

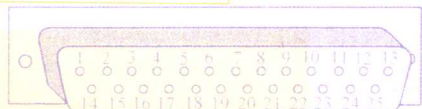
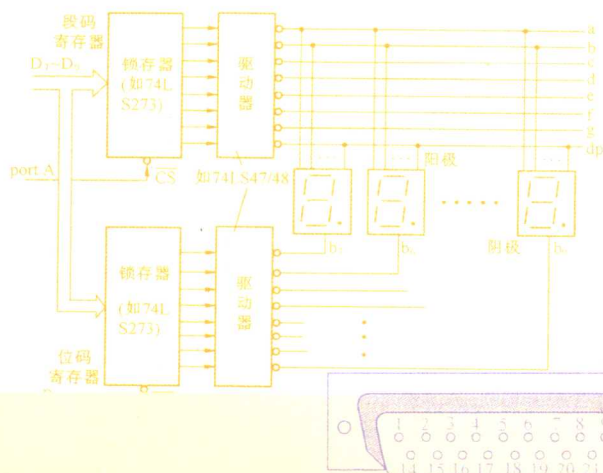


教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

微机控制与接口技术

机械设计制造及其自动化专业系列教材

王 岚 主 编



中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
机械设计制造及其自动化专业系列教材

微机控制与接口技术

王 岚 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

微机控制与接口技术/王岚主编. —北京:中央广播电视大学出版社, 2005.7
教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材. 机械设计制造及其自动化专业系列教材
ISBN 7-304-03340-1

I. 微… II. 王… III. ①微型计算机—计算机控制系统—电视大学—教材②微机计算机—接口—电视大学—教材 IV. ①TP273②TP364.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 085190 号

版权所有,翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
机械设计制造及其自动化专业系列教材

微机控制与接口技术

王 岚 主编

出版·发行:中央广播电视大学出版社

电话:发行部:010-68519502

总编室:010-68182524

网址:<http://www.crtvup.com.cn>

地址:北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编:100039

经销:新华书店北京发行所

策划编辑:何勇军

责任编辑:何勇军

印刷:北京印刷集团有限责任公司印刷二厂

印数:0001~3000

版本:2005 年 8 月第 1 版

2005 年 8 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:17.25 字数:395 千字

书号:ISBN 7-304-03340-1/TP·268

定价:23.00 元

(如有缺页或倒装,本社负责退换)

前 言

本书是按照中央广播电视大学“开放教育试点”机械设计制造及其自动化专业本科教学计划编写的。主要内容包括:计算机控制系统的组成、特点及其分类、常用的工业控制计算机和工业控制总线、计算机接口的基本概念、地址译码、定时和中断、数字量 I/O 接口、模拟量 I/O 接口和人机接口等。

作为广播电视大学的教材,它应该适合远程开放教育和学生来源面广的特点,教材应方便学生自学。为此,本书着重考虑了以下几个方面:

(1)为方便学生学习,每章正文前给出学习重点及教学要求,章后均有小结,对本章主要内容作一归纳。每章末均附有习题和思考题,便于学生复习和巩固所学知识。

(2)各章节均按照“必须”、“够用”的原则,力求详简得当,重点突出。着重讲解基本理论和基本方法,通过传授基本知识培养学生的实际应用能力。

(3)本书除可作为广播电视大学教材外,还适用于各类成人高校有关专业,并可供从事机电一体化的工程技术人员参考。

本书由哈尔滨工程大学王岚主编并修改定稿。参加本书编写的有:王岚(第 1,3,4 章),哈尔滨工程大学于立君(第 5,6 章),哈尔滨工程大学王辉(第 2,7,8 章)。

本书由哈尔滨工程大学张立勋教授主审,哈尔滨工程大学朱齐丹教授、哈尔滨工业大学黄剑华副教授参加了本书的审定。专家们对书稿进行了认真仔细的审阅,并提出了宝贵的修改意见。在本书编写过程中,得到了中央广播电视大学冼健生同志的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中难免出现错误和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2005 年 5 月

内容提要

本书是中央广播电视大学机械设计制造及其自动化专业(专科起点升本科)的专业课教材。全书共分8章。第1章介绍计算机控制系统的组成、特点及其分类;第2章介绍常用的工业控制计算机;第3章介绍常用的工业控制总线;第4章介绍计算机接口涉及到的概念和地址译码技术;第5~8章介绍定时和中断、数字量I/O接口、模拟量I/O接口和人机接口的基本工作原理,以及常用的芯片及其应用实例。

