

第 1 章 信息基础设施

1.1 信息基础设施(Information Infrastructure) 在信息社会中的地位和作用

1.1.1 信息基础设施是信息社会最重要的基础设施

社会发展的各个时代都有反映该时代特征的基础设施,农业社会的基础设施是耕地的犁和拉犁的牲畜,工业社会的基础设施是引擎和供给引擎的燃料。在信息社会,信息技术迅速发展,尤其是计算机和通信技术的发展及其结合,在此基础上形成的信息基础设施就成为反映信息社会特征的最重要的基础设施。信息基础设施将会改变人们的生活、学习和工作方式,减轻人们的工作负担,提高人们的生活水平,推动社会的进步。

在过去的二十年中,计算机和通信每年的增长速度至少为 25%。随着计算机的功能不断增强,价格急剧降低,计算机几乎是无处不有、无所不能。上亿台个人计算机和成千上万个软件包正在帮助人们工作和生活。每年有几百万台计算机装在汽车、微波炉、电话和电视机中。与此同时,信息网络在国民经济和社会生活各个方面正起着愈益重要的作用,从 80 年代开始,一直以很高的速度发展和增长,预计到 2000 年仍保持这种增长速度。电话至今仍是通信的主要方式,正以每年 4% 的增长速度发展,到 2000 年,全世界电话总量预计达 12 亿台。数据、文本、图象等非话通信目前占整个通信的 10%—15%,它正以每年 25% 的增长速度发展,到 2000 年非话通信的终端数达 2 亿台。几百万英里的光纤在远距离通信中速率可达每秒千兆位,局域网成为连接各大楼的不可缺少的设施,企业网将是现代化企业的主要基础设施,城域网、国家网将成为重要的国家信息基础设施。蜂窝网和各种无线网可连到汽车和行人,移动通信正以每年 50% 的增长速度发展,到 2000 年移动通信终端总数预计达 3 亿台。非话通信以及话音和非话的综合通信将在未来的通信中占主导地位。最近,美国政府制定的高速信息公路发展计划将大大促进信息网络这一信息基础设施的发展,继美国政府提出信息高速公路计划,即国家信息基础设施(National Information Infrastructure,简称 NII)后,各国政府都在规划和实施 NII 计划。1994 年美国又提出了建设全球信息基础设施(Global Information Infrastructure,简称 GII)的计划,并得到西方七国的响应。

1.1.2 电子信息文化是人类文化发展第四个里程碑

在人类文化发展的历史中经历了四个重要的阶段。语言的产生和形成开创了人类思维和文化交流,但这种交流在当时受到时间和空间的限制。文字的产生和形成,不仅推动了人们的文化交流,而且可以保存下来,使后代得以继承,但当时书写和传播文字的生产率很低。活字印刷的发明,大大提高了生产率,加速了人类文化的传播。今天,信息网络

正在产生和形成一种称为电子信息文化,是人类文化发展的第四个里程碑。

电子信息文化将渗透到社会生活各个方面,将改变人们的生活、学习和工作方式。人们利用信息网络开展科学研究,一种可能大大推动科学向前发展的催化剂正在悄悄地进入科研界,有可能加速科学的发明和发现,信息网络正在科研方面发挥革命性的影响。这种相互连结的网络基本上是时空的破坏者,把距离和时间缩小到零,这就好像世界上所有的科学家都坐在一间屋里,这对科研方式是一种很大的冲击。对这种电子革命产生的社会影响,研究才刚刚开始,但是科研界的使用者对电子技术的这种发展欣喜若狂,他们说一个新世纪开始了。

电子信息文化已经渗透到很多美国大学的生活中,计算机网络已彻底改变了很多美国大学的生活,成为一股渗透到大学每个角落的文化和社会力量。但是,这仅仅是我们所有人即将面临的一场电子网络革命的缩影。电子信息文化不只是将起作用的机构联在一起,它将把整个社会结构紧密结合在一起。

远程教学、远程医疗、计算机支持的协同工作、电子贸易、电子化政府、生产制造的并行工程、电子图书馆、电子博物馆等都是电子信息文化在各个领域的渗透。

西方国家正在将更多的西方文化置于现代信息基础设施,例如,提出将最现代的信息技术用于教堂,使宗教的传播更具有魅力。我国在人类文化发展的前三个阶段,都作出了重大的贡献,例如甲骨文的产生、印刷技术的发明。在人类步入文化发展第四个里程碑时,我们中国人有责任、有能力将更多的东方文化(尤其是中国文化)置于现代信息基础设施中,继续为人类文明的发展作出贡献。

1.1.3 信息产业是现代社会最重要产业

材料、能源、信息是组成社会物质生产活动和精神生产活动的三大重要资源。以往人们只把材料和能源作为最重要的战略资源,而在信息社会,信息也成为促进经济发展的重要战略资源,在某种意义上来说,是最重要的战略资源。

对应这三种战略资源是三大流通网络的建设,即交通运输网、输电网和信息网。现在衡量一个国家的强弱,不仅要看物质和能量的拥有量,而且要看其拥有的信息资源,以及它与世界各国信息交换的能力。一个缺少信息资源、缺乏信息交换和吸收能力的国家,必然是一个贫穷的、落后的国家。

信息涉及人类所有的活动,并以不同的形式出现,如语音、图片、视频、作品、新闻、股票价格等。可以采用不同的方式来传递信息,如发行报纸、邮政系统、电话网、无线电广播网、电视网等,最终使用户接收并了解这些信息。

计算机和信息网络在信息表示、处理、传递等方面和上述通信方式十分相似。计算机接收、存储、处理和表示信息,而网络则在互连的计算机之间传递信息。计算机处理信息的速度远比人处理信息要快,但它往往并不懂得这些信息。

信息基础设施的关键作用是减轻人们处理和传递信息的负担,它必须智能地处理信息表示的多种多样的、令人眼花缭乱的概念。因此,它应懂得它所传递的一连串0和1的真正意思。

对信息价值的认识是重要的,但往往又是不容易的,因为信息价值包含了有形价值和

无形价值,有直接价值和间接价值。对直接产生经济价值的信息价值比较容易认识,而对间接产生经济价值的信息价值就不容易被理解。有时信息只是在产生有形物质的经济价值中间过程中起作用。所有这些都是在评价信息价值时应该考虑的因素。

1962 年美国著名学者 F. Machlup 首先把信息与知识作为产业来研究,把信息的概念引进宏观经济领域。1977 年美国另一学者 M. U. Portat 提出了一种新的宏观经济结构理论,把信息业作为农业、工业和服务业并列的独立产业。

信息导致就业结构的变化,推动了信息产业的形成和发展,并且决定了各国在世界经济竞争中的地位。

在经济发达国家,信息产业总值在国民生产总值中占有相当重要的成份,例如在美国,1993 年有关信息基础设施的产值为 4180 亿美元。如图 1.1 所示,占国民生产总值约 7%,整个信息产业市场就更大,而全社会有 60% 的工作涉及信息,如考虑由此产生的价值,那这一产业在国民生产总值中的比例还要高得多。

