调器电缆 1C (3 米 /9.84 英尺长)	用来将调制解调器连接到 MicroSmart RS232C 端口, 使用 D-sub 25 针插头型连接器来连接调制解调器	FC2A-KM1C
计算机连接电缆 4C (3 米 /9.84 英尺长)	用来将计算机连接到 MicroSmart RS232C 端口 (1:1 计算机连接), 使用 D-sub 9 针插座型连接器连接到计算机	FC2A-KC4C
用户通信电缆 1C (2.4 米 /7.87 英尺长)	用来将 RS232C 设备连接到 MicroSmart RS232C 端口, 不需要用连接器连接 RS232C 设备	FC2A-KP1C
O/I 通信电缆 1C (5 米 /16.4 英尺长)	RS232C 电缆用来将 IDEC HG1B/2A/2C 可编程显示器连接到 MicroSmart RS232C 端口 1 或 2	FC4A-KC1C
O/I 通信电缆 2C (5 米 /16.4 英尺长)	RS232C 电缆用来将 IDEC HG2F 可编程显示器连接到 MicroSmart RS232C 端口 1 或 2	FC4A-KC2C
模拟量电压输入电缆 (1 米 /3.28 英尺长)	用来将模拟量电压源连接到超薄型 CPU 模块上的模拟量电压输入连接器 (包装数量 2)	FC4A-PMAC2P
屏蔽 CPU 扁平电缆 (0.5 米 /1.64 英尺长)	26 线屏蔽直电缆, 用于将 MicroSmart 超薄型 CPU 模块连接到 I/O 终端	FC9Z-H050A26
屏蔽 CPU 扁平电缆 (1 米 /3.28 英尺长)		FC9Z-H100A26
屏蔽 CPU 扁平电缆 (2 米 /6.56 英尺长)		FC9Z-H200A26
屏蔽 CPU 扁平电缆 (3 米 /9.84 英尺长)		FC9Z-H300A26
非屏蔽 CPU 扁平电缆 (0.5 米 /1.64 英尺长)	26 线非屏蔽直电缆, 用于将 MicroSmart 超薄型 CPU 模块连接到 I/O 终端	FC9Z-H050B26
非屏蔽 CPU 扁平电缆 (1 米 /3.28 英尺长)		FC9Z-H100B26
非屏蔽 CPU 扁平电缆 (2 米 /6.56 英尺长)		FC9Z-H200B26
非屏蔽 CPU 扁平电缆 (3 米 /9.84 英尺长)		FC9Z-H300B26
屏蔽 I/O 扁平电缆 (0.5 米 /1.64 英尺长)	20 线屏蔽直电缆, 用于将 MicroSmart I/O 模块连接到 I/O 终端	FC9Z-H050A20
屏蔽 I/O 扁平电缆 (1 米 /3.28 英尺长)		FC9Z-H100A20
屏蔽 I/O 扁平电缆 (2 米 /6.56 英尺长)		FC9Z-H200A20
屏蔽 I/O 扁平电缆 (3 米 /9.84 英尺长)		FC9Z-H300A20
非屏蔽 I/O 扁平电缆 (0.5 米 /1.64 英尺长)	20 线非屏蔽直电缆, 用于将 MicroSmart I/O 模块连接到 I/O 终端	FC9Z-H050B20
非屏蔽 I/O 扁平电缆 (1 米 /3.28 英尺长)		FC9Z-H100B20
非屏蔽 I/O 扁平电缆 (2 米 /6.56 英尺长)		FC9Z-H200B20
非屏蔽 I/O 扁平电缆 (3 米 /9.84 英尺长)		FC9Z-H300B20

索引

- #
- 1:1 计算机连接 4-1
 - 1:N 计算机连接 26-1
 - 100 毫秒
 - 时钟 M8122 6-12
 - 双定时器 22-1
 - 10 毫秒
 - 时钟 M8123 6-12
 - 双定时器 22-1
 - 1 毫秒双定时器 22-1
 - 1 秒
 - 时钟
 - M8121 6-12
 - 复位 M8001 6-10
 - 双定时器 22-1
- A**
- A/B 从机 28-4
 - AC
 - 适配器 4-2
 - 输入模块规格 2-25
 - Actuator-Sensor-Interface 1-8
 - ADD 11-1
 - ADD-2comp 17-36
 - ALT 14-14
 - AND LOD 指令 7-5
 - ANDW 12-1
 - AND 和 ANDN 指令 7-4
 - APF/ 不是 APO 28-24
 - ASCII
 - 到 BCD 14-9
 - 到 HEX 14-5
 - 字符代码表 17-28
 - AS-Interface 1-8, 28-1
 - 标准电缆 28-3
 - 电缆接线 28-6
 - 电源 28-3
 - 模块 2-58
 - 设备 28-18
 - 设备地址 6-5
 - 设备设备地址 28-18
 - 系统安装 28-6
 - 主模块 1-8
 - 总线
 - 布局 and 最大长度 28-5
 - 周期时间 28-5
 - ASI 命令 28-28
 - AT 21-10
 - 常规命令模式 27-2, 27-5
 - 命令
 - 结果代码 27-3
 - 执行 27-2
 - 字符串 27-3
 - ATOB 14-9
 - ATOH 14-5
 - ATZ 27-2, 27-4, 27-6
 - Auto_Address_Assign 28-23
 - Auto_Address_Available 28-23
- B**
- BCC (块校验字符) 17-10, 17-21
 - BCD
 - 到 ASCII 14-7
 - 到 HEX 14-2
 - 左移 13-4
 - BCDLS 13-4
 - BCNT 14-13
 - BMOV 9-7
 - BMOV/WSFT 执行标记 M8024 6-11, 9-7, 13-5
 - BPS、BRD 和 BPP 指令 7-6
 - BTOA 14-7
 - BTOH 14-2
 - BX 系列 AC-9
- C**
- CC= 和 CC ≥ 指令 7-15
 - CDI 28-26
 - CMP= 10-1
 - CMP> 10-1
 - CMP>= 10-1
 - CMP< 10-1
 - CMP<= 10-1
 - CMP<> 10-1
 - CNT、CDP 和 CUD 指令 7-11
 - Config_OK 28-23
 - CPU 模块 2-1, 2-11, AC-7
 - 错误 29-5
 - 端子布局 2-8, 2-19
 - 规格 2-4, 2-14
 - 类型信息 D8002 6-17
 - CPU 停止 M8025 时保持输出 6-11
 - CRC-16 17-36
 - CVXTY 19-2
 - CVYTX 19-4
- D**
- Data_Exchange_Active 28-24
 - DC= 和 DC ≥ 指令 7-17
 - DC 输入规格
 - CPU 模块 2-6, 2-16
 - 混合 I/O 模块 2-40
 - 输入模块 2-24
 - DECO 14-12
 - DGRD 16-3
 - DI 18-7
 - DIN 导轨 3-7
 - DISP 16-1
 - DIV 11-1
 - DSR
 - 控制信号状态 17-29
 - 输入控制信号选项 D8105 17-30
 - DTIM 22-1
 - DTMH 22-1
 - DTML 22-1
 - DTMS 22-1
 - DTR
 - 控制信号状态 17-29
 - 输出控制信号选项 D8106 17-30
- E**
- EI 18-7
 - ENCO 14-11
 - END
 - 处理时间, 细分 AC-2

