

PLC与变频应用技术

主讲：陈丽娟

项目三：基于PLC的生产线次品统计系统

任务目标

- ❑ 任务1：利用算术运算指令的统计次品数量
- ❑ 任务2：利用传送比较指令实现次品数量超标警
- ❑ 任务3：利用触点比较指令实现次品数量超标警
- ❑ 任务4：利用程序流程类指令实现控制模式切换

知识、能力目标

- ❑ 1、掌握功能指令的基本规则、表示方式、数据长度、位组件、执行方式和变址操作等。
- ❑ 2、掌握各类功能指令及运用功能指令编程的方法。
- ❑ 3、掌握PLC控制系统的设计原则和设计步骤。
- ❑ 4、学会用PLC解决实际问题的思路，进一步熟悉编程软件的使用方法，通过练习，提高编程技巧。

项目三：基于PLC的生产线次品统计系统

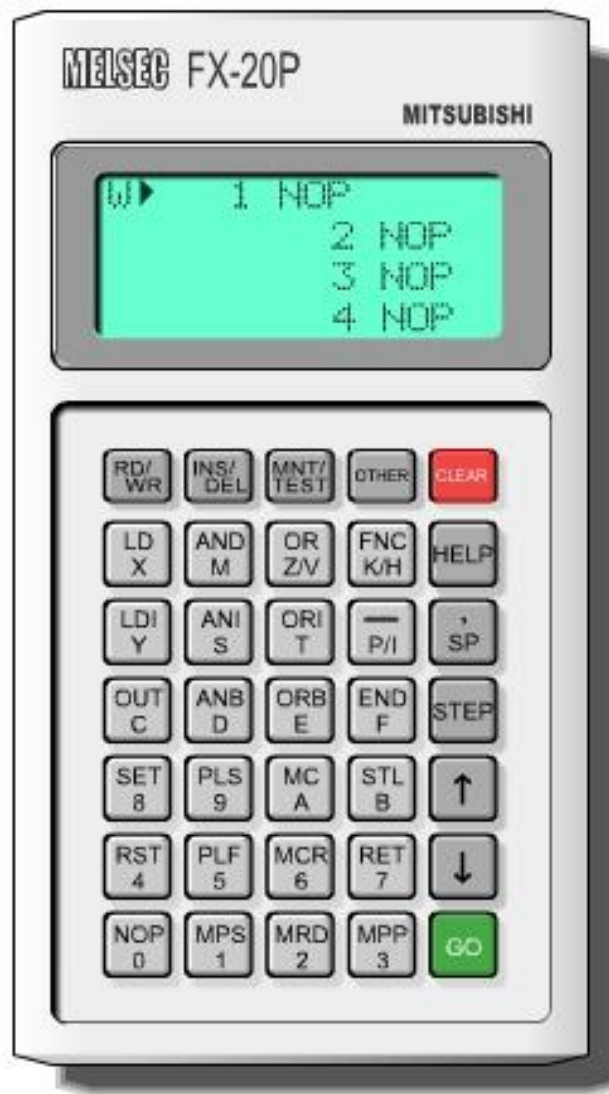
任务2：利用传送比较指令实现次品数量超标警示

学习目标

- 1、掌握功能指令的基本规则、表示方式、数据长度、位组件、执行方式和变址操作等。
- 2、掌握传送、比较指令的编程方法。
- 3、掌握功能指令设计程序的原则和步骤。
- 4、掌握MOV、CMP、ZCP指令的使用。

