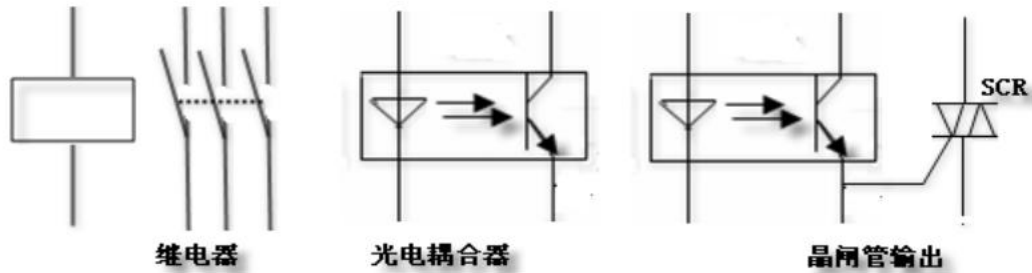


(1) 三菱 PLC 基础学习

(2) 输出接口电路的隔离方式



(3) 输出接口电路的主要技术参数

a. 响应时间 响应时间是指 PLC 从 ON 状态转变成 OFF 状态或从 OFF 状态转变成 ON 状态所需要的时间。继电器输出型响应时间平均约为 10ms；晶闸管输出型响应时间为 1ms 以下；晶体管输出型在 0.2ms 以下为最快。

b. 输出电流 继电器输出型具有较大的输出电流，AC250V 以下的电路电压可驱动纯电阻负载 2A/1 点、感性负载 80VA 以下（AC100V 或 AC200V）及灯负载 100W 以下（AC100V 或 200V）的负载；Y0、Y1 以外每输出 1 点的输出电流是 0.5A，但是由于温度上升的原因，每输出 4 合计为 0.8A 的电流，输出晶体管的 ON 电压约为 1.5V，因此驱动半导体元件时，请注意元件的输入电压特性。Y0、Y1 每输出 1 点的输出电流是 0.3A，但是对 Y0、Y1 使用定位指令时需要高速响应，因此使用 10—100mA 的输出电流；晶闸管输出电流也比较小，FX1S 无晶闸管输出型。

c. 开路漏电流 开路漏电流是指输出处于 OFF 状态时，输出回路中的电流。继电器输出型输出接点 OFF 是无漏电流；晶体管输出型漏电流在 0.1mA 以下；晶闸管较大漏电流，主要由内部 RC 电路引起，需在设计系统时注意。

(4) 输出公共端 (COM) 公共端与输出各组之间形成回路，从而驱动负载。FX1S 有 1 点或 4 点一个公共端输出型，因此各公共端单元可以驱动不同电源电压系统的负载。

5. 电源

PLC 的电源在整个系统中起着十分重要得作用。如果没有一个良好的、可靠得电源

系统是无法正常工作的，因此 PLC 的制造商对电源的设计和制造也十分重视。一般交流电压波动在+10%(+15%)范围内，可以不采取其它措施而将 PLC 直接连接到交流电网上去。如 FX1S 额定电压 AC100V—240V，而电压允许范围在 AC85V—264V 之间。允许瞬时停电在 10ms 以下，能继续工作。

一般小型 PLC 的电源输出分为两部分：一部分供 PLC 内部电路工作；一部分向外提供给现场传感器等的工作电源。因此 PLC 对电源的基本要求：

- 1) 能有效地控制、消除电网电源带来的各种干扰；
- 2) 电源发生故障不会导致其它部分产生故障；
- 3) 允许较宽的电压范围；
- 4) 电源本身的功耗低，发热量小；
- 5) 内部电源与外部电源完全隔离；
- 6) 有较强的自保护功能。

一、 PLC 的工作原理

由于 PLC 以微处理器为核心，故具有微机的许多特点，但它的工作方式却与微机有很大不同。微机一般采用等待命令的工作方式，如常见的键盘扫描方式或 I/O 扫描方式，若有键按下或有 I/O 变化，则转入相应的子程序，若无则继续扫描等待。

PLC 则是采用循环扫描的工作方式。对每个程序，CPU 从第一条指令开始执行，按指令步序号做周期性的程序循环扫描，若无跳转指令，则从第一条指令开始逐条执行用户程序，直至遇到结束符后又返回第一条指令，如此周而复始不断循环，每一个循环称为一个扫描周期。扫描周期的长短主要取决于以下几个因素：一是 CPU 执行指令的速度；二是执行每条指令占用的时间；三是程序中指令条数的多少。一个扫描周期主要可分为 3 个阶段。

1. 输入刷新阶段

在输入刷新阶段，CPU 扫描全部输入端口，读取其状态并写入输入状态寄存器。完成输入端刷新工作后，将关闭输入端口，转入程序执行阶段。在程序执行期间即使输入端状态发生变化，输入状态寄存器的内容也不会改变，而这些变化必须等到下一工作周期的输入刷新阶段才能被读入。

