



高职高专系列规划教材

GAOZHI GAOZHUAN XILIE GUIHUA JIAOCAI

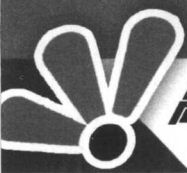
计算机 网络技术

JISUANJI
WANGLUO JISHU

主编 周察金 韩艳 姚蕾



西南财经大学出版社



高职高专系列规划教材

GAOZHI GAOZHUAN XILIE GUIHUA JIAOCAI

计算机 网络技术

JISUANJI
WANGLUO JISHU

主编 周察金 韩艳 姚蕾



西南财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/周察金,韩艳,姚蕾主编. —成都:西南财经大学出版社,2006.8

ISBN 7-81088-573-1

I. 计... II. ①周...②韩...③姚... III. 计算机网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099360 号

计算机网络技术

主编:周察金 韩艳 姚蕾

责任印制:杨斌

责任编辑:施崇亮

封面设计:杨红鹰

出版发行:	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址:	http://www.xcpress.net
电子邮件:	xcpress@mail.sc.cninfo.net
邮政编码:	610074
电 话:	028-87353785 87352368
印 刷:	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸:	185mm×260mm
印 张:	13.75
字 数:	320 千字
版 次:	2006 年 8 月第 1 版
印 次:	2006 年 8 月第 1 次印刷
印 数:	1—3000 册
书 号:	ISBN 7-81088-573-1/TP·004
定 价:	22.00 元

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。
3. 本书封底无本社数码防伪标志,不得销售。

高职高专系列规划教材编委会

主 任：陈玉华（成都航空职业技术学院副院长）

副主任：许丹雅（四川商务职业学院副院长）

凌 红（成都职业技术学院副院长）

委 员：吴启恒（四川天一学院副院长）

王永莲（四川交通职业技术学院副院长）

李开勤（四川电力职业技术学院副院长）

周仁贵（四川托普信息技术职业学院管理系主任）

杨华书（四川管理职业学院教务处处长）

编写说明

为了适应社会对技能型人才的需要，教育部明确提出要大力发展高职高专教育。这促进了高职高专教育的迅猛发展，并逐渐形成了与普通高等教育并驾齐驱的态势。但高等职业教育有其自身特点，在教育理念、教育体制、教学内容和教学方式等方面与普通高等教育模式存在较大差异。高等职业教育培养目标十分清晰准确，即定位于培养高技能应用型专门人才。高职高专要办出特色，在教材建设上，就是要能准确体现高职高专特色，能尽快反映企业或行业发展的最新成果。

原有的高职高专教材，对过去的高等职业教育起到了积极作用。但内容陈旧，不成体系，与当前的就业市场联系不够紧密，实用性和实践性不强，职业特色不够鲜明，已不能满足高职高专教育发展的需要。因此，编写一套具有高职高专特色的系列教材有重大的现实意义。

鉴于此，我们与西南财经大学出版社合作，组织了成都航空职业技术学院、四川商务职业学院、成都职业技术学院、四川交通职业技术学院、四川电力职业技术学院、四川托普信息技术职业学院、四川天一学院、四川管理职业学院等学院的老师共同编写了高职高专系列规划教材。

该系列教材编写的指导思想是：第一，根据高职高专教育的特点，以职业岗位群或行业为主，兼顾学科分类；第二，以服务为宗旨，以就业为导向；第三，坚持与“双证制”紧密衔接；第四，遵循继承、突破、创新和超越的原则，着力向精品化、立体化发展。本系列教材融入了国内相关院校的先进教学成果，并且借鉴了相关优秀教材的编写方法，以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点，突出高职高专教学的实用性和可操作性，强化实际训练，尽可能做到“教师易教，学生乐学，技能实用”。

为了编好该系列教材，在西南财经大学出版社的支持下，我们进行了多次磋商、讨论。首先，成立了由成都航空职业技术学院副院长陈玉华教授任主任，四川商务职业学院副院长许丹雅副教授、成都职业技术学院副院长凌红副教授任副主任，其他院校主管教学的副院长和相关负责领导参加的编委会。在编委会的组织、协调下，规划了第一批财务与会计、工商管理、物流、旅游管理、计算机（含电子商务）、财经基础、统计、法学、