- 指令 7-27
 END 处理时间细分 AC-2
 ERR LED 29-1
 出错时的 29-4
 ESC 按钮 5-33
- H**
- HEX
 到 ASCII 14-3
 到 BCD 14-1
- HMI
 操作禁止标记 M8012 6-10
 基本模块 17-3, 25-2
 基准模块 4-1, 4-2
 模块 2-60, 5-33
 安装 3-3
 初始画面选择 D8068 5-35
 取下 3-4
 写入禁止标记 M8011 6-10
- HSC 5-6, 5-9
 复位输入 5-12, 5-13
- HTOA 14-3
 HTOB 14-1
 HW 系列数字量 I/O 数据分配 28-36
- I**
- I/O
 代码 28-4
 服务 AC-2
 接线图 2-10
 使用限制 2-6, 2-16, 2-40
 数据 28-19
 刷新 18-5
 延迟时间 AC-2
 终端 AC-9
 总线初始化错误 29-5
- IBMV 9-8
 IBMVN 9-10
 ICMP>= 10-4
 ID1 码 28-4
 从机 0 的 ID1 码 28-27
- ID2 码 28-4
 IDI 28-19
 ID 码 28-4
 IMOV 9-5
 IMOVN 9-6
 IOREF 18-5
- J**
- JMP 和 JEND 指令 7-26
- L**
- L6 系列数字量 I/O 数据分配 28-35
 LABEL 18-1
 LAPP 电缆 28-3
 LAS 28-25
 LCAL 18-3
 LDS 28-25
 LDS. 0 28-23
 LED 指示灯 28-14, 28-16
 LJMP 18-1
 LOD 和 LODN 指令 7-2
 LPF 28-25
 LPS 28-25
 LRC 17-36
 LRET 18-3
- M**
- MCS 和 MCR 指令 7-24
- Modbus
 ASCII 17-36
 RTU 17-36
- MOV 9-1
 MOVN 9-4
 MUL 11-1
- N**
- NOP 8-7
 Normal_Operation_Active 28-24
- O**
- O/I 通信电缆
 1C AC-5
 2C AC-6
- ODI 28-20
 Offline_Ready 28-24
 OR LOD 指令 7-5
 ORW 12-1
 OR 和 ORN 指令 7-4
 OUT 和 OUTN
 多个 7-2
 指令 7-2
- P**
- PCD 28-26
 Periphery_OK 28-24
 Phoenix 3-18
 PI 28-27
 PID
 控制 21-2
 指令 21-1
 使用注意事项 21-18
- PLC 状态 5-27, 7-14, 25-12, 29-1, 29-2
 监控 26-3
- PP 28-27
 precautions for
 programming ANST macro 24-21
- PULS1 20-1
 PULS2 20-1
 PWM1 20-7
 PWM2 20-7
- R**
- RAMP 20-13
 ROOT 11-7
 ROTL 13-6
 ROTR 13-7
- RS232C
 电缆 4-2, 26-1, 26-5
 端口
 连接设备 17-2
 通信协议 27-5
 通信模块 2-62, 4-1, 17-3
 通信适配器 2-62, 4-1, 17-3, 17-32, 27-1
 线控信号 17-29
- RS232C/RS485 转换器 4-2, 26-1, 26-4
 RS232C 线控信号
 的特殊数据寄存器 17-29
- RS485
 端口连接设备 17-4
 通信模块 2-62, 4-2, 25-2, 26-1
 通信适配器 2-62, 4-2, 25-2, 26-1
- RUNA READ 23-2
 RUNA WRITE 23-3
 RUN 模式控制信号状态 17-29
- RXD1 17-15
 RXD2 17-15

