

三菱PLC基本知识

- 一、三菱PLC家族风貌
- 二、三菱PLC组成及工作原理
- 三、PLC基本概念
- 四、PLC基本指令介绍（27条）
- 五、PLC程序设计方法(重点)
- 六、PLC学习方法
- 七、PLC功能(应用)指令(298个),见手册
- 八、典型电路应用举例及编程手册

2010年7月13

一、三菱PLC家族风貌



Q系列



AnS系列



FX3U系列



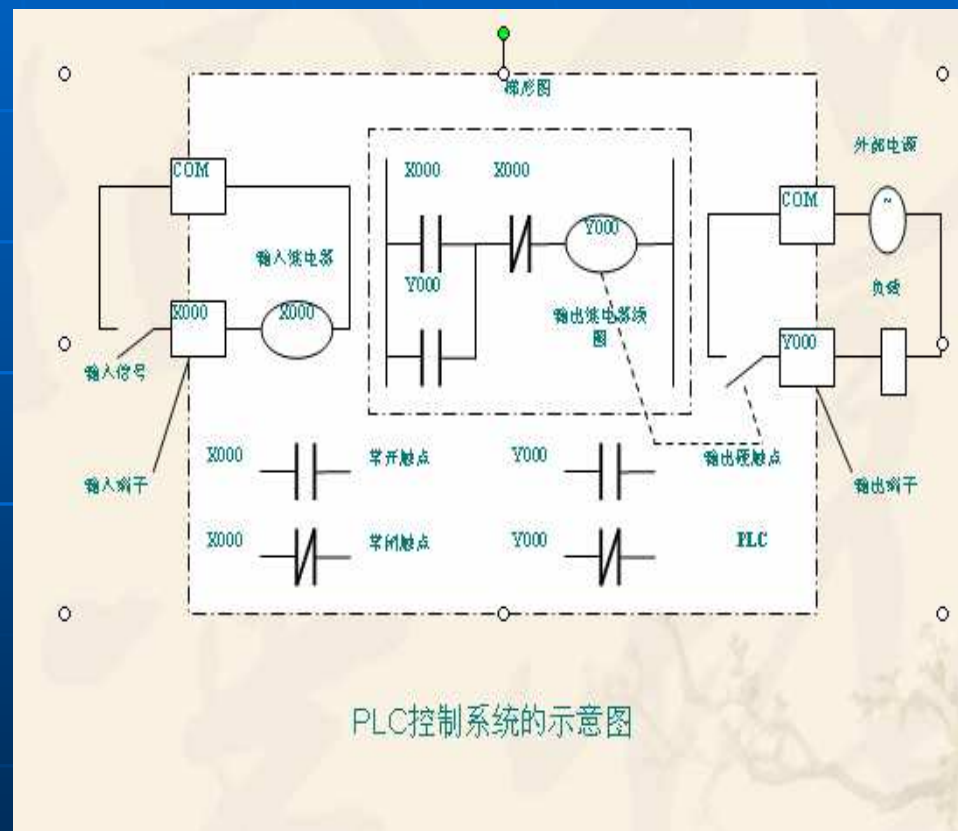
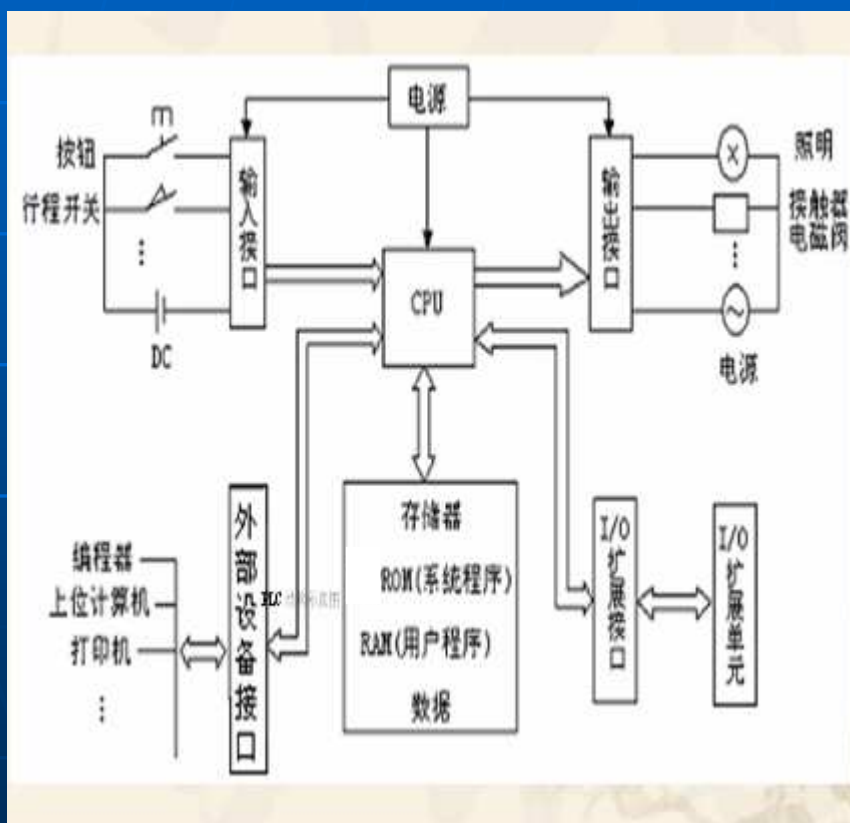
FX2N系列

二、三菱PLC组成及工作原理

1、三菱PLC的组成：硬件系统及软件系统；

硬件系统主要由CPU模块、存储器模块、I/O模块、编程器和电源组成；如图

软件系统分为用户程序及系统程序；用户程序是用户为达到某种控制目的，采用PLC厂家提供的编程语言编写的程序；系统程序包括系统的管理程序、用户指令的解释程序，还包括一些供系统调用的专用标准程序块等



PLC控制系统的示意图

二、三菱PLC组成及工作原理

1、三菱PLC工作原理：采用顺序逻辑循环扫描用户程序的运行方式！

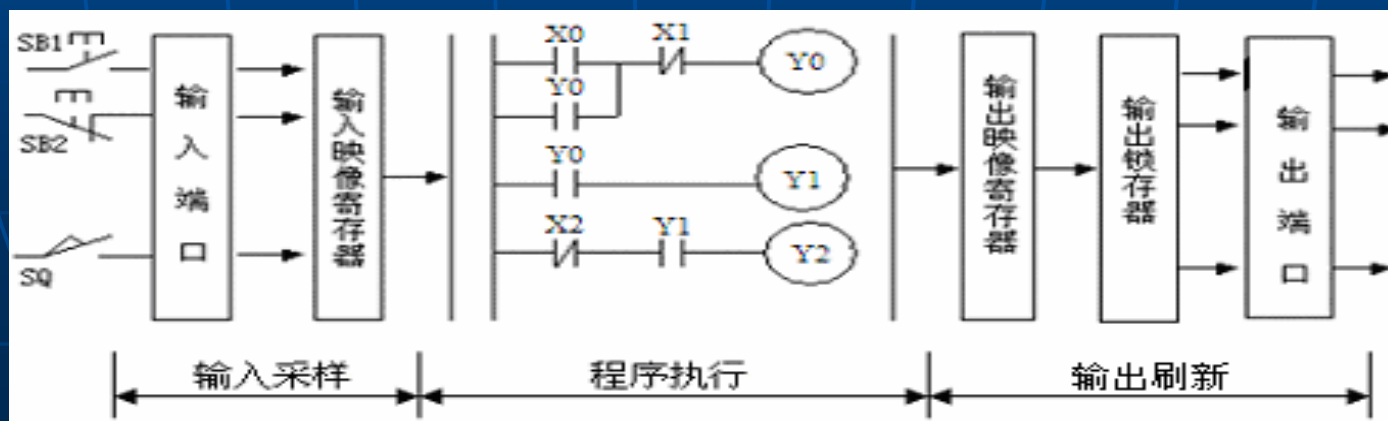
一次循环主要分为5个阶段：内部处理阶段（自检）、通信服务阶段（通检）、输入处理阶段（采样）、程序执行阶段（解释）、输出处理阶段（刷新）！如图

- **1) 内部处理：**检查CPU等内部硬件是否正常，对监视定时器复位，其它内部处理。
- **2) 通信服务：**与其它智能装置（编程器、计算机）通信。如：响应编程器键入的命令，更新编程器的显示内容。
- **3) 输入采样**
 - 以扫描方式按顺序采样所有输入端的状态，并存入输入映象寄存器中。（输入寄存器被刷新）。
- **4) 程序执行**
 - PLC梯形图程序扫描原则：先左后右、先上后下的步序，逐句扫描。并将结果存入相应的元件寄存器。
- **5) 输出刷新：**输出状态寄存器中的内容转存到输出锁存器输出，驱动外部负载。



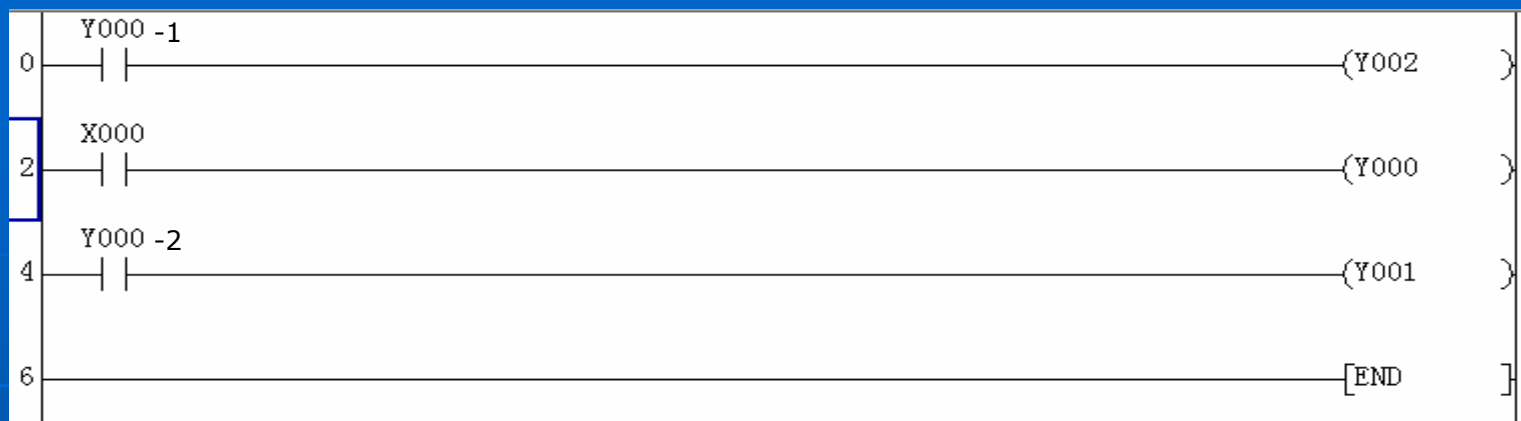
二、三菱PLC组成及工作原理

- 扫描周期：整个循环过程运行一次所需的时间。
- 扫描周期与CPU时钟频率、指令类型（扫描速度）、程序长短有关。
- 扫描周期是PLC一个很重要的指标
- 一般小型PLC的扫描周期为十几毫秒到几十毫秒。
- 注：
 - 1、当PLC处于STOP状态时，只完成内部处理和通信服务工作。当PLC处于RUN状态时，应完成全部五个阶段的工作。
 - 2、集中采样：对输入状态的扫描只在输入采样阶段进行。即在程序执行阶段或输出阶段，即使输入端状态发生变化，输入映象寄存器的内容也不会改变，只有到下一个扫描周期的输入处理阶段才能被读入（响应滞后）。
 - 3、集中输出：在一个扫描周期内，只有在输出处理阶段才将元件映象寄存器中的状态输出，在其它阶段，输出值一直保存在元件映象寄存器中。

