

PLC交流

LTTL1314

主要内容

- × 1、PLC简介
- × 2、PLC工作原理
- × 3、PLC应用

PLC简介

PLC

(Programmable Logic Controller)

继电器技术

集成电路技术

计算机技术
通信技术

PLC发展基础

× 继电技术

随着现代工业生产规模发展，电气自动化技术不断更新，继电器接触式控制系统代替了人工操作，是组成PLC的基础

× 集成芯片技术

大规模集成电路、芯片的发展（MCU\CPLD）等的发展为PLC提供了很好的实现方式

× 计算机技术

计算机通讯技术使得PLC由单个控制方式变成了系统管理。

理论基础：自动控制系统原理

小系统——单个PLC：各种开关模拟输入输出量采集控制

大系统——将各种自动化设备信息联系起来系统运作

PLC特点

1、抗干扰能力强，可靠性高

结构上：耐热（老化）、防尘、防潮（三防漆）、抗震等
硬件上：隔离、屏蔽、滤波、接地等抗干扰技术
软件上：数字滤波、故障诊断

2、控制系统结构简单，通用性强

软接线代替硬接线
软元件代替硬元件

3、编程方便，易于使用

可使用三种语言方式：梯形图、指令列表、顺序功能

4、功能完善

采用微处理器，能方便实现很多功能

5、设计周期短、维护操作方便

通过编程实现各种功能

通过通讯可实时监控各种状态

通过通讯在线更新程序

目前PLC 主要生产厂商

国外:

- 艾默生
- 西门子
- 三菱
- 罗克维尔
- 欧姆龙
- LG
- 施耐德
- 富士
- 通用
- GE
- 松下



国内:

- 台湾
- 和利时
- 安控
- 兰州全志
- 南京嘉华 (民营)
- 南京亚锐 (合资)
- 杭州机床电器厂

PLC工作原理

× PLC工作方式

串行工作方式，周期性循环扫描

PC工作：同一时间可以做很多事情

× PLC工作过程

1、初始化过程：

与其它单片机运行一样，上电运行或复位时进行处理

- 1) 硬件初始化，复位输出输入模块，清零
- 2) 清除数据区
- 3) 输出输入地址分配

2、扫描过程

- 1) 扫描输入，将输入口状态读入至输入口映像区
- 2) 时钟处理，特殊寄存器更新
- 3) 执行用户程序
- 4) 输出，将输出口映像区输出至输出口刷新
- 5) 自诊断检查

3、出错处理

检查PLC内部电路

CPU、电池电压、程序存储器、I/O、通讯异常

致命错误，CPU强制STOP方式，所有扫描停止。

关键词

扫描周期：调用用户程序运行的时间周期，必须小于看门狗时间

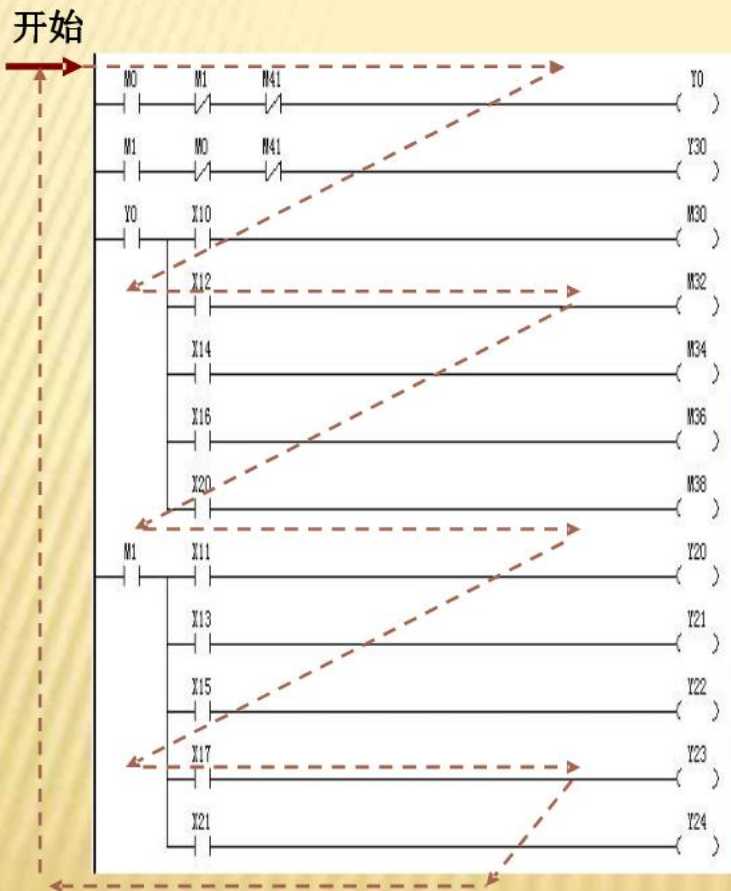
看门狗时间：允许用户程序运行的最大时间，当用户程序的实际执行时间超过看门狗时间时，PLC会停止用户程序，点亮程序告警灯