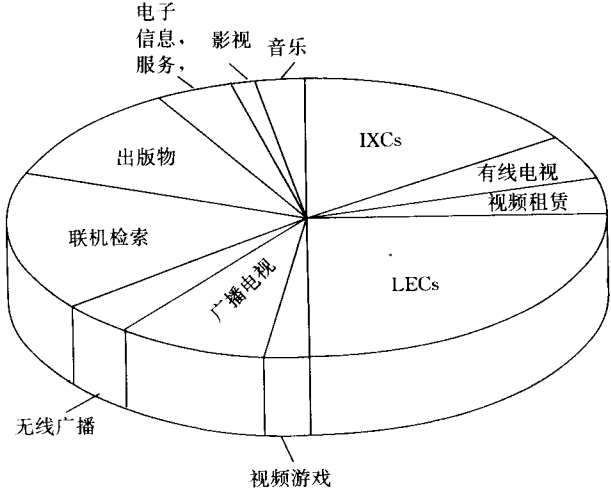


图 1.1 1993 年美国信息基础设施产值

1.2 国家信息基础设施

1.2.1 什么是国家信息基础设施

国家信息基础设施(National Information Infrastructure)简称 NII。它是指一个国家的信息网络,能使任何人在任何地点、任何时间,可将文本、声音、图象、电视信息传递给在任何地点的任何人。

NII 是全国范围的系统,使全体公民能从丰富的信息资源、计算机和通信技术中受益。将学校、研究机构、企业、图书馆、实验室的各种资源连在一起,并被人们共享。

NII 可超越地理界限,用全新的、革命的方法使人们一起工作,相互合作,存取和生成信息。改变对孩子的教育,成年人的再训练、谋生、产品制造、各种服务的提供以及和亲朋

好友的交往方法。

已有的交通、电话、电力、供水等传统的基础设施仍将发挥重要作用。但是,仅仅这些系统已不能满足需要,必需形成一个先进的信息基础设施,使每个人都方便地获取信息,诸如访问图书馆、博物馆,获取就业信息,远程医疗诊断,以及分布的合作工作等。

1.2.2 NII 的基本组成

1. 通信网

(1) 这是一个互连的网络,能和各种公用网和专用网互操作,从低速到高速,任何地点、任何时间可提供使用。

(2) 要有公共的技术标准,能保证相互工作。

(3) 通信速率从低速到高速,传递信息的形式是多种多样的,包括文本、声音、图象和电视信息。

(4) 具有各种服务机制,例如支持电子汇款服务的数字签名等。

2. 计算机

(1) 常驻在通信网上的高性能计算机,以提供智能交换以及增强网络服务。

(2) 功能强的个人计算机和工作站,能用手写体输入或语音输入,有手提、移动功能,如同打电话一样方便用户使用。

(3) 在网上的分布计算应用,快速方便完成作业。

3. 信息

(1) 公共和专用数据库、数字图书馆,用声、文、图各种形式表示。

(2) 提供信息服务和网络目录服务,帮助用户定位、综合处理和更新信息。

4. 人

(1) 各种年龄、背景的人能易于使用在 NII 上的丰富的各种资源,以改进人们学习、生活和工作水平。

(2) 培养生成信息、开发应用和服务、规划和建设信息基础设施的专门人才。

1.2.3 NII 的层次结构

1. 传输层次

它负责信息的传输,是最基础的一层,主要是指建设以光纤为主体的高速率、大容量、宽频带的传输干线,并辅之以电缆、卫星、移动通信等多媒体、多接入的传输手段。

2. 网络层次

其目的是为了交换信息,控制、调度、管理网络以提高其运行效益。这部分主要指以 ATM(异步转移模式)为主体的多媒体综合交换设施和智能化监控、调度和管理服务的网络系统。

3. 终端系统

主要包括电信类的电话、传真等;计算机类的数据传输设备等;声象类的有线电视、可视图文、立体声设备等。这些设备是为了给用户方便地使用各种媒体信息的手段。随着各类信号数字化和标准化,这三类终端将逐步合并成为具有统一网络接口的多媒体

终端。

4. 信息服务

它是国家信息基础设施建设的目的,只有提供丰富的信息服务以满足信息社会的需要,才能使之得到广泛的应用和支持。它不仅要包括原有的电话、传真等传统的电讯服务,还要提供诸如电子邮政、信息查询、资源共享、分布式计算、可视电话、电视会议(视频会议)、交互式电视点播等服务。这涉及到信息的产生、标准化以及网络应用系统与软件的开发等工作。

需要特别强调的是生成和使用国家信息基础设施的人的因素,生成信息、开发应用和服务、建设这些设施以及培训教育都要依靠人,因此提高人们的素质,适应信息社会的需要,普及电子信息文化,成为国家信息基础设施的十分重要组成。

从以上分析我们可以看出,前三个层次构成了信息服务的平台,而开发各种各样的信息服务是提供给用户进入信息网络的接口。因此在建设和规划中始终要把应用系统的开发以及人的培训教育放在一个重要的位置上。

1.3 美国 NII 的建设

1.3.1 信息高速公路计划提出的背景

当人们即将进入 21 世纪时,美国政府面临的挑战任务是要寻找各种途径,以使经济重新增长,保持在国际竞争中的优势地位,生成各种提高人民生活水准的就业岗位,这就需要在国际竞争中具有更高的生产率,采取更多的革新,以及更快、更有效的行动。

在众多的工业技术领域,美国迅速转向信息技术,因为生成和交换信息、技术和观念的能力正在帮助人们增加产出、减少成本、改进质量、以及不断给市场提供新产品。在美国,有独一无二的机会投资于信息技术,并从中受益,迄今为止,美国在计算机和通信技术领域仍居世界领先地位,但还未充分发挥其潜力,为此,要加速发展先进的国家信息基础设施 NII。在国家基础设施建设方面,美国有很多成功的经验,诸如美国的交通、电话、电力、供水等基础设施建设都是十分完善的。

发展 NII 要像目前已有的这些传统的国家基础设施一样易于获得和使用;要使人们的交互、通信、合作能力有一个革命性的变化;要从 NII 中获取各种创造力和知识的资源;它将导致生产和服务的发展达到迄今不可想象的水平;生成更多的工作和经济实力;加速关键技术的发展;能使人们更有效地解决很多社会问题,诸如医疗、教育、制造业等。

1991 年美国国会通过了高性能计算和通信计划(The high performance computing act of 1991),称为 HPCC。1993 年美国提出“技术经济增长的发动机”的报告,旨在加速科技成果商品化的六个重大决策,其中第一项就是建立新型信息网络——信息高速公路(或称 NII)。

