

VS系列PLC 程序编辑说明书

版本：2.1 版本日期：2019年07月

前 言

本说明书内容主要在说明VS系列PLC之程序规划。关于可编程控制器的安装、配线、保养及安全注意事项，请参考该系列可编程控制器之产品说明书。

说明书名称	内 容
VS系列PLC 程序编辑说明书 (本说明书)	• VS系列PLC各种元件说明。 • 基本指令及应用指令功能说明。 • 有关程序编写时的注意事项。
VS系列PLC 产品说明书	• VS系列PLC介绍。 • VS系列PLC使用环境、配线及安装注意事项。 • 运转、保养及异常维修说明。 • 选用配备产品说明。

关于商标

-  **VIGOR** 商标属于台湾VIGOR ELECTRIC CORP. 所有。
- WINDOWS为美国Microsoft公司之注册商标。
- 文中有关其他产品或服务名称各属于其拥有者之财产。

目 录

1.VS系列PLC简介	1
1-1 PLC使用须知	1
1-1-1 PLC简介	1
1-1-2 PLC的构成	1
1-1-3 PLC的运转及扫描时间	3
1-1-4 关于PLC的输入信号	4
1-1-5 关于PLC的输出信号	5
1-1-6 PLC无法编写程序的回路	5
1-1-7 双重输出	6
1-1-8 结语	6
1-2 VS系列PLC产品概要	7
1-3 VS系列PLC功能规格	8
1-4 VS系列PLC机型一览表	10
2.各种元件功能说明	13
2-1 元件一览表	13
2-2 输入继电器X及输出继电器Y	14
2-2-1 输入继电器X	14
2-2-2 输出继电器Y	15
2-2-3 输出继电器编号	16
2-3 辅助继电器M	18
2-4 步进继电器S	19
2-5 计时器T	20
2-5-1 一般计时器	20
2-5-2 积算型计时器	20
2-5-3 在子程序中使用计时器之注意事项	21
2-5-4 设定值的指定方法	21
2-5-5 计时器的详细动作及精度	21
2-6 计数器C	22
2-6-1 16位元计数器	22
2-6-2 32位元计数器	23
2-6-3 设定值的指定方法	24
2-7 软件高速计数器	25
2-7-1 单相高速计数器	26
2-7-2 双相高速计数器	27
2-7-3 AB相高速计数器	28
2-7-4 使用软件高速计数器之注意事项	29
2-8 资料寄存器D及扩充寄存器R	31

2-9 索引寄存器V、Z	32
2-9-1 索引寄存器在基本指令的使用	32
2-9-2 索引寄存器在应用指令的使用	33
2-9-3 利用索引寄存器的程序例子	33
2-10 程序指标及指标P	35
2-11 表格名称及表格指标Q	36
2-12 中断指标I	37
2-13 数值系统	39
2-14 特殊继电器及特殊寄存器	42
2-14-1 特殊继电器一览表	42
2-14-2 特殊寄存器一览表	47
2-14-3 错误信息说明	52
2-15 高速输入X0~X7功能说明	53
2-15-1 外部中断	54
2-15-2 脉冲抓取	55
2-15-3 脉冲测量	56
2-15-4 硬件高速计数器	58
2-16 扩充卡相关元件	61
2-16-1 DIO扩充卡相关元件	62
2-16-2 通讯扩充卡相关元件	63
2-16-3 特殊扩充卡相关元件	65
2-17 特殊功能模块BFM	70
2-17-1 VS-4AD之BFM	71
2-17-2 VS-2DA之BFM	72
2-17-3 VS-3A之BFM	73
2-17-4 VS-6A之BFM	74
2-17-5 VS-4TC之BFM	75
2-17-6 VS-8TC之BFM	76
2-17-7 VS-2PT之BFM	77
2-17-8 VS-4PT之BFM	78
2-17-9 VS-2PG/VS-4PG之BFM	79
3. 基本指令	83
3-1 基本指令一览表	83
3-2 LD、LDI、AND、ANI、OR、ORI、INV、OUT、END指令	85
3-3 LDP、LDF、ANDP、ANDF、ORP、ORF、MEP、MEF指令	86
3-4 ANB、ORB指令	87
3-5 MPS、MRD、MPP指令	88
3-6 MC、MCR指令	89
3-7 SET、RST指令	90

3-8 PLS、PLF 指令	90
3-9 计时器、计数器的OUT、RST指令	91
3-10 程序规划时的注意事项	92
3-10-1 梯形图转换成指令码	92
3-10-2 程序规划技巧	93
4. 顺序功能图(SFC)及步进梯形图	95
4-1 顺序功能图(SFC)解说	95
4-1-1 SFC基本架构	95
4-1-2 SFC基本组成单元	95
4-1-3 SFC的状态及动作	96
4-1-4 SFC的型态	97
4-2 如何编写SFC程序	98
4-2-1 绘制动作流程图	98
4-2-2 由动作流程图到SFC	99
4-2-3 用Ladder Master S编写SFC	99
4-3 SFC型态说明	100
4-3-1 单一流程、跳跃及重复	100
4-3-2 选择性分歧及合流	101
4-3-3 并进式分歧及合流	101
4-3-4 必须特别注意的SFC	102
4-4 使用SFC编写程序时之注意事项	103
4-5 SFC相关的特殊元件	105
4-6 SFC与步进梯形图的关系	106
4-6-1 步进阶梯指令	106
4-6-2 SFC与步进梯形图	107
4-7 SFC应用例	109
4-7-1 具备连续/单次/单步控制之公园喷水池	109
4-7-2 容器充填	111
4-7-3 十字路口红绿灯	114
4-7-4 双层机械式停车位	123
5. 应用指令的通则	125
5-1 应用指令的格式	125
5-2 应用指令对资料的处理方式	127
5-3 使用应用指令时之注意事项	128
6. 应用指令	129
6-1 应用指令表	129
6-2 程序流程指令	135

6-3 比较、传送及码变换指令	143
6-4 算术及逻辑运算指令	153
6-5 旋转、位移及表格处理指令	161
6-6 资料处理指令	169
6-7 高速处理指令	181
6-8 资料处理及便利指令	197
6-9 外部设定及显示指令	209
6-10 串口通讯及PID指令	221
6-11 便利指令	247
6-12 浮点运算指令	259
6-13 资料处理及MBUS指令	285
6-14 万年历指令	297
6-15 计时及码转换指令	307
6-16 RND、DUTY、CRC及HHCMV指令	315
6-17 资料区块处理指令	321
6-18 字串处理指令	325
6-19 表格处理及位移指令	339
6-20 比较接点指令	345
6-21 便利指令、DABIN、BINDA及HSCT指令	347
6-22 定位控制指令	357
7. 通讯功能说明	359
7-1 通讯功能使用须知	359
7-1-1 通讯功能基本认识	359
7-1-2 建置通讯系统的注意事项	360
7-2 通讯系统构成	362
7-2-1 主机内建通讯口	366
7-2-2 VS-485-EC通讯口扩充卡	367
7-2-3 VS-485A-EC通讯口扩充卡	368
7-2-4 VS-D485-EC通讯口扩充卡	369
7-2-5 VS-D485A-EC通讯口扩充卡	370
7-2-6 VS-D232-EC通讯口扩充卡	371
7-2-7 VS-D52A-EC通讯口扩充卡	372
7-2-8 VS-ENET-EC通讯口扩充卡	373

7-3 通讯应用类型	374
7-3-1 通讯应用类型选择.....	374
7-3-2 VS Computer Link Slave.....	375
7-3-3 VS Computer Link Master.....	379
7-3-4 VB Computer Link Slave.....	386
7-3-5 MODBUS Slave.....	387
7-3-6 MODBUS Master.....	388
7-3-7 CPU Link.....	395
7-3-8 Non Protocol.....	401
7-4 VS 系列 PLC 通讯协议	412
8. 定位控制功能说明	421
8-1 定位参数设定	422
8-1-1 使用者单位设定.....	423
8-1-2 基本设定.....	424
8-1-3 定位运转设定.....	425
8-2 定位控制相关特殊元件	429
8-3 定位控制指令	433
8-4 定位控制程序例子	472
8-4-1 VS1 之定位控制程序例子.....	472
8-4-2 VSM 之定位控制程序例子.....	474
8-4-3 8 轴定位控制程序例子.....	476

1.VS系列PLC简介

1-1 PLC使用须知

1-1-1 PLC 简介

可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller，简称PLC)，是一种拥有易于修改维护、低成本、省空间特性的工业用控制器。由于，使用在工业控制领域，PLC除了可编程的特性以外，也被要求必须具备高可靠度及高耐候性。

PLC的概念在1968年由美国通用汽车公司提出。发展至今，已有数十年的历史。最初的PLC仅有简单逻辑控制的能力。所以，命名为可编程逻辑控制器。今日的PLC功能已涵盖数学运算、伺服控制及通讯连结等范围，比较正确的名称应为可编程控制器 (Programmable Controller，简称PC)。亦即，可被规划的控制器。但是个人电脑 (Personal Computer，简称PC) 的英文简称与PLC相同。所以，为了易于区别，还是把可编程控制器的英文简称称为PLC。

PLC以微控制器 (Micro Controller) 为核心。由于，半导体技术的突飞猛进，使得PLC的运算速度、程序容量及通讯连结能力等，大幅提升，并且价格低廉。再加上高可靠度、高耐候性的设计要求，PLC广泛应用在自动控制领域，已成为自动控制极为重要的一部分。

1-1-2 PLC 的构成

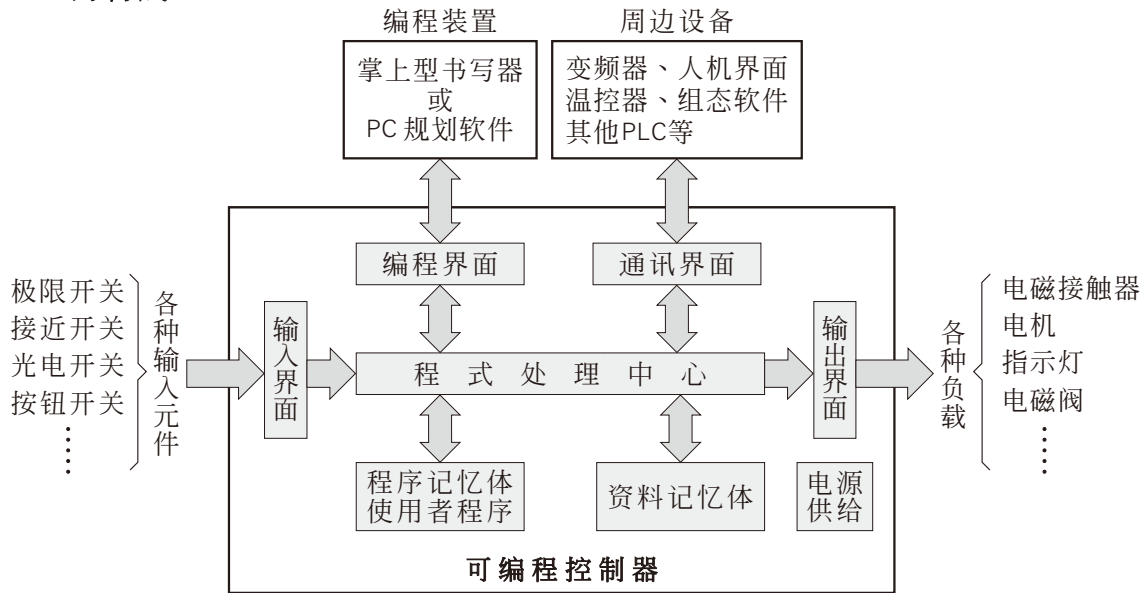


图 1-1 PLC 的构成

可编程控制器的构成如图 1-1 所示。以下就各组成部分进行简单说明：

- **电源供给** —— PLC内部为一般电子电路，所以，需要供给直流电源。
目前市售的PLC通常会有交流电源及直流电源机型供客户选择。交流电源机型，就是将交流转换直流的电源供应电路直接安装在PLC内部。直流电源机型，则是由外部电源供应器提供直流电源 (通常为DC24V) 给PLC，PLC内部再以DC to DC回路转换成内部电路所需的电源。以往，使用者以采用交流电源机型为主。但近年来，由于控制盘内有许多控制设备也需要供应直流电源。所以，采用外部电源供应器统一供应直流电的应用越来越普遍。因为，使用外部电源供应器供电可以避免交流电源不稳定，造成损坏控制器 (顶多是电源供应器损坏，较易维修) 的现象。进而提高控制系统的稳定性。另一方面，也降低了控制系统总体的成本。可谓一举多得。
- **程序处理中心** —— PLC的核心，也就是CPU。负责将使用者程序进行解读，运算出结果，达成控制的目的。
小型PLC通常使用微控制器做为核心。现在的半导体技术已经可以将CPU、记忆体及各种周边电路整合到一个晶片上 (System On Chip简称SOC)。不但提高整体效能，也降低成本。所以，现在即使是小型PLC也会使用32位元CPU的高效能晶片，制作出执行速度快、程序容量大及功能多元，真正物超所值的控制器。

- **程序记忆体**——PLC使用者将编写的控制程序存放在PLC的程序记忆体中，供CPU解读运算，做出控制程序。
程序记忆体必须具备停电保持的特性，才能在断电复电後继续正常工作。目前，使用的方法有两种。
第一种，使用SRAM(静态随机存取记忆体)加上锂电池。此种方法的优点为较有弹性，限制较少。缺点为一旦电池没电就会导致程序消失灾情惨重。
第二种，使用非挥发性记忆体(如EEPROM、Flash ROM、FRAM等)。此种方法利用半导体元件的特性，不需加电池就能停电保持。其优点为稳定可靠。缺点为成本较高、记忆体有写入次数的限制及写入速度较慢。
小型PLC所组成的控制系统，通常较缺乏专人照顾。所以，采用免电池的挥发性记忆体储存使用者程序，是比较好的选择，
- **资料记忆体**——PLC中负责存放资料的记忆体。
无论是系统程序或使用者程序都必须有资料工作区。通常，会使用SRAM(静态随机存取记忆体)作为资料工作区。
另外，PLC中有一部分资料必须具有停电保持的特性，以便于保存相关参数设定，或特定的运转结果。此种资料记忆体的作法有两种。第一种使用SRAM加锂电池，第二种使用非挥发性记忆体(如EEPROM、Flash ROM、FRAM等)，其优缺点请参考程序记忆体的说明。
- **输入界面**——PLC透过输入界面读取外界信号，以便做为程序运转的参考。
通常，为了防止杂讯干扰，PLC会以光耦合器隔离内部电路。光耦合器的耐电压能力不高，所以，在外部接线的时候须特别注意，太高的电压信号会损坏光耦合器，导致输入界面故障。
- **输出界面**——PLC透过输出界面将运算结果送到外界，以驱动负载，做出有效的控制动作。
为了避免杂讯干扰，PLC会在输出界面安装隔离电路。通常，有继电器输出(磁性隔离)及光耦合器加上晶体管输出。
继电器输出为接点开关，其优点为无电流极性，可接受交流、直流信号，较为单纯。缺点为继电器有接点寿命的问题，属于消耗性零件，会影响控制器的使用寿命。且接点开关的动作较慢(约5~10mS)，不适用于切换快速的信号。
晶体管输出为半导体无接点开关，其优缺点刚好与继电器相反。
所以，使用者在设计控制系统时，应依控制标的特性适当选择输出界面形式。为了控制系统的可靠度，应尽可能选择晶体管输出界面。
- **编程界面**——PLC中负责与编程装置连结的通讯界面。
使用者利用编程装置编写好控制程序後，透过与PLC编程界面连结，进行程序读出写入及查看除错等工作，进而完成程序的调校测试。
一般编程界面为串口通讯界面，常见者为RS-232、RS-422或RS-485界面。近期有些PLC已导入USB界面，提供更快速的通讯连结。
- **通讯界面**——PLC中负责与周边设备连结进行资料传输的界面。
现在常见的通讯界面有RS-232、RS-422、RS-485，而Ethernet也逐渐增多。
各品牌PLC除了自家的通讯协议之外，通常也会提供MODICON公司的MODBUS通讯协议，以便于与周边设备进行连结。
自动控制系统越来越复杂，PLC也越来越重视与周边设备连结的能力。所以，较高阶的PLC会提供多个通讯连结界面，让PLC可以与周边设备共同完成复杂的控制需求。
- **编程装置**——PLC制造商提供给其使用者进行编程、除错的装置。
常见的编程装置有掌上型书写器及PC规划软件。掌上型书写器搭配指令码(Instruction List)程序语法，实为PLC发展历程中极为重要的一部分。但是，随著时代的进步，个人电脑的普及，能够提供图形化界面的PC规划软件，已成为PLC编程的不二选择。
- **周边设备**——与PLC互相连结，共同完成控制系统的设备。
PLC常连结的周边设备有电脑(PC)、人机界面(HMI)、变频器、温控器、伺服驱动器、电力表头等。
PLC最常执行的通讯需求为：
 - 一、以电脑或人机界面连结PLC进行机台设定、监控。
 - 二、以电脑或人机界面连结多台PLC，形成区域网路，进行系统监控。
 - 三、多台PLC互相连结，进行分散式控制。
 - 四、PLC与各种特定用途周边设备连结，延伸控制领域。

1-1-3 PLC 的运转及扫描时间

PLC是利用微电脑技术达成模拟传统继电器配电盘之目的。微电脑首先读取外界输入状态。紧接著依序扫描并执行使用者程序，以便运算出使用者所希望达成之控制结果。最後，将运算结果输出，驱动外部负载，进行实际的控制作。PLC执行的顺序如图1-2所示。

PLC执行(①外界状态输入②使用者程序处理③运算结果输出)一次所需的时间称为扫描时间。

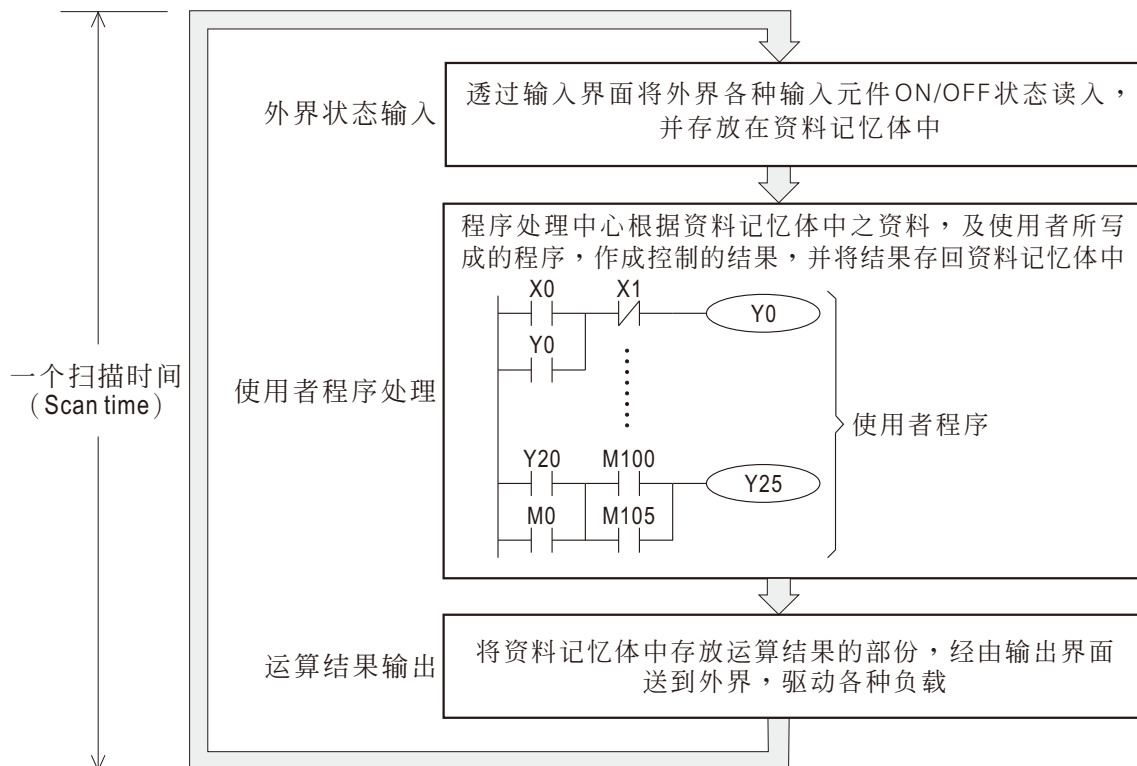


图1-2 PLC的执行顺序及扫描时间

PLC是以顺序扫描(依梯形图，由左至右，由上而下的顺序)的方式处理使用者程序。如图1-3所示。所以，程序的执行有其先後顺序，一定要特别注意。

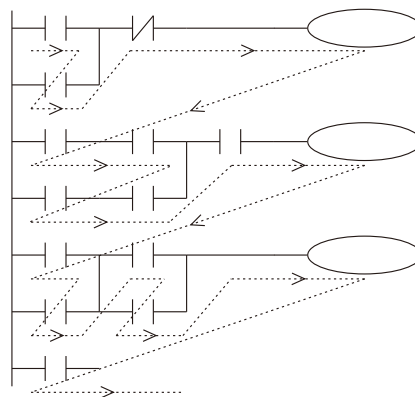


图1-3 PLC顺序扫描程序

"扫描时间"及"顺序扫描"是PLC中最基本也最重要的观念。PLC的使用者一定要清楚其意义，并在设计PLC程序时，注意会发生的影响。

1-1-4 关于PLC的输入信号

PLC的输入端点为PLC接受外界控制信号的窗口，用来连接各种开关及感测元件。
近年来，PLC功能朝多元化发展，输入端连接的感测元件也更多样化。所以，使用者对PLC的输入界面有更进一步了解的必要。以下提出几点该注意的事项：

- 一、由于PLC的工作环境经常充满各种杂讯及干扰源，为能正常工作，PLC通常会在其输入端利用光耦合器隔离杂讯。
- 二、上述光耦合器的反应速度有快慢之分，高速光耦合器可通过较快速的信号，但成本较高。所以，PLC通常会在需高速反应的输入端才采用高速光耦合器，其余的输入端则采用一般光耦合器。
- 三、为防止杂讯，PLC的输入端，除光耦合器外还会加上滤波器。
滤波器分为模拟量滤波器(由RC回路构成)及数位滤波器(可调整滤波时间)。
PLC的输入端又因功能需求分为高速输入及一般输入。一般输入所连接的信号通常不会太快，且经常接上机械式的开关信号(机械式开关在动作时会有弹跳的现象)。所以，会在一般输入端加上约10mS的滤波回路。而高速输入端通常为多用途输入，可能当作一般输入(需较长的滤波时间)也可能执行高速信号处理(需较短的滤波时间)。所以，会在高速输入端采用数位滤波器，因应不同需求适度调整滤波时间(速度并非越快越好)。
- 四、PLC的CPU读取到的输入信号与外界输入信号之间是有时间延迟的。而延迟的时间就是前述光耦合器加上滤波器所累积的延迟。
- 五、为因应多元的需求，现今的PLC通常会设计一些高速输入点，执行诸如高速计数、外部中断、脉冲抓取、速度侦测及频率测量等功能。这些信号通常要求快速反应，相对也较容易受杂讯干扰。所以，在使用上要特别注意其配线。要尽量避开干扰源，可能要使用隔离线，避免因受干扰而误动作。
- 六、PLC的输入端点有一定的驱动电流，选用感测元件时一定要注意，尤其使用两线式感测元件时更要特别注意。
- 七、PLC无法读取变化太快的输入信号。
PLC的输入信号，无论ON或OFF其持续的时间一定要比扫描时间长，否则PLC就很可能读不到正确的信号。如图1-4所示。
当输入信号变化太快，而无法正确读取时，可使用中断输入或脉冲抓取功能。

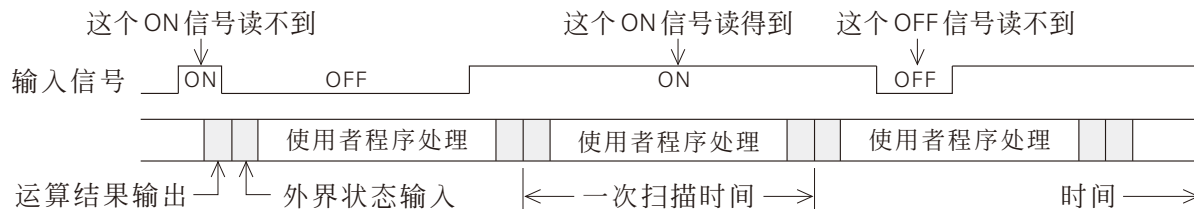


图1-4 PLC读不到变化太快的信号

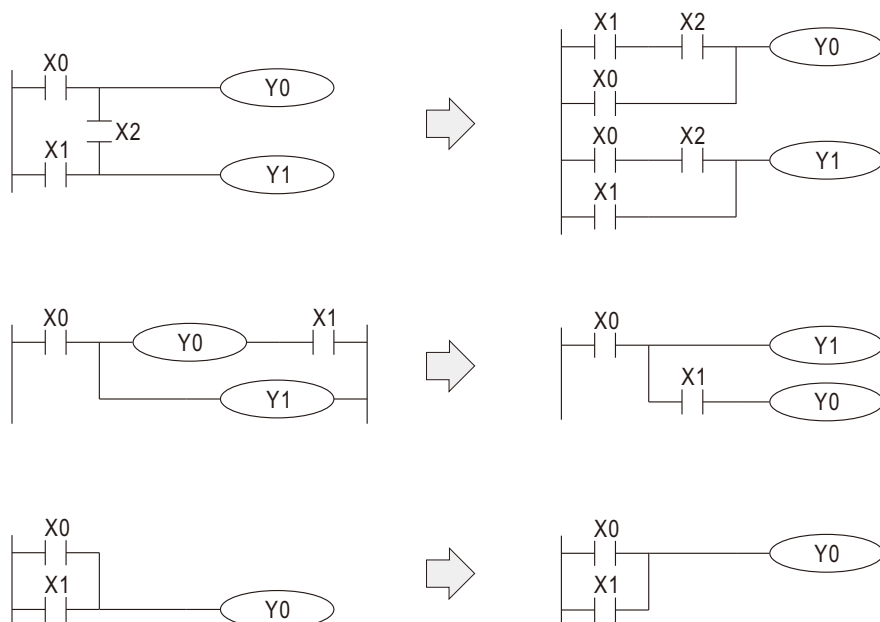
1-1-5 关于PLC的输出信号

PLC的输出端点为PLC送出运算结果控制信号的窗口，用来连接各种负载。由于输出信号推动实际负载完成机械设备的动作，要特别注重其安全性。以下提出几点注意事项：

- 一、不要忽略PLC有故障的可能性。所以，对于与重大事件相关的输出信号，请务必设计外部安全回路及安全机构，防止意外发生。
- 二、PLC通常会透过继电器或晶体管推动外部负载。两者特性相差很大，各有优缺点，在设计时应正确选用。
继电器的优点为其接点开关没有电流极性、推动电流较大(约2A)且交直流皆可使用。而其缺点为接点开关是机械性动作，有机械寿命及电气寿命的限制。基本而言，继电器属于消耗品，安装在控制器中有其不可靠性。
晶体管的优点为其接点开关为半导体开关，没有动作次数的限制，且开关切换速度快，视需求可达数百KHz。而其缺点为必须注意电流极性，只能用于30V以下的直流负载，推动电流较小(约0.1A~0.5A)。
使用继电器输出，必须注意负载的动作频度，计算机械的使用寿命，避免控制器因继电器损坏而故障。所以，多数的控制盘会采取在PLC外部连接继电器的方式，利用外部继电器推动负载，这可说是最正确的配盘方式。此时，就可以使用晶体管输出的控制器，提高控制盘的可靠度。
- 三、为防止杂讯干扰，PLC输出端会采取隔离措施。继电器输出为磁性隔离，会造成约10mS的输出延迟。而晶体管输出则采光耦合器隔离，一般输出约有1mS以下的输出延迟，高速输出约有数 μ S以下的输出延迟。
- 四、PLC的输出点有其推动负载的规格，应予以重视，切勿超额使用。通常继电器输出的规格为AC220V 2A以下，晶体管输出的规格为DC30V 0.1A~0.5A以下。推动超额负载，一时之间或许不会有问题。但是，一定会影响PLC的使用寿命。

1-1-6 PLC无法编写程序的回路

有些传统继电器配电盘回路，无法直接以PLC梯形图回路取代。以下左图列出这些回路，右图为PLC替代回路。

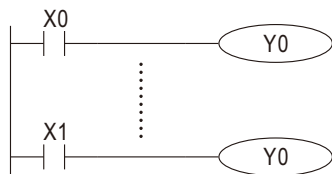


1-1-7 双重输出

PLC具备以下之特性，会影响运算结果，请特别注意。

- ① PLC执行程序是以顺序扫描的方式(由左而右，由上而下)。
- ② PLC在程序执行过程中，改变的仅是资料记忆体的内容。实际驱动外部负载是在程序执行结束後的运算结果输出部份进行的。

如下图所示Y0被OUT两次，称之为双重输出。在此情况下实际驱动外部负载的是X1之状态。



解决双重输出的方法建议如下：

- 将驱动输出的条件并联後再输出。
- 使用SET、RST指令。
- 使用CJ指令。
- 使用步进阶梯指令。

1-1-8 结语

PLC在自动控制系统中通常扮演重要的角色。适度保护PLC就可以提高控制系统的可靠度。

我们所熟悉传统PLC的样貌，通常是交流电源、继电器输出及端子台配线。交流电源，容易因外在电源系统不稳定(尤其在非工业先进国家)而遭受损坏。继电器，因其接点开关而有一定的使用寿命。端子台接线，拆装费时，则不利于故障维修(虽然有分离式端子台的产品，但价格颇高)。

新世代最佳配置的PLC，应是直流电源、晶体管输出及连接器接线，尽可能将会影响可靠度的因素排除在PLC之外。而且，还可以减少配线工时，降低成本，提高维护方便性。

如果，再配置可储存程序及资料的记忆卡，就更完善了。当PLC发生故障时，真正重要且困难的是程序系统的移转(须系统相关专业人员方可实施)，而不是端子台的拆装工作(一般机电人员即可实施)。有了记忆卡，PLC的更换工作会变得轻而易举。

使用PLC之前，应确实了解其各项规格，避免超额使用(特别注意电源容量及输出端规格)。并且，针对目标选择正确的产品，才能设计出优质且合乎成本效益的控制系统。

PLC是控制系统的核心！

正确的知识与观念有助于建立稳定可靠的控制系统

1-2 VS系列PLC产品概要

VS系列控制器 提供全方位控制应用

功能更强大

VS系列PLC采用96MHz高速高效能32位元晶片，系统总体效能较VB、VH系列提高了10倍以上。

专案记忆体容量由4K~16K Words提高到16K~64K Words，资料记忆体空间也大幅提高。

通讯口可扩充至6个，USB+CP1~CP5，且皆为多功能通讯口，充分支持高阶控制系统。

高速脉冲输出多达4轴，并支持多种定位控制功能。8点高速输入，提供外部中断、软硬件高速计数、脉冲抓取、脉冲测量及电子手轮等功能。

执行更快速

高速晶片使得指令执行速度倍速提升，基本指令执行速度达0.15 μ S/Step，远胜业界同级产品。

电脑连线使用先进USB界面，波特率飙速提升至12Mbps。专案读出/写入只在一瞬间，16K Words约只需3秒。全新体验，更胜以往。

组合更多元

VS系列家族 含基本型VS1系列、通用型VS2系列、运动控制型VSM系列及高功能型VS3系列控制器，涵盖简单到高阶的应用范围。

模块化结构，支持多样主机、扩充模块、特殊模组、扩充卡及记忆卡等，提供完整的产品组合。

VS系列PLC最具特色的扩充卡机能，支持 含DIO扩充卡、通讯扩充卡及特殊功能扩充卡，提供具备成本效益及节省安装空间的超弹性扩充组合。

易于组合、易于维护，可编程控制器的最佳选择。

更具竞争力

VIGOR研发团队凭藉多年经验，本著"多元组合、最适产品"的设计理念。精心挑选优质高功能之控制晶片，研制成超高CP值的VS系列PLC。

VS系列PLC去芜存菁、贴近市场需求的灵活规划，完美呈现。超值再进化，更具竞争力。

项 目	基本型VS1系列	通用型VS2系列	运动控制型VSM系列	高功能型VS3系列
基本指令执行速度	0.17 μ S/Step	0.17 μ S/Step	0.17 μ S/Step	0.15 μ S/Step
专案记忆体容量	16K Words	32K Words	32K Words	64K Words
最大输出点数	128点+扩充卡24点	256点+扩充卡24点	256点+扩充卡24点	512点+扩充卡24点
编程通讯口	USB 高速通讯界面，波特率高达12Mbps(Mini USB插座)			
主机内建通讯口	CP1(RS-485)具备Computer Link、MODBUS通讯、CPU Link及Non-protocol等多功能通讯			
可扩充通讯口	CP2~CP3，功能同CP1，VS1韧体版本V1.6以上开始支援CP3			CP2~CP5，功能同CP1
多功能高速输入点	8点10KHz	8点50KHz	4点200KHz+4点50KHz※	
高速脉冲输出点	4点50KHz(4轴)	4点50KHz(4轴)	4点200KHz(4轴)※	
可连接特殊模块数	—	8个	8个	16个
可安装特殊卡数	1个	3个	3个	3个
扩充卡机能	EC1~EC3，DIO卡、通讯卡(RS-232、RS-485、Ethernet)、特殊卡(模拟量、温度、变频器控速)等			
记忆卡机能	免电池停电保持记忆卡，可储存专案及大量资料，提供系统维护最佳方案			

※VSM-28ML多功能高速输入为(4点1MHz差动输入+4点50KHz)，高速脉冲为4点1MHz线驱动输出。

VS系列家族 含VS1基本型，VS2通用型，VSM运动控制型及VS3高功能型控制器。提供从基本控制到高阶应用完整产品线，取得兼顾价格及功能的最佳组合。透过"最适产品"的设计理念，提高产品竞争力，以达到一贯的物超所值。

基本型VS1系列，适用于各种简单的自动控制系统，诸如载货升降机、停车设备、输送设备、制鞋机、制砖机、木工机械等，各种只需简单顺序控制的产业机械。

通用型VS2系列，适用于各种一般的自动控制系统。诸如，载客用升降机、橡胶加硫机、塑胶射出成型机、金属冲压设备、 装机械等，各种需要配合模拟量、温度，较复杂程序控制的产业机械。

运动控制型VSM系列，适用于各种定位控制系统。诸如，贴标/套标机、点胶机、薄膜贴合机、弯管机、裁断机、棒材送料机等，各种需要配合伺服/步进电机执行精准定位控制的产业机械。

高功能型VS3系列，适用于各种复杂程序的自动控制系统。诸如，印刷机械、自动化生产线、半导体周边设备、自动仓储、电镀设备流程控制等，控制程序较复杂或控制规模较大的控制系统。

1-3 VS系列PLC功能规格

项 目			VS1系列	VS2系列	VSM系列	VS3系列
控制方式			程序储存，循环扫描方式			
程序语言			(梯形图 + SFC顺序功能图)或(梯形图 + 步进梯形图)			
输出入控制方式			总括处理方式			
执行速度	基本指令		0.17 μ S	0.17 μ S	0.17 μ S	0.15 μ S
	应用指令		数 μ S~数百 μ S			
指令个数	基本指令		29个			
	SFC指令		2个			
	步进阶梯指令		2个			
	应用指令		168个	170个	170个	208个
专案记忆体容量 (Flash ROM)			记忆体内容 含参数设定区、程序、程序指标、表格储存区及注释。			
			16k Words	32k Words	32k Words	64k Words
最大输出入点数			128点 + 扩充卡24点	256点 + 扩充卡24点	256点 + 扩充卡24点	512点 + 扩充卡24点
输出入继电器	输入继电器 (X)		X0~X77	X0~X177	X0~X177	X0~X377
	输出继电器 (Y)		Y0~Y77	Y0~Y177	Y0~Y177	Y0~Y377
内部继电器	辅助继电器 (M)	一般用途	6192点	M0~M1999, M4000~M8191		
		停电保持	2000点	M2000~M3999		
		特殊用途	512点	M9000~M9511		
	步进继电器 (S)	初始用	10点	S0~S9		
		一般用途	3086点	S10~S499, S1500~S4095		
		停电保持	900点	S500~S899, S1000~S1499		
		警示用	100点	S900~S999(停电保持)		
计时器 (T)	100mS		200点	T0~T199 (计时范围0.1~3,276.7秒)		
	10mS		46点	T200~T245 (计时范围0.01~327.67秒)		
	1mS(积算型)		4点	T246~T249 (计时范围0.001~32.767秒)		
	100mS(积算型)		6点	T250~T255 (计时范围0.1~3,276.7秒)		
	1mS		256点	T256~T511 (计时范围0.001~32.767秒)		
计数器 (C)	16位元上数	一般用途	100点	C0~C99 (计数范围0~32,767)		
		停电保持	100点	C100~C199 (计数范围0~32,767)		
	32位元上下数	一般用途	20点	C200~C219 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
		停电保持	15点	C220~C234 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
软件高速计数器	32位元上下数 停电保持	单相计数	11点	C235~C245 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
		双相计数	5点	C246~C250 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
		AB相	5点	C251~C255 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
	硬件AB相高速计数器		2点	HHSC1~HHSC2 (计数范围-2,147,483,648~2,147,483,647)		
寄存器	一般用途 (D)		7000点	D0~D6999		
	停电保持 (D)		2000点	D7000~D8999		
	特殊用途 (D)		512点	D9000~D9511		
	索引寄存器 (V, Z)		16点	V0~V7, Z0~Z7		
	扩充寄存器 (R)		10000点	10000点	10000点	24000点
指 标	程序指标		1024点	由8个中文字或16个英文数字组成的程序指标		
	分歧指标 (P)		1024点	P0~P1023		
	表格名称		32点	由8个中文字或16个英文数字组成的表格名称		
	表格指标 (Q)		32点	Q0~Q31		
	中断指标 (I)		21点	外部中断8点, 定时中断3点, 高速计数器中断10点		
	主控回路 (N)		8点	N0~N7		

项 目			VS1系列	VS2系列	VSM系列	VS3系列
数值系统	10进制 (K)	16位元	K-32,768~K32,767			
		32位元	K-2,147,483,648~K2,147,483,647			
	16进制 (H)	16位元	H0~HFFFF			
		32位元	H0~HFFFFFFF			
	实数(E)	32位元	E-3.402+38~E3.402+38小数点或指数表示式			
通讯功能	主机内建 通讯口	编程通讯	USB高速通讯界面，波特率高达12Mbps(Mini USB插座)			
		机能通讯	CP1(RS-485)具电脑连结、MODBUS、CPU Link及Non-Protocol等多功能通讯			
	扩充多功能通讯口		CP2~CP3(EC1)，VS1韧体版本V1.6以上开始支援CP3			CP2~CP3(EC1)
			—	—	—	CP4~CP5(EC3)
多功能 高速输入	输入点反应频率		8点10KHz	8点50KHz	4点200KHz 4点50KHz ※	4点200KHz 4点50KHz
	输入反应时间调整		8点 X0~X7 (0~60mS)			
	外部中断输入点		8点 X0~X7 (具备延迟功能)			
	脉冲抓取输入点		8点 X0~X7			
	脉冲测量输入点		4点 X0、X1、X3、X4 (具备宽度 / 周期测量功能)			
	速度测量输入点		8点 X0~X7			
	软件高速计数		支持单/双/AB相计数模式，最多单相8点或AB相4组			
	硬件高速计数		2组支持U、U/D+DIR、U+D、AB*1、AB*2及AB*4工作模式			
	电子手轮		配合高速脉冲输出进行定位控制			
高速脉冲输出(4轴定位控制)			4点50KHz	4点50KHz	4点200KHz ※	4点200KHz
万年历(选购配备)			安装VS-MCR多功能记忆卡，可表示年、月、日、时、分、秒、周			
扩充记忆体(选购配备)			安装VS-MCR或VS-MC记忆卡，扩充16Mb免电池停电保持记忆体，可存放专案及655,360个Words资料储存空间			
特殊模块	可连接特殊模块数		—	8个	8个	16个
	特殊模块种类		—	模拟量输出输入模块、温度输入模块等		
扩充卡	扩充卡插槽数		10/14M主机(EC1)，20/24M主机(EC1~EC2)，28/32M主机(EC1~EC3)			
	扩充卡种类		DIO卡、通讯卡、特殊功能卡(模拟量输出输入、温度输入、变频器控速等)			
	可安装特殊卡数		1个 (不含VS-3AV-EC)	3个	3个	3个

※VSM-28ML多功能高速输入为(4点1MHz差动输入+4点50KHz)，高速脉冲为4点1MHz线驱动输出。

1-4 VS系列PLC机型一览表

品 名	型 号	规 格
VS1 系列 主机	VS1-10M★-D	16K Words 专案记忆体，6点DC24V输入(6点10KHz)，4点输出(4点50KHz)，可扩充1个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-14M★-D	16K Words 专案记忆体，8点DC24V输入(8点10KHz)，6点输出(4点50KHz)，可扩充1个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-20M★-D	16K Words 专案记忆体，12点DC24V输入(8点10KHz)，8点输出(4点50KHz)，可扩充2个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-24M★-D	16K Words 专案记忆体，14点DC24V输入(8点10KHz)，10点输出(4点50KHz)，可扩充2个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-28M★-D	16K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(8点10KHz)，12点输出(4点50KHz)，可扩充DIO模块及3个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-32M★-D	16K Words 专案记忆体，20点DC24V输入(8点10KHz)，12点输出(4点50KHz)，可扩充DIO模块及3个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用端子台
	VS1-32MT-DI	16K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(8点10KHz)，16点100mA NPN晶体管输出(4点50KHz)，可扩充DIO模块及3个扩充卡(含一个特殊卡)，接线采用IDC连接器
VS2 系列 主机	VS2-24M★-D	32K Words 专案记忆体，12点DC24V输入(8点50KHz)，12点输出(4点50KHz)，可扩充8个特殊模块及2个扩充卡，接线采用端子台
	VS2-32M★-D	32K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(8点50KHz)，16点输出(4点50KHz)，可扩充8个特殊模块及3个扩充卡，接线采用端子台
	VS2-32MT-DI	32K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(8点50KHz)，16点100mA NPN晶体管输出(4点50KHz)，可扩充8个特殊模块及3个扩充卡，接线采用IDC连接器
VSM 系列 主机	VSM-14MT-D	32K Words 专案记忆体，8点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，6点0.5A NPN晶体管输出(4点200KHz)，可扩充1个扩充卡，接线采用端子台
	VSM-24MT-D	32K Words 专案记忆体，12点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，12点0.5A NPN晶体管输出(4点200KHz)，可扩充8个特殊模块及2个扩充卡，接线采用端子台
	VSM-32MT-D	32K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，16点0.5A NPN晶体管输出(4点200KHz)，可扩充8个特殊模块及3个扩充卡，接线采用端子台
	VSM-28ML-D	32K Words 专案记忆体，4点差动输入(1MHz)，12点DC24V输入(4点50KHz)，8点线驱动输出(4点1MHz)，4点0.5A NPN晶体管输出，可扩充8个特殊模块及3个扩充卡，接线采用端子台
	VSM-32MT-DI	32K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，16点100mA NPN晶体管输出(4点200KHz)，可扩充8个特殊模块及3个扩充卡，接线采用IDC连接器
VS3 系列 主机	VS3-32M★-D	64K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，16点输出(4点200KHz)，可扩充16个特殊模块及3个扩充卡，接线采用端子台
	VS3-32MT-DI	64K Words 专案记忆体，16点DC24V输入(4点200KHz+4点50KHz)，16点100mA NPN晶体管输出(4点200KHz)，可扩充16个特殊模块及3个扩充卡，接线采用IDC连接器
DIO 扩充模块	VS-8X	DIO 模块，8点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-16X	DIO 模块，16点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-8Y★	DIO 模块，8点输出，接线采用端子台
	VS-16Y★	DIO 模块，16点输出，接线采用端子台
	VS-8XY★	DIO 模块，4点DC24V输入，4点输出，接线采用端子台
	VS-16XY★	DIO 模块，8点DC24V输入，8点输出，接线采用端子台
	VS-28XYR	DIO 模块，16点DC24V输入，12点继电器输出，接线采用端子台
	VS-32XY★	DIO 模块，16点DC24V输入，16点输出，接线采用端子台
	VS-16X-I	DIO 模块，16点DC24V输入，接线采用IDC连接器
	VS-16YT-I	DIO 模块，16点100mA NPN晶体管输出，接线采用IDC连接器
	VS-16XYT-I	DIO 模块，8点DC24V输入，8点100mA NPN晶体管输出，接线采用IDC连接器
	VS-32XYT-I	DIO 模块，16点DC24V输入，16点100mA NPN晶体管输出，接线采用IDC连接器
电源模块	VS-PSD	电源中继模块，电源输入DC24V，电源输出DC5V 500mA 及 DC12V 800mA
特殊模块	VS-4AD	模拟量输入模块，4点16bits输入，可任意选择电压或电流形式
	VS-2DA	模拟量输出模块，2点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-3A	模拟量输入输出模块，2点16bits输入，1点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-6A	模拟量输入输出模块，4点16bits输入，2点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-4TC	温度输入模块，4点Thermo Couple输入，解析度0.1℃
	VS-8TC	温度输入模块，8点Thermo Couple输入，解析度0.1℃
	VS-2PT	温度输入模块，2点3线式PT100输入，解析度0.1℃
	VS-4PT	温度输入模块，4点3线式PT100输入，解析度0.1℃

品 名	型 号	规 格
特殊模块	VS-2PG	脉冲输出定位模块，2轴定位控制，输出脉冲频率200KHz
	VS-4PG	脉冲输出定位模块，4轴定位控制，输出脉冲频率200KHz
DIO 扩充卡	VS-4X-EC	DIO扩充卡，4点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-8X-EC	DIO扩充卡，8点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-4Y★-EC	DIO扩充卡，4点输出，接线采用端子台
	VS-8YT-EC	DIO扩充卡，8点0.3A NPN晶体管输出，接线采用端子台
	VS-4XY★-EC	DIO扩充卡，2点DC24V输入，2点输出，接线采用端子台
	VS-8XY★-EC	DIO扩充卡，4点DC24V输入，4点输出，接线采用端子台
	VS-8XI-EC	DIO扩充卡，8点DC24V输入，接线采用IDC连接器
	VS-8YTI-EC	DIO扩充卡，8点100mA NPN晶体管输出，接线采用IDC连接器
	VS-E8X-EC	VS-32XY★模块专用扩充卡，8点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-E8YT-EC	VS-32XY★模块专用扩充卡，8点0.3A NPN晶体管输出，接线采用端子台
通讯 扩充卡	VS-485-EC	通讯扩充卡，一组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-485A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D485-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-D485A-EC	通讯扩充卡，两组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D232-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯，接线采用端子台
	VS-D52A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485及一组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯
	VS-ENET-EC	通讯扩充卡，一组Ethernet附带非隔离RS-485界面，及一组非隔离RS-485界面，共两个通讯口，均具备通讯指示灯
特殊 扩充卡	VS-3AV-EC	简易模拟量扩充卡，非隔离，2点12bits(0~10V)输入，1点10bits(0~10V)输出
	VS-4AD-EC	模拟量输入扩充卡，非隔离，4点12bits输入，可任意选择电压或电流形式
	VS-2DA-EC	模拟量输出扩充卡，非隔离，2点12bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-4A-EC	模拟量输入输出扩充卡，非隔离，2点12bits输入，2点12bits输出，可选择电压或电流
	VS-3ISC-EC	变频器控速扩充卡，3组完全隔离之变频器速度控制回路，解析度0.1%
	VS-2TC-EC	温度输入扩充卡，非隔离，2点Thermo Couple输入，解析度0.2~0.3℃
	VS-4TC-EC	温度输入扩充卡，非隔离，4点Thermo Couple输入，解析度0.2~0.3℃
	VS-1PT-EC	温度输入扩充卡，非隔离，1点3线式PT100输入，解析度0.1℃
	VS-2PT-EC	温度输入扩充卡，非隔离，2点3线式PT100输入，解析度0.1℃
记忆卡	VS-MC	记忆卡，16Mb免电池停保记忆体，具备专案及大量资料储存功能
	VS-MCR	多功能记忆卡，16Mb免电池停保记忆体，具备专案及大量资料储存功能，具备RTC
连接线	VSPC-200A	连接线，PLC程序编辑槽插(Mini USB)与电脑(USB)之连接线，长200公分
	VSEC-050	连接线，VS系列PLC扩充延长线，长50公分
	VSEC-100	连接线，VS系列PLC扩充延长线，长100公分
IDC 连接器 机型相关 周边产品	VB-T8R	转接模块，8点继电器转接模块，接点电流16A，具备继电器插座及突波吸收器
	VB-T8RS	转接模块，8点继电器转接模块，接点电流5A，著脱式欧规端子台
	VB-T8M	转接模块，8点MOSFET转接模块，源型(电流流出)，负载电流2A
	VB-T16M	转接模块，16点MOSFET转接模块，源型(电流流出)，负载电流2A
	VB-T16TB	转接模块，16点端子台转接模块，IDC连接器转成欧规端子台
	VBIDC-050	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度050公分
	VBIDC-100	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度100公分
	VBIDC-150	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度150公分
	VBIDC-200	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度200公分
	VBIDC-250	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度250公分
	VBIDC-300	IDC连接排线，两端IDC接头排线，长度300公分
	VBIW-050	IDC连接线，单端IDC接头，10色22AWG连接线，长度050公分
	VBIW-100	IDC连接线，单端IDC接头，10色22AWG连接线，长度100公分
	VBIW-200	IDC连接线，单端IDC接头，10色22AWG连接线，长度200公分
	VBIW-300	IDC连接线，单端IDC接头，10色22AWG连接线，长度300公分

品 名	型 号	规 格
IDC 连接器 机型相关 周边产品	VBIDC-FC100	IDC排线，IDC接头压接用排线，10P，灰色，28AWG，长度100尺
	VBIDC-FC250	IDC排线，IDC接头压接用排线，10P，灰色，28AWG，长度250尺
	VBIDC-HD20	IDC 10P排线压接头，灰色，含反折压条，20PCS
	VBIDC-HD100	IDC 10P排线压接头，灰色，含反折压条，100PCS
	VB-HT214	IDC排线压接钳

★表示输出之形式 R:2A继电器输出 T:0.5A NPN晶体管输出(DIO卡0.3A) P:0.5A PNP晶体管输出

2. 各种元件功能说明

2-1 元件一览表

项 目	说 明			
输入继电器 X	VS1系列	X0～X77，64点，8进制编码		
	VS2系列	X0～X177，128点，8进制编码		
	VSM系列	X0～X177，128点，8进制编码		
	VS3系列	X0～X377，256点，8进制编码		
输出继电器 Y	VS1系列	Y0～Y77，64点，8进制编码		
	VS2系列	Y0～Y177，128点，8进制编码		
	VSM系列	Y0～Y177，128点，8进制编码		
	VS3系列	Y0～Y377，256点，8进制编码		
辅助继电器 M	一般用途	M0～M1999，M4000～M8191，共6192点		
	停电保持	M2000～M3999，2000点		
	特殊用途	M9000～M9511，512点		
步进继电器 S	初始用	S0～S9，10点		
	一般用途	S10～S499，S1500～S4095，共3086点		
	停电保持	S500～S899，S1000～S1499，共900点		
	警示用	S900～S999，100点，停电保持		
计时器 T	100mS	T0～T199，200点，计时范围0.1～3,276.7秒		
	10mS	T200～T245，46点，计时范围0.01～327.67秒		
	1mS积算型	T246～T249，4点，计时范围0.001～32.767秒		
	100mS积算型	T250～T255，6点，计时范围0.1～3,276.7秒		
	1mS	T256～T511，256点，计时范围0.001～32.767秒		
计数器 C	16位元上数	C0～C99，100点，计数范围0～32,767		
		C100～C199，100点，停电保持，计数范围0～32,767		
	32位元上/下数	C200～C219，20点，计数范围-2,147,483,648～2,147,483,647		
		C220～C234，15点，停电保持		
软件 高速计数器 C	32位元上/下数 停电保持	C235～C245，11点，单相计数器	合计最多8点	
		C246～C250，5点，双相计数器		
		C251～C255，5点，AB相计数器		
寄存器 D	一般用途	D0～D6999，7000点		
	停电保持	D7000～D8999，2000点		
	特殊用途	D9000～D9511，512点		
索引寄存器V、Z		V0～V7、Z0～Z7，16点		
扩充寄存器 R	VS1、VS2、VSM系列	R0～R9999，10000点		
	VS3系列	R0～R23999，24000点		
程序指标		由8个中文字或16个英文数字组成的程序指标		合计1024点
分歧指标P		P0～P1023，1024点		
表格名称		由8个中文字或16个英文数字组成的表格指标		合计32点
表格指标Q		Q0～Q31，32点		
中断指标 I	外部中断	IX0P/F～IX7P/F，8点		
	定时中断	ITA□□～ITC□□，3点		
	软件高速计数器中断	IHC0～IHC7，8点		
	硬件高速计数器中断	IHHC1～IHHC2，2点		
主控回路N		N0～N7，8点		
10进制常数 K	16位元	K-32,768～K32,767		
	32位元	K-2,147,483,648～K2,147,483,647		
16进制常数 H	16位元	H0～HFFFF		
	32位元	H0～HFFFFFFFF		
实数常数E		E-3.402+38～E3.402+38小数点或指数表示式		

2-2 输入继电器X及输出继电器Y

2-2-1 输入继电器X

VS系列PLC透过输入继电器读取各种外界开关、传感器之ON/OFF状态，作为PLC运作时的条件。为了避免杂讯干扰及开关弹跳等问题，每个输入端点均装置约10mS滤波器。由于，主机的X0~X7输入端点被指定为多功能输入点，可执行各种高速功能。所以，这8个输入点的滤波时间是可调整的。

以下列出这8个输入点可执行的功能。

功 能	外 部 输 入 点								参考 页码
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
一般输入	利用D9020调整输入滤波时间0~60mS								183
速度侦测	利用SPD指令，可执行速度侦测功能								190
软件高速计数器	C235~C255单/双/AB相计数，并可产生IHC0~IHC7中断								25
外部中断	IX0P/F	IX1P/F	IX2P/F	IX3P/F	IX4P/F	IX5P/F	IX6P/F	IX7P/F	54
脉冲抓取	M9170	M9171	M9172	M9173	M9174	M9175	M9176	M9177	55
硬件高速计数器	HHSC1 可产生IHHC1中断		—	HHSC2 可产生IHHC2中断		—	—	—	58
脉冲测量	宽度/周期测量		—	宽度/周期测量		—	—	—	56
定位控制	可作为定位控制的DOG、PG0、INT信号及电子手轮输入								427

- 每一项功能的说明请参考"参考页码"处。
- 一般输入功能可与其他功能同时使用。
- X0~X7执行以上特殊功能时，只能选择一种功能，不可重复使用输入点。但是，选择执行脉冲测量时，可使用外部中断功能。（详见该功能说明）
- 执行以上特殊功能时，输入点滤波时间会自动调整到0mS，无需另外设定。为了避免杂讯干扰，X0~X7输入点也安装RC滤波器。所以，即使滤波时间调整到0mS，实际上并不是真的为0mS。而且，X0~X7输入点依VS1、VS2、VSM及VS3系列不同，其反应频率并不相同。以下列出当滤波时间调整到0mS时，送到各输入点输入信号所需的最小脉冲宽度。

系 列	外 部 输 入 点							
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
VS1	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS
VS2	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS
VSM	2.5μS	2.5μS	10μS	2.5μS	2.5μS	10μS	10μS	10μS
VSM-28ML	0.5μS	0.5μS	10μS	0.5μS	0.5μS	10μS	10μS	10μS
VS3	2.5μS	2.5μS	10μS	2.5μS	2.5μS	10μS	10μS	10μS

- 当多功能输入点X0~X7执行特殊功能时，反应速度变快，相对的也变得比较敏感(反应频率愈快的愈敏感)，容易受杂讯干扰。所以，要特别注意其外部配线，应尽量避开干扰源，甚至使用隔离线。

2-2-2 输出继电器Y

VS系列PLC的输出继电器接点可直接驱动外部负载。PLC是透过输出继电器将运算结果送到外界，驱动各种不同负载，如电机、电磁阀、电磁接触器……等，以达到实际控制动作。

为了因应各种不同负载，VS系列PLC的输出型式有继电器、NPN晶体管及PNP晶体管。继电器透过线圈及接点的磁耦合，晶体管则透过光耦合器的隔离，分隔PLC内部及外部电路，避免PLC遭受杂讯干扰。

继电器输出约有10mS的输出延迟，晶体管输出约有1mS的输出延迟。这些延迟导致一般输出无法满足某些应用。所以，Y0~Y3共4个输出点被指定为多功能输出点。

以下列出这4个输出点可执行的功能。

功 能	外 部 输 出 点				参考 页码
	Y0	Y1	Y2	Y3	
一般输出	有继电器、NPN晶体管及PNP晶体管输出型式				—
脉冲输出	利用PLSY及PLSR指令输出脉冲串，控制步进及伺服电机				191
PWM输出	利用PWM指令输出PWM信号				193
定位控制	利用定位控制指令产生定位脉冲，驱动步进及伺服电机，执行精准定位控制				427

- 以上功能，除一般输出以外，只适用在晶体管输出的机型。
- 每一项功能的说明请参考"参考页码"处。
- Y0~Y3执行以上功能时，只能选择一种功能，不可重复使用输出点。
- VS1、VS2、VSM及VS3系列的Y0~Y3可输出的频率并不相同，表列如下：

系 列	外 部 输 出 点			
	Y0	Y1	Y2	Y3
VS1	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz
VS2	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz
VSM	200KHz	200KHz	200KHz	200KHz
VSM-28ML	1MHz	1MHz	1MHz	1MHz
VS3	200KHz	200KHz	200KHz	200KHz

2-2-3 输出继电器编号

- 输出继电器之编号采8进制编码。
- VS1主机之输入(X)与输出(Y)的编号如下表：

机 型	VS1-10M	VS1-14M	VS1-20M	VS1-24M	VS1-28M	VS1-32M	VS1-32MT-DI
输入编号	X0~X5 6点	X0~X7 8点	X0~X13 12点	X0~X15 14点	X0~X17 16点	X0~X23 20点	X0~X17 16点
输出编号	Y0~Y3 4点	Y0~Y5 6点	Y0~Y7 8点	Y0~Y11 10点	Y0~Y13 12点	Y0~Y13 12点	Y0~Y17 16点

- VS2主机之输入(X)与输出(Y)的编号如下表：

机 型	VS2-24M	VS2-32M	VS2-32MT-DI
输入编号	X0~X13 12点	X0~X17 16点	X0~X17 16点
输出编号	Y0~Y13 12点	Y0~Y17 16点	Y0~Y17 16点

- VSM主机之输入(X)与输出(Y)的编号如下表：

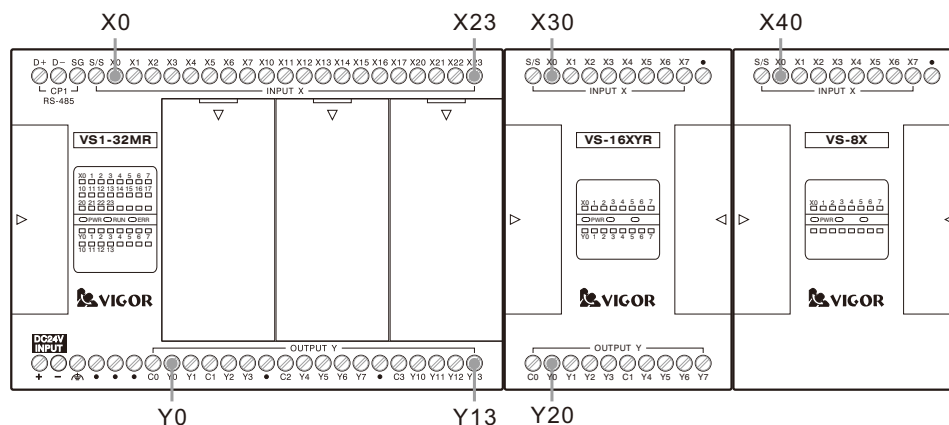
机 型	VSM-14MT-D	VSM-24MT-D	VSM-32MT-D	VSM-32MT-DI	VSM-28ML-D
输入编号	X0~X7 8点	X0~X13 12点	X0~X17 16点	X0~X17 16点	X0~X17 16点
输出编号	Y0~Y5 6点	Y0~Y13 12点	Y0~Y17 16点	Y0~Y17 16点	Y0~Y13 12点

- VS3主机之输入(X)与输出(Y)的编号如下表：

机 型	VS3-32M	VS3-32MT-DI
输入编号	X0~X17 16点	X0~X17 16点
输出编号	Y0~Y17 16点	Y0~Y17 16点

- VS1系列PLC模块扩充相关注意事项

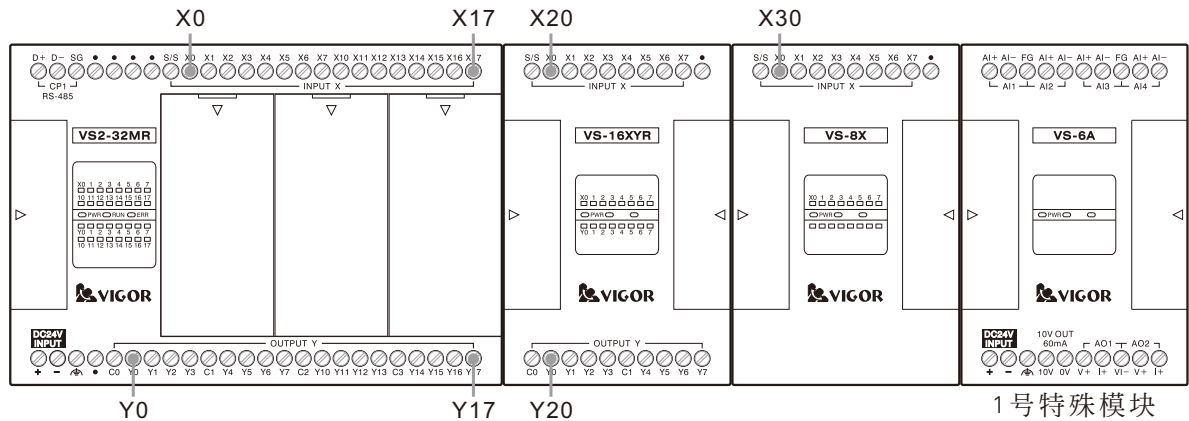
- VS1-10M/VS1-14M/VS1-20M/VS1-24M主机不配备模块扩充槽。
- VS1-28M/VS1-32M主机配备模块扩充槽。最大可扩充至X0~X77共64点输入，Y0~Y77共64点输出，合计128点。
- VS1系列PLC模块扩充槽，可扩接DIO模块，但不可扩接特殊模块。
- VS1-28M/VS1-32MT-DI主机会占用X0~X17及Y0~Y17编号。所以，第一个扩充模块的编号会从X20及Y20开始。
- VS1-32M主机会占用X0~X27及Y0~Y17编号。所以，第一个扩充模块的编号会从X30及Y20开始。



- VS-8XY模块会占用8点输入及8点输出。
- VS-28XYR模块会占用16点输入及16点输出。且VS-28XYR模块不能再往后扩充。

- VS2、VSM及VS3系列PLC模块扩充相关注意事项

- VSM-14M主机不配备模块扩充槽，不可连接扩充模块。
- VS2、VSM及VS3主机均配备模块扩充槽（VSM-14M除外），可连接DIO扩充模块及特殊模块。
- VS2及VSM系列PLC透过模块扩充，最大可扩充至X0~X177共128点输入及Y0~Y177共128点输出，合计256点。并可扩接最多8个特殊模块。
- VS3系列PLC透过模块扩充，最大可扩充至X0~X377共256点输入及Y0~Y377共256点输出，合计512点。并可扩接最多16个特殊模块。
- 特殊模块与DIO模块均扩接在主机的右侧，依序串联，没有特定顺序。最靠近主机的第一个特殊模块指定为1号特殊模块，往右的下一个特殊模块为2号特殊模块，余此类推。
- VS2、VSM及VS3主机占用X0~X17及Y0~Y17编号。所以，第一个扩充模块编号会从X20及Y20开始。



- VS-8XY模块会占用8点输入及8点输出。
- VS-28XYR模块会占用16点输入及16点输出。且VS-28XYR模块不能再往後扩充。
- VS系列PLC之主机本身具备电源供给电路，而扩充模块及扩充卡之电源供应，必须由主机提供。扩充时必须注意电源消耗，当主机电源供给不足时，应加装VS-PSD电源中继模块。关于各个扩充模块及扩充卡的电源消耗量及电源消耗计算，请参考"产品说明书之1-8电源规格"的说明。

2-3 辅助继电器M

PLC内部含有为数众多的辅助继电器，用来组合控制回路。辅助继电器的驱动方式与输出继电器相同，但辅助继电器的接点不能直接驱动外部负载。

辅助继电器的编号采10进制。依其性质可区分为下列三种：

(1) 一般用途辅助继电器

一般用途辅助继电器于PLC运转状态中，若遇到停电时，其内容将全部被复归为OFF。再送电时，其内容为OFF。

(2) 停电保持辅助继电器

于PLC运转状态中，若遇到停电情况，其内容将被保持。再送电时，其内容为停电前之状态。亦即若停电前某保持继电器内容为ON，则再送电後，其内容亦保持为ON。

• 以下举例说明：

假设有一个平台，在电机正反转时，会带动平台左右移动。另外，在移动范围的左右两端分别接上左极限开关(X0)，及右极限开关(X1)。如果，希望在电机运转到半途突然停电再复电时，仍然记得电机的运转方向，此时就必须使用停电保持辅助继电器。



另外，由于现在很多机械设备会使用人机界面(HMI)做为操作界面。此时，由HMI对PLC所做的许多设定，可能都需要停电保持的功能。

(3) 特殊用途辅助继电器

每一个特殊继电器均有其特定的功用。有些特殊继电器只有接点而没有同号输出线圈存在，在程序中不可驱动其线圈。未定义的特殊继电器请勿使用。至于特殊继电器的详细内容请参考2-14节“特殊继电器及特殊寄存器”。

• VS1、VS2、VSM及VS3系列的辅助继电器范围完全相同：

一般用途辅助继电器	停电保持辅助继电器	特殊用途辅助继电器
M0～M1999，M4000～M8191 共6192点	M2000～M3999，共2000点	M9000～M9511，共512点

2-4 步进继电器S

步进继电器是顺序功能图(Sequential Function Chart, SFC)最基本的元件。其编号采10进制编码。依其性质可区分为下列四种：

(1) 初始用步进继电器

在顺序功能图(Sequential Function Chart, SFC)中作为初始状态使用之步进继电器。

(2) 一般用途步进继电器

在SFC中作为一般用途使用之步进继电器。在PLC运转中，若遇停电时，则其状态被复归而成为无效状态。

(3) 停电保持用步进继电器

在PLC运转中，若遇停电时，则其状态被保持。所以，PLC可以在复电时，从停电时的步进流程继续执行。

(4) 警示用步进继电器

具停电保持功能，主要是配合警报点驱动指令ANS(FNC46)作为警报用接点，用于记录相关警示信息，以利于故障排除。

● VS1、VS2、VSM及VS3系列的步进继电器范围完全相同：

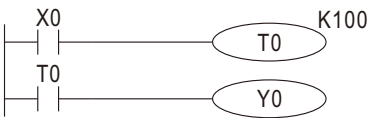
初始用步进继电器	一般用途步进继电器	停电保持用步进继电器	警示用步进继电器
S0～S9，10点	S10～S499，S1500～S4095 共3086点	S500～S899，S1000～S1499 共900点	S900～S999，100点

2-5 计时器T

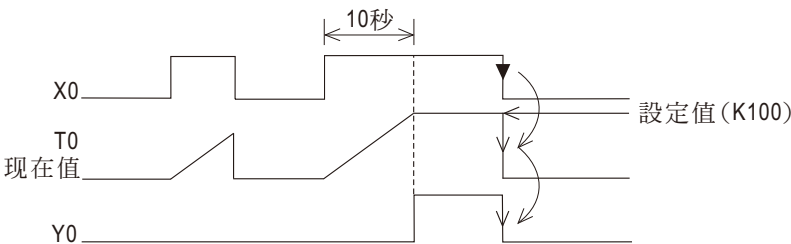
- 计时器的计时方式采上数计时，当计时器之现在值 = 设定值时，该计时器之输出接点ON。
- 计时器之实际设定时间 = 设定值 × 计时单位。
- 计时器设定值可使用常数K直接设定或使用寄存器D、R中之数值作间接设定。并且，可用VZ寄存器索引。
- VS1、VS2、VSM及VS3系列的计时器范围完全相同：

一般计时器			积算型计时器	
100mS计时器 0.1~3276.7秒	10mS计时器 0.01~327.67秒	1mS计时器 0.001~32.767秒	1mS计时器 0.001~32.767秒	100mS计时器 0.1~3276.7秒
T0~T199 200点	T200~T245 46点	T256~T511 256点	T246~T249 4点	T250~T255 6点

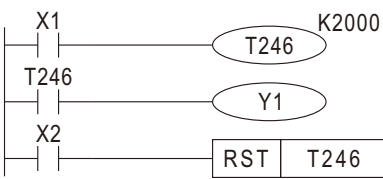
2-5-1 一般计时器



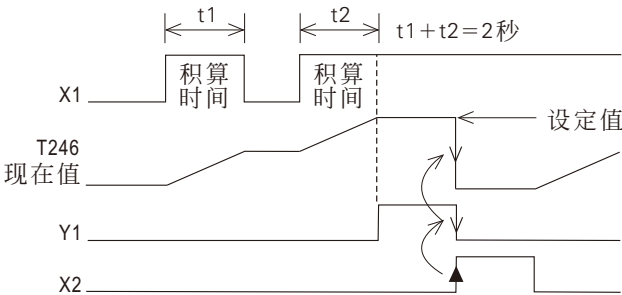
- 当X0 = ON时，计时器T0之现在值开始以100mS加数方式计数，当其值到达设定值K100(10秒)时，其接点则动作。
- 当输入点X0 = OFF或者停电时，计时器之现在值会清为0，且接点变为OFF。



2-5-2 积算型计时器



- 当X1 = ON时，计时器T246之现在值开始以1mS加数方式计数，当其现在值到达设定值K2000(2秒)时，其接点则动作。
- 计时途中若X1变成OFF或PLC断电，T246会暂停计时。其现在值保持不变，待X1再变成ON时T246继续计时。其现在值再往上累加，直到现在值 = 设定值K2000(2秒)时，其接点ON。
- 当X2 = ON时，T246之现在值被清除为0，且接点变为OFF。



2-5-3 在子程序中使用计时器之注意事项

一般计时器，是在PLC扫描至计时器指令时，执行该计时器的计时动作及接点动作。
T192~T199计时器，是在PLC扫描至END时，执行该计时器的计时动作及接点动作。
T246~T249计时器，是在1ms脉冲中断时，执行该计时器的计时动作，而在PLC扫描至计时器指令时，执行接点动作。

综合以上说明，在子程序中使用计时器时，应注意以下几点：

- (1) 每次扫描时间会被执行一次的子程序，可以使用所有计时器。
- (2) 一次扫描时间可能被执行多次的子程序，可以使用T192~T199及T246~T249计时器。
- (3) 非每次扫描时间均会被执行的子程序，可以使用T192~T199计时器。
- (4) 中断子程序(中断发生时才会执行)中的计时器，一定要使用T192~T199计时器。

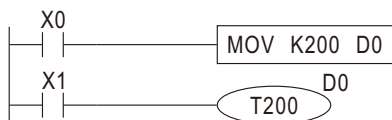
2-5-4 设定值的指定方法

●用常数K直接设定



- T200是以10mS为计时单位的计时器。
- 设定常数K150时，则 $150 \times 10\text{mS} = 1500\text{mS} = 1.5\text{S}$ ，T200为1.5秒之计时器。

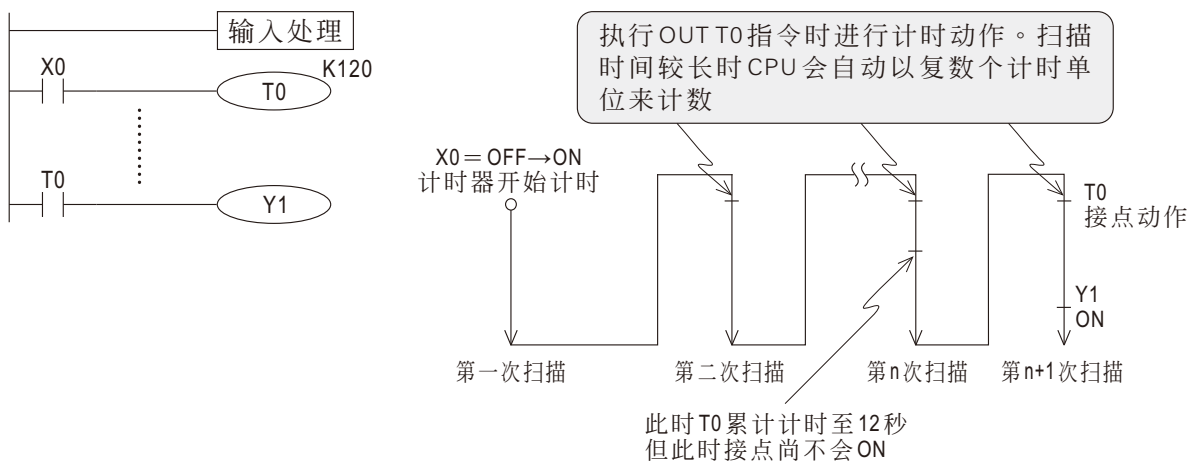
●用寄存器D间接设定



- T200是以10mS为计时单位的计时器。
- 当D0 = 200时，T200为2秒之计时器。
- 当D0 = 1000时，T200为10秒之计时器。
- 变更T200之计时时间，可经由改变D0之内容值达成。

2-5-5 计时器的详细动作及精度

一般计时器的动作流程如下所示：



由以上动作来看，从线圈被启动后至接点ON，其动作精度如下所示。

T +Ts α : 1mS计时器为0.001秒、10mS计时器为0.01秒、100mS计时器为0.1秒
- α T : 计时器设定时间(秒)
Ts : 扫描时间(秒)

- 程序中若接点程序比计时器线圈程序还要先写时，最差情况要加2Ts。计时器的设定值为0时，在下次扫描时其输出接点动作。
- 以中断执行计时的计时器T246~T249，在计时开始后，即以1mS的脉冲来计时。

2-6 计数器C

- 计数器之计数脉冲输入信号由OFF→ON时，计数器之现在值将依计数器型态为上/下数形式而执行上数(加一)或下数(减一)的动作。当计数器之现在值=设定值时，则该计数器之接点ON。
- 计数器之设定值可使用常数K直接设定或使用寄存器D、R中之数值作间接设定。并且，可用VZ寄存器索引。
- 16位元和32位元计数器的特性如下表所示。

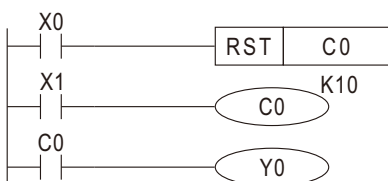
项 目	16位 元 计 数 器	32位 元 计 数 器
计数方向	上数	可切换上数/下数
设定值	1~32,767(当设定值超出此范围一律视为1)	-2,147,483,648~+2,147,483,647
设定值的指定	常数K或资料寄存器	同左，但一次占用2个资料寄存器
现在值的变化	到达设定值後计数值不再变化	到达设定值後计数值会继续变化
输出接点	到达设定值後ON并保持	上数到达设定值时ON 下数到达设定值时OFF
复归动作	RST指令执行时现在值清除为0，接点变成OFF	
现在值寄存器	16位元	32位元

- VS1、VS2、VSM及VS3系列的计数器范围完全相同：

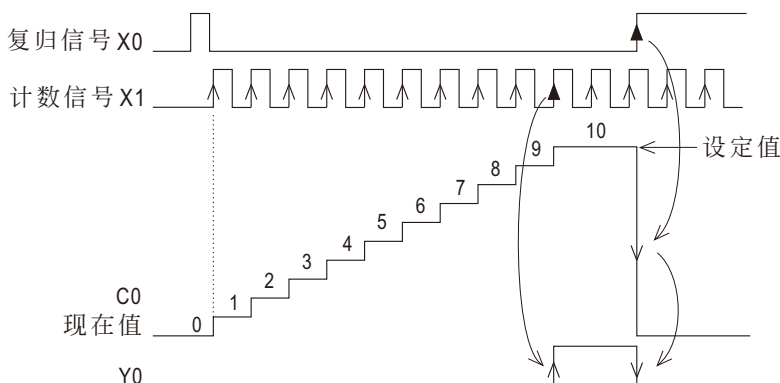
16位 元 计 数 器		32位 元 计 数 器	
一般用途	停电保持	一般用途	停电保持
C0~C99 100点	C100~C199 100点	C200~C219 20点	C220~C234 15点

2-6-1 16位元计数器

- 一般型计数器在PLC停电时，计数器现在值即被清除。若为停电保持型计数器会将停电前的现在值记忆著，复电後会继续累计。

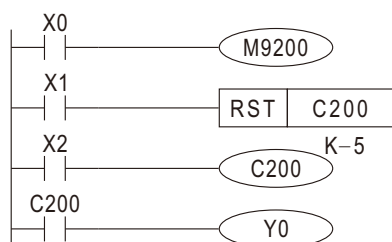


- 计数信号X1由OFF→ON一次C0的现在值加1。由计数信号X1来驱动计数器C0，当第10次OFF→ON时其输出接点动作。之後X1即使再有变化，计数器的现在值也不会变化。
- 复归信号X0=ON时RST指令执行，计数器现在值被清除为0，且接点也变成OFF。

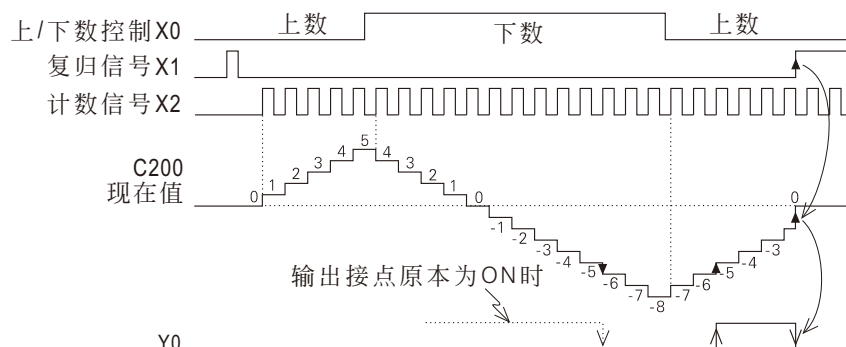


- 计数器的设定值，可使用常数或资料寄存器D、R。并且，可用VZ寄存器索引。
- 使用MOV指令将一个大于设定值的数值传送到现在值寄存器时，在下次计数输入信号ON时，则接点立即变成ON，同时现在值内容变成与设定值相同。

2-6-2 32位元计数器



- X0驱动M9200来决定C200之上/下数动作。OFF时上数，ON时下数。
- 计数信号X2=OFF→ON时计数器C200累计计数，其现在值寄存器内容产生变化。
- 当计数器之现在值为-6到-5变化时，其输出接点由OFF变为ON。当现在值为-5到-6变化时，其输出接点由ON变为OFF。
- 复归信号X1=ON时，RST指令被执行。计数器现在值被清除为0，且接点变为OFF。



- 计数器现在值由2,147,483,647再往上累计时则变为-2,147,483,648。同样的，计数器现在值由-2,147,483,648再往下递减时则变为+2,147,483,647。
- 停电时，停电保持型计数器的现在值和接点状态被保持著。
- 32位元计数器可以当成一个32位元的资料寄存器来使用。
- 当使用DMOV指令将一个大于设定值的数值传送到现在值寄存器时，在下回计数输入信号ON时会计数但接点不会变化。
- 32位元上/下数计数器C200~C234，其上/下数方向是由M9200~M9234特殊继电器来决定。M9200决定C200之上/下数方向，M9201决定C201之上/下数方向，余此类推。而OFF时上数，ON时下数。
- 设定值可使用常数K或资料寄存器D、R，且可以是正负数。若使用资料寄存器，则一个设定值会占用2个连续的资料寄存器。
- 32位元计数器，OUT C指令的元件号码不可用VZ寄存器索引。但是，其设定值可用VZ寄存器索引。

2-6-3 设定值的指定方法

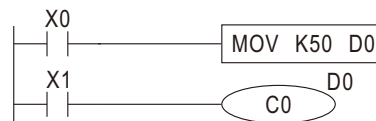
16位元计数器

- 用常数K直接设定



- C0成为计数次数100次的上数计数器。

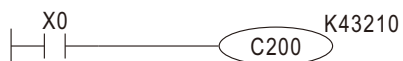
- 用寄存器D间接设定



- 当D0 = 50时，C0为计数50次之计数器。
- 当D0 = 200时，C0为计数200次之计数器。变更C0之计数次数，可经由改变D0之内容值达成。

32位元计数器

- 用常数K直接设定



- C200成为设定值为K43210之上/下数计数器。

- 用寄存器D间接设定



- 当由D1及D0所构成的32位元寄存器(D1为上16位元，D0为下16位元)，其内容值为(K-5)时，C200成为设定值是(-5)的上/下数计数器。
- 变更C200之设定值，可经由改变D1、D0之内容值达成。

2-7 软件高速计数器

VS系列PLC之X0~X7输入点拥有高速计数器、外部中断插入、速度侦测等多种高速输入功能。当X0~X7未使用高速输入功能时，可以当作一般之输入点使用。

软件高速计数器是以中断插入方式接受高速脉冲输入达到高速计数之目的。软件高速计数器为32位元上/下数计数器，具停电保持功能，共计有三种型式之计数器，其特性如下表所示：

计数器编号	计数器型式	计数方向	设定值范围
C235~C245	单相高速计数器	由M9235~M9245决定上/下数方向。 OFF时上数，ON时下数。	-2,147,483,648 } +2,147,483,647
C246~C250	双相高速计数器	上/下数各有独立的输入端点，并可由M9246~M9250观察其计数方向。 OFF表上数，ON表下数。	
C251~C255	AB相高速计数器	由AB相输入信号决定上/下数方向。 当A相信号=ON，B相信号=OFF→ON时上数。 当A相信号=ON，B相信号=ON→OFF时下数。 并可由M9251~M9255观察其计数方向。 OFF表上数，ON表下数。	

X0~X7输入端做为软件高速计数应用时，有以下两种工作模式，可在编程软件的"专案参数设定"功能中选定其中一种工作模式。

模式一：

输入	单相计数器										双相计数器					AB相计数器					
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254	C255
X0	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A	
X1		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B	
X2			U/D					U/D			U/D		R		R			R		R	
X3				U/D				R			R			U		U			A		A
X4					U/D				U/D					D		D			B		B
X5						U/D			R					R		R			R		R
X6										S					S					S	
X7											S					S					S

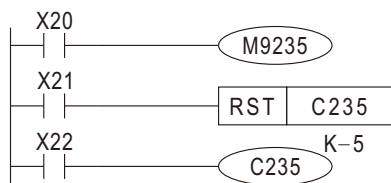
模式二：

输入	单相计数器										双相计数器					AB相计数器					
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254	C255
X0	U/D								U/D			U				U	A				A
X1		U/D							R			D				D	B				B
X2			U/D							U/D				U		R			A		R
X3				U/D						R			U					A			
X4					U/D						U/D		D					B			
X5						U/D					R			D					B		
X6							U/D								U					A	
X7								U/D							D					B	

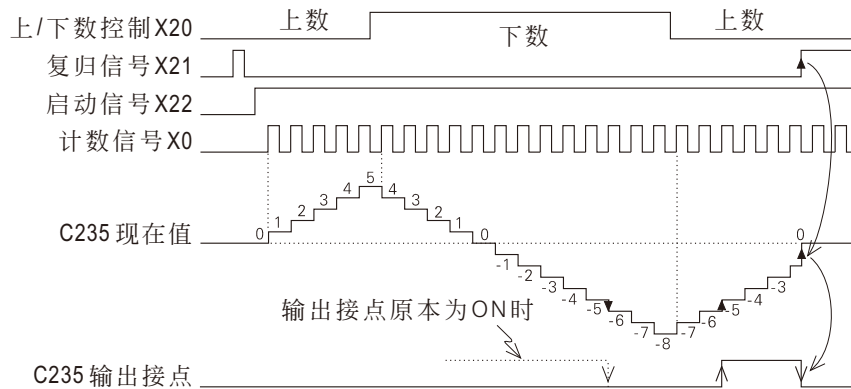
U：上数计数输入端 D：下数计数输入端 A：A相输入端 B：B相输入端
U/D：上下数计数输入端 R：复归输入端 S：启动输入端

- 由于高速输入点只有X0~X7，当X0~X7中某些输入端被占用後，其相对应之高速输入功能将不可再次使用X0~X7输入端点。所以使用者必须审慎规划系统，妥善运用X0~X7输入端点。
- 此处仅针对软件高速计数器提出说明，实际规划时还必须参照其他有关高速输入端X0~X7所有功能，一并考虑才不致有所抵触。
- 2-7-1~2-7-3各种计数器动作说明，均以模式一为参考依据。

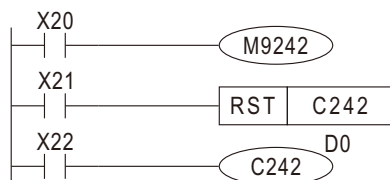
2-7-1 单相高速计数器



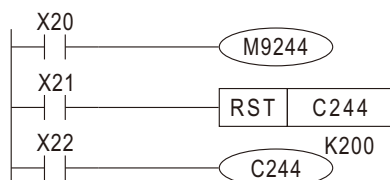
- X20驱动M9235来决定C235的上/下数动作。
- C235在X22 = ON时，接受由X0输入端来的计数信号。
- X21 = ON时，RST指令被执行。C235之现在值清除为0，且其输出接点变为OFF。
- C235~C240为具有软件启动控制及软件复归控制之单相高速计数器。



- 当启动信号X22 = ON且有脉冲从X0输入端进入时，C235之现在值产生上/下数之变化。
- 当计数器之现在值为-6到-5变化时，其输出接点由OFF变为ON。当现在值为-5到-6变化时，其输出接点由ON变为OFF。
- 计数器现在值由2,147,483,647再往上累加时则变为-2,147,483,648。同样的，计数器现在值由-2,147,483,648再往下递减时则变为+2,147,483,647。
- 当复归信号X21 = ON时，RST指令被执行。此时C235之现在值被清除为0，而且其输出接点变为OFF。
- 单相高速计数器C235~C245之上/下数方向由M9235~M9245之ON/OFF状态决定。OFF时上数，ON时下数。



- X20驱动M9242来决定C242之上/下数动作。
- C242在X22=ON时，接受由X2输入端来的计数信号。
- X21=ON时，RST指令被执行。C242之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不软件复归C242时，此RST指令可以不写。
- X3=ON时(X3为硬件复归信号)，C242之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C242以D1、D0之内容值为设定值。
- C241~C243为具有软件启动控制及软硬件复归控制之单相高速计数器。

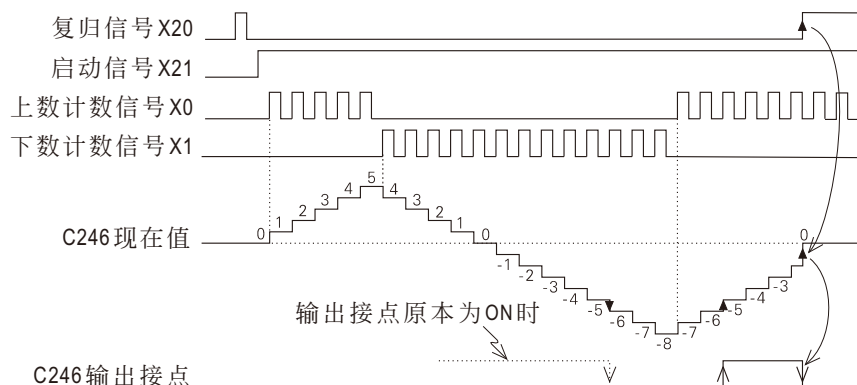


- X20驱动M9244来决定C244之上/下数动作。
- C244在X22=ON而且X6=ON时(X6为硬件启动信号)，接受由X0输入端来的计数信号。
- X21=ON时，RST指令被执行。C244之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不软件复归C244时，此RST指令可以不写。
- X1=ON时(X1为硬件复归信号)，C244之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C244~C245为具有软硬件启动控制及软硬件复归控制之单相高速计数器。

2-7-2 双相高速计数器



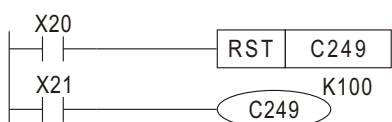
- C246在X21 = ON时，接受由X0或X1输入端来的计数信号。
- X20 = ON时，RST指令被执行。C246之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C246为具有软件启动控制及软件复归控制之双相高速计数器。



- 当启动信号X21=ON且有脉冲从X0或X1输入端进入时，C246之现在值产生上/下数变化。
当X0=OFF→ON时，C246现在值加1。
当X1=OFF→ON时，C246现在值减1。
- 当计数器之现在值为-6到-5变化时，其输出接点由OFF变为ON。当现在值为-5到-6变化时，其输出接点由ON变为OFF。
- 计数器现在值由2,147,483,647再往上累加时则变为-2,147,483,648。同样的，计数器现在值由-2,147,483,648再往下递减时则变为+2,147,483,647。
- 双相高速计数器C246~C250目前之上/下数状态可由M9246~M9250监视得知。OFF表上数，ON表下数。



- C248在X21=ON时，接受由X3或X4输入端来的计数信号。
当X3=OFF→ON时，C248现在值加1。
当X4=OFF→ON时，C248现在值减1。
- X20=ON时，RST指令被执行。C248之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不以软件复归C248时，此RST指令可以不写。
- X5=ON时(X5为硬件复归信号)，C248之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C248以D1、D0之内容值为设定值。
- C247~C248为具有软件启动控制及软硬件复归控制之双相高速计数器。



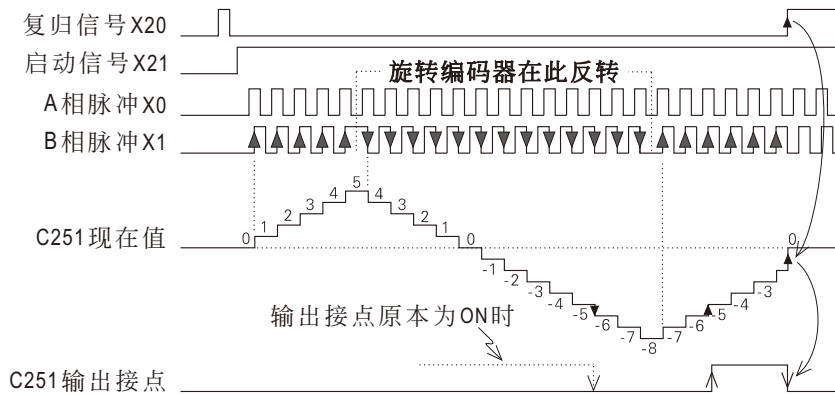
- C249在X21=ON而且X6=ON时(X6为硬件启动信号)，接受由X0或X1输入端来的计数信号。
当X0=OFF→ON时，C249现在值加1。
当X1=OFF→ON时，C249现在值减1。
- X20=ON时，RST指令被执行。C249之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不以软件复归C249时，此RST指令可以不写。
- X2=ON时(X2为硬件复归信号)，C249之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C249~C250为具有软硬件启动控制及软硬件复归控制之双相高速计数器。

2-7-3 AB相高速计数器

AB相高速计数器是专门用来接受旋转编码器 (ROTARY ENCODER) 之AB相脉冲的高速计数器。



- C251在X21=ON时，接受由X0输入端 (A相脉冲) 及X1输入端 (B相脉冲) 来的信号，并依据其时序进行上/下数动作。
- X20=ON时，RST指令被执行。C251之现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C251为具有软件启动控制及软件复归控制之AB相高速计数器。



- 当启动信号X21=ON且有AB相脉冲从X0及X1输入端进入时，C251之现在值产生上/下数变化。当X0=ON (A相脉冲=ON) 且X1=OFF→ON (B相脉冲=OFF→ON) 时，C251现在值加1。当X0=ON (A相脉冲=ON) 且X1=ON→OFF (B相脉冲=ON→OFF) 时，C251现在值减1。
- AB相高速计数器C251～C255目前之上/下数状态可由M9251～M9255监视得知。OFF表上数，ON表下数。
- 与电机传动轴连动的旋转编码器会依据电机的正反转送出相对应之AB相脉冲。将此AB相脉冲送到C251之AB相输入端，则C251之现在值会依电机之正反转而递增或递减。



- C252在X21=ON时，接受由X0及X1输入端来的AB相脉冲。当X0=ON且X1=OFF→ON时，C252现在值加1。当X0=ON且X1=ON→OFF时，C252现在值减1。
- X20=ON时，RST指令被执行。C252之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不以软件复归C252时，此RST指令可以不写。
- X2=ON时 (X2为硬件复归信号)，C252现在值清除为0，且其接点变为OFF。C252以D11、D10之内容值为设定值。
- C252～C253为具有软件启动控制及软硬件复归控制之AB相高速计数器。



- C255在X21=ON而且X7=ON时 (X7为硬件启动信号)，接受由X3及X4输入端来的AB相脉冲。当X3=ON且X4=OFF→ON时，C255现在值加1。当X3=ON且X4=ON→OFF时，C255现在值减1。
- X20=ON时，RST指令被执行。C255之现在值清除为0，且其接点变为OFF。若不以软件复归C255时，此RST指令可以不写。
- X5=ON时 (X5为硬件复归信号)，C255现在值清除为0，且其接点变为OFF。
- C254～C255为具有软硬件启动控制及软硬件复归控制之AB相高速计数器。

2-7-4 使用软件高速计数器之注意事项

- VS系列PLC配备有软件高速计数器(SHSC)及硬件高速计数器(HHSC)。在使用上，应优先考虑使用硬件高速计数器。因为，软件高速计数器以中断方式运作，会占用不少CPU时间，影响CPU效率。而硬件高速计数器，则有专用的硬件电路负责计数器运作，几乎不占用CPU时间。
- 软件高速计数器比较指令(HSCS、HSCR、HSZ及HSCT)，是在高速计数器计数的当下立刻进行比较、产生结果，并且，将结果立即输出到指定的输出端，驱动负载。
使用软件高速计数器比较指令，可以得到最即时的比较结果。但是，也因为每次计数皆进行比较动作，耗费CPU时间，会降低总体效能。所以，在程序中启动软件高速计数器後，要使用软件高速计数器比较指令或使用一般比较指令，应该依应用需求适当选择。
- 在程序中使用软件高速计数器比较指令，有以下限制：
(1)HSCS、HSCR、HSZ及HSCT指令，同时启动的指令数不可超过8个。
(2)HSCT指令在程序中只可以使用一次。
- 注意高速计数器的讯号来源，不应带有杂波或甚至开关的弹跳信号。这样会使得高速计数器错误计数。
- 程序中使用软件高速计数器时，与该计数器相关的输入端滤波时间会自动调整成高速输入。
- 软件高速计数器的输出接点状态，是由计数器的计数动作所决定，利用指令直接改变其现在值，并不会影响输出接点状态。

驱动软件高速计数器

- 程序中驱动软件高速计数器的条件接点，其作用是启动控制，而非一般计数器之计数输入。
所以，请不要以软件高速计数器相对应之脉冲输入端，当作程序中驱动软件高速计数器之条件接点，这么做会使计数结果错误。
- 通常使用常ON接点M9000驱动软件高速计数器。

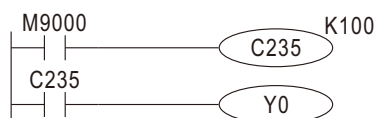


正确的程序



错误的程序

软件高速计数器的输出



软件高速计数器之计数动作是利用中断插入方式完成的，与扫描时间无关。所以，当计数器之现在值=设定值时，计数器之输出接点会立刻变化。

但如上图中，C235的接点状态要在程序扫描到这里时，才会传送到Y0，且Y0之状态必须在END指令执行时才实际送到输出端，仍然与扫描时间相关，并非即时输出驱动负载。如果希望作即时输出的话，必须使用软件高速计数器专用比较指令FNC53(DHSCS)、FNC54(DHSCR)、FNC55(DHSZ)及FNC280(DHSCT)方可达成。

最後，使用继电器输出，仍然会有约10mS的输出延迟。若使用晶体管输出，则会有约1mS以下的输出延迟(视输出点的频率响应而定)，必要时也要纳入考量。

软件高速计数器的计数频率

决定SHSC计数频率，有两个重要的因素：

- (1) 硬件电路的限制：X0~X7高速输入点的光耦合器反应速度及输入滤波回路的滤波时间，限制了可送进PLC内部的最高脉冲频率。依控制器系列不同，表列如下：

系 列	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
VS1	10KHz	10KHz	10KHz	10KHz	10KHz	10KHz	10KHz	10KHz
VS2	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz	50KHz
VSM	200KHz	200KHz	50KHz	200KHz	200KHz	50KHz	50KHz	50KHz
VSM-28ML	1MHz	1MHz	50KHz	1MHz	1MHz	50KHz	50KHz	50KHz
VS3	200KHz	200KHz	50KHz	200KHz	200KHz	50KHz	50KHz	50KHz

这些输入点组合成AB相计数器时，计数频率还会降低为一半。

- (2) PLC系统可接受的总中断频度限制：

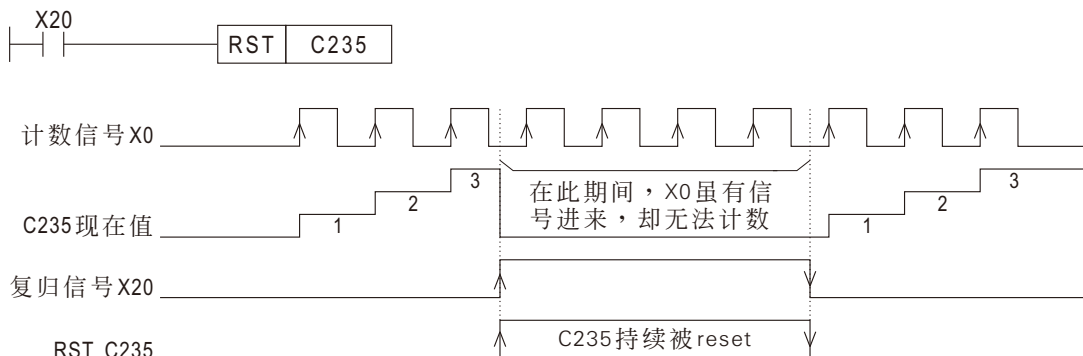
VS系列PLC约可接受200KHz的总中断频度。

$(\text{单相计数频率总和}) + (\text{双相计数频率总和}) + (\text{AB相计数频率总和}) \times 2$
= 软件高速计数器所发生的中断频率总和

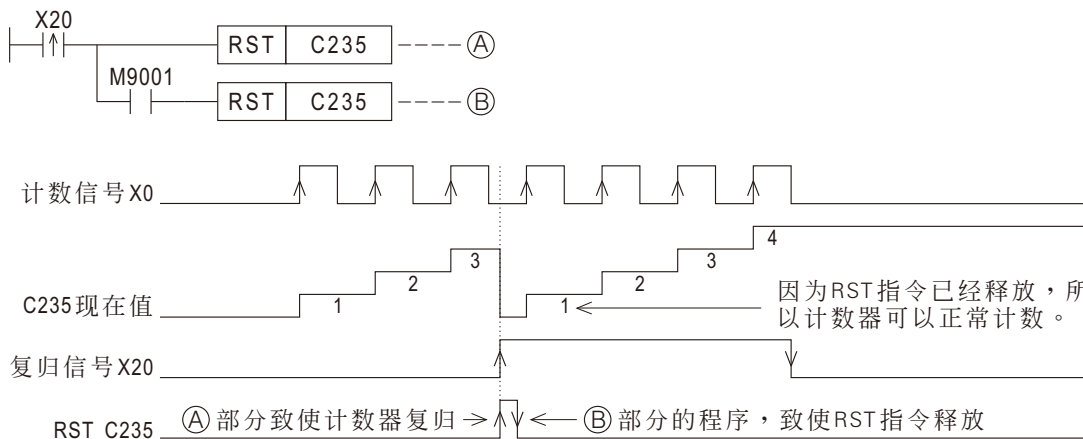
PLC中会产生中断需求的来源很多，软件HSC、外部中断、速度测量、脉冲测量、脉冲输出、定时中断等。考量总中断频度时，应统合这些来源进行总体评估。

软件高速计数器的复归问题

- 通常，要复归软件高速计数器，我们会使用以下的程序。下例中RST指令启动的期间该计数器会停止计数。



- 如果，要避免上例的状况，请使用以下程序。



2-8 资料寄存器D及扩充寄存器R

资料寄存器D及扩充寄存器R的特性完全相同，以下说明以资料寄存器统称之。资料寄存器用于储存数值资料。其资料长度为16位元，最高位元为正负号，可储存 $-32,768 \sim +32,767$ 之数值资料。亦可将两个16位元寄存器合并成一个32位元寄存器使用，号码小者为下16位元，号码大者为上16位元，而其最高位元为正负号，可储存 $-2,147,483,648 \sim +2,147,483,647$ 之数值资料。

资料寄存器依其用途可区分如下：

(1) 一般用途寄存器

- 当PLC由RUN→STOP或断电时，寄存器内的资料被清除为0。如果让M9033=ON时，则PLC由RUN→STOP时，资料会保持不被清除，但断电时资料仍然会被清除为0。

(2) 停电保持寄存器

- 当PLC断电时，储存于停电保持寄存器内之资料不会被清除，仍保持其断电前之数值。
- 清除停电保持寄存器的内容值，可使用RST及ZRST指令。
- 停电保持寄存器主要用于储存设定资料、资料纪录、及模具资料记忆等。
- 停电保持寄存器空间不足或储存的资料具有移动的特性时，可安装记忆卡扩充资料储存空间。

VS系列的记忆卡

VS系列PLC提供VS-MC及VS-MCR记忆卡。只要安装记忆卡，即可拥有655,360个words，具停电保持特性之资料储存空间。透过资料银行写入指令DBWR(FNC91)及资料银行读出指令DBRD(FNC90)，即可于资料寄存器及记忆卡间传递资料。

由于记忆卡使用Flash ROM储存资料，其写入次数限制为100,000次。所以，在程序中使用DBWR指令写入记忆卡时，应使用DBWRP指令，以避免无谓的写入动作，而减短Flash ROM记忆体的寿命。

(3) 特殊用途寄存器

- 每个特殊用途寄存器都有其特定用途，主要做为存放系统状态、错误信息、监视状态之用。详细内容表列于2-14特殊继电器及特殊寄存器。

(4) 扩充寄存器

- 当PLC由RUN→STOP或断电时，寄存器内的资料被清除为0。如果让M9033=ON时，则PLC由RUN→STOP时，资料会保持不被清除，但断电时资料仍然会被清除为0。

- VS1、VS2、VSM及VS3系列的资料寄存器D的范围完全相同：

系列	一般用途寄存器	停电保持寄存器	特殊用途寄存器	扩充寄存器
VS1	D0～D6999 共7000点	D7000～D8999 共2000点	D9000～D9511 共512点	R0～R9999，共10000点
VS2				
VSM				
VS3				R0～R23999，共24000点

2-9 索引寄存器V、Z

索引寄存器V、Z，在VS系列PLC中是很特别的寄存器。它的用途是利用索引的方式改变指令中的运算元件，达到间接指定运算元件的目的，进而提高程序编辑的弹性与效率。

索引寄存器提供指令执行时，弹性指定运算元件的能力。对于编写复杂控制程序有很大的帮助，经常能化繁为简。以下提出一些可能的应用场合供参考：

- (1) 子程序。子程序一般具有针对不同运算元件执行相同功能的需求。
- (2) 程序中限制使用次数的指令。
- (3) 大量资料处理时，可利用索引寄存器指定目标资料。

- 索引寄存器为16位元寄存器，编号为V0~V7、Z0~Z7共计16点。
- 可将V、Z寄存器配对使用，成为32位元寄存器。在32位元应用指令中须指定V、Z配对暂存器(V0、Z0)(V1、Z1).....(V7、Z7)，运算元指定时只要指定Z寄存器即可。

16位元	16位元	32位元	
V0	Z0	V0 Z0	32位元指令中指定Z0即可
V1	Z1	V1 Z1	
V2	Z2	V2 Z2	
V3	Z3	V3 Z3	
V4	Z4	V4 Z4	
V5	Z5	V5 Z5	
V6	Z6	V6 Z6	
V7	Z7	V7 Z7	
上位16位元 下位16位元			

2-9-1 索引寄存器在基本指令的使用

- 在基本指令中可用索引寄存器修饰各种运算元件。可被修饰的元件如下：

位 元 元 件：X、Y、M、S、T、C。(32位元C除外)

OUT T的设定值：K、D、R。

OUT C的设定值：K、D、R。

- 以下列举几个V、Z修饰运算元件的例子：

当Z0=10时，X0Z0=X12(X为8进制元件)

Y5Z0=Y17(Y为8进制元件)

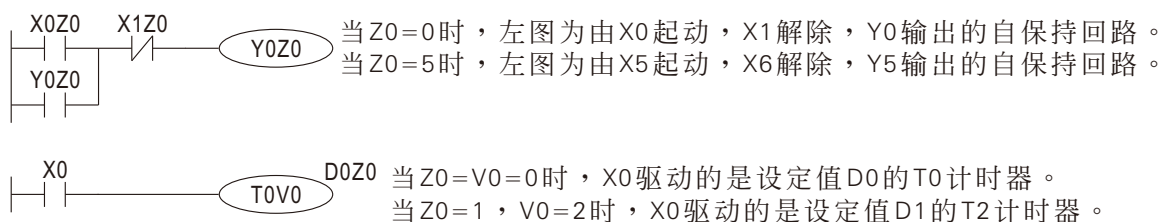
M10Z0=M20

S2Z0=S12

K100Z0=K110

D0Z0=D10

- 索引寄存器在程序中的使用范例。

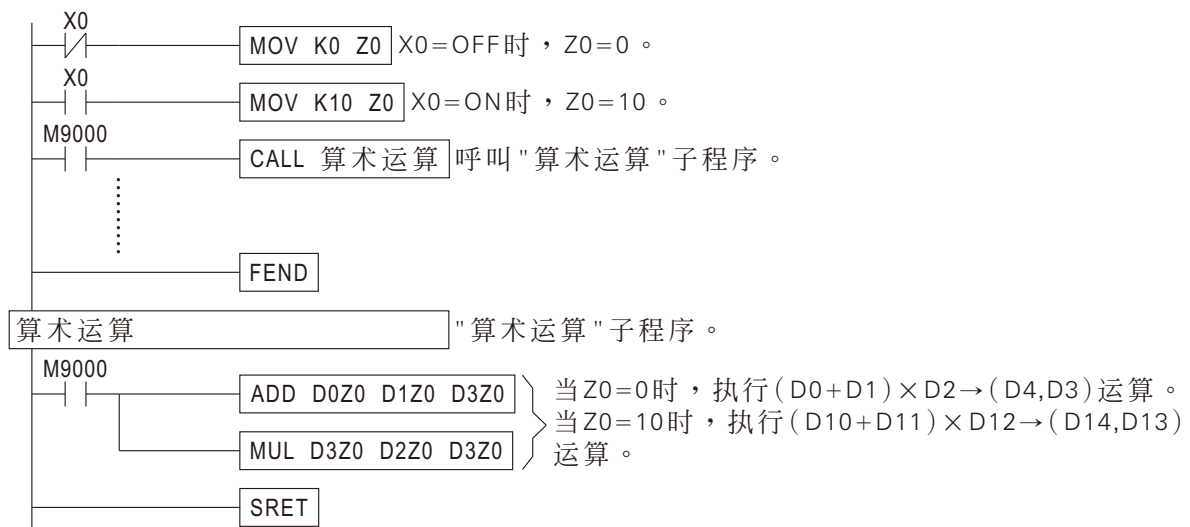


2-9-2 索引寄存器在应用指令的使用

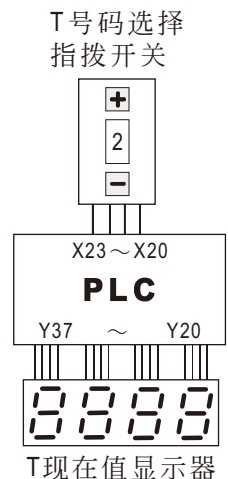
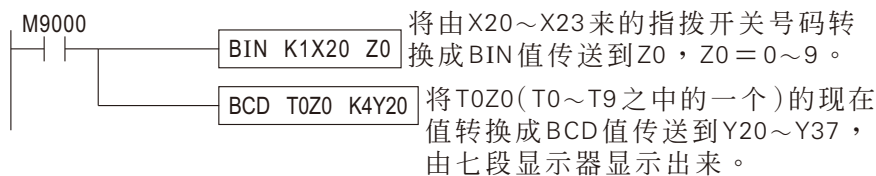
- 在应用指令中可用索引寄存器修饰各种运算元件，可被修饰的元件如下：
位元元件：X、Y、M、S
指 标：P、Q(作为跳跃目的地或子程序的指标P不可修饰)
字元元件：T及C现在值
D、R寄存器
KnX、KnY、KnM、KnS的X、Y、M、S(Kn不可修饰)
UnG的G(Un不可修饰)
常 数：K、H
- 在32位元应用指令中使用索引寄存器，一定要使用V、Z配对的寄存器。此时，要特别注意上位寄存器V中是否有残留数值。保守起见，将数值放入V、Z配对寄存器时，请使用DMOV指令。
- 以下列举几个V、Z修饰运算元件的例子：
① 16位元指令，当Z0=4时
Y27Z0=Y33(Y为8进制元件)
T5Z0=T9
D0Z0=D4
K4M8Z0=K4M12
U1G0Z0=U1G4
② 32位元指令(会占用V、Z寄存器)，当(V1、Z1)=8时
X20Z1=X30(X为8进制元件)
M0Z1=M8
D0Z1=D8
K8M40Z1=K8M48
R10Z1=R18

2-9-3 利用索引寄存器的程序例子

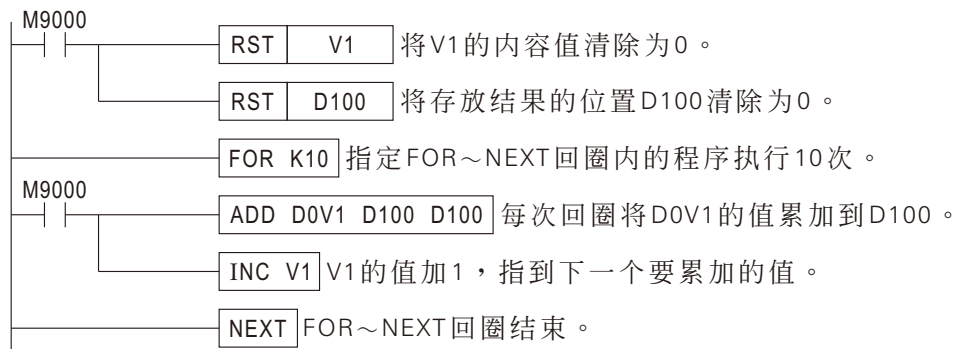
- 在子程序中使用索引寄存器



- 配合以下的程序及外部接线，就可利用Z0来修饰T0，轻易的将T0~T9的现在值显示在外部的七段显示器上。



- 将D0~D9的值相加後结果放在D10。



以上程序，如果改为将D0~D99的值相加後，结果放在D100，只需将FOR K10指令的K10改为K100即可。

- 洒水系统于周日~周六有不同的启闭时间。以下范例将启动时间设置在D0~D13，关闭时间设置在D20~D33，洒水电机由Y0驱动。将万年历(RTC)的时间资料与启闭时间设定值相比较，决定洒水电机的ON/OFF。

时	分		时	分
D1	D0	周日	D21	D20
D3	D2	周一	D23	D22
D5	D4	周二	D25	D24
D7	D6	周三	D27	D26
D9	D8	周四	D29	D28
D11	D10	周五	D31	D30
D13	D12	周六	D33	D32

ON时间设定 OFF时间设定

RTC时间资料：
 D9019 —— 0(周日)~6(周六)
 D9014 —— 分
 D9015 —— 时



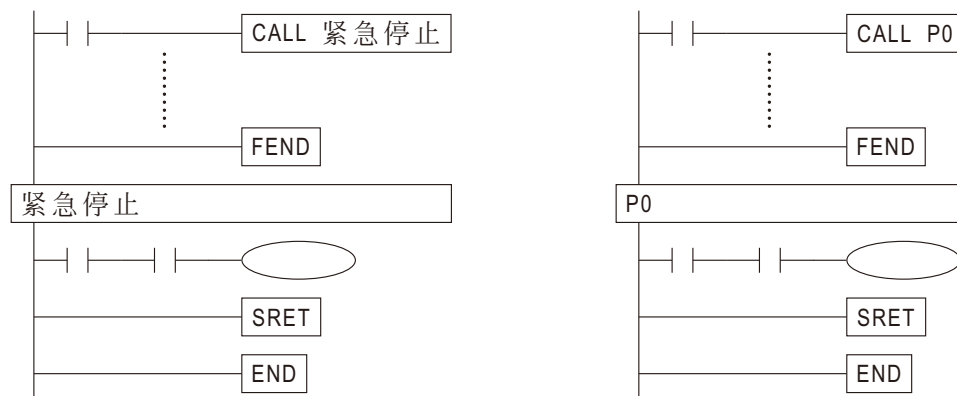
以上程序是不是感觉很简单呢!其实，处理大量且规律性的资料，最重要的就是选定一个适当的资料结构(资料存放的方式)。然後，配合索引寄存器的特性，就可以编辑出有效率的程序。

2-10 程序指标及指标P

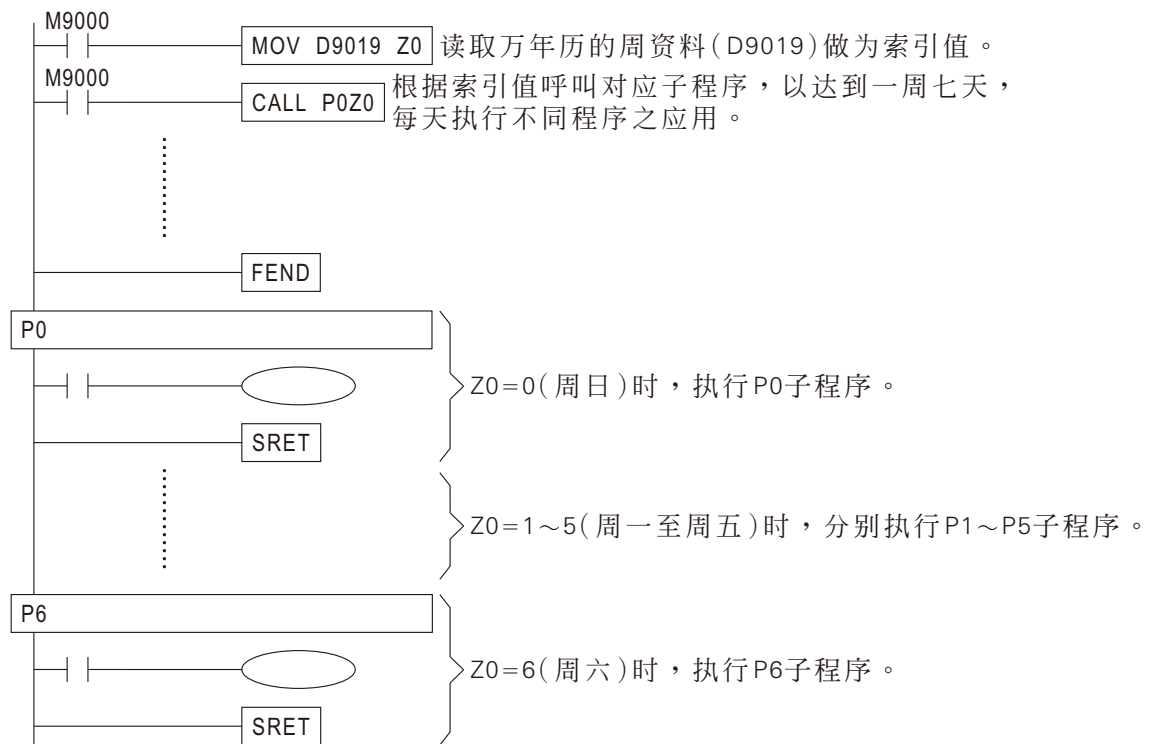
程序指标及指标P的用途是在程序中标示特定位置之用。通常用来标示CJ指令的目的地，或CALL指令的子程序起始位置。

以往，VB系列PLC中仅有指标P，指标P以指标号码标示特定位置，程序可读性不佳。所以，VS系列PLC新增程序指标功能，让程序设计者以具说明性的文数字标示特定位置，令程序可读性大幅提高。

- VS1、VS2、VSM及VS3系列的指标P范围完全相同：P0～P1023，共1024点。
 - 指标P63及P255相当于程序END的位置。
- 程序指标以8个中文字或16个英文数字所组成，使用的场合与指标P完全相同。
- 程序指标与指标P在程序中，合计最多可使用1024个。
- 指标P的指标号码可以V、Z寄存器加以索引使用，程序指标的文数字则无法以VZ寄存器索引，使用时可依其特性择优使用。
- 程序指标及指标P的使用例，使用程序指标可读性较佳。



- 指标P配合V、Z寄存器索引的使用例。



2-11 表格名称及表格指标Q

PLC的使用者有些时候为了应付诸如物料配方、参数对照、通讯程序等需求，必须设定大量的资料。以往，经常透过程序编写的方式建立所需的参考资料。非但耗费大量的程序容量及人力，所建立的资料内容也大都可读性不佳，且难以变更及维护。

VS系列PLC为了因应需求，发展出"表格"的资料型态。表格是一群具有相关特质的资料所集合而成的资料群，例如资料表格、MBUS通讯表格、LINK通讯表格等。每个表格有其特定的型态及用途，我们透过电脑编程软件，提供表格编辑界面，让表格容易建立及管理。大幅提高编程效率。表格的编辑方法会在编程软件中说明。

表格会占用PLC的记忆体空间。编辑软件对PLC进行写入时，表格会随著PLC程序一起写入记忆体中。读出时，表格会随著程序一起从PLC记忆体中读出。表格等同于程序的一部分。

VS系列PLC的表格有其个别的表格名称或表格指标Q，用以分辨每个不同的表格。应用指令也利用表格名称或表格指标Q指定工作表格。

表格指标Q0~Q31，以指标号码标示表格。而表格名称则以8个中文字或16个英文数字所组成。表格名称的可读性较佳，但它的缺点就是无法以V、Z寄存器进行索引。相反的，表格指标Q0~Q31，可读性较差，但对于需要以V、Z索引应用的场合就非它莫属。

- VS1、VS2、VSM及VS3系列的表格指标Q范围完全相同为Q0~Q31。

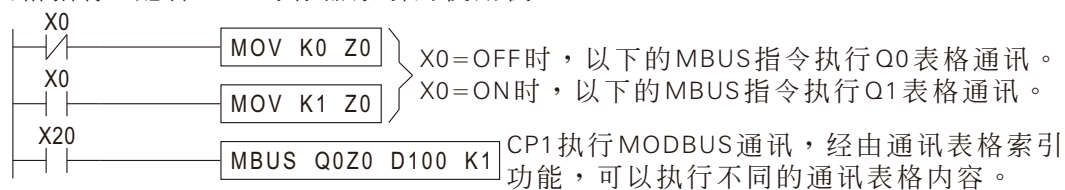
- 表格名称由8个中文字或16个英文数字所组成。

- 表格名称与表格指标Q在程序中，合计最多可以有32个。

- 表格名称及表格指标的使用例，使用表格名称可读性较佳。



- 表格指标Q配合V、Z寄存器索引的使用例。



2-12 中断指标I

PLC一般是以顺序扫描的方式执行使用者程序，甚至系统也是依循(外界状态输入→使用者程式处理→运算结果输出)的执行顺序规律运行。但是，这样的规律运行往往无法满足须快速反应的控制需求。所以，中断规律运行，要求即时处理的中断插入功能，应运而生。

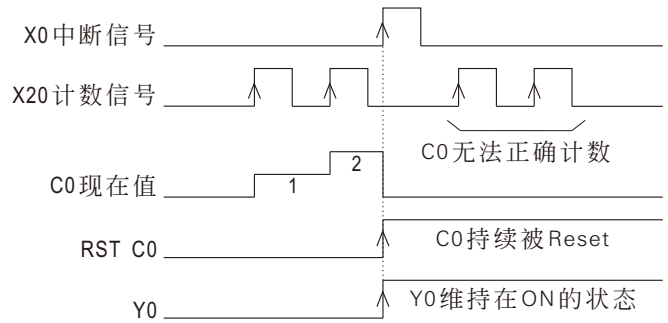
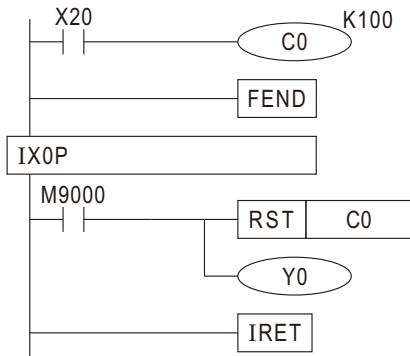
中断插入，顾名思义，就是中断现正执行的程序，然後插入一段须即时处理的程序。在VS系列PLC中，以中断指标搭配中断子程序的方式，处理使用者的中断插入需求。

- 中断指标的用途是在程序中标示中断子程序起始位址之用。
- VS1、VS2、VSM及VS3系列的中断指标I范围完全相同：

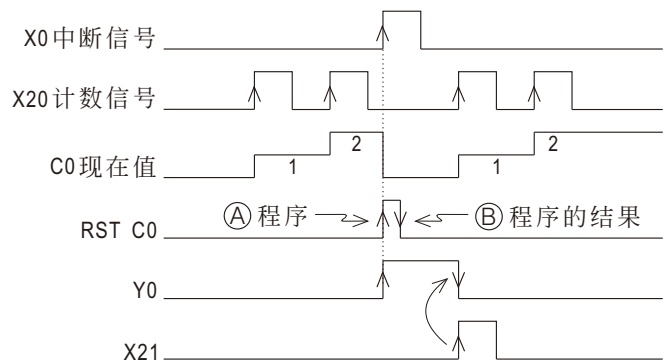
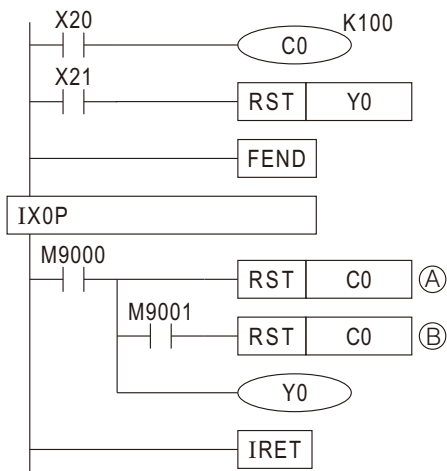
外 部 中 断			定 时 中 断		软件高速计数器中断		硬件高速计数器中断	
外部输入	中断指标	中断禁止	中断指标	中断禁止	中断指标	中断禁止	中断指标	中断禁止
X0	IX0□	M9050	ITA□□	M9058	IHC0	M9061	IHHC1	M9062
X1	IX1□	M9051			IHC1			
X2	IX2□	M9052			IHC2			
X3	IX3□	M9053	ITB□□	M9059	IHC3		IHHC2	M9063
X4	IX4□	M9054			IHC4			
X5	IX5□	M9055			IHC5			
X6	IX6□	M9056	ITC□□	M9060	IHC6			
X7	IX7□	M9057			IHC7			
□=P表上升沿时中断 □=F表下降沿时中断			□□=01~99表示 时间间隔为1~99mS		配合DHSCS指令 发生中断信号			

- 中断指标有其相对应的中断禁止特殊继电器，使用者可透过这些特殊继电器禁止相对应的中断发生。
- 中断指标依其性质可分为外部中断、定时中断、软件高速计数器中断及硬件高速计数器中断四种。
 - ① 外部中断：特定的输入端(X0~X7)信号于上升沿或下降沿时产生中断信号，中断目前正在执行中的程序，而跳到指定的中断指标(IX0□~IX7□)处，执行相对应的中断子程序。VS-PLC的外部中断，甚至具备延迟中断发生的功能。请参考"2-15-1 外部中断"之相关说明。
 - ② 定时中断：当定时中断指标(ITA□□~ITC□□)被写入程序中时，PLC会在固定的时间(时间依据中断指标中□□的指定)自动中断目前正在执行的程序，而跳到相对应的中断指标处，执行中断子程序。
定时中断主要用来产生快速而固定周期的执行时序。当某些程序所需的执行周期比扫描时间还要快，或者，该程序执行时需要固定的时间周期配合，就可以考虑使用定时中断功能。
就如，HKY(FNC 71)及SEGL(FNC 74)指令可以利用程序扫描时间，做为该指令的扫描周期。但是，程序扫描时间太长或太短都可能造成指令功能不正常。此时，就可以利用定时中断功能执行适当的扫描作业。
再如，RAMP(FNC 67)指令，一般利用程序扫描时间做为倾斜信号的步阶周期。通常，扫描时间并不稳定，所产生的倾斜信号就会有不平顺的现象，利用定时中断功能配合RAMP指令，将步阶周期固定下来，就可以产生平顺的倾斜信号。
 - ③ 软件高速计数器中断：FNC53(DHSCS)高速计数器比较指令的比较结果可指定执行中断副程式。DHSCS指令指定执行某中断子程序(IHC0~IHC7)时，当比较结果相等，则PLC会跳到所指定的中断指标处，执行中断子程序。请参考FNC53(DHSCS)指令之相关说明。
 - ④ 硬件高速计数器中断：硬件高速计数器HHSC1当其现在值计数到设定值时，可产生IHHC1中断。而HHSC2则产生IHHC2中断。请参考"2-15-4硬件高速计数器"之相关说明。
- 中断子程序中经常需要立即读取外部状态或立即驱动外部负载。此时，应于中断子程序中使用I/O更新指令REF(FNC 50)，以便于立即更新I/O状态。
- 中断子程序中，如果必须使用计时器时，请使用T192~T199。

- 中断是一种打破规律运行的机制，中断子程序并不是经常性的被执行。所以，必须特别注意在中断子程序中被驱动的元素。
- 使用在SFC程序中的步进继电器(S)，就不可以在中断子程序中被驱动。
- 以下的例子说明，在中断子程序中被驱动的元素会一直保持其状态。



- 以下的例子为修正过的程序。



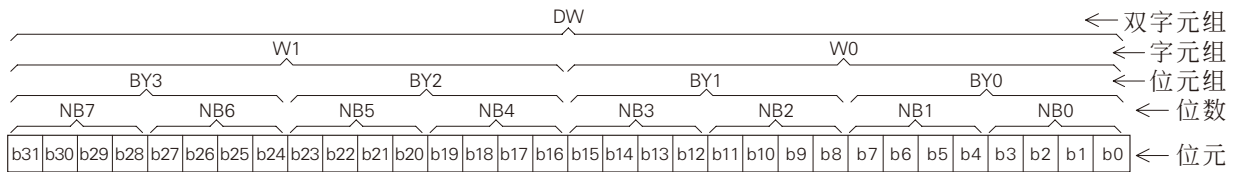
- 中断指标的应用及中断子程序的概念，在应用指令IRET、EI、DI中会有详细说明。

2-13 数值系统

(1) 二进制(Binary Number, BIN)

PLC内部之数值运算或储存均采用二进制，二进制数值及相关术语如下：

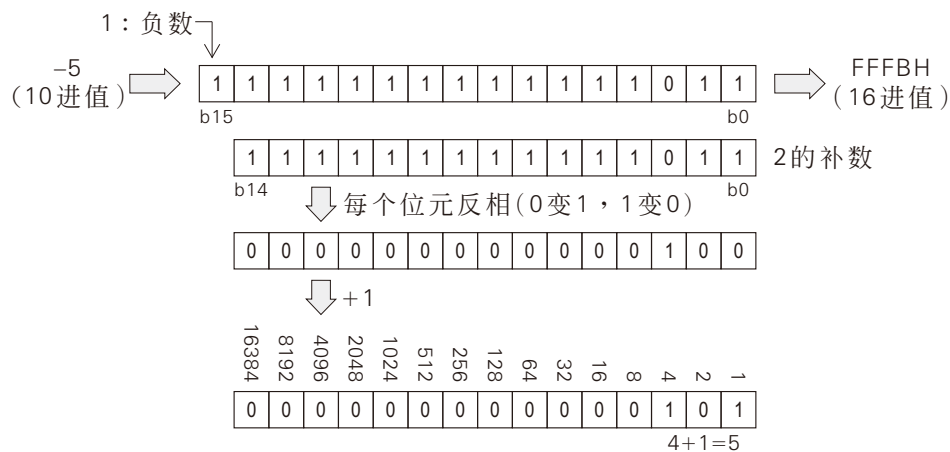
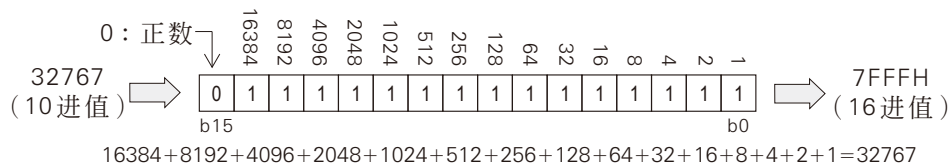
- ① 位元(Bit)：为二进制之最基本单位，其值不是0就是1。
- ② 位数(Nibble)：是由连续的4个位元所组成。
例：b3~b0，可用以表示一个位数的16进制数值：0~F。
- ③ 位元组(Byte)：是由连续的8个位元所组成。
例：b7~b0，可表示2个位数的16进制数值：00~FF。
- ④ 字元组(Word)：是由连续的2个位元组或16个位元所组成。
例：b15~b0，可表示4个位数的16进制数值：0000~FFFF。
- ⑤ 双字元组(Double Word)：是由连续的2个字元组或4个位元组或32个位元所组成。
例：b31~b0，可表示8个位数的16进制数值：00000000~FFFFFFFF。
- ⑥ 二进制各位元、位数、位元组、字元组及双字元组之关系



⑦ 数值之表示

无论是字元组或是双字元组，亦即无论是16位元，或32位元之数值，一般均以其最高位元(MSB)，字元组之b15或双字元组之b31，表示数值之正负，0：正数，1：负数。其余之位元，b14~b0或b30~b0，表示出数值的大小，负数则以2的补数形式表示。

兹以16位元数值表示如下：



⑧ 数值之范围

16位元及32位元所能表示之最大数值范围如下：

16位元	-32,768~32,767
32位元	-2,147,483,648~2,147,483,647

(2) 八进制 (Octal Number, OCT)

PLC外部输入及输出端子编号，是采八进制，例：

外部输入：X0~X7，X10~X17

外部输出：Y0~Y7，Y10~Y17

(3) 十进制 (Decimal Number, DEC)

十进制是人们所习用之数值系统，十进制数值在PLC中，通常在数值前面冠以一“K”字表示，例：K123，表示其为十进制，数值大小为123。

十进制数应用场合如下：

作为T、C之设定值，例：K10。

M、S、T、C等元件编号，采10进制，例：M9、S10等。

在应用指令作为运算元使用，例：MOV K1 D1

(4) BCD (Binary Code Decimal BCD)

系以一个位数，或4个位元来表示10进制的一位数，连续的16个位元可表示10进制的4位数。

BCD 码主要用于读取指拨开关的输入数值，或将数值资料输出至七段显示器作为数值显示之用。

(5) 16进制 (Hexadecimal Number, HEX)

16进制数值在PLC中，通常在其数值前面冠以一“H”字元表示，例：H123，表示其为十六进制，数值大小为123。

(6) 各数值系统之位元及数值转换表如下所示：

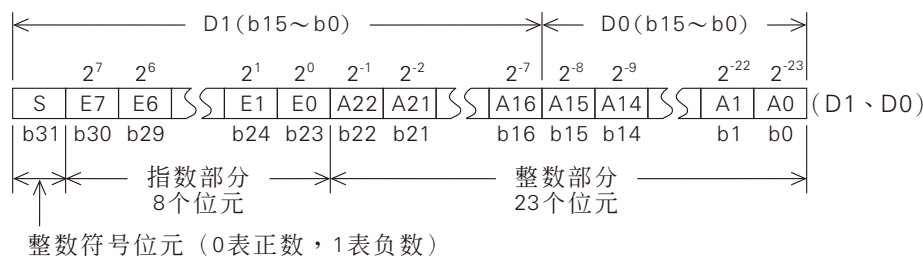
8进制 (OCT)	10进制 (DEC)	16进制 (HEX)	2进制 (BIN)		BCD	
0	0	00	0000	0000	0000	0000
1	1	01	0000	0001	0000	0001
2	2	02	0000	0010	0000	0010
3	3	03	0000	0011	0000	0011
4	4	04	0000	0100	0000	0100
5	5	05	0000	0101	0000	0101
6	6	06	0000	0110	0000	0110
7	7	07	0000	0111	0000	0111
10	8	08	0000	1000	0000	1000
11	9	09	0000	1001	0000	1001
12	10	0A	0000	1010	0001	0000
13	11	0B	0000	1011	0001	0001
14	12	0C	0000	1100	0001	0010
15	13	0D	0000	1101	0001	0011
16	14	0E	0000	1110	0001	0100
17	15	0F	0000	1111	0001	0101
20	16	10	0001	0000	0001	0110
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
143	99	63	0110	0011	1001	1001

(7) 浮点数值(实数)

浮点运算指令使得PLC具备处理实数数值的能力。而PLC储存小数数值的格式可分为二进制浮点数与十进制浮点数，分述如下：

① 二进制浮点数

- PLC内部之浮点运算或小数数值储存均采用二进制浮点数。一个二进制浮点数使用两个连续号码的寄存器储存其数值。今以(D1、D0)为例，说明二进制浮点数之储存格式。



$$\text{二进制浮点数值} = \pm (2^0 + A22 \times 2^{-1} + A21 \times 2^{-2} + \dots + A1 \times 2^{-22} + A0 \times 2^{-23}) \times 2^{(E7 \times 2^7 + E6 \times 2^6 + \dots + E1 \times 2^1 + E0 \times 2^0)} / 2^{127}$$

- 假设 $S=0$, $A22=1$, $A21=1$, $A20 \sim A0=0$
 $E7=1$, $E6 \sim E0=0$

$$\begin{aligned} \text{则该寄存器所表示的2进制浮点数} &= (2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + \dots + 0 \times 2^{-23}) \\ &\times 2^{(1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + \dots + 0 \times 2^0)} / 2^{127} \\ &= 1.75 \times 2^{128} / 2^{127} = 1.75 \times 2^1 \end{aligned}$$

- 2进制浮点数的有效范围如下所示：

$$-1.0 \times 2^{128} \sim -1.0 \times 2^{-126}, 0, 1.0 \times 2^{-126} \sim 1.0 \times 2^{128}$$

$$\text{最小绝对值 } 1.175 \times 10^{-38} \quad \text{最大绝对值 } 3.402 \times 10^{38}$$

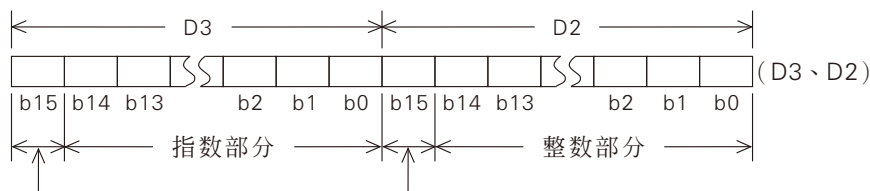
在PLC程序中，通常在实数常数值的前面冠以"E"字表示。而实数常数的有效范围为 $-3.402 \times 10^{38} \sim 3.402 \times 10^{38}$ ，可以用小数点表示式或指数表示式。

小数点表示式：直接以小数形式表达数值大小，例如以"E102.35"表示数值"102.35"。

指数表示式：以指数形式表达数值大小，例如以"E1.0235+2"表示数值"102.35"，
 "E1.0235+2"表示式中的"+2"表示乘以 10^{+2} 。

② 十进制浮点数

- 十进制浮点数也是使用两个连续号码的寄存器储存一个数值。今以(D3、D2)为例说明十进制浮点数之储存格式。



指数符号位元 (0表正数, 1表负数) 整数符号位元 (0表正数, 1表负数)

$$10\text{进制浮点数值} = (\text{整数}) \times 10^{(\text{指数})}$$

$$\text{整数} = \pm (1000 \sim 9999) \quad \text{指数} = -41 \sim +35$$

- 假设 $D2=1234$, $D3=-1$

$$\text{则}(D3、D2)\text{所表示的10进制浮点数} = 1234 \times 10^{-1} = 123.4$$

- 十进制浮点数的有效范围如下所示：

$$\text{最小绝对值 } 1.175 \times 10^{-41} \quad \text{最大绝对值 } 3.402 \times 10^{35}$$

- 十进制浮点值可使用于下列应用指令：

2进制浮点数→10进制浮点数变换FNC118 (D)EBCD)

10进制浮点数→2进制浮点数变换FNC119 (D)EBIN)

2-14 特殊继电器及特殊寄存器

下列一览表中标示“■”符号者，表示程序中不可使用指令驱动其继电器线圈或写入资料。另外在表中未列明之特殊继电器及特殊寄存器为系统保留使用，亦不可驱动或写入资料。

2-14-1 特殊继电器一览表

继电器	功 能 说 明		系 列			
PLC运转状态			VS1	VS2	VSM	VS3
■M9000	运转中常ON接点，在PLC RUN期间M9000均为ON。		○	○	○	○
■M9001	运转中常OFF接点，在PLC RUN期间M9001均为OFF。		○	○	○	○
■M9002	初始ON脉冲接点，在PLC RUN的瞬间M9002 ON一个扫描时间。		○	○	○	○
■M9003	初始OFF脉冲接点，在PLC RUN的瞬间M9003 OFF一个扫描时间。		○	○	○	○
■M9004	错误标志位，当错误标志位M9066、M9067任一為ON時，M9004=ON。		○	○	○	○
RTC时钟脉冲			VS1	VS2	VSM	VS3
■M9011	10mS脉冲。ON 5mS/OFF 5mS之脉冲。		○	○	○	○
■M9012	100mS脉冲。ON 50mS/OFF 50mS之脉冲。		○	○	○	○
■M9013	1秒钟脉冲。ON 0.5秒/OFF 0.5秒之脉冲。		○	○	○	○
■M9014	1分钟脉冲。ON 30秒/OFF 30秒之脉冲。		○	○	○	○
M9015	停止计时并将D9013～D9019的值写入万年历(RTC)。		○	○	○	○
M9016	停止从万年历(RTC)读取时间资料。		○	○	○	○
M9017	万年历(RTC)±30秒修正。		○	○	○	○
■M9018	RTC安装标志位。系统安装万年历时，M9018=ON。		○	○	○	○
■M9019	对万年历(RTC)写入错误资料时，M9019=ON。		○	○	○	○
标志位			VS1	VS2	VSM	VS3
■M9020	加减运算零标志位。加减法结果为零时，M9020=ON。		○	○	○	○
■M9021	加减运算借位标志位。加减法结果有借位时，M9021=ON。		○	○	○	○
M9022	加减运算进制标志位。加减法结果有进制时，M9022=ON。		○	○	○	○
■M9023	乘除运算零标志位。乘法除法指令运算结果为零的标志位。		○	○	○	○
■M9025	除法运算溢位标志位。除法指令运算结果溢位的标志位。		○	○	○	○
■M9029	执行完毕标志位。某些应用指令执行完毕时，M9029=ON。(参考该相关指令)		○	○	○	○
■M9090	BKCMP比较结果。BKCMP(FNC194～FNC199)指令之区块比较结果信号。					○
■M9162	HSCT指令执行完毕标志位。		○	○	○	○
■M9163	外部中断插入延迟时间设定标志位。		○	○	○	○
PLC运转模式			VS1	VS2	VSM	VS3
M9031	非停电保持区域全部清除。	清除时Y、M、S、T、C之线圈变成OFF，T、C、D、R之内容变成0。但特M及特D则保持不变。	○	○	○	○
M9032	停电保持区域全部清除。					
M9033	当M9033=ON时，PLC由RUN→STOP，所有元件之状态全部被保持。		○	○	○	○
M9034	输出全部禁止。当M9034=ON时，PLC外部输出全部OFF。		○	○	○	○
M9039	固定扫描时间。当M9039=ON时，PLC的扫描时间间隔由D9039设定。		○	○	○	○
应用指令工作模式指定			VS1	VS2	VSM	VS3
M9024	BMOV指令传送方向指定。OFF:S→D，ON:S←D。		○	○	○	○
M9026	RAMP工作模式指定。OFF:连续产生倾斜信号，ON:仅会产生一次倾斜信号。		○	○	○	○
M9027	PR指令工作模式指定。详见PR指令说明。		○	○	○	○
M9028	FROM/TO指令避免重复执行的指定。 当M9028=OFF时，在FROM/TO指令执行期间会禁止中断发生。 当M9028=ON时，则禁止在中断子程序中使用FROM/TO指令。			○	○	○
M9035	PWM指令工作模式指定。OFF:选择1mS为时基，ON:选择0.1mS为时基。		○	○	○	○
M9091	BINDA指令工作模式指定。 16位元指令：M9091=OFF时，转换结果的尾端加上0000H结束码。 M9091=ON时，转换结果的尾端不加其他资料。 32位元指令：M9091=OFF时，转换结果最后一个元件的上8位元设定为00H。 M9091=ON时，转换结果最后一个元件的上8位元设定为20H。					○
M9160	指定XCH指令执行SWAP功能。		○	○	○	○
M9161	指定8位元/16位元模式。OFF:16位元模式，ON:8位元模式。		○	○	○	○