系统程序：操作系统，C语言编写

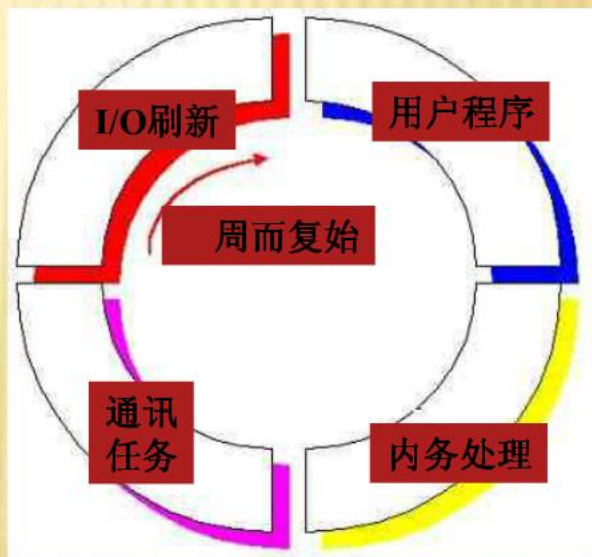
主要作用：系统管理程序、解释程序、子程序调用

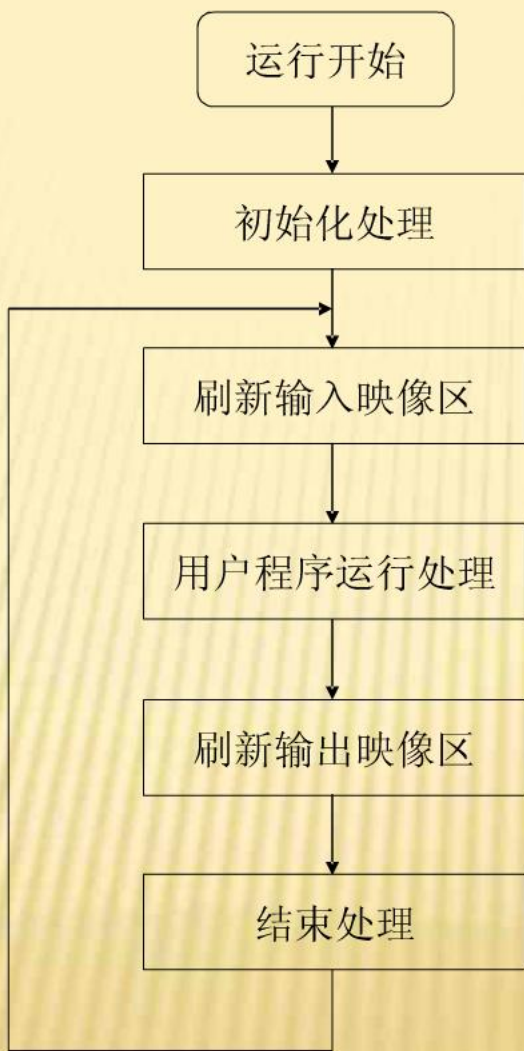
用户程序：相当于系统程序的一个子程序

PLC运行机制—扫描原理



程序执行顺序：自上而下，自左到右





PLC端口