考虑到电大学生的特点,本书在内容安排上力求深入浅出,侧重于应用,且注意反映近年来该领域中的新内容和发展趋势,突出理论联系实际的特点,使教学内容体现“必须”和“够用”的原则。

目 录

第 1 章 计算机控制系统概述	(1)
1.1 计算机控制系统的组成和特点	(1)
1.1.1 计算机控制系统的发展	(1)
1.1.2 计算机控制系统的组成	(2)
1.1.3 计算机控制系统的特点	(4)
1.2 计算机控制系统的分类	(5)
1.2.1 数据采集系统	(5)
1.2.2 监督控制系统	(5)
1.2.3 直接数字控制系统	(7)
1.2.4 集散控制系统	(7)
1.2.5 分级控制	(8)
1.2.6 现场总线控制系统	(9)
习题与思考题	(11)
 第 2 章 常用的工业控制计算机	(12)
2.1 工业控制计算机概述	(12)
2.2 工业 PC 机	(14)
2.2.1 工业 PC 机的特点	(14)
2.2.2 工业 PC 机系统结构	(14)
2.2.3 工业 PC 机的类型	(16)
2.2.4 工业 PC 机的组态软件	(18)
2.3 STD 总线工业控制机	(19)
2.3.1 STD 总线工业控制机的特点	(19)
2.3.2 STD 总线工业控制机的模板介绍	(20)
2.4 可编程序控制器	(21)

2.4.1	可编程序控制器的特点	(21)
2.4.2	可编程序控制器的结构	(22)
2.4.3	可编程序控制器的类型	(23)
2.5	单片机	(24)
2.5.1	单片机的特点及分类	(24)
2.5.2	MCS51 单片机简介	(25)
2.5.3	单片机的系统扩展和配置	(28)
2.6	DSP	(29)
2.6.1	DSP 的主要结构特点	(29)
2.6.2	DSP 应用系统的构成	(30)
2.6.3	TMS320 系列概况	(31)
2.7	集散控制系统(DCS)	(32)
2.7.1	集散控制系统的发展	(32)
2.7.2	集散控制系统的体系结构	(33)
2.7.3	集散控制系统的基本组成	(34)
2.7.4	集散控制系统举例	(35)
	习题与思考题	(40)

第3章 常用工业控制总线

3.1 总线概述

3.1.1 总线的概念

3.1.2 总线的分类

3.1.3 总线的组成

3.1.4 总线的主要参数

3.2 系统总线

3.2.1 ISA 总线

3.2.2 PCI 总线

3.2.3 PC-104 总线

3.2.4 STD 总线

3.3 设备总线

3.3.1 RS-232 总线

3.3.2 USB 总线

3.3.3 现场总线

3.3.4 典型现场总线简介

习题与思考题	(78)
第 4 章 接口及地址译码技术	(79)
4.1 接口技术概述	(79)
4.1.1 CPU 与外设交换的信息	(80)
4.1.2 接口的结构	(81)
4.1.3 接口功能	(82)
4.1.4 接口电路的结构形式	(82)
4.2 CPU 与接口交换数据的方式	(84)
4.2.1 基础知识	(84)
4.2.2 程序传送方式	(92)
4.2.3 中断传送方式	(95)
4.2.4 DMA 传送方式	(97)
4.3 I/O 端口及其编址方式	(99)
4.4 I/O 端口地址译码	(100)
4.4.1 I/O 端口地址译码电路工作原理及作用	(101)
4.4.2 I/O 端口地址译码方法	(101)
4.4.3 I/O 端口地址译码电路一般形式	(101)
4.4.4 I/O 端口地址译码电路设计	(103)
4.4.5 可编程逻辑器件在 I/O 端口地址译码中的应用	(107)
习题与思考题	(110)
第 5 章 定时及中断	(112)
5.1 概 述	(112)
5.1.1 定时及中断技术的概述	(112)
5.1.2 中断响应与中断处理程序	(114)
5.1.3 中断优先级	(116)
5.2 计数器 / 定时器 8253	(120)
5.2.1 计数器 / 定时器的工作原理	(120)
5.2.2 8253 的引脚与功能结构	(122)
5.2.3 8253 的六种工作方式	(123)
5.2.4 8253 的初始化编程及应用举例	(130)
5.3 中断控制器 8259A	(135)
5.3.1 8259A 的结构	(135)