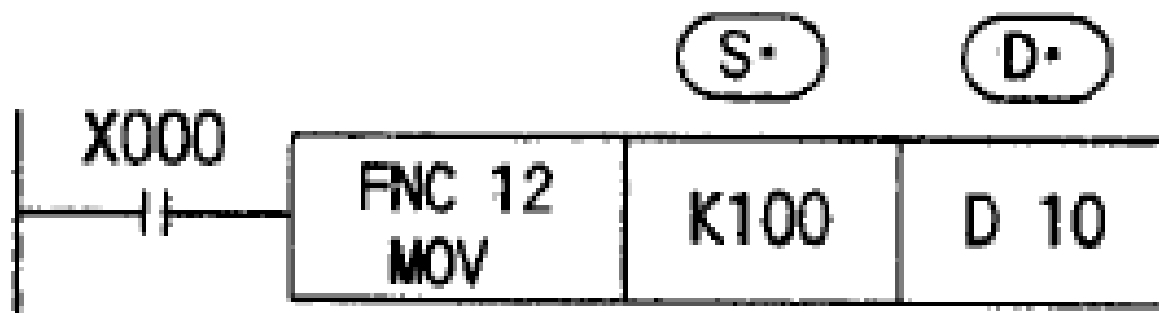
第一类、传送/比较类指令及其应用

传送与比较	10	CMP	比较
	11	ZCP	区域比较
	12	MOV	传送
	13	SMOV	移位传送
	14	CML	倒转传送
	15	BMOV	一并传送
	16	FMOV	多点传送
	17	XCH	交换
	18	BCD	BCD 转换
	19	BIN	BIN 转换



一、传送类指令

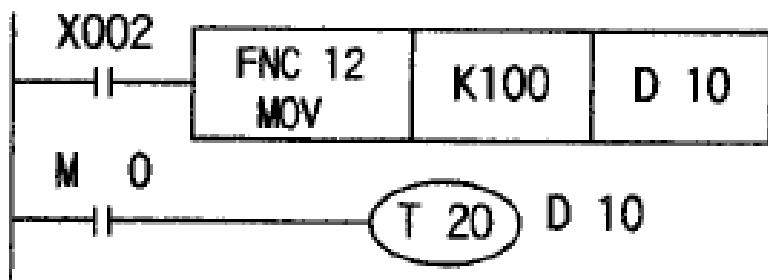
1. 传送指令： MOV （指令编号 FNC12）



功能：当X0接通时将源操作数【S】的内容传送到目的操作数【D】，源操作数的内容不变。

传送指令应用举例：

例1：利用传送指令，间接设定定时器或计数器的设定值。



常用于定时时间需要批量修改，或者动态调整时。

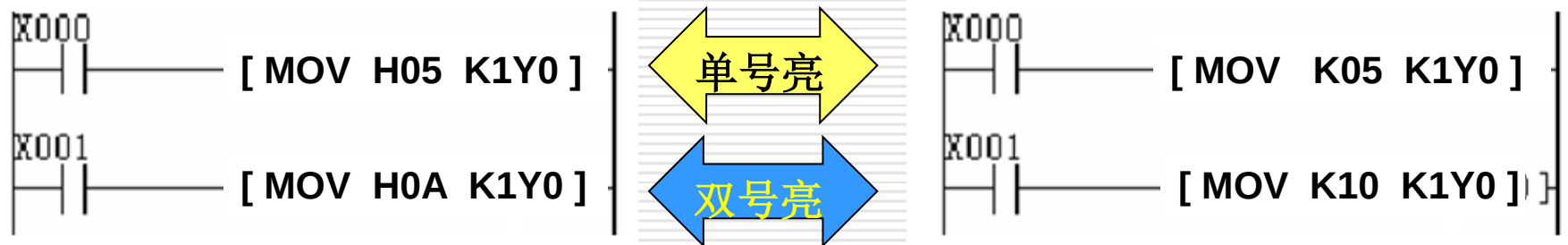
(K100) → (D10)
D10=K100 (10 秒定时器)

- ❑ MOV指令可以进行**32位数据** (**D**) 和**脉冲执行** (**P**) 操作。
- ❑ 如果[S]为十进制常数，执行该指令时自动转换成二进制数后进行数据传送。

