

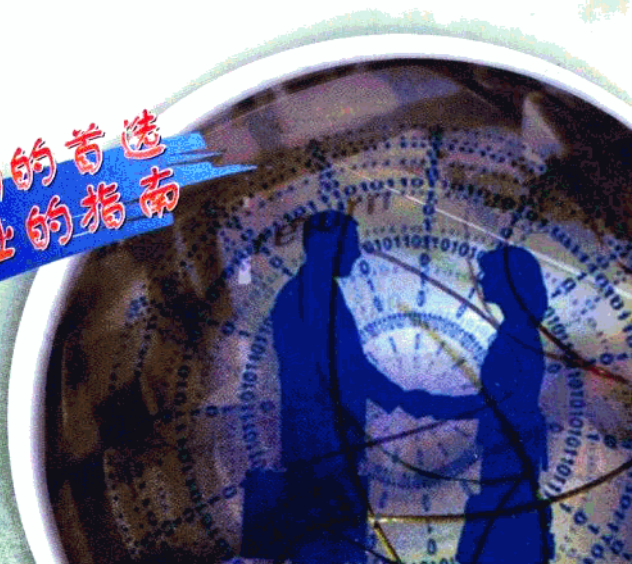
● 电脑 **就业** 短期培训教程



电脑网络操作 **就**业培训教程

本书编写组

短期培训的**首选**
轻松就业的**指南**



第1课 Internet 概述

Internet 是目前世界上最大和最流行的国际性计算机互联网络，它的诞生打破了传统信息传播方式的重重障碍，对教育、娱乐、商业乃至人类生活的方方面面都产生了重大的影响。近年来的商业应用又获得了空前巨大的成功，它已经开始进入我们的生活，也必将改变我们的生活。

1.1 什么是 Internet

Internet 是英文 International（国际的）与 Network（网络）的派生词，中文译为“因特网”，也称为“国际互联网”或“互联网”。但是要给 Internet 下一个严格的定义并不是一件容易的事。首先，因为它的发展非常迅速，很难限定它的范围；其次，它的发展基本上可以说是自由的，国外有关专家认为 Internet 是一个没有国家、没有警察、没有领袖的网络空间，并称之为“赛柏空间（cyberspace）”，即受计算机控制的空间。

简单地说，Internet 是计算机网络的网络，又称网间网。它是一个全球性的、庞大的计算机网络体系，它把全球数万个计算机网络、数千万台各种类型的主机连接起来（如图 1-1 所示），包含了极其庞大的信息资源，向全世界提供信息服务。

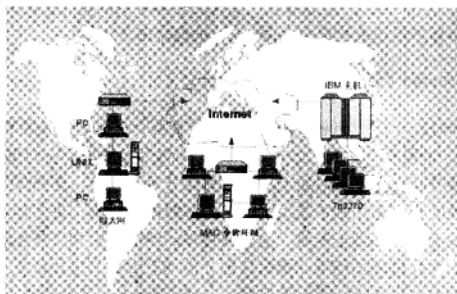


图 1-1 Internet 示意图

从网络通信的角度来看, Internet 是一个以 TCP/IP 协议族连接各国和各个地区的计算机网络的数据通信网。从信息资源的角度来看, Internet 是一个含有社会各部门、各领域的多种信息资源、可供全球各地区用户使用的信息资源网。今天的 Internet 不仅仅是一个普通的网络, 更是一个信息社会的缩影。综上所述, 我们可以从以下三个方面给 Internet 下一个定义:

(1) Internet 是一个基于 TCP/IP 协议族的国际计算机互连网络。

(2) Internet 是所有可访问和可利用的信息资源的集合。

(3) Internet 是一个世界各地网络用户的团体, 用户使用网络资源, 同时也为网络提供新的信息资源。

1.1.1 Internet 的组成

我们说 Internet 是计算机网络的网络, 由许多计算机网互相联接而成。似乎可以说, Internet 由它的所有成员网组成。

但是, 由于目前存在着许多不同类型的计算机网络, 网络之间的联结方式也各不相同, 所以要准确地回答 Internet 是由什么组成的问题是困难的, 其答案是随着历史时期的变换而变换的。

在 Internet 的早期, 加入 Internet 的网络都采用 TCP/IP 协议, 联结方式也是一样的, 各个网络对它们所有的用户构成一个没有缝隙、没有区别的网络。在这个历史时期我们说 Internet 是由加入它的计算机成员网络组成。