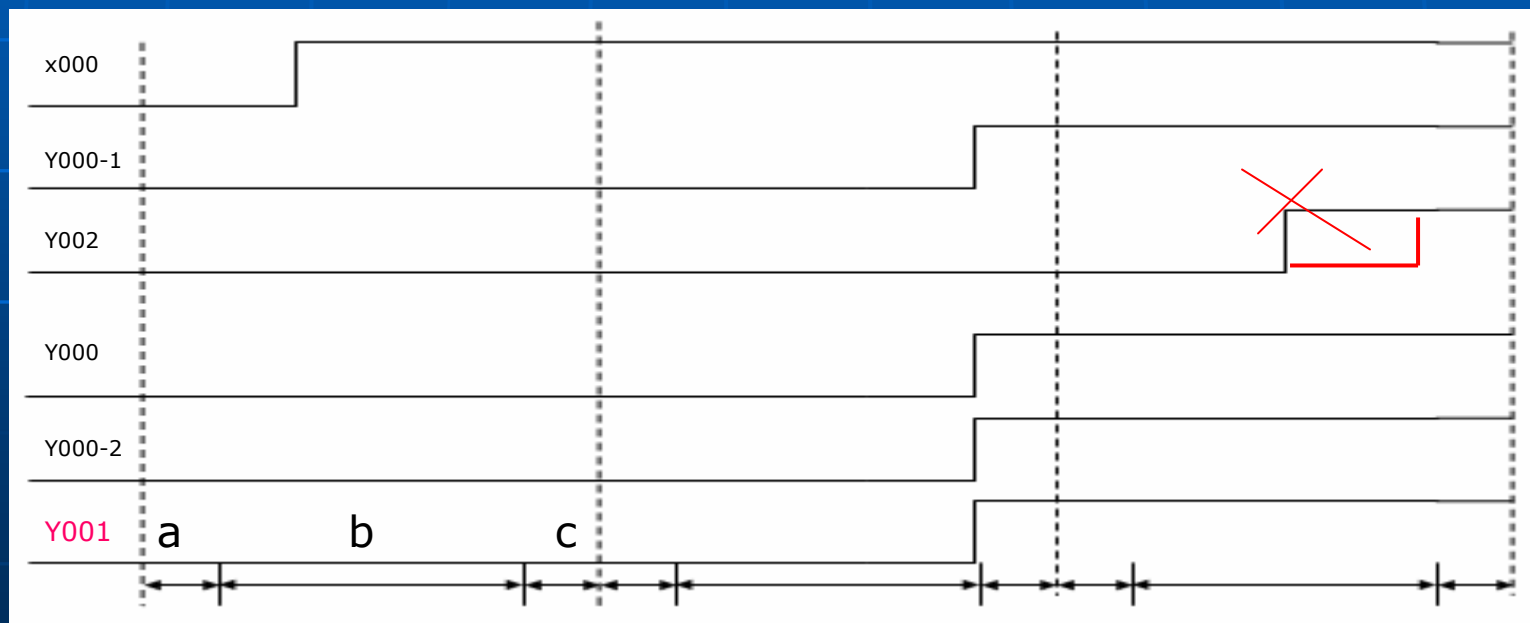


二、三菱PLC组成及工作原理

梯形图



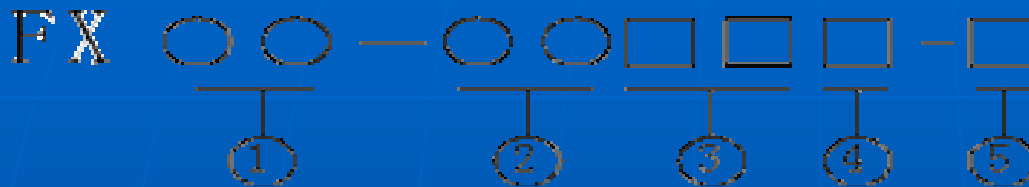
时序图



举例说明PLC工作的过程 (a、输入采样, b、程序执行, C、输出刷新)

三、PLC基本概念

一、FX系列PLC命名



① 子系列名称：0N、0S、2C、2NC、1N、1S

② 输入输出点数：输入输出的合计点数（4~128点）

③ 单元类型：M—基本单元；

E—输入输出混合扩展单元及扩展模块；

EX—输入专用扩展模块；

EY—输出专用扩展模块。

④ 输出形式（其中输入专用无记号）：

R—继电器输出；

T—晶体管输出；

S—晶闸管输出

⑤ 表示特殊品种的区别：D为DC（直流）电源，DC输出；A1为AC（交流）电源，AC输入（AC100V~120V）或AC输出模块；H为大电流输出扩展模块（1A/1点）；V为立式端子排的扩展模块；C为接插口的输入输出方式；F为输入滤波时间常数为1ms的扩展模块；L为TTL输入扩展模块；S为独立端子（无公共端）扩展模块；若没有符号，则为AC电源，DC输入，横式端子排、标准输出（继电器输出为2A/1点、晶体管输出0.5/1点、晶闸管输出0.3A/1点的标准输出）

三、PLC基本概念

PLC的分类:

一、按可应用规模及功能分类,分为:

1) 小型PLC: I/O点数小于256点,用户存储器容量在2K字以下。

小型PLC在结构上一般是整体式的,主要用于中等以下容量的开关量控制,具有逻辑运算、定时、计数、顺序控制、通信等功能。

2) 中型PLC: I/O点数在256~1024点之间,用户存储器容量在2K~8K字。

中型PLC属于模块式结构,除具有小型PLC的功能外,还增加了数据处理能力,适用于小规模的综合控制系统。

3) 大型PLC: I/O点数在1024点以上,用户存储器容量达8K字以上。

属于模块式结构,主要用于多级自动控制和大型分布式控制系统。

二、按结构形式,分为:整体式(一般小型PLC采用)和模块式(大中型及部分小型)、叠装式。

三、按生产厂家分类,分为日本三菱(FX、A、Q系列等)、德国西门子(SS系列、S7系列等)、日本OMRON、美国GE、AB公司等

PLC的组成:

FX 系列可编程控制器的基本组成

FX 系列可编程控制器由基本单元、扩展单元、扩展模块及特殊功能模块构成。

1) 基本单元: CPU、存储器、输入输出及电源,是PLC的主要部分。

2) 扩展单元: 用于增加可编程控制器I/O点数的装置,内部设有电源。

3) 扩展模块: 用于增加可编程控制器 I/O 点数及改变可编程控制器 I/O 点数比例,内部无电源,所用电源由基本单元或扩展单元供给。

4) 特殊功能模块是一些专门用途的装置

扩展单元及扩展模块无 CPU,必须与基本单元一起使用。

三、PLC基本概念

PLC的组成:

分 类	型 号	I/O 点数		备 注
		I	O	
基本单元 (BU)	FX _{2N} -16M	8	8	后缀,R 继电器输出型, T 晶体管输出型, S 可控硅输出型。 有内部电源、CPU、I/O、存储器,能单独使用(FX _{2N} -16M、FX _{2N} -128M 无可控硅输出型)
	FX _{2N} -32M	16	16	
	FX _{2N} -48M	24	24	
	FX _{2N} -64M	32	32	
	FX _{2N} -80M	40	40	
	FX _{2N} -128M	64	64	
扩展单元 (EU)	FX _{2N} -32ER/ET	16	16	有内部电源、I/O,无 CPU,不能单独使用,只能与 BU 合并使用
	FX _{2N} -48ER/ET	24	24	
扩展模块 (EB)	FX _{0N} -8ER	4	4	无电源、CPU,仅提供 I/O,不能单独使用,电源从 BU 或 EU 获得
	FX _{0N} -8EX	8	—	
	FX _{0N} -8EYR/T	—	8	
	FX _{0N} -16EX	16	—	
	FX _{0N} -16EYR/T	—	16	
	FX _{0N} -16EX	16	—	
特殊功能模块 (SEB)	FX _{2N} -CNV-IF	—	—	FX _{2N} 与 FX ₂ 系列 SEB 连接的转换电缆
	FX _{2N} -4DA	8	—	模拟量输出模块(4路)
	FX _{2N} -4AD	8	—	模拟量输入模块(4路)
	FX _{2N} -4AD-PT	8	—	温度控制模块(铂电阻)
	FX _{2N} -4AD-TC	8	—	温度控制模块(热电偶)
	FX _{2N} -1HC	8	—	50kHz 2相高速计数单元
	FX _{2N} -1PG	8	—	100Kpps 脉冲输出模块
	FX _{2N} -232IF	8	—	RS232C 通信接口
特殊功能板	FX _{2N} -8AV-BD	—	—	容量适配器
	FX _{2N} -422-BD	—	—	RS422 通信板

三、PLC基本概念

PLC的编程元件：

1、输入继电器X:与PLC的输入端相连，是PLC解受外部开关的信号接口；只能由外部信号驱动，而不能在程序内部由指令驱动，其接点也不能直接输出带动负载。

2、输出继电器Y:是向外部传送信号的接口；外部信号无法直接驱动输出继电器，它只能在程序内部由指令驱动。

3、辅助继电器M:只能由程序驱动，作用相当于继电器控制线路中的中间继电器。但不能直接驱动负载，外部负载必须由输出继电器Y的输出接点来驱动；包括M0~M499（通用继电器），M500~M1023(断电保持辅助继电器)：可更改参数,M1024 ~ M3071（断电保持专用辅助继电器）不可以改变参数，M8000 ~ M8255特殊辅助继电器！

4、状态继电器S:S0 ~ S9初始状态继电器, S10 ~ S19回零状态继电器, S20 ~ S499通用状态继电器，停电保持状态继电器S500 ~ S899，报警用状态继电器S900 ~ S999,不用步进梯形指令时，可以作为辅助继电器使用

5、定时器T（见后面）

6、计数器C（见后面）高速计数器（见编程手册）

7、数据寄存器D,16位（最高位为符号位），也可以用两个数据寄存器组成32位

8、变址寄存器V/Z

9、指针P/I, P0 ~ P62,P64 ~ P127,P63为结束跳转时使用

10、K（十进制）、H(十六进制)

PLC的编程语言：

三、PLC基本概念

1、IEC中的PLC编程语言标准有5种：顺序功能图、梯形图、指令语句表、结构文本、功能块图编程语言

*顺序功能图编程语言，提供了一种组织程序的图形方法，在顺序功能图中可以用别的语言嵌套编程！

*梯形图编程语言是继电器电路简化符号后演变过来的，左边的母线相当于电源的相线，右边的母线假想为电源地线！如下图

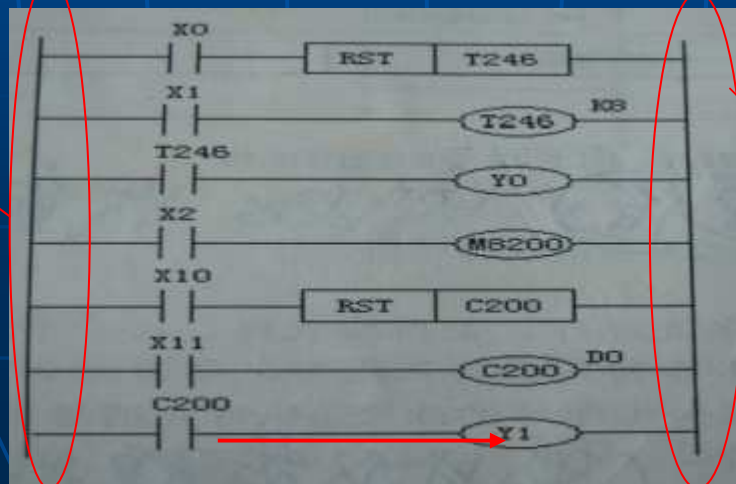
梯形图设计规则：1、水平不垂直，2、线圈右边无接点，3、多上串左，4、双线圈不可用

*指令语句表编程语言是一种与计算机汇编语言类似的助记符编程方式，由一系列操作指令组成的语句将控制流程描述出来，也由操作码和操作数组成！

*功能块图编程语言，是一种类似于数字逻辑门电路的编程语言

*结构文本编程语言

左母线相当相线



右母线相当当地线

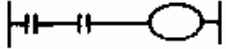
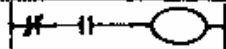
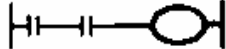
四、PLC基本指令介绍（27条）

助记符、名称	功能	可用软元件	程序步
LD 取	常开触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDI 取反	常闭触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDP 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
LDF 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
AND 与	常开触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANI 与非	常闭触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANDP 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANDF 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
OR 或	常开触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORI 或非	常闭触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORP 或脉冲上升沿	上升沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ORF 或脉冲下降沿	下降沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANB 块与	并联回路块的串联连接		1
ORB 块或	串联回路块的并联连接		1
OUT 输出	线圈驱动	Y,M,S,T,C	注 1
SET 置位	动作保持	Y,M,S	注 2
RST 复位	清除动作保持，寄存器清零	Y,M,S,T,C,D,V,Z	
PLS 上升沿脉冲	上升沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1
PLF 下降沿脉冲	下降沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1
MC 主控	公共串联点的连接线圈指令	Y,M (特殊 M 除外)	3
MCR 主控复位	公共串联点的消除指令		2
MPS 压栈	运算存储		1
MRD 读栈	存储读出		1
MPP 出栈	存储读出与复位		1
INV 取反	运算结果的反转		1
NOP 空操作	无动作		1
END 结束	输入输出及返回到开始		1

