



21世纪高职高专规划教材·计算机公共基础

计算机网络基础 与Internet应用 (第2版)

彭 勇 主编
刘四清 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TP393
P582:1

21 世纪高职高专规划教材 · 计算机公共基础

计算机网络基础与 Internet 应用

(第 2 版)

彭 勇 主编

刘四清 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书依据教育部最新制定的《高职高专计算机公共基础课程教学基本要求》编写,是《21 世纪高职高专规划教材·计算机公共基础》系列教材之一。

书中介绍了计算机网络的基础知识及 Internet 的应用,主要内容有:计算机网络的基本知识、数据通信基础、局域网基础与网络互联、Internet 的基础知识、接入 Internet、浏览 WWW、收发电子邮件、FTP 与文件下载、搜索引擎、电子公告栏 BBS 与网络寻呼、Intranet 与电子商务基础等。为了加深对教学内容的理解,在所有相关的章节中,配有适量的操作示例,在每章内容后面均附有思考与上机练习题。

本书可作为计算机基础课教材,供高职高专各专业学生使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础与 Internet 应用/彭勇主编. —2 版. 北京:电子工业出版社,2004.4

21 世纪高职高专规划教材·计算机公共基础

ISBN 7-5053-9688-9

I. 计… II. 彭… III. ①计算机网络—高等学校:技术学校—教材②因特网—高等学校:技术学校—教材
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 012653 号

责任编辑:张云怡 特约编辑:王宝祥

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1 092 1/16 印张:16.5 字数:423 千字

印 次:2004 年 4 月第 1 次印刷

印 数:8 000 册 定价:22.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

《计算机网络基础与 Internet 应用（第 2 版）》读者调查表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从<http://edu.phei.com.cn>下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

☐ 很满意 ☐ 比较满意 ☐ 尚可 ☐ 不太满意 ☐ 不满意

2. 您对本书的结构（章节）：☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题 ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题 ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训 ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见_____

6. 您对本书有其他的改进意见吗？

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱 白羽收

电话：010-68163538

E-mail: baiyu@phei.com.cn

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分。近年来,高职高专教育有了很大的发展,为我国的现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才,对经济发展和社会进步起到了重要作用。

高职高专教育不同于其他传统形式的高等教育,它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用型专门人才,学生应在掌握必要的基础理论和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能,因而对应这种形式的高等教育教材也应有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育对教学改革和教材建设的需要,在国家教育部的指导下,电子工业出版社在全国范围内组织并成立了“全国高职高专教育教材研究与编审委员会”(以下简称“教材研究与编审委员会”),旨在研究高职高专的教学改革与教材建设,规划教材出版计划,以推动教育部策划的“21 世纪高职高专规划教材”的出版工作。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的普通高校、高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及本科主办的二级职业技术学院,而教材的编者和审定者则均来自于从事高职、高专和成人高等教育教学与研究工作第一线的优秀教师和专家。

为推动教育部策划的“21 世纪高职高专规划教材”的出版工作尽快实施,“教材研究与编审委员会”对高职高专教材进行了规划。规划教材覆盖了计算机、通信、电子电气、财会与管理类专业的主要课程,主要面向课程包括基础课和专业主干课。这些教材全部按教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》编写,适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及本科主办的二级职业技术学院使用。

“教材研究与编审委员会”根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的文件精神,力求规划教材能够反映高职高专课程和教学内容体系改革方向;按照突出应用性、实践性的原则重组系列课程教材结构;力求使教材能够反映当前教学的新内容,突出基础理论知识的应用和实践技能的培养。教材中的基础理论以应用为目的,以必要、够用为度,在专业课程教材的内容设计上加强了针对性和实用性;教材内容尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法,以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

编写高职高专教材是一个新课题,希望全国高职、高专和成人高等院校的师生在教学实践中积极提出意见与建议,并及时反馈给我们,以便我们对已出版的教材不断修订、完善,与大家共同探索我国高职高专教育的特点和发展道路,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