后来由于 Internet 的成功, 一些原来不采用 TCP/IP 协议的网络, 也开始为客户提供 Internet 的服务。它们通过开发异型网络的联结技术把一些不执行 TCP/IP 协议的网络如 DECnet 和 USERNET 也同 Internet 联结起来, 这种联结设施后来发展成为两个网络之间的完全服务转换器。如果转换器采用了从核心实现协议转换的方法, 我们可以把这些异型网络以及转换器看成 Internet 的组成部分; 如果转换器采用的是异型网外部加转换层的方法, 这样的异型网络和转换器就不能算是 Internet 的组成部分。

1.1.2 Internet 归谁所有

因为 Internet 是一个网络间的网络, 所以没有哪个组织或个人拥有整个 Internet。对于 Internet 中的每一个政府、组织、公司、研究机构和个人来说, 它们仅仅拥有 Internet 中属于自己的一部分。它们除了对属于自己的那部分负责以外, 还要负责它与 Internet 的连接, 但对于此外的任何东西则不需负责了。随着时间的推移, 许多商业公司和组织联合到一起组成新的属于自己的骨干网络。这样就使得网络的维护和支持出现了一些问题: 如果只是网络中一小部分出现了问题, 那么该部分的拥有者对其进行修复, 不会妨碍数据的传输; 但是如果一个大型骨干网络出了问题, 对整个 Internet 就会造成不小的负面影响。

对于在 Internet 中传播的信息, 如用户上传下载的文件或者网络中传播的电子信件等

则无人可以拥有。任何人或组织都可以在 Internet 中传播任何信息，甚至包括被某些政府或个人认为对公众有害而不宜出现的东西。Internet 中的各个站点应该对自己站点上的信息资源抱着一种负责的态度。

1.1.3 Internet 的管理

既然没有人拥有整个 Internet，那么是谁在为 Internet 的正常运行提供帮助呢？答案是 Internet Society 或 ISOC。ISOC 是一个由志愿者组成的成员机构，其目的是利用 Internet 技术提供全世界的信息交换服务。ISOC 每年都要举行一个大型会议——INET——大会将专门对 Internet 的状况进行讨论，如西方发达国家如何帮助发展中国家联接到 Internet 以及 Internet 的商业化问题等等。ISOC 的季刊《Internet Society News》提供了有关 Internet 的权威信息，但如果想要获得更新更好的信息，读者最好给 membership@isoc.org 发电子邮件。

目前 ISOC 还监督着包括以下组织在内的许多组织：

- (1) IETF (Internet Engineering Task Force)
- (2) IAB (Internet Architecture Board)
- (3) IRTF (Internet Research Task Force)
- (4) IANA (Internet Assigned Number Authority)
- (5) K-12 Committee
- (6) Internet Operations Forum

下面我们简单介绍其中的一些组织：

(1) IETF 是一个全部由志愿者组成的组织。它的任务是对 Internet 的基础技术进行监督，调查并解决技术和操作问题。IETF 是 Internet 新标准制定过程中的中坚力量，其成员每年碰面 3 次，讨论有关 Internet 的技术和发展问题。

(2) IRTF 是 IAB 的一支主要研究力量，主要负责处理那些可对 Internet 的发展造成较大影响的问题，例如，考虑采用哪些技术可提高 Internet 的数据传输速率。

(3) IAB 是负责作出关于标准和其他重要问题决策的管理机构，它可以对 IETF 和 IRTF 进行监督，并充当与其他 Internet 非技术组织交流的联系入。

1.1.4 Internet 的用户

至今 Internet 已开通到全世界大多数国家和地区。据 1995 年年中的统计，有 150 多个国家和地区的 6 万多个网络同 Internet 连接，入网计算机约 450 万台，直接使用 Internet 的用户达 4 000 万人，有几千方人在 Internet 上进行信息活动。由于 Internet 处在不断扩大之中，这些统计数字几乎每天都在变更。预计在不久的将来，Internet 将连接近亿台计算机，达到以十亿计的用户。

1.2 Internet 的历史和发展前景

Internet 的历史大致可以分为以下三个阶段：

(1) Internet 的起源——ARPANET

从某种意义上讲，Internet 可以说是美苏冷战的产物。这样一个庞大的网络，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，并且在这些点之间，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、位于圣芭芭拉的加利福尼亚大学、斯坦福大学，以及位于盐湖城的犹它州立大学的计算机主机联接起来。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 的前身。最初的阿帕网主要用于军事目的，它具有以下的特点：

- 1) 采用分组交换技术
- 2) 采用分层的网络通讯协议
- 3) 采用通讯控制处理机
- 4) 支持资源共享
- 5) 采用分布式控制技术

1972 年 ARPANET 在首届计算机后台通信国际会议上首次与公众见面，并验证了分组交换技术的可行性，由此，ARPANET 成为现代计算机网络诞生的标志。1971 年 9 月的 ARPANET 已经初具规模。如图 1-2 所示。