PLC基本指令介绍（27条）

一、逻辑取及线圈驱动指令LD、LDI、OUT

逻辑取及输出线圈(LD / LDI / OUT)

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
LD (取)	常开触点逻辑运算起始	 X, Y, M, S, T, C	1
LDI (取反)	常闭触点逻辑运算起始	 X, Y, M, S, T, C	1
OUT (输出)	线圈驱动	 Y, M, S, T, C	Y, M:1, 特 M:2 T:3, C:3~5

说明：LD取指令，表示一个与输入母线相连接的常开触点指令；

LDI取反指令，表示一个与输入母线相连接的常闭触点指令。

LDP/LDF（取脉冲上升沿/下降沿）：指在输入信号的上升沿/下降沿目标元件接通一个扫描周期

PLC基本指令介绍 (27条)

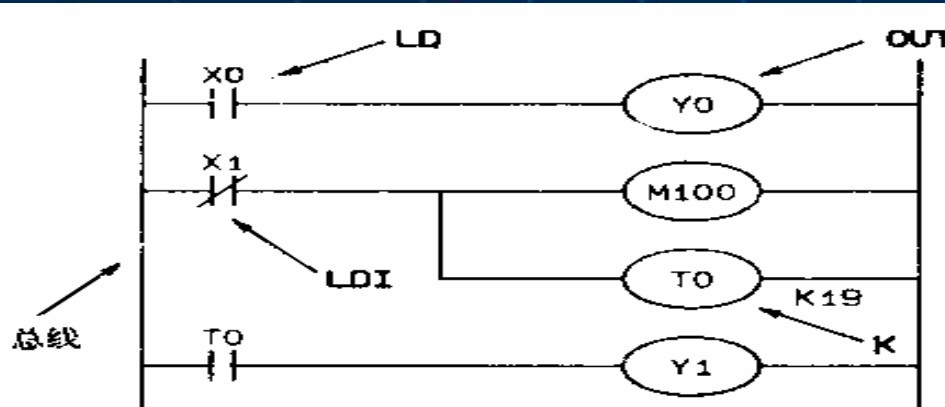
OUT线圈驱动指令，也称输出指令。操作目标元件不可以是输入继电器X。

表 4-1 K 值设定范围表

定时器, 计数器	K 的设定范围	实际的设定值	步数
T246~249 1ms 定时器	1~32767	0.001~32.767s	3
T200~245 10ms 定时器		0.01~327.67s	3
T0~T199 100ms 定时器		0.1~3276.7s	3
C0~C99 16 位计数器	1~32767	1~32767	3
C200~C219 32 位计数器	-2147483648~-2147483648	-2147483648~+2147483648	5

M8200~M8234置1则-,置0则+,此计数器为双向!

注: C235~C255高速计数器 (请查阅相关资料)

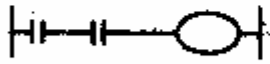
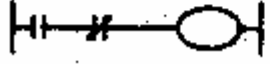


- 0 LD X 0 ← 与母线相联
 - 1 OUT Y 0 ← 与母线相联
 - 2 LDI X 1 ← 驱动指令
 - 3 OUT M 100 ← 驱动指令
 - 4 OUT T 0 ← 驱动定时器
 - 5 SP K 19 ← 设定常数
 - 7 LD T 0
 - 8 OUT Y 1
- 自动设置程序步(SP:空格键)

PLC基本指令介绍（27条）

二、触点串联指令AND、ANI

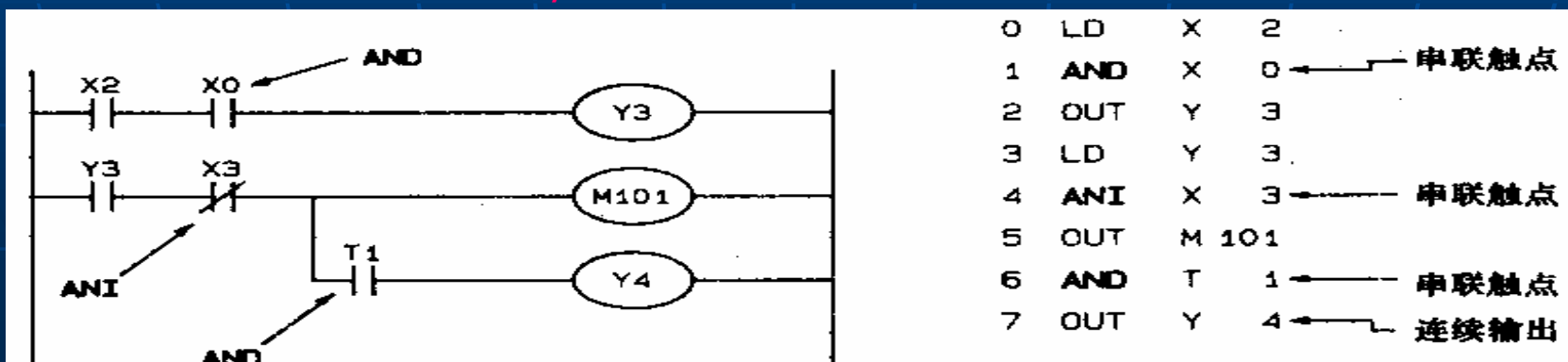
触点串联(AND / ANI)

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
AND 与	常开触点串联连接	 X, Y, M, S, T, C	1
ANI 与非	常闭触点串联连接	 X, Y, M, S, T, C	1

- 说明：**AND**（与指令）用于常开触点的串联；
- ANI**（与非指令）用于常闭触点的串联。
- 可以多次重复使用。

ANDP/ANDF（与脉冲上升沿/下降沿）：

仅在输入信号的上升沿/下降沿目标元件接通一个扫描周期



PLC基本指令介绍 (27条)

■ 三、触点并联指令OR、ORI

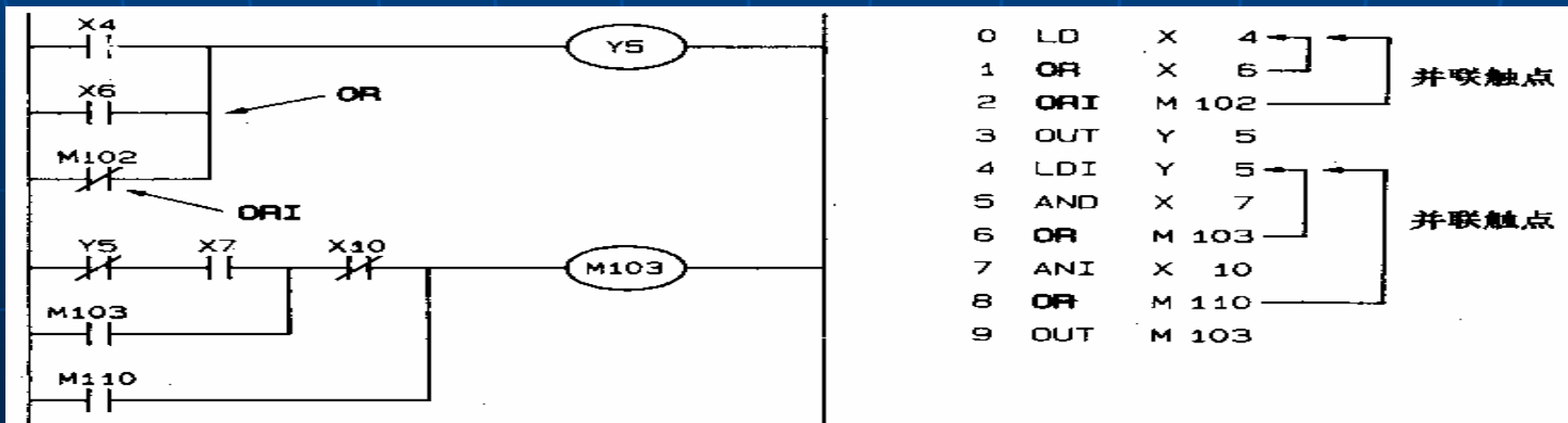
触点并联(OR/ORI)

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
OR 或	常开触点并联连接	 X, Y, M, S, T, C	1
ORI 或非	常闭触点并联连接	 X, Y, M, S, T, C	1

- 说明: **OR** (或) 用于常开触点的并联;
- **ORI** (或非) 用于常闭触点的并联。

ORP/ORF (或脉冲上升沿/下降沿):

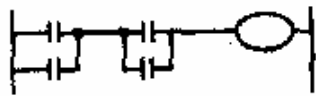
仅在输入信号的上升沿/下降沿目标元件接通一个扫描周期



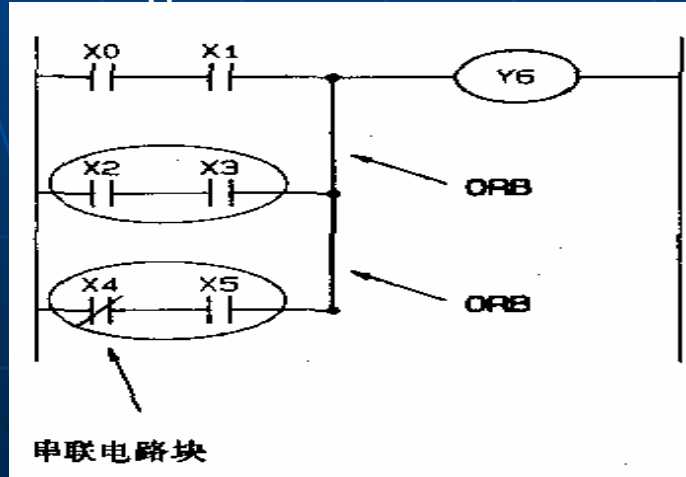
PLC基本指令介绍 (27条)

■ 四、并联电路块的串联连接指令ANB

并联电路块的串联(ANB)

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
ANB 电路块与	并联电路块之间的串联连接	 操作元件:无	↓

- 说明：2个以上触点并联连接的电路称为并联
- 电路块，并联电路块串联连接时，分支的
- 开始用LD、LDI指令；后面集中使用ANB指令时，电路块并联数小于

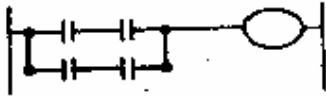


最好用如下程序				而不用如下程序			
0	LD	X	0	0	LD	X	0
1	AND	X	1	1	AND	X	1
2	LD	X	2	2	LD	X	2
3	AND	X	3	3	AND	X	3
4	ORB			4	LDI	X	4
5	LDI	X	4	5	AND	X	5
6	AND	X	5	6	ORB		
7	ORB			7	ORB		
8	OUT	Y	6	8	OUT	Y	6

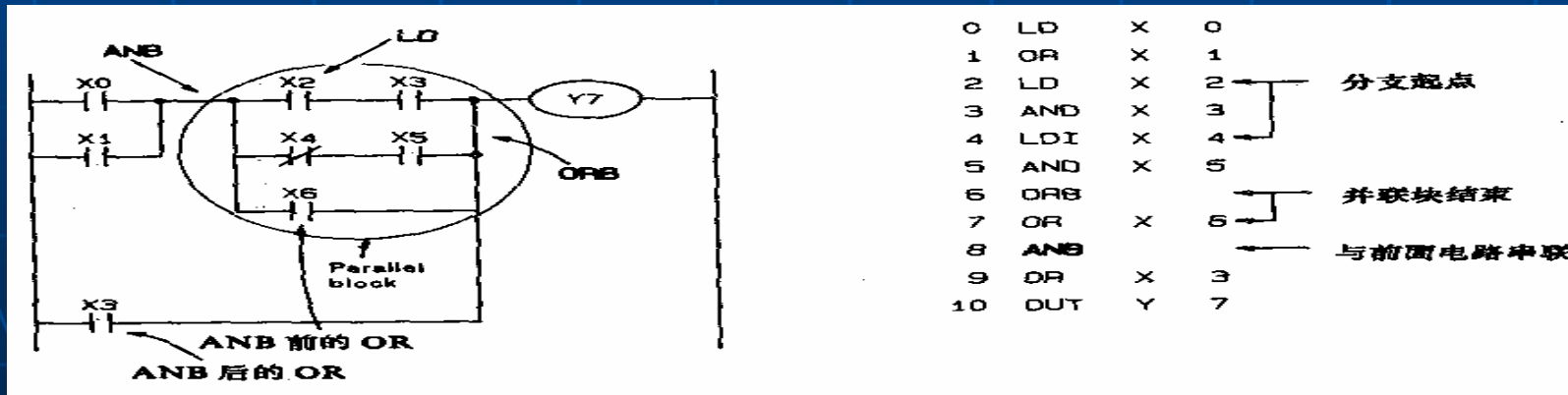
PLC基本指令介绍 (27条)