全国高职高专教育教材研究与编审委员会

E-mail: lxh@phei.com.cn

前言

本书根据教育部最新制定的《高职高专计算机公共基础课程教学基本要求》和国家职业技能鉴定专家委员会计算机专业委员会制定的《计算机办公应用技能》考核大纲的要求编写。既可作为高职高专教材,也可以作为参加全国计算机及信息高新技术办公应用考试的培训教材,同时,也可以作为办公人员了解计算机网络基础知识和掌握 Internet 应用的自学参考书。

全书共分 12 章,主要讲述计算机网络的基础知识、Internet(因特网)的基础知识及 Internet 的基本应用。主要内容包括:计算机网络的基本概念、组成、功能与应用、分类、协议;传输介质,数据通信系统、通信方式、主要技术指标和数据传输类型;局域网的基本概念、特点与组成,局域网的体系结构以及常见的局域网介绍;网络互联的基本知识,局域网与局域网互联,局域网与广域网互联,网络互联设备,广域网技术;Internet 的基本概念、起源与发展;Internet 的功能与应用,IP 地址与域名地址,使用专线与拨号方式接入 Internet;电子邮件与 WWW 的基本概念,使用 Internet Explorer 浏览 WWW,收发电子邮件,申请与使用免费电子邮箱,邮箱安全;FTP 的基本概念,下载文件的方法,网络蚂蚁(NetAnts)软件的基本使用;搜索引擎的产生与发展、组成、语法,搜索的基本技巧;电子公告栏(BBS)的功能与使用,使用 QQ 进行网络寻呼与聊天;Intranet 与电子商务的基本知识等。

本书编写过程中,强调适度的理论说明,侧重于实际操作与应用,力求做到深入浅出、循序渐进、易学易用、简明通俗。书中采用了操作说明与实例图示相结合的方法,使读者能以最快的速度,通过最有效的途径了解计算机网络的基本知识和掌握 Internet 应用的基本知识。为了加深对教学内容的理解,巩固学习内容和提高实际操作能力,在每章的最后编写了思考与上机练习题。本教程应以操作训练为主,应尽量安排较多的上机实习时间。

本教程由彭勇主编,刘四清主审。参加编写的还有龚桂平、徐平国、刘建平、陈和平、熊建国、熊志勇、付建平、付颖、潘文华、熊红华、王小红、王树金、李国、白迪、马冬兰、黄朝艳、程陶、唐宗晟、沈华、王先义、赵振维等人。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评指正。作者非常希望与各位读者交流,联系方法 E-mail:liusiqing2000@sina.com。

编 者

2004 年于北京大学

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识	(1)
1.1 计算机网络概述	(1)
1.2 计算机网络的产生与发展	(1)
1.2.1 面向终端的计算机网络	(2)
1.2.2 计算机通信网络	(2)
1.2.3 现代计算机网络	(4)
1.3 计算机网络的基本组成	(6)
1.4 计算机网络的功能与应用	(7)
1.4.1 计算机网络的功能	(8)
1.4.2 计算机网络的应用	(9)
1.5 计算机网络的分类	(9)
1.5.1 按网络传输技术分类	(10)
1.5.2 按网络覆盖的地理范围分类	(10)
1.5.3 按网络的拓扑结构分类	(11)
1.5.4 网络的其他分类方法	(11)
1.6 计算机网络的拓扑结构	(12)
1.7 网络体系结构与协议	(15)
1.7.1 网络体系结构与协议概述	(15)
1.7.2 OSI 参考模型	(17)
1.7.3 TCP/IP 参考模型	(18)
1.7.4 比较 OSI 与 TCP/IP	(21)
1.7.5 Novell NetWare 参考模型与 IPX/SPX 协议	(22)
1.7.6 Microsoft 公司使用的网络协议	(23)
思考与上机练习题	(24)
第 2 章 传输介质与数据通信基础	(26)
2.1 传输介质	(26)
2.1.1 同轴电缆	(26)
2.1.2 双绞线	(27)
2.1.3 光缆	(28)
2.1.4 无线传输介质	(29)
2.2 数据通信基础	(31)
2.2.1 通信系统	(32)
2.2.2 信息、数据与信号	(33)
2.3 数据通信方式	(34)
2.4 数据通信的主要技术指标	(37)