1.3.2 信息高速公路和美国政府的经济政策

美国信息基础设施建设的核心是美国政府的信息高速公路,它是由克林顿政府的经

济政策导引的,该政策的核心包括:① 形成高工资的就业机会;② 扩展市场;③ 增强工业竞争能力;④ 改善和提高人们的生活水平。

NII 涉及的产业包括电话、有线电视、无线通信、通信和计算机设备、软件、出版和娱乐等众多的行业。预测到 2000 年,就世界范围而言,和 NII 有关的市场要超过三万亿美元,而 NII 的建设将使生产率提高 20%—40%。根据 1993 年 2 月白宫发表的报告“Technology for America's Economic Growth, A New Direction to Build Economic Growth”阐明的美国政府推行的信息高速公路计划的目标是:① 使政府的工作更加高效和快速反应;② 在基础科学、数学和工程方面保持世界领先地位;③ 促使长期的经济增长,生成更多的就业机会和保护环境。

1.3.3 发展 NII 的政策原则

为了促进 NII 的建设和发展,政府制定了相应的政策,其主要有以下几点:

1. 促进私有经济投资。通过税收优惠和法规鼓励革新、促进长期投资。
2. 扩大“普遍服务”的概念。保证公民能化费可接受的价格来获取信息资源,政府有责任为全体公民获得信息年代的资源。
3. 促进用户友好地、紧密的、交互式的使用 NII。保证用户方便地、有效地在网上传送信息。
4. 保证信息的安全性和可靠。保证信息的安全,保护用户的隐私,保证系统的可靠性和故障的修复。
5. 改进无线频谱的管理,增加这个关键的通信资源。
6. 保护知识产权,政府将审查如何加强本国的版权法和国际知识产权协定以防止盗版,以及保护知识产权的完整性。
7. 和政府各级部门以及各国进行协调,以避免不必要的障碍,防止不公平的政策。
8. 提供政府信息的获取以及改进政府的物资采购,包括改进政府信息的获取能力,更新政府发布信息的设施,增加公民能获取的政府信息,使用电子邮件加强部门间的使用,以及改革政府采购程序,使政府采用先进技术。

1.3.4 NII 的实施及发展阶段

联邦政府在发展 NII 中起着关键的领导作用,同时起着催化剂作用,以促进私有经济对 NII 建设的大量投资。为此,白宫政府成立了一个信息基础设施特别工作组(Information Infrastructure Task Force(IITF)),由政府各部门高层次代表参加,对开发和应用信息技术起着关键的角色,并和私有部门通力合作,制定有关 NII 的政策。IITF 还有一个高级顾问委员会为 IITF 提供咨询和顾问,IITF 还和 HPCC 委员会密切配合,协同工作,IITF 已经成立了三个委员会:

1. 远程通信政策委员会。制定远程通信的主要政策,已经成立了一个“普遍服务”的工作组,其任务是保证全体公民能访问 NII,并从中受益。
2. 信息政策委员会。负责提出一些要推广和使用 NII 所必须解决的重要信息政策。

目前已建立三个工作小组：知识产权工作小组，个人隐私权工作小组，政府信息工作小组。

NII 的开发主要依靠自由、开放市场的力量引导私有经济投资建设，已有十三家主要计算机、通信公司介入，包括 Apple、AT&T、Compaq、Control Data、Cray Research、Data General、Digital Equipment、Hewlett-Packard、IBM、Silicon Graphics、Sun Microsystems、Tandem、Unisys。因此，NII 的实施是基于开放市场的竞争。

NII 实施分三个方面：① 开展 NII 的研究和开发；② 在学校、图书馆、医院建立示范点，以示范 NII 的各种应用；③ 建立全国范围的，以及全球的高速信息公路，即千兆位网络 Gigabit Network。

克林顿总统发表题为“The NII: Agenda for Action”的报告，全面论述了政府发展 NII 的目标、政策原则、实施组织等，是一个纲领性的文件。制订综合的远程通信法规，并于 1995 年提交国会通过，现有的法规还是基于 1934 年立法通过的。总统签署“紧急远程通信技术行动”文件，要求在十年内提供 200MHz 频谱用于开发无线通信，提供诸如个人通信服务 PCS，就此一项将提供几十万的就业岗位。在政府部门推行电子政府“Electronic Government”使政府工作更好、更省。制订具体措施使用信息技术来节省开支、改进服务。增加政府投资，在总统的 1994 年度财政预算中包括 11 亿美元用于 HPCC 计划，5 千万美元用于 NII 的示范，4 千万美元用于能源部国家实验室的信息基础设施建设等，合计投资每年至少 20 亿美元。更多的投资则来自于私有企业，事实上，这些大公司不等政府的行动计划，已经在为实施 NII 做了大量投资，仅远程通信每年投资达 500 亿美元。很多大企业建立联合企业发展 NII，包括电话公司、电缆电视公司、计算机公司等。这是一个市场广阔、涉及面很广的产业。

在 Gigabits 网络还未建立以前，NII 在美国主要是 Internet 和 HPCC 计划。前者主要由美国国家自然科学基金会主持的 NSFNET 主干网，速率达每秒 45 兆位，后者则是于 1991 年开始的高性能计算和通信计划。

美国信息高速公路的发展大致可分三个阶段：第一阶段(1991—1995)为倡导、规划、推行阶段；第二阶段(1993—2015)为基础设施建设阶段；第三阶段(2000 年开始)为重新组合经济和社会阶段。

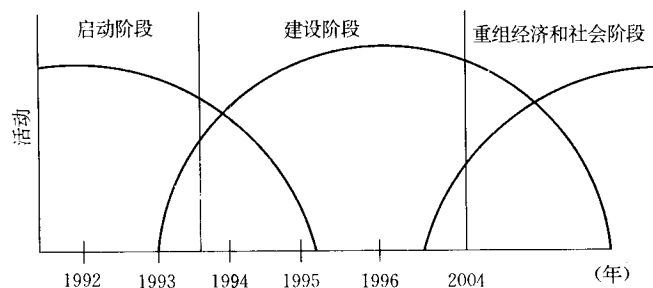


图 1.2 美国信息高速公路发展三阶段

1.4 中国国家信息基础设施的建设

1.4.1 中国公用数据通信网的建设

为了适应我国社会主义市场经济的发展,满足社会各界对信息通信的需求,邮电部门在大力发展电话业务、加强通信基础设施建设的同时,加快开发数据通信及其增值业务,数据通信的建设已有相当规模,基本可以满足社会各界数据通信的需求。

