

ZHEN  
DI  
JI  
SHU  
FANG  
FAN  
XI  
TONG

国防工程管理专业培训教材

# 阵地技术防范系统

王 涛 冯国彦 编著

陕西科学技术出版社

国防工程管理专业培训教材

# 阵地技术防范系统

——原理、使用及维护

王 涛 冯国彦 编著

陕西科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

阵地技术防范系统:原理、使用及维护/王涛,冯国彦编著. —西安:陕西科学技术出版社,2006. 10  
国防工程管理专业培训教材  
ISBN 7-5369-4147-1

I. 阵... II. ①王...②冯... III. 阵地防御—防御系统—技术培训—教材 IV. E813

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 118514 号

---

**出版者** 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话(029)87211894 传真(029)87218236

<http://www.snstp.com>

**发行者** 陕西科学技术出版社

电话(029)87212206 87260001

**印刷** 西安长缨印刷厂

**规格** 787mm×1092mm 16 开本

**印张** 18.38

**字数** 542 千字

**版次** 2006 年 10 月第 1 版

2006 年 10 月第 1 次印刷

**定价** 240.00 元(全套)

---

版权所有 翻印必究

## 《国防工程管理专业培训教材》编委会

主 任：申福生

副主任：程德志 何增路

委 员：吴 明 姚志刚 颜景栋 付崇山

李 斌 陶玖平 黄 轶 金建平

王 锐 雷新亚 张金城 李艾华

王旭东

## 内容简介

本书对第二炮兵阵地技术防范系统作了较为全面、系统的介绍。全书共 10 章。第 1 章介绍微型计算机测量与控制系统的组成、分类及集散控制系统；第 2 章介绍阵地技术防范系统的组成结构、基本功能、系统建设及系统管理；第 3 至 9 章分别介绍了各子系统(温湿度监控系统、火灾报警系统、图像监视系统、门禁安检系统、安全警戒系统、内部通信系统、系统集成平台)的工作原理、设备安装、线缆敷设、系统调试、系统验收及系统的操作使用与维护管理；第 10 章介绍系统的防雷措施、装置和防雷接地装置的制作、安装。

本书内容丰富，理论联系实际，既有基本理论与基础知识的详细论述，又有系统安装、调试、验收、使用及维护等实践性内容。本书充分反映了近年来新技术、新装备在二炮阵地管理中的实际应用，内容深入浅出，便于自学，可供二炮阵地管理专业技术干部、管理人员学习和参考。

# 前 言

随着中国特色军事变革的深入推进和军事斗争准备工作的不断加强,知识和技术已成为提高部队战斗力的主导因素。当前,二炮部队正处在一个建设和发展的关键时期,能不能紧跟形势、抓住机遇,培养造就大批适应部队信息化建设的高素质新型军事人才,对贯彻落实军队新时期人才战略方针,全面提升部队战斗力,确保二炮部队作战使命能否顺利达成,具有十分重要的意义。

导弹阵地作为二炮作战之依托,是构成二炮战斗力的三大要素之一,良好的阵地综合保障能力是部队作战训练和武器装备安全贮存的重要基础。阵地保障专业门类多、技术复杂,保障的整体性、技术性、协同性和程序性强,对官兵的综合素质要求高。因此,抓紧抓好阵地管理专业人才培养和强化阵地管理专业技术培训,不仅是全面落实二炮人才资源开发战略的重要措施,也为驾驭未来战争、实现打赢目标和为部队作战训练提供强有力的技术保障奠定了坚实的人才基础。

阵地管理专业技术培训教材作为阵管官兵技术培训、人才队伍建设的技术基础,其培训内容和手段必须与部队阵地设施设备技术现状和实装训练需求同步,并适度超前。20世纪90年代,二炮装备部阵管通用装备部组织工程学院为部队编写了阵地管理专业培训系列教材(全套8册),在基层人才培训工作中发挥了重要的作用。时至今日,随着二炮阵地建设和专项整治工作的不断推进,技术更新已成为阵地工程配套建设的主流,大量新设备、新技术、新工艺、新材料在阵地工程中得到了应用,先进的管理理论、维修理论和科学方法也在阵地管理中得到了充分体现。设备系统的改进和智能化、自动化程度的不断提高,对阵管官兵的专业理论水平和使用维修技能相应提出了更新、更高的要求。为适应当前迅猛的军事技术变革、贯彻新的军事训练大纲精神、积极落实二炮阵管法规要求,2004年6月,二炮装备部阵管通用装备部组织工程学院阵地管理工程教研室启动了阵地管理专业培训系列教材的修编任务。