2.5 数据传输类型	(38)
思考与上机练习题	(39)
第3章 局域网	(41)
3.1 局域网基础	(41)
3.1.1 局域网的主要技术	(41)
3.1.2 局域网的特点	(43)
3.1.3 局域网的分类	(43)
3.2 局域网的组成	(44)
3.2.1 网络硬件	(44)
3.2.2 网络软件	(46)
3.3 局域网体系结构	(47)
3.3.1 局域网参考模型	(47)
3.3.2 IEEE 802 局域网标准	(48)
3.4 共享介质局域网	(50)
3.4.1 以太网	(50)
3.4.2 令牌总线网	(52)
3.4.3 令牌环网	(53)
3.5 高速局域网	(53)
3.5.1 快速以太网	(54)
3.5.2 光纤分布式数据接口	(55)
3.5.3 千兆位以太网	(56)
3.5.4 交换式局域网	(57)
3.6 无线局域网	(59)
3.7 网络操作系统	(61)
3.7.1 网络操作系统的基本概念与分类	(61)
3.7.2 网络操作系统的基本功能	(62)
3.7.3 网络操作系统举例	(64)
思考与上机练习题	(65)
第4章 网络互联	(67)
4.1 网络互联概述	(67)
4.2 局域网互联	(68)
4.2.1 中继器	(68)
4.2.2 网桥	(70)
4.3 局域网与广域网互联	(72)
4.3.1 路由器	(72)
4.3.2 网关	(75)
4.4 广域网技术与广域网互联	(76)
4.4.1 广域网参考模型	(76)
4.4.2 广域网连接方法	(76)
4.4.3 广域网互联	(85)

思考与上机练习题	(85)
第 5 章 Internet 基础知识	(87)
5.1 Internet 的基本概念	(87)
5.1.1 什么是 Internet	(87)
5.1.2 Internet 的组成	(88)
5.1.3 Internet 的产生与发展	(89)
5.2 Internet 在中国的发展	(91)
5.3 Internet 的主要功能与服务	(95)
5.3.1 Internet 的主要功能	(95)
5.3.2 Internet 的主要信息服务	(96)
5.4 Internet 的物理结构与工作模式	(98)
5.5 Internet 地址	(100)
5.5.1 IP 地址	(100)
5.5.2 域名地址	(103)
思考与上机练习题	(105)
第 6 章 接入 Internet	(106)
6.1 接入 Internet 的基本方式	(106)
6.2 接入 Internet 的基本原理	(108)
6.2.1 拨号上网	(108)
6.2.2 专线入网	(109)
6.2.3 局域网拨号入网	(110)
6.3 拨号上网	(110)
6.3.1 拨号上网的步骤	(111)
6.3.2 ISP 的选择	(111)
6.3.3 软硬件环境与 Modem 的安装	(113)
6.3.4 创建与配置拨号网络连接	(114)
6.3.5 拨号连接和断开连接	(116)
6.3.6 创建 ISDN 拨号网络	(117)
6.4 专线入网	(119)
6.4.1 安装网卡	(119)
6.4.2 安装与配置 TCP/IP 协议	(120)
6.4.3 将计算机加入局域网	(122)
6.5 网络连接测试	(124)
6.6 网卡物理地址	(126)
思考与上机练习题	(127)
第 7 章 浏览 WWW	(129)
7.1 什么是 WWW	(129)
7.2 WWW 客户端与服务端	(132)
7.3 认识 Internet Explorer	(134)
7.4 Internet Explorer 浏览基础	(135)
7.4.1 查找最近访问过的 Web 页	(136)