1. 物理传输网数字化步伐大大加快,为数据通信提供了高质量、高速数字电路

在国家正确政策的指引下,依靠科技进步,邮电公用通信网有了快速的发展和质的飞跃,完成了从人工网向自动网、从模拟网向数字网的过渡;我国城乡电话网总容量已达 6134 万门,公网的规模排在世界的第六位,其中长、市话程控数字交换机占 95% 以上;光缆、数字微波、卫星等长途传输数字电路所占比重近 80%。截止 1994 年 9 月底,全网干线光缆长度已达 5.36 万 km,干线数字微波长度达 4.24 万 km。在全国已基本完成 22 条光缆干线的基础上,“九五”期间将继续完成贯穿全国的八横八纵的更为先进的光缆网。卫星通信方面,邮电部建设的 20 个大型国内卫星地球站,已有 17 个投产。这些卫星地球站都可以提供 2Mbps 的数字电路。大中城市的大部分的局间中继线已实现光缆传输。这些先进的网络设施,不仅为目前的国家经济信息化网络提供了可靠的高质量网络平台,而且也为我国未来的高速信息网发展打下了坚实的基础。图 1.3 为光缆干线、数字微波和卫星地面站分布图。

2. 中国公用分组交换数据网已具相当规模,可以满足用户需要

(1) 中国公用分组交换数据试验网 1989 年建成,网络容量约 500 多个端口。

(2) 为了满足社会各界对数据通信的旺盛需求,邮电部于 1993 年 9 月建成了新的中国公用分组交换数据网(即 CHINAPAC 网)。图 1.4 为中国公用分组交换数据网结构图,CHINAPAC 网由国家骨干网和各省、区、市的省内网组成,骨干网覆盖到全国省会城市和重庆市,与公用电话网和 TELEX 网互连,通过电话网可以覆盖到已开通电话的所有地区。骨干网共有 5800 个端口,在北京、上海设有国际出入口,广州设有港澳出入口。目前已与美国、日本、法国、加拿大、意大利、德国、韩国、香港等 23 个国家和地区的 44 个公用分组交换数据网相连,可以满足用户国际通信的需要。

(3) 中国公用分组交换数据网采用进口设备,性能稳定、系统处理能力强、扩充灵活、维护方便。该网具有智能化网络管理功能,能自动统计、分析业务流量、流向,自动提供网络优化方案;能自动检测、分析、显示网内各种故障、原因及解决的方法。每个节点的吞吐量达 3200—6400 分组/秒,每秒可处理 250 次呼叫。

(4) CHINAPAC 骨干网中继电路主要采用 PCM 数字电路(光缆、数字微波和卫星电路)和部分模拟电路,通信速率为 64—256Kbps 和 9.6—19.2Kbps。北京、上海、广州、武汉、沈阳、南京、成都、西安为汇接节点,汇接节点之间采用全网状结构,保证了高速度、高质量、大吞吐量、低延迟等网络性能指标,确保用户通信质量。

(5) 中国公用分组交换数据网除可以提供 CCITT X.25 基本业务和所有用户任选业务功能外,还可以通过电话网接入分组网以及通过分组网呼叫电话网用户,提供虚拟专用