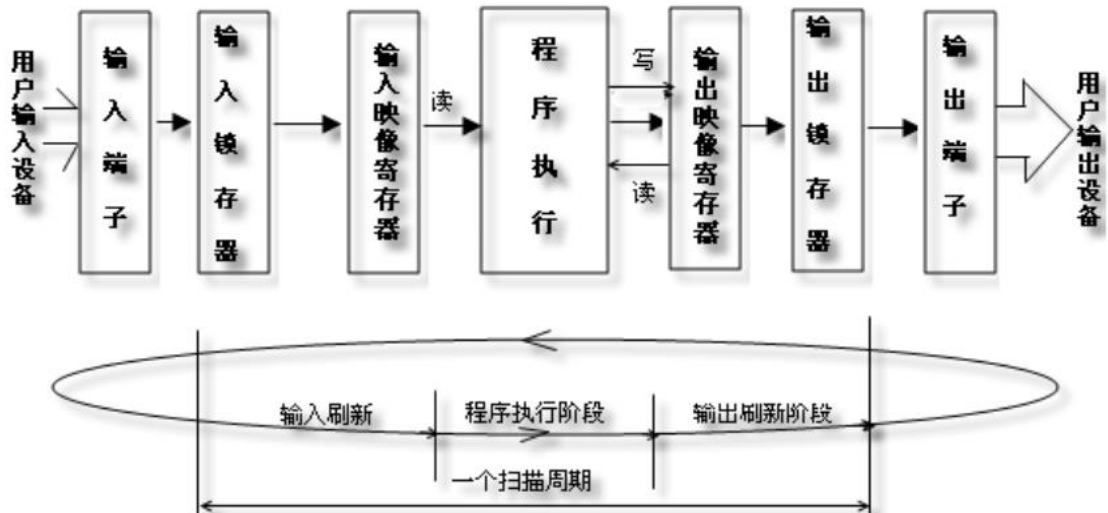
2. 程序执行阶段

在程序执行阶段，根据用户输入的控制程序，从第一条开始逐步执行，并将相应的逻辑运算结果存入对应的内部辅助寄存器和输出状态寄存器。当最后一条控制程序执行完毕后，即转入输入刷新阶段。

3. 输出刷新阶段

当所有指令执行完毕后，将输出状态寄存器中的内容，依次送到输出锁存电路（输出映像寄存器），并通过一定输出方式输出，驱动外部相应执行元件工作，这才形成 PLC 的实际输出。

由此可见，输入刷新、程序执行和输出刷新三个阶段构成 PLC 一个工作周期，由此循环往复，因此称为循环扫描工作方式。由于输入刷新阶段是紧接输出刷新阶段后马上进行的，所以亦将这两个阶段统称为 I/O 刷新阶段。实际上，除了执行程序 and I/O 刷新外，PLC 还要进行各种错误检测（自诊断功能）并与编程工具通讯，这些操作统称为“监视服务”，一般在程序执行之后进行。综上所述，PLC 的扫描工作过程如图 1—4 所示。



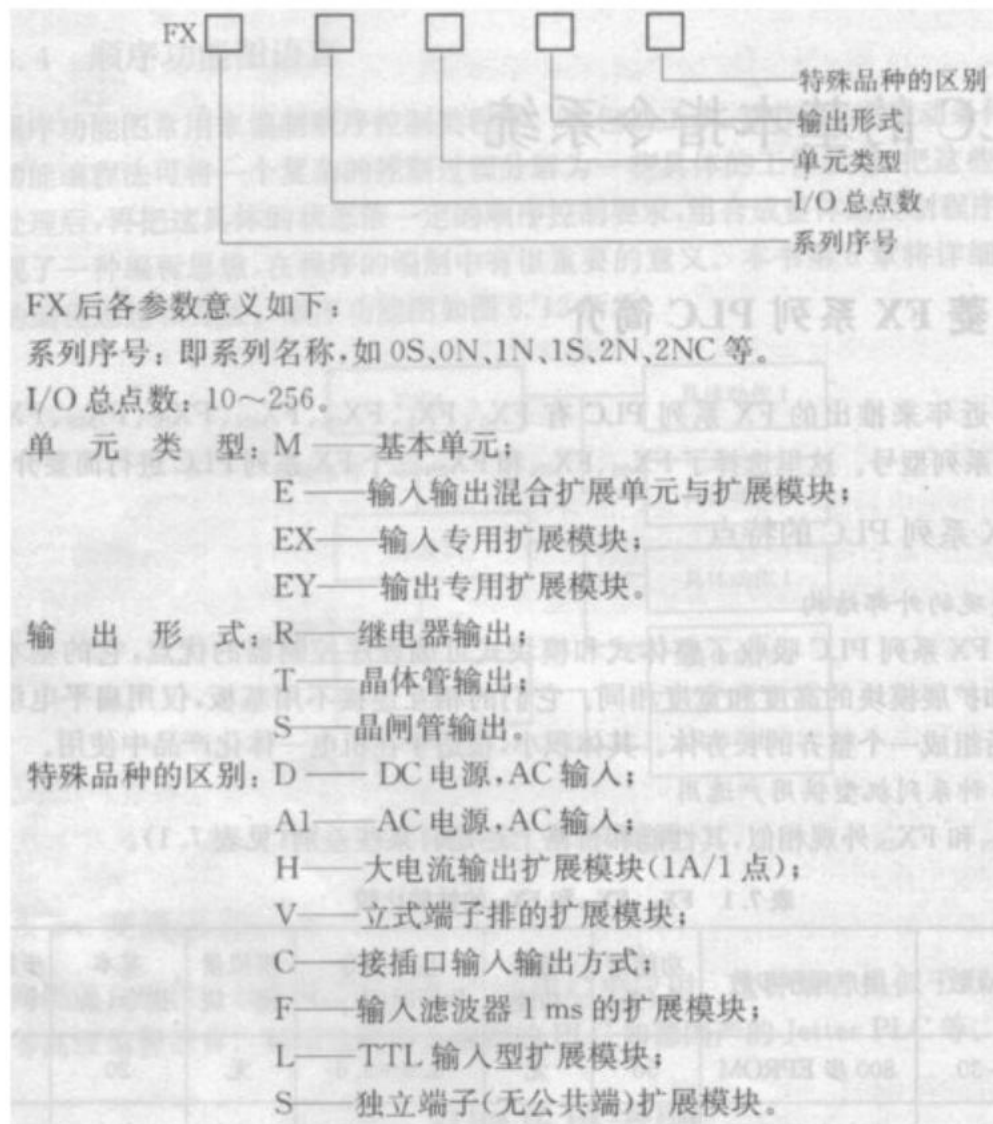
显然扫描周期的长短主要取决于程序的长短。扫描周期越长，响应速度越慢。由于每个扫描周期只进行一次 I/O 刷新，即每一个扫描周期 PLC 只对输入、输出状态寄存器更新一次，所以系统存在输入输出滞后现象，这在一定程度上降低了系统的响应速度。但是由于其对 I/O 的变化每个周期只输出刷新一次，并且只对有变化的进行刷新，这对一般的开关量控制系统来说是完全允许的，不但不会造成影响，还会提高抗干扰能力。这是因为输入采样阶段仅在输入刷新阶段进行，PLC 在一个工作周期的大部分时间是与外设隔离的，而工业现场的干扰常常是脉冲、短时间的，误动作将大大减小。但是在快

