

高等学校教材

# 经济管理 计算机基础教程

(下册)

主 编 王其文

副主编 向重伦 陈宝福 李 冬 张不同 李北平

高等教育出版社

21  
高 等 学 校 教 材

# 经济管理计算机基础教程

## (下册)

主编 王其文

副主编 向重伦 陈宝福 李 东 张不同 李北平

高 等 教 育 出 版 社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

经济管理计算机基础教程. 下册/王其文主编. —北京: 高等教育出版社, 2000.3

ISBN 7-04-007499-0

I. 经… II. 王… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 04278 号

经济管理计算机基础教程(下册)  
王其文 主编

---

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

电 话 010-64054588

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京地质印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 16.25

字 数 390 000

版 次 2000 年 3 月第 1 版

印 次 2000 年 3 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

---

凡购买高等教育出版社图书, 如有缺页、倒页、脱页等  
质量问题, 请在所购图书销售部门联系

版权所有 侵权必究

# 前言

在世纪之交回顾百年历史，计算机是对人类社会影响最大的科技发明之一。仅仅半个世纪，计算机就从慢到快，从大到小，从实验室走进千万个家庭。伴着键盘滴答、屏幕变幻，我们已经踏入了信息社会的大门。在学习、工作、研究、经营、生活以至娱乐中，都可能有计算机出现在你的身旁或默默地为你服务。作为一种多媒体信息处理工具，计算机已经广泛应用于高到宇宙飞船上天、低到海底宝藏探测，大到环球气象预报、小到家庭主妇理财，几乎是无时不有、无处不在。计算机互联网络的兴起又为人们开辟了跨越时空、资源共享的新天地。信息技术的飞速发展正在改变工业社会的工作方式和生活习惯。在比特时代，“计算不再只和计算机有关，它决定我们的生存”<sup>[4]</sup>。信息技术已成为以知识为基础的经济发展的战略资源，也是人才知识结构中的重要方面。计算机的理论与应用已成为现代人必备的知识与技能。

为了迎接 21 世纪的到来，培养适应社会信息化发展的经济管理专业人才，从 1997 年下半年开始，我们承担了教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”中经济管理类计算机基础课教学子课题的研究。

课题研究的第一个问题是：信息社会对经济管理人才提出了什么特殊的要求？

21 世纪是信息社会，经济管理类的学生要能接受经营全球化的挑战。不管是在经济部门工作，还是在公司里经营，他们每天都会面对大量有用、无用或看似无用实际有用的信息。能否运用这些信息获取经济和社会效益，取决于能否运用科学的数据分析方法对信息进行收集、取舍和分析，并及时地用于决策，把握住稍纵即逝的机会，形成国家和企业的竞争优势。因此，经济管理类学生应至少具备以下几方面的计算机基础知识和能力：

(1) 具有扎实全面的计算机文化基础。计算机文化的内涵主要包括：对计算机工作原理的了解，对信息分析以及信息管理等基础知识和方法的掌握，对信息技术发展及其与社会经济发展关系的深入观察与思考。

(2) 熟练掌握日常工作中使用的计算机及网络操作平台及应用工具，并能用来解决实际工作中面临的各种问题。

(3) 善于选择并熟练应用各种应用软件对信息进行加工、处理，并进行模拟、分析、优化、决策。

(4) 具有针对经济管理中的实际问题进行二次开发的能力，以弥补现成的应用软件系统中存在的不足或满足实际工作的特殊需要。

课题研究的第二个问题是：经济管理类设置的计算机基础课程应包括哪些内容？

计算机基础课程内容的设置原则应当是：课程内容既要有宽厚的基础知识，又要有先进的应用技术；在贯彻宽口径大专业设置计算机基础课程内容的基础上，要紧密结合学生的主修专业设置相关课程内容；要注意学生在知识结构、能力结构（比如跨平台的操作能力，设计开发能力等）和素质结构（创造力和创新意识）几方面均衡发展。

10576/02



经济管理类计算机教育的基本教学内容包括:

### 1. 计算机文化基础

计算机的发展与信息社会,微机的硬件系统,数据信息的机器表示,信息的存储与处理,计算机输入与输出,操作系统,文件系统与管理,办公自动化软件,电子表格软件,数据库技术和数据库管理系统,数字通信和计算机网络及其应用,多媒体信息技术及多媒体信息处理,科技信息的查询技术和方法,信息技术的新发展及其对经济发展与企业竞争力的影响。

### 2. 计算机技术基础

管理信息系统开发和应用,会计信息系统的开发和应用,程序设计的基础知识和程序设计语言。

### 3. 经济管理类实用软件

教学中结合计算机科学技术的新发展,根据专业的不同分别介绍经济管理学科的各种应用软件,如有关预测、优化、模拟、财务管理系统、管理信息系统和决策支持系统、电子商务等方面的实用软件。