五、串联电路块的并联连接指令ORB

串联电路块的并联(ORB)

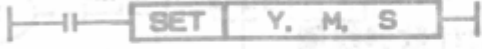

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
ORB 电路块或	串联电路的并联连接	 操作元件:无	1

- 说明：2个以上串联触点连接的电路称为串联电路块，串联电路块并联连接时，分支的开始用LD、LDI指令；后面集中使用ORB指令时，电路块并联数小于8。



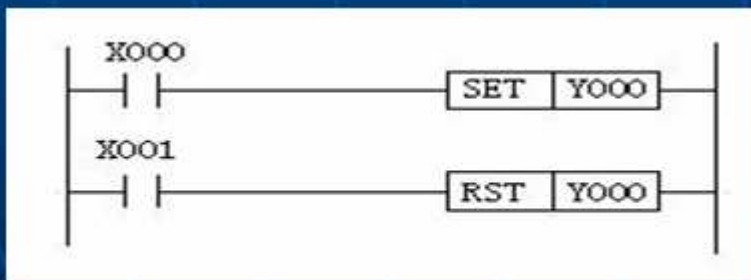
PLC基本指令介绍（27条）

六、SET置位指令、RST复位指令

符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
SET 置位	令元件自保持 ON		Y,M:1 S,特 M:2
RST 复位	令元件自保持 OFF 清数据寄存器		D,V,Z, 特 D:3

说明：

在下述程序示例中，X000一旦接通后，即使它再次成为OFF，Y000依然保持输出。X001一旦接通后，即使它再次成为OFF，Y000仍然是保持断开。



```

0 LD X000
1 SET Y000
2 LD X001
3 RST Y000

```

PLC基本指令介绍（27条）

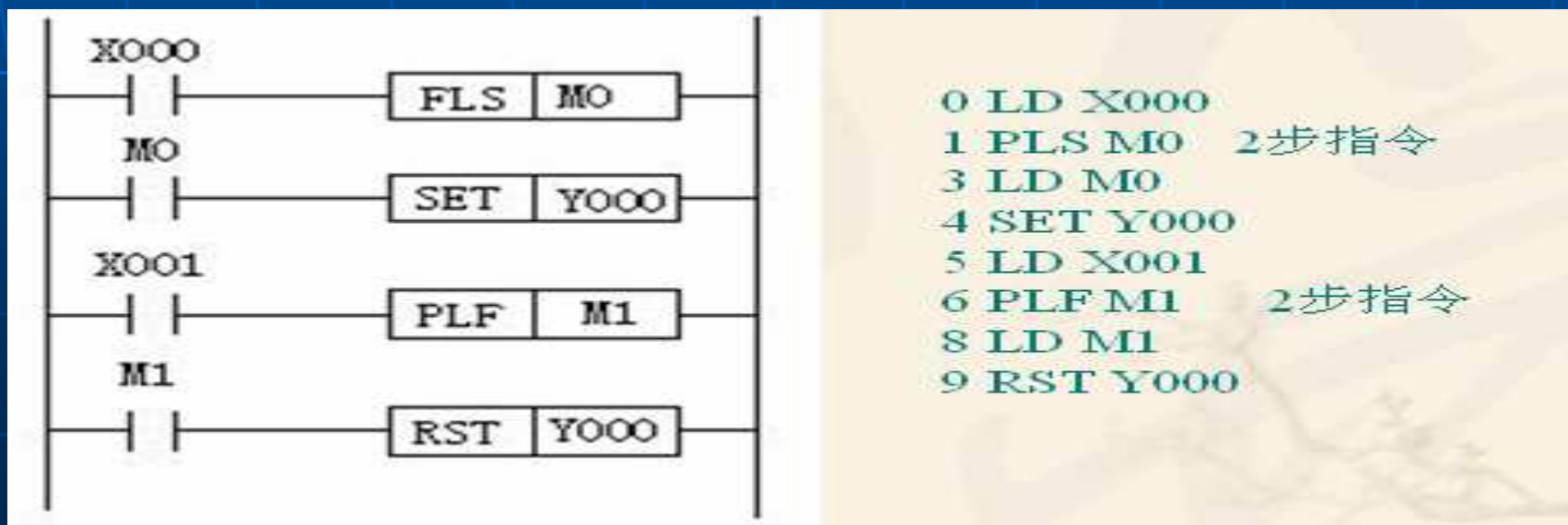
七、PLS、PLF上/下脉冲输出指令

指令助记符、名称	功能	程序步
PLS上升脉冲	上升沿产生脉冲输出	2
PLF下沿脉冲	下降沿产生脉冲输出	2

说明：

使用PLF指令时，仅在驱动输入OFF后1个扫描周期内，软元件Y、M动作。

使用PLS指令时，仅在驱动输入ON后1个扫描周期内，软元件Y、M动作。



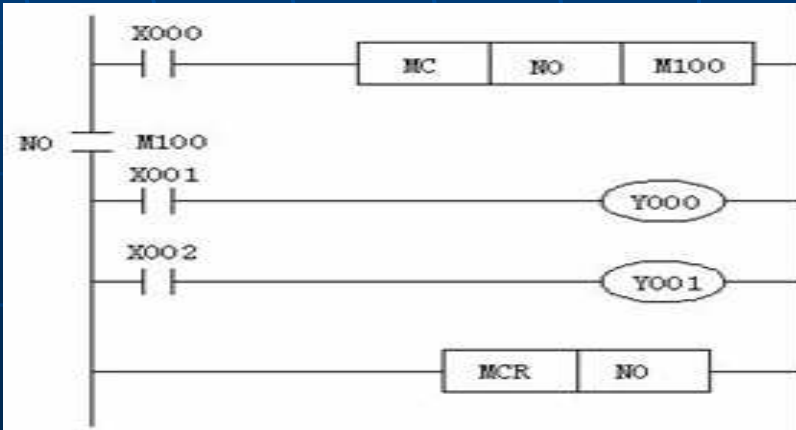
PLC基本指令介绍（27条）

八、MC、MCR主控及主控复位 指令

指令助记符、名称	功能	程序步
MC 主控指令	公共串联触点的连接	3
MCR 主控复位	公共串联触点的清除	2

说明：

主控（MC）指令后，母线（LD、LDI点）移动主控触点后，MCR为将其返回原母线的指令。通过更改软元件地址号Y、M，可多次使用主控指令。嵌套级最多可以编写8级（N7）。



```

0 LD X000
1 MC NO
  M100
4 LD X001
5 OUT Y000
6 LD X002
7 OUT Y001
8 MCR NO
  
```

没有嵌套结构时，通用NO编程。NO的使用次数没有限制。有嵌套结构时，嵌套级N的地址号增大，即NO--N1--N2.....N7。

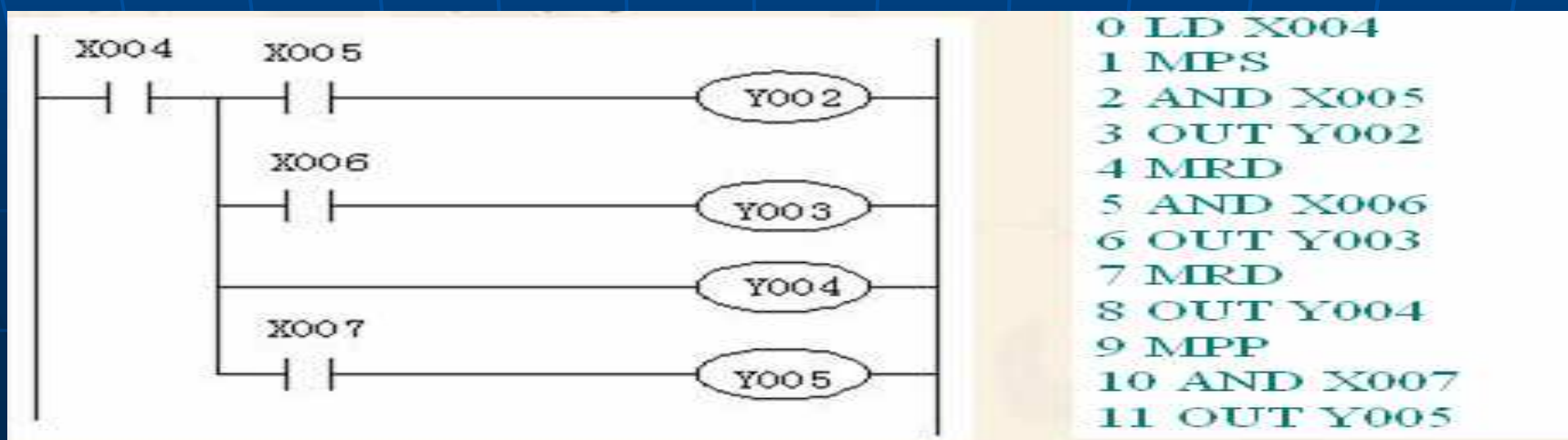
PLC基本指令介绍（27条）

九、MPS、MRD、MPP多重输出指令

指令助记符、名称	功能	程序步
MPS 进栈	进栈	1
MRD 读栈	读栈	1
MPP 出栈	出栈	1

说明：

在FX系列的PLC中有11个存储器，用来存储运算的中间结果，被称为栈存储器。



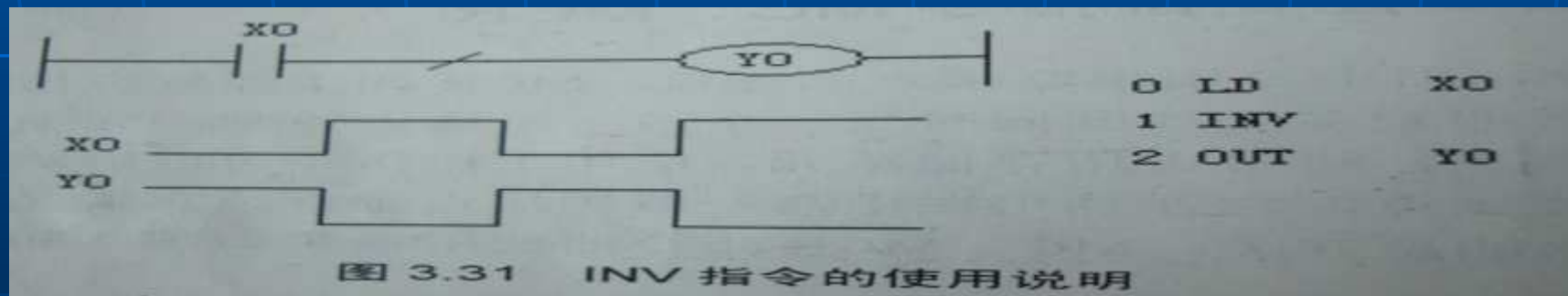
PLC基本指令介绍（27条）

十、MPS、MRD、MPP多重输出指令

指令助记符、名称	功能	程序步
INV取反指令	将该指令之前的运算结果反转	1
NOP 空操作	无动作	1
END 结束	输出处理和返回到0步	1

说明

INV指令不能直接与母线连接，也不能像OR、ORI等指令那样单独使用



五、PLC程序设计方法(重点)

1、经验设计法（试凑法）：需要了解大量的典型控制电路，需要把实际控制问题分解成典型的控制电路，然后用典型电路或修改的典型电路拼凑梯形图，只适合一些简单的、或者某些类似的典型的控制系统设计！