国际商务等十大系列三十余种教材。下一步根据各院校的教学需要，还将组织策划第二批教材，对该系列教材加以补充完善。其次，为保证教材的编写质量，在编委会的协调下，组织各院校具有丰富教学经验并有副教授以上职称的教师担任主编，由各书主编拟出大纲，经编委会审核后编写。同时，每一种教材，都邀请了不同院校的教师参加编写，以取长补短。

经过多方的努力，该系列教材终于与读者见面了。在此，我们对八所院校领导和相关工作人员的大力支持，对各位作者的辛勤劳动以及西南财经大学出版社的鼎力相助表示衷心的感谢！

高职高专系列规划教材编委会

2006年7月

前 言

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物，它的诞生使计算机应用体系发生了巨大变化，在当今社会经济中起着非常重要的作用。众所周知，当今，Internet 已成为人们学习、工作、生活不可缺少的一部分，而企业网络也成为现代企业必不可少的成分。近年来，企业越来越重视信息系统的建设与维护，网络已成为现代管理必需的支撑环境。从财务系统的网络化，到企业 ERP 的实施，直到金融系统的全球互联，哪一项不依赖于计算机网络的高速发展？与之相适应，网络系统也从速度的提升、技术的成熟、系统高可用性和高可靠性等方面顺应了时代的潮流。然而，伴随这个潮流，也出现了一些极不和谐的声音，那就是网络入侵频繁发生，病毒感染层出不穷，企业网络和数据时刻在面临威胁，少量的“救火”人员却疲于奔命。因此，常常看见媒体报道计算机网络、软件开发人才奇缺也就不足为怪了。有人可能要问，不是听说现在计算机专业大学生已经“供大于求”了吗？其实根本不是，严重缺乏掌握计算机网络工程/网络安全知识、掌握软件开发等高级技能，实践动手能力强的专业人才倒是事实。为了在最大限度上消除这些不和谐因素，教育部提出要大力发展高等职业技术教育。因此近年来，高等职业技术教育得到了飞速发展，学校急需适合职业教育特点的计算机网络技术课程的实用型教材，减少枯燥难懂的理论，取而代之的是建网、管网、上网等实际操作应用能力的培养与训练，本书就是根据这一人才培养特点编写的。

全书共有十章：第一章介绍网络的定义、分类、结构和拓扑结构等知识；第二章介绍数据传输、传输介质、数据编码技术、多路复用技术和数据交换技术以及差错控制等数据通信方面的基础知识；第三章介绍网络标准化组织和网络体系结构的基本概念以及 ISO/OSI 的体系结构和 TCP/IP 的体系结构；第四章介绍网络的传输介质等内容；第五章介绍网络互联设备以及相关知识等内容；第六章介绍计算机局域网的工作原理和组成，包含局域网的基本组成、拓扑结构、局域分类和局域网的介质访问控制方法、局域网的硬件、高速局域网技术及相关知识等内容；第七章介绍广域网技术、X.25 公用数据网、帧中继、综合业务数字网（ISDN）和异步传输模式（ATM）及相关知识等内容；第八章介绍 Internet 上常见的应用、IP 地址与子网划分以及接入 Internet 的方式等知识；第九章介绍 Win-

dows 2000 server 网络操作系统（如组建 Windows 2000 网络应注意的问题、Windows 2000 的安装、活动目录、组织单位的管理、用户账户和组的管理以及各种网络工作站登录 Windows 2000 Server 域、安装和配置 DHCP, WINS, DNS 和 FTP 服务器等知识）并介绍了网络操作系统基本概念及常见的网络操作系统等知识；第十章介绍网络管理与网络安全方面的知识。