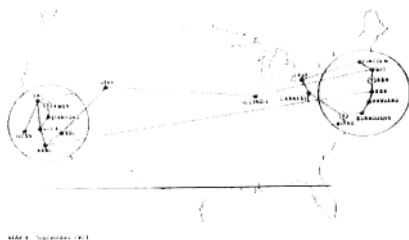


图 1-2 1971 年 9 月的 ARPANET

(2) TCP/IP 协议簇的产生

ARPANET 在技术上的另一个重大贡献是 TCP/IP 协议簇的开发和使用。1972 年全世界计算机业和通讯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，就不同计算机网络之间进行通信达成协议。会议决定成立 Internet 工作小组，负责建立一种能保证不同类型的计算机之间进行通信的标准规范（即“计算机通信协议”）。1973 年，美国国防部也开始研究如何实现各种不同网络之间互相通信的问题。

1974 年，IP（Internet Protocol——网间协议）和 TCP（Transmission Control Protocol——传输控制协议）面世，一般合称 TCP/IP 协议。TCP/IP 协议定义了一种在计算机网络间传送报文（命令或文件）的标准。随后不久，美国国防部决定向全世界无条件地免费提供 TCP/IP 协议，即向全世界公布解决计算机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。

到 1980 年，世界上既有使用 TCP/IP 协议的美国军方的 ARPANET，也有很多使用其他通信协议的各种不同类型的网络。为了将这些网络联接起来，美国人温顿·瑟夫（Vinton Cerf）提出一个设想：在每个网络内部各自使用自己的通讯协议，在和其他不同类型的网络通信时使用 TCP/IP 协议。这个建议最终导致了 Internet 的诞生，并确立了 TCP/IP 协议在网络互联方面不可动摇的权威地位。

1980 年，ARPA 投资把 TCP/IP 协议簇加进 UNIX（BSD 4.1 版本）的内核中，在 BSD 4.2 版本以后，TCP/IP 协议即成为 UNIX 操作系统的标准通信模块。1982 年，Internet 由 ARPANET、MILNET 等几个计算机网络合并而成。作为 Internet 的早期骨干网，ARPANET 试验并奠定了 Internet 存在和发展的基础，较好地解决了异种机网络互联的一系列理论和技术问题。

1983 年，ARPANET 分裂为两部分：ARPANET 和纯军事用的 MILNET。当年 1 月，ARPA 把 TCP/IP 协议作为 ARPANET 的标准协议，其后，人们称呼这个以 ARPANET 为主干网的网际互联网为 Internet，TCP/IP 协议簇便在 Internet 中进行研究、试验并改进成为使用方便、效率很高的协议簇。

(3) Internet 主干网的形成

七十年代末，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。

1979 年初，美国国家科学基金会（National Science Foundation——NSF）与威斯康辛大学、DARPA（美国国防部国防高级研究计划署——Defence Advanced Research Project Agency）以及来自其他一些大学的计算机科学家们汇聚一堂，共商组建计算机网络研究机构之事宜。

八十年代中期，美国国家科学基金会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联接起来。最初 NSF 曾试图使用 DARPANET 作 NSFNET 的通信干线，但由于 DARPANET 的军用性质，并且受控于政府机构，最终 NSF 的计划受挫。于是他们决定自己出资，利用 ARPANET 发展出

来的 TCP/IP 通讯协议,建立名为 NSFNET 的广域网。1985 年,NSF 启动 NSFNET 计划,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、伊利诺斯大学和康奈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。

经过一年的努力,NSF 在全国建立了按地区划分的计算机广域网,并将这些地区网络和超级计算中心相联。地区网的构成一般是由一批在地理上局限于某一地域,在管理上隶属于某一机构或在经济上有共同利益的用户的计算机互联而成,联接各地区网上通信结点计算机的高速数据专线构成了 NSFNET 的主干网。这样,当一个用户的计算机与某一地区相联以后,它除了可以使用任一超级计算中心的设施,可以同网上任一用户通信,还可以获得网络提供的大量信息和数据。

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营利性机构 Merit 获得 NSF 的合同。1989 年 7 月,NSFNET 升级为 T1,主干网络通信线路速度提高到 1.544Mbps,并且连接了 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。1991 年 NSFNET 再次升级为 T3,网络通信线路速度达 44.736Mbps。在 NSF 的鼓励和资助下,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 3 000 多个。NSFNET 开始取代 ARPANET 成为 Internet 的主干网。