传送指令应用举例：

例2：批量驱动控制

要求：4盏彩灯，当按下SB0时，单号灯亮，按下SB1时，双号灯亮，按下SB2时，所有灯亮，按下SB3时，所有灯灭。



传送指令应用练习：多盏彩灯控制

要求：

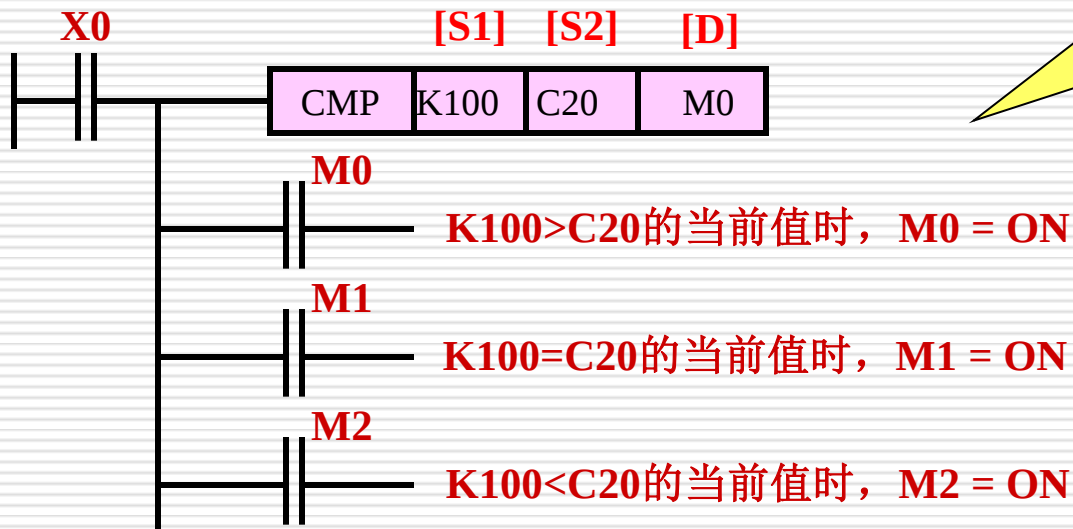
- ❑ 假设系统有8盏彩灯，4个按钮，
- ❑ 当按下SB0时，单号灯亮，按下SB1时，双号灯亮，按下SB2时，所有灯亮，按下SB3时，所有灯灭。

二、比较类指令

1. 比较指令：CMP（指令编号 FNC10）

功能：

比较两个源操作数[S1]和[S2]，并把比较结果送到目标操作数[D]~[D+2]中



- ❑ 目标操作数[D]由3个元件组成，指令中[D]给出首地址，其它两个为后面的相邻元件。
- ❑ 当X0由ON→OFF时，不执行CMP指令，M0~M2保持断开前的状态，用复位指令RST才能清除比较结果。

二、比较类指令

1. 比较指令：CMP（指令编号 FNC10）

练习1:

- 假设某生产线需统计工人的日产量，在生产线上装有红外探测器，用于检测产品数量；
- 要求：
 - 当产量小于100时，亮红灯；
 - 当产量等于100时，亮黄灯；
 - 当产量大于100时，亮绿灯。

二、比较类指令

1. 比较指令：CMP（指令编号 FNC10）

练习2：简易密码锁控制

- 利用**PLC**实现密码锁控制。
- 密码锁有**2**组开关（每组**4**个，共**8**个），以二进制形式组成**8**位密码，如所拨数据与密码锁设定值相等，则**3**秒后开锁，**20**秒后重新上锁。

