



21st CENTURY
规划教材

面向21世纪高职高专计算机系列规划教材
COURSES FOR VOCATIONAL HIGHER EDUCATION, COMPUTER

计算机网络技术

COMPUTER NETWORKING

张蒲生 主 编
肖洪生 黄君羨 副主编



科学出版社
www.sciencep.com



面向21世纪高职高专计算机系列规划教材
COURSES FOR VOCATIONAL HIGHER EDUCATION: COMPUTER

计算机网络技术

张蒲生 主编

肖洪生 黄君美 副主编

科学出版社

北 京

内容简介

本书对计算机网络技术进行了全面而深入的介绍。全书共9章,分别介绍计算机网络基础知识、数据通信基础知识、局域网技术、广域网技术、网络互连技术、Internet 协议及其技术、网络应用服务器构建、网络管理和网络安全以及网络工程设计。

本书层次清晰,内容丰富,注重理论与实践的结合,力求内容体现计算机网络的最新发展。每章后附有实训和习题,便于教学和自学。本书适合作为高等职业技术学院“计算机网络技术”课程的教材,也可供计算机网络培训或技术人员自学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/张蒲生主编. —北京: 科学出版社, 2004

(面向 21 世纪高职高专计算机系列规划教材)

ISBN 7-03-013421-4

I. 计... II. 张... 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 (2004) 第 046122 号

责任编辑: 舒 立 袁永康/责任校对: 都 岚

责任印制: 吕春珉/封面设计: 飞天创意

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 7 月第 一 版	开本: 787×1092 1/16
2004 年 7 月第一次印刷	印张: 19 1/2
印数: 1—3 000	字数: 428 000

定价: 26.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈路通〉)

面向 21 世纪高职高专规划教材专家委员会

主 任 李宗尧

副主任 (按姓氏笔画排序)

丁桂芝 叶小明 张和平 林 鹏

黄 藤 谢培苏

委 员 略

信息技术系列教材编委会

主 任 丁桂芝

副主任 (按姓氏笔画排序)

万金保 方风波 徐 红 鲍 泓

委 员 (按姓氏笔画排序)

于晓平	马国光	仁英才	王东红	王正洪
王 玉	王兴宝	王金库	王海春	王爱梅
邓 凯	付百文	史宝会	本柏忠	田 原
申 勇	任益夫	刘成章	刘克敏	刘甫迎
刘经玮	刘海军	刘敏涵	安志远	许殿生
何瑞麟	余少华	吴春英	吴家碚	吴瑞萍
宋士银	宋锦河	张红斌	张环中	张海鹏
张蒲生	张德实	李云程	李文森	李 洛
李德家	杨永生	杨 闯	杨得新	肖石明
肖洪生	陈 愚	周子亮	周云静	胡秀琴
赵从军	赵长旭	赵动庆	郝 梅	唐铸文
徐洪祥	徐晓明	袁德明	郭庚麒	高延武
高爱国	康桂花	戚长政	曹文济	黄小鸥
彭丽英	董振珂	蒋金丹	韩银峰	魏雪英

出版前言

随着世界经济的发展,人们越来越深刻地认识到经济发展需要的人才多元化、多层次的,既需要大批优秀的理论性、研究性的人才,也需要大批应用性人才。然而,我国传统的教育模式主要是培养理论性、研究性的人才。教育界在社会对应用性人才需求的推动下,专门研究了国外应用性人才教育的成功经验,结合国情大力度地改革我国的“高等职业教育”,制定了一系列的方针政策。联合国教科文组织1997年公布的教育分类中将这种教育称之为“高等技术与职业教育”,也就是我们通常所说的“高职高专”教育。

我国经济建设需要大批应用性人才,呼唤高职高专教育的崛起和成熟,寄希望于高职高专教育尽快向国家输送高质量的紧缺人才。近几年,高职高专教育发展迅速。目前,各类高职高专学校已占全国高等院校的近1/2,约有600所之多。教育部针对高职高专教育出台的一系列政策和改革方案主要体现在以下几个方面:

- “就业导向”成为高职高专教育的共识。高职高专院校在办学过程中充分考虑市场需求,用“就业导向”的思想制定招生和培养计划。
- 加快“双师型”教师队伍建设。已建立12个国家高职高专学生和教师的实训基地。
- 对学生实行“双认证”教育。学历文凭和职业资格“双认证”教育是高职高专教育特色之一。
- 高职高专教育以2年学制为主。从学制入手,加快高职高专教学方向的改革,充分办出高职高专教育特色,尽快完成紧缺人才的培养。
- 开展精品专业和精品教材建设。已建立科学的高职高专教育评估体系和评估专家队伍,指导、敦促不同层次、不同类型的学校办出一流的教育。