以上内容需要通过三类课程来实现。经济管理类的“计算机应用基础”课是其中的基础课,着重进行计算机文化基础的教育。目前定为两个学期、120学时为宜。随着计算机的逐步普及和中学计算机教育水平的提高,学时或教学内容还可以调整。计算机基础课教学既要为后续的计算机课程(比如管理信息系统、会计信息系统、计算机程序设计语言等)打好基础,也要为其他课程(如市场预测、微观经济学、计量经济学、运筹学等)应用计算机软件准备条件。

本书是为经济管理类的“计算机应用基础”课编写的教材,是我们的研究项目的主要成果。本书共9章,分上、下册出版,上册有计算机基础知识、操作系统、文字处理软件 Word、电子表格软件 Excel 等4章;下册有计算机网络与通信技术基础、多媒体信息处理技术应用基础、数据库软件 Access、多媒体幻灯制作软件 PowerPoint、计算机在经济管理方面的应用等5章。其中,第9章主要包括金融电子化、Excel 用于数据统计分析、商品化统计分析软件介绍、电子商务基础知识、计算机模拟等。上册第1、4两章由北京大学陈宝福教授编写,第2、3两章由北京大学王明进博士编写。下册第5章由西南财经大学的向重伦教授编写,第6章由北京大学陈宝福教授编写,第7章由北京大学李东教授编写,第8章由西南财经大学贾华丁老师编写,第九章由陈宝福、向重伦、王其文等编写,东北财经大学的张不同教授参加了本书的部分编写工作,武汉大学李北平教授为本书的内容提供了宝贵的意见。全书主编是北京大学的王其文教授。

由于计算机技术的发展非常之快,应用软件更是日新月异,因此除了应该及时更新教学内容外,我们也建议教师要提醒学生在学习时注意掌握基本理论和方法,做到举一反三,不但记住所学的内容,而且要增长继续获取知识的能力。

计算机教学区别于其他课程教学的一个明显特点是精讲多练。只有给学生提供充分的练习机会,才能把计算机基础理论和知识变为艺不离身的技能。教师的工作是给学生展示其中理论的体系和方法的原理,使学生掌握的知识不至于变得支离破碎,而是成为一串珍珠项链。

计算机教学的另一个重要特点是多媒体化和网络化。比如:教师用计算机投影辅助讲演和演示操作过程,在互联网上浏览世界一流大学相关学科的教学内容,教师把教学大纲、作业题在网络上发布,学生把做好的作业也通过网络交给老师等。这既可以使讲授简捷清晰,

又可以让学生通过使用网络学会网络，可谓一举两得。

计算机基础课的考核方式与其他课程也有区别，应加强对实际操作能力的考核。比如：为了使学生更好地适应毕业后工作的需要，应加强对学生中英文录入速度的训练；在学习了数据分析方法后，可以要求学生收集经济管理类的数据进行实际分析。

经济管理类学生学习计算机基础要尽可能与经济管理领域的实际需要相结合。当然，基本的知识是各个专业都要学的，但同样的内容可能强调的重点不同，选择的实例各异。比如，我们在讲 Excel 时注重对经济数据的分析，但也介绍了应用统计软件、企业竞争模拟等知识。我们希望各位老师在教学时进一步丰富这方面的内容，学生也可以去发现计算机基础知识在经济管理中应用的实例。

本书是在参考了大量专家学者们著作的基础上，结合我们多年的计算机教学实践写出的，它集中了四个学校教师的集体智慧。我们深知，面向 21 世纪的计算机基础教学内容和课程体系改革是一个大题目，我们仅仅是做了一点初步的尝试。我们诚恳欢迎使用此教材的各位老师、学生对教材的不足之处提出批评，也热切期望大家为完善经济管理类计算机基础课的教材献计献策。

编 者

1999 年 12 月于北京大学

## 内 容 提 要

本书是北京大学、武汉大学、西南财经大学、东北财经大学合作承担的教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”中经济管理类计算机基础课教学课题的研究成果，它适合作为经济、管理专业的大学生、工商管理硕士（MBA）计算机基础与应用课程的教材，也可以作为实际工作人员业余自学计算机知识的参考书。

