

主编·曾国屏

新视野丛书
第1辑

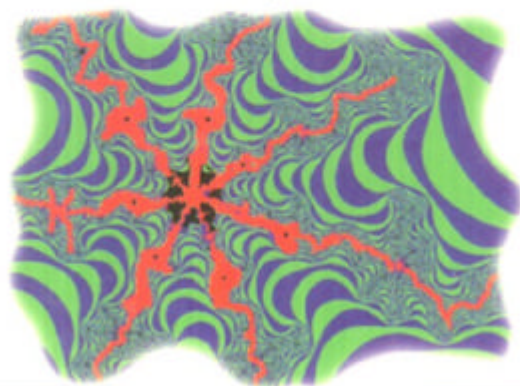
副主编·刘兵·刘华杰

杨君游

信息高速公路

面向未来的震荡

严康敏 赖茂生 著
山东教育出版社



XXXI GAOSU GONGLU

编者的话

现代文明的潮流正在我们的时代奔涌，种种新学科、新理论、新思想在这个历空的潮流中翻波鼓浪，知识更新、学科交叉、知识集成在这个历空的潮流中分合汇聚。

改革开放、科教兴国，我们的国家正在走向世界，走向现代化，走向可持续发展的美好未来。在这个崭新的发展时期，我们正面临和经历着不同文化传统、学术观点、科学文化和人本文化的大交流、大碰撞和大融合。

于是，《新闻出版报》组织发表的“新学科出版物系列述评”不仅受到了出版界的赞扬和重视，而且得到了社会的广泛欢迎和好评。正是在此“系列述评”的直接鼓舞和学术前辈的热情关怀下，《新视野丛书》应运而生。

《新视野丛书》以促进文理相通、科教兴国、社会发展和文化繁荣为宗旨，将致力于发表、宣传和传播具有强烈时代感的新学科、新理论和新思想以及对于社会热点问题的新观察、新研究和新思考。

《新视野丛书》在坚持新颖性和高品位的同时，还注重严谨学风和活泼文风的统一，以更好地为广大读者服务，以促进对于我们的时代进行更广泛的思考分析和更深刻的认识理解。

特别是：《新视野丛书》希望自己成为广大读者的朋友，在读者朋友们的支持下共同拓展好通向未来的、有利于思想交流共鸣的知识新视野。

《新视野丛书》编委会
1996年6月于北京

导 言

自 1993 年 9 月美国政府提出建立“信息高速公路”作为国家信息基础设施的计划之后，无论是发达国家还是发展中国家，为了下世纪确保本国的地位，提高自己在国际竞争中的实力，竞相推出各自的建设计划，不惜投入巨资和大量的人力、物力，去实现这一跨世纪的巨型系统工程。以远程通信网络、电子计算机、信息源和各种用户终端为基础建立起来的现代信息传输交流系统，以及完备、高质高效的信息服务体系，均受到世界各国的空前重视。

人类社会进入 20 世纪 80 年代以来，随着高新信息技术的迅猛发展和信息技术产品的大量涌现，特别是 90 年代初“信息高速公路”计划的提出，人们认识到以电子信息技术为核心的新技术革命将会推动经济和社会形态发生巨大变革。人们称这场革命为信息革命。关于信息革命的社会意义，著名电子学专家罗沛霖院士指出^[1]，产业革命时期的技术革命直接作用于人的物质、经济生活，从而间接作用于人的精神与文化生活；而新的技术革命则直接作用于人的精神、文化生活，并以更鲜明的姿态间接地作用于物质、经济生活。只有从这个角度理解这场革命，才能理解它对于人类生活的巨大冲击作用。

信息革命包括了多方面的内容，它的起源可以追溯到一百多年来的近代邮政系统的电报、电话和后来出现的广播、电视、报纸等大众传媒，以及不久前才出现的光纤通讯、摄像技术及电脑等一系列信息输入、输出、处理和网络传递手段的发明。而多媒体化的“信息高速公路”是综合运用所有这些手段，从而使人类的天然（直接运用人类的生物性信息器官，如眼、耳、口等）的信息活动在整体结构上物化与对象化，是信息革命的整体性阶段。与机器的出现是人类的物质生产领域的革命相类似，信息革命是人类精神生产领域的革命。