二、比较类指令

1. 比较指令：CMP（指令编号 FNC10）

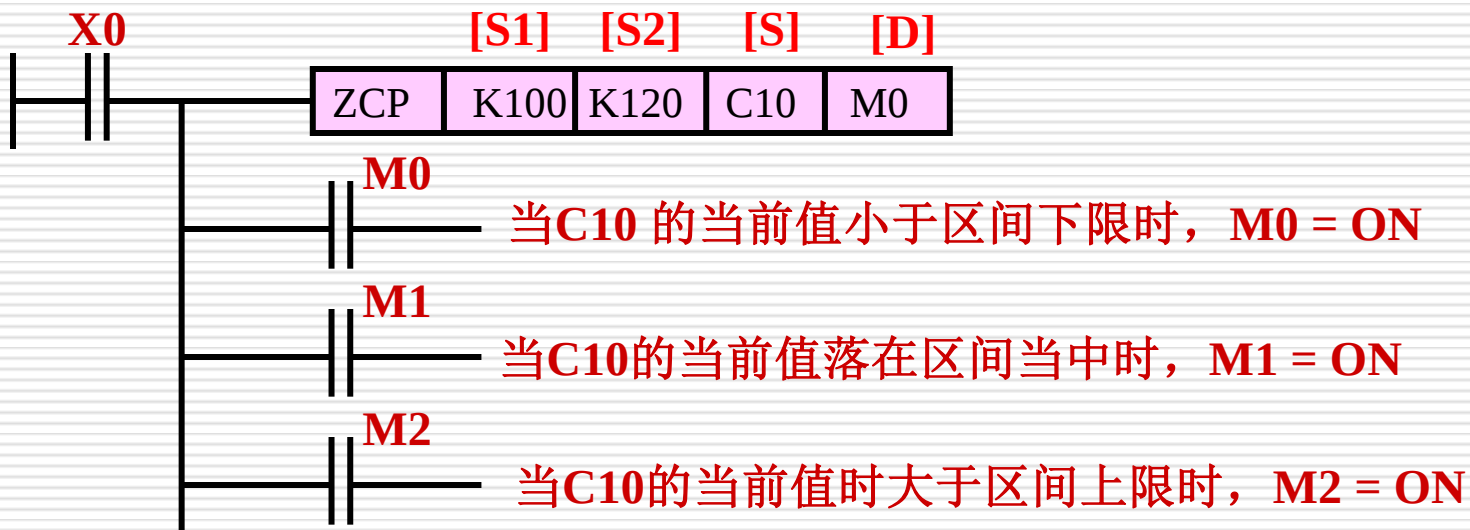
练习2：简易密码锁控制

I/O分配表

输入			输出		
输入元件	输入继电器	作用	输出继电器	输出元件	作用
开关 1~4	X000~ X003	密码低四位	Y000	开锁装置	密码锁控制信号
开关 5~8	X004~ X007	密码高四位			

二、比较类指令

2. 区间比较指令：ZCP（指令编码 FNC11）



- ZCP指令为二进制代数比较，并且 $[S1] < [S2]$ ，如果 $[S1] > [S2]$ ，则把 $[S1]$ 视为等于 $[S2]$ 处理。
- 当X0断开时，不执行ZCP指令，原比较结果保持不变，需要用复位指令RST才能清除。

