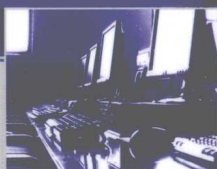
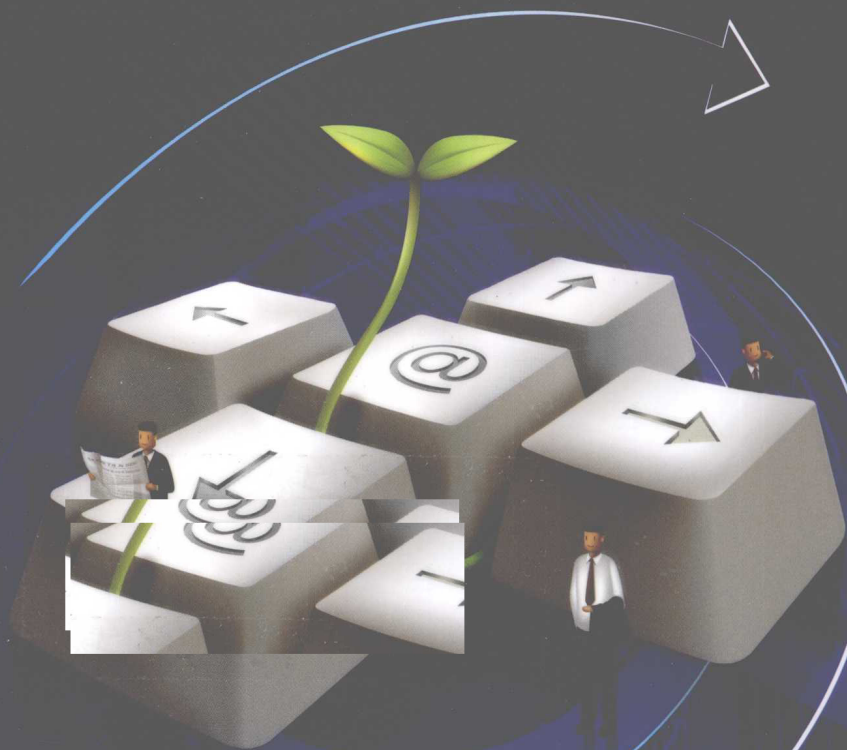


王世恭 林妙山 主编 李文化 陈文贤 副主编

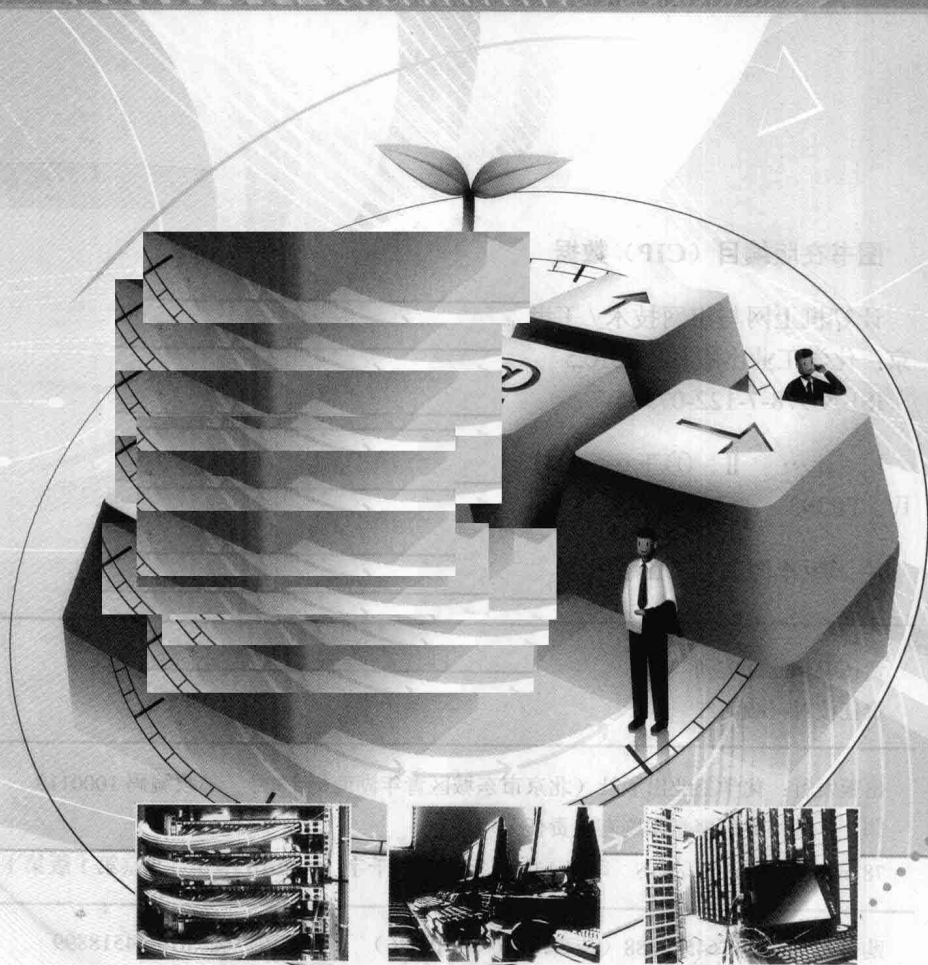
# 计算机上网 与组网技术



化学工业出版社

王世恭 林妙山 主编 李文化 陈文贤 副主编  
张继锋 主审

# 计算机上网 与组网技术



化学工业出版社

·北京·

元 00.00 个 宝

本书全面、系统地介绍了有关计算机上网和计算机组网实用技术。内容包括互联网概述、网页浏览、搜索引擎的使用、网上常用工具、网络娱乐休闲、防上网沉迷、网络安全防范；网络基本技术、组网常用设备、常见网络接入技术、组建简单网络、无线局域网、局域网络应用实务及网络常见故障排除等。

