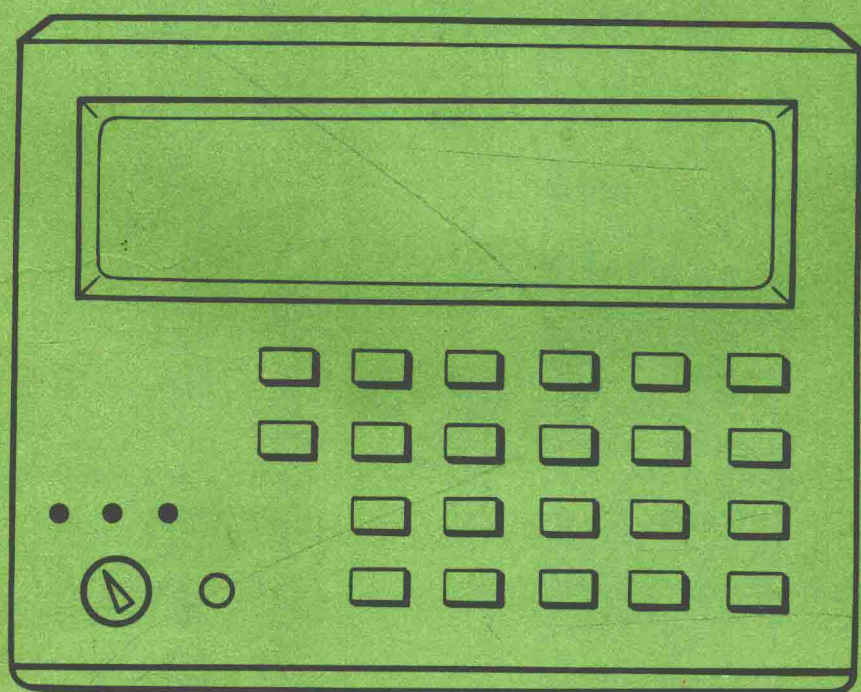


高等学校规划教材

可编程序控制器原理及应用

孙守信 王仲虎 编



中国矿业大学出版社

号 010 第 1 卷 (花)

高等学校规划教材

可编程序控制器原理及应用

孙守信 王仲虎 编

中国矿业大学出版社

(苏)新登字第 010 号

内 容 提 要

本书为工业电气自动化专业学习可编程序控制器(PC)的教材。全书以美国GE—I—PLUSE为重点,介绍其组成及工作原理。内容包括:概论;PC基本工作原理;编程;I/O特性;PC的应用及安装与维修。书后还附有习题及实验,附录中给出了常用的有关PC资料。本书亦是成人教育的一本很实用的教材。

责任编辑 胡玉雁

高等学校规划教材
可编程序控制器原理及应用
孙守信 王仲虎 编

中国矿业大学出版社 出版发行
中国科学院印刷厂 印刷
开本 787×1092 毫米 1/16 印张 10 字数 233 千字
1994 年 6 月第 1 版 1994 年 6 月第 1 次印刷
印数 1—1200 册

ISBN 7-81040-305-2

TP·9

定价: 6.5 元

前 言

可编程序控制器 (Programmable Controller) 简称 PC, 它集中了一些工业常用的控制功能, 结合计算机程序控制的特点, 而专门设计的一种工业控制机, 它适应恶劣的工业环境、抗温、抗湿、抗干扰、以及抗震, 与现场设备连接简单、方便, 控制灵活, 通用性强、安全可靠, 体积小, 重量轻, 功耗低的自动控制装置, 是当前优点最多的一种发展最快、应用最广, 已深入到各行各业自动化的控制设备。因此, 学习掌握 PC 知识是迫切需要的。

本书为工业电气自动化专业学生学习 PC 课的教材。本书的特点, 积累了自 1983 年以来十多年的教学经验和体会, 从工程应用角度出发, 以美国 GE-I-PLUSE 为重点, 展开介绍其组成、工作原理, 着重在系统编程、程序开发和系统应用设计思路诱导方面, 不讲或少讲构成特点中的计算机内容, 避免 PC 课与计算机课雷同、给学习可编程序控制器带来障碍。在内容处理上, 以讲操作键为线索, 逐一介绍每键的功能, 进而引出 PC 机的功能, 由浅入深, 侧重于分析。本书以继电器控制为基础, 以程序控制为核心, 便于教学。