随后美国国家宇航局 NASA (National Aeronautics and Space Administration) 的 NSINET、美国能源部 (Department of Energy) 的 ESNET、Sprint 公司的 Sprint Link 也先后加入,与 NSFNET 一道成为 Internet 主干网的四大支撑平台,并通过四个大型交换机通往欧亚及世界各地。

回顾历史我们可以看到 Internet 的发展是多么的迅速。1969 年 12 月,当 ARPANET 最初建成时只有四个结点,到 1972 年 3 月只有 23 个结点,直到 1977 年 3 月总共也只有 111 个结点。近十年来随着计算机网络技术和通信技术的大发展,随着人类社会从工业社会向信息社会过渡,人们对信息的意识、对开发和使用信息资源的重视越来越强。这些都强烈地刺激了 ARPANET 和 NSFNET 的发展,使联入这两个网络的主机和用户数目急剧增加。1988 年,由 NSFNET 连接的计算机数就猛增到 56 000 台,此后每年更以 2 到 3 倍的惊人速度向前发展。1994 年,Internet 上的主机数目达到了 320 万台,连接了世界上的 35 000 个计算机网络,并且仍在以惊人的速度增长,如图 1-3 所示。

1995 年,Internet 上已经拥有 5 000 多万用户,每月仍以 10~15% 的速率向前增长。1998 年 6 月,全世界使用 Internet 的人数已近 1 亿 2 000 万,其中大约 60% 的用户分布在北美地区,大约 22% 的用户位于欧洲地区,16% 的使用者位于亚太地区,南美洲、非洲和中东的用户则仅仅占 2%,如图 1-4 所示。专家们预测,在不久的将来全世界将有 100 多万台网络,1 亿台主机和超过 10 亿的用户。

今天的 Internet 已不再是计算机人员和军事部门进行科学研究的领域,而是变成了一个开发和使用信息资源的覆盖全球的信息宝藏。在 Internet 上,按从事的业务分类包括了

航空公司、广告公司、艺术、大学、研究机构、“导航”设备、书店、化工、通信、计算机、咨询、娱乐、财贸、各类商店和旅馆等等 100 多类，覆盖了社会生活的方方面面，成为了一个信息社会的缩影。

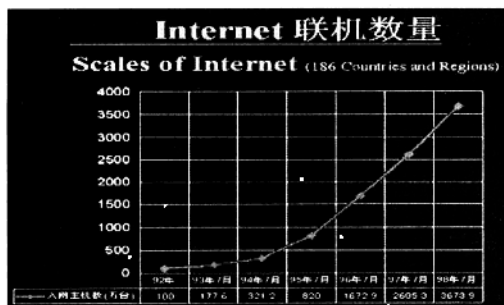


图 1-3 Internet 联机数目的增长

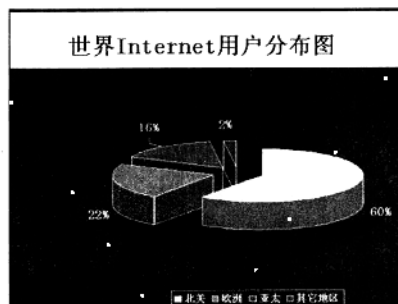


图 1-4 世界 Internet 用户分布图

1.3 Internet 在中国

Internet 在中国的历史并不很长，也就 10 来年的时间，而普通老百姓真正接触互联网还是三、四年前的事。虽然起步比较晚，但是由于我国政府的重视，这几年来 Internet 在中国发展得极为迅速，95 年整个中国的上网计算机数才有 400 多台，而仅仅过了三、四年的时间上网计算机数就急剧上升到 540 000 台，Internet 用户也由 95 年的 7 000 人飙升

到 2000 年的一千多万 (如图 1-5 所示)。Internet 在我国的普及对我国科技、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。

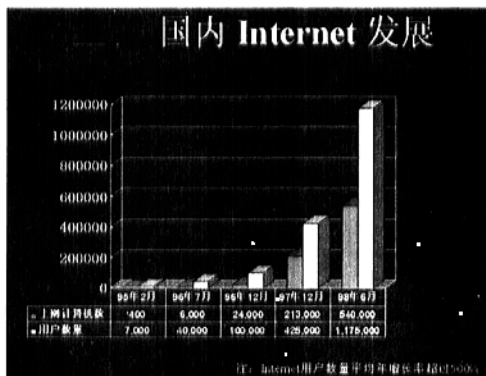


图 1-5 Internet 在中国的发展

1.3.1 Internet 在中国的发展历史

Internet 在我国的发展历史大致可以分为以下两个阶段:

(1) 电子邮件服务阶段 (1987 年—1993 年) 1987 年至 1993 年是 Internet 在中国的起步阶段, 国内的科技工作者开始接触 Internet 资源, 通过拨号与国外联通电子邮件, 实现了与北美地区和欧洲的 E-mail 通信功能。

1987 年 9 月 20 日, 钱天白教授发出我国第一封电子邮件: “越过长城, 通向世界”, 揭开了中国人使用 Internet 的序幕。钱天白教授负责的 CANET (Chinese Academic Network) 国际联网项目是在 1986 年由北京市计算机应用研究所实施的科研项目, 其合作伙伴是原西德的卡尔斯鲁厄 (KARLSRUHE) 大学。钱天白教授发出的这封电子邮件是通过意大利公用分组网设在北京一侧的计算机, 经由意大利和德国, 实现了和德国卡尔斯鲁厄大学的连接, 通讯速率最初为 300bps。随后不久, 清华大学和中国科学院高能物理研究所通过 X.25 协议分别联接到加拿大 UBC 大学和西欧中心, 实现了计算机国际远程连网以及与欧洲和北美地区的电子邮件通信。

中国早期的网络国际出口很小, 这给科学家们收发国际电子邮件造成了不小的麻烦。到了 93 年, 中科院高能所租用 AT&T 公司的国际卫星信道接入美国斯坦福线性加速器中心的 64K 专线正式开通。专线开通后, 美国政府以 Internet 上有许多科技信息和其他各种资源不能让社会主义国家接入为由, 只允许这条专线进入美国能源网而不能连接到其他地

方。尽管如此，这条专线仍是我国大陆地区联入 Internet 的第一条专线。专线开通后，各个学科的重大课题负责人能够拨号连入高能所的这根专线，几百名科学家得以在国内使用电子邮件。

这一阶段的特点是中国的 Internet 用户主要是科学家，Internet 的用途主要是收发电子邮件。

(2) 全功能服务阶段（1994 年—现在） 在这一阶段中，我国通过 TCP/IP 连接，实现了 Internet 的全部功能。到 95 年初，高能所将卫星专线改用海底电缆，通过日本进入 Internet。与此同时，钱天白教授代表中国正式在国际互联网络信息中心注册登记了我国的顶级域名 CN。到 1995 年底，89 年开始的由国家计委、科委领导的中关村地区教育与科研示范网络工程（NCFC）顺利完工，在中科院、清华大学及北京大学三所院校间建立一个高速互联网络，通过光缆和路由器实现了与国际 Internet 的 64Kbps 专线连接。这时，我国才算是真正成为了国际 Internet 大家庭中的一员。此后 Internet 这一新生事物以其强大的生命力与无可匹敌的优势如一股狂飙席卷中国大地，进入了飞速发展的黄金时期。

1.3.2 我国四大骨干网介绍

目前经国家批准国内可与互联网直接联接的网络有 4 个：CSTNET、CHINANET、CERNET、CHINAGBN。同时它们也是我国的四大骨干网。

下面对这四大骨干网进行简单的介绍：

(1) 中国科学院主管的中国科学技术网络 CSTNET 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。CSTNET 有两个网络国际出口，一个主要为高能物理所内科研活动服务，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。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 个领域的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。CHINANET 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。目前的国际出口总带宽为 130Mbps。

(3) 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。该网络由清华大学、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 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），目前已有 100 多所高校实现与 CERNET 的联网。第二期工程（1996 年—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。

(4) 国家公用经济信息通信网（CHINAGBN） 国家公用经济信息通信网（又称中国

金桥信息网)工程由当时的朱镕基副总理提出和部署。1993年8月27日,当时的李鹏总理批准使用300万美元总理预备金支持启动金桥网前期工程建设。1996年9月6日,CHINAGBN连入美国的256K专线正式开通。中国金桥信息网宣布开始提供Internet服务,主要提供专线集团用户的接入和个人用户的单点上网服务。

总的看来,虽然目前我们和西方发达国家相比仍有较大差距,甚至在亚太地区我们的Internet用户所占的比例也不能算是很大,如图1-5所示。但是随着我国国民经济的迅速发展,Internet在中国的发展前景将是十分乐观的。