在教育部关于“高职高专”教育思想和方针指导下,科学出版社积极参与到高职高专教材的建设中来。在组织教材过程中采取了“请进来,走出去”的工作方法。即:由教育界的专家、领导和一线的教师,以及企事业从事人力资源工作的人员组成顾问班子,充分分析我国各地区的经济发展、产业结构以及人才需求现状,研究培养国家紧缺人才的关键要素,寻求切实可行的教学方法、手段和途径。

通过研讨认识到,我国幅员辽阔,各地区的产业结构有明显的差异,经济发展也不平衡,各地区对人才的实际需求也有所不同。相应地,相同专业和相近专业,不同地区的教学单位在培养目标和培养内容上也各有自己的定位。鉴此,适应教育现状的教材建设应该具有多层次的设计。

为了使教材的编写能针对受教育者的培养目标,出版社的编辑分不同地区逐所学校拜访校长、系主任和老师,深入到高职高专学校及相关企事业,广泛、深入地和教学第

一线的老师、用人单位交流,掌握了不同地区、不同类型的高职高专院校的师生、学生和教学设施情况,清楚了各学校所设专业的培养目标和办学特点,明确了用人单位的需求条件。各区域编辑对采集的数据进行统计分析,在相互交流的基础上找出各地区、各学校之间的共性和个性,有的放矢地制定选题项目,并进一步向老师、教育管理者征询意见,在获得明确指导性意见后完成“高职高专规划教材”策划及教材的组织工作:

- 第一批“高职高专规划教材”包括三个学科大系:经济管理、信息技术、建筑。
- 第一批“高职高专规划教材”在注意学科建设完整性的同时,十分关注具有区域人才培养特色的教材出版。
- 第一批“高职高专规划教材”组织过程中,正值高职高专学制从3年制向2年制转轨,教材编写将其作为考虑因素,要求提示不同学制的讲授内容。
- 第一批“高职高专规划教材”编写
 - ◆ 强调以就业岗位对知识和技能需求下的教材体系的系统性、科学性和实用性。
 - ◆ 强调教材以实例为先,应用为目的;围绕应用讲理论,取舍适度,不追求理论的完整性。
 - ◆ 强调提出问题→解决问题→归纳问题的教、学法,培养学生触类旁通的实际工作能力。
 - ◆ 强调课后作业和练习(或实训)真正具有培养学生实践能力的作用。

在“高职高专规划教材”编委的总体指导下,第一批各科教材基本是由系主任,或从教学一线中遴选的骨干教师执笔撰写。在每本书主编的严格审读及监控下,在各位老师的辛勤编撰下,这套凝聚了所有作者及参与研讨的老师们的经验、智慧和资源,涉及三个大的学科近200种的高职高专教材即将面世。我们希望经过近一年的努力,我们奉献给读者的是他们渴望已久的适用教材。同时,我们也清醒地认识到,“高职高专”是正在探索中的教育,加之我们的水平和经验有限,教材的选题和编辑出版会存在许多不尽人意的地方,真诚地希望得到老师和学生的批评建议,以利今后改进,为繁荣我国的高职高专教育不懈努力。

科学出版社

2004年6月1日

前 言

计算机网络的安装、配置和调试是市场需求量很高的热门技能。本书的撰写就是针对这一目标,边讲述计算机网络原理,边引导读者实际动手操作。书中内容涉及网络概念、协议、设备、软件配置、安全和系统集成等,并从网络工程中挑选典型的案例作为实训项目,能使读者在短时间内从门外汉变成令人羡慕的网络高手。

本书针对高等职业技术学院“计算机网络技术”课程进行设计,培养目标定位在“懂理论,会操作”上。书中注重实用技术的学习和实践,以解决实际问题为主线,引导学生学习掌握计算机网络技术知识。

本书各章节将讨论以下主题:

第1章介绍计算机网络的形成、发展、功能和分类,以及 OSI 和 TCP/IP 模型的网络体系结构、网络拓扑结构和传输介质,并给出网线制作、网络硬件连接等实训项目。

第2章介绍数据通信的基本概念、数据编码技术、数据交换技术和差错控制方法等,并给出 Windows 2000 Server 的安装、两台计算机互连等实训项目。

第3章局域网技术,介绍其特点、分类、协议标准,以及目前广泛使用的共享以太网、交换以太网、高速以太网和现代局域网技术,并给出对等网络、快速以太网与交换以太网等实训项目。

