

高职高专

现代信息技术系列教材

计算机网络 技术教程

尚晓航 编 著

Information



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

高职高专现代信息技术系列教材

计算机网络技术教程

尚晓航 编著

2012

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术教程/尚晓航编著. —北京: 人民邮电出版社, 2001.9

高职高专现代信息技术系列教材

ISBN 7-115-09191-9

I. 计... II. 尚... 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(2001)第 056850 号

内 容 提 要

本书从先进性和实用性出发, 全面地介绍了计算机网络基础、数据通信基础、局域网实用组网技术、广域网实用组网技术、网络接入技术、Internet 必备的基本知识和操作技能、Intranet 网络管理以及使用 Windows NT 组建和管理网络的实用技术等知识和技能。

本书既有适度和必要的基础理论知识介绍, 又有比较详细的组网实用技术指导, 还注意吸收和引进了大量最新的网络技术。书中配有大量使用实例和操作插图, 内容深入浅出。每章后面附有大量习题, 书的最后一章还附有大量的实训内容。

本书是高职高专计算机网络课程教材, 也适合作为高等学校非网络专业本科生的教学用书和各类计算机培训班培训教材, 对于广大电脑爱好者学习网络基础知识也不失为一本较好的参考书。

高职高专现代信息技术系列教材

计算机网络技术教程

◆ 编 著 尚晓航

责任编辑 潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线: 010-67129212 010-67129211(传真)

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 21.25

字数: 504 千字

2001 年 9 月第 1 版

印数: 1—6 000 册

2001 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09191-9/TP·2139

定价: 28.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67129223

高职高专现代信息技术系列教材

编委会名单

主 编 高 林

副 主 编 张强华

委 员 (以姓氏笔画为序)

吕新平 林全新 郭力平 程时兴

丛书前言

江泽民总书记在十五大报告中提出了培养数以亿计高素质的劳动者和数以千万计专门人才的要求,指明了高等教育的发展方向。只有培养出大量高素质的劳动者,才能把我国的人数优势转化为人力优势,提高全民族的竞争力。因此,我国近年来十分重视高等职业教育,把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分,并以法律形式加以约束与保证。高等职业教育由此进入了蓬勃发展时期,驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样,“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出特色。”因此,不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育,必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此,我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求,组织高等职业学校有丰富教学经验的老师,编写了这套《高职高专现代信息技术系列教材》。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向,在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。即便是必要的理论基础,也从实用的角度、结合具体实践加以讲述。大量具体操作步骤、许多实践应用技巧、接近实际的实训材料保证了本套教材的实用性。

在本套丛书编写大纲的制定过程中,广泛收集了高等职业学院的教学计划,调研了多个省市高等职业教育的实际,反复讨论和修改,使得编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求,切合高等职业教育实际。

在选择作者时,我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际,并有多年的教学经验;其中许多是“双师型”教师,既是教授、副教授,同时又是高级工程师、认证高级设计师;他们既有坚实的理论知识,很强的实践能力,又有较多的写作经验及较好的文字水平。

目前我国许多行业开始实行劳动准入制度和职业资格制度,为此,本套教材也兼顾了一些证书考试(如计算机等级考试),并提供了一些具有较强针对性的训练题目。

对于本套教材我们将提供教学支持(如提供电子教案),同时注意收集本套教材的使用情况,不断修改和完善。

本套教材是高等职业学院、高等技术学院、高等专科学院教材。适用于信息技术的相关专业,如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学技术、会计电算化等。也可供优秀职高学校选作教材。对于那些要提高自己的应用技能或参加一些证书考试的读者,本套教材也不失为的一套较好的参考书。

最后,恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们,以便在今后的工作中,不断改进和完善。

关于本书

1. 本书概览

本书是计算机应用及相关专业的一门重要课程。它主要研究计算机网络技术和计算机网络操作系统，主要内容包括计算机网络技术基础，数据通信基础，网络互联的概念与互连技术，计算机局域网和广域网方面的有关基本概念，实用组网技术，Internet 和远程网络的接入技术，Internet 基础知识与应用以及使用 Windows NT 对网络进行初步管理等。它不但是计算机网络及其相关应用专业学生应当重点学习和掌握的课程，也是目前许多非计算机专业的学生应当学习的重要专业课程。在微机普及的今天，网络平台是个人计算机使用环境的一种必然选择，因此掌握好这门课程的内容，是学习和完成计算机应用的必备条件，也是今后走向社会工作时必须具有的一种技能。

