

FT9Y-B1383(4)

FT1A 型  
**Smart** **AXIS**

梯形图 编程手册

IDEC CORPORATION



# 安全注意事项

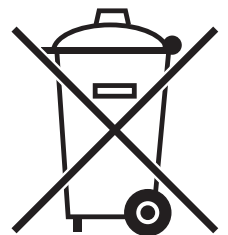
- 在安装、接线、操作、维护和检查 SmartAXIS 前，请仔细阅读《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》以确保操作正确。
- 所有 SmartAXIS 都是在 IDEC 严格的质量管理系统下制造的，但如果是在使用过程中万一发生因为 SmartAXIS 的故障而可能导致的重大事故或者损害时，请用户务必在控制系统中做好备份或故障保护准备。
- 在本用户手册中，将安全事项归为警告和注意两类，请用户予以特别重视。

**警告** 警告提示用于强调操作不当会导致严重的人身伤亡。

- SmartAXIS 不适用于医疗器械、核电、铁路、航空、乘用车设备以及类似的对可靠性和安全性要求较高的应用。在这类应用中，不能使用 SmartAXIS。
- 如果在非上述应用（对精确度和功能的稳定性要求较高）中使用 SmartAXIS，则必须对包含 SmartAXIS 的系统采取适当措施，如故障保护机制、冗余机制等。
  - 必须在 SmartAXIS 的外部设置紧急停止和连锁电路。
  - 如果 SmartAXIS 输出电路中的继电器或晶体管发生故障，则输出会始终保持开启或关闭状态。为避免因输出信号而引起的严重事故，请在 SmartAXIS 外设置监控电路。
  - SmartAXIS 自我诊断功能可检测内部电路或程序错误，在检测到错误后会中止程序并关闭输出。为避免在关闭输出时损坏包含 SmartAXIS 的系统，请设置回路。
- 在安装、拆卸、接线、维护以及检查 SmartAXIS 前，请务必关闭 SmartAXIS 的电源。如果不关闭电源，可能导致触电或火灾危险。
- 需要采用特殊的专门技术来安装、接线、编程和操作 SmartAXIS。没有这些专门技术的人员不得使用 SmartAXIS。
- 请按《FT1A 系列 Pro/Lite 用户手册》所描述的操作步骤安装 SmartAXIS。安装不当将导致 SmartAXIS 脱落、故障或指令错误。

**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。

- SmartAXIS 是为安装在机柜中设计的。请勿将 SmartAXIS 安装在机柜的外部。
- 请在《FT1A 系列 Pro/Lite 用户手册》所描述的环境中安装 SmartAXIS。如果在使用 SmartAXIS 时，SmartAXIS 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。
- 使用 SmartAXIS 的环境是“污染等级 2”。请在污染等级为 2（按照 IEC 60664-1）的环境中使用 SmartAXIS。
- 移动和运输时，要避免 SmartAXIS 跌落，否则会造成 SmartAXIS 损坏或出现故障。
- 接线用导线的尺寸必须适用于所采用的电压和电流。必须按照规定的紧固力矩将接线螺钉拧紧。
- 防止金属碎片和电缆片段落入 SmartAXIS 机架内部。安装和接线时，请在 SmartAXIS 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。
- 在 SmartAXIS 外部的电源线上使用符合 IEC 60127 的保险丝。这是设计用于欧洲的装有 SmartAXIS 的设备所必需的。
- 请在输出电路上使用经 IEC 60127 认可的保险丝。这是设计用于欧洲的装有 SmartAXIS 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 SmartAXIS 的设备所必需的。
- 在启动和停止 SmartAXIS 前，或操作 SmartAXIS 强行打开或关闭输出时，请确保安全。SmartAXIS 操作不当会导致机器损坏或意外事故。
- 请勿将地线与 SmartAXIS 直接连接。请使用 M4 或更大的螺钉为装有 SmartAXIS 的机柜提供保护性接地。这是设计用于欧洲的装有 SmartAXIS 的设备所必需的。
- 请勿擅自分解、修理或改装 SmartAXIS。
- SmartAXIS 中包含电子元件和电池。因此，丢弃废弃的 SmartAXIS 产品时，请按照国家及当地的相关法规来进行处理。



# 关于本手册

---

本用户手册介绍了 SmartAXIS 梯形图编程所使用的基本指令和高级指令，以及软件的使用方法。

## 第 1 章：基本操作

关于简单操作步骤（从使用 PC 上的 WindLDR 创建用户程序到监控 SmartAXIS 操作）的一般信息。

## 第 2 章：SMARTAXIS 上的梯形图程序监控

监视 SmartAXIS 中的梯形图程序。

## 第 3 章：设备地址

SmartAXIS 可用来进行基本指令和高级指令编程的设备地址。还介绍了特殊内部继电器和特殊数据寄存器。

## 第 4 章：指令参考

所有基本指令和高级指令的列表、使用高级指令的一般规则、高级指令所使用的术语、数据类型和格式。

## 第 5 章：基本指令

设置基本指令、可用设备和示例程序。

## 第 6 章～第 26 章

有关高级指令的详细说明。

## 附录

有关指令执行次数和字节大小的附加信息。

## 索引

依据关键字首字母顺序排序。

## 版本简历

2012 年 10 月	第 1 版
2013 年 3 月	第 2 版
2013 年 10 月	第 3 版
2014 年 8 月	第 4 版
2019 年 5 月	第 5 版

## 商标

SmartAXIS 为 IDEC 公司的商标

### 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。



# 相关手册

可提供以下有关 SmartAXIS 的手册。可结合本手册一同参考使用。

代码	手册名称	说明
FT9Y-B1379	SmartAXIS Pro/Lite 用户手册	介绍产品规格、安装和接线说明、基本编程操作和特殊功能说明、设备和指令表、通信功能以及 Pro/Lite 系列产品的故障排除步骤。
FT9Y-B1383	SmartAXIS 梯形图 编程手册 (本手册)	介绍梯形图编程的基本操作、编辑和监控 SmartAXIS 上梯形图的说明、可用的设备和指令列表以及每条指令的详情。
FT9Y-B1387	SmartAXIS FBD 编程手册	介绍功能块编程的基本操作、可用设备和功能块列表以及每个功能模块的详情。
FT9Y-B1391	SmartAXIS Touch 用户手册	介绍产品规格、安装和接线说明、设置基本编程动作和特殊功能的说明、设备和指令表、通信功能以及 Touch 系列产品的故障排除步骤。
WindLDR 帮助手册		介绍 WindLDR 使用指令和 Pro/Lite 系列产品的编程软件。
WindO/I-NV3 帮助手册		介绍 Touch 系列产品的编程方法和 WindO/I-NV3 组态软件的使用指令。

# 本手册中使用的名称及简称

## 型号名称

本手册中使用的名称	产品描述 (具体产品型号)
SmartAXIS	FT1A 可编程逻辑控制器的名称。
Lite	非搭载 LCD 的类型的通用名称 (FT1A-B12RA、FT1A-B12RC、FT1A-B24RA、FT1A-B24RC、FT1A-B40RKA、 FT1A-B40RSA、FT1A-B40RC、FT1A-B48KA、FT1A-B48SA、FT1A-B48KC、FT1A-B48SC)
Pro	搭载 LCD 的类型的通用名称 (FT1A-H12RA、FT1A-H12RC、FT1A-H24RA、FT1A-H24RC、FT1A-H40RKA、 FT1A-H40RSA、FT1A-H40RC、FT1A-H48KA、FT1A-H48SA、FT1A-H48KC、FT1A-H48SC)
Touch	带扩展显示功能的类型的通用名称 (FT1A-M12RA-W、FT1A-M12RA-B、FT1A-M12RA-S、FT1A-C12RA-W、FT1A-C12RA-B、 FT1A-C12RA-S、FT1A-M14KA-W、FT1A-M14KA-B、FT1A-M14KA-S、FT1A-C14KA-W、 FT1A-C14KA-B、FT1A-C14KA-S、FT1A-M14SA-W、FT1A-M14SA-B、FT1A-M14SA-S、 FT1A-C14SA-W、FT1A-C14SA-B、FT1A-C14SA-S)
Touch (继电器输出类型)	输出为继电器输出的 Touch 的通用名称 (FT1A-M12RA-W、FT1A-M12RA-B、FT1A-M12RA-S、FT1A-C12RA-W、FT1A-C12RA-B、 FT1A-C12RA-S)
Touch (晶体管输出类型)	输出为晶体管输出的 Touch 的通用名称 (FT1A-M14KA-W、FT1A-M14KA-B、FT1A-M14KA-S、FT1A-C14KA-W、FT1A-C14KA-B、 FT1A-C14KA-S、FT1A-M14SA-W、FT1A-M14SA-B、FT1A-M14SA-S、FT1A-C14SA-W、 FT1A-C14SA-B、FT1A-C14SA-S)
12-I/O 型	Pro 和 Lite 类型 (有 12 个 I/O 点) 的通用名称 (FT1A-B12RA、FT1A-B12RC、FT1A-H12RA、FT1A-H12RC)
24-I/O 型	Pro 和 Lite 类型 (有 24 个 I/O 点) 的通用名称 (FT1A-B24RA、FT1A-B24RC、FT1A-H24RA、FT1A-H24RC)
40-I/O 型	Pro 和 Lite 类型 (有 40 个 I/O 点) 的通用名称 (FT1A-B40RKA、FT1A-B40RSA、FT1A-B40RC、FT1A-H40RKA、FT1A-H40RSA、 FT1A-H40RC)
48-I/O 型	Pro 和 Lite 类型 (有 48 个 I/O 点) 的通用名称 (FT1A-B48KA、FT1A-B48SA、FT1A-B48KC、FT1A-B48SC、FT1A-H48KA、FT1A-H48SA、 FT1A-H48KC、FT1A-H48SC)
AC 电源类型	Pro 和 Lite 类型 (采用 AC 电源) 的通用名称 (FT1A-B12RC、FT1A-H12RC、FT1A-B24RC、FT1A-H24RC、FT1A-B40RC、FT1A-H40RC、 FT1A-B48KC、FT1A-B48SC、FT1A-H48KC、FT1A-H48SC)
DC 电源类型	Pro 和 Lite 类型 (采用 DC 电源) 的通用名称 (FT1A-B12RA、FT1A-H12RA、FT1A-B24RA、FT1A-H24RA、FT1A-B40RKA、 FT1A-H40RKA、FT1A-B40RSA、FT1A-H40RSA、FT1A-B48KA、FT1A-B48SA、 FT1A-H48KA、FT1A-H48SA)

# 目录

安全注意事项 .....	前言 -1
关于本手册 .....	前言 -2
相关手册 .....	前言 -3
本手册中使用的名称及简称 .....	前言 -4
<b>第1章: 基本操作</b>	
启动 WindLDR .....	1-1
PLC 选择 .....	1-2
创建一个梯形图程序 .....	1-3
保存一个项目 .....	1-6
模拟操作 .....	1-7
下载程序 .....	1-7
监控操作 .....	1-8
退出 WindLDR .....	1-8
<b>第2章: SmartAXIS 上的梯形图程序监控</b>	
基本操作 .....	2-1
梯形图程序监控器 .....	2-3
使用梯形图程序监控器 .....	2-4
<b>第3章: 设备地址</b>	
设备地址 .....	3-1
特殊内部继电器 .....	3-2
特殊数据寄存器 .....	3-9
<b>第4章: 指令参考</b>	
基本指令表 .....	4-1
高级指令表 .....	4-3
高级指令适用的 SmartAXIS .....	4-6
高级指令的结构 .....	4-9
高级指令的输入条件 .....	4-9
源设备和目标设备 .....	4-9
使用定时器或计数器作为源设备 .....	4-9
使用定时器或计数器作为目标设备 .....	4-9
高级指令的数据类型 .....	4-10
设备区域中断 .....	4-14
NOP (空操作) .....	4-14
<b>第5章: 基本指令</b>	
LOD (读取) 和 LODN (读取非) .....	5-1
OUT (输出) 和 OUTN (求反输出) .....	5-1
SET 和 RST (复位) .....	5-3
AND 和 ANDN (与非) .....	5-3
OR 和 ORN (或非) .....	5-4
AND LOD (块与) .....	5-5
OR LOD (块或) .....	5-5
BPS (位推入)、BRD (位读取) 和 BPP (位弹出) .....	5-6
TML、TIM、TMH 和 TMS (定时器) .....	5-7
TMLO,TIMO,TMHO,TMSO( 断开延时定时器) .....	5-10
CNT、CDP 和 CUD (计数器) .....	5-11
CNTD,CDPD,CUDD( 双字计数器) .....	5-14
CC= 和 CC>= ( 计数器比较) .....	5-18
DC= 和 DC>= ( 数据寄存器比较) .....	5-20
SFR 和 SFRN (右移和左移移位寄存器) .....	5-22
SOTU 和 SOTD (上升沿微分和下降沿微分) .....	5-26

	MCS 和 MCR (主控继电器开始和结束)	5-27
	JMP (跳转) 和 JEND (跳转结束)	5-29
	END	5-30
	梯形图编程限制	5-31
<b>第 6 章:</b>	<b>传送指令</b>	
	MOV (传送)	6-1
	MOVN (求反传送)	6-5
	IMOV (间接传送)	6-6
	IMOVN (间接求反传送)	6-8
	BMOV (块传送)	6-9
	IBMV (间接位传送)	6-10
	IBMVN (间接位求反传送)	6-12
	NSET (N 数据置位)	6-13
	NRS (N 数据重复置位)	6-14
	XCHG (交换)	6-15
	TCCST (存储定时器 / 计数器当前值)	6-16
<b>第 7 章:</b>	<b>数据比较指令</b>	
	CMP= (比较等于)	7-1
	CMP<> (比较不等于)	7-1
	CMP< (比较小于)	7-1
	CMP> (比较大于)	7-1
	CMP<= (比较小于或等于)	7-1
	CMP>= (比较大于或等于)	7-2
	ICMP>= (间隔比较大于或等于)	7-6
	LC= (接点比较等于)	7-8
	LC<> (接点比较不等于)	7-8
	LC< (接点比较小于)	7-8
	LC> (接点比较大于)	7-8
	LC<= (接点比较小于或等于)	7-8
	LC>= (接点比较大于或等于)	7-8
<b>第 8 章:</b>	<b>四则运算指令</b>	
	ADD (加法)	8-1
	SUB (减法)	8-1
	MUL (乘法)	8-1
	DIV (除法)	8-1
	INC (递增)	8-13
	DEC (递减)	8-13
	ROOT (平方根)	8-14
	SUM (合计)	8-15
<b>第 9 章:</b>	<b>逻辑运算指令</b>	
	ANDW (与)	9-1
	ORW (或)	9-1
	XORW (异或)	9-1
<b>第 10 章:</b>	<b>移位 / 循环指令</b>	
	SFTL (左移)	10-1
	SFTR (右移)	10-3
	BCDLS (BCD 码左移)	10-5
	WSFT (字移位)	10-7
	ROTL (循环左移)	10-8
	ROTR (循环右移)	10-10
<b>第 11 章:</b>	<b>数据转换指令</b>	
	HTOB (HEX → BCD 码)	11-1

	BTOH (BCD 码→ HEX) .....	11-3
	HTOA (HEX → ASCII 码) .....	11-5
	ATOH (ASCII 码→ HEX) .....	11-7
	BTOA (BCD 码→ ASCII 码) .....	11-9
	ATOB (ASCII 码→ BCD 码) .....	11-12
	ENCO (编码) .....	11-15
	DECO (解码) .....	11-16
	BCNT (位计数) .....	11-17
	ALT (交替输出) .....	11-18
	CVDT (转换数据类型) .....	11-19
	DTDV (数据分割) .....	11-21
	DTCB (数据组合) .....	11-22
	SWAP (数据交换) .....	11-23
<b>第 12 章:</b>	<b>周程序指令</b>	
	WEEK (周定时器) .....	12-1
	YEAR (年定时器) .....	12-12
<b>第 13 章:</b>	<b>显示指令</b>	
	MSG (消息) .....	13-1
<b>第 14 章:</b>	<b>程序分支指令</b>	
	LABEL (标签) .....	14-1
	LJMP (标签跳转) .....	14-1
	LCAL (标签调用) .....	14-3
	LRET (标签返回) .....	14-3
	DJNZ (递减跳转非零) .....	14-5
<b>第 15 章:</b>	<b>刷新指令</b>	
	IOREF (I/O 刷新) .....	15-1
	HSCRFB (高速计数器刷新) .....	15-3
<b>第 16 章:</b>	<b>中断控制指令</b>	
	DI (禁用中断) .....	16-1
	EI (启用中断) .....	16-1
<b>第 17 章:</b>	<b>坐标转换指令</b>	
	XYFS (XY 格式设置) .....	17-1
	CVXTY (X → Y 转换) .....	17-2
	CVYTX (Y → X 转换) .....	17-3
<b>第 18 章:</b>	<b>平均指令</b>	
	AVRG (平均化) .....	18-1
<b>第 19 章:</b>	<b>脉冲输出指令</b>	
	PULS (脉冲输出) .....	19-1
	PWM (可变占空比脉冲输出) .....	19-8
	RAMP (台形控制) .....	19-15
	ZRN (归零) .....	19-26
	ARAMP (带表的 RAMP) .....	19-32
<b>第 20 章:</b>	<b>双/示教定时器指令</b>	
	DTML (1 秒双定时器) .....	20-1
	DTIM (100 毫秒双定时器) .....	20-1
	DTMH (10 毫秒双定时器) .....	20-1
	DTMS (1 毫秒双定时器) .....	20-1
	TTIM (示教定时器) .....	20-3

<b>第 21 章:</b>	<b>三角函数指令</b>	
	RAD (角度换算为弧度) .....	21-1
	DEG (弧度换算为角度) .....	21-2
	SIN (正弦) .....	21-3
	COS (余弦) .....	21-4
	TAN (正切) .....	21-5
	ASIN (反正弦) .....	21-6
	ACOS (反余弦) .....	21-7
	ATAN (反正切) .....	21-8
<b>第 22 章:</b>	<b>对数/幂指令</b>	
	LOGE (自然对数) .....	22-1
	LOG10 (常用对数) .....	22-2
	EXP (指数) .....	22-3
	POW (幂) .....	22-4
<b>第 23 章:</b>	<b>文件数据处理指令</b>	
	FIFO (先进先出格式) .....	23-1
	FIEX (执行先进) .....	23-3
	FOEX (执行先出) .....	23-3
	NDSRC (N 数据查找) .....	23-5
<b>第 24 章:</b>	<b>时钟指令</b>	
	TADD (时间加法) .....	24-1
	TSUB (时间减法) .....	24-5
	HTOS (HMS → 秒) .....	24-9
	STOH (秒 → HMS) .....	24-10
	HOUR (小时计量器) .....	24-11
<b>第 25 章:</b>	<b>用户通信指令</b>	
	TXD (发送) .....	25-1
	RXD (接收) .....	25-7
	ETXD (以太网用户通信发送) .....	25-22
	ERXD (以太网用户通信接收) .....	25-22
<b>第 26 章:</b>	<b>数据日志指令</b>	
	DLOG (数据日志) .....	26-1
	TRACE (数据跟踪) .....	26-8
<b>第 27 章:</b>	<b>脚本</b>	
	SCRPT (脚本) .....	27-1
<b>第 28 章:</b>	<b>PID 指令</b>	
	PID (PID 指令) .....	28-1
	PID 监控 .....	28-23
	应用实例 .....	28-29
<b>附录</b>		
	指令的执行时间 .....	附录 -1
	END 处理时间细分 .....	附录 -6
	指令字节数 .....	附录 -6
<b>索引</b>		

# 1: 基本操作

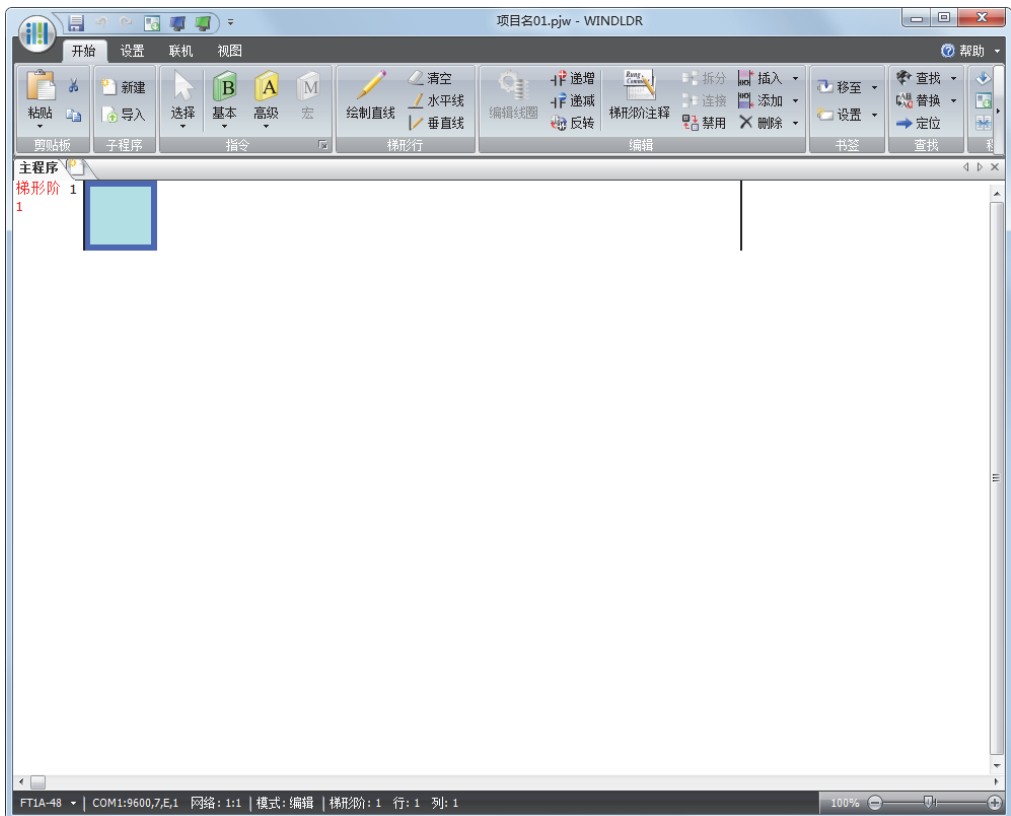
## 简介

本章介绍了 Pro/Lite 产品编程和维护所需的 WindLDR 的基本操作方法。

**注释:** Touch 使用 WindO/I-NV3 来进行编程。有关 Touch 系列 WindO/I-NV3 产品的编程和基本操作说明, 请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》。

## 启动 WindLDR

在 Windows 的“开始”菜单中, 选择“程序”>“Automation Organizer V2”>“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。



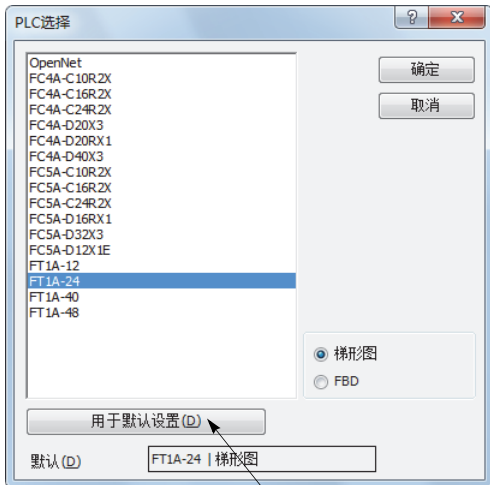
## 1: 基本操作

### 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 类型”。

出现“PLC 选择”对话框。



如果按下“用于默认设置”按钮，当下次启动 WindLDR 时将默认选择相同的 PLC。

PLC 选择选项	SmartAXIS 型号
FT1A-12	FT1A-H12RA FT1A-B12RA FT1A-H12RC FT1A-B12RC
FT1A-24	FT1A-H24RA FT1A-B24RA FT1A-H24RC FT1A-B24RC
FT1A-40	FT1A-H40RKA FT1A-H40RSA FT1A-B40RKA FT1A-B40RSA FT1A-H40RC FT1A-B40RC
FT1A-48	FT1A-H48KA FT1A-H48SA FT1A-B48KA FT1A-B48SA FT1A-H48KC FT1A-H48SC FT1A-B48KC FT1A-B48SC
FT1A Touch	FT1A-M12RA-W FT1A-M12RA-B FT1A-M12RA-S FT1A-C12RA-W FT1A-C12RA-B FT1A-C12RA-S FT1A-M14KA-W FT1A-M14KA-B FT1A-M14KA-S FT1A-C14KA-W FT1A-C14KA-B FT1A-C14KA-S FT1A-M14SA-W FT1A-M14SA-B FT1A-M14SA-S FT1A-C14SA-W FT1A-C14SA-B FT1A-C14SA-S

2. 在选择框中选择一个 PLC 类型，选择“梯形图”作为编程语言。

3. 单击“确定”。



## 创建一个梯形图程序

本节介绍在 WindLDR 中创建一个简易梯形图程序的步骤。

**注释：**有关基本指令和高级指令的详情，请参见第 4-1 页上的“指令参考”。

### 示例用户程序

使用 WindLDR 创建一个示例程序，它将执行以下操作：

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。

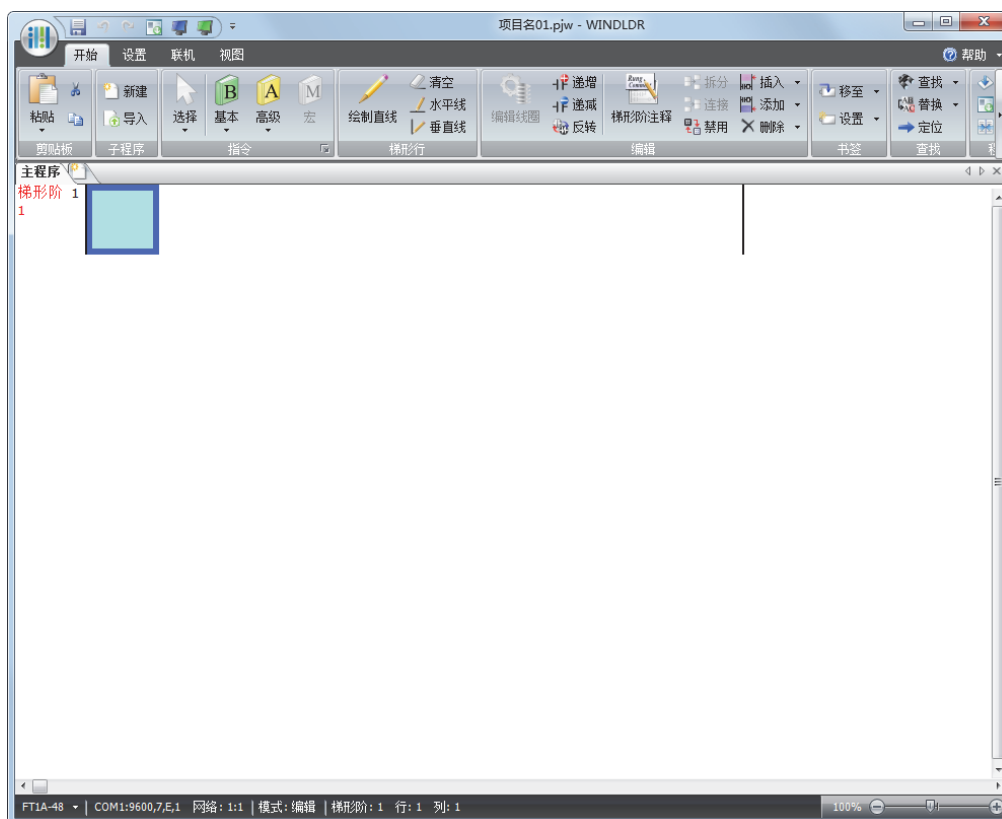
梯形阶编号	输入 I0	输入 I1	输出操作
1	开	关	输出 Q0 打开。
2	关	开	输出 Q1 打开。
3	开	开	输出 Q2 以 1 秒为增量闪烁。

**注释：**一组控制输出的指令集或高级指令集称为梯形阶。WindLDR 管理梯形阶单元内的程序。功能说明可设置为单个梯形阶的梯形阶注释。

### 启动 WindLDR

在 Windows 的“开始”菜单中，选择“程序”>“Automation Organizer V2”>“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。

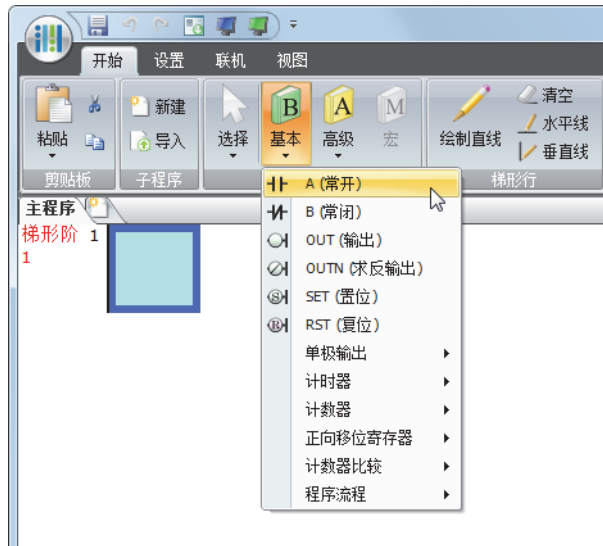


## 1: 基本操作

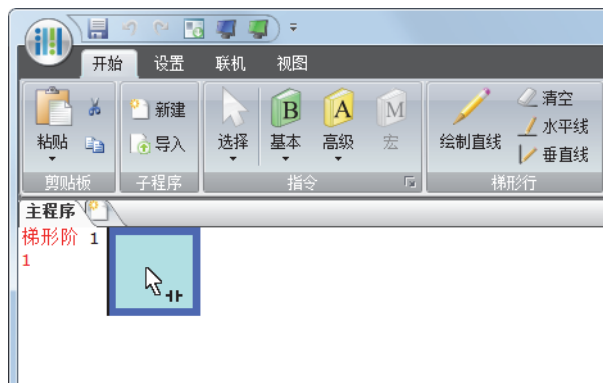
### 按梯形阶编辑用户程序

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）”。

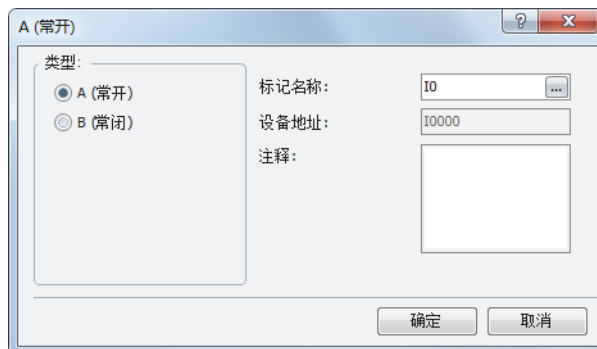


2. 将鼠标指针移动到想要插入常开接点的第一条线的第一列，并单击左鼠标按钮。



**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。

- 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。

- 从 WindLDR 菜单栏选择“开始”>“指令”>“基本”>“B（常闭）”。
- 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。
- 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。
- 从 WindLDR 菜单栏选择“开始”>“指令”>“基本”>“OUT（输出）”。
- 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。
- 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。

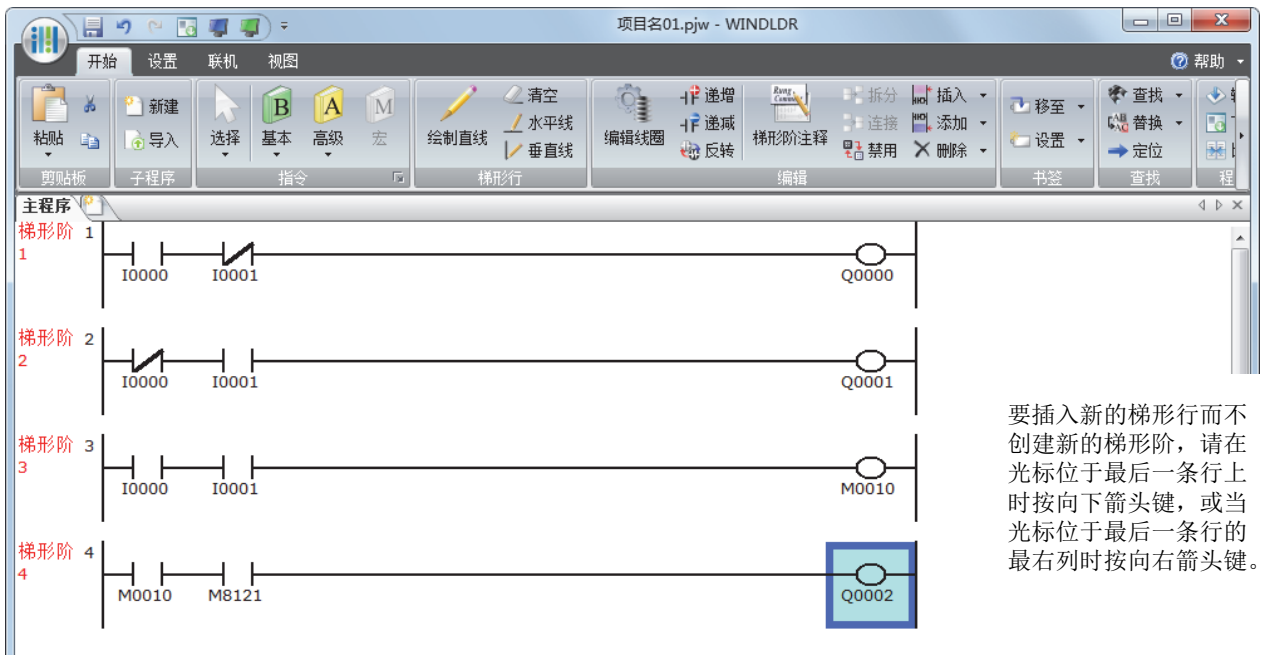


重复类似过程，继续为梯形阶 2 和 3 编程。

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。

## 1: 基本操作

完成后，梯形图程序的外观与下图类似。



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。

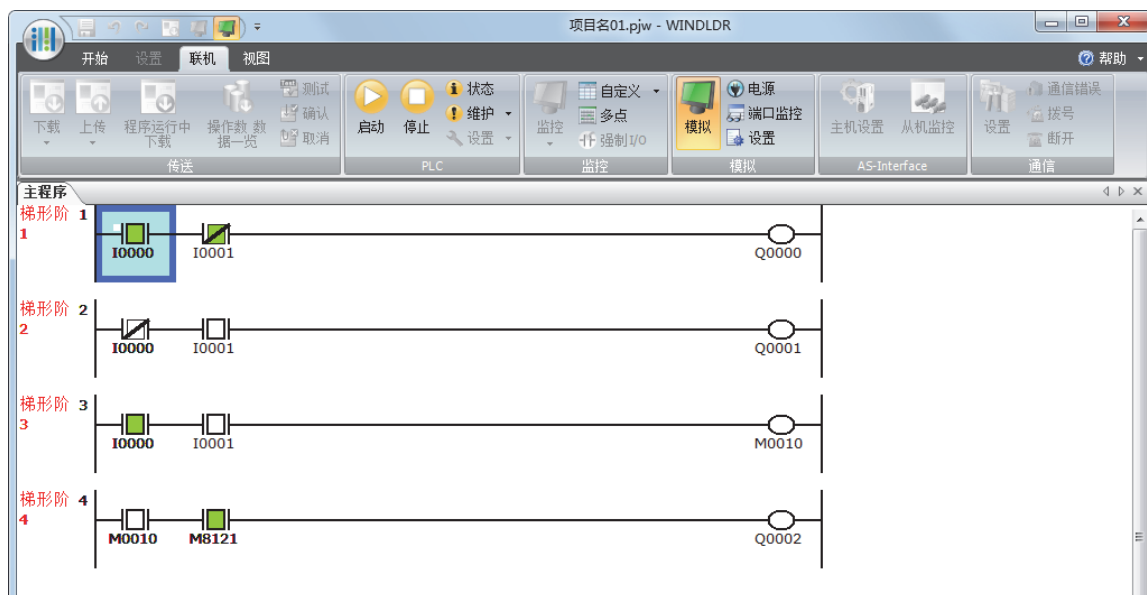
下面另存该文件。

## 保存一个项目

1. 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 SmartAXIS 在 WindLDR 屏幕上模拟操作。  
从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“模拟”，将出现模拟屏幕。



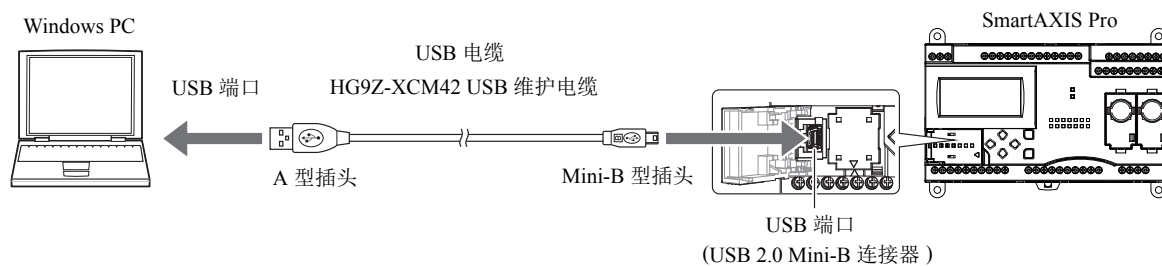
要更改输入状态，把鼠标键放在输入上并单击鼠标右键，在弹出菜单中选择设置或复位对输入进行设置或复位。  
要退出模拟，从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>模拟。

## 下载程序

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

可通过 USB 或者以太网从 WindLDR 下载用户程序到 SmartAXIS。本节以 USB 连接为例介绍从通信设置到程序下载的操作方法。

SmartAXIS 的 USB 端口必须通过 USB 电缆连接到 PC，这样才能使用 USB。



**注释：**PC 上必须安装专用的 USB 驱动程序，WindLDR 才能通过 USB 与 SmartAXIS 进行通信。有关驱动的安装步骤，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的“附录”。

1. 从 WindLDR 菜单栏，选择“联机”>“设置”。
2. 出现通信设置对话框。先单击“USB”选项卡，然后再单击“确定”。  
此时，通信方法已设置为 USB。接下来，下载一个用户程序。
3. 在 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“下载”。将出现“下载程序”对话框，然后单击“OK”按钮。用户程序将下载到 SmartAXIS。

## 1: 基本操作



注释：也可选择“开始”>“下载”，打开下载对话框。

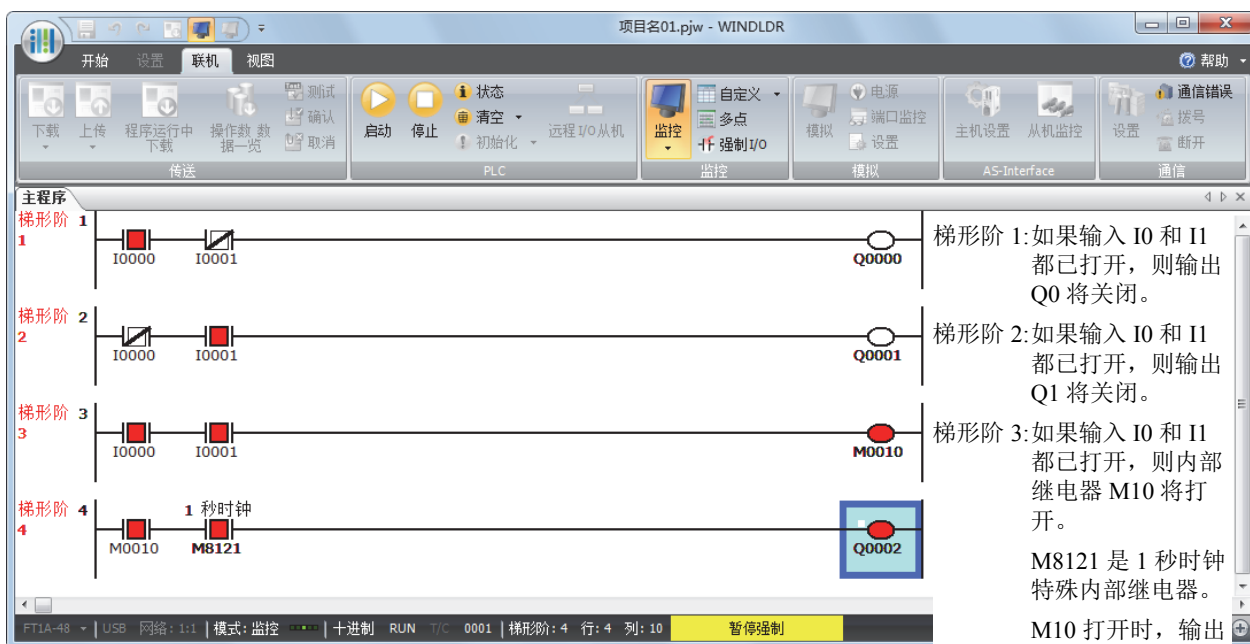
注释：下载用户程序时，“功能设置”中的所有值和选择项也将下载到 SmartAXIS。有关功能设置的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第五章“特殊功能”。

## 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”。

# 2: SMARTAXIS 上的梯形图程序监控

## 简介

Pro 和 Touch 均配有 LCD，能够监控 SmartAXIS 中的梯形图程序。本章介绍如何使用梯形图程序监控。

### 注释

- 有关其他 Pro 功能，请参考“SmartAXIS Pro/Lite 用户手册”。
- 有关其他 Touch 功能，请参考“SmartAXIS Touch 用户手册”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 基本操作

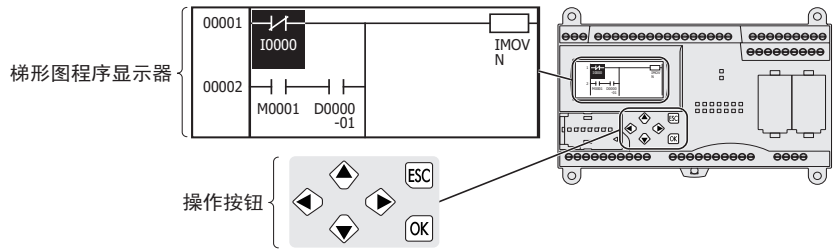
### LCD 和操作按钮

#### SmartAXIS Pro

梯形图程序显示屏幕上将水平显示五个符号，垂直显示两个符号。

Pro 上的操作按钮分布如右侧图表中所示。

共有六个按钮可用：◀（向左）、▲（向上）、▼（向下）、▶（向右）、ESC (ESC) 和 OK (确定)。

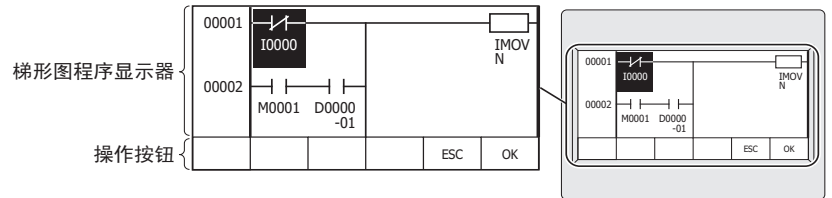


#### 对于 SmartAXIS Touch

梯形图程序显示屏幕上将水平显示五个符号，垂直显示两个符号。

操作按钮分布在 LCD 显示屏上。

共有六个按钮可用：◀（向左）、▲（向上）、▼（向下）、▶（向右）、ESC (ESC) 和 OK (确定)。



**注释：** Pro 和 Touch 的 LCD 分辨率（像素数）不同，但梯形图程序显示屏幕的内容相同，Touch 操作按钮的显示区域除外。本章的介绍说明使用的是 Pro 的 LCD 显示屏。如果使用 Touch，阅读本手册时请注意忽略操作按钮显示区域。

### 按钮操作

按下并松开按钮与按住按钮时的按钮操作不同。

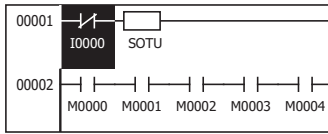
按下 / 按住	操作
按下	按下按钮 0.1 秒到 2 秒，然后松开。
按住	按下按钮 2 秒或更长时间，然后松开。

### 注释

- 本章介绍梯形图程序监控的按钮操作。
- 有关 Pro 按钮操作的详情，请参考“SmartAXIS Pro/Lite 用户手册”。
- 有关 Touch 按钮操作的详情，请参考“SmartAXIS Touch 用户手册”。

## 2: SMARTAXIS 上的梯形图程序监控

### 梯形图程序显示屏幕上的按钮操作列表



按钮	按下 / 按住	基本操作
OK/OK	按下	当光标位于 NO 触点或 NC 触点上时，该触点的状态将切换。 如果光标没有位于 NO 触点或 NC 触点上，不起任何作用。
	按住	显示详细信息屏幕（显示光标位置的指令详细信息的屏幕）。
ESC/ESC	按下	结束梯形图程序监控。
	按住	不起任何作用。
◀/↑	按下	将光标向上移动一行。如果光标已位于梯形阶的第一行，则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。
▶/↓	按下	将光标向下移动一行。如果光标已位于梯形图程序的最后一行，则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。
▶/→	按下	将光标向右移动。如果光标已位于某行的最右边，则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。
▶/←	按下	将光标向左移动。如果光标已位于某行的最左边，则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。

### 选择项目时的按钮操作列表

详细信息屏幕

```
OPCODE: MOV (W)
S1 -: D0000 = 1234
D1 R: D0123 = 1234
REP : 03/99
```

按钮	按下 / 按住	基本操作
OK/OK	按下	不起任何作用。
	按住	
ESC/ESC	按下	返回梯形图程序显示屏幕。
	按住	结束梯形图程序监控。
▶/→	按下	重复指定时（显示“R”），此按钮将显示当前显示的设备编号加 1 后的设备。 这一操作将持续到 REP 中显示的重复计数与可重复的范围匹配时为止。 如果没有重复指定（显示“-”），则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。
▶/←	按下	重复指定时（显示“R”），此按钮将显示当前显示的设备编号减 1 后的设备。 这一操作将持续到 REP 中显示的重复计数为“01”时为止。 如果没有重复指定（显示“-”），则不起任何作用。
	按住	重复按下操作。
▶/↑	按下	如果当前屏幕上上方有显示的项目，屏幕将向上移动一次。
	按住	重复按下操作。
▶/↓	按下	如果当前屏幕下方有显示的项目，屏幕将向下移动一次。
	按住	重复按下操作。



## 梯形图程序监控器

此功能在 LCD 上显示梯形图程序以及执行状态。这样可以查看和了解梯形图程序的状态。

### 显示的内容

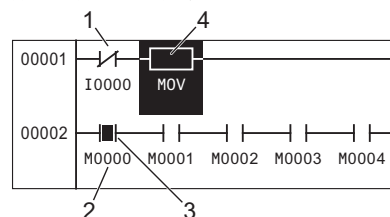
#### 显示示例

**注释:** SmartAXIS Pro 和 SmartAXIS Touch 的 LCD 分辨率（像素数）不同，但梯形图程序显示屏幕的内容相同，SmartAXIS Touch 操作按钮的显示区域除外。本章的介绍说明使用的是 Pro 的 LCD 显示屏。如果使用 SmartAXIS Touch，阅读本手册时请注意忽略操作按钮显示区域。

梯形图程序显示屏幕上将水平显示五个符号，垂直显示两个符号。

有关每个指令的符号，请参见第 4-1 页上的“指令参考”。

梯形图程序显示屏幕




详细信息屏幕

5

```

OPCODE: MOV (W)
S1 -: D0000 = 1234
D1 R: D0123 = 1234
REP : 03/99
  
```

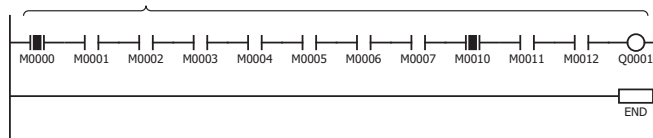
### 显示的内容说明

1. 显示光标。反转显示光标位置处的内容。
2. 设备的显示方式为“设备符号（1 个字符）”+“地址（4 位数）”（+“位位置（2 位数）”）。有关设备，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。
3. 如果指令结果（输出）处于开启状态，显示内容将会反转。
4. 除 LOD、LODN、OUT、OUTN、SET、RST、AND、ANDN、OR 和 ORN 之外的指令的显示方式为 , 指令名称在框下显示，最长五个字符。MCS、MCR、JMP、END、LABEL、LJMP、LCAL 和 LRET 指令在屏幕中显示为一行。
5. 按下 **OK/OK**（确定）按钮时，将显示光标位置的指令的详细信息。最多显示四行。  
按下 **ESC/ESC**（ESC）按钮将返回原始屏幕。

“详细信息”屏幕可显示以下指令的详细信息：LOD、LODN、OUT、OUTN、SET、RST、AND、ANDN、OR、ORN、TML、TIM、TMH、TMS、TMLO、TIMO、TMHO、TMSO、CNT、CDP、CUD、CNTD、CDPD、CUDD、SFR、SFRN、CC=、CC>=、DC=、DC>=（基本指令）、MOV、MOVN、IMOV、IMOVN、IBMV、IBMVN（移动指令）、ADD、SUB、MUL、DIV、INC、DEC、ROOT、SUM（四则运算指令）。但是，无法显示超过 11 列的程序。运算操作指令均按一列计算。无法显示指令块（电路）以 LOD、LODN、CC=、CC>=、DC=、DC>=、LC=、LC<>、LC<、LC>、LC<=、LC>= 指令开始、以 OUT、OUTN、SET、RST 结束并且运算指令超过四行的程序。

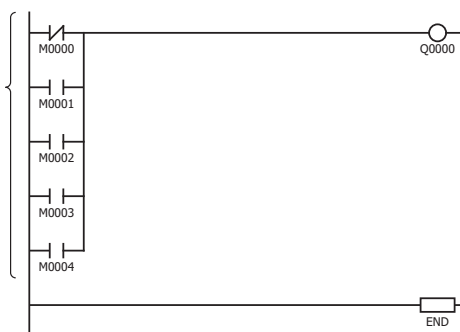
#### 无法监控的梯形逻辑程序示例 1

分布的 12 列或更多列指令



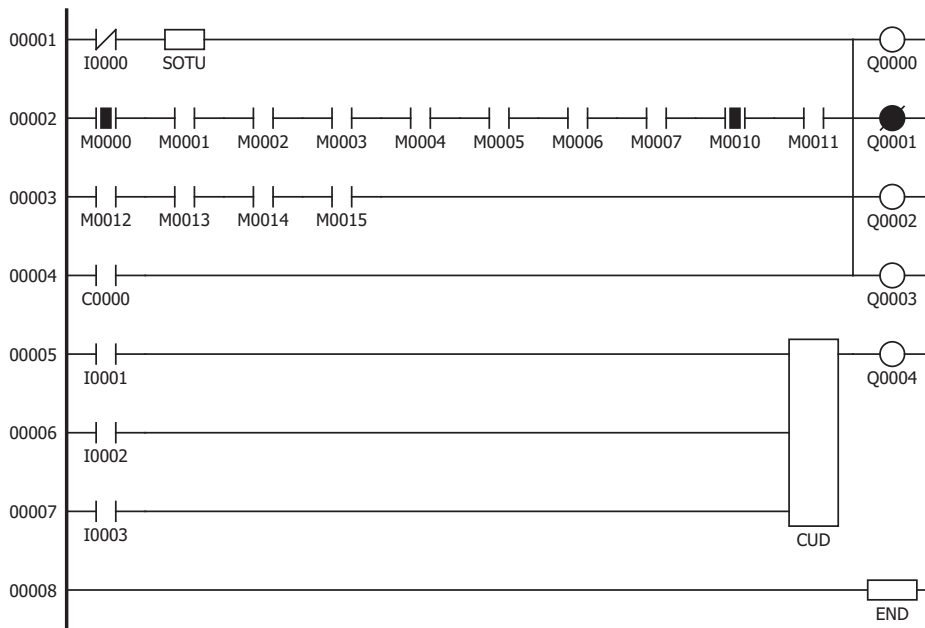
#### 无法监控的梯形逻辑程序示例 2

以 LOD、LODN、CC=、CC>=、DC=、DC>=、LC=、LC<>、LC<、LC>、LC<=、LC>= 指令开始、以 OUT、OUTN、SET、RST 结束并且运算指令超过 4 行的指令块（电路）



## 使用梯形图程序监控器

本节介绍如何监控以下梯形图程序。



**注释：** Pro 和 Touch 的 LCD 分辨率（像素数）不同，但梯形图程序显示屏幕的内容相同，Touch 操作按钮的显示区域除外。本章的介绍说明使用的是 Pro 的 LCD 显示屏。如果使用 Touch，阅读本手册时请注意忽略操作按钮显示区域。

### 启动梯形图程序监控

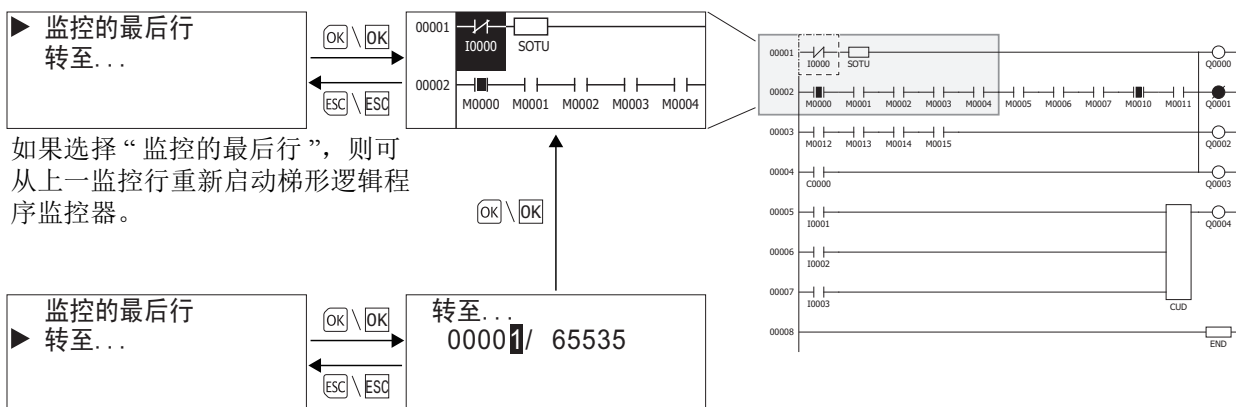
Pro 和 SmartAXIS Touch 启动梯形图程序监控器的方式不同。

有关 Pro，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 6 章“HMI 功能”-“监控用户程序”，然后启动梯形图程序监控。

有关 Touch，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》中的第 24 章“监控功能”-“2.3 梯形图监控”，然后启动梯形图程序监控。

启动梯形图程序监控器后，将显示梯形行选择屏幕。指定梯形行后，将显示梯形图程序（包括指定的行）。

### 梯形行选择屏幕



如果选择“监控的最后行”，则可从上一监控行重新启动梯形逻辑程序监控器。

如果选择“转至...”并指定某个梯形逻辑程序监控行，则最先显示该梯形逻辑程序指定的行。

### 注释：

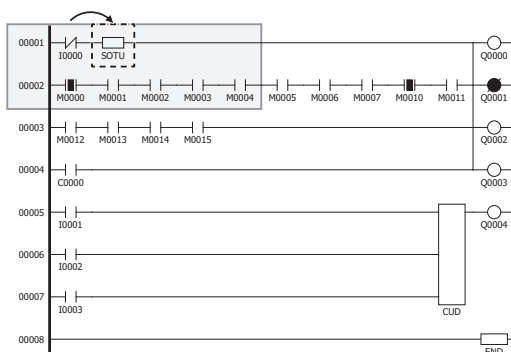
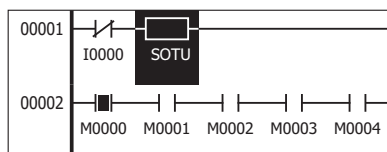
上一监控行的默认设置为第 1 行。


在以下时刻，上一监控行将重置为默认设置。

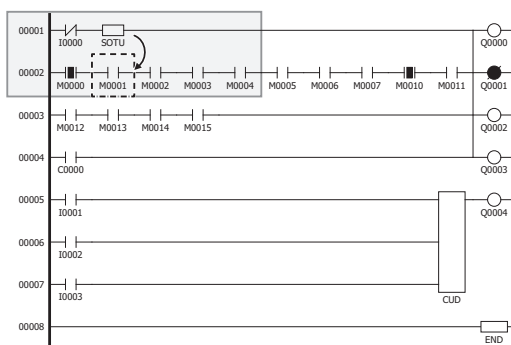
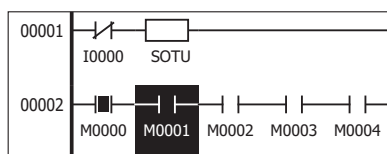
- 重新打开 SmartAXIS Pro 电源。
- 用户程序正在下载至 SmartAXIS Pro。


移动光标

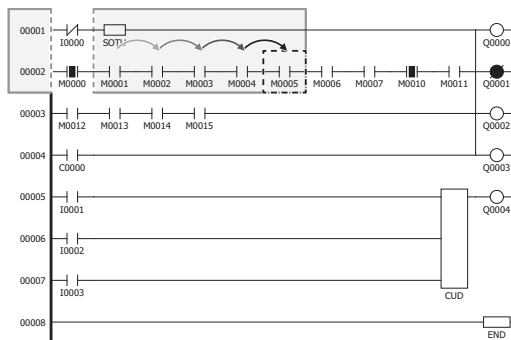
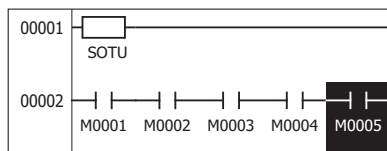
1. 按一次  (向右) 按钮。  
光标将向右移动一列。




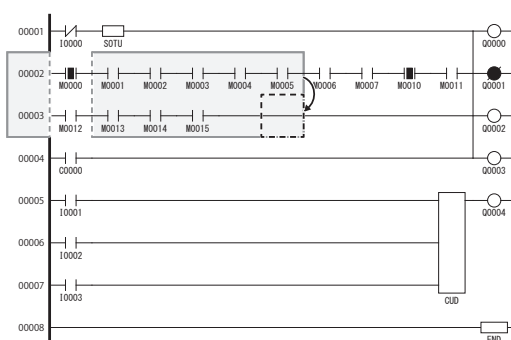
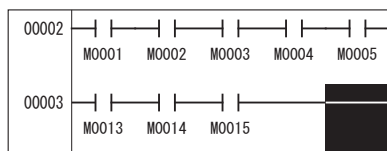
2. 按一次  (向下) 按钮。  
光标将向下移动一行。





3. 按四次  (向右) 按钮。  
梯形图程序显示屏幕将向右移动一个指令。



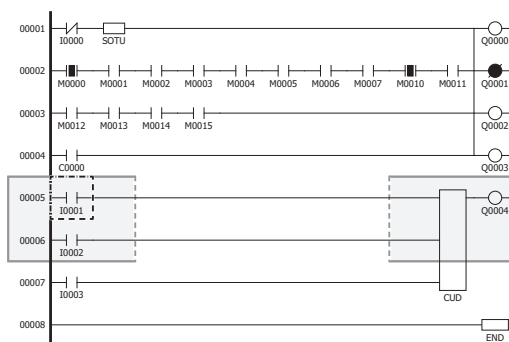
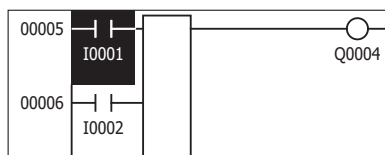
4. 按一次  (向下) 按钮。  
梯形图程序显示屏幕将向下移动一行。





## 2: SMARTAXIS 上的梯形图程序监控

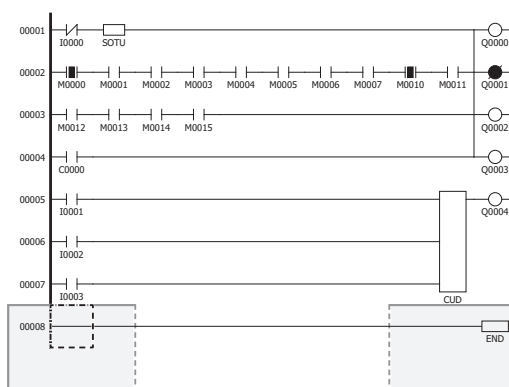
5. 按两次  /  (向下) 按钮。

光标将移动到下一梯形阶的开始位置。梯形图程序显示屏幕按如下所示变化。



6. 按三次  /  (向下) 按钮。

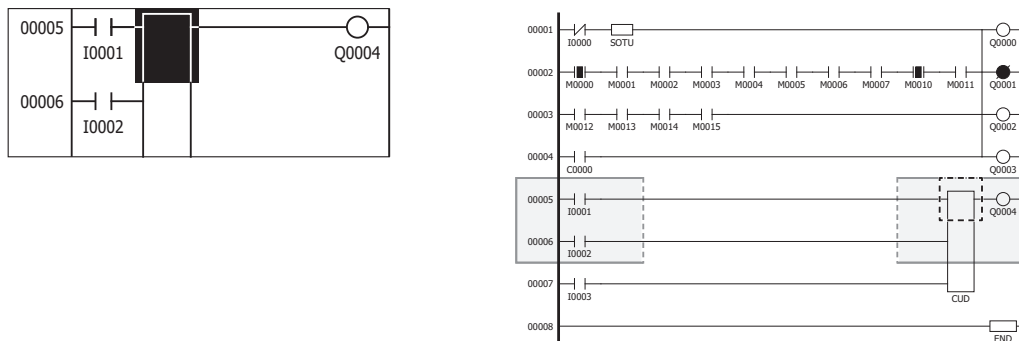
光标将移动到包含 END 指令的梯形阶。



### 显示详细的设备信息

本节介绍监控 CUD 指令的详细信息步骤。

1. 在上一页步骤 5 的状态下，按一次  $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$  (向右) 按钮。  
光标将移动到 CUD 指令。

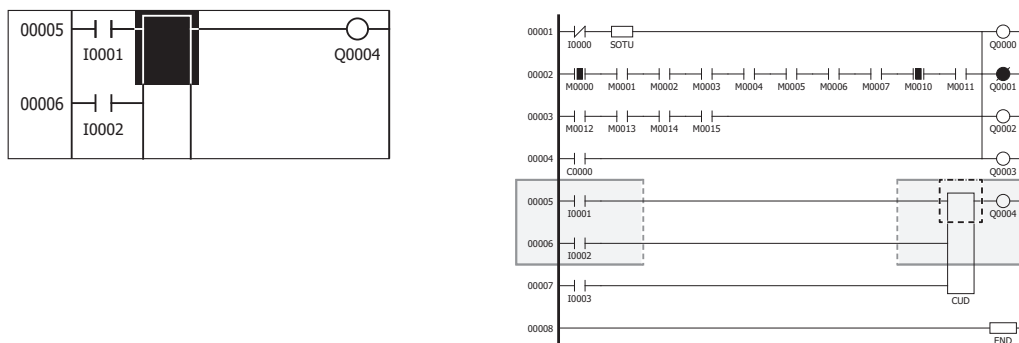


2. 当光标位于 CUD 指令位置时，按下  $\square$ / $\square$  (确定) 按钮。  
将显示详细信息屏幕。

```

OPCODE: CUD   (W)
C   : C 000 = ON
PRE : #       = 5
CUR : CC000 = 0
  
```

3. 查看详细信息后，按下  $\square$ / $\square$  (ESC) (ESC) 按钮。  
返回梯形图程序显示屏幕。



#### 注释：使用 WindLDR 监控 FT1A Touch 梯形图程序

您可以使用 WindLDR 监控 FT1A Touch 梯形图程序及更改设备值。当您控制设备以外的位设备用作 16-/32- 位数据并更改其设备值时，存在以下的限制。

当您监控位设备（如内部继电器或移位寄存器）时，可以从任何地址开始监控这些位设备的值。但是，当您更改这些设备的值时，设备地址必须采用 16- 位对齐方式。例如，您可以更改从 M0000、M0020 或 M1180 开始的内部继电器的 16-/32- 位值，但无法更改从 M0007、M0037 或 M1181 开始的内部继电器的值。

在 WindLDR 的“注册监控”对话框中输入未对齐的位设备以监控 16-/32- 位值时，所监控的值将显示在灰色单元格中，并且您无法更改这些设备的值。



# 3: 设备地址

## 简介

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

在 SmartAXIS 的编程中，需要使用输入、输出、远程输入、远程输出、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。

远程输入 (I) 设备为继电器，接收外部设备（与远程 I/O 从机相连接）的输入信号。

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。

远程输出 (O) 设备为继电器，将输出信号发送至外部设备（与远程 I/O 从机相连接）。

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，提供了 1 秒、100 毫秒、10 毫秒和 1 毫秒定时器。

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。

特殊数据寄存器 (D) 专用于特殊功能。

## 设备地址

提供的 I/O 编号取决于 SmartAXIS 的类型。

设备	FT1A-12		FT1A-24		FT1A-40		FT1A-48		FT1A-Touch	
	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数	设备地址	点数
输入 (I) <sup>*1</sup>	I0 - I7	8	I0 - I7 I10 - I17	16	I0 - I7 I10 - I17 I20 - I27	24	I0 - I7 I10 - I17 I20 - I27 I30 - I35	30	I0 - I7	8
远程输入 (I) <sup>*1</sup>	—	—	I40 - I75 I80 - I115 I120 - I155	90	I40 - I75 I80 - I115 I120 - I155	90	I40 - I75 I80 - I115 I120 - I155	90	I40 - I75 I80 - I115 I120 - I155	90
输出 (Q) <sup>*1</sup>	Q0 - Q3	4	Q0 - Q7	8	Q0 - Q7 Q10 - Q17	16	Q0 - Q7 Q10 - Q17 Q20, Q21	18	Q0 - Q3	4
远程输出 (Q) <sup>*1</sup>	—	—	Q40 - Q61 Q80 - Q101 Q120 - Q141	54	Q40 - Q61 Q80 - Q101 Q120 - Q141	54	Q40 - Q61 Q80 - Q101 Q120 - Q141	54	Q40 - Q61 Q80 - Q101 Q120 - Q141	54
内部继电器 (M) <sup>*1</sup>	M0 - M317	256	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024
特殊内部继电器 (M) <sup>*1</sup>	M8000 - M8177	144	M8000 - M8177	144	M8000 - M8177	144	M8000 - M8177	144	M8000 - M8177	144
移位寄存器 (R)	R0 - R127	128	R0 - R127	128	R0 - R127	128	R0 - R127	128	R0 - R127	128
定时器 (T)	T0 - T99	100	T0 - T199	200	T0 - T199	200	T0 - T199	200	T0 - T199	200
计数器 (C)	C0 - C99	100	C0 - C199	200	C0 - C199	200	C0 - C199	200	C0 - C199	200
数据寄存器 (D) <sup>*3</sup>	D0 - D399	400	D0 - D1999 <sup>*2</sup>	2000	D0 - D1999 <sup>*2</sup>	2000	D0 - D1999 <sup>*2</sup>	2000	D0 - D1999	2000
特殊数据寄存 (D)	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200

### 注释:

\*1 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)。高位数则是十进制字。

\*2 D0 到 D1999 寄存器中的 D1000 到 D1999 不能被指定为“保持”型寄存器。保持在 STOP → RUN，但电源开启时会归零。

\*3 在 Pro、Lite 中，使用数据寄存器的 ROM 备份时，可通过 ROM 中备份的值初始化数据寄存器。

有关详细信息，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》-“第 5 章 特殊功能”-“数据寄存器的 ROM 备份”。

### 3: 设备地址

#### 特殊内部继电器

特殊内部继电器 M8000-M8177 用来控制 CPU 运行与通信以及指示 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-M335 用于读取 IOREF(I/O 刷新) 指令的输入设备状态。

**注释:** 请勿更改保留的特殊内部继电器, 否则 SmartAXIS 不能正常工作。

#### 特殊内部继电器设备地址

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭	读 / 写	
M8000	开始控制	保持	保持	读 / 写	
M8001	1 秒时钟复位	清除	清除	写	
M8002	所有输出关闭	清除	清除	写	
M8003	进位 (Cy) 或借位 (Bw)	清除	清除	读	
M8004	用户程序执行错误	清除	清除	读	
M8005	远程 I/O 从机 1 通信错误	执行	清除	读	
M8006	远程 I/O 从机 2 通信错误	执行	清除	读	
M8007	远程 I/O 从机 3 通信错误	执行	清除	读	
M8010	在夏时制时间段 (系统版本 1.10 或更高版本)	执行	清除	读	
M8011- M8012	— 保留 —	—	—	—	
M8013	日历 / 时钟数据写入 / 调整错误标记	执行	清除	读	
M8014	日历 / 时钟数据读取错误标记	执行	清除	读	
M8015	— 保留 —	—	—	—	
M8016	日历数据写入标记	执行	清除	写	
M8017	时钟数据写入标记	执行	清除	写	
M8020	日历 / 时钟数据写入标记	执行	清除	写	
M8021	时钟数据调整标记	执行	清除	写	
M8022	用户通信接收指令取消标记 (端口 2)	清除	清除	写	
M8023	用户通信接收指令取消标记 (端口 3)	清除	清除	写	
M8024	BMOV/WSFT 执行标记	保持	保持	读	
M8025	CPU 停止时维持输出	保持	清除	读 / 写	
M8026	SD 记忆卡状态	保持	清除	读	
M8027	SD 记忆卡写入标记	保持	清除	读	
M8030	高速计数器 (组 1/I0)	比较输出复位	清除	清除	读 / 写
M8031		门输入	保持	清除	读 / 写
M8032		复位输入	保持	清除	读 / 写
M8033		复位状态	保持	清除	读
M8034		比较打开状态	保持	清除	读
M8035		上溢出	保持	清除	读
M8036		下溢出	保持	清除	读
M8037		计数方向	保持	清除	读
M8040	高速计数器 (组 2/I2)	比较输出复位	清除	清除	读 / 写
M8041		门输入	保持	清除	读 / 写
M8042		复位输入	保持	清除	读 / 写
M8043		比较打开状态	保持	清除	读
M8044		上溢出	保持	清除	读
M8045	高速计数器 (组 3/I3)	比较输出复位	清除	清除	读 / 写
M8046		门输入	保持	清除	读 / 写



设备地址	说明		CPU 停止	电源关闭	读 / 写
M8047	高速计数器 (组 3/I3)	复位输入	保持	清除	读 / 写
M8050		复位状态	保持	清除	读
M8051		比较打开状态	保持	清除	读
M8052		上溢出	保持	清除	读
M8053		下溢出	保持	清除	读
M8054		计数方向	保持	清除	读
M8055		高速计数器 (组 4/I5)	比较输出复位	清除	清除
M8056	门输入		保持	清除	读 / 写
M8057	复位输入		保持	清除	读 / 写
M8060	比较打开状态		保持	清除	读
M8061	上溢出		保持	清除	读
M8062- M8067	— 保留 —		—	—	—
M8070	中断输入 I0 状态	(ON: 已允许, OFF: 已禁止)	清除	清除	读
M8071	中断输入 I2 状态		清除	清除	读
M8072	中断输入 I3 状态		清除	清除	读
M8073	中断输入 I5 状态		清除	清除	读
M8074	中断输入 I6 状态		清除	清除	读
M8075	中断输入 I7 状态		清除	清除	读
M8076	SD 记忆卡访问停止标记		执行	清除	写
M8077	— 保留 —		—	—	—
M8080	中断输入 I0 边沿	(ON: 上升, OFF: 下降)	清除	清除	读
M8081	中断输入 I2 边沿		清除	清除	读
M8082	中断输入 I3 边沿		清除	清除	读
M8083	中断输入 I5 边沿		清除	清除	读
M8084	中断输入 I6 边沿		清除	清除	读
M8085	中断输入 I7 边沿		清除	清除	读
M8086 M8087	— 保留 —		—	—	—
M8090	捕捉输入开 / 关状态	组 1/I0	保持	清除	读
M8091		组 2/I2	保持	清除	读
M8092		组 3/I3	保持	清除	读
M8093		组 4/I5	保持	清除	读
M8094		组 5/I6	保持	清除	读
M8095		组 6/I7	保持	清除	读
M8096 M8097	— 保留 —		—	—	—
M8100	用户通信接收指令取消标记	连接 1	清除	清除	写
M8101		连接 2	清除	清除	写
M8102		连接 3	清除	清除	写
M8103- M8107	— 保留 —		—	—	—
M8110	连接状态	连接 1 (ON: 已接通, OFF: 未接通)	执行	清除	读
M8111		连接 2 (ON: 已接通, OFF: 未接通)	执行	清除	读
M8112		连接 3 (ON: 已接通, OFF: 未接通)	执行	清除	读
M8113- M8117	— 保留 —		—	—	—
M8120	初始化脉冲		清除	清除	读
M8121	1 秒时钟		执行	清除	读
M8122	100 毫秒时钟		执行	清除	读

### 3: 设备地址

设备地址	说明		CPU 停止	电源关闭	读 / 写
M8123	10 毫秒时钟		执行	清除	读
M8124	定时器 / 计数器预置值更改		保持	保持	读
M8125	动作中输出		清除	清除	读
M8126 M8127	— 保留 —		—	—	—
M8130	断开用户通信连接	连接 1	保持	清除	读 / 写
M8131		连接 2	保持	清除	读 / 写
M8132		连接 3	保持	清除	读 / 写
M8133- M8143	— 保留 —		—	—	—
M8144	定时器中断状态 (ON: 已允许, OFF: 已禁止)		清除	清除	读
M8145- M8147	— 保留 —		—	—	—
M8150	比较结果 1		保持	清除	读
M8151	比较结果 2		保持	清除	读
M8152	比较结果 3		保持	清除	读
M8153	— 保留 —		—	—	—
M8154	数据寄存器的 ROM 备份	写入	执行	清除	读 / 写
M8155		读取	执行	清除	读 / 写
M8156- M8157	— 保留 —		—	—	—
M8160	键输入状态	ESC 键 + 向上键	清除	清除	读
M8161		ESC 键 + 向下键	清除	清除	读
M8162		ESC 键 + 向左键	清除	清除	读
M8163		ESC 键 + 向右键	清除	清除	读
M8164 M8165	— 保留 —		—	—	—
M8166	高速计数器 (组 5/16)	比较输出复位	清除	清除	读 / 写
M8167		门输入	保持	清除	读 / 写
M8170		复位输入	保持	清除	读 / 写
M8171		比较打开状态	保持	清除	读
M8172		上溢出	保持	清除	读
M8173	高速计数器 (组 6/17)	比较输出复位	清除	清除	读 / 写
M8174		门输入	保持	清除	读 / 写
M8175		复位输入	保持	清除	读 / 写
M8176		比较输出复位	保持	清除	读
M8177		上溢出	保持	清除	读

**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。

当 CPU 断电时，M8000 将保持其状态。当 CPU 关闭时间超过了电池备份的持续时间，需要在电源发生故障期间保持的数据将会丢失时，CPU 是否重新启动取决于在“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。有关 Pro/Lite 开始控制的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 4 章“基本操作”中的“启动/停止操作”。

有关 Touch 开始控制的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章中的“4.4 在发生保持数据错误时的运行/停止指定”。

**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**

开启 M8002 时，将关闭所有输出和远程输出，直到关闭 M8002。使用输出的自持电路也将关闭，并且在关闭 M8002 时不会恢复。

**M8003 进位 (Cy) 和借位 (Bw)**

当执行加或减指令产生进位或借位时，M8003 将打开。M8003 还用于移位和循环指令。有关进位 (CY) 和借位 (BW) 的原因，请参见第 4-13 页上的“进位和借位”。

**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。

有关 Pro/Lite 用户程序执行错误的列表，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 14 章“故障排除”中的“用户程序执行错误代码”。

有关 Touch 用户程序执行错误的列表，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 30 章中的“2.2 程序执行错误代码”。

**M8005 远程 I/O 从机 1 通信错误**

如果在与远程 I/O 从机 1 通信时发生错误，则会开启 M8005。清除错误后，M8005 会关闭。

**M8006 远程 I/O 从机 2 通信错误**

如果在与远程 I/O 从机 2 通信时发生错误，则会开启 M8006。清除错误后，M8006 会关闭。

**M8007 远程 I/O 从机 3 通信错误**

如果在与远程 I/O 从机 3 通信时发生错误，则会开启 M8007。清除错误后，M8007 会关闭。

**M8010 夏时制期间**

如果启用夏时制，M8010 在夏时制期间开启。如果禁用夏时制，M8010 始终关闭。

**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**

如果在将日历 / 时钟数据从内部时钟读入特殊数据寄存器 (D8008 到 D8014) 时发生错误，则会开启 M8014。如果成功读取日历 / 时钟数据，则 M8014 将关闭。

**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内部时钟。

**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内部时钟。

**M8020 日历 / 时钟数据写入标记**

当 M8020 打开时，数据寄存器 D8015 - D8021 (日历 / 时钟新数据) 中的数据将被设置到内部时钟。

### 3: 设备地址

---

#### M8021 时钟数据调整标记

当 M8021 打开时，将对时钟的秒进行调整。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。如果当前时间的秒数在 30 - 59 之间，则对秒数的调整将设置为 0，并将分钟数加一。

#### M8022 用户通信接收指令取消标记 (端口 2)

当 M8022 打开时，通过端口 2 接受用户通信的所有 RXD2 指令将被中断。

#### M8023 用户通信接收指令取消标记 (端口 3)

当 M8023 打开时，通过端口 2 接受用户通信的所有 RXD3 指令将被中断。

#### 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 SD 记忆卡状态

如果将 SD 记忆卡插入 SmartAXIS，则会开启 M8026。如果未插入 SD 记忆卡，则会关闭 M8026。

#### M8027 SD 记忆卡写入标记

向 SD 记忆卡中写入数据记录时，M8027 会开启。数据记录写入操作完成后，M8027 会关闭。

#### M8030-M8061 用于高速计数器的特殊内部继电器

用于高速计数器的特殊内部继电器。

有关 Pro/Lite 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“高速计数器”。有关频率测量的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“频率测量”。有关 Touch 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“4.7 高速计数器”。请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章中的“4.10 频率测量”。

#### M8070-M8075 中断输入状态

允许相应的用户中断时会开启。禁用中断输入时，将关闭这些内部继电器。

M8070= 中断输入 I0 状态，M8071= 中断输入 I2 状态，M8072= 中断输入 I3 状态

M8073= 中断输入 I5 状态，M8074= 中断输入 I6 状态，M8075= 中断输入 I7 状态

#### M8076 SD 记忆卡访问停止标记

当 M8076 由关闭到开启时，会停止 SD 记忆卡当前的存取操作。

#### M8080-M8085 中断输入边沿 (ON: 上升, OFF: 下降)

此标记表示使用上升沿或下降沿触发中断输入。

#### M8090-M8095 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，捕捉输入组 1/I0- 组 6/I7 的输入状态将在这个时刻分别设置到 M8090-M8095 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，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“捕捉输入”。

#### M8100-M8102 用户程序接收指令取消标志

开启 M8100、M8101 或 M8102 时，将分别禁用准备通过连接 1、连接 2 或连接 3 接收用户通信的所有 ERXD 指令。

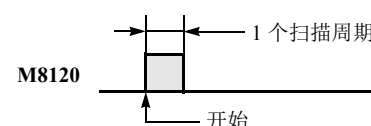
#### M8110-M8112 连接状态

通过维护通信服务器、用户通信服务器 / 客户端或 Modbus TCP 服务器 / 客户端连接 SmartAXIS 和网络设备后，会开启连接状态。如果未与任何网络设备连接，则会关闭连接状态。

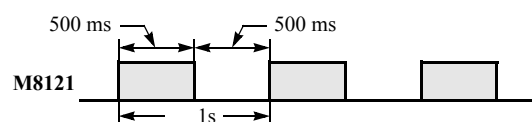
如果是 12-I/O 型设备（无以太网端口的 SmartAXIS），则这些继电器始终处于关闭状态。

**M8120 初始化脉冲**

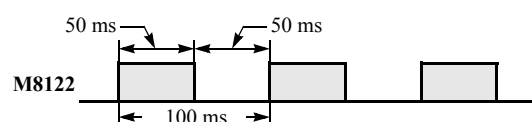
当 CPU 开始操作时，M8120 将在一个扫描周期内保持打开。

**M8121 1 秒时钟**

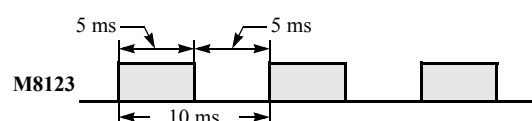
M8001(1 秒时钟复位) 已关闭时，M8121 将以 1 秒为增量生成时钟脉冲，其占空比为 1:1(500 ms 打开，500 ms 关闭)。

**M8122 100 毫秒时钟**

M8122 以 100 ms 为增量生成时钟脉冲，并且占空比为 1:1(50 ms 打开，50 ms 关闭)。

**M8123 10 毫秒时钟**

M8123 以 10 ms 为增量生成时钟脉冲，并且占空比为 1:1(5 ms 打开，5 ms 关闭)。

**M8124 定时器 / 计数器预置值更改**

更改 CPU 模块 RAM 中的定时器或计数器预置值后，M8124 将开启。从 WindLDR 将用户程序下载到 CPU 或清除更改的定时器 / 计数器预置值后，M8124 将关闭。

如果将定时器或计数器指定为高级指令的目标，定时器 / 计数器预置值也将更改。

**M8125 运行中输出**

CPU 正在运行时，M8125 将保持打开状态。

**M8130-M8132 断开用户通信连接**

如果在 SmartAXIS 通过用户通信客户端连接到远程主机的同时开启与连接对应的已关闭的特殊内部继电器，则会断开相应连接。特殊内部继电器 M8130 到 M8132 分别分配给连接 1 到连接 3。

仅当使用用户通信客户端时，才会启用这些继电器。这些继电器对用户通信服务器没有影响。如果是 12-I/O 型设备（无以太网端口的类型），则开启这些继电器时起不到任何作用。

**M8144 定时器中断状态**

当定时器中断启用时，M8144 将打开。禁用时，M8144 将关闭。

**M8150 比较结果 1**

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。请参见第 7-2 页上的“CMP= 中的特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152”。

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。请参见第 7-6 页上的“特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152 用于 ICMP>=”。

**M8151 比较结果 2**

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，M8151 将打开。请参见第 7-2 页上的“CMP= 中的特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152”。

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。请参见第 7-6 页上的“特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152 用于 ICMP>=”。

**M8152 比较结果 3**

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，M8152 将打开。请参见第 7-2 页上的“CMP= 中的特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152”。

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。请参见第 7-6 页上的“特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152 用于 ICMP>=”。

**M8154 数据寄存器的 ROM 备份写入**

是数据寄存器的 ROM 备份中使用的特殊内部继电器。在扫描结束后开启 M8154 时，将向 ROM 写入所有数据寄存器的值。执行写入后，执行状态将保存至 D8133，并关闭 M8154。有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 5 章“特殊功能”-“数据寄存器的 ROM 备份”。

### 3: 设备地址

---

#### **M8155 数据寄存器的 ROM 备份读取**

是数据寄存器的 ROM 备份中使用的特殊内部继电器。在扫描结束后开启 M8155 时，将向 D8184（读取起始地址）和 D8185（读取个数）指定的数据寄存器读取对应的 ROM 值。执行读取后，执行状态将保存至 D8133，并关闭 M8155。有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 5 章“特殊功能”-“数据寄存器的 ROM 备份”。

#### **M8160-M8163 按钮输入状态**

如果同时按下 Pro 上的 ESC 按钮和方向按钮，则对应的特殊内部继电器 M8160 到 M8163 会开启。如果未按按钮，则 M8160 到 M8163 会关闭。

#### **M8166-M8177 用于高速计数器的特殊内部继电器**

用于高速计数器的特殊内部继电器。

有关 Pro/Lite 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“高速计数器”。有关 Touch 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“4.7 高速计数器”。



## 特殊数据寄存器

**注释:** 请勿更改保留的任何特殊数据寄存器中的数据, 否则 SmartAXIS 可能无法正常工作。

### 特殊数据寄存器设备地址

设备地址	说明	更新	参阅页面
D8000	输入的点数	I/O 初始化时	3-13
D8001	输出的点数	I/O 初始化时	3-13
D8002	SmartAXIS 类型信息	通电时	3-13
D8003	内存盒信息	通电时	3-13
D8004	— 保留 —	—	—
D8005	通用错误代码	发生错误时	3-13
D8006	用户程序执行错误代码	发生错误时	3-13
D8007	— 保留 —	—	—
D8008	日历 / 时钟 当前值 (只读)	年	每 500 ms
D8009		月	每 500 ms
D8010		日	每 500 ms
D8011		星期	每 500 ms
D8012		小时	每 500 ms
D8013		分钟	每 500 ms
D8014		秒	每 500 ms
D8015	日历 / 时钟 新数据 (只写)	年	—
D8016		月	—
D8017		日	—
D8018		星期	—
D8019		小时	—
D8020		分钟	—
D8021		秒	—
D8022	扫描时间数据	固定扫描时间预置值	—
D8023		扫描时间 (当前值)	每次扫描
D8024		扫描时间 (最大值)	出现时
D8025		扫描时间 (最小值)	出现时
D8026	通信模式信息 (端口 2 和 3)	每次扫描	3-13
D8027	端口 2 从机编号	每次扫描	3-14
D8028	端口 3 从机编号	每次扫描	3-14
D8029	系统软件版本	通电时	3-14
D8030	通信适配器信息	通电时	3-14
D8031	可选盒信息	通电时	3-14
D8032	中断输入跳转目标标签编号 (10)	—	3-14
D8033	中断输入跳转目标标签编号 (12)	—	3-14
D8034	中断输入跳转目标标签编号 (13)	—	3-14
D8035	中断输入跳转目标标签编号 (15)	—	3-14
D8036	定时器中断跳转目标标签编号	—	3-14
D8037	中断输入跳转目标标签编号 (16)	—	3-14
D8038	中断输入跳转目标标签编号 (17)	—	3-14
D8039	SD 记忆卡容量 (MB)	每 1 秒	3-14
D8040	模拟量输入值 (A10)	每次扫描	3-14
D8041	模拟量输入值 (A11)	每次扫描	3-14
D8042	模拟量输入值 (A12)	每次扫描	3-14
D8043	模拟量输入值 (A13)	每次扫描	3-14

### 3: 设备地址

设备地址	说明		更新	参阅页面					
D8044	模拟量输入值 (AI4)		每次扫描	3-14					
D8045	模拟量输入值 (AI5)		每次扫描	3-14					
D8046	模拟量输入值 (AI6)		每次扫描	3-14					
D8047	模拟量输入值 (AI7)		每次扫描	3-14					
D8048-D8049	— 保留 —		—	—					
D8050	高速计数器 (组 1/10)	高位字	当前值 / 频率测量值 (I0)	每次扫描	3-15				
D8051		低位字							
D8052		高位字	预置值			—	3-15		
D8053		低位字							
D8054		高位字	复位值					—	3-15
D8055		低位字							
D8056	高速计数器 (组 2/12)	高位字	当前值 / 频率测量值 (I2)	每次扫描	3-15				
D8057		低位字							
D8058		高位字	预置值			—	3-15		
D8059		低位字							
D8060		高位字	复位值					—	3-15
D8061		低位字							
D8062	高速计数器 (组 3/13)	高位字	当前值 / 频率测量值 (I3)	每次扫描	3-15				
D8063		低位字							
D8064		高位字	预置值			—	3-15		
D8065		低位字							
D8066		高位字	复位值					—	3-15
D8067		低位字							
D8068	高速计数器 (组 4/15)	高位字	当前值 / 频率测量值 (I5)	每次扫描	3-15				
D8069		低位字							
D8070		高位字	预置值			—	3-15		
D8071		低位字							
D8072		高位字	复位值					—	3-15
D8073		低位字							
D8074	背光亮起时间		每次扫描	3-15					
D8075-D8076	— 保留 —		—	—					
D8077	模拟量输入超出范围状态		—	3-15					
D8078	MAC 地址 (只读)		每 1 秒	3-15					
D8079									
D8080									
D8081									
D8082									
D8083									
D8084	IP 地址 (当前数据: 只读)		每 1 秒	3-15					
D8085									
D8086									
D8087									
D8088	子网掩码 (当前数据: 只读)		每 1 秒	3-15					
D8089									
D8090									
D8091									
D8092	默认网关 (当前数据: 只读)		每 1 秒	3-15					
D8093									
D8094									
D8095									



设备地址	说明		更新	参阅页面	
<b>D8096-D8103</b>	— 保留 —		—	—	
<b>D8104</b>	RS232C 控制信号状态 (端口 2 和 3)		每次扫描	3-15	
<b>D8105</b>	RS232C DSR 输入控制信号选项 (端口 2 和 3)		当发送 / 接收数据时	3-16	
<b>D8106</b>	RS232C DTR 输出控制信号选项 (端口 2 和 3)		当发送 / 接收数据时	3-16	
<b>D8107- D8109</b>	— 保留 —		—	—	
<b>D8110</b>	连接 1 连接的 IP 地址		每 1 秒	3-16	
<b>D8111</b>				3-16	
<b>D8112</b>				3-16	
<b>D8113</b>				3-16	
<b>D8114</b>	连接 2 连接的 IP 地址		每 1 秒	3-16	
<b>D8115</b>				3-16	
<b>D8116</b>				3-16	
<b>D8117</b>				3-16	
<b>D8118</b>	连接 3 连接的 IP 地址		每 1 秒	3-16	
<b>D8119</b>				3-16	
<b>D8120</b>				3-16	
<b>D8121</b>				3-16	
<b>D8122-D8129</b>	— 保留 —		—	—	
<b>D8130</b>	连接 1 连接的端口号		每 1 秒	3-16	
<b>D8131</b>	连接 2 连接的端口号		每 1 秒	3-16	
<b>D8132</b>	连接 3 连接的端口号		每 1 秒	3-16	
<b>D8133</b>	数据寄存器的 ROM 备份	执行状态	执行数据寄存器的 ROM 备份写入以及读取时	3-16	
<b>D8134</b>	高速计数器 (组 5/16)	高位字	当前值 / 频率测量值 (16)	每次扫描	3-15
<b>D8135</b>		低位字			
<b>D8136</b>		高位字	预置值	—	3-15
<b>D8137</b>		低位字			
<b>D8138</b>		高位字	复位值	—	3-15
<b>D8139</b>		低位字			
<b>D8140</b>	高速计数器 (组 6/17)	高位字	当前值 / 频率测量值 (17)	每次扫描	3-15
<b>D8141</b>		低位字			
<b>D8142</b>		高位字	预置值	—	3-15
<b>D8143</b>		低位字			
<b>D8144</b>		高位字	复位值	—	3-15
<b>D8145</b>		低位字			
<b>D8146</b>	— 保留 —		—	—	
<b>D8147</b>	— 保留 —		—	—	
<b>D8148</b>	远程 I/O 从机 1	通信错误状态	发生错误时	3-16	
<b>D8149</b>		模拟量输入 (AI10)	每次扫描	3-17	
<b>D8150</b>		模拟量输入 (AI11)	每次扫描	3-17	
<b>D8151</b>		模拟量输入 (AI12)	每次扫描	3-17	
<b>D8152</b>		模拟量输入 (AI13)	每次扫描	3-17	
<b>D8153</b>		模拟量输入 (AI14)	每次扫描	3-17	
<b>D8154</b>		模拟量输入 (AI15)	每次扫描	3-17	
<b>D8155</b>		模拟量输入 (AI16)	每次扫描	3-17	
<b>D8156</b>		模拟量输入 (AI17)	每次扫描	3-17	

### 3: 设备地址

设备地址	说明	更新	参阅页面
D8157	通信错误状态	发生错误时	3-16
D8158	模拟量输入 (AI20)	每次扫描	3-17
D8159	模拟量输入 (AI21)	每次扫描	3-17
D8160	模拟量输入 (AI22)	每次扫描	3-17
D8161	模拟量输入 (AI23)	每次扫描	3-17
D8162	模拟量输入 (AI24)	每次扫描	3-17
D8163	模拟量输入 (AI25)	每次扫描	3-17
D8164	模拟量输入 (AI26)	每次扫描	3-17
D8165	模拟量输入 (AI27)	每次扫描	3-17
D8166	通信错误状态	发生错误时	3-16
D8167	模拟量输入 (AI30)	每次扫描	3-17
D8168	模拟量输入 (AI31)	每次扫描	3-17
D8169	模拟量输入 (AI32)	每次扫描	3-17
D8170	模拟量输入 (AI33)	每次扫描	3-17
D8171	模拟量输入 (AI34)	每次扫描	3-17
D8172	模拟量输入 (AI35)	每次扫描	3-17
D8173	模拟量输入 (AI36)	每次扫描	3-17
D8174	模拟量输入 (AI37)	每次扫描	3-17
D8175-D8183	— 保留 —	—	—
D8184	数据寄存器的 ROM 备份	读取起始地址	3-17
D8185		读取个数	3-17
D8186-D8199	— 保留 —	—	—



### 3: 设备地址

#### D8027-D8028 从机号

如果端口 2、端口 3 的通信模式是维护通信模式或 Modbus RTU 从机模式，则从机号存储到 D8027 和 D8028。通过功能设置中的常量或数据寄存器都可指定从机号。指定数据寄存器时，可通过将从机号存储到 D8027 和 D8028 来更改从机号。

D8027: 端口 2 从机编号

D8028: 端口 3 从机编号

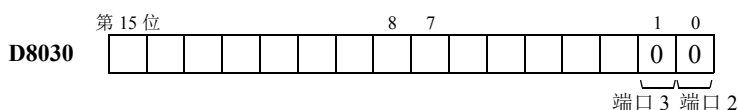
有关 Pro/Lite 维护通信的说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 9 章“维护通信”。有关 Modbus RTU 从机的说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 11 章“Modbus 通信”。

#### D8029 系统软件版本

PLC 系统软件版本号存储到 D8029。该值显示在从 WindLDR 菜单栏调用的 PLC 状态对话框中。选择“联机”>“监控”>“监控”，然后选择“联机”>“状态”。

#### D8030 通信适配器信息

有关安装在端口 2 和端口 3 连接器上的通信适配器的信息，都存储在 D8030 中。



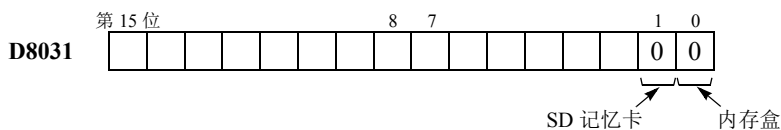
下列含义分配给每个位。

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 SmartAXIS 上的可选盒的信息存储在 D8031 中。



0: 有安装可选盒

1: 安装了内存盒

2: 安装了 SD 记忆卡

3: 安装了内存盒和 SD 记忆卡

#### D8032-D8035、D8037、D8038 中断输入跳转目标标签编号

中断输入跳转目标标签编号存储在这些特殊数据寄存器中。要使用中断输入，请存储与分配给该中断输入的特殊数据寄存器相对应的标签编号。

D8032=I0, D8033=I2, D8034=I3, D8035=I5, D8037=I6, D8038=I7

有关 Pro/Lite 中断输入的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“中断输入”。有关 Touch 定时器中断的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“4.9 中断输入”。

#### D8036 定时器中断跳转目标标签编号

发生定时器中断时，跳转目标标签编号存储在 D8036 中。要使用定时器中断，请存储相应标签编号。

有关 Pro/Lite 定时器中断的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“定时器中断”。有关 Touch 定时器中断的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“4.13 定时器中断”。

#### D8039 SD 记忆卡容量

所插入的 SD 或 SDHC 记忆卡的容量（以 MB 为单位，最大容量为 32GB）存储到 D8039。

#### D8040-D8047 模拟量输入值

模拟量输入终端的模拟量输入值（0 到 10VDC），都会转换为数字值（0 到 1000），然后存储到对应的特殊数据寄存器。

D8040=AI0, D8041=AI1, D8042=AI2, D8043=AI3, D8044=AI4, D8045=AI5, D8046=AI6, D8047=AI7

**D8050-D8073、D8134-D8145 高速计数器和频率测量**

这些特殊数据寄存器用于高速计数器功能和频率测量功能。

有关 Pro/Lite 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“高速计数器”。有关频率测量的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“频率测量”。

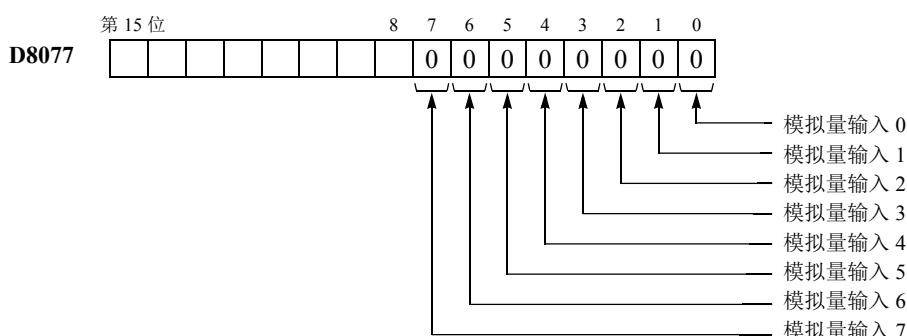
有关 Touch 高速计数器的详细说明，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“4.7 高速计数器”。有关频率测量的详情，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章中的“4.10 频率测量”。

**D8074 背光亮起时间**

存储背光亮起时间。通过在 1 秒和 65535 秒之间更改 D8074 中的值，可配置背光亮起时间。当 D8074 为 0 时，背光将始终开启。也可以使用 HMI 功能更改背光亮起时间。详情请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 6 章“HMI 功能”中的“设置 LCD 背光亮起时间”。

**D8077 模拟量输入超出范围状态**

当模拟量输入值为 11V 或更高时，D8077 相应的位开启。当模拟量输入值低于 11V 时，D8077 相应的位关闭。各个模拟量输入的分配如下所示。

**D8078-D8083 MAC 地址 (只读)**

SmartAXIS 的 MAC 地址以十六进制存储到特殊数据寄存器，如下所示。

(示例) MAC 地址 :AA-BB-CC-DD-EE-FF

D8078=AAh, D8079=BBh, D8080=CCh, D8081=DDh, D8082=EEh, D8083=FFh

**D8084-D8087 IP 地址 (当前数据) 只读**

SmartAXIS 的 IP 地址存储到特殊数据寄存器，如下所示。

(示例) IP 地址 :aaa.bbb.ccc.ddd

D8084=aaa, D8085=bbb, D8086=ccc, D8087=ddd

**D8088-D8091 子网掩码 (当前数据) 只读**

SmartAXIS 的子网掩码存储到特殊数据寄存器，如下所示。

(示例) 子网掩码 :aaa.bbb.ccc.ddd

D8088=aaa, D8089=bbb, D8090=ccc, D8091=ddd

**D8092-D8095 默认网关 (当前数据) 只读**

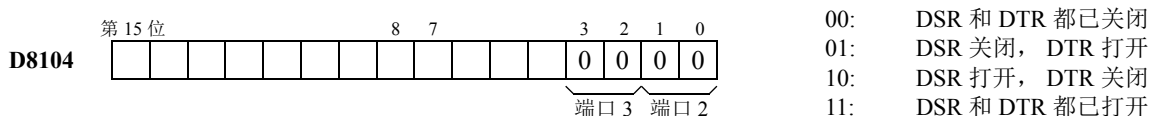
SmartAXIS 的默认网关存储到特殊数据寄存器，如下所示。

(示例) 默认网关 :aaa.bbb.ccc.ddd

D8092=aaa, D8093=bbb, D8094=ccc, D8095=ddd

**D8104 RS232C 控制信号状态 (端口 2 和 3)**

端口 2 和端口 3 的 RS232C 控制信号状态存储到 D8104。





**D8149-D8156、D8158-D8165、D8167-D8174 远程 I/O 模拟量输入值**

远程 I/O 模拟量输入的模拟量输入值（0 到 10VDC）都会转换为数字值（0 到 1000），然后存储在分配给每个远程 I/O 从机的特殊数据寄存器中。

- D8149=AI10, D8150=AI11, D8151=AI12, D8152=AI13, D8153=AI14, D8154=AI15, D8155=AI16, D8156=AI17
- D8158=AI20, D8159=AI21, D8160=AI22, D8161=AI23, D8162=AI24, D8163=AI25, D8164=AI26, D8165=AI27
- D8167=AI30, D8168=AI31, D8169=AI32, D8170=AI33, D8171=AI34, D8172=AI35, D8173=AI36, D8174=AI37

**D8184 数据寄存器的 ROM 备份读取起始地址**

是数据寄存器的 ROM 备份中使用的特殊数据寄存器。保存读取的数据寄存器的起始地址。

有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 5 章“特殊功能”-“数据寄存器的 ROM 备份”。

**D8185 数据寄存器的 ROM 备份读取个数**

是数据寄存器的 ROM 备份中使用的特殊数据寄存器。保存读取的数据寄存器个数。

有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 5 章“特殊功能”-“数据寄存器的 ROM 备份”。





## 4: 指令参考

### 简介

SmartAXIS 指令分为基本指令和高级指令。基本指令用于排序，而高级指令则用于传送、比较、布尔运算、四则运算、位移位以及其他操作。

### 基本指令表

符号	名称	功能	参阅 页面
AND	与	串联常开接点	5-3
AND LOD	块与	串联电路块	5-5
ANDN	与非	串联常闭接点	5-3
BPP	位弹出	还原临时保存的位逻辑操作的结果	5-6
BPS	位推入	临时保存位逻辑操作的结果	5-6
BRD	位读取	读取临时保存的位逻辑操作的结果	5-6
CC=	计数器比较 (=)	计数器当前值的等于比较	5-18
CC>=	计数器比较 (>=)	计数器当前值的大于或等于比较	5-18
CDP	加 / 减计数器	加 / 减计数器 (0 - 65,535)	5-11
CDPD	双字加 / 减计数器	双字加 / 减计数器 (0 - 4,294,967,295)	5-14
CNT	加计数器	加计数器 (0 - 65,535)	5-11
CNTD	双字加计数器	双字加计数器 (0 - 4,294,967,295)	5-14
CUD	加 / 减切换计数器	加 / 减切换计数器 (0 - 65,535)	5-11
CUDD	双字加 / 减切换计数器	双字加 / 减切换计数器 (0 - 4,294,967,295)	5-14
DC=	数据寄存器比较 (=)	数据寄存器值的等于比较	5-20
DC>=	数据寄存器比较 (>=)	数据寄存器值的大于或等于比较	5-20
END	结束	结束程序	5-30
JEND	跳转结束	结束跳转指令	5-29
JMP	跳转	跳转至指定的程序区域	5-29
LOD	负载	存储中间结果，并读取接点状态	5-1
LODN	取非	存储中间结果，并读取求反的接点状态	5-1
MCR	主控继电器结束	结束主控继电器	5-27
MCS	主控继电器开始	开始主控继电器	5-27
OR	或	并联常开接点	5-4
OR LOD	块或	并联电路块	5-5
ORN	或非	并联常闭接点	5-4
OUT	输出	输出位逻辑操作的结果	5-1
OUTN	求反输出	输出位逻辑操作的求反结果	5-1
RST	复位	将输出、内部继电器或移位寄存器复位	5-3
SET	置位	将输出、内部继电器、或移位寄存器位置位	5-3
SFR	右移移位寄存器	右移移位寄存器	5-22
SFRN	左移移位寄存器	左移移位寄存器	5-22
SOTD	下降沿微分	下降沿微分输出	5-26
SOTU	上升沿微分	上升沿微分输出	5-26
TIM	100 毫秒定时器	减 100 毫秒定时器 (0 - 6553.5s)	5-7
TIMO	100 毫秒断开延时定时器	减 100 毫秒断开延时定时器 (0 - 6553.5s)	5-10
TMH	10 毫秒定时器	减 10 毫秒定时器 (0 - 655.35s)	5-7
TMHO	10 毫秒断开延时定时器	减 10 毫秒断开延时定时器 (0 - 655.35s)	5-10
TML	1 秒钟定时器	减 1 秒钟定时器 (0 - 65535s)	5-7
TMLO	1 秒钟断开延时定时器	减 1 秒钟断开延时定时器 (0 - 65535s)	5-10

#### 4: 指令参考

---

符号	名称	功能	参阅 页面
TMS	1 毫秒定时器	减 1 毫秒定时器 (0 - 65.535s)	5-7
TMSO	1 毫秒断开延时定时器	减 1 毫秒断开延时定时器 (0 - 65.535s)	5-10

## 高级指令表

组	符号	名称	有效数据类型					参阅页面
			W	I	D	L	F	
NOP	NOP	空操作						
传送	MOV	传送	X	X	X	X	X	6-1
	MOVN	求反传送	X	X	X	X		6-5
	IMOV	间接传送	X		X		X	6-6
	IMOVN	间接求反传送	X		X			6-8
	BMOV	块传送	X					6-9
	IBMV	间接位传送	X					6-10
	IBMVN	间接位求反传送	X					6-12
	NSET	N 数据置位	X	X	X	X	X	6-13
	NRS	N 数据重复置位	X	X	X	X	X	6-14
	XCHG	交换	X		X			6-15
TCCST	存储定时器 / 计数器当前值	X		X			6-16	
数据比较	CMP=	比较等于	X	X	X	X	X	7-1
	CMP<>	比较不等于	X	X	X	X	X	7-1
	CMP<	比较小于	X	X	X	X	X	7-1
	CMP>	比较大于	X	X	X	X	X	7-1
	CMP<=	比较小于或等于	X	X	X	X	X	7-1
	CMP>=	比较大于或等于	X	X	X	X	X	7-2
	ICMP>=	间隔比较大于或等于	X	X	X	X	X	7-6
	LC=	接点比较等于	X	X	X	X	X	7-8
	LC<>	接点比较不等于	X	X	X	X	X	7-8
	LC<	接点比较小于	X	X	X	X	X	7-8
	LC>	接点比较大于	X	X	X	X	X	7-8
	LC<=	接点比较小于或等于	X	X	X	X	X	7-8
	LC>=	接点比较大于或等于	X	X	X	X	X	7-8
二进制运算	ADD	加法	X	X	X	X	X	8-1
	SUB	减法	X	X	X	X	X	8-1
	MUL	乘法	X	X	X	X	X	8-1
	DIV	除法	X	X	X	X	X	8-1
	INC	递增	X	X	X	X		8-13
	DEC	递减	X	X	X	X		8-13
	ROOT	平方根	X		X		X	8-14
	SUM	合计 (加法) 合计 (异或)	X	X	X	X	X	8-15
逻辑运算	ANDW	与	X		X			9-1
	ORW	或	X		X			9-1
	XORW	异或	X		X			9-1
移位和循环	SFTL	左移						10-1
	SFTR	右移						10-3
	BCDLS	BCD 码左移			X			10-5
	WSFT	字移位	X					10-7
	ROTL	循环左移	X		X			10-8
	ROTR	循环右移	X		X			10-10

#### 4: 指令参考

组	符号	名称	有效数据类型					参阅页面
			W	I	D	L	F	
数据转换	HTOB	HEX → BCD 码	X		X			11-1
	BTOH	BCD 码 → HEX	X		X			11-3
	HTOA	HEX → ASCII 码	X					11-5
	ATOH	ASCII 码 → HEX	X					11-7
	BTOA	BCD 码 → ASCII 码	X		X			11-9
	ATOB	ASCII 码 → BCD 码	X		X			11-12
	ENCO	编码						11-15
	DECO	解码						11-16
	BCNT	位计数						11-17
	ALT	交替输出						11-18
	CVDT	转换数据类型	X	X	X	X	X	11-19
	DTDV	数据分割	X					11-21
	DTCB	数据组合	X					11-22
	SWAP	数据交换	X		X			11-23
周程序	WEEK	周定时器						12-1
	YEAR	年定时器						12-12
接口	MSG	信息						13-1
用户通信	TXD2	发送 2						25-1
	TXD3	发送 3						25-1
	RXD2	接收 2						25-7
	RXD3	接收 3						25-7
程序分支	LABEL	标签						14-1
	LJMP	标签跳转						14-1
	LCAL	标签调用						14-3
	LRET	标签返回						14-3
	DJNZ	递减跳转非零						14-5
	DI	禁用中断						16-1
	EI	启用中断						16-1
	IOREF	I/O 刷新						15-1
	HSCRF	高速计数器刷新						15-3
坐标转换	XYFS	XY 格式设置	X	X				17-1
	CVXTY	X → Y 转换	X	X				17-2
	CVYTX	Y → X 转换	X	X				17-3
	AVRG	平均化	X	X	X	X	X	18-1
脉冲	PULS1	脉冲输出 1						19-1
	PULS2	脉冲输出 2						19-1
	PULS3	脉冲输出 3						19-1
	PULS4	脉冲输出 4						19-1
	PWM1	脉宽调制 1						19-8
	PWM2	脉宽调制 2						19-8
	PWM3	脉宽调制 3						19-8
	PWM4	脉宽调制 4						19-8
	RAMP1	台形脉冲输出 1						19-15
	RAMP2	台形脉冲输出 2						19-15
	ZRN1	零返回 1						19-26
	ZRN2	零返回 2						19-26
	ARAMP1	高级 RAMP1						19-32
	ARAMP2	高级 RAMP2						19-32

组	符号	名称	有效数据类型					参阅页面
			W	I	D	L	F	
双 / 示教定时器	DTML	1 秒双定时器						20-1
	DTIM	100 毫秒双定时器						20-1
	DTMH	10 毫秒双定时器						20-1
	DTMS	1 毫秒双定时器						20-1
	TTIM	示教定时器						20-3
三角函数	RAD	角度→弧度					X	21-1
	DEG	弧度→角度					X	21-2
	SIN	正弦					X	21-3
	COS	余弦					X	21-4
	TAN	正切					X	21-5
	ASIN	反正弦					X	21-6
	ACOS	反余弦					X	21-7
	ATAN	反正切					X	21-8
对数 / 幂	LOGE	自然对数					X	22-1
	LOG10	常用对数					X	22-2
	EXP	指数					X	22-3
	POW	幂					X	22-4
文件数据处理	FIFO	先进先出格式	X					23-1
	FIEX	执行先进	X					23-3
	FOEX	执行先出	X					23-3
	NDSRC	N 数据查找	X	X	X	X	X	23-5
时钟	TADD	时间加法						24-1
	TSUB	时间减法						24-5
	HTOS	HMS → 秒						24-9
	STOH	秒 → HMS						24-10
	HOURL	小时计量器						24-11
以太网指令	ETXD	通过以太网发送						25-22
	ERXD	通过以太网接收						25-22
数据日志	DLOG	数据日志						26-1
	TRACE	数据痕迹						26-8
脚本	SCRPT	脚本	X	X	X	X	X	27-1
PID	PID	PID						28-1

#### 4: 指令参考

### 高级指令适用的 SmartAXIS

适用的高级指令取决于下表列出的 SmartAXIS 的类型。

组	符号	FT1A-12		FT1A-24		FT1A-40		FT1A-48		FT1A-Touch
		AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC	
NOP	NOP	X	X	X	X	X	X	X	X	X
传送	MOV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	MOVN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IMOV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IMOVN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BMOV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IBMV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IBMVN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	NSET	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	NRS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	XCHG	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	TCCST	X	X	X	X	X	X	X	X	X
数据比较	CMP=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CMP<>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CMP<	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CMP>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CMP<=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CMP>=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ICMP>=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LC=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LC<>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LC<	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LC>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LC<=	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LC>=	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
二进制运算	ADD	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SUB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	MUL	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DIV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	INC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DEC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ROOT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SUM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
逻辑运算	ANDW	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ORW	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	XORW	X	X	X	X	X	X	X	X	X
移位和循环	SFTL	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SFTR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BCDLS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	WSFT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ROTL	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ROTR	X	X	X	X	X	X	X	X	X

组	符号	FT1A-12		FT1A-24		FT1A-40		FT1A-48		FT1A-Touch
		AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC	
数据转换	HTOB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BTOH	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HTOA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ATOH	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BTOA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ATOB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ENCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DECO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BCNT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ALT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CVDT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTDV	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTCB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SWAP	X	X	X	X	X	X	X	X	X
周程序	WEEK	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	YEAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
显示	MSG	X (注释)	X (注释)	X (注释)	X (注释)	X (注释)	X (注释)	X (注释)	X (注释)	—
用户通信	TXD2	—	—	X	X	X	X	X	X	X
	TXD3	—	—	—	—	X	X	X	X	X
	RXD2	—	—	X	X	X	X	X	X	X
	RXD3	—	—	—	—	X	X	X	X	X
程序分支	LABEL	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LJMP	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LCAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LRET	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DJNZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	EI	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IOREF	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HSCRF	—	X	—	X	—	X	—	X	X	
坐标转换	XYFS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CVXTY	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CVYTX	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AVRG	X	X	X	X	X	X	X	X	X

注释：MSG 指令仅适用于 Pro 系列。

#### 4: 指令参考

组	符号	FT1A-12		FT1A-24		FT1A-40		FT1A-48		FT1A-Touch
		AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC	
脉冲	PULS1	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	PULS2	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	PULS3	—	—	—	—	—	X (注释 1)	X	X	—
	PULS4	—	—	—	—	—	X (注释 1)	X	X	—
	PWM1	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	PWM2	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	PWM3	—	—	—	—	—	X (注释 1)	X	X	—
	PWM4	—	—	—	—	—	X (注释 1)	X	X	—
	RAMP1	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	RAMP2	—	—	—	—	—	X (注释 2)	X (注释 2)	X (注释 2)	—
	ZRN1	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	ZRN2	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	ARAMP1	—	—	—	—	—	X	X	X	—
	ARAMP2	—	—	—	—	—	X (注释 2)	X (注释 2)	X (注释 2)	—
双 / 示教定时器	DTML	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTMH	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTMS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	TTIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
三角函数	RAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DEG	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SIN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	COS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	TAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ASIN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ACOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ATAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
对数 / 幂	LOGE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LOG10	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	EXP	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	POW	X	X	X	X	X	X	X	X	X
文件数据处理	FIFO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	FIEX	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	FOEX	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	NDSRC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
时钟	TADD	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	TSUB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	STOH	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HOUR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
以太网指令	ETXD			X	X	X	X	X	X	
	ERXD			X	X	X	X	X	X	
数据日志	DLOG					X	X	X	X	
	TRACE					X	X	X	X	
脚本	SCRPT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PID	PID	—	—	—	—	—	—	—	—	X (注释 3)

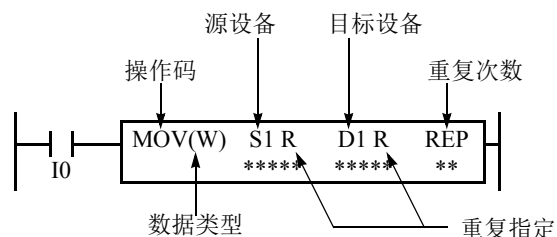
注释 1: 在单脉冲输出模式下使用 RAMP1 时, 不能使用 PULS3 和 PWM3。在单脉冲输出模式下使用 RAMP2 时, 不能使用 PULS4 和 PWM4。

注释 2: 在双脉冲输出模式下使用 RAMP1 和 ARAMP1 时, 不能使用 RAMP2 和 ARAMP2。

注释 3: PID 指令仅适用于 FT1A-\*14KA-\* 和 FT1A-\*14SA-\*。



## 高级指令的结构



### 重复指定

指定是否对设备使用重复。

### 重复次数

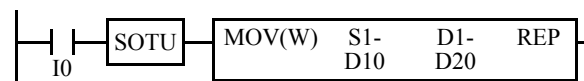
指定重复周期的数量：1 - 99。

## 高级指令的输入条件

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。此外，也可以将定时器和计数器用作当定时器超时或计数器计数到设定值时打开接点的输入条件。

输入条件打开时，将在每个扫描中执行高级指令。要只在输入的上升沿或下降沿执行高级指令，请使用 SOTU 或 SOTD 指令。

输入条件关闭时，将不执行高级指令，并且保持设备状态。



## 源设备和目标设备

源设备和目标设备根据选择的数据类型指定 16 位或 32 位数据。将位设备（例如，输入、输出、内部继电器或移位寄存器）指定为源设备或目标设备时，可将以指定数字开始的 16 点或 32 点作为源数据或目标数据来处理。将字设备（例如，定时器或计数器）指定为源设备时，可将当前值作为源数据来读取。将定时器或计数器指定为目标设备时，可将高级指令的结果设置为定时器或计数器的预置值。将数据寄存器指定为源设备或目标设备时，可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）— 均从预置值减去，因此，将从预置值减去当前值，并指示剩余时间。如上所述，将定时器指定为高级指令的源设备时，可将定时器的当前值（即剩余时间）作为源数据来读取。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，则将当前值作为源数据来读取。

## 使用定时器或计数器作为目标设备

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，可将高级指令的结果设置为定时器或计数器的预置值。定时器和计数器的预置值可以是 0 - 65535。

使用数据寄存器指定定时器或计数器预置值时，不能将定时器或计数器指定为高级指令的目标设备。执行此类高级指令时，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，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 14 章“故障排除”中的“用户程序执行错误代码”。

**注释：**发生用户程序执行错误时，不会将结果设置为目标。

### 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)、整数 (I)、双字 (D)、长整数 (L) 或浮点 (F) 数据类型。

### 源设备

源设备指定要被高级指令处理的 16 位或 32 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 位或 32 位数据。某些高级指令需要两个目标设备。

## 4: 指令参考

### 高级指令的数据类型

使用传送、数据比较、二进制运算、逻辑运算、移位 / 循环、数据转换和坐标转换指令时，可以从字型 (W)、整型 (I)、双字型 (D)、长整型 (L) 或浮点型 (F) 中选择数据类型。对于其他高级指令，将以 16 位字为单位来处理数据。

数据类型	符号	位数	使用的数据寄存器数量	十进制的范围
字型 (无符号 16 位)	W	16 位	1	0 ~ 65,535
整型 (带符号 15 位)	I	16 位	1	-32,768 ~ 32,767
双字型 (无符号 32 位)	D	32 位	2	0 ~ 4,294,967,295
长整型 (带符号 31 位)	L	32 位	2	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647

### 十进制和十六进制存储 (字型、整型、双字型和长整型)

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：

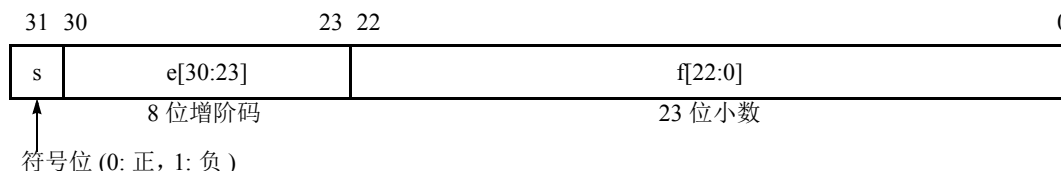
数据类型	加的结果	十六进制存储	减的结果	十六进制存储
字型	0	0000	65535	FFFF
	65535	FFFF	0	0000
	131071	(CY)FFFF	-1	(BW)FFFF
			-65535	(BW)0001
整型			-65536	(BW)0000
	65534	(CY)7FFE	65534	(BW) 7FFE
	32768	(CY)0000	32768	(BW)0000
	32767	7FFF	32767	7FFF
	0	0000	0	0000
	-1	FFFF	-1	FFFF
	-32767	8001	-32767	8001
	-32768	8000	-32768	8000
-32769	(CY)FFFF	-32769	(BW)FFFF	
-65535	(CY)8001	-65535	(BW) 8001	
双字型	0	00000000	4294967295	FFFFFFFF
	4294967295	FFFFFFFF	0	00000000
	8589934591	(CY)FFFFFFFF	-1	(BW) FFFFFFFF
			-4294967295	(BW) 00000001
长整型			-4294967296	(BW) 00000000
	4294967294	(CY) 7FFFFFFE	4294967294	(BW) 7FFFFFFE
	2147483648	(CY) 00000000	2147483648	(BW) 00000000
	2147483647	7FFFFFFF	2147483647	7FFFFFFF
	0	00000000	0	00000000
	-1	FFFFFFFF	-1	FFFFFFFF
	-2147483647	80000001	-2147483647	80000001
	-2147483648	80000000	-2147483648	80000000
-2147483649	(CY)FFFFFFFF	-2147483649	(BW) FFFFFFFF	
-4294967295	(CY)80000001	-4294967295	(BW) 80000001	

## 浮点型数据格式

SmartAXIS 可为高级指令指定浮点型 (F) 数据类型。与双字型 (D) 和长整型 (L) 数据类型一样，浮点型数据类型也使用两个连续的数据寄存器来执行高级指令。SmartAXIS 支持基于 IEEE（电气电子工程师学会）标准 754 单存储格式的浮点型数据。

### 单存储格式

IEEE 单存储格式由三个字段构成：一个 23 位小数 (f)；一个 8 位增阶码 (e) 和一个 1 位符号 (s)。这些字段相连存储在一个 32 位字中，如下图所示。位 0:22 包含 23 位小数 (f)，位 0 为小数的最低有效位，位 22 为最高有效位；位 23:30 包含 8 位增阶码 (e)，位 32 为增阶码的最低有效位，位 30 为最高有效位；最高阶位 31 包含符号位 (s)。



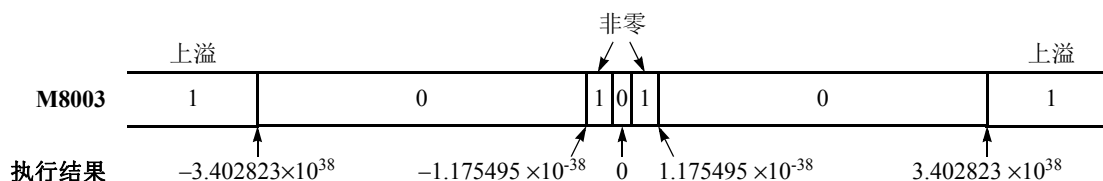
下表说明了这三个构成字段 s、e 和 f 的值与以单存储格式位模式表示的值之间的对应关系。在将任何超出该位模式的值输入高级指令，或在执行高级指令（例如用 0 除）的过程中生成任何超出该位模式的值时，会导致用户程序执行错误，这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

值	指数字段 e	小数字段 f	WindLDR 中的表现形式
±0	e=0	f=0	0.0
非范数	e=0	f≠0	-1.175494E-38 ~ 1.175494E-38
范数	0<e<255	任意值	-3.402823E+38 ~ -1.175494E-38 1.175494E-38 ~ 3.402823E+38
±∞ (正负无穷)	e=255	f=0	INF
无效值		f≠0	NAN

### 浮点型数据处理中的进位和借位

当执行含浮点型数据的高级指令时，将更新特殊内部继电器 M8003（进位和借位）。

M8003	执行结果	值
1	≠ 0	上溢（超出 $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$ 的范围）
1	0	非零（在 $-1.175495 \times 10^{-38} \sim 1.175495 \times 10^{-38}$ 的范围内）
0	0	零



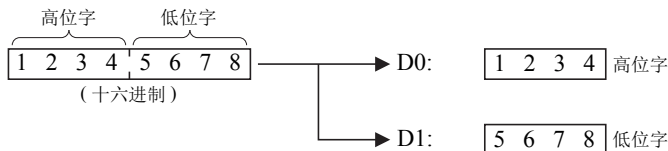
### 32 位数据存储

选择双字型数据 (D) 或长整型数据 (L) 时, 数据将根据“设备设置”下的“功能设置”中配置的 32 位数据存储设置按以下方式存储于连续设备中。

关于适用的设备和指令, 请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》中的第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

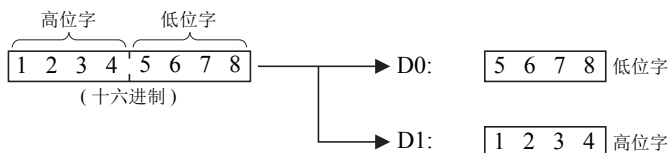
字设备: 在“设备设置”下选择“从高位字开始”时的数据存储  
指定 D0 作为源设备或目标设备时, 高位字存储在 D0 中, 而低位字存储在 D1 中。

双字数据 (常数)



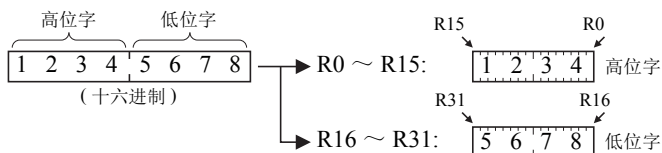
在“设备设置”下选择“从低位字开始”时的数据存储  
指定 D0 作为源设备或目标设备时, 低位字存储在 D0 中, 而高位字存储在 D1 中。

双字数据 (常数)



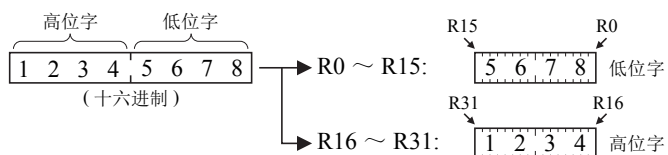
位设备: 在“设备设置”下选择“从高位字开始”时的数据存储  
指定 R0 作为源设备或目标设备时, 高位字存储在 R0 ~ R15 中, 而低位字存储在 R16 ~ R31 中。

双字数据 (常数)



在“设备设置”下选择“从低位字开始”时的数据存储  
指定 R0 作为源设备或目标设备时, 低位字存储在 R0 ~ R15 中, 而高位字存储在 R16 ~ R31 中。

双字数据 (常数)



## 用户程序执行错误

执行某条高级指令时，如果满足下列任何条件，则会出现用户程序执行错误。

- 高级指令的结果无效
- 高级指令中间接指定的源设备或目标设备超出有效设备范围
- 高级指令未正常运行

例如，当数据类型为浮点型（F）时，源设备中的数据不符合标准浮点格式

发生用户程序执行错误时，特殊内部继电器 M8004 开启并且特殊数据寄存器 D8006 中存入相应的错误代码。关于错误代码信息的详细说明，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 14 章“故障排除”中的“用户程序执行错误代码”。

发生用户程序错误时，指令运行如下：

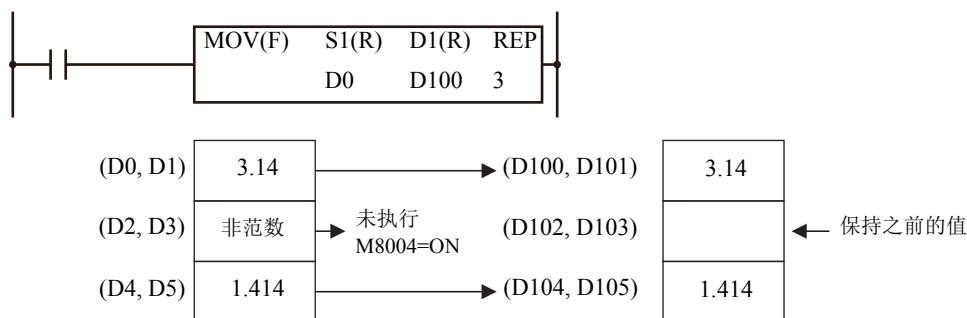
- 如果源设备的数据无效，则会取消执行高级指令，并且目标设备中的数据保持不变。
- 如果执行结果无效，则目标设备中会存入一个值。  
有关存入值的详细信息，请参见相关指令的说明。
- 如果在重复操作期间发生用户程序执行错误，则会取消该操作并执行下一重复操作。即使在接下来的重复操作中不再发生用户程序操作错误，M8004 的值仍将保持不变。

### 例如：重复操作时发生的用户程序执行错误

源数据不符合标准浮点格式时

执行第二次重复操作时，由于源数据非浮点型数据类范数，特殊内部继电器 M8004 开启。

取消第二次重复操作并执行第三次重复操作。



## 进位和借位

操作结果超出有效设备范围时，会产生一个进位 (CY) 或借位 (BW)。

根据不同的数据类型，进位或借位将在下述条件下发生：

数据类型	状态
字型	超出 0 ~ 65,535 的范围
整型	超出 -32,768 ~ 32,767 的范围
双字型	超出 0 ~ 4,294,967,295 的范围
长整型	超出 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 的范围
浮点型	如果发生上溢或下溢错误 有关上溢和下溢的详细说明，请参见第 4-11 页上的“浮点型数据处理中的进位和借位”。

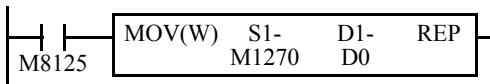
发生进位或借位错误时，特殊内部继电器 M8003（进位或借位）开启。

例如，如果 D0 有一个（十六进制）值 FFFF 并且使用 INC 指令进行 +1 操作，则结果为 10000（十六进制）。但是如果数据类型为字 (W)，则 D0 内将存储 0000（十六进制）并将 1 存入 M8003。

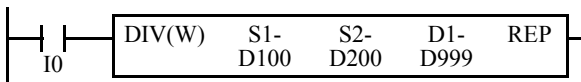
## 4: 指令参考

### 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 - M8177 位于一个从内部继电器 M0 - M1277 的单独区域中。数据寄存器 D0 - D999、非保持型数据寄存器 D1000 - D1999、特殊数据寄存器 D8000 - D8199 都位于单独区域中，并且相互不连续。

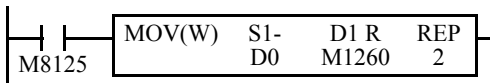


内部继电器结束于 M1277。由于 MOV（传送）指令读取 16 个内部继电器，因此最后一个内部继电器将超出有效范围，从而导致用户程序语法错误。



此程序将导致用户程序语法错误。DIV（除法）指令的目标设备需要两个数据寄存器 D999 和 D1000。由于 D1000 超出有效范围，因此发生用户程序语法错误。

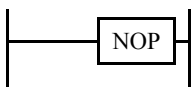
高级指令只对有效区域内的可用设备执行操作。如果在程序执行期间发现用户程序语法错误，WindLDR 将拒绝该程序指令，并显示错误信息。



在第一个重复周期中，MOV（传送）指令将数据寄存器 D0 的数据设置为 16 个内部继电器（M1260 - M1277）。第二个周期的目标是下一组 16 个内部继电器（M1280 - M1297），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。