从生产力发展的角度看，人类社会可以划分为农业社会、工业社会、信息社会三种形态。人类历史上，社会生产力的每次变革，特别是工业社会阶段中的历次技术革命，对社会的发展都起到了巨大的推动作用，同时带来了某些难以克服的社会矛盾与社会问题。“信息高速公路”这种代表了当今社会先进生产力的新生事物，它一旦实现，也将与历史上历次社会生产力的变革一样，必然导致社会生产关系的变革及社会文化生活的巨大变化。“信息高速公路”的出现，一方面必然使社会生产力以前所未有的速度向前发展，为人类社会的进步提供了强有力的经济和技术条件，另一方面，有可能会给人类社会的结构、社会生活及人的行为和心理等带来一些负效应。

欧洲委员会的彼特·约翰逊博士曾经说过，“很有必要让人们了解‘信息高速公路’会给社会带来怎样的变化，不能低估‘信息高速公路’对社会的影响。”^[2]许多国家的政府和民间人士都非常关注“信息高速公路”及其实现过程中引发的种种新的社会文化现象、人们社会行为方式的改变，以及这个过程给社会带来的负效应，而正在进行社会主义现代化建设的中国建设者们，更应该重视把以“信息高速公路”为代表的新技术革命放到社会大系统中去进行研究。我国是发展中国家，为加速我国现代化建设的步伐，缩小与发达国家的差距，就必须把握好追赶国际先进水平的良机，直接采用当代最先进的高新技术成果，在高起点上建设起更完美、更经济的中国式“信息高速公路”，促进我国现代化建设高速发展。同时，我们必须在充满热情地

建设自己的信息基础设施的同时，冷静、清醒地观察“信息高速公路”带来的社会效果。不但要关注已经走在信息基础设施建设前列的发达国家中所发生的社会变化以及随之产生的社会问题，而且更要关注“信息高速公路”的建设在本国社会中所产生的变化和问题。因此，有必要对信息高速公路的本质和社会影响进行全面研究，以便为利用文化教育、行政法律等社会手段来防止或减少它带来的不利因素提供理论基础，让它更有效地为人类社会服务。

1 未来之路

未来信息社会的基本生产力要素除了工业社会的动力机和工作机体系之外，最关键性的要素是信息基础结构。后者将成为推动社会进步，改变人类的生活、学习和工作方式，提高生活质量的主要力量。美国是世界上信息技术和信息产业起步最早、发展最快、实力最雄厚的国家。它率先提出了通向未来社会之路的“信息高速公路”的计划，即国家信息基础结构行动计划。随后，世界各国也相继提出或正在制订本国的国家信息基础结构的建设规划。

1.1 新的社会基础结构——NII

美国克林顿政府上台后,于1993年9月制订了题为《国家信息基础结构:行动计划》的重要文件。这份文件全面地阐述了建设国家信息基础结构的重大意义,政府在推行这项计划时所起的作用和应遵循的原则,政府应当采取的行动及实现这一计划给美国和美国人民带来的效益。美国政府报告把国家信息基础结构(NII, National Information Infra-structure)定义为:“是一个能给用户随时提供大量信息的、由通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的无缝网络。”^[3]它能使所有美国人享用信息,并在任何时间和地点,通过声音、数据、图像或影像互相传递信息。

美国《大众科学》杂志将“国家信息基础结构”定义为:一个从前所未有的、全国性的、世界性的电子通信网。该网把任何人与其他地方的任何人联系起来,并提供几乎是任何种类的可视化的电子通信。你可以把计算机、交互式电视、电话这三种不同属性的设备结合起来,把这种装置与电子通讯网挂钩,还可把传呼机、未来蜂窝式电话、新奇的个人数字式助手等无线装置接到信息高速公路上。目的是提供远程电子银行、教育、购物、税收、聊天、下棋、电视会议、电影订购、医疗诊断等服务。