本书结构完整，实用性强，讲解深入浅出，图文并茂。本书适用面广，可供计算机初级用户学习参考，也可供计算机培训教学使用，还可作为大、中专院校的计算机相关课程的教材。

#### 图书在版编目（CIP）数据

计算机上网与组网技术 / 王世恭，林妙山主编. —北京：化学工业出版社，2010.5  
ISBN 978-7-122-07965-7

I. 计… II. ①王… ②林… III. 计算机网络  
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 043255 号

---

责任编辑：韩庆利

装帧设计：张 辉

责任校对：战河红

---

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 442 千字 2010 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

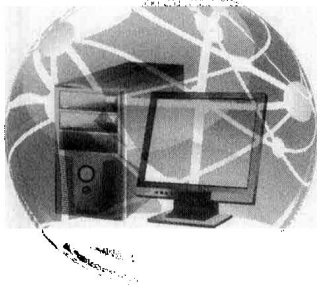
网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定 价：34.00 元

版权所有 违者必究



## 前言

随着网络的快速发展及计算机的普及,现在家庭或个人拥有计算机和使用网络的越来越多,网络不仅仅是人们获取信息的重要渠道,还是人们生活与娱乐的重要平台,信息时代已经走进了普通老百姓的生活。

本书就是针对计算机初级使用者编写的,主要介绍了使用网络和组建网络两个部分。网络使用部分主要介绍了网络的基本应用,浏览网页、如何使用搜索引擎快速查找资料、网上常用工具和网上娱乐休闲、网络安全与防范等内容;组网部分主要介绍了网络基本知识,组网常用设备、组网方式和简单应用、网络常见故障与排除等内容。本书的附录部分还附有计算机常见故障与排除,帮助用户动手维护维修计算机。书中内容图文并茂,通俗易懂,并列举了很多实例,帮助初学者快速入门。

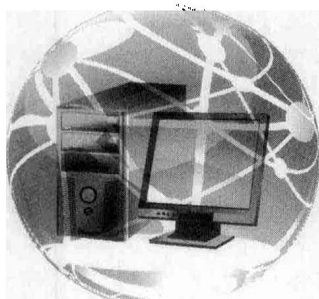
本书由王世恭、林妙山主编,李文化、陈文贤副主编。参加编写的人员还有黄国标、龚峰、陈讨海、林向阳、严伟、肖晶等。在编写过程中,编者根据多年来在计算机教学、科研和应用的经验,结合当前个人计算机发展的实际,编写了本书。