继电器	功 能 说 明	系 列			
应用指令 工作模式指定		VS1	VS2	VSM	VS3
M9165	SORT2指令工作模式指定。OFF:以递增方式排序,ON:以递减方式排序。	○	○	○	○
M9167	HKY指令工作模式指定。OFF:10进数值模式,ON:16进数值模式。	○	○	○	○
M9168	SMOV指令工作模式指定。OFF:10进数值模式,ON:16进数值模式。	○	○	○	○
步进阶梯指令相关		VS1	VS2	VSM	VS3
M9040	步进移行禁止。当M9040=ON时,步进点的移行被禁止。	○	○	○	○
■M9046	步进点动作中。当M9047=ON时,如果步进继电器有任一点ON则M9046=ON。	○	○	○	○
M9047	步进点监视有效。当M9047=ON时,D9040~D9047之内容才有效。	○	○	○	○
■M9048	警报点动作中。当M9049=ON时,如果S900~S999任一点为ON则M9048=ON。	○	○	○	○
M9049	警报点监视有效。当M9049=ON时,D9049之内容才有效。	○	○	○	○
中断插入禁止		VS1	VS2	VSM	VS3
M9050	外部中断IX0禁止。外部中断插入IX0P、IX0F禁止发生。	○	○	○	○
M9051	外部中断IX1禁止。外部中断插入IX1P、IX1F禁止发生。	○	○	○	○
M9052	外部中断IX2禁止。外部中断插入IX2P、IX2F禁止发生。	○	○	○	○
M9053	外部中断IX3禁止。外部中断插入IX3P、IX3F禁止发生。	○	○	○	○
M9054	外部中断IX4禁止。外部中断插入IX4P、IX4F禁止发生。	○	○	○	○
M9055	外部中断IX5禁止。外部中断插入IX5P、IX5F禁止发生。	○	○	○	○
M9056	外部中断IX6禁止。外部中断插入IX6P、IX6F禁止发生。	○	○	○	○
M9057	外部中断IX7禁止。外部中断插入IX7P、IX7F禁止发生。	○	○	○	○
M9058	定时中断ITA禁止。定时中断插入ITA□□禁止发生。	○	○	○	○
M9059	定时中断ITB禁止。定时中断插入ITB□□禁止发生。	○	○	○	○
M9060	定时中断ITC禁止。定时中断插入ITC□□禁止发生。	○	○	○	○
M9061	SHSC中断禁止。软件高速计数器中断插入IHC0~IHC7禁止发生。	○	○	○	○
M9062	HHSC1中断禁止。硬件高速计数器中断插入IHHC1禁止发生。	○	○	○	○
M9063	HHSC2中断禁止。硬件高速计数器中断插入IHHC2禁止发生。	○	○	○	○
错误信息		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9066	程序CHECK SUM错误。PLC停止运转且主机上之ERR灯以约1Hz之频率闪烁。	○	○	○	○
■M9067	程序运算错误。当程序执行中发生运算错误时M9067=ON,但PLC继续运转。	○	○	○	○
M9068	程序运算错误锁定。当运算错误发生时M9068=ON,且错误发生的位址号码会被锁定在D9068、D9069中。	○	○	○	○
循环计数器		VS1	VS2	VSM	VS3
M9072	启动32位元上数循环计数器 0~2,147,483,647。(单位:mS)	○	○	○	○
M9099	启动16位元高速上数循环计数器 0~32,767。(单位:0.1mS)	○	○	○	○
脉冲测量		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9075	脉冲测量设定标志位。X0、1、3、4脉冲宽度/脉冲周期测量启动设定标志位。	○	○	○	○
M9076	X0脉冲测量功能启动。	○	○	○	○
M9077	X1脉冲测量功能启动。	○	○	○	○
M9078	X3脉冲测量功能启动。	○	○	○	○
M9079	X4脉冲测量功能启动。	○	○	○	○
M9080	X0脉冲测量模式设定。OFF:脉冲宽度测量,ON:脉冲周期测量。	○	○	○	○
M9081	X1脉冲测量模式设定。OFF:脉冲宽度测量,ON:脉冲周期测量。	○	○	○	○
M9082	X3脉冲测量模式设定。OFF:脉冲宽度测量,ON:脉冲周期测量。	○	○	○	○
M9083	X4脉冲测量模式设定。OFF:脉冲宽度测量,ON:脉冲周期测量。	○	○	○	○
CP1通讯		VS1	VS2	VSM	VS3
M9100	CP1之RS指令送信要求信号。	○	○	○	○
M9101	CP1之RS指令接收完毕标志位。	○	○	○	○
M9102	CP1之RS指令逾时检查标志位。	○	○	○	○
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	○	○	○	○
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。	○	○	○	○

继电器	功 能 说 明	系 列			
CP2 通讯		VS1	VS2	VSM	VS3
M9110	CP2 之 RS 指令送信要求信号。	○	○	○	○
M9111	CP2 之 RS 指令接收完毕标志位。	○	○	○	○
M9112	CP2 之 RS 指令逾时检查标志位。	○	○	○	○
M9113	CP2 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。	○	○	○	○
■M9114	CP2 之 LINK/MBUS 指令执行完毕标志位。	○	○	○	○
CP3 通讯		VS1	VS2	VSM	VS3
M9120	CP3 之 RS 指令送信要求信号。	○	○	○	○
M9121	CP3 之 RS 指令接收完毕标志位。	○	○	○	○
M9122	CP3 之 RS 指令逾时检查标志位。	○	○	○	○
M9123	CP3 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。	○	○	○	○
■M9124	CP3 之 LINK/MBUS 指令执行完毕标志位。	○	○	○	○
CP4 通讯		VS1	VS2	VSM	VS3
M9130	CP4 之 RS 指令送信要求信号。				○
M9131	CP4 之 RS 指令接收完毕标志位。				○
M9132	CP4 之 RS 指令逾时检查标志位。				○
M9133	CP4 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。				○
■M9134	CP4 之 LINK/MBUS 指令执行完毕标志位。				○
CP5 通讯		VS1	VS2	VSM	VS3
M9140	CP5 之 RS 指令送信要求信号。				○
M9141	CP5 之 RS 指令接收完毕标志位。				○
M9142	CP5 之 RS 指令逾时检查标志位。				○
M9143	CP5 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。				○
■M9144	CP5 之 LINK/MBUS 指令执行完毕标志位。				○
脉冲输入抓取		VS1	VS2	VSM	VS3
M9170	X0 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9171	X1 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9172	X2 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9173	X3 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9174	X4 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9175	X5 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9176	X6 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
M9177	X7 输入脉冲抓取信号。	○	○	○	○
硬件高速计数器		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9196	硬件高速计数器 HHSC1 计数方向标志位。OFF 表示上数，ON 表示下数。	○	○	○	○
■M9197	硬件高速计数器 HHSC2 计数方向标志位。OFF 表示上数，ON 表示下数。	○	○	○	○
32 位元计数器计数方向设定		VS1	VS2	VSM	VS3
M9200 M9234	C2□□计数方向设定。当 M92□□=OFF 时，则 C2□□作上数计数。 当 M92□□=ON 时，则 C2□□作下数计数。	○	○	○	○
软件高速计数器计数方向设定		VS1	VS2	VSM	VS3
M9235 M9245	C2□□计数方向设定。当 M92□□=OFF 时，则 C2□□作上数计数。 当 M92□□=ON 时，则 C2□□作下数计数。	○	○	○	○
软件高速计数器计数方向监视		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9246 ■M9255	C2□□计数方向标志位。当 M92□□=OFF 时，表示 C2□□作上数计数。 当 M92□□=ON 时，表示 C2□□作下数计数。	○	○	○	○
EC1 扩充卡工作区		VS1	VS2	VSM	VS3
M9260 M9279	EC1 扩充卡工作区。M9260~M9267：EC1X0~EC1X7。 M9270~M9277：EC1Y0~EC1Y7。	○	○	○	○

继电器	功 能 说 明	系 列			
EC2扩充卡工作区		VS1	VS2	VSM	VS3
M9280 M9299	EC2扩充卡工作区。M9280~M9287：EC2X0~EC2X7。 M9290~M9297：EC2Y0~EC2Y7。	○	○	○	○
EC3扩充卡工作区		VS1	VS2	VSM	VS3
M9300 M9319	EC3扩充卡工作区。M9300~M9307：EC3X0~EC2X7。 M9310~M9317：EC3Y0~EC2Y7。	○	○	○	○
DUTY指令输出信号		VS1	VS2	VSM	VS3
M9330	DUTY (FNC186)指令之输出信号1。				○
M9331	DUTY (FNC186)指令之输出信号2。				○
M9332	DUTY (FNC186)指令之输出信号3。				○
M9333	DUTY (FNC186)指令之输出信号4。				○
M9334	DUTY (FNC186)指令之输出信号5。				○
Y0输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9340	Y0输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9341	Y0输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9342	Y0输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9343	Y0输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9344	Y0输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9345	Y0输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9346	Y0输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9347	Y0输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9348	Y0输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9349	Y0输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9350	Y0输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○
Y1输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9360	Y1输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9361	Y1输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9362	Y1输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9363	Y1输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9364	Y1输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9365	Y1输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9366	Y1输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9367	Y1输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9368	Y1输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9369	Y1输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9370	Y1输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○
Y2输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9380	Y2输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9381	Y2输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9382	Y2输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9383	Y2输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9384	Y2输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9385	Y2输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9386	Y2输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9387	Y2输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9388	Y2输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9389	Y2输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9390	Y2输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○

继电器	功 能 说 明	系 列			
Y3输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9400	Y3输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9401	Y3输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9402	Y3输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9403	Y3输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9404	Y3输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9405	Y3输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9406	Y3输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9407	Y3输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9408	Y3输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9409	Y3输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9410	Y3输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○

2-14-2 特殊寄存器一览表

寄存器		功 能 说 明		系 列			
PLC运转状态				VS1	VS2	VSM	VS3
D9000	Watch Dog Timer时间设定。初始值为200mS。(单位：mS)			○	○	○	○
■D9004	错误编号。当M9004＝ON时，其内容值表示错误产生的来源。 请参考"2-14-3错误信息说明"。			○	○	○	○
D9010	当次扫描时间(单位：0.1 mS)。			○	○	○	○
D9011	最小扫描时间(单位：0.1 mS)。			○	○	○	○
D9012	最大扫描时间(单位：0.1 mS)。			○	○	○	○
PLC系统状态				VS1	VS2	VSM	VS3
■D9001	PLC之系列及版本。系列 VS1 系列：10 VS2 系列：11 VSM系列：12 VS3 系列：13 1 0 1 0 0 版本：V1.00			○	○	○	○
■D9002	记忆体容量。16表16K Words，32表32K Words，64表64K Words。			○	○	○	○
■D9003	记忆体种类。00H表PLC内建Flash记忆体。10H表外加记忆卡。			○	○	○	○
D9020	X0～X7输入反应时间设定。初始值10mS，设定范围0～60mS。(单位：mS)			○	○	○	○
D9039	固定扫描时间之设定值。初始值为0mS。(单位：mS)			○	○	○	○
RTC万年历时间资料				VS1	VS2	VSM	VS3
D9013	RTC之秒。0～59秒。			○	○	○	○
D9014	RTC之分。0～59分。			○	○	○	○
D9015	RTC之时。0～23时。			○	○	○	○
D9016	RTC之日。1～31日。			○	○	○	○
D9017	RTC之月。1～12月。			○	○	○	○
D9018	RTC之年。2000～2099年，西元4位数。			○	○	○	○
D9019	RTC之周。0(周日)～6(周六)。			○	○	○	○
VS-3AV-EC扩充卡				VS1	VS2	VSM	VS3
■D9030	VS-3AV-EC扩充卡之AD1读值0～4000。			○	○	○	○
■D9031	VS-3AV-EC扩充卡之AD2读值0～4000。			○	○	○	○
D9032	VS-3AV-EC扩充卡之DA1写入值0～1000。			○	○	○	○
步进阶梯指令相关				VS1	VS2	VSM	VS3
■D9040	ON步进点号码1	当M9047＝ON时，动作中的步进点其号码会被存放在D9040～D9047当中。 号码最小者存放在D9040，号码次小者存放在D9041，由小到大依此类推。	○	○	○	○	
■D9041	ON步进点号码2						
■D9042	ON步进点号码3						
■D9043	ON步进点号码4						
■D9044	ON步进点号码5						
■D9045	ON步进点号码6						
■D9046	ON步进点号码7						
■D9047	ON步进点号码8						
■D9049	当M9049＝ON时，动作中的最小警报点号码，会被存放在D9049。		○	○	○	○	
错误信息				VS1	VS2	VSM	VS3
■D9067	运算错误的错误号码。			○	○	○	○
D9068	下位16位元	锁定运算错误发生的位址号码。	○	○	○	○	
D9069	上位16位元						
D9070	下位16位元	运算错误发生的位址号码。	○	○	○	○	
D9071	上位16位元						
循环计数器				VS1	VS2	VSM	VS3
D9072	下位16位元	32位元上数循环计数器 0～2,147,483,647。(单位：mS)	○	○	○	○	
D9073	上位16位元						
D9099	16位元高速上数循环计数器 0～32,767。(单位：0.1mS)			○	○	○	○

寄存器	功 能 说 明		系 列			
脉冲测量			VS1	VS2	VSM	VS3
D9074	下位16位元	X0上升沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9075	上位16位元					
D9076	下位16位元	X0下降沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9077	上位16位元					
D9078	下位16位元	X0脉冲宽度/周期测量值。(单位:10 μ S) 可测量脉冲宽度10 μ S~100S, 脉冲周期最小20 μ S	○	○	○	○
D9079	上位16位元					
D9080	下位16位元	X1上升沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9081	上位16位元					
D9082	下位16位元	X1下降沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9083	上位16位元					
D9084	下位16位元	X1脉冲宽度/周期测量值。(单位:10 μ S) 可测量脉冲宽度10 μ S~100S, 脉冲周期最小20 μ S	○	○	○	○
D9085	上位16位元					
D9086	下位16位元	X3上升沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9087	上位16位元					
D9088	下位16位元	X3下降沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9089	上位16位元					
D9090	下位16位元	X3脉冲宽度/周期测量值。(单位:10 μ S) 可测量脉冲宽度10 μ S~100S, 脉冲周期最小20 μ S	○	○	○	○
D9091	上位16位元					
D9092	下位16位元	X4上升沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9093	上位16位元					
D9094	下位16位元	X4下降沿之循环计数器计数值。(单位:1/6 μ S)	○	○	○	○
D9095	上位16位元					
D9096	下位16位元	X4脉冲宽度/周期测量值。(单位:10 μ S) 可测量脉冲宽度10 μ S~100S, 脉冲周期最小20 μ S	○	○	○	○
D9097	上位16位元					
CP1通讯			VS1	VS2	VSM	VS3
D9100	CP1之通讯站号设定。		○	○	○	○
■D9101	CP1之RS指令送信剩余资料数。		○	○	○	○
■D9102	CP1之RS指令接收资料数。		○	○	○	○
CP2通讯			VS1	VS2	VSM	VS3
D9110	CP2之通讯站号设定。		○	○	○	○
■D9111	CP2之RS指令送信剩余资料数。		○	○	○	○
■D9112	CP2之RS指令接收资料数。		○	○	○	○
CP3通讯			VS1	VS2	VSM	VS3
D9120	CP3之通讯站号设定。		○	○	○	○
■D9121	CP3之RS指令送信剩余资料数。		○	○	○	○
■D9122	CP3之RS指令接收资料数。		○	○	○	○
CP4通讯			VS1	VS2	VSM	VS3
D9130	CP4之通讯站号设定。					○
■D9131	CP4之RS指令送信剩余资料数。					○
■D9132	CP4之RS指令接收资料数。					○
CP5通讯			VS1	VS2	VSM	VS3
D9140	CP5之通讯站号设定。					○
■D9141	CP5之RS指令送信剩余资料数。					○
■D9142	CP5之RS指令接收资料数。					○

寄存器		功 能 说 明		系 列			
RND、HSCT、INT				VS1	VS2	VSM	VS3
D9160	下位16位元	供RND(FNC184)指令产生乱数的资料。初始值：K1。		○	○	○	○
D9161	上位16位元						
■D9162	HSCT指令之表格计数器。			○	○	○	○
D9163	外部中断插入延迟时间设定值。(单位：mS)			○	○	○	○
索引寄存器				VS1	VS2	VSM	VS3
D9180	Z0索引寄存器			○	○	○	○
D9181	V0索引寄存器			○	○	○	○
D9182	Z1索引寄存器			○	○	○	○
D9183	V1索引寄存器			○	○	○	○
D9184	Z2索引寄存器			○	○	○	○
D9185	V2索引寄存器			○	○	○	○
D9186	Z3索引寄存器			○	○	○	○
D9187	V3索引寄存器			○	○	○	○
D9188	Z4索引寄存器			○	○	○	○
D9189	V4索引寄存器			○	○	○	○
D9190	Z5索引寄存器			○	○	○	○
D9191	V5索引寄存器			○	○	○	○
D9192	Z6索引寄存器			○	○	○	○
D9193	V6索引寄存器			○	○	○	○
D9194	Z7索引寄存器			○	○	○	○
D9195	V7索引寄存器			○	○	○	○
硬件高速计数器				VS1	VS2	VSM	VS3
D9224	HHSC1工作模式。	0表示不启动HHSC，1~6分别表示不同之工作模式。 请参考"2-15-4硬件高速计数器"的说明。		○	○	○	○
D9225	HHSC2工作模式。			○	○	○	○
D9226	下位16位元	HHSC1之现在值寄存器。		○	○	○	○
D9227	上位16位元						
D9228	下位16位元	HHSC2之现在值寄存器。		○	○	○	○
D9229	上位16位元						
D9230	下位16位元	HHSC1之设定值寄存器。		○	○	○	○
D9231	上位16位元						
D9232	下位16位元	HHSC2之设定值寄存器。		○	○	○	○
D9233	上位16位元						
EC1扩充卡工作区				VS1	VS2	VSM	VS3
D9260 D9279	EC1扩充卡工作区。EC1D0~EC1D19。			○	○	○	○
EC2扩充卡工作区				VS1	VS2	VSM	VS3
D9280 D9299	EC2扩充卡工作区。EC2D0~EC2D19。			○	○	○	○
EC3扩充卡工作区				VS1	VS2	VSM	VS3
D9300 D9319	EC3扩充卡工作区。EC3D0~EC3D19。			○	○	○	○
DUTY指令				VS1	VS2	VSM	VS3
■D9330	DUTY(FNC186)指令输出信号1之"扫描周期"计数值。						○
■D9331	DUTY(FNC186)指令输出信号2之"扫描周期"计数值。						○
■D9332	DUTY(FNC186)指令输出信号3之"扫描周期"计数值。						○
■D9333	DUTY(FNC186)指令输出信号4之"扫描周期"计数值。						○
■D9334	DUTY(FNC186)指令输出信号5之"扫描周期"计数值。						○

寄存器		功 能 说 明	系 列			
Y0 输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9340	下位16位元	Y0输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9341	上位16位元					
D9342	Y0输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9343	Y0输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9344	Y0输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9345	Y0输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9346	下位16位元	Y0输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9347	上位16位元					
D9348	Y0输出轴速度倍率，1~30,000(0.1%~3,000%)。不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9349	Y0输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9350	下位16位元	Y0输出轴现在速度值。 PLSY、PLSR指令时，显示Y0现在速度值。	○	○	○	○
■D9351	上位16位元					
D9352	下位16位元	Y0输出轴现在位置值，初始值:0。 PLSY、PLSR指令时，显示Y0输出脉冲数，初始值:0。	○	○	○	○
D9353	上位16位元					
D9354	下位16位元	Y0输出轴现在位置值，初始值:0。	○	○	○	○
D9355	上位16位元					
Y1 输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9360	下位16位元	Y1输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9361	上位16位元					
D9362	Y1输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9363	Y1输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9364	Y1输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9365	Y1输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9366	下位16位元	Y1输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9367	上位16位元					
D9368	Y1输出轴速度倍率，1~30,000(0.1%~3,000%)。不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9369	Y1输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9370	下位16位元	Y1输出轴现在速度值。 PLSY、PLSR指令时，显示Y1现在速度值。	○	○	○	○
■D9371	上位16位元					
D9372	下位16位元	Y1输出轴现在位置值，初始值:0。 PLSY、PLSR指令时，显示Y1输出脉冲数，初始值:0。	○	○	○	○
D9373	上位16位元					
D9374	下位16位元	Y1输出轴现在位置值，初始值:0。	○	○	○	○
D9375	上位16位元					

寄存器		功 能 说 明	系 列			
Y2输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9380	下位16位元	Y2输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9381	上位16位元					
D9382	Y2输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9383	Y2输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9384	Y2输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9385	Y2输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9386	下位16位元	Y2输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9387	上位16位元					
D9388	Y2输出轴速度倍率，1~30,000(0.1%~3,000%)。不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9389	Y2输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9390	下位16位元	Y2输出轴现在速度值。 PLSY、PLSR指令时，显示Y2现在速度值。	○	○	○	○
■D9391	上位16位元					
D9392	下位16位元	Y2输出轴现在位置值，初始值:0。 PLSY、PLSR指令时，显示Y2输出脉冲数，初始值:0。	○	○	○	○
D9393	上位16位元					
D9394	下位16位元	Y2输出轴现在位置值，初始值:0。	○	○	○	○
D9395	上位16位元					
Y3输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9400	下位16位元	Y3输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9401	上位16位元					
D9402	Y3输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9403	Y3输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9404	Y3输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9405	Y3输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9406	下位16位元	Y3输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9407	上位16位元					
D9408	Y3输出轴速度倍率，1~30,000(0.1%~3,000%)。不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9409	Y3输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9410	下位16位元	Y3输出轴现在速度值。 PLSY、PLSR指令时，显示Y3现在速度值。	○	○	○	○
■D9411	上位16位元					
D9412	下位16位元	Y3输出轴现在位置值，初始值:0。 PLSY、PLSR指令时，显示Y3输出脉冲数，初始值:0。	○	○	○	○
D9413	上位16位元					
D9414	下位16位元	Y3输出轴现在位置值，初始值:0。	○	○	○	○
D9415	上位16位元					

2-14-3 错误信息说明

系统错误信息 (D9004 之内容值)

错误编号	错误名称	错误信息检出时机	PLC 状态	ERR 指示灯状态
9064	PLC ID ≠ 程序 ID	STOP → RUN	STOP	以 1Hz 频率闪烁
9065	PLC 机型错误	STOP → RUN	STOP	以 1Hz 频率闪烁
9066	Check Sum 错误	STOP → RUN	STOP	以 1Hz 频率闪烁
9067	运算错误	程序执行中	RUN	OFF
6100	ROM 存取错误	电源 OFF → ON	STOP	ON
6101	RAM 存取错误	电源 OFF → ON	STOP	ON
6105	Watch Dog Timer 逾时	程序执行中	STOP	以 1Hz 频率闪烁

运算错误之错误码 (D9067 之内容值)

错误号码	错误内容	
0	无异常发生	
6701	CJ及CALL执行时，无目标地址。可能，目标地址经索引後超出范围。	
6702	CALL的巢状超过5层	
6704	FOR/NEXT的巢状超过5层	
6705	应用指令的对象元件指定错误	
6706	应用指令的运算元超过正常范围，或运算元内容值超出范围。	
6708	FROM/TO 指令错误	
6710	应用指令所指定的参数之间发生不匹配现象	
以下为PID指令相关		
错误号码	错误内容	处理方式
6730	取样时间(T_s)设定值不在范围内($T_s < 1$)	PID指令 停止运算
6732	输入脉冲常数(α)设定值不在范围内($\alpha < 0$ 或 $\alpha \geq 100$)	
6733	比例增益(KP)设定值不在范围内($KP < 1$)	
6734	积分时间(TI)设定值不在范围内($TI < 0$)	
6735	微分增益(KD)设定值不在范围内($KD < 0$ 或 $KD > 100$)	
6736	微分时间(TD)设定值不在范围内($TD < 0$)	
6740	取样时间 $\leq$ PLC扫描时间	PID指令 继续运算
6742	测量值变动太大($\Delta PV < -32768$ 或 $\Delta PV > 32767$)	
6743	偏差值变动太大($\Delta EV < -32768$ 或 $\Delta EV > 32767$)	
6744	积分计算值超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	
6745	比例增益(KP)太大，致使比例运算值超过范围	
6746	微分计算值超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	
6747	PID运算结果超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	

2-15 高速输入X0～X7功能说明

VS系列PLC的X0～X7输入点拥有高速反应的能力，可以执行多种高速功能。下表列出这8个输入点可执行的功能。

功 能	外 部 输 入 点								参考 页码
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
一般输入	利用D9020调整输入滤波时间0~60mS								179
速度侦测	利用SPD指令，可执行速度侦测功能								186
软件高速计数器	C235~C255单/双/AB相计数，并可产生IHC0~IHC7中断								25
外部中断	IX0P/F	IX1P/F	IX2P/F	IX3P/F	IX4P/F	IX5P/F	IX6P/F	IX7P/F	54
脉冲抓取	M9170	M9171	M9172	M9173	M9174	M9175	M9176	M9177	55
硬件高速计数器	HHSC1 可产生IHHC1中断		—	HHSC2 可产生IHHC2中断		—	—	—	58
脉冲测量	宽度/周期测量		—	宽度/周期测量		—	—	—	56
定位控制	可作为定位控制的DOG、PG0、INT信号及电子手轮输入								423

- 一般输入功能可与其他功能同时使用。
- X0～X7执行以上特殊功能时，只能选择一种功能，不可重复使用输入点。但是，选择执行脉冲波测量时，可使用外部中断功能。（详见该功能说明）
- 执行以上特殊功能时，输入点滤波时间会自动调整到0mS，无需另外设定。为了避免杂讯干扰，X0～X7输入点会安装RC滤波器。所以，即使滤波时间调整到0mS，实际上并不是真的为0mS。而且，X0～X7输入点依VS1、VS2、VSM及VS3系列不同，其反应频率并不相同。以下列出当滤波时间调整到0mS时，送到各输入点之输入信号所需的最小脉冲宽度。

系 列	外 部 输 入 点							
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
VS1	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS	50μS
VS2	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS	10μS
VSM	2.5μS	2.5μS	10μS	2.5μS	2.5μS	10μS	10μS	10μS
VSM-28ML	0.5μS	0.5μS	10μS	0.5μS	0.5μS	10μS	10μS	10μS
VS3	2.5μS	2.5μS	10μS	2.5μS	2.5μS	10μS	10μS	10μS

- 当多功能输入点X0～X7执行特殊功能时，反应速度变快，相对的也变得比较敏感（反应频率愈快的愈敏感），容易受杂讯干扰。所以，要特别注意其外部配线，应尽量避免干扰源，甚至使用隔离线。
- 由于，调整输入滤波时间、速度侦测及软件高速计数器功能都已有相关的说明。以下，将针对外部中断、脉冲抓取、硬件高速计数器及脉冲测量功能进行说明。

2-15-1 外部中断

VS系列PLC有X0~X7共8个外部中断输入点。当外部输入信号需要快速即时反应，不受扫描时间影响，或者抓取波宽很窄的输入信号时，都可以利用外部中断功能。

外部中断信号搭配相对应的中断子程序就可以执行外部中断功能。

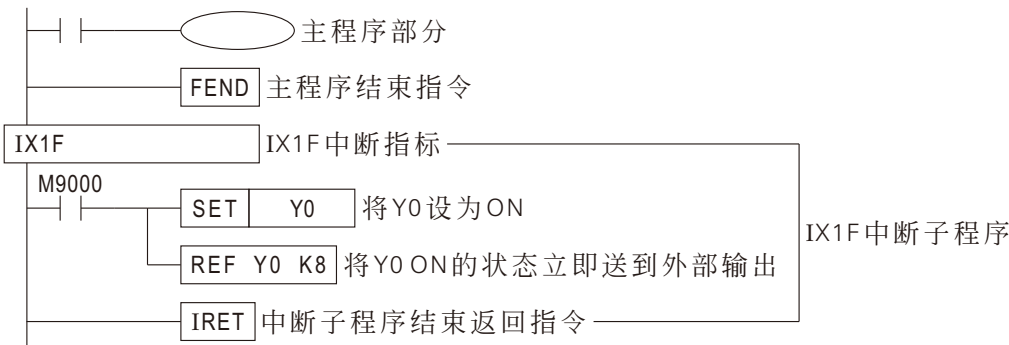
外部中断指标表列如下：

外部输入	上升沿中断指标	下降沿中断指标	中断禁止标志位
X0	IX0P	IX0F	M9050
X1	IX1P	IX1F	M9051
X2	IX2P	IX2F	M9052
X3	IX3P	IX3F	M9053
X4	IX4P	IX4F	M9054
X5	IX5P	IX5F	M9055
X6	IX6P	IX6F	M9056
X7	IX7P	IX7F	M9057

※一个外部输入点只能对应一个外部中断指标。程序中不能同时存在IX0P及IX0F指标，除此类推。

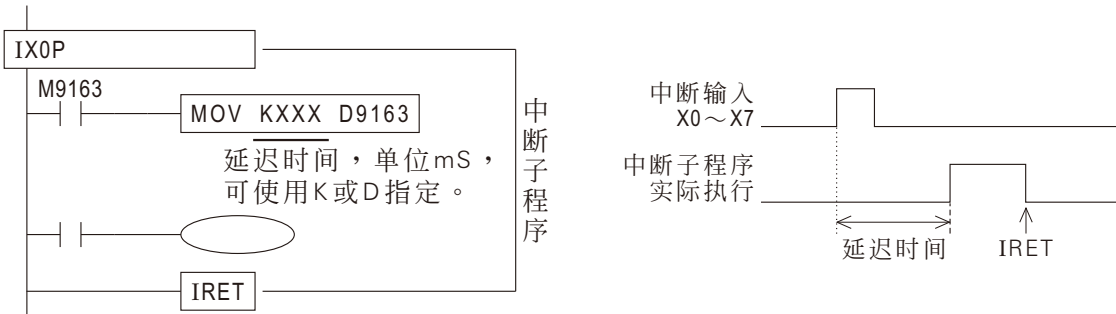
● 程序范例

当外部输入X1由ON→OFF时，执行IX1F中断子程序，将Y0设为ON。并透过I/O更新指令REF(FNC 50)将Y0 ON的状态立即送到外部输出。



- VS系列PLC的外部中断具备延迟发生中断的功能，延迟时间的设定以1mS为单位。此功能可以让使用者透过电子调校的方式改变中断发生的时机，而不必改变发生中断信号的外部检知器位置。

中断延迟时间的设定，是透过写在中断指标以下的一系列制式程序来完成。此制式程序的格式不能任意改变。



本功能相关的特殊元件表列如下：

继电器编号	功能说明
■M9163	外部中断插入延迟时间设定标志位。

寄存器编号	功能说明
D9163	外部中断插入延迟时间设定值。(单位：mS)

2-15-2 脉冲抓取

脉冲抓取功能用来抓取波宽很窄的输入信号。X0~X7输入点中只要没有使用特殊功能的输入点，就拥有脉冲抓取的功能。

X0~X7输入点抓取到的脉冲信号会反应在特殊继电器M9170~M9177，抓取信号後必须使用RST指令将信号清除，并直到END指令之後，才能够再次抓取下一个信号。

一个扫描周期的期间无法抓取两次信号。所以，有此需求的时候，就要使用外部中断功能才能达到目的。

本功能相关的特殊继电器表列如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9170	X0输入脉冲抓取信号。
M9171	X1输入脉冲抓取信号。
M9172	X2输入脉冲抓取信号。
M9173	X3输入脉冲抓取信号。
M9174	X4输入脉冲抓取信号。
M9175	X5输入脉冲抓取信号。
M9176	X6输入脉冲抓取信号。
M9177	X7输入脉冲抓取信号。

● 程序范例

在程序执行当中，当外部输入X0由OFF→ON时，会立即以中断的方式将M9170设为ON。之後，再有X0由OFF→ON的信号也不会改变M9170的状态。直到X20=ON令M9170=OFF，此时，若再有X0由OFF→ON的信号，则M9170会再设为ON。



2-15-3 脉冲测量

VS系列PLC的脉冲测量功能，可以测量X0、X1、X3、X4输入信号的脉冲宽度或脉冲周期。

脉冲测量功能利用一个周期为 $1/6\mu\text{S}$ 的循环计数器，分别在输入信号的上升沿及下降沿将循环计数器的计数值存放到特定的特殊寄存器。再以寄存器的内容值计算出输入信号的脉冲宽度或脉冲周期。计算出的宽度或周期则以 $10\mu\text{S}$ 为单位存放在相对应的特殊寄存器。

本功能相关的特殊继电器及特殊寄存器表列如下：

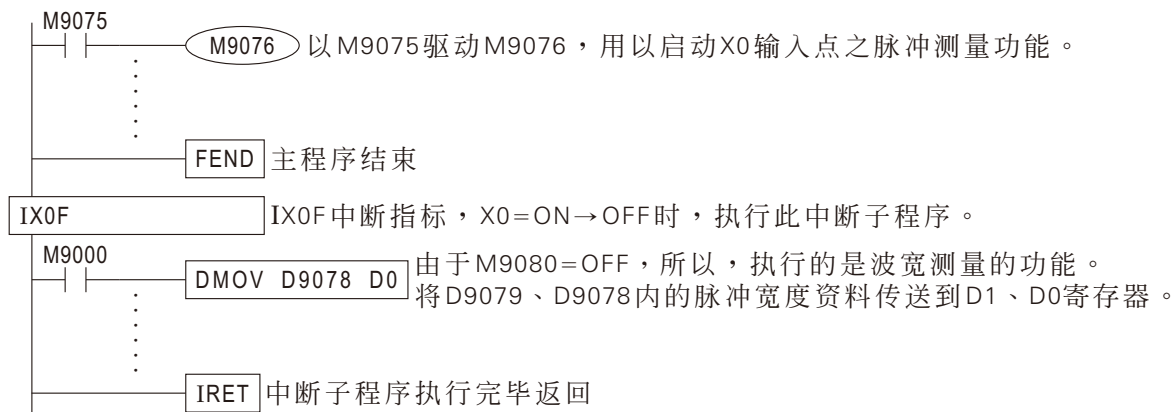
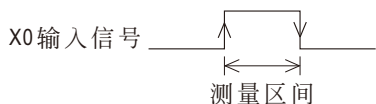
继电器编号	功 能 说 明
■ M9075	脉冲测量设定标志位。X0、1、3、4脉冲宽度 / 脉冲周期测量启动设定标志位。
M9076	X0脉冲测量功能启动。
M9077	X1脉冲测量功能启动。
M9078	X3脉冲测量功能启动。
M9079	X4脉冲测量功能启动。
M9080	X0脉冲测量模式设定。OFF: 脉冲宽度测量，ON: 脉冲周期测量。
M9081	X1脉冲测量模式设定。OFF: 脉冲宽度测量，ON: 脉冲周期测量。
M9082	X3脉冲测量模式设定。OFF: 脉冲宽度测量，ON: 脉冲周期测量。
M9083	X4脉冲测量模式设定。OFF: 脉冲宽度测量，ON: 脉冲周期测量。

寄存器编号	功 能 说 明
D9074	下位16位元
D9075	上位16位元
D9076	下位16位元
D9077	上位16位元
D9078	下位16位元
D9079	上位16位元
D9080	下位16位元
D9081	上位16位元
D9082	下位16位元
D9083	上位16位元
D9084	下位16位元
D9085	上位16位元
D9086	下位16位元
D9087	上位16位元
D9088	下位16位元
D9089	上位16位元
D9090	下位16位元
D9091	上位16位元
D9092	下位16位元
D9093	上位16位元
D9094	下位16位元
D9095	上位16位元
D9096	下位16位元
D9097	上位16位元

- 本功能以M9075驱动M9076～M9079，用以启动X0、X1、X3或X4相对应输入点的脉冲测量功能。
- 脉冲测量与外部中断功能可以使用相同的外部输入点。

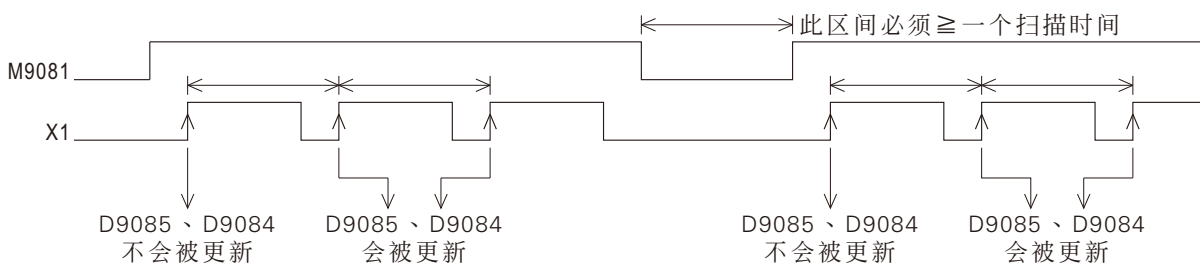
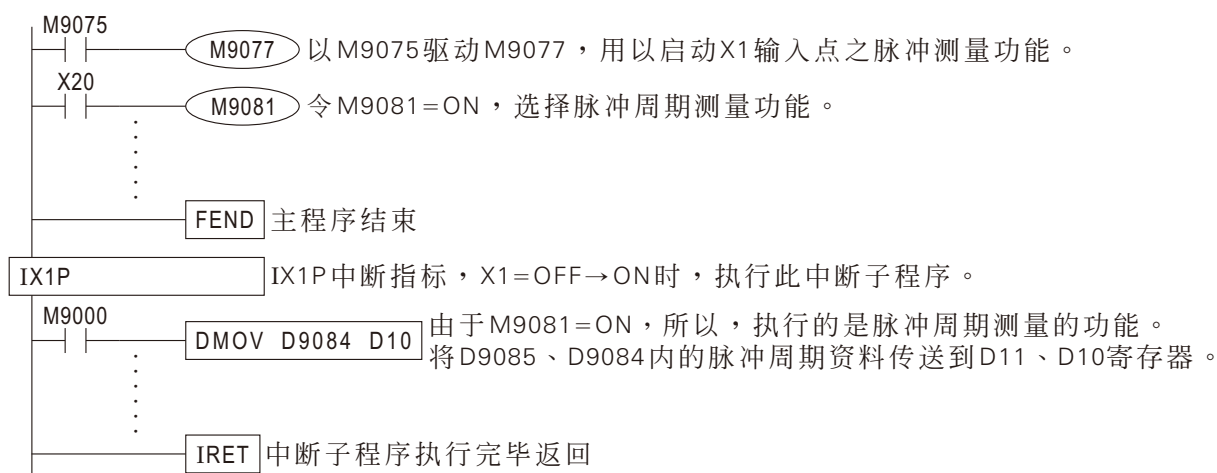
● 程序例子1

X0输入点之脉冲宽度测量。



● 程序例子2

X1输入点的脉冲周期测量。



如上图所示，选定周期测量模式 (M9081=OFF→ON) 後的第一个上升沿并不会更新 D9085、D9084 的周期测量值。要等到下一个上升沿来的时候才会更新 D9085、D9084 的周期测量值。

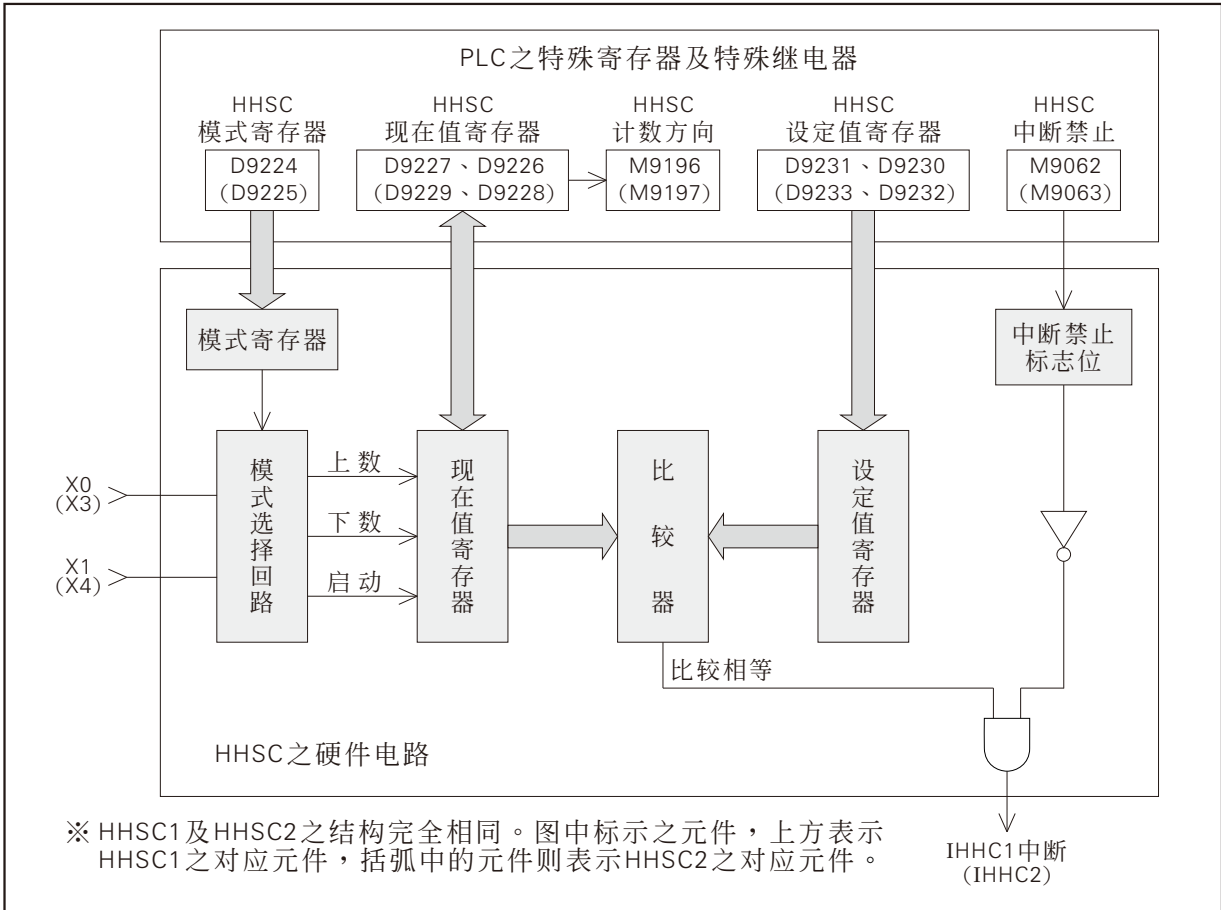
2-15-4 硬件高速计数器

VS系列PLC拥有两组硬件高速计数器，分别为HHSC1及HHSC2。

HHSC是以硬件电路接受高速脉冲输入达到高速计数之目的。所以，HHSC在计数过程中不会影响CPU执行效率，规画控制系统时，应善用HHSC功能。

HHSC为32位元上/下数计数器，具停电保持功能。且具备设定值比较功能，当现在值与设定值相等时，可以发出IHC中断信号。

HHSC之组成结构如下图所示：



- 由上图可知HHSC同时拥有记忆体寄存器及硬件电路寄存器。

PLC系统程序会在END指令执行时，主动将HHSC之模式寄存器、设定值寄存器及中断禁止旗号写入硬件电路，并将HHSC之计数值由硬件电路读出，存放在现在值寄存器中。

为了因应快速即时需求，VS-PLC还设计了"硬件高速计数器资料传送HHCMV(FNC 189)"的指令。利用HHCMV指令可以即时将HHSC硬件电路中的现在值读出或将设定值写入HHSC硬件电路中。

- HHSC之工作模式表列如下：

硬件 高速计数器 编号	输入点	HHSC 工作模式					
		单相计数		双相计数	AB相×1	AB相×2	AB相×4
		1	2	3	4	5	6
HHSC1	X0	U	U/D	U	A	A	A
	X1		DIR	D	B	B	B
HHSC2	X3	U	U/D	U	A	A	A
	X4		DIR	D	B	B	B

U：上数计数输入端

D：下数计数输入端

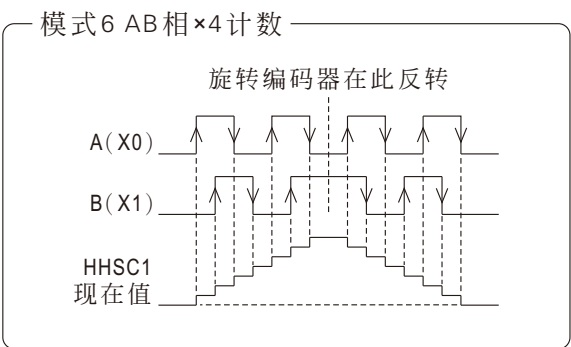
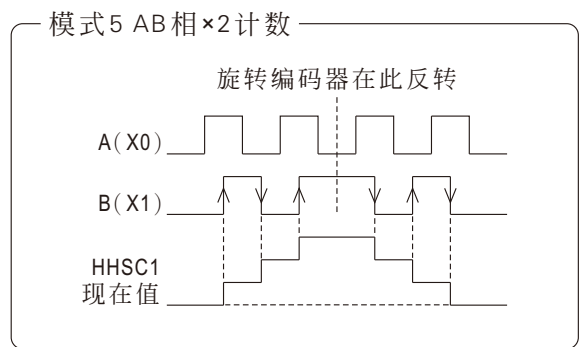
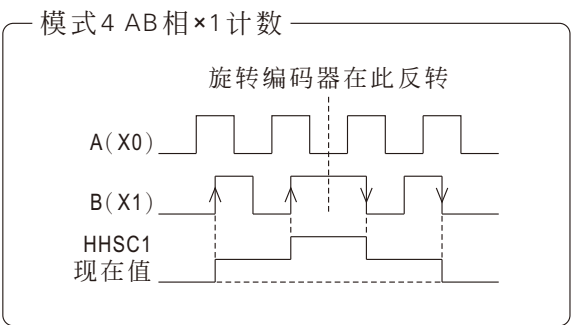
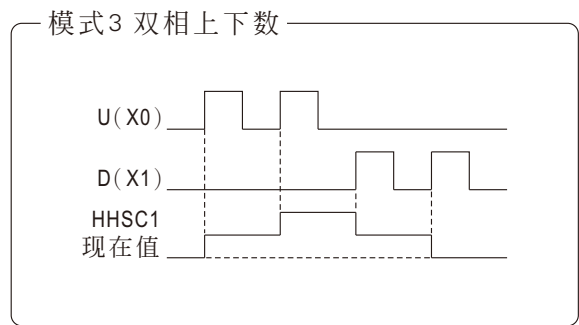
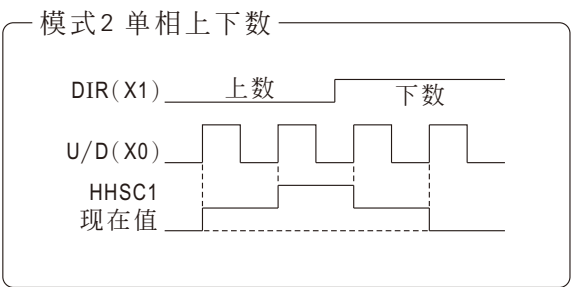
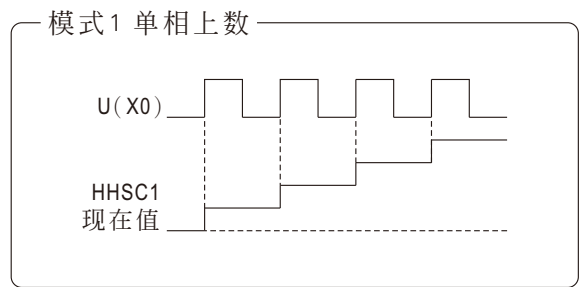
A：A相输入端

B：B相输入端

U/D：上下数计数输入端

DIR：上下数选择输入端

● HHSC各种工作模式说明，说明以HHSC1表示。



● HHSC相关的特殊继电器及特殊寄存器表列如下：

继电器编号	功 能 说 明	
M9062	HHSC1中断禁止。硬件高速计数器中断插入IHHC1禁止发生。	
M9063	HHSC2中断禁止。硬件高速计数器中断插入IHHC2禁止发生。	
■M9196	硬件高速计数器HHSC1计数方向标志位。OFF表示上数，ON表示下数。	
■M9197	硬件高速计数器HHSC2计数方向标志位。OFF表示上数，ON表示下数。	
寄存器编号	功 能 说 明	
D9224	HHSC1工作模式选择。0表示不启动HHSC1，1~6分别表示不同之工作模式。	
D9225	HHSC2工作模式选择。0表示不启动HHSC2，1~6分别表示不同之工作模式。	
D9226	下位16位元	HHSC1之现在值寄存器。
D9227	上位16位元	
D9228	下位16位元	HHSC2之现在值寄存器。
D9229	上位16位元	
D9230	下位16位元	HHSC1之设定值寄存器。
D9231	上位16位元	
D9232	下位16位元	HHSC2之设定值寄存器。
D9233	上位16位元	

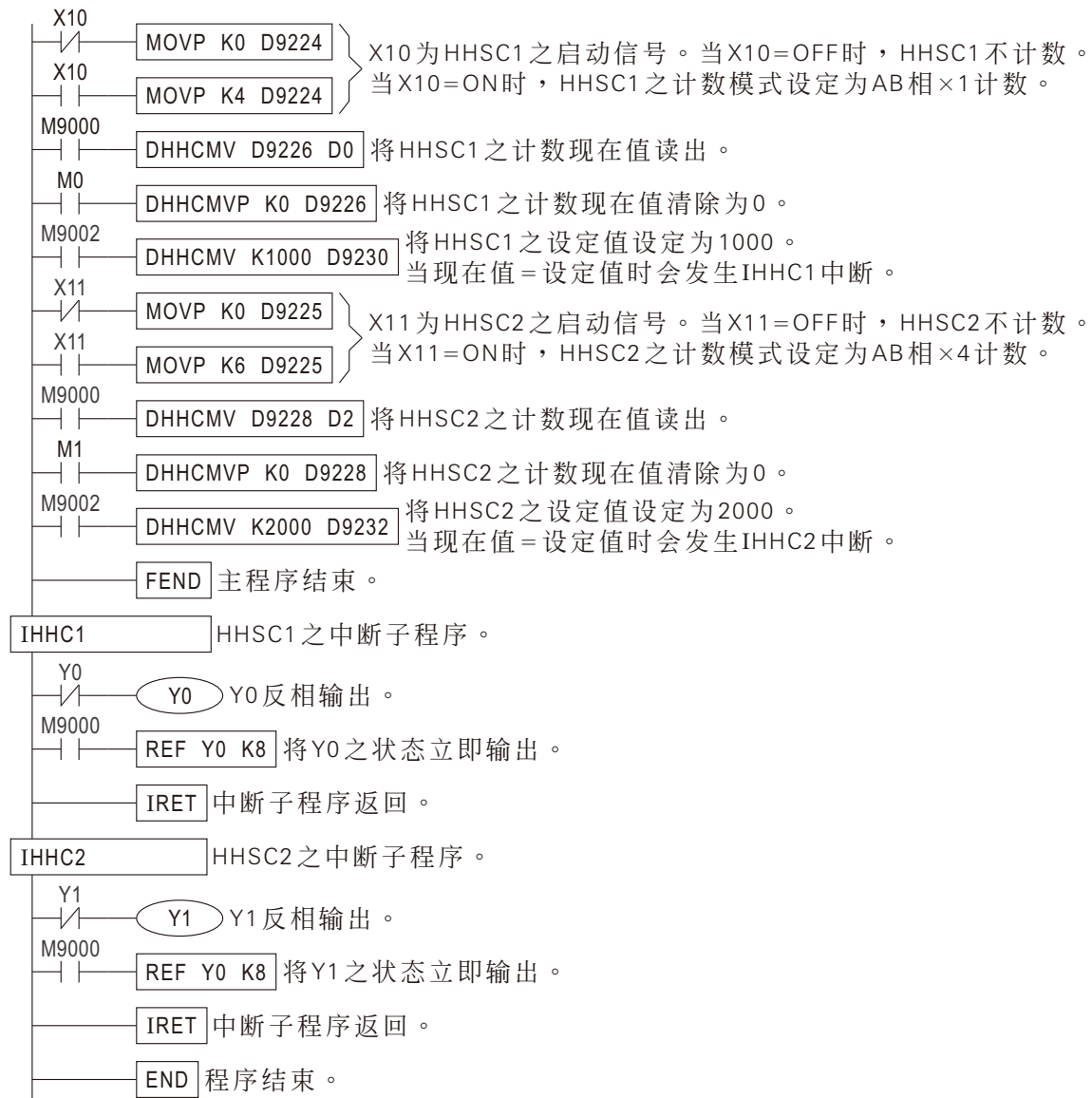
● 程序例子

本程序例子主要在说明HHSC1及HHSC2之实际使用方法。

使用HHSC时，只要设定好计数模式，HHSC即可正常计数。PLC之系统程序会在END指令执行时，主动将HHSC之计数值由硬件电路读出，并放在现在值寄存器中。

若在程序执行中要得到最即时之计数值，可利用DHHCMV指令读取现在值寄存器。DHHCMV指令执行时，PLC系统程序会先将HHSC之硬件电路计数值读出，并存放在现在值寄存器中。然後，也将此值传送到DHHCMV指令所指定的寄存器。如果，要立即清除HHSC之计数值也一定要用DHHCMV指令，不可使用RST指令。

另外，可视应用需求，启动硬件比较功能，产生即时中断，以避免扫描时间所造成的误差。



2-16 扩充卡相关元件

VS系列PLC主机上方的扩充卡插槽提供弹性扩充机能。可安装小点数数位输出(DIO)扩充卡，补足小量的控制点数需求，避免浪费。也可安装通讯口(CP)扩充卡，扩充通讯机能，完成需与外界周边设备连结的通讯控制需求。更可安装特殊功能(SF)扩充卡，满足需要位置侦测、速度控制、温度控制等各种特殊应用的控制需求，完成较复杂高阶的控制系统。

VS系列PLC扩充卡一览表

品 名	型 号	规 格
DIO 扩充卡	VS-4XY★-EC	DIO扩充卡，2点DC24V输入，2点输出，接线采用端子台
	VS-4X-EC	DIO扩充卡，4点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-4Y★-EC	DIO扩充卡，4点输出，接线采用端子台
	VS-8XY★-EC	DIO扩充卡，4点DC24V输入，4点输出，接线采用端子台
	VS-8X-EC	DIO扩充卡，8点DC24V输入，接线采用端子台
	VS-8YT-EC	DIO扩充卡，8点0.3A NPN晶体管输出，接线采用端子台
	VS-8XI-EC	DIO扩充卡，8点DC24V输入，接线采用IDC连接器
	VS-8YTI-EC	DIO扩充卡，8点100mA NPN晶体管输出，接线采用IDC连接器
通讯 扩充卡	VS-485-EC	通讯扩充卡，一组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-485A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D485-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-D485A-EC	通讯扩充卡，两组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D232-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯，接线采用端子台
	VS-D52A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485通讯界面及一组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯，RS-485通讯距离1000米，接线采用端子台
	VS-ENET-EC	通讯扩充卡，一组Ethernet附带非隔离RS-485界面，及一组非隔离RS-485界面，共两个通讯口，均具备通讯指示灯
特殊 扩充卡	VS-3AV-EC	简易模拟量扩充卡，非隔离，2点12bits(0~10V)输入，1点10bits(0~10V)输出
	VS-4AD-EC	模拟量输入扩充卡，非隔离，4点12bits输入，可任意选择电压或电流形式
	VS-2DA-EC	模拟量输出扩充卡，非隔离，2点12bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-4A-EC	模拟量输入输出扩充卡，非隔离，2点12bits输入，2点12bits输出，可选择电压或电流
	VS-3ISC-EC	变频器控速扩充卡，3组完全隔离之变频器速度控制回路，解析度0.1%
	VS-2TC-EC	温度输入扩充卡，非隔离，2点Thermo Couple输入，解析度0.2~0.3℃
	VS-4TC-EC	温度输入扩充卡，非隔离，4点Thermo Couple输入，解析度0.2~0.3℃
	VS-1PT-EC	温度输入扩充卡，非隔离，1点3线式PT100输入，解析度0.1℃
	VS-2PT-EC	温度输入扩充卡，非隔离，2点3线式PT100输入，解析度0.1℃

★表示输出之形式 R:2A继电器输出 T:0.3A NPN晶体管输出

VS系列PLC依机型不同配备1个~3个扩充卡插槽，并针对每个扩充卡插槽配置了20个特殊继电器及20个特殊寄存器，做为工作区。

为了帮助记忆及方便使用，我们给予扩充卡对应的特殊元件"助忆代码"。在将来的文件中，一律以助忆代码进行说明。

扩充卡插槽	工作区		可安装的扩充卡选项		
	特殊元件	助忆代码	DIO卡	CP卡	SF卡*
EC1	M9260~M9269	EC1X0~EC1X7	○	○	○
	M9270~M9279	EC1Y0~EC1Y7			
	D9260 ~ D9279	EC1D0~EC1D19			
EC2	M9280~M9289	EC2X0~EC2X7	○	—	○
	M9290~M9299	EC2Y0~EC2Y7			
	D9280 ~ D9299	EC2D0~EC2D19			
EC3	M9300~M9309	EC3X0~EC3X7	○	—	○
	M9310~M9319	EC3Y0~EC3Y7			
	D9300 ~ D9319	EC3D0~EC3D19			

*VS-3AV-EC SF卡一定要安装在EC2，否则无法生效。VS1系列PLC仅能安装一个SF卡(不含VS-3AV-EC)。

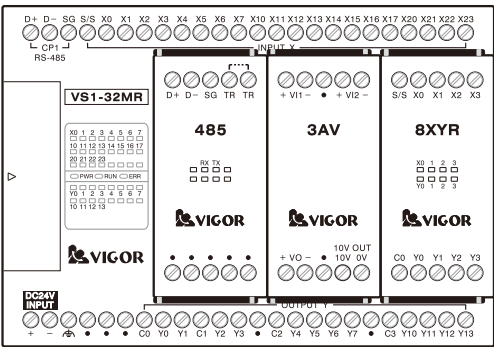
2-16-1 DIO扩充卡相关元件

当DIO扩充卡安装在主机上，扩充卡上的X、Y元件编号会对应到相对应的助忆代码。

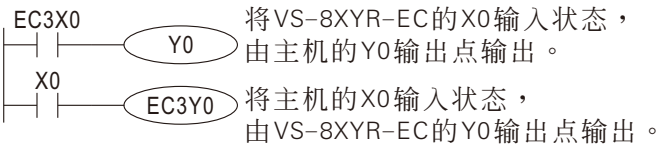
扩充卡型号	扩充卡插槽	DIO卡元件编号							
		X0	X1	X2	X3	Y0	Y1	Y2	Y3
VS-4XY★-EC	EC1	EC1X0	EC1X1	—	—	EC1Y0	EC1Y1	—	—
	EC2	EC2X0	EC2X1	—	—	EC2Y0	EC2Y1	—	—
	EC3	EC3X0	EC3X1	—	—	EC3Y0	EC3Y1	—	—
VS-4X-EC	EC1	EC1X0	EC1X1	EC1X2	EC1X3	—	—	—	—
	EC2	EC2X0	EC2X1	EC2X2	EC2X3	—	—	—	—
	EC3	EC3X0	EC3X1	EC3X2	EC3X3	—	—	—	—
VS-4Y★-EC	EC1	—	—	—	—	EC1Y0	EC1Y1	EC1Y2	EC1Y3
	EC2	—	—	—	—	EC2Y0	EC2Y1	EC2Y2	EC2Y3
	EC3	—	—	—	—	EC3Y0	EC3Y1	EC3Y2	EC3Y3
VS-8XY★-EC	EC1	EC1X0	EC1X1	EC1X2	EC1X3	EC1Y0	EC1Y1	EC1Y2	EC1Y3
	EC2	EC2X0	EC2X1	EC2X2	EC2X3	EC2Y0	EC2Y1	EC2Y2	EC2Y3
	EC3	EC3X0	EC3X1	EC3X2	EC3X3	EC3Y0	EC3Y1	EC3Y2	EC3Y3

扩充卡型号	扩充卡插槽	DIO卡元件编号							
		X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
VS-8X-EC VS-8XI-EC	EC1	EC1X0	EC1X1	EC1X2	EC1X3	EC1X4	EC1X5	EC1X6	EC1X7
	EC2	EC2X0	EC2X1	EC2X2	EC2X3	EC2X4	EC2X5	EC2X6	EC2X7
	EC3	EC3X0	EC3X1	EC3X2	EC3X3	EC3X4	EC3X5	EC3X6	EC3X7

扩充卡型号	扩充卡插槽	DIO卡元件编号							
		Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
VS-8YT-EC VS-8YTI-EC	EC1	EC1Y0	EC1Y1	EC1Y2	EC1Y3	EC1Y4	EC1Y5	EC1Y6	EC1Y7
	EC2	EC2Y0	EC2Y1	EC2Y2	EC2Y3	EC2Y4	EC2Y5	EC2Y6	EC2Y7
	EC3	EC3Y0	EC3Y1	EC3Y2	EC3Y3	EC3Y4	EC3Y5	EC3Y6	EC3Y7



如左图所示，VS-8XYR-EC安装在EC3扩充卡插槽。所以，VS-8XYR-EC上的X0～X3会对应到EC3X0～EC3X3，Y0～Y3会对应到EC3Y0～EC3Y3。



2-16-2 通讯扩充卡相关元件

VS1、VS2及VSM系列PLC，CP卡仅能安装在EC1。而且，一定是CP2~CP3通讯口。所以，VS1、VS2及VSM系列PLC最多可以有CP1~CP3三个通讯口。

VS3系列PLC，CP卡可安装在EC1，其通讯口为CP2~CP3。另外，CP卡也可安装在EC3，其通讯口为CP4~CP5。所以，VS3系列PLC最多可以有CP1~CP5五个通讯口。但是，如果安装了CP5通讯口，则EC2插槽只能安装VS-3AV-EC卡，其他DIO卡及特殊卡则无法安装。

通讯扩充卡上的通讯口运作与扩充卡工作区无关，而是由系统设定及程式直接驱动使用。

● CP1相关元件：

元件编号	功 能 说 明
M9100	CP1之RS指令送信要求信号。
M9101	CP1之RS指令接收完毕标志位。
M9102	CP1之RS指令逾时检查标志位。
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
D9100	CP1之通讯站号设定。
■D9101	CP1之RS指令送信剩余资料数。
■D9102	CP1之RS指令接收资料数。

● CP2相关元件：

元件编号	功 能 说 明
M9110	CP2之RS指令送信要求信号。
M9111	CP2之RS指令接收完毕标志位。
M9112	CP2之RS指令逾时检查标志位。
M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
D9110	CP2之通讯站号设定。
■D9111	CP2之RS指令送信剩余资料数。
■D9112	CP2之RS指令接收资料数。

● CP3相关元件：

元件编号	功 能 说 明
M9120	CP3之RS指令送信要求信号。
M9121	CP3之RS指令接收完毕标志位。
M9122	CP3之RS指令逾时检查标志位。
M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
D9120	CP3之通讯站号设定。
■D9121	CP3之RS指令送信剩余资料数。
■D9122	CP3之RS指令接收资料数。

● CP4相关元件：

元件编号	功 能 说 明
M9130	CP4之RS指令送信要求信号。
M9131	CP4之RS指令接收完毕标志位。
M9132	CP4之RS指令逾时检查标志位。
M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
D9130	CP4之通讯站号设定。
■D9131	CP4之RS指令送信剩余资料数。
■D9132	CP4之RS指令接收资料数。

● CP5 相关元件：

元件编号	功 能 说 明
M9140	CP5 之 RS 指令送信要求信号。
M9141	CP5 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9142	CP5 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9143	CP5 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
■M9144	CP5 之 LINK/MBUS 指令执行完毕标志位。
D9140	CP5 之通讯站号设定。
■D9141	CP5 之 RS 指令送信剩馀资料数。
■D9142	CP5 之 RS 指令接收资料数。

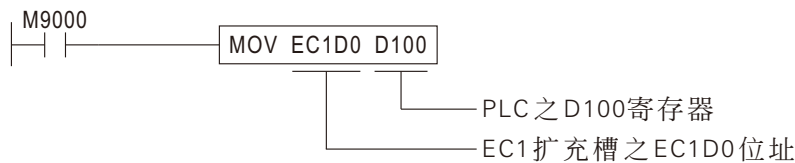
2-16-3 特殊扩充卡相关元件

为能方便使用特殊功能扩充卡，VS-PLC针对EC1~EC3扩充卡插槽，分别配置了20个特殊暂存器做为扩充卡工作区。当特殊扩充卡安装在扩充卡插槽上时，VS-PLC即可透过这些扩充卡工作区存取特殊扩充卡上相对应的元件资料。

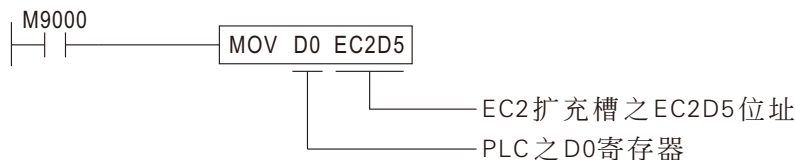
为了帮助记忆及方便使用，我们给予扩充卡对应的特殊元件"助忆代码"。在将来的文件中，一律以助忆代码进行说明。

扩充卡插槽	扩充卡工作区	
	助忆代码	特殊寄存器
EC1	EC1D0~EC1D19	D9260 ~ D9279
EC2	EC2D0~EC2D19	D9280 ~ D9299
EC3	EC3D0~EC3D19	D9300 ~ D9319

以下程序表示，将安装于EC1之特殊扩充卡上的EC1D0元件资料传送到PLC之D100寄存器。



以下程序表示，将PLC之D0寄存器内容值写到安装于EC2之特殊扩充卡的EC2D5位址。



● VS-3AV-EC相关元件

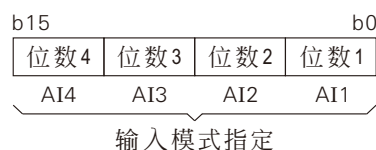
VS-3AV-EC简易模拟量扩充卡，仅能安装在EC2插槽。而且，其运作与扩充卡工作区无关，而是由特定的特殊寄存器对应操作。

寄存器编号	功能说明
■D9030	VS-3AV-EC扩充卡之AD1读值0~4000。
■D9031	VS-3AV-EC扩充卡之AD2读值0~4000。
D9032	VS-3AV-EC扩充卡之DA1写入值0~1000。

● VS-4AD-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功能说明
EC1D0	EC2D0	EC3D0	AI1~AI4之输入模式指定。
EC1D1	EC2D1	EC3D1	AI1之读值，0~4000或0~3200。
EC1D2	EC2D2	EC3D2	AI2之读值，0~4000或0~3200。
EC1D3	EC2D3	EC3D3	AI3之读值，0~4000或0~3200。
EC1D4	EC2D4	EC3D4	AI4之读值，0~4000或0~3200。
EC1D18	EC2D18	EC3D18	辨识码K101，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。

输入模式指定：



位数值=0时，指定为0~10V电压输入模式。
位数值=1时，指定为4~20mA电流输入模式。
位数值=2时，指定为0~20mA电流输入模式。
位数值为其他值时，表示不使用。

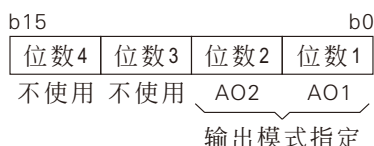
例：若将VS-4AD-EC安装在EC1，且将EC1D0设定为H3210则

AI1: 0~10V电压输入
AI2: 4~20mA电流输入
AI3: 0~20mA电流输入
AI4: 不使用

● VS-2DA-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明
EC1D10	EC2D10	EC3D10	AO1~AO2之输出模式指定。
EC1D11	EC2D11	EC3D11	AO1之写入值，0~4000或0~3200。
EC1D12	EC2D12	EC3D12	AO2之写入值，0~4000或0~3200。
EC1D18	EC2D18	EC3D18	标识码K102，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。

输出模式指定：



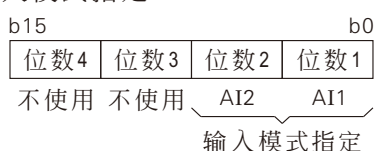
位数值=0时，指定为0~10V电压输出模式。
 位数值=1时，指定为4~20mA电流输出模式。
 位数值=2时，指定为0~20mA电流输出模式。
 位数值为其他值时，表示不使用。

例：若将VS-2DA-EC安装在EC1，且将EC1D10设定为H10则
 AO1: 0~10V电压输出
 AO2: 4~20mA电流输出

● VS-4A-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明
EC1D0	EC2D0	EC3D0	AI1~AI2之输入模式指定。
EC1D1	EC2D1	EC3D1	AI1之读值，0~4000或0~3200。
EC1D2	EC2D2	EC3D2	AI2之读值，0~4000或0~3200。
EC1D10	EC2D10	EC3D10	AO1~AO2之输出模式指定。
EC1D11	EC2D11	EC3D11	AO1之写入值，0~4000或0~3200。
EC1D12	EC2D12	EC3D12	AO2之写入值，0~4000或0~3200。
EC1D18	EC2D18	EC3D18	标识码K103，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。

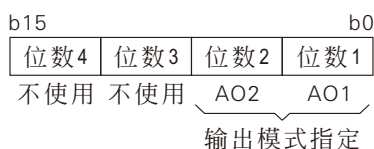
输入模式指定：



位数值=0时，指定为0~10V电压输入模式。
 位数值=1时，指定为4~20mA电流输入模式。
 位数值=2时，指定为0~20mA电流输入模式。
 位数值为其他值时，表示不使用。

例：若将VS-4A-EC安装在EC1，且将EC1D0设定为H10则
 AI1: 0~10V电压输入
 AI2: 4~20mA电流输入

输出模式指定：



位数值=0时，指定为0~10V电压输出模式。
 位数值=1时，指定为4~20mA电流输出模式。
 位数值=2时，指定为0~20mA电流输出模式。
 位数值为其他值时，表示不使用。

例：若将VS-4A-EC安装在EC1，且将EC1D10设定为H10则
 AO1: 0~10V电压输出
 AO2: 4~20mA电流输出

● VS-3ISC-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明	
EC1D0	EC2D0	EC3D0	CH1之写入值，0~1000。	VO端子输出0V~"VO范围"的电压值，送到变频器模拟量输入端，控制转速。 写入值若<0则视为0，>1000则视为1000。
EC1D1	EC2D1	EC3D1	CH2之写入值，0~1000。	
EC1D2	EC2D2	EC3D2	CH3之写入值，0~1000。	
EC1D3	EC2D3	EC3D3	CH1之V+电压值设定。	利用电表测量变频器提供的电源，将测量值填入。若为10V，填入1000，单位0.01V。 此值若不在400~1200范围内，VO输出0V。
EC1D4	EC2D4	EC3D4	CH2之V+电压值设定。	
EC1D5	EC2D5	EC3D5	CH3之V+电压值设定。	
EC1D6	EC2D6	EC3D6	CH1之VO范围设定。	将变频器的模拟量输入电压范围填入。若为0~10V，填入1000，单位0.01V。此值不在0~"V+电压值设定"范围内，VO输出0V。
EC1D7	EC2D7	EC3D7	CH2之VO范围设定。	
EC1D8	EC2D8	EC3D8	CH3之VO范围设定。	
EC1D18	EC2D18	EC3D18	辨识码K104，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。	
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。	

● VS-2TC-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明	
EC1D0	EC2D0	EC3D0	TC1~TC2之热电偶样式指定。	
EC1D1	EC2D1	EC3D1	温度单位℃或°F指定。0:℃，1:°F，其他值:℃。	
EC1D2	EC2D2	EC3D2	TC1之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
EC1D3	EC2D3	EC3D3	TC2之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
EC1D6	EC2D6	EC3D6	TC1之平均次数设定。	设定值1~32767，此值以外一律视为1。
EC1D7	EC2D7	EC3D7	TC2之平均次数设定。	
EC1D17	EC2D17	EC3D17	状态及错误标志位。	
EC1D18	EC2D18	EC3D18	辨识码K105，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。	
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。	

热电偶样式指定：

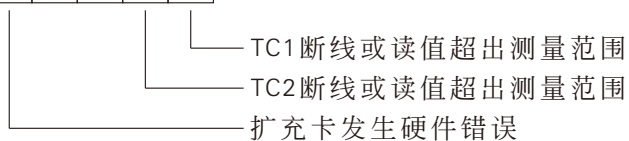
b15				b0				位数值不是0~7时， 表示不使用。
位数4	位数3	位数2	位数1	位数值	0	1	2	
不使用	不使用	TC2	TC1	热电偶样式	K	J	R	

例：若将VS-2TC-EC安装在EC1，且将EC1D0设定为H0010则，

TC1: K Type热电偶输入，TC2: J Type热电偶输入。

状态及错误标志位：

b15~b5	b4	b3	b2	b1	b0
--------	----	----	----	----	----



● VS-4TC-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明
EC1D0	EC2D0	EC3D0	TC1~TC4之热电偶样式指定。
EC1D1	EC2D1	EC3D1	温度单位℃或°F指定。0:℃，1:°F，其他值:℃。
EC1D2	EC2D2	EC3D2	TC1之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。
EC1D3	EC2D3	EC3D3	TC2之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。
EC1D4	EC2D4	EC3D4	TC3之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。
EC1D5	EC2D5	EC3D5	TC4之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。
EC1D6	EC2D6	EC3D6	TC1之平均次数设定。
EC1D7	EC2D7	EC3D7	TC2之平均次数设定。
EC1D8	EC2D8	EC3D8	TC3之平均次数设定。
EC1D9	EC2D9	EC3D9	TC4之平均次数设定。
EC1D17	EC2D17	EC3D17	状态及错误标志位。
EC1D18	EC2D18	EC3D18	标识码K106，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。

热电偶样式指定：

b15				b0											
位数4	位数3	位数2	位数1	位数值	0	1	2	3	4	5	6	7	位数值不是0~7时， 表示不使用。		
TC4	TC3	TC2	TC1	热电偶样式	K	J	R	S	T	E	B	N			

例：若将VS-4TC-EC安装在EC1，且将EC1D0设定为H8100则，
TC1及TC2:K Type热电偶输入，TC3:J Type热电偶输入，TC4:不使用。

状态及错误标志位：

b15~b5	b4	b3	b2	b1	b0
--------	----	----	----	----	----

TC1断线或读值超出测量范围
 扩充卡发生硬件错误
 TC4断线或读值超出测量范围
 TC2断线或读值超出测量范围
 TC3断线或读值超出测量范围

● VS-1PT-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明
EC1D0	EC2D0	EC3D0	杂讯滤除频率选择。0:60Hz，1:50Hz，其他值:60Hz。 滤除电力系统对输入信号之影响，若为50Hz之电力系统，务必设定为1。
EC1D1	EC2D1	EC3D1	温度单位℃或°F指定。0:℃，1:°F，其他值:℃。
EC1D2	EC2D2	EC3D2	PT1之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。
EC1D6	EC2D6	EC3D6	PT1之平均次数设定。设定值1~32767，此值以外一律视为1。
EC1D17	EC2D17	EC3D17	状态及错误标志位。
EC1D18	EC2D18	EC3D18	标识码K107，当此值为K240时，表示主机与扩充卡间通讯错误。
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本:XX，表示X.X版。

状态及错误标志位：

b15~b5	b4	b3	b2	b1	b0
--------	----	----	----	----	----

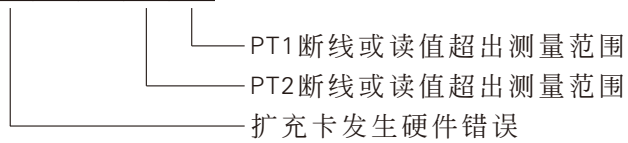
PT1断线或读值超出测量范围
 扩充卡发生硬件错误

● VS-2PT-EC相关的EC卡寄存器

EC1	EC2	EC3	功 能 说 明	
EC1D0	EC2D0	EC3D0	杂讯滤除频率选择。0: 60Hz, 1: 50Hz, 其他值: 60Hz。 滤除电力系统对输入信号之影响, 若为50Hz之电力系统, 务必设定为1。	
EC1D1	EC2D1	EC3D1	温度单位℃或°F指定。0: ℃, 1: °F, 其他值: ℃。	
EC1D2	EC2D2	EC3D2	PT1之温度读值, 单位0.1℃或0.1°F。	
EC1D3	EC2D3	EC3D3	PT2之温度读值, 单位0.1℃或0.1°F。	
EC1D6	EC2D6	EC3D6	PT1之平均次数设定。	设定值1~32767, 此值以外一律视为1。
EC1D7	EC2D7	EC3D7	PT2之平均次数设定。	
EC1D17	EC2D17	EC3D17	状态及错误标志位。	
EC1D18	EC2D18	EC3D18	辨识码K108, 当此值为K240时, 表示主机与扩充卡间通讯错误。	
EC1D19	EC2D19	EC3D19	版本: XX, 表示X.X版。	

状态及错误标志位:

b15~b5	b4	b3	b2	b1	b0
--------	----	----	----	----	----

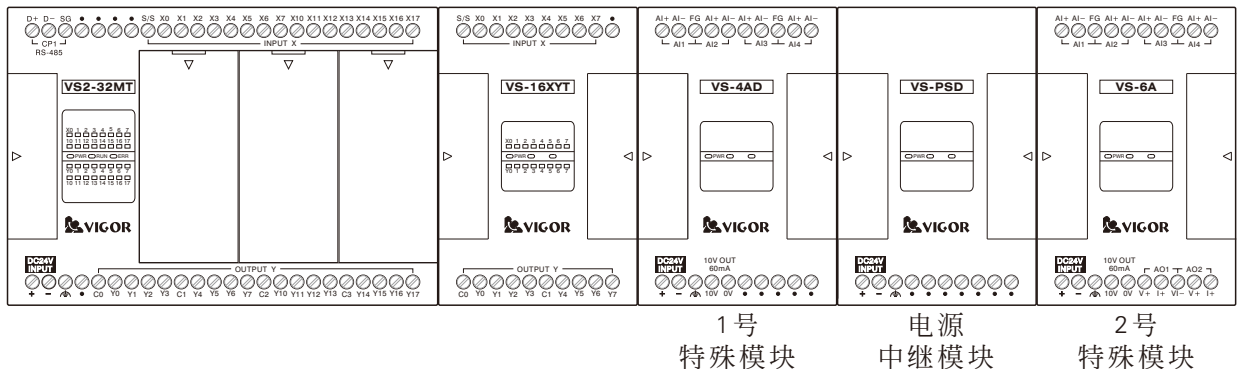


2-17 特殊功能模块BFM

VS系列PLC提供模拟量输入输出及温度输入等，多样性的特殊功能扩充模块供选择使用。

品 名	型 号	规 格
特殊模块	VS-4AD	模拟量输入模块，4点16bits输入，可任意选择电压或电流形式
	VS-2DA	模拟量输出模块，2点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-3A	模拟量输入输出模块，2点16bits输入，1点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-6A	模拟量输入输出模块，4点16bits输入，2点16bits输出，可任意选择电压或电流形式
	VS-4TC	温度输入模块，4点Thermo Couple输入，解析度0.1℃
	VS-8TC	温度输入模块，8点Thermo Couple输入，解析度0.1℃
	VS-2PT	温度输入模块，2点3线式PT100输入，解析度0.1℃
	VS-4PT	温度输入模块，4点3线式PT100输入，解析度0.1℃
	VS-2PG	脉冲输出定位模块，2轴定位控制，输出脉冲频率200KHz
	VS-4PG	脉冲输出定位模块，4轴定位控制，输出脉冲频率200KHz

特殊模块与DIO模块均扩接在主机的右侧，依序串联，没有特定顺序。最靠近主机的第一个特殊模块指定为1号特殊模块，往右的下一个特殊模块为2号特殊模块，余此类推。当所扩接的模块数较多时，需特别注意电源供给额度问题，适度串联电源中继模块，如下所示。



每个特殊模块均安排有缓冲记忆体BFM，藉以存放相关资料。VS主机则利用FROM/TO指令，存取特殊模块中的缓冲记忆体BFM，达到资料传递之目的。FROM指令，可以从特殊模块的BFM读取资料。TO指令，则可以将资料写入特殊模块的BFM。关于FROM/TO指令，请参考下两页的说明。

另外，VS系列PLC也提供了在应用指令中直接定址的方式，可以更方便存取特殊模块的BFM资料。

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D		●	●	●	○	○												

以上为应用指令之运算元对象元件表格。表格中的UnG指的就是特殊模块中的BFM寄存器。U1G3表示运算元指定1号特殊模块的BFM#3。

由于，Ladder Master S编程软件无法确知特殊模块BFM的即时状态。所以，当指令中指定此种对象元件时，无法监看其内容值。

以下程序表示，将1号特殊模块的BFM#30与K201，进行"相等"比较，并将结果输出到M0。当U1G30的内容值等于K201时，M0会ON。Ladder Master S无法监看到U1G30的内容值，且该比较接点也不会呈现ON的状态，但这并不会影响程序执行的结果。



以下程序表示，将H1100资料写入2号特殊模块的BFM#0。



2-17-1 VS-4AD之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#0	AI1～AI4之输入模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0000。	
#1	AI1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=10。 可设定之范围为1～32,767，此范围之外一律视为10。
#2	AI2之平均次数设定	
#3	AI3之平均次数设定	
#4	AI4之平均次数设定	
#5	AI1之平均读值，平均次数由BFM#1决定。	
#6	AI2之平均读值，平均次数由BFM#2决定。	
#7	AI3之平均读值，平均次数由BFM#3决定。	
#8	AI4之平均读值，平均次数由BFM#4决定。	
#30	VS-4AD辨识码K201。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#0 输入模式指定：

BFM#0			
b15			b0
位数4	位数3	位数2	位数1
AI4	AI3	AI2	AI1
输入模式指定			

位数值	输 入 模 式	
0	-10V～+10V电压输入	读值-32000～+32000
1		读值-10000～+10000
2	4mA～20mA电流输入	读值0～+16000
3	-20mA～+20mA电流输入	读值-16000～+16000
4		读值-20000～+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#0设定为H5420，则指定

AI1：-10V～+10V电压输入，读值为-32000～+32000之模式。

AI2：4～20mA电流输入，读值为0～+16000之模式。

AI3：-20mA～+20mA电流输入，读值为-20000～+20000之模式。

AI4：不使用

2-17-2 VS-2DA之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#20	AO1～AO2之输出模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H00。	
#21	AO1之数位写入值	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=0。
#22	AO2之数位写入值	
#23	输出保持功能设定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H00。	
#30	VS-2DA辨识码K202。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#20 输出模式指定：

b15 BFM#20 b0

位数4	位数3	位数2	位数1
不使用	不使用	AO2	AO1

输出模式指定

位数值	输 出 模 式	
0	-10V~+10V电压输出	数位写入值-32000~+32000
1		数位写入值-10000~+10000
2	4mA~20mA电流输出	数位写入值0~+32000
3	-20mA~+20mA电流输出	数位写入值-32000~+32000
4		数位写入值-20000~+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#20设定为H20，则指定

AO1: 数位写入值为-32000~+32000之-10V~+10V电压输出模式。

AO2: 数位写入值为0~+32000之4~20mA电流输出模式。

BFM#23 输出保持功能设定：

b15 BFM#23 b0

位数4	位数3	位数2	位数1
不使用	不使用	AO2	AO1

当PLC由RUN→STOP时，AO1及AO2之输出值是否要保持。

位数值=0时，输出值保持。

位数值≠0时，输出值不保持。

2-17-3 VS-3A之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#0	AI1～AI2之输入模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H00。	
#1	AI1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=10。 可设定之范围为1～32,767，此范围之外一律视为10。
#2	AI2之平均次数设定	
#5	AI1之平均读值，平均次数由BFM#1决定。	
#6	AI2之平均读值，平均次数由BFM#2决定。	
#20	AO1之输出模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0。	
#21	AO1之数位写入值	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=0。
#23	输出保持功能设定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0。	
#30	VS-3A辨识码K203。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#0 输入模式指定：

b15	BFM#0				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
不使用	不使用	AI2	AI1		
				输入模式指定	

位数值	输 入 模 式	
0	-10V～+10V电压输入	读值-32000～+32000
1		读值-10000～+10000
2	4mA～20mA电流输入	读值0～+16000
3	-20mA～+20mA电流输入	读值-16000～+16000
4		读值-20000～+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#0设定为H20，则指定

AI1：-10V～+10V电压输入，读值为-32000～+32000之模式。

AI2：4～20mA电流输入，读值为0～+16000之模式。

BFM#20 输出模式指定：

b15	BFM#20				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
不使用	不使用	不使用	AO1		

位数值	输 出 模 式	
0	-10V～+10V电压输出	数位写入值-32000～+32000
1		数位写入值-10000～+10000
2	4mA～20mA电流输出	数位写入值0～+32000
3	-20mA～+20mA电流输出	数位写入值-32000～+32000
4		数位写入值-20000～+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#20设定为H2，则指定

AO1：数位写入值为0～+32000之4～20mA电流输出模式。

BFM#23 输出保持功能设定：

b15	BFM#23				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
不使用	不使用	不使用	AO1		

当PLC由RUN→STOP时，AO1之输出值是否要保持。

位数值=0时，输出值保持。

位数值≠0时，输出值不保持。

2-17-4 VS-6A之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#0	AI1～AI4之输入模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0000。	
#1	AI1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=10。 可设定之范围为1～32,767，此范围之外一律视为10。
#2	AI2之平均次数设定	
#3	AI3之平均次数设定	
#4	AI4之平均次数设定	
#5	AI1之平均读值，平均次数由BFM#1决定。	
#6	AI2之平均读值，平均次数由BFM#2决定。	
#7	AI3之平均读值，平均次数由BFM#3决定。	
#8	AI4之平均读值，平均次数由BFM#4决定。	
#20	AO1～AO2之输出模式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H00。	
#21	AO1之数位写入值	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=0。
#22	AO2之数位写入值	
#23	输出保持功能设定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H00。	
#30	VS-6A标识码K204。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#0 输入模式指定：

b15	BFM#0				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
AI4	AI3	AI2	AI1		
输入模式指定					

位数值	输 入 模 式	
0	-10V～+10V电压输入	读值-32000～+32000
1		读值-10000～+10000
2	4mA～20mA电流输入	读值0～+16000
3	-20mA～+20mA电流输入	读值-16000～+16000
4		读值-20000～+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#0设定为H5420，则指定

AI1：-10V～+10V电压输入，读值为-32000～+32000之模式。

AI2：4～20mA电流输入，读值为0～+16000之模式。

AI3：-20mA～+20mA电流输入，读值为-20000～+20000之模式。

AI4：不使用

BFM#20 输出模式指定：

b15	BFM#20				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
不使用	不使用	AO2	AO1		
输出模式指定					

位数值	输 出 模 式	
0	-10V～+10V电压输出	数位写入值-32000～+32000
1		数位写入值-10000～+10000
2	4mA～20mA电流输出	数位写入值0～+32000
3	-20mA～+20mA电流输出	数位写入值-32000～+32000
4		数位写入值-20000～+20000
其他值	不使用	

例：若将BFM#20设定为H20，则指定

AO1：数位写入值为-32000～+32000之-10V～+10V电压输出模式。

AO2：数位写入值为0～+32000之4～20mA电流输出模式。

BFM#23 输出保持功能设定：

b15	BFM#23				b0
位数4	位数3	位数2	位数1		
不使用	不使用	AO2	AO1		

当PLC由RUN→STOP时，AO1及AO2之输出值是否要保持。

位数值=0时，输出值保持。

位数值≠0时，输出值不保持。

2-17-5 VS-4TC之BFM

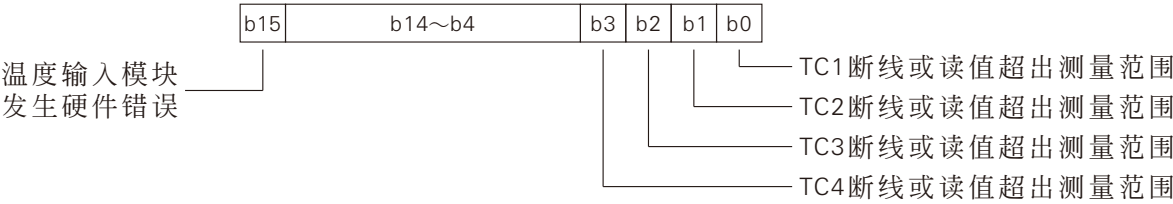
BFM号码	功 能 说 明	
#0	TC1～TC4之热电偶样式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0000。	
#2	温度单位℃或℉指定。0：℃，1：℉，其他值：℃。当PLC电源由OFF→ON时，此值=0。	
#3	TC1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=1。 设定值1～32,767，此范围以外一律视为1。
#4	TC2之平均次数设定	
#5	TC3之平均次数设定	
#6	TC4之平均次数设定	
#11	TC1之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#12	TC2之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#13	TC3之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#14	TC4之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#29	状态及错误标志位	
#30	VS-4TC辨识码K205。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#0热电偶样式指定：

b15				BFM#0								b0							
位数4	位数3	位数2	位数1	位数值	0	1	2	3	4	5	6	7	位数值不是0~7时， 表示不使用。						
TC4	TC3	TC2	TC1	热电偶样式	K	J	R	S	T	E	B	N							

例：若将BFM#0设定为H8100，则指定
TC1及TC2为K Type热电偶输入。
TC3为J Type热电偶输入。TC4则不使用。

BFM#29状态及错误标志位：



2-17-6 VS-8TC之BFM

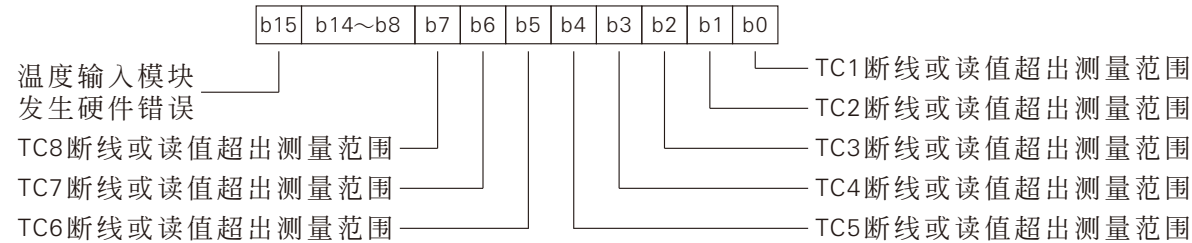
BFM号码	功 能 说 明	
#0	TC1～TC4之热电偶样式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0000。	
#1	TC5～TC8之热电偶样式指定。当PLC之电源由OFF→ON时，此值=H0000。	
#2	温度单位℃或°F指定。0：℃，1：°F，其他值：℃。当PLC电源由OFF→ON时，此值=0。	
#3	TC1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=1。 设定值1～32,767，此范围以外一律视为1。
#4	TC2之平均次数设定	
#5	TC3之平均次数设定	
#6	TC4之平均次数设定	
#7	TC5之平均次数设定	
#8	TC6之平均次数设定	
#9	TC7之平均次数设定	
#10	TC8之平均次数设定	
#11	TC1之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#12	TC2之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#13	TC3之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#14	TC4之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#15	TC5之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#16	TC6之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#17	TC7之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#18	TC8之温度读值，单位0.1℃或0.1°F。	
#29	状态及错误标志位	
#30	VS-8TC标识码K206。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#0、BFM#1热电偶样式指定：

b15 BFM#0 b0													
位数4	位数3	位数2	位数1										
TC4	TC3	TC2	TC1										
				位数值	0	1	2	3	4	5	6	7	位数值不是0~7时， 表示不使用。
				热电偶样式	K	J	R	S	T	E	B	N	
b15 BFM#1 b0													
位数4	位数3	位数2	位数1										
TC8	TC7	TC6	TC5										

例：若将BFM#0设定为H8100，则指定
TC1及TC2为K Type热电偶输入。
TC3为J Type热电偶输入。TC4则不使用。

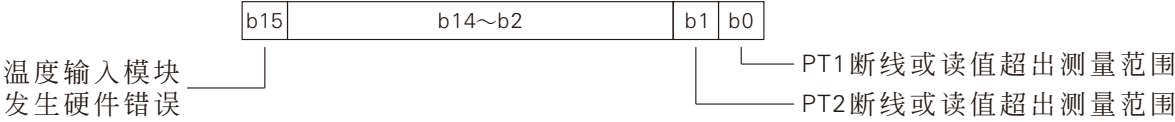
BFM#29状态及错误标志位：



2-17-7 VS-2PT之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#2	温度单位℃或℉指定。0：℃，1：℉，其他值：℃。当PLC电源由OFF→ON时，此值=0。	
#3	PT1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=1。 设定值1～32,767，此范围以外一律视为1。
#4	PT2之平均次数设定	
#11	PT1之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#12	PT2之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#29	状态及错误标志位	
#30	VS-2PT辨识码K207。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

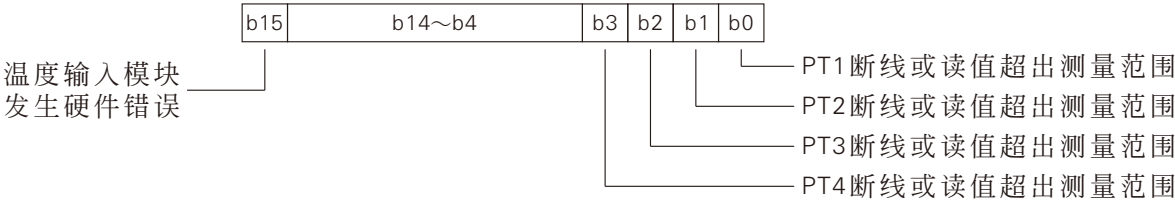
BFM#29状态及错误标志位：



2-17-8 VS-4PT之BFM

BFM号码	功 能 说 明	
#2	温度单位℃或℉指定。0：℃，1：℉，其他值：℃。当PLC电源由OFF→ON时，此值=0。	
#3	PT1之平均次数设定	当PLC之电源由OFF→ON时，此值=1。 设定值1～32,767，此范围以外一律视为1。
#4	PT2之平均次数设定	
#5	PT3之平均次数设定	
#6	PT4之平均次数设定	
#11	PT1之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#12	PT2之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#13	PT3之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#14	PT4之温度读值，单位0.1℃或0.1℉。	
#29	状态及错误标志位	
#30	VS-4PT标识码K208。可利用FROM指令读出，以验证该模块是否存在。	
#31	版本:XX，表示X.X版。	

BFM#29状态及错误标志位：



2-17-9 VS-2PG/VS-4PG之BFM

VS-2PG /VS-4PG模块透过以下之BFM与VS主机进行资料传递。VS-2PG模块有PG1、PG2，VS-4PG模块有PG1~PG4。

BFM#中标示"■"者，为仅可读取之BFM。

BFM#0~31为各轴共用的BFM。

BFM#100~137为PG1运转时所需的BFM，BFM#200~237为PG2运转时所需的BFM，

BFM#300~337为PG3运转时所需的BFM，BFM#400~437为PG4运转时所需的BFM。

由於，每一轴功能均相同，以下仅列出PG1的BFM说明。

BFM#150~163为PG1、PG2组合执行直线补间运转时所需的BFM。

BFM#350~363为PG3、PG4组合执行直线补间运转时所需的BFM。

由於，两组直线补间运转的功能均相同，以下仅列出PG1、PG2组合的BFM说明。

BFM#	名 称	说 明		初始值	单位
1,0	MPG输入现在值	32位元值		0	Pulse
■ 2	MPG输入频率	16位元值		0	Hz
3	MPG电子齿轮比之分子	1~32,767。以外的设定值，均视为1。		1	—
4	MPG电子齿轮比之分母	MPG指令输出脉冲数=输入脉冲数×分子/分母		1	—
5	MPG之反应时间	1~500mS。以外的设定值，均视为5mS。		5	mS
■ 6	MPG状态资讯	b0=MPG输入上数中 b1=MPG输入下数中		H0000	—
■ 20	PG1、PG2端子台资讯	PG2 PG1 MPG 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 b0 CLR INT PGO DOG STR CLR INT PGO DOG STR B A 端子台上的外部信号与端子台资讯中的输入信号之间，会有10mS的积分延迟。当输入点做为一般用途时，可以有效避免杂讯干扰。		H0000	—
■ 21	PG3、PG4端子台资讯	PG4 PG3 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 b0 CLR INT PGO DOG CLR INT PGO DOG STR 端子台上的外部信号与端子台资讯中的输入信号之间，会有10mS的积分延迟。当输入点做为一般用途时，可以有效避免杂讯干扰。		H0000	—
22	STR、CK、DIR及CLR端子功能选择	PG4 PG3 PG2 PG1 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 b0 CLR CK&DIR STR CLR CK&DIR STR CLR CK&DIR STR CLR CK&DIR STR: 0表示PG使用/1表示PG不使用。当STR输入点选择做为一般用途时，必须设定为PG不使用。 CK,DIR,CLR: 0表示PG使用/1表示由BFM#23决定。当CK、DIR及CLR输出点选择做为一般用途时，必须设定为PG不使用。		H0000	—
23	CK、DIR及CLR状态写入	PG4 PG3 PG2 PG1 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 b0 CLR DIR CK CLR DIR CK CLR DIR CK CLR DIR CK		H0000	—
■ 30	模块辨识码	VS-2PG:K209 VS-4PG:K210	以FROM指令读取，进行模块辨识。	209 210	—
■ 31	版本	版本:XX，表示X.X版。		10	—

※32位元值的范围为-2,147,483,648~2,147,483,647。

16位元值的范围为-32,768~32,767。

BFM#	名 称	说 明	初始值	单位																															
101,100	最高速度	转成脉冲单位时，应符合1~200KHz的范围。 不在范围内，则视为200,000。	200,000	使用者单位																															
102	偏移速度	转成脉冲单位时，应符合0~30KHz的范围。 不在范围内，则视为0。	0	使用者单位																															
103	加速时间	0~32,000mS <0，则视为0。>32,000，则视为32,000。	100	mS																															
104	减速时间		100	mS																															
106,105	JOG速度	转成脉冲单位时，应符合1~200KHz的范围。	10,000	使用者单位																															
107	JOG运转缓冲时间	1~32,767mS。不在范围内，则视为1mS。	300	mS																															
109,108	原点复归速度	转成脉冲单位时，应符合1~200KHz的范围。	200,000	使用者单位																															
110	原点复归减速速度	转成脉冲单位时，应符合1~30KHz的范围。	1,000	使用者单位																															
111	原点复归之PG0信号数	1~32,767。不在范围内，则视为1。	1	Pulse																															
113,112	原点位置值	转成脉冲单位时，应符合32位元值的范围。	0	使用者单位																															
114	速度倍率	0.1~3,000.0%。不在范围内，则视为100.0%。	1,000	×0.1%																															
115	参数设定	b1、b0= 单位系统。		H0000	—																														
		<table><tr><td rowspan="2">b1</td><td rowspan="2">b0</td><td rowspan="2">项 目</td><td colspan="2">使用者单位</td></tr><tr><td>位置资料</td><td>速度资料</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>电机单位</td><td>Pulse</td><td>Hz</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>机械单位</td><td> ● μ m ● mdeg ● 10⁻⁴inch </td><td> ● cm/min ● 10deg/min ● inch/min </td></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>组合单位</td><td></td><td>Hz</td></tr></table>				b1	b0	项 目	使用者单位		位置资料	速度资料	0	0	电机单位	Pulse	Hz	0	1	机械单位	● μ m ● mdeg ● 10⁻⁴inch	● cm/min ● 10deg/min ● inch/min	1	X	组合单位		Hz								
		b1	b0						项 目	使用者单位																									
						位置资料	速度资料																												
		0	0			电机单位	Pulse	Hz																											
		0	1			机械单位	● μ m ● mdeg ● 10⁻⁴inch	● cm/min ● 10deg/min ● inch/min																											
		1	X			组合单位		Hz																											
		b3、b2= 位置资料倍率。 b3b2=00:X1 b3b2=01:X10 b3b2=10:X100 b3b2=11:X1,000																																	
		b4= 旋转方向 b4=0: 现在位置值增加时，电机正转。 b4=1: 现在位置值增加时，电机反转。																																	
		b5= 原点复归方向 b5=0: 现在位置值减少的方向 b5=1: 现在位置值增加的方向																																	
		b8~b6= 原点复归模式选择																																	
		<table><tr><td>b8</td><td>b7</td><td>b6</td><td colspan="2">原 点 复 归 模 式</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">DOG後缘定位原点复归</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="2">DOG前缘定位原点复归</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td colspan="2">DOG後缘计数PG0定位原点复归</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">DOG前缘计数PG0定位原点复归</td></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>X</td><td colspan="2">数据设定型原点复归</td></tr></table>				b8	b7	b6	原 点 复 归 模 式		0	0	0	DOG後缘定位原点复归		0	0	1	DOG前缘定位原点复归		0	1	0	DOG後缘计数PG0定位原点复归		0	1	1	DOG前缘计数PG0定位原点复归		1	X	X	数据设定型原点复归	
		b8	b7			b6	原 点 复 归 模 式																												
		0	0			0	DOG後缘定位原点复归																												
		0	0			1	DOG前缘定位原点复归																												
		0	1			0	DOG後缘计数PG0定位原点复归																												
		0	1			1	DOG前缘计数PG0定位原点复归																												
1	X	X	数据设定型原点复归																																
b9=STR输入点极性。 b9=0:N/O接点 b9=1:N/C接点																																			
b10=DOG输入点极性。 b10=0:N/O接点 b10=1:N/C接点																																			
b11=PG0输入点极性。 b11=0:N/O接点 b11=1:N/C接点																																			
b12=INT输入点极性。 b12=0:N/O接点 b12=1:N/C接点																																			
117,116	电机转一圈所需脉冲数	1~999,999。不在范围内，则视为2,000。	2,000	Pulse																															
119,118	电机转一圈的移动距离	1~999,999。不在范围内，则视为2,000。	2,000	使用者单位																															
121,120	目标位置1	转成脉冲单位时，应符合32位元值的范围。	0	使用者单位																															
123,122	运转速度1	转成脉冲单位时，应符合1~200KHz的范围。	200,000	使用者单位																															
125,124	目标位置2	转成脉冲单位时，应符合32位元值的范围。	0	使用者单位																															
127,126	运转速度2	转成脉冲单位时，应符合1~200KHz的范围。	50,000	使用者单位																															

BFM #	名 称	说 明	初始值	单 位
128	系统命令	b0=ERROR RESET 错误清除，Edge detection	H0000	—
		b1=STOP Command 停止命令，减速停止		
		b2=LSF 正转极限，Level detection		
		b3=LSR 反转极限，Level detection		
		b4= 绝对位置/相对位置。 b4=0: 绝对位置 b4=1: 相对位置		
		b5=START 开始执行，Edge detection		
		b6= 执行二段速中断位置定位时之变速信号		
129	运转命令	b0=ZRN 原点复归	H0000	—
		b1=JOGF 正转寸动		
		b2=JOGR 反转寸动		
		b3=DRV 一段速定位		
		b4=DRV2 二段速定位		
		b5=DVIT 一段速中断位置定位		
		b6=DV2I 二段速中断位置定位		
		b7=DVS 一段速中断停止定位		
		b8=PLSV 可变速度脉冲输出		
		b9=MPG 电子手轮		
		b10=LI 直线补间定位		
■ 131,130	现在速度值	32 位元值	0	使用者单位
133,132	现在位置值	32 位元值	0	使用者单位
135,134	现在位置值	32 位元值 由 PLC 以 ABS 指令读取的伺服电机绝对位置，可由此处写入控制器	0	Pulse
■ 136	状态资讯	b0=READY/BUSY b0=0: READY 可执行指令 b0=1: BUSY	H0000	—
		b1= 正转脉冲输出中		
		b2= 反转脉冲输出中		
		b3= 原点复归完成旗号		
		b4= 现在位置值 BFM#133、132 超出范围		
		b5= 错误发生，错误码存放在 BFM#137		
		b6= 定位完成旗号		
■ 137	错误码	K0= 无错误发生	0	—
		KXXX1= 设定数值超出范围 XXX 表示发生错误的 BFM 编号		
		KXXX2= 设定数值发生溢位 XXX 表示发生错误的 BFM 编号		
		K3= 同时选择多个运转命令		
		K4= 运转命令执行中 LSF 或 LSR=ON 执行 JOGF、JOGR 或 MPG 指令脱离极限开关时，错误码会自动消除。		

BFM #	名 称	说 明	初始值	单 位
150	直线补间偏移向量速度	转成脉冲单位时，应符合 0~30KHz 的范围。不在范围内，则视为 0。	0	使用者单位
152,151	直线补间运转向量速度	转成脉冲单位时，应符合 10~200KHz 的范围。不在范围内，则视为 200,000。	200,000	使用者单位
153	直线补间加减速时间	0~32,000mS <0，则视为 0。 >32,000，则视为 32,000。	100	mS
155,154	直线补间 X 轴目标值	转成脉冲单位时，应符合 32 位元值的范围。	0	使用者单位
157,156	直线补间 Y 轴目标值	转成脉冲单位时，应符合 32 位元值的范围。	0	使用者单位
■ 158	直线补间 X 轴偏移速度	16 位元值	0	使用者单位
■ 160,159	直线补间 X 轴运转速度	32 位元值	0	使用者单位
■ 161	直线补间 Y 轴偏移速度	16 位元值	0	使用者单位
■ 163,162	直线补间 Y 轴运转速度	32 位元值	0	使用者单位



MEMO

3.基本指令

3-1 基本指令一览表

指令名称	梯形图	对象元件	功能
LD (LOAD)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始 a 接点
LDI (LOAD INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始 b 接点
LDP (LOAD PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始上微分接点
LDF (LOAD FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始下微分接点
AND (AND)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联 a 接点
ANI (AND INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联 b 接点
ANDP (AND PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联上微分接点
ANDF (AND FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联下微分接点
OR (OR)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联 a 接点
ORI (OR INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联 b 接点
ORP (OR PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联上微分接点
ORF (OR FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联下微分接点
ANB (AND BLOCK)		—	两个回路串联
ORB (OR BLOCK)		—	两个回路并联
MPS (POINT STORE)		—	分歧点开始
MRD (POINT READ)		—	分歧点继续
MPP (POINT POP)		—	分歧点结束
INV (INVERSE)		—	运算结果反向
MEP		—	运算结果取上微分
MEF		—	运算结果取下微分
OUT (OUT)		Y、M、S、T、C、D.b、R.b	输出指令
SET (SET)		Y、M、S、D.b、R.b	自保持指令
RST (RESET)		Y、M、S、D.b、R.b、T、C、D、R、V、Z	保持解除
PLS (PULSE)		Y、M(特M除外)	上升微分指令
PLF (PULSE FALLING)		Y、M(特M除外)	下降微分指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
MC (MASTER CONTROL)		N0~N7	主控制点开始
MCR (MC RESET)		N0~N7	主控制点解除
END (END)		—	程序结束
NOP (NO OPERATION)	—	—	无处理

基本指令元件明细表

指令	对象元件												
	X	Y	M	SM	S	T	16位元 C	32位元 C	D.b	R.b	D	R	V,Z
LD	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
LDI	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
LDP	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
LDF	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
AND	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ANI	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ANDP	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ANDF	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
OR	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ORI	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ORP	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
ORF	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			
OUT		●	●	●	●	●	●	○	○	○			
SET		●	●	●	●				○	○			
RST		●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
PLS		●	●										
PLF		●	●										

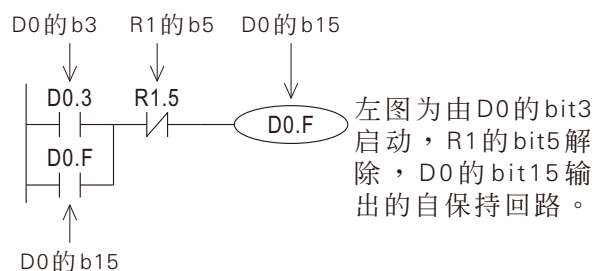
○表示不可用VZ寄存器索引

●表示可用VZ寄存器索引

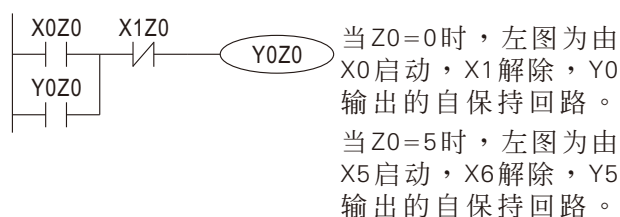
OUT T、OUT C指令的设定值可使用K、D、R，并且可用VZ寄存器索引

VS系列PLC的基本指令提供"寄存器位元"处理功能及"元件索引"功能，大大提高程序编写的方便性，也使得总体性能大幅提升。"

- "寄存器位元"处理功能就是将寄存器D、R中的个别位元当作可处理的位元元件。由于，一个寄存器有16个位元，分别以0~F指定。如下例所示：

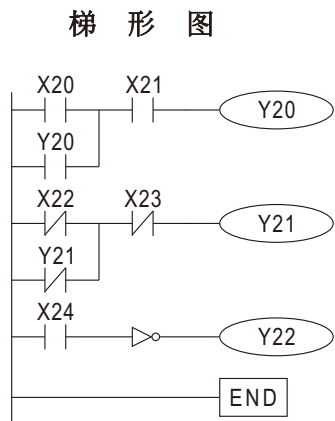


- "元件索引"功能就是让基本指令中的运算元可以加上V、Z索引的能力。如下例所示：



3-2 LD、LDI、AND、ANI、OR、ORI、INV、OUT、END指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
LD (LOAD)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始 a 接点
LDI (LOAD INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始 b 接点
AND (AND)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联 a 接点
ANI (AND INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联 b 接点
OR (OR)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联 a 接点
ORI (OR INVERSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联 b 接点
INV (INVERSE)		—	运算结果反向
OUT (OUT)		Y、M、S、T、C、D.b、R.b	输出指令
END (END)		—	程序结束



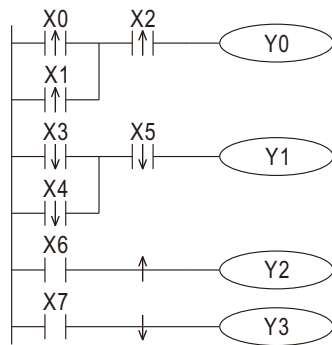
指令语		
LD	X20	母线开始 a 接点
OR	Y20	并联 a 接点
AND	X21	串联 a 接点
OUT	Y20	输出指令
LDI	X22	母线开始 b 接点
ORI	Y21	并联 b 接点
ANI	X23	串联 b 接点
OUT	Y21	输出指令
LD	X24	母线开始 a 接点
INV		运算结果反向
OUT	Y22	输出指令
END		程序结束

- OUT T及OUT C指令在3-9节说明。
- 当PLC执行到END指令时，代表程序结束。END之後的程序不会被执行。
- END指令可用来插入程序段落中，以便局部测试程序是否正确。

3-3 LDP、LDF、ANDP、ANDF、ORP、ORF、MEP、MEF指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
LDP (LOAD PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始上微分接点
LDF (LOAD FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	母线开始下微分接点
ANDP (AND PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联上微分接点
ANDF (AND FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	串联下微分接点
ORP (OR PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联上微分接点
ORF (OR FALLING PULSE)		X、Y、M、S、T、C、D.b、R.b	并联下微分接点
MEP		—	运算结果取上微分
MEF		—	运算结果取下微分

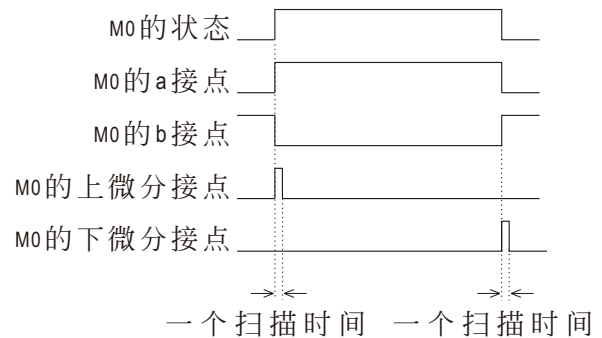
梯形图



指令语

LDP	X0	母线开始上微分接点
ORP	X1	并联上微分接点
ANDP	X2	串联上微分接点
OUT	Y0	输出指令
LDF	X3	母线开始下微分接点
ORF	X4	并联下微分接点
ANDF	X5	串联下微分接点
OUT	Y1	输出指令
LD	X6	母线开始 a 接点
MEP		运算结果取上微分
OUT	Y2	输出指令
LD	X7	母线开始 a 接点
MEF		运算结果取下微分
OUT	Y3	输出指令

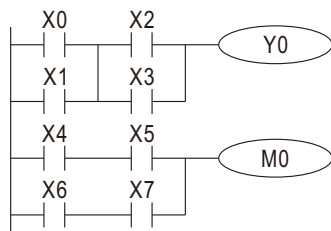
- 右图以位元元件M0为例，说明a接点、b接点、上微分接点及下微分接点之间的关是。
- 当位元元件之状态由OFF→ON变化时，检测出该变化之接点称为上微分接点。上微分接点通常会持续ON一个扫描时间。
- 当位元元件之状态由ON→OFF变化时，检测出该变化之接点称为下微分接点。下微分接点通常会持续ON一个扫描时间。



3-4 ANB、ORB指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
ANB (AND BLOCK)		—	两个回路串联
ORB (OR BLOCK)		—	两个回路并联

梯 形 图

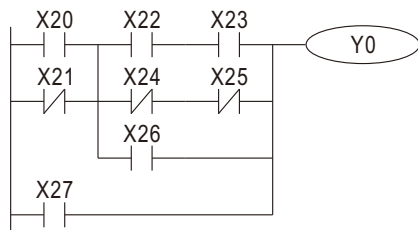


指 令 语

LD	X0	母线开始 a 接点
OR	X1	并联 a 接点
LD	X2	区块回路起始 a 接点
OR	X3	并联 a 接点
ANB		两个回路串联
OUT	Y0	输出指令
LD	X4	母线开始 a 接点
AND	X5	串联 a 接点
LD	X6	区块回路起始 a 接点
AND	X7	串联 a 接点
ORB		两个回路并联
OUT	M0	输出指令

- 区块回路的起始接点指令为LD或LDI。
- 连续输入ANB及ORB指令的次数不可超过8次。
- 同一回路中有ANB及ORB指令的程序例子：

梯 形 图



指 令 语

LD	X20
ORI	X21
LD	X22
AND	X23
LDI	X24
ANI	X25
ORB	
OR	X26
ANB	
OR	X27
OUT	Y0

3-5 MPS、MRD、MPP指令

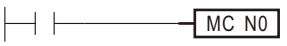
指令名称	梯形图	对象元件	功能
MPS (POINT STORE)		—	分歧点开始
MRD (POINT READ)		—	分歧点继续
MPP (POINT POP)		—	分歧点结束

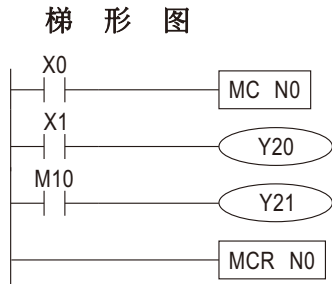
梯形图	指令语
	LD X0 母线开始 a 接点
	MPS 分歧点开始
	AND X1 串联 a 接点
	OUT Y20 输出指令
	MRD 分歧点继续
	AND X2 串联 a 接点
	OUT Y21 输出指令
	MPP 分歧点结束
	AND X3 串联 a 接点
	OUT Y22 输出指令

- 遇到分歧点时使用MPS指令将分歧点之状态记录下来。
- 同属一个分歧点时，从第二列开始使用MRD指令将分歧点之状态读出。
- 分歧点的最後一列使用MPP指令将分歧点之状态读出，并且从记忆中移除该分歧点状态。
- 在连续分歧回路中，MPS指令的个数与MPP指令的个数相差不得超过11个，而且在所有分歧回路结束时，两者的使用个数必须相同。
- 3段分歧之程序例子：

梯形图	指令语
	LD X20
	MPS
	AND X21
	MPS
	AND X22
	OUT Y20
	MPP
	AND X23
	OUT Y21
	MPP
	AND X24
	MPS
	AND X25
	OUT Y22
	MPP
	AND X26
	OUT Y23

3-6 MC、MCR指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
MC (MASTER CONTROL)		N0~N7	主控制点开始
MCR (MC RESET)		N0~N7	主控制点解除

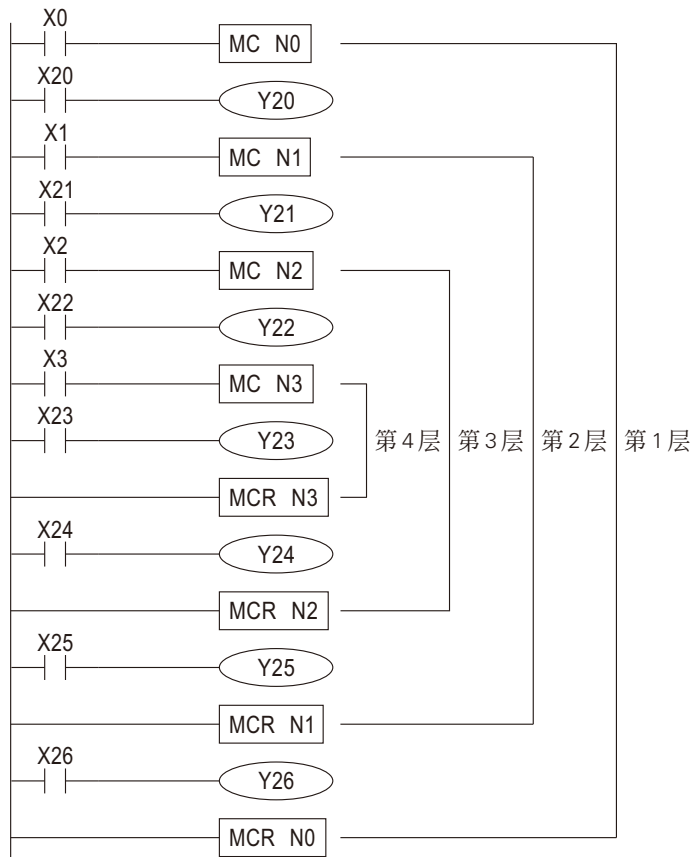


指令语

```
LD    X0    X0为条件接点
MC    N0     形成一个主控回路受控于X0
LD    X1
OUT   Y20    X0 = ON 则 { Y20的状态 = X1的状态
                     { Y21的状态 = M10的状态
LD    M10
OUT   Y21    X0 = OFF 则 { Y20=OFF
                     { Y21=OFF
MCR   N0
```

- 当条件接点 ON 时，MC~MCR 指令间之回路正常执行。
- 当条件接点 OFF 时，MC~MCR 指令间之一般计时器及由 OUT 指令所驱动的线圈全部变为 OFF，积算型计时器、计数器及由 SET/RST 指令所驱动的线圈则保持不变。
- MC 指令将母线转移至条件接点之后，MCR 指令则将母线还原。
- 主控回路内永许再有主控回路，形成巢状结构。最多永许 8 层巢状，编号为 N0~N7，且最外面一层必须使用 N0，接著照 N1、N2...N7 之顺序不可跳号，越往内层号码越大。
- 多层巢状结构程序例子：

梯形图



3-7 SET、RST指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
SET (SET)		Y、M、S、D.b、R.b	自保持指令
RST (RESET)		Y、M、S、D.b、R.b、T、C、D、R、V、Z	保持解除



- SET指令将输出线圈设定为ON且自保持。
- RST指令将输出线圈复归为OFF，或将某一计时器、计数器或寄存器等之现在值清除为0。
- SET/RST指令可使用同一输出线圈，且使用次数无限制。
- RST C指令在3-9節說明。

3-8 PLS、PLF指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
PLS (PULSE)		Y、M(特M除外)	上升微分指令
PLF (PULSE FALLING)		Y、M(特M除外)	下降微分指令

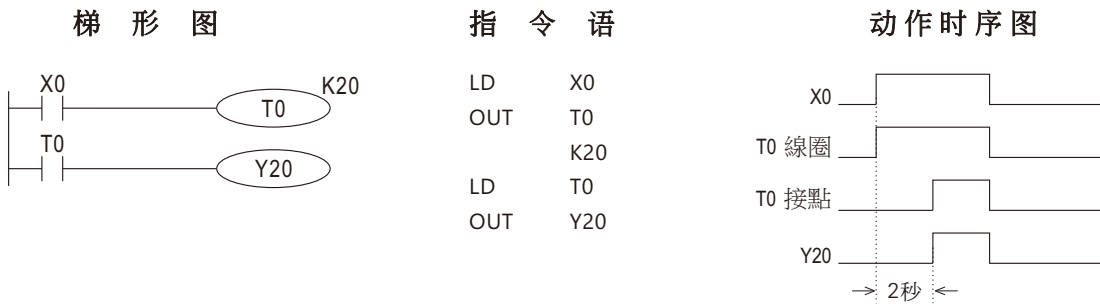


- 当X0 = OFF→ON时，M0会输出一个扫描时间的脉冲。
- 当X0 = ON→OFF时，M1会输出一个扫描时间的脉冲。

3-9 计时器、计数器的OUT、RST指令

OUT指令所指定的元件如果是T或C时，必须再输入其设定值。

计时器



- 设定值可以是K(常数)或资料寄存器D、R(变数)。
- 设定值的有效范围如下：

计时器编号	计时单位	计时器型态	设定值范围	实际设定时间
T0~T199	100mS	一般计时器	0~32.767 (当设定值超出此范围一律视为0)	0.1~3276.7秒
T200~T245	10mS			0.01~327.67秒
T256~T511	1mS			0.001~32.767秒
T246~T249	1mS	积算型计时器		0.001~32.767秒
T250~T255	100mS			0.1~3276.7秒

- 积算型计时器T246~T255的现在值复归必须使用RST指令。

计数器



- 设定值可以是K(常数)或资料寄存器D、R(变数)。
- 设定值的有效范围如下：

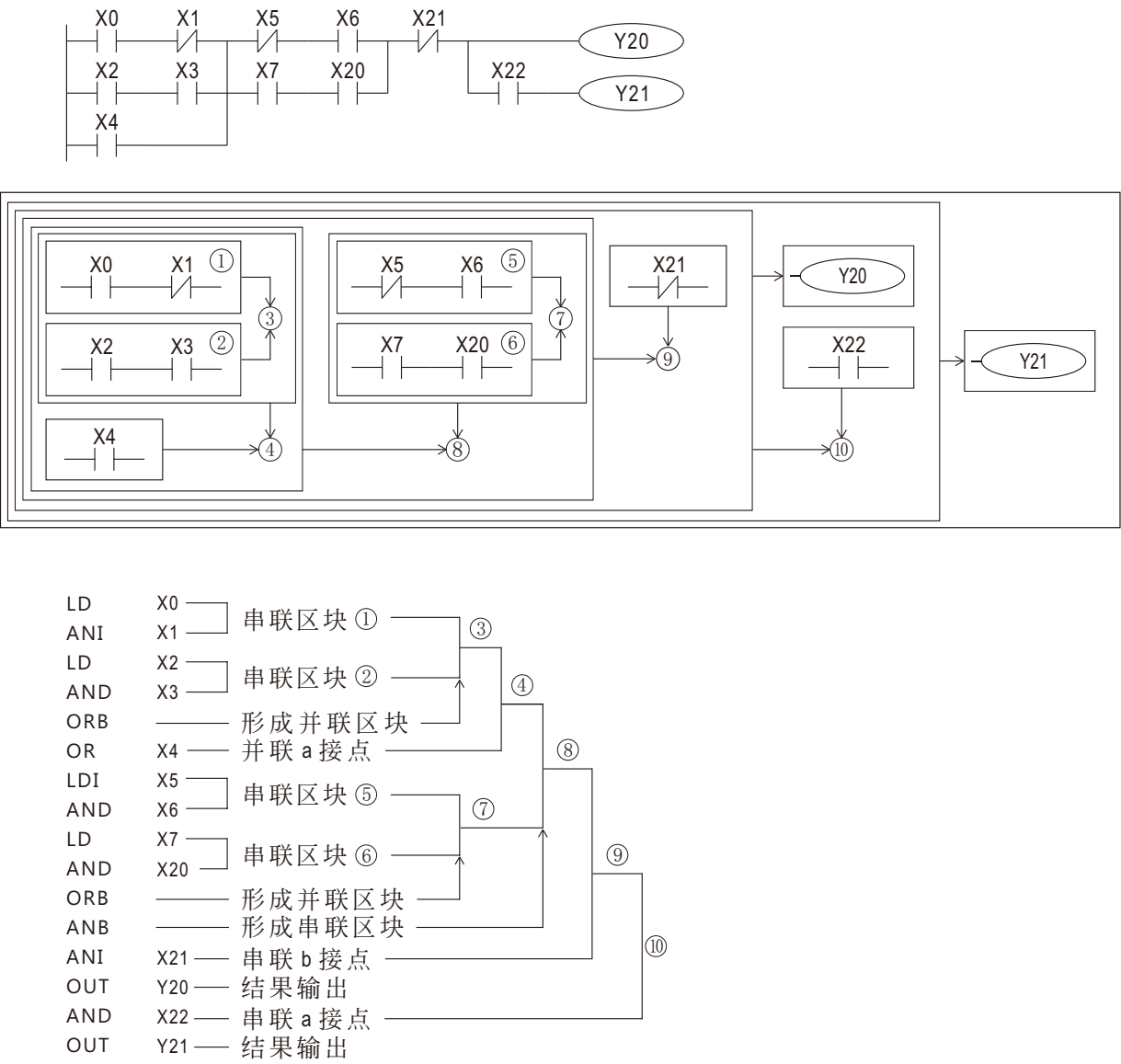
计数器编号	计数器型态	设定值范围
C0~C99	一般型	1~32,767 (当设定值超出此范围一律视为1)
C100~C199	停电保持型	
C200~C219	一般型	-2,147,483,648~2,147,483,647
C220~C234	停电保持型	
C235~C255	软件高速计数器(停电保持)	

- 使用软件高速计数器时，请详阅2-7节“软件高速计数器”之内容。

3-10 程序规划时的注意事项

3-10-1 梯形图转换成指令码

将梯形图回路编辑成指令码的原则是依图形由左而右，由上而下依序转换。



3-10-2 程序规划技巧

1. 串联接点较多的回路宜置于并联回路的上方，程序编写较为简易。

梯 形 图	指 令 语	梯 形 图	指 令 语
	LD X0 LD X1 AND X2 ORB OUT Y0		LD X1 AND X2 OR X0 OUT Y0

2. 并联接点较多的回路宜置于回路左边。

梯 形 图	指 令 语	梯 形 图	指 令 语
	LD X0 LD X1 OR X2 ANB OUT Y0		LD X1 OR X2 AND X0 OUT Y0

3. 输出线圈重复使用，在语法上并无错误，但PLC执行时，以最後一个线圈为优先(有效)，因此宜修改条件信号接点，尽量避免使用同一编号之输出线圈。

梯 形 图	指 令 语	梯 形 图	指 令 语
	LD X0 AND X1 OUT Y0 LD X20 OR X22 ANI X21 OUT Y0		LD X0 AND X1 OUT Y0 LD X20 OR X22 ANI X21 OUT Y0 LD M0 OR M1 OUT Y0



MEMO

4. 顺序功能图(SFC)及步进梯形图

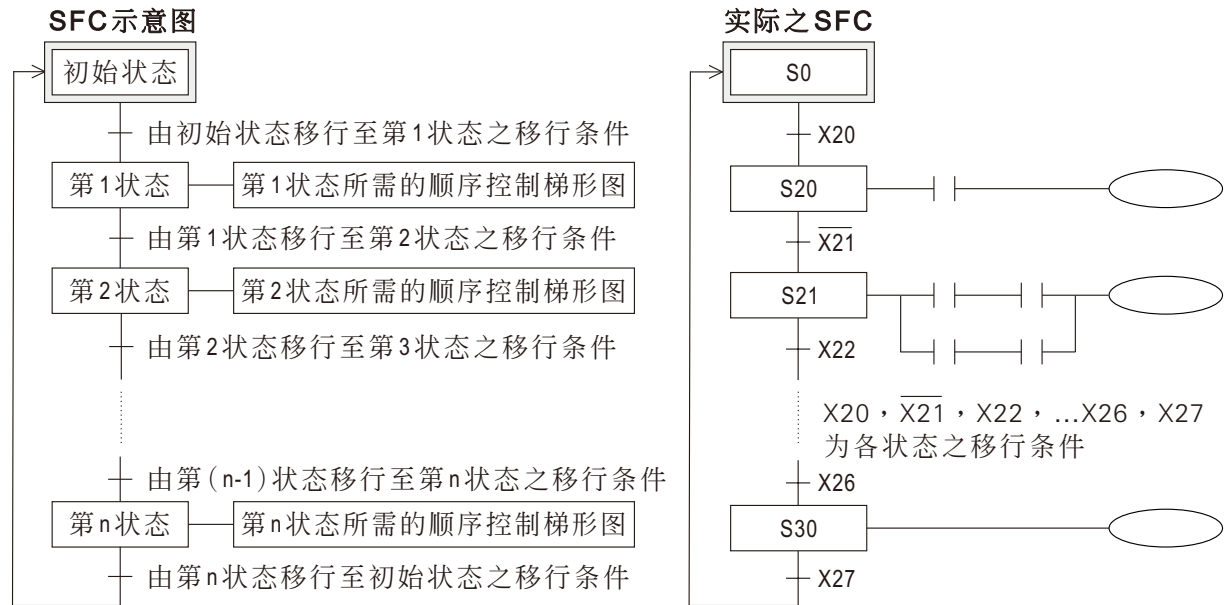
在自动控制的领域中，经常须要电气控制与机械动作密切的配合，方能有效达成自动控制的目的。这就是近年来很热门的机电整合。然而要求机械工程师了解复杂的顺序控制设计，无疑是一件困难的工作。于是SFC(Sequence Function Chart)顺序功能图的设计理念产生了。

4-1 顺序功能图(SFC)解说

SFC的设计理念使得机械的动作容易被理解。其主要特点如下：

- (1) 对于经常变化的状态步进动作，不需要作顺序设计，PLC会自动执行各状态间的互锁及双重输出等处理。只要针对各状态作简单的顺序设计即可使机械正常动作。
- (2) 即使第三者也可以容易了解全部动作，可以轻易作试运转调整，侦错及维护保养的工作。

4-1-1 SFC基本架构



左图为SFC示意图，而右图为其对应之实际SFC。PLC会从初始状态开始依据移行条件的变化，顺序完成第1状态→第2状态→……→第n状态之动作，并达成一个循环的控制。

4-1-2 SFC基本组成单元

SFC主要由状态及移行条件所组成，分述如下：

1. 状态

SFC将机械动作分割成一个个状态，并在状态中设计相对应的控制动作。然後，再依需求依序执行状态，完成控制目的。

(1) 初始状态

SFC程序开始执行的第一个状态。一般以开机初始脉冲来执行SET指令，使特定之SFC开启，以达成系统的初始状态，在SFC中通常以双线方框来表示。

(2) 有效状态

PLC正在执行中的状态，称之为有效状态。在有效状态下，PLC将依序执行下列动作：

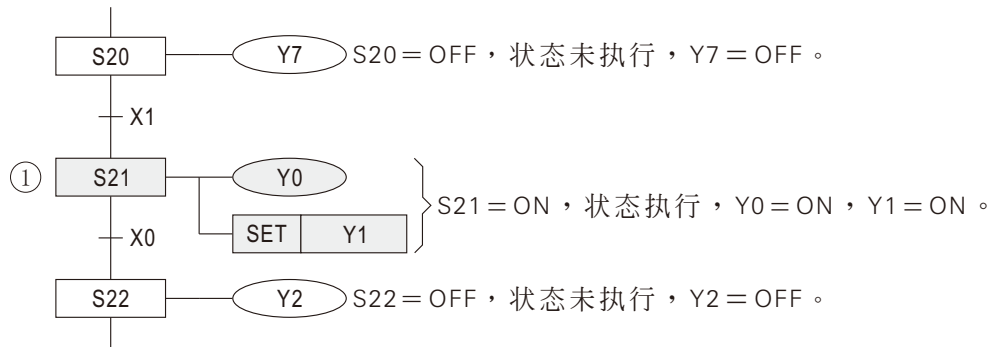
- ① 驱动与此状态有关之输出继电器、计时器或计数器之线圈。
- ② 将上一个状态复归，亦即与上一个状态相关的动作立即成为OFF状态。
- ③ 移行条件成立时，则机械动作进入下一个状态。状态与动作之间，通常用一有向线段加以连接，用以表示信号的流向。

2. 移行条件

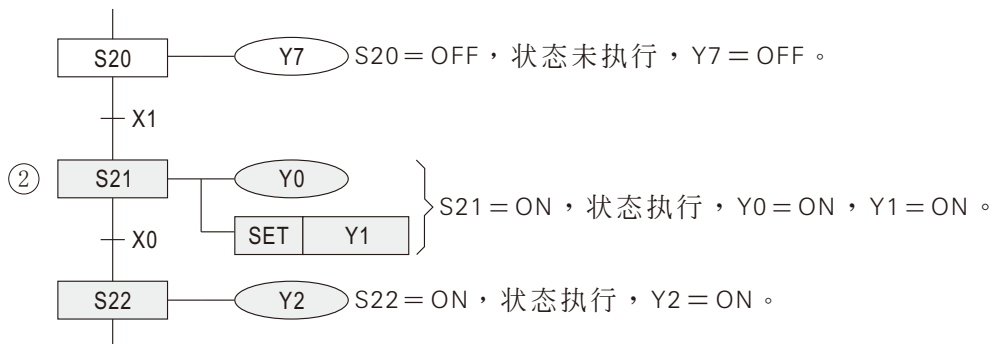
状态与状态之间，通常使用线段加以连接，而线段上则用一条短线表示促使状态发生移行的相关条件。

4-1-3 SFC的状态及动作

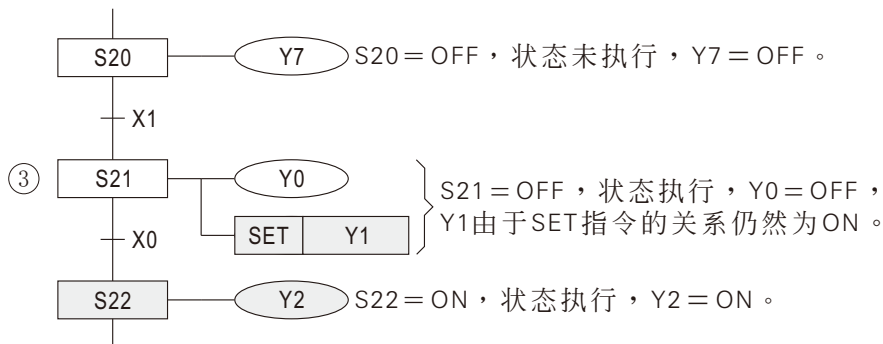
VS系列PLC使用步进继电器指示SFC的状态。下图说明步进继电器在各种情形下的动作状况。



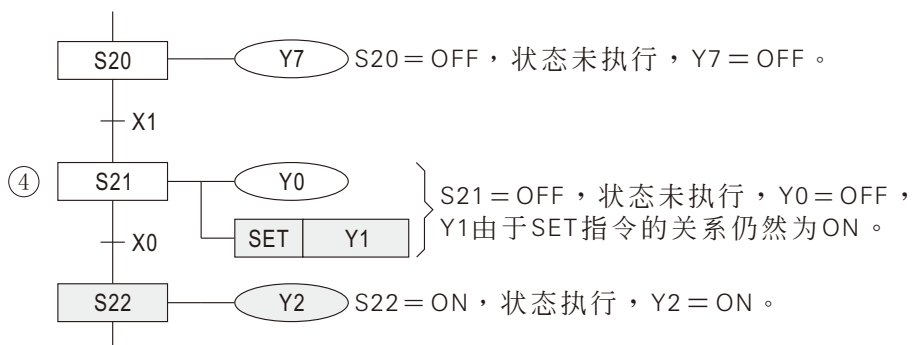
↓ X0 = OFF → ON, 有效状态由S21转移到S22, S22由OFF变为ON, 但此时S21仍然为ON。



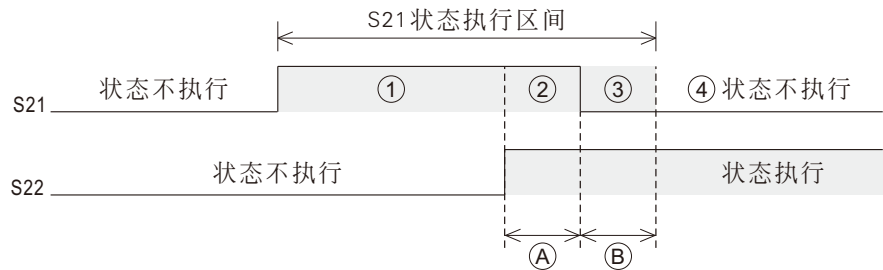
↓ 下一个扫描周期, S21由ON变为OFF, 但S21状态仍然执行。



↓ 下一个扫描周期, S21状态停止执行。



SFC在状态移行的过程中，有一些必须特别注意的现象，见下图说明。

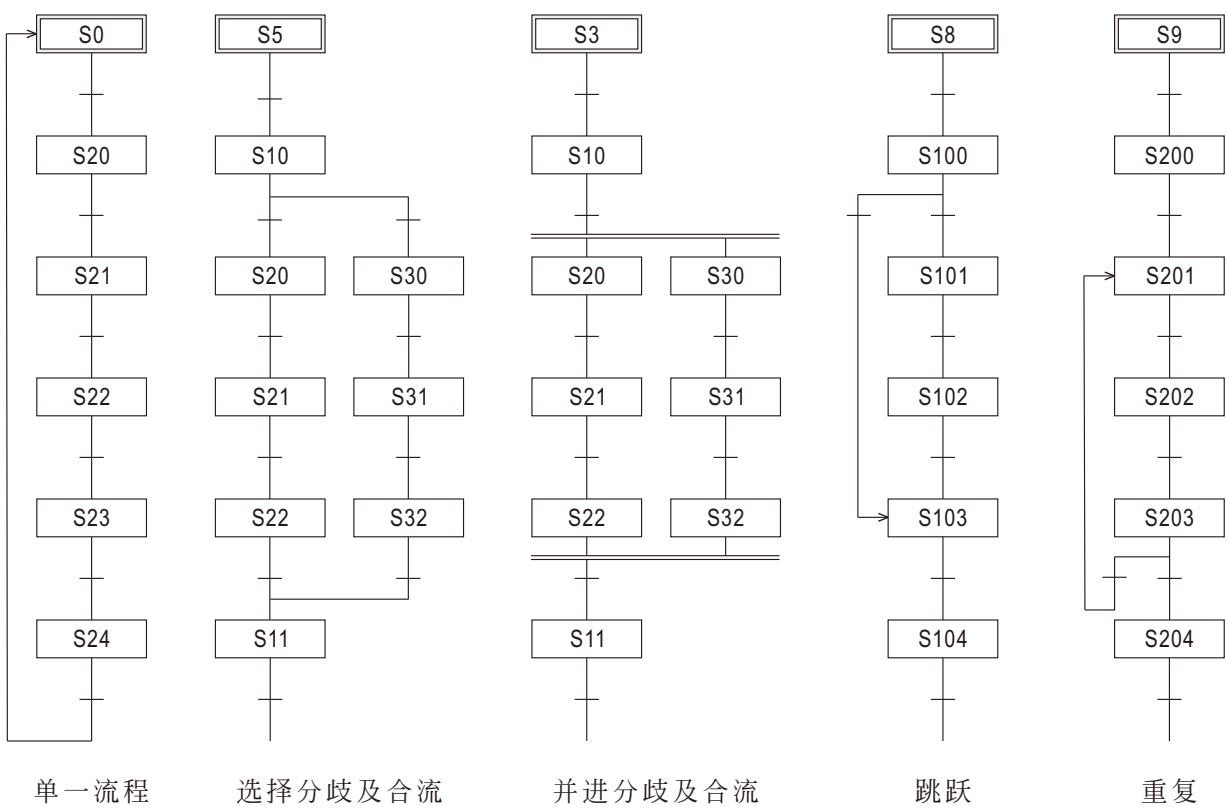


- Ⓐ：一个扫描周期，状态移转当次的扫描周期。S21 及 S22 会有一个扫描周期同时 ON。
- Ⓑ：一个扫描周期，状态移转後的下一个扫描周期。S21 虽然在这时已变为 OFF，但仍会执行状态内的程序，就是在此时将 Y0 由 ON 变为 OFF。