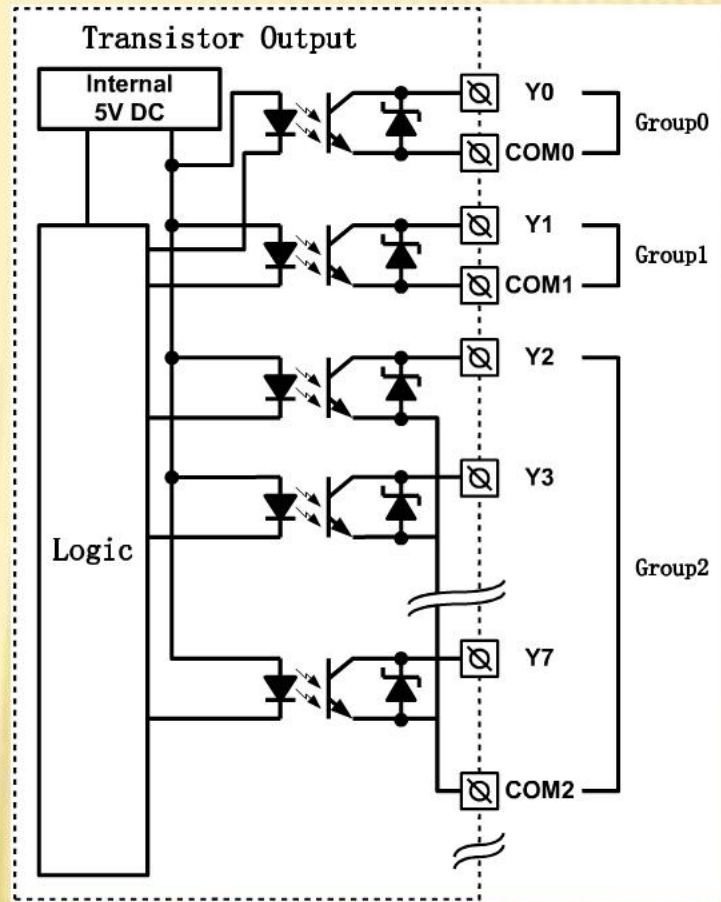
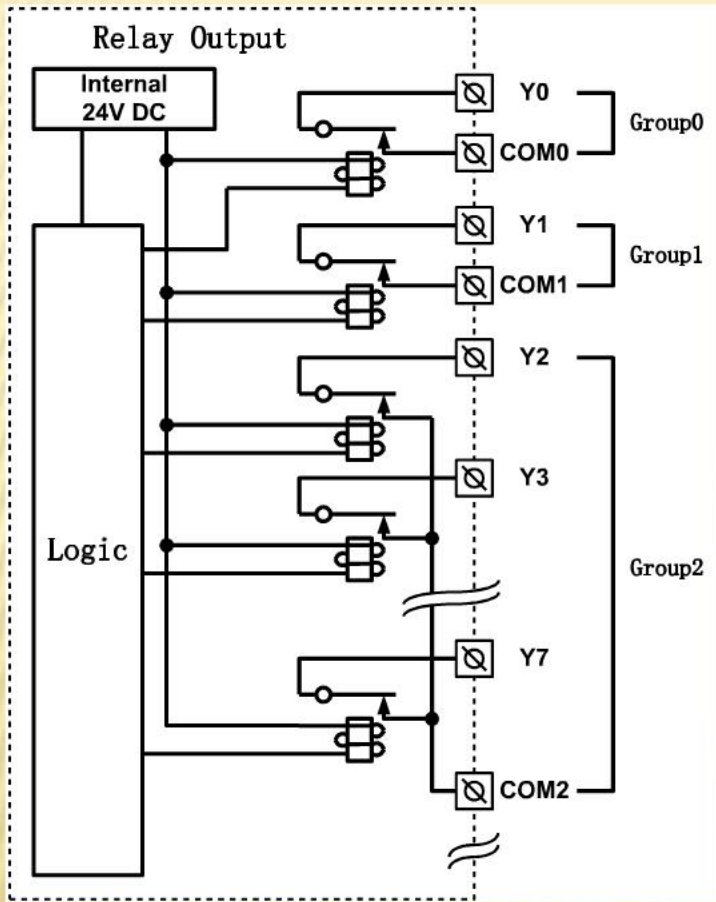
- ✘ 电源输入：AC、DC
- ✘ 串行通讯口
- ✘ 数字开关量 I/O
- ✘ 高速数字开关量I/O
- ✘ 模拟量 I/O
- ✘ 特殊模拟量 (例如：热电阻、热电偶)
- ✘ 各种网络端口（现场总线、工业以太网）

