

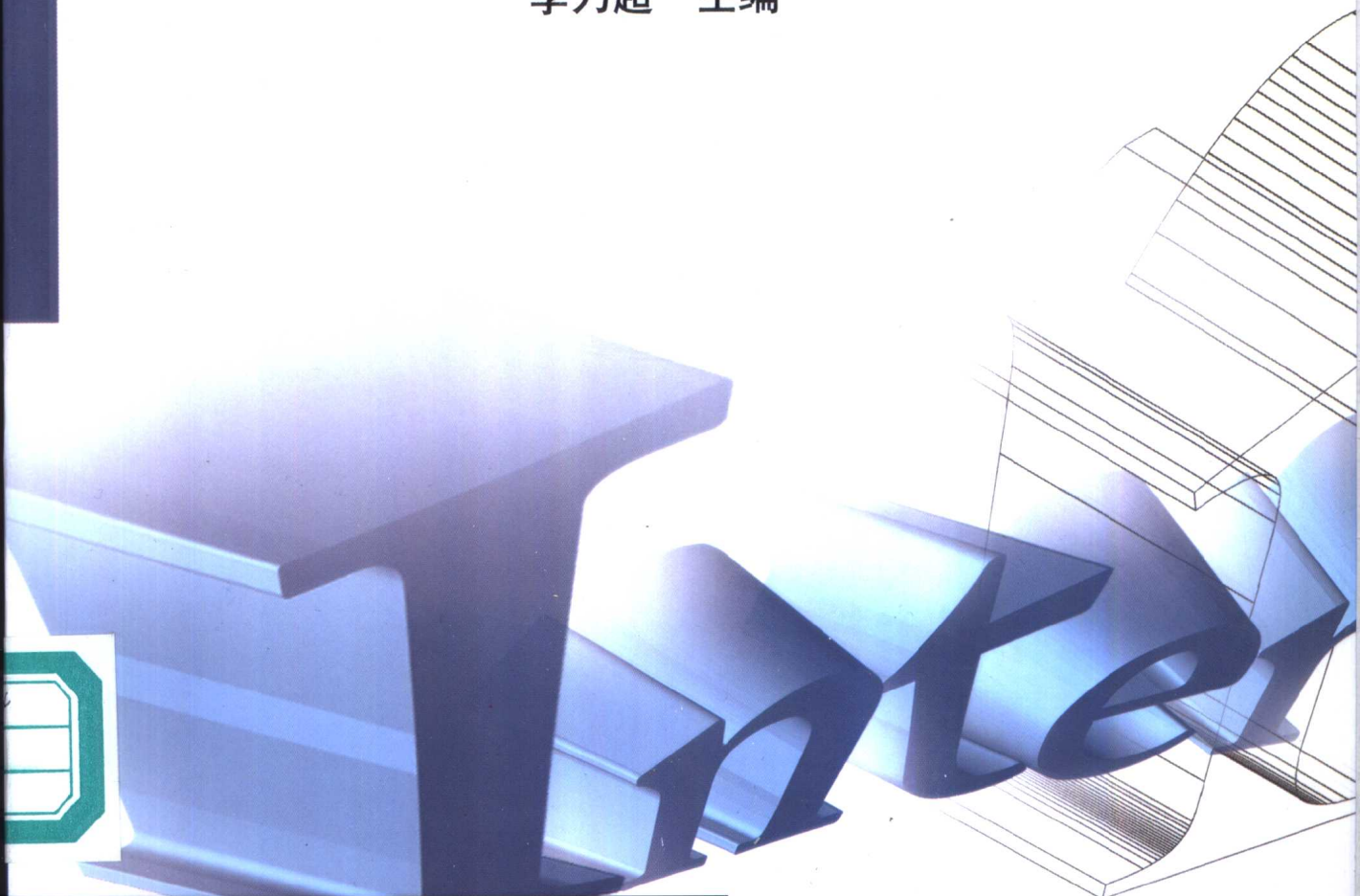


教育部 高职高专规划教材
Jiaoyubu Gaozhi Gaozhuan Guihua Jiaocai

高职高专计算机系列教材

Internet技术与应用操作

李乃超 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部高职高专规划教材

高职高专计算机系列教材

Internet 技术与应用操作

李乃超 主编

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了 Internet 的基本概念和基本操作方法,内容包括:Internet 概述、Internet 接入、TCP/IP 协议、WWW 浏览器、电子邮件、上网常用工具软件和建立免费个人网站。本书是一本为满足高职高专院校学生学习 Internet 技术的需要而编写的入门教材。详细介绍上网的操作方法和步骤,并配有练习,使学生能够尽快掌握上网知识。本书的特点是层次清楚、内容实用、叙述简明、深入浅出。

本书可作为高职高专计算机技术专业及相关专业的教材,也可供 Internet 培训班和网络爱好者使用及参考。

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

Internet 技术与应用操作/李乃超主编. —北京:电子工业出版社,2002.8

高职高专计算机系列教材

ISBN 7-5053-7799-X

I. I… II. 李… III. 因特网—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 049164 号

责任编辑:吕 迈 特约编辑:赵丽欣

印 刷:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

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:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:346 千字

版 次:2002 年 8 月第 1 版 2003 年 2 月第 2 次印刷

印 数:6000 册 定价:17.00 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

出版说明

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、学校和有关出版社的共同努力下,各地已出版了一批高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设仍落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。出版后的教材将覆盖高职高专教育的基础课程和主干专业课程。计划先用2~3年的时间,在继承原有高职、高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决好新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专教育教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

“教育部高职高专规划教材”是按照《基本要求》和《培养规格》的要求,充分汲取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的,适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。