- S**
- SET 和 RST 指令 7-3
 - SFR 和 SFRN 指令 7-19
 - SFTL 13-1
 - SFTR 13-3
 - SOTU 和 SOTD 指令 7-23
 - STOP 模式控制信号状态 17-29
 - STPA READ 23-4
 - STPA WRITE 23-5
 - SUB 11-1
 - SwitchNet 1-8
 - 从机内部继电器 28-37
 - 数据 I/O 端口 28-35
 - SwitchNet 从机的内部继电器 28-37
- T**
- TML、TIM、TMH 和 TMS 指令 7-7
 - TTIM 22-3
 - TXD1 17-6
 - TXD2 17-6
- V**
- VLSV 28-3, 28-7
- W**
- WindLDR
 - 编程
 - RXD 指令 17-24
 - TXD 指令 17-12
 - 用户通信 17-5
 - 监控 29-1
 - 开始 4-3
 - 启动 4-7
 - 清除错误代码 29-2
 - 设置
 - 捕捉输入 5-19
 - 定时器中断 5-23
 - 高速计数器 5-12, 5-13
 - 局部程序下载 5-29
 - 扩展数据寄存器 5-43
 - 时钟盒准确性 15-7
 - 输入过滤器 5-25
 - 用户程序保护 2-66, 5-26
 - 中断输入 5-21
 - 设置日历 / 时钟 15-5
 - 退出 4-12
 - WKTBL 15-2
 - WKTIM 15-1
 - WSFT 13-5
- X**
- XORW 12-1
 - XY 格式设置 19-1
 - XYFS 19-1
- Z**
- ZRN1 20-24
 - ZRN2 20-24
 - “其他”选项卡 2-66, 5-25, 5-26, 15-7
 - 安装
 - DIN 导轨 3-7
 - HMI 模块 3-3
 - 带 3-7
 - 方向 3-12
 - 和接线 3-1
 - 夹子 3-1
 - 孔布局
 - RS232C/RS485 转换器 26-5
 - 孔的布局
 - 直接安装 3-8
 - 控制面板中 3-11
 - 内存盒 2-67
 - 时钟盒 2-68
 - 通信模块 2-63
 - 通信适配器 2-63
 - 位置 3-1
 - 位置通信信息块 28-36
 - 在面板表面 3-7
 - 按钮操作 28-14
 - 按钮和 LED 指示灯 28-14
 - 版本
 - 模拟量 I/O 模块 2-44
 - 版本系统程序 D8029 6-17
 - 保持
 - 错误数据 29-5
 - 指定 5-4
 - 保持捕捉输入 5-20
 - 保护
 - 类型 2-56
 - 输出的电路 3-15
 - 用户程序 5-26
 - 保护模式 28-15
 - 备份
 - 持续时间时钟盒 15-7
 - 继电器 5-43, 5-45
 - 本地模式 28-15
 - 比较
 - 不等于 10-1
 - 大于 10-1
 - 大于或等于 10-1
 - 等于 10-1
 - 输出 5-12
 - 小于 10-1
 - 小于或等于 10-1
 - 比较结果
 - M8150、M8151、M8152 10-2, 10-4
 - 大于 M8150 6-13
 - 等于 M8151 6-13
 - 小于 M8152 6-13
 - 比较输出 5-13
 - 编程
 - 使用 WindLDR 的 RXD 指令 17-24
 - 使用 WindLDR 的 TXD 指令 17-12
 - 使用 WindLDR 用户通信 17-5
 - 特殊数据寄存器 17-32
 - 编辑用户程序 4-8
 - 编码 14-11
 - 编写
 - DI 或 EI 用 WindLDR 18-7
 - 数据连接使用 WindLDR 25-8
 - 编址工具 28-4
 - 扁平电缆 28-3
 - 标签 18-1
 - 调用 18-3
 - 返回 18-3
 - 跳转 18-1
 - 标准
 - 从机 28-4
 - 电缆 28-3
 - 标准保护
 - 模式 28-15
 - 数据交换关闭 28-15

- 脱机 28-15
- 标准操作条件 2-3, 2-13
- 表 ASCII 字符代码 17-28
- 拨号 27-2
 - 电话号码 27-4
- 捕捉输入 5-19
 - 开 / 关状态 M8154 ~ M8157 6-13
- 布局 28-5
- 步进响应方式 21-10
- 步骤 AC-3
- 参数 28-4
 - 图像 (PI) 28-27
- 操作
 - 步骤
 - 调制解调器模式 27-11
 - 数据连接系统 25-12
 - 出错时的状态 29-4
 - 范围输入 2-6, 2-16, 2-24, 2-25, 2-40
 - 基本 28-6
 - 模式 28-15
 - 操作变量 21-13
 - 操作码 8-5
 - 插针 17-3, 17-32, 27-1
 - RS232C 连接器 26-5
 - 插针布局 AC-4, AC-5, AC-6
 - 拆卸模块 3-2
 - 长按 28-14
 - 超低安全电压 28-3, 28-7
 - 乘 11-1
 - 程序分支
 - 使用 SOTU/SOTD 指令 18-2
 - 使用定时器指令 18-2
 - 指令 18-1
 - 程序分支使用的 SOTU/SOTD 指令 18-2
 - 程序运行中传送完成 M8125 6-12
 - 尺寸 2-69, 26-5
 - 初始化
 - 脉冲 M8120 6-12
 - 数据连接 25-12
 - 初始化继电器 5-43, 5-45
 - 初始化字符串 27-2, 27-3, 27-6
 - 命令 27-8
 - 初始模式 27-2, 27-3
 - 除 11-1
 - 处理时间 28-18, 28-28
 - 传感器电源 2-5
 - 传送 9-1
 - 串行接口
 - 规格 26-4
 - 模块 25-13
- 从机
 - 地址 28-4
 - 发送数据 28-35, 28-36
 - 接收数据 28-35, 28-36
 - 扩展能力 28-4
 - 列表信息 28-25
 - 配置文件 28-26
 - 模拟量 28-21
 - 识别 28-4
 - 信息 28-26
- 从机数量和 I/O 点数 28-5
- 从机站
 - 编号 25-8, 25-9
 - 通信完成继电器
 - M8080-M8116 25-7
 - M8117 25-7
- 错误 28-13
 - 代码 28-31, 28-32, 28-33, 28-34
 - 数据连接通信 25-5
 - 通用 29-3
 - 用户程序执行 29-6
 - 用户通信 17-27
- 数据 5-40
- 信息 28-34
- 原因和操作 29-4
- 状态
 - 框 29-1
- 单相高速计数器 5-7, 5-10
- 当前值
 - 更改
 - 定时器 7-8
 - 计数器 7-11
 - 上溢出
 - M8131 6-12
 - M8136 6-13
 - 下溢出
 - M8132 6-13
 - M8137 6-13
- 地址 LED 28-16
 - 和 I/O LED 28-17
- 点写入 7-8, 7-11, 7-14
- 电话号码 27-3, 27-4
- 电缆 17-3, 17-32, 28-3, AC-4, AC-5, AC-10
- O/I 通信
 - 1C AC-5
 - 2C AC-6
 - RS232C 4-2, 26-1
 - 长度 2-59
 - 调制解调器 1C 27-1, AC-4
 - 计算机连接 4C 4-1, 28-6, AC-4
 - 模拟量电压输入 5-32
 - 用户通信 1C 4-2, 17-3, AC-5
- 电缆钳端子台 2-39
- 电源 28-3, 28-7
 - 故障 29-4
 - 内存保护 7-10
 - 接线图 28-7
 - 提供 2-3, 2-13, 3-16
 - 传感器 2-5
 - 电压 3-16, 3-17
 - 接线 3-16, 3-17
- 调整
 - 扫描时间 16-4
 - 时钟盒准确性 15-7
 - 使用用户程序的时钟 15-6
- 调制解调器
 - 电缆 1C 27-1, AC-4
 - 模式 27-1
 - 状态 27-3
 - 状态数据寄存器 27-7
 - 通信 27-10
- 调制解调器模式下使用的
 - 特殊内部继电器 27-2
- 定时器