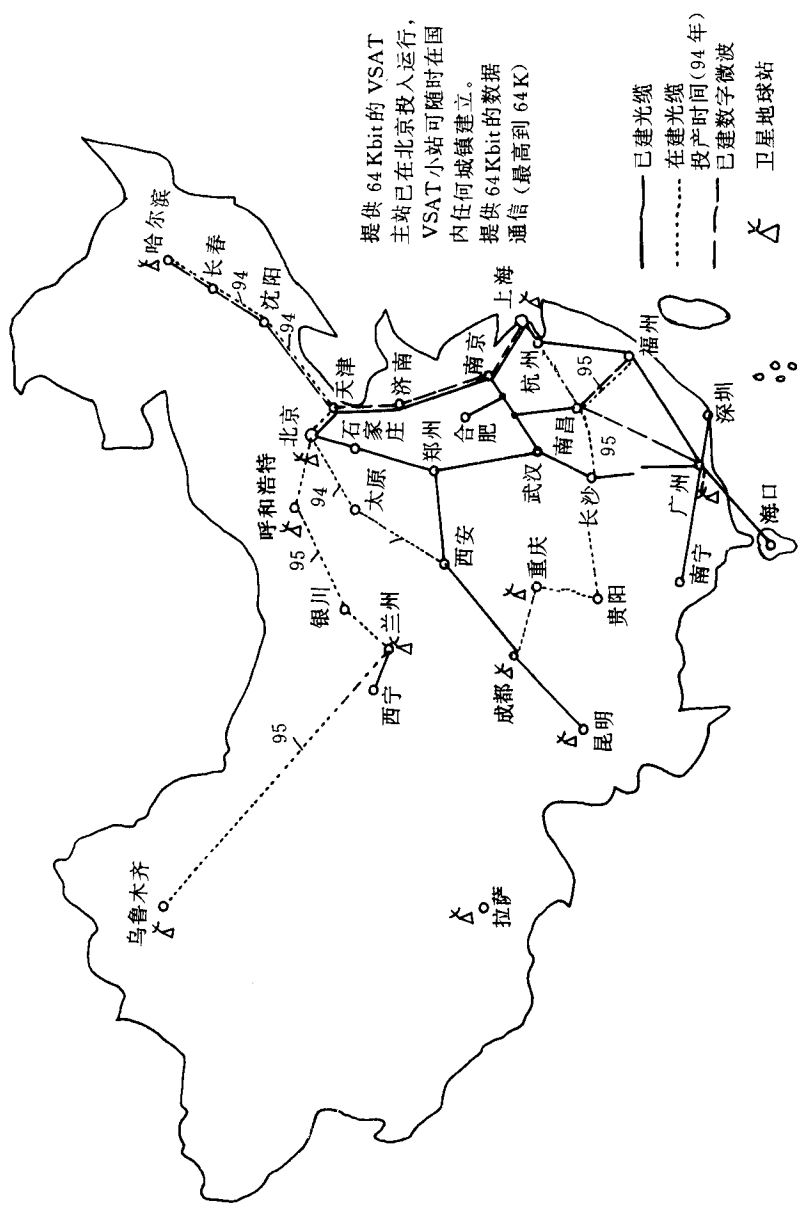


图 1.3 光纤干线、数字微波和卫星地面站分布图

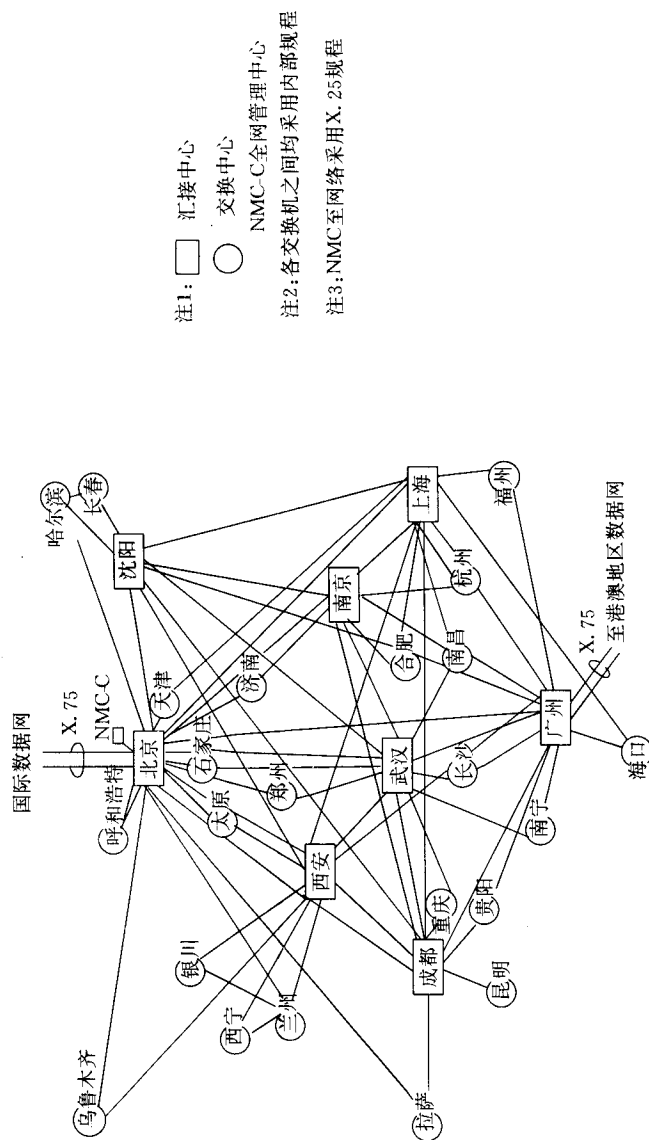


图 1.4 中国公用分组交换数据网结构图

网,广播功能,IBM/SNA 网络环境,令牌环局域网智能桥,异步轮询接口(API)等多项新业务功能,进一步提高了网络的服务水平,为用户使用提供了方便。图 1.5 为中国公用分组交换数据网用户接入示意图。此外,在分组网上还开放多种增值业务,如电子信箱(E-mail)、可视图文(videotex)、电子数据交换(EDI)、数据库检索和传真存储转发等业务,以满足用户不同层次的通信需求。

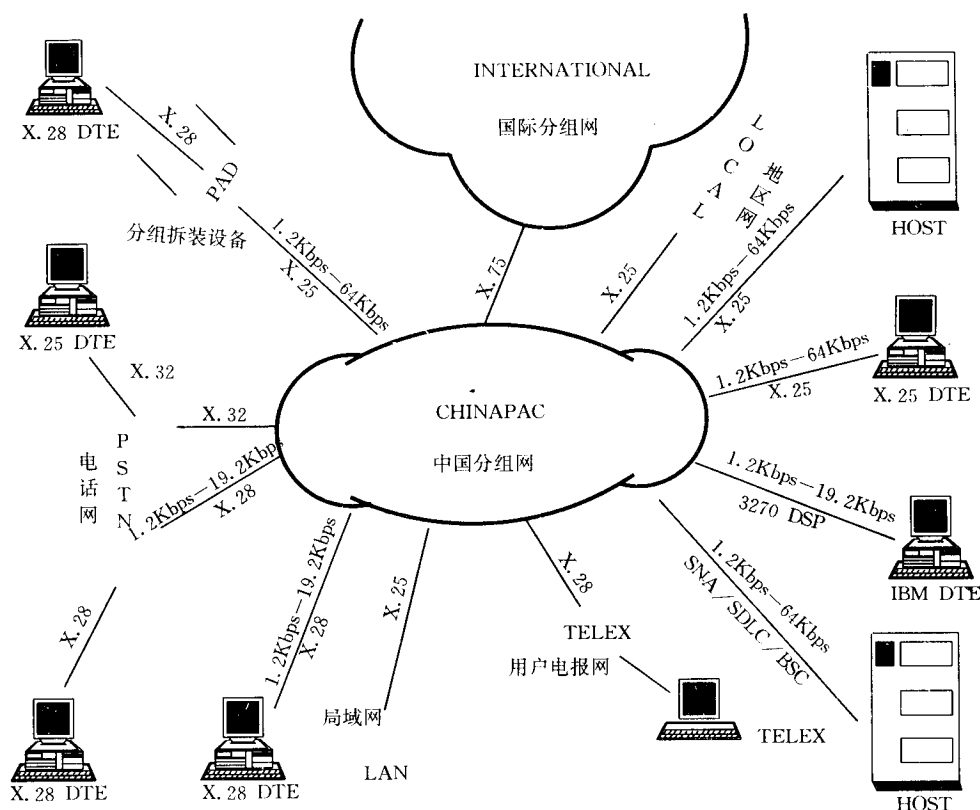


图 1.5 中国公用分组数据网用户接入示意图

(6) 在骨干网建设的同时,各省(区、市)也加快了省(区、市)内网的建设,目前北京、天津、上海、广东、江西、浙江、安徽、辽宁、江苏、黑龙江、福建、山东、吉林、山西、河北、河南、陕西、湖南、湖北、宁夏、海南、云南、广西、青海等省的省内网已与骨干网联网或正在联网。CHINAPAC 已直接覆盖 400 多个城市。内蒙、新疆、贵州、甘肃、四川、西藏等省(区、市)的省内网也正在建设中,年内或明年初将陆续建成投产,基本可以覆盖到所有地市及部分县城近 700 多个城市。

(7) 为了充分发挥网络整体效能,新组建的公用分组交换网与现有的 CHINAPAC 网互连,也可与各系统的专用分组网互连,同时可与电话网(PSTN)、用户电报及低速数据网(telex)、VSAT 和 ISDN 网互连以达到资源共享,适应不同层次用户的通信需求。

(8) 为加强技术业务管理,做好用户服务工作,邮电部还组建了全国分组交换网管中

心、技术支援中心和培训中心,可以为社会各界提供专业培训,组网方案咨询,系统集成和技术支援。

(9) 1994 年邮电部对中国公用分组交换数据网进一步扩容、改造,以提高网络的处理能力、业务功能,满足用户不断增长的业务需求。扩容后的分组网中继速率可达 256—2048Kbps,并开放帧中继和 POS 业务。

3. 全国数字数据骨干网(DDN)一期工程已于 1994 年 10 月 21 日正式建成投产,部分省的省内网和城市本地网已向社会提供业务。

(1) 数字数据网是利用光纤(或数字微波和卫星)数字电路和数字交叉连接设备组成的数字数据业务网,主要为用户提供永久、半永久型出租业务。该网具有传输时延短,可用传输带宽范围宽(2.4—2048Kbps),传输质量高,具有路由自动迂回等特点,特别适合于对传输时延要求高、信息量大的用户的需求。

(2) 数字数据网提供的主要业务有:

① 专用电路业务

用户速率: 2.4—19.6Kbps

$$n \times 64\text{Kbps} (n=1-31)$$

专用电路业务又可分为:

- 高可用度的专用电路:通过路由自动迂回、高优先级等措施可以提供高可用度的电路。
- 低传输时延的专用电路:通过选择不引入卫星电路,可以减少传输时延。
- 定时的专用电路:定时租用的电路。
- 多点专用电路:在 $N(>2)$ 个用户之间的专用电路称为多点专用电路,多点专用电路又可分为:多点广播,主控点向各点单向传输;多点轮询,主控点与其它各点之间双向传输;多点会议,任意两点之间双向传输。

② 帧中继业务

用户速率: 9.6Kbps—2048Kbps

③ 话音/G3 传真业务

用户可以按单机或 PABX 入网,压缩话音速率为 4,8,16,32Kbps。

④ 虚拟专用网

用户可以利用公网资源(设备和电路),组建一个自己管理分布在全国的业务网。

(3) 已投产的 DDN 骨干网一期工程,可通达 21 个省会城市,提供 E1 电路(2.048Mbps)776 条,其它速率端口约 2588 个。图 1.6 为 DDN 骨干网一期工程拓扑图。1995 年上半年将要完成二期工程,届时 DDN 骨干网将可覆盖到所有省会城市(除拉萨外),以满足用户的业务需求。

(4) 省(区、市)DDN 网建设情况。各省(区、市)邮电部门根据业务发展需要,也在积极建设省内和城市内的 DDN 网。据不完全统计,已建成和即将建成投产的有:广东、湖南、江苏、上海、北京、安徽、河北、辽宁、河南、山东、浙江、黑龙江、福建、内蒙等省、市、区内网,及石家庄、沈阳、长春、哈尔滨、杭州、济南、广州、海口、西安、成都、重庆、深圳、青岛、南昌、厦门、宁波、大连等本地网。

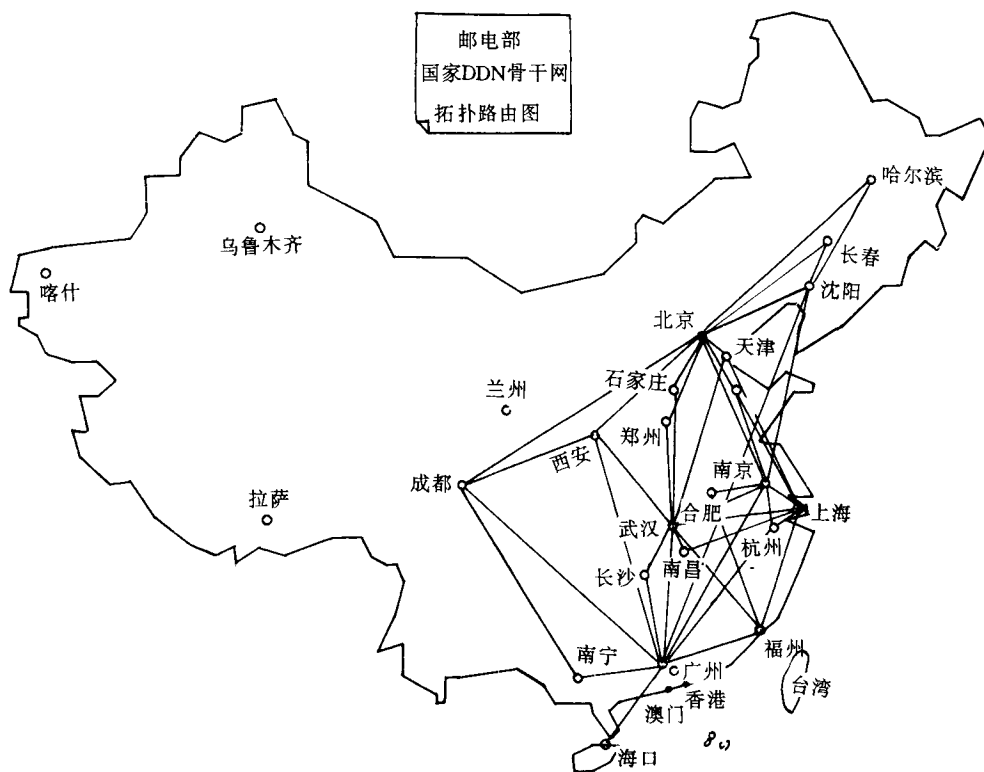


图 1.6 DDN 骨干网一期工程拓扑图

(5) 骨干 DDN 网和各省、市的省网以及城市网已经连通,可以为广大客户提供城市内、国内、国际出租数字专线业务。进一步满足社会各界数据通信的需要。

4. 增值业务网同步建设,业务品种不断增加

CHINAPAC 网上已开放的增值业务有:电子信箱(E-mail)、EDI 和可视图文(VIDEOTEX)。

(1) 已建成投产 7 套电子信箱系统,分别装在北京、上海、广州、福建、深圳、青岛和江门,约 20000 个信箱,可向全国提供电子信箱业务;已建成投产的 7 套电子信箱系统,除北京外均配备了 EDI 软件,可以向全国提供符合 CCITT X. 435、UN/EDIFACT 标准的 EDI 业务,并已与意大利、新加坡、日本、美国的电子信箱系统联网。

(2) 已建成投产并开放可视图文业务的有:上海、广州、郑州、大连和唐山等地。开放的主要业务有:期货交易、证券股票行情及交易、外汇牌价、航空铁路信息、天气预报、邮电业务指南、新闻、法律、文化艺术、体育等消息,市场动态、科技资料、图书情报等信息查询业务。

(3) 邮电部门已向社会开放 VSAT 业务和国际 IBS 数据专线业务,可以满足用户不同层次通信需求。

(4) 邮电部于 1995 年提供 Internet 服务,CHINAPAC、CHINADDN、PSTN 等方式

接入 Internet 网,实现与国际的联网,获取更加丰富的信息资源。

5. CHINAPAC 有了广泛的应用,大大促进了计算机联网水平和业务发展。

CHINAPAC 网、CHINADDN 网及其增值业务网的建成投产,可以满足广大用户数据通信的需求,业务发展迅速。目前,已有 20 多个部委和系统利用 CHINAPAC 组建了全国性的计算机网,网上用户已达 6000 多户。

目前,CHINAPAC 在金融系统得到了广泛的应用,在金融方面利用 CHINAPAC 进行组网应用的项目主要有同城传真系统,信用卡授权系统,电子汇兑系统、通存通兑系统,行内资金营运管理,收、付汇业务,外汇实时交易,信用卡止付名单传送等。利用 CHINAPAC 网组成实时交易网的有国家外汇交易网、钢材批发交易网、证券交易网等。