全书第一章到第四章, 习题、附录由孙守信编写, 第五章到第六章, 实验由王仲虎编写, 孙守信任主编。

由于 PC 的迅速发展, 技术资料公开范围限制, 软件资料甚感不足, 加之作者水平有限, 本书不妥之处, 望广大读者多提宝贵意见。

编 者

1994 年 3 月

目 录

第一章 可编程序控制器概论.....	(1)
第一节 可编程序控制器定义.....	(1)
第二节 可编程序控制器的发展与现状.....	(1)
第三节 可编程序控制器的特点.....	(2)
第四节 可编程序控制器与集散控制系统.....	(2)
第二章 PC 的基本工作原理	(4)
第一节 PC 的组成	(4)
第二节 PC 的基本工作原理	(5)
第三节 存储程序方式的工作特点.....	(7)
第三章 编 程.....	(9)
第一节 编程的基础知识.....	(9)
第二节 编程器	(11)
第三节 编 程	(13)
第四节 GE-I-P 数据操作	(45)
第四章 I/O 特性	(66)
第一节 概 述	(66)
第二节 开关量 I/O 模块	(66)
第三节 模拟量 I/O 模块	(68)
第四节 常用的特殊模块	(74)
第五章 PC 的应用	(82)
第一节 单脉冲发生器	(82)
第二节 触发器	(82)
第三节 分选装置	(83)
第四节 374、375 内部线圈的应用	(84)
第五节 鼠笼式三相异步机正反转控制	(86)
第六节 时间控制的三相鼠笼型异步机星-三角起动.....	(88)
第七节 高速计数模块的应用	(90)
第八节 PC 在选煤厂中的应用	(92)
第六章 安装与维修.....	(104)
第一节 安 装.....	(104)
第二节 外围设备的操作.....	(107)
第三节 维 护.....	(114)
习题.....	(117)
PC 实验	(124)

实验一 基本认识与操作	(124)
实验二 应用操作	(127)
实验三 设计	(130)
实验四 GE-I-P 数据操作	(130)
附录	(133)
附录一 系列 1 PC 性能比较表	(133)
附录二 GE-I-J、GE-I-P、GE-I PC 编程定义号一览表	(135)
附录三 编程功能兼容性	(137)
附录四 系统配置举例	(138)
附录五 PC 操作顺序	(142)
附录六 系列 1/系列 I-P 基本梯形图指令	(144)
附录七 系列 I-P 数据操作指令	(147)
附录八 系列 1/系列 I-P 指令分类表	(150)
附录九 常用新旧符号对照表	(151)
参考文献	(153)

第一章 可编程序控制器概论

第一节 可编程序控制器定义

1982年11月,国际电工委员会(IEC)颁布了可编程序控制器标准草案的第一稿,1985年1月发表第二稿,对可编程序控制器定义如下:“可编程序控制器是专为在工业环境下应用设计的、一种数字运算操作的电子系统。它采用可编程序的存储器,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指令,通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。可编程序控制器及其有关设备的设计原则,是它易于与工业控制系统形成一个整体,和具有扩展功能。”

可编程序控制器能适应工业要求,虽问世时间不长,但却得到广泛应用,

第二节 可编程序控制器的发展与现状

本世纪初,出现接触器继电器控制系统,它是由线圈和触点按一定的逻辑关系用导线连接起来构成控制系统。其结构简单、使用方便、易掌握、抗干扰能力强,能满足控制要求,所以应用普遍。其严重缺点是动作速度慢、有噪声、体积大,当生产流程或工艺过程改变时,用户需改变接线和变换设备位置,以满足新的要求,通用性和灵活性都较差。

60年代末期,美国为适应汽车制造业的发展,曾出现了将继电器接触器控制简单、使用方便、抗干扰能力强和价格低等优点,与计算机的程序控制功能、通用性及灵活性相结合,将继电器接触器用导线连接实现的逻辑控制,转变为计算机的软件逻辑编程的设计思想。在这一背景下,美国数字设备公司(DEC)研制出第一台可编程序控制器,并在GM公司汽车生产线上首次应用成功,当时称为可编程序逻辑控制器PLC(Progammable Logic Controller),仅限于取代断电器接触器控制系统,功能只有继电器逻辑、计时和计数等。

70年代中期,由于微处理器和微型计算机的出现,PLC技术得到改进与发展,不限于逻辑程序控制,而且增加了运算、数据传送、数据处理和通讯等功能,成为专用工业控制机。1980年正式命名为可编程序控制器(Progrmmable Controller)简称PC,它以准计算机形式出现,硬件简化了计算机电路,同时使接口电路适应工业控制要求;在软件编程方面,简化了计算机的指令,编程方式改为面向工业用户的“操作语言”——梯形图的编程方式。