典型电路举例（可以自主编写更好的）

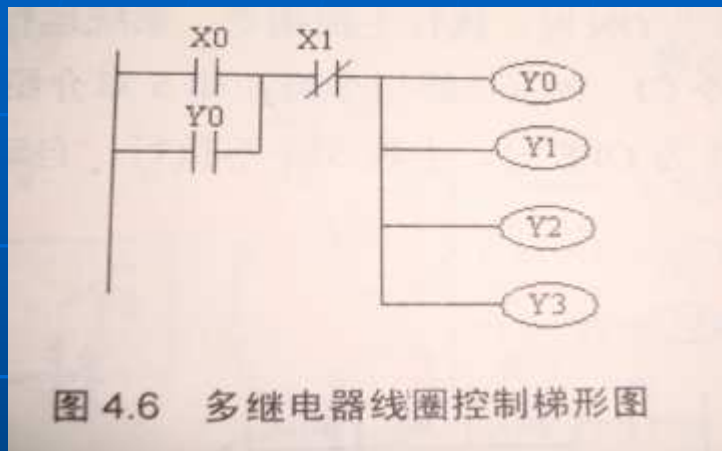


图 4.6 多继电器线圈控制梯形图

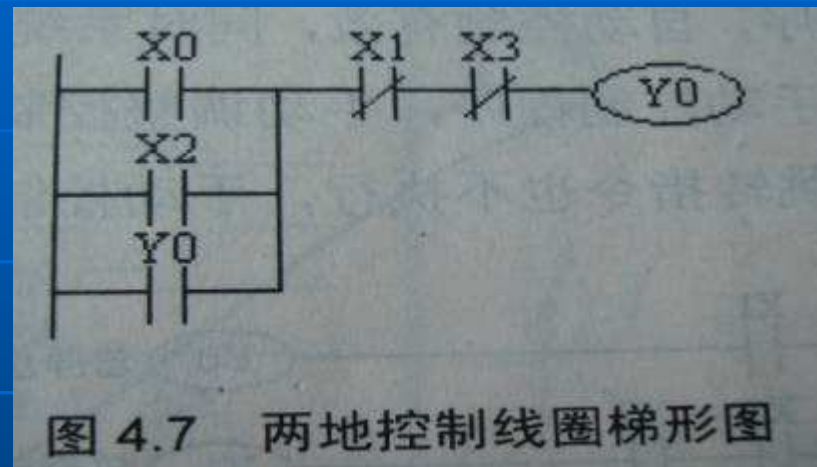


图 4.7 两地控制线圈梯形图

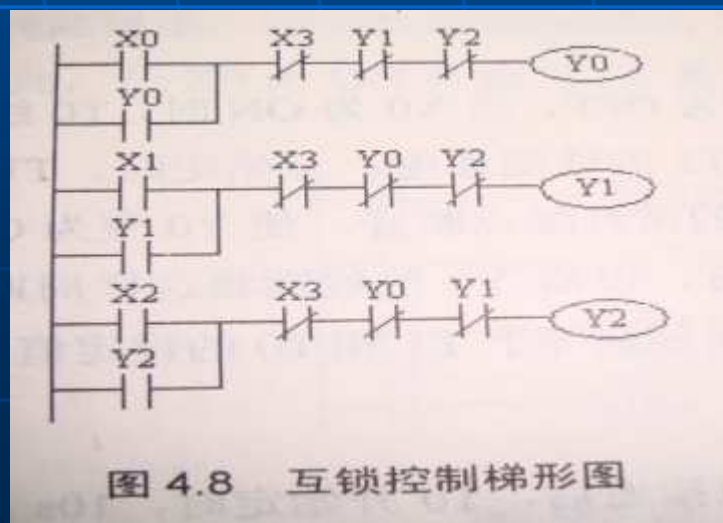


图 4.8 互锁控制梯形图

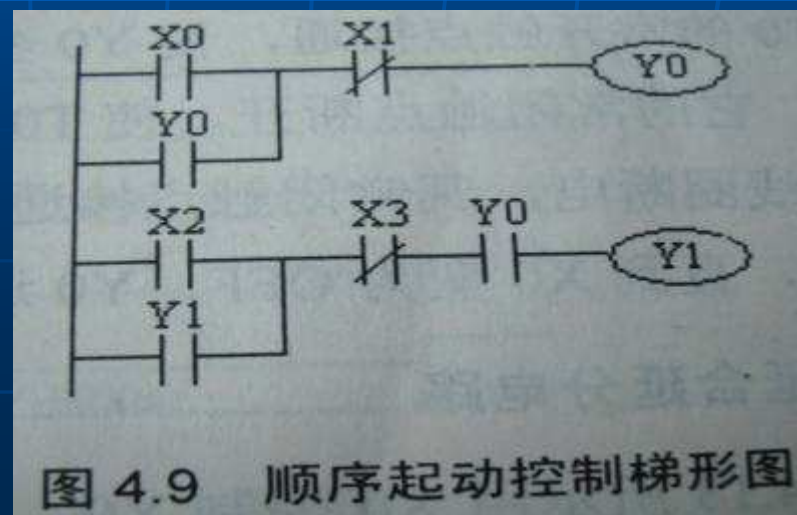
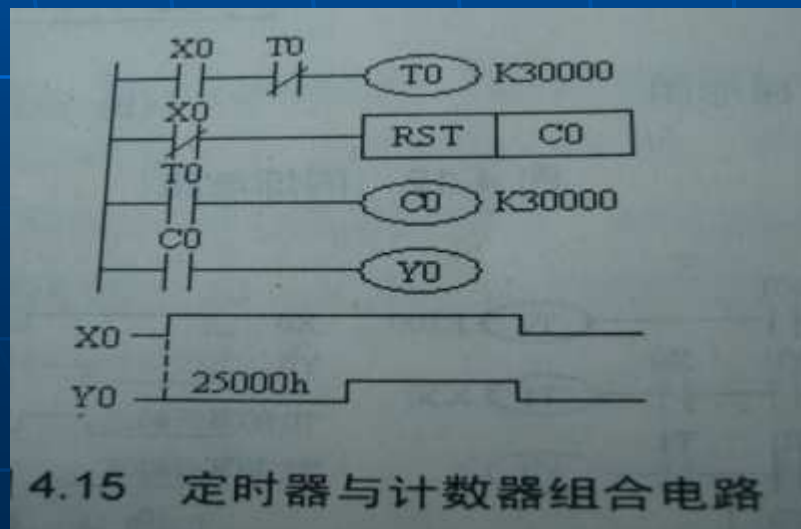
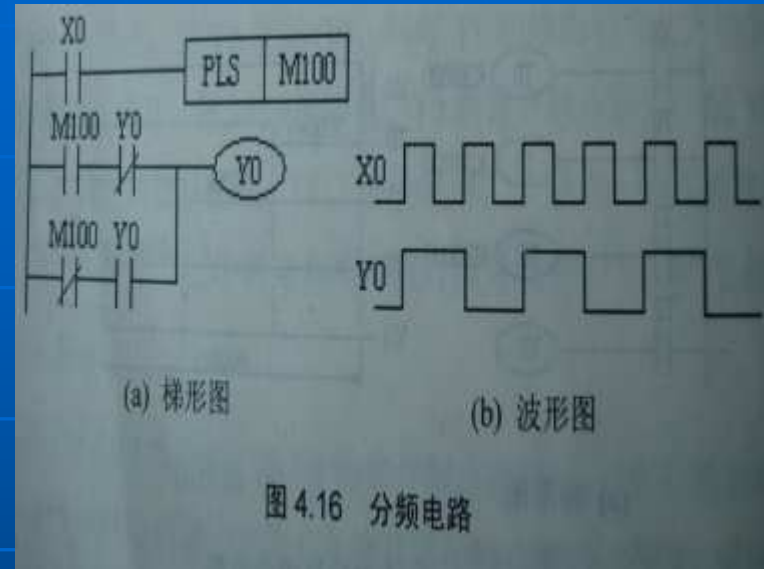
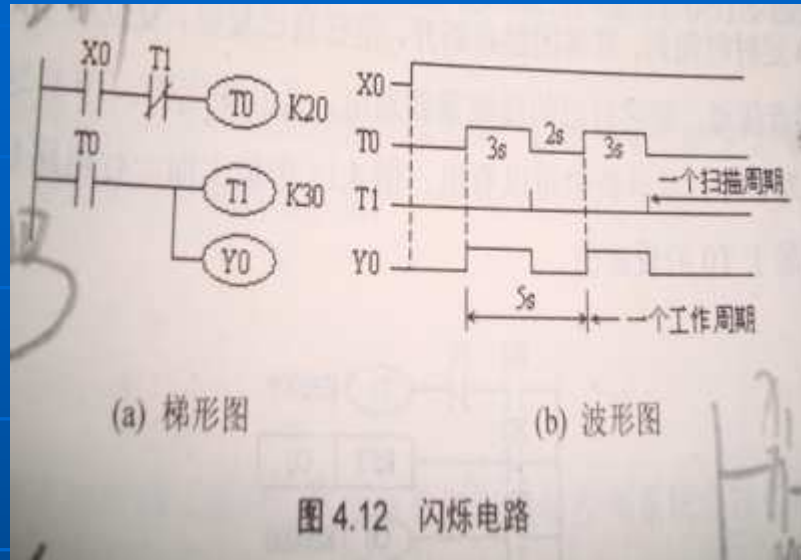


图 4.9 顺序起动控制梯形图

五、PLC程序设计方法(重点)

典型电路举例：



五、PLC程序设计方法(重点)

2、顺序控制设计法：就是按照生产工艺预先规定的顺序，在各个输入信号的作用下，根据内部状态和时间的顺序，使生产过程中各个执行机构自动而有序地进行！

思路：系统要求——→画出顺序功能图——→画出梯形图

设计基本步骤：

- 1、步的划分，根据PLC输出量的状态划分！
- 2、转换条件（使系统从当前步进入下一步的条件）的确定，常见的转换条件有按钮、行程开关、定时器和计数器的触点动作等
- 3、顺序功能图的绘制
- 4、梯形图的绘制

顺序功能图的组成要素：

步、有向连线、转换、转换条件和动作(或命令)等

- 1、步：就是工作过程中的某一不变的状态，用编程元件（M、S）来代表；

活动步、初始步的概念；

SFC至少应有一个初始步，用双线框表示；其它步用矩形框表示；

- 2、动作：是指某步活动时，PLC向被控系统发出的命令，或被控系统应执行的动作；
 - 3、有向连线：步与步之间的连线；活动状态的进展无箭头时，表示从左到右、从上到下！
- 转换：与有向连线垂直的短划线；
转换条件

实现转换的条件及原则：

转换的条件：

- 1、前级步必须是活动步；
- 2、对应的转换条件成立；

原则：后续步变成活动步时，前级步变成不活动步

五、PLC程序设计方法(重点)

顺序功能图的基本结构:

- 1、单序列结构: 每一步的后面只有一个转换, 每一个转换后面只有一步!
- 2、选择序列结构: 选择序列的分支是指一个前级步后面紧接着若干个后续步可供选择, 各分支都有各自的转换条件, 分支中表示转换的短划线只能标在水平线之下;
选择序列的合并时指将几个选择分支合并到一个公共序列上, 各个分支也都有各自的转换条件, 转换条件只能标在水平线上!
- 3、并行序列结构: 水平连线用双线表示, 转换的短划线画法与分支序列结构相反!

顺序控制梯形图的编程方法:

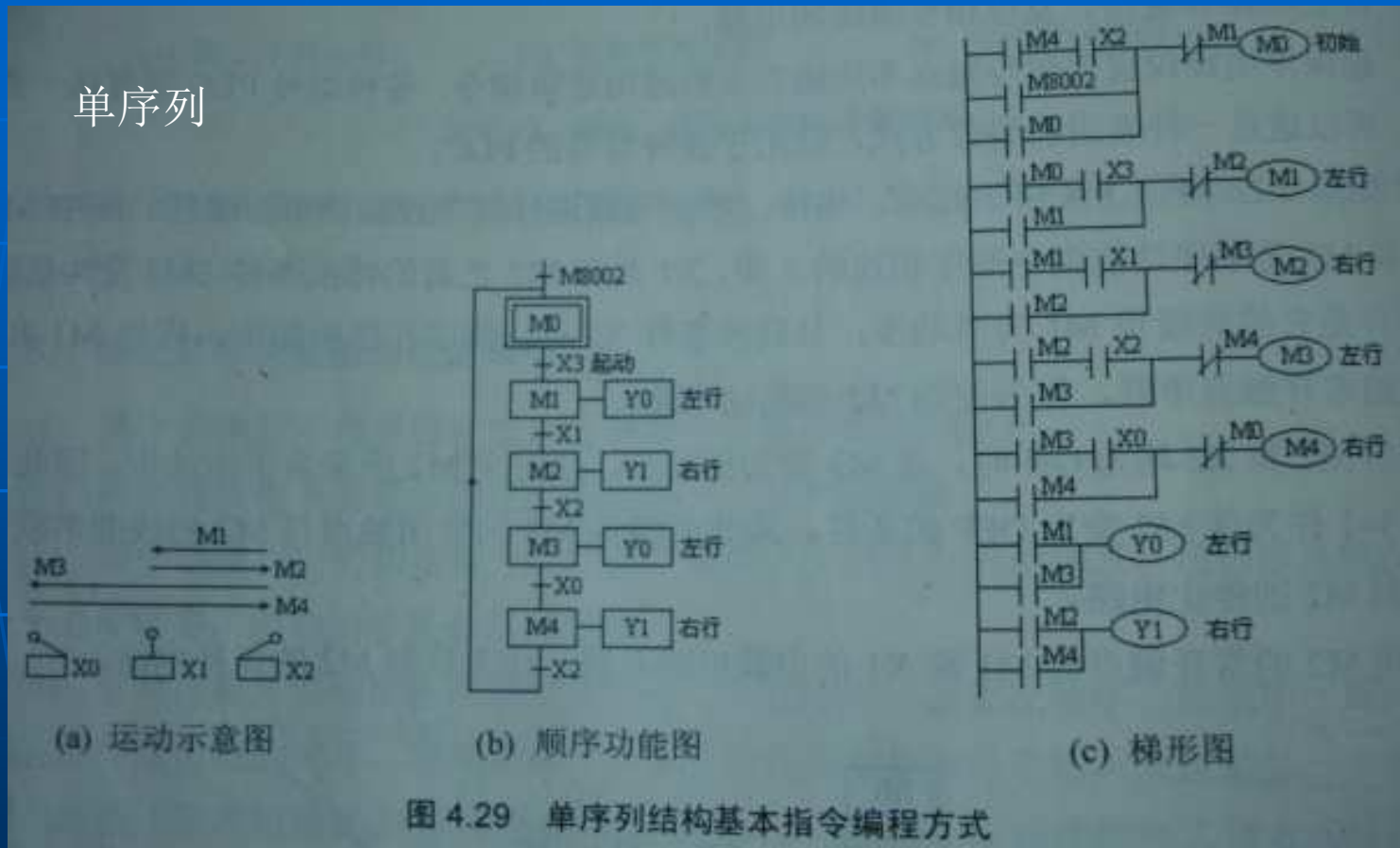
- 1、使用起、保、停电路的编程方法!
- 2、以转换为中心的编程方法!
- 3、使用STL指令的编程方法!