状态中由 OUT 指令所驱动的元件，在状态移转後的下一个扫描周期就会变为 OFF(程序中的 OUT Y0)。而由 SET 指令所驱动的元件则会保持为 ON(程序中的 SET Y1)。

4-1-4 SFC 的形态

SFC 依其流程控制方式，有下列 5 种基本形态：



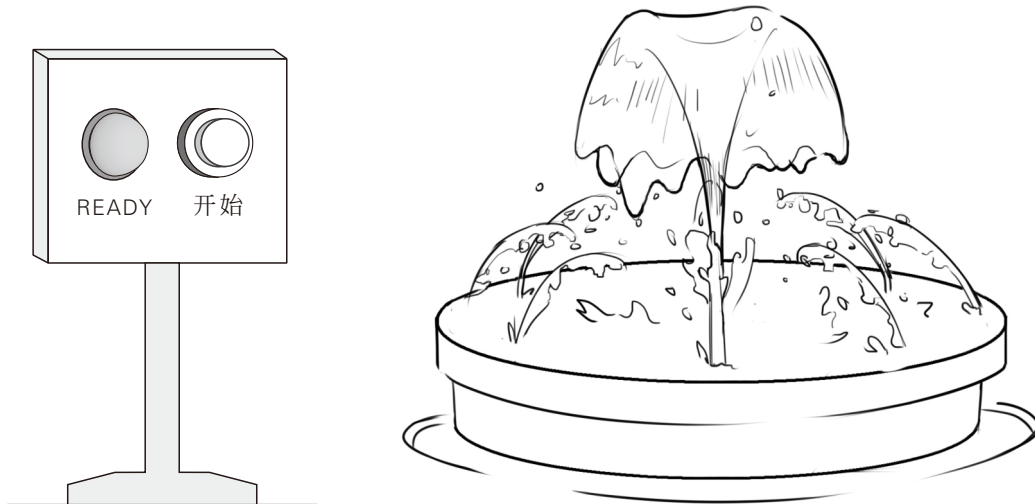
4-2 如何编写SFC程序

SFC有其规则，透过本章节的简单说明，依序建构SFC程序，可以帮助设计人员了解使用SFC编写程序的方法。在此，利用一个公园喷水池的应用例依序说明SFC的设计流程。

公园喷水池功能说明：

公园喷水池旁设有一个控制面板。面板上有READY指示灯表示待机状态，另有开始按钮供民众启动喷泉。当待机状态下，民众按下开始按钮後，会启动喷水池之照明、喷水动作一个循环後，又回到待机状态。

启动喷泉时，照明灯会先亮起，经过5秒後，喷水池周围的水柱喷出，再经过10秒後，中央主水柱加入喷出的行列。灯光及喷水在20秒後全部停止，回到待机状态。



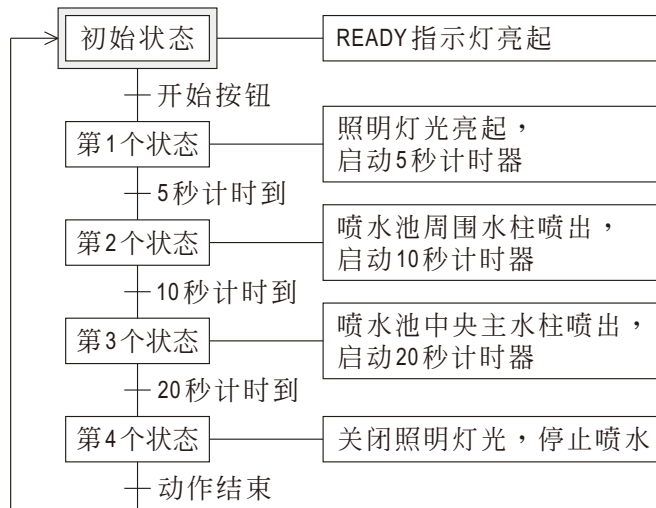
公园喷水池控制的动作流程，说明如下：

- (1) 当喷水池准备开始运作时，READY指示灯亮。
- (2) 按下开始按钮，照明灯亮起，并启动5秒计时器。
- (3) 5秒计时器计时到，喷水池周围水柱喷出，并启动10秒计时器。
- (4) 10秒计时器计时到，喷水池中央主水柱喷出，并启动20秒计时器。
- (5) 20秒计时器计时到，关闭照明灯光，停止喷水，并进入READY状态。

4-2-1 绘制动作流程图

依据公园喷水池控制动作流程的描述，绘制如下的流程图。

首先，我们必须将要依序完成的动作，分割成一个接一个的状态。然後，将改变状态的条件，插入在状态与状态之间。依序完成，便可产生如下的动作流程图。



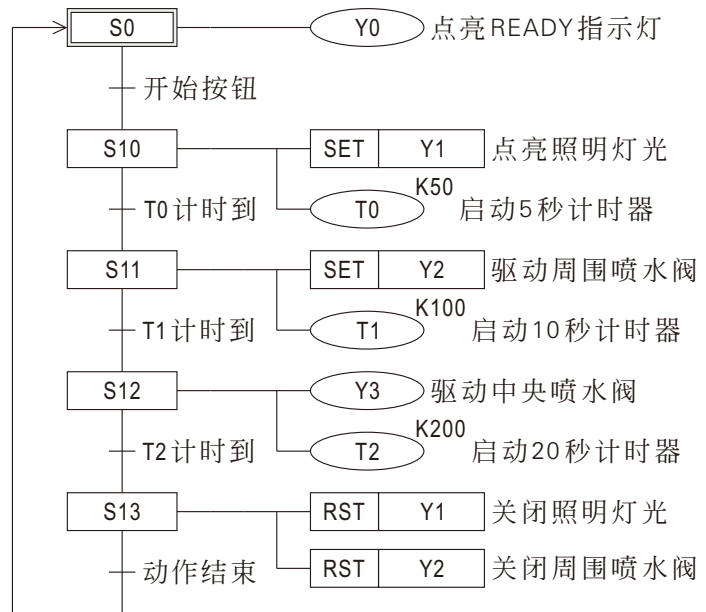
4-2-2 由动作流程图到SFC

在实际的应用场合，必须将外部的输入信号及输出负载，接线到PLC的输入输出端子台。以便接收外部信号状态及实际驱动负载。

依图所示，本例中的"开始按钮"接到X0输入点，Y0输出点接到"READY指示灯"，Y1输出点接到"照明灯"，Y2输出点接到"周围喷水阀"，Y3输出点接到"中央喷水阀"。

PLC的SFC程序，利用状态继电器指示每一个动作状态，并以移行条件决定状态的移动。其中，又规定S0~S9为一个SFC图的初始状态继电器，其余状态则可以任意指定状态继电器(S10~S899，S1000~S4095)，并无顺序之分。但是，所有状态继电器均不可重复使用。

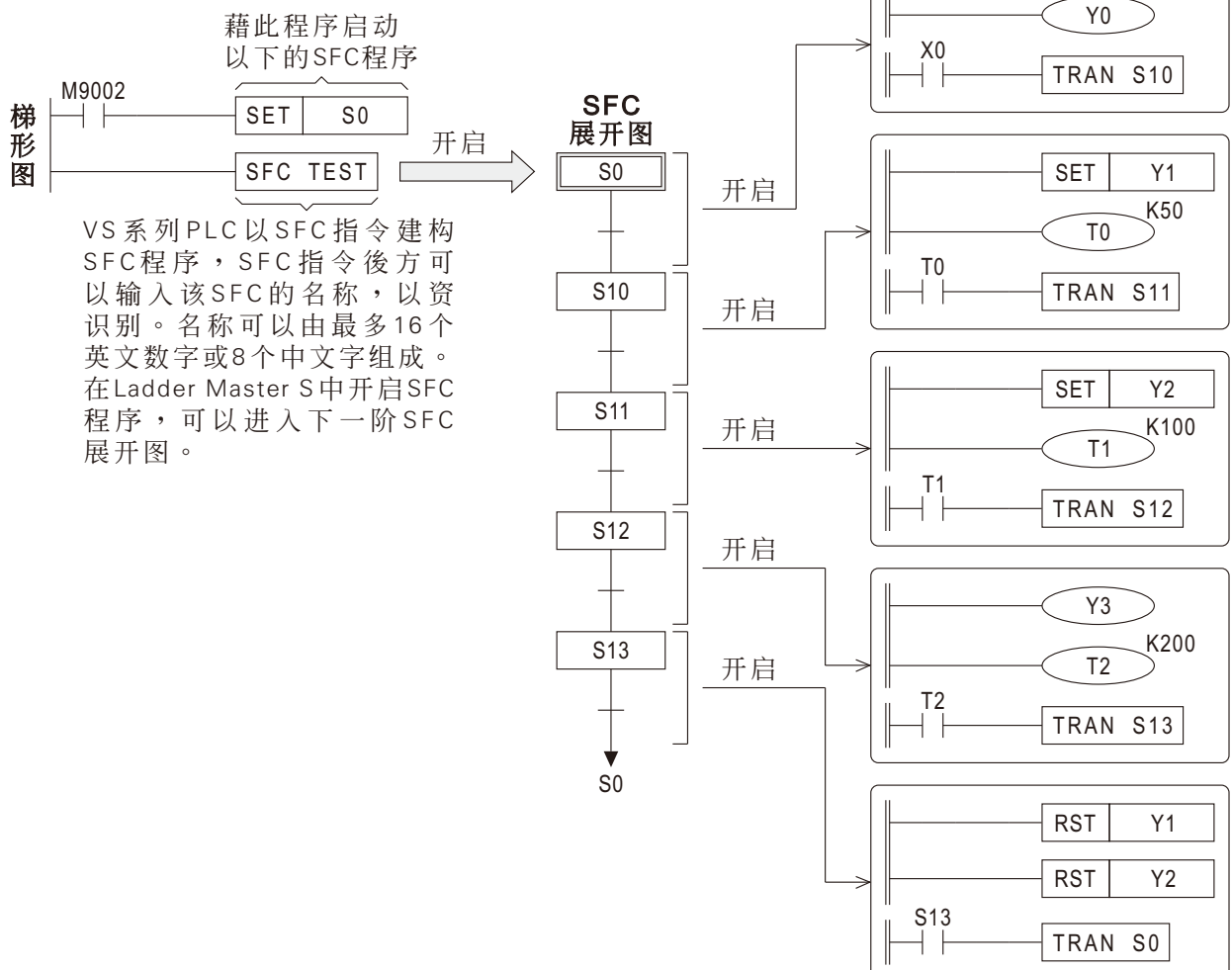
依据以上原则及PLC I/O元件使用情形，将动作流程图转化为如右的SFC图。当中的计时器T0~T2为PLC内部元件(时基0.1秒的计时器)。



4-2-3 用Ladder Master S编写SFC

Ladder Master S编程软件提供SFC程序编辑。上一节所完成的SFC，必须藉由Ladder Master S编辑，写入PLC、运转、除错。

SFC在Ladder Master S上的编辑方式说明如下：

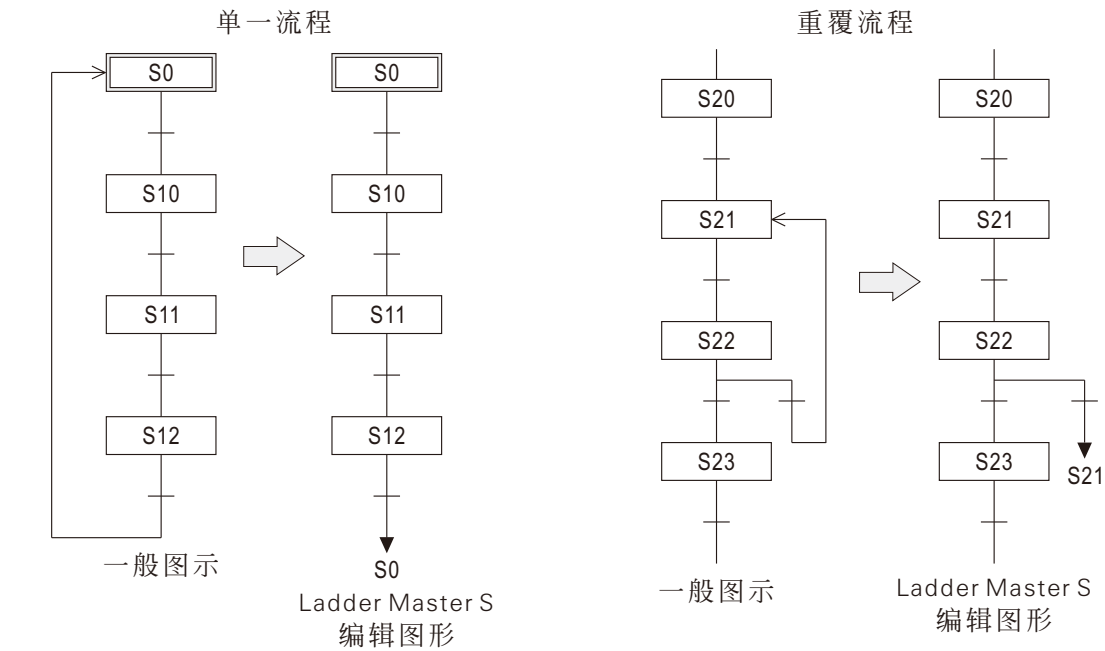


4-3 SFC型态说明

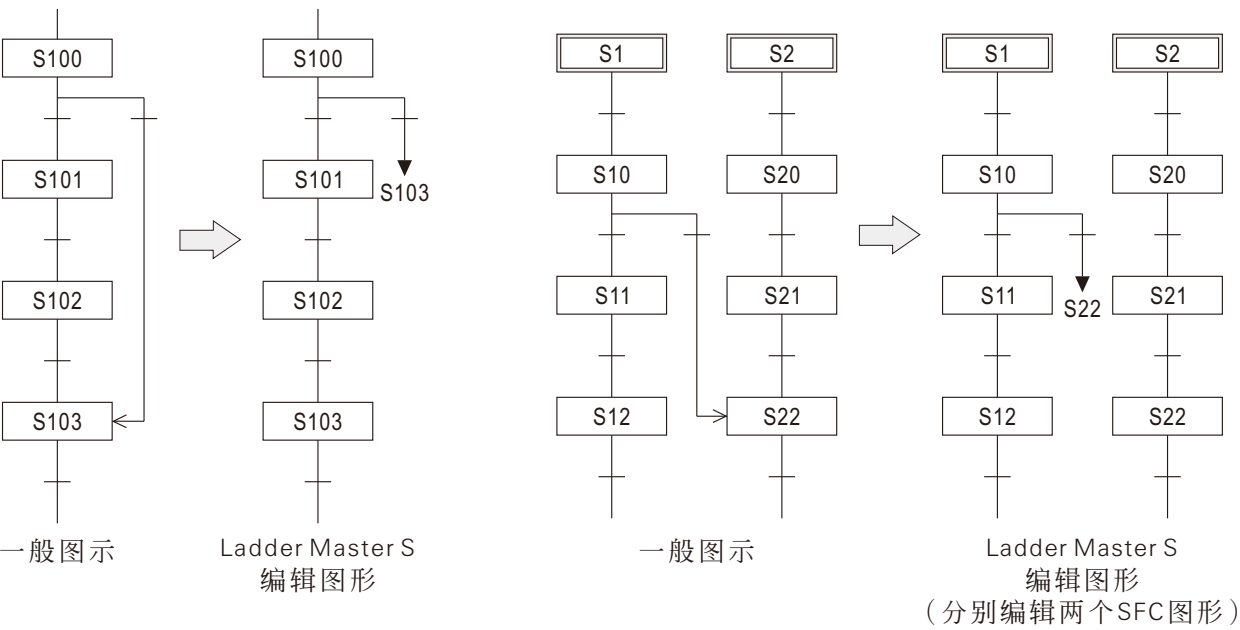
本章节将个别说明SFC的各种工作型态，及建构SFC时应注意的事项。

4-3-1 单一流程、跳跃及重复

单一流程是SFC最基本的型态，用于简单的顺序控制。
在实际设计SFC时，经常会配合JUMP指令(以↓表示)，形成跳跃或重复的流程。
单一流程配合JUMP指令往回移行，称之为重复流程。



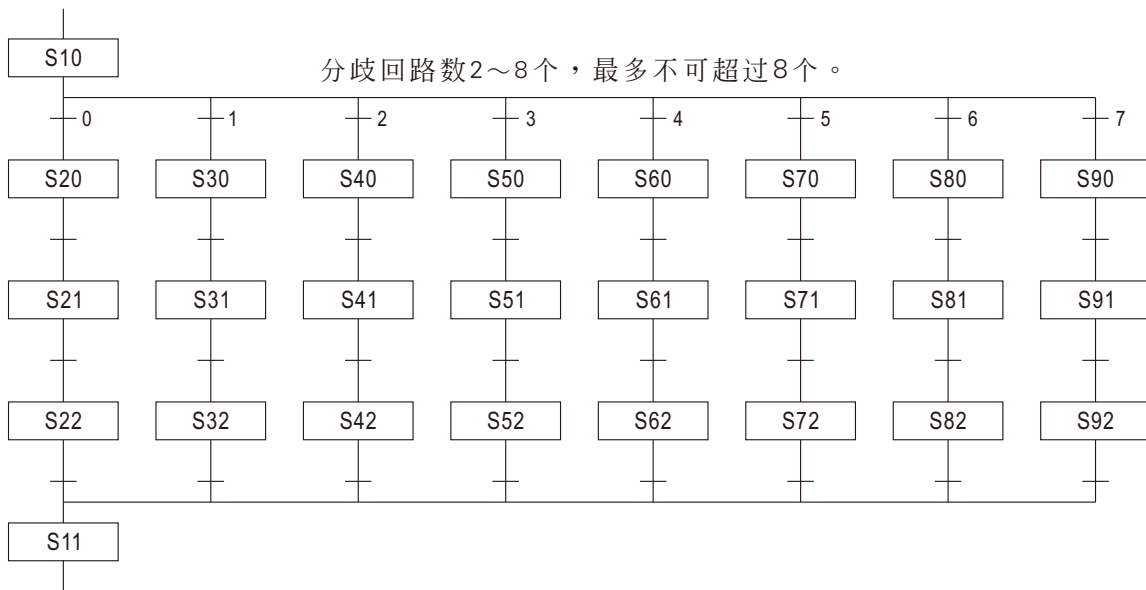
单一流程配合JUMP指令跨越前方状态移行或移行到别的SFC，称之为跳跃流程。



4-3-2 选择性分歧及合流

选择性分歧：选择多条分歧回路之一作状态移行。

选择性合流：由多条分歧回路回归到单一流程。



S10状态执行时，同时检视其下8个移行条件，以便选择移行到S20、S30、S40、S50、S60、S70、S80或S90状态。

当S10状态执行时。假设第1个移行条件ON，则有效状态由S10移行到S20。再依序移行到S21，移行到S22。此时，如果S22的移行条件ON，则有效状态移行到S11。

假设第2个移行条件ON，则有效状态由S10移行到S30。

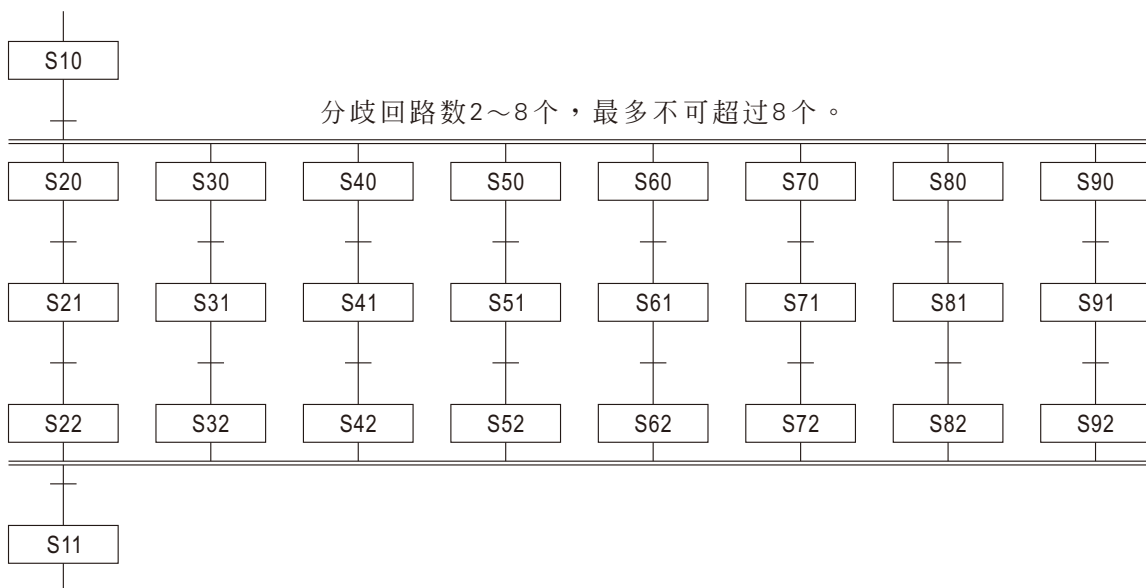
馀此类推。

选择性分歧之各个移行条件的设定必须明确，避免同时有不只一个移行条件成立的情况。因为，这样会导致不只一个回路同时执行，而造成错误。

4-3-3 并进式分歧及合流

并进式分歧：若移行条件成立时，则各分歧回路的第一个状态均变成有效状态称之为并进式分歧。

并进式合流：若各合流回路中的最后一个状态均成为有效状态，且移行条件满足时，则流程控制权将移行至下一个状态称之为并进式合流。

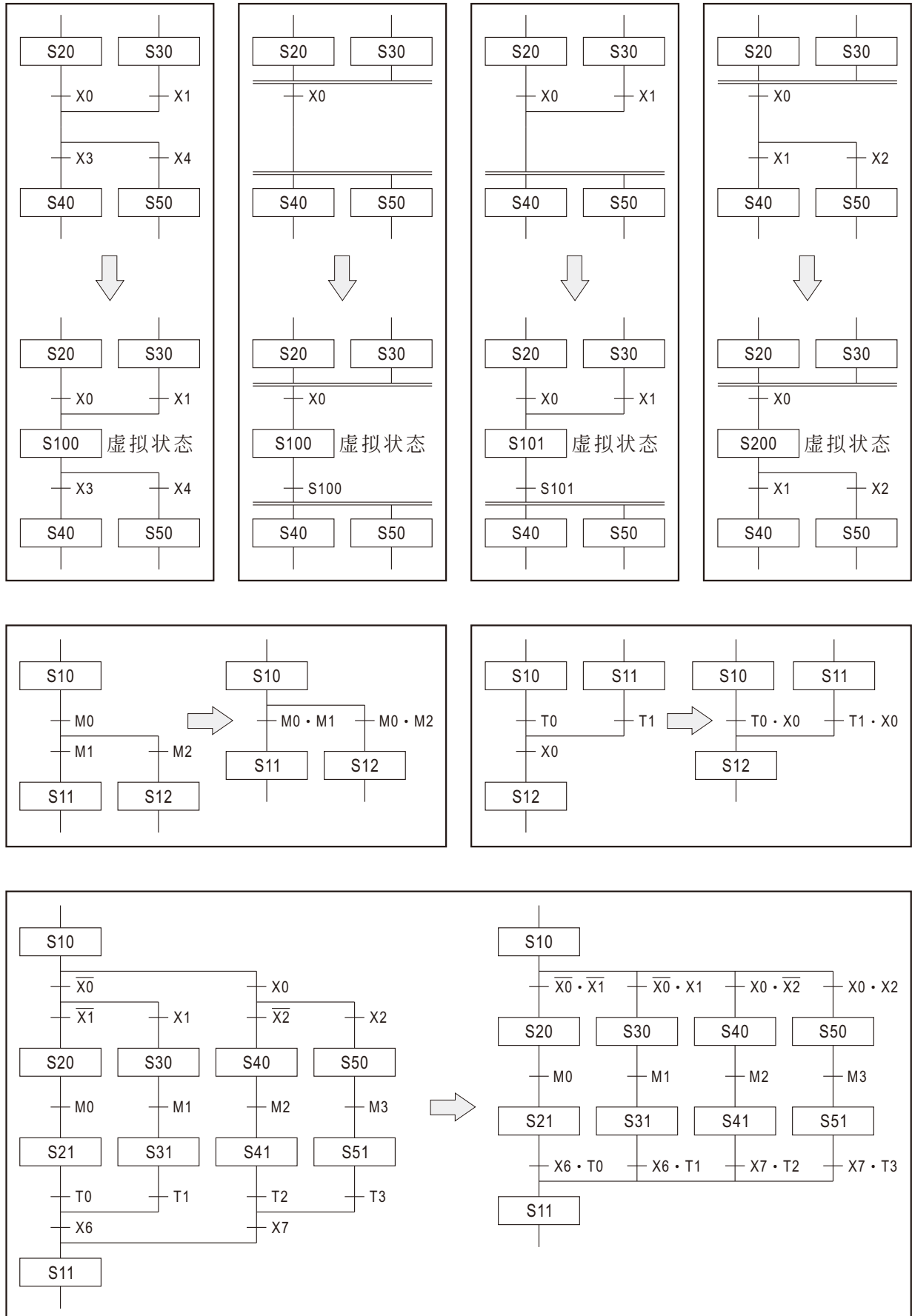


S10状态执行且其移行条件ON时，S20、S30、S40、S50、S60、S70、S80及S90同时成为有效状态，并启动个别相关流程之控制、移行作业。直到S22、S32、S42、S52、S62、S72、S82及S92均成为有效状态，且其并进合流移行条件ON，则有效状态移行到S11。

4-3-4 必须特别注意的SFC

构思完成的SFC图形必须透过Ladder Master S(LMS)编辑方能在PLC上执行。而LMS的SFC图形输入功能有其限制，一个状态搭配一个移行条件为其基本要求，所以，在必要的时机必须修改SFC图形，以符合要求。

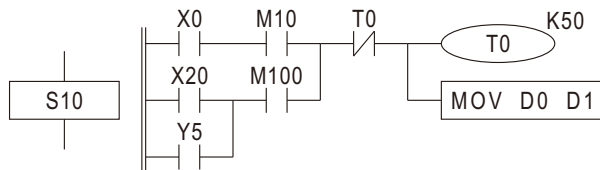
回路中可能加入一个空的状态，由于该状态只做转接之用，因此称之为虚拟状态。



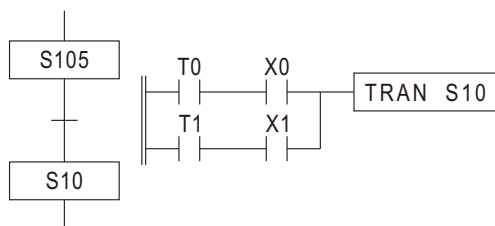
4-4 使用SFC编写程序时之注意事项

VS系列PLC提供梯形图配合SFC的程序编写模式。使用时一定要了解其规范及限制，才能得心应手，完成正确的控制程序。

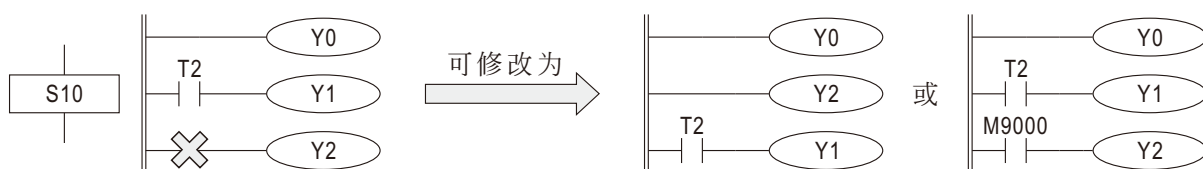
① 状态中的控制回路，可以串联各种串并联回路及应用指令。



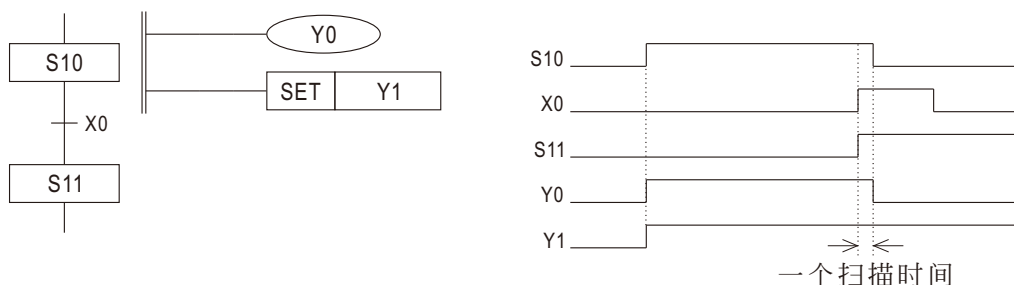
② 状态间的移行条件，可以使用串并联回路。



③ 状态中的控制回路，可以直接驱动输出点。但是，一旦开始输入接点後，其後的回路则不可以从母线直接驱动输出点。

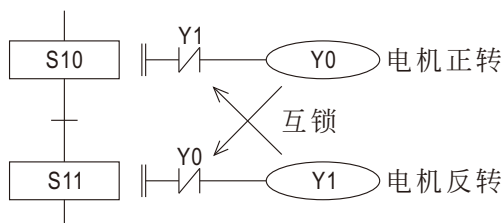


④ 在状态中使用OUT指令驱动输出，则移行後被驱动之输出会变为OFF。
在状态中使用SET指令驱动输出，则移行後被驱动之输出仍然为ON。



⑤ 正在进行移行动作的两个状态，会有一个扫描时间，两个状态均在ON。请参考上图。

⑥ 相邻的两个状态，因为有一个扫描周期会同时为ON，必要时须编写输出互锁回路。

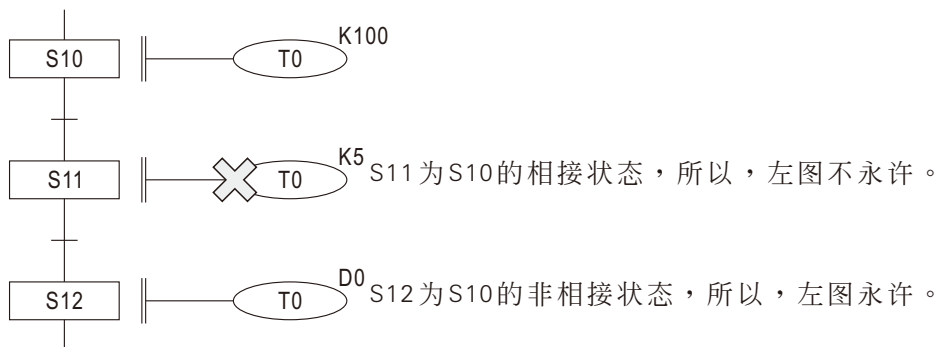


⑦ 子程序中不可编写SFC程序。

⑧ SFC回路中虽然不禁止使用跳跃指令，但由于会使程序处理流程复杂化，应该避免使用。

⑨ PLC程序中有SFC回路时，不可以在中断子程序中使用SET及OUT指令驱动步进继电器。

⑩ 非相接的状态，可以使用同一编号的计时器。而且，可以分别使用不同的设定时间。



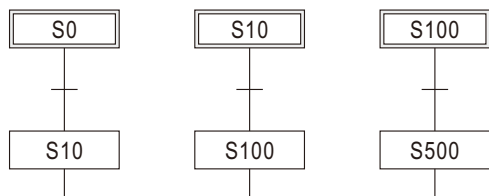
⑪ SFC回路中，不得使用MC、MCR指令。

⑫ SFC回路中，不可以使用SET、RST及OUT指令驱动步进继电器。

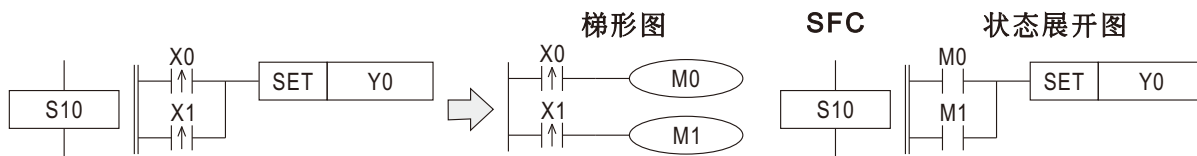
⑬ SFC回路中，不可以重覆使用同一个步进继电器。

⑭ 设计SFC回路时，步进继电器编号的使用，没有任何顺序关系。

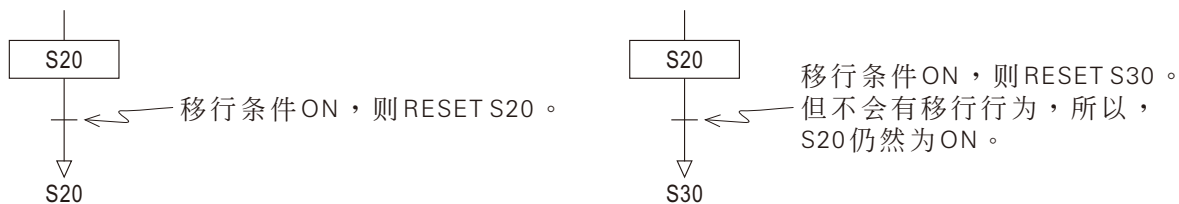
⑮ SFC回路中，S0~S9为初始步进继电器。但是，一般步进继电器也可当做初始步进继电器使用，做为一个SFC程序的开头。



⑯ 尽量避免在SFC回路中使用微分接点。真需求时，可将微分接点在梯形图程序中先转移到M继电器。

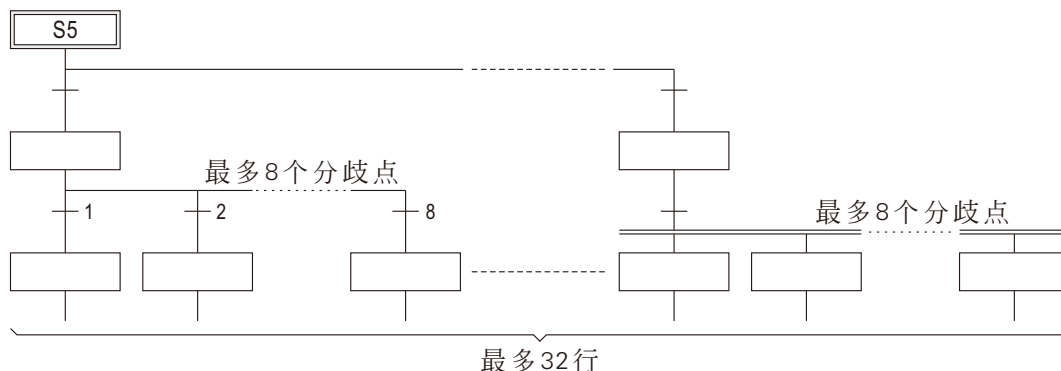


⑰ SFC回路中"▽"表示RESET指令。

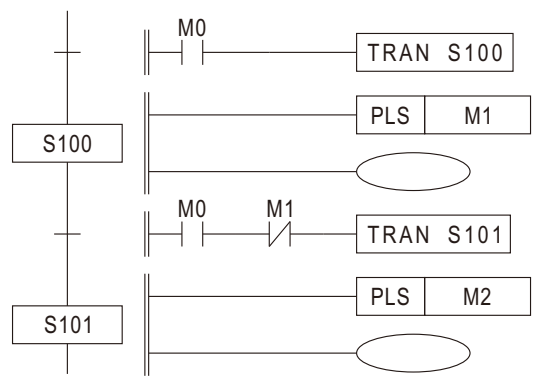


⑱ 每一个选择性分歧或并进式分歧，最多只能有8个分歧点。

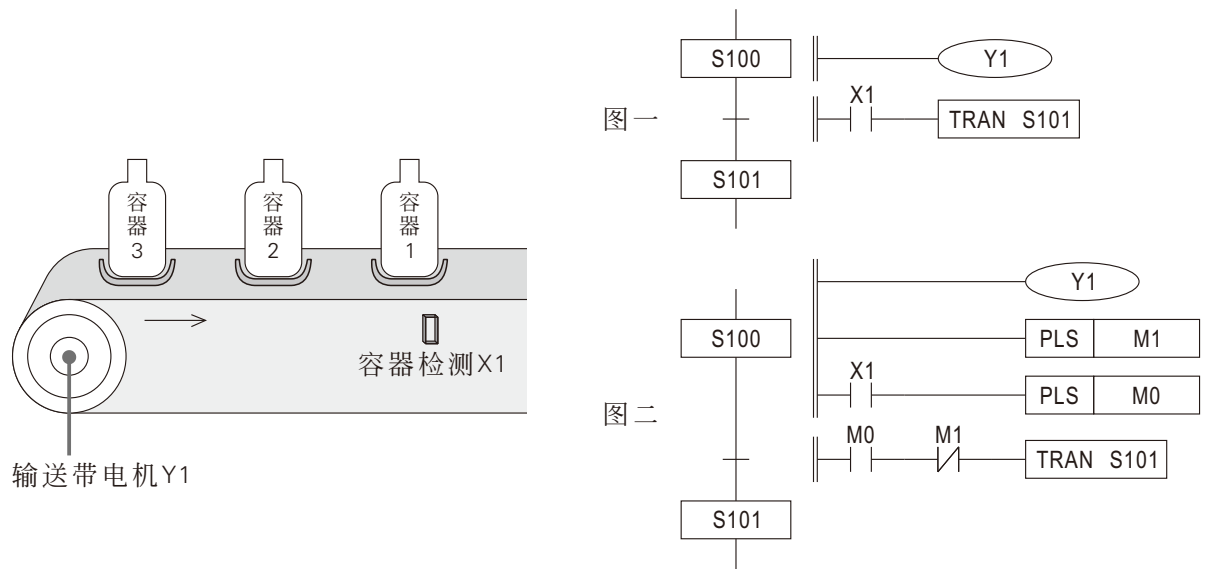
以Ladder Master S编写SFC程序时，一个SFC图形最多可以有32行。



⑲ 以相同信号依次作状态移行时，此信号必须为脉冲信号。由于移行过程中相邻状态会有一个扫描时间同时ON。所以，必须如下图产生M1信号，避免立即由S100移行至S101。



⑳ 如下图的例子，当状态S100由OFF变为ON时，希望Y1电机转动带动输送带将"容器2"移动到容器检测X1处。由于S100由OFF变为ON时，X1已经处在ON的状态，致使图一的SFC程序会继续移行到S101，而导致Y1不会ON。必须修改成图二的SFC程序，才能顺利达成目的。此种应用在自动化控制中经常会遇到，使用者一定要了解其动作的原理。



4-5 SFC相关的特殊元件

表中标有“■”符号者，表示程序中不可使用指令驱动其继电器线圈或写入资料。

继电器编号	功 能 说 明
M9040	步进移行禁止。当M9040=ON时，步进点的移行被禁止。
■M9046	步进点动作中。当M9047=ON，如果步进继电器有任一点ON则M9046=ON。
M9047	步进点监视有效。当M9047=ON，D9040～D9047之内容才有效。

寄存器编号	功 能 说 明
■D9040	ON步进点号码1
■D9041	ON步进点号码2
■D9042	ON步进点号码3
■D9043	ON步进点号码4
■D9044	ON步进点号码5
■D9045	ON步进点号码6
■D9046	ON步进点号码7
■D9047	ON步进点号码8

当M9047=ON时，动作中的步进点其号码会被存放在D9040～D9047当中。
号码最小者存放在D9040，号码次小者存放在D9041，由小到大依此类推。

4-6 SFC与步进梯形图的关系

VS系列PLC针对SFC程序，提供SFC及步进梯形图编辑方式，编程时可择一使用。以下，说明两者之间的关系。

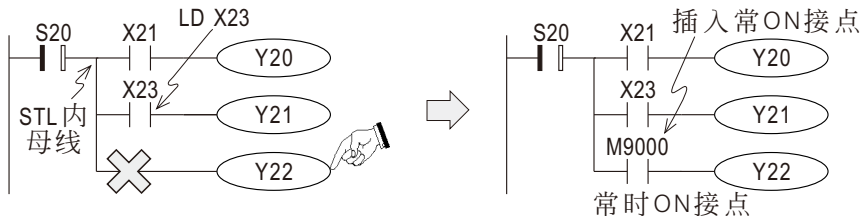
4-6-1 步进阶梯指令

指令名称	梯形图	对象元件	功能
STL		S	步进阶梯开始
RET		—	步进阶梯结束

步进阶梯指令STL及对象元件S构成一个步进点。当STL指令出现在程序中，则代表程序进入以步进流程控制的步进梯形图状态。而RET指令则代表步进梯形图状态结束，之后母线回归至一般梯形图状态。SFC图作成后必需转换成步进梯形图。在转换的过程中必须注意下列事项：

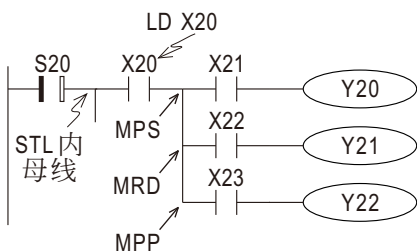
(1) 输出的驱动方法

如下左图所示，步进点内若是已经输入LD或LDI指令，则不可从母线直接连接输出线圈。请将左图改成右图。



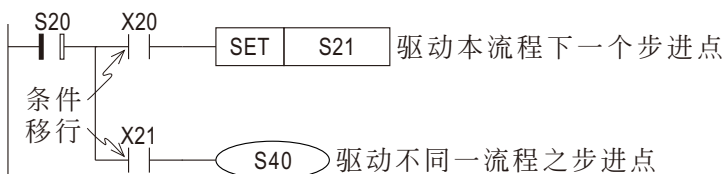
(2) MPS、MRD、MPP指令的位置

步进点的母线不可直接使用MPS、MRD、MPP指令，必须先有LD或LDI指令之后再使用MPS、MRD、MPP指令。



(3) 步进点的移行方法

如下图中SET S21及OUT S40两个指令都是用来驱动另一个步进点，并在控制权移转到另一个步进点之后，步进点本身就会自动复归成OFF，功能完全相同。其中相异之处在于SET指令是用来驱动本流程之下一个步进点，而OUT指令则是用来驱动不同一流程之步进点。

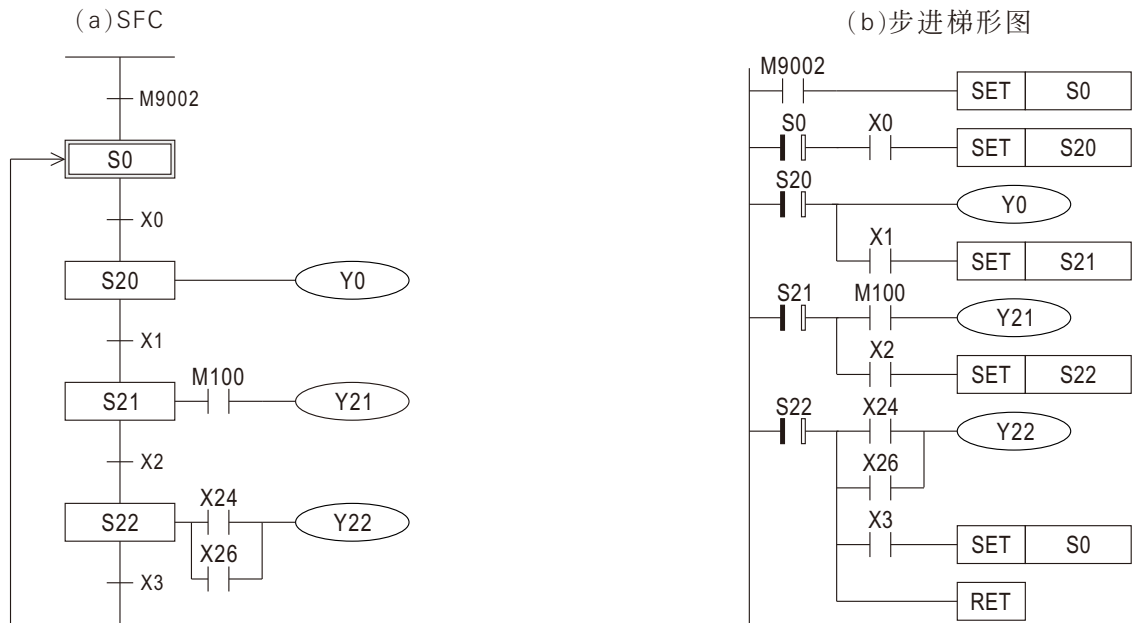


(4) RET指令的功能

RET指令代表一个步进流程的结束，所以一连串步进点的最後一定要有RET指令。一个程序可以写入多个步进流程，而每个步进流程一定要以RET指令做结束。RET指令的使用次数没有限制。

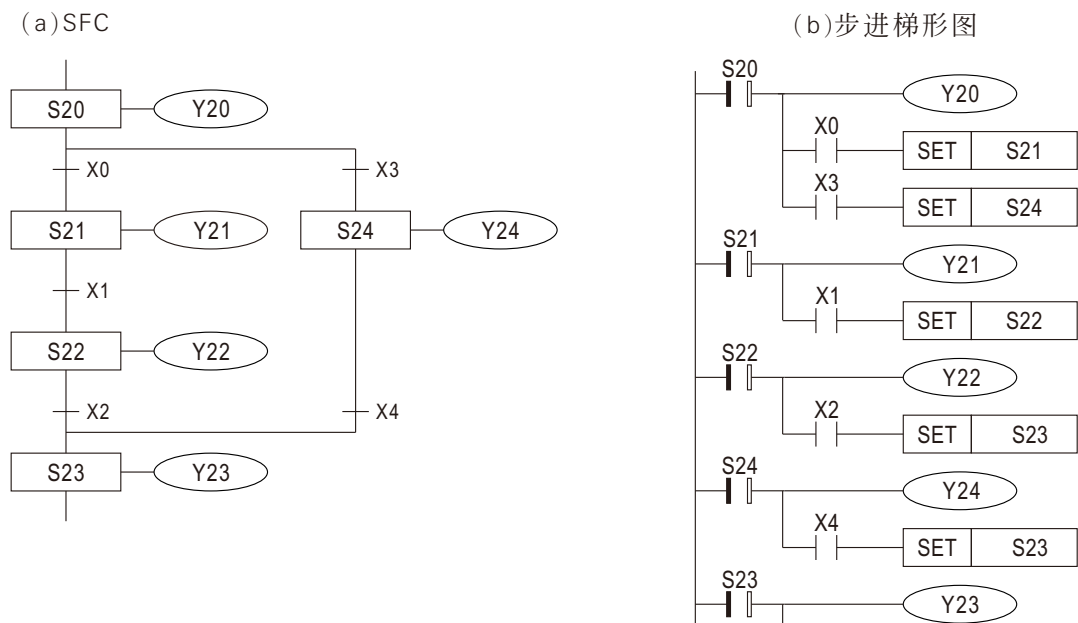
4-6-2 SFC与步进梯形图

● 单一流程之SFC及步进梯形图



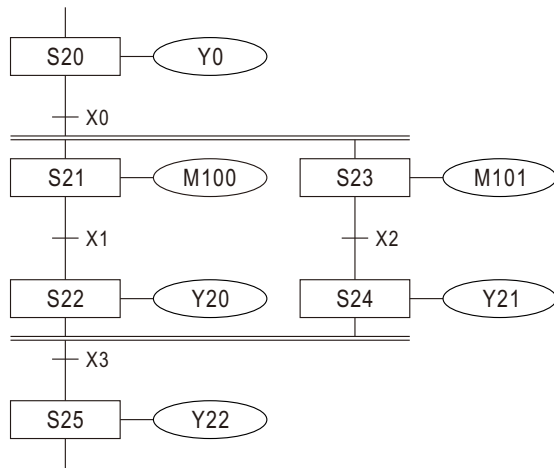
在SFC图形(a)图中的每一个状态，都具备了对负载的驱动处理、指定移行对象及移行条件等3种功能。此SFC用梯形图方式来表现即为(b)图。其中符号表示使用指令STL，而STL指令具有移行及自动复置的功能。

● 选择性分歧及合流之SFC及步进梯形图

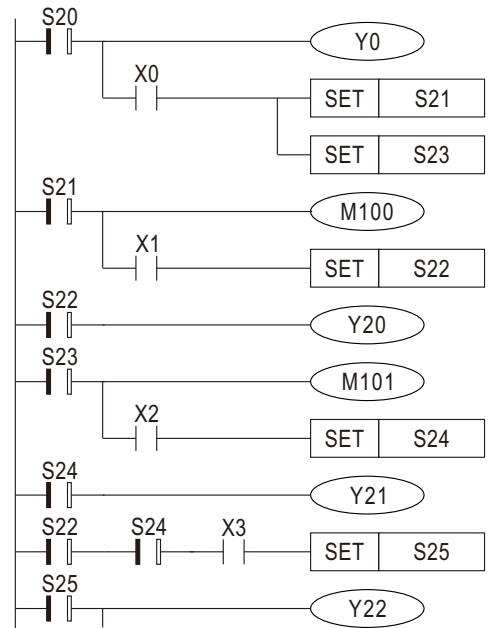


● 并进式分歧及合流之SFC及步进梯形图

(a) SFC

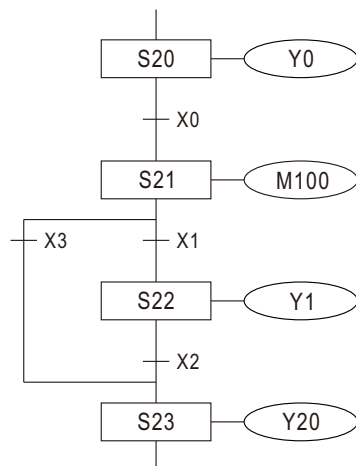


(b) 步进梯形图

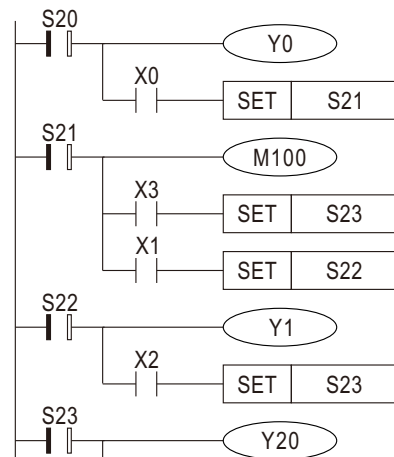


● 跳跃之SFC及步进梯形图

(a) SFC

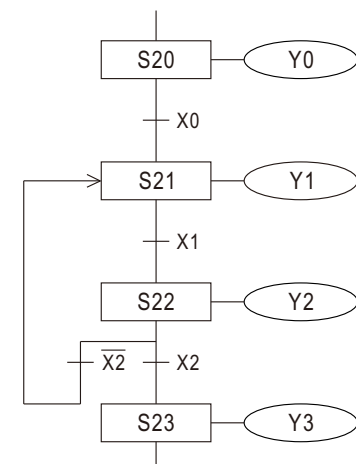


(b) 步进梯形图

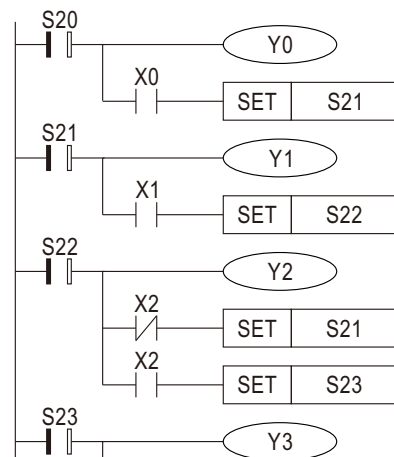


● 重复之SFC及步进梯形图

(a) SFC



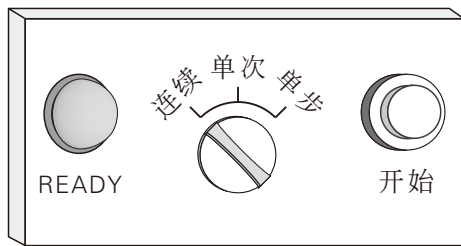
(b) 步进梯形图



4-7 SFC应用例

4-7-1 具备连续/单次/单步控制之公园喷水池

本例是将4-2节"公园喷水池"的例子加以改良，使具有连续/单次/单步控制之能力。



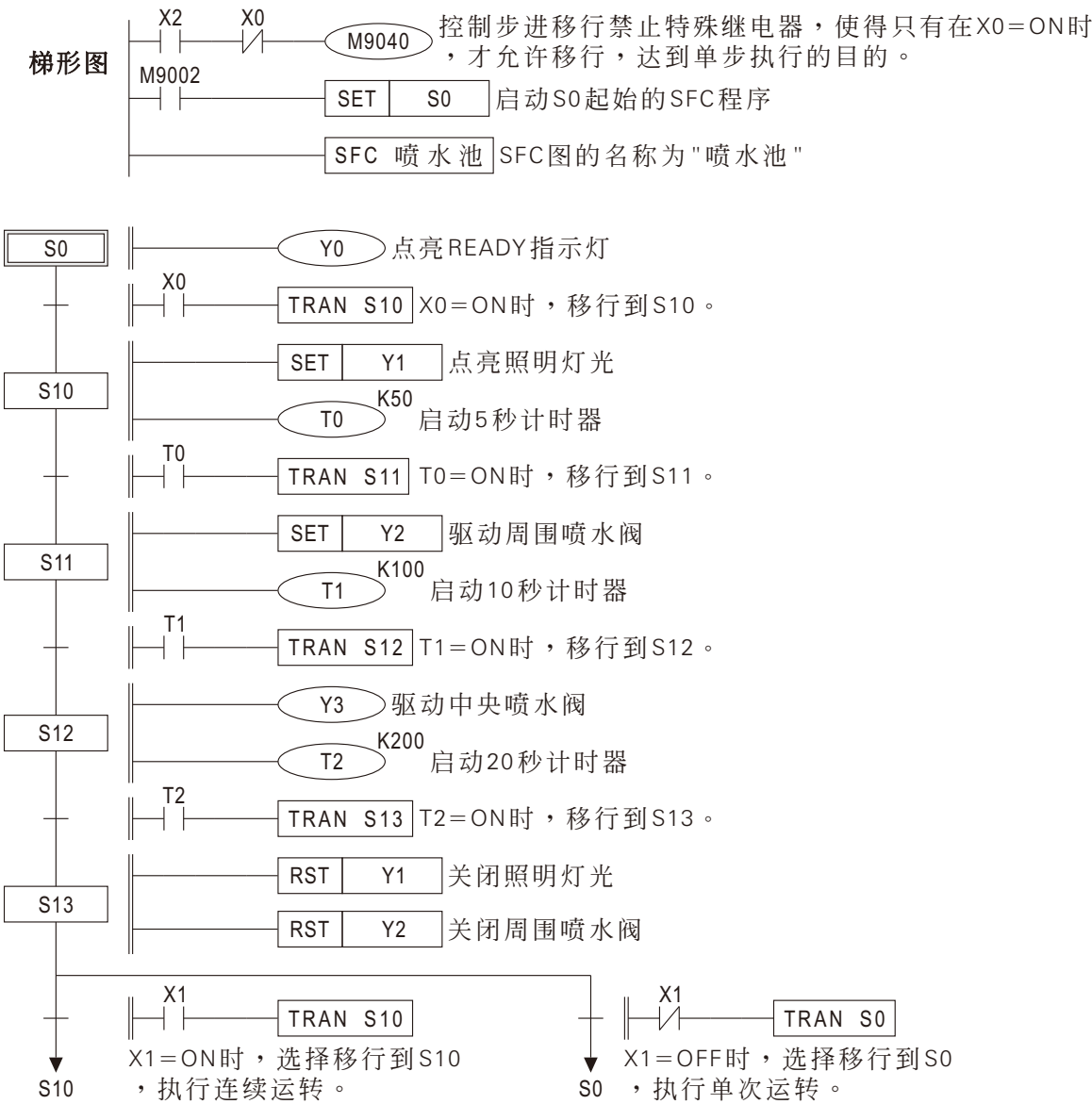
Y0：READY指示灯
Y1：喷水池照明灯光
Y2：喷水池周围喷水阀
Y3：喷水池中央喷水阀

X1 ON：连续
X1 OFF：单次
X2 ON：单步

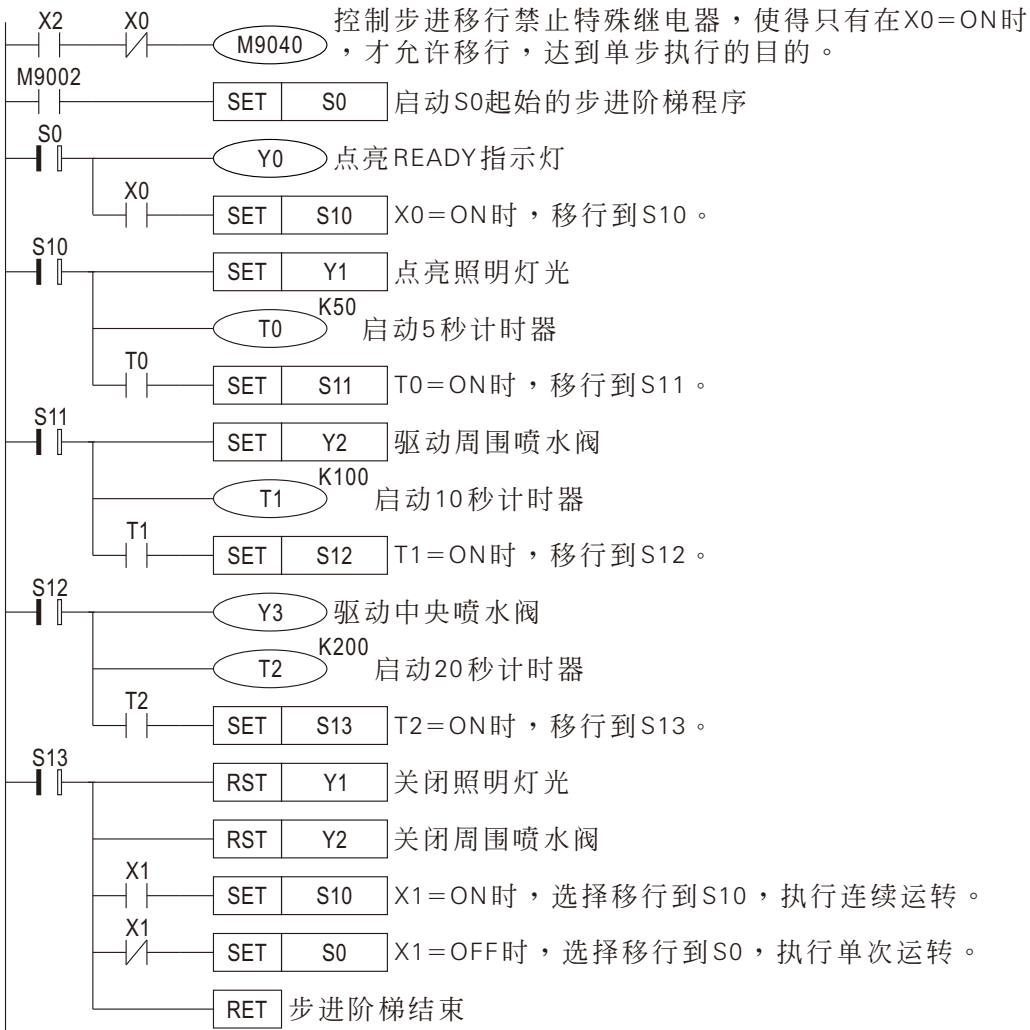
当选择连续模式时(X1=ON，X2=OFF)，按下开始按钮，则执行连续运行控制。
当选择单次模式时(X1=OFF，X2=OFF)，按下开始按钮，则执行一个循环运行。
当选择单步模式时(X1=OFF，X2=ON)，每按下一次开始按钮，则往前推进一个动作。

程序中利用"M9040步进移行禁止"特殊继电器，达到单步控制之目的，使用者可以藉此了解使用方法，并加以利用。以下，分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供比对参考。

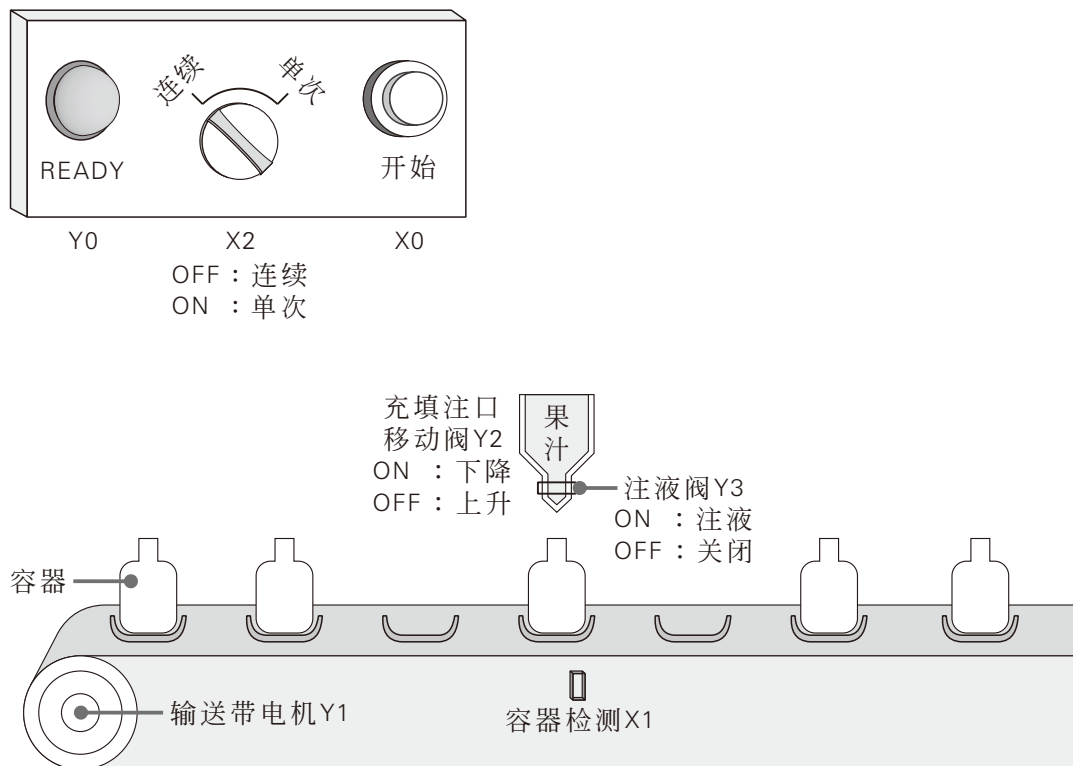
(a)以SFC编写程序



(b)以步进梯形图编写程序



4-7-2 容器充填



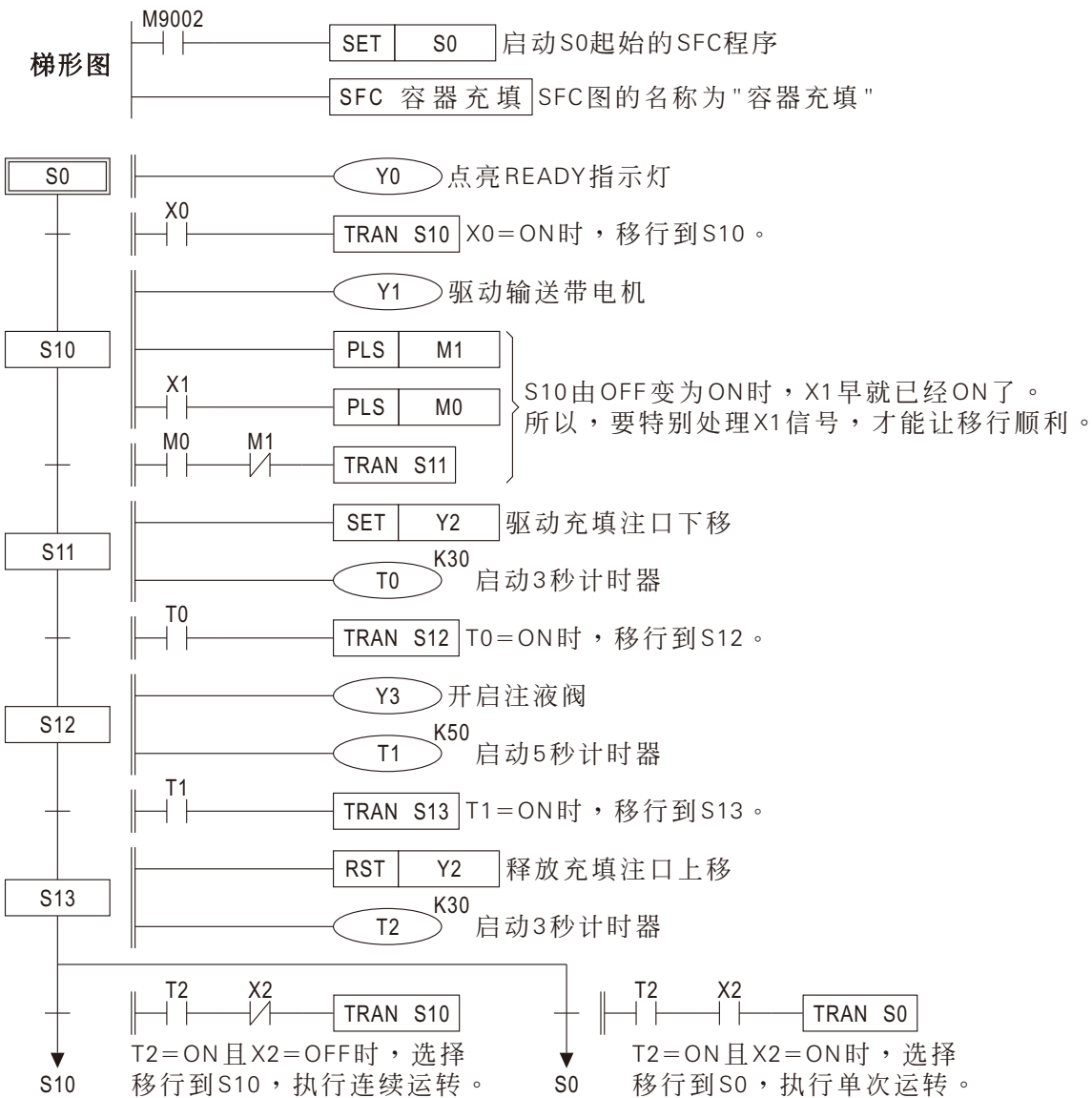
容器充填功能说明：

容器充填设备旁有一个控制面板。面板上有READY指示灯表示待机状态，开始按钮启动设备运转，而功能选择开关则供单次或连续运作选择之用。

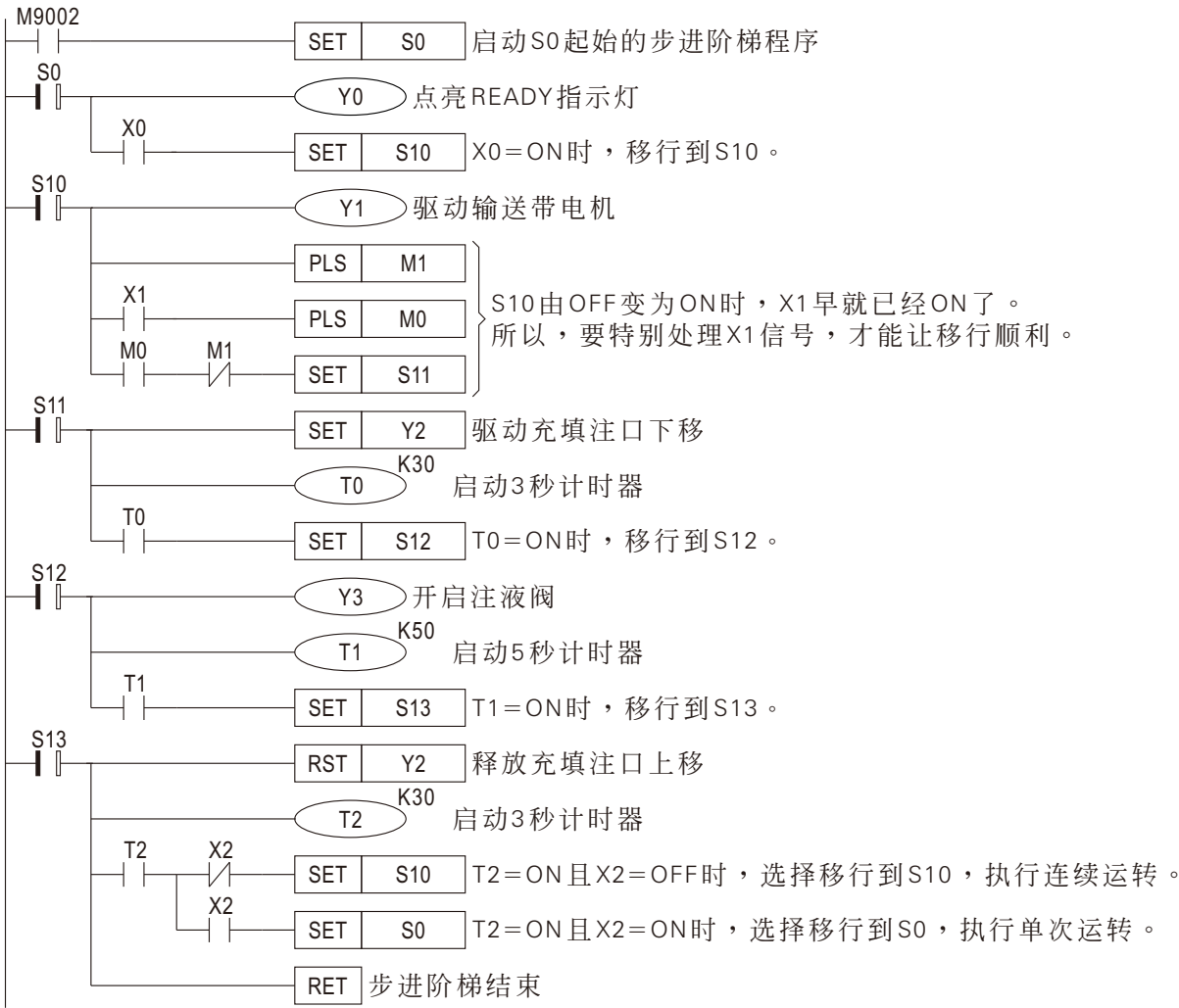
- (1) 当机器准备好开始运作时，READY指示灯亮。
- (2) 按下开始按钮，输送带电机开始转动。容器检测检测到容器到达定位时，电机停止转动。
- (3) 充填注口移动阀ON，令充填注口下降。3秒后确定充填注口已下降到达定位。
- (4) 开启注液阀，开始注液。注液时间5秒，完成后关闭注液阀。
- (5) 充填注口移动阀OFF，令充填注口上升。3秒后确定充填注口已上升到达定位。
- (6) 完成充填流程。此时，若选择"单次"，则回到待机状态。若选择"连续"，则再次启动输送带电机，开始下一个充填流程。

以下，分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供比对参考。

(a)以SFC编写程序



(b)以步进梯形图编写程序



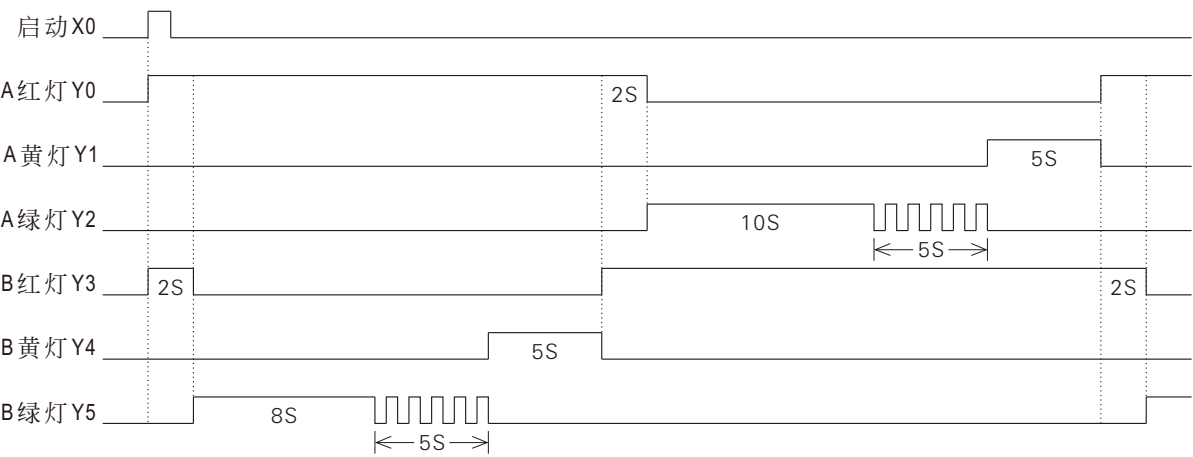
4-7-3 十字路口红绿灯

本节选择大家最熟悉的十字路口红绿灯做为说明。

如下图所示，分为A组灯号及B组灯号。启动按钮X0按下後，红绿灯启动运作。首先，A红灯及B红灯均亮起，2秒後，B红灯熄灭，B绿灯持续亮8秒後，B绿灯闪烁5秒，然後B黄灯亮持续5秒，接著B红灯亮起，经2秒後换A组灯号运作。动作情形同B组灯号。



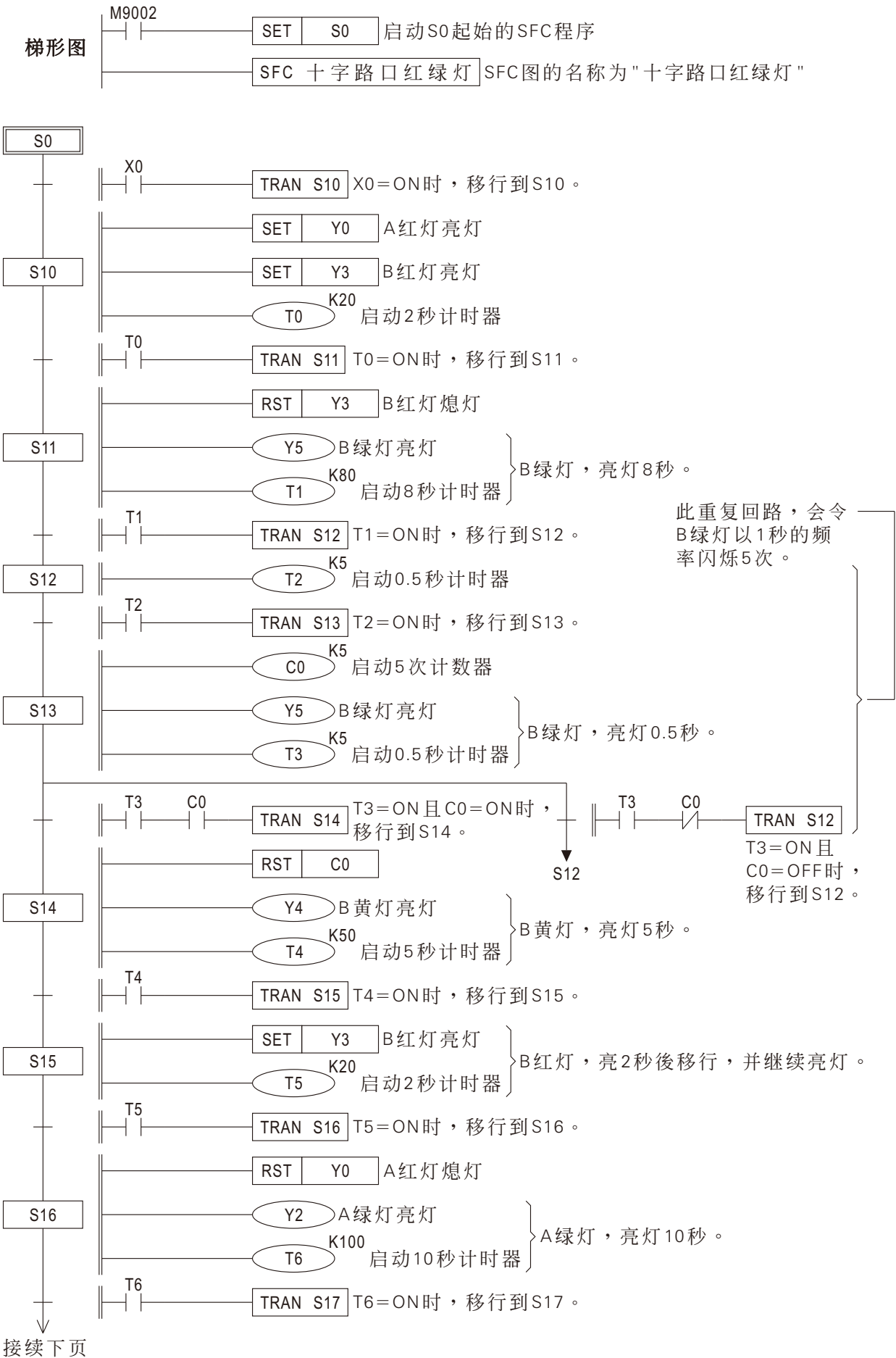
十字路口红绿灯动作时序图：

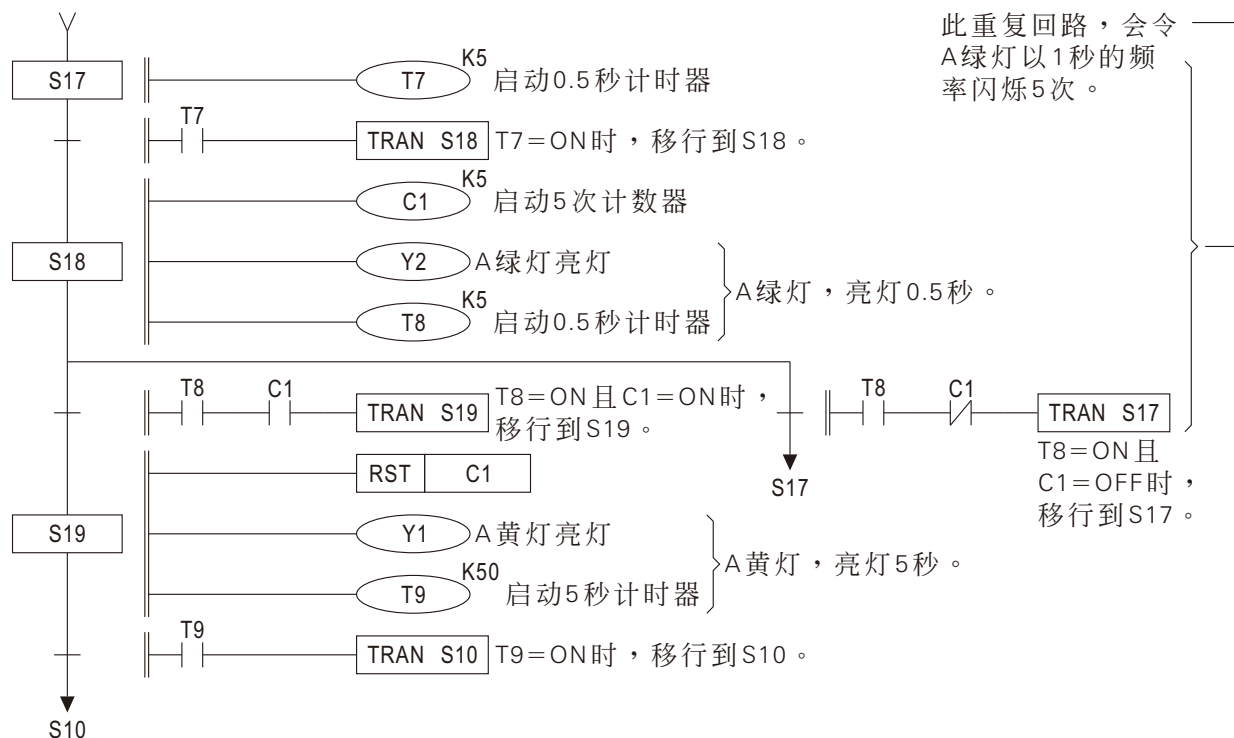


以下，将以多种不同SFC编写方法，编写SFC回路，供使用者参考。

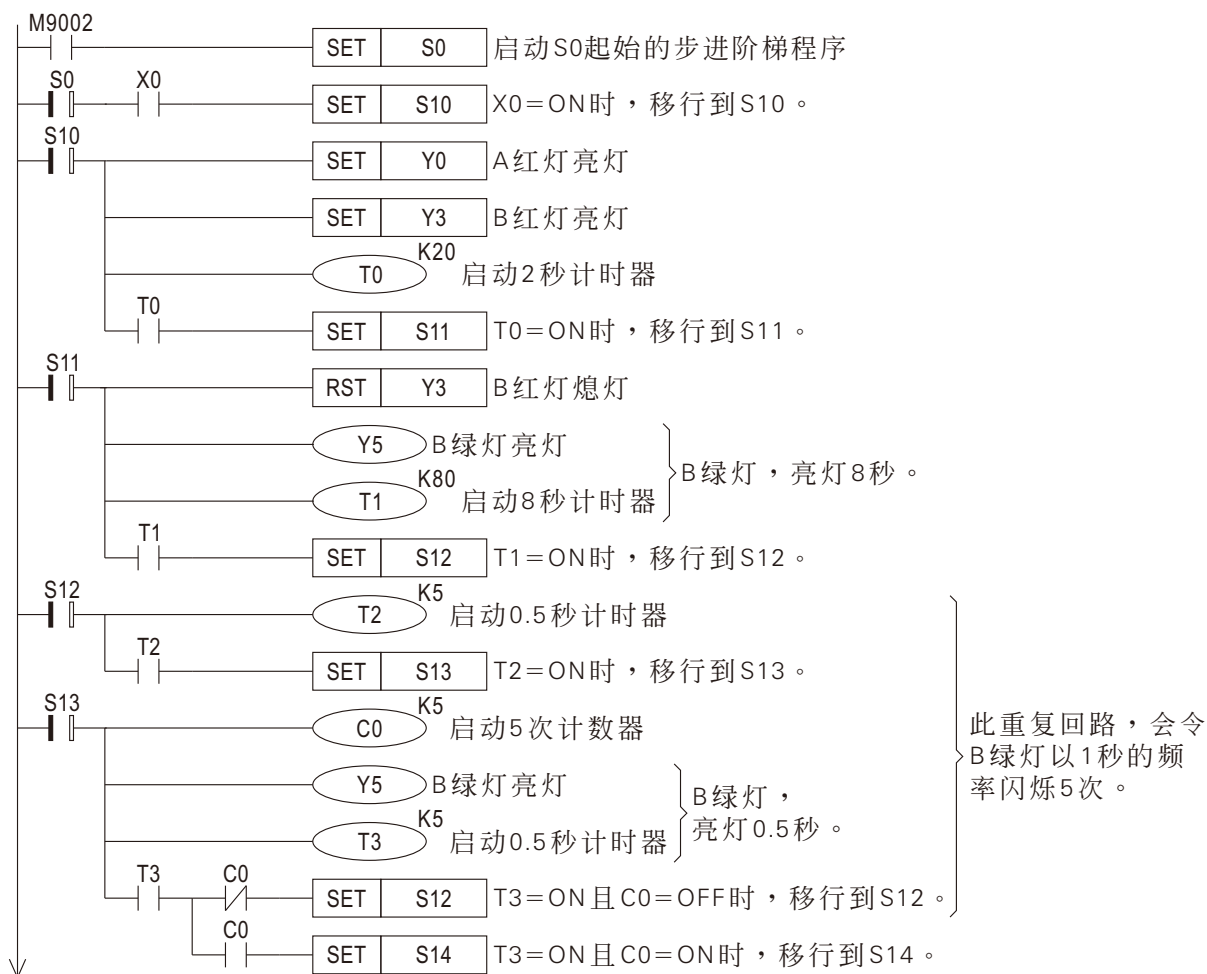
● 以单一流程方式编写，并分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供比对参考。

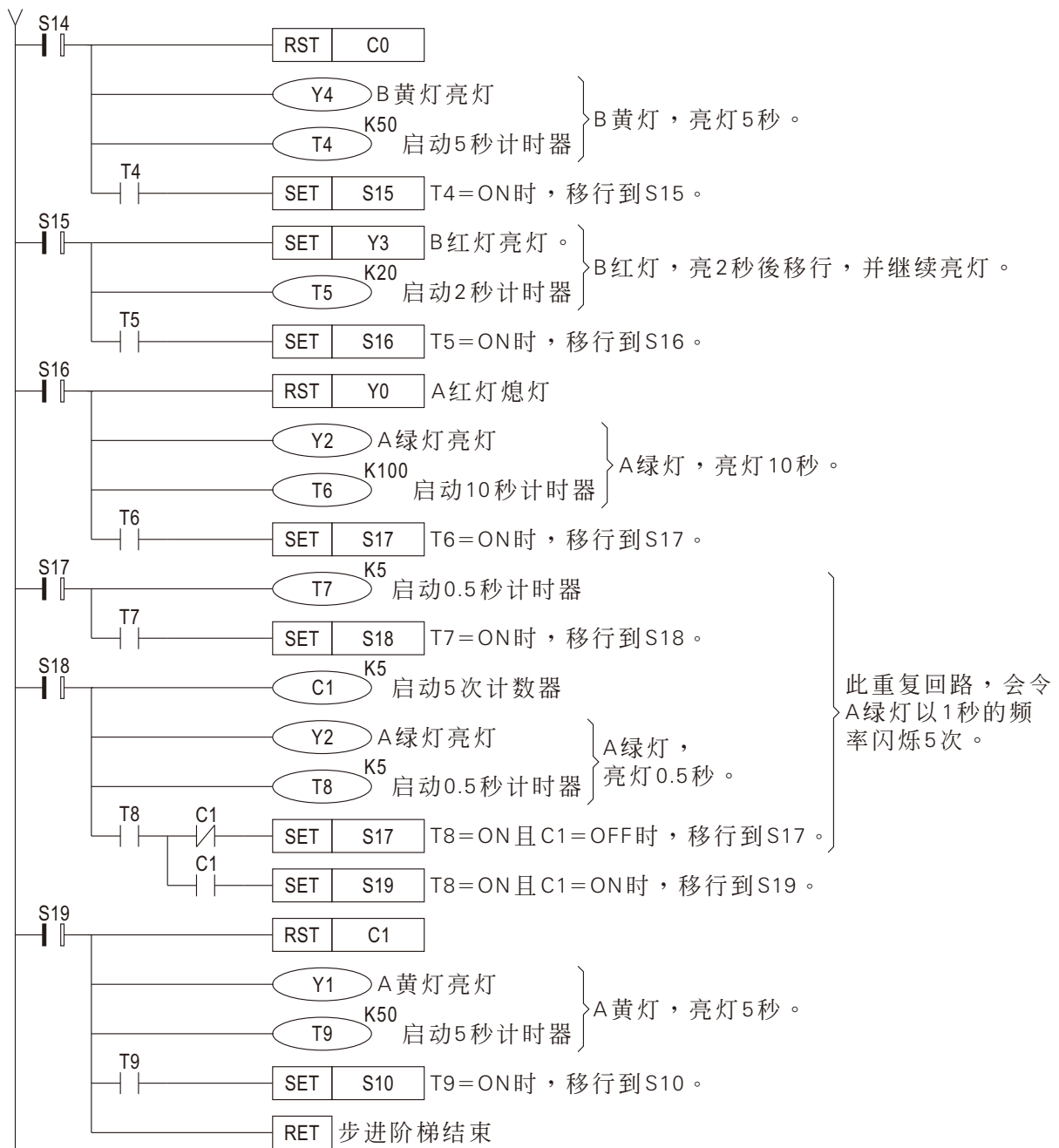
(a)以SFC编写程序





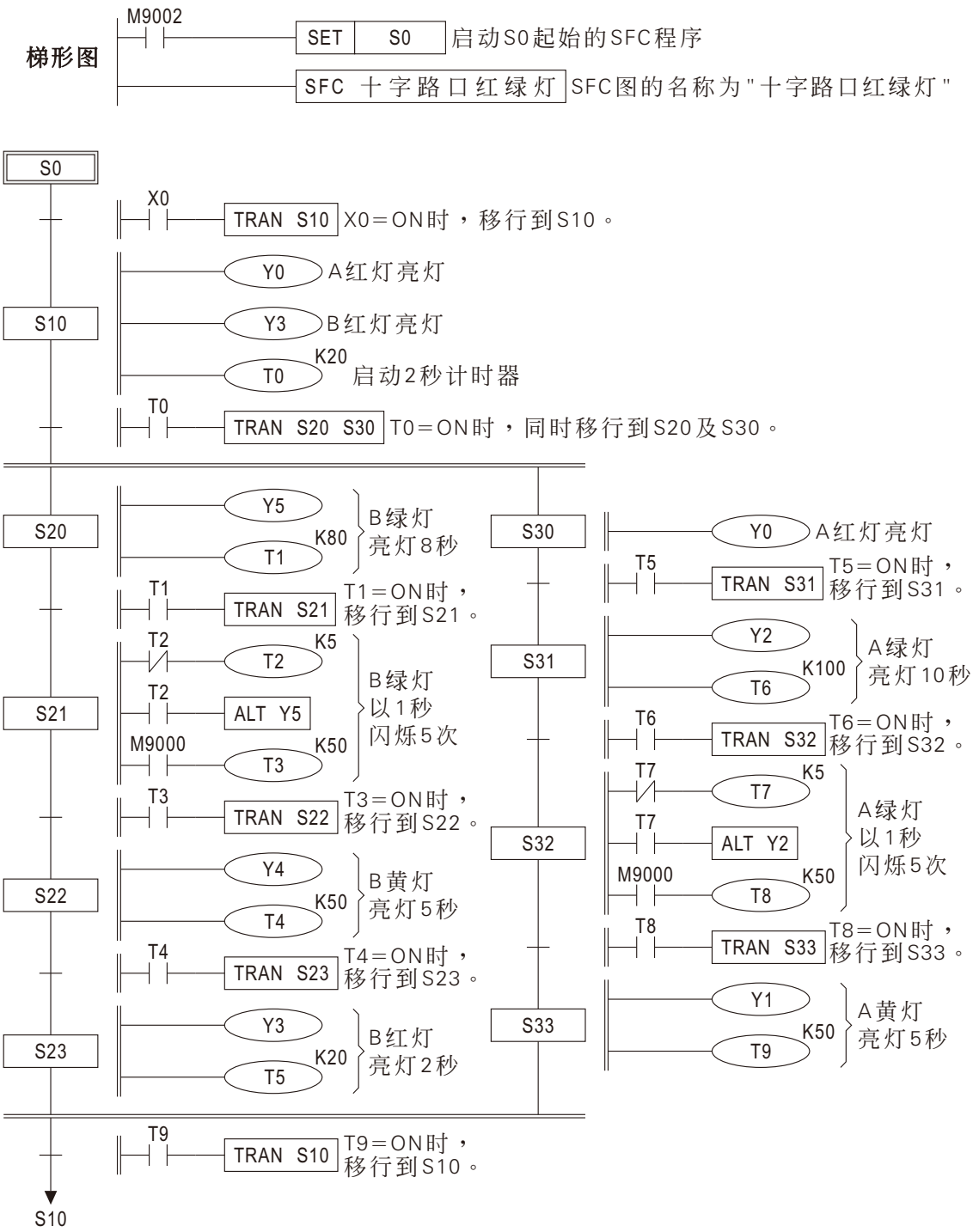
(b)以步进梯形图编写程序



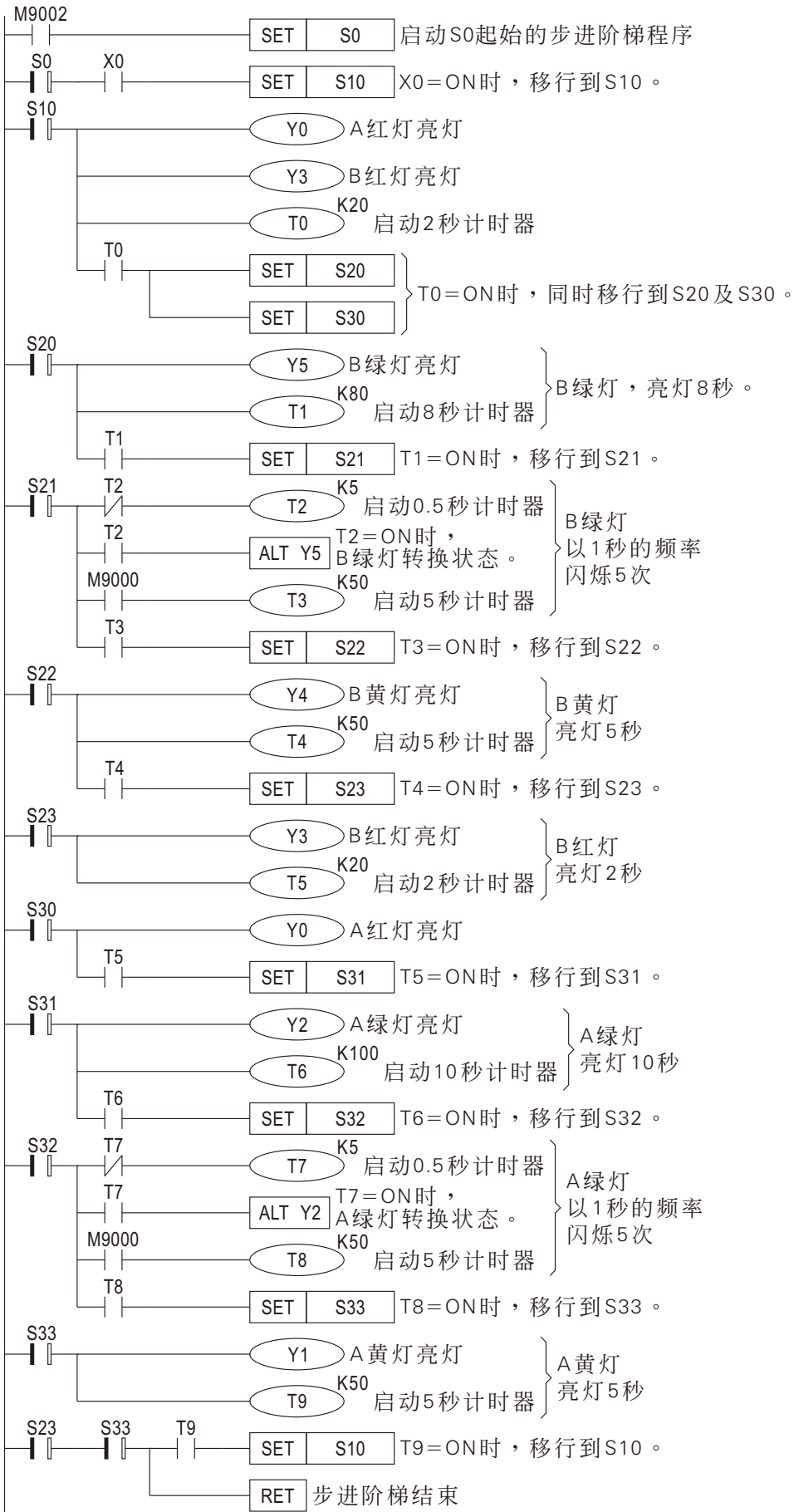


- 以并进式分歧、合流方式编写，并分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供比对参考。

(a)以SFC编写程序

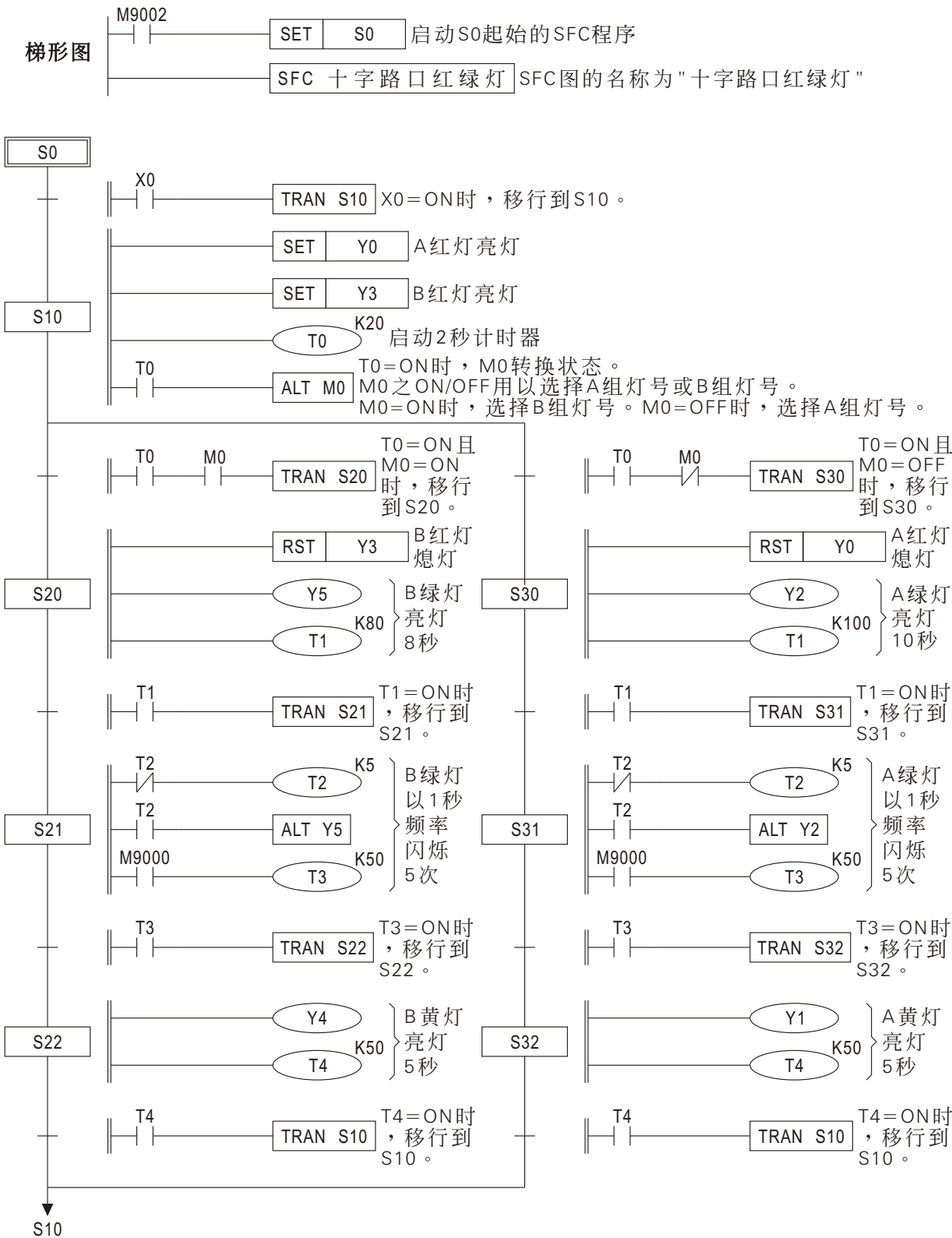


(b)以步进梯形图编写程序

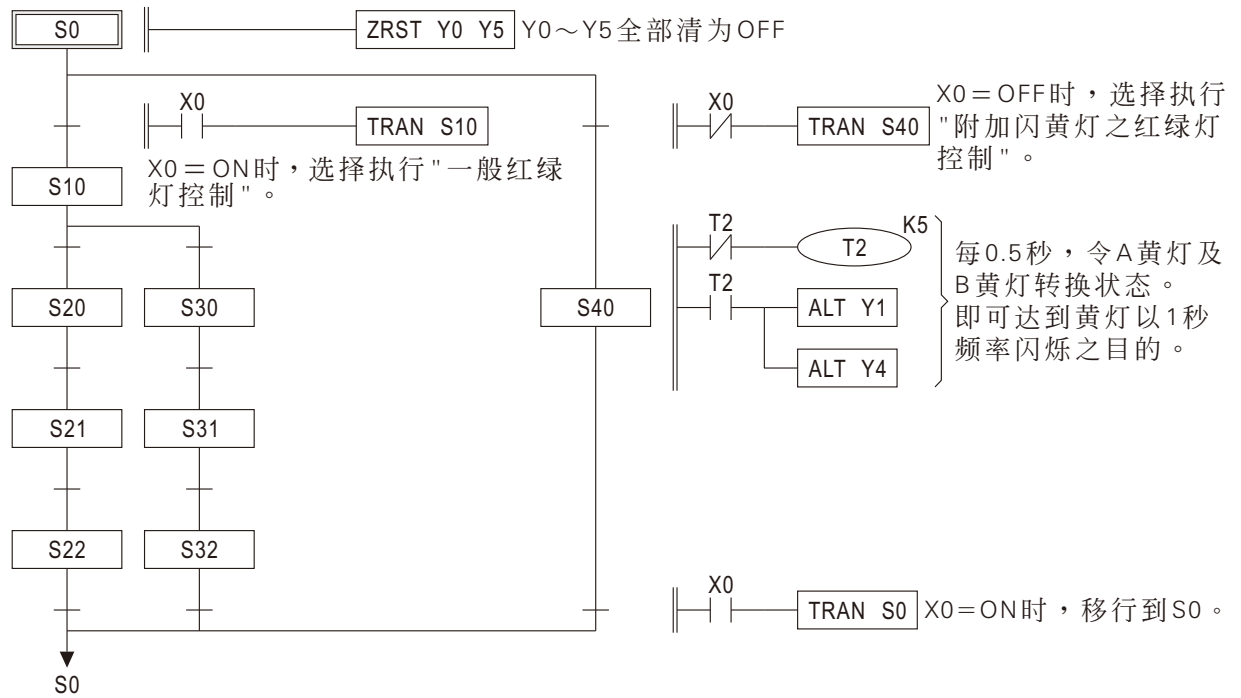


- 以选择性分歧、合流方式编写，并分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供对比参考。

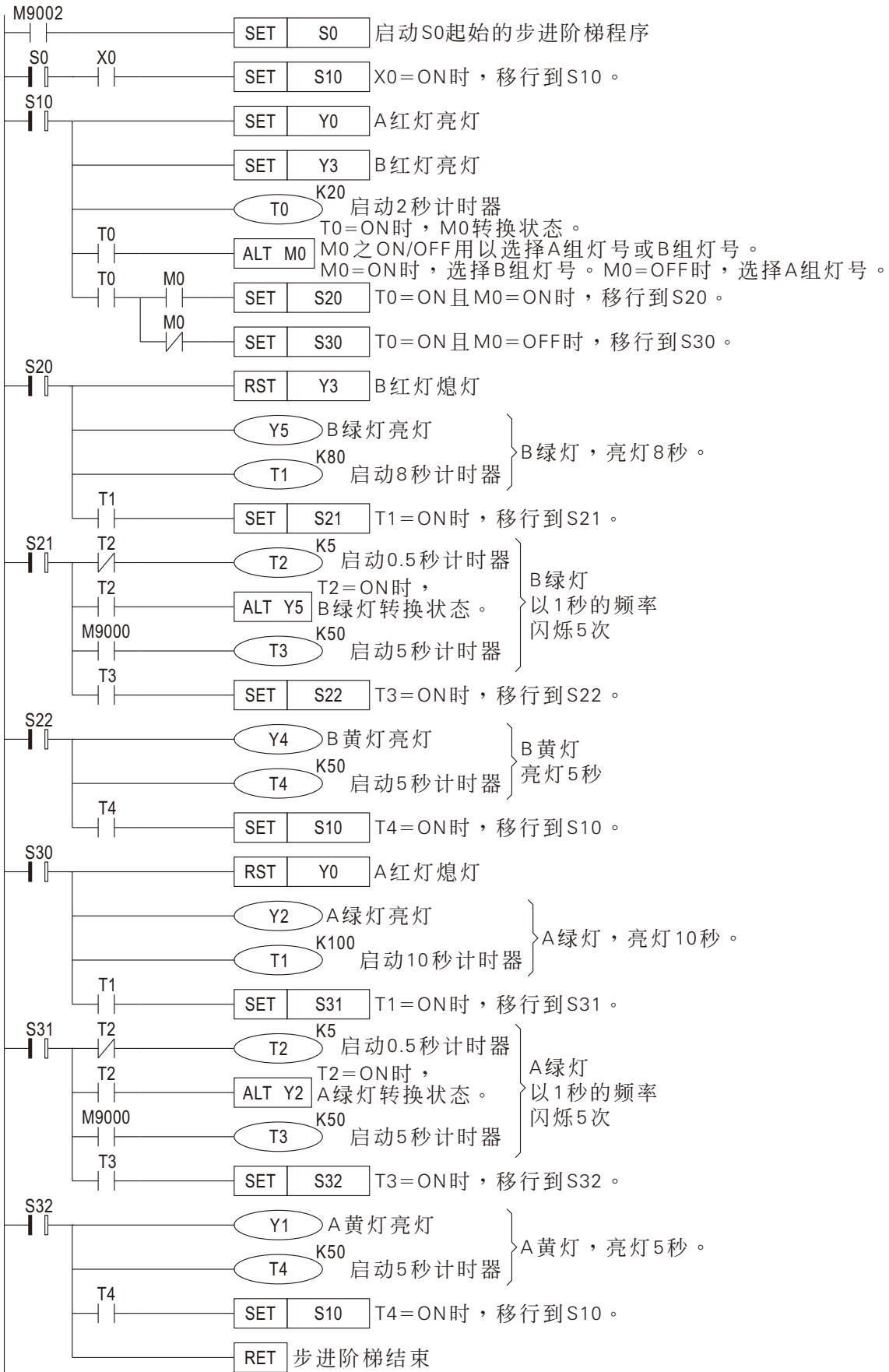
(a)以SFC编写程序



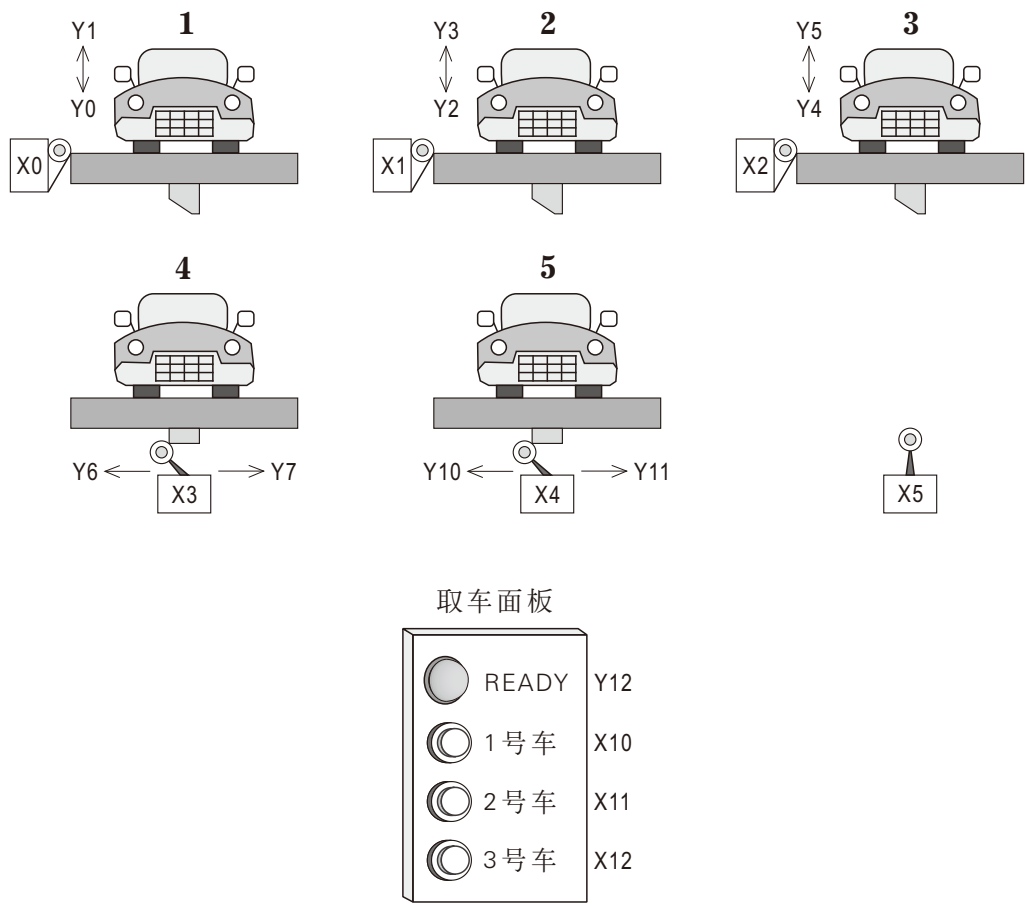
将以上回路稍加修改，就可以利用X0信号选择执行"一般红绿灯控制"或"附加闪黄灯之红绿灯控制"。



(b)以步进梯形图编写程序



4-7-4 双层机械式停车位



READY指示灯亮时，按下取车面板上之车号按钮。车台板开始移动，上层车位(1、2、3号车位)仅能上下升降，下层车位(4、5号车位)仅能左右移动。直到取车车位移动到底层，取车动作完成，READY指示灯再度亮起。

假设，在上图状况下，按下2号车按钮，则5号车会先右移到达定位後，接著2号车开始下降，到达下层定位後，即完成取车动作。

本例子由以下3步骤完成取车工作：

步骤一：将取车车号以外的上层车位全部移到上层(其实，只有一个上层车位可能在下层，甚至，根本没有上层车位在下层)。S10、S20及S30执行此步骤。

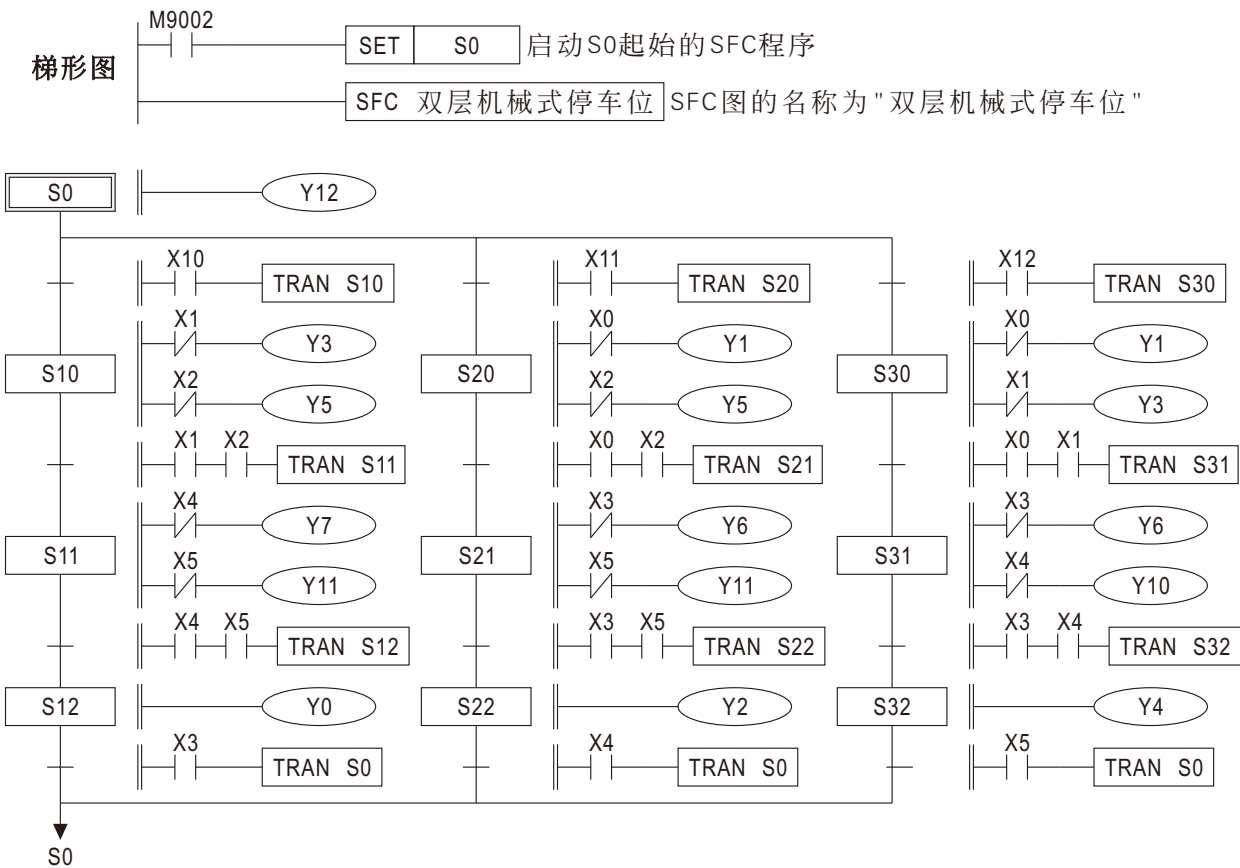
步骤二：将取车车号下方的车位移走，清空位置。S11、S21及S31执行此步骤。

步骤三：将取车车位下移到下层，完成取车动作。S12、S22及S32执行此步骤。

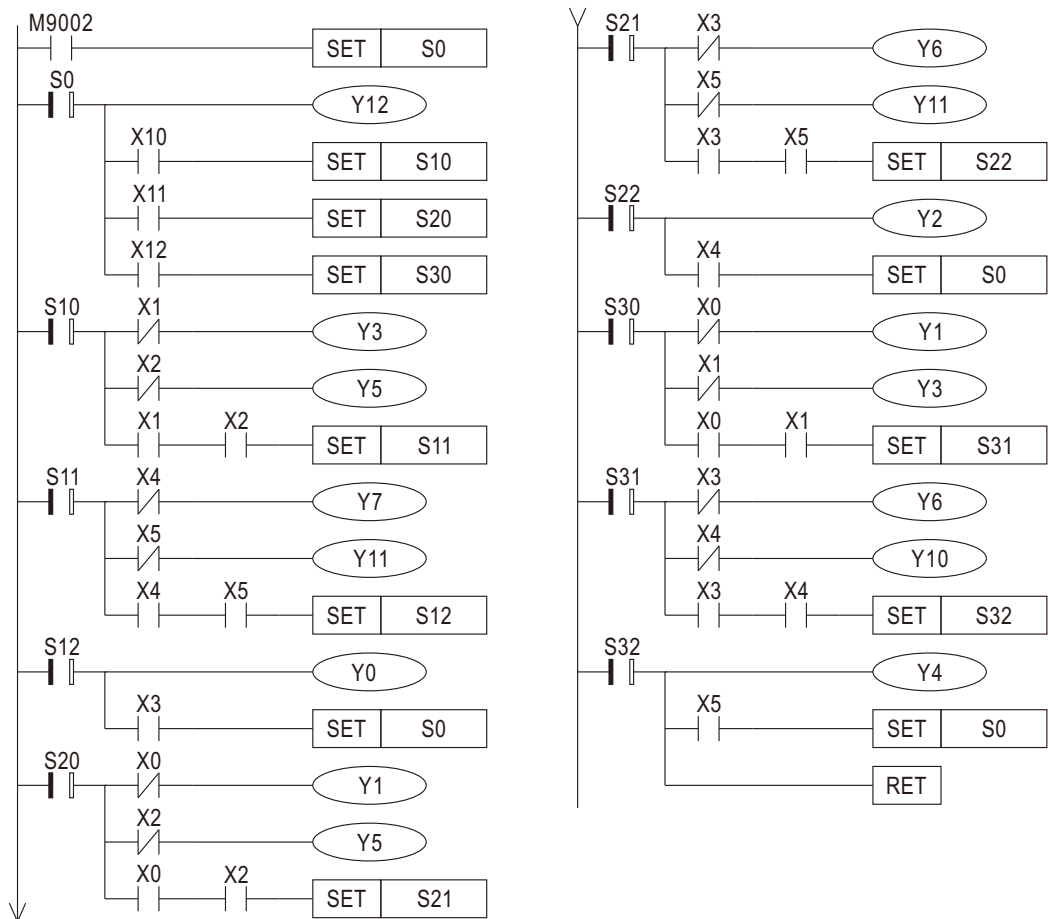
依按下的按钮走不同的流程，再依序完成流程中的步骤，即可轻易完成工作，完全发挥SFC简单易了解的特性。

以下，分别以(a)SFC、(b)步进梯形图的方式编写程序，提供比对参考。

(a)以SFC编写程序



(b)以步进梯形图编写程序

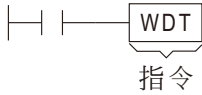


5.应用指令的通则

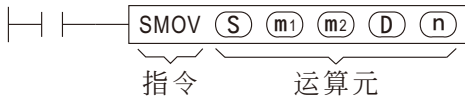
5-1 应用指令的格式

指令及运算元

- 每一个应用指令均有其指令名称，如ADD、CMP……等。
- 应用指令中有些指令仅由指令部分构成：



- 应用指令中大部分指令是由指令部分再加上数个运算元所构成：



如上图所示 (S)、(m1)、(m2)、(D)、(n) 都是运算元。应用指令中运算元有很多种类，其所代表的意义分述如下：

(S)：来源运算元，通常指示当指令被执行後其内容不会改变的运算元。当一个指令中有好几个来源运算元时，以 (S1)、(S2) ……来表示。

(D)：目的地运算元，通常指示存放指令执行结果的运算元。当一个指令中有好几个目的地运算元时，以 (D1)、(D2) ……来表示。

(m)、(n)：专门用来指示常数的运算元。但有些指令之 (m)、(n) 也可用寄存器作间接指定。当一个指令中有好几个 (m)、(n) 时，以 (m1)、(m2)、(n1)、(n2) ……来表示。

- 在Ladder Master S编程软件中，所输入之指令与每一个运算元间，需以一个空白键作为间隔。

运算元之对象元件

- 每个应用指令依其需要拥有不同个数的运算元，且每个运算元所能使用的对象元件范围也各不相同，在指令说明中以表格方式列出各运算元之对象元件范围。如下所示：

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D		●	●	●	○	○												

- 表格中的 ● 表示此元件可用索引寄存器V、Z做修饰，○则表示不可用V、Z修饰。
- 应用指令中，当运算元之对象元件指定为D.b、R.b或V、Z时，不可使用V、Z做修饰。
- 位元元件经组合後，以KnX、KnY、KnM、KnS之字元型态来存放数值资料，其中之n代表所使用位数(Nibble)之个数。
- 表格中的T、C指的是计时器(T)及计数器(C)的现在值寄存器。
- T0~T511、C0~C199、D及R都是长度为16位元的寄存器。当指令指定处理32位元资料时，会连续占用2个16位元寄存器。例如32位元指令的运算元指定D100，则(D101、D100)所组成的32位元寄存器被占用，D101为上16位元而D100为下16位元。至于T、C、R之使用规则亦相同。
- 32位元计数器C200~C255只能做为32位元指令的运算元。
- 表格中的UnG指的是特殊模块中的BFM寄存器。U1G3表示运算元指定1号特殊模块的BFM#3。由于，Ladder Master S编程软件无法确知特殊模块BFM的即时状态。所以，当指令中指定此种对象元件时，无法监看其内容值。
- 表格中的E指的是实数常数。
- 表格中的"\$"指的是由ASCII码组成的字串常数。

16位元及32位元指令

- 由于运算数值大小的不同，部分应用指令可分为16位元指令及32位元指令。


 16位元指令，D0的内容值传送到D10。


 32位元指令，(D1、D0)的内容值传送到(D11、D10)。

- 32位元指令是在指令名称之前加上"D"来表示。例如MOV表16位元指令，DMOV表32位元指令。
- 32位元指令的运算元所指定的元件号码为奇数或偶数均可。但为了避免混乱，请尽可能指定偶数号码。
- 32位元计数器C200~C255只能做为32位元指令的运算元。
- 指令说明页面的表头会标示该指令的梯形图示。图示中，指令的左边

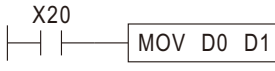
① 没有其他文字，表示该指令仅为16位元指令，如— (S) (D) (n)

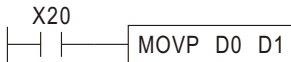
② 有反白，表示该指令有16位元指令及32位元指令可供选择，如— (S) (D)

③ 有加边框，表示该指令仅为32位元指令，如— (S1) (S2) (D)

脉冲执行指令

- 部分应用指令因应需要可分为连续执行指令或脉冲执行指令。


 连续执行指令。当X20 = ON的区间，每个扫描周期，指令都会被执行一次。


 脉冲执行指令。指令只有在X20 = OFF → ON变化时才会被执行一次。

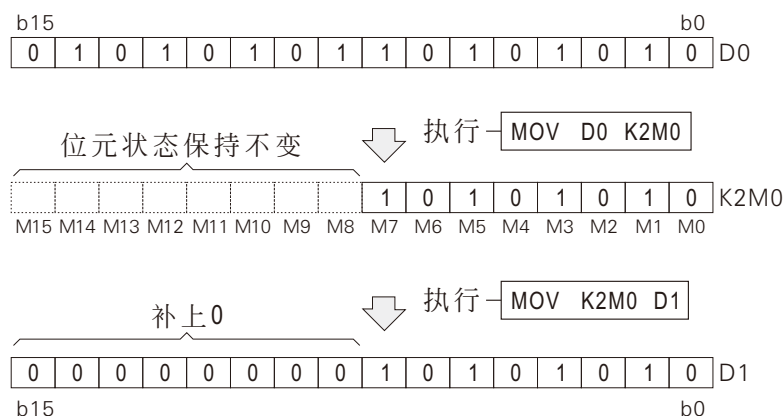
- 脉冲指令是在指令名称之後加上"P"来表示。例如MOV表连续执行指令，MOV P表脉冲执行指令。
- 在程序中适切使用脉冲执行指令取代连续执行指令，可以减少不必要的程序执行动作，进而缩短程序执行时间。
- X20 = OFF时，MOV指令及MOV P指令均不会被执行。
- 指令说明页面的表头会标示该指令的梯形图示。图示中，指令的右边

① 没有其他文字，表示该指令仅为连续执行指令，如— (S1) (S2) (D) (n)

② 有反白，表示该指令有连续执行及脉冲执行指令可供选择，如— (S) (D)

5-2 应用指令对资料的处理方式

- X、Y、M及S等只有ON/OFF状态的元件称之为位元元件，而T、C、D及R等专门用来存放数值资料的元件则称之为字元元件。可将位元元件加以组合之後成为字元元件的型态，以KnX、KnY、KnM及KnS来表示。此组合成的字元元件可使用在应用指令中存放数值资料。
- 将位元元件组合成字元元件时，每一个位数(Nibble)是由4个位元所组成。
 K1M0表示由M0~M3所组成的1个位数字元元件
 K2M0表示由M0~M7所组成的2个位数字元元件
 K4M0表示由M0~M15所组成的4个位数字元元件
 K5M0表示由M0~M19所组成的5个位数字元元件
 K8M0表示由M0~M31所组成的8个位数字元元件
- 数值资料在寄存器及由位元元件所组成的字元元件间传送时须特别注意其变化。



- 将位元元件组合成字元元件时，位元元件的编号可任意指定。但KnX、KnY时请尽可能指定最右边号码为0的编号，例如X0、X20、Y20、Y30……。而KnM、KnS时请尽可能指定为8的倍数，例如M0、M8、M16……。采用以上建议将可提高系统执行效率。
- 当应用指令之运算元指定为连续数个元件时，不同型态元件之连续号码分述如下：
 - ① 字元元件(16位元)
 - D0、D1、D2、D3
 - R0、R1、R2、R3
 - T0、T1、T2
 - C0、C1、C2
 - ② 双字元元件(32位元)
 - D0(D1、D0)、D2(D3、D2)、D4(D5、D4)
 - R0(R1、R0)、R2(R3、R2)、R4(R5、R4)
 - T0(T1、T0)、T2(T3、T2)、T4(T5、T4)
 - C200、C201、C202
 - ③ 由位元元件组成的字元元件
 - K1X20、K1X24、K1X30、K1X34
 - K2Y20、K2Y30、K2Y40、K2Y50
 - K3M0、K3M12、K3M24、K3M36
 - K4S0、K4S16、K4S32、K4S48

5-3 使用应用指令时之注意事项

旗标信号

- 对应应用指令的执行结果，会有以下的旗标信号产生变化：
 - M9020：零标志位
 - M9021：借位标志位
 - M9022：进制标志位
 - M9023：乘除运算零标志位
 - M9025：除法运算溢位标志位
 - M9029：执行完毕标志位
- 当指令被执行时，相关的标志位会依据执行结果作ON或OFF变化，但是当指令不执行时标志位的ON/OFF状态会被保持住。由于有许多指令将会影响标志位的状态，因此规划程序时必须特别注意。

浮点运算指令

- 处理小数数值的相关应用指令如下所示。

FLT(FNC49)	DECOMP(FNC110)	DEZCP(FNC111)	DEMOV(FNC112)
DESTR(FNC116)	DEVAL(FNC117)	DEBCD(FNC118)	DEBIN(FNC119)
DEADD(FNC120)	DESUB(FNC121)	DEMUL(FNC122)	DEDIV(FNC123)
DEXP(FNC124)	DLOGE(FNC125)	DLOG10(FNC126)	DESQR(FNC127)
DENEG(FNC128)	INT(FNC129)	DSIN(FNC130)	DCOS(FNC131)
DTAN(FNC132)	DASIN(FNC133)	DACOS(FNC134)	DATAN(FNC135)
DRAD(FNC136)	DDEG(FNC137)		
- 所有浮点数一律占用两个寄存器。
- 浮点数存放在寄存器中的格式，请参考"2-13数值系统"之说明。
- 浮点运算指令之来源运算元，若指定为常数K或H时，指令会将该常数先转换为2进制浮点数后再进行运算。
- 执行浮点运算时，请特别注意运算元之资料格式。

6.应用指令

VS系列PLC中有很多应用指令，每个指令都有其特定的功能。善用应用指令可使得PLC轻易达成更复杂的控制系统，且有效缩短程序码及程序开发时间。希望各位读者能深入了解各个应用指令的动作情形，并善用应用指令编写程序。

6-1 应用指令表

FNC No.		指令名称		功 能		控制器系列				页码
						VS1	VS2	VSM	VS3	
程序流程指令										
00		CJ	P	条件跳跃	○	○	○	○	136	
01		CALL	P	子程序呼叫	○	○	○	○	137	
02		SRET		子程序结束返回	○	○	○	○	137	
03		IRET		中断插入子程序结束返回	○	○	○	○	138	
04		EI		中断插入允许	○	○	○	○	138	
05		DI		中断插入禁止	○	○	○	○	138	
06		FEND		主程序结束	○	○	○	○	139	
07		WDT	P	看门狗计时器	○	○	○	○	140	
08		FOR		重复执行回圈开始	○	○	○	○	141	
09		NEXT		重复执行回圈结束	○	○	○	○	141	
比较指令										
10	D	CMP	P	比较	○	○	○	○	144	
11	D	ZCP	P	区域比较	○	○	○	○	145	
224	D	LD=		母线开始（S1）=（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
225	D	LD>		母线开始（S1）>（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
226	D	LD<		母线开始（S1）<（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
228	D	LD<>		母线开始（S1）≠（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
229	D	LD≤		母线开始（S1）≤（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
230	D	LD≥		母线开始（S1）≥（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
232	D	AND=		串联（S1）=（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
233	D	AND>		串联（S1）>（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
234	D	AND<		串联（S1）<（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
236	D	AND<>		串联（S1）≠（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
237	D	AND≤		串联（S1）≤（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
238	D	AND≥		串联（S1）≥（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
240	D	OR=		并联（S1）=（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
241	D	OR>		并联（S1）>（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
242	D	OR<		并联（S1）<（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
244	D	OR<>		并联（S1）≠（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
245	D	OR≤		并联（S1）≤（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
246	D	OR≥		并联（S1）≥（S2）比较接点	○	○	○	○	346	
传送指令										
12	D	MOV	P	传送	○	○	○	○	146	
13		SMOV	P	位数移动	○	○	○	○	147	
14	D	CML	P	反相传送	○	○	○	○	148	
15		BMOV	P	n→n多点传送	○	○	○	○	149	
16	D	FMOV	P	1→n多点传送	○	○	○	○	150	
17	D	XCH	P	交换	○	○	○	○	151	
码变换指令										
18	D	BCD	P	BIN→BCD变换	○	○	○	○	152	
19	D	BIN	P	BCD→BIN变换	○	○	○	○	152	
170	D	GRY	P	BIN码→GRY码变换	○	○	○	○	309	

FNC No.	指令名称			功 能	控制器系列				页码
					VS1	VS2	VSM	VS3	
码 变 换 指 令									
171	D	GBIN	P	GRY码 → BIN码变换	○	○	○	○	310
260	D	DABIN	P	10进数ASCII码 → BIN 码变换				○	353
261	D	BINDA	P	BIN 码 → 10进数ASCII码变换				○	354
算 术 运 算 指 令									
20	D	ADD	P	加法 (S1) + (S2) → (D)	○	○	○	○	154
21	D	SUB	P	减法 (S1) - (S2) → (D)	○	○	○	○	155
22	D	MUL	P	乘法 (S1) × (S2) → (D+1, D)	○	○	○	○	156
23	D	DIV	P	除法 (S1) ÷ (S2) → (D), (D+1)	○	○	○	○	157
24	D	INC	P	加一 (D) +1 → (D)	○	○	○	○	158
25	D	DEC	P	减一 (D) -1 → (D)	○	○	○	○	158
29	D	NEG	P	取负数 ($\bar{D}$) +1 → (D)	○	○	○	○	160
45	D	MEAN	P	平均值	○	○	○	○	175
48	D	SQR	P	开平方根	○	○	○	○	178
逻 辑 运 算 指 令									
26	D	WAND	P	与运算 (S1) ^ (S2) → (D)	○	○	○	○	159
27	D	WOR	P	或运算 (S1) v (S2) → (D)	○	○	○	○	159
28	D	WXOR	P	异或运算 (S1) v (S2) → (D)	○	○	○	○	159
44	D	BON	P	ON位元判定	○	○	○	○	174
旋 转 指 令									
30	D	ROR	P	右旋转	○	○	○	○	162
31	D	ROL	P	左旋转	○	○	○	○	162
32	D	RCR	P	含进制标志位CY之右旋转	○	○	○	○	163
33	D	RCL	P	含进制标志位CY之左旋转	○	○	○	○	163
位 移 指 令									
34		SFTR	P	位元右移	○	○	○	○	164
35		SFTL	P	位元左移	○	○	○	○	164
36		WSFR	P	寄存器右移	○	○	○	○	165
37		WSFL	P	寄存器左移	○	○	○	○	166
213		SFR	P	16位元资料进行n位右移				○	343
214		SFL	P	16位元资料进行n位左移				○	343
表 格 处 理 指 令									
38		SFWR	P	资料串行之资料写入	○	○	○	○	167
39		SFRD	P	先进先出 (FIFO) 资料读出	○	○	○	○	168
210		FDEL	P	从表格中删除指定的资料				○	340
211		FINS	P	将资料插入表格中指定的位置				○	341
212		POP	P	先进後出(FILO)资料读出				○	342
资 料 处 理 指 令									
40		ZRST	P	区间复位	○	○	○	○	170
41		DECO	P	解码	○	○	○	○	171
42		ENCO	P	编码	○	○	○	○	172
43	D	SUM	P	ON位元总数	○	○	○	○	173
61	D	SER	P	资料搜寻	○	○	○	○	198
69		SORT		资料排序	○	○	○	○	207
140	D	WSUM	P	资料相加运算				○	286
141		WTOB	P	将16位元资料拆分为8位元资料				○	287
142		BTOW	P	将8位元资料组合成16位元资料				○	288
143		UNI	P	将4位元资料组合成16位元资料				○	289
144		DIS	P	将16位元资料拆分为4位元资料				○	290

FNC No.	指令名称			功 能	控制器系列				页码
					VS1	VS2	VSM	VS3	
资料处理指令									
147	D	SWAP	P	上/下8位元互换	○	○	○	○	291
148	D	SORT2		资料排序2	○	○	○	○	292
浮点运算指令									
49	D	FLT	P	BIN 整数→2进制浮点数变换	○	○	○	○	179
110	D	ECMP	P	2进制浮点数比较	○	○	○	○	260
111	D	EZCP	P	2进制浮点数区域比较	○	○	○	○	261
112	D	EMOV	P	2进制浮点数传送	○	○	○	○	262
116	D	ESTR	P	2进制浮点数→字串变换				○	263
117	D	EVAL	P	字串→2进制浮点数变换				○	265
118	D	EBCD	P	2进制浮点数→10进制浮点数变换	○	○	○	○	266
119	D	EBIN	P	10进制浮点数→2进制浮点数变换	○	○	○	○	266
120	D	EADD	P	2进制浮点数加法	○	○	○	○	267
121	D	ESUB	P	2进制浮点数减法	○	○	○	○	268
122	D	EMUL	P	2进制浮点数乘法	○	○	○	○	269
123	D	EDIV	P	2进制浮点数除法	○	○	○	○	270
124	D	EXP	P	2进制浮点数指数运算	○	○	○	○	271
125	D	LOGE	P	2进制浮点数自然对数运算	○	○	○	○	272
126	D	LOG10	P	2进制浮点数常用对数运算	○	○	○	○	273
127	D	ESQR	P	2进制浮点数开平方根	○	○	○	○	274
128	D	ENEG	P	2进制浮点数取负数	○	○	○	○	275
129	D	INT	P	2进制浮点数→2进制整数变换	○	○	○	○	276
130	D	SIN	P	三角函数SIN运算	○	○	○	○	277
131	D	COS	P	三角函数COS运算	○	○	○	○	278
132	D	TAN	P	三角函数TAN运算	○	○	○	○	279
133	D	ASIN	P	三角函数SIN ⁻¹ 运算	○	○	○	○	280
134	D	ACOS	P	三角函数COS ⁻¹ 运算	○	○	○	○	281
135	D	ATAN	P	三角函数TAN ⁻¹ 运算	○	○	○	○	282
136	D	RAD	P	角度→弧度变换	○	○	○	○	283
137	D	DEG	P	弧度→角度变换	○	○	○	○	284
高速处理指令									
50		REF	P	I/O强制更新	○	○	○	○	182
51		REFF	P	变更输入反应时间	○	○	○	○	183
52		MTR		矩阵输入	○	○	○	○	184
53	D	HSCS		软件高速计数器比较ON	○	○	○	○	185
54	D	HSCR		软件高速计数器比较OFF	○	○	○	○	187
55	D	HSZ		软件高速计数器区域比较	○	○	○	○	188
56	D	SPD		速度侦测	○	○	○	○	190
57	D	PLSY		脉冲输出	○	○	○	○	191
58		PWM		脉冲宽度调变	○	○	○	○	193
59	D	PLSR		具加减速的脉冲输出	○	○	○	○	194
189	D	HHCMV	P	硬件高速计数器资料传送	○	○	○	○	319
280	D	HSCT		软件高速计数器表格比较	○	○	○	○	355
便利指令									
62	D	ABSD		绝对式凸轮控制	○	○	○	○	199
63		INCD		相对式凸轮控制	○	○	○	○	201
64		TTMR		教导式计时器	○	○	○	○	202
65		STMR		特殊计时器	○	○	○	○	203
66		ALT	P	单ON/双OFF	○	○	○	○	204

FNC No.	指令名称		功	能	控制器系列				页码
					VS1	VS2	VSM	VS3	
便利指令									
67		RAMP		倾斜信号	○	○	○	○	205
88		PID		PID运算	○	○	○	○	233
90		DBRD	P	资料银行读出	○	○	○	○	248
91		DBWR	P	资料银行写入	○	○	○	○	249
92		TPID		PID温度控制	○	○	○	○	250
93		DTRD	P	资料表格读出	○	○	○	○	257
102		ZPUSH	P	储存所有索引寄存器				○	258
103		ZPOP	P	取回所有索引寄存器				○	258
256	D	LIMIT	P	上下极限值限定				○	348
257	D	BAND	P	死区控制运算				○	349
258	D	ZONE	P	区间控制运算				○	350
259	D	SCL	P	比例转换	○	○	○	○	351
269	D	SCL2	P	比例转换2	○	○	○	○	351
外部设定及显示指令									
70	D	TKY		10键键盘输入	○	○	○	○	210
71	D	HKY		16键键盘输入	○	○	○	○	211
72		DSW		指拨开关输入	○	○	○	○	213
73		SEGD	P	7段显示器解码	○	○	○	○	214
74		SEGL		7段显示器扫描输出	○	○	○	○	215
76		ASC		英文字母变换成ASCII码	○	○	○	○	216
77		PR		ASCII码输出	○	○	○	○	217
78	D	FROM	P	特殊模块之BFM读出		○	○	○	218
79	D	TO	P	特殊模块之BFM写入		○	○	○	219
串口通讯指令									
80		RS		串行界面通讯指令	○	○	○	○	222
81	D	PRUN	P	8进制位元传送	○	○	○	○	227
82		ASCI	P	HEX→ASCII碼變換	○	○	○	○	228
83		HEX	P	ASCII码→HEX变换	○	○	○	○	229
84		CCD	P	总和检查	○	○	○	○	230
87		CPUL		CPU LINK通讯指令	○	○	○	○	231
89		LINK		EASY LINK通讯指令	○	○	○	○	244
149		MBUS		MODBUS通讯指令	○	○	○	○	294
万年历指令									
160		TCMP	P	万年历资料比较	○	○	○	○	298
161		TZCP	P	万年历资料区域比较	○	○	○	○	299
162		TADD	P	万年历资料加法	○	○	○	○	300
163		TSUB	P	万年历资料减法	○	○	○	○	301
164	D	HTOS	P	时分秒资料换算成秒数	○	○	○	○	302
165	D	STOH	P	秒数换算成时分秒资料	○	○	○	○	303
166		TRD	P	万年历资料读出	○	○	○	○	304
167		TWR	P	万年历资料写入	○	○	○	○	305
计时指令									
169	D	HOURL		运转计时器	○	○	○	○	308
176		TFT		10mS計時器	○	○	○	○	311
177		TFH		100mS計時器	○	○	○	○	312
178		TFK		1秒计时器	○	○	○	○	313
资料区块处理指令									
192	D	BK+	P	两个资料区块进行加法运算				○	322

FNC No.	指令名称			功	能	控制器系列				页码
						VS1	VS2	VSM	VS3	
资料区块处理指令										
193	D	BK←	P	两个资料区块进行减法运算					○	323
194	D	BKCMP=	P	两个资料区块进行相等比较					○	324
195	D	BKCMP>	P	两个资料区块进行大于比较					○	324
196	D	BKCMP<	P	两个资料区块进行小于比较					○	324
197	D	BKCMP<>	P	两个资料区块进行不等于比较					○	324
198	D	BKCMP<=	P	两个资料区块进行≤比较					○	324
199	D	BKCMP>=	P	两个资料区块进行≥比较					○	324
字串处理指令										
200	D	STR	P	2进制值→字串变换					○	326
201	D	VAL	P	字串→2进制值变换					○	328
202		\$+	P	字串相加					○	330
203		LEN	P	计算字串长度					○	331
204		RIGHT	P	从字串右侧撷取字串					○	332
205		LEFT	P	从字串左侧撷取字串					○	333
206		MIDR	P	从字串中间撷取字串					○	334
207		MIDW	P	在字串中间改写字串					○	335
208		INSTR	P	在字串中搜寻字串					○	337
209		\$MOV	P	字串传送					○	338
定位控制指令										
300	D	ZRN		原点复归	○	○	○	○	○	434
301	D	JOGF		正转寸动	○	○	○	○	○	436
302	D	JOGR		反转寸动	○	○	○	○	○	436
303	D	DRVR		一段速相对位置定位	○	○	○	○	○	438
304	D	DRVA		一段速绝对位置定位	○	○	○	○	○	440
305	D	DV2R		二段速相对位置定位	○	○	○	○	○	442
306	D	DV2A		二段速绝对位置定位	○	○	○	○	○	444
307	D	DVIT		一段速中断位置定位	○	○	○	○	○	446
308	D	DV2I		二段速中断位置定位	○	○	○	○	○	448
309	D	DVSR		一段速中断停止相对位置定位	○	○	○	○	○	450
310	D	DVSA		一段速中断停止绝对位置定位	○	○	○	○	○	452
311	D	PLSV		可变频率脉冲输出	○	○	○	○	○	454
312		DTBL		表格定位控制指令	○	○	○	○	○	456
313	D	ABS		伺服驱动器现在位置读取	○	○	○	○	○	462
314		MPG		电子手轮	○	○	○	○	○	463
315	D	LIR		直线补间相对位置定位	○	○	○	○	○	466
316	D	LIA		直线补间绝对位置定位	○	○	○	○	○	469
杂项指令										
46		ANS		警报点驱动	○	○	○	○	○	176
47		ANR	P	警报点复归	○	○	○	○	○	176
184		RND	P	产生乱数	○	○	○	○	○	316
186		DUTY		产生时序脉冲					○	317
188		CRC	P	产生CRC校验码	○	○	○	○	○	318