由于本教材注重网络实用技术及实际应用能力，并以经济、易行的 Internet 仿真技术为基础，因此使学生在学网络技术的时候，能掌握实际工程中的管理和应用技巧，真正实现实验、实训的系统化、工程化。本教材以 Windows 2000 为主要实验平台，内容新，讲述方法浅显，适合高等职业学校、成人高校、本科院校设立的二级职业技术学院的学生和网络工程人员使用。

参加本教材编写的有曹林（第一章、第四章、第五章），李彦杰（第二章、第四章），卿波（第三章），韩艳（第二章、第六章、第七章、第九章、第十章），姚蕾（第四章、第六章、第十章），吴建平（第八章）等。周察金、韩艳、姚蕾对全书进行了修改审定，并负责统稿定编。

编者

2006 年 7 月

目 录

第一章 计算机网络概述	(1)
第一节 计算机网络的概念	(1)
一、计算机网络的定义和功能	(1)
二、计算机网络的产生和发展	(4)
第二节 计算机网络的组成	(6)
第三节 计算机网络的分类	(7)
第四节 广域网与局域网	(11)
一、广域网 WAN	(11)
二、局域网 LAN	(12)
三、LAN 的软硬件系统	(13)
第五节 计算机网络的拓扑结构	(15)
一、拓扑结构的定义	(15)
二、拓扑结构的分类	(15)
本章小结	(16)
思考与练习题	(16)
第二章 数据通信技术基础	(17)
第一节 通信模型	(17)
一、通信模型简介	(17)
二、数字通信系统	(18)
第二节 数据信号	(18)
一、基本概念	(18)
二、信号调制和信号编码技术简介	(19)
第三节 数据传输	(20)
一、基带传输、频带传输和宽带传输	(20)

二、异步传输和同步传输	(21)
三、串行通信与并行通信	(22)
第四节 数据通信方式	(23)
一、单工通信	(23)
二、半双工通信	(23)
三、全双工通信	(23)
第五节 多路复用技术	(24)
一、时分多路复用	(24)
二、频分多路复用	(25)
第六节 数据交换技术	(27)
一、电路交换技术	(27)
二、分组交换技术	(28)
三、帧中继交换技术	(32)
四、信元交换技术	(32)
第七节 差错控制技术	(33)
一、差错产生的原因和差错类型	(33)
二、差错控制编码简介	(33)
本章小结	(34)
思考与练习题	(35)
 第三章 网络体系结构与协议	(36)
第一节 网络的体系结构	(36)
一、网络体系结构的基本概念	(36)
二、网络体系结构的层次结构	(36)
三、网络标准化组织	(38)
第二节 ISO/OSI 网络参考模型	(38)
一、OSI 模型的分层原则简述	(39)
二、OSI 模型各层的基本功能	(40)
第三节 网络通信协议	(42)
一、网络通信协议的要素	(42)
二、TCP/IP	(42)
三、NetBEUI 协议	(44)
四、IPX/SPX 协议	(46)
第四节 IP 地址的分配和管理	(49)
一、网络地址与主机地址	(49)
二、IP 地址的分类	(50)
三、IP 地址的几种特殊情况	(50)
四、子网掩码的概念、作用和确定方法	(51)
五、子网划分实例介绍	(51)

六、可变长度子网掩码 VLSM	(52)
第五节 下一代网际协议 IPv6	(53)
一、Pv6 的特点	(53)
二、IPv6 数据报的格式	(53)
三、IPv6 的编址方式	(54)
四、从 IPv4 到 IPv6 时的兼容问题	(54)
本章小结	(55)
思考与练习题	(55)
第四章 网络传输介质	(56)
第一节 双绞线	(56)
第二节 同轴电缆	(58)
一、细缆连接设备及其技术参数	(58)
二、粗缆连接设备及其技术参数	(59)
第三节 光纤	(59)
第四节 无线传输介质	(62)
本章小结	(63)
思考与练习题	(63)
实验：用双绞线制作 RJ-45 接口网线以及安装网卡	(63)
第五章 网络互联设备	(67)
第一节 服务器和工作站	(67)
第二节 网卡	(69)
第三节 Modem	(69)
第四节 中继器	(71)
第五节 集线器	(72)
第六节 网桥 Bridge	(73)
第七节 交换机	(74)
第八节 路由器	(75)
第九节 网关	(76)
本章小结	(76)
思考与练习题	(77)
第六章 局域网技术	(78)
第一节 局域网概述	(78)
一、局域网的定义	(78)
二、局域网的组成和结构	(79)
三、局域网的分类和应用	(81)
第二节 局域网的介质访问控制方法	(82)