教育部高等教育司

2000年4月3日

前 言

在当今世界中, 计算机互联网络 Internet 几乎无处不在, 它已经扩展到各行各业, 深入到千家万户, 并迅速改变着人们的工作和生活方式。相信在不久的将来, 不会应用操作 Internet 可能就像今天不会打电话、发传真一样无法在现代社会中正常地学习、工作和生活。

本书是一本为满足高职高专院校学生学习 Internet 技术的需要而编写的入门教材。为此, 本书在编写过程中力求突出如下特点:

1. 层次清楚。本书把全部内容组织成基本原理和基本操作两个部分。在基本原理中, 以 Internet 的基本服务为先导, 以接入技术和 TCP/IP 协议为重点, 介绍 Internet 的基本结构、基本原理和主要技术特点。在基本操作中以 WWW 浏览器和电子邮件为核心内容, 通过介绍最常用的软件 IE 5.0 和 Outlook Express, 同时辅以典型的工具软件和建立个人网站的相关知识, 力求讲深讲透, 使读者既可以深入掌握 Internet 的最基本的应用, 又能完整地掌握相应操作, 为读者根据实际需要进一步熟练使用 Internet 打下良好的基础。

2. 内容实用。本书在材料的组织上注重从实际出发, 选择了 Internet 接入方式、浏览器、电子邮件、免费个人网站等访问因特网的必备知识。在内容的叙述上注重从使用出发, 详细介绍了操作方法和步骤并配有练习, 使学生能够尽快掌握上网知识, 学会因特网的基本使用方法。

3. 叙述简明, 深入浅出。本书在叙述上力求深入浅出, 同时注意把握概念的准确性, 使用方法的正确性, 操作步骤的简明性, 以便于读者理解和应用。

本书由李乃超担任主编并编写 1~5 章, 关中编写第 6 章, 谢勍编写第 7 章。此外, 特聘清华大学计算机工程系林福宗教授担任主审, 沈阳电力高等专科学校佟伟光教授担任责任编辑。他们为本书提出了许多宝贵的建议并给予了热情的支持, 在此一并致谢。

由于我们水平有限, 经验不足, 书中疏漏之处在所难免, 恳请有关专家和广大读者批评指正。

作 者

2002 年 3 月于北京

目 录

第 1 章 Internet 概述	(1)
1.1 Internet 的组成及发展	(1)
1.1.1 什么是 Internet	(1)
1.1.2 Internet 的发展	(2)
1.1.3 中国的 Internet 建设	(4)
1.1.4 信息高速公路	(8)
1.2 Internet 的主要服务	(9)
1.2.1 信息浏览与查询	(10)
1.2.2 电子邮件	(11)
1.2.3 文件传输	(12)
1.2.4 远程登录	(12)
1.2.5 网络新闻	(13)
1.2.6 电子公告板	(14)
练习	(15)
第 2 章 Internet 接入	(16)
2.1 Internet 接入概述	(16)
2.1.1 Internet 服务提供商 (ISP)	(16)
2.1.2 接入网与接入技术	(17)
2.2 公用电话网与综合业务数字网接入	(19)
2.2.1 公用电话网 (PSTN) 接入	(19)
2.2.2 综合业务数字网 (ISDN) 接入	(21)
2.3 X.25 接入	(22)
2.3.1 公用分组交换数据网的基本原理	(22)
2.3.2 计算机及局域网的接入	(23)
2.4 数字数据网专线接入与帧中继接入	(24)
2.4.1 数字数据网专线接入	(24)
2.4.2 帧中继接入	(25)
2.5 数字用户线接入	(26)
2.5.1 高比特率数字用户线	(26)
2.5.2 非对称数字用户线	(27)
2.6 光纤接入与光纤/同轴电缆混合接入	(28)
2.6.1 光纤接入网与接入	(28)
2.6.2 光纤/同轴电缆混合接入	(29)
2.7 无线接入	(31)

2.7.1 移动无线接入	(31)
2.7.2 固定无线接入	(32)
练习	(34)
第3章 TCP/IP 协议	(35)
3.1 网络协议的基本概念	(35)
3.1.1 计算机网络协议与网络模型	(35)
3.1.2 TCP/IP 协议与 Internet 的关系	(38)
3.2 IP 协议	(40)
3.2.1 IP 协议的作用与组成	(40)
3.2.2 IP 地址	(42)
3.2.3 子网划分	(44)
3.3 域名系统 (DNS)	(45)
3.3.1 域名与 IP 地址的关系	(46)
3.3.2 域名系统的组成和运行	(48)
3.4 TCP/IP 协议的安装与设置	(49)
3.4.1 建立网络连接	(50)
3.4.2 在 Windows 98 中安装和设置 TCP/IP 协议	(57)
练习	(64)
第4章 WWW 浏览器——IE 5.0	(66)
4.1 上网浏览	(66)
4.1.1 IE 5.0 的安装、连接与启动	(66)
4.1.2 浏览网页	(72)
4.1.3 搜索网页	(75)
4.2 保存网页与脱机浏览	(78)
4.2.1 保存及打印网页	(79)
4.2.2 收藏网页	(83)
4.2.3 将网页保存在临时文件夹中	(86)
4.2.4 将网页地址保存在历史文件夹中	(90)
4.2.5 脱机浏览	(90)
4.3 “Internet 选项”设置	(98)
4.3.1 “常规”设置	(98)
4.3.2 “安全”设置	(101)
4.3.3 “内容”设置	(103)
4.3.4 “连接”设置	(106)
4.3.5 “程序”设置	(108)
4.3.6 “高级”设置	(108)
练习	(112)
第5章 电子邮件——E-mail	(113)
5.1 使用 WWW 浏览器收发电子邮件	(113)