后面的章节将介绍所有其他高级指令的详细信息。

## 5: 基本指令

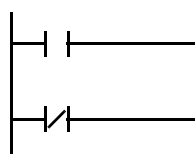
### 简介

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 SmartAXIS 上均可用。

### LOD（读取）和 LODN（读取非）

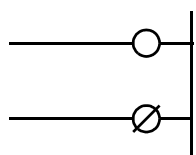
LOD 指令用于开始与 NO（常开）接点的逻辑操作。LODN 指令用于开始与 NC（常闭）接点的逻辑操作。总共可以连续编写八个 LOD 和 / 或 LODN 指令。

梯形图	有效设备							
	指令	I	Q	M	T	C	R	D
		0 ~ 35	0 ~ 21					
	LOD	40 ~ 75	40 ~ 61	0 ~ 1277	0 ~ 199	0 ~ 199	0 ~ 127	0.0 ~ 1999.15
	LODN	80 ~ 115 120 ~ 155	80 ~ 101 120 ~ 141	8000 ~ 8177				8000.0 ~ 8199.15

有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。  
数据寄存器可以连同以周期分开的数据寄存器编号和位位置用作位设备。

### 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	D
			0 ~ 21					
	OUT		40 ~ 61	0 ~ 1277				0.0 ~ 1999.15
	OUTN	—	80 ~ 101 120 ~ 141	8000 ~ 8177	—	—	—	8000.0 ~ 8199.15

有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。  
数据寄存器可以连同以周期分开的数据寄存器编号和位位置用作位设备。

**注释：**关于对 OUT 和 OUTN 指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

## 5: 基本指令

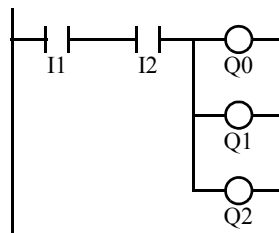
### 多个 OUT 和 OUTN

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。

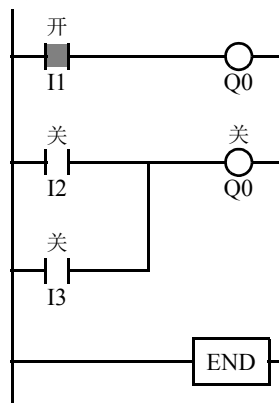
建议不要为同一个输出编号编写多个输出。但是，如果这样做，最好的做法是用 JMP/JEND 指令集或 MCS/MCR 指令集将输出分隔开。本章随后将详细介绍这些指令。

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

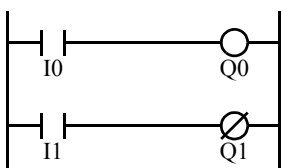


梯形图



### 示例：LOD（读取）、OUT（输出）和 NOT

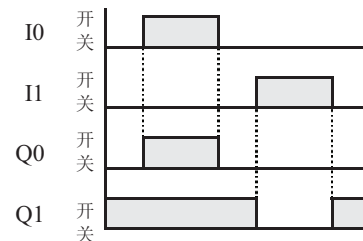
梯形图



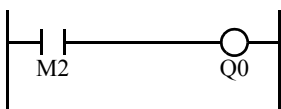
程序列表

指令	数据
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUTN	Q1

时序图



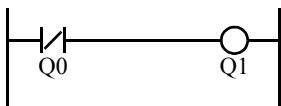
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	M2
OUT	Q0

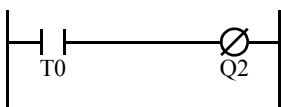
梯形图



程序列表

指令	数据
LODN	Q0
OUT	Q1

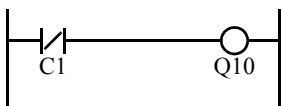
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	T0
OUTN	Q2

梯形图



程序列表

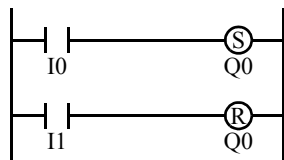
指令	数据
LODN	C1
OUT	Q10



## 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。

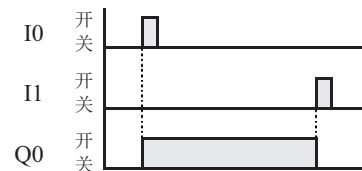
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
SET	Q0
LOD	I1
RST	Q0

时序图



有效设备

指令	I	Q	M	T	C	R	D
SET RST	—	0 ~ 21 40 ~ 61 80 ~ 101 120 ~ 141	0 ~ 1277 8000 ~ 8177	—	—	0 ~ 127	0.0 ~ 1999.15 8000.0 ~ 8199.15

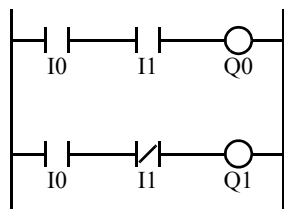
有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

**注释：**有关 SET 和 RST 指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

## AND 和 ANDN（与非）

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

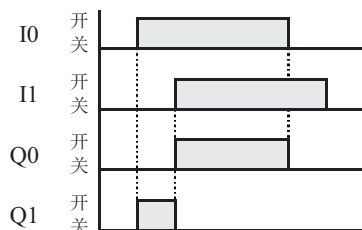
梯形图



程序列表

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

时序图



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	D
AND ANDN	0 ~ 35 40 ~ 75 80 ~ 115 120 ~ 155	0 ~ 21 40 ~ 61 80 ~ 101 120 ~ 141	0 ~ 1277 8000 ~ 8177	0 ~ 199	0 ~ 199	0 ~ 127	0.0 ~ 1999.15 8000.0 ~ 8199.15

有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

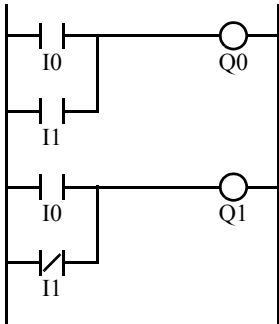
数据寄存器可以连同以周期分开的数据寄存器编号和位位置用作位设备。

## 5: 基本指令

### 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。

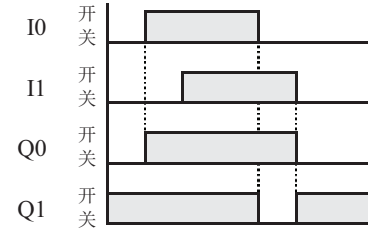
梯形图



程序列表

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

时序图



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	D
OR	0 ~ 35 40 ~ 75	0 ~ 21 40 ~ 61	0 ~ 1277	0 ~ 199	0 ~ 199	0 ~ 127	0.0 ~ 1999.15 8000.0 ~ 8199.15
ORN	80 ~ 115 120 ~ 155	80 ~ 101 120 ~ 141	8000 ~ 8177				

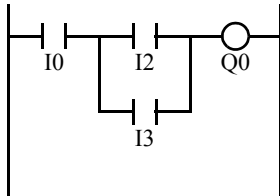
有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

数据寄存器可以连同以周期分开的数据寄存器编号和位位置用作位设备。

## 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。

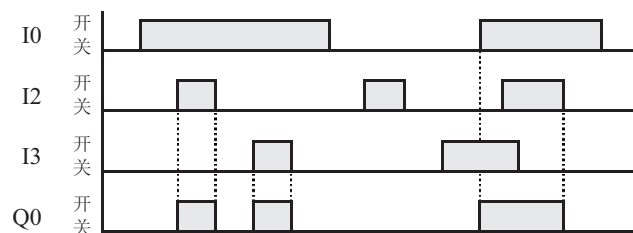
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I2
OR	I3
ANDLOD	
OUT	Q0

时序图



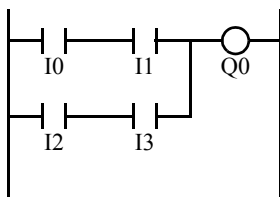
输入 I0 打开并且输入 I2 或 I3 打开时，输出 Q0 将打开。

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。

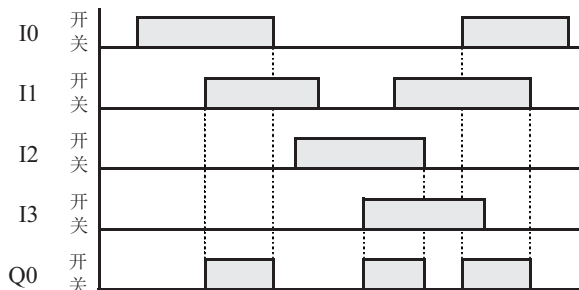
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
AND	I1
LOD	I2
AND	I3
ORLOD	
OUT	Q0

时序图



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。

## 5: 基本指令

### BPS（位推入）、BRD（位读取）和BPP（位弹出）

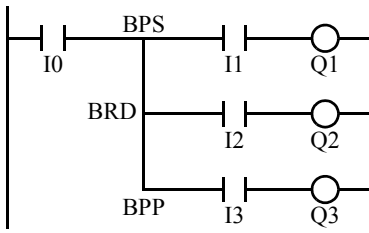
BPS（位推入）指令用来临时保存位逻辑操作的结果。

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。

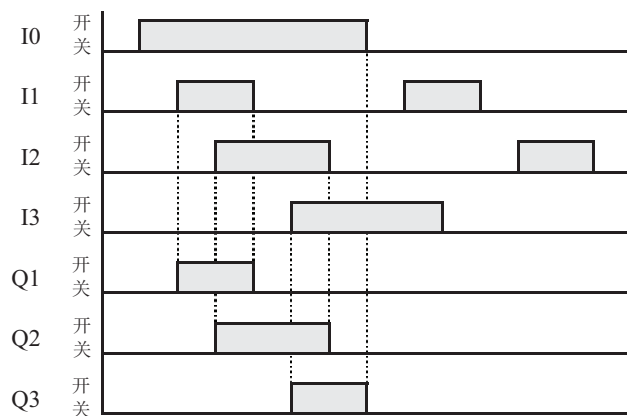
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
BPS	
AND	I1
OUT	Q1
BRD	
AND	I2
OUT	Q2
BPP	
AND	I3
OUT	Q3

时序图



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）

可用的接通延时定时器有四种类型：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。一个用户程序中最多可以编写 100 个 (FT1A-12) 或 200 个（其他 FT1A 系列）的计数器。

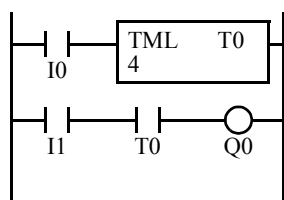
定时器	设备地址	范围	递增	预置值
TML（1 秒定时器）	T0 ~ T199	0 ~ 65535s	1s	常量： 0 ~ 65535 数据寄存器： D0 ~ D1999
TIM（100 毫秒定时器）	T0 ~ T199	0 ~ 6553.5s	100 ms	
TMH（10 毫秒定时器）	T0 ~ T199	0 ~ 655.35s	10 ms	
TMS（1 毫秒定时器）	T0 ~ T199	0 ~ 65.535s	1 ms	

有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

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）

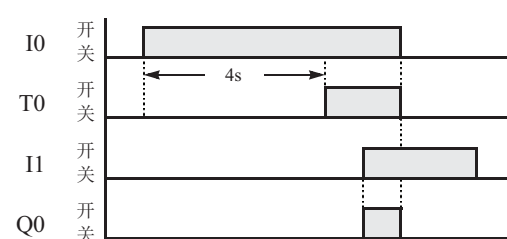
梯形图 (TML)



程序列表

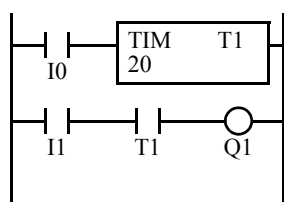
指令	数据
LOD	I0
TML	T0
	4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

时序图



### TIM（100 毫秒定时器）

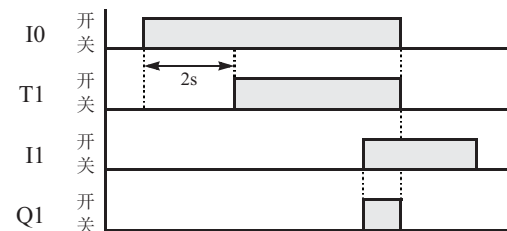
梯形图 (TIM)



程序列表

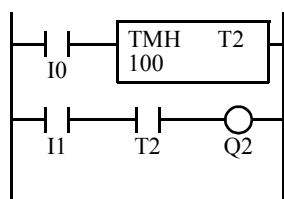
指令	数据
LOD	I0
TIM	T1
	20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

时序图



### TMH（10 毫秒定时器）

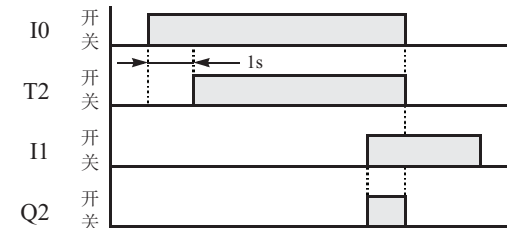
梯形图 (TMH)



程序列表

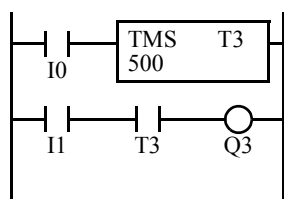
指令	数据
LOD	I0
TMH	T2
	100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

时序图



### TMS（1 毫秒定时器）

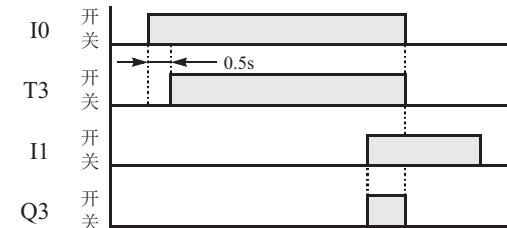
梯形图 (TMS)



程序列表

指令	数据
LOD	I0
TMS	T3
	500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

时序图

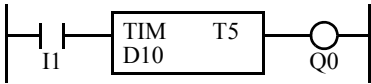


## 5: 基本指令

### 定时器电路

可以使用数据寄存器 D0 ~ D999 或 D1000 ~ D1999 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、TMS、TMLO、TIMO、TMHO 或 TMSO 指令。

梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I1
TIM	T5 D10
OUT	Q0

**注释：**有关定时器指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

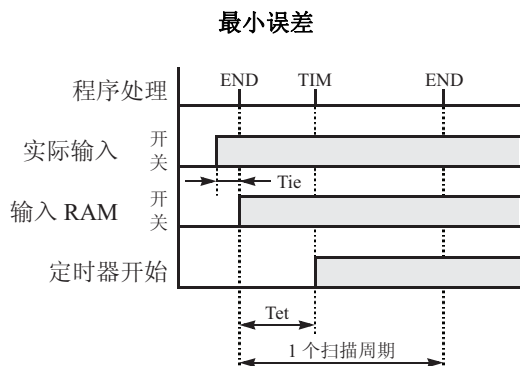
- 从预置值开始的倒数是在紧靠定时器输入之前的操作结果为开时启动的。
- 当前值（计时值）达到 0 时，定时器输出将打开。
- 定时器输入为关时，当前值将恢复到预置值。
- 可以使用 WindLDR 来更改定时器预置值和当前值，而不需要将整个程序再次下载到 CPU。从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“监控”>“监控”，然后选择“联机”>“自定义”>“新建自定义监控”。
- 如果定时器预置值在倒数期间发生更改，则在该周期中定时器保持不变。所做的更改将在下一周期生效。
- 如果定时器预置值更改为 0，则定时器停止工作，同时将立即打开定时器输出。
- 如果当前值在倒数期间发生更改，此更改将立即有效。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。预置值也可以使用 LCD 屏幕和按钮进行更改和确认。
- 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）。
- 中断程序中不能使用定时器指令（TML、TIM、TMH、TMS）和断开延时定时器指令（TMLO、TIMO、TMHO、TMSO）。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 定时器精确度

由于软件设置，定时器精确度取决于三个因素：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

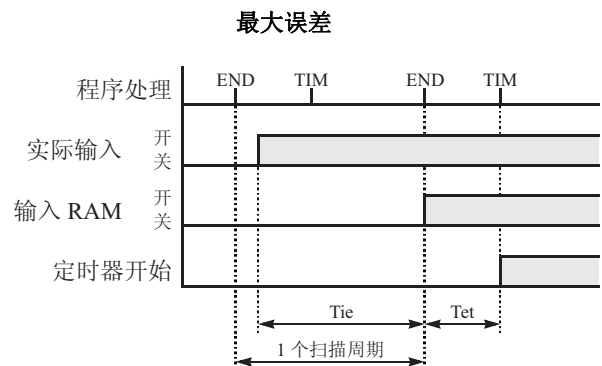
输入状态将在 END 处理时被读取，并存储在输入 RAM 中。定时器输入根据从关闭状态变为打开时的扫描状态而产生误差。但是，无论是标准输入还是捕捉输入产生相同的误差。下面显示的定时器输入误差不包括由硬件导致的输入延迟。



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  $T_{et}$ （延时误差）并且是它的最小值。

$T_{ie}$ : 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



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 +  $T_{et}$ （延时误差时），并且是它的最大值。

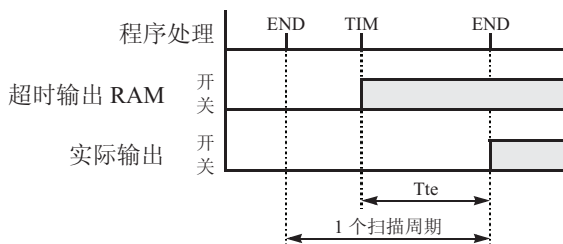
### 定时器计数误差

每个定时器指令操作均单独地基于异步 16 位参考定时器。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。建议使用 TMS（1 毫秒定时器）来减少前进误差。

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 ms	100 ms	10 ms	1 ms
	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

当处理 END 指令时，输出 RAM 的状态将设置为实际输出。如果开启已关闭的超时输出，则会出现错误，具体情况取决于用户程序中编写定时器指令的位置。下面显示的超时输出错误不包括由硬件导致的输出延迟。



超时输出误差等于  $T_{te}$ （延时误差），并且可以是 0 和一个扫描周期之间的值。

$$0 < T_{te} < 1 \text{ 次扫描周期}$$

$T_{te}$ : 从定时器指令执行到 END 处理之间的时间

### 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	最大误差
最小	前进误差	0（注释）	0	0（注释）	0
	延时误差	$T_{et}$	0	$T_{te}$	0
最大	前进误差	0（注释）	增量	0（注释）	增量 - ( $T_{et} + T_{te}$ )
	延时误差	1 个扫描周期 + $T_{et}$ (1 个扫描周期)	1 个扫描周期	$T_{te}$ (1 个扫描周期)	2 个扫描周期 + ( $T_{et} + T_{te}$ )

**注释：** 定时器输入和超时输出不会发生前进误差。

$T_{et} + T_{te} = 1$  个扫描周期

增量是 1s (TML)、100 ms (TIM)、10 ms (TMH) 或 1 ms (TMS)。

最大前进误差是：增量 - 1 个扫描周期

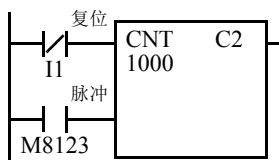
最大延时误差是：3 个扫描周期

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

定时器 TML、TIM、TMH 和 TMS 没有电源故障保护。要提供具有此保护的定时器，请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）。

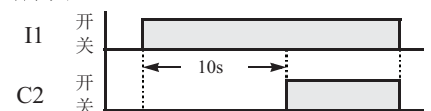
#### 梯形图 (10 秒定时器)



#### 程序列表

指令	数据
LODN	I1
LOD	M8123
CNT	C2 1000

#### 时序图



**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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“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: 基本指令

### TMLO, TIMO, TMHO, TMSO ( 断开延时定时器 )

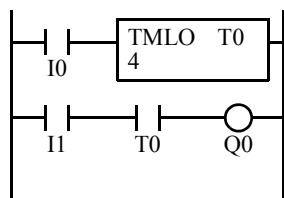
可用的接通 / 断开延时定时器有四种类型：1-sec 断开延时定时器 TMLO, 100-ms 断开延时定时器 TIMO, 10-ms 断开延时定时器 TMHO, 和 1-ms 断开延时定时器 TMSO。一个用户程序中最多可以编写 100 个 (FT1A-12) 或 200 个 (其他 FT1A 系列) 的接通 / 断开延时定时器。并且必须为每个定时器分配 T0 ~ T199 的唯一编号。

定时器	设备地址	范围	递增	预置值
TMLO (1-sec 断开延时定时器)	T0 ~ T199	0 ~ 65535 sec	1 sec	常量: 0 ~ 65535 数据寄存器: D0 ~ D1999
TIMO (100-ms 断开延时定时器)	T0 ~ T199	0 ~ 6553.5 sec	100 ms	
TMHO (10-ms 断开延时定时器)	T0 ~ T199	0 ~ 655.35 sec	10 ms	
TMSO (1-ms 断开延时定时器)	T0 ~ T199	0 ~ 65.535 sec	1 ms	

有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。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。

#### TMLO (1-sec 断开延时定时器)

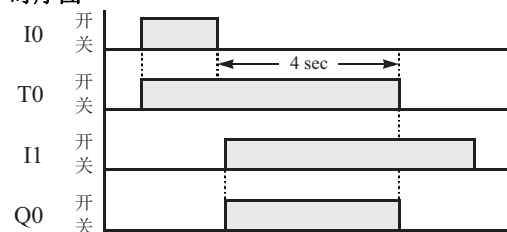
梯形图 (TMLO)



程序列表

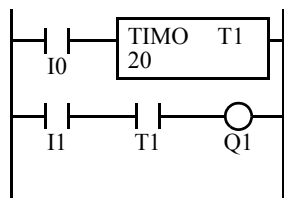
指令	数据
LOD	I0
TMLO	T0
	4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

时序图



#### TIMO (100-ms 断开延时定时器)

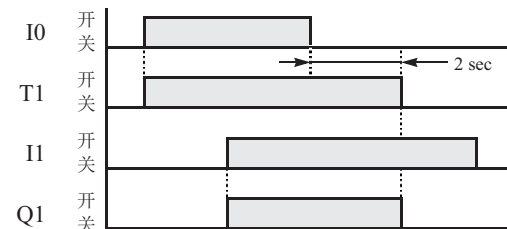
梯形图 (TIMO)



程序列表

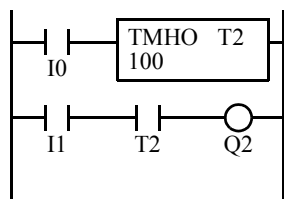
指令	数据
LOD	I0
TIMO	T1
	20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

时序图



#### TMHO (10-ms 断开延时定时器)

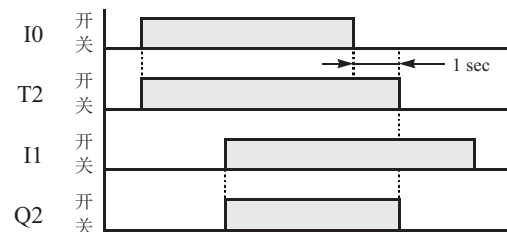
梯形图 (TMHO)



程序列表

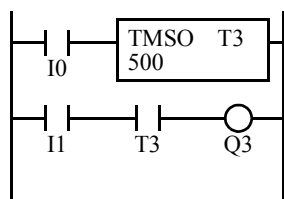
指令	数据
LOD	I0
TMHO	T2
	100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

时序图



#### TMSO (1-ms 断开延时定时器)

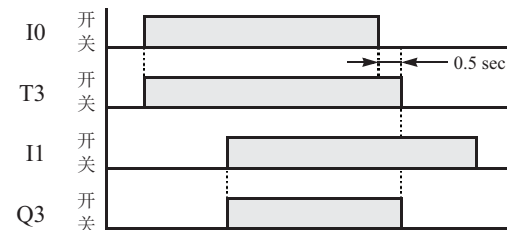
梯形图 (TMSO)



程序列表

指令	数据
LOD	I0
TMSO	T3
	500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

时序图





## 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。一个用户程序中最多可以编写 100 个 (FT1A-12) 或 200 个 (其他 FT1A 系列) 的计数器。必须为每个计数器分配从 C0 ~ C199 的唯一编号。

计数器	设备地址	预置值
CNT（加计数器）	C0 ~ C199	常量: 0 ~ 65535
CDP（加 / 减计数器）	C0 ~ C199	数据寄存器: D0 ~ D1999
CUD（加 / 减切换计数器）	C0 ~ C199	

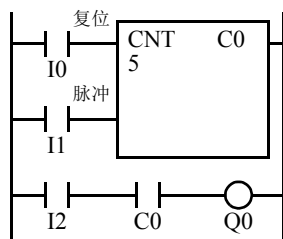
有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。  
预置值可以是 0 ~ 65535，并使用十进制常量或数据寄存器来指定。

### 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 ~ C199，后跟计数器预置值（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。

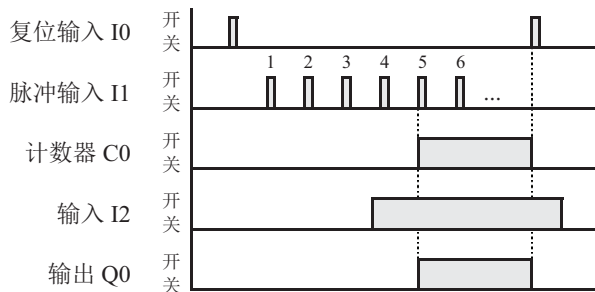
梯形图



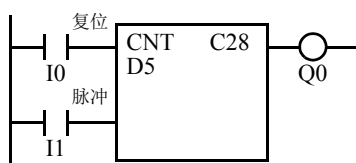
程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C0
	5
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

时序图



- 可以使用数据寄存器 D0 ~ D1999 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。



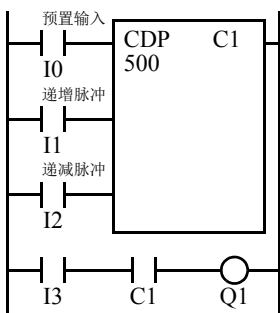
- 不能多次编写一个计数器数字。
- 复位输入已关闭时，计数器将对脉冲输入的前沿进行计数，并将它们与预置值进行比较。
- 当前值达到预置值时，计数器将打开输出。输出将保持在打开状态，直到复位输入打开。
- 当复位输入从关被更改为开时，当前值将复位。
- 复位输入打开时，将忽略所有脉冲输入。
- 计数有可能开始之前，复位输入必须关闭。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”）。
- 可以使用 WindLDR 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”>“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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参阅第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。预置值也可以使用 LCD 屏幕和按钮进行更改和确认。
- 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）。
- 中断程序中不能使用 CNT 指令。如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 5: 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 ~ C199，后跟计数器预置值（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。

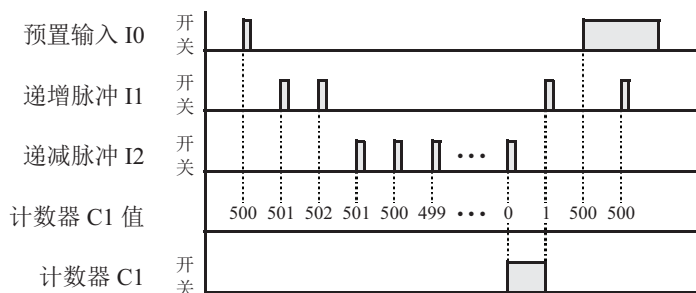
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDP	C1
	500
LOD	I3
AND	C1
OUT	Q1

时序图



- 不能多次编写一个计数器数字。
- 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 65535（加计数）之后，它将在下一次加计数时更改为 0。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”）。
- 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”>“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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参见第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。预置值也可以更改，并且可以使用 LCD 和按钮对更改后的预置值进行确认。
- 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）。中断程序中不能使用 CNT 指令。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**注释：**有关计数器指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

### 计数输出后的计数器运行

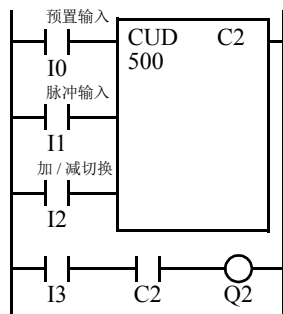
条件	计数器输出
计数器完成计数输出时，会更改当前值或预置值。	计数器保持计数输出状态。
在计数器计数输出前，会将当前值更改为比预置值大的值。	计数器输出开启。
预置值更改为 0。	无论当前值如何，计数器输出开启。
复位输入开启时，预置值更改为 0。	计数器输出未开启。

## 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 ~ C199，后跟计数器预置值（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。

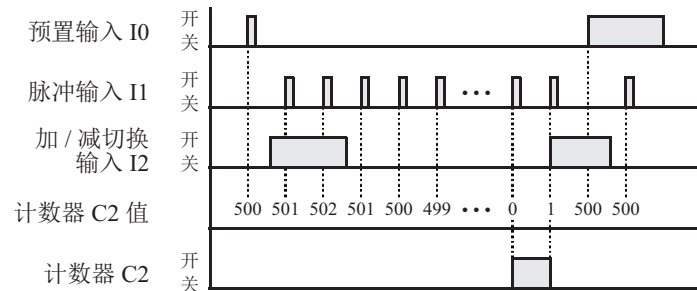
梯形图



程序列表

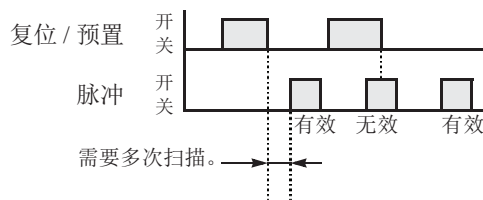
指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUD	C2
	500
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q2

时序图



### 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。



**注释：**有关计数器指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

- 不能多次编写一个计数器数字。
- 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 65535（加计数）之后，它将在下一次加计数时更改为 0。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器（请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”）。
- 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”>“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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参见第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。预置值也可以更改，并且可以使用 LCD 和按钮对更改后的预置值进行确认。
- 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）。中断程序中不能使用 CUD 指令。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 5: 基本指令

### CNTD, CDPD, CUDD (双字计数器)

可用的双字计数器有以下三种类型：双字加（递增）计数器 CNTD、双字加 / 减计数器 CDPD 和双字加 / 减切换计数器 CUDD。一个用户程序中最多可以编写 50 个 (FT1A-12) 或 100 个 (其他 SmartAXIS 系列) 的双字计数器。每个双字计数器分配 2 个连续的设备，其编号范围为 C0 ~ C198。在一个用户程序中，相同编号的计数器不能重复使用在不同的计数器指令。

计数器	设备地址	预置值
CNTD (双字加计数器)	C0 ~ C198	常量: 0 ~ 4,294,967,295
CDPD (双字加 / 减计数器)	C0 ~ C198	数据寄存器: D0 ~ D998 D1000 ~ D1998
CUDD (双字加 / 减切换计数器)	C0 ~ C198	

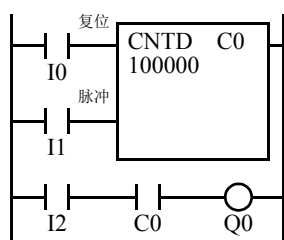
有效设备范围取决于 SmartAXIS 类型。有关详细信息，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。预置值可以是 0 ~ 4,294,967,295，并使用十进制常量或数据寄存器来指定。当一个数据寄存器设置预置值时，将使用两个连续的数据寄存器。

### CNTD (双字加计数器)

编写双字计数器指令时，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、CNTD 指令和计数器数字 C0 ~ C198，后跟计数器预置值（0 ~ 4,294,967,295）。

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，两个连续的数据寄存器的双字数据将成为预置值。如需有关 32 位数据存储设置的详细信息，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

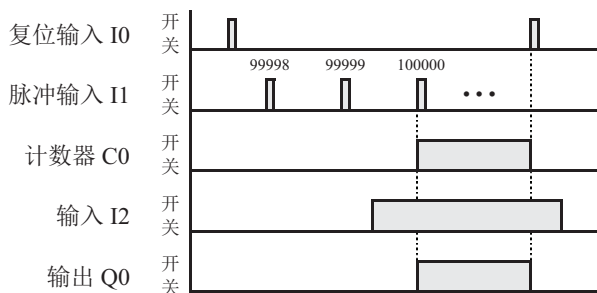
梯形图



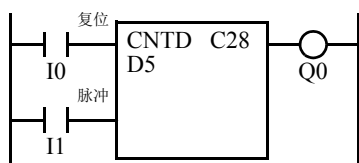
程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNTD	C0
	100000
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

时序图



- 可以使用数据寄存器 D0 ~ D1998 来指定预置值 0 ~ 4,294,967,295；然后数据寄存器的数据将成为预置值。
- 紧接 CNTD 指令之后，可以编写 OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, TMLO, TIMO, TMHO, 或 TMSO 指令。



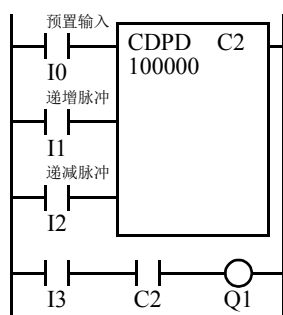
- 双字计数器指令使用两个连续的计数器，相同编号的计数器在一个用户程序中只能被使用一次。
- 复位输入已关闭时，计数器将对脉冲输入的前沿进行计数，并将它们与预置值进行比较。
- 当前值达到预置值时，计数器将打开输出。输出将保持在打开状态，直到复位输入打开。
- 当复位输入从关被更改为开时，当前值将复位。
- 复位输入打开时，将忽略所有脉冲输入。
- 计数有可能开始之前，复位输入必须关闭。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”。
- 可以使用 WindLDR 更改计数器预置值和当前值，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”>“自定义”>“新建自定义监控”要更改计数器预置值，请从下拉列表框中选择 DEC(D)。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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参见第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。
- 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）。
- 中断程序中不能使用 CNTD 指令。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## CDPD (双字加 / 减计数器)

双字加 / 减计数器 CDPD 有递增和递减脉冲输入，因此需要三个输入。双字加 / 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 ~ C198，后跟计数器预置值（0 ~ 4,294,967,295）。

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，两个连续的数据寄存器的双字数据将成为预置值。如需有关 32 位数据存储设置的详细信息，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

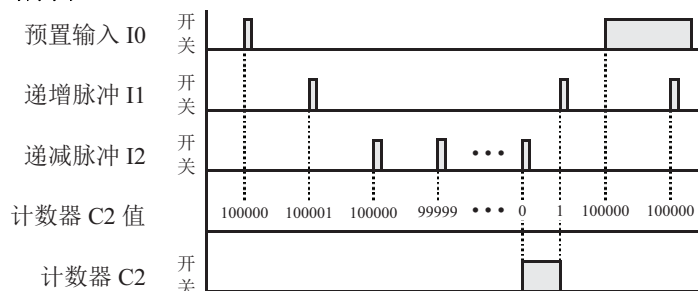
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDPD	C2
	100000
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q1

时序图



- 双字计数器指令使用两个连续的计数器，并且计数器在一个用户程序中只能被使用一次。
- 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 4,294,967,295。
- 当前值达到 4,294,967,295(加计数)之后，它将在下一次加计数时更改为 0。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”。
- 可以使用 WindLDR 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”>“自定义”>“新建自定义监控”。要更改计数器预置值，请从下拉列表框中选择 DEC(D)。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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参见第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器和计数器的预置值”。
- 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）。中断程序中不能使用 CNPD 指令。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。



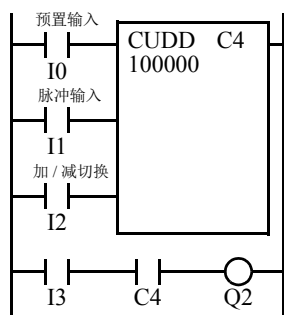
## 5: 基本指令

### CUDD (双字加 / 减切换计数器)

双字加 / 减切换计数器 CUDD 有一个可以切换加 / 减门的选择输入，因此需要三个输入。双字加 / 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、CUDD 指令和计数器数字 C0 ~ C198，后跟计数器预置值 (0 ~ 4,294,967,295)。

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，两个连续的数据寄存器的双字数据将成为预置值。如需有关 32 位数据存储设置的详细信息，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

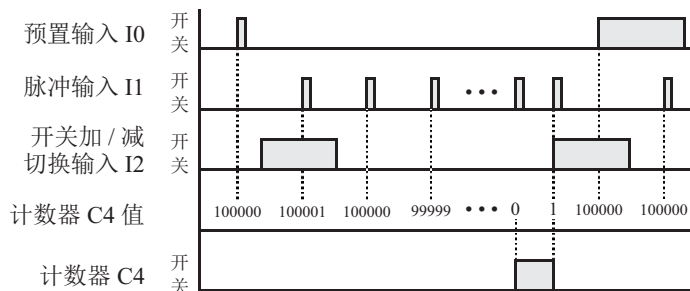
梯形图



程序列表

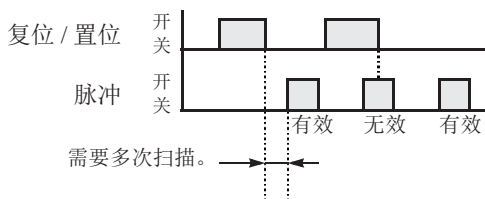
指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUDD	C4
	100000
LOD	I3
AND	C4
OUT	Q2

时序图



#### 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。



- 双字计数器指令使用两个连续的计数器，并且计数器在一个用户程序中只能被使用一次。
- 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 4,294,967,295。
- 当前值达到 4,294,967,295(加计数)之后，它将在下一次加计数时更改为 0。
- 电源关闭时，将保持计数器的当前值，而且还可以使用“功能设置”将它指定为“清除”类型计数器。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”。
- 可以使用 WindLDR 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”>“自定义”>“新建自定义监控”。要更改计数器预置值，请从下拉列表框中选择 DEC(D)。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。
- 电源关闭时，会清除更改后的预置值并加载原始预置值。
- 有关预置值进行更改、确认和清除时的数据传送，请参见第 5-17 页上的“更改、确认和清除定时器 and 计数器的预置值”。
- 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)。中断程序中不能使用 CUDD 指令。
- 如果使用这些指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参阅第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 更改、确认和清除定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”>“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 SmartAXIS RAM。临时更改预置值之后，即可将更改写入位于 SmartAXIS ROM 中的用户程序，或者将其从 RAM 中清除。电源关闭时，会清除 RAM 内临时更改的预置值并加载原始预置值。确认更改后的预置值，并存储到 ROM 内。仅当 SmartAXIS 停止时，才可确认定时器 / 计数器预置值。

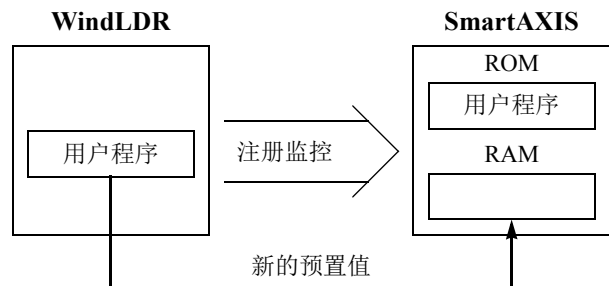
要从 WindLDR 菜单栏访问 PLC 状态对话框，请选择“联机”>“监控”>“监控”，然后选择“联机”>“状态”。



### 更改定时器 / 计数器预置值时的数据传送

在 WindLDR 中使用“注册监控”来更改定时器 / 计数器预置值时，新的预置值将写入 SmartAXIS RAM 中。ROM 中的用户程序和预置值不会被更改。

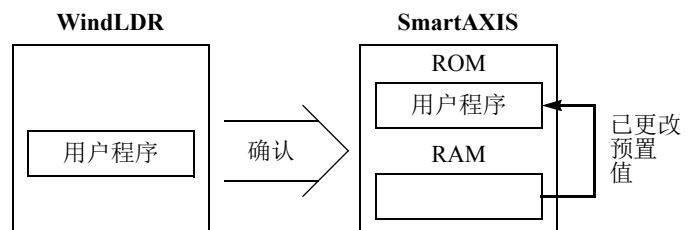
**注释：** 还可使用 LCD 屏幕和按钮来更改预置值，并确认更改后的预置值。



### 确认更改后的预置值时的数据传送

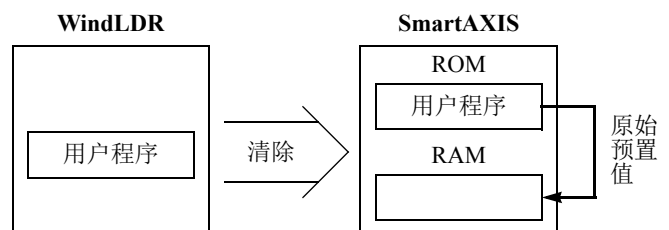
在按清除按钮之前，如果按了确认按钮，则 SmartAXIS RAM 中的更改后的定时器 / 计数器预置值将被写入 ROM。

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 SmartAXIS ROM 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 SmartAXIS RAM 中定时器和计数器的预置值，将不会自动更新用户内存 (ROM) 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 ROM 加载到 RAM。



## 5: 基本指令

### CC= 和 CC>= (计数器比较)

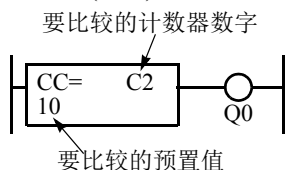
CC= 指令是用于计数器当前值的相等比较指令。通常，该指令用于将当前值与已在程序中设置的值进行比较。如果计数器值等于给定值，则启动希望的输出。

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 ~ C199，后跟要比较的预置值（0 ~ 65535）。

预置值可以使用十进制常量或数据寄存器 D0 ~ D199 指定。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

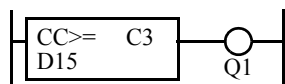
#### 梯形图 (CC=)



#### 程序列表

指令	数据
CC=	C2
	10
OUT	Q0

#### 梯形图 (CC>=)

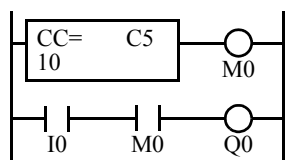


#### 程序列表

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。
- 比较指令可以与内部继电器一起使用，将在单独的地址中对该内部继电器执行 AND 或 OR。
- 与 LOD 指令类似，比较指令可以后跟 AND 和 OR 指令。

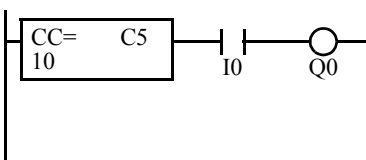
#### 梯形图



#### 程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

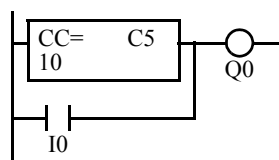
#### 梯形图



#### 程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
AND	I0
OUT	Q0

#### 梯形图



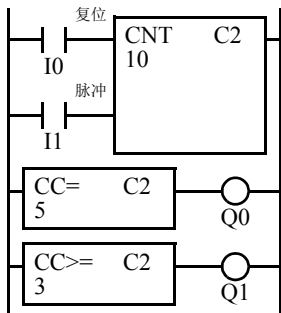
#### 程序列表

指令	数据
CC=	C5
	10
OR	I0
OUT	Q0



示例: CC= 和 CC>= (计数器比较)

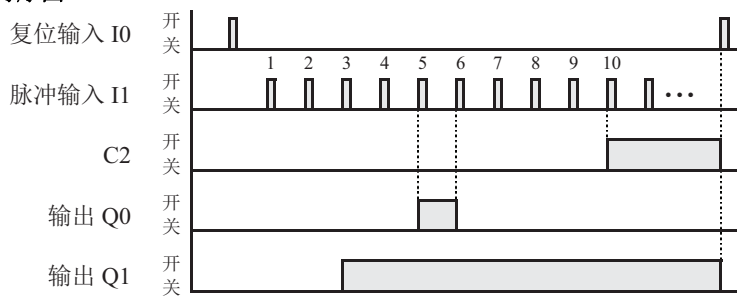
梯形图 1



程序列表

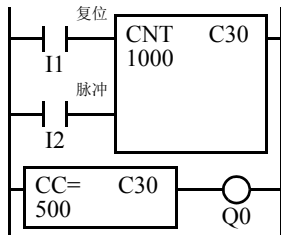
指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C2 10
CC=	C2 5
OUT	Q0
CC>=	C2 3
OUT	Q1

时序图



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。

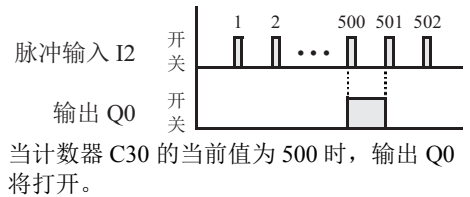
梯形图 2



程序列表

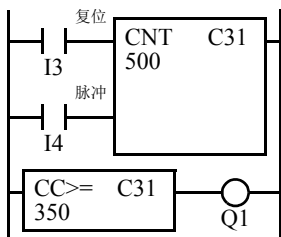
指令	数据
LOD	I1
LOD	I2
CNT	C30 1000
CC=	C30 500
OUT	Q0

时序图



当计数器 C30 的当前值为 500 时，输出 Q0 将打开。

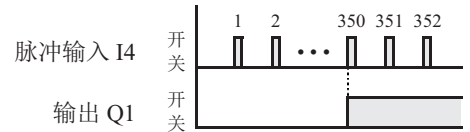
梯形图 3



程序列表

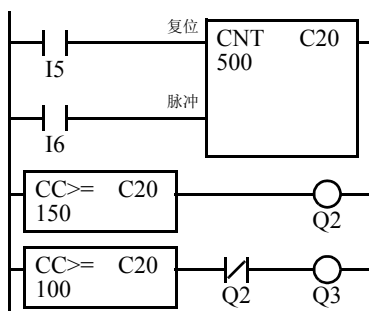
指令	数据
LOD	I3
LOD	I4
CNT	C31 500
CC≧	C31 350
OUT	Q1

时序图



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。

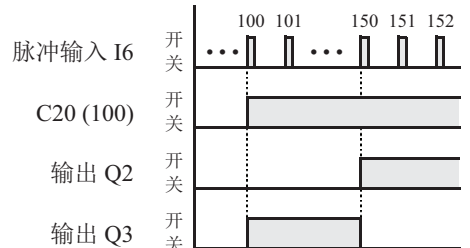
梯形图 4



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

时序图



当计数器 C20 的当前值在 100 和 149 之间时，输出 Q3 将打开。

## 5: 基本指令

### 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。

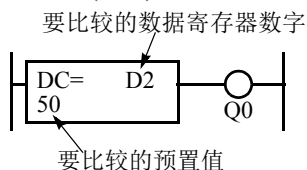
DC>= 指令是用于数据寄存器值的等于或大于比较指令。通常，该指令将数据寄存器值与已在程序中设置的值进行比较。如果数据寄存器值等于或大于给定值，则启动希望的输出。

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：CC= 或 CC>= 指令，数据寄存器数字 D0 ~ D1999 后跟要比较的预置值 (0 ~ 65535)。

预置值可以使用十进制常量或数据寄存器 D0 ~ D1999 指定。使用数据寄存器时，数据寄存器的数据将成为预置值。

有关 LC(接点比较等于) 指令，请参见第 7-8 页上的“LC= (接点比较等于)”。

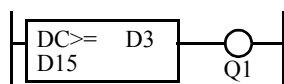
梯形图 (DC=)



程序列表

指令	数据
DC=	D2 50
OUT	Q0

梯形图 (DC>=)

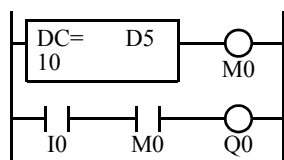


程序列表

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。
- 比较指令可以与内部继电器一起使用，将在单独的程序地址中对该内部继电器执行 AND 或 OR。
- 与 LOD 指令类似，比较指令可以后跟 AND 和 OR 指令。

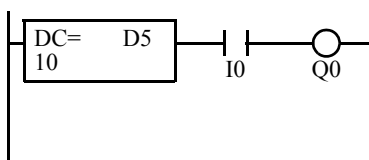
梯形图



程序列表

指令	数据
DC=	D5 10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

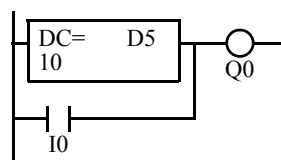
梯形图



程序列表

指令	数据
DC=	D5 10
AND	I0
OUT	Q0

梯形图

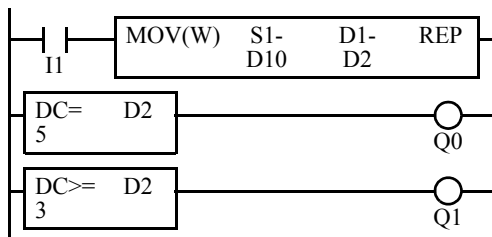


程序列表

指令	数据
DC=	D5 10
OR	I0
OUT	Q0

示例 : DC= 和 DC>=( 数据寄存器比较 )

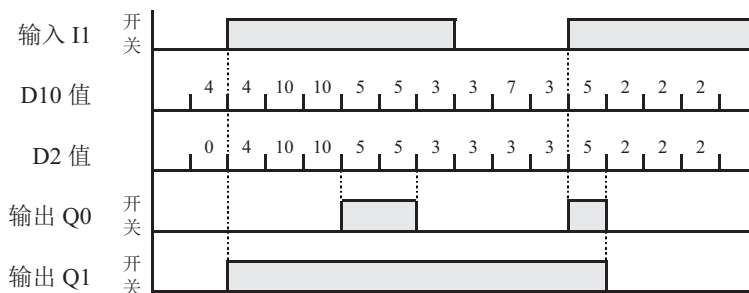
梯形图 1



程序列表

指令	数据
LOD	I1
MOV(W)	D10 - D2 -
DC=	D2 5
OUT	Q0
DC <sup>3</sup>	D2 3
OUT	Q1

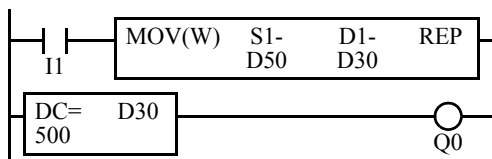
时序图



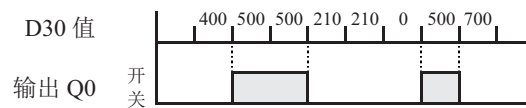
当数据寄存器 D2 的值为 5 时，输出 Q0 将打开。

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

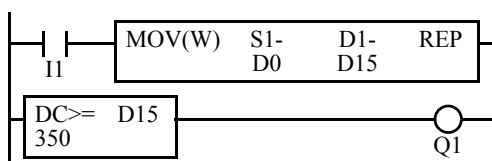


时序图

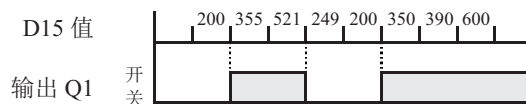


当数据寄存器 D30 的值为 500 时，输出 Q0 将打开。

梯形图 3

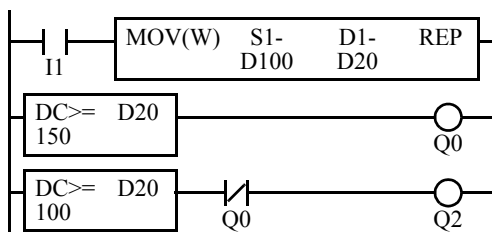


时序图

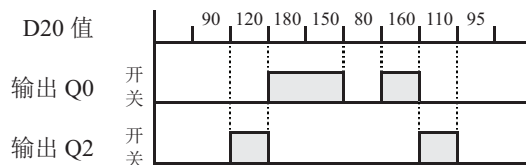


当数据寄存器 D15 的值为 350 或更大数字时，输出 Q1 将打开。

梯形图 4



时序图



当数据寄存器 D20 的值在 149 和 100 之间时，输出 Q2 将打开。

## 5: 基本指令

### SFR 和 SFRN（右移和左移移位寄存器）

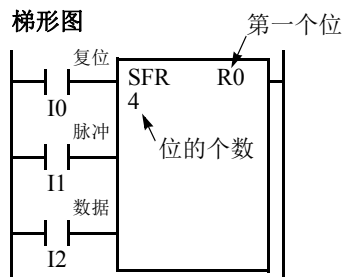
SmartAXIS 有一个移位寄存器由 128 位组成，分配到 R0 ~ R127。可以选择任何数目的可用位，以组成一列用于存储开或关状态的位。当脉冲输入打开时，这些位的开 / 关数据将向前（右移移位寄存器）或向后（左移移位寄存器）移位。

#### 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

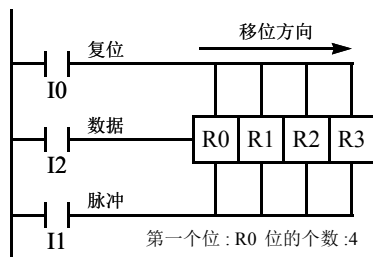


第一个位	R0 ~ R127
位的个数	1 ~ 128

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

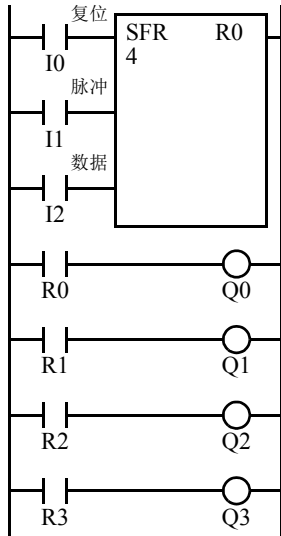
数据输入是在发生右移数据移位时移位到第一个位中的信息，或者是发生左移数据移位时移位到最后一个位中的信息。

**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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”。

**注释：**中断程序中不能使用 SFR 指令。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**注释：**关于对移位寄存器指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

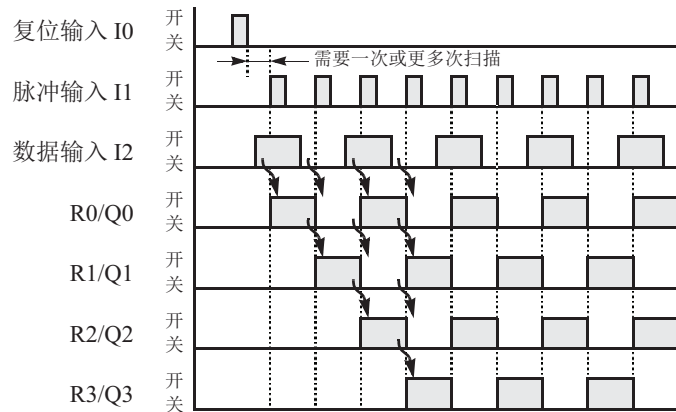
梯形图



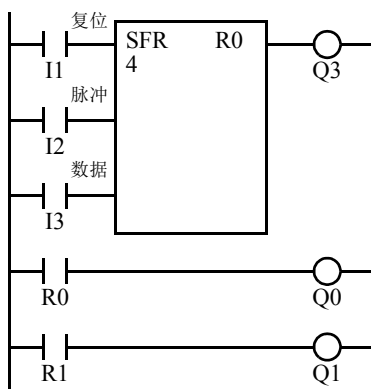
程序列表

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

时序图



梯形图

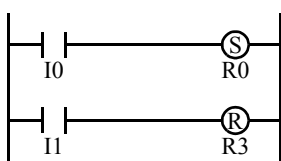


程序列表

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。

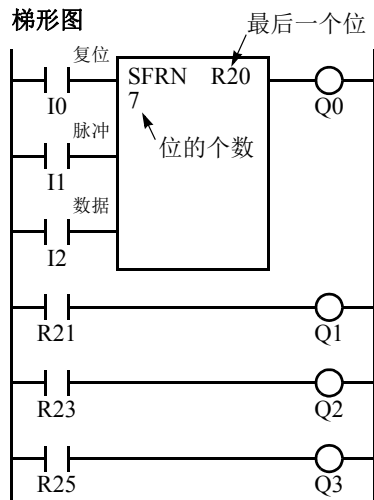
## 5: 基本指令

### 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



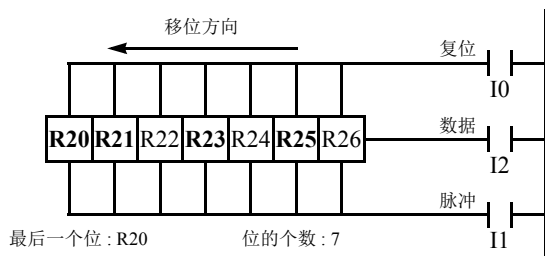
最后 一个位	R0 ~ R127
位的个数	1 ~ 128

程序列表

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，请参见第 5-22 页上的“复位输入”、“脉冲输入”和“数据输入”。

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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“内部继电器、移位寄存器、计数器和数据寄存器的保持指定”。

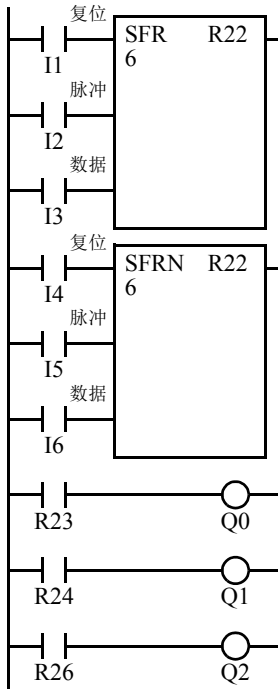
**注释：** 中断程序中不能使用 SFRN 指令。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**注释：** 关于对移位寄存器指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

## 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 5-22 页上的“右移移位寄存器 (SFR)”一节对此做了详细介绍）。然后，编写 SFRN 指令（第 5-24 页上的“左移移位寄存器 (SFRN)”一节对此做了详细介绍）。

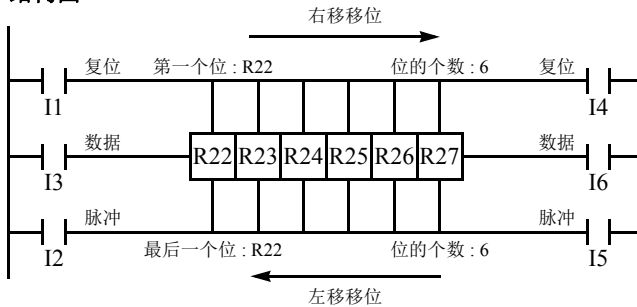
梯形图



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。

## 5: 基本指令

### 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。SOTD 指令用于“查找”给定输入从开到关的转换。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。

在一个用户程序中总共可以使用 1024 条 SOTU 和 SOTD 指令。

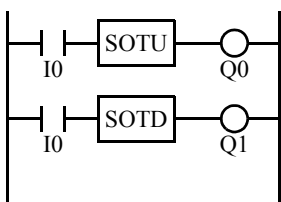
如果在给定输入已打开时启动操作，SOTU 输出将不打开。从关到开的转换是触发 SOTU 指令的过程。

中断程序中不能使用 SOTU 或 SOTD 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详情，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

当 CPU 的继电器被定义为 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

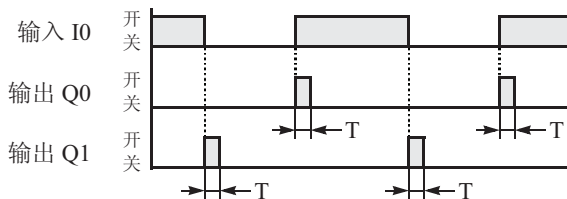


程序列表

指令	数据
LOD	I0
SOTU	
OUT	Q0
LOD	I0
SOTD	
OUT	Q1

**注释：**关于对 SOTU 和 SOTD 指令的梯形图编程的限制，请参见第 5-31 页上的“梯形图编程限制”。

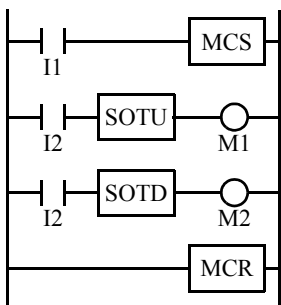
时序图



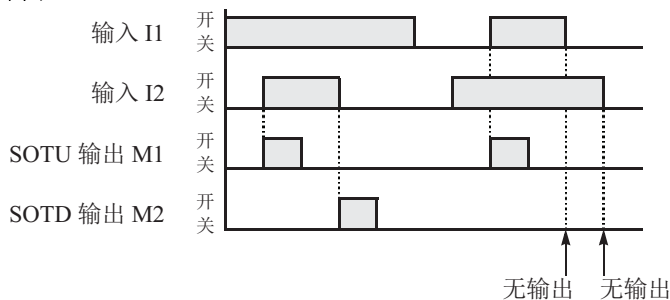
**注释：**“T”等于一个扫描周期（仅一次脉冲）。

在 MCS 和 MCR 指令（详细信息，请参见第 5-27 页上的“MCS 和 MCR（主控继电器开始和结束）”）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



时序图





## 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：

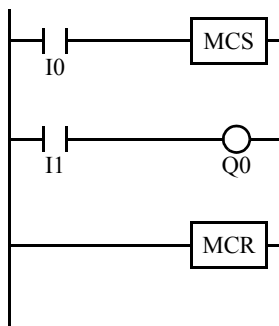
指令	状态
SOTU	没有检测到上升沿（开脉冲）。
SOTD	没有检测到下降沿（关脉冲）。
OUT	全部关闭。
OUTN	全部打开。
SET 和 RST	全部保持当前状态。
TML、TIM、TMH 和 TMS	当前值复位为零。 关闭超时状态。
CNT、CDP 和 CUD	保持当前值。 关闭脉冲输入。 关闭计数器输出状态。
SFR 和 SFRN	保持移位寄存器位状态。 关闭脉冲输入。 关闭最后一个位的输出。

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。

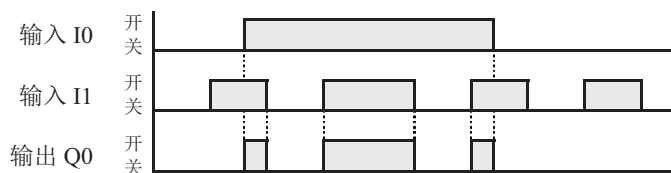
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
MCS	
LOD	I1
OUT	Q0
MCR	

时序图



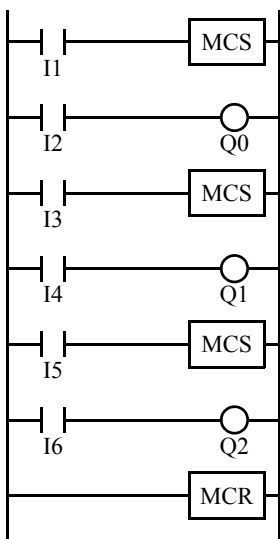
输入 I0 关闭时，将执行 MCS，以便强制关闭随后的输入。

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。

## 5: 基本指令

### 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。

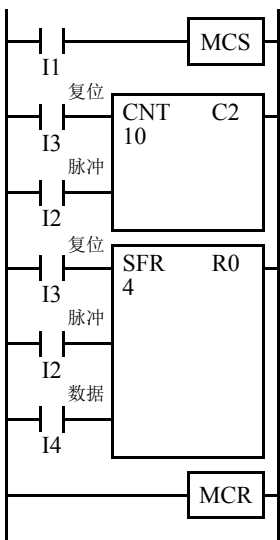
输入 I1 打开时，将不执行第一个 MCS，以便按照 I2 ~ I6 的实际输入状态执行后面的程序。

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

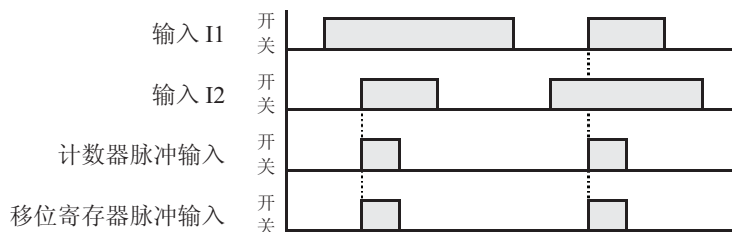


输入 I1 打开时，将不执行 MCS，以便按照随后的输入 I2 ~ I4 的实际状态执行计数器和移位寄存器。

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。

时序图



## 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：

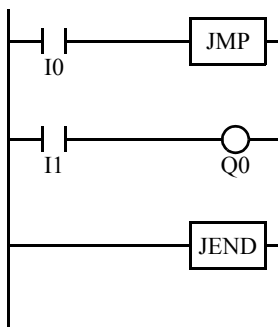
指令	状态
SOTU	没有检测到上升沿（开脉冲）。
SOTD	没有检测到下降沿（关脉冲）。
OUT 和 OUTN	全部保持当前状态。
SET 和 RST	全部保持当前状态。
TML、TIM、TMH 和 TMS	保持当前值。 保持超时状态。
CNT、CDP 和 CUD	保持当前值。 关闭脉冲输入。 保持计数器输出状态。
SFR 和 SFRN	保持移位寄存器位状态。 关闭脉冲输入。 保持最后一个位的输出。

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。

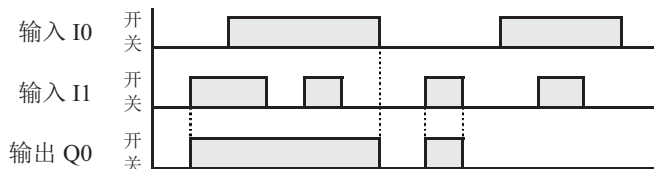
梯形图



程序列表

指令	数据
LOD	I0
JMP	
LOD	I1
OUT	Q0
JEND	

时序图

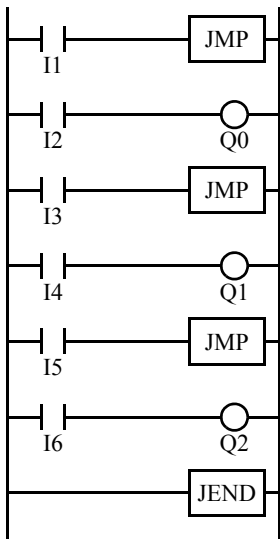


当输入 I0 打开时，将执行 JMP，以便保持随后的输出状态。

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。

## 5: 基本指令

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

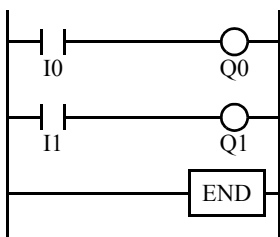
程序末尾总是需要有 END 指令；但是，没有必要在最后一个程序指令之后编写 END 指令。在程序结束时，WindLDR 会自动附加 END 指令。

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

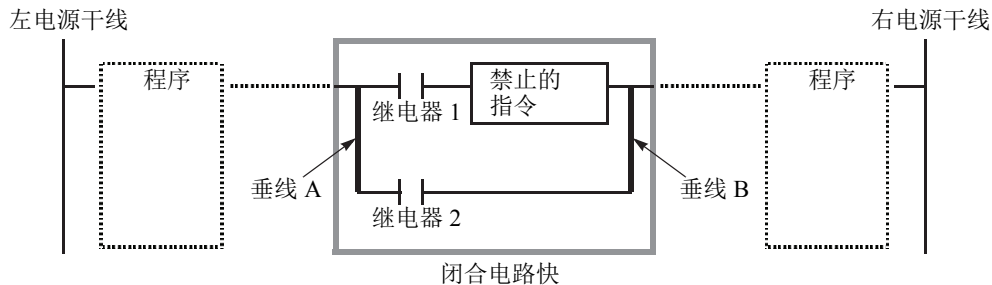


程序列表

指令	数据
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUT	Q1
END	

## 梯形图编程限制

由于 WindLDR 的结构，不能编写下列梯形图 — 由垂线构成的闭合电路块，除了左右电源干线外，闭合电路块含有一个以上下图所示的禁止的指令。

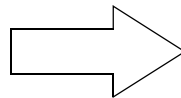
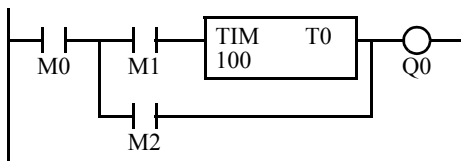


禁止指令	OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, TMLO, TIMO, TMHO, TMSO, CNT, CDP, CUD, CNTD, CDPD, CUDD, SFR, SFRN, SOTU, SOTD
错误检测	当转换梯形图时，显示一条错误信息，例如“TIM 监视到一个无效设备”。转换不能创建助记符而且程序不能下载到 SmartAXIS。

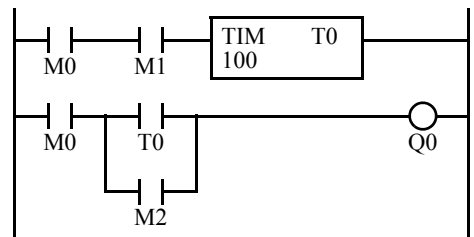
## 更改进制的梯形图程序

如下图所示更改禁止的梯形图程序可进行预定操作。

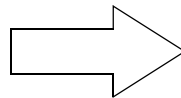
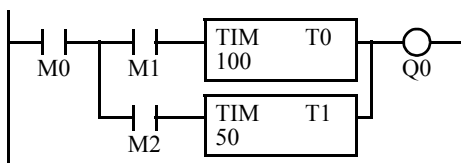
禁止的梯形图程序 1



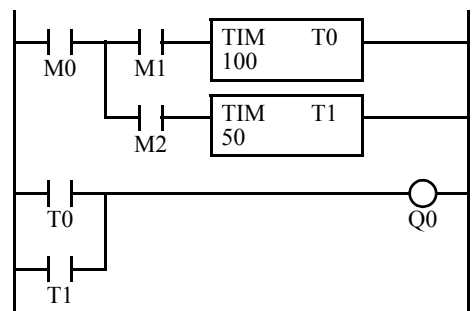
更改的梯形图程序 1



禁止的梯形图程序 2



更改的梯形图程序 2





# 6: 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。所传送的数据是 16 位数据，并且还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。

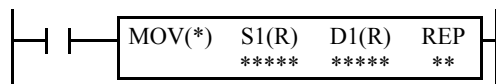
BMOV（块传送）指令用于传送连续的定时器、计数器和数据寄存器值块。

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。

NSET(N 数据置位) 和 NRS(N 数据重复置位) 指令可以用于置位设备组的值。XCHG(交换) 指令用于在两个设备间交换字与双字的数据。定时器或计数器的当前值可以使用 TCCST(存储定时器/计数器当前值) 指令进行更改。

由于传送指令是当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。

## MOV（传送）



S1 → D1

当输入打开时，来自由 S1 所指定的设备的 16 位或 32 位数据将传送到由 D1 所指定的设备。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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。源设备可以是内部继电器 M0-M1277，也可以是特殊内部继电器 M8000-M8177。

在 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 时，将显示定时器/计数器当前值（TC 或 CC）。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。

当被选择为 F（浮点型）数据类型时，只有数据寄存器和常量才能指定为 S1，数据寄存器才能指定为 D1。

当选择 F（浮点型）数据类型，并且 S1 不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

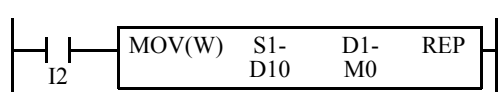
### 有效数据类型

W（字型）	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（字或整数数据）或 32 点（双字或长整数数据）。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I（整型）	X	
D（双字型）	X	
L（长整型）	X	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（字或整数数据）或 2 点（双字、长整数或浮点数据）。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F（浮点型）	X	

## 6: 传送指令

### 示例：MOV

数据类型：字型

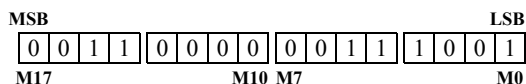


D10 → M0

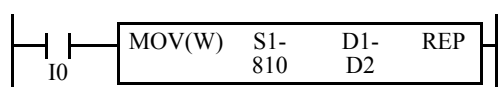
输入 I2 打开时，由源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 中的数据将传送到由目标设备 D1 指定的、以 M0 开始的 16 个内部继电器。

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）。

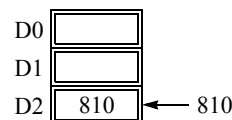


数据类型：字型



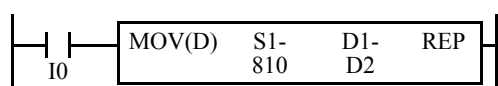
810 → D2

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。



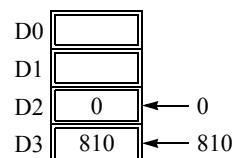
整型数据类型与字型数据类型的数据传送操作相同。

数据类型：双字型



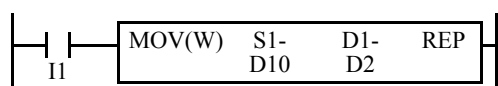
810 → D2·D3

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 和 D3。



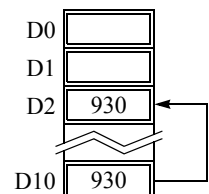
长整型数据类型与双字型数据类型的数据传送操作相同。

数据类型：字型

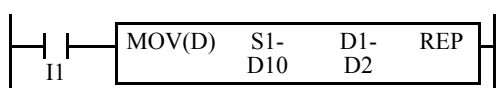


D10 → D2

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。

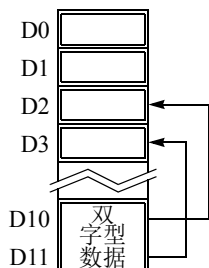


数据类型：双字型



D10·D11 → D2·D3

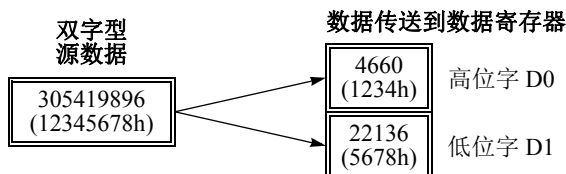
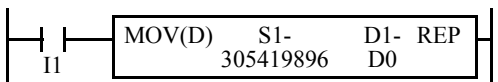
输入 I1 打开时，由源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 中的数据将传送到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D2 和 D3。



### 数据寄存器中的双字型数据传送

选择数据寄存器、定时器或计数器作为双字型设备时，将从选择的第一个设备读取高位字数据，或将高位字数据存储在选择的第一个设备。然后，将从后续设备读取低位字数据，或将低位字数据存储在后续设备。

双字型目标设备：数据寄存器



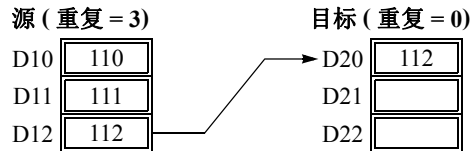
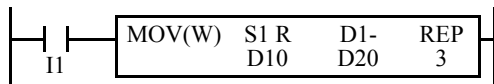


## 传送指令中的重复操作

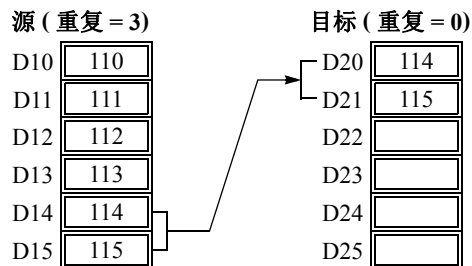
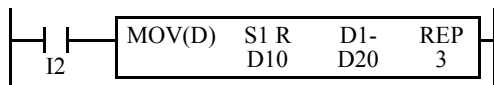
### 重复源设备

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。

- 数据类型：字型



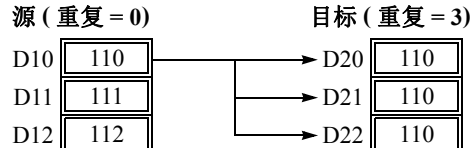
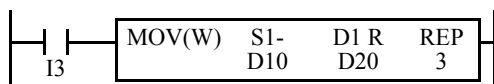
- 数据类型：双字型



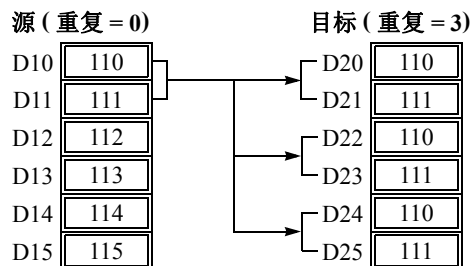
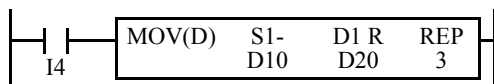
### 重复目标设备

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。

- 数据类型：字型



- 数据类型：双字型

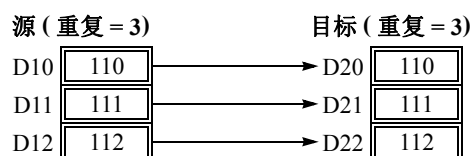
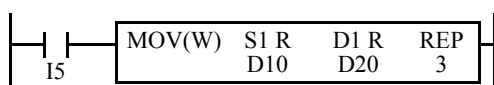


### 重复源设备和目标设备

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。

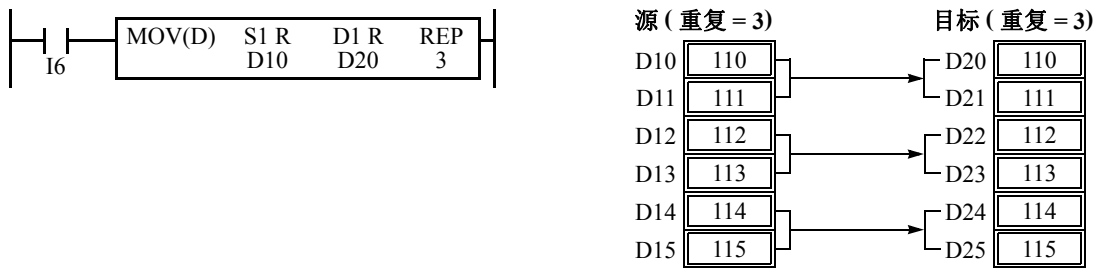
**注释：**对于指定为重复的源和目标，BMOV（块传送）指令与 MOV 指令的作用相同。

- 数据类型：字型



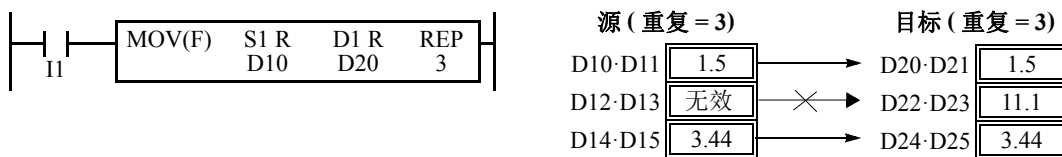
## 6: 传送指令

- 数据类型：双字型



- 数据类型：浮点型

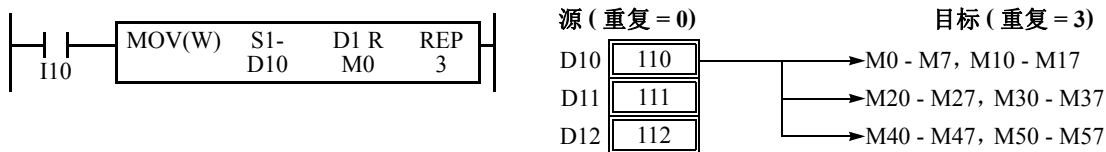
当源数据不符合重复操作中的标准浮点格式时，将发生程序执行错误，并且源数据不能传送到目标数据中。



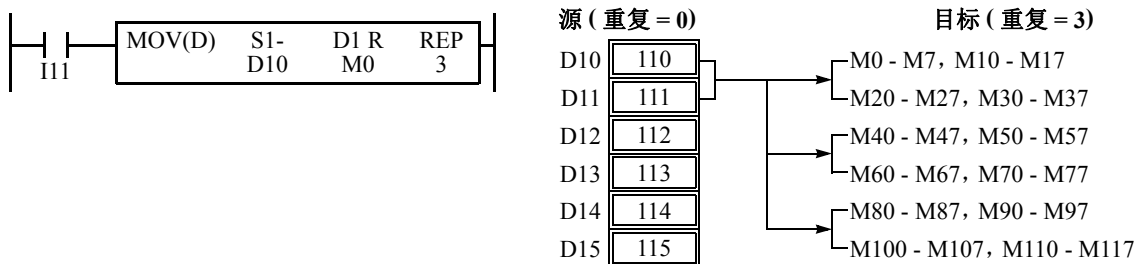
### 重复位设备

MOV（传送）指令传送 16 位数据（字型或整型数据类型）或 32 位数据（双字型或整型数据类型）。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 位或 32 位将成为目标数据。如果对位设备指定重复操作，则根据选择的数据类型，目标数据将以 16 位或 32 位为增量增加。

- 数据类型：字型



- 数据类型：双字型

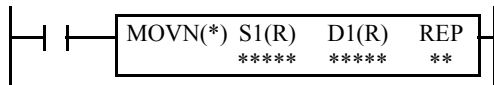


### 重复所导致的重叠设备

如果对源和目标都指定了重复操作，并且一部分源区域和目标区域相互重叠，则还会更改重叠区域中的源数据。



## MOVN (求反传送)



S1 NOT → D1

输入打开时，来自 S1 所指定的设备的 16 位或 32 位数据将被逐位求反，并传送到 D1 所指定的设备。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 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。

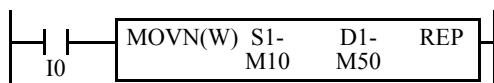
## 有效数据类型

W (字型)	X
I (整型)	X
D (双字型)	X
L (长整型)	X
F (浮点型)	—

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 (字型或整型数据类型) 或 32 点 (双字型或长整型数据类型)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 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 (字型或整型数据类型) 或 2 点 (双字型或长整型数据类型)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 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

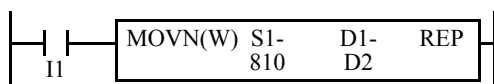
求反前 (M27-M10):

MSB	S1				LSB										
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1

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)，M67 是 MSB (最高有效位)。

求反后 (M67-M50):

MSB	D1				LSB										
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0



810 NOT → D2

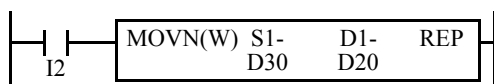
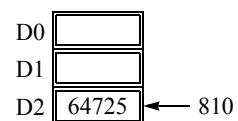
输入 I1 打开时，由源设备 S1 指定的十进制常量 810 将转换为 16 位二进制数据，并且 16 位的开 / 关状态将被求反，并传送到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D2。

求反前 (810):

MSB	S1				LSB										
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0

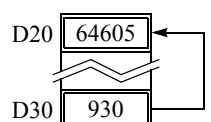
求反后 (64725):

MSB	D1				LSB										
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1



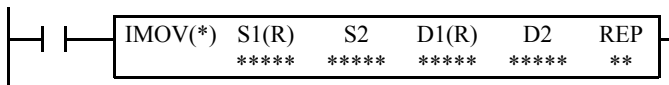
D30 NOT → D20

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。



## 6: 传送指令

### 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, 以确定数据源。由此确定的 16 位或 32 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

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 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。

当指定为 F (浮点型) 数据类型时, 只有数据寄存器能设置为 S1 或 D1。

当选择 F (浮点型) 数据类型, 并且 S1 不符合标准浮点格式时, 将导致程序执行错误, 并打开 CPU 模块上的特殊继电器 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。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

当指定 D0000 至 D0999 作为 S1 时, 确保 S1+(S2) 不超过 D0999。为了指定 D1000 至 D1999 作为 S1+(S2) 的源设备, 指定 D1000 至 D1999 作为 S1。

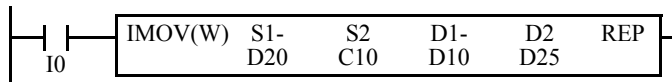
当指定 D0000 至 D0999 作为 D1 时, 确保 D1+(D2) 不超过 D0999。为了指定 D1000 至 D1999 作为 D1+(D2) 的目标设备, 指定 D1000 至 D1999 作为 D1。

#### 有效数据类型

W (字型)	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 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。如果对位设备指定重复, 则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整型)	—	
D (双字型)	X	
L (长整型)	—	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 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。如果对字设备指定重复, 则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点型)	X	

### 示例：IMOV

- 数据类型：字型



$$D20 + C10 \rightarrow D10 + D25$$

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，则源数据由偏移值加上源设备 S1 所指定的数据寄存器 D20 来确定：

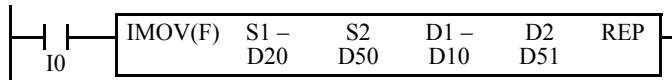
$$D(20 + 4) = D24$$

如果数据寄存器 D25 包含值 20，则通过偏移值加上目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D10 来确定目标数据：

$$D(10 + 20) = D30$$

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。

- 数据类型：浮点型

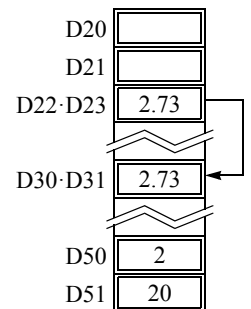
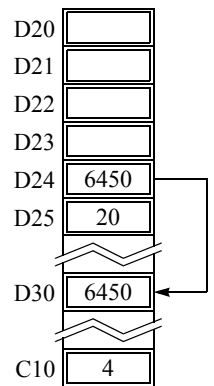


$$D20 + D50 \rightarrow D10 + D51$$

如果数据寄存器 D50 包含值 2，则通过偏移值加上源设备 S1 所指定的数据寄存器 D20 来确定源数据： $D(20 + 2) = D22$

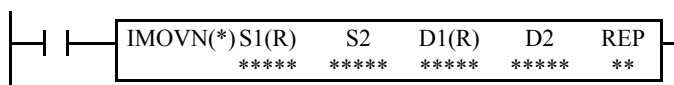
如果数据寄存器 D51 包含值 20，则通过偏移值加上目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D10 来确定目标数据： $D(10 + 20) = D30$

因此，当输入 I0 打开时，数据寄存器 D22·D23 中的数据将传送到数据寄存器 D30·D31。



## 6: 传送指令

### 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，以确定数据源。由此确定的 16 位或 32 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。

当指定 D0000 至 D0999 作为 S1 时，确保 S1+(S2) 不超过 D0999。为了指定 D1000 至 D1999 作为 S1+(S2) 的源设备，指定 D1000 至 D1999 作为 S1。

当指定 D0000 至 D0999 作为 D1 时，确保 D1+(D2) 不超过 D0999。为了指定 D1000 至 D1999 作为 D1+(D2) 的目标设备，指定 D1000 至 D1999 作为 D1。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 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。

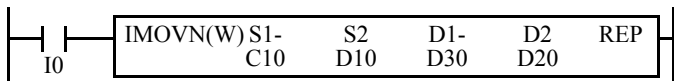
源设备 S2 或目标设备 D2 都不是必须指定的。如果不指定 S2 或 D2，则源设备或目标设备由没有偏移量的 S1 或 D1 确定。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 有效数据类型

W (字型)	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 (字型数据类型) 或 32 点 (双字型数据类型)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整型)	—	
D (双字型)	X	
L (长整型)	—	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 (字型数据类型) 或 2 点 (双字型数据类型)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点型)	—	

#### 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。

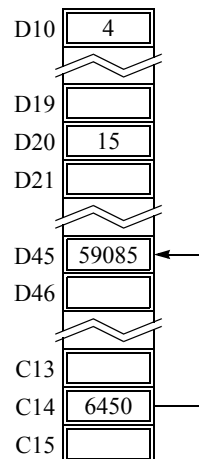
如果由源设备 S2 指定的数据寄存器 D10 的数据是 4，则通过偏移值加上由源设备 S1 指定的计数器 C10 来确定源数据：

$$C(10 + 4) = C14$$

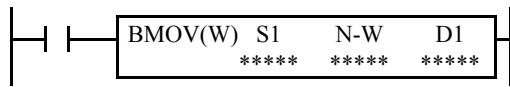
如果由目标设备 D2 指定的数据寄存器 D20 包含值 15，则通过偏移值加上由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D30 来确定目标数据：

$$D(30 + 15) = D45$$

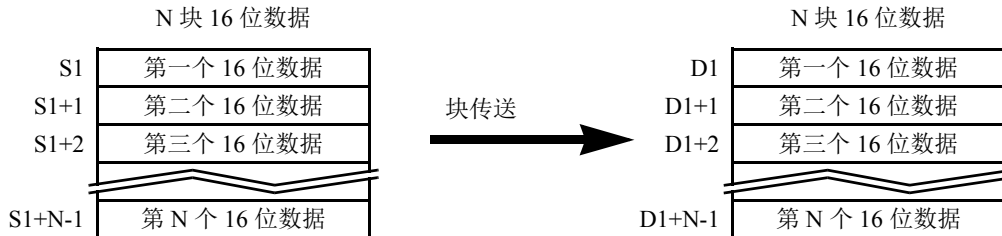
因此，当输入 I0 打开时，计数器 C14 的当前值将被求反，并传送到数据寄存器 D45。



## 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  $D1$  指定的设备开始的  $N$  块目标。  $N-W$  指定要传送的块数量。



## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1 或 N-W 时, 将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

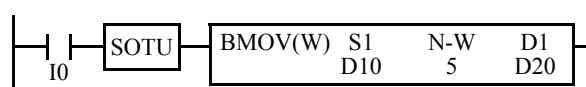
## 有效数据类型

W (字型)	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 (字数据)。
I (整型)	—	
D (双字型)	—	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 (字数据)。
L (长整型)	—	
F (浮点型)	—	

## 特殊内部继电器 M8024: BMOV/WSFT 执行标记

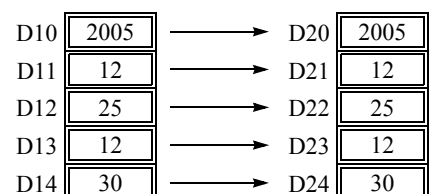
执行 BMOV 或 WSFT 时, M8024 将打开。完成后, M8024 将关闭。如果在执行 BMOV 或 WSFT 时 CPU 断电, 则当 CPU 再次通电时, M8024 将保持打开状态。

## 示例: BMOV



$D10 - D14 \rightarrow D20 - D24$

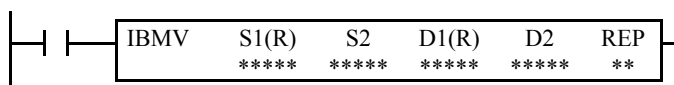
输入 I0 打开时, 以源设备 S1 所指定的 D10 开始的 5 个数据寄存器的数据将传送到以目标设备 D1 所指定的 D20 开始的 5 个数据寄存器。





## 6: 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。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

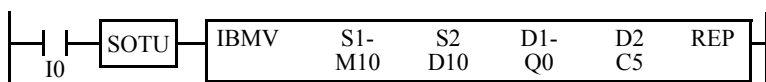
▲ 可以将内部继电器 M0-M1277 指定为 S2。不能将特殊内部继电器指定为 S2。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

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

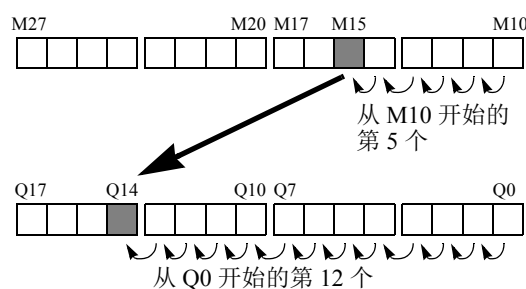


$M10 + D10 \rightarrow Q0 + C5$

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, 则通过偏移值加上源设备 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, 则通过偏移值加上目标设备 D1 所指定的输出 Q0 来确定目标数据。



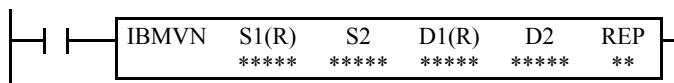
因此, 当输入 I0 打开时, 内部继电器 M15 的开 / 关状态将传送到输出 Q14。





## 6: 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，以确定数据源。由此确定的 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。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

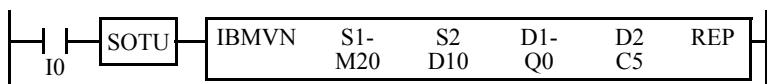
▲ 可以将内部继电器 M0 - M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

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。

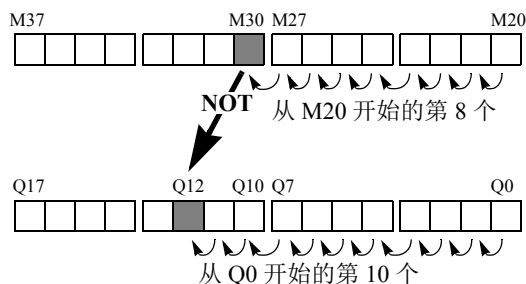
#### 示例：IBMVN



$M20 + D10 \text{ NOT} \rightarrow Q0 + C5$

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。

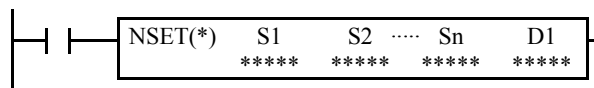
如果源设备 S2 所指定的数据寄存器 D10 的值是 8，则通过偏移量加上源设备 S1 所指定的内部继电器 M20 来确定源数据。



如果目标设备 D2 所指定的计数器 C5 的当前值是 10，则通过偏移量加上目标设备 D1 所指定的输出 Q0 来确定目标数据。

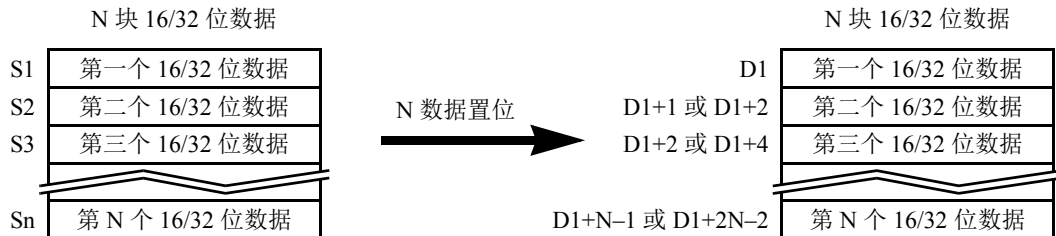
因此，当输入 I0 打开时，内部继电器 M30 的开 / 关状态将被求反，并传送到输出 Q12。

## NSET (N 数据置位)



$S1, S2, S3, \dots, Sn \rightarrow D1, D2, D3, \dots, Dn$

输入打开时, 以 S1、S2、S3、...、Sn 指定的设备的 N 块 16 位或 32 位数据将传送到以 D1 指定的设备开始的 N 块目标。



## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—
D1 (目标 1)	要传送到起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备编号范围, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 不能将特殊内部继电器指定为 D1。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 时, 将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1, 将数据作为预置值 (TP 或 CP) 写入。

当选择为 F (浮点型) 数据类型时, 只有数据寄存器和常量才能指定为 S1, 数据寄存器才能指定为 D1。

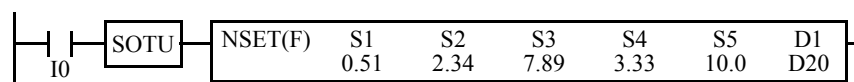
当选择 F (浮点型) 数据类型, 并且 S1 不符合标准浮点格式时, 将导致程序执行错误, 并打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

请确保由 D1+N-1 (字型或整数型) 或 D1+2N-2 (双字型、长整数型或浮点型) 所确定的最后一个源数据在有效的设备范围内。如果相加的源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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 有效数据类型

W (字)	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 (字型或整数型数据类型) 或 32 点 (双字型或长整数型数据类型)。
I (整数)	X	
D (双字)	X	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 (字型或整数型数据类型) 或 2 点 (双字型、长整数型或浮点型数据类型)。
L (长整数)	X	
F (浮点)	X	

## 示例: NSET(F)



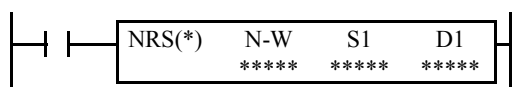
五个常量 0.51, 2.34, 7.89, 3.33 和 10.0  $\rightarrow$  D20 ~ D29

输入 I0 打开时, 以源设备 S1 ~ S5 所指定的 5 个常量将传送到以目标设备 D1 所指定的 D20 开始的 10 个数据寄存器。

0.51	$\rightarrow$	D20-D21	0.51
2.34	$\rightarrow$	D22-D23	2.34
7.89	$\rightarrow$	D24-D25	7.89
3.33	$\rightarrow$	D26-D27	3.33
10.0	$\rightarrow$	D28-D29	10.0

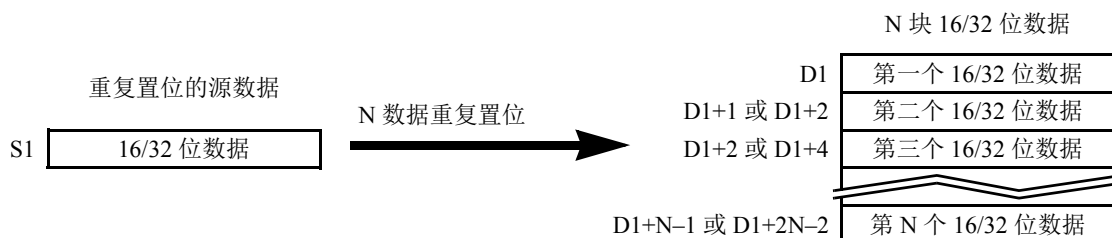
## 6: 传送指令

### NRS (N 数据重复置位)



S1 → D1, D2, D3, ..., Dn-1

输入打开时, 由 S1 指定的 16 位或 32 位字数据将置位到以 D1 指定的设备开始的 N 块目标。



#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

#### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
N-W (N 块)	要传送的块数量	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S1 (源 1)	要传送的起始设备编号	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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

对于 N-W, 无论是哪种数据类型, 始终使用 1 字 (16 位)。

▲ 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。

当选择为 F (浮点型) 数据类型时, 只有数据寄存器和常量才能指定为 S1, 数据寄存器才能指定为 D1。

当选择 F (浮点型) 数据类型, 并且 S1 不符合标准浮点格式时, 将导致程序执行错误, 并打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

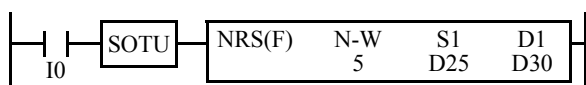
请确保由 D1+N-1 (字型或整数型) 或 D1+2N-2 (双字型、长整数型或浮点型) 所指定的最后一个源数据在有效的设备范围以内。如果相加的源设备超出了有效的设备范围, 将导致用户程序执行错误, 这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 有效数据类型

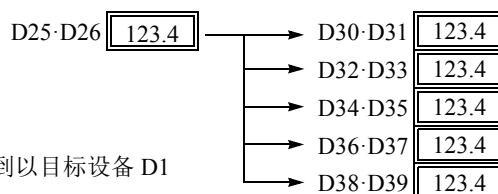
W (字)	X	如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标, 则使用 16 点 (字型或整数型数据类型) 或 32 点 (双字型或长整数型数据类型)。
I (整数)	X	
D (双字)	X	如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标, 则使用 1 点 (字型或整数型数据类型) 或 2 点 (双字型、长整数型或浮点型数据类型)。
L (长整数)	X	
F (浮点)	X	

#### 示例: NRS(F)

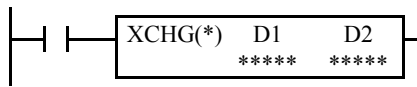


D25·D26 → D30 ~ D39

输入 10 打开时, 以源设备 S1 所指定的数据寄存器 D25·D26 的数据将传送到以目标设备 D1 所指定的 D30 开始的 10 个数据寄存器。



## XCHG (交换)



字数据类型: D1 ↔ D2  
 双字数据类型: D1·D1+1 → D2, D2+1

输入打开时, 由 D1 和 D2 指定的设备中的 16 位或 32 位数据将相互交换。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
D1 (目标 1)	用于交换的起始设备编号	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
D2 (目标 2)	用于交换的起始设备编号	—	X	▲	X	—	—	X	—	—

关于有效设备编号范围, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

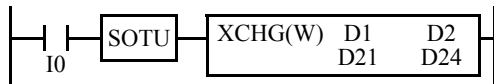
▲ 内部继电器 M0 ~ M1277 可以指定为 D1 或 D2。特殊内部继电器不能指定为 D1 或 D2。

## 有效数据类型

W (字)	X	如果将 Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为目标, 则使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	如果将 D (数据寄存器) 等字设备指定为目标, 则使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

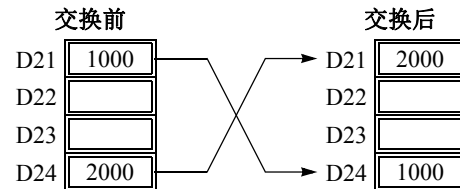
## 示例: XCHG

## • 数据类型: 字

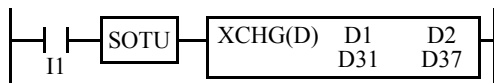


D21 ↔ D24

输入 I0 打开时, 由设备 D1 和 D2 指定的数据寄存器 D21 和 D24 的数据将相互交换。

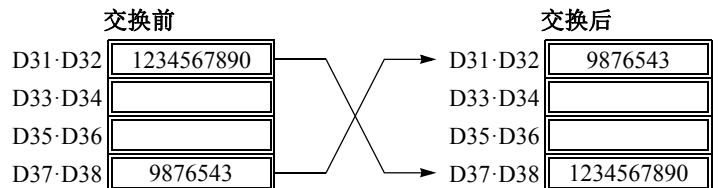


## • 数据类型: 双字



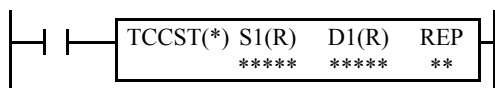
D31·D32 ↔ D37·D38

输入 I1 打开时, 由设备 D1 和 D2 指定的数据寄存器 D31·D32 和 D37·D38 的数据将相互交换。



## 6: 传送指令

### TCCST (存储定时器 / 计数器当前值)



S1 → D1

输入打开时，将显示以 S1 指定的 16 位或 32 位数据并存储为以 D1 指定的设备的当前值。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—	1 ~ 99

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 时，将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1，将数据作为预置值 (TP 或 CP) 写入。

由于 TCCST 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。

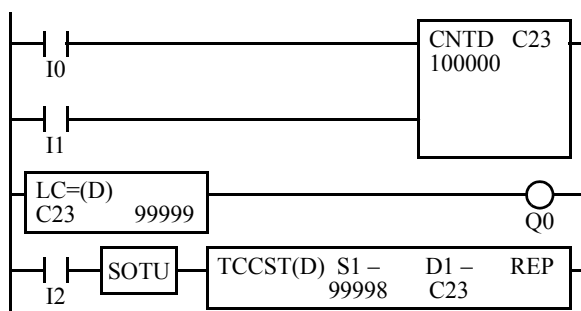
#### 有效数据类型

W (字)	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，则使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整数)	—	
D (双字)	X	
L (长整数)	—	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 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点)	—	

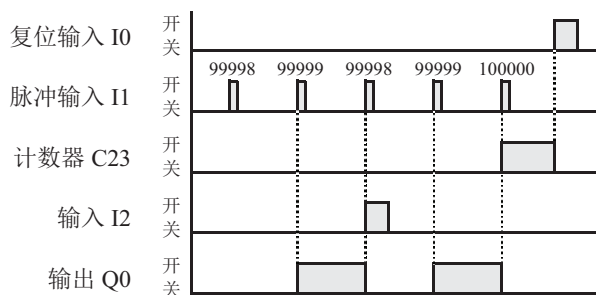
### 示例: TCCST

当打开输入 I2，99998 将写入到计数器 C23 的当前值。

#### 梯形图程序



#### 时序图



# 7: 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。

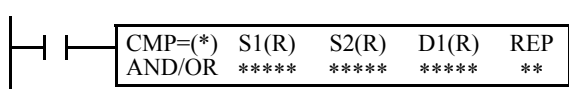
如果启用重复操作，则可通过 AND 或 OR 运算选择重复的 CMP 指令比较结果，并且该结果会被输出至输出继电器或内部继电器。

使用 ICMP>= 指令也可以比较三个值。

数据比较接点指令加载比较结果就能发出下列指令。

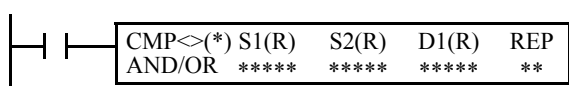
由于数据比较指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### CMP= (比较等于)



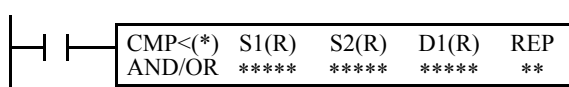
数据类型 W 或 I:  $S1 = S2 \rightarrow D1$  打开  
数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 = S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。S1 数据等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

### CMP<> (比较不等于)



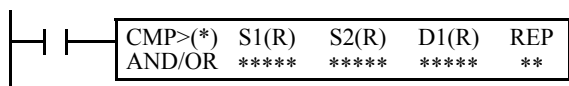
数据类型 W 或 I:  $S1 \neq S2 \rightarrow D1$  打开  
数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \neq S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。S1 数据不等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

### CMP< (比较小于)



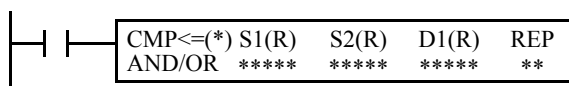
数据类型 W 或 I:  $S1 < S2 \rightarrow D1$  打开  
数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 < S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。S1 数据小于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。

### CMP> (比较大于)



数据类型 W 或 I:  $S1 > S2 \rightarrow D1$  打开  
数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 > S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 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)

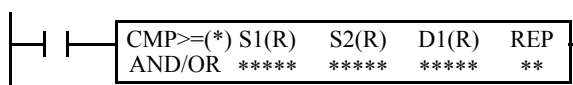


数据类型 W 或 I:  $S1 \leq S2 \rightarrow D1$  打开  
数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \leq S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。S1 数据小于或等于 S2 数据时，目标设备 D1 将打开。条件不满足时，D1 将关闭。



## 7: 数据比较指令

### CMP>=（比较大于或等于）



数据类型 W 或 I:  $S1 \geq S2 \rightarrow D1$  打开  
 数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \geq S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1$  打开  
 当输入打开时，将比较由源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 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。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

#### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
重复结果	逻辑 AND 或 OR 指令	—	—	—	—	—	—	—	—	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当只重复 S1 和 / 或 S2 时，逻辑运算类型可以选择 AND 或 OR。

▲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 S1 或 S2 时，将显示定时器 / 计数器的当前值（TC 或 CC）。

当选择 F（浮点）数据时，只有数据寄存器和常量可指定为 S1 和 S2。

当选择 F（浮点）数据，并且 S1 或 S2 不符合标准浮点格式时，将导致用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 有效数据类型

W（字）	X
I（整数）	X
D（双字）	X
L（长整数）	X
F（浮点）	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，则使用 16 点（字或整数数据）或 32 点（双字或长整数数据）。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 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，则使用 1 点（字或整数数据）或 2 点（双字、长整数或浮点数据）。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。

当将输出或内部继电器指定为目标时，不论选择什么数据类型都只使用 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。

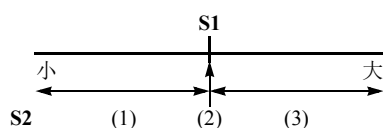
### CMP= 中的特殊内部继电器 M8150、M8151 和 M8152

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 将打开。

S1 = S2 时，M8151 将打开。

S1 < S2 时，M8152 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。

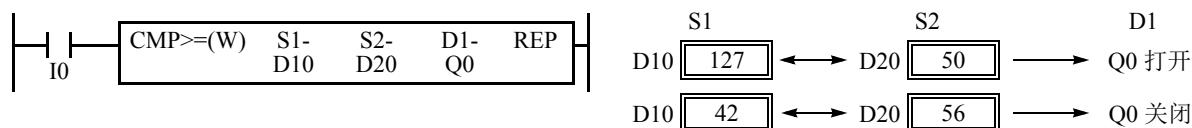
使用多个 CMP= 或 ICMP>= 指令时，M8150、M8151 或 M8152 将指示最后执行的指令的结果。



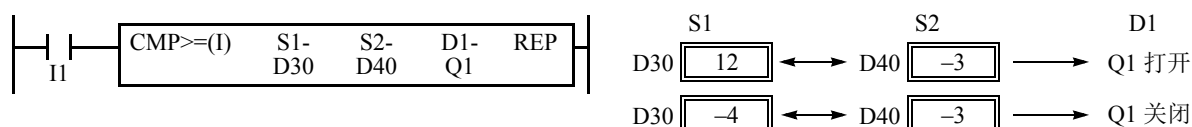
## 示例：CMP&gt;=

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。

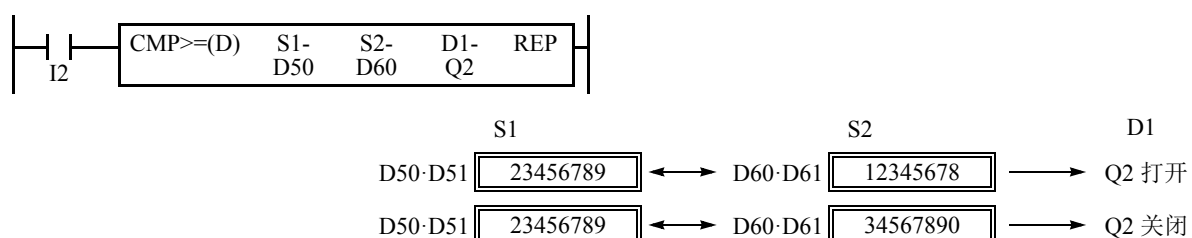
## • 数据类型：字



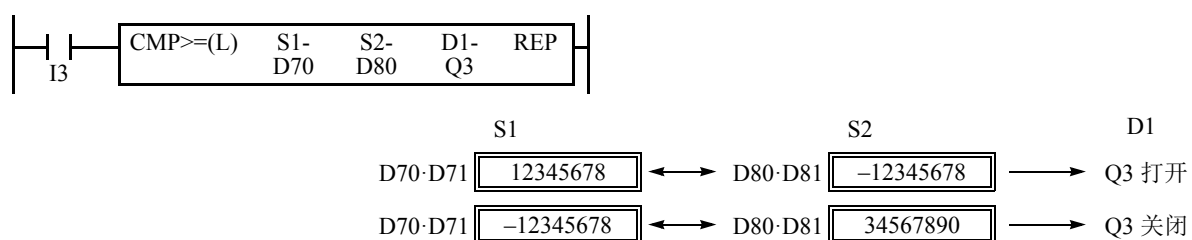
## • 数据类型：整数



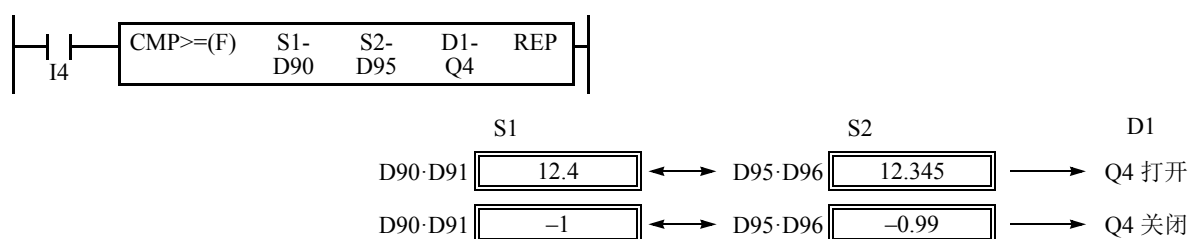
## • 数据类型：双字



## • 数据类型：长整数



## • 数据类型：浮点



## 7: 数据比较指令

### 数据比较指令中的重复操作

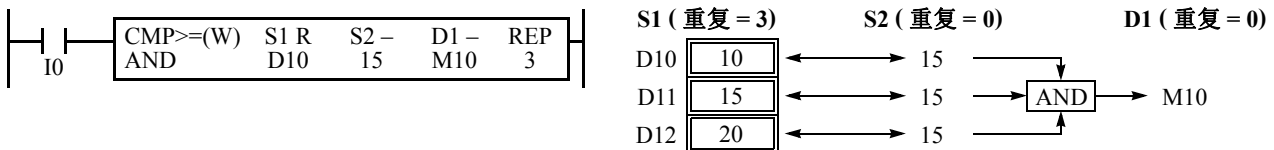
以下示例使用字型和双字型数据的 CMP 指令。所有其他数据比较指令和其他数据类型的重复操作均与下例相同。

如果启用重复操作，则可通过 AND 或 OR 运算选择重复的 CMP 指令比较结果，并且该结果会被输出至输出继电器或内部继电器。

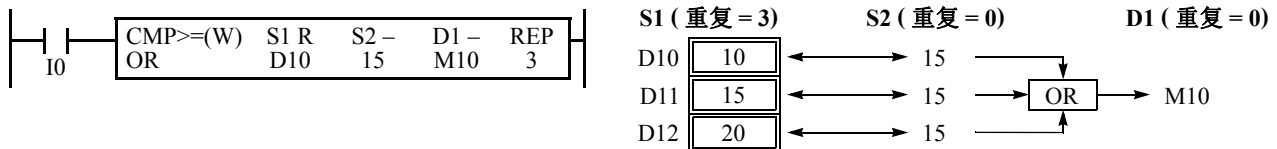
#### 重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，源设备（与重复周期一样多，并以 S1 所指定的设备起始）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。

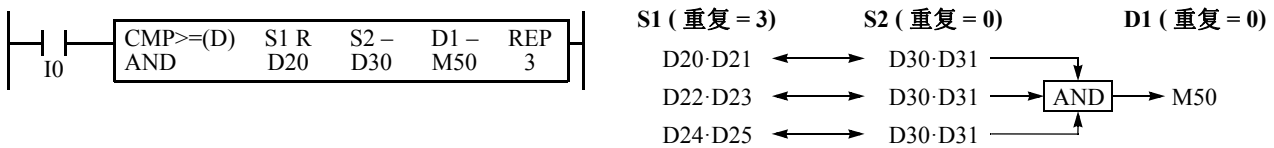
- 数据类型：字（重复逻辑操作 AND）



- 数据类型：字（重复逻辑操作 OR）



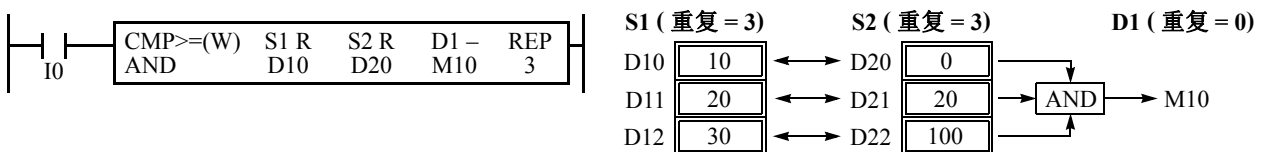
- 数据类型：双字（重复逻辑操作 AND）



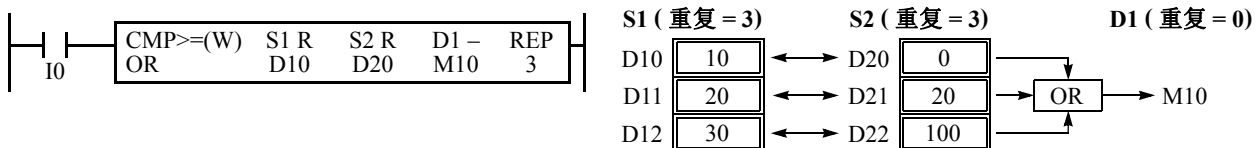
#### 重复两个源设备

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 所指定的设备起始）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。

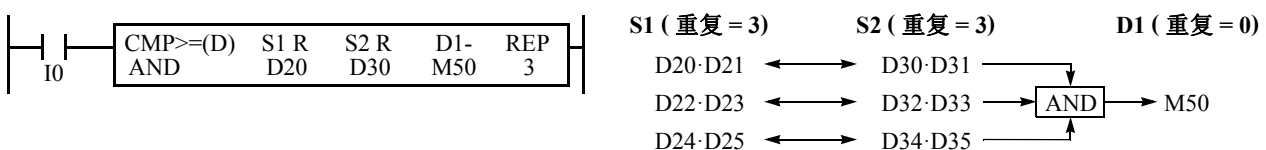
- 数据类型：字（重复逻辑操作 AND）



- 数据类型：字（重复逻辑操作 OR）



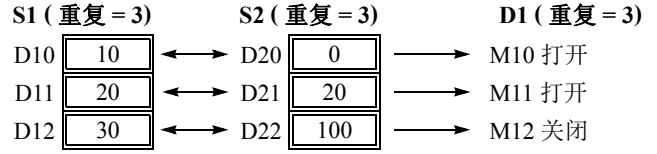
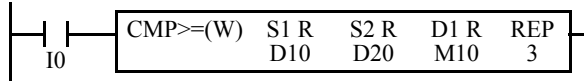
- 数据类型：双字（重复逻辑操作 AND）



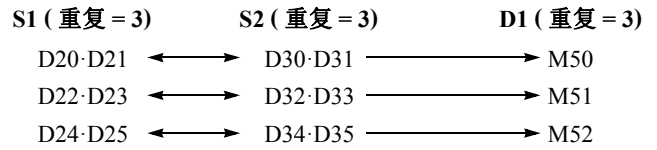
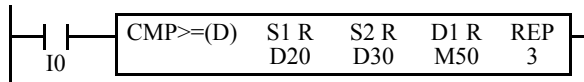
**重复源设备和目标设备**

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）。

• 数据类型：字

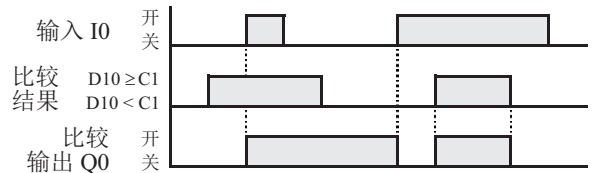
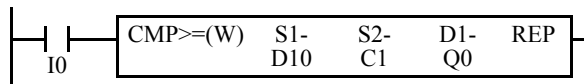


• 数据类型：双字

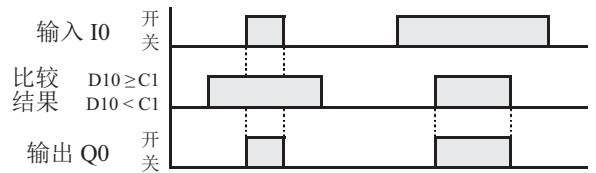
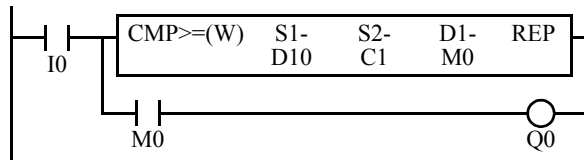


**比较输出状态**

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。

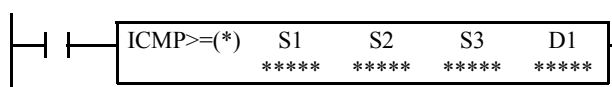


当输入关闭时，此程序将关闭输出。



## 7: 数据比较指令

### ICMP>= (间隔比较大于或等于)



数据类型 W 或 I:  $S1 \cong S2 \cong S3 \rightarrow D1$  打开  
 数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \cong S2 \cdot S2+1 \cong S3 \cdot S3+1 \rightarrow D1$  打开  
 输入打开时, 将比较由 S1、S2 和 S3 指定的 16 位或 32 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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1、S2 或 S3 时, 将显示定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

当选择 F (浮点) 数据时, 只有数据寄存器和常量可指定为 S1、S2 和 S3。

当选择 F (浮点) 数据类型, 并且 S1、S2 或 S3 不符合标准浮点格式时, 将导致程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 有效数据类型

W (字)	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, 则使用 16 点 (字或整数数据) 或 32 点 (双字或长整数数据)。
I (整数)	X	
D (双字)	X	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, 则使用 1 点 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。
L (长整数)	X	
F (浮点)	X	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 用于 ICMP>=

有三个特殊内部继电器可以用于指示 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 ( $S1 \cong S3$ )。

$S2 > S1$  时, M8150 将打开。

$S2 < S3$  时, M8151 将打开。

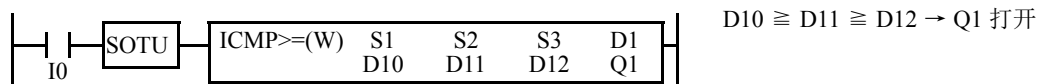
$S1 > S2 > S3$  时, M8152 将打开。



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&gt;=

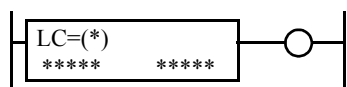


输入 I0 打开时，将比较由源设备 S1、S2 和 S3 所指定的数据寄存器 D10、D11 和 D12 的数据。当条件满足时，目标设备 D1 所指定的内部继电器 Q1 将打开。条件不满足时，Q1 将关闭。

	S1		S2		S3		D1	M8150	M8151	M8152	M8004		
D10	17	>	D11	15	=	D12	15	→	Q1 打开	关	关	关	关
D10	15	<	D11	18	<	D12	19	→	Q1 关闭	开	开	关	开

## 7: 数据比较指令

### LC= (接点比较等于)



数据类型 W 或 I:  $S1 = S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 = S2 \cdot S2+1$

该指令将不断地比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据等于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

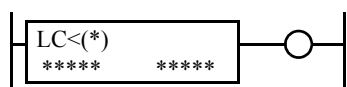
### LC<> (接点比较不等于)



数据类型 W 或 I:  $S1 \neq S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \neq S2 \cdot S2+1$

该指令将不断的比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据不等于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

### LC< (接点比较小于)



数据类型 W 或 I:  $S1 < S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 < S2 \cdot S2+1$

该指令将不断地比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据小于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

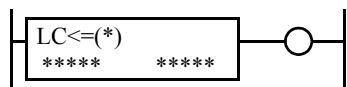
### LC> (接点比较大于)



数据类型 W 或 I:  $S1 > S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 > S2 \cdot S2+1$

该指令将不断地比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据大于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

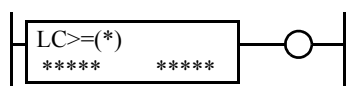
### LC<= (接点比较小于或等于)



数据类型 W 或 I:  $S1 \leq S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \leq S2 \cdot S2+1$

该指令将不断地比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据小于或等于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

### LC>= (接点比较大于或等于)



数据类型 W 或 I:  $S1 \geq S2$   
数据类型 D, L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \geq S2 \cdot S2+1$

该指令将不断地比较由 S1 和 S2 所指定的 16 或 32 位数据。S1 数据大于或等于 S2 数据时，打开紧跟输出的指令。条件不满足时，关闭输出。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—
S2 (源 2)	要比较的数据	X	X	X	X	X	X	X	X	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

在使用 T (定时器) 或 C (计数器) 时，将显示定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

当被选择为 F (浮点型) 数据类型时，只能指定数据寄存器和常量。

当选择 F (浮点) 数据，并且 S1 或 S2 不符合标准浮点格式时，将导致用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。输出将被关闭。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

有效数据类型

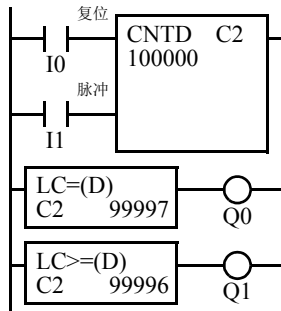
W (字)	X
I (整数)	X
D (双字)	X
L (长整数)	X
F (浮点)	X

如果 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, 则使用 16 点 (字或整数数据) 或 32 点 (双字或长整数数据)。

如果 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定, 则使用 1 点 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。

示例: LC

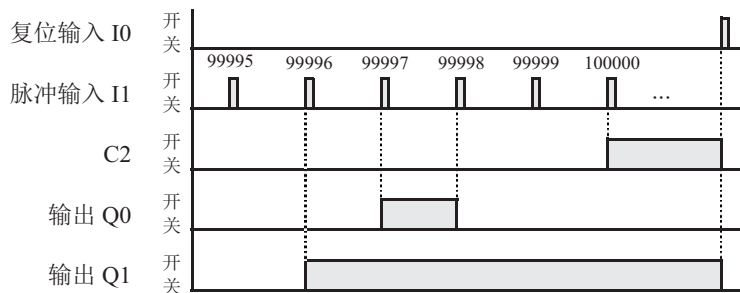
梯形图 1



程序列表

指令	数据
LOD	I0
LOD	I1
CNTD	C2 100000
LC=(D)	C2 99997
OUT	Q0
LC>=(D)	C2 99996
OUT	Q1

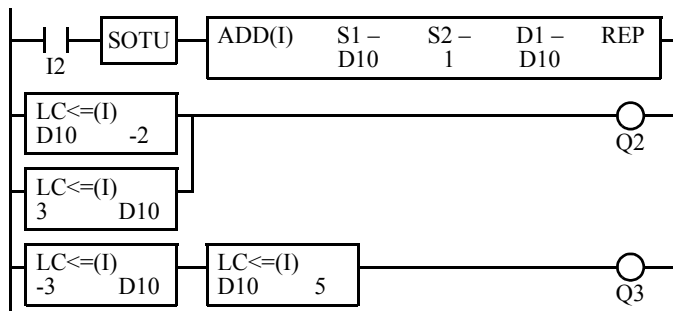
时序图



当计数器 C2 当前值为 99997, 打开输出 Q0。

当计数器 C2 当前值到达 99996 时, 打开输入 Q0, 并保留到计数器 C2 被复位时为止。

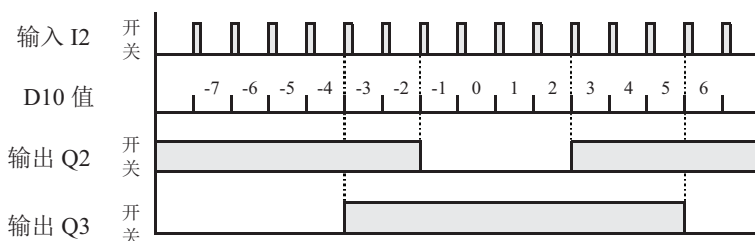
梯形图 2



程序列表

指令	数据
LOD	I2
SOTU	
ADD(I)	D10 1
LC<=(I)	D10 -2
OUT	Q2
LC<=(I)	D10 3
ANDLOD	D10 -3
OUT	Q3
LC<=(I)	D10 5

时序图



当数据寄存器 D10 小于等于 -2 或大于等于 3 时, 打开输出 Q2。

数据寄存器 D10 为 -3 ~ 5 时, 打开输出 Q3。





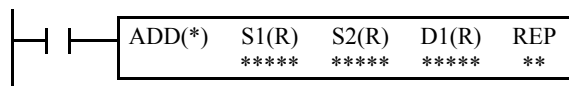
# 8: 四则运算指令

## 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。

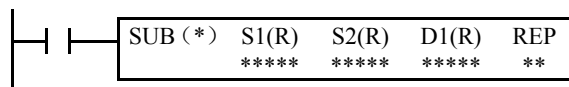
ROOT 指令可以用来计算存储在一个或两个数据寄存器中的值的平方根。

## ADD (加法)



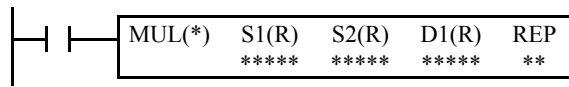
数据类型 W 或 I:  $S1 + S2 \rightarrow D1, CY$   
 数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 + S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1, CY$   
 输入打开时，将源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据相加。结果将被设置到目标设备 D1 和内部继电器 M8003（进位或借位）。

## SUB (减法)



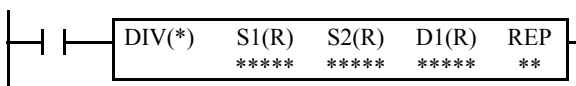
数据类型 W 或 I:  $S1 - S2 \rightarrow D1, BW$   
 数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 - S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1, BW$   
 输入打开时，将从源设备 S1 所指定的 16 位或 32 位数据中减去源设备 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。结果将设置到目标设备 D1 和内部继电器 M8003（进位或借位）。

## MUL (乘法)



数据类型 W 或 I:  $S1 \times S2 \rightarrow D1 \cdot D1+1$   
 数据类型 D、L 或 F:  $S1 \cdot S1+1 \times S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$   
 输入打开时，将源设备 S1 所指定的 16 位或 32 位数据乘以源设备 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。  
 当结果超过数据类型 D 或 L 的有效范围时，ERR LED 和特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误）将打开。

## DIV (除法)



数据类型 W 或 L:  $S1 \div S2 \rightarrow D1$  (商),  $D1+1$  (余数)  
 数据类型 D 或 L:  
 $S1 \cdot S1+1 \div S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$  (商),  
 $D1+2 \cdot D1+3$  (余数)

数据类型 F:  
 $S1 \cdot S1+1 \div S2 \cdot S2+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$  (商)  
 输入打开时，将源设备 S1 所指定的 16 位或 32 位数据除以源设备 S2 所指定的 16 位或 32 位数据。商将设置到 16 位或 32 位目标设备 D1，余数设置到下一个 16 位或 32 位数据。数据类型 F 不产生余数。

对于 F 外的其他类型数据，当 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。

以下除运算也会导致用户程序执行错误发生。

数据类型 I:  $-32768 \div (-1)$   
 数据类型 I:  $-2147483648 \div (-1)$

## 8: 四则运算指令

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1 或 S2 时，将显示定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。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。当选择 F (浮点) 数据类型时，只有数据寄存器和常量可指定为 S1 和 S2。

当选择 F (浮点) 数据类型，并且 S1 或 S2 不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于四则运算指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此应使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

W (字)	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，则使用 16 点 (字或整数数据) 或 32 点 (双字、长整数或浮点数据)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整数)	X	
D (双字)	X	
L (长整数)	X	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，则使用 1 点 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点)	X	

### 使用进位或借位信号

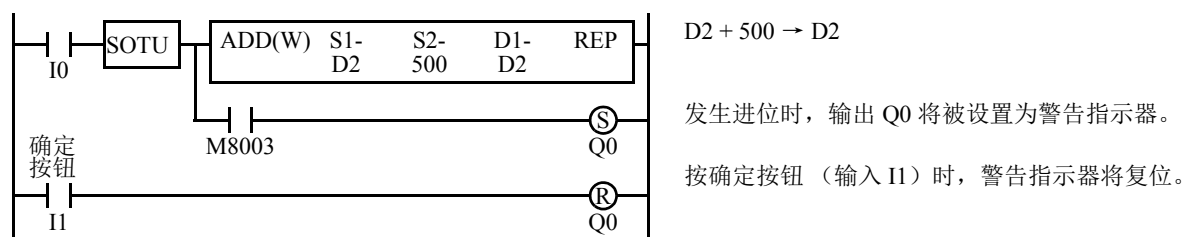
当任何四则运算结构导致 D1 (目标) 数据超出有效数据范围，将发生进位或借位，并且特殊内部继电器 M8003 将打开。