本次编写修订是在原系列教材基础上,根据部队阵地设施设备技术现状和实装训练需求,结合有关新设备、新系统、新技术、新理论的发展,删减教材中的陈旧内容,增补反映技术装备现状的新内容,优化调整内容安排,以适应二炮阵管官兵技术培训与实装训练的实际需要。新教材将原《阵地给排水系统及设备》《坑道通风与空气调节》《制冷原理与除湿机》《柴油机构造与使用》《电机电器与电工仪表》《阵地电站》《变配电设备与运行》等7本教材的名称进行了适当调整,维持原《阵地设备管理》教材名称不变,新编《阵地技术防范系统》《阵地信息采集与计量技术》《阵地设施使用与维护》等3本教材,每本修订教材在具体内容上都进行了优化调整。除技术性的优化调整外,增加了康明斯柴油机、PLC可编程控制器、阵地管理法规、新型除湿机、阵地技术防范系统、自动检测与计量、阵地设施维护、渗漏水治理等内容。修订后的教材共11册,全面系统地涵盖并有机构成了部队阵地管理专业训练所需的主要内容,也可供其他军兵种国防工程单位官兵学习和参考。

该套教材内容涉及水、风、电、控、管等各个方面,涵盖了阵地维护管理的全部专业,在

继承的基础上又有创新,系统性、科学性、专业性、实践性都很强。教材以基本概念为基础,以使用维修为重点,以培养技能为目的,突出了新技术、新设备在阵地工程中的应用,并具有一定的前瞻性。教材文字规范、图文并茂、简洁易懂,实用性和操作性强,便于部队官兵学习、使用和掌握。

教材参编人员认真总结了多年来阵管人才培养和专业技术培训的成功经验,消化吸收了教学、科研、学术、训练方面的研究成果,同时认真学习国家、军队有关专业技术标准和新时期阵管法规,积极查阅资料和认真组织调研,在阵管业务机关和各兄弟单位大力支持下,历时两年圆满完成了阵地管理专业技术培训系列教材的修订编写和出版任务。陕西科学技术出版社在本书出版过程中给予了大力支持、指导,在此一并表示衷心感谢!

阵地管理专业训练系列教材的修订出版,是二炮阵地管理工作中重要的基础性建设,必将对阵管工作产生全面而深远的积极影响。该套教材配发部队后,不仅为提升阵地综合保障能力提供了技术支撑,为阵管官兵实施科技练兵和立足岗位成才提供了专业指导,对部队建设和阵管人才培养也必将起到积极的促进作用。

二炮阵地管理专业人才培养工作任重道远,按照新型高素质军事人才培养的高标准、高要求衡量,系列教材难免存在不足,敬请各位专家和广大读者批评指正。

《国防工程管理专业培训教材》编委会主任 申福生

2006年9月

# 目 录

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| <b>1 微型计算机测量与控制系统 .....</b> | <b>( 1 )</b> |
| 1.1 微型计算机控制系统概述 .....       | ( 1 )        |
| 1.2 传感器与执行器 .....           | ( 9 )        |
| 1.3 控制系统与控制器 .....          | (15 )        |
| 1.4 集散型控制系统 .....           | (20 )        |
| <b>2 阵地技术防范系统概述 .....</b>   | <b>(30 )</b> |
| 2.1 阵地自动化管理 .....           | (30 )        |
| 2.2 阵地技术防范系统组成及功能 .....     | (33 )        |
| 2.3 阵地技术防范系统建设 .....        | (38 )        |
| 2.4 阵地技术防范系统管理 .....        | (42 )        |
| <b>3 温湿度监控系统 .....</b>      | <b>(47 )</b> |
| 3.1 温湿度监控系统概述 .....         | (47 )        |
| 3.2 S600 温湿度监控系统 .....      | (58 )        |
| 3.3 Andover 温湿度监控系统 .....   | (66 )        |
| 3.4 HJ—C 型监控系统 .....        | (77 )        |
| <b>4 火灾报警系统 .....</b>       | <b>(82 )</b> |
| 4.1 火灾报警系统概述 .....          | (82 )        |
| 4.2 SIGMASYS 火灾报警系统 .....   | (96 )        |
| 4.3 EDWARDS 火灾报警系统 .....    | (102)        |
| 4.4 空气采样火灾报警系统 .....        | (114)        |
| <b>5 图像监视系统 .....</b>       | <b>(118)</b> |
| 5.1 图像监视系统概述 .....          | (118)        |
| 5.2 数字化图像监视系统 .....         | (130)        |
| 5.3 图像监视系统常见问题及其解决方法 .....  | (133)        |
| 5.4 BAXALL 图像监视系统 .....     | (139)        |
| 5.5 PELCO 图像监视系统 .....      | (149)        |
| <b>6 门禁安检系统 .....</b>       | <b>(162)</b> |
| 6.1 门禁系统概述 .....            | (162)        |
| 6.2 Andover 系统通道控制器 .....   | (168)        |
| 6.3 阵地常用门禁安检装置 .....        | (172)        |
| <b>7 安全警戒系统 .....</b>       | <b>(179)</b> |
| 7.1 入侵报警系统概述 .....          | (179)        |
| 7.2 周界安防产品的选用及维护 .....      | (197)        |

|      |                        |       |
|------|------------------------|-------|
| 7.3  | 典型周界防范产品介绍 .....       | (203) |
| 8    | 内部通信系统 .....           | (223) |
| 8.1  | 程控交换机系统 .....          | (223) |
| 8.2  | 兆华通信系统 .....           | (230) |
| 9    | 阵地自动化系统集成 .....        | (239) |
| 9.1  | 概述 .....               | (239) |
| 9.2  | 监控组态软件 .....           | (244) |
| 9.3  | 阵地技术防范系统各子系统集成 .....   | (250) |
| 10   | 阵地技术防范系统的雷电防护 .....    | (264) |
| 10.1 | 雷电及接地基础 .....          | (264) |
| 10.2 | 阵地技术防范系统的雷电防护 .....    | (269) |
| 10.3 | 防雷及接地装置的制作与安装 .....    | (277) |
| 10.4 | 阵地技术防范系统的防雷及接地验收 ..... | (284) |
|      | 参考文献 .....             | (285) |