因此,可编程序控制器是大规模集成电路,计算机技术,自动控制技术以及通讯技术发展之结果,是实现工业自动化的通用控制装置。

目前除美国、日本、德国外,还有西欧一些国家生产PC。今后PC将向大型化多功能、分散多层分布式,工厂全自动网络化方向发展;当前PC的最大容量已超过32K,扫描速度已高达每1K小于1ms;通信网络朝标准化方向发展。另一方面,PC朝着超小型、紧凑型、功能多样型发展;在软件上,将发展与计算机兼容。总之,PC将成为今后工业控制的主要控制装置之一,尤其老设备改造,将普及小型PC机的应用,美国机床业采用小型机占PC市场的四分之一。

第三节 可编程控制器的特点

一、可靠性高

PC 面向工业控制过程的特点之一,是 PC 具有很强的抗干扰能力。在恶劣的工业环境中可靠地工作,能处理工业现场信号,平均无故障率 2 万小时以上,平均修复时间 10 分钟左右。PC 既能限制偶发性故障的发生,又能诊断出永久性故障(不可恢复的故障),降低了平均修复时间。

保证高可靠性的硬件措施有:(1)隔离措施:使 PC 与现场设备之间切断电的联系;(2)滤波:对供电系统及 I/O 电路滤波,除去电源的高频干扰,以及模块之间的相互影响;(3)电源稳压:这是保证高可靠性的重要关键;对过压、欠压、过流有完善的保护;(4)在软件方面采取定期检测运行情况,并显示故障诊断内容。

二、编程简单,使用方便

PC 面向工业控制过程的第二个特点是,PC 采用继电器形式的梯形图编程方式,不使用高级语言,继承了传统的控制方法,广大工程技术人员读用习惯,好接受。PC 在运行中,通过编程可改变一些预置值。随时可调整程序,这点是其它控制装置不能比拟的,因此使用方便。

三、接口简单,适应工业要求,体积小

PC 面向工业控制过程另一个具有代表性的特点是,PC 与现场设备接口简单,现场设备可直接用导线与输入输出模块连接,不需要转换环节。非常容易与工业控制系统形成一整体。尤其 PC 的体积小,具有抗振、防潮(温度可达 95%)、耐热等性能,使 PC 较直接使用微机方便。

现代“生产线”PC 已取代继电器接触器系统,除因上述主要特点外,尚因 PC 响应速度快、控制精度高、工业通用性强、接线少安装简单,用户可看到 PC 运行每一步工作状态,显示清晰明确,非常容易发现异常状态,特别在工艺流程多变的生产线上,PC 可用改变程序来满足要求,所以 PC 具有很高的经济性。

第四节 可编程序控制器与集散控制系统

可编程序控制器是由继电器接触器系统发展起来的一种控制装置;集散控制系统则是由仪表控制系统发展而来的。利用微型计算机、通信、图象处理等技术与微处理机、顺序控制装置、过程控制的模拟仪表、数据采集及过程监控装置有机的结合,组成具有不同功能要求的集散型系统。集散系统有单回路控制系统、多回路控制系统,具有顺序控制功能,多级通信网络,可对生产过程进行综合自动化控制。为满足工艺要求,可进行调节、顺控、模型计算、最优控制与监控等。

集散控制系统的基本组成,见图 1-1 所示。

以富士公司 MICEX-P 为例:

(1)操作站(OCS):对过程站和可编程序控制站进行监控操作。可承担运行用的人机接口功能,系统生成、多种画面操作等。另外可实现 PID 参数的自动化调节和模拟仿真。

(2)数据通道(DPCS-E):负责实现各站之间的实时数据传送,数据通信,具有自诊断和双机功能。

(3)过程站(PCS-100):负责回路控制、数据采集、顺序控制等。

(4)可编程控制站(HDC-100):实现顺序控制、数值运算控制。

一般集散型控制系统的基本构成与本系统相似。可编程序控制器在开关量、数字量、顺序控制方面较有优势,而集散系统则在回路仪表系统中,回路调节、模拟量控制方面优点显著,二者在发展中互相渗透、互相补充。功能任务几乎接近。在图 1-1 中,可编程序控制器是作为集散系统中的一部分。可编程序控制器也可构成网络系统,进行分级控制,完成集散功能。今后的发展方向是可编程序控制器与集散系统相结合,形成一种新型的全分布式的计算机控制系统。