两种数字量输入类型

项目	漏型 (Sink)	源型 (Source)
输入动作	输入闭合时，输入状态为“ON”，指示灯点亮；输入断开时，输入状态为“OFF”，指示灯熄灭	
电压特性	24VDC	24VDC
特点差别	“ON”对应的输入为0V，电流流出输入节点	“ON”对应的输入为24V，电流流入输入节点
应用场合	国内应用较多。常用输入设备：无源开关，NPN传感器等。	欧洲应用较多。常用输入设备：PNP型传感器等。

两种数字量输出类型

项目	继电器型	晶体管型
输出动作	干接点输出方式，输出状态为“ON”时触点闭合（导通）； 输出状态为“OFF”时触点断开	
电压特性	220VAC；24VDC，无极性要求	24VDC，有极性要求
特点差别	驱动电压高，电流较大， 寿命与负载大小有关	驱动电流小，频率高，寿命长
应用场合	驱动中间继电器、接触器的线圈、指示灯等动作频率不高的负载	控制伺服放大器、频繁动作的电磁铁等要求频率高、寿命长的应用场合



关于输出输入量的几个问题

1、高速输出输入

输入，最大可达到50KHz (X0、X1)

输出，两路单独100KHz(Y0、Y1)

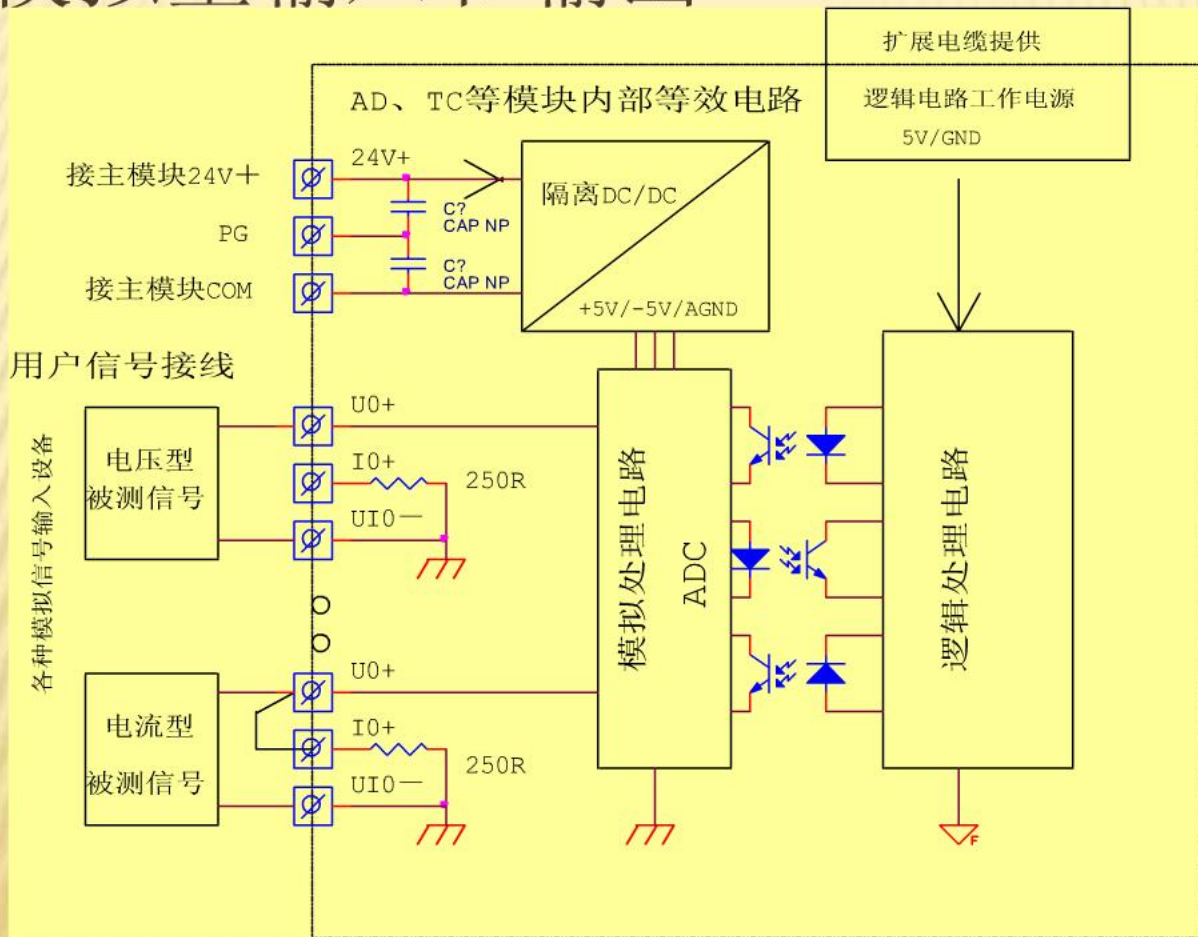
2、I/O响应速度

对应于X0~X7端子，采用输入中断处理程序，即时刷新输出

3、输入滤波时间

X0—X17提供了数字滤波功能，滤波时间可在0~60mS之间由用户编程设定

模拟量输入和输出



电路组成部分

- 1、CPU
- 2、存储器 ROM, RAM, 外SRAM、EEPROM
- 3、输出输入电路
- 4、电源
- 5、扩展口
- 6、通信
- 7、编程口

PLC编程——PLC程序语言

梯形图编程（LD）

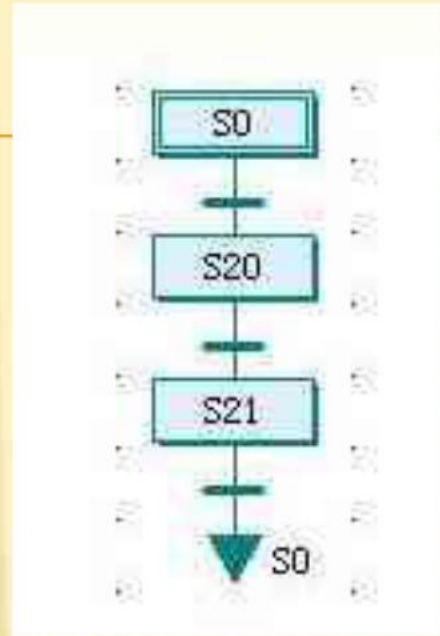
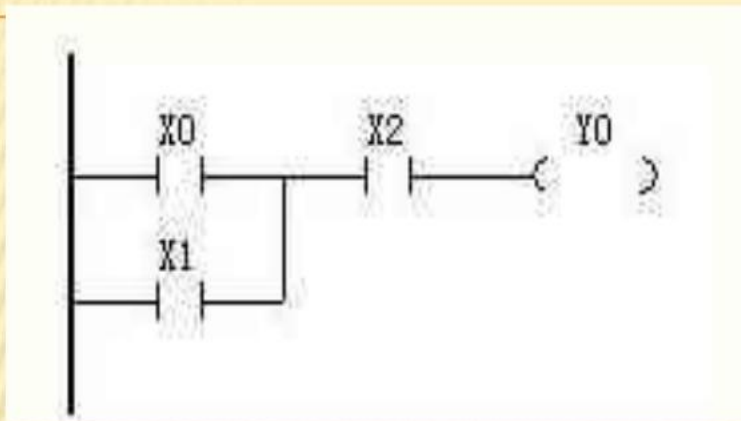
采用继电器电气工程原理逻辑图，各种软元件被表示为触点和线圈，图形上各个触点和线圈之间的电路连接关系就是它们的控制逻辑关系