5.3.2	8259A 的引脚及功能说明	(136)
5.3.3	8259A 的工作方式	(138)
5.3.4	8259A 应用编程	(142)
5.3.5	由多片 8259A 组成的主从式中断系统	(149)
5.3.6	8259A 的应用举例	(151)
	习题与思考题	(153)
第 6 章	数字 I/O 接口	(155)
6.1	概 述	(155)
6.1.1	并行通信和并行接口	(155)
6.1.2	串行通信和串行接口	(156)
6.2	简单并行接口	(162)
6.3	可编程并行通信接口 8255A	(164)
6.3.1	8255A 芯片的引脚定义与功能	(164)
6.3.2	8255A 芯片的编程结构	(165)
6.3.3	8255A 的控制字格式和初始化编程	(167)
6.3.4	8255A 的三种工作方式与时序关系	(168)
6.3.5	8255A 芯片的应用举例	(177)
6.4	可编程串行通信接口芯片 8250	(180)
6.4.1	8250 芯片的引脚定义与功能	(180)
6.4.2	8250 芯片的编程结构	(182)
6.4.3	8250 内部寄存器的功能	(185)
6.4.4	8250 通信编程	(189)
6.4.5	8250 芯片的应用举例	(191)
	习题与思考题	(197)
第 7 章	模拟量 I/O 接口技术	(198)
7.1	概 述	(198)
7.2	A/D 转换器	(198)
7.2.1	A/D 转换的原理	(199)
7.2.2	A/D 转换的性能参数	(200)
7.2.3	典型 A/D 芯片与总线的接口技术及其应用	(201)
7.3	D/A 转换器	(215)
7.3.1	D/A 转换的原理	(216)

7.3.2 D/A 转换的性能参数	(216)
7.3.3 典型 D/A 芯片与总线的接口技术及其应用	(217)
习题与思考题	(224)
第 8 章 人机接口	(226)
8.1 概 述	(226)
8.2 键盘的基本工作原理	(227)
8.2.1 键开关与键盘类型	(227)
8.2.2 键的防抖动	(228)
8.2.3 按键的识别和键码的产生	(228)
8.3 显示设备及接口	(235)
8.3.1 数码管 LED 显示器及显示原理	(235)
8.3.2 一位 LED 显示器接口	(236)
8.3.3 多位 LED 显示器接口	(237)
8.3.4 CRT 显示器及接口	(241)
8.3.5 LCD 显示器	(246)
8.4 键盘和显示的综合应用	(258)
习题与思考题	(263)
参考文献	(265)

第 1 章 计算机控制系统概述

主要内容

- (1) 计算机控制系统的组成和特点;
- (2) 计算机控制系统的分类。

学习重点及教学要求

掌握计算机控制系统的组成和特点,熟悉计算机控制系统的分类,了解计算机控制系统的发展概况。

1.1 计算机控制系统的组成和特点

随着计算机技术的不断发展,计算机控制系统已发展成为工业控制的主流系统,广泛应用于各种生产过程和生产机械,并深入到各个领域。简单地说,计算机控制系统是以电子计算机(主要是微型计算机)为自动化工具,用以取代常规的模拟检测、调节、显示、记录等仪器设备,使得受控对象的动态过程按规定方式和技术要求运行,以完成既定工作任务的自动控制系统。严格地讲,计算机控制系统是建立在计算机控制理论上的一种以计算机为手段的控制系统。

1.1.1 计算机控制系统的发展

从第一台电子计算机诞生到现在的 50 多年中,计算机技术迅猛发展。计算机界传统的观点是将计算机的发展大致分为四代,从电子管到晶体管,再由晶体管到中小规模集成电路,直到现今的大规模和超大规模集成电路,正是由于电子元件制造技术的几次重大革命,才使得芯片的集成度不断提高,使得计算机的硬件得以迅猛发展。随着计算机技术的发展,计算机控制系统的发展大致经历三个阶段。

第一阶段是从 20 世纪 50 年代初到 60 年代初。自从 1946 年世界上第一台电子计算机问世以来,人们便想将计算机用于系统控制,首先应用于火炮系统中。1952 年完成了用于化工生产的自动测量和数据处理系统。1959 年第一台过程控制计算机系统在美国德克萨斯州的波特·阿瑟(Port Arthur)炼油厂正式投入运行,由一台 RW-300 计算机进行数据采集和操作指导,实现了 26 个流量、72 个温度、3 个压力和 3 个成分的控制,控制系统的基本功能是保持