一、CSMA/CD 介质访问控制	(82)
二、令牌环 (Token Ring)	(83)
三、令牌总线 (Token Bus)	(84)
第三节 局域网的硬件	(85)
一、网络服务器与工作站	(85)
二、传输设备	(86)
第四节 高速局域网技术	(87)
第五节 以太网技术	(96)
第六节 局域网结构化布线技术	(101)
第七节 网络互联技术	(105)
本章小结	(108)
思考与练习题	(109)
实验: Windows 对等网的组建	(109)
第七章 广域网技术	(114)
第一节 广域网概述	(114)
一、广域网与局域网的区别	(114)
二、广域网中网络层所提供的服务类型	(115)
第二节 广域网中的路由选择	(116)
一、广域网交换机中的路由表	(116)
二、广域网路由的表示方法	(117)
三、广域网中的默认路由	(117)
第三节 广域网中的路由选择机制	(118)
一、路由选择的实现与要求	(118)
二、广域网中的路由选择与流量控制	(118)
第四节 公共交换电话网 (PSTN)	(119)
一、公共交换电话网的基本组成	(119)
二、本地回路	(120)
三、信令系统	(120)
第五节 X.25 公用数据网	(121)
一、X.25 概述	(121)
二、X.25 网络提供的虚电路服务	(123)
三、X.25 网络提供的字符方式终端连接	(123)
第六节 帧中继 (FR)	(124)
一、数据通信技术发展演变的过程	(124)
二、帧中继与 X.25 的异同	(125)
三、帧中继技术简介	(125)
四、帧中继的应用	(126)
第七节 综合业务数字网 (ISDN) 和异步传输模式 (ATM)	(127)

一、ISDN 的定义及特性	(127)
二、ISDN 的接口及配置	(128)
三、宽带 ISDN 及其信息传送方式	(128)
四、ATM 的原理	(129)
本章小结	(130)
思考与练习题	(130)
第八章 Internet 基础知识	(131)
第一节 Internet 概述	(131)
一、Internet 简介	(131)
二、Internet 地址和域名系统	(131)
第二节 Internet 的接入技术	(134)
第三节 Internet 的应用	(136)
一、WWW 简介	(136)
二、Internet Explorer 浏览器简介	(137)
三、Internet 的资源和服务	(137)
本章小结	(139)
思考与练习题	(139)
第九章 Windows 2000 Server 简介	(140)
第一节 网络操作系统概述	(140)
一、网络操作系统及相关概念	(140)
二、网络操作系统的类型和组成	(141)
三、网络操作系统的功能	(141)
四、常用网络操作系统介绍	(142)
五、网络操作系统的选择	(143)
第二节 Windows 2000 Server 的规划与安装	(143)
一、Windows 2000 Server 的新功能	(143)
二、Windows 2000 Server 的安装	(144)
第三节 Windows 2000 Server 用户账户和用户组的设置	(145)
一、新建用户账户及设置账户属性	(145)
二、新建用户组及设置用户组各种属性	(149)
第四节 Windows 2000 Server 相关网络配置	(151)
一、配置 DNS 服务器	(151)
二、配置 DHCP 服务器	(156)
三、配置 WINS 服务器	(163)
四、Windows 2000 Server 局域网中的资源共享	(163)
第五节 利用 Windows 2000 Server 建立 Web 和 FTP 站点	(171)
一、利用 Windows 2000 Server 建立 Web 站点	(171)