✘ 指令列表编程（IL）

所有的逻辑和运算都使用指令和操作数的方式输入

✘ 顺序功能图编程（SFC）

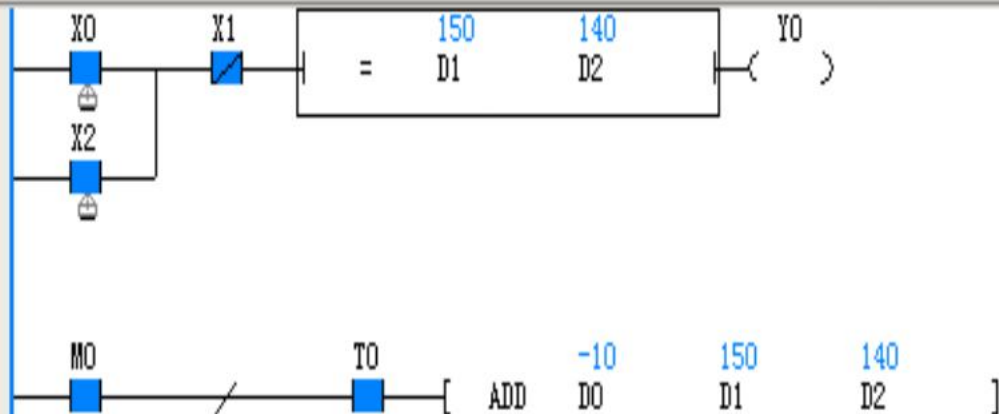
顺序功能图是根据机械设备的流程或者工序，将控制分成了多个步和步到步之间转换的一种语言。一个标准的顺序功能图由初始步、一般步、步间的转换条件、跳转和重置组成、每一步就是机械设备的一个处理工序，一个步中可以有内置梯形图，也就是这一步需要完成的处理工序。



指令	软元件	指令说明
LD	X0	//装载输入点X0的值作为当前能流点的值
OR	X1	//装载输入点X1的值，和当前能流点的值进行或运算 //算后作为当前能流点的值
AND	X2	//装载输入点X2的值，和当前能流点的值进行或运算 //算后作为当前能流点的值
OUT	Y0	//根据当前能流点的值，确定输出点的值

