



第一节 可编程序控制器的产生及定义

一、可编程控制器的产生

- ▶ 1968年美国通用汽车公司（GM），为了适应汽车型号的不断更新，生产工艺不断变化的需要，实现小批量、多品种生产，希望能有一种新型工业控制器，它能做到尽可能减少重新设计和更换继电器控制系统及接线，以降低成本，缩短周期。
- ▶ 1969年，美国数字设备公司研制第一台可编程控制器，并应用于工业现场。
- ▶ 早期的可编程序控制器只能实现逻辑控制、定时、计数等功能，故称为可编程序控制器（Programmable Logical Controller），简称为PLC。
- ▶ 20世纪70年代末至80年代初，可编程序控制器的处理速度大大提高，不仅可以进行逻辑控制，而且可以对模拟量进行控制。美国电器制造协会（NEMA）命名为可编程序控制器（Programmable Controller）简称PC。



二、可编程控制器的定义

◆1987年，国际电工委员会（IEC）定义：

“**可编程控制器**是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境下应用而设计。它采用可编程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字式和模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关外围设备，都应按易于与工业系统联成一个整体，易于扩充其功能的原则设计”。



第二节 可编程序控制器的特点及应用

一、可编程序控制器的特点

- 可靠性高，抗干扰能力强
- 控制程序可变，具有很好的柔性
- 编程简单，容易掌握
- 功能强，性价比高
- 体积小，重量轻，能耗低

二、可编程序控制器的应用

- 开关量控制
- 运动控制
- 过程控制
- 数据处理
- 通信联网



第三节 可编程序控制器的分类及发展

一、可编程序控制器的分类

➤按I/O点数分

- **小型PLC** I/O点数为256点以下的为小型PLC（其中I/O点数小于64点的为超小型或微型PLC）
- **中型PLC** I/O点数为256点以上、2048点以下的为中型PLC
- **大型PLC** I/O点数为2048以上的为大型PLC（其中I/O点数超过8192点的为超大型PLC）

➤按结构形式分

- **整体式PLC** 将电源、CPU、I/O接口等部件都集中装在一个机箱内，具有结构紧凑、体积小、价格低等特点
- **模块式PLC** 将PLC各组成部分分别作成若干个单独的模块，如CPU模块、I/O模块、电源模块（有的含在CPU模块中）以及各种功能模块



- **叠装式PLC** 还有一些PLC将整体式和模块式的特点结合起来。

►按功能分

- **低档PLC** 具有逻辑运算、定时、计数、移位以及自诊断、监控等基本功能，还可有少量模拟量输入/输出、算术运算、数据传送和比较、通信等功能。

- **中档PLC** 具有低档PLC功能外，增加模拟量输入/输出、算术运算、数据传送和比较、数制转换、远程I/O、子程序、通信联网等功能。有些还增设中断、PID控制等功能。

- **高档PLC** 具有中档机功能外，增加带符号算术运算、矩阵运算、位逻辑运算、平方根运算及其它特殊功能函数运算、制表及表格传送等。高档PLC机具有更强的通信联网功能。