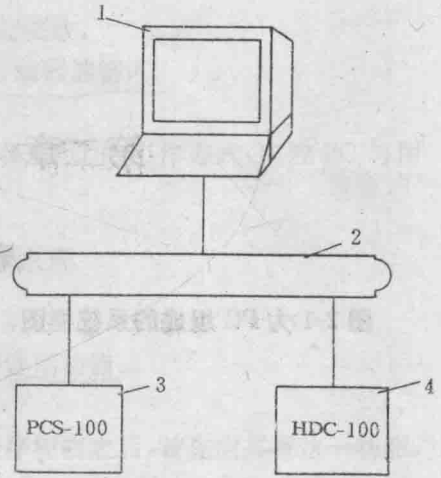
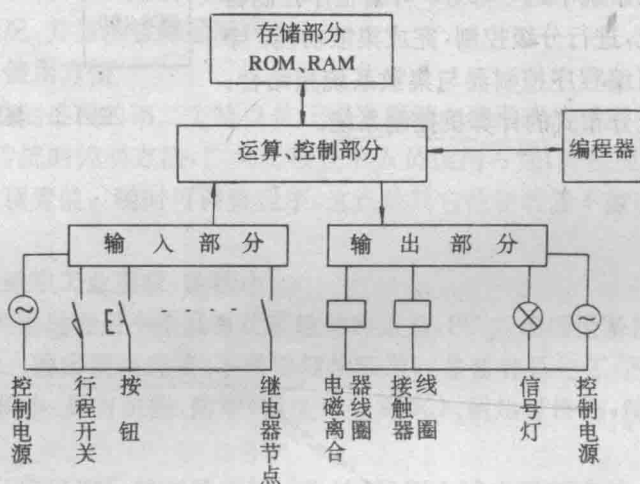


图 1-1 集散控制系统

第二章 PC 的基本工作原理

第一节 PC 的组成

图 2-1 为 PC 组成的系统框图。



由图 2-1 可知,PC 是面向工业控制的通用控制装置,其组成除电源机架外,主要有:

一、输入、输出部分(I/O 模块)

I/O 模块是 CPU 与现场设备的连接接口,直接参加现场的生产控制过程。

输入部分(I——INPUT),检测 PC 所控制的生产过程状态,接收现场设备的信号,如行程开关、按钮、继电器接点等状态变化,并将其转换成 CPU 所能接受的信号。

输出部分(O——OUTPUT),是 PC 与被控设备直接连接并控制现场被控对象的部件,即接收 CPU 发出的控制命令,并转换为现场设备所需的功率,以驱动执行部件,如接触器线圈、电磁离合器线圈、信号灯等。

目前在 PC 的产品中,可提供各种操作电压、驱动能力和各种用途的 I/O 模块(其中包括特殊用途的智能模块)。

二、中央处理单元(CPU 模块)

CPU 模块是 PC 机的神经系统,它含微处理器、系统程序存储器和用户程序存储器。

微处理器用于接收处理和运行用户程序,监控用户程序;作出逻辑判断,输出控制信号,控制被控对象;诊断电源、PC 工作状态、编程语法错误等。

系统程序存储器(ROM),用于存储系统管理和监控程序,及用户程序所用的编译处理

程序。系统程序根据 PC 功能不同,厂家已固化,用户不能更改。

用户程序存储器(RAM);用于存储用户程序,可通过编程器键入。

三、编程器(PRG)

PC 需用编程器输入、检查、编辑、调试用户程序;选择 CPU 的工作方式,监控 PC 与用户程序的工作状态,是人机对话的工具。

第二节 PC 的基本工作原理

一、PC 构成的最基本条件

PC 构成的最基本条件,集中并体现了控制电路中的常用功能:

1. 顺序控制

生产过程中生产机械按确定的顺序工作,PC 实现程序控制之后,首先应具有这一功能。

2. 时间控制

生产过程中一个设备动作之后,经过一定延时完成下一个设备的动作,因此 PC 实现程序控制之后,应具有计时控制功能。

3. 条件控制

生产过程中某设备的动作或不动作,是有条件约束的,不满足条件设备不能动作。PC 实现程序控制之后,应具有基本逻辑(与、或、非)控制功能。

在上述三个最基本控制功能的基础上,随生产过程日益增加的要求,PC 不断地补充一些辅助功能,如计数、鼓型控制器、移位、运算、运行状态显示、诊断与报警等功能,尤其增加远程通讯、回路控制与调节,以及其他一些特殊功能。因 PC 功能有多有少,所以产生大、中、小型不同档次的产品。

二、PC 的基本工作原理

除上述谈到 PC 集中了常用控制功能外,PC 在原理上采用了计算机的程序控制工作方式,但不是直接使用普通计算机,它是专门设计的装置。为区别于普通计算机,把 PC 称准计算机工作方式,其结构有四个特点:

1)简化了计算机电路;

2)有与工业现场相适应的接口;

3)具有控制电路中常用的功能;

4)编程器只适用于键入梯形图。

在继电器接触器控制系统中,其功能为有触点的逻辑控制;用 PC 取代后完成的功能,是把有触点的逻辑控制转变为程序逻辑控制。二者的共同点都是完成逻辑控制,不同点是继电器控制系统为硬件逻辑控制,PC 系统则为软件逻辑控制。因此,PC 既继承了继电器控制系统的控制方法,又结合了计算机的软件控制方式。