5.1.1	注册个人电子信箱	(113)
5.1.2	使用免费个人信箱	(116)
5.2	使用 Outlook Express	(119)
5.2.1	认识 Outlook Express	(119)
5.2.2	建立个人电子信箱	(120)
5.2.3	编写和发送电子邮件	(125)
5.2.4	接收和阅读电子邮件	(135)
5.2.5	保存、回复和删除电子邮件	(137)
5.2.6	使用 Outlook Express 浏览网络新闻	(139)
练习		(148)
第 6 章	上网常用工具软件	(150)
6.1	专用下载软件	(150)
6.1.1	专用下载软件的常用网络技术	(150)
6.1.2	网络蚂蚁	(151)
6.2	语音软件	(155)
6.2.1	网络电话	(155)
6.2.2	网络会议	(158)
6.2.3	网络寻呼	(165)
练习		(169)
第 7 章	建立免费个人网站	(170)
7.1	个人网站的基本构成和建立方法	(170)
7.1.1	建立个人网站的方法	(170)
7.1.2	申请免费空间的两个实例	(172)
7.2	FrontPage 网页制作	(177)
7.2.1	建立网页	(177)
7.2.2	格式化文本	(181)
7.2.3	建立超链接	(186)
7.2.4	创立表单	(190)
7.3	网页上传	(199)
7.3.1	网页上传基础知识	(199)
7.3.2	上传网页—— CuteFTP 的使用	(199)
7.3.3	上传网页—— IE 5.0 的使用	(204)
练习		(207)

第 1 章 Internet 概述

1.1 Internet 的组成及发展

Internet 是当今世界最大的计算机互联网络系统，由全球 100 多个国家和地区的通信骨干网及遍布全球的无数的计算机广域网（WAN）、城域网（MAN）和局域网（LAN）组成。Internet 可以提供从家庭到社会，从精神到物质的多方位、多层面的各类服务，人们已将 Internet 作为信息化社会所设想的各种生活方式的实验场所。Internet 正在向着全球信息高速公路的方向快速、健康地发展。

1.1.1 什么是 Internet

Internet 是专指全球范围内最大的、由众多网络相互连接而成的、基于 TCP/IP 协议的计算机网络。Internet 的中文译名是“因特网”。

任何计算机网络，无论是局域网、城域网、广域网，还是互联网都可以划分为两个部分：一部分是负责信息收集和处理的资源子网，另一部分是负责信息传输的通信子网。Internet 是先进的计算机技术和通信技术的结合体，是最大的通信子网和资源子网的集合。

Internet 是网状结构的互联网络，是一项已延伸到世界多数国家和地区，并且还在继续延伸的互联网络工程。这项工程将全世界不同国家、不同地区、不同行业、不同结构的骨干网、区域网、企业网、校园网及不同类型的计算机通过通信介质和网络设备连接在一起。在这项工程中，Internet 采用了目前所有的通信设备和通信手段，从普通的电话线到通信卫星；从适用于一般固定设备的电线电缆，到适用于行车、航船的全球定位系统。无论是有线介质，还是无线介质，都可以作为 Internet 的通信信道。在海底敷设电缆、在陆地敷设光纤、在天空发射微波，Internet 已形成了一个如同蜘蛛网一样的、立体的通信网络空间。

Internet 是一种采用客户/服务器工作方式的分布式计算机网络。分布式系统具有资源分散存储、集中使用的功能。它允许网络上任意两台计算机之间进行通信，但一次通信过程要涉及到多台计算机的共同配合。在 Internet 中，资源是存放在服务器上的，用户通过客户机（个人计算机）访问服务器，从而获取资源。Internet 上的服务器昼夜不停地工作，分别存储着各种各样的信息，提供多种服务功能。其主要资源有：超级计算中心、图书文献中心、技术资料中心、公共软件库、科学数据库、地址目录库、信息库等；主要信息服务有：万维网服务（WWW）、电子邮件服务（E-mail）、远程登录服务（Telnet）、文件传输服务（FTP）、网络新闻服务（USENET）、电子公告板服务（BBS），还有网上报刊、网上广播、网上书店、网上画廊、网上图书馆、网上电影院、网上音乐、网上聊天、网上会议、网上炒股、网上购物、网上交友等。各服务器之间通过网络协议相互连接，配合工作，资源共享。当用户与其中一台服务器建立连接后，便可以以链接的方式访问整个网络，服务程序可以根据用户的需要，自动地从一台服务器转移到另一台服务器。一旦进入了 Internet，无论所需要的信息是在哪一个国家或地区的服务器上；无论所需要的资源近在咫尺，还是远隔千山万水，只要是

合法的登录者，就可以漫游 Internet，享用所需要的信息和资源。Internet 是当今世界上最大的资源子网。

Internet 是一个平等互利的网络社会团体，它不属于任何国家或个人，它属于网上所有的人。Internet 使用 TCP/IP 协议族控制网络连接与通信，它没有专门统一的机构和严格的网络管理软件进行管理，只进行松散的维护性管理。Internet 的技术管理主要由 Internet 活动委员会（IAB）负责。IAB 是专门从事设计和管理 Internet 系统并对 Internet 技术问题进行监督的专业委员会，它管理开发 TCP/IP 协议族，并定期讨论 Internet 有关问题。这个委员会为 Internet 制定政策，并按问题性质划分任务组。委员会下设两个小组：一个是 Internet 工程任务小组 IETF（Internet Engineering Task Force），另一个是 Internet 研究任务小组 IRTF（Internet Research Task Force）。IETF 是一个自发的组织，任何人都可以登记参加任何会议。它的主要任务是制定协议标准和互联网标准。IRTF 的任务是研究实现上述标准的技术，并把研究的技术成果提供给 IETF 小组。著名的 TCP/IP 协议族和简单网络管理协议 SNMP 便是由 IAB 制定的。Internet 的运行管理由网络信息中心（InterNIC）负责，该中心是由美国政府资助的一个组织，它可以告诉用户如何进入以及怎样使用 Internet。InterNIC 负责 IP 地址的分配、域名的注册、技术咨询、技术资料的维护与提供等。InterNIC 有丰富的连接资源，能够回复电话、传真及普通电子邮件，还能告诉用户距离最近的服务部门在哪里。用户也可以通过 InterNIC 得到有关 Internet 的基本知识和多种信息。