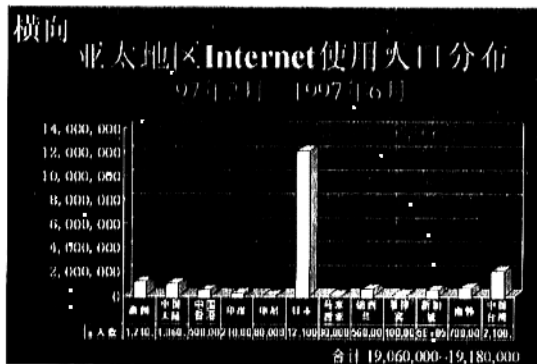


图1-5 亚太地区Internet用户分布图

1.4 Internet提供的信息服务

Internet为我们提供了丰富的信息服务,其中大多数都是免费的。下面我们就其提供的信息服务的种类做一个大概的介绍。

(1) 电子邮件 在Internet上,电子邮件(E-mail)是最为流行的一种通信方式。电子邮件具有传统信件无法比拟的优点,使得它成为倍受网民们欢迎的通信方式。您可以通过E-mail系统同世界上任何地方的朋友交换电子邮件,只要对方也是Internet的用户,或者是同Internet相联的其他网络上的电子邮件用户。而且无论对方距离您有多么遥远,电子邮件一般都能在一天之内到达,这是传统信件所无法想象的。在Internet上还有各种专题兴趣讨论小组,您可以与兴趣相同的人们通过电子邮件互相讨论共同关心的问题。当加入一个小组后,您可以收到小组中任何人发出的信息,也可以把信息发送给小组的每个成员。电子邮件还可以用于举行电子会议与查询信息。

(2) World Wide Web (WWW) 网络信息服务是Internet独具特色和富有吸引力的功

能，而 WWW 是目前最受欢迎的网络信息服务提供方式。WWW 资源内容包罗万象，信息浩如烟海，其覆盖面之广、对人类社会影响之大是任何人所难以想象的。目前这个信息的“所罗门宝藏”包含了数亿个页面，并且仍在以飞快的速度增加着。可以稍微夸张地说，您所需要的任何信息在 WWW 中都可以找得到。而且 WWW 的使用极其简单，不熟悉计算机的用户也能轻松掌握——您只需用鼠标轻轻一点就可以在信息的海洋中自由地遨游。

(3) 远程登录 远程登录就是通过 Internet 进入和使用远距离的计算机系统，就像使用本地计算机一样对远程的计算机进行操作。远端的计算机可以在您的隔壁，也可以在数千公里之外。

远程登录使用的工具是 Telnet 客户端程序。您可以用它发出连接到远程登录的请求，Telnet 会把您所在的计算机同远端计算机连接起来。一旦连通，您的计算机就成为远端计算机的终端，输入帐号和口令之后您就可以正式登录 (login) 进入系统成为合法客户，执行一系列的操作命令，提交各种作业，使用远端计算机的系统资源等。在完成操作任务以后，通过注销 (logout) 帐号退出远端计算机系统，同时也退出 Telnet 客户端程序，回到本地系统。

(4) 文件传输 在科技交流中，常常需要传输大量的数据和文件，这也是 Internet 使用初期的主要用途之一。在科学技术界和教育界用 Internet 传输数据和文献是与远方的同行进行科技合作与交流的重要手段之一。

FTP (文件传输协议) 是 Internet 上最早使用的文件传输程序。它同 Telnet 一样，使用户能够登录到 Internet 的一台远程计算机，既可以把远端计算机上的文件传回自己的计算机系统，也可以把本地计算机上的文件传送到远方的计算机上。

第2课 Internet 的工作原理

即使不了解 Internet 是如何工作的,您也可以正常使用 Internet。但是如果您知道 Internet 是如何把信息从千里之外准确无误地传递到您的计算机上,这将有助于加深您对 Internet 的了解,并且也有助于您在网络不能正确工作时分析原因,排除故障,而且 Internet 传递信息的过程本身也是一件有趣的事。下面我们就向您介绍 Internet 的工作原理。为了避免吓跑您,我们将尽量通俗地讲解 Internet 的信息传递机制。

2.1 Internet 是如何工作的

Internet 的工作机制是一件既抽象又复杂的事情,但是当您了解 Internet 的本质有所了解之后,您会发现其实它和我们平常接触的邮政系统是很相似的。让我们先来看看邮政系统是如何工作的吧。假设您现在住在北京朝阳区的某一生活小区里,如果您要寄信给远方的朋友(比如说住在广州市中山大学的朋友),那么您首先得在信封上写上朋友的详细地址和姓名,然后把信件放到离您最近的邮局的邮箱里。如果那个邮局不是很大,那么它首先把信件转到朝阳区邮局,后者再转到北京市总局,然后北京市总局把所有寄往广东省的信件放到一起,装上开往广东的火车,运往广州市。然后广州市邮局再把所有寄往中山大学的信件送到离中山大学最近的分局,再由后者交到您朋友的邮箱中。