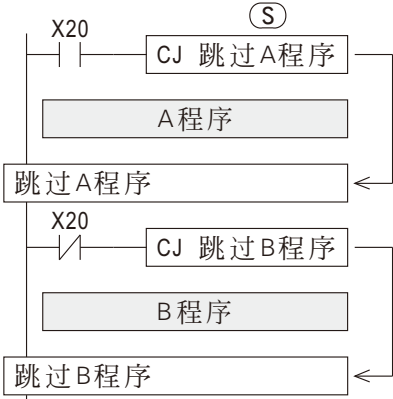
MEMO

6-2 程序流程指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
00		条件跳跃	☐	☐	☐	☐
01		子程序呼叫	☐	☐	☐	☐
02		子程序结束返回	☐	☐	☐	☐
03		中断插入子程序结束返回	☐	☐	☐	☐
04		中断插入允许	☐	☐	☐	☐
05		中断插入禁止	☐	☐	☐	☐
06		主程序结束	☐	☐	☐	☐
07		看门狗计时器	☐	☐	☐	☐
08		重复执行回圈开始	☐	☐	☐	☐
09		重复执行回圈结束	☐	☐	☐	☐

FNC 00		条件跳跃	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件	
	P	由8个中文字或16个英文数字组成的程序指标
S	●	○
● P指标为 P0～P1023 ● P指标及程序指标，在程序中共可使用1024个		



S：条件跳跃之目的地指标

- 当CJ指令前之条件接点OFF时，程序会继续往下执行。当CJ指令前之条件接点ON时，程序会执行跳跃动作，直接跳到目的地指标处，再继续往下执行。
- X20 = OFF时，"CJ 跳过B程序"指令执行跳跃动作，B程序不会被执行。
- X20 = ON时，"CJ 跳过A程序"指令执行跳跃动作，A程序不会被执行。
- CJ指令不被执行时，其所涵盖的程序段落会如同一般程序正常执行。

CJ指令执行跳跃动作时，被跳过的程序段落中之各种元件的变化情形如下所示：

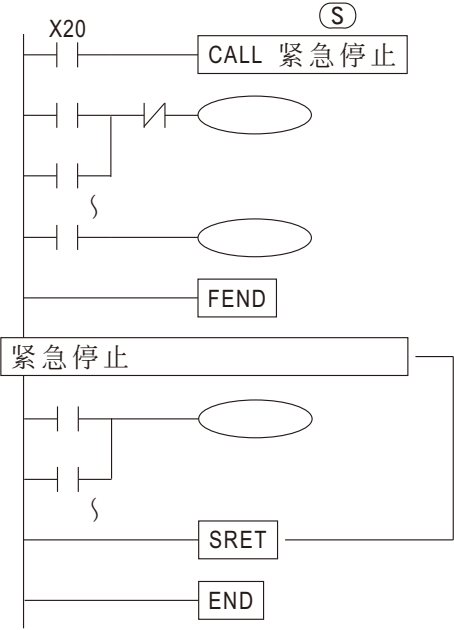
跳跃执行中各种元件动作情形

- Y、M、S保持跳跃发生前之状态。
- 执行计时中的10mS、100mS计时器会暂停计时。
- 执行计时中的1mS计时器会持续计时的动作，但输出接点要等到停止跳跃时才会正常动作。
- 执行计时中的T192～T199会持续计时的动作，且输出接点也会动作。
- 执行计数中的高速计数器会持续计数的动作，且输出接点也会动作。
- 计数器会停止计数。
- 积算型计时器及计数器之复归指令若在跳跃前被驱动，则在跳跃期间该元件仍处在复归状态。
- 应用指令将不会被执行。

- 使用CJ指令可以直接跳过不需要执行的部分程序，因此可以缩短程序的扫描时间。
- CJ指令可以用来解决线圈双重输出的问题。
- 一个指标P的号码或程序指标在程序中仅能出现一次，假如被指定一次以上将发生错误。
- 指标P63及P255相当于程序中END的位址，所以CJ P63及CJ P255相当于跳到程序END处。

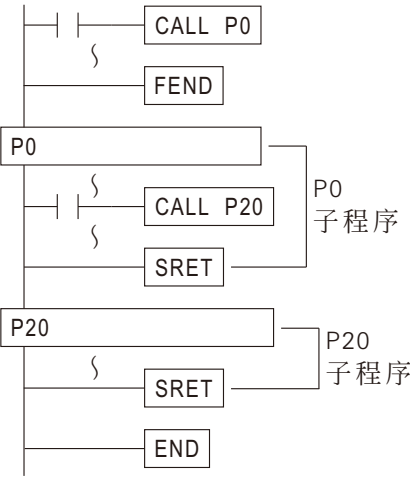
FNC 01		子程序呼叫	1	2	M	3
			○	○	○	○
FNC 02		子程序结束返回	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件	
	P	由8个中文字或16个英文数字组成的程序指标
S	●	○
● P指标为P0～P1023 ● P指标及程序指标，在程序中共可使用1024个		

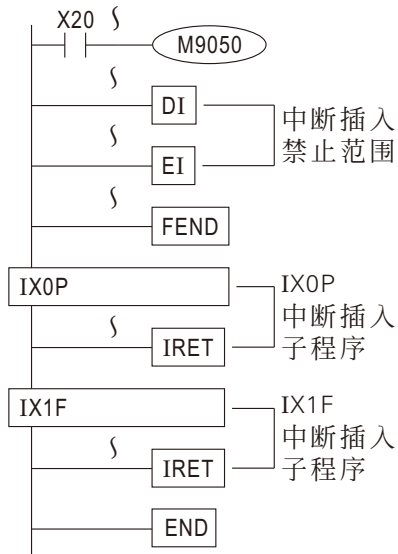


- S：子程序指标
- CALL指令在X20＝ON时，将使程序跳至指标为"紧急停止"处执行子程序，当遇到SRET指令时，程序又跳回CALL之下一个指令处继续执行。
 - 子程序必须写在FEND指令之後。
 - 程序中若同时存在有CJ及CALL指令时，不可使用相同的P指标号码或程序指标。
 - 程序中可以不限次数呼叫相同的子程序。
 - 在子程序中可以再使用CALL指令呼叫其他的子程序，但巢状式子程序呼叫不可超过5层。
 - 在子程序中可使用的计时器编号为T192～T199

● 2层巢状子程序呼叫(最多不可超过5层)



FNC 03		中断插入子程序结束返回	1	2	M	3
			○	○	○	○
FNC 04		中断插入允许	1	2	M	3
			○	○	○	○
FNC 05		中断插入禁止	1	2	M	3
			○	○	○	○



- 程序一般而言是处于中断插入许可的状态，只有位于DI～EI指令间的程序禁止中断插入处理的动作。
- 假设程序处于中断插入许可状态下。
当X0 = OFF→ON时，IX0P中断插入子程序被执行。程式执行到IRET指令时，程序返回主程序并继续往下执行。
当X1 = ON→OFF时，IX1F中断插入子程序被执行。程序执行到IRET指令时，程序返回主程序并继续往下执行。
- 当X20 = ON时，驱动IX0□中断插入禁止特殊继电器M9050，则禁止由外部输入端X0来的中断插入要求。
- 中断指标I请写在FEND指令之後。
- 当正在执行某一个中断插入子程序时，会禁止其他中断的发生。

- 一般子程序及中断子程序中要用到计时器时，请使用T192～T199。
- 在DI～EI指令间发生的中断要求无法立即执行，此要求会被记忆，并在中断许可时才去执行中断子程序。
- 外部中断插入信号的脉冲宽度必须参考各系列控制器的输入反应时间。
- 如果中断插入子程序的I/O要即时处理时，请使用FNC50 I/O强制更新指令。

FNC 06		主程序结束			
		1	2	M	3
		○	○	○	○

- FEND指令用于表示主程序的结束。
- 若将FEND指令置于CALL指令之前，或SRET指令之後，则视为错误。
- 由CALL指令所指定的指标P、程序指标及中断指标I一定要写在FEND指令的後面。
- 若使用一个以上的FEND指令时，则子程序应置于最後一个FEND指令和END指令之间。

FNC 07		看门狗计时器	1	2	M	3
			○	○	○	○

PLC系统中配备有一个看门狗计时器(Watch Dog Timer)，用来监视PLC系统的正常运转。当PLC之CPU发生异常时，经由WDT的监视，会令PLC停止运转并将外部输出全部变为OFF，达到保护的作用。

WDT的动作方式说明如下：

WDT是一个硬件计时器。当PLC由STOP→RUN时，会将WDT的计时值重置成特殊寄存器D9000的内容值。而此时D9000的内容值等于200，所以WDT为200mS计时器。

WDT以1mS之计时单位往下计时，当计时值等于零的时候WDT会认定为系统异常，而令PLC停止运转并将外部输出全部变为OFF，达到保护的目昀。

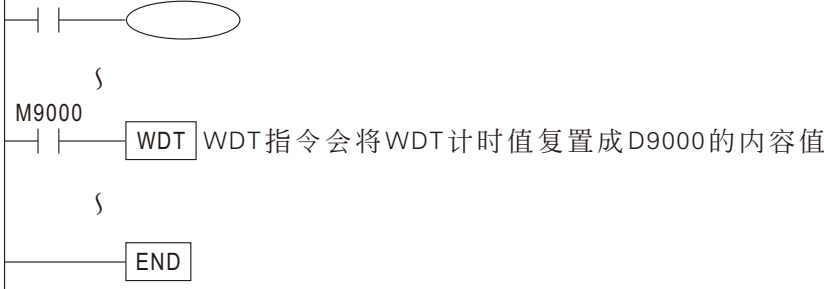
当然在系统正常运转时，每当PLC要开始从STEP 0处执行程序时，都会先将WDT重置，如此一来WDT就没有计时到的机会。

令WDT动作的时机有两种：

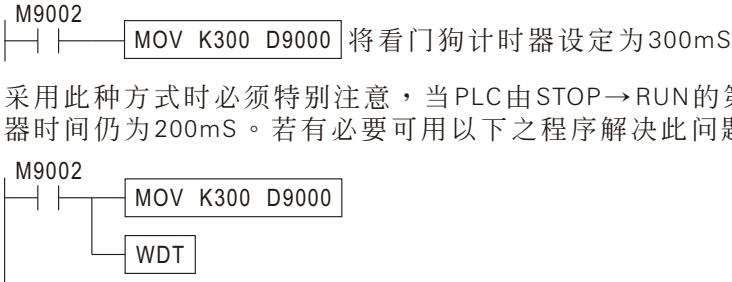
第一种是PLC系统真的发生异常，此时WDT当然要发挥保护系统的功能。

第二种情形却是由于程序执行时间太长，造成扫描时间大于D9000的内容值导致WDT动作。当第二种情形发生时有两种方法可以改善此现象，让系统正常运转。

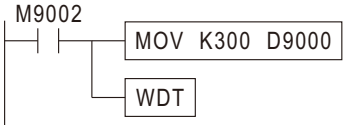
方法一：在程序中插入WDT指令。因为，WDT指令会重置看门狗计时器之计时值。



方法二：利用MOV指令改变D9000之内容值。



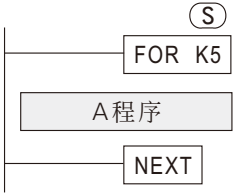
采用此种方式时必须特别注意，当PLC由STOP→RUN的第一次扫描时间，其看门狗计时器时间仍为200mS。若有必要可用以下之程序解决此问题。



FNC 08	 FOR (S)	重复执行回圈开始	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 09	 NEXT	重复执行回圈结束	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件														
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●

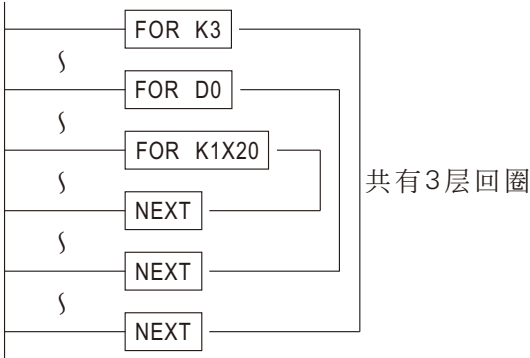
• S=1~32767(此范围之外一律视为1)



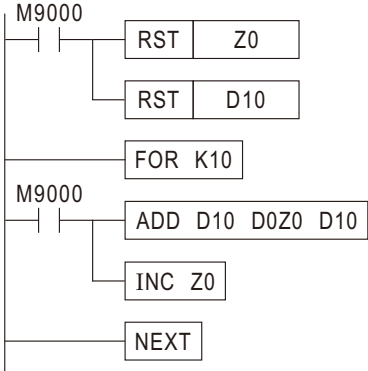
S：回圈重复执行的次数

- FOR~NEXT回圈内的程序被重复执行(S)次。
- 如左图A程序会被连续执行5次。

- FOR~NEXT回圈内可使用CJ指令来跳出回圈。
- 巢状式的FOR~NEXT回圈最多可使用5层，但要注意的是回圈次数过多时，会使PLC的扫描时间超过看门狗计时器的设定值，而导致错误产生。
- 在下列情况下将产生错误：
 - ① NEXT指令放在FOR指令之前。
 - ② NEXT指令置于FEND或END指令之後。
 - ③ FOR指令与NEXT指令未成对出现。
- 多层回圈的程序例子：



- 利用FOR~NEXT回圈指令，再搭配V、Z索引寄存器，将可使程序变得更有弹性。以下程序例是将D0~D9之内容值相加结果存放在D10中。





MEMO

6-3 比较、传送及码变换指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
10		比较	○	○	○	○
11		区域比较	○	○	○	○
12		传送	○	○	○	○
13		位数移动	○	○	○	○
14		反相传送	○	○	○	○
15		n→n多点传送	○	○	○	○
16		1→n多点传送	○	○	○	○
17		交换	○	○	○	○
18		BIN → BCD 变换	○	○	○	○
19		BCD → BIN 变换	○	○	○	○

FNC 10	X20
-----------	--

FNC 11	<												
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FNC
12

D

MOV

P

(S)

(D)

传送

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			

X20

MOV D100 D200

(S)

(D)

S : 传送之来源元件
D : 传送之目的地元件

• 将(S)所指定的内容值传送到(D)。

• 当 X20 = ON时，D100的内容值传送到D200中。

• 当X20 = OFF时，指令不执行，D200的内容不会变化。

位元传送

左图之程序也可以用右图的程序来达成。

X0

Y20

X1

Y21

X2

Y22

X3

Y23

➡

M9000

MOV K1X0 K1Y20

32位元资料传送

使用32位元指令时，指令名称的前面要加上D。

X20

DMOV D0 D100

当X20 = ON时，将(D1、D0)之内容值传送到(D101、D100)。

如果传送对象是32位元计数器，则指令名称前一定要加上D。

X21

DMOV C200 D10

当X21 = ON时，将C200(32位元)之现在值传送到(D11、D10)。

字元与位元元件间之资料传送

MOV指令作为位元与字元元件间之内容传送时，位元元件须以位数(Nibble)为单位，范例如下：

b15

0

1

0

1

0

1

0

1

1

0

1

0

1

0

1

0

b0

D0

位元状态保持不变

执行

MOV D0 K2M0

M15

M14

M13

M12

M11

M10

M9

M8

M7

M6

M5

M4

M3

M2

M1

M0

1

0

1

0

1

0

1

0

K2M0

补上0

执行

MOV K2M0 D1

b15

0

0

0

0

0

0

0

0

1

0

1

0

1

0

1

0

b0

D1

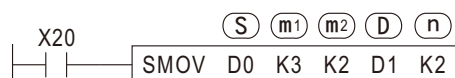
146

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●			
m1																○		
m2																○		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n																○		

● m1 = 1 ~ 4

● m2 = 1 ~ m1

● n = m2 ~ 4



S : 传送之来源元件

m1 : 来源元件传送起始位数

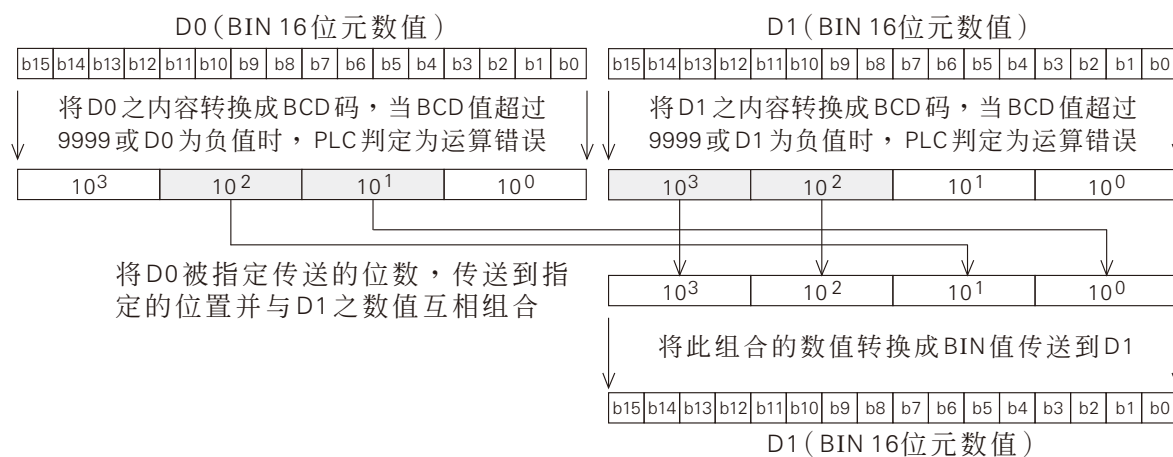
m₂ : 来源元件传送位数之个数

D : 传送之目的地元件

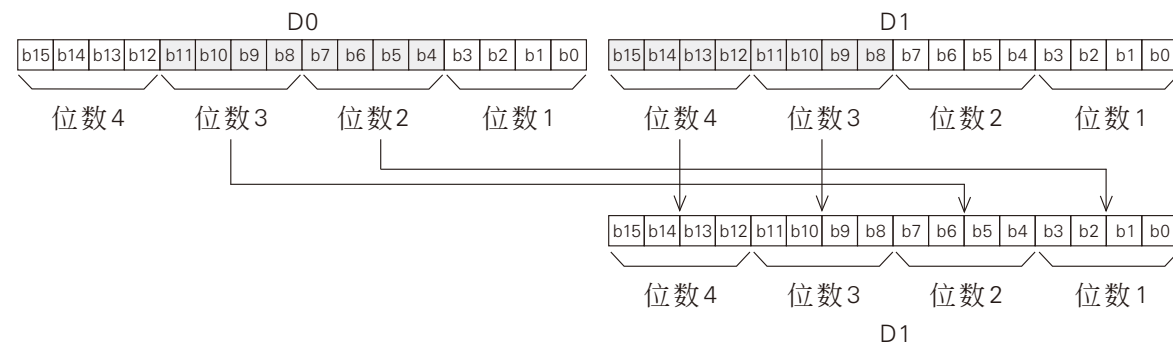
n : 传送之目的地起始位数

- 本指令可用来将资料重新组合。
- 本指令可依特殊继电器 M9168 之状态选择不同之工作模式。

M9168 = OFF時



M9168=ON時



FNC14

反相传送

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			

X20

S : 传送之来源元件
D : 传送之目的地元件

●将(S)所指定的内容全部反相(每个位元均0变1,1变0),然後传送到(D)。

●当X20=ON时,D0的内容全都反相然後传送到D1。

●当X20=OFF时,指令不执行,D1的内容不变化。

b15

1010101001010101

b0

D0

X20=ON

b15

0101010110101010

b0

D1

148

FNC 15	BMOV S D n										n→n 多点传送				1	2	M	3
															○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E "\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●		
D								●	●	●	●	●	●		●		
n													○			○	

• S及D各占用n点 • n = 1~512

X20

S

D

n

BMOV

D100

D200

K4

S : 来源元件起始号码

D : 目的地元件起始号码

n : 传送区块长度

D100

D101

D102

D103

D200

D201

D202

D203

n=4

• BMOV指令执行 (S) → (D) 连续n点资料传送。

 • 当X20 = OFF→ON时，指定之D100~D103内容值，依序被传送至D200~D203中。

• 假如是执行位元元件之区块传送时，则 (S) 与 (D) 之位数必须一致。

X20

S

D

n

BMOV

K1M0

K1Y20

K2

M0

M1

M2

M3

Y20

Y21

Y22

Y23

K1Y20

M4

M5

M6

M7

Y24

Y25

Y26

Y27

K1Y24

n=2

• 当X20 = ON时，K1M0、K1M4(相当于M0~M7)被传送到K1Y20、K1Y24(相当于Y20~Y27)。

• 为避免传送过程中资料被不当覆盖造成错误，当 (S) > (D) 或 (S) < (D) 时会以不同之传送顺序进行传送。

当 (S) > (D) 时之传送顺序

X0

BMOV

D1

D0

K3

D1

D2

D3

①

②

③

D0

D1

D2

当 (S) < (D) 时之传送顺序

X0

BMOV

D0

D1

K3

D0

D1

D2

③

②

①

D1

D2

D3

• 特殊继电器M9024为BMOV指令专用传送方向控制标志位。M9024的ON/OFF状态可以决定BMOV指令的资料传送方向。

X0

S

D

n

BMOV

D0

D100

K100

当M9024=OFF时 (S→D) D0~D99→D100~D199
 当M9024=ON时 (S←D) D0~D99←D100~D199

149

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐



D2：欲互相交换之资料2

- 当X20 = OFF→ON时，(D100)与(D200)的内容值互相交换。

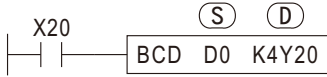


- 当X21=OFF→ON时，(D1、D0)与(D101、D100)的内容值互相交换。



FNC 18		BIN → BCD 变换	1	2	M	3
			○	○	○	○
FNC 19		BCD → BIN 变换	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●			
D								●	●	●	●	●	●	○	●			



S : 被转换之来源
D : 转换之结果

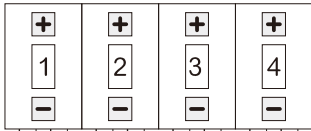
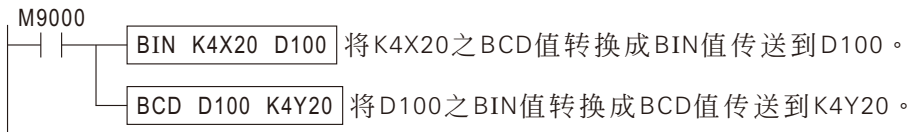
- 当X20 = ON时，将D0内之BIN值转换成BCD值，然後传送到K4Y20(Y20~Y37)中。
- 16位元指令时，若 (S) 的内容值超出0~9,999的范围，则PLC认定为运算错误。
- 32位元指令时，若 (S) 的内容值超出0~99,999,999的范围，则PLC认定为运算错误。



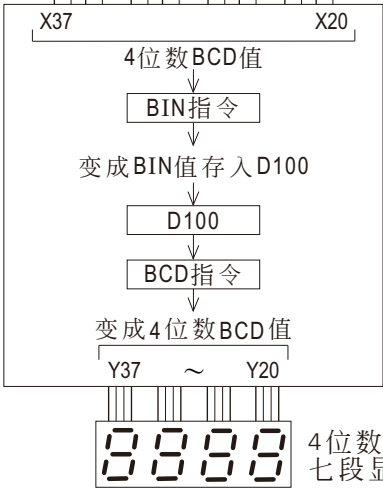
S : 被转换之来源
D : 转换之结果

- 当X21 = ON时，将K4X20(X20~X37)所表示的BCD值转换成BIN值，然後传送到D1中。
- 若来源元件的内容不是BCD值时，则PLC认定为运算错误。

BCD与BIN指令应用说明



4位数BCD型态
指拨开关



- PLC中的资料都是以BIN型态储存，而且四则运算等应用指令也都是以BIN值为运算的依据。
- 当PLC要从外界读取一个BCD型态的指拨开关时，就必须使用BIN指令先将读取到的资料转换成BIN值再储存在PLC中。
- 当PLC要将内部储存的资料经由外界一个BCD型态的七段显示器显示出来时，就须使用BCD指令先将要显示的内部资料转换成BCD值再送到显示器。

6-4 算术及逻辑运算指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
20		加法 $(S1) + (S2) \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
21		减法 $(S1) - (S2) \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
22		乘法 $(S1) \times (S2) \rightarrow (D+1, D)$	☐	☐	☐	☐
23		除法 $(S1) \div (S2) \rightarrow (D), (D+1)$	☐	☐	☐	☐
24		加一 $(D) + 1 \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
25		减一 $(D) - 1 \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
26		与运算 $(S1) \wedge (S2) \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
27		或运算 $(S1) \vee (S2) \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
28		异或运算 $(S1) \nabla (S2) \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐
29		取负数 $(\bar{D}) + 1 \rightarrow (D)$	☐	☐	☐	☐

FNC
20

FNC
21

X20

S1

S2

D

SUBP

D0

D1

D2

减法 (S1) - (S2)→ (D)

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			

X20

S1

S2

D

SUBP

D0

D1

D2

S1：被减数

S2：减数

D：差

• 当X20 = OFF→ON时，被减数 (D0) 的内容值减去减数 (D1) 的内容值後，将差存入目的地元件 (D2) 中。

10

D0

-

5

D1

5

D2

• 16位元指令

减法结果若 **D** 的内容值等于0时，零标志位M9020 = ON。

减法结果大于32,767时，进制标志位M9022 = ON。

减法结果小于-32,768时，借位标志位M9021 = ON。

X20

S1

S2

D

DSUBP

D0

D2

D4

• 当X20 = OFF→ON时，(D1、D0) 的内容值减去 (D3、D2) 的内容值後，将差存入 (D5、D4) 中。

100,000

(D1、D0)

-

-100

(D3、D2)

100,100

(D5、D4)

• 32位元指令

减法结果若 **D** 的内容值等于0时，零标志位M9020 = ON。

减法结果大于2,147,483,647时，进制标志位M9022 = ON。

减法结果小于-2,147,483,648时，借位标志位M9021 = ON。

FNC 22	X20 MULP (S1) (S2) (D)													1	2	M	3
	乘法 (S1) × (S2) → (D+1, D)													○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E "\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	
D								●	●	●	●	●	●	○	●		

X20

MUL

D0

D1

D2

(S1)

(S2)

(D)

S1：被乘数
 S2：乘数
 D：积

- 当X20 = ON时，被乘数(D0)的内容值乘以乘数(D1)的内容值後，将积存入目的地元件(D3、D2)中。

10

D0

×

5

D1

50

(D3、D2)

- 16位元被乘数乘以16位元乘数，结果(积)为32位元。
- 乘法结果为32位元，而其最高位元用来表示正负值(0表正值，1表负值)。
- 乘法结果若(D)的内容值等于0时，乘除运算零标志位M9023 = ON。

X20

DMULP

D0

D2

D4

(S1)

(S2)

(D)

- 当X20 = OFF → ON时，(D1、D0)的内容值乘以(D3、D2)的内容值後，将积存入(D7、D6、D5、D4)中。

100,000

(D1、D0)

×

-10

(D3、D2)

-1,000,000

(D7、D6、D5、D4)

- 32位元被乘数乘以32位元乘数，结果(积)为64位元。
- 乘法结果为64位元，而其最高位元用来表示正负值(0表正值，1表负值)。
- 乘法结果若(D)的内容值等于0时，乘除运算零标志位M9023 = ON。

1	2	M	3
			

S1							●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	○	●			



- 当除数等于0时，PLC认定为运算错误。
- 当被除数与除数同为正数或同为负数时，商必然为正数。被除数与除数当中有一个为正数另一个为负数时，商必然为负数。
- 被除数为正数时，余数也为正数。被除数为负数时，余数也为负数。

FNC 24		加一 (D) + 1 → (D)	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 25		减一 (D) - 1 → (D)	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
D								●	●	●	●	●	●	○



D : 目的地元件

- 当 X20 = OFF → ON 时，(D100) 内容值加 1。
- 如果指令不是脉冲 (P) 执行指令，则 (D100) 内容值在每次扫描周期都会加 1。
- 在 16 位元之加 1 运算中，若数值已达 + 32,767，则再加 1 後，数值将变为 - 32,768。
- 在 32 位元之加 1 运算中，若数值已达 + 2,147,483,647，则再加 1 後，数值将变为 - 2,147,483,648。
- 本指令运算结果不会影响任何标志位。



D : 目的地元件

- 当 X20 = OFF → ON 时，(D101) 内容值减 1。
- 如果指令不是脉冲 (P) 执行指令，则 (D101) 内容值在每次扫描周期都会减 1。
- 在 16 位元之减 1 运算中，若数值已达 - 32,768，则再减 1 後，数值将变为 + 32,767。
- 在 32 位元之减 1 运算中，若数值已达 - 2,147,483,648，则再减 1 後，数值将变为 + 2,147,483,647。
- 本指令运算结果不会影响任何标志位。

FNC 26		DWAND (S1) (S2) (D)	与运算 $(S1) \wedge (S2) \rightarrow (D)$	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 27		DWORP (S1) (S2) (D)	或运算 $(S1) \vee (S2) \rightarrow (D)$	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 28		DWXORP (S1) (S2) (D)	异或运算 $(S1) \nabla (S2) \rightarrow (D)$	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			



S1：来源元件1

S2：来源元件2

D：运算结果

- 当X20=ON时，(D0)与(D1)的16位元执行逻辑AND运算，结果存入(D2)。
- 逻辑AND运算之规则为 $0 \wedge 0 = 0$ ， $0 \wedge 1 = 0$ ， $1 \wedge 0 = 0$ ， $1 \wedge 1 = 1$ ，任一为0结果为0。

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D1
↓ X20=ON																
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	D2



S1：来源元件1

S2：来源元件2

D：运算结果

- 当X21=ON时，(D3)与(D4)的16位元执行逻辑OR运算，结果存入(D5)。
- 逻辑OR运算之规则为 $0 \vee 0 = 0$ ， $0 \vee 1 = 1$ ， $1 \vee 0 = 1$ ， $1 \vee 1 = 1$ ，任一为1结果为1。

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D3
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D4
↓ X21=ON																
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	D5



S1：来源元件1

S2：来源元件2

D：运算结果

- 当X22=ON时，(D6)与(D7)的16位元执行逻辑XOR运算，结果存入(D8)。
- 逻辑XOR运算之规则为 $0 \nabla 0 = 0$ ， $0 \nabla 1 = 1$ ， $1 \nabla 0 = 1$ ， $1 \nabla 1 = 0$ ，两者相同结果为0，两者不同结果为1。

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D6
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D7
↓ X22=ON																
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	D8

FNC 29		取负数 $(\overline{D}) + 1 \rightarrow (D)$	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D								●	●	●	●	●	●	○	●			



D：欲取负数之元件

• 当 $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ 时，将 (D0) 的每一个位元全部反相 (0 变 1，1 变 0) 後再加 1，结果存回 (D0)。本指令实际上是将 (D) 的内容值取 2 的补数，此运算可改变一个数值的符号。例如：

执行前

10

 D0

↓ $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$

执行後

-10

 D0

执行前

-100

 D0

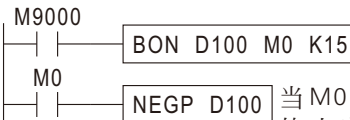
↓ $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$

执行後

100

 D0

• 以下程序可以求出 D100 的绝对值。



当 D100 的第 15 个位元 (最高位元) 为 1 时，表示 D100 的内容值为负数，此时 $M0 = \text{ON}$ ，否则 $M0 = \text{OFF}$ 。

当 $M0 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ 时，将 D100 之内容值取负数，此时 D100 的内容值会由负数变为正数。

• 以下程序可以求出 D0 的绝对值。



当 D0 的第 15 个位元 (最高位元) 为 1 时，表示 D0 的内容值为负数。此时，将 D0 的内容值取负数，可以得到其绝对值。

6-5 旋转、位移及表格处理指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
30		右旋转	○	○	○	○
31		左旋转	○	○	○	○
32		含进制标志位CY之右旋转	○	○	○	○
33		含进制标志位CY之左旋转	○	○	○	○
34		位元右移	○	○	○	○
35		位元左移	○	○	○	○
36		寄存器右移	○	○	○	○
37		寄存器左移	○	○	○	○
38		资料串行之资料写入	○	○	○	○
39		先进先出(FIFO)资料读出	○	○	○	○

FNC 30		右旋转	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 31		左旋转	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
D								●	●	●	●	●	○	●
n													○	

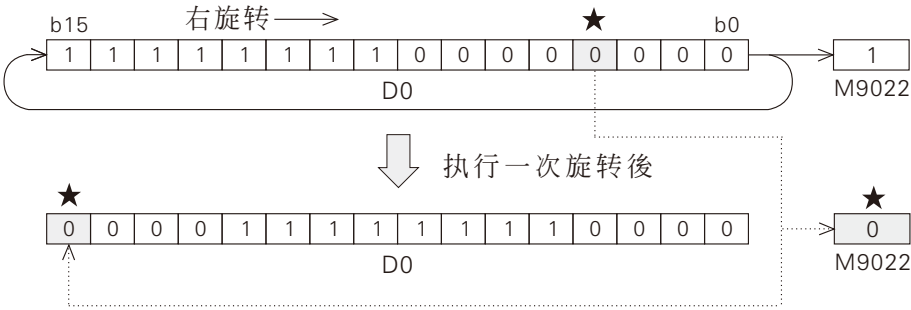
• 16位元指令，n = 0 ~ 16
 • 32位元指令，n = 0 ~ 32

• D指定为KnY,KnM,KnS时，16位元指令只能指定K4Y,K4M,K4S，32位元指令只能指定K8Y,K8M,K8S



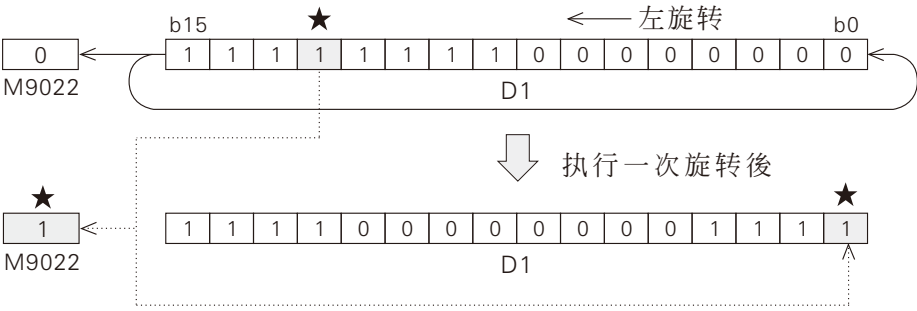
D：欲旋转之元件
n：一次旋转之位元数

- 将(D)所指定的元件内容一次向右旋转(n)个位元。
- 当X20 = OFF→ON时，(D0)中之16位元资料向右旋转4个位元，并将被旋出的资料传送到进制标志位M9022中。



D：欲旋转之元件
n：一次旋转之位元数

- 将(D)所指定的元件内容一次向左旋转(n)个位元。
- 当X21 = OFF→ON时，(D1)中之16位元资料向左旋转4个位元，并将被旋出的资料传送到进制标志位M9022中。



FNC 32		含进制标志位CY之右旋转	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 33		含进制标志位CY之左旋转	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
D								●	●	●	●	●	○	●
n													○	

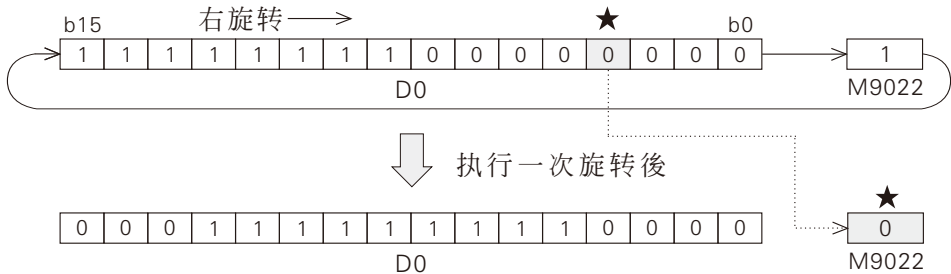
• 16位元指令，n = 0 ~ 16
 • 32位元指令，n = 0 ~ 32

• D指定为KnY,KnM,KnS时，16位元指令只能指定K4Y,K4M,K4S，32位元指令只能指定K8Y,K8M,K8S



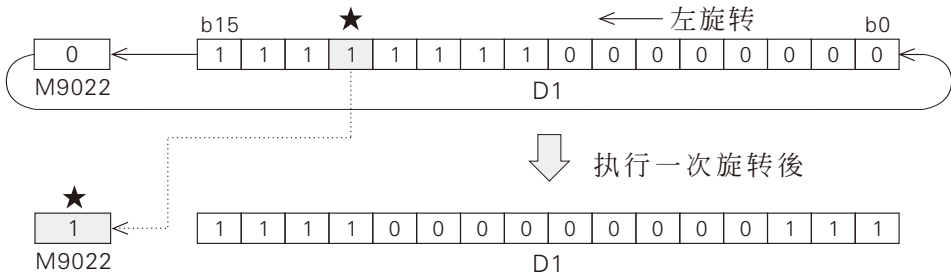
D：欲旋转之元件
n：一次旋转之位元数

- 将 (D) 所指定的元件内容连同进制标志位 M9022，一次向右旋转 (n) 个位元。
- 当 X20 = OFF → ON时，(D0)中的16位元资料连同进制标志位 M9022之状态，一起向右旋转4个位元。



D：欲旋转之元件
n：一次旋转之位元数

- 将 (D) 所指定的元件内容连同进制标志位 M9022，一次向左旋转 (n) 个位元。
- 当 X21 = OFF → ON时，(D1)中的16位元资料连同进制标志位 M9022之状态，一起向左旋转4个位元。



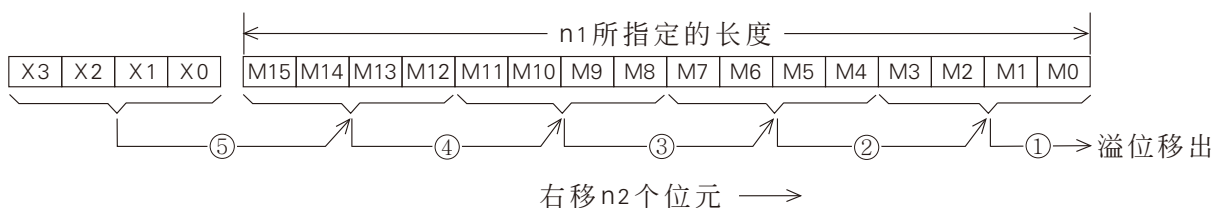
FNC 34		SFTRP (S) (D) (n1) (n2)	位元右移	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 35		SFTLP (S) (D) (n1) (n2)	位元左移	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S	●	●	●	●	○	○												
D		●	●	●														
n1																○		
n2													○			○		
● S 占用 n2 点 ● D 占用 n1 点 ● n1 = 1 ~ 1024 ● n2 = 1 ~ n1																		

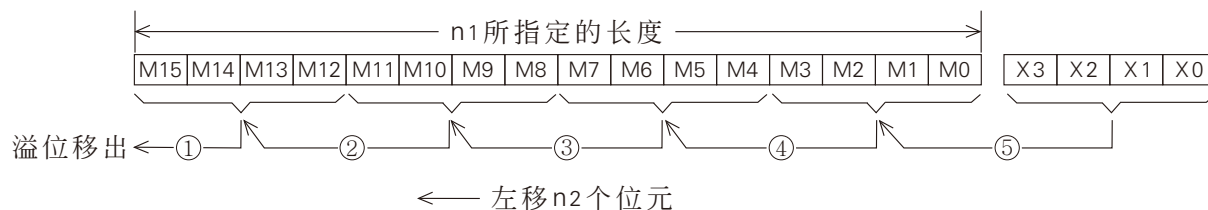


S : 移入元件之起始号码
 D : 欲移位元件之起始号码
 n1 : 欲移位之资料长度
 n2 : 一次移位之位元数

- 将由 (D) 起始具有 (n1) 个位元长度的位元元件，右移 (n2) 个位元。(S) 起始的元件做为移位时的输入填补位元。
- 当 X20 = OFF → ON 时，由 M0 ~ M15 (共 16 个位元) 所组成的元件，往右移 4 个位元後，X0 ~ X3 被移入 M12 ~ M15 中做为输入填补位元。



- 将由 (D) 起始具有 (n1) 个位元长度的位元元件，左移 (n2) 个位元。(S) 起始的元件做为移位时的输入填补位元。
- 当 X21 = OFF → ON 时，由 M0 ~ M15 (共 16 个位元) 所组成的元件，往左移 4 个位元後，X0 ~ X3 被移入 M0 ~ M3 中做为输入填补位元。



FNC36

WSFRP

S

D

n1

n2

寄存器右移

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
n1																○		
n2													○			○		

● S佔用n2點 ● D佔用n1點 ● n1 = 1~512 ● n2 = 1~n1

X20

WSFRP

D100

D0

K12

K3

S

D

n1

n2

S : 移入元件之起始号码
D : 欲移位元件之起始号码
n1 : 欲移位之资料长度
n2 : 一次移位之字元数

● 将由 (D) 起始具有 (n1) 个字元长度的资料串行右移 (n2) 个字元。(S) 起始的元件做为移位时的输入填补字元。

● 当 X20 = OFF→ON时，由 D0~D11(共 12 个字元)所组成的资料串行，往右移 3 个字元後，D100~D102 被移入 D9~D11 中做为输入填补字元。

D102

D101

D100

D11

D10

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

⑤

④

③

②

①

右移n2个字元 →

注意事项

● (S) 及 (D) 所指定的元件属性必须相同(同为字元元件或同为位元元件)。

● 当 (S) 及 (D) 指定位元元件时，Kn的位数必须相同。

X20

WSFRP

K1X0

K1Y20

K4

K2

S

D

n1

n2

(S)及(D) 指定的位数必须相同

X7~X4

X3~X0

Y37~Y34

Y33~Y30

Y27~Y24

Y23~Y20

③

②

①

右移n2个字元 →

165

FNC
37

WSFLP

S

D

n1

n2

寄存器左移

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
n1																○		
n2													○			○		

● S 占用 n2 点

● D 佔用 n1 點

● n1 = 1 ~ 512

● n2 = 1 ~ n1

X21

S

D

n1

n2

WSFLP D100 D0 K12 K3

S : 移入元件之起始号码

D : 欲移位元件之起始号码

n1 : 欲移位之资料长度

n2 : 一次移位之字数数

● 将由 (D) 起始具有 (n1) 个字元长度的资料串行左移 (n2) 个字元。(S) 起始的元件做为移位时的输入填补字元。

● 当 X21 = OFF → ON 时，由 D0 ~ D11 (共 12 个字元) 所组成的资料串行，往左移 3 个字元後，D100 ~ D102 被移入 D0 ~ D2 中做为输入填补字元。

← n1 所指定的长度

D11

D10

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

D102

D101

D100

溢位移出 ← ①

②

③

④

⑤

← 左移 n2 个字元

注 意 事 项

● (S) 及 (D) 所指定的元件属性必须相同 (同为字元元件或同为位元元件)。

● 当 (S) 及 (D) 指定位元元件时，Kn 的位数必须相同。

X0

S

D

n1

n2

WSFLP K1X20 K1Y20 K4 K1

(S) 及 (D) 指定的位数必须相同

← n1 所指定的长度

Y37 ~ Y34

Y33 ~ Y30

Y27 ~ Y24

Y23 ~ Y20

X23 ~ X20

溢位移出 ← ①

②

③

④

⑤

166

FNC 38	SFWRP (S) (D) (n)	资料串行之资料写入																1	2	M	3
																		○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●		●			
n																○		

●D 占用n点 ●n = 2 ~ 512

X20

SFWRP

D100

D0

K10

(S)

(D)

(n)

S : 写入资料串行之元件
D : 资料串行之起始号码
n : 资料串行之长度

• 将由(D) 起始具有(n) 个字元元件的资料定义为资料串行。资料串行以串行中的第一个元件做为指标。当指令被执行时，首先指标的内容值会先加1，然後(S) 所指定的元件其内容值被传送到资料串行中由指标所指定的位置。

S所指定的元件

D100

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

←n所指定的长度→

D0=4

D0=3

D0=2

D0=1

指标

由D0~D9所组成的资料串行，D0为指标。

• 假设(D0)=0。当X20=OFF→ON时，(D0)的内容值变为1，(D100)的内容值被传送到(D1)中。若再一次X20=OFF→ON，则(D0)内容值变为2，(D100)的内容值被传送到(D2)中。除此类推。

• (D0)记录著最後被写入资料串行的位置。当(D0)的内容值≥(n-1)时，若再执行本指令，则本指令不再接受资料写入，(D0)的内容值也不会变化，且进制标志位M9022=ON。

• 本指令(SFWR)通常与下一页的(SFRD)指令搭配使用，执行先进先出(FIFO，First In First Out)资料串行的读写控制。

• 本指令(SFWR)可与FNC 212 (POP)指令搭配使用，执行先进後出(FILO，First In Last Out)资料串行的读写控制。

S所指定的元件

D100

← n所指定的长度 →

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

↑

↑

↑

↑

指标

D0 = 4

D0 = 3

D0 = 2

D0 = 1

FNC 39	SFRDP (S) (D) (n)	先进先出(FIFO)资料读出														1	2	M	3
																○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S								●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n																○		

● S 占用 n 点 ● n = 2 ~ 512

X21

SFRDP

D0

D101

K10

(S)

(D)

(n)

S : FIFO 资料串行之起始号码
D : 由 FIFO 资料串行读出之元件
n : FIFO 资料串行之长度

• 将由 (S) 起始具有 (n) 个字元元件的资料串行定义为先进先出 (FIFO) 资料串行。FIFO 资料串列以资料串行中的第一个元件做为指标。当指令被执行时，首先将 FIFO 资料串行中第二个元件的内容值传送到 (D) 所指定的元件中。然後将整个 FIFO 资料串行除了指标以外全部右移一个字元，再将指标的内容值减 1。

由 D0 ~ D9 所组成的 FIFO 资料串行，D0 为指标。

← n 所指定的长度 →

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

D 所指定的元件

D101

② 右移 1 个字元 →

指标

① 资料读出

③ 指标减 1

• 假设 (D0) = 5。当 X21 = OFF → ON 时 (D1) 的内容值被传送到 (D101) 中，D1 ~ D9 右移一个字元，(D0) 的内容值减 1 变为 4。若再一次 X21 = OFF → ON，则 (D1) 的内容值被传送到 (D101) 中，D1 ~ D9 右移一个字元，(D0) 的内容值再减 1 变为 3。馀此类推。

• 当指标 (D0) 的内容值等于 0 时，若再执行本指令则本指令不再处理资料读出的动作，且零标志位 M9020 = ON，D101 的内容值不变。

• 本指令 (SFRD) 通常与上一頁的 (SFWR) 指令搭配使用，执行先进先出 (FIFO) 资料串行的读写控制。

6-6 资料处理指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
40		区间复位	☐	☐	☐	☐
41		解码	☐	☐	☐	☐
42		编码	☐	☐	☐	☐
43		ON位元总数	☐	☐	☐	☐
44		ON位元判定	☐	☐	☐	☐
45		平均值	☐	☐	☐	☐
46		警报点驱动	☐	☐	☐	☐
47		警报点复归	☐	☐	☐	☐
48		开平方根	☐	☐	☐	☐
49		BIN整数→2进制浮点数变换	☐	☐	☐	☐

FNC
40

ZRST

区间复位

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
	D1		●	●	●							●	●	●		●		
D2		●	●	●							●	●	●		●			

• D1元件号码必须≤ D2元件号码

• D1及D2必须指定相同类型元件

M9002

初始脉冲
a接点

ZRST

M2000

M2499

D1

D2

D1：区间复位起始元件

D2：区间复位结束元件

• 当PLC由STOP→RUN时，M9002会ON一个扫描时间，M2000～M2499会全部被复归变成OFF。

M9002

ZRST

S500

S599

ZRST

D7000

D7100

ZRST

C100

C110

ZRST

C200

C255

• ZRST指令可复归的元件种类 含各种位元元件及各种字元元件。

•

D1

及

D2

必须指定相同类型的元件，且

D1

的元件号码必须≤

D2

的元件号码。当

D1

>

D2

的号码时，只有

D1

所指定的元件被复归。

• 本指令可复归32位元计数器。但不永许

D1

指定16位元计数器而

D2

指定32位元计数器。

170

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S	●	●	●	●							●	●	●	○	●			
D											●	●	●	○	●			
n																○		

●S为位元元件时，n=1~8；S占用2ⁿ点

●S为字元元件时，n=1~4

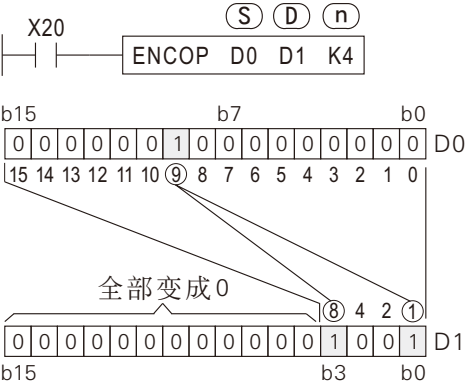
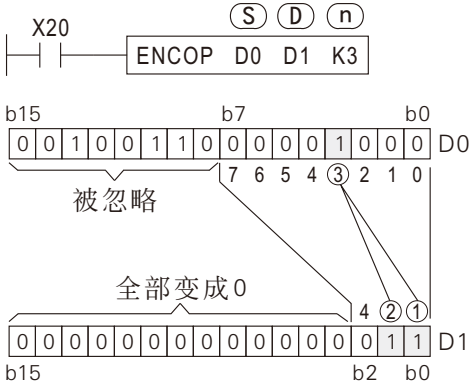
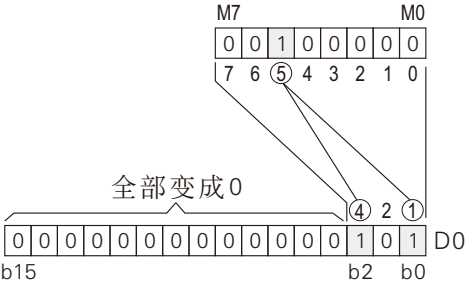
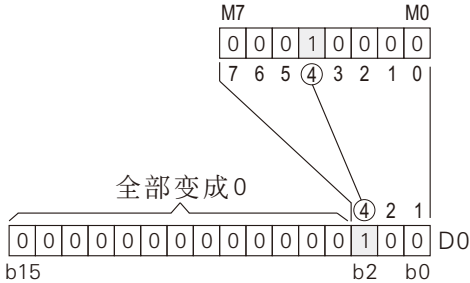


S：编码之来源元件

D：存放编码结果之元件

n：编码位元长度

- 当X20 = OFF→ON时，ENCO指令将M0～M7的内容编码，结果存放在D0的(b0～b2)。D0中未被使用的位元(b3～b15)全部变成0。
- 本例中，S为位元元件，所以n = 1~8。当n = 8时，S的有效范围为256个位元元件。



备注

- S的内容不只一个位元为1时，以编号最大者为编码的依据。
- 如果S的内容为0时，PLC认定为运算错误。
- 当条件接点变为OFF时，编码的结果(D的状态)仍被保持。

FNC43

DSUM

S

D

ON位元总数

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			

X20

S

D

SUM

D0

D10

S : 来源元件

D : 存放计数值的目的地元件

●当X20 = ON时，D0中的16个位元，其位元状态为"1"的个数被存放到D10。若D0中的16个位元全部为0，则零标志位M9020 = ON。

0

1

1

1

0

0

0

1

0

1

0

0

0

1

1

1

D0

X20 = ON

→

8

D10

●如果使用32位元指令DSUM时，D仍然会占用两个寄存器。

173

FNC 44															ON位元判定				1	2	M	3
																			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																					
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"				
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●						
D		●	●	●	○	○																
n													○			○						

• 16位元指令，n = 0 ~ 15 • 32位元指令，n = 0 ~ 31

S : 来源元件
 D : 存放判定结果之元件
 n : 指定判定之位元

- 将 (S) 所指定元件的第 (n) 个位元之状态传送到 (D) 所指定的元件。
- 当 X20 = ON 时，将 D0 中的 b5 传送到 M0。
- 当 X20 = OFF 时，M0 的状态会被保持住。

b15	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	b0	D0	X20=ON	M0=OFF
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	--------	--------

b15	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	b0	D0	X20=ON	M0=ON
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	--------	-------

FNC
45

D

MEAN

P

S

D

n

平均值

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n													○			○		

• 16位元指令，S占用n点

• 32位元指令，S占用(2×n)点

• n=1~64

X20

MEAN D0 D10 K5

S

D

n

S：欲取平均值之起始元件号码

D：存放平均值之元件

n：取平均值之元件个数

• 将由(S)起始之(n)个元件内容值相加後取平均值，并将平均值存入(D)所指定的元件中。

• 当X20=ON时，D0~D4共5个寄存器之内容值取平均值後存入D10中。

(D0)+(D1)+(D2)+(D3)+(D4)

5

X20=ON

→

(D10)

100

150

200

88

100

D0

D1

D2

D3

D4

X20=ON

→

127

D10

(馱数=3)被舍弃

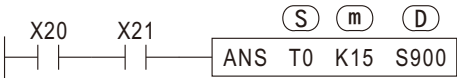
• 如果在计算过程中出现馱数时会将馱数舍弃。

• 如果被指定的元件号码超出范围，则只有在合法范围内的元件会被处理。

175

FNC 46	 ANS (S) (m) (D)	警报点驱动	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 47	 ANRP	警报点复归	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●							
m													○			○		
D				●														
● S = T0~T199 ● m = 1~32767 ● D = S900~S999																		



S：侦测警报计时器

m：计时时间设定

D：警报点元件

- ANS指令是专门用来驱动警报点输出的指令。
- 当X20及X21同时ON超过1.5秒时，警报点S900＝ON(被驱动)。在S900＝ON之後，如果X20或X21变为OFF则S900仍然保持在ON的状态，但T0的接点会变为OFF现在值清除为0。
- 当X20及X21同时ON，但未超过1.5秒就有其中一点变为OFF，此时T0的现在值会清除为0。
- 请勿在程序中使用已在本指令中使用过的计时器编号。



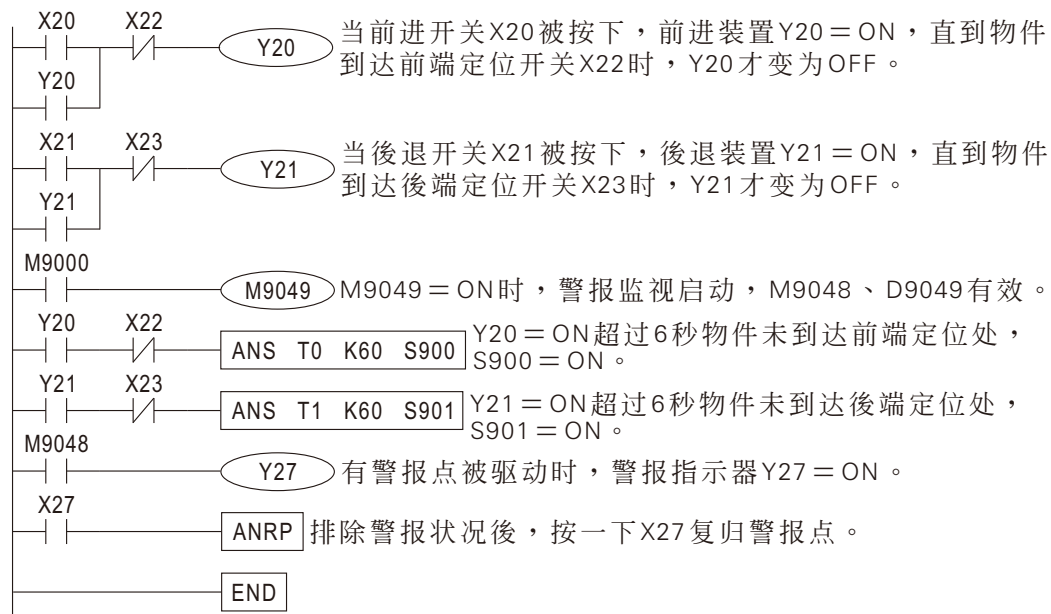
- ANR指令是专门用来复归警报点的指令。
- 当X0＝OFF→ON时，ANR指令被执行，动作中的警报点被复归。
- 如果ANR指令被执行时，动作中的警报点不只一个，则最小号码的警报点被复归。ANR指令再次被执行，则次小号码的警报点被复归。

警报点驱动的应用例

- 当特殊辅助继电器 M9049 = ON 时，警报点 S900~S999 当中任何一个警报点被驱动则 M9048 = ON，且 D9049 会显示被驱动的警报点号码。如果同时有不只一个警报点被驱动，则 D9049 会显示驱动中最小号码的警报点。

- 下图是一个警报点驱动的回路

X20：前进开关	Y20：前进装置	S900：前进警报点
X21：後退开关	Y21：後退装置	S901：後退警报点
X22：前端定位开关	Y27：警报指示器	
X23：後端定位开关		
X27：警报点复归按钮		



FNC 48	S D SQR													开平方根				1	2	M	3
														○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●	●		
D													●		●			

● 16位元指令，S=0~32767

● 32位元指令，S=0~2147483647

X20

S

D

SQR

D0

D1

S：欲开平方根之来源元件

D：存放结果之元件

● 将(S)所指定的元件内容值开平方根後，结果存放在(D)所指定的元件中。

● 当X20=ON时，将(D0)的内容值开平方根後，结果存放在(D1)。

● 运算结果只取整数，小数点会被舍弃，有小数点被舍弃时M9021=ON。

● 运算结果等于0时，零标志位M9020=ON。

● (S)只可以是正数。若为负数时PLC认定为运算错误，M9067=ON。



MEMO

6-7 高速处理指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
50		I/O 强制更新	☐	☐	☐	☐
51		变更输入反应时间	☐	☐	☐	☐
52		矩阵输入	☐	☐	☐	☐
53		软件高速计数器比较 ON	☐	☐	☐	☐
54		软件高速计数器比较 OFF	☐	☐	☐	☐
55		软件高速计数器区域比较	☐	☐	☐	☐
56		速度侦测	☐	☐	☐	☐
57		脉冲输出	☐	☐	☐	☐
58		脉冲宽度调变	☐	☐	☐	☐
59		具加减速的脉冲输出	☐	☐	☐	☐

FNC 50	REF D n																	1	2	M	3
																		○	○	○	○
I/O 强制更新																					
运算元	对 象 元 件																				
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"			
	D	○	○																		
n																○					
● D 必须指定 X0，X10 或 Y0 ● D = X0 时，n 可为 8 或 16 ● D = X10，Y0 时，n 可为 8																					
M0 D n REF X0 K8										D：欲强制更新的I/O起始点 n：强制更新的I/O点数目											
● PLC在执行STEP0的指令之前，CPU会将所有输入端点的ON/OFF状态读入，并存放在资料记忆体中。当执行到END指令时，输出信号之ON/OFF状态才全部被送至输出端点以驱动外部负载。如果，在程序执行当中希望即时读取输入端点(X)的ON/OFF状态，或者，希望将程式运算结果即时送到输出端点(Y)，则必须使用本指令。																					
M0 D n REF X0 K8 输入信号更新 M1 D n REF Y0 K8 输出信号更新																					
● 当M0 = ON时，X0～X7输入端点之状态被重新读入PLC资料记忆体中。执行本指令时虽然PLC会立即读取X0～X7之输入端点状态，但在输入端点上约10mS之输入延迟仍然存在。																					
● 当M1 = ON时，Y0～Y7输出信号之状态被重新由PLC资料记忆体送到外部输出点。执行本指令时虽然PLC会立即送出Y0～Y7之输出点状态，但在输出端点上约10mS之继电器输出延迟仍然存在。																					
● 经常在中断插入子程序中使用REF指令，以获取即时之输入/输出状态。																					

FNC 51		变更输入反应时间	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
n													○	

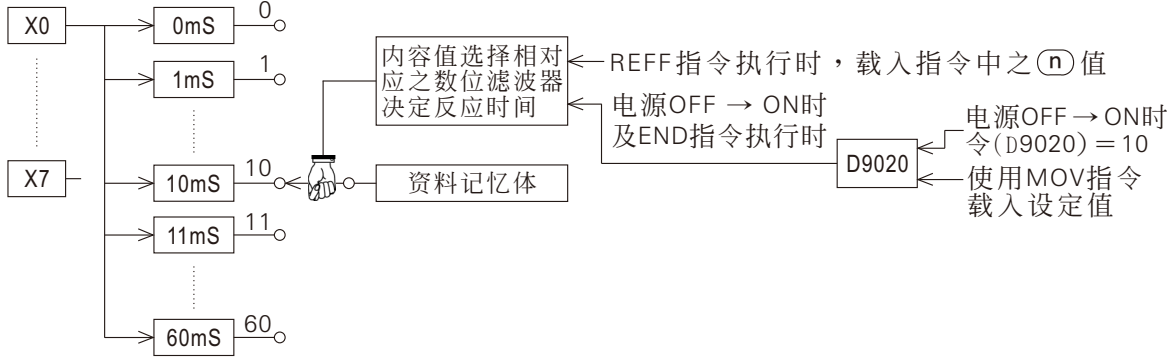
• n = 0~60



n : 反应时间设定，单位mS

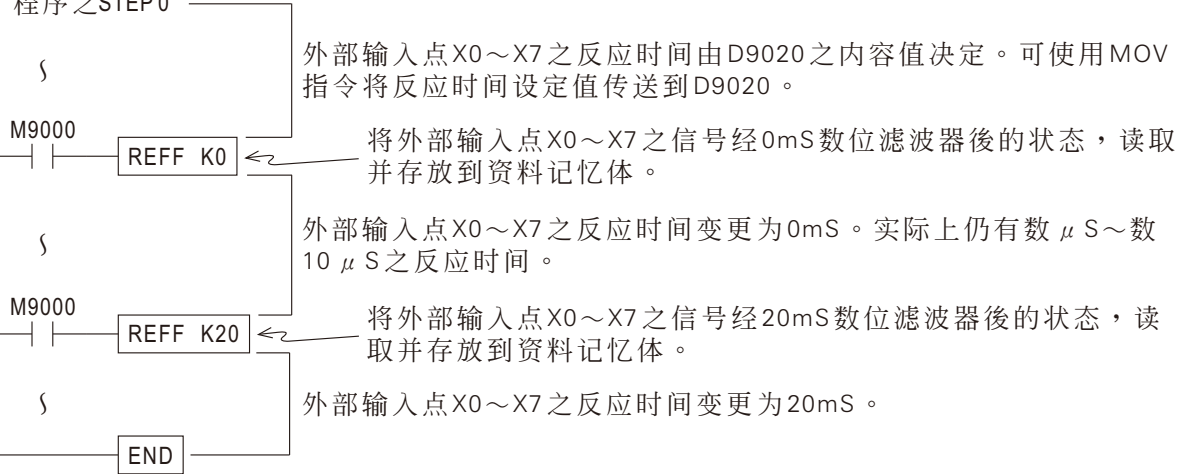
- 当X20 = ON时，外部输入点X0~X7之反应时间被变更为1mS。且X0~X7之外部ON/OFF状态被重新读取到PLC资料记忆体中。
- 为了避免杂讯干扰，PLC输入端通常会有反应时间约10mS之滤波器，以滤除杂讯。也因此PLC的输入端无法抓取脉冲宽度小于10mS之信号。
- X0~X7输入点装有数位滤波器，可以使用REFF指令来调整其反应时间。下图为X0~X7之输入结构图：

输入端子 数位滤波器



- 如上图所示，X0~X7输入端内建0~60mS数位滤波器。决定X0~X7输入点反应时间的原则说明如下：
 - PLC电源OFF→ON时，D9020的内容值 = 10，且反应时间设定为10mS。
 - 可以使用MOV指令将设定值载入D9020中，改变反应时间。
 - 使用REFF指令在程序执行中变更反应时间。

• 程序之STEP 0



- 当程序中使用外部中断插入功能、高速计数器或SPD(FNC56)指令时，相对应的输入端点其反应时间会自动被变更为0 μ S。但实际上仍有数 μ S~数10 μ S之反应时间。

FNC
52

MTR (S) (D1) (D2) (n)

矩阵输入

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S																		
D1																		
D2																		
n																		

• S必须指定最右边号码为0的X(如X0、X10)，且占用连续8点

• D1必须指定最右边号码为0的Y(如Y0、Y10)，且占用连续n点

• D2必须指定最右边号码为0的Y、M、S(如Y0、M10、S20)，且占用连续(8×n)点

• n = 2~8

X0

(S)

(D1)

(D2)

(n)

MTR X20 Y20 M0 K2

S : 矩阵扫描输入起始点

D1 : 矩阵扫描输出起始点

D2 : 矩阵扫描所对应之内部继电器起始点

n : 矩阵扫描之列数

• 本指令由(S)起始的连续8个外部输入点及由(D1)起始的(n)个外部输出点以矩阵扫描之方式读取8×(n)个外部开关状态。并将扫描读取的开关状态反应在由(D2)起始的内部继电器。

矩阵输入之外部接线图

此处必须串接一个0.1A/50V之二极管

M10

M11

M12

M13

M14

M15

M16

M17

M0

M1

M2

M3

M4

M5

M6

M7

X20

X21

X22

X23

X24

X25

X26

X27

S/S

PLC输入点

Y21

Y20

COM

PLC输出点

DC24V

• 上图由X20~X27及Y20~Y21构成2列矩阵输入之回路。当X0=ON时，指令开始执行。外部2列共16个开关之状态被顺序读取并存放在M0~M7及M10~M17内部继电器。

• 当X0=OFF时，指令不执行，M0~M7及M10~M17之状态保持不变。

• 使用MTR指令读取一列外部开关需要2个扫描时间，如果扫描时间小于10mS，则会以20mS的时间读取一列外部开关。而本指令最多可连接8列外部开关，将64个(8×8=64)外部开关读取一次需时16个扫描时间或160mS。因此在使用本指令时必须考虑外部开关所需的反应速度及本指令之读取时间是否能互相配合。

• 本指令的条件接点经常使用M9000(常时ON接点)。

• 本指令每执行完一次扫描，执行完毕标志位M9029=ON一个扫描时间。

• MTR指令在程序中只能使用一次。

184

FNC
53

DHSCS (S1) (S2) (D)

软件高速计数器比较ON

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2												●						
D		●	●	●	○	○												

• S2=C235~C255

• D如果指定为Y时其号码必须为Y0~Y7

• D也可以指定IHC0~IHC7中断指标

X20

(S1)

(S2)

(D)

DHSCS

K200

C235

Y0

S1：比较值

S2：软件高速计数器编号

D：比较结果

• DHSCS指令是用来产生软件高速计数器(SHSC)立即输出的指令。SHSC是以中断插入的方式接受相对应外部输入端的计数脉冲(有关SHSC之详细说明请参考2-7软件高速计数器)。

当由DHSCS指令(S2)所指定的SHSC产生加1或减1变化时，DHSCS指令会立刻执行比较动作。如果，SHSC现在值等于由(S1)所指定的比较值时，由(D)所指定的元件会变为ON。之後即使比较结果变得不相等，该元件仍会保持ON的状态。

本指令之(D)通常指定输出继电器Y，当指定为输出继电器Y时，ON的状态会以立即输出的方式送到外部输出端。

• 如上例，X20=ON时，DHSCS指令执行。当C235之现在值由199→200或者201→200变化时，Y0=ON并立即送到外部输出端，而且一直保持为ON。

一般输出与DHSCS指令输出

M9000

C235

K200

C235

Y0

Y0外部输出端被驱动的时机，受PLC扫描时间的影响。

M9000

C235

K5000

DHSCS

K200

C235

Y0

Y0的状态以中断方式立即输出到外部输出端，与PLC扫描时间无关。请注意输出端仍有继电器或晶体管之输出延迟。

注意事项

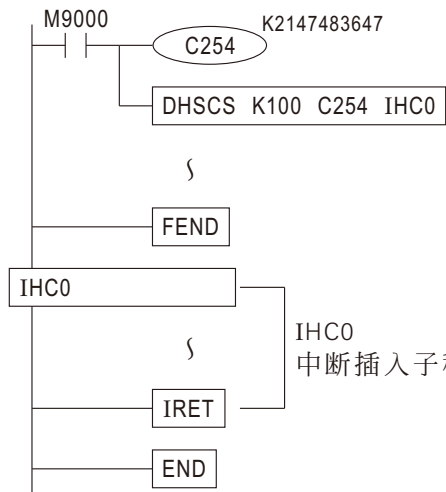
• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DHSCS。

• DHSCS、DHSCR及DHSZ指令在程序中的使用次数并没有限制，而DHSCT指令在程序中只能使用一次，但是，这些指令同时被执行的总数不能超过8个。

• 软件高速计数器的输出接点及DHSCS、DHSCR、DHSZ及DHSCT指令的比较输出，都是在有计数输入的时候进行比较及接点输出的动作。如果利用传送指令将高速计数器的现在值变更，而并没有计数输入时，就不会有比较的动作，当然也不会有比较输出。

185

软件高速计数器中断



- DHSCS指令的(D)可以指定软件高速计数器中断指标 IHC0~IHC7。以便执行相对应的中断子程序。
- 当 C254 的现在值 = 100 时，CPU 跳到中断指标 IHC0 处执行中断子程序。
- 当 M9061 = ON 时，将会禁止 IHC0~IHC7 之软件高速计数器中断。

FNC
54

DHSCR (S1) (S2) (D)

软件高速计数器比较OFF

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2												●						
D		●	●	●	○	○						●						

● S2=C235~C255

● D如果指定为Y时其号码必须为Y0~Y7

● D也可以指定与S2相同的高速计数器号码，但一定要D=S2才可以

X20

DHSCR K200 C235 Y0

S1：比较值

S2：软件高速计数器编号

D：比较结果

● DHSCR指令是用来产生软件高速计数器(SHSC)立即输出的指令。

● X20=ON时，当C235之现在值由199→200或201→200变化时，Y0变为OFF并立即送到外部输出端，而且一直保持为OFF。

自我复归

M9000

C235

DHSCR K200 C235 C235

● 当DHSCR指令的(S2)与(D)皆指定相同的软件高速计数器时，该计数器会执行自我复归的动作。

● 当C235的现在值=200时，C235会被复归，现在值清除为0，输出接点变为OFF。

C235
现在值

C235
输出接点

注意事项

● 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DHSCR。

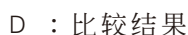
● DHSCS、DHSCR及DHSZ指令在程序中的使用次数并没有限制，而DHSCT指令在程序中只能使用一次，但是，这些指令同时被执行的总数不能超过8个。

● 软件高速计数器的输出接点及DHSCS、DHSCR、DHSZ及DHSCT指令的比较输出，都是在有计数输入的时候进行比较及接点输出的动作。如果利用传送指令将高速计数器的现在值变更，而并没有计数输入时，就不会有比较的动作，当然也不会有比较输出。

187

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐

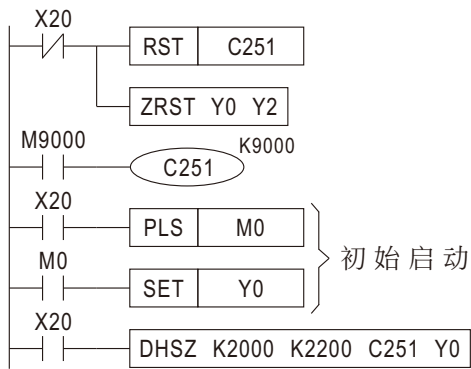
- D 占用3点，D 如果指定为Y时其号码必须为Y0~Y5



- K200 < C255 现在值时，Y2 = ON。

- 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DHSZ。
- DHSCS、DHSCR及DHSZ指令在程序中的使用次数并没有限制，而DHSCT指令在程序中只能使用一次，但是，这些指令同时被执行的总数不能超过8个。
- 软件高速计数器的输出接点及DHSCS、DHSCR、DHSZ及DHSCT指令的比较输出，都是在有计数输入的时候进行比较及接点输出的动作。如果利用传送指令将高速计数器的现在值变更，而并没有计数输入时，就不会有比较的动作，当然也不会有比较输出。

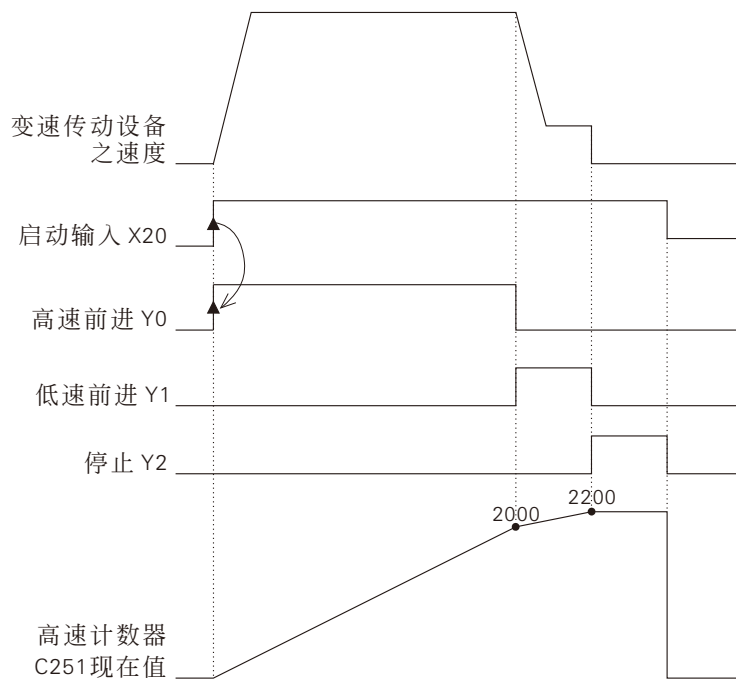
利用HSZ指令进行高低速停止控制



• C251 为AB相高速计数器，X0 为A相脉冲输入，X1 为B相脉冲输入。

• X20 为启动信号。

• DHSZ 指令只有在 C251 有计数脉冲进入时才会有比较输出。所以，当 X20 = OFF → ON 时，必须先使用左边程序中的初始启动回路启动电机运转 (Y0 = ON)，电机一开始运转软件高速计数器 C251 就会收到计数脉冲而产生相对应的比较输出 Y0 ~ Y2。



FNC56

SPD

S1

S2

D

速度侦测

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	●																	
S2							●	●	●	●	●	●	○	●	●			
D											●	●	●	○				

● S1=X0~X7 ● D 占用3点

X20

S1

S2

D

SPD

X0

K1000

D0

S1：外部脉冲输入端

S2：接收脉冲的时间，单位mS

D：侦测结果

在S2指定的时间内(单位：mS)，计算由S1指定的外部输入端来的脉冲个数，并将结果存放在D所指定的寄存器。

当X20=ON时，D1开始累计由外部输入端X0输入的脉冲数，1000mS之後将累计的结果存放在D0中。然後将D1的内容值清除为0，再一次重新累计X0的输入脉冲数。

D2则显示计时的剩余时间。

本指令的主要目的在求得旋转设备的转速。指令中测得D0的内容值只要经由以下公式计算即可轻易求得转速：

$$N = \frac{60 \times (D0 \text{ 的内容值})}{nt} \times 10^3 (\text{rpm})$$

N：转速
n：旋转设备旋转一圈所产生的脉冲数
t：S2所指定的内容值

如上例，假设n=100，(D0)=3,000则

$$N = \frac{60 \times 3000}{100 \times 1000 (\text{mS})} \times 10^3 = 1800 (\text{rpm})$$

本指令中S1所指定的外部输入端，不可再当做任何高速输入功能使用。

本指令中外部输入端X0~X7可输入的脉冲信号规格请参考"2-15高速输入X0~X7功能说明"。

X20

x0

D1 内容值

D2 内容值

D1：累计值

D0：侦测值

D2：剩余时间(mS)

1000

0

190

FNC 57	</												
-----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
■M9340	Y0输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9341	Y0输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9342	Y0输出轴定位完成标志位。
■M9343	Y0输出轴异常结束标志位。
M9345	Y0输出轴之减速停止信号。
M9346	Y0输出轴之立即停止信号。
■M9360	Y1输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9361	Y1输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9362	Y1输出轴定位完成标志位。
■M9363	Y1输出轴异常结束标志位。
M9365	Y1输出轴之减速停止信号。
M9366	Y1输出轴之立即停止信号。
■M9380	Y2输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9381	Y2输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9382	Y2输出轴定位完成标志位。
■M9383	Y2输出轴异常结束标志位。
M9385	Y2输出轴之减速停止信号。
M9386	Y2输出轴之立即停止信号。
■M9400	Y3输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9401	Y3输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9402	Y3输出轴定位完成标志位。
■M9403	Y3输出轴异常结束标志位。
M9405	Y3输出轴之减速停止信号。
M9406	Y3输出轴之立即停止信号。

寄存器编号	功 能 说 明
■D9350	下位16位元
■D9351	上位16位元
D9352	下位16位元
D9353	上位16位元
■D9370	下位16位元
■D9371	上位16位元
D9372	下位16位元
D9373	上位16位元
■D9390	下位16位元
■D9391	上位16位元
D9392	下位16位元
D9393	上位16位元
■D9410	下位16位元
■D9411	上位16位元
D9412	下位16位元
D9413	上位16位元

- 本指令执行当中，可以透过程序改变(S1)的内容值，但是(S2)之变更则视为无效。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。

FNC
58

PWM

(S1)

(S2)

(D)

脉冲宽度调变

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D		●																

● S1=0~32767 ● S2=1~32767 ● D=Y0~Y3

X20

PWM

D0

K100

Y0

(S1)

(S2)

(D)

S1：输出脉冲宽度， $t = 0 \sim 32,767 \times \text{时基}$
S2：输出脉冲周期， $T = 1 \sim 32,767 \times \text{时基}$
D：脉冲输出点

• PWM指令是用来执行如下时序图t/T脉冲宽度调变的指令。至于，时基则由M9035选择。
当M9035 = OFF时，选择的时基为1mS。
当M9035 = ON时，选择的时基为0.1mS。

(S1)

t

T

(S2)

• 当条件接点ON时，将周期为T(由(S2)指定)而"ON"波宽为t(由(S1)指定)的脉冲，从(D)所指定的输出点输出。

• 当X20 = ON时，假设M9035 = OFF且D0 = 50，则由Y0输出以下脉冲。

50ms

100ms

• 当X20 = ON时，假设M9035 = ON且D0 = 20，则由Y0输出以下脉冲。

2ms

10ms

• 当X20变成OFF时，Y0也变成OFF。

• 当t的值大于T时将发生运算错误。

• 在程序中Y0~Y3输出点，每个输出点只能在PWM指令中出现一次。也就是说，不可以有两个PWM指令同时指定相同的Y为输出点。

• 本指令所指定的脉冲输出点不可与PLSY、PLSR及任何定位控制指令所指定的输出点重复。

• 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9035	PWM指令工作模式指定。OFF: 选择1mS为时基，ON: 选择0.1mS为时基。

193

FNC
59

PLSR

S1

S2

S3

D

具加减速的脉冲输出

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S3							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D		●																

VS1 及 VS2 系列，S1=1~50,000

VSM 及 VS3 系列，S1=1~200,000

VSM-28ML，S1=1~1,000,000

S2=1~2,147,483,647

S3=0~5,000

D=Y0~Y3

X20

S1

S2

S3

D

PLSR K1000 D100 K1000 Y0

S1：输出目标频率

S2：脉冲输出数目

S3：加减速时间，单位mS

D：脉冲输出点

频率

加减速时间

S3

S1 输出目标频率

S2 脉冲输出数目

加减速时间

S3

时间

X20

M9340

M9341

M9342

当X20=ON时，Y0以上图所示之形式，输出D100内容值的脉冲数。

S1指定输出目标频率。

可指定范围为VS1及VS2系列，1~50,000Hz。

VSM及VS3系列，1~200,000Hz。

VSM-28ML，1~1,000,000Hz。

当S1的值小于1时，则视为1。

当S1的值大于可指定的最大值时，则视为最大值。

S2指定输出的脉冲数。

可指定范围为1~2,147,483,647个脉冲。

当S2≤0时，PLC认定为运算错误，M9067=ON。

S3指定加减速时间，单位mS。

可指定范围为0~32,000mS。

当S3<0时，则视为0。S3>32,000时，则视为32,000。

D指定脉冲输出点。

只能指定输出点Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

当条件接点X20于脉冲输出当中变为OFF时，脉冲减速停止输出。

本指令执行当中，可以透过程序改变S1的内容值，其他参数改变均视为无效。

194

- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同，相关特殊元件见下表。
 - M9340为Y0输出轴状态。
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
 - M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
 - M9342为Y0输出轴定位完成标志位。
当(S2)所指定脉冲数输出完毕时，M9342会ON。
当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。
 - M9343为Y0输出轴异常结束标志位。
当(S2)所指定的脉冲尚未输出完毕，而停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
 - M9345为Y0输出轴减速停止信号。
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
 - M9346为Y0输出轴立即停止信号。
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
 - (D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。
指令执行时，会显示脉冲输出频率。
 - (D9353、D9352)为Y0输出轴输出脉冲数。
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会显示Y0输出轴之输出脉冲累计值。

- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
■M9340	Y0输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9341	Y0输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9342	Y0输出轴定位完成标志位。
■M9343	Y0输出轴异常结束标志位。
M9345	Y0输出轴之减速停止信号。
M9346	Y0输出轴之立即停止信号。
■M9360	Y1输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9361	Y1输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9362	Y1输出轴定位完成标志位。
■M9363	Y1输出轴异常结束标志位。
M9365	Y1输出轴之减速停止信号。
M9366	Y1输出轴之立即停止信号。
■M9380	Y2输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9381	Y2输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9382	Y2输出轴定位完成标志位。
■M9383	Y2输出轴异常结束标志位。
M9385	Y2输出轴之减速停止信号。
M9386	Y2输出轴之立即停止信号。
■M9400	Y3输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。
■M9401	Y3输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。
■M9402	Y3输出轴定位完成标志位。
■M9403	Y3输出轴异常结束标志位。
M9405	Y3输出轴之减速停止信号。
M9406	Y3输出轴之立即停止信号。

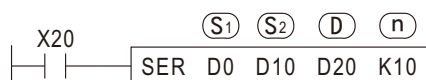
寄存器编号	功 能 说 明
■D9350	下位16位元
■D9351	上位16位元
D9352	下位16位元
D9353	上位16位元
■D9370	下位16位元
■D9371	上位16位元
D9372	下位16位元
D9373	上位16位元
■D9390	下位16位元
■D9391	上位16位元
D9392	下位16位元
D9393	上位16位元
■D9410	下位16位元
■D9411	上位16位元
D9412	下位16位元
D9413	上位16位元

6-8 资料处理及便利指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
61		资料搜寻	☐	☐	☐	☐
62		绝对式凸轮控制	☐	☐	☐	☐
63		相对式凸轮控制	☐	☐	☐	☐
64		教导式计时器	☐	☐	☐	☐
65		特殊计时器	☐	☐	☐	☐
66		單ON/雙OFF	☐	☐	☐	☐
67		倾斜信号	☐	☐	☐	☐
69		资料排序	☐	☐	☐	☐

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●			
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●		●			
n													○			○		

- 16位元指令， $n=1\sim 256$ ， S_1 占用 n 点， D 占用5点
- 32位元指令， $n=1\sim 128$ ， S_1 占用 $(2\times n)$ 点， D 占用10点



S₁ : 被搜寻之资料区块的起始号码

S₂：欲搜尋之數值資料

D : 存放搜寻结果之起始号码

n : 被搜尋之資料區塊長度

- 由(S1)起始连续(n)个元件形成资料区块。将(S2)所指定元件的内容值与资料区块中的每一个元件做比较，并将比较的结果存放在由(D)起始的连续5个元件中。
- 由D0~D9形成被搜寻之资料区块。当X20=ON时，将D10与D0~D9做比较，结果存放在D20~D24中。

资料编号	(S ₁)	内容值	比较资料	比较结果
0	D0	100	(S ₂) D10 100	相等值
1	D1	120		
2	D2	100		相等值
3	D3	85		
4	D4	125		
5	D5	60		最小值
6	D6	100		相等值
7	D7	95		
8	D8	100		相等值
9	D9	210		最大值

搜寻之结果

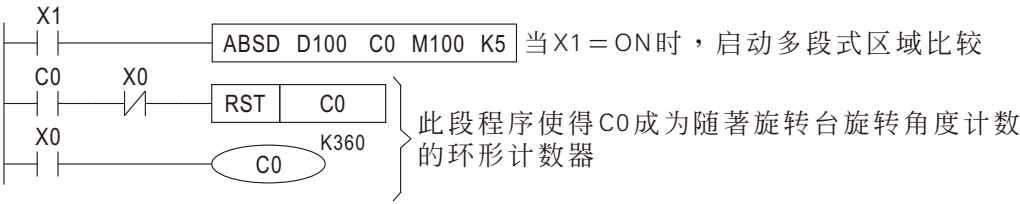
㉔	内容值	说 明
D20	4	比较结果相等之资料数
D21	0	第1个相等值之资料编号
D22	8	最後1个相等值之资料编号
D23	5	最小值之资料编号
D24	9	最大值之资料编号

- 若资料区块内之最小值或最大值不只一个时，则 (D) 中会记录资料编号较大者。
- 当相等值不存在时，D20~D22的内容值全部为0。
- 32位元指令时，(S1)、(S2)、(D)均会指定32位元寄存器。而(n)则会指定16位元寄存器。

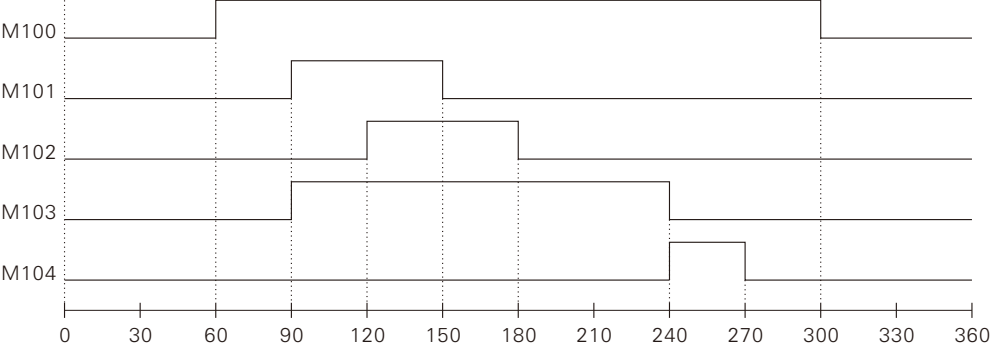
FNC 62															1	2	M	3																		
															○	○	○	○																		
绝对式凸轮控制																																				
运算元	对 象 元 件																																			
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E "\$"																			
S1							●	●	●	●	●	●	●		●																					
S2												●																								
D		●	●	●	○	○																														
n																○																				
● 16位元指令，S1 占用(2×n)点，D 占用n点 ● 当S1指定为KnX、KnY、KnM、KnS时，Kn必须为K4，且X、Y、M、S之号码必须为8的倍数 ● 32位元指令，S1 占用(4×n)点，D 占用(2×n)点 ● 当S1指定为KnX、KnY、KnM、KnS时，Kn必须为K8，且X、Y、M、S之号码必须为8的倍数 ● 16位元指令，S2 = C0～C199 ● 32位元指令，S2 = C200～C255 ● n = 1～64																																				
S1：比较表起始号码 S2：计数器编号 D：比较结果起始号码 n：多段比较的组数 ● 本指令为多段式区域比较指令，通常用来做为多段绝对式凸轮控制。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>下限值</th><th>上限值</th><th>比较值</th><th>比较结果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4"> ↑ (n) ↓ </td><td>(S1) D0=50</td><td>D1=200</td><td rowspan="4">(S2) C0=100</td><td>(D) M0=1</td></tr> <tr> <td>D2=0</td><td>D3=50</td><td>M1=0</td></tr> <tr> <td>D4=80</td><td>D5=120</td><td>M2=1</td></tr> <tr> <td>D6=120</td><td>D7=300</td><td>M3=0</td></tr> </tbody> </table> ● 当X20 = ON时，C0现在值寄存器的内容值，分别与(D0、D1)、(D2、D3)、(D4、D5)、(D6、D7)四组上、下限值做区域比较，结果分别反应在M0～M3。 当下限值 ≤ 比较值 ≤ 上限值时，相对应的输出点ON。比较值不在上、下限值之间时输出点OFF。 ● X20 = OFF时，M0～M3的ON/OFF状态保持不变。																			下限值	上限值	比较值	比较结果	↑ (n) ↓	(S1) D0=50	D1=200	(S2) C0=100	(D) M0=1	D2=0	D3=50	M1=0	D4=80	D5=120	M2=1	D6=120	D7=300	M3=0
	下限值	上限值	比较值	比较结果																																
↑ (n) ↓	(S1) D0=50	D1=200	(S2) C0=100	(D) M0=1																																
	D2=0	D3=50		M1=0																																
	D4=80	D5=120		M2=1																																
	D6=120	D7=300		M3=0																																

程序例子

假设某一个凸轮控制之旋转台，当旋转台旋转1度之角度时会送出一个脉冲到X0输入端，则以下程序可执行凸轮角度之检出及控制动作。



下 限 值	上 限 值	比 较 值	比较结果
D100=60	D101=300	C0	M100
D102=90	D103=150		M101
D104=120	D105=180		M102
D106=90	D107=240		M103
D108=240	D109=270		M104



FNC
63

INC

D

S1

S2

D

n

相对式凸轮控制

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●			
S2												●						
D		●	●	●	○	○												
n																○		

● S1 占用 n 点

● S2 = C0~C198

● D 占用 n 点

● n = 1~64

● 当 S1 指定为 KnX、KnY、KnM、KnS 时，Kn 必须为 K4，且 X、Y、M、S 之号码必须为 8 的倍数

X20

S1

S2

D

n

INC

D0

C0

M0

K5

S1：比较表起始号码

S2：计数器编号

D：比较结果起始号码

n：多点比较的组数

● INCD 为多段相对式凸轮控制指令。

● S1 指定 D0，n = 5，D 指定 M0 所以比较值存放在 D0~D4 中，而 M0~M4 做为输出。程序执行前假设 (D0) = 30、(D1) = 40、(D2) = 10、(D3) = 50、(D4) = 20。

● INCD 指令的详细动作情形请参考下列时序图。

● S2 会占用两个连续号码的计数器。

● 当多段相对式比较输出，完成一个循环的动作时，执行完毕标志位 M9029 会 ON 一个扫描时间。

● 当 X20 由 ON 变为 OFF 时，C0 及 C1 的现在值会被清除为 0，且 M0~M4 也会变为 OFF。

201

FNC65

STMR

S

m

D

特殊计时器

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●							
m													○			○		
D		●	●	●	○	○												

• S=T0~T199

• m=1~32767

• D 占用4点

X20

S

m

D

STMR T0 K20 Y20

S : 计时器编号

m : 计时器设定值，单位100mS

D : 输出元件之起始号码

• STMR指令，是用来产生OFF延迟、一次触发、闪烁回路的专用指令。

• 当X20=ON时，STMR指令开始执行。由于(m)=20，所以T0为设定值=2秒的计时器。

X20

Y20

Y21

Y22

Y23

2秒

2秒

2秒

2秒

• Y20为OFF延迟输出。

• Y21为输入信号ON→OFF时，做一次触发输出。

• Y22及Y23是专为组成闪烁回路而设计的输出信号，下例即为闪烁回路的实际做法。

• 请勿在程序中使用已在本指令中使用过的计时器编号。

闪烁回路

X20

M3

STMR T0 K10 M0

X20

M1

M2

1秒

1秒

• 在X20之後串联M3之b接点，则M1及M2会作闪烁回路输出。

FNC67

RAMP

S1

S2

D

n

倾斜信号

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●					
S2													●					
D													●					
n													○			○		

• D 占用 2 点

• n = 1 ~ 32767

X20

S1

S2

D

n

RAMP

D0

D1

D2

K500

S1：倾斜信号之起点

S2：倾斜信号之终点

D：倾斜信号之经过值

n：扫描次数

• 预先将倾斜信号之起点数值写入 D0，倾斜信号之终点数值写入 D1。
当 X20 = ON 时，若 (D0) < (D1) 则 D2 的内容值会由 D0 的设定值朝 D1 的设定值递增。
当 X20 = ON 时，若 (D0) > (D1) 则 D2 的内容值会由 D0 的设定值朝 D1 的设定值递减。
而 D2 内容值由 D0 设定值变化到 D1 设定值需要 500 个 PLC 扫描时间。

(D0) < (D1)

S1

(D0)

D

(D2)

S2

(D1)

500 次扫描

n

(D0) > (D1)

S1

(D0)

D

(D2)

S2

(D1)

500 次扫描

n

指令执行中，倾斜信号之经过值会反应在 (D2)，而扫描次数之经过值会反应在 (D3)

• 上图中 D2 所指的斜线是否呈线性变化与 PLC 的扫描时间有绝对的关系。通常 PLC 的每一次扫描时间并不会一样，所以当使用 RAMP 指令的应用场合需要要求线性变化时，必须让执行 RAMP 指令的每一次时间间隔都一致。针对此目的可以利用固定扫描时间功能或定时中断功能来达成 (请参考次页之程序例子)。

• 当 X20 由 ON 变为 OFF 时，指令停止执行，D3 清除为 0。若 X20 再次 ON 时，指令重新执行。

• 指令执行完毕时 M9029 = ON，而 D2 的内容值被复归成 D0 的设定值。

• 本指令可与模拟量输出搭配执行缓冲启动 / 停止的动作。

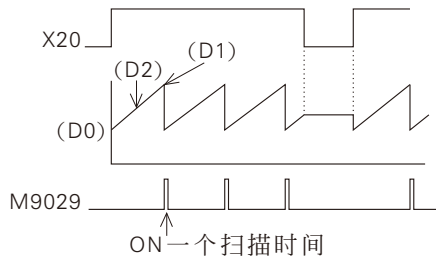
• 如果在 X20 = ON 的状态下 PLC 由 STOP → RUN 时，请在程序的前端将 D3 清除为 0。

205

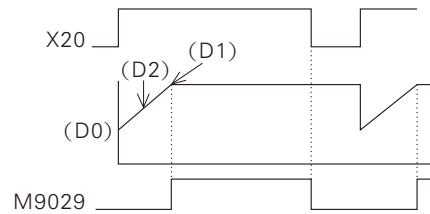
运作模式标志位M9026

RAMP指令执行时会根据M9026的设定而有不同的运作模式。

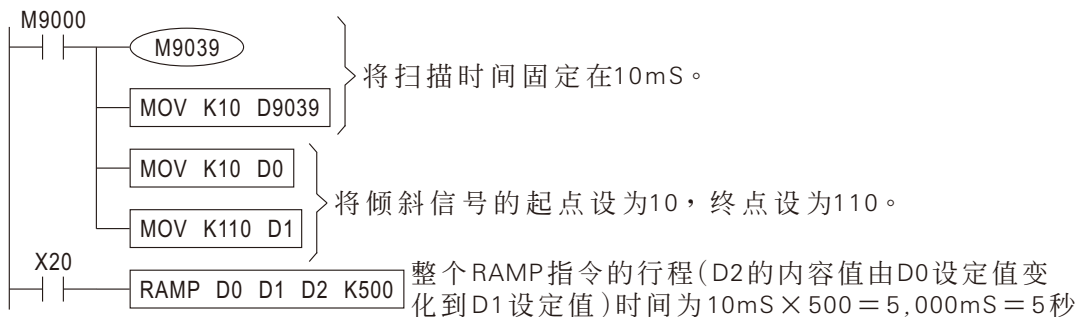
- M9026 = OFF 会连续产生倾斜信号



- M9026 = ON 仅会产生一次倾斜信号

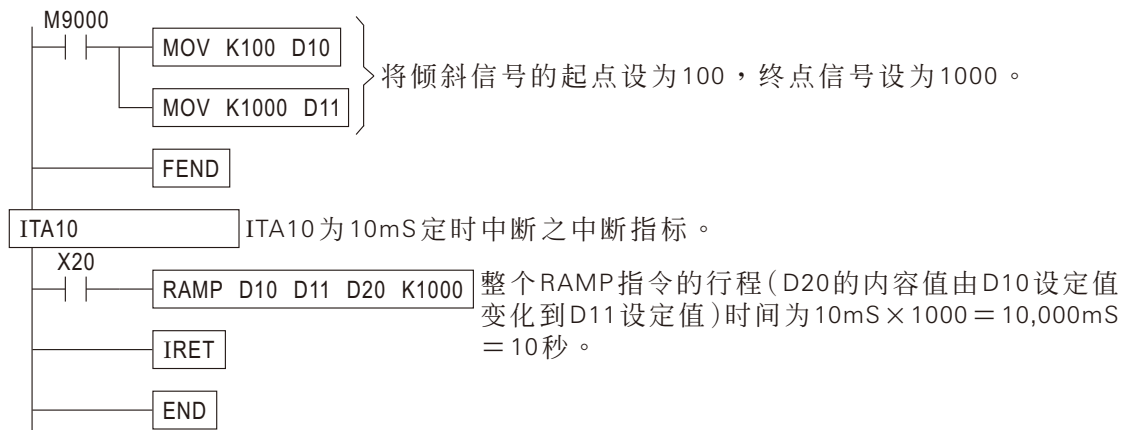


利用固定扫描时间功能之程序例子

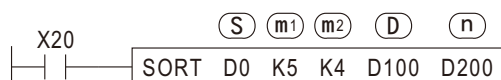


由于扫描时间固定在10mS，所以每次扫描时间都一致，倾斜信号会呈线性变化。不过上例程序必须注意固定扫描时间的设定值一定要比实际扫描时间的最大值稍大，否则将无法发挥固定扫描时间的效用。实际扫描时间之最大值，可经由监看D9012取得。

利用定时中断功能之程序例子



运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													○					
m1																○		
m2																○		
D													○					
n													○			○		
● S 及 D 各占用 (m1×m2) 点 ● m1=1~32 ● m2=1~6 ● n=1~m2																		



S : 原始资料区块之起始号码

m_1 : 被排序之资料组数

m2 : 每组资料之栏位数

D : 存放排序结果资料区块之起始号码

n : 资料排序的参考值

原始资料 (S)			
资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D0) 1	(D5) 80	(D10) 70	(D15) 75
(D1) 2	(D6) 65	(D11) 70	(D16) 90
(D2) 3	(D7) 90	(D12) 65	(D17) 80
(D3) 4	(D8) 75	(D13) 90	(D18) 65
(D4) 5	(D9) 80	(D14) 85	(D19) 95

- **SORT**指令是用来将数笔资料(由**m1**指定)进行排序的工作。每笔资料可能有好几个资料栏位(栏位数由**m2**指定),而**n**则用来指定排序时要以第n个资料栏位做为排序的依据。**S**指定被排序之原始资料区块的寄存器起始号码,而**D**则指定存放排序结果之资料区块的寄存器起始号码。

- 当 X20 = ON 时，执行排序指令。本指令必须经过 m1 个扫描周期才能完成排序动作，排序完成时执行完毕标志位 M9029 = ON 一个扫描时间，且會停止排序動作。
- (S) 及 (D) 均会占用 (m1) × (m2) 个寄存器。
- SORT 指令在程序中只能使用一次。

D200 = 2 之執行結果
排序後的資料 (D)

资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D100) 2	(D105) 65	(D110) 70	(D115) 90
(D101) 4	(D106) 75	(D111) 90	(D116) 65
(D102) 1	(D107) 80	(D112) 70	(D117) 75
(D103) 5	(D108) 80	(D113) 85	(D118) 95
(D104) 3	(D109) 90	(D114) 65	(D119) 80

D200 = 4 之執行結果
排序後的資料 (D)

资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D100) 4	(D105) 75	(D110) 90	(D115) 65
(D101) 1	(D106) 80	(D111) 70	(D116) 75
(D102) 3	(D107) 90	(D112) 65	(D117) 80
(D103) 2	(D108) 65	(D113) 70	(D118) 90
(D104) 5	(D109) 80	(D114) 85	(D119) 95



MEMO

6-9 外部设定及显示指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
70		10键键盘输入	☐	☐	☐	☐
71		16键键盘输入	☐	☐	☐	☐
72		指拨开关输入	☐	☐	☐	☐
73		7段显示器解码	☐	☐	☐	☐
74		7段显示器扫描输出	☐	☐	☐	☐
76		英文字母变换成ASCII码	☐	☐	☐	☐
77		ASCII码输出	☐	☐	☐	☐
78		特殊模块之BFM读出	☐	☐	☐	☐
79		特殊模块之BFM写入	☐	☐	☐	☐

FNC
70

TKY

(S)

(D1)

(D2)

10键键盘输入

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S	●	●	●	●	○	○												
D1								●	●	●	●	●	●	○	●			
D2		●	●	●	○	○												

● S 占用 10 点
 ● D2 占用 11 点

X0

TKY X20 D0 M0

(S)

(D1)

(D2)

S : 按键输入起始点
 D1 : 按键输入值存放处
 D2 : 按键输出信号

本指令指定由 (S) 开始之 10 个外部输入点，依序代表 10 进制数字之 0~9。这 10 个外部输入点分别接上 10 个按键，依据这 10 个按键被压下之先后顺序可输入 4 位 10 进数字 0~9,999 (16 位元指令) 或 8 位 10 进数字 0~99,999,999 (32 位元指令)，并将输入之数值存放在 (D1)，而 (D2) 则存放键盘之按键情况。

0

1

2

...

9

X20

X21

X22

...

X31

S/S

PLC 输入点

DC24V

左图由 X20~X31 构成 0~9 之输入键盘。当 X0 = ON 时，指令开始执行，由键盘输入的数值被以 BIN 值的型态放在 (D0) 中，而按键之情况则放在 M0~M10。

9

...

2

1

0

数字按键

BCD 值

一位数 BCD 码

10³

10²

10¹

10⁰

溢位

BCD

BIN

BIN 值 D0

X20

X21

X22

...

X31

④

②

③

①

按键输入信号

M0

M1

M2

...

M9

M10

①

②

③

④

按键输出信号

如左边时序图所示，接于 X20~X31 的数字键依 ①②③④ 的顺序键入，结果 9,120 存放在 (D0) 中。

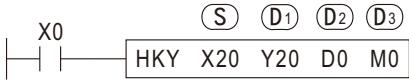
X31 被按下后，M9 = ON 并保持到下一个按键被按下才变为 OFF。其他按键也相同。

当 X20~X31 当中任何一个按键被按下时，M10 = ON，且 M0~M9 中相对应的点 ON。

当 X0 由 ON 变为 OFF 时，(D0) 的数值不会变化，而 M0~M10 全部变为 OFF。

210

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S	●																	
D1		●																
D2											●	●	●	○	●			
D3		●	●	●	○	○												
● S 占用4点 ● D1 占用4点 ● D3 占用8点																		



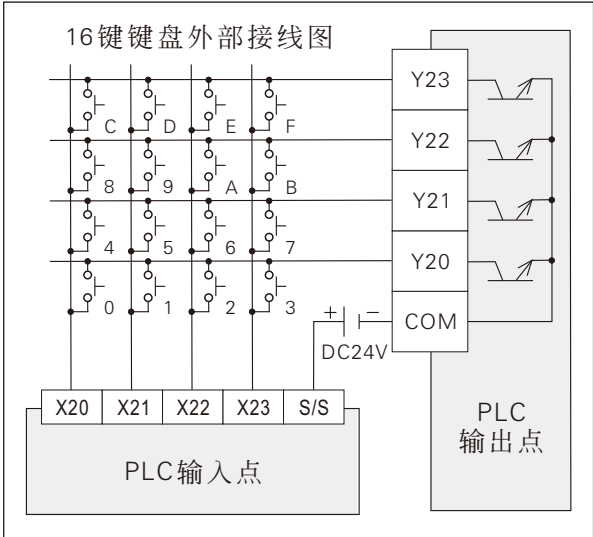
S : 按键扫描输入起始点

D1 : 按键扫描输出起始点

D2 : 按键输入值存放处

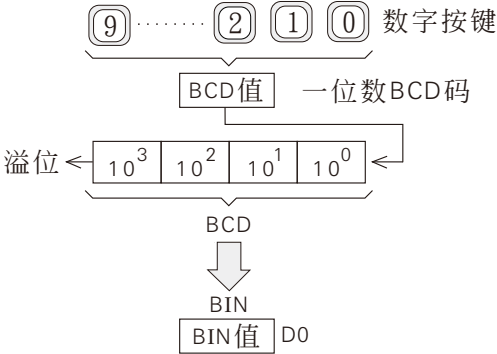
D3 : 按键输出信号

- 本指令由(S)起始的连续4个外部输入点及由(D1)起始的连续4个外部输出点以矩阵扫描之方式构成16键的键盘。数字键盘输入之数值存放在(D2)，而(D3)则存放键盘之按键情况。



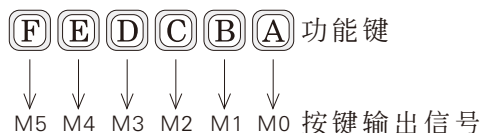
- 左图由X20~X23及Y20~Y23构成扫描之16键键盘。当X0=ON时，指令开始执行。由数字键盘输入的数值存放在(D0)中，而按键之情况存放在M0~M7。
- 本指令每执行完一次扫描，M9029会ON一个扫描时间。
- 如果有数个按键同时被按下时，以先按者为优先。
- 如果预先驱动M9167=ON，则HKY指令可以输入0~F的16进制数值。
- HKY指令在程序中只能使用一次。

数字输入



- 由数字键盘所输入的数值被以BIN值的型态存放在(D0)中。
- 16位元指令，最大可输入的数值为9,999，若所输入的数值超过4位数时，最前面的位数会产生溢位。
- 32位元指令，最大可输入的数值为99,999,999，若所输入的数值超过8位数时，最前面的位数会产生溢位。

功能键输入



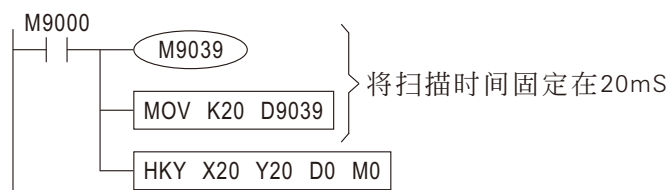
- 键盘中的A~F键被定义为功能键。
- 当按下功能键时，相对应的按键输出信号会ON并保持，直到下一个功能键被按下时，相对应的按键输出信号会ON并保持，而之前ON的信号会变为OFF。
例如：按 **A** 键时，M0 = ON并保持。接著再按 **F** 键时，M5 = ON并保持，而M0 = OFF。

按键输出信号

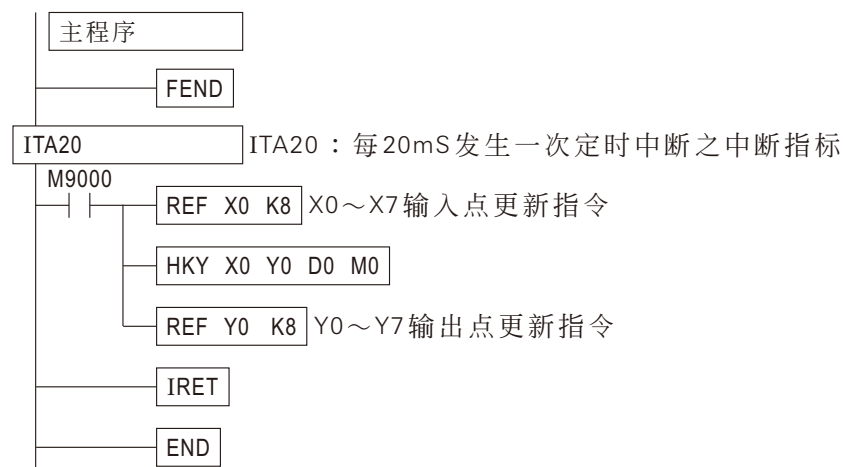
- 当功能键 **A** ~ **F** 被按下时，相对应的按键输出信号M0~M5会ON。
- **A** ~ **F** 任何一个按键被按下的期间，M6 = ON，按键放开则M6 = OFF。
- **0** ~ **9** 任何一个按键被按下的期间，M7 = ON，按键放开则M7 = OFF。
- 当条件接点X0 = OFF时，输入数值不会变化，但M0~M7会全部变为OFF。

注意事项

- 本指令执行时必须经过8次扫描时间才能有效抓取一个按键。当扫描时间太长或太短时都可能造成按键输入不良之情形，以下提出解决之方案。
- 当扫描时间太短时，可能造成I/O反应不及，而无法读取正确之按键输入，此时请利用固定扫描功能，将扫描时间固定在20mS即可。



- 当扫描时间太长时，可能会使按键反应变得迟钝，此时请利用定时中断功能，以每20mS执行一次本指令即可。



FNC
72

DSW

(S)

(D1)

(D2)

(n)

指拨开关输入

1

2

M

3

运算元

X

Y

M

S

D.b

R.b

KnX

KnY

KnM

KnS

T

C

D,R

V,Z

UnG

K,H

E

"\$"

S

D1

D2

n

• n = 1~2

• n = 1时，S 占用4点，D1 占用4点，D2 占用1点

• n = 2时，S 占用8点，D1 占用4点，D2 占用2点

X0

(S)

(D1)

(D2)

(n)

DSW X20 Y20 D0 K1

S : 指拨开关扫描输入起始点

D1 : 指拨开关扫描输出起始点

D2 : 指拨开关设定值存放处

n : 指拨开关所连接之组数

• 本指令由 (S) 起始的连续4个(8个)外部输入点及由 (D1) 起始的连续4个外部输出点扫描读取1组(2组)4位数指拨开关。

指拨开关设定值存放在 (D2)，而由 (n) 决定读取的4位数指拨开关有1组或2组。

指拨开关输入接线图

10³

10²

10¹

10⁰

8

4

2

1

8

4

2

1

S/S

X23

X22

X21

X20

X27

X26

X25

X24

S/S

第一组输入

第二组输入

PLC输入点

Y23

Y22

Y21

Y20

COM

PLC输出点

DC24V

此处必须串联一个0.1A/50V之二极管

• 上图由X20~X23及Y20~Y23构成扫描指拨开关之回路。当X0 = ON时，指令开始执行，指拨开关之设定值被读取并转换成BIN值後存放在 (D0) 中。如果上图之X24~X27也接上一组指拨开关，且指令中之 (n) 设定为K2，则第二组指拨开关的设定值将被存放在 (D1) 中。

X0

Y20

Y21

Y22

Y23

M9029

0.1秒

0.1秒

0.1秒

0.1秒

0.1秒

• 左图为DSW指令之扫描时序图。当X0 = ON时，Y20~Y23会自动循环扫描，每循环一次完毕，执行完毕标志位M9029 = ON一个扫描时间。

• 扫描输出端Y20~Y23请使用晶体管输出。

• DSW指令在程序中只能使用一次。

使用继电器输出作为扫描输出端之用法

X0

SET

M0

M0

DSW X20 Y20 D0 K1

M9029

RST

M0

• X0使用按钮开关。

• X0被按一次，DSW指令读取指拨开关的设定值一次。其馀时间DSW指令均不执行，不会进行扫描动作。所以，即使扫描输出端使用继电器也不会有使用寿命的问题。

213

FNC 73	SEGD (S) (D)												7段显示器解码				1	2	M	3
													○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			

X20

SEGD

D0

K2Y20

(S) (D)

S：欲解码之来源元件
D：解码後之输出元件

• 当X20 = ON时，将D0的下位4个位元 (b3~b0) 之内容值 (0~F)，解码成7段显示器之专用码，并经由Y20~Y27输出。

• 7段显示器解码输出的架构如下图所示。

(S)		7段显示器的构成	(D)								显示资料
16进数	位元组合		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
0	0000	b0 b5b6b1 b4b2b3	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0001		0	0	0	0	0	1	1	0	1
2	0010		0	1	0	1	1	0	1	1	2
3	0011		0	1	0	0	1	1	1	1	3
4	0100		0	1	1	0	0	1	1	0	4
5	0101		0	1	1	0	1	1	0	1	5
6	0110		0	1	1	1	1	1	0	1	6
7	0111		0	0	1	0	0	1	1	1	7
8	1000		0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1001		0	1	1	0	1	1	1	1	9
A	1010		0	1	1	1	0	1	1	1	A
B	1011		0	1	1	1	1	1	0	0	B
C	1100		0	0	1	1	1	0	0	1	C
D	1101		0	1	0	1	1	1	1	0	D
E	1110		0	1	1	1	1	0	0	1	E
F	1111		0	1	1	1	0	0	0	1	F

FNC
74

SEGL (S) (D) (n)

7段显示器扫描输出

12M3

○○○○

运算元

对象元件

X

Y

M

S

D.b

R.b

KnX

KnY

KnM

KnS

T

C

D,R

V,Z

UnG

K,H

E

"\$"

S

●

●

●

●

●

●

○

●

●

D

●

n

○

● n=0~7

● n=0~3时，S占用1点，D占用8点

● n=4~7时，S占用2点，D占用12点

X20

(S) (D) (n)

SEGL D0 Y20 K0

S：欲显示于7段显示器之来源

D：7段显示器扫描输出起始点

n：输出信号及栓锁信号之极性指定

● 本指令由(D)起始的连续8个(12个)外部输出点扫描输出1组(2组)4位数具栓锁功能之7段显示器模块，并将(S)所指定的内容值显示在7段显示器上。(n)决定扫描输出的4位数显示器模块有1组或2组，并且(n)也用来指定PLC输出端及显示器模块输入端的极性组合。

7段显示器扫描输出接线图

第1组具栓锁功能之7段显示器模块

第2组具栓锁功能之7段显示器模块

PLC输出点

DC24V

● 上图由Y20~Y27构成扫描7段显示器模块之回路。当X20=ON时，指令开始执行。(D0)中的数值被转换成BCD码後送到图中的第一组显示器模块显示出来，若(D0)中的数值超过9,999将发生运算错误。如果上图之第二组显示器模块也接到回路中，且适当设定(n)的值，则(D1)的内容值将被显示在第二组显示器上。

● 当X20=ON时，Y24~Y27会自动循环扫描，每循环一次须12个扫描时间，且每循环一次完毕M9029会ON一个扫描时间。

(n) 的设定值

正确的(n)值设定可以用来匹配PLC晶体管输出端及7段显示器模块输入端的逻辑极性，并决定欲显示的显示器模块是1组还是2组。

显示器组数	1组显示器的时候				2组显示器的时候			
PLC输出端与显示器资料输入端之极性	相同		不同		相同		不同	
PLC输出端与显示器栓锁信号输入端之极性	相同	不同	相同	不同	相同	不同	相同	不同
n	0	1	2	3	4	5	6	7

n值的设定可参照上表选定，亦可直接将0~3或4~7依序输入，逐一测试，直到7段显示器之数值显示正确为止。

注意事项

M9000

M9039

MOV K10 D9039

本指令执行时，其所需的扫描时间最少须10mS。所以当扫描时间小于10mS时，请利用固定扫描时间功能将扫描时间固定在10mS。

● SEGL指令在程序中只能使用一次。

215

FNC 76											英文字母变换成ASCII码				1	2	M	3
															○	○	○	○

运算元	对 象 元 件															
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H
S	从电脑键入8个英文字母															
D											●	●	●		●	

● D占用(S的英文字母数÷2)点



S : 欲执行ASCII码变换之英文字母

D : 存放ASCII码之元件

• 当X20 = ON时，将英文字母A~H转换成ASCII码後存放于D0~D3。

b15		b0	
42H(B)	41H(A)		D0
44H(D)	43H(C)		D1
46H(F)	45H(E)		D2
48H(H)	47H(G)		D3
上8位元		下8位元	

• 若M9161 = ON时，则每一个英文字母转换後的ASCII码会占据一个寄存器的位置，而该暂存器下8位元(b7~b0)存放ASCII码，上8位元会填入0。

b15		b0	
00H	41H(A)		D0
00H	42H(B)		D1
00H	43H(C)		D2
00H	44H(D)		D3
00H	45H(E)		D4
00H	46H(F)		D5
00H	47H(G)		D6
00H	48H(H)		D7
上8位元		下8位元	

• 若Ⓢ从电脑键入的字母不足8个时，则会以“空白键”补满8个字母。而空白键的ASCII码为20H。

FNC77

PR

(S)

(D)

ASCII码输出

12M3

○○○○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●					
D		●																

● S 占用4点 ● D 占用10点

X20

(S)

(D)

PR

D0

Y20

S : 存放ASCII码之寄存器

D : 输出ASCII码之外部输出点

- 本指令会将存放在由 (S) 起始的4个寄存器或(8个寄存器)内的ASCII码，从由 (D) 指定的输出点顺序输出。
- 上述程序指定Y27(最高位元)~Y20(最低位元)为资料输出点，而Y30为扫描信号，Y31为执行监视信号。
- PR 指令有两种工作模式，可由M9027之ON/OFF状态决定。分述如下：

M9027=OFF

- 此模式可以执行8个字的顺序输出，工作时序图如下所示。

启动信号 X20

Y27 ~ Y20

扫描信号 Y30

执行监视 Y31

第1个字

第2个字

第3个字

第8个字

T | T | T

T : 扫描时间

(S)	上8位元	下8位元
D0	第2个字	第1个字
D1	第4个字	第3个字
D2	第6个字	第5个字
D3	第8个字	第7个字

- 指令执行中如果X20变为OFF，则指令停止执行，资料输出被中断。当X20再度变为ON时，资料从第一个字重新送起。

M9027=ON

- 此模式可以执行16个字的顺序输出，工作时序图如下所示。

启动信号 X20

Y27 ~ Y20

扫描信号 Y30

执行监视 Y31

执行完毕 M9029

第1个字

第2个字

最後一个字

T | T | T

T : 扫描时间

- 字串中如果碰到00H(NUL)代表字串结束，之後的文字不会被处理。
- 如果X20一直ON著，待资料输出完後会自动停止输出，但此时M9029会一直等到X20变OFF时才动作。

- 本指令所指定的输出点请使用晶体管输出。
- PR 指令在程序中只能使用一次。
- 使用本指令时请利用固定扫描时间功能将扫描时间固定。或者将本指令放在定时中断副程序执行。以便使上图中的T为固定的时间值。

217

FNC 79												特殊模块之BFM写入				1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
m1													○			○		
m2													○			○		
S							●	●	●	●	●	●	○			●		
n													○			○		

● VS2、VSM系列之m1=1~8，VS3系列之m1=1~16

● m2=0~32767

● 16位元指令，S占用n点

● 32位元指令，S占用(2×n)点

● n=1~32767

X20

TO

K2

K0

D0

K1

m1：特殊模块所在之位置号码

m2：欲写入之BFM号码

S：写入BFM之资料

n：一次写入之资料组数

● VS系列主机利用此指令将资料写入特殊模块之BFM。

● 当X20=ON时，会将D0的内容值写入安装在 (m1) 位置之特殊模块的BFM#0。因为n=1所以只写入一组资料。

● (m1)所指定的特殊模块号码，是从靠近主机之特殊模块开始起算由K1~K16。

● X20=OFF时，指令不执行，先前已写入BFM的资料其内容会被保持。

BFM号码 (m2)

● VS系列的特殊模块内含缓冲记忆体称之为BFM(BUFFER Memory)，用来储存特殊模块的设定值及各种运转状况。每个BFM资料寄存器为16位元长度，且不同的特殊模块会有不同个数的BFM寄存器。BFM寄存器的编号以10进制编码为#0、#1、……#9、#10……。

● 所有以BFM与主机进行资料传递的模块均称之为特殊模块。

资料传送组数 (n)

● 16位元指令

FROM

K1

K0

D0

K4

D0

D1

D2

D3

←

←

←

←

BFM #0

BFM #1

BFM #2

BFM #3

● 32位元指令

DFROM

K1

K4

D100

K2

D100

D101

D102

D103

←

←

←

←

BFM #4

BFM #5

BFM #6

BFM #7

● 资料传送组数由 (n) 指定。16位元指令之n=4与32位元指令之n=2意义相同。

● 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9028	FROM/TO指令避免重复执行的指定。 当M9028=OFF，在FROM/TO指令执行期间会禁止中断发生。 当M9028=ON，则禁止在中断子程序中使用FROM/TO指令。



MEMO

6-10 串口通訊及PID指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
80		串行界面通讯指令	☐	☐	☐	☐
81		8进制位元传送	☐	☐	☐	☐
82		HEX→ASCII码变换	☐	☐	☐	☐
83		ASCII码→HEX变换	☐	☐	☐	☐
84		总和检查	☐	☐	☐	☐
87		CPU LINK通讯指令	☐	☐	☐	☐
88		PID 运算	☐	☐	☐	☐
89		EASY LINK通讯指令	☐	☐	☐	☐

FNC80

RS

(S)

(m)

(D)

(n)

(n1)

串行界面通讯指令

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●					
m													○			○		
D													●					
n													○			○		
n1																○		

• m , n = 0 ~ 4096

• VS1系列 n1 = 1 ~ 2 , VS2 及 VSM 系列 n1 = 1 ~ 3 , VS3 系列 n1 = 1 ~ 5

X20

(S)

(m)

(D)

(n)

(n1)

RS

D0

D200

D100

D201

K1

S : 传送资料的寄存器起始号码

m : 传送资料的组数

D : 接收资料的寄存器起始号码

n : 接收资料的组数

n1 : 通讯口指定 , CP1 ~ CP5

• VS 系列 PLC 利用本指令透过 CP1 ~ CP5 通讯口与外部周边设备之串口通讯界面进行资料之传送与接收。

• 许许多多的市售周边设备 (诸如变频器、条码读取器、读卡机、电子看板……等) 配备有串列通讯界面 , 也都有其个别的通讯协议。当 PLC 要与这些周边设备连接时 , 必须由 PLC 的使用者利用 RS 指令撰写通讯程序 (符合周边设备通讯协议格式) , 才能够在 PLC 与周边设备之间互传资料。

• CP1 ~ CP5 为多功能通讯口 , 可执行多种通讯应用类型。做为本指令之用途时 , 应用类型应选择 “ Non Protocol ”。至于应用类型选定及其相关参数设定 , 请利用编辑软件 Ladder Master S 中 “ 专案一通讯口设定 ” 选项完成设定。

• 如下图将 VS-PLC 与周边设备连结后 , 使用 Ladder Master S 将 VS-PLC 之应用类型设定为 “ Non Protocol ” , 且相关的通讯参数设定妥当。并将每一个从站 (周边设备) 之站号与其他相关通讯参数设定妥当。接著在 VS-PLC 中 , 依据周边设备之通讯协议 , 编写相关通讯程序。再利用本指令 (RS 指令) 执行资料收发动作 , 即可达成 VS-PLC 与周边设备间资料传送之目的。

VS 系列 PLC

Non Protocol 应用类型

编写相对应设备的通讯连结程序

RS-232

RS-485

各种市售周边设备

变频器

温度控制器

条码读取器

• 如果不需要传送资料时 , 可将 (m) 指定为 K0 , 而不需接收资料时 , 可将 (n) 指定为 K0。

• 使用 RS 指令时 , 资料的传递可分为 16 位元模式 (M9161 = OFF) 及 8 位元模式 (M9161 = ON)。

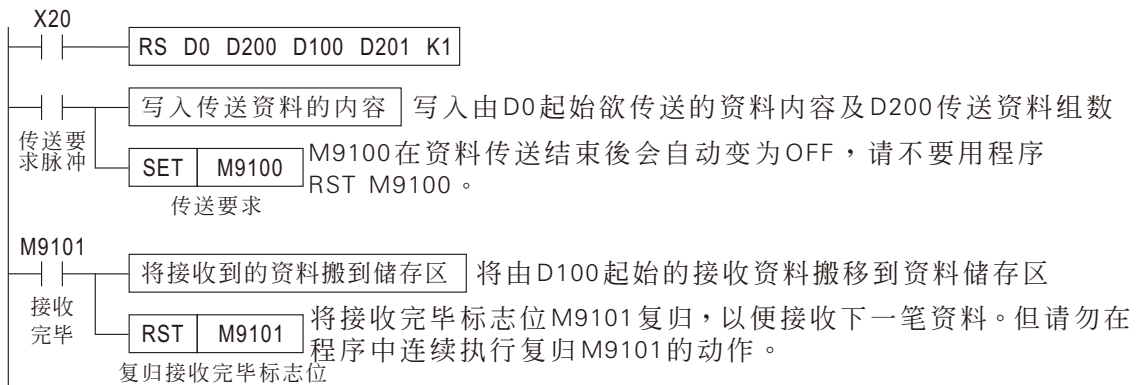
222

- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9100	CP1 之 RS 指令送信要求信号。
M9101	CP1 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9102	CP1 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9103	CP1 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9110	CP2 之 RS 指令送信要求信号。
M9111	CP2 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9112	CP2 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9113	CP2 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9120	CP3 之 RS 指令送信要求信号。
M9121	CP3 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9122	CP3 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9123	CP3 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9130	CP4 之 RS 指令送信要求信号。
M9131	CP4 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9132	CP4 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9133	CP4 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9140	CP5 之 RS 指令送信要求信号。
M9141	CP5 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9142	CP5 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9143	CP5 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。

寄存器编号	功 能 说 明
■D9101	CP1 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9102	CP1 之 RS 指令接收资料数。
■D9111	CP2 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9112	CP2 之 RS 指令接收资料数。
■D9121	CP3 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9122	CP3 之 RS 指令接收资料数。
■D9131	CP4 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9132	CP4 之 RS 指令接收资料数。
■D9141	CP5 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9142	CP5 之 RS 指令接收资料数。

资料传送与接收的时序(以CP1为例)



相关的标志位及资料寄存器

① 传送要求 M9100

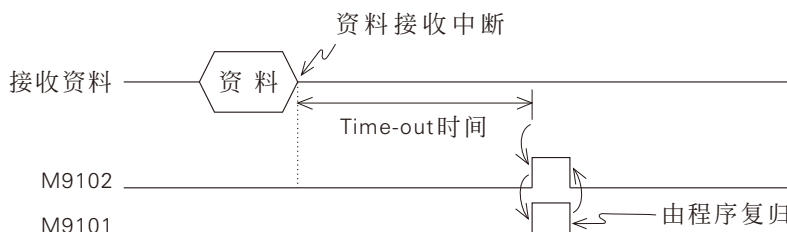
- 当条件接点X20 = ON时，RS指令被执行。此时如果用脉冲信号将M9100设定为ON，则由D0起始的寄存器内容值会从串行界面传送出去。当资料传送完毕时，M9100会自动复归成OFF。

② 接收完毕 M9101

- 当条件接点X20 = ON时，RS指令被执行，PLC进入等待接收的状态。
- 当资料接收完毕时M9101 = ON。此时必须将接收到的资料搬移到资料存放区，然后将M9101复归为OFF。M9101 = OFF之後，PLC立刻又进入等待接收的状态。

③ Time-out 发生 M9102

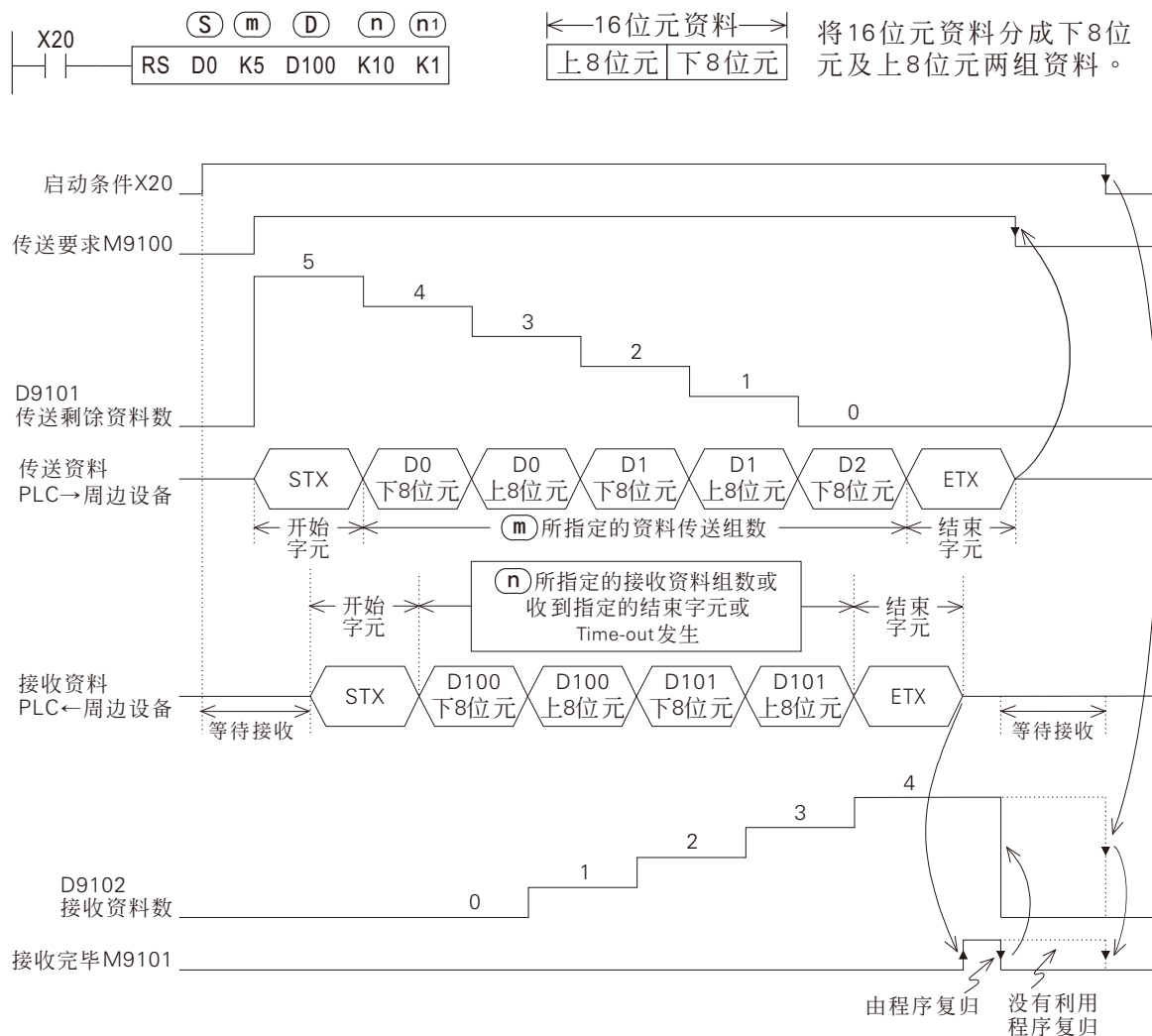
- 如果接收资料过程中被中断超过“通讯口设定”所设定的Time-out时间，会将M9102设为ON表示Time-out发生。而且会将接收完毕标志位M9101设为ON表示结束接收动作。M9102不会自动复归，利用程序将M9101复归为OFF时，也会将M9102复归为OFF。
- 利用Time-out的功能，可以令PLC接收由周边设备传来没有“结束码”且无法预先知道长度的资料。
- Time-out时间的设定值由Ladder Master中“专案—通讯口设定”中的选项设定。



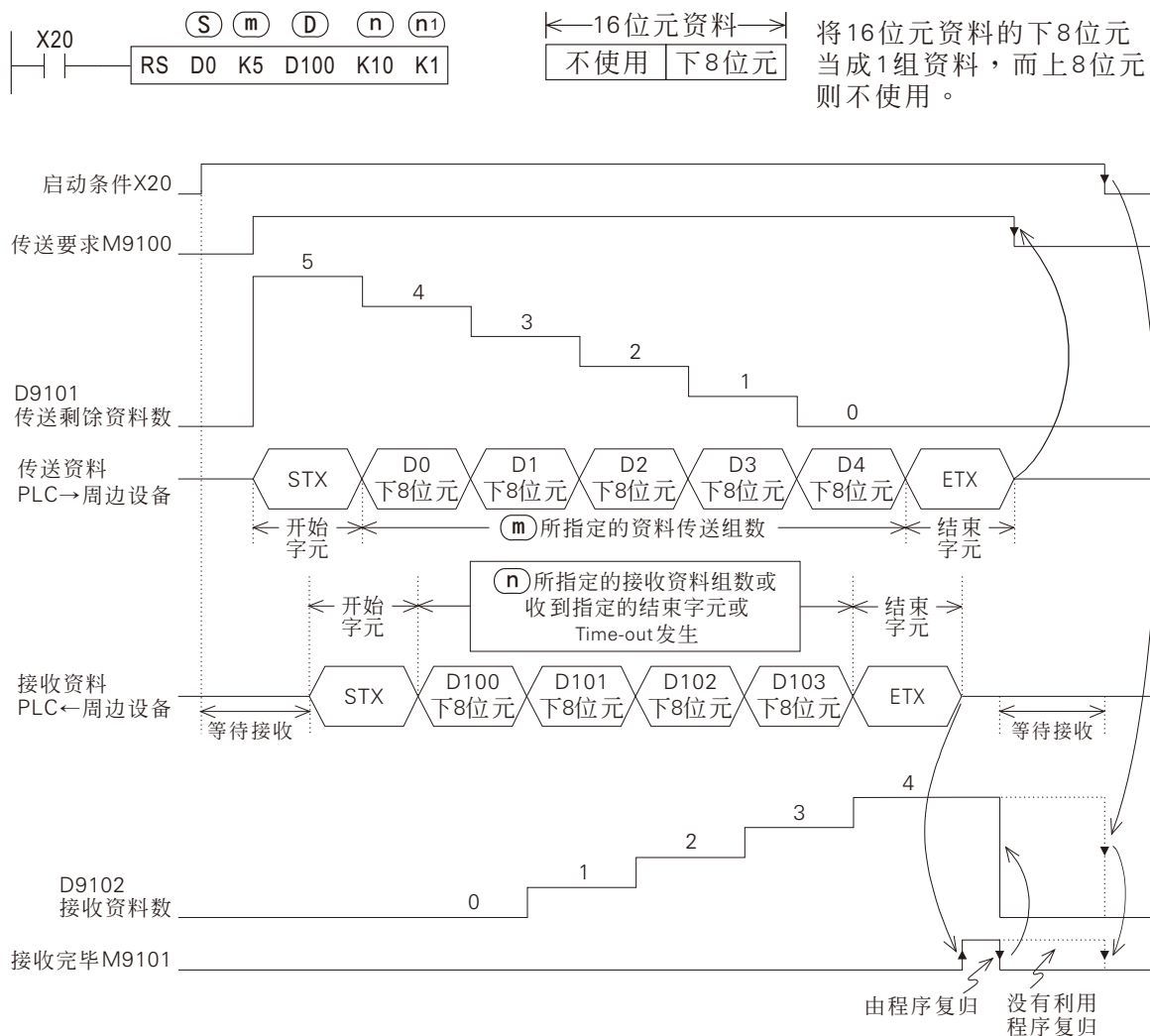
④ 通讯异常 M9103

- 当RS指令发生Parity error或Framing error时，通讯异常标志位M9103 = ON。
- M9103不会自动复归，必须使用程序复归M9103的状态。

资料传送与接收动作说明(以CP1为例) 16位元模式(M9161=OFF)



资料传送与接收动作说明(以CP1为例) 8位元模式(M9161=ON)



[illegible]

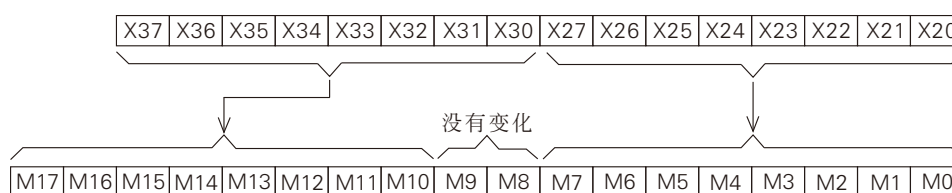
- K_nX 、 K_nY 、 K_nM 中之 X 、 Y 、 M 最右边的号码必须为0
- 当 $S=K_nX$ 时 D 一定要为 K_nM ，当 $S=K_nM$ 时 D 一定要为 K_nY



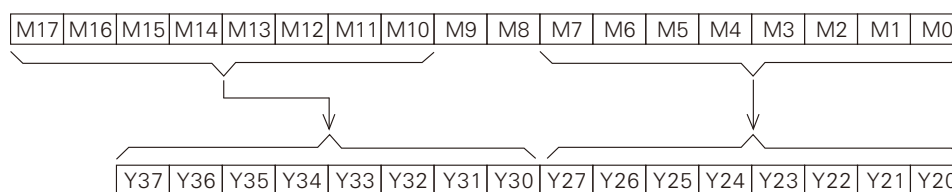
S : 传送来源

D : 传送目的地

- 以8进制的型态将(S)所指定的元件传送到(D)。
- 当X0=ON时，以8进制的型态将K4X20的内容传送到K4M0。



- 当X1 = OFF→ON时，以8进制的型态将K4M0的内容传送到K4Y20。



FNC82

ASCII

S

D

n

HEX→ASCII码变换

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元

对 象 元 件

X

Y

M

S

D.b

R.b

KnX

KnY

KnM

KnS

T

C

D,R

V,Z

UnG

K,H

E

"\$"

S

●

●

●

●

●

●

●

○

●

●

D

●

●

●

●

●

●

●

n

○

○

● 当S、D指定为KnX、KnY、KnM、KnS时，其中Kn之n必须为4

● n=1~256

X20

S

D

n

ASCII

D0

D100

K8

S：资料来源起始号码

D：存放变换结果之起始号码

n：变换的位数

指令执行时，将S所指定元件中的16进制各个位数数值转换成ASCII码传送到由D所指定的寄存器。被转换的位数由n来指定。

16进制数值0~F所对应的ASCII码表列如下：

16进制数值	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	AH	BH	CH	DH	EH	FH
ASCII码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

当X20=ON时，将D0及D1内的8个位数16进制数值转换成ASCII码後，传送到由D100起始的寄存器中。

本指令依M9161的状态不同有两种工作模式，分述如下：

假设 S

(D0)=4567H

(D1)=89ABH

M9161=OFF(16位元变换模式)

此种模式会将D所指定的每一个寄存器分为上8位元及下8位元分别存放两个ASCII码。

D	n=8	n=7	n=6	n=5	n=4	n=3	n=2	n=1	n
D100下8位元	38H	39H	41H	42H	34H	35H	36H	37H	
D100上8位元	39H	41H	42H	34H	35H	36H	37H		
D101下8位元	41H	42H	34H	35H	36H	37H			
D101上8位元	42H	34H	35H	36H	37H				
D102下8位元	34H	35H	36H	37H					
D102上8位元	35H	36H	37H						
D103下8位元	36H	37H							
D103上8位元	37H								

M9161=ON(8位元变换模式)

此种模式会将D所指定的每一个寄存器分为上8位元及下8位元，上8位元填入0而下8位元存放ASCII码，一个寄存器只存放一个ASCII码。

D	n=8	n=7	n=6	n=5	n=4	n=3	n=2	n=1	n
D100	38H	39H	41H	42H	34H	35H	36H	37H	
D101	39H	41H	42H	34H	35H	36H	37H		
D102	41H	42H	34H	35H	36H	37H			
D103	42H	34H	35H	36H	37H				
D104	34H	35H	36H	37H					
D105	35H	36H	37H						
D106	36H	37H							
D107	37H								

FNC83

HEX

S

D

n

ASCII码→HEX变换

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n													○			○		

• 当S、D指定为KnX、KnY、KnM、KnS时，其中Kn之n必须为4

• n = 1~256

X21

S

D

n

HEX D100 D0 K8

S : 资料来源起始号码

D : 存放变换结果之起始号码

n : 变换的ASCII码个数

指令执行时，将S所指定元件中的ASCII码转换成16进制数值传送到由D所指定的暂存器。被转换的ASCII码个数由n来决定。

ASCII码与16进制数值0~F的对照表如下所示：

ASCII码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H
16进制数值	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	AH	BH	CH	DH	EH	FH

当X21 = ON时，将D100起始的寄存器中之ASCII码转换成16进制数值传送到(D0)及(D1)中。

资料来源S所指定的内容如果不是0H~FH的ASCII码时，PLC认定为运算错误，指令不会被执行。

本指令依M9161的状态不同有两种工作模式，分述如下：

M9161 = OFF(16位元变换模式)

此模式会将S所指定的每一个寄存器，其上8位元及下8位元所存放的ASCII码转换成16进数值。

S

D100下8位元	38H
D100上8位元	39H
D101下8位元	41H
D101上8位元	42H
D102下8位元	34H
D102上8位元	35H
D103下8位元	36H
D103上8位元	37H

D

n

0H	0H	0H	8H	n=1				
0H	0H	8H	9H	n=2				
0H	8H	9H	AH	n=3				
8H	9H	AH	BH	n=4				
0H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	n=5
0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	n=6
0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	n=7
8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=8

b15

位数3

位数2

b0

b15

位数3

位数2

b0

D1

D0

M9161 = ON(8位元变换模式)

此模式会将S所指定的每一个寄存器，其下8位元所存放的ASCII码转换成16进数值。

S

D100下8位元	38H
D101下8位元	39H
D102下8位元	41H
D103下8位元	42H
D104下8位元	34H
D105下8位元	35H
D106下8位元	36H
D107下8位元	37H

D

n

0H	0H	0H	8H	n=1				
0H	0H	8H	9H	n=2				
0H	8H	9H	AH	n=3				
8H	9H	AH	BH	n=4				
0H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	n=5
0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	n=6
0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	n=7
8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=8

b15

位数3

位数2

b0

b15

位数3

位数2

b0

D1

D0

229

FNC 84	CCD (S) (D) (n)	总和检查																1	2	M	3	
																			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S							●	●	●	●	●	●	●		●				
D								●	●	●	●	●	●						
n													○			○			

● 当 S、D 指定为 KnX、KnY、KnM、KnS 时，其中 Kn 之 n 必须为 4

● n = 1 ~ 256

● D 占用 2 点

X20

(S)

(D)

(n)

CCD

D0

D100

K8

S : 资料来源起始号码

D : 存放总和检查之结果

n : 资料个数

● 将由 (S) 起始的 (n) 个资料 (以 8 位元为单位) 之内容相加，相加的总和存放在由 (D) 所指定的寄存器，而偶同位元存放在下一个寄存器中。

● 本指令用来作为通信时，为了确保资料传输时之正确性，所作的字串总和检查 (SumCheck)，或称之为侦误码。

● 当 X20 = ON 时，将由 D0 起始的连续 8 个 8 位元资料相加後，将总和存放在 D100，而偶同位元存放在 D101。

● 本指令依 M9161 的状态不同有两种工作模式，分述如下：

M9161 = OFF (16 位元模式)

● 此模式会将 (S) 所指定的每一个寄存器，其上 8 位元及下 8 位元均视为一个 8 位元资料，执行相加运算及产生同位元资料。

	资料内容值	MSB	以 2 进制表示之内容值								LSB
(S)	D0 下 8 位元	255	1	1	1	1	1	1	1	1	
	D0 上 8 位元	80	0	1	0	1	0	0	0	0	
	D1 下 8 位元	135	1	0	0	0	0	0	1	1	
	D1 上 8 位元	28	0	0	0	1	1	1	0	0	
	D2 下 8 位元	100	0	1	1	0	0	1	0	0	
	D2 上 8 位元	73	0	1	0	0	1	0	0	1	
	D3 下 8 位元	210	1	1	0	1	0	0	1	0	
	D3 上 8 位元	5	0	0	0	0	0	1	0	1	
(D)	D100	886									
	D101		1	1	0	0	1	1	1	0	

奇数个 "1" 时，D101 的相对应位元 = 1

偶数个 "1" 时，D101 的相对应位元 = 0

M9161 = ON (8 位元模式)

● 此模式会将 (S) 所指定的每一个寄存器，其上 8 位元忽略而下 8 位元视为一个 8 位元资料，执行相加运算及产生同位元资料。

	资料内容值	MSB	以 2 进制表示之内容值								LSB
(S)	D0 下 8 位元	255	1	1	1	1	1	1	1	1	
	D1 下 8 位元	80	0	1	0	1	0	0	0	0	
	D2 下 8 位元	135	1	0	0	0	0	0	1	1	
	D3 下 8 位元	28	0	0	0	1	1	1	0	0	
	D4 下 8 位元	100	0	1	1	0	0	1	0	0	
	D5 下 8 位元	73	0	1	0	0	1	0	0	1	
	D6 下 8 位元	210	1	1	0	1	0	0	1	0	
	D7 下 8 位元	5	0	0	0	0	0	1	0	1	
(D)	D100	886									
	D101		1	1	0	0	1	1	1	0	

奇数个 "1" 时，D101 的相对应位元 = 1

偶数个 "1" 时，D101 的相对应位元 = 0

FNC 87		CPUL (S1) (S2) (n)	CPU LINK通讯指令													1	2	M	3
																○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标Q0~Q31, 可利用V, Z索引)或(由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																	
S2													○					
n																○		

• S2 占用4点

• VS1 系列 n = 1~2, VS2 及 VSM 系列 n = 1~3, VS3 系列 n = 1~5

X20

CPUL 分散控制 D100 K1

(S1) (S2) (n)

S1 : 描述资料收发动作的通讯表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

n : 通讯口指定, CP1~CP5

• VS 系列 PLC 利用本指令透过 CP1~CP5 通讯口进行 PLC 与 PLC 间之资料即时共享, 并藉此达成分散式控制之目的。

• CPU Link 的主要特性就在于资料的即时共享。
所谓即时, 就是 CPU Link 所有的通讯作业都是即时处理的, 不会被 PLC 的扫描时间所影响。而其他诸如 Easy Link、MODBUS 通讯及 Non Protocol 通讯的通讯作业都会依循 PLC 的扫描周期。所以, 会受到 PLC 扫描时间的影响。
所谓共享, 就是 CPU Link 的通讯方式, 是由通讯网路中的每一站, 依序将该站的一部分资料主动传送给通讯网路中的其他站。如此一来, 通讯网路中的每一站都可以了解整个通讯网路各站的运作状况。
透过即时共享资料的 CPU Link, 就可以建立分散式控制系统。

• CP1~CP5 为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“CPU Link”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件 Ladder Master S 中“专案一通讯口设定”选项完成设定。

• 可将最多 255 台 VS 系列 PLC 连结後, 再利用本指令在 PLC 间即时共享资料。本指令之资料传送范围涵盖所有 Y、M、S、T、C、D、R 元件(特 M 及特 D 除外)。

• 如下图将 PLC 连结後, 使用 Ladder Master S 将各站之应用类型设定为“CPU Link”, 并将各站之站号设定妥当(站号范围为 0~254)。接著在其中一台 PLC 的程序中写入本指令, 再编写 CPUL 通讯表格指定资料收发动作, 即可达成 PLC 间资料即时共享之目的。

VS 系列 PLC

CPU LINK 站 1

VS 系列 PLC

VS 系列 PLC

VS 系列 PLC

VS 系列 PLC

RS-232

RS-485

.....