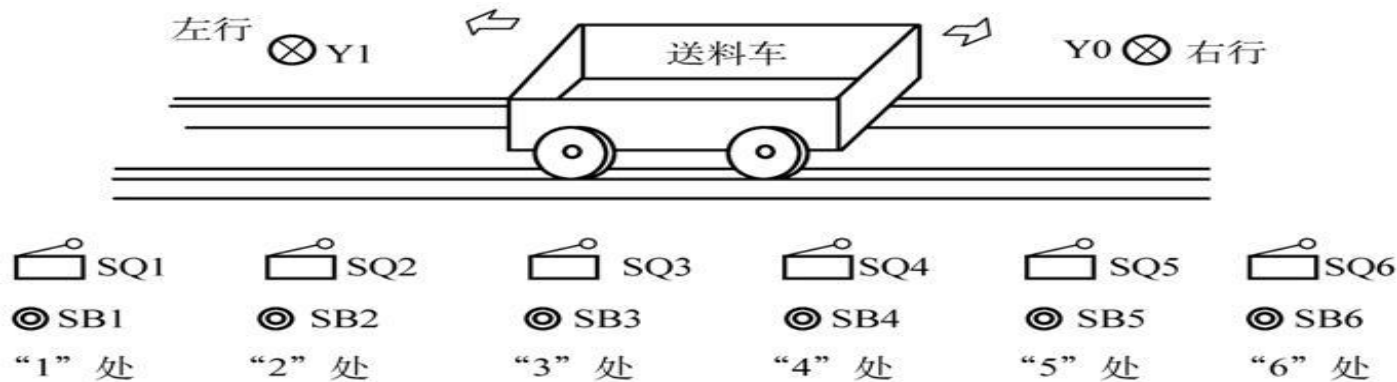
二、比较类指令

2. 区间比较指令：ZCP（指令编码 FNC11）

应用练习：

- 设计一个统计某生产线次品率的系统，在生产线上装用于检测产品数量的探测器1，及能检测次品的探测器2；
- 要求：在每100件产品中，如果次品的数量：
 - 小于3件（不含3件）时，亮绿灯，可以奖励；
 - 介于3~5件时，亮黄灯，表示正常范围；
 - 大于5（不含5件）时，亮红灯，表示异常，需停机检查。
- 到达第100件产品后，清零，重新开始统计。

比较、传送类指令应用实例：运料小车的PLC控制



- 1) 运料小车开始应能准确停留在6个工作台中任意一个限位开关的位置上。
- 2) 设运料小车现暂停于 m 号工作台处(SQ_m 为ON)，这时 n 号工作台呼叫(SB_n 为ON)，若：
 - ① $m > n$ ，送料车左行，直至 SQ_n 动作，到位停车。即送料车所停位置SQ的编号大于呼叫按钮SB的编号时，送料车往左运行至呼叫位置后停止。
 - ② $m < n$ ，送料车右行，直至 SQ_n 动作，到位停车。即送料车所停位置SQ的编号小于呼叫按钮SB的编号时，送料车往右运行至呼叫位置后停止。
 - ③ $m = n$ ，送料车原位不动。即送料车所停位置SQ的编号与呼叫按钮SB的编号相同时，送料车不动。

项目三 基于PLC的生产线次品统计系统

解：（1）确定输入/输出（I/O）分配表

输入元件	输入继电器	输入元件	输入继电器	输出元件	输出继电器
开关 SA0	X0			右行	Y0
1号呼叫按钮 SB1	X1	1号限位开关 SQ1	X11	左行	Y1
2号呼叫按钮 SB2	X2	2号限位开关 SQ2	X12		
3号呼叫按钮 SB3	X3	3号限位开关 SQ3	X13		
4号呼叫按钮 SB4	X4	4号限位开关 SQ4	X14		
5号呼叫按钮 SB5	X5	5号限位开关 SQ5	X15		
6号呼叫按钮 SB6	X6	6号限位开关 SQ6	X16		