本书在编写过程中得到广东白云学院计算机网络中心、海南大学网教中心和机电工程学院专家、教授的大力支持,同时在此向所有对本书编写有帮助的各位同仁致以诚挚的感谢。

由于编者受水平和经验所限,加之时间紧迫,书中难免出现疏漏与欠妥之处,恳请广大读者和同仁们提出宝贵意见,以便进一步完善本书。

编者

2010年3月



# 目 录

## 第一部分 上网技术

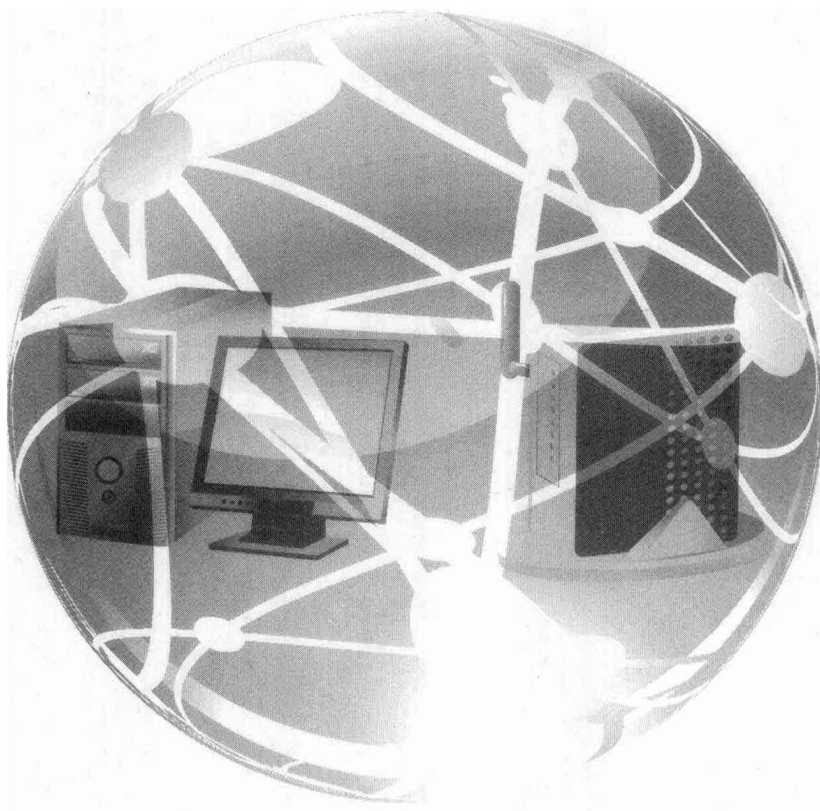
|                          |    |
|--------------------------|----|
| <b>第一章 互联网概述</b> .....   | 3  |
| 第一节 因特网发展历史 .....        | 3  |
| 第二节 中国互联网 .....          | 5  |
| 第三节 下一代互联网 .....         | 8  |
| 第四节 互联网发展的几个定律 .....     | 9  |
| <b>第二章 网页浏览</b> .....    | 11 |
| 第一节 WWW 基本概述 .....       | 11 |
| 第二节 Web 浏览器 .....        | 12 |
| <b>第三章 搜索引擎的使用</b> ..... | 27 |
| 第一节 搜索引擎是什么 .....        | 27 |
| 第二节 搜索引擎工作方式 .....       | 28 |
| 第三节 国内常见搜索引擎 .....       | 29 |
| 第四节 搜索引擎的常用方法 .....      | 33 |
| 第五节 搜索引擎的其他技巧 .....      | 38 |
| 第六节 搜索引擎的其他问题 .....      | 42 |
| 第七节 搜索引擎的商务模式 .....      | 43 |
| 第八节 搜索引擎的负面方面 .....      | 43 |
| <b>第四章 网上常用工具</b> .....  | 45 |
| 第一节 下载软件 .....           | 45 |
| 第二节 文件传输 (FTP) 软件 .....  | 49 |
| 第三节 P2P 软件下载工具 .....     | 54 |
| 第四节 电子邮件软件 .....         | 59 |
| <b>第五章 网络娱乐休闲</b> .....  | 67 |
| 第一节 网络通讯 .....           | 67 |
| 第二节 网络电话 .....           | 81 |
| 第三节 网络影音世界 .....         | 84 |
| 第四节 网络购物 .....           | 90 |
| 第五节 网上银行 .....           | 94 |
| 第六节 电子商务应用 .....         | 97 |
| 第七节 网络游戏 .....           | 99 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第六章 防上网沉迷</b> .....          | 101 |
| 第一节 青少年上网 .....                 | 101 |
| 第二节 防沉迷系统 .....                 | 102 |
| 第三节 青少年上网教育 .....               | 107 |
| <b>第七章 网络安全防范</b> .....         | 109 |
| 第一节 网络安全概述 .....                | 109 |
| 第二节 黑客攻击及预防 .....               | 111 |
| 第三节 计算机病毒、蠕虫、木马恶意软件的预防及清除 ..... | 121 |
| 第四节 常见杀毒软件、软件防火墙 .....          | 130 |

## 第二部分 组网技术

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第八章 网络基本技术</b> .....    | 143 |
| 第一节 网络的历史 .....            | 143 |
| 第二节 计算机网络的定义 .....         | 151 |
| 第三节 计算机网络的功能和应用 .....      | 152 |
| 第四节 计算机网络的分类 .....         | 154 |
| 第五节 常用网络通信协议 .....         | 157 |
| 第六节 IP 地址 .....            | 160 |
| 第七节 域名系统 DNS .....         | 163 |
| <b>第九章 组网常用设备</b> .....    | 166 |
| 第一节 网卡 .....               | 166 |
| 第二节 传输介质 .....             | 168 |
| 第三节 宽带路由器 .....            | 172 |
| 第四节 集线器 (HUB) .....        | 173 |
| 第五节 交换机 .....              | 173 |
| <b>第十章 常见的网络接入方式</b> ..... | 177 |
| 第一节 拨号接入方式 .....           | 177 |
| 第二节 ADSL 接入方式 .....        | 183 |
| 第三节 Cable Modem 接入方式 ..... | 186 |
| 第四节 小区 LAN 接入方式 .....      | 186 |
| 第五节 无线接入方式 .....           | 187 |
| 第六节 总结 .....               | 187 |
| <b>第十一章 组建简单网络</b> .....   | 188 |
| 第一节 家庭网络组网的必要性 .....       | 188 |
| 第二节 家庭网络的选型 .....          | 188 |
| 第三节 几种常见的家庭网络配置方案 .....    | 192 |
| 第四节 对等网的组建 .....           | 193 |
| 第五节 共享 ADSL 的组网方式 .....    | 195 |
| 第六节 宽带上网常见故障 .....         | 198 |
| <b>第十二章 无线局域网</b> .....    | 202 |
| 第一节 什么是无线局域网 .....         | 202 |