速响应系统中就会造成响应滞后现象，这个一般 PLC 都会采取高速模块。

总之，PLC 采用扫描的工作方式，是区别于其他设备的最大特点之一，我们在学习和使用 PLC 当中都应加强注意。

第二节 FX1S 的性能指标

Fx 系列 PLC 个部分含义：



若特殊品种缺省，通常指 AC 电源、DC 输入、横式端子排，其中继电器输出：2A/1 点；晶体管输出：0.5A/1 点；晶闸管输出：0.3A/1 点。

例如 FX2N—40MRD，其参数含义为三菱 FX2N PLC，有 40 个 I/O 点的基本单元，继电器输出型，使用 DC24V 电源。

FX1s 性能规格:

项目		规格	备注
运转控制方法		通过储存的程序周期运转	
I/O 控制方法		批次处理方法（当执行 END 指令时）	I/O 指令可以刷新
运转处理方法		基本指令：0.55 至 0.7 μs 应用指令：3.7 至几百 μs	
编程语言		逻辑梯形图和指令清单	使用步进梯形图能生成 SFC 类型程序
程式容量		内置 2K 步 EEPROM	存储盒（FX1n-EEPROM-8L）可选
指令数目		基本顺序指令：27 步进梯形指令：2 应用指令：85	最大可用 167 条应用指令，包括所有的变化
I/O 配置		最大总 I/O 由主处理单元设置	
辅助继电器 (M 线圈)	一般	384 点	M0 到 M383
	锁定	128 点（子系统）	M384 至 M511
	特殊	256 点	M8000 至 8255
状态继电器 (S 线圈)	一般	128 点	S0 至 S127
	初始	10 点（子系统）	S0 至 S9
定时器 (T)	100 毫秒	范围：0 至 3276.7 秒 63 点	T0 至 T55
	10 毫秒	范围：0 至 3276.7 秒 31 点	当特殊 M 线圈工作时 T32 到 T62
	1 毫秒	范围：0.001 至 32.767 秒 1 点	T163
计数器 (C)	一般	范围：1 至 32767 数 16 点	C0 至 C15 类型：16 位增计数器
	锁定	范围：1 至 32767 数 16 点	C16 至 C31 类型：16 位增计数器
高速计数器 (C)	单相	范围： -2147483648+2147483648 数	C235 至 C238 4 点（注意 C235 被锁定）
	单相 c/w 起始 停止输入	Fxo:选择多达 4 个单相计数器，组合计数频率不大于 5KHz.或选择一个比相或 A/B 相计数器,组合计数频率不大于 2KHz.	C241（锁定上）C242 和 C244（锁定）3 点
	双相		C241、C247 和 C249（都锁定）3 点

	A/B 相	FXOs:当使用多个单相计数器时,频率和必须不大于 14KHz.只允许单.双相高速计数器同时使用。当使用双相计数器时,最大遍数速度必须不大于 14KHz, 计算为(遍数边数为 5 时, 2ph 计数器速度)+1ph 计数器速度。	C251、C252 和 C254 (都锁定) 3 点
数据寄存器 (D)	一般	128 点	D0 至 D127 类型: 32 位元件的 16 位数据存储寄存器
	锁定	128 点	D128 至 255 类型: 32 位元件的 16 位数据存储寄存器
	外部调节	范围: 0 至 255 2 点	通过外部设置电位计间接输入 D8013 或 D8030&D803114 数据
	特殊	256 点 (包含 D8030, D8031)	从 D8000 至 D8255 类型: 16 位数据存储寄存器
	变址	16 点	V 和 Z 类型: 16 位数据存储寄存器
指标 (P)	用于 CALL	64 点	N0 至 P63
	用于中断	6 点	100*至 130* (上升触发*=1, 下降触发*=0)
嵌套层次		用于 MC 和 MRC 时 8 点	N0 至 N7
常数	十进位 K	16 位: -32768 至 32768 32 位: -2147483648 至 +2147483647	
	十六进位 H	16 位: 0000 至 FFFF 32 位: 00000000 至 FFFFFFFF	

习题:

1. 可编程序控制器的定义是什么?
2. 可编程序控制器有哪些主要特点?
3. 可编程序控制器的主要功能有哪些?
4. 可编程序控制器由哪几部分组成? 各有什么作用?
5. PLC 的工作方式是什么? 说明工作原理。

第二章 FX1S 的软元件及其编程软件

第一节 FX1S 的软元件地址号、错误代码介绍

一、FX1s 可编程控制器一般软元件的种类和编号如下所示，因为和其他 FX 系列可编程控制器的内容不同，请注意区别：

	FX1s-10M	FX1s-14M	FX1s-20M	FX1s-30M
输入继电器 X	X000~X005 6 点	X000~X007 8 点	X000~X013 12 点	X000~X017 16 点
输出继电器 Y	Y000~Y003 4 点	Y000~Y005 6 点	Y000~Y007 8 点	Y000~Y015 14 点

辅助继电器 M	M0~M383 384 点 一般用	【M384~M511】 128 点保持用	M8000~M8255 256 点 ※1 特殊用
状态 S	S0~S127 128 点保持用 初始化用 S0~S9 原点回归用 S10~S127	【S0~S127】 128 点 保持用	
定时器 T	T0~T31 32 点 100ms	T32~T62 31 点 10ms M8028 置 ON	【T63】 1 点 1ms 累计 内置电位器 2 点 VR1: D8030 VR2: D8031

计数器 C	16 位增量记数		32 位高速可逆计数器 最大 6 点		
	C0~C15 16 点 一般用	[C16~C31] 16 点 保持用	[C235~C245] 单相单输入	[C246~C250] 单相双输入	[C251~C255] 双相输入