1.1.2 Internet 的发展

Internet 工程是在美国建设和发展起来的，它的发展过程大致可划分为研究、运行和应用共三个阶段。

1. 研究阶段

1968 年，美国国防部高级研究计划署 ARPA（Advanced Research Project Agency）拨款支持用于军事目的的计算机实验网络 ARPANET 的研究，从此开始了 Internet 的研究。直到 1984 年大致可算做第一阶段，这个阶段主要解决了互联网的基本技术问题。

当时 ARPA 的研究项目包括一个广域网 ARPANET 和使用卫星、无线电传输的通信网络。从事项目研究的每位研究人员的计算机都连到 ARPANET 上，它既是一个标准的广域网，为不同地点的研究人员传送数据提供服务；又是一个实验型网络，供研究人员在它上面测试新的网络软件和网络应用。ARPANET 可算做 Internet 早期的骨干网，通过在其上的试验研究，奠定了 Internet 存在和发展的基础。这一阶段较好地解决了不同种类计算机网络互联的一系列理论和技术问题。其中包括：采用客户/服务器的工作方式，实现资源共享，分散控制；用分组交换的方法使网上众多用户以最短时延同时通信成为可能；使用路由器作为单独的通信控制处理机解决了不同网络的互联问题；提出了网络通信协议分层的办法，解决了通信的控制问题。这些理论和技术已经成为当代计算机网络建设的重要基础。其中，值得特别指出的有如下两点。

其一，通信协议的研制。在通信协议中最为重要，并且最具开创性的是网络协议 IP（Internet Protocol）和传输控制协议 TCP（Transmission Control Protocol）。前者规定了通信应遵循的规则和具体细节，其中包括分组组成的定义以及路由器如何将分组递交到目的地，后者保证了传输的可靠性。由于这两个软件是 Internet 通信协议中最重要的部分，故现在都

用 TCP/IP 来代表 Internet 的整个通信协议族。根据 TCP/IP 协议开发了许多复杂的协同运行的计算机程序，它们实现了不同种计算机网络系统之间计算机的通信，使用户完全不必关心底层硬件的具体细节。

其二，系统的开放特性。系统开放性包括两层含义：一是有关 TCP/IP 协议以及各种技术规范都是公开可以获得的，任何公司都可以利用这些技术开发兼容产品，从而使 Internet 技术得到迅速发展和广泛应用。二是网上的每个用户既是网络资源的使用者，又是网络资源的提供者。任何公司和个人既可以到网上查询所需的信息，又可以在网上发布信息。

Internet 的研究和发展获得了成功，到 1980 年已被学术界和工业界的研究人员所使用，成为一个颇有活力的网络系统。20 世纪 80 年代早期 Internet 运行已稳定可靠，证明了网络互联的基本原理和技术是正确的、完善的。看到这种情况，1982 年美国军方决定以 Internet 作为其主要的计算机通信系统。1983 年初，ARPANET 和与其相关的军方网络停止原有通信软件的运行，全部转换成 TCP/IP 协议软件，没有 TCP/IP 协议软件的计算机全都不能与外界通信。到 1984 年政府机构也开始使用并资助 Internet 的研究。例如，国防部和国家宇航局在他们的计算机网络中开始使用 TCP/IP 协议软件，这样，使得连接到 Internet 上的计算机和网络的数量获得了迅速增加。

2. 运行阶段

在第一阶段解决了互联网的基本技术问题，但其网络的通信能力远远不能满足实际使用的要求。从 1985 年到 1992 年的第二阶段，建成了满足实际需要的骨干网，并使 Internet 向私有化迈出了第一步。

美国联邦政府中，有一个负责资助科学与工程领域科研和教育的机构，叫做美国国家科学基金会 NSF (National Science Foundation)，它于 1985 年开始资助 Internet 的发展。1987 年美国国家科学基金会决定以投标的方式建立一个新的广域网作为 Internet 的骨干网。经过对各种投标方案的审查，最后选择了由 IBM (计算机制造商)、MCI (长途电话公司) 和 MERIT (密歇根州一个建立和管理网络的机构) 联合提出的一个方案。1988 年夏季新建成的广域网 NSFNET 成为 Internet 的骨干网。它是全美国范围的 T3 级主干网，数据传输速率为 44.746 Mb/s，相当于每秒传送 1 400 页文本的信息。该网由 MCI 提供长途传输线路，IBM 提供广域网中的计算机设备和软件，MERIT 负责管理。

由于 Internet 发展太快，到 1991 年年底，NSFNET 主干网也已达到了极限，于是上述三个组织成立了一个高级网络服务公司 ANS (Advanced Network and Services)，它是一个非盈利性的私营公司。1992 年，ANS 建立了一个新的广域网 ANSNET，用它取代 NSFNET 作为 Internet 的骨干网。至此，Internet 建成了能够满足实际通信使用要求的骨干网。此外，还应指出的是，在此之前的骨干网属军方或联邦政府所有，而 ANSNET 的传输线路和计算机设备归私营公司所有，从此迈出了 Internet 私有化、商业化的第一步。

3. 应用阶段

到 1992 年，Internet 的网络技术、网络产品、网络管理和网络应用都已趋于成熟，开始步入了实际应用的阶段。这个阶段最主要的标志有两个：一是它的全面应用和商业化趋势的发展；二是它已迅速发展成全球性的网络。