目前市场上有关计算机网络方面的书籍很多是针对计算机网络专业的，其中涉及到很多通信原理和协议工作细节等方面的抽象概念，高职层次的学生理解起来相当困难，实用性不强。本书作为高职高专的教材，力求使用通俗的语言，清晰的结构，统一的术语，全面系统地介绍与计算机网络有关的基本理论和实用组网应用技术。与其他教材相比较，本书除内容系统和全面外，还具有讲解理论概念通俗易懂，选题难度适中，内容精炼实用等特点。为了便于自学，每章都给出大量的习题、思考题和实训项目。读者通过本书的学习，能够比较轻松地掌握《计算机网络技术教程》的基本内容，为今后计算机的应用打下一个良好的基础。

2. 学生如何实用本书

学生在学习本教材时，对计算机网络基础这部分常常感到有一定的困难。在教学中我们发现：学生反映对一些网络分层模型、通信协议和网络实用模型等比较难以接受，有些同学忽视计算机网络原理与实际应用之间的相互关系，只是死记硬背各种协议的功能和理论条款，结果越学越觉得枯燥。我们建议学生在使用这本教材学习的时候，应该注意对书中介绍的基本知识点进行反复地揣摩，利用给出的实际例子加深对其实际应用意义的体会和理解。对本书中给出的应用较多的以太网的设计示例，使用 Windows NT 对网络管理方面的所有示例要逐一读懂，并能够举一反三，注意多种网络互联时网络之间的连接关系，最好能够将其其中的一些典型示例上机实现，例如，可以使用两台计算机互连一个最简单的 Windows NT 局域网，从而加深对全书的理解程度，最终达到可以设计、管理和实现一个中小型局域网的目的。

3. 教师如何使用本书

本书使用的对象是高职层次的学生，因此，在教学内容和难易程度上与计算机网络专

业的教学有所区别。根据学生课时的不同可以对教材安排的内容有所取舍，在讲述计算机网络技术基础的分层模型、通信协议和网络设计时，应尽可能地形象化和实用化，用通俗的语言及由浅入深的方式引导学生，使学生在不知不觉地学习和理解《计算机网络技术教程》课程中的概念和理论，在讲解组网技术的课程时，应加强实训环节与理论的结合，使学生能够很好地理解组网技术中优化的设计和管理思想以及具体的实现技术，并通过举一反三的教学方法，最终使学生能够达到熟练掌握这门课程的目的。

编者的话

目前, 计算机网络是当前最为活跃的一个崭新的技术领域之一, 网络技术被广泛地应用于各个学科, 政府、公司、学校等各个部门和单位的计算机网络化已经成为计算机发展的必然趋势。另外, 计算机网络也是支持全球信息基础结构的最主要技术之一, 国内外的信息技术和信息产业更是需要大量掌握计算机网络与通信技术的专业人才。计算机网络技术和计算机网络操作系统, 不但是计算机及其相关专业的学生应当重点学习和掌握的重要课程, 也是一切非计算机专业的学生应当学习的重要课程。因此, 各个学校的很多学科都开设了计算机网络及其应用方面的课程。

为了满足广大高校、高职高专、中专等各类非网络和通信学科的学生尽快地了解 and 掌握计算机网络有关的基础知识、基础理论和实践技能, 我们编写了《计算机网络技术教程》一书。

近年来, 由于教学工作需要, 我们曾尝试在北京联合大学的非计算机网络专业的学生中, 开设“计算机局域网与 Windows NT 组网实用技术”、“计算机网络与通信技术”和“计算机网络技术基础与应用”等课程, 收到了良好的社会效果一并受到学生的普遍欢迎。本书就是作者结合教学的体会以及我校在组网方面的实践经验编写而成的。考虑到本书的实用性, 我们对具体组网方面的某些章节写得较详细, 其目的在于为读者提供组网的实训指导, 使读者可以利用该教材组建自己的网络。

本书将分为两个部分全面介绍计算机网络技术基础、实用组网技术和使用 Windows NT 组建和管理网络等技术。

前半部分(第 1 章~第 6 章)主要介绍计算机网络技术基础、数据通信基础、计算机局域网和广域网方面的有关基本概念、基础理论、实用组网技术和网络管理技术; 后半部分(第 7 章~第 9 章)以 Windows NT 为网络操作系统的典型代表, 系统地介绍 NT 网络的组建、连接和使用技术。作为一般用户, 可以直接从这一部分学习组建自己的公司、单位或家庭范围的局域网。