- 程序分支使用的指令 18-2
- 或计数器
 - 作为目标设备 8-5
 - 作为源设备 8-5
- 中断 5-23
 - 状态 M8144 6-13
- 准确性 7-9
- 定时器 / 计数器
 - 当前值 5-36
 - 预置值 5-36
 - 更改后的 M8124 6-12
 - 确认 5-37
 - 校验错误 29-4
- 读取
 - 错误数据 29-1
 - 时间数字开关数据 16-3
- 端子
 - 布局
 - AC 输入模块 2-29
 - CPU 模块 2-8, 2-19
 - DC 输入模块 2-26
 - 混合 I/O 模块 2-41
 - 继电器输出模块 2-32
 - 晶体管沉型输出模块 2-34
 - 晶体管源型输出模块 2-37
 - 模拟量 I/O 模块 2-52
 - 连接 3-18
 - 台取下 3-5
- 短按 28-14
- 断开
 - 模式 27-2, 27-5
 - 线路 27-2
- 多个
 - OUT 和 OUTN 7-2
- 多重
 - 使用 MCS 指令 7-25
- 发送 17-6
 - 数据 17-7
 - 字节计数 17-12
 - 完成输出 17-11
 - 位数 17-9
 - 状态 17-11
 - 代码 17-11
 - 字节 17-9
- 发送数据 28-35, 28-36
- 反向
 - 控制动作 21-11
 - 移位寄存器 7-21
- 方向安装 3-12
- 分配一个从机地址 28-9
- 辅助 AC-2
- 复位
 - 调制解调器 27-4, 27-6
 - 输入 4-6, 5-2, 5-6, 5-8, 7-19
 - HSC 5-12, 5-13
 - 位设备状态 5-39
 - 系统状态 2-4, 2-14
- 附件 AC-9
- 改锥 3-18
- 高级指令 8-1
 - ADD 11-1
 - ALT 14-14
 - ANDW 12-1
 - ATOB 14-9
 - ATOH 14-5
 - BCDLS 13-4
 - BCNT 14-13
 - BMOV 9-7
 - BTOA 14-7
 - BTOH 14-2
 - CMP= 10-1
 - CMP> 10-1
 - CMP>= 10-1
 - CMP< 10-1
 - CMP<= 10-1
 - CMP<> 10-1
 - CVXTY 19-2
 - CVYTX 19-4
 - DECO 14-12
 - DGRD 16-3
 - DI 18-7
 - DISP 16-1
 - DIV 11-1
 - DTIM 22-1
 - DTMH 22-1
 - DTML 22-1
 - DTMS 22-1
 - EI 18-7
 - ENCO 14-11
 - HTOA 14-3
 - HTOB 14-1
 - IBMV 9-8
 - IBMVN 9-10
 - ICMP>= 10-4
 - IMOV 9-5
 - IMOVN 9-6
 - IOREF 18-5
 - LABEL 18-1
 - LCAL 18-3
 - LJMP 18-1
 - LRET 18-3
 - MOV 9-1
 - MOVN 9-4
 - MUL 11-1
 - NOP 8-7
 - ORW 12-1
 - PID 21-2
 - PULS1 20-1
 - PULS2 20-1
 - PWM1 20-7
 - PWM2 20-7
 - RAMP 20-13
 - ROOT 11-7
 - ROTL 13-6
 - ROTR 13-7
 - RUNA READ 23-2
 - RUNA WRITE 23-3
 - RXD1 17-15
 - RXD2 17-15
 - SFTL 13-1
 - SFTR 13-3
 - STPA READ 23-4
 - STPA WRITE 23-5
 - SUB 11-1

- TTIM 22-3
- TXD1 17-6
- TXD2 17-6
- WKTBL 15-2
- WKTIM 15-1
- WSFT 13-5
- XORW 12-1
- XYFS 19-1
- ZRN1 20-24
- ZRN2 20-24
- 结构 8-5
- 列表 8-1
- 适用 CPU 模块 8-3
- 输入条件 8-5
- 数据类型 8-6
- 高级指令的结构 8-5
- 高速计数器 2-5, 2-15, 5-6
 - 比较打开状态
 - M8131 6-12
 - M8133 6-13
 - M8134 6-13
 - M8136 6-13
 - 比较输出复位 M8030、M8034、M8040、M8044 6-11
 - 单相 5-7, 5-10
 - 当前值
 - 上溢出
 - M8131 6-12
 - M8136 6-13
 - 下溢出
 - M8132 6-13
 - M8137 6-13
 - 复位
 - 输入 M8032、M8036、M8042、M8046 6-12
 - 状态
 - M8130 6-12
 - M8135 6-13
 - 门输入 M8031、M8035、M8041、M8045 6-11
 - 时序 5-14, 5-15
 - 双相 5-6, 5-9
- 格式编号 19-1, 19-3, 19-4
- 更改
 - 定时器 / 计数器预置值 5-36
 - 定时器预置值和当前值 7-8
 - 计时器和计数器的预置值 7-14
 - 计数器预置值和当前值 7-11
 - 日历数据 5-41
 - 时钟数据 5-42
 - 数据寄存器值 5-38
- 更改从机 0 的 ID1 码 28-27
- 功能 1-1
 - 规格 2-4, 2-14
 - 设置 5-1
 - 通信 2-5, 2-15
- 功能设置 28-8
- 故障排除 29-1
 - 调制解调器通信 27-14
- 图 29-7
- 固定
 - 参数 (PP) 28-27
 - 配置数据 (PCD) 28-26
- 固定扭矩 3-18
- 固定扫描时间 5-28
- 规格
 - AC 输入模块 2-25
 - AS-Interface 模块 2-59
 - CPU 模块 2-4, 2-14
 - DC 输入
 - CPU 模块 2-6, 2-16
 - 混合 I/O 模块 2-40
 - 输入模块 2-24
 - HMI 模块 2-60
 - RS232C/RS485 转换器 26-4
 - 捕捉输入 5-19
 - 串行接口 26-4
 - 单相高速计数器 5-8, 5-10
 - 功能 2-4, 2-14
 - 混合 I/O 模块 2-40
 - 继电器输出
 - CPU 模块 2-7, 2-18
 - 混合 I/O 模块 2-41
 - 输出模块 2-31
 - 晶体管
 - 沉型输出模块 2-33
 - 输出 CPU 模块 2-17
 - 源型输出模块 2-36
 - 模拟量
 - I/O 模块 2-45
 - 输出 2-51
 - 输入 2-46, 2-48, 2-50
 - 内存盒 2-65
 - 时钟盒 2-68
 - 数据连接 25-1
 - 双相高速计数器 5-7, 5-9
 - 通信模块 2-63
 - 通信适配器 2-63
 - 通用 2-3, 2-13, 2-45
 - 用户通信模式 17-2
- 过滤器输入 5-25
- 盒 AC-8
 - 内存 2-65
 - 时钟 2-68
- 还原定时器 / 计数器预置值 7-14
- 混合 I/O 模块 2-39, AC-8
 - 端子布局 2-41
 - 规格 2-40
- 或 12-1
- 基本
 - 系统 1-6
 - 指令 7-1
- 基本操作 4-1
- 寄存器
 - 保持指定 5-4
 - 比较指令 7-17
 - 扩展 5-43
 - 模拟量 I/O 模块 24-8
 - 用于发送 / 接收数据 25-3
 - 值 5-38
- 计数器
 - 保持指定 5-4
 - 比较指令 7-15
 - 高速 5-6
 - 和主控电路中的移位寄存器 7-25
 - 加 / 减 7-12
 - 加 / 减切换 7-13