随着 Internet 技术的成熟，其应用很快从教育、科研、政府、军事等领域扩展到商业，

并且获得迅速发展。以美国为例,教育科研占 43%,政府部门占 8%,国防占 6%,商业应用已高达 38%。从 1992 年 Internet 上出现电子购物商店以来,由于其处理订单成本低廉、覆盖面广、具有交互能力,所以发展很快,从花店、咖啡店到计算机都可在网上销售。Internet 上的众多服务器提供大量的商业信息供用户查询,企业介绍、产品价格、技术数据等无所不包。这些信息界面形式活泼,直观生动,使用方便,许多系统可由厂家直接操作,从而保证了信息随时更新。在 Internet 上不少服务器知名度越来越高,查询极为频繁,吸引越来越多的厂家在网上登载广告。此外,随着多媒体技术的诞生与发展,出现了网上影院、网上会议、网上聊天、网上炒股以及电子商务等多种娱乐性、社会性、商业性服务。

现在,Internet 已延伸到了世界的各个角落,已成为世界上规模最大、用户最多、资源最丰富的互联网络系统。据估计,2000 年 Internet 拥有 2.5 亿网民,到 2005 年将达到 10 亿。电子商务的交易额,1997 年是 80 亿美元,到 2000 年增加到了 3 000 亿美元。

1.1.3 中国的 Internet 建设

我国在 1994 年初开始接入 Internet。与 Internet 相连的计算机网络是我国国民经济信息网络建设的一个组成部分。我国国民经济信息网络的建设可分为两个层次:第一个层次主要是作为国家信息化建设基础设施的电信网,它们为各种远程计算机网络提供接入服务和数据传输平台;第二个层次是依托此平台开发的各种计算机应用网络。属于第二层次的网络很多,例如,国家对外经济贸易信息网络工程,即金关工程,它将实施外贸专用网的联网,并建立对外贸业务进行有效管理的系统;电子货币工程,即金卡工程,它将建成全民信用卡系统,或卡基交换系统;增值税专用计算机稽核系统,即金税工程,它的目标是建立全国一体化的税务管理信息系统,以求最大限度地减少税收流失;农业综合管理及信息服务系统,即金农工程,它将建立以主要县城为信息源的农业基本情况数据库;企业生产与流通信息系统,即金企工程,它将以统一指标体系,在中央、省和中心城市建立三级企业数据库和产品数据库,并建立宏观调控信息系统,为国家宏观调控提供科学依据。此外,我国已与 Internet 联通的计算机网络也属于这个层次。为了使读者对我国 Internet 的接入和数据传输有较为清晰的认识,下面,首先介绍我国信息化建设的基础通信网(电信网),然后介绍与 Internet 联通的计算机网络。

1. 国家信息化建设的基础通信网——电信网

电信网是为公众提供电信服务的一类网络,可分成业务网、传输网和支撑网三类。业务网是指为公众提供电信业务的网络,如固定电话网、移动电话网、综合业务数字网(ISDN)、数据通信网等。传输网是指为各种业务网和专用网提供数字信号传输的网络,相对于用户来说,又可以分为骨干传输网和接入网。支撑网是对电信网的正常运营起支持作用的网络,它包括信令网、数字同步网和电信管理网。但是,计算机网络用户并不直接与它们打交道。上述的业务网和接入网为计算机网络提供各种带宽的接入服务,骨干传输网提供远程的数字信号传输。业务网中能够提供较宽带宽的是中国公用分组交换数据网(ChinaPAC)和中国公用数字数据网(ChinaDDN)。下面分别介绍这两种数据网和传输网。

(1) 中国公用分组交换数据网(ChinaPAC)

中国公用分组交换数据网的建设可分为公用分组交换实验网(ChinaPAC1)和公用分组交换骨干网(ChinaPAC)两个阶段。ChinaPAC1 于 1988 年从法国 SESE 公司引进设备开始

组建。由于 ChinaPAC1 的骨干网覆盖面小，端口少，交换能力低，1991 年开始对其进行扩容改造。1993 年 9 月建成 ChinaPAC 骨干网并投入使用。

ChinaPAC 骨干网，采用加拿大北方电信（Northern Telecom）DPN-100 分组交换机，由全国 31 个省、市、自治区的 32 个交换中心和 1 个网管中心组成，网管中心设在北京的一个分组交换中心内。全网采用不完全网状结构，其中北京、上海、沈阳、武汉、成都、西安、广州、南京等 8 个城市为汇接中心，汇接中心采用完全网状结构，其他交换中心采用不完全网状结构。为确保通信安全可靠，网内每个交换中心都具有两个或两个以上不同汇接方向的中继电路。任意两个交换中心根据业务量和网络可靠性要求，都可设直达高效路由。随着数据业务量的增加和传输电路资源的丰富，骨干网分组交换中心之间逐步实现完全网状结构。ChinaPAC 骨干网可与法国、美国、日本、韩国、香港等国家和地区的公用分组交换网直接相连，并可通达近 40 个国家和地区。

（2）中国公用数字数据网（ChinaDDN）

ChinaDDN 于 1994 年 12 月 22 日正式开通。它由数字交叉连接设备、用户接入设备、传输系统和用户终端组成。就其网络的层次结构可分为传输层、用户接入层和用户层。按其组建、运营、管理可分为一级干线网、二级干线网和本地网共三级。一级干线网由各省、自治区和直辖市的结点组成。二级干线网由设置在省内的结点组成。本地网是在城市范围内的网络。