1.1.1 “国家信息基础结构”行动计划的内容

美国提出的信息基础结构具有广泛的涵义。国家信息基础结构的内容超出了用于传递、存贮、处理和显示声音数据及图像的物理设备。它包括:物理设备、数据库、应用系统和软件、网络标准和传输编码(这些标准和编码能够促进网络之间的互联和兼容,保障个人的隐私和被传输信息的保密性,同时保证网络安全性和可靠性)、人(即开发和利用信息的人),以及为保证其顺利建设和正常运行而建立的一系列政策法规等社会控制机制。

根据克林顿政府的设想,“国家信息基础结构”包括:广泛和不断扩展的设备种类,其中包括:摄像机、扫描设备、键盘、电话、传真机、计算机、电话交换机、光盘、声像磁带、电缆、电线、卫星、光纤传输线、微波网、转换器、电视机、监视器、打印机等。

国家信息基础结构以技术上中性的方式(即所有产业的产品处于平等地位),将上述物理组件相互结合并使之集成化。最重要的是,国家信息基础结构将为产业界、图书馆和其他非政府实体能在信息时代生活而打好基础,以及使上述技术进步有益于这些用户。这就是,除基础结构的上述物理组件外,国家信息基础结构对用户和国家的价值在很大程度上依赖于它的其他“元件”的质量的原因。

信息本身可能以电视节目、科学或商业数据库、图像、录音磁带、图书馆档案和其他媒体的形式存在。今天在政府机构中存在大量的这类信息,而且,我们的实验室、演播室、出版社及其他地方每天都在生产大量更有价值的信息。

应用系统和软件。它们允许用户使用,处理、组织和整理由国家信息基础结构提供给用户的大量的激增信息。

很多中文文献将 Infrastructure 译为“基础设施”。为强调信息高速公路的社会功能和对社会结构的影响以及人的参与,本书译为“基础结构”。为便于叙述,以下有些内容亦采用“基础设施”。

网络标准和传输编码。这些标准与编码能促进网络之间的互联和兼容，保障个人隐私和被传输信息的保密性，同时保证网络的安全性和可靠性。

作为国家信息基础结构内容之一的人，主要指那些生产信息、开发应用软件和服务系统、建造设施并培训其他人开发国家信息基础结构潜力的人们。这些人中的大多数是为民间企业工作的供应商、经纪人和服务的提供者。

如果美国要赢得信息时代所允诺的一切，它必须发展信息基础结构的每个组成部分并使之集成化。

1.1.1.2 政府行动的原则和目标

为了在“信息高速公路”这一巨大的系统工程的建设中，充分发挥各方面的作用，防止某些集团的垄断，协调各有关组织的利益，美国政府正制定相应的法规。政府行动的原则和目标包括：

- 通过适当的税收和法规政策，促进民间企业（对 NII）的投资。
- 扩展“全民服务”的概念，以保证所有用户能以负担得起的价格享用信息资源。……
- 发挥“催化剂”的作用，促进技术创新和新的应用，责成重要的政府研究计划和专项拨款帮助民间企业开发和应用国家信息基础结构所需要的技术。……
- 促进国家信息基础结构以无缝的、交互式的、用户驱动的方式运行。鉴于国家信息基础结构将成为“网络之网络”，政府将保证用户能方便而有效地跨网络传递信息。……
- 保证信息安全和网络的可靠性。
- 改进无线电频谱的管理，它是日趋重要的资源。
- 保护知识产权。
- 协调与各级政府及其它国家的行动。
- 提供利用政府信息的机会，并改善政府的采购政策。……

美国政府声称在明确“信息高速公路”的目标之后，政府的作用只是催化剂，而向这一目标前进的主要动力则来自私营公司或非赢利组织。西方各发达国家在本国的信息基础结构的计划中，政府干预的程度各有所不同。如日本政府干预较大，出资较多。