• 当 X20 = ON 时, CPUL 指令开始执行。会根据“分散控制”通讯表格所描述的内容依序安排相关站别分享该站资料。而 D100~D103 则存放指令执行的状态。

• 当由 (S1) 所指定的通讯表格其内容从头到尾执行完成时, 会再从头由第一笔内容处理起。

• 当 X20 由 ON 变为 OFF 时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。

- 由(S1)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供CPUL通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	站 号	元件范围	Word/Bit	停用接点
1	0	D0 - D9	—	M1
2	1	D10 - D19	—	M1
3	2	D20 - D29	—	M2
4	3	D30 - D39	—	—

* 元件范围选定为位元元件(Y、M、S及T、C接点)时，其起始编号必须为8的倍数，如Y0、Y10、Y20、M0、M24、T8。而且，长度也必须是8的倍数，如M0~M23(24个元件)、T8~T15(8个元件)、Y10~Y27(16个元件)、M24~M63(40个元件)。

表格中第1笔资料表示，0号站将自己的D0~D9资料，传送到通讯網路中其他站的D0~D9。

表格中第2笔资料表示，1号站将自己的D10~D19资料，传送到通讯網路中其他站的D10~D19。

表格中第3笔资料表示，2号站将自己的D20~D29资料，传送到通讯網路中其他站的D20~D29。

表格中第4笔资料表示，3号站将自己的D30~D39资料，传送到通讯網路中其他站的D30~D39。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点(如第4笔通讯命令)，如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S2)起始的指令执行工作区(以D100~D103为例)

(S2)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0:资料收发正常 A:通讯正常但从站没有反应(Time Out发生) B:通讯异常
D101 D102 D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

指令执行过程中，若有通讯错误发生，会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

利用Ladder Master S建立CPUL通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。当使用者复制或存取专案时，会连同程式本文及表格资料一并被复制或存取。

FNC88

PID

S1

S2

S3

D

PID 运算

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													○		○			
S2													○		○			
S3													○					
D													○		○			

• S3 占用 25 点

X0

S1

S2

S3

D

PID

D0

D1

D100

D200

S1 : 设定值 (SV)

S2 : 测量值 (PV)

S3 : 参数区块之起始号码

D : 输出值 (MV)

• 将 S1 设定值与 S2 测量值，依 S3 参数区块所设定之参数值，进行 PID 运算，并将运算结果存放在 D 输出值中。

• 当 X0 = ON 时，指令执行。当 X0 = OFF 时，指令停止执行，而 D200 的内容值会保持在 X0 = OFF 前的值。

• S3 参数区块会占用连续 25 个寄存器。

• 当 S1 设定值或 S3 + 3 ~ S3 + 6 控制参数变更时，若希望 D 输出值能快速反应，可令 PID 指令重新执行。

• PID 指令并无使用次数限制。

• 本指令提供自整定 (Auto-tuning) 机能，协助使用者决定 PID 三项参数。(参考后续说明)

• 由于 PID 指令是利用 PLC 扫描周期累计其取样时间，故规划程序时须注意以下事项：

① 虽然可以在子程序、中断插入子程序、SFC 及跳跃指令中使用 PID 指令。但在某 PID 指令执行过程中，须确保在一次扫描周期中执行该指令一次，执行超过一次或未执行该指令都将造成取样时间错误之现象。

② 当取样时间 < 1 个扫描时间时，会发生 PID 运算异常，且 PLC 会以 “取样时间 = 扫描时间” 执行 PID 运算。

• 执行 PID 指令前，须先将所有参数设定妥当。

233

PID指令运算式

本指令是依照每一次取样时间内的测量值变化之微分形成计算式，执行PID运算，运算式如下所示。

动作方向	PID 运算方式
正向动作 $PV_{nf} > SV$	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = PV_{nf} - SV$ $PV_{nf} = \alpha PV_{nf-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} (-2PV_{nf-1} + PV_{nf} + PV_{nf-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \Sigma \Delta MV$
逆向动作 $SV > PV_{nf}$	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = SV - PV_{nf}$ $PV_{nf} = \alpha PV_{nf-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} (2PV_{nf-1} - PV_{nf} - PV_{nf-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \Sigma \Delta MV$

EV_n : 本次取样时的偏差值

EV_{n-1} : 前一周期的偏差值

SV : 设定值 (S_1)

PV_n : 本次取样时的测量值 (S_2)

PV_{nf} : 本次取样经输入滤波後的测量值

PV_{nf-1} : 前一周期经输入滤波後的测量值

PV_{nf-2} : 前二周期经输入滤波後的测量值

ΔMV : 输出变动量

MV_n : 本次的输出值 (D)

D_n : 本次的微分项

D_{n-1} : 前一周期的微分项

K_P : 比例增益

α : 输入滤波常数

T_S : 取样时间

T_I : 积分时间

T_D : 微分时间

K_D : 微分增益

• (S3) 参数区块说明

参数	参数名称/功能	说 明		设定范围
S ₃	取样时间 (T _s)	此值应大于PLC扫描时间及测量值之测量周期		1~32767mS
S ₃ +1	动作方向及警报控制	b0	0：系统执行正向动作	—
			1：系统执行逆向动作	
		b1	0：无输入变动量警报	
			1：启动输入变动量警报	
		b2	0：无输出变动量警报	
			1：启动输出变动量警报	
		b3	保留	
		b4	0：不执行自整定	
			1：执行自整定，调谐完成後会自动复归	
		b5	0：无输出值范围限制	
1：启动输出值范围限制				
b6~b15	保留			
S ₃ +2	输入滤波常数(α)	输入滤波常数有助于缓和测量值的变化		0~99%
S ₃ +3	比例增益 (K _P)	PID回路的P项		1~32767%
S ₃ +4	积分时间 (T _I)	PID回路的I项，若设定为0，则无积分效应		(0~32767) x100mS
S ₃ +5	微分增益 (K _D)	调整微分响应的系数		0~100%
S ₃ +6	微分时间 (T _D)	PID回路的D项，若设定为0，则无微分效应		(0~32767) x10mS
S ₃ +7 ~ S ₃ +19	工作区	执行PID指令运算时之工作区域		—
S ₃ +20	输入变化增量警报设定值	参数S ₃ +1的b1=ON时，此设定值有效		0~32767
S ₃ +21	输入变化减量警报设定值	参数S ₃ +1的b1=ON时，此设定值有效 此设定值会被作为负数值使用		
S ₃ +22	输出变化增量警报设定值	参数S ₃ +1的b2=ON时，此设定值有效		0~32767
	输出上限设定值	参数S ₃ +1的b5=ON时，此设定值有效		-32768~32767
S ₃ +23	输出变化减量警报设定值	参数S ₃ +1的b2=ON时，此设定值有效 此设定值会被作为负数值使用		0~32767
	输出下限设定值	参数S ₃ +1的b5=ON时，此设定值有效		-32768~32767
S ₃ +24	警报旗标	b0	输入变化增量警报发生	—
		b1	输入变化减量警报发生	
		b2	输出变化增量警报发生	
		b3	输出变化减量警报发生	

• (S3)+1的b2及b5不可同时为ON。

• 当(S3)+1的b1、b2或b5任一为ON时，此PID指令之(S3)参数区块会占用(S3)~(S3)+24共25个寄存器。

• 当(S3)+1的b1、b2及b5均为OFF时，此PID指令之(S3)参数区块会占(S3)~(S3)+19共20个暂存器。

正向动作及逆向动作说明

• 令参数(S3)+1的b0=OFF，则PID指令执行正向动作。b0=ON，则PID指令执行逆向动作。

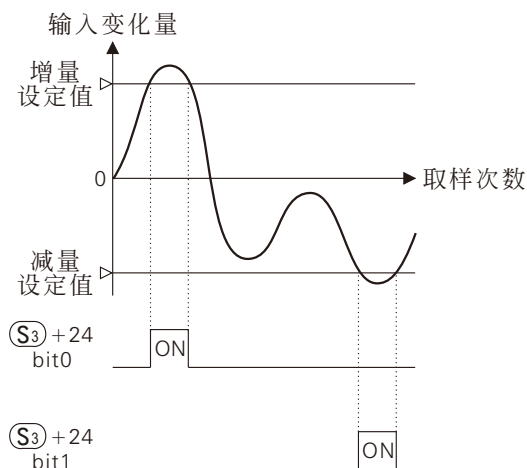
• 相对于测量值(PV_{nf}) > 设定值(SV)时，产生正偏差，而增加操作量的动作称之为正向动作。例如，空气调节系统。在没有进行空气调节之前，室内温度通常会高于设定值，PV_{nf} > SV，即为典型之正向动作控制。

• 相对于测量值(PV_{nf}) < 设定值(SV)时，产生负偏差，而增加操作量的动作称之为逆向动作。例如，炉温控制。在加热器未动作前，炉内的温度会低于设定值，PV_{nf} < SV，即为典型之逆向动作控制。

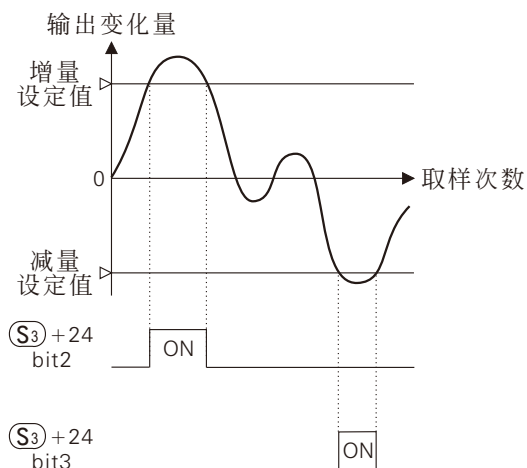
输入变化量及输出变化量警报功能说明

- 令参数 $(S_3)+1$ 的 $b1 = ON$ ，则PID指令具备输入变化量警报功能。警报检测值由参数 $(S_3)+20$ 及 $(S_3)+21$ 设定，而检测结果则表现在 $(S_3)+24$ 之 $b0$ 及 $b1$ 。 $(S_3)+21$ 的内容值会被作为负数值使用。
- 令参数 $(S_3)+1$ 的 $b2 = ON$ ，则PID指令具备输出变化量警报功能。警报检测值由参数 $(S_3)+22$ 及 $(S_3)+23$ 设定，而检测结果则表现在 $(S_3)+24$ 之 $b2$ 及 $b3$ 。 $(S_3)+23$ 的内容值会被作为负数值使用。
- 变化量的定义为：变化量 = (当次的值) - (前次的值)

输入变化量检测警报图解

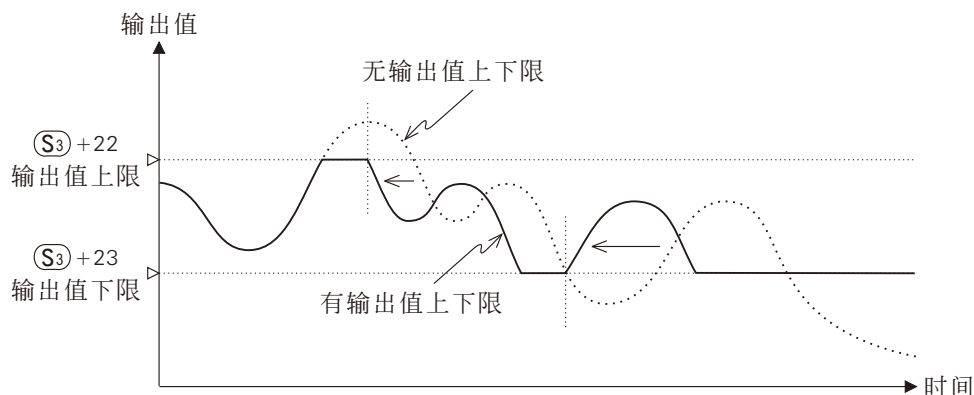


输出变化量检测警报图解



输出值范围限定功能说明

- 令参数 $(S_3)+1$ 的 $b5 = ON$ ，则PID指令具备输出值范围限定功能。上下限设定值由参数 $(S_3)+22$ 及 $(S_3)+23$ 设定。
- 由于本功能与输出变化量警报功能占用相同的参数位置 $(S_3)+22$ 及 $(S_3)+23$ 。所以，此两项功能仅能择一执行，参数 $(S_3)+1$ 之 $b2$ 及 $b5$ 仅能择一为 ON 。
- 使用本功能有助于抑制PID控制积分项的增大。
- 输出值范围限定功能图解



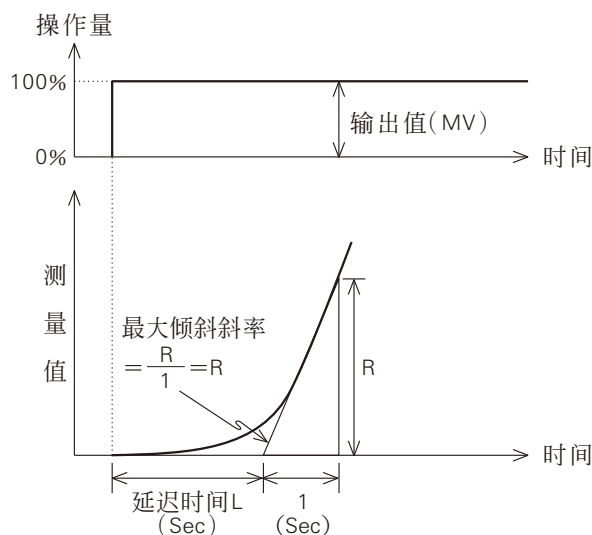
PID指令运算错误信息

- 当控制参数内的设定值发生错误或PID指令运算过程中发生错误，特殊继电器M9067会ON，且特殊寄存器D9067中会存放错误编号。

错误编号	错 误 内 容	处 理 方 式
6730	取样时间(T_s)设定值不在范围内($T_s < 1$)	PID指令 停止运算
6732	输入脉冲常数(α)设定值不在范围内($\alpha < 0$ 或 $\alpha \geq 100$)	
6733	比例增益(K_P)设定值不在范围内($K_P < 1$)	
6734	积分时间(T_I)设定值不在范围内($T_I < 0$)	
6735	微分增益(K_D)设定值不在范围内($K_D < 0$ 或 $K_D > 100$)	
6736	微分时间(T_D)设定值不在范围内($T_D < 0$)	
6740	取样时间 $\leq$ PLC扫描时间	PID指令 继续运算
6742	测量值变动太大($\Delta PV < -32768$ 或 $\Delta PV > 32767$)	
6743	偏差值变动太大($\Delta EV < -32768$ 或 $\Delta EV > 32767$)	
6744	积分计算值超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	
6745	比例增益(K_P)太大，致使比例运算值超过范围	
6746	微分计算值超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	
6747	PID运算结果超出 $-32768 \sim 32767$ 以外	

求取PID参数的方法

- 为了使PID控制得到良好的控制结果，我们必须求取适合该操作对象的PID参数。亦即求取比例增益(K_P)、积分时间(T_I)及微分时间(T_D)三项参数的最适值。
- 求取该三项参数的方法有很多种，其中的步进应答法经常被使用。所以，以下就步进应答法提出说明。
- 步进应答法的作法是藉由对控制系统作0~100%的步进输出，然後观察其测量值变化，再依其变化特性求取PID三项参数。



依上图求取PID参数

控制方式	比例增益 K_P (%)	积分时间 T_I ($\times 100\text{ms}$)	微分时间 T_D ($\times 10\text{ms}$)
P	$\frac{1}{RL} \times \text{输出值 MV}$	—	—
PI	$\frac{0.9}{RL} \times \text{输出值 MV}$	33L	—
PID	$\frac{1.2}{RL} \times \text{输出值 MV}$	20L	50L

自整定(Auto-tuning)功能

- VS系列PLC所提供的自整定功能就是由使用者提供相关参数(诸如动作方向、取样时间、输入滤波常数、微分增益及设定值等)给PID指令，再由PID指令执行自整定运算，进而求取该控制系统之PID三项重要参数。
- 自整定功能可以有效协助使用者求取PID三参数，简化PID指令的使用。
- 本指令是使用Relay ON/OFF法执行自整定运算，求取PID运算中比例增益(K_P)、积分时间(T_I)及微分时间(T_D)三项重要参数。
- 执行自整定的步骤：
 - ① 将动作方向、取样时间、输入滤波常数、微分增益及设定值设定完成。
 - ② 将参数(S3)+14及(S3)+15设定完成。

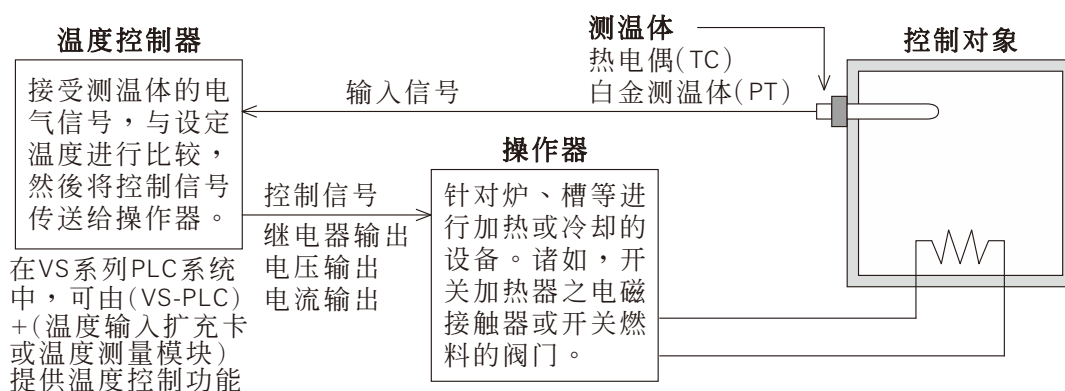
参 数	参数名称	说 明
(S3)+14	最大输出值	AT时之操作量为100%时的输出值。
(S3)+15	最小输出值	AT操作量为0%时的输出值。

- ③ 将参数(S3)+1的b4设为ON，则开始执行自整定运算。
- ④ 当自整定运算完成时，参数(S3)+1的b4会自动复归为OFF，(S3)+14与(S3)+15之数值亦会归零。

温度控制的基本概念

由于在PLC控制系统中，PID指令经常用来进行温度控制。所以，以下将针对温度控制的基本概念提出说明。

• 温度控制系统的构成

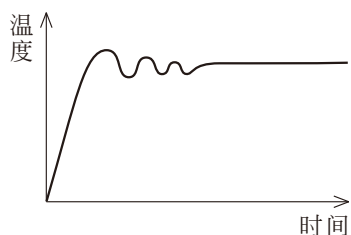


• 温度控制浅释

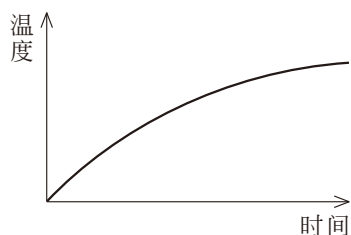
对温度控制器设定设定值并使其动作。但可能因为控制对象的特性而无法使温度立即达到安定的状态。

一般而言，加快应答速度时，可能会发生温度过高或震荡搜寻的现象，而想要消除这种现象，就必须延迟应答。

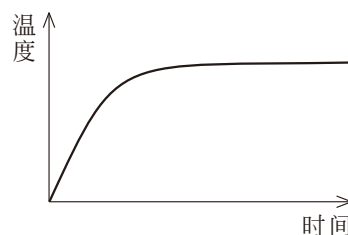
有些应用可能如图(1)所示，要求尽快获得安定的控制，而不在意是否会发生温度过高的现象。有些应用可能如图(2)所示，即使多花一些时间到达安定的温度，也要抑制温度过高的发生。图(3)所示的波形，是折衷的控制波形，具有适度应答能力，最常被采用。



图(1)震荡的应答



图(2)缓慢的应答



图(3)适度的应答

• 控制对象的特性

要获得适当的温度控制，在选用测温体及决定控制参数时，必须先充分了解控制对象所具备的特性。

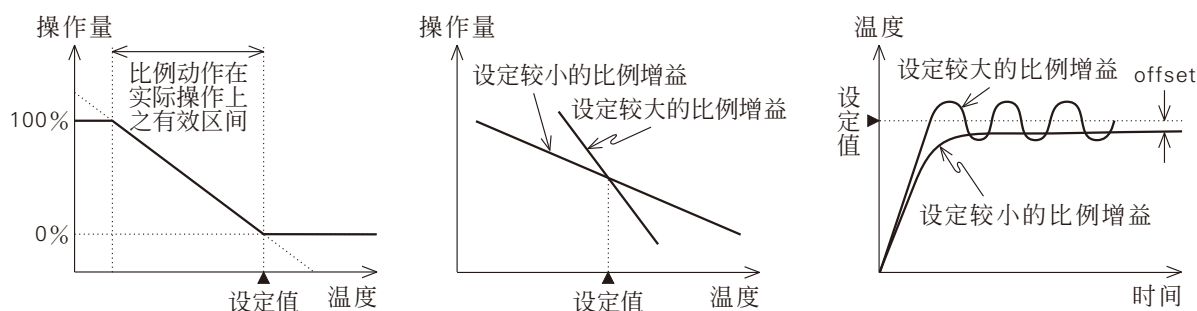
- 控制对象的特性
- 热容量：加热的容易程度，和炉的容积大小有关。
 - 静特性：加热的能力，由加热器的容量大小决定。
 - 动特性：加热初期的上升特性，和炉、电热器容量大小有很复杂的关系。
 - 外 乱：改变温度的因素。例如，恒温槽槽门的开与关。

• PID参数说明

(1) P(比例)动作

操作量和输入成比例的控制动作。

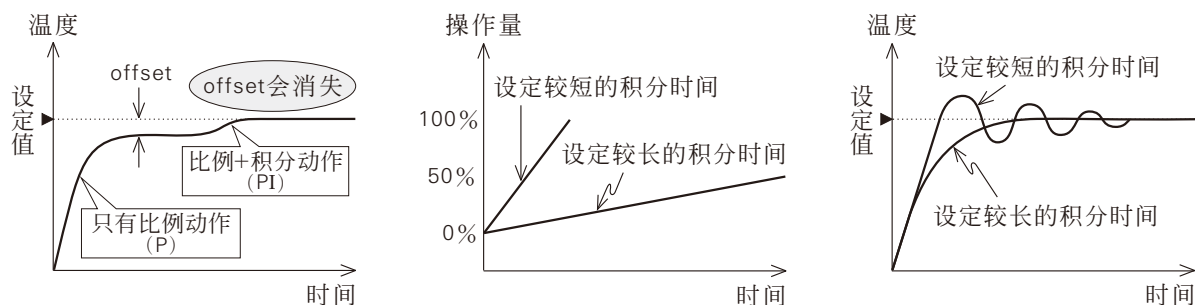
对于实测温度与设定之间的差为偏差值，该偏差值与比例增益系数之乘积即得到操作量。如此操做量与偏差值成比例的动作，称之为比例动作。



(2) I(积分)动作

操作量和输入之时间积分值成比例的控制动作。

比例动作会发生offset(偏差)。若将积分动作与比例动作搭配使用，随著时间经过，offset就会消失。控制温度也会和设定值一致。

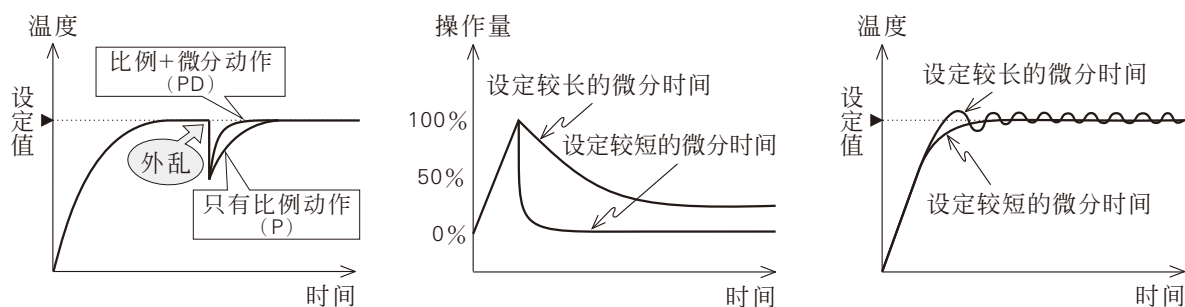


(3) D(微分)动作

操作量和输入之时间微分值成比例的控制动作。

因为比例动作或积分动作是针对控制结果执行修正动作，所以对于急剧之温度变化的应答会较慢。微分动作就是追加和温度变化斜度成比例之操作量，执行修正动作，所以可以弥补应答较慢的缺点。

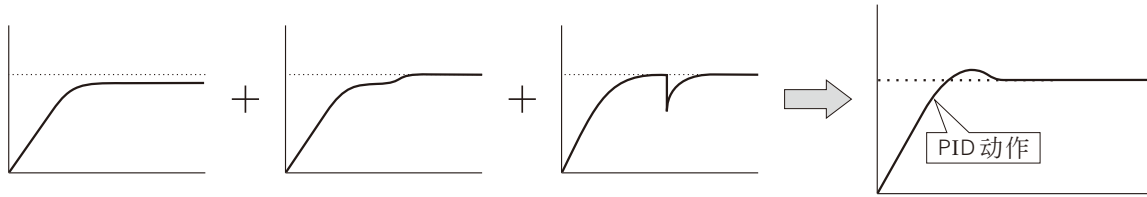
微分动作对于激烈的外乱可以提供较大的操作量，使其尽快回到原来的控制状态。



(4) PID控制

PID控制就是组合比例动作、积分动作及微分动作的控制。

比例动作可以缩短温升时间，积分动作则可以修正offset偏差值，而微分动作可以提高外乱的应答速度。

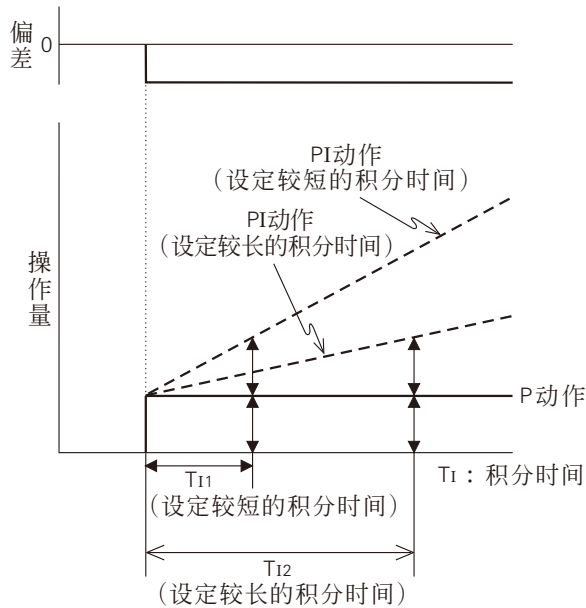


• 控制周期及时间比例式控制

当温度控制使用继电器、SSR来执行输出量时，会依照预先设定的时间周期，执行一定时间的ON，其余时间则执行OFF的动作。这种预先设定的时间周期就称之为控制周期。而这种动作方法就称为时间比例式控制。在以PLC为主体的温度控制系统经常使用这种方法。

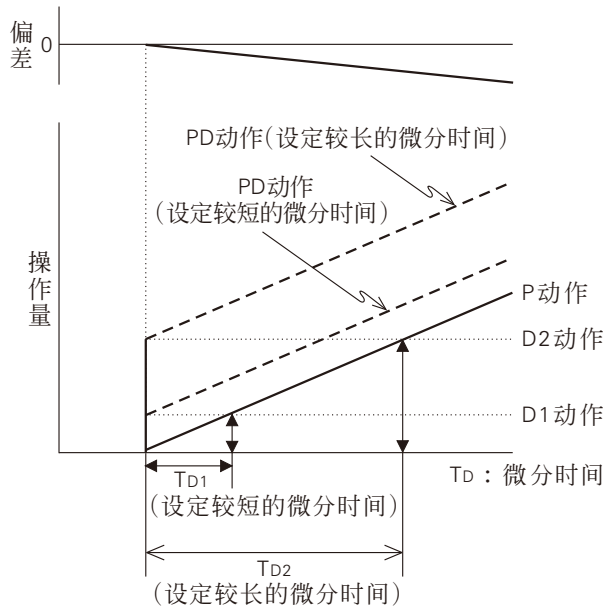
• 积分时间的定义

如下图所示，针对步阶(STEP)偏差，积分之操作量达到和比例动作相同之操作量为止的时间，就称为积分时间。所以，积分时间愈短，积分动作愈强。然而，积分时间太短时，修正动作会太大，而产生震荡的现象。



• 微分时间的定义

如下图所示，对于倾斜(RAMP)偏差，微分之操作量达到和比例动作相同之操作量的时间，就称为微分时间。所以，微分时间愈长，就表示微分动作愈强。



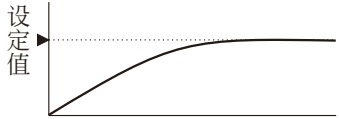
- 自整定 (Auto-tuning)

执行温度控制的PID参数，会因为控制对象的特性不同而有不同的参数数值及组合。而自动计算适合控制对象之PID参数的机能就称为自整定机能。

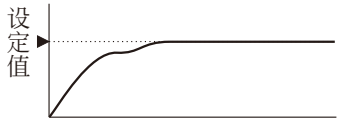
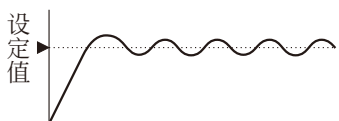
- 调整PID参数

由于以自整定机能计算出的PID参数，通常会比传统手动设定的PID值，来得精确而且容易。所以，通常会使用自整定机能设定PID参数。然而，使用自整定机能所求得的PID参数有时可能无法完全精确。此时，可参考下表的建议进一步调整PID参数。

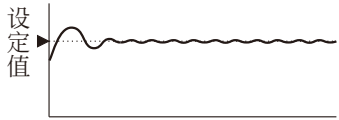
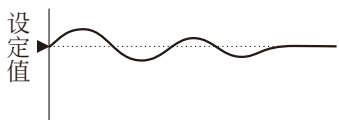
变更P(比例增益)时的应答

较小时		温度会缓慢上升，达到设定值的时间较长，但不会有温度超温的现象。
较大时		会出现温度过高的现象，也会发生震荡，但会比较快达到设定值。

变更I(积分时间)时的应答

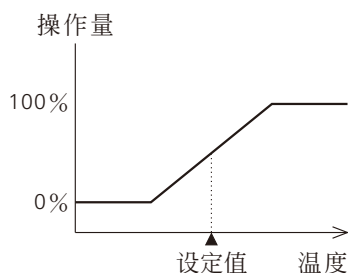
较大时		到达设定值的时间会较长。达到稳定时间较长，但震荡、温度过高及温度过低的现象都较小。
较小时		会出现震荡、温度过高及温度过低的现象。但比较快到达设定值。

变更D(微分时间)时的应答

较大时		温度过高、温度过低的调整时间较短。但本身会产生小幅度的震荡。
较小时		温度过高、温度过低的现象会变大，要花较长的时间才会到达设定值。

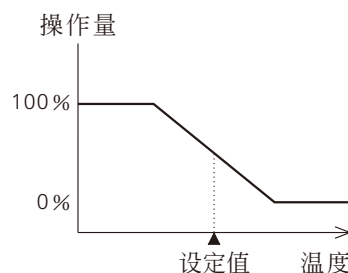
- 正向动作

相对于温度比设定值高时(正偏差)，而增加操作量的动作。例如，冷冻空调系统控制。



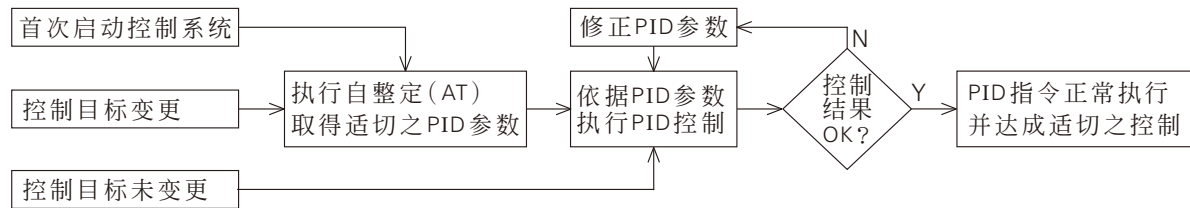
- 逆向动作

相对于温度比设定值低(负偏差)，而增加操作量的动作。例如，烤箱、锡炉等控制。

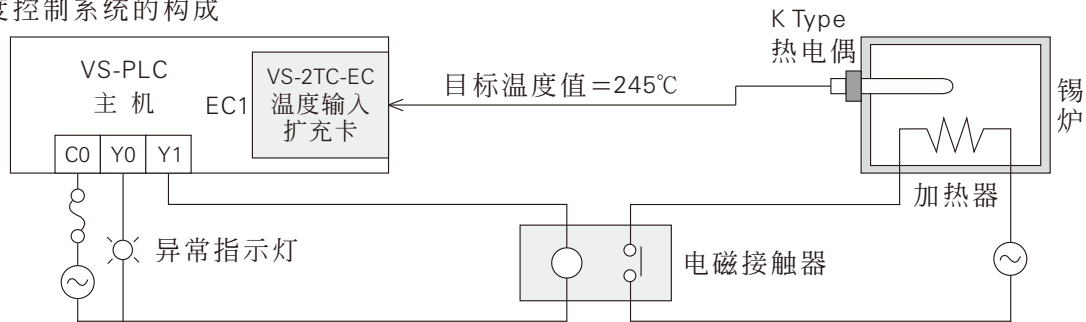


PID温度控制范例

- 设计PID温度控制程序时，建议以如下图之流程执行PID指令。



- 温度控制系统的构成

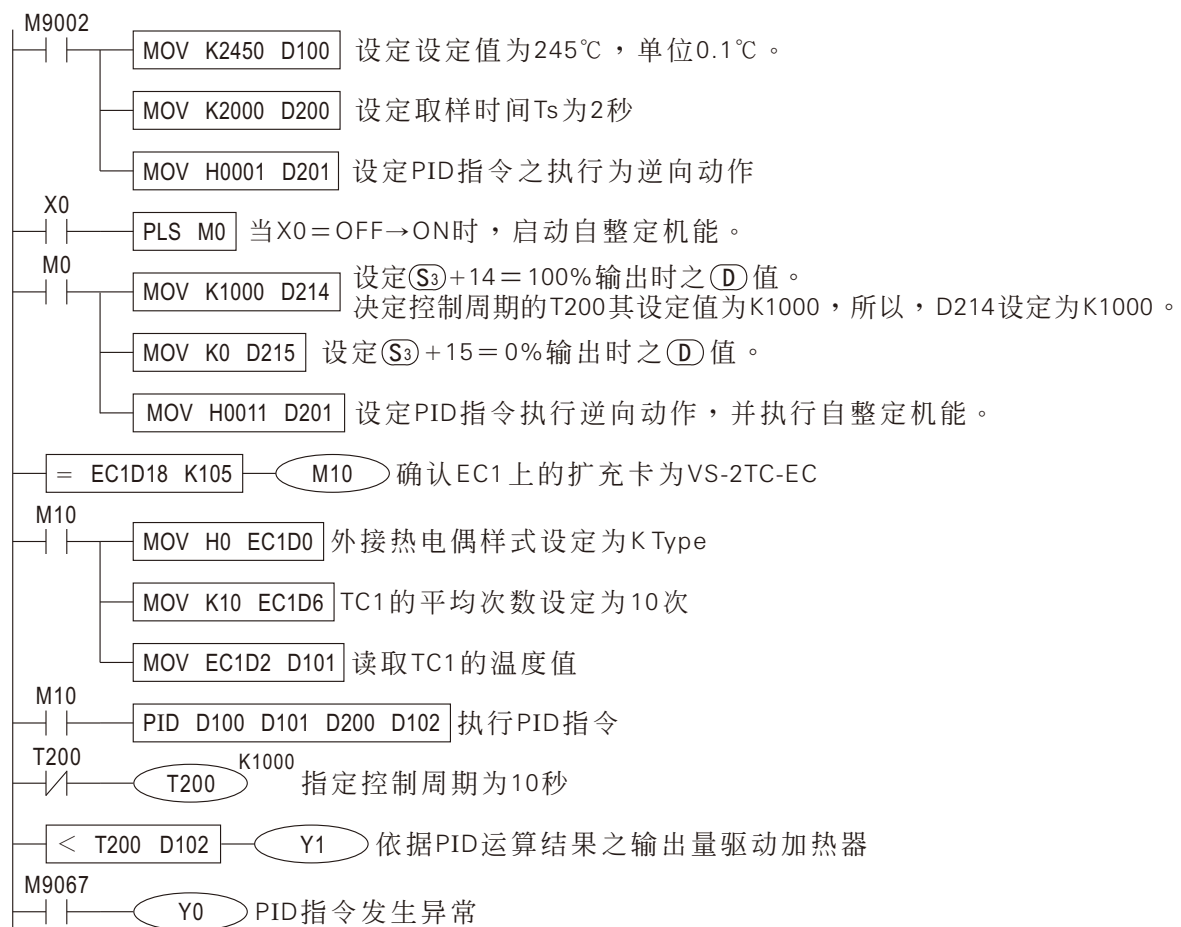


- 程序范例

X0 = ON时，会先执行自整定後再开始PID控制。X0 = OFF时，会直接执行PID控制。

本程序例子是采用时间比例式控制，控制周期设定为10秒。

本程序例子首次启动时，应先令X0 = ON，以便透过自整定取得PID控制参数，否则PID指令将因参数未设定而造成异常。



FNC 89	LINK (S1) (S2) (n)												EASY LINK通讯指令												1 ○	2 ○	M ○	3 ○													
运算元	对 象 元 件																																								
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"																							
	(表格指标Q0~Q31, 可利用V, Z索引)或(由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																																								
	S1													○																											
S2																																									
n																○																									
● VS1系列 n=1~2, VS2及VSM系列 n=1~3, VS3系列 n=1~5																																									
X20 LINK CP1资料收集 D100 K1												S1 : 描述资料收发动作的通讯表格 S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器 n : 通讯口指定, CP1~CP5																													
● VS系列PLC利用本指令透过CP1~CP5通讯口进行PLC与PLC间之资料传送。 ● CP1~CP5为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“VS Computer Link Master”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件Ladder Master S中“专案-通讯口设定”选项完成设定。 ● 可将最多256台VS系列PLC连结後, 再利用本指令在PLC间互传资料。本指令之资料传送范围涵盖所有X、Y、M、S、T、C、D、R元件(特M及特D除外)。 ● 如下图将PLC连结後, 在互相连结的PLC选定一台做为主站, 其余的PLC则为从站。使用Ladder Master S将主站之应用类型设定为“VS Computer Link Master”, 从站之应用类型设定为“VS Computer Link Slave”, 并将从站之站号设定妥当(站号范围为0~254)。接著在主站PLC的程序中写入本指令, 再编写LINK通讯表格指定资料收发动作, 即可达成PLC间资料传送之目的。																																									
VS系列PLC VS主站 VS系列PLC VS从站 VS系列PLC VS主站 VS系列PLC VS从站 VS系列PLC VS从站 RS-232 RS-485																																									
● 当X20=ON时, LINK指令开始执行。会根据“CP1资料收集”通讯表格所描述的资料收发动作对从站PLC进行资料读出或写入的作业。而D100~D103则存放指令执行的状态。 ● 当由(S1)所指定的通讯表格其资料收发作业从头到尾执行完成时, M9104会ON一个扫描时间。然後再从头由第一笔资料的收发作业处理起。 ● 当X20由ON变为OFF时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。 ● 本指令相关的特殊元件如下：																																									
<table><tr><th>继电器编号</th><th>功 能 说 明</th></tr><tr><td>M9103</td><td>CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。</td></tr><tr><td>■M9104</td><td>CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。</td></tr><tr><td>M9113</td><td>CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。</td></tr><tr><td>■M9114</td><td>CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。</td></tr><tr><td>M9123</td><td>CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。</td></tr><tr><td>■M9124</td><td>CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。</td></tr><tr><td>M9133</td><td>CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。</td></tr><tr><td>■M9134</td><td>CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。</td></tr><tr><td>M9143</td><td>CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。</td></tr><tr><td>■M9144</td><td>CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。</td></tr></table>																				继电器编号	功 能 说 明	M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。	M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。	M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。	M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。	M9143	CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。	■M9144	CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
继电器编号	功 能 说 明																																								
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。																																								
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。																																								
M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。																																								
■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。																																								
M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。																																								
■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。																																								
M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。																																								
■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。																																								
M9143	CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。																																								
■M9144	CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。																																								

- 由(S1)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供LINK通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	命 令	主站位址	资料方向	从站站号	从站位址	长度	Word/Bit	停用接点
1	读取	D0	<--	1	D0	10	—	M1
2	写入	D10	-->	1	D10	5	—	M1
3	读取	D20	<--	2	D0	10	—	M2
4	写入	D30	-->	2	D10	5	—	—
5	写入	D40	-->	255	D40	20	—	M0

表格中第1笔资料表示，由主站读取1号从站的D0~D9资料，存放在主站的D0~D9。

表格中第2笔资料表示，主站将D10~D14的资料写入1号从站的D10~D14。

表格中第3笔资料表示，由主站读取2号从站的D0~D9资料，存放在主站的D20~D29。

表格中第4笔资料表示，主站将D30~D34的资料写入2号从站的D10~D14。

表格中第5笔资料表示，主站将D40~D59的资料写入所有从站的D40~D59。表格中的从站站号=255，表示由主站对所有从站写入资料。请注意，此时不可使用读取命令。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点(如第4笔通讯命令)，如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S2)起始的指令执行工作区(以D100~D103为例)

(S2)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0:资料收发正常 4:指定的对象元件错误 7:通讯命令错误 A:通讯正常但从站没有反应(Time Out发生) B:通讯异常
D101 D102 D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

当LINK指令要开始第一笔资料收发作业之前，会先将D100清除为0。

指令执行过程中，若有通讯错误发生，通讯异常标志位会ON。而通讯错误的状况会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

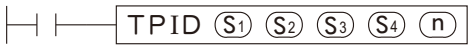
利用Ladder Master S建立LINK通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。当使用者复制或存取专案时，会连同程式本文及表格资料一并被复制或存取。



MEMO

6-11 便利指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
90		资料银行读出	○	○	○	○
91		资料银行写入	○	○	○	○
92		PID温度控制	○	○	○	○
93		资料表格读出	○	○	○	○
102		储存所有索引寄存器				○
103		取回所有索引寄存器				○

FNC 90	DBRDP (S) (D)												资料银行读出				1	2	M	3
													○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													○			●		
D													●					
n													○			○		

● S为32位元资料，S=0~655,359
当S指定D、R为对象元件时，会占用两个寄存器
当S指定K、H为对象元件时，若使用索引功能，会占用V、Z两个索引寄存器

● D为16位元资料，若使用索引功能时，会占用V或Z一个索引寄存器

● n=1~32,767

X20

(S)

(D)

(n)

DBRDP D0 D1000 K100

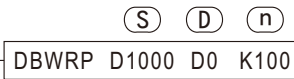
S：欲读取资料银行之起始位址
D：存放读取资料之起始寄存器
n：读取资料之长度

● 当X20=OFF→ON时，若(D1,D0)=100，则会将资料银行中位址100~199的资料读出，依序存放在D1000~D1099中。由于n=100，所以会读取100个words资料。

● 在主机上安装VS-MC/VS-MCR记忆卡，就会具备资料银行功能，方便须大量资料储存的应用。

● VS系列PLC资料银行的资料储存元件为Flash ROM，没有资料读出次数的限制，其容量有655,360个words。

● X20=OFF时，指令不执行，先前读取的资料，其内容不变。

FNC 91													1	2	M	3
													○	○	○	○
资料银行写入																
运算元	对 象 元 件															
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	
													●			
													○		●	
S													○		○	
D																
n																
• S为16位元资料，若使用索引功能时，会占用V或Z一个索引寄存器 • D为32位元资料，D=0~655,359 当D指定D、R为对象元件时，会占用两个寄存器 当D指定K、H为对象元件时，若使用索引功能，会占用V、Z两个索引寄存器 • n=1~32,767																
  S : 欲写入资料之起始寄存器 D : 存放写入资料之资料银行起始位址 n : 写入资料之长度																
• 当X20=OFF→ON时，若(D1,D0)=100，则会将D1000~D1099之内容依序写入资料银行的位址100~199。由于n=100，所以会写入100个words资料。 • 在主机上安装VS-MC/VS-MCR记忆卡，就会具备资料银行功能，方便须大量资料储存的应用。 • VS系列PLC资料银行的数据储存元件为Flash ROM，其每个位址的写入次数为100,000次，但仍有次数限制。所以，在程序中使用DBWRP指令写入资料银行，应使用DBWRP指令，避免无谓的写入动作，而减短资料银行的寿命。 • 进行资料银行写入动作时，每128 words的写入时间约为15mS。而CPU会待本指令执行完毕後，再继续往下执行程序，Watch Dog的时间会自动被延长。所以，如果本指令执行较大量资料写入时，应注意写入时间所造成的影响。																

FNC 92		TPID (S ₁) (S ₂) (S ₃) (S ₄) (n)	PID温度控制																	1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													○					
S2													○					
S3													○					
S4													○					
n																○		

• S₁及S₂各占用n点 • S₃占用(10+10×n)点 • S₄占用(6×n)点 • n=1~16

S₁: 设定值(SV)区块之起始号码

S₂: 测量值(PV)区块之起始号码

S₃: 参数区块之起始号码

S₄: PID参数区块之起始号码

n: 本指令之控制点数

- 本指令为执行多点(1~16点)PID温度控制之专用指令。提供温度PID控制、自整定(AT)机能、自/手动控制及警报检测功能。可有效完成各种温度控制。
- 将(S₁)设定值区块与(S₂)测量值区块，依(S₃)参数区块及(S₄)PID参数区块所设定之参数值，进行PID运算，并将运算结果由(S₃)+5输出控制信号。如果，需要模拟量输出控制时，也可以在(S₃)参数区中取得模拟量输出量。
- 当X₀=ON时，指令执行。当X₀=OFF时，指令停止执行，而(S₃)+5的输出点会OFF，且(S₃)参数区中的输出量会变为0。
- 本指令无使用次数限制。
- 本指令提供自整定(Auto-tuning)机能，协助使用者决定PID三项参数。(参考后续说明)
- 由于本指令是利用PLC扫描周期累计其控制周期，故规划程序时须注意以下事项：虽然可以在子程序、中断插入子程序、步进梯形图及跳跃指令中使用TPID指令。但在某TPID指令执行过程中，须确保在一次扫描周期中执行该指令一次，执行超过一次或未执行该指令都将造成控制周期错误之现象。
- (S₁) 设定值区块说明
依据(n)参数设定的控制点数，(S₁)区块会占用n个寄存器。
(S₁)指定第一个控制点的设定值(SV)，(S₁)+1指定第二个控制点的设定值，余此类推。
- (S₂) 测量值区块说明
依据(n)参数设定的控制点数，(S₂)区块会占用n个寄存器。
(S₂)指定第一个控制点的测量值(PV)，(S₂)+1指定第二个控制点的测量值，余此类推。

● (S3) 参数区块说明

参数	参数名称/功能	说 明	数值范围
S3	控制周期	指定本指令执行时的控制周期	10~32767 × 10mS
S3+1	控制反应速度	指定本指令的控制反应速度(0:最快/.../3:最慢)	0~3
S3+2	动作方向指定	指定各控制点的逆/正动作方向(0表逆向, 1表正向)	H0000~HFFFF
S3+3	A/M控制	指定各控制点的自/手动控制(0表自动, 1表手动)	H0000~HFFFF
S3+4	AT执行控制	指定各控制点的AT执行(1表执行AT, AT完成自动复归)	H0000~HFFFF
S3+5	输出点	输出各控制点的控制信号	—
S3+6	绝对值警报状态	显示各控制点的绝对值警报状态	—
S3+7	偏差值警报状态	显示各控制点的偏差值高低警报状态	—
S3+8 S3+9	系统工作区	指令执行时, 系统之工作区域	—
S3+10	第一个控制点的输出量	表示输出量大小, 可与DA转换器配合, 产生模拟量控制值	0~1000 × 0.1%
S3+11 } S3+19	第一个控制点工作区	指令执行时, 系统之工作区域	—
S3+20	第二个控制点的输出量	表示输出量大小, 可与DA转换器配合, 产生模拟量控制值	0~1000 × 0.1%
S3+21 } S3+29	第二个控制点工作区	指令执行时, 系统之工作区域	—
⋮	⋮	⋮	⋮

- (S3)至(S3)+9, 10个参数为本指令所有控制点共用。
从(S3)+10开始, 每一个控制点会依序占用10个寄存器。

● (S3)参数决定控制周期。

通常, 会以负载驱动装置的不同决定控制周期。

当负载驱动装置为电磁接触器(MC)时, 为延长接触器寿命, 此值通常设定在1000(1000×10mS=10 S)以上。

当负载驱动装置为固态继电器(SSR)时, 此值可设定在200(200×10mS=2 S)。

● (S3)+1决定本指令的控制反应速度。

本设定值应用于本指令的每一个控制点。

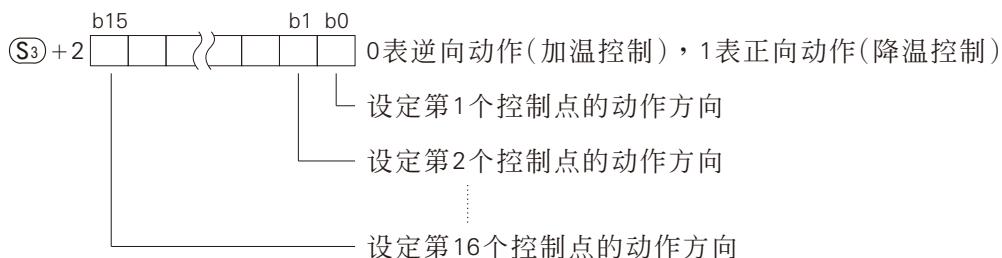
控制系统通常会期望有快的反应速度。但某些场合, 快速反应会造成振荡, 无法达成控制目的。此时, 可尝试调整反应速度。

设定值0~3分别表示由快到慢的反应速度。设定值0的反应速度最快, 设定值3的反应速度最慢, 但也最不容易产生振荡。

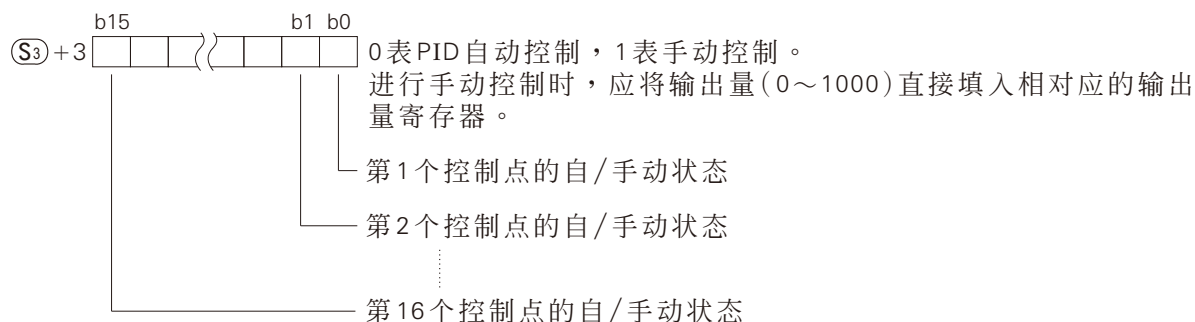
● (S3)+2指定各控制点的逆/正动作方向。

相对于测量值(PV) < 设定值(SV)时, 产生负偏差, 而增加操作量的动作称之为逆向动作。例如, 炉温控制。在加热器未动作前, 炉内的温度会低于设定值, PV < SV, 即为典型之逆向动作控制。

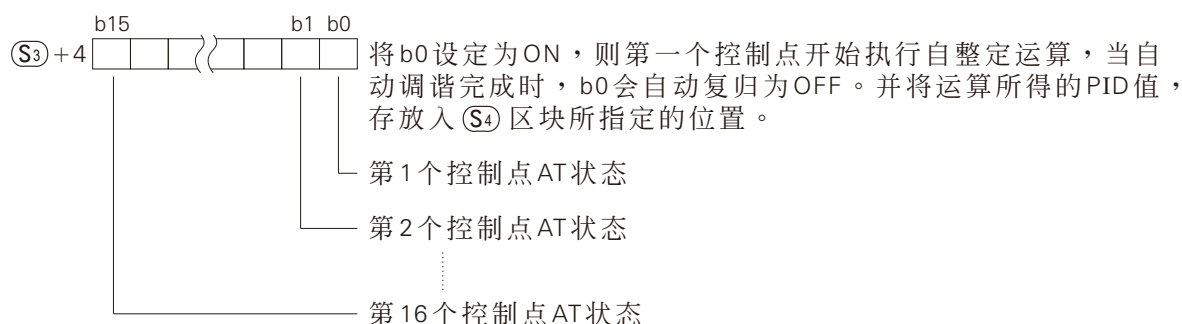
相对于测量值(PV) > 设定值(SV)时, 产生正偏差, 而增加操作量的动作称之为正向动作。例如, 空气调节系统。在没有进行空气调节之前, 室内温度通常会高于设定值, PV > SV, 即为典型之正向动作控制。



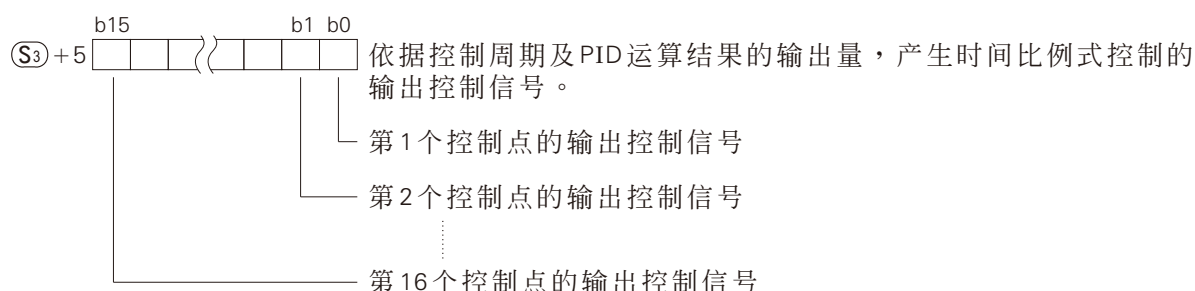
- $(S_3)+3$ 指定各控制点的自/手动控制。



- $(S_3)+4$ 指定各控制点的执行AT(自整定)功能。



- $(S_3)+5$ 存放各控制点的输出控制信号。



每一个控制点会有一个PID运算结果的输出量，存放在 $(S_3)+10m$ ($m=1\sim n$)的位置，第一个控制点存放在 $(S_3)+10$ 的位置，第二个控制点存放在 $(S_3)+20$ 的位置，余此类推。本指令会根据此输出量产生时间比例式控制的输出控制信号，控制负载的ON/OFF。在手动模式下，使用者也必须将输出量(0~1000)填入相对应的输出量寄存器。另外，使用者也可以将输出量寄存器的内容值配合DA转换回路产生模拟量控制信号。

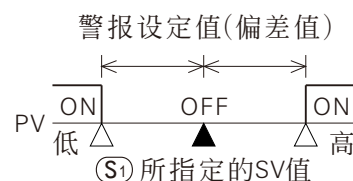
- 本指令提供每个控制点两个警报检测信号，说明如下：

① 绝对值警报

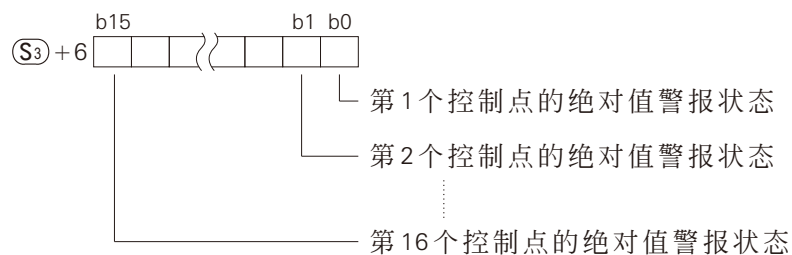
当控制点进行逆向动作控制时，执行绝对值高警报。
当控制点进行正向动作控制时，执行绝对值低警报。



② 偏差值高低警报

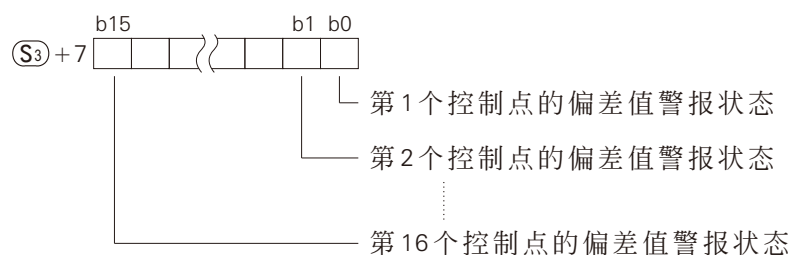


- $(S_3)+6$ 存放绝对值警报状态。



每一个控制点会有一个绝对值警报设定值，存放在 $(S_4)+6m+4$ ($m=0\sim n-1$) 的位置，第一个控制点存放在 $(S_4)+4$ 的位置，第二个控制点存放在 $(S_4)+10$ 的位置，余此类推。

- $(S_3)+7$ 存放偏差值警报状态。



每一个控制点会有一个偏差值警报设定值，存放在 $(S_4)+6m+5$ ($m=0\sim n-1$) 的位置，第一个控制点存放在 $(S_4)+5$ 的位置，第二个控制点存放在 $(S_4)+11$ 的位置，余此类推。

●(S₄)PID参数区块说明

参数	参 数 名 称	说 明	数 值 范 围
S ₄	第一个控制点的比例增益(K _P)	PID运算的P项	1~32767×0.01
S ₄ +1	第一个控制点的积分时间(T _I)	PID运算的I项,若设为0,则无积分效应	0~32767×100mS
S ₄ +2	第一个控制点的微分时间(T _D)	PID运算的D项,若设为0,则无微分效应	0~32767×10mS
S ₄ +3	第一个控制点抑制开机过冲偏差值	适度设定此偏差值可有效抑制开机过冲现象	0~32767
S ₄ +4	第一个控制点的绝对值警报设定值	升温控制时,当PV值大于此,则发生警报 降温控制时,当PV值小于此,则发生警报	-32768~32767
S ₄ +5	第一个控制点的偏差值警报设定值	当PV值大于(SV值+此值)或PV值小于 (SV值-此值)时,产生警报信号	-32768~32767
S ₄ +6	第二个控制点的比例增益(K _P)	PID运算的P项	1~32767×0.01
S ₄ +7	第二个控制点的积分时间(T _I)	PID运算的I项,若设为0,则无积分效应	0~32767×100mS
S ₄ +8	第二个控制点的微分时间(T _D)	PID运算的D项,若设为0,则无微分效应	0~32767×10mS
S ₄ +9	第二个控制点抑制开机过冲偏差值	适度设定此偏差值可有效抑制开机过冲现象	0~32767
S ₄ +10	第二个控制点的绝对值警报设定值	升温控制时,当PV值大于此,则发生警报 降温控制时,当PV值小于此,则发生警报	-32768~32767
S ₄ +11	第二个控制点的偏差值警报设定值	当PV值大于(SV值+此值)或PV值小于 (SV值-此值)时,产生警报信号	-32768~32767
⋮	⋮	⋮	⋮

- (S₄)PID参数区块,从(S₄)开始每6个寄存器依序存放各控制点之PID参数、抑制开机过冲偏差值及警报设定值。

(S₄)~(S₄)+5存放第一个控制点的参数值,(S₄)+6~(S₄)+11存放第二个控制点的参数值,除此类推。

- (S₄)PID参数区块,通常会指定在具停电保持功能的寄存器。

- (S₄)PID参数区块中的PID数值,可经由执行自整定机能,由指令运算获得,也可以由使用者自行设定。

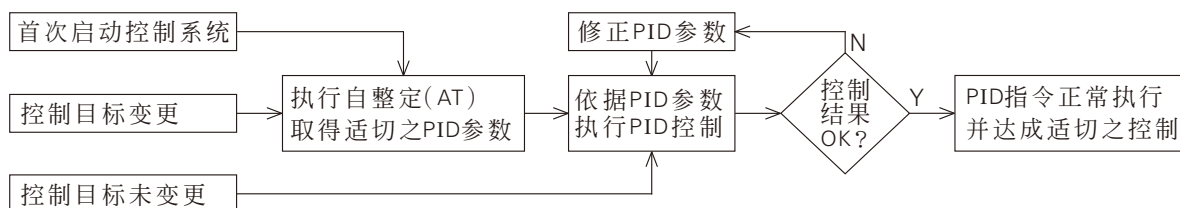
- 抑制开机过冲偏差值的单位与SV值相同,若SV值的单位为0.1℃(通常会使用0.1℃),则偏差值的单位也以0.1℃计算。

对于在意开机过冲量的控制点,可经由适度设定抑制过冲偏差值,而有效抑制开机过冲量。至于偏差值的取得,可藉由控制点执行AT运算时,观察过冲量,或先设定约10.0℃~20.0℃的偏差值,进行实际测试,再依据实测的结果,适度调整偏差值。

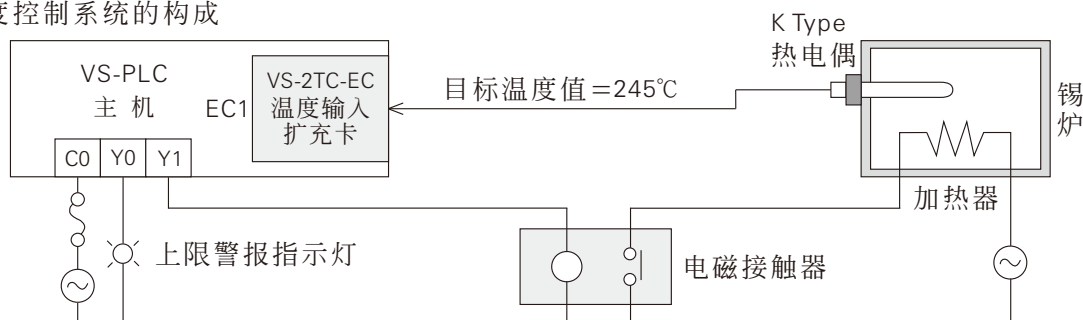
- 警报设定值的使用,请参考(S₃)+6及(S₃)+7之参数说明。

• PID温度控制范例1

- 设计PID温度控制程序时，建议以如下图之流程执行PID指令。

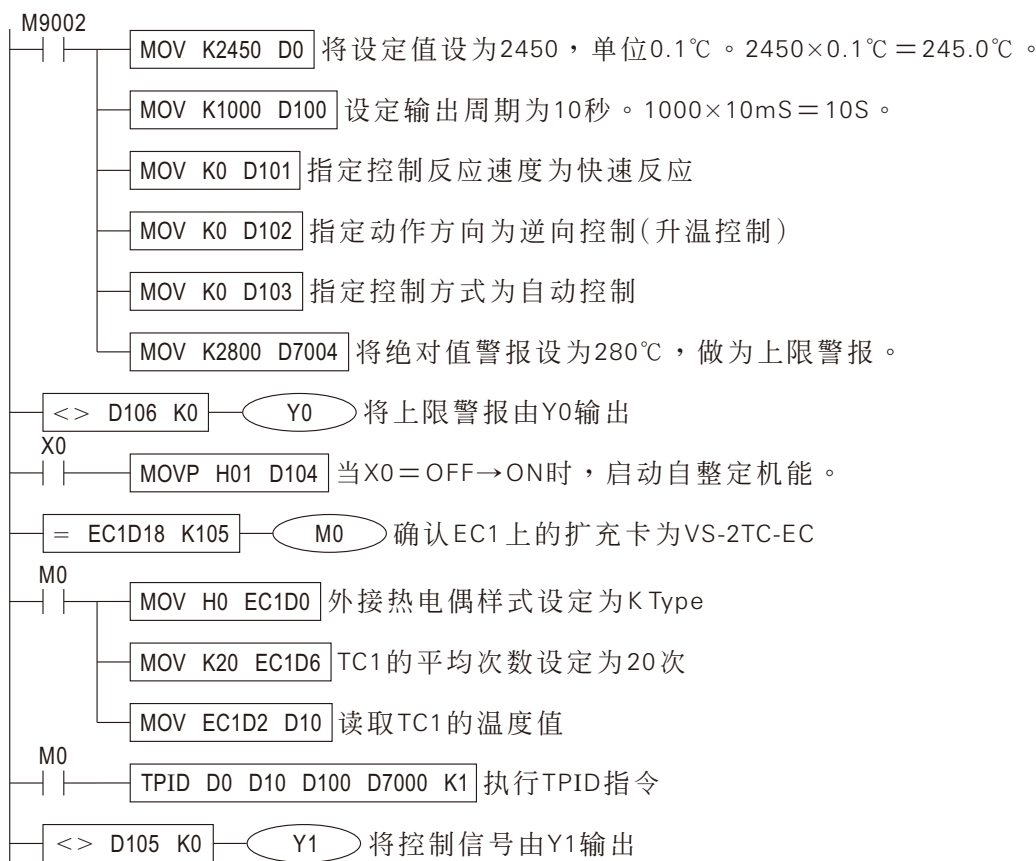


• 温度控制系统的构成



• 程序例子

X0=ON时，会先执行自整定後再开始PID控制。X0=OFF时，会直接执行PID控制。
本程序例子首次启动时，应先令X0=ON，以便透过自整定取得PID控制参数，否则指令将因参数未设定而无法正常运行。



● PID温度控制范例2

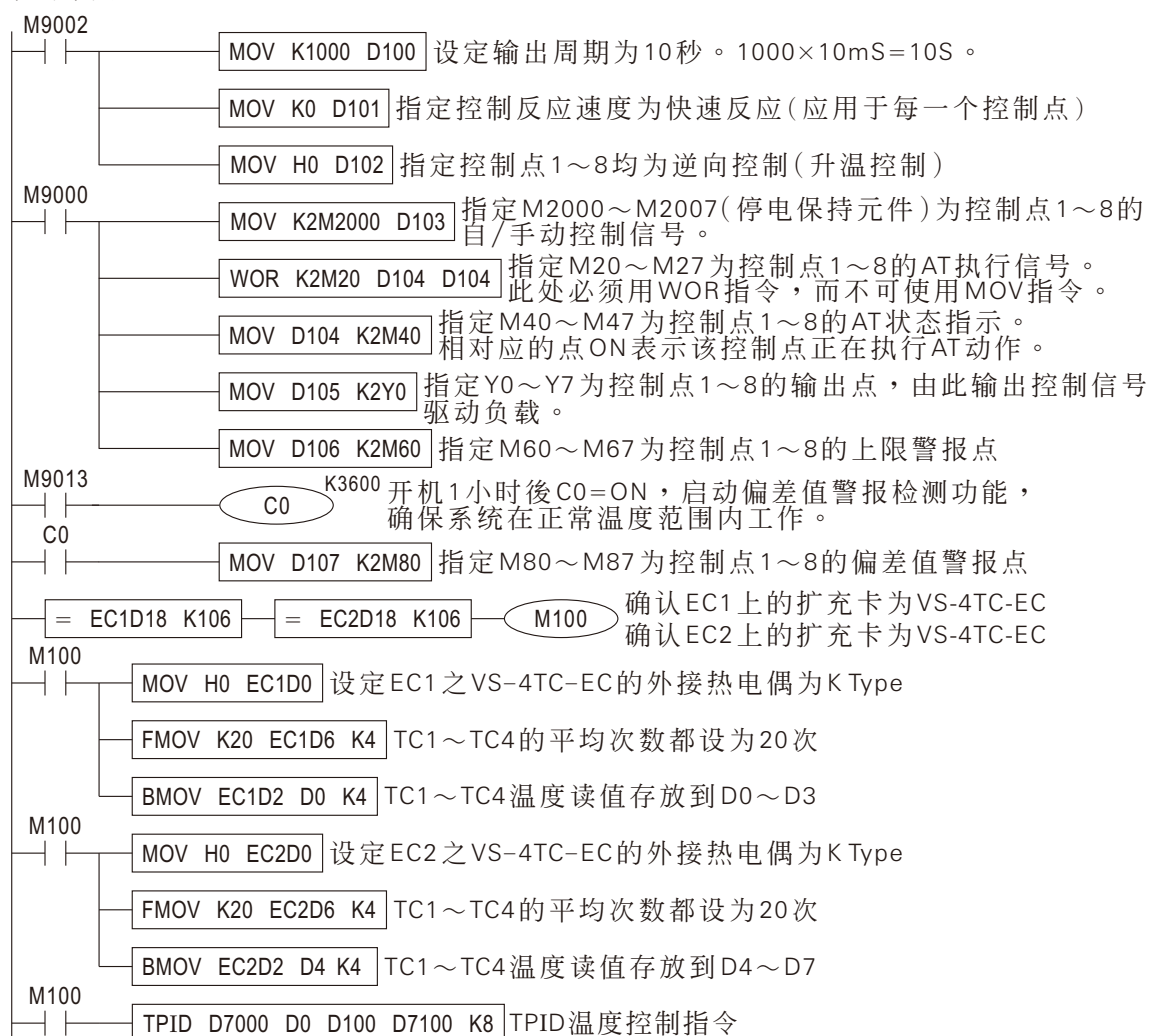
本例使用VS2系列32点主机，加上两个VS-4TC-EC温度输入扩充卡，并配合HMI(人机界面)进行资料设定及状态显示，完成8点PID温度控制。

● 本应用例使用元件

控制点号码	8	7	6	5	4	3	2	1
自/手动控制	M2007	M2006	M2005	M2004	M2003	M2002	M2001	M2000
AT按键	M27	M26	M25	M24	M23	M22	M21	M20
AT状态	M47	M46	M45	M44	M43	M42	M41	M40
输出点	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
上限警报点	M67	M66	M65	M64	M63	M62	M61	M60
偏差值警报点	M87	M86	M85	M84	M83	M82	M81	M80
温度SV值	D7007	D7006	D7005	D7004	D7003	D7002	D7001	D7000
温度PV值	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P项	D7142	D7136	D7130	D7124	D7118	D7112	D7106	D7100
I项	D7143	D7137	D7131	D7125	D7119	D7113	D7107	D7101
D项	D7144	D7138	D7132	D7126	D7120	D7114	D7108	D7102
抑制过冲偏差值	D7145	D7139	D7133	D7127	D7121	D7115	D7109	D7103
上限警报值	D7146	D7140	D7134	D7128	D7122	D7116	D7110	D7104
偏差警报值	D7147	D7141	D7135	D7129	D7123	D7117	D7111	D7105

除上表所列元件外，本指令还会占用D100~D189寄存器。实际应用时，不需控制的项目(如自/手动控制)可将该项目的程序删除，则该项目就不会占用元件。

● 程序例子



FNC 93	 DTRDP S1 S2 D n												资料表格读出				1	2	M	3
																	○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标 Q0~Q31，可利用 V,Z 索引) 或 (由 8 个中文或 16 英文数字组成的表格名称)																	
S2													●			●		
D													●					
n													●			●		

X20



DTRDP
成分配方表

S1

S2

D

n

K0

D1000

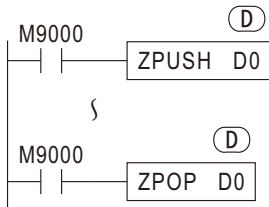
K100

S1：资料表格指标或名称
S2：读取资料之起始位址
D：存放读取资料之起始寄存器
n：读取资料的长度(单位:word)

- VS 系列 PLC 利用本指令将资料表格的内容读出，并存放在资料寄存器中，供程序执行时参照使用。
- 当 X20 = OFF → ON 时，将从“成分配方表”资料表格的第 0 个位址开始读取 100 个 words 资料，并存放在 D1000 ~ D1099。
- 本公司上一代产品 VB/VH 系列 PLC 有档案寄存器的设置。通常，使用者可以把机台的预设参数或资料参考表存放在档案寄存器中。于机台开机时，将档案寄存器中的参数及资料传送到相关的寄存器，供程序运转参考使用。
VS 系列 PLC 取消了档案寄存器的设置，改以资料表格的方式供使用者存放预设参数及资料参考表等。资料表格有表格名称，可以让资料管理更有规律。
- 资料表格由 Ladder Master S 编程软件所建立，是为专案的一部分。当专案写入 PLC 时，资料表格也会连同程序一起写入 PLC 中。

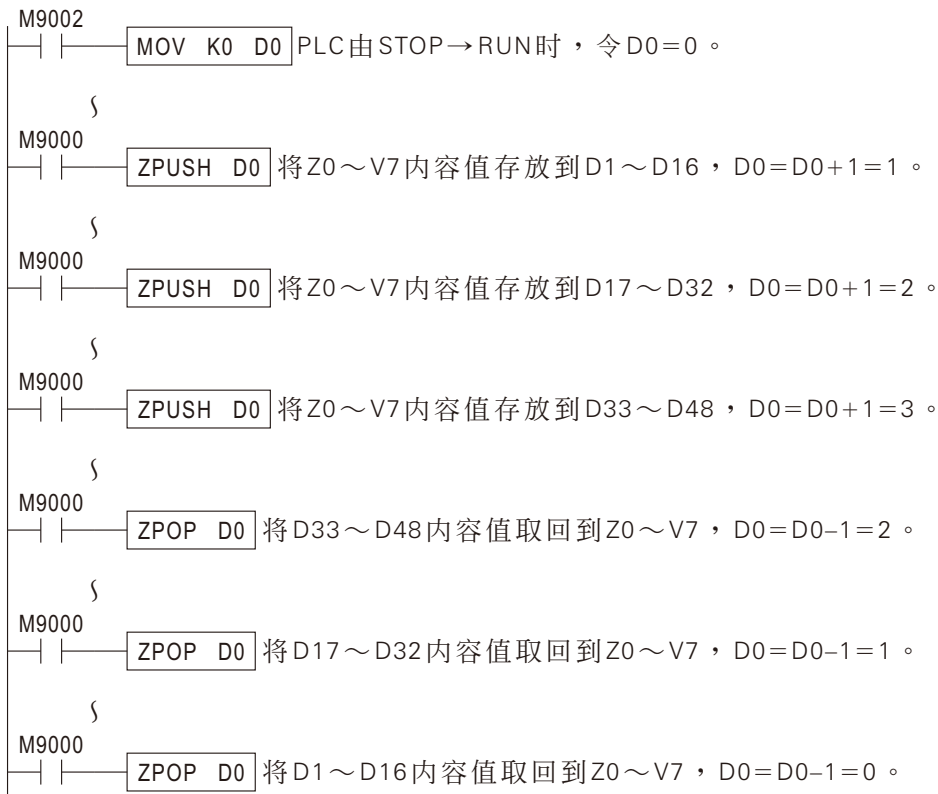
FNC 102		ZPUSH  (D)	储存所有索引寄存器	1	2	M	3
FNC 103		ZPOP  (D)	取回所有索引寄存器	1	2	M	3

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
D													○	



D：指定工作区起始号码

- VS系列PLC提供Z0～V7共16个索引寄存器，在程序中如果必须重覆使用索引寄存器，并且会造成相互影响时，就必须适度管理索引寄存器的使用。
ZPUSH及ZPOP指令就是用来方便管理索引寄存器的专用指令，两个指令必须配对使用。ZPUSH指令负责将索引寄存器储存起来，ZPOP指令则负责取回储存的索引寄存器。
- 首先，令D0=0。当ZPUSH指令执行时，会将Z0～V7共16个寄存器的内容值存放到D1～D16，并将D0的内容值加1，使D0=1，表示储存了一组索引寄存器。当ZPOP指令执行时，会将D1～D16的内容值取回存放到Z0～V7，并将D0的内容值减1，使D0=0，表示没有索引暂存器被储存。
- 以下程序说明经由D0的指引，ZPUSH指令会依序往上存放资料。而ZPOP指令会依序往下取回资料。



ZPUSH及ZPOP指令最常使用在巢状子程序呼叫的程序结构中。

- 由于指令中指定的 (D) 所占用的空间大小会依巢状的层数而定，使用时一定要特别注意。

6-12 浮点运算指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
110		2进制浮点数比较	○	○	○	○
111		2进制浮点数区域比较	○	○	○	○
112		2进制浮点数传送	○	○	○	○
116		2进制浮点数→字串变换				○
117		字串→2进制浮点数变换				○
118		2进制浮点数→10进制浮点数变换	○	○	○	○
119		10进制浮点数→2进制浮点数变换	○	○	○	○
120		2进制浮点数加法	○	○	○	○
121		2进制浮点数减法	○	○	○	○
122		2进制浮点数乘法	○	○	○	○
123		2进制浮点数除法	○	○	○	○
124		2进制浮点数指数运算	○	○	○	○
125		2进制浮点数自然对数运算	○	○	○	○
126		2进制浮点数常用对数运算	○	○	○	○
127		2进制浮点数开平方根	○	○	○	○
128		2进制浮点数取负数	○	○	○	○
129		2进制浮点数→2进制整数变换	○	○	○	○
130		三角函数SIN运算	○	○	○	○
131		三角函数COS运算	○	○	○	○
132		三角函数TAN运算	○	○	○	○
133		三角函数SIN ⁻¹ 运算	○	○	○	○
134		三角函数COS ⁻¹ 运算	○	○	○	○
135		三角函数TAN ⁻¹ 运算	○	○	○	○
136		角度→弧度变换	○	○	○	○
137		弧度→角度变换	○	○	○	○

FNC 110	 DECMP S1 S2 D											1	2	M	3
												○	○	○	○
2进制浮点数比较															
运算元	对 象 元 件														
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	
S1													●	●	
S2													●	●	
D		●	●	●	○	○									
● D 占用3点															
 DECMP D0 D10 M0 S1 S2 D S1：比较值1 S2：比较值2 D：比较结果，占连续3点															
- 将 S1 比较值1与 S2 比较值2之内容值做大小比较，结果存放在 D 比较结果中。 - 当 X0 = ON 时，指令被执行。 (D1、D0) 2 进制浮点数 > (D11、D10) 2 进制浮点数时，M0 = ON。 (D1、D0) 2 进制浮点数 = (D11、D10) 2 进制浮点数时，M1 = ON。 (D1、D0) 2 进制浮点数 < (D11、D10) 2 进制浮点数时，M2 = ON。 - 当 X0 = OFF 时，指令不执行。M0 ~ M2 的 ON/OFF 状态保持在 X0 = OFF 前的状态。 - 本指令为 32 位元指令，输入指令时一定要输入 DECMP 或 DECMP P。 - 若需要 ≥、≤ 或 ≠ 之结果时，请将 M0 ~ M2 串并联即可取得。 - 来源运算元指定常数 K 或 H 时，指令会将该常数先变换为 2 进制浮点数，再进行比较。 - 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13 数值系统”之说明。															

FNC 111		DEZCP	P	(S1)	(S2)	(S)	(D)	2进制浮点数区域比较												1	2	M	3
								○	○	○	○												

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●		●	●	○	
S2													●		●	●	○	
S													●		●	●	○	
D		●	●	●	○	○												

● D 占用3点

● S1 ≤ S2

X0



(S1) (S2) (S) (D)

DEZCP D0 D2 D10 M0

S1：区域比较之下限值

S2：区域比较之上限值

S：比较值

D：比较结果，占连续3点

• 将 (S) 比较值与 (S1) 下限值及 (S2) 上限值做区域比较，结果存放在 (D) 比较结果中。

• 当 X0 = ON 时，指令被执行。

(D11、D10)2进制浮点数 < (D1、D0)2进制浮点数时，M0 = ON。

(D1、D0)2进制浮点数 ≤ (D11、D10)2进制浮点数 ≤ (D3、D2)2进制浮点数时，M1 = ON。

(D11、D10)2进制浮点数 > (D3、D2)2进制浮点数时，M2 = ON。

• 当 X0 = OFF 时，指令不执行。M0 ~ M2 的 ON/OFF 状态保持在 X0 = OFF 前的状态。

• 本指令为 32 位元指令，输入指令时一定要输入 DEZCP 或 DEZCPP。

• 当 (S1) > (S2) 时，则指令以 (S1) 做为上、下限值进行比较。

• 来源运算元指定常数 K 或 H 时，指令会将该常数先变换为 2 进制浮点数，再进行比较。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13 数值系统”之说明。

FNC 112	X0 DEMOP (S) (D)	2进制浮点数传送																1	2	M	3
																		○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●		○	
D													●		●			

X0

DEMOP

D0 D10

(S) (D)

S : 传送之来源元件

D : 传送之目的地元件

• 将 (S) 所指定的内容值传送到 (D)。

• 当X0 = ON时，(D1、D0)内的2进制浮点数传送到(D11、D10)。

• 当X0 = OFF时，指令不执行，(D11、D10)的内容值不会变化。

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEMOV或DEMOVP。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●		●		○	
S2							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			



S1：欲转换之2进制浮点数
 S2：指定转换格式的元件
 D：存放转换结果字串的起始元件

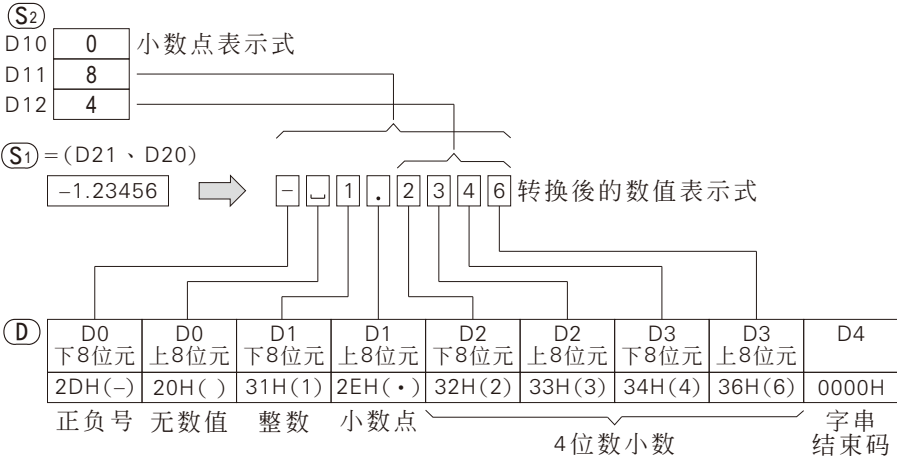
- 将(S1)的2进制浮点数转换成依(S2)所指定的格式後，再将此数值表示式转换成ASCII字串，并存放到(D)所指定的位置。

(S2)	浮点数的表示方式	0：小数点表示式，1：指数表示式。
(S2)+1	数值表示式的总位数	2~4，最大不超过24个位数。
(S2)+2	小数点後的位数	0~7，若为0表示没有小数位数。

- 本指令相关的ASCII码对照表如下所示：

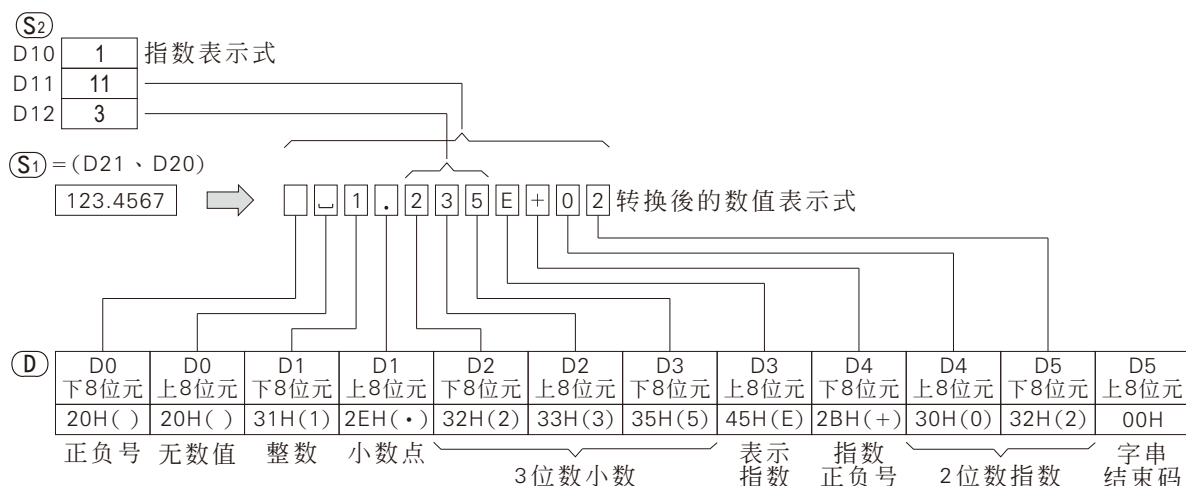
数值及符号	SPACE	+	-	.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	E
ASCII码	20H	2BH	2DH	2EH	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	45H

- 小数点表示方式：



正负号部分，正数以20H表示，负数以2DH表示。
 无数值部分填入20H。
 ((S2)+2)=0，表示没有小数位数，不会加上小数点。((S2)+2)>0表示有小数位数，会自动加上小数点。本例((S2)+2)=4，所以，会自动加上小数点。
 数值表示式尾端的6，是56经由4舍5入的结果。
 数值表示式转换成ASCII字串後，字串最尾端要加上字串结束码。如果，字串有奇数个位数则加上00H，有偶数个位数则加上0000H。D4的0000H即为加上的字串结束码。

- 指数表示方式：



正负号部分，正数以20H表示，负数以2DH表示。

整数部分固定为1个位数，无数值部分填入20H。

($\overline{\text{S2}}+2$)=0，表示没有小数位数，不会加上小数点。($\overline{\text{S2}}+2$)>0表示有小数位数，会自动加上小数点。本例($\overline{\text{S2}}+2$)=3，所以，会自动加上小数点。

数值表示式中1.235的5是45经由4舍5入的结果。

指数部分的"E"会自动加上去。

指数部分的正负号，正以2BH表示，负以2DH表示。

指数部分固定为2位数。

数值表示式转换成ASCII字串後，字串最尾端要加上字串结束码。如果，字串有奇数个位数则加上00H，有偶数个位数则加上0000H。D5上8位元的00H，即为加上的字串结束码。

- 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DESTR或DESTRP。

FNC 118		2进制浮点数→10进制浮点数变换	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 119		10进制浮点数→2进制浮点数变换	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●			
D													●		●			



S：被转换之来源

D：转换之结果

- 当X0 = ON时，将(D1、D0)内之2进制浮点数转换成10进制浮点数，然後传送到(D11、D10)中。
- 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEBCD或DEBCDP。
- 假设(D1、D0)的内容值为 1.234×10^2 。则经转换後(D10) = 1234，(D11) = -1。



S：被转换之来源

D：转换之结果

- 当X1 = ON时，将(D3、D2)内之10进制浮点数转换成2进制浮点数，然後传送到(D13、D12)中。
- 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEBIN或DEBINP。
- 假设(D2) = 2345，(D3) = 5。则经转换後(D13、D12)的内容值为 2.345×10^8 。
- 浮点数一律占用两个寄存器。
- 2进制浮点数及10进制浮点数存放在寄存器中的格式，请参考“2-13数值系统”之说明。

FNC
120

DEADDP

(S1)

(S2)

(D)

2进制浮点数加法

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●		●	●	○	
S2													●		●	●	○	
D													●		●			

X0

DEADDP

D0

D2

D10

(S1)

(S2)

(D)

S1：被加数

S2：加数

D：和

• 当X0 = OFF→ON时，被加数(D1、D0)2进制浮点数与加数(D3、D2)2进制浮点数相加後，将和存入目的地元件(D11、D10)中。

1.235×10²

(D1、D0)2进制浮点数

+

3.2×10⁰

(D3、D2)2进制浮点数

1.267×10²

(D11、D10)2进制浮点数

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEADD或DEADDP。

• 来源运算元指定常数K或H时，指令会将该常数先变换为2进制浮点数，再进行加法。

• 本指令执行结果将影响下列标志位：

运算结果等于零时，零标志位M9020 = ON

运算结果大于2进制浮点数所能表示的最大范围时(含正负数)，进制标志位M9022 = ON。

运算结果小于2进制浮点数所能表示的最小范围时(含正负数)，借位标志位M9021 = ON。

浮点数所能表示的范围，请参考“2-13数值系统”之说明。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

267

FNC
122

DEMUL

S1

S2

D

2进制浮点数乘法

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●		●	●	○	
S2													●		●	●	○	
D													●		●			

X0

DEMUL

D0

D2

D10

S1

S2

D

S1：被乘数
S2：乘数
D：积

• 当X0＝ON时，被乘数(D1、D0)2进制浮点数乘以乘数(D3、D2)2进制浮点数後，将积存入目的地元件(D11、D10)中。

3.14×10⁰

(D1、D0)2进制浮点数

×

2.3×10¹

(D3、D2)2进制浮点数

7.222×10¹

(D11、D10)2进制浮点数

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEMUL或DEMULP。

• 来源运算元指定常数K或H时，指令会将该常数先变换为2进制浮点数，再进行乘法。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

269

FNC123

DEDIVP

S1

S2

D

2进制浮点数除法

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●		●	●	○	
S2													●		●	●	○	
D													●		●			

X0

DEDIVP

D0

D2

D10

S1

S2

D

S1：被除数
S2：除数
D：商

当X0=OFF→ON时，被除数(D1、D0)2进制浮点数除以除数(D3、D2)2进制浮点数後，将商存入目的地元件(D11、D10)中。

1.23×10⁴

(D1、D0)2进制浮点数

÷

3.0×10⁻¹

(D3、D2)2进制浮点数

4.1×10⁴

(D11、D10)2进制浮点数

本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEDIV或DEDIVP。

来源运算元指定常数K或H时，指令会将该常数先变换为2进制浮点数，再进行除法。

浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

当除数等于0时，PLC认定为运算错误。

270

FNC
124

DEXPP

(S)

(D)

2进制浮点数指数运算

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●		○	
D													●		●			

X0

DEXPP

D0

D10

(S)

(D)

S：欲进行指数运算的数
D：指数运算的结果

• 以 (S) 所指定的2进制浮点数，执行指数运算，结果存放在 (D) 所指定的元件中。

• 当X0 = OFF→ON时，将(D1、D0)中的2进制浮点数执行指数运算後，将结果存放在(D11、D10)中。

2.1

(D1、D0)2进制浮点数

e =

8.166167

(D10、D11)2进制浮点数

• 本指令是以e=2.71828为底数进行指数运算。

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DEXP或DEXPP。

• (S)一定要为2进制浮点数。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

• 当 $2^{-126} \leq | \text{运算结果} | < 2^{128}$ 时，PLC认定为运算错误。

271

1

- $S \geq 0$



D：自然对数运算的结果

- 当X0=OFF→ON时，将(D1、D0)中的2进制浮点数执行自然对数运算後，将结果存放在(D11、D10)中。

1

- (S) 只能为正数，当 (S) 为 0 或负数时，PLC 认定为运算错误。

11

- $S > 0$



D：常用对数运算的结果

- 当X0 = OFF→ON时，将(D1、D0)中的2进制浮点数执行常用对数运算後，将结果存放在(D11、D10)中。

└─(D1、D0)2进制浮点数

- **(S)** 只能为正数，当 **(S)** 为 0 或负数时，PLC 认定为运算错误。

C

D：存放结果之元件

- (S) 只可以是正数。若为负数时PLC认定为运算错误，M9067=ON。

FNC 128	DENEGP (D)												2进制浮点数取负数				1	2	M	3
													○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D													●		●			

X0

DENEGP

D0

(D)

D：欲取负数之元件

• 将(D)所指定的元件内容值(2进制浮点数)取负数後，结果存放回(D)。

• 当X0=OFF→ON时，将(D1、D0)中的2进制浮点数取负数後，将结果再存放回(D1、D0)中。此运算可改变一个数值的符号。

执行前

-123.45

(D1、D0)2进制浮点数

↓

X0=OFF→ON

执行後

123.45

(D1、D0)2进制浮点数

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DENEG或DENEGP。

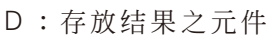
• (D)一定要为2进制浮点数。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

FNC 129	2进制浮点数→2进制整数变换															1 ○	2 ○	M ○	3 ○
X0 INTP (S) (D)																			
运算元	对 象 元 件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S													●		●				
D													●		●				
● 16位元指令，D 占用1点 ● 32位元指令，D 占用2点																			
X0 INT D0 D10																		S：被转换之来源 D：转换之结果	
● 将(S)所指定的2进制浮点数转换成2进制整数(小数点後的数字舍弃)，结果存放在(D)所指定的元件。 ● 当X0=ON时，将(D1、D0)内之2进制浮点数转换成BIN整数，然後传送到(D10)中。转换时，小数点後的数字将被舍弃。																			
执行前 123.45 (D1、D0)2进制浮点数 ↓ X0=ON 执行後 123 (D10)2进制整数，小数点後的数字舍弃。																			
● 假如是32位元指令时，则(D)为32位元元件。																			
X0 DINTP D0 D10																			
● 当X0=OFF→ON时，将(D1、D0)内之2进制浮点数转换成BIN整数，然後传送到(D11、D10)中。转换时，小数点後的数字将被舍弃。																			
执行前 123456.7 (D1、D0)2进制浮点数 ↓ X0=OFF→ON 执行後 123456 (D11、D10)2进制整数，小数点後的数字舍弃。																			
● 转换结果为0时，零标志位M9020=ON。 转换结果若有小数点後的数字被舍弃时，借位标志位M9021=ON。 转换结果若超出下列范围时，进制标志位M9022=ON。 16位元指令：-32,768~32,767。 32位元指令：-2,147,483,648~2,147,483,647。																			
● 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考`2-13数值系统`之说明。																			

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐

D													●		●			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	--	--



- 以下例子先将角度45度转换成弧度值，再以此弧度值求出相对应的SIN值。



FNC 131	DCOSP (S) (D)												三角函数COS运算				1	2	M	3
													○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●		○	
D													●		●			

X0

DCOS

D0

D10

(S)

(D)

S : 存放弧度(RAD)之来源元件

D : 存放结果之元件

• 以(S)所指定的弧度(radian)，执行三角函数余弦(COSINE)之运算，结果存放在(D)所指定的元件中。

• 当X0=ON时，以(D1、D0)2进制浮点数所表示的弧度，执行三角函数余弦(COSINE)之运算，并将结果存放在(D11、D10)中。

• 弧度(radian)=角度(degree)×π÷180。

• 关于弧度与角度的转换，请参考DEG及RAD指令。

• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DCOS或DCOSP。

• 本指令中，(S)及(D)均为2进制浮点数。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考`2-13数值系统`之说明。

FNC 132												1	2	M	3
												○	○	○	○
三角函数TAN运算															

运算元	对 象 元 件													
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z
S													●	●
D													●	●



S : 存放弧度(RAD)之来源元件
D : 存放结果之元件

- 以 (S) 所指定的弧度(radian)，执行三角函数正切(TANGENT)之运算，结果存放在 (D) 所指定的元件中。
- 当 X0 = ON 时，以 (D1、D0) 2 进制浮点数所表示的弧度，执行三角函数正切(TANGENT)之运算，并将结果存放在 (D11、D10) 中。
- 弧度(radian) = 角度(degree) × $\pi \div 180$ 。
- 关于弧度与角度的转换，请参考 DEG 及 RAD 指令。
- 本指令为 32 位元指令，输入指令时一定要输入 DTAN 或 DTANP。
- 本指令中，(S) 及 (D) 均为 2 进制浮点数。
- 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13 数值系统”之说明。

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐

- $-1.0 \leq S \leq 1.0$



- 280

1

- $-1.0 \leq S \leq 1.0$



- 当X0=ON时，以(D1、D0)2进制浮点数所表示的值，执行 $\cos^{-1}$ 之运算，并将结果存放在(D11、D10)中。

└─(D1、D0)2进制浮点数

运算结果(D11、D10)的内容值是以弧度值($0 \sim \pi$)表示。

- 当 **(S)** 所指定的值超出 $-1.0 \sim 1.0$ 的范围时，PLC 认定为运算错误。

FNC136

DRAD

S

D

角度→弧度变换

12M3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●		●		○	
D													●		●			

X0

DRAD

D0

D10

S

D

S：被转换之来源
D：转换之结果

• 将S所指定的内容值(角度值)，转换成弧度值，结果存放在D中。

• 当X0=ON时，将(D1、D0)内的角度值转换成相对应的弧度值，结果存放在(D11、D10)中。

角度

60

(D1、D0)2进制浮点数

X0=ON→

弧度

1.047198

(D11、D10)2进制浮点数

• 弧度(radian)=角度(degree)×π÷180。

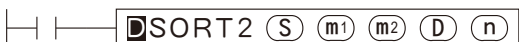
• 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DRAD或DRADP。

• 本指令中，S及D均为2进制浮点数。

• 浮点数一律占用两个寄存器，而浮点数存放在寄存器中的格式请参考“2-13数值系统”之说明。

283

6-13 资料处理及MBUS指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
140		资料相加运算				○
141		将16位元资料拆分为8位元资料				○
142		将8位元资料组合成16位元资料				○
143		将4位元资料组合成16位元资料				○
144		将16位元资料拆分为4位元资料				○
147		上/下8位元互换	○	○	○	○
148		资料排序2	○	○	○	○
149		MODBUS通讯指令	○	○	○	○

FNC140

WSUM

(S)

(D)

(n)

资料相加运算

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●		●			
D											●	●	●		●			
n													○			○		

• 16位元指令，S占用n点，D占用2点

• 32位元指令，S占用(2×n)点，D占用4点

• n>0

X0

(S)

(D)

(n)

WSUM D10 D100 K5

S：资料相加之元件起始号码

D：存放资料相加结果之元件起始号码

n：资料长度

• 将由(S)起始之(n)个16位元元件内容值相加，结果存放在由(D)起始的32位元元件中。

• 当X0=ON时，将D10~D14共5个16位元元件的内容值相加後，结果存入(D101、D100)中。

(S)

(n)=5

D10101

D1155

D12234

D13186

D1479

X0=ON

(D)

655

(D101、D100)

• 运算结果为32位元，而其最高位元用来表示正负值(0表正值，1表负值)。

X0

(S)

(D)

(n)

DWSUM D0 D100 K4

• 将由(S)起始之(n)个32位元元件内容值相加，结果存放在由(D)起始的64位元元件中。

• 当X0=ON时，将(D1、D0)~(D7、D6)共4个32位元元件的内容值相加後，结果存入(D103、D102、D101、D100)中。

(S)

(n)=4

(D1、D0)100000

(D3、D2)200000

(D5、D4)300000

(D7、D6)400000

X0=ON

(D)

1000000

(D103、D102、D101、D100)

64 bits

• 运算结果64位元，而其最高位元用来表示正负值(0表正值，1表负值)。

286

FNC141

WTOBP

S

D

n

将16位元资料拆分为8位元资料

1

2

M

3

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●					
D											●	●	●					
n													○			○		

• S 占用 (n/2) 点 • D 占用 n 点 • n ≥ 0

X0

S

D

n

WTOBP D10 D20 K5

S : 资料来源起始号码

D : 存放拆分结果之起始号码

n : 拆分的byte数

指令执行时，将 (S) 所指定的元件资料拆分为8位元 (byte) 资料，并存放在由 (D) 所指定的暂存器。拆分的byte数由 (n) 指定。

当X0=OFF → ON时，将D10~D12的内容值拆分为8位元 (byte) 资料，存放到D20~D24，共5个8位元 (byte) 资料。

执行前

X0=OFF → ON

执行後

S

b15

b8 b7

b0

D10

43H

21H

D11

87H

65H

D12

CBH

A9H

D

b15

b8 b7

b0

D20

00H

21H

D21

00H

43H

D22

00H

65H

D23

00H

87H

D24

00H

A9H

n = 5

填入0

假设 (n) = 6时，执行情形如下：

执行前

X0=OFF → ON

执行後

S

b15

b8 b7

b0

D10

43H

21H

D11

87H

65H

D12

CBH

A9H

D

b15

b8 b7

b0

D20

00H

21H

D21

00H

43H

D22

00H

65H

D23

00H

87H

D24

00H

A9H

D25

00H

CBH

n = 6

填入0

(n) = 0时，指令不执行。

287

FNC142

BTOWP

S

D

n

将8位元资料组合成16位元资料

1

2

M

3

运算元

对 象 元 件

X

Y

M

S

D.b

R.b

KnX

KnY

KnM

KnS

T

C

D,R

V,Z

UnG

K,H

E

"\$"

S

D

n

• S 占用 n 点

• D 占用 (n/2) 点

• n ≥ 0

X0

S

D

n

BTOWP

D10

D20

K5

S : 资料来源起始号码

D : 存放组合结果之起始号码

n : 组合的byte数

指令执行时，将 (S) 所指定元件的下位8位元(byte)资料组合成16位元(word)资料，并存放在由(D)所指定的元件。组合的byte数由(n)指定。

当X0=OFF→ON时，将D10~D14内容值的下位8位元(byte)资料组合成16位元(word)资料，存放到D20~D22。D22的上位8位元填入0。

执行前

X0=OFF→ON

执行後

S

b15

b8

b7

b0

D10

00H

21H

D11

12H

43H

D12

70H

65H

D13

FFH

87H

D14

36H

A9H

D

b15

b8

b7

b0

D20

43H

21H

D21

87H

65H

D22

00H

A9H

↑

填入0

上位byte资料被忽略

假设 (n) = 6时，执行情形如下：

执行前

X0=OFF→ON

执行後

S

b15

b8

b7

b0

D10

00H

21H

D11

12H

43H

D12

70H

65H

D13

FFH

87H

D14

36H

A9H

D15

18H

CBH

D

b15

b8

b7

b0

D20

43H

21H

D21

87H

65H

D22

CBH

A9H

↑

填入0

上位byte资料被忽略

(n) = 0时，指令不执行。

FNC143

UNIP

S

D

n

将4位元资料组合成16位元资料

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●					
D											●	●	●					
n													○			○		

• S 占用 n 点

• n = 0 ~ 4

X0

S

D

n

UNIP

D10

D20

K3

S : 资料来源起始号码

D : 存放组合结果之元件

n : 组合的4位元资料数

指令执行时，将 S 所指定元件的最低4位元(位数)资料组合成16位元(word)资料，并存放到 D 所指定的寄存器。组合的4位元资料数由 n 指定。n = 0时，指令不执行。n < 4时，缺少的位数值以0填补。

当X0 = OFF → ON时，将D10~D12(n = 3)内容值的最低4位元资料组合成16位元(word)资料，存放到D20。由于n = 3，所以，D20的最高4位元填入0。

执行前

X0=OFF → ON

执行後

S

b15

b4

b3

b0

D10

1H

D11

2H

D12

3H

n = 3

忽略不计

D20

0H

3H

2H

1H

b15

b12

b11

b8

b7

b4

b3

b0

由于 n = 3，填入0

假设 n = 4时，执行情形如下：

执行前

X0=OFF → ON

执行後

S

b15

b4

b3

b0

D10

AH

D11

9H

D12

8H

D13

2H

n = 4

忽略不计

D20

2H

8H

9H

AH

b15

b12

b11

b8

b7

b4

b3

b0

289

FNC144

X0

DISP

S

D

n

将16位元资料拆分为4位元资料

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●					
D											●	●	●					
n													○			○		

• D 占用n点

• n = 0 ~ 4

X0

S

D

n

DISP

D10

D20

K4

S : 资料来源元件

D : 存放拆分结果之起始号码

n : 拆分的4位元资料数

指令执行时，将(S)所指定的元件内容值拆分为4位元资料，并存放在由(D)所指定的寄存器。拆分的4位元资料数由(n)指定。当(n)=0时，指令不执行。(D)所指定的寄存器前12 bits 一律填入0。

当X0=OFF→ON时，将D10的内容值拆分成4个4位元资料，存放到D20~D23。D20~D23的b4~b15全部填入0。

执行前

X0=OFF→ON

执行後

S

b15 b12 b11 b8 b7 b4 b3 b0

D10

4H

3H

2H

1H

D

b15 b4 b3 b0

D20

000H

1H

D21

000H

2H

D22

000H

3H

D23

000H

4H

n = 4

b4~b15填入0

假设(n)=3时，执行情形如下：

执行前

X0=OFF→ON

执行後

S

b15 b12 b11 b8 b7 b4 b3 b0

D10

AH

2H

BH

4H

D

b15 b4 b3 b0

D20

000H

4H

D21

000H

BH

D22

000H

2H

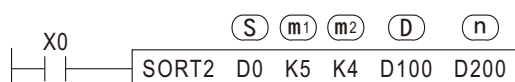
n = 3

b4~b15填入0

290

FNC 147	X20 SWAPP D	上/下8位元互换														1	2	M	3																																				

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													○					
m1													○			○		
m2																○		
D													○					
n													○			○		
● 16位元指令，S及D各占用 (m1×m2) 点																		



S : 原始资料区块之起始号码

m_1 : 被排序之资料组数

m₂ : 每组资料之栏位数

D : 存放排序结果资料区块之起始号码

n : 资料排序的参考值

原始资料 (S)			
资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D0) 1	(D1) 80	(D2) 70	(D3) 75
(D4) 2	(D5) 65	(D6) 70	(D7) 90
(D8) 3	(D9) 90	(D10) 65	(D11) 80
(D12) 4	(D13) 75	(D14) 90	(D15) 65
(D16) 5	(D17) 80	(D18) 85	(D19) 95

- SORT2指令是用来将数笔资料(由 $\textcircled{m1}$ 指定)进行排序的工作。每笔资料可能有好几个资料栏位(栏位数由 $\textcircled{m2}$ 指定),而 $\textcircled{n}$ 则用来指定排序时要以第 n 个资料栏位做为排序的依据。 $\textcircled{S}$ 指定被排序之原始资料区块的元件起始号码,而 $\textcircled{D}$ 则指定存放排序结果之资料区块的元件起始号码。
- $\textcircled{S}$ 及 $\textcircled{D}$ 均会占用 $\textcircled{m1} \times \textcircled{m2}$ 个元件。
- M9165决定排序的模式。M9165 = OFF时,执行递增排序。M9165 = ON时,执行递减排序。
- 当X0 = ON时,执行排序指令。本指令必须经过 $\textcircled{m1}$ 个扫描周期才能完成排序动作,排序完成时,执行完毕标志位M9029 = ON一个扫描时间,且会停止排序动作。

- M9165 = OFF 时，执行递增排序。

D200 = 2 之执行结果
排序後的资料 (D)

资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D100) 2	(D101) 65	(D102) 70	(D103) 90
(D104) 4	(D105) 75	(D106) 90	(D107) 65
(D108) 1	(D109) 80	(D110) 70	(D111) 75
(D112) 5	(D113) 80	(D114) 85	(D115) 95
(D116) 3	(D117) 90	(D118) 65	(D119) 80

D200 = 4 之执行结果
排序後的资料 (D)

资料栏位			
1	2	3	4
学生编号	国文	数学	英文
(D100) 4	(D101) 75	(D102) 90	(D103) 65
(D104) 1	(D105) 80	(D106) 70	(D107) 75
(D108) 3	(D109) 90	(D110) 65	(D111) 80
(D112) 2	(D113) 65	(D114) 70	(D115) 90
(D116) 5	(D117) 80	(D118) 85	(D119) 95

- M9165 = ON时，执行递减排序。

D200 = 3 之执行结果
排序後的资料(D)

资料栏位				
1	2	3	4	
学生编号	国文	数学	英文	
(D100) 4	(D101) 75	(D102) 90	(D103) 65	↑ (m1) ↓
(D104) 5	(D105) 80	(D106) 85	(D107) 95	
(D108) 1	(D109) 80	(D110) 70	(D111) 75	
(D112) 2	(D113) 65	(D114) 70	(D115) 90	
(D116) 3	(D117) 90	(D118) 65	(D119) 80	
← (m2) →				

D200 = 1 之执行结果
排序後的资料(D)

资料栏位				
1	2	3	4	
学生编号	国文	数学	英文	
(D100) 5	(D101) 80	(D102) 85	(D103) 95	↑ (m1) ↓
(D104) 4	(D105) 75	(D106) 90	(D107) 65	
(D108) 3	(D109) 90	(D110) 65	(D111) 80	
(D112) 2	(D113) 65	(D114) 70	(D115) 90	
(D116) 1	(D117) 80	(D118) 70	(D119) 75	
← (m2) →				

- 执行32位元指令时，所有 (S)、(m1)、(m2)、(D) 及 (n) 均为32位元元件。
- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功能说明
M9029	执行完毕标志位。某些应用指令执行完毕时M9029=ON。(参考该相关指令)
M9165	SORT2指令工作模式指定。OFF:以递增方式排序，ON:以递减方式排序。

- 注意事项

1. 指令执行过程中不可改变资料的内容。
2. SORT2指令在程序中的使用次数不受限制。但仅永许两个指令同时执行。
3. 本指令执行结束後，若要再次执行，就必须令条件接点OFF再ON。
4. 指令中 (S) 和 (D) 指定的范围不可相互交错重叠，但是，(S) = (D) 则可永许。

FNC 149	MBUS (S1) (S2) (n)													MODBUS通讯指令				1	2	M	3
																		○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																			
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"		
S1	(表格指标Q0~Q31, 可利用V, Z索引) 或 (由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																			
S2													○							
n																	○			

• S2 占用4点

• VS1系列n = 1~2, VS2及VSM系列n = 1~3, VS3系列n = 1~5

X20

(S1)

(S2)

(n)

MBUS

周边设备通讯

D100

K1

S1 : 描述资料收发动作的通讯表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

n : 通讯口指定, CP1~CP5

• 市面上有许多周边设备具备MODBUS通讯能力, VS系列PLC利用本指令透过CP1~CP5通讯埠进行PLC与这些周边设备间之资料传送。

• CP1~CP5为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“MODBUS Master”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件Ladder Master S中“专案—通讯口设定”选项完成设定。

• 如下图将PLC与周边设备连结後, 使用Ladder Master S将主站之应用类型设定为“MODBUS Master”, 且相关的通讯参数设定妥当。并将每一个从站之站号与其他相关通讯参数设定妥当(站号范围为1~247)。接著在主站PLC的程序中写入本指令, 再编写MBUS通讯表格指定资料收发动作, 即可达成PLC与MODBUS周边设备间资料传送之目的。

VS系列PLC

MODBUS主站

支持MODBUS通讯协议

电子磅秤

电子看板

条码读取器

RS-232

VS系列PLC

MODBUS主站

支持MODBUS通讯协议

变频器

RS-485

支持MODBUS通讯协议

温度控制器

• 当X20 = ON时, MBUS指令开始执行。会根据“周边设备通讯”通讯表格所描述的资料收发动作对从站周边设备进行资料读出或写入的作业。而D100~D103则存放指令执行的状态。

• 当由(S1)所指定的通讯表格其资料收发作业从头到尾执行完成时, M9104会ON一个扫描时间。然後再从头由第一笔资料的收发作业处理起。

• 当X20由ON变为OFF时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。

• 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9143	CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9144	CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。

- 由(S1)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供MBUS通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	命 令	主站位址	资料方向	从站站号	从站位址	长度	Word/Bit	停用接点
1	H03 读取 (4x)	D0	<--	1	1000	10	—	M1
2	H10 写入 (4x)	D10	-->	1	1100	5	—	M1
3	H03 读取 (4x)	D20	<--	2	1000	10	—	M2
4	H10 写入 (4x)	D30	-->	2	1100	5	—	—
5	H10 写入 (4x)	D40	-->	0	100	20	—	M0

表格中第1笔资料表示，由主站读取1号从站中之元件1000~1009的资料，存放在主站的D0~D9。

表格中第2笔资料表示，主站将D10~D14的资料写入1号从站之元件1100~1104内。

表格中第3笔资料表示，由主站读取2号从站中之元件1000~1009的资料，存放在主站的D20~D29。

表格中第4笔资料表示，主站将D30~D34的资料写入2号从站之元件1100~1104内。

表格中第5笔资料表示，主站将D40~D59的资料写入所有从站的元件100~119内。表格中的从站站号=0，表示由主站对所有从站写入资料。请注意，此时不可使用读取命令。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点（如第4笔通讯命令），如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S2)起始的指令执行工作区（以D100~D103为例）

(S2)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0: 资料收发正常 2: 收发资料长度错误 4: 指定的对象元件错误 7: 通讯命令错误 A: 通讯正常但从站没有反应 (Time Out发生) B: 通讯异常
D101 └ D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

当MBUS指令要开始第一笔资料收发作业之前，会先将D100清除为0。

指令执行过程中，若有通讯错误发生，通讯异常标志位会ON。而通讯错误的状况会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

利用Ladder Master S建立MBUS通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。

当使用者复制或存取专案时，会连同程序本文及表格资料一并被复制或存取。



MEMO

6-14 万年历指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
160		万年历资料比较	☐	☐	☐	☐
161		万年历资料区域比较	☐	☐	☐	☐
162		万年历资料加法	☐	☐	☐	☐
163		万年历资料减法	☐	☐	☐	☐
164		时分秒资料换算成秒数	☐	☐	☐	☐
165		秒数换算成时分秒资料	☐	☐	☐	☐
166		万年历资料读出	☐	☐	☐	☐
167		万年历资料写入	☐	☐	☐	☐

FNC
160

TCMP

S1

S2

S3

S

D

万年历资料比较

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S3							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S											●	●	●		●			
D		●	●	●	○	○												

• S1 = 0 ~ 23

• S2 = 0 ~ 59

• S3 = 0 ~ 59

• S 占用 3 点

• D 占用 3 点

X20

S1

S2

S3

S

D

TCMP K8 K30 K20 D0 M0

8时30分20秒

S1 : 比较值的"时"

S2 : 比较值的"分"

S3 : 比较值的"秒"

S : 时间比较值

D : 比较结果, 占连续3点

• 将由(S1)~(S3)所指定的时、分、秒比较值与由(S)所指定的时间比较值做时间大小比较, 结果存放在(D)比较结果中。

• 当X20 = ON时, 指令被执行。

8时30分20秒 >

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

的时候, M0 = ON。

8时30分20秒 =

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

的时候, M1 = ON。

8时30分20秒 <

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

的时候, M2 = ON。

• 万年历的现在时间存放在特殊寄存器D9013~D9015中。
D9015(時)、D9014(分)、D9013(秒)

• 当X20 = OFF时, 指令不执行。M0~M2保持在X20 = OFF前的状态。

• 若须要≥、≤或≠之结果时, 请将M0~M2串并联即可取得。

• 如果(S)所指定的寄存器内容值超出时间值该有的范围, 则视为运算错误。

298

FNC
161

TZCPP

(S1)

(S2)

(S)

(D)

万年历资料区域比较

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●		●			
S2											●	●	●		●			
S											●	●	●		●			
D		●	●	●	○	○												

● S1、S2、S及D均占用3点 ● S1 ≤ S2

X20

(S1)

(S2)

(S)

(D)

TZCP

D0

D10

D20

M0

S1：区域比较的下限值

S2：区域比较的上限值

S：时间比较值

D：比较结果，占连续3点

● 将由 (S) 所指定的时间比较值与由 (S1) 所指定的区域比较下限值及由 (S2) 所指定的区域比较上限值做区域比较，结果存放在 (D) 比较结果中。

● 当 X20 = ON 时，指令被执行。

(S1)

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

>

(S)

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

的时候，M0=ON

(S2)

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

≤

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

≤

D10(时)

D11(分)

D12(秒)

的时候，M1=ON

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

>

D10(时)

D11(分)

D12(秒)

的时候，M2=ON

● 万年历的现在时间存放在特殊寄存器D9013～D9015中。
D9015(时)、D9014(分)、D9013(秒)。

● 当 X20 = OFF 时，指令不执行。M0～M2保持在 X20 = OFF 前的状态。

● 当 (S1) > (S2) 时，则指令以 (S1) 做为上、下限值进行比较。

● 如果 (S1)、(S2) 或 (S) 所指定的寄存器内容值超出时间值该有的范围，则视为运算错误。

(S1)

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

>

(S)

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

的时候，M0=ON

(S2)

D0(时)

D1(分)

D2(秒)

≤

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

≤

D10(时)

D11(分)

D12(秒)

的时候，M1=ON

D20(时)

D21(分)

D22(秒)

>

D10(时)

D11(分)

D12(秒)

的时候，M2=ON

FNC162

TADD

S1

S2

D

万年历资料加法

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●		●			
S2											●	●	●		●			
D											●	●	●		●			

● S1、S2及D均占用3点

X20

S1

S2

D

TADD

D0

D10

D20

S1：时间被加数

S2：时间加数

D：时间加法结果

• 将由(S1)所指定的时间值与由(S2)所指定的时间值，两者相加后将结果存放在由(D)所指定的寄存器。

• 当X20 = ON时，执行时间加法。

S1

D08(时)

D130(分)

D20(秒)

8时30分0秒

+

S2

D106(时)

D1135(分)

D1230(秒)

6时35分30秒

=

D

D2015(时)

D215(分)

D2230(秒)

15时5分30秒

• 时间加法结果如果超过24小时，则进制标志位M9022 = ON，且(D)会显示加法总值减去24小时所得的结果。

S1

D08(时)

D125(分)

D230(秒)

8时25分30秒

+

S2

D1020(时)

D1110(分)

D1220(秒)

20时10分20秒

=

D

D204(时)

D2135(分)

D2250(秒)

4时35分50秒

且M9022 = ON

↑
28-24=4

• 时间加法结果如果等于0(时=0、分=0、秒=0)，则零标志位M9020 = ON。

• 如果(S1)或(S2)所指定的寄存器内容值超出时间值该有的范围，则视为运算错误。

300

FNC
163

TSUB

S1

S2

D

万年历资料减法

12M3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●		●			
S2											●	●	●		●			
D											●	●	●		●			

● S1、S2及D均占用3点

X20

TSUB

D0

D10

D20

S1

S2

D

S1：时间被减数

S2：时间减数

D：时间减法结果

• 将由(S1)所指定的时间值减去由(S2)所指定的时间值，两者相减后将结果存放在由(D)所指定的寄存器。

• 当X20 = ON时，执行时间减法。

S1

D0 18(时)

D1 28(分)

D2 50(秒)

18时28分50秒

S2

D10 8(时)

D11 40(分)

D12 20(秒)

8时40分20秒

D

D20 9(时)

D21 48(分)

D22 30(秒)

9时48分30秒

• 时间减法结果如果为负数时，则借位标志位M9021 = ON，且(D)会显示该负值加上24小时所得的结果。

S1

D0 6(时)

D1 30(分)

D2 20(秒)

6时30分20秒

S2

D10 20(时)

D11 20(分)

D12 10(秒)

20时20分10秒

D

D20 10(时)

D21 10(分)

D22 10(秒)

10时10分10秒

↑

(-14)+24=10

且 M9021 = ON

• 时间减法结果如果等于0(时=0、分=0、秒=0)，则零标志位M9020 = ON。

• 如果(S1)或(S2)所指定的寄存器内容值超出时间值该有的范围，则视为运算错误。

301

FNC
164

X0

DHTOSP

S

D

时分秒资料换算成秒数

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			

● S 占用3点

X0

S

D

HTOS D0 D10

S : 时分秒资料起始号码

D : 换算结果

• 将由(S)所指定的时分秒时间值换算成相对应的秒数，并将结果存放在(D)所指定的寄存器。

• 当X0 = ON时，将D0 ~ D2中的时分秒时间值换算成相对应的秒数，并将结果存放在D10。

S

D0	3(时)
D1	15(分)
D2	48(秒)

X0 = ON →

D

D10

11748(秒)

• 32位元指令时(DHTOS)，(D)为32位元元件，(D)会占用连续两个寄存器。

X0

S

D

DHTOSP D0 D10

S

D0	40(时)
D1	21(分)
D2	33(秒)

X0 = OFF → ON →

D

(D11、D10)

145293(秒)

• 16位元指令时，(S) = 0 ~ 4、(S) + 1 = 0 ~ 59、(S) + 2 = 0 ~ 59，超出此范围会发生运算错误。

• 32位元指令时，(S) = 0 ~ 32767、(S) + 1 = 0 ~ 59、(S) + 2 = 0 ~ 59，超出此范围会发生运算错误。

302

FNC
165

X0

STOH

S

D

秒数换算成时分秒资料

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			

● D 占用3点

X0

S

D

STOH D10 D20

S : 来源资料

D : 存放换算结果的起始号码

● 将S的内容值换算成相对应的时分秒时间值，并将结果存放到D~D+2元件。

● 当X0=ON时，将D10的内容值换算成相对应的时分秒时间值，并将时间值存放在D20~D22。

S

D10

11748(秒)

X0=ON

→

D

D20 3(时)

D21 15(分)

D22 48(秒)

● 32位元指令时(DSTOH)，S为32位元元件，S会占用连续两个寄存器。

X0

S

D

DSTOHP D10 D20

S

(D11、D10)

145293(秒)

X0=OFF→ON

→

D

D20 40(时)

D21 21(分)

D22 33(秒)

● 16位元指令时，S=0~32767，超出此范围会发生运算错误。

● 32位元指令时，S=0~117,964,799，超出此范围会发生运算错误。

303

FNC
166

TRD

(D)

万年历资料读出

12M3

○○○○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D											●	●	●		●			

• D占用7点

X20

TRD

D0

(D)

D：万年历现在时间读出後所存放之寄存器

• VS系列之主机可安装VS-MCR多功能记忆卡。安装以上记忆卡後，PLC会具有万年历时钟的功能，提供年、月、日、时、分、秒及星期共7组资料，存放在特殊寄存器D9013～D9019。

• 程序设计者无须记忆万年历时钟之存放位置，即可由本指令直接将万年历现在时间读出至(D)所指定的7个寄存器中。

• 当X20＝ON时，会执行以下之万年历资料读出。

项 目	特殊寄存器	内 容 值
年(西元)	D9018	2000～2099
月	D9017	1～12
日	D9016	1～31
时	D9015	0～23
分	D9014	0～59
秒	D9013	0～59
星期	D9019	0～6

读出

(D)

D0

D1

D2

D3

D4

D5

D6

• D9019之内容值＝0表星期日
1表星期一
2表星期二
3表星期三
4表星期四
5表星期五
6表星期六

FNC167

TWRP(S)

万年历资料写入

12M3

○○○○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●		●			

● S占用7点

X20

TWR D0

(S)

S：存放欲写入万年历新设定值之寄存器

● VS系列之主机可安装VS-MCR多功能记忆卡。安装以上记忆卡後，PLC会具有万年历时钟的功能，提供年、月、日、时、分、秒及星期共7组资料，存放在特殊寄存器D9013~D9019。

● 当X20=ON时，会执行以下之万年历资料写入。

(S)	内 容 值
D0	2000~2099
D1	1~12
D2	1~31
D3	0~23
D4	0~59
D5	0~59
D6	0~6

写入

特殊寄存器
D9018
D9017
D9016
D9015
D9014
D9013
D9019

写入

万年历时钟
年(西元)
月
日
时
分
秒
星期

● D6内容值之0~6表示星期日~星期六。

● (S)所指定的寄存器内容值若超出以上所示之范围则视为运算错误。

● 使用程序编辑软件Ladder Master S也可执行万年历资料写入(设定万年历时间)的工作。

305



MEMO

6-15 计时及码转换指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
169		运转计时器	☐	☐	☐	☐
170		BIN码 → GRY码变换	☐	☐	☐	☐
171		GRY码 → BIN码变换	☐	☐	☐	☐
176		10mS 计时器	☐	☐	☐	☐
177		100mS 计时器	☐	☐	☐	☐
178		1秒计时器	☐	☐	☐	☐

FNC 169	<											
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐

- 32位元指令，S=0~2147483647

FNC 176	TFT D1 S D2											10mS計時器				1	2	M	3
																○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D1													●					
S													●		●	●		
D2		●	●	●	○	○												

● S = 0 ~ 32767，若超出此范围一律视为0

X0

TFT

D0

K100

M0

D1

S

D2

D1：计时现在值，单位10mS

S：计时设定值，单位10mS

D2：计时器输出接点

● 本指令是以10mS为计时单位的计时器。

● 计时器的计时方式采上数计时，当计时器之现在值 **D1** = 设定值 **S** 时，计时器之输出接点 **D2** ON。

● 计时器之实际设定时间 = 10mS × 设定值 **S**。

● 如上例

当X0 = ON时，计时器之现在值开始以10mS上数方式计数，当其值到达设定值K100(1秒)时，则输出接点M0 = ON。

当X0 = OFF时，计时器之现在值会清除为0，且输出接点 M0 = OFF。

FNC
177

TFH

D1

S

D2

100mS計時器

1

2

M

3

○

○

○

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D1													●					
S													●		●	●		
D2		●	●	●	○	○												

● S=0~32767，若超出此范围一律视为0

X0

TFH

D0

K100

M0

D1

S

D2

D1：计时现在值，单位100mS

S：计时设定值，单位100mS

D2：计时器输出接点

• 本指令是以100mS为计时单位的计时器。

• 计时器的计时方式采上数计时，当计时器之现在值 **D1** = 设定值 **S** 时，计时器之输出接点 **D2** ON。

• 计时器之实际设定时间 = 100mS × 设定值 **S**。

• 如上例
当X0 = ON时，计时器之现在值开始以100mS上数方式计数，当其值到达设定值K100(10秒)时，则输出接点M0 = ON。
当X0 = OFF时，计时器之现在值会清除为0，且输出接点 M0 = OFF。

312

FNC 178		TFK (D1) (S) (D2)										1秒计时器				1	2	M	3
																○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D1													●					
S													●		●	●		
D2		●	●	●	○	○												

● S=0~32767，若超出此范围一律视为0

X0

(D1) (S) (D2)

TFK D0 K100 M0

D1：计时现在值，单位1秒
S：计时设定值，单位1秒
D2：计时器输出接点

● 本指令是以1秒为计时单位的计时器。

● 计时器的计时方式采上数计时，当计时器之现在值 (D1) = 设定值 (S) 时，计时器之输出接点 (D2) ON。

● 计时器之实际设定时间 = 1秒×设定值 (S)。

● 如上例
当X0 = ON时，计时器之现在值开始以1秒上数方式计数，当其值到达设定值K100(100秒)时，则输出接点M0 = ON。
当X0 = OFF时，计时器之现在值会清除为0，且输出接点 M0 = OFF。



MEMO

6-16 RND、DUTY、CRC及HHCMV指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
184		产生乱数	○	○	○	○
186		产生时序脉冲				○
188		产生CRC校验码	○	○	○	○
189		硬件高速计数器资料传送	○	○	○	○

FNC 184	RNDP															1	2	M	3
																○	○	○	○
产生乱数																			

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D								●	●	●	●	●	●		●			

X0

RNDP

D0

D：存放乱数的寄存器

利用(D9161、D9160)的内容值，经计算後产生一个范围在0~32767的假性乱数，并将此乱数存放在(D)所指定的寄存器。

当X0=OFF→ON时，本指令会依下列公式产生乱数，并将乱数存放在D0。

步骤一：(D9161、D9160)=(D9161、D9160)×1103515245+12345。

步骤二：D0=((D9161、D9160)>>16)^(00007FFFH)

※(D9161、D9160)在PLC电源由OFF到ON时，会自动设定为K1。

且(D9161、D9160)的内容值不可为负数。

程序例子

M9000

DINC D7000

(D7001、D7000)累计扫描周期的次数，并具备停电保持功能。

M9002

DBON D7000 M0 K31

} PLC由STOP→RUN时，将(D7001、D7000)内容值取绝对值，确保其为正数。

M0

DNEGP D7000

M9002

DMOV D7000 D9160

PLC由STOP→RUN时，将(D7001、D7000)内容值传送到(D9161、D9160)做为RND指令初始值。

X10

RNDP D10

当X10=OFF→ON时，执行乱数产生，并将结果存放在D10。

FNC 186	DUTY (n1) (n2) (D)	产生时序脉冲	1	2	M	3
						○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
n1											○	○	○			○		
n2											○	○	○			○		
D			●															

● n1>0 ● n2>0 ● D=M9330～M9334

X0

(n1) (n2) (D)

DUTY K10 K5 M9330

n1：时序脉冲ON的PLC扫描周期数

n2：时序脉冲OFF的PLC扫描周期数

D：时序脉冲输出的元件

在 (D) 所指定的元件处，产生以 "PLC扫描周期" 为单位的时序脉冲。(n1) 用来指定该时序脉冲波ON的 "PLC扫描周期" 数，(n2) 用来指定该时序脉冲OFF的 "PLC扫描周期" 数。

当 X0 = ON时，由M9330输出ON 10个 "PLC扫描周期"，OFF 5个 "PLC扫描周期" 的时序脉冲。

X0

(D)

M9330

10个PLC扫描周期

5个PLC扫描周期

D9330

(n1) + (n2) 个扫描周期

15

当 (n1) 及 (n2) 设为0时，(D) 的反应如下：
(n1) = 0 且 (n2) ≥ 0，则 (D) 维持在OFF。
(n1) > 0 且 (n2) = 0，则 (D) 维持ON。

本指令在程序中最多可以使用5次。(D) 可以指定M9330～M9334，但不可以重复。

D9330～D9334 分别用来表示在M9330～M9334时序脉冲的扫描周期数。D9330～D9334的计数值会在到达 (n1) + (n2) 後清除为0，或者当指令输入条件由OFF→ON时也会清除为0。

当指令输入条件由OFF→ON时，开始产生时序脉冲。但是，当输入条件变为OFF时，时序脉冲并不会停止。如果，PLC由RUN变为STOP时，则时序脉冲会暂停。只有在PLC关掉电源时，时序脉冲才真正停止。

当 (n1) 或 (n2) < 0时，或当 (D) 未指定M9330～M9334时，PLC认定为运算错误。

本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9330	DUTY (FNC186) 指令之输出信号1。
M9331	DUTY (FNC186) 指令之输出信号2。
M9332	DUTY (FNC186) 指令之输出信号3。
M9333	DUTY (FNC186) 指令之输出信号4。
M9334	DUTY (FNC186) 指令之输出信号5。

寄存器编号	功 能 说 明
■D9330	DUTY (FNC186) 指令输出信号1之扫描计数值。
■D9331	DUTY (FNC186) 指令输出信号2之扫描计数值。
■D9332	DUTY (FNC186) 指令输出信号3之扫描计数值。
■D9333	DUTY (FNC186) 指令输出信号4之扫描计数值。
■D9334	DUTY (FNC186) 指令输出信号5之扫描计数值。

FNC188

CRC

S

D

n

产生CRC校验码

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
n													○			○		

当S、D指定为KnX、KnY、KnM、KnS时，其中Kn之n必须为4

n=1~256

X20

S

D

n

CRC

D0

D100

K7

S：资料来源起始号码

D：存放CRC校验码之结果

n：需检查之资料个数(单位:Byte/8位元)

将由(S)起始的(n)个Byte资料(以8位元为单位)之内容使用CRC-16(Cyclic Redundancy Check)加以运算，其校验码将存放在(D)所指定的元件中。

本指令用来作为通信时，为了确保资料传输之正确性，利用CRC-16运算出校验码以供核对使用。此CRC-16之多项式为： $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ 。

当X20=ON时，将由D0起始的连续7个8位元资料以CRC-16运算出校验码，其结果存放于D100(若是8位元模式M9161=ON，则存放于D100与D101)。

本指令依M9161的状态不同有两种工作模式，分述如下：

M9161=OFF(16位元模式)

此模式会将(S)所指定的各寄存器之下8位元及上8位元分别视为一个8位元资料，取用(n)(=K7)个8位元资料执行CRC-16运算并将一16位元的结果放至(D)。

元 件	资料内容值
(S) D0之下8位元	H01
D0之上8位元	H03
D1之下8位元	H04
D1之上8位元	HED
D2之下8位元	H85
D2之上8位元	HA3
D3之下8位元	H28

(n)=K7

(D) D100	H58A6
----------	-------

M9161=ON(8位元模式)

此模式会将(S)所指定的各寄存器之上8位元忽略仅使用其下8位元，取用(n)(=K7)个8位元资料执行CRC-16运算并将其结果的下/上8位元放至(D)与(D)+1。

元 件	资料内容值
(S) D0之下8位元	H01
D1之下8位元	H03
D2之下8位元	H04
D3之下8位元	HED
D4之下8位元	H85
D5之下8位元	HA3
D6之下8位元	H28

(n)=K7

(D) D100	HA6
D101	H58

318

FNC 189	DHHCMVP (S)(D)											硬件高速计数器资料传送				1	2	M	3
												○	○	○	○				

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●			●		
D													●					

● S及D指定为HHSC相关的特殊寄存器时，不具备索引功能

X20

DHHCMVP D9226 D0

(S)(D)

S：传送之来源元件
D：传送之目的地元件

● DHHCMV是一个很特别的指令，专门用来立即读取硬件高速计数器(HHSC)的计数值，或将计数值、设定值立即写入HHSC。

● 当(S)指定为HHSC相关的特殊寄存器时，表示PLC的CPU要先从硬件回路读取该资料，存放到特殊寄存器，并传送到指定的(D)。在此即为HHSC的现在值立即读取。

● 当(D)指定为HHSC相关的特殊寄存器时，表示PLC的CPU会先将(S)所指定的值传送到(D)所指定的特殊寄存器，再将此值写入HHSC的硬件回路中。
可写入的对象为HHSC的现在值寄存器及HHSC的设定值寄存器。此即为HHSC的现在值及设定值立即写入。

● 当X20 = OFF→ON时，HHSC1的硬件回路现在值被读出，并存放在(D9227、D9226)特殊暂存器及(D1、D0)寄存器。

● 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DHHCMV。

X21

DHHCMVP K1000 D9230

● 当X21 = OFF→ON时，将K1000写入(D9231、D9230)及HHSC1的硬件回路设定值寄存器中。

● 本指令相关的特殊元件：

寄存器编号		功 能 说 明
D9226	下位16位元	HHSC1之现在值寄存器。
D9227	上位16位元	
D9228	下位16位元	HHSC2之现在值寄存器。
D9229	上位16位元	
D9230	下位16位元	HHSC1之设定值寄存器。
D9231	上位16位元	
D9232	下位16位元	HHSC2之设定值寄存器。
D9233	上位16位元	



MEMO

6-17 资料区块处理指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
192		两个资料区块进行加法运算				○
193		两个资料区块进行减法运算				○
194		两个资料区块进行相等比较				○
195		两个资料区块进行大于比较				○
196		两个资料区块进行小于比较				○
197		两个资料区块进行不等于比较				○
198		两个资料区块进行≤比较				○
199		两个资料区块进行≥比较				○

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●					
S2											●	●	●			●		
D											●	●	●					
n													○			○		

- 16位元指令，S₁、S₂及D均占用n点（S₂指定K,H时除外）
- 32位元指令，S₁、S₂及D均占用（2×n）点（S₂指定K,H时除外）



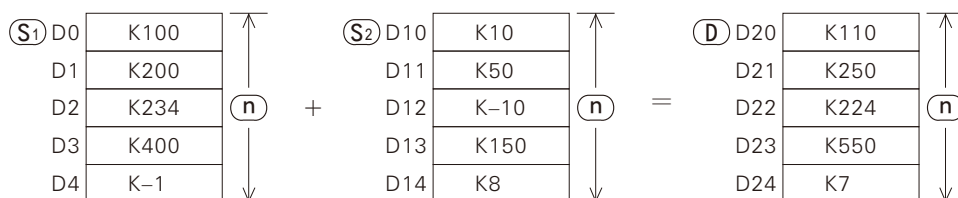
S1 : 被加数资料区块的起始元件

S2：加数或加数资料区块的起始元件

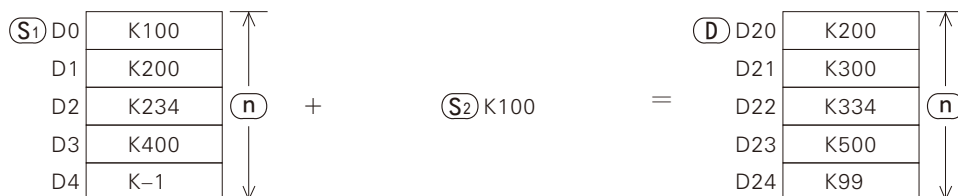
D : 和资料区块的起始元件

n : 资料区块的元件数目

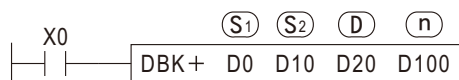
- 当X0 = OFF→ON时，被加数资料区块(D0～D4)的内容值，分别加上加数资料区块(D10～D14)的内容值後，将和存放在(D20～D24)中。