反应器压力最小,确定五个反应器之间进料的优化分配,通过测量催化剂的活性来控制热水流量。随后,IBM公司推出一种专门用于过程控制的数字计算机——IBM1700,1961年先后安装于印第安那美国石油公司、加利福尼亚标准石油公司和杜邦公司。这一阶段为实验期,由于计算机的可靠性较差、速度慢,失败的例子较多。

第二阶段是从20世纪60年代初到70年代初。1962年英国帝国化学工业公司(ICI)用一台计算机代替所有用于过程控制的模拟仪表,实现了244个数据量采集,129个阀门控制的直接数字控制系统(DDC)。这一阶段为集中型计算机控制系统,由于当时计算机的价格较高,因而在一个控制系统中常常用一台计算机实现所有的控制功能。

此种系统的缺点是可靠性较差,一旦计算机发生故障,将造成整个工厂或整个装置瘫痪;同时,由于一台计算机控制生产过程的很多物理量,从而使得整个生产过程的操作、起动及停机都很困难。

DDC的出现是计算机技术发展过程中的一个重要阶段,由于这时计算机已成为闭环控制回路的一个组成部分,它使得人们更加注意计算机在基本控制方面的作用,从而也进一步促进了计算机控制理论的研究和发展。

整个60年代,计算机技术有了很大的发展。主要的特点是它的体积更小、速度更快、工作更可靠以及价格更便宜。到了60年代后半期,计算机厂家生产出了各种类型的适合工业过程控制的小型计算机(minicomputer),对于较小的工程问题也能利用计算机来控制。过程控制计算机的数目从1970年的约5000台上升到1975年的约50000台,五年中增加了约十倍。

第三阶段从20世纪70年代开始。1972年诞生的微型计算机,以其速度快、体积小、可靠性高和价格便宜等优点被广泛应用于过程控制,使得计算机控制技术取得了突飞猛进的发展。由于微型机比较便宜,因而计算机控制系统主要采用多微处理机的分散控制形式。

70年代中期到80年代初计算机控制系统达到了前所未有的应用普及程度。世界上几个主要计算机和仪表制造厂于1975年几乎同时生产出分散控制系统(DCS)。例如,美国Honeywell公司的TDCS-2000、日本横河公司的CENTUM等。80年代末又推出具有计算机辅助设计(CAD)、专家系统、控制和管理融为一体的新型分散型控制系统。国内在70年代末和80年代初开始引进和研究计算机控制系统,各类工厂纷纷上马了大量的计算机控制方面的项目,也研制了一些有一定影响的计算机控制系统。如国产DJK7500、友力-2000等。近年来,微型计算机控制系统的技术发展迅猛异常,应用程度迅速提高,国家九五和十五期间在控制方面新上项目和老厂改造项目大部分是微机控制系统。

1.1.2 计算机控制系统的组成

计算机控制系统由计算机和工业对象组成,如图1-1所示。计算机由硬件和软件两部分组成,硬件是指计算机本身及其外围设备实体,软件是指管理计算机的程序以及过程控制应用程序。

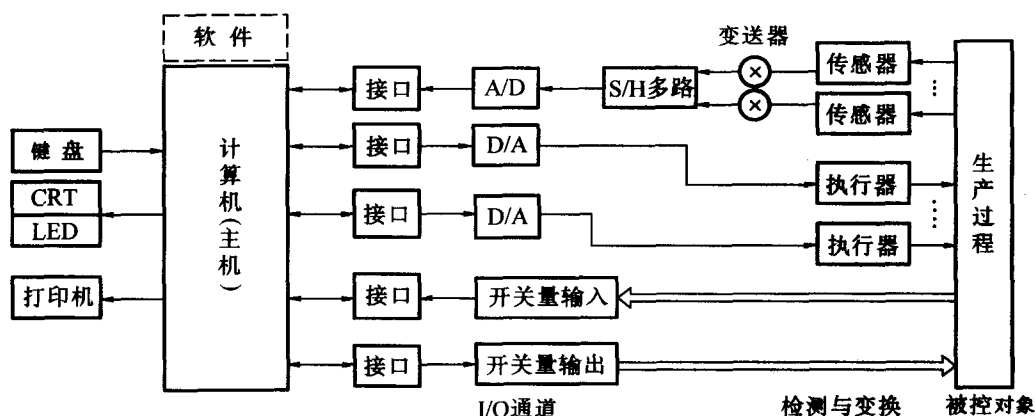


图 1-1 计算机控制系统的一般组成

1. 计算机控制系统的硬件

计算机控制系统的硬件包括计算机、过程输入输出通道、人机交互接口、外部存储器等。计算机是计算机控制系统的核心，其关键部件是CPU。由CPU通过接口向系统各部分发出各种命令，同时对工业对象的参数进行巡回检测、数据处理以及控制计算、逻辑判断等。