二、利用 Windows 2000 Server 建立 FTP 站点	(175)
第六节 活动目录简介	(177)
一、活动目录概述	(177)
二、安装活动目录	(177)
三、域控制器管理	(179)
四、域内用户和计算机账户管理	(180)
本章小结	(180)
思考与练习题	(180)
实验一：Windows 2000 Server 的安装及简单管理	(181)
实验二：常用网络命令使用和 DHCP 服务器安装管理	(182)
 第十章 网络管理与网络安全	(185)
第一节 网络管理	(185)
一、网络管理的功能	(185)
二、简述网络管理系统	(186)
第二节 网络安全概述	(188)
一、网络安全的概念	(188)
二、网络安全的体系结构	(190)
三、网络安全的内容及措施	(192)
第三节 数据加密技术	(192)
一、数据加密技术概述	(192)
二、基本算法	(194)
第四节 防火墙技术	(195)
一、防火墙技术概述	(196)
二、防火墙技术策略	(196)
第五节 网络病毒与防治	(201)
一、网络病毒简介	(201)
二、防治病毒技术概述	(204)
三、防护病毒的基本方法	(205)
四、常见病毒与清除	(206)
本章小结	(209)
思考与练习题	(209)

第一章 计算机网络概述

本章学习目标:

- ◆ 了解计算机网络产生的历史背景与发展的四个阶段;
- ◆ 掌握计算机网络通信子网和资源子网的基本概念;
- ◆ 理解计算机网络的功能;
- ◆ 掌握计算机网络的分类;
- ◆ 掌握计算机网络的拓扑结构。

计算机网络是当今世界上最为活跃的技术之一。随着计算机技术和通信技术的迅猛发展,特别是近十几年来,因特网(Internet)的应用已经渗透到了各行各业,并日益深入到千家万户,它不断地改变着人们的思想观念、工作模式和生活方式。因此,网络技术的发展对未来的信息产业乃至整个社会都将产生深远的影响。

第一节 计算机网络的概念

一、计算机网络的定义和功能

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。所谓计算机网络,就是将分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机、终端及其附属设备用通信设备和通信线路连接起来,再配以网络软件(包括网络通信协议、信息交换方式、网络操作系统、网络应用工具等),以实现计算机信息传递和资源共享的系统。

通过对计算机网络定义的分析,不难看出作为一个计算机网络必须具备下列基本要素:

1. 至少有两台具有独立操作系统的计算机;
2. 计算机之间要有通信手段将其互连;

3. 计算机之间要有相互通信的规则；
4. 配有网络软件；
5. 实现计算机资源共享。

从资源、用户和管理角度看，计算机网络具有如下基本特点：

1. 从资源观点来看，它具有共享外部设备的能力（如打印机、专用设备、外部大容量磁盘等）和公共信息共享能力（如数据库）；
2. 从用户观点来看，网络把个人与众多计算机用户连接在一起；
3. 从管理角度来看，网络具有共享集中数据管理的能力（如备份服务、系统软件的安装等）。

计算机网络主要包含连接对象、连接介质、连接的控制机制和连接的方式等 4 个方面，如图 1.1 所示。“对象”主要是指各种类型的计算机（如大型机、微型机和工作站等）和其他数据终端设备；“介质”是指通信线路（如双绞线、同轴电缆、光缆和微波等）和通信设备（如网桥、网关、中继器和路由器等）；“控制机制”主要是指网络协议和各种网络软件；“连接方式”主要是指网络所采用的拓扑结构（如星型、环型、总线型和网状型等）。