- 添加 (上) 计数器 7-11
- 计算机连接
 - 1:1 通信 1-5
 - 1:N 通信 1-5
 - 电缆 4C 4-1, AC-4
 - 通信 26-1
 - 系统 1-5
- 计算机连接电缆 4C 28-6
- 继电器输出规格
 - CPU 模块 2-7, 2-18
 - 混合 I/O 模块 2-41
 - 输出模块 2-31
- 加 11-1
- 加 / 减计数器 CDP 7-12
- 加 / 减切换计数器 CUD 7-13
- 加计数器 CNT 7-11
- 监控
 - PLC 状态 26-3
 - WindLDR 29-1
- 监控 AS-Interface 从机 28-33
- 监控操作 4-12
- 监控数字量 I/O 和更改输出状态 28-12
- 间隔比较大于或等于 10-4
- 间接
 - 传送 9-5
 - 求反传送 9-6
 - 位传送 9-8
 - 位求反传送 9-10
- 简单操作 4-7
- 减 11-1
- 减速输入 20-26
- 交流
 - 适配器 26-5
- 交替输出 14-14
- 接地 3-16, 3-17
- 接收 17-15
 - 超时 17-5, 17-19, 17-23, 26-2
 - 格式 17-15, 17-16
 - 数据字节计数 17-23
 - 完成输出 17-15, 17-23
 - 位数 17-17
 - 指令取消标志 M8022/M8023 17-23
 - 状态 17-15, 17-23
 - 代码 17-23
- 接收数据 28-35, 28-36
- 接线 3-1
 - 电源 3-16, 3-17
 - 输出 3-14
 - 输入 3-13
- 图
 - I/O 2-10, 2-19, 2-41
 - 模拟量 I/O 2-52
 - 输出 2-32, 2-34, 2-37
 - 输入 2-26, 2-29
- 结束分隔符 17-19
- 解码 14-12
- 进位 (Cy) 和借位 (Bw) M8003 6-10
- 进位或借位信号 11-2
- 禁用
 - 保护 5-27
 - 和启用中断 5-21, 5-23
 - 梯形图程序 29-22
- 中断 18-7
- 禁用保护 5-27
- 禁用的
 - 指令 29-22
- 晶体管
 - 沉型输出模块
 - 端子布局 2-34
 - 规格 2-33
 - 输出规格 CPU 模块 2-17
 - 源型输出模块
 - 端子布局 2-37
 - 规格 2-36
- 局部刷新模式 25-10
- 卷边工具 3-18
- 开始
 - WindLDR 4-3
 - 和结果内部继电器 27-2
 - 控制 M8000 6-10
- 可编程显示器通信系统 1-7
- 可选盒信息 D8031 6-17
- 可用从机列表 (LAS) 28-25
- 空操作 8-7
- 控制
 - 寄存器 20-2, 20-7, 20-13, 20-24, 21-3
 - 继电器 21-11
- 控制信号
 - 选项
 - DSR D8105 17-30
 - DTR D8106 17-30
 - 状态 17-29
 - 状态 D8104 17-29
- 块传送 9-7
- 扩展
 - I/O
 - 服务 AC-2
 - 模块设备 6-18
 - 寄存器 5-43
 - 取下连接器面罩 3-6
 - 数据寄存器
 - 数据写入标记 M8026 6-11
 - 数据写入标记 M8027 6-11
- 扩展 I/O 模块 D8037 的数量 6-17
- 扩展能力 28-4
- 类型
 - 保护 2-56
 - 列表 AC-7
- 类型编号 2-58
- 联机编辑和运行中程序下载下载 5-29
- 连接模式 28-15, 28-24
- 连接模式协议选择 27-3
- 连接器插针 17-3, 17-32, 27-1
- 连接器插针布局 AC-4, AC-5, AC-6
- 列表
 - 高级指令 8-1
 - 基本指令 7-1
 - 类型 AC-7
- 零返回 20-24
- 逻辑运算指令 12-1
- 脉冲
 - 宽调制 20-7
 - 输出 2-15, 20-1
 - 输入 5-6, 5-8, 7-19

