

PLC/变频器/触摸屏 综合应用技术

模块一、任务二：PLC基本逻辑指令及应用

学习目标

- 1)能熟练操作**编程软件**；
- 2)熟悉FX_{3U}系列PLC的**软元件**使用方法；
- 3) 掌握三菱FX2N系列PLC的**基本逻辑指令**系统。
- 4)掌握梯形图程序设计的**编程规则**、**技巧**和方法。

先行知识

先行知识一. PLC的软件及编程语言

(1) 软件组成

PLC的软件包括**系统监控程序**和**用户程序**两大部分。

系统监控程序是由PLC的生产厂家编制的，用于控制PLC的运行，包括管理程序、用户指令解释程序、标准程序模块和系统调用三个部分。

用户程序又称用户软件、应用软件等，是PLC的使用者编制的针对控制问题的程序。

(2) 常用的**编程语言**:

目前，PLC常用的编程语言包括**梯形图、指令语句表、顺序功能图、功能块图、高级编程语言**等。

先行知识二：FX系列PLC主要编程元件

- ❑ 传统的继电器控制系统用若干个接触器/继电器通过**接线的方式**组成一个控制线路，称为**接线逻辑**。
- ❑ **PLC**继承了传统电路的概念，用存储器的一个“位”来虚拟一个继电器，通过指令对虚拟继电器编程来实现控制（控制部分用程序取代了传统的继电器接线电路），称为**存储逻辑**。
- ❑ 编程时要用到多种“继电器”，如：输入继电器、辅助继电器、定时器等，这些器件都是虚拟的，把它称为**编程元件**。

一）： 编程 元件 的基本 特征

- 1、编程元件——“软继电器”，具有线圈和触点：
线圈得电，触点动作；线圈失电，触点复位；
- 2、同一编程元件的线圈只能使用一次；但触点可以**无限次**使用，相当于有无数对常开、常闭触点。