数据寄存器 D, V, Z	D0~D127 128 点 一般用	[D128~D255] 保持用	[D1000~D2499] 1500 点 文件专用 文件用 参数设定, 可设定为文件寄存器	D8000~D82455 256 点 ※1 特殊用	V0~V7 Z0~Z7 16 点 变址用
嵌套指针	N0~N7 8 点 主控用	P0~P63 64 点 跳转指令、子程序用跳转 地址指针	100※~105※ 6 点 输入中断用指针		
常数	K	16 位 -32768~32767		32 位 -2147483648~2147483647	
	H	16 位 0~FFFFH		32 位 0~FFFFFFFH	

【】内的软元件是停电保持区域（keep Area），保持区域的范围是不能变更的。

注记：※1. 对应功能请参照特殊软元件编号一览表。

为了能可靠保持，可编程控制器连续通电时间必须在5分钟以上。

二、特殊软元件，FX1s 可编程控制器特殊软元件的种类及其功能如下：如[M][D]这样有[]括起的软元件和未使用的软元件，或没有记载的未定义的软元件，请不要对它们进行程序驱动或数据写入。

*1: RUN——STOP 时清除；*2: STOP——RUN 时清除；*3: 停电保持；*4: END 指令结束处理；*5: 22 (FX1s) 100 (版本号 1.00)；*6: 0002=2K 步；*7: 02H=存储盒 (PROTECT OFF) 0AH=存储盒 (PROTECT ON) 10H=可编程序控制器内置 EEPROM 存储器；*8: M8062 除外；*9: 用公历的后二位表示，也可以切换成公历四位表示，当用四位表示时可表示从 1980—2079 年为止；*10: 适用于 RS、ASCII、HEX、CCD 指令。

PC 状态:

编号	名称	备注	编号	名称	备注
[M8000]	RUN 监控	RUN 时常闭	D8000	监视定时器	初期值 200ms
[M8001]	RUN 监控	RUN 时常开	[D]8001	PC 类型和版本	*5
[M8002]	初始化脉冲	RUN 后输出一个扫描周期的 ON	[D]8002	存储器容量	*6
[M]8003	初始化脉冲	RUN 后输出一个扫描周期的 OFF	[D]8003	存储器种类	*7
[M]8004	出错发生	M8060~M8067 检知*8	[D]8004	出错特殊 M 的编号	M8060~M8067
[M]8005			[D]8005		
[M]8006			[D]8006		
[M]8007			[D]8007		
[M]8008			[D]8008		
[M]8009			[D]8009		

时钟

编号	名称	备注	编号	名称	备注
[M]8010		以 10ms 为周期振荡	[D]8010	扫描时间当前值 (单位 0.1ms)	含恒定扫描等待时间
[M]8011	10ms 时钟	以 100ms 为周期振荡	[D]8011	最小扫描时间 (单位 0.1ms)	
[M]8012	100ms 时钟	以 1s 为周期振荡	[D]8012	最大扫描时间 (单位.01ms)	
[M]8013	1s 时钟	以 1min 为周期振荡	D8013	0~59 秒预置值或当前值	时钟误差 ± 45 秒 / 月 (25℃) 有闰年修正.
[M]8014	1min 时钟		D8014	0~59 分预置值或当前值	
[M]8015	计时停止和预置		D8015	0~23 小时预置值或当前值	
[M]8016	停止显示时间		D8016	0~31 日	
[M]8017	± 30 秒修正		D8017	0~12 月预置值或当前值	
[M]8018	RTC 检出	常闭	D8018	公历年二位预置值或当前值表示的	

[M]8019	RTC 出错		D8018	星期 0(一)-6(六预置值或当前值)	
---------	--------	--	-------	---------------------	--

D8013~D8019 是停电保持。D8018(年)也可以切换成公历 1980~2079 的 4 位表示。

第二节 三菱 PLC 编程软件简介

PLC 的程序输入通过手持编程器、专用编程器或计算机完成。手持编程器体积小，携带方便，在现场调试时优越性强，但在程序输入、阅读、分析时较烦琐；而专用编程器价格太贵，通用性差；计算机编程在教学中优势较大，且其通讯更为方便。因此也就有了相应的计算机平台上的编程软件和专用通讯模块，在这节当中我们重点介绍三菱 fx 系列编程软件的使用和操作。

三菱公司 fx 系列 plc 编程软件名称为 fxgpwin，我们介绍版本为 SW0PC-FXGP/WIN-C Version3.00 Copyright (C) 1996 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION，其具体应用说明如下：