数据类型	当 D1 超出下列之间的范围时，将发生进位 / 借位
W (字)	0 和 65,535
I (整数)	-32,768 和 32,767
D (双字)	0 和 4,294,967,295
L (长整数)	-2,147,483,648 和 2,147,483,647
F (浮点)	$-3.402823 \times 10^{38}$ 和 $-1.175495 \times 10^{-38}$ $1.175495 \times 10^{-38}$ 和 $3.402823 \times 10^{38}$

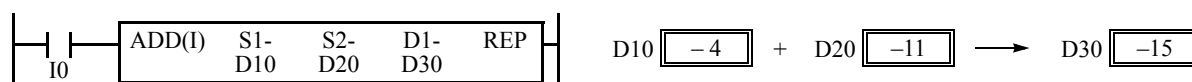
**示例：ADD**

## • 数据类型：字

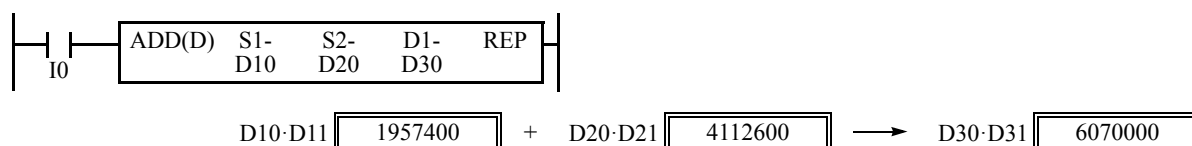
该示例演示了如何使用来自特殊内部继电器 M8003 的进位信号来设置报警信号。



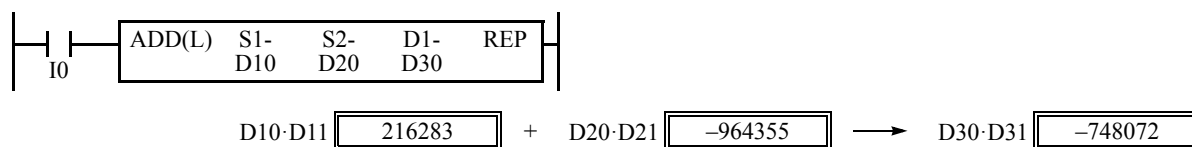
## • 数据类型：整数



## • 数据类型：双字



## • 数据类型：长整数

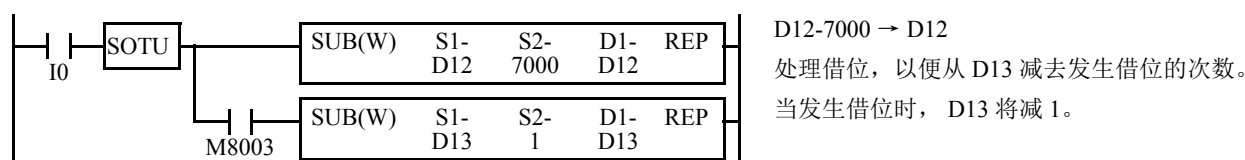


## • 数据类型：浮点

**示例：SUB**

## • 数据类型：字

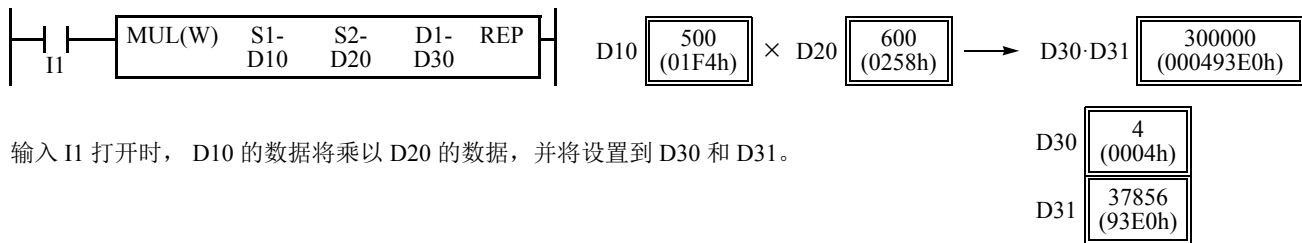
以下示例演示了如何使用特殊内部继电器 M8003 来处理借位。



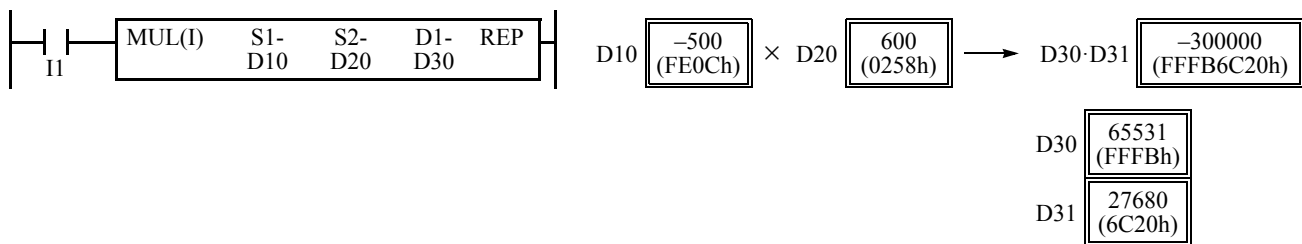
## 8: 四则运算指令

### 示例：MUL

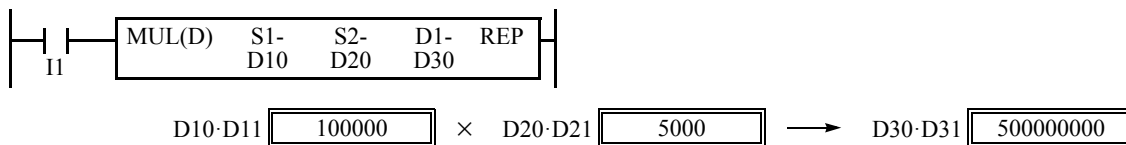
- 数据类型：字



- 数据类型：整数

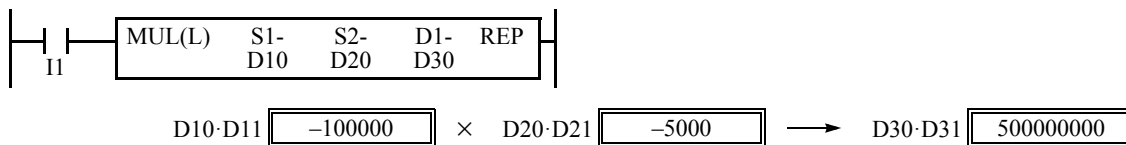


- 数据类型：双字



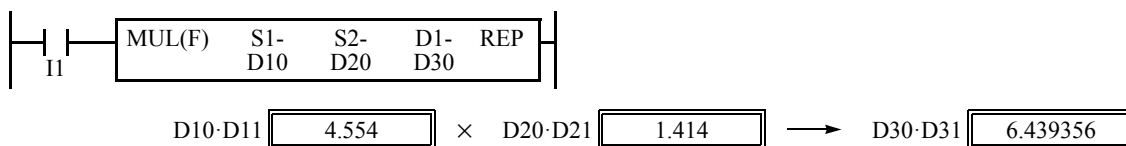
**注释：**在双字数据类型相乘中，结果的低位 32 位数据被设置到目标设备 D1·D1+1。

- 数据类型：长整数



**注释：**在长整数数据类型相乘中，结果的低位 32 位数据被设置到目标设备 D1·D1+1。

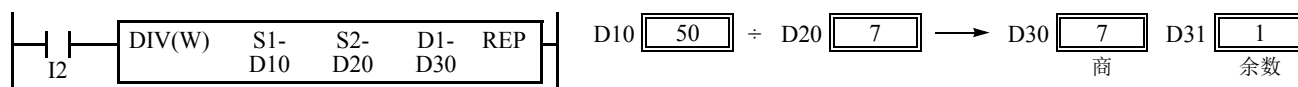
- 数据类型：浮点



**注释：**因为在乘运算中目标使用两个字设备，所以数据寄存器 D999 或 D1999 不能被用作目标设备 D1。当使用内部继电器这样的位设备作为目标时，需要 32 位内部继电器；所以内部继电器 M1241 或更大编号不能作为目标设备 D1 使用。

## 示例：DIV

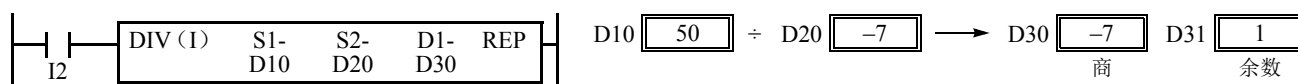
## • 数据类型：字



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。

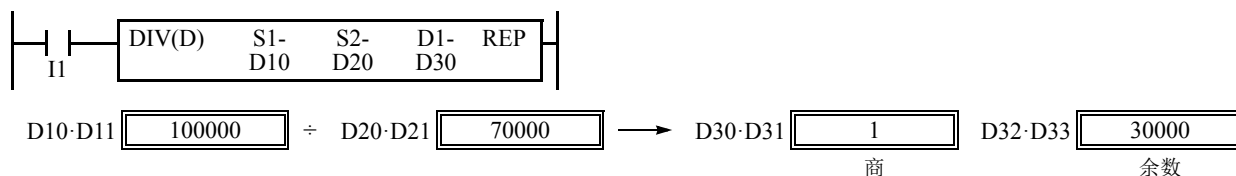
**注释：**因为在字数据类型除运算中目标使用两个字设备，所以数据寄存器 D999 或 D1999 不能作为目标设备 D1 使用。当使用内部继电器这样的位设备作为目标时，需要 32 位内部继电器；所以 M1241 或更大编号不能作为目标设备 D1 使用。

## • 数据类型：整数



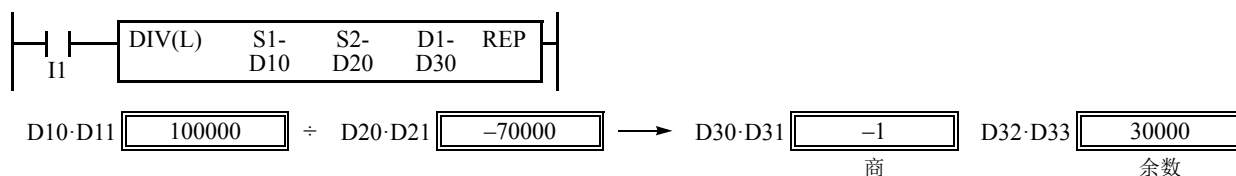
**注释：**因为在整数数据类型除运算中目标使用两个字设备，所以数据寄存器 D999 或 D1999 不能作为目标设备 D1 使用。当使用内部继电器这样的位设备作为目标时，需要 32 位内部继电器；所以 M1241 或更大编号不能作为目标设备 D1 使用。

## • 数据类型：双字



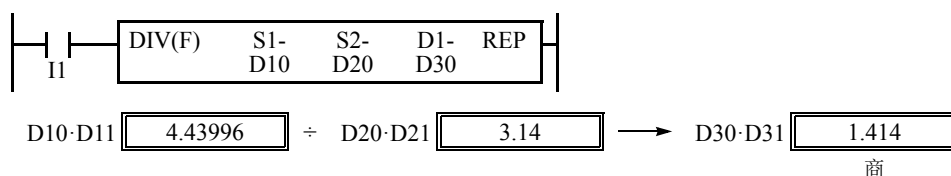
**注释：**因为在双字数据类型除运算中目标使用四个字设备，所以数据寄存器 D997-D999 或 D1997-D1999 不能作为目标设备 D1 使用。当使用内部继电器这样的位设备作为目标时，需要 64 位内部继电器；所以 M1201 或更大编号不能作为目标设备 D1 使用。

## • 数据类型：长整数



**注释：**因为在长整数数据类型除运算中目标使用四个字设备，所以数据寄存器 D997 - D999 或 D1997 - D1999 不能作为目标设备 D1 使用。当使用内部继电器这样的位设备作为目标时，需要 64 位内部继电器；所以 M1201 或更大编号不能作为目标设备 D1 使用。

## • 数据类型：浮点



**注释：**因为在浮点数据类型除运算中目标使用两个字设备，所以数据寄存器 D999 或 D1999 不能作为目标设备 D1 使用。

## 8: 四则运算指令

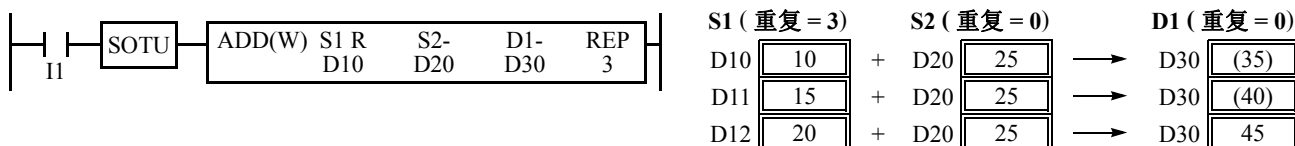
### ADD 和 SUB 指令中的重复操作

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。因为重复运算类似于执行 ADD（加）和 SUB（减）指令，下例使用 ADD 指令进行说明。

#### 重复一个源设备

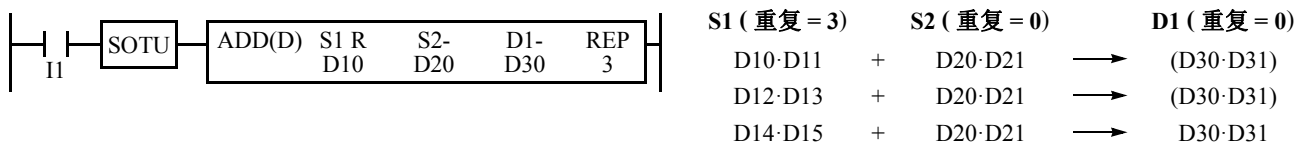
- 数据类型：字和整数

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



- 数据类型：双字、长整数和浮点

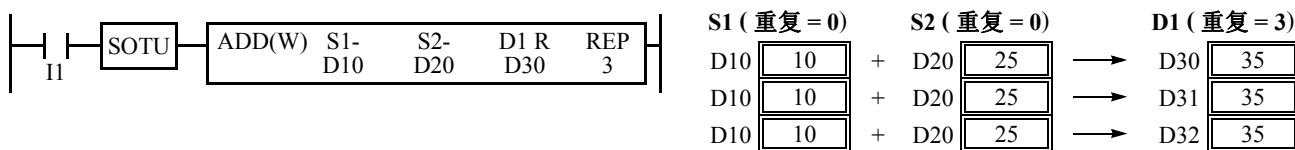
仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。



#### 仅重复目标设备

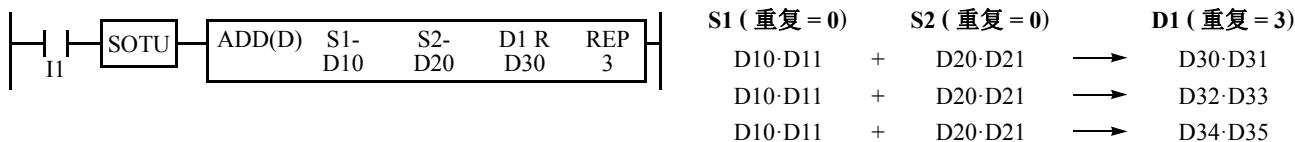
- 数据类型：字和整数

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。



- 数据类型：双字、长整数和浮点

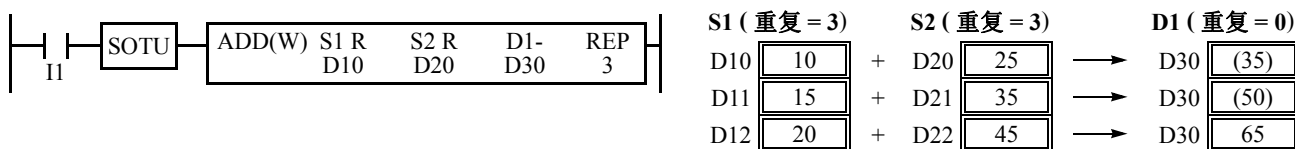
仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



#### 重复两个源设备

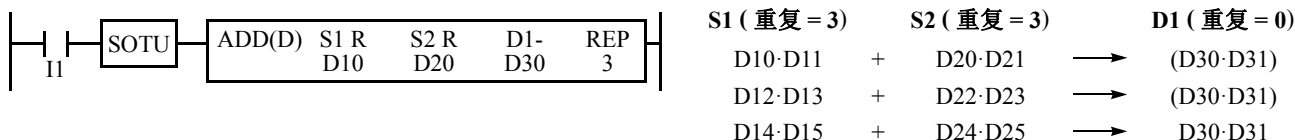
- 数据类型：字和整数

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



- 数据类型：双字、长整数和浮点

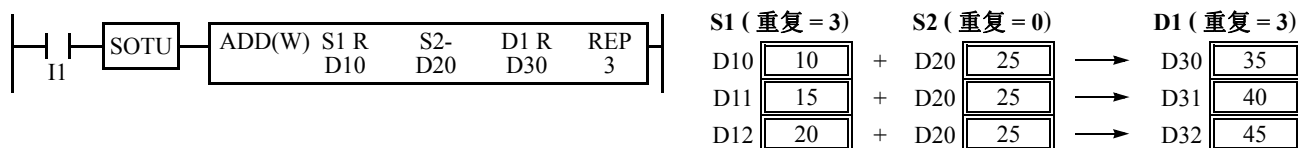
指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。



### 重复源设备和目标设备

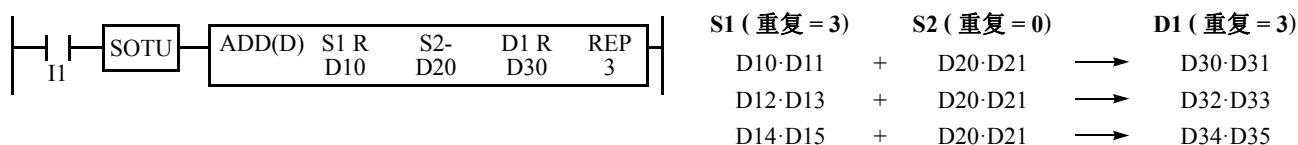
- 数据类型：字和整数

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。



- 数据类型：双字、长整数和浮点

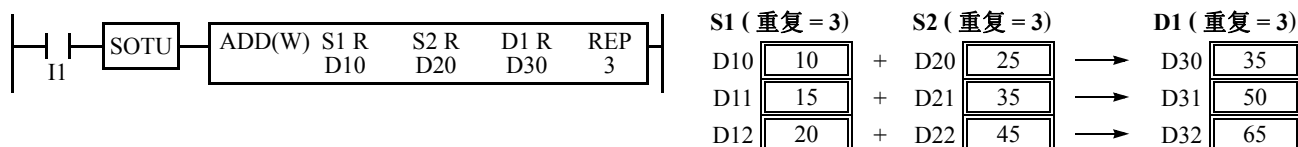
指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



### 重复所有源设备和目标设备

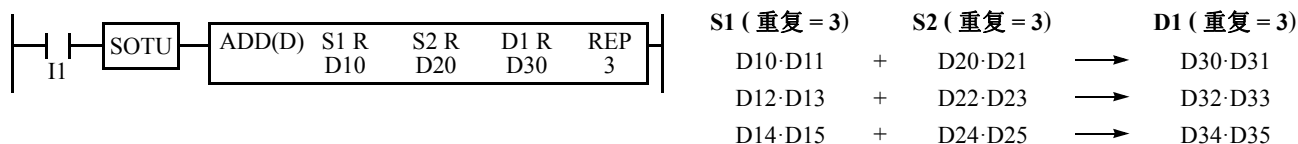
- 数据类型：字和整数

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。



- 数据类型：双字、长整数和浮点

指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 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。

## 8: 四则运算指令

### MUL 指令中的重复操作

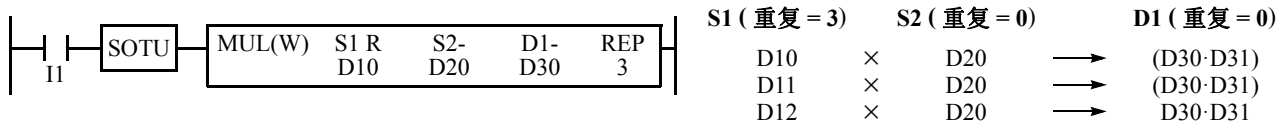
由于 MUL（乘）指令使用了两个目标设备，因此，结果将存储到下面描述的目标设备。可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。未指定目标设备 D1 重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。未指定目标设备 D1 重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1 和 D1+1。

由于在字和整数数据上重复操作的模式是相似的，因此使用字数据来描述以下示例。

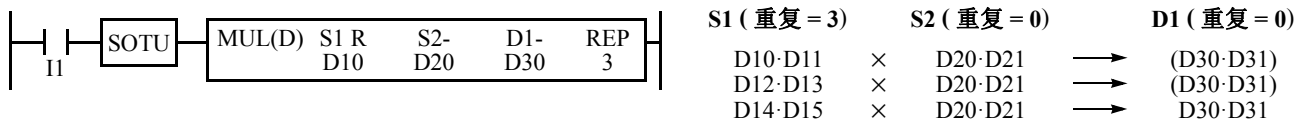
#### 重复一个源设备

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。

- 数据类型：字与整数



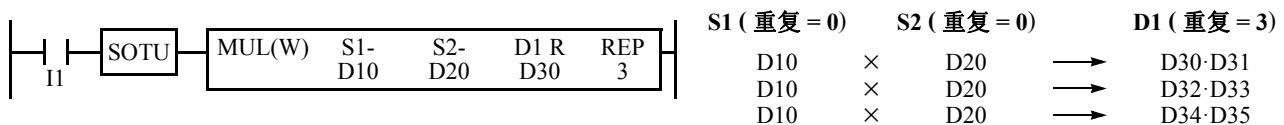
- 数据类型：双字、长整数和浮点



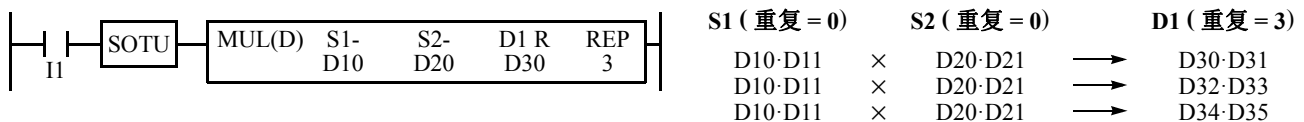
#### 仅重复目标设备

仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。

- 数据类型：字与整数



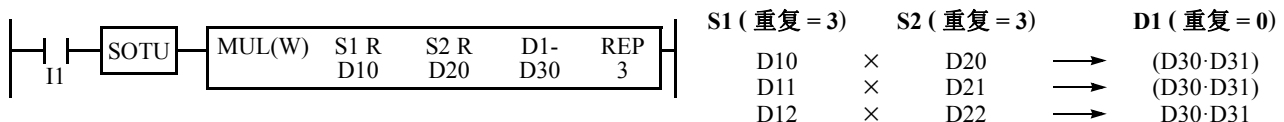
- 数据类型：双字、长整数和浮点



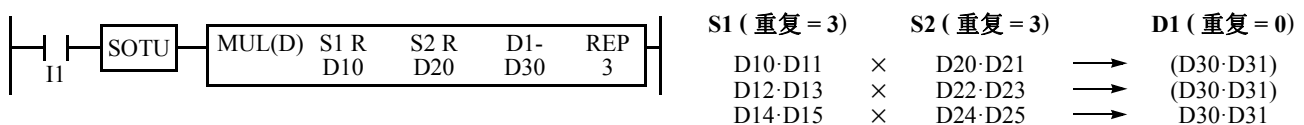
#### 重复两个源设备

当指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。

- 数据类型：字和整数



- 数据类型：双字、长整数和浮点

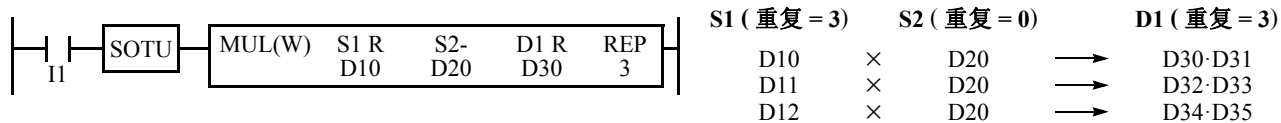




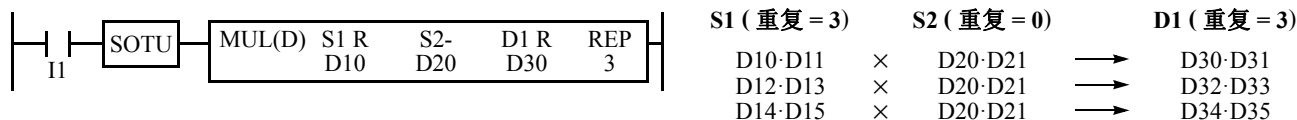
### 重复源设备和目标设备

当指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。

- 数据类型：字与整数



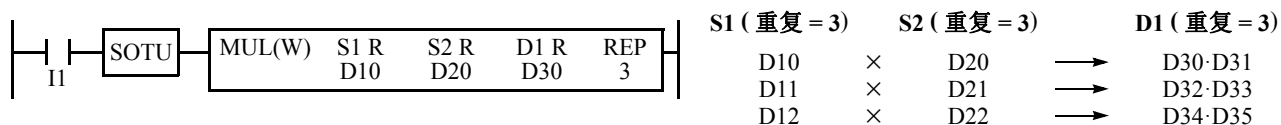
- 数据类型：双字、长整数和浮点



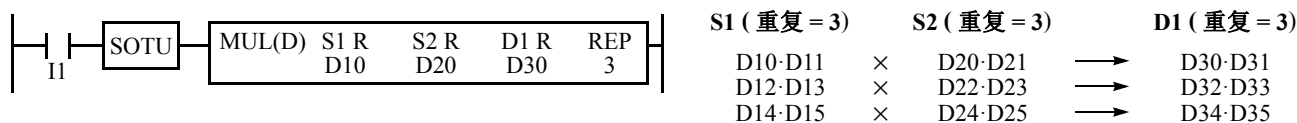
### 重复所有源设备和目标设备

当指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。

- 数据类型：字与整数



- 数据类型：双字、长整数和浮点



## 8: 四则运算指令

### DIV 指令中的重复操作

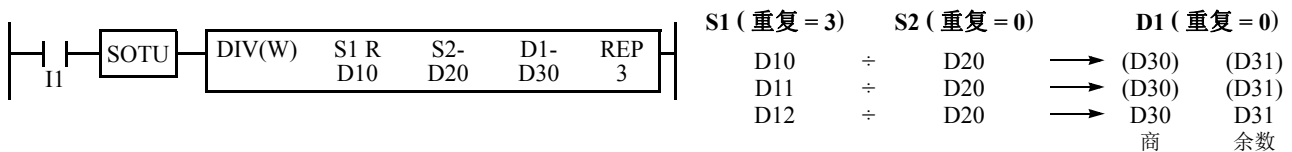
由于 DIV (除) 指令 (浮点数据类型除外) 使用两个目标设备, 因此商和余数按下面所述进行存储。可以单独或组合地将源设备 S1、S2 和目标设备 D1 指定为重复。未指定目标设备 D1 重复时, 最后的结果将设置到目标设备 D1 (商) 和 D1+1 (余数)。如果指定了重复, 将使用以指定的设备开始并与重复次数一样多的连续设备。

在浮点数据类型中除指令不产生余数, 并且使用两个连续的数据寄存器来存储商。当浮点数据的目标指定为重复时, 使用与重复次数相同的连续数据寄存器。

#### 重复一个源设备

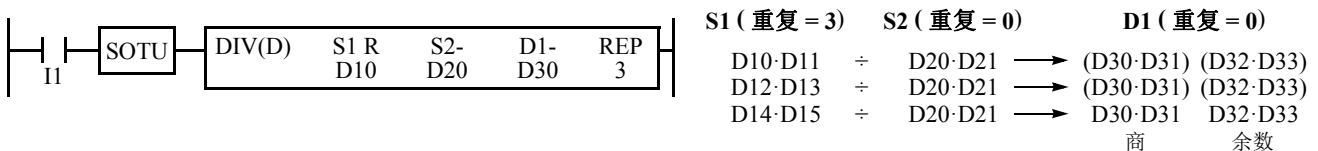
##### • 数据类型: 字和整数

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。



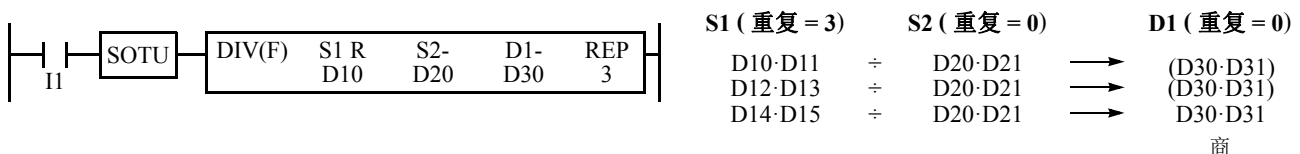
##### • 数据类型: 双字和长整数

仅指定 S1 (源) 重复时, 最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1 和 D1+2·D1+3。



##### • 数据类型: 浮点

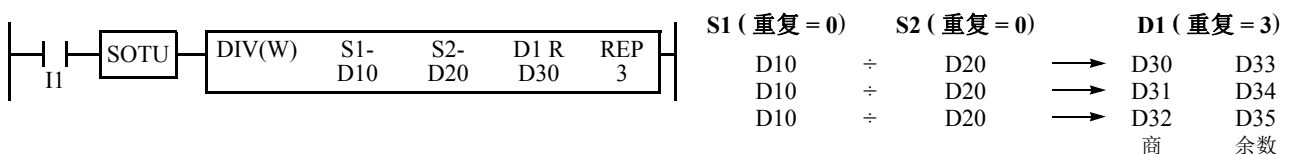
仅指定 S1 (源) 重复时, 最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。



#### 仅重复目标设备

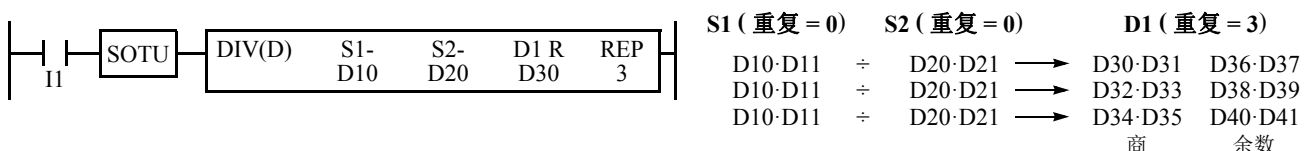
##### • 数据类型: 字和整数

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。



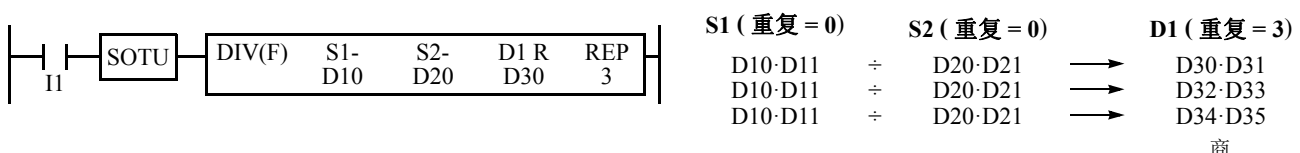
##### • 数据类型: 双字和长整数

仅指定 D1 (目标) 重复时, 相同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 6 个设备。



##### • 数据类型: 浮点

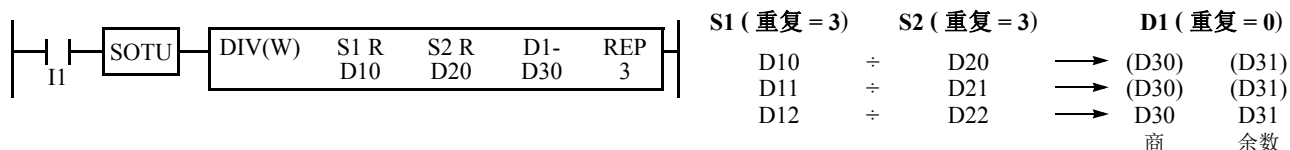
仅指定 D1 (目标) 重复时, 相同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



### 重复两个源设备

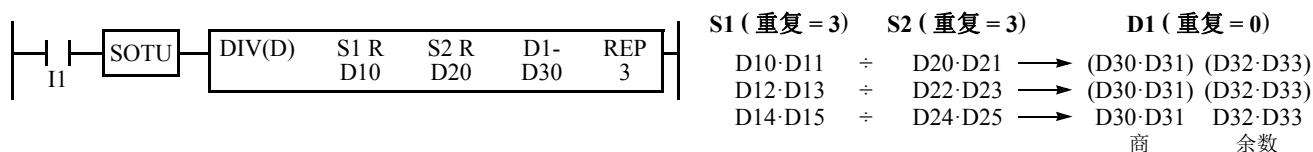
#### • 数据类型：字和整数

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。



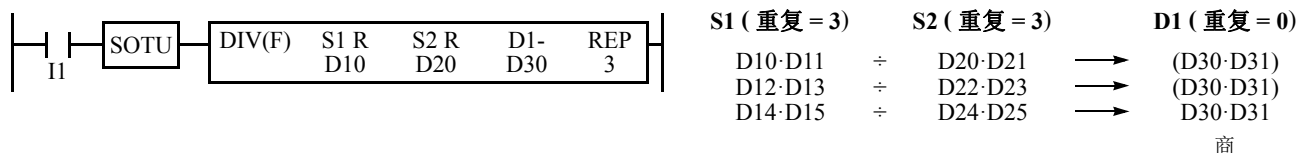
#### • 数据类型：双字和长整数

当指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1 和 D1+2·D1+3。



#### • 数据类型：浮点

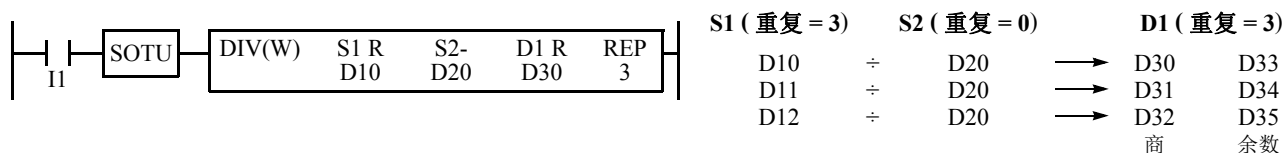
当指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。



### 重复源设备和目标设备

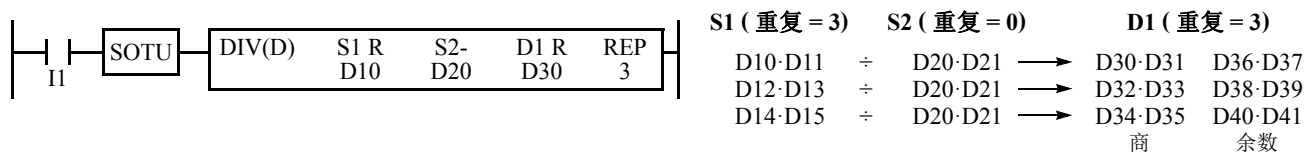
#### • 数据类型：字和整数

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。



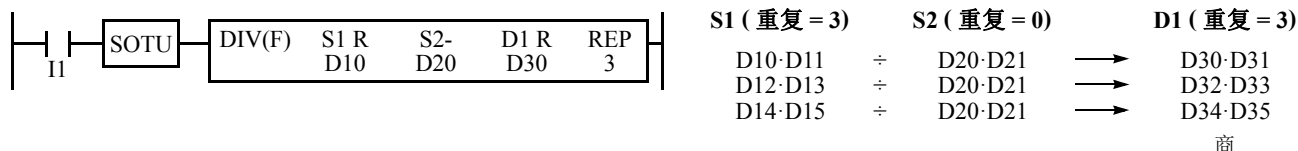
#### • 数据类型：双字和长整数

当指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 6 个设备。



#### • 数据类型：浮点

当指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。

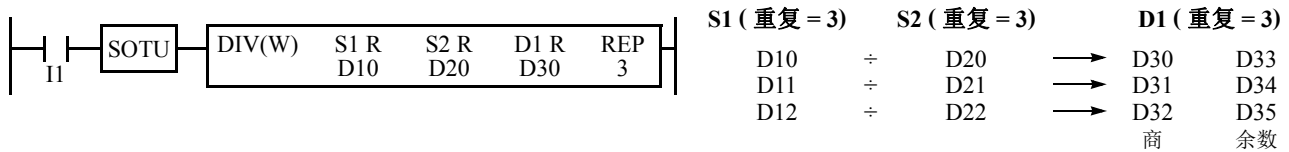


## 8: 四则运算指令

### 重复所有源设备和目标设备

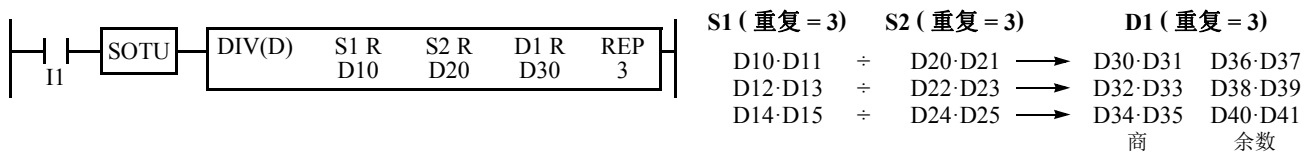
#### • 数据类型：字和整数

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。



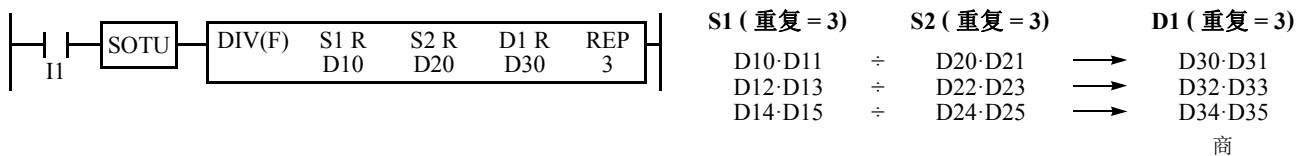
#### • 数据类型：双字和长整数

当指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 6 个设备。



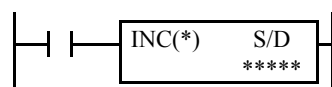
#### • 数据类型：浮点

当指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 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。

## INC（递增）



数据类型 W 或 I:  $S/D + 1 \rightarrow S/D$

数据类型 D 或 L:  $S/D \cdot S/D + 1 + 1 \rightarrow S/D \cdot S/D + 1$

当输入打开时，由设备 S/D 所指定的 16 位或 32 位数据加上 1，并将结果存储到相同的设备中。

## DEC（递减）



数据类型 W 或 I:  $S/D - 1 \rightarrow S/D$

数据类型 D 或 L:  $S/D \cdot S/D + 1 - 1 \rightarrow S/D \cdot S/D + 1$

当输入打开时，由设备 S/D 所指定的 16 或 32 位数据减去 1，并将结果存储到相同的设备中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S/D（源/目标）	用于递增数据的设备	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

因为在输入打开时，每次扫描都要执行 INC 和 DEC 指令，所以应该使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

W（字）	X	如果将 D（数据寄存器）等字设备指定为源或目标，将使用 1 点（字或整数数据）或 2 点（双字或长整数数据）。
I（整数）	X	
D（双字）	X	
L（长整数）	X	
F（浮点）	—	

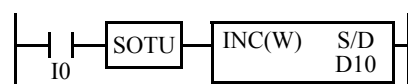
### 超出递增的最大值

当 S/D 的值为最大值并继续加 1 时，S/D 的值将返回到 0 并打开进位（M8003）。

### 超出递减的最小值

当 S/D 的值为最小值并被递减 1 时，S/D 的值将返回到该值的最大值（字或双字数据）或减 1（整数或长整数数据），并打开内部继电器 M8003（进位或借位）。

### 示例：INC

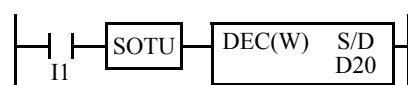


D10 100 + 1 → D10 101

当输入 I0 打开时，D10 的数据将被递增 1。

如果 SOTU 没有被编程，在每次扫描时将递增 D10 的数据。

### 示例：DEC



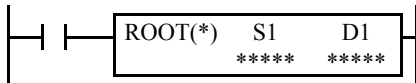
D20 100 - 1 → D20 99

当输入 I1 打开时，D20 的数据将被递减 1。

如果 SOTU 没有被编程，在每次扫描时将递减 D20 的数据。

## 8: 四则运算指令

### ROOT (平方根)



数据类型 W:  $\sqrt{S1} \rightarrow D1$

当输入打开时, 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。

平方根计算到两位小数, 省略小数第二位以下的数字, 并且用 100 相乘。

数据类型 D:  $\sqrt{S1 \cdot S1+1} \rightarrow D1 \cdot D1+1$

当输入打开时, S1·S1+1 所指定的设备的平方根将被提取并存储到 D1·D1+1 指定的目标。

平方根计算到两位小数, 省略小数第二位以下的数字, 并且用 100 相乘。

数据类型 F:  $\sqrt{S1 \cdot S1+1} \rightarrow D1 \cdot D1+1$

当输入打开时, S1·S1+1 所指定的设备的平方根将被提取并存储到 D1·D1+1 指定的目标。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当选择 F (浮点) 数据, 并且源设备 S1 含一个负值时, 将导致程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

当选择 F (浮点) 数据, 并且 S1 不符合标准浮点格式时, 将导致程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误, 则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

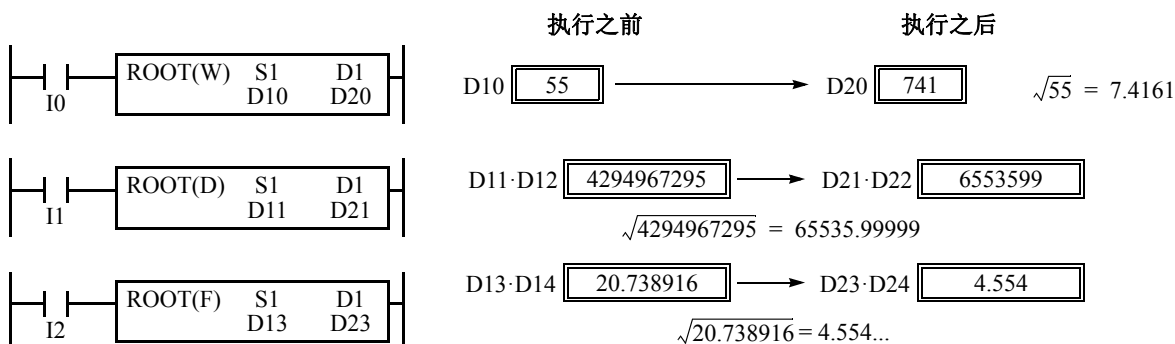
由于 ROOT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的, 因此, 应当根据使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 有效数据类型

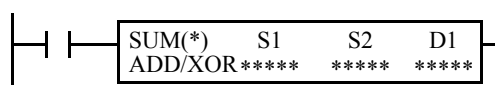
W (字)	X
I (整数)	—
D (双字)	X
L (长整数)	—
F (浮点)	X

如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源或目标, 将使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字或浮点数据)。

#### 示例: ROOT



## SUM (合计)



计算指定数据的总计，取决于计算选项。

**ADD:**

当输入打开时，相加由 S1 指定的设备开始的 N 块 16 位或 32 位数据，并将其结果保存到由 D1 指定的设备。S2 指定数据块的数量。

**XOR:**

当输入打开时，异或由 S1 指定的设备开始的 N 块 16 位数据，并将其结果保存到由 D1 指定的设备。S2 指定数据块的数量。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	用于计算的起始设备编号	—	—	—	—	X	X	X	—	—
S2 (源 2)	数据块的数量	—	—	—	—	—	—	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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

把 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 时，将读取定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

当选择 F (浮点) 数据，只有数据寄存器可指定为 S1。

源 S2 无视数据总是使用一个字。

当选择 F (浮点) 数据，并且 S1 不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

当 S2 为 0 或超出所选设备的值域时，将导致程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 有效数据类型

计算类型	ADD	XOR
W (字)	X	X
I (整数)	X	—
D (双字)	X	—
L (长整数)	X	—
F (浮点)	X	—

当选择 ADD 时，可以使用所有数据。

当选择 XOR 时，仅可使用 W (字) 数据类型。

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 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)

## 源设备和目标设备的数量

根据 ADD 或 XOR 操作的 W (字) 和 I (整数) 数据，目标将使用不同的设备数量。

运算	W (字)、I (整数)	D (双字)、L (长整数)、F (浮点)
ADD	S1, S2: 1 个字设备 D1: 2 个字设备	S1, D1: 2 个字设备 S2: 1 个字设备
XOR	S1, S2, D1: 1 个字设备	-

## 8: 四则运算指令

### 进位和借位

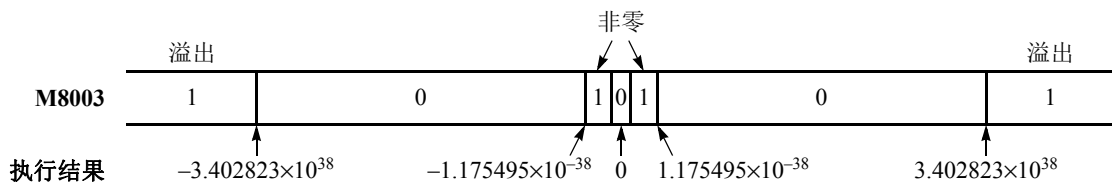
在含 D（双字）、L（长整数）或 F（浮点）数据的高级指令中，当指令的执行结果如下表所示时，将打开特殊内部继电器 M8003（进位和借位）。

数据类型	M8003	执行结果
D（双字）	1	超出值域 (0 ~ 4,294,967,295)
L（长整数）	1	超出值域 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
F（浮点）	1	参照下图

### 浮点型数据处理中的进位和借位

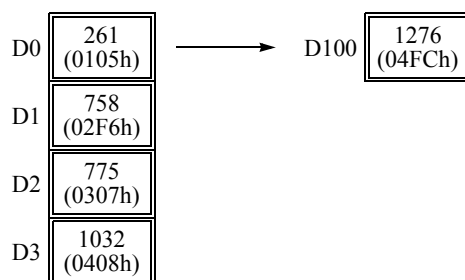
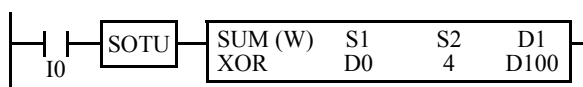
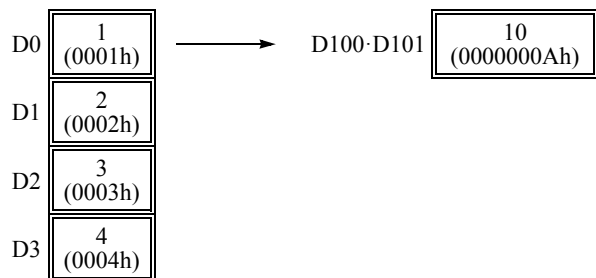
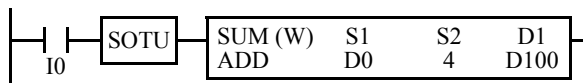
当执行含浮点型数据的高级指令时，将更新特殊内部继电器 M8003（进位和借位）。

M8003	执行结果	值
1	≠ 0	溢出 (超出值域 $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$ )
1	0	非零 (在值域 $-1.175495 \times 10^{-38} \sim 1.175495 \times 10^{-38}$ 内)
0	0	零



### 示例：SUM

- 数据类型：字

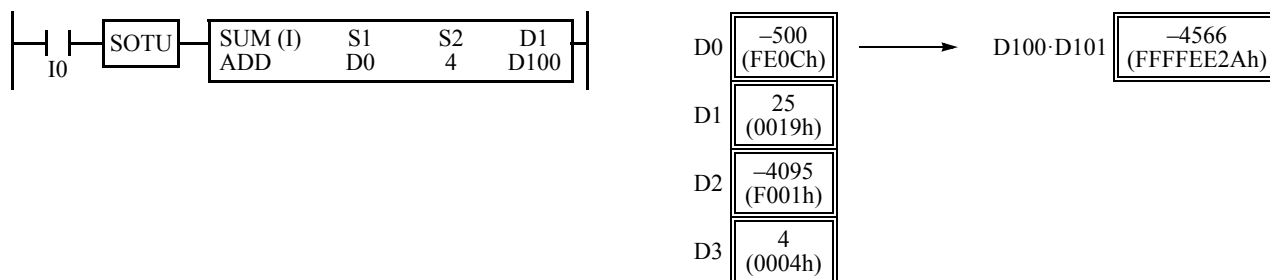


### XOR 运算

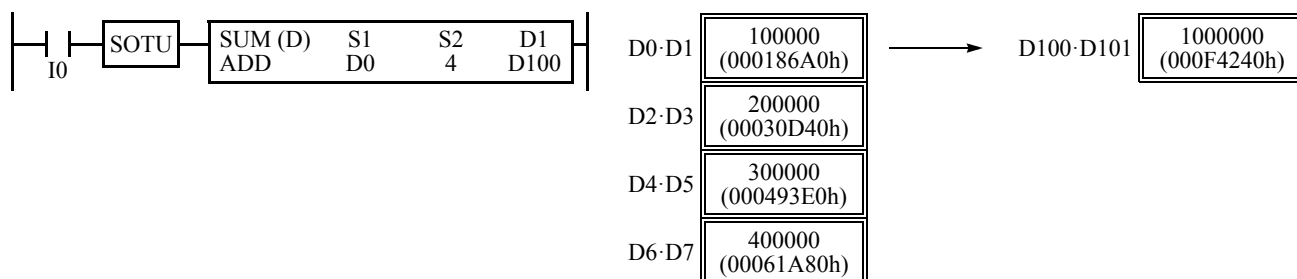
D0	(0105h)	0000 0001 0000 0101
D1	(02F6h)	0000 0010 1111 0110
D2	(0307h)	0000 0011 0000 0111
XOR	D3 (0408h)	0000 0100 0000 1000
D100 (04FCh)		0000 0100 1111 1100



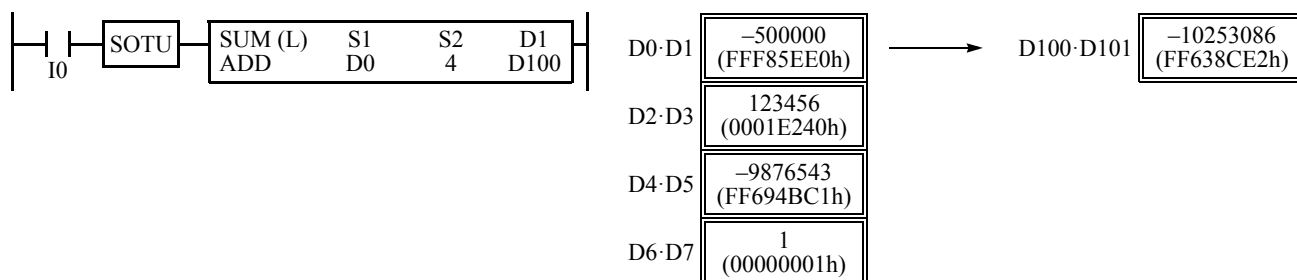
## • 数据类型：整数



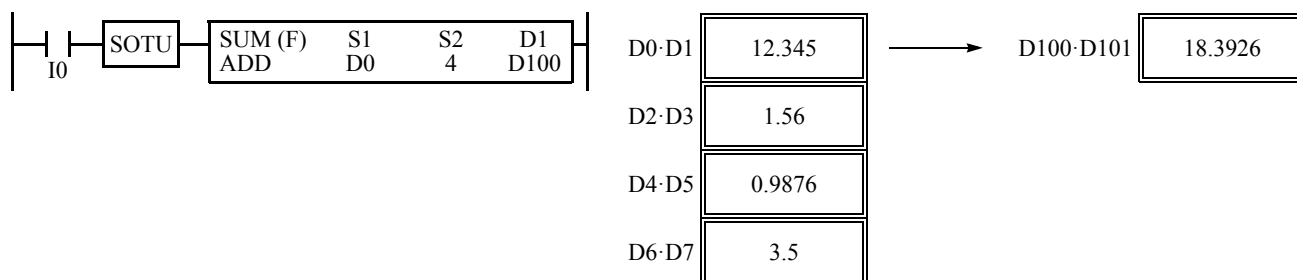
## • 数据类型：双字



## • 数据类型：长整数



## • 数据类型：浮点



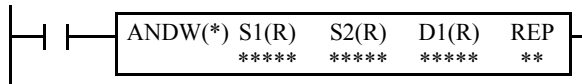


# 9: 逻辑运算指令

## 简介

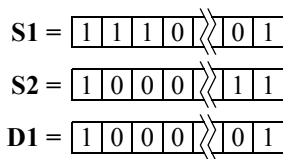
逻辑运算使用 AND、OR 和 XOR 语句，在字数据类型或双字数据类型中则分别使用 ANDW、ORW 和 XORW 指令。

## ANDW (与)



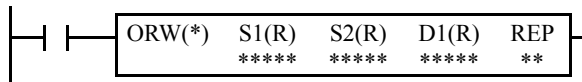
$$S1 \cdot S2 \rightarrow D1$$

当输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据将逐位进行 AND 运算。结果将设置到目标设备 D1。



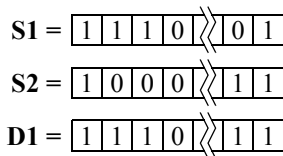
S1	S2	D1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

## ORW (或)



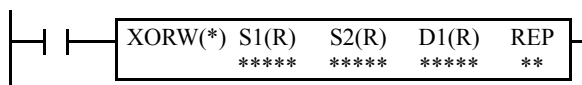
$$S1 + S2 \rightarrow D1$$

当输入打开时，源设备 S1 和 S2 所指定的 16 位或 32 位数据将逐位进行 OR 运算。结果将设置到目标设备 D1。



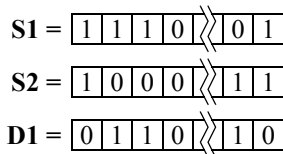
S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

## 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 位或 32 位数据将逐位进行 XOR 异或运算。结果将设置到目标设备 D1。



S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 9: 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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 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。

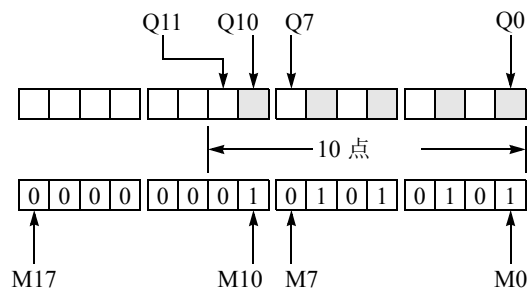
由于逻辑运算指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当根据需要使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

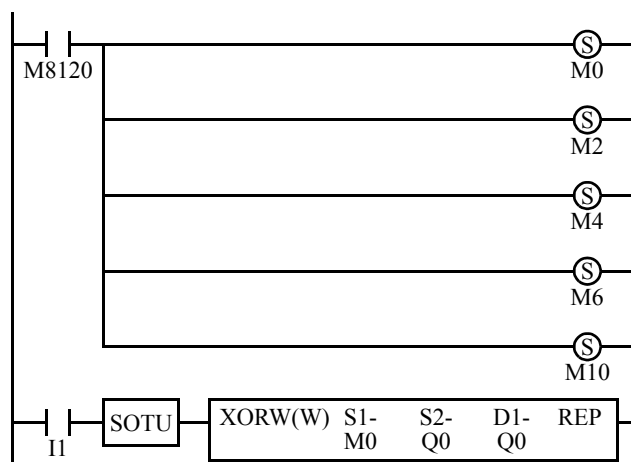
W (字)	X	如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标，则使用 16 点 (字数据类型) 或 32 点 (双字数据类型)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整数)	—	
D (双字)	X	
L (长整数)	—	如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点 (字数据类型) 或 2 点 (双字数据类型)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点)	—	

### 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。

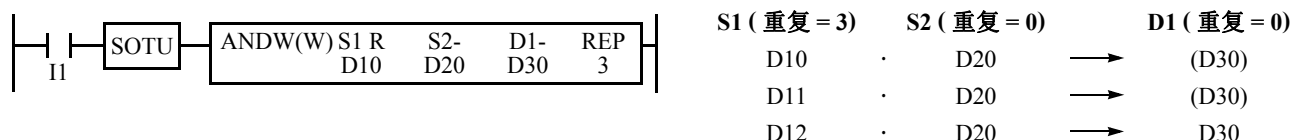
## ANDW、ORW 和 XORW 指令中的重复操作

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 ANDW（与）、ORW（或）和 XORW（异或）指令的重复运算的模式相似，因此使用 ANDW 指令来描述以下示例。

### 重复一个源设备

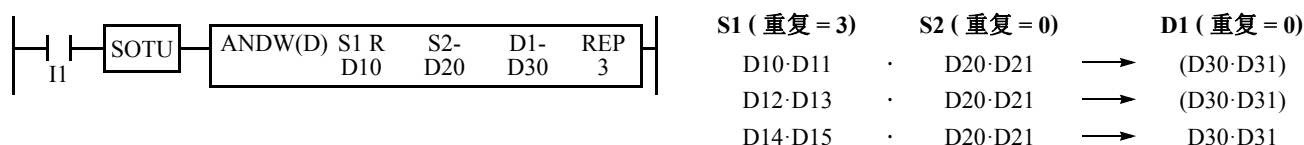
#### • 数据类型：字

仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



#### • 数据类型：双字

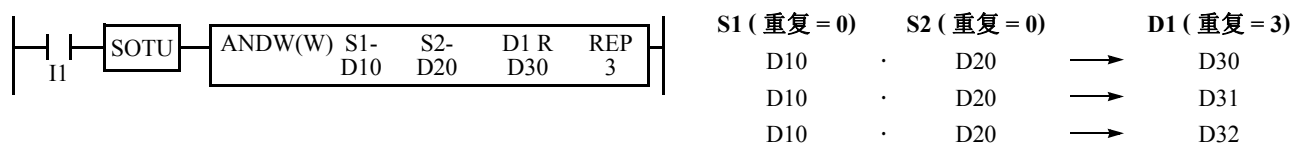
仅指定 S1（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。



### 仅重复目标设备

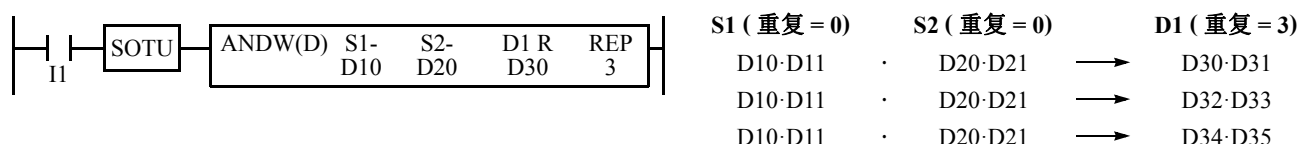
#### • 数据类型：字

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。



#### • 数据类型：双字

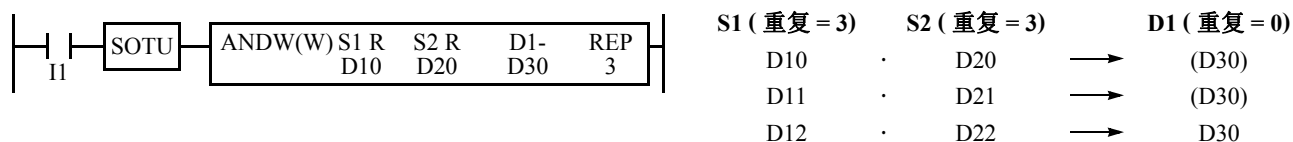
仅指定 D1（目标）重复时，相同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



### 重复两个源设备

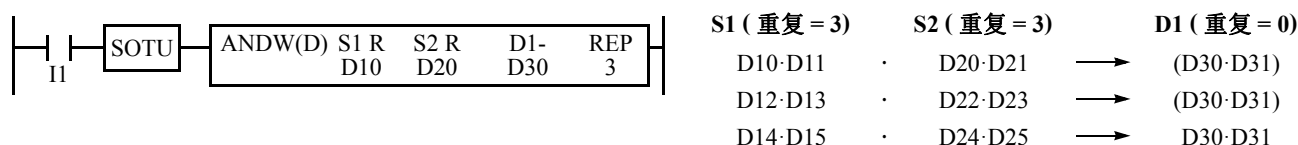
#### • 数据类型：字

指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1。



#### • 数据类型：双字

当指定 S1 和 S2（源）重复时，最后的结果将设置到目标设备 D1·D1+1。

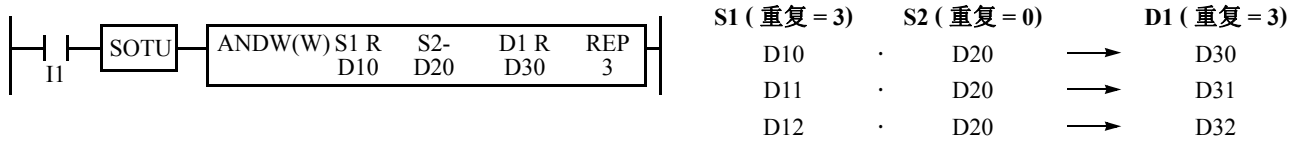


## 9: 逻辑运算指令

### 重复源设备和目标设备

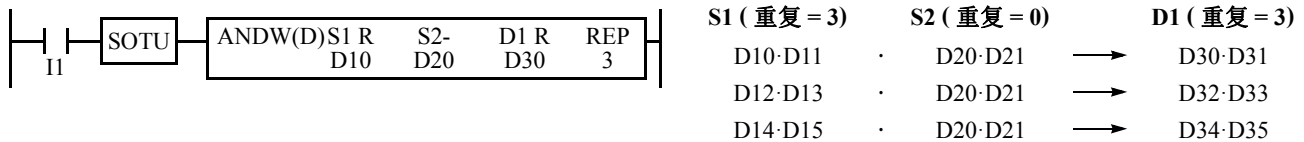
#### • 数据类型：字

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。



#### • 数据类型：双字

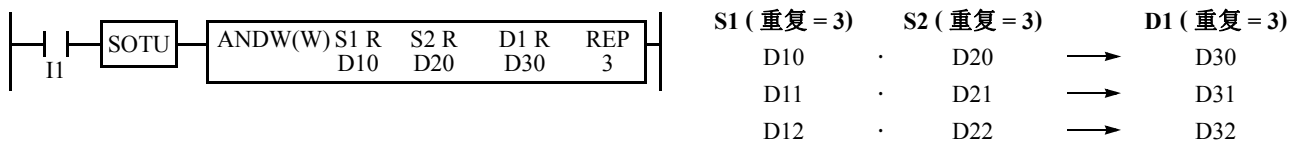
当指定 S1（源）和 D1（目标）重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



### 重复所有源设备和目标设备

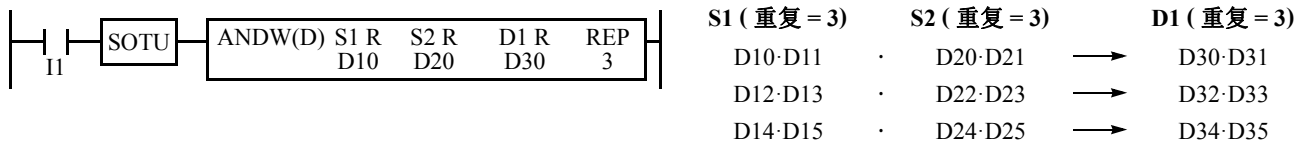
#### • 数据类型：字

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。



#### • 数据类型：双字

当指定所有设备重复时，不同的结果将设置到以 D1·D1+1 开始的 3 个设备。



**注释：**在任何重复操作中发生用户程序错误时，特殊内部继电器 M8004（用户程序执行错误）和 ERROR LED 将打开，并在继续执行其他指令的操作时保持。对于因源设备中错误而导致用户程序执行错误的高级指令，结果不设置到任何目标。

# 10: 移位 / 循环指令

## 简介

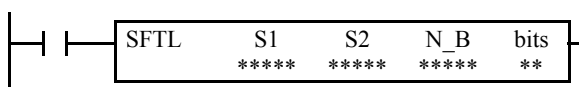
移位指令用于将以源设备 S1 起始的数据字符串根据指定向左或向右移动 1-15 位。数据字符串可以是 1-65535 位。结果将设置到源设备 S1 和特殊内部继电器 M8003（进位或借位）中。LSB 或 MSB 将根据指定使用 0 或 1 填充。

移位和循环指令用于将所指定的源设备 S1 中的 16 位或 32 位数据字符串向左或向右移动指定的位数。结果将设置到源设备 S1 和特殊内部继电器 M8003（进位或借位）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）

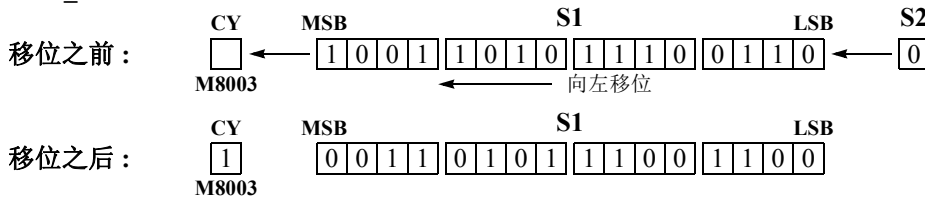


CY ← S1

当输入打开时，将以源设备 S1 起始的 N\_B 数据字符串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特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。源设备 S2 指定的 0 或 1 被设置到 LSB。

• S2 = 0、N\_B = 16、bits = 1



## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要移位的第一个数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
S2（源 2）	要移入 LSB 的数据	X	X	X	X	—	—	—	0 或 1	—
N_B	数据字符串中的位数	—	—	—	—	—	—	X	1-65535	—
bits	要移位的位数	—	—	—	—	—	—	X	1-15	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

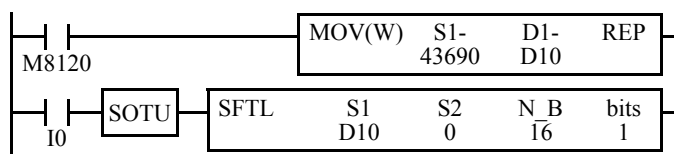
▲ 可将内部继电器 M0 - M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

由于 SFTL 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 10: 移位/循环指令

### 示例：SFTL

- N\_B = 16 单位



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。

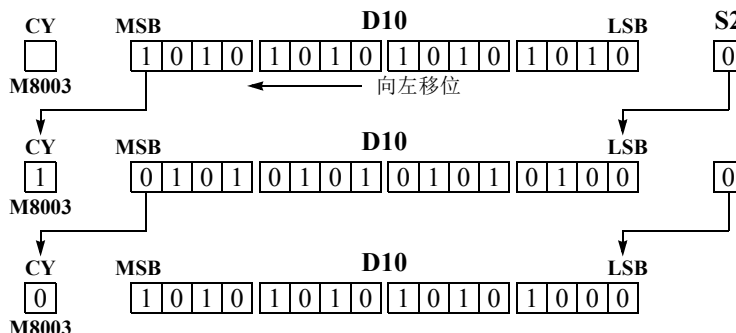
每次输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 的 16 位数据都将向左移动设备位所指定的 1 位。最后一个移出的位状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。将零设置到 LSB。

要移动的位数 = 1

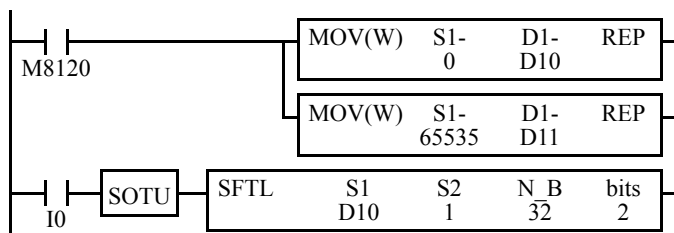
移位之前：D10 = 43690

第一次移位之后：D10 = 21844

第二次移位之后：D10 = 43688



- N\_B = 32 位



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

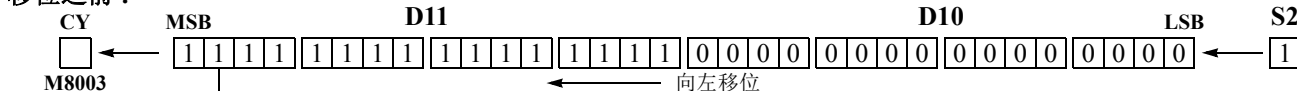
当 CPU 开始运行时，MOV（传送）指令将把 0 和 65535 分别设置到数据寄存器 D10 和 D11。

每次输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 和 D11 的 32 位数据都将向左移动设备位所指定的 2 位。D10 是低位字，D11 是高位字。

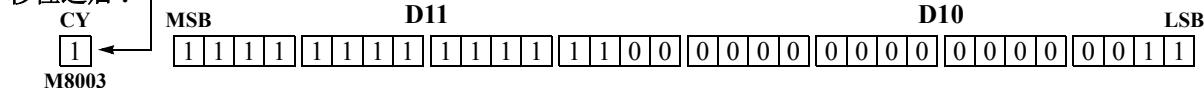
最后一个移出的位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。将 1 设置到 LSB。

要移动的位数 = 2

移位之前：

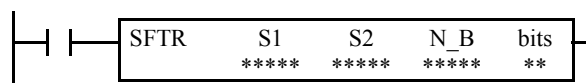


移位之后：





## SFTR (右移)

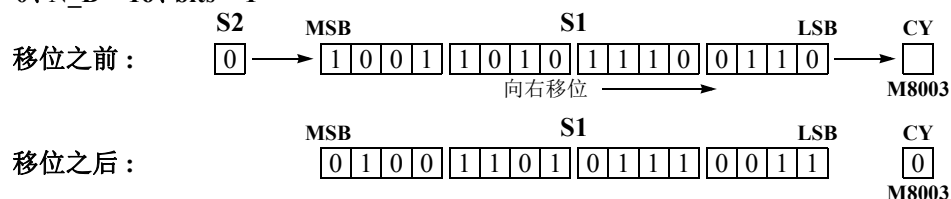


S1 → CY

当输入打开时，将以源设备 S1 起始的 N\_B 数据字符串向右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）。源设备 S2 指定的 0 或 1 将设置到 MSB。

• S2 = 0、N\_B = 16、bits = 1



适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	要移位的第一个数据	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	要移入 MSB 的数据	X	X	X	X	—	—	—	0 或 1	—
N_B	数据字符串中的位数	—	—	—	—	—	—	X	1-65535	—
bits	要移位的位数	—	—	—	—	—	—	X	1-15	—

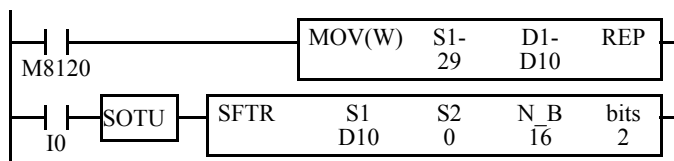
关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

由于 SFTR 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 10: 移位/循环指令

### 示例：SFTR

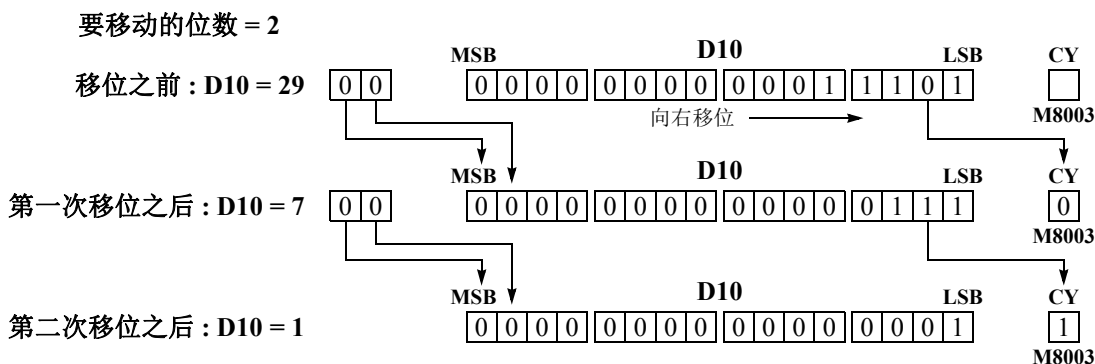
- 数据类型：字



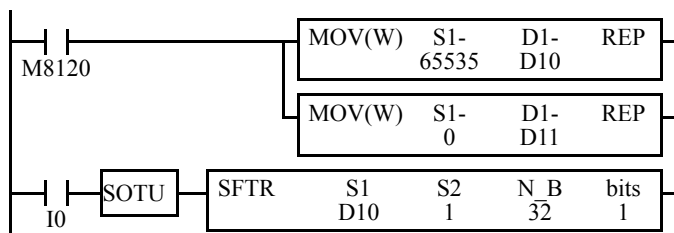
M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

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特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。将零设置到 MSB。



- 数据类型：双字



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

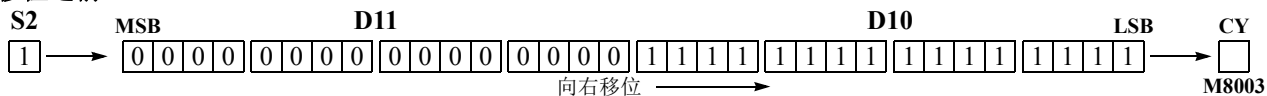
当 CPU 开始运行时，MOV（传送）指令将把 65535 和 0 分别设置到数据寄存器 D10 和 D11。

每次输入 I0 打开时，数据寄存器 D10 和 D11 的 32 位数据都将向右移动设备位所指定的 1 位。D10 是低位字，D11 是高位字。

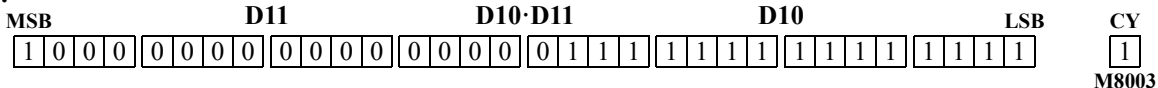
最后一个移出的位状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。将 1 设置到 MSB。

要移动的位数 = 1

移位之前：



移位之后：



## BCDLS (BCD 码左移)



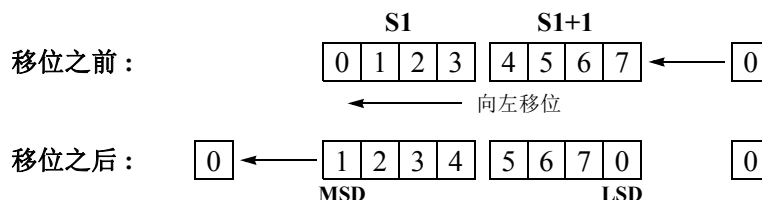
当输入打开时，S1 所指定的 32 位二进制数据将转换为 8 个 BCD 数字，并向左移动由 S2 所指定的数字个数，然后转换回 32 位二进制数据。

每个 S1 和 S1+1 的有效值是 0-9999。

可以移动的数字个数是 1~7。

每次移动后，零将设置到最低的数字。

当 S2 = 1 (要移动的位数)



适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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 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	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，将显示定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

可以作为 S2 移动的数字个数是 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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。S2 高于 7 时，也将导致用户程序执行错误。

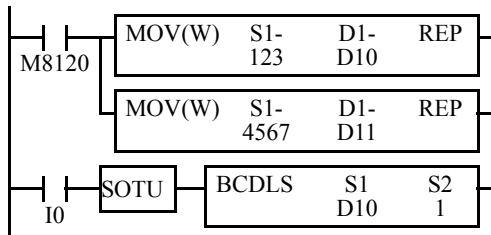
如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。S1 和 S1+1 中的数据保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

有效数据类型

W (字)	—	如果 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源 S1，则使用 2 点 (双字数据)。
I (整数)	—	当把 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 S2 时，将使用 16 点。
D (双字)	X	
L (长整数)	—	当把 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源 S2 时，将使用 1 点。
F (浮点)	—	

## 10: 移位/循环指令

### 示例：BCDLS



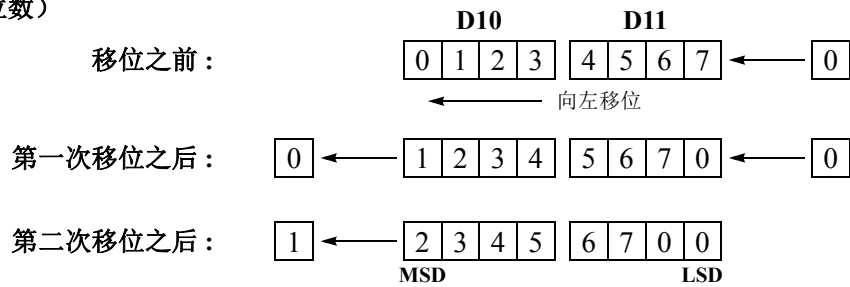
M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

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。

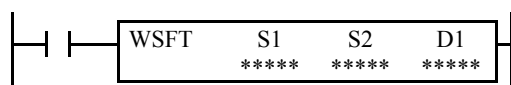
每次输入 I0 打开时，由 S1 所指定的数据寄存器 D10 和 D11 的 32 位二进制数据都将转换为 8 个 BCD 数字，并向左移动由设备 S2 所指定的 1 个数字，然后转换回 32 位二进制数据。

每次移动后，零将设置到最低的数字。

当 S2 = 1（要移动的位数）

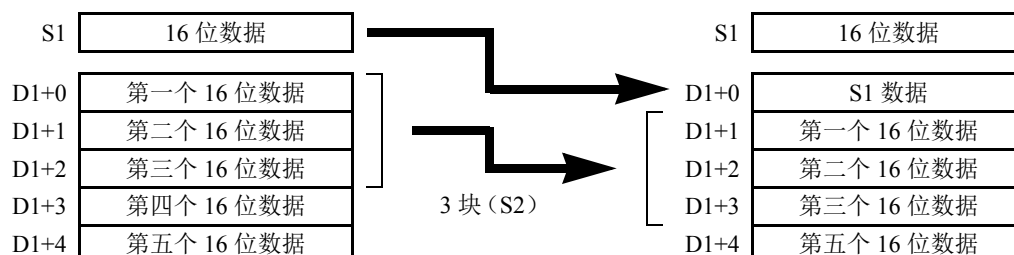


## WSFT (字移位)



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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

把 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，将显示定时器 / 计数器的当前值 (TC 或 CC)。

有效数据类型

W (字)	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。
I (整数)	—	
D (双字)	—	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。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

## 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。

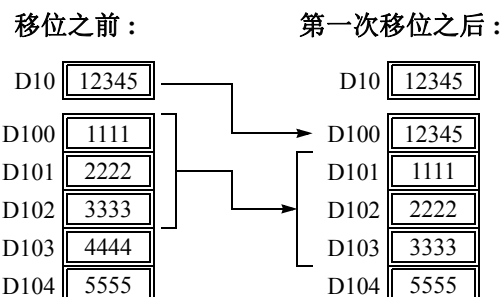
## 示例: WSFT



D100 ~ D102 → D101 ~ D103

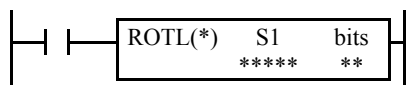
D10 → D100

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。



## 10: 移位/循环指令

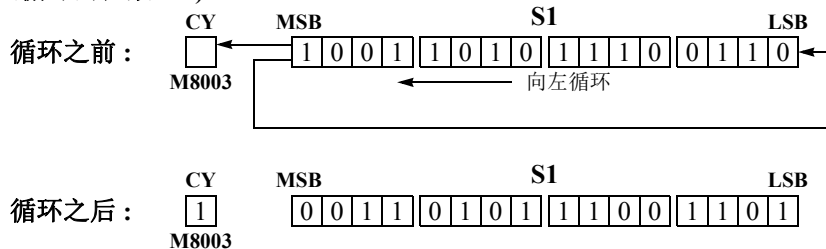
### ROTL (循环左移)



当输入打开时，源设备 S1 所指定的 16 位或 32 位数据将向左循环由设备位所指定的位数。

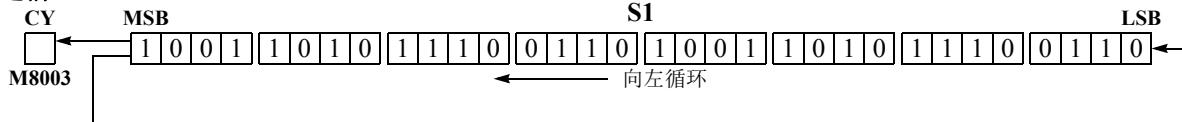
结果将设置到源设备 S1，并且循环出来的最后位状态将设置到进位（特殊内部继电器 M8003）。

- 数据类型：字 (要循环的位数 = 1)

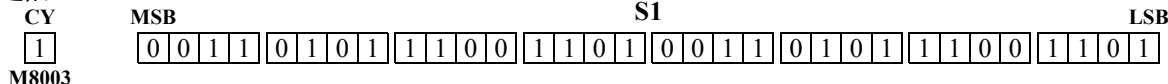


- 数据类型：双字 (要循环的位数 = 1)

循环之前：



循环之后：



#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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, 1-31	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 可将内部继电器 M0 - M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

字数据要循环的位数可以是 1~15；或者双字数据要循环的位数可以是 1~31。

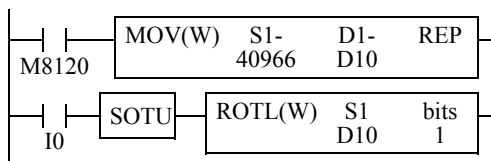
由于 ROTL 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 有效数据类型

W (字)	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，则使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源，则使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

示例：ROTL

- 数据类型：字



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 I0 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。

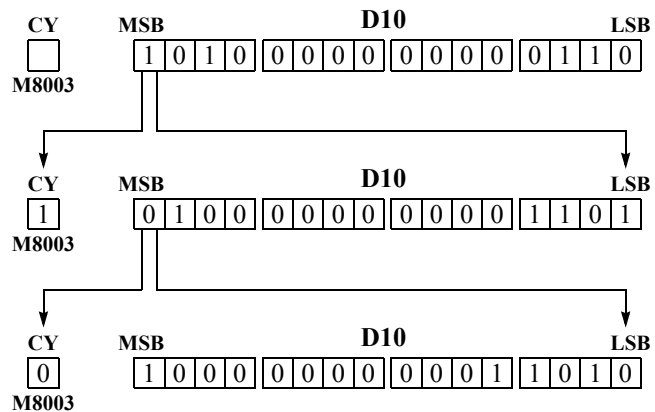
MSB 的状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。

要循环的位数 = 1

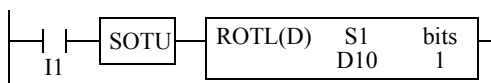
循环之前：D10 = 40966

第一次循环之后：D10 = 16397

第二次循环之后：D10 = 32794



- 数据类型：双字



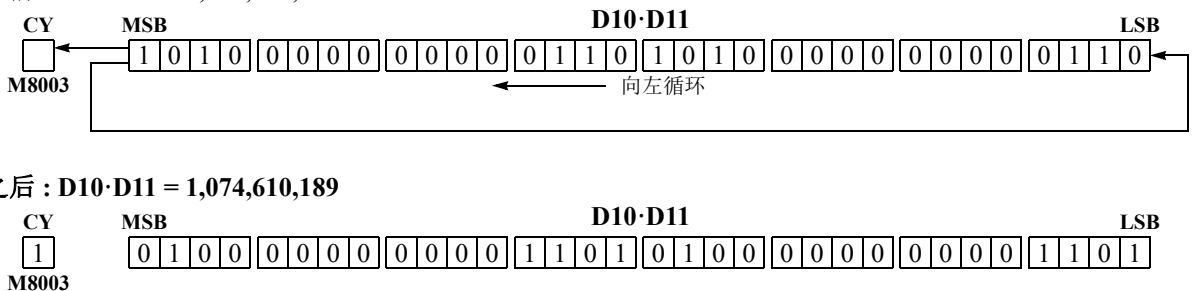
每次输入 I1 打开时，数据寄存器 D10 和 D11 的 32 位数据都将向左循环设备位所指定的 1 位。

MSB 的状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。

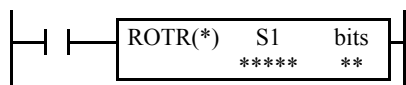
要循环的位数 = 1

循环之前：D10·D11 = 2,684,788,742

循环之后：D10·D11 = 1,074,610,189



### ROTR (循环右移)



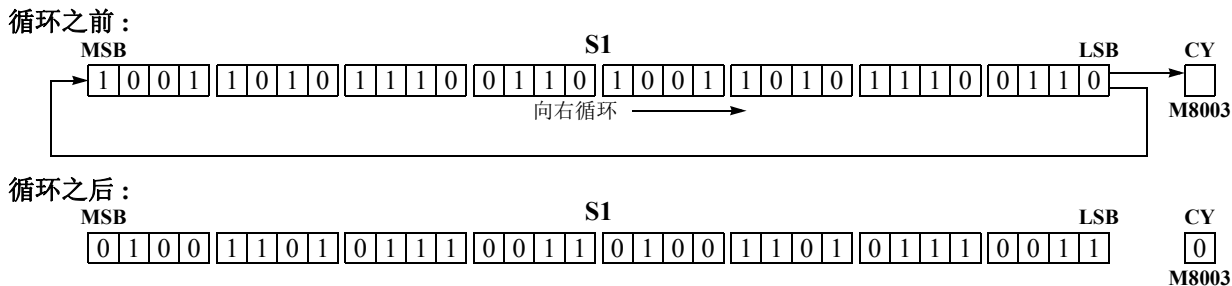
当输入打开时，源设备 S1 所指定的 16 位或 32 位数据将向右循环由设备位所指定的位数。

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特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。

• 数据类型：字 (要循环的位数 = 1)



• 数据类型：双字 (要循环的位数 = 1)



#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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, 1-31	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 可将内部继电器 M0-M1277 指定为 S1。无法将特殊内部继电器指定为 S1。

字数据可以循环的位数是 1~15；或者双字数据可以循环的位数是 1~31。

由于 ROTR 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

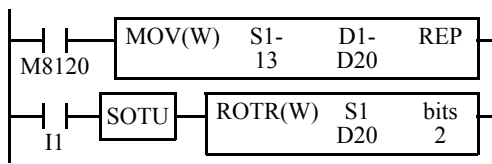
#### 有效数据类型

W (字)	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，则使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	如果将 D (数据寄存器) 这样的字设备指定为源，则使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	



示例：ROTR

• 数据类型：字



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。

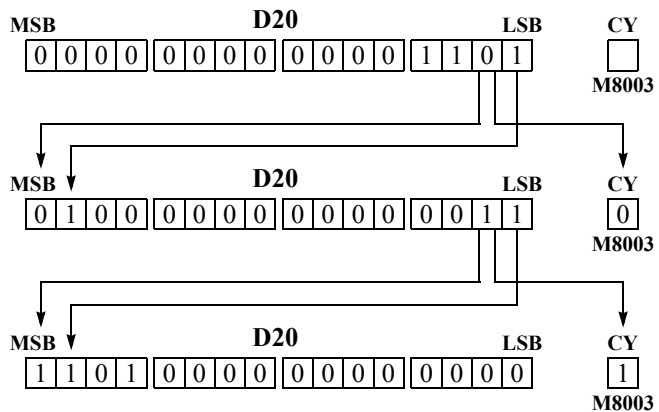
循环出来的最后位状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。

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



• 数据类型：双字



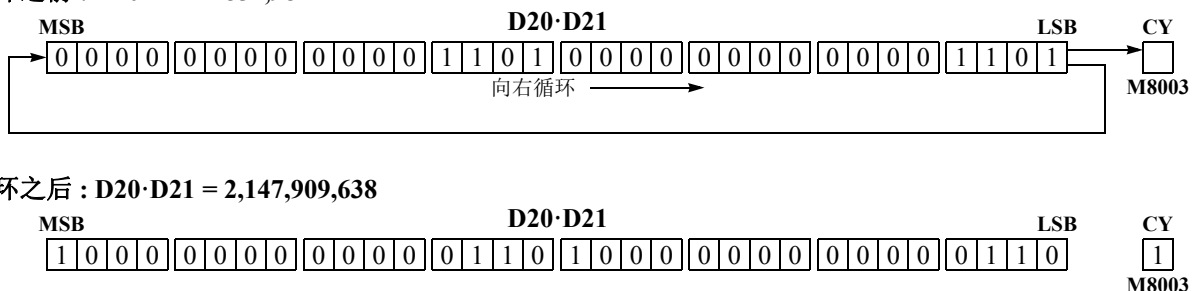
每次输入 I1 打开时，数据寄存器 D20 和 D21 的 32 位数据都将向右循环设备位所指定的 1 位。

循环出来的最后位状态将设置到特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。

要循环的位数 = 1

循环之前：D20·D21 = 851,981

循环之后：D20·D21 = 2,147,909,638





# 11: 数据转换指令

## 简介

数据转换指令用于将数据转换为二进制、BCD 和 ASCII 格式。

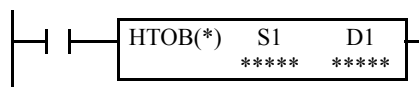
ENCO（编码）、DECO（解码）和 BCNT（位计数）指令用于处理位设备数据。

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。

CVDT（转换数据）指令用于在字 (W)、整数 (I)、双字 (D)、长整数 (L) 或浮点 (F) 之间进行数据类型转换。

DTDV 和 DTCB 指令在两个 1 字节数据和一个字数据之间进行转换。SWAP 指令将高位字节的字或双字的字数据分别与低位字节的同类型字数据交换。

## HTOB（HEX → BCD 码）



S1 → D1

输入打开时，S1 所指定的 16 位或 32 位数据将转换为 BCD，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

字数据的源设备的有效值为 0~9999，双字数据的源设备的有效值为 0~9999 9999。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1 时，将显示定时器 / 计数器当前值（TC 或 CC）。当 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，可以是 0~65535。

字数据的源设备的有效值为 0~9999 (270Fh)，双字数据的源设备的有效值为 0~9999 9999 (5F5 E0FFh)。请确保 S1 指定的源在有效值范围之内。如果源数据不在有效范围内，将导致用户程序执行错误，这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 HTOB 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

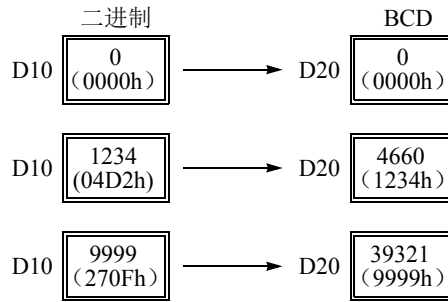
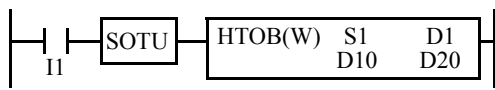
### 有效数据类型

W（字）	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，则使用 16 点（字数据）或 32 点（双字数据）。
I（整数）	—	
D（双字）	X	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，则使用 1 点（字数据）或 2 点（双字数据）。
L（长整数）	—	
F（浮点）	—	

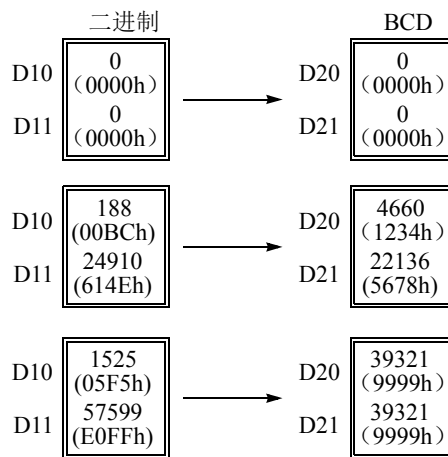
## 11: 数据转换指令

### 示例：HTOB

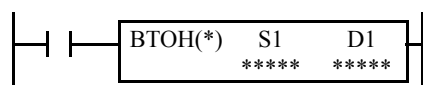
- 数据类型：字



- 数据类型：双字



## BTOH (BCD 码→ HEX)



S1 → D1

输入打开时，S1 所指定的 BCD 数据将转换为 16 位或 32 位二进制数据，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

字数据的源设备的有效值为 0~9999 (BCD)，双字数据的源设备的有效值为 0~9999 9999 (BCD)。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1 时，将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。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。

字数据的源设备的有效值为 0~9999 (BCD)，双字数据的源设备的有效值为 0~9999 9999 (BCD)。请确保 S1 所指定的源数据的每个数字都是 0 - 9。如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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 BTOH 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

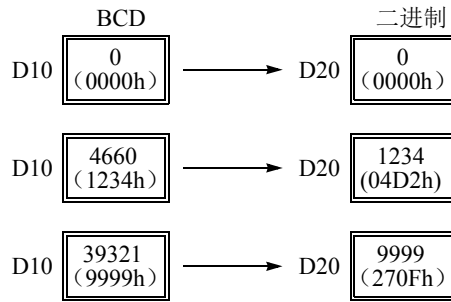
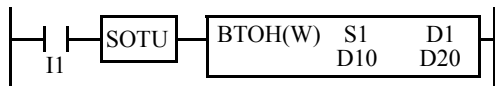
## 有效数据类型

W (字)	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，则使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	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，则使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

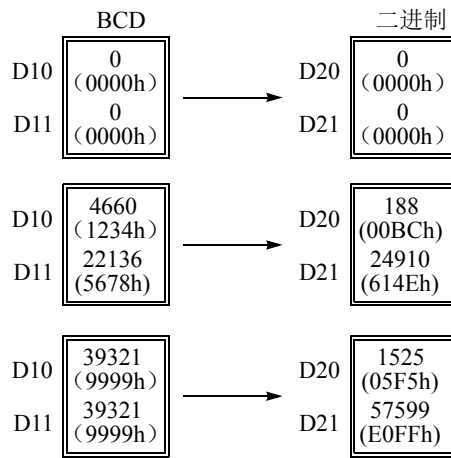
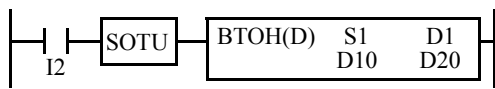
## 11: 数据转换指令

### 示例：BTOH

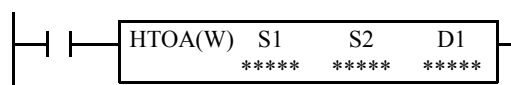
- 数据类型：字



- 数据类型：双字



## 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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时，将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。

要转换的数字的位数可以是 1 - 4。请确保 S2 所指定的数字的数量在有效范围之内。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 HTOA 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

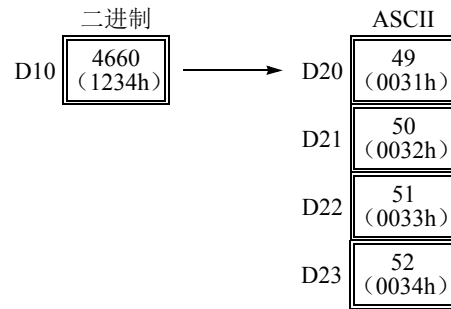
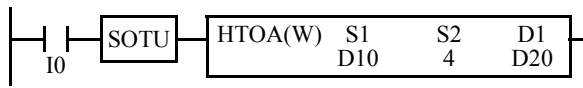
## 有效数据类型

W (字)	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 (字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	—	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 (字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

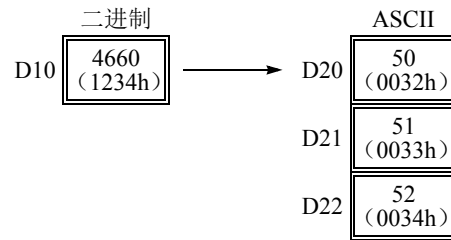
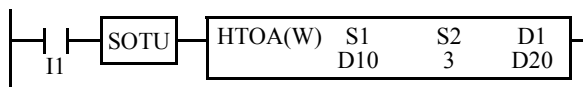
## 11: 数据转换指令

### 示例：HTOA

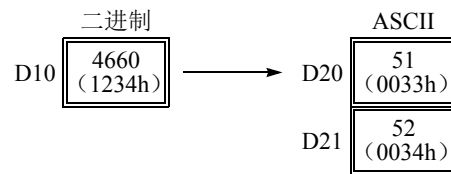
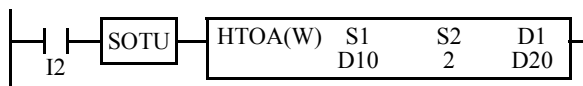
- 数字的位数：4



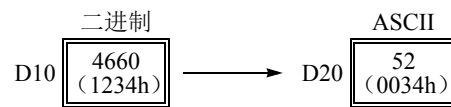
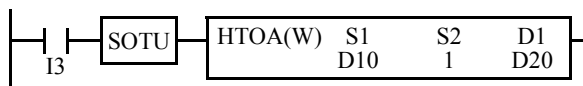
- 数字的位数：3



- 数字的位数：2

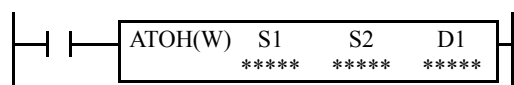


- 数字的位数：1





## ATOH (ASCII 码→ HEX)



S1, S1+1, S1+2, S1+3 → D1

输入打开时，S1 所指定的 ASCII 数据将转换为 16 位二进制数据。次数由 S2 所指定的数字位数确定。然后，数据将存储到设备 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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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，将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 ATOH 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

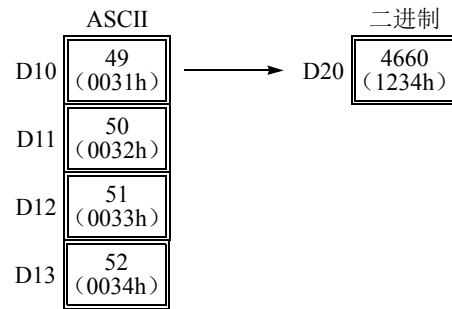
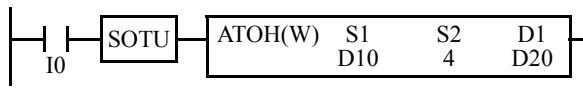
### 有效数据类型

W (字)	X	把 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标时，将使用 16 点 (字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	—	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 (字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

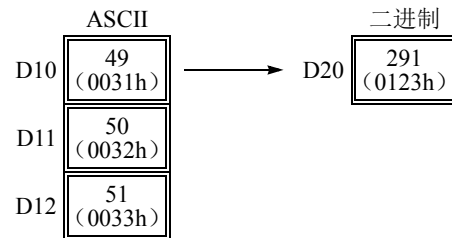
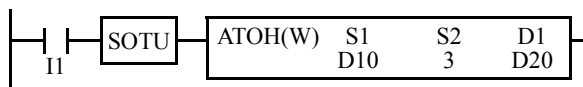
## 11: 数据转换指令

### 示例：ATOH

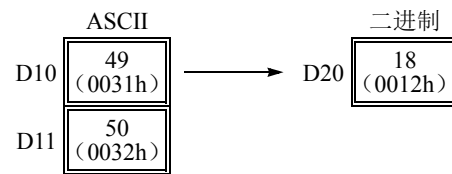
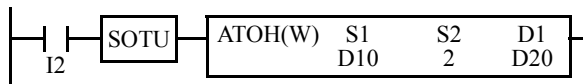
- 数字的位数：4



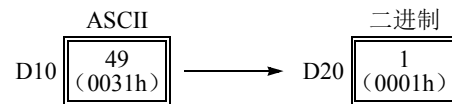
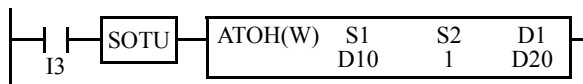
- 数字的位数：3



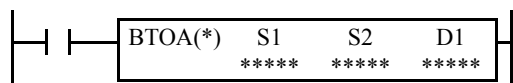
- 数字的位数：2



- 数字的位数：1



## BTOA (BCD 码→ASCII 码)



字数据: S1 → D1, D1+1, D1+2, D1+3, D1+4

双字数据: S1·S1+1 → D1, D1+1, D1+2, ..., D1+9

输入打开时, S1 所指定的 16 位或 32 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。

字数据可转换的位数是 1~5, 双字数据可转换的位数是 1~10。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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, 1-10	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S1 或 S2 时, 将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。

字数据可转换的位数是 1~5, 双字数据可转换的位数是 1~10。请确保 S2 所指定的数字的数量在有效范围之内。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

请确保 D1+S2-1 所指定的最后一个源数据在有效范围之内。如果相加的目标设备不在有效范围内, 将导致用户程序执行错误, 此时将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误, 则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 BTOA 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的, 因此, 应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

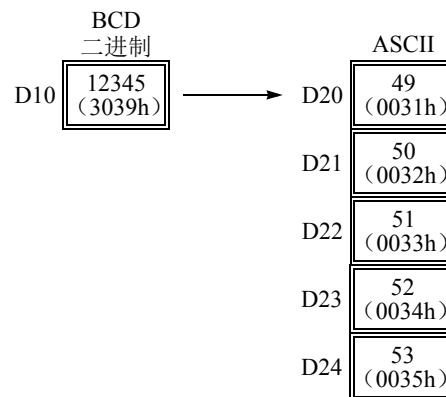
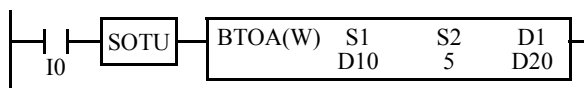
## 有效数据类型

W (字)	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 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	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 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

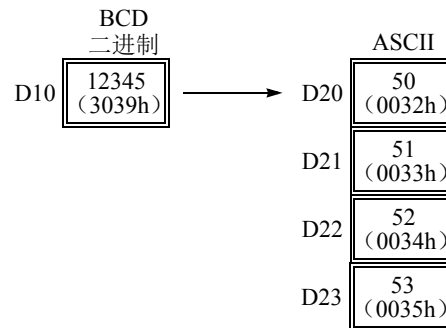
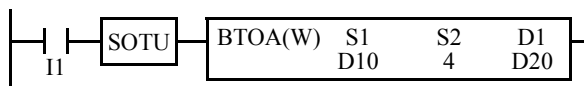
## 11: 数据转换指令

### 示例：BTOA(W)

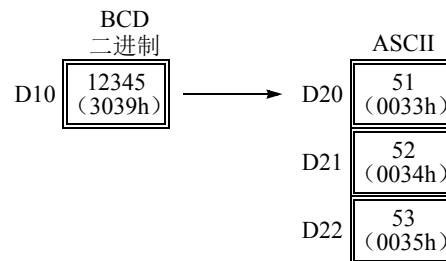
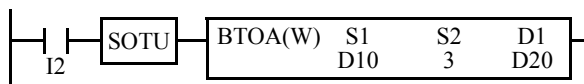
- 数字的位数：5



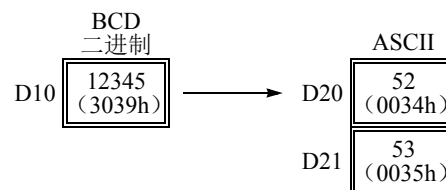
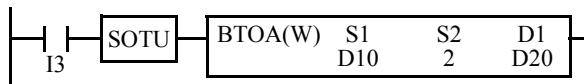
- 数字的位数：4



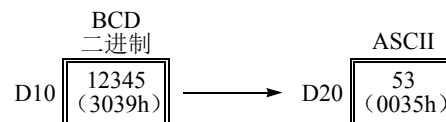
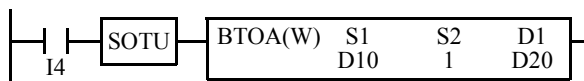
- 数字的位数：3



- 数字的位数：2

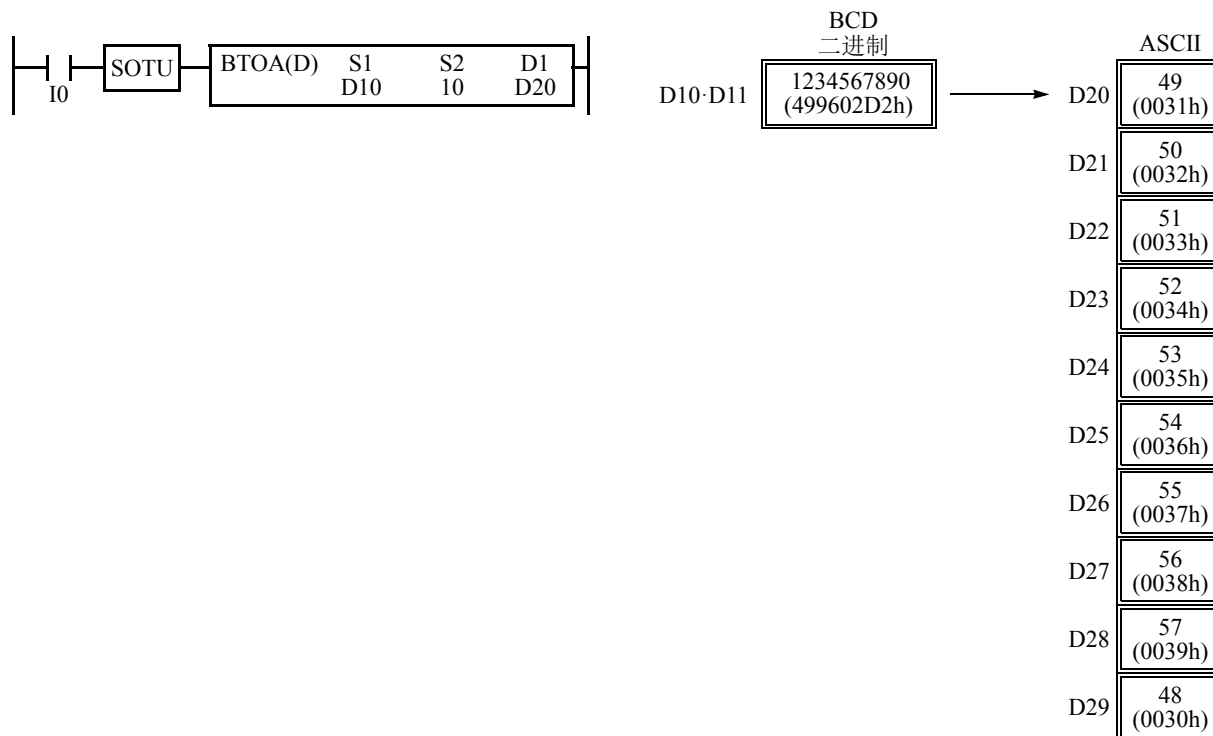


- 数字的位数：1

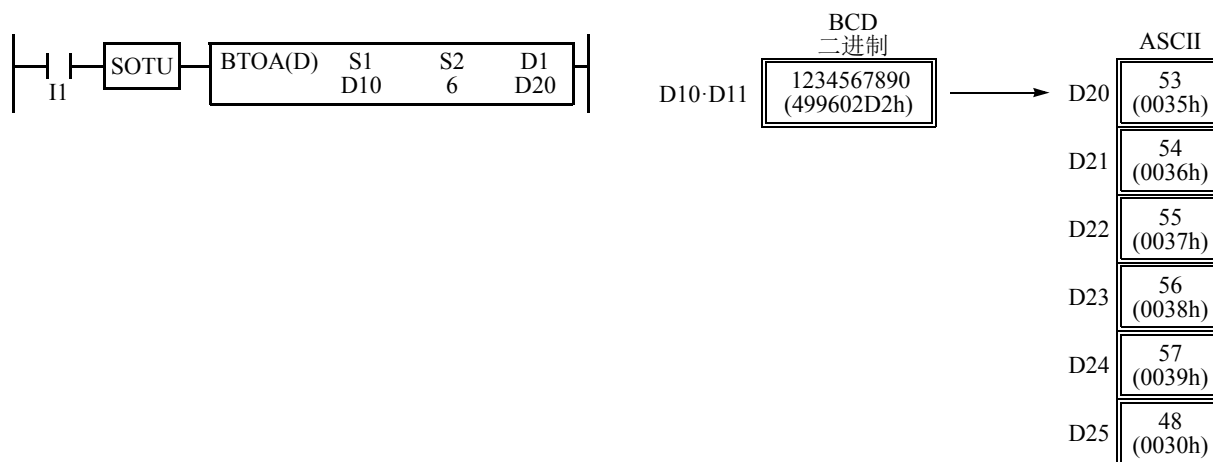


示例：BTOA(D)

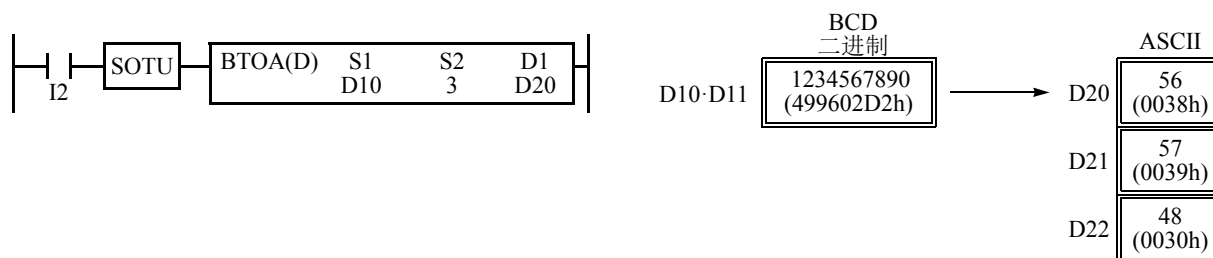
- 数字的位数：10



- 数字的位数：6

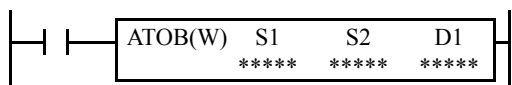


- 数字的位数：3



## 11: 数据转换指令

### ATOB (ASCII 码→BCD 码)



字数据: S1, S1+1, S1+2, S1+3, S1+4 → D1

双字数据: S1, S1+1, S1+2, ..., S1+9 → D1-D1+1

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 位或 32 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。

字数据可转换的位数是 1~5, 双字数据可转换的位数是 1~10。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	1-5,1-10	—
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备地址范围, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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, 将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。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。

要转换的源 S1 数据的有效值是 30h - 39h。字数据可转换的位数是 1~5, 双字数据可转换的位数是 1~10。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

请确保 S1+S2-1 所指定的最后一个源数据在有效范围之内。如果相加的源设备不在有效范围内, 将导致用户程序执行错误, 此时将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERROR LED。

如果出现用户程序执行错误, 则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

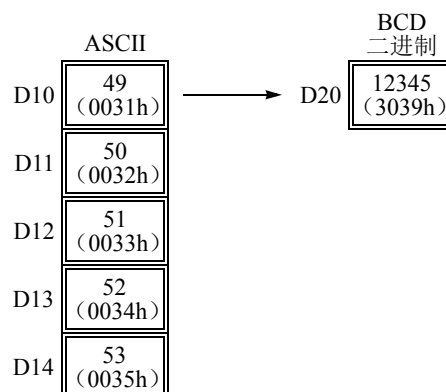
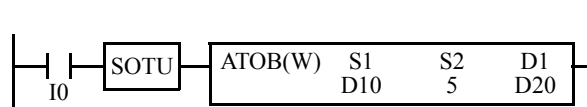
由于 ATOB 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的, 因此, 应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 有效数据类型

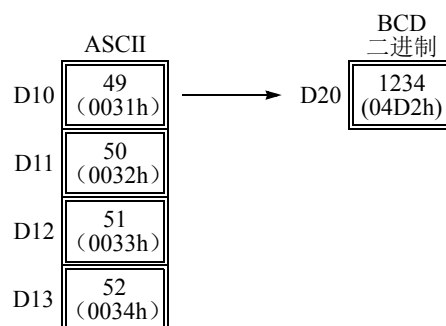
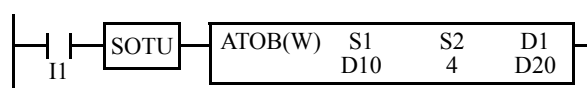
W (字)	X	把 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源或目标时, 将使用 16 点 (字数据) 或 32 点 (双字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	X	如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标, 则使用 1 点 (字数据) 或 2 点 (双字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

## 示例：ATOB(W)

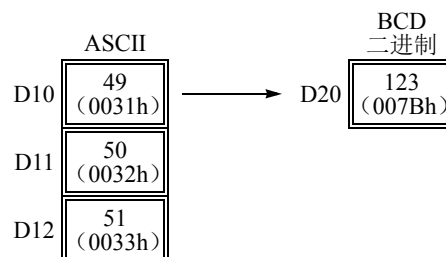
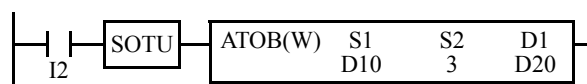
- 数字的位数：5



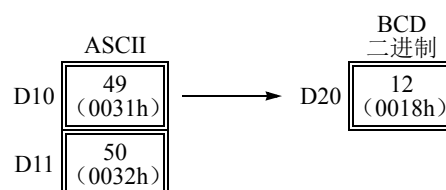
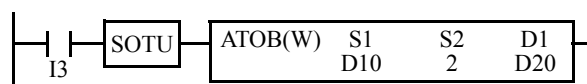
- 数字的位数：4



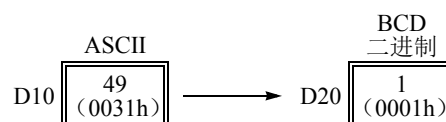
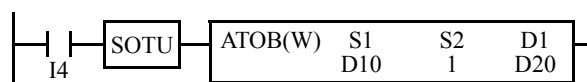
- 数字的位数：3



- 数字的位数：2



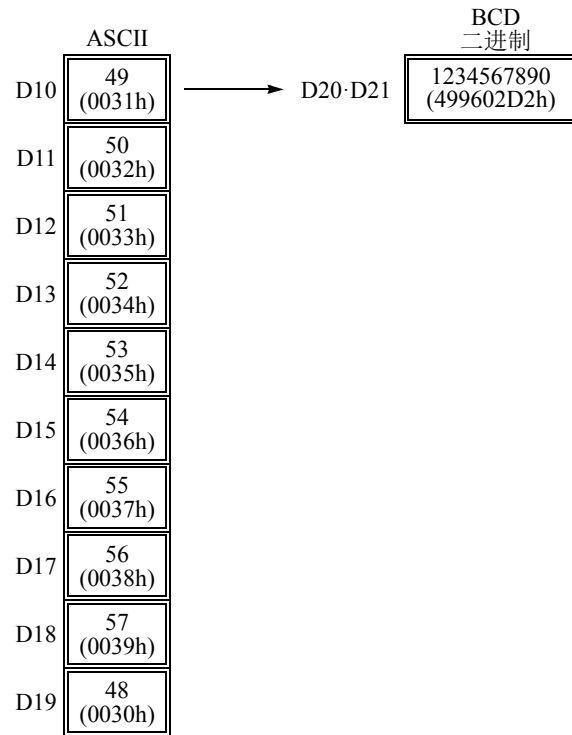
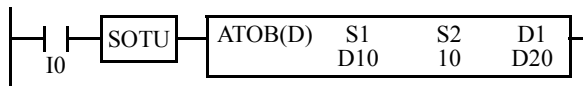
- 数字的位数：1



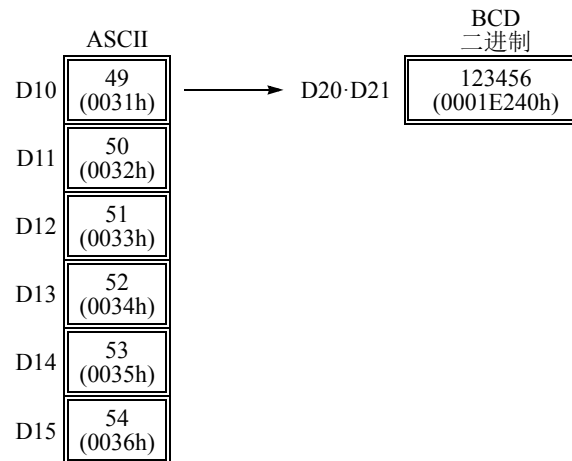
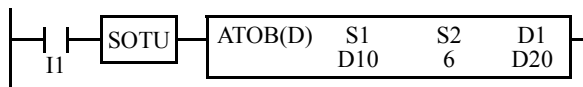
## 11: 数据转换指令

### 示例：ATOB(D)

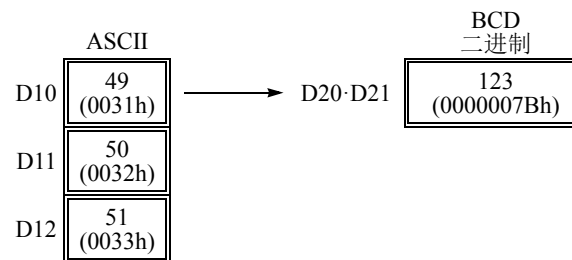
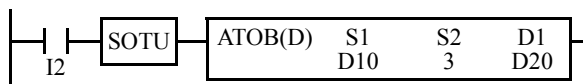
- 数字的位数：10



- 数字的位数：6



- 数字的位数：3





## ENCO (编码)



当输入打开时，将开始搜索设置为打开的第一位。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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	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	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

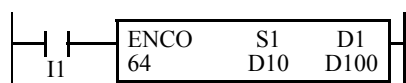
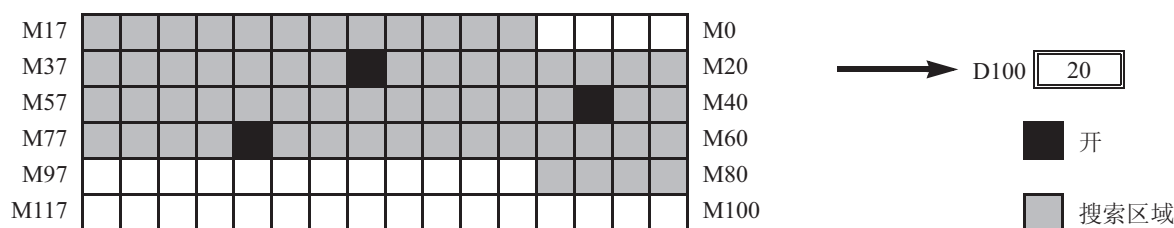
由于 ENCO 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 示例：ENCO



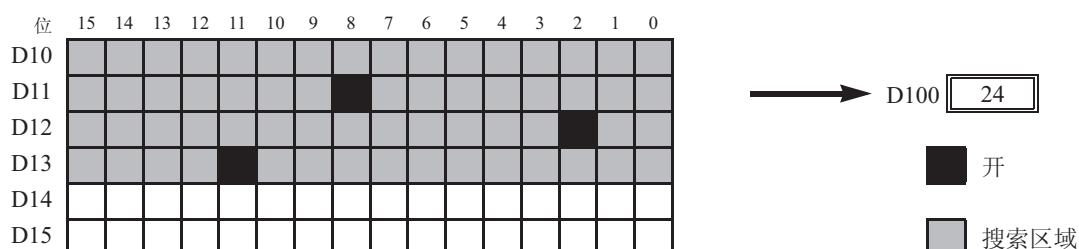
当输入 I0 打开时，将在从设备 S1 所指定的内部继电器 M4 开始的一组 64 位中搜索打开的位。

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。



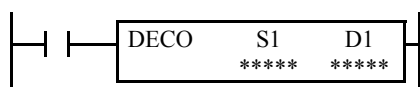
当输入 I1 打开时，将在从设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的第 0 位开始的一组 64 位中搜索打开的位。

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。



## 11: 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，然后打开该位。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

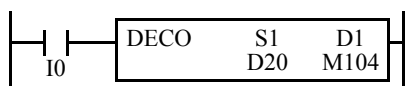
▲ 可将内部继电器 M0 - M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

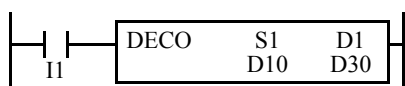
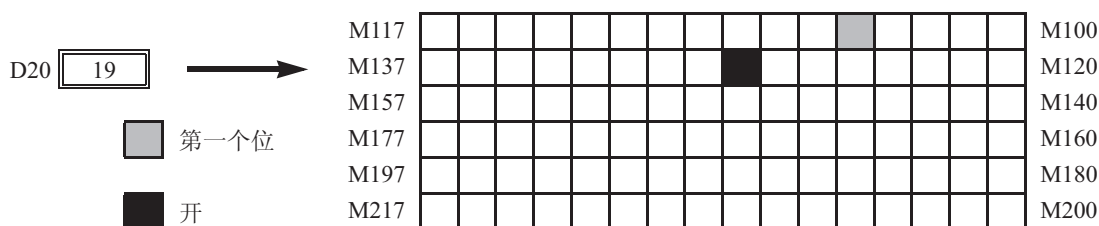
由于 DECO 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 示例 : DECO



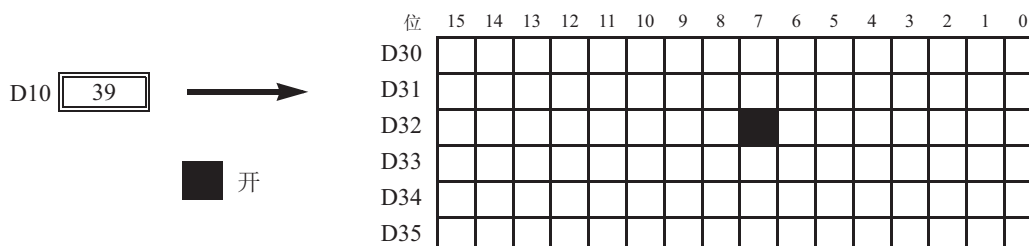
当输入 I0 打开时，将通过把设备 S1 所指定的数据寄存器 D20 所包含的值加上目标设备 D1 所指定的内部继电器 M104 来确定目标位。

由于来自内部继电器 M104 的第 19 位是内部继电器 M127，因此将打开该位。

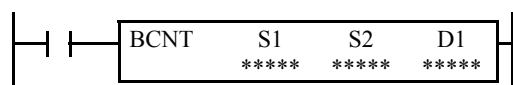


当输入 I1 打开时，将通过把包含在设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 中的值加上目标设备 D1 所指定的数据寄存器 D30 来确定目标位。

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，因此将打开该位。



## 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搜索打开的总位数。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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	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	X	1-256	—
D1 (目标 1)	要存储“开”位数的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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。

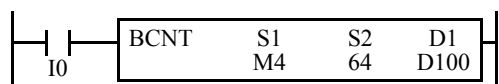
在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 S2 时，将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。在 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1 时，数据将作为预置值 (TP 或 CP) 写入，此值介于 0 到 65535 之间。

用于指定可搜索位数的 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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

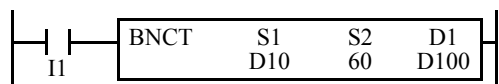
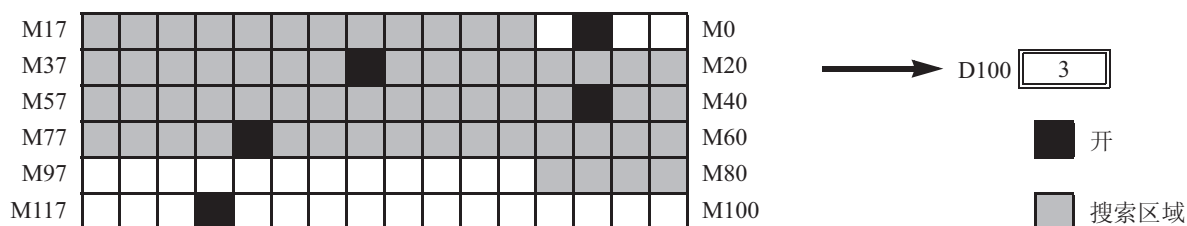
由于 BCNT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 示例：BCNT



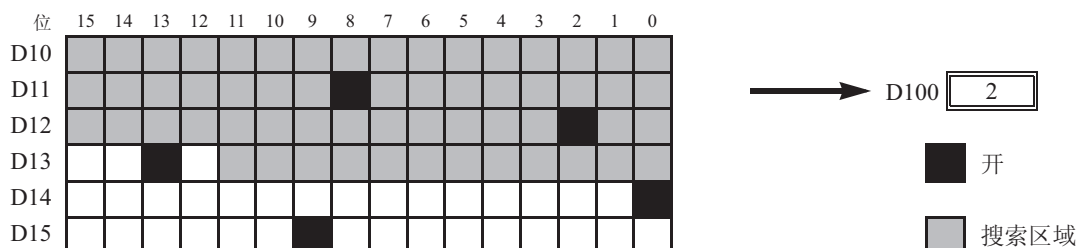
当输入 I0 打开时，将在从源设备 S1 所指定的内部继电器 M4 开始的一组 64 位中搜索打开的总位数。

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。



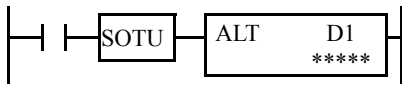
当输入 I1 打开时，将在从设备 S1 所指定的数据寄存器 D10 的第 0 位开始的一组 60 位中搜索打开的总位数。

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。



## 11: 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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

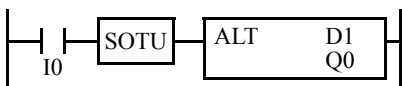
#### 有效设备

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	—	—	—	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

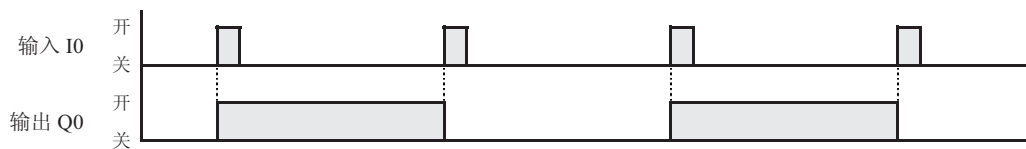
由于 ALT 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此必须使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。有关 SOTU 指令和 SOTD 指令，请参见第 5-26 页上的“SOTU 和 SOTD（上升沿微分和下降沿微分）”。

#### 示例：ALT

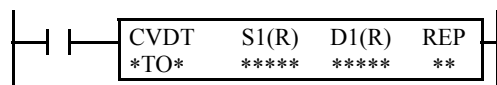


当输入 I0 打开时，设备 D1 所指定的输出 Q0 将打开，并在输入 I0 关闭之后保持不变。

当输入 I0 再次打开时，输出 Q0 将关闭。



## CVDT (转换数据类型)



S1 → D1

当输入打开时，S1 所指定的 16 位或 32 位数据的数据类型将转换并存储到设备 D1 所指定的目标中。

数据类型可以分别指定为源和目标。

数据类型	W、I	D、L、F
源	S1	S1·S1+1
目标	D1	D1·D1+1

当给源和目标指定了相同的数据类型时，CVDT 指令具有与 MOV 指令相同的作用。

除非是给源和目标选择了 F (浮点) 数据，只传送整数数据，省略小数。

当源数据超过了目标数据的范围时，目标在目标数据内存存储一个最接近源数据的值。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	存储转换数据类型的起始设备编号	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (目标 1)	存储转换数据的起始设备编号	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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 S1 时，将显示定时器 / 计数器当前值 (TC 或 CC)。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。

当选择 F (浮点) 数据时，只有数据寄存器和常量可指定为 S1，只有数据寄存器可指定为 D1。

当选择 F (浮点) 数据，并且 S1 或 D1 不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一条指令。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 有效数据类型

W (字)	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 (字或整数数据) 或 32 点 (双字、长整数或浮点数据)。如果对位设备指定重复，则设备位的数量将以 16 点或 32 点为增量增加。
I (整数)	X	
D (双字)	X	
L (长整数)	X	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 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。如果对字设备指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。
F (浮点)	X	

## 11: 数据转换指令

### 示例 : CVDT

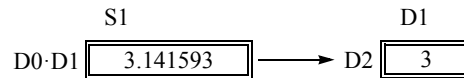
- 数据类型 : S1 或 D1 不是 F(浮点)

除非是给源和目标选择了 F(浮点) 数据, 只传送整数数据, 省略小数。



设备	数据类型	值
源	F	3.141593
目标	W	3

当输入 I0 打开时, 3 将存储到数据寄存器 D2。



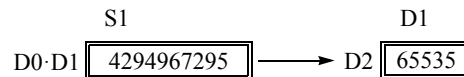
- 数据类型 : S1 有一个比 D1 更大的数据范围

当源数据超过了目标数据类型的范围时, 目标在目标数据类型内存储一个最接近源数据的值。

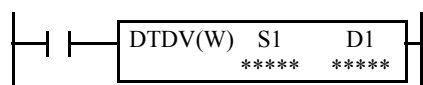


设备	数据类型	值
源	D	4294967295
目标	W	65535

当输入 I0 打开时, 65535 将存储到数据寄存器 D2。



## DTDV (数据分割)



S1 → D1, D1+1

当输入打开时，S1 所指定的 16 位二进制数据将分割为高位字节或低位字节。高位字节数据存储到设备 D1 所指定的目标中。低位字节数据存储到 D1 之后的设备所指定的目标中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	要存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

在 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 时，将显示定时器 / 计数器当前值（TC 或 CC）。