PC 机与普通计算机比较,有以下优点:(1)普通计算机用于控制目的,其程序使用方便和直接看懂程度远不及 PC。(2)普通计算机 I/O 接口不能与现场被控对象直接相连,而 PC 则允许与被控对象直接连接,使用方便简单。(3)PC 是专门用于控制的计算机,不以计算为主,硬件简单,功能相对也简单。(4)PC 使用环境与继电器盘相同,这点是普通计算机没法比拟的。

PC 的工作过程如图 2-1 所示。当生产过程有变化时,如行程开关闭合,输入模块接收这

一信号,经过转换传送 CPU 运算控制单元暂存,运算器按存储器提供的用户程序相对照(扫描检查),进行逻辑操作(逻辑判断),算出结果,产生控制信号,通过输出模块输出到生产过程中去,控制生产设备。控制器是控制操作定时部分,定时接受输入信号,定时进行运算,定时从存储器读出或写入程序等。存储器是为了预先存储逻辑运算次序和运算方式等内容。存储器大部分采用集成电路。ROM 是专用于读出的存储器。输入输出模块是用来管理现场的输入信号和 PC 发出的控制信号,有的书中称为信号调节器,其主要作用是变换外部与 CPU 的信号功率级并与现场隔离,防止外部干扰。

下面说明存储器程序在 PC 内部是怎样工作的。在 PC 存储器内用字(即二进制数表示的位组)所表达的内容都具有一种功能,如以 1001001 表示的字称作“指令字”,若规定它是“AND”,那么在以后程序中,只要把 AND 符号输入内存,就表示指令字为 1001001。PC 主体设计完成后,就可决定整个系统的指令字,使用这些指令字就可在 PC 内存中,以 1 和 0 相对应地存储控制程序内容。用户程序在执行过程中是以地址为基础,一条一条地执行指令。每一地址由两个字节组成,高位字节为命令部分,低位字节为数据部分,执行每一条都要判断是什么指令,什么数据,做什么操作,具体过程见图 2-2 所示。

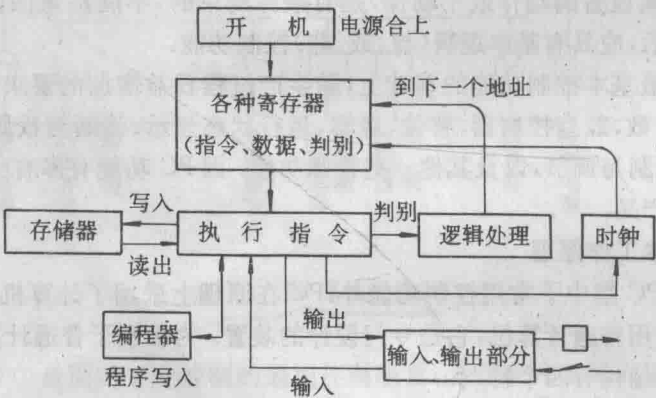


图 2-2 简单程序的实现框图

PC 工作方式为周期循环扫描型,不采用或很少采用计算机中断方式,这是因为操作电路简单,当某一地址进行某种运算之后,如输入状态有变化,当进入下一运算周期,这种扫描方式,所需时间就较长,这时就会遇到应用的困难。这是一般小型机的缺点,但在一般有触点的控制系统中,继电器每动作一次时间(线圈有电,到接点动作)40ms 以上,PC 制造厂家参照这个时间来限定循环型的周期时间。另外在循环型扫描中,收到输入信号到发出信号的时间,一般是不固定的。因为程序运行时,输入信号时刻以及运算所需时间都不同,这些问题在实际应用中多数是不受影响的。

由于各制造厂家设计思想不同,程序控制的表达方法也各不相同,但因熟悉有触点继电器表达方法人多,所以采用继电器梯形图表达方法是受欢迎的。这将成为世界 PC 程序表达的统一标准。继电器梯形图表达法,原则上与使用继电器一样,如果原封不动的把继电器原理图,作为 PC 的程序,是完全可以的,不需再进行程序设计。但在 PC 的实际应用中,由于

PC 的硬件特点和编程器的限制,完全用有触点的继电器图来置换梯形图是不行的,需变换继电器原理图,适应梯形图的规定。

由继电器原理图转换成梯形图时,应把输入输出所对应的装置号改成 PC 的定义号,与实际 I/O 配置位置相一致,同时考虑循环扫描,从左至右,从上到下地进行的特点。扫描操作是 PC 最基本的 PC 操作,它提供一个固定的、可定义的逻辑判定顺序,按程序的次序来求解功能。一个功能的结果,可立即用于后面的逻辑中。图 2-3 提供继电器与 PC 的梯形图所用符号对照表。