|      |                            |     |
|------|----------------------------|-----|
| 第二节  | 无线局域网标准 .....              | 203 |
| 第三节  | 无线路由器的简单设置 .....           | 208 |
| 第四节  | 无线局域网的安全 .....             | 215 |
| 第五节  | 其他无线上网方式 .....             | 216 |
| 第十三章 | 家庭网络应用实务 .....             | 218 |
| 第一节  | 对等网络资源共享 .....             | 218 |
| 第二节  | 架设 FTP 服务器 .....           | 224 |
| 第三节  | WWW 主页 .....               | 237 |
| 第四节  | 动态域名系统 .....               | 240 |
| 第十四章 | 网络常见故障排除 .....             | 246 |
| 第一节  | 电缆测试仪 .....                | 246 |
| 第二节  | 网络故障诊断基本命令 .....           | 248 |
| 附录   | 计算机常见故障排除 .....            | 262 |
| 第一节  | 启动黑屏的故障检修 .....            | 262 |
| 第二节  | 自检通过, 启动失败的故障维修 .....      | 264 |
| 第三节  | 多次开机失败的故障排除 .....          | 265 |
| 第四节  | 13 种 BIOS 报错信息及排除方法 .....  | 266 |
| 第五节  | 排除 Windows XP 无法启动故障 ..... | 267 |
| 第六节  | 电脑常见故障速查表 .....            | 269 |
| 参考文献 | .....                      | 270 |



# **第一部分 上网技术**





# 第一章 互联网概述

人类文明的发展，经历了一个艰苦而漫长的过程。在沟通、交流方面，从语言的产生，从远古时候依靠在岩洞石壁上的刻画来记录文明、传播知识，到在竹简上刻字，再到用布片等柔软材料作为记录信息的载体，直到造纸术、印刷术的出现，终于可以大量而且方便地记录、交流信息了，当电话、电报、电视等现代电子通讯工具出现后，信息的传播与交流变得更加方便、快捷。而计算机网络的出现，则更超越了以往任何一种信息传播工具，它使得人类进入了一个全新的时代——信息时代。

现今社会，是一个信息化的社会，而信息传递，是依赖于网络的。Internet，是目前最大的信息网络。

## 第一节 因特网发展历史

Internet，又叫因特网，翻译为国际互联网。

Internet 起源于美国。它的由来，可以追溯到 1962 年。当时，美国国防部为了保证美国本土防卫力量和海外防御武装在受到前苏联第一次核打击以后仍然具有一定的生存和反击能力，认为有必要设计出一种分散的指挥系统：它由一个个分散的指挥点组成，当部分指挥点被摧毁后，其他点仍能正常工作，并且这些点之间，能够绕过那些已被摧毁的指挥点而继续保持联系。为了对这一构思进行验证，1969 年，美国国防部国防高级研究计划署 (DoD/DARPA) 资助建立了一个名为 ARPANET (即“阿帕网”) 的网络，这个网络把位于洛杉矶的加利福尼亚大学分校 (UCLA)、位于圣芭芭拉的加利福尼亚大学 (UCSB)、斯坦福大学，以及位于盐湖城的犹他州州立大学的计算机主机连接起来，位于各个结点的大型计算机采用分组交换技术，通过专门的通信交换机 (IMP) 和专门的通信线路相互连接。这个阿帕网就是 Internet 最早的雏形 (图 1-1)。

1972 年，全世界电脑业和通信业的专家学者在美国华盛顿举行了第一届国际计算机通信会议，就在不同的计算机网络之间进行通信达成协议，会议决定成立 Internet 工作组，负责建立一种能保证计算机之间进行通信的标准规范 (即“通信协议”)；1973 年，美国国防部也开始研究如何实现各种不同网络之间的互联问题。

至 1974 年，IP (Internet 协议) 和 TCP (传输控制协议) 问世，合称 TCP/IP 协议。这两个协议定义



图 1-1 ARPANET 最早的 4 个节点

了一种在电脑网络间传送报文（文件或命令）的方法。随后，美国国防部决定向全世界无条件地免费提供 TCP/IP，即向全世界公布解决电脑网络之间通信的核心技术，TCP/IP 协议核心技术的公开最终导致了 Internet 的大发展。

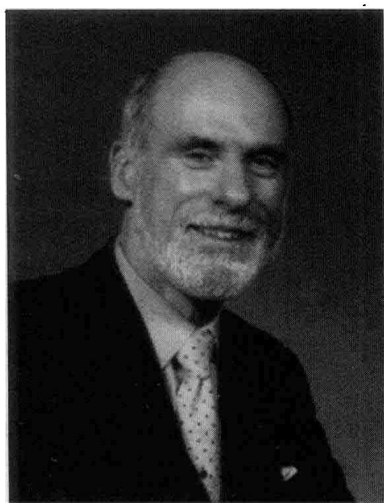


图 1-2 温顿·瑟夫 (Vinton Cerf)

到 1980 年，世界上既有使用 TCP/IP 协议的美国军方的 ARPA 网，也有很多使用其他通信协议的各种网络。为了将这些网络连接起来，美国人温顿·瑟夫 (Vinton Cerf) (图 1-2) 提出一个想法：在每个网络内部各自使用自己的通信协议，在和其他网络通信时使用 TCP/IP 协议。这个设想最终导致了 Internet 的诞生，并确立了 TCP/IP 协议在网络互联方面不可动摇的地位。

Internet 的第一次快速发展源于美国国家科学基金会 (National Science Foundation, 简称 NSF) 的介入，即建立 NSFNET。