第4章广域网技术,介绍路由选择机制、帧中继以及移动通信网、卫星通信网等,并给出 IP 地址的配置和测试、ping 命令的剖析与使用等实训项目。

第5章网络互连技术,介绍其类型和层次、网络互连设备的工作原理、第三层交换技术与应用、以太网的交换机和路由器配置,并给出交换机、路由器、VLAN 配置等实训项目。

第6章 Internet 协议及其技术,介绍 Internet 组成、TCP/IP 协议、域名解析 DNS 以及包括 STMP、FTP、HTTP、Telnet 的应用协议,并给出 Internet 的接入与应用、局域网接入 Internet 方案等实训项目。

第7章网络应用服务器构建,介绍网络操作系统、Windows 2000 活动目录、DNS 服务器、DHCP 服务器、IIS 服务器的配置,并给出 DNS、DHCP、Web、FTP 服务器配置等实训项目。

第8章网络管理和网络安全技术,介绍防火墙技术、网络防病毒技术,并给出 Windows 2000 Server 上的网管模式和命令、管理工具、个人防火墙配置、杀毒软件使用、IE 浏览器安全配置、Outlook Express 安全配置、IIS 安全配置等实训项目。

第9章介绍网络工程概念,大、中、小型网络设计,以及综合布线系统和网络系统集成技术,并给出小型网络工程的方案设计、中型网络工程的规划设计等实训项目。

由于不同地区、不同学校的教学条件不同(特别是网络实训设备的差异性很大),再加上学校学制也有不同,因此各学校在教学中对部分教材内容的处理可以有所差异,例如对已经掌握 Windows 2000 Server 操作系统的学生,第7章就可以不讲或少讲;又

如对加注了☆号的内容,二年制高职院校可以根据学时和实训设备的具体情况进行全部或部分讲授。我们建议使用 60 学时讲授本教材,其中 24 学时作为实训操作时间。

本书具有以下特点:

- 把计算机网络原理和实用技术融为一体,层次清晰,条理分明,内容丰富,注重理论与实践的结合,力求方便教学,也方便自学。
- 章首详细列出本章中应该掌握的知识点、难点,以及需要掌握和了解的内容。
- 章末提供的习题可以帮助读者进一步加深理解所学内容。在设置本书习题的时候,编者避开了简单的概念题和是非题,目的就是让学生通过完成习题提高解决实际问题的能力。
- 插图和表格有助于形象化理解理论和概念,详细讲解和比较分析有助于完全领会网络技术知识。
- 本书在理论讲解的同时,每章还提供一定数量的实训项目,以期提高读者的动手技能,增加实际操作经验。借助这些实训项目,读者可以综合运用所学的网络知识和技能。

本书的编者均为长期从事相关教学与科研工作的“双师”型骨干教师,具有丰富的教学与项目开发经验。他们工作在高等职业技术教育第一线,对学生的基本情况有深入的认识,对教材内容设置有准确的把握。本书第 1 章、第 6 章和第 8 章由张蒲生编写;第 2 章和第 9 章由肖洪生编写;第 3 章由温建君编写;第 4 章由李健俊编写;第 5 章由叶廷东编写;第 7 章由黄君羨编写;全书由张蒲生担任主编,由岳连德担任主审。

在本书编写和出版过程中,我们得到了广东轻工职业技术学院、湛江海洋大学信息学院、广东交通职业技术学院、广东机电职业技术学院、广东建设职业技术学院的大力支持,这些院校的老师 and 同学也为本书提供了宝贵的意见和建议,在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中难免存在错误之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2004 年 5 月于广州