1.1.1.3 “国家信息基础结构”的特征

网络结构的完备性：NII 以国家主干网为平台，各个专业应用网通过各自的出入接口接入国家主干网。国家主干网和各专业网，都充分考虑了可靠性、抗毁性、安全性和保密性，能够实现高质量的交叉信息传输。所以说，NII 是结构最完善的网络。

采用技术的综合性：NII 采用的技术从最先进的元部件技术、各种通信专业技术，直至组网技术。这些技术既综合又复杂，并且尚未得到全面解决，而是仍在迅速发展着。所以 NII 及其服务是迄今最典型的知识最密集的技术与产业。

网络覆盖的全球性：各国在建设 NII 时，做法可能有所不同。据报道，美国是首先在北卡罗来纳州建立州信息高速公路，然后再把其形式、经验推广到全国去。欧洲则在考虑建立全欧的信息高速公路，提出了统一标准，网络互通，扩展欧洲 RNIS 网。美国在尚未建成其 NII 时，进一步提出了全球信

息基础结构 GII (Global Information Infrastructure) 的设想。根据 NII 所采用的技术及其网络, 显然 NII 可以延伸成为 GII, 实现覆盖全球的网络。

传送信息的多样性: 任何信息都可以归属成为话音、数据、视像(包括图片)信息, 而 NII 则是采用由 ATM (Asynchronous Transfer Mode, 异步传输模式) 交换的二进制码“0”和“1”来传送话音、数据和视像信息, 即 NII 能用 ATM 技术统一处理、存储和传送话音、数据、视像图形信息, 实现多媒体通信。换言之, 任何信息, 即使带宽要求非常悬殊, 也能在 NII 中传送。

服务方式的分层性: 从 NII 发展到 GII, 其服务可以分成十层。第一至第五层是本地层, 第六层是地区层, 第七和第八层是国家层, 第九层和第十层是全球层。即服务是分层的。(详见 1.2.2)

服务对象的全民性: 根据 NII 的功能, 它的服务对象(用户)包括政府各级机关、流通领域机构、企业、学校、研究所、社会文化团体, 直至任何地点的任何家庭和个人。上至国家元首、政府官员、企业主、工薪层, 下至家庭妇女、平民百姓, 无论是静止的或行动的个人, 都可以通过 NII 进行交互式通信。

服务内容的广泛性: NII 能够将政府机关、国防部军事机关、工矿企业、科研机构、学校、图书馆、商店、文化团体、家庭和活动的个人“网罗”在一起, 为其进行包括通信、计算、视像、科研、会议、咨询、购买、订座、医疗、远程教育、娱乐、点播等广泛的服务。

信息资源的共享性: 如同 Internet 网一样, 只要交费加入了该网, 即可享用其所有数据库的信息, 对 NII 和 GII 的数以千万计的数据库信息数据, 只要是被授权的用户, 即可共享。

另外, 由于 NII 对社会多层次全方位的深远影响, 其社会效益乃至对各用户取得的经济效益也是不可估量的。

尽管我们可以如上所述地大致勾画出 NII 和 GII 的轮廓并初步探讨它们的诸多性质与特点, 然而, 就像目前的 Internet 一样, 由于各国意识形态的差异、世界文化的多样、强权政治思想的影响, 以及社会发展的不平衡, 使 NII 和 GII 在各国的发展不平衡, 甚至会给使用国输入有害的、有毒的、异己的文化; 这就使 NII 和 GII 的发展前途及其发展后果, 至今仍然带有相当大的未知性。

1.1.4 美国政府提出 NII 的背景

美国政府提出 NII 计划, 有其深刻的政治、经济、技术以及社会文化背景。

政治军事背景

美国提出 NII 计划, 有其深层次的政治原因。在国际上, 自从冷战结束以后, 前苏联解体, 旧的世界均衡格局已经打破, 美国在军事实力上的霸主地位已经确立。国防工业和军火生意的重要性大为降低, 美国成为唯一的超级大国。但是, 它感到要称霸世界, 在经济实力等方面已经力不从心。里根政府开始实施的“星球大战”计划不得不搁浅, 昂贵的国防预算已成为政府和人民的沉重包袱(1991 年美国军费开支为 3000 多亿美元。政府科研经费也有 75% 用于与军事有关的研究项目上)。因此, 美国想通过 NII 计划, 继