五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

1、使用起、保、停电路的编程方法!

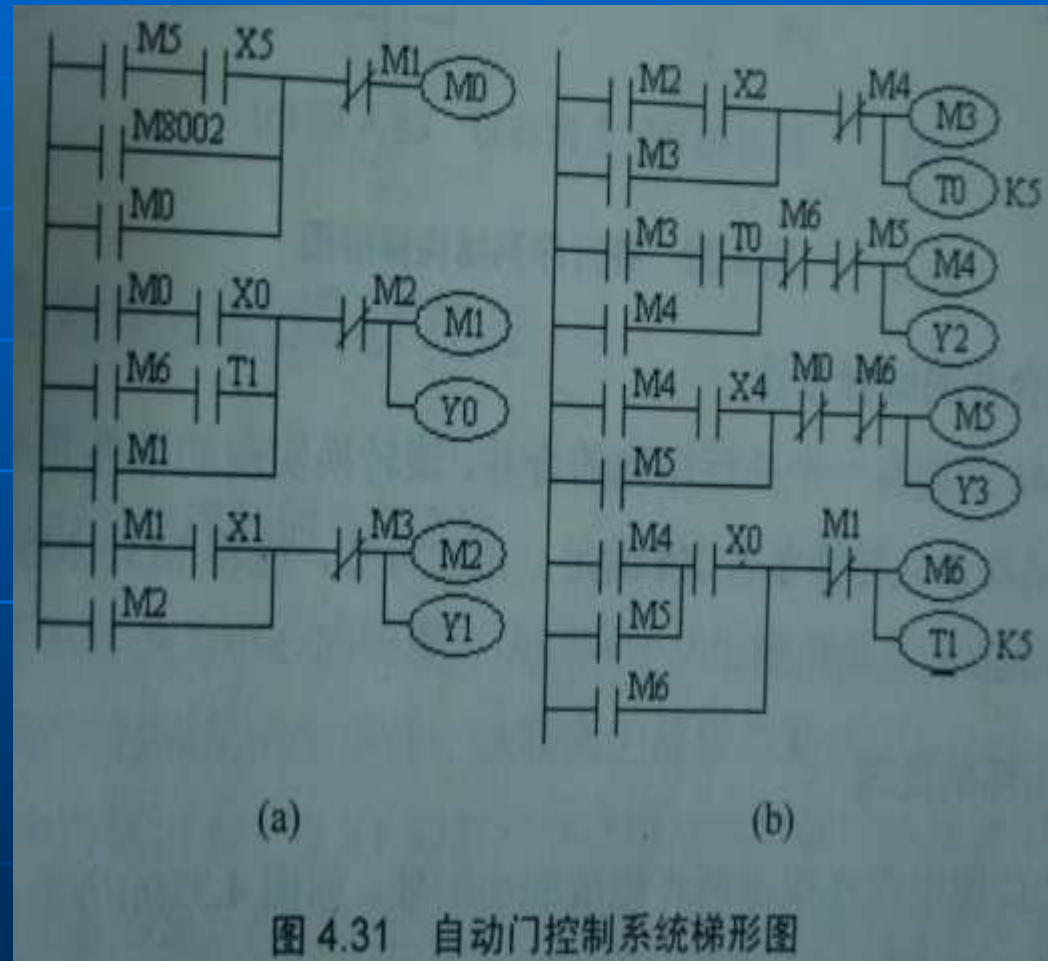
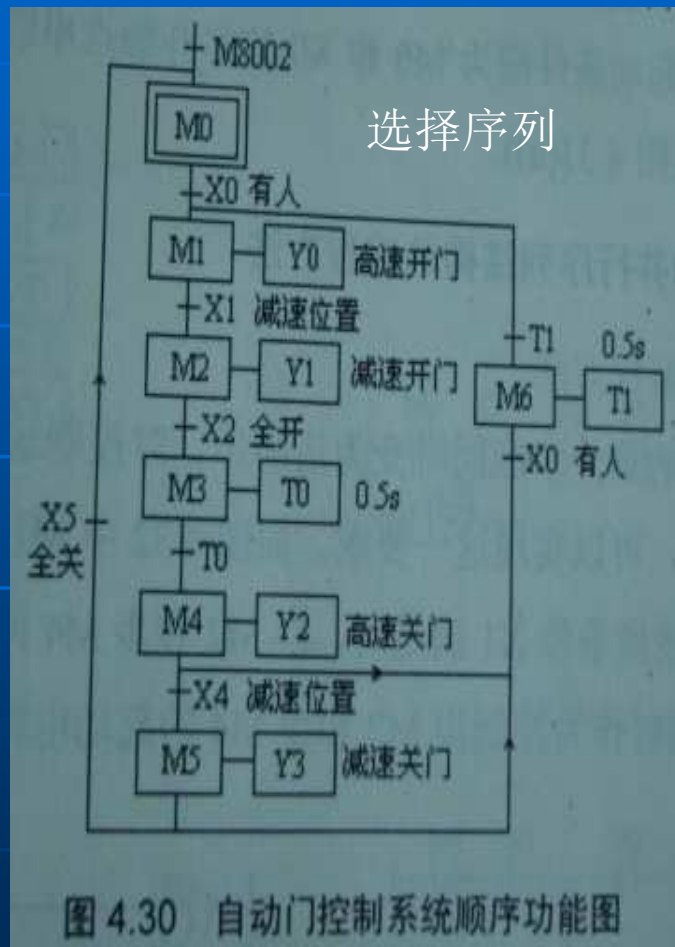
单序列



五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

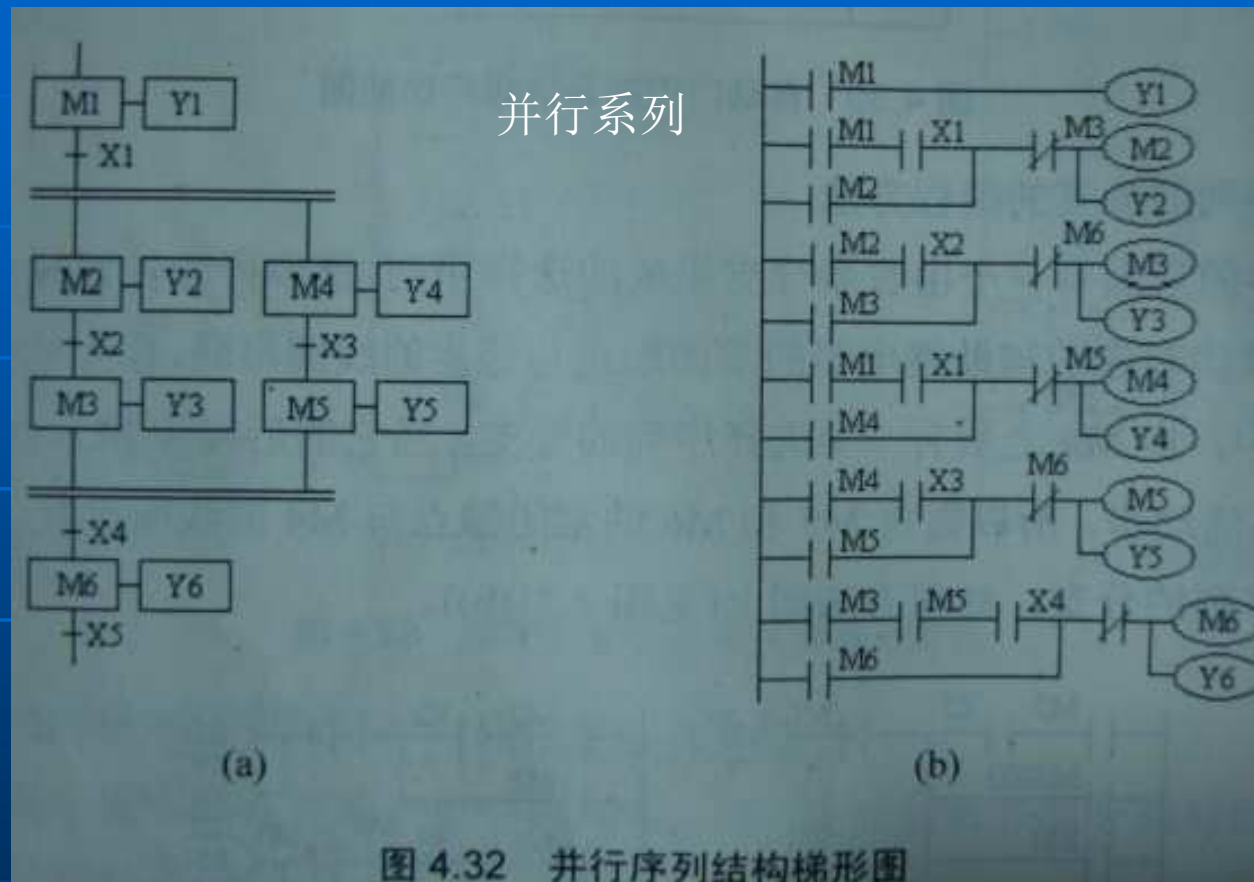
1、使用起、保、停电路的编程方法!



五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

1、使用起、保、停电路的编程方法!



五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

2、以转换为中心的编程方法! 编程复杂的顺序功能图的梯形图更具有优越性!

注: 不能将输出继电器的线圈与SET和RST指令并联!