由于作者学识有限, 加上时间十分仓促, 所以书中不妥甚至错误在所难免, 欢迎读者批评指正。

本书在编写过程中得到了北京联合大学陈强教授的指导和帮助，并得到邮电出版社的大力支持，在此表示衷心感谢。

编 者
2001 年 7 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.2 计算机网络的定义	3
1.3 计算机网络的功能和分类	3
1.3.1 计算机网络的功能	3
1.3.2 计算机网络的分类	4
1.4 计算机网络的组成	5
1.4.1 计算机资源子网	5
1.4.2 计算机通信子网	6
1.5 计算机网络拓扑结构	7
1.5.1 计算机网络拓扑的定义	7
1.5.2 计算机网络拓扑结构的分类与通信子网的类型	7
1.6 计算机网络的典型应用	9
1.7 数据通信的基本概念	10
1.7.1 信息、数据和信号	11
1.7.2 信道及信道的分类	11
1.7.3 码元和码字	12
1.7.4 数据单元	12
1.7.5 通信系统的主要技术指标	12
1.7.6 数据通信过程中涉及的主要技术问题	15
1.8 串行传输与并行传输	16
1.8.1 并行传输	16
1.8.2 串行传输	16
1.9 数据传输类型与编码技术	18
1.9.1 数据传输类型	18
1.9.2 基带传输与数字信号编码	18
1.9.3 频带传输与模拟信号编码	20
1.10 数据同步技术	26
1.10.1 异步传输方式	27
1.10.2 同步传输方式	28
1.11 多路复用技术	29
1.11.1 多路复用技术概述	29
1.11.2 频分多路复用 FDM	30
1.11.3 时分多路复用(TDM)	31

1.11.4 波分多路复用技术(WDM)	31
1.12 广域网中的数据交换技术	33
1.12.1 线路交换(circuit switching)	33
1.12.2 存储转发交换(Store-and-Forward Exchanging)	34
1.13 差错控制技术	35
1.13.1 奇偶校验(也称垂直冗余校验 VRC)	37
1.13.2 方块校验(也称水平垂直冗余校验 LRC)	38
1.13.3 循环冗余校验 CRC	38
1.13.4 无差错传输过程中采用的两种差错控制机制	40
练习题	40
第2章 网络体系结构、协议和软件系统	43
2.1 网络体系结构	43
2.1.1 协议的本质与功能	43
2.1.2 计算机网络体系结构的概念	46
2.1.3 ISO 的 OSI 七层参考模型	49
2.2 网络的三个著名标准化组织的组成与主要贡献	54
2.2.1 国际标准化组织 ISO	54
2.2.2 电气电子工程师协会 IEEE	54
2.2.3 美国国防部高级研究计划局 ARPA	55
2.3 TCP/IP 通信标准	55
2.4 网络操作系统	55
2.4.1 网络软件的层次	55
2.4.2 网络的软件系统	56
2.4.3 网络操作系统的定义和功能	57
2.4.4 网络操作系统的分类	59
2.4.5 网络操作系统的选择	61
2.5 计算机网络系统模型	62
2.5.1 “专用服务器”网络结构(server based)	62
2.5.2 C/S 客户机/服务器网络结构(Client/Server)	64
2.5.3 B/S 浏览器/服务器网络结构(Browser/Server)	67
2.5.4 专用服务器、主/从结构和 B/S 结构的总结	68
2.5.5 对等式网络结构(Peer-to-Peer)	69
练习题	71
第3章 局域网实用组网技术	73
3.1 局域网概述	73
3.1.1 局域网的定义	73
3.1.2 局域网的主要特点和功能	74