过程输入和输出通道(I/O 通道)是计算机与生产过程之间传递信息的通路，分为模拟输入、输出通道及数字量和开关量输入、输出通道。它们负责计算机与工业对象的信息传递与变换。模拟量输入通道把工业对象的参数，通过 A/D 转换成计算机可以接受的数字代码。模拟量输出通道把计算机处理结果，通过 D/A 转换成可以对被控对象进行控制的信号。

人机交互设备包括显示器、操作控制台、打印机等。

2. 计算机控制系统的软件

软件由系统软件和应用软件组成。系统软件通常包括程序设计系统、操作系统、语言处理程序(编译程序)等。系统软件具有一定的通用性，一般由计算机生产厂家提供。应用软件通常指根据用户要解决的实际问题所编制的各种程序，在计算机控制系统中则是指完成系统内各种控制任务的程序。例如巡回检测与数据处理程序、控制算法程序、报警及事故处理程序、打印和绘图程序等。

计算机控制系统与通常的连续控制系统的差别在于，控制规律是由计算机来实现的。由于计算机具有很强的计算、比较及存储信息的能力，因此它可实现过去的连续控制难以实现的更为复杂的控制规律，如非线性控制、逻辑控制、自适应和自学习控制等。

控制算法是以控制理论为基础的，由于计算机控制系统中包含有计算机，计算机中用到的数据都是数字信号，因此在计算机控制系统中采用离散系统理论进行分析和设计。控制算法包括：

(1) 程序控制和顺序控制

程序控制是指被控量按预先规定的时间函数变化，它属于开环控制方式。顺序控制相当

于多个程序控制的相互连接和转换,即从一个程序控制,按规定的条件转换到另一个程序控制。

(2)比例积分微分控制(简称PID控制)

调节器的输出是调节器输入的比例、积分、微分的函数。PID控制是现在应用最广、最为广大工程技术人员熟悉的技术。PID控制结构简单、参数容易调整,因此,无论模拟调节器或者数字调节器,多数使用PID控制规律。

(3)最少拍控制

最少拍控制的性能指标是要求设计的系统在尽可能短的时间里完成调节过程。最少拍控制通常用在数字随动系统的设计中。

(4)复杂规律的控制

生产实践中控制系统除了给定值的输入外,还存在大量的随机扰动。另外,性能指标的要求,也不单是过渡过程的品质,而且包括能耗最小、产量最高、质量最好等综合性指标。

对于存在随机扰动的系统,仅用PID控制是难以达到满意的性能指标的,因此,针对生产过程的实际情况,可以引进各种复杂规律的控制。例如串级控制、前馈控制、纯滞后补偿控制、多变量解耦控制、最优控制、自适应控制、自学习控制等。

(5)智能控制

智能控制理论是一种把先进的方法学理论与解决当前技术问题所需要的系统理论结合起来的学科。智能控制理论可以看作是人工智能、运筹学和控制理论三个主要理论领域的交叉或汇合。智能控制实质上是一个大系统,是综合的自动化。

1.1.3 计算机控制系统的特点

计算机控制系统和一般常规模拟控制系统相比有如下特点:

①由于计算机的运算速度快,精度高,有丰富的逻辑判断功能和大容量的存贮单元,因此能实现复杂的控制规律,从而达到较高的控制质量。计算机控制实现了常规系统难以实现的多变量控制、最优控制、自适应控制、参数自整定等。

②由于计算机具有分时操作的功能,所以一台计算机能代替多台控制仪器,实现群控。对于连续控制系统,控制回路越多或控制规律越复杂,所需硬件也就越多越复杂,成本也越高。对于计算机控制系统来说,增加一个控制回路的费用很少,控制规律的改变和复杂程度的提高由编制程序实现,不需改变硬件而增加成本,有很高的性能价格比。