1. Fxgpwin 编程软件对 FX0/ FX0S、FX1S、FX1N、FX0N、FX1 FX2N / FX2NC 和 FX (FX2/FX2C) 系列三菱 plc 编程及其它操作。下图为软件的文件组成：



- 1) 进入 fxgpwin 的编程环境

双击桌面 fxgpwin 图标或按 table 键选择到图标 fxgpwin，即可进入编程环境。

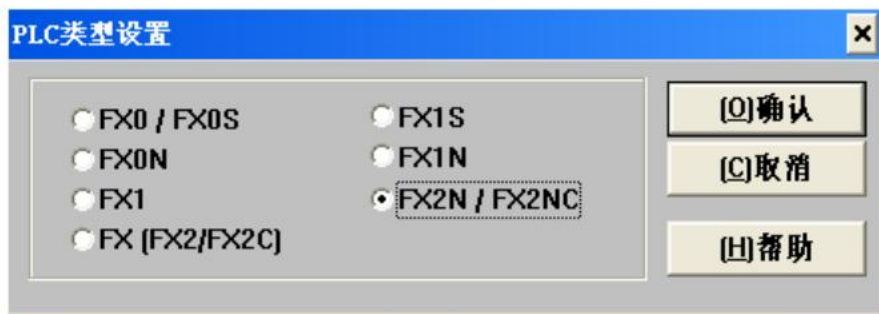
- 2) 编程环境如下图



3) 编写新程序，新建文件



出现 PLC 选型界面



选择好 PLC 型号后按确认键即可进入编辑界面，在视图中可以切换梯形图、指令表等



建立好文件后就可以在其中编写程序了。

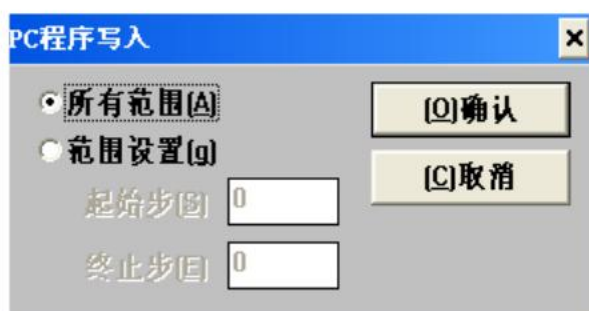
4) 程序的保存在“文件”菜单下的“另存为”下即可。

5) PLC 程序上载，传入 PLC。

当编辑好程序后可以就可以向 PLC 上载程序，方法是：首先必须正确连接好编程电缆，其次是 PLC 通上电源（POWER）指示灯亮，打开菜单“PLC”——“传送”——“写出”确认。



出现程序写入步数范围选择框图，确认后即可：



6) PLC 程序下载一样，在上述操作中选择“读入”，其他操作不变。

7) 程序打开 打开菜单“文件”——“打开”，出现界面，选择要打开的程序，确定即可。



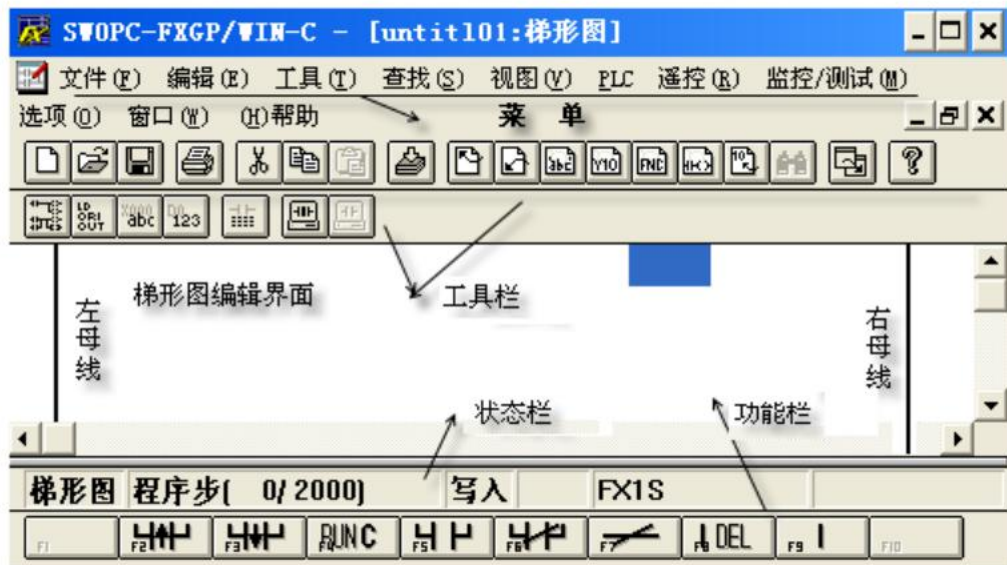
8) 退出主程序 ALT+F4 或点击文件菜单下的“退出”。

2. 程序的编写

1) 编程语言的选择

FXGPWIN 软件提供三种编程语言，分别为梯形图、指令表、SFC 状态流程图。打开“视图”菜单，选择对应的编程语言。

2) 梯形图编辑时如图



3) 编写程序可通过功能栏来选择，也可以直接写指令进行程序编写。主要是熟悉菜单下各功能子菜单。

4) 梯形图编写需进行转换，在工具菜单下选择或按 F4 键，转换完毕即可进行上载调



试，注意端口设置。

5) 程序的检查

在“选项”菜单下的“程序检查”，即进入程序检查环境，可检查语法错误、双线圈、



电路错误。

3. 软元件的监控和强制执行

在 FXGPEIN 操作环境下，可以监控各软元件的状态和强制执行输出等功能。

元件监控功能界面：



强制输出功能界面：



强制 ON/OFF 功能界面：



主要在“监控/测试“菜单中完成。

4. 其他各功能在操作过程中在帮助菜单中熟悉。



5. 梯形图常用项具体操作

(1) 剪切 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [剪切(Alt + t)]

功能: 将电路块单元剪切掉.

操作方法: 通过[编辑] - [块选择]菜单操作选择电路块. 在通过[编辑] -

[剪切]菜单操作或[Ctrl] + [X]键操作,被选中的电路块被剪切掉. 被剪切的数据保存在剪切板中.

警告: 如果被剪切的数据超过了剪切板的容量,剪切操作被取消.

(2) 粘贴 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [粘贴(Alt + P)]

功能: 粘贴电路块单元.

操作方法：通过[编辑] - [粘贴] 菜单操作,或[Ctrl] + [V]键操作, 被选择的电路块被粘贴上. 被粘贴上的电路块数据来自于执行剪切或拷贝命令时存储在剪切板上的数据.

通过[编辑] - [粘贴]菜单操作或[Ctrl] + [V]键操作,被选中的电路块被粘贴. 被粘贴的数据是在执行剪切或拷贝操作时被保存在剪切板中的数据.

警告： 如果剪切板中的数据未被确认为电路块,剪切操作被禁止.

(3) 拷贝 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [拷贝(Alt + C)]

功能： 拷贝电路块单元.

操作方法： 通过[编辑] - [块选择]菜单操作选择电路块. 在通过[编辑] - [拷贝]菜单操作或[Ctrl] + [C]键操作,被选中的电路块数据被保存在剪切板中.

警告： 如果被拷贝的数据超过了剪切板的容量,拷贝操作被取消.

(4) 行删除 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [行删除(Alt + L)]

功能： 在行单元中删除线路块.