* 先行知识三： FX系列PLC主要编程元件

一）： 编程元件的分类及编号：

为了区分编程元件的功能，需给其编上号码，三菱系列PLC以字母加数字编号，其中字母区分其功能，数字表示序号。

X 表示输入继电器

Y 表示输出继电器

八进制
编号

M表示辅助继电器

S 表示状态器

T 表示定时器

C 表示计数器

十进制
编号

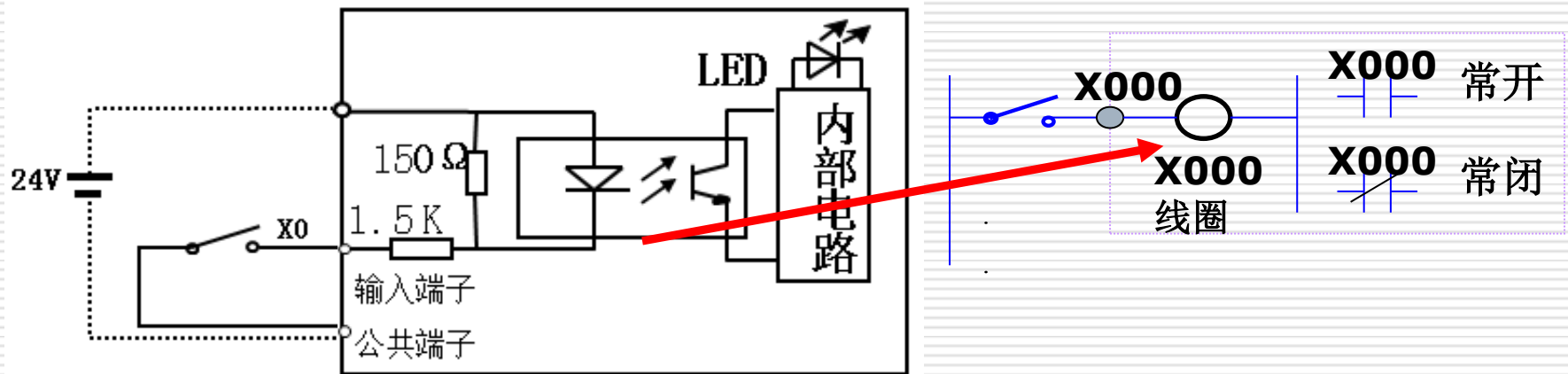
输入、输出继电器序号为八进制，其余软元件序号是十进制。
软元件可以无限次访问。

****． FX2n系列PLC的软元件： 可查阅PLC说明书**

1、输入继电器 X

* 一个“X”对应PLC一个输入接线点。

*输入继电器“X”用于接受PLC输入端子的控制信息，“X”只能由外部信号（如开关/按钮/传感器等）驱动，在程序中不能使用其线圈。



*编号：FX3u系列“X”采用三位八进制编号，FX3u-48M有24个输入点，因此编号为：

X0~X7, X10~X17, X20~X27

2、输出继电器 Y

* 一个 “Y” 对应一个PLC的输出接线点。

- “Y”的线圈由指令驱动，用于将程序的执行结果传送给输出端子，从而驱动对应的外部负载；
- “Y”的触点可供编程使用。

* 编号：

同输入继电器一样，FX3u系列的“Y”采用三位八进制编号，FX3u-48M有24个输出点，因此编号为：

Y0~Y7,

Y10~Y17,

Y20~Y27

思考，WHY? ?