续保持其科技和经济领先的地位，从而在国际舞台上扮演霸主角。而国际上各种政治力量都想通过各种形式的斗争，寻求新的平衡，或争夺国际新秩序的主导权，力争使世界格局向着有利于自己的方向发展。问题的核心是向多极过渡，还是向由美国主宰世界的一极过渡。

经济背景：

随着冷战结束，美国经济进入萧条时期。IBM、通用汽车等大公司发生严重亏损，美国在微电子等重要产业的科技领先地位也发生了动摇。日本在存储器方面的生产能力已超过美国，而液晶显示屏几乎是日本的一统天下。近十余年来，美国面临着许多发展迅速的国家的挑战。如何保持美国在重大关键技术领域的领先地位，增强美国的经济竞争实力，使美国经济摆脱目前的困境；鉴于它在与日本、欧洲和东南亚竞争中的教训，使美国开始强调研究开发活动的应用前景，强调技术领先对于美国经济竞争实力发挥的作用，必须压缩对于基础研究、国防研究的经费预算。为此，国会中止了已经耗资 6 亿美元的超导超级对撞机（SCC）计划，从国防研究经费中拨款 50 亿美元启动民用先进技术研究计划。

信息作为一种最重要经济资源，越来越受到重视。信息资源的充分利用，促进了工业结构的重组，加速了资金和技术的流动，使得商业竞争趋于国际化。进入全球市场和全球竞争的时代，无论是制造业还是服务业，无论是经济还是国家安全，信息技术领域的领先都是其增加竞争能力的基本保证，具有重要的战略地位。信息技术的发展，还创造了大量的就业机会。信息产业将成为下一世纪的支柱产业，美国人正是看准这一大趋势，才大力发展 NII 计划，来促进本国信息产业的发展 and 信息技术进步。微电子、计算机、通信技术相结合为特征的信息革命将导致一次极为深刻的产业革命。一些经济发达的国家正在向信息社会过渡，这预示着社会生产力将出现更大更快的发展。

技术背景

NII 是现代信息技术的综合运用。世界各国在提出建设 NII 时，大都是以其现有的相当发达的各种通信技术、网络和服务为基础的。从总体上看，NII 的支撑技术包括光纤通信技术、卫星通信技术、移动通信技术、个人通信技术、CATV 传输技术、数据通信传输技术、高速 LAN 技术、视像技术、关键元部件技术、组网（网中网、网间网）技术、宽带交换技术、信息接入技术、数字压缩技术、数据库技术、多媒体技术、服务器和机顶盒（Set-top-box）等关键硬件技术，以及高级软件技术、安全保密技术和标准化技术等等，可以归结为计算机技术和通信技术两大技术的融合。

通信技术：电话和无线电的发明缩小了时空差距，成为现代通信技术的基础。从此之后，由于通信技术的进步和社会需求的促进，使现代通信技术以更快的速度发展。主要表现在数字程控交换技术、宽带交换技术（包括光交换技术，异步转换模式，即 ATM 交换技术）、光纤通信技术和卫星通信等方面。

计算机技术：电子计算机是 20 世纪最重大的科技成果之一，它不仅具有

非凡的计算能力，能够自动、高速、精确地进行运算，而且可以模拟人的某些思维功能，按照一定的规则进行判断和推理，代替人的部分脑力劳动。现在，电子计算机已广泛应用于工农业生产、国防和科学教育各个部门，甚至进入了千家万户的日常生活之中。多媒体技术是计算机技术的延伸，它是把文字、数据、图形、图像、声音等信息，通过计算机综合处理，使人们得到更完善、更直观的综合信息的一门新兴的技术。90年代，随着计算机软硬件技术的日趋成熟与完善，多媒体技术得以迅猛发展。它集视频、音频、图像技术于一体，使计算机的应用进一步发展，使计算机走出了无声的世界。计算机与人类生活联系更紧密，如通过对声、文、图的集成处理，表达人类生活中最重要、最普遍而又最直观的信息。