③由于软件功能丰富,编程方便和硬件体积小、质量轻以及结构设计上的模块化、标准化,使计算机控制系统有很强的灵活性。如一些工控机有操作简单的结构化、组态化控制软件。硬件配置上可装配性、可扩充性好。

④由于没有漂移和采取有效的抗干扰、抗噪声办法,采用各种冗余、容错等技术,使计算机控制系统有很高的可靠性。

⑤由于计算机有监控、报警、自诊断功能,使计算机控制系统有很强的可维护性。如有的

工控机一旦出现故障,能迅速指出故障点和处理办法,便于立即修复。

另外,技术更新快、信息综合性强、内涵丰富、操作便利等也都是计算机控制系统的特点。

1.2 计算机控制系统的分类

计算机控制系统的分类方法有很多,按照计算机在系统中所实现的功能可以分为数据采集系统、监督控制系统、直接数字控制系统、集散控制系统、分级控制系统、集成制造系统和现场总线控制系统等。

1.2.1 数据采集系统

数据采集系统在计算机的指挥下,定期对生产过程的数据进行巡回检测、处理、记录并显示,当数据越限时报警。该系统主要用于生产过程的监督、运行情况的显示。同时利用采集到的生产过程的输入和输出数据,建立并改善生产过程的数学模型。该系统的结构如图 1-2 所示。

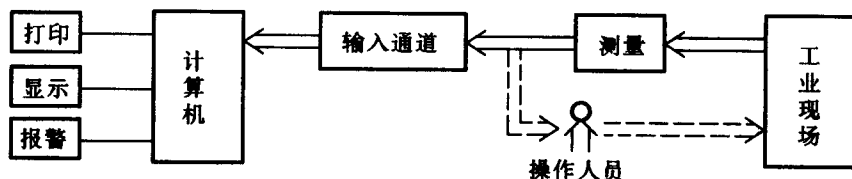


图 1-2 数据采集系统结构

特点是计算机不直接参与控制过程,而是由操作人员(或别的控制装置)根据测量结果改变设定值或进行必要的操作。由于计算机的结果可以帮助、指导人的操作,故这种系统也被称为“操作指导系统”。

数据处理系统有如下优点:

- ①一台计算机可代替大量常规显示和记录仪表,从而对整个生产过程进行集中监视;
- ②对大量数据集中进行综合加工处理,得到更精确更符合需要的结果,对指导生产过程有利。

1.2.2 监督控制系统

监督控制系统(Supervisory Computer Control, SCC)测量生产过程的数据,并将这些数据送入计算机进行运算,最后计算出各控制回路合适的或最优的设定值,然后将最佳值自动地或人工对 DDC 执行级的计算机或对模拟调节仪表进行调整或设定控制的目标值,由 DDC 或调节仪表对生产过程进行控制。该系统有两种结构:SCC+模拟调节器和 SCC+DDC,如图 1-3 所示。