# 1 微型计算机测量与控制系统

由微型计算机与其他器件和装置适当连接起来的所谓硬件,在软件的操作下协调运行以执行预定的测量或控制任务,这些硬件和软件的总体就是微型计算机测量与控制系统,简称微机测控系统。顾名思义,微机测量系统的功能是对某些参数进行测量。微机控制系统的任务是对生产过程或某些物理量进行控制。要控制就必须测量,因此可以认为微机测量系统是微机控制系统的一个特例。

实质上,二炮阵地技术防范系统就是一个复杂的微机测量与控制系统。因此,本章重点介绍微机控制系统的基本概念、组成及分类,为读者理解和学习阵地技术防范系统奠定一个良好的基础。

## 1.1 微型计算机控制系统概述

### 1.1.1 微型计算机控制系统的组成

微型计算机控制系统由微型计算机、接口电路、通用外部设备和工业生产对象等组成,其典型结构如图 1-1 所示。

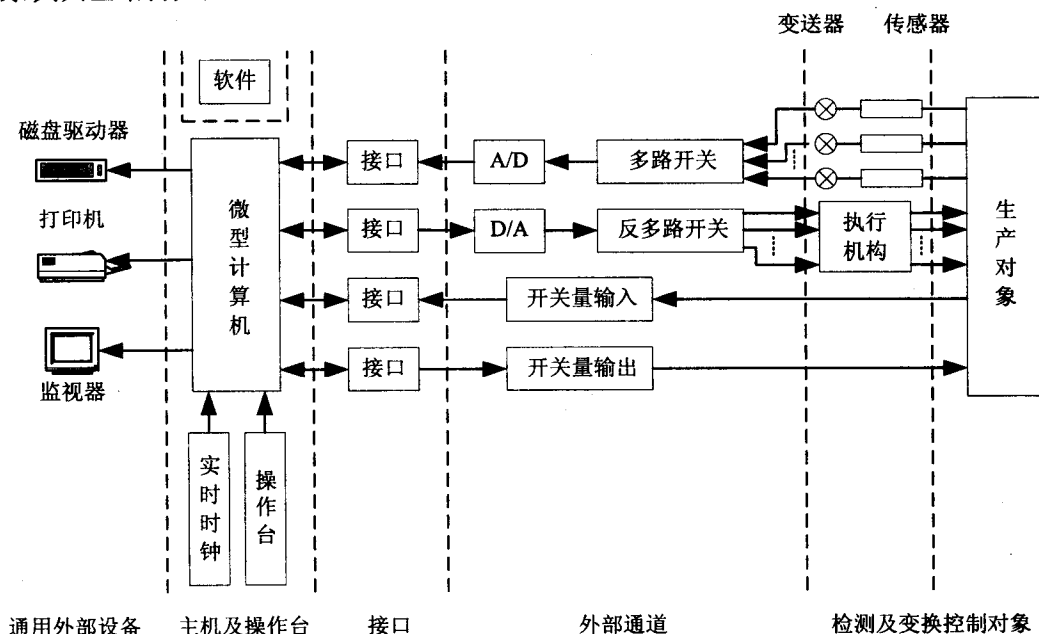


图 1-1 典型微机控制系统的组成

如图 1-1 所示,被测参数经传感器、变送器,转换成统一的标准信号,再经多路开关分时送到 A/D 转换器进行模拟/数字转换;转换后的数字量通过接口送入计算机;这就是模拟量输入通道。在计算机内部,用软件对采集的数据进行处理和计算,然后经模拟量输出通道输出。输出的数字量通过 D/A 转换器转换成模拟量,再经反多路开关与相应的执行机构相连,以便对被测参数进行控制。下面介绍微型计算机的硬件结构和软件功能。

### (1) 微机控制系统的硬件结构

硬件由主机 CPU、接口电路及外部设备(如通用外部设备、检测元件及执行机构、操作台等)组成。由于系统不同,组成微机控制系统的硬件也不同,一般可根据系统的需要进行扩展。

1) 主机。它是整个控制系统的指挥部,通过接口及软件可向系统的各个部分发出各种命令,对被测参数进行巡回检测、数据处理、控制计算、报警处理以及逻辑判断等操作。因此,主机是微机控制系统的重要组成部分。