	继 电 器 图 (电 路)	梯 形 图 (程 序)
常 开 接 点		
常 闭 接 点		
控 制 线 圈		

图 2-3 继电器与 PC 的梯形图符号对照表

第三节 存储程序方式的工作特点

存储程序方式,就是把用户控制程序预先存储在 PC 内部的工作方式。以存储的程序为基础进行逻辑运算,运算结果向外部输出。存储程序将决定 PC 的控制生产过程的内容,及所要达到的控制目的。因此,PC 工作有两个主要特点:

1)在具有相同输入、输出条件下,所要达到的控制目的与要求,取决于存储程序。一旦程序改变,控制目的与内容将随之改变。因为构成控制系统的办法是靠程序实现的,不是靠导线连接硬件实现的,这就是可编程序的含义。在控制元件相同的条件下,可随工业过程的不同,相应的改变控制程序,不用改变安装接线。对于工艺流程多变的生产线更显得控制灵活、简单经济。

利用改变程序的这一特点,可使一种性质的开关元件,有两种控制作用,如一起动按钮,既可做起动按钮,又可以做停止按钮,见图 2-4 所示,a 为输入输出安装接线图,b 为梯形图。

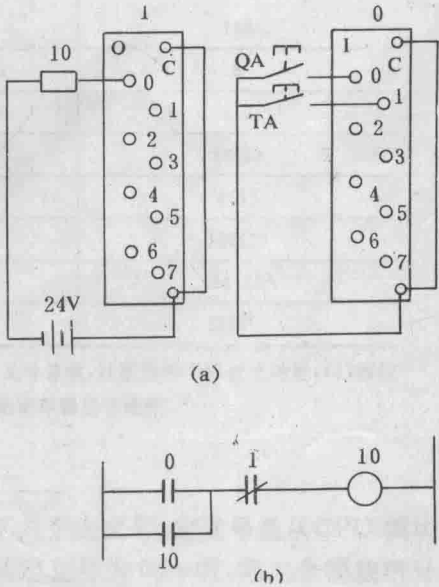


图 2-4 PC 安装图与梯形图
a-安装图; b-梯形图

当安装图 a 中,输入模块 0 号起动按钮按下接通时,则梯形图 b 中,0 常开接点闭合,输出线圈 10 动作,其软件常开接点闭合而自锁。如欲切断线圈 10(输出终止),则可按 1 号起动按钮,对应梯形图中 1 常闭接点打开,起动按钮起停止按钮的作用。这里,1 号起动按钮未动作时,在梯形图 b 中,程序上是按常闭接点处理的,因此安装图 a 中 1 号起动按钮按下时,梯形图常闭接点 1 也动作(打开)。在梯形图中还看到输出线圈 10 的自锁接点是软件,省去了硬件自保接点。在有触点的继电器顺序控制中,逻辑元件和顺序控制电路是一一对应的。但在存储程序方式的顺序控制中,完全没有这种对应,即一种控制元件在一种顺序控制中,只在电路中使用一次,而在存储方式中,一个元件对整个控制的任何动作都能用。从硬件上看,要发挥相同功能,存储方式所用的元件少,可靠性提高,体积小,价格降低。

2) 存储方式工作有较大的灵活性,可以设计并集中程序控制方面的常用功能,形成专用存储器。这种和只按程序进行控制的计算机不一样,PC 是根据生产过程所确定的命令去控制动作的。

第三章 编程

第一节 编程的基础知识

一、概述

编程的基础知识,就是编程之前必须知道的基本情况。本章以美国 GE 公司 GE-I、GE-I-P 为例,介绍编程方法。

编程方法,采用梯形图,梯形图类似继电器原理图,沿用了继电器电路的控制方式,其语句依据继电器逻辑原理编制。梯形图有的也叫梯级图,或继电器梯级图,其构成一般有两种方法:一是由继电器系统原理图翻译成梯形图;二是根据工艺流程(技术条件、功能要求)设计而成。有了梯形图,便可通过编程器键入程序,输入给 CPU。在键入程序时,应先知道 I/O 点的配置位置,及用户程序存储器有关功能的定义号分配。

二、用户程序存储器定义号

了解用户存储器定义号分配,是使用 PC 的先决条件,不同厂家,不同种类的 PC,定义号分配方法不同,GE-I,及 GE-I-P 定义号一览表见表 3-1,定义号是采用八进制数。