20 世纪 80 年代初，美国一大批科学家呼吁实现全美的计算机和网络资源共享，以改进教育和科研领域的基础设施建设，抵御欧洲和日本先进教育和科技进步的挑战和竞争。

20 世纪 80 年代中期，美国国家科学基金会 (NSF) 为鼓励大学和研究机构共享他们非常昂贵的四台计算机主机，希望各大学、研究所的计算机与这四台巨型计算机连接起来。最初 NSF 曾试图使用 DARPA 作 NSFNET 的通信干线，但由于 DARPA 的军用性质，并且受控于政府机构，这个决策没有成功。于是他们决定自己出资，利用 ARPANET 发展出来的 TCP/IP 通信协议，建立名为 NSFNET 的广域网。

1986 年 NSF 投资在美国普林斯顿大学、匹兹堡大学、加州大学圣地亚哥分校、伊利诺斯大学和康纳尔大学建立五个超级计算中心，并通过 56Kbps 的通信线路连接形成 NSFNET 的雏形。1987 年 NSF 公开招标对于 NSFNET 的升级、营运和管理，结果 IBM、MCI 和由多家大学组成的非盈利性机构 Merit 获得 NSF 的合同。1989 年 7 月，NSFNET 的通信线路速度升级到 T1 (1.5Mbps)，并且连接 13 个骨干结点，采用 MCI 提供的通信线路和 IBM 提供的路由设备，Merit 则负责 NSFNET 的营运和管理。由于 NSF 的鼓励和资助，很多大学、政府资助甚至私营的研究机构纷纷把自己的局域网并入 NSFNET 中，从 1986 年至 1991 年，NSFNET 的子网从 100 个迅速增加到 3000 多个。NSFNET 的正式营运以及实现与其他已有和新建网络的连接开始真正成为 Internet 的基础。

Internet 在 20 世纪 80 年代的扩张不但带来量的改变，同时亦带来某些质的变化。由于多种学术团体、企业研究机构，甚至个人用户的进入，Internet 的使用者不再限于纯计算机专业人员。新的使用者发觉计算机相互间的通信对他们来讲更有吸引力。于是，他们逐步把 Internet 当作一种交流与通信的工具，而不仅仅只是共享 NSF 巨型计算机的运算能力。

进入 20 世纪 90 年代初期，Internet 事实上已成为一个“网际网”：各个子网分别负责自己的架设和运作费用，而这些子网又通过 NSFNET 互联起来。NSFNET 连接全美上千万台计算机，拥有几千万用户，是 Internet 最主要的成员网。随着计算机网络在全球的拓展和扩散，美洲以外的网络也逐渐接入 NSFNET 主干或其子网。NSFNET 在 1986 年 7 月至 1988 年 7 月间的骨干网络节点如图 1-3 所示。

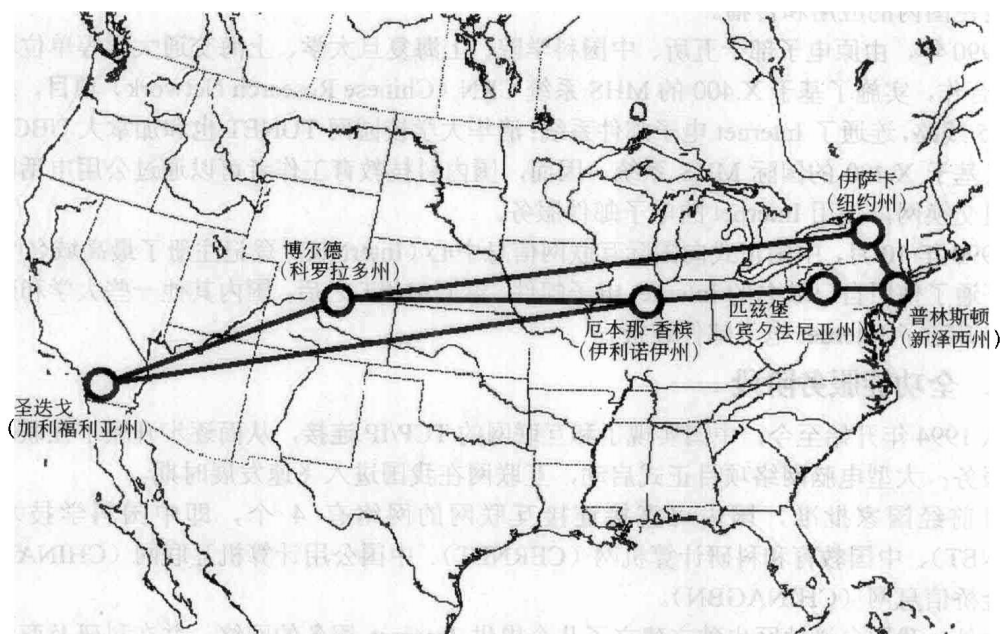


图 1-3 NSFNET 在 1986 年 7 月至 1988 年 7 月间的骨干网络节点

## 第二节 中国互联网

Internet 的迅速崛起，引起了全世界的瞩目，我国也非常重视信息基础设施的建设，注重与 Internet 的连接。目前，已经建成和正在建设的信息网络，对我国科技、经济、社会的发展以及与国际社会的信息交流产生着深远的影响。

### 一、中国互联网的发展阶段

中国的互联网，经历了这样两个发展阶段：电子邮件交换阶段、全功能服务阶段。

#### 1. 电子邮件交换阶段

1987 年至 1993 年 Internet 在中国的起步阶段，国内的科技工作者开始接触 Internet 资源。在此期间，以中科院高能物理所为首的一批科研院所与国外机构合作开展一些与 Internet 联网的科研课题，通过拨号方式使用 Internet 的 E-mail 电子邮件系统，并为国内一些重点院校和科研机构提供国际 Internet 电子邮件服务。