Internet 传递信息的过程和这个过程差不多:当您需要将信息送往远方的计算机时,您必须先指定远方计算机的“地址”——我们把它称作 Internet 地址。它是由四个数字组成,每个数字都不能大于 255,写出来时每两个数字间用一个点号隔开,如:169.254.33.46 或者 202.14.139.115——这样的地址是不是很难记?不要担心,实际上使用 Internet 时您是不需要记住这样的东西的——然后,您的计算机会把要发送的消息打包,在上面盖上 Internet 地址,把“包裹”交给路由器(Router)——不要被这个术语吓住,您完全可以把它看成平常寄信时所去的邮局——然后路由器在对这个“包裹”上的 Internet 地址做出分析之后,把“包裹”传往下一个路由器,依此类推直到包裹传到离目标计算机最近的路由器,然后这个路由器把“包裹”交给目标计算机,再由计算机把包裹解开,将消息递给相应的程序。

看起来 Internet 和邮政系统的运作没什么两样,实际上二者还是有很多不同的地方,其中最主要的差异就在于:一般计算机传递的消息量比较大,这时本地计算机就会把一个

很大的消息拆解成很多个比较小的消息，把这些小“包裹”标上号码，然后一个一个地传给网络而不是把整个消息一下子全部送出去。等所有这些小“包裹”全部都传到目标计算机时，再由目标计算机把这些“小包裹”拆开，按照上面标号的次序重新组成原来的消息，然后再交给目标程序。

Internet 这样做主要是出于下面两种考虑：

首先，Internet 网络底层负责传输任务的硬件线路并不是完美的，不会出错的，它会受到各种各样的外界因素的影响。电线或其他的通讯设施上传递的信号可能会受到突然的电磁干扰，如打雷、在空中飘荡的收音机广播信号等等。所传递的消息到达远方时已经不是原来的样子了，而远方的计算机直到收到整个“包裹”时才会发现收到错误的信息。于是目标计算机就会要求发送方重新传递整个“包裹”，这样就会浪费宝贵的网络资源，而用户也会为此而等上比较长的时间。

把大“包裹”拆解成“小包裹”发送就不会有这样的問題。虽然出错仍然是难免的，但是如果某个“小包裹”到达目标计算机时被发现出错了，那么发送方只需重传这个“小包裹”，而不是重传整个“大包裹”。这样就减少了资源的浪费，同时也减少了用户等待的时间。

其次，把大“包裹”拆成“小包裹”可以减少出错的可能。网络出错的概率一般是在某个值左右，变化不会太大。比如说传递一个比特（英文 bit 的音译，是计算机数据的最小单位）出错的可能是百分之一（实际的数值要比这小得多）。如果一个“包裹”中有 100 个比特，那么这个“包裹”在传递中几乎肯定会会有一个比特会出错，那么只好重传。而重传又差不多肯定会出错，于是……但如果把这个“包裹”拆解成 10 个“小包裹”，每个“小包裹”只有 10 个比特，那么在传递过程中 10 个“小包裹”大概只有一个出错，而重传的这个“小包裹”再次出错的可能性却只有十分之一！在实际情况下，Internet 会有一系列减少传输错误的机制，但规律是一样的：包裹越大，出错的可能性越大。因此我们说这样有助于提高网络的传输效率。

此外，Internet 与邮政系统还有一个比较大的不同之处：邮政系统选择的传输路线一般是固定不变的，如从北京寄往广州的信一般走的路线就是京广线。而 Internet 就不一样了，从源路由到目标路由器的路径有很多，一般 Internet 的网络协议会选择距离最短的路线。如果在传输的过程中这一路线出现了“交通阻塞”，太多的信息流量使得网络的传输能力大大下降，那么 Internet 网络协议会自动选择另外一条相对较空闲的线路，一方面使得信息的传输不会因网络拥挤而受到太大的影响，另一方面也阻止了网络拥挤的情况继续恶化。由于篇幅所限，在这里关于网络协议是如何自动选择最短路线的我们就不再详细介绍了，有兴趣的朋友可以参阅有关的参考资料。

2.2 TCP/IP 的历史意义和作用

为了解释清楚这个问题，我们首先来简单地回顾一下历史。

在 Internet 诞生之前世界上已经存在着各种各样的计算机网络：局域网方面有如 IBM 公司的令牌网，我们很熟悉的以太网，还有令牌总线局域网，此外还有城域网和广域网。