CHINAPAC 网和 CHINADDN 网已经成为担负国民经济信息化、国家“三金工程”的主要通信平台之一,邮电公网可以为我国教育、科研网提供通信平台。

1.4.2 中国经济信息网的建设

1. 金桥工程

金桥工程是国民经济信息化的基础设施,是“天地一体化”的网络结构,天网(卫星网)和地网(光纤网)在统一网管系统下实行互联互通,具有互操作性,互为补充,互为备用。图 1.7 为金桥网简图。

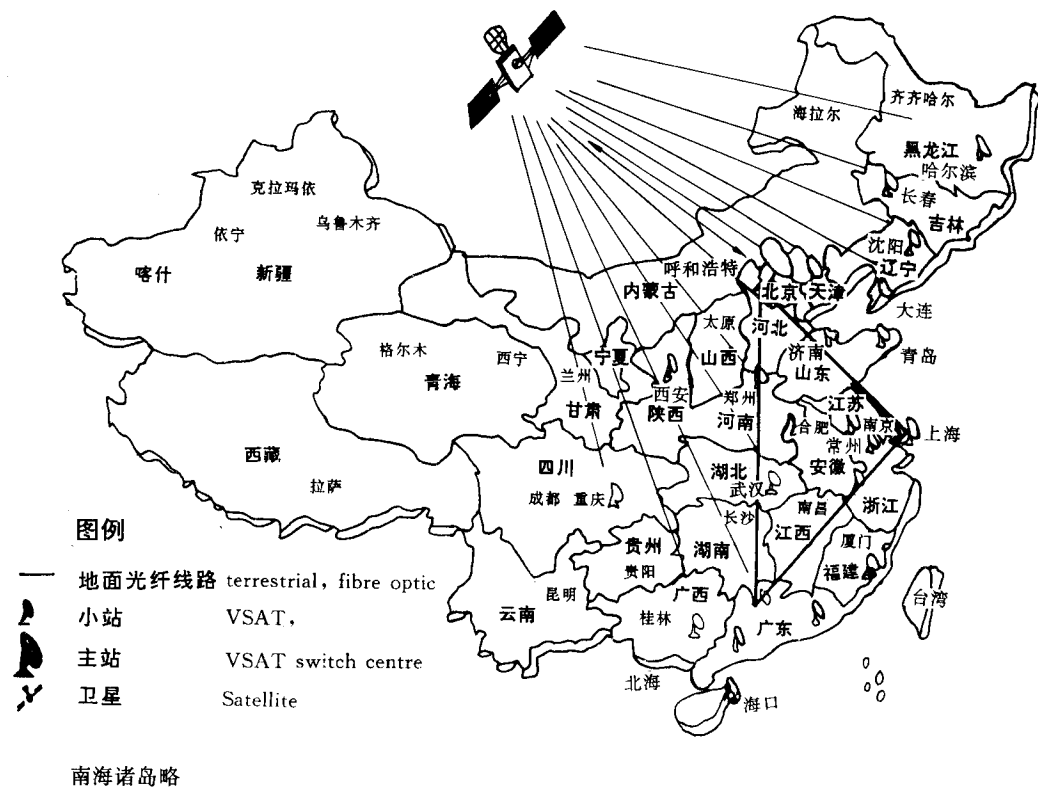


图 1.7 金桥网简图

金桥工程在起步阶段,从国情出发,要在全中国范围内建设一条传输速率为 2Mbps 的主干网。金桥网与各个部门已建的专用信息通信网,实行互联;对未建专用信息通信网的部门,金桥网可提供虚拟网,避免重复建设,虚拟网实行各自管理。金桥网与邮电部分组交换网、数字数据网及公众电话网互联互通,并实行国际联网。

建设金桥工程为国际宏观经济调控和决策服务,也为经济和社会信息资源共享和建设电子信息市场创造条件;金桥工程中建立的信息交换平台,将为实现网络增值服务提供条件;金桥网将支持各种信息应用系统和服务系统,推动我国电子信息产业的发展。

金桥工程的建设将有力地促进我国社会生产力的发展,缓解能源、交通、环境等“瓶颈”的压力。这项决策具有重大深远的意义,在国内外引起了巨大反响。

金桥网不仅是建设物理通信网,还要在其上构筑计算机逻辑网,建立信息交换和应用支持平台,以及智能型网络管理系统;支持数据库和信息源以及应用服务系统的建设。

金桥网传输数据、话音、图象,可传输批量数据、分组数据、突发性数据,可提供电子邮件(E-mail)、电子数据交换(EDI)、多媒体、桌上电视会议、交换式文件传输、电子公告板、数据库联机等增值业务服务。

建立金桥网络首先将建设金桥网网控中心和 EDI 交换服务中心,为金关工程提供通信联网条件和 EDI 交换服务平台。同时还将建立金桥骨干网和区域网,在各地建设网络分中心(金桥骨干网的节点)。在建设过程中,充分利用现有的信息资源和通信资源,不搞重复建设,金桥网要联向国务院和国家经济综合管理部门及全国 500 个城市;连接数万个大中型工商企业、企业集体、大型外贸企业、科研基地、重点高校和国家重点工程等信息源;并与各部委的专用网实行异构网互联;为金关工程、金卡工程、金税工程等国民经济信息化工程提供网络支持服务和网络增值服务,开拓电子市场。

2. 金关工程

金关工程的目标是建设外贸信息通信网,实现对外贸易业务的有效管理。近期任务主要是实现外贸部门各专用网的电子联网,开发加强外贸业务管理的四个应用系统,即出口退税系统、境外结汇收汇系统、配额许可证管理系统和进出口统计系统。金关工程第二期任务是逐步完善外贸专用网及符合 X. 400 标准的增值服务系统,推广电子数据交换(EDI),实现国际贸易无纸化,与国际外贸业务接轨。

3. 金卡工程

金卡工程计划用 10 年或更多一点的时间,在三亿人口中推广信用卡/现金卡,实现支付手段的革命性变化,跨入电子货币时代。完善金融立法和制度,建立稳定、规范化的金融秩序;严格控制现金的流通量;加强国际的宏观调控和决策能力。金卡工程要统一标准,打破条块分割,实现金融与信息服务协同一致的跨行业的社会系统工程,建立全国新的金融交易卡发行与运行体系,促进金融、商业和服务业的信息化。金卡工程就其广泛涵义来说,不但包括金融卡,还包括电信、交通、保健、旅游等在社会各有关领域中流通使用的非金融卡。金卡工程要产用结合,全面带动我国信息产业的发展。

金卡工程的实施,首先选择一批经济发达、有条件、有需求、有积极性的城市进行试点工作,以取得实际经验,有计划地进行推广,现正在沿海 12 个地区进行试点,吉通公司承担了试点任务。