2) I/O 接口。I/O 接口是主机与被控对象进行信息交换的纽带。主机通过 I/O 接口与外部设备进行数据交换。此外,由于计算机只能接收数字量,而一般的连续生产过程的被测参数大都为模拟量,如温度、湿度、压力、液位、电压及电流等。因此,为了实现计算机控制,还必须把模拟量转换成数字量,即进行 A/D 转换。同样,外部执行机构也多为模拟量,所以计算机计算出被调参数之前,还必须把数字量变成模拟量,即进行 D/A 转换。

3) 通用外部设备。通用外部设备主要是为了扩大主机的功能而设置的,主要用来显示、打印、存储及传送数据。

4) 检测元件及执行机构。在微机控制系统中,为了对生产过程进行控制,首先必须对各种数据,如温度、湿度、压力、流量、液位、成分等进行采集。为此,必须通过检测元件,即传感器把非电量参数转换成电量。这些信号经变送器转换成统一的标准信号(0~5V 或 4~20mA)后,再送入微型机。因此,检测元件精度的高低,直接影响微机控制系统的精度。此外,为了控制生产过程,还必须有执行机构,它们的作用就是控制各参数的流入量。执行机构有的采用电动、气动、液压传动控制,也有的采用电动机以及可控硅元件等进行控制。

5) 操作台。操作台是人—机对话的联系纽带,通过它人们可以向计算机输入程序,修改内存数据,显示被测参数,以及发出各种操作命令等。

6) 电源。系统不同所用电源也不同,有通用电源、高精度电源(一般用作 A/D、D/A 基准源和电压基准)和 UPS(不间断电源)。

### (2) 微机控制系统的软件

所谓软件是指完成各种功能的计算机程序的总和。如操作、监控、管理、控制、计算和自诊断程序等。软件分系统软件和应用软件两大部分,它们是微机系统的神经中枢,整个系统的动作都是在软件指挥下进行协调工作的。按使用语言来分,软件可分为机器语言、汇编语言和高级语言;就其功能来分,软件可分为系统软件、应用软件及数据库。具体分类如图 1-2 所示。系统软件一般由计算机厂家提供,是专门用来使用和管理计算机的程序。系统软件包括:

1) 各种语言的汇编、解释和编译软件,如 8051 汇编语言程序、C51/96、TurboC 等;