全书共 9 章，分上、下两册。上册包括计算机基础知识、操作系统 Windows 95、文字处理软件 Word、电子表格软件 Excel 等 4 章。通过上册内容的学习与实践，可使读者掌握与经济管理应用密切相关的计算机基础知识。下册包括计算机网络与通信技术、多媒体信息处理技术、数据库软件 Access、多媒体制作软件 PowerPoint、计算机在经济管理方面的应用等 5 章。其中最后一章包括了电子商务基础知识、金融电子化系统、计算机模拟及其在管理决策中的应用、应用 Excel 进行预测与优化等内容，可以使读者形象具体地接触到计算机技术在经济管理方面的应用案例，为进一步深入学习相关理论和实现模型打下必要的基础。

本书有以下几个特点：（1）理论与实践相结合，注重培养学生实际操作的能力；（2）选择当前我国常用的办公软件，配备较多的计算机屏幕图形显示，便于模仿、练习；（3）结合经济管理专业的特点取材，选择广泛应用的内容详细讲解，比如电子表格 Excel，同时包括了电子商务、金融电算化、决策模拟等与经济管理紧密结合的内容。

责任编辑 刘建元  
封面设计 王凌波  
责任印制 宋克学



# 目 录

|                                                     |    |                                           |    |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|----|
| 第五章 计算机网络应用基础 .....                                 | 1  | 5.6 文件传输 (FTP) .....                      | 58 |
| 5.1 计算机网络基础知识 .....                                 | 1  | 5.7 电子邮件 (E-mail) .....                   | 60 |
| 5.1.1 计算机网络基本概念 .....                               | 1  | 5.7.1 电子邮件系统 .....                        | 60 |
| 5.1.2 数据通信基础 .....                                  | 4  | 5.7.2 电子信箱与电子邮件地址 .....                   | 61 |
| 5.1.3 传输介质 .....                                    | 10 | 5.7.3 Outlook Express 的<br>安装、启动和设置 ..... | 61 |
| 5.1.4 数据交换技术 .....                                  | 11 | 5.7.4 利用 Outlook Express<br>收发电子邮件 .....  | 66 |
| 5.1.5 网络拓扑结构 .....                                  | 12 | 习题 .....                                  | 69 |
| 5.1.6 网络协议体系结构 .....                                | 13 |                                           |    |
| 5.2 计算机网络及其互连 .....                                 | 14 | 第六章 多媒体基础知识简介 .....                       | 71 |
| 5.2.1 局域网 .....                                     | 14 | 6.1 多媒体概念及其应用领域 .....                     | 71 |
| 5.2.2 广域网 .....                                     | 16 | 6.1.1 什么是多媒体 .....                        | 71 |
| 5.2.3 网络互连 .....                                    | 19 | 6.1.2 多媒体的特性 .....                        | 71 |
| 5.3 因特网 (Internet) 访问基础 .....                       | 19 | 6.1.3 计算机中的媒体种类和格式 .....                  | 72 |
| 5.3.1 概述 .....                                      | 19 | 6.1.4 多媒体的应用 .....                        | 73 |
| 5.3.2 TCP/IP 基础 .....                               | 21 | 6.1.5 多媒体技术的发展简介 .....                    | 74 |
| 5.3.3 连入 Internet 的方式 .....                         | 27 | 6.2 多媒体技术和多媒体系统 .....                     | 75 |
| 5.3.4 拨号连入 Internet 的<br>有关软硬件配置 .....              | 28 | 6.2.1 多媒体数据的<br>压缩和还原技术 .....             | 75 |
| 5.3.5 拨号连入 Internet 的操作过程 .....                     | 37 | 6.2.2 多媒体系统结构 .....                       | 76 |
| 5.4 WWW .....                                       | 38 | 6.2.3 多媒体计算机 .....                        | 77 |
| 5.4.1 概述 .....                                      | 38 | 6.3 各种媒体的制作 .....                         | 78 |
| 5.4.2 WWW 浏览 .....                                  | 40 | 6.3.1 文本的制作 .....                         | 78 |
| 5.4.3 Internet Explorer 4.0 的<br>安装与卸载 .....        | 41 | 6.3.2 图像的收集、处理和使用 .....                   | 79 |
| 5.4.4 设置 Internet 连接 .....                          | 45 | 6.3.3 动画的生成 .....                         | 80 |
| 5.4.5 Internet Explorer 4.0 的启动 .....               | 48 | 6.3.4 声音制作 .....                          | 81 |
| 5.4.6 Internet Explorer 4.0 的<br>基本使用界面 .....       | 48 | 6.3.5 视频影像 .....                          | 85 |
| 5.4.7 用 Internet Explorer 4.0 浏览 Web ...            | 50 | 6.4 多媒体网络 .....                           | 83 |
| 5.4.8 用 Internet Explorer 4.0<br>保存 Web 页上的信息 ..... | 51 | 习题 .....                                  | 84 |
| 5.4.9 利用搜索引擎<br>在 WWW 上查找信息 .....                   | 51 | 第七章 数据库软件 Access .....                    | 85 |
| 5.4.10 HTML 与简单 Web 页设计 .....                       | 53 | 7.1 数据库系统概述 .....                         | 85 |
| 5.5 远程登录 (TELNET) .....                             | 56 | 7.1.1 数据库管理系统 .....                       | 85 |
| 5.5.1 TELNET 协议 .....                               | 56 | 7.1.2 数据模型 .....                          | 86 |
| 5.5.2 利用 TELNET 工具进行远程登录 .....                      | 57 | 7.1.3 数据库语言 .....                         | 87 |
|                                                     |    | 7.2 Access 的基本成分 .....                    | 87 |