1986 年，由北京计算机应用技术研究所（即当时的国家机械委计算机应用技术研究所）和德国卡尔斯鲁厄大学合作，启动了名为 CANET（Chinese Academic Network）的国际互联网项目。

1987 年 9 月，在北京计算机应用技术研究所内正式建成我国第一个 Internet 电子邮件节点，通过拨号 X.25 线路，连通了 Internet 的电子邮件系统。随后，在国家科委的支持下，CANET 开始向我国的科研、学术、教育界提供 Internet 电子邮件服务。

1989 年，中国科学院高能物理所通过其国际合作伙伴——美国斯坦福加速器中心主机的转换，实现了国际电子邮件的转发。由于有了专线，通信能力大大提高，费用降低，促进了

互联网在国内的应用和传播。

1990 年,由原电子部十五所、中国科学院、上海复旦大学、上海交通大学等单位 and 德国 GMD 合作,实施了基于 X.400 的 MHS 系统 CRN (Chinese Research Network) 项目,通过拨号 X.25 线路,连通了 Internet 电子邮件系统;清华大学校园网 TUNET 也和加拿大 UBC 合作,实现了基于 X.400 的国际 MHS 系统。因而,国内科技教育工作者可以通过公用电话网或公用分组交换网,使用 Internet 的电子邮件服务。

1990 年 10 月,中国正式向国际互联网信息中心 (InterNIC) 登记注册了最高域名 “CN”,从而开通了使用自己域名的 Internet 电子邮件。继 CANET 之后,国内其他一些大学和研究所也相继开通了 Internet 电子邮件连接。

## 2. 全功能服务阶段

从 1994 年开始至今,中国实现了和互联网的 TCP/IP 连接,从而逐步开通了互联网的全功能服务;大型电脑网络项目正式启动,互联网在我国进入飞速发展时期。

目前经国家批准,国内可直接连接互联网的网络有 4 个,即中国科学技术网络 (CSTNET)、中国教育和科研计算机网 (CERNET)、中国公用计算机互联网 (CHINANET)、中国金桥信息网 (CHINAGBN)。

此外,我国台湾地区也独立建立了几个提供 Internet 服务的网络,并在科研及商业领域发挥出巨大效益。

## 二、四大骨干网介绍

### 1. 中国科学技术网络 (CSTNET)

中国科学院系统的 CSTNET 目前有两个网络国际出口,一个主要为高能物理所所内科研服务,不对外经营;另一个是 1994 年 5 月与 Internet 连接的中国国家计算机与网络设施 NCFC (The National Computing and Networking Facility of China)。NCFC 经历了几个不同的工程发展阶段,即: NCFC、CASNET 和 CSTNET。

始建于 1990 年的中国国家计算机与网络设施 (NCFC) 是由世界银行贷款的“重点学科发展项目”中的一个高技术信息基础设施项目,由国家计委、国家科委、中国科学院、国家自然科学基金会、国家教委配套投资和支持建设。该项目由中国科学院主持,联合北京大学、清华大学共同实施。1991 年 6 月,中国科学院高能物理所取得 Decnet 协议,直接连入了美国斯坦福大学的斯坦福线性加速器中心;1994 年 4 月正式开通与 Internet 的专线连接;1994 年 5 月 21 日完成我国最高域名 CN 主服务器的设置,实现与 Internet 的 TCP/IP 连接,从而可向 NCFC 的各成员组织提供 Internet 的全功能服务。

CASNET 是中国科学院的全国性网络建设工程,分为两大部分:一部分为分院区域网络工程,另一部分为广域网工程。随着 NCFC 的成功建设,中国科学院系统全国联网计划——“百所联网”项目于 1994 年 5 月开始进行,并于 1995 年 12 月基本完成。该项目实现了国内各学术机构的计算机网络互联,并接通 Internet。

CSTNET 是以中国科学院的 NCFC 及 CASNET 为基础,连接了中科院以外的一批中国科技单位而构成的网络。目前接入 CSTNET 的单位有农业、林业、医学、电力、地震、气象、铁道、电子、航空航天、环境保护等近 20 个科研单位及国家自然科学基金委、国家专利局等科技管理部门。

## 2. 中国教育和科研计算机网 (CERNET)

中国教育科研计算机网络 CERNET (China Education and Research Network) 于 1994 年启动, 由国家计委投资、国家教委主持建设。CERNET 的目标是建设一个全国性的教育科研基础设施, 利用先进实用的计算机技术和网络通信技术, 把全国大部分高等院校和有条件的中学连接起来, 改善教育环境, 提供资源共享, 推动我国教育和科研事业的发展。该项目由清华大学、北京大学等 10 所高等学校承担建设, 网络总控中心设在清华大学。