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识.....	1
1.1 计算机网络的形成与发展.....	1
1.1.1 计算机网络的发展阶段.....	1
1.1.2 计算机网络的形成.....	2
1.2 计算机网络的定义.....	3
1.2.1 计算机网络定义的基本内容.....	3
1.2.2 计算机网络与分布式系统的区别.....	4
1.3 计算机网络的功能、分类与应用.....	5
1.3.1 计算机网络的功能.....	5
1.3.2 计算机网络的分类.....	5
1.3.3 计算机网络的应用.....	6
1.4 计算机网络的组成与结构.....	9
1.4.1 资源子网的概念.....	10
1.4.2 通信子网的概念.....	10
1.5 计算机网络体系结构.....	11
1.5.1 网络体系结构的概念.....	11
1.5.2 OSI 参考模型.....	13
1.5.3 TCP/IP 模型.....	18
1.6 拓扑结构和传输介质.....	21
1.6.1 计算机网络的拓扑结构.....	21
1.6.2 计算机网络的传输介质.....	25
实训.....	29
项目一 网线制作.....	29
项目二 网络硬件连接.....	31
习题.....	32
第 2 章 数据通信基础知识.....	34
2.1 数据通信的基本概念.....	34
2.1.1 信号、数据与信息.....	35
2.1.2 模拟数据通信和数字数据通信.....	35
2.1.3 数据通信中的主要技术指标.....	35
2.1.4 通信方式.....	37
2.2 数据编码技术和时钟同步.....	38
2.2.1 数字信号模拟传输——调制与解调.....	39
2.2.2 模拟信号数字传输——采样、量化、编码.....	40

2.2.3	数字信号同步方式	41
2.2.4	基带传输与宽带传输	42
2.2.5	多路复用技术	44
2.3	数据交换技术	46
2.3.1	电路交换	46
2.3.2	报文交换	47
2.3.3	分组交换	48
2.3.4	交换技术的比较	50
2.4	差错控制方法	50
2.4.1	奇偶校验码	51
2.4.2	循环冗余校验码 CRC	53
2.4.3	差错控制方法	54
实训		55
项目一	Windows 2000 Server 的安装	55
项目二	两台计算机互连	57
习题		58
第3章	局域网技术	61
3.1	局域网的特点和分类	61
3.1.1	局域网的特点	61
3.1.2	局域网的分类	62
3.1.3	局域网三种工作模式的比较	63
3.2	局域网协议标准	64
3.2.1	局域网的访问控制方式	64
3.2.2	IEEE 802 参考模型与协议	64
3.2.3	局域网体系结构	65
3.2.4	MAC 地址	66
3.3	以太网	67
3.3.1	以太网的概述	67
3.3.2	交换式以太网	68
3.3.3	快速以太网 100BASE-T	70
3.3.4	高速以太网 1000BASE-T	71
3.4	局域网的组建	72
3.4.1	局域网的主要网络设备	72
3.4.2	局域网组网方法	76
3.5	现代局域网技术(☆)	80
3.5.1	光纤分布式数据接口 FDDI	80
3.5.2	异步传输模式 ATM	82
3.5.3	虚拟局域网技术	86
3.5.4	无线局域网	89

实训.....	91
项目一 对等网络.....	91
项目二 快速以太网与交换式以太网.....	93
习题.....	94
第4章 广域网技术.....	96
4.1 广域网概述.....	96
4.1.1 广域网的构成.....	96
4.1.2 广域网所提供的服务.....	97
4.1.3 结点交换机与路由器.....	98
4.2 路由选择机制.....	99
4.2.1 路由表的构成.....	100
4.2.2 静态路由选择方法.....	102
4.2.3 动态路由选择策略.....	103
4.2.4 拥塞控制.....	104
4.3 帧中继.....	106
4.3.1 X.25 标准.....	106
4.3.2 帧中继原理.....	108
4.3.3 帧中继的工作特征.....	108
4.3.4 帧中继的服务与速率.....	109
4.3.5 帧中继的拥塞控制.....	110
4.4 移动通信网简介(☆).....	111
4.4.1 移动通信网与全球移动通信系统 GSM.....	111
4.4.2 无线软件应用协议 WAP.....	113
4.4.3 个人通信业务 PCS.....	114
4.4.4 新一代移动通信 CDMA.....	114
4.5 卫星通信网简介(☆).....	115
4.5.1 概述.....	115
4.5.2 甚小口径天线地球站.....	116
4.5.3 低轨道卫星通信系统.....	116
4.6 综合业务数字网 ISDN.....	117
4.6.1 ISDN 概述.....	117
4.6.2 共路信令系统.....	117
4.6.3 ISDN 接入.....	118
4.6.4 标准化通路与基本速率.....	118
4.6.5 宽带综合业务数字网 B-ISDN.....	119
实训.....	120
项目一 IP 地址的配置与测试.....	120
项目二 ping 命令的剖析与使用.....	121
习题.....	123