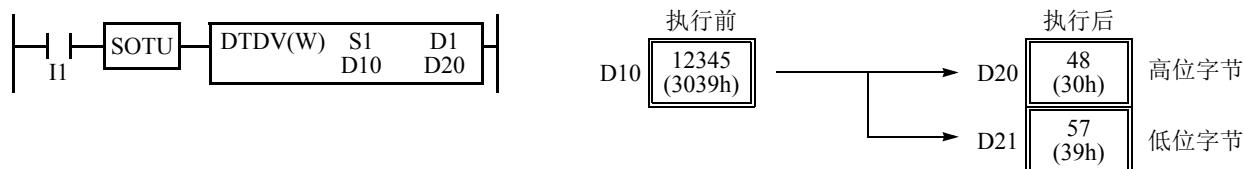
目标设备 D1 使用以 D1 指定的设备开始的两个数据寄存器。

由于 DTDV 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

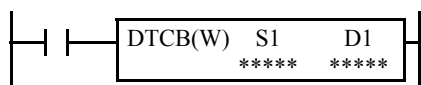
W (字)	X	把 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为源时，将使用 16 点 (字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	—	如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点 (字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

### 示例：DTDV



## 11: 数据转换指令

### DTCB (数据组合)



S1, S1+1 → D1

输入打开时，低位字节数据从以 S1 指定的设备的两个连续源开始显示，并组合为 16 位数据。起始源设备的低位字节数据将传送到以 D1 指定的目标高位字节中，并把下一个源设备的低位字节数据传送到目标低位字节。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	要组合的二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1 (目标 1)	要存储结果的目标	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 不能将特殊内部继电器指定为 D1。

当 T (定时器) 或 C (计数器) 用作 D1，将数据作为预置值 (TP 或 CP) (0 ~ 65535) 写入。

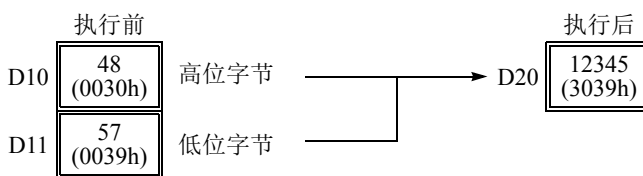
源设备 S1 使用以 S1 指定的设备开始的两个数据寄存器。

由于 DTCB 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 有效数据类型

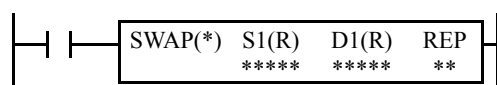
W (字)	X	如果将 I (输入)、Q (输出)、M (内部继电器) 或 R (移位寄存器) 等位设备指定为目标，则使用 16 点 (字数据)。
I (整数)	—	
D (双字)	—	如果将 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备指定为源或目标，则使用 1 点 (字数据)。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

#### 示例 : DTCB





## SWAP（数据交换）



S1 → D1

输入打开时，以 S1 指定的高位字节的字或双字的字数据与低位字节的同类型字数据进行交换，并将其结果保存到以 D1 指定的目标中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	要交换的二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	—	1 ~ 99
D1 (目标 1)	要存储转换结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	1 ~ 99

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

由于 SWAP 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

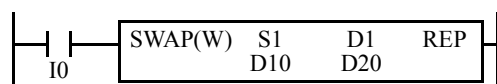
W (字)	X
I (整数)	—
D (双字)	X
L (长整数)	—
F (浮点)	—

如果将 D（数据寄存器）指定为源或目标，则使用 1 点（字数据）或 2 点（双字数据）。如果指定重复，则设备字的数量将以 1 点或 2 点为增量增加。

### 示例：SWAP

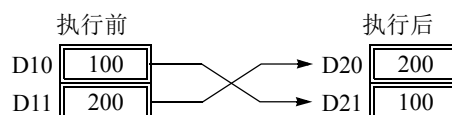
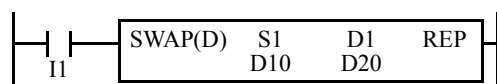
#### • 数据类型：W (字)

输入 I0 打开时，以源设备 S1 指定的，在数据寄存器 D10 中的 16 位数据的高位与低位字节数据进行交换，并将其结果保存到以 D1 指定的数据寄存器 D20 中。



#### • 数据类型：D (双字)

输入 I1 打开时，以源设备 S1 指定的在数据寄存器 D10 和 D11 中的 32 位数据的高位与低位字节数据进行交换，并将其结果保存到以 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21 中。



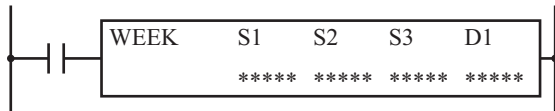


# 12: 周程序指令

## 介绍

周程序指令按指定的间隔打开或关闭输出。

## WEEK（周定时器）



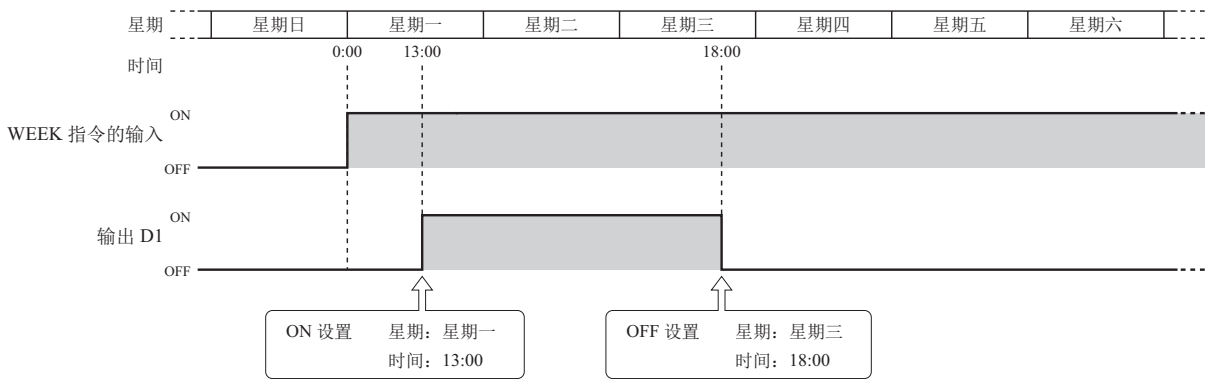
WEEK 指令将指定的星期、ON 时间和 OFF 时间与当前时间进行对比并输出该结果。

在 ON 设置指定的星期和时间与当前的星期和时间匹配时，D1 指定的输出被打开。

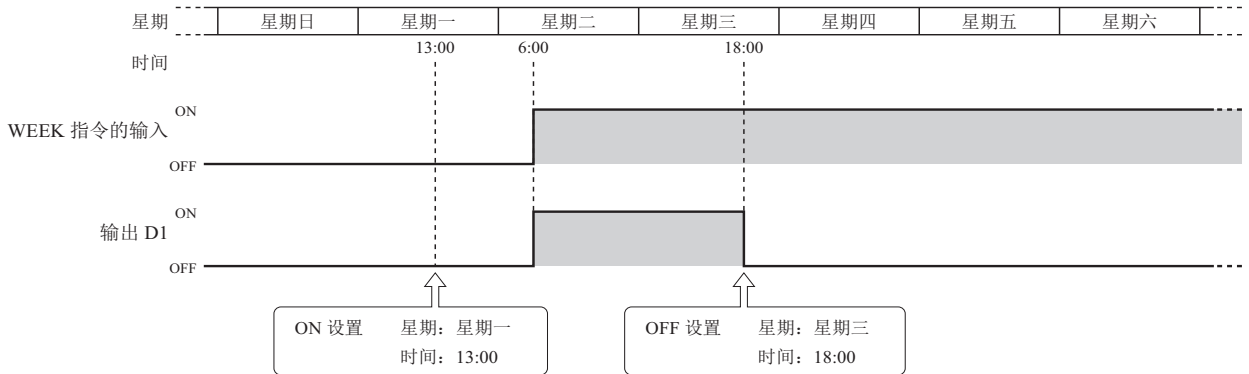
在 OFF 设置指定的星期和时间与当前的星期和时间匹配时，D1 指定的输出被关闭。

例如，如果禁用脉冲输出，ON 设置为星期一 13:00，OFF 设置为星期三 18:00 时，则输出 D1 将按如下所示打开和关闭。

在星期一 13:00 WEEK 指令的输入为 ON 时，在星期一 13:00 打开输出 D1，并在星期三 18:00 关闭。（图表示 WEEK 指令的输入星期为星期一 0:00 时）



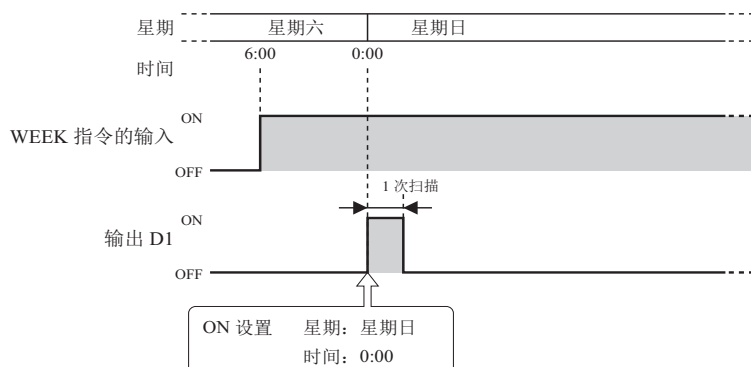
WEEK 指令的输入在星期一 13:00 到星期三 18:00 之间从关闭变为打开时，系统将打开输出 D1，并于星期三 18:00 关闭。（图表示 WEEK 指令的输入星期为星期二 6:00 时）



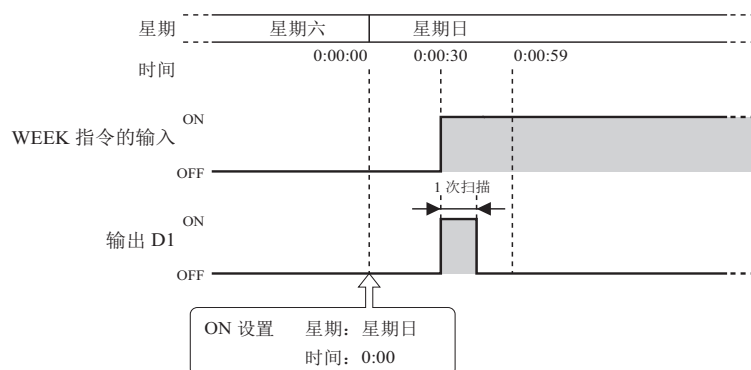
## 12: 周程序指令

例如，如果启用脉冲输出，ON 设置为星期日 0:00 时，则输出 D1 将按如下所示打开和关闭。

在星期日 0:00 WEEK 指令的输入为 ON 时，仅 1 个扫描会在星期日 0:00 打开输出 D1。（图表示 WEEK 指令的输入星期为星期六 6:00 时）



WEEK 指令的输入在星期日 0:00:00 到 0:00:59 之间从关闭变为打开时，仅 1 个扫描会打开输出 D1。（图表示 WEEK 指令的输入星期为星期日 0:00:30 时）



星期日 0:01:00 到星期六 23:59:59 之间输出 D1 为关闭状态。

### 注释:

- 一个用户程序中最多可以使用 10 条 WEEK 指令。
- 通常，仅在当前时间和 ON/OFF 设置的时间匹配时，系统才会更新输出，但当 WEEK 指令输入从关闭变为打开时，当前时间的输出状态将根据 ON/OFF 设置来确定，从而打开或关闭输出。
- 如果启用脉冲输出，则系统将打开输出以便在 ON 设置时间进行一次扫描。有关脉冲输出，请参见第 12-4 页上的“6. 脉冲输出”或第 12-7 页上的“6. 脉冲输出”。
- 如果 ON 时间设置为大于 2359 的值、OFF 时间设置为大于 2400 的值或 ON/OFF 时间的后 2 位设置为大于 59 的值，则系统会出现用户程序执行错误。
- 如果未指定星期，则系统会出现用户程序执行错误。
- 中断程序中不能使用 WEEK 指令。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	启动数据寄存器	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2 (源 2)	初始化输入	—	—	X	—	—	—	—	—	—
S3 (源 3)	参数选项卡数目	—	—	—	—	—	—	—	X	—
D1 (目标 1)	输出端口	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。

## 设置

配置 WEEK 指令的星期和时间有两种方法。在“设备”选项卡上，通过“数据寄存器设置”指定方法。

- 将星期和时间配置为固定设置

ON/OFF 设置的星期和时间单独确定。SmartAXIS 正在运行时，无法更改 ON/OFF 设置的星期和时间。有关详情，请参见第 12-3 页上的“将星期和时间配置为固定设置”。

- 通过指定数据寄存器配置星期和时间

ON/OFF 设置的星期和时间根据指定数据寄存器中存储的值来配置。SmartAXIS 正在运行时，可以更改 ON/OFF 设置的星期和时间。有关详情，请参见第 12-6 页上的“通过指定数据寄存器配置星期和时间”。

### 将星期和时间配置为固定设置

ON/OFF 设置的星期和时间单独确定。SmartAXIS 正在运行时，无法更改 ON/OFF 设置的星期和时间。

#### · 设备选项卡



#### 1. 数据寄存器设置

此选项用于确定是选择星期和时间的固定配置，还是选择通过数据寄存器的间接指定。

要将星期和时间配置为固定设置，请清除此复选框。

##### 未选中的复选框

星期和时间是固定设置。星期和时间在参数选项卡中设置。SmartAXIS 正在运行时，无法更改星期和时间。有关设置，请参见第 12-4 页上的“参数选项卡”。

**注释：**选中此复选框时，星期和时间设置将通过数据寄存器间接指定。SmartAXIS 正在运行时，可以更改星期和时间。有关数据寄存器的特定指令，请参见第 12-6 页上的“通过指定数据寄存器配置星期和时间”。

#### 2. S1（源 1）：启动数据寄存器

将星期和时间配置为固定设置时，系统不会配置此设置。

#### 3. S2（源 2）：初始化输入

将星期和时间配置为固定设置时，系统不会配置此设置。

#### 4. S3（源 3）：参数选项卡数目

此设置配置参数选项卡的数目。当此值增加或减小时，对话框中显示的参数选项卡数也会增加或减小。每个参数选项卡占用 6 个字节的用户程序区域。

有关设置，请参见第 12-4 页上的“参数选项卡”。

## 12: 周程序指令

### 5. D1（目标 1）：输出

此设置用于配置的星期和时间与当前的星期和时间的对比结果的输出。

设置	说明
标记名称	指定每台设备的标记名称或设备地址。
设备地址	显示与标记名称相对应的设备地址。
备注	显示设备地址的备注。此项可进行编辑。

### 6. 脉冲输出

此设置配置 D1 的操作（输出）。此设置将应用于所有参数选项卡。

#### 已选中的复选框

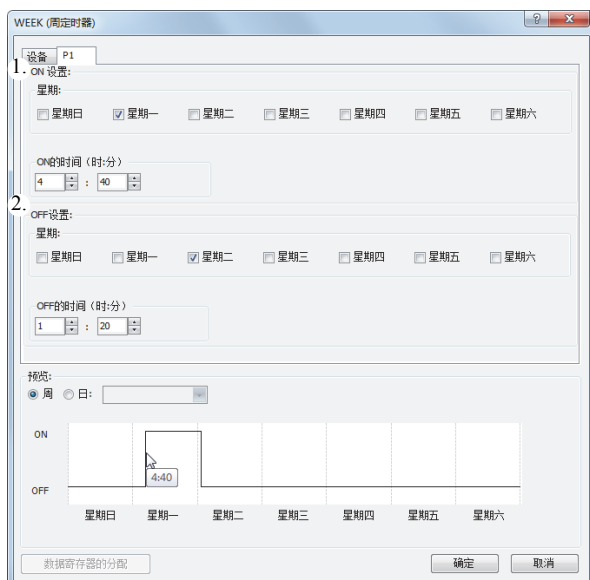
当 ON 设置中配置的星期和时间与当前的星期和时间匹配时，系统将打开输出以进行一次扫描。

#### 未选中的复选框

系统将根据 ON 设置和 OFF 设置来打开和关闭输出。

### · 参数选项卡

此选项卡配置输出的 ON/OFF 设置。一条 WEEK 指令最多可以配置 20 个参数选项卡。



#### 1. ON 设置

此部分配置要打开输出的星期和时间。系统将在指定星期的指定时间打开输出。

设置	说明	范围
星期	指定星期。	—
ON 时间	输入时间。在 00:00 到 23:59 之间的范围内设置时间。	小时: 0 到 23 分钟: 0 到 59

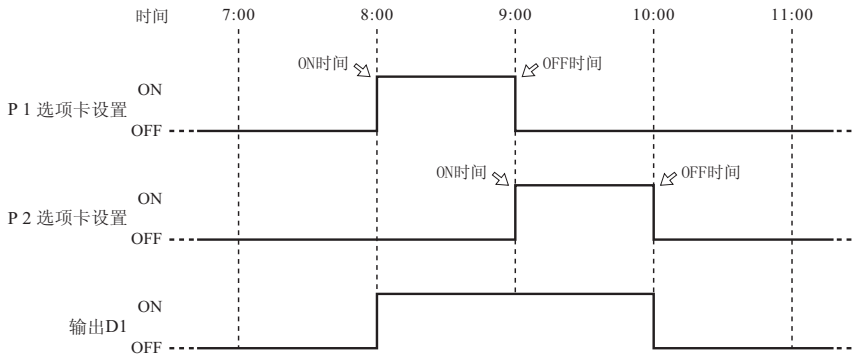
#### 2. OFF 设置

此部分配置要关闭输出的星期和时间。系统将在指定星期的指定时间关闭输出。

设置	说明	范围
星期	指定星期。	—
OFF 时间	输入时间。在 00:00 到 24:00 之间的范围内设置时间。	小时: 0 到 24 分钟: 0 到 59

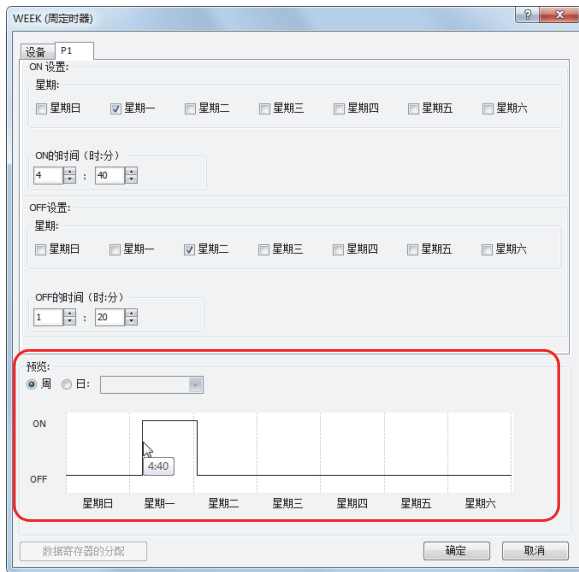
**注释:** 如果时间在其他选项卡上的设置中重复, 则编号较大的选项卡上的设置有效。

例如, 如果 **P1** 选项卡上的“ON 时间”是 8:00, “OFF 时间”是 9:00, 而 **P2** 选项卡上的“ON 时间”是 9:00, “OFF 时间”是 10:00, 则 9:00 设置在这两个选项卡上重复, 系统将禁用 **P1** 选项卡的“OFF 时间”。在这种情况下, 系统将在 8:00 到 10:00 之间打开输出。



如果 **P1** 选项卡上的“ON 时间”是 9:00, “OFF 时间”是 10:00, 而 **P2** 选项卡上的“ON 时间”是 8:00, “OFF 时间”是 9:00, 则 9:00 设置在这两个选项卡上重复, 系统将禁用 **P1** 选项卡的“ON 时间”。在这种情况下, 系统将在 8:00 到 9:00 之间打开输出。

· 预览



预览将根据参数选项卡上配置的设置, 以时间图的形式显示输出的 ON/OFF 状态。

预览可以按周或按日显示。

设置	说明
周	按周显示预览时, 请选择此单选按钮。
日	按日显示预览时, 请选择此单选按钮。

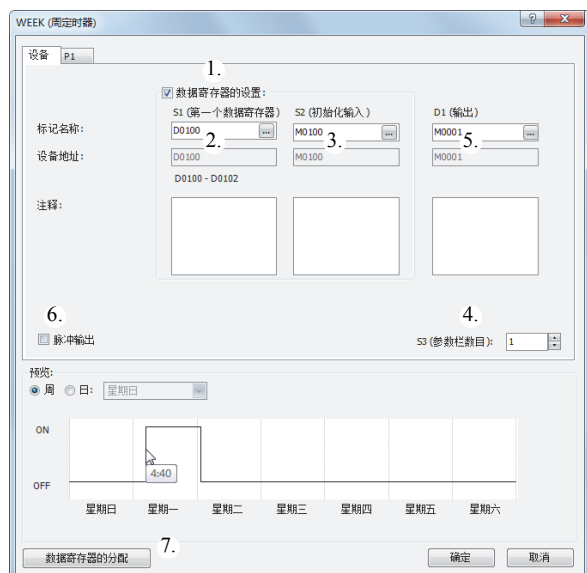
## 12: 周程序指令

### 通过指定数据寄存器配置星期和时间

ON/OFF 设置的星期和时间根据指定数据寄存器中存储的值来配置。SmartAXIS 正在运行时，可以更改 ON/OFF 设置的星期和时间。

当 WEEK 指令输入打开或时间变为 0:00 时，修改的数据寄存器的值将反映到梯形逻辑程序中。

#### · 设备选项卡



#### 1. 数据寄存器设置

此选项用于区分是选择星期和时间的固定配置，还是选择通过数据寄存器的间接指定。

要通过指定数据寄存器配置星期和时间，请选中此复选框。

##### 已选中的复选框

星期和时间设置由数据寄存器间接指定。SmartAXIS 正在运行时，可以更改星期和时间。有关分配数据寄存器区域，请参见第 12-8 页上的“数据寄存器分配”。

通过打开初始化输入，可以使用参数选项卡中配置的星期和时间来初始化数据寄存器。有关初始化，请参见第 12-7 页上的“3. S2（源 2）：初始化输入”。

**注释：**如果未选中此复选框，则星期和时间为固定设置。星期和时间在参数选项卡中设置。SmartAXIS 正在运行时，无法更改星期和时间。有关固定设置，请参见第 12-3 页上的“将星期和时间配置为固定设置”。

#### 2. S1（源 1）：起始数据寄存器

此设备为数据寄存器区域的起始地址，用于存储 WEEK 指令的星期和时间的设置。

仅当使用数据寄存器间接指定 WEEK 指令的设置时，才会使用此设置。

设置	说明
标记名称	指定设备的标记名称或设备地址。
设备地址	显示与标记名称相对应的设备地址。
使用的数据寄存器	显示用于存储设置的数据寄存器的范围。当设备地址或参数选项卡数变化时，此项也会随之变化。
备注	显示设备地址的备注。此项可进行编辑。

有关分配数据寄存器区域，请参见第 12-7 页上的“参数选项卡”。



**3. S2（源 2）：初始化输入**

此设置指定的设备用于初始化以 S1(源 1) 为起始地址的数据寄存器区域内存的星期和时间。

通过打开初始化输入，可以在数据寄存器中存储参数选项卡上配置的值。

仅当使用数据寄存器间接指定 WEEK 指令的设置时，才会使用此设置。

**4. S3（源 3）：参数选项卡数目**

此设置配置参数选项卡的数目。

此设置与“将星期和时间配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-3 页上的“4. S3（源 3）：参数选项卡数目”。

**5. D1（目标 1）：输出**

此设置用于配置的星期和时间与当前的星期和时间的对比结果的输出。

此设置与“将星期和时间配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-4 页上的“5. D1（目标 1）：输出”。

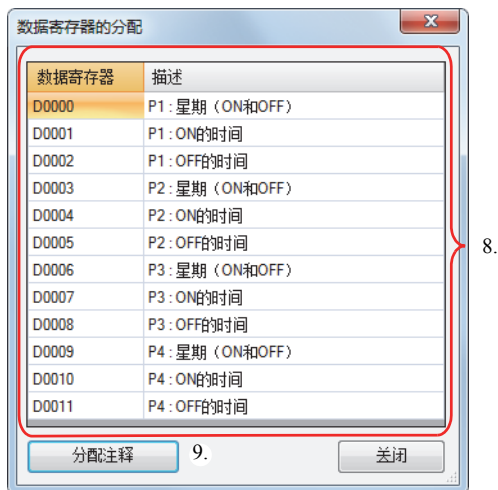
**6. 脉冲输出**

此设置配置 D1 的操作（输出）。此设置将应用于所有参数选项卡，与“将星期和时间配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-4 页上的“6. 脉冲输出”。

**7. 数据寄存器分配**

单击此按钮可显示数据寄存器分配对话框。如下所示，对话框 (8) 中将显示数据寄存器及其对应的 WEEK 指令设置的表格。单击**分配备注 (9)** 以后，您可以为与设置名称相对应的数据寄存器配置备注。

仅当使用数据寄存器间接指定 WEEK 指令的设置时，才会使用此按钮。

**· 数据寄存器分配对话框****· 参数选项卡**

此选项卡配置输出的 ON/OFF 设置。1 条 WEEK 指令最多可以配置 20 个参数选项卡。

如果使用数据寄存器间接指定 WEEK 指令的设置，则在打开初始化输入后，参数选项卡上配置的设置将存储到数据寄存器中。

此设置与“将星期和时间配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-4 页上的“参数选项卡”。

**· 预览**

预览将根据参数选项卡上配置的设置，以时间图的形式显示输出的 ON/OFF 状态。

此功能与“将星期和时间配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-5 页上的“预览”。

## 12: 周程序指令

### 数据寄存器分配

如果使用数据寄存器间接指定 WEEK 指令的设置，则设置会按如下所示分配到数据寄存器。

存储目的地	数据大小 (字)	读 / 写	设置	
起始地址 +0	1	读 / 写	P 1 选项卡	
起始地址 +1	1	读 / 写		星期
起始地址 +2	1	读 / 写		ON 时间
起始地址 +3	1	读 / 写	P 2 选项卡	
起始地址 +4	1	读 / 写		OFF 时间
起始地址 +5	1	读 / 写		星期
起始地址 +6	1	读 / 写	ON 时间	
起始地址 +7	1	读 / 写	OFF 时间	
起始地址 +8	1	读 / 写	P 20 选项卡	
起始地址 +9	1	读 / 写		星期
起始地址 +10	1	读 / 写		ON 时间
起始地址 +11	1	读 / 写	OFF 时间	
起始地址 +12	1	读 / 写	星期	
起始地址 +13	1	读 / 写	ON 时间	
起始地址 +14	1	读 / 写	OFF 时间	
起始地址 +15	1	读 / 写	星期	
起始地址 +16	1	读 / 写	ON 时间	
起始地址 +17	1	读 / 写	OFF 时间	

### 星期数据寄存器分配

ON 设置的星期和 OFF 设置的星期将按位在 1 个数据寄存器中进行分配，如下所示。

ON 设置星期								OFF 设置星期											
位	15	14	13	12	11	10	9	位	8	7	6	5	4	3	2	1	位	0	
保留	星期六	星期五	星期四	星期三	星期二	星期一	星期日	保留	星期六	星期五	星期四	星期三	星期二	星期一	星期日				

数据寄存器 (1 字)

0: 禁用 (未选中复选框)

1: 启用 (选中复选框)

### 星期设置示例

#### [ 将输出配置为星期一打开，星期五关闭 ]

在 ON 设置中启用“星期一”，在 OFF 设置中启用“星期五”

ON 设置星期								OFF 设置星期										
位	15	14	13	12	11	10	9	位	8	7	6	5	4	3	2	1	位	0
保留	0	0	0	0	0	0	1	保留	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

星期设置 (ON): 0000010  
 星期设置 (OFF): 0100000  
 数据寄存器的值为 1000100000 (二进制) = 544 (十进制)。

#### [ 将输出配置为星期一和星期四打开，星期二和星期六关闭 ]

在 ON 设置中启用“星期一”和“星期四”，在 OFF 设置中启用“星期二”和“星期六”

ON 设置星期								OFF 设置星期										
位	15	14	13	12	11	10	9	位	8	7	6	5	4	3	2	1	位	0
保留	0	0	1	0	0	0	1	保留	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

星期设置 (ON): 0010010  
 星期设置 (OFF): 1000100  
 数据寄存器的值为 1001001000100 (二进制) = 4676 (十进制)。

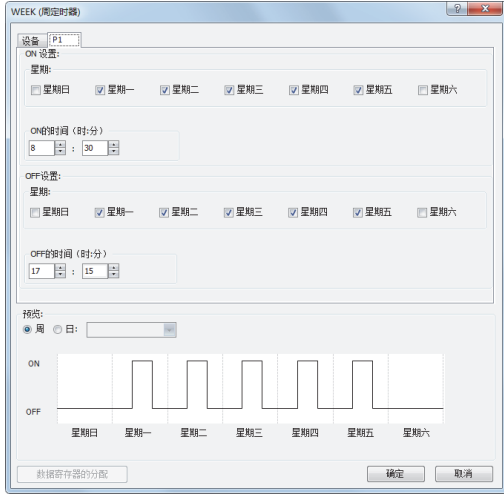
数据寄存器将按如下所示存储 ON 时间和 OFF 时间。



示例: WEEK

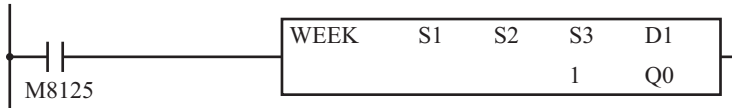
[ 每周星期一到星期五 8:30 到 17:15 打开输出 Q0]

参数选项卡



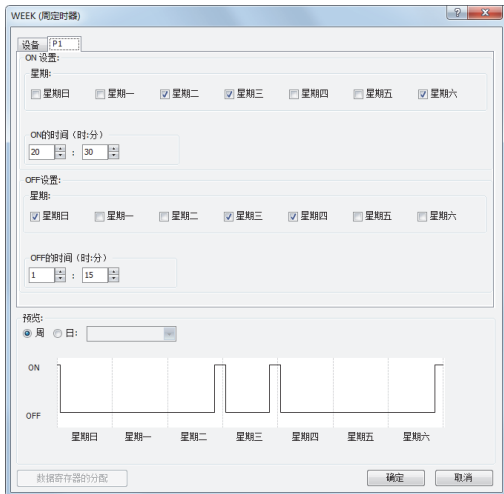
按如上所示配置选项卡，并将 **D1** 设置为 Q0。

梯形图程序



[ 每周星期二、星期三和星期六 20:30 到第二天 1:15 打开输出 Q0]

参数选项卡



按如上所示配置选项卡，并将 **D1** 设置为 Q0。

梯形图程序



## 12: 周程序指令

[ 每周星期一、星期三和星期五 6:00 到 9:00、15:00 到 18:00 以及 22:00 到第二天 0:00 打开输出 Q0 ]

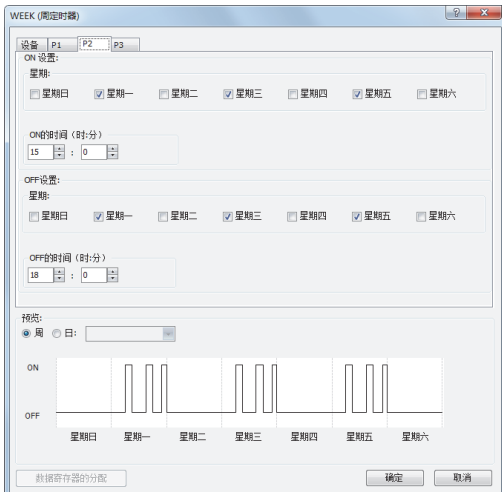
### 参数选项卡

使用三个选项卡配置设置。

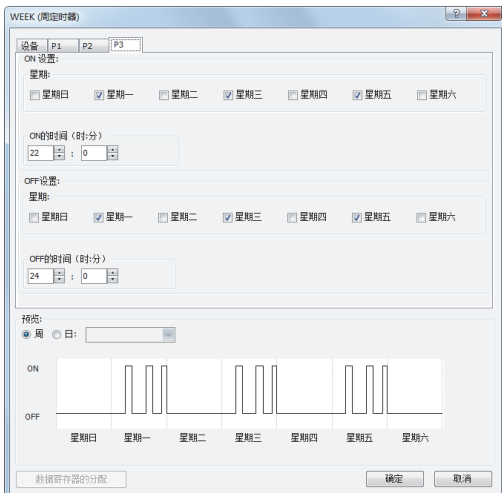
在 P1 选项卡中，将输出配置为星期一、星期三和星期五 6:00 到 9:00 打开。



在 P2 选项卡中，将输出配置为星期一、星期三和星期五 15:00 到 18:00 打开。

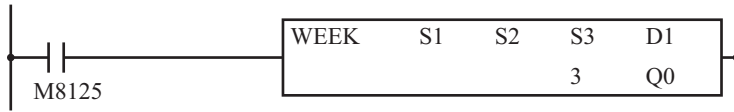


在 P3 选项卡中，将输出配置为星期一、星期三和星期五 22:00 到第二天 0:00 打开。



按如上所示配置选项卡，并将 **D1** 设置为 Q0。

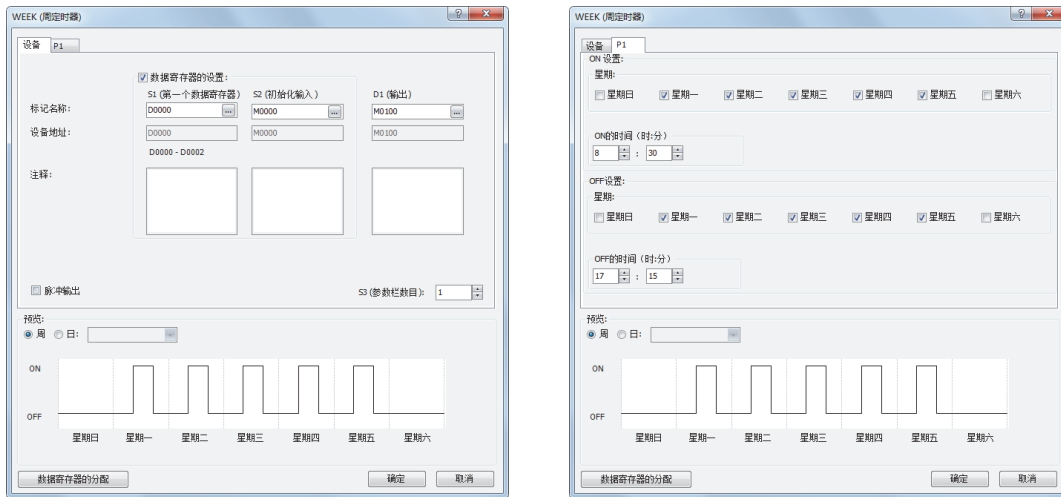
梯形图程序



[ 使用数据寄存器间接指定设置 ]

以下示例以每周星期一到星期五 8:30 到 17:15 打开输出 M100 为例。  
选中“数据寄存器设置”复选框，并将 S1 设置为 D0，将 S2 设置为 M0。

参数选项卡

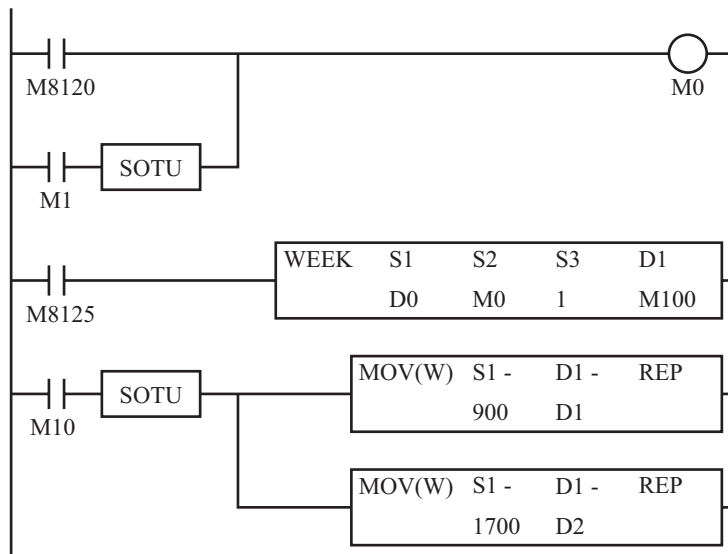


数据寄存器分配

P1 选项卡上的设置将分配到数据寄存器 D0 到 D2 中，如下表所示。通过打开初始化输入 S2，可以把参数选项卡上的设置存储到 D0 到 D2。

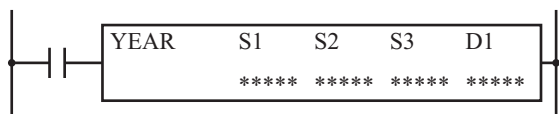
数据寄存器	设置	初始设置	
D0	P1 选项卡	15934 (星期一到星期五, 包括 ON 设置和 OFF 设置)	
D1			ON 时间
D2			OFF 时间

梯形图程序



- 第一次扫描时，初始化输入 (M1) 将打开，P1 选项卡上配置的初始设置将存储在 D0 到 D2 中。
- WEEK 指令根据数据寄存器 D0 到 D2 的值启动操作。
- 当 M10 打开时，ON 时间 (D1) 将变为 9:00，OFF 时间 (D2) 变为 17:00。
- 当 M1 打开时，所有 WEEK 指令设置 (D0 到 D2) 将恢复为初始设置。

## YEAR (年定时器)

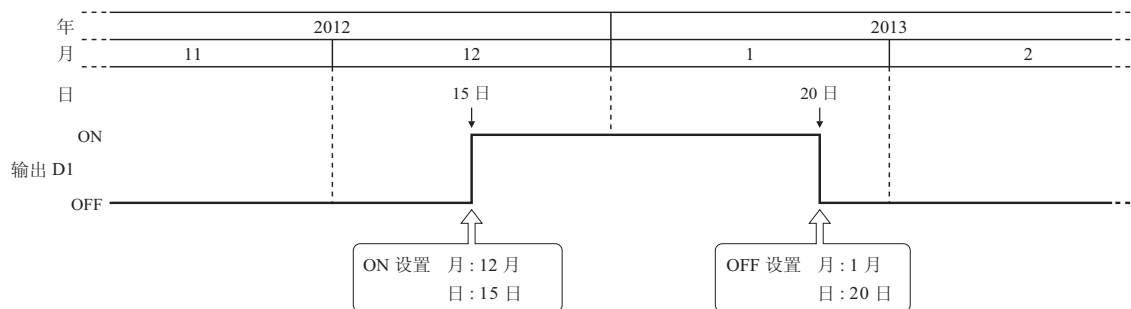


YEAR 指令将指定的日期与当前日期进行对比并输出该结果。使用此指令，您可以在一年期限内指定特殊日期。

当输入打开时，D1 指定的输出将在 ON 设置指定的日期与当前日期匹配时打开。

在 OFF 设置指定的日期与当期日期匹配时，系统将关闭输出。

如果 ON 设置为 2012 年 12 月 15 日，OFF 设置为 2013 年 1 月 20 日，则输出 D1 将按如下所示打开和关闭。



### 注释:

- 一个用户程序中最多可以使用 10 条 YEAR 指令。
- 通常，仅在当前日期和 ON/OFF 设置的日期匹配时，系统才会更新输出，但当 YEAR 指令输入从关闭变为打开时，当前日期的输出状态将根据 ON/OFF 设置来确定，从而打开或关闭输出。  
有关详情，请参见第 12-22 页上的“在配置的间隔内打开输入时的时间图”。
- 如果启用脉冲输出，则系统将打开输出以便在日期变为 ON 的一瞬间 (0:00) 进行一次扫描。  
当 YEAR 指令输入从关闭变为打开时，系统将根据 ON/OFF 设置判断当前日期的输出状态，并且仅打开输出进行一次扫描。  
有关脉冲输出，请参见第 12-14 页上的“6. 脉冲输出”或第 12-18 页上的“6. 脉冲输出”。
- 如果年数据在 2000 到 2099 范围之外、月数据在 1 到 12 范围之外、日数据在 1 到 31 范围之外、周数据在 1 到 5 以及最后范围之外、星期数据在 0 到 6 范围之外，则系统会出现用户程序执行错误。
- 中断程序中不能使用 YEAR 指令。  
如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。
- 如果启用了年份设置或月份设置，并且根据月份或年份不存在的某个日期设置了 ON 或 OFF 设置，则会在下个月的第一天打开或关闭输出。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	启动数据寄存器	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2 (源 2)	初始化输入	—	—	X	—	—	—	—	—	—
S3 (源 3)	参数选项卡数目	—	—	—	—	—	—	—	X	—
D1 (目标 1)	输出端口	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。

## 设置

配置 YEAR 指令的日期有两种方法。在“设备”选项卡上，通过“数据寄存器设置”指定方法。

- 将日期配置为固定设置

ON/OFF 设置的日期单独确定。SmartAXIS 正在运行时，无法更改 ON/OFF 设置的日期。有关详情，请参见第 12-13 页上的“将日期配置为固定设置”。

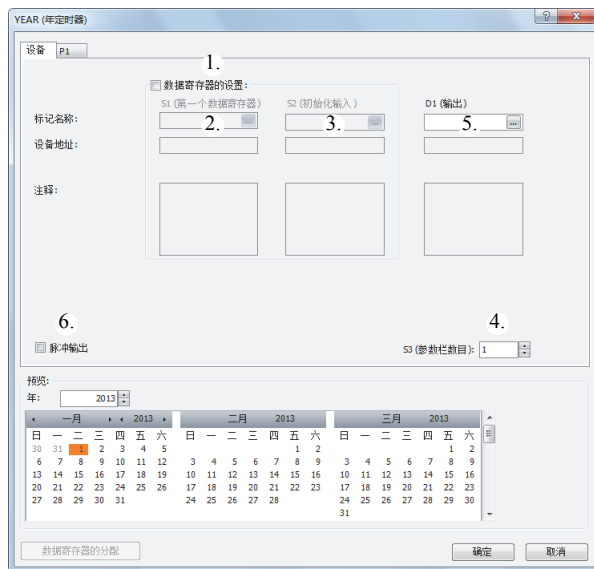
- 通过指定数据寄存器配置日期

ON/OFF 设置的日期根据指定数据寄存器中存储的值来配置。SmartAXIS 正在运行时，可以更改 ON/OFF 设置的日期。有关详情，请参见第 12-17 页上的“通过指定数据寄存器配置日期”。

### 将日期配置为固定设置

ON/OFF 设置的日期单独确定。SmartAXIS 正在运行时，无法更改 ON/OFF 设置的日期。

#### · 设备选项卡



#### 1. 数据寄存器设置

此选项用于区分是选择日期的固定配置，还是选择通过数据寄存器的间接指定。

要将日期配置为固定设置，请清除此复选框。

##### 未选中的复选框

日期为固定设置。日期在参数选项卡上配置。SmartAXIS 正在运行时，无法更改日期。有关设置，请参见第 12-4 页上的“参数选项卡”。

**注释：**选中此复选框时，日期设置将通过数据寄存器间接指定。使用数据寄存器配置日期。SmartAXIS 正在运行时，可以更改日期。有关通过数据寄存器进行的间接指定，请参见第 12-17 页上的“通过指定数据寄存器配置日期”。

#### 2. S1（源 1）：启动数据寄存器

将日期配置为固定设置时，系统不会配置此设置。

#### 3. S2（源 2）：初始化输入

将日期配置为固定设置时，系统不会配置此设置。

## 12: 周程序指令

### 4. S3 (源 3): 参数选项卡数目

此设置配置参数选项卡的数目。当此值增加或减小时，对话框中显示的参数选项卡数也会增加或减小。每个参数选项卡占用 10 个字节的用户程序区域。  
有关设置，请参见第 12-14 页上的“参数选项卡”。

### 5. D1 (目标 1): 输出

此设置用于配置对比配置的日期与当前的日期时的结果输出。

设置	说明
标记名称	指定每台设备的标记名称或设备地址。
设备地址	显示与标记名称相对应的设备地址。
备注	显示设备地址的备注。此项可进行编辑。

### 6. 脉冲输出

此设置配置 D1 的操作（输出）。此设置将应用于所有参数选项卡。

#### 已选中的复选框

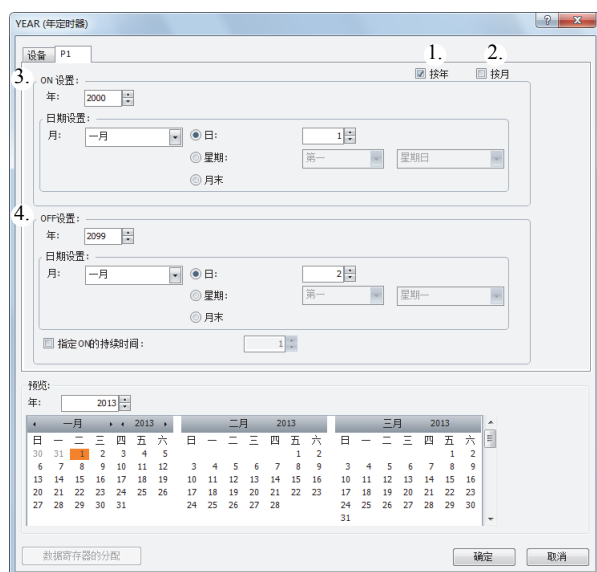
在当前日期变为 ON 设置中的日期时，系统将打开输出进行一次扫描。

#### 未选中的复选框

系统将根据 ON 设置和 OFF 设置来打开和关闭输出。

### · 参数选项卡

此选项卡配置输出的设置。1 条 YEAR 指令最多可以配置 20 个参数选项卡。



#### 1. 每年

选择“每年”时，“月和日设置”每年都有效。

此时，如果要使日和月的设定从某年到某年的期间内都有效或无效的话，可以通过此配置来设定。

#### 2. 每月

所选选项卡的设置每月都有效。此时，“月”被禁用。



### 3. ON 设置

此部分配置要打开输出的日期。系统将在所配置日期的 0:00 打开输出。

设置	说明	范围
年	指定要打开输出的年份。	2000 到 2099
月和日设置	月	指定要打开输出的月份。
	日	指定要打开输出的日期。
	星期	指定要打开输出的星期。在第 1 周到第 5 周以及最后一周的范围内设置该星期。
	月末	希望在指定月份的最后一天打开输出时选择此项。
		1 到 12
		1 到 31
		1 到 6
		—

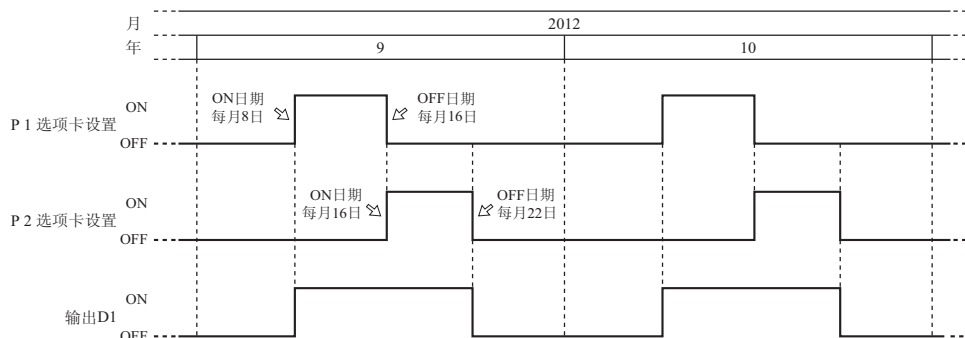
### 4. OFF 设置

此部分配置要关闭输出的日期。系统将在所配置日期的 0:00 关闭输出。

设置	说明	范围
年	指定要关闭输出的年份。	2000 到 2099
月和日设置	月	指定要关闭输出的月份。
	日	指定要关闭输出的日期。
	星期	指定要关闭输出的星期。在第 1 周到第 5 周以及最后一周的范围内设置该星期。
	月末	希望在指定月份的最后一天关闭输出时选择此项。
		1 到 12
		1 到 31
		1 到 6
		—
指定 ON 持续时间	此项指定自输出打开之日起经过指定的天数后是否关闭输出。如果启用此设置，则系统将禁用 OFF 设置。此设置可在 1 天到 30 天的范围内设置。	1 到 30

**注释：**如果日期在其他选项卡上的设置中重复，则编号较大的选项卡上的设置有效。

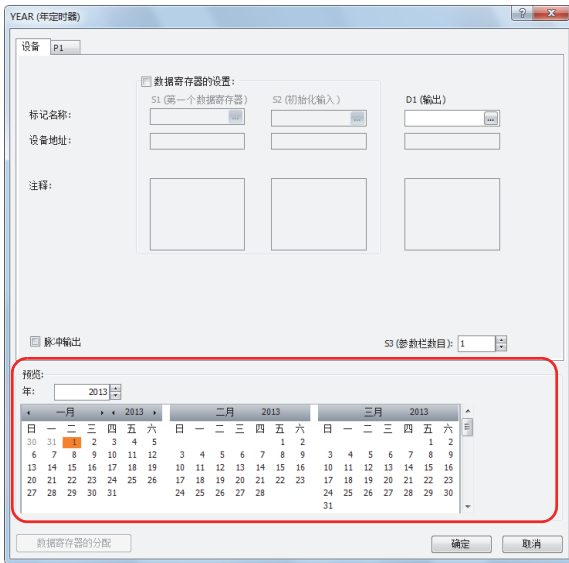
例如，如果 **P1** 选项卡上的 ON 日期为每月 8 日，OFF 日期为每月 16 日，而 **P2** 选项卡上的 ON 日期为每月 16 日，OFF 日期为每月 22 日，则每月 16 日设置在这两个选项卡上重复，**P2** 选项卡的 ON 设置将有效。在这种情况下，系统将在每月 8 日到 22 日打开输出。



如果 **P1** 选项卡上的 ON 日期为每月 16 日，OFF 日期为每月 22 日，而 **P2** 选项卡上的 ON 日期为每月 8 日，OFF 日期为每月 16 日，则每月 16 日设置在这两个选项卡上重复，系统将禁用 **P1** 选项卡的 ON 设置。在这种情况下，系统将在每月 8 日到 16 日打开输出。

## 12: 周程序指令

### · 预览



预览将根据参数选项卡上配置的设置，以日历的形式显示输出的 ON/OFF 状态。设置为 ON 的日期将以橙色突出显示。一次显示三个月。

设置	说明
年	指定要在预览中显示的年份。
滚动条	您可以通过移动滚动条来更改预览中显示的月份。

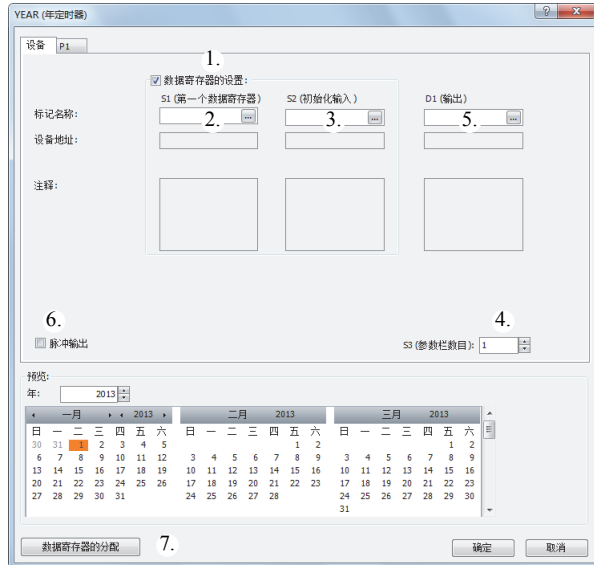
## 通过指定数据寄存器配置日期

ON/OFF 设置的日期根据指定数据寄存器中存储的值来配置。

SmartAXIS 正在运行时，可以更改 ON/OFF 设置的日期。

当 YEAR 指令输入打开或时间变为 0:00 时，修改的数据寄存器的值将反映到梯形逻辑程序中。

### · 设备选项卡



### 1. 数据寄存器设置

此选项用于区分是选择日期的固定配置，还是选择通过数据寄存器的间接指定。

要通过指定数据寄存器配置日期，请选中此复选框。

#### 已选中的复选框

日期设置由数据寄存器间接指定。使用数据寄存器配置日期。SmartAXIS 正在运行时，可以更改日期。有关分配数据寄存器区域，请参见第 12-19 页上的“数据寄存器分配”。

通过打开初始化输入，可以使用参数选项卡中配置的星期和时间来初始化数据寄存器。有关初始化，请参见第 12-17 页上的“3. S2（源 2）：初始化输入”。

**注释：**如果未选中此复选框，则日期为固定设置。日期在参数选项卡上配置。SmartAXIS 正在运行时，无法更改日期。有关固定设置，请参见第 12-13 页上的“将日期配置为固定设置”。

### 2. S1（源 1）：起始数据寄存器

此设备为数据寄存器区域的起始地址，用于存储 YEAR 指令的日期的设置。

仅当使用数据寄存器间接指定日期时，才会使用此设置。

设置	说明
标记名称	指定设备的标记名称或设备地址。
设备地址	显示与标记名称相对应的设备地址。
使用的数据寄存器	显示用于存储设置的数据寄存器的范围。当设备地址或参数选项卡数变化时，此项也会随之变化。
备注	显示设备地址的备注。此项可进行编辑。

有关分配数据寄存器区域，请参见第 12-19 页上的“数据寄存器分配”。

### 3. S2（源 2）：初始化输入

此设置指定的设备用于初始化以 S1(源 1) 为起始地址的数据寄存器区域内存储的日期。

通过打开初始化输入，可以在数据寄存器中存储参数选项卡上配置的值。

仅当使用数据寄存器间接指定 YEAR 指令的设置时，才会使用此设置。

## 12: 周程序指令

### 4. S3（源 3）：参数选项卡数目

此设置配置参数选项卡的数目。

此设置与“将日期配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-14 页上的“4. S3（源 3）：参数选项卡数目”。

### 5. D1（目标 1）：输出

此设置用于配置与当前的日期对比结果的输出。

此设置与“将日期配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-14 页上的“5. D1（目标 1）：输出”。

### 6. 脉冲输出

此设置配置 D1 的操作（输出）。此设置将应用于所有参数选项卡。

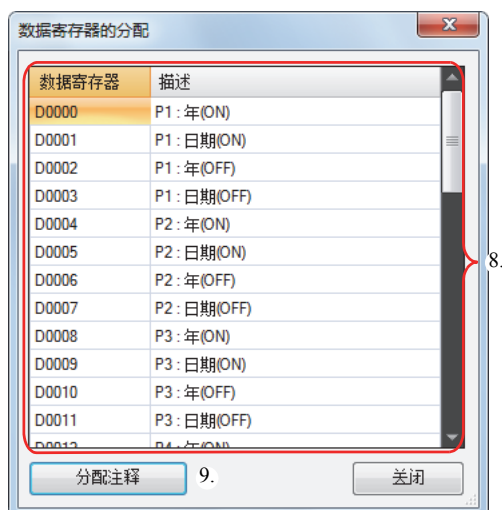
此设置与“将日期配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-14 页上的“6. 脉冲输出”。

### 7. 数据寄存器分配

单击此按钮可显示数据寄存器分配对话框。如下所示，对话框 (8) 中将显示数据寄存器及其对应的 YEAR 指令设置的表格。单击“分配备注”(9) 以后，您可以为与设置名称相对应的数据寄存器配置备注。

仅当使用数据寄存器间接指定 YEAR 指令的设置时，才会使用此按钮。

#### · “数据寄存器分配”对话框



#### · 参数选项卡

此选项卡配置输出的设置。1 条 YEAR 指令最多可以配置 20 个参数选项卡。

如果使用数据寄存器间接指定 YEAR 指令的设置，则在打开初始化输入后，参数选项卡上配置的设置将存储到数据寄存器中。

此设置与“将日期配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-14 页上的“参数选项卡”。

#### · 预览

预览将根据参数选项卡上配置的设置，以日历的形式显示输出的 ON/OFF 状态。

此功能与“将日期配置为固定设置”的效果相同。请参见第 12-16 页上的“预览”。

数据寄存器分配

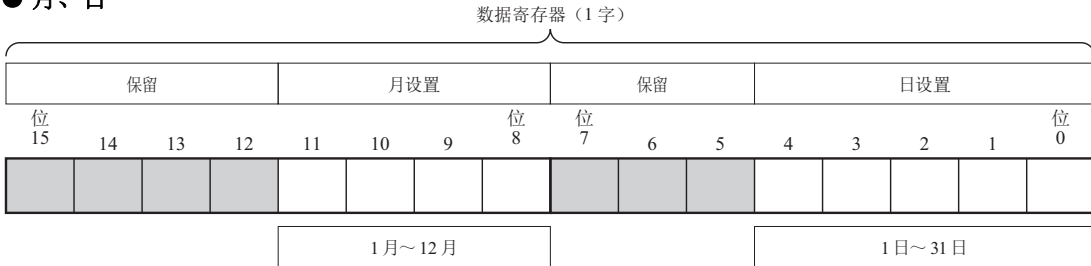
参数选项卡上配置的设置将按如下所示分配到数据寄存器中。

存储目的地	数据大 (字)	读 / 写	设置		
起始地址 +0	1	读 / 写	P 1 选项卡	ON 设置	年
起始地址 +1	1	读 / 写			月、日或星期
起始地址 +2	1	读 / 写		OFF 设置	年
起始地址 +3	1	读 / 写			月、日或星期 (指定保持打开的天数)
起始地址 +4	1	读 / 写	P 2 选项卡	ON 设置	年
起始地址 +5	1	读 / 写			月、日或星期
起始地址 +6	1	读 / 写		OFF 设置	年
起始地址 +7	1	读 / 写			月、日或星期 (指定保持打开的天数)
⋮	⋮	⋮			⋮
起始地址 +76	1	读 / 写	P 20 选项卡	ON 设置	年
起始地址 +77	1	读 / 写			月、日或星期
起始地址 +78	1	读 / 写		OFF 设置	年
起始地址 +79	1	读 / 写			月、日或星期 (指定保持打开的天数)

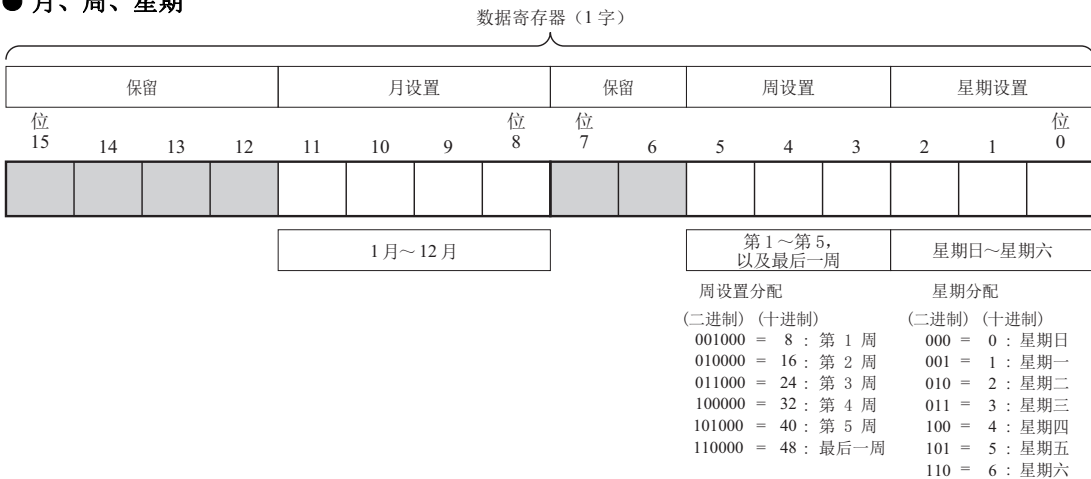
· 月、日或星期数据寄存器分配

月、日或星期将按位在 1 个数据寄存器中进行分配，如下所示。

● 月、日



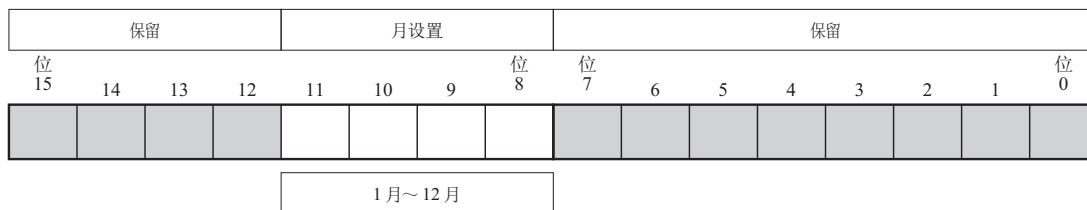
● 月、周、星期



## 12: 周程序指令

---

### ● 月、月末



## 星期设置示例

[ 当配置为 1 月 1 日打开输出时 ]

1 月 1 日

保留				月设置				保留			日设置				
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

月设置: 0001 = 1  
 日设置: 00001 = 1  
 数据寄存器的值为100000001 (二进制) = 257 (十进制)。

[ 当配置为 12 月 31 日打开输出时 ]

12 月 31 日

保留				月设置				保留			日设置				
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

月设置: 1100 = 12  
 日设置: 11111 = 31  
 数据寄存器的值为110000011111 (二进制) = 3103 (十进制)。

[ 当配置为 1 月的第 1 个星期一打开输出时 ]

1 月的第 1 个星期一

保留				月设置				保留		周设置			星期设置		
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1

月设置: 0001 = 1 (1 月)  
 周设置: 001 = 1 (第 1)  
 星期设置: 001 = 1 (星期一)  
 数据寄存器的值为100001001 (二进制) = 265 (十进制)。

[ 当配置为 6 月的第 4 个星期四打开输出时 ]

6 月的第 4 个星期四

保留				月设置				保留		周设置			星期设置		
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0

月设置: 0110 = 6 (6 月)  
 周设置: 100 = 4 (第 4)  
 星期设置: 100 = 4 (星期四)  
 数据寄存器的值为11000100100 (二进制) = 1572 (十进制)。

[ 当配置为最后打开输出时 ]

最后

保留				月设置				保留		周设置			星期设置		
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0

月设置: 0110 = 6 (6 月)  
 周设置: 110 = 6 (最后)  
 星期设置: 100 = 4 (星期四)  
 数据寄存器的值为11000110100 (二进制) = 1588 (十进制)。

## 12: 周程序指令

### 在配置的间隔内打开输入时的时间图

在 ON 设置和 OFF 设置之间的间隔内打开或关闭输入时，以及当脉冲输出有效时，在 ON 设置时并在已设置好日期的 0:00 以后打开或关闭输入时，时间图如下所示。

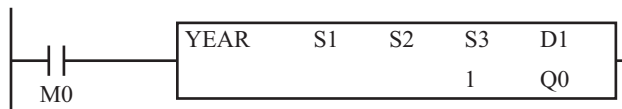
#### · 禁用脉冲输出时

当输入打开时，系统会将当前的日期与 ON 和 OFF 设置进行对比，并打开或关闭输出。

#### 设置

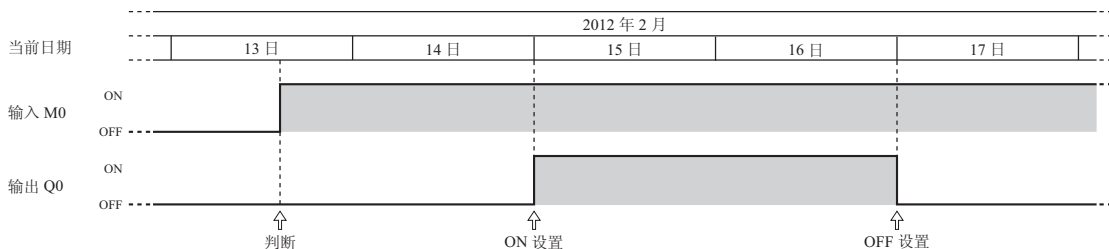
ON 设置	2012 年 2 月 15 日
OFF 设置	2012 年 2 月 17 日
输出端口	Q0

#### 梯形图程序



#### [ 当输入在 ON 设置指定的日期前打开时 ]

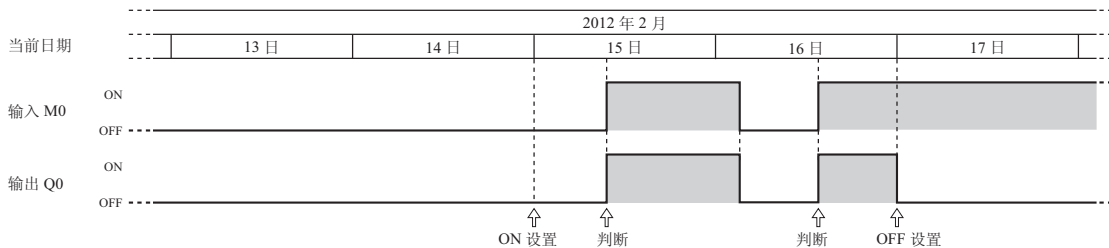
即使在 2012 年 2 月 13 日输入被打开，但当前日期与 ON、OFF 设置的对比结果并没有落在 ON、OFF 的设置范围 (2012 年 2 月 15 日到 2 月 17 日) 内，因此，输出会保持关闭状态。



#### [ 当输入在 ON 和 OFF 设置之间的间隔内打开或关闭时 ]

在 2012 年 2 月 15 日打开输入时，当前日期与 ON 和 OFF 设置进行对比的结果在 ON 和 OFF 设置的范围 (2012 年 2 月 15 日到 2 月 17 日) 内。因此，输出会打开。当输入关闭时，输出状态会被关闭。

在 2012 年 2 月 16 日打开输入时，当前日期与 ON 和 OFF 设置进行对比的结果是输出会被打开。





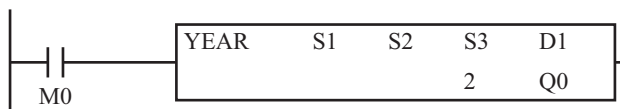
### · 启用脉冲输出时

在 ON 设置的日期的 0:00 时确定打开或关闭输入，并且打开输出。当输入打开时，当前日期不与 ON 设置进行对比。

#### 设置

P 1 选项卡 ON 设置	2012 年 7 月 2 日
P 2 选项卡 ON 设置	2012 年 7 月 4 日
输出端口	Q0

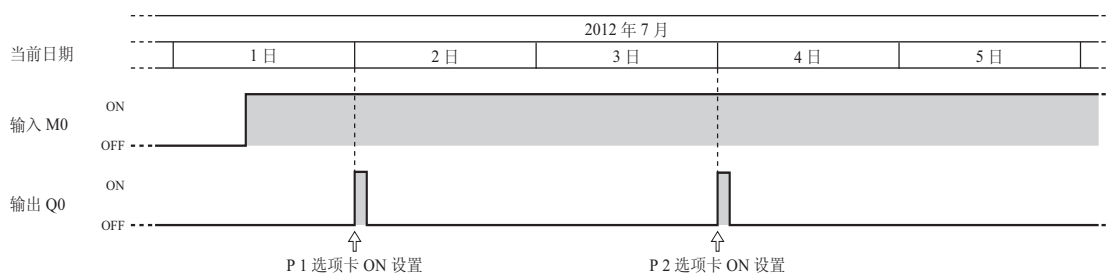
#### 梯形图程序



#### [ 当输入在 ON 设置指定的日期前打开时 ]

在 2012 年 7 月 2 日 0:00 确定的输入结果是打开输出以进行一次扫描。

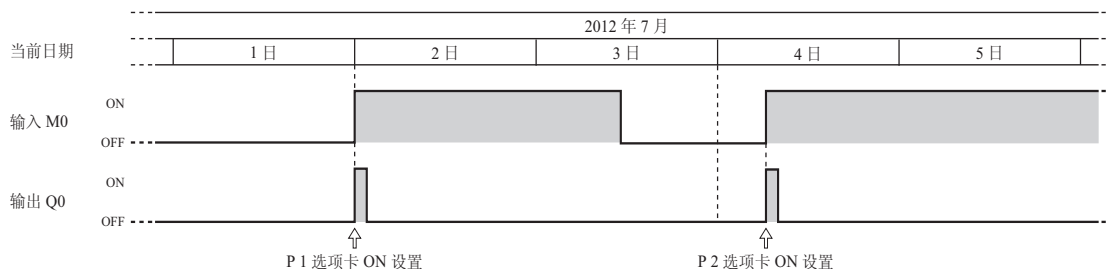
在 2012 年 7 月 4 日 0:00 确定的输入结果是打开输出以进行一次扫描。



#### [ 当输入正好在 ON 设置指定的日期打开时 ]

当输入在 2012 年 7 月 2 日 0:00 打开时，系统将打开输出以进行一次扫描。

当输入在 2012 年 7 月 4 日 0:00 后打开时，系统将打开输出以进行一次扫描。

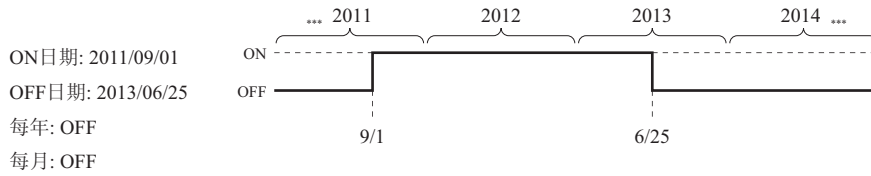


## 12: 周程序指令

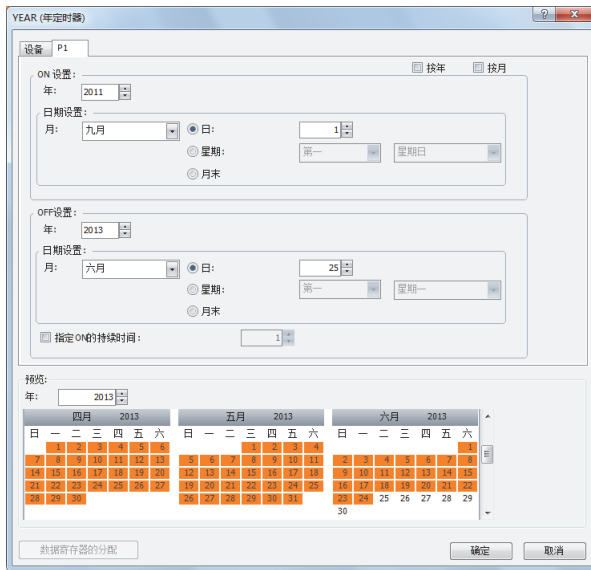
### 示例: YEAR

- 将日期配置为固定设置

[从 2011 年 9 月 1 日 0:00 到 2013 年 6 月 25 日 0:00 打开 Q0]

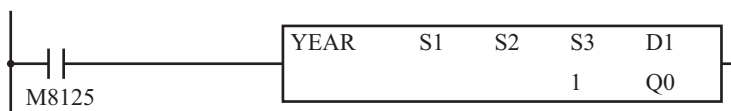


### 参数选项卡



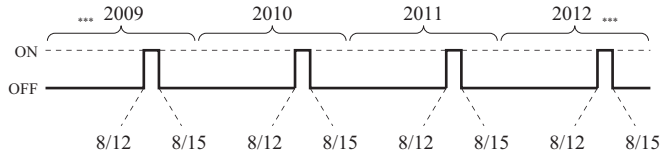
按如上所示配置选项卡，并将 D1 设置为 Q0。

### 梯形图程序

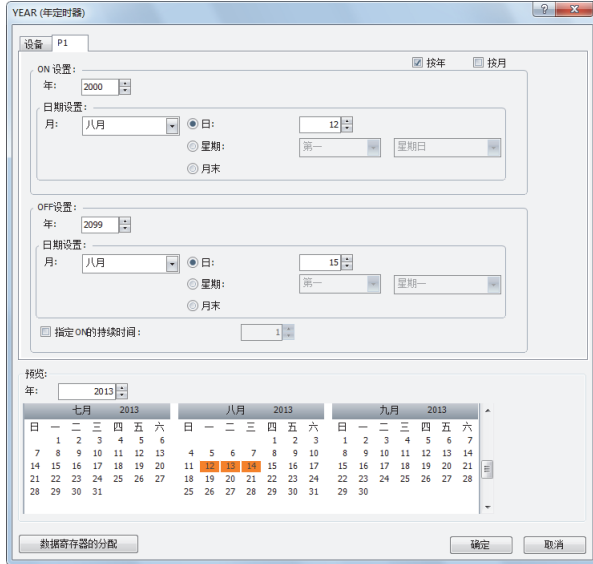


[从每年8月12日0:00到8月15日0:00打开输出Q0]

ON日期: 2000/08/12  
 OFF日期: 2009/08/15  
 每年: ON  
 每月: OFF

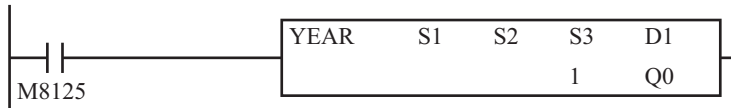


参数选项卡



按如上所示配置选项卡，并将 **D1** 设置为 Q0。

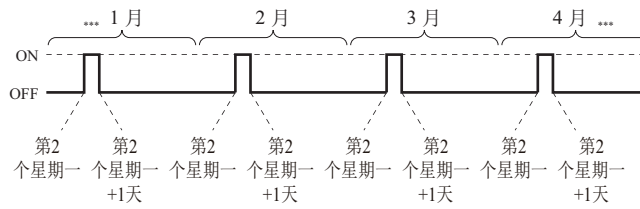
梯形图程序



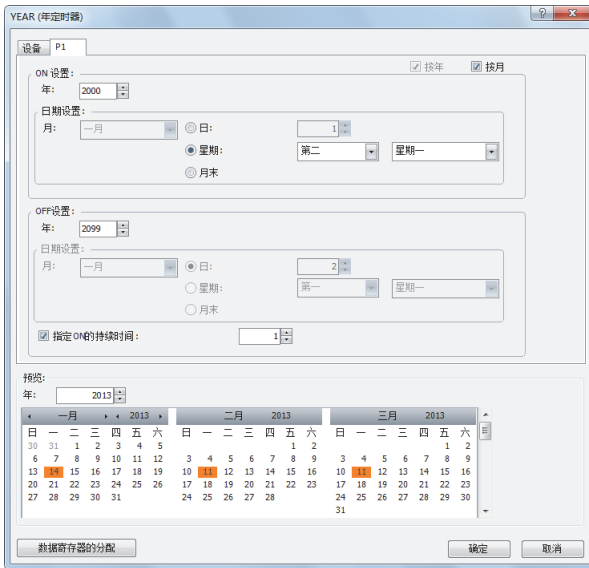
## 12: 周程序指令

[ 从 2000 年到 2099 年仅在每月的第 2 个星期一打开输出 Q0 ]

ON日期: 2000/\*\*/第2个星期一  
 OFF日期: 2099/\*\*/第2个星期一+1天  
 每年: ON  
 每月: ON

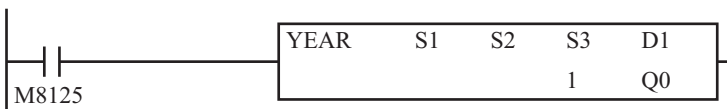


### 参数选项卡



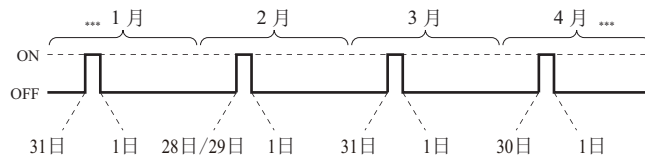
按如上所示配置选项卡，并将 **D1** 设置为 Q0。

### 梯形图程序

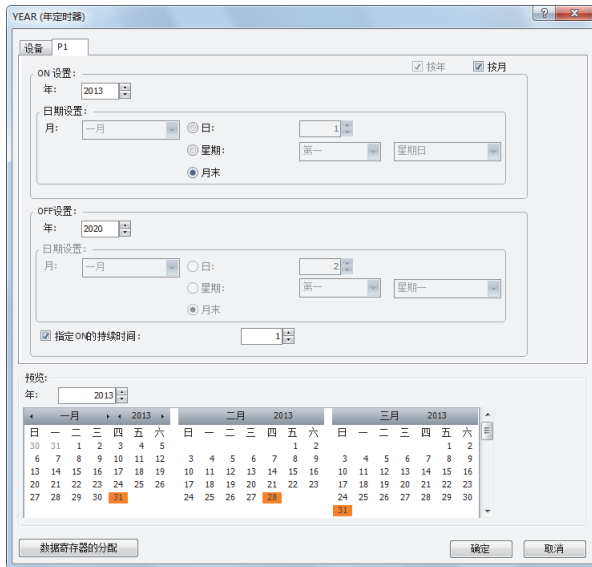


[2013 年至 2020 年期间，仅在月末打开输出 Q0 时]

ON年月日: 2013/\*\*/月末  
 OFF年月日: 2020/\*\*/月末+1日  
 每年: ON  
 每月: ON

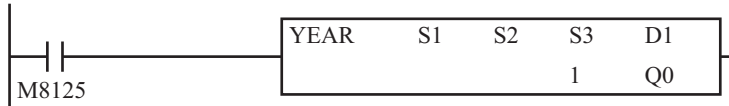


参数选项卡



按如上所示配置选项卡，并将 D1 设置为 Q0。

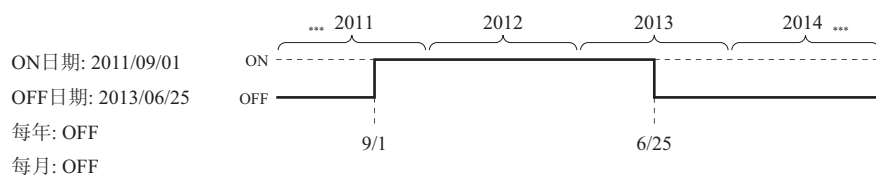
梯形图程序



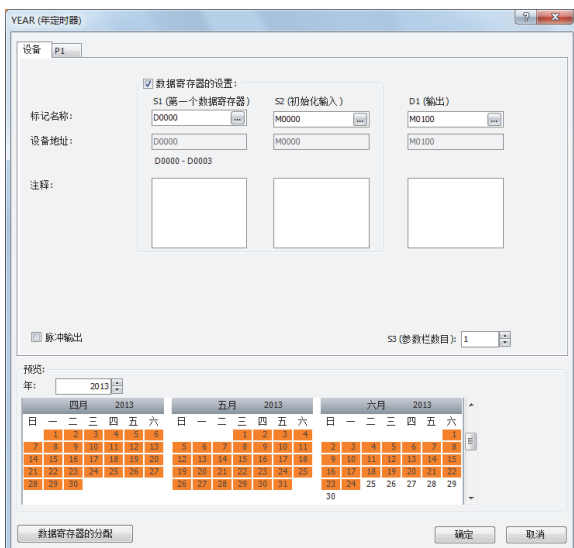
## 12: 周程序指令

- 通过指定数据寄存器配置日期

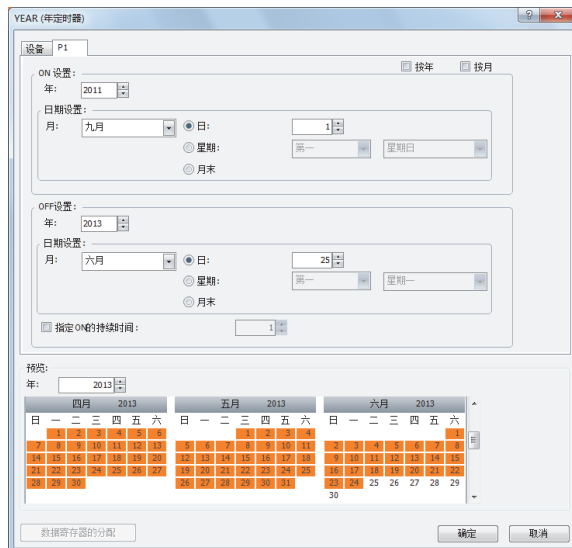
[从 2011 年 9 月 1 日 0:00 到 2013 年 6 月 25 日 0:00 打开 M100]



设备选项卡



参数选项卡

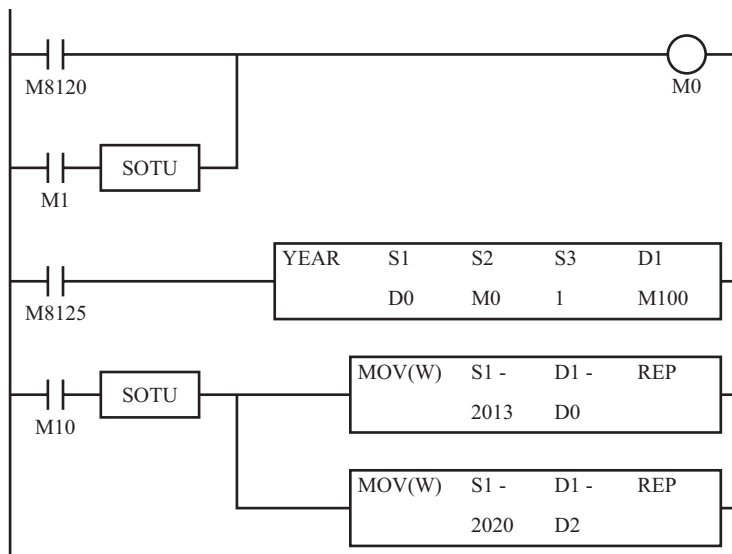


### 数据寄存器分配

P1 选项卡上的设置将分配到数据寄存器 D0 到 D3 中，如下表所示。通过打开初始化输入 S2，可以将 P1 选项卡上的设置存储到 D0 到 D2 上。

数据寄存器	设置	初始设置	
D0	P1 选项卡	ON 设置	
D1		年	2011
D2	OFF 设置	月、日	2305 (9月1日)
D3		年	2013
		月、日	1561 (6月25日)

### 梯形图程序



- 第一次扫描时，P1 选项卡上配置的初始设置将存储在 D0 到 D3 中。
- YEAR 指令根据数据寄存器 D0 到 D3 的值启动操作。
- 当 M10 打开时，ON 设置年份将变为 2013 年 (D0)，OFF 设置年份将变为 2020 年 (D2)。
- 当 M1 打开时，所有 YEAR 指令设置 (D0 到 D3) 将恢复为初始设置。

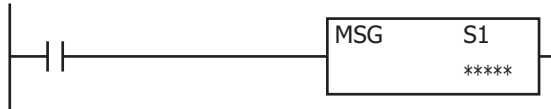
# 13: 显示指令

## 简介

显示指令在 SmartAXIS LCD 上显示文本和设备值等指定数据。

## MSG（消息）

此指令在 SmartAXIS LCD 上显示指定数据。



开启输入后，消息将根据 MSG 指令对话框中配置的内容显示在 LCD 上。

可以显示以下类型的数据。

### 可以显示设备值。

- 根据指定的数据类型，可以数值形式显示设备值。  
有关详情，请参见第 13-4 页上的“插入设备”。
- 可以条形图形式显示设备值。  
有关详情，请参见第 13-8 页上的“插入条形图”。
- 根据位设备（输入 / 输出、内部继电器、移位寄存器、定时器触点或计数器触点）的值，可以显示和切换文本。  
有关详情，请参见第 13-6 页上的“插入位设备”。

### 可以显示任意值。

- 可以显示指定的文本。  
有关详情，请参见第 13-2 页上的“编辑 MSG（消息）对话框”。

### 可以配置文本显示效果。

- 可以滚动、闪烁或反转文本。  
有关详情，请参见第 13-7 页上的“插入带效果的文本”。

### 可以显示日期 / 时间数据。

- LCD 上可以显示当前日期 / 时间和 MSG 指令输入的开启日期 / 时间。  
有关详情，请参见第 13-3 页上的“7. 特殊数据”。

### 可从 9 种语言中选择显示文本的语言。

- 文本可以使用 4 种类型的字符集以 9 种语言显示。  
有关详情，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

### 可以配置文本显示设置。

- 可以配置滚动单位、滚动速度和闪烁速度。  
有关详情，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

### 可以修改设备值。

- 可在 SmartAXIS 上修改使用 MSG 指令显示的设备值。  
有关详情，请参见第 13-17 页上的“修改 SmartAXIS 上的设备值”。

### 注释：

- 一个用户程序中最多可以输入 50 条 MSG 指令。LCD 上只能显示一条 MSG 指令消息。MSG 指令的 S1 存储 MSG 指令优先级。在满足多个 MSG 指令的显示条件时，将根据 MSG 指令的优先级设置显示消息。  
有关 MSG 指令优先级，请参见第 13-3 页上的“10. 优先级”。
- 中断程序期间不能使用 MSG 指令。如果在中断程序期间使用该指令，将会出现用户程序执行错误，该指令的执行则会被取消，执行下一命令。  
有关用户程序执行错误，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
▲	▲	▲	▲	—

▲ 仅限 Pro（Lite 中不能使用显示指令。）

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	优先级	—	—	—	—	—	—	—	X	—

\*1 不能使用特殊内部继电器。

## 设置

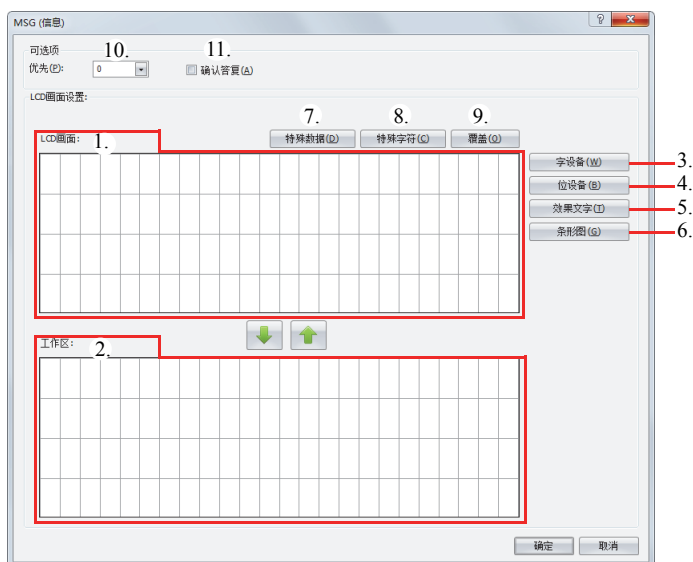
有关 MSG 指令设置，有适用于个别 MSG 指令的设置和所有 MSG 指令通用的设置。

**注释：**在 WindLDR 的“功能设置”对话框中可修改所有 MSG 指令通用的设置。有关详情，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

### ■MSG 指令个别设置

在“编辑 MSG 指令”对话框中可以配置个别 MSG 指令的设置，例如要显示的文本和设备及其优先级。

### 编辑 MSG（消息）对话框



#### 1. LCD 屏幕

在此区域可以配置执行 MSG 指令时 SmartAXIS LCD 上显示的屏幕。使用键盘输入光标位置的字符。通过单击 **Insert** (9) 可更改字符输入法（插入 / 覆盖）。

**注释：**使用键盘在 LCD 屏幕 (1) 上输入的文本不能设置为滚动、闪烁或反转。要滚动、闪烁或反转文本，请使用“带效果的”文本 (5) 输入文本并配置显示选项。有关插入带效果的文本的详情，请参见第 13-7 页上的“插入带效果的文本”。

#### 2. 工作区

编辑 LCD 屏幕时将使用此区域。此区域用于临时重新定位文本和设备数据。

使用 或 可在 LCD 屏幕和工作区之间移动文本和设备数据。

关闭对话框时，不会保存工作区数据。

#### 3. 字设备

在光标位置插入字设备。SmartAXIS LCD 上将显示指定字设备的值。有关详情，请参见第 13-4 页上的“插入字设备”。

#### 4. 位设备

在光标指定的区域插入位设备。根据指定位设备的值，可在 SmartAXIS LCD 上切换两个不同的文本项目并显示它们。有关详情，请参见第 13-6 页上的“插入位设备”。

#### 5. 带效果的文本

在光标指定的区域插入文本。SmartAXIS LCD 上将显示指定的文本。有关详情，请参见第 13-7 页上的“插入带效果的文本”。

#### 6. 条形图

在光标指定的区域插入条形图。在 SmartAXIS LCD 上，指定设备的值以条形图形式显示。有关详情，请参见第 13-8 页上的“插入条形图”。



## 7. 特殊数据

可在光标位置输入当前日期和时间等特殊数据。按下“特殊数据”时，在弹出的特殊数据列表窗口中选择要输入的数据。LCD 屏幕上使用的区域大小因所选的特殊数据而异。

特殊数据	显示		占用的区域 (行 x 列)
	显示类型	显示示例 (2012 年 1 月 1 日, 13:30)	
当前日期	年 / 月 / 日	2012/01/01	1 x 10
当前时间	小时 : 分钟	13:30	1 x 5
开启 MSG 指令输入的日期	年 / 月 / 日	2012/01/01	1 x 10
开启 MSG 指令输入的时间	小时 : 分钟	13:30	1 x 5

## 8. 特殊字符

可在光标位置输入特殊字符。按下**特殊字符**时，在弹出的特殊字符列表窗口中选择要输入的字符。可使用的特殊字符如下所示。

特殊字符列表							
▼	▲	◀	▶	°C	°F	°	±

## 9. 插入 / 覆盖

选择插入或覆盖作为字符输入模式。单击此按钮可切换输入模式。

## 10. 优先级

MSG 指令的优先级可以在 0 到 49 之间配置。0 是最高优先级，49 是最低优先级。

- 不能为多个 MSG 指令设置同一优先级。
- 当两个或多个 MSG 指令的输入开启时，在所有输入开启的 MSG 指令中将显示优先级最高的 MSG 指令的消息。
- 当优先级最高的 MSG 指令输入从开启变为关闭时，将显示下一最高优先级的 MSG 指令的消息（输入变化时检查优先级）。
- 如果为优先级最高的 MSG 指令启用了**确认**(11)，则即使输入从开启变为关闭，也将显示相同的消息。在按下 SmartAXIS 模块 $\text{[OK]}$ (确定)按钮时，将显示下一最高优先级的 MSG 指令的消息。

**注释：**按下 SmartAXIS 上的 $\blacktriangle$ (向上)或 $\blacktriangledown$ (向下)按钮时，将在输入开启的 MSG 指令消息之间切换。当 MSG 指令的“确认”启用后，也将在消息之间切换。

电动机 5 停止在 10:12 !! 行动 !!
-----------------------------------

示例：优先级 30 的信息输出

电动机 2 3000 小时 !! 维护 !!
---------------------------------

示例：优先级 10 的信息输出

运行中 2012/10/01/(一) 09:00:12
-----------------------------------

日期和当前时间

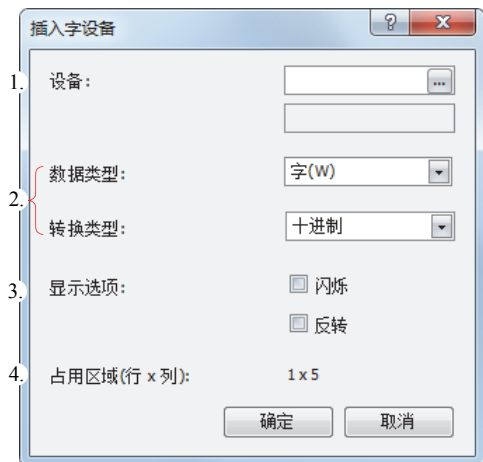
## 11. 确认

启用确认后，即使 MSG 指令输入关闭，也将保持显示该消息。按下 SmartAXIS 上的 $\text{[OK]}$ (确定)按钮后，将关闭该消息，同时从输入开启 8 的所有 MSG 指令中显示下一最高优先级的 MSG 指令的消息。如果 MSG 指令的输入处于开启状态，则即使按下 $\text{[OK]}$ (确定)按钮，该消息也不会关闭。

## 13: 显示指令

### 插入字设备

SmartAXIS LCD 上可显示指定字设备的值。



#### 1. 设备

输入要显示的设备。

##### 有效设备

W (字)	TC、TP、CC、CP、D
I (整数)	D
D (双字)	CC、CP、D
L (长整数)	D
F (浮点)	D

#### 2. 数据类型和转换类型

选择指定设备的显示类型。LCD 屏幕上使用的区域大小因指定的数据类型和转换类型而异。

数据类型	转换类型	占用的区域	LCD 上的示例
W (字)	十进制	5	65535
	十六进制	4	FFFF
I (整数)	十进制	6	-32768
D (双字)	十进制	10	4294967295
	十六进制	8	FFFFFFFF
L (长整数)	十进制	11	-2147483648
F (浮点)	十进制	13	0.1234567* <sup>1</sup>

\*1 当 Pro 的系统版本为 2.20 或更低版本时，将变为指数标记。

当 Pro 的系统版本为 2.21 或更高版本时，将根据值变为小数点标记或指数标记。有关详情，请参见第 13-5 页上的“F (浮点) 的 LCD 标记”。

#### 3. 显示选项

配置指定设备的值闪烁或反转的选项。有关闪烁速度，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

显示选项	说明
闪烁	闪烁指定设备的值。
反转	反转显示指定的值。

#### 4. 占用的区域

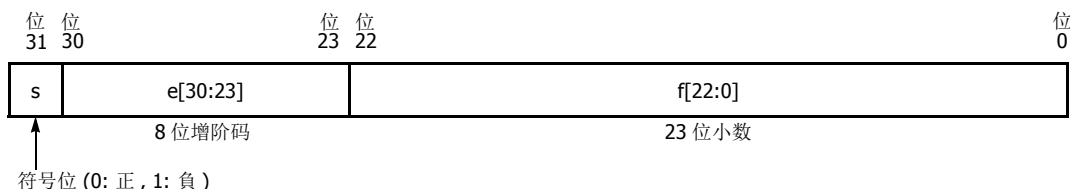
显示 LCD 屏幕上使用的区域大小（行：1，列：4 到 13）。区域大小由所选的数据类型和转换类型决定。

### F (浮点) 的 LCD 标记

当 Pro 的系统版本为 2.21 或更高版本时, F (浮点) 的 LCD 标记因值而异。

在使用小数点标记或指数标记的任意一个进行标记时, 将根据 IEEE754 的单精度浮点数定义和 Pro 系统中所包含的函数进行决定。

IEEE754 单存储格式由三个字段构成: 一个 23 位小数 (f); 一个 8 位增阶码 (e) 和一个 1 位符号 (s)。这些字段相连存储在一个 32 位字中, 如下图所示。位 0:22 包含 23 位小数 (f), 位 0 为小数的最低有效位, 位 22 为最高有效位; 位 23:30 包含 8 位增阶码 (e), 位 32 为增阶码的最低有效位, 位 30 为最高有效位; 最高阶位 31 包含符号位 (s)。



下表说明了这三个构成字段 s、e 和 f 的值与以单存储格式位模式表示的值之间的对应关系。

值为  $\pm 0$ 、非范数及范数时, 将根据 Pro 系统中所包含的函数变为小数点标记。

值	指数字段 e	小数字段 f	WindLDR 中的表现形式
$\pm 0$	e=0	f=0	0
非范数	e=0	f $\neq$ 0	• 小数标记时 0.0001 $\leq$  值  < 9,999,999.5 (有效位数为 7 位, 对第 8 位进行四舍五入)
范数	0 < e < 255	任意值	• 指数标记时  值  < 0.0001  值  $\geq$ 9,999,999.5
$\pm \infty$ (正负无穷)	e=255	f=0	INF
无效值		f $\neq$ 0	NAN

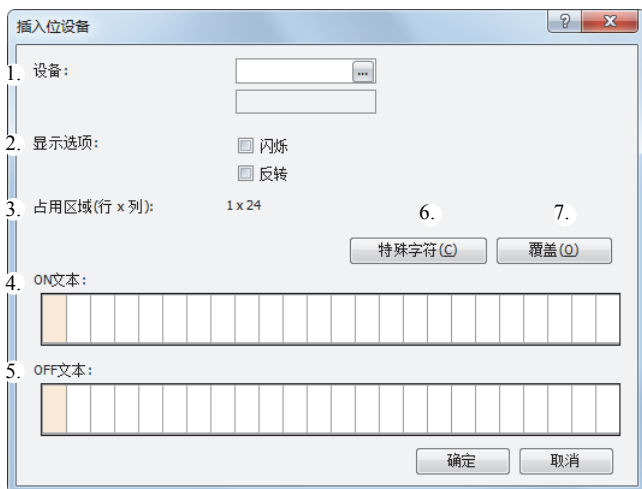
例) 以下列值相对应的 LCD 标记为例进行显示。

值	LCD 的标记	
	系统版本为 2.20 或更低版本	系统版本为 2.21 或更高版本
1234567	1.234567E+06	1234567
12345678	1.234568E+07	1.234568E+07
1234567.8	1.234568E+06	1234568
0.0001	1.000000E-04	0.0001
0.00001	1.000000E-05	1E-05
0.000001	1.000000E-06	1E-06
0.0000001	1.000000E-07	1E-07
0.123456	1.234560E-01	0.123456
0.1234567	1.234567E-01	0.1234567
0.12345678	1.234567E-01	0.1234568
0.0000012	1.200000E-06	1.2E-06
1.2345678	1.234568E+00	1.234568
0	0.000000E+00	0
0.0001234568	1.234568E-04	0.0001234568

## 13: 显示指令

### 插入位设备

根据指定位设备的值（开启时 / 关闭时），可在 SmartAXIS LCD 上切换显示两个不同的文本项目。



#### 1. 设备

输入要显示的设备。

有效设备

I	Q	M	R	T	C	D
X	X	X	X	X	X	—

#### 2. 显示选项

配置文本闪烁或反转的选项。有关闪烁速度，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

显示选项	说明
闪烁	闪烁指定的文本。
反转	反转显示指定的文本。

#### 3. 显示尺寸

显示 LCD 屏幕上使用的区域大小（行：1，列：1 到 24）。显示尺寸由 LCD 屏幕区域（或工作区）上所选的范围决定。如果选择了多行，则使用所选范围中最前面一行的区域。

#### 4. 开启文本

输入当指定的设备开启时要显示的文本。最多可输入 24 个单字节字符。一个空格也将计为一个字符。

#### 5. 关闭文本

输入当指定的设备关闭时要显示的文本。最多可输入 24 个单字节字符。一个空格也将计为一个字符。

#### 6. 特殊字符

在光标位置输入一个特殊字符。按下“特殊字符”时，在弹出的特殊字符列表窗口中选择要输入的字符。有关特殊字符，请参见第 13-3 页上的“8. 特殊字符”。

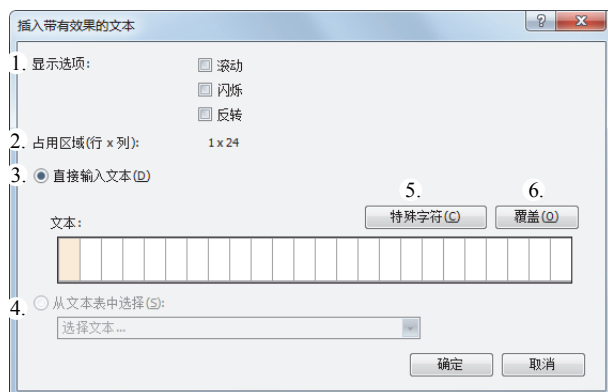
#### 7. 插入 / 覆盖

选择输入新字符时要插入还是覆盖字符。

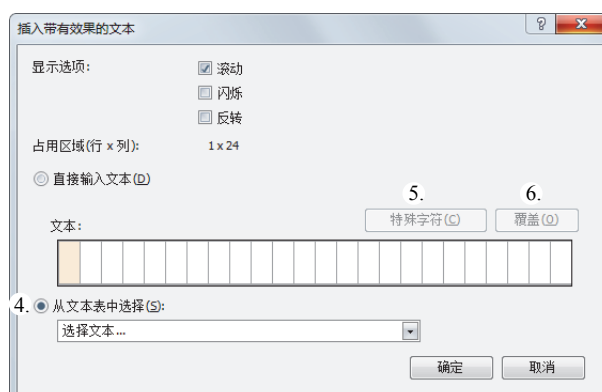
## 插入带效果的文本

SmartAXIS LCD 上可显示指定的文本。

[ 禁用滚动时 ]



[ 启用滚动时 ]



### 1. 显示选项

配置滚动、闪烁或反转指定文本的选项。有关滚动单位、滚动速度和闪烁速度，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

显示选项	说明
滚动	滚动指定的文本。
闪烁	闪烁指定的文本。
反转	反转显示指定的文本。

### 2. 占用的区域

显示 LCD 屏幕上使用的区域大小（行：1，列：1 到 24）。占用的区域由 LCD 屏幕区域（或工作区）上所选的范围决定。如果选择了多行，则使用所选范围中最前面一行的区域。

### 3. 直接输入文本

直接输入要显示的字符。一个空格也将计为一个字符。如果禁用滚动，则消息中最多可输入 24 个单字节字符。但是，输入的字符数不能超过占用的区域。如果启用滚动，则消息中最多可输入 48 个单字节字符。

### 4. 从文本管理器中选择

从文本管理器中选择要显示的文本。仅当启用了滚动时，才能进行此种选择。

### 5. 特殊字符

在光标位置输入一个特殊字符。按下“特殊字符”时，在弹出的特殊字符列表窗口中选择要输入的字符。有关特殊字符，请参见第 13-3 页上的“8. 特殊字符”。

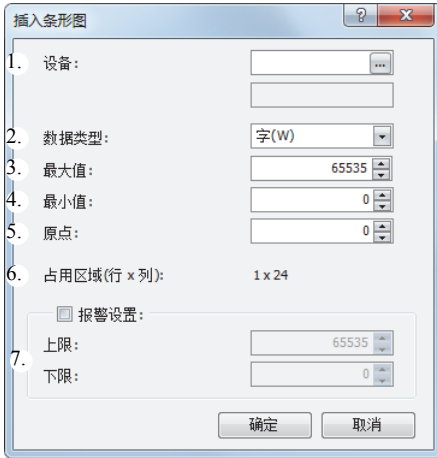
### 6. 插入 / 覆盖

选择输入新字符时要插入还是覆盖字符。

## 13: 显示指令

### 插入条形图

在 SmartAXIS LCD 上，可以条形图形式显示指定设备的值。



#### 1. 设备

输入要以条形图形式显示的设备。

##### 有效设备

W (字)	TC、TP、CC、CP、D
I (整数)	D
D (双字)	CC、CP、D
L (长整数)	D
F (浮点)	—

#### 2. 数据类型

选择指定设备的数据类型。

##### 数据类型

W (字)	X
I (整数)	X
D (双字)	X
L (长整数)	X
F (浮点)	—

有关数据类型，请参见第 4-10 页上的“高级指令的数据类型”。

#### 3. 最大值

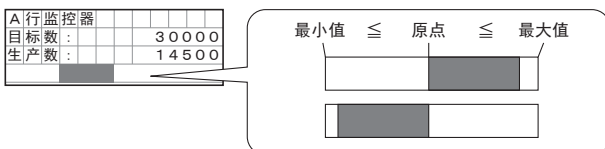
输入条形图的最大值。如果设备值大于最大值，则条形图将显示为最大值。有效范围因数据类型而异。请参见第 4-10 页上的“高级指令的数据类型”。

#### 4. 最小值

输入条形图的最小值。如果设备值小于最小值，则条形图将显示为最小值。有效范围因数据类型而异。请参见第 4-10 页上的“高级指令的数据类型”。

#### 5. 原点

输入作为条形图原点的值。如果设备值大于原点值，将在原点值的右侧显示条形图。如果设备值小于原点值，将在原点值的左侧显示条形图。有效范围因数据类型而异。请参见第 4-10 页上的“高级指令的数据类型”。原点值必须满足最小值、原点和最大值的条件。



#### 6. 占用的区域

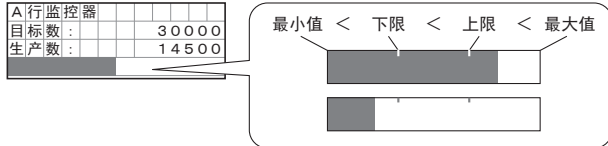
占用的区域由 LCD 屏幕区域（或工作区）上所选的范围决定。如果选择了多行，则使用所选范围中最前面一行的区域（行：1，列：1 到 24）。

7. 闪烁设置

当指定设备的值超过上限或下限时，条形图将闪烁。  
有关闪烁速度，请参见第 13-9 页上的“MSG 指令常规设置”。

闪烁设置	说明
上限	当指定设备的值大于上限时，条形图将闪烁。
下限	当指定设备的值小于下限时，条形图将闪烁。

最大值、最小值、上限和下限值必须满足以下条件。

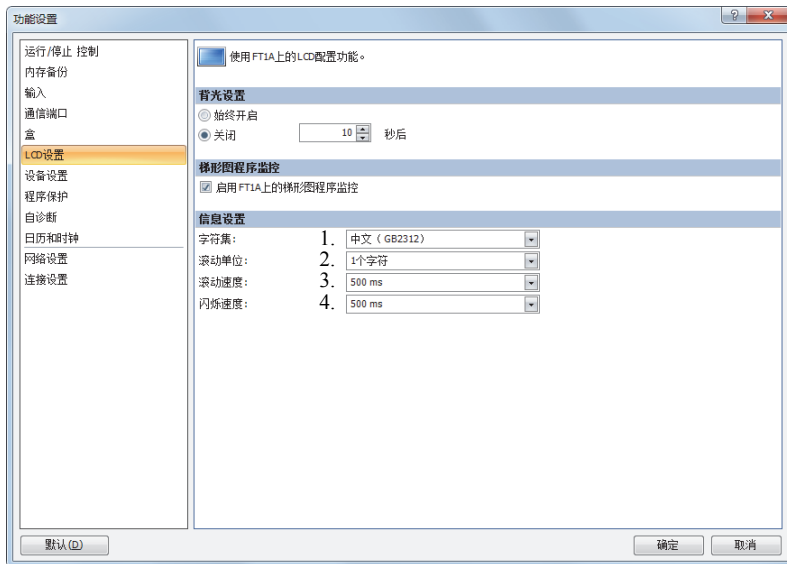


■MSG 指令常规设置

可以配置要显示的消息的常规设置、字符集、滚动单位、滚动速度和闪烁速度。常规设置在 WindLDR 的“功能设置”对话框中进行配置。

**注释：**MSG 指令的常规设置适用于用户程序中的所有 MSG（消息）指令。有关 MSG 指令个别设置，请参见第 13-2 页上的“MSG 指令个别设置”。

功能设置对话框



1. 字符集

从以下选项中可配置消息使用的字符集。

选择范围	字符集	MSG 指令中可使用的语言
欧洲语言	ISO-8859-1 (拉丁语 1)	意大利语、英语、荷兰语、西班牙语、德语、法语
日文	切换 -JIS	日文
中文	GB2312	中文 (简体)
西里尔语	ANSI 1251	俄语

2. 滚动单位

可配置滚动文本的单位。

1 个字符	以 1 个字符为单位滚动文本。
1 个点	以 1 个点为单位滚动文本。

3. 滚动速度

可配置滚动文本的速度。设置范围为 500 ms 到 1000 ms。

4. 闪烁速度

可配置闪烁文本的速度。设置范围为 500 ms 到 1000 ms。

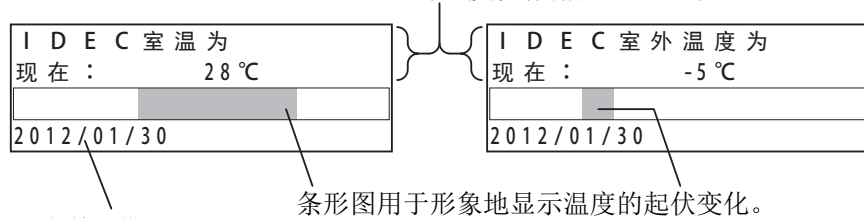
**注释：**无论使用哪种 SmartAXIS 系统菜单语言，均可配置 MSG 指令字符集。

## 13: 显示指令

### MSG 指令配置示例

[ 当 M0000 开启时，显示室温；当 M0000 关闭时，显示室外温度 ]

室温 / 室外温度值存储在 D0002 中。

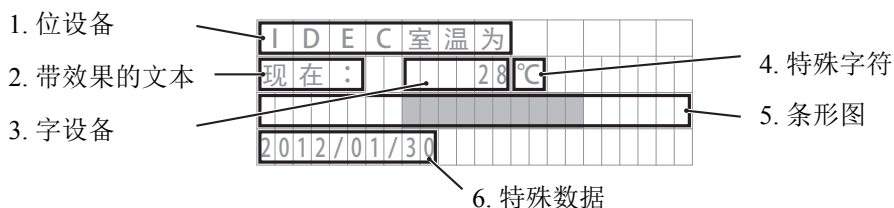


显示当前日期。

条形图用于形象地显示温度的起伏变化。

### ■设置

配置以下项目。



设置项目		设置详细信息
1. 位设备	设备	M0000
	显示选项	全部禁用（滚动、闪烁、反转）
	开启文本	IDEC 室温为：
	关闭文本	IDEC 室外温度为：
2. 带效果的文本	文本	现在：
	显示选项	全部禁用（滚动、闪烁、反转）
3. 字设备	设备	D0002
	数据类型	I（整数）
	转换类型	十进制
4. 特殊字符		°C
5. 条形图	设备	D0002
	数据类型	I（整数）
	最大值	50
	最小值	-20
	原点	0
6. 特殊数据		当前日期

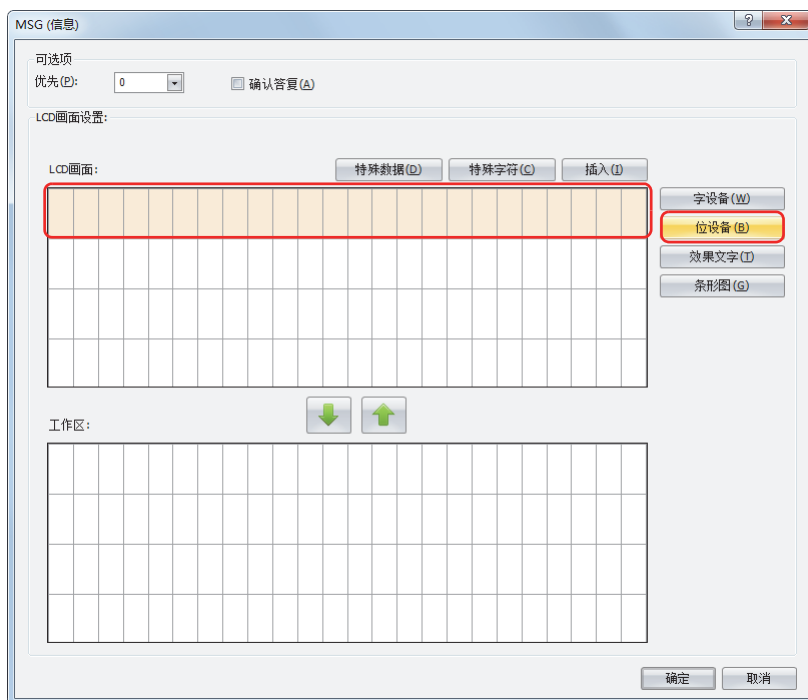


### ■ 操作程序

1. 在 WindLDR 右击菜单中，单击“高级指令”>“显示”>“MSG（消息）”。
2. 将打开“MSG（消息）”对话框。

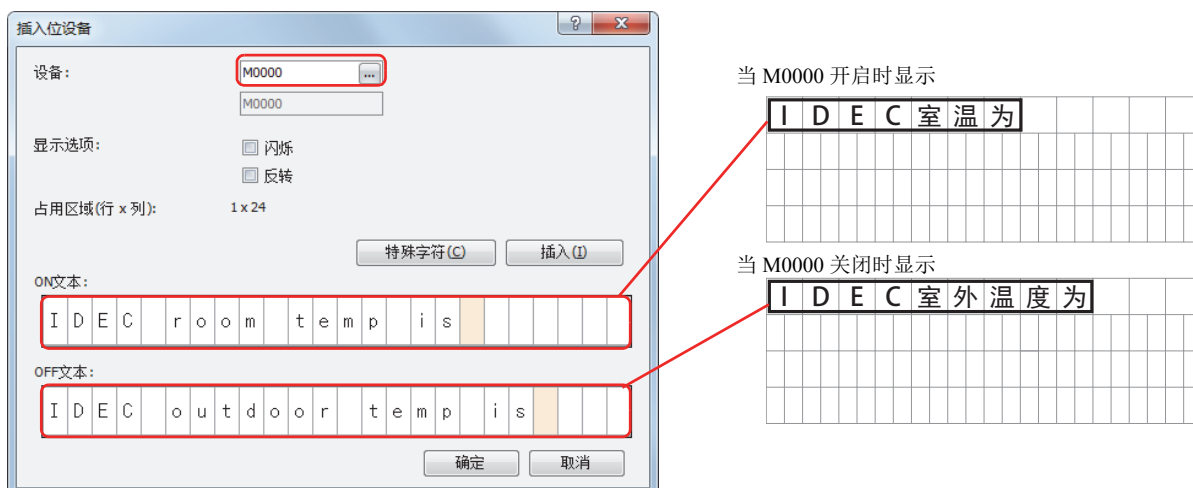
### 配置位设备

3. 选择要插入参数的区域，然后单击“位设备”。



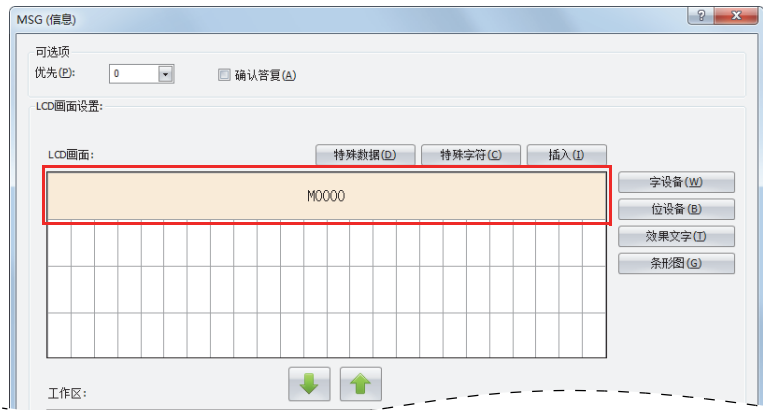
将打开“插入位设备”对话框。

4. 配置参数，以便在 M0000 开启时显示室温，而当 M0000 关闭时显示室外温度。将“设备”设置为“M0000”。使用键盘输入“IDEC 室温为：”作为开启文本，输入“IDEC 室外温度为：”作为关闭文本。在“显示选项”下，禁用所有选项。



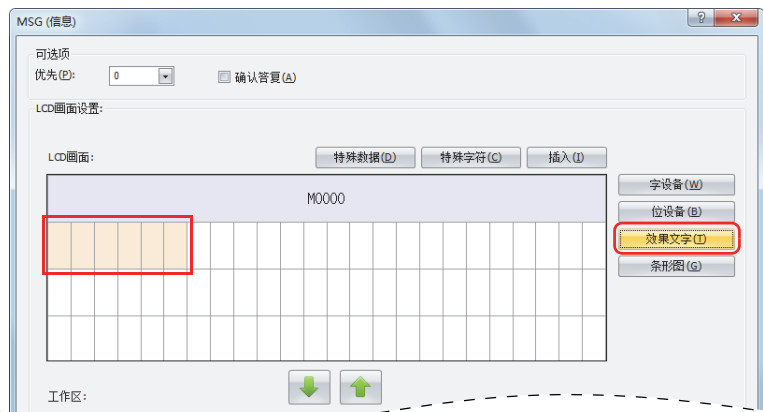
## 13: 显示指令

- 配置好设置后，单击“确定”。  
LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



### 配置带效果的文本

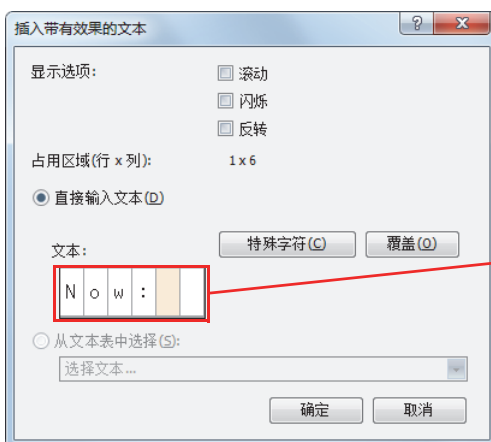
- 从第二行开始选择六列区域，然后单击带效果的文本。



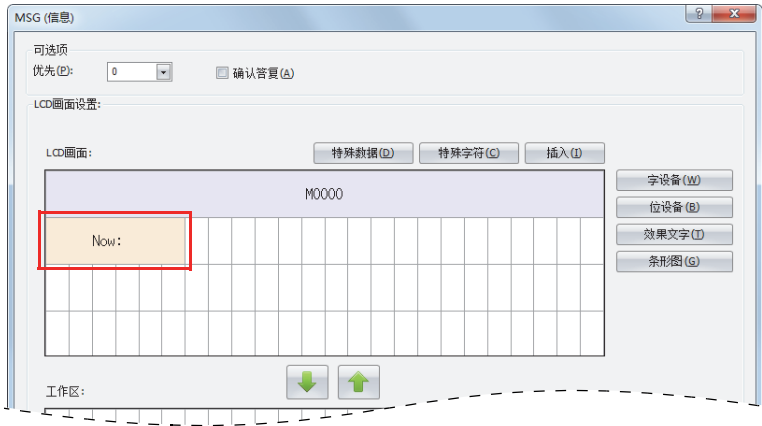
**注释：**也可以在 LCD 屏幕区域上直接输入文本。在上例中，将光标移到第二行的开始位置，使用键盘输入“现在：”。直接输入文本时，请继续第 13-13 页上的“配置字设备”的步骤 9。

将打开“插入带效果的文本”对话框。

- 在文本中，使用键盘输入“现在：”。在“显示选项”下，禁用所有选项。

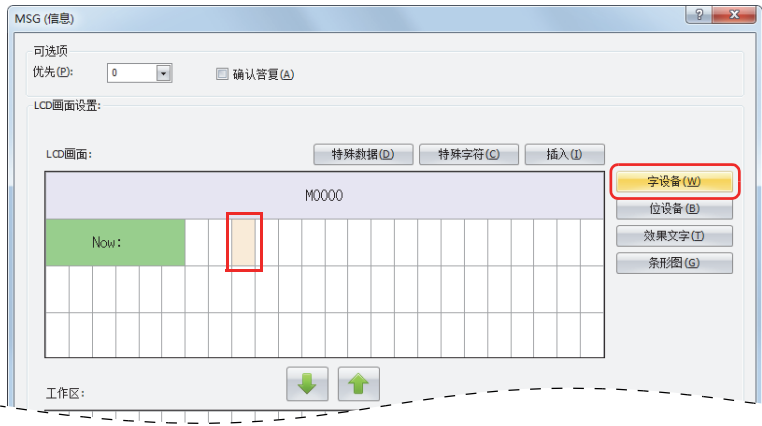


- 配置好设置后，单击“确定”。  
LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



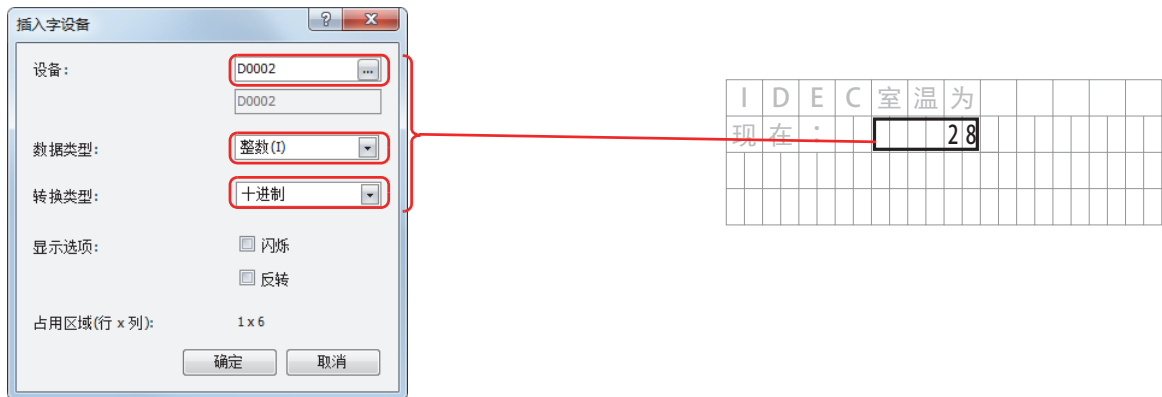
### 配置字设备

- 选择第二行第九列的区域，然后单击“字设备”。



将打开“插入字设备”对话框。

- 将“设备”设置为“D0002”、“数据类型”设置为“I（整数）”、“转换类型”设置为“十进制”。  
在“显示选项”下，禁用所有选项。



## 13: 显示指令

11. 配置好设置后，单击“确定”。  
LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



### 配置特殊字符

12. 选择第二行第 15 列的区域，然后单击“特殊字符”。

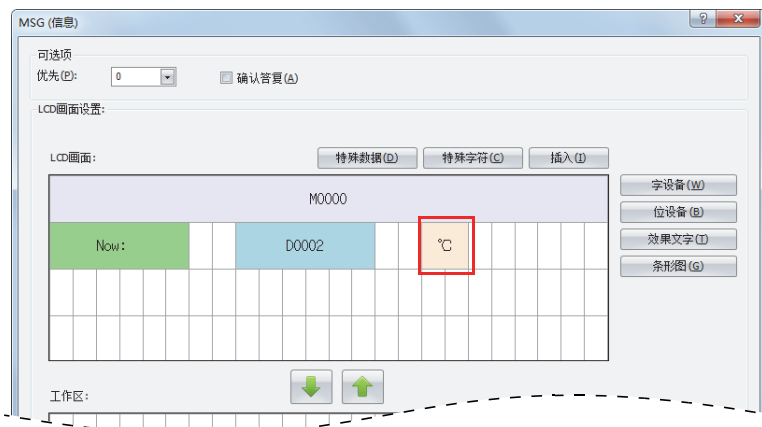


将弹出“特殊字符列表”窗口。

13. 双击 °C。

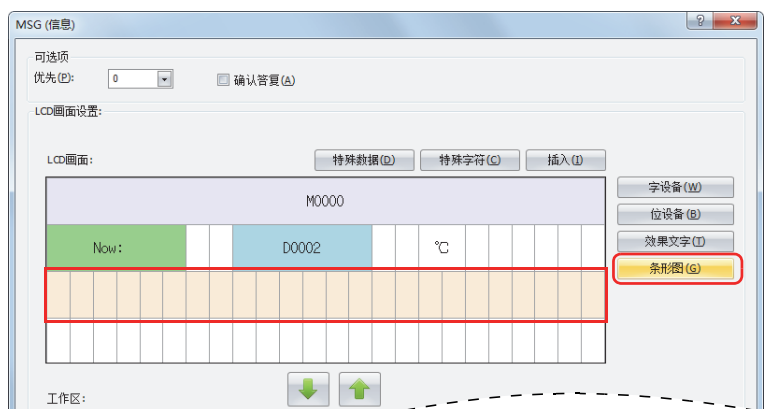


LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



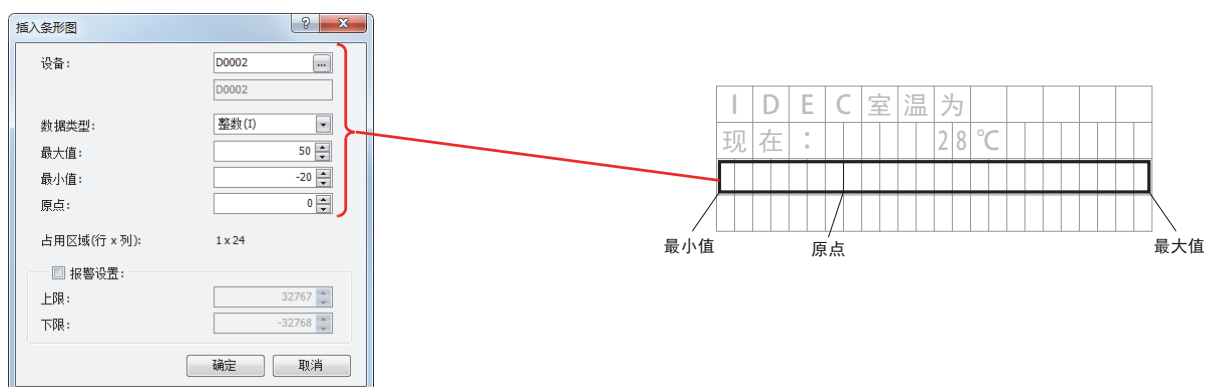
## 配置条形图

14. 选择整个第三行区域，然后单击“条形图”。

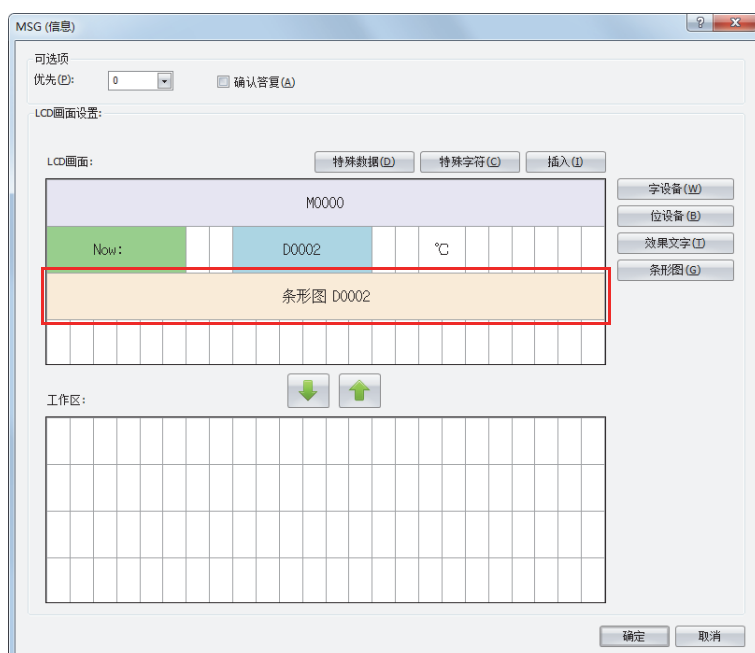


将打开“插入条形图”对话框。

15. 将“设备”设置为“D0002”、“数据类型”设置为“整数 (I)”、“最大值”设置为“50”、“最小值”设置为“-20”、“原点”设置为“0”。禁用闪烁设置。



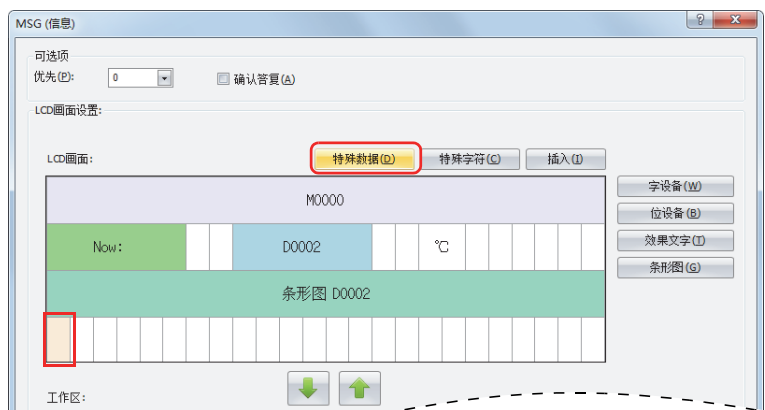
16. 配置好设置后，单击“确定”。  
LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



## 13: 显示指令

### 配置特殊数据

17. 选择第四行的左边，然后单击“特殊数据”。



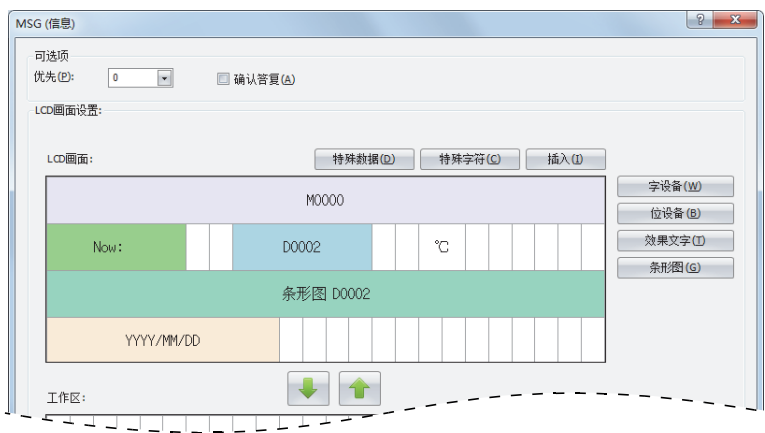
将弹出“特殊数据列表”窗口。

18. 双击“当前日期”。



19. 配置好设置后，单击“确定”。

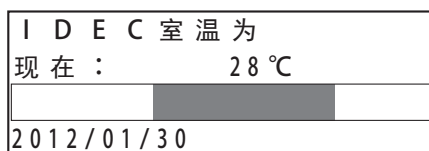
LCD 屏幕区域将显示配置的内容。



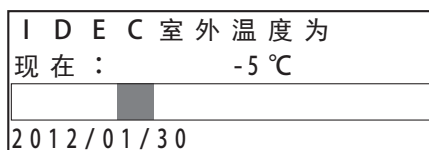
配置即完成。

### LCD 显示器

开启 M0000 时，D0002 中存储的室温将以数字值 (°C) 和条形图形式显示。



关闭 M0000 时，D0002 中存储的室外温度将以数字值 (°C) 和条形图形式显示。



### 修改 SmartAXIS 上的设备值

使用 SmartAXIS 操作按钮可修改 SmartAXIS LCD 上显示的设备值。  
当 SmartAXIS 停止时，无法修改值。

[ 修改设备 CP0 的值 ]

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	CP0	实 际 值 :	CC0						
差 值 :	D0								
条形图 CC0									

当 SmartAXIS 运行并且 MSG 指令输入开启时，LCD 上将显示以下屏幕。

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	60000	实 际 值 :	20000						
差 值 :	40000								

显示以上消息时，按住  $\text{OK}$  (确定) 按钮，可修改的设备上将显示光标。

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	<u>6</u> 0000	实 际 值 :	20000						
差 值 :	40000								

使用  $\blacktriangleleft$  (向上)、 $\blacktriangleright$  (向下)、 $\blacktriangleleft$  (向左)、 $\blacktriangleright$  (向右) 按钮将光标移到想要编辑的设备上，按  $\text{OK}$  (确定) 按钮更改处于可编辑状态的设备。