(2) 根据 (I/O) 分配表画出I/O接线图

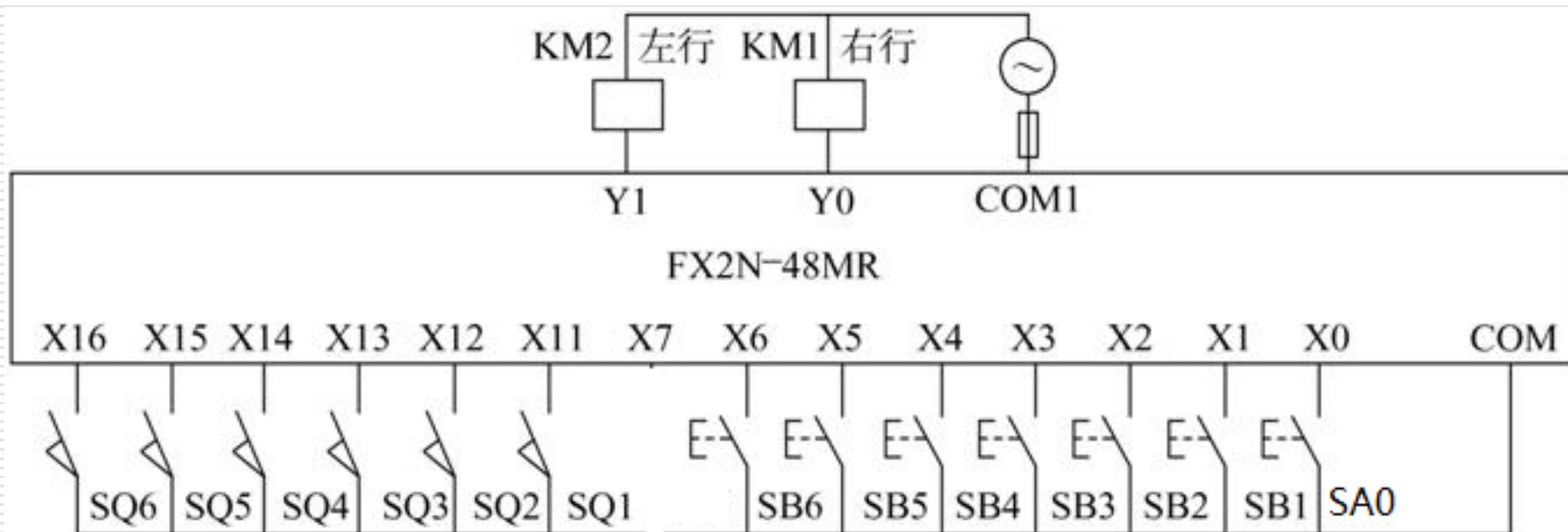
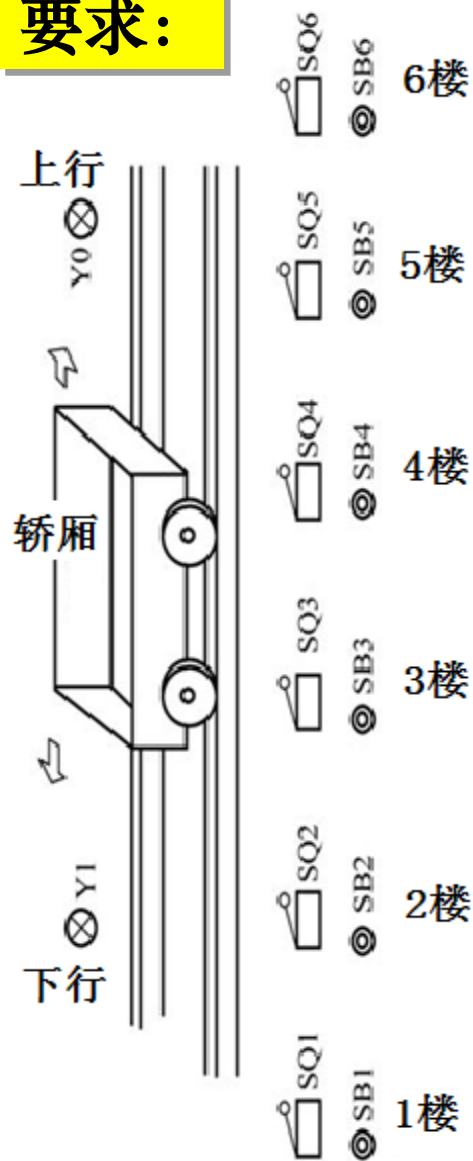