局域网：英文名 LAN (Local Area Network)，覆盖一个小范围地区的计算机互联网络。

城域网：英文名 MAN (Metropolitan Area Network)，实际上就是一个能覆盖一个城市的、很大的局域网。

广域网：英文名 WAN (Wide Area Network)，通过某种技术覆盖一个广阔区域的计算机互联网。

这些网络都是为了适应某种特定的要求而设计的，都有一定限制。比如说，局域网的设计主要是为了在较短的距离内高速地传输数据；而广域网是为了在广阔的地域内传输数据，在小地方内传输数据就不如局域网效率高。因此，一些跨国组织为了满足各种需求，不得不在组织内部采用各种网络，如为了在一个办公楼内高速传输数据采用以太网，为了与大洋彼岸的子公司交换信息就不得不采用广域网。

一个组织采用多种网络会带来不少问题。假设某个跨国公司的办公楼里有局域网，同时国外的分公司也有广域网相连，那么如果一个职员在和楼里别的计算机交换资料之后，需要给国外分公司的计算机发送电子邮件，那么他就不得不从这台计算机跑到另外一台计算机。因为那时技术上的限制使得不同网络间的计算机是不能互相通讯的。对这样的情况我们当然不能满意，而且职员的工作效率也受到限制。

因此人们很自然地提出了这样的要求：希望能有某种通讯系统使得任意两台计算机之间都可以进行信息的交换。

不过这样的要求并不是很容易满足的。首先不同类型的网络的信号传输媒介是不一样的，有的用电缆，有的用光缆，还有的使用通讯卫星；此外它们采用的网络协议也是不一样的，网络协议是计算机之间通讯的语言，采用不同语言的计算机间是不能直接交流的。

人们通过艰苦而漫长的研究，提出解决方案：

人们设计出一种叫做路由器 (Router) 的东西。路由器实际上是一种专门负责联结不同类型的网络的计算机。它就像一座桥梁一样，可以联结使用不同技术的网络。比如：路由器可以连接以太网和令牌网，可以连接一个局域网和一个广域网，也可以连接两个广域网。

路由器的诞生使得那些跨国公司或较大的组织可以为了不同的目的而采用合适的计算机网络：使用局域网将本地分公司内部的计算机联结起来；和远隔重洋的分公司之间采用广域网连接，然后再使用若干个路由器把这些网络接到一起，形成一个完整的 Internet (如图 2-1 所示)。

Internet: 由一系列计算机网络所组成的网络。这些网络之间通过路由器互相连接起来，在一起工作就像一个网一样。

Internet: 全球最大的 Internet，特指覆盖全世界的“网中之网”。这些网络相互间通过 TCP/IP 协议进行信息交换。

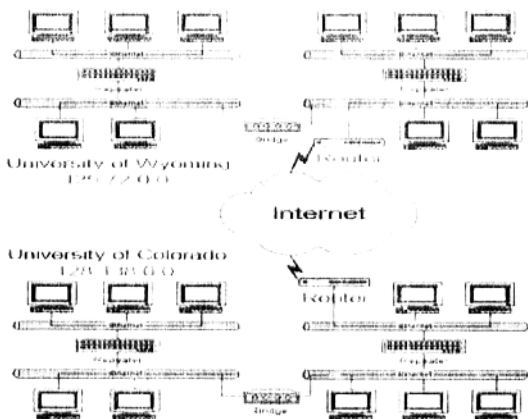


图 2-1 由路由器 (Router) 连接而成的 Internet

从理论上说，一个路由器就可以将无数个网络连接起来，但实际上人们不会这样做。首先，因为两个网络之间的数据流量很大，单个路由器的 CPU 和内存不足以处理数量如此庞大的电子数据，所以一般实际上两个网络连接时往往使用两个或者更多的路由器。同时也提高了 Internet 的可靠性——在一个路由器发生故障的时候网络不会因此而瘫痪。其次，为了提高 Internet 的灵活性，一个网络往往不只是和另一个网络连接，而是和几个网络连接，这样在某两个网络之间的线路出现故障或者这一线路出现“网络交通阻塞”的时候，网上数据包可以走另外一条路径，不会因为上述原因而降低通讯的效率。

由路由器联结而成的 Internet 满足了人们的要求，Internet 的软件为 Internet 上的每一台计算机提供了一个单一的通讯系统。这个系统提供了统一的服务：为 Internet 上的每台计算机指派了一个地址，每台计算机都可以给网络上任意一台计算机发送数据。并且 Internet 的 TCP/IP 协议还掩盖了底层物理网络的连接细节，不管是用户还是网络应用软件都不会觉察到底层具体物理网络的不同。

我们说 Internet 并不是一个物理上的网络，它是由许多个具体的物理网络组成的：