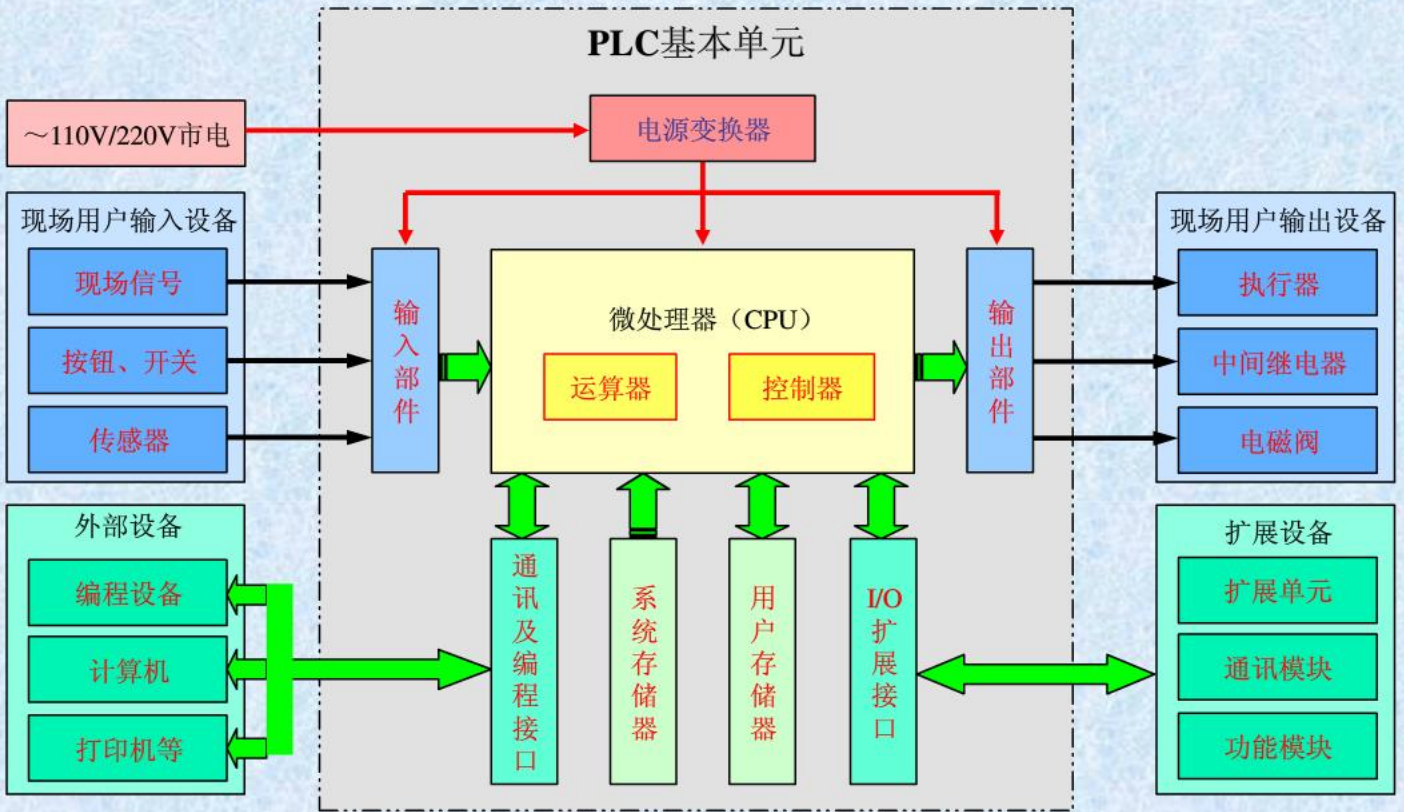
二、可编程序控制器的发展

- 规模上向小型化和大型化两个方向发展
- 编程语言向标准化靠拢
- 输入输出模块智能化和专业化
- 网络通信功能标准化



第四节 可编程序控制器的基本组成和工作原理

一、PLC的硬件组成



PLC硬件结构示意图



1. 微处理器（CPU）

CPU是可编程序控制器的**核心部件**。

➤PLC采用的CPU一般有三大类

- 通用微处理器，如80286、80386等。
- 单片机芯片，如8031、8096等。
- 位处理器，如AMD2900、AMD2903等。

➤CPU完成的任务：

- 接收并存储用户程序和数据；
- 诊断电源、PLC工作状态及编程的语法错误；
- 接收输入信号，送入数据寄存器并保存；
- 运行时顺序读取、解释、执行用户程序，完成用户
- 程序的各种操作；
- 将用户程序的执行结果送至输出端。