图 自动送料车PLC控制接线示意图

比较、传送类指令应用实例：简易的升降机定向控制

要求：



□ 该例仅利用比较/传送指令实现“定向”功能，不考虑实际升降机的集选功能或开关门等方面的问题。

□ 1、井道内每个楼层平层位置有相应的限位开关，每个层站有一个呼梯按钮。

□ 升降机轿厢初始位置可能在6个楼层中任意一个楼层（此时相应楼层的限位开关产生位置信号）。

□ 2、在电梯使用中，任意楼层都可能发出呼梯信号：

- ① 呼梯楼层在轿厢楼层之上，曳引机拖动轿厢上行。
- ② 呼梯楼层在轿厢楼层之下，曳引机拖动轿厢下行。
- ③ 呼梯楼层与轿厢楼层在同一层，曳引机不启动。

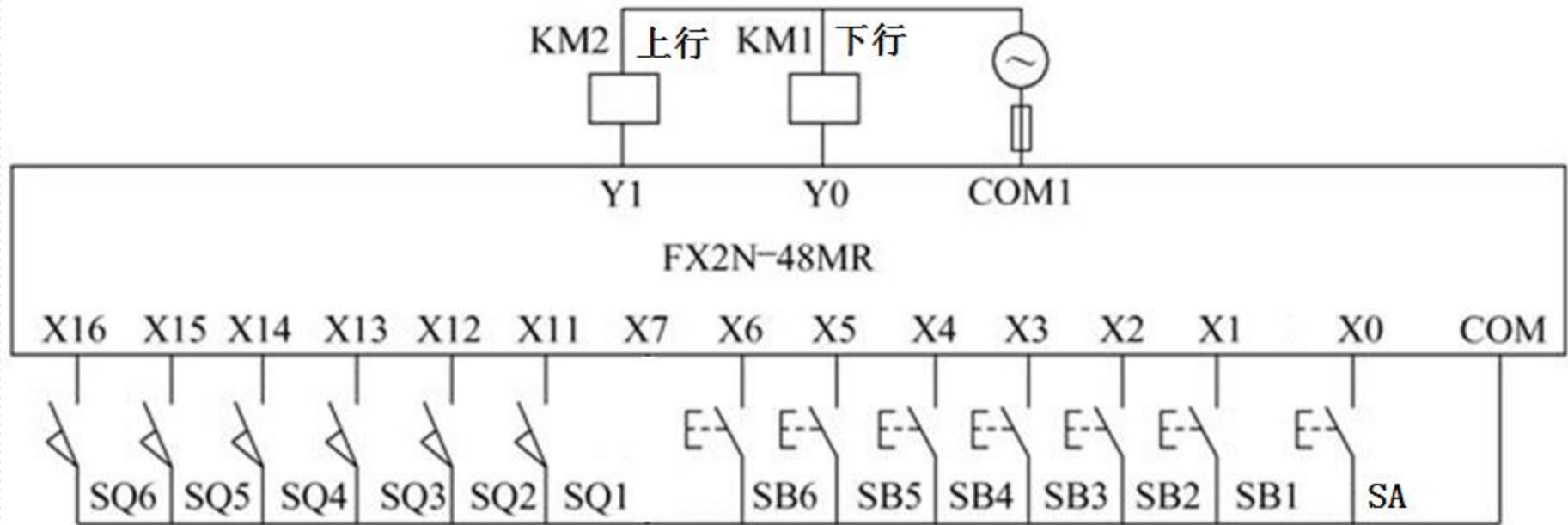
项目三 基于PLC的生产线次品统计系统

解：（1）确定输入/输出（I/O）分配表

输 入				输出	
输入设备	输入编号	输入设备	输入编号	输出设备	输出编号
启动开关	X0			曳引机正转	Y00
1楼呼梯	X1	1楼限位	X11	曳引机反转	Y01
2楼呼梯	X2	2楼限位	X12		
3楼呼梯	X3	3楼限位	X13		
4楼呼梯	X4	4楼限位	X14		
5楼呼梯	X5	5楼限位	X15		
6楼呼梯	X6	6楼限位	X16		

项目三 基于PLC的生产线次品统计系统

(2) 根据 (I/O) 分配表画出I/O接线图



思考：

□ 上述方法实现的“定向程序”，实际上是有一点问题的：

□ 设当前升降机（电梯）停在一层，此时3层、5层分别有呼梯召唤，则轿厢启动上升；

□ 到达3层时，如果2层又有新的呼梯信号，按上述程序，则轿厢马上会响应命令，启动下降。（实际上，电梯应该继续上升，响应了同向的5层呼梯信号后，再返回响应2层的命令。即集选控制功能。）

□ 因此，上述方法，作为运料小车的控制是可以的（或者作为有司机操纵的运货升降机），但作为乘客电梯的定向控制，还不够完善。

 END