社会文化背景

如何扩大就业机会、改善教育和培训工作、提高培养人才的质量、完善政府机构职能、解决社会医疗保健老大难问题，以及根本上改变公民的工作学习和生活方式等一系列社会问题，是工业社会面临的难题。在信息化社会里，信息不同于其他资源的价值在于它的价值体现在时间性上，是随时间的推移而降低的。因此，迅速地传播信息，及时地获取信息，准确地加工提炼信息并转化为知识，有效地利用这些知识，改造自然，改造社会，推动社会的发展和进步，“高速度”将成为信息化社会的基本特征之一。这一切都只有超高速的信息网络才能实现。未来的NII将融合现有的计算机网络、电话和有线电视的功能，成为教育、卫生、娱乐、商业、金融和国防等内容极其广泛的服务项目的载体，NII中的高速网络将以双方交流方式使信息的消费者同时也成为信息的提供者。

NII的实施将使人们“在家里办公”变为现实，人们可通过NII的高速网络进行学术交流、科学研究和办公室文书处理，参加可视电话会议、技术讲座；实现电子信函、电子数据交换，信用卡付款将进入人们的生活；电子出版、电子图书、电子报纸等迅速普及。NII计划的实现，将大大促进人与人之间的相互联系和了解，使知识、技能和文化在世界范围内广泛交流，促进人们价值观念的改变。

1.2 特殊的高速公路——信息高速公路

“信息高速公路”(Information Superhighway)最初见诸美国官方文字,是在美国参议院 1991 年 9 月 11 日通过的《高性能计算法案》(High Performance Computing Act)中。当时的代表田纳西州的参议员、现任美国副总统、政府科技政策制定过程的直接参与者戈尔是该项法案的发起人和起草者。自 NII 计划提出后,“信息高速公路”成为“国家信息基础结构”的俗称。

1.2.1 “信息高速公路”的涵义

“信息高速公路”一词产生以来,世界各国无论是官方还是非官方、学术界还是商界,都从不同角度来解释“信息高速公路”的涵义。

有人认为:“所谓国家信息基础设施是利用数字化技术,以宽带大容量光纤为主,卫星和微波信道为辅,作为传输信道,集计算机、电视、录像和电话功能于一体,可以传送话音、数据、视像信息的多媒体高速通信网。”

[5]

也有人认为,信息高速公路“是一个巨型的交互式多媒体高速计算机通信网络系统,它将原来分散的电话、计算机、电视、广播、传真、数据库等传输系统集成为一体,形成以现代计算机网络通信技术为基础,以光导纤维通信和卫星通信(也称地空通信)为骨干,以数据库为信息源,跨越全国各地乃至多国各地区的双向大容量、高速度的电子数据传输系统”。[6]

以上是从技术角度来解释“信息高速公路”的涵义的。美国微软公司总裁比尔·盖茨是从市场的角度来解释的。他认为“信息高速公路”“更为贴切的比喻是终极市场,当你听到‘信息高速公路’这个字,而不是看到一条公路时,你应该把它想象成一个市场或一个交易所”。[7]

邮电部政策法规司司长刘彩,他认为“信息高速公路”与通信相连。现在我国就有一个“信息高速公路”在不断发展、完善之中。“信息高速公路”不是在某一天突然出现,而是一个连续的过程。他把“信息高速公路”看成是一个实现信息化的过程。他是从过程角度进行解释的。美国的迈克尔·沙利文-特雷纳在他的《信息高速公路透视》一书中认为,“信息高速公路”是一个网。全方位服务网的基本目的,就是在自家的躺椅上利用电视遥控器得到购物、电子游戏、会话、教育及等诸多服务。对于这种有线电视公司拥有的网络,称之为“信息高速公路”。