第 5 章 网络互连技术	123
5.1 网络互连的类型与层次.....	123
5.1.1 网络互连的类型.....	123
5.1.2 网络互连的层次.....	124
5.2 网络互连设备的工作原理.....	127
5.2.1 中继器.....	127
5.2.2 网桥.....	128
5.2.3 交换机.....	129
5.2.4 路由器.....	130
5.2.5 网关.....	132
5.3 第三层交换技术.....	133
5.3.1 产生第三层交换的背景.....	133
5.3.2 网桥、交换机和第二层交换.....	134
5.3.3 第三层交换技术.....	134
5.4 以太网的交换机和路由器配置.....	135
5.4.1 交换机配置.....	135
5.4.2 VLAN 技术及其配置.....	139
5.4.3 路由器配置.....	141
实训.....	147
项目一 交换机配置.....	147
项目二 VLAN 的配置.....	148
项目三 路由器配置.....	149
习题.....	151
第 6 章 Internet 协议及其技术	155
6.1 Internet 概述.....	155
6.1.1 Internet 的历史.....	155
6.1.2 Internet 的组成部分.....	159
6.1.3 Internet 的管理组织.....	160
6.2 网际协议 IP.....	161
6.2.1 IP 编址.....	161
6.2.2 IP 数据报.....	164
6.3 传输控制协议 TCP/用户数据报协议 UDP.....	166
6.3.1 传输控制协议 TCP.....	166
6.3.2 用户数据报协议 UDP.....	171
6.4 域名解析 DNS.....	174
6.4.1 互联网中域名的层次结构.....	174
6.4.2 域名解析 DNS 的原理.....	177
6.5 应用协议.....	179
6.5.1 简单邮件传输协议 SMTP.....	179

6.5.2 文件传输协议 FTP	182
6.5.3 超文本传输协议 HTTP	184
6.5.4 远程登录 Telnet	187
实训	190
项目一 Internet 的接入与应用	190
项目二 局域网接入 Internet 方案	193
习题	195
第 7 章 网络应用服务器构建	197
7.1.1 网络操作系统概述	197
7.1.2 网络操作系统的分类	198
7.1.3 网络操作系统的功能	199
7.1.4 主要的网络操作系统	200
7.2 活动目录	204
7.2.1 活动目录服务介绍	204
7.2.2 安装活动目录	207
7.2.3 活动目录的配置	209
7.3 TCP/IP 配置与测试	211
7.3.1 TCP/IP 配置	211
7.3.2 TCP/IP 测试	212
7.4 DNS 服务器配置	216
7.4.1 DNS 简介	216
7.4.2 Windows 2000 平台构建 DNS 服务器	217
7.5 DHCP 服务器配置	224
7.5.1 DHCP 服务介绍	224
7.5.2 DHCP 租用过程	224
7.5.3 配置 DHCP 服务器	225
7.6 IIS 的管理与配置	230
7.6.1 FTP 服务器的配置与管理	230
7.6.2 Web 服务器的配置与管理	236
实训	239
项目一 配置 DNS、DHCP 服务器	239
项目二 配置 Web、FTP 服务器	240
习题	241
第 8 章 网络管理和网络安全	242
8.1 网络管理技术	242
8.1.1 网络管理的内容	242
8.1.2 网络管理的标准化	243
8.1.3 网络管理系统的逻辑模型	244
8.1.4 简单网络管理协议 SNMP	245

8.1.5 常用的网络管理软件介绍	247
8.2 网络安全技术	249
8.2.1 网络安全的重要性	249
8.2.2 构成网络安全威胁的主要因素	250
8.2.3 网络安全体系	250
8.2.4 网络安全策略	253
8.3 防火墙技术	254
8.3.1 防火墙的基本概念	254
8.3.2 防火墙的原理	255
8.4 网络防病毒技术	256
8.4.1 网络病毒传播方式及其特点	256
8.4.2 网络病毒的防范方法	257
8.4.3 网络防病毒体系	258
实训	259
项目一 Windows 2000 Server 的网络管理	259
项目二 Windows 2000 Server 网络管理工具 (☆)	260
项目三 配置天网个人防火墙 (☆)	261
项目四 杀毒软件的使用 (☆)	261
项目五 IE 浏览器安全配置	262
项目六 Outlook Express 安全配置	263
项目七 IIS 的安全配置	266
习题	267
第9章 网络工程设计	269
9.1 网络工程概述	269
9.1.1 网络规划	270
9.1.2 网络技术、设备选型与工程实施	272
9.1.3 网络测试	273
9.2 革新网络设计	274
9.2.1 小型网络设计	274
9.2.2 中型网络设计	279
9.2.3 大型网络设计	280
9.3 综合布线系统	281
9.3.1 工作区子系统	282
9.3.2 水平子系统	283
9.3.3 垂直子系统	283
9.3.4 设备间子系统	284
9.3.5 管理子系统	284
9.3.6 建筑群子系统	285
9.4 网络系统集成	285