CERNET 包括全国主干网、地区网和校园网三级层次结构。CERNET 网管中心负责主干网的规划、实施、管理和运行。地区网络中心分别设在北京、上海、南京、西安、广州、武汉、成都等高等学校集中地区, 这些地区网络中心作为主干网的节点负责为该地区的校园网提供接入服务。整个工作分两期进行。首期工程 (1994~1995 年) 着重于各级网络中心的建设、主干网的建设和国际通道的建立, CERNET 计划建立三条国际专线和 Internet 相连, 1995 年底已开通了连接美国的 128Kbps 国际专线和全国主干网 (共 11 条 64Kbps DDN 的专线), 第二期工程 (1996~2000 年), 全国大部分高等院校入网, 而且将有数千所中学、小学加入到 CERNET 中。同时, 将提高主干网的传输速率, 并采用各种最新技术为全国教育科研部门提供更丰富的网络资源和信息服务。

## 3. 中国公用计算机互联网 (CHINANET)

原邮电部系统的中国公用计算机互联网 (CHINANET) 于 1994 年开始建设, 首先在北京和上海建立国际节点, 完成与国际互联网和国内公用数据网的互联。它是目前国内覆盖面最广, 向社会公众开放, 并提供互联网接入和信息服务的互联网。

1994 年 8 月, 原邮电部与美国 Sprint 公司签订协议, 通过 Sprint 出口接通 Internet。1995 年 2 月, CHINANET 开通了北京、上海两个出口, 3 月北京节点向社会推出免费试用, 6 月正式对外服务。

CHINANET 也是一个分层体系结构, 由核心层、区域层、接入层三个层次组成, 以北京网管中心为核心, 按全国自然地理区域分为北京、上海、华北、东北、西北等 8 个大区, 构成 8 个核心层节点, 围绕 8 个核心节点形成 8 个区域, 共 31 个节点, 覆盖全国各省、市、自治区, 形成我国 Internet 的骨干网; 以各省会城市为核心, 连接各省主要城市形成地区网, 各地区网有各自的网管中心, 分别管理由地区接入的用户。各地区用户由地区网接入, 穿过骨干网通达 CHINANET 全国网。

## 4. 中国金桥信息网 (CHINAGBN)

原电子工业部系统的中国金桥信息网 (CHINAGBN) 从 1994 年开始建设, 1996 年 9 月正式开通。它同样是覆盖全国, 实行国际联网, 并为用户提供专用信道、网络服务和信息服务的骨干网, 网管中心设在原电子部信息中心。目前 CHINAGBN 已在全国 24 个省市发展了数千本地和远程仿真终端, 并与科学院国家信息中心等各部委实行了互联, 开始了全面的信息服务。

由于上述 4 大网络体系所属部委在国民经济中所扮演的角色不同, 其各自建立和使用 Internet 的目的和用途也有所差别。CSTNET 和 CERNET 是为科研、教育服务的非营利性性质 Internet; 原邮电部的 CHINANET 和原电子部的 CHINAGBN 是为社会提供 Internet 服务的经营性 Internet。

### 三、中国 Internet 的现状

目前,中国 Internet 用户主要由科研领域、商业领域、国防领域、教育领域、政府机构、个人用户等组成。

中国目前是世界上互联网发展最快的国家,1987年9月14日,北京计算机应用技术研究所发出了中国第一封电子邮件:“Across the Great Wall we can reach every corner in the world.”(越过长城,走向世界),揭开了中国使用互联网的序幕。1994年4月20日,北京中关村教育网开通国际专线,实现了与国际互联网的全功能连接,从此中国成为接入国际互联网的第77个国家,当年全国网民数量不超过60万人。

根据中国互联网信息中心的统计数据显示,到2008年底,中国网民规模已经达到2.98亿人,比2007年增加了1亿多人,超过美国,稳居世界第一,短短14年间增长了近500倍!在网民数量呈现爆炸式增长的同时,中国互联网的使用质量、应用深度和广度也在迅速提升。在网络接入中,中国宽带网民数达到2.7亿人,位居世界第一。2008年使用手机上网的网民数量达到1.17亿人,位居世界第一,较2007年翻了一番还多。博客用户数量为1.62亿,同样位居世界第一。同时,随着3G时代的到来,无线互联网也呈现出爆发式的增长趋势。互联网的广泛应用对于网络速度提出了更高的要求,在宽带网络应用日渐深入的同时,科学家们早已对下一代互联网开展了研究,其目标是速度更快、应用范围更广、信息更加安全,人类将真正步入数字化生活。

### 第三节 下一代互联网

目前全世界广泛使用的是第一代国际互联网,其基础是1983年由两位美国电脑专家罗伯特·卡恩和文顿·瑟夫开发的TCP/IP协议。众所周知,如今电脑上网都要作TCP/IP协议设置,显然该协议成了当今社会“人与人”之间的“牵手协议”。1997年,美国为褒奖两位科学家对互联网发展的特殊贡献,授予他们“国家技术金奖”,无疑显示了该协议的重要性。

TCP/IP协议(中文译名为传输控制协议/互联网协议)由两个部分组成,即TCP协议和IP协议。它们如同邮递员一般,保证信息在互联网中迅速、准确、安全地相互传递。IP协议的英文名直译就是:因特网协议。从这个名称就可以知道IP协议的重要性。在现实生活中,进行货物运输时都是把货物包装成一个个的纸箱或者是集装箱等之后才进行运输,在网络世界中各种信息也是通过类似的方式进行传输的。IP协议规定了数据传输时的基本单元和格式,以及数据包的递交办法和路由选择。如果以货物运输做比喻,可以说IP协议规定了货物打包时的包装箱尺寸和包装的程序,以及货物的运输方法和运输路线。此外IP协议还给互联网上的每一台电脑都规定了一个IP地址,这就如同每家每户的门牌号,以方便邮件投递。