2. 存储器

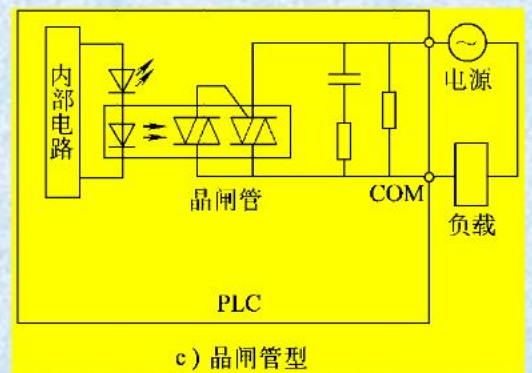
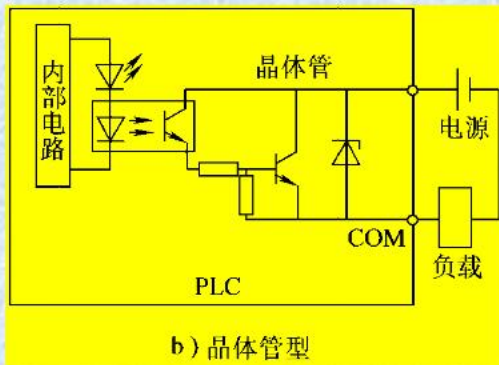
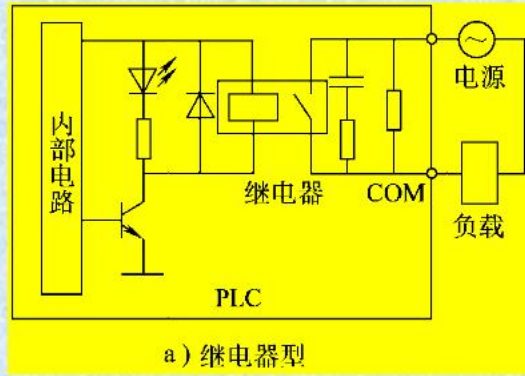
- 系统程序存储器 固化系统各种工作程序。
- 用户存储器
 - 用户程序存储器 存放用户工作程序；
 - 用户数据存储器 存放工作数据。

3. I/O接口电路

- 输入接口电路
 - 直流输入
 - 交流输入
 - 交流/直流输入
- 输出接口电路

▶ 输出接口电路

- 晶体管
- 晶闸管
- 继电器





4. 电源

有的采用交流，有点采用主流供电。

5. 编程器

- 简易编程器
- 图形编程器

二、PLC的工作原理

采用**循环扫描**工作方式：系统周而复始地依一定的顺序完成一系列的具体的工作。

可分为三个阶段：

- 输入处理阶段
- 程序执行阶段
- 输出处理阶段

输入处理阶段

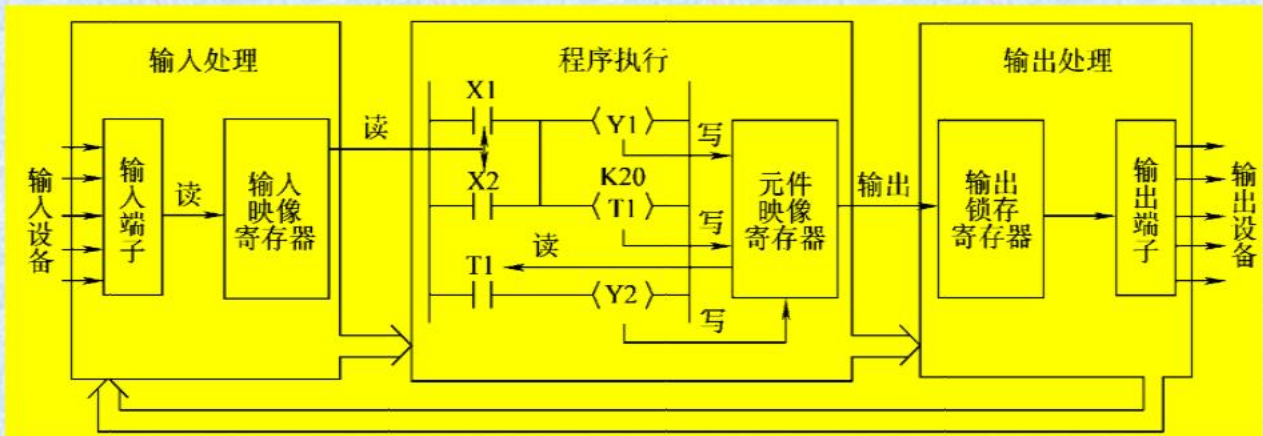
PLC顺序读入所有输入端子的状态，并将读入的信息存入内存中所对应的输入映像寄存器。

程序执行阶段

根据PLC梯形图程序的扫描原则，按先上后下，先左后右的步序，逐句扫描，执行程序。

输出处理阶段

将输出映像寄存器中寄存器的状态，转存到输出锁存器，通过隔离电路，驱动功率放大电路，使输出端子向外界输出控制信号，驱动外部负载。



PLC扫描工作过程