7.4.2	使用收藏夹	(137)
7.4.3	通过【链接栏】查看 Web 页	(138)
7.4.4	设置起始页	(138)
7.5	加速浏览与安全上网	(139)
7.5.1	加快浏览速度	(139)
7.5.2	安全上网	(140)
7.6	打印与保存网页信息	(140)
7.7	选择显示语言	(142)
7.8	更改显示字体和背景色	(143)
	思考与上机练习题	(143)
第 8 章	电子邮件	(145)
8.1	电子邮件基础	(145)
8.2	电子邮件地址与传输协议	(147)
8.3	使用免费邮箱	(149)
8.3.1	免费邮箱的用途	(149)
8.3.2	免费邮箱的类型	(150)
8.3.3	国内免费邮箱	(150)
8.3.4	申请与使用免费邮箱	(151)
8.4	使用 Outlook Express 收发邮件	(152)
8.4.1	启动和配置 Outlook Express	(153)
8.4.2	收发电子邮件	(156)
8.4.3	邮件夹管理	(160)
8.5	发送电子贺卡	(161)
8.6	邮箱安全	(163)
	思考与上机练习题	(164)
第 9 章	文件传输	(166)
9.1	文件传输的基本知识	(166)
9.2	下载方法与下载资源	(168)
9.3	使用浏览器下载	(169)
9.4	使用 FTP 软件下载	(171)
9.4.1	命令行方式 FTP	(171)
9.4.2	图形方式 FTP	(177)
9.5	电子邮件下载	(179)
9.6	断点续传下载	(180)
9.6.1	断点续传软件——网络蚂蚁	(180)
9.6.2	下载单个文件	(183)
9.6.3	断点续传	(184)
9.6.4	使用网络蚂蚁小技巧	(184)
9.7	软件下载网站简介	(185)
	思考与上机练习题	(186)

第 10 章 信息搜索	(187)
10.1 搜索引擎基础	(187)
10.1.1 搜索引擎的产生与发展	(187)
10.1.2 搜索引擎的服务方式	(188)
10.2 搜索引擎的组成	(189)
10.3 搜索语法与方法	(190)
10.4 搜索引擎网站举例	(192)
10.5 搜索技巧	(193)
10.6 搜索引擎使用示例	(194)
10.6.1 新浪	(194)
10.6.2 搜狐	(197)
10.6.3 悠游	(199)
10.6.4 雅虎	(200)
思考与上机练习题	(202)
第 11 章 BBS 与网络寻呼	(204)
11.1 BBS 概述	(204)
11.2 文本方式 BBS	(205)
11.2.1 远程登录 BBS 站点	(206)
11.2.2 在 BBS 上登记	(207)
11.2.3 BBS 应用实践	(209)
11.3 Web 方式 BBS	(215)
11.4 网络寻呼基础	(216)
11.5 下载、安装、注册与登录 QQ	(218)
11.6 QQ 使用基础	(220)
11.6.1 QQ 操作界面	(220)
11.6.2 添加好友	(221)
11.6.3 收发信息	(222)
11.6.4 查找 QQ 用户与改变 QQ 状态	(223)
11.7 QQ 辅助功能	(224)
11.8 QQ 聊天室	(227)
11.9 QQ 设置	(229)
思考与上机练习题	(230)
第 12 章 Intranet 与电子商务概述	(232)
12.1 Intranet 的发展历程	(232)
12.2 Intranet 的基本功能与应用	(234)
12.3 比较局域网、Intranet 与 Internet	(235)
12.4 Intranet 的基本结构	(237)
12.5 Intranet 数据库管理系统与安全性	(239)
12.6 访问 Intranet	(240)
12.7 Intranet 中基于 Web 的数据库应用	(241)