|                                |     |                                           |     |
|--------------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
| 7.2.1 表 .....                  | 88  | 7.8.7 使用宏同步窗体 .....                       | 131 |
| 7.2.2 查询 .....                 | 88  | 7.8.8 在宏中使用条件 .....                       | 131 |
| 7.2.3 窗体 .....                 | 89  | 7.8.9 条件宏的动作 .....                        | 132 |
| 7.2.4 报表 .....                 | 89  | 7.8.10 建立宏组 .....                         | 132 |
| 7.2.5 宏 .....                  | 90  | 7.8.11 运行宏组中的宏 .....                      | 133 |
| 7.2.6 模块 .....                 | 91  | 7.8.12 宏的调试 .....                         | 133 |
| 7.3 表的建立和数据输入 .....            | 91  | 7.9 一个数据库应用的开发例子 .....                    | 134 |
| 7.3.1 表的建立 .....               | 91  | 7.9.1 创建新数据库 .....                        | 134 |
| 7.3.2 字段的定义和数据类型 .....         | 92  | 7.9.2 建表 .....                            | 135 |
| 7.3.3 其他属性参数的确定 .....          | 93  | 7.9.3 设计查询 .....                          | 137 |
| 7.3.4 主关键字的确定 .....            | 95  | 7.9.4 设计窗体 .....                          | 140 |
| 7.3.5 数据录入 .....               | 96  | 7.9.5 设计报表 .....                          | 141 |
| 7.3.6 导入和导出数据 .....            | 97  | 7.9.6 设计宏 .....                           | 142 |
| 7.4 查询设计 .....                 | 97  | 习题 .....                                  | 144 |
| 7.4.1 范例查询 .....               | 97  | 第八章 Microsoft PowerPoint .....            | 145 |
| 7.4.2 选择查询 .....               | 99  | 8.1 PowerPoint 基础 .....                   | 145 |
| 7.4.3 表连接 .....                | 101 | 8.1.1 PowerPoint 的功能 .....                | 145 |
| 7.4.4 参数查询 .....               | 101 | 8.1.2 PowerPoint 的运行环境及安装 .....           | 145 |
| 7.4.5 操作查询 .....               | 102 | 8.1.3 启动和退出 PowerPoint .....              | 146 |
| 7.4.6 交叉表查询 .....              | 103 | 8.1.4 PowerPoint 的术语 .....                | 148 |
| 7.5 窗体设计 .....                 | 104 | 8.1.5 用 PowerPoint 创建新的<br>演示文稿 .....     | 148 |
| 7.5.1 自动窗体向导 .....             | 105 | 8.1.6 PowerPoint 的视图 .....                | 152 |
| 7.5.2 打印窗体 .....               | 106 | 8.2 PowerPoint 演示文稿的编辑 .....              | 154 |
| 7.5.3 使用窗体向导 .....             | 106 | 8.2.1 在幻灯片视图中的编辑 .....                    | 154 |
| 7.5.4 创建图表窗体 .....             | 109 | 8.2.2 在大纲视图中的编辑 .....                     | 156 |
| 7.6 报表向导 .....                 | 113 | 8.2.3 在幻灯片浏览视图中的编辑 .....                  | 158 |
| 7.6.1 根据窗体直接生成报表 .....         | 113 | 8.2.4 在备注页视图中的编辑 .....                    | 159 |
| 7.6.2 自动报表 .....               | 113 | 8.3 改进演示效果 .....                          | 159 |
| 7.6.3 报表向导 .....               | 114 | 8.3.1 幻灯片中绘制图形 .....                      | 159 |
| 7.7 设计视图 .....                 | 118 | 8.3.2 幻灯片中加入和删除图片 .....                   | 163 |
| 7.7.1 打开设计视图 .....             | 118 | 8.3.3 插入影片和声音 .....                       | 165 |
| 7.7.2 控件和属性 .....              | 120 | 8.3.4 插入统计图表 .....                        | 165 |
| 7.7.3 调整控件关系 .....             | 121 | 8.4 幻灯片的输出 .....                          | 166 |
| 7.7.4 子窗体 .....                | 122 | 8.4.1 改进幻灯片的放映效果 .....                    | 167 |
| 7.7.5 子报表 .....                | 124 | 8.4.2 幻灯片放映方式 .....                       | 171 |
| 7.8 宏 .....                    | 125 | 8.4.3 文件打包 .....                          | 173 |
| 7.8.1 什么是宏 .....               | 125 | 8.4.4 打印演示文稿 .....                        | 173 |
| 7.8.2 宏的用途 .....               | 126 | 8.5 PowerPoint 与其他组件 .....                | 174 |
| 7.8.3 建立宏 .....                | 126 | 8.5.1 在 PowerPoint 中<br>使用 Word 的结果 ..... | 174 |
| 7.8.4 拷贝和删除宏 .....             | 129 | 8.5.2 PowerPoint 和 Excel .....            | 176 |
| 7.8.5 将宏加到窗体和报表 .....          | 129 |                                           |     |
| 7.8.6 用拖放技术将宏加到<br>窗体和报表 ..... | 130 |                                           |     |