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	6 <u>0</u> 000	实 际 值 :	20000						
差 值 :	40000								

进位和退位的有无可通过特殊内部继电器 M8077 更改。

[ 特殊内部继电器 M8077 为 OFF 时 ]

可对每个位更改数值。不会因  $\blacktriangleleft$  (向上) 按钮的操作而发生进位。同时，也不会因  $\blacktriangleright$  (向下) 按钮的操作而发生退位。

按下  $\blacktriangleright$  (向右) 按钮将光标移到第四位数，然后使用  $\blacktriangleleft$  (向上) 按钮将目标值改为“65000”。

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	6 <u>5</u> 000	实 际 值 :	20000						
差 值 :	40000								

请按下  $\text{OK}$  (确定) 按钮确认修改。

A 行 监 控 器									
计 划 值 :	6 <u>5</u> 000	实 际 值 :	20000						
差 值 :	4 <u>5</u> 000								

### 13: 显示指令

[特殊内部继电器 M8077 为 ON 时]

可更改整个数值。会因◀(向上)按钮的操作而发生进位。同时,也会因▶(向下)按钮的操作而发生退位。

使用▶(向下)按钮将目标值更改为“59995”。

A行监控器									
计划值:	59995	实际值:	20000						
差值:	40000								

请按下[OK] (确定) 按钮确认修改。

A行监控器									
计划值:	59995	实际值:	20000						
差值:	39995								

#### ■设备值编辑过程中的按钮操作列表

M8077 为 OFF 时

A行监控器									
计划值:	65000	实际值:	20000						
差值:	40000								

M8077 为 ON 时

A行监控器									
计划值:	59995	实际值:	20000						
差值:	40000								

M8077	按钮	按下 / 按住	操作
OFF	◀	按下	将光标选中的数字 +1。
		按住	重复按下操作。
	▶	按下	将光标选中的数字 -1。
		按住	重复按下操作。
	◀	按下	光标向左移动一位。
		按住	重复按下操作。
	▶	按下	光标向右移动一位。
		按住	重复按下操作。
	[OK]	按下	确定更改。
		按住	不起任何作用。
[ESC]	按下	放弃更改。	
	按住	如果在按住[ESC] (ESC) 按钮的同时按下[OK] (确定) 按钮, 将放弃更改, 返回到系统菜单的主画面。	
ON	◀	按下	所有数字 +1。
		按住	重复按下操作。
	▶	按下	所有数字 -1。
		按住	重复按下操作。
	◀	按下	将所有数字向左移动一位。
		按住	不起任何作用。
	▶	按下	将所有数字向右移动一位。
		按住	不起任何作用。
	[OK]	按下	确定更改。
		按住	不起任何作用。
[ESC]	按下	放弃更改。	
	按住	如果在按住[ESC] (ESC) 按钮的同时按下[OK] (确定) 按钮, 将放弃更改, 返回到系统菜单的主画面。	

注释: 数据类型为 F (浮点) 时, 只能更改单独一位的数值。



### ■M8077 为 ON 时的操作示例

#### ●数字 +1 或 -1

[W (字) 十进制值时]



#### ●移动位

[W (字) 十进制值时]



超出上限值或下限值时，位不移动。

[I (整数) 十进制值时]



- 超出上限值或下限值时，位不移动。
- 如需移动负数的位，请设置为显示负符号的状态。

## 13: 显示指令

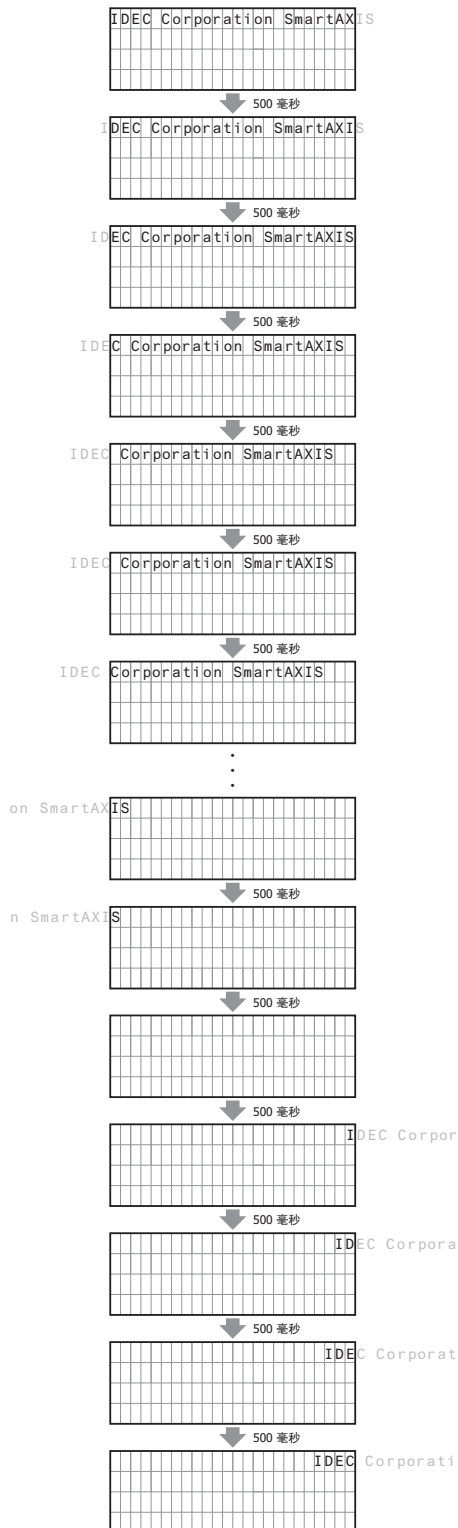
### 滚动文本示例

[ 字符集: 欧洲语言, 滚动速度: 500 ms]

当带效果的文本设置为滚动时, SmartAXIS LCD 上显示的文本如下所示。

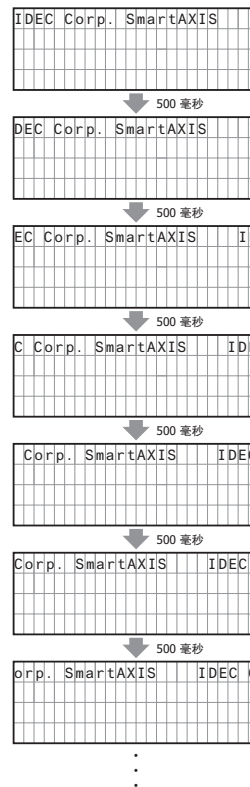
#### 滚动长度超过 LCD 上的指定区域时

文本: “IDEC Corporation SmartAXIS”



#### 滚动长度小于或等于 LCD 上的指定区域时

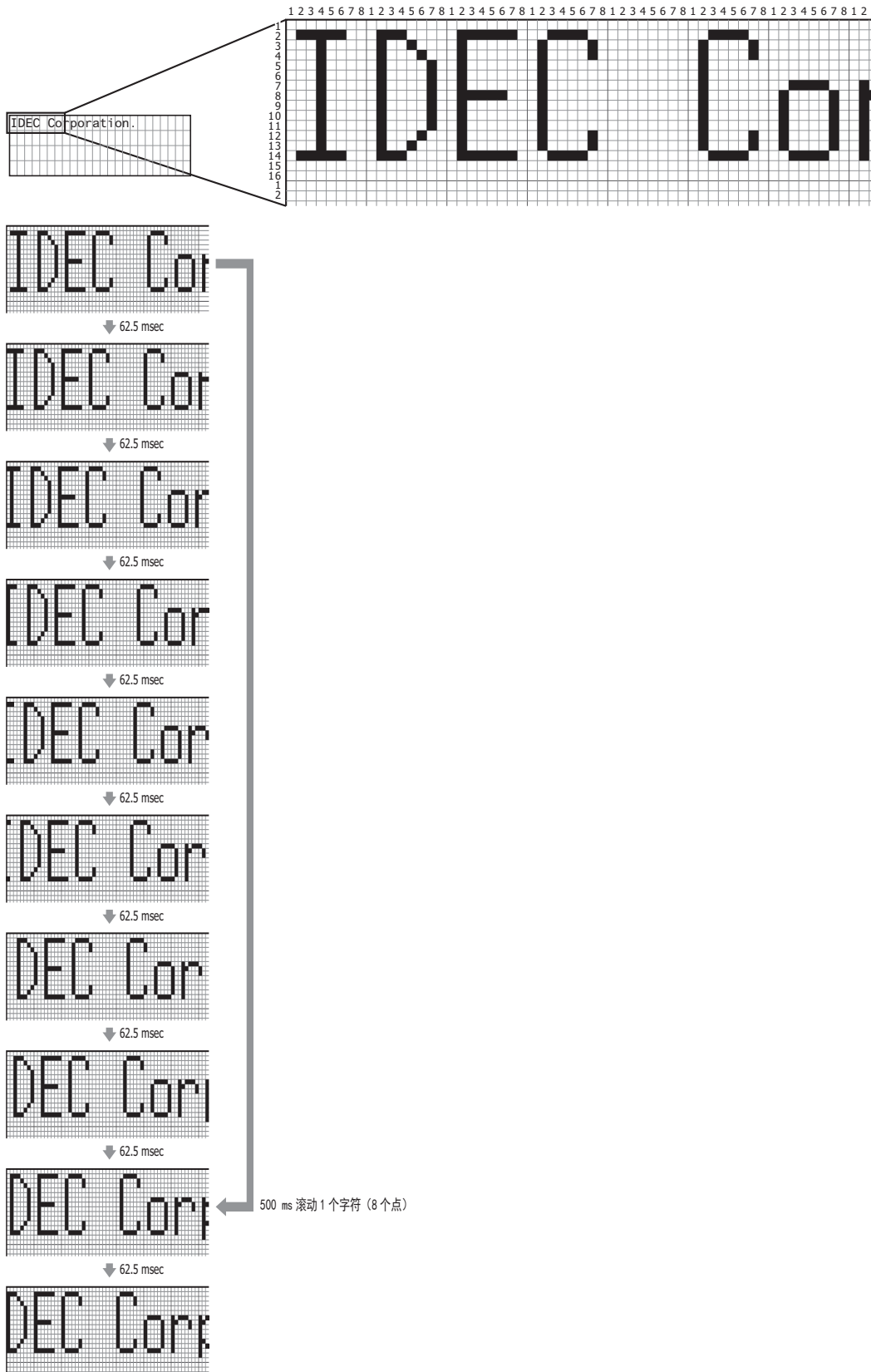
文本: “IDEC Corp. SmartAXIS”



[ 字符集: 欧洲语言, 滚动速度: 500 ms, 滚动单位: 1 个点 ]

当带效果的文本设置为滚动时, SmartAXIS 的 LCD 上显示的文本如下所示。

文本: “IDEC Corporation SmartAXIS”





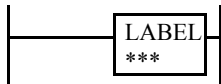
# 14: 程序分支指令

## 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至已标记的地址。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。

## LABEL（标签）



标签编号从 0 ~ 255 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：**一个标签编号只能使用一次。

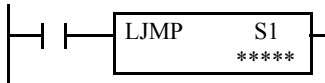
### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—	—	—	—	—	—	0-255	—

## LJMP（标签跳转）



当输入打开时，将跳转到带有 S1 指定的标签 0 ~ 255 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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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	—	—	—	—	—	—	X	0-255	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

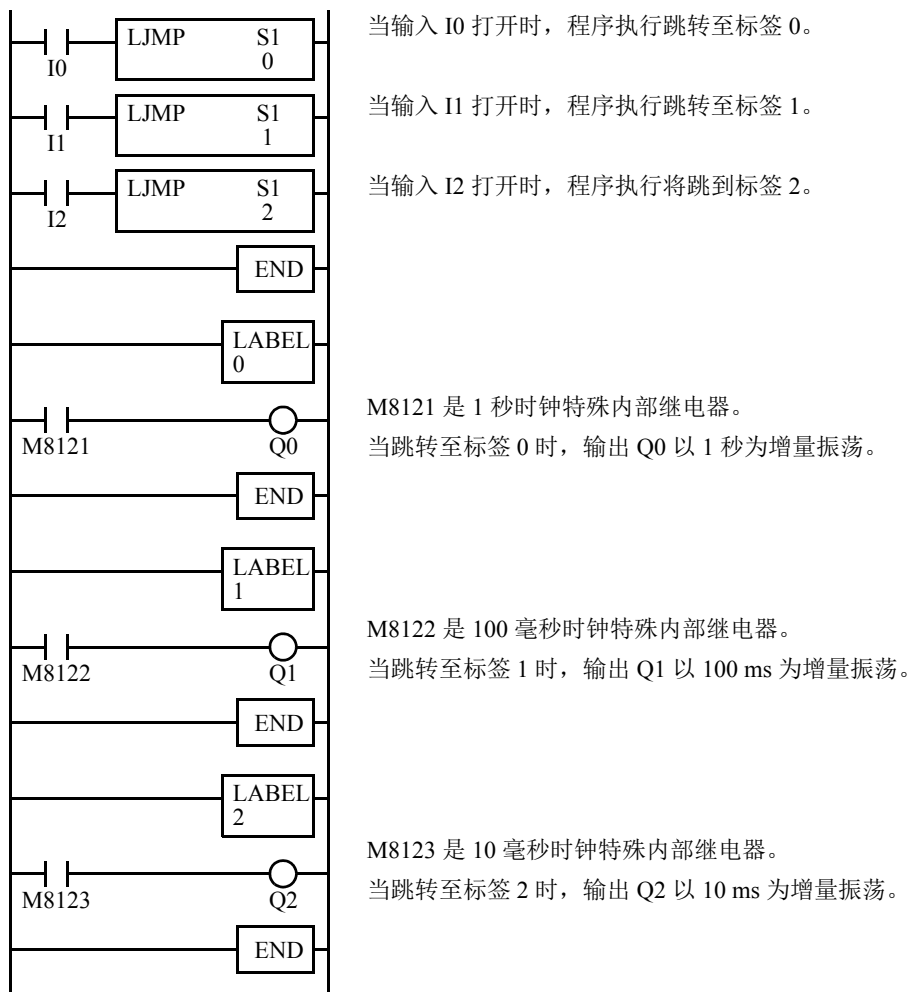
因为在打开输入时，每次扫描都要执行 LJMP 指令，所以应该按需使用 SOTU 或 SOTD 指令中的脉冲输入。

**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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 14: 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。

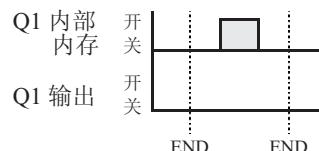
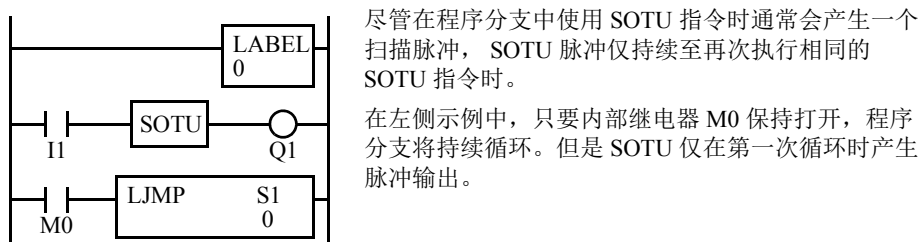


### 使用带程序分支的定时器指令

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 ~ 255 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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

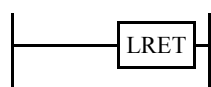
设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要调用的标签编号	—	—	—	—	—	—	X	0-255	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

因为在输入打开时，每次扫描都要执行 LCAL 指令，所以应该使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

**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 SmartAXIS 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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

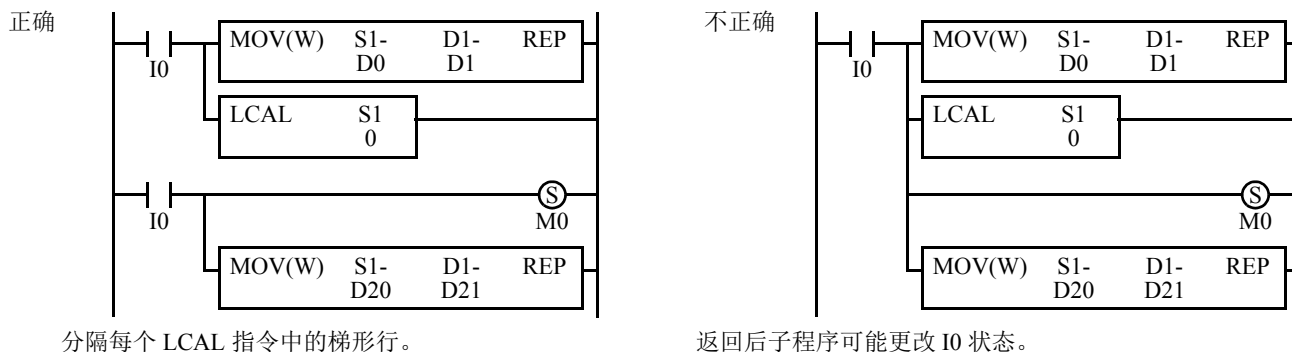
设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## 14: 程序分支指令

### 调用子程序的正确结构

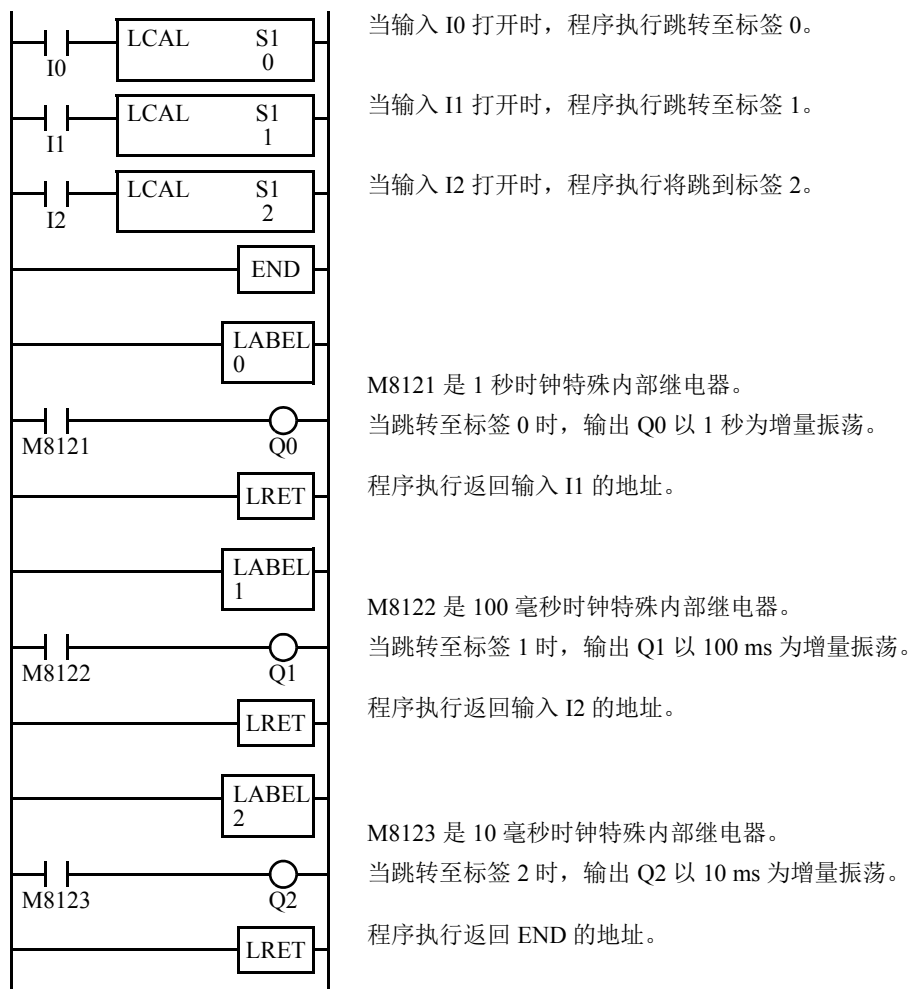
在执行 LCALL 指令时，如果子程序更改了输入条件，则相同梯形阶上的剩余程序指令在返回后可能无法执行。在子程序的 LRET 指令后，根据当前输入条件，程序开始执行以 LCALL 指令后的指令。

在调用子程序后必须执行 LCALL 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 LCALL 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 LCALL 指令后的指令。





## DJNZ (递减跳转非零)



当输入打开时，存储在由 S1 指定的数据寄存器中的值被递减 1 并进行核对。如果结果值不是 0，程序执行跳转到由 S2 指定的标签 0 ~ 255 的地址。如果递减结果为 0 时，不发生跳转，并且程序执行处理下一个指令。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	递减值	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (源 2)	要跳转到的标签编号	—	—	—	—	—	—	X	0 ~ 255	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

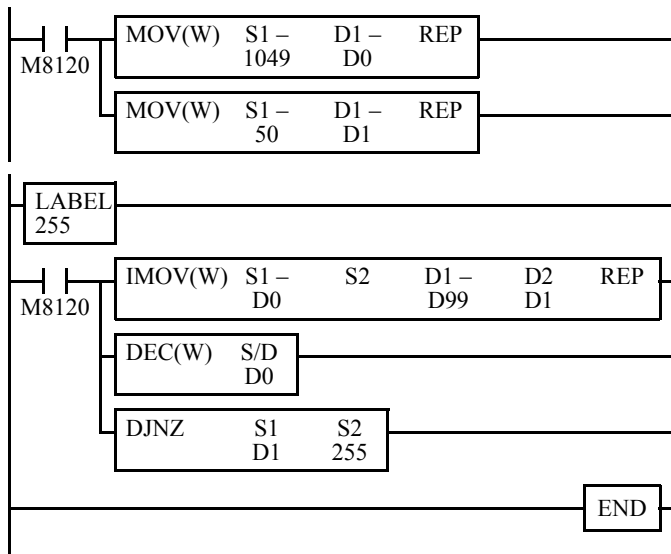
因为在输入打开时，每次扫描都要执行 DJNZ 指令，所以应该使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

标签编号的值域为 0 ~ 255。确保已编写用于 DJNZ 指令的标签编号的 LABEL 指令。当指定 S2 使用数据寄存器时，该标签的值为变量。当标签为变量时，确保用户程序中包含所有可能的 LABEL 编号。如果没有匹配的标签，将导致程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

## 14: 程序分支指令

### 示例 : DJNZ 和 LABEL

以下示例演示了如何分别将连续的值 1000 ~ 1049 存储到数据寄存器 D100 ~ D149 的程序。



M8120 为初始化脉冲特殊内部继电器。

启动时 MOV 指令存储原始数据。

1049 → D0 用于存储第 1 次循环的值。

50 → D1 用于确定跳转循环。

在第 1 次循环中 IMOV 将 D0 数据 1049 传送至 D1049。

DEC 将 D0 数据递减至 1048。

DJNZ 跳转到标签 255 直到 D1 的值减至 0。

第 1 次循环: D1 50    目标:  $D99 + 50 = D149$

第 2 次循环: D1 49    目标:  $D99 + 49 = D148$

第 3 次循环: D1 48    目标:  $D99 + 48 = D147$

第 4 次循环: D1 47    目标:  $D99 + 47 = D146$

⋮

第 49 次循环: D1 2    目标:  $D99 + 2 = D101$

第 50 次循环: D1 1    目标:  $D99 + 1 = D100$

D0 1049 → D149 1049

D0 1048 → D148 1048

D0 1047 → D147 1047

D0 1046 → D146 1046

D0 1001 → D101 1001

D0 1000 → D100 1000

# 15: 刷新指令

## 简介

本章中所述的刷新指令，用于更新输入触点和外部输出的状态，以及将高速计数器的当前值更新为梯形扫描期间的最新值。

## IOREF (I/O 刷新)



输入打开时，不管扫描时间如何，都会立即刷新源设备 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 SmartAXIS 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 SmartAXIS 上的可用实际输出中。

当具有长扫描时间的用户程序中需要实时相应时，刷新指令是非常有用的。使用数据前在梯阶使用刷新指令时，刷新指令最有效。

IOREF 可与中断输入或定时器中断一起用于刷新数据。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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 SmartAXIS 上提供的输入或输出编号指定为 S1。不能将远程 I/O 从机的输入和输出编号指定为 S1。

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

## 输入设备编号和已指定内部继电器

内部继电器按下表所示分配到每台输入设备。例如，如果已将 I10 指定给 S1，则最新的 I10 值会被存入 M310。

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	输入设备	内部继电器
I0	M300	I10	M310	I20	M320	I30	M330
I1	M301	I11	M311	I21	M321	I31	M331
I2	M302	I12	M312	I22	M322	I32	M332
I3	M303	I13	M313	I23	M323	I33	M333
I4	M304	I14	M314	I24	M324	I34	M334
I5	M305	I15	M315	I25	M325	I35	M335
I6	M306	I16	M316	I26	M326		
I7	M307	I17	M317	I27	M327		

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。

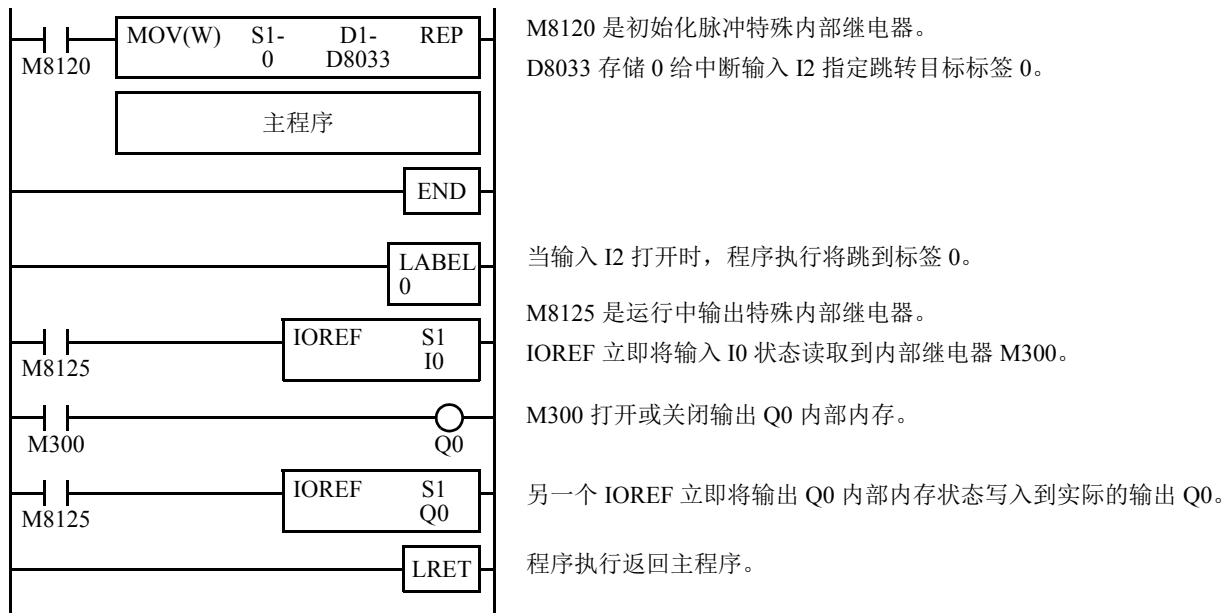
当执行 IOREF 指令以输入时，过滤器不生效，并读输入状态至相应的内部继电器中。

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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“输入过滤器”。

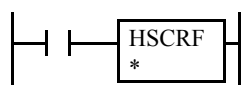
## 15: 刷新指令

### 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，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“中断输入”。



## HSCRFB (高速计数器刷新)



当输入打开时，HSCRFB 指令实时刷新特殊数据寄存器中的高速计数器当前值。

HSC1 ~ HSC6 六个高速计数器的当前值通常在每次扫描时进行更新。HSCRFB 可以在您想读取更新的高速计数器当前值的梯形图中任意位置使用。

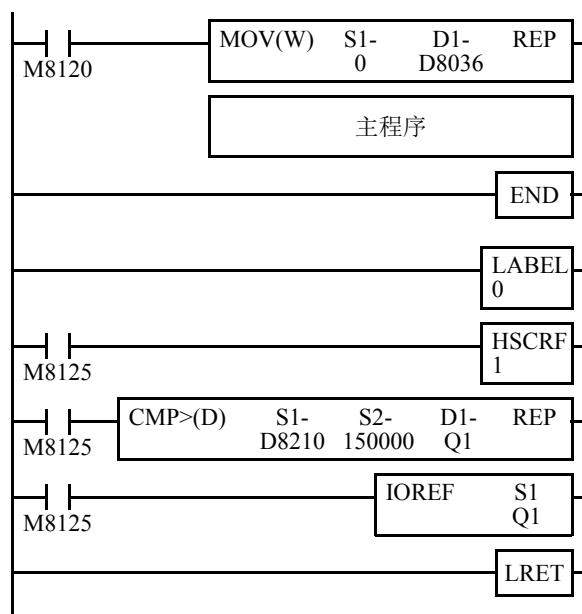
有关高速计数器功能，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“高速计数器”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 示例 :HSCRFB

以下示例演示了使用 HSCRFB 更新高速计数器 HSC1 当前值的程序。有关定时器中断，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“定时器中断”。



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。

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至标签 0。

M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

HSCRFB 更新数据寄存器 D8050 和 D8051 中的 HSC1 当前值。

当 D8050/D8051 超过 150000，打开 Q1。

IOREF 立即将输出 Q1 内存状态写入实际输出 Q1。

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。

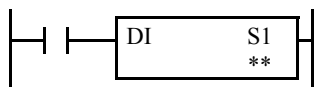


# 16: 中断控制指令

## 简介

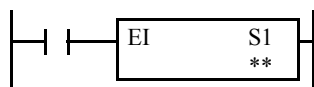
DI 或 EI 指令可单独禁用或启用中断输入和定时器中断。

### DI（禁用中断）



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）



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 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	中断输入和定时器中断	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

在启动 CPU 时，通常会启用功能设置中所选的中断输入 I0 ~ I7 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 指令选择不同的中断，以有选择的禁用和启用中断输入。有关中断输入和定时器中断，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“中断输入”和“定时器中断”。

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 SmartAXIS 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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 特殊内部继电器 M8070 ~ M8075 和 M8144: 中断状态

特殊内部继电器 M8070 ~ M8075 和 M8144 以指示是否启用或禁用中断输入和定时器中断。

中断 (Lite·Pro/Touch)	中断已启用	中断已禁用
组 1 (I0/-)	M8070 开	M8070 关
组 2 (I2/I2)	M8071 开	M8071 关
组 3 (I3/I3)	M8072 开	M8072 关
组 4 (I5/I4)	M8073 开	M8073 关
组 5 (I6/I5)	M8074 开	M8074 关
组 6 (I7/-)	M8075 开	M8075 关
定时器中断	M8144 开	M8144 关

## 16: 中断控制指令

### 设置 WindLDR

在禁用中断（DI）或启用中断（EI）对话框中，选中中断组 1 至 6 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 指令选择中断组 2、3 和定时器中断，源设备 S1 将显示为 22。



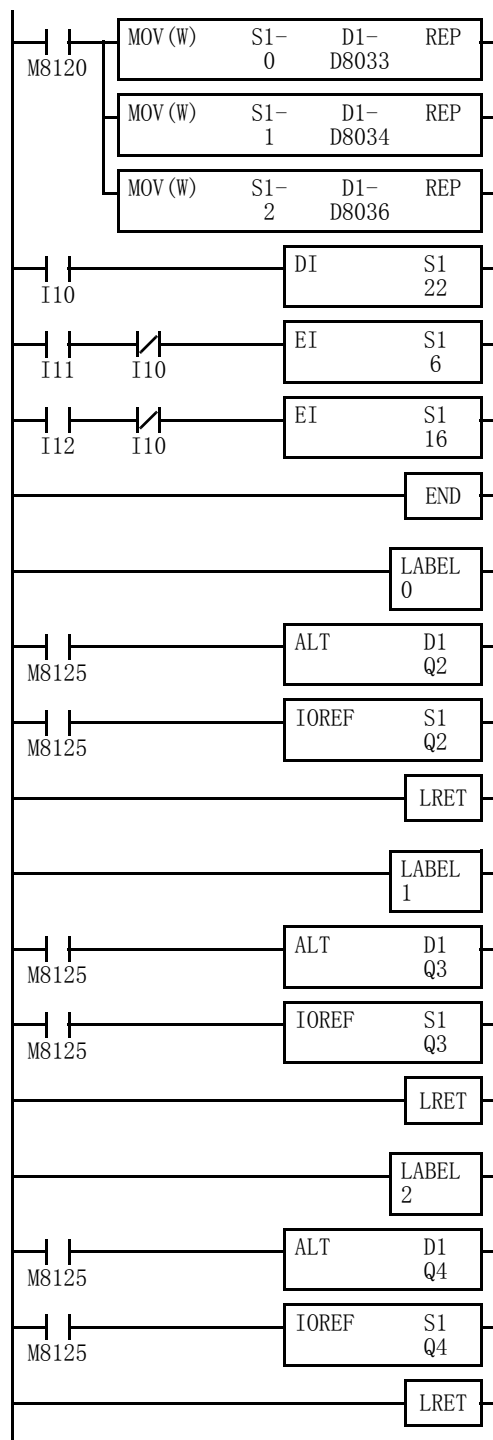
源设备 S1 显示为选择的中断输入和定时器中断总数。

中断 (Lite·Pro/Touch)	S1 值
组 1 (10/-)	0
组 2 (12/12)	2
组 3 (13/13)	4
组 4 (15/14)	8
组 5 (16/15)	32
组 6 (17/-)	64
定时器中断	16



### 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，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章 "特殊功能" 中的 "中断输入" 和 "定时器中断"。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 ms。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

D8033 存储标签编号 0 作为中断输入 I2 的跳转目标。

D8034 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 M8071、M8072 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 M8071 和 M8072。

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 ms 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。

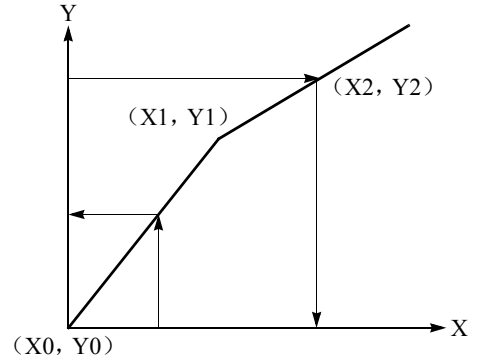
程序执行返回主程序。



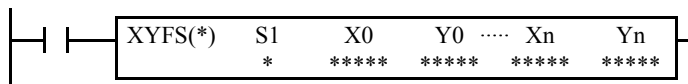
# 17: 坐标转换指令

## 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。



## XYFS (XY 格式设置)



当输入打开时，将设置 XY 转换格式。XY 坐标定义 X 和 Y 之间的线性关系。

XY 坐标编号	n
2 - 32	0 ≤ n ≤ 31

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 - 7	—
X0 - Xn	X 值	X	X	X	X	X	X	X	0 - 65535	—
Y0 - Yn	Y 值	X	X	X	X	X	X	X	0 - 65535 -32768 - 32767	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

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)

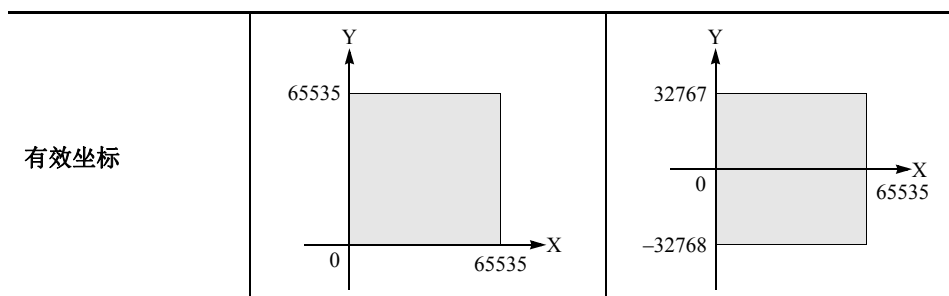
选择一个格式编号 0 - 7。XY 转换最多可以设置 8 个格式。

### Xn (X 值), Yn (Y 值)

输入 X 和 Y 的坐标值。根据数据的类型，可以使用不同的数据范围。

数据类型	字	整数
Xn (X 值)	0 - 65535	0 - 65535
Yn (Y 值)	0 - 65535	-32768 - 32767

## 17: 坐标转换指令



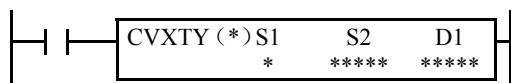
### 有效数据类型

W (字)	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。
I (整数)	X	
D (双字)	—	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。
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

**注释:** 中断程序中不能使用 XYFS 指令。

如果使用该指令, 将会产生用户程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 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 会从最多 8 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。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 - 7	—
S2 (源 2)	X 值	X	X	X	X	X	X	X	0 - 65535	—
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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)

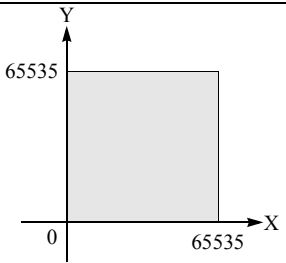
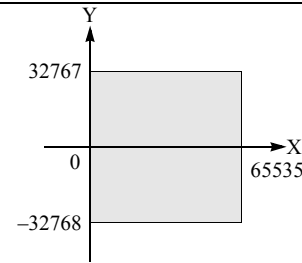
选择一个已经使用 XYFS 指令设置的格式编号 0 - 7。若没有编写带相应格式编号的 XYFS 指令, 或同一格式编号的 XYFS 和 CVXTY 指令有不同的数据类型指定, 将导致用户程序执行错误, 此时将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### S2 (X 值)

在 XYFS 指令指定的范围内, 输入要转换的 X 坐标值。

**D1 (存储结果的目标)**

Y 值的转换结果储存至该目标。

数据类型	字	整数
S2 (X 值)	0 - 65535	0 - 65535
D1 (Y 值)	0 - 65535	-32768 - 32767
有效坐标		

**有效数据类型**

W (字)	X
I (整数)	X
D (双字)	—
L (长整数)	—
F (浮点)	—

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。

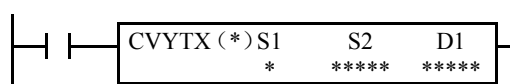
当 T (定时器)、C (计数器) 或 D (数据寄存器) 等字设备被指定为 S2 或 D1 时, 将使用 1 点。

**数据转换错误**

数据转换错误为  $\pm 0.5$ 。

**注释:** 中断程序中不能使用 CVYTX 指令。

如果使用该指令, 将会产生用户程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**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 会从最多 8 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。

**适用的 SmartAXIS**

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	格式编号	—	—	—	—	—	—	—	0 - 7	—
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, 请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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)**

选择一个已经使用 XYFS 指令设置的格式编号 0 - 7。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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

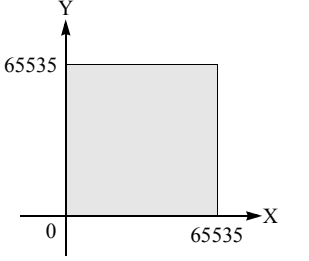
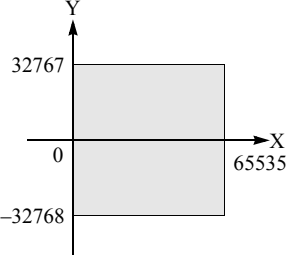
**S2 (Y 值)**

在 XYFS 指令指定的范围内, 输入要转换的 Y 坐标值。根据数据的类型, 可以使用不同的数据范围。

## 17: 坐标转换指令

### D1 (存储结果的目标)

X 值的转换结果存储至该目标。

数据类型	字	整数
S2 (Y 值)	0 - 65535	-32768 - 32767
D1 (X 值)	0 - 65535	0 - 65535
有效坐标		

### 有效数据类型

W (字)	X
I (整数)	X
D (双字)	—
L (长整数)	—
F (浮点)	—

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

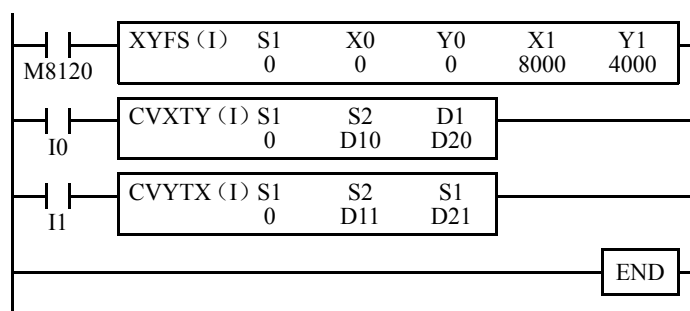
数据转换错误为  $\pm 0.5$ 。

**注释:** 中断程序中不能使用 CVYTX 指令。

如果使用该指令, 将会产生用户程序执行错误, 打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明, 请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 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  $X \rightarrow Y$  转换以及  $Y \rightarrow X$  转换。

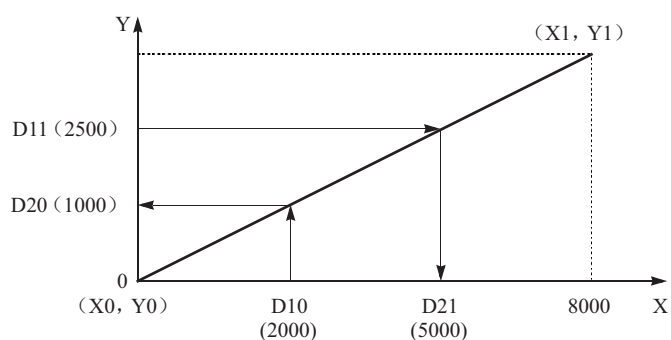


M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。

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  $Y \rightarrow X$  转换，将使用以下等式：

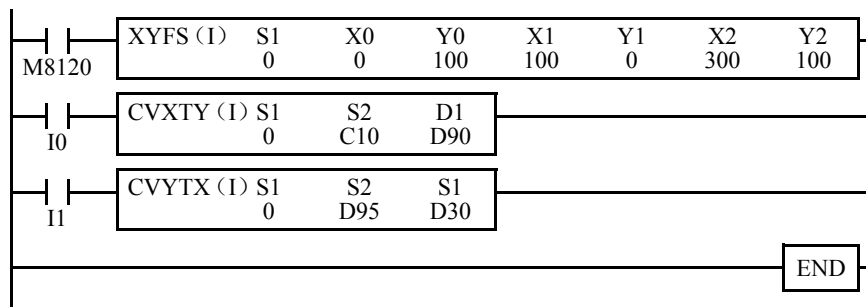
$$X = 2Y$$

如果寄存器 D11 中的值为 2500，则指定给 D21 的值为 5000。

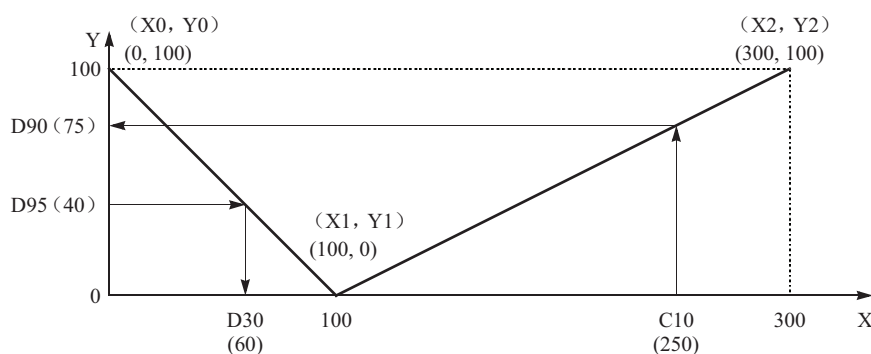
## 17: 坐标转换指令

### 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。



M8120 是初始化脉冲特殊内部继电器。启动后，XYFS 会指定三个点。  
 CVXTY 转换 C10 中的当前值，并将结果存储在 D90 中。  
 CVYTX 转换 D95 中的值，并将结果存储在 D30 中。



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。



# 18: 平均指令

## 简介

平均指令用于求出指定数据的平均值。

## AVRG（平均化）



输入打开时，将根据设备 S2 和 S3 指定的取样条件对设备 S1 指定的取样数据进行处理。

取样完成时，将平均值、最大值和最小值存储到以 D1 指定的设备起始的 3 个连续设备中，然后设备 D2 指定的取样完成输出将打开。

数据类型	W、I	D、L、F
平均化	D1	D1·D1+1
最大值	D1+1	D1+2·D1+3
最小值	D1+2	D1+4·D1+5

该指令对模拟量输入值的数据处理有效。在一个用户程序中最多可以编写 8 个 AVRG 指令。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	取样数据	X	X	X	X	X	X	X	—	—
S2（源 2）	取样结束输入	X	X	X	X	—	—	—	—	—
S3（源 3）	取样周期（扫描时间）	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—
D1（目标 1）	用来存储结果的第一个设备编号	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D2（目标 2）	抽样完成输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 可以将内部继电器 M0 - M1277 指定为 D2。特殊内部继电器不能分配给 D2。

在 T（定时器）或 C（计数器）用作 S1 或 S3 时，定时器 / 计数器当前值（TC 或 CC）将被读出。

当选择 F（浮点）数据类型时，只有数据寄存器可指定为 S1 和 D1。

当输入打开时，将在每个扫描中执行 AVRG 指令。当设备 S3 指定的取样周期（扫描时间）数量是 1 - 65535 时，在每次扫描中对设备 S1 指定的取样数据进行处理。当指定的取样周期完成时，取样数据平均值设置到 D1（W 或 I 数据类型）或 D1·D1+1（D、L 或 F 数据类型）。取样数据的最大值设置到下一个设备 D1+1（W 或 I 数据类型）或 D1+2·D1+3（D、L 或 F 数据类型）。取样数据的最小值设置到下一个设备 D1+2（W 或 I 数据类型）或 D1+4·D1+5（D、L 或 F 数据类型）。设备 D2 指定的取样完成输出打开。

当设备 S3 指定的取样周期（扫描时间）数量是 0 时，取样在 AVRG 指令输入打开时开始，在设备 S2 指定的取样结束输入打开时停止。然后，平均值、最大值和最小值将被设置到以 D1 指定的设备起始的 3 个设备。

当取样超过 65535 次时，在此点的平均值、最大值和最小值将被设置到以 D1 指定的设备起始的 3 个设备，并且继续取样。

当设备 S3 指定的取样次数没有完成之前取样结束输入打开时，取样会结束，并且在此点的结果将设置到以 D1 指定的设备起始的 3 个设备。

平均值计算到最小的整数，对小数部分四舍五入。

当没有使用取样结束输入时，指定一个内部继电器或其他有效设备作为源设备 S2 的空位。

当选择 F（浮点）数据类型，并且 S1 不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。当发生错误时，将跳过错误的 S1 数据。根据正确的 S1 数据计算平均值、最大值和最小值，并设置到以 D1 指定的设备起始的 3 个设备。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

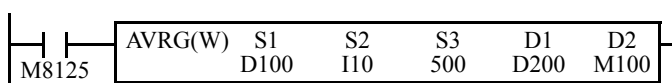
## 18: 平均指令

### 有效数据类型

W (字)	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, 则使用 16 点 (字或整数数据) 或 32 点 (双字或长整数数据)。
I (整数)	X	
D (双字)	X	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, 则使用 1 点 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。
L (长整数)	X	
F (浮点)	X	

### 示例: AVR

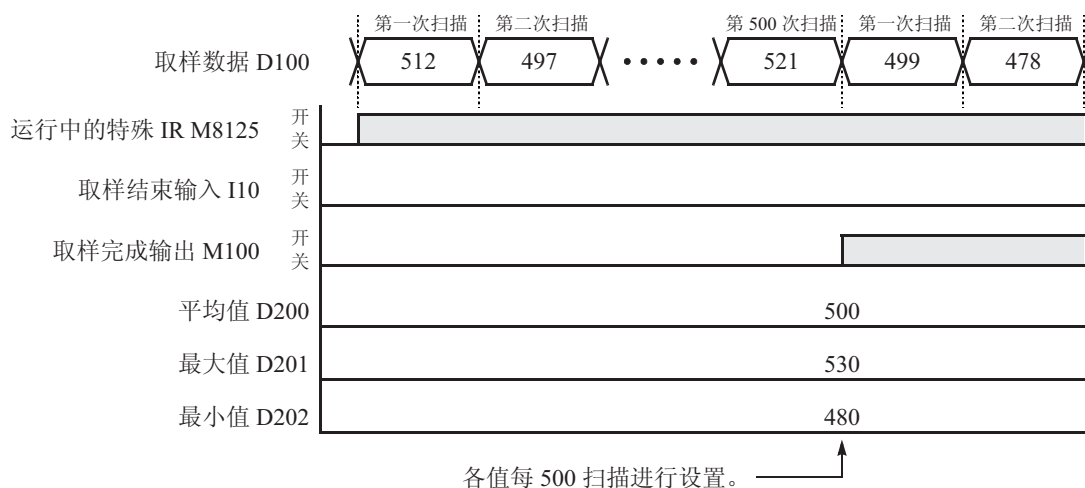
下面的示例演示的是程序在每 500 次扫描中计算数据寄存器 D100 的平均值并将结果存储到数据寄存器 D200。



M8125 是运行中输出特殊内部继电器。

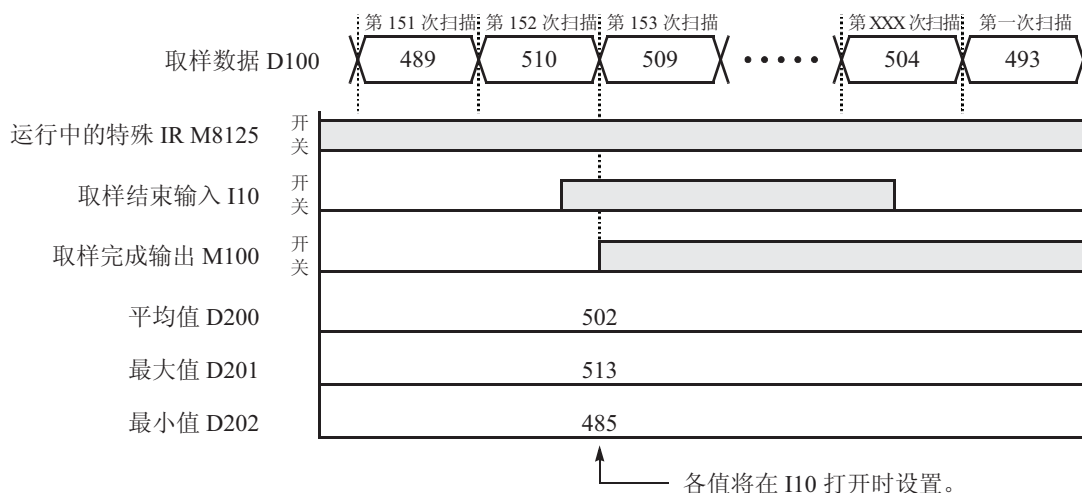
#### 当取样结束输入没有打开时

当取样结束输入 I10 关闭时, 在每 500 次扫描中计算平均值、最大值和最小值, 并分别将结果存储到数据寄存器 D200、D201 和 D202。每隔 500 次扫描设置取样完成输出 M100。



#### 当取样结束打开时

当取样结束输入 I10 打开时, 此点的平均值、最大值和最小值将分别存储到数据寄存器 D200、D201 和 D202。同时设置取样完成输出 M100。当取样结束输入 I10 关闭时, 在第一次扫描开始时恢复取样。

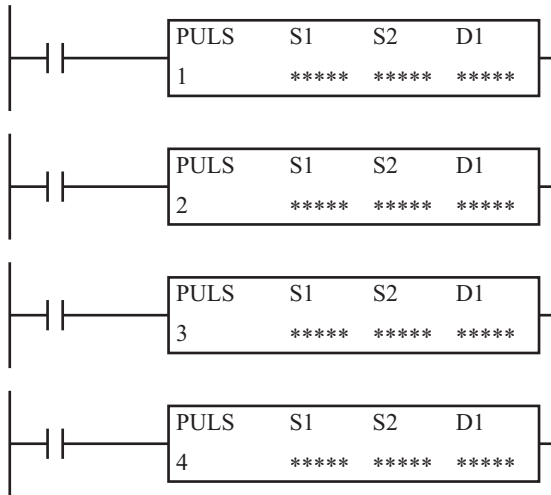


# 19: 脉冲输出指令

## 简介

脉冲输出指令输出指定频率的脉冲。这些脉冲是从脉冲输出端口生成。

## PULS（脉冲输出）



PULS 指令从指定的脉冲输出端口输出指定频率的脉冲。

当输入打开后，系统将根据 S1 指定的控制寄存器设置输出脉冲。脉冲控制信息（输出打开 / 输出完成 / 错误）作为操作状态存储在 D1 指定的内部继电器中。

当 S2 指定的初始化输入打开后，“设置”选项卡上 WindLDR PULS 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。

**注释：**配置多条 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令，注意不要共用同一个脉冲输出端口。

但是，ZPN（归零）指令可与 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令配置相同的脉冲输出端口。

**注释：**中断程序中不能使用 PULS 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X（注释）	X	—

**注释：**这些指令不适用于 FT1A-H40RC 和 FT1A-B40RC。

### 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2（源 2）	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	操作状态	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。内部继电器编号的第一位数必须为 0（而不是 1-7）。

## 19: 脉冲输出指令

### 设置

- 设备选项卡



#### 1. 选择指令

此项选择要使用的 PULS 指令（PULS1、PULS2、PULS3 或 PULS4）。脉冲输出、可配置的动作模式和启用 / 禁用脉冲计数因指令而异。

指令	脉冲输出	可配置的动作模式	启用 / 禁用脉冲计数
PULS1	Q14	动作模式 0: 1Hz-10kHz	脉冲计数可以启用或禁用 (脉冲计数范围: 1-100,000,000)
PULS2	Q15	动作模式 1: 200Hz-100kHz	
PULS3	Q16	动作模式 0: 1Hz-5kHz	禁用脉冲计数
PULS4	Q17		

#### 2. S1（源 1）：控制寄存器

S1 指定用于 PULS1、PULS2、PULS3 或 PULS4 指令的数据寄存器的起始编号。从指定的编号开始，使用数据寄存器的 7 个连续字。可用数据寄存器编号的范围为 D0-D993 以及 D1000-D1993。

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +0	输出脉冲频率	PULS1、PULS2 模式 0: 1-10,000 (增量为 1Hz) 模式 1: 20-10,000 (增量为 10Hz) PULS3、PULS4 模式 0: 1-5,000 (增量为 1Hz) 模式 1: 无法指定	第 19-3 页上的“6. 输出脉冲频率”
起始编号 +1	保留	—	—
起始编号 +2	预置值 (高位字) (注释)	1-100,000,000 次脉冲	第 19-4 页上的“8. 预置值”
起始编号 +3	预置值 (低位字) (注释)		
起始编号 +4	当前值 (高位字) (注释)	1-100,000,000 次脉冲	第 19-4 页上的“9. 当前值”
起始编号 +5	当前值 (低位字) (注释)		
起始编号 +6	错误状态	0-4	第 19-4 页上的“10. 错误状态”

**注释:** 高位和低位数据寄存器根据指定的 32 位数据存储方法而变化。有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

### 3. S2（源 2）：初始化输入

S2 指定初始化输入。当初始化输入打开后，设置选项卡上 WindLDR PULS 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。可以指定外部输入（I0-I35）（注释）或内部继电器（M0-M1277）。

当初始化输入打开后，初始值将在每次扫描时写入数据寄存器中。要对值仅初始化一次，请将初始化输入与 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令结合使用。

**注释：**对于 40-I/O 型，可以使用外部输入（I0-I27）。

### 4. D1（目标 1）：操作状态

D1 指定用于 PULS 指令的内部继电器的起始编号。

从指定的内部继电器开始，使用 3 个连续的内部继电器。

内部继电器的可用范围为 M0-M1270。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

存储目的地	功能	设置	
起始编号 +0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	此继电器在脉冲输出过程中打开。 此继电器在脉冲输出停止后关闭。 此继电器在指定次数的脉冲输出结束后关闭。
起始编号 +1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	此继电器在脉冲输出完成后打开。 此继电器在脉冲输出开始后关闭。
起始编号 +2	上溢出	0: 无 1: 出现上溢出	启用脉冲计数后，此继电器将在输出的脉冲超过配置的预置值时打开。

### · 设置选项卡



### 5. 动作模式

此设置从两种动作模式中选择要输出的频率范围。仅 PULS3 和 PULS4 支持动作模式 0。

动作模式	支持的指令			
	PULS1	PULS2	PULS3	PULS4
0: 1Hz-10kHz（增量为 1Hz）（注释）（PULS1、PULS2） 1Hz-5kHz（增量为 1Hz）（注释）（PULS3、PULS4）	X	X	X	X
1: 200Hz-100kHz（增量为 10Hz）（注释）	X	X	—	—

**注释：**输出频率误差限于 ±5%。

### 6. 输出脉冲频率

PULS1、PULS2: 模式 0: 设于 1Hz 到 10kHz 之间（增量为 1Hz）。输出频率误差限于 ±5%。  
模式 1: 设于 200Hz 到 100kHz 之间（增量为 10Hz）。输出频率误差限于 ±5%。

PULS3、PULS4: 设于 1Hz 到 5kHz 之间（增量为 1Hz）。输出频率误差限于 ±5%。

## 19: 脉冲输出指令

### 7. 脉冲计数

此设置启用或禁用脉冲计数。

脉冲计数		支持的指令			
		PULS1	PULS2	PULS3	PULS4
0: 禁用脉冲计数	当输入打开时, 脉冲将持续输出。	X	X	X	X
1: 启用脉冲计数	输出预置值指定的脉冲数。	X	X	—	—

### 8. 预置值

启用脉冲计数后, 此设置指定输出的脉冲数。

### 9. 当前值

输出的脉冲数将存储到此数据寄存器中。每次扫描执行 PULS 指令时, 当前值都会进行更新。

### 10. 错误状态

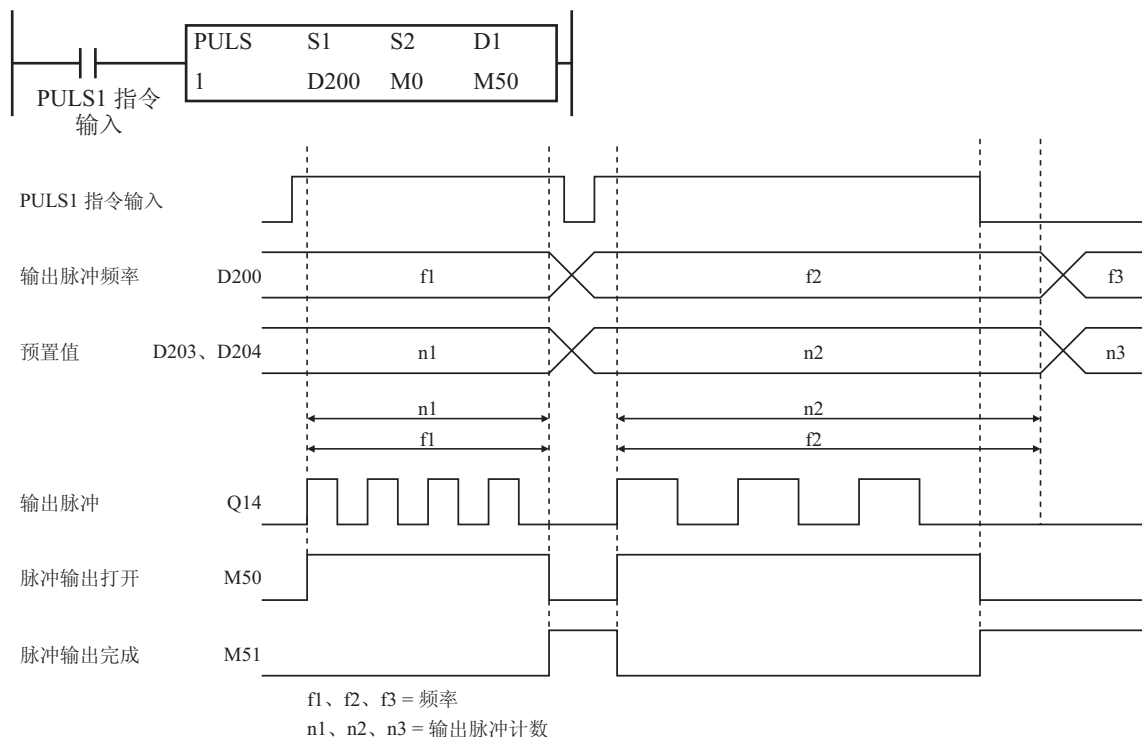
如果在 PULS 指令输入从关闭变为打开时出现配置错误, M8004 (用户程序执行错误) 将打开并且保存该错误代码。

错误代码	状态	说明	
0	正常	—	
2	脉冲频率指定错误	PULS1、 PULS2	在动作模式 0 下, 脉冲频率未设置在 1 到 10,000 之间。 在动作模式 1 下, 脉冲频率未设置在 20 到 10,000 之间。
		PULS3、 PULS4	在动作模式 0 下, 脉冲频率未设置在 1 到 5,000 之间。
4	预置值指定错误	预置值未设置在 1 到 100,000,000 之间。	

## 示例: PULS

PULS1 指令 (启用脉冲计数) 时间图

[PULS1 指令, S1 指定为 D200, D1 指定为内部继电器 M50]



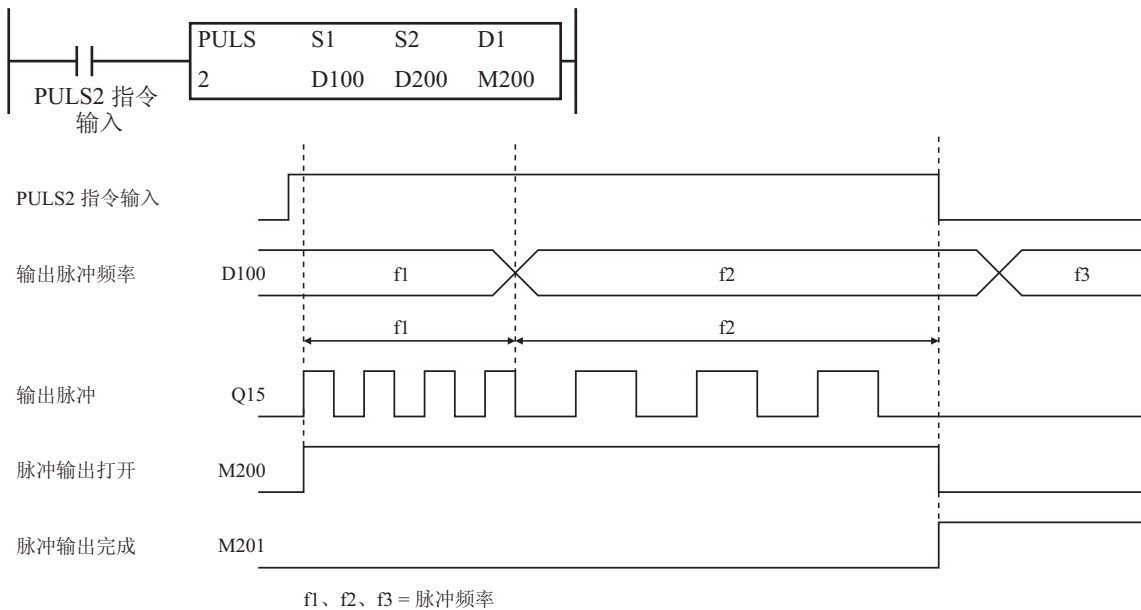
当 PULS1 指令输入从关闭变为打开时, M50 打开, 并且输出 D200 配置的频率的脉冲。输出 D202 和 D203 配置的脉冲数时, 脉冲输出停止。如果 D200 的值在脉冲输出期间发生变化, 则系统将输出基于该值的频率的脉冲。当 PULS1 指令输入从打开变为关闭时, M50 关闭, 同时 M51 会打开。

PULS1 指令输入打开时, 系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入, 请在关闭输入后打开初始化输入。

## 19: 脉冲输出指令

### PULS2 指令（禁用脉冲计数）时间图

[PULS2 指令，S1 指定为 D100，D1 指定为内部继电器 M200]



当 PULS2 指令输入从关闭变为打开时，M200 打开，并且输出 D100 配置的频率的脉冲。如果 D100 的值在脉冲输出期间发生变化，则系统将输出基于该值的频率的脉冲。

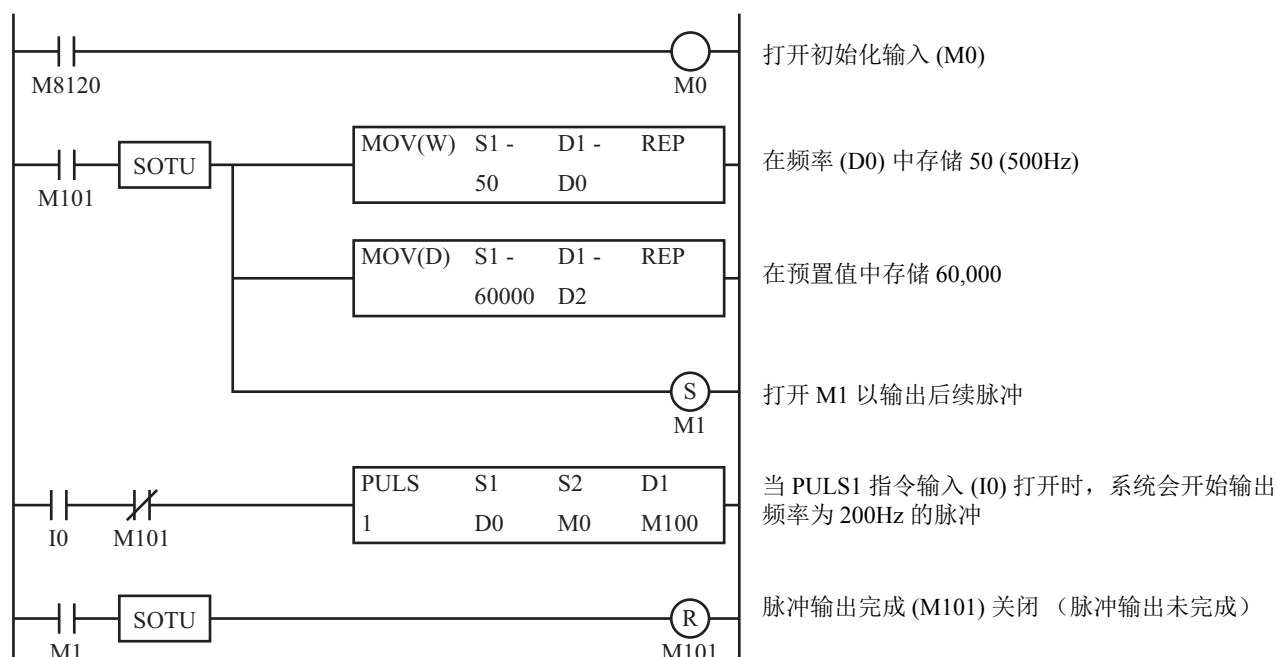
当 PULS2 指令输入从打开变为关闭时，M200 关闭，同时 M201 会打开。

PULS2 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。

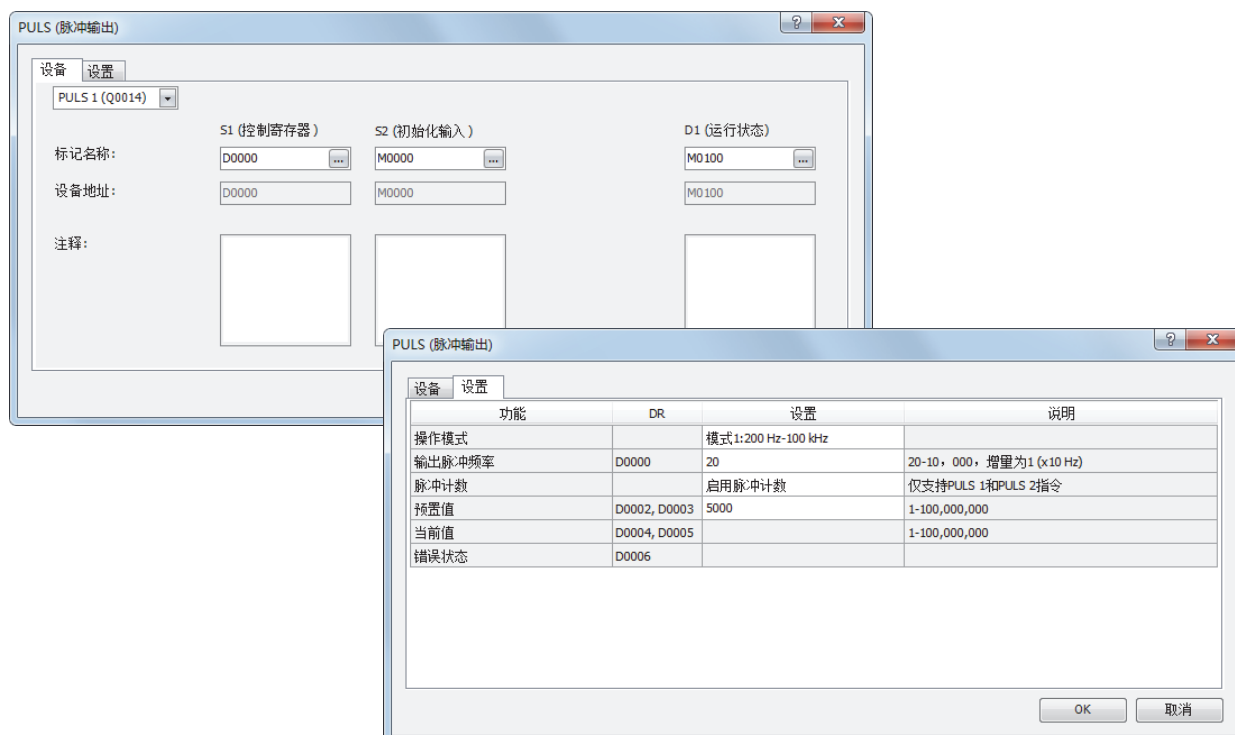


### 示例程序

本节介绍一个示例程序，它从输出 Q14 先后输出 5,000 个脉冲（每次 200 Hz）和 60,000 个脉冲（每次 500 Hz）

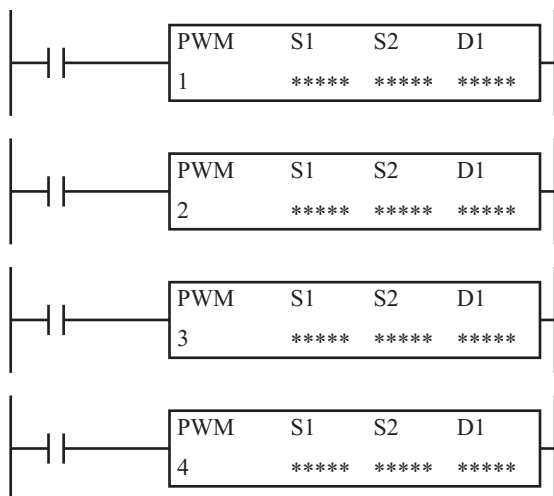


### 设置



功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
输出脉冲频率	D0	20	200Hz
脉冲计数	—	启用脉冲计数	—
预置值	D2、D3	5000	预置值 = 5,000

### PWM（可变占空比脉冲输出）



PWM 指令按指定的频率和占空比从输出端口输出脉冲。

当输入打开后，系统将根据 S1 指定的控制寄存器设置输出脉冲。脉冲控制信息（输出打开 / 输出完成 / 错误）作为操作状态存储在 D1 指定的内部继电器中。

当 S2 指定的初始化输入打开后，设置选项卡上 WindLDR PWM 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。

**注释：**配置多条 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令，注意不要共用同一个脉冲输出端口。

但是，ZPN（归零）指令可与 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令配置相同的脉冲输出端口。

**注释：**中断程序中不能使用 PULS 指令。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X（注释）	X	—

**注释：**这些指令不适用于 FT1A-H40RC 和 FT1A-B40RC。

#### 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2（源 2）	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	操作状态	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

## 设置

## · 设备选项卡



## 1. 选择指令

此项选择要使用的 PWM 指令（PWM1、PWM2、PWM3 或 PWM4）。  
脉冲输出、脉冲占空比（打开比率）和启用 / 禁用脉冲计数因指令而异。

指令	脉冲输出	脉冲占空比（打开比率）	启用 / 禁用脉冲计数
PWM1	Q14	1-100%（增量为 1%）	脉冲计数可以启用或禁用 （脉冲计数范围：1-100,000,000）
PWM2	Q15		
PWM3	Q16	1-100%（1-50Hz：增量为 1%；51-1000Hz：增量为（脉冲频率 ÷ 50）%）	禁用脉冲计数
PWM4	Q17		

## 2. S1（源 1）：控制寄存器

S1 指定用于 PWM1、PWM2、PWM3 或 PWM4 指令的数据寄存器的起始编号。  
从指定的编号开始，使用 7 个连续的 16 位数据寄存器。  
数据寄存器编号的可用范围为 D0-D993 以及 D1000-D1993。

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +0	输出脉冲频率	1-1,000（增量为 1Hz）	第 19-10 页上的“5. 输出脉冲频率”
起始编号 +1	脉冲占空比（打开比率）	1-100%	第 19-10 页上的“6. 脉宽比率”
起始编号 +2	预置值（高位字）（注释）	1-100,000,000 次脉冲	第 19-11 页上的“8. 预置值”
起始编号 +3	预置值（低位字）（注释）		
起始编号 +4	当前值（高位字）（注释）	1-100,000,000 次脉冲	第 19-11 页上的“9. 当前值”
起始编号 +5	当前值（低位字）（注释）		
起始编号 +6	错误状态	0-4	第 19-11 页上的“10. 错误状态”

**注释：**高位和低位数据寄存器根据指定的 32 位数据存储方法而变化。  
有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

## 3. S2（源 2）：初始化输入

S2 指定初始化输入。当初始化输入 S2 打开后，“设置”选项卡上 WindLDR PWM 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。可以指定外部输入（I0-I35）（注释）或内部继电器（M0-M1277）。

当初始化输入打开后，初始值将在每次扫描时写入数据寄存器中。要对值仅初始化一次，请将初始化输入与 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令结合使用。

**注释：**对于 40-I/O 型，可以使用外部输入（I0-I27）。

## 19: 脉冲输出指令

### 4. D1（目标 1）：操作状态

D1 指定用于 PWM 指令的内部继电器的起始编号。

从指定的内部继电器开始，使用 3 个连续的内部继电器。

内部继电器编号的可用范围为 M0-M1270。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

存储目的地	功能	设置	
起始编号 +0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	此继电器在脉冲输出过程中打开。 此继电器在 PWM 指令输出停止后关闭。 此继电器在指定次数的脉冲输出结束后关闭。
起始编号 +1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	此继电器在脉冲输出完成后打开。 此继电器在 PWM 指令输出开始后关闭。
起始编号 +2	上溢出	0: 无 1: 出现上溢出	启用脉冲计数后，此继电器将在输出的脉冲超过配置的预置值时打开。

### · 设置选项卡



### 5. 输出脉冲频率

此设置配置输出的脉冲频率，范围介于 1Hz 到 1,000Hz（增量为 1Hz）。

输出频率误差限于 ±5%。

### 6. 脉宽比率

此设置指定要输出的脉冲频率的打开比率（占空比）。可以 1% 的增量为输出频率设置占空比。当输出频率介于 1Hz 到 50Hz 之间时，可以 1% 的增量为输出频率设置脉冲占空比；但当输出频率介于 51Hz 到 1,000Hz 之间时，指定的脉冲占空比增量可以根据输出频率进行变化，即为（脉冲频率 ÷ 50）%。例如，指定的脉冲频率为 51Hz， $51 \div 50 = 2$ （将数字调高为整数），得到增量为 2%。如果指定的脉冲频率为 1,000Hz， $1000 \div 50 = 20$ ，则增量为 20%。对于增量 2%，即在“脉宽比率”中输入的 1-2 之间的值将加大，按 2% 处理；同理 3-4 之间的值将加大，按 4% 处理。对于增量 20%，表示 1-20 将处理为 20%，21-40 将处理为 40%。

### 7. 脉冲计数

此设置启用或禁用脉冲计数。

脉冲计数		支持的指令			
		PWM1	PWM2	PWM3	PWM4
0: 禁用脉冲计数	当输入打开时，脉冲将持续输出。	X	X	X	X
1: 启用脉冲计数	输出预置值指定的脉冲数。	X	X	—	—

**8. 预置值**

启用脉冲计数后，此设置指定输出的脉冲数。

**9. 当前值**

输出的脉冲数将存储到此数据寄存器中。每次扫描执行 PWM 指令时，当前值都会进行更新。

**10. 错误状态**

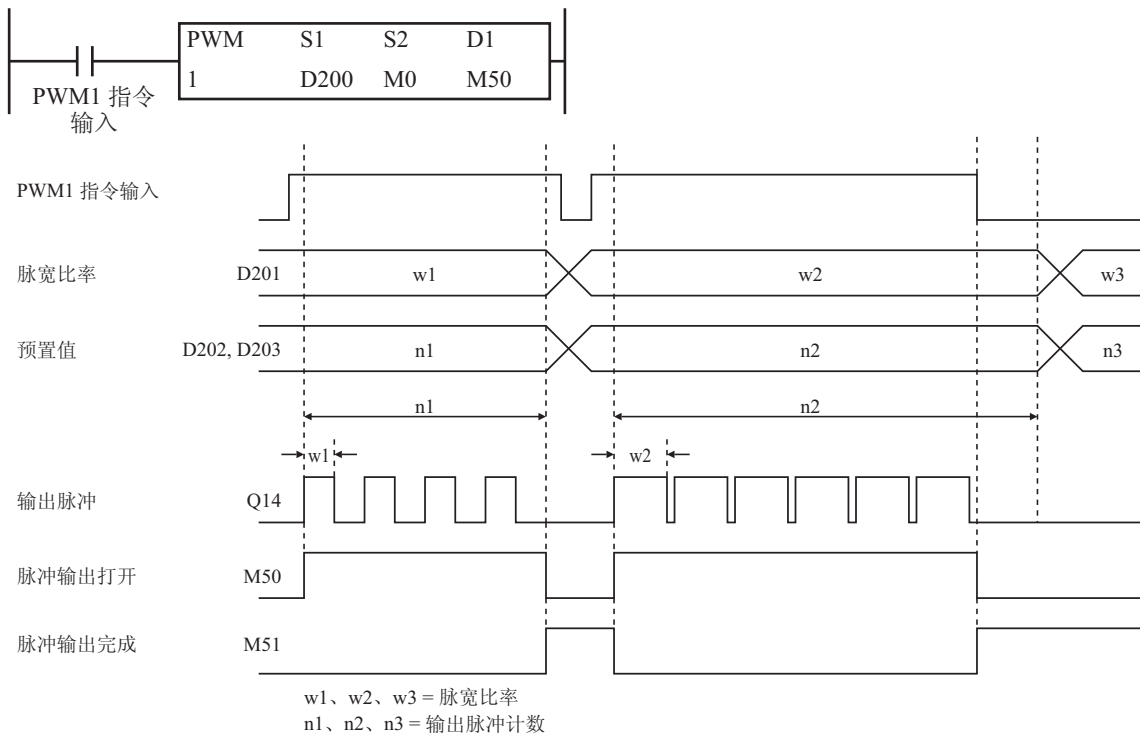
如果在 PWM 指令输入从关闭变为打开时出现配置错误，M8004（用户程序执行错误）将打开并且保存该错误代码。

错误代码	状态	说明
0	正常	—
1	脉冲频率指定错误	脉冲频率未设置在 1 到 1,000 之间。
2	脉宽比率指定错误	脉宽比率未设置在 1 到 100 之间。
4	预置值指定错误	预置值未设置在 1 到 100,000,000 之间。

示例: PWM

PWM1 指令 (启用脉冲计数) 时间图

[PWM1 指令, S1 指定为 D200, D1 指定为内部继电器 M50]



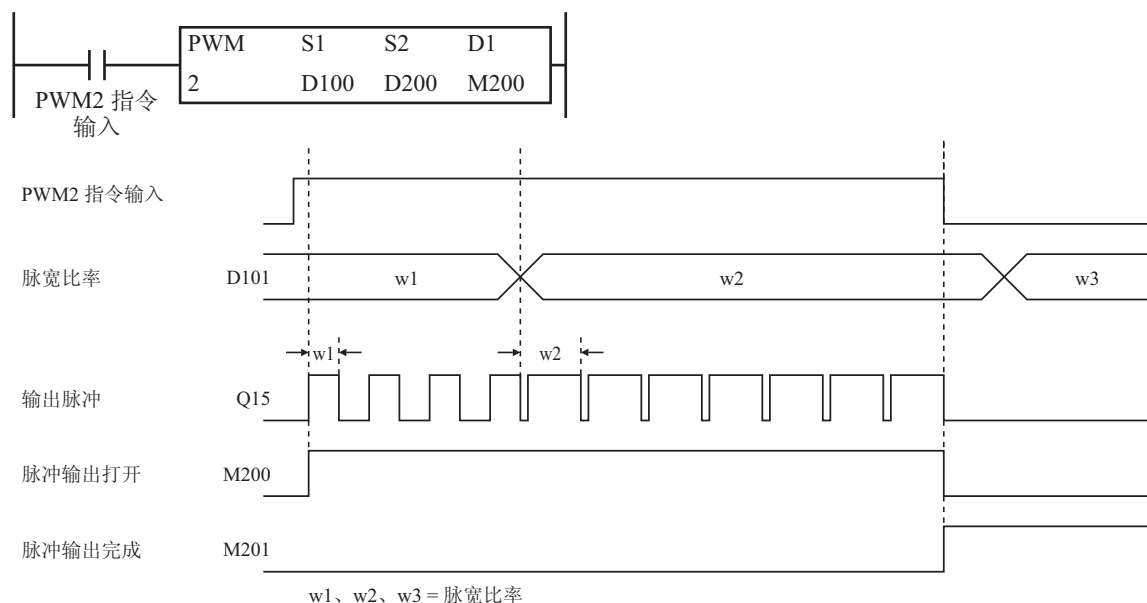
当 PWM1 指令输入从关闭变为打开时, M50 打开, 并且输出 D201 配置的宽比的脉冲。输出 D202 和 D203 配置的脉冲数时, 脉冲输出停止。如果 D201 的值在脉冲输出期间发生变化, 则系统将输出基于该值的宽比的脉冲。设置宽比变化的间隔 (周期), 使其相对于输出脉冲频率足够长。

当 PWM1 指令输入从打开变为关闭时, M50 关闭, 同时 M51 会打开。

PWM1 指令输入打开时, 系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入, 请在关闭输入后打开初始化输入。

## PWM2 指令（禁用脉冲计数）时间图

[PWM2 指令，S1 指定为 D100，D1 指定为内部继电器 M200]



当 PWM2 指令输入从关闭变为打开时，M200 打开，并且输出 D101 配置的宽比的脉冲。如果 D101 的值在脉冲输出期间发生变化，则系统将输出基于该值的宽比的脉冲。设置宽比变化的间隔（周期），使其相对于输出脉冲频率足够长。

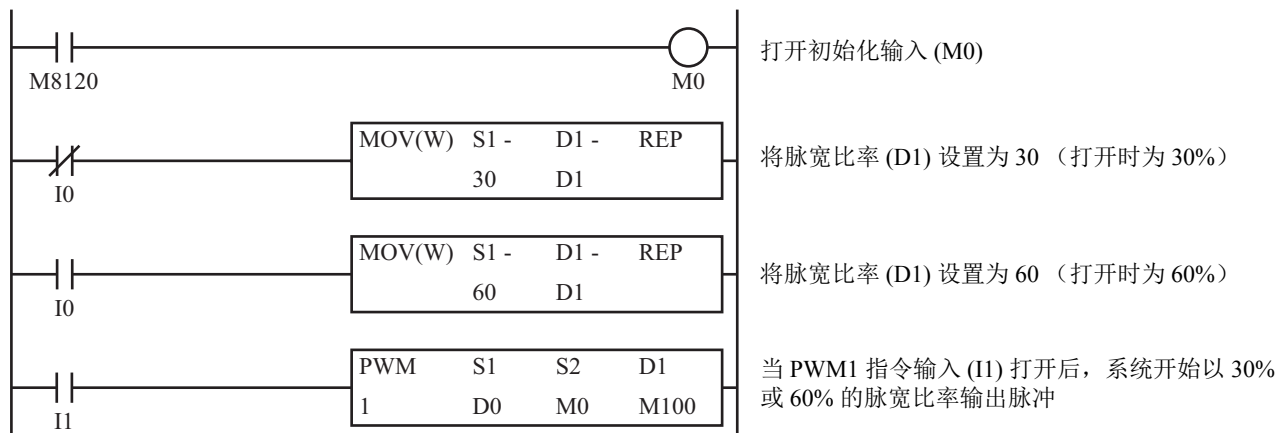
当 PWM2 指令输入从打开变为关闭时，M200 关闭，同时 M201 会打开。

PWM2 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。

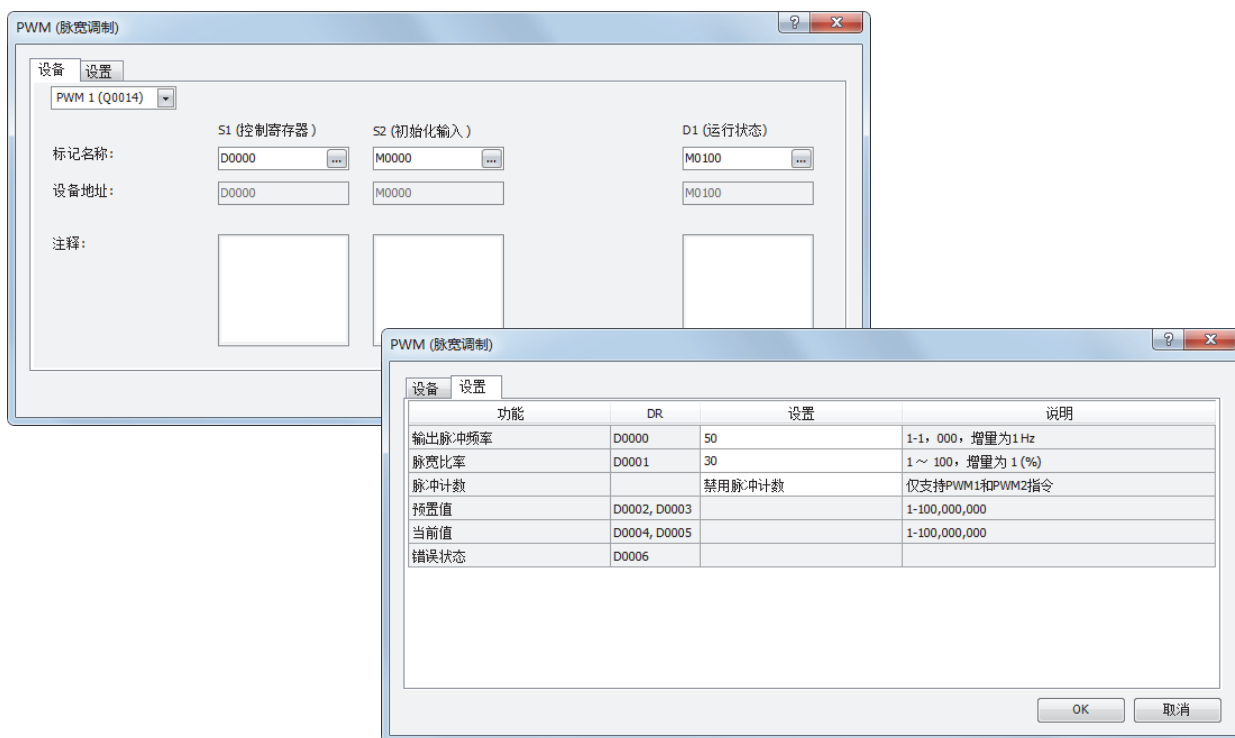
## 19: 脉冲输出指令

### 示例程序

本节介绍一个示例程序，它在 I0 关闭和打开时分别以 30% 和 60% 的脉宽比率输出脉冲。



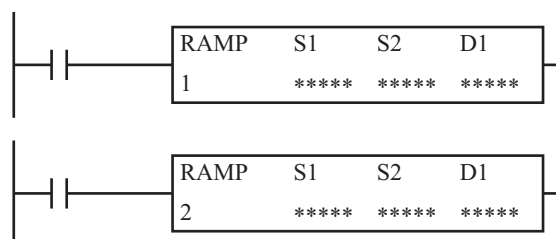
### 设置



功能	设备地址	设置值	详情
输出脉冲频率	D0	50	50Hz
脉宽比率	D1	30	30%
脉冲计数	—	禁用脉冲计数	—
预置值	D2、D3	—	—



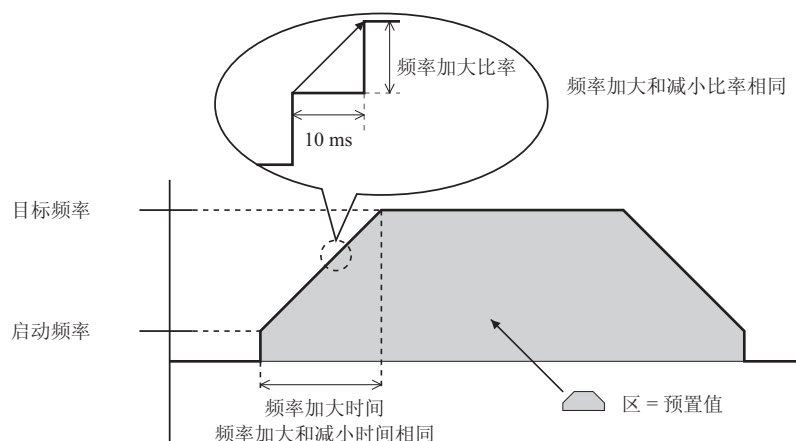
## RAMP（台形控制）



RAMP 指令利用频率变化功能输出脉冲。

当输入打开时，系统将输出 S1 指定的启动频率的脉冲，然后脉冲频率将增加固定的比率，直到达到目标频率。

当脉冲输出按目标频率输出后，在脉冲计数达到 S1 指定的预置值之前，脉冲频率将减小，达到预置值后脉冲输出停止。



**注释：**配置多条 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令，注意不要共用同一个脉冲输出端口。

但是，ZPN（归零）指令可与 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令配置相同的脉冲输出端口。

**注释：**中断程序中不能使用 RAMP 指令。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X（注释）	X	—

**注释：**这些指令不适用于 FT1A-H40RC 和 FT1A-B40RC。

## 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2（源 2）	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	操作状态	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

## 19: 脉冲输出指令

### 设置

#### · 设备选项卡



#### 1. 选择指令

此项选择要使用的 RAMP 指令（RAMP1 或 RAMP2）。

可选择的方向控制模式因指令而异。

有关指令组合、方向控制模式和脉冲输出模式导致的限制，请参见第 19-18 页上的“9. 启用方向控制”。

#### 2. S1（源 1）：控制寄存器

S1 指定用于 RAMP1 或 RAMP2 指令的数据寄存器的起始编号。

从指定的编号开始，使用 9 个连续的 16 位数据寄存器。

数据寄存器编号的可用范围为 D0-D991 以及 D1000-D1991。

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +0	目标频率	动作模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz） 动作模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-18 页上的“6. 目标频率”
起始编号 +1	启动频率	动作模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz） 动作模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-18 页上的“7. 启动频率”
起始编号 +2	频率更改时间	10-10,000 ms	第 19-18 页上的“8. 频率更改时间”
起始编号 +3	控制方向	0: 正向 1: 反向	第 19-18 页上的“10. 控制方向”
起始编号 +4	预置值（高位字）（注释）	1-100,000,000 次脉冲	第 19-18 页上的“11. 预置值”
起始编号 +5	预置值（低位字）（注释）		
起始编号 +6	当前值（高位字）（注释）	1-100,000,000 次脉冲	第 19-19 页上的“12. 当前值”
起始编号 +7	当前值（低位字）（注释）		
起始编号 +8	错误状态	0-9	第 19-19 页上的“13. 错误状态”

**注释：**高位和低位数据寄存器根据指定的 32 位数据存储方法而变化。

有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

### 3. S2（源 2）：初始化输入

S2 指定初始化输入。

当初始化输入 S2 打开后，“设置”选项卡上 WindLDR RAMP 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。

可以指定外部输入（I0-I35）（注释）或内部继电器（M0-M1277）。

当初始化输入打开后，初始值将在每次扫描时写入数据寄存器中。要对值仅初始化一次，请将初始化输入与 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令结合使用。

**注释：**对于 40-I/O 型，可以使用外部输入（I0-I27）。

### 4. D1（目标 1）：操作状态

D1 指定用于 RAMP 指令的内部继电器的起始编号。从指定的内部继电器开始，使用 4 个连续的内部继电器。内部继电器编号的可用范围为 M0-M1270。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

存储目的地	功能	设置	
起始编号 +0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	此继电器在脉冲输出过程中打开。 此继电器在 RAMP 指令输出停止后关闭。 此继电器在指定次数的脉冲输出结束后关闭。
起始编号 +1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	此继电器在脉冲输出完成后打开。 此继电器在 RAMP 指令输出开始后关闭。
起始编号 +2	脉冲输出状态	0: 目标脉冲输出 1: 更改输出脉冲频率	此继电器在脉冲输出状态稳定后关闭。 此继电器在脉冲输出变化时打开。
起始编号 +3	上溢出	0: 无 1: 出现上溢出	此内部继电器在脉冲输出超过配置的预置值后打开。 在稳定输出过程中出现上溢出或脉冲频率变化时，脉冲输出将保持平稳。 但是，在出现上溢出时脉冲计数将暂停。

### · 设置选项卡



### 5. 动作模式

此设置从以下动作模式中选择要输出的频率范围。根据目标频率和使用的启动频率选择动作模式。

动作模式
0: 1Hz-10kHz（增量为1Hz）（注释）
1: 200Hz-100kHz（增量为10Hz）（注释）

**注释：**输出频率误差限于 ±5%。

## 19: 脉冲输出指令

### 6. 目标频率

此设置指定脉冲频率加大后的目标频率。

对于动作模式 0，在 1-10,000（增量为 1Hz）的范围内设置频率。

对于动作模式 1，在 20-10,000（增量为 10Hz）的范围内设置频率。

### 7. 启动频率

此设置指定脉冲输出开始的频率。

对于动作模式 0，在 1-10,000（增量为 1Hz）的范围内设置频率。

对于动作模式 1，在 20-10,000（增量为 10Hz）的范围内设置频率。

### 8. 频率更改时间

此设置指定脉冲频率加大和减小的时间。

将该时间设置为 10 到 10,000 ms（增量为 10ms）之间。此设置的第一位数将被忽略。

### 9. 启用方向控制

此设置启用或禁用方向控制，并从以下方向控制模式中选择方向控制方法。

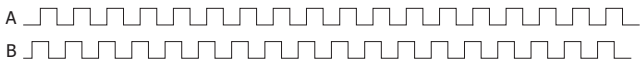
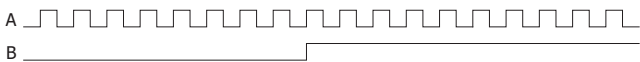

#### 启用方向控制

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）

脉冲输出模式分为两种：单脉冲和双脉冲。它们可以与方向控制结合使用，如下所示。

禁用方向控制	当单向使用脉冲输出时选择此选项。脉冲 A 和 B 可独立使用。	
方向控制 单脉冲输出模式	脉冲 A 用作脉冲输出。脉冲 B 打开 / 关闭用作方向控制。	
方向控制 双脉冲输出模式	脉冲 A 用作正向脉冲 (CW) 输出。脉冲 B 用作反向脉冲 (CCW) 输出。	

SmartAXIS 上使用的端口因使用的指令、脉冲输出模式和方向控制结合以及使用的型号而异。

指令	操作条件	使用的端口			
		40-I/O 型		48-I/O 型	
		脉冲输出端口	方向控制端口	脉冲输出端口	方向控制端口
RAMP1	禁用方向控制	Q14	—	Q14	—
	方向控制（单脉冲输出）	Q14	Q16（注释）	Q14	Q12
	方向控制（双脉冲输出）	Q14	Q15	Q14	Q15
RAMP2	禁用方向控制	Q15	—	Q15	—
	方向控制（单脉冲输出）	Q15	Q17（注释）	Q15	Q13
	无法使用双脉冲输出模式。	—	—	—	—

**注释：**在 40-I/O 型上使用单脉冲模式时，因为占用了 Q16 或 Q17，所以无法使用 PULS3、PWM3 或 PULS4、PWM4。

### 10. 控制方向

启用方向控制后，系统将在用于正向操作的数据寄存器中存储 0，在用于反向操作的数据寄存器中存储 1。

### 11. 预置值

此设置配置输出脉冲的总数，范围介于 1 到 100,000,000 之间。

**12. 当前值**

脉冲输出端口的脉冲输出数将存储在此数据寄存器中。  
每次扫描执行 RAMP 指令时，当前值都会进行更新。

**13. 错误状态**

如果在 RAMP 指令输入从关闭变为打开时出现配置错误，M8004（用户程序执行错误）将打开并且保存该错误代码。

错误代码	说明	
0	正常	—
2	启动频率指定错误	在动作模式 0 下，启动频率未设置在 1 到 10,000 之间。 在动作模式 1 下，启动频率未设置在 20 到 10,000 之间。
3	预置值指定错误	预置值未设置在 1 到 100,000,000 之间。
4	目标频率指定错误	在动作模式 0 下，目标频率未设置在 1 到 10,000 之间。 在动作模式 1 下，目标频率未设置在 20 到 10,000 之间。
5	频率更改时间指定错误	频率更改时间未设置在 10 到 10,000 之间。
7	控制方向指定错误	控制方向未设置为 0 或 1。
8	超出脉冲计数错误	频率变化脉冲数超出输出脉冲的总数（注释 1）。
9	启动频率设置为与目标频率相同，或设置为大于目标频率的值（注释 2）。	

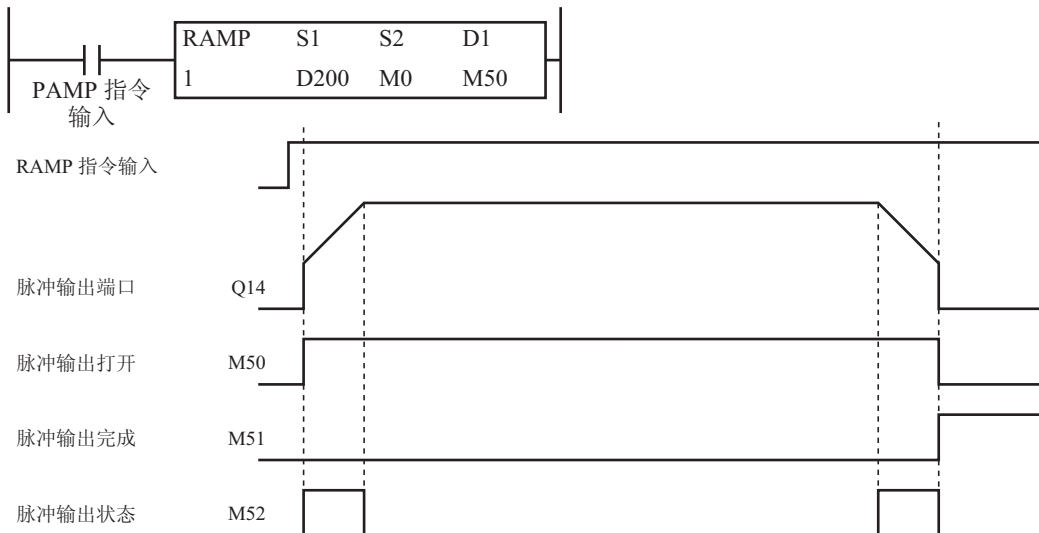
**注释 1：**是指由启动频率、目标频率和频率更改时间而算出的频率变化区域的脉冲数超出输出脉冲的总数。此时，可以减小目标频率或启动频率或者缩短频率更改时间进行设置调整。

**注释 2：**设置启动频率，使其低于目标频率。

示例: RAMP

RAMP1 指令（禁用方向控制）时间图

[RAMP1 指令, S1 指定为 D200, D1 指定为内部继电器 M50]



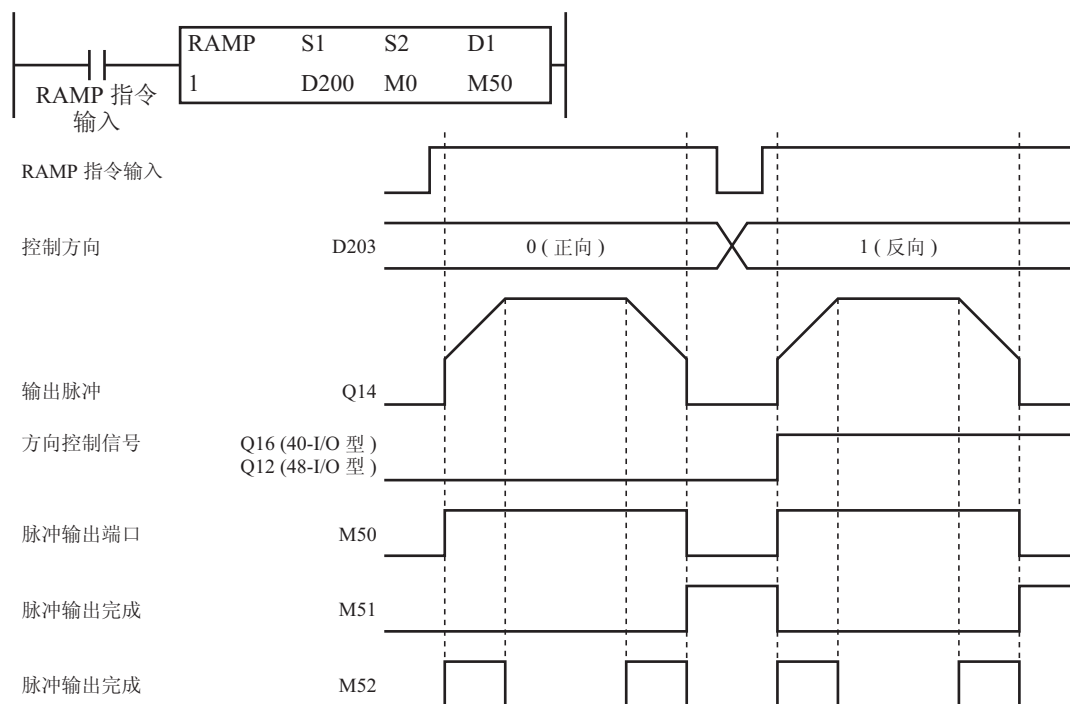
当 RAMP 指令输入打开后，系统将根据控制寄存器配置的设置输出脉冲。M50 在脉冲输出过程中打开。M52 在脉冲频率加大或减小时打开或关闭。脉冲根据频率变化时间输出，直到（从初始脉冲频率）达到稳定脉冲频率。频率每隔 10 ms 加大或减小。当输出的脉冲达到预置值配置的值后，脉冲输出停止。此时，M50 关闭，M51 打开。

如果 RAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭，则脉冲输出将取消。如果再次打开 RAMP 指令，则脉冲计数将复位并开始脉冲计数。即使控制寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化，脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次执行 RAMP 指令时反映出来。

RAMP1 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。

## RAMP1 指令（启用方向控制、单脉冲输出模式）时间图

[RAMP1 指令，S1 指定为 D200，D1 指定为内部继电器 M50]



当 RAMP 指令输入打开后，系统将根据控制寄存器配置的设置输出脉冲。方向控制信号从 Q16 或 Q12 中输出。脉冲输出开始后，M50 将打开。当脉冲频率加大或减小时，M52 打开。脉冲根据频率变化时间每隔 10 ms 加大，直到（从初始脉冲频率）达到稳定脉冲频率。输出配置的脉冲数时，脉冲停止。此时，M50 关闭，M51 打开。

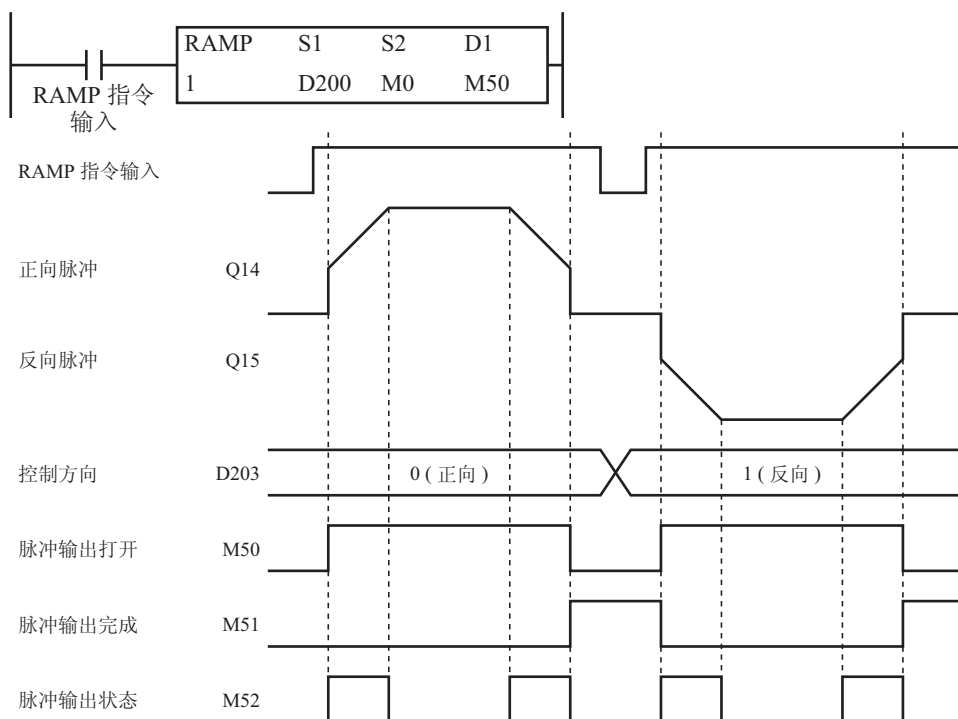
如果 RAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭，则脉冲输出将取消。如果此输入再次打开，则操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化，脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 RAMP 指令时反映出来。

RAMP1 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。

## 19: 脉冲输出指令

### RAMP1 指令（启用方向控制、双脉冲输出模式）时间图

[RAMP1 指令，S1 指定为 D200，D1 指定为内部继电器 M50]



当 RAMP 指令从关闭变为打开时，脉冲将根据数据寄存器配置的设置从 Q14 或 Q15 中输出。脉冲输出开始后，M50 将打开。当脉冲频率加大或减小时，M52 打开。脉冲根据频率变化时间每隔 10 ms 加大，直到（从初始脉冲频率）达到稳定脉冲频率。输出配置的脉冲数时，脉冲停止。此时，M50 关闭，M51 打开。

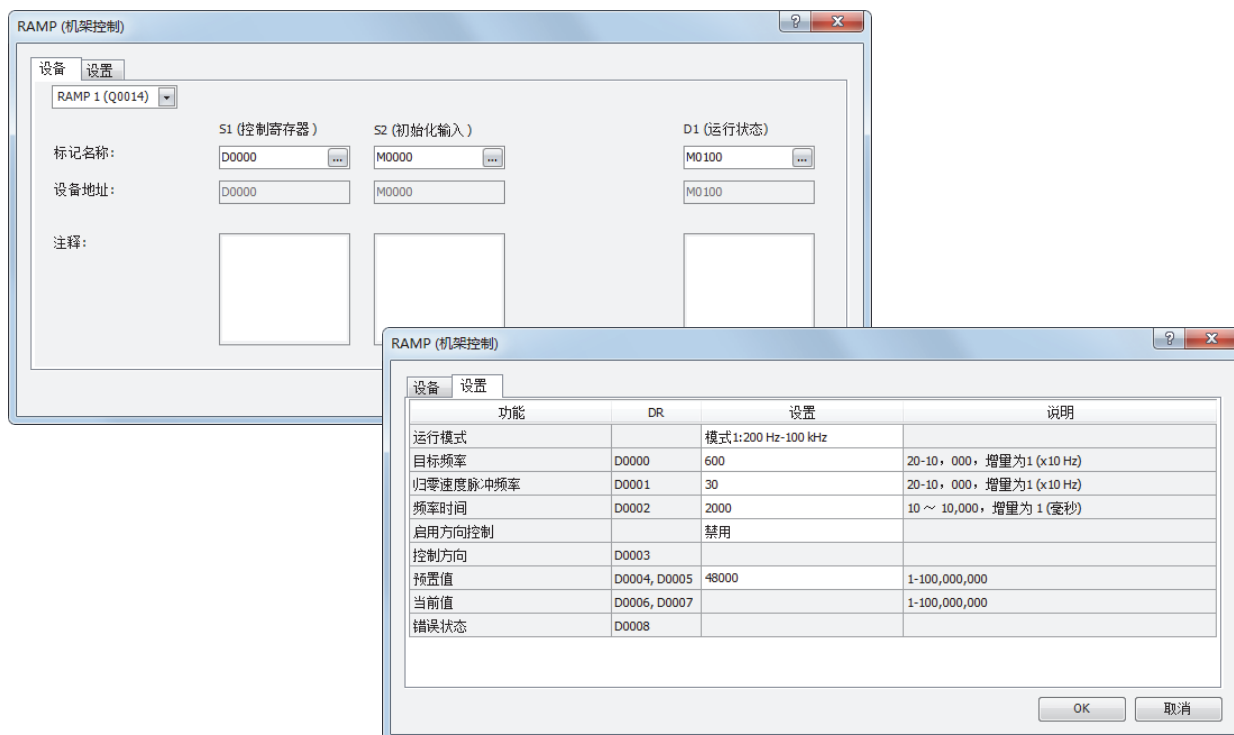
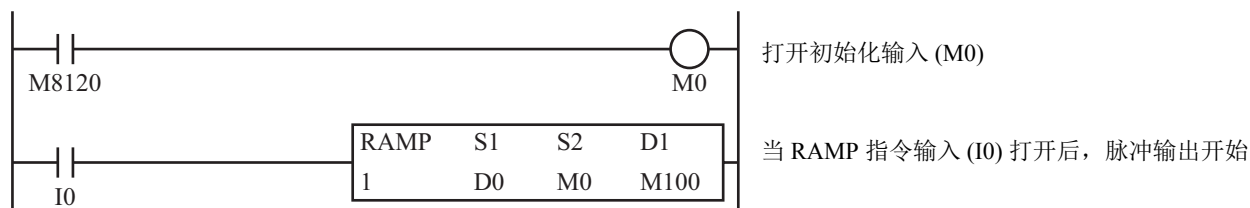
如果 RAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭，则脉冲输出将取消。如果此输入再次打开，则操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化，脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 RAMP 指令时反映出来。

RAMP1 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。



## 示例程序

[ 要利用频率变化功能（禁用方向控制）从 Q14 输出 48,000 次脉冲 ]

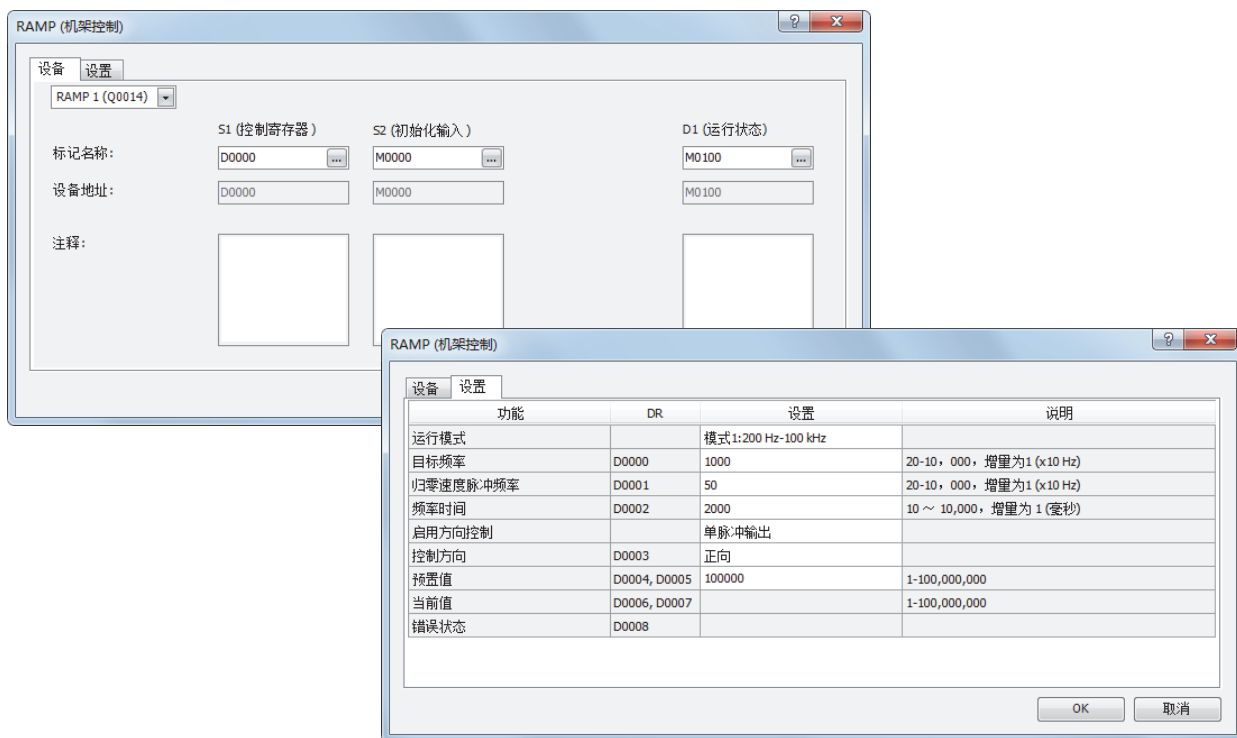
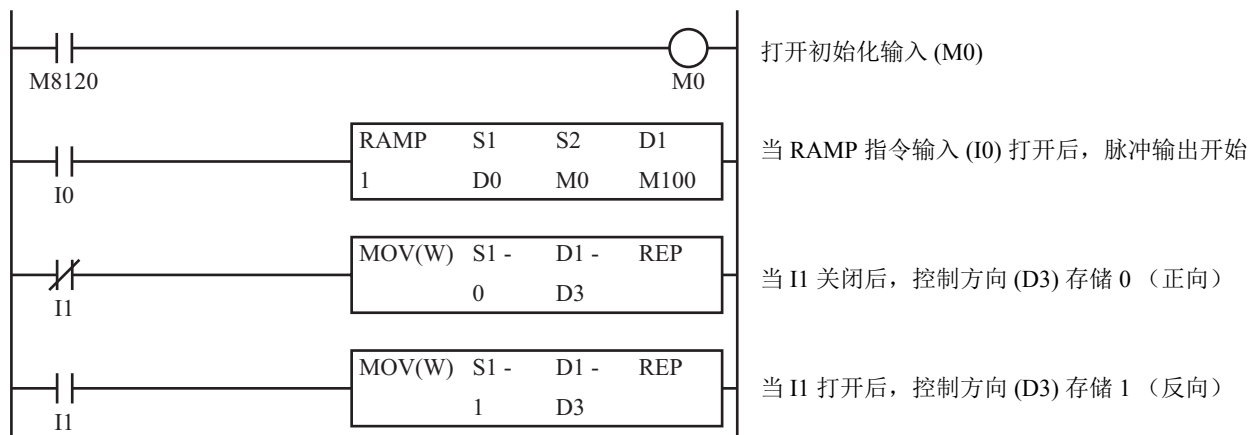


功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
目标频率	D0	600	6000Hz
启动频率	D1	30	300Hz
频率更改时间	D2	2000	2,000ms
启用方向控制	—	禁用	—
控制方向	D3	—	—
预置值	D4、D5	48000	预置值 =48,000

## 19: 脉冲输出指令

**[ 要利用频率变化功能（方向控制为单脉冲输出）从 Q14 输出 100,000 次脉冲 ]**

当 RAMP 指令输入 (I0) 从关闭变为打开时，脉冲输出开始。当 I1 关闭时，方向控制信号 (Q15) 关闭（正向）。当 I1 打开时，方向控制信号 (Q15) 打开（反向）。

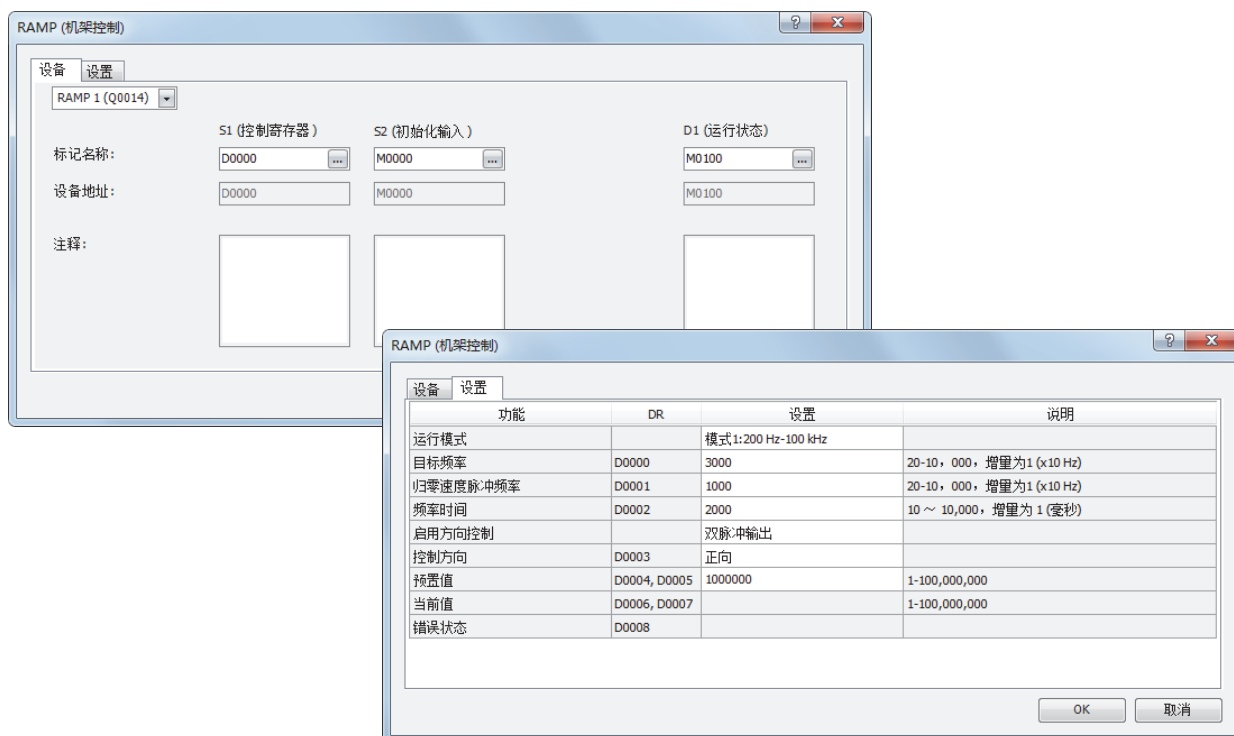
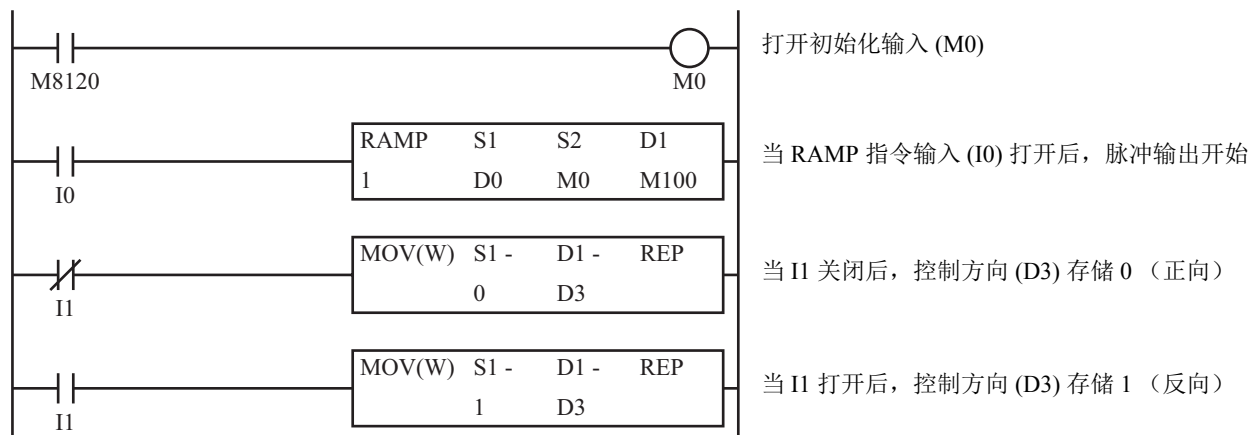


功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
目标频率	D0	1000	10kHz
启动频率	D1	50	500Hz
频率更改时间	D2	2000	2,000ms
启用方向控制	—	单脉冲输出	—
控制方向	D3	正向	正向 = 0
预置值	D4、D5	100000	预置值 = 100,000

## [ 要利用频率变化功能（方向控制为双脉冲输出）输出 1,000,000 次脉冲 ]

当 RAMP 指令输入 (I0) 从关闭变为打开时，脉冲输出开始。对于正向，在 I1 关闭时，脉冲 (CW) 将从 Q14 输出。

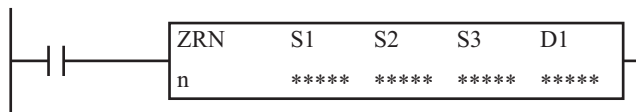
对于反向，在 I1 打开时，脉冲 (CCW) 将从 Q15 输出。



功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
目标频率	D0	3000	30Hz
启动频率	D1	1000	10kHz
频率更改时间	D2	2000	2,000ms
启用方向控制	—	双脉冲输出	—
控制方向	D3	正向	正向 = 0
预置值	D4、D5	1000000	预置值 = 1,000,000

## 19: 脉冲输出指令

### ZRN（归零）



ZRN 指令在接近信号关闭时输出脉冲。

当输入打开时，输出 S1 和 S1+1 指定的归零速度脉冲频率的脉冲，直到 S3 指定的接近信号打开。

当接近信号打开时，输出 S1+2 和 S1+3 指定的蠕变脉冲频率的脉冲，直到接近信号关闭。

当接近信号关闭时，脉冲输出停止。

**注释：** 中断程序中不能使用 ZRN 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X（注释）	X	—

**注释：** 这些指令不适用于 FT1A-H40RC 和 FT1A-B40RC。

#### 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2（源 2）	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
S2（源 3）	接近信号	X	—	X	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	操作状态	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。注意：内部继电器编号的第一位数必须为 0（而不是 1-7）。否则，ZRN 指令将无法正确运行。

## 设置

## · 设备选项卡



## 1. 选择指令

此项选择要使用的 ZRN 指令（ZRN1 或 ZRN2）。  
输出因指令而异。

指令	脉冲输出
ZRN1	Q14
ZRN2	Q15

## 2. S1（源 1）：控制寄存器

S1 指定用于 ZRN1 或 ZRN2 指令的数据寄存器的起始编号。  
从指定的编号开始，使用 3 个连续的 16 位数据寄存器。  
数据寄存器编号的可用范围为 D0-D997 以及 D1000-D1997。

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +0	归零速度脉冲频率	0: 1-10,000（增量为 1Hz） 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-28 页上的“7. 归零速度脉冲频率”
起始编号 +1	蠕变脉冲频率	0: 1-10,000（增量为 1Hz） 1: 20 10,000（增量为 10Hz）	第 19-29 页上的“9. 蠕变脉冲频率”
起始编号 +2	错误状态	0/2	第 19-29 页上的“10. 错误状态”

## 3. S2（源 2）：初始化输入

S2 指定初始化输入。当初始化输入 S2 打开后，“设置”选项卡上 WindLDR ZRN 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。可以指定外部输入（I0-I35）（注释）或内部继电器（M0-M1277）。

当初始化输入打开后，初始值将在每次扫描时写入数据寄存器中。要对值仅初始化一次，请将初始化输入与 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令结合使用。

**注释：**对于 40-I/O 型，可以使用外部输入（I0-I27）。

## 19: 脉冲输出指令

### 4. S3（源 3）：接近信号

S3 指定接近信号。指定外部输入或内部继电器。  
外部输入可指定为（I0-I35），内部继电器可指定为（M0-M1277）。

高速	I0、I2、I3、I5、I6、I7	接近信号的读取取决于中断。读取接近信号不受用户程序扫描影响。
正常	I1、I4、I10-I35 M0-M1277	END 处理中更新的信息将作为接近信号读取。它们会受用户程序扫描影响。

#### 注释：

- 切勿将 ZRN1 和 ZRN2 指令与接近信号使用相同的输入或内部继电器。如果它们同时运行，则即使接近信号从打开变为关闭，脉冲输出也不会停止。
- 要使用高速接近信号，请将“功能设置”上的“特定输入”设为“标准输入”。切勿设为中断输入、捕捉输入、高速计数器或频率测量。
- 使用高速接近信号时，确保接近信号中不会出现嘈杂的噪音。

### 5. D1（目标 1）：操作状态

D1 指定用于 ZRN1 和 ZRN2 指令的内部继电器的起始编号。从指定的内部继电器开始，此指令使用 2 个连续的内部继电器。内部继电器的可用范围为 M0-M1270。注意：内部继电器编号的第一位数必须为 0（而不是 1-7）。否则，ZRN 指令将无法正确运行。

存储目的地	功能	设置	
起始编号 +0	脉冲输出打开继电器	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	此继电器在脉冲输出过程中打开。此继电器将在 ZRN 指令输出停止、接近信号关闭或脉冲输出结束后关闭。
起始编号 +1	脉冲输出完成继电器	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	此继电器将在接近信息关闭和脉冲输出结束后打开。此继电器在 ZRN 指令输出开始后关闭。

#### · 设置选项卡



### 6. 归零速度动作模式

此设置从两种模式中选择要输出的频率范围。

#### 归零速度动作模式

0: 1Hz-10kHz（增量为 1Hz）

1: 200Hz-100kHz（增量为 10Hz）

### 7. 归零速度脉冲频率

此设置指定输出的归零速度脉冲频率。

归零速度动作模式 0: 设于 1Hz 到 10kHz 之间（增量为 1Hz）。

归零速度动作模式 1: 设于 200Hz 到 100kHz 之间（增量为 10Hz）。

**8. 蠕变动作模式**

此设置从两种模式中选择要输出的频率范围。

蠕变动作模式
0: 1Hz-10kHz (增量为 1Hz)
1: 200Hz-100kHz (增量为 10Hz)

**9. 蠕变脉冲频率**

此设置指定输出的蠕变脉冲频率。

蠕变动作模式 0: 设于 1Hz 到 10kHz 之间 (增量为 1Hz)。

蠕变动作模式 1: 设于 200Hz 到 100kHz 之间 (增量为 10Hz)。

**10. 错误状态**

如果在 ZRN 指令执行时出现配置错误, M8004 (用户程序执行错误) 将打开并且此继电器将设置为该错误代码。

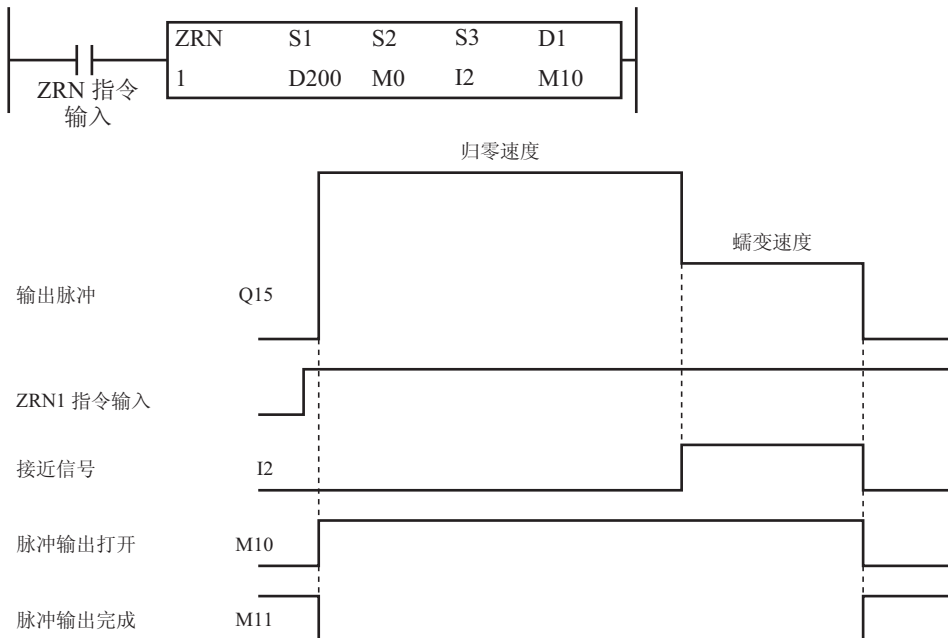
错误代码	状态	说明
0	正常	—
2	脉冲频率指定错误	在归零速度动作模式 0/ 蠕变动作模式 0 下, 脉冲频率未设置在 1 到 10,000 之间。 在归零速度动作模式 1/ 蠕变动作模式 1 下, 脉冲频率未设置在 20 到 10,000 之间。

## 19: 脉冲输出指令

### 示例: ZRN

#### ZRN1 指令时间图

[ZRN1 指令, S1 指定为数据寄存器 D200, S3 指定为外部输入 I2, D1 指定为内部继电器 M10]



当 ZRN1 指令从关闭变为打开时, 脉冲将按归零速度脉冲频率输出。脉冲输出开始后, M10 打开, M11 关闭。当 I2 从关闭变为打开时, 脉冲将按蠕变脉冲频率输出。当 I2 从打开变为关闭时, 脉冲输出停止。脉冲输出停止后, M10 关闭, M11 打开。