- ❑ 为什么“X”在程序中不能使用其线圈？
- ❑ 有没有X8，X9，Y8，Y9等等，为什么？

二：PLC的编程软件的使用

可选用的编程软件：

- ❑ SWOPC-FXGP/WIN-C编程软件，应用于三菱**FX系列**PLC；
- ❑ GX Developer编程软件，应用于三菱**全系列**PLC；

三菱FX2N系列PLC的基本逻辑指令系统

一、取指令 **LD**、**LDI**

二、触点串联指令 **AND**、**ANI**

三、触点并联指令 **OR**、**ORI**

四、输出指令 **OUT**

五、电路块串并联指令**ANB**、**ORB**

六、堆栈指令**MPS**、**MRD**、**MPP**

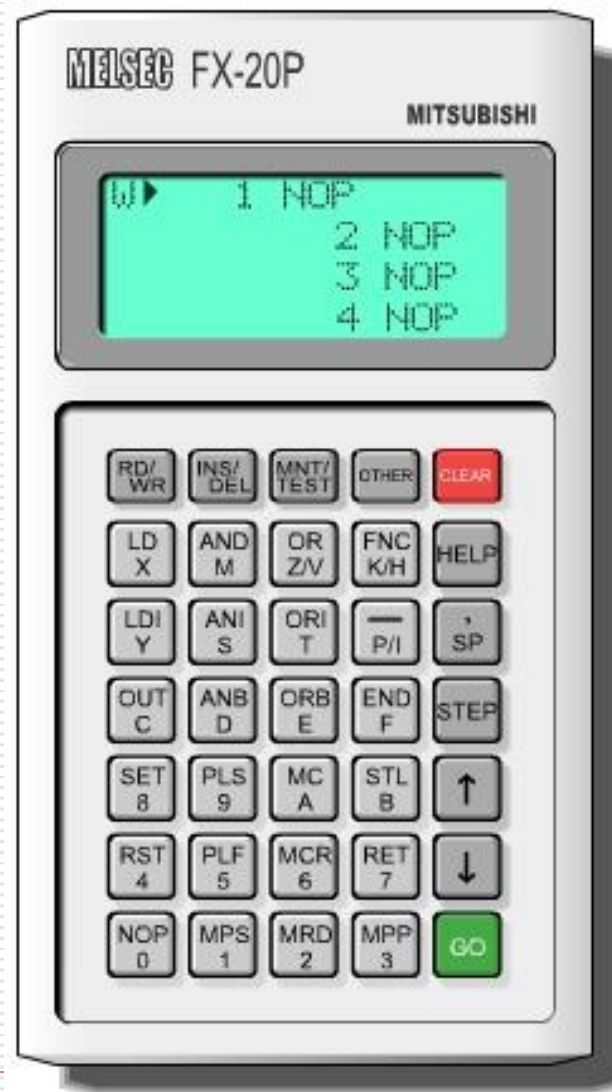
七、主控指令**MC**、**MCR**

八、置位、复位指令**SET**、**RST**

九、脉冲输出指令**PLS**、**PLF**

十、边沿检测指令****P**、****F**

十一、空操作和结束指令**NOP**、**END**



例1: 点动控制

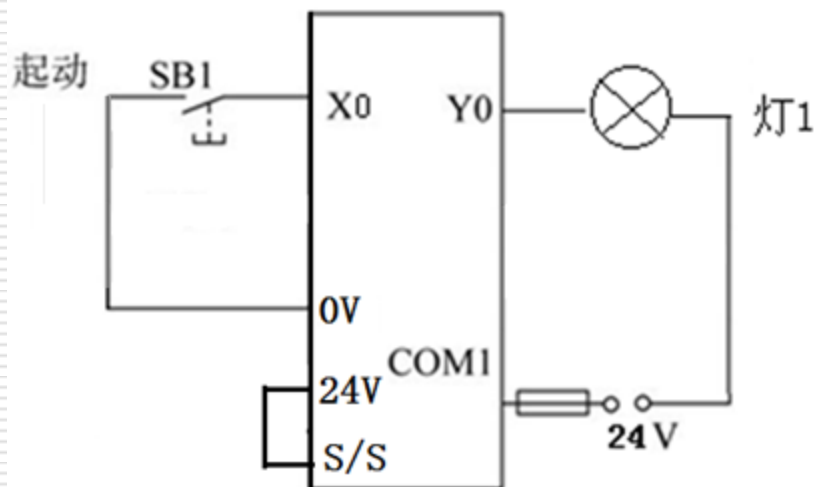
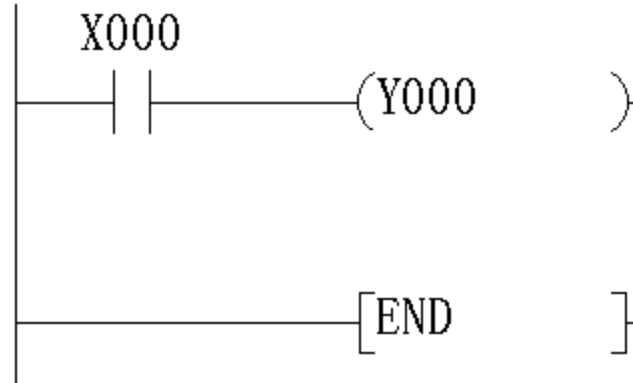
例1：点动控制