ChinaDDN 的特点是传输时延短，传输带宽宽，传输质量高，其路由自动迂回功能可为用户提供高品质的电路。该网络提供的多点专用电路，可以用于多点广播、双向多点以及 N 向多点通信，可以通过一条专线既传输数据，又传输话音和传真，还可以根据需要定时租用，组织电视会议系统等。该网的主要业务包括：租用专线，提供 $N \times 64\text{kb/s} \sim 2.048\text{Mb/s}$ 的任选的半固定连接的数字数据专用线路；中、高速帧中继业务，用户通过一条物理线路，可同时配置多条虚连接网络，实现统计时分复用，用户按实际的通信量占用网络资源，每条虚电路的速率为 $N \times 8\text{kb/s} \sim 2\text{Mb/s}$ ；虚拟专用网（VPN）业务，它把网上的结点和数字通道中的一部分资源划给一个集团用户，该用户可在划定的资源网络范围内进行网络的管理；压缩话音和 G3 传真业务，可提供 8kb/s 、 16kb/s 和 32kb/s 压缩话音和 G3 传真业务，用于话机与 PBX 以及 PBX 之间的互联。

（3）传输网

传输网由传输线路和传输设备组成，是用于传送数字数据信号的网络。电信业务网以及计算机网络等各种不同的业务信号都以数字信号的形式通过传输网传送，因此，它又称为基础网。

我国数字传输网以同步数字系列（SDH）为主体，到 1998 年年底，已在全国范围内建成 8 纵 8 横的光纤传输骨干网。8 纵干线是：牡丹江—上海—广州、齐齐哈尔—北京—三亚、呼和浩特—太原—北海、哈尔滨—天津—上海、北京—九江—广州、呼和浩特—西安—昆明、兰州—西宁—拉萨、兰州—贵阳—南宁。8 横干线是：天津—呼和浩特—兰州、青岛—石家庄—银川、上海—南京—西安、连云港—乌鲁木齐—伊宁、上海—武汉—重庆、杭州—长沙—成都、广州—南宁—昆明、上海—广州—昆明。这 8 纵 8 横光纤干线经过了所有省会和本地网中 75% 的城市。

就网络结构而言，我国传输网分为四个层次：一级干线网、二级干线网、中继传送网和用户接入网。

一级干线网主要由省会城市及业务量较大的汇接结点和高速光纤链路组成，形成了一个容量、高可靠的网状国家骨干网结构，并辅以少量线形网结构。二级干线网主要由汇接结点和光纤链路组成，形成省内网状或环形骨干网结构，并辅以少量线形网结构。中继网（即长途端局与本局之间以及市话之间的部分），可以按区域划分为若干个环，这些环既具有很高的生存性，又具有业务量疏导功能。用户接入网是传输网中庞大和复杂的部分，其投资占整个通信网的 50% 以上，也是目前实现电信网宽带化的关键部分。

用户接入有以下多种实施方式：铜线接入、光纤接入、混合接入和无线接入。铜线接入有 HDSL、ADSL、VDSL、EDSL 等方式。光纤接入根据光分配网络的类型可以分为有源光网络和无源光网络。有源光网络可以采用准同步数字系列（PDH）或同步数字系列（SDH）系统。在接入网中的 SDH 系统具有灵活复用功能，根据光网络单元的位置可以分为光纤到大楼（FTTB）、光纤到路边（FTTC）和光纤到家（FTTH）等方式，其中 FTTB 是目前常用的一种方式。

2. 我国的 Internet

我国从 1994 年中国科技网与 Internet 联通后，共有 4 大互联网通过 6 大国际出口与 Internet 相连。这四大互联网分别是：中国科技网（CSTNET）、中国教育和科研计算机网（CERNET）、中国公用计算机互联网（ChinaNET）和国家公用经济信息网，即金桥网（ChinaGBN），其中，前两个网络是非盈利性的，以为教育、科研和政府部门服务为宗旨，原则上不对外接纳个人和商业用户，后两个网络是面向全国提供商业服务的网络。

目前，我国 Internet 商业市场十分活跃，除去上述四家互联单位外，一些商业公司也开始纷纷投入这一市场，形成若干商业 ISP（Internet Service Provider，Internet 服务提供商）。他们的基本做法大多是：自己建立一个网络服务中心，通过专线从上述几个网络的国际出口与 Internet 相连，提供服务的业务主要有用户接入服务（拨号上网和专线上网）、培训服务、服务器托管、代理域名注册、出租硬盘空间、收发电子邮件、网上教学、金融证券、电子商务等。

（1）中国科技网（CSTNET）

中国科技网为非盈利、公益性的网络，是国家知识创新工程的基础设施之一，主要为科技界、科技管理部门、政府部门和高新技术企业服务。

中国科技网是在中关村地区教育与科研示范网（NCFC）和中国科学院网（CASNET）的基础上发展起来的，覆盖全国的大型计算机网络。它于 1989 年由国家计委和世界银行共同支持立项，由中科院计算机网络中心负责具体实施，包括一个超级计算机中心和三个校园网：中科院网、清华大学校园网和北大校园网。1992 年底，三个校园网全部完工，1993 年三家单位内部网互联成功，1994 年 4 月整个网络正式运营，是我国第一个与 Internet 联通的网络。

目前，中国科技网已接入农业、林业、医学、地震、气象、铁道、电力、电子、航空航运、环保、国家自然科学基金委员会、国家专利局、中科院等在京和全国各地 25 个城市的 140 多个科研机构。该网提供的服务主要包括：网络通信服务、信息资源服务、超级计算机服务。网上信息资源丰富，其中包括科学数据库、科技成果、科技管理、技术资料 and 文献情报等。它的网络中心拥有 64 亿次的超级计算机系统，可为全国提供远程高性能科学计算服务。此外，它作为中国互联网络信息中心（CNNIC），管理着中国顶级域名 cn，负责向全

国提供最高域名注册服务。

(2) 中国教育和科研计算机网 (CERNET)