操作方法： 通过执行[编辑] - [行删除]菜单操作或[Ctrl]+[Delete]键盘操作,光标所在行的线路块被删除.

警告： 1.该功能在创建(更正)线路时禁用.需在完成线路变化后执行.

2.被删除的数据并未存储在剪切板中.

(5) 行删除 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [行删除(Alt + L)]

功能： 在行单元中删除线路块.

操作方法： 通过执行[编辑] - [行删除]菜单操作或[Ctrl]+[Delete]键盘操作,光标所在行的线路块被删除.

警告 1. 该功能在创建(更正)线路时禁用.需在完成线路变化后执行.

2. 被删除的数据并未存储在剪切板中.

(6) 删除 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [删除(Alt + D)]

功能: 删除电路符号或电路块单元.

操作方法: 通过进行[编辑] - [删除]菜单操作或[Delete]键操作删除光标所在处的电路符号
欲执行修改操作,首先通过执行[编辑] - [块选择]菜单操作选择电路块. 在通过[编辑] - [删除]
菜单操作或[Delete]键操作, 被选单元被删除。

警告 1。 被删除的数据并不在剪切板中。

(7) 行插入 (梯形图编辑):

[编辑(Alt + E)] - [行插入(Alt + I)]

功能: 插入一行.

操作方法: 通过执行[编辑] - [行插入]菜单操作,在光标位置上插入一行.

(8) 触点

[工具(Alt + T)] - [触点(Alt + n)] - [-I|-...]

[工具(Alt + T)] - [触点(Alt + n)] - [-N|-...]

[工具(Alt + T)] - [触点(Alt + n)] - [-IP|-...]

[工具(Alt + T)] - [触点(Alt + n)] - [-IF|-...]

功能: 输入电路符号中的触点符号.

操作方法: 在执行[工具] - [触点] - [-I|-] 菜单操作时,选中一个触点符号,显示元件输入对话框.
执行[工具] - [触点] - [-N|-] 菜单操作选中 B 触点,执行[工具] - [触点] - [-IP|-]菜单操作选择脉
冲触点符号,或执行[工具] - [触点] - [-IF|-] 菜单操作选择下降沿触发触点符号. 在元件输入
栏中输入元件, 按[Enter]键或确认按钮后,光标所在处的便有一个元件被登录. 若点击参照
按钮,则显示元件说明对话框,可完成更多的设置.

(9) 线圈

[工具(Alt + T)] - [线圈(Alt + o)]

功能: 在电路符号中输入输出线圈.

操作方法：在进行[工具]-[线圈]菜单操作时,元件输入对话框被显示。在输入栏中输入元件,按[Enter]键或确认按钮,于是光标所在地的输出线圈符号被登录。点击参照按钮显示元件说明对话框,可进行进一步的特殊设置。

(10) 功能指令线圈：

[工具(Alt + T)] - [功能]

功能：输入功能线圈命令等。

操作方法：在执行[工具] - [功能]菜单操作时,命令输入对话框显出。在输入栏中输入元件,按[Enter]键或确认按钮,光标所在地的应用命令被登录。再点击参照按钮,命令说明对话框被打开,可进行进一步的特殊设置。

(11) 连线

[工具(Alt + T)] - [连线(Alt + W)] - [|]

[工具(Alt + T)] - [连线(Alt + W)] - [-]

[工具(Alt + T)] - [连线(Alt + W)] - [- / -]

[工具(Alt + T)] - [连线(Alt + W)] - [| 删除]

功能：输入垂直及水平线,删除垂直线。

操作方法：垂直线被菜单操作[工具] - [连线] - [|]登录,水平线被菜单操作[工具] - [连线] - [-]登录,翻转线菜单操作[被工具] - [连线] - [- / -]登录,垂直线被菜单操作[工具] - [连线] - [| 删除] 删除。

(12) 全部清除：

[工具(Alt + T)] - [全部清除(Alt + A)...]

功能：清除程序区(NOP 命令)。

操作方法：点击[工具] - [全部清除] 菜单,显示清除对话框。通过按[Enter]键或点击确认按钮,执行清除过程。

警告 1. 所清除的仅仅是程序区,而参数的设置值未被改变。

(13) 转换 (梯形图编辑)：

[工具(Alt + T)] - [转换(Alt + C)]

功能：将创建的电路图转换格式存入计算机中。

操作方法：执行[工具] - [转换]菜单操作或按[转换]按钮(F4 键)。在转换过程中,显示信息电路转换中。

警告 1. 如果在未完成转换的情况下关闭电路窗口,被创建的电路图被抹去。

(14) 梯形图监控：

[监控/测试(Alt + M)] - [开始监控(Alt + S)]

功能：在显示屏上监视可编程控制器的操作状态。从电路编辑状态转换到监视状态,同时在显示的电路图中显示可编程控制器操作状态(ON/OFF)。

操作方法：激活梯形图视图,通过进行菜单操作进入[监控/测试]-[开始监控]。

警告 1. 在梯形图监控中,电路图中只有 ON/OFF 状态被监控。

2.当监控当前值以及设置寄存器,计时器,计数器数据时,应使用依据登录监控功能

(15) 程序传送：

[PLC] - [传送(Alt + T)]

功能：将已创建的顺控程序成批传送到可编程控制器中.传送功能包括[读入],[写出]及[校验]。

[读入]：将 PLC 中的顺控程序传送到计算机中。

[写出]：将计算机中的顺控程序发送到可编程控制器中。

[校验]：将在计算机及可编程控制器中顺控程序加以比较校验。

操作方法：由执行[PLC] - [传送] - [读入], - [写出], - [校验]菜单操作而完成。当选择[读入]时,应在[PLC 模式设置]对话框中将已连接的 PLC 模式设置好。

警告 1.计算机的 RS232C 端口及 PLC 之间必须用指定的缆线及转换器连接。

2.执行完[读入]后,计算机中的顺控程序将被丢失,PLC 模式被改变成被设定的模式,现有的顺控程序被读入的程序替代。

3.在[写出]时, PLC 应停止运行,程序必须在 RAM 或 EE-PROM 内存保护关断的情况下写出。然后机动进行校验。

(16) PLC 存储器清除：

[PLC] - [PLC 存储器清除(Alt +P)...]