表 3-1 定义号一览表

八进制数定义号	定义内容的名称	对应点数(十进制数)
000~157	I/O 点号(GE-I)	112
000~157	I/O 点号(I-P)	
700~767	I/O 点号(I-P)	168
770~777	特殊功能线圈(I-P)	8
160~337	内部线圈(无记忆)	112
340~373	内部线圈(有记忆)	28(1)
374~377	特殊功能	4(1)
400~577	移位寄存器	128(1)
600~677	计时器、计数器	64(2)
400~577	数据寄存器(I-P)	128(3)

表中(1)具有停电记忆功能;(2)定时器、计数器共用的定义号总数,计数器停电有记忆功能;(3)移位寄存器和数据寄存器定义号相同,移位寄存器是位操作,而数据寄存器是字操作。

三、输入、输出定义号与模块配置位置

I/O 模块的定义号为 0~157,每一模块均有 0~7 八个定义号。定义号是从 CPU 模块左邻的第一个模块开始算起的,第一个模块组号为 0,其定义号为 00~07,第二个模块组号为 1,定义号为 10~17,依此类推。GE-I 和 GE-I-P,各自扩展后,组号最大为 15。每一槽位的模块定义号为组号与离散号组合而成,组号为 CPU 后的槽位号,离散号为模块点的顺序号,无论组号与离散号均用八进制数定义。见图 3-1 所示,a 图为 5 槽式,b 图为 10 槽式。

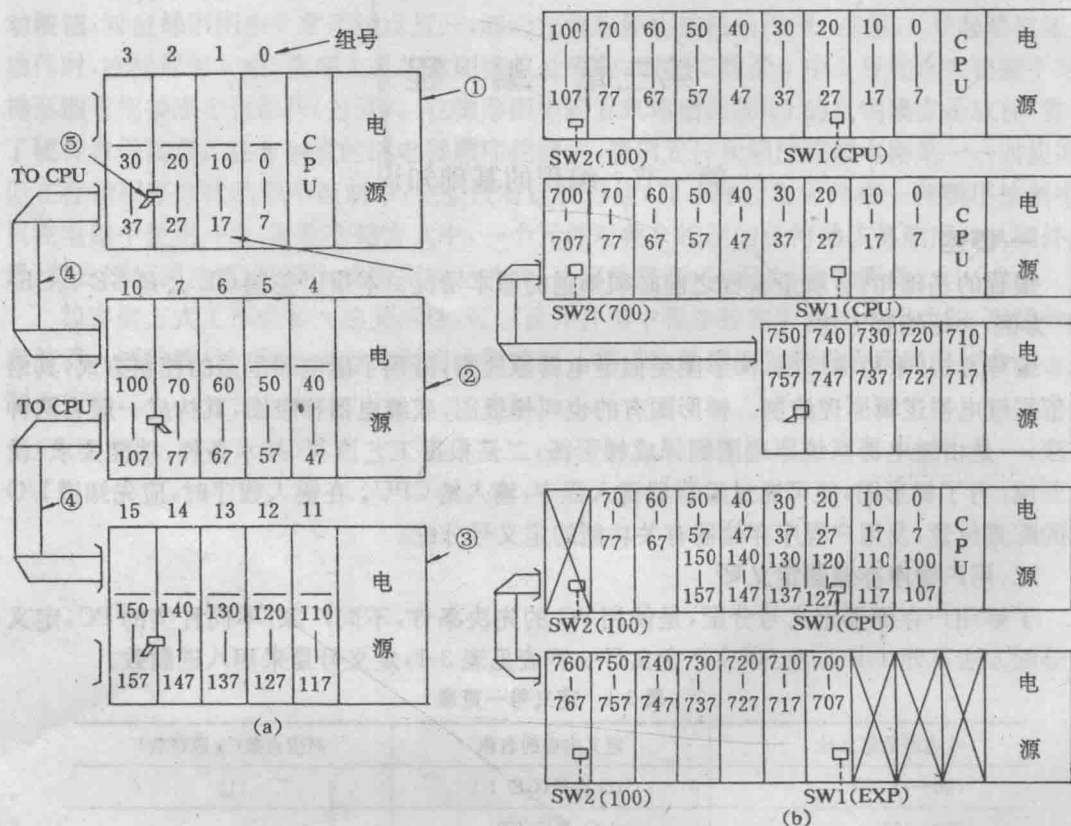


图 3-1 I/O 定义号

图 3-1 a 中, ①为主基架, 即 CPU 模块所在基架; ②为第一扩展架; ③为第二扩展架; ④为扩展联接电缆; ⑤为扩展地址开关, 主基架的扩展开关搬向左, 第一扩展架的地址开关搬向右, 第二扩展架开关搬向左。主基架是相对扩展架而言, 扩展架没有 CPU, 有电源。