日本邮政省的一个文件把“信息高速公路”的结构与功能都加在一起,叫“信息通信基础结构”。它的涵义包括四个层次。上面一层是把价值观和法律框架都设在内,二层为信息处理,三层为信息传输,最后一层为物理设施,即信息传输系统。

以上几种解释,揭示了“信息高速公路”的技术基础,强调它在社会系统中的位置及对社会的作用,可以被认为是从结构功能的角度来揭示“信息高速公路”的内涵的。

综上所述,对“信息高速公路”的涵义的解释,可归纳为是从技术设施、发展过程、市场和结构功能四个角度来分析的。

我们认为,“信息高速公路”是“国家信息基础结构”的一种俗称,或者是一种形象的比喻。二者的外延不尽相同。联想到工业社会人们建造的汽

车高速公路网，那么，“信息高速公路”实际上是指用来传送各种文字、图像和声音信息的高速信息网。而“国家信息基础结构”是指这样一种综合性的社会系统结构。它包括以信息技术为支撑的各种通信设施、计算机设备，以数据库为主的各种文字、图像和声音数据资源，以及以政策、法规、教育、道德规范等社会控制协调系统为支撑的管理运营机制。由于“信息高速公路”在信息基础结构中是联接各个结点的通道，是信息基础结构的关键环节，并且现已成为世界公认的“信息基础结构”的代名词，因此在这里我们也只得赋予“信息高速公路”以“信息基础结构”的全部涵义。这也就是本书为什么不仅仅从技术上讨论“信息高速公路”，而更着重的是讨论它与人类社会文化的关系的原因所在。

本书倾向于从结构与功能的角度来揭示“信息高速公路”的涵义，即把“信息高速公路”看成是一个集通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品于一体的电子信息网络。它能使每个人随时随地将文本、声音、图像、电视信息传递给在任何地点的任何人；每个人是信息的接收者，同时又是信息源，即信息的提供者。它能够使全体公民即时地不受技术条件限制地从丰富的信息资源、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；可超越地理界限，用全新的方法使人们一起工作、相互合作、存取和生成信息，改变传统的学校教育模式、成年人的再培训和谋生手段、产品制造方法和各种服务的提供方式以及与亲朋好友的交往方法。

这样来认识“信息高速公路”，可能更有助于人们意识到信息技术对未来社会的生产力提高可能产生的巨大作用，并在此基础上进一步探寻与之相适应的生产关系以及相应的上层建筑，以促进社会的全面进步。

1.2.2 “信息高速公路”的网络构成

“信息高速公路”是由信息“主干网”与“子网”组成。图 1—2 中的中间方框为主干网，由光纤干线、卫星信道、微波信道相互连接而成，这里主要是光纤干线。图中围绕四周的小方框表示各种现有的或即将建立的子网络，包括数据网、局域网、电话网、多媒体信息网、闭路电视网、金融信用卡网、电子数据交换网、商业网、科技信息咨询网、企业数据网、教育网、医疗卫生网以及各种专业应用信息网。

由于通信技术的发展，各国通信体制改革正在向自由化方向发展，通信政策环境正在发生变化，以及对通信服务要求的一致性；使各国，尤其是美国和欧洲，在建设“信息高速公路”时自然考虑到它的国际化、全球化问题。美国人从服务的观点出发，提出了世界范围的信息基础结构的分层结构和分层服务结构，把全球信息基础结构分成十个结构层次（如 1.1.3 所述），由低到高，第一至第五层称为本地级层，第六层是地区级层，第七、八层是国家级层，第九、十层是全球级层。各层名称如图 1—3：

1.2.3 “信息高速公路”的结构分析

可以把“信息高速公路”的结构分解为硬件部分和软件部分。

硬件部分“信息高速公路”的硬件部分承担信息的发送、转换、传输、分流、接收等工作（见图 1—4）。它可以是一种单向的点点通信模式，如接收和发送装置是在同一台终端设备的情况下，该模式也表示通信的双向交互