2) 监控管理程序、操作系统、调整程序以及故障诊断程序等。这些软件一般不需要用户自己设计,对用户来讲它们只作为开发应用软件的工具。

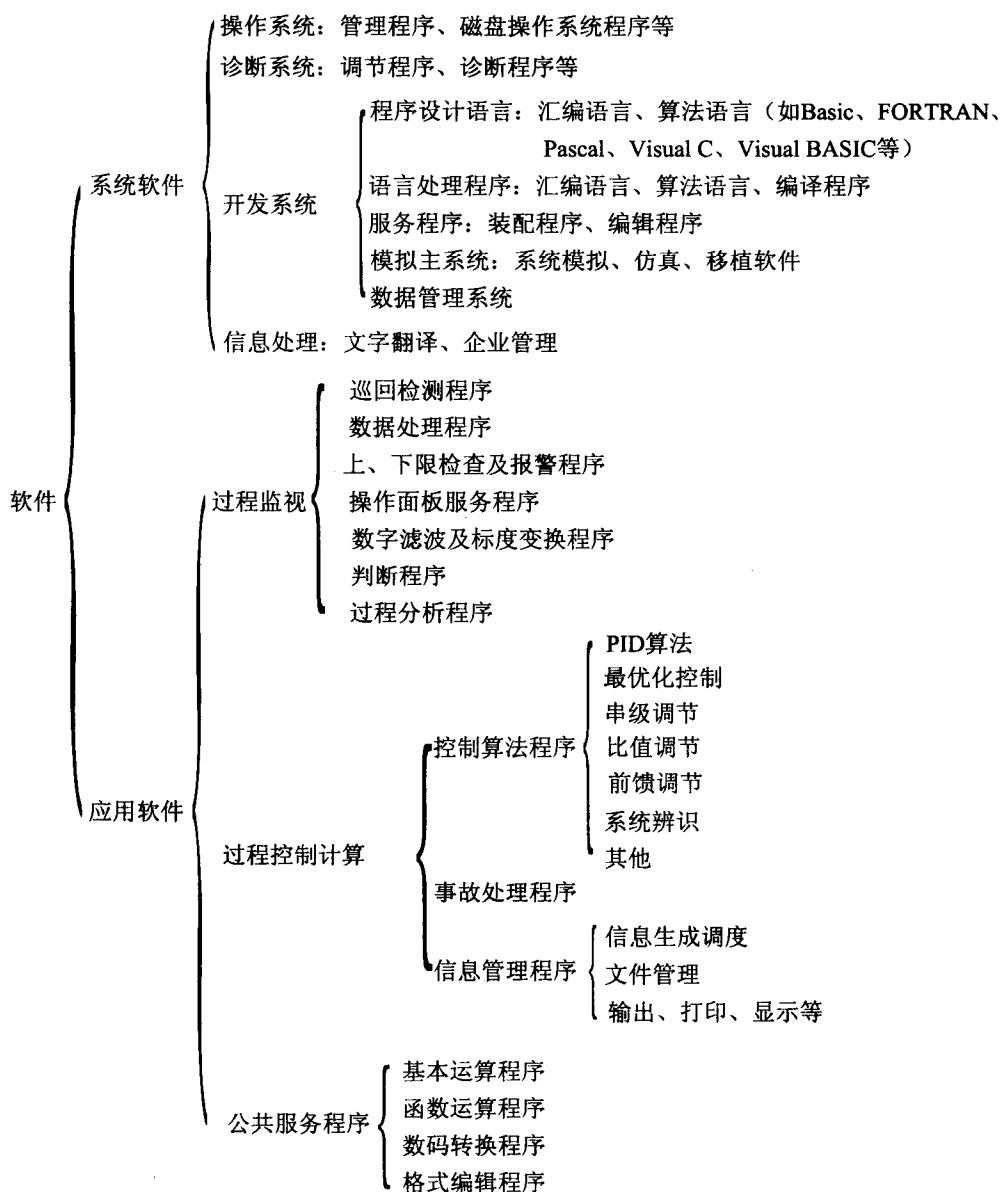


图 1-2 微机控制系统的软件分类

应用软件是面向生产过程的程序,如 A/D 或 D/A 转换程序、数据采集程序、数字滤波程序、标度变换程序、键盘处理程序、显示程序、过程控制程序(如 PID 运算程序、数字控制程序)等。应用软件大都由用户根据实际需要自行开发。目前也有一些专门用于控制的应用软件,如 LEBTECH/CONTROL,ONSPEC 等。这些应用软件的特点是功能强,使用方便,组态灵活,可节省设计者大量时间,因而越来越受到用户的欢迎。

数据库及数据库管理系统是专门讲述如何建立数据库以及如何实现查询、显示、调用和修改数据等功能的,主要用于资料管理、存档和检索。近年来,随着计算机软件的发展,

数据库开发软件得到了迅速发展,出现了许多数据库开发软件,如 FoxPro, Visual Basic (VB), Microsoft SQL Server 等。数据库软件的出现,使微型机控制系统向大型化发展成为可能。例如,一些大型控制系统经常采用 VB 作为平台和数据库管理, VC (Visual C++) 作为面向对象程序,并辅之以汇编语言作为 I/O 接口处理,这就是目前最流行的设计方法之一。

### 1.1.2 微型计算机控制系统的分类

微型计算机控制系统与其所控制的生产对象密切相关。控制的对象不同,其控制系统也不同。下面根据微型计算机系统的工作特点分别进行介绍。

#### (1) 生产过程巡回检测和数据处理系统

在图 1-1 中,去掉模拟量输出通道和开关量输出通道,保留模拟量输入通道和开关量输入通道,微型机不断轮流检测生产过程的各个参数,即所谓巡回检测,然后微型机对所测得的参数进行处理和加工,如数字滤波,并将经过处理和加工的数据存于半导体存储器或磁盘,在需要时可打印和显示这些数据。如果发生异常情况,还可发出声光报警。这样的系统称为生产过程巡回检测和数据处理系统,简称为巡回检测系统或数据采集系统。巡回检测系统更多地是作为较大型和复杂的生产过程控制系统的一部分,作为这个控制系统的的天数据采集装置。它按时快速向上位计算机提供生产过程的有关数据和信息,由上位机进行复杂的运算和决策,以便实现自适应控制和最优控制。

#### (2) 操作指导控制系统

所谓操作指导是指计算机的输出不直接用来控制生产对象,而只对系统过程参数进行收集、加工处理,然后输出数据。操作人员根据这些数据进行必要的操作,其原理框图如图 1-3 所示。在这种系统中,每隔一定的时间,计算机进行一次采样,经 A/D 转换后送入计算机进行加工处理,然后再进行报警、打印和显示。操作人员根据此结果进行设定值的改变或必要的操作。操作指导控制系统是一种开环系统,其优点是结构简单,安全可靠,缺点是仍要引入人工操作,因而操作速度不能太快,太快了人跟不上计算机的变化,而且被控对象的数量也受到限制。它相当于模拟仪表控制系统的手动与半自动工作状态。

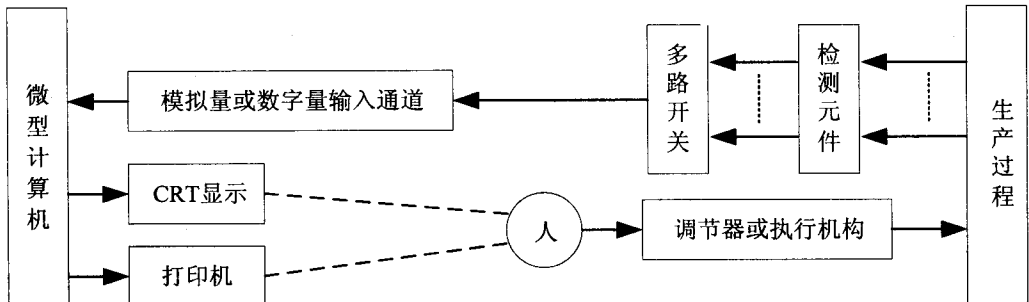


图 1-3 操作指导控制系统的原理框图

#### (3) 直接数字控制系统 (DDC)

所谓 DDC (Direct Digital Control) 系统就是用一台微型计算机对多个被控参数进行巡回检测,检测结果与设定值进行比较,再按 PID 规律或直接数字控制方法进行控制运