点动：

“点就动，不点就不动”，
适合于短时间操作，调试，定位等场合。

□ 步骤

- 1、分析题目
- 2、I/O分配： ■ 输入用“X”，输出用“Y”
- 3、I/O端口接线：
- 4、编程
- 5、调试、运行



例1：点动控制

□ 程序控制结果：

■ 按下灯亮，松手灯灭——点动；

□ 注：

X、**Y**端口可以任意换成另外一个编号，只要确保“外部接线”与“内部程序”中的**X/Y**编号一致则可。

□ 使用软件关键步骤：

■ 1、新建：选型号

■ 2、编辑：点“图标”，或者直接输“指令”。

■ 3、变换：梯形图——指令语句

■ 4、把程序写入**PLC**

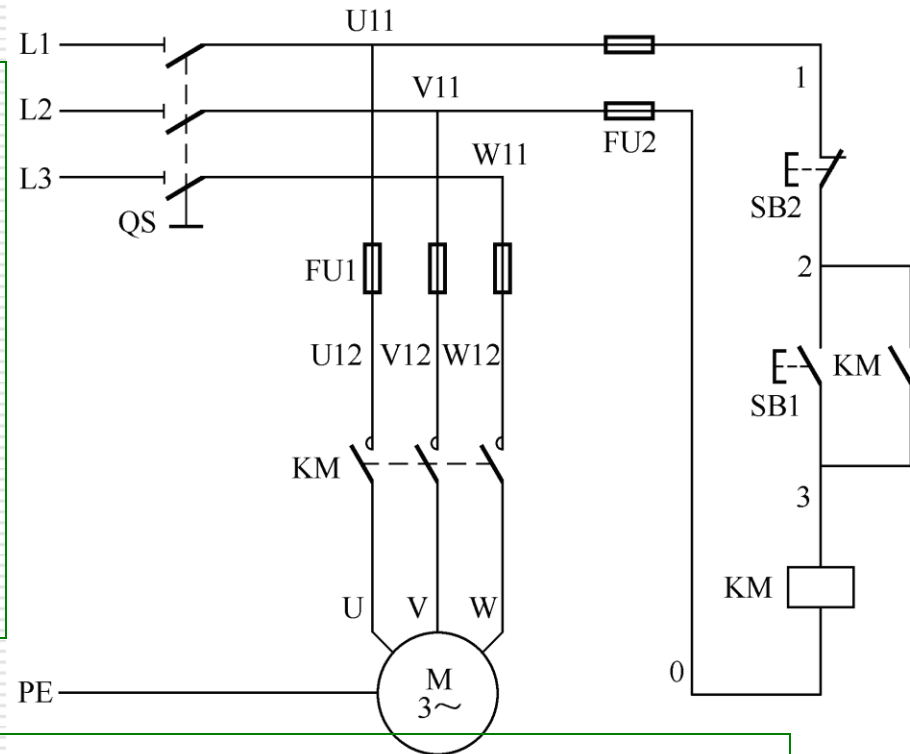
■ 5、远程操作，选择“运行”模式

例2: 连续运行

例2、三相异步电机的自锁控制（启保停）

知识点：

- 触点串/并联指令：**AND**、**OR**
- 软元件的常开、常闭触点的使用
- 会利用触点串/并联指令实现“自锁”控制



思考：

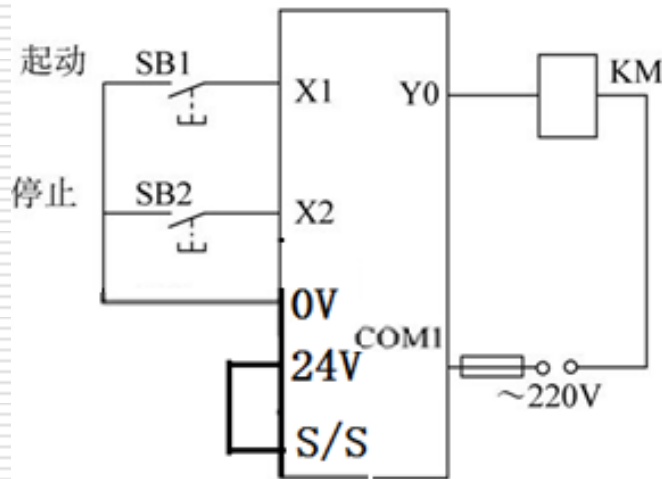
- 实现“连续运行”，为什么不直接用闸刀开关，而要使用接触器自锁方式？

（一）用触点串并联指令实现：暂不考虑过载保护

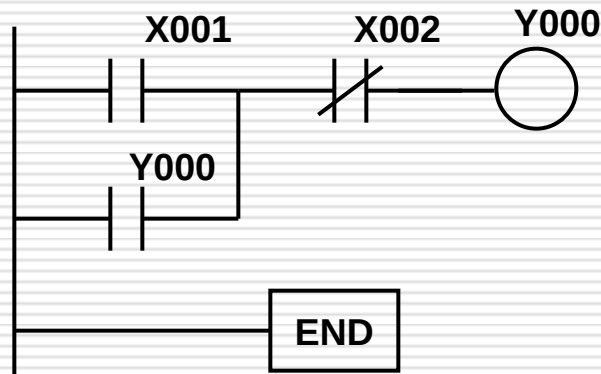
1、I/O分配：

输入元件	输入继电器	输出元件	输出继电器
启动按钮SB1	X1	交流接触器KM	Y0
停止按钮SB2	X2		

2、I/O接线图：



3、程序设计：



梯形图

```
LD    X001
OR    Y000
ANI   X002
OUT   Y000
END
```

指令表

(一) 串并联指令解析:

注：后缀“I”表示常闭触点

1、“取”指令及输出指令

LD/LDI 用于每个梯级或程序块的第一个触点；

OUT 用于驱动各种继电器的线圈

2、触点串联

用于程序中串联单个触点

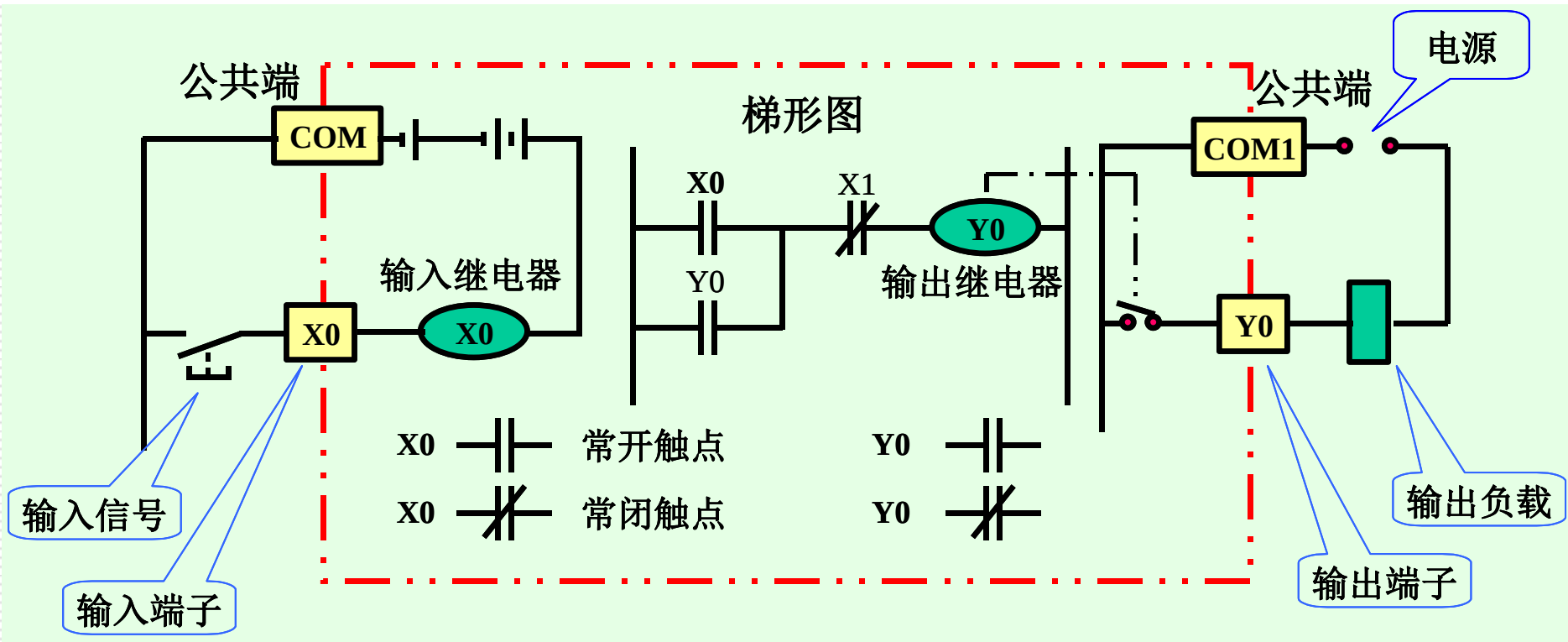
{ **AND** : 串常开触点
ANI : 串常闭触点

3、触点并联

用于程序中并联单个触点

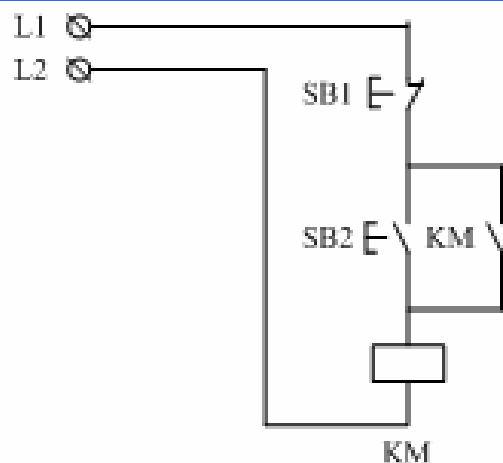
{ **OR** : 并常开
ORI : 并常闭

□ 工作原理（过程）：

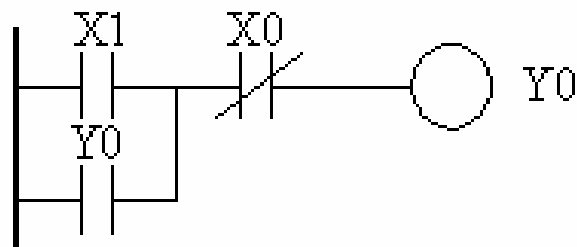


小结：目前，PLC常用的编程语言包括**梯形图、指令语句表、顺序功能图、功能块图、高级编程语言**等。

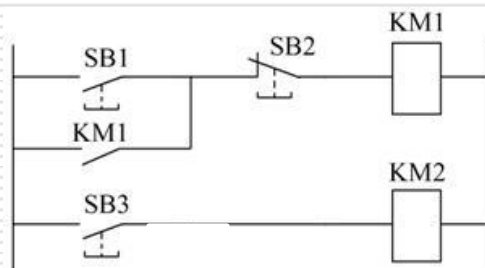
1)、**梯形图**是用图形符号在图中的互相关系来表示控制逻辑的编程语言



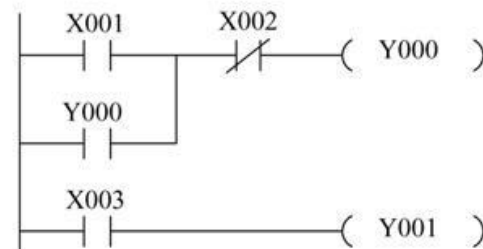
(a) 继电器控制电气原理图



(b) 梯形图



a) 传统的电气控制电路

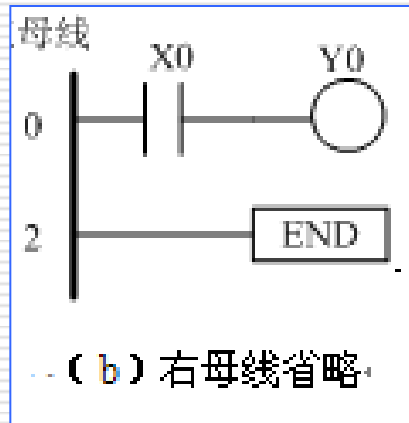


b) PLC 梯形图

系统名称	常开触点	常闭触点	线圈
继电器控制 制电路图			
PLC 梯形图			