|                                |            |                            |     |
|--------------------------------|------------|----------------------------|-----|
| 8.5.3 PowerPoint 和 Mail·····   | 176        | 9.2.5 金融电子化系统的安全与维护 ···    | 221 |
| 8.5.4 PowerPoint 与网络会议 ·····   | 177        | 9.3 计算机模拟及其                |     |
| 习题·····                        | 179        | 在管理决策中的应用 ·····            | 225 |
| <b>第九章 计算机在经济管理方面的应用 ·····</b> | <b>181</b> | 9.3.1 模拟与计算机模拟 ·····       | 225 |
| 9.1 电子商务简介 ·····               | 181        | 9.3.2 计算机模拟在经济管理中的         |     |
| 9.1.1 电子商务概述·····              | 181        | 应用举例 ·····                 | 229 |
| 9.1.2 电子商务发展的几个问题 ·····        | 186        | 9.3.3 随机数与随机分布 ·····       | 231 |
| 9.1.3 电子商务的几个案例 ·····          | 193        | 9.3.4 用 Excel 进行模拟 ·····   | 232 |
| 9.1.4 一些常见的电子商务网站 ·····        | 197        | 9.3.5 企业竞争模拟简介 ·····       | 238 |
| 9.2 金融电子化系统 ·····              | 198        | 9.4 预测与优化简介 ·····          | 240 |
| 9.2.1 金融电子化系统概述·····           | 198        | 9.4.1 用 Excel 进行市场预测 ····· | 240 |
| 9.2.2 金融电子化应用系统简介·····         | 203        | 9.4.2 用 Excel 进行优化 ·····   | 244 |
| 9.2.3 金融电子化系统的                 |            | 习题 ·····                   | 245 |
| 组织机构及设备 ·····                  | 213        | 参考文献 ·····                 | 246 |
| 9.2.4 金融电子化发展前景·····           | 217        | 后记 ·····                   | 247 |

## 第五章 计算机网络应用基础

计算机网络是通信技术与计算机技术相结合的产物。随着计算机科学与通信技术的发展, 计算机网络在现代信息社会中扮演着越来越重要的角色, 已成为现代社会的重要基础设施。在 1987 年 10 月, 原国家机械工业委员会计算机研究所一台 7760 中型计算机首次从北京联入国际计算机网络, 到 1999 年底, 我国的“网民”总数已达 800 万。1993 年美国提出“信息高速公路”建设规划以来, 在全球已兴起建设“信息高速公路”的浪潮。我国政府从 1993 年以来相继提出了“三金工程”(“金桥”、“金关”、“金卡”)等一系列信息工程实施方案。现在, 越来越多的企事业单位已建立或正在建立自己的计算机局域网, 并连接计算机广域网。利用因特网(Internet)可以进行信息查询、学术交流、收发电子邮件、娱乐以及从事商务活动等, 计算机网络已成为许多人不可或缺的交流工具。

因此, 掌握计算机网络技术和计算机网络使用技能对经济、管理专业的学生和从事经济管理工作的管理人员的重要性是不言而喻的。本章通过讲述计算机网络基本概念、数据通信基础、数据交换技术、传输介质及其特性、网络协议与网络体系结构、网络互连、因特网(Internet, 也称为国际互连网)应用等内容, 使读者对计算机网络知识有一个基本了解, 并能掌握在 Internet 上进行信息查询、学术交流、收发电子邮件等的基本方法。