功能：为了初始化 PLC 中的程序及数据。以下三项将被清除。

[PLC 存储器]：顺控程序为 NOP,参数设置为缺省值。

[数据元件存储器]：数据文件缓冲器中数据置零。

[位元件存储器]：X, Y, M, S, T, C 的值被置零。

操作方法：执行[PLC] - [PLC 存储器清除]菜单操作,再在[PLC 存储器清除]中设置清除项。

警告 1.计算机的 RS232C 端口及 PLC 之间必须用指定的缆线及转换器连接。

2.特殊数据寄存器数据不被清除。

习题：

1. 列表写出 FX1s—20MR 的软元件种类及编号。
2. 特殊辅助继电器描述。

第三章 基本逻辑指令系统

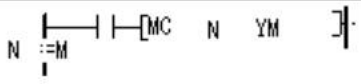

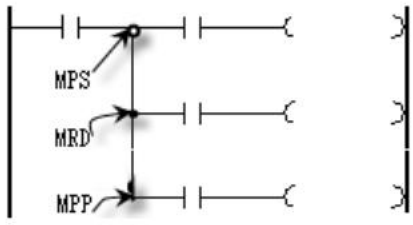


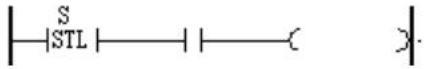
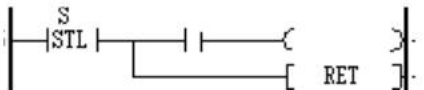
可编程序控制器是按照用户的控制要求编写程序来进行控制的。程序的编写就是用一定的编程语言把一个控制任务描述出来。PLC 编程语言中，程序的表达方式有几种：梯形图、指令语句表、逻辑功能图和高级语言，但最常用的语言是梯形图语言和指令语句表。梯形图是一种图形语言，它沿用了传统的继电器控制系统的形式，读图方法和习惯也相同，所以梯形图比较形象和直观，便于熟悉继电器控制系统的技术人员接受。指令语句表一般由助记符和操作元件组成，助记符是每一条基本指令的符号，表示不同的功能；操作元件是基本指令的操作对象。本章内容主要是介绍 FX1S 的基本指令形式、功能和编程方法。

第一节 基本指令的类型

基本指令一览表：基本指令,步进梯形图指令 FX1S 可编程序控制器的基本顺控指令和步进梯形图指令的种类及其功能如下所示：

助记符	功 能	格式和操作软元件
LD 取	常开触点逻辑运算起始(常开触点与左母线连接)	The diagram shows a normally open (NO) contact symbol. It consists of a vertical line on the left, a horizontal line in the middle, and a vertical line on the right. The horizontal line has a small gap in the middle. Above the horizontal line is the text 'XYMSTC'. To the right of the vertical line is a right-facing curly bracket '}'.
LDI 取反	常闭触点逻辑运算起始(常闭触点与左母线连接)	The diagram shows a normally closed (NC) contact symbol. It consists of a vertical line on the left, a horizontal line in the middle, and a vertical line on the right. The horizontal line has a diagonal slash through it. Above the horizontal line is the text 'XYMSTC'. To the right of the vertical line is a right-facing curly bracket '}'.

LDP 取脉冲 上升沿	上升沿检测(检测到信号的上升沿时 闭合一个扫描周期)	
LDF 取脉冲 下降沿	下降沿检测(检测到信号的下降沿时 闭合一个扫描周期)	
AND 与	串联连接(常开触点与其他触点或触点 组串联连接)	
ANI 与非	串联连接(常闭触点与其他触点或触点 组串联连接)	
ANDP 与脉冲 上升沿	上升沿串联连接(检测到位软元件上升 沿信号时闭合一个扫描周期)	
ANDF 与脉冲 下降沿	下降沿串联连接(检测到位软元件下降 沿信号时闭合一个扫描周期)	
OR 或	并联连接(常开触点与其他触点或触点 组 并联连接)	
ORI 或非	并联连接(常闭触点与其他触点或触点 组并联连接)	
ORP 或脉冲 上升沿	脉冲上升沿检测并联连接(检测到位软 元件上升沿信号时闭合一个扫描周期)	
ORF 或脉冲 下降沿	脉冲下降沿检测并联连接(检测到位软 元件下降沿信号时闭合一个扫描周期)	
ANB 电路块与	并联电路块的串联连接(电路块与其他 触点或触点组串联连接)	
ORB 电路块或	串联电路块的并联连接(电路块与其他 触点或触点组并联连接)	
OUT 输出	线圈驱动	
SET 置 1	使线圈接通并保持动作	
RST 复零	使线圈断开,消除动作保持,寄存器清 复零	
PLS 上升沿 脉冲	上升沿微分输出(当检测到输入脉冲的 上升沿时,指令的操作元件闭合一个扫 描周期)	
PLF 下降沿	下降沿微分输出(当检测到输入脉冲的 下降沿时,指令的操作元件闭合一个扫	

脉冲 主控指令	描周期) 公共串联接点的连接(将左母线临时移到一个所需位置,产生一临时左母线,形成主控电路块)	
MCR 主控复位	公共串联接点的消除(取消临时左母线,将左母线返回到原来的位置,结束主控电路块)	
MPS 进栈指令	进栈(将逻辑运算结果存入栈存储器,存储器中原来的存储结果依次向栈存储器下层推移)	
MRD 读栈指令	读栈(将存储器一号单元的内容读出,且栈存储器中的内容不发生变化)	
MPP 出栈指令	出栈 9 将存储器中一号单元的结果取出,存储器中其他单元的数据依次向上推移)	
INV 取反	运算结果取反	
NOP 空操作	无动作	
END 结束	输入输出处理以及返回到 0 步	
STL 步进接点	步进接点开始(将步进接点接到左母线)	
RET 步进结束	步进接点开始(使副母线返回到原来的左母线位置)	