9.4.1 计算机网络系统集成	285
9.4.2 网络系统集成的目标、方法和内容	286
9.4.3 企业局域网系统集成实例	287
实训	290
项目一 小型网络工程的方案设计	290
项目二 中型网络工程的规划设计	291
习题	293
参考文献	295

第 1 章 计算机网络基础知识



知识点

- 计算机网络的形成与发展
- 计算机网络的定义
- 计算机网络的功能、分类与应用



难点

- 计算机网络与分布式系统的区别
- 资源子网与通信子网
- TCP/IP 模型



要求

掌握：

- 计算机网络的组成与结构的概念
- 计算机网络体系结构
- 拓扑结构和传输介质

了解：

- 计算机网络的形成与发展
- 计算机网络的功能、分类与应用
- OSI 参考模型

1.1 计算机网络的形成与发展

1.1.1 计算机网络的发展阶段

自从计算机网络出现以后，它的发展速度与应用的广泛程度是十分惊人的。计算机网络的形成、发展到广泛应用大致经历了 40 多年的历史。纵观计算机网络的形成与发展历史，大致可划分为四个阶段：

(1) 第一阶段可以追溯到 20 世纪 50 年代，那时，人们开始将彼此独立发展的计算机技术与通信技术结合起来，完成了数据通信技术与计算通信网络的研究，为计算机网络的产生做好了技术准备，并奠定了理论基础。

(2) 第二阶段从 20 世纪 60 年代美国的 APPANET 与分组交换技术开始。APPANET 是计算机网络技术发展中的一个里程碑，它的研究成果对促进网络技术发展起到举足轻

重的作用，并为 Internet 的形成奠定了基础。

(3) 第三个阶段大致从 20 世纪 70 年代中期开始。那时，国际上各种广域网、局域网与公用分组交换网发展十分迅速，各个计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统，但随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题。国际标准化组织 ISO (International Standard Organization) 在推动开放系统参考网络协议的研究方面做了大量的工作，对网络理论体系的形成与网络技术的发展起了重要的作用，但它同时也面临着 TCP/IP 协议的严峻挑战。

(4) 第四阶段从 20 世纪 90 年代开始。这个阶段最有挑战性的是 Internet 与异步转移模式 ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技术。Internet 作为世界性的信息网络，正在经济、文化、科学研究、远程教育与人类社会生活等方面发挥着越来越重要的作用。以 ATM 技术为代表的高速网络技术的发展，为全球信息高速公路的建设提供了技术准备。

1.1.2 计算机网络的形成

追溯计算机网络的发展历史，它的形成可概括为面向终端的计算机网络、计算机-计算机网络和开放式标准化网络三个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

众所周知，任何一种新技术的出现都必须具备两个条件，就是强烈的社会需求与先期技术的成熟，计算机网络的形成与发展也证实了这个规律。1946 年世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 在美国诞生时，计算机技术与通信技术并没有直接的联系。20 世纪 50 年代初，由于美国军方的需要，美国自动地面防空系统 SAGE (Semi-Automatic Ground Environment Computer) 进行了计算技术与通信技术相结合的尝试。它将远程雷达与其他测量设备测到的信息通过总长度达 241 万千米的通信线路与一台 IBM 计算机连接，进行集中的信息处理与控制。

综上所述，这类简单的“终端—通信线路—计算机”系统，成了计算机网络的雏形。严格地说，联机系统与以后发展成熟的计算机网络相比，存在着根本的区别。这样的系统除了一台中心计算机外，其余的终端没有自主处理的功能，还不是真正的计算机网络。为了区别于后来发展的多台计算机互连的计算机网络，称这种系统为面向终端的计算机网络。

2. 计算机—计算机网络

20 世纪 60 年代中期，出现了由若干台计算机互连的系统，开创了“计算机”“计算机”通信的时代，并呈现多处理中心的特点。60 年代后期，由美国国防部高级研究计划局 ARPA (现称 DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency)，提供经费，联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的 ARPA 网，标志着目前所称的计算机网络的兴起。ARPANET 的主要目标是借助于通信系统，使网内各计算机系统间能共享资源。ARPANET 是一个十分成功的系统，它在概念、结构和网络设计方面都为全计算机网络的形成奠定了基础。