- 指令 20-1
- 忙
 - 控制 17-30
 - 信号 17-32
- 模块
 - HMI 基准 4-1, 4-2
 - RS232C 通信 4-1
 - RS485 通信 4-2
 - 规格 2-1
- 模拟量
 - I/O
 - 模块版本 2-44
 - I/O 模块 AC-8
 - I/O 控制 24-1
 - I/O 模块 2-43
 - 使用注意事项 2-57
 - I/O 模块规格 2-45
 - I/O 数据 28-21
 - 从机配置文件 28-21
 - 电位计 2-5, 2-15, 5-31
 - 电压输入 2-15, 5-32
 - 电缆 5-32
 - 输出数据 28-22
 - 输入数据 28-21
- 模拟量 I/O 控制参数 24-7
- 模拟量电位计 5-31
- 模式 5-12, 5-13, 15-1
- 目标设备 8-5
- 内部电路
 - 输出 2-17, 2-33, 2-36
 - 输入 2-6, 2-16, 2-24, 2-25, 2-40
- 内部继电器保持指定 5-4
- 内存
 - 备份错误运行 / 停止选择 5-3
 - 盒 2-5, 2-15, 2-65
 - 信息 D8003 6-17
- 内置功能 2-5, 2-15
- 配置 28-24, 28-32
 - 模式 28-15
- 配置 AS-Interface 主机 28-30
- 配置从机 28-10
- 配置文件 28-26
 - 模拟量从机 28-21
- 起始
 - 分隔符 17-18
- 启动
 - WindLDR 4-7
- 启动 / 停止
 - 操作 4-5
 - 使用 HMI 模块 5-40
 - 使用 WindLDR 4-5
 - 使用电源 4-6
 - 示意图 4-5
- 启用
 - 比较 5-12, 5-13
 - 时钟盒调整 15-7
 - 中断 18-7
- 清除
 - 错误代码 29-2
 - 错误数据 5-40
 - 高速计数器当前值 5-11
 - 更改后的预置值 7-14
- 清除按钮 7-14
- 请求和结果代码 28-29
- 求反传送 9-4
- 取下
 - HMI 模块 3-4
 - 从 DIN 导轨 3-7
 - 端子台 3-5
 - 扩展连接器面罩 3-6
 - 内存盒 2-67
 - 时钟盒 2-68
 - 通信模块 2-64
 - 通信适配器 2-64
- 确认
 - 按钮 7-14
- 确认更改
 - 定时器 / 计数器预置值 5-37
 - 预置值 7-14
- 日历 / 时钟
 - 设置使用
 - WindLDR 15-5
 - 用户程序 15-5
 - 数据
 - 读取错误标记 M8014 6-11
 - 读取禁止标记 M8015 6-11
 - 写入 / 调整错误标记 M8013 6-11
 - 写入标记 M8020 6-11
- 日历数据 5-41
 - 写入标记 M8016 6-11
- 扫描时间
 - 调整 16-4
 - 固定 5-28
- 上传程序 2-66
- 上升 / 下降沿选择 5-19, 5-21
- 上升沿 5-20
- 上升沿微分指令 7-23
- 上溢出 6-12, 6-13
- 设备 28-18
 - 扩展 I/O 模块 6-18
 - 区域中断 8-6
 - 设备地址 6-1, 6-3
 - 模拟量 I/O 模块 6-5
 - 用于数据连接从机站 6-6
 - 用于数据连接主机站 6-6
- 设备编号 26-3
- 设备地址 6-1, 6-5, 28-18
- 设备区域中断 8-6
- 设备通信监控定时器错误 29-4
- 设置
 - 寄存器和内部继电器 27-9
 - 日历 / 时钟
 - 使用 WindLDR 15-5
 - 使用用户程序 15-5
 - 使用 WindLDR 捕捉输入 5-19
 - 使用 WindLDR 的定时器中断 5-23
 - 使用 WindLDR 的高速计数器 5-12, 5-13
 - 使用 WindLDR 的局部程序下载 5-29
 - 使用 WindLDR 的扩展数据寄存器 5-43
 - 使用 WindLDR 的中断输入 5-21
 - 使用 WindLDR 进行用户程序保护 2-66, 5-26
 - 使用 WindLDR 设置时钟盒准确性 15-7
 - 使用 WindLDR 设置输入过滤器 5-25
 - 数据图像 (CDI) 28-26

- 位设备状态 5-39
- 设置点 21-12
- 十进制值和十六进制存储 8-6
- 十六进制存储十进制值 8-6
- 时序
 - 方向控制
 - 单脉冲输出 20-19
 - 禁用 20-18
 - 双脉冲输出 20-20
 - 高速计数器 5-14, 5-15, 5-17
 - 归零操作 20-27
 - 禁用脉冲计数 20-5, 20-11
 - 启用脉冲计数 20-4, 20-10
- 时钟
 - IC 错误 29-5
 - 函数处理 AC-2
 - 盒 2-5, 2-15, 2-68
 - 备份持续时间 15-7
 - 调整准确性 15-7
 - 启用调整 15-7
 - 使用用户程序调整 15-6
 - 数据 5-42
 - 调整标记 M8021 6-11
 - 写入标记 M8017 6-11
- 识别 28-4
- 使用 WindLDR 28-30
 - 编写
 - DI 或 EI 18-7
 - 计算机连接 26-2
 - 数据连接 25-8
 - 编写计算机连接 26-2
 - 设置
 - 调制解调器模式 27-10
 - 设置调制解调器模式 27-10
- 示教定时器 22-3
- 示例程序 28-29
 - 调制解调器初始模式 27-12
 - 调制解调器应答模式 27-13
- 适配器 AC-8
 - AC 4-2
 - RS232C 通信 4-1
 - RS485 通信 4-2
 - 交流 26-5
 - 通信 2-62
- 适用的
 - 传感器和致动器 28-1
- 输出
 - LED 28-16
 - 出错时的 29-4
 - 点 16-1, 16-3
 - 接线 3-14
 - 模块 2-30, AC-7
 - 内部电路 2-17, 2-33, 2-36
 - 数据 28-35, 28-36
 - 延迟 2-7, 2-18, 2-31, 2-41
- 输出端的接点保护电路 3-15
- 输入
 - LED 28-16
 - 操作范围 2-6, 2-16, 2-24, 2-25, 2-40
 - 点 16-3
 - 高级指令的条件 8-5
 - 规格
 - AC 输入模块 2-25
 - CPU 模块 2-6, 2-16
 - DC 输入模块 2-24
 - 混合 I/O 模块 2-40
 - 过滤器 5-25
 - 接线 3-13
 - 模块 2-23, AC-7
 - 端子布局 2-26, 2-29
 - 内部电路 2-6, 2-16, 2-24, 2-25, 2-40
 - 使用限制 2-24, 2-25
 - 数据 28-35, 28-36
- 数
 - 字节 AC-3
- 数据
 - 比较指令 10-1
 - 传送
 - 定时器 / 计数器预置值 7-14
 - 预置数据寄存器 5-45
 - 高级指令的类型 8-6
 - 类型 8-5
 - 设置就绪 DSR 17-30
 - 输入 7-19
 - 相 16-1
 - 终端就绪 DTR 17-30
 - 转换错误 19-3, 19-5
 - 转换指令 14-1
- 数据连接
 - 连接错误 29-4
 - 其他 PLC 25-13
 - 通信 25-1
 - 初始化标记 M8007 6-10, 25-7
 - 错误 25-5
 - 错误 M8005 6-10, 25-7
 - 错误代码 25-5
 - 禁止标记 M8006 6-10, 25-7
 - 停止标记 M8007 6-10, 25-7
 - 系统 1-6
 - 主机站处理 AC-2
- 数量
 - 字节 7-1
- 数字
 - 读取 16-3
 - 开关数据读取时间 16-3
- 数字量
 - I/O 数据分配 28-35
 - 输出数据图像 28-20
 - 输入数据图像 28-19
- 数字量 I/O 数据分配 28-36
- 刷新
 - 模式 25-10
 - 时间 25-11
- 栓锁相 16-1
- 双 / 示教定时器指令 22-1
- 双相高速计数器 5-6, 5-9
- 双向移位寄存器 7-22
- 四则运算法指令 11-1
- 所有输出关闭 M8002 6-10
- 台形控制 20-13
- 套圈 3-18
- 特定
 - 输入选项卡 5-12, 5-13, 5-19, 5-21, 5-23
- 特殊