单系列

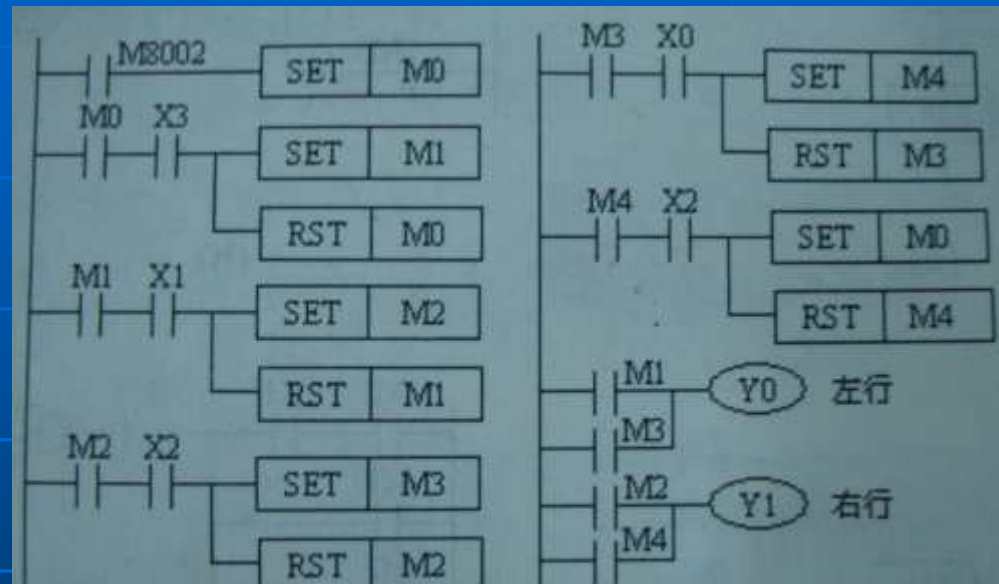


图 4.35 以转换为中心的单序列的编程方法

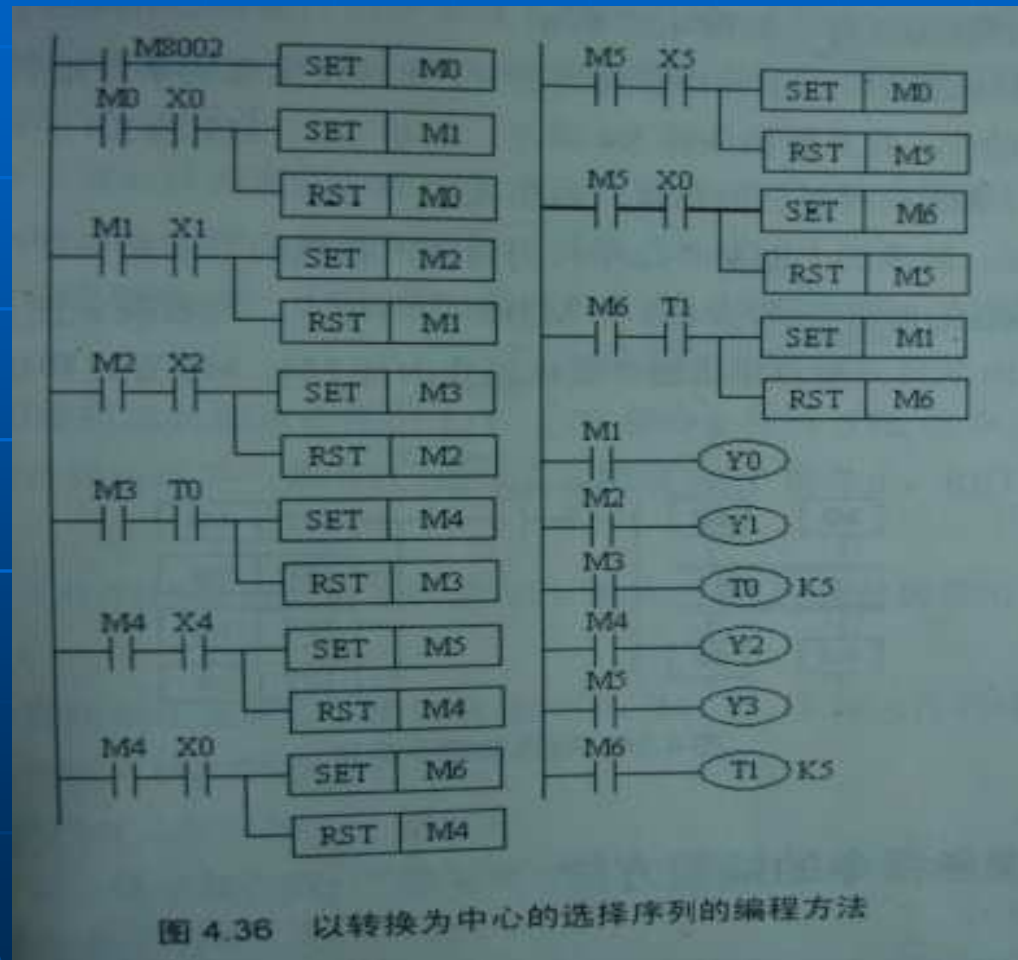
五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

2、以转换为中心的编程方法! 编程复杂的顺序功能图的梯形图更具有优越性!

注: 不能将输出继电器的线圈与SET和RST指令并联!

选择系列



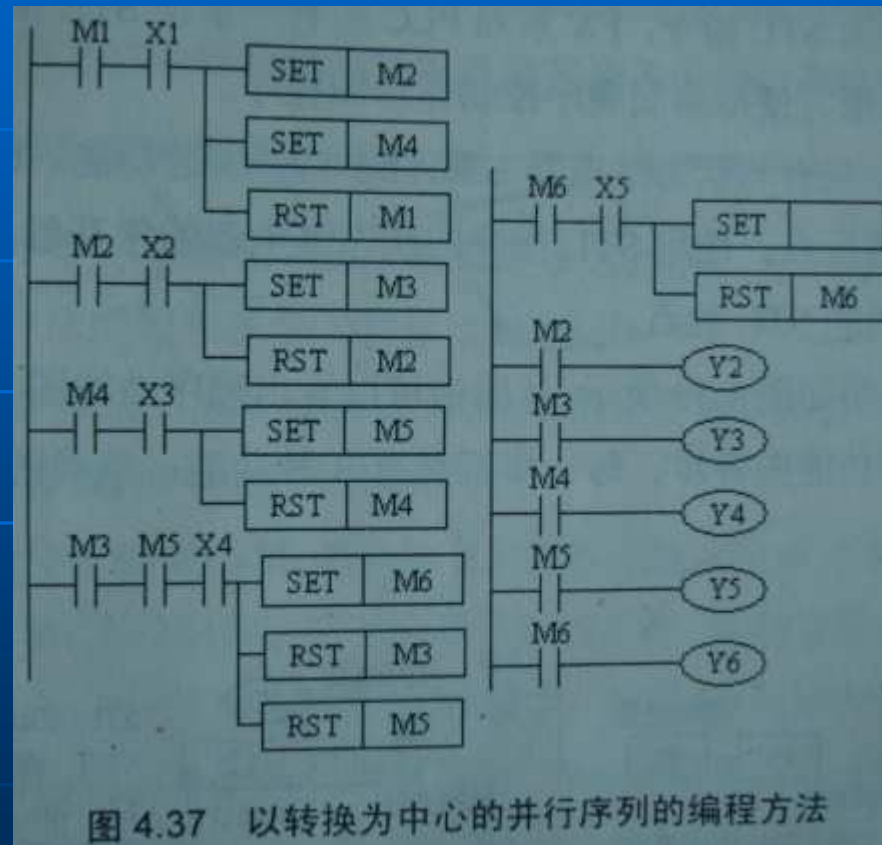
五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

2、以转换为中心的编程方法! 编程复杂的顺序功能图的梯形图更具有优越性!

注: 不能将输出继电器的线圈与SET和RST指令并联!

并行系列



五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法：

3、使用STL指令的编程方法！

步进梯形指令注意事项：

STL指令及RET指令，必须与S配合才具有步进功能！STL指令只有常开触点！

STL触点与左母线相连，与STL触点相连的起始触点要使用LD、LDI指令,使用STL指令后，LD触点移至STL触点右侧，一直到出现下一条STL指令或出现RET指令为止！

STL可以允许双线圈输出，可以直接驱动Y\M\S\T等元件线圈及功能指令！

STL指令不能与MC-MCR指令一起使用，STL触点右边不能使用入栈MPS指令！

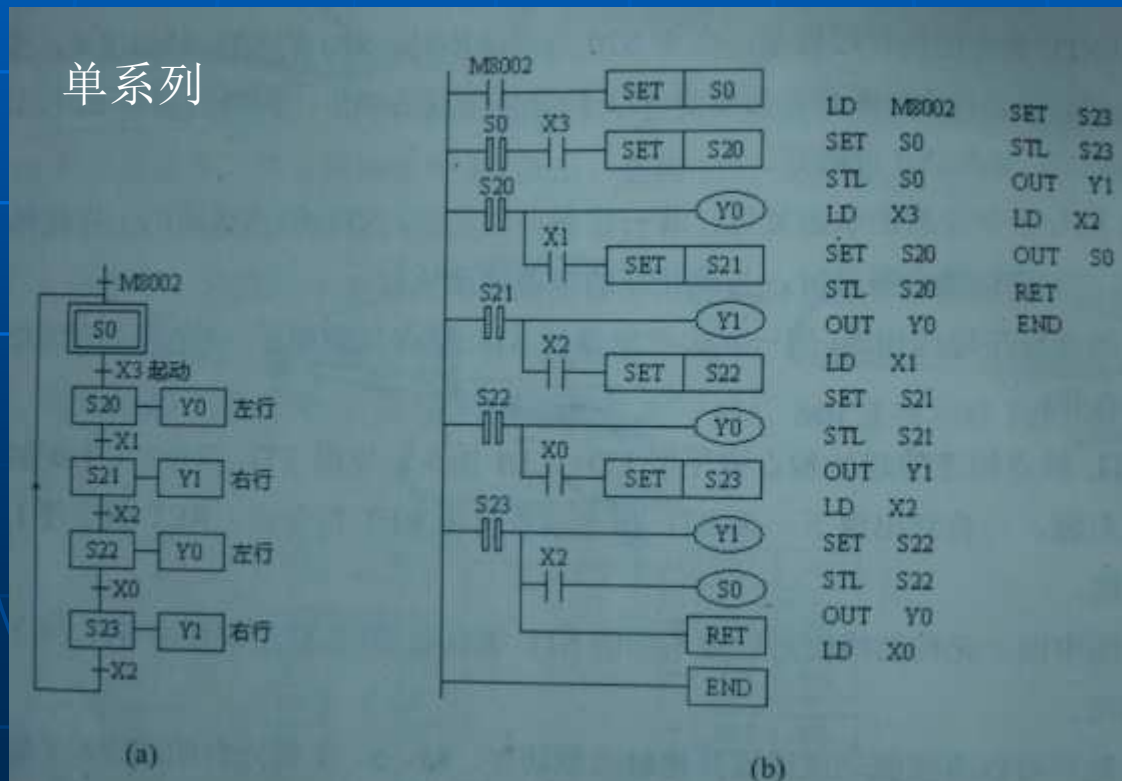


图 4.40 顺序功能图和梯形图

五、PLC程序设计方法(重点)

顺序控制梯形图的编程方法:

3、使用STL指令的编程方法!

并行系列

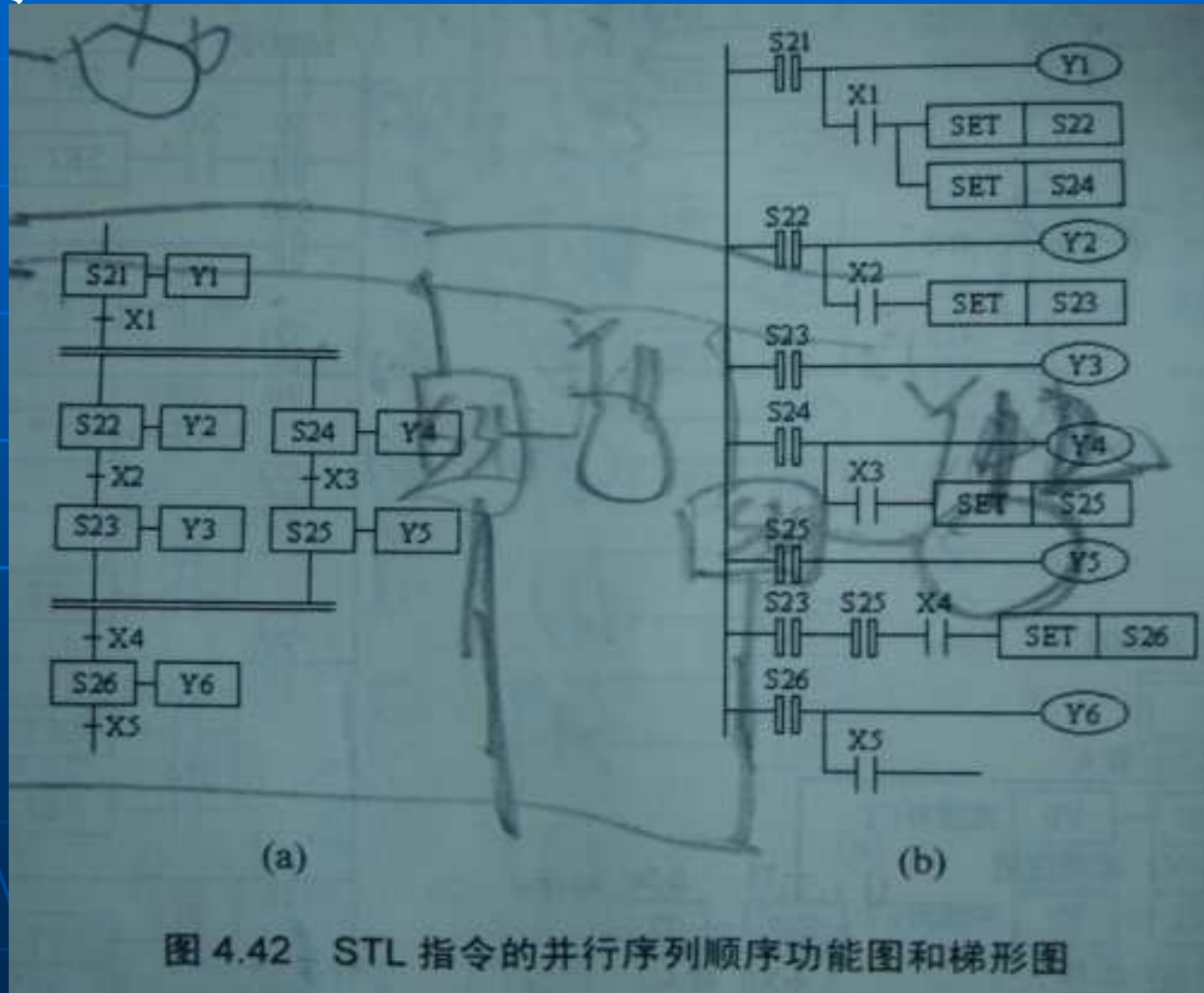


图 4.42 STL 指令的并行序列顺序功能图和梯形图

六、PLC学习方法

学习方法:

- 1、多阅读PLC的编程手册，并用编程软件编程反复调试学习！如下图编程软件！
- 2、多阅读优秀的PLC程序,积累相关的工作经验！
- 3、参加一些比较有名的论坛，与一些有经验的工程师交流沟通，比如中国工控网、工控人家等
- 4、触摸屏技术是当今比较流行的技术，可以下载相关视频学习，比如程子华教授的三菱触摸屏视频，比较流行的三菱触摸屏及设计软件如下图
- 5、多看一些扩展功能模块的相关资料，比如D/A&A/D功能模块、10PG脉冲定位模块等



三菱PLC (FX1S、FX1N、FX2N、FX3U、ANS、Q系列PLC)
三菱触摸屏 (GT1100、GT1500、A900、F900系列触摸屏)
三菱变频器 (A740、F740、E740、D740、D720S系列变频器)
三菱伺服电机 (MR-ES、MR-J2S、MR-J3系列交流伺服系统)



- 对应GOT1000系列和GOT-A900系列的画面设计软件为
- GT Designer2 Version2软件
- GOT-F900系列由于功能比较齐全，价格低廉，性能稳定，所以得到广泛应用。
- FX-PCS-DUWIN主要应用于GOT-F900系列触摸屏画面设计。
- 本章介绍GOT-F900触摸屏的应用。

七、PLC功能(应用)指令(298个), 见手册

6-3.FNC00~FNC09 「程序流程」

在FNC00~FNC09中, 准备好了程序的条件执行及优先处理等主要顺控程序的控制流程相关的指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
00	CJ	条件跳转
01	CALL	子程序相同
02	SRET	子程序返回
03	IRET	中断返回
04	EI	允许中断
05	DI	禁止中断
06	FEND	主程序结束
07	WDT	看门狗定时器
08	FOR	重复范围开始
09	NEXT	重复范围结束

6-4.FNC10~FNC19 「传送·比较」

在FNC10~FNC19 要注意在应用指令使用方面最重要的数据传送与比较等基本数据操作指令。

功能号	指令记号	《指令名称》
10	CMP	比较
11	ZCP	区域比较
12	MOV	传送
13	SMOV	位传送
14	CML	反相传送
15	BMOV	成批传送
16	FMOV	多点传送
17	XCH	数据的交换
18	BCD	BCD的交换
19	BIN	BIN的交换

6-5.FNC20~FNC29 「四则逻辑运算」

FNC20~FNC29具有数值数据的运算指令, 同时因为FX_{2N}编程控制器能运用浮点进行运算, 所以能得到高精度结果。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
20	ADD	BIN 加法
21	SUB	BIN 减法
22	MUL	BIN 乘法
23	DIV	BIN 除法
24	INC	BIN 递增
25	DEC	BIN 递减
26	WAND	逻辑与
27	WOR	逻辑或
28	WXOR	逻辑异或
29	NEG	求补

6-6. FNC30~FNC39 「旋转·移位」

FNC30~FNC39 是使位数据或字数据向指定方向旋转、移位的指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
30	ROR	右回转
31	ROL	左回转
32	RCR	带进位右回转
33	RCL	带进位左回转
34	SFTR	位右移
35	SFTL	位左移
36	WSFR	字右移
37	WSFL	字左移
38	SFWR	移位写入
39	SFRD	移位读出

七、PLC功能(应用)指令（298个），见手册

6-7. FNC40~FNC49「数据处理」

与FNC10~FNC39的基本应用指令相比，FNC40~FNC49指令能进行更复杂的处理或作为满足特殊用途的指令使用。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
40	ZRST	全部复位
41	DECO	译码
42	ENCO	编码
43	SUM	ON位数
44	BON	ON位判断
45	MEAN	平均值
46	ANS	信号报警器置位
47	ANR	信号报警器复位
48	SOR	BIN数据开方运算
49	FLT	BIN整数→2进制浮点数转换

6-9. FNC60~FNC69「方便命令」

FNC60~FNC69备有利用最简单的顺控程序进行复杂控制的方便指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
60	IST	状态初始化
61	SER	数据查找
62	ABSD	凸轮控制（绝对方式）
63	INCD	凸轮控制（增量方式）
64	TTMR	示教定时器
65	STMR	特殊定时器
66	ALT	交替输出
67	RAMP	斜坡信号
68	ROTC	旋转工作台控制
69	SORT	数据排序

FNC50~FNC59中，可以用最新的输入输出信息进行顺控，还有高速处理指令，能有效利用可编程控制器的高速处理能力进行中断处理。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
50	REF	输入输出刷新
51	REFF	滤波调整
52	MTR	矩阵输入
53	HSCS	比较置位（高速计数器）
54	HSCR	比较复位（高速计数器）
55	HSZ	区间比较（高速计数器）
56	SPD	脉冲密度
57	PLSY	脉冲输出
58	PWM	脉宽调制
59	PLSR	可调速脉冲输出

6-10. FNC70~FNC79「外部设备·I/O」

FNC70~FNC79，主要为使用可编程控制器的输入输出与外部设备进行数据交换的指令。

这些指令通过最小的程序与外部布线，可以简单地进行复杂的控制。由此，具有与上述方便指令近似的特性。此外，为了控制特殊单元与特殊模块，不可少的FROM、TO指令也包含在其中。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
70	TKY	十字键输入
71	HKY	十六键输入
72	DSW	数字开关
73	SEGD	七段码译码
74	SEGL	七段码时分显示
75	ARWS	方向开关
76	ASC	ASC码转换
77	PR	ASC码打印
78	FROM	BFM读出
79	TO	BFM写入

八、典型电路应用举例及编程手册

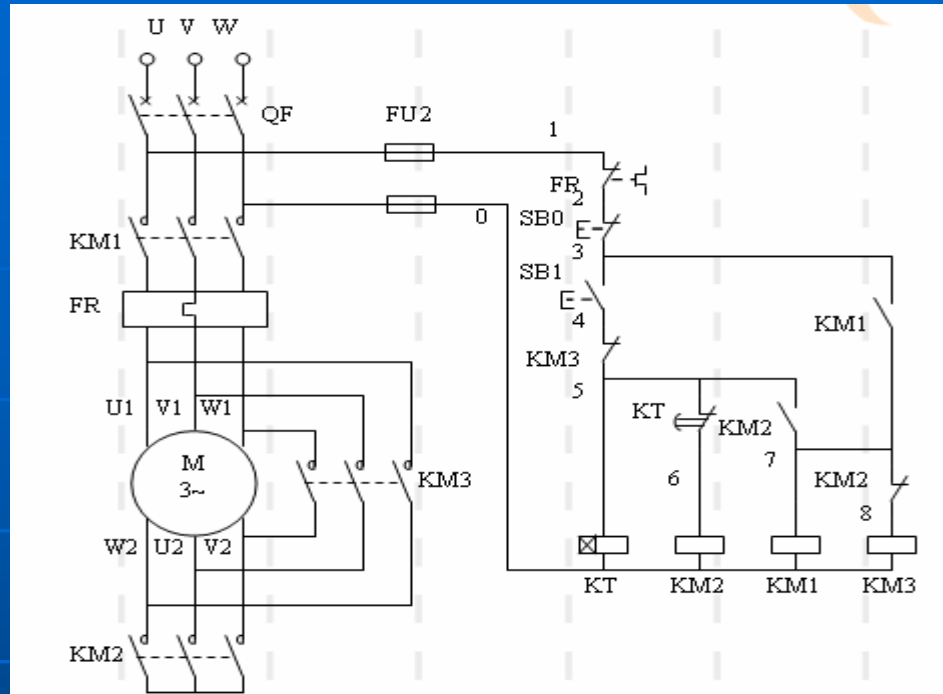


图6-3 Y-Δ降压启动控制电路图

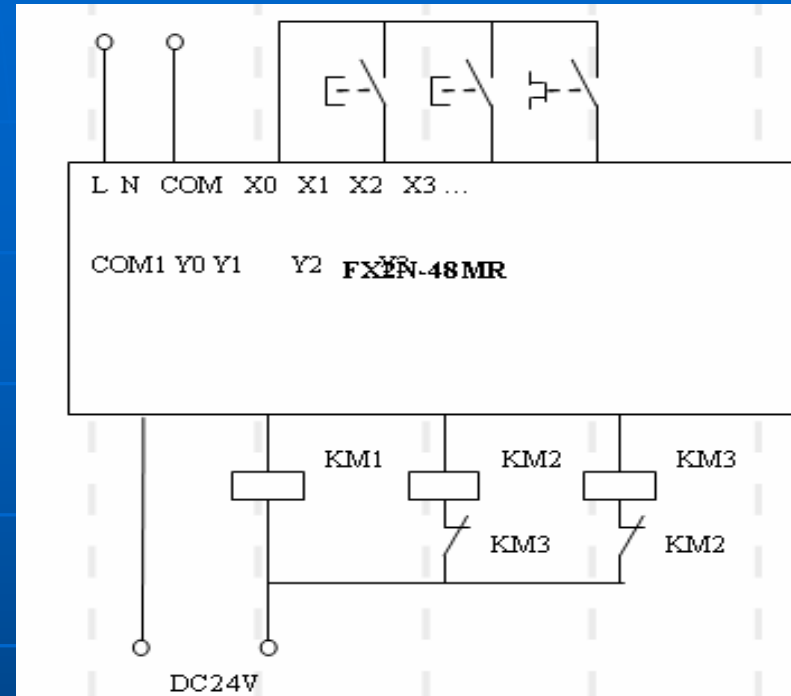


图6-4 Y-Δ降压启动控制的PLC外部接线图

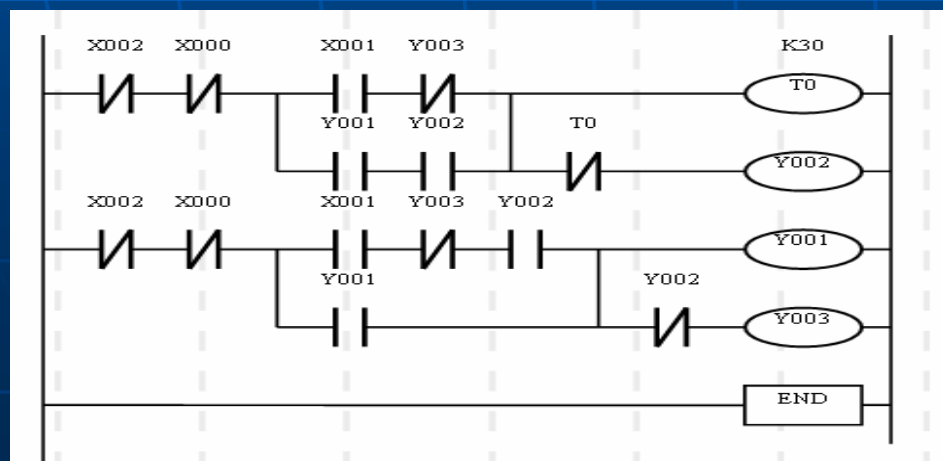


图6-5 电动机Y-Δ降压启动控制梯形图



THE END
谢谢大家!