第 1 章 计算机网络基础知识

计算机网络 (Computer Network) 是计算机技术与通信技术相结合的产物。它是利用通信线路和通信设备, 把地理上分散的、具有独立功能的多个计算机系统互相连接, 按照网络协议进行数据通信, 由功能完善的网络软件实现资源共享的计算机系统的集合。

本章主要介绍的内容有:

- ☑ 计算机网络的基本概念
- ☑ 计算机网络的发展历程
- ☑ 计算机网络的基本组成、功能与应用
- ☑ 计算机网络的分类
- ☑ 计算机网络的拓扑结构
- ☑ 计算机网络体系结构与网络协议

1.1 计算机网络概述

计算机网络是将若干台独立的计算机通过传输介质相互物理连接, 并通过网络软件逻辑地相互联系到一起而实现资源共享的计算机系统。“网络”主要包含连接对象 (即元件)、连接介质、连接的控制机制 (如约定、协议、软件) 和连接的方式与结构 4 个方面。

计算机网络连接的对象是各种类型的计算机 (如大型计算机、工作站、微型计算机等) 或其他数据终端设备 (如各种计算机外部设备、终端服务器等)。计算机网络的连接介质是通信线路 (如光缆、同轴电缆、双绞线、微波、卫星等) 和通信设备 (如网关、网桥、路由器、Modem 等), 其控制机制是各层的网络协议和各类网络软件。所以计算机网络是利用通信线路和通信设备, 把地理上分散的、并具有独立功能的多个计算机系统互相连接起来, 按照网络协议进行数据通信, 用功能完善的网络软件实现资源共享的计算机系统的集合。它是指以实现远程通信和资源共享为目的的大量分散但又互联的计算机的集合。互联的含义是两台计算机能互相通信。

1.2 计算机网络的产生与发展

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络最早出现于 20 世纪 50 年代, 最早的计算机网络是通过通信线路将远方终端资料传送给主计算机处理, 形成一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展, 计算机网络也经历了从简单到复杂, 从单机到多机的发展过程, 其演变过程主要可分为以下 3 个阶段。

1.2.1 面向终端的计算机网络

第一代计算机网络是面向终端的计算机网络。面向终端的计算机网络又称为联机系统，建于 20 世纪 50 年代初，是第一代计算机网络。它是由一台主机和若干个终端组成的，较典型的有 1963 年美国空军建立的半自动化地面防空系统（SAGE），其结构如图 1-1 所示。在这种联机方式中，主机是网络的中心和控制者，终端（键盘和显示器）分布在各处并与主机相连，用户通过本地的终端使用远程的主机。



图 1-1 第一代计算机网络结构示意图

分布在不同办公室，甚至不同地理位置的本地终端或者是远程终端通过公共电话网及相应的通信设备与一台计算机相连，登录到计算机上，使用该计算机上的资源，这就有了通信与计算机的结合，这种具有通信功能的单机系统（如图 1-2(a)所示）或多机系统（如图 1-2(b)所示）被称为第一代计算机网络——面向终端的计算机通信网，也是计算机网络的初级阶段。严格地讲，这不能算是网络，但它将计算机技术与通信技术结合了起来，可以让用户以终端方式与远程主机进行通信，所以我们视它为计算机网络的雏形。