MAIN

变量地址	变量名称	变量类型	数据类型	注释
		TEMP	BOOL	
		TEMP	BOOL	
		TEMP	BOOL	



PLC编程——PLC软元件

系统程序内部定义的变量，系统支持BOOL、WORD、DWORD、INT、DINT、REAL六种数据类型

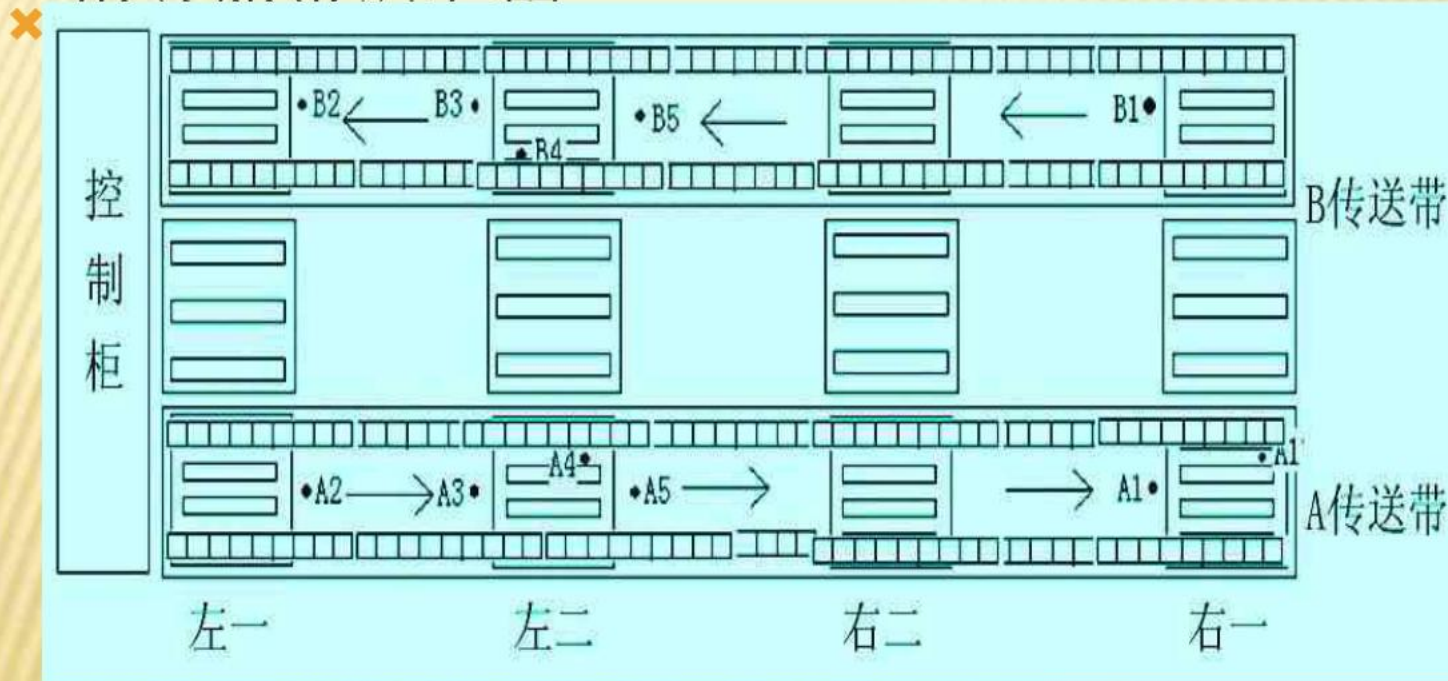
元件标号	元件名	位元件	字元件	功能说明
X	输入继电器	√		反映输入端口的输入状态
Y	输出继电器	√		控制输出端口的输出状态
M	辅助继电器	√		存储位逻辑运算的中间运算结果
LM	局部辅助继电器	√		存储局部有效的位变量子程序调用时用于传递位型参数
S	步进状态继电器	√		用于顺序控制，代表步进状态
SM	特殊辅助继电器	√		系统标志位和控制位
T	计时器	√	√	用于计时功能： 作为字元件记录16位的计时值 作为位元件反映计时器线圈状态
C	计数器	√	√	用于计数功能： 作为字或双元件记录16位或32位的计数值 作为位元件反映计数器线圈状态

✘ PLC软元件

元件标号	元件名	位元件	字元件	功能说明
D	数据寄存器		√	存储16位或32位数据
V	局部数据寄存器		√	存储局部有效的字变量 子程序调用时用于传递字型参数
Z	变址寻址寄存器		√	用于变址寻址，存储地址偏移量
SD	特殊数据寄存器		√	存储系统状态字和控制字

PLC应用(1)-流水线生产

流水线平面布置图



PLC应用(1)-流水线生产

(1)PLC设备配置

- 1个主模块EC20-3232BRA，继电器型输出，220VAC电源，32输入和32输出；
- 1个扩展模块EC20-0808ER，继电器型输出，8输入和8输出。

(2) 输入设备配置

- 旋臂式行程开关，用于工装台的位置检测；
- 限位开关，用于工装台、运动机械、气缸的到位检测；
- 脚踏开关，用于装配工位上的人工操作；
- 转换开关，用于操作模式的选择，在控制柜和装配工位上，控制柜上是整体运行模式的选择，装配工位上是手/自动切换

PLC应用(1)-流水线生产

(3) 输出设备配置

●继电器-电磁阀-气缸，PLC输出点通过控制继电器来控制电磁阀，电磁阀再控制气缸的进气和排气，从而实现气缸的顶升和下降，继电器-电磁阀-气缸的组合是通过电气输出的接点控制气动操作设备的一种有效手段；

●继电器-接触器，PLC输出点通过控制继电器来控制接触器，从而实现电机的启停操作、设备的开关及其它电路的通断，继电器-接触器的组合是用小容量的输出点来控制大容量的电气回路的正确方法；

●继电器，PLC部分输出控制可通过继电器直接进行，如指示灯、蜂鸣器等小容量电路。