3.1.3 局域网的四大实现技术	75
3.2 局域网的拓扑结构	75
3.2.1 总线拓扑(Bus Topology)	76
3.2.2 环型拓扑(Ring Topology)	78
3.2.3 星型拓扑(Star Topology)	79
3.2.4 树型拓扑(Tree Topology)	81
3.3 局域网的基本组成	82
3.3.1 局域网的软件系统	82
3.3.2 局域网的硬件系统	83
3.4 传输介质	88
3.4.1 双绞线(Twisted pair)	88
3.4.2 同轴电缆(Coaxial cable)	90
3.4.3 光导纤维电缆(Optical Fiber)	91
3.5 局域网的模型、标准与访问控制方式	94
3.5.1 IEEE 802 局域网参考模型和标准	94
3.5.2 局域网的访问控制方式及分类	97
3.6 局域网组网技术	101
3.6.1 局域网概述	101
3.6.2 典型以太网(Ethernet)组网技术	103
3.7 高速局域网	114
3.7.1 高速局域网技术概述	115
3.7.2 100BASE-T 快速以太网(共享式快速以太网)	116
3.7.3 100BASE-T 高速交换式以太网	118
3.7.4 交换式快速以太网实用组网技术	118
3.7.5 100VG AnyLAN 高速局域网	121
3.7.6 流行的其他高速局域网	122
3.8 网间互联	128
3.8.1 网间互联的基本概念	129
3.8.2 局域网互联的硬件设备	130
3.9 局域网与结构化布线技术	138
3.9.1 局域网中结构化布线的基本概念	138
3.9.2 结构化综合布线系统	138
练习题	144
第 4 章 广域网实用组网技术	149
4.1 广域网技术概述	149
4.2 局域网-广域网-因特网中常用的网络互联设备	150
4.2.1 调制解调器	151
4.2.2 路由器(Router)	153

4.2.3 网桥路由器(BRouter)	156
4.2.4 网关(Gateway)	156
4.2.5 网络连接设备的应用	158
4.3 通信服务的申请	159
4.4 网络接入技术	159
4.4.1 网络接入技术概述	159
4.4.2 普通用户、小型单位用户的接入技术	160
4.4.3 大公司及企事业单位用户的接入技术	164
练习题	167
第 5 章 Internet 基础	170
5.1 Internet 概述	170
5.1.1 Internet 简介	170
5.1.2 Internet 上的主要应用	171
5.1.3 Internet 的未来	173
5.2 Internet 基础知识	174
5.2.1 Internet 服务商的选择	174
5.2.2 Internet 中的基本概念、知识和术语	175
5.2.3 连入 Internet	180
5.3 Internet 中的域名系统	195
5.3.1 层次型域名系统命名机制及管理	195
5.3.2 Internet 域名系统的规定	197
5.3.3 域名解析	198
5.4 Internet 上的基本服务和常用工具	199
练习题	200
第 6 章 Intranet 网络管理	203
6.1 Internet、Intranet 和局域网基本概念	203
6.1.1 什么是 Internet?	203
6.1.2 什么是 Intranet?	203
6.1.3 Internet 和 Intranet 技术	204
6.1.4 局域网与 Intranet	204
6.2 Intranet 网络技术	205
6.2.1 Intranet 网络基本组成	205
6.2.2 Intranet 的基本功能	206
6.2.3 Intranet 中的网络服务子系统	207
6.2.4 Intranet 的核心技术	209
6.2.5 Intranet 网络的构建	209
6.3 网络管理	211

6.3.1 网络管理的基本概念	211
6.3.2 网络管理的功能和标准	212
6.4 网络管理员的职责	213
练习题	216
第7章 构建 Windows NT 网络	218
7.1 组建 Windows NT 网络	218
7.1.1 组建 Windows NT 网络涉及的四大基本技术	218
7.1.2 实用 Intranet 网络实体的确定	218
7.2 Windows NT 4.0 概述	220
7.2.1 Windows NT Server 4.0 具有的主要用途	220
7.2.2 Windows NT 网络的功能特点	221
7.2.3 Windows NT 的产品分类	222
7.3 Windows NT 中的基本概念	223
7.3.1 目录数据库(NTDB)和目录服务(NTDS)	223
7.3.2 NT 网络中“域”的基本概念	224
7.3.3 NT 网络中“工作组”的概念	226
7.3.4 用户账户(USER Account)	227
7.3.5 用户权限(USER Right)	227
7.3.6 信任(委托)关系(Trust Relationships)	227
7.3.7 “域”的组织模式的选择与设计	231
7.3.8 Windows NT 如何识别域	233
7.4 文件系统选择	234
7.4.1 FAT 和 NTFS 文件系统	234
7.4.2 选择文件系统应当考虑的因素	234
7.5 安装和配置 Windows NT 网络	236
7.5.1 Windows NT Server 与 Windows NT Workstation 的区别	236
7.5.2 选择 Windows NT Server 的服务器和工作站	237
7.5.3 网络适配器的连接和设置	237
7.5.4 Windows NT 安装方式的选择及安装前的准备	239
7.5.5 Windows NT 安装的基本操作	242
7.6 管理 Windows NT 网络	248
7.6.1 Windows NT 网络管理的具体内容	248
7.6.2 使用管理工具管理 Windows NT 网络	249
7.6.3 Windows NT 网络的组织与用户的优化管理	251
7.7 恢复或者修复被损坏的 Windows NT-SER 系统	255
7.7.1 利用“上一次的正确系统配置”的环境恢复 NT 系统	256
7.7.2 利用“紧急修复磁盘”修复被损坏的 NT 系统	256
7.7.3 利用“NT 启动磁盘”修复被损坏的 NT 系统	259