- 功能 1-2, 5-1
- 特殊内部继电器 6-7
 - 捕捉输入 5-19
 - 的中断状态 18-7
 - 读 / 写 6-7
 - 高速计数器 5-6, 5-7, 5-9, 5-10
 - 用于定时器中断 5-23
 - 用于扩展数据寄存器 5-45
 - 用于日历 / 时钟数据 15-6
 - 用于数据连接通信 25-7
 - 只读 6-8
 - 中断输入 5-21
- 特殊数据寄存器 6-14
 - HMI 模块 6-15
 - 端口 2 6-16
 - 高速计数器 5-7, 5-9, 5-10
 - 脉冲输出 6-15
 - 扫描时间 5-28
 - 用于存储错误信息 29-3
 - 用于定时器中断 5-23
 - 用于高速计数器 6-15
 - 用于模拟量电位计 5-31, 6-15
 - 用于模拟量电压输入 5-32
 - 用于日历 / 时钟数据 15-5
 - 用于数据连接通信错误 25-5
 - 用于数据连接通信主机 / 从机站 6-15
 - 中断输入 5-21
- 梯形阶 4-8
- 梯形图编程限制 29-22
- 填充 5-44
- 跳过 17-20
- 跳转指令 7-26
- 停止
 - 输入 4-6, 5-2
 - 系统状态 2-4, 2-14
- 停止访问
 - 读取 23-4
 - 写入 23-5
- 通电时的涌入电流 3-16, 3-17
- 通信
 - 功能 2-5, 2-15
 - 距离 1-8
 - 模块 2-62
 - 模式信息 D8026 6-17
 - 设置 17-5, 17-33, 17-34, 26-2, 26-3, 27-10
 - 适配器 2-62
 - 适配器信息 D8030 6-17
 - 完成继电器 M8080 25-7
 - 信息块安装位置 28-36
 - 选项卡 17-5, 25-8, 25-9, 26-2, 27-10
- 通用
 - 错误代码 29-3
 - 规格 2-3, 2-13, 2-45
 - 信息 1-1
- 退出 WindLDR 4-12
- 脱机 28-24
- 外部故障从机列表 (LPF) 28-25
- 维护通信 26-2
- 位计数 14-13
- 系统
 - 安装 28-6
 - RS232C 用户通信 17-3
 - RS485 用户通信 17-4
 - 调制解调器模式 27-1
 - 数据连接 25-2
 - 程序版本 D8029 6-17, 29-1
 - 设置 1-4
 - ID 输出的点数 D8001 6-16
 - ID 输入的点数 D8000 6-16
 - 要求 28-2
 - 在停止、复位和重新启动时的状态 2-4, 2-14, 4-6
 - 系统启动时的故障 28-13
 - 下降沿 5-20
 - 下溢出 6-13
 - 下载
 - 程序 2-66, 4-11
 - 从内存盒下载程序 2-66
 - 高速计数器程序 5-11
 - 运行时程序 5-29
 - 下载高速计数器程序的预防措施 5-11
 - 显示 16-1
 - 处理时间 16-1
 - 错误数据 5-40
 - 定时器 / 计数器当前值 5-36
 - 日历数据 5-41
 - 时钟数据 5-42
 - 数据寄存器值 5-38
- 线
 - 控信号 RS232C 17-29
- 线路
 - 连接 27-2
- 线性转换 19-5
- 相
 - A 5-6, 5-8
 - B 5-6, 5-8
 - Z 5-6, 5-8, 5-16
- 详细信息按钮 29-1
- 响应时间 4-6
- 旋转编码器 5-16
- 选择 PLC 类型 28-8
- 循环
 - 右 13-7
 - 左侧 13-6
- 循环冗余校验和 17-36
- 延迟输出 2-7, 2-18, 2-31, 2-41
- 移位
 - 右 13-3
 - 左侧 13-1
- 移位 / 循环指令 13-1
- 移位寄存器
 - 保持指定 5-4
 - 指令 7-19
- 已检从机列表 (LDS) 28-25
- 异或 12-1
- 应答模式 27-2, 27-6
- 用户程序
 - EEPROM 和校验错误 29-4
 - RAM 和校验错误 29-4
 - 保护 5-26
 - 调整时钟 15-6
 - 设置日历 / 时钟 15-5
 - 写入错误 29-5
 - 语法错误 29-5
 - 执行错误 29-6