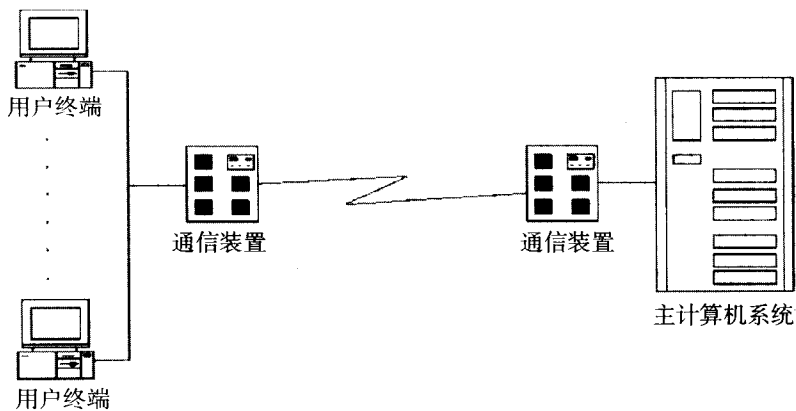


图 1.1 计算机网络连接示意图

计算机网络自 20 世纪 60 年代末诞生以来，仅 20 多年时间即以异常迅猛的发展速度，被越来越广泛地应用于政治、经济、军事、生产及科学技术的各个领域。计算机网络的主要功能包括如下几个方面。

（一）数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能，可实现不同地理位置的计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输。随着计算机网络技术的发展，尤其是 Internet 的广泛应用，全球各地的用户都可以借助强有力的通信手段（如电子邮件、IP 电话、新闻发布或电子商务等）进行相互交流与协同工作。

（二）资源共享

资源共享包括网络中软件、硬件和数据资源的共享，这是计算机网络最主要和最有吸引力的功能。

1. 硬件资源：硬件资源的共享可以提高设备的利用率，避免设备的重复投资。例如，共享昂贵的或具有特殊功能的硬件设备、具有特殊功能的处理部件、高分辨率的激光打印机、大型绘图仪以及大容量的存储器等。

2. 软件资源：软件资源的共享可以充分利用已有的信息资源。可共享的软件资源包括系统软件和应用软件，如工具软件、操作系统软件、网络游戏等。

3. 数据资源：计算机网络技术可使大量分散的数据集中管理，同时也为充分利用这些数据资源提供了方便。例如，网内用户可共享网内的网络数据库，无需自己去重新设计和建立这些数据库，减少软件开发过程中的劳动，避免大型数据库的重复设置。

（三）集中管理

计算机网络技术的应用和发展，使得现代的经营管理和办公手段等发生了变化，不少企事业单位都开发和使用基于网络的管理信息系统（Management Information Systems, MIS）和办公自动化系统（Office Automation Systems, OAS），通过这些系统可以实现日常工作的集中管理，大大提高工作效率。

（四）分布式处理

网络技术的发展，使得分布式计算成为可能。对于大型的课题，可以分为许许多多的小课题，由不同的计算机分别完成，然后再集中起来解决问题。对于较大型作业，可通过一定的算法将作业分解，交给不同的计算机，均衡使用网络资源，实现分布式处理的目的。

（五）提高可靠性

可靠性高表现在网络中的各台计算机可以通过网络彼此互为后备机，此外，当网络中某个子系统出现故障时，可由其他子系统代为处理；当网络通信链路的某个结点出现问题时，可通过其他路径传输信息。

（六）均衡负荷

负荷均衡是指当网络中的某台计算机处理任务的负荷过重时，新的任务可通过网内的结点和线路分送到其他较空闲的某台计算机，以提高整个系统的利用率。对于大型的综合性科学计算和信息处理，通过适当的算法，可将任务分散到网络中不同的计算机系统上进行分布式处理。

由于计算机网络具备上述功能，因此它得到了广泛的应用。在银行利用计算机网络进行业务处理时，可使用户在异地实现通存通兑，还可以利用地理位置的差异加快资金的流通速度。例如，地处美国的银行晚上停止营业后将资金通过网络转借给新加坡的银行，而此刻新加坡正是白天，新加坡银行就可在白天利用这些资金，到晚上再归还给美国的银行，从而提高了资金的利用率。

使用网络的另一个主要领域是访问远程数据库。也许要不了很长时间，许多人就能坐在家向世界上任何地方预订飞机票、火车票、汽车票、轮船票，向饭店、餐馆和剧院订座，并且立即得到答复。

在军事指挥系统中的计算机网络，可以使遍布在十分辽阔地域范围内的各计算机协同工作，对任何可疑的目标信息进行处理，发出警报，从而使最高决策机构能够及时采取有效措施。

在计算机网络的支持下，医生将可以联合看病：医疗设备、技术人员、护士及各科医