### 5.1 计算机网络基础知识

#### 5.1.1 计算机网络基本概念

##### 1. 计算机网络的含义

计算机网络最基本的形式是两台计算机相互连接, 并能够相互交换信息。当然, 现实的网络中计算机数目通常都超过两台。计算机之间的连接是物理的, 由硬件实现。连接介质(也称为传输介质)可以是电线、光导纤维电缆等“有线”物质, 也可以是激光、无线电波等“无线”物质。计算机之间进行信息交换时, 先对发送方信息按照一定的约定(规则, 也称协议)进行一系列处理, 生成具有一定格式和含义的数据(这种数据被称为具有逻辑结构的数据); 然后将这些数据看作无结构的比特流(二进制数据), 并通过连接计算机之间的传输介质进行传输; 而接收方在收到这些比特流后, 又将这些数据作为具有逻辑结构的数据并按照一定的协议进行一系列处理, 直到将这些数据恢复成原来的信息。

计算机网络的基本含义为: 按照网络协议, 以共享资源为主要目的, 将独立的计算机互相连接的集合。

##### 2. 计算机网络的主要功能

计算机网络可提供以下主要功能:

(1) 通信：用以实现网络上不同计算机之间相互传输数据、交换信息。这是计算机网络最基本的功能之一。

(2) 资源共享：资源共享包括共享硬件、软件、数据等资源。这是计算机网络最有吸引力的功能。

(3) 提高系统的可靠性：在一个系统中，某些设备或计算机出现暂时的软、硬件故障是不可避免的，联网后的计算机可以互为后备，从而提高整个系统的可靠性。

(4) 均衡负荷和协同工作：当某台计算机负荷过重时，可将新的作业任务传送到网络中轻负荷的计算机去处理，从而均衡了各计算机的负荷。在网络操作系统的调度和管理之下，网络中的计算机可以协同工作来完成仅靠单台计算机难以完成的大型任务。

### 3. 计算机网络的组成

由于具体的应用范围和应用目的等的不同，计算机网络的规模、结构以及所采用的网络技术也不同，因此不同计算机网络的组成也不尽相同。但不论是简单网络还是复杂网络，主要是由计算机、通信处理机、网络连接设备、通信设备、传输介质、网络协议、网络软件等组成。图 5.1.1 是一个计算机网络的组成示意图。

(1) 计算机：主要完成数据处理任务，为网络上的其他计算机提供共享资源等。

(2) 通信处理机：也称为前端处理机，负责通信控制和处理。通信处理机是专门负责通信控制和处理的计算机。

(3) 网络连接设备：主要用于计算机之间的互连和数据通信。常见的网络连接设备有多种，如网络接口卡（NIC）、集线器（HUB）、中继器（Repeater）、网桥（Bridge）、路由器（Router）等。

(4) 通信设备：数据传输设备。如集中器（Concentrator）、多路复用器（MUX）、调制解调器（Modem）等。

(5) 传输介质：网络中设备之间的物理通信线路，用于传输数据信号。常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光导纤维电缆、无线电波等。

(6) 网络协议：通信双方共同遵守的一组通信规则和约定，以协调网络正常工作，它是计算机网络工作的基础。

(7) 网络软件：完成网络协议规定的功能，并负责控制、分配、管理网络资源，协调用户对网络资源的访问，帮助用户方便地使用网络。

图中的分组交换网构成网络的通信子网，主机和终端构成网络的用户资源子网。用户不仅共享通信子网的资源，而且还可共享用户资源子网的软、硬件以及数据等资源。

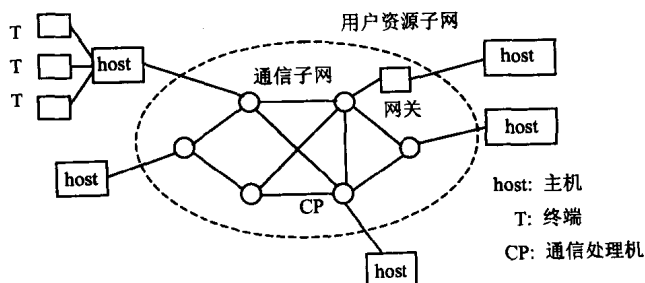


图 5.1.1 一个计算机网络的组成示意图

#### 4. 计算机网络的分类

人们从不同角度看待网络,使得对计算机网络的分类有多种不同的划分标准。所有这些分类方法一般都只是反映或突出了网络的某一方面的特点,因此在讨论一个网络时经常是将几种方法混合起来使用。

##### (1) 按网络的地域覆盖范围和互连距离分类

局域网 (LAN——Local Area Network)

城域网 (MAN——Metropolitan Area Network)

广域网 (WAN——Wide Area Network) (也称为远程网——Long Haul Network)