- 执行错误 M8004 6-10
- 用户通信
 - 错误 17-27
 - 代码 17-27
 - 电缆 1C 4-2, 17-3, 17-32, 17-34, AC-5
 - 接收指令取消标记
 - 端口 1 M8022 6-11
 - 端口 2 M8023 6-11
 - 接收指令取消标志 17-23
 - 系统 1-4
 - 安装 RS232C 17-3
 - 安装 RS485 17-4
 - 指令 17-1
- 用于调制解调器模式的
 - 特殊数据寄存器 27-3
- 用于脉冲输出的
 - 特殊数据寄存器 20-4, 20-17
- 右移移位寄存器 7-19
- 与 12-1
- 预定从机列表 (LPS) 28-25
- 预置
 - 范围 5-43
 - 数据寄存器 5-45
 - 值
 - 更改 7-14
 - 更改定时器 7-8
 - 更改计数器 7-11
 - 还原 7-14
- 源
 - 和目标设备 8-5
 - 设备 8-5
- 运行访问
 - 读取 23-2
 - 写入 23-3
- 运行时程序下载 5-29
- 运行中输出 M8125 6-12
- 运行状态 27-2
- 在发生内存备份错误时运行 / 停止选择 5-3
- 正向
 - 控制动作 21-11
- 直接
 - 安装
 - 带 3-7
 - 在面板表面 3-7
- 直接安装带 3-7
- 指令
 - PID 21-1
 - 程序分支 18-1
 - 传送 9-1
 - 接口 16-1
 - 禁用 29-22
 - 逻辑运算 12-1
 - 脉冲 20-1
 - 数据比较 10-1
 - 数据转换 14-1
 - 双 / 示教定时器 22-1
 - 四则运算 11-1
 - 移位 / 循环 13-1
 - 用户通信 17-1
 - 智能型模块访问 23-1
 - 周程序 15-1
 - 坐标转换 19-1
- 指令步骤数 AC-3
- 指令的执行时间 AC-1
- 智能型模块访问
 - 指令 23-1
 - 状态代码 23-6
- 中断
 - 程序适用性 AC-3
 - 定时器 5-23
 - 输入 5-21
 - 状态 M8140 ~ M8143 6-13
- 中断程序的执行时间 5-22, 5-24
- 中断程序中的适用性 AC-3
- 重叠坐标 19-6
- 重复
 - 操作
 - ADD 和 SUB 指令 11-4
 - ANDW、ORW 和 XORW 指令 12-3
 - DIV 指令 11-6
 - MUL 指令 11-5
 - 传送指令 9-2
 - 间接位传送指令 9-9
 - 数据比较指令 10-3
 - 次数 8-5, 17-9, 17-17
 - 指定 8-5
- 重试
 - 次数 27-3
 - 间隔 27-3
- 重新启动系统状态 2-4, 2-14
- 周
 - 表 15-2
 - 程序指令 15-1
 - 定时器 15-1
- 周期时间 28-5
- 主
 - 控制指令 7-24
- 主机
 - 站 25-8
- 转发器 1-8
- 转换 16-1, 16-3
 - X ~ Y 19-2
 - Y ~ X 19-4
 - 类型 17-8, 17-17
 - 线性 19-5
- 转换 AS-Interface 主机模块模式 28-14
- 转换前的进程变量 21-13
- 状态
 - LED 28-16, 28-17
 - LED M8010 6-10
 - 代码
 - 发送 17-11
 - 接收 17-23
 - 智能型模块访问 23-6
 - 寄存器调制解调器模式 27-7
 - 继电器 20-3, 20-9, 20-17, 20-26
 - 内部继电器 27-2
 - 系统 2-4, 2-14, 4-6
 - 信息 28-23
 - 内部继电器 28-23
- 准备使用调制解调器 27-9
- 子程序 18-4
- 自动调节 21-10
- 字符串 5-44

- 字移位 13-5
- 纵向冗余校验 17-36
- 组装模块 3-2
- 最大
 - AS-Interface 总线周期时间 28-5
 - 电缆长度 2-59
 - 继电器输出同时打开 2-31
 - 通信距离 1-8
- 坐标转换指令 19-1



美国

IDEC CORPORATION
1175 Elko Drive, Sunnyvale, CA 94089-2209, USA
Tel: +1-408-747-0550
Toll Free: (800) 262-IDEC
Fax: +1-408-744-9055
Toll Free Fax: (800) 635-6246
E-mail: opencontact@idec.com

加拿大

IDEC CANADA LIMITED
3155 Pepper Mill Court, Unit 4,
Mississauga, Ontario, L5L 4X7, Canada
Tel: +1-905-890-8561
Toll Free: (888) 317-4332
Fax: +1-905-890-8562
E-mail: sales@ca.idec.com

澳大利亚

IDEC AUSTRALIA PTY. LTD.
2/3 Macro Court, Rowville, Victoria 3178, Australia
Tel: +61-3-9763-3244
Toll Free: 1800-68-4332
Fax: +61-3-9763-3255
E-mail: sales@au.idec.com

英国

IDEC ELECTRONICS LIMITED
Unit 2, Beechwood, Chineham Business Park,
Basingstoke, Hampshire RG24 8WA, UK
Tel: +44-1256-321000
Fax: +44-1256-327755
E-mail: sales@uk.idec.com

德国

IDEC ELEKTROTECHNIK GmbH
Wendenstrasse 331, 20537 Hamburg, Germany
Tel: +49-40-25 30 54 - 0
Fax: +49-40-25 30 54 24
E-mail: service@idec.de

日本

IDEC CORPORATION
7-31, Nishi-Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka 532-8550, Japan
Tel: +81-6-6398-2571
Fax: +81-6-6392-9731
E-mail: marketing@idec.co.jp

中国

IDEC (SHANGHAI) CORPORATION
Room 608-609, 6F, Gangtai Plaza, No. 700,
Yan'an East Road, Shanghai 200001, PRC
Tel: +86-21-5353-1000
Fax: +86-21-5353-1263
E-mail: idec@cn.idec.com

IDEC (BEIJING) CORPORATION
Room 211B, Tower B, The Grand Pacific Building, 8A
Guanghua Road, Chaoyang District, Beijing 100026, PRC
TEL: +86-10-6581-6131
FAX: +86-10-6581-5119

IDEC (SHENZHEN) CORPORATION
Unit AB-3B2, Tian Xiang Building, Tian'an Cyber Park,
Fu Tian District, Shenzhen, Guang Dong 518040, PRC
Tel: +86-755-8356-2977
Fax: +86-755-8356-2944

香港

IDEC IZUMI (H.K.) CO., LTD.
Units 11-15, Level 27, Tower 1, Millennium City 1,
388 Kwun Tong Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2803-8989
Fax: +852-2565-0171
E-mail: info@hk.idec.com

台湾

IDEC TAIWAN CORPORATION
8F-1, No. 79, Hsin Tai Wu Road, Sec. 1, Hsi-Chih,
Taipei County, Taiwan
Tel: +886-2-2698-3929
Fax: +886-2-2698-3931
E-mail: service@tw.idec.com

新加坡

IDEC IZUMI ASIA PTE. LTD.
No. 31, Tannery Lane #05-01
HB Centre 2, Singapore 347788
Tel: +65-6746-1155
Fax: +65-6844-5995
E-mail: info@sg.idec.com