在IP协议中定义的传输是单向的,也就是说发出去的货物对方有没有收到是不知道的。就好像8毛钱一份的平信一样。那对于重要的信件我们要寄挂号信怎么办呢?TCP协议就是帮寄“挂号信”的。简单地说在TCP模式中,对方发一个数据包给你,你要发一个确认数据包给对方。通过这种确认来提供可靠性。TCP协议负责发现数据传输中的问题,一有问题就发出信号,要求重新传输,直到所有数据安全正确地传输到目的地。

1974年12月,瑟夫和卡恩的第一份TCP协议详细说明正式发表。当时美国国防部与三个科学家小组签订了完成TCP/IP的协议,结果由斯坦福大学的文顿·瑟夫领衔的小组捷足先登,首先制定出了通过详细定义的TCP/IP协议标准。当时做了一个试验,他们将一组数据

包通过点对点的卫星网络，再通过陆地电缆，再通过卫星网络，再由地面传输，贯串欧洲和美国，经过各种电脑系统，全程 9.4 万公里竟然没有丢失一个数据位，远距离的可靠数据传输证明了 TCP/IP 协议的成功。1983 年 1 月 1 日，最原始的 NCP 网络核心协议被停止使用，TCP/IP 协议作为互联网上所有主机间的共同协议，得到了广泛应用。正是由于 TCP/IP 协议，才有今天“地球村”互联网的巨大发展。

TCP/IP 协议在被采用之后，进行了多次修改，目前采用的 IP 地址协议是 IPv4，即第 4 版。IPv4 设定的网络地址编码是 32 位，总共提供的 IP 地址为 2 的 32 次方，大约 43 亿个。早期全世界只有几百台电脑接入互联网，到 1989 年突破 10 万台，而现在全世界接入互联网的电脑已经超过 10 亿台，它所提供的网址资源已近枯竭。早在 20 世纪 90 年代初就有人担心 10 年内 IP 地址空间就会不够用，并由此导致了 IPv6，也就是下一代互联网的开发。1996 年 10 月，美国政府宣布启动“下一代互联网”研究计划（简称 NGI），其核心是 IPv6 互联网协议和路由器，有 200 多所大学和 70 多家企业参与该计划。

IPv6 协议的地址是 128 位编码，能产生 2 的 128 次方个 IP 地址，总数约为 340, 2823, 6692, 0938, 4634, 6337, 4607, 4317 亿 6821 万 1456 个 IP 地址。地址资源极端丰富，是全世界现有网络 IP 地址的 729 万亿亿倍。有人比喻，世界上的每一粒沙子都会有一个 IP 地址。此外，下一代互联网的主要特征还包括以下几个方面。

更大：采用 IPV6 协议，IP 地址资源无限庞大，任何一台电器都可接入互联网。

更快：主干网络传输速度比现在快 1000 倍，家庭网络速度提高 100 倍以上。

更安全：可对所有数据进行监测，具有数据加密和完整性，可以有效防止黑客和病毒攻击。

更及时：提供组播服务，进行服务质量控制，可开发大规模实时交互应用。

更方便：无处不在的移动和无线通信应用，属于典型的“即插即用”。

更可管理：有序的管理、有效的运营、及时的维护。

更有效：有盈利模式，可创造重大社会效益和经济效益。

## 第四节 互联网发展的几个定律

互联网的快速发展给我们带来了巨大的社会变革，但其发展与计算机、通信等相关技术密切相关。目前互联网的发展遵循着三条重要的定律：摩尔定律、吉尔德定律和迈特卡尔定律。

### 一、摩尔定律

高登·摩尔（Gordon Moore）在 1965 年文章中指出，芯片中的晶体管和电阻器的数量每年会翻番，原因是工程师可以不断缩小晶体管的体积。这就意味着，半导体的性能与容量将以指数级增长，并且这种增长趋势将继续延续下去。1975 年，摩尔又修正了摩尔定律，他认为，每隔 24 个月，晶体管的数量将翻番。

### 二、吉尔德定律

也称胜利者浪费定律。由乔治·吉尔德提出，最为成功的商业运作模式是价格最低的资源将会被尽可能地消耗，以此来保存最昂贵的资源。在未来 25 年，主干网的带宽将每 6 个月增加一倍。其增长速度超过摩尔定律预测的 CPU 增长速度的 3 倍！今天，几乎所有知名的电

信公司都在乐此不疲地铺设缆线。当带宽变得足够充裕时，上网的代价也会下降。在美国，今天已经有很多的 ISP 向用户提供免费上网的服务。

### 三、梅特卡尔定律

梅特卡夫（Metcalfe）法则：是指网络价值以用户数量的平方的速度增长。网络外部性是梅特卡夫法则的本质。这个法则告诉我们：如果一个网络中有  $n$  个人，那么网络对于每个人的价值与网络中其他人的数量成正比，这样网络对于所有人的总价值与  $n \times (n-1) = n^2 - n$  成正比。如果一个网络对网络中每个人价值是 1 元，那么规模为 10 倍的网络的总价值等于 100 元；规模为 100 倍的网络的总价值就等于 10000 元。网络规模增长 10 倍，其价值就增长 100 倍。