PLC 梯形图与继电器控制电气原理图元器件符号

2)、**指令语句表**：与微型计算机的汇编语言指令类似的助记符表达式。



地址 (或步序)	助记符	操作元件
0	LD	X0
1	OUT	Y0
2	END	

助记符（操作码）：常用2—4个英文字母组成，表明了操作功能；

操作元件（操作数）：指令的操作对象。某些基本指令仅有助记符，无操作元件，而有的有2个或更多。

例2: 连续运行 方法2

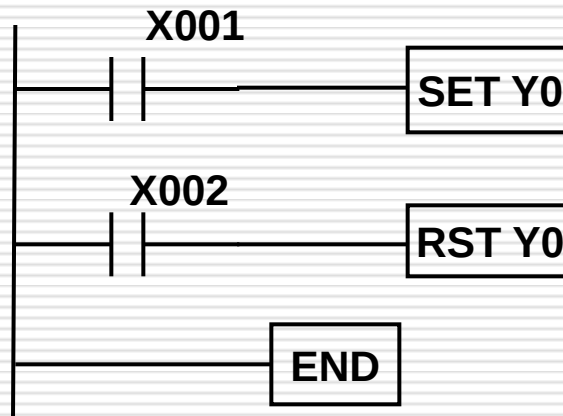
(方法2) 用置位/复位指令实现：暂不考虑过载保护

1、I/O分配：

输入元件	输入继电器	输出元件	输出继电器
启动按钮SB1	X1	交流接触器KM	Y0
停止按钮SB2	X2		

2、I/O接线：跟方法1一样

2、程序设计：



梯形图

```

LD    X001
SET    Y000
LD    X002
RST    Y000
END
  
```

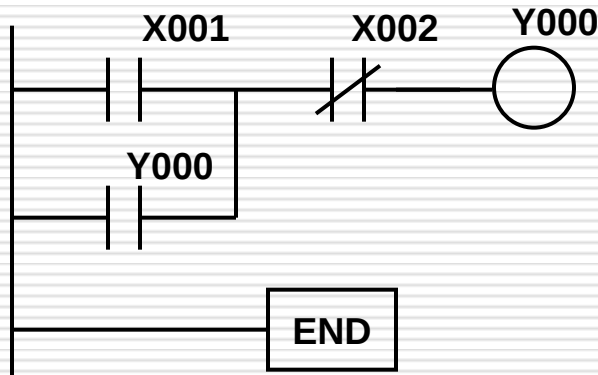
指令表

（方法2）用置位/复位指令实现：

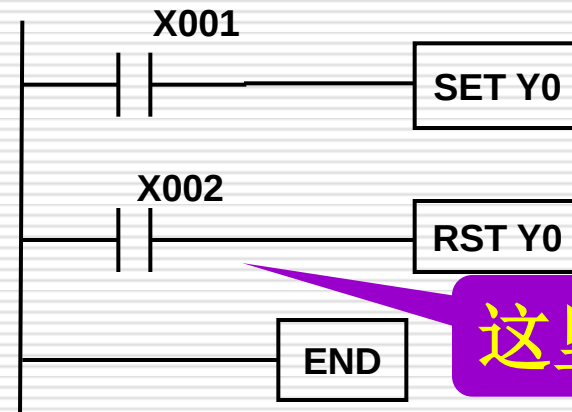
1、置位（置1）指令： **SET** ：线圈接通并保持。

2、复位（清0）指令： **RST** ：线圈断开。

对比



用串并联指令



用置位/复位指令

□ THE END