7.8 Windows NT 卸载的基本操作	260
练习题	261
第 8 章 NT 网络中的 TCP/IP 管理	264
8.1 常用协议的比较	264
8.2 TCP/IP 协议基础	265
8.2.1 TCP/IP 四层参考模型	265
8.2.2 Windows NT 中的 TCP/IP	266
8.2.3 TCP/IP 协议的 3 个基本参数	267
8.2.4 TCP/IP 的安装与测试	272
8.3 TCP/IP 协议中 IP 地址的管理	275
8.3.1 静态 IP 地址和动态 IP 地址	275
8.3.2 动态 IP 地址的管理	276
8.3.3 DHCP 服务器的安装、设置与管理	278
8.3.4 DHCP 客户机的设置与管理	280
练习题	282
第 9 章 各种 NT 网络工作站的连接	285
9.1 网络工作站连接前的准备	285
9.2 Windows 95/98/Me 工作站与 NT-SER “域” 方式互联	286
9.2.1 Windows 95/98/Me 为登录 NT-SER “域” 做的设置	286
9.2.2 NT-SER 端为 Windows 95/98/Me 工作站登录到 “域” 做的设置	291
9.2.3 Windows 95/98/Me 工作站登录 NT-SER “域” 及资源互访	291
9.3 NT-WS 工作站与 NT-SER “域” 方式互联	297
9.3.1 安装 Windows NT Workstation 4.0	297
9.3.2 NT-SER 端为 NT-WS 工作站登录到 “域” 做的设置	298
9.3.3 NT-WS 端用户以管理员身份登录本机做好登录 “域” 的准备	298
9.3.4 NT-WS 工作站加入 NT-SER “域” 的方法	300
9.3.5 NT-WS 工作站登录到 NT-SER “域” 及资源互访	304
9.4 DOS 工作站与 NT-SER “域” 方式互联	305
9.4.1 MS Network Client for DOS 工作站与 NT-SER “域” 方式互联	305
9.4.2 使用 “无名网卡” 的 DOS 无盘工作站与 NT-SER 的 “域” 方式互联	315
练习题	319
实训	321

第 1 章 计算机网络基础

本章主要介绍有关计算机网络的基本概念，以及数据通信的有关基本概念、指标和计算机通信网络的基本技术。具体内容包括：

- ① 计算机网络的形成与发展。
- ② 计算机网络的定义、功能、分类、组成和网络拓扑结构。
- ③ 计算机网络的典型应用。
- ④ 数据通信的基本概念和通信系统的常用指标。
- ⑤ 数据传输类型与编码技术。
- ⑥ 数据通信方式和同步技术。
- ⑦ 多路复用技术。
- ⑧ 广域网中的数据交换技术。
- ⑨ 差错控制技术。

1.1 计算机网络的形成与发展

20 世纪 60 年代，在世界范围内掀起了一个以“信息革命”为中心的技术革命浪潮，它的最主要标志就是计算机的广泛应用。随着计算机技术的普及和发展，计算机的应用逐步渗透到各个领域和整个社会的各个方面。社会信息化、数据的分布处理以及各种计算机资源共享要求等的提出，推动着计算机技术更快地发展，促进了当代计算机技术与现代通信技术的发展，并密切结合形成了一个崭新的技术领域：“计算机网络”。