算;然后输出到执行机构对生产过程进行控制,使被控参数接近给定值。其工作原理框图如图 1-4 所示。

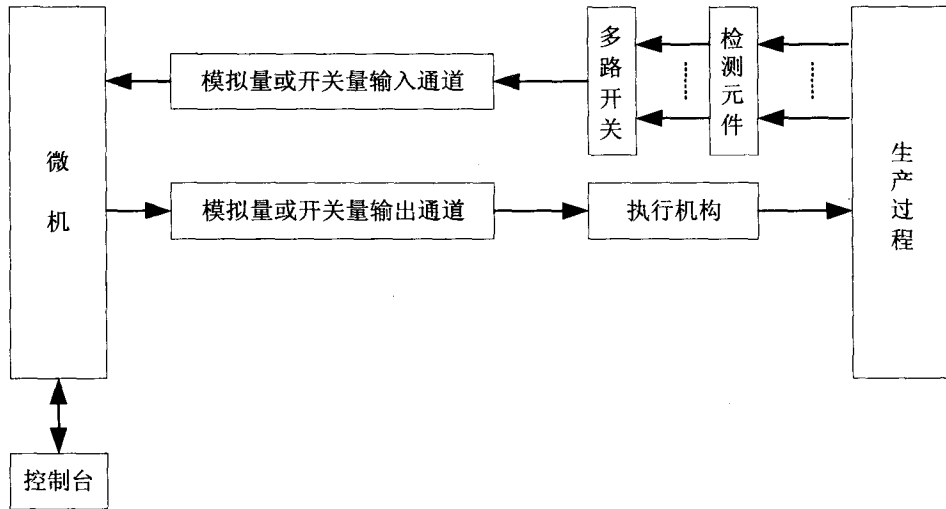


图 1-4 DDC 系统原理框图

由于微型计算机的速度快,所以一台微型计算机可代替多个模拟调节器,这是非常经济的。DDC 系统的另一个优点是灵活性好,可靠性高。因为计算机的计算能力强,所以用它可以实现各种比较复杂的控制,如串级控制、前馈控制、自动选择控制,以及大滞后控制等。因此,DDC 系统得到了广泛的应用。

#### (4) 计算机监督系统(SCC)

计算机监督系统(Supervisory Computer Control)简称 SCC 系统。在 DDC 系统中,是用计算机代替模拟调节器进行控制的。而在计算机监督系统中,则由计算机按照描述生产过程的数学模型,计算出最佳给定值送给模拟调节器或者 DDC 计算机,最后由模拟调节器或 DDC 计算机控制生产过程,从而使生产过程处于最优工作状态。SCC 系统较 DDC 系统更接近生产变化的实际情况。它不仅可以进行给定值控制,同时还可以进行顺序控制、最优控制,以及自适应控制等,它是操作指导和 DDC 系统的综合与发展。SCC 系统就其结构来讲有两种,一种是 SCC 加模拟调节器,另一种是 SCC 加 DDC 系统。其结构如图 1-5 所示。

1) SCC 加模拟调节器。在此系统中,SCC 监督计算机对生产过程的有关参数进行巡回检测,并按一定的数学模型进行计算后,输出给定值到模拟调节器,由模拟调节器完成调控操作。这样,系统就可以根据生产工况的变化,不断地改变给定值,以达到实现最优控制的目的。一般的模拟系统是不能改变给定值的。因此,这种系统特别适合老企业的技术改造,既用上了原有的模拟调节器,又实现了最佳给定值控制。

2) SCC 加 DDC 系统。这是一个两级计算机控制系统。SCC 计算机进行相关的分析,计算后得出最优参数,并将它作为设定值传给 DDC 级,执行过程控制。如果 DDC 计算机无法正常工作,SCC 计算机可完成 DDC 的控制功能,使控制系统的可靠性得到提高。