中国教育和科研计算机网 CERNET 是由国家投资建设, 教育部负责管理, 清华大学等高等学校承担建设和管理运行的全国性学术计算机互联网络。它主要面向教育和科研单位, 是全国最大的公益性互联网络。

CERNET 分四级管理, 分别是全国网络中心、地区网络中心和地区主结点、省教育科研网、校园网。CERNET 全国网络中心设在清华大学, 负责全国主干网的运行管理。地区网络中心和地区主结点分别设在清华大学、北京大学、北京邮电大学、上海交通大学、西安交通大学、华中科技大学、华南理工大学、电子科技大学、东南大学、东北大学等 10 所高校, 负责地区网的运行管理和规划建设; CERNET 省级结点设在 36 个城市的 38 所大学, 分布于全国除台湾省外的所有省、市、自治区。

CERNET 目前已基本具备了连接全国大多数高等学校的联网能力, 并完成了 CERNET 八大地区主干网的升级扩容。1999 年, CERNET 开始建设自己的高速主干网。利用国家现有光纤资源, 在国家和地方共同投入下, 到 2001 年底, CERNET 已经建成 20 000 公里的 DWDM/SDH 高速传输网, 覆盖我国近 30 个主要城市, 主干总容量可达 40GB; 在此基础上, CERNET 高速主干网已经升级到 2.5Gb/s, 155MB 的 CERNET 中高速地区网已经连接到我国 35 个重点城市; 全国已经有 100 多所高校的校园网以 (100~1000) Mb/s 的速率接入 CERNET。

CERNET 是中国开展下一代互联网研究的试验网络, 它以现有的网络设施和技术力量为依托, 建立了全国规模的 IPv6 试验网。1998 年, CERNET 正式参加下一代 IP 协议 (IPv6) 试验网 6BONE, 同年 11 月成为其骨干网成员。CERNET 在全国第一个实现了与国际下一代高速网 Internet2 的互联, 目前国内仅有 CERNET 的用户可以顺利地直接访问 Internet2。

CERNET 建成了总容量达 800GB 的全世界主要大学和著名国际学术组织的 10 个信息资源镜像系统和 12 个重点学科的信息资源镜像系统, 以及一批国内知名的学术网站, 还建成了系统容量为 150 万页的中英文全文检索系统和涵盖 100 万个文件的文件检索系统。同时, 还支持 and 保障了一批国家重要的网络应用项目。例如, 全国网上招生录取系统在 2000 年普通高等学校招生和录取工作中发挥了相当好的作用。

CERNET 现已有 28 条国际和地区性信道, 与美国、加拿大、英国、德国、日本和香港特区联网, 总带宽达到 250Mb/s。与 CERNET 联网的大学、中小学等教育和科研单位达 900 多家 (其中高等学校 800 所以上), 联网主机 120 万台, 个人用户达到 800 多万人。

CERNET 的建设, 加强了我国信息基础建设, 缩小了与国外先进国家在信息领域的差距, 也为我国计算机信息网络建设起到了积极的示范作用。

(3) 中国公用计算机互联网 (ChinaNET)

中国公用计算机互联网 ChinaNET 是由国务院信息领导小组确定的、邮电部门组建的中国公用 Internet 网。它由中国电信经营和管理, 是国内最大的 Internet 服务提供商 (ISP)。

ChinaNET 于 1995 年 5 月正式向社会开放, 它是由核心层、区域层和接入层组成的分层体系结构。按全国的自然地理区域分为北京、上海、华北、东北、西北、东南等 8 个核心层结点, 围绕每个核心层结点形成 8 个区域。在 8 个区域共有 31 个接入结点。ChinaNET 现已开通至美国, 欧洲和亚洲地区的多个国际出口电路, 总带宽达到 2Gb/s。

ChinaNET 的注册账号总数已超过 640 万, 通过 ChinaNET 上网的用户总数约 1 000 万。

ChinaNET 以现代化的中国电信网为基础, 与中国公用数字网 (ChinaDDN)、中国公用分组交换数据网 (ChinaPAC)、中国公用帧中继宽带业务网 (ChinaFRN0)、公用电话网 (PSTN) 联通, 凡是电信网通达的城市和地区均可通过 ChinaNET 接入 Internet, 享用 Internet 服务。

ChinaNET 的服务包括: Internet 接入服务, 为用户申请 IP 地址和域名, 出租路由器和配套传输设备, 提供域名备份服务、技术服务和应用培训等。

(4) 国家公用经济信息网 (ChinaGBN)

国家公用经济信息网又称中国金桥网 (ChinaGBN), 是国家公用经济信息通信网, 是国民经济信息化的基础设施, 现由吉通公司负责经营和管理。

ChinaGBN 以卫星传输为基础, 覆盖国内 30 个省市的计算机综合信息服务系统, 实现国际联网, 建立了全程全网的技术和运营体制。中国金桥信息网目前有 12 条国际出口信道同国际互联网络相连, 总带宽为 157Mb/s。

ChinaGBN 提供数据、话音、图像传输业务和各种增值业务、多媒体通信业务, 是国内技术先进、智能化程度较高的计算机通信网络。

1.1.4 信息高速公路

信息高速公路是指由国家建设的信息高速传输的骨干网络, 也称做国家信息基础设施 NII (National Information Infrastructure)。Internet 虽然是国际互联网络, 但目前还不够“高速”, Internet 的速度、容量、质量、精度、效果与信息高速公路的标准还相差较远, Internet 仅仅是信息高速公路的基础构架和原型。建设信息高速公路, 将 Internet 的丰富资源放在信息高速公路上“奔驰”, 是人们向往的信息化社会的前景之一。