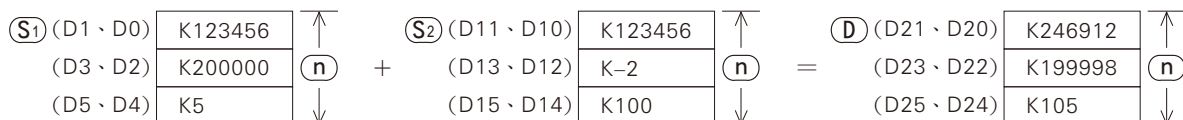
- 假设 (S_2) 指定为常数K100时，则



- 执行32位元指令时，**(S1)**、**(S2)**、**(D)** 及 **(n)** 均为32位元元件。



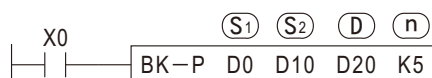
假设(D101、D100)的内容值为K3，则



- 运算结果会自动进行进、借位动作，但不会影响任何标志位。
- 指令中所指定的元件，均不可发生互相重叠的情况。否则，视为运算错误。

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●					
S2											●	●	●			●		
D											●	●	●					
n													○			○		

- 16位元指令，S₁、S₂及D均占用n点（S₂指定K,H时除外）
- 32位元指令，S₁、S₂及D均占用（2×n）点（S₂指定K,H时除外）



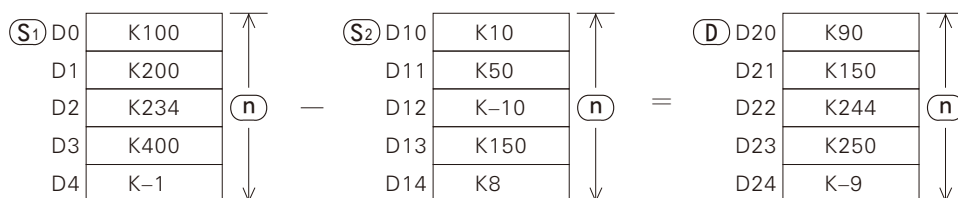
S1 : 被減數資料區塊的起始元件

S2：減数或減数資料区块的起始元件

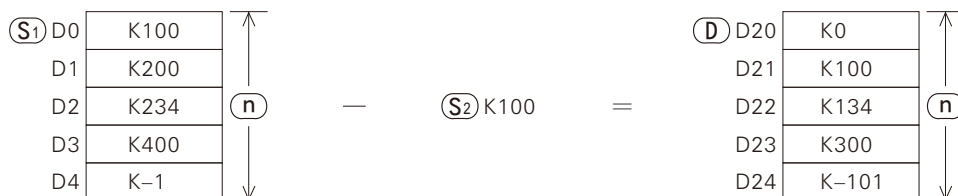
D : 差资料区块的起始元件

n : 资料区块的元件数目

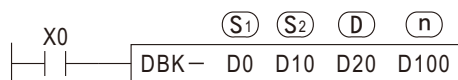
- 当X0 = OFF→ON时，被减数资料区块(D0～D4)的内容值，分别减上减数资料区块(D10～D14)的内容值後，将差存放在(D20～D24)中。



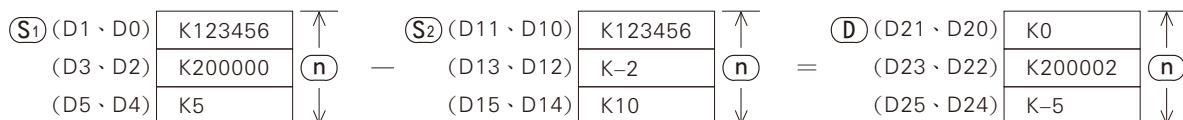
- 假设 (S_2) 指定为常数K100时，则



- 执行32位元指令时，**(S1)**、**(S2)**、**(D)** 及 **(n)** 均为32位元元件。



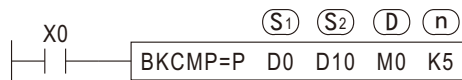
假设(D101、D100)的内容值为K3，则



- 运算结果会自动进行进、借位动作，但不会影响任何标志位。
- 指令中所指定的元件，均不可发生互相重叠的情况。否则，视为运算错误。

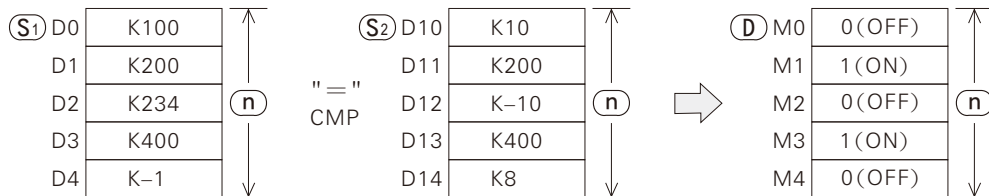
FNC 194		两个资料区块进行相等比较	1	2	M	3
FNC 195		两个资料区块进行大于比较	1	2	M	3
FNC 196		两个资料区块进行小于比较	1	2	M	3
FNC 197		两个资料区块进行不等于比较	1	2	M	3
FNC 198		两个资料区块进行≤比较	1	2	M	3
FNC 199		两个资料区块进行≥比较	1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●			●		
S2											●	●	●					
D		●	●	●	○	○												
n													○			○		
● 16位元指令，S1、S2及D均占用n点(S1指定K,H时除外)																		
● 32位元指令，S1及S2均占用(2×n)点(S1指定K,H时除外)，D占用n点																		

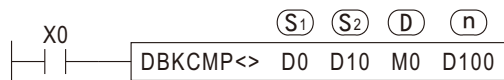


S1：比较值或比较资料区块的起始元件
S2：比较资料区块的起始元件
D：资料区块比较结果的起始元件
n：资料区块的元件数目

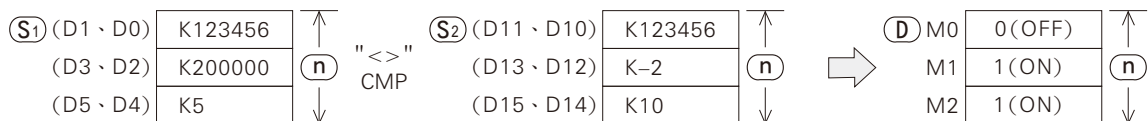
- 当X0=OFF→ON时，执行(D0～D4)分别与(D10～D14)内容值是否相等的比较，并将比较结果反应在(M0～M4)。
- 若D0的内容值等于D10的内容值，则M0=ON。若不相等，则M0=OFF。除此类推。



- FNC194～FNC199分别执行=、>、<、<>、≤、≥的比较计算。
- (S1)也可以指定为常数。
- 当指令执行结果(D)的内容值全部都为ON时，M9090会为ON。
- 执行32位元指令时，(S1)、(S2)及(n)均为32位元元件。



假设(D101、D100)的内容值为K3，则



- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
■M9090	BKCMPP比较结果。BKCMPP(FNC194～FNC199)指令之区块比较结果信号。

6-18 字串处理指令

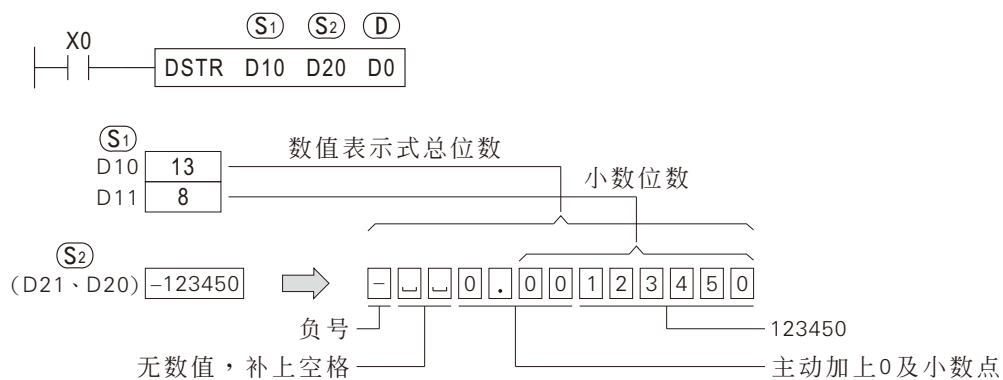
FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
200		2进制值→字串变换				○
201		字串→2进制值变换				○
202		字串相加				○
203		计算字串长度				○
204		从字串右侧撷取字串				○
205		从字串左侧撷取字串				○
206		从字串中间撷取字串				○
207		在字串中间改写字串				○
208		在字串中搜寻字串				○
209		字串传送				○

1	2	M	3
			C

S1											●	●	●					
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D											●	●	●					



- 执行32位元指令时，假设D10=13，D11=8，(D21、D20)=-123450则：



- 如果(S1)所指定的转换格式放不下转换过的表示式，则视为运算错误。
例如，16位元指令时，假设(S1)=3，(S2)=123。由于(S2)=123有3位数，再加上一个正负号，所以，(S1)至少要≥4，此种情形就视为运算错误。

1	2	M	3
			○

[illegible]

D2: 转换结果的2进制值

- | | | |
|--------|------|-------------------------------|
| (D1)+1 | 小数位数 | 16位元指令，此数为0~5。32位元指令，此数为0~10。 |
|--------|------|-------------------------------|

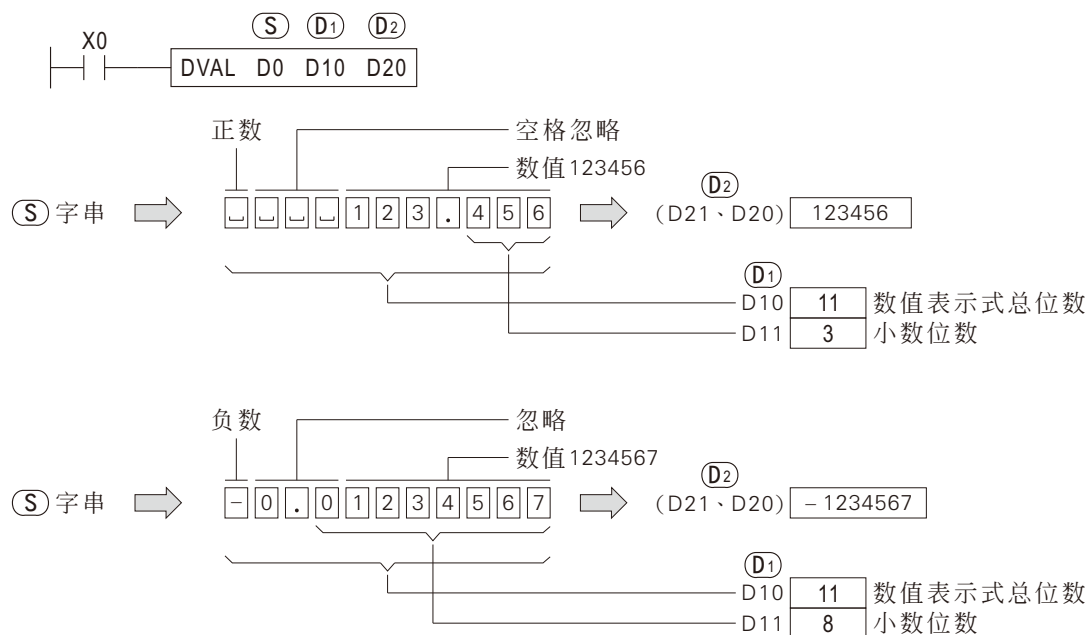
- | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数值及符号 | SPACE | — | . | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

- 字符串
结束码



转换时分别取出 (D_2) 2 进制数值部分 (-12345) 及其资料格式 (D_1) 。

- 执行32位元指令时，如下所示：



- 指令执行时，若发生以下状况，则视为运算错误。
 1. 16位元指令的总位数超出2~8的范围，32位元指令的总位数超出2~13的范围。
 2. 16位元指令的小数位数超出0~5的范围，32位元指令的小数位数超出0~10的范围。
 3. (S) 字符串的第一个字元不是20H(表正数)或2DH(表负数)。
 4. (S) 字符串中含有不合理的字元。
 5. 转换完的2进制值超出-32768~32767(16位元指令)或-2147483648~2147483647(32位元指令)的范围。

FNC
202

\$+

S1

S2

D

字串相加

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●			○
S2							●	●	●	●	●	●	●		●			○
D								●	●	●	●	●	●		●			

X0

\$+

D0

D10

D20

S1 : 被加字串

S2 : 加字串

D : 字串相加的结果

在 S1 字串的後面加上 S2 字串，并将相加後的字串存放到 D。

当 X0=ON时，指令执行。

上8位元 下8位元

S1

D0

D1

D2

D3

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

00H

20H()

"I LIKE "

上8位元 下8位元

S2

D10

D11

D12

49H(I)

56H(V)

4FH(O)

47H(G)

00H

52H(R)

"VIGOR"

上8位元 下8位元

D

D20

D21

D22

D23

D24

D25

D26

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

56H(V)

20H()

47H(G)

49H(I)

52H(R)

4FH(O)

0000H

加上字串结束码，

"I LIKE VIGOR"

D 字串为偶数个字元时，加上"0000H"结束码。奇数个字元时，加上"00H"结束码。

S1 及 S2 可以为固定的文字字串，如下例。唯长度均不可超过32个字元。

上8位元 下8位元

S1

D0

D1

D2

D3

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

00H

20H()

"I LIKE "

上8位元 下8位元

S2

"VIGOR"

上8位元 下8位元

D

D20

D21

D22

D23

D24

D25

D26

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

56H(V)

20H()

47H(G)

49H(I)

52H(R)

4FH(O)

0000H

加上字串结束码，

"I LIKE VIGOR"

当 S1 及 S2 均为空字串时(开头第一个字元为"00H")，指令执行後 D = "0000H"。

S1、S2 及 D 若指定相同元件时，视为运算错误。

330

FNC
203

X0

LEN

(S)

(D)

计算字符串长度

1

2

M

3

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			

X0

LEN

D0

D100

(S)

(D)

S : 欲计算长度的字符串

D : 存放字符串长度的元件

• 将由 (S) 起始直到字符串结束码 "00H" 为止的字符串，计算其字节长度并存放在 (D) 中。

• 当 X0=ON 时，指令执行。

上8位元

下8位元

(S) D0

D1

D2

D3

D4

D5

D6

20H()	49H(I)
49H(I)	4CH(L)
45H(E)	4BH(K)
56H(V)	20H()
47H(G)	49H(I)
52H(R)	4FH(O)
	00H

"I LIKE VIGOR"

X0=ON

(D) D100

12

• (S) 字符串长度超过32767时，视为运算错误。

FNC
204

RIGHT

S

D

n

从字串右侧撷取字串

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
n													○			○		

X0

S

D

n

RIGHT D0 D10 K5

S : 来源字串

D : 存放撷取的字串

n : 撷取的字数

- 从 **S** 字串的右侧撷取 **n** 个字节，撷取的内容存成 **D** 字串。
- 当 X0=ON 时，指令执行。

上8位元 下8位元

S

D0

D1

D2

D3

D4

D5

D6

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

56H(V)

20H()

47H(G)

49H(I)

52H(R)

4FH(O)

00H

X0=ON→

上8位元 下8位元

D

D10

D11

D12

49H(I)

56H(V)

4FH(O)

47H(G)

00H

52H(R)

" VIGOR "

"I _ LIKE _ VIGOR"

- n** = 0 时，**D** 存入 "0000H" 结束码。
- n** 为奇数时，**D** 的结束码填入 "00H"。**n** 为偶数时，**D** 的结束码填入 "0000H"。

- 当 **S** 字串中没有相对应的 "00H" 结束码，或 **n** 为负数或 **n** 的值大于 **S** 字串可撷取的字节长度时，视为运算错误。

FNC
205

┌───┐

LEFT

S

D

n

从字串左侧撷取字串

1

2

M

3

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
n													○			○		

X0

┌───┐

LEFT

D0

D10

K6

S

D

n

S : 来源字串
D : 存放撷取的字串
n : 撷取的字数

• 从 S 字串的左侧撷取 n 个字节，撷取的内容存成 D 字串。

• 当 X0=ON 时，指令执行。

上8位元

下8位元

S

D0

D1

D2

D3

D4

D5

D6

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

56H(V)

20H()

47H(G)

49H(I)

52H(R)

4FH(O)

00H

X0=ON→

上8位元

下8位元

D

D10

D11

D12

D13

20H()

49H(I)

49H(I)

4CH(L)

45H(E)

4BH(K)

0000H

" I LIKE "

n = 0 时，D 存入 "0000H" 结束码。

n 为奇数时，D 的结束码填入 "00H"。n 为偶数时，D 的结束码填入 "0000H"。

• 当 S 字串中没有相对应的 "00H" 结束码，或 n 为负数或 n 的值大于 S 字串可撷取的字节长度时，视为运算错误。

333

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
S2							●	●	●	●	●	●	●		●			

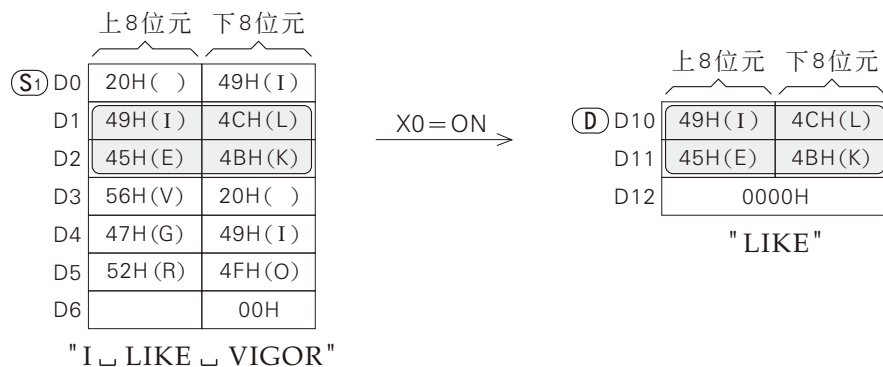


S1 : 来源字符串

D : 存放擷取的字串

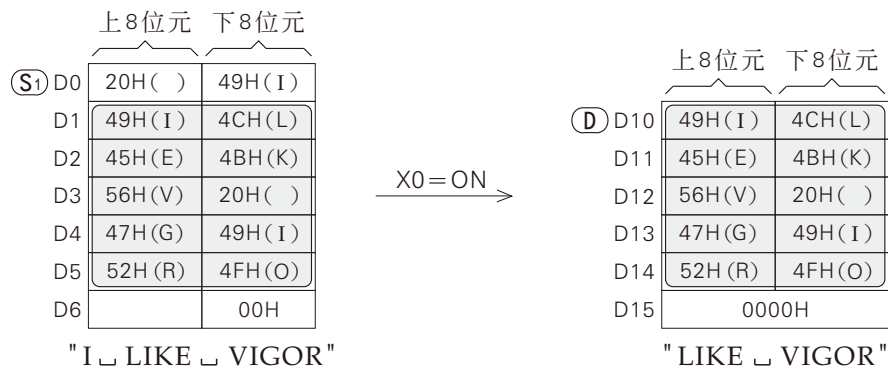
S2：指定擷取字串的资讯

- 从 **(S)** 字串的第 **(S₂)** 个字元开始撷取 **(S₂) + 1** 个字元，撷取的内容存成 **(D)** 字串。
- 当 X0=ON 时，指令执行。



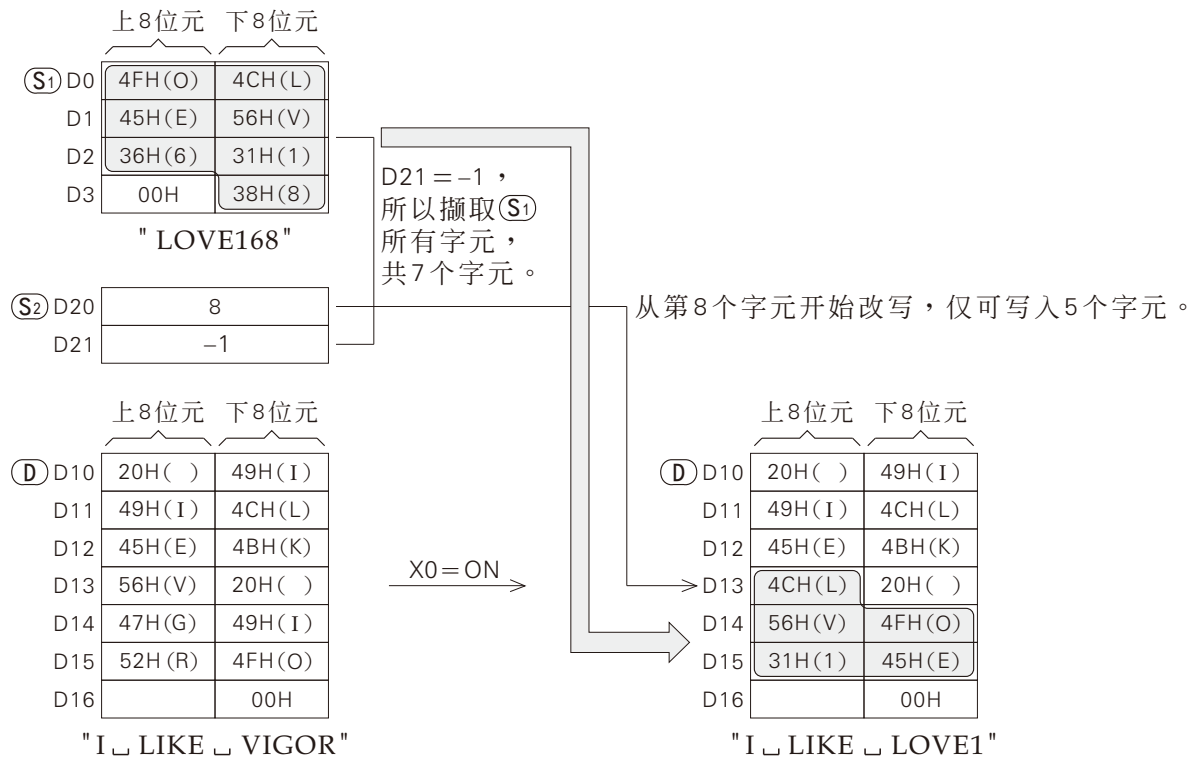
D21=0时，指令不执行。

D21=-1时，会从第3个字元开始撷取到(S1)字串结束。如下例。



- 指令执行时，若发生以下状况，则视为运算错误。
 1. $\textcircled{\text{S1}}$ 字串中没有相对应的 "00H" 结束码。
 2. $\textcircled{\text{S2}}$ 的内容为负值。
 3. $(\textcircled{\text{S2}} + 1)$ 的值大于 $\textcircled{\text{S1}}$ 字串可撷取的字元长度或 $(\textcircled{\text{S2}} + 1) \leq -2$ 。

- D21 若为-1，则整个(S1) 字串均被撷取，如下例"LOVE168"均被撷取。
如果D21撷取的字串长度超过(D) 可写入的范围，则仅改写可写入的部分，如下例。



- 指令执行时，若发生以下状况，则视为运算错误。
 1. (S1) 字串或 (D) 字串中没有相对应的"00H"结束码。
 2. (S2) 所指定的值超出 (D) 字串的范围。或 (S2) 为负值。
 3. ((S2)+1) 的值大于 (S1) 字串可撷取的字元长度或 ((S2)+1) ≤ -2。

FNC 208	INSTR S1 S2 D n										在字串中搜寻字串										1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1											●	●	●					○
S2											●	●	●					
D											●	●	●					
n													○			○		

X0

S1

S2

D

n

INSTR D0 D10 D20 K1

S1 : 搜寻的字串

S2 : 被搜寻的字串

D : 搜寻的结果

n : 开始搜寻的位置

从 S2 字串的第 n 个字元开始搜寻，与 S1 字串相关的内容，并将搜寻的结果存放在 D。

当 X0=ON 时，指令执行。

上8位元 下8位元

S1

D0

49H(I) 4CH(L)

D1

45H(E) 4BH(K)

D2

00H

"LIKE"

上8位元 下8位元

S2

D10

20H() 49H(I)

D11

49H(I) 4CH(L)

D12

45H(E) 4BH(K)

D13

56H(V) 20H()

D14

47H(G) 49H(I)

D15

52H(R) 4FH(O)

D16

00H

"I LIKE VIGOR"

← n = 1，所以从第 1 个字元开始搜寻。当 n ≤ 0，则指令不执行。

X0=ON →

D

D20

3

如果 n = 5，则从 S2 的第 5 个字元开始搜寻，

将找不到与 S1 相同的内容。此时 D20 会为 0。

S1 也可以是固定的文字字串。

假设 S1 = "VIGOR"，n = 3，则指令执行後 D = D20 = 8。

指令执行时，若发生下列状况，则视为运算错误。

1. S1 字串或 S2 字串中没有相对应的 "00H" 结束码。

2. n 指定的值超出 S2 字串的范围。

FNC
209

\$MOV

(S)

(D)

字串传送

1

2

M

3

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●		●			○
D								●	●	●	●	●	●		●			

X0

\$MOV

D0

D10

(S)

(D)

S : 来源字串

D : 目的地字串

• 将 (S) 字串传送到 (D)。

• 当 X0=ON 时，指令执行。

上8位元

下8位元

(S) D0

49H(I)

56H(V)

D1

4FH(O)

47H(G)

D2

00H

52H(R)

" VIGOR"

X0=ON→

上8位元

下8位元

(D) D10

49H(I)

56H(V)

D11

4FH(O)

47H(G)

D12

00H

52H(R)

↑ 字串结束码

上例 (S) 有5个字元，为奇数，(D) 的字串结束码填入 "00H"，若 (S) 的字元数为偶数，则 (D) 的字串结束码会填入 "0000H"。

上8位元

下8位元

(S) D0

49H(I)

4CH(L)

D1

45H(E)

4BH(K)

D2

00H

" LIKE"

X0=ON→

上8位元

下8位元

(D) D10

49H(I)

4CH(L)

D11

45H(E)

4BH(K)

D12

0000H

字串结束码

• 当 (S) 字串中没有相对应的 "00H" 结束码，视为运算错误。

338

6-19 表格处理及位移指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
210		从表格中删除指定的资料				○
211		将资料插入表格中指定的位置				○
212		先进後出(FILO)资料读出				○
213		16位元资料进行n位右移				○
214		16位元资料进行n位左移				○

FNC
210

FDEL

S

D

n

从表格中删除指定的资料

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●					
D											●	●	●					
n													○			○		

● n>0

X0

S

D

n

FDELP

D0

D2

D1

S : 存放删除资料值的元件

D : 表格的起始元件

n : 指定删除资料的位置

• 将由 (D) 起始的一串字元元件定义为表格，表格的第一个元件标示表格中存放的资料数。
当指令执行时，将表格中第 (n) 个资料传送到 (S) 存放，表格资料往前移动一格，并将表格资料数减1。

• 当 X0=OFF→ON 时，假设 (n)=(D1)=K3 则

表格资料数

表格中的资料共5个

(使用者须自行管理)
表格总长度

表格

D2

5

D3

100

1

D4

200

2

D5

300

3

D6

400

4

D7

500

5

⋮

X0=OFF→ON

表格

D2

4

D3

100

D4

200

D5

400

D6

500

D7

0

⋮

5-1=4

填入0

(n)=3

S

D0

300

• 请注意表格的总长度，使用者必须自行管理，避免与其他资料相冲突。

• 指令执行时，(n) 的值必须 >0，且 ≤ 表格资料数。否则，将视为执行错误。

340

FNC
211

FINSPP

S

D

n

将资料插入表格中指定的位置

1

2

M

3

○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S											●	●	●			●		
D											●	●	●					
n													○			○		

● n>0

X0

FINSPP

D0

D2

D1

S

D

n

S : 存放插入表格资料的元件

D : 表格的起始元件

n : 指定插入资料的位置

• 将由D起始的一串字元元件定义为表格，表格的第一个元件标示表格中存放的资料数。
当指令执行时，将表格中从第n个资料起的资料全部往後移动一格，S的资料存入第n个资料位置，并将表格资料数加1。

• 当X0=OFF→ON时，假设n=(D1)=K3则

表格

D2

4

D3

100

D4

200

D5

400

D6

500

D7

0

⋮

表格资料数

4

表格中的资料共4个

（使用者须自行管理）

表格总长度

S

D0

300

X0=OFF→ON

表格

D2

5

D3

100

D4

200

D5

300

D6

400

D7

500

⋮

4+1=5

n=3

• 请注意表格的总长度，使用者必须自行管理，避免与其他资料相冲突。

• 指令执行时，n的值必须>0，且<=（表格资料数+1）。否则，将视为执行错误。

341

FNC 212	POP (S) (D) (n)															先进後出(FILO)资料读出				1	2	M	3	

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S								●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n																○		

● S 占用 n 点 ● n = 2 ~ 512

X0

POP (S) (D) (n)

POP D0 D101 K10

S : FILO资料串行之起始号码

D : 由FILO资料串行读出之元件

n : FILO资料串行之长度

• 将由 (S) 起始具有 (n) 个字元元件的资料串行，定义为先进後出(FILO)资料串行。FILO资料串行，以资料串行中的第一个元件做为指标。当指令被执行时，首先，将FILO资料串行中指标所指定的元件内容传送到 (D) 所指定的元件中，再将指标的内容值减一。

由 D0~D9 所组成的 FILO 资料串行，D0 为指标。

← (n) 所指定的长度 →

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

D0=9

D0=8

D0=7

D0=6

D0=5

D0=4

D0=3

D0=2

D0=1

指标

(D)

D101

• 假设 (D0) = 5。当 X0 = OFF→ON 时，(D5) 的内容值被传送到 (D101) 中，(D0) 的内容值减 1 变为 4。若再一次 X0 = OFF→ON，则 (D4) 的内容值被传送到 (D101) 中，(D0) 的内容值再减 1 变为 3。除此类推。

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

50

40

30

20

10

5

(S)

(D)

D101

X0 = OFF→ON

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

50

40

30

20

10

4

(S)

(D)

D101

5-1=4

X0 = OFF→ON

D9

D8

D7

D6

D5

D4

D3

D2

D1

D0

50

40

30

20

10

3

(S)

(D)

D101

4-1=3

• 当指标 (D0) 的内容值等于 0 时，若再执行本指令，则本指令不再处理资料读出的动作，且零标志位 M9020 = ON，D101 的内容值不变。

• 当指标 (D0) 的内容值等于 1 时，指令执行完毕後，(D0) 的内容值会变为 0，且零标志位 M9020 会变为 ON。

• 本指令 (POP) 通常与 FNC38 (SFWR) 指令搭配使用，执行先进後出 (FILO) 资料串行的读写控制。

FNC 213		SFRP (D) (n)	16位元资料进行n位右移	1	2	M	3
FNC 214		SFLP (D) (n)	16位元资料进行n位左移	1	2	M	3

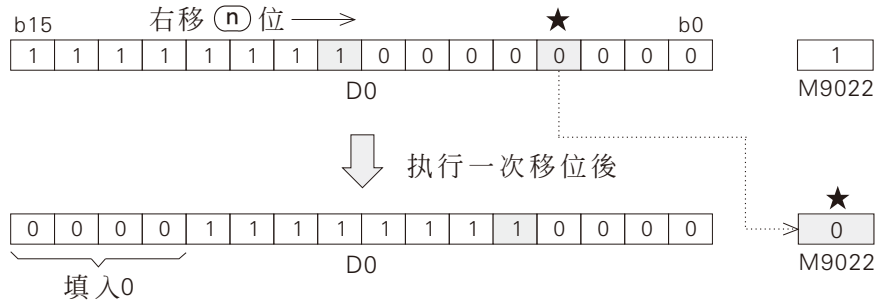
运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
D								●	●	●	●	●	●	○	●			
n							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
● n = 0 ~ 15																		



D : 欲执行移位之元件

n : 一次移位之位元数

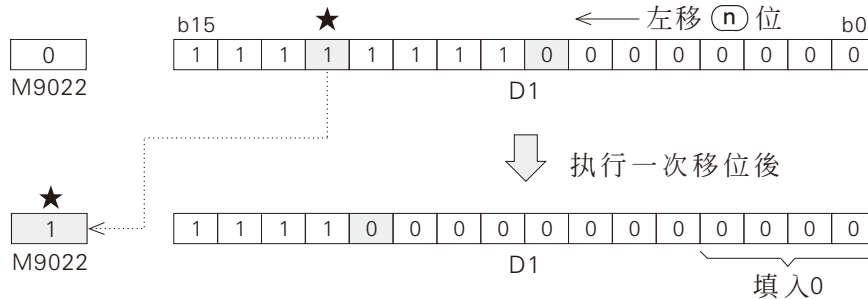
- 将(D)所指定的元件内容，一次向右移动(n)个位元。
- 当X0 = OFF → ON时，(D0)中的16位元资料向右移动4个位元，被移出的资料传送到进制旗号M9022中，并将空出位元填入0。



D : 欲执行移位之元件

n : 一次移位之位元数

- 将(D)所指定的元件内容，一次向左移动(n)个位元。
- 当X1 = OFF → ON时，(D1)中的16位元资料向左移动4个位元，被移出的资料传送到进制标志位M9022中，并将空出位元填入0。





MEMO

6-20 比较接点指令

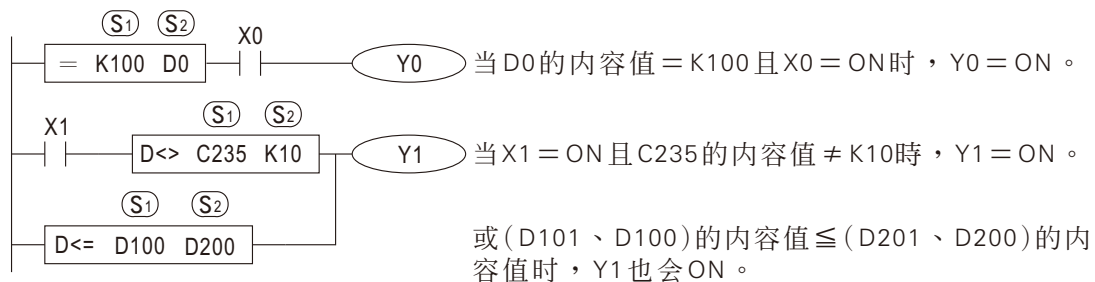
FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
224		母线开始(S1)=(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
225		母线开始(S1)>(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
226		母线开始(S1)<(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
228		母线开始(S1)≠(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
229		母线开始(S1)≤(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
230		母线开始(S1)≥(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
232		串联(S1)=(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
233		串联(S1)>(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
234		串联(S1)<(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
236		串联(S1)≠(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
237		串联(S1)≤(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
238		串联(S1)≥(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
240		并联(S1)=(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
241		并联(S1)>(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
242		并联(S1)<(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
244		并联(S1)≠(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
245		并联(S1)≤(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐
246		并联(S1)≥(S2)比较接点	☐	☐	☐	☐

FNC 224		母线开始(S1)=(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 225		母线开始(S1)>(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 226		母线开始(S1)<(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 228		母线开始(S1)≠(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 229		母线开始(S1)≤(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 230		母线开始(S1)≥(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 232		串联(S1)=(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 233		串联(S1)>(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 234		串联(S1)<(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 236		串联(S1)≠(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 237		串联(S1)≤(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 238		串联(S1)≥(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 240		并联(S1)=(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 241		并联(S1)>(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 242		并联(S1)<(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 244		并联(S1)≠(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 245		并联(S1)≤(S2)比较接点	1	2	M	3
FNC 246		并联(S1)≥(S2)比较接点	1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		

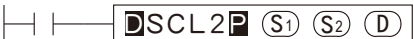
S1：比较值1

S2：比较值2



- 由于，Ladder Master S编程软件无法确知特殊模块BFM的即时状态。所以，当比较接点指令的对象元件指定为UnG时，无法监看该元件内容值。并且，无法正确监看显示该比较接点指令之执行结果。

6-21 便利指令、DABIN、BINDA及HSCT指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
256		上下极限值限定				○
257		死区控制运算				○
258		区间控制运算				○
259		比例转换	○	○	○	○
269		比例转换2	○	○	○	○
260		10进数ASCII码 → BIN码变换				○
261		BIN码 → 10进数ASCII码变换				○
280		软件高速计数器表格比较	○	○	○	○

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S3							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
● S2>S1																		



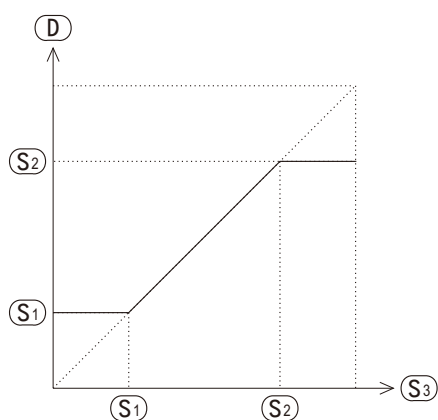
S1 : 下极限値

S2 : 上极限値

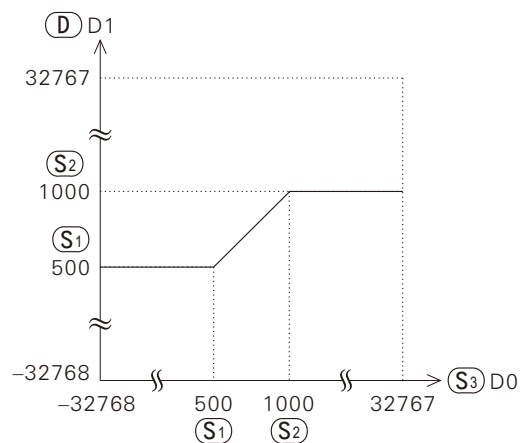
S3：输入值

D : 输出值

- 以 $\textcircled{S_1}$ 为下极限值， $\textcircled{S_2}$ 为上极限值，建构如右图之极限值限定转换曲线图。输入值 $\textcircled{S_3}$ 再依此转换曲线图转换後，将输出值存放到 $\textcircled{D}$ 。
- 由右图可知，当 $\textcircled{S_3} < \textcircled{S_1}$ 则 $\textcircled{D} = \textcircled{S_1}$ 。
- 当 $\textcircled{S_1} \leq \textcircled{S_3} \leq \textcircled{S_2}$ 则 $\textcircled{D} = \textcircled{S_3}$ 。
- 当 $\textcircled{S_3} > \textcircled{S_2}$ 则 $\textcircled{D} = \textcircled{S_2}$ 。

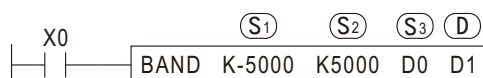


- 当 $X0=ON$ 时，将 $D0$ 的内容值依据右图的极限值限定转换曲线对照转换後，将转换结果存入 $D1$ 中。
- 由右图可知，
- 当 $(D0) < 500$ 则 $(D1) = 500$ 。
- 当 $500 \leq (D0) \leq 1000$ 则 $(D1) = (D0)$ 。
- 当 $(D0) > 1000$ 则 $(D1) = 1000$ 。



- 16 位元指令时，**(S₃)** 及 **(D)** 的有效范围为 -32768 ~ 32767。
- 32 位元指令时，**(S₃)** 及 **(D)** 的有效范围为 -2147483648 ~ 2147483647。

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S3							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			
● S1<S2																		



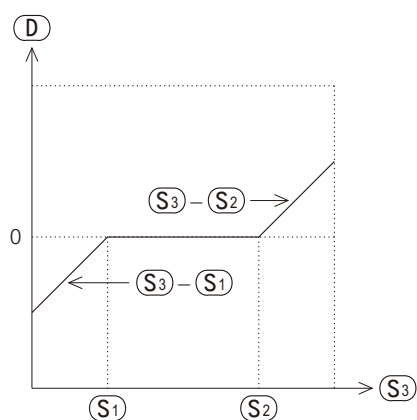
S1 : 死区控制下限值

S2 : 死区控制上限值

S3：死区控制输入值

D : 死区控制输出值

- 以 S_1 为下限值， S_2 为上限值，建构如右图之死区控制转换曲线。
输入值 S_3 再依此转换曲线图转换後，将输出值存放到 D 。
- 由右图可知，当 $S_3 < S_1$ 则 $D = S_3 - S_1$ 。
 当 $S_1 \leq S_3 \leq S_2$ 则 $D = 0$ 。
 当 $S_3 > S_2$ 则 $D = S_3 - S_2$ 。



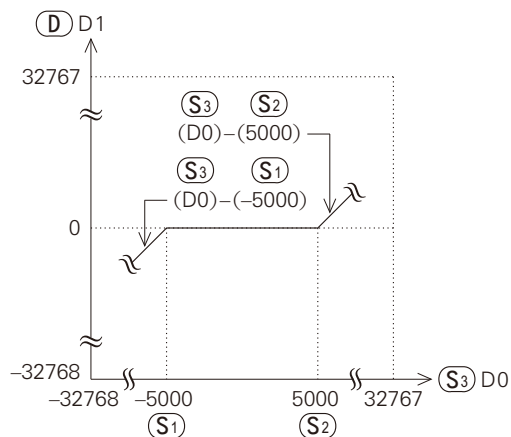
- 当X0=ON时，将D0的内容值依据右图的死区控制转换曲线对照转换後，将转换结果存入D1中。

由右图可知，

当 $(D0) < -5000$ 则 $(D1) = (D0) - (-5000)$ 。

当 $-5000 \leq (D0) \leq 5000$ 则 $(D1) = 0$ 。

当 $(D0) > 5000$ 则 $(D1) = (D0) - (5000)$ 。



- 16 位元指令时，**(S₃)** 及 **(D)** 的有效范围为 -32768 ~ 32767。
- 32 位元指令时，**(S₃)** 及 **(D)** 的有效范围为 -2147483648 ~ 2147483647。

FNC
258

D

ZONE

S1

S2

S3

D

区间控制运算

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S3							●	●	●	●	●	●	●		●			
D								●	●	●	●	●	●		●			

● S1<S2

X0

S1

S2

S3

D

ZONE

K-5000

K5000

D0

D1

S1 : 区间控制负偏移值

S2 : 区间控制正偏移值

S3 : 区间控制输入值

D : 区间控制输出值

以S1为负偏移值，S2为正偏移值，建构如右图之区间控制转换曲线。

输入值S3再依此转换曲线转换後，将输出值存放到D。

由右图可知，当S3<0则D=S3+S1。

当S3=0则D=0。

当S3>0则D=S3+S2。

当X0=ON时，将D0的内容值依据右图的区间控制转换曲线对照转换後，将转换结果存入D1中。

由右图可知，

当D0<-5000则D1=D0+(-5000)。

当D0=0则D1=0。

当D0>5000则D1=D0+(5000)。

16位元指令时，S3及D的有效范围为-32768~32767。

32位元指令时，S3及D的有效范围为-2147483648~2147483647。

D

S2

0

S1

S3+S2

S3=0=D

S3+S1

S3

0

D

32767

S2

5000

0

-5000

S1

-32768

-32768

0

32767

S3

D0

(D0)+(5000)

S3=0=D

(D0)+(-5000)

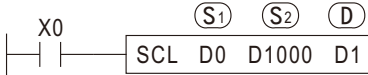
S3

S1

350

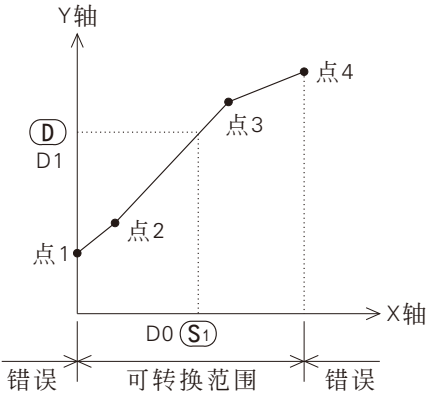
FNC 259		比例转换	1	2	M	3
			○	○	○	○
FNC 269		比例转换2	1	2	M	3
			○	○	○	○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●		●	●		
S2													●					
D								●	●	●	●	●	●		●			



S1：被转换的来源(X轴坐标值)
S2：存放转换对照表格的起始号码
D：转换的结果(Y轴坐标值)

- 指令执行时，将(S1)所指定的数值(X轴坐标值)，经由(S2)所指定的转换表格，对照转换後，将得到的转换值(Y轴坐标值)，存放在由(D)所指定的位置。
- 当X0=ON时，将D0的内容值依据由D1000起始的转换表格，对照转换後，将转换结果存入D1中。



(S2) 转换表格(16位元指令) 32位元指令时之(S2)表格排列

座 标 点 数	(S2)	D1000
点1座标	X (S2)+1	D1001
	Y (S2)+2	D1002
点2座标	X (S2)+3	D1003
	Y (S2)+4	D1004
点3座标	X (S2)+5	D1005
	Y (S2)+6	D1006
点4座标	X (S2)+7	D1007
	Y (S2)+8	D1008

座 标 点 数	(S2)+1, (S2)
点1座标	X (S2)+3, (S2)+2
	Y (S2)+5, (S2)+4
点2座标	X (S2)+7, (S2)+6
	Y (S2)+9, (S2)+8
点3座标	X (S2)+11, (S2)+10
	Y (S2)+13, (S2)+12
点4座标	X (S2)+15, (S2)+14
	Y (S2)+17, (S2)+16

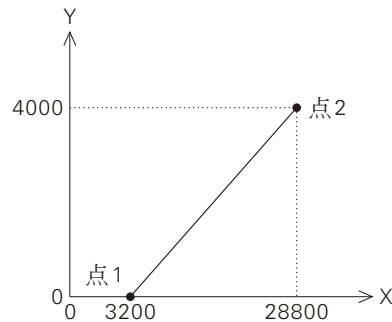
- 本指令对于模拟量输出数值与外界物理量(诸如重量、长度...等)的转换，提供方便有效的解决方法。
- 当计算出的Y坐标值不是整数时，会以4舍5入的原则取整数。
- 当转换表格中有某个X坐标值对应到两个或两个以上不同的Y坐标值时，则此X坐标值的对应转换会取第2点的Y坐标值做为(D)转换结果。
- 指令执行过程中发生下列错误时，M9067会ON，且错误代码K6706会出现在D9067中。
 - 转换表格中的Xn数值没有依照升序排列。
 - (S1)的数值超过转换表格所设定的范围。
 - 转换表格中点与点的数值(含X座标与Y座标)相差超过65535。

•应用例：电阻尺位置转换

假设有一个总行程500mm的电阻尺与VS-4AD模拟量输入模块配合，进行位置侦测。而实际侦测行程设定在电阻尺的50mm~450mm之间。若以0.1mm为单位表示实际行程位置，则所要表示的实际行程将是0.0mm~400.0mm。

由于电阻尺0~500mm的行程将反应成0~10V电压值送到VS-4AD模块，再被转换为0~32000的数值。所以，经换算得知，实际行程50mm~450mm将会得到3200~28800的转换数值。

由以上的规划得到如下的转换坐标图

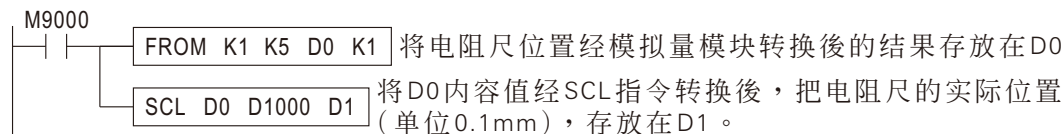


X轴表示模拟量输入值

Y轴表示实际行程位置值(0.1mm)

SCL指令的转换表格

设定项目		寄存器号码	内容值
座标点数		D1000	2
点1座标	X	D1001	3200
	Y	D1002	0
点2座标	X	D1003	28800
	Y	D1004	4000



• SCL2指令与SCL指令功能完全相同，仅转换表格之资料排列方式有所不同，以下为SCL2指令之转换表格资料排列。(以座标点数=4为例)

16位元指令

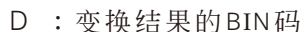
座标点数		(S2)
X座标	点1	(S2)+1
	点2	(S2)+2
	点3	(S2)+3
	点4	(S2)+4
Y座标	点1	(S2)+5
	点2	(S2)+6
	点3	(S2)+7
	点4	(S2)+8

32位元指令

座标点数		(S2)+1, (S2)
X座标	点1	(S2)+3, (S2)+2
	点2	(S2)+5, (S2)+4
	点3	(S2)+7, (S2)+6
	点4	(S2)+9, (S2)+8
Y座标	点1	(S2)+11, (S2)+10
	点2	(S2)+13, (S2)+12
	点3	(S2)+15, (S2)+14
	点4	(S2)+17, (S2)+16

C

- 32位元指令，S占用6点



- 353

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D											●	●	●					

• 16位元指令，D占用4点

• 32位元指令，D占用6点



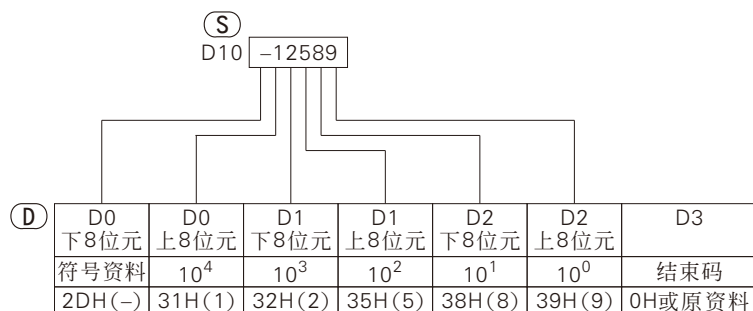
S : 欲进行变换的BIN码

D : 存放变换结果的起始号码

- 将 **(S)** 所指定元件中的 BIN 数值转换成 ASCII 码，并存放由 **(D)** 起始的元件位置。
- 本指令相关的 ASCII 码对照表如下所示：

符号或数值	NULL	SPACE	—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ASCII码	00H	20H	2DH	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H

- 当X0=ON时，将D10的内容值转换成ASCII码，并存放D0~D3。



D10的内容值为正数时，符号资料填入20H，
D10的内容值为负数时，符号资料填入2DH。
若D10的内容值为125时，转换结果如下：

↑ M9091=OFF时，填入0H。
M9091=ON时，资料保持不变。

D0 下8位元	D0 上8位元	D1 下8位元	D1 上8位元	D2 下8位元	D2 上8位元	D3
20H()	20H()	20H()	31H(1)	32H(2)	35H(5)	0H
表正数		无数字填入20H				

——假设 M9091=OFF。

- 32位元指令的(D)资料排列如下(假设(D)=D0):

D	D0 下8位元	D0 上8位元	D1 下8位元	D1 上8位元	D2 下8位元	D2 上8位元	D3 下8位元	D3 上8位元	D4 下8位元	D4 上8位元	D5 下8位元	D5 上8位元
	符号資料	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³	10 ²	10 ¹	10 ⁰	0H或20H

32位元数值范围为-2147483648~2147483647，
连同正负符号会有11个位数。

M9091=OFF时，填入0H。
M9091=ON时，填入20H。

- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9091	BINDA指令工作模式指定。 16位元指令：M9091=OFF，转换结果的尾端加上0000H结束码。 M9091=ON，转换结果的尾端不加其他资料。 32位元指令：M9091=OFF，转换结果最後一个元件的上8位元设定为00H。 M9091=ON，转换结果最後一个元件的上8位元设定为20H。

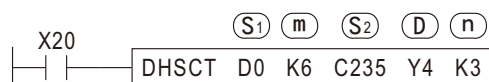
运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1													●					
m																○		
S2												●						
D		●	●	●														
n																○		

● 1 ≤ m ≤ 16

● S2 = C235~C255

● D指定Y时，只有Y0~Y7有立即输出的功能

● 1 ≤ n ≤ 16



S1：比较表格之起始寄存器

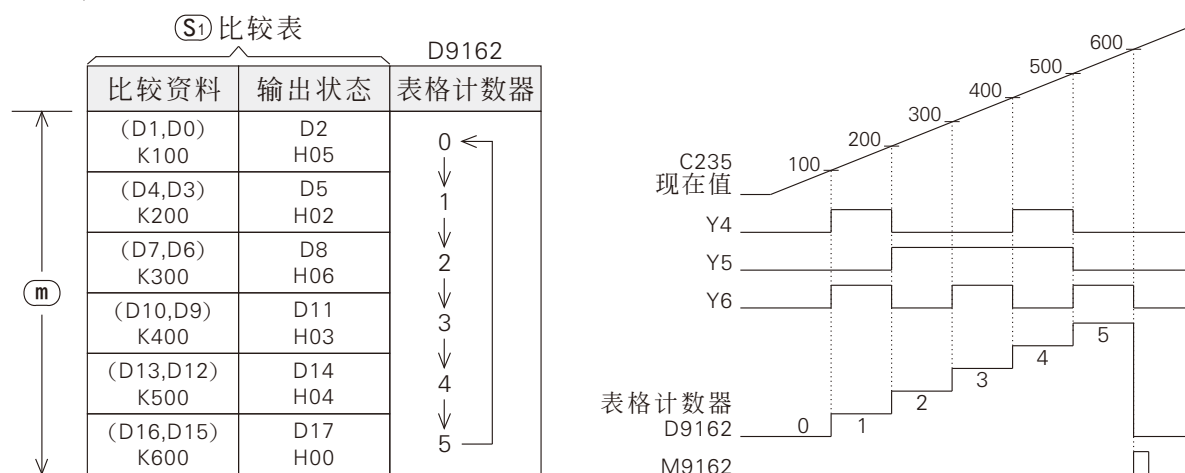
m : 比较资料组数

S2：软件高速计数器编号

D : 比较结果输出点起始号码

n : 比较结果输出点点数

- 由(S1)起始连续(m)×3个元件形成比较表格。(S2)所指定的软件高速计数器与比较表格中的比较值相比较,比较的结果由(D)输出。本指令之计数值比较及结果输出,全部使用中断插入方式来处理。



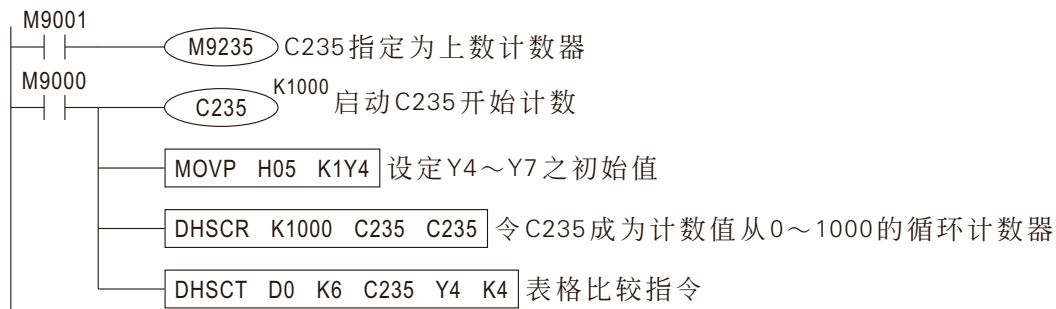
- 当X20=ON时，本指令开始执行。由⑤②所指定的软件高速计数器C235之现在值开始与比较表中的第一组比较值(D1、D0)的内容值互相比。当比较相等时，将比较表中的第一组输出状态(D2)的内容值由④及⑥所指定的Y4~Y6立即输出。且将D9162表格计数器加1(变成1)。然後，C235的现在值开始与比较表中的第二组比较值(D4、D3)的内容值互相比。当比较相等时，将比较表中的第二组输出状态(D5)的内容值由Y4~Y6立即输出。且将D9162加1(变成2)。如此往下依序执行比较作业，直到比较表的最後一组资料比较相等。此时，执行完毕标志位M9162=ON一个扫描时间。然後，D9162後归为0，并从第一组资料再开始执行比较作业。
- 当X20由ON变为OFF时，指令停止执行。D9162的内容值清除为0，但是，输出点的状态不会改变。
- 本指令为32位元指令，输入指令时一定要输入DHSC。
- 本指令在程序中只能使用一次。
- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
■ M9162	HSCT指令执行完毕标志位。

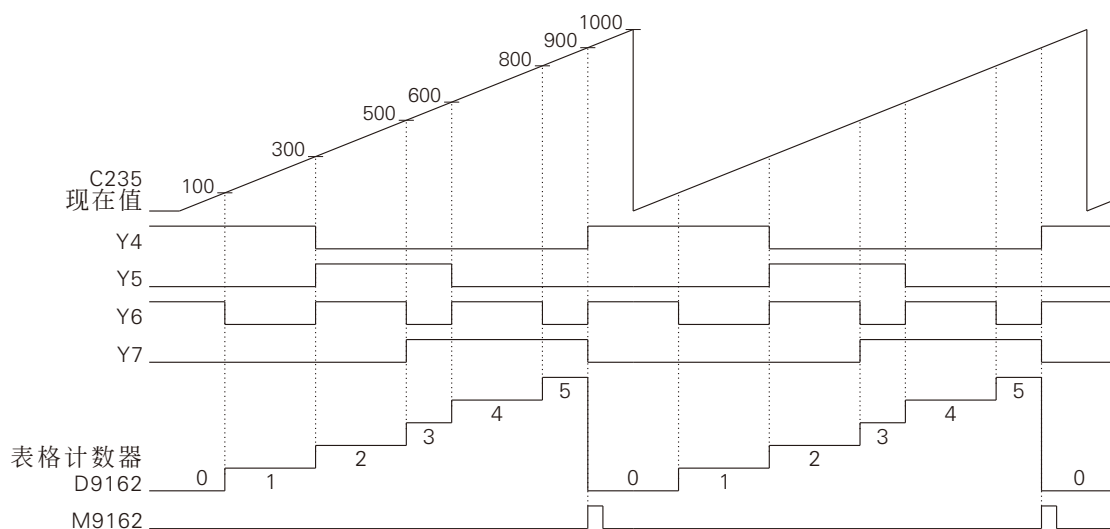
寄存器编号	功 能 说 明
■ D9162	HSCT指令之表格计数器。

程序例子

本例将C235规划为一个计数值从0~1000的上数循环计数器，接受从X0输入端送来的计数脉冲。在计数过程中，依比较表的内容产生输出信号。



比较表		D9162
比较资料	输出状态	表格计数器
(D1,D0) K100	D2 H1	0 ←
(D3,D4) K300	D5 H6	1 ↓
(D6,D7) K500	D8 HA	2 ↓
(D10,D9) K600	D11 HC	3 ↓
(D13,D12) K800	D14 H8	4 ↓
(D16,D15) K900	D17 H5	5 ↓



6-22 定位控制指令

VS系列PLC提供4轴定位控制功能。由于，定位控制功能的使用，不单只是定位指令的了解，还需要更多专业的说明。所以，本说明书为定位控制功能另辟章节。以"8.定位控制功能说明"进行详细解说。以下仅呈现定位控制指令表，以供参考。

FNC No.	阶 梯 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
300		原点复归	☐	☐	☐	☐
301		正转寸动	☐	☐	☐	☐
302		反转寸动	☐	☐	☐	☐
303		一段速相对位置定位	☐	☐	☐	☐
304		一段速绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
305		二段速相对位置定位	☐	☐	☐	☐
306		二段速绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
307		一段速中断位置定位	☐	☐	☐	☐
308		二段速中断位置定位	☐	☐	☐	☐
309		一段速中断停止相对位置定位	☐	☐	☐	☐
310		一段速中断停止绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
311		可变速度脉冲输出	☐	☐	☐	☐
312		表格定位控制指令	☐	☐	☐	☐
313		伺服驱动器现在位置读取	☐	☐	☐	☐
314		电子手轮	☐	☐	☐	☐
315		直线补间相对位置定位	☐	☐	☐	☐
316		直线补间绝对位置定位	☐	☐	☐	☐



MEMO

7. 通讯功能说明

工业自动化领域越来越注重设备间的沟通能力。互相交换资料，协同作业，共同完成控制工作。PLC身为工业自动化最基础也最普遍的控制设备，其通讯能力的提升自然也极为重要。

VS系列PLC依产品系列不同，提供3~6个通讯口。支持本身程序编辑，向上连结人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)形成监控网路，横向连结多台VS-PLC进行分散式控制，向下连结各种周边设备(温控器、变频器等)，形成完整的控制系统。

相较于本公司以往的产品，VS-PLC在通讯口数量的增加，通讯速度的提升，应用类型的弹性及使用的方便性上均有长足的进步。

本章节特别针对VS系列PLC的通讯功能进行详细说明，希望使用者在使用通讯功能时，能更加得心应手。

7-1 通讯功能使用须知

7-1-1 通讯功能基本认识

- 通讯界面

VS系列PLC所使用的通讯界面有USB、RS-232及RS-485。

- USB界面 — 目前电脑上最普遍使用的通讯界面。VS系列PLC主机均内建USB界面，做为程式编辑界面，波特率达12Mbps。
- RS-232界面 — 通常用于点对点之短距离(15米以内)通讯。
- RS-485界面 — 通常用于多个通讯点间之长距离通讯。由于提供多通讯点交换资料功能及长距离通讯能力，所以，目前广泛使用于工业控制领域。

- 通讯参数

透过通讯界面传输资料时，必须设定"资料长度"、"同位元"、"停止位元"及"波特率"等参数，这些设定统称为通讯参数，可以视为硬件层面的通讯协议。通讯系统中参与通讯的设备，其通讯参数的设定必须一致。

- 通讯协议

各种具备通讯能力之设备，均会有其通讯协议，以便于与其他设备进行资料交换。通讯协议是软件层面的协议，不同设备透过相同的通讯协议可以达成交换资料之目的。通讯协议通常会含开始字元、通讯站号、通讯命令、资料内容、结束字元及校验码等等。当然，每一个设备会依其通讯需求而定义适切的通讯协议。也有些设备会依循市面上常用之通讯协议，最常见的当属MODBUS。

- 形成通讯的基本要素

当两个或两个以上的设备要互相交换资料时，我们就必须将这些设备连结起来，形成一个通讯回路。而此一通讯回路必须依循以下之基本要素才能达成通讯之目的。

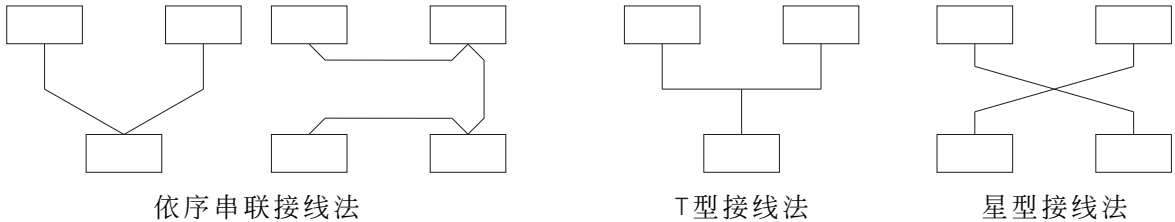
- 通讯界面要一致。
- 通讯参数要一致。
- 通讯协议要一致。
- 通讯回路中要有通讯主导者，且同一时间也仅可有一个主导者。

7-1-2 建置通讯系统的注意事项

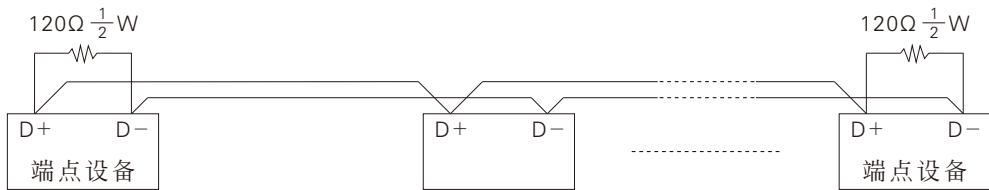
- 配线时应尽可能避开高杂讯源。在配电箱中，不可与动力线同一线槽。在外部也应远离会产生电磁辐射的设备。
- 注意通讯距离，选用适当的通讯界面。由于，RS-485界面的规格远优于RS-232，所以，在工业控制系统中，应尽量选用RS-485界面。只是，在使用RS-485界面时，有许多必须注意的事项，一定要依规定配合。

● 使用RS-485界面时应注意的事项

- ① 传输线应使用具遮蔽层之双绞线。在低杂讯环境进行短距离通讯时，可采用一般之双绞线，以降低成本。但在高杂讯环境、长距离通讯或要求高通讯品质的场合，还是建议使用RS-485专用的传输线(如Belden 9841)。虽然成本较高，但可大幅提升通讯回路之通讯品质。
- ② 进行硬件接线时，应确实遵守依序串联之规则，绝不可因为方便而采用T型接线法、星型接线法或任何其他接线方法。

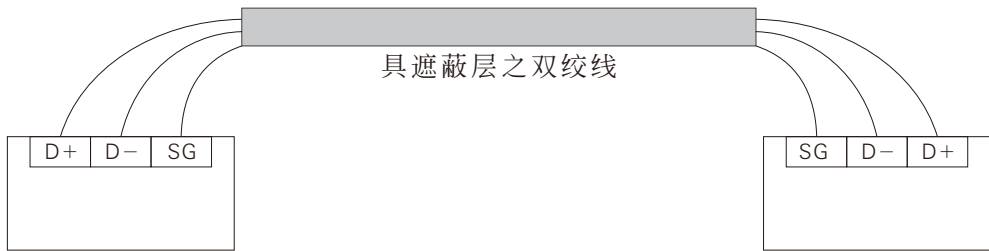


- ③ 必须在整个通讯回路的两个终端端点并联终端电阻。RS-485界面所使用之双绞线，其终端电阻应选用 $120\Omega \frac{1}{2}W$ 之电阻。



VS系列PLC所提供之通讯扩充卡均内建有终端电阻，使用端子台短接选择。有些通讯设备并未内建终端电阻，接线时应特别注意外接之终端电阻是否连接良好。

- ④ RS-485虽为两线式之传输界面，但当两个通讯设备间的距离很长时，常会因该两设备之地电位差过大，导致无法正常通讯之情况。所以，我们通常会建议将传输线之遮蔽层做为导线，连接两设备之SG端子，消弭地电位差，达到正常通讯之目的。



- ⑤ 当RS-485通讯回路连结串联超过一定数目时(依所接线的设备规格而定，一般为32个)，必须在回路中加装RS-485功率放大器。
- ⑥ 依RS-485界面之标准规范，其最大通讯距离为1200米。当RS-485通讯回路超过此距离时，应加装RS-485功率放大器延长其通讯距离。

- 同一个通讯回路可能连结各种不同之设备。当无法正常通讯时，应仔细检查所有配线是否正确牢靠及各设备之设定值是否正确无误。甚至，个别确认每个设备是否能正常通讯，以避免许多设备连结在一起，不易发现问题，令测试工作事倍功半。

- 通讯速度越快越好的迷思

通讯系统的建置有各种不同的应用及目的。一般人总觉得通讯速度愈快愈好，其实观念不见得正确。因为，愈快的通讯速度需要倚靠愈高的通讯品质来支持，也意味著可能需要更高的通讯建置成本。

所以，因应需求选择适用的通讯速度、适度考量建置成本、追求稳定的通讯品质，才是正确的作法。

- 当所建置之通讯系统已能正常通讯，只是，经常发生通讯中断、通讯错误，导致资料传输无法顺畅、即时。针对此种现象有以下几点建议：

- ① 检查通讯软件是否正常运作，含各种通讯参数(如Time-out时间)的设定，是否正确。
- ② 改善周遭环境之干扰现象。具体做法如降低变频器之载波频率，将变频器及各种动力设备的接地系统确实处里妥当，甚至在动力线上加装杂讯抑制元件。
- ③ 假如目前使用的是一般的传输线，则建议改用RS-485专用传输线。
- ④ 将传输线重新配线，并遵守远离干扰源之原则。

- 通讯品质的整体考量

建置一个通讯系统时，经常需要连结不同厂牌的各种设备，这已经有些困难度。再加上环境因素所造成的影响，那就更加复杂了。

使用者在建置通讯系统时，经常会问，这麽做通讯距离可以多长，那麽做通讯距离又会是多长。这麽问，无可厚非，但是，没有标准答案。因为，优良的通讯品质才能确保通讯顺畅，而影响通讯品质的项目太多了，诸如设备端的品质、布线的品质、现场环境的品质，甚至，软件程序的品质等等。

提升通讯品质才是令通讯系统稳定的正确方法。而提升通讯品质可以努力的建议如下：

- ① 设备端的品质：隔离的通讯界面绝对优于非隔离的通讯界面。而市面上很多廉价的通讯界面转换器，甚至连规格都未达标准，测试时，或许能正常工作，但通讯品质很差，一定要避免使用。
- ② 布线的品质：每一种通讯界面都有其标准的传输线，业界经常为了降低成本，使用了不正确的线材。当通讯系统已出现不稳定现象时，请更换标准传输线，以提升通讯品质。
- ③ 现场环境的品质：工作现场若有高杂讯产生源，而影响通讯正常，应适度改善该设备的杂讯干扰状况，若无法改变，则应考虑改变布线的路径，远离该杂讯产生源。
- ④ 软件程序的品质：通讯系统一般做为系统监控之用，在监控端会有监控电脑及监控软件。而通讯行为一定会有错误发生的可能性，监控软件对于错误处理的能力攸关整个系统的稳定性。硬件端尽可能提升通讯品质避免通讯错误，当免不了偶有错误时，优质的软件给予正确的处理。双管齐下才能建置稳定可靠的通讯系统。

7-2 通讯系统构成

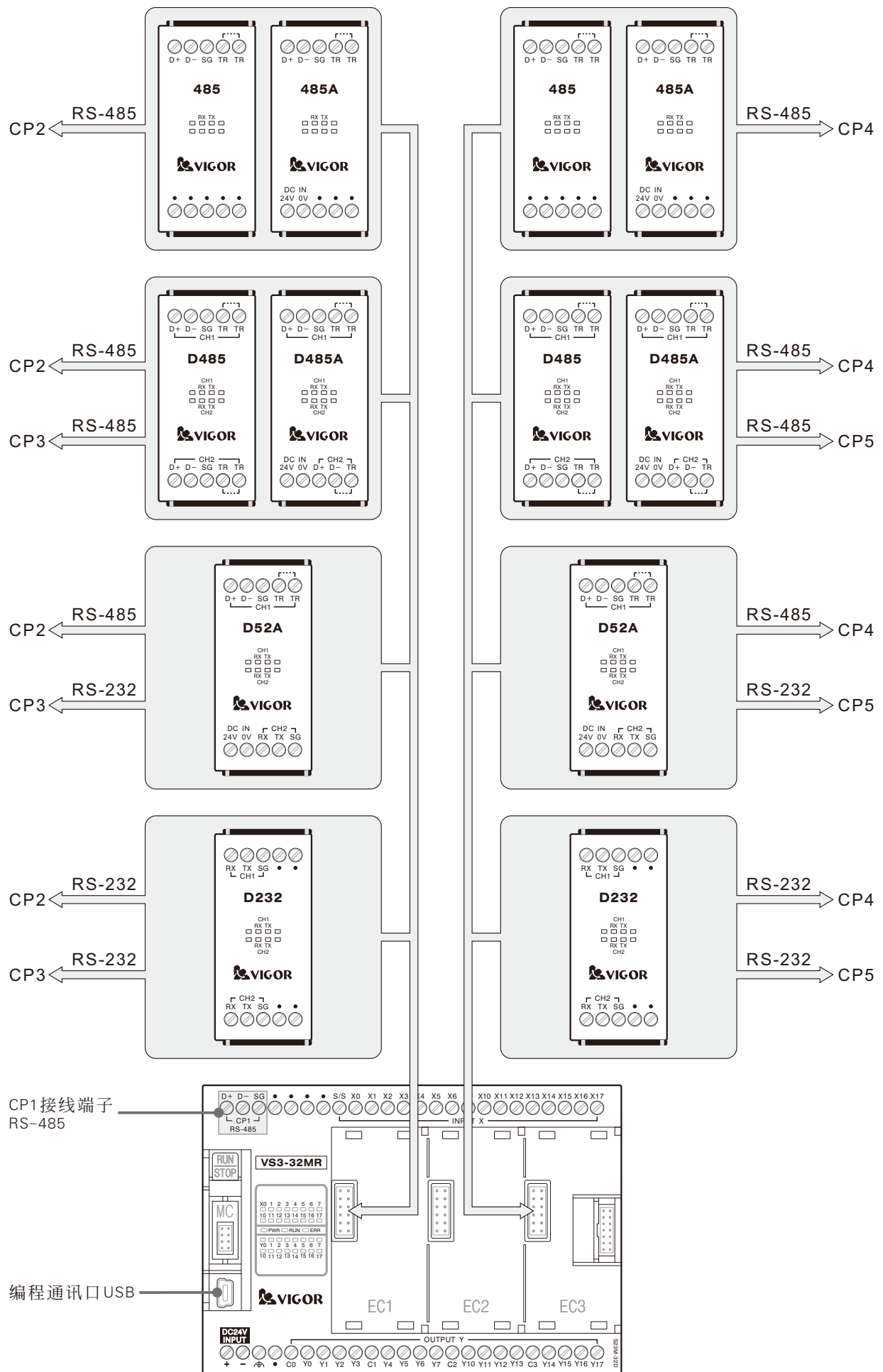
VS系列PLC主机内建USB界面(mini USB连接器)编程通讯口，用来与编程装置连结通讯。

VS系列PLC主机也内建RS-485界面CP1多功能通讯口，支持多种通讯应用类型，可连结外界各种设备，共同完成控制需求。如果，需要更多的通讯口，则可安装通讯口扩充卡来增加通讯口的数目。而且，扩充的通讯口皆为多功能通讯口，可执行各种应用。

VS主机除内建CP1通讯埠外，可透过EC1扩充槽安装通讯扩充卡，VS全系列均可扩充CP2及CP3(VS1韧体版本V1.6以上支援CP3)。另外，VS3还可透过EC3扩充槽扩充CP4及CP5。但是，如果安装了CP5通讯埠，则EC2插槽只能安装VS-3AV-EC卡，其他DIO卡及特殊卡则无法安装。

通讯扩充卡上的通讯口运作与扩充卡工作区无关，而是由系统设定及程序直接驱动使用。

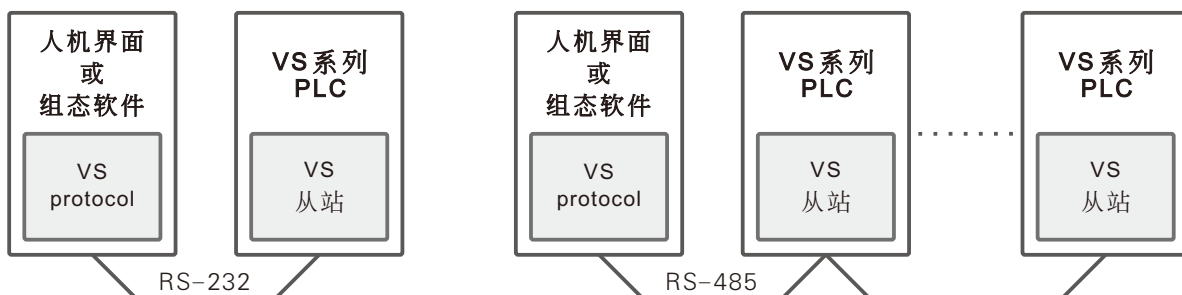
品 名	型 号	规 格
通 讯 扩 充 卡	VS-485-EC	通讯扩充卡，一组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-485A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D485-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离50米
	VS-D485A-EC	通讯扩充卡，两组隔离式RS-485通讯界面，具备通讯指示灯，通讯距离1000米
	VS-D232-EC	通讯扩充卡，两组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯，接线采用端子台
	VS-D52A-EC	通讯扩充卡，一组隔离式RS-485通讯界面及一组非隔离式RS-232C通讯界面，具备通讯指示灯，RS-485通讯距离1000米，接线采用端子台
	VS-ENET-EC	通讯扩充卡，一组Ethernet附带非隔离RS-485界面，及一组非隔离RS-485界面，共两个通讯口，均具备通讯指示灯



VS系列PLC支持的通讯应用类型简述如下：

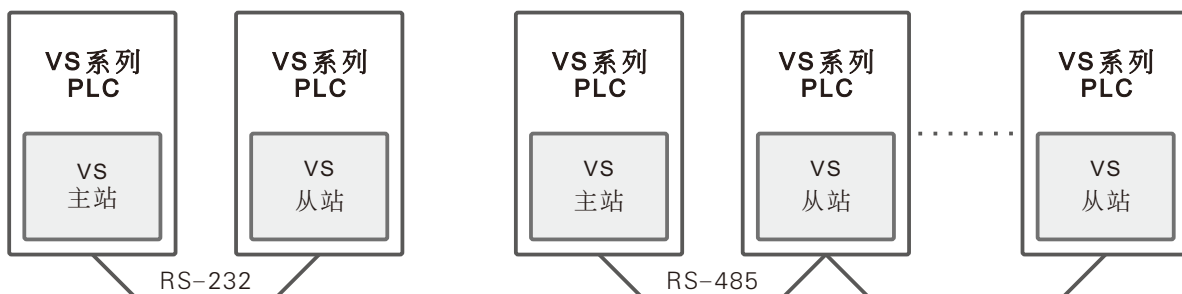
- VS Computer Link Slave(简称VS从站)

VS系列PLC的通讯口执行"VS Computer Link Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"VS Computer Link protocol"(简称VS protocol)存取VS-PLC的资料。



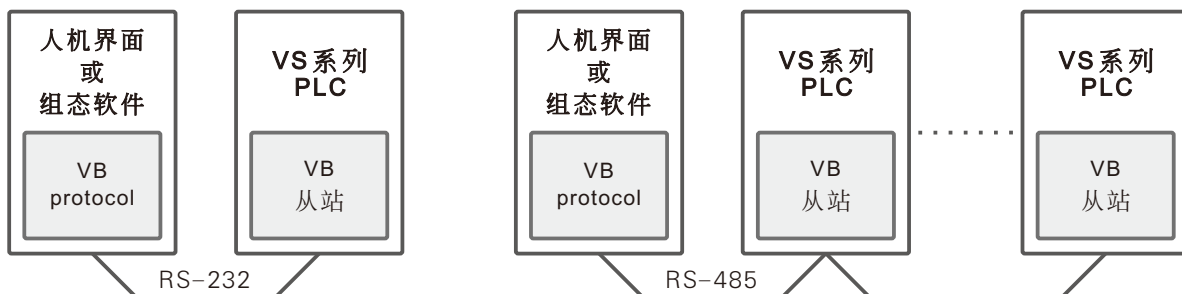
- VS Computer Link Master(简称VS主站)

VS系列PLC的通讯口执行"VS Computer Link Master"应用类型时，将配合LINK指令及通讯表格执行通讯程序。本主站透过"VS Computer Link protocol"(简称VS protocol)与VS从站连结通讯。



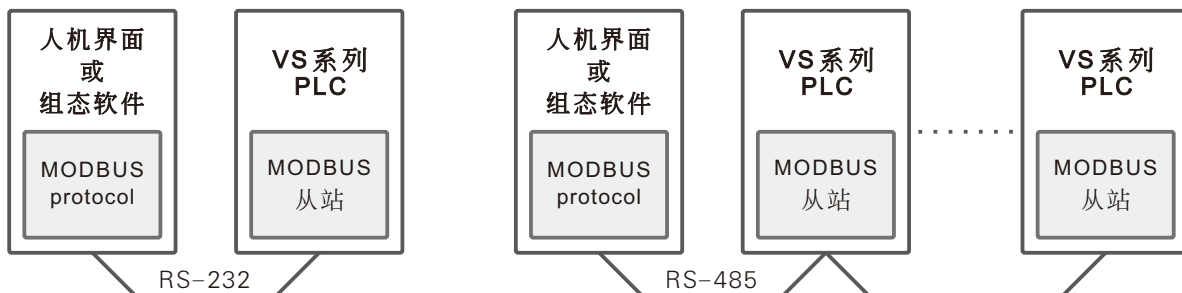
- VB Computer Link Slave(简称VB从站)

VS系列PLC的通讯口执行"VB Computer Link Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"VB Computer Link protocol"(简称VB protocol)存取VS-PLC的资料。



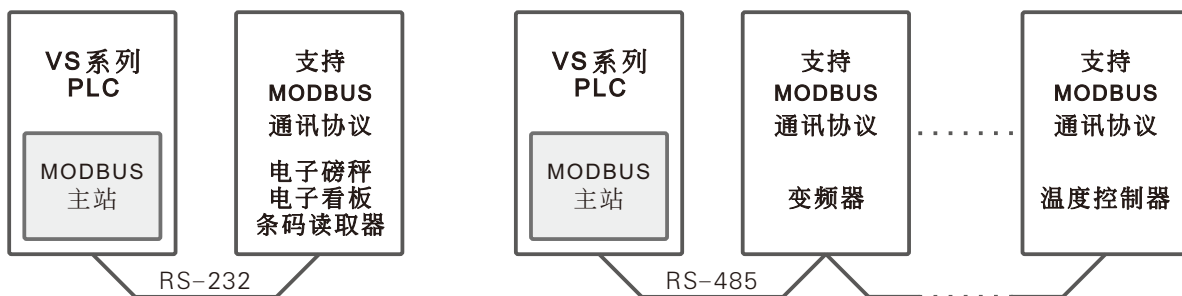
- MODBUS Slave

VS系列PLC的通讯口执行"MODBUS Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"MODBUS protocol"存取VS-PLC的资料。



● MODBUS Master

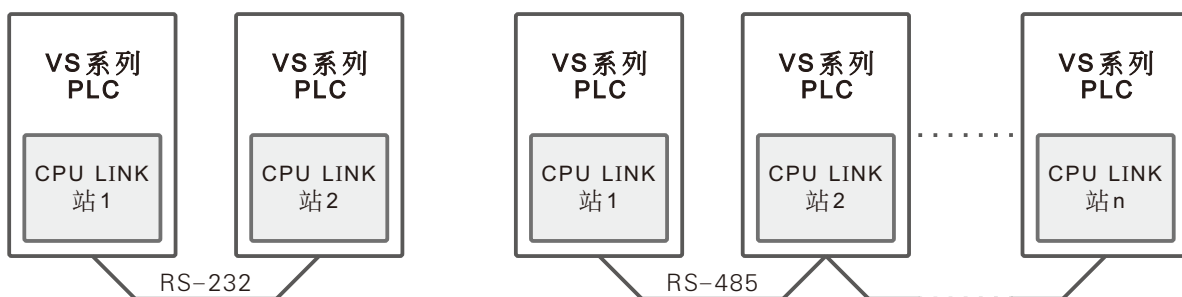
VS系列PLC执行"MODBUS Master"应用类型时，将配合MBUS指令及MBUS通讯表格执行通讯程序。本主站透过"MODBUS protocol"与各种具备MODBUS通讯协议的周边设备(如变频器、温度控制器、电力表等)进行通讯。



● CPU Link

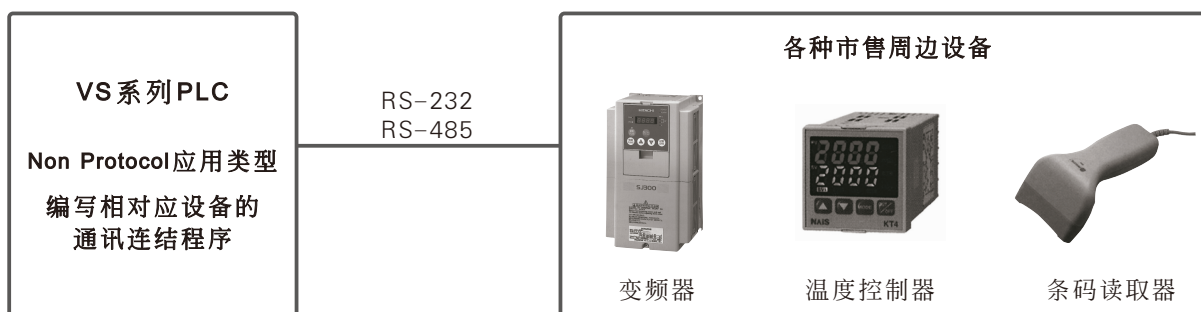
VS系列PLC利用此应用类型进行PLC间的资料即时共享，以达到分散式控制之目的。

VS系列PLC执行此应用类型时，配合CPUL指令及CPUL通讯表格，透过专用通讯协议进行PLC间的资料即时共享。



● Non Protocol(无通讯协议)通讯

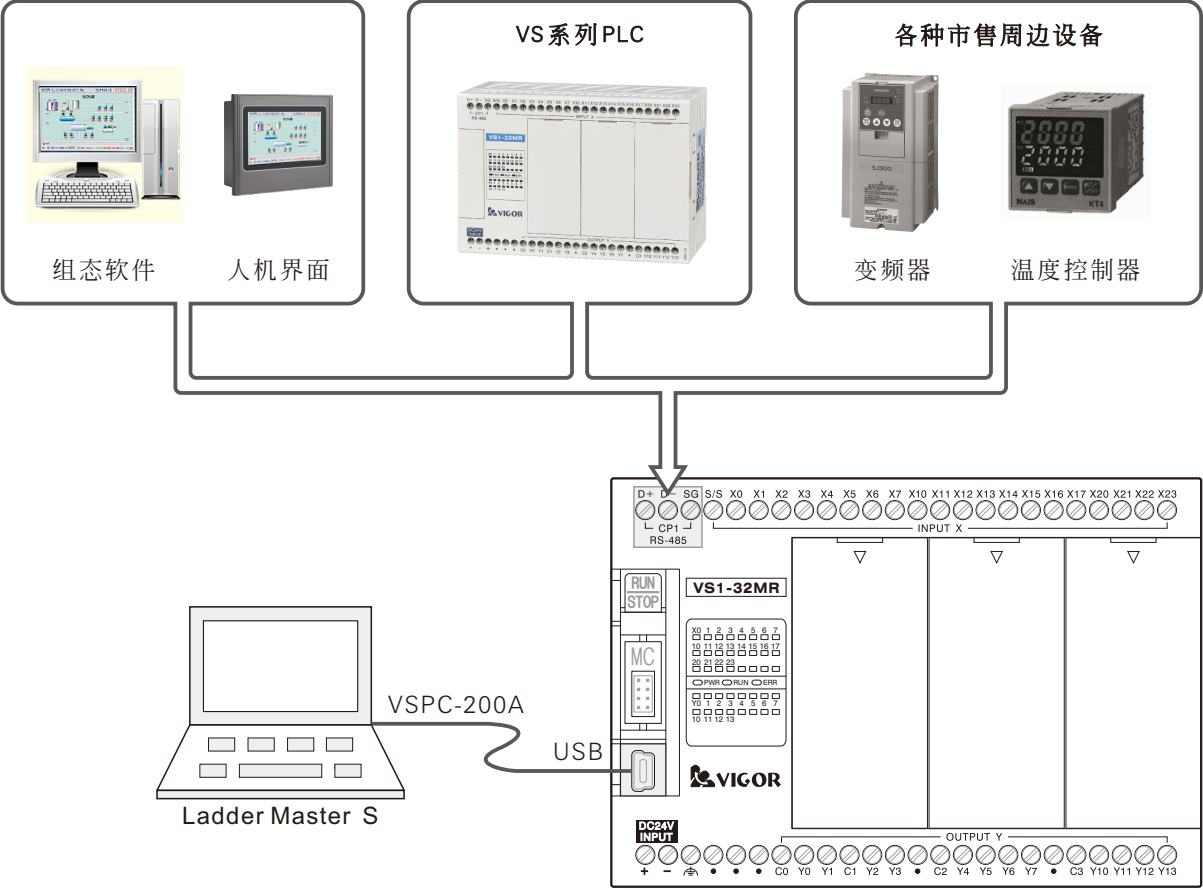
VS系列PLC的通讯口执行"Non Protocol"应用类型时，PLC不执行任何特定的通讯协议。所有通讯程序均由使用者制订，并以PLC程序完成。再利用RS指令收送通讯资料，完成通讯作业。此应用类型通常用来与市售温度控制器、变频器及条码机等周边设备取得通讯连结。



7-2-1 主机内建通讯口

VS系列PLC主机均内建USB界面，做为程序编辑界面，波特率达12Mbps。此通讯口执行VS Computer Link Protocol，使用者也可以依据通讯协议规范自行撰写通讯程序与VS-PLC进行通讯。透过本公司编程通讯线VSPC-200A与电脑连结，进行程序编辑或修改，可以获得稳定快速的通讯品质。

VS系列PLC主机均内建CP1通讯口，此通讯口为非隔离式的RS-485界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。



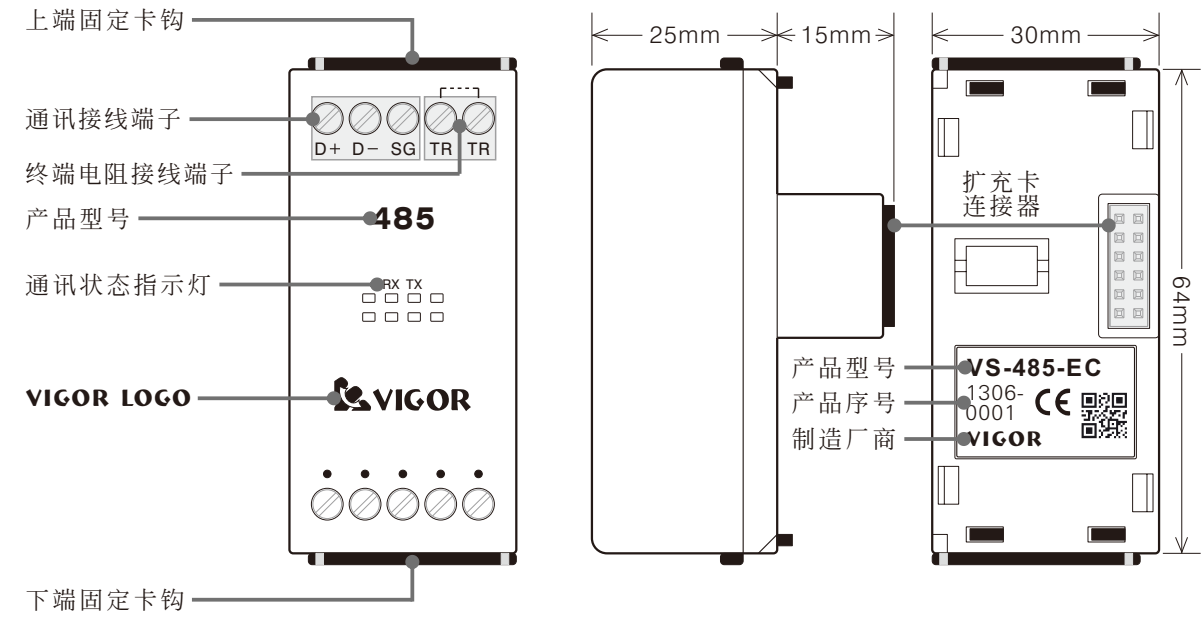
● CP1 规格

项 目	规 格
通讯界面	RS-485
隔离方式	无隔离
最大通讯距离	50米
通讯方式	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)
接线方式	端子台接线
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定

7-2-2 VS-485-EC通讯口扩充卡

VS-485-EC通讯口扩充卡提供一组非隔离式的RS-485界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



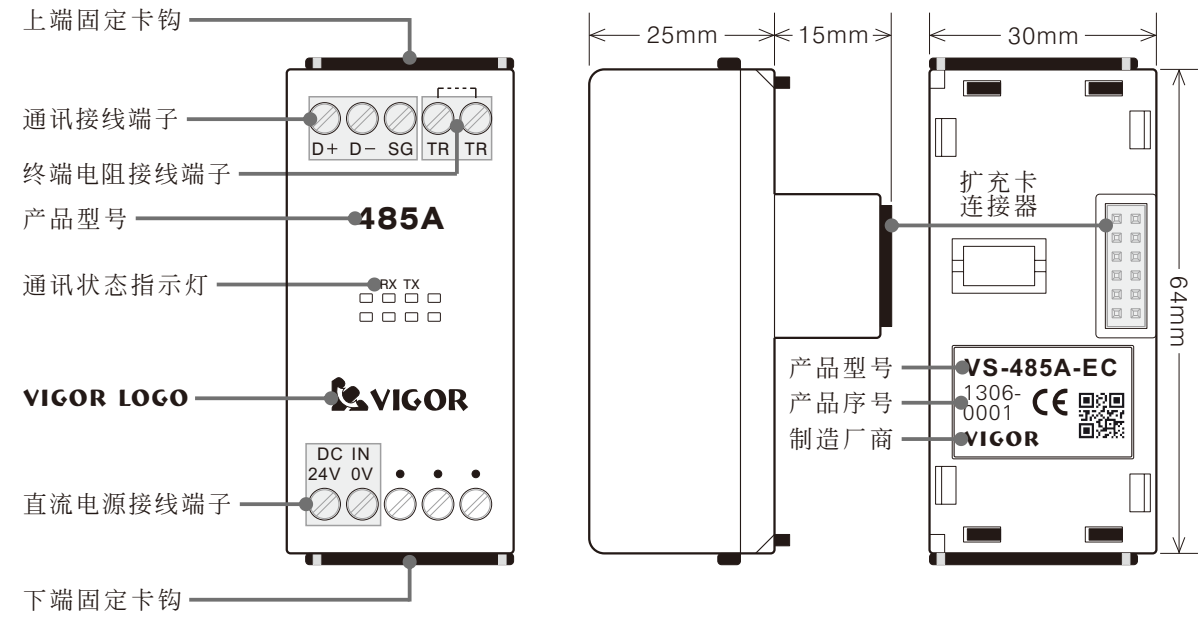
● 产品规格

项 目	规 格
通讯界面	RS-485
隔离方式	无隔离
通讯指示	RX、TX指示灯
最大通讯距离	50米
通讯方式	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC5V 50mA(由PLC内部供给电源)
接线方式	端子台接线
终端电阻	120Ω，两个TR端子短接时启用
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定

7-2-3 VS-485A-EC通訊口扩充卡

VS-485A-EC通訊口扩充卡提供一组隔离式的RS-485界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



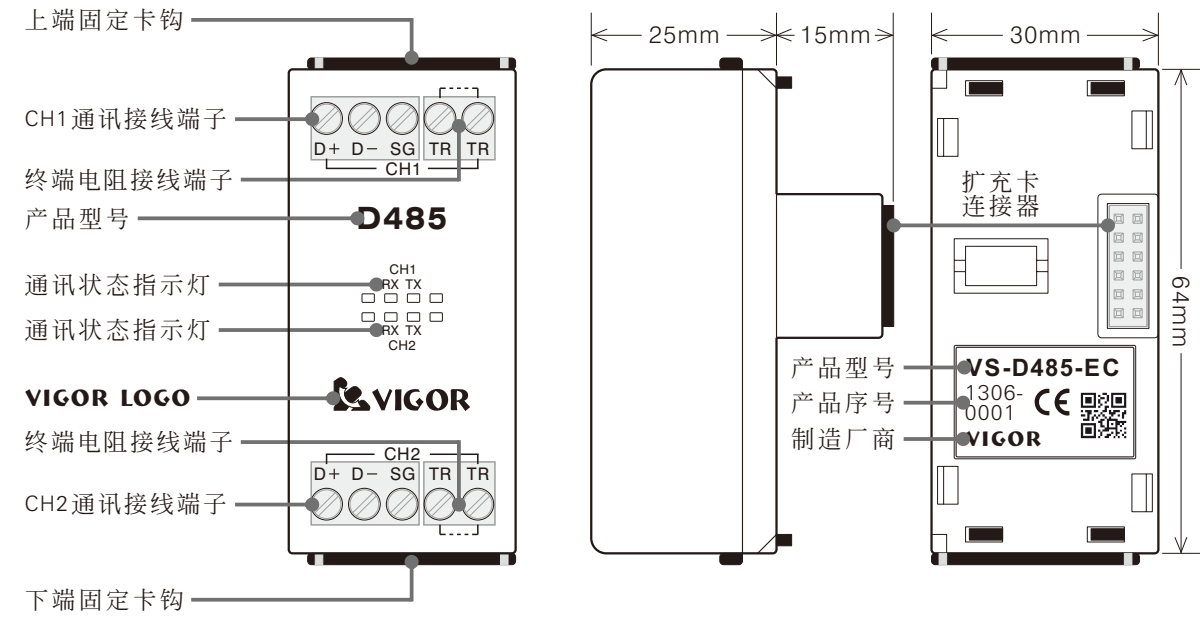
● 产品规格

项 目	规 格
通讯界面	RS-485
隔离方式	PLC内部与外部驱动电路间以磁耦合器隔离
通讯指示	RX、TX指示灯
最大通讯距离	1000米
通讯方式	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC24V 25mA(由端子台供给电源)
接线方式	端子台接线
终端电阻	120Ω，两个TR端子短接时启用
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定

7-2-4 VS-D485-EC通訊口扩充卡

VS-D485-EC通訊口扩充卡提供两组非隔离式的RS-485界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



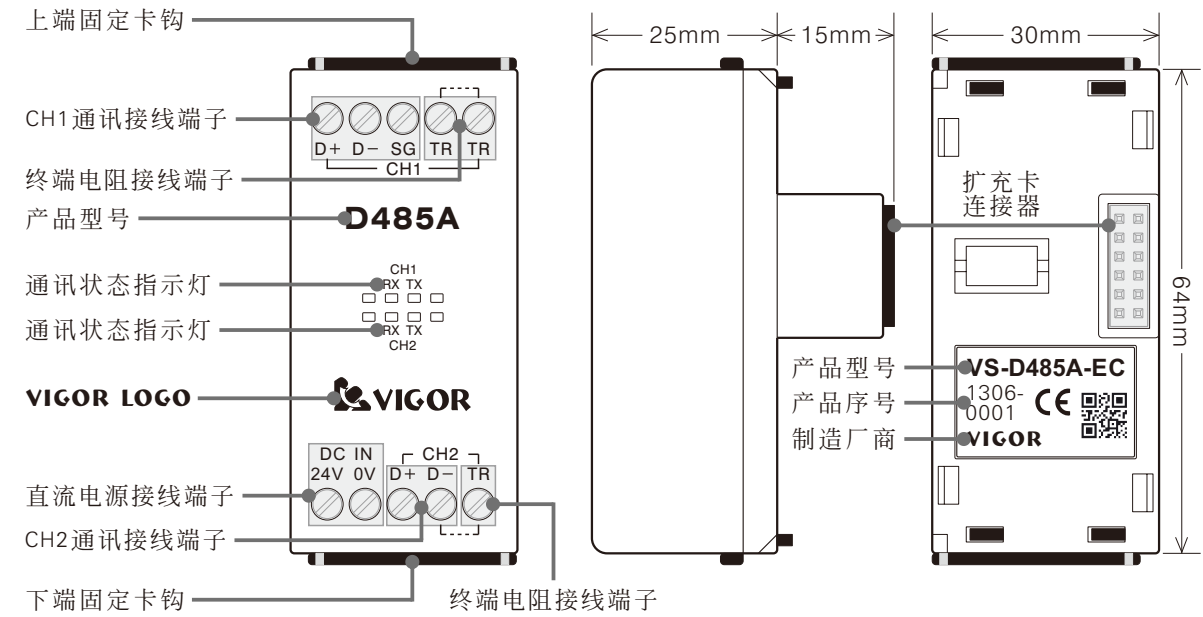
● 产品规格

项 目	规 格	
	CH1	CH2
通讯界面	RS-485	RS-485
隔离方式	无隔离	无隔离
通讯指示	RX、TX指示灯	RX、TX指示灯
最大通讯距离	50米	50米
通讯方式	半双工	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC5V 100mA(由PLC内部供给电源)	
接线方式	端子台接线	端子台接线
终端电阻	120Ω，两个TR端子短接时启用	120Ω，两个TR端子短接时启用
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定	

7-2-5 VS-D485A-EC通讯口扩充卡

VS-D485A-EC通讯口扩充卡提供两组隔离式的RS-485界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



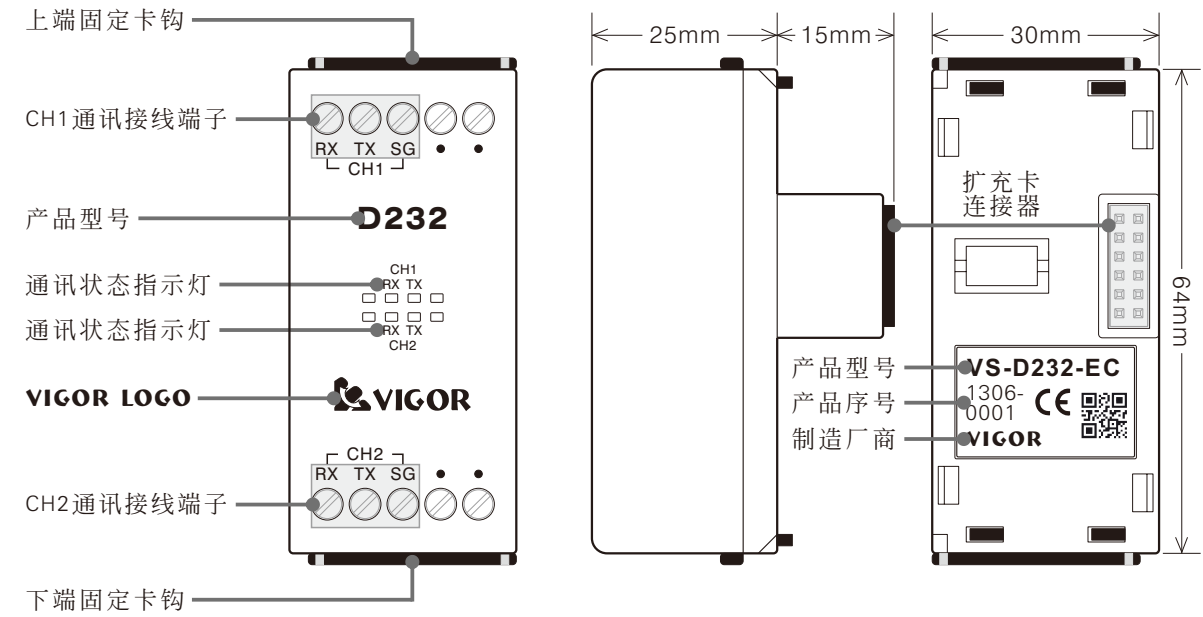
● 产品规格

项 目	规 格	
	CH1	CH2
通讯界面	RS-485	RS-485
隔离方式	PLC内部与外部驱动电路间以磁耦合器隔离，两通道间未隔离	
通讯指示	RX、TX指示灯	RX、TX指示灯
最大通讯距离	1000米	1000米
通讯方式	半双工	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC24V 50mA(由端子台供给电源)	
接线方式	端子台接线	端子台接线
终端电阻	120Ω，两个TR端子短接时启用	120Ω，D-端子及TR端子短接时启用
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定	

7-2-6 VS-D232-EC通訊口扩充卡

VS-D232-EC通訊口扩充卡提供两组非隔离的RS-232C界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



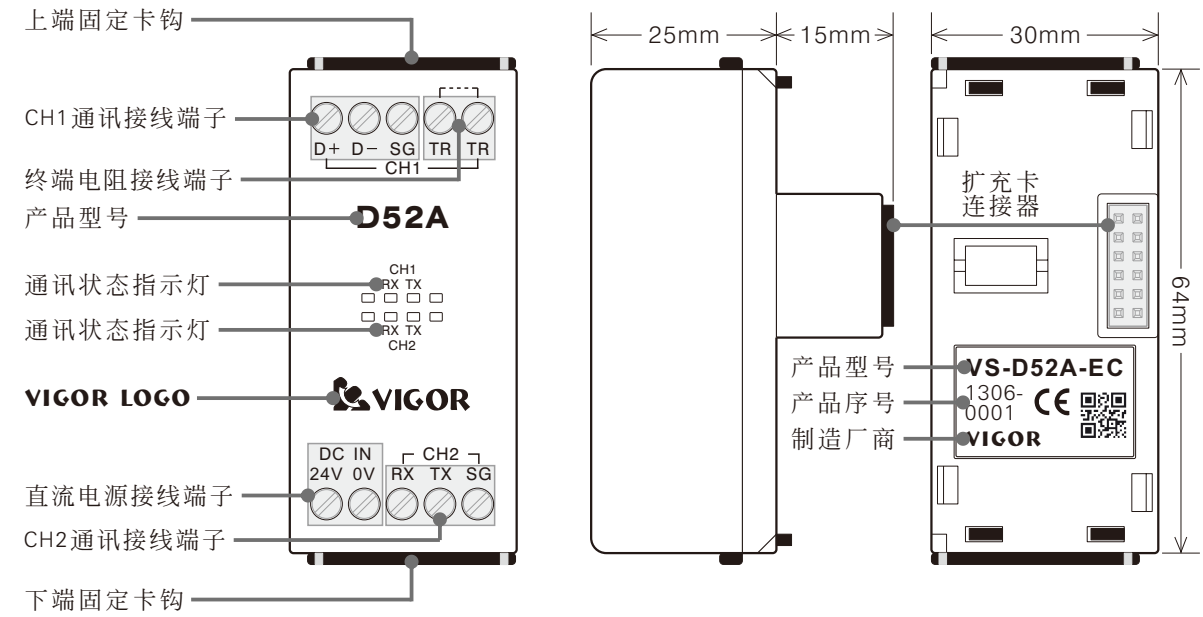
● 产品规格

项 目	规 格	
	CH1	CH2
通讯界面	RS-232C	RS-232C
隔离方式	无隔离	无隔离
通讯指示	RX、TX指示灯	RX、TX指示灯
最大通讯距离	15米	15米
通讯方式	半双工	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC5V 25mA(由PLC内部供给电源)	
接线方式	端子台接线	端子台接线
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定	

7-2-7 VS-D52A-EC通讯口扩充卡

VS-D52A-EC通讯口扩充卡提供一组隔离式的RS-485界面及一组非隔离式的RS-232C界面，透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



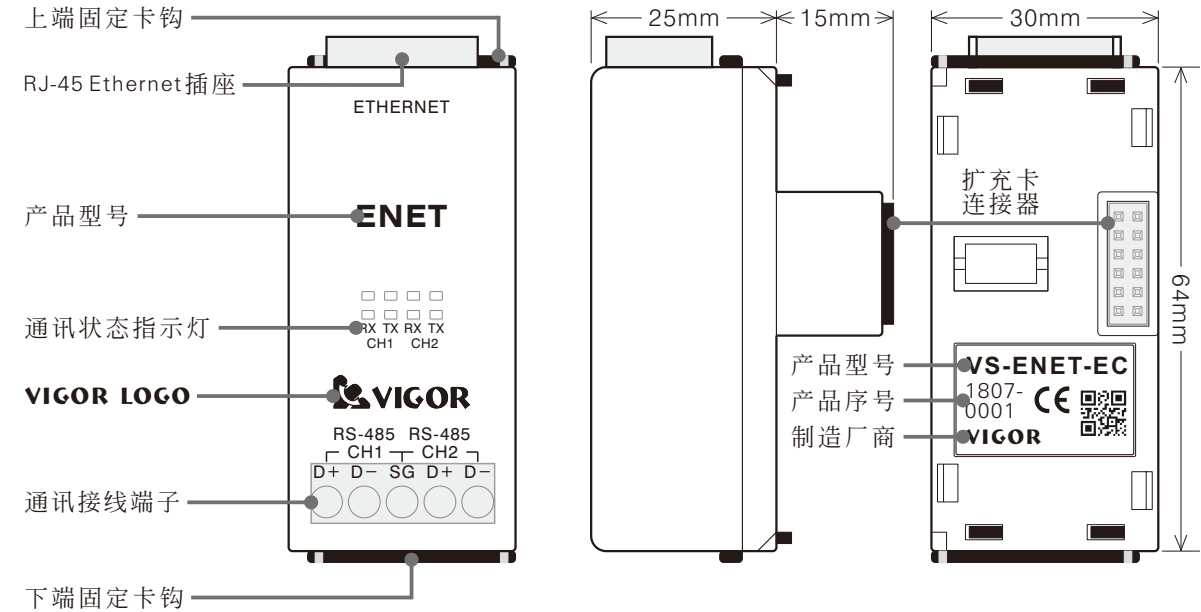
● 产品规格

项 目	规 格	
	CH1	CH2
通讯界面	RS-485	RS-232C
隔离方式	PLC内部与外部驱动电路间以磁耦合器隔离	无隔离
通讯指示	RX、TX指示灯	RX、TX指示灯
最大通讯距离	1000米	15米
通讯方式	半双工	半双工
波特率	依系统设定(最高可支持至115200bps)	依系统设定(最高可支持至115200bps)
电源供给	DC24V 50mA(由端子台供给电源) DC5V 25mA(由PLC内部供给电源)	
接线方式	端子台接线	端子台接线
终端电阻	120Ω，两个TR端子短接时启用	—
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定	

7-2-8 VS-ENET-EC通訊口扩充卡

VS-ENET-EC通訊口扩充卡提供一组Ethernet附带非隔离式RS-485界面，及一组非隔离式的RS-485界面，共两个通讯口。
透过VS系列PLC主机的参数设定功能及程序的驱动，此通讯口可以执行各种通讯功能。

● 产品外观



● 产品规格

项 目	Ethernet 规格
網路界面	10 / 100 Base T
網路协议	TCP (Client / Server) , UDP (Client / Server)
应用协议	支持Modbus TCP Server
PLC通讯界面	CH1
IP获取方式	DHCP / Auto 或 Static手动指定
MAC Address	支持全球唯一 MAC Address
通讯参数设定	专用工具软件
通讯状态指示	LINK及Data指示灯
接线方式	RJ-45连接器

项 目	通讯口规格	
	CH1	CH2
通讯界面	RS-485	RS-485
隔离方式	无隔离	无隔离
通讯指示	RX、TX指示灯	RX、TX指示灯
最大通讯距离	50米	50米
通讯方式	半双工	半双工
波特率	依系统设定 (最高可支持至115200bps)	依系统设定 (最高可支持至115200bps)
电源供给	通讯口DC5V 100mA，Ethernet DC5V 100mA，合计200mA(由PLC内部供给电源)	
接线方式	端子台接线	端子台接线
参数设定	由编程装置的"通讯口设定"功能进行设定	

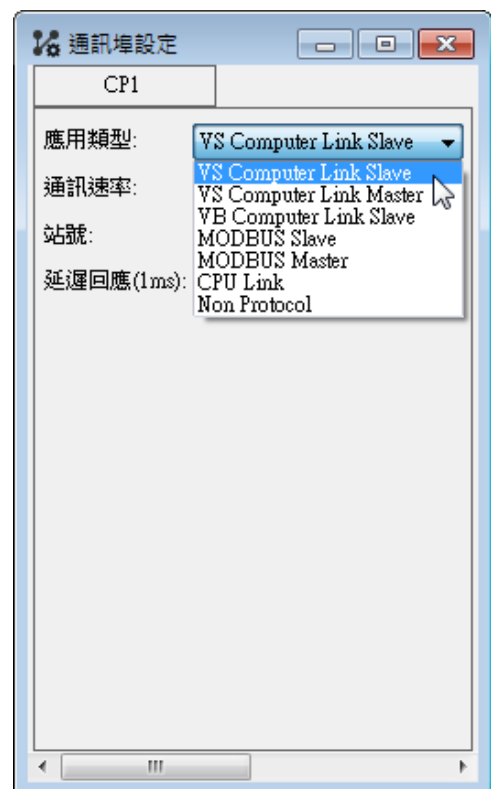
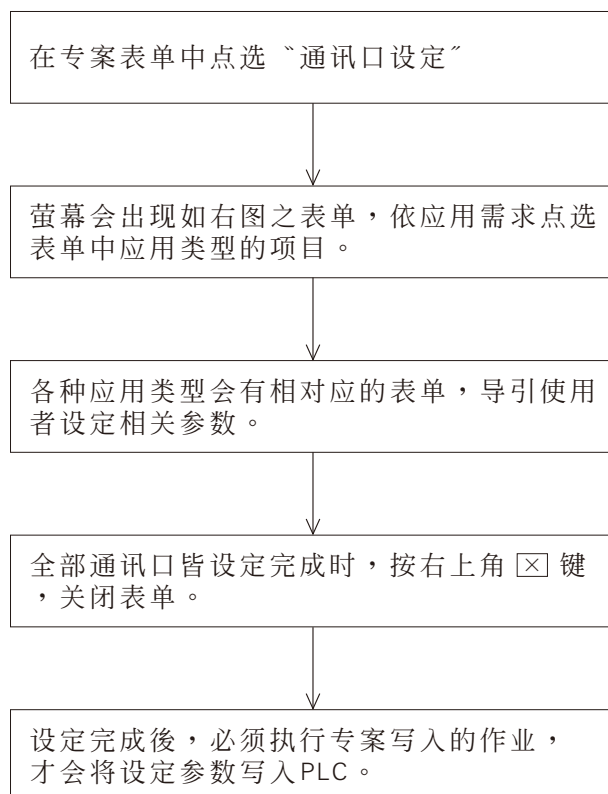
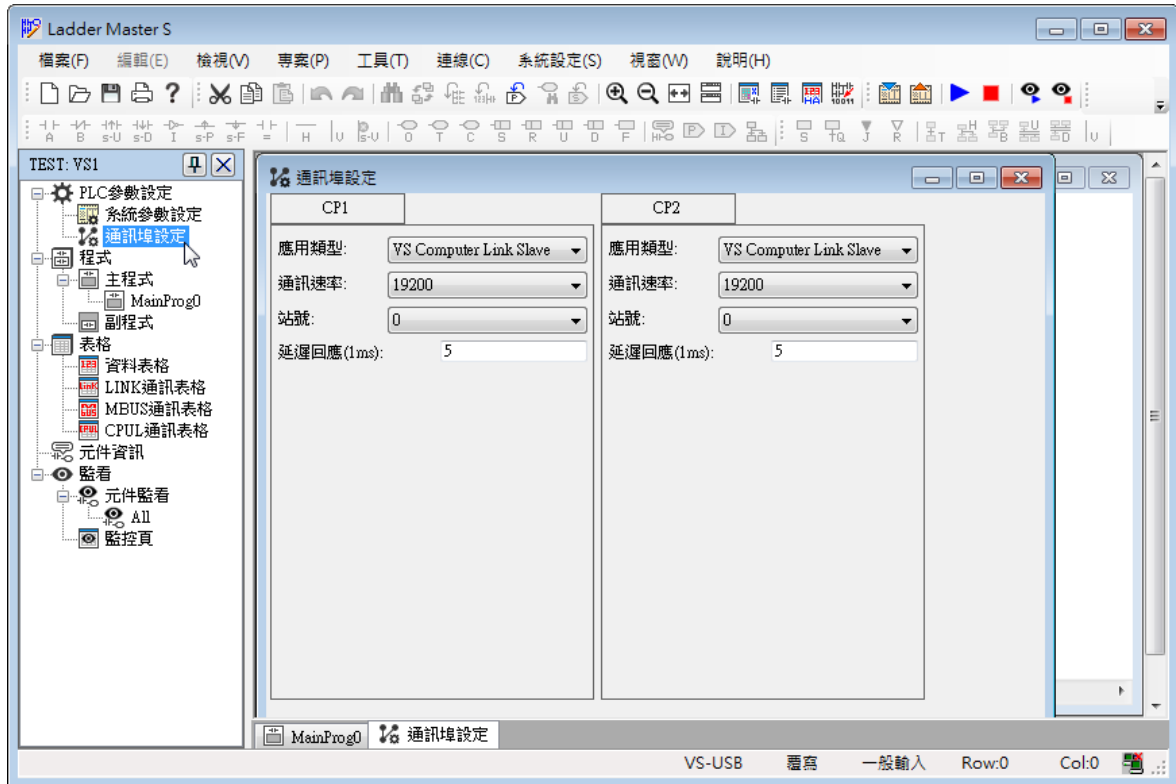
7-3 通讯应用类型

VS系列PLC通讯功能齐全，不但拥有最多CP1～CP5共5个通讯口，且每个通讯口均为多功能通讯埠，具备多种通讯应用类型。以下针对各种通讯应用类型逐一详细说明。

7-3-1 通讯应用类型选择

由于CP1～CP5均支持多种应用类型，所以，在使用前必须先设定其应用类型。

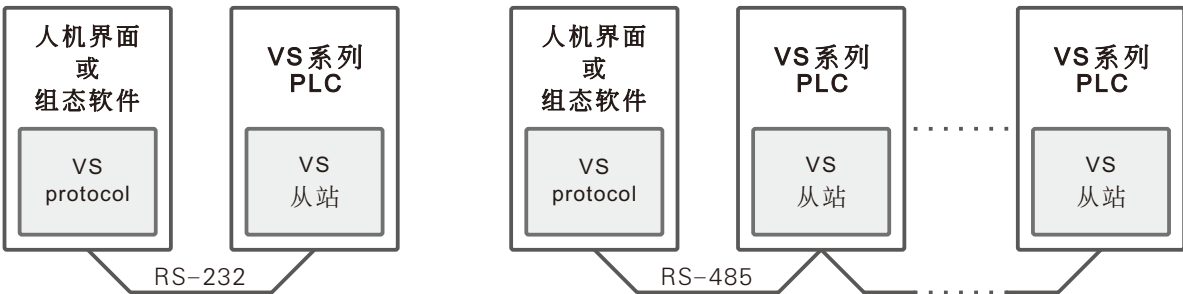
通讯口之应用类型是经由程序编辑软件Ladder Master S进行设定，设定步骤如下：



7-3-2 VS Computer Link Slave

VS系列PLC的通讯口执行"VS Computer Link Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"VS Computer Link protocol"(简称VS protocol)存取VS-PLC的资料。

VS-PLC与电脑、人机界面透过"VS系列PLC通讯协议"进行通讯。人机界面(HMI)及组态软件(SCADA)供应商会根据"VS系列PLC通讯协议"撰写驱动程序，藉与VS-PLC通讯，构成监控区域网路。

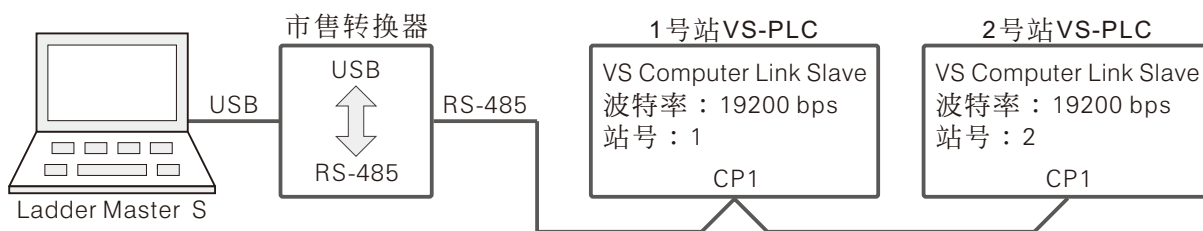


项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	VS系列PLC通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	资料长度：8 bits	同位元：NONE 停止位元：1 bit
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps可选择	
通讯距离	15 米	非隔离回路：50米，隔离回路：1000 米
连结站数	1站	最多255站(超过32站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2~CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC之CH2	CP1：主机内建 CP2~CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC之CH1
可连结之PLC	VS系列PLC(含VS1、VS2、VSM及VS3)	
资料传输范围	含所有X、Y、M、S、T、C、D、R均可传递	

- 任何要与VS系列PLC通讯的设备，诸如电脑、人机界面...等，只要依据VS系列PLC所提供的通讯协议，下达正确的命令，PLC就会回应该设备的通讯要求。至于，VS系列PLC的通讯协议请参考“7-4 VS系列PLC通讯协议”的说明。
- 通常图控软件(SCADA)或人机界面(HMI)制造商，会依据PLC制造商所提供的通讯协议资料，撰写相对应的驱动程序。所以，SCADA及HMI的使用者，只须在规划时选择正确的驱动程式，就可以将SCADA、HMI及PLC连结在一起，形成监控网路。
- 某些软件或HMI可能不具备VS系列PLC之驱动程序。此时，可以利用“MODBUS Slave”应用类型，进行连结，详细说明请参考“7-3-5 MODBUS Slave”之说明。

● 应用例

本应用例以电脑之USB通讯口，经市售 USB 对 RS-485转换器 转成RS-485界面後，连结两台VS系列PLC之CP1，站号分别为1号站及2号站。然後，在电脑上执行Ladder Master S软件，分别与1号站及2号站PLC连线，进行专案读取、RUN/STOP控制及运转监看作业。



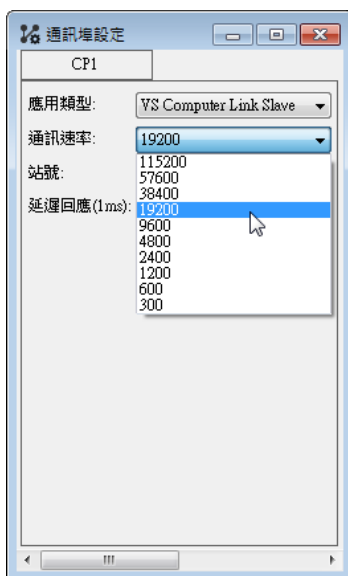
请依下列步骤进行操作测试

① 规划1号站PLC之专案

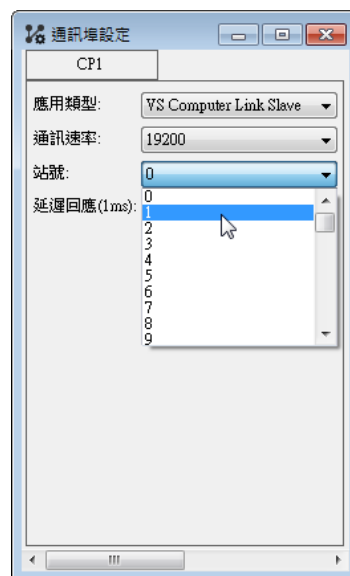
以Ladder Master S设定1号站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结1号站PLC之USB编程界面，将专案写入1号站PLC。



应用类型设定为
VS Computer Link Slave



波特率设定为
19200 bps

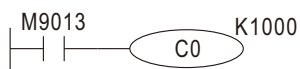


站号设定为1号站

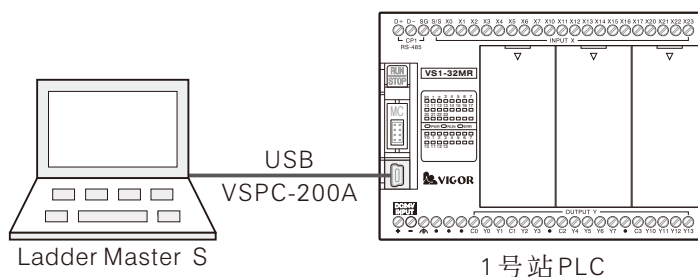
* 延迟回应，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

写入1号站PLC之程序

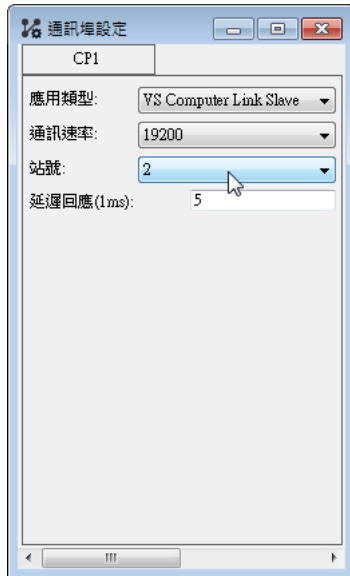


透过USB编程界面，将专案写入1号站PLC。



②规划2号站PLC之专案

以 Ladder Master S 设定 2 号站 PLC 专案之 CP1 参数，并编写相关程序。完成後，连结 2 号站 PLC 之 USB 编程界面，将专案写入 2 号站 PLC。

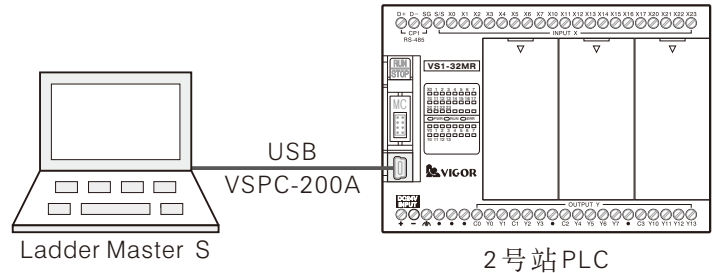


站号设定为2号站

写入2号站PLC之程序



透过USB编程界面，将专案写入2号站PLC。

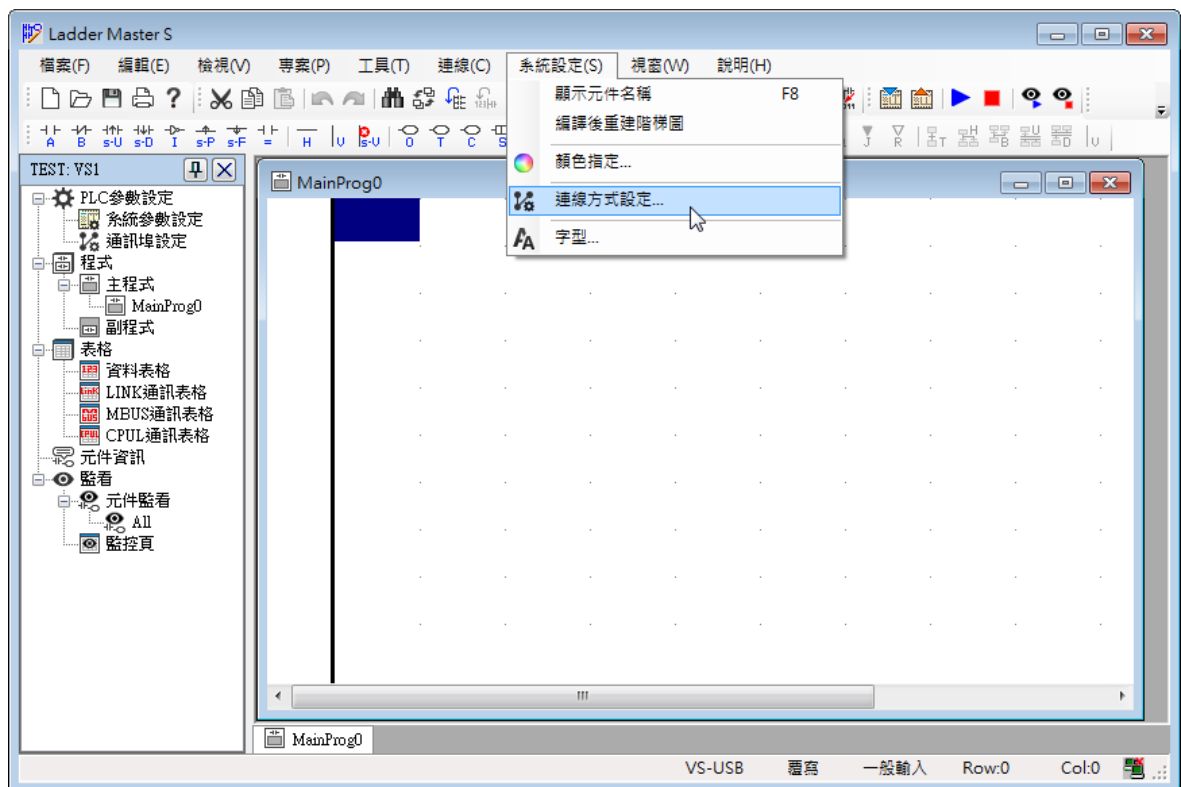


③依序规划完2台PLC後，将电脑、市售转换器及2台PLC完成接线。

④实际应用时，通常会以图控软件进行通讯回路监控。本例以 Ladder Master S 取代图控软件，执行监控工作。但是，Ladder Master S 只能连结单一站号 PLC，所以，必须逐一连结不同站号 PLC，进行测试。

其实，在实际应用中，当使用者架构好通讯系统，却无法正常工作时，也可以利用 Ladder Master S 先逐一测试各站，确认通讯回路的正确性。

设定 Ladder Master S 之连线方式。



选择连线方式



本例采用USB对RS-485转换器，所以，选择"USB"。如果，透过电脑本身的通讯口，则应选择"COM Port"。

选择连线装置



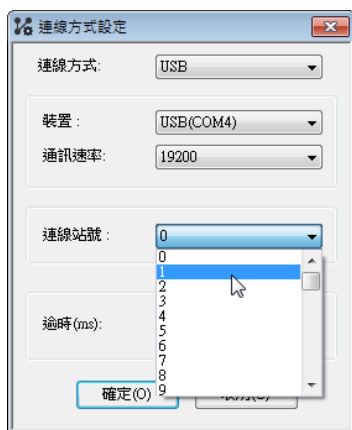
本例的USB对RS-485转换器，转换後的通讯口为COM 4。

选择波特率

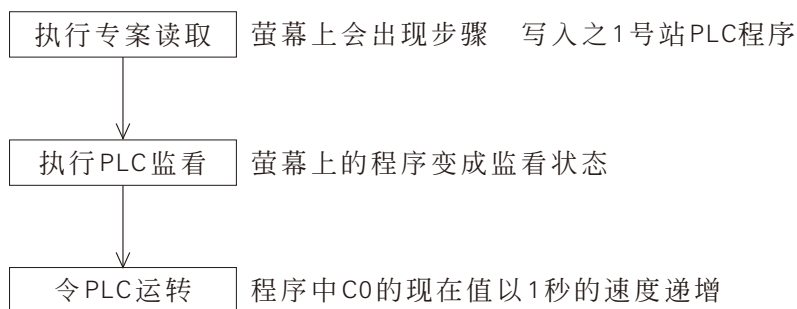


与回路中的PLC波特率相同，本例为19200 bps。

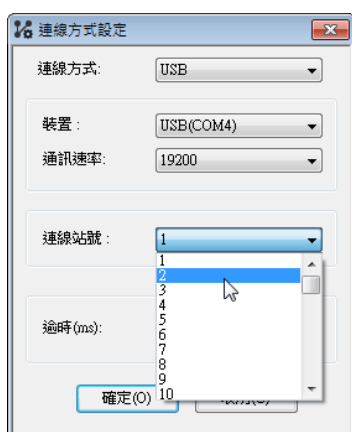
⑤测试连接1号站PLC。



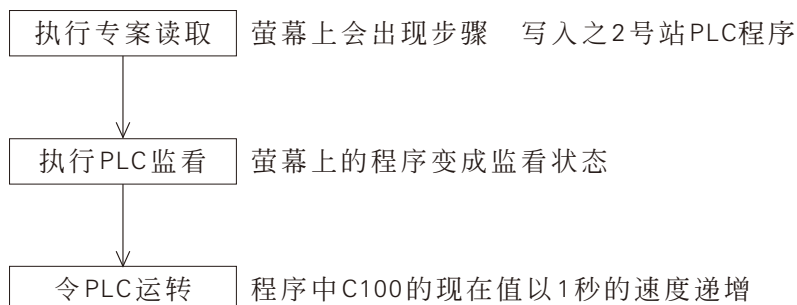
设定连线站号1



⑥测试连接2号站PLC。



设定连线站号2



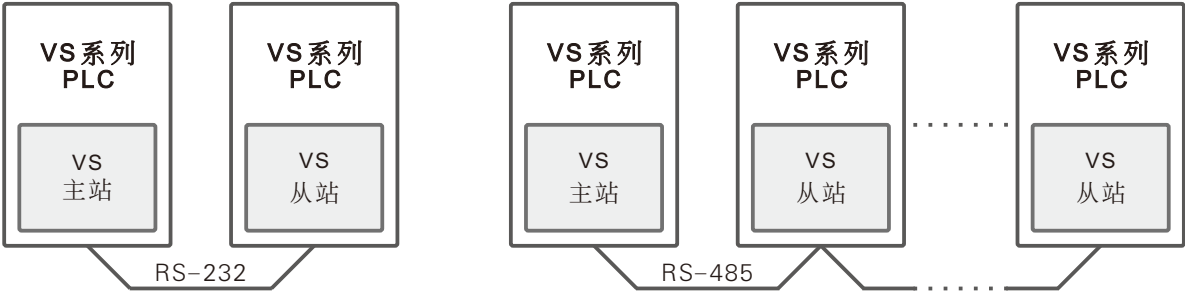
7-3-3 VS Computer Link Master

VS系列PLC的通讯口执行"VS Computer Link Master"应用类型时，将配合LINK指令及通讯表格执行通讯程序。本站透过"VS Computer Link protocol"(简称VS protocol)与VS从站连结通讯。

将多台VS系列PLC以RS-485界面连结。

其中一台VS-PLC的通讯应用类型设定为VS Computer Link Master(本应用类型)，我们称之为主站PLC。其余VS-PLC的通讯应用类型设定为VS Computer Link Slave，是为从站PLC。主站PLC利用LINK指令(FNC 89)，配合LINK通讯表格，描述对从站PLC的资料收发内容，即可存取此区域网路中所有从站PLC的资料，以达到资料传输之目的。

此种应用类型适用于多台PLC间互相交换大量资料之应用。



项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	VS 系列 PLC 通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	资料长度：8 bits	同位元：NONE 停止位元：1 bit
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	15 米	非隔离回路：50 米，隔离回路：1000 米
连结站数	1 站	最多 256 站 (超过 32 站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2～CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC 之 CH2	CP1：主机内建 CP2～CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC 之 CH1
可连结之 PLC	VS 系列 PLC (含 VS1、VS2、VSM 及 VS3)	
资料传输范围	含所有 X、Y、M、S、T、C、D、R 均可传递	

FNC 89	LINK (S1) (S2) (n)												EASY LINK通讯指令				1	2	M	3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标Q0~Q31, 可利用V, Z索引) 或 (由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																	
S2													○					
n																○		

• VS1系列 n = 1~2, VS2及VSM系列 n = 1~3, VS3系列 n = 1~5

X20

(S1) (S2) (n)

LINK CP1资料收集 D100 K1

S1 : 描述资料收发动作的通讯表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

n : 通讯口指定, CP1~CP5

- VS系列PLC利用本指令透过CP1~CP5通讯口进行PLC与PLC间之资料传送。
- CP1~CP5为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“VS Computer Link Master”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件Ladder Master S中“专案—通讯口设定”选项完成设定。
- 可将最多256台VS系列PLC连结後, 再利用本指令在PLC间互传资料。本指令之资料传送范围涵盖所有X、Y、M、S、T、C、D、R元件(特M及特D除外)。
- 如下图将PLC连结後, 在互相连结的PLC选定一台做为主站, 其余的PLC则为从站。使用Ladder Master S将主站之应用类型设定为“VS Computer Link Master”, 从站之应用类型设定为“VS Computer Link Slave”, 并将从站之站号设定妥当(站号范围为0~254)。接著在主站PLC的程序中写入本指令, 再编写LINK通讯表格指定资料收发动作, 即可达成PLC间资料传送之目的。

VS系列PLC

VS主站

VS系列PLC

VS从站

RS-232

VS系列PLC

VS主站

VS系列PLC

VS从站

RS-485

VS系列PLC

VS从站

- 当X20 = ON时, LINK指令开始执行。会根据“CP1资料收集”通讯表格所描述的资料收发动作对从站PLC进行资料读出或写入的作业。而D100~D103则存放指令执行的状态。
- 当由(S1)所指定的通讯表格其资料收发作业从头到尾执行完成时, M9104会ON一个扫描时间。然後再从头由第一笔资料的收发作业处理起。
- 当X20由ON变为OFF时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。
- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9143	CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9144	CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。

- 由(S1)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供LINK通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	命 令	主站位址	资料方向	从站站号	从站位址	长度	Word/Bit	停用接点
1	读取	D0	<--	1	D0	10	—	M1
2	写入	D10	-->	1	D10	5	—	M1
3	读取	D20	<--	2	D0	10	—	M2
4	写入	D30	-->	2	D10	5	—	—
5	写入	D40	-->	255	D40	20	—	M0

表格中第1笔资料表示，由主站读取1号从站的D0～D9资料，存放在主站的D0～D9。

表格中第2笔资料表示，主站将D10～D14的资料写入1号从站的D10～D14。

表格中第3笔资料表示，由主站读取2号从站的D0～D9资料，存放在主站的D20～D29。

表格中第4笔资料表示，主站将D30～D34的资料写入2号从站的D10～D14。

表格中第5笔资料表示，主站将D40～D59的资料写入所有从站的D40～D59。表格中的从站站号=255，表示由主站对所有从站写入资料。请注意，此时不可使用读取命令。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点(如第4笔通讯命令)，如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S2)起始的指令执行工作区(以D100～D103为例)

(S2)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0:资料收发正常 4:指定的对象元件错误 7:通讯命令错误 A:通讯正常但从站没有反应(Time Out发生) B:通讯异常
D101 D102 D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

当LINK指令要开始第一笔资料收发作业之前，会先将D100清除为0。

指令执行过程中，若有通讯错误发生，通讯异常标志位会ON。而通讯错误的状况会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

利用Ladder Master S建立LINK通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。当使用者复制或存取专案时，会连同程式本文及表格资料一并被复制或存取。

● 应用例

本应用例将3台VS系列PLC以CP1之RS-485界面相互连结。并执行VS Computer Link通讯。令最左边的PLC为VS Computer Link主站，执行"VS Computer Link Master"应用类型，波特率19200 bps。在程序中写入LINK指令，并编写LINK通讯表格。利用LINK指令进行通讯表格中对VS Computer Link从站的资料收发作业。

另外2台PLC则为VS Computer Link从站，执行"VS Computer Link Slave"应用类型，波特率同主站PLC，从站站号分别设定为1号站及2号站。并写入相关之控制程序。



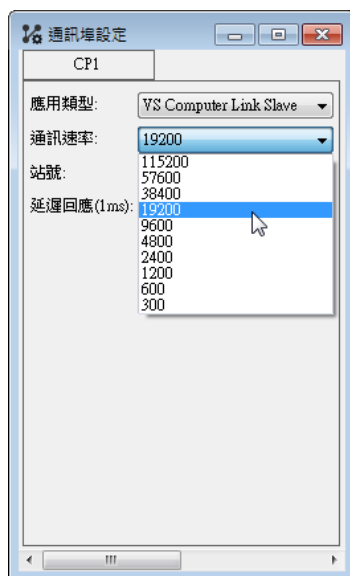
请依下列步骤进行操作测试

① 规划1号从站PLC之专案

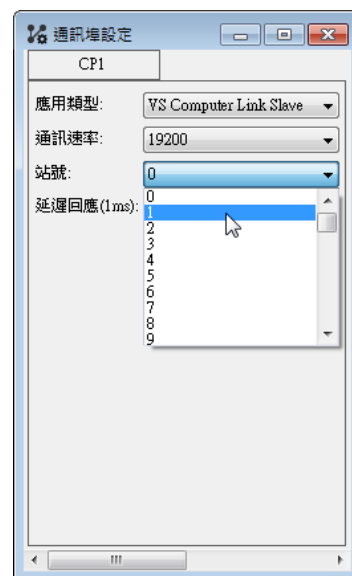
以Ladder Master S设定1号从站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成后，连结1号从站PLC之USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。



应用类型设定为
VS Computer Link Slave



波特率设定为
19200 bps

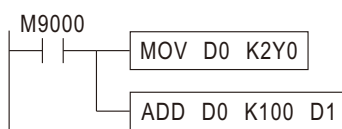


站号设定为1号站

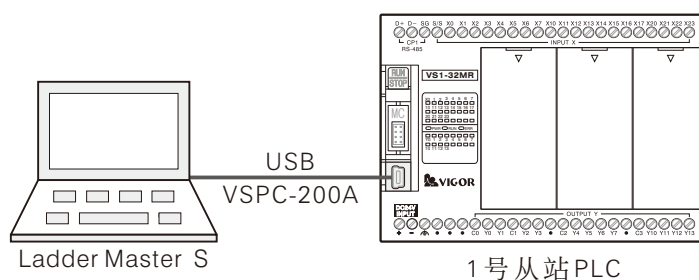
* 延迟回应，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

写入1号从站PLC之程序

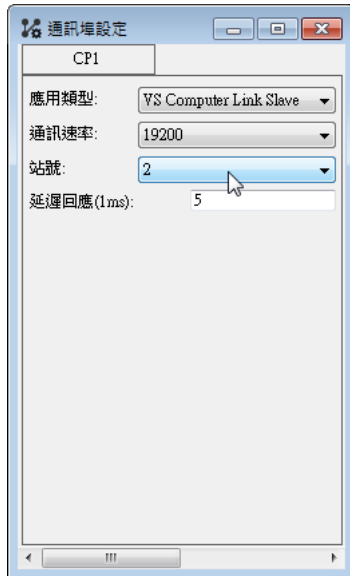


透过USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。



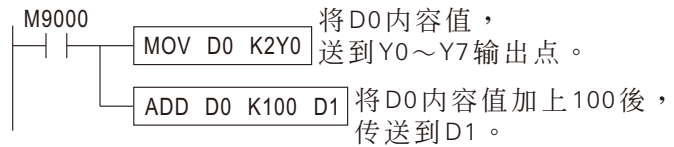
② 规划2号从站PLC之专案

以 Ladder Master S 设定 2 号从站 PLC 专案之 CP1 参数，并编写相关程序。完成後，连结 2 号从站 PLC 之 USB 编程界面，将专案写入 2 号从站 PLC。

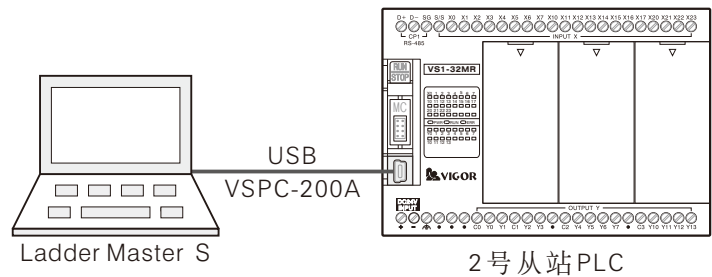


站号设定为2号站

写入 2 号从站 PLC 之程序



透过 USB 编程界面，将专案写入 2 号从站 PLC。

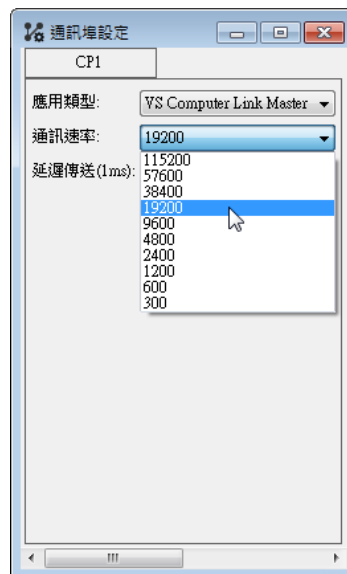


③ 规划主站PLC之专案

以 Ladder Master S 设定主站 PLC 专案之 CP1 参数，并编写 LINK 通讯表格及相关程序。完成後，连结主站 PLC 之 USB 编程界面，将专案写入主站 PLC。



应用类型设定为
VS Computer Link Master

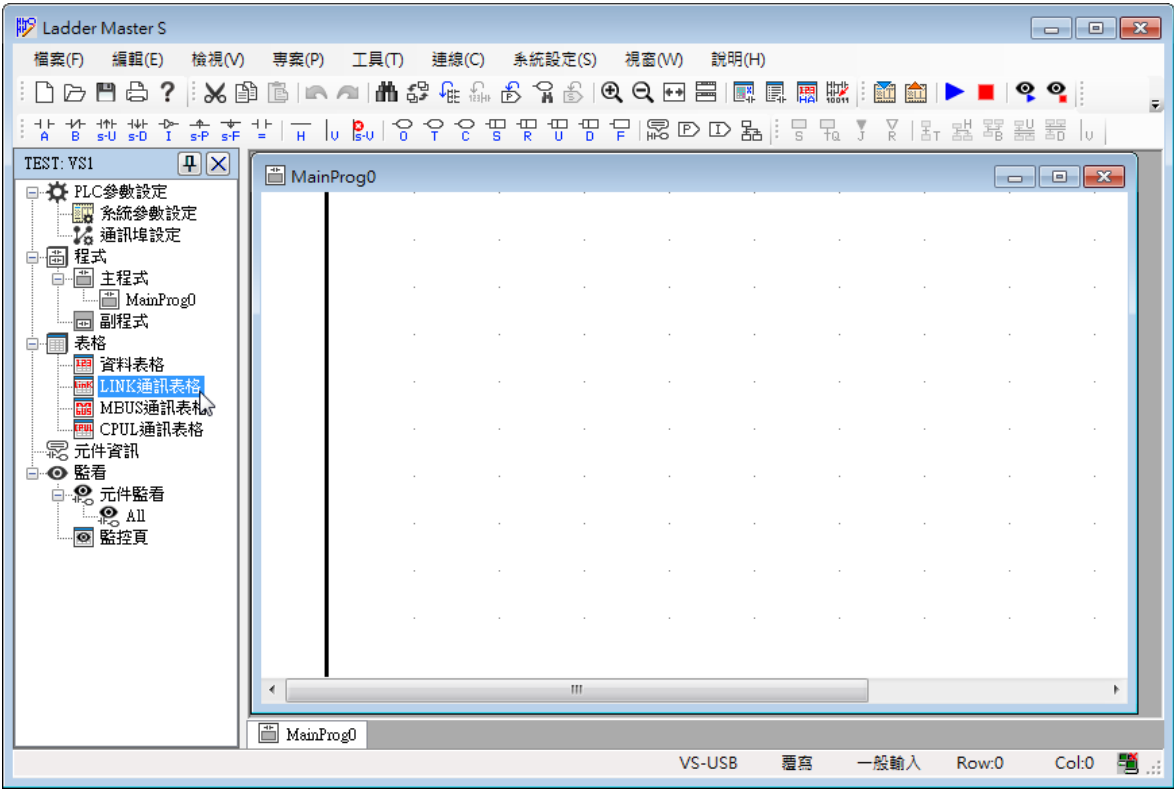


波特率设定为
19200 bps

* 延迟传送，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟传送的时间。

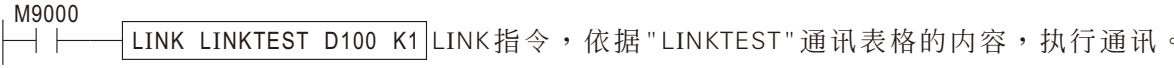
主站PLC之LINK 通讯表格编辑



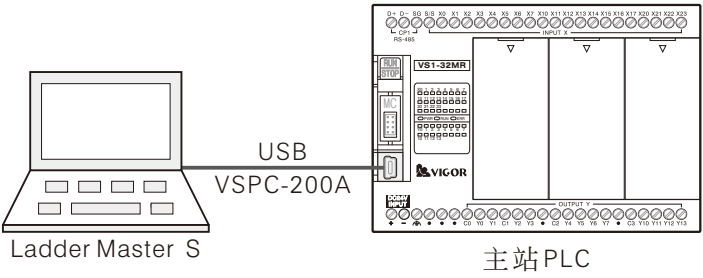
将此通讯表格命名为："LINKTEST"，再编辑表格内容。



写入主站PLC的程序

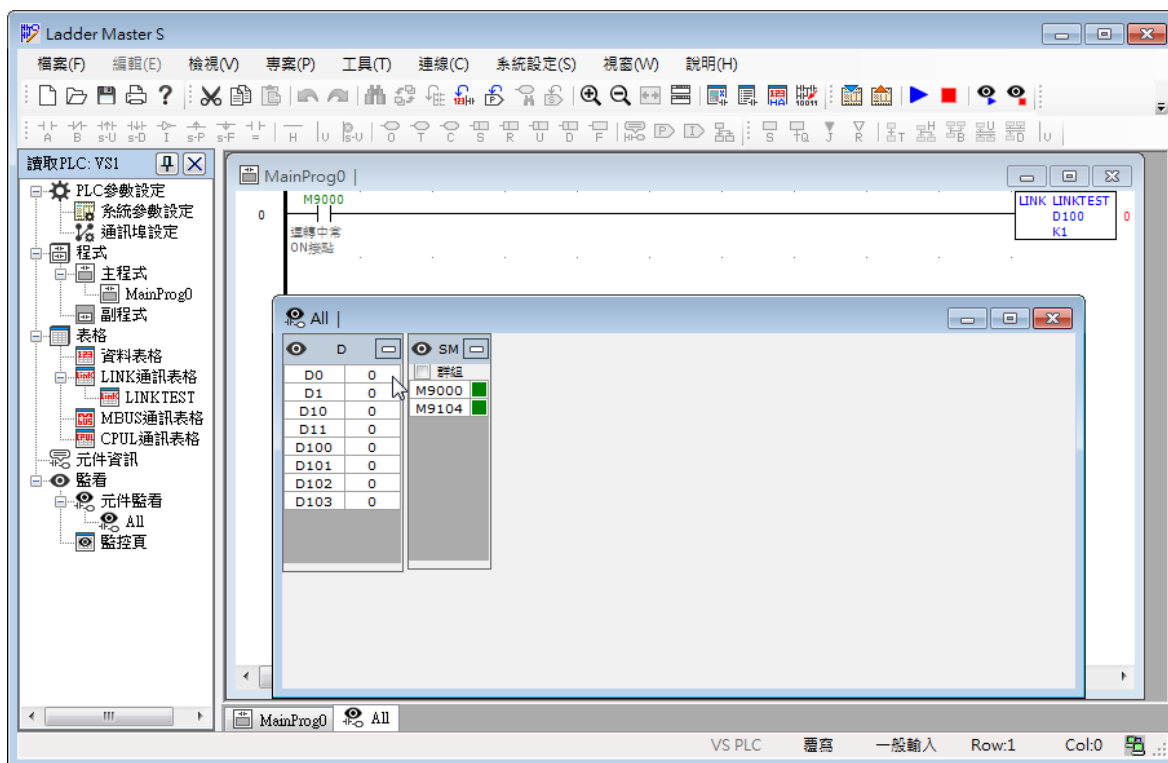


透过USB编程界面，将专案写入主站PLC。



④依序规划完3台PLC後，将3台PLC完成接线，并将电脑连接至主站PLC之USB通訊口，透过Ladder Master S进行测试、监看流程。

⑤首先，读取主站PLC之专案，并开启监看画面，监看D0、D1、D10、及D11。



本应用例执行时，各站PLC会依据程序规划及通讯表格内容，执行以下之动作。

- 1.主站PLC的D0内容值，经由通讯传输，写入1号从站的D0(通讯表格的第1笔通讯传输)。
1号从站将D0内容值，传送到Y0~Y7输出点。所以，当主站PLC的D0=1时，1号从站的Y0会ON。当主站PLC的D0=5时，1号从站的Y2及Y0会ON。余此类推。
1号从站并将D0的内容值加上100後，传送到D1。
主站PLC经由通讯传输，读取1号从站的D1，存放到D10(通讯表格的第2笔通讯传输)。
所以，在主站PLC会观察到D10的内容值永远等于D0内容值加100。
- 2.主站PLC的D1内容值，经由通讯传输，写入2号从站的D0(通讯表格的第3笔通讯传输)。
2号从站将D0内容值，传送到Y0~Y7输出点。所以，当主站PLC的D1=1时，2号从站的Y0会ON。当主站PLC的D1=7时，2号从站的Y2、Y1及Y0会ON。余此类推。
2号从站并将D0的内容值加上100後，传送到D1。
主站PLC经由通讯传输，读取2号从站的D1，存放到D11(通讯表格的第4笔通讯传输)。
所以，在主站PLC会观察到D11的内容值永远等于D1内容值加100。

由于VS Computer Link通讯及主站PLC LINK指令作业的关系，会形成以下之执行结果。

- 1.主站PLC的D0内容值会从1号从站的Y0~Y7输出。
- 2.主站PLC的D10内容值等于D0内容值加100。
- 3.主站PLC的D1内容值会从2号从站的Y0~Y7输出。
- 4.主站PLC的D11内容值等于D1内容值加100。

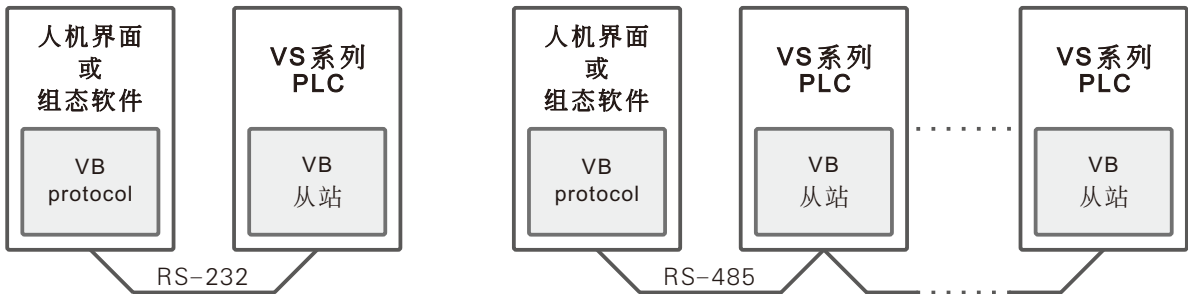
7-3-4 VB Computer Link Slave

VS系列PLC的通讯口执行"VB Computer Link Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"VB Computer Link protocol"(简称VB protocol)存取VS-PLC的资料。

本应用类型主要在以下场合使用：

1. 旧款HMI或SCADA仅支持"VB系列PLC通讯协议"而未支持"VS系列PLC通讯协议"者。
2. 在已存在的"VB系列PLC通讯协议"区域网路中，加入VS-PLC节点时，加入的VS-PLC必须工作在此应用类型。

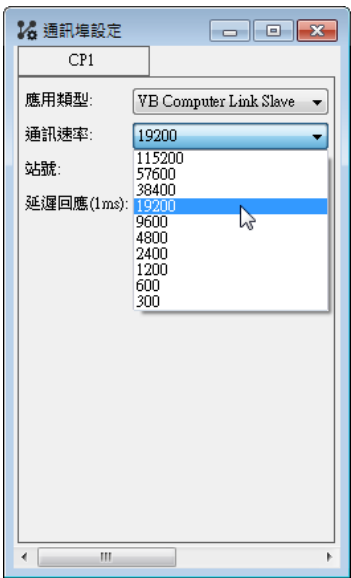
当VS-PLC工作在"VB Computer Link Slave"应用类型时，可存取的元件范围仅限VB-PLC所支持的范围。(VS-PLC的元件范围大于VB-PLC)。



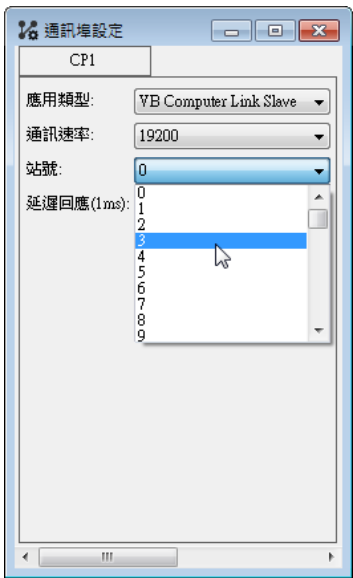
项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	M、VB及VH系列通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	资料长度：7bits(ASCII)	同位元：EVEN 停止位元：1 bit
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	15米	非隔离回路：50米，隔离回路：1000米
连结站数	1站	最多255站(超过32站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2~CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC之CH2	CP1：主机内建 CP2~CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC之CH1
可连结之PLC	VS系列PLC(含VS1、VS2、VSM及VS3)	
资料传输范围	VB-PLC元件范围内的X、Y、M、S、T、C、D均可传递	



VS-PLC的应用类型设定为
VB Computer Link Slave



设定相对应的波特率



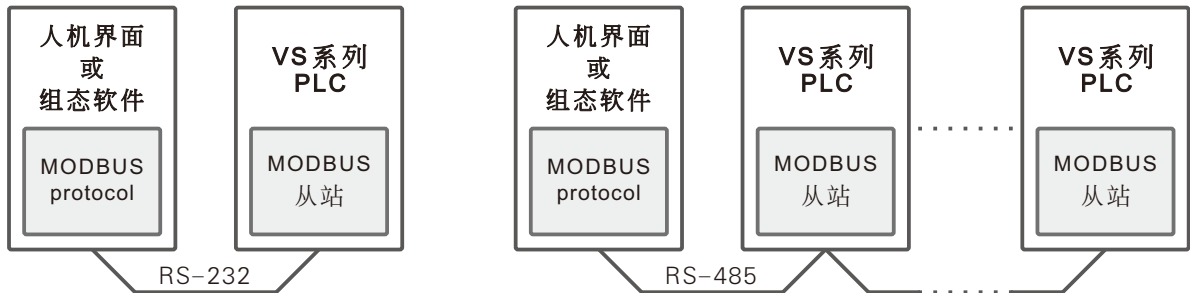
设定相对应的站号

*延迟回应，通常不需改变设定。
当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

7-3-5 MODBUS Slave

MODBUS为市面极为流通的一种通讯协议，一般市售的组态软件(SCADA)及人机界面(HMI)均会支持MODBUS通讯协议。所以，当您所选用的SCADA或HMI没有支持VS系列PLC通讯协议时，就可以利用MODBUS通讯协议与VS系列PLC取得通讯连结。

VS系列PLC的通讯口执行"MODBUS Slave"应用类型时，人机界面(HMI)或组态软件(SCADA)可以透过"MODBUS protocol"存取VS-PLC的资料。



项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	MODBUS通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	通讯模式：ASCII或RTU 同 位 元：None/Odd/Even	资料长度：7 bits / 8 bits 停止位元：1 bit / 2 bits
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	15 米	非隔离回路：50米，隔离回路：1000 米
连结站数	1站	最多247站(超过32站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2~CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC之CH2	CP1：主机内建 CP2~CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC之CH1
可连结之PLC	VS系列PLC(含VS1、VS2、VSM及VS3)	
资料传输范围	含所有X、Y、M、S、T、C、D、R均可传递	



VS-PLC的应用类型设定为 MODBUS Slave



设定表单内相关的参数

The screenshot shows the 'MODBUS Reference Table' window. It contains two tables mapping VS1 elements to MODBUS elements.