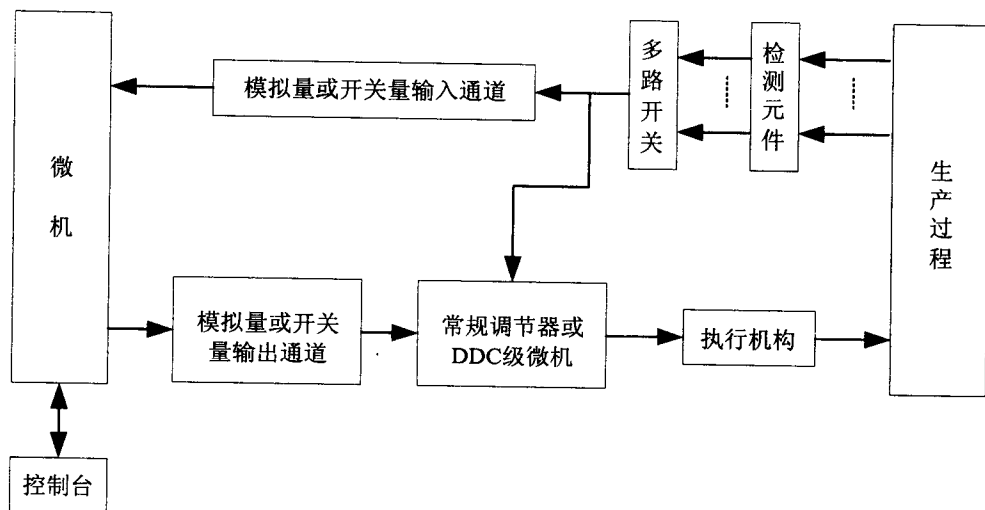


图 1-5 SCC 系统结构框图

总之,SCC 系统比 DDC 系统有着更大的优越性,更接近生产的实际情况。另一方面,当系统中模拟调节器或 DDC 控制器出现故障时,可用 SCC 系统代替调节器进行调节。但是,由于生产过程的复杂性,其数学模型的建立比较困难,所以此系统实现起来比较困难。

#### (5)集散控制系统(DCS)

集散控制系统(Distributed Control System)也叫分布控制系统。在整个生产过程中,由于生产过程复杂,设备分布又很广,其中各工序、各设备同时并行地工作,而且基本上是独立的,故系统比较复杂。然而,随着微型计算机价格不断下降,人们逐渐把原来使用中小型计算机的集中控制替换成分布控制系统(DCS),这样就可以避免传输误差及系统的复杂化。在这种系统中,只有必要的信息,才传送到上一级计算机或中央控制室,而绝大部分时间里各个计算机都各自并行就地工作着。分布式控制系统由分散过程控制级(DDC),计算机监督控制级(SCC)和生产管理级(MIC)组成,其工作原理如图 1-6 所示。分散过程控制级是 DCS 的基础,用于直接控制生产过程。它由各工作站组成,每一工作站分别完成数据采集、顺序控制或某一被控制量的闭环控制等。分散过程控制级收集的数据供监控级调用,各工作站接收监控级发送的信息,并依此工作。可见分散过程控制级基本上属于 DDC 系统的形式,只是将 DDC 系统的职能由各工作站分别完成。由于工作任务由各站来完成,因此局部的故障不会影响整个系统的工作,从而避免了集中控制系统中“危险集中”的缺点。

监控级的任务是对生产过程进行监视与操作。监控级根据生产管理级的技术要求,确定分散过程控制级的最优给定量。监控级能全面地反映各工作站的情况,提供充分的信息,因此本级的操作人员可以据此直接干预系统的运行。

管理级则是整个系统的中枢,它根据监控级提供的信息及生产任务的要求,编制全面反映整个系统工作情况的报表,审核控制方案,选择数学模型,制订最优控制策略,并对下一级下达命令。

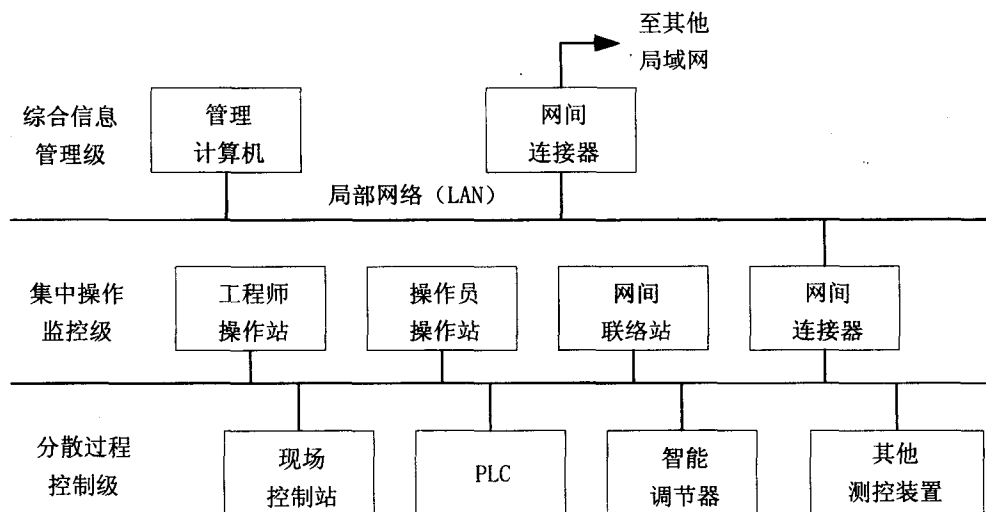


图 1-6 集散控制系统的组成

集散控制系统(DCS)实质上是利用计算机技术对生产过程进行集中监视、操作、管理和分散控制的一种新型控制技术。它是由计算机技术、信号处理技术、测量控制技术、通信网络技术和人机接口技术相互发展、渗透而产生的,具有通用性强,系统组态灵活,控制功能完善,数据处理方便,显示操作集中,人机界面友好,安装简单规范,调试方便,以及运行安全可靠等特点。