表 5.1.1 网络按地域覆盖范围和互连距离分类

| 网络类型      | 作用范围      | 传输速率                 |
|-----------|-----------|----------------------|
| 局域网 (LAN) | 几十米~几千米   | 几 Mbps ~ 100 Mbps 以上 |
| 城域网 (MAN) | 几千米~几十千米  | 1 Mbps ~ 100 Mbps    |
| 广域网 (WAN) | 几十千米~几千千米 | 几百 bps ~ 几 Mbps      |

##### (2) 按网络拓扑结构分类

表 5.1.2 网络按拓扑结构分类

| 网络类型  | 拓扑结构 |
|-------|------|
| 星型网络  | 星型   |
| 环型网络  | 环型   |
| 树型网络  | 树型   |
| 网状型网络 | 网状型  |
| 总线型网络 | 总线型  |

##### (3) 按网络传输介质分类

表 5.1.3 网络按传输介质分类

| 网络类型   | 传输介质 | 传输距离      |
|--------|------|-----------|
| 同轴电缆网络 | 同轴电缆 | 几米~几千米    |
| 双绞线网络  | 双绞线  | 几米~近两百米   |
| 光缆网络   | 光缆   | 几十千米~几百千米 |
| 无线网络   | 无线电波 | 几十千米及以上   |

##### (4) 按网络协议或网络标准分类

表 5.1.4 网络按协议或标准分类

| 网络类型       | 网络协议或标准    |
|------------|------------|
| 以太网        | Ethernet   |
| 令牌网        | Token Ring |
| X.25 分组交换网 | X.25       |
| TCP/IP 网   | TCP/IP     |
| ...        | ...        |

## (5) 按使用的网络操作系统分类

表 5.1.5 网络按使用的网络操作系统分类

| 网络类型     | 网络操作系统     |
|----------|------------|
| Novell 网 | NetWare    |
| NT 网     | Windows NT |
| UNIX 网   | UNIX       |
| ...      | ...        |

## (6) 按网络的使用范围分类

表 5.1.6 网络按使用范围分类

| 网络类型                  | 允许使用网络的用户 |
|-----------------------|-----------|
| 公用网 (public network)  | 社会所有人员    |
| 专用网 (private network) | 网络拥有单位的人员 |

## 5.1.2 数据通信基础

## 1. 模拟数据通信和数字数据通信

## 1) 数据通信中的几个基本概念

**数据** 表达意义的实体，用以表示意义。数据可分为模拟数据和数字数据。声音、视频等都是常见的模拟数据，它们的强度在某个区间取连续值。文本、整数等都是常见的数字数据，它们的值都是离散的。

**信号** 数据的电的或磁的表现形式，用以传送数据。信号也可分为模拟信号和数字信号。模拟信号是指幅度连续变化的信号，可以按不同频率在各种介质上传输。数字信号是指幅度只取高、低两种电平的一系列电脉冲。

**传输** 利用信号通过介质进行传播，以实现数据通信。模拟和数字信号都可在相应介质上传输，在模拟传输系统中采用模拟信号传输数据，而在数字传输系统中采用数字信号传输数据。

## 2) 模拟数据通信和数字数据通信

信号是数据的具体表示形式，模拟数据和数字数据可以用模拟信号或数字信号来表示，请参见图 5.1.2。

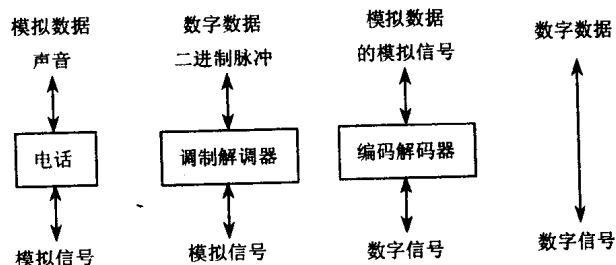


图 5.1.2 模拟和数字数据的模拟和数字信号表示



因此, 模拟数据可用模拟信号传输, 也可以用数字信号传输; 同样, 数字数据可用数字信号传输, 也可以用模拟信号传输。这样就组成了 4 种方式。

(1) 模拟数据用模拟信号传输。典型的例子是声音(模拟数据)在电话系统(模拟传输系统)中的传输。

(2) 模拟数据用数字信号传输。常用的方法是对模拟数据进行脉冲编码调制处理, 得到模拟数据的数字信号表示, 然后进行传输。

(3) 数字数据用数字信号传输。简单的实例是将两台计算机通过接口直接相连进行通信。

(4) 数字数据用模拟信号传输。典型的例子是计算机(数字设备)通过电话系统(模拟传输系统)进行通信。

### 3) 数据通信系统的一般结构

数据通信系统的一般结构请参见图 5.1.3 (用于模拟信号传输 DTE 的数字数据的系统结构, 即频带传输) 和图 5.1.4 (用于数字信号传输 DTE 的数字数据的系统结构, 即基带传输)。