计算机网络是计算机和通信技术这两大现代技术密切结合的产物。它代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。计算机网络技术包括了硬件、软件、网络体系结构和通信技术。计算机网络化是计算机进入到第四个时代的标志，几乎所有的计算机都面临着网络化的问题。在微机普及的今天，网络平台是个人计算机使用环境的一种必然选择。一个国家、地区或单位微机的网络化的水平，几乎可以代表计算机的使用水平。预计本世纪初期，随着信息高速公路的建设，网络的应用将以更快的步伐进入到千家万户，它必将对人们的生活和工作产生更加深刻的影响。

追溯历史，在 20 世纪 50 年代中期，美国的半自动地面防空系统(SAGE)是计算机技术和通信技术相结合的最初尝试。当时 SAGE 系统将远距离的雷达和测控设备的信息经过通信线路汇集到一台 IBM 计算机上进行处理和控制在。而世界上公认的第一个最成功的远程计

计算机网络是在 1969 年, 由美国高级研究计划局(ARPA, advanced research project agency)组织和成功研制的 ARPAnet 网络。美国高级研究计划局的 ARPAnet 网在 1969 年建成了具有 4 个节点的试验网络。1971 年 2 月建成了具有 15 个节点、23 台主机的网络并投入使用, 这就是世界上出现最早的计算机网络之一, 现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。目前, 人们通常认为它就是网络的起源, 同时也是 Internet 的起源。一般, 我们将计算机网络的形成与发展进程分为 4 代。

1. 面向终端的计算机通信网络

第一代, 在 20 世纪 50 年代中期至 60 年代末期, 计算机技术与通信技术初步结合, 形成了计算机网络的雏形。此时的计算机网络, 是指以单台计算机为中心的远程联机系统。美国在 1963 年投入使用的飞机订票系统 SABRE-1, 就是这类系统的典型代表之一。此系统以一台中心计算机为网络的主体, 将全美范围内的 2000 多个终端通过电话线连接到中心计算机上实现并完成了订票业务, 如图 1-1 所示。

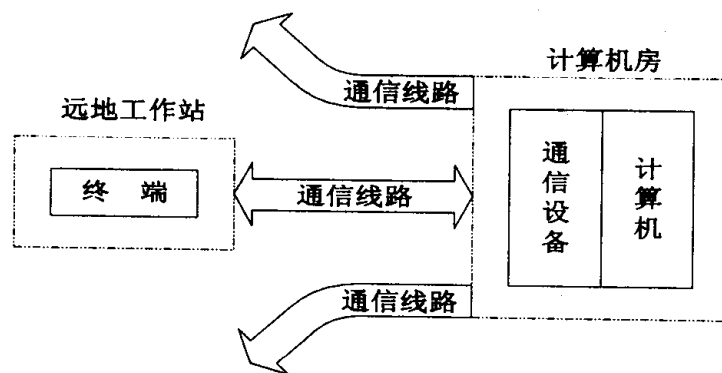


图 1-1 面向终端的网络

2. 初级计算机网络

第二代, 在 20 世纪 60 年代末期至 70 年代后期, 计算机网络在通信网络的基础上, 完成了计算机网络体系结构与协议的研究, 形成了计算机初级网络。其中, 60 年代后期和 70 年代初期发展起来的美国高级研究计划局的 ARPAnet 网络就是这类系统的典型代表, 此时的计算机网络是由若干个计算机互连而成。此外, ARPAnet 网络还将一个计算机网络划分为“通信子网”和“资源子网”两大部分, 当今的计算机网络仍沿用这种组合方式, 见图 1-2。

在计算机网络中, 计算机通信子网完成全网的数据传输和转发等通信处理工作。计算机资源子网承担全网的数据处理业务, 并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

3. 开放式的标准化计算机网络

第三代, 在 20 世纪 70 年代初期至 90 年代中期这个阶段, 计算机网络在解决了计算机连网和网络互连标准问题的基础上, 提出了开放系统的互连参考模型与协议, 促进了符合国际化的计算机网络技术的发展。因此, 第三代的计算机网络指的是“开放式的标准化计算机网络”。这里指的“开放式”是相对于那些只能符合独家网络厂商要求的各自封闭的系统而言的。在开放式网络中, 所有的计算机和通信设备都遵循着共同认可的国际标准, 从而可以保证不同厂商的网络产品可以在同一网络中顺利地进行通信。事实上, 目前存在着两种占主导地位的网络体系结构, 一种是 ISO(国际标准化组织)的 OSI(开放式系统互连)体系结