1.4.3 中国教育和科研网的建设

“中国教育和科研计算机网示范工程(China Education and Research Network,简称CERNET)”已经由国家计委正式批复立项实施。该项目由国家教育委员会主持,清华大学、北京大学、上海交通大学、西安交通大学、华中理工大学、电子科技大学等十所高等学校承担建设。这个网络将在本世纪内连接全国大部分高等学校,与国家其它的计算机信息网络互通,并且与国际学术计算机网络 Internet 相连。该网络工程也是国家批准实施的“211 工程”中公共服务体系的重要组成部分。它的建成将会大大地改善我国大学教育和科研的基础环境,对全国教育和科研事业的发展,以及我国国民经济信息化的建设产生深远的影响。

建设中国教育和科研计算机网络示范工程,其意义在于:

1. 有利于我国教育科研事业的发展。建立中国教育和科研计算机网能够使我国大部分高等院校的教师、研究生和科研人员在全国和世界的计算机网络环境下进行教学和开展科研工作,提高教学质量和研究水平,成为我国高等学校进入世界科学技术领域的快捷方便的入口,和科学研究的重要基础设施之一,加快培养面向世界面向未来的高层次人才。

2. 有利于我国国民经济的发展。我国目前正处于一个全力发展经济、逐步建立完善的社会主义市场经济的重要时期,若干个国家级计算机信息网络工程正在规划或筹建之中,国家经济信息化建设的高潮即将到来。这些工程必将加速和推动我国国民经济信息化的发展,是我国能够参加世界范围内的信息交流和技术竞争,也使信息产业可能成为我国下世纪综合国力的重要组成部分。中国教育和科研计算机网的建设将为其它网络提供网络试验和研究开发网络技术的试验环境,这是商业网所不能比拟的。通过该网络的建设实施可以积累经验,提供成熟技术,培养高层次的网络建设人才和大批使用网络的教育和科研人员。

3. 有利于我国国家信息基础设施的建设和发展。根据发达国家发展高速信息网络技术的计划和经验,首先建立由政府资助的教育和科研试验网是一步非常重要的举措。在建设中国教育和科研计算机网的过程中,将为建设我国完善的信息基础设施做好必要的技术准备和进行部分试验,积累经验,锻炼队伍,逐步缩小与发达国家的差距,在下一世纪的世界竞争中处于较为主动的地位。

“中国教育和科研计算机网”的总体建设目标,是利用先进实用的计算机技术和网络通信技术,把全国大部分高等学校连接起来,推动这些学校校园网的建设和信息资源的交流共享,与当前的国际性学术计算机网络互连。

“中国教育和科研计算机网”将建成包括全国主干网、地区网和校园网在内的三级层次结构的网络。近期的建设内容包括:连接八个地区网络的全国主干网;全国网络中心;八个地区网络中心和若干地区网点;功能齐备的网络管理系统;保证网络高效可靠地运行;提供丰富的网络应用资源和便利的资源访问手段。“中国教育和科研计算机网”的网络中心建在清华大学,地区网点分别设在北京、上海、南京、西安、广州、武汉、成都、沈阳等八个地区。图 1.8 为中国教育和科研网主干网拓扑图。

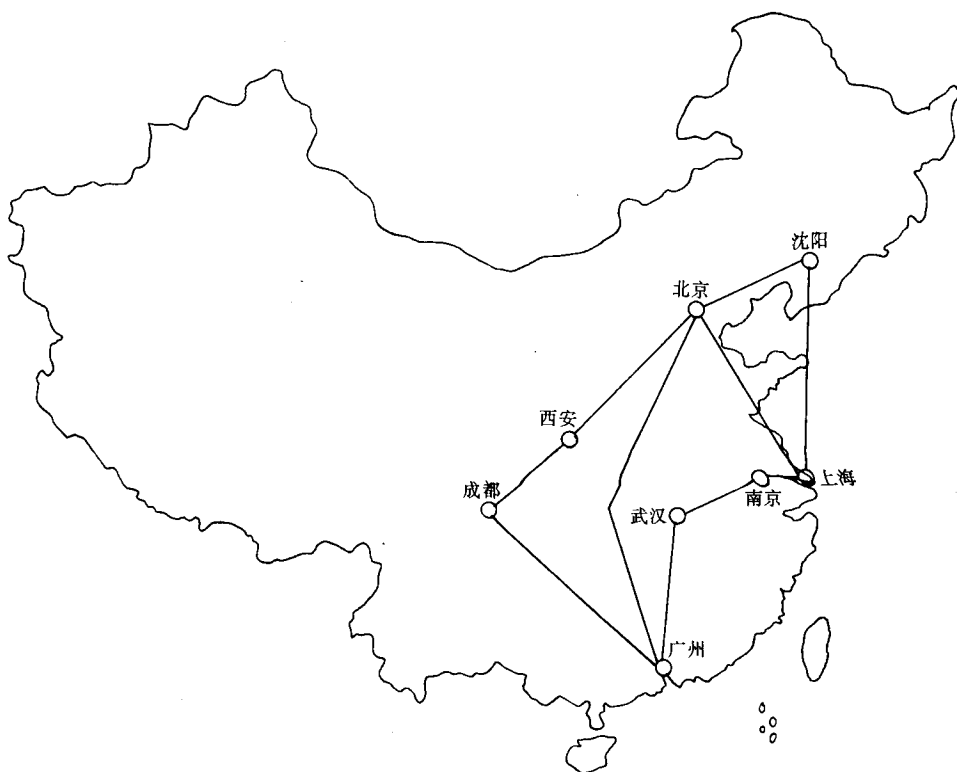


图 1.8 中国教育和科研网主干网

“中国教育和科研计算机网”的建设原则是：统一规划，分步实施，近期目标明确。在技术和设备上，坚持先进性、开放性、标准化的原则。调动各方面的积极性，国家首先投资建设主干网、网络中心、地区网点。地区网和各高校校园网的建设经费靠多方筹措解决。

“中国教育和科研计算机网”的建设运行方针是：短期靠国家支持，长期靠发展自立；重视网络应用和提供优质服务；丰富的网络应用资源，包括：国内外通用的电子邮件服务；文件访问和共享服务；图书科技情报查询服务；以及远程高速信息服务；远程计算机协同工作；教育科研管理信息服务等。

“中国教育和科研计算机网”将充分利用国家已有的公共通信传输设施。近期租用邮电部门数字数据网 DDN 的 64K 光缆线路组建其主干网，并根据使用情况逐步提高其传输速率。网络的体系结构和协议采用与国际学术计算机网络 Internet 相一致的 TCP/IP 及其相应标准。

“中国教育和科研计算机网”根据国际惯例，特别注意制定严格的用户使用原则和违约处理原则，采用先进的技术手段，以确保网络上的各种活动遵守国家法律和法令，保护用户的合法权益和知识产权。

“中国教育和科研计算机网”的建设分两个阶段进行。第一个阶段到 1995 年底，建成主干网和国际连网、网络中心、地区网络中心、网络管理、初步的网络应用，连接近百所的