VS1位元元件	MODBUS位元元件
X0 ~ X77 (八进制)	10000 ~ 10063
Y0 ~ Y77 (八进制)	00000 ~ 00063
M0 ~ M8191	01024 ~ 09215
S0 ~ S4095	09728 ~ 013823
T0 ~ T511 (接点)	00256 ~ 00767
C0 ~ C255 (接点)	00768 ~ 01023
M9000 ~ M9511	09216 ~ 09727

VS1字元元件	MODBUS字元元件
D0 ~ D8999	40000 ~ 48999
T0 ~ T511 (现在值)	49728 ~ 410239
C0 ~ C199 (现在值)	410240 ~ 410439
C200 ~ C255 (现在值) *	410496 ~ 410607
R0 ~ R9999	410752 ~ 420751
D9000 ~ D9511	49000 ~ 49511

* 32-bit : C200 (L) = 410496 ; C200 (H) = 410497

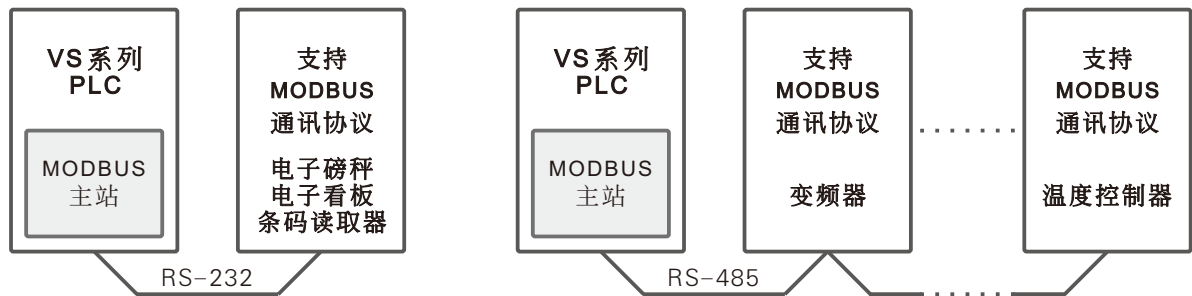
VS-PLC与MODBUS之 元件对照表

* 延迟回应，通常不需改变设定。
当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

7-3-6 MODBUS Master

许多市售自动化元件及设备(如变频器、温度控制器...)支持MODBUS通讯协议。VS系列PLC则提供MBUS指令，透过MBUS指令配合MBUS通讯表格，VS系列PLC可以对具备MODBUS通讯功能的设备下达MODBUS通讯命令，达成PLC与该设备交换资料之目的。

VS系列PLC执行"MODBUS Master"应用类型时，将配合MBUS指令及MBUS通讯表格执行通讯程序。本主站透过"MODBUS protocol"与各种具备MODBUS通讯协议的周边设备(如变频器、温度控制器、电力表等)进行通讯。



项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	MODBUS通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	通讯模式：ASCII或RTU 同 位 元：None/Odd/Even	资料长度：7 bits / 8 bits 停止位元：1 bit / 2 bits
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	15 米	非隔离回路：50米，隔离回路：1000 米
连结站数	1 站	最多247站(超过32站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2~CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC 之 CH2	CP1：主机内建 CP2~CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC 之 CH1
可连结之 PLC	VS 系列 PLC(含 VS1、VS2、VSM 及 VS3)	
资料传输范围	含所有 X、Y、M、S、T、C、D、R 均可传递	

FNC149

MBUS

(S1)

(S2)

(n)

MODBUS通讯指令

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标Q0~Q31, 可利用V,Z索引)或(由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																	
S2														○				
n																	○	

• S2占用4点

• VS1系列n=1~2, VS2及VSM系列n=1~3, VS3系列n=1~5

X20

(S1)

(S2)

(n)

MBUS

周边设备通讯

D100

K1

S1 : 描述资料收发动作的通讯表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

n : 通讯口指定, CP1~CP5

市面上有许多周边设备具备MODBUS通讯能力, VS系列PLC利用本指令透过CP1~CP5通讯埠进行PLC与这些周边设备间之资料传送。

CP1~CP5为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“MODBUS Master”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件Ladder Master S中“专案—通讯口设定”选项完成设定。

如下图将PLC与周边设备连结後, 使用Ladder Master S将主站之应用类型设定为“MODBUS Master”, 且相关的通讯参数设定妥当。并将每一个从站之站号与其他相关通讯参数设定妥当(站号范围为1~247)。接著在主站PLC的程序中写入本指令, 再编写MBUS通讯表格指定资料收发动作, 即可达成PLC与MODBUS周边设备间资料传送之目的。

VS系列PLC

MODBUS主站

支持MODBUS通讯协议

电子磅秤

电子看板

条码读取器

VS系列PLC

MODBUS主站

支持MODBUS通讯协议

变频器

支持MODBUS通讯协议

温度控制器

RS-232

RS-485

当X20=ON时, MBUS指令开始执行。会根据“周边设备通讯”通讯表格所描述的资料收发动作对从站周边设备进行资料读出或写入的作业。而D100~D103则存放指令执行的状态。

当由(S1)所指定的通讯表格其资料收发作业从头到尾执行完成时, M9104会ON一个扫描时间。然後再从头由第一笔资料的收发作业处理起。

当X20由ON变为OFF时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。

本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9103	CP1之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9104	CP1之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9113	CP2之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9114	CP2之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9123	CP3之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9124	CP3之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9133	CP4之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9134	CP4之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。
M9143	CP5之RS/LINK/MBUS指令通讯异常标志位。
■M9144	CP5之LINK/MBUS指令执行完毕标志位。

389

- 由(S₁)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供MBUS通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	命 令	主站位址	资料方向	从站站号	从站位址	长度	Word/Bit	停用接点
1	H03 读取 (4x)	D0	<--	1	1000	10	—	M1
2	H10 写入 (4x)	D10	-->	1	1100	5	—	M1
3	H03 读取 (4x)	D20	<--	2	1000	10	—	M2
4	H10 写入 (4x)	D30	-->	2	1100	5	—	—
5	H10 写入 (4x)	D40	-->	0	100	20	—	M0

表格中第1笔资料表示，由主站读取1号从站中之元件1000~1009的资料，存放在主站的D0~D9。

表格中第2笔资料表示，主站将D10~D14的资料写入1号从站之元件1100~1104内。

表格中第3笔资料表示，由主站读取2号从站中之元件1000~1009的资料，存放在主站的D20~D29。

表格中第4笔资料表示，主站将D30~D34的资料写入2号从站之元件1100~1104内。

表格中第5笔资料表示，主站将D40~D59的资料写入所有从站的元件100~119内。表格中的从站站号=0，表示由主站对所有从站写入资料。请注意，此时不可使用读取命令。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点（如第4笔通讯命令），如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S₂)起始的指令执行工作区（以D100~D103为例）

(S ₂)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0: 资料收发正常 2: 收发资料长度错误 4: 指定的对象元件错误 7: 通讯命令错误 A: 通讯正常但从站没有反应 (Time Out 发生) B: 通讯异常
D101 └ D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

当MBUS指令要开始第一笔资料收发作业之前，会先将D100清除为0。

指令执行过程中，若有通讯错误发生，通讯异常标志位会ON。而通讯错误的状况会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

利用Ladder Master S建立MBUS通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。

当使用者复制或存取专案时，会连同程序本文及表格资料一并被复制或存取。

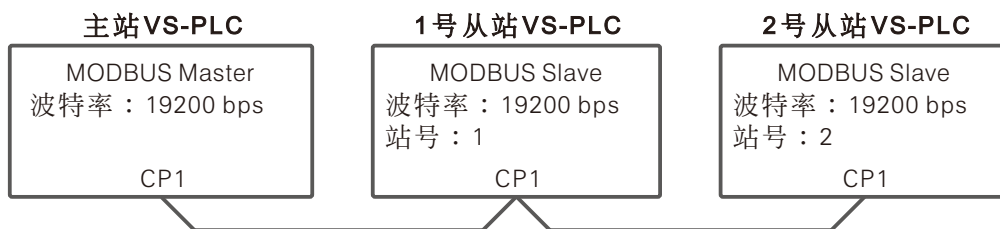
● 应用例

本应用例将3台VS系列PLC以CP1之RS-485界面相互连结，并执行MODBUS通讯。

令最左边的PLC为MODBUS主站，执行"MODBUS Master"应用类型，波特率19200 bps。在程式中写入MBUS指令，并编写MBUS通讯表格。利用MBUS指令进行通讯表格中对MODBUS从站的资料收发作业。

另外2台PLC则为MODBUS从站，执行"MODBUS Slave"应用类型，波特率同主站PLC，从站站号分别设定为1号站及2号站。并写入相关之控制程序。

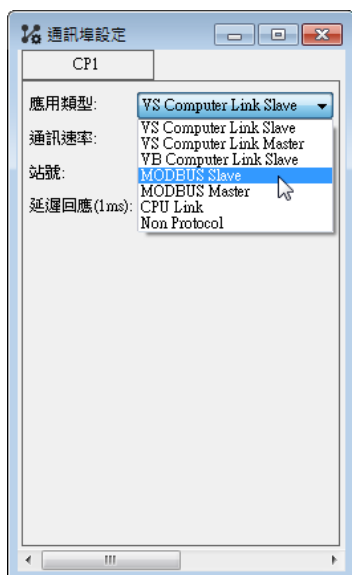
在实际应用中，从站通常为变频器或温度控制器之类的自动化元件，为了方便说明本例以VS-PLC取代。



请依下列步骤进行操作测试

① 规划1号从站PLC之专案

以Ladder Master S设定1号从站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结1号从站PLC之USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。



应用类型设定为
MODBUS Slave



设定1号从站PLC的
相关通讯参数

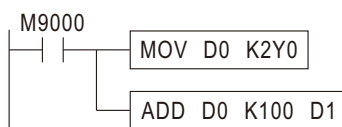


站号设定为1号站

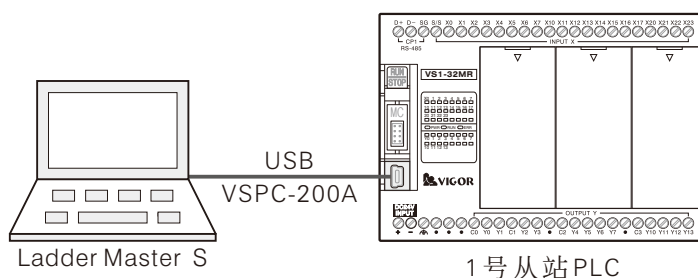
* 延迟回应，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

写入1号从站PLC之程序



透过USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。



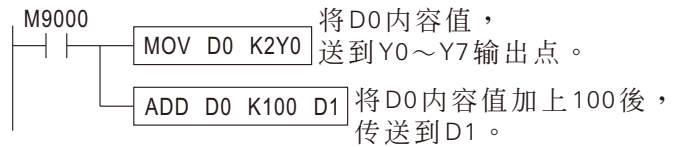
② 规划2号从站PLC之专案

以 Ladder Master S 设定 2 号从站 PLC 专案之 CP1 参数，并编写相关程序。完成後，连结 2 号从站 PLC 之 USB 编程界面，将专案写入 2 号从站 PLC。

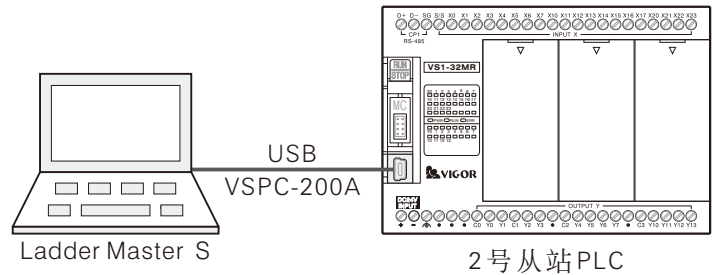


站号设定为2号站

写入 2 号从站 PLC 之程序

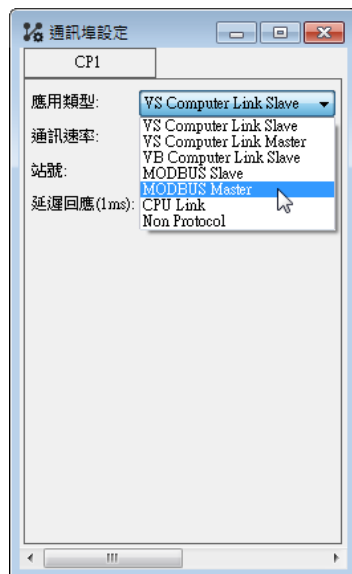


透过 USB 编程界面，将专案写入 2 号从站 PLC。



③ 规划主站PLC之专案

以 Ladder Master S 设定主站 PLC 专案之 CP1 参数，并编写 MBUS 通讯表格及相关程序。完成後，连结主站 PLC 之 USB 编程界面，将专案写入主站 PLC。



应用类型设定为
MODBUS Master

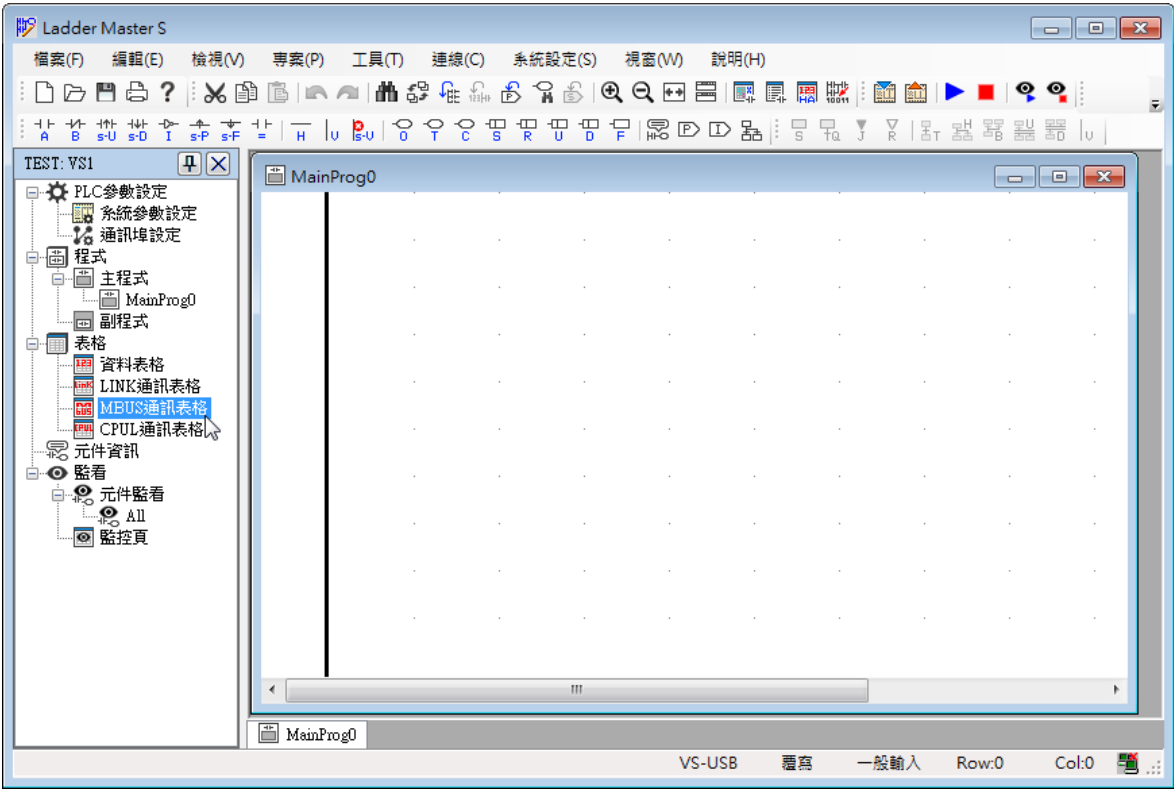


设定主站 PLC 的
相关通讯参数

* 延迟传送，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟传送的时间。

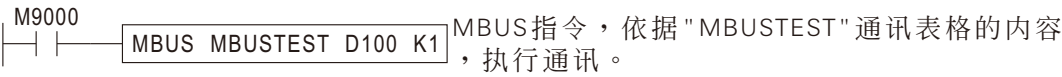
主站PLC之MBUS通讯表格编辑



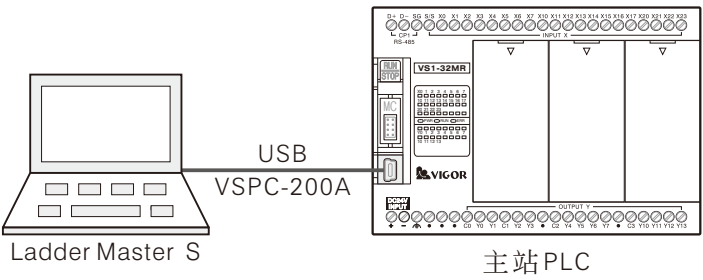
将此通讯表格命名为："MBUSTEST"，再编辑表格内容。



写入主站PLC的程序

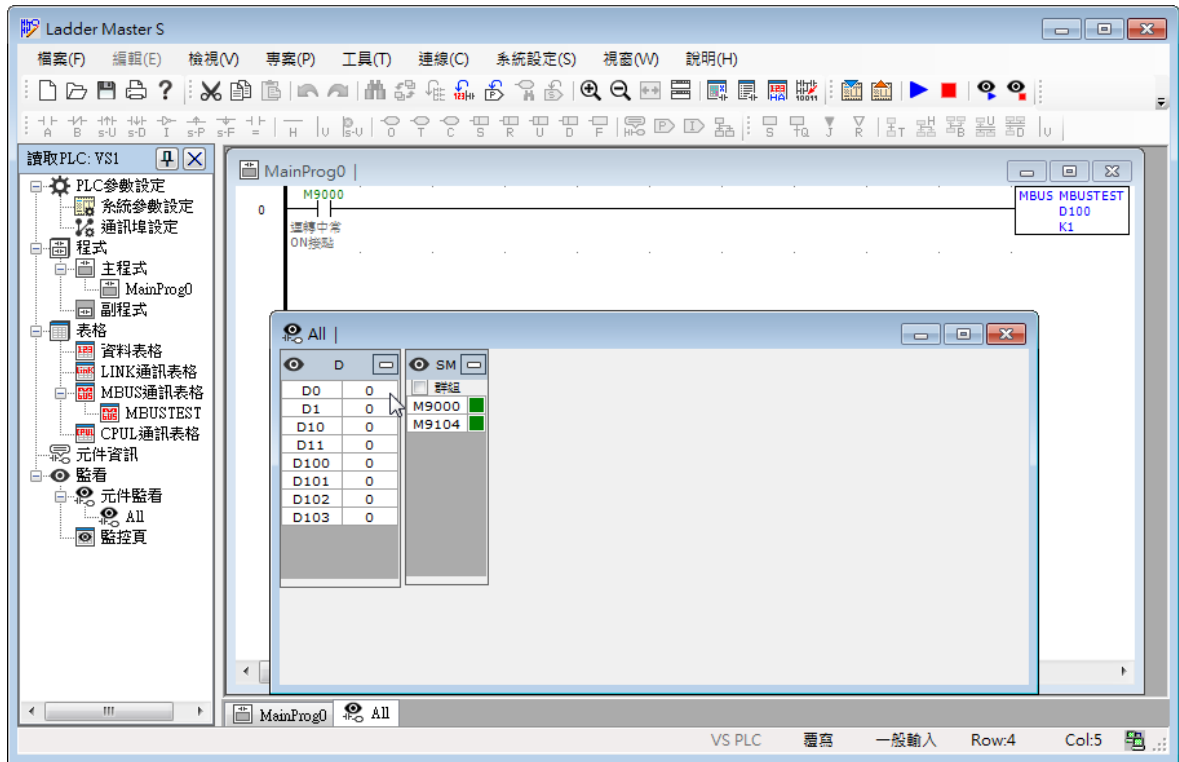


透过USB编程界面，将专案写入主站PLC。



④依序规划完3台PLC後，将3台PLC完成接线，并将电脑连接至主站PLC之USB通訊口，透过Ladder Master S进行测试、监看流程。

⑤首先，读取主站PLC之专案，并开启监看画面，监看D0、D1、D10、及D11。



本应用例执行时，各站PLC会依据程序规划及通讯表格内容，执行以下之动作。

1.主站PLC的D0内容值，经由通讯表格的第1笔通讯传输，写入1号从站的40000位址(对应到VS-PLC的D0)。

1号从站将D0内容值，传送到Y0～Y7输出点。所以，当主站PLC的D0=1时，1号从站的Y0会ON。当主站PLC的D0=5时，1号从站的Y2及Y0会ON。以此类推。

1号从站并将D0的内容值加上100後，传送到D1。

主站PLC经由通讯表格的第2笔通讯传输，读取1号从站的40001位址(对应到VS-PLC的D1)，存放到D10。所以，在主站PLC会观察到D10的内容值永远等于D0内容值加100。

2.主站PLC的D1内容值，经由通讯表格的第3笔通讯传输，写入2号从站的40000位址(对应到VS-PLC的D0)。

2号从站将D0内容值，传送到Y0～Y7输出点。所以，当主站PLC的D1=1时，2号从站的Y0会ON。当主站PLC的D1=7时，2号从站的Y2、Y1及Y0会ON。除此类推。

2号从站并将D0的内容值加上100後，传送到D1。

主站PLC经由通讯表格的第4笔通讯传输，读取2号从站的40001位址(对应到VS-PLC的D1)，存放到D11。所以，在主站PLC会观察到D11的内容值永远等于D1内容值加100。

由于MODBUS通讯及主站PLC MBUS指令作业的关系，会形成以下之执行结果。

1.主站PLC的D0内容值会从1号从站的Y0～Y7输出。

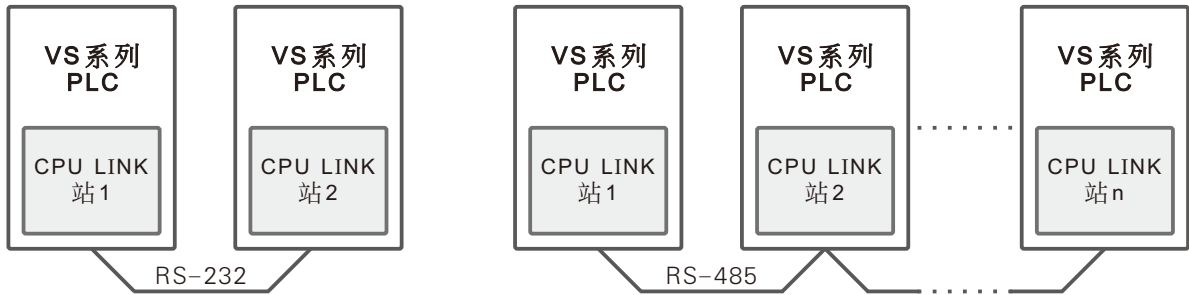
2.主站PLC的D10内容值等于D0内容值加100。

3.主站PLC的D1内容值会从2号从站的Y0～Y7输出。

4.主站PLC的D11内容值等于D1内容值加100。

7-3-7 CPU Link

VS系列PLC利用此应用类型进行PLC间的资料即时共享，以达到分散式控制之目的。
VS系列PLC执行此应用类型时，配合CPUL指令及CPUL通讯表格，透过专用通讯协议进行PLC间的资料即时共享。



项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	CPU Link 专用通讯协议	
通讯方式	半双工	
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	15米	非隔离回路：50米，隔离回路：1000米
连结站数	1站	最多255站(超过32站时须加装功率放大器)
连接配备	CP2~CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC之CH2	CP1：主机内建 CP2~CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC之CH1
可连结之PLC	VS系列PLC(含VS1、VS2、VSM及VS3)	
资料传输范围	含所有Y、M、S、T、C、D、R均可传递	

- VS系列PLC的各种通讯应用类型，几乎都是在PLC执行完使用者程序的时候再执行通讯作业。所以，通讯回路的通讯速度除了由波特率的高低决定之外，也受到通讯回路中所有PLC的扫描时间(Scan time)所影响。因此，不容易计算通讯回路的通讯时间。
- CPU Link采用即时中断的方式处理通讯作业。所以，通讯速度最快，也可以明确掌握通讯回路的通讯时间。因此，适合用在须即时反应之分散式控制系统。
- 关于通讯时间的估算，说明如下。
所谓回路通讯时间，指的就是通讯表格中每一笔资料，通讯所需时间的相加(停用者不计)。每一笔资料，通讯时间的计算如下：

$$\frac{(11 + \text{传输资料Byte数}) \times 11}{\text{波特率(bps)}} + 20\mu\text{S}$$

例如：有一个通讯回路的波特率为38400 bps，如右通讯表格中有3笔资料，则回路通讯时间计算如下。

笔数	站 号	元件范围	Word/Bit	停用接点
1	0	D0 - D9	—	M1
2	1	M0 - M7	—	M1
3	2	D10	—	M2

第一笔资料的通讯时间 $\frac{(11 + (10 \times 2)) \times 11}{38400} + 20\mu\text{S} = 8.88\text{mS} + 20\mu\text{S} = 8.9\text{mS}$

第二笔资料的通讯时间 $\frac{(11 + (1)) \times 11}{38400} + 20\mu\text{S} = 3.44\text{mS} + 20\mu\text{S} = 3.46\text{mS}$

第三笔资料的通讯时间 $\frac{(11 + (1 \times 2)) \times 11}{38400} + 20\mu\text{S} = 3.72\text{mS} + 20\mu\text{S} = 3.74\text{mS}$

回路通讯时间 = 第一笔资料的通讯时间 + 第二笔资料的通讯时间 + 第三笔资料的通讯时间
= 8.9mS + 3.46mS + 3.74mS = 16.1mS

FNC 87		CPUL (S1) (S2) (n)	CPU LINK通讯指令												1	2	M	3
			○	○	○	○												

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标Q0~Q31, 可利用V, Z索引)或(由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																	
S2													○					
n																○		

• S2 占用4点

• VS1 系列 n = 1~2, VS2 及 VSM 系列 n = 1~3, VS3 系列 n = 1~5

X20

CPUL 分散控制 D100 K1

(S1)

(S2)

(n)

S1 : 描述资料收发动作的通讯表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

n : 通讯口指定, CP1~CP5

• VS 系列 PLC 利用本指令透过 CP1~CP5 通讯口进行 PLC 与 PLC 间之资料即时共享, 并藉此达成分散式控制之目的。

• CPU Link 的主要特性就在于资料的即时共享。
所谓即时, 就是 CPU Link 所有的通讯作业都是即时处理的, 不会被 PLC 的扫描时间所影响。而其他诸如 Easy Link、MODBUS 通讯及 Non Protocol 通讯的通讯作业都会依循 PLC 的扫描周期。所以, 会受到 PLC 扫描时间的影响。
所谓共享, 就是 CPU Link 的通讯方式, 是由通讯网路中的每一站, 依序将该站的一部分资料主动传送给通讯网路中的其他站。如此一来, 通讯网路中的每一站都可以了解整个通讯网路各站的运作状况。
透过即时共享资料的 CPU Link, 就可以建立分散式控制系统。

• CP1~CP5 为多功能通讯口, 可执行多种通讯应用类型。当使用本指令时, 应用类型应选择“CPU Link”。至于应用类型选定及其相关参数设定, 请利用编辑软件 Ladder Master S 中“专案一通讯口设定”选项完成设定。

• 可将最多 255 台 VS 系列 PLC 连结後, 再利用本指令在 PLC 间即时共享资料。本指令之资料传送范围涵盖所有 Y、M、S、T、C、D、R 元件(特 M 及特 D 除外)。

• 如下图将 PLC 连结後, 使用 Ladder Master S 将各站之应用类型设定为“CPU Link”, 并将各站之站号设定妥当(站号范围为 0~254)。接著在其中一台 PLC 的程序中写入本指令, 再编写 CPUL 通讯表格指定资料收发动作, 即可达成 PLC 间资料即时共享之目的。

VS 系列 PLC

CPU LINK 站1

VS 系列 PLC

CPU LINK 站2

VS 系列 PLC

CPU LINK 站1

VS 系列 PLC

CPU LINK 站2

VS 系列 PLC

CPU LINK 站n

RS-232

RS-485

• 当 X20 = ON 时, CPUL 指令开始执行。会根据“分散控制”通讯表格所描述的内容依序安排相关站别分享该站资料。而 D100~D103 则存放指令执行的状态。

• 当由 (S1) 所指定的通讯表格其内容从头到尾执行完成时, 会再从头由第一笔内容处理起。

• 当 X20 由 ON 变为 OFF 时, 指令停止执行, 并立即停止资料收发作业。

- 由(S1)所指定的通讯表格。

Ladder Master S提供CPUL通讯表格编辑界面，表格范例如下：

笔数	站 号	元件范围	Word/Bit	停用接点
1	0	D0 - D9	—	M1
2	1	D10 - D19	—	M1
3	2	D20 - D29	—	M2
4	3	D30 - D39	—	—

* 元件范围选定为位元元件(Y、M、S及T、C接点)时，其起始编号必须为8的倍数，如Y0、Y10、Y20、M0、M24、T8。而且，长度也必须是8的倍数，如M0~M23(24个元件)、T8~T15(8个元件)、Y10~Y27(16个元件)、M24~M63(40个元件)。

表格中第1笔资料表示，0号站将自己的D0~D9资料，传送到通讯網路中其他站的D0~D9。

表格中第2笔资料表示，1号站将自己的D10~D19资料，传送到通讯網路中其他站的D10~D19。

表格中第3笔资料表示，2号站将自己的D20~D29资料，传送到通讯網路中其他站的D20~D29。

表格中第4笔资料表示，3号站将自己的D30~D39资料，传送到通讯網路中其他站的D30~D39。

表格中最後一栏的停用接点，表示该指定接点若为ON，则该笔通讯命令会被停止。例如，若M1=ON，则表格中的第1、2笔通讯命令，将会停止执行。这个VS系列的新功能可以帮助程序设计者有效管理通讯表格的运作状况。一笔通讯命令也可以不指定停用接点(如第4笔通讯命令)，如此一来该笔命令就不具备停用的控制功能。

- 由(S2)起始的指令执行工作区(以D100~D103为例)

(S2)	说 明	
D100	下8位元	发生通讯错误时的从站站号
	上8位元	指令执行状态 0: 资料收发正常 A: 通讯正常但从站没有反应(Time Out发生) B: 通讯异常
D101 D102 D103	执行本指令时作业系统所需使用的工作区	

指令执行过程中，若有通讯错误发生，会记录在D100中。只有在D100内容值为0的时候，才会执行记录的动作。所以，D100只会记录第一个发生的错误。如果，有记录多个错误的需求时，使用者可以利用程序将D100另存他处，再把D100清除为0。如此一来，D100就可以再记录下一个错误。

- 通讯表格编辑

利用Ladder Master S建立CPUL通讯表格。透过交互式窗口，使用者可轻易建立、编辑或修改通讯表格。

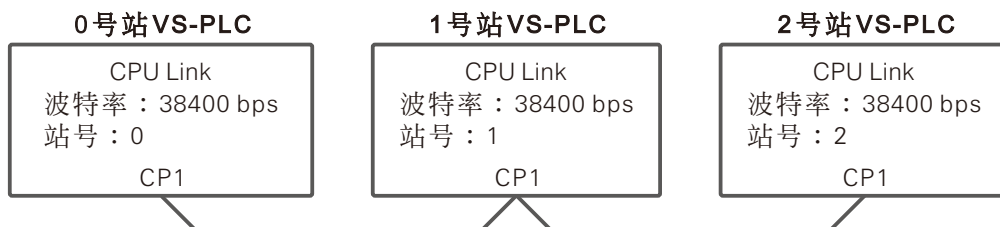
在VS系列PLC中，通讯表格被视为专案的一部份。当使用者复制或存取专案时，会连同程式本文及表格资料一并被复制或存取。

● 应用例

本应用例将三台VS系列PLC以CP1之RS-485界面相互连结，并执行CPU Link通讯。

令最左边的PLC为CPU Link的0号站，执行"CPU Link"应用类型，波特率38400 bps。在程式中写入CPUL指令，并编写CPUL通讯表格。利用CPUL指令进行通讯表格中各站元件范围的设定，并执行CPU Link的资料收发作业。

另外2台PLC则分别为CPU Link的1号站及2号站，执行"CPU Link"应用类型，波特率同0号站PLC。并在2台PLC中写入相关之控制程序。



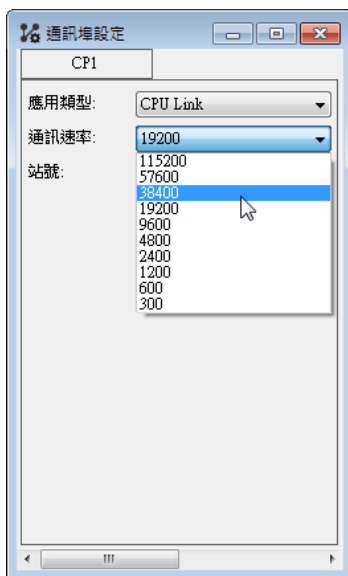
请依下列步骤进行操作测试

① 规划0号从站PLC之专案

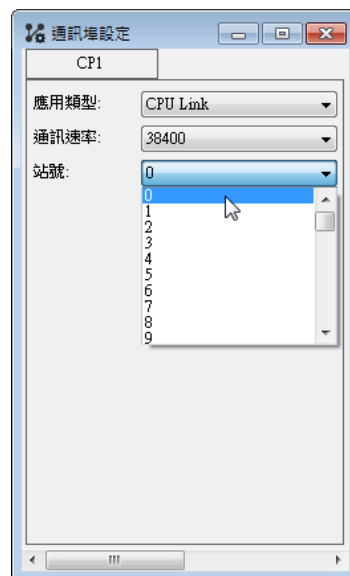
以Ladder Master S设定0号站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结0号站PLC之USB编程界面，将专案写入0号站PLC。



应用类型设定为
CPU Link

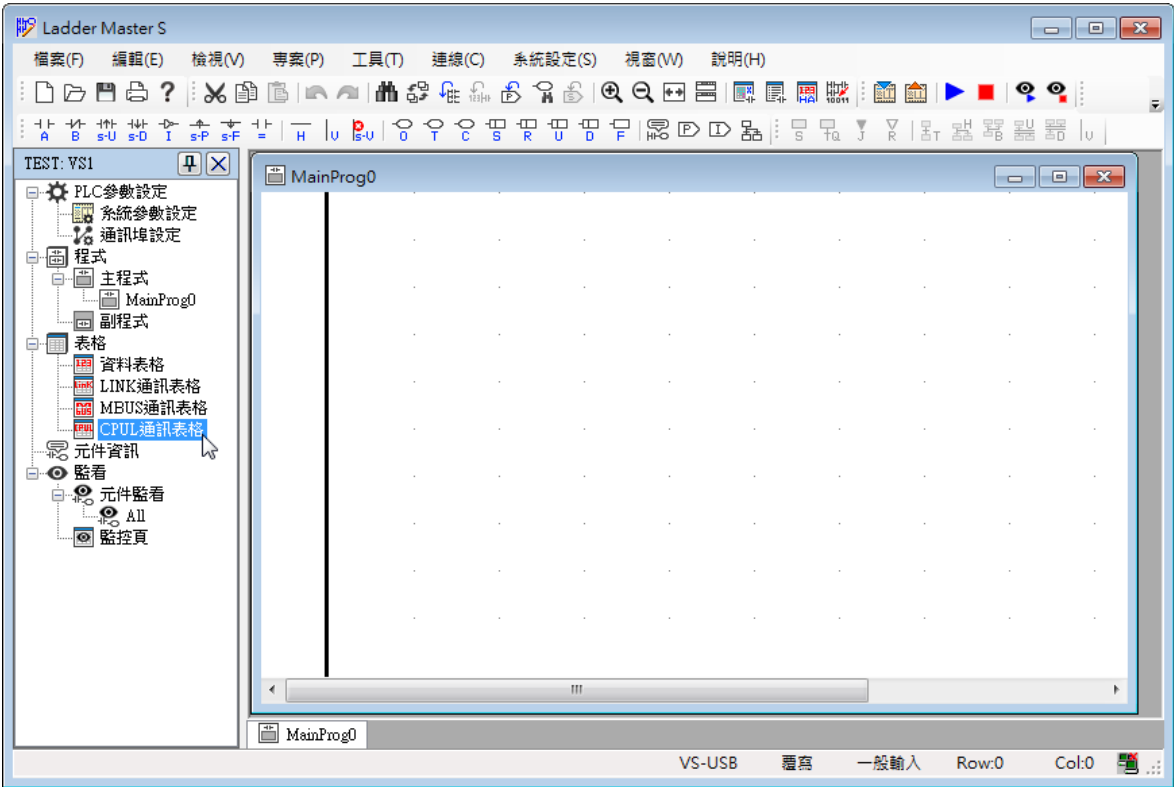


波特率设定为38400 bps

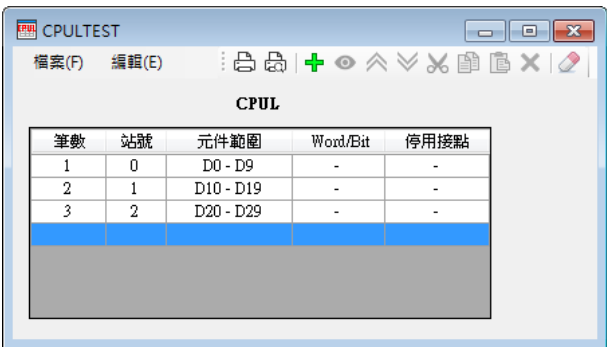


站号设定为0号站

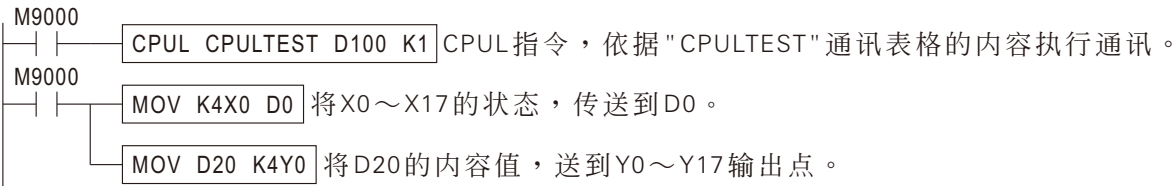
0号站PLC之CPUL通讯表格编辑



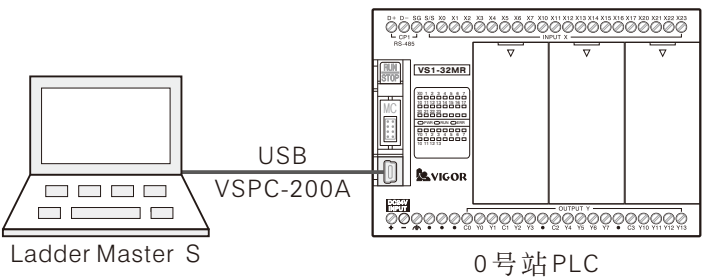
将此通讯表格命名为："CPULTEST"，再编辑表格内容。



写入0号站PLC之程序

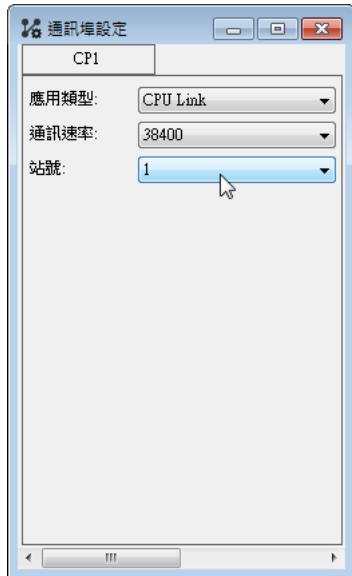


透过USB编程界面，将专案写入0号站PLC。



②规划1号站PLC之专案

以Ladder Master S设定1号站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结1号站PLC之USB编程界面，将专案写入1号站PLC。

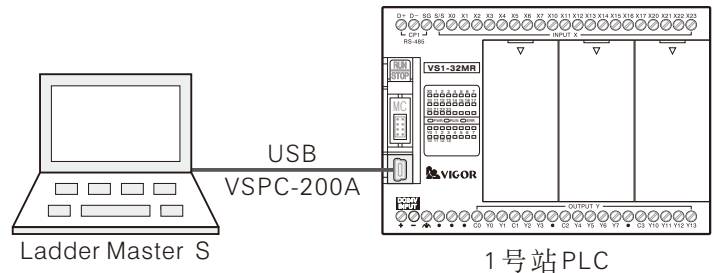


站号设定为1号站

写入1号站PLC之程序

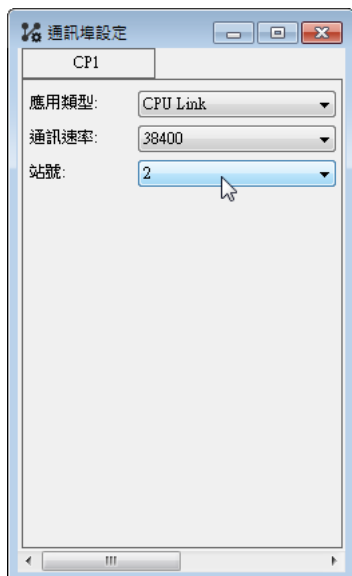


透过USB编程界面，将专案写入1号站PLC。



③规划2号站PLC之专案

以Ladder Master S设定2号站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结2号站PLC之USB编程界面，将专案写入2号站PLC。

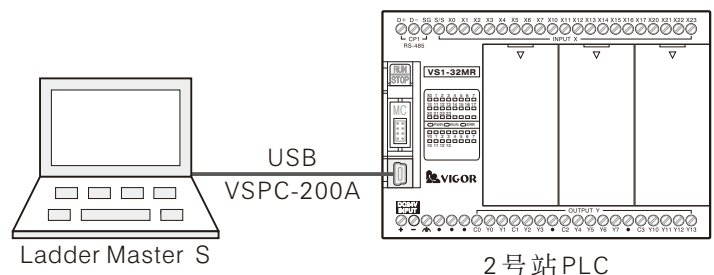


站号设定为2号站

写入2号站PLC之程序



透过USB编程界面，将专案写入2号站PLC。



④依序规划完3台PLC後，将3台PLC完成接线，进行测试。

⑤本应用例执行时，各站PLC会依据程序规划，执行以下之动作。

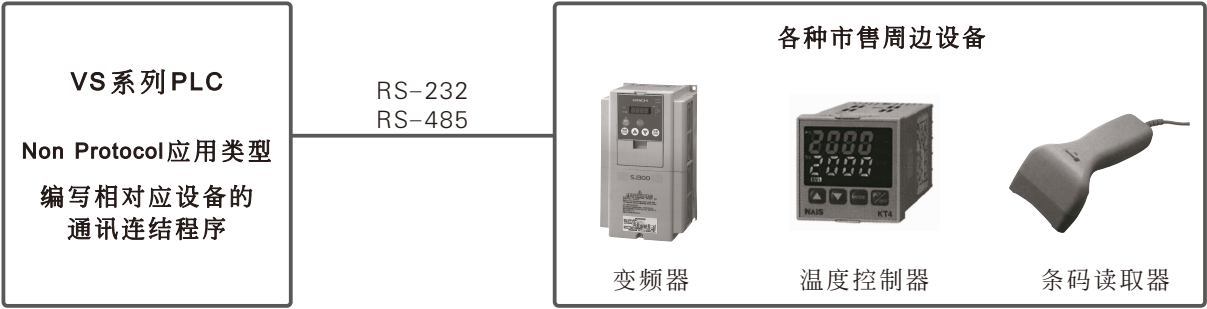
- 0号站PLC：将X0~X17输入点状态传送到D0，并将D20的内容值传送到Y0~Y17输出点。
- 1号站PLC：将X0~X17输入点状态传送到D10，并将D0的内容值传送到Y0~Y17输出点。
- 2号站PLC：将X0~X17输入点状态传送到D20，并将D10的内容值传送到Y0~Y17输出点。

由于CPUL 通讯表格及CPU Link通讯作业的关系，会形成以下之执行结果。

- 0号站PLC的X0~X17输入点状态会由1号站的Y0~Y17输出点输出。
- 1号站PLC的X0~X17输入点状态会由2号站的Y0~Y17输出点输出。
- 2号站PLC的X0~X17输入点状态会由0号站的Y0~Y17输出点输出。

7-3-8 Non Protocol

VS系列PLC的通讯口执行 "Non Protocol"应用类型时，PLC不执行任何特定的通讯协议。所有通讯程序均由使用者自订，并以PLC程序完成。再利用RS指令收送通讯资料，完成通讯作业。此应用类型通常用来与市售温度控制器、变频器及条码机等周边设备取得通讯连结。



项 目	规 格	
通讯界面	RS-232	RS-485
通讯协议	无通讯协议	
通讯方式	半双工	
通讯参数	资料长度：7 bits / 8 bits 停止位元：1 bit / 2 bits 结束字元：无或任意资料	同位元：None/Odd/Even 开始字元：无或任意资料
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 可选择	
通讯距离	不超过15米 (参考连结设备之规格)	非隔离回路：50米，隔离回路：1000米 (参考连结设备之规格)
连接配备	CP2～CP5：VS-D232-EC CP3、CP5：VS-D52A-EC 之CH2	CP1：主机内建 CP2～CP5：VS-D485-EC、VS-D485A-EC CP2、CP4：VS-485-EC、VS-485A-EC、 VS-D52A-EC 之CH1
可连结之PLC	VS系列PLC(含VS1、VS2、VSM及VS3)	
资料传输范围	含所有X、Y、M、S、T、C、D、R均可传递	

FNC80

RS

(S)

(m)

(D)

(n)

(n1)

串行界面通讯指令

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●					
m													○			○		
D													●					
n													○			○		
n1																○		

• m , n = 0 ~ 4096

• VS1系列 n1 = 1 ~ 2 , VS2 及 VSM 系列 n1 = 1 ~ 3 , VS3 系列 n1 = 1 ~ 5

X20

(S)

(m)

(D)

(n)

(n1)

RS

D0

D200

D100

D201

K1

S : 传送资料的寄存器起始号码

m : 传送资料的组数

D : 接收资料的寄存器起始号码

n : 接收资料的组数

n1 : 通讯口指定 , CP1 ~ CP5

• VS 系列 PLC 利用本指令透过 CP1 ~ CP5 通讯口与外部周边设备之串口通讯界面进行资料之传送与接收。

• 许许多多的市售周边设备 (诸如变频器、条码读取器、读卡机、电子看板……等) 配备有串列通讯界面 , 也都有其个别的通讯协议。当 PLC 要与这些周边设备连接时 , 必须由 PLC 的使用者利用 RS 指令撰写通讯程序 (符合周边设备通讯协议格式) , 才能够在 PLC 与周边设备之间互传资料。

• CP1 ~ CP5 为多功能通讯口 , 可执行多种通讯应用类型。做为本指令之用途时 , 应用类型应选择 “ Non Protocol ” 。至于应用类型选定及其相关参数设定 , 请利用编辑软件 Ladder Master S 中 “ 专案一通讯口设定 ” 选项完成设定。

• 如下图将 VS-PLC 与周边设备连结后 , 使用 Ladder Master S 将 VS-PLC 之应用类型设定为 “ Non Protocol ” , 且相关的通讯参数设定妥当。并将每一个从站 (周边设备) 之站号与其他相关通讯参数设定妥当。接著在 VS-PLC 中 , 依据周边设备之通讯协议 , 编写相关通讯程序。再利用本指令 (RS 指令) 执行资料收发动作 , 即可达成 VS-PLC 与周边设备间资料传送之目的。

VS 系列 PLC

Non Protocol 应用类型

编写相对应设备的通讯连结程序

RS-232

RS-485

各种市售周边设备

变频器

温度控制器

条码读取器

• 如果不需要传送资料时 , 可将 (m) 指定为 K0 , 而不需接收资料时 , 可将 (n) 指定为 K0 。

• 使用 RS 指令时 , 资料的传递可分为 16 位元模式 (M9161 = OFF) 及 8 位元模式 (M9161 = ON) 。

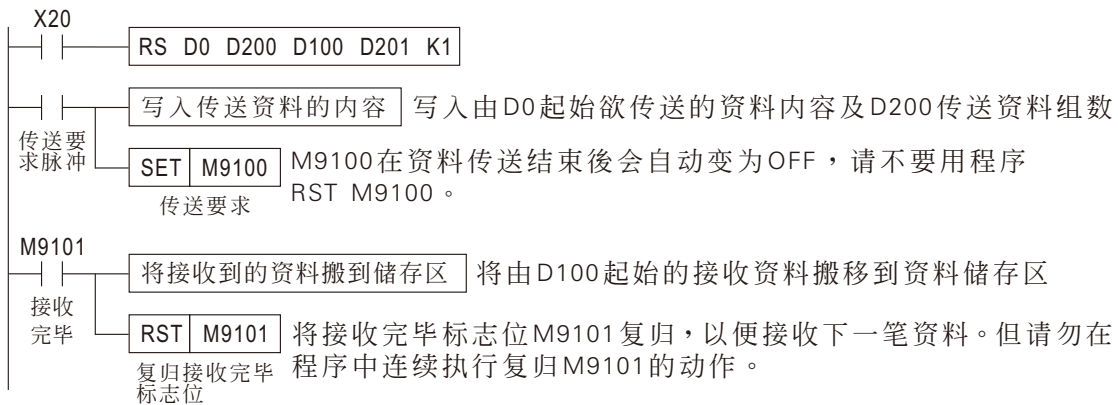
402

- 本指令相关的特殊元件如下：

继电器编号	功 能 说 明
M9100	CP1 之 RS 指令送信要求信号。
M9101	CP1 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9102	CP1 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9103	CP1 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9110	CP2 之 RS 指令送信要求信号。
M9111	CP2 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9112	CP2 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9113	CP2 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9120	CP3 之 RS 指令送信要求信号。
M9121	CP3 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9122	CP3 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9123	CP3 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9130	CP4 之 RS 指令送信要求信号。
M9131	CP4 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9132	CP4 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9133	CP4 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。
M9140	CP5 之 RS 指令送信要求信号。
M9141	CP5 之 RS 指令接收完毕标志位。
M9142	CP5 之 RS 指令逾时检查标志位。
M9143	CP5 之 RS/LINK/MBUS 指令通讯异常标志位。

寄存器编号	功 能 说 明
■D9101	CP1 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9102	CP1 之 RS 指令接收资料数。
■D9111	CP2 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9112	CP2 之 RS 指令接收资料数。
■D9121	CP3 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9122	CP3 之 RS 指令接收资料数。
■D9131	CP4 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9132	CP4 之 RS 指令接收资料数。
■D9141	CP5 之 RS 指令送信剩余资料数。
■D9142	CP5 之 RS 指令接收资料数。

资料传送与接收的时序(以CP1为例)



相关的标志位及资料寄存器

① 传送要求 M9100

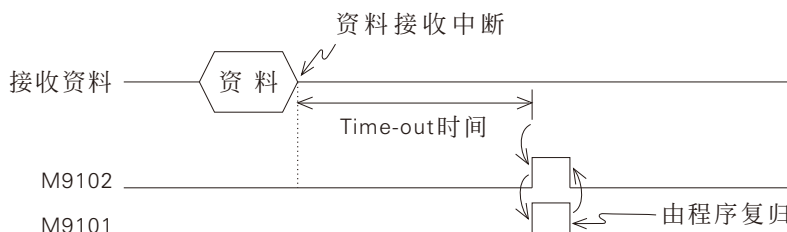
- 当条件接点X20 = ON时，RS指令被执行。此时如果用脉冲信号将M9100设定为ON，则由D0起始的寄存器内容值会从串行界面传送出去。当资料传送完毕时，M9100会自动复归成OFF。

② 接收完毕 M9101

- 当条件接点X20 = ON时，RS指令被执行，PLC进入等待接收的状态。
- 当资料接收完毕时M9101 = ON。此时必须将接收到的资料搬移到资料存放区，然后将M9101复归为OFF。M9101 = OFF之後，PLC立刻又进入等待接收的状态。

③ Time-out 发生 M9102

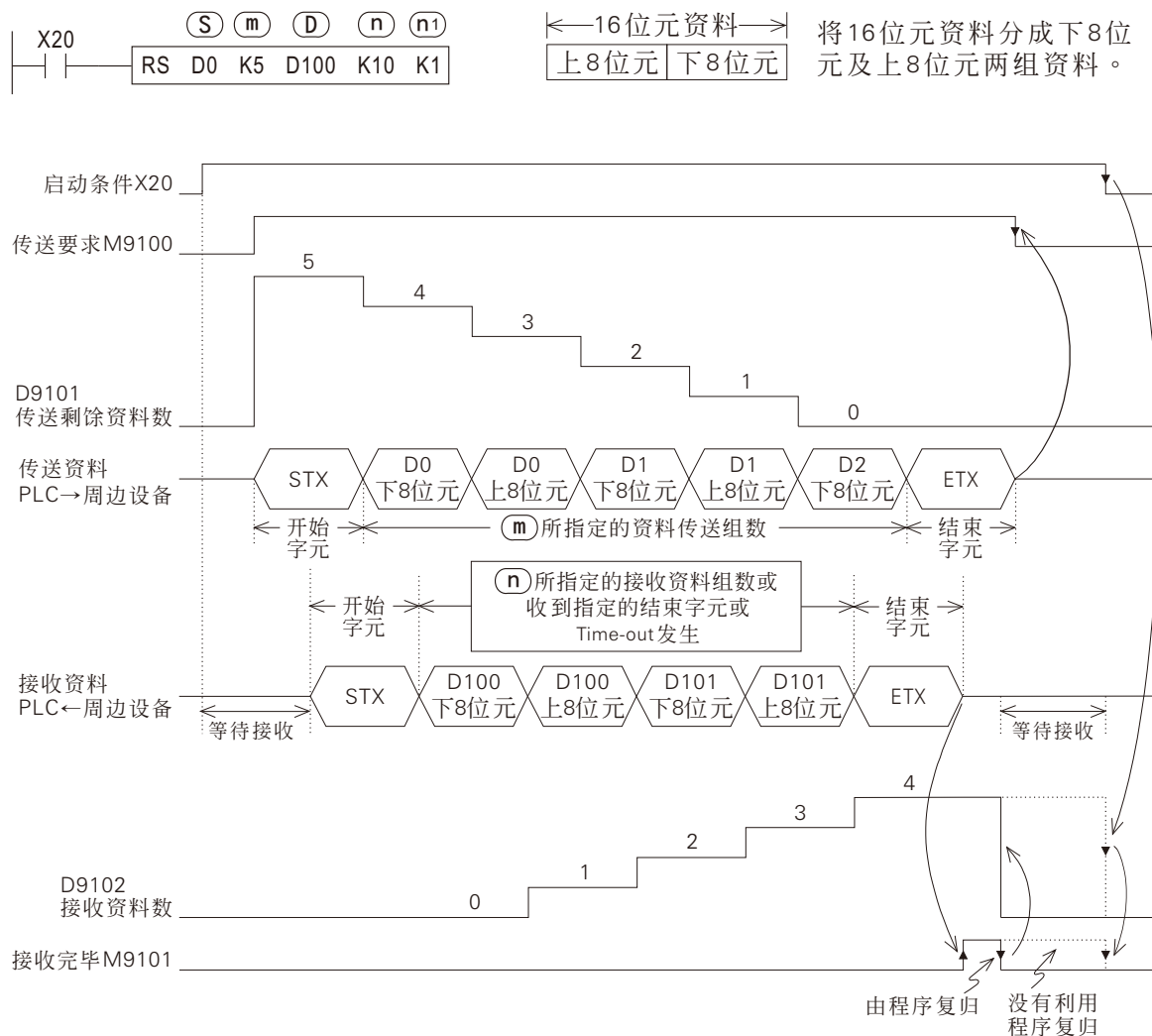
- 如果接收资料过程中被中断超过“通讯口设定”所设定的Time-out时间，会将M9102设为ON表示Time-out发生。而且会将接收完毕标志位M9101设为ON表示结束接收动作。M9102不会自动复归，利用程序将M9101复归为OFF时，也会将M9102复归为OFF。
- 利用Time-out的功能，可以令PLC接收由周边设备传来没有“结束码”且无法预先知道长度的资料。
- Time-out时间的设定值由Ladder Master中“专案—通讯口设定”中的选项设定。



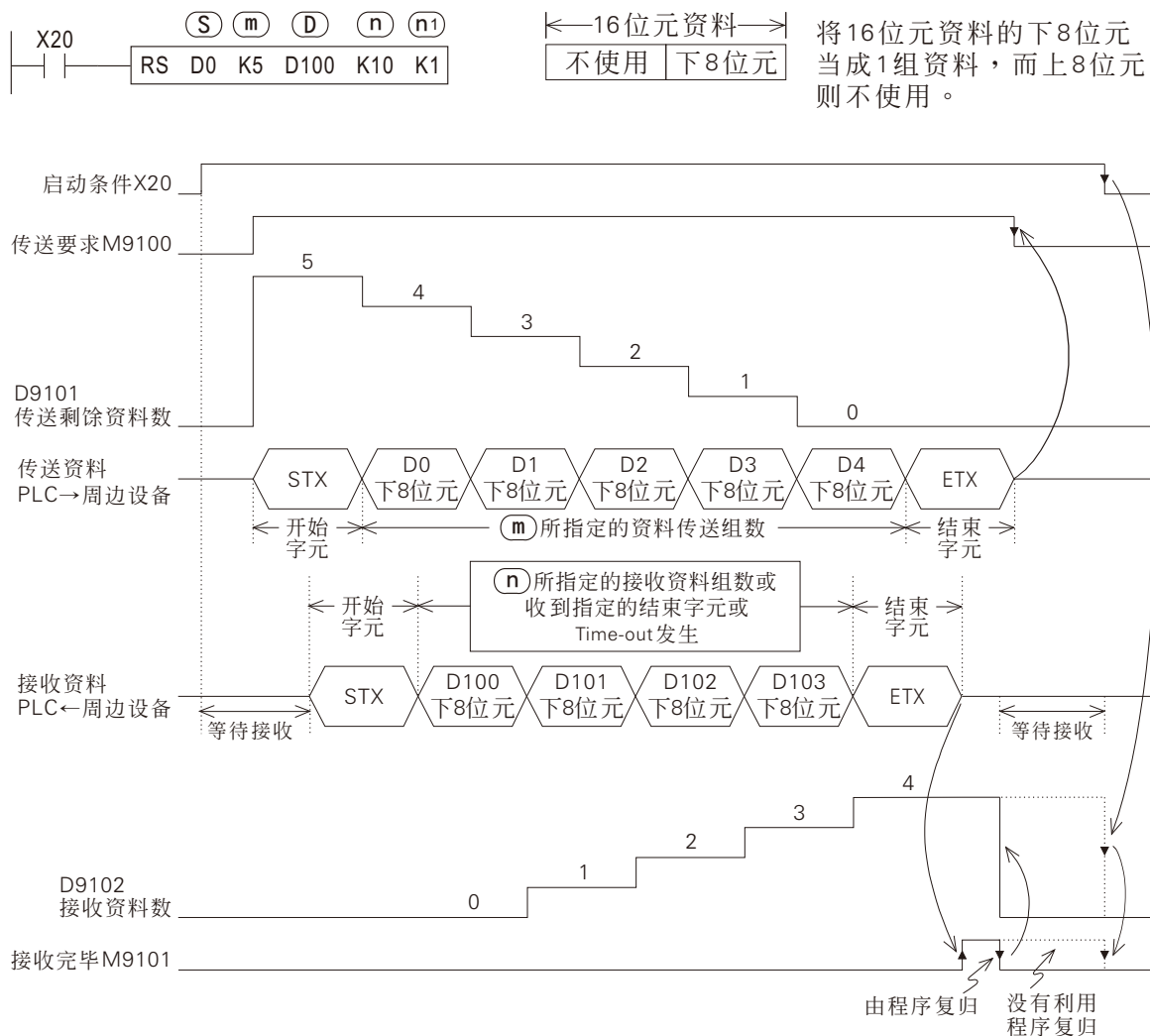
④ 通讯异常 M9103

- 当RS指令发生Parity error或Framing error时，通讯异常标志位M9103 = ON。
- M9103不会自动复归，必须使用程序复归M9103的状态。

资料传送与接收动作说明(以CP1为例) 16位元模式(M9161=OFF)



资料传送与接收动作说明(以CP1为例) 8位元模式(M9161=ON)



● 应用例

本应用例将两台VS系列PLC，以CP1之RS-485界面连结，并执行Non Protocol通讯。

左侧PLC应用类型设定为"Non Protocol"，波特率19200 bps。

右侧PLC应用类型设定为"VS Computer Link Slave"，波特率同左侧PLC，站号设为1号站。

在左侧PLC中以程序编写"VS系列PLC通讯协议"的相关指令，存取右侧PLC的资料。

当然，在实际应用时，VS系列PLC彼此交换资料不必如此大费周章。此例主要在说明"Non Protocol"及RS指令的使用方法。



- 以下简单说明本应用例中所使用的VS系列PLC通讯协议相关指令。关于通讯协议的详细内容，请参考"7-4 VS系列PLC通讯协议"的相关说明。

VS系列PLC通讯协议之通讯参数 — 资料长度：8 bits/同位元：NONE/停止位元：1 bit。

校验码之计算方法

将由站号开始一直到资料区块结束为止的资料内容值全部相加，取最后两位数(HEX)转换成ASCII码做为校验码。在资料传送端及接收端均执行同样的校验码处理作业，可以确保传输资料正确无误。

D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	D L E	E T X	校 验 码
10H	02H	00H	L H 07H 00H	20H	A0H	L ~ H 34H 12H 00H	L H 05H 00H	10H	03H	H L 31H 32H

累加后取最后两位数(HEX)转换成ASCII码
 $00H + 07H + 00H + 20H + A0H + 34H + 12H + 00H + 05H + 00H = 112H$

读取1号从站D1寄存器内容值的通讯指令(假设D1内容值为00H)

对1号从站 送出的资料串	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	01H	L H 07H 00H	20H	A0H	L ~ H 01H 00H 00H	L H 01H 00H	10H	03H	H L 43H 41H

由1号从站 回应的资料串	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D1 内 容 值	D L E	E T X	校 验 码
	10H	06H	01H	L H 03H 00H	00H	L H 00H 00H	10H	03H	H L 30H 34H

将资料写入1号从站D0寄存器的通讯指令(假设写入资料为00H)

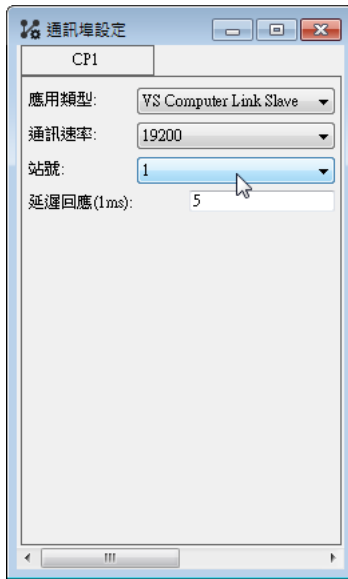
对1号从站 送出的资料串	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	写 入 D0 的 资 料	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	01H	L H 09H 00H	28H	A0H	L ~ H 00H 00H 00H	L H 01H 00H	L H 00H 00H	10H	03H	H L 44H 33H

由1号从站 回应的资料串	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码
	10H	06H	01H	L H 01H 00H	00H	10H	03H	H L 30H 32H

- 请依下列步骤进行操作测试

①规划1号从站PLC之专案

以Ladder Master S设定1号从站PLC专案之CP1参数，并编写相关程序。完成後，连结1号副站PLC之USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。



应用类型设定为VS Computer Link Slave

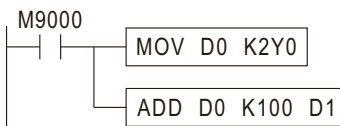
波特率设定为19200 bps

站号设定为1号站

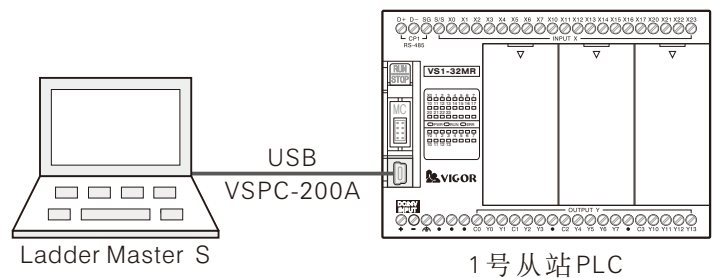
* 延迟回应，通常不需改变设定。

当怀疑通讯回路有信号冲撞问题，而导致通讯不顺畅时，可尝试加长延迟回应时间。

写入右侧(1号从站)PLC的程序



透过USB编程界面，将专案写入1号从站PLC。

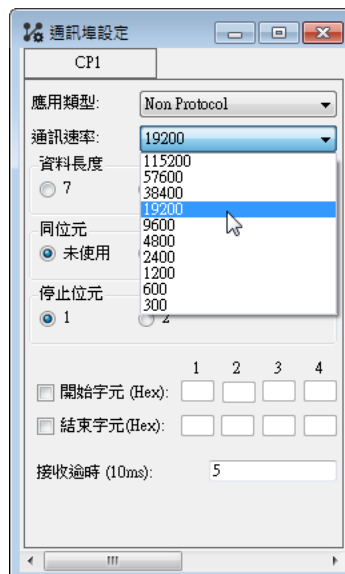


②规划主站PLC之专案

以Ladder Master S设定主站PLC专案之CP1参数，并编写RS指令相关程序。完成後，连结主站PLC之USB编程界面，将专案写入主站PLC。



应用类型设定为
Non Protocol

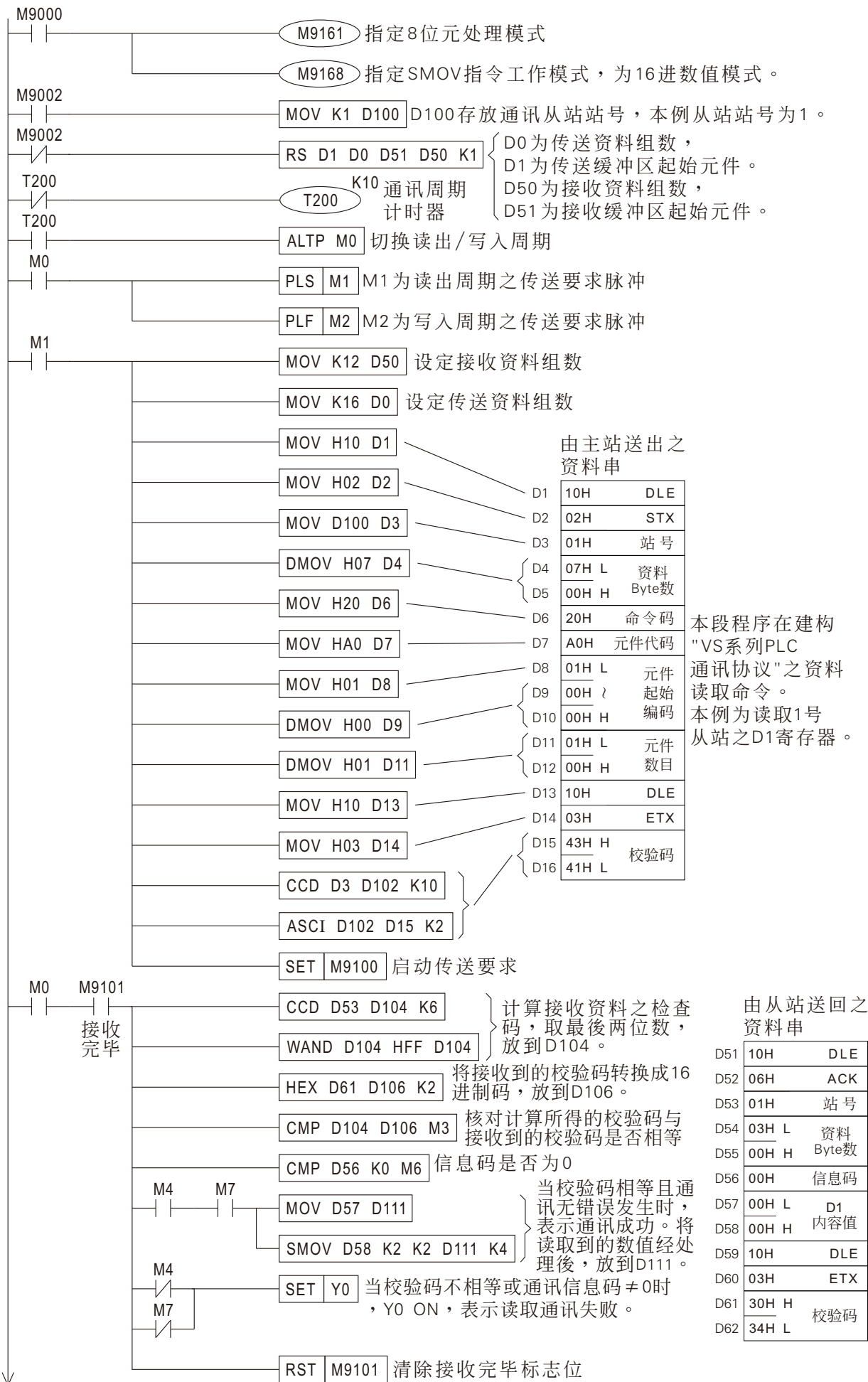


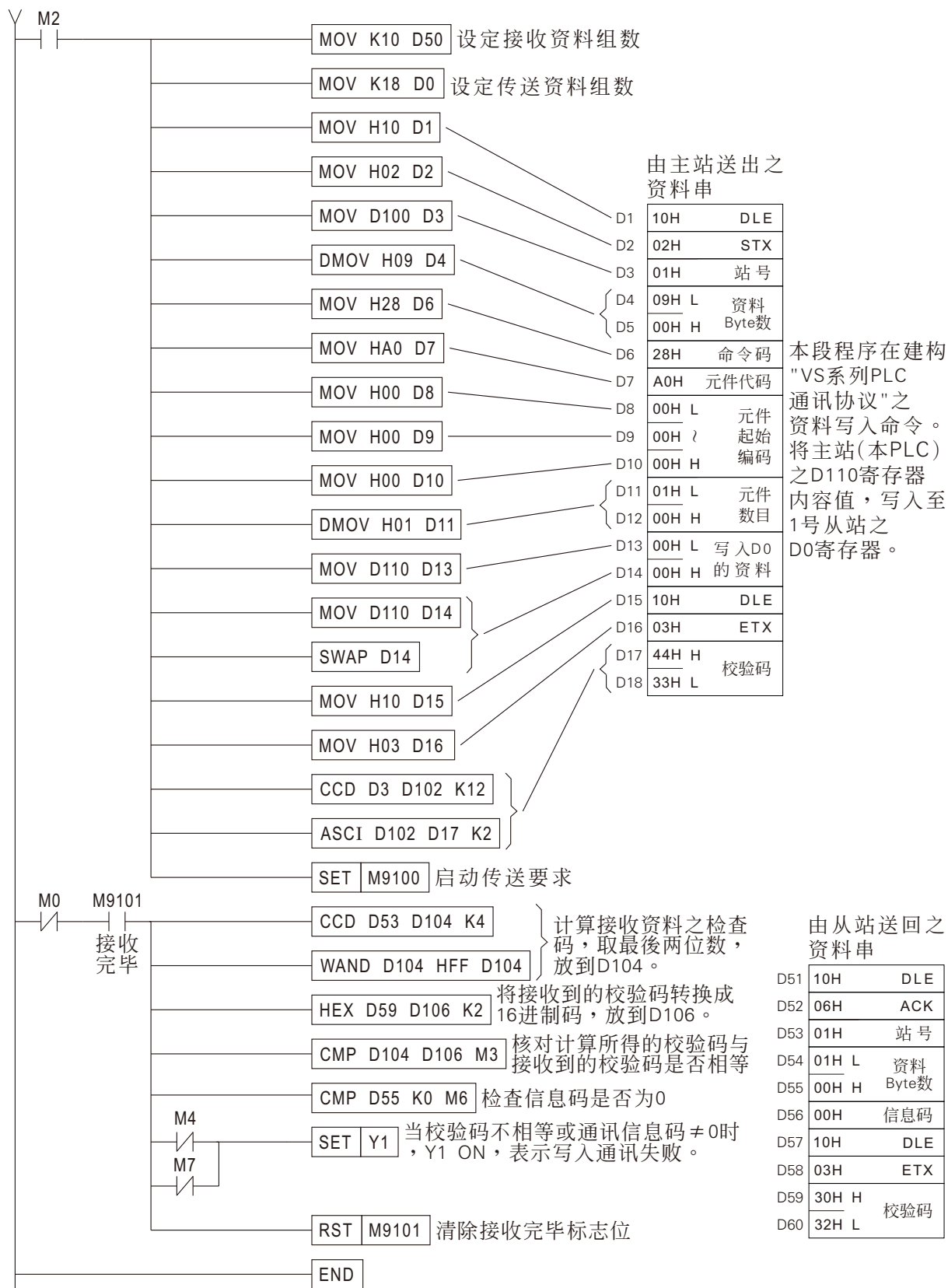
波特率设定为19200 bps



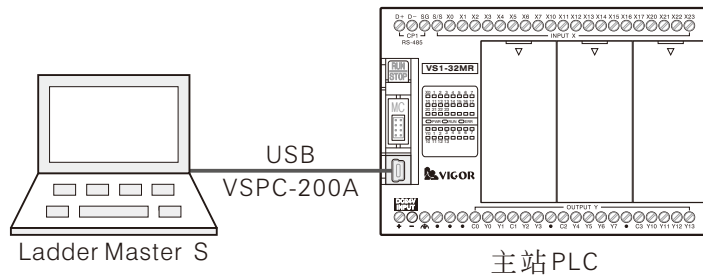
依据VS系列PLC通讯协议的说明，设定Non Protocol的通讯参数。

写入左侧(主站)PLC的程序





透过USB编程界面，将专案写入主站PLC。



③ 依序规划完2台PLC後，将2台PLC完成接线，进行测试。

④ 本应用例执行时，两台PLC会依据程序规划，执行以下之动作。

左侧(主站)PLC：依据"VS系列PLC通讯协议"执行RS指令。

读取右侧(1号从站)PLC的D1寄存器，并将该值存放在D111寄存器。

将D110寄存器的内容值写到右侧(1号从站)PLC的D0寄存器。

右侧(1号从站)PLC：将D0寄存器的内容值，由Y0~Y7输出。

将D0的内容值加上100後，存放到D1。

由于左侧(主站)PLC依据"VS系列PLC通讯协议"执行RS指令，进行资料传递的关系，会形成以下之执行结果。

1. 左侧(主站)PLC的D110内容值，显示在右侧(从站)PLC的Y0~Y7输出点。

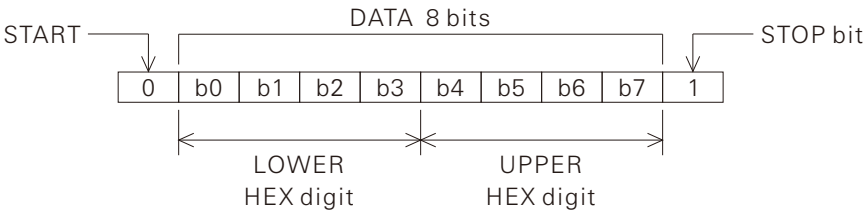
2. 左侧(主站)PLC的D111内容值，会等于D110的内容值加上100。

试著改变左侧(主站)PLC的D110内容值，并观察D111内容值的变化及右侧(从站)PLC的Y0~Y7输出点变化。

7-4 VS系列PLC通讯协议

一、通讯相关参数

- 资料长度：8 bits
同 位 元：NONE
停止位元：1 bit
波特率：预设值为19200bps，300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200
可选择。
- 通讯字组之格式



- 本通讯协议采用ASCII Code及HEX码混合编码方式传输资料，以下列出会使用到的ASCII Code
字元对照表。

字 元	ASCII Code
STX	02H
ETX	03H
ACK	06H
DLE	10H

字 元	ASCII Code
0	30H
1	31H
2	32H
3	33H
4	34H
5	35H
6	36H
7	37H

字 元	ASCII Code
8	38H
9	39H
A	41H
B	42H
C	43H
D	44H
E	45H
F	46H

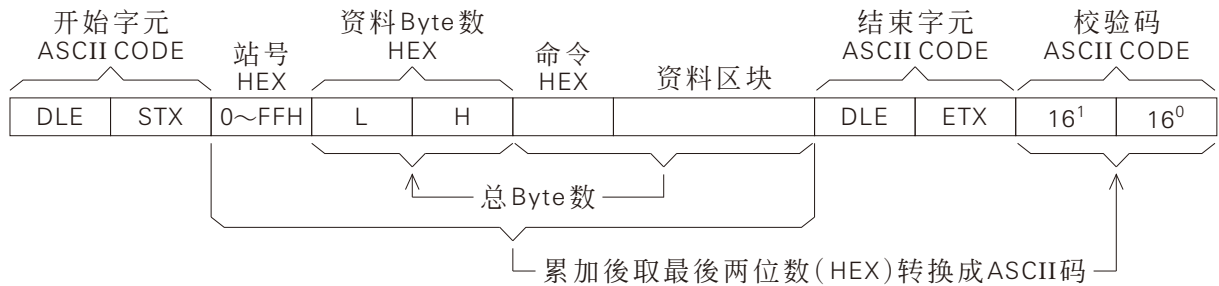
- 通讯站号：预设值为0，0～254可选择，255为广播码。
- 信息码：在PLC对电脑回传的资料中，会有一个信息码，下表说明信息码所代表的意义。

信息码	说 明
00H	通讯正常，没有错误发生
02H	通讯SUM Check Error
04H	资料Byte数或元件数目为0

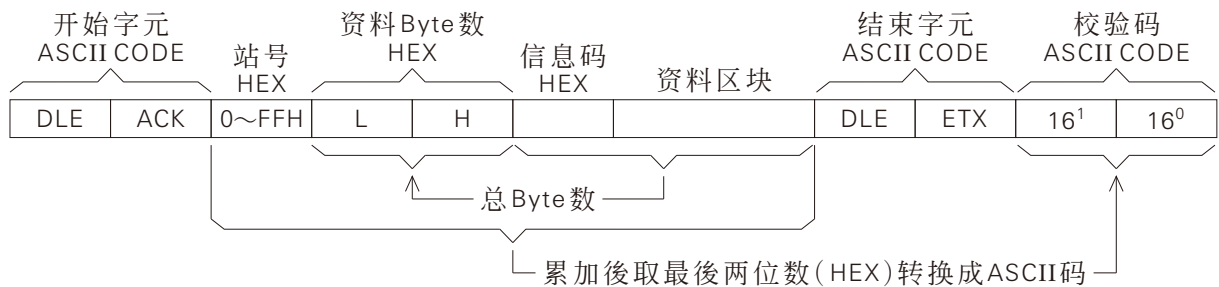
信息码	说 明
06H	资料位址超出范围
08H	ASCII转换错误
31H	无此命令

二、通讯协议资料格式

• To PLC之通讯格式



• From PLC之通讯格式



- 开始字节：资料传输的开头字节。传送命令给PLC时的开始字节为ASCII码DLE(10H)+STX(02H)，而由PLC回传资料时的开始字节为ASCII码DLE(10H)+ACK(06H)。
- 站号：资料传输对象的辨识码。在通讯回路中的每一台PLC都必须有一个站号。当电脑对PLC下达通讯命令时，就是以站号指定要将命令下达给那一台PLC。
- 资料Byte数：由命令码或信息码起算，至资料区块结束的总Byte数。
- 命令码：由电脑或其他通讯主站对PLC下达希望PLC执行的动作。

命 令	命 令 码	对 象 元 件
Word元件读取	20H	D、SD、R、T、C
Word元件写入	28H	D、SD、R、T、C
位元元件读取	21H	X、Y、M、SM、S、T之线圈及接点、C之线圈及接点
位元元件写入	29H	X、Y、M、SM、S、T之线圈及接点、C之线圈及接点

- 资料区块：资料区块的内容。可能 含元件起始号码、元件数目、传输资料的内容值...等等。
- 结束字节：资料传输的结束字节。结束字节为ASCII码DLE(10H)+ETX(03H)。
- 校验码：将由站号开始一直到资料区块结束为止的资料内容值全部相加，取最後两位数 (HEX)转换成ASCII码做为校验码。在资料传送端及接收端均执行同样的校验码处理作业，可以确保传输资料正确无误。

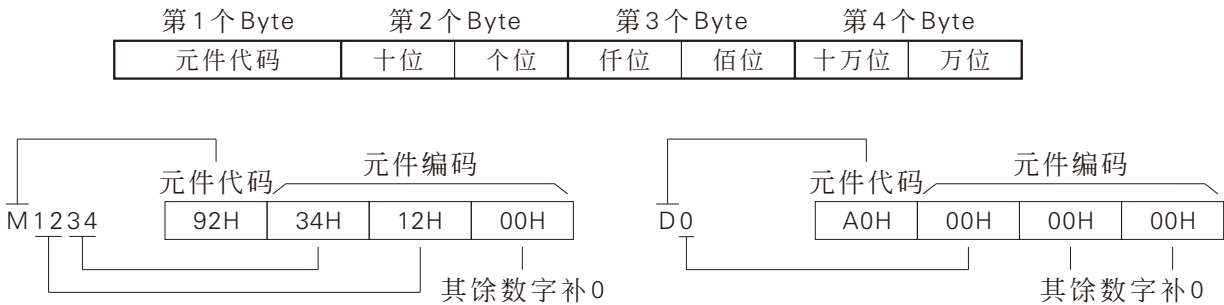


三、元件编码说明

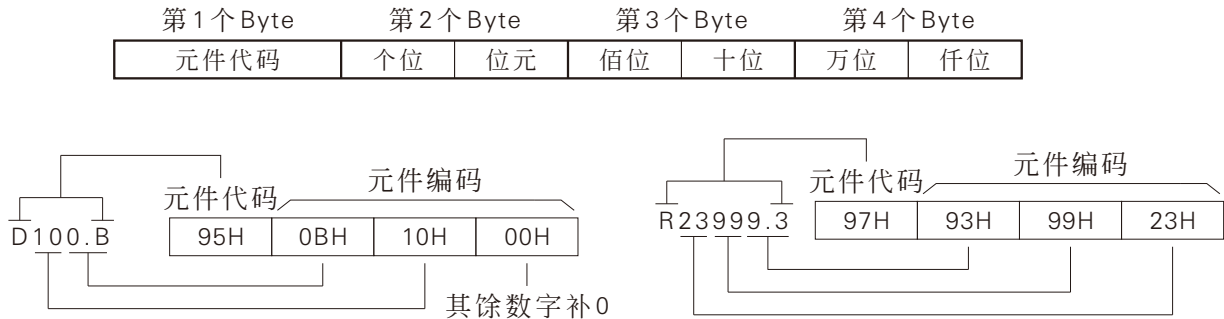
资料区块中经常要使用"元件起始编码"，以下详细说明元件编码的规则。

元件编码利用4个Bytes完成，第一个Byte表示元件代码，第2～4个Byte则表示元件号码。

- 一般位元元件及字组元件皆依循以下方式编码：



- 寄存器位元元件D.b及R.b则依循以下方式编码：

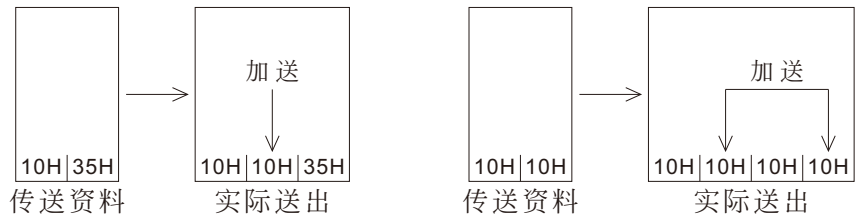


元件名称	元 件 号 码	元件代码	编码范围	元 件 编 码 范 例	
				元件	编码(L→H)
输入继电器X	X0～X377(8进制)	90H	0～377	X15	90H,15H,00H,00H
输出继电器Y	Y0～Y377(8进制)	91H	0～377	Y123	91H,23H,01H,00H
辅助继电器M	M0～M8191	92H	0～8191	M1234	92H,34H,12H,00H
步进继电器S	S0～S4095	93H	0～4095	S100	93H,00H,01H,00H
特殊继电器SM	M9000～M9511	94H	0～511	M9012	94H,12H,00H,00H
寄存器D之位元元件D.b	D0～D8999之D.0～D.F	95H	0～8999 0～F	D123.F	95H,3FH,12H,00H
寄存器R之位元元件R.b	R0～R23999之R.0～R.F	97H	0～23999 0～F	R23999.3	97H,93H,99H,23H
计时器T线圈	T0～T511	98H	0～511	T25	98H,25H,00H,00H
计时器T接点	T0～T511	99H	0～511	T123	99H,23H,01H,00H
计数器C线圈	C0～C255	9CH	0～255	C0	9CH,00H,00H,00H
计数器C接点	C0～C255	9DH	0～255	C200	9DH,00H,02H,00H
寄存器D内容值	D0～D8999	A0H	0～8999	D1000	A0H,00H,10H,00H
特殊寄存器SD内容值	D9000～D9511	A1H	0～511	D9001	A1H,01H,00H,00H
寄存器R内容值	R0～R23999	A2H	0～23999	R12345	A2H,45H,23H,01H
计时器T现在值	T0～T511	A8H	0～511	T255	A8H,55H,02H,00H
16位元计数器C现在值	C0～C199	ACH	0～199	C0	ACH,00H,00H,00H
32位元计数器C现在值	C200～C255	ADH	200～255	C235	ADH,35H,02H,00H

四、通讯命令说明

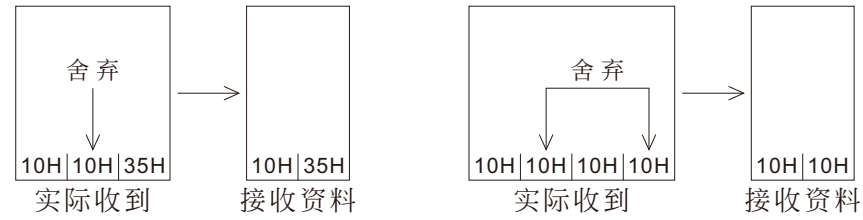
- 传送端在送出通讯串行的过程中，除了开始字元、结束字元及校验码以外，如果遇到资料内容为10H的资料时，必须在其後加送一个10H码。

例如：



- 接收端在接收通讯串行的过程中，如果接收到连续两个10H码，则必须舍弃第二个10H码。

例如：



- 命令码20H：word元件读取(最多可读取64 words)。

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	00H └ FFH	L H	20H	XXH	L ~ H	L H	10H	03H	H L
From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	资 料 内 容		资 料 内 容	D L E	E T X	校 验 码
	10H	06H	同上	L H	00H	L H		L H	10H	03H	H L
From PLC (错误)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码			
	10H	06H	同上	01H 00H	XXH	10H	03H	H L			

例1：读取D1234~D1238的内容值。(16位元元件)

假设D1234=89ABH，D1235=1000H，D1236=2345H，D1237=0H，D1238=3FH。

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码		元 件 数 目	D L E	E T X	校 验 码	
	10H	02H	00H	L H 07H 00H	20H	A0H	L ~ H 34H 12H 00H		L H 05H 00H	10H	03H	H L 31H 32H	

From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D1234 内 容 值	D1235 内 容 值	D1236 内 容 值	D1237 内 容 值	D1238 内 容 值	D L E	E T X	校 验 码	
	10H	06H	00H	L H 0BH 00H	00H	L H ABH 89H	L H 00H 10H	L H 45H 23H	L H 00H 00H	L H 3FH 00H	10H	03H	H L 46H 36H	

例2：读取C235、C236之现在值。(32位元元件)

假设C235=236B9H、C236=11253648H。

由于C235、C236为32位元元件，所以，其现在值会有2个Word(Low word及High word)。

To PLC	D L E	S T X	站号	资 料 Byte数	命令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码		元 件 数 目		D L E	E T X	校 验 码	
				L H			L ~ H		L H				H L	
	10H	02H	00H	07H 00H	20H	ADH	35H 02H 00H	02H 00H	10H	03H	30H 44H			

From PLC (完成)	D L E	A C K	站号	资 料 Byte数	讯息 码	C235现在值				C236现在值				D L E	E T X	校 验 码	
				L H		LL LH	HL HH	LL LH	HL HH						H L		
	10H	06H	00H	09H 00H	00H	B9H 36H	02H 00H	48H 36H	25H 11H	10H	03H	41H 45H					

- 命令码21H：位元元件读取(最多可读取1024 bits)。

To PLC	D L E	S T X	站号	资 料 Byte数		命令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码			元 件 数 目		D L E	E T X	校 验 码	
	10H	02H	00H └ FFH	L	H	21H	XXH	L	~	H	L	H	10H	03H	H	L

From PLC (完成)	D L E	A C K	站号	资 料 Byte数		讯息 码	资 料 内 容 以Byte为单 位 						D L E	E T X	校 验 码	
	10H	06H	同上	L	H	00H	B0	B1				Bn	10H	03H	H	L

From PLC (错误)	D L E	A C K	站号	资 料 Byte数		讯息 码	D L E	E T X	校 验 码		
	10H	06H	同上	01H	00H	XXH	10H	03H	H	L	

例1：读取M10~M63的状态，共54 bits。(位元元件)
假设M10~M63的状态值如下：

8 bits								
55H	0	1	0	1	0	1	0	M10(B0)
AAH	1	0	1	0	1	0	1	M18(B1)
00H	0	0	0	0	0	0	0	M26(B2)
FFH	1	1	1	1	1	1	1	M34(B3)
ABH	1	0	1	0	1	0	1	M42(B4)
12H	0	0	0	1	0	0	1	M50(B5)
2EH	0	0	1	0	1	1	1	M58(B6)

└──────────┘ └──────────┘ M63
其余的bit会补上0

※共有54 bits，54=36H(元件数目)。

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数		命 令 码	元 件 代 码		元 件 起 始 编 码			元 件 数 目		D L E	E T X	校 验 码	
				L	H				L	~	H	L	H			H	L
	10H	02H	00H	07H	00H	21H	92H	10H	00H	00H	36H	00H	10H	03H	30H	30H	

From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数		讯 息 码	M10~M63状态值 以Byte为单位							D L E	E T X	校 验 码	
				L	H		B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6			H	L
	10H	06H	00H	08H	00H	00H	55H	AAH	00H	FFH	ABH	12H	2EH	10H	03H	46H	31H

- 命令码28H：word元件写入(最多可写入64 words)。

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	写 入 资 料		写 入 资 料	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	00H └ FFH	L H	28H	XXH	L ~ H	L H	L H		L H	10H	03H	H L
From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码	通讯完成或错误仅信息码不同。 通讯完成，则信息码=00H， 通讯错误，则信息码显示错误码。					
	10H	06H	同上	01H 00H	00H	10H	03H	H L						
From PLC (错误)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码						
	10H	06H	同上	01H 00H	XXH	10H	03H	H L						

例1：将2048H写入D7000、300H写入D7001。(16位元元件)

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码	元 件 数 目	写 入 D7000 的 资 料	写 入 D7001 的 资 料	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	00H	L H 0BH 00H	28H	A0H	L ~ H 00H 70H 00H	L H 02H 00H	L H 48H 20H	L H 00H 03H	10H	03H	H L 42H 30H

From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码
	10H	06H	00H	L H 01H 00H	00H	10H	03H	H L 30H 31H

例2：将89AB1234H写入C210。(32位元元件)

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码			元 件 数 目		写 入 C210 资 料				D L E	E T X	校 验 码	
	10H	02H	00H	L H 0BH 00H	28H	ADH	L ~ H 10H 02H 00H	L H 01H 00H	LL LH HL HH 34H 12H ABH 89H	10H	03H	H L 36H 44H							

From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码	
	10H	06H	00H	L H 01H 00H	00H	10H	03H	H L 30H 31H	

- 命令码29H：位元元件写入（最多可写入1024 bits）。

To PLC	D L E	S T X	站 号 00H }	资 料 Byte数 L H	命 令 码 29H	元 件 代 码 XXH	元 件 起 始 编 码 L ~ H	元 件 数 目 L H	写 入 资 料 以Byte为 单 位 B0 B1 Bn	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	FFH							10H	03H	H L
From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号 同上	资 料 Byte数 01H 00H	讯 息 码 00H	D L E	E T X	校 验 码	通讯完成或错误仅信息码不同。 通讯完成，则信息码=00H， 通讯错误，则信息码显示错误码。			
	10H	06H				10H	03H	H L				
From PLC (错误)	D L E	A C K	站 号 同上	资 料 Byte数 01H 00H	讯 息 码 XXH	D L E	E T X	校 验 码				
	10H	06H				10H	03H	H L				

例1：将下列状态写入M100～M127，共28 bits。（位元元件）

8 bits								
EFH	1	1	1	0	1	1	1	M100(B0)
CDH	1	1	0	0	1	1	0	M108(B1)
35H	0	0	1	1	0	1	0	M116(B2)
00H	0	0	0	0	0	0	0	M124(B3)
其 余 的 bit 请 补 上 0								M127

※ 共有28 bits，28=1CH(元件数目)。

To PLC	D L E	S T X	站 号	资 料 Byte数 L H	命 令 码	元 件 代 码	元 件 起 始 编 码 L ~ H	元 件 数 目 L H	写 入 资 料 M100～M127 B0 B1 B2 B3	D L E	E T X	校 验 码
	10H	02H	00H	0BH 00H	29H	92H	00H 01H 00H	1CH 00H	EFH CDH 35H 00H	10H	03H	44H 34H
From PLC (完成)	D L E	A C K	站 号	资 料 Byte数 L H	讯 息 码	D L E	E T X	校 验 码				
	10H	06H	00H	01H 00H	00H	10H	03H	30H 31H				



MEMO

8.定位控制功能说明

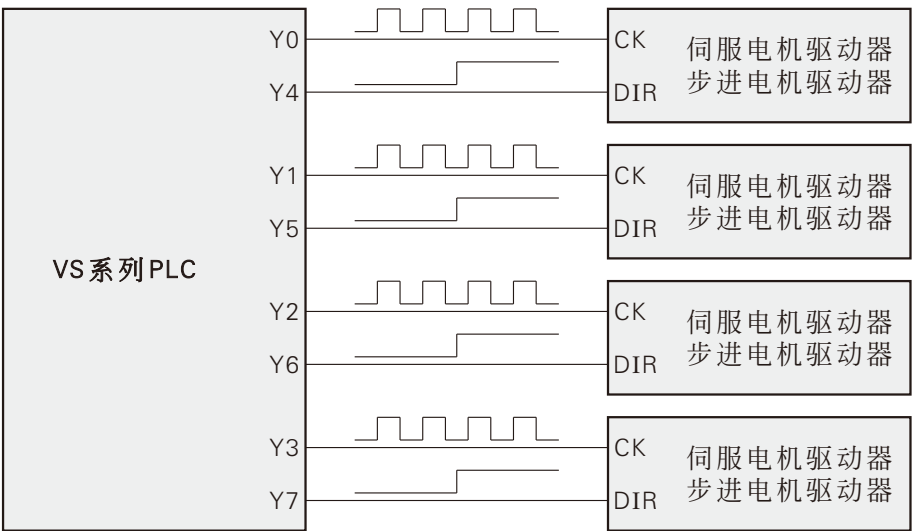
VS系列PLC提供4点高速脉冲输出，可执行4轴定位控制。在多轴定位控制的应用场合，可发挥最高之经济效益。

VS1及VS2系列的脉冲输出频率达50KHz，VSM及VS3系列的脉冲输出频率达200KHz，VSM-28ML更高达1MHz。全系列支持17个功能完整的定位控制指令，可以完成各种较高阶定位控制。

VSM运动控制型，是专为定位控制而量身订制的高速机型，具备完整的定位控制能力。而VS3高功能型，则为了满足最多样、最高阶的应用，也同样拥有完整的定位控制能力。

VS系列PLC使用定位控制功能时的共同注意事项：

- VS1及VS2系列，有4点50KHz高速脉冲输出。VSM及VS3系列，有4点200KHz高速脉冲输出。VSM-28ML有4点1MHz高速脉冲输出。
- 定位控制指令在程序中可不限次数使用。只是，使用时要注意同一输出点不要被重复驱动。
- Y0～Y3输出点做为高速脉冲输出用途时，其负载电压为DC5V～24V，负载电流0～100mA。Y0～Y3做为一般输出用途时，其负载电流0～0.5A。
- VS系列PLC所提供的定位控制功能，其脉冲输出形式为"脉冲列+方向信号"。方向信号输出点可为Y0～Y7输出点或内部继电器M，但是，最好是Y0～Y7。因为，Y0～Y7的信号输出延迟最小。



VS系列PLC的定位控制功能由定位参数设定(由Ladder Master S提供设定)、定位控制相关特殊元件及定位控制指令共同完成。以下将分别提出说明。

8-1 定位参数设定

VS系列PLC透过Ladder Master S提供定位参数设定功能，简化定位控制相关参数的设定流程。设定好的定位参数内容，会随著专案写入PLC。之後，只要搭配适切的定位控制指令，即可轻易完成定位控制工作。

绝大多数的场合，只要利用定位参数设定功能就能满足应用需求。但是，针对某些应用，在程式运转中可能需要改变部分定位参数。所以，有一部分在定位参数设定功能中设定的参数，也会出现在特殊寄存器中，以便使用者在必要时进行适度的改变。

PLC在电源由OFF→ON及专案写入PLC时，会将相对应的参数复写一份到相关的特殊寄存器。使用者若在程序运转中有改变定位参数的需求时，只要先改变相关特殊寄存器的值，再执行定位控制指令，此时，定位控制指令就会根据特殊寄存器改变的内容执行指令。例如，加减速时间的改变。

选取Ladder Master S的"专案表单—PLC参数设定 定位参数设定"选项，即可开启定位参数设定表单。我们将依表单中的设定项目一一说明。

定位参数设定

YO轴 Y1轴 Y2轴 Y3轴

基本设定

最高速度(D9340): 200000 Hz (1~200,000)

偏移速度(D9342): 0 Hz (0~20,000)

加速时间(D9343): 100 ms (0~32,000)

减速时间(D9344): 100 ms (0~32,000)

旋转方向: 现在位置值增加时，马达正转

速度倍率(D9348): 1000 0.1% (1~30,000)

定位运动设定

原点復帰

原点復帰模式: DOG後縁計數PG0定位

原点復帰方向: 现在位置值减少的方向

原点位置值(D9346): 0 PLS

DOG近点信號[X,M]: X0

PG0零点信號[X0~X7]: X1

零点信號數(D9345): 3 PLS (1~32,767)

☒ CLR清除信號 [Y,M]: Y10

極限開關

☒ 正轉極限開關LSF[X,M]: X10

☒ 反轉極限開關LSR[X,M]: X11

中斷相關

☒ INT中斷信號 [X0~X7]: X2

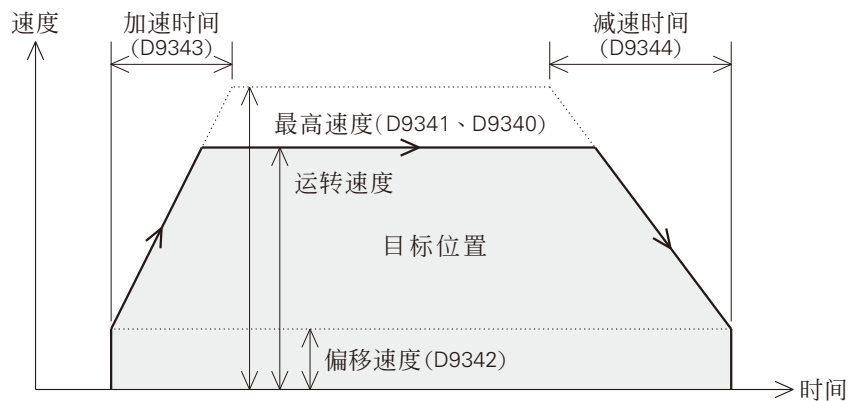
☒ DV2I變速信號 [X,M]: X3

预设值

按下"预设值"按钮，整个表单的设定内容将回复预设值。

8-1-1 基本设定

VS系列PLC提供如下图所示，具加减速功能之定位控制。必须设定相关参数，做为定位控制指令执行的依据。图中参数以Y0输出轴为例。



- 最高速度

此值限定了该轴定位控制的最高运转速度。任何定位控制指令在指令执行中，若有运转速度高於最高速度的情形，则会以最高速度执行指令。

VS1及VS2系列的最高输出脉冲频率为50KHz。此设定值1~50KHz，<1则视为1，>50K则视为50K。预设值为50K。

VSM及VS3系列的最高输出脉冲频率为200KHz。此设定值1~200KHz，<1则视为1，>200K则视为200K。预设值为200K。

VSM-28ML的最高输出脉冲频率为1MHz。此设定值1~1MHz，<1则视为1，>1M则视为1M。预设值为1M。

- 偏移速度

此值为该轴定位控制的最低运转速度。主要目的是为了避开步进马达的低频共振区，所以，若是伺服马达，通常会设定为0。

任何定位控制指令在指令执行中，若有运转速度低於偏移速度的情形，则会以偏移速度执行指令。

此设定值0~20KHz，<0则视为0，>20K则视为20K。预设值为0。

- 加速时间

如图示，加速时间为偏移速度加速到最高速度所需的时间。

此设定值0~32,000mS，<0则视为0，>32,000则视为32,000。预设值为100mS。

- 减速时间

如图示，减速时间为最高速度减速到偏移速度所需的时间。

此设定值0~32,000mS，<0则视为0，>32,000则视为32,000。预设值为100mS。

- 旋转方向

可选择，"现在位置值增加时，电机正转"或"现在位置值增加时，电机反转"。此选择会影响脉冲输出的方向信号。预设值为"现在位置值增加时，马达正转"。

当选择"现在位置值增加时，电机正转"时，若定位控制指令决定往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，方向信号会ON。

当选择"现在位置值增加时，电机反转"时，若定位控制指令决定往现在位置值增加的方向移动，则电机反转，方向信号会OFF。

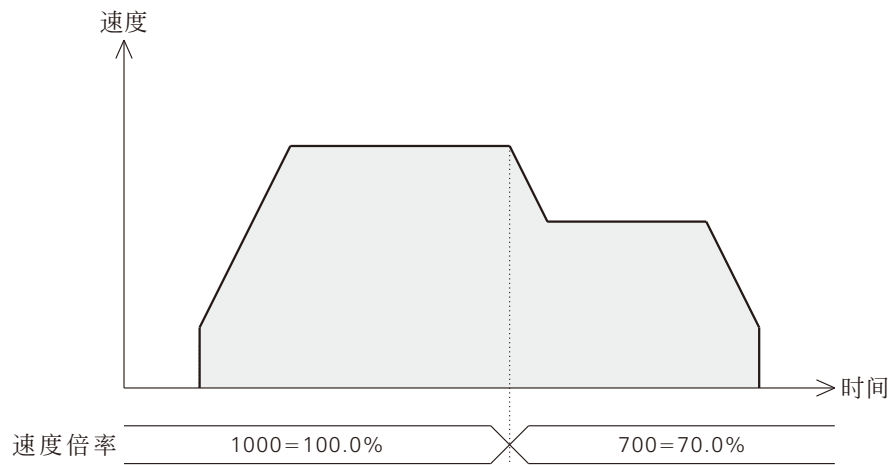
- 速度倍率

用以改变定位控制执行时的运转速度。预设值为1,000，即100.0%。

寸动速度、原点复归速度、原点复归减速速度及运转速度均受此参数影响。

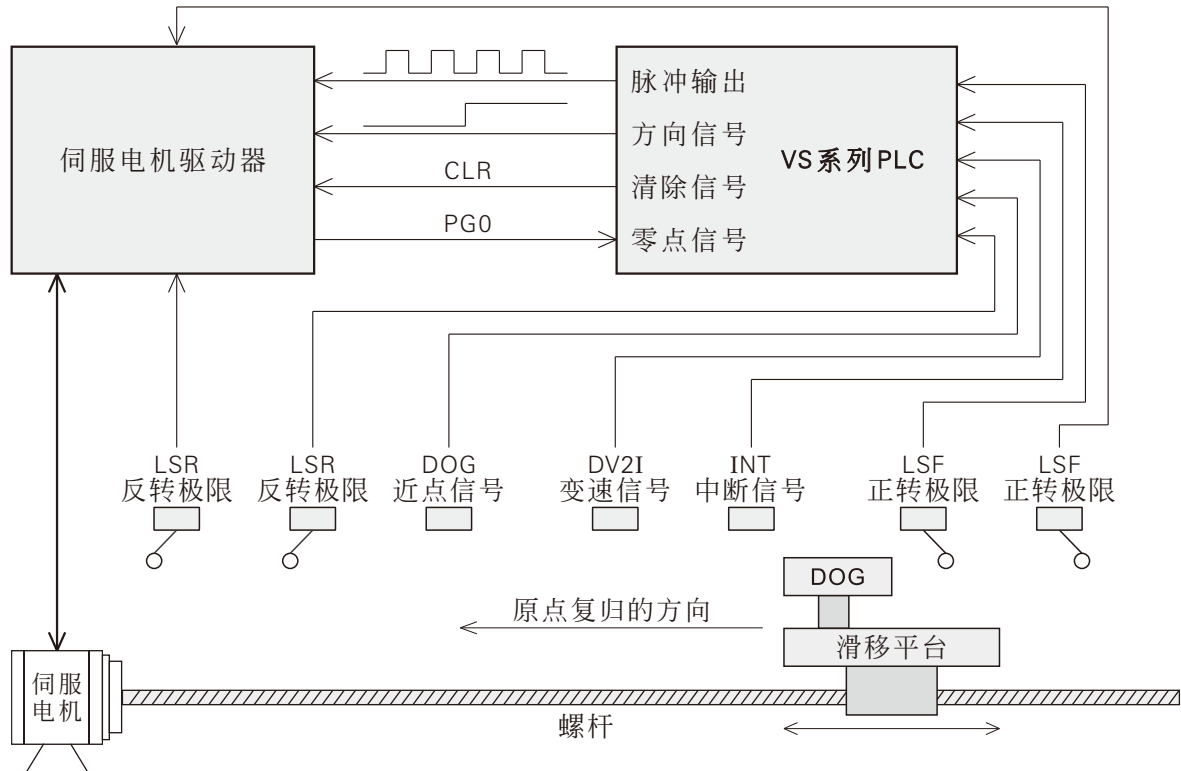
原点复归指令执行中，此参数改变无效。其他定位控制指令执行中若改变此参数值，就会改变实际运转速度。

可设定的速度倍率范围为1~30,000，单位0.1%，即0.1%~3000.0%。



8-1-2 定位运转设定

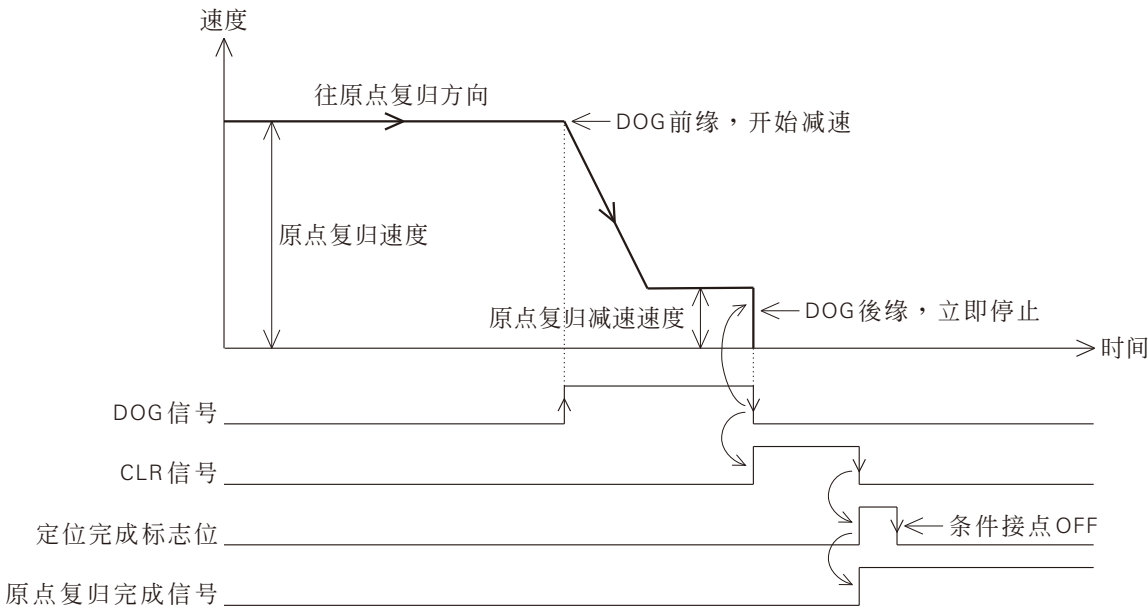
定位控制系统的一般结构图，我们将以此图说明定位控制运转的相关参数设定。



● 原点复归

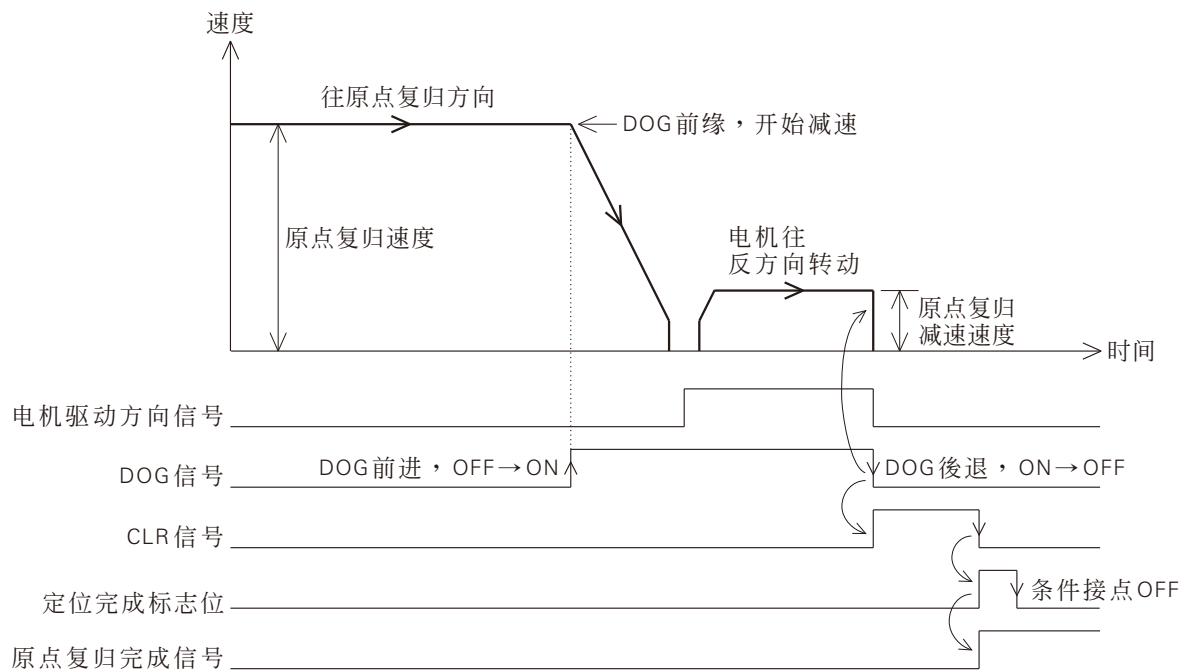
VS-PLC 提供多种原点复归模式，以下将一一说明。
表单中的相关参数设定，皆为配合各种模式设定而存在。所以，只要先依需求选定适当的模式後，再填入相关参数，即可轻易完成设定。

● DOG 後缘定位原点复归



DOG 信号可以指定X或M。
DOG 信号通常会指定X0~X7。因为，PLC会以中断方式处理，可以得到精准的原点位置。
DOG 信号若不得已选用非X0~X7时，会造成较大误差，而无法确保原点位置的精准度。
CLR 信号可指定Y或M，ON波宽 ≥ 20mS。

• DOG前缘定位原点复归



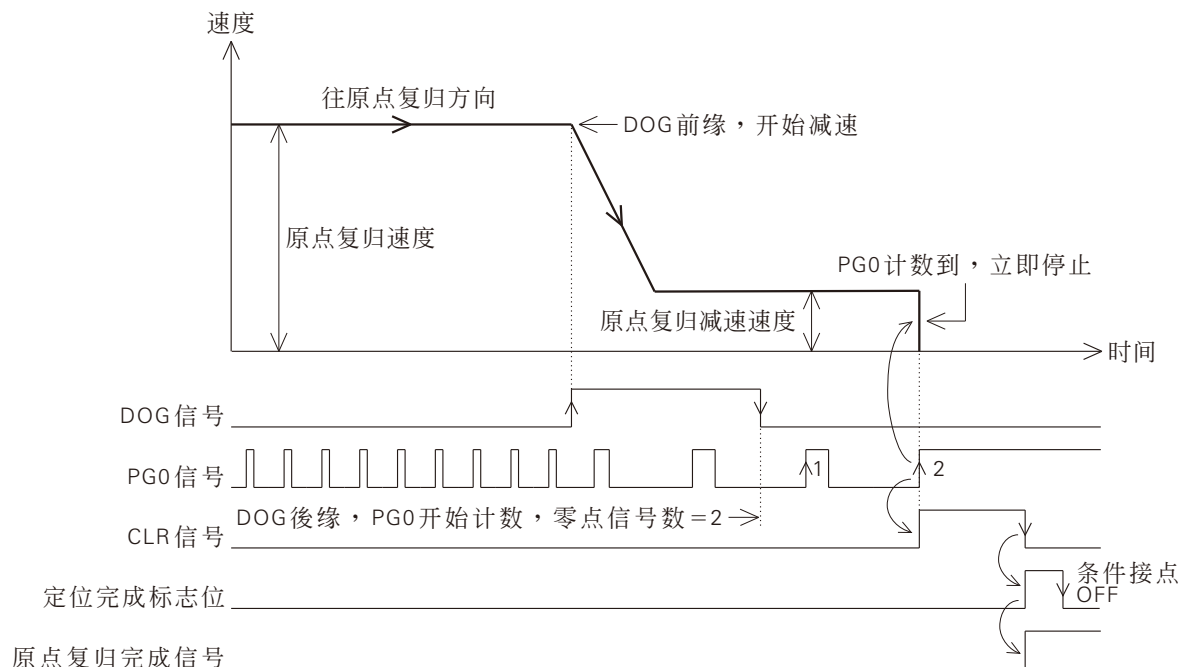
DOG信号可以指定X或M。

DOG信号通常会指定X0~X7。因为，PLC会以中断方式处理，可以得到精准的原点位置。

DOG信号若不得已选用非X0~X7时，会造成较大误差，而无法确保原点位置的精准度。

CLR信号可指定Y或M，ON波宽 $\geq 20\text{ms}$ 。

• DOG後缘计数PG0定位原点复归

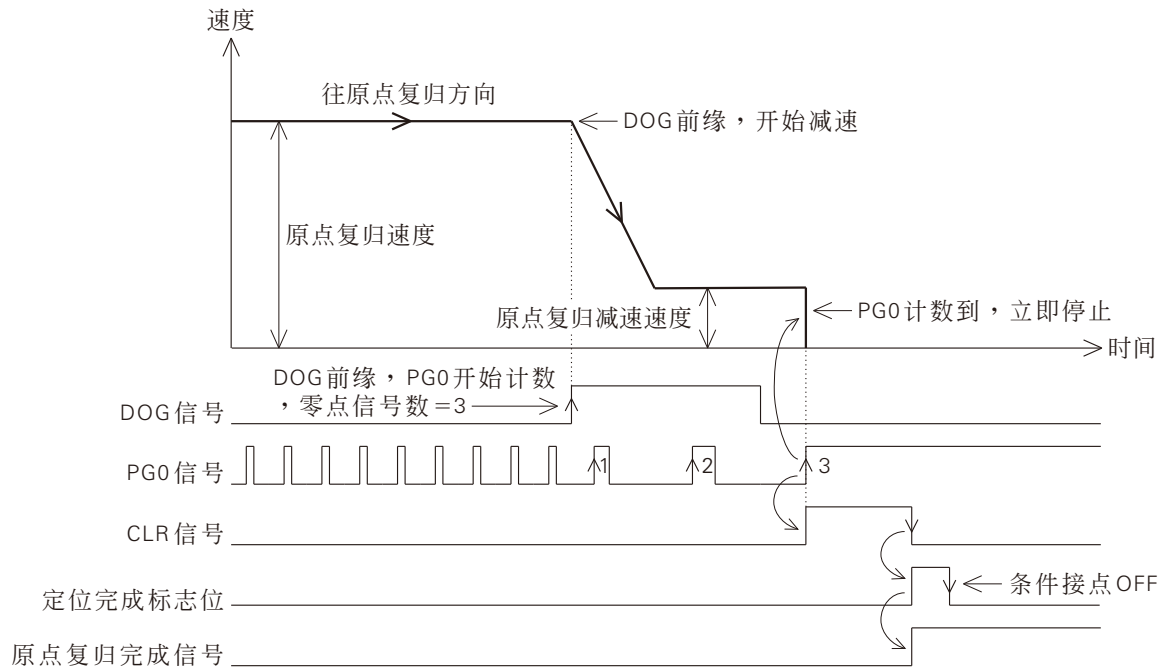


DOG信号可指定X或M。DOG信号若指定X0~X7，PLC以中断方式处理。DOG信号的后缘，应尽可能避免与PG0信号前缘太接近，以免PG0信号计数错误。

PG0信号必须指定X0~X7，PLC以中断方式处理。

CLR信号可指定Y或M，ON波宽 $\geq 20\text{ms}$ 。

• DOG前缘计数PG0定位原点复归



DOG信号可指定X或M。DOG信号若指定X0~X7，PLC以中断方式处理。DOG信号的前缘，应尽可能避免与PG0信号前缘太接近，以免PG0信号计数错误。

PG0信号必须指定X0~X7，PLC以中断方式处理。

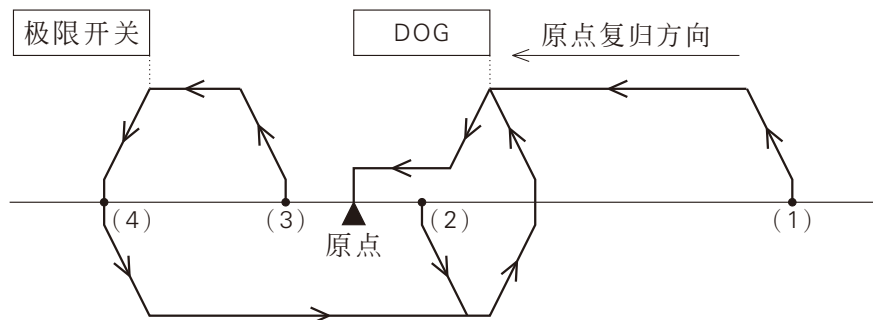
CLR信号可指定Y或M，ON波宽 $\geq 20\text{ms}$ 。

• 数据设定型定位原点复归

此种模式并没有实际的位置移动，所以，电机并不会转动。执行时，会将原点位置值填入现在位置值寄存器。若指定输出CLR信号，则会输出CLR信号 $\geq 20\text{ms}$ 。然後，将原点复归完成标志位设为ON，完成原点复归动作。

• 自动寻点功能

当定位控制系统有在PLC上安装极限开关时，VS-PLC提供自动寻点原点复归功能。



图中标示原点复归动作的起始点在(1)~(4)时，之动作情形。分述如下：

- (1) 起始点在DOG信号的右侧
以原点复归速度朝原点复归方向移动，侦测到DOG前缘时，开始减速到原点复归减速速度，直到原点复归完成。
- (2) 起始点在DOG信号ON中
以原点复归速度朝原点复归的反方向移动，直到DOG信号由ON变为OFF，接著减速停止。然後，再以原点复归速度朝原点复归方向移动，侦测到DOG前缘时，开始减速到原点复归减速速度，直到原点复归完成。
- (3) 起始点在DOG信号的左侧
以原点复归速度朝原点复归方向移动，侦测到极限开关前缘时，减速停止。然後，以原点复归速度朝原点复归的反方向移动，直到DOG信号由OFF变为ON，再由ON变为OFF，接著减速停止。然後，再以原点复归速度朝原点复归方向移动，侦测到DOG前缘时，开始减速到原点复归减速速度，直到原点复归完成。

(4) 起始点在极限开关ON中

以原点复归速度朝原点复归的反方向移动，直到DOG信号由OFF变为ON，再由ON变为OFF，接著减速停止。然後，再以原点复归速度朝原点复归方向移动，侦测到DOG前缘时，开始减速到原点复归减速速度，直到原点复归完成。

● 极限开关

• 正转极限开关 (LSF)

电机在正转方向的极限开关。此开关动作时，会减速停止，并限制所有往正转方向的运转动作，仅接受往反转方向的运转动作。可选择任意外部输入点X或内部继电器M做为极限开关信号。

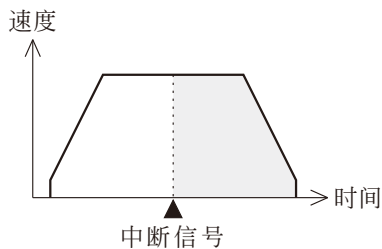
• 反转极限开关 (LSR)

电机在反转方向的极限开关。此开关动作时，会减速停止，并限制所有往反转方向的运转动作，仅接受往正转方向的运转动作。可选择任意外部输入点X或内部继电器M做为极限开关信号。

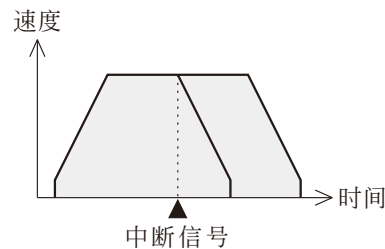
● 中断相关

中断信号相关的定位控制指令如下：

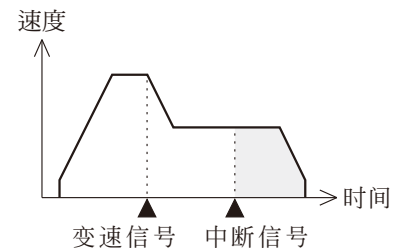
DVIT一段速中断定位



DVSR、DVSA中断停止定位



DV2I二段速中断定位



• INT中断信号

由于中断信号发生时，定位控制指令开始相关的定位控制。中断信号必须即时反应，才能达到较高的定位精准度。所以，INT中断信号必须指定X0~X7，PLC以中断方式处理。

• DV2I变速信号

执行DV2I中断二段速定位指令时的速度变换信号。可选择任意外部输入点X或内部继电器M做为变速信号。

8-2 定位控制相关特殊元件

下列一览表中标示“■”符号者，表示程序中不可使用指令驱动其继电器线圈或写入资料。另外在表中未列明之特殊继电器及特殊寄存器为系统保留使用，亦不可驱动或写入资料。

继电器	功 能 说 明	系 列			
Y0输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9340	Y0输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9341	Y0输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9342	Y0输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9343	Y0输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9344	Y0输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9345	Y0输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9346	Y0输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9347	Y0输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9348	Y0输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9349	Y0输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9350	Y0输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○
Y1输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9360	Y1输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9361	Y1输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9362	Y1输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9363	Y1输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9364	Y1输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9365	Y1输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9366	Y1输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9367	Y1输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9368	Y1输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9369	Y1输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9370	Y1输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○
Y2输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9380	Y2输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9381	Y2输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9382	Y2输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9383	Y2输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9384	Y2输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9385	Y2输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9386	Y2输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9387	Y2输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9388	Y2输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9389	Y2输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9390	Y2输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○
Y3输出轴		VS1	VS2	VSM	VS3
■M9400	Y3输出轴状态。OFF：READY表示可接受执行脉冲输出指令，ON：BUSY。	○	○	○	○
■M9401	Y3输出轴脉冲输出监视，ON表脉冲输出中。	○	○	○	○
■M9402	Y3输出轴定位完成标志位。	○	○	○	○
■M9403	Y3输出轴异常结束标志位。	○	○	○	○
■M9404	Y3输出轴原点复归完成标志位。	○	○	○	○
M9405	Y3输出轴之减速停止信号。	○	○	○	○
M9406	Y3输出轴之立即停止信号。	○	○	○	○
M9407	Y3输出轴之表格定位开始信号。	○	○	○	○
■M9408	Y3输出轴之m code ON标志位。	○	○	○	○
M9409	Y3输出轴之m code OFF命令。	○	○	○	○
M9410	Y3输出轴之中断信号上升/下降沿选择信号。OFF：上升沿，ON：下降沿。	○	○	○	○