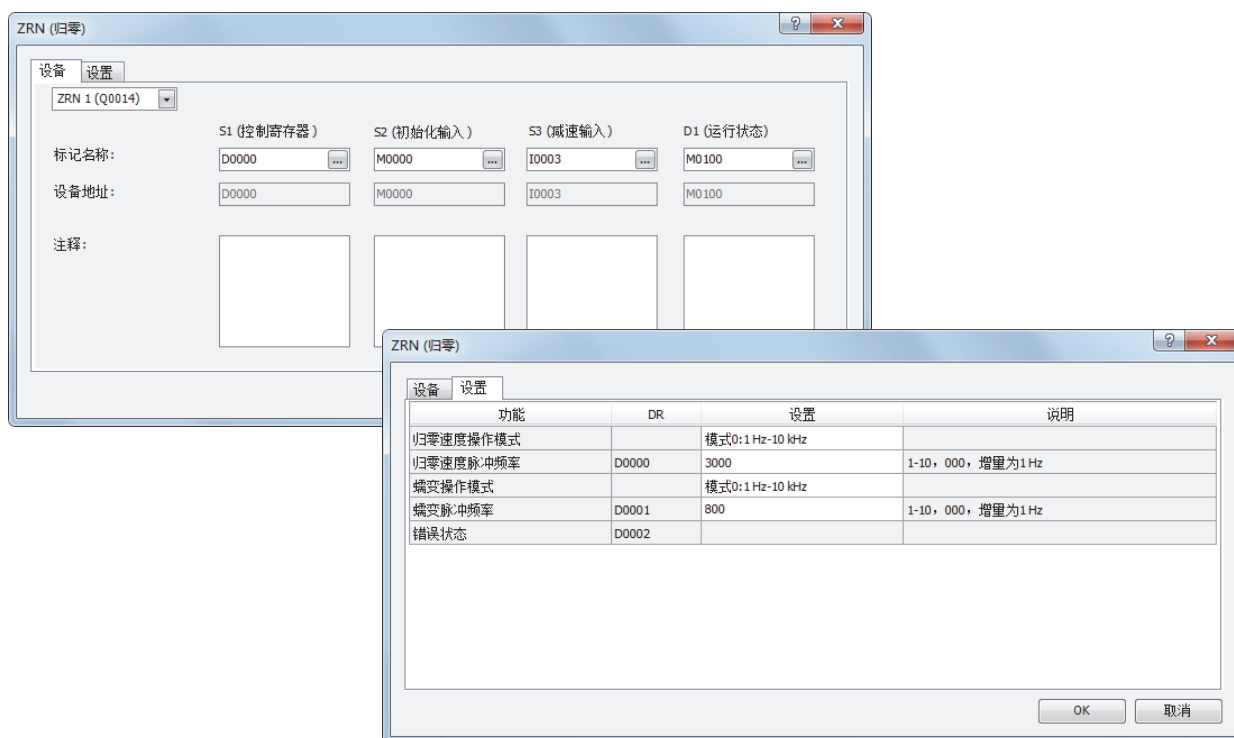
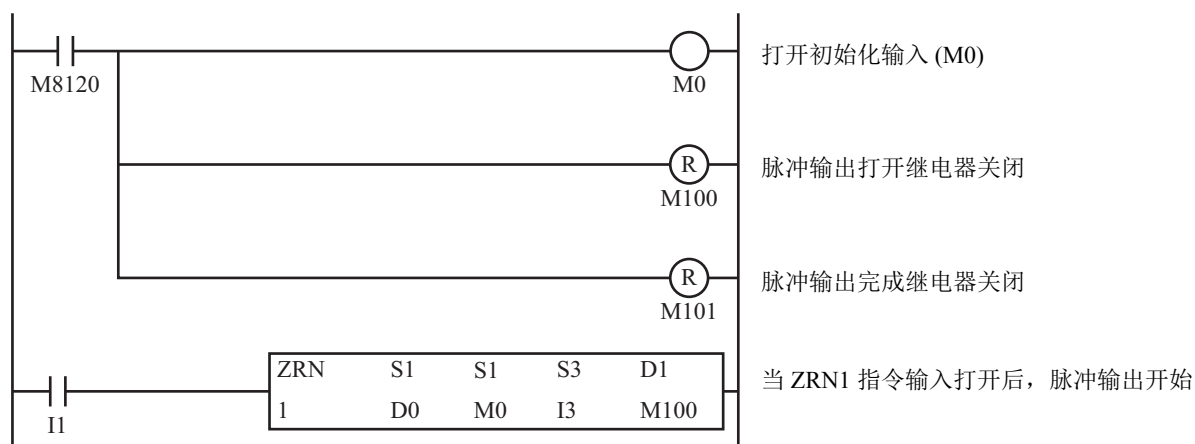
如果 ZRN1 指令输入在脉冲输出过程中关闭, 脉冲输出将停止。如果此输入再次打开, 操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化, 脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 ZRN1 指令时反映出来。

ZRN1 指令输入打开时, 系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入, 请在关闭输入后打开初始化输入。



## 示例程序

[ 使用接近信号 I3、归零速度脉冲频率 3kHz 和蠕变脉冲频率 800Hz 执行归零操作 ]

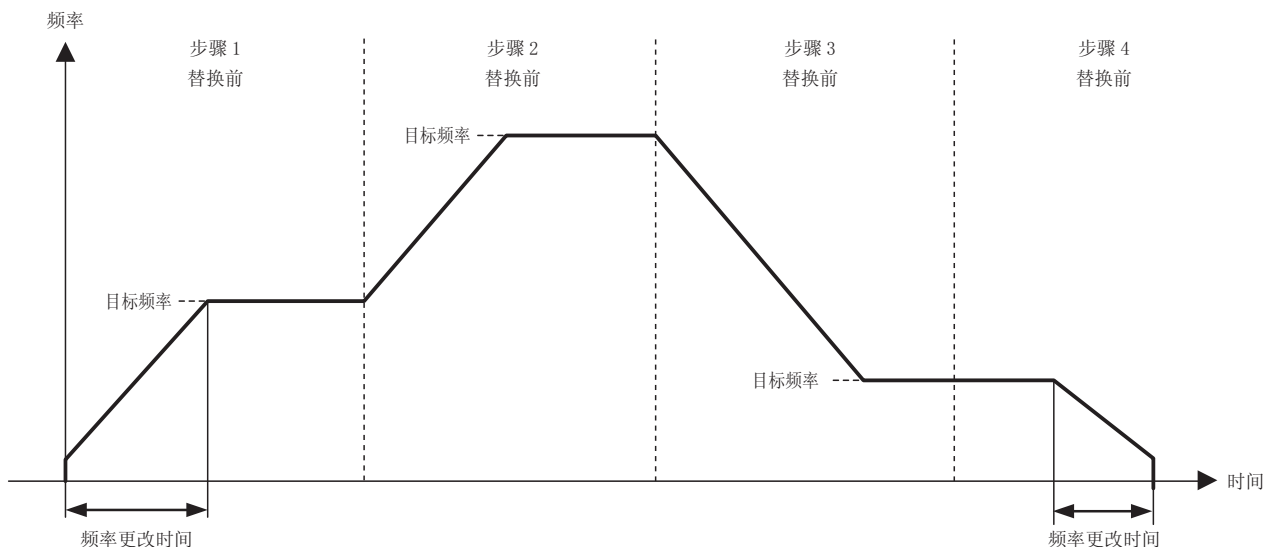


功能	设备地址	设置值	详情
归零速度动作模式	—	模式 0	1Hz-10kHz
归零速度脉冲频率	D0	3000	3kHz
蠕变动作模式	—	模式 0	1Hz-10kHz
蠕变脉冲频率	D1	800	800Hz

### ARAMP (带表的 RAMP)



ARAMP 指令根据频率表中的信息利用频率变化功能输出脉冲。输入端口打开后，系统将根据 S1 指定的控制寄存器中存储的频率变化设置输出脉冲。脉冲频率由定义更改时间和目标频率的多个步骤联合控制。脉冲频率将按恒定的速率变化，直到达到步骤选项设置的目标频率。在上一步输出保持一定频率的脉冲后，您可以选择按目标频率输出脉冲，也可以选择频率以恒定速率变化方式输出，直到达到目标频率。当输出的脉冲数达到预置值后，将执行下一步骤。您最多可以设置 18 个步骤。



当 S2 指定的初始化输入打开后，WindLDR ARAMP 指令中配置的初始值将存储到控制寄存器中。  
 当 S3 设置的中断输入打开后，系统将中止正在执行的步骤并执行中断步骤。  
 正在执行的步骤的设置（包括预置值和目标频率）将存储到 D1 指定的数据寄存器中。  
 控制状态（包括脉冲输出状态：输出打开、输出方向、输出完成）将在 D2 指定的内部继电器中设置为操作状态。  
**注释：**配置多条 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令，注意不要共用同一个脉冲输出端口。  
 但是，ZPN（归零）指令可与 PULS（脉冲输出）、PWM（脉宽调制）、RAMP（台形控制）和 ARAMP（带表的 RAMP）指令配置相同的脉冲输出端口。  
**注释：**中断程序中不能使用 ARAMP 指令。  
 如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。关于用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X (注释)	X	—

**注释：**这些指令不适用于 FT1A-H40RC 和 FT1A-B40RC

#### 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2 (源 2)	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
S3 (源 3)	中断输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
D1 (目标 1)	监控寄存器	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
D2 (目标 2)	操作状态	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1。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。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

## 设置

## · 设备选项卡



## 1. 选择指令

此项选择要使用的 ARAMP 指令（ARAMP1 或 ARAMP2）。

可选择的方向控制模式因指令而异。

有关指令组合、方向控制模式和脉冲输出模式导致的限制，请参见第 19-37 页上的“8. 启用方向控制”。

## 2. S1（源 1）：控制寄存器

S1 指定用于 ARAMP1 或 ARAMP2 指令的数据寄存器的起始编号。

从指定的数据寄存器开始，使用“ $2+6 \times N$ （N：步骤数）”个连续的 16 位数据寄存器。

数据寄存器编号的可用范围为 D0-D992（取决于步骤数）。

步骤将按开始时配置的设置运行。如果步骤设置在开始运行后发生变化，则这些变化不会反映在正在运行的步骤中。

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +0	中断编号	1-18	第 19-37 页上的“11. 中断编号”
起始编号 +1	保留		
<b>步骤 1（6 个字）</b>			
起始编号 +2	目标频率	模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz） 模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-38 页上的“13. 目标频率”
起始编号 +3	频率更改时间	10-10,000 ms	第 19-38 页上的“14. 频率更改时间”
起始编号 +4	预置值（高位字）（注释）	1-100,000,000 次脉冲	第 19-38 页上的“15. 预置值”
起始编号 +5	预置值（低位字）（注释）		
起始编号 +6	步骤选项	0-3	第 19-38 页上的“16. 步骤选项”
起始编号 +7	下一步骤编号	1-18	第 19-38 页上的“17. 下一步骤编号”

**注释：**高位和低位数据寄存器根据指定的 32 位数据存储方法而变化。

有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

## 19: 脉冲输出指令

### 步骤 2（6 个字）

存储目的地	功能	设置	参考
起始编号 +8	目标频率	模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz） 模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-38 页上的“13. 目标频率”
:	:	:	:
起始编号 +13	下一步骤编号	1-18	第 19-38 页上的“17. 下一步骤编号”

:

### 步骤 N（6 个字）

起始编号 +2+N x 6-6	目标频率	模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz） 模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）	第 19-38 页上的“13. 目标频率”
:	:	:	:
起始编号 +7+N x 6-6	下一步骤编号	1-18	第 19-38 页上的“17. 下一步骤编号”

### 3. S2（源 2）：初始化输入

S2 指定初始化输入。

当初始化输入 S2 打开后，“设置”选项卡上 WindLDR ARAMP 指令对话框中配置的初始值将存储到控制寄存器中。

可以指定外部输入（I0-I35）（注释）或内部继电器（M0-M1277）。

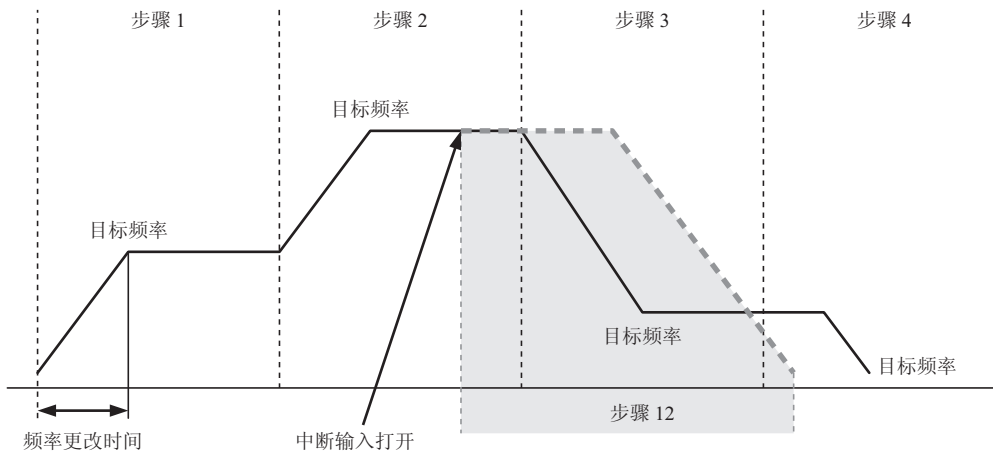
当初始化输入打开后，初始值将在每次扫描时写入数据寄存器中。要对值仅初始化一次，请将初始化输入与 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令结合使用。

**注释：**对于 40-I/O 型，可以使用外部输入（I0-I27）。

### 4. S3（源 3）：中断输入

当中断输入从关闭变为打开时，将中止正在运行的步骤的脉冲输出流程，并且脉冲输出将按中断编号配置的步骤的设置重新开始。

在下例中，中断输入在步骤 2 正在运行时打开。步骤 2 的脉冲输出处理中止，操作过渡到步骤 12。



外部输入（I0-I35）或内部继电器（M0-M1277）可以指定为中断输入。

高速	I0、I2、I3、I5、I6、I7	中断输入的读取取决于中断读取中断输入不受用户程序扫描影响。
正常	I1、I4、I10-I35 M0-M1277	END 处理中更新的信息将作为中断输入读取。它们会受用户程序扫描影响。

#### 注释：

- 切勿将 ARAMP1 和 ARAMP2 指定与中断输入信号使用相同的输入或内部继电器。
- 要使用高速中断输入信号，请将“功能设置”上的“特定输入”设为“标准输入”。切勿设为中断输入、捕捉输入、高速计数器或频率测量。
- 使用高速中断输入时，确保中断输入中不会出现嘈杂的噪音。
- 当中断输入打开时，无论中断步骤的控制方向如何，控制方向（正向或反向）都保持不变。

### 5. D1（目标 1）：监控寄存器

D1 指定用于 ARAMP1 或 ARAMP2 的数据寄存器的起始编号。从指定的编号开始，使用 9 个连续的 16 位数据寄存器。数据寄存器编号的可用范围为 D0-D991 以及 D1000-D1991。监控寄存器的内容为只读。

地址	说明	值范围（单位）
起始编号 +0	下一步骤编号	0-18
起始编号 +1	正在运行的步骤编号	1-18
起始编号 +2	目标频率监控	模式 0: 1-10,000（增量为 1Hz），模式 1: 20-10,000（增量为 10Hz）
起始编号 +3	频率更改时间监控	10-10,000 ms
起始编号 +4	预置值监控	（高位字）（注释）
起始编号 +5		（低位字）（注释）
起始编号 +6	当前值	（高位字）（注释）
起始编号 +7		（低位字）（注释）
起始编号 +8	错误状态	0-9

**注释：**高位和低位数据寄存器根据指定的 32 位数据存储方法而变化。  
有关详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“32 位数据存储设置”。

#### 下一步骤

此寄存器存储下一步要执行的步骤编号。

如果下一步为 0，脉冲输出将在当前执行的步骤完成后结束。

#### 正在运行的步骤

此寄存器存储当前正在执行的步骤的编号。

#### 目标频率监控

此寄存器存储当前正在执行的步骤的目标频率。

#### 频率更改时间监控

此寄存器存储当前正在执行的步骤的频率更改时间。

将该时间设置为 10 到 10,000 ms（增量为 10 ms）之间。此设置的第一位数将被忽略。

#### 预置值监控

此寄存器存储当前正在执行的步骤的预置值。

#### 当前值

此寄存器存储当前正在执行的步骤已输出的脉冲数。每次扫描执行 ARAMP 指令时，当前值都会进行更新。

#### 错误状态

如果某个步骤开始执行后出现配置错误，M8004（用户程序执行错误）将打开并且设为该错误代码。

错误代码	状态	说明
0	正常	—
3	预置值指定错误	预置值未设置在 1 到 100,000,000 之间。
4	目标频率指定错误	在动作模式 0 下，频率未设置在 1 到 10,000 之间。在动作模式 1 下，频率未设置在 20 到 10,000 之间。
5	频率更改时间指定错误	频率更改时间未设置在 10 到 10,000 之间。
7	步骤选项指定错误	步骤选项未设置为有效值。
8	下一步骤编号指定错误	下一步骤编号未设置在 0 到 18 之间。
9	中断编号指定错误	中断编号未设置在 1 到 18 之间。

## 19: 脉冲输出指令

### 6. D2（目标 2）：操作状态

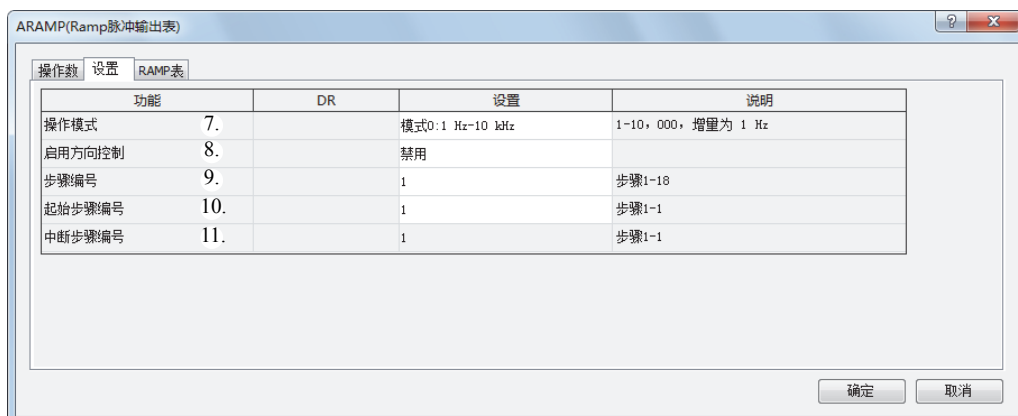
D2 指定用于 ARAMP1 和 ARAMP2 指令的内部继电器的起始编号。

从指定的内部继电器开始，使用 5 个连续的内部继电器。

内部继电器编号的可用范围为 M0-M1270。内部继电器编号的第一位数必须设为 0。

地址	说明		
起始编号 +0	脉冲输出打开	0: 脉冲输出关闭 1: 脉冲输出打开	此继电器在脉冲输出过程中打开。 此继电器在 ARAMP 指令输出停止后关闭。 此继电器在指定次数的脉冲输出结束后关闭。
起始编号 +1	脉冲输出完成	0: 脉冲输出未完成 1: 脉冲输出完成	此继电器在脉冲输出完成后打开。 此继电器在当前正在执行的步骤编号为 0 时打开。 此继电器在 ARAMP 指令输出开始后关闭。
起始编号 +2	脉冲输出状态	0: 目标脉冲输出 1: 更改输出脉冲频率	此继电器在脉冲输出状态稳定后关闭。 此继电器在脉冲输出变化时打开。
起始编号 +3	上溢出	0: 无 1: 出现上溢出	此继电器在脉冲输出超过配置的预置值后打开。 在稳定输出过程中出现上溢出或脉冲频率变化时，脉冲输出将保持平稳。但是，在出现上溢出时脉冲计数（当前值数据寄存器）将暂停。
起始编号 +4	脉冲输出方向	0: 正向 1: 反向	此继电器当正在输出的脉冲的输出方向为正向时关闭。 此继电器当正在输出的脉冲的输出方向为反向时打开。

### · 设置选项卡



### 7. 动作模式

此设置从以下动作模式中选择要输出的频率范围。

#### 动作模式

0: 1Hz-10kHz（增量为 1Hz）（注释）

1: 200Hz-100kHz（增量为 10Hz）（注释）







**注释：** 输出频率误差限于  $\pm 5\%$ 。

## 8. 启用方向控制

此设置启用或禁用方向控制，并从以下模式中选择方向控制方法。

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）	

脉冲输出模式分为两种：单脉冲输出模式和双脉冲输出模式。它们可以与方向控制结合使用，如下所示。

禁用方向控制	当单向使用脉冲输出时选择此选项。脉冲 A 和 B 可独立使用。	A  B 
方向控制 单脉冲输出模式	脉冲 A 用作脉冲输出。脉冲 B 打开 / 关闭用作方向控制。	A  B 
方向控制 双脉冲输出模式	脉冲 A 用作正向脉冲 (CW) 输出。脉冲 B 用作反向脉冲 (CCW) 输出。	A  B 

SmartAXIS 上使用的端口因使用的指令、脉冲输出模式和方向控制结合以及使用的型号而异。

指令	操作条件	使用的端口			
		40-I/O 型		48-I/O 型	
		脉冲输出端口	方向控制端口	脉冲输出端口	方向控制端口
ARAMP1	禁用方向控制	Q14	—	Q14	—
	方向控制（单脉冲输出）	Q14	Q16（注释）	Q14	Q12
	方向控制（双脉冲输出）	Q14	Q15	Q14	Q15
ARAMP2	禁用方向控制	Q15	—	Q15	—
	方向控制（单脉冲输出）	Q15	Q17（注释）	Q15	Q13
	无法使用双脉冲模式。	—	—	—	—

**注释：**在 40-I/O 型上使用单脉冲模式时，因为占用了 Q16 或 Q17，所以无法使用 PULS3、PWM3 或 PULS4、PWM4。

## 9. 步骤数

此设置指定步骤的数目。最多为 18 步。

## 10. 起始编号

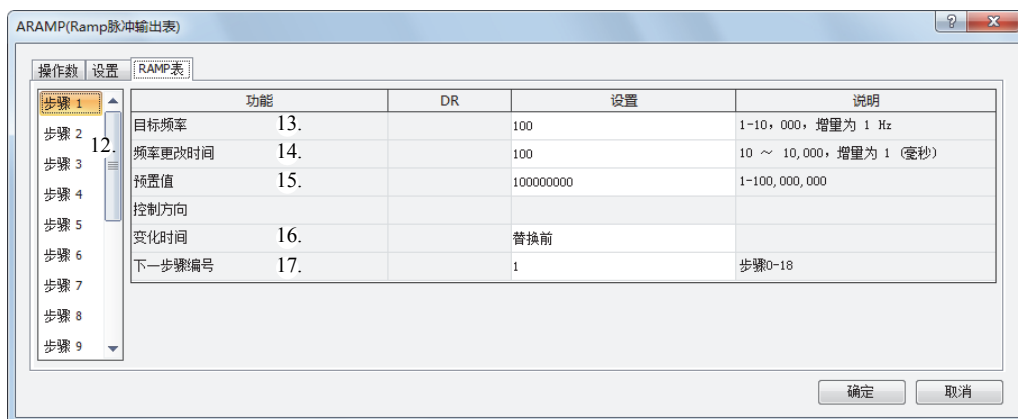
当输入从关闭变为打开时，脉冲输出将以配置为起始编号的步骤的设置开始。

## 11. 中断编号

当中断输入从关闭变为打开时，将中止正在运行的步骤的脉冲输出流程，并且脉冲输出将按中断编号配置的步骤设置重新开始。

## 19: 脉冲输出指令

### · ARAMP 步骤设置



#### 12. 步骤编号

此选项选择要配置的步骤编号。

#### 13. 目标频率

此设置指定频率变化前后处于稳定输出状态的频率。

对于模式 0, 在 1-10,000 (增量为 1Hz) 的范围内设置此值。

对于模式 1, 在 20-10,000 (增量为 10Hz) 的范围内设置此值。

#### 14. 频率更改时间

此设置指定脉冲变化的时间。

在 10-10,000 (增量为 10 ms) 的范围内设置此值。

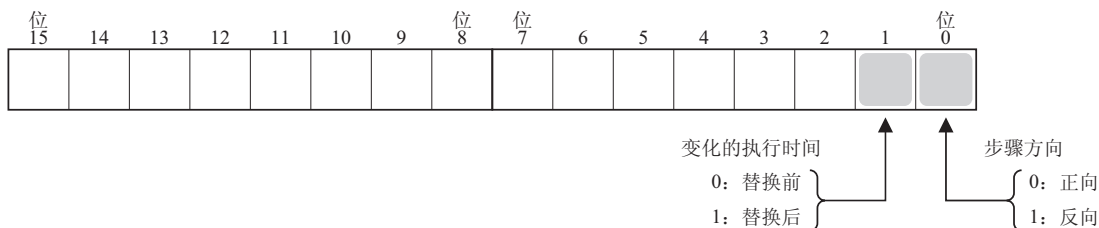
此设置的第一位数将被忽略。

#### 15. 预置值

此设置配置输出的脉冲数, 范围介于 1-100,000,000 之间。

#### 16. 步骤选项

此设置配置步骤方向和脉冲变化的执行时间。



频率根据变化执行时间的设置变化, 如下图所示。在“替换前”列中, 频率先发生变化, 然后变得稳定。当输出的脉冲数达到预置值后, 该指令将过渡到下一步骤。在“替换后”列中, 脉冲频率保持稳定, 接下来频率变化, 该指令过渡到下一步骤。

	替换前	替换后
加大		
减小		

#### 17. 下一步骤编号

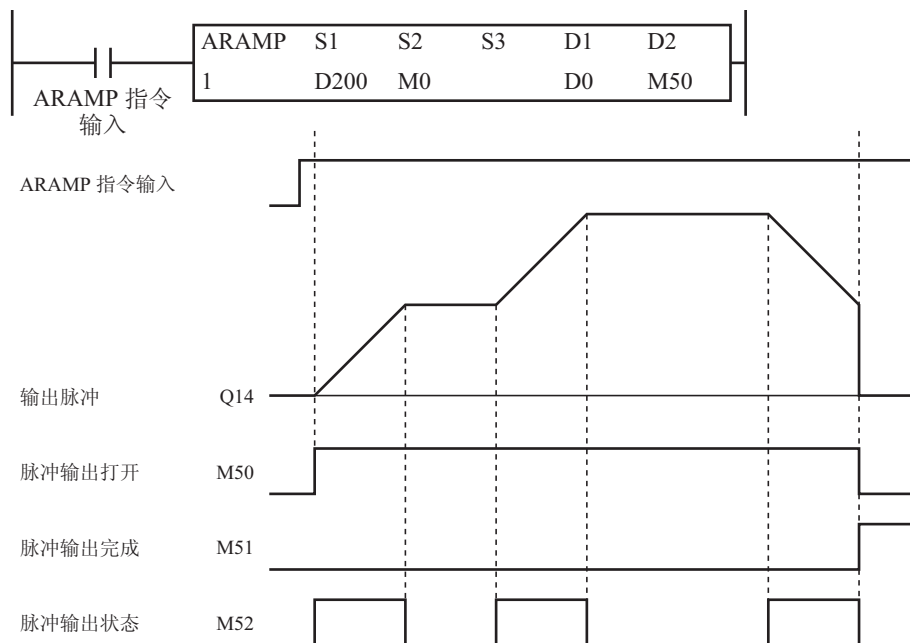
此设置指定, 在当前所执行步骤的输出完成后要执行的下一步骤的编号。



## 示例: ARAMP

## ARAMP1 指令 (禁用方向控制) 时间图

[ARAMP1 指令, S1 指定为数据寄存器 D200, S2 指定为内部继电器 M0, S3 禁用, D1 指定为数据寄存器 D0, D2 指定为内部继电器 M50]



当 ARAMP 指令从关闭变为打开时, 脉冲将根据数据寄存器配置的设置从 Q14 中输出。脉冲输出开始后, M50 将打开。当脉冲频率加大或减小时, M52 打开。脉冲根据频率更改时间加大, 直到 (从初始脉冲频率) 达到稳定脉冲频率。输出配置的脉冲数时, 脉冲停止。此时, M50 关闭, M51 打开。

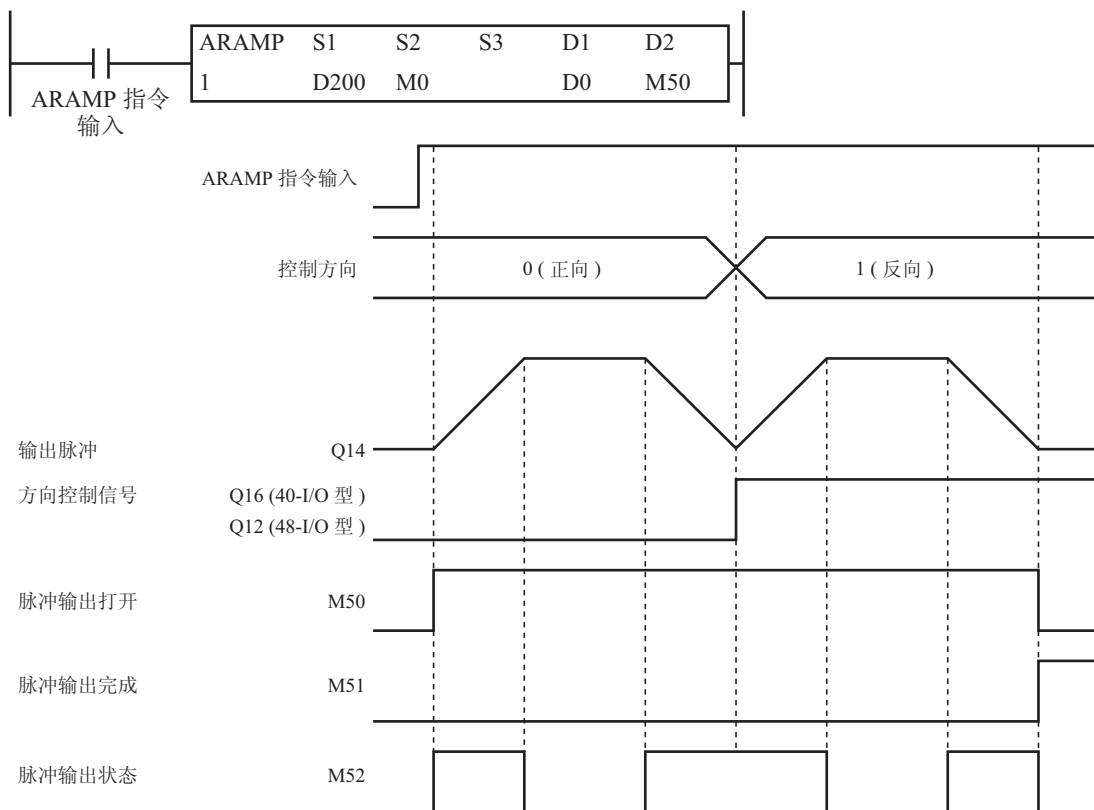
如果 ARAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭, 脉冲输出将结束。如果 ARAMP 指令输入再次打开, 操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化, 脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 ARAMP 指令时反映出来。

ARAMP 指令输入打开时, 系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入, 请在关闭 ARAMP 指令输入后打开初始化输入。

## 19: 脉冲输出指令

### ARAMP1 指令（启用单脉冲输出方向控制）时间图

[ARAMP1 指令, S1 指定为数据寄存器 D200, S2 指定为内部继电器 M0, S3 禁用, D1 指定为数据寄存器 D0, D2 指定为内部继电器 M50]



当 ARAMP 指令从关闭变为打开时，脉冲将根据数据寄存器配置的设置从 Q14 中输出。方向控制信号从 Q16 或 Q12 中输出。脉冲输出开始后，M50 将打开。当脉冲频率加大或减小时，M52 打开。脉冲根据频率更改时间加大和减小，直到从当前的脉冲频率达到目标频率。输出配置的脉冲数时，脉冲停止。此时，M50 关闭，M51 打开。

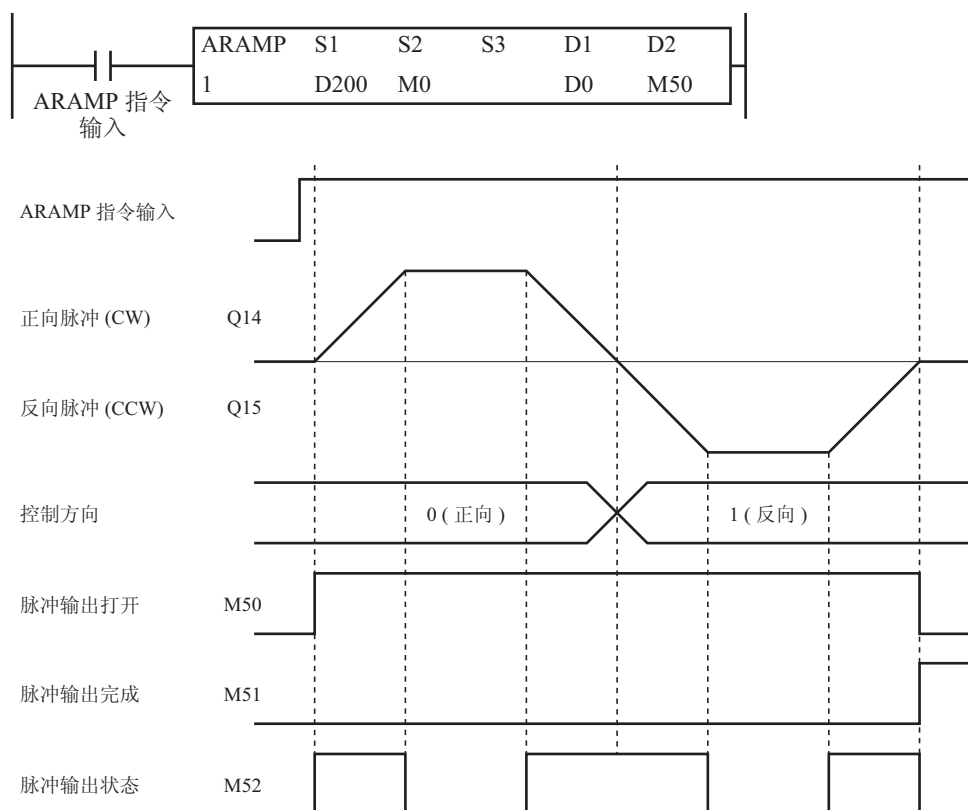
如果 ARAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭，脉冲输出将结束。如果此输入再次打开，则操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化，脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 ARAMP 指令时反映出来。

在脉冲输出频率设为最小值之前，无法更改正向和反向方向。例如，在模式 1 下，脉冲频率设为 200Hz 之前无法更改正向和反向方向。

ARAMP1 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭输入后打开初始化输入。

## ARAMP1 指令（启用双脉冲输出方向控制）时间图

[40-I/O 型, ARAMP1 指令, S1 指定为数据寄存器 D200, S2 指定为内部继电器 M0, S3 禁用, D1 指定为数据寄存器 D0, D2 指定为内部继电器 M50]



当 ARAMP 指令从关闭变为打开时，脉冲将根据数据寄存器配置的设置从 Q14 中输出。方向控制信号从 Q14 或 Q15 中输出。脉冲输出开始后，M50 将打开。当脉冲频率加大或减小时，M52 打开。脉冲根据频率更改时间加大和减小，直到从当前的脉冲频率达到目标频率。输出配置的脉冲数时，脉冲停止。此时，M50 关闭，M51 打开。

如果 ARAMP 指令输入在脉冲输出过程中关闭，脉冲输出将结束。如果 ARAMP 指令输入再次打开，操作将从头开始。即使数据寄存器的内容在脉冲输出过程中发生变化，脉冲输出操作中也不会反映这种变化。变化的内容会在下次启动 ARAMP 指令时反映出来。

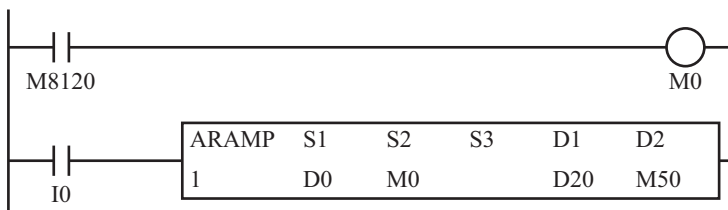
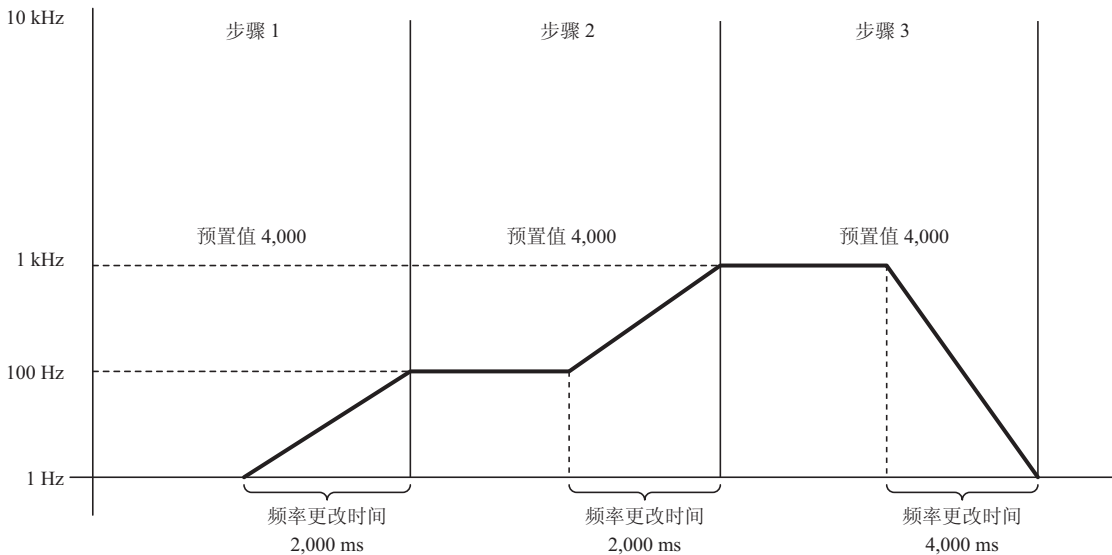
在脉冲输出频率设为最小值之前，无法更改正向和反向方向。

ARAMP1 指令输入打开时，系统不会反映初始化输入的变化。如果要将数据寄存器初始化为初始化输入，请在关闭 ARAMP 指令输入后打开初始化输入。

## 19: 脉冲输出指令

### 示例程序

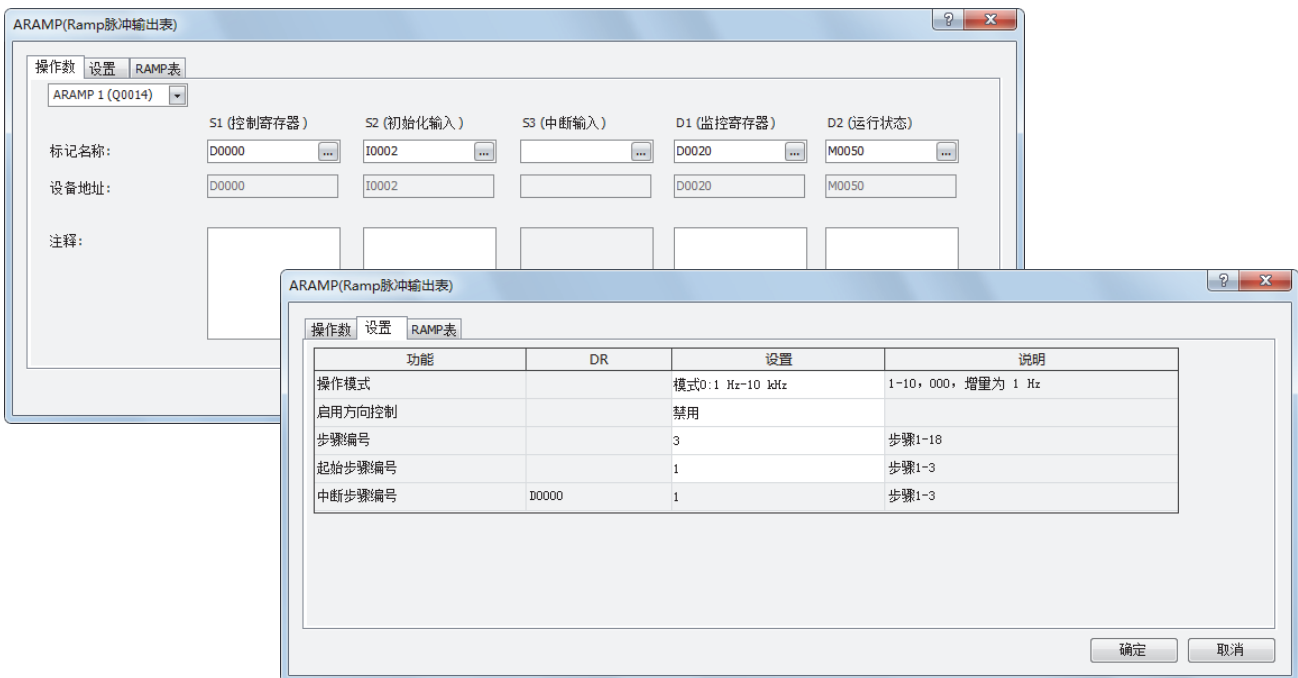
本节介绍一个示例程序，它使用以下设置利用频率变化功能（禁用方向控制）输出脉冲，如下所示。这些脉冲从 Q14 中输出。



当 PLC 启动时，初始化数据寄存器

当 ARAMP 指令输入 (I0) 打开后，脉冲输出开始

### 基本设置



功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 0	1Hz-10kHz
启用方向控制	—	禁用	—
步骤数	—	3	—
起始编号	—	1	步骤 1
中断编号	D0	—	—

## 步骤 1 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0002	100	1~10,000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0003	2000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0004, D0005	4000	1~100,000,000
控制方向	D0006		
变化时间	D0006	替换后	
下一步骤编号	D0007	2	步骤0-3

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D2	100	100Hz
频率更改时间	D3	2000	2,000 ms
预置值	D4、 D5	4000	预置值 =4,000
控制方向	D6	—	—
变化时间	D6	加速 / 减速后	替换后
下一步骤编号	D7	2	步骤 2

## 步骤 2 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0008	1000	1~10,000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0009	2000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0010, D0011	4000	1~100,000,000
控制方向	D0012		
变化时间	D0012	替换后	
下一步骤编号	D0013	3	步骤0-3

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D8	1000	1,000Hz
频率更改时间	D9	2000	2,000 ms
预置值	D10、 D11	4000	预置值 =4,000
控制方向	D12	—	—
变化时间	D12	加速 / 减速后	替换后
下一步骤编号	D13	3	步骤 3

## 19: 脉冲输出指令

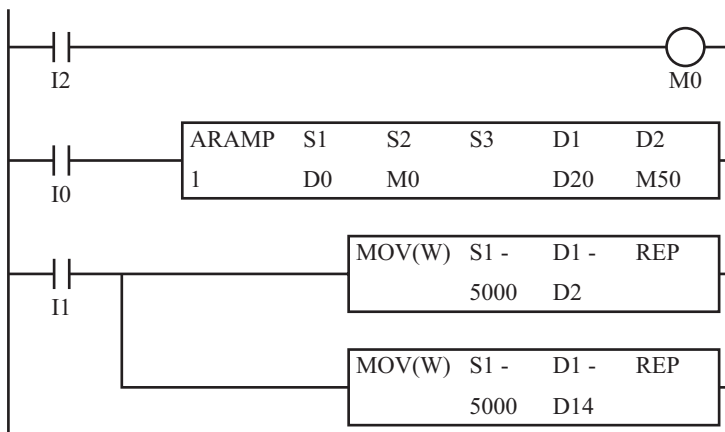
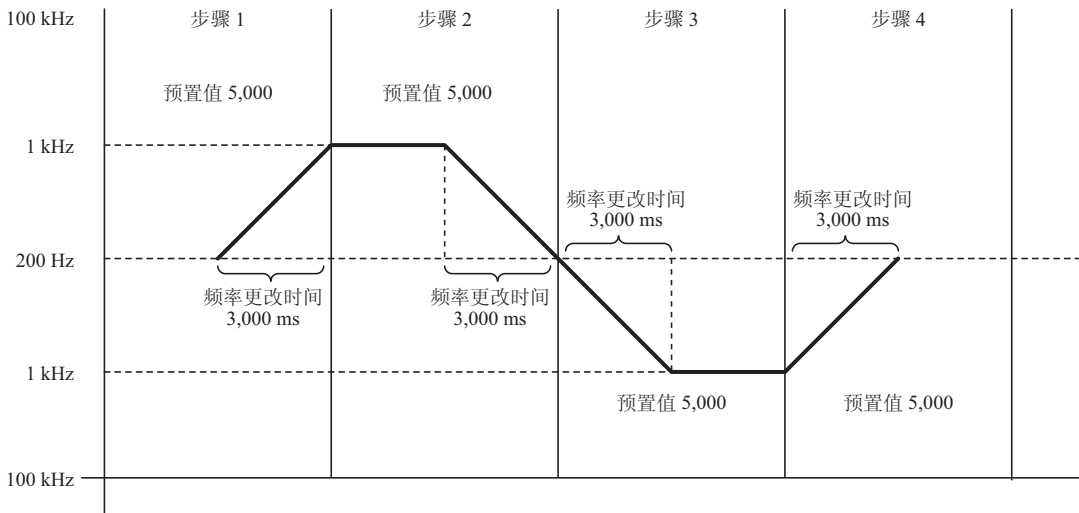
### 步骤 3 设置



功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D14	1	1Hz
频率更改时间	D15	4000	4,000 ms
预置值	D16、D17	4000	预置值 =4,000
控制方向	D18	—	—
变化时间	D18	加速 / 减速后	替换后
下一步骤编号	D19	0	0= 结束输出

本节介绍一个示例程序，它使用以下设置利用频率变化功能（启用单脉冲输出方向控制）输出脉冲，如下所示。

这些脉冲从 Q14 中输出。

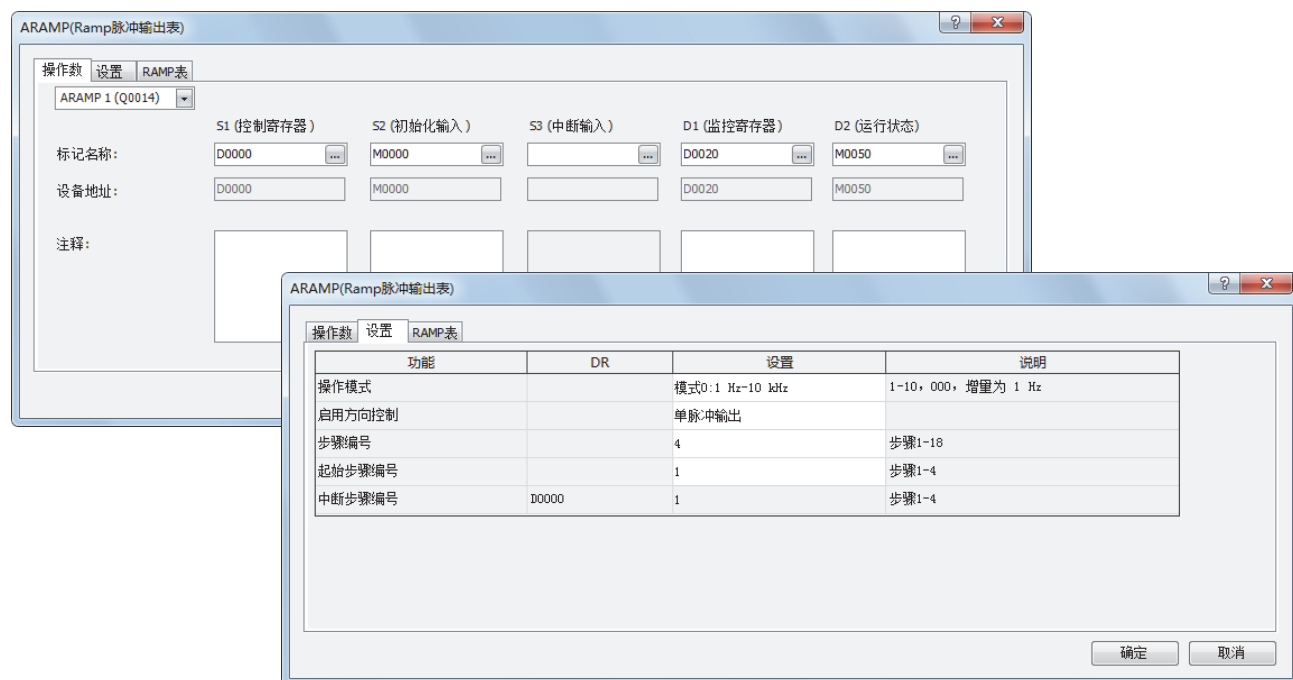


当 I2 打开后，初始化输入 (M0) 打开，ARAMP 指令控制寄存器值将进行初始化

当 ARAMP 指令输入 (I0) 打开后，脉冲输出开始

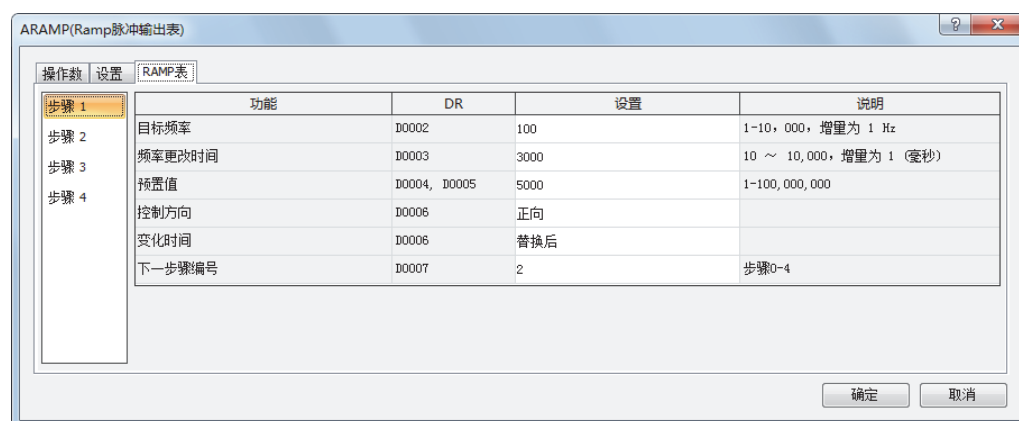
当 MOV 指令输入 (I1) 打开后，步骤 2 和 4 (D2 和 D15) 的目标频率变为 5kHz。

## 基本设置



功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
启用方向控制	—	单脉冲输出	—
步骤数	—	4	—
起始编号	—	1	步骤 1
中断编号	D0	—	—

## 步骤 1 设置



功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D2	100	1kHz
频率更改时间	D3	3000	3,000 ms
预置值	D4、 D5	5000	预置值 =5,000
控制方向	D6	正向	正向 =0
变化时间	D6	加速 / 减速后	替换后 =2
下一步骤编号	D7	2	步骤 2

## 19: 脉冲输出指令

### 步骤 2 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0008	20	1-10, 000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0009	3000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0010, D0011	5000	1-100, 000, 000
控制方向	D0012	正向	
变化时间	D0012	替换后	
下一步骤编号	D0013	3	步骤0-4

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D8	20	200Hz
频率更改时间	D9	3000	3,000 ms
预置值	D10、 D11	5000	预置值 =5,000
控制方向	D12	正向	正向 =0
变化时间	D12	加速 / 减速后	替换后 =2
下一步骤编号	D13	3	步骤 3

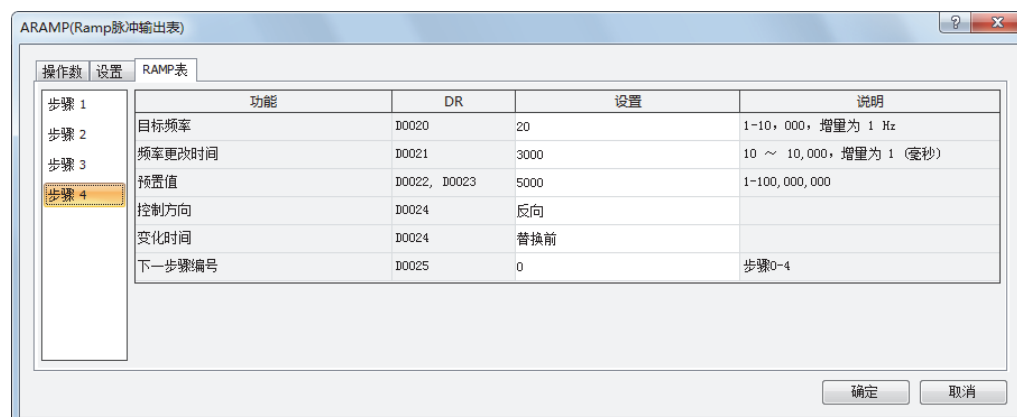
### 步骤 3 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0014	100	1-10, 000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0015	3000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0016, D0017	5000	1-100, 000, 000
控制方向	D0018	反向	
变化时间	D0018	替换前	
下一步骤编号	D0019	4	步骤0-4

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D14	100	1kHz
频率更改时间	D15	3000	3,000 ms
预置值	D16、 D17	5000	预置值 =5,000
控制方向	D18	反向	反向 =1
变化时间	D18	加速 / 减速后	替换前 =0
下一步骤编号	D19	4	步骤 4



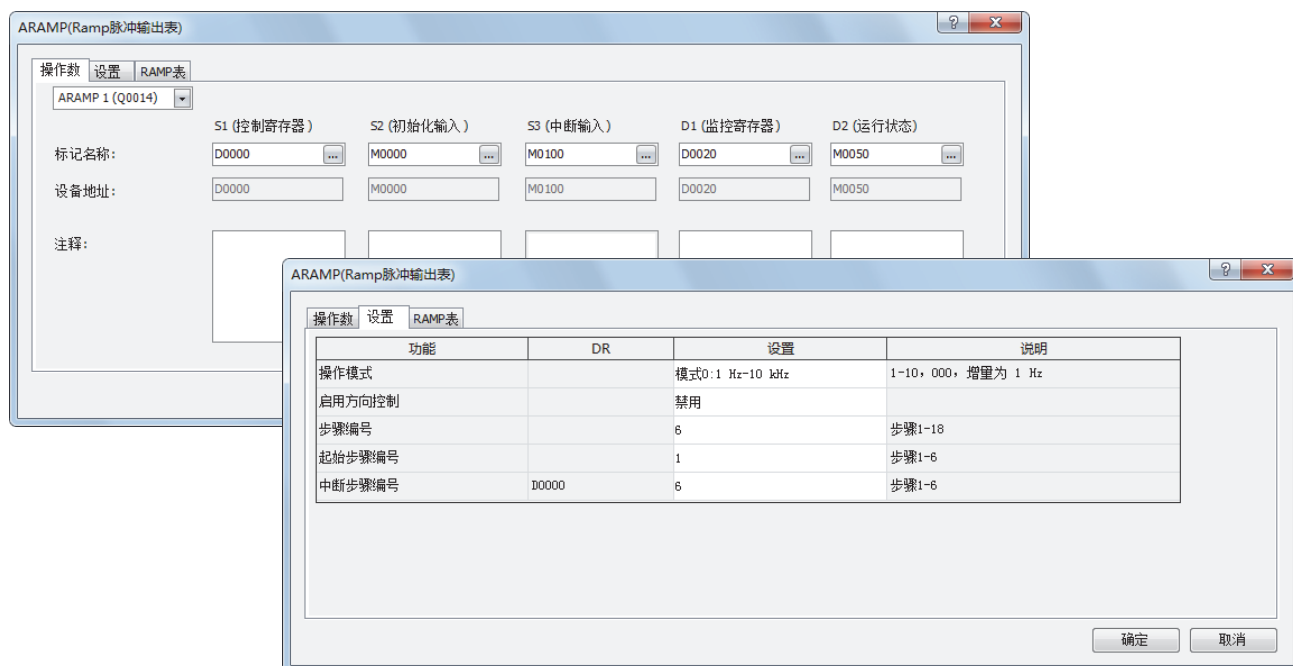
## 步骤 4 设置



功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D20	20	200Hz
频率更改时间	D21	3000	3,000 ms
预置值	D22、D23	5000	预置值 =5,000
控制方向	D24	反向	反向 =1
变化时间	D24	加速 / 减速后	替换前 =0
下一步骤编号	D25	0	步骤 0 (结束)

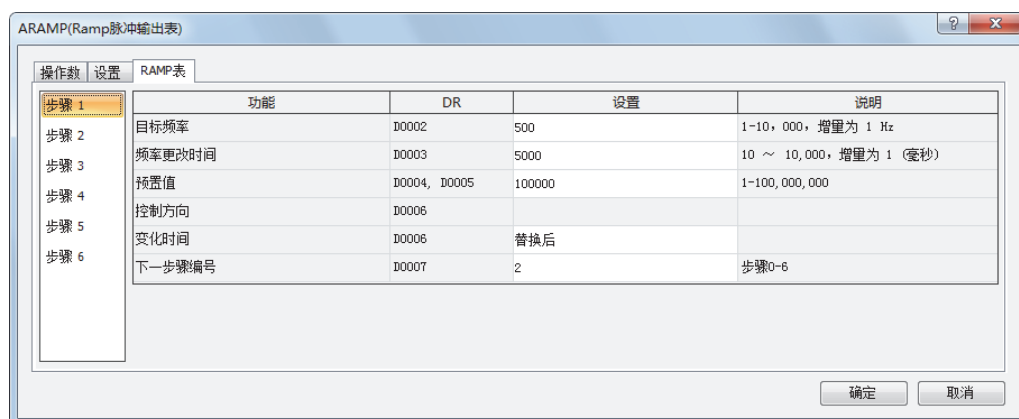


## 基本设置



功能	设备地址	设置值	详情
动作模式	—	模式 1	200Hz-100kHz
启用方向控制	—	禁用	—
步骤数	—	6	—
起始编号	—	1	步骤 1
中断编号	D0	6	步骤 6

## 步骤 1 设置



功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D2	500	5kHz
频率更改时间	D3	5000	5,000 ms
预置值	D4、 D5	100000	预置值 =100,000
控制方向	D6	—	—
变化时间	D6	加速 / 减速后	—
下一步骤编号	D7	2	步骤 2

## 19: 脉冲输出指令

### 步骤 2 设置

操作数	功能	DR	设置	说明
步骤 1	目标频率	D0008	1000	1-10, 000, 增量为 1 Hz
步骤 2	频率更改时间	D0009	5000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
步骤 3	预置值	D0010, D0011	100000	1-100, 000, 000
步骤 4	控制方向	D0012	替换后	
步骤 5	变化时间	D0012	替换后	
步骤 6	下一步骤编号	D0013	3	步骤0-6

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D8	1000	10kHz
频率更改时间	D9	5000	5,000 ms
预置值	D10、 D11	100000	预置值 =100,000
控制方向	D12	—	—
变化时间	D12	替换后	—
下一步骤编号	D13	3	步骤 3

### 步骤 3 设置

操作数	功能	DR	设置	说明
步骤 1	目标频率	D0014	5000	1-10, 000, 增量为 1 Hz
步骤 2	频率更改时间	D0015	8000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
步骤 3	预置值	D0016, D0017	1000000	1-100, 000, 000
步骤 4	控制方向	D0018	替换后	
步骤 5	变化时间	D0018	替换后	
步骤 6	下一步骤编号	D0019	4	步骤0-6

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D14	5000	50kHz
频率更改时间	D15	8000	8,000 ms
预置值	D16、 D17	1000000	预置值 =1,000,000
控制方向	D18	—	—
变化时间	D18	替换后	—
下一步骤编号	D19	4	步骤 4

## 步骤 4 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0020	500	1~10,000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0021	8000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0022, D0023	1000000	1~100,000,000
控制方向	D0024		
变化时间	D0024	替换后	
下一步骤编号	D0025	5	步骤0-6

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D20	500	5kHz
频率更改时间	D21	8000	8,000 ms
预置值	D22、 D23	1000000	预置值 =1,000,000
控制方向	D24	—	—
变化时间	D24	替换后	—
下一步骤编号	D25	5	步骤 5

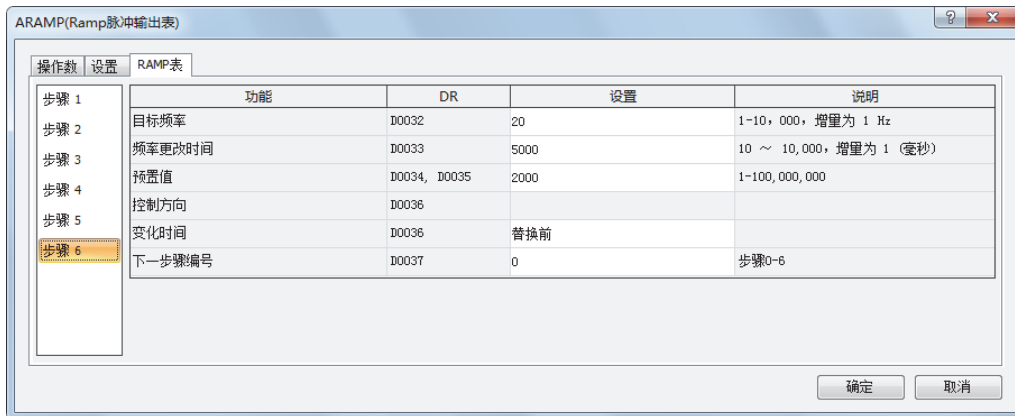
## 步骤 5 设置

功能	DR	设置	说明
目标频率	D0026	20	1~10,000, 增量为 1 Hz
频率更改时间	D0027	8000	10 ~ 10,000, 增量为 1 (毫秒)
预置值	D0028, D0029	100000	1~100,000,000
控制方向	D0030		
变化时间	D0030	替换后	
下一步骤编号	D0031	0	步骤0-6

功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D26	20	200Hz
频率更改时间	D27	8000	8,000 ms
预置值	D28、 D29	100000	预置值 =100,000
控制方向	D30	—	—
变化时间	D30	替换后	—
下一步骤编号	D31	0	0= 结束输出

## 19: 脉冲输出指令

### 步骤 6 设置



功能	设备地址	设置值	详情
目标频率	D32	20	200Hz
频率更改时间	D33	5000	5000 ms
预置值	D34、D35	2000	预置值 =2,000
控制方向	D36	—	—
变化时间	D36	替换前	替换前 =0
下一步骤编号	D37	0	步骤 0 (结束)

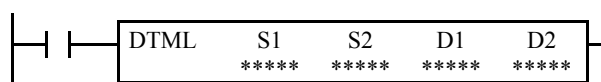
# 20: 双 / 示教定时器指令

## 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。提供了四个双定时器，可以从 1ms-65535s 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，并将测量数据存储存储在指定数据寄存器中，可用作定时器指令的预置值。

### DTML (1 秒双定时器)

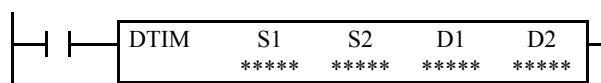


当输入打开时，目标设备 D1 将在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别重复打开和关闭。

如果关闭输出，则会关闭 D1。

时间范围为 0-65535s。

### DTIM (100 毫秒双定时器)

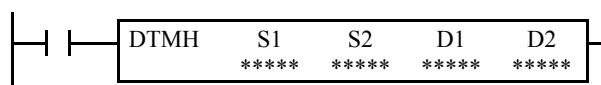


当输入打开时，目标设备 D1 将在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别重复打开和关闭。

如果关闭输出，则会关闭 D1。

时间范围为 0-6553.5s。

### DTMH (10 毫秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 将在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别重复打开和关闭。

如果关闭输出，则会关闭 D1。

时间范围为 0-655.35s。

### DTMS (1 毫秒双定时器)



当输入打开时，目标设备 D1 将在设备 S1 和 S2 指定的时间段分别重复打开和关闭。

如果关闭输出，则会关闭 D1。

时间范围为 0-65.535s。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 20: 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	—	—	—	—	—	—	X	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

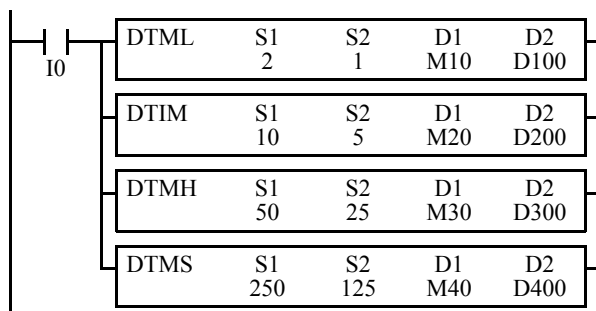
▲ 可将内部继电器 M0-M1277 指定为 D1。不能将特殊内部继电器指定为 D1。

目标设备 D2 (系统工作区) 使用以分配给 D2 的设备起始的 2 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0-D998 和 D1000-D1998 指定为 D2。这两个数据寄存器用于系统工作区。请勿使用这些数据寄存器作为其他高级指令的目标，以及使用 WindLDR 上的监控功能更改这些数据寄存器的值。如果这些数据寄存器中的数据被更改，则双定时器不能正确操作。

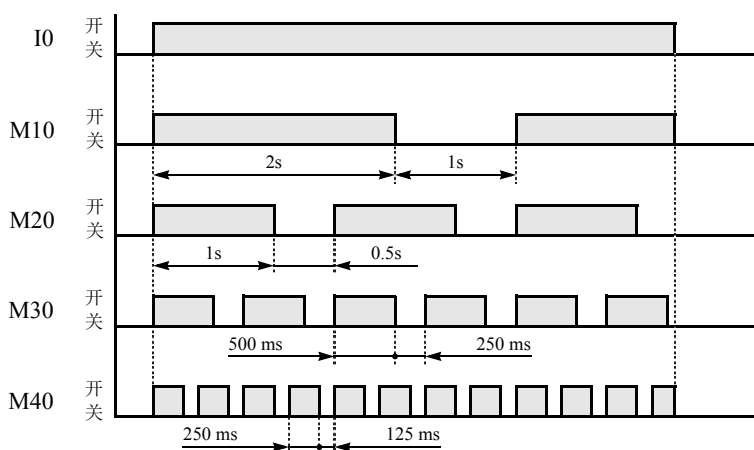
不能在中断程序中使用双定时器指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。D1 (目标 1) 中的数据没有变动。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 示例：DTML、DTIM、DTMH、DTMS



当输入 I0 打开时，四个双定时器指令会根据 I0 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	1s	2	$1s \times 2 = 2s$	1	$1s \times 1 = 1s$
DTIM	100 ms	10	$100\text{ ms} \times 10 = 1s$	5	$100\text{ ms} \times 5 = 0.5s$
DTMH	10 ms	50	$10\text{ ms} \times 50 = 500\text{ ms}$	25	$10\text{ ms} \times 25 = 250\text{ ms}$
DTMS	1 ms	250	$1\text{ ms} \times 250 = 250\text{ ms}$	125	$1\text{ ms} \times 125 = 125\text{ ms}$

有关定时器指令的定时器精确度，请参见第 5-7 页上的“TML、TIM、TMH 和 TMS (定时器)”。



## TTIM（示教定时器）



当输入打开时，将以 100 ms 为单位测量打开时间，测量值将存储至目标设备 D1 指定的数据寄存器中。

如果关闭输出，则会关闭 D1。

测量时间范围为 0-6553.5s。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	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	—	—	—	—	—	—	X	—

关于有效设备编号范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

目标设备 D1（测量值）使用以分配给 D1 的设备起始的 3 个数据寄存器。可以将数据寄存器 D0-D997 和 D1000-D1997 指定为 D1。以目标设备 D1+1 起始的两个后续数据寄存器用于系统工作区。请勿使用这两个数据寄存器作为其他高级指令的目标，以及使用 WindLDR 上的监控功能更改这些数据寄存器的值。如果这些数据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 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

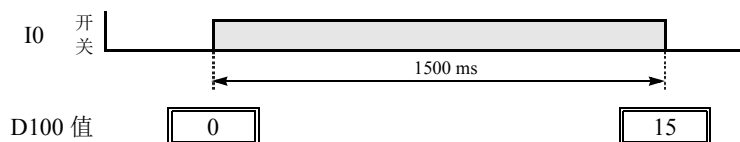
如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。D1（目标 1）中的数据没有变动。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 示例：TTIM

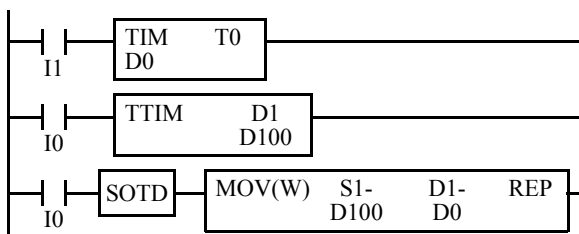


当输入 I0 打开时，TTIM 将数据寄存器 D100 复位为零，并开始将输入 I0 的打开时间存储至数据寄存器 D100 中（测量单位为 100 ms）。

当输入 I0 关闭时，TTIM 停止测量，且数据寄存器 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 的打开时段，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 I1 打开时，100 毫秒定时器 T0 开始使用存储在数据寄存器 D0 中的预置值工作。

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 ms 为单位存储至数据寄存器 D100 中。

当输入 I0 关闭时，MOV(W) 存储 D100 值至数据寄存器 D0 中，作为定时器 T0 的预置值。



# 21: 三角函数指令

## 简介

三角函数指令用于转换弧度和角度值，从弧度转换为正弦、余弦、正切，也用于计算反正弦、反余弦和反正切值。

## RAD（角度换算为弧度）



$$S1 \cdot S1 + 1^\circ \times \pi / 180 \rightarrow D1 \cdot D1 + 1 \text{rad}$$

输入打开时，源设备 S1 所指定的角度值将转换为弧度值，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

### 适用的 SmartAXIS

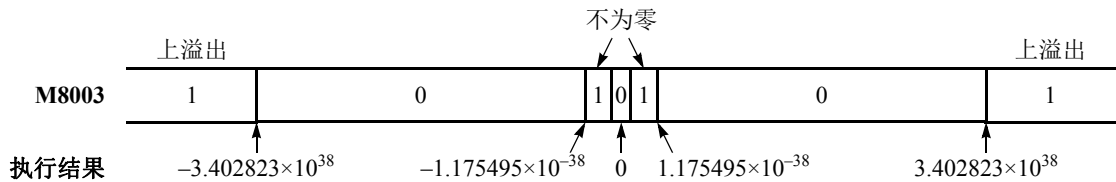
FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要转换为弧度的角度值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当转换结果不在  $-3.402823 \times 10^{38}$  与  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  与  $3.402823 \times 10^{38}$  之间的范围内时，除了转换结果是 0 外，将打开特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。当转换结果在  $-1.175495 \times 10^{-38}$  与  $1.175495 \times 10^{-38}$  之间时，D1 指定的目标设备存储 0。



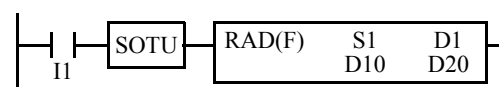
当 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 RAD 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

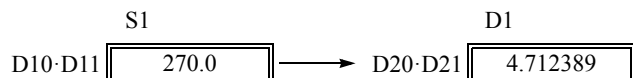
W（字）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

### 示例 :RAD



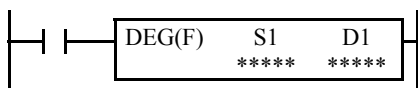
输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的角度值转换为弧度值，并且存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$270^\circ \times \pi / 180 \rightarrow 4.712389 \text{ rad}$$



## 21: 三角函数指令

### DEG (弧度换算为角度)



$$S1 \cdot S1 + 1 \text{rad} \times 180/\pi \rightarrow D1 \cdot D1 + 1^\circ$$

输入打开时，源设备 S1 所指定的弧度值将转换为角度值，并存储到设备 D1 所指定的目标中。

#### 适用的 SmartAXIS

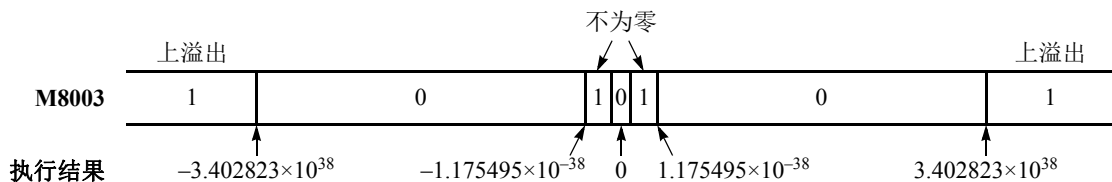
FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

#### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1 (源 1)	要转换为角度的弧度值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当转换结果不在  $-3.402823 \times 10^{38}$  与  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  与  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了转换结果是 0 外，将打开特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。当转换结果低于  $-3.402823 \times 10^{38}$  或高于  $3.402823 \times 10^{38}$  时，将导致溢出，D1 指定的目标设备存储负无穷大或正无穷大。



当 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 DEG 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

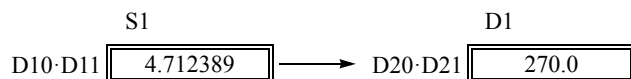
W (字)	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I (整数)	—	
D (双字)	—	
L (长整数)	—	
F (浮点)	X	

#### 示例 :DEG

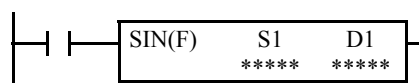


输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的弧度值转换为角度值，并且存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$4.712389 \text{ rad} \times 180/\pi \rightarrow 270.0^\circ$$



## SIN（正弦）


 $\sin S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$ 

输入打开时，将源设备 S1 所指定的弧度值的正弦存储到设备 D1 指定的目标。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为正弦值的弧度值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

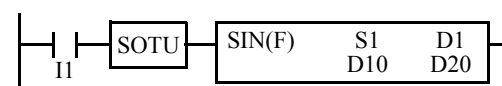
当 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 SIN 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

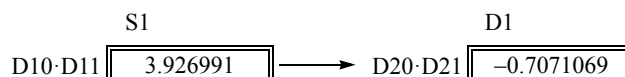
## 示例 :SIN



输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的弧度值的正弦存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

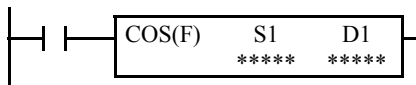
$$3.926991\text{rad} = 5\pi/4\text{rad}$$

$$\sin 5\pi/4 \rightarrow -0.7071069$$



## 21: 三角函数指令

### COS（余弦）



$\cos S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的弧度值的余弦存储到设备 D1 指定的目标。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为余弦值的弧度值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

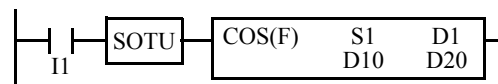
当 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 COS 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

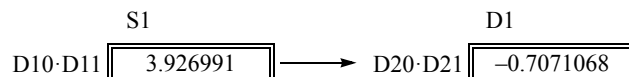
#### 示例 :COS



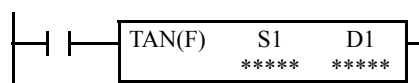
输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的弧度值的余弦存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$3.926991\text{rad} = 5\pi/4\text{rad}$$

$$\cos 5\pi/4 \rightarrow -0.7071068$$



## TAN（正切）


 $\tan S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$ 

输入打开时，将源设备 S1 所指定的弧度值的正切存储到设备 D1 指定的目标。

## 适用的 SmartAXIS

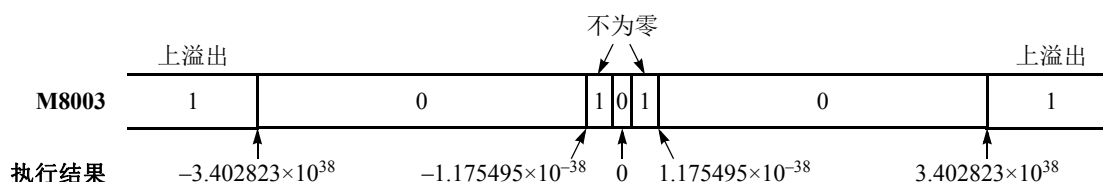
FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	要转换为正切值的弧度值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当转换结果不在  $-3.402823 \times 10^{38}$  与  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  与  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了转换结果是 0 外，将打开特殊内部继电器 M8003（进位或借位）。当转换结果低于  $-3.402823 \times 10^{38}$  或高于  $3.402823 \times 10^{38}$  时，将导致溢出，D1 指定的目标设备存储负无穷大或正无穷大。



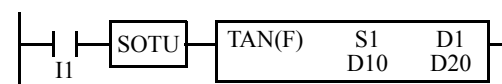
当 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 TAN 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

## 示例:TAN



输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的弧度值的正切存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

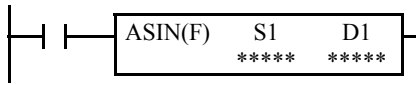
$$3.926991 \text{rad} = 5\pi/4 \text{rad}$$

$$\tan 5\pi/4 \rightarrow 0.9999998$$



## 21: 三角函数指令

### ASIN（反正弦）



$$\text{asin}S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1\text{rad}$$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的值的反正弦以弧度存储到设备 D1 指定的目标。

S1·S1+1 值必须在下列范围内：

$$-1.0 \leq S1 \cdot S1+1 \leq 1.0$$

如果 S1·S1+1 值不在此范围内，将在 D1·D1+1 中存储 0。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为弧度的反正弦值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

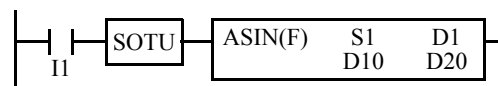
当源设备 S1 指定的数据不 -1.0 和 1.0 之间或不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 ASIN 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

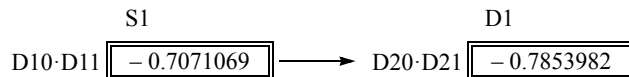
#### 示例 :ASIN



输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的值的反正弦存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

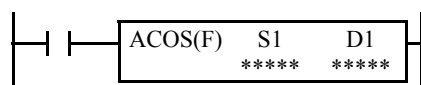
$$\text{asin} -0.7071069 \rightarrow -0.7853982\text{rad}$$

$$-0.7853982\text{rad} = -\pi/4\text{rad}$$





## ACOS（反余弦）



$$\text{acos}S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1 \text{rad}$$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的值的反余弦以弧度存储到设备 D1 指定的目标。

S1·S1+1 值必须在下列范围内：

$$-1.0 \leq S1 \cdot S1+1 \leq 1.0$$

如果 S1·S1+1 值不在此范围内，将在 D1·D1+1 中存储 0。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为弧度的反余弦值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

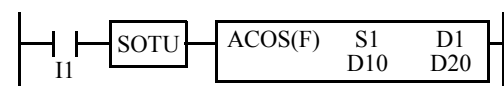
当源设备 S1 指定的数据不在 -1.0 和 1.0 之间或不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 ACOS 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

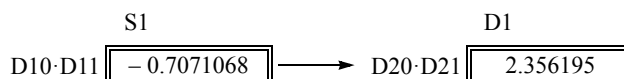
## 示例 :ACOS



输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的值的反余弦存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

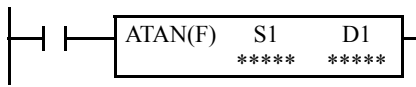
$$\text{acos} -0.7071068 \rightarrow 2.356195 \text{rad}$$

$$2.356195 \text{rad} = 3\pi/4 \text{rad}$$



## 21: 三角函数指令

### ATAN（反正切）



$\text{atan}S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1\text{rad}$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的值的反正切以弧度存储到设备 D1 指定的目标。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为弧度的反正切值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当源设备 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将导致程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 ATAN 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）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

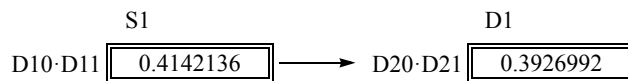
#### 示例 :ATAN



输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的值的反正切存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$\text{atan } 0.4142136 \rightarrow 0.3926992\text{rad}$

$0.3926992\text{rad} = \pi/8\text{rad}$



# 22: 对数 / 幂指令

## 简介

本章描述用来计算源设备的对数和幂值的对数和幂指令。

## LOGE（自然对数）



$$\log_e S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的二进制数据的自然对数存储到设备 D1 指定的目标。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为自然对数的二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当运算结果不在  $-3.402823 \times 10^{38} \times 10^{38}$  和  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  和  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了结果为 0 外，特殊内部继电器 M8003（进位 / 借位）将打开。有关详情，请参见第 4-11 页上的“浮点型数据处理中的进位和借位”。

如果 S1（源 1）的值为 0，则会出现用户程序执行错误。

如果 S1（源 1）的值小于 0，则会出现用户程序执行错误。

当源设备 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将出现用户程序执行错误，而且会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一个指令。

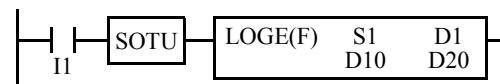
当出现用户程序执行错误时，将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 LOGE 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

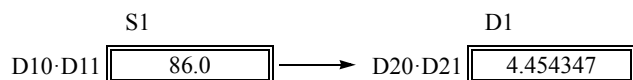
W（字）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

### 示例：LOGE

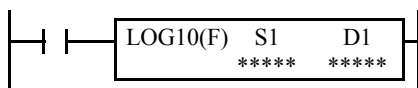


输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的二进制数据的自然对数存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$\log_e 86.0 \rightarrow 4.454347$$



### LOG10（常用对数）



$$\log_{10} S1 \cdot S1+1 \rightarrow D1 \cdot D1+1$$

输入打开时，将源设备 S1 所指定的二进制数据的常用对数存储到设备 D1 指定的目标。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	要转换为常用对数的二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当运算结果不在  $-3.402823 \times 10^{38} \times 10^{38}$  和  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  和  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了结果为 0 外，特殊内部继电器 M8003（进位/借位）将打开。有关详情，请参见第 4-11 页上的“浮点型数据处理中的进位和借位”。

如果 S1（源 1）的值为 0，则会出现用户程序执行错误。

如果 S1（源 1）的值小于 0，则会出现用户程序执行错误。

当源设备 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将出现用户程序执行错误，而且会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一个指令。

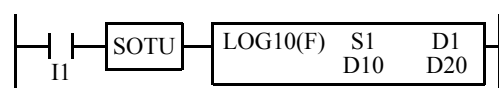
当出现用户程序执行错误时，将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 LOG10 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

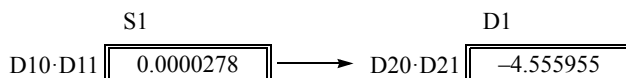
W（字）	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	X	

#### 示例：LOG10

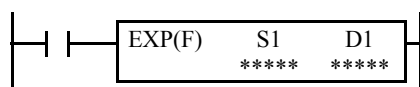


输入 I1 打开时，将源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的二进制数据的常用对数存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$\log_{10} 0.0000278 \rightarrow -4.555955$$



## EXP (指数)



$$e^{S1 \cdot S1+1} \rightarrow D1 \cdot D1+1$$

输入打开时，将计算 e 的源设备 S1 指定的 S1·S1+1 次幂并存储到设备 D1 指定的目标。

$$e \text{ (自然对数的底数)} = 2.7182818$$

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	指数的二进制数据	—	—	—	—	—	—	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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当运算结果不在  $-3.402823 \times 10^{38} \times 10^{38}$  和  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  和  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了结果为 0 外，特殊内部继电器 M8003（进位 / 借位）将打开。有关详情，请参见第 4-11 页上的“浮点型数据处理中的进位和借位”。

当运算结果在  $-1.175495 \times 10^{-38}$  和  $1.175495 \times 10^{-38}$  之间时，D1 指定的目标设备存储 0。当运算结果小于  $-3.402823 \times 10^{38}$  或大于  $3.402823 \times 10^{38}$  时，将导致溢出，D1 指定的目标设备存储负无穷大或正无穷大。

当源设备 S1 指定的数据不符合标准浮点格式时，将出现用户程序执行错误，而且会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一个指令。

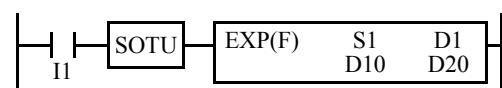
当出现用户程序执行错误时，将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 EXP 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

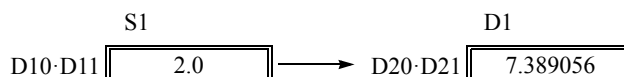
W (字)	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I (整数)	—	
D (双字)	—	
L (长整数)	—	
F (浮点)	X	

## 示例：EXP



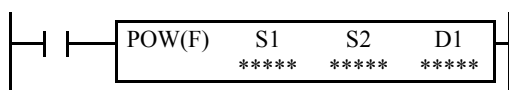
输入 I1 打开时，将计算 e 的源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的数据次幂，并且将运算结果存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D20 和 D21。

$$e^2 = 2.7182818^2 \rightarrow 7.389056$$



## 22: 对数/幂指令

### POW (幂)



$$S1 \cdot S1+1^{S2 \cdot S2+1} \rightarrow D1 \cdot D1+1$$

输入打开时，将计算源设备 S1 指定的数据由源设备 S2 指定的 S2·S2+1 次幂，并将运算结果存储到设备 D1 指定的目标。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	底数的二进制数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
S2 (源 2)	指数的二进制数据	—	—	—	—	—	—	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，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当运算结果不在  $-3.402823 \times 10^{38}$  和  $-1.175495 \times 10^{-38}$  或  $1.175495 \times 10^{-38}$  至  $3.402823 \times 10^{38}$  的范围内时，除了结果为 0 外，特殊内部继电器 M8003（进位 / 借位）将打开。有关详情，请参见第 4-11 页上的“浮点型数据处理中的进位和借位”。

当运算结果在  $-1.175495 \times 10^{-38}$  和  $1.175495 \times 10^{-38}$  之间时，D1 指定的目标设备存储 0。当运算结果小于  $-3.402823 \times 10^{38}$  或大于  $3.402823 \times 10^{38}$  时，将导致溢出，D1 指定的目标设备存储负无穷大或正无穷大。

当发生下列情况时，将出现用户程序执行错误。

- 源设备 S1 定的数据小于 0 并且源设备 S2 指定的数据不是整数。
- 源设备 S1 定的数据为 0 并且源设备 S2 指定的数据小于或等于 0。

当源设备 S1 或 S2 指定的数据不符合标准浮点格式时，将出现用户程序执行错误，而且会取消指令的执行。D1 的值保持不变并执行下一个指令。

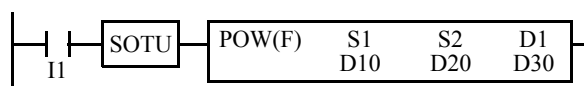
当出现用户程序执行错误时，将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 POW 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

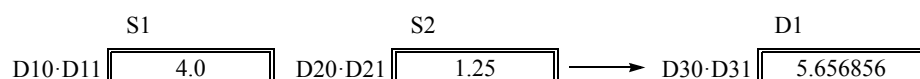
W (字)	—	由于使用了浮点数据类型，源和目标设备使用两个连续的数据寄存器。
I (整数)	—	
D (双字)	—	
L (长整数)	—	
F (浮点)	X	

#### 示例 : POW



输入 I1 打开时，将计算源设备 S1 指定的数据寄存器 D10 和 D11 的数据由源设备 S2 指定的 D20·D20+1 次幂，并且将运算结果存储到目标设备 D1 指定的数据寄存器 D30 和 D31。

$$4^{1.25} \rightarrow 5.656856$$



# 23: 文件数据处理指令

## 简介

文件数据处理指令实现先进先出（FIFO）数据结构。FIFO（先进先出格式）指令将初始化 FIFO 数据文件存储的数据。FIEX（执行先进）指令存储新数据到 FIFO 数据文件，FOEX（执行先出）指令从 FIFO 数据文件取得存储的数据。被 FIEX 指令存储到 FIFO 数据文件的第一个数据为被 FOEX 指令检索的第一个数据。

NDSRC（N 数据查找）指令在指定范围内查找指定值。

## FIFO（先进先出格式）



输入打开时，FIFO 指令初始化 FIFO 数据文件。每个数据文件拥有各自的编号 0 ~ 9。一个用户程序中最多可以使用 10 个数据文件。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
N（文件编号）	文件编号	—	—	—	—	—	—	—	0 ~ 9	—
S1（源 1）	数据寄存器每个记录的数量	—	—	—	—	—	—	—	1 ~ 255	—
S2（源 2）	记录数量	—	—	—	—	—	—	—	2 ~ 255	—
D1（目标 1）	要存储 FIFO 数据文件的起始数据寄存器	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D2（目标 2）	FIFO 状态输出	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 不能将特殊内部继电器指定为 D2。

由于 FIFO 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

W（字）	X	当 M（内部继电器）指定为 D2 时，将使用从以 D2 指定的设备开始的三个内部继电器。
I（整数）	—	当 D（数据寄存器）指定为 D1 时，将使用从以 D1 指定的设备开始的 S1xS2+2 数据寄存器。
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	—	

## 23: 文件数据处理指令

### 目标设备 D1 (FIFO 数据文件)

当执行对应的 FIFO 指令时，将初始化 FIFO 数据文件。FIFO 数据文件被放置在以 D1 指定的设备开始的区域，并且占用与  $S1 \times S2 + 2$  数据寄存器一样多的区域。每个记录的大小等于 S1 个数据。使用 FIEX 指令可以将 S1-1 个记录存储到一个 FIFO 数据文件中。存储的数据可以通过使用 FOEX 指令从 FIFO 数据文件中取出。