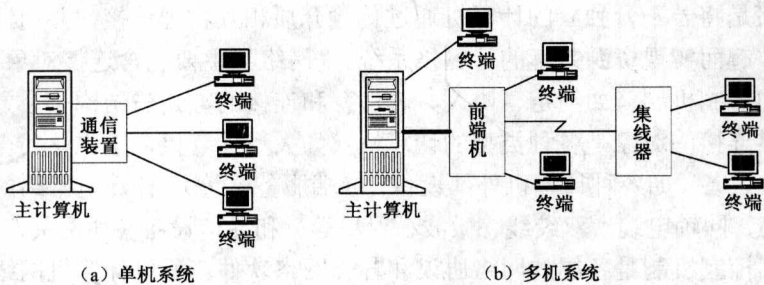


图 1-2 具有通信功能的计算机系统

这里的单机系统是一台主机与一个或多个终端连接，在每个终端和主机之间都有一条专用的通信线路，这种系统的线路利用率比较低。当这种简单的单机联机系统连接大量的终端时，存在两个明显的缺点：一是主机系统负担过重；二是线路利用率低。为了提高通信线路的利用率和减轻主机的负担，在具有通信功能的多机系统中使用了集线器和前端机（Front End Processor, FEP）。集线器用于连接多个终端，让多台终端公用同一条通信线路与主机通信。前端机放在主机的前端，承担通信处理功能，以减轻主机的负担。

1.2.2 计算机通信网络

第二代计算机网络是以共享资源为目的的计算机通信网络。面向终端的计算机网络只能在终端和主机之间进行通信，计算机之间无法通信。从 20 世纪 60 年代中期开始，出现了多个主机互联的系统，可以实现计算机和计算机之间的通信。真正意义上的计算机网络应该是

计算机与计算机的互联，是计算机之间的通信，即通过通信线路将若干个自主的计算机连接起来的系统，称之为计算机-计算机网络，简称计算机通信网络。它由通信子网和用户资源子网（第一代网络）构成，用户通过终端不仅可以共享本主机上的软硬件资源，还可共享通信子网上其他主机上的软硬件资源。

计算机通信网络在逻辑上可分为两大部分：通信子网和资源子网，二者合一构成以通信子网为核心，以资源共享为目的，如图 1-3 所示的第二代计算机网络结构。计算机通信网的最初代表是美国国防部高级研究计划局开发的 ARPANET，它也是如今 Internet 的雏形。

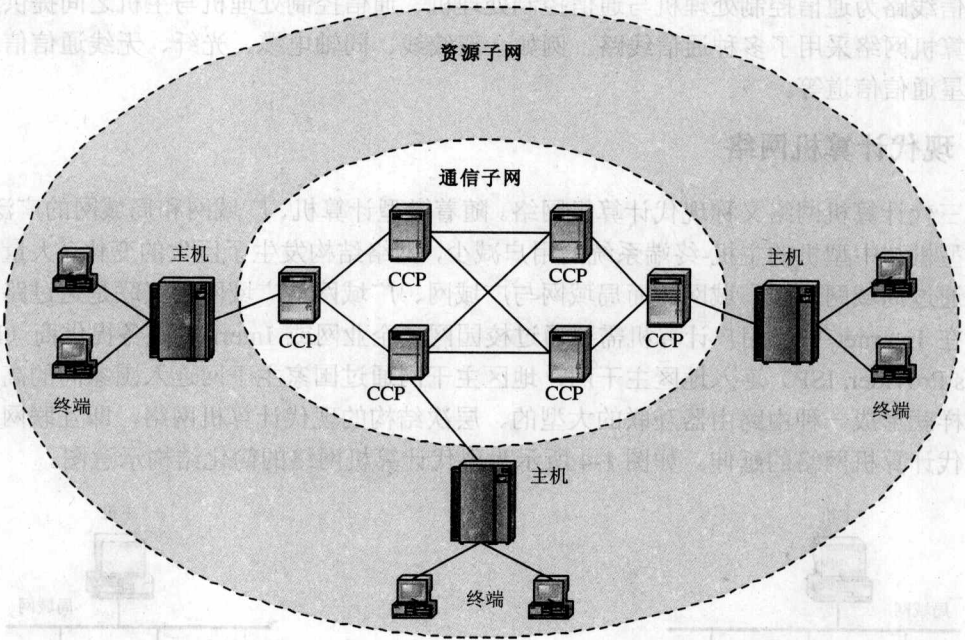


图 1-3 第二代计算机网络结构示意图

1. 资源子网

资源子网由主计算机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

主计算机系统简称为主机（Host），它可以是大型机、中型机或小型机。主机是资源子网的主要组成单元，它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通用户终端通过主机连入网内。主机要为本地用户访问网络其他主机设备与资源提供服务，同时要为网中远程用户共享本地资源提供服务。随着微型机的广泛应用，连入计算机网络的微型机数量日益增多，它可以作为主机的一种类型，直接通过通信控制处理机连入网内，也可以通过联网的大、中、小型计算机系统间接连入网内。