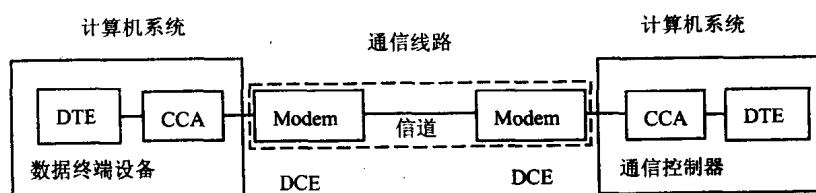


图 5.1.3 数据通信系统的一般结构（模拟信道的情况）

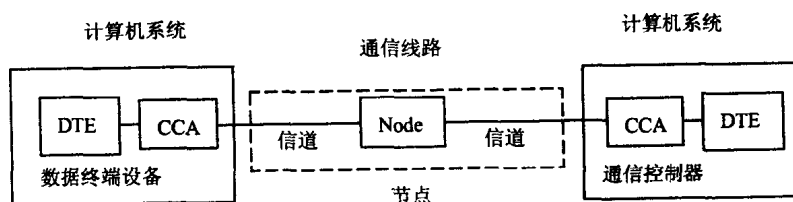


图 5.1.4 数据通信系统的一般结构（数字信道的情况）

其中:

DTE (Data Terminal Equipment) 是数据终端设备 (如计算机、通信处理机), 它们是数据的源或目的, 并具有根据协议控制通信的功能。

DCE (Data Circuit-terminating Equipment) 是数据电路终接设备 (如调制解调器 Modem、其他中间设备), 为用户设备提供入网的连接点。

信道是连接两个 DTE 的线路 (包括传输介质和有关的中间设备), 它是传输信号经过的路径。

通信控制器用于 DTE 与通信线路的连接, 负责数据缓冲、速度匹配、串并转换等。典型的通信控制器有异步通信适配器 (RS-232C)、网络适配器 (也称为网络接口卡 NIC)。

## 2. 数据通信方式

在计算机内部各部件之间、计算机与外部各部件之间、计算机与计算机之间的传递和交换数据，都是以通信的方式进行的。通信有两种基本方式：并行方式和串行方式。

并行输入/输出参见图 5.1.5。在进行并行传输时，至少有 8 个二进制数据位同时在设备之间传输，传输速度较快。通常，并行传输用于近距离通信。

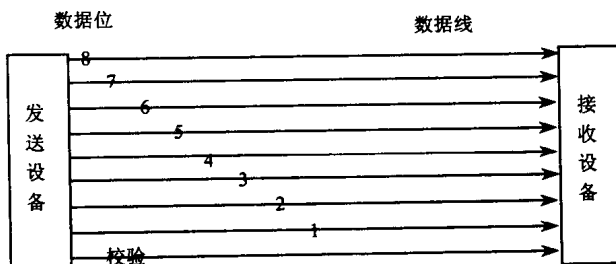


图 5.1.5 并行数据传输

串行输入/输出参见图 5.1.6。在进行串行传输时，每次由源处传到目的处的数据只有一个二进制数据位，传输速度比并行传输慢得多。通常，串行传输用于远距离通信，如利用电话网进行远程通信。

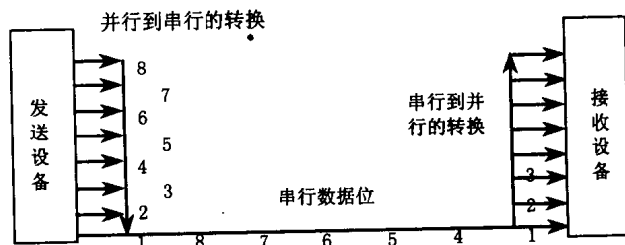


图 5.1.6 串行数据传输

串行数据通信的方法有三种（参见图 5.1.7）：单工通信、半双工通信、全双工通信。

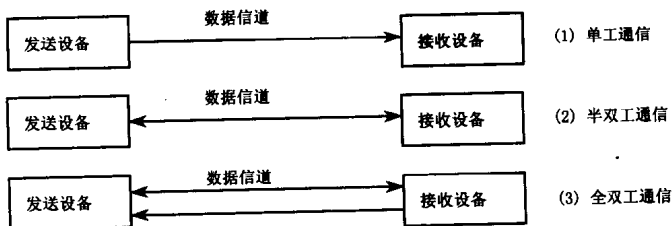


图 5.1.7 串行数据通信的方法