#### (6) 现场总线控制系统(FCS)

现场总线控制系统(FCS, Fieldbus Control System)是集散控制系统(DCS)的更新换代产品,并且已经成为工业生产过程自动化领域中一个新的热点。现场总线控制系统(FCS)与传统的集散控制系统(DCS)相比,具有以下特点:

1) 数字化的信息传输。无论是现场底层传感器、执行器、控制器之间的信号传输,还是与上层工作站及高速网之间的信息交换,系统全部使用数字信号。在网络通信中,采用了许多防止碰撞,检查纠错的技术措施,实现了高速、双向、多变量、多地点之间的可靠通信;与传统的 DCS 中底层到控制站之间的 4~20mA 模拟信号传输相比,在通信质量和连线方式上都有重大的突破。

2) 分散的系统结构。这种结构废除了传统的 DCS 中采用的“操作站—控制站—现场仪表”的 3 层主从式结构模式,把输入/输出单元、控制站的功能分散到智能型现场仪表中去。每个现场仪表作为一个智能节点,都带 CPU 单元,可分别独立完成测量、校正、调节、诊断等功能,靠网络协议把它们连接在一起统筹工作。任何一个节点出现故障只影响本身而不危及全局,这种彻底的分散型控制体系使系统更加可靠。

3) 方便的互操作性。FCS 特别强调“互联”和“互操作性”。也就是说不同厂商的 FCS 产品可以异构,但组成统一的系统后,便可以相互操作,统一组态,打破了传统 DCS 产品互不兼容的缺点,方便了用户。

4) 开放的互连网络。现场总线为开放式的互连网络,既能与同类网络互联,也能与不

同类型网络互联。开放系统是指它可以与世界上任何地方遵守相同标准的其他设备或系统连接。通信协议的公开,使遵守同一通信协议的不同厂家的设备之间可以实现互换。用户可按自己的需要,用不同供应商的产品组成自己需要的系统,通过现场总线构筑各种自动化控制系统。

5)多种传输媒介和拓扑结构。FCS 由于采用数字通信方式,因此可采用多种传输介质进行通信;即根据控制系统中节点的空间分布情况,可采用多种网络拓扑结构。这种传输介质和网络拓扑结构的多样性给自动化系统施工带来了极大方便。FCS 结构如图 1-7 所示。

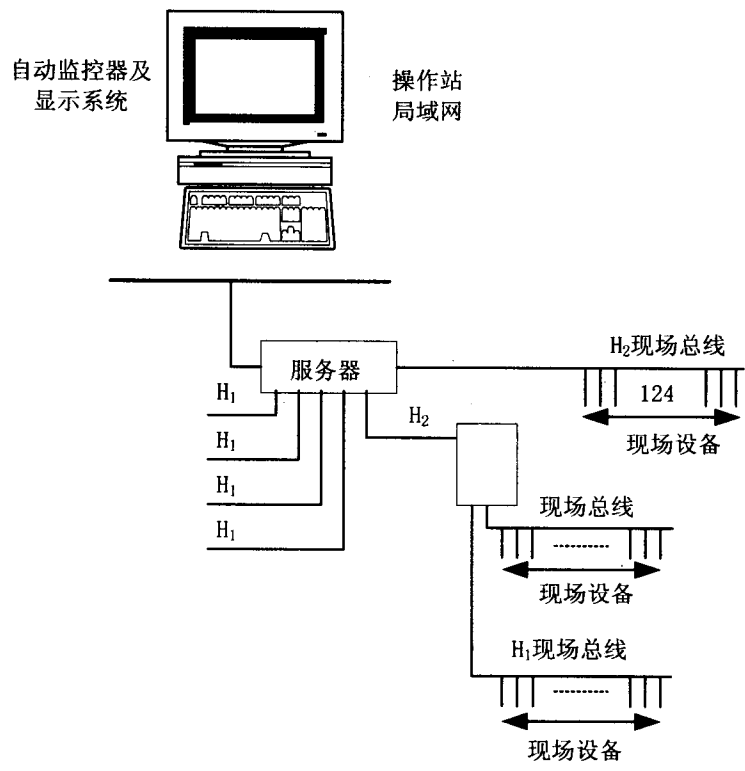


图 1-7 现场总线控制系统结构

现场总线的节点设备称为现场设备或现场仪表,节点设备的名称及功能随所应用的企业而定。用于过程自动化构成 FCS 的基本设备如下:

- ①变送器:常用的变送器有温度、湿度、压力、流量、物位等类型,每类又有多个品种。变送器既有检测、变换和补偿功能,又有 PID 控制和运算功能。
- ②执行器:常用的执行器有电动、气动两大类,每类又有多个品种。执行器的基本功能是信号驱动和执行,还内含调节阀输出特性补偿、PID 控制和运算等功能,另外还有阀门特性自校验和自诊断功能。
- ③服务器和网桥:服务器下接节点  $H_1$  和  $H_2$ ,上接局域网 LAN (Local Area Network);网桥上接节点  $H_2$ ,下接节点  $H_1$ 。
- ④辅助设备: $H_1$ /气压、 $H_1$ /电流和电流/ $H_1$ 转换器、安全栅、总线电源、便携式编程