关于 0~157 的定义号中, 究竟用哪些号做输入, 哪些号做输出是任意的, 就是用几个模块做输入, 用几个模块做输出均由用户任意配置。I/O 模块在机架中位置安排固定以后, 相应的定义号就确定, 如果模块位置不再更动, 属于每个模块的定义号也就为编程所用。CPU 的操作系统便扫描已明确模块所在槽位的分配号, 如组号为 3 的模块, 所在槽位是输入模块 (INPUT), 则 30~37, 只能是输入定义号, 不能再做输出 (OUTPUT) 使用, 初用者往往会弄错。

四、内部继电器

内部继电器, 其功能用于编程, 解决复杂的逻辑控制及处理一些中间结果, 提供软件输出, 便于程序连接, 相当于有触点控制的中间继电器。内部继电器不能直接用于外部输出。定义号分配:

160~373: 整个内部继电器定义号, 其中 160~337 为停电无记忆 (不自锁); 340~373 为停电有记忆 (自锁), 该作用由 CPU 模块 S_1 开关控制。 S_1 在 ON 位置时, 有停电记忆作用;

S₁ 在 OFF 位置时,停电无记忆作用,同无记忆线圈(见第六章图 6-4)。374~377 为特殊功能线圈。374:在 PC 投入运行后第一个扫描周期内接通。经常用于计数器、移位寄存器的开机清零。375:0.1s 时钟脉冲。376:接通时,禁止除 SET OUT 指令外的所有外部硬件的输出,内部程序仍执行,不被禁止。377:锂电池工作状态指示,当电池电压过低时,CPU 模块上的 BATT 灯亮,自发现之日起,一周内更换,更换时不得超过 10min。锂电池的作用,防止用户程序丢失,维持存储器内容。

400~577:移位寄存器,可移 128 位。

600~677:计时器计数器共用的定义号,每一个定义号只能做一种用途使用,做计时器就不能做计数器。计数器有停电记忆功能。对于 GE-I-P 400~577 也是数据存储寄存器定义号,虽然这个定义号与移位寄存器相同,但移位寄存器的操作是位操作,而数据寄存器是字操作,是存储在完全不同的存储器内。一个字节为 8 位。

第二节 编 程 器

编程器是用户程序的输入装置,通过它把用户程序(梯形图)输入给用户存储器(RAM),检查、修改用户程序。监控输入输出、计时、计数和移位状态,修改计时计数的预置值等。编程器如图 3-2 所示。GE-I-P 与 GE-I 的编程器基本相同,但 GE-I-P 多 F 与 R 两个数据运算键。图 3-2 所示为 GE-I-P 编程器,也可用于 GE-I。

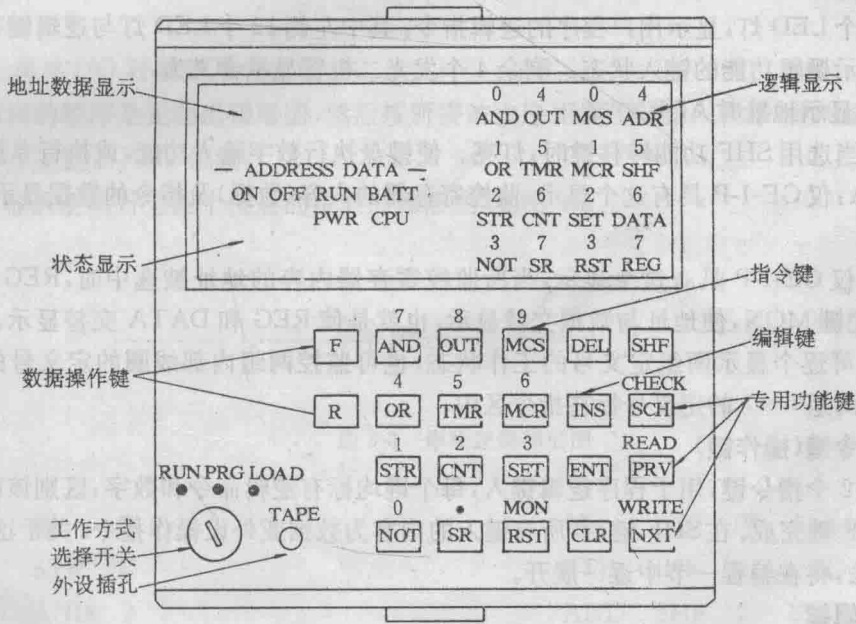


图 3-2 GE-I-P 编程器

一、工作方式选择开关

用来选择 PC 的操作方式,共有三档。

PRG 档:编程,能输入和编辑梯形图的程序。