终端（Terminal）是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入、输出终端，也可以是带有微处理机的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外，本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机连入网内，也可以通过终端控制器、报文分组组装与拆卸装置或通信控制处理机连入网内。

2. 通信子网

通信子网由通信控制处理机（Communication Control Processor, CCP）、通信线路和其他通信设备组成，完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信控制处理机在网络拓扑结构中被称为网络结点。一方面，它作为与资源子网的主机、终端相连接的接口，将主机和终端连入网内；另一方面，它又作为通信子网中的分组存储转发结点，完成分组的接收、校验、存储、转发等功能，实现将源主机报文准确发送到目的主机的作用。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路。例如，双绞线、同轴电缆、光纤、无线通信信道、微波与卫星通信信道等。

1.2.3 现代计算机网络

第三代计算机网络又称现代计算机网络。随着微型计算机、广域网和局域网的广泛应用，使用大型机与中型机的主机-终端系统的用户减少，网络结构发生了巨大的变化。大量的微型计算机通过局域网连入广域网，而局域网与广域网、广域网与广域网的互联是通过路由器实现的。在 Internet 中，用户计算机需要通过校园网、企业网或 Internet 服务提供商（Internet Services Provider, ISP）连入地区主干网，地区主干网通过国家主干网连入国家间的高速主干网，这样就形成一种由路由器互联的大型的、层次结构的现代计算机网络，即互联网络，它是第二代计算机网络的延伸。如图 1-4 所示为现代计算机网络的简化结构示意图。