寄存器		功 能 说 明	系 列			
Y0 输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9340	下位16位元	Y0输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9341	上位16位元					
D9342	Y0输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9343	Y0输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9344	Y0输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9345	Y0输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9346	下位16位元	Y0输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9347	上位16位元					
D9348	Y0输出轴速度倍率，1~30,000。0.1%~3,000%，不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9349	Y0输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9350	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y0现在速度值。 Y0输出轴现在速度值。	○	○	○	○
■D9351	上位16位元					
D9352	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y0输出脉冲数，初始值：0。 Y0输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9353	上位16位元					
D9354	下位16位元	Y0输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9355	上位16位元					
Y1 输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9360	下位16位元	Y1输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9361	上位16位元					
D9362	Y1输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9363	Y1输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9364	Y1输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9365	Y1输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9366	下位16位元	Y1输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9367	上位16位元					
D9368	Y1输出轴速度倍率，1~30,000。0.1%~3,000%，不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9369	Y1输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9370	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y1现在速度值。 Y1输出轴现在速度值。	○	○	○	○
■D9371	上位16位元					
D9372	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y1输出脉冲数，初始值：0。 Y1输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9373	上位16位元					
D9374	下位16位元	Y1输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9375	上位16位元					

寄存器		功 能 说 明	系 列			
Y2输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9380	下位16位元	Y2输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9381	上位16位元					
D9382	Y2输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9383	Y2输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9384	Y2输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9385	Y2输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9386	下位16位元	Y2输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9387	上位16位元					
D9388	Y2输出轴速度倍率，1~30,000。0.1%~3,000%，不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9389	Y2输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9390	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y2现在速度值。 Y2输出轴现在速度值。	○	○	○	○
■D9391	上位16位元					
D9392	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y2输出脉冲数，初始值：0。 Y2输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9393	上位16位元					
D9394	下位16位元	Y2输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9395	上位16位元					
Y3输出轴			VS1	VS2	VSM	VS3
D9400	下位16位元	Y3输出轴最高速度。 VS1及VS2为1Hz~50KHz，VSM及VS3为1Hz~200KHz， VSM-28ML为1Hz~1MHz。	○	○	○	○
D9401	上位16位元					
D9402	Y3输出轴偏移速度，0~20KHz。		○	○	○	○
D9403	Y3输出轴加速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9404	Y3输出轴减速时间，0~32,000mS。<0，则视为0。>32,000，则视为32,000。		○	○	○	○
D9405	Y3输出轴原点复归之PG0零点信号数，1~32,767Ps。<1，则视为1。		○	○	○	○
D9406	下位16位元	Y3输出轴之原点位置值。	○	○	○	○
D9407	上位16位元					
D9408	Y3输出轴速度倍率，1~30,000。0.1%~3,000%，不在范围内，则视为1000。		○	○	○	○
■D9409	Y3输出轴之m code。		○	○	○	○
■D9410	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y3现在速度值。 Y3输出轴现在速度值。	○	○	○	○
■D9411	上位16位元					
D9412	下位16位元	PLSY、PLSR指令时，显示Y3输出脉冲数，初始值：0。 Y3输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9413	上位16位元					
D9414	下位16位元	Y3输出轴现在位置值，初始值：0。	○	○	○	○
D9415	上位16位元					



MEMO

8-3 定位控制指令

FNC No.	梯 形 图	功 能 说 明	系 列			
			1	2	M	3
300		原点复归	☐	☐	☐	☐
301		正转寸动	☐	☐	☐	☐
302		反转寸动	☐	☐	☐	☐
303		一段速相对位置定位	☐	☐	☐	☐
304		一段速绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
305		二段速相对位置定位	☐	☐	☐	☐
306		二段速绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
307		一段速中断位置定位	☐	☐	☐	☐
308		二段速中断位置定位	☐	☐	☐	☐
309		一段速中断停止相对位置定位	☐	☐	☐	☐
310		一段速中断停止绝对位置定位	☐	☐	☐	☐
311		可变速度脉冲输出	☐	☐	☐	☐
312		表格定位控制指令	☐	☐	☐	☐
313		伺服驱动器现在位置读取	☐	☐	☐	☐
314		电子手轮	☐	☐	☐	☐
315		直线补间相对位置定位	☐	☐	☐	☐
316		直线补间绝对位置定位	☐	☐	☐	☐

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

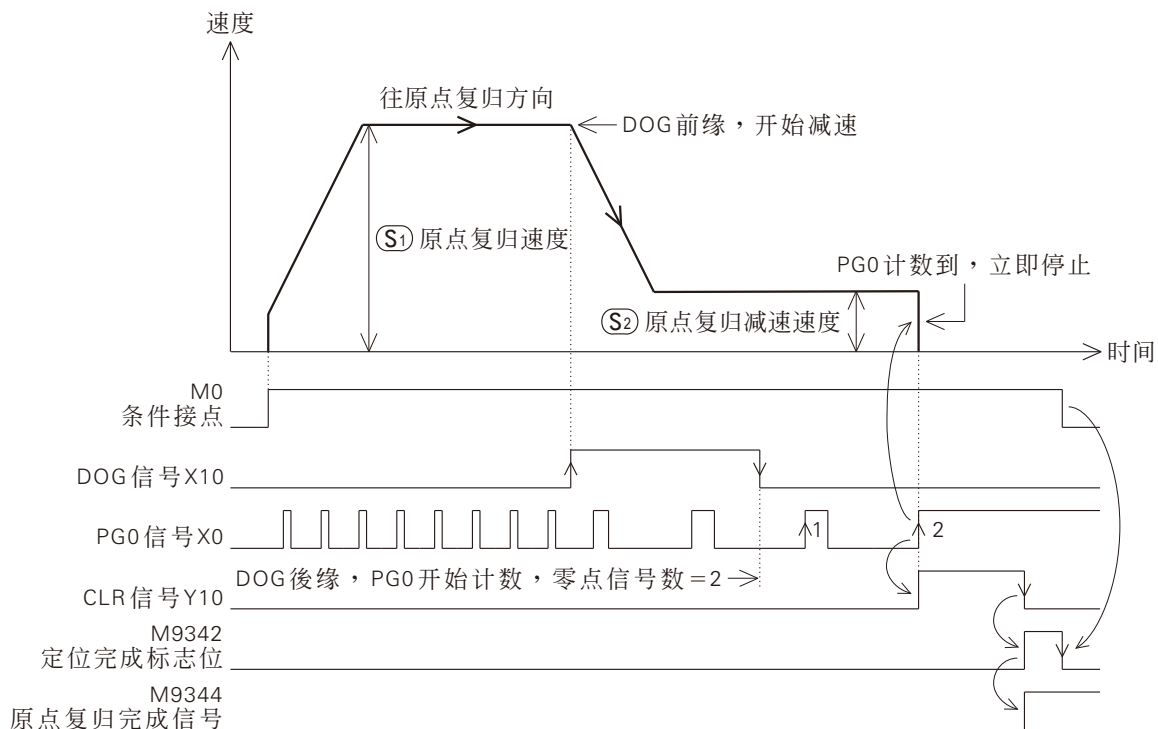
● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7



S1：原点复归速度
S2：原点复归减速速度
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点

- 原点复归模式，由Ladder Master S的"定位参数设定"选择为"DOG後缘计数PG0定位"原点复归。DOG信号指定X10，PG0信号指定X0，CLR信号指定Y10。



DOG信号可指定X或M。DOG信号若指定X0~X7，PLC以中断方式处理。DOG信号的后缘，应尽可能避免与PG0信号前缘太接近，以免PG0信号计数错误。

PG0信号必须指定X0~X7，PLC以中断方式处理。

CLR信号可指定Y或M，ON波宽 $\geq 20\text{ms}$ 。

- 当M0=ON时，ZRN指令开始执行。以(S1)及(S2)所指定的速度，配合选定的原点复归模式，完成原点复归动作，原点位置值会填入Y0输出轴现在位置值(D9355、D9354)。
- VS系列PLC提供五种原点复归模式(DOG後缘定位/DOG前缘定位/DOG後缘计数PG0定位/DOG前缘计数PG0定位/数据设定型定位)，其详细动作情形，请参考"定位参数设定"的说明。
- (S1) 指定原点复归速度。
- 可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。
- 当(S1) < 偏移速度，则视为偏移速度。当(S1) > 最高速度，则视为最高速度。
- (S2) 指定原点复归减速速度。
- 可指定范围为：偏移速度(D9342)~30KHz。
- 当(S2) < 偏移速度，则视为偏移速度。当(S2) > 30KHz，则视为30KHz。

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

②指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定及原点复归方向(现在位置值减少或增加的方向)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，ZRN指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、**(S1)**原点复归速度、**(S2)**原点复归减速速度、速度倍率(D9348)及选定的原点复归模式，决定原点复归的程序。本指令执行中，任何参数内容的改变均视为无效。**(S1)**、**(S2)**或速度倍率(D9348)，在指令执行中改变也视为无效，这与其他定位控制指令并不相同，必须特别注意。

- 当原点复归动作完成时，原点复归完成标志位M9344会ON。

- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。

- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1~Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1~Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)

当原点复归动作完成时，M9342会ON。

当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。

M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)

当原点复归动作尚未完成，而停止信号ON或原点复归过程中遍寻不到DOG信号时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。

当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。

M9344为Y0输出轴原点复归完成标志位。(M9364、M9384、M9404)

当Y0输出轴原点复归完成时，M9344会ON。

当再次执行ZRN指令时，M9344会被清除为OFF。

M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)

当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)

当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

ZRN指令执行前透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。但是，指令执行中改变速度倍率值并不会改变实际运转速度。

此值的设定范围为1~30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%~3000.0%。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

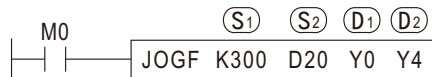
指令执行时，会显示正在运转的速度值(使用者单位)。

(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。本指令执行完成时，会填入原点位置值。

FNC 301		JOGF (S1) (S2) (D1) (D2)	正转寸动	1 ○	2 ○	M ○	3 ○
FNC 302		JOGR (S1) (S2) (D1) (D2)	反转寸动	1 ○	2 ○	M ○	3 ○

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												
● S1=0~5,000 ● D1=Y0~Y3 ● D2 如果指定为Y，则D2=Y0~Y7																		

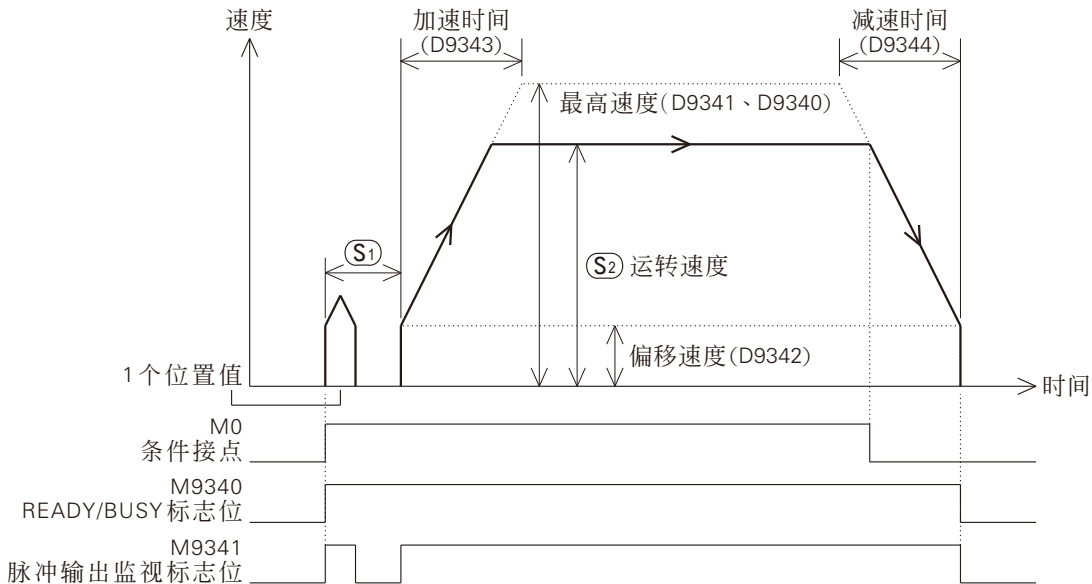


S1：缓冲时间，单位mS

S2：运转速度

D1：脉冲输出点

D2：方向信号输出点



- 当M0=ON时，Y0以上图所示方式输出脉冲。脉冲输出中，可以任意改变(S2)的内容值，以改变运转速度。当M0由ON变为OFF时，则减速停止。
当M0=ON的时间小于(S1)的设定值或小于1个位置值，Y0会输出1个位置值相对应的脉冲。
当M0=ON的时间大于(S1)的设定值时，如上图所示，Y0会先输出1个位置值相对应的脉冲，等到(S1)缓冲时间之后，再持续输出脉冲。
- JOGF指令，会输出电机正转方向的脉冲。所以，指令执行时，Y4会ON。
- JOGR指令，会输出电机反转方向的脉冲。所以，指令执行时，Y4会OFF。
- (S1) 指定缓冲时间，单位mS。
可指定范围为：0~5,000。
当(S1) < 0，则视为0。当(S1) > 5,000，则视为5,000。
- (S2) 指定运转速度。
可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。
当运转速度 < 偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度 > 最高速度，则视为最高速度。
- (D1) 指定脉冲输出点。
只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。
- (D2) 指定方向信号输出点。
方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。
至于，方向信号输出点的ON/OFF，则由执行JOGF或JOGR指令决定。

- 当M0=OFF→ON时，JOGF及JOGR指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、(S1) 缓冲时间、(S2) 运转速度及速度倍率(D9348)，决定寸动运转的程序。本指令执行中，可以改变(S2) 运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

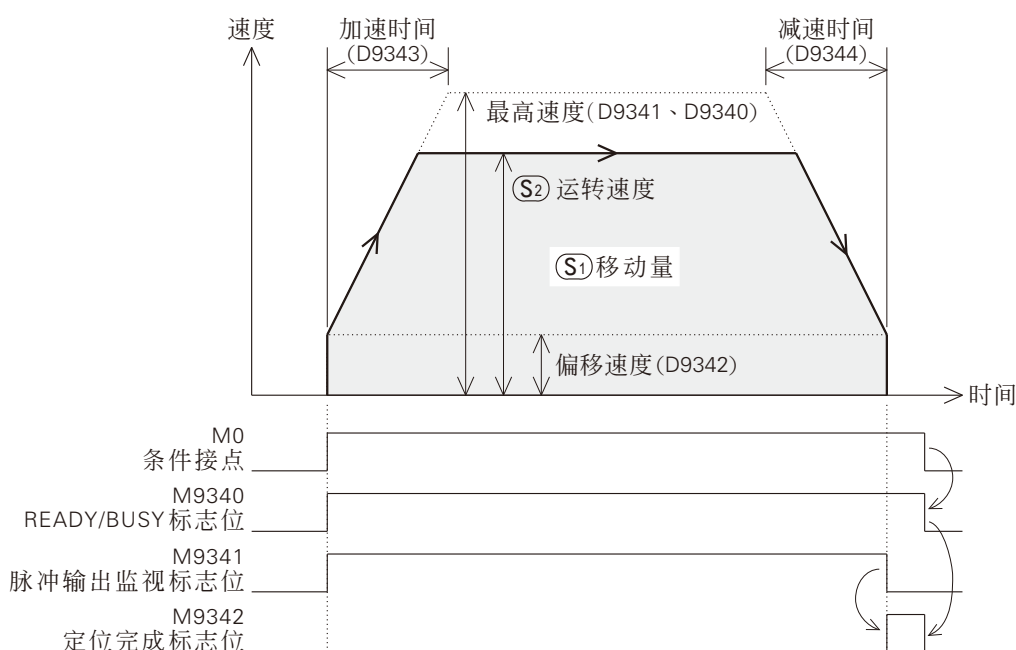
运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7



S1：移动量
S2：运转速度
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点



- 当M0=ON时，Y0以(S2)运转速度输出(S1)移动量的相对对应脉冲数后，停止输出脉冲，完成定位。
假设，旋转方向设定为"现在位置值增加时，电机正转"。若移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。
- ⑤1 指定移动量。
移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动。
- ⑤2 指定运转速度。
可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。
当运转速度<偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度>最高速度，则视为最高速度。
- ⑤1 指定脉冲输出点。
只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。
- ⑤2 指定方向信号输出点。
方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。
至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DRVR指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、**(S1)** 移动量、**(S2)** 运转速度及速度倍率(D9348)，决定相对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变**(S2)** 运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当**(S1)** 所指定移动量的相对脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)
当**(S1)** 所指定移动量的相对脉冲数输出完毕时，M9342会ON。
当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。
M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

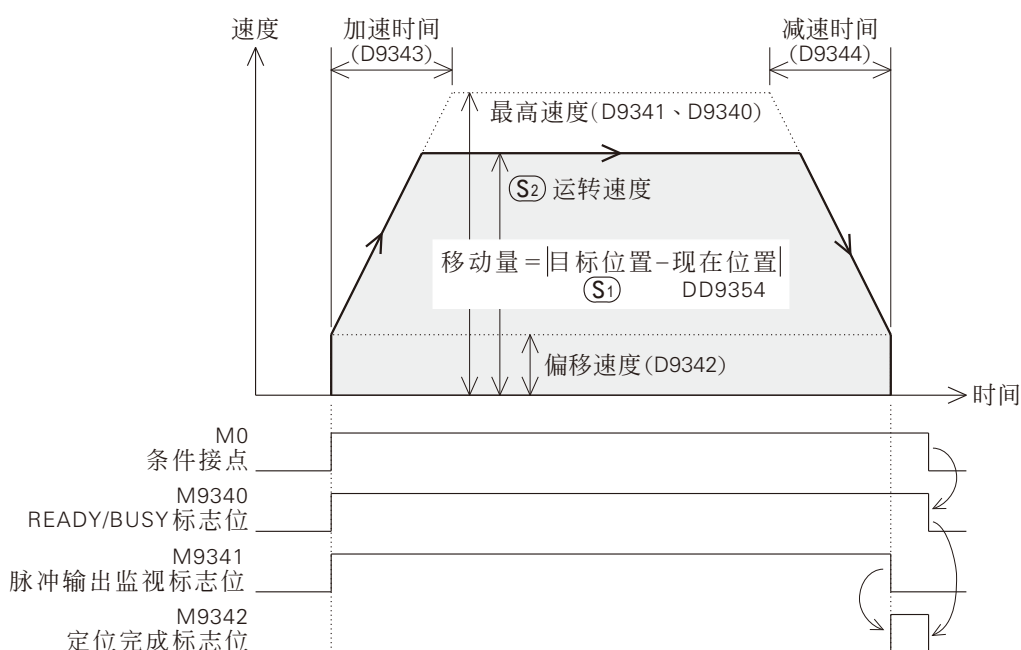
运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7



S1：目标位置
S2：运转速度
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点



- 当 M0=ON 时，Y0 以 (S2) 运转速度输出脉冲，直到现在位置值 (D9355、D9354) 与 (S1) 目标位置 (D11、D10) 的内容值相等时，停止脉冲输出，完成定位。
假设，旋转方向设定为“现在位置值增加时，电机正转”。若目标位置 > 现在位置值，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4 会 ON。若目标位置 < 现在位置值，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4 会 OFF。

⑤指定目标位置值。

目標位置為相對於零點的絕對位置，所以，(目標位置-現在位置)的差值表示移動量。移動量 >0 ，表示往現在位置值增加的方向移動。移動量 <0 ，表示往現在位置值減少的方向移動。

② 指定运转速度。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度 $<$ 偏移速度, 则视为偏移速度。当运转速度 $>$ 最高速度, 则视为最高速度。

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

② 指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量(目标位置-现在位置)的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DRVA指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、(S1)目标位置、现在位置值(D9355、D9354)、(S2)运转速度及速度倍率(D9348)，决定绝对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变(S2)运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当(S1)所指定目标位置的相对应脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)
当(S1)所指定目标位置的相对应脉冲数输出完毕时，M9342会ON。
当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。
M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

FNC305

D

DV2R

S1

S2

D1

D2

二段速相对位置定位

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S1												●	●	●	○				
S2												●	●	●	○				
D1		●																	
D2		●	●	●	○	○													

• S1及S2各占用2个元件

• D1=Y0~Y3

• D2如果指定为Y，则D2=Y0~Y7

M0

S1

S2

D1

D2

DV2R

D10

D20

Y0

Y4

S1：移动量，起始元件

S2：运转速度，起始元件

D1：脉冲输出点

D2：方向信号输出点

速度

↑

加速时间
(D9343)

最高速度 (D9341、D9340)

减速时间
(D9344)

S1

移动量1

S2

运转速度1

S1+1

移动量2

S2+1

运转速度2

偏移速度 (D9342)

→ 时间

M0

条件接点

M9340

READY/BUSY标志位

M9341

脉冲输出监视标志位

M9342

定位完成标志位

• 当M0=ON时，Y0以运转速度1(D20)输出移动量1(D10)的相对脉冲数。然後，再以运转速度2(D21)输出移动量2(D11)的相对脉冲数，完成定位控制。
假设，旋转方向设定为"现在位置值增加时，电机正转"。若移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。

①指定移动量1，①+1指定移动量2。
移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动。

②指定运转速度1，②+1指定运转速度2。
可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。
当运转速度<偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度>最高速度，则视为最高速度。

③指定脉冲输出点。
只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

④指定方向信号输出点。
方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。
至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

442

- 当M0=OFF→ON时，DV2R指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、移动量、运转速度及速度倍率(D9348)，决定二段速相对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当指定移动量的相对脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 如果移动量1与移动量2的正负符号不同，则会先执行完移动量1的定位。稍作停顿，然後，再执行反方向运转。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)
当指定移动量的相对脉冲数输出完毕时，M9342会ON。
当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。
M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

FNC306

D

DV2A

S1

S2

D1

D2

二段速绝对位置定位

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S1												●	●	●	○				
S2												●	●	●	○				
D1		●																	
D2		●	●	●	○	○													

• S1及S2各占用2个元件

• D1=Y0~Y3

• D2如果指定为Y，则D2=Y0~Y7

M0

S1

S2

D1

D2

DDV2A

D10

D20

Y0

Y4

S1：目标位置，起始元件

S2：运转速度，起始元件

D1：脉冲输出点

D2：方向信号输出点

速度

↑

加速时间
(D9343)

最高速度
(D9341、D9340)

减速时间
(D9344)

移动量1

移动量2

移动量 =
|目标位置-现在位置|

运转速度1

运转速度2

偏移速度
(D9342)

时间

→

M0

条件接点

M9340

READY/BUSY标志位

M9341

脉冲输出监视标志位

M9342

定位完成标志位

• 当M0=ON时，Y0以运转速度1输出脉冲，直到现在位置值(D9355、D9354)与目标位置1(D11、D10)的内容值相等。然後，改以运转速度2输出脉冲，直到现在位置值与目标位置2(D13、D12)的内容值相等时，表示到达定位点，完成定位控制。

假设，旋转方向设定为"现在位置值增加时，电机正转"。若目标位置>现在位置值，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若目标位置<现在位置值，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。

S1指定目标位置1，(S1)+1指定目标位置2。

目标位置为相对於零点的绝对位置，所以，(目标位置-现在位置)的差值表示移动量。移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动。

S2指定运转速度1，(S2)+1指定运转速度2。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度<偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度>最高速度，则视为最高速度。

D1指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

D2指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量(目标位置-现在位置)的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

444

- 当M0=OFF→ON时，DV2A指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、目标位置、现在位置值(D9355、D9354)、运转速度及速度倍率(D9348)，决定二段速绝对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当指定目标位置的相对脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)
当指定目标位置的相对脉冲数输出完毕时，M9342会ON。
当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。
M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7

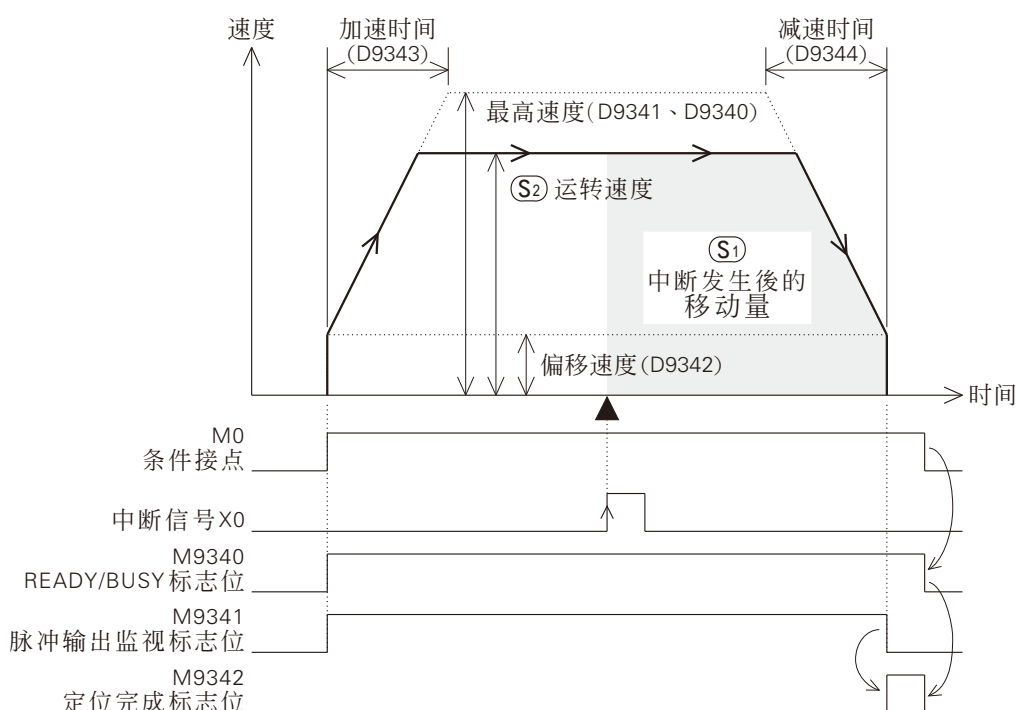


S1：中断发生後的移动量

S2：运转速度

D1：脉冲输出点

D2：方向信号输出点



- 当 M0=ON 时，Y0 以 (S2) 运转速度输出脉冲。直到中断信号 X0 由 OFF→ON 时，继续输出 (S1) 移动量的相对应脉冲数后，停止脉冲输出，完成定位。

假设，旋转方向设定为"现在位置值增加时，电机正转"。若 $(S1) > 0$ ，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若 $(S1) < 0$ ，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。

本指令所使用的中断信号必须先在"定位参数设定"中设定，而且，中断信号必须为X0～X7，PLC会以中断方式处理。M9350则会决定中断信号的上升/下降沿，OFF表示上升沿，ON表示下降沿。

⑤指定中断发生後的移动量。

移动量 >0 ，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量 <0 ，表示往现在位置值减少的方向移动。

⑤指定运转速度。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度 $<$ 偏移速度, 则视为偏移速度。当运转速度 $>$ 最高速度, 则视为最高速度。

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

①②指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由①③中断发生後的移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DVIT指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、①③中断发生後的移动量、②②运转速度、速度倍率(D9348)及中断信号上升/下降沿(M9350)，决定一段速中断位置定位的程序。本指令执行中，可以改变②②运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。

- 当①③所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。

- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。

- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。

- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)

当①③所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕时，M9342会ON。

当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。

M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)

当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。

当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。

M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)

当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)

当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9350为Y0输出轴中断信号上升/下降沿选择信号。(M9370、M9390、M9410)

当M9350为OFF时，中断信号在上升沿时动作，发生中断。

当M9350为ON时，中断信号在下降沿时动作，发生中断。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。

此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

FNC308

D

DV2I

(S1)

(S2)

(D1)

(D2)

二段速中断位置定位

1

2

M

3

运算元	对象元件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S1												●	●	●	○	●	●		
S2												●	●	●	○				
D1		●																	
D2		●	●	●	○	○													

● S2 会占用 2 个元件

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为 Y，则 D2=Y0~Y7

M0

(S1)

(S2)

(D1)

(D2)

DV2I

D10

D20

Y0

Y4

S1：中断发生後的移动量

S2：运转速度，起始元件

D1：脉冲输出点

D2：方向信号输出点

速度

↑

加速时间 (D9343)

最高速度 (D9341、D9340)

减速时间 (D9344)

偏移速度 (D9342)

运转速度1

运转速度2

中断发生後的移动量

时间

→

M0

条件接点

变速信号X10

中断信号X0

M9340

READY/BUSY标志位

M9341

脉冲输出监视标志位

M9342

定位完成标志位

当M0=ON时，Y0以运转速度1(D20)输出脉冲。直到变速信号X10由OFF→ON时，改以运转速度2(D21)输出脉冲。直到中断信号X0由OFF→ON时，继续输出(S1)移动量的相对应脉波数後，停止脉冲输出，完成定位。

假设，旋转方向设定为"现在位置值增加时，电机正转"。若(S1)>0，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若(S1)<0，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。

本指令所使用的中断信号必须先在"定位参数设定"中设定，而且，中断信号必须为X0~X7，PLC会以中断方式处理。M9350则会决定中断信号的上升/下降沿，OFF表示上升沿，ON表示下降沿。

(S1)指定中断发生後的移动量。

移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动。

(S2)指定运转速度1，(S2)+1指定运转速度2。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度<偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度>最高速度，则视为最高速度。

448

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

②指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DV2I指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、⑤中断发生后的移动量、运转速度、速度倍率(D9348)及中断信号上升/下降沿(M9350)，决定二段速中断位置定位的程序。本指令执行中，可以改变运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。

- 当⑤所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕时，定位完成标志位M9342会ON。

- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。

- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0~Y3输出点可同时输出脉冲。

- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1~Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1~Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)

当⑤所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕时，M9342会ON。

当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。

M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)

当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。

当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。

M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)

当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。

停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)

当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。

停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9350为Y0输出轴中断信号上升/下降沿选择信号。(M9370、M9390、M9410)

当M9350为OFF时，中断信号在上升沿时动作，发生中断。

当M9350为ON时，中断信号在下降沿时动作，发生中断。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。

此值的设定范围为1~30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%~3000.0%。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

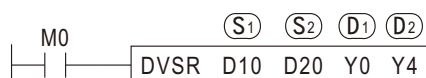
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之后，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

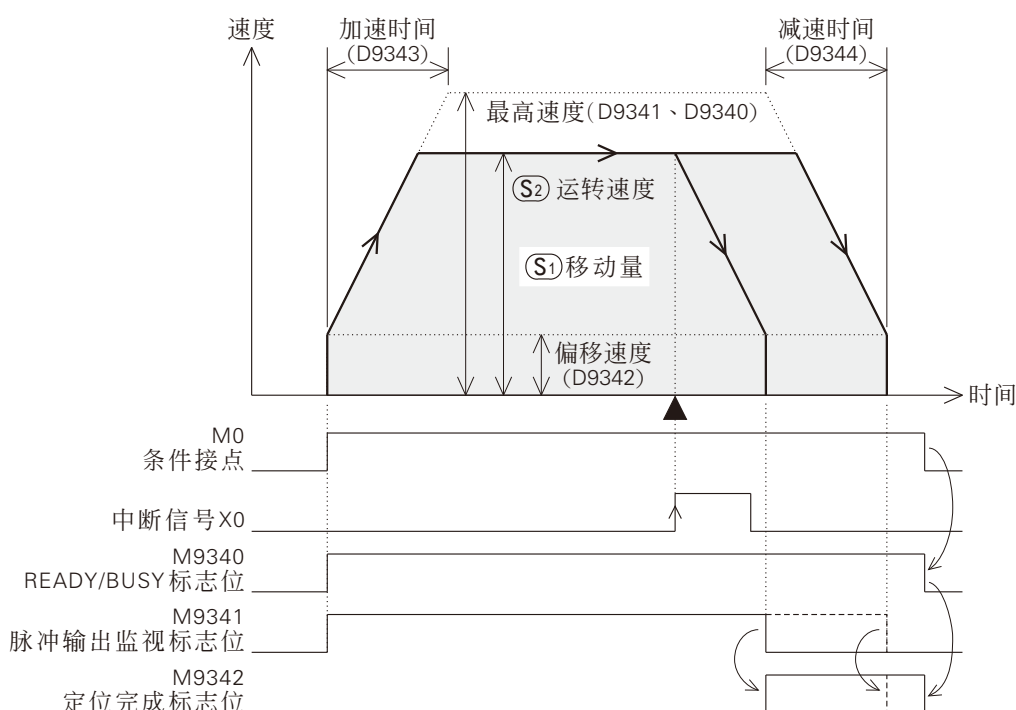
运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7



S1：移动量
S2：运转速度
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点



- 当 M0=ON 时，Y0 以 (S2) 运转速度输出 (S1) 移动量的相对应脉冲数后，停止输出脉冲，完成定位。脉冲输出中，若中断信号 X0 由 OFF→ON，则立即减速停止，完成定位。
假设，旋转方向设定为“现在位置值增加时，电机正转”。若移动量>0，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4 会 ON。若移动量<0，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4 会 OFF。

本指令所使用的中断信号必须先在“定位参数设定”中设定，而且，中断信号必须为X0～X7，PLC会以中断方式处理。M9350则会决定中断信号的上升/下降沿，OFF表示上升沿，ON表示下降沿。

⑤指定移动量。

移动量 >0 ，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量 <0 ，表示往现在位置值减少的方向移动。

⑤指定运转速度。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度 $<$ 偏移速度, 则视为偏移速度。当运转速度 $>$ 最高速度, 则视为最高速度。

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

①②指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量的正负值及旋转方向（现在位置值增加时，电机正转或反转）的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DVSR指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、①②移动量、③④运转速度、速度倍率(D9348)及中断信号上升/下降沿(M9350)，决定相对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变③④运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当⑤⑥所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕，或中途中断信号发生而减速停止，定位完成标志位M9342都会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)

当⑤⑥所指定移动量的相对应脉冲数输出完毕，或中途中断信号发生而减速停止，定位完成标志位M9342都会ON。

当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。

M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)

当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。

当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。

M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)

当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)

当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9350为Y0输出轴中断信号上升/下降沿选择信号。(M9370、M9390、M9410)

当M9350为OFF时，中断信号在上升沿时动作，发生中断。

当M9350为ON时，中断信号在下降沿时动作，发生中断。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。

此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

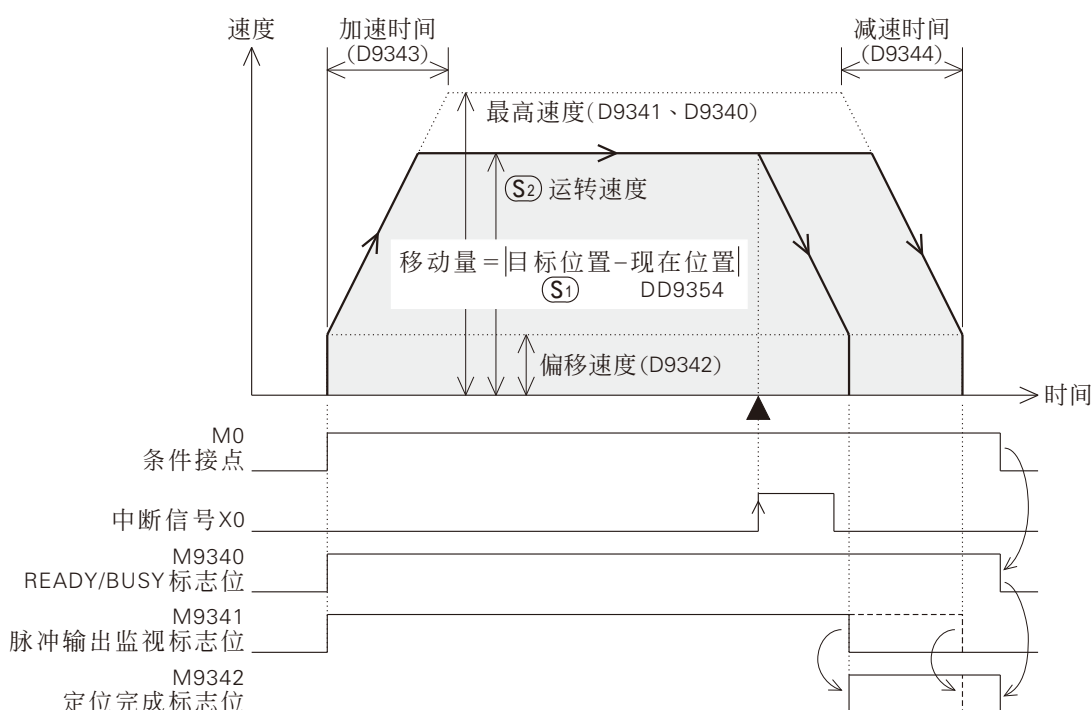
运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
S2							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

● D1=Y0~Y3

● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7



S1：目标位置
S2：运转速度
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点



- 当 M0=ON 时，Y0 以 **(S2)** 运转速度输出脉冲，直到现在位置值 (D9355、D9354) 与 **(S1)** 目标位置 (D11、D10) 的内容值相等时，停止脉冲输出，完成定位。脉冲输出中，若中断信号 X0 由 OFF→ON，则立即减速停止，完成定位。

假设，旋转方向设定为“现在位置值增加时，电机正转”。若目标位置>现在位置值，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若目标位置<现在位置值，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。

本指令所使用的中断信号必须先在"定位参数设定"中设定，而且，中断信号必须为X0～X7，PLC会以中断方式处理。M9350则会决定中断信号的上升/下降沿，OFF表示上升沿，ON表示下降沿。

⑤① 指定目标位置值。

目标位置为相对于零点的绝对位置，所以，(目标位置-现在位置)的差值表示移动量。移动量 >0 ，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量 <0 ，表示往现在位置值减少的方向移动。

⑤指定运转速度。

可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度 $\leq$ 偏移速度,则视为偏移速度。当运转速度 $\geq$ 最高速度,则视为最高速度。

①指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

①②指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量(目标位置-现在位置)的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- 当M0=OFF→ON时，DVSA指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、①②目标位置、现在位置值(D9355、D9354)、②运转速度、速度倍率(D9348)及中断信号上升/下降沿(M9350)，决定绝对位置定位的程序。本指令执行中，可以改变②运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。
- 当①所指定目标位置的相对脉冲数输出完毕，或中途中断信号发生而减速停止，定位完成标志位M9342都会ON。
- 当条件接点M0于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。

- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)

当①所指定目标位置的相对脉冲数输出完毕，或中途中断信号发生而减速停止，定位完成标志位M9342都会ON。

当指令条件接点变为OFF时，M9342也会变为OFF。

M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)

当M9342定位完成标志位尚未ON，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。

当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。

M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)

当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)

当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。

停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。

M9350为Y0输出轴中断信号上升/下降沿选择信号。(M9370、M9390、M9410)

当M9350为OFF时，中断信号在上升沿时动作，发生中断。

当M9350为ON时，中断信号在下降沿时动作，发生中断。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。

此值的设定范围为1～30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%～3000.0%。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

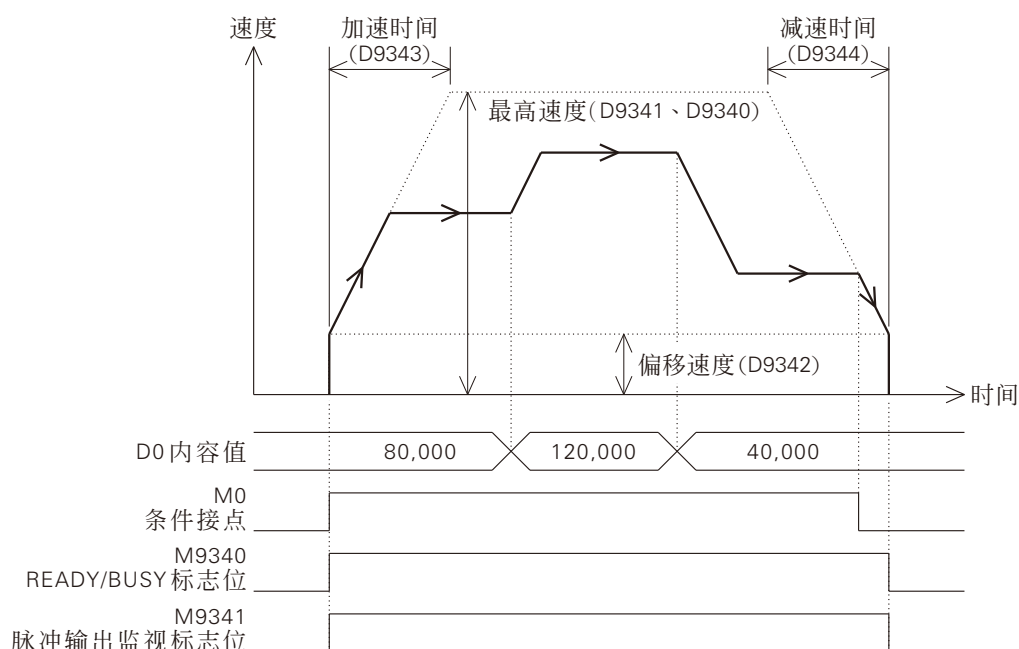
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

运算符	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S							●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												
● D1=Y0~Y3 ● D2 如果指定为Y，则 D2=Y0~Y7																		



S : 运转速度
D1 : 脉冲输出点
D2 : 方向信号输出点



- 当M0=ON时，Y0以(S)所指定的运转速度输出脉冲。脉冲输出中，可以任意改变(S)的内容值，以改变运转速度。当M0由ON变为OFF时，则减速停止。
假设，旋转方向设定为“现在位置值增加时，电机正转”。若(S)>0，表示往现在位置值增加的方向移动，则电机正转，Y4会ON。若(S)<0，表示往现在位置值减少的方向移动，则电机反转，Y4会OFF。
- (S)指定运转速度。
可指定范围为：偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。
可指定正负值。(S)>0，表示往现在位置值增加的方向移动。(S)<0，表示往现在位置值减少的方向移动。
当|(S)|<偏移速度，则视为偏移速度。当|(S)|>最高速度，则视为最高速度。
- (D1)指定脉冲输出点。
只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。
- (D2)指定方向信号输出点。
方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。
至于，方向信号输出点的ON/OFF则由(S)运转速度的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。
- 当M0=OFF→ON时，PLSV指令会参照偏移速度(D9342)、最高速度(D9341、D9340)、加速时间(D9343)、减速时间(D9344)、(S)运转速度及速度倍率(D9348)，决定可变速速度脉冲输出的程序。本指令执行中，可以改变(S)运转速度或速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度，其他任何参数内容的改变均视为无效。

- 指令执行中，如果(S)的内容值突然改变正负符号，则会先减速停止，稍作停顿，然後再执行反方向运转。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0~Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1~Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1~Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当Y0输出轴正在输出脉冲，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
正/反转极限开关(定位参数设定)。
当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。
此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。
D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)
Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。
所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。
此值的设定范围为1~30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%~3000.0%。
(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)
指令执行时，会显示正在运转的速度值。
(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)
电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

FNC
312

DTBL

S1

S2

D1

D2

表格定位控制指令

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S1	(表格指标Q0~Q31 , 可利用V,Z索引) 或 (由8个中文或16英文数字组成的表格名称)																	
S2													○					
D1		●																
D2		●	●	●	○	○												

• D1=Y0~Y3

• D2 如果指定为Y, 则 D2=Y0~Y7

M0

S1

S2

D1

D2

DTBL Y0轴加工物件 D100 Y0 Y4

S1 : 描述定位控制动作的定位表格

S2 : 指令执行工作区, 共占用4个寄存器

D1 : 脉冲输出点

D2 : 方向信号输出点

• 使用DTBL指令可以完成多速连续定位控制, 及各种比较复杂之多段定位控制。

速度

↑

加速时间
(D9343)

最高速度(D9341、D9340)

1800

速度资料1

1200

速度资料0

1500

位置资料0

1000

位置资料1

600

速度资料2

1200

位置资料2

减速时间
(D9344)

偏移速度(D9342)

步序号码0

步序号码1

步序号码2

→ 时间

M0

条件接点

M9347

表格定位开始信号

M9340

READY/BUSY标志位

M9341

脉冲输出监视标志位

M9342

定位完成标志位

M9029

执行完毕标志位

运转资料之END(0)执行 →

• 当M0=ON时, DTBL指令开始执行。会将D9349之m code设为-1, 并根据"Y0轴加工物件"定位控制表格所描述的内容, 依序进行定位控制作业。D100~103则存放指令执行的状态。

S1指定定位控制表格。

由Ladder Master S提供定位控制表格编辑界面, 表格范例如下：

步序号码	运转资料	位置资料	速度资料	m code资料
	可指定K、D、R (16位元资料)	可指定K、D、R (32位元资料)	可指定K、D、R (32位元资料)	可指定K、D、R (16位元资料)
0	连续相对定位 命令码3	位置资料0 1,500	速度资料0 1,200	-1
1	连续相对定位 命令码3	位置资料1 1,000	速度资料1 1,800	-1
2	连续相对定位 命令码3	位置资料2 1,200	速度资料2 600	-1
3	END, 命令码0	-1	-1	-1

456

运转资料。

指定该步序欲执行的定位运转命令。本指令提供下列定位运转命令：

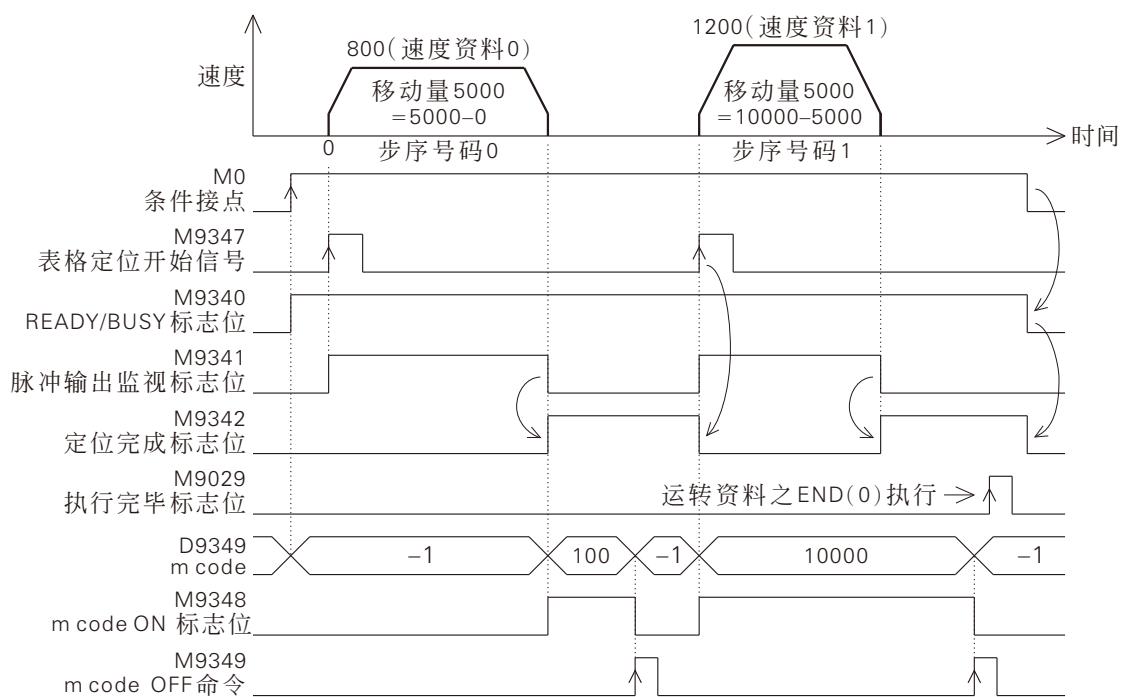
命令码	命令名称	说 明
0	END	定位表格中，可以同时存放多组定位表格。每一组表格可以描述一个定位控制的完整工序。而END命令就是一组表格的结束点。当执行END命令时，就会送出执行完毕标志位M9029，表示一组定位表格已经执行完毕。
1	单步相对定位	一段速相对位置定位。位置资料指定移动量，正负值决定移动方向。命令执行中，位置资料内容值改变无效。命令执行中，可以改变速度资料，藉以改变运转速度。
2	单步绝对定位	一段速绝对位置定位。位置资料指定目标位置，而目标位置为相对于零点的绝对位置。所以，(位置资料-现在位置)的差值表示移动量。移动量的正负值，决定移动方向。命令执行中，位置资料内容值改变无效。命令执行中，可以改变速度资料，藉以改变运转速度。
3	连续相对定位	多段速相对位置定位。每一个步序指定一段速度运转，连续多个"连续相对定位"步序串连成多段速相对定位。多段速相对定位运转中，如果遇到必须中断运转的情况时，会先停止运转，待条件许可，再往下一个步序继续执行。
4	连续绝对定位	多段速绝对位置定位。每一个步序指定一段速度运转，连续多个"连续绝对定位"步序串连成多段速绝对定位。多段速绝对定位运转中，如果遇到必须中断运转的情况时，会先停止运转，待条件许可，再往下一个步序继续执行。
5	JMP	执行跳跃到指定步序的动作。位置资料指定要跳跃的目标步序。

启动定位运转命令，一定要在m code=OFF(-1)的情况下，令"M9347表格定位开始信号"由OFF→ON。

—— 单步相对定位及单步绝对定位 ——

以绝对定位为例，并假设起点为现在位置值=0。

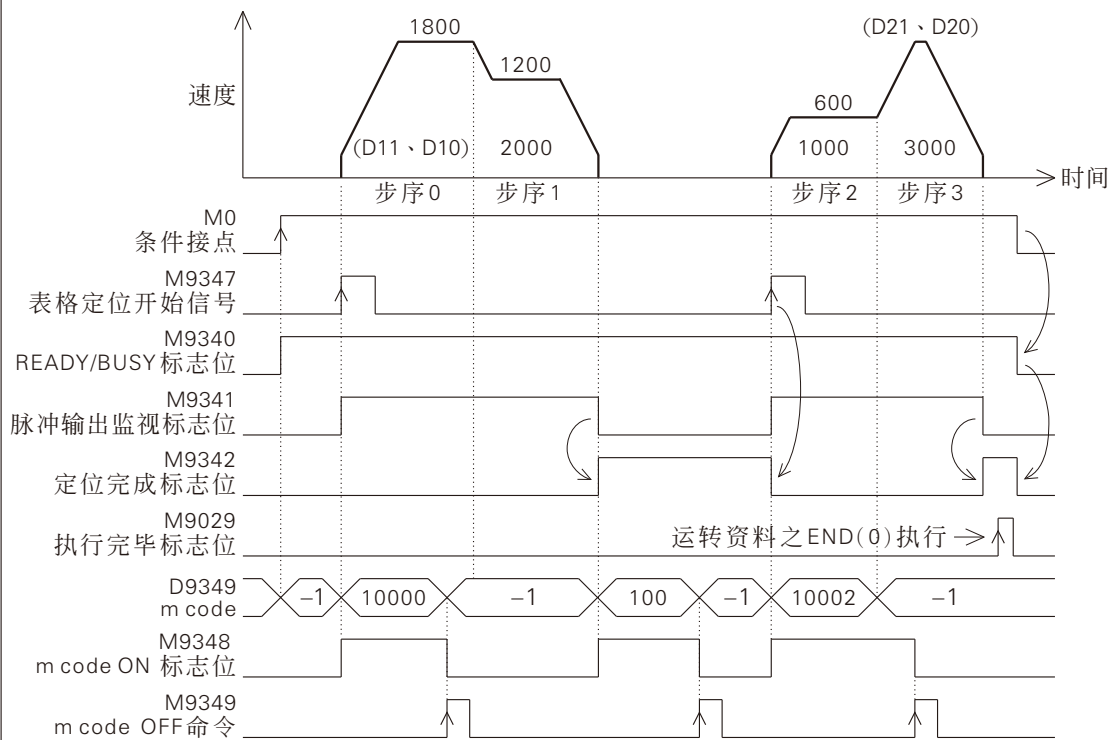
步序号码	运转资料	位置资料	速度资料	m code资料
0	单步绝对定位(2)	5,000	800	100
1	单步绝对定位(2)	10,000	1,200	10,000
2	END(0)	-1	-1	-1



连续相对定位及连续绝对定位

以连续相对定位为例。

步序号码	运转资料	位置资料	速度资料	m code资料
0	连续相对定位(3)	D10	1,800	10,000
1	连续相对定位(3)	2,000	1,200	100
2	连续相对定位(3)	1,000	600	10,002
3	连续相对定位(3)	3,000	D20	-1
4	END(0)	-1	-1	-1



位置资料。

依运转命令而定，指定相对定位的移动量或绝对定位的目标位置。

相对定位时，指定移动量。移动量 >0 ，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量 <0 ，表示往现在位置值减少的方向移动。

绝对定位时，指定目标位置值。目标位置为相对于零点的绝对位置，所以，(目标位置-现在位置)的差值表示移动量。移动量 >0 ，表示往现在位置值增加的方向移动。移动量 <0 ，表示往现在位置值减少的方向移动。

JMP指令时，指定跳跃的目标步序号码。

位置资料为32位元资料，可指定常数值K或D、R寄存器。指定为D、R寄存器时，会占用连续2个寄存器。于定位运转中，若改变寄存器内容值，则视为无效。

速度资料。

指定运转速度。可指定范围为偏移速度(D9342)~最高速度(D9341、D9340)。

当运转速度 $<$ 偏移速度，则视为偏移速度。当运转速度 $>$ 最高速度，则视为最高速度。

速度资料为32位元资料，可指定常数值K或D、R寄存器。指定为D、R寄存器时，会占用连续2个寄存器。于定位运转中，可改变寄存器内容值，藉以改变运转速度。

m code 资料。

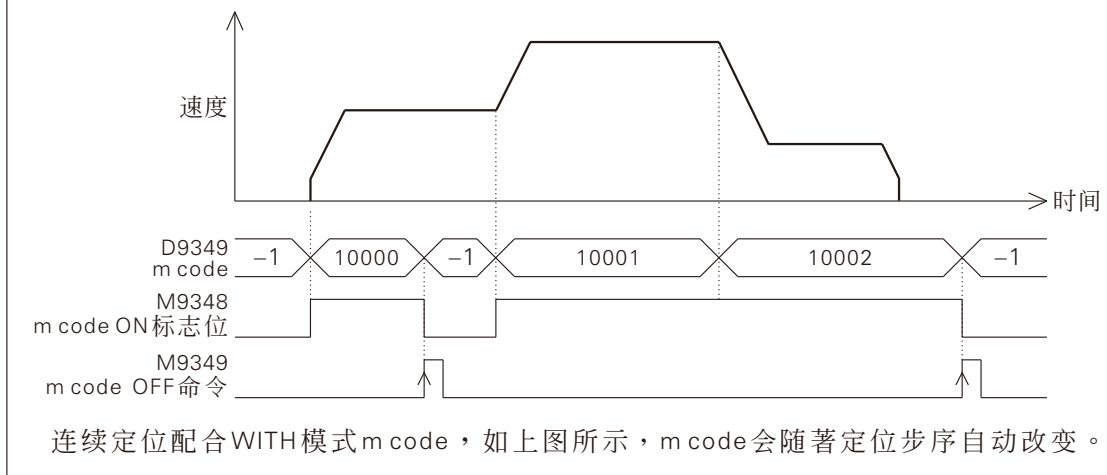
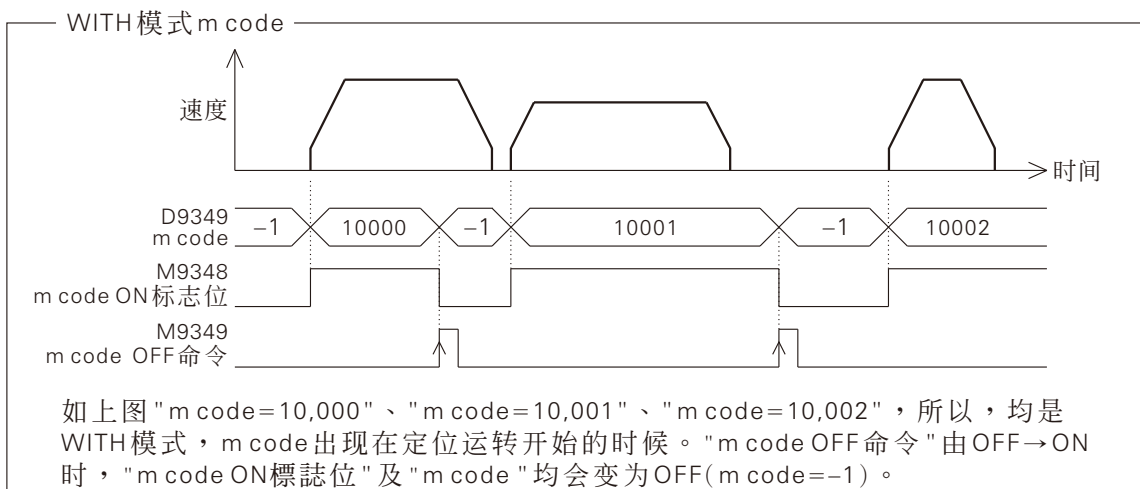
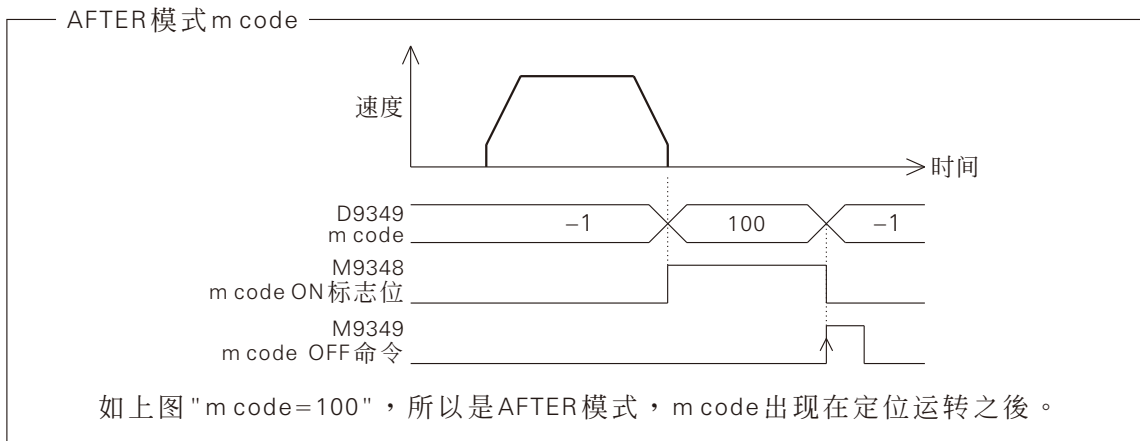
m code 是定位控制系统用来与其他设备，相互沟通的一种机制。

当定位控制系统要传达信息时，则产生指定的 m code，并令 "m code ON 标志位" ON 起，提醒 PLC 有 m code 产生。PLC 则读取 m code，并在做完相对应处理后，令 "m code OFF 命令" 由 OFF→ON，清除 "m code ON 标志位" 及 "m code" 之后，定位控制系统才会再接受下一个定位控制运转。

为因应实际应用需要，m code 产生的时机，又可以分为 AFTER 模式及 WITH 模式。

VS-PLC 的 m code 范围为 -1~32,767。

m code	说 明
-1	m code OFF，表示没有 m code。
0~9,999	表示 AFTER 模式 m code，m code 出现在定位运转完成之后。
10,000~32,767	表示 WITH 模式 m code，m code 出现在定位运转开始的时候。



⑤② 指定指令执行时的工作区域。

⑤②	说 明
D100	指定DTBL指令执行时的开始步序号码。
D101	DTBL指令执行过程中，显示正在执行的步序号码。
D102~D103	执行本指令时，作业系统所需使用的工作区。

⑤① 指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

⑤② 指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

- DTBL指令执行过程中，可以改变速度倍率(D9348)，藉以改变运转速度。
- 任何一段定位运转(含单步定位及连续定位)完成时，定位完成标志位M9342会ON。
当表格定位开始信号M9347由OFF→ON或条件接点变为OFF时，定位完成标志位M9342会变为OFF。
- 当条件接点于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。但此时定位完成标志位M9342不会ON。
- 当执行到运转命令为END(0)的步序时，执行完毕标志位M9029会ON一个扫描时间。使用者通常藉此信号，令条件接点变为OFF，结束指令执行。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0~Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1~Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1~Y3相对应的元件。
M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)
任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。
所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。
当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。
当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。
- M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)
当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。
- M9342为Y0输出轴定位完成标志位。(M9362、M9382、M9402)
任何一段定位运转(含单步定位及连续定位)完成时，定位完成标志位M9342会ON。
当表格定位开始信号M9347由OFF→ON或条件接点变为OFF时，M9342会变为OFF。
- M9343为Y0输出轴异常结束标志位。(M9363、M9383、M9403)
当定位运转尚未执行到END(0)命令，而正转极限开关、反转极限开关或停止信号ON时，会停止输出脉冲。且M9343会ON，表示异常结束。
当指令条件接点变为OFF时，M9343也会变为OFF。
- M9345为Y0输出轴减速停止信号。(M9365、M9385、M9405)
当M9345为ON时，会减速停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- M9346为Y0输出轴立即停止信号。(M9366、M9386、M9406)
当M9346为ON时，会立即停止输出脉冲。
停止信号解除後，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- M9347为Y0输出轴表格定位开始信号。(M9367、M9387、M9407)
表格定位中的每一段定位运转，都必须由表格定位开始信号由OFF→ON启动。
- M9348为Y0输出轴m code ON标志位。(M9368、M9388、M9408)
当有m code产生时，m code ON标志位会ON起来。
m code ON标志位必须由m code OFF命令由OFF→ON，方能清除为OFF。

M9349为Y0输出轴m code OFF命令。(M9369、M9389、M9409)

m code OFF命令由OFF→ON会将已产生的m code清除变为OFF(-1)，并将m code ON标志位清除为OFF。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会减速停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

D9348为Y0输出轴速度倍率值。(D9368、D9388、D9408)

Y0输出轴的实际运转速度，会等于定位控制指令中所指定的运转速度乘上速度倍率值。

所以，在指令执行中透过改变速度倍率值，可以改变Y0输出轴的实际运转速度。

此值的设定范围为1~30,000，单位0.1%。所以，倍率值为0.1%~3000.0%。

D9349为Y0输出轴之m code。

初始值为-1，表示没有m code。

当表格定位执行到含m code资料的步序时，该m code资料会出现在D9349，供程序执行参考。此值不为-1时，无法启动另一段定位运转。

当m code OFF命令由OFF→ON时，D9349会被清除为OFF(-1)。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

1	2	M	3
☐	☐	☐	☐

- S 占用3点
- D1 占用3点
- D2 占用2点



FNC314

MPG

S1

S2

D1

D2

电子手轮

1

2

M

3

运算元	对 象 元 件																		
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"	
S1																	○		
S2														○					
D1		●																	
D2		●	●	●	○	○													

• S1=0~3

• S2占用3点

• D1=Y0~Y3

• D2如果指定为Y，则D2=Y0~Y7

M0

MPG

K0

D100

Y0

Y4

S1

S2

D1

D2

S1：指定脉冲输入点
S2：指定工作参数，共占用3个寄存器
D1：脉冲输出点
D2：方向信号输出点

A相脉冲

B相脉冲

VSM、VS3系列PLC

X0脉冲输入

X1脉冲输入

Y0脉冲输出

Y4脉冲输出

CK

DIR

伺服电机驱动器

M

• 当M0=ON时，指令开始执行。如上图所示，电子手轮的AB相脉冲信号，送到PLC的高速输入端(X0~X7)。当电子手轮转动时，本指令依据输入脉冲的速度与数量，以设定的电子齿轮比，等比例由脉冲输出点输出脉冲。

输出脉冲=输入脉冲×(电子齿轮比分子/电子齿轮比分母)=(输入脉冲×D101)/D102

①指定脉冲输入点，可指定0~3。

①	K0	K1	K2	K3
A相脉冲输入点	X0	X3	X2	X6
B相脉冲输入点	X1	X4	X5	X7

②指定指令执行时的工作参数。

②	说 明
D100	电子手轮反应时间，单位mS
D101	电子齿轮比的分子
D102	电子齿轮比分母

反应时间，可指定1~500mS。1~500以外的设定值，均视为5mS。

反应时间指的是输入脉冲与输出脉冲间的延展。当反应时间设的很短时，可能造成机具震动。此时，调长反应时间，应可得到改善。

电子齿轮比。

输出脉冲=输入脉冲×电子齿轮比=输入脉冲× $\frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}}$

电子齿轮比分子的设定范围为1~32,767。超出此范围，则视为1。

电子齿轮比分母的设定范围为1~32,767。超出此范围，则视为1。

③指定脉冲输出点。

只能指定Y0~Y3，且输出点请使用晶体管输出形式。

④指定方向信号输出点。

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由AB相输入脉冲决定。当A相输入脉冲领先B相输入脉冲时，则方向信号输出点ON，电机正转。

463

- 本指令的脉冲输出频率，纯粹与脉冲输入频率，依电子齿轮比成比例关系。而与其他参数无关。速度倍率不会影响脉冲输出频率。
- 本指令的脉冲输出数目，纯粹与脉冲输入数目，依电子齿轮比成比例关系。而与其他参数无关。
- 脉冲输出中，若碰到正/反转极限开关，则会立即停止。
- 当条件接点于脉冲输出中变为OFF时，会做减速停止。
- 本指令在程序中不限使用次数，且Y0～Y3输出点可同时输出脉冲。
- 以下说明以Y0输出轴为例，Y1～Y3输出轴功能相同。括弧中依序为Y1～Y3相对应的元件。

M9340为Y0输出轴状态。(M9360、M9380、M9400)

任何与Y0输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用Y0输出轴。直到该指令的条件接点变为OFF时，才会解除Y0输出轴的占用状态。

所以，启动执行本指令前，请先确认M9340的状态。

当M9340=ON时，表示Y0输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用Y0输出轴，就算令条件接点ON，本指令也不会执行。

当M9340=OFF时，表示Y0输出轴处在READY状态，可以接受执行本指令。

M9341为Y0输出轴脉冲输出监视标志位。(M9361、M9381、M9401)

当Y0输出轴正在输出脉冲时，M9341会ON。

正/反转极限开关(定位参数设定)。

当Y0输出轴的正/反转极限开关ON时，会立即停止输出脉冲。

此时仅能接受相反方向的脉冲输出要求。

(D9351、D9350)为Y0输出轴现在速度值。(DD9370、DD9390、DD9410)

指令执行时，会显示正在运转的速度值。

(D9355、D9354)为Y0输出轴现在位置值。(DD9374、DD9394、DD9414)

电源由OFF→ON时，会设定成初始值0。之後，会依据定位控制指令的执行，显示Y0输出轴之现在位置值。

• 程序范例

利用一个有XY轴选择开关及($\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$)倍率选择开关的电子手轮，执行两轴的电子手轮控制。

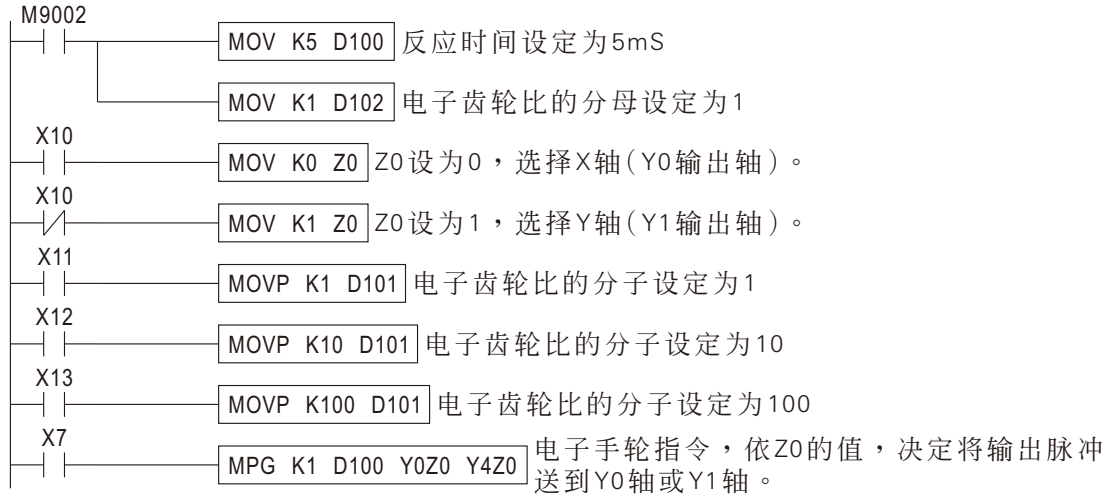
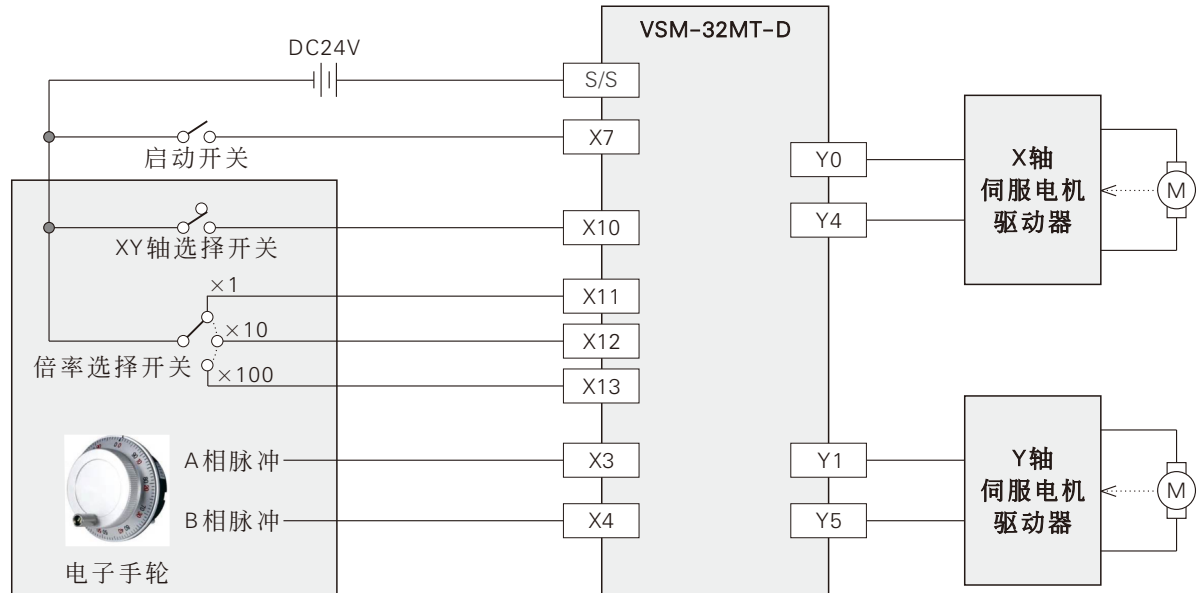
MPG动作选择开关接到X7输入点。

电子手轮的A相脉冲接到X3输入点。

电子手轮的B相脉冲接到X4输入点。

XY轴选择开关接到X10输入点。X10=ON，选择X轴。X10=OFF，选择Y轴。

$\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 倍率选择开关接到X11、X12及X13输入点。



FNC 315		DLIR (S) (D)	直线补间相对位置定位												1	2	M	3
			○	○	○	○												

运算元	对 象 元 件																	
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"
S													●					
D																○		

● 16位元指令，S占用9点

● 32位元指令，S占用18点

● D=0或1(D=0时，占用Y0、Y1、Y4及Y5；D=1时，占用Y2、Y3、Y6及Y7)

M0



DLIR D1000 K0

(S) (D)

S：参数区块之起始号码
D：输出设定

● 本指令的动作为两轴之直线补间相对位置定位。当指令开始执行时，两轴会开始输出脉冲，分别送出该轴移动量的相对应脉冲数後，停止输出脉冲，完成定位。

● 当M0=ON时，Y0(X轴)与Y1(Y轴)脉冲输出点，同步以D1000(偏移向量速度)、D1001(运转向量速度)与D1002(加减速时间)之参数，加上Y4(X轴)与Y5(Y轴)方向信号输出，个别依设定值执行脉冲输出，由启动前之起始位置(X⁰,Y⁰)移动到(X⁰+D1003,Y⁰+D1004)之相对位置定位点。

(S) 参数区块说明：

16位元指令	32位元指令	说 明	输入方式
(S)	(S)+1、(S)	偏移向量速度。 可指定范围为：0~20KHz。 <0，则视为0。>20KHz，则视为20KHz。	由使用者 写入
(S)+1	(S)+3、(S)+2	运转向量速度。 可指定范围为：VS1及VS2，10Hz~50KHz。 VSM及VS3，10Hz~200KHz。 VSM-28ML，10Hz~1MHz。 <10Hz则视为10Hz，>最大值，则视为最大值。	
(S)+2	(S)+5、(S)+4	加減速時間(0~32,000mS)	
(S)+3	(S)+7、(S)+6	X轴移动量	
(S)+4	(S)+9、(S)+8	Y轴移动量	
(S)+5	(S)+11、(S)+10	X轴偏移速度	系统工作区 ，经计算後 自动填入
(S)+6	(S)+13、(S)+12	X轴运转速度	
(S)+7	(S)+15、(S)+14	Y轴偏移速度	
(S)+8	(S)+17、(S)+16	Y轴运转速度	

偏移向量速度必须小于或等于运转向量速度。

当每一轴之运转速度小于1Hz时，将不会产生脉冲输出。

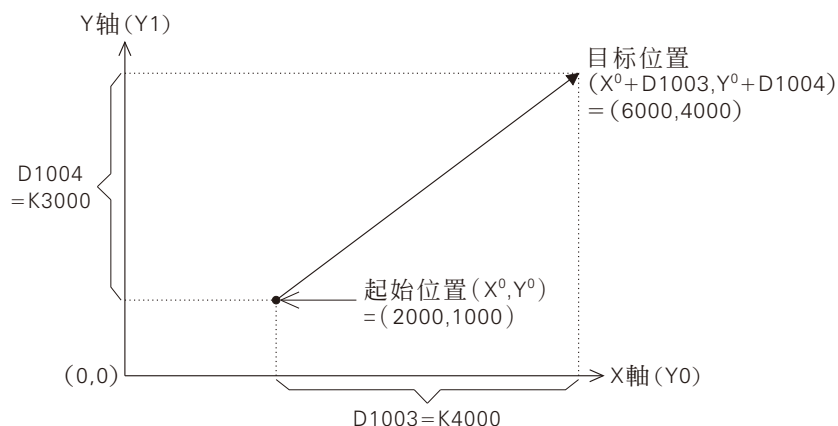
(D) 输出设定说明：

(D)	X轴		Y轴	
	脉冲输出点	方向信号输出点	脉冲输出点	方向信号输出点
K0	Y0	Y4	Y1	Y5
K1	Y2	Y6	Y3	Y7

方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。

至于，方向信号输出点的ON/OFF则由该轴移动量的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。

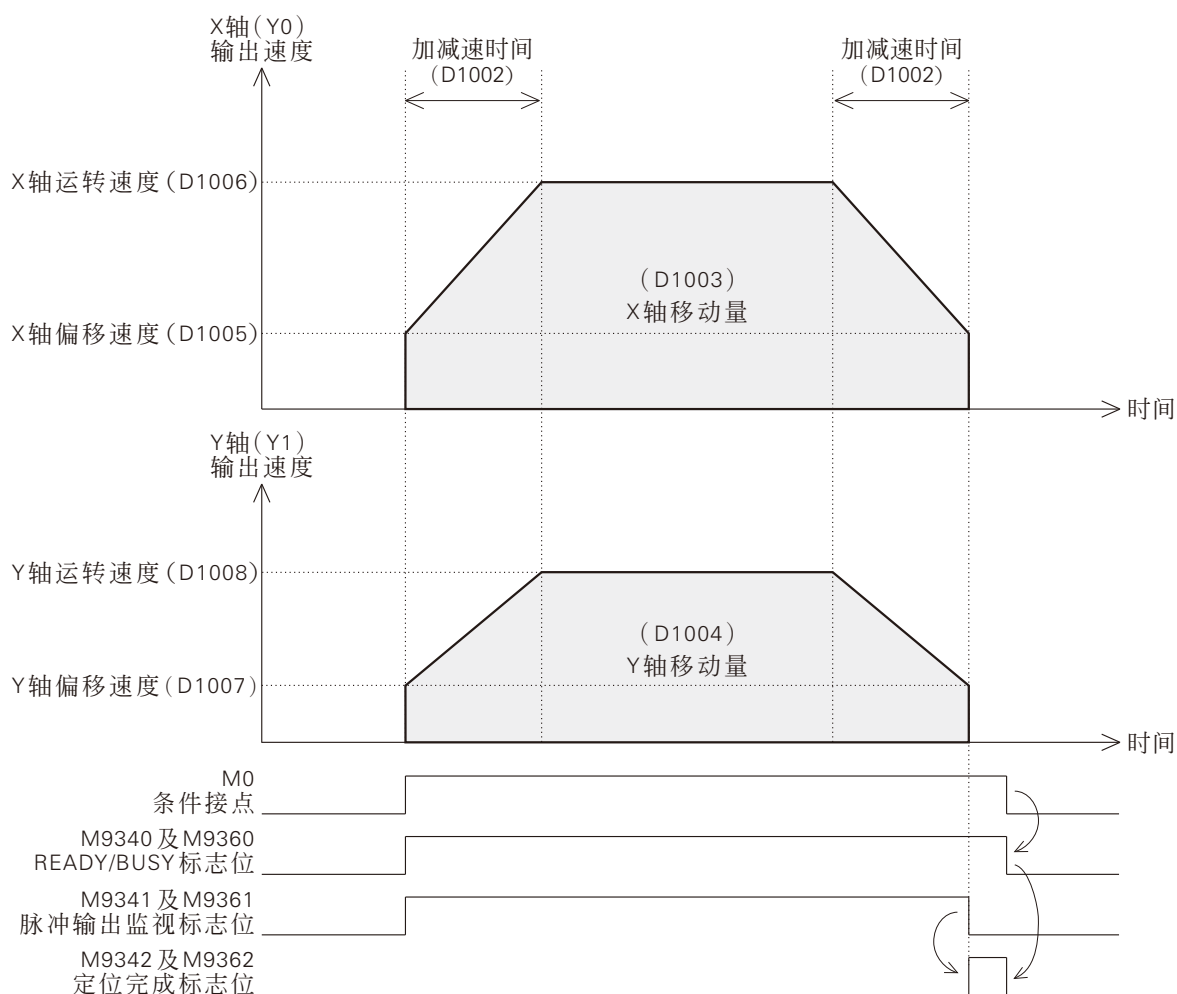
- 假设起始位置 $(X^0, Y^0) = (2000, 1000)$ 、 $D1000 = K1000$ （偏移向量速度）、 $D1001 = K3000$ （运转向量速度）、 $D1002 = K300$ （加减速时间mS）、 $D1003 = K4000$ （X轴移动量）及 $D1004 = K3000$ （Y轴移动量）。当 $M0 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ 时， $D1005 \sim D1008$ 将会被自动计算出，且X轴与Y轴之相关输出会同时被驱动，由 $(2000, 1000)$ 朝 $(6000, 4000)$ 之目标位置移动，其路径图如下：



$D1005 \sim D1008$ 之计算公式与X轴/Y轴之个别输出图如下：

$$D1005 = D1000 \times \frac{(D1003)}{\sqrt{(D1003)^2 + (D1004)^2}} ; D1007 = D1000 \times \frac{(D1004)}{\sqrt{(D1003)^2 + (D1004)^2}}$$

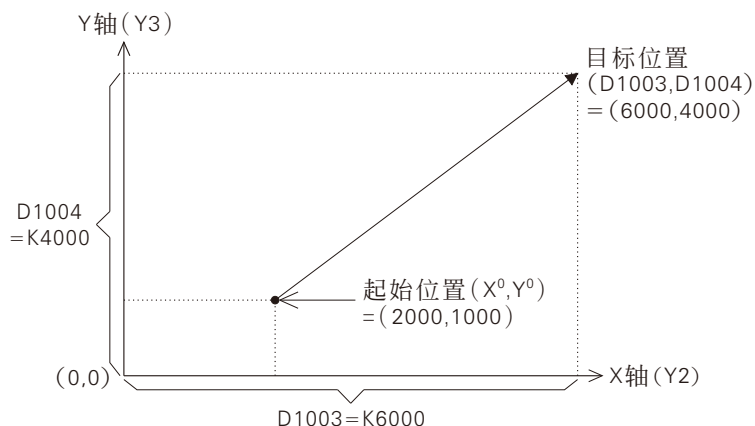
$$D1006 = D1001 \times \frac{(D1003)}{\sqrt{(D1003)^2 + (D1004)^2}} ; D1008 = D1001 \times \frac{(D1004)}{\sqrt{(D1003)^2 + (D1004)^2}}$$



- 本指令执行中，任何参数内容的改变均视为无效。所以，在指令执行前应先将 (S) 之相关参数设定完成。
 - 当到达定位点时，定位完成标志位 M9342 及 M9362 会 ON。
 - 当条件接点 M0 于脉冲输出中变为 OFF 时，会做减速停止。但此时 M9342 及 M9362 不会 ON。
 - 本指令之运作，不会受到 D9340~D9344、D9348、D9360~D9364、D9368、D9380~D9384、D9388、D9400~D9404、D9408 之内容值所影响。
 - 若 X 轴与 Y 轴之移动量皆为 0，则本指令不会执行。
 - 本指令会同时使用两轴，(Y0+Y1) 或 (Y2+Y3)。以下说明以 (Y0+Y1) 输出轴为例，(Y2+Y3) 输出轴功能相同。括弧中为 (Y2+Y3) 相对应的元件。
- M9340/M9360 为 Y0/Y1 输出轴状态。(M9380/M9400)
- 任何与 Y0/Y1 输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用 Y0/Y1 输出轴。直到该指令的条件接点变为 OFF 时，才会解除 Y0/Y1 输出轴的占用状态。
- 所以，启动执行本指令前，请先确认 M9340/M9360 的状态。
- 当 M9340=ON 时，表示 Y0 输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用 Y0 输出轴，就算条件接点 ON，本指令也不会执行。
- 当 M9360=ON 时，表示 Y1 输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用 Y1 输出轴，就算条件接点 ON，本指令也不会执行。
- 当 M9340 及 M9360 均为 OFF 时，表示 Y0 及 Y1 输出轴皆处在 READY 状态。所以，可以接受执行本指令。
- M9341/M9361 为 Y0/Y1 输出轴脉冲输出监视标志位。(M9381/M9401)
- 当 Y0/Y1 输出轴正在输出脉冲时，M9341/M9361 会 ON。
- M9342/M9362 为 Y0/Y1 输出轴定位完成标志位。(M9382/M9402)
- 当到达定位点时，定位完成标志位 M9342/M9362 会 ON。
- M9343/M9363 为 Y0/Y1 输出轴异常结束标志位。(M9383/M9403)
- 当 M9029 标志位尚未 ON，而任一轴之正转极限开关、反转极限开关或停止信号 ON 时，两轴均会停止输出脉冲。且 M9343/M9363 会 ON，表示异常结束。
- 当指令条件接点变为 OFF 时，M9343/M9363 也会变为 OFF。
- M9345/M9365 为 Y0/Y1 输出轴减速停止信号。(M9385/M9405)
- 当 M9345/M9365 为 ON 时，两轴均会减速停止输出脉冲。
- 停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- M9346/M9366 为 Y0/Y1 输出轴立即停止信号。(M9386/M9406)
- 当 M9346/M9366 为 ON 时，两轴均会立即停止输出脉冲。
- 停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- 正/反转极限开关(定位参数设定)。
- 当 Y0/Y1 输出轴的正/反转极限开关 ON 时，两轴均会减速停止输出脉冲。
- (D9351、D9350)/(D9371、D9370) 为 Y0/Y1 输出轴现在速度值。(DD9390/DD9410)
- 指令执行时，会显示正在运转的速度值。
- (DD9354)/(DD9374) 为 Y0/Y1 输出轴现在位置值。(DD9394/DD9414)
- 电源由 OFF→ON 时，会设定成初始值 0。之后，会依据定位控制指令的执行，显示 Y0 输出轴之现在位置值。

FNC 316	LIA (S) (D)											直线补间绝对位置定位				1 ○	2 ○	M ○	3 ○		
运算元	对 象 元 件																				
	X	Y	M	S	D.b	R.b	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D,R	V,Z	UnG	K,H	E	"\$"			
S													●								
D																○					
● 16位元指令，S占用9点 ● 32位元指令，S占用18点																					
● D=0或1(D=0时，占用Y0、Y1、Y4及Y5；D=1时，占用Y2、Y3、Y6及Y7)																					
M0 LIA D1000 K1												S：参数区块之起始号码 D：输出设定									
● 本指令的动作为两轴之直线补间绝对位置定位。当指令开始执行时，两轴会开始输出脉冲，直到现在位置值座标与目标位置值座标相等时，停止输出脉冲，完成定位。 ● 当M0=ON时，Y2(X轴)与Y3(Y轴)脉冲输出点，同步以D1000(偏移向量速度)、D1001(运转向量速度)与D1002(加减速时间)之参数，加上Y6(X轴)与Y7(Y轴)方向信号输出，个别依设定值执行脉冲输出，由启动前之起始位置(X⁰,Y⁰)移动到(D1003,D1004)之目标位置定位点。 (S) 参数区块说明：																					
16位元指令		32位元指令		说 明														输入方式			
(S)		(S)+1、(S)		偏移向量速度。 可指定范围为：0~20KHz。 <0，则视为0。>20KHz，则视为20KHz。														由使用者 写入			
(S)+1		(S)+3、(S)+2		运转向量速度。 可指定范围为：VS1及VS2，10Hz~50KHz。 VSM及VS3，10Hz~200KHz。 VSM-28ML，10Hz~1MHz。 <10Hz则视为10Hz，>最大值，则视为最大值。																	
(S)+2		(S)+5、(S)+4		加减速时间(0~32,000mS)																	
(S)+3		(S)+7、(S)+6		X轴目标位置值。 目标位置为相对於零点的绝对位置。																	
(S)+4		(S)+9、(S)+8		Y轴目标位置值。 目标位置为相对於零点的绝对位置。																	
(S)+5		(S)+11、(S)+10		X轴偏移速度														系统工作区 ，经计算後 自动填入			
(S)+6		(S)+13、(S)+12		X轴运转速度																	
(S)+7		(S)+15、(S)+14		Y轴偏移速度																	
(S)+8		(S)+17、(S)+16		Y轴运转速度																	
偏移向量速度必须小于或等于运转向量速度。																					
当每一轴之运转速度小于1Hz时，将不会产生脉冲输出。																					
(D) 输出设定说明：																					
(D)	X轴								Y轴												
	脉冲输出点				方向信号输出点				脉冲输出点				方向信号输出点								
K0		Y0				Y4				Y1				Y5							
K1		Y2				Y6				Y3				Y7							
方向信号输出点ON则电机正转，OFF则电机反转。 至于，方向信号输出点的ON/OFF则由该轴移动量(目标位置-现在位置)的正负值及旋转方向(现在位置值增加时，电机正转或反转)的设定，共同决定。																					

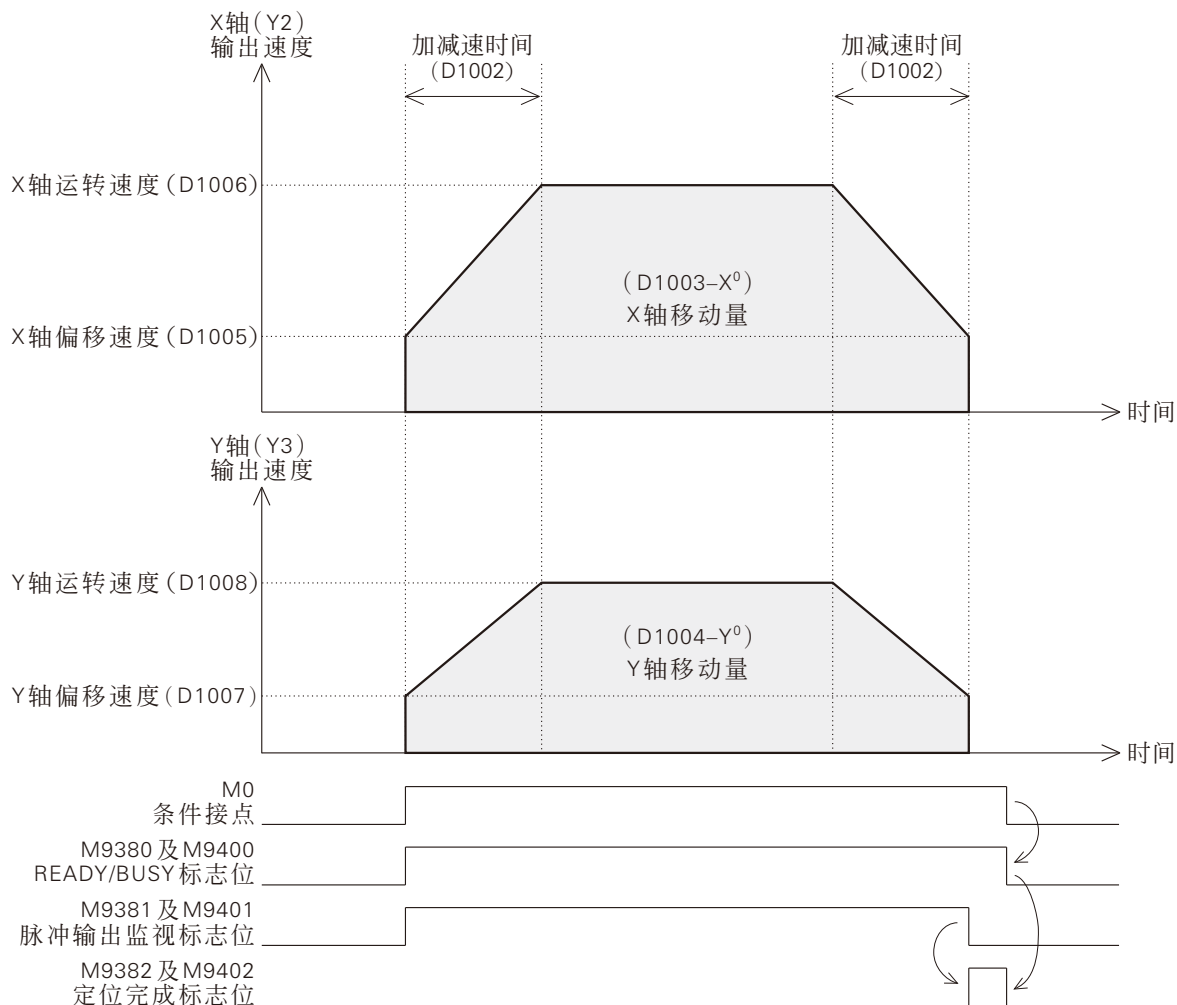
- 假设起始位置 $(X^0, Y^0) = (2000, 1000)$ 、 $D1000 = K1000$ (偏移向量速度)、 $D1001 = K3000$ (运转向量速度)、 $D1002 = K300$ (加减速时间ms)、 $D1003 = K6000$ (X轴目标位置) 及 $D1004 = K4000$ (Y轴目标位置)。当 $M0 = OFF \rightarrow ON$ 时, $D1005 \sim D1008$ 将会被自动计算出, 且X轴与Y轴之相关输出会同时被驱动, 由 $(2000, 1000)$ 朝 $(6000, 4000)$ 之目标位置移动, 其路径图如下:



$D1005 \sim D1008$ 之计算公式与X轴/Y轴之个别输出图如下:

$$D1005 = D1000 \times \frac{(D1003 - X^0)}{\sqrt{(D1003 - X^0)^2 + (D1004 - Y^0)^2}} ; D1007 = D1000 \times \frac{(D1004 - Y^0)}{\sqrt{(D1003 - X^0)^2 + (D1004 - Y^0)^2}}$$

$$D1006 = D1001 \times \frac{(D1003 - X^0)}{\sqrt{(D1003 - X^0)^2 + (D1004 - Y^0)^2}} ; D1008 = D1001 \times \frac{(D1004 - Y^0)}{\sqrt{(D1003 - X^0)^2 + (D1004 - Y^0)^2}}$$

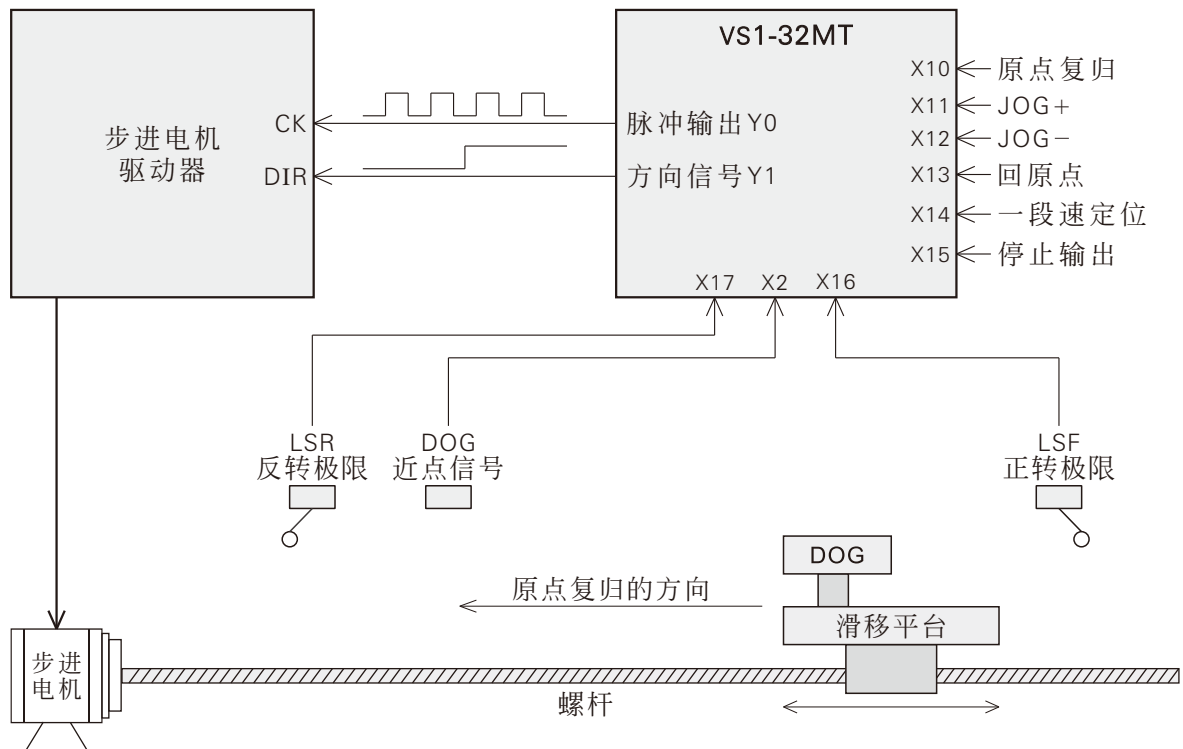


- 本指令执行中，任何参数内容的改变均视为无效。所以，在指令执行前应先将 (S) 之相关参数设定完成。
 - 当到达定位点时，定位完成标志位 M9382 及 M9402 会 ON。
 - 当条件接点 M0 于脉冲输出中变为 OFF 时，会做减速停止。但此时 M9382 及 M9402 不会 ON。
 - 本指令之运作，不会受到 D9340~D9344、D9348、D9360~D9364、D9368、D9380~D9384、D9388、D9400~D9404、D9408 之内容值所影响。
 - 若目标位置座标等于现在位置座标，则本指令不会执行。
 - 本指令会同时使用两轴，(Y0+Y1) 或 (Y2+Y3)。以下说明以 (Y0+Y1) 输出轴为例，(Y2+Y3) 输出轴功能相同。括弧中为 (Y2+Y3) 相对应的元件。
- M9340/M9360 为 Y0/Y1 输出轴状态。(M9380/M9400)
- 任何与 Y0/Y1 输出轴相关的指令，一旦成功启动执行，就会持续占用 Y0/Y1 输出轴。直到该指令的条件接点变为 OFF 时，才会解除 Y0/Y1 输出轴的占用状态。
- 所以，启动执行本指令前，请先确认 M9340/M9360 的状态。
- 当 M9340=ON 时，表示 Y0 输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用 Y0 输出轴，就算条件接点 ON，本指令也不会执行。
- 当 M9360=ON 时，表示 Y1 输出轴正在输出脉冲，或有其他相关指令占用 Y1 输出轴，就算条件接点 ON，本指令也不会执行。
- 当 M9340 及 M9360 均为 OFF 时，表示 Y0 及 Y1 输出轴皆处在 READY 状态。所以，可以接受执行本指令。
- M9341/M9361 为 Y0/Y1 输出轴脉冲输出监视标志位。(M9381/M9401)
- 当 Y0/Y1 输出轴正在输出脉冲时，M9341/M9361 会 ON。
- M9342/M9362 为 Y0/Y1 输出轴定位完成标志位。(M9382/M9402)
- 当到达定位点时，定位完成标志位 M9342/M9362 会 ON。
- M9343/M9363 为 Y0/Y1 输出轴异常结束标志位。(M9383/M9403)
- 当 M9029 标志位尚未 ON，而任一轴之正转极限开关、反转极限开关或停止信号 ON 时，两轴均会停止输出脉冲。且 M9343/M9363 会 ON，表示异常结束。
- 当指令条件接点变为 OFF 时，M9343/M9363 也会变为 OFF。
- M9345/M9365 为 Y0/Y1 输出轴减速停止信号。(M9385/M9405)
- 当 M9345/M9365 为 ON 时，两轴均会减速停止输出脉冲。
- 停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- M9346/M9366 为 Y0/Y1 输出轴立即停止信号。(M9386/M9406)
- 当 M9346/M9366 为 ON 时，两轴均会立即停止输出脉冲。
- 停止信号解除后，必须重新启动指令，才能输出脉冲。
- 正/反转极限开关(定位参数设定)。
- 当 Y0/Y1 输出轴的正/反转极限开关 ON 时，两轴均会减速停止输出脉冲。
- (D9351、D9350)/(D9371、D9370) 为 Y0/Y1 输出轴现在速度值。(DD9390/DD9410)
- 指令执行时，会显示正在运转的速度值(使用者单位)。
- (DD9354)/(DD9374) 为 Y0/Y1 输出轴现在位置值。(DD9394/DD9414)
- 电源由 OFF→ON 时，会设定成初始值 0。之后，会依据定位控制指令的执行，显示 Y0 输出轴之现在位置值。

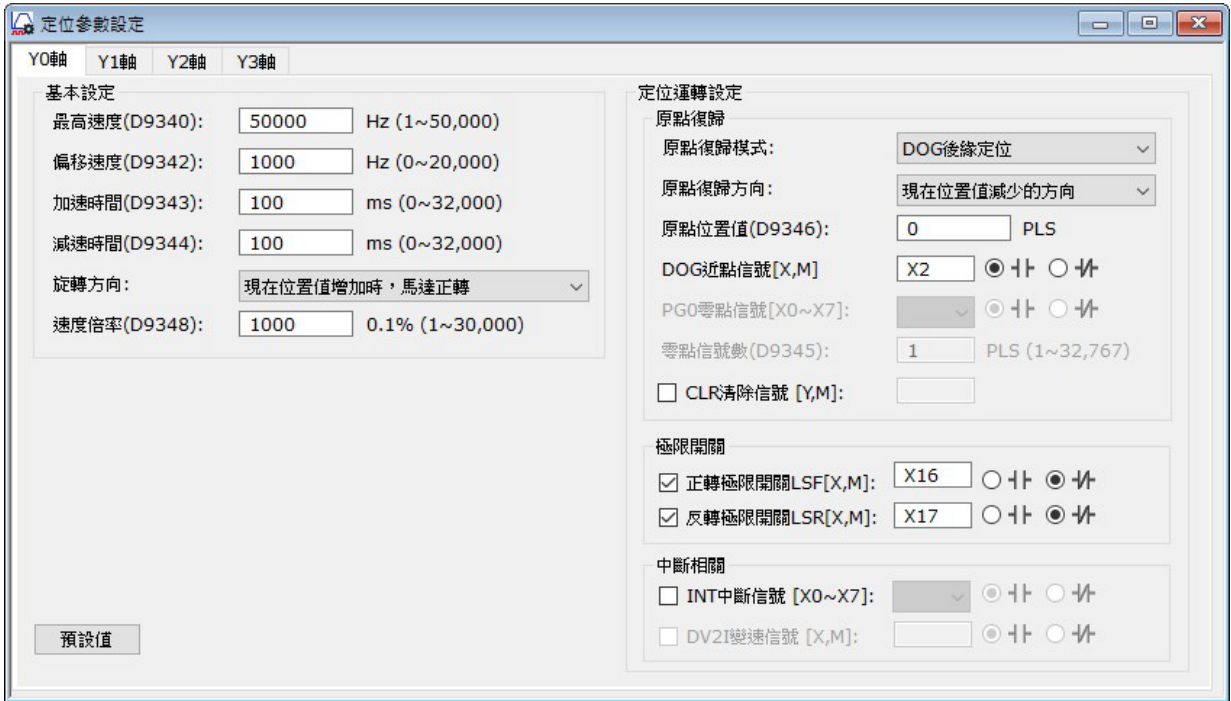
8-4 定位控制程序例子

8-4-1 VS1之定位控制程序例子

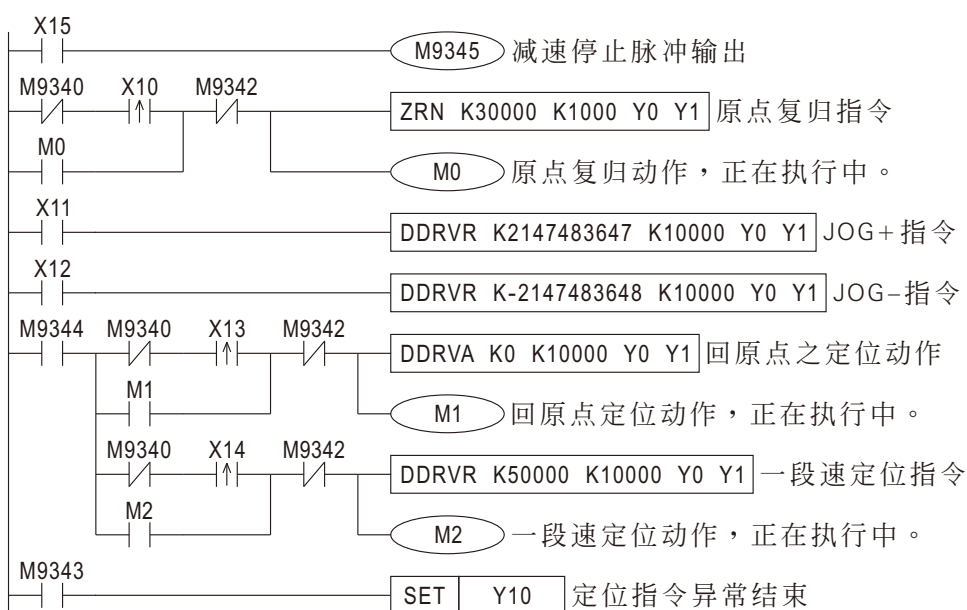
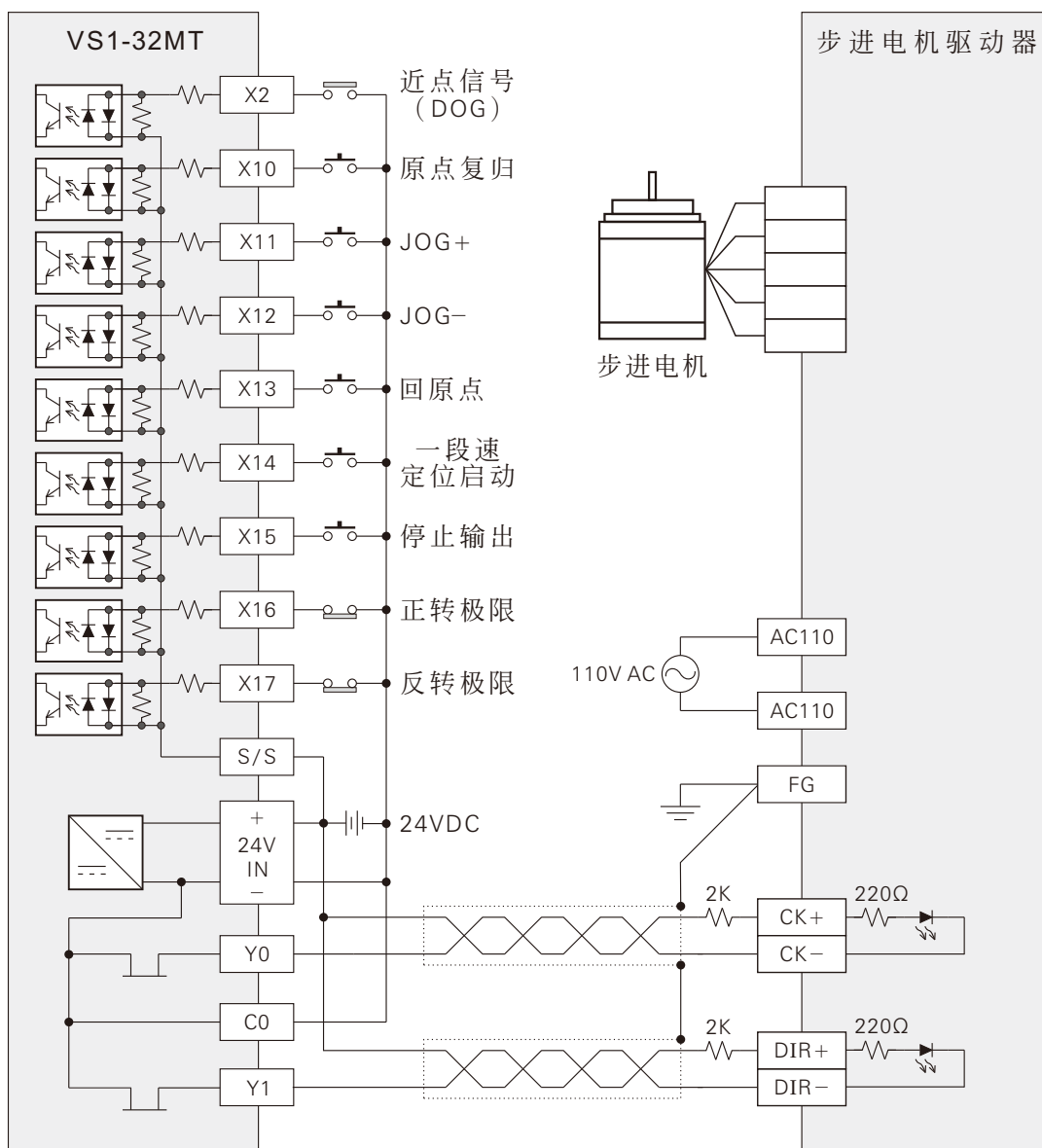
本应用例由VS1主机与步进电机搭配，完成定位控制系统。本例执行原点复归、JOG+、JOG-及一段速定位，下图为系统配置图。



利用Ladder Master S所提供的定位参数设定功能，设定Y0输出轴之相关定位参数，原点复归模式选定为"DOG後缘定位"。该参数设定，会随著专案写入到PLC。

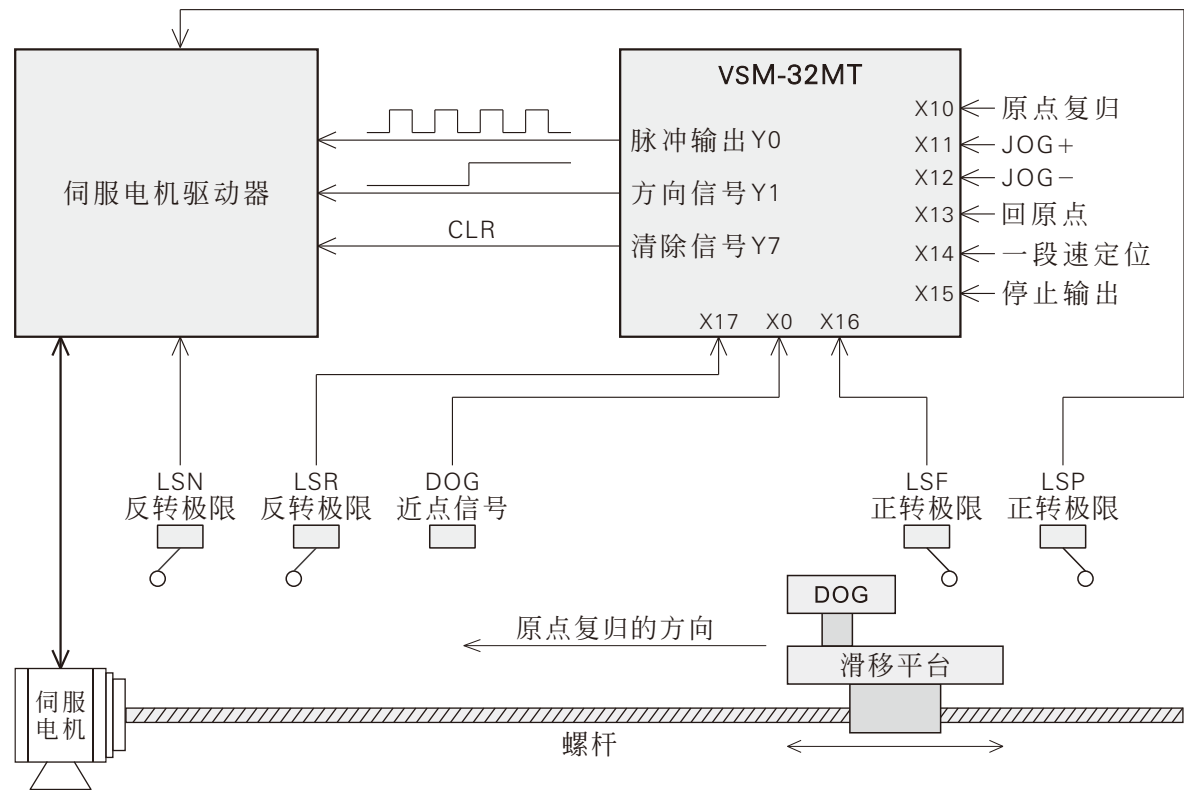


VS1主机与步进电机配线例



8-4-2 VSM之定位控制程序例子

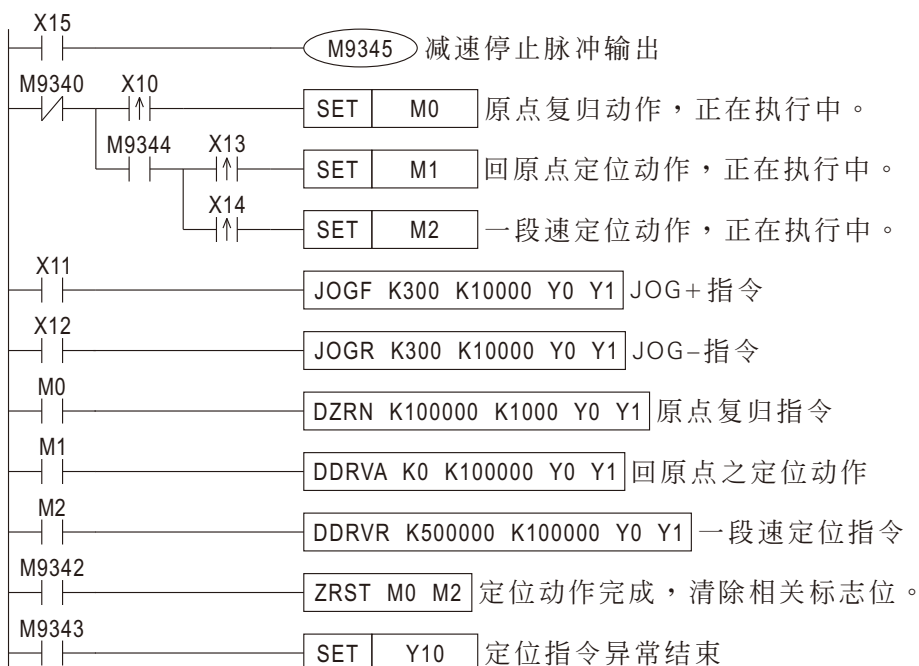
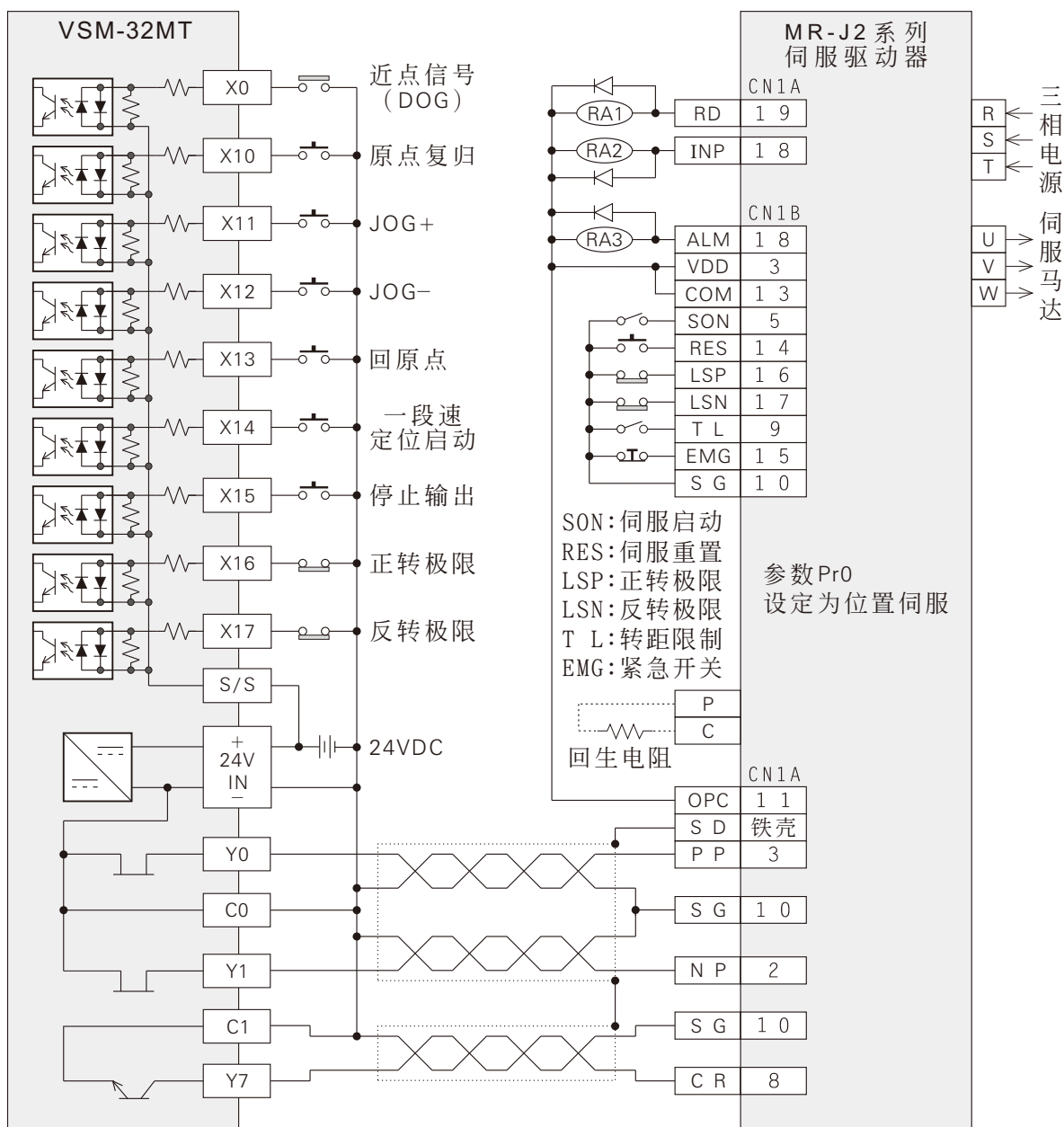
本应用例由VSM主机与三菱伺服电机 (MR-J2) 搭配，完成定位控制系统。本例执行原点复归、JOG+、JOG- 及一段速定位控制，下图为系统配置图。



利用 Ladder Master S 所提供的定位参数设定功能，设定 Y0 输出轴之相关定位参数，原点复归模式选定为 "DOG 後缘定位"。该参数设定，会随著专案写入到 PLC。



VSM主机与三菱伺服电机(MR-J2)配线例



8-4-3 8轴定位控制程序例子

VS系列PLC提供4轴定位控制。当所要进行的控制工程，其定位控制轴数超过4轴时，单一台VS主机将无法满足需求。以下的程序例子，就是展示如何透过CPU LINK即时交换资料，将两台VS系列PLC连结起来，共同执行高达8轴定位控制。依据同样的做法，连结更多台VS系列PLC，可以执行更多轴定位控制。

将0号站PLC指定为主站，整个控制工程的控制程序将由0号站完成。而将1号站PLC当作第5~8轴定位控制器，由0号站下达定位行程及命令，1号站PLC则依命令执行，完成定位控制。

以下将分为三个步骤进行说明。

步骤一：配置好各站交换资料的元件。

首先，在0号站PLC建立CPU LINK通讯表格，将分配好的元件，填入通讯表格中。此例中，0号站透过D100~D114将相关资料传送给第5轴，而1号站透过D115~D119将相关资料传送给0号站(主控制器)，达到资料交换之目的。

第5~8轴之详细配置见下表

轴数	0号站→1号站	0号站←1号站
第5轴	D100~D114	D115~D119
第6轴	D120~D134	D135~D139
第7轴	D140~D154	D155~D159
第8轴	D160~D174	D175~D179

依据配置，建立CPUL0通讯表格

笔数	站号	元件范围	Word/Bit	停用接点
1	0	D100 - D114	—	—
2	1	D115 - D119	—	—
3	0	D120 - D134	—	—
4	1	D135 - D139	—	—
5	0	D140 - D154	—	—
6	1	D155 - D159	—	—
7	0	D160 - D174	—	—
8	1	D175 - D179	—	—

以第5轴为例，各相关元件所传送的资料内容，规划如下：

(D101、D100)—JOG速度

(D103、D102)—原点复归速度

(D105、D104)—原点复归减速速度

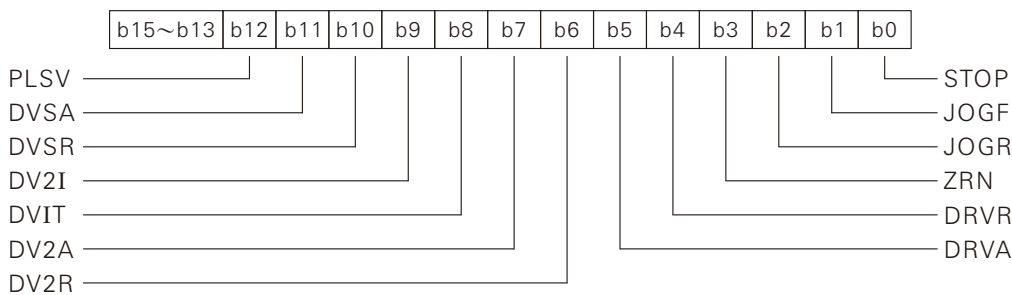
(D107、D106)—目标位置1

(D109、D108)—目标位置2

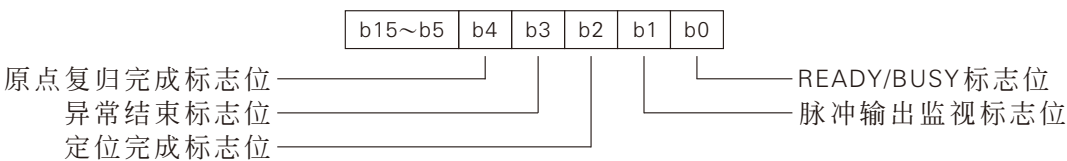
(D111、D110)—运转速度1

(D113、D112)—运转速度2

D114—运转命令



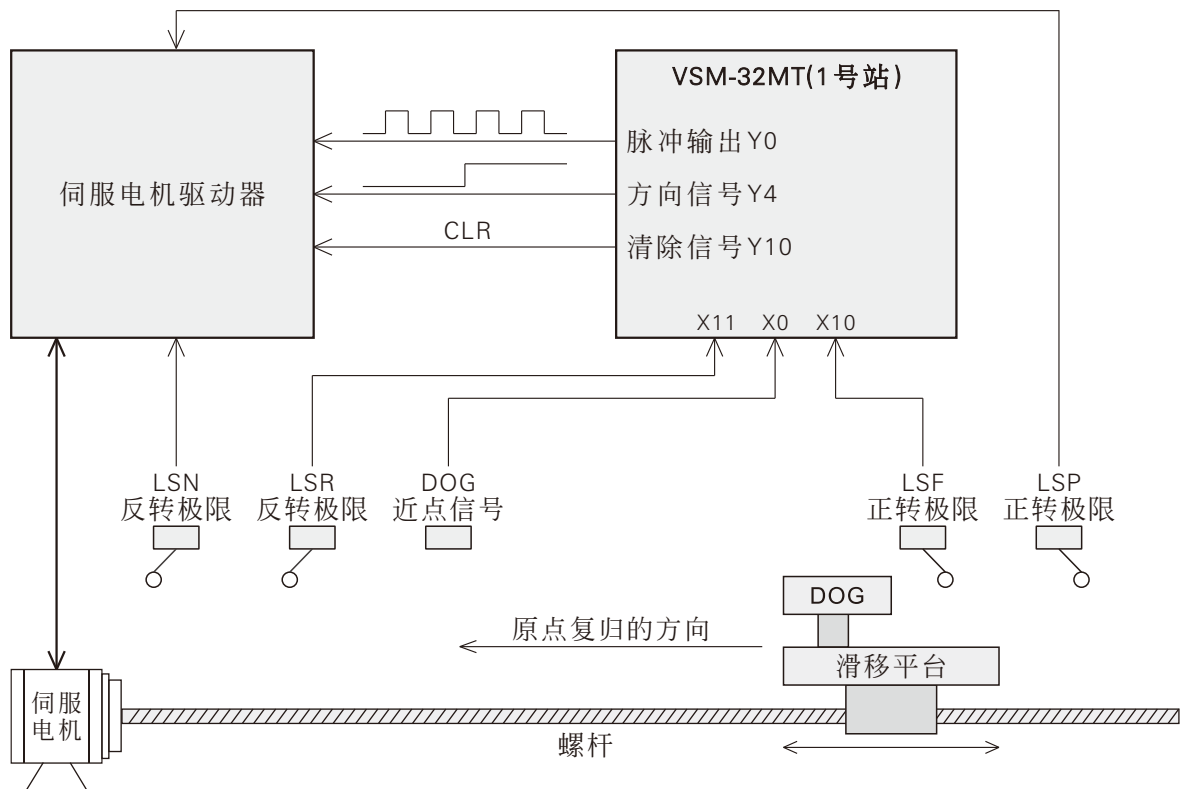
D115—运转状态



(D117、D116)—现在速度值

(D119、D118)—现在位置值

首先,依据各轴的实际控制规划填写Y0~Y3轴(第5~8轴)的定位控制参数。以Y0轴(第5轴)为例:





定位參數設定

Y0軸

Y1軸

Y2軸

Y3軸

基本設定

最高速度(D9340):

200000

Hz (1~200,000)

偏移速度(D9342):

0

Hz (0~20,000)

加速時間(D9343):

100

ms (0~32,000)

減速時間(D9344):

100

ms (0~32,000)

旋轉方向:

現在位置值增加時，馬達正轉

速度倍率(D9348):

1000

0.1% (1~30,000)

預設值

定位運轉設定

原點復歸

原點復歸模式:

DOG後緣定位

原點復歸方向:

現在位置值減少的方向

原點位置值(D9346):

0

PLS

DOG近點信號[X,M]

X0

☒ ☐ ☐ ☐

PG0零點信號[X0~X7]:

☐ ☒ ☐ ☐

零點信號數(D9345):

1

PLS (1~32,767)

☒ CLR清除信號 [Y,M]:

Y10

極限開關

☒ 正轉極限開關LSF[X,M]:

X10

☐ ☐ ☒ ☐

☒ 反轉極限開關LSR[X,M]:

X11

☐ ☐ ☒ ☐

中斷相關

☐ INT中斷信號 [X0~X7]:

☐ ☒ ☐ ☐

☐ DV2I變速信號 [X,M]:

☐ ☒ ☐ ☐

接下来，编写各轴的控制程序。

由于，最终的控制行程是由0号站下达命令，所以，1号站中的控制程序就编写成可以接受各种定位控制命令的通用程序。而且，Y0轴~Y3轴的控制程序是一模一样的，只有元件位置，是依据步骤一的元件配置而有差异。所以，以下程序例子仅为Y0轴之控制程序。其余各轴程序请自行推演。

Y0轴占用D100~D119 DD100=JOG速度/DD102=ZRN速度/DD104=ZRN减速速度/DD106=目标位置1/DD108=目标位置2/DD110=运转速度1/ DD112=运转速度2/D114=定位命令/D115=运转状态/DD116=现在速度值/DD118=现在位置值	
D115为Y0轴运转状态 b0=READY/BUSY标志位，b1=脉冲输出监视，b2=定位完成标志位，b3=异常结束标志位，b4=原点复归完成	
D114为Y0轴运转命令 b0=STOP/b1=JOGF/b2=JOGR/b3=ZRN/b4=DRVR/b5=DRVA/b6=DV2R/b7=DV2A/ b8=DVIT/b9=DV2I/b10=DVSR/b11=DVSA/b12=PLSV	
M9340	———— (D115.0) 将READY/BUSY标志位，传送到主控制器。
M9341	———— (D115.1) 将脉冲输出监视标志位，传送到主控制器。
M9342	———— (D115.2) 将定位完成标志位，传送到主控制器。
M9343	———— (D115.3) 将异常结束标志位，传送到主控制器。
M9344	———— (D115.4) 将原点复归完成标志位，传送到主控制器。
M9000	———— MOV D114 K4M100 将由主控制器传送来的控制命令转化成个别的控制信号。
M100	———— (M9346) 立即停止输出
M101	———— DJOGF K300 D100 Y0 Y4 根据主控制器传送来的JOG速度，执行JOG+命令。
M102	———— DJOGR K300 D100 Y0 Y4 根据主控制器传送来的JOG速度，执行JOG-命令。
M103	———— DZRN D102 D104 Y0 Y4 根据主控制器传送来的原点复归及复归减速速度， 执行原点复归命令。
M104	———— DDRVR D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行一段速相对位置定位命令。
M105	———— DDRVA D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行一段速绝对位置定位命令。
M106	———— DDV2R D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行二段速相对位置定位命令。
M107	———— DDV2A D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行二段速绝对位置定位命令。
M108	———— DDVIT D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行一段速中断位置定位命令。
M109	———— DDV2I D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行二段速中断位置定位命令。
M110	———— DDVSR D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行一段速中断停止相对位置定位命令。
M111	———— DDVSA D106 D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的目标位置及运转速度， 执行一段速中断停止绝对位置定位命令。
M112	———— DPLSV D110 Y0 Y4 根据主控制器传送来的运转速度，执行可变速度脉冲 输出命令。
M9000	———— DMOV D9350 D116 将现在速度值，传送到主控制器。
	———— DMOV D9354 D118 将现在位置值，传送到主控制器。

步骤三：编写0号站(主控制器)的相关内容。
首先，编写CPU Link的通讯程序，以便透过CPU Link交换0号站与1号站的相关资料。

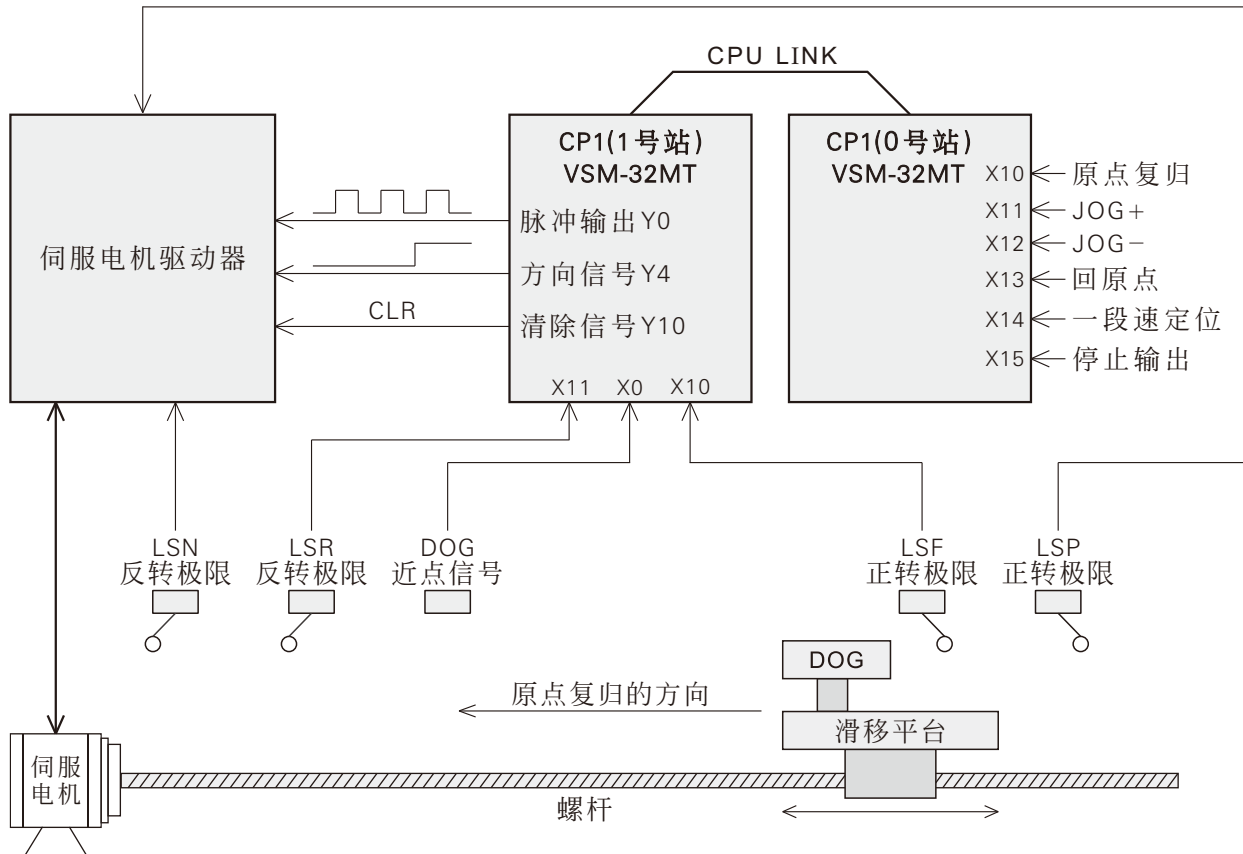
第5轴占用D100~D119 DD100=JOG速度/DD102=ZRN速度/DD104=ZRN减速速度/DD106=目标位置1/DD108=目标位置2/DD110=运转速度1/ DD112=运转速度2/D114=定位命令/D115=运转状态/DD116=现在速度值/DD118=现在位置值
第6轴占用D120~D139 DD120=JOG速度/DD122=ZRN速度/DD124=ZRN减速速度/DD126=目标位置1/DD128=目标位置2/DD130=运转速度1/ DD132=运转速度2/D134=定位命令/D135=运转状态/DD136=现在速度值/DD138=现在位置值
第7轴占用D140~D159 DD140=JOG速度/DD142=ZRN速度/DD144=ZRN减速速度/DD146=目标位置1/DD148=目标位置2/DD150=运转速度1/ DD152=运转速度2/D154=定位命令/D155=运转状态/DD156=现在速度值/DD158=现在位置值
第8轴占用D160~D179 DD160=JOG速度/DD162=ZRN速度/DD164=ZRN减速速度/DD166=目标位置1/DD168=目标位置2/DD170=运转速度1/ DD172=运转速度2/D174=定位命令/D175=运转状态/DD176=现在速度值/DD178=现在位置值

M9000

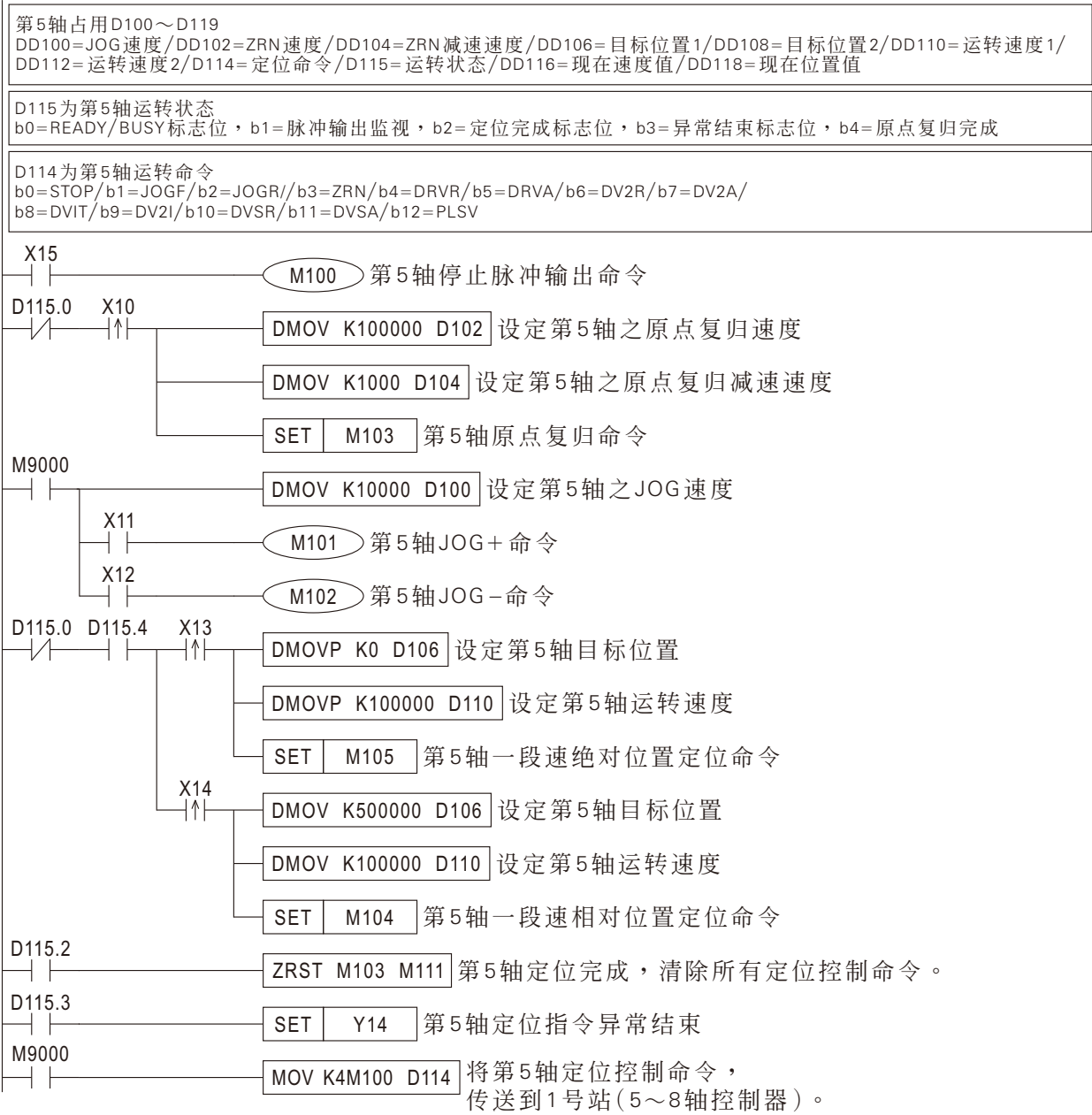
CPUL CPUL0 D0 K1

接著编写第5轴的定位控制程序。本程序例子执行原点复归，JOG+、JOG-及一段速定位控制。使用者可以尝试编写更复杂的控制程序进行测试。另外，第6到8轴的控制程序，也由使用者自行编写测试。

第5轴之接线图例：



第5轴之程序例子：





MEMO

应用指令索引

分类	指令名称		页码
A	D	ADD	P 154
		ANS	176
		ANR	P 176
	D	ABSD	199
		ALT	P 204
		ASC	216
		ASCI	P 228
	D	ASIN	P 280
	D	ACOS	P 281
	D	ATAN	P 282
		AND=	346
		AND>	346
		AND<	346
		AND<>	346
		AND<=	346
		AND>=	346
B		ABS	462
		BMOV	P 149
	D	BCD	P 152
	D	BIN	P 152
	D	BON	P 174
		BTOW	P 288
	D	BK+	P 322
	D	BK-	P 323
	D	BKCMPE	P 324
	D	BKCMPE>	P 324
	D	BKCMPE<	P 324
	D	BKCMPE<>	P 324
	D	BKCMPE<=	P 324
	D	BKCMPE>=	P 324
	D	BAND	P 349
	D	BINDA	P 354
C		CJ	P 136
		CALL	P 137
	D	CMP	P 144
	D	CML	P 148
		CCD	P 230
		CPUL	231
	D	COS	P 278
		CRC	P 318
D		DI	138
	D	DIV	P 157
	D	DEC	P 158
		DECO	P 171
		DSW	213
		DBRD	P 248
		DBWR	P 249
		DTRD	P 257
	D	DEG	P 284
		DIS	P 290
		DUTY	317
	D	DABIN	P 353
	D	DRVR	438
	D	DRVA	440
E	D	DV2R	442
	D	DV2A	444
	D	DVIT	446
	D	DV2I	448
	D	DVSR	450
	D	DVSA	452
		DTBL	456
		EI	138
		ENCO	P 172
	D	ECMP	P 260
	D	EZCP	P 261
	D	EMOV	P 262
	D	ESTR	P 263
	D	EVAL	P 265
	D	EBCD	P 266
	D	EBIN	P 266
F	D	EADD	P 267
	D	ESUB	P 268
	D	EMUL	P 269
	D	EDIV	P 270
	D	EXP	P 271
	D	ESQR	P 274
	D	ENEG	P 275
		FEND	139
		FOR	141
	D	FMOV	P 150
	D	FLT	P 179
	D	FROM	P 218
		FDEL	P 340
		FINS	P 341
	D	GRY	P 309
	D	GBIN	P 310
H	D	HSCS	185
	D	HSCR	187
	D	HSZ	188
	D	HKY	211
		HEX	P 229
	D	HTOS	P 302
	D	HOURL	308
	D	HHCMV	P 319
	D	HSCT	355
		IRET	138
	D	INC	P 158
		INCD	201
	D	INT	P 276
		INSTR	P 337
	D	JOGF	436
	D	JOGR	436
I		LINK	244
	D	LOGE	P 272
	D	LOG10	P 273
		LEN	P 331
		LEFT	P 333
	D	LD=	346
L	D	LD>	346
	D	LD<	346
	D	LD<>	346
	D	LD<=	346
	D	LD>=	346
	D	LIMIT	P 348
	D	LIR	466
	D	LIA	469
	D	MOV	P 146
	D	MUL	P 156
	D	MEAN	P 175
		MTR	184
		MBUS	294
		MIDR	P 334
		MIDW	P 335
		MPG	463
M		NEXT	141
	D	NEG	P 160
	D	OR=	346
	D	OR>	346
	D	OR<	346
	D	OR<>	346
	D	OR<=	346
	D	OR>=	346
	D	PLSY	191
		PWM	193
	D	PLSR	194
		PR	217
	D	PRUN	P 227
		PID	233
		POP	P 342
	D	PLSV	454
N	D	ROR	P 162
	D	ROL	P 162
	D	RCR	P 163
	D	RCL	P 163
		REF	P 182
	R	REFF	P 183
		RAMP	205
		RS	222
	D	RAD	P 283
		RND	P 316
		RIGHT	P 332
		SRET	137
		SMOV	P 147
	D	SUB	P 155
		SFTR	P 164
		SFTL	P 164
O		SFWR	P 167
		SFRD	P 168
	D	SUM	P 173
	D	SQR	P 178
	D	SPD	190
	D	SER	P 198
P		STMR	203
		SORT	207
		SEGD	P 214
		SEGL	215
	D	SIN	P 277
	D	SWAP	P 291
	D	SORT2	292
	D	STOH	P 303
	D	STR	P 326
		SFR	P 343
		SFL	P 343
	D	SCL	P 351
	D	SCL2	P 351
		TTMR	202
	D	TKY	210
	D	TO	P 219
S		TPID	250
	D	TAN	P 279
		TCMP	P 298
		TZCP	P 299
		TADD	P 300
		TSUB	P 301
		TRD	P 304
		TWR	P 305
		TFT	311
		TFH	312
		TFK	313
	U	UNI	P 289
	V	D VAL	P 328
		WDT	P 140
	D	WAND	P 159
	D	WOR	P 159
T	D	WXOR	P 159
		WSFR	P 165
		WSFL	P 166
	D	WSUM	P 286
		WTOB	P 287
	X	D XCH	P 151
	D	ZCP	P 145
		ZRST	P 170
		ZPUSH	P 258
		ZPOP	P 258
	D	ZONE	P 350
	D	ZRN	434
	\$	\$+	P 330
		\$MOV	P 338