设备	功能	说明
D1+0	FI 指针	FI 指针显示存储新数据到 FIFO 数据文件的位置。当执行 FIEX 指令时，FIEX 指令的、从以 S1 指定的设备开始的数据寄存器中的新数据，存储在以 FI 指针指定的位置。 当 FI 指针显示 FIFO 数据文件的最后记录，并执行 FIEX 指令时，FI 将返回到 0。
D1+1	FO 指针	FO 指针显示并从 FIFO 数据文件中取出已存储的数据的位置。当执行 FOEX 指令时，取出以 FIFO 指针指定的位置的数据，并存储到 FOEX 指令的以 D1 指定的设备开始的数据寄存器中，FO 指针递增 1 以显示取出下一个数据的位置。 当 FO 指针指定 FIFO 数据文件的最后记录，并执行 FOEX 指令时，FO 将返回到 0。
D1+2	记录 0	要存储数据的第一个记录。
...		
D1+(S1+1)		
D1+(S1+2)	记录 1	要存储数据的第二个记录。
...		
D1+(S1x2+1)		
~~~~~		
D1+(S1x(S2-1)+2)	记录 S2-1	要存储数据的最后一个记录。
...		
D1+(S1xS2+1)		

### 目标设备 D2 (FIFO 状态输出)

当执行 FIEX 或 FOEX 指令时，按照执行状态打开 / 关闭以下的内部继电器。

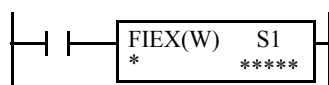
设备	功能	说明
D2+0	数据文件满输出	当存储在 FI 指针 (D1+0) 的值等于 FO 指针 (D1+1) - 1 的值时，FIFO 数据文件已满，不能再存储数据。当 FIFO 数据文件已满时，如果执行 FIEX 指令，将不执行任何操作，并打开数据文件已满输出 (D2+0)。
D2+1	数据文件空输出	当存储在 FI 指针 (D1+0) 的值等于 FO 指针 (D1+1) 的值时，FIFO 数据文件为空。当 FIFO 数据文件为空时，如果执行 FOEX 指令，将不执行任何操作，并打开数据文件为空输出 (D2+1)。
D2+2	指针超出值域输出	存储在 FI 或 FO 指针的值可以是 0 ~ S2-1。在 FI 或 FO 指针的值超出值域期间，当执行 FIEX 或 FOEX 指令时，将不执行任何操作，并打开指针超出值域输出 (D2+2)。

**注释：** 中断程序中不能使用 FIFO 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。



## FIEX（执行先进）



当打开输入时，存储在以 S1 指定的数据寄存器开始的设备中的数据将存储到相应的 FIFO 数据文件中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
N（文件编号）	文件编号	—	—	—	—	—	—	—	0~9	—
S1（源 1）	要存储到 FIFO 数据文件的起始数据存储器	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

请确保相应的 FIFO 指令初始化 FIFO 数据文件后执行 FIEX 指令。如果没有执行相应的 FIFO 指令就执行 FIEX 指令，将导致用户程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

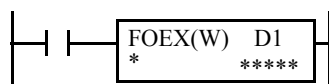
如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行，并执行下一指令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 FIEX 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

W（字）	X	当 D（数据寄存器）指定为源时，将使用与存储在相应的 FIFO 指令的设备 S1 中的值一样多的数据寄存器。
I（整数）	—	
D（双字）	—	
L（长整数）	—	
F（浮点）	—	

## FOEX（执行先出）



当输入打开时，将从相应的 FIFO 数据文件中取得数据，并存储到以 D1 指定的设备开始的数寄存器中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
N（文件编号）	文件编号	—	—	—	—	—	—	—	0~9	—
D1（目标 1）	要存储数据的起始数据寄存器编号	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

请确保相应的 FIFO 指令初始化 FIFO 数据文件后执行 FOEX 指令。如果没有执行相应的 FIFO 指令就执行 FOEX 指令，将导致用户程序执行错误，此时将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消指令的执行，并执行下一指令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 FOEX 指令是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 23: 文件数据处理指令

### 有效数据类型

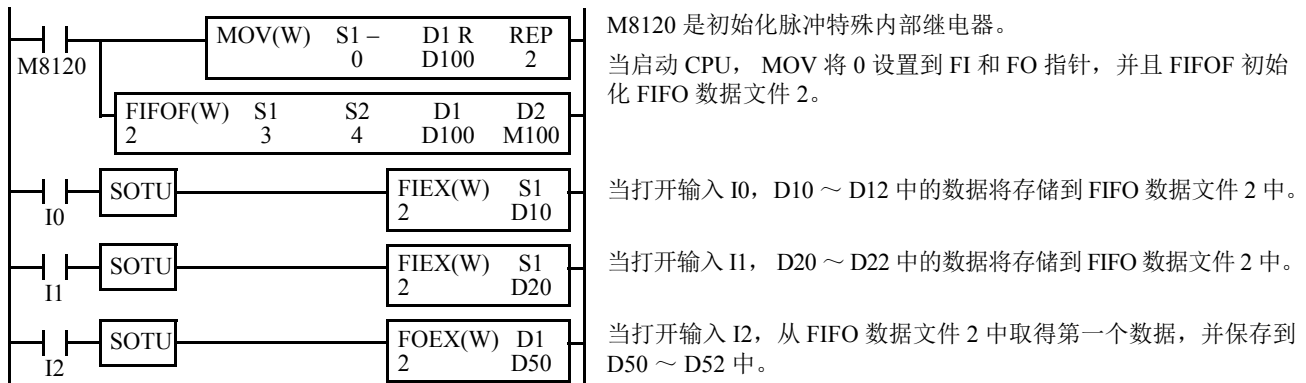
W (字)	X	当 D (数据寄存器) 指定为目标时, 将使用与存储在相应的 FIFO 指令的设备 S1 中的值一样多的数据寄存器。
I (整数)	—	
D (双字)	—	
L (长整数)	—	
F (浮点)	—	

### 示例 : FIFO, FIEX, FOEX

本程序描述了 FIFO, FIEX, FOEX 指令的用户程序使用 FIFO 数据文件。

文件编号 :	2
数据寄存器每个记录的数量 :	3
记录的数量 :	4
FIFO 数据文件 :	D100 ~ D113 (3x4+2 数据寄存器)
FIFO 状态输出 :	M100 ~ M102

### 梯形图



### FIFO 数据文件

当按序打开输入 I0, I1 和 I2, 如下表所示数据将存储在 FIFO 数据文件中。下标仅显示由 FIFO, FIEX 和 FOEX 指令管理的有效数据。

功能	设备地址	输入 I0	输入 I1	输入 I2
FI 指针	D100	1	2	2
FO 指针	D101	0	0	1
记录 0	D102 ~ D104	D10, D11, D12	D10, D11, D12	—
记录 1	D105 ~ D107	—	D20, D21, D22	D20, D21, D22
记录 2	D108 ~ D110	—	—	—
记录 3	D111 ~ D113	—	—	—

## NDSRC (N 数据查找)



当输入打开，被设备 S1 指定的值将被查找。从设备 S2 指定的数据寄存器开始，查找数据寄存器。设备 S3 指定数据寄存器的 1 字或 2 字块的数量来查找，此数量取决于数据类型。

发生的第一个匹配的数据寄存器的偏离值存储在由设备 D1 指定的数据寄存器中。匹配项的数量将存储在下一个数据寄存器中。当查找结果不匹配时，65535 被存储在设备 D1 并将 0 存储到设备 D1+1。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	用于被查找的值	—	—	—	—	—	—	X	X	—
S2 (源 2)	用于查找的起始数据寄存器编号	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S3 (源 3)	用于查找的块的数量	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (目标 1)	查找结果	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

源 S1 数据所指定的用于查找的值取决于数据类型的有效范围。

查找范围不能跨越数据寄存器和非保持型数据寄存器。请确保由 S1 和 S2 指定的数据寄存器编号的合计不生成不同数据寄存器值域。

源 S3 和目标 D1 无视数据类型总是使用一个字。

目标 D1 占用由 D1 指定的设备开始的两个连续的数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D998 和 D1000 ~ D1998 可以被指定为目标 D1。

当选择 F (浮点) 数据并且 S1 不是正确的浮点格式时，将导致用户程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。

如果 S2 到 S2+(S3) 中的数据不符合浮点格式，则会跳过这些数据以继续查找，并将结果存储在 D1 和 D1+1 中。

中断程序中不能使用 NDSRC 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

当 S3 为零或 S2 和 S3 的合计不在数据寄存器的有效范围内，将导致用户程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。

有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 NDSRC 是在输入打开时在每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

### 有效数据类型

W (字)	X	如果 D (数据寄存器) 等字设备指定为源，则使用 1 点 (字或整数数据) 或 2 点 (双字、长整数或浮点数据)。
I (整数)	X	
D (双字)	X	
L (长整数)	X	
F (浮点)	X	

### 源设备和目标设备的数量

根据数据类型，源设备 S1 和 S2 使用不同的设备数量。源设备 S3 和目标设备 D1 无视数据类型总是使用 1 个字。

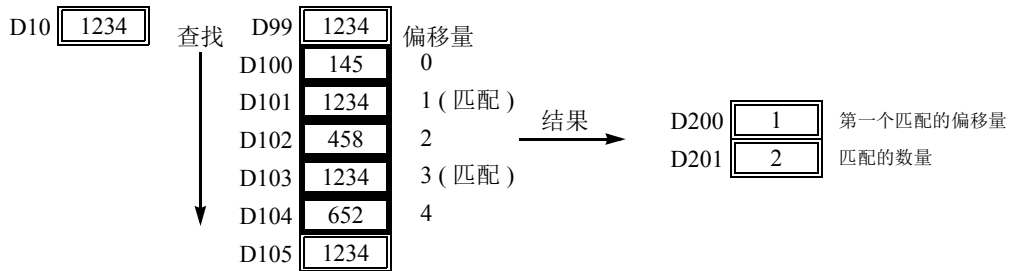
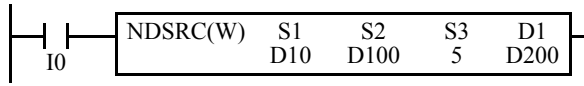
设备	W (字)、I (整数)	D (双字)、L (长整数)、F (浮点)
S1、S2	1 个字设备	2 个字设备
S3、D1	1 个字设备	1 个字设备

## 23: 文件数据处理指令

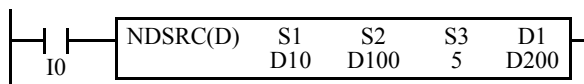
### 示例：NDSRC

以下示例描述了如何使用 NDSRC 指令查找三种不同类型的数据。

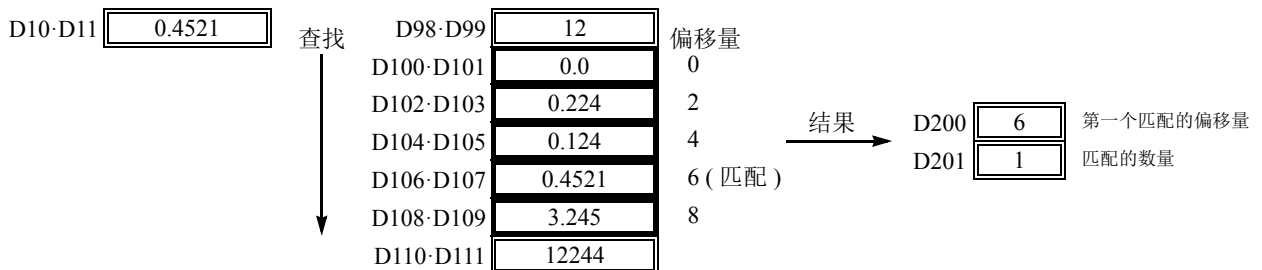
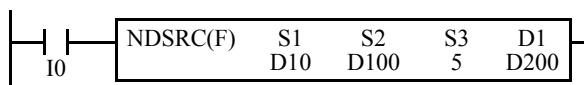
• 数据类型：字



• 数据类型：双字



• 数据类型：浮点



# 24: 时钟指令

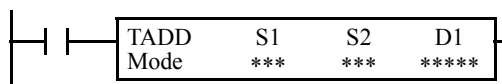
## 简介

TADD（时间加法）和 TSUB（时间减法）指令在两个不同模式中加减时间数据。该数据可以从时间（小时、分和秒）或日期/时间（年、月、日、星期、小时、分和秒）中选择。

HTOS（HMS → 秒）和 STO H（秒 → HMS）指令执行时间数据在小时、分、秒与秒之间的转换。

HOUR（小时计量器）指令测量输入的打开期间并将合计期间与预置值比较。当到达预置值将打开一个输出或内部继电器。

## TADD（时间加法）



S1 + S2 → D1, CY

当输入打开时，根据所选模式，由源设备 S2 指定的时间数据被加到由源设备 S1 指定的日期/时间数据中。结果被保存到指定设备 D1 并进位 (M8003)。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

## 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
模式	S1 数据范围的选择	—	—	—	—	—	—	—	0, 1	—
S1（源 1）	要加到的日期/时间数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2（源 2）	要加的时间数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1（目标 1）	要存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当选择模式 0，源设备 S1、S2 和目标设备 D1 占用由设备指定开始的 3 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为那些设备。

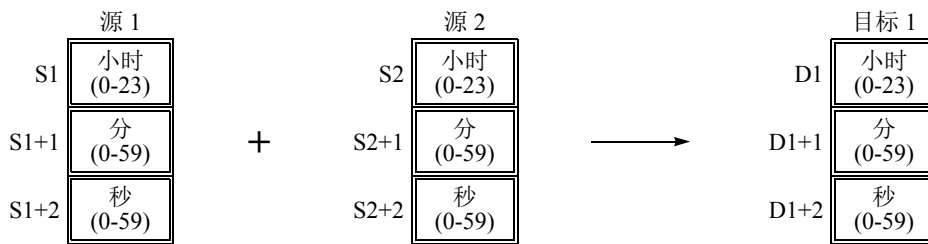
当选择模式 1，源设备 S1 和目标设备 D1 占用由设备指定开始的 7 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D993 和 D1000 ~ D1993 可以指定为那些设备。源设备 S2 占用由设备指定开始的 3 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为源设备 S2。

由于 TADD 指令是在输入打开时的每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 24: 时钟指令

### 模拟 0

当选择模式 0，存储在从源设备 S2 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据（小时、分和秒）被加到存储在从源设备 S1 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据（小时、分和秒）。该结果被存储到从目标设备 D1 开始的 3 个连续的数据寄存器。



小时数据可以为 0 ~ 23。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

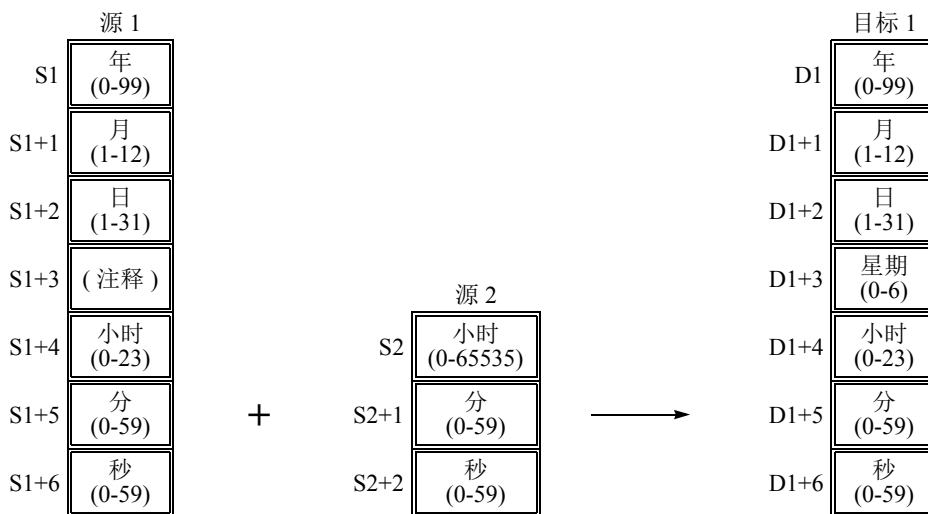
当执行结果超出 23:59:59，其结果将被减去 24 小时后存储到由目标设备 D1 指定的数据寄存器，并且打开特殊内部继电器 M8003（进位）。

如果小时、分和秒数据超出有效范围，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 模式 1

当选择模式 1，存储在从源设备 S2 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据（小时、分和秒）被加到存储在从源设备 S1 开始的 7 个连续的数据寄存器中的时间数据（年、月、日、星期、小时、分和秒）。该结果被存储到从目标设备 D1 开始的 7 个连续的数据寄存器。



**注释：**源 1 中的设备 S1+3 不执行使用并且无需被指定。

TADD 指令支持闰年。

关于源 1：年数据可以为 0 ~ 99。月数据可以为 1 ~ 12。日数据可以为 1 ~ 31。小时数据可以为 0 ~ 23。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

年数据 0 ~ 99 将被处理为年 2000 ~ 2099。当设备 S1 包含 3 位或更多位数时，最低的 2 位数将被用作年数据。

有关源 2：小时数据可以为 0 ~ 65535。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

目标 1：自动从年、月和日的合计计算星期，其结果将保存到设备 D1+3。

星期数据指的是：0（星期日），1（星期一），2（星期二），3（星期三），4（星期四），5（星期五）和 6（星期六）。

如果源 1 包含无效的日 / 时间数据，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

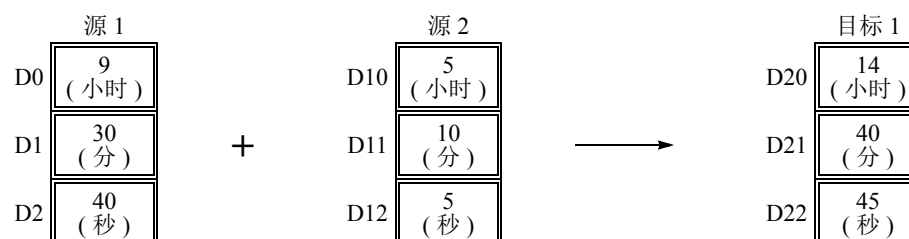
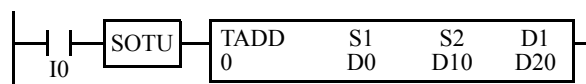
如果执行结果超出 99 年 12 月 31 日 23:59:59，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

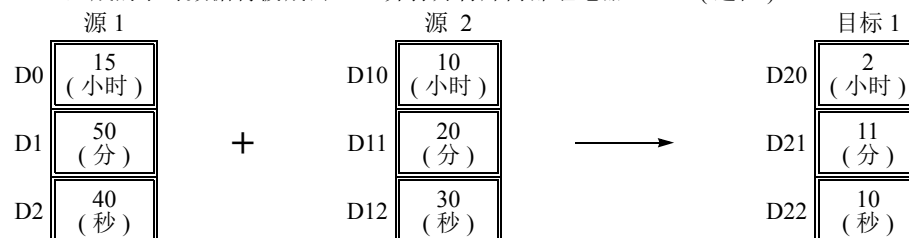
### 示例：TADD

该示例演示了在两个不同模式中如何使用 TADD 指令来加时间数据。

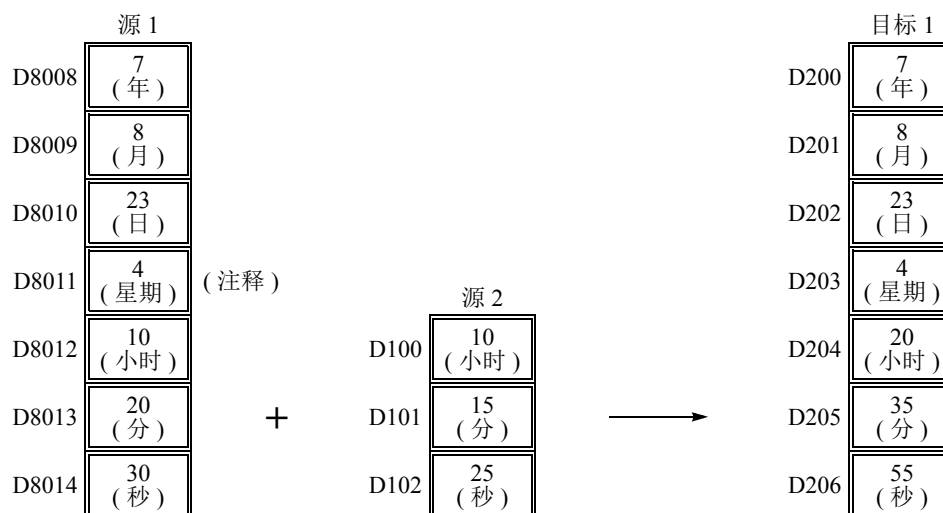
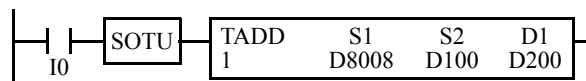
#### • 模式 0



当结果超出 23:59:59，生成的小时数据将被减去 24，并打开特殊内部继电器 M8003(进位)。



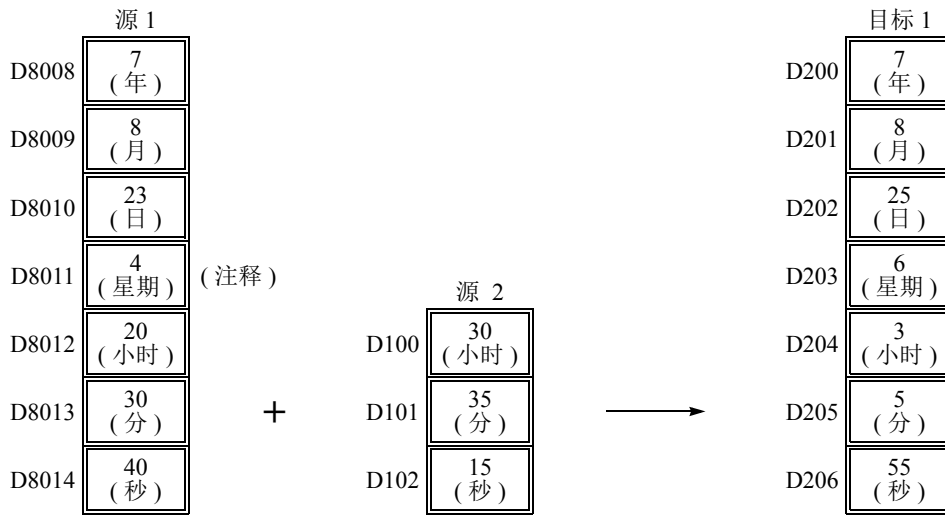
#### • 模式 1



**注释：**源 1 中的 D8011 没有被指定使用，并且无需指定。星期将自动从年、月和日的合计中被计算，并存储在目标 1 的 D203。

## 24: 时钟指令

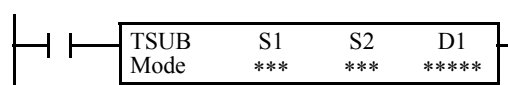
当结果超出 23:59:59，合计的小时数据将被减去 24 的倍数，并递增日数据。



**注释：**源 1 中的 D8011 没有被指定使用，并且无需指定。星期将自动从年、月和日的合计中被计算，并存储在目标 1 的 D203。



## TSUB（时间减法）



$S1 - S2 \rightarrow D1, CY$

当输入打开时，根据所选模式，从由源设备 S1 指定的日期 / 时间数据中减去由源设备 S2 指定的时间数据。结果被保存到指定设备 D1 并借位 (M8003)。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
X	X	X	X	X

### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
模式	S1 数据范围的选择	—	—	—	—	—	—	—	0, 1	—
S1（源 1）	需要从中减去的日期 / 时间数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2（源 2）	要减去的时间数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1（目标 1）	要存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

当选择模式 0，源设备 S1、S2 和目标设备 D1 占用由设备指定开始的 3 个连续的数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为那些设备。

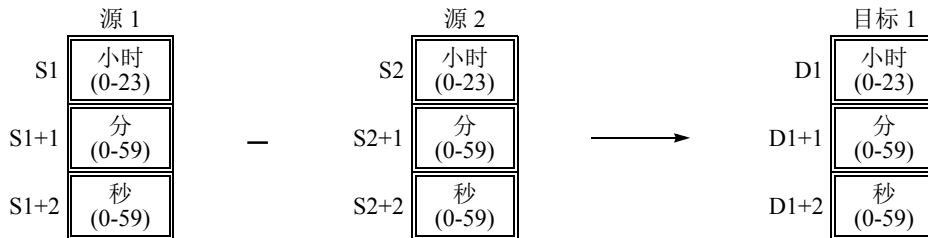
当选择模式 1，源设备 S1 和目标设备 D1 占用由设备指定开始的 7 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D993 和 D1000 ~ D1993 可以指定为那些设备。源设备 S2 占用由设备指定开始的 3 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为源设备 S2。

由于 TSUB 指令是在输入打开时的每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 24: 时钟指令

### 模式 0

当选择模式 0，从存储在从源设备 S1 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据 (小时、分和秒) 减去存储在从源设备 S2 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据 (小时、分和秒)。该结果被存储到从目标设备 D1 开始的 3 个连续的数据寄存器。



小时数据可以为 0 ~ 23。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

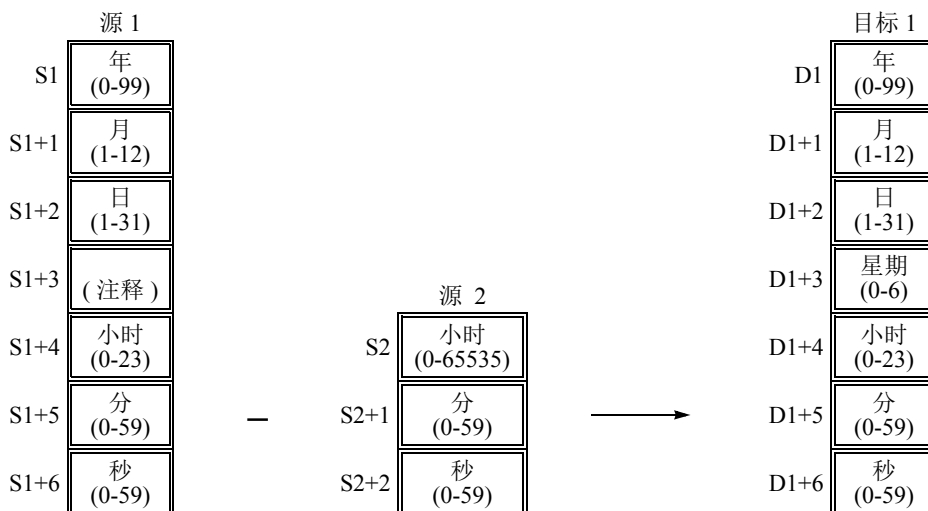
当执行结果小于 00:00:00，其结果将被加上 24 小时后存储到由目标设备 D1 指定的数据寄存器，并且打开特殊内部继电器 M8003 (借位)。

如果小时、分和秒数据超出有效范围，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 模式 1

当选择模式 1，从存储在从源设备 S1 开始的 7 个连续的数据寄存器中的时间数据 (年、月、日、星期、小时、分和秒) 减去存储在从源设备 S2 开始的 3 个连续的数据寄存器中的时间数据 (小时、分和秒)。该结果被存储到从目标设备 D1 开始的 7 个连续的数据寄存器。



**注释：**源 1 中的设备 S1+3 没有被指定使用，并且无需被指定。

TSUB 指令支持闰年。

关于源 1：年数据可以为 0 ~ 99。月数据可以为 1 ~ 12。日数据可以为 1 ~ 31。小时数据可以为 0 ~ 23。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

年数据 0 ~ 99 将被处理为年 2000 ~ 2099。当设备 S1 包含 3 位或更多位数时，最低的 2 位数将被用作年数据。

有关源 2：小时数据可以为 0 ~ 65535。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

目标 1：自动从年、月和日的合计计算星期，其结果将保存到设备 D1+3。

星期数据指的是：0 (星期日), 1 (星期一), 2 (星期二), 3 (星期三), 4 (星期四), 5 (星期五) 和 6 (星期六)

如果源 1 包含无效的日 / 时间数据，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

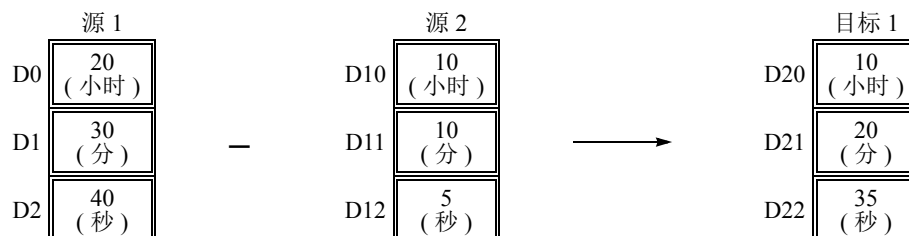
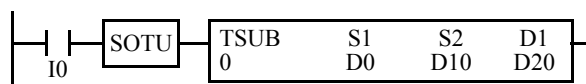
如果执行结果超出 00 年 1 月 1 日 00:00:00，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

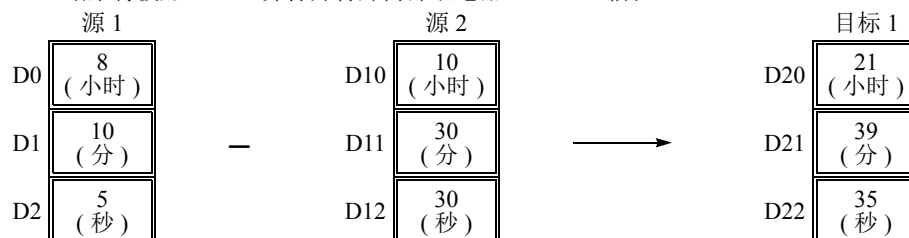
### 示例：TSUB

该示例演示了在两个不同模式中如何使用 TSUB 指令来减时间数据。

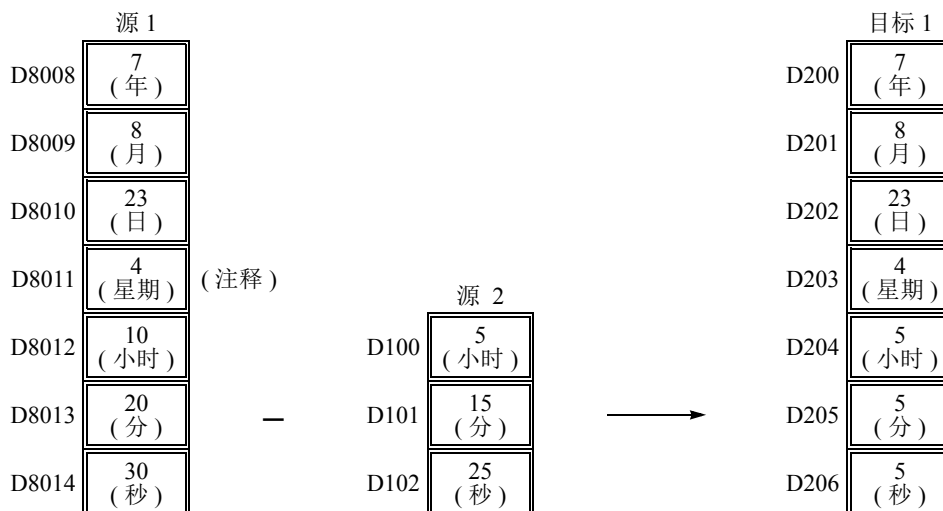
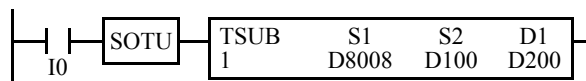
#### • 模式 0



当结果小于 00:00:00，结果将被加上 24，并打开特殊内部继电器 M8003（借位）。



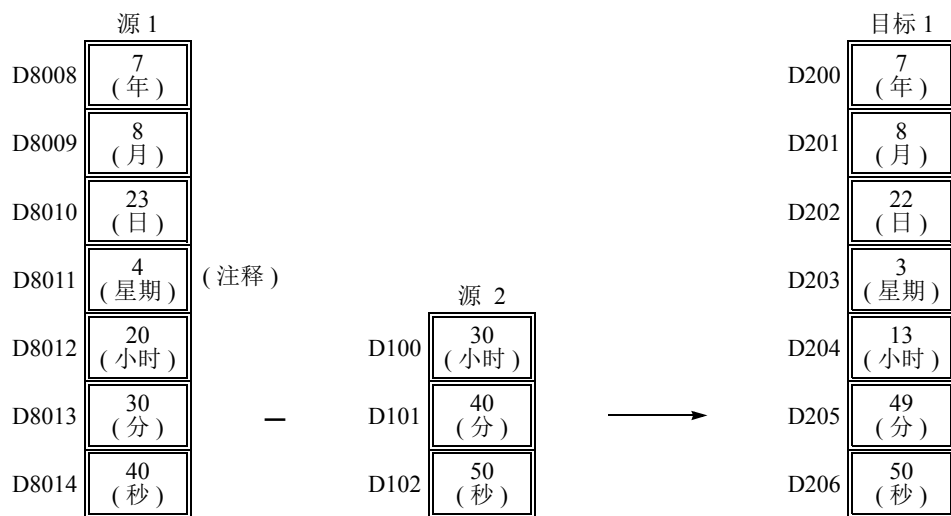
#### • 模式 1



**注释：**源 1 中的 D8011 没有被指定使用，并且无需指定。星期将自动从年、月和日的合计中被计算，并存储在目标 1 的 D203。

## 24: 时钟指令

当结果小于 00:00:00，结果将被加上 24，并递减日数据。



**注释：**源 1 中的 D8011 没有被指定使用，并且无需指定。星期将自动从年、月和日的合计中被计算，并存储在目标 1 的 D203。

## HTOS (HMS → 秒)



小时、分、秒 → 秒

当输入打开时，由源设备 S1 指定的小时、分和秒中的时间数据将转换为秒。此结果存储到目标设备 D1。

## 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	小时、分和秒中的时间数据	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1 (目标 1)	用于存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

源设备 S1 占用由设备指定开始的用来存储双字数据的 3 个连续的数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为源设备 S1。

目标设备 D1 占用由设备指定开始的用来存储双字数据的 2 个连续的数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D998 和 D1000 ~ D1998 可以指定为目标设备 D1。

小时数据可以为 0 ~ 65535。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

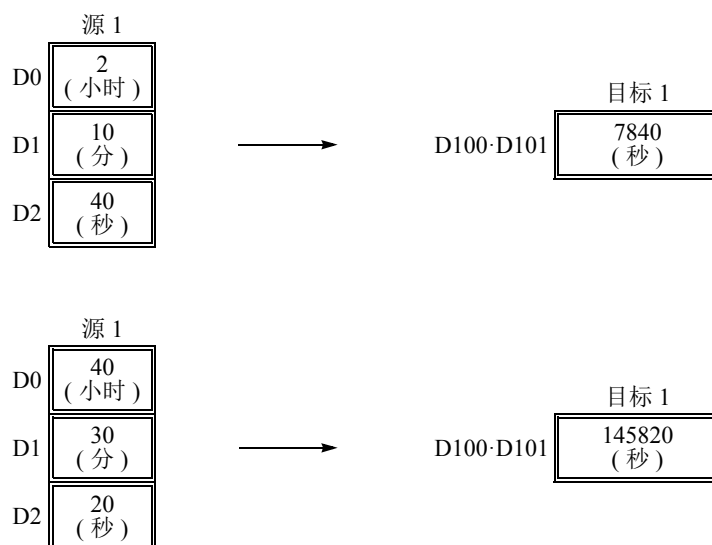
如果小时、分和秒数据超出有效范围，将导致程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。如果出现用户程序执行错误，则会取消命令的执行，执行下一命令。

取消指令的执行后，D1 和 D1+1 中的数据将保持不变。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

由于 HTOS 指令是在输入打开时的每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

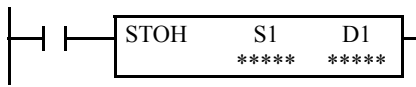
## 示例：HTOS

该示例演示了 HTOS 指令如何将小时、分和秒中的时间数据转换为秒，并将其结果存储到 2 个连续的数据寄存器。



## 24: 时钟指令

### STOH (秒→HMS)



秒 → 小时、分、秒

当输入打开，由源设备 S1 指定的秒的时间数据将转换为小时、分和秒。此结果存储到目标设备 D1。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	秒的时间数据	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (秒 1)	要存储结果的目标	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

源设备 S1 占用由设备指定开始的用来存储双字数据的 2 个连续的数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D998 和 D1000 ~ D1998 可以指定为源设备 S1。

目标设备 D1 占用由设备指定开始的 3 个连续数据寄存器。数据寄存器 D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为目标设备 D1。

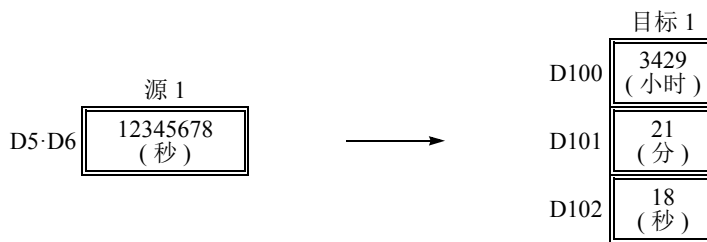
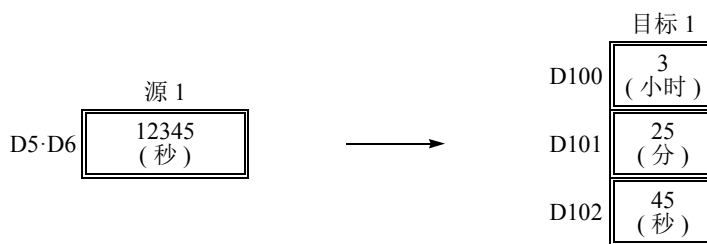
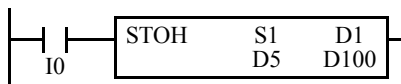
源设备 S1 的秒数据可以为 0 ~ 4,294,967,295。

如果转换结果超出 65535 小时 59 分 59 秒，将打开特殊内部继电器 M8003(进位)。例如，当转换结果为 65537 小时 0 分 0 秒时，目标 1 存储 1 小时 0 分 0 秒，并打开特殊的内部继电器 M8003 (进位)。

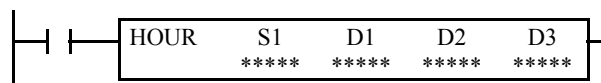
由于 STO H 指令是在输入打开时的每个扫描中执行的，因此，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

#### 示例：STOH

该示例演示了 HTOS 指令如何将秒的时间数据转换为小时、分和秒，并将其结果存储到 3 个连续的数据寄存器。



## HOUR（小时计量器）



S1 ↔ D1 → D2

输入打开时，将测量输入的 ON 持续时间。测量到的时间值（小时、分和秒）被存储到由目标设备 D1 指定的 3 个连续的数据寄存器，并与由源设备 S1 指定的预置值比较。

当 D1 值到达 S1 值，将打开一个输出或由目标设备 D2 指定的内部继电器。

由目标设备 D3 指定开始的两个数据寄存器将预留为系统工作区。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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）	预置值	—	—	—	—	—	—	X	0 ~ 65535	—
D1（目标 1）	测量输入 ON 期间	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D2（目标 2）	比较输出	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D3（目标 3）	系统工作区	—	—	—	—	—	—	X	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

源设备 S1 可以指定为数据寄存器或常量。

源设备 S1, 当指定为数据寄存器并且目标设备 D1 包含由存储小时、分和秒数据的设备指定开始的 3 个连续的数据寄存器。D0 ~ D997 和 D1000 ~ D1997 可以指定为这些设备。

当源设备 S1 被指定为常量时，小时中的预置值可以为 0 ~ 65535，分和秒可以设置为 0。

▲ 特殊内部继电器不可被指定为目标设备 D2。

目标设备 D3 要求两个数据寄存器预留为系统工作区。

小时数据可以为 0 ~ 65535。分和秒数据可以为 0 ~ 59。

当在目标设备 D1 测量到的输入 ON 期间值到达由源设备 S1 指定的预置值时，将打开由目标设备 D2 指定的比较输出。只要输入还存在，测量到的 ON 期间值将继续递增。当测量到的 ON 期间值超出 65535 小时 59 分 59 秒时，该值将返回到 0 小时 0 分 0 秒并重复另一个测量周期，比较输出保持打开。

如果源设备 S1 的小时、分或秒数据超出有效范围，将导致用户程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED，但输入 ON 期间将被测量。

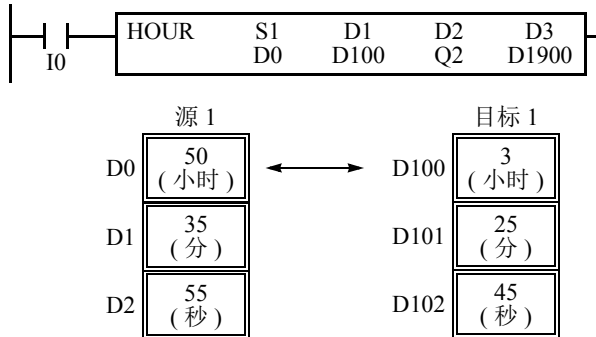
当打开比较输出后，源设备 S1 的小时、分或秒数据被更改为无效数据时，关闭比较输出，这将导致用户程序执行错误，并打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED，但输入 ON 期间测量仍将继续。有关用户程序执行错误的说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

## 24: 时钟指令

### 示例：HOUR

该示例演示了 HOUR 指令如何测量小时、分和秒中的输入 ON 期间值并用两种不同的方法比较该值。

- 源设备 S1: 数据寄存器



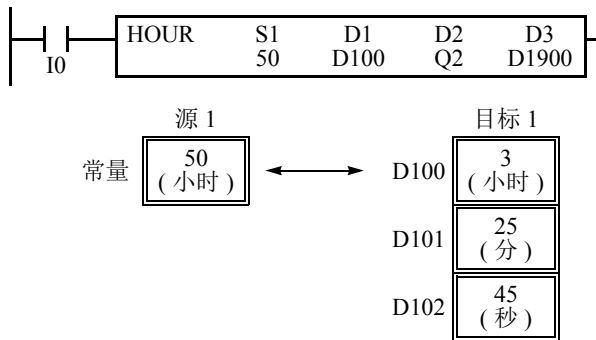
$D0 \cdot D1 \cdot D2 \leftrightarrow D100 \cdot D101 \cdot D102 \rightarrow Q2$

打开输入 I0，将测量 ON 期间。测量到的时间值（小时、分和秒）将存储到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D100、D101、D102，并与存储在由源设备 S1 指定的数据寄存器 D0、D1、D2 中的预置值进行比较。

当测量到的值达到预置值，将打开由目标设备 D2 指定的输出 Q2。

由目标设备 D3 指定的数据寄存器 D1900 和 D1901 将预留为系统工作区。

- 源设备 S1: 常量



$50 \leftrightarrow D100 \cdot D101 \cdot D102 \rightarrow Q2$

打开输入 I0，将测量 ON 期间。测量到的时间值（小时、分和秒）将存储到由目标设备 D1 指定的数据寄存器 D100、D101、D102，并与由源设备 S1 指定的 50 小时进行比较。

当测量到的值达到 50 小时，将打开由目标设备 D2 指定的输出 Q2。

由目标设备 D3 指定的数据寄存器 D1900 和 D1901 将预留为系统工作区。



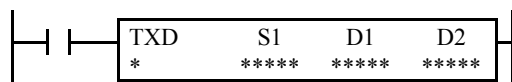
# 25: 用户通信指令

## 简介

用户通信指令将数据转换为指定的数据类型并收发该数据。

用户通信指令可用于扩展通信端口或以太网端口。要与扩展通信端口连接的外部设备进行用户通信，请使用 TXD（用户通信发送）和 RXD（用户通信接收）指令。要与通过以太网连接的外部设备进行用户通信，请使用 ETXD（以太网用户通信发送）和 ERXD（以太网用户通信接收）指令。

## TXD（发送）



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 ~ 3 发送至配备 RS232C/RS485 端口的远程终端。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	TXD2	TXD2-TXD3	TXD2-TXD3	—

### 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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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。

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 ~ D1998 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 TXD2 ~ TXD3 指令的发送状态寄存器及 RXD2 ~ RXD3 指令的接收状态寄存器。

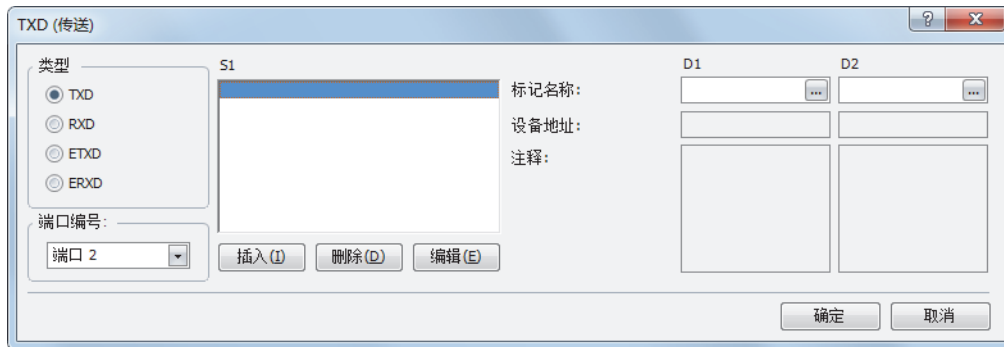
不能在中断程序中使用 TXD 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。

### 编程 TXD 指令的注意事项

- SmartAXIS 有五个格式设置区域，用于执行 TXD2 ~ TXD3 指令，所以可以同时执行各五个 TXD2 ~ TXD3 指令。如果同时打开五个以上 TXD 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，则在前一个 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，应当使用来自 SOTU 或 SOTD 指令的脉冲输入。

## 25: 用户通信指令

### 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 2 ~ 3	从端口 2 (TXD2) ~ 3 (TXD3) 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 ~ D1998。 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 ~ D1999	A: 二进制数 → ASCII 码	1 ~ 4	1 ~ 99	—	—
		B: BCD 码 → ASCII 码	1 ~ 5			
		-: 不转换	1 ~ 2			
BCC	—	A: 二进制数 → ASCII 码 -: 不转换	1 ~ 2	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1 ~ 15

注释: WindLDR 梯形图上 TXD 指令的 S1 将显示发送数据的字节总数。

#### 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”对话框中选择的数据位数。可以通过 **设置 > 通信端口**, 然后选择端口 2 ~ 3 列表框中的 **用户协议**, 再单击 **设置** 按钮设置这些数据位。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)

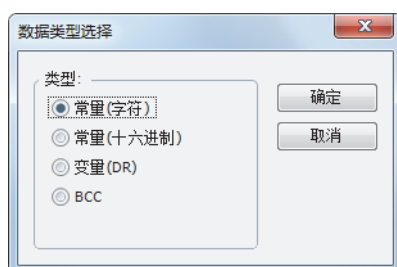
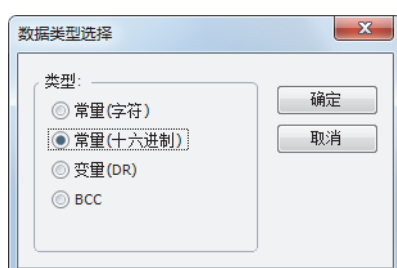
计算机键盘上的所有可用字符都可以输入。1 个字符记做 1 个字节。

#### 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)。

**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**

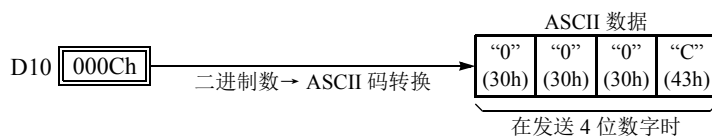
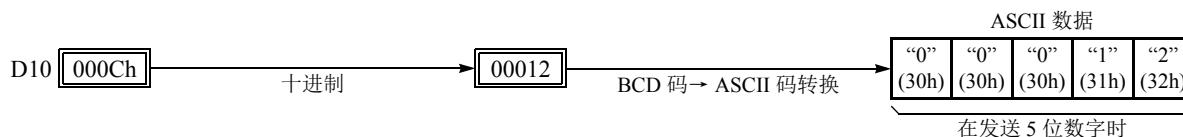
当数据寄存器被指定为源设备 S1 时，必须还要指定转换类型和发送位数。转换存储在指定数据寄存器中的数据，发送结果数据的指定数量的数字。可用转换类型包括：二进制数 → ASCII 码、BCD 码 → ASCII 码和不转换。

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) 二进制数 → ASCII 码转换****(2) BCD → BCD 码****(3) 不转换**

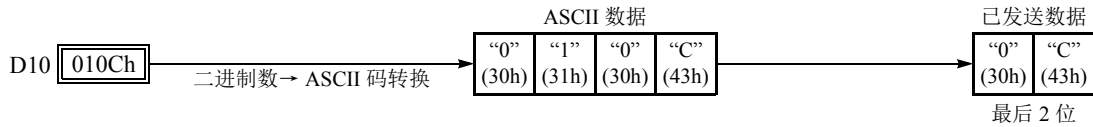
## 25: 用户通信指令

### 发送位数（字节）

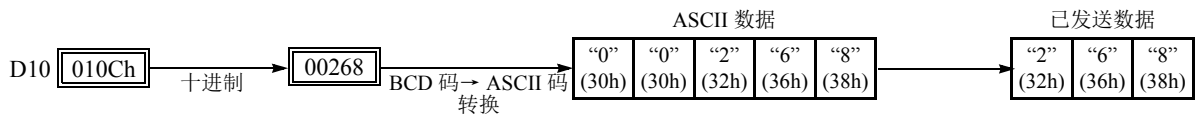
转换后，将提取出指定位数的发送数据。所需位数取决于所选转换类型。

示例：D10 存储 010Ch（268）

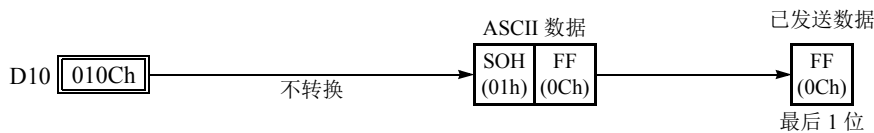
(1) 二进制数 → ASCII 码转换，发送位数 = 2



(2) BCD 码 → ASCII 码转换，发送位数 = 3



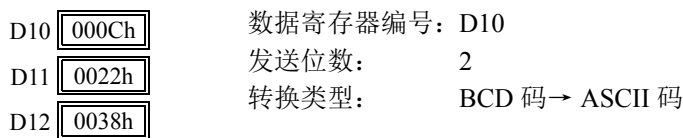
(3) 不转换，发送位数 = 1



### 重复次数

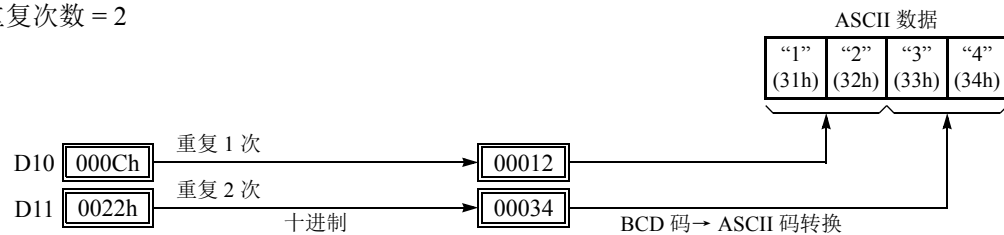
当数据寄存器指定为重复时，将使用与重复次数同样多的连续数据寄存器发送相同转换类型和发送位数的数据。

示例：

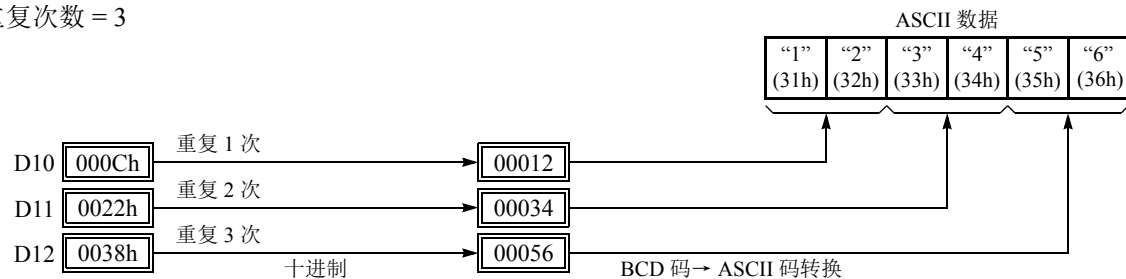


以 D10 开始的数据寄存器数据将进行 BCD 码 → ASCII 码转换，并按照指定重复次数发送。

(1) 重复次数 = 2

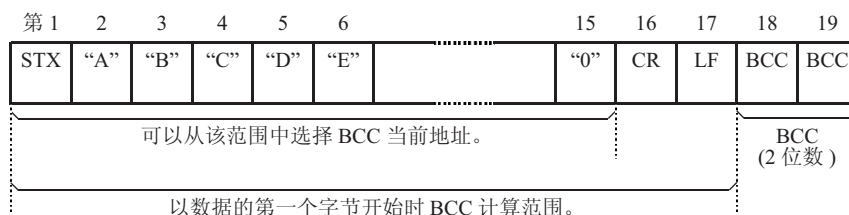


(2) 重复次数 = 3



### BCC（块校验字符）

可以将块校验字符添加至发送数据。可以从第 1 个字节~第 15 个字节中选择 BCC 计算的起始位置。BCC 可以是 1 或 2 位数。

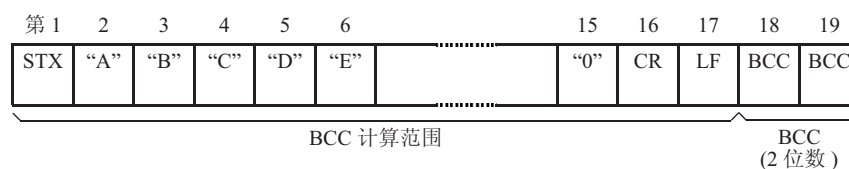


### BCC 当前地址

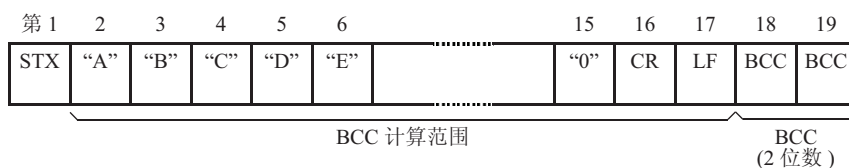
BCC 当前地址可从第 1 位~第 15 字节中选择，为从指定位置开始到 BCC 发送数据之前的位的范围计算 BCC。

**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）、ADD（加）、ADD-2comp、Modbus ASCII 或 Modbus RTU 运算中选择 BCC 计算公式。

**示例：**发送数据的转换结果包括 41h、42h、43h 和 44h。

ASCII 数据			
"A"	"B"	"C"	"D"
(41h)	(42h)	(43h)	(44h)

(1) BCC 计算公式 = XOR

计算结果 = 41h ⊕ 42h ⊕ 43h ⊕ 44h = 04h

(2) BCC 计算公式 = ADD

计算结果 = 41h + 42h + 43h + 44h = 10Ah → 0Ah（只有最后 1 或 2 位数可用作 BCC。）

(3) BCC 计算公式 = ADD-2comp

计算结果 = FEh, F6h（2 位数没有转换）

(4) BCC 计算公式 = Modbus ASCII

计算结果 = 88（ASCII）

(5) BCC 计算公式 = Modbus RTU

计算结果 = 85h 0Fh（二进制）

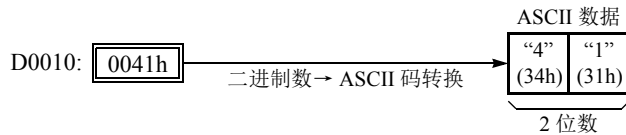
## 25: 用户通信指令

### 转换类型

BCC 计算结果根据如下所述的指定转换类型进行转换或不转换：

示例：BCC 计算结果为 0041h。

(1) 二进制数 → ASCII 码转换



注释：在 WindLDR 上，Modbus ASCII 默认为二进制数 → ASCII 码转换。

(2) 不转换

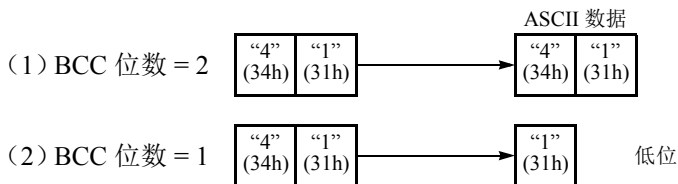


注释：在 WindLDR 上，Modbus RTU 默认为不转换。

### 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 ~ Q21）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 ~ D1998）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

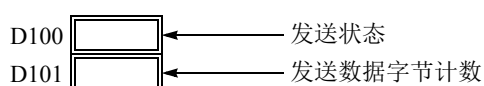
发送状态代码	状态	说明
16	准备发送	从打开 TXD 指令的起始输入至将发送数据存储在内部发送缓冲区内。
32	正在发送数据	从通过 END 处理启用数据发送至完成全部数据发送
48	数据发送完成	从完成全部数据发送至完成 TXD 指令的 END 处理
64	发送指令完成	全部发送操作已完成，可以执行下一个发送

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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 10 章“用户通信指令”中的“用户通信错误”。

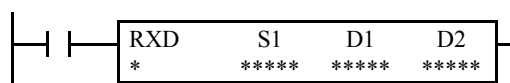
### 发送数据字节计数

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。



## RXD（接收）



当输入打开时，将根据 S1 指定的接收格式，转换通过端口 2 ~ 3 从 RS232C/RS485 远程终端接收的数据并将其存储至数据寄存器中。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	RXD2	RXD2-RXD3	RXD2-RXD3	—

### 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	—	—

关于有效设备地址范围，请参见第 3-1 页上的“设备地址”。

▲ 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。

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。接收状态数据寄存器 D0 ~ D1998 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 TXD2 ~ TXD3 指令的发送状态寄存器及 RXD2 ~ RXD3 指令的接收状态寄存器。

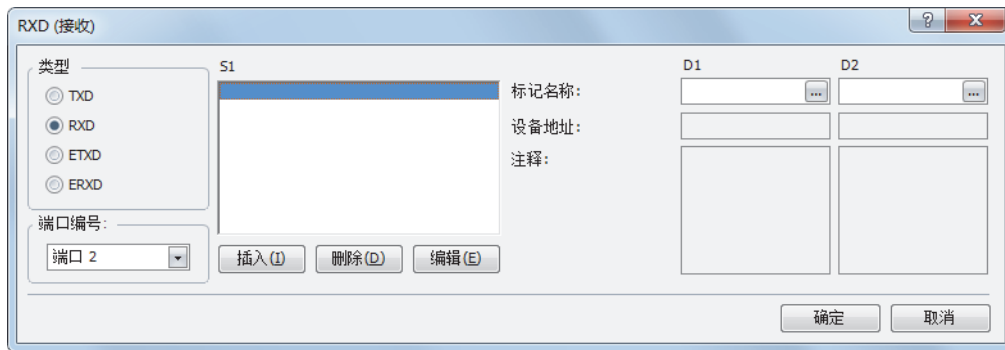
不能在中断程序中使用 RXD 指令。否则，将导致用户程序执行错误，这将打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

### 编写 RXD 指令的注意事项

- SmartAXIS 最多可执行各五个 RXD2 ~ RXD3 指令，这些指令同时具有 1 个起始分隔符。如果没有在 RXD2 ~ RXD3 指令中编入起始分隔符，SmartAXIS 一次只能执行 1 个 RXD2 ~ RXD3 指令。如果在执行 1 个没有起始分隔符的 RXD2 ~ RXD3 指令时打开另一个 RXD2 ~ RXD3 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，所以应该使用 SOTU 或 SOTD 指令中的脉冲输入。
- 一旦打开 RXD 指令输入时，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。有特殊内部继电器可以停用所有正在等待输入通信的 RXD 指令。有关用户通信接收指令取消标志，请参见第 25-21 页上的“用户通信接收指令取消标志 M8022/M8023”。

## 25: 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 2 ~ 3	接收至端口 2 (RXD2) ~ 3 (RXD3) 的用户通信
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继电器或内部继电器。
D2	目标 2	接收状态寄存器可以是数据寄存器 D0 ~ D1998。 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	分隔符
数据寄存器	D0 ~ D1999	1 ~ 4 1 ~ 5 1 ~ 2	A: ASCII 码 → 二进制数 B: ASCII 码 → BCD 码 -: 不转换	1 ~ 99	—	—	—	Hex ASCII
起始分隔符	00h ~ FFh 1 ~ 5 个字节	—	不转换	—	—	—	—	
结束分隔符	00h ~ FFh	—	不转换	—	—	—	—	
常量	00h ~ FFh	—	不转换	—	—	—	—	
BCC	—	1 ~ 2	A: 二进制数 → ASCII 码 -: 不转换	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1 ~ 15	—	
跳过	—	—	—	—	—	—	1 ~ 99	

注释：WindLDR 梯形图上 RXD 指令的 S1 将显示接收格式的字节总数。

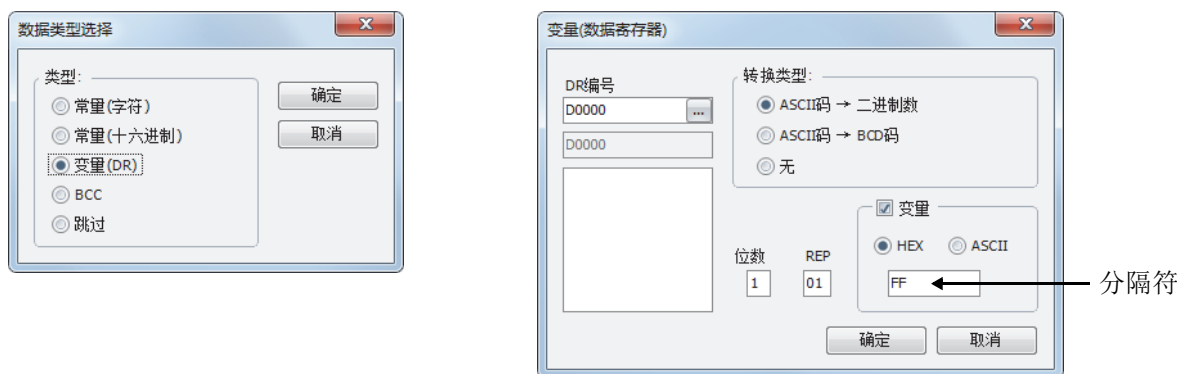


### 指定数据寄存器作为 S1

当指定数据寄存器为源设备 S1 时，还必须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→二进制数、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。

当指定数据寄存器为源设备 S1 时，在数据寄存器指定的结束接收通信中可以包含分隔符。



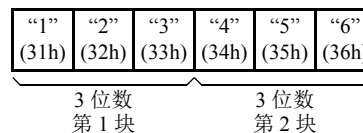
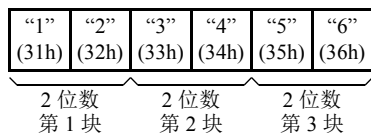
### 接收位数

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

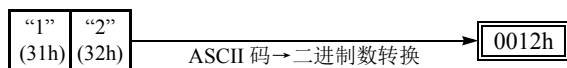


### 转换类型

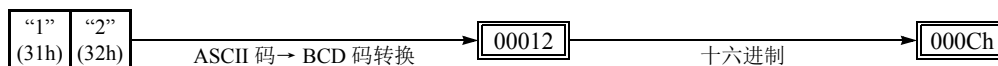
然后根据如下所述的指定转换类型转换指定接收位数的数据块：

**示例：**接收数据被分为 2 位数字块。

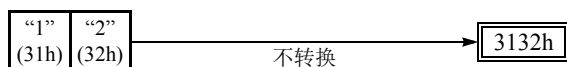
(1) ASCII 码→二进制数转换



(2) ASCII 码→BCD 码转换



(3) 不转换



## 25: 用户通信指令

### 重复次数

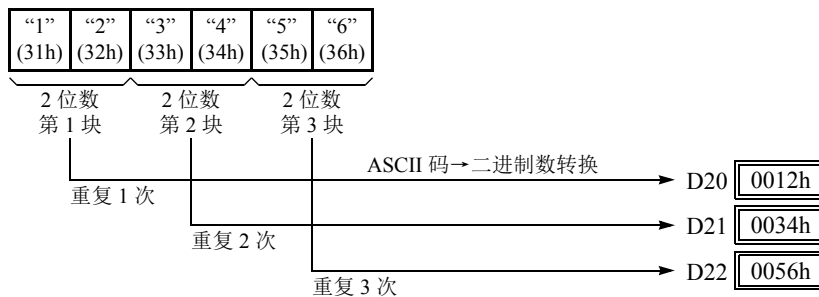
当数据寄存器指定为重复时，将按指定方式分割和转换接收数据，并且将转换的数据存储至与重复次数相同的连续数据寄存器中。

**示例：**6 字节接收数据被分为 2 位数字块，并进行 ASCII 码→二进制数，然后存储至以 D20 开始的数据寄存器中。

(1) 重复次数 = 2



(2) 重复次数 = 3



### 分隔符

在数据寄存器接收格式中的分隔符可以被指定。使用分隔符，可以接收输入数据的变量长度，并将其存储到数据寄存器。

分隔符	如何将输入数据被存储到数据寄存器
指定	输入数据将存储到数据寄存器直至处理完所有数据的接收位数、转换类型和重复或接收到指定的分隔符。
无分隔符	输入数据将存储到数据寄存器直至处理完所有数据的接收位数、转换类型和重复。

**注释：**数据寄存器的分隔符仅限使用于 RXD 指令的接收格式。

### 指定常量作为起始分隔符

可以在 RXD 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 RXD 指令，但是 SmartAXIS 将识别出有效通信的开始部分。

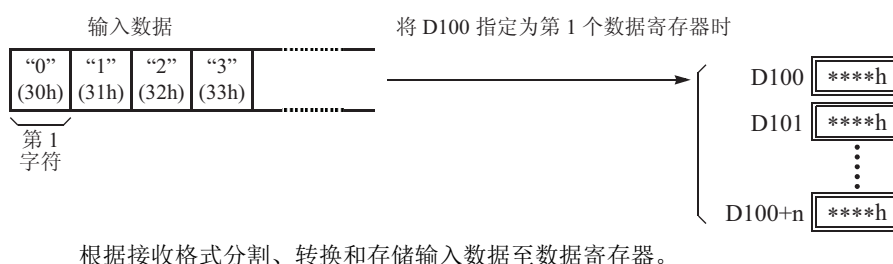
当在源设备 S1 的第 1 个字节处指定常量值时，将从作为起始分隔符的单字节数据处开始处理接收数据。

最多同时执行五个带不同起始分隔符的 RXD2 ~ RXD3 指令。当输入数据的第 1 个字节与 RXD 指令的起始分隔符匹配时，将根据 RXD 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 RXD 指令的起始分隔符都不匹配，SmartAXIS 将丢弃输入数据并等待下一个通信。

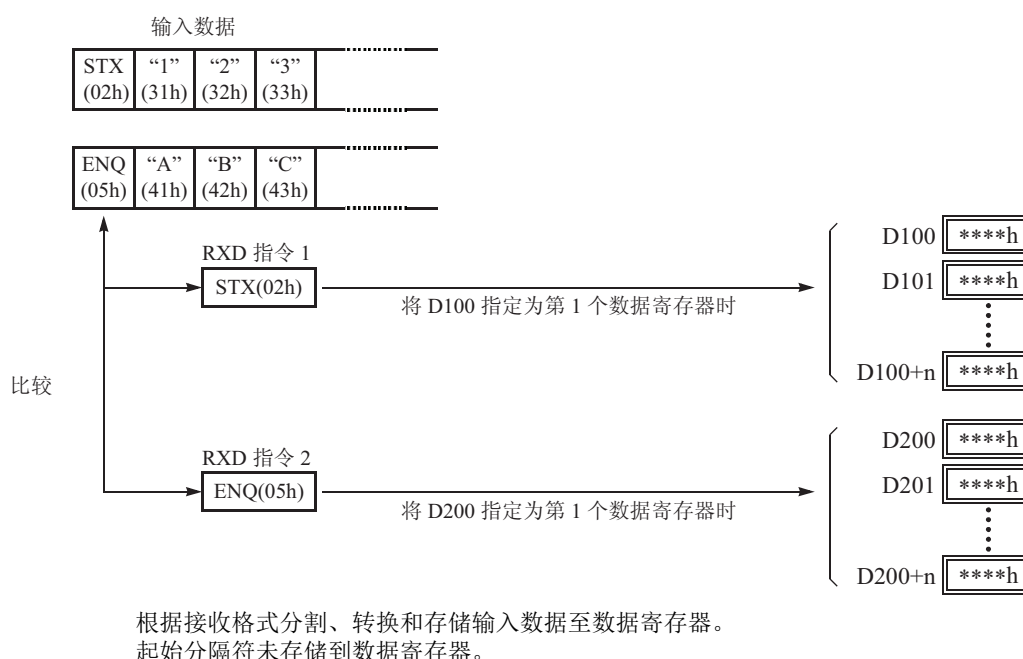
在执行没有起始分隔符的 RXD 指令时，将根据接收格式连续处理输入数据。一次只能执行 1 个没有起始分隔符的 RXD2 或 RXD3 指令。如果同时开始输入两个或多个没有起始分隔符的 RXD 指令，将执行地址最小的指令，并打开相应的完成输出。

**示例:**

(1) 当执行没有起始分隔符的 RXD 指令时



(2) 当执行带有起始分隔符 STX (02h) 和 ENQ (05h) 的 RXD 指令时

**多字节起始分隔符**

可以在 RXD 指令的接收格式的第 1 个字节处编入起始分隔符；即使没有起始分隔符也可以执行 RXD 指令，SmartAXIS 将识别出有效通信的开始部分。从接收格式的第 1 字节中被认定为多字节起始分隔符可以是最多为 5 个连续的常量值（字符或十六进制）。

如果执行了 RXD 指令的起始分隔符并执行另一个 RXD 指令的同一个起始分隔符，用户通信错误代码 5 将被存储在第二个 RXD 指令的接收状态所指定的数据寄存器。当发生错误时，取消后一个 RXD 指令的执行，并保持前一个 RXD 指令的执行。

如果指定了多字节起始分隔符，并且输入数据与整个多字节起始分隔符不匹配时，接收的数据将被丢弃。

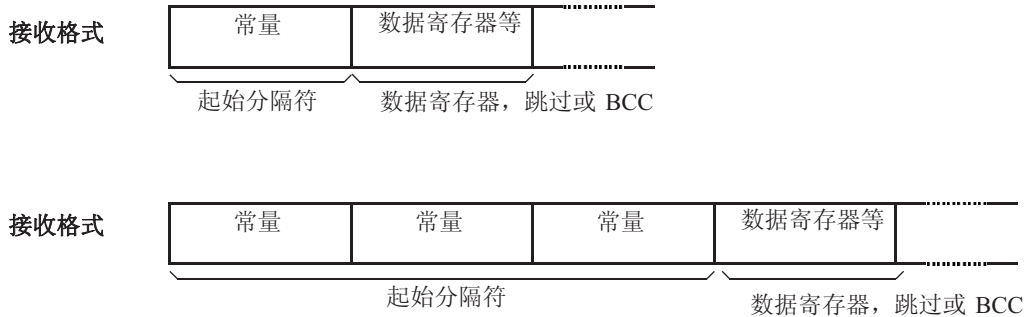
接收了第 1 个字节后，将启动定时器并监控在指定了多字节起始分隔符的输入数据的间隔时间。如果接收第 1 个字节后，在指定的接收超时值的期间内没有接收到数据时，将发生接收超时，并且用户通信错误代码 11 将被存储在状态数据寄存器。

## 25: 用户通信指令

### 示例：多字节起始分隔符

多字节起始分隔符是由接收格式的构造决定的。下例将展示如何确定多字节起始分隔符。

- 数据寄存器、跳过或 BCC 紧接着常量



**注释：**即使处于接收格式的起始的头 5 字节内，紧跟在数据寄存器，跳过或 BCC 后的常量不作为起始分隔符。

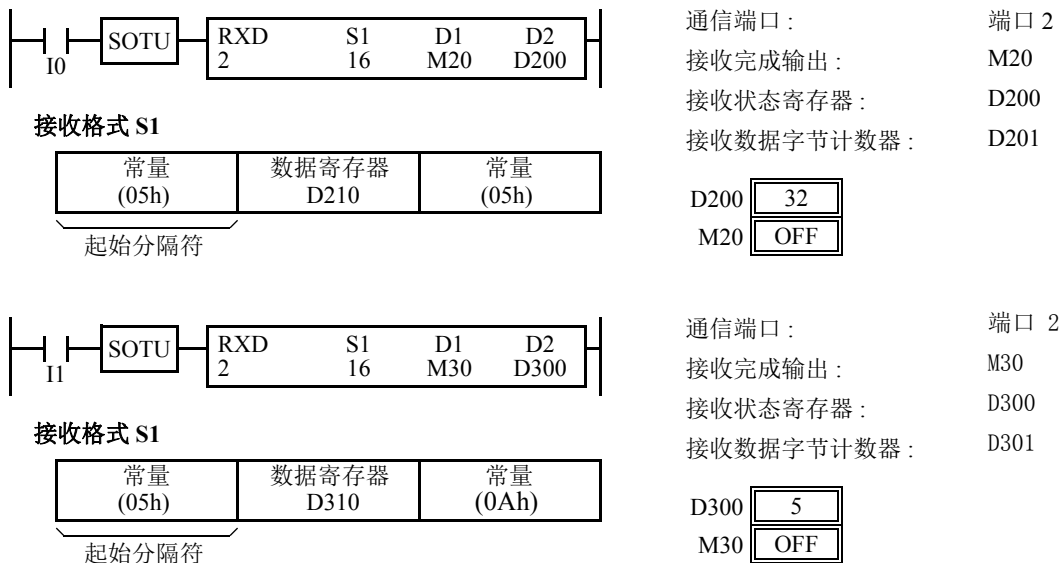
- 5 个以上的常量将从第一个字节指定



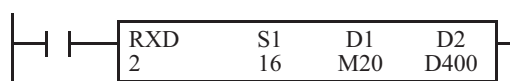
**注释：**既不是起始分隔符也不是结束分隔符的常量被指定为用于验证的常量。请参见第 25-15 页上的“用于确认的常量”。

### 示例：起始分隔符复写错误

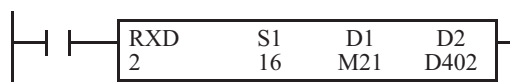
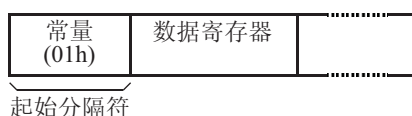
当打开输入 I0 时，执行第一个 RXD 指令并将状态代码 32 存储到接收状态 D200，显示的 RXD 指令等待接收数据。当打开输入 I1 时，执行另一个 RXD 指令，但是这两个 RXD 指令拥有同样的起始分隔符，第二个 RXD 指令将不被执行，并将用户通信错误代码 5 存储到接收状态 D300 中。



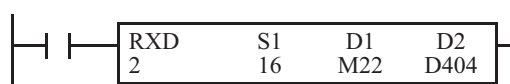
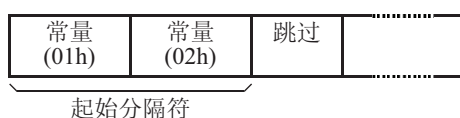
**注释：**同时执行两个或多个带有多字节起始分隔符的 RXD 指令时，这些 RXD 指令的起始分隔符必须与其他指令的起始分隔符不同。如果 RXD 指令的多字节起始分隔符的长度不同，则应用其中最短的长度来检查重复的起始分隔符。以下任何 2 个 RXD 接收指令都被当作相同。



接收格式 S1



接收格式 S1



接收格式 S1

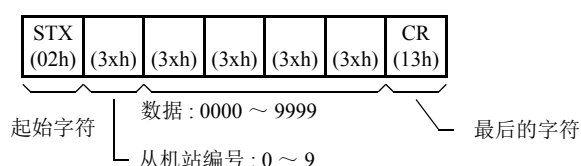


### 示例：使用多字节起始分隔符

以下示例将说明使用多字节起始分隔符优于单字节起始分隔符。RXD 指令处理来自主机站的输入数据。输入数据传送到多个从机站（0 ~ 9），并且本地从机站编号为 1。因此，当输入数据从从机站 1 传送时，只能接收来自主机站的输入数据。

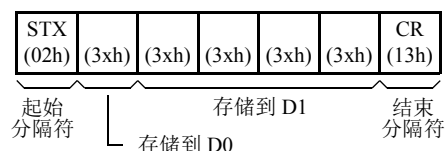
#### • 输入数据

输入数据由起始分隔符 STX 构成，从机站编号可以是 0 ~ 9，数据 0000 ~ 9999，和结束分隔符 CR。



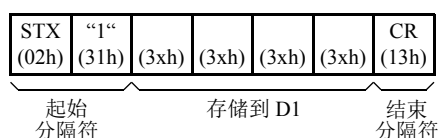
#### • 单字节起始分隔符

只有第一个字节才可以成为起始分隔符。输入数据的第二个字节为从机站编号，必须存储到数据寄存器 D0，并且附加的梯形图程序必须确认输入通信的从机站编号是否为 1。只有当从机站编号为 1 时，接收的数据存储到对本地 PLC 有效的 D1 中。



#### • 多字节起始分隔符

前 2 个字节可以设置为多字节起始分隔符。当输入数据的前 2 个字节与起始分隔符相匹配，输入数据按照接收格式处理。因此，只处理传送到从机站 1 的输入数据。附加的梯形图程序不需要检查从机站编号。



**指定常量作为结束分隔符**

可以在 RXD 指令的接收格式的末尾写入结束分隔符；尽管也可以执行没有结束分隔符的 RXD 指令，但是 SmartAXIS 会识别出有效通信的结束部分。

当在源设备 S1 的末尾指定常量值时，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。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。当在一个用户程序中重复使用同一个 RXD 指令时，请为每个 RXD 指令指定不同的结束分隔符。

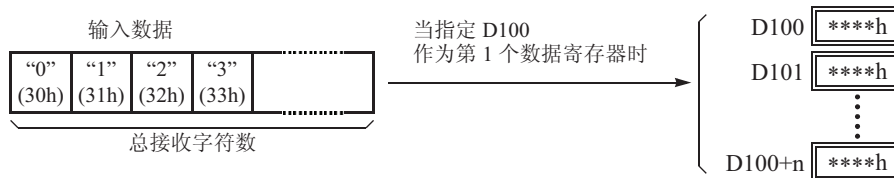
如果输入数据中的字符与结束分隔符匹配，则 RXD 指令在该处结束接收数据，并按指定开始继续接收。即使与字符匹配的结束分隔符的位置比预期的早，RXD 指令也可以在那里结束接收数据。

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。

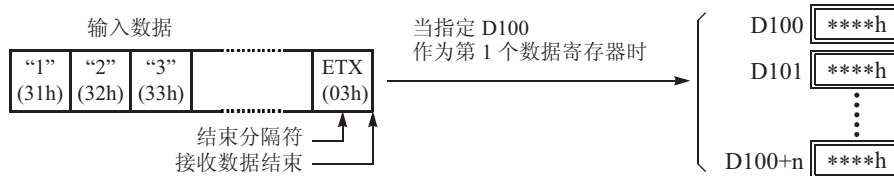
**示例：**

(1) 在执行没有结束分隔符的 RXD 指令时



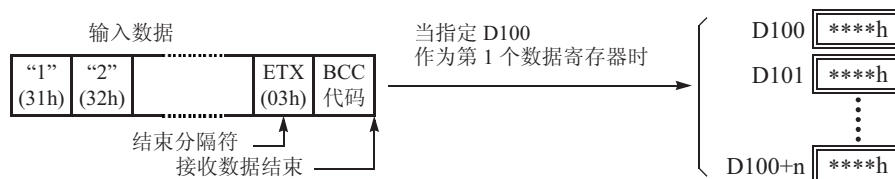
根据接收格式分割、转换和存储输入数据至数据寄存器。  
当收到 RXD 中编写的总字符数时接收操作完成。

(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，SmartAXIS 仅接收单字节 BCC 代码。

### 用于确认的常量

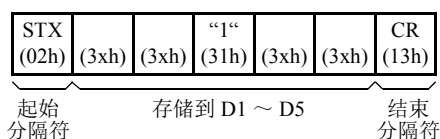
除起始和结束分隔符之外的常量可以配置为接收格式，从而通过常量（字符或十六进制值）来检查输入数据。可以根据需要，配置尽可能多的常量来用于检查。而常量的数量可任意设置，确认结果被存储在 RXD 指令的接收状态中。

#### 示例：确认编辑的常量

以下示例将展示使用常量来确认的优点。输入数据的正中包含一个常量 "1"，并且常量值需要确认输入数据是否有效。

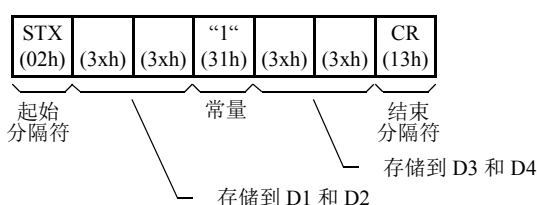
##### • 使用数据寄存器

输入数据包括常量值需要保存到数据寄存器。即使常量值不是预期值，当 RXD 指令完全接收输入数据，接收状态为 64，意味着完成了 RXD 指令并且没有发生错误。附加梯形图程序需要确认在输入数据中的常量值是否正确。



##### • 使用用于确认的常量

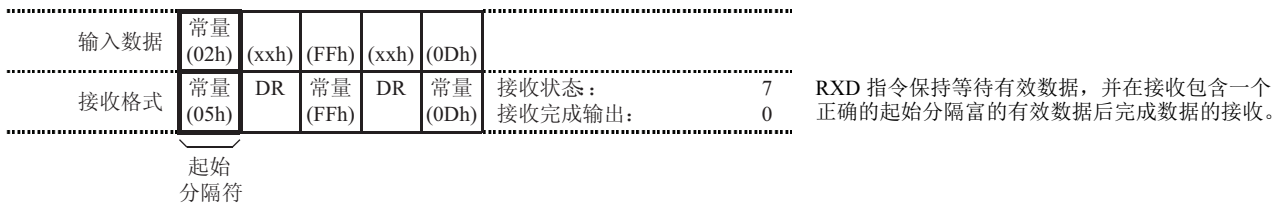
在接收格式中指定用于确认在输入数据的常量值的常量。当 RXD 指令完成接收输入数据时，如果常量值不是预期值，接收状态为 74，意味着 RXD 指令已完成但发生用户通信错误代码 5。附加的梯形图程序不需要确认接收数据中的常量值是否正确。



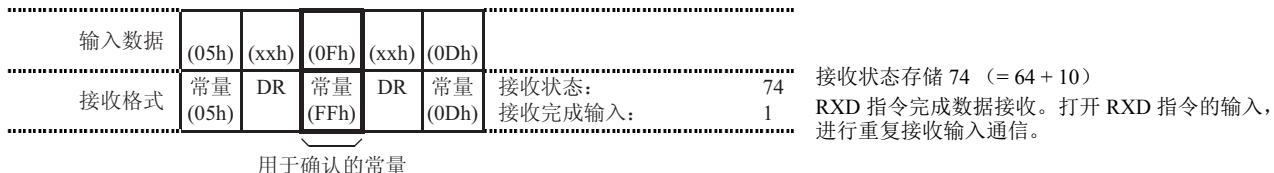
**注释：**在接收格式中设置字符或十六进制值的常量，并且输入数据与接收格式中的常量不匹配时，用户通信错误代码将被存储到接收状态。常量是否作为起始分隔符使用或是用于确认的常量使用将决定接受状态中的错误代码。如果作为起始分隔符使用，用户通信错误代码 7 将存储到接受状态中，并且 RXD 指令保持等待有效输入数据。如果作为确认的常量使用时，接受状态为 74，RXD 指令将完成执行。打开 RXD 指令的输入，进行重复接收输入通信。

## 25: 用户通信指令

- 输入数据的起始分隔符与接收格式不匹配

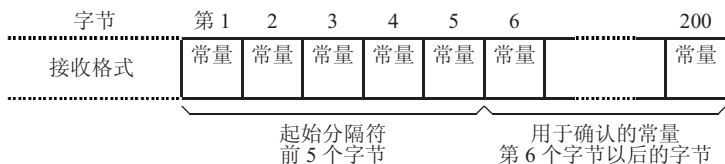


- 用于确认输入数据的常量与接收格式不匹配

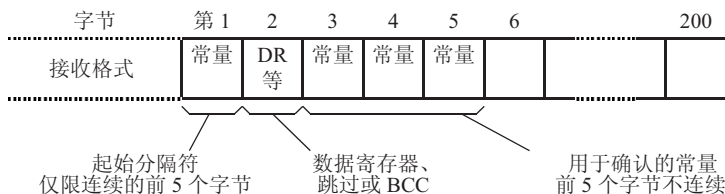


**注释:** 设置在接收格式起始位置上的常量有不同功能，如下所示：

- 5 个以上的常量被设置在接收格式的起始位置



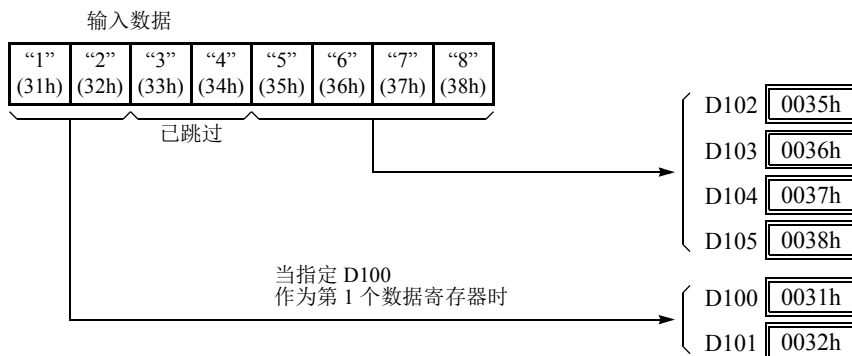
- 常量以外（数据寄存器、跳过或 BCC）被设置在接收格式的前 5 个字节



### 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）

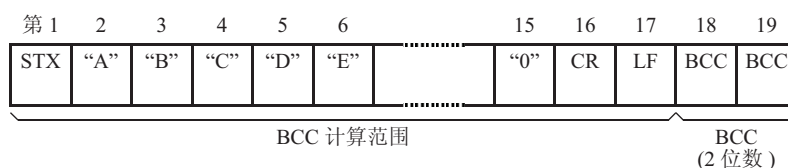
SmartAXIS 有自动 BCC 计算功能，可检测输入数据中的通信错误。如果在 RXD 指令的接收格式中指定 BCC 代码，SmartAXIS 将通过 BCC 前的起始位置计算指定起始位置的 BCC 值。然后，将计算结果与已接收输入数据中的 BCC 代码进行比较。可以从第 1 个字节~第 15 个字节中指定 BCC 当前地址。BCC 可以是 1 或 2 位数。当 RXD 指令中未使用结束分隔符时，BCC 代码必须定位在源 1 设备指定的接收格式末尾。当使用结束分隔符时，BCC 代码必须紧接在结束分隔符之前或之后。SmartAXIS 根据接收格式读取输入数据中指定数量的 BCC 位数，以计算和比较已接收 BCC 代码和 BCC 计算结果。

### • BCC 当前地址

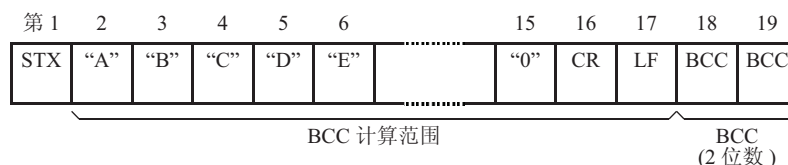
BCC 当前地址可从第 1 位~第 15 位中选择，为从指定位置开始到 BCC 发送数据之前的位的范围计算 BCC。

**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）、ADD（加）、ADD-2comp、Modbus ASCII 或 Modbus RTU 操作中选择 BCC 计算公式。

**示例：**输入数据包括 41h、42h、43h 和 44h。

(1) BCC 计算公式 = XOR

$$\text{计算结果} = 41\text{h} \oplus 42\text{h} \oplus 43\text{h} \oplus 44\text{h} = 04\text{h}$$

(2) BCC 计算公式 = ADD

$$\text{计算结果} = 41\text{h} + 42\text{h} + 43\text{h} + 44\text{h} = 10\text{Ah} \rightarrow 0\text{Ah} \quad (\text{只有最后 1 或 2 位数可用作 BCC。})$$

(3) BCC 计算公式 = ADD-2comp

$$\text{计算结果} = \text{FEh}, \text{F6h} \quad (\text{2 位数没有转换})$$

(4) BCC 计算公式 = Modbus ASCII

$$\text{计算结果} = 88 \quad (\text{ASCII})$$

(5) BCC 计算公式 = Modbus RTU

$$\text{计算结果} = 85\text{h} 0\text{Fh} \quad (\text{二进制})$$

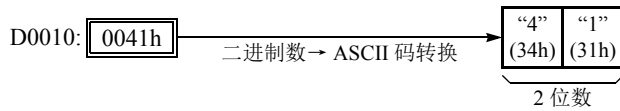
## 25: 用户通信指令

### 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：

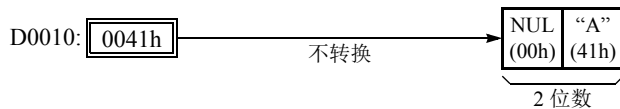
**示例：** BCC 计算结果为 0041h。

(1) 二进制数 → ASCII 码转换



**注释：** 在 WindLDR 上，Modbus ASCII 默认为二进制数 → ASCII 码转换。

(2) 不转换

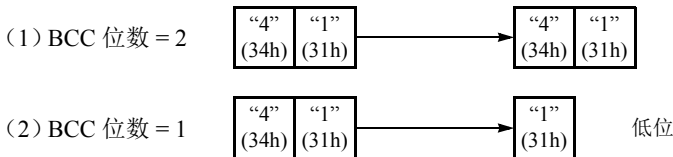


**注释：** 在 WindLDR 上，Modbus RTU 默认为不转换。

### 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：**

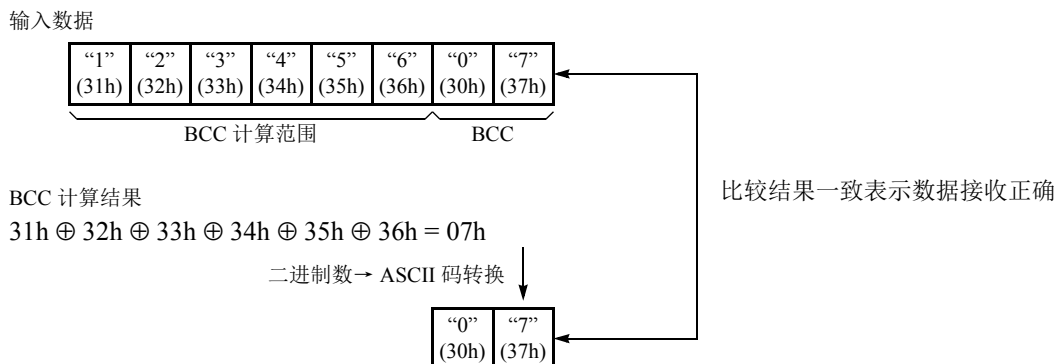


**注释：** WindLDR 上，Modbus ASCII 和 Modbus RTU 默认设置为 2 位数字。

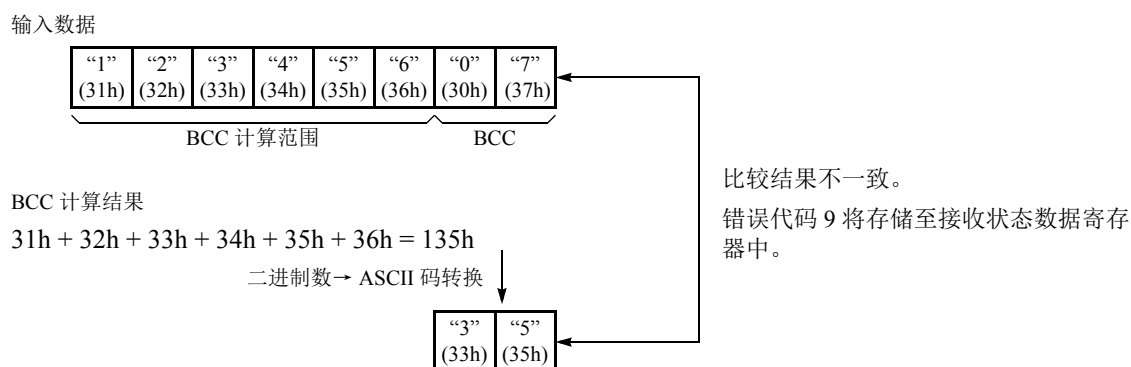
### 比较 BCC 代码

SmartAXIS 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，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 10 章“用户通信指令”中的“用户通信错误”。

**示例 1：** 使用 XOR 格式计算第 1 字节～第 6 字节的 BCC，然后进行二进制数 → 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，然后进行二进制数→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

指定一个输出 Q0 ~ Q21 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

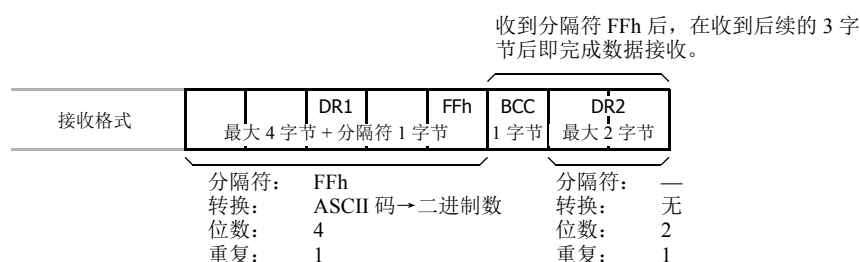
在开始接收数据后，可以以三种方式完成 RXD 指令：

结束分隔符	分隔符	完成接收数据的条件
有	有或无	当收到指定字节数的数据（位数 x 重复）或收到结束分隔符时。如果在结束分隔符之后紧接着 BCC，将在结束数据接收之前收到 BCC。
无	有	收到 RXD 指令中指定的最后一个常量（包括分隔符）后，在收到后续字节数的数据时即完成数据接收。
无	无	当收到指定字节数的数据（位数 x 重复）时。

**注释：** 发生接收超时，数据接收将随意停止。

当满足上述三个条件之一时，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的特殊内部继电器。请参见第 25-21 页上的“用户通信接收指令取消标志 M8022/M8023”。

**示例：** RXD 指令不含结束分隔符，并为数据寄存器编程了接收格式的分隔符。



## 25: 用户通信指令

### 接收状态

指定一个数据寄存器（D0 ~ D1998）作为存储接收状态信息（包括收状态代码和用户通信错误代码）的设备。

### 接收状态代码

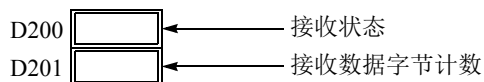
接收状态代码	状态	说明
16	准备数据接收	从开始输入 RXD 指令以读取接收格式，至通过 END 处理启用 RXD 指令
32	正在接收数据	从通过 END 处理启用 RXD 指令，至接收输入数据
48	数据接收完成	从接收输入数据，至根据接收格式转换接收数据并将其存储至数据寄存器中
64	接收指令完成	全部数据接收操作已完成，可以执行下一个数据接收
128	用户通信接收指令取消标志已启动	使用用户通信接收指令取消标志的特殊内部继电器取消 RXD 指令，例如 M8022 或 M8023

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。请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 10 章“用户通信指令”中的“用户通信错误”。

### 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 RXD2 和 RXD3 指令。当 SmartAXIS 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 2 或端口 3 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 SmartAXIS。

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。

设备地址	说明	CPU 停止	电源关闭	R/W
<b>M8022</b>	使用通信接收指令取消标志（端口 2）	清除	清除	W
<b>M8023</b>	使用通信接收指令取消标志（端口 3）	清除	清除	W

“R/W”是读取 / 写入的缩写。R/W 表示可以读取和写入。R 表示只能读取。W 表示只能写入。

## 25: 用户通信指令

### ETXD（以太网用户通信发送）



ETXD 指令将发送数据转换为指定的数据类型，并将其发送到通过以太网连接的外部设备上。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	X	X	X	—

#### 运行

输入打开后，S1 指定的发送数据将发送到与指定连接相连的设备上。

发送完成后，D1 指定的设备将打开。发送状态（发送状态和错误代码）会存储到 D2 指定的设备上。

发送数据的字节数会存储到 D2+1。

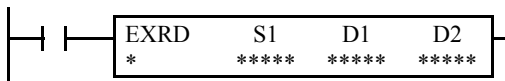
除了连接设置以外，ETXD 与 TXD 指令的其他设置都相同。有关 TXD 指令的详情，请参见第 25-1 页上的“TXD（发送）”。

中断程序中不能使用 ETXD 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**注释：**有关用户通信客户端和用户通信服务器规格的详情以及以太网用户通信的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 10 章“用户通信指令”中的“通过以太网通信进行的用户通信”。

### ERXD（以太网用户通信接收）



ERXD 指令接收通过以太网连接的外部设备发出的数据，并将接收的数据转换为指定的格式，然后将转换的数据存储到数据寄存器中。

#### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	X	X	X	—

#### 运行

输入打开后，系统将从与指定连接相连的设备接收 S1 指定的接收数据。

所有数据接收完毕后，D1 指定的设备将打开。接收状态（接收状态和错误代码）会存储到 D2 指定的设备上。

接收数据的字节数会存储到 D2+1。

在接收传入数据的过程中，如果打开了用户通信接收指令取消标记（M8100、M8101、M8102），则系统将取消执行对应连接的所有有效接收指令。

除了连接设置和用户通信接收指令取消标志的分配以外，ERXD 和 RXD 指令的其他设置都相同。有关 RXD 指令的详情，请参见第 25-7 页上的“RXD（接收）”。

中断程序中不能使用 ERXD 指令。

如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。

**注释：**有关用户通信客户端和用户通信服务器规格的详情以及以太网用户通信的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 10 章“用户通信指令”中的“通过以太网通信进行的用户通信”。

# 26: 数据日志指令

## 简介

数据日志指令将指定设备的日志数据保存到 SD 记忆卡。

## DLOG (数据日志)



DLOG 指令以指定的数据格式将指定设备的值保存为 SD 记忆卡上的 CSV 文件。

当输入开启时，日期和时间以及指定设备的值将输出到 S1 指定文件夹中的 CSV 文件。指令执行完成后，D1 指定的设备将开启，执行状态被存储到 D2 指定的设备。

如果 SD 记忆卡中不存在 S1 指定的文件夹，将创建该文件夹。文件夹路径为“DATA0001\DATALOG\用户指定的文件夹”。有关文件夹结构的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“SD 记忆卡”。

CSV 文件名是“DATE.csv”。DLOG 指令开启的日期将用作 DATE。

例如：如果日期是 2011 年 9 月 30 日，则文件名为“20110930.csv”。

如果 S1 指定的 CSV 文件夹中不存在相同日期的文件，则创建 CSV 文件并输出标题和日志数据。

### 输出示例

Time	D0010	← 标题
2011/09/07 08:30:23	12345	← 日志数据

如果 S1 指定的 CSV 文件夹中已存在相同日期的文件，则只会向该 CSV 文件中附加日志数据。

### 输出示例

Time	D0010	
2011/09/07 08:30:23	12345	
2011/09/07 17:30:23	1212	← 附加日志数据

DLOG 指令执行完成后，D1 指定的设备将开启，状态代码将根据执行结果存储到 D2 指定的设备。有关状态代码的详情，请参见第 26-3 页上的“3. D2 (目标 2): 执行状态”。

### 注释:

- 创建 CSV 文件（创建文件和输出标题）所需的时间是 510  $\mu$ s。
- 如果 SmartAXIS 开始运行并执行 DLOG 指令，则系统会向 CSV 文件添加标题，即使在同一天之内的之前时刻已执行相同的 DLOG 指令也是如此。

### 输出示例

Time	D0010	← 标题
2011/09/07 08:30:23	12345	← 日志数据
Time	D0020	← 附加标题
2011/09/07 17:30:23	1212	← 日志数据

- 有关 SD 记忆卡规格的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“SD 记忆卡”。

## 26: 数据日志指令

### 注释:

- 用户程序中可以编写 48 条 DLOG 指令。但是，请确保该 DLOG 指令指定的文件夹名称与其他 DLOG 指令指定的文件夹名称不同。如果文件夹相同，将向同一 CSV 文件输出混合格式的日志数据。
- DLOG 指令不能用于中断程序。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。
- DLOG 指令输入开启时，系统将向 CSV 文件重复输出日志数据。如果您只希望输出一次日志数据，请在输入条件中添加 SOTU（上升沿微分指令）或 SOTD（下降沿微分指令）。有关 SOTU 或 SOTD 的详情，请参见第 5-26 页上的“SOTU 和 SOTD（上升沿微分和下降沿微分）”。
- DLOG 指令向 SD 记忆卡写入数据的流程包括若干次扫描。一旦执行 DLOG 指令，该流程将一直继续到日志数据传输完成，不论指令输入发生任何变更。正在向 SD 记忆卡写入日志数据时，系统不会执行指令，即使开启 DLOG 指令输入也是如此。要再次执行 DLOG 指令，请确认之前的数据传输流程是否完成，然后再执行指令。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X	X	—

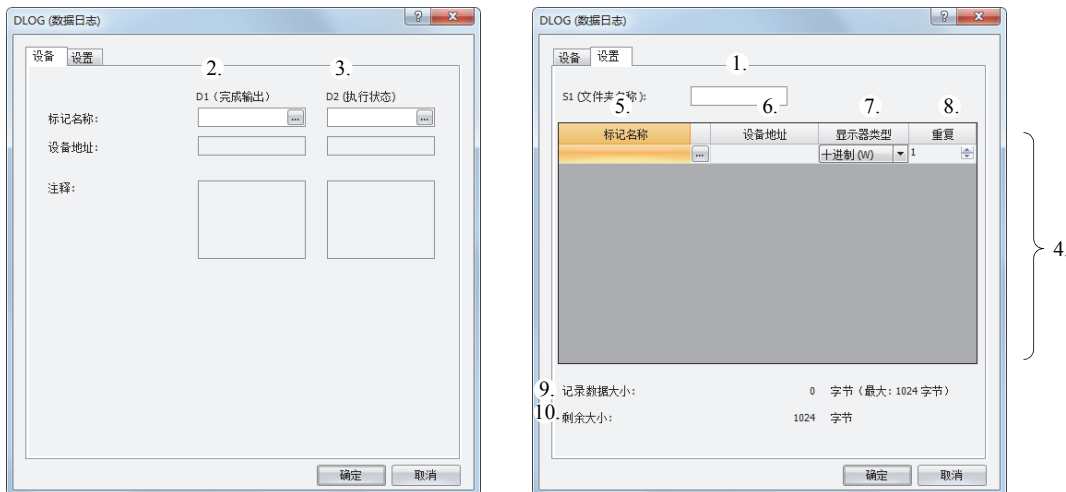
### 有效设备

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	文件夹名称（注释）	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	完成输出	—	—	▲	—	—	—	—	—	—
D2（目标 2）	执行状态	—	—	—	—	—	—	▲	—	—

注释：通过输入字符，指定文件夹名称。

▲无法将特殊内部继电器指定为 D1。无法将特殊数据寄存器指定为 D2。

### 设置



#### 1. S1（源 1）：文件夹名称

以所需的文本（最多为 8 个单字节字母数字字符）指定 SD 记忆卡中用来存储日志数据的文件夹名称。

### 注释:

- 文件夹名称中不能使用以下单字节字符：  
/ \ : \* ? " < > | # { } % & ~
- 文件夹名称中不能使用连续句号。
- 文件夹名称的开头或末尾不能使用句号。
- 文件夹名称开头或末尾的单字节空格将被忽略。



**2. D1（目标 1）：完成输出**

指定向 SD 卡传输日志数据时以及 DLOG 指令执行完成后开启的设备。无论向 SD 记忆卡传输日志数据成功与否，此设备都会开启。

**3. D2（目标 2）：执行状态**

指定存储状态代码的设备。将根据 DLOG 指令执行状态和结果存储以下状态代码。

状态代码	状态	说明
0	正常	—
1	SD 记忆卡插入错误	未插入 SD 记忆卡
2	SD 记忆卡容量错误	SD 记忆卡已满
3	SD 记忆卡写入错误	向 SD 记忆卡写入日志数据失败
4	CSV 文件容量错误	CSV 文件超出 5 MB
5	SD 记忆卡保护错误	SD 记忆卡已写保护
6	SD 记忆卡访问错误	在另一 DLOG 指令或 TRACE 指令执行时，系统会执行 DLOG 指令
7	字符串转换错误	将日志数据转换为数字字符失败
8	文件夹创建错误	无法创建文件夹
9	CSV 文件打开错误	无法打开 CSV 文件
32	正在执行 DLOG 指令	正在向 SD 记忆卡写入日志数据

**4. 设置**

下列是可设置为要输出到 CSV 文件的数据的设备和显示类型列表。

显示类型	有效设备
DEC(W)	TC, TP, CC, CP, D
DEC(I)	D
DEC(D)	CC, CP, D
DEC(L)	D
DEC(F)	D
HEX(W)	TC, TP, CC, CP, D
HEX(D)	CC, CP, D
BIN(B)	I, Q, M, R, T, C

**5. 标记名称**

输入标记名称或设备地址，以指定要将值输出到 CSV 文件的设备。

**6. 设备地址**

将设备指定为标记名称时，系统将会显示相应的设备地址。

**7. 显示类型**

从以下每台设备的表中选择显示类型，以了解何时将设备值输出到 CSV 文件。

显示类型	范围	最多字符数
DEC(W)	0 到 65,535	5
DEC(I)	-32,768 到 32,767	6
DEC(D)	0 到 4,294,967,295	10
DEC(L)	-2,147,483,648 到 2,147,483,647	11
DEC(F)	-3.402823E+38 到 3.402823E+38	13
HEX(W)	0000 到 FFFF	4
HEX(D)	00000000 到 FFFFFFFF	8
BIN(B)	0 或 1	1

## 26: 数据日志指令

---

### 8. 重复

从指定的设备地址开始，系统会向 SD 记忆卡输出与指定重复次数同样多的连续设备的数据。

例如，如果 D10 的显示类型为 DEC(W)，重复次数设为 5，则系统会按如下所示向 SD 记忆卡输出数据。

Time	D0010	D0011	D0012	D0013	D0014	
2011/09/07 15:40:00	12345	1	5	12	111	← 标题
2011/09/07 15:41:00	1212	3	7	35	222	← 日志数据 1
2011/09/07 15:42:00	345	4	99	79	333	← 日志数据 2
						← 日志数据 3

### 9. 日志数据大小

显示 DLOG 指令用于当前日志设置的内存量。添加记录数据的设备时，所用的内存量会增加。您最多可以注册 64 台设备（内存总量必须小于或等于 1,024 字节）。每个字符需要占用 1 字节的内存区域。

### 10. 剩余大小

显示可用的内存量（即记录数据大小与 1,024 字节之差）。

## CSV 文件输出格式和文件格式设置

您可以在功能设置对话框中更改输出到 CSV 文件的每个数据的分隔符和浮点数的十进制符号。

### • 输出格式

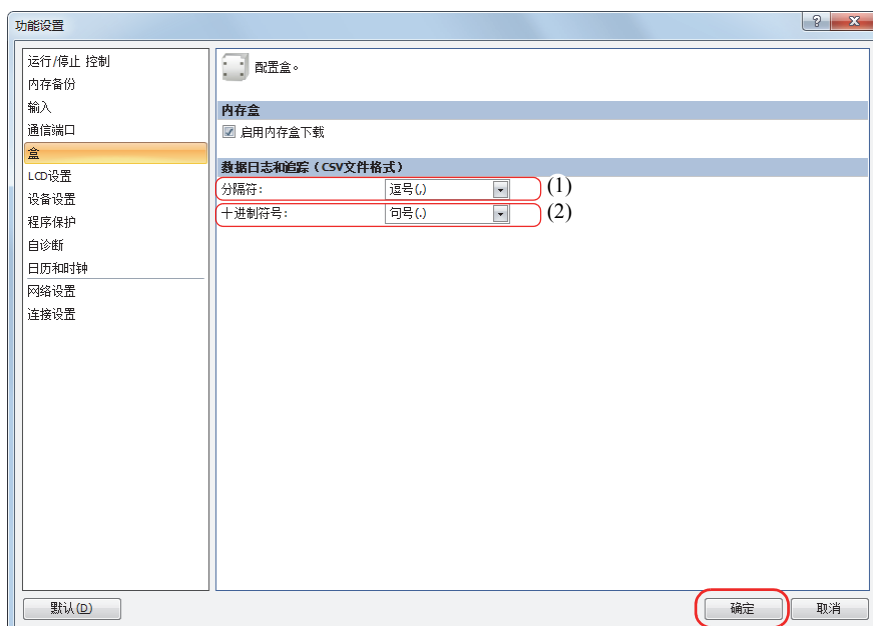
```
Time,D0010,D0020,D0030,D0050,D0060
2011/09/07 15:40:00,12345,1,5,12,111
2011/09/07 15:41:00,1212,3,7,35,222
2011/09/07 15:42:00,345,4,99,79,333
⋮
```

如果在执行 DLOG 指令时，S1 指定的文件夹中不存在日期相同的 CSV 文件，则系统会创建新的 CSV 文件并按以上输出格式示例所示输出标题和日志数据 1。如果在同一日期又执行了一次 DLOG 指令，则 CSV 文件中会附加日志数据 2。同理，如果在同一日期又执行了一次 DLOG 指令，CSV 文件中会附加日志数据 3。

当日期发生变化且 DLOG 指令执行时，则系统会用一个新文件名创建新的 CSV 文件并输出标题和日志数据。

### 文件格式设置程序

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择“设置”>“盒”。
2. 在**数据记录和跟踪 (CSV 文件输出)** 下，配置分隔符和十进制符号。  
CSV 文件中包含的分隔符和十进制符号因国家和地区而异。您可以从以下符号中选择使用。  
(1) 分隔符：“,”（逗号）或“;”分号  
(2) 十进制符号：“.”（句号）或“,”（逗号）
3. 单击“确定”按钮关闭对话框。



## 26: 数据日志指令

### 示例 : DLOG

M0 开启时，D0 到 D5 的十进制值（数据类型 W（字））以及 D10 的十进制值（数据类型 F（浮点））每 10 秒保存到 SD 记忆卡的“RESULT”文件夹中的 CSV 文件一次。

#### 输出示例

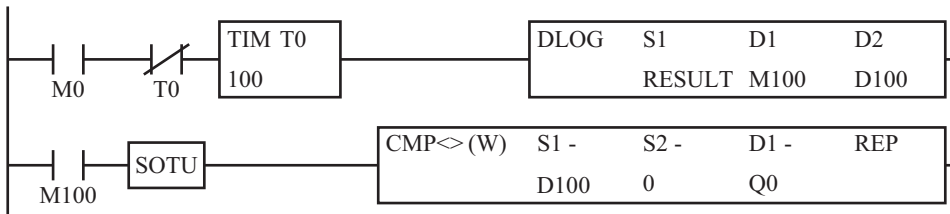
Time	D0000	D0001	D0002	D0003	D0004	D0005	D0010
2012/02/06 10:20:30	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38
2012/02/06 10:20:40	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38
2012/02/06 10:20:50	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38

下面描述的示例用户程序运行如下所示。

- 向 SD 记忆卡传输日志数据完成时，系统会开启 M100。
- DLOG 指令状态代码被存储到 D100 中。
- 检查 D100 中保存的状态代码，如果出现错误，则开启 Q0。

#### • 设置流程

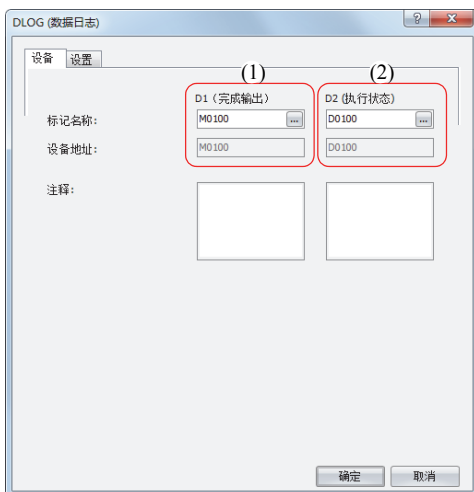
1. 在梯形图编辑器中插入指令。



2. 设置 DLOG 指令。

设置设备选项卡。

- (1) 将 M100 指定为 D1（完成输出）。
- (2) 将 M100 指定为 D2（执行状态）。



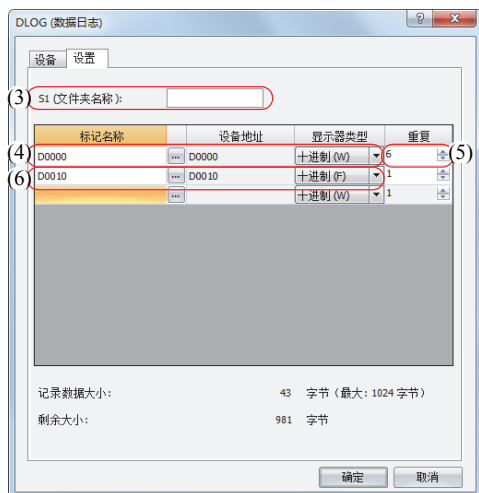
设置设置选项卡。

(3) 在“S1 (文件夹名称)”中输入“RESULT”。

(4) 将 D0 设置为 D0 的十进制值以数据类型 W (字) 形式输出到 CSV 文件。

(5) 将重复次数设为 6 次，以将 D0 到 D5 的值输出到 CSV 文件。

(6) 将 D10 设置为 D10 的十进制值以数据类型 F (浮点) 形式输出到 CSV 文件。



此时即完成配置。

#### • 操作说明

M0 开启 10 秒后，系统会执行一次 DLOG 指令。执行 DLOG 指令时，D0 ~ D5 和 D10 的数据将以十进制值格式输出到 SD 记忆卡上的 CSV 文件中，附带当前的日期和时间。

CSV 文件的保存位置为 DATA0001\DATALOG\RESULT。最早的数据保存到日志数据的顶部，最新的数据保存到日志数据的底部。

DLOG 指令执行完成后，将开启完成输出 M100，并执行一次 CMP 指令。CMP 指令将存储于执行状态 D100 中的状态代码与 0 进行对比，并打开或关闭 Q0。如果 DLOG 指令中出现错误，将开启 Q0。

当 M0 开启时，日志数据将每 10 秒添加到 CSV 文件一次。

#### 输出结果

Time	D0000	D0001	D0002	D0003	D0004	D0005	D0010
2012/02/06 10:20:30	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38
2012/02/06 10:20:40	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38
2012/02/06 10:20:50	12345	0	0	56789	0	0	-3.402823E+38

## TRACE (数据跟踪)



TRACE 指令以指定的数据格式将指定设备上上次扫描的值保存为 SD 记忆卡上的 CSV 文件。

当开启输入时，日期和时间以及指定设备上上次扫描的值将输出到 S1 指定文件夹中的 CSV 文件。

指令执行完成后，D1 指定的设备将开启，执行状态被存储到 D2 指定的设备。

如果 SD 记忆卡中不存在 S1 指定的文件夹，将创建该文件夹。文件夹路径为“DATA0001\TRACE\用户指定的文件夹”。有关文件夹结构的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“SD 记忆卡”。

CSV 文件名是“DATE.csv”。TRACE 指令开启的日期将用作 DATE。

例如：如果日期是 2011 年 9 月 30 日，则文件名为“20110930.csv”。

如果 S1 指定的 CSV 文件夹中不存在相同日期的文件，则创建 CSV 文件并输出跟踪数据。最早的数据输出到跟踪数据的顶部，最新的数据输出到跟踪数据的底部。

### 输出示例

Triggered at:	2012/02/06 08:30:23	← 标题行 1
Scan	D0010	← 标题行 2
Old	12345	← 上次数据 2 扫描
	12345	← 上次数据 1 扫描
New	12345	← 最新数据

如果 S1 指定的文件夹中已存在相同日期的 CSV 文件，则系统会向该 CSV 文件附加标题和跟踪数据。

### 输出示例

Triggered at:	2012/02/06 08:30:23	
Scan	D0010	
Old	12345	
	12345	
New	12345	
Triggered at:	2012/02/06 17:16:15	← 附加标题行 1
Scan	D0010	← 附加标题行 2
Old	1212	← 附加上次数据 2 扫描
	1212	← 附加上次数据 1 扫描
New	1212	← 附加最新数据

TRACE 指令执行完成后，D1 指定的设备将开启，状态代码将根据执行结果存储到 D2 指定的设备。有关状态代码的详情，请参见第 26-10 页上的“3. D2 (目标 2)：执行状态”。

### 注释：

- TRACE 指令在 SmartAXIS 运行时累积数据，而在 SmartAXIS 停止时则不会累积数据。
- 即使 TRACE 指令输入关闭，系统也会在 SmartAXIS 运行时累积数据。
- 当 TRACE 指令输入开启时，累积的数据将输出到 CSV 文件。
- 创建 CSV 文件（创建文件和输出标题）所需的时间是 870 μs。
- 即使 MCS（主控继电器开始）指令开启，也将累积跟踪数据。

**注释:**

- 用户程序中最多可以编写 3 条 TRACE 指令。请确保该 TRACE 指令指定的文件夹名称与其他 TRACE 指令指定的文件夹名称不同。如果文件夹相同，将向同一 CSV 文件输出混合格式的跟踪数据。
- 执行一次 TRACE 指令时，可向 CSV 文件保存的跟踪数据的扫描次数取决于指定跟踪的设备数以及每台设备的显示类型。有关详情，请参见第 26-11 页上的“9. 跟踪数据大小”。
- TRACE 指令不能用于中断程序。如果使用该指令，将会产生用户程序执行错误，打开 SmartAXIS 上的特殊内部继电器 M8004 和 ERR LED。有关用户程序执行错误的详细说明，请参见第 4-13 页上的“用户程序执行错误”。
- 如如果 TRACE 指令被 JMP（跳转）指令跳过，则系统不会累积跟踪数据。有关 JMP（跳转）指令的详情，请参见第 5-29 页上的“JMP（跳转）和 JEND（跳转结束）”。
- TRACE 指令输入开启时，系统将向 CSV 文件重复输出跟踪数据。如果您只希望输出一一次跟踪数据，请在输入条件中添加 SOTU（上升沿微分指令）或 SOTD（下降沿微分指令）。有关 SOTU（上升沿微分指令）或 SOTD（下降沿微分指令）的详情，请参见第 5-26 页上的“SOTU 和 SOTD（上升沿微分和下降沿微分）”。
- TRACE 指令向 SD 记忆卡写入数据的流程包括若干次扫描。一旦执行 TRACE 指令，该流程将一直继续到跟踪数据传输完成，不论指令输入发生任何变更。正在向 SD 记忆卡写入跟踪数据时，系统不会执行指令，即使开启 TRACE 指令输入也是如此。要再次执行 TRACE 指令，请确认之前的数据写入流程是否完成，然后再执行指令。

**适用的 SmartAXIS**

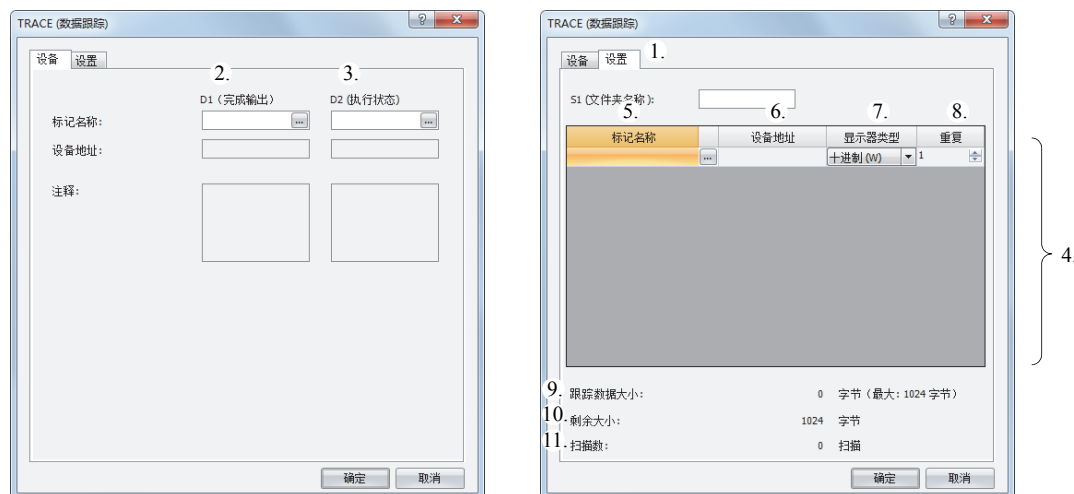
FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	X	X	—

**有效设备**

设备	功能	I	Q	M	R	T	C	D	常量	重复
S1（源 1）	文件夹名称（注释）	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D1（目标 1）	完成输出	—	—	▲	—	—	—	—	—	—
D2（目标 2）	执行状态	—	—	—	—	—	—	▲	—	—

**注释:** 通过输入字符，指定文件夹名称。

▲无法将特殊内部继电器指定为 D1。无法将特殊数据寄存器指定为 D2。

**设置****1. S1（源 1）：文件夹名称**

使用最多 8 个单字节字母数字字符指定 SD 记忆卡中用来存储跟踪数据的文件夹名称。

**注释:**

- 文件夹名称中不能使用以下单字节字符：  
/ \ : \* ? " < > | # { } % & ~
- 文件夹名称中不能使用连续句号。
- 文件夹名称的开头或末尾不能使用句号。
- 文件夹名称开头或末尾的单字节空格将被忽略。

## 26: 数据日志指令

### 2. D1（目标1）：完成输出

指定向 SD 卡传输跟踪数据时以及 TRACE 指令执行完成后开启的设备。无论向 SD 记忆卡传输跟踪数据成功与否，此设备都会开启。

### 3. D2（目标2）：执行状态

指定存储状态代码的数据寄存器。将根据 TRACE 指令执行状态和结果存储以下状态代码。

状态代码	说明	详情
0	正常	—
1	SD 记忆卡插入错误	未插入 SD 记忆卡
2	SD 记忆卡容量错误	SD 记忆卡已满
3	SD 记忆卡写入错误	向 SD 记忆卡写入跟踪数据失败
4	CSV 文件容量错误	CSV 文件超出 5 MB
5	SD 记忆卡保护错误	SD 记忆卡已写保护
6	SD 记忆卡访问错误	在另一 DLOG 指令或 TRACE 指令执行时，系统会执行 TRACE 指令
7	字符串转换错误	将跟踪数据转换为数字字符失败
8	文件夹创建错误	无法创建文件夹
9	CSV 文件打开错误	无法打开 CSV 文件
32	正在执行 TRACE 指令	向 SD 记忆卡写入跟踪数据失败

### 4. 设置

下列是可设置为要输出到 CSV 文件的数据的设备和显示类型列表。

显示类型	有效设备
DEC(W)	TC, TP, CC, CP, D
DEC(I)	D
DEC(D)	CC, CP, D
DEC(L)	D
DEC(F)	D
HEX(W)	TC, TP, CC, CP, D
HEX(D)	CC, CP, D
BIN(B)	I, Q, M, R, T, C

### 5. 标记名称

输入标记名称或设备地址，以指定要输出到 CSV 文件的设备。

### 6. 设备地址

将设备指定为标记名称时，系统将会显示相应的设备地址。

### 7. 显示类型

从以下每台设备的表中选择显示类型，以了解何时将设备值输出到 CSV 文件。

显示类型	范围	最多字符数
DEC(W)	0 到 65,535	5
DEC(I)	-32,768 到 32,767	6
DEC(D)	0 到 4,294,967,295	10
DEC(L)	-2,147,483,648 到 2,147,483,647	11
DEC(F)	-3.402823E+38 到 3.402823E+38	13
HEX(W)	0000 到 FFFF	4
HEX(D)	00000000 到 FFFFFFFF	8
BIN(B)	0 或 1	1



## 8. 重复

从指定的设备地址开始，系统会向 SD 记忆卡输出与指定重复次数同样多的连续设备的数据。

例如，如果 D10 的显示类型为 DEC(W)，重复次数设为 8，则系统会按如下所示向 SD 记忆卡输出数据。

Triggered at:	2011/9/7 15:40:30								← 标题行 1
Scan	D0010	D0011	D0012	D0013	D0014	D0015	D0016	D0017	← 标题行 2
Old	1	9	17	25	33	41	49	57	← 上次数据 7 扫描
	2	10	18	26	34	42	50	58	← 上次数据 6 扫描
	3	11	19	27	35	43	51	59	← 上次数据 5 扫描
	4	12	20	28	36	44	52	60	← 上次数据 4 扫描
	5	13	21	29	37	45	53	61	← 上次数据 3 扫描
	6	14	22	30	38	46	54	62	← 上次数据 2 扫描
	7	15	23	31	39	47	55	63	← 上次数据 1 扫描
New	8	16	24	32	40	48	56	64	← 最新数据

## 9. 跟踪数据大小

显示 TRACE 指令用于当前跟踪设置的内存量。添加跟踪数据的设备时，所用的内存量会增加。您最多可以注册 64 台设备（内存总量必须小于或等于 1,024 字节）。每个字符需要占用 1 字节的内存区域。

## 10. 剩余大小

显示可用的内存量（即跟踪数据大小与 1,024 字节之差）。

## 11. 扫描数

此项显示使用当前的跟踪设置可以累积多少次跟踪数据扫描。可以累积的数据扫描数取决于输出的跟踪数据格式。如果每次扫描要输出的数据很少，则可以累积多次扫描的数据。

## CSV 文件输出格式和文件格式设置

CSV 文件输出格式如下所示。您可以在功能设置对话框中更改输出到 CSV 文件的每个数据的分隔符和浮点数的十进制符号。

### • 输出格式

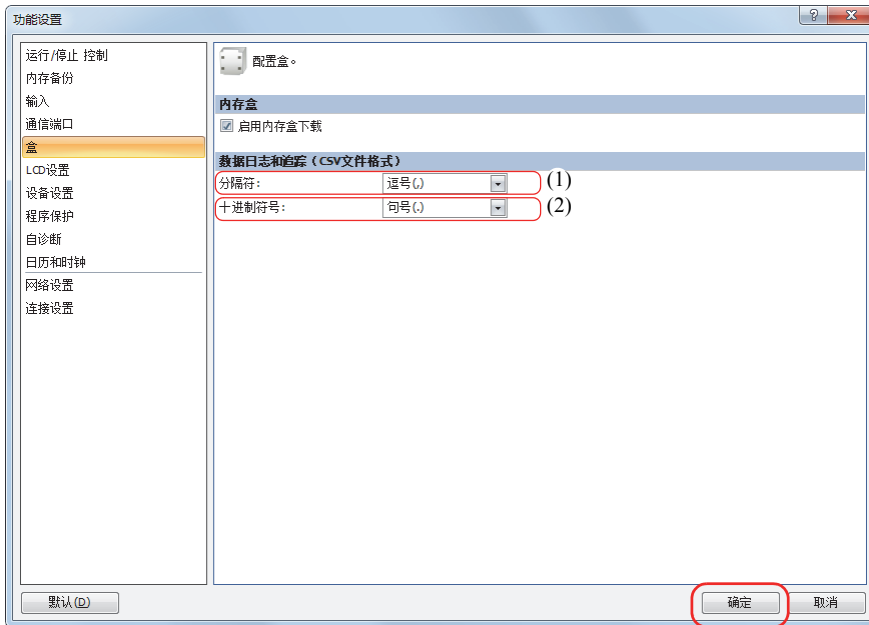
```
Triggered at:2011/09/07 15:40:30
Scan,D0010,D0020,D0030,D0040,D0050,D0060,D0070,D0080
Old,1,9,17,25,33,41,49,57
,2,10,18,26,34,42,50,58
,3,11,19,27,35,43,51,59
,4,12,20,28,36,44,52,60
,5,13,21,29,37,45,53,61
,6,14,22,30,38,46,54,62
,7,15,23,31,39,47,55,63
New,8,16,24,32,40,48,56,64
:
:
```

如果在执行 TRACE 指令时，S1 指定的文件夹中不存在日期相同的 CSV 文件，则系统会创建新的 CSV 文件并按以上输出格式示例所示输出跟踪数据。如果日期发生变化且 TRACE 指令执行，则系统会使用新的文件名创建一个新 CSV 文件。

## 26: 数据日志指令

### 文件格式设置程序

1. 从 WindLDR 菜单栏中，选择**设置 > 盒**。
2. 在**数据记录和跟踪 (CSV 文件输出)** 下，配置分隔符和十进制符号。  
CSV 文件中包含的分隔符和十进制符号因国家和地区而异。您可以从以下符号中选择使用。  
(1) 分隔符：“;”（逗号）或“,” 分号  
(2) 十进制符号：“.”（句号）或“,”（逗号）
3. 单击**确定**按钮关闭对话框。



### 示例：TRACE

M0 开启时，D0 到 D5 的累积数据（数据类型 W（字））以及 D10 的累积数据（数据类型 F（浮点））以十进制值的形式保存到 SD 记忆卡的“RESULT”文件夹中的 CSV 文件。

#### 输出示例

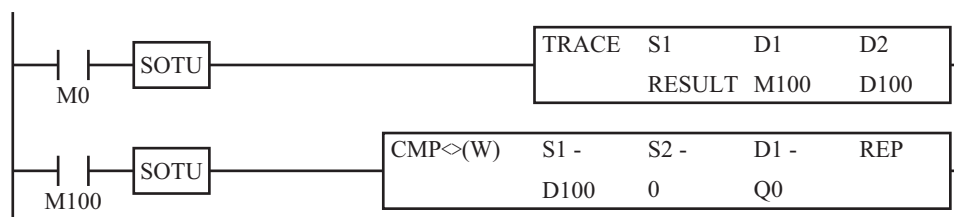
Triggered at:	2012/02/06 10:20:30						
Scan	D0000	D0001	D0002	D0003	D0004	D0005	D0010
Old	12345	2	12345	56789	1	56789	-3.402823E+38
	12345	2	12347	56789	1	56788	-3.402823E+38
	12345	2	12349	56789	1	56787	-3.402823E+38
	:	:	:	:	:	:	:
	12345	2	12379	56789	1	56772	-3.402823E+38
	12345	2	12381	56789	1	56771	-3.402823E+38
New	12345	2	12383	56789	1	56770	-3.402823E+38

下面描述的示例用户程序运行如下所示。

- 向 SD 记忆卡写入跟踪数据完成时，系统会开启 M100。
- TRACE 指令状态代码被存储到 D100 中。
- 检查 D100 中保存的执行状态，如果出现错误，则开启 Q0。

### • 设置流程

1. 在梯形图编辑器中插入指令。



2. 设置 TRACE 指令。

设置设备选项卡。

(1) 将 M100 指定为 D1（完成输出）。

(2) 将 M100 指定为 D2（执行状态）。



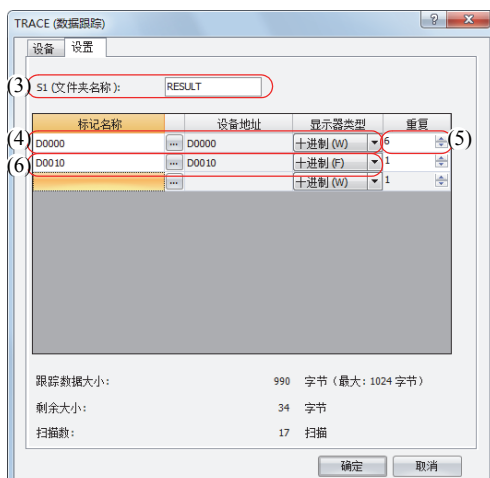
设置设置选项卡。

(3) 在 S1 (文件夹名称) 中输入“RESULT”。

(4) 将 D0 设置为 D0 的十进制值以数据类型 W（字）形式输出到 CSV 文件。

(5) 将重复次数设为 6 次，以将 D0 到 D5 的值输出到 CSV 文件。

(6) 将 D10 设置为 D10 的十进制值以数据类型 F（浮点）形式输出到 CSV 文件。



此时即完成配置。

## 26: 数据日志指令

### • 操作说明

当 M0 开启时，执行一次 TRACE 指令。执行 TRACE 指令时，前 17 次扫描的 D0 到 D5 和 D10 的数据将以十进制值格式输出到 SD 记忆卡上的 CSV 文件中，附带执行的日期和时间。

CSV 文件的保存位置为 DATA0001\TRACE\RESULT。最早的数据保存到跟踪数据的顶部，最新的数据保存到跟踪数据的底部。

TRACE 指令执行完成后，将开启完成输出 M100，并执行一次 CMP 指令。CMP 指令将存储于执行状态 D100 中的状态代码与 0 进行对比，并打开或关闭 Q0。如果 TRACE 指令中出现错误，则开启 Q0。

### 输出结果

Triggered at:	2012/02/06 10:20:30						
Scan	D0000	D0001	D0002	D0003	D0004	D0005	D0010
Old	12345	2	12345	56789	1	56789	-3.402823E+38
	12345	2	12347	56789	1	56788	-3.402823E+38
	12345	2	12349	56789	1	56787	-3.402823E+38
	12345	2	12351	56789	1	56786	-3.402823E+38
	12345	2	12353	56789	1	56785	-3.402823E+38
	12345	2	12355	56789	1	56784	-3.402823E+38
	12345	2	12357	56789	1	56783	-3.402823E+38
	12345	2	12359	56789	1	56782	-3.402823E+38
	12345	2	12361	56789	1	56781	-3.402823E+38
	12345	2	12363	56789	1	56780	-3.402823E+38
	12345	2	12365	56789	1	56779	-3.402823E+38
	12345	2	12367	56789	1	56778	-3.402823E+38
	12345	2	12369	56789	1	56777	-3.402823E+38
	12345	2	12371	56789	1	56776	-3.402823E+38
	12345	2	12373	56789	1	56775	-3.402823E+38
	12345	2	12375	56789	1	56774	-3.402823E+38
New	12345	2	12377	56789	1	56773	-3.402823E+38

# 27: 脚本

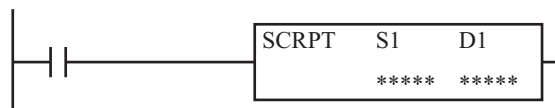
## 简介

SCRPT 指令调用并执行梯形图程序脚本。

## SCRPT (脚本)

执行指定的脚本。

### 符号



### 操作

输入打开时，执行对应于 S1 指定的脚本 ID 的脚本。脚本执行完成后，执行状态和执行时间存储在 D1 和 D1+1 中。要使用 SCRPT 指令，必须事先创建一个可在“脚本管理器”对话框中执行的脚本。

有关 SCRPT 指令执行的脚本的详情，请参考下列手册：

#### [ 脚本功能概述 ]

- 有关 SmartAXIS Pro/Lite，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 13 章“脚本”中的“简介”。
- 有关 SmartAXIS Touch，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 20 章“脚本”中的“1.1 脚本功能的概述”。

#### [ 脚本编辑 ]

- 有关 SmartAXIS Pro/Lite，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 13 章“脚本”中的“脚本编程和管理”。
- 有关 SmartAXIS Touch，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 20 章“脚本”中的“2. 脚本的编辑和管理”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
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)	脚本 ID	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (目标 1)	执行结果	—	—	—	—	—	—	X (注释)	—	—

**注释：**不能指定特殊数据寄存器。

### 设置

#### S1 (源 1): 脚本 ID

指定脚本 ID。可以指定常量或数据寄存器。

#### D1 (目标 1): 执行结果

指定存储执行结果的数据寄存器。使用以指定数据寄存器开始的两个数据寄存器。脚本执行状态（脚本完成时的错误代码）存储在 D1 中。从脚本开始执行到完成所用的执行时间以 100 μs 增量存储在 D1+1 中。

### 执行结果

执行结果 (D1, D1+1) 存储了执行状态和执行时间。

### 执行状态

数字值	说明	错误原因
0	正常终止	—
1	运算错误	除以 0, 浮点格式错误
2	脚本 ID 错误	指定的脚本不存在
3	设备访问错误	指定的设备无效, 超出设备边界

如果出现除脚本 ID 以外的任何错误, 则会取消脚本处理, 并终止 SCRPT 指令的执行。如果出现脚本 ID 错误, 则会更新 D1 和 D1+1, 并终止 SCRPT 指令的执行。

### 执行时间

从指定脚本开始执行到完成所用的执行时间以 100  $\mu$ s 增量存储。例如, 如果花费 1.45 ms 的时间执行指定的脚本, 则会存储 15 作为执行时间。如果花费 6553.5 ms 或更长的时间执行指定的脚本, 则会存储 65535 作为执行时间。SCRPT 指令执行时间受中断处理或执行过程中发生的其他处理影响。

如果出现除脚本 ID 以外的任何错误, 则会把从脚本开始执行到发生错误的脚本执行时间存储为执行时间。如果发生脚本 ID 错误, 则将 0 存储为执行时间。

### 脚本选择

要在 WindLDR 中为 S1 指定已注册的脚本 ID, 单击 SCRPT 指令对话框上的“参考”按钮打开“脚本管理器”对话框。选择可执行的脚本 ID, 然后单击“脚本管理器”对话框上的“选择”按钮。所选的 ID 就输入到 S1 中。

# 28: PID 指令

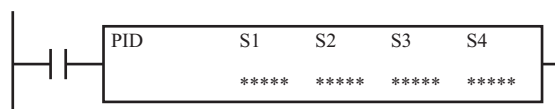
## 简介

PID 指令是通过温度控制等来进行自动调整和 PID 控制的指令。

## PID (PID 指令)

执行 PID 控制，并输出该结果。如果进行自动调整，将计算出最佳 PID 常量。

### 符号



### 操作

用于温度控制等情况。

输入打开时，将进行自动调整或 PID 控制。

**警告**

- 要使用 SmartAXIS Touch 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 SmartAXIS Touch 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 SmartAXIS Touch 外部设置紧急停止和联锁电路。如果在 SmartAXIS Touch 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。

**注释：**最多可使用 6 个 PID 指令。

有关 PID 控制的概要，请参见第 28-20 页上的“PID 控制”。

### 适用的 SmartAXIS

FT1A-12	FT1A-24	FT1A-40	FT1A-48	FT1A-Touch
—	—	—	—	X

**注释：**无法在 Touch（继电器输出类型）中使用。

### 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	—	—	—	—	—	—	▲	—	—
S2 (源 2)	初始化输入	X	—	X	—	—	—	—	—	—
S3 (源 3)	控制继电器	—	—	▲	—	—	—	—	—	—
S4 (源 4)	设定值	—	—	—	—	—	—	▲	—	—

▲ 不能将特殊数据寄存器指定为 S1 和 S4。不能将特殊内部继电器指定为 S3。

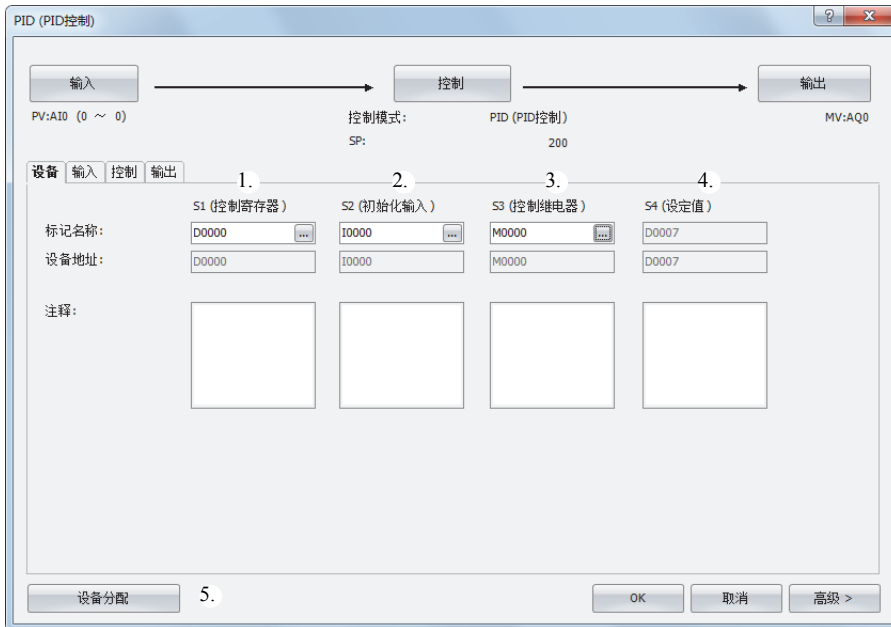
## 28: PID 指令

### 设置

PID 指令的对话框中有 4 个选项卡，分别为“设备”选项卡、“输入”选项卡、“控制”选项卡、“输出”选项卡。

在“设备”选项卡中，通过 PID 指令设置所使用的设备。在“输入”选项卡、“控制”选项卡以及“输出”选项卡中，设置 PID 指令的各参数初始值。

#### ■设备选项卡



设置	说明
标记名称	指定设备的标记名称或设备地址。
设备地址	显示与标记名称相对应的设备地址。
注释	显示设备地址的备注。可编辑。

#### 1. S1（源 1）：控制寄存器

指定存储着 PID 指令各参数的设备。可指定数据寄存器。以指定的数据寄存器为起始，占用 40 个字。

打开初始化输入后，可通过输入选项卡、控制选项卡以及输出选项卡中所设置的值，对数据寄存器进行初始化。有关初始化，请参见第 28-2 页上的“2. S2（源 2）：初始化输入”。

#### 2. S2（源 2）：初始化输入

指定初始化控制寄存器的设备。可指定输入或内部继电器。

初始化输入打开时，会将输入选项卡、控制选项卡以及输出选项卡中所设置的值，存储到控制寄存器、控制继电器中。

#### 3. S3（源 3）：控制继电器

是操控 PID 控制、输出 PID 指令控制结果的继电器。可指定内部继电器。以指定的设备为起始，占用 16 个位。每个位的作用均有不同，通过打开 / 关闭位，可切换 PID 指令的自动 / 手动模式或执行自动调整。而且，会将 PID 指令的控制结果或测量值的异常作为警报输出。

有关标记名称、设备地址、注释，请参见第 28-18 页上的“S3：控制继电器”。

#### 4. S4（源 4）：设定值

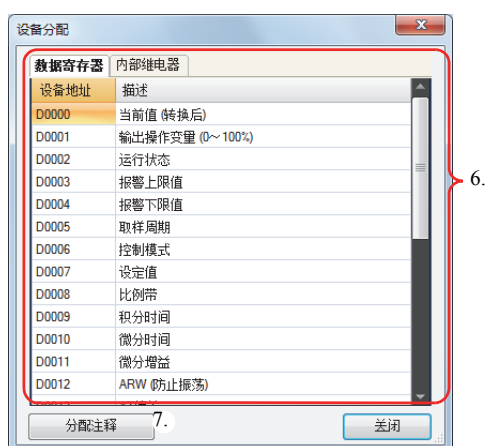
显示存储着 PID 控制目标值的设备 (S1+7)。



## 5. 设备分配

单击此按钮，将显示设备分配对话框。如下所示，对话框（6）中将显示 PID 指令的各设置和数据寄存器、内部继电器的对应表。而且，通过单击“分配注释”按钮（7），可将各设置的名称设置到对应的数据寄存器、内部继电器的备注中。

### 设备分配对话框



### ■输入选项卡

设置 PID 指令的输入参数。



### 1. 当前值 (S1+0)

设置 PID 控制中的输入。线性转换测量值后，将其用作输入值。可设置“模拟量”或“数据寄存器”。

#### “模拟量”时

可设置 AI0 ~ AI5。将兼容指定模拟量输入 (AI0 ~ AI5) 的特殊数据寄存器中所存储的值，设为 PID 控制的输入。模拟量输入值也存储于控制寄存器的 S1+0 中。此时，S1+0 为只读。有关特殊数据寄存器的分配，请参阅《SmartAXIS Touch 用户手册》-“第 27 章 内部设备”-“2.2 控制设备”。

#### 注释:

- 使用模拟量输入 (AI0 ~ AI5) 时，需要事先设置模拟量输入。模拟量输入的设置详情，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》-“第 3 章 项目”-“4.12 模拟量输入”。
- 指定了“模拟量”时，模拟量输入设置的最小值、最大值的设置将变为输入的最小值、输入的最大值。

#### “数据寄存器”时

将存储在控制寄存器的 S1+0 中的值设为 PID 控制输入。

请将满足最小值 (5)  $\leq$  测量值  $\leq$  最大值 (4) 的值存储到 S1+0 中。

## 28: PID 指令

在测量值中选择了数据寄存器时，将设置参数 2. ~ 5.。

### 2. 设备地址

在测量值 (1) 中设置了“数据寄存器”时，将显示设备选项卡中所设置的控制寄存器的启动数据寄存器 (S1+0)。

### 3. 数据类型

设置测量值 (1) 的处理单位。可设置 W (字型) 或 I (整型)。

### 4. 最大值、5. 最小值

当测量值 (1) 比最大值 (4) 大或比最小值 (5) 小时，将状态代码 109 存储到运行状态 (S1+2) 中，停止 PID 控制。在测量值中设置了“数据寄存器”时，将以最大值和最小值设置 PID 控制中的各项输入设置值 (测量值、警报 1 预置值 (进程上限报警)、警报 2 预置值 (进程下限报警)) 以及目标值的获取范围。可在数据类型 (3) 的范围内设置最大值 / 最小值。

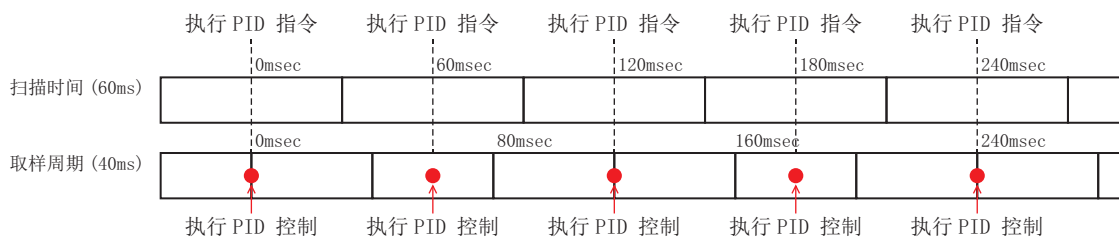
- 数据类型为 I (整型) 时: -32,768 ~ +32,767
- 数据类型为 W (字型) 时: 0 ~ 65,535

### 6. 取样周期 (S1+5)

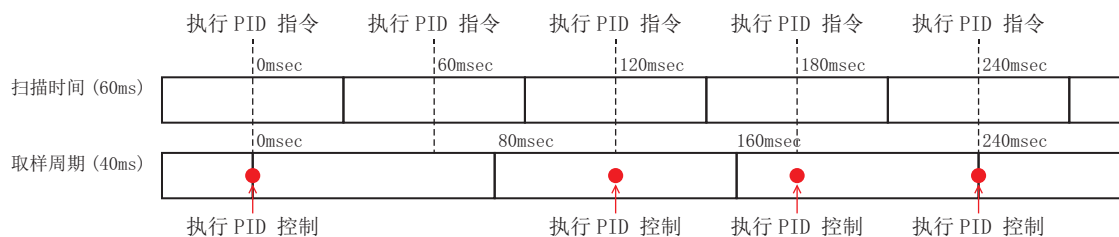
设置执行 PID 指令的周期。将取样时间设为比扫描时间较短的值时，将在各个扫描中执行 PID 指令。将取样时间设为比扫描时间较长的值时，将超过从上次 PID 指令执行到本次 PID 指令执行的取样周期。此时，应通过缩小下次取样的时间间隔，进行相应调整，缩小量相当于超过周期的部分。

取样时间可在 0.01 ~ 100.00 秒的范围内以 0.01 秒为单位进行设置。

#### 取样周期 ≤ 扫描时间



#### 取样周期 > 扫描时间



每次扫描时，不执行 PID 指令。在经过取样时间后的扫描中执行 PID 指令。

### 7. 高级 / 基本

单击此按钮，可切换详细设置的显示 / 隐藏。

可在“输入”选项卡中，将取样周期 (6) 作为详细设置进行设置。

### 8. 警报 1 预置值 (进程上限报警) (S1+3)

设置测量值的上限值 (1)。

如果测量值超过警报 1 预置值，将打开警报 1 输出 (S3+3)。

如果测量值小于警报 1 预置值，将关闭警报 1 输出 (S3+3)。

可在警告 2 预置值 (进程下限报警) (9) ~ 最大值 (4) 的范围内设置警报 1 预置值。

9. 警报 2 设定值 (进程下限警报) (S1+4)

设置 PID 控制中测量值的下限值 (1)。

如果测量值小于警报 2 预置值, 将打开警报 2 输出 (S3+4)。

如果测量值大于警报 2 预置值, 将关闭警报 2 输出 (S3+4)。

可在最小值 (5) ~ 警报 1 预置值 (进程上限警报) (8) 的范围内设置警报 2 预置值。

可在警报 3 ~ 6 的最大 4 个范围内设置 PID 控制中的测量值警报。

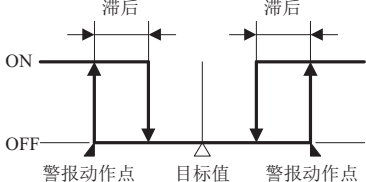
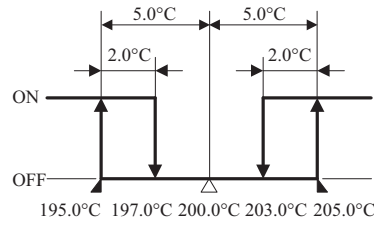
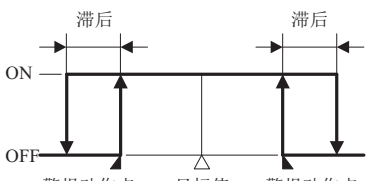
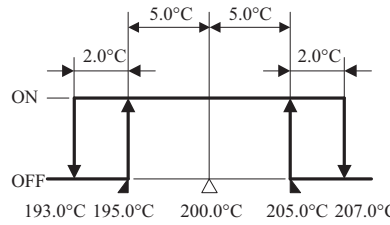
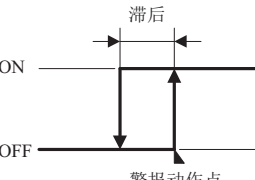
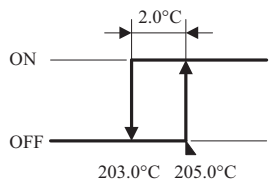
对警报动作 (10)、预置值 (11)、滞后 (12)、延时定时器 (13) 进行个别设置。

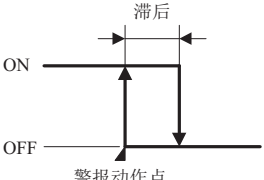
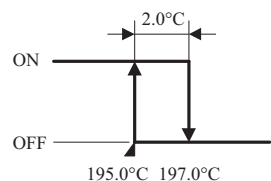
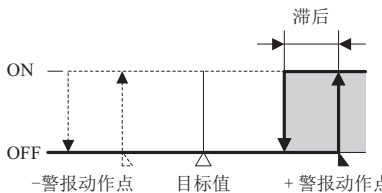
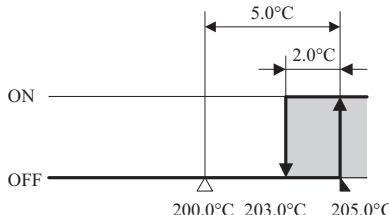
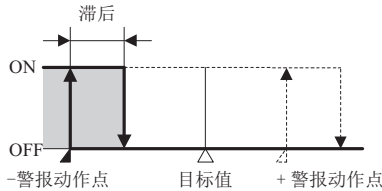
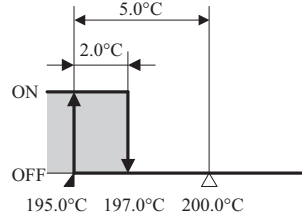
10. 警报类型

从以下选项中选择警报的动作种类。

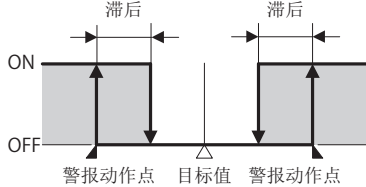
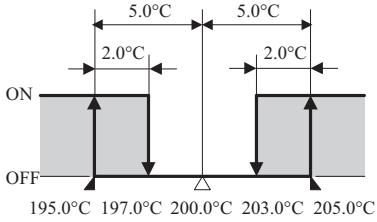
种类	动作	例
无报警动作	不输出警报。	—
上限报警	<p>测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值) 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值 - 滞后) 时, 将关闭警报输出。                      (目标值 + 预置值 - 滞后) &lt; 测量值 &lt; (目标值 + 预置值) 时, 警报输出将维持 1 次扫描前的状态。</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: 5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\geq</math> 205.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> 203.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>