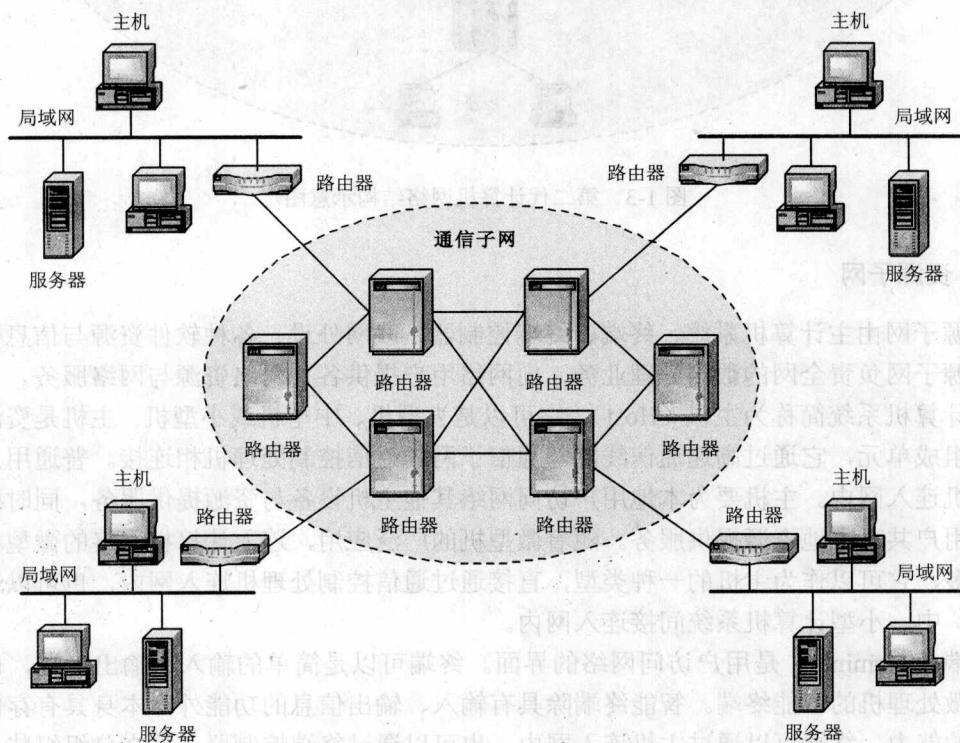


图 1-4 现代计算机网络结构示意图

1. 广域网的发展

ARPANET 是第一个分组交换网，它的出现标志着以资源共享为目的的计算机网络的诞生，广域网的发展也是从 ARPANET 的诞生开始的。这一时期美国许多计算机公司开始大力发展计算机网络，纷纷推出自己的产品和结构。如 1974 年 IBM 公司推出“系统网络体系结构 SNA”，1975 年 DEC 公司提出“分布式网络体系结构 DNA”。

当时，网络应用也正在向各行各业甚至于个人普及和发展，发展网络的需求十分迫切。这就促进了计算机网络的发展，使许多国家加强了基础设施的建设，开始建设公用数据网。早期的公用数据网是采用模拟的公用交换电话网，通过调制解调器（Modem），将计算机的数字信号调制为模拟信号，经交换电话网传送给另一端的 Modem，经 Modem 的解调再将模拟信号恢复为数字信号被计算机接收，以完成通信，这种技术传输速率比较低。后来又发展为公用数据网，典型的公用数据网有：美国的 Telenet、日本的 DDX、加拿大的 DATAPAC，我国于 1993 年和 1996 年分别开通了公用数据网 CHINAPAC 和提供数字专线服务的 DDN，这些都为广域网的发展打下了基础。公用数据网在 20 世纪 70 年代至 80 年代得到很大的发展，并且随着计算机网络技术的发展和网络应用的需求，目前广域网又开发了诸如帧中继（Frame Relay）、综合业务数字网（ISDN）、交换多兆位数据服务（SMDS）等公用数据网。这些公用数据网的诞生与发展极大地促进了广域网的发展。当前，由于光纤介质的不断普及，直接在光纤介质上传输数据和波分多路复用的技术（WDM）也已开始投入使用。这使得广域网的发展进入了一个新的历史时期，大大提高了广域网的数据传输速率。

2. 局域网的发展

早期的计算机网络大多为广域网，局域网的出现与发展是在 20 世纪 70 年代出现了微型计算机（PC）以后。

20 世纪 80 年代，由于 PC 机的性能不断提高，价格不断降低，计算机从“专家”群里走入“大众”之中，应用从科学计算走入事务处理，使得 PC 机大量地进入各行各业的办公室，甚至到家庭。这时，个人计算机得到了蓬勃发展。由于个人计算机的大量涌现和广泛分布，基于信息交换和资源共享的需求越来越迫切，人们要求在一栋楼或一个部门内的计算机互联，于是局域网（Local Area Network, LAN）应运而生。以太网一经问世就得到了迅速的发展和应用。

3. 标准化网络与互联网

计算机广域网和局域网大多是由研究部门、大学或计算机公司自行开发研制的，他们没有统一的体系结构和标准，各个厂家生产的计算机产品和网络产品无论在技术上还是在结构上都有很大的差异，从而造成不同厂家生产的计算机及网络产品很难实现互联，这给用户的使用带来了极大的不便，同时也约束了计算机网络的发展。这个时期各个计算机网络公司都纷纷研究开发自己的计算机网络体系结构和协议，如 IBM 公司于 1974 年公布了“系统网络体系结构 SNA”，DEC 公司于 1975 年公布了“分布式网络体系结构 DNA”等。这种发展形势对网络的继续发展极为不利，于是统一网络的标准提到了议事日程上来。

1977 年国际标准化组织（ISO）为适应网络标准化的发展趋势，在研究分析已有的网络结构经验的基础上，开始研究“开放系统互联”（OSI）问题。ISO 于 1984 年公布了“开放系