第二节 基本指令介绍

FX1S 的基本指令形式、功能和编程方法。基本指令是以位为单位的逻辑操作,是构成继电器控制电路的基础

一、LD、LDI、OUT 指令

符号名称	功能	操作元件
LD 取	常开触点逻辑运算起始	X、Y、M、S、T、C
LDI 取反	常闭触点逻辑运算起始	X、Y、M、S、T、C
OUT 输出	线圈驱动	Y、M、S、T、C

1. 程序举例:

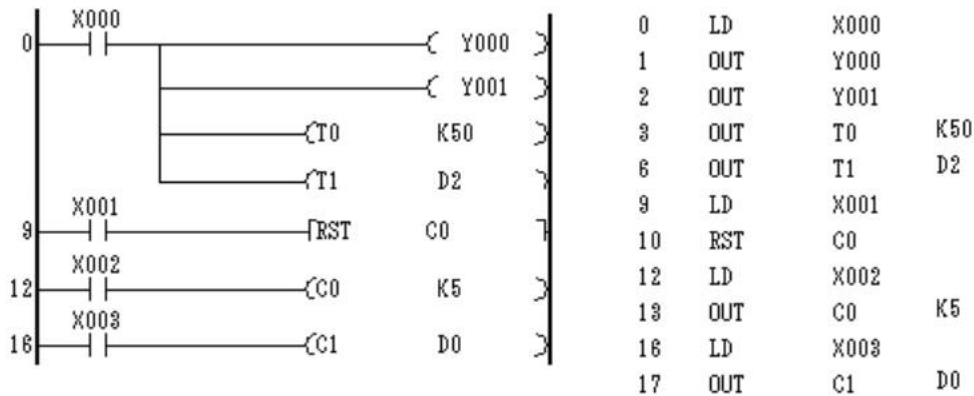
<pre> 0 X000 ----- ----- ----- Y000 ----- ----- ----- X001 /----- /----- ----- Y001 /----- ----- ----- </pre>	<pre> 0 LD X000 1 OUT Y000 2 LDI X001 3 OUT Y001 </pre>
--	--

2. 例题解释: 1) 当 X0 接通时, Y0 接通;

2) 当 X1 断开时, Y1 接通。

3. 指令使用说明:

- 1) LD 和 LDI 指令用于将常开和常闭触点接到左母线上;
- 2) LD 和 LDI 在电路块分支起点处也使用;
- 3) OUT 指令是对输出继电器、辅助继电器、状态继电器、定时器、计数器的线圈驱动指令,不能用于驱动输入继电器,因为输入继电器的状态是由输入信号决定的。
- 4) OUT 指令可作多次并联使用,如下图。

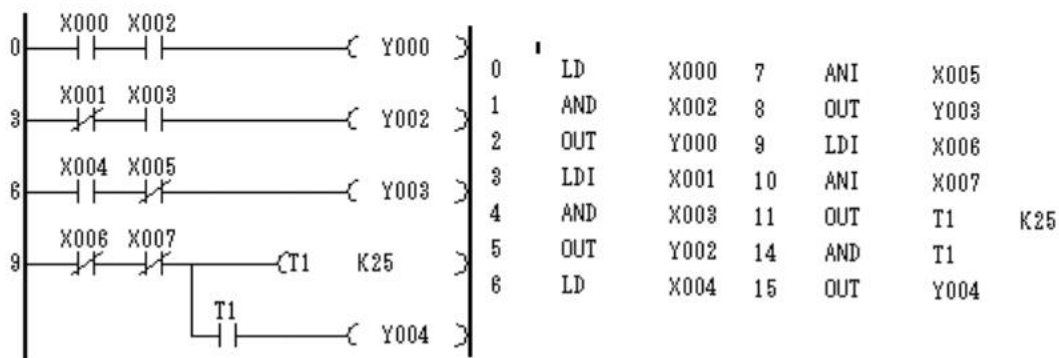


5) 定时器的计时线圈或计数器的计数线圈,使用 OUT 指令后,必须设定值(常数 K 或指定数据寄存器的地址号),如上图。

二、AND、ANI 指令

符号名称	功能	操作元件
AND 与	常开触点串联连接	X、Y、M、S、T、C
ANI 与非	常闭触点串联连接	X、Y、M、S、T、C

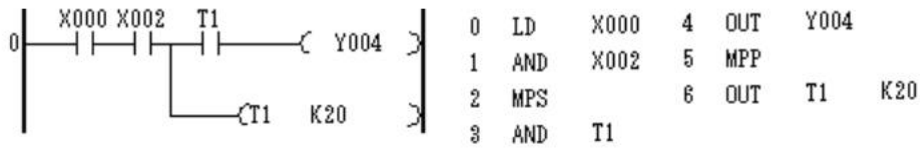
1. 程序举例:



2. 例题解释: 1) 当 X0 接通, X2 接通时 Y0 接通;
- 2) X1 断开, X3 接通时 Y2 接通;
- 3) 常开 X4 接通, X5 断开时 Y3 接通;
- 4) X6 断开, X7 断开, 同时达到 2.5 秒时间, T1 接通, Y4 接通。

3. 指令说明:

- 1) AND、ANI 指令可进行 1 个触点的串联连接。串联触点的数量不受限制,可以连续使用;
- 2) OUT 指令之后,通过触点对其他线圈使用 OUT 指令,称之为纵接输出。这种纵接输出如果顺序不错,可多次重复使用;如果顺序颠倒,就必须要用我们后面要学到的指令(MPS/MRD/MPP)如下图;



3) 当继电器的常开触点或常闭触点与其他继电器的触点组成的电路块串联时,也使用 AND 指令或 ANI 指令。

电路块: 就是由几个触点按一定的方式连接的梯形图。由两个或两个以上的触点串联而成的电路块,称为串联电路块;由两个或两个以上的触点并联连接而成的电路块,称为并联电路块;触点的混联就称为混联电路块。