	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: -5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\geq</math> 195.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> 193.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: -5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\geq</math> 195.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> 193.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>
下限报警	<p>测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值) 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值 + 滞后) 时, 将关闭警报输出。                      (目标值 + 预置值) &lt; 测量值 &lt; (目标值 + 预置值 + 滞后) 时, 警报输出将维持 1 次扫描前的状态。</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: 5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\leq</math> 205.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> 207.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>
	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: -5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> 197.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: -5.0°C                      滞后: 2.0°C</p> <p>测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时, 将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> 197.0°C 时, 将关闭警报输出。</p>

## 28: PID 指令

种类	动作	例
上 / 下限报警	<p>测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值) 时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\leq</math> (目标值 - 预置值) 时, 将打开报警输出。            (目标值 - 预置值 + 滞后) <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值 - 滞后) 时, 将关闭报警输出。            (目标值 + 预置值 - 滞后) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 + 预置值) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。            (目标值 - 预置值) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 - 预置值 - 滞后) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。</p> 	<p>目标值: 200.0°C            预置值: 5.0°C            滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\geq</math> 205.0°C 时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时, 将打开报警输出。            197.0°C <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> 203.0°C 时, 将关闭报警输出。</p>
上 / 下限范围报警	<p>(目标值 - 预置值) <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值) 时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值 + 滞后) 时, 将关闭报警输出。            测量值 <math>\leq</math> (目标值 - 预置值 - 滞后) 时, 将关闭报警输出。            (目标值 + 预置值) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 + 预置值 + 滞后) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。            (目标值 - 预置值 - 滞后) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 - 预置值) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。</p> 	<p>目标值: 200.0°C            预置值: 5.0°C            滞后: 2.0°C</p>  <p>195.0°C <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> 205.0°C 时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\geq</math> 207.0°C 时, 将关闭报警输出。            测量值 <math>\leq</math> 193.0°C 时, 将关闭报警输出。</p>
进程上限报警	<p>测量值 <math>\geq</math> 预置值时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\leq</math> (目标值 - 滞后) 时, 将关闭报警输出。            (预置值 - 滞后) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> 预置值时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。</p> 	<p>预置值: 205.0°C            滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\geq</math> 205.0°C 时, 将打开报警输出。            测量值 <math>\leq</math> 203.0°C 时, 将关闭报警输出。</p>

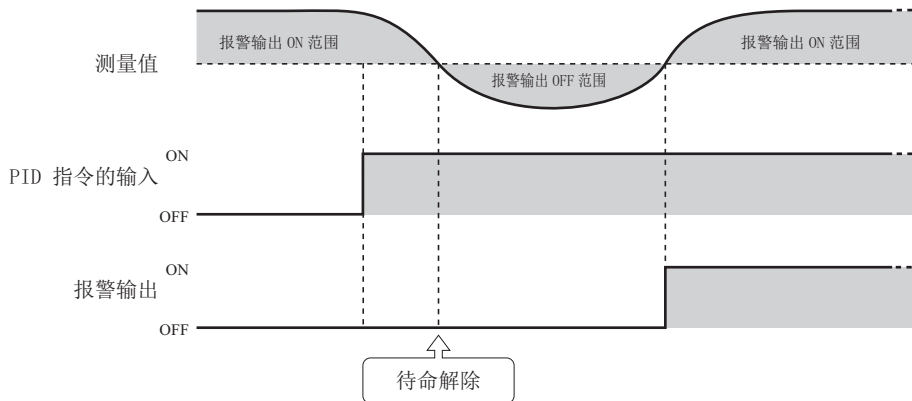
种类	动作	例
进程下限报警	<p>测量值 <math>\leq</math> 预置值时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 滞后) 时，将关闭警报输出。                      预置值 <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (预置值 + 滞后) 时，警报输出将维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p style="text-align: center;">报警动作点</p>	<p>预置值: 195.0°C                      滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> 197.0°C 时，将关闭警报输出。</p>
上限报警待命	<p>测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值) 时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值 - 滞后) 时，将关闭警报输出。                      (目标值 + 预置值 - 滞后) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 + 预置值) 时，警报输出将维持 1 次扫描前的状态。                      部分待命功能有效。</p>  <p style="text-align: center;">-报警动作点      目标值      +报警动作点</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: 5.0°C                      滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\geq</math> 205.0°C 时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> 203.0°C 时，将关闭警报输出。</p>
下限报警待命	<p>测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值) 时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值 + 滞后) 时，将关闭警报输出。                      (目标值 + 预置值) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 + 预置值 + 滞后) 时，警报输出将维持 1 次扫描前的状态。                      部分待命功能有效。</p>  <p style="text-align: center;">-报警动作点      目标值      +报警动作点</p>	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: -5.0°C                      滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时，将打开警报输出。                      测量值 <math>\geq</math> 197.0°C 时，将关闭警报输出。</p>

## 28: PID 指令

种类	动作	例
上/下限报警待命	<p>测量值 <math>\geq</math> (目标值 + 预置值) 时, 将打开报警输出。                      测量值 <math>\leq</math> (目标值 - 预置值) 时, 将打开报警输出。                      (目标值 - 预置值 + 滞后) <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> (目标值 + 预置值 - 滞后) 时, 将关闭报警输出。                      (目标值 + 预置值 - 滞后) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 + 预置值) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。                      (目标值 - 预置值) <math>&lt;</math> 测量值 <math>&lt;</math> (目标值 - 预置值 + 滞后) 时, 报警输出将维持 1 次扫描前的状态。                      ■ 部分待命功能有效。</p> 	<p>目标值: 200.0°C                      预置值: 5.0°C                      滞后: 2.0°C</p>  <p>测量值 <math>\geq</math> 205.0°C 时, 将打开报警输出。                      测量值 <math>\leq</math> 195.0°C 时, 将打开报警输出。                      197.0°C <math>\leq</math> 测量值 <math>\leq</math> 203.0°C 时, 将关闭报警输出。</p>

### 注释:

- 报警动作点  
表示报警输出从 OFF 切换为 ON 的地点。
- 待命功能  
该功能在开始执行 PID 指令时, 即使测量值处于报警输出 ON 的范围, 仍无法立即打开报警输出。  
如果测量值暂时处于报警输出 OFF 的范围, 将会解除待命功能, 当报警输出再次处于 ON 的范围时, 将打开报警输出。  
变更目标值后, 待命功能再次有效。



### 11. 预置值

设置警报动作（10）的动作条件值。要设置的值因警报动作而异。  
预置值的内容如下所示。

警报动作	预置值	设置范围
上限报警	设置与目标值的偏差。	测量值为电流、电压或数据寄存器时： -32,768 ~ 32,767* <sup>1</sup>
下限报警		测量值通过热电偶或电阻温度计，将摄氏或华氏设为数据类型时： -3,276.8 ~ 3,276.7°C/°F* <sup>1</sup>
上/下限报警		测量值为电流、电压或数据寄存器时： 0 ~ 65,535* <sup>1</sup>
上/下限范围报警		测量值通过热电偶或电阻温度计，将摄氏或华氏设为数据类型时： 0.0 ~ 6,553.5°C/°F* <sup>1</sup>
进程上限报警	通过进程设置警报所执行的值。	最小值~最大值* <sup>1</sup>
进程下限报警		
上限报警待命	设置与目标值的偏差。	测量值为电流、电压或数据寄存器时： -3,276.8 ~ 3,276.7* <sup>1</sup>
下限报警待命		测量值通过热电偶或电阻温度计，将摄氏或华氏设为数据类型时： -3,276.8 ~ 3,276.7°C/°F* <sup>1</sup>
上/下限报警待命		测量值为电流、电压或数据寄存器时： 0 ~ 65,535* <sup>1</sup> 测量值通过热电偶或电阻温度计，将摄氏或华氏设为数据类型时： 0.0 ~ 6,553.5°C/°F* <sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> 预置值为 0 或 0.0 时，变为无警报动作。

### 12. 滞后

从警报动作点开始，设置警报输出从 ON 切换为 OFF 的宽度。

通过增加滞后，警报输出因细微变化而导致无法切换。缩小滞后时，即使警报动作点附近发生细微变化，警报输出仍可切换，但有时会对所连接的装置产生不良影响。

设置范围为 0.1 ~ 6,553.5（°C/°F）或 1 ~ 65,535（电压、电流输入）。

但是，警报动作为“上/下限报警”以及“上/下限报警待命”时，需要设置满足  $1 \leq \text{滞后} < \text{预置值 (11)}$  的滞后。

### 13. 延时定时器

在满足打开警报输出的条件后，设置警报输出打开之前的时间。

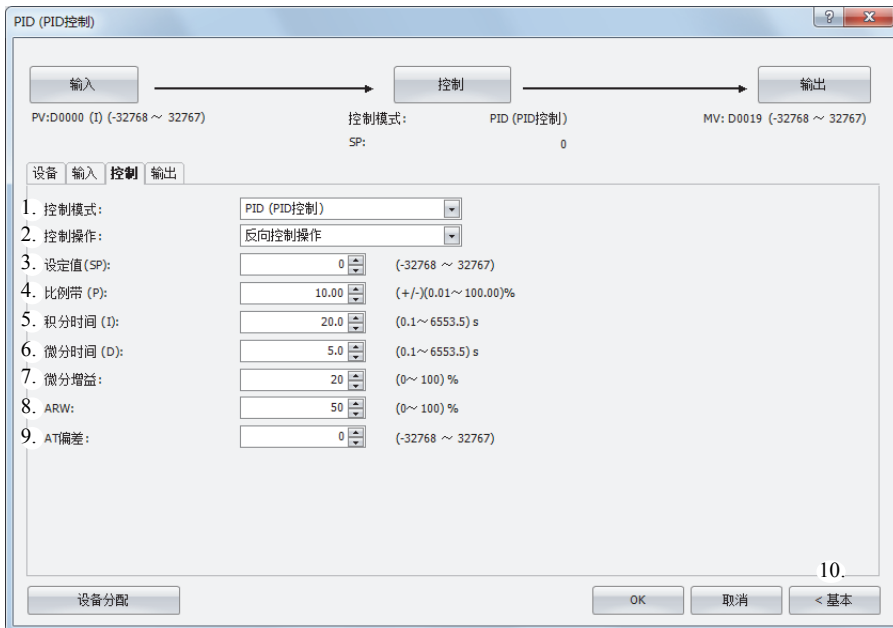
可防止因噪音等影响导致的测量值变动，及警报输出在非预期状态下打开的情况。

在满足打开警报输出的条件后，如果在超过延时时间之前仍无法满足条件，将无法打开警报输出。

设置范围为 0 ~ 10,000 秒。0 时，禁用延时时间。

■控制选项卡

设置 PID 指令的控制参数。



1. 控制模式 (S1+6)

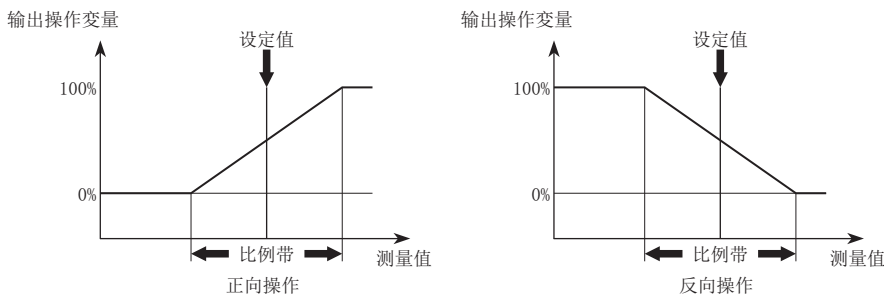
根据控制对象的特性，在“PID (PID 控制)”、“P (比例控制)”、“PI (PI 控制)”、“PD (PD 控制)”中进行选择设置。有关各控制，请参见第 28-20 页上的“PID 控制”。

2. 控制操作 (S3+0)

设置控制操作。可选择“正向控制操作”或“反向控制操作”。

正操作是指测量值高于目标值时增加输出操作量的操作。冷却装置等适用于该操作。

逆操作是指测量值低于目标值时增加输出操作量的操作。加热炉等适用于该操作。(S3+0)为只读。



3. 设定值 (S1+7)

可在测量值的最小值~最大值的范围内设置目标值。目标值的设置单位所下所示。

在测量值中设置了“模拟量输入”的 FC6A-PJ2CP (热电偶输入 / 电阻温度计输入的模拟盒) 时，可以 0.1 °C / °F 为单位进行设置。

在测量值中设置了“数据寄存器”或“模拟量输入”的 FC6A-PJ2A (电压输入 / 电流输入的模拟盒) 时，可以 1 为单位进行设置。

4. 比例带 (S1+8)

比例操作是指这样一类操作，其输出变化的幅度与目标值、测量值间的偏差成正比。

测量值在比例范围内时，与偏差成正比后，打开 / 关闭控制输出。测量值在比例范围外时，控制输出 (S3+6) 将始终为打开或关闭状态。

比例范围扩大时，由于控制输出 (S3+6) 将从偏差较大的状态进行打开 / 关闭，因此过冲 (测量值高于目标值) 或下冲 (测量值低于目标值)、速度偏差 (测量值不稳定，起伏状态) 将变少，但测量值达到目标值所花费的时间将延长，目标值与测量值的偏移量也将增大。

比例范围缩小时，由于控制输出将由目标值附近进行打开 / 关闭，因此尽管测量值达到目标值所花费的时间变短，且偏移量也将变小，但速度偏差将变大。如果将比例范围缩小到极限，则变为与打开 / 关闭操作相同的控制。

如果使用自动调整功能，则可针对控制对象自动设置合适的比例范围。有关详情，请参阅“自动调整 (AT)” (第 28-21 页)。

比例范围可在 ±0.01 ~ ±100.00% 的范围内以 0.01% 为单位进行设置。



### 5. 积分时间 (S1+9)

如果仅限于比例操作，即使控制对象达到稳定状态，目标值与测量值间也将产生一定的偏差（偏移量）。由于该差接近 0，因此需要积分动作。积分时间是由积分操作而决定操作量的系数，如果积分时间过短，则积分操作变强，将引起长周期速度偏差。相反，如果积分时间过长，则达到目标值期间的处理将较为费时。积分执行范围为 - 比例范围 ~ + 比例范围，因变更目标值或出现干扰而导致测量值偏离比例范围时，将停止积分运算。该结果将提升目标值操作量的跟踪性，过冲、下冲都可进行较少的控制。

如果使用自动调整功能，则可针对控制对象自动设置合适的积分时间。有关详情，请参阅“自动调整 (AT)”（第 28-21 页）。

积分时间可在 0.1 ~ 6553.5 秒的范围内以 0.1 秒为单位进行设置。

### 6. 微分时间 (S1+10)

因变更目标值或出现干扰而导致目标值和测量值之差变大时，加大操作量，快速将测量值接近目标值的操作称为微分操作。如果缩小微分时间，则微分操作变弱，针对温度急剧变化的响应变慢。此外，由于控制温度急剧上升的功能变弱，虽然目标值的升温时间变快，但在此期间容易引起过冲。如果增加微分时间，则微分操作变强，针对温度急剧变化的响应变快。此外，由于控制温度急剧上升的功能变强，虽然目标值的升温时间变慢，但在此期间难以引起过冲。

如果使用自动调整功能，则可针对控制对象自动设置合适的微分时间。有关详情，请参阅“自动调整 (AT)”（第 28-21 页）。

微分时间可在 0.1 ~ 6553.5 秒的范围内以 0.1 秒为单位进行设置。

### 7. 微分增益 (S1+11)

将微分增益设小时，输出操作量将易于受到干扰或目标值变化的影响。将微分增益设大时，虽然输出操作量将不易受到干扰或目标值变化的影响，但会降低正常时的稳定性。引起干扰或测量值的变化时，正常设为 20 ~ 30%。

可在 0 ~ 100% 的范围内以 1% 为单位设置微分增益。

### 8. ARW (Anti Reset Windup) 设置 (S1+12)

设置开始积分操作的点。如果从开始执行 PID 指令时启用积分项，将引起过冲。可通过使 ARW 随比例范围联动进行延迟，从而抑制过冲。一般情况下，可实现 ARW 为 100% 且过冲较少的合理控制。如果过于缩小 ARW，虽然不存在过冲，但会产生偏移量。

可在 0 ~ 100% 的范围内设置 ARW。

例如，ARW=50%、比例范围=20.00% 时，从偏差低于 10% 时开始进行积分操作。

### 9. AT (Auto Tuning) 偏差 (S1+13)

设置自动调整时的偏压值。

可在 0 ~ 100% 的范围内以 1% 为单位设置 ARW。

**测量值  $\leq$  (目标值 - AT 偏压值) 时:**

AT 的开始点 = (目标值 - AT 偏压值)

**测量值  $\geq$  (目标值 + AT 偏压值) 时:**

AT 的开始点 = (目标值 + AT 偏压值)

**(目标值 - AT 偏压值) < 测量值 < (目标值 + AT 偏压值) 时:**

AT 的开始点 = 目标值

有关详情，请参见第 28-21 页上的“自动调整 (AT)”。

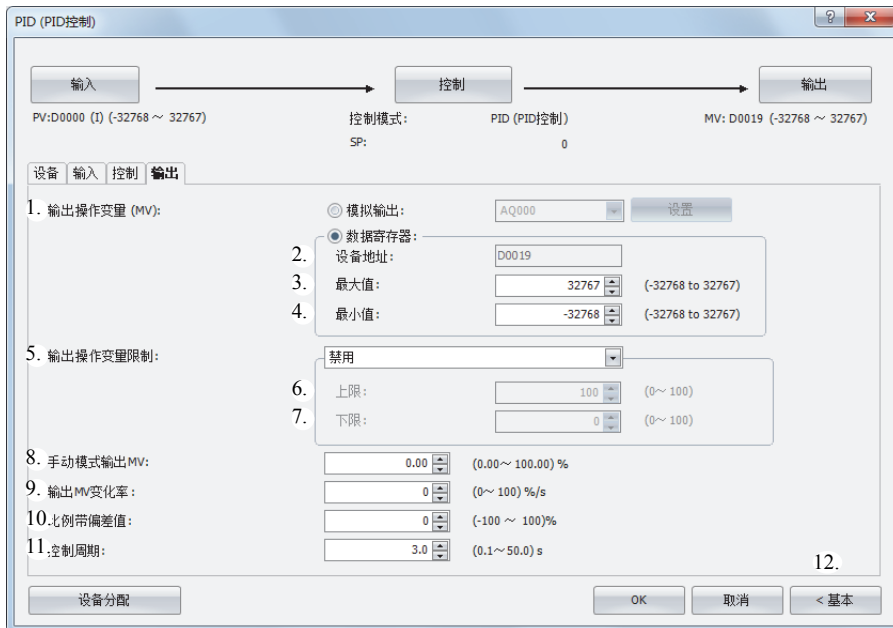
可在测量值的最小值 < (目标值 - AT 偏压预置值)、或测量值的最大值 > (目标值 + AT 偏压预置值) 的范围内，以 1 为单位设置 AT 偏压。

### 10. 高级 / 基本

单击此按钮，可切换详细设置的显示 / 隐藏。可在“控制”选项卡中，将微分增益 (7) 作为详细设置进行设置。

### ■输出选项卡

设置 PID 指令的输出参数。



#### 1. 输出操作变量（数字值）（S1+19）

设置 PID 控制中的输出。可设置“模拟输出”或“数据寄存器”。是根据输出操作变量限制（5）的设置，计算通过 PID 指令计算出的操作量的值。

##### “模拟输出”时

可设置模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）。通过已设置的模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）进行输出。自动模式下输出的值，是将输出操作量（模拟量值）（S1+19）中存储的值，线性转换为模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）的最大值和最小值范围后的值。手动模式下输出的值，是将手动模式输出操作量（S1+17）中存储的值，线性转换为模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）的最大值和最小值范围后的值。

而且，输出操作量的值会自动存储到模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）所对应的特殊数据寄存器中。有关特殊数据寄存器的分配，请参阅《SmartAXIS Touch 用户手册》-“第 27 章 内部设备”-“2.2 控制设备”。

**注释：**使用模拟量输出（AQ0 ~ AQ5）时，需要事先设置模拟量输出。有关模拟量输出的设置详情，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》-“第 3 章 项目”-“4.14 模拟量输出”

##### “数据寄存器”时

在控制寄存器的 S1+19 中，PID 控制的输出操作量将在最小值（4） $\leq$  输出操作变量  $\leq$  最大值（3）的范围内进行存储。手动模式下显示的值，是将手动模式输出操作量（S1+17）中存储的值，线性转换为输出最小值（4）、输出最大值（3）范围后的值。

在输出操作量中选择了数据寄存器时，将设置参数 2. ~ 4.。

#### 2. 设备地址

在输出操作变量（1）中设置了“数据寄存器”时，将显示设备选项卡中所设置的控制寄存器的 S1+19。

#### 3. 最大值、4. 最小值

已在输出操作量中设置了“模拟量输出”时，本设置无效。

已在输出操作量中设置了“数据寄存器”时，通过线性转换为最大值（3）和最小值（4）范围后的值，将 PID 指令的输出操作量存储到所设置的数据寄存器中。

## 5. 输出操作变量限制

限制 PID 指令计算出的操作量，并设为输出操作量。

### “禁用”时

将通过 PID 指令计算出的操作量设为输出操作量。

### “启用（上限和下限）”时：

通过 PID 指令计算出的操作量超过输出操作量的上限或下限时，会将上限值或下限值设为输出操作量。

### “启用（百分比）”时

在通过 PID 指令计算出的操作量中，将乘以 1 ~ 99% 的结果设为输出操作量。此时，输出操作量下限值（7）无效。

## 6. 输出操作变量上限 / 百分比（S1+14）

### “启用（上限和下限）”时

设置控制输出的输出操作量的上限值。通过 PID 指令计算出的操作量超过输出操作量的上限值时，会将已设置的上限值设为控制输出的输出操作量。设置输出操作量上限值时，需要设置满足输出操作量下限值 < 输出操作量上限值的输出操作量上限值。

可在 0 ~ 100% 的范围内以 1% 为单位设置输出操作量限制下限值。

### “启用（百分比）”时

在通过 PID 指令计算出的操作量中，将乘以 1 ~ 99% 的结果设为输出操作量。

输出操作量 = 操作量 × 输出操作量（倍率）

## 7. 输出操作变量下限（S1+15）

### “启用（上限和下限）”时

设置控制输出的输出操作量的下限值。通过 PID 指令计算出的操作量低于输出操作量的下限值时，会将已设置的下限值设为控制输出的输出操作量。设置输出操作量下限值时，需要设置满足输出操作量下限值 < 输出操作量上限值的输出操作量下限值。可在 0 ~ 100% 的范围内以 1% 为单位设置输出操作量限制下限值。

### “启用（百分比）”时：

输出操作量下限值无效。

## 8. 手动模式输出 MV（S1+17）

设置手动模式时的输出操作量。启用该功能时，需要打开自动 / 手动模式（S3+1）。手动模式输出操作量针对输出操作量（数字值）、控制输出有效。

有关自动 / 手动模式的切换，请参见第 28-19 页上的“自动 / 手动模式（S3+1）”。

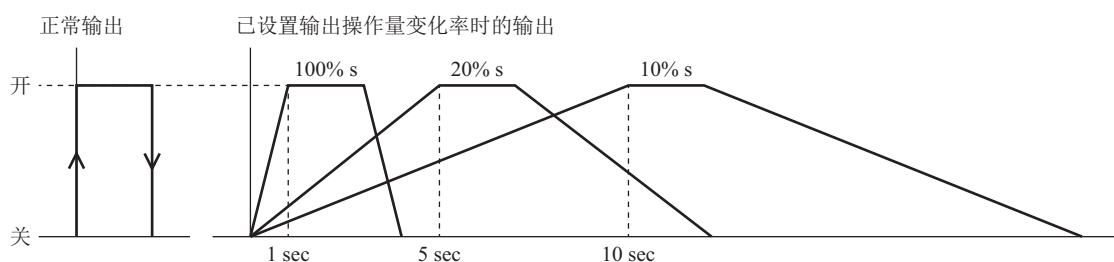
可在 0.00 ~ 100.00% 的范围内以 0.01% 为单位设置手动模式输出操作量。输出操作量限制为“启用（上限和下限）”时，需要在输出操作量下限值 ~ 输出操作量上限值的范围内设置手动模式输出操作量。

## 9. 输出 MV 变化率（S1+16）

设置 1 秒间变化的输出操作量。输出操作量变化率为 0%/ 秒时，本功能无效。

目标值与测量值之差较大时，如下图所示，虽然通常的输出由关闭变为打开，但如果设置输出操作量变化率，则如下图所示，可改变输出操作量的变化率。

可在 0 ~ 100% / 秒的范围内以 1% 为单位设置输出操作量变化率。



适用于高速通电后突然断电的情况，如控制高温用加热器（该装置由钼、钨、铂等材料构成，可在约 1500 ~ 1800°C 环境下使用）。

10. 比例带偏差值 (S1+20)

仅通过比例范围偏移量值中所设置的值, 可使比例范围移动。

例如, 将比例范围偏移量值设为 20% 后, 比例范围将由原有位置向上移动 20%。

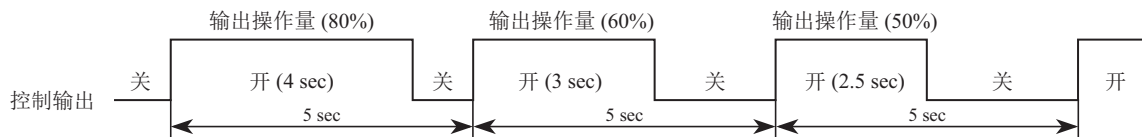
可在 -100 ~ 100% 的范围内以 1% 为单位设置比率范围偏移值。

11. 控制周期 (S1+21)

根据输出操作量, 设置对控制输出 (S3+5) 进行打开 / 关闭控制的周期。控制周期的打开脉宽随输出操作量而发生变化。

控制周期可在 0.1 ~ 50.0 秒的范围内以 0.1 秒为单位进行设置。

控制周期: 50 (5 秒) 时



12. 高级 / 基本

单击此按钮, 可切换详细设置的显示 / 隐藏。可在“输出”选项卡中, 将输出操作变量限制 (5)、输出操作变量限制上限值 / 百分比 (6)、输出操作变量限制下限值 (7)、手动模式输出 MV (8)、输出 MV 变化率 (9)、比例带偏差值 (10)、控制周期 (11) 作为详细设置进行设置。

S1: 控制寄存器

存储目的地	功能	设置内容	读 / 写
S1+0	当前值	<ul style="list-style-type: none"> <li>“模拟量”时 可设置 AI0 ~ AI5。此时, S1+0 为只读。</li> <li>“数据寄存器”时 请存储满足输入最小值 ≤ 测量值 ≤ 输入最大值的值。</li> </ul>	读 / 写
S1+1	输出操作变量	在 0 ~ 100 (0% ~ 100%) 的范围内存储。	读
S1+2	运行状态	存储 PID 指令的执行状态或错误状态。 有关详情, 请参见第 28-16 页上的“运行状态 (S1+2)”。	读
S1+3	警报 1 预置值 (进程上限警报)	目标值 < 测量值的最小值、测量值的最大值 < 目标值时, 将变为目标值设置错误, 并保持之前的目标值。 警报 1 预置值 ≤ 警报 2 预置值 (进程下限警报)、警报 1 预置值 > 测量值的最大值时, 将测量值的最大值作为警报 1 预置值执行。	读 / 写
S1+4	警报 2 设定值 (进程下限警报)	设置测量值的下限值。请设置满足测量值的最小值 ≤ 警报 2 预置值 < 警报 1 预置值 (进程上限警报) 的值。 警报 2 预置值 < 测量值的最小值、警报 1 预置值 (进程上限警报) ≤ 警报 2 预置值时, 将测量值的最小值作为警报 2 预置值执行。	读 / 写
S1+5	取样周期	请在 1 ~ 10000 (0.01 ~ 100.00 秒) 的范围内设置。 0 作为 0.01 秒执行、10001 以上则作为 100.00 秒执行。	读 / 写
S1+6	控制模式	设置常值控制操作。 0: PID 控制 1: P 控制 2: PI 控制 3: PD 控制 如果为上述以外的值, 将作为 0 (PID 控制) 执行。	读 / 写
S1+7	设定值	请设置满足测量值最小值 ≤ 目标值 ≤ 测量值最大值的值。 目标值 < 测量值的最小值、测量值的最大值 < 目标值时, 将变为目标值设置错误, 并保持之前的目标值。	读 / 写
S1+8	比例带	请在 1 ~ 10000 (±0.01 ~ ±100.00%) 的范围内设置。 0 作为 ±0.01% 执行、10001 以上则作为 ±100.00% 执行。	读 / 写
S1+9	积分时间	请在 1 ~ 65535 (0.1 ~ 6553.5 秒) 的范围内设置。 0 时的积分操作无效。	读 / 写
S1+10	微分时间	请在 1 ~ 65535 (0.1 ~ 6553.5 秒) 的范围内设置。 0 时的微分操作无效。	读 / 写

存储目的地	功能	设置内容	读/写
S1+11	微分增益	请在 0 ~ 100 (0 ~ 100%) 的范围内设置。 0 作为 0% 执行、101 以上则作为 100% 执行。	读/写
S1+12	ARW	请在 0 ~ 100 (0 ~ 100%) 的范围内设置。 101 以上则作为 100% 执行。	读/写
S1+13	AT 差	请设置满足测量值的最小值 < (目标值 - AT 偏压预置值)、或测量值的最大值 > (目标值 + AT 偏压预置值) 的值。 已设置未满足上述两个条件的值时, 将 133 存储到操作状态 (S1+2) 中。	读/写
S1+14	输出操作变量上限 / 百分比	<ul style="list-style-type: none"> <li>“启用 (上限和下限)” 时 请在 0 ~ 100 (0 ~ 100%) 的范围内设置。 0 ~ 100 以外时, 作为 100 执行。</li> <li>“启用 (百分比)” 时 请在 10001 ~ 10099 (1 ~ 99%) 的范围内设置。 10001 ~ 10099 以外将作为输出操作变量限制上限值执行。 输出操作量 = 通过 PID 指令计算出的操作量 × 倍率</li> </ul>	读/写
S1+15	输出操作变量下限	请在 0 ~ 100 (0 ~ 100%) 的范围内, 设置满足输出操作变量限制下限值 < 输出操作变量限制上限值的值。 0 ~ 100 以外时, 作为 0 执行。	读/写
S1+16	输出操作量变化率	请在 0 ~ 100 (0 ~ 100%/秒) 的范围内设置。 0 ~ 100 以外时, 禁用输出操作量变化率。	读/写
S1+17	手动模式输出操作量	请在 0 ~ 10000 (0.00 ~ 100.00%) 的范围内设置。 请设置输出操作变量下限值 ≤ 手动模式输出操作量 ≤ 输出操作变量上限值。 在启用输出操作变量上 / 下限设置 (S3+2) 的状态下, 未满足输出操作变量限制下限值 ~ 输出操作变量限制上限值时, 输出操作变量限制下限值以下将作为输出操作变量限制下限值执行, 输出操作变量限制上限值以上将作为输出操作变量限制上限值执行。	读/写
S1+18	输出操作变量 (% 值)	在 -32768 ~ +32767 (-327.68 ~ +327.67%) 范围内保存。 正在执行自动调整的输出操作变量 (% 值) 不固定。 手动模式时, 不会反映手动模式输出操作变量的值。	读
S1+19	输出操作变量 (模拟量值)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在输出操作量中指定了“模拟输出”时 在 AQ0 ~ AQ5 的最小值 ~ 最大值范围内, 保存 S1+1 输出操作量 (%) 线性转换后的值。</li> <li>在输出操作量中指定了“数据寄存器”时 在输出最小值 ~ 输出最大值范围内, 保存 S1+1 输出操作量 (%) 线性转换后的值。</li> </ul>	读
S1+20	比例带偏差值	请在 -100 ~ 100 (-100 ~ 100%) 的范围内设置。 -101 以下时作为 -100% 执行、101 以上时作为 100% 执行。	读/写
S1+21	控制周期	请在 1 ~ 500 (0.1 ~ 50.0 秒) 的范围内设置。 0 作为 0.1 秒进行操作、501 以上则作为 50.0 秒进行操作。	读/写
S1+22	警报 3 动作	设置警报 3 动作的种类。 0: 不动作 1: 上限警报 2: 下限警报 3: 上 / 下限警报 4: 上 / 下限范围警报 5: 进程上限警报 6: 进程下限警报 7: 上限警报待命 8: 下限警报待命 9: 上 / 下限警报待命 如果为上述以外的值, 将作为 0 (不动作) 执行。	读/写
S1+23	警报 3 预置值	设置警报 3 动作的动作条件值。 有关详情, 请参见第 28-18 页上的“警报 3 预置值 (S1+23)”。	读/写



## 28: PID 指令

存储目的地	功能	设置内容	读 / 写
S1+24	警报 3 滞后	从警报动作点开始，设置警报输出从 ON 切换为 OFF 的宽度。 请在 1 ~ 65,535 (0.1 ~ 6,553.5 (°C/°F)、1 ~ 65,535 (电压、电流输入)) 的范围内，设置满足以下条件的值。 <ul style="list-style-type: none"> <li>已在警报 3 动作中设置了“上 / 下限警报”或“上 / 下限警报待命”时 1 ≦ 警报 3 滞后 &lt; 警报 3 预置值</li> <li>已在警报 3 动作中设置了“上 / 下限警报”或“上 / 下限警报待命”以外时 1 ≦ 警报 3 滞后 ≦ 65,535</li> </ul> 0 时，将滞后作为 1 (0.1 (°C/°F) 或 1 (电压、电流输入)) 执行。	读 / 写
S1+25	警报 3 延时时间	在满足打开警报输出的条件后，设置警报输出打开之前的时间。 请在 0 (禁用延时时间) 或 1 ~ 10,000 (1 ~ 10,000 秒) 的范围内进行设置。 10,001 以上时，将作为 10,000 秒执行。	读 / 写
S1+26	警报 4 动作	设置警报 4 动作的种类。 设置内容与警报 3 动作 (S1+22) 相同。	读 / 写
S1+27	警报 4 预置值	设置警报 4 动作的动作条件值。 设置内容与警报 3 预置值 (S1+23) 相同。	读 / 写
S1+28	警报 4 滞后	从警报动作点开始，设置警报输出从 ON 切换为 OFF 的宽度。 设置内容与警报 3 滞后 (S1+24) 相同。	读 / 写
S1+29	警报 4 延时时间	在满足打开警报输出的条件后，设置警报输出打开之前的时间。 设置内容与警报 3 延时时间 (S1+25) 相同。	读 / 写
S1+30	警报 5 动作	设置警报 5 动作的种类。 设置内容与警报 3 动作 (S1+22) 相同。	读 / 写
S1+31	警报 5 预置值	设置警报 5 动作的动作条件值。 设置内容与警报 3 预置值 (S1+23) 相同。	读 / 写
S1+32	警报 5 滞后	从警报动作点开始，设置警报输出从 ON 切换为 OFF 的宽度。 设置内容与警报 3 滞后 (S1+24) 相同。	读 / 写
S1+33	警报 5 延时时间	在满足打开警报输出的条件后，设置警报输出打开之前的时间。 设置内容与警报 3 延时时间 (S1+25) 相同。	读 / 写
S1+34	警报 6 动作	设置警报 6 动作的种类。 设置内容与警报 3 动作 (S1+22) 相同。	读 / 写
S1+35	警报 6 预置值	设置警报 6 动作的动作条件值。 设置内容与警报 3 预置值 (S1+23) 相同。	读 / 写
S1+36	警报 6 滞后	从警报动作点开始，设置警报输出从 ON 切换为 OFF 的宽度。 设置内容与警报 3 滞后 (S1+24) 相同。	读 / 写
S1+37	警报 6 延时时间	在满足打开警报输出的条件后，设置警报输出打开之前的时间。 设置内容与警报 3 延时时间 (S1+25) 相同。	读 / 写
S1+38 S1+39	— 保留 —	—	—

### 运行状态 (S1+2)

表示 PID 指令的执行状态或错误状态。

- 表中的“X”表示从开始自动调整时到结束自动调整的经过时间。“X”以 10 分钟为单位逐一变化。经过时间在 90 分钟以上时为 9。
- 如果正在执行 PID，表中的“x”表示从 PID 开始时至达到目标值为止的经过时间。“x”以 10 分钟为单位逐一变化。经过时间 90 分钟以上时则为 9。
- 操作状态为错误代码 (状态代码为 100 以上且未满 120 的值) 时，将停止执行 PID 控制。请在设置常规参数后，重新打开 PID 指令的输入。

状态代码	状态说明	状态分类
1X	正在执行自动调整	正在正常执行 AT
2X	自动调整结束	
5x	正在执行 P/PI/PID 控制	正在正常执行 PID
6x	达到目标值 (即使只有一次达到目标值，也会由 5x 变为 6x。)	
103	已设置输出操作量限制上限值 < 输出操作量限制下限值。	
104	— 保留 —	—
106	已在目标值中设置了未满足测量值最小值 ≦ 目标值 ≦ 测量值最大值的值。	PID 执行停止

状态代码	状态说明	状态分类
109	已设置测量值 > 测量值最大值、或测量值 < 测量值最小值。	PID 执行停止
120	已在控制模式中设置了 0 ~ 3 以外的值。	PID 执行继续
121	已在取样时间中设置了 0 或 10001 以上的值。	PID 执行继续
122	已在比例范围中设置了 0 或 10001 以上的值。	PID 执行继续
123	已在微分增益中设置了 0 或 101 以上的值。	PID 执行继续
124	已在积分开始系数 (ARW) 中设置了 101 以上的值。	PID 执行继续
125	在警报 1 预置值 (进程上限警报) 中设置了未满足警报 2 预置值 (进程下限警报) < 警报 1 预置值 (进程上限警报) $\leq$ 测量值的最大值的值。	PID 执行继续
126	在警报 2 预置值 (进程下限警报) 中设置了未满足测量值的最小值 $\leq$ 警报 2 预置值 (进程下限警报) < 警报 1 预置值 (进程上限警报) 的值。	PID 执行继续
127	已在输出操作量限制上限值中设置了 101 ~ 10000 或 10100 ~ 65535 的值。	PID 执行继续
128	已在输出操作量限制下限值中设置了 101 以上的值。	PID 执行继续
129	已在输出操作量变化率中设置了 101 以上的值。	PID 执行继续
130	已在手动模式输出操作量中设置了未满足输出操作量限制下限值 $\leq$ 手动模式输出操作量 $\leq$ 输出操作量限制上限值的值。	PID 执行继续
131	已在比率范围偏移值中设置了 -100 ~ 100 以外的值。	PID 执行继续
132	已在控制周期中设置了 0 或 501 以上的值。	PID 执行继续
133	请在 AT 偏压中设置未满足测量值的最小值 < (目标值 - AT 偏压预置值)、且测量值的最大值 > (目标值 + AT 偏压预置值) 的值。	PID 执行继续
134 ~ 199	— 保留 —	—
200	在警报 3 的警报动作中设置了 10 以上的值。	PID 执行继续
201	在警报 4 的警报动作中设置了 10 以上的值。	PID 执行继续
202	在警报 5 的警报动作中设置了 10 以上的值。	PID 执行继续
203	在警报 6 的警报动作中设置了 10 以上的值。	PID 执行继续
204 ~ 209	— 保留 —	—
210	设置预置值的警报 3 警报动作点已超过了测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
211	设置预置值的警报 4 警报动作点已超过了测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
212	设置预置值的警报 5 警报动作点已超过了测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
213	设置预置值的警报 6 警报动作点已超过了测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
214 ~ 219	— 保留 —	—
220	设置了滞后的警报 3 警报动作点已超过测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
221	设置了滞后的警报 4 警报动作点已超过测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
222	设置了滞后的警报 5 警报动作点已超过测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
223	设置了滞后的警报 6 警报动作点已超过测量值的最小值或最大值。	PID 执行继续
224 ~ 229	— 保留 —	—
230	已在警报 3 的警报延时时间中设置了 10,001 以上的值。	PID 执行继续
231	已在警报 4 的警报延时时间中设置了 10,001 以上的值。	PID 执行继续
232	已在警报 5 的警报延时时间中设置了 10,001 以上的值。	PID 执行继续
233	已在警报 6 的警报延时时间中设置了 10,001 以上的值。	PID 执行继续
234 ~ 239	— 保留 —	—
240	已在警报 3 的警报动作中设置了上 / 下限警报或上 / 下限警报待命时, 在警报 3 的滞后中设置了滞后 < 未满足预置值的值。	PID 执行继续
241	已在警报 4 的警报动作中设置了上 / 下限警报或上 / 下限警报待命时, 在警报 4 的滞后中设置了滞后 < 未满足预置值的值。	PID 执行继续

## 28: PID 指令

状态代码	状态说明	状态分类
242	已在警报 5 的警报动作中设置了上 / 下限警报或上 / 下限警报待命时，在警报 5 的滞后中设置了滞后 < 未满足预置值的值。	PID 执行继续
243	已在警报 6 的警报动作中设置了上 / 下限警报或上 / 下限警报待命时，在警报 6 的滞后中设置了滞后 < 未满足预置值的值。	PID 执行继续
244 ~ 65535	— 保留 —	—

### 警报 3 预置值 (S1+23)

设置警报动作的动作条件值。要设置的值因警报动作而异。预置值的内容如下所示。

警报动作	预置值	设置范围
上限报警	设置与目标值偏差的值。	-32,768 ~ 32,767* <sup>1</sup>
下限报警		
上 / 下限报警		0 ~ 65,535* <sup>1</sup>
上 / 下限范围报警		
进程上限报警	通过进程设置警报所执行的值。	最小值 ~ 最大值
进程下限报警		
上限报警待命	设置与目标值偏差的值。	-32,768 ~ 32,767* <sup>1</sup>
下限报警待命		
上 / 下限报警待命		0 ~ 65,535* <sup>1</sup>

\*1 预置值为 0 时，变为无警报动作。

### S2: 初始化输入

初始化输入为 ON 时，将以 WindLDR 的输入选项卡、控制选项卡以及输出选项卡中所设置的值覆盖控制寄存器（数据寄存器）。希望仅执行 1 次初始化时，请将 SOTU（上升）指令或 SOTD（下降）指令添加到输入条件中。

### S3: 控制继电器

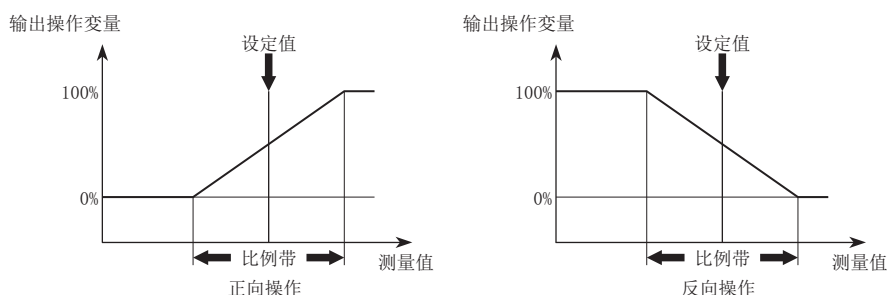
存储目的地	功能	设置内容	读 / 写
S3+0	控制操作	0 (关): 反向操作 1 (开): 正向操作	读
S3+1	自动 / 手动模式	0 (关): 自动 1 (开): 手动	读 / 写
S3+2	输出操作变量限制启用	0 (关): 禁用 1 (开): 启用 (以 S1+14、15 的设置进行操作)	读 / 写
S3+3	警报 1 输出	测量值 (S1+0) $\geq$ 警报 1 预置值 (进程上限警报) (S1+3) 时，处于打开状态。	读
S3+4	警报 2 输出	测量值 (S1+0) $\leq$ 警报 2 预置值 (进程下限警报) (S1+4) 时，处于打开状态。	读
S3+5	控制输出	按照控制周期和输出操作量进行打开 / 关闭。	读
S3+6	AT 执行	打开后开始自动调整。 如果正在执行自动调整时关闭，将停止自动调整。	读 / 写
S3+7	AT 完成输出	自动调整结束后打开	读
S3+8	警报 3 输出	测量值 (S1+0) 超出警报 3 动作 (S1+22) 的范围时，处于打开状态。 测量值 (S1+0) 在警报 3 动作 (S1+22) 的范围内时，处于关闭状态。	读
S3+9	警报 4 输出	测量值 (S1+0) 超出警报 4 动作 (S1+26) 的范围时，处于打开状态。 测量值 (S1+0) 在警报 4 动作 (S1+26) 的范围内时，处于关闭状态。	读
S3+10	警报 5 输出	测量值 (S1+0) 超出警报 5 动作 (S1+30) 的范围时，处于打开状态。 测量值 (S1+0) 在警报 5 动作 (S1+30) 的范围内时，处于关闭状态。	读
S3+11	警报 6 输出	测量值 (S1+0) 超出警报 6 动作 (S1+34) 的范围时，处于打开状态。 测量值 (S1+0) 在警报 6 动作 (S1+34) 的范围内时，处于关闭状态。	读
S3+12 ~ S3+15	— 保留 —	—	—



**控制操作 (S3+0)**

正操作是指测量值高于目标值时增加输出操作量的操作。冷却装置等适用于该操作。

逆操作是指测量值低于目标值时增加输出操作量的操作。加热炉等适用于该操作。

**自动 / 手动模式 (S3+1)**

自动模式是根据 PID 指令计算出的操作量进行控制的模式。手动模式是将手动模式输出操作量 (S1+17) 输出为操作量的模式。使用手动模式时，需要实现设置手动模式输出操作量。

**输出操作变量限制启用 (S3+2)**

设置启用 / 禁用输出操作量上限值 (S1+14)、输出操作量下限值 (S1+15) 的输出操作量限制。

**警报 1 输出 (S3+3)**

如果测量值 (S1+0) 超过警报 1 预置值 (进程上限警报) (S1+3)，将处于打开状态。只读。

**警报 2 输出 (S3+4)**

如果测量值 (S1+0) 小于警报 2 预置值 (进程下限警报) (S1+4)，将处于打开状态。只读。

**控制输出 (S3+5)**

在自动模式下，根据 PID 指令计算出的操作量以及已设置的控制周期 (S1+21) 进行打开 / 关闭。在手动模式下，根据手动模式输出操作变量 (S1+17)、以及已设置的控制周期进行打开 / 关闭。

**AT 执行 (S3+6)**

打开时将执行自动调整，结束后将自动关闭。如果正在执行自动调整时关闭，将停止自动调整。

**AT 完成输出 (S3+7)**

自动调整结束后打开。此外，自动调整异常结束时也将打开。

**警报 3 输出 (S3+8)**

测量值 (S1+0) 超出警报 3 动作 (S1+22) 的范围时，处于打开状态。

测量值 (S1+0) 在警报 3 动作 (S1+22) 的范围内时，处于关闭状态。只读。

**警报 4 输出 (S3+9)**

测量值 (S1+0) 超出警报 4 动作 (S1+26) 的范围时，处于打开状态。

测量值 (S1+0) 在警报 4 动作 (S1+26) 的范围内时，处于关闭状态。只读。

**警报 5 输出 (S3+10)**

测量值 (S1+0) 超出警报 5 动作 (S1+30) 的范围时，处于打开状态。

测量值 (S1+0) 在警报 5 动作 (S1+30) 的范围内时，处于关闭状态。只读。

**警报 6 输出 (S3+11)**

测量值 (S1+0) 超出警报 6 动作 (S1+34) 的范围时，处于打开状态。

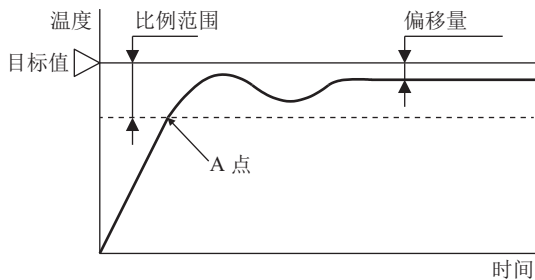
测量值 (S1+0) 在警报 6 动作 (S1+34) 的范围内时，处于关闭状态。只读。

**PID 控制**

PID 控制为普通的温控操作，它主要负责实施调节操作，以消除单一的目标值与测量值间的偏差。可在 Touch 中使用的 PID 控制，如下所示。

**■P 控制**

P 控制是指这一类控制，在比例范围内其输出操作量的程度与目标值和测量值的偏差成正比。测量值达到 A 点（比例范围）时将打开输出，如果超过 A 点（进入比例范围），则开始以控制周期打开 / 关闭控制输出，如果超过目标值，则控制输出将完全变为关闭状态。随着从 A 点升温到目标值，控制输出的打开时间将缩短，而关闭时间将延长。P 控制必然会产生偏移量。P 操作适用于气体压力控制或级别控制等高效型程序。如果设置 P 控制，将自动忽略积分时间和微分时间。

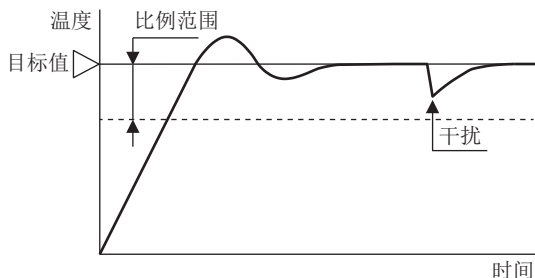


- 比例范围缩小时，由于控制输出将由目标值附近进行打开 / 关闭，因此尽管测量值升温至目标值所花费的时间缩短，且偏移量也将变小，但速度偏差将变大。
- 比例范围扩大时，由于控制输出将由大大低于目标值的温度进行打开 / 关闭，因此尽管过冲或速度偏差消失，测量值升温至目标值期间也将花费大量时间，且目标值和测量值的偏移量也将增大。

**■PI 控制**

I 操作将自动修正由 P 控制引起的偏移量。但是，针对因干扰导致的温度急剧变化，稳定温度需要花费时间。PI 操作适用于变化速度较慢的温度控制。

如果设置 PI 控制，则微分时间自动变为 0。

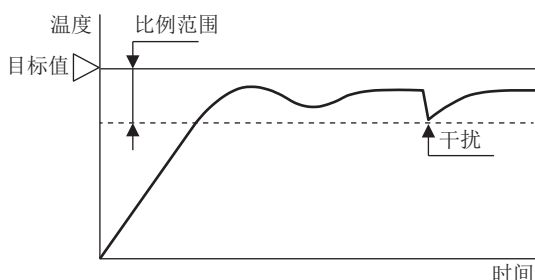


- 如果积分时间过短，则 I 控制增强，虽然可在短时间内修正偏移量，但将引起长周期速度偏差。
- 如果积分时间过长，则 I 控制减弱，修正偏移量需要花费时间。

**■PD 控制**

与 P 控制相比，PD 控制针对因干扰导致的温度急剧变化，也力求快速响应，并在短时间内稳定控制，提高瞬态响应特性。PD 控制适用于变化速度较快的温度控制。

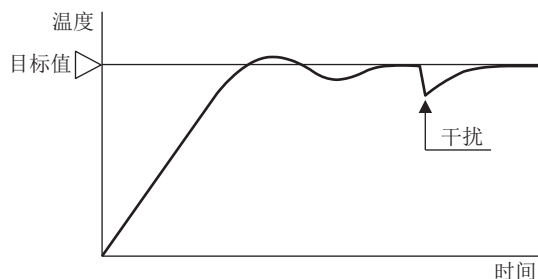
如果设置 PD 控制，则积分时间自动变为 0。



- 如果缩短微分时间，则 D 控制变弱，针对温度急剧变化的响应变慢。此外，由于控制温度急剧上升的功能变弱，虽然目标值的升温时间变快，但在此期间容易引起过冲。
- 如果延长微分时间，则 D 控制增强，针对温度急剧变化的响应变快。此外，由于控制温度急剧上升的功能变强，虽然目标值的升温时间变慢，但在此期间难以引起过冲。

### ■PID 控制

P 控制可抑制过冲或速度偏差，I 控制可修正偏移量，D 控制可在短时间内抑制因干扰导致的温度急剧变化。通过使用 PID 控制，可实现理想的温度控制。PID 控制的比例范围、积分时间、微分时间的各参数，可通过自动调整自动进行设置。



### 自动调整 (AT)

最佳温度控制的参数因控制对象的特性而异。进行 PID 控制时，通过执行自动调整，可自动设置比例范围 (P)、积分时间 (I)、微分时间 (D)。

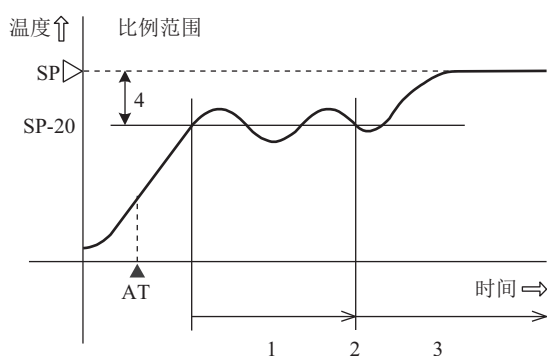
- 请在试运行时进行自动调整。
- 在常温附近执行自动调整时，无法进行相应温度变动，因此自动调整有时不会正常结束。此时，请手动设置 P、I、D 的各值。
- 执行一次自动调整后，只要程序不变，则无需重新执行自动调整。
- 通过自动调整获得的 PID 参数对于某些控制对象而言，可能不是最佳值。此时，请手动调整。

### ■自动调整 (AT)

将自动设置比例范围 (P)、积分时间 (I)、微分时间 (D) 各值，因此需强制改变控制对象，将各值设置为最佳值。为进行最佳自动调整，需要在测量值达到目标值附近时，进行相应变动。通过设置 AT 偏压，可在测量值接近目标值时，进行相应变动。目标值、AT 偏压、自动调整开始点以及变动开始点的关系，如下所示。

#### 测量值 (PV) $\leq$ 目标值 (SP) - AT 偏压设置值

将 AT 偏压设置设为 20°C 时，如果测量值 (PV) 达到低于目标值 (SP) 20°C 的温度后，则开始变动。

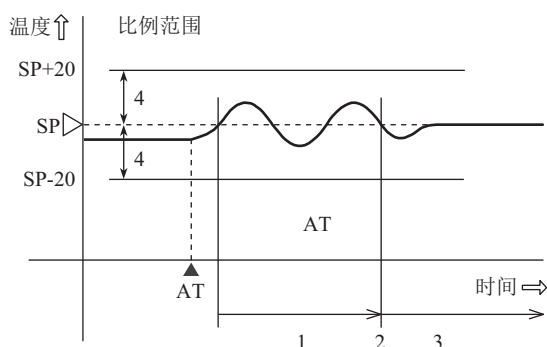


1. 正在测量 PID 常量
2. 计算 PID 常量
3. 以 AT 中设置的 PID 常量进行控制
4. AT 偏压设置值 (20)

▲ AT: AT 执行位打开地点

#### 目标值 (SP) - AT 偏压设置值 < 测量值 (PV) < 目标值 (SP) + AT 偏压设置值

测量值 (PV) 达到目标值 (SP) 时开始变动。



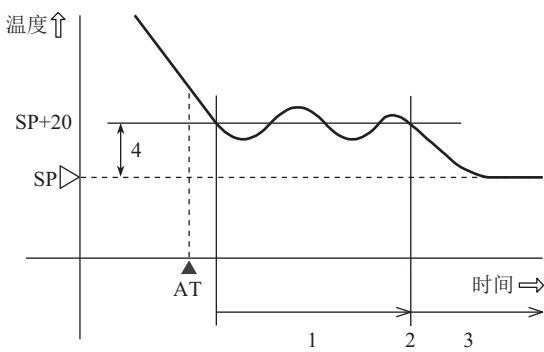
1. 正在测量 PID 常量
2. 计算 PID 常量
3. 以 AT 中设置的 PID 常量进行控制
4. AT 偏压设置值 (20)

▲ AT: AT 执行位打开地点

## 28: PID 指令

测量值 (PV)  $\cong$  目标值 (SP) + AT 偏压设置值

将 AT 偏压设置设为 20°C 时，如果测量值 (PV) 达到高于目标值 (SP) 20°C 的温度后，则开始变动。



1. 正在测量 PID 常量
2. 计算 PID 常量
3. 以 AT 中设置的 PID 常量进行控制
4. AT 偏压设置值 (20)

▲ AT: AT 执行位打开地点

### ■执行自动调整 (AT)

要执行自动调整时，需在 PID 指令输入为打开的状态下，打开自动调整执行标记 (S3+6)。P、I、D 的各值将自动进行设置。正在执行自动调整时，操作状态 (S1+2) 中将存入 1。

自动调整结束后，自动调整执行标记 (S3+6) 将自动关闭，并在操作状态 (S1+2) 中存入 2，打开自动调整完成输出 (S3+7)。

### ■解除执行自动调整 (AT)

如果要在执行自动调整的过程中解除自动调整，则需关闭自动调整执行标记 (S3+6)。关闭自动调整执行标记 (S3+6) 后，将停止执行自动调整，并在操作状态 (S1+2) 中存入 2，打开自动调整完成输出 (S3+7)。

如果在中途解除自动调整，则 P、I、D 的各值将恢复至执行自动调整前的值。

## PID 监控

### 功能说明

可在图形上监控正在执行 PID 控制的 PID 指令各参数。而且，可通过 PID 监控对话框直接以 PID 指令更改使用的数据寄存器、内部继电器的值，并在调整 PID 控制参数的同时确认 PID 指令的执行状况。

**注释：** PID 监控并非按照 PLC 内部的设置进行操作，而是按照 WindLDR 画面上所显示的梯形图程序上的 PID 指令设置进行操作。PLC 内部的 PID 指令与 WindLDR 的 PID 指令分配为不同设备时，将无法正确监控。

### 启动 PID 监控

#### 操作程序

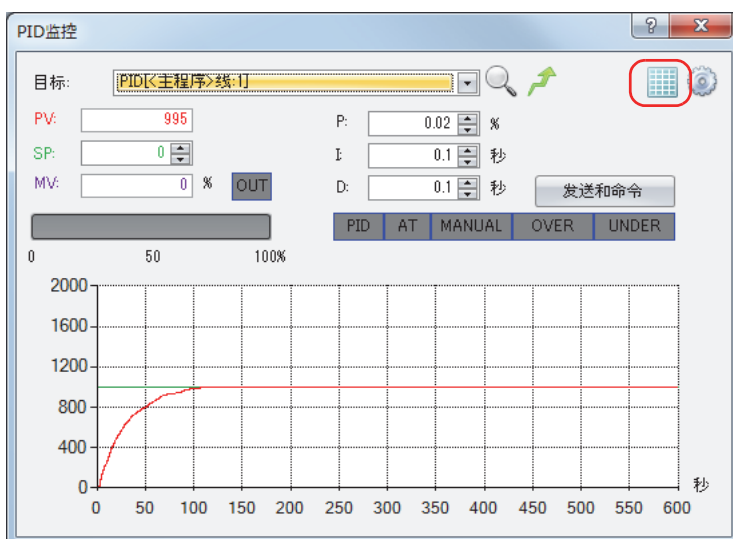
1. 从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“监控”>“监控”。  
将开始监控。



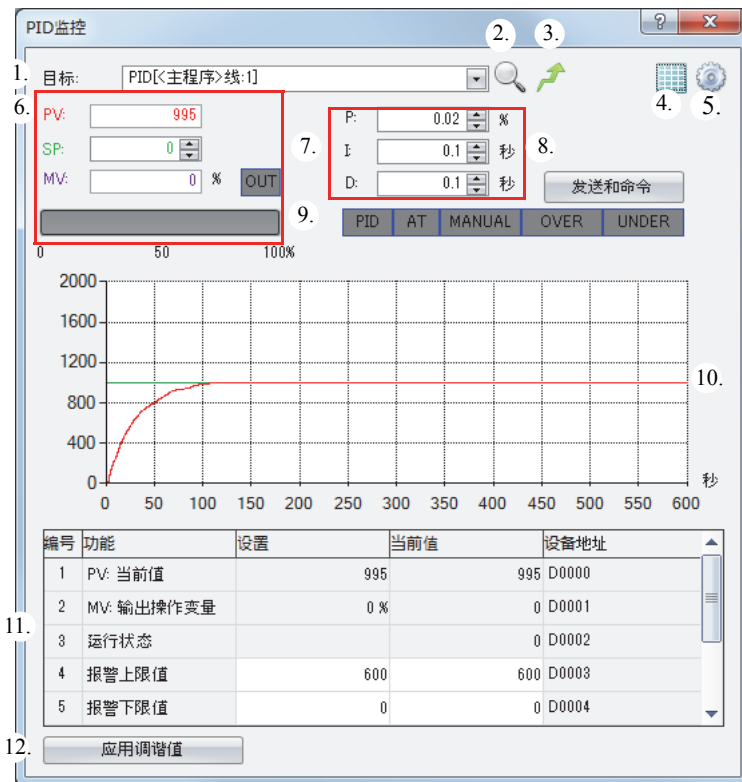
2. 从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“监控”>“PID 监控”。  
将显示 PID 监控对话框。



3. 单击 PID 监控对话框的  (显示 / 隐藏 PID 监控表) 按钮  
将显示 PID 监控表。



## PID 监控对话框



### 1. PID 指令列表

选择监控对象的 PID 指令。将显示 WindLDR 中打开的梯形图程序上的所有 PID 指令。各 PID 指令，可根据指令所使用的程序名称或行编号进行识别。

### 2. 参见 PID 设置

可打开正在监控的 PID 指令对话框，并确认设置。

### 3. 跳转至对象 PID 指令

将梯形图编辑光标移动至正在监控的 PID 指令位置。

### 4. 显示 / 隐藏 PID 监控表

可显示或隐藏“PID 监控表”（11）、“应用调谐值”按钮（12）。

### 5. PID 监控设置

打开 PID 监控设置对话框。有关详情，请参见第 28-28 页上的“PID 监控设置对话框”。

### 6. 主要参数控制板

可确认测量值（PV）、目标值（SP）、操作量（MV）的值。此外，可通过横向条形图确认 MV 相关的模拟量值，通过 OUT 指示灯颜色确认 MV 相关的数字值（打开 / 关闭）。OUT 指示灯显示白色时，关闭输出，显示绿色时，打开输出。

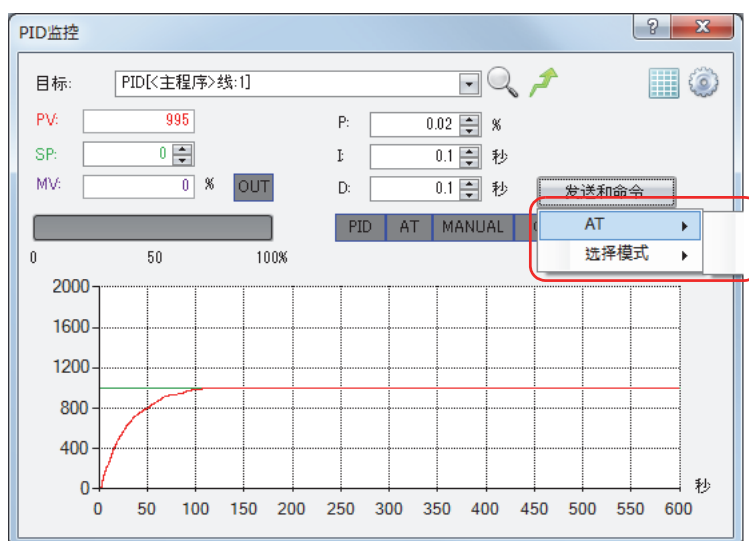
测量值（PV）、目标值（SP）、操作量（MV）的值的颜色，可在 PID 监控设置对话框中进行更改。有关详情，请参见第 28-28 页上的“PID 监控设置对话框”。

### 7. PID 参数控制板

可确认比例范围（P）、积分时间（I）、微分时间（D）的值。

## 8. 发送和命令

可将 PID 控制的 AT 执行 / 停止、手动 / 自动模式切换指令，发送至 SmartAXIS。单击该按钮，将显示下拉菜单，单击菜单即可发送指令。



## 9. 状态指示灯

可按各指示灯的颜色确认 PID 控制的主要状态。

指示灯名称	背景颜色	状态
PID	灰色	PID 控制停止中
	绿色	正在执行 PID 控制
AT	灰色	AT 停止中
	绿色	正在执行 AT
MANUAL	灰色	自动模式
	绿色	手动模式
A1	灰色	正常操作
	红色	打开警报 1 输出
A2	灰色	正常操作
	红色	打开警报 2 输出
A3	灰色	正常操作
	红色	打开警报 3 输出
A4	灰色	正常操作
	红色	打开警报 4 输出
A5	灰色	正常操作
	红色	打开警报 5 输出
A6	灰色	正常操作
	红色	打开警报 6 输出

## 10. 趋势图

可使用趋势图监控当前值 (PV)、设定值 (SP)、操作变量 (MV)、报警 1 值 (进程上限报警)、报警 2 值 (进程下限报警)。各值的显示 / 隐藏、颜色、上限值、下限值，可在 PID 监控设置对话框中进行设置。有关详情，请参见第 28-28 页上的“PID 监控设置对话框”。

**注释：**趋势图上的曲线到达图表右端时，图表中心将移动至图表左端，新的记录信息将显示于图表中心。以往的记录信息可通过移动滚动条进行确认。此外，记录信息最多可保持 10,000 次。记录信息达到 10,000 次时，最早的记录信息将被删除，新记录信息将被记录。关闭对话框或更改监控对象的 PID 指令时，趋势图上显示的记录信息将被删除。

### 11. PID 监控表

可通过 PID 指令确认正在使用的数据寄存器、内部继电器的功能名称、当前值、设备地址。以白色单元显示的当前值可进行更改。各项目的显示 / 隐藏可在 PID 监控设置对话框中进行更改。有关详情，请参见第 28-28 页上的“PID 监控设置对话框”。

### 12. 应用调谐值

单击该按钮，可将“PID 监控表”（11）中调整的 PID 控制各参数，反映为“PID 指令列表”（1）中正在选择的 PID 指令初始设置值。要将反映的初始设置值保存至 SmartAXIS，需要结束监控，并将程序下载至 SmartAXIS。



## 更改 PID 监控的设置

### 操作程序

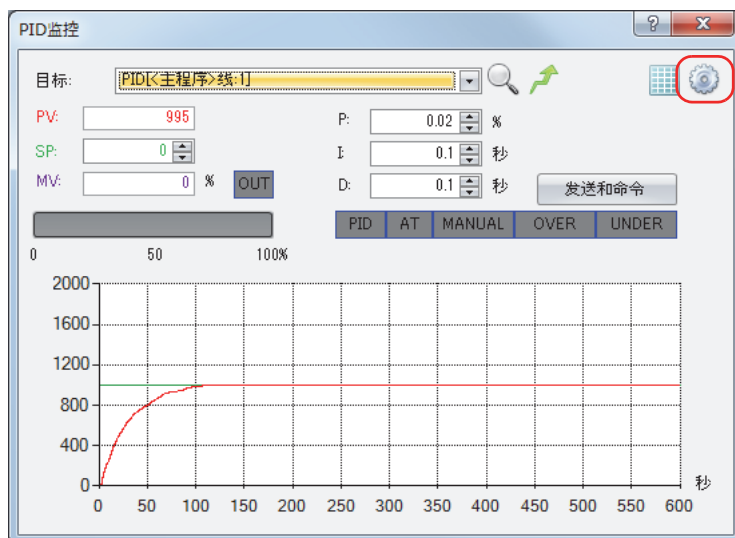
1. 从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“监控”>“监控”。  
将开始监控。



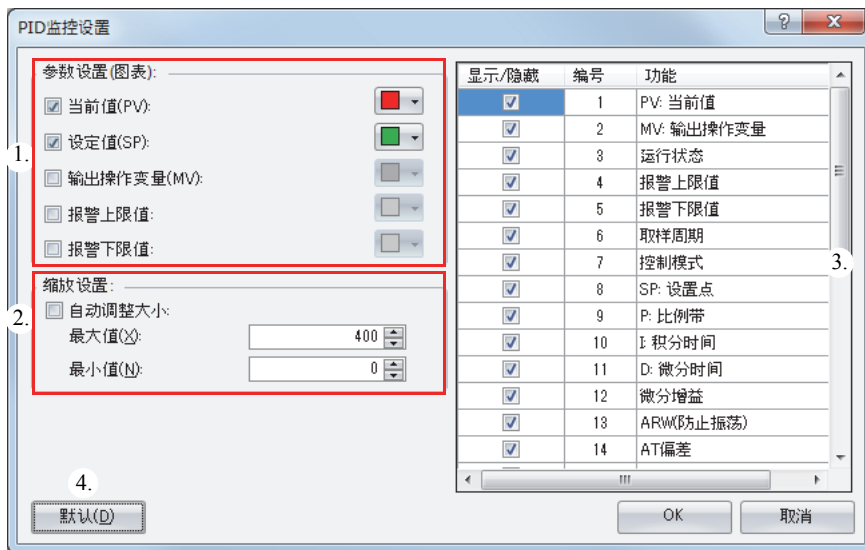
2. 从 WindLDR 菜单栏中选择“联机”>“监控”>“PID 监控”。  
将显示 PID 监控对话框。



3. 单击 PID 监控对话框的  (PID 监控设置) 按钮  
将显示 PID 监控设置对话框。



PID 监控设置对话框



1. 选择跟踪

可设置 PID 监控对话框的趋势图上的测量值 (PV)、目标值 (SP)、操作量 (MV)、报警 1 值 (进程上限报警)、报警 2 值 (进程下限报警) 的显示 / 隐藏切换、颜色指定。选中各项目复选框则显示，未选中则隐藏。各项目右侧按钮的颜色为项目显示颜色。按下 ▼ 按钮，将显示颜色列表，可通过选择颜色更改显示颜色。选择的颜色也可适用于 PID 监控对话框的主要参数控制板。

2. 缩放设置

可设置 PID 监控对话框的趋势图纵轴缩放比例。选中自动缩放复选框时，将针对趋势图上显示的值，自动调整纵轴的上限值、下限值。未选中复选框时，上限值、下限值为输入的值。

3. PID 监控表设置

可设置 PID 监控表项目的显示 / 隐藏。选中各项目复选框则显示，未选中则隐藏。

4. 默认

所有设置均被设置为初始值。

## 应用实例

以下将对使用 PID 指令的应用实例进行介绍。

**注释：**根据实际的系统构成及运用状况等应用，需要变更各设置。

关于将控制目标的温度目标值设为 200°C 并进行 PID 控制的应用，将以下列 2 种系统构成为例进行介绍。

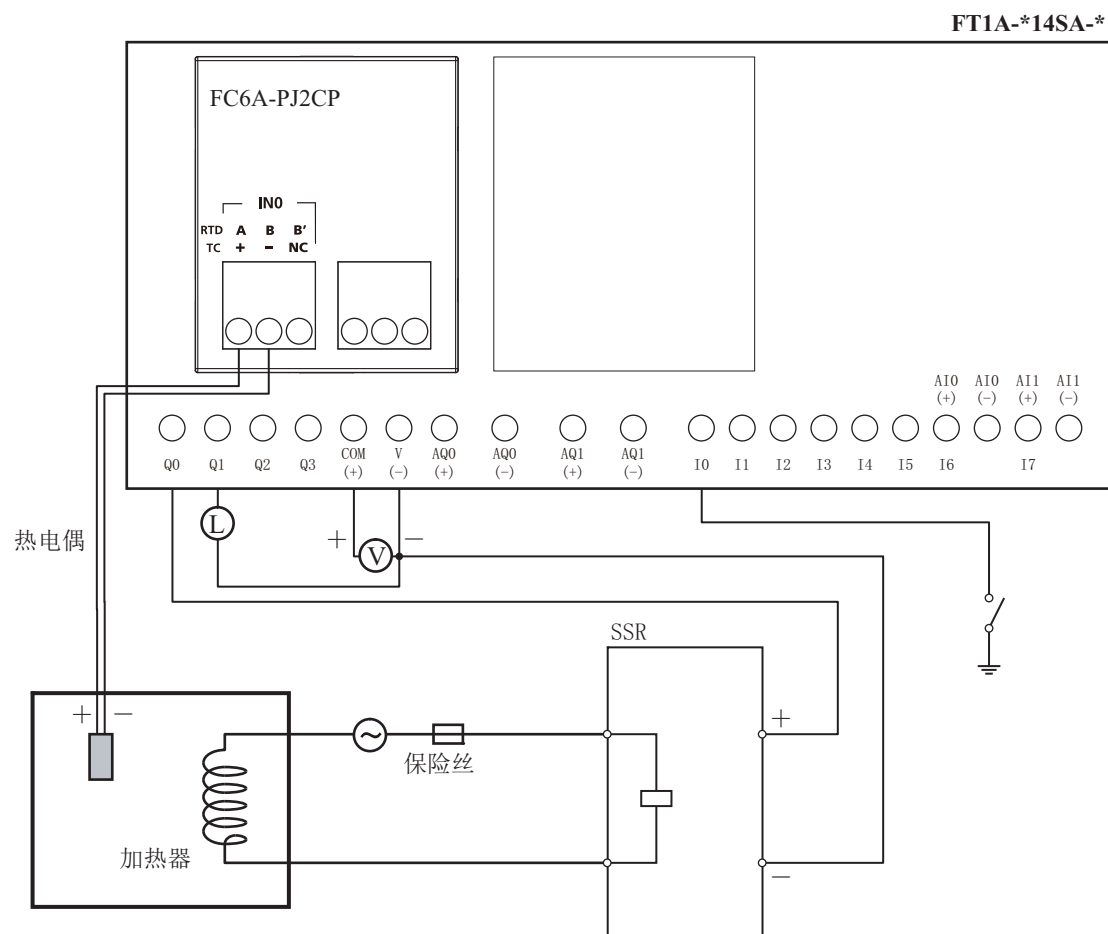
- 通过数字输出的 ON/OFF 进行 PID 控制
- 通过模拟输出进行 PID 控制

## 动作说明

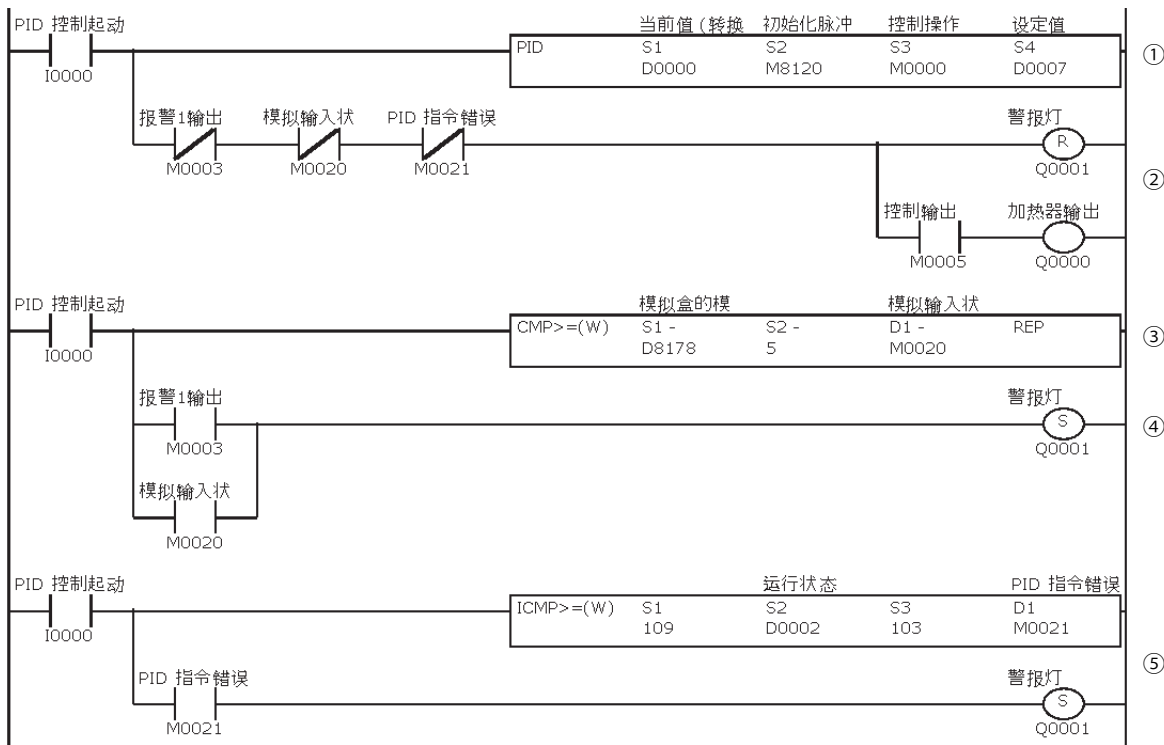
- 以模拟盒中输入的温度为基础进行 PID 控制，输出操作变量。
- 目标值为 200°C。
- 将控制模式设为 PID（PID 控制）、动作方向设为反向控制动作。
- 如果测量值变为 250°C，将打开警报 1 输出（S3+3），并停止加热器或进行电力调整。

## 通过数字输出的 ON/OFF 进行 PID 控制

### 系统构成



梯形图程序



设备地址	备注
D0000	当前值 (转换后)
D0002	运行状态
D0007	设定值
D8178	模拟盒的模拟状态
I0000	PID 控制起动输入
Q0000	加热器输出
Q0001	警报灯

设备地址	备注
M0000	控制操作
M0003	警报 1 输出
M0005	控制输出
M0020	模拟输入状态错误
M0021	PID 指令错误
M8120	初始化脉冲

- (1) I0000 为 ON 时，将执行 PID 指令。
- (2) M0003 (警报 1 输出 (进程上限警报)) 为 OFF 且 M0020 为 OFF (模拟盒的模拟输入状态错误为 0 ~ 2) 时，根据使用 PID 控制计算出的操作量和控制周期，打开和关闭 Q0000 (加热器输出)。发生异常时，关闭加热器输出。
- (3) 模拟盒的模拟输入状态错误为 5、6、8 ~ 11 时，打开 M0020。
- (4) M0003 (警报 1 输出 (进程上限警报)) 为 ON 或 M0020 为 ON (模拟盒的模拟输入状态错误为 5、6、8 ~ 11 时)，打开 Q0001 (警报灯)。
- (5) 判断 PID 指令的动作状况，并在发生异常时，打开 M0021，且 Q0001 (警报灯) 处于打开状态。

**注释:** 模拟盒的模拟状态如下所示。

- 模拟输入状态错误
  - 0: 正常动作中
  - 1: 数据转换中
  - 2: 初始化中
  - 5、6: 配线异常
  - 8 ~ 11: 模拟盒的相关错误

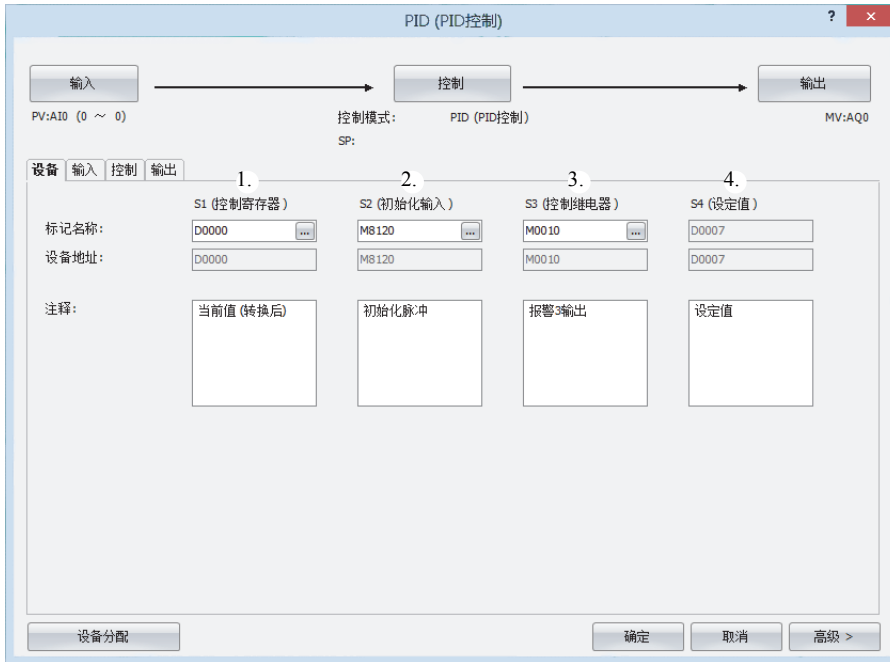
有关详情，请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“项目”中的“4.15 模拟盒”。

## PID 指令的对话框设置步骤

步骤中未记载的设置项目已使用默认值。

### 1. 在“设备”选项卡中，通过 PIDA 指令设置所使用的设备。

- 将 D0000 设为 S1（控制寄存器）（1）。
- 将 M8120 设为 S2（初始化输入）（2）。
- 将 M0000 设为 S3（控制继电器）（3）。
- D0007 可自动设为 S4（设定值）（4）。



### 2. 单击“输入”选项卡，设置各项目。

- 在当前值（PV）中选择“模拟量”，并选择“AI002”（1）。
  - 单击“设置”（2）。
- 将显示功能设置对话框的“盒”。

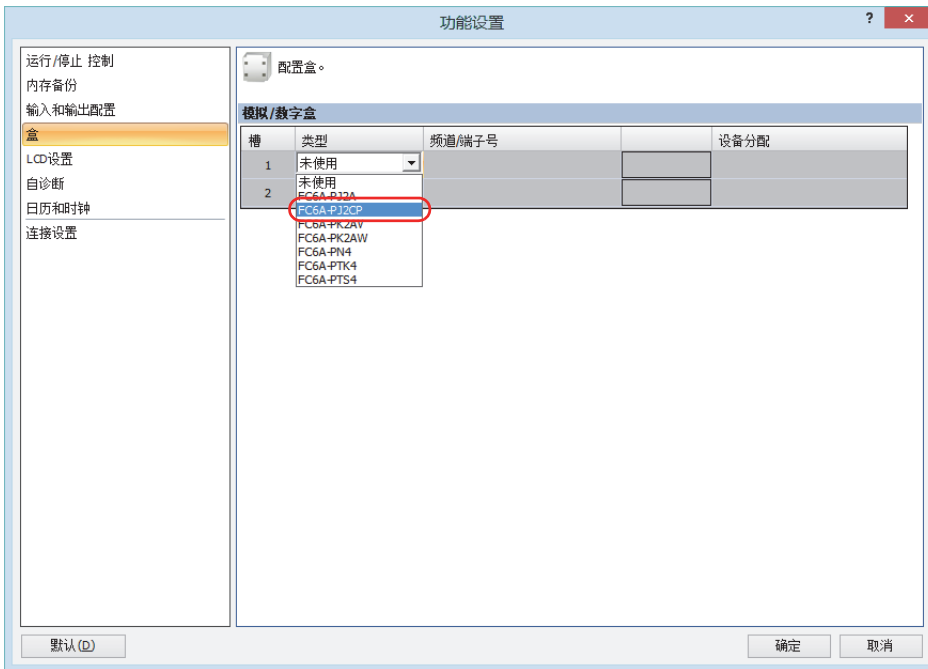


## 28: PID 指令

### 3. 设置模拟盒的模拟量输入。

在槽 1 的“类型”中选择“FC6A-PJ2CP”。

将显示模拟盒设置（槽 1）对话框。



**注释：**如需更改已设置模拟盒的设置内容，请单击“设置”按钮。

### 4. 设置各项目。

频道 IN0: 在 AI2 的“数据类型”中选择“摄氏 (°C)” (1)。

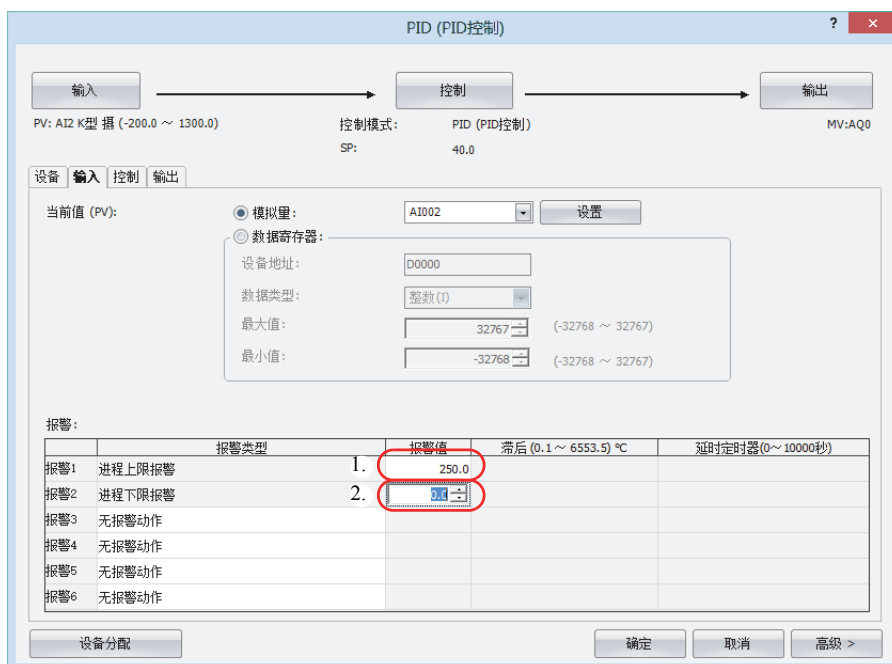


5. 单击“确定”按钮，关闭模拟盒设置（槽 1）对话框。

6. 单击“确定”按钮，关闭功能设置对话框。

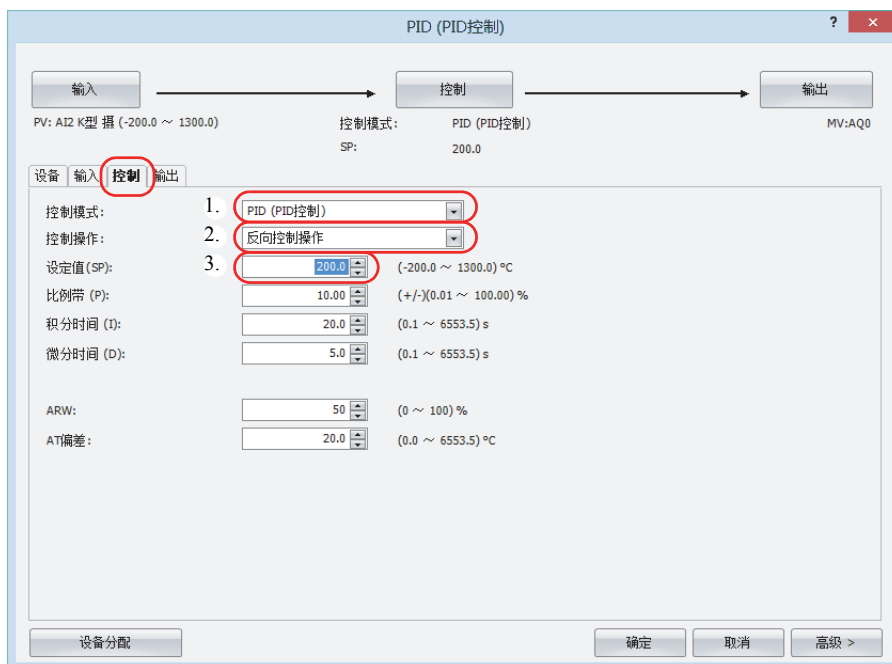
## 7. 设置各项目。

- 通过警报 1，在进程上限报警的预置值中设置“250.0”（1）。
- 通过警报 2，在进程下限报警的预置值中设置“0”（2）。



## 8. 单击“控制”选项卡，设置各项目。

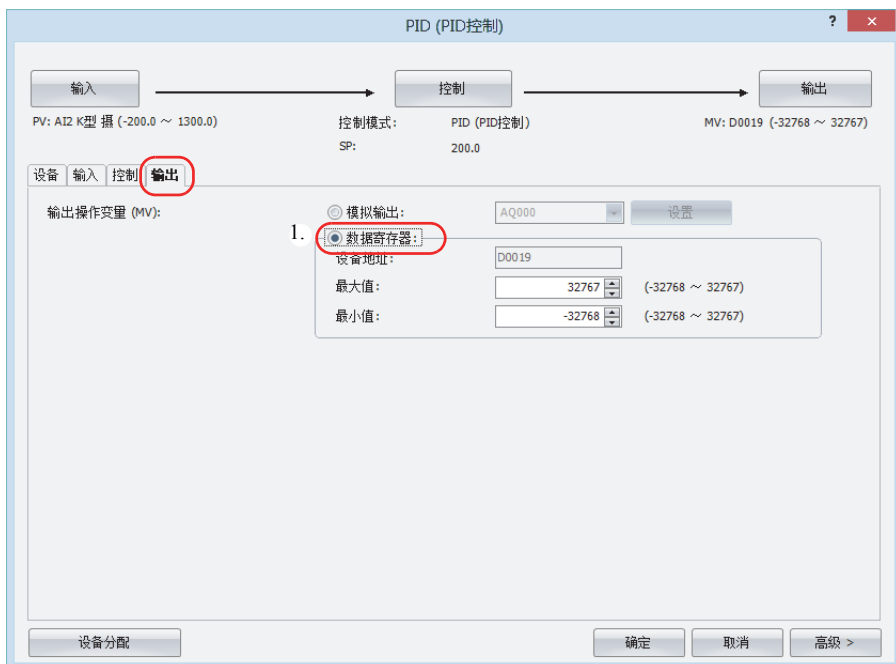
- 在控制模式中选择“PID (PID控制)”（1）。
- 在控制操作中选择“反向控制操作”（2）。
- 在设定值 (SP) 中设置“200.0”（3）。



## 28: PID 指令

9. 单击“输出”选项卡，设置各项目。

- 在输出操作变量 (MV) 中选择“数据寄存器” (1)。

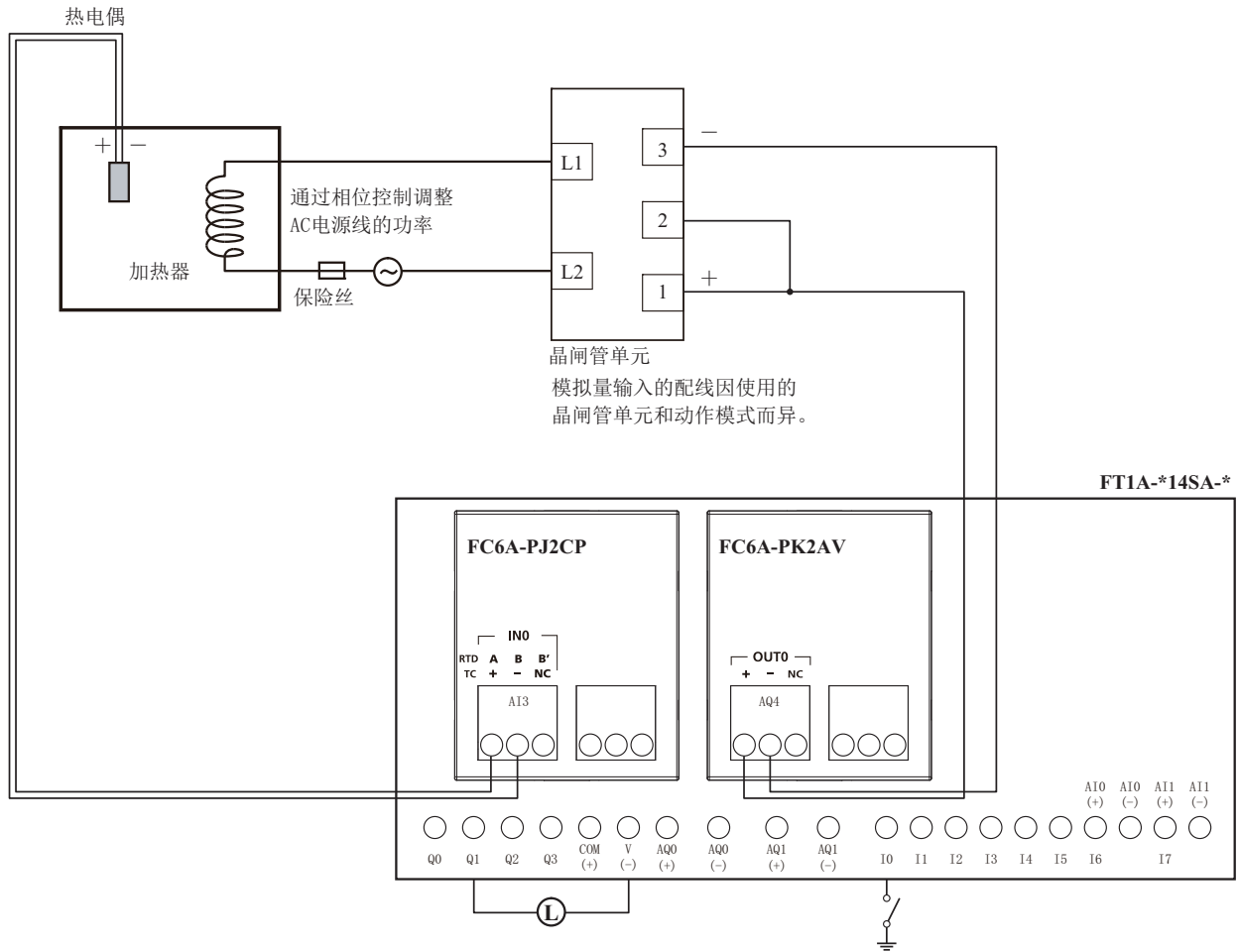


10. 单击“确定”按钮，关闭 PID 指令对话框。

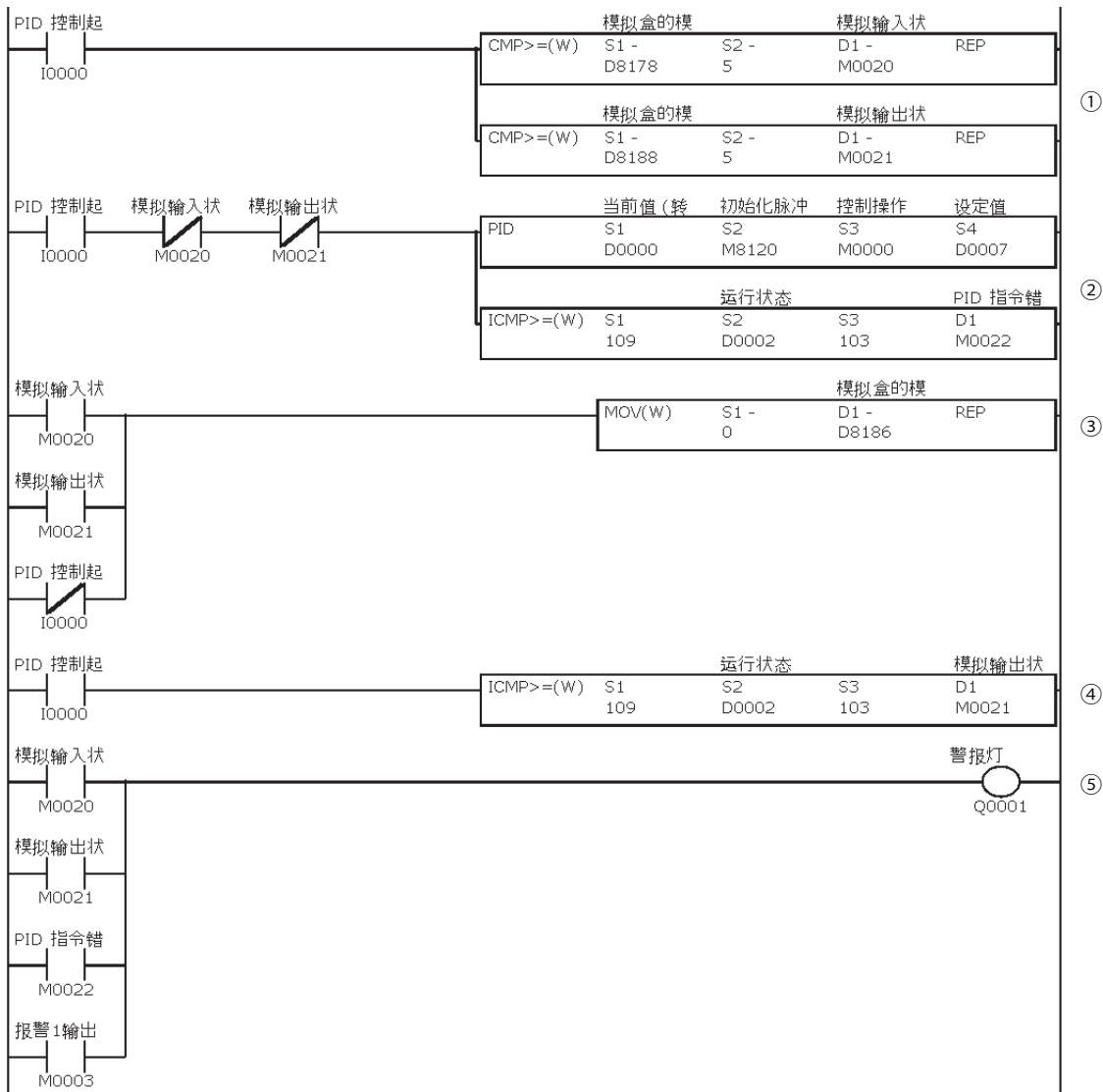


通过模拟输出进行 PID 控制

系统构成



梯形图程序



设备地址	备注
D0000	当前值 (转换后)
D0002	运行状态
D0007	设定值
D8178	模拟盒的模拟状态
D8186	模拟盒的模拟输入 / 输出值
D8188	模拟盒的模拟状态
I0000	PID 控制起动输入
Q0001	报警灯

设备地址	备注
M0000	控制操作
M0003	报警 1 输出
M0020	模拟输入状态错误
M0021	模拟输出状态错误
M0022	PID 指令错误
M8120	初始化脉冲

- (1) 在 I0000 为 ON 的状态下，模拟盒的模拟输入状态错误为 5、6、8 ~ 11 时，打开 M0020。  
此外，模拟盒的模拟输出状态错误为 8 ~ 11 时，打开 M0021。
- (2) 在 I0000 为 ON 的状态下，关闭 M0020 和 M0021 时，将执行 PID 指令。  
此外，判断 PID 指令的动作状况，并在发生异常时，打开 M0022。
- (3) M0020 或 M0021 打开时、或 I0000 关闭 (PID 指令停止) 时，将 0 存储到 D8186 中，并从 AQ4 输出 0V。
- (4) 判断 PID 指令的动作状况，并在发生异常时，打开 M0021。
- (5) M0020、M0021、M0022、M0003 (报警 1 输出 (进程上限报警)) 中的任意一个为 ON 时，将打开 Q0001 (报警灯)。

**注释:**

模拟盒的模拟状态如下所示。

- 模拟输入状态错误
  - 0: 正常动作中
  - 1: 数据转换中
  - 2: 初始化中
  - 5 ~ 6: 配线异常
  - 8 ~ 11: 模拟盒的相关错误
- 模拟输出状态错误
  - 0: 正常动作中
  - 2: 初始化中
  - 3: 参数设置错误
  - 5 ~ 6: 配线异常
  - 8 ~ 11: 模拟盒的相关错误

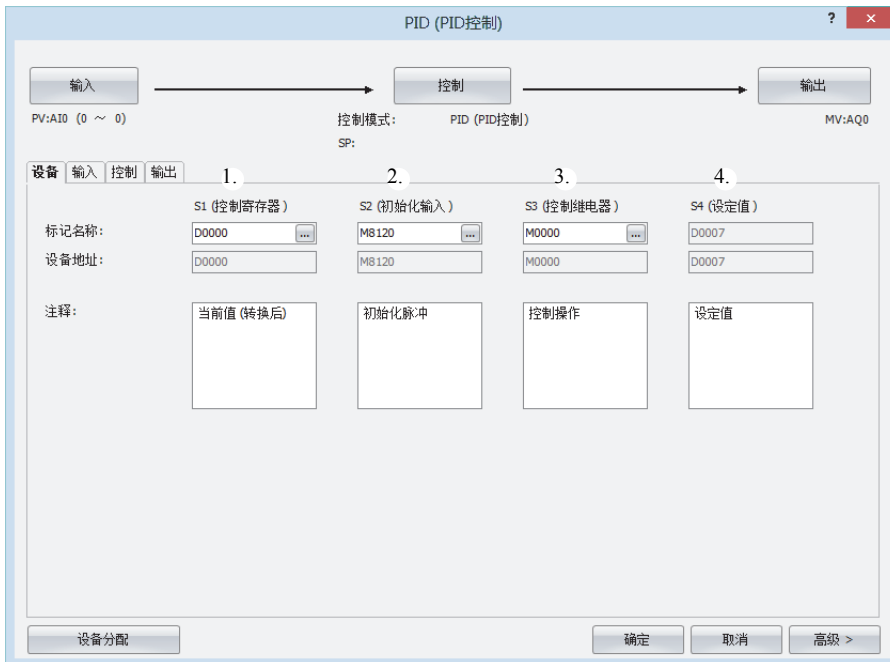
有关详情, 请参见《SmartAXIS Touch 用户手册》第 3 章“项目”中的“4.15 模拟盒”。

### PID 指令的对话框设置步骤

步骤中未记载的设置项目已使用默认值。

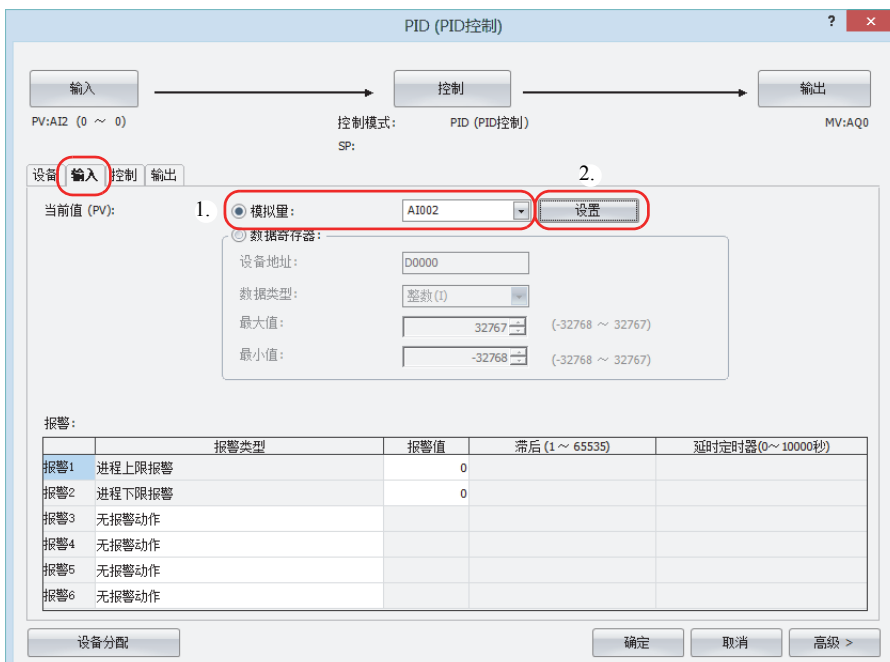
1. 在“设备”选项卡中，通过 PID 指令设置所使用的设备。

- 将 D0000 设为 S1（控制寄存器）（1）。
- 将 M8120 设为 S2（初始化输入）（2）。
- 将 M0000 设为 S3（控制继电器）（3）。
- D0007 可自动设为 S4（设定值）（4）。



2. 单击“输入”选项卡，设置各项目。

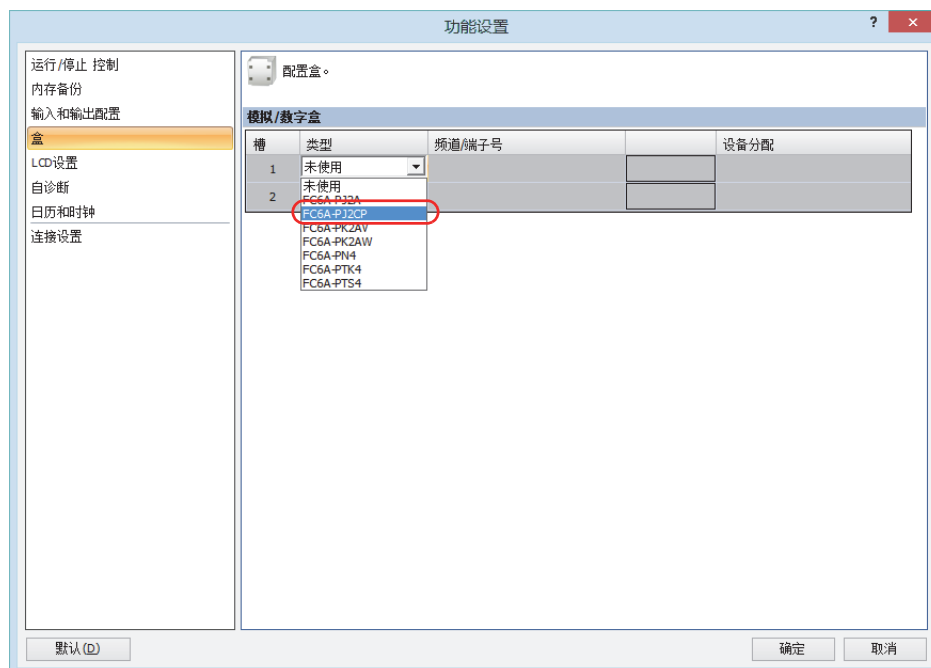
- 在当前值（PV）中选择“模拟量”，并选择“AI002”（1）。
  - 单击“设置”（2）。
- 将显示功能设置对话框的“盒”。



## 3. 设置模拟盒的模拟量输入。

在槽 1 的“类型”中选择“FC6A-PJ2CP”。

将显示模拟盒设置（槽 1）对话框。



**注释：**如需更改已设置模拟盒的设置内容，请单击“设置”按钮。

## 4. 设置各项目。

- 频道 IN0: 在 AI2 的“数据类型”中选择“摄氏 (°C)” (1)。



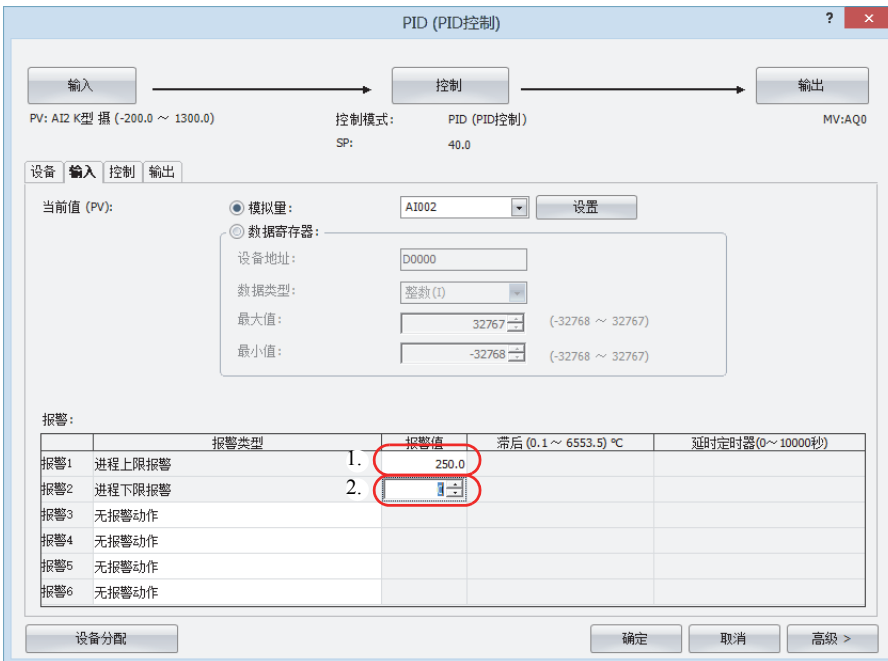
5. 单击“确定”按钮，关闭模拟盒设置（槽 1）对话框。

6. 单击“确定”按钮，关闭功能设置对话框。

## 28: PID 指令

### 7. 设置各项目。

- 通过报警 1，在进程上限报警的预置值中设置“250.0”（1）。
- 通过报警 2，在进程下限报警的预置值中设置“0”（2）。



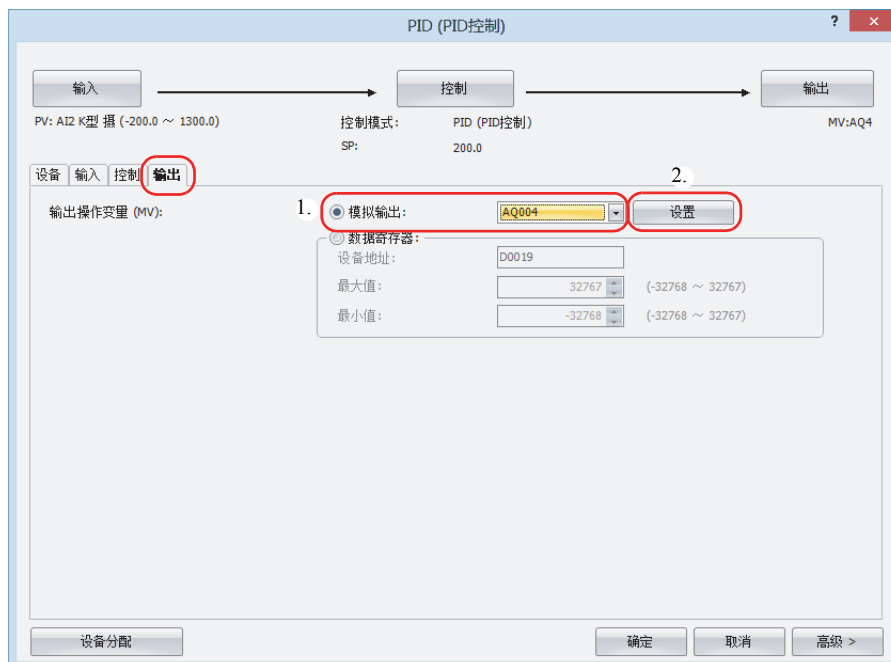
### 8. 单击“控制”选项卡，设置各项目。

- 在控制模式中选择“PID (PID控制)”（1）。
- 在控制操作中选择“反向控制操作”（2）。
- 在设定值 (SP) 中设置“200.0”（3）。



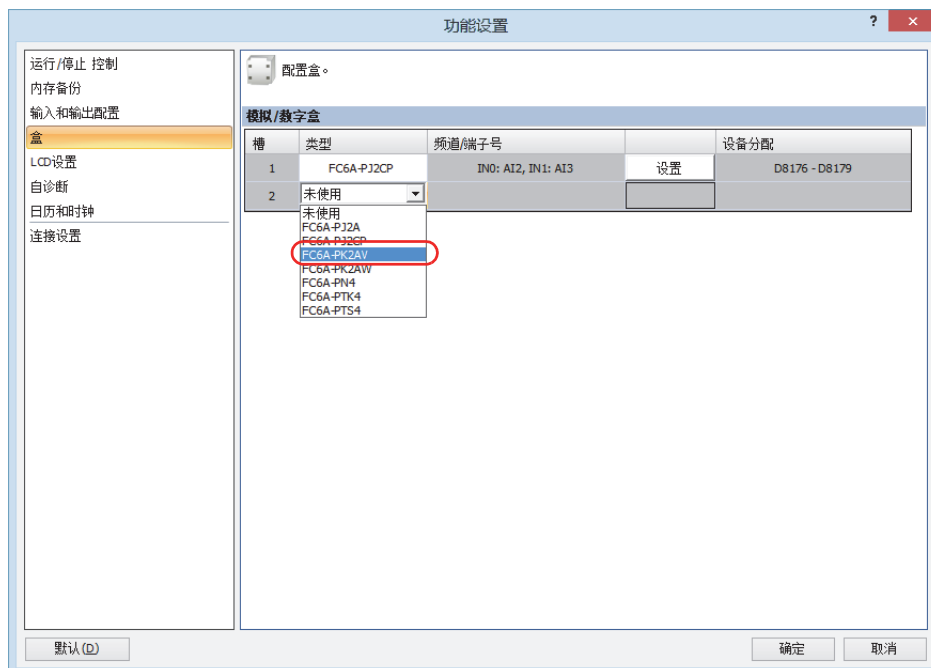
## 9. 单击“输出”选项卡，设置各项目。

- 在输出操作变量 (MV) 中选择“模拟输出”，并选择“AQ004” (1)。
  - 单击“设置” (2)。
- 将显示功能设置对话框的“盒”。



## 10. 设置模拟盒的模拟量输入。

- 在盒槽 2 的“类型”中选择“FC6A-PK2AV”。
- 将显示模拟盒设置 (槽 2) 对话框。



**注释:** 如需更改已设置模拟盒的设置内容，请单击“设置”按钮。

## 28: PID 指令

### 11. 设置各项目。

- 频道 OUT0: 在 AQ4 的“动作模式”中选择“0 ~ 10V DC” (1)。



12. 单击“确定”按钮，关闭模拟盒设置（槽 2）对话框。
13. 单击“确定”按钮，关闭功能设置对话框。
14. 单击“确定”按钮，关闭 PID 指令对话框。



# 附录

## 指令的执行时间

下面列出了 SmartAXIS 的基本指令和高级指令的执行时间。  
对所有设备均不指定重复。

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	
		SmartAXIS Pro / Lite	SmartAXIS Touch
LOD、LODN	—	0.85	1.58
	使用数据寄存器	2.01	2.71
OUT、OUTN	—	0.81	1.13
	使用数据寄存器	1.92	2.17
SET、RST	—	0.81	1.08
	使用数据寄存器	1.96	2.17
AND、ANDN、OR、ORN	—	0.65	0.81
	使用数据寄存器	1.94	2.46
AND LOD、OR LOD	—	0.57	0.85
BPS	—	0.94	0.99
BRD	—	0.94	0.99
BPP	—	0.94	0.99
SOTU、SOTD	—	1.22	2.16
TML、TIM、TMH、TMS	—	3.19	5.45
TMLO、TIMO、TMHO、TMSO	—	3.19	5.45
CNT、CDP、CUD	—	3.16	4.33
CNTD、CDPD、CUDD	—	24.86	126.1
SFR、SFRN	N 位	—	42.7+0.4n
CC=、CC>=	—	2.06	2.38
DC=、DC>=	—	2.06	2.94
MCS、MCR、JMP、JEND	—	—	0.91
END	—	—	—
NOP	—	—	—
MOV、MOVN (W、I)	M → M	19.36	44.7
	D → D	4.16	4.30
MOV、MOVN (D、L)	M → M	19.36	84.5
	D → D	19.36	84.5
MOV (F)	—	19.36	84.5
IMOV、IMOVN (W)	M+D → M+D	15.86	84.4
	D+D → D+D	8.16	7.70
IMOV、IMOVN (D)	D+D → D+D	22.66	87.9
IMOV (F)	—	22.66	87.9
IBMV、IBMVN	M+D → M+D	15.76	47.5
	D+D → D+D	15.76	47.5
BMOV	D → D	21.36 + 1.3n	90.3+1.4n
NSET (W、I)	D → D	2.86 + 1.6n	1.8+2.5n
NSET (D、L)	D → D	2.86 + 1.6n	1.8+83.0n

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	
		SmartAXIS Pro / Lite	SmartAXIS Touch
NSET (F)	D → D	2.86 + 1.6n	1.8+83.0n
NRS (W、I)	D、D → D	11.68	16.5
NRS (D、L)	D、D → D	88.96	732.5
NRS (F)	D、D → D	88.96	732.5
XCHG (W)	D ↔ D	4.86	5.10
XCHG (D)	D ↔ D	33.76	166.5
TCCST (W)	D → T	4.49	4.81
TCCST (D)	D → T	12.3	85.5
CMP (=、<、>、<=、>=) (W、I)	D ↔ D → M	14.26	47.0
CMP (=、<、>、<=、>=) (D、L)	D ↔ D → M	28.06	127.5
CMP (=、<、>、<=、>=) (F)	D ↔ D → M	28.06	127.5
ICMP (>=) (W、I)	D ↔ D ↔ D → M	36.56	169.5
ICMP (>=) (D、L、F)	D ↔ D ↔ D → M	57.36	557.5
LC (=、<、>、<=、>=) (W、I)	D ↔ D	4.68	5.00
LC (=、<、>、<=、>=) (D、L)	D ↔ D	19.66	86.5
LC (=、<、>、<=、>=) (F)	D ↔ D	19.66	86.5
ADD (W、I)	M + M → D	20.86	86.5
	D + D → D	13.76	47.3
ADD (D、L)	M + M → D	34.86	166.3
	D + D → D	34.86	167.3
ADD (F)	D + D → D	35.86	171.9
SUB (W、I)	M - M → D	20.86	86.5
	D - D → D	13.76	47.3
SUB (D、L)	M - M → D	34.86	166.3
	D - D → D	34.86	167.3
SUB (F)	D - D → D	35.86	171.9
MUL (W、I)	M × M → D	20.36	86.5
	D × D → D	13.36	47.3
MUL (D、L)	M × M → D	34.76	166.3
	D × D → D	34.76	167.3
MUL (F)	D × D → D	35.76	171.9
DIV (W、I)	M ÷ M → D	14.36	86.5
	D ÷ D → D	6.36	9.80
DIV (D、L)	M ÷ M → D	34.96	166.3
	D ÷ D → D	34.96	167.3
DIV (F)	D ÷ D → D	36.66	171.9
INC (W、I)	—	11.86	44.7
INC (D、L)	—	25.66	124.5
DEC (W、I)	—	11.86	44.7
DEC (D、L)	—	25.66	124.5
ROOT (W)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	7.36	5.50
ROOT (D)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	21.76	86.7
ROOT (F)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	19.66	886.5

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	
		SmartAXIS Pro / Lite	SmartAXIS Touch
SUM (W、I)	D、D → D	13.16 + 0.8n	47.6+1.1n
SUM (D、L)	D、D → D	21.36 + 7.6n	90.5+41.5n
SUM (F)	D、D → D	21.36 + 9.2n	90.5+45.0n
ANDW、ORW、XORW (W)	M · M → D	20.16	46.1
	D · D → D	5.36	5.70
ANDW、ORW、XORW (D)	D · D → D	27.06	127.1
SFTL、SFTR	N_B = 100	18.76	56.1
BCDLS	D → D、S1 = 1	10.56	49.9
WSFT	D → D	22.56	91.3
ROTL、ROTR (W)	D、位数 = 1	12.16	44.9
HTOB (W)	D → D	4.84	10.5
BTOH (W)	D → D	4.92	11.1
HTOA (W)	D → D	7.96	13.7
ATOH (W)	D → D	—	6.0
BTOA (W)	D → D	—	13.7
ATOB (W)	D → D	—	56.3
ENCO (W)	M → D、16 位	—	6.9
DECO	D → M	—	50.0
BCNT	M → D、16 位	—	—
ALT	—	10.86	42.7
CVDT	W、I、D、L → F	—	53.0
	F → W、I、D、L	—	56.3
DTDV (W)	D → D	—	8.90
DTCB (W)	D → D	—	10.4
SWAP (W)	—	4.22	8.9
SWAP (D)	—	19.06	89.7
WEEK	—	—	—
YEAR	—	—	—
MSG	—	—	—
LABEL	—	—	—
LIMP	—	—	—
LCAL	—	—	—
LRET	—	—	—
DJNZ	—	—	—
IOREF	—	—	46.8
HSCRF	—	—	46.8
DI	—	—	90.3
EL	—	—	54.1
XYFS	—	—	—
CVXTY	—	—	—
CVYTX	—	—	—
AVRG (W、I)	S3 = 10	—	6.38
AVRG (D、L)	S3 = 10	—	49.5

指令	设备和条件	执行时间 (μs)	
		SmartAXIS Pro / Lite	SmartAXIS Touch
AVRG (F)	S3 = 10	—	55.1
PULS	—	—	—
PWM	—	—	—
RAMP	—	—	—
ZRN	—	—	—
ARAMP	—	—	—
DTML、DTIM、DTMH	—	—	60.2
DTMS	—	—	63.0
TTIM	—	—	60.3
RAD	F → F	—	143.9
DEG	F → F	—	143.9
SIN、COS	F → F	36.96	161.1
TAN	F → F	34.66	149.1
ASIN、ACOS	F → F	81.36	618.9
ATAN	F → F	72.96	616.5
LOGE、LOG10	F → F	43.56	206.0
EXP	F → F	37.56	172.5
POW	F → F	47.36	191.0
FIFO	—	—	129.0
FIEX	—	—	129.0
FOEX	—	—	129.0
NDSRC (W、I)	D、D、D → D	—	19.5
NDSRC (D、L)	D、D、D → D	—	782.5
NDSRC (F)	D、D、D → D	—	782.5
TADD	—	—	54.4
TSUB	—	—	54.4
HOUR	D → D、Y、D	—	20.6
HTOS	—	—	52.7
STOH	D → D	—	92.1
TXD	—	—	—
RXD	—	—	—
ETXD	—	—	—
ERXD	—	—	—
DLOG	—	—	—
TRACE	—	—	—
SCRPT	—	—	—
PID	—	—	—

### 在一次扫描中处理

当 SmartAXIS 运行时，SmartAXIS 重复执行输入刷新、梯形图处理和错误检查运算。

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。

扫描时间的当前值将存储到特殊数据寄存器 D8023 (扫描时间当前值)，扫描时间的最大值将存储到特殊数据寄存器 D8024 (间扫描时间最大值)。在 PC 上监控时，这些值可以通过 WindLDR PLC 状态屏幕查看。

## 执行程序指令

在扫描周期期间，将从第一个梯形图行按顺序处理程序指令，中断程序的执行除外。梯形图一次扫描时间约等于以前页面说明的各个指令执行时间总和。

## 设备通信监视定时器

设备通信监控定时器监控一个程序循环防止发生故障需要的时间（扫描周期）。某次扫描的处理时间超过允许的时间时，系统会出现监视定时器错误并复位。如果是这种情况，请将 NOP 指令放在梯形图中。NOP 指令复位设备通信监控定时器。有关监视定时器的详情，请参见《SmartAXIS Pro/Lite 用户手册》第 5 章“特殊功能”中的“监视定时器设置”。

## END 处理时间细分

END 处理时间取决于 SmartAXIS 设置和系统设置。END 处理时间的最大值如下。

项目	处理时间
结束处理	640 μs

## 指令字节数

下面列出了基本指令和高级指令的字节数。

基本指令	字节数	
	不使用数据寄存器	使用数据寄存器
LOD	4	8
LODN	4	8
OUT	4	8
OUTN	4	8
SET	4	8
RST	4	8
AND	4	8
ANDN	4	8
OR	4	8
ORN	4	8
AND LOD	4	—
OR LOD	4	—
BPS	4	—
BRD	4	—
BPP	4	—
SOTU	4	—
SOTD	4	—
TML	8	—
TIM	8	—
TMH	8	—
TMS	8	—

基本指令	字节数	
	不使用数据寄存器	使用数据寄存器
TMLO	8	—
TIMO	8	—
TMHO	8	—
TMSO	8	—
CNT	8	—
CDP	8	—
CUD	8	—
CNTD	8	—
CDPD	8	—
CUDD	8	—
SFR	8	—
SFRN	8	—
CC=	8	—
CC>=	8	—
DC=	8	—
DC>=	8	—
MCS	4	—
MCR	4	—
JMP	4	—
JEND	4	—
END	4	—

高级指令	字节数
NOP	4
MOV、MOVN	12 ~ 16
IMOV、IMOVN	16
IBMV、IBMVN	16 ~ 24
BMOV	12 ~ 16
NSET	12 ~ 1540
NRS	12 ~ 20
XCHG	12 ~ 16
TCCST	12 ~ 16
CMP (=、<>、<、>、<=、>=)	16 ~ 24
ICMP>=	16 ~ 28
LC (=、<>、<、>、<=、>=)	12 ~ 20
ADD、SUB、MUL、DIV	16 ~ 24
INC、DEC	8
ROOT	12 ~ 20
SUM	16 ~ 20
ANDW、ORW、XORW	16 ~ 24
SFTL、SFTR	12
BCDLS	12 ~ 16
WSFT	12 ~ 20
ROTL、ROTR	12
HTOB、BTOH	12 ~ 16
HTOA	12 ~ 20
ATOH	12 ~ 20
BTOA	12 ~ 20
ATOB	12 ~ 20
ENCO	12 ~ 16
DECO	12 ~ 16
BCNT	12 ~ 20
ALT	8
CVDT	12 ~ 20
DTDV	12 ~ 16
DTCB	12 ~ 16
SWAP	12 ~ 16
WEEK	20 ~ 532
YEAR	24 ~ 216
MSG	
LABEL	8
LJMP	8 ~ 12
LCAL	8 ~ 12
LRET	8
DJNZ	12 ~ 16
IOREF	12

高级指令	字节数
HSCRF	8
DI	8
EI	8
XYFS	20 ~ 268
CVXTY、CVYTX	16 ~ 20
AVRG	16 ~ 24
PULS1、PULS2、PULS3、PULS4	24
PWM1、PWM2、PWM3、PWM4	24
RAMP1、RAMP2	28
ZRN1、ZRN2	20
ARAMP1、ARAMP2	36 ~ 240
DTML、DTIM、DTMH、DTMS	16 ~ 20
TTIM	8 ~ 12
RAD	12 ~ 16
DEG	12 ~ 16
SIN	12 ~ 16
COS	12 ~ 16
TAN	12 ~ 16
ASIN	12 ~ 16
ACOS	12 ~ 16
ATAN	12 ~ 16
LOGE	12 ~ 16
LOG10	12 ~ 16
EXP	12 ~ 16
POW	12 ~ 24
FIFO	20 ~ 24
FIEX	12
FOEX	12
NDSRC	16 ~ 24
TADD	16 ~ 20
TSUB	16 ~ 20
HOURL	16 ~ 24
HTOS	12 ~ 16
STOH	12 ~ 16
TXD	16 ~ 820
RXD	16 ~ 820
ETXD	16 ~ 820
ERXD	16 ~ 820
DLOG	24 ~ 276
TRACE	24 ~ 276
SCRPT	12 ~ 14
PID	112





# 索引

- #
  - 100 毫秒
    - 时钟 M8122 3-7
    - 双定时器 20-1
  - 10 毫秒
    - 时钟 M8123 3-7
    - 双定时器 20-1
  - 1 毫秒双定时器 20-1
  - 1 秒
    - 时钟
      - 复位 M8001 3-5
      - M8121 3-7
    - 双定时器 20-1
  - 32 位数据存储 4-12
- A
  - ACOS 21-7
  - ADD 8-1
  - advanced instruction
    - DEC 8-13
    - SUM 8-15
  - ALT 11-18
  - AND LOD 指令 5-5
  - AND 和 ANDN 指令 5-3
  - ANDW 9-1
  - ASCII
    - 到 BCD 11-12
    - 到 HEX 11-7
  - ASIN 21-6
  - ATAN 21-8
  - ATOB 11-12
  - ATOH 11-7
  - AVRG 18-1
- B
  - BCD
    - 到 ASCII 11-9
    - 到 HEX 11-3
    - 左移 10-5
  - BCDLS 10-5
  - BCNT 11-17
  - BMOV 6-9
  - BMOV/WSFT 执行标记 M8024 3-6, 6-9, 10-7
  - BPS、BRD 和 BPP 指令 5-6
  - BTOA 11-9
  - BTOH 11-3
  - bytes 附录-6, 附录-7
  - 版本系统程序 D8029 3-14
  - 比较
    - 不等于 7-1
    - 大于 7-1
    - 大于或等于 7-2
    - 等于 7-1
    - 小于 7-1
    - 小于或等于 7-1
  - 比较 BCC 代码 25-18
  - 比较结果
    - M8150、M8151、M8152 7-2, 7-6
    - 比较结果 1 M8150 3-7
    - 比较结果 2 M8151 3-7
    - 比较结果 3 M8152 3-7
  - 编辑用户程序 1-4
  - 编码 11-15
  - 表
    - 高级指令 4-3
  - 标签 14-1
    - 调用 14-3
    - 返回 14-3
    - 跳转 14-1
  - 步骤 附录-6
  - 捕捉输入
    - 开 / 关状态 M8090-M8095 3-6
- C
  - CC= 和 CC>= 指令 5-18
  - CMP< 7-1
  - CMP<= 7-1
  - CMP<> 7-1
  - CMP= 7-1
  - CMP> 7-1
  - CMP>= 7-2
  - CNT、CDP 和 CUD 指令 5-11
  - CNTD,CDPD,CUDD( 双字计数器 ) 5-14
  - COS 21-4
  - CPU 模块
    - 类型信息 D8002 3-13
  - CPU 停止 M8025 时保持输出 3-6
  - CSV 文件 26-5, 26-11
  - CVDT 11-19
  - CVXTY 17-2
  - CVYTX 17-3
  - 操作码 4-9
  - 常量 25-14
  - 常用对数 22-2
  - 乘 8-1
  - 程序分支
    - 使用定时器指令 14-2
    - 使用 SOTU/SOTD 指令 14-2
    - 指令 14-1, 15-1
  - 程序分支使用的 SOTU/SOTD 指令 14-2
  - 除 8-1
  - 初始化
    - 脉冲 M8120 3-7
  - 存储定时器 / 计数器当前值 6-16
- D
  - DC= 和 DC>= 指令 5-20
  - DEC 8-13
  - DECO 11-16
  - decrement 8-13
  - DEG 21-2
  - DIV 8-1
  - DTCB
    - 数据组合 11-22
  - DTDV ( 数据分割 ) 11-21
  - DTIM 20-1
  - DTMH 20-1
  - DTML 20-1
  - DTMS 20-1
  - 当前值
    - 更改

- 定时器 5-8
- 计数器 5-11
- 点写入 5-8, 5-11, 5-17
- 电源 22-4
  - 故障
  - 内存保护 5-9
- 定时器
  - 100-ms 关断延时 5-10
  - 10-ms 关断延时 5-10
  - 1-ms 关断延时 5-10
  - 1-sec 关断延时 5-10
  - 程序分支使用的指令 14-2
  - 或计数器
    - 作为目标设备 4-9
    - 作为源设备 4-9
  - 中断
    - 状态 M8144 3-7
  - 准确性 5-8
- 对数 / 乘方
  - 指令 22-1
- 多重
  - OUT 和 OUTN 5-2
  - 使用 MCS 指令 5-28
- E**
  - ENCO 11-15
  - END
    - 指令 5-30
  - END 处理时间细分 附录-6
  - EXP 22-3
- F**
  - FIEX 23-3
  - FIFO 格式 23-1
  - FIFO 23-1
  - 发送
    - 数据 25-2
    - 字节计数 25-6
    - 完成输出 25-6
    - 位数 25-4
    - 状态 25-6
    - 代码 25-6
    - 字节 25-4
  - 反向
    - 移位寄存器 5-24
  - 反余弦 21-7
  - 反正切 21-8
  - 反正弦 21-6
  - 方向控制 19-18, 19-37
  - 复位
    - 输入 5-22
  - 服务器
    - 连接 (1 至 3) 连接的 IP 地址 D8110 ~ D8121 3-16
- G**
  - 高级指令
    - ACOS 21-7
    - ADD 8-1
    - ALT 11-18
    - ANDW 9-1
    - ARAMP 19-32
    - ASIN 21-6
    - ATAN 21-8
    - ATOB 11-12
    - ATOH 11-7
    - AVRG 18-1
    - BCDLS 10-5
    - BCNT 11-17
    - BMOV 6-9
    - BTOA 11-9
    - BTOH 11-3
    - 表 4-3
    - CMP< 7-1
    - CMP<= 7-1
    - CMP<> 7-1
    - CMP= 7-1
    - CMP> 7-1
    - CMP>= 7-2
    - COS 21-4
    - CVDT 11-19
    - CVXTY 17-2
    - CVYTX 17-3
    - DECO 11-16
    - DEG 21-2
    - DIV 8-1
    - DLOG 26-1
    - DTCB 11-22
    - DTIM 20-1
    - DTMH 20-1
    - DTML 20-1
    - DTMS 20-1
    - ENCO 11-15
    - ERXD 25-22
    - ETXD 25-22
    - EXP 22-3
    - FIEX 23-3
    - FIFO 23-1
    - HOUR 24-11
    - HSCRF 3-2, 15-3
    - HTOA 11-5
    - HTOB 11-1
    - HTOS 24-9
    - IBMV 6-10
    - IBMVN 6-12
    - ICMP>= 7-6
    - IMOV 6-6
    - IMOVN 6-8
    - 结构 4-9
    - LABEL 14-1
    - LC< 7-8
    - LC<= 7-8
    - LC<> 7-8
    - LC= 7-8
    - LC> 7-8
    - LC>= 7-8
    - LCAL 14-3
    - LJMP 14-1
    - LOG10 22-2
    - LOGE 22-1
    - LRET 14-3
    - MOV 6-1
    - MOVN 6-5
    - MUL 8-1
    - NRS 6-14
    - NSET 6-13
    - ORW 9-1
    - POW 22-4

- PULS 19-1
- PWM 19-8
- RAD 21-1
- RAMP 19-15
- ROOT 8-14
- ROTL 10-8
- ROTR 10-10
- SFTL 10-1
- SFTR 10-3
- SIN 21-3
- STOH 24-10
- SWAP 11-23
- SUB 8-1
- 适用的 SmartAXIS 4-6
- 数据类型 4-10
- 输入条件 4-9
- TADD 24-1
- TAN 21-5
- TCCST 6-16
- TRACE 26-8
- TTIM 20-3
- WEEK 12-1
- WSFT 10-7
- XORW 9-1
- XYFS 17-1
- YEAR 12-12
- ZRN 19-26
- 高级指令的结构 4-9
- 高速计数器
  - 比较输出复位 M8030、M8040、M8045 3-2
  - 复位输入 M8032、M8042、M8047 3-2
  - 门输入 M8031、M8041、M8046 3-2
  - 刷新 15-3
- 格式编号 17-1, 17-2, 17-3
- 更改
  - 定时器预置值和当前值 5-8
  - 计时器和计数器的预置值 5-17
  - 计数器预置值和当前值 5-11
- 关断延时
  - 100-ms 定时器 5-10
  - 10-ms 定时器 5-10
  - 1-ms 定时器 5-10
  - 1-sec 定时器 5-10
- H**
  - HEX
    - 到 ASCII 11-5
    - 到 BCD 11-1
  - HMS → 秒 24-9
  - HOUR 24-11
  - HSCRF 3-2, 15-3
  - HTOA 11-5
  - HTOB 11-1
  - HTOS 24-9
  - 还原定时器 / 计数器预置值 5-17
  - 弧度 21-1
  - 或 9-1
- J**
  - IO
    - 刷新 15-1
  - IBMV 6-10
  - IBMVN 6-12
  - 基本
    - 指令 4-1, 5-1
  - 基本操作 1-1
  - 基本指令
    - TIMO 5-10
    - TMHO 5-10
    - TMLO 5-10
    - TMSO 5-10
  - ICMP>= 7-6
  - 寄存器
    - 比较指令 5-20
  - IMOV 6-6
  - IMOVN 6-8
  - JMP 和 JEND 指令 5-29
  - instruction bytes 附录-6, 附录-7
  - IP 地址 D8084-D8087 3-15
  - 计数器
    - 比较指令 5-18
    - 和主控电路中的移位寄存器 5-28
    - 加 / 减 5-12
    - 加 / 减切换 5-13
    - 双字加 / 减计数器 5-15
    - 双字加 / 减切换计数器 5-16
    - 双字加计数器 5-14
    - 添加 (上) 计数器 5-11
  - 加 8-1
  - 加 / 减计数器 CDP 5-12
  - 加 / 减切换计数器 CUD 5-13
  - 加计数器 CNT 5-11
  - 减 8-1
  - 间隔比较大于或等于 7-6
  - 间接
    - 求反传送 6-8
    - 位求反传送 6-12
    - 位传送 6-10
    - 传送 6-6
  - 监控操作 1-8
  - 脚本 (SCRIPT) 27-1
  - 角度 21-2
  - 交换 6-15
    - XCHG 6-15
  - 交替输出 11-18
  - 接点比较
    - 不等于 7-8
    - 大于 7-8
    - 大于或等于 7-8
    - 等于 7-8
    - 小于 7-8
    - 小于或等于 7-8
  - 接近信号 19-26
  - 解码 11-16
  - 接收
    - 格式 25-7, 25-8
    - 数据字节计数 25-20
    - 完成输出 25-7, 25-19
    - 位数 25-9
    - 指令取消标志 M8022/M8023 25-21
    - 状态 25-7, 25-20
    - 代码 25-20
  - 结束
    - 处理时间, 细分 附录-6
  - 结束分隔符 25-14
  - 借位 4-13
  - 进位 4-13

- 进位 (Cy) 和借位 (Bw) M8003 3-5  
进位或借位信号 8-2  
禁止  
  指令 5-31
- K** 开始  
  分隔符 25-10  
  控制 M8000 3-5  
  WindLDR 1-1, 1-3  
可选盒信息 D8031 3-14  
块传送 6-9  
扩展  
  数据寄存器  
  数据写入标记 M8027 3-6  
  状态 M8026 3-6
- L** LABEL 14-1  
LC< 7-8  
LC<= 7-8  
LC<> 7-8  
LC= 7-8  
LC> 7-8  
LC>= 7-8  
LCAL 14-3  
LJMP 14-1  
LOD 和 LODN 指令 5-1  
LOG10 22-2  
LOGE 22-1  
LRET 14-3  
列表  
  基本指令 4-1  
逻辑运算指令 9-1
- M** MAC 地址 D8078-D8083 3-15  
MCS 和 MCR 指令 5-27  
MOV 6-1  
MOVN 6-5  
MUL 8-1  
脉冲  
  输入 5-22  
秒→HMS 24-10  
默认网关 D8092-D8095 3-15  
目标设备 4-9
- N** N 数据置位 6-13  
N 数据重复置位 6-14  
NRS 6-14  
NSET 6-13  
内存  
  盒  
  信息 D8003 3-13
- O** OR LOD 指令 5-5  
OR 和 ORN 指令 5-4  
ORW 9-1  
OUT 和 OUTN  
  多重 5-2  
  指令 5-1
- P** PID 命令 (PID) 28-1  
PLC 选择 1-2  
PLC 状态 5-17  
POW 22-4  
平均化 18-1
- Q** 清除  
  更改后的预置值 5-17  
清除按钮 5-17  
确认  
  按钮 5-17  
确认更改  
  预置值 5-17  
确认输入数据 25-15
- R** RAD 21-1  
ROOT 8-14  
ROTL 10-8  
ROTR 10-10  
日历/时钟  
  数据  
  读取错误标记 M8014 3-5  
  写入/调整错误标记 M8013 3-5  
  写入标记 M8020 3-5  
日历数据  
  写入标记 M8016 3-5
- S** SD 记忆卡  
  容量 3-14  
SET 和 RST 指令 5-3  
SFR 和 SFRN 指令 5-22  
SFTL 10-1  
SFTR 10-3  
SIN 21-3  
SOTU 和 SOTD 指令 5-26  
STOH 24-10  
SWAP  
  数据交换 11-23  
SUB 8-1  
SUM 8-15  
sum 8-15  
三角函数  
  指令 21-1  
上升沿微分指令 5-26  
设备  
  区域中断 4-14  
  设备地址 3-1  
设备地址 3-1  
设备区域中断 4-14  
设置  
  DI 或 EI 用 WindLDR 16-2  
时间加法 24-1  
示教定时器 20-3  
十进制值和十六进制存储 4-10  
十六进制存储十进制值 4-10  
时钟  
  数据  
  调整标记 M8021 3-5  
  写入标记 M8017 3-5  
时钟指令 24-1  
数据  
  比较指令 7-1  
  高级指令的类型 4-10  
  类型 4-9  
  输入 5-22  
  转换错误 17-3, 17-4  
  转换指令 11-1  
  传送  
  定时器/计数器预置值 5-17

- 数据寄存器  
双字型  
  数据传送 6-2
- 输入  
  高级指令的条件 4-9
- 双 / 示教定时器指令 20-1
- 双向移位寄存器 5-25
- 双字加 / 减计数器 CDPD 5-15
- 双字加 / 减切换计数器 CUDD 5-16
- 双字加计数器 CNTD 5-14
- 双字型  
  数据寄存器中的数据传送 6-2
- 四则运算法指令 8-1
- 所有输出关闭 M8002 3-5
- T**
- TADD 24-1
- TAN 21-5
- TCCST 6-16
- TML、TIM、TMH 和 TMS 指令 5-7
- TMLO, TIMO, TMHO, TMSO 指令 5-10
- TTIM 20-3
- 特殊内部继电器 3-2  
  的中断状态 16-1  
  读 / 写 3-2
- 特殊日期 12-12
- 特殊数据寄存器 3-9
- 梯形阶 1-3, 1-4
- 梯形图编写的限制 5-31
- 跳过 25-16
- 跳转指令 5-29
- 通信  
  模式信息  
    (端口 2 和 3)D8026 3-13  
  适配器信息 D8030 3-14
- 退出 WindLDR 1-8
- W**
- WindLDR  
  开始 1-1, 1-3  
  设置  
    DI 或 EI 16-2  
  退出 1-8
- USB 1-7
- WSFT 10-7
- 位计数 11-17
- 文件数据处理指令 23-1
- X**
- XCHG 6-15
- XORW 9-1
- 系统  
  安装  
    ID 输出的点数 D8001 3-13  
    程序版本 D8029 3-14
- XYFS 17-1
- XY 格式设置 17-1
- 下载  
  程序 1-7
- 线性转换 17-5
- 小时计量器 24-11
- 消息 (MSG) 13-1
- 循环  
  右 10-10  
  左侧 10-8
- Y**
- 异或 9-1
- 移位  
  右 10-3  
  左侧 10-1
- 移位 / 循环指令 10-1
- 移位寄存器  
  指令 5-22
- 用户  
  通信  
    指令 12-1
- 用户程序  
  执行错误 M8004 3-5
- 用户程序执行错误 4-13
- 用户通信  
  常量 25-14  
  接收指令取消标志 25-21  
  端口 1 M8022 3-6  
  端口 2 M8023 3-6  
  M8100-M8102 3-6  
  指令 25-1
- 右移移位寄存器 5-22
- 与 9-1
- 余弦 21-4
- 预置  
  值  
    更改 5-17  
    更改定时器 5-8  
    更改计数器 5-11  
    还原 5-17
- 源  
  和目标设备 4-9  
  设备 4-9
- 运行中输出 M8125 3-7
- Z**
- 正切 21-5
- 正弦 21-3
- 指令  
  程序分支 14-1, 15-1  
  对数 / 乘方 22-1  
  禁止 5-31  
  逻辑运算 9-1  
  平均 18-1  
  三角函数 21-1  
  数据比较 7-1  
  数据转换 11-1  
  双 / 示教定时器 20-1  
  四则运算 8-1  
  移位 / 循环 10-1  
  用户通信 12-1, 25-1  
  传送 6-1  
  坐标转换 17-1
- 指令步骤数 附录-6
- 指令的执行时间 附录-1
- 指数 22-3
- 执行先进 23-3
- 重叠坐标 17-6
- 中断  
  程序适用性 附录-6  
  输入  
    状态 M8070-M8075 3-6
- 中断程序中的适用性 附录-6
- 重复  
  操作

- ADD 和 SUB 指令 8-6
- ANDW、ORW 和 XORW 指令 9-3
- DIV 指令 8-10
- 间接位传送指令 6-11
- MUL 指令 8-8
- 数据比较指令 7-4
- 传送指令 6-3
- 次数 4-9, 25-4, 25-10
- 指定 4-9
- 主机
  - 控制指令 5-27
- 转换
  - 类型 25-3, 25-9
  - X ~ Y 17-2
  - 线性 17-5
  - Y ~ X 17-3
- 转换数据类型 11-19
- 传送 6-1
- 求反 6-5
- 状态
  - 代码
    - 发送 25-6
    - 接收 25-20
- 子程序 14-4
- 自然对数 22-1
- 子网掩码 D8088-D8091 3-15
- 字移位 10-7
- 坐标转换指令 17-1

本资料中的规格及其他说明若有改变，恕不另行通知。

---



[www.idec.com/china](http://www.idec.com/china)

## IDEC株式会社

日本大阪府大阪市淀川区西宫原1-7-31  
电话: +81-6-6398-2571 传真: +81-6-6392-9731

---

### 爱德克电气贸易(上海)有限公司

上海市南京西路288号 创兴金融中心 701-702室 邮编: 200003  
电话: 021-6135-1515 传真: 021-6135-6225/6226  
E-mail: [idec@cn.idec.com](mailto:idec@cn.idec.com)

### 和泉电气(北京)有限公司

北京市朝阳区光华路甲8号 和乔大厦B座211B室 邮编: 100026  
电话: 010-6581-6131 传真: 010-6581-5119

### 和泉电气自动化控制(深圳)有限公司

深圳市福田区天安数码城 天祥大厦 AB座3B2 邮编: 518040  
电话: 0755-8356-2977 传真: 0755-8356-2944

### 香港和泉电气有限公司

香港九龙观塘海滨道133号 万兆丰中心26楼 G&H室  
电话: 852-2803-8989 传真: 852-2565-0171  
E-mail: [info@hk.idec.com](mailto:info@hk.idec.com)

### 苏州和泉电气有限公司(制造工厂)

苏州市苏州新区火炬路5号 邮编: 215009  
电话: 0512-6808-7788 传真: 0512-6808-0268

---

# IDEC株式会社

日本大阪府大阪市淀川区西宫原 2-6-64

 [WWW.idec.com/china](http://WWW.idec.com/china)



IDEC China Apps

## 爱德克电气贸易(上海)有限公司

200003 上海市南京西路 288 号 创兴金融中心 701-702 室  
电话: 021-6135-1515 传真: 021-6135-6225/6226  
E-mail: [idec@cn.idec.com](mailto:idec@cn.idec.com)

## 和泉电气(北京)有限公司

100026 北京市朝阳区光华路甲 8 号 和乔大厦 B 座 310 室  
电话: 010-6581-6131 传真: 010-6581-5119

## 和泉电气自动化控制(深圳)有限公司

518040 深圳市福田区天安数码城 天祥大厦 AB 座 8B1C  
电话: 0755-8356-2977 传真: 0755-8356-2944

## 香港和泉电气有限公司

香港九龙观塘观塘道 370 号 创纪之城 3 期 16 楼 01 室  
电话: 852-2803-8989 传真: 852-2565-0171/2561-8732  
E-mail: [info@hk.idec.com](mailto:info@hk.idec.com)

- 本手册内所记载的公司名称以及商品名称、为各公司的注册商标。
- 本手册中的规格及其他说明若有改变、恕不另行通知。

FT9Y-B1383 (4) 本手册记载的内容为2019年5月的信息。





# IDEC株式会社

日本大阪府大阪市淀川区西宫原 2-6-64

 [WWW.idec.com/china](http://WWW.idec.com/china)



IDEC China Apps

## 爱德克电气贸易(上海)有限公司

200003 上海市南京西路 288 号 创兴金融中心 701-702 室  
电话: 021-6135-1515 传真: 021-6135-6225/6226  
E-mail: [idec@cn.idec.com](mailto:idec@cn.idec.com)

## 和泉电气(北京)有限公司

100026 北京市朝阳区光华路甲 8 号 和乔大厦 B 座 310 室  
电话: 010-6581-6131 传真: 010-6581-5119

## 和泉电气自动化控制(深圳)有限公司

518040 深圳市福田区天安数码城 天祥大厦 AB 座 8B1C  
电话: 0755-8356-2977 传真: 0755-8356-2944

## 香港和泉电气有限公司

香港九龙观塘观塘道 370 号 创纪之城 3 期 16 楼 01 室  
电话: 852-2803-8989 传真: 852-2565-0171/2561-8732  
E-mail: [info@hk.idec.com](mailto:info@hk.idec.com)

- 本手册内所记载的公司名称以及商品名称、为各公司的注册商标。
- 本手册中的规格及其他说明若有改变、恕不另行通知。

FT9Y-B1383 (4) 本手册记载的内容为2019年5月的信息。