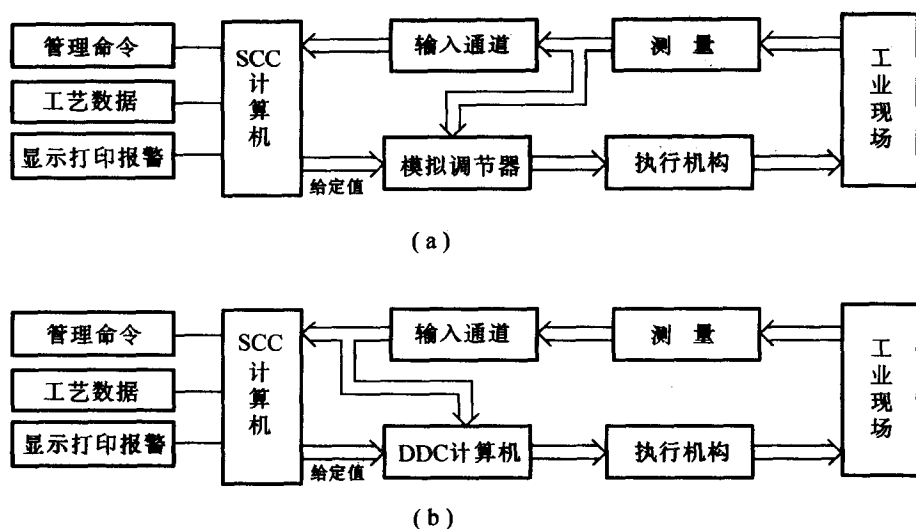


图 1-3 监督控制系统的两种结构形式

(1) SCC + 模拟调节器的控制系统

该系统原理图如图 1-3(a)所示。在此系统中,自计算机系统对各物理量进行巡回检测,按一定的数学模型计算出最佳给定值并送给模拟调节器。此给定值在模拟调节器中与检测值进行比较,其偏差值经模拟调节器运算,然后输出到执行机构,以达到调节生产过程的目的。当 SCC 计算机出现故障时,可由模拟调节器独立完成操作。

(2) SCC + DDC 的控制系统

该系统原理图如图 1-3(b)所示。这实际上是一个两级控制系统,一级为监控级 SCC,另一级为 DDC 控制级。SCC 的作用与 SCC + 模拟调节器系统中的 SCC 一样,完成车间或工段一级最优化分析和计算,并给出最佳给定值,送给 DDC 级计算机直接控制生产过程。两级计算机之间通过接口进行信息联系,当 DDC 级计算机出现故障时,可由 SCC 级计算机代替,因此大大提高了系统的可靠性。

特点:这里给定值是计算出来的,要保证系统最优工况运行,因而又称设定值控制(SPC-Set Point Control),而 DDC 中设定值是预先给定的,不随参数或命令而改变。

优点:

①能根据工况变化,改变给定值,以实现最优控制;

②SCC + 模拟调节器法适合于老企业改造,既用上了原来的模拟调节器,又用计算机实现了最佳给定值控制;

③可靠性好,SCC 故障时可用 DDC 或模拟调节器工作,或 DDC 故障时用 SCC 代之;

④仍有 DDC 的那些优点。

1.2.3 直接数字控制系统

计算机对多个被控参数进行巡回检测,并将检测结果与给定值进行比较,再按已定的控制规律进行计算,计算结果经输出通道对生产过程进行控制。在本系统中,由控制计算机取代常规的模拟调节仪表而直接对生产过程进行控制,由于计算机发出的信号为数字量,故得名DDC(Direct Digital Control)控制。系统的结构如图1-4所示。

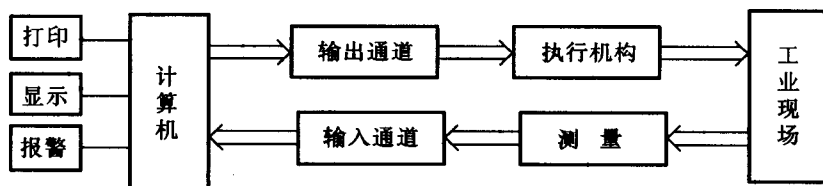


图 1-4 直接数字控制系统

特点:

①计算机参与了直接控制,系统经计算机构成了闭环,而数据采集系统中是通过人工或别的装置来控制,计算机与对象未形成闭环;

②给定值是预先设定后送给或存入计算机内,控制过程中不变化。

优点:

①一台计算机可以取代多个模拟调节器,非常经济,这利用了计算机的分时能力;

②不必更换硬件,只要改变程序(或调用不同程序)就可实现各种复杂的控制规律等。

1.2.4 集散控制系统

这种控制又称分布式控制,是以微处理机为核心,将控制系统分成若干个独立的局部控制子系统,用以完成被控生产过程的分散控制;又通过高速数据通道把各个分散点的信息集中起来送到监控计算机和操作站,以进行集中监视和操作,并实现高级复杂规律的控制。由于微型计算机的出现与迅速发展,为实现集散控制提供了物质和技术基础,近年来集散控制发展迅速,且已成为计算机控制发展的重要趋势。系统结构如图1-5所示。

特点:

①分散性 分散性有两层含义,一是控制功能上的分散,各基本控制器控制不同的参数或对象;二是地理位置上的分散,各控制单元可分散在现场。因此,这种系统结构灵活,可采用积木式,即组合组装式,以便于扩展;可靠性高,现场某一控制单元出现问题不致影响系统其它部分,将单一计算机集中控制中“危险集中”化为“危险分散”,而且备用控制单元可随时切入。

②集中性 用集中监视和操作,代替庞大的仪表屏,灵活方便。

③有通讯功能。

集散控制系统具有高可靠性和组成灵活性,它是目前国际上公认的最好的控制方式。