1993 年 2 月, 美国总统克林顿在国会发表的国情咨文中正式提出了建设信息高速公路的设想。该国情咨文的题目为“促进美国经济增长的技术——经济发展的新方向”。当年 9 月宣布了具体实施计划, 其中包括: (1) 不迟于 2015 年, 投资 4 000 亿美元, 建立一个覆盖全美的以光缆为主, 以数字微波和卫星信道为辅的高速度大容量数字化通信网; (2) 把美国几千个数据通信网和上万个数据库连接起来, 为信息资源的开发和利用提供方便条件; (3) 以微电子技术为基础, 为用户提供一体化的综合业务数字网宽带服务, 把数据、声音、图形、图像、电视等多种信息传输业务综合在一起; (4) 开发信息系统软件和标准化接口, 提倡用无缝连接技术连接所有网络; (5) 培养技术人才, 其中包括专业技术人员和用户技术人员。

从信息高速公路提出的过程及其实施方案不难看出, 建设信息高速公路不仅仅是一个技术工程, 而且是一个具有广泛含义的社会系统工程, 其内涵可包括两个方面。

第一, 信息高速公路首先要提供信息服务的平台。这个平台是一个能够综合传输和处理图、文、声、像等各种信息的全社会的立体化通信网络。它可划分成传输系统、网络系统和终端系统三个系统。传输系统负责信息的传输, 是最基础的一层。要建设以光纤为主体的高速率、大容量、宽频带的传输干线, 以光纤、电缆、微波、卫星、移动通信等组成并提供多媒体、多接入的传输支线。网络系统以软件为主体, 辅之以关键的硬件设备, 以实现信息交换和信息交换的控制、调度与管理。它是以异步传输模式 (ATM) 或以太网技术为主体的多媒体综合交换设施和智能化监控、调度、管理与服务的网络。终端系统主要包括三类使用设备: 其一是计算机类的数据处理、传输设备; 其二是电信类设备, 如电话、传真等; 其三是声像类设备, 如有线电视、可视图文设备及立体声设备等。用户通过这些设备才能方便地使用网上的各种多媒体信息。需要指出, 今后各类设备处理传输的信号将逐步数字化、标

准化,使三类设备逐步结合成一体,成为集多种功能于一身的多媒体终端。

第二,信息高速公路要以其丰富的信息资源为全社会提供服务,满足信息化社会中各个阶层人们不同需要。它不仅要保留 Internet 目前所具有的服务功能,还应提供新的服务形式,这是建设信息高速公路的目的。它涉及到信息的收集、制作、标准化,各种各样应用网络的开发以及大量的软件开发等诸多方面,是一项十分艰巨、复杂的工作。

1995 年 7 月,在日内瓦召开了国际电信联盟网络总体组会议,提出了将世界各国的信息基础设施连接起来,实现世界范围内信息共享的 GII (Global Information Infrastructure) 计划。同时,成立了有关全球信息基础结构 (GII) 特别工作组,并提出了 GII 标准准则和框架建议。GII 目标是保证网络间、信息系统间和各种应用间的互操作性,以便使每个公民在任何地方、任何时候都能够获得接入信息社会的权利。GII 的核心原则是:(1) 促进公平竞争;(2) 鼓励私人投资;(3) 规定有适应性的法规;(4) 提供开发性的接入。GII 标准主要包括高低层协议接口、保安要求、管理能力和人员要求几个方面。已经决定制定的标准有以下 11 个:公用/专用网络标准;固定/移动网络标准;业务描述方法;信令标准;业务平台/API 标准;业务和网络管理;应用层标准;分布处理标准;接入网络标准;广播标准和保安标准。

1996 年 10 月,美国政府又公布了一项下一代 Internet 战略规划 NGI (Next-Generation Internet)。这项计划的主要目标集中于三个方面:第一,使 100 所大学和国家实验室之间 Internet 的传输速率提高 100 倍,少部分达到 1000 倍;第二,推进高质量视频会议等下一代网络协作技术的应用;第三,提出着眼于科研、国家安全、远程教育、环境监测及全民卫生保健等国家重点目标和任务的示范性应用。同年,由美国 40 多所高校参加的研究下一代因特网的民间合作机构成立了,该机构的名称为“Internet2”,简称“I2”。现在已有 140 多所大学、公司和国际伙伴参加。第二代因特网是通过 GigPOP (Giga Point of Present) 连接的两大实验网 Abilene 和 VBNS。第二代因特网的新应用包括远程科学建模、工业控制、高性能分布式计算、大规模数据导航以及虚拟现实等。

当今社会,Internet 已不仅仅是科学和技术问题,而是一个全人类的国际性大课题。Internet 中充满着挑战,充满着商机。Internet 正大幅度地、快速地改变着人们的生活面貌和社会景观。每一个步入信息时代的人都应该了解 Internet,学习 Internet,研究 Internet,做一个能够通过 Internet 与世界沟通的人。

1.2 Internet 的主要服务

Internet 的主要功能之一就是为用户提供服务。Internet 以客户/服务器工作模式提供多种类型的应用服务。

客户/服务器工作模式的含义是:将网上计算机分为服务的提供者和被服务者两部分,服务的提供者称为服务端或服务器,被服务者称为客户端或用户。Internet 提供的每一项服务,无论功能和用途是什么,都必须配有相应的应用软件才能完成。在客户/服务器工作模式下,应用软件被分成客户程序和服务程序两部分。服务程序是提供服务的程序,在服务器上运行。服务器一经启动就自动运行服务程序,而且应保持连续运行,以便时刻准备接收到来的访问请求。客户程序是访问服务器的程序,在用户计算机上运行,用户需要访问服务器时启动客户程序,并把要建立连接的服务程序及欲完成的操作告诉客户程序。客户程序与相应的服务程序建立连接后,把有关请求传输给服务程序,服务程序根据客户的要求提供相应