式过程。

终端设备是信息的源头和归宿，能够处理、存储、检索信息，并且能将信息显示成人类最容易利用的媒体，电脑、电话、电视等是最常见的终端。接口设备是信息转换装置，它将介质上传输的信息变成终端能够识别的形式，并对接收和发送的信息进行校验。传输介质就是信道，双绞线、同轴电缆、光纤、空间电磁波等是最常见的传输介质。中间装置是信息传输的管理设备，包括信号放大器、中继器、路由器、集线器及网桥等。

软件部分

信息包：通信时，将信源发出的信息分成若干片断，然后把这些片断和发送人及收件人的地址组成“信息包”，让信息包沿着预定信道输送出去；到达目的地时，再将这些信息包重新组合起来，还原成完整信息。这种“信息包”方案就是今天计算机网络通信中普遍采用的原理。

网络协议：对通讯的计算机来说，“信息包”大小、怎样发送等要有相应的规则，这些规则就是计算机网络协议。目前国际上通行的、作为发展方向的协议有两种，就是 ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 协议。

结构分析

信息高速公路把图像、声音、文字等不同类型数据都转换成数字化信息，经调制后，在作为干线的光缆上传送，然后通过切换技术再送到作为支线的电话线或电缆上，最终到具体的用户终端。所以，信息高速公路是环形树状的逻辑结构，有主干、分支及“树叶”。

主干部分：是信息高速公路的骨架。它是在各种计算机局域网、联机信息检索网、有线电视网、电信消费设施之间架起的桥梁。（见图 1—5）

作为主要传输介质光缆及其附属设备，体现了信息高速公路和以往通信系统的最大不同。这种由透明的、细如发丝的光纤组成的光缆，可传输的信息量相当于 25 万条标准铜电缆线。分支部分：图 1—5 中 A、B、C、D 四类都是信息高速公路的分支。现以 A 类的美国卡内基·梅隆大学的校园网（CMU）为例说明（见图 1—6）。

图 1—6 中，UNIX 和 VAX/VMS 可以理解为不同厂商生产的工作站，Macintosh 和 DOS 则表示不同类型的 PC 机。通过网络 PC 机和工作站可接受下列服务：文件服务、打印服务、图书馆系统、行政信息管理系统、电子邮件服务。

树叶部分：“树叶”是信息高速公路树型结构的最终结点。这种结点包括各种信息发送和接收设备，构成了用户的现代化信息环境。这样的信息环境随着不同的用户而不同，有家庭信息环境、办公信息环境等。（图 1—7）

1.2.4 “信息高速公路”提供的服务及其用途

根据目前的全球性互联网络（Internet，以下简称国际互联网）来看，“信息高速公路”所能提供的服务大概有：

电子邮件（E-mail）：人们只要向电子邮件服务站申请一个电子通信地址和电子信箱就可以进行电子邮件的传输，甚至可以在国际间传递经计算机转换的图像、照片、政府报告、长篇小说、论文、音乐和其他语言信息。

数据库检索：包括从国会图书馆目录到欧美各国许多公共图书馆和大学图书馆的几百个联机目录和数据库。数据库有科技、时事评论、社会科学、

文学艺术等内容。大多数数据库是免费提供的。用户只需支付通信传输费用。

共享公用软件：网络上软件连同原程序一起，允许转让、复制、修改。

远距离使用大型计算机：只需事先取得主机方面同意，用户便可使用网上的大型机。这既提高了大型机的利用率，又节约了科学家的时间，通过它可以进行学术交流和合作研究。

文档交换：用电子邮件将写成预印本的论文，连同数字化的插图，寄到相应的服务中心，同时也可以从服务中心订阅预印本摘要或索取特定的文章，从而实现电子出版物的交流传递。

电子公告板服务：网络上设有几千个电子公告版，报导科研、程序编制、艺术创作等各种题材，吸引世界同行同参共研、交流观点；还可以及时传送地震、火山爆发等灾害信息。

电子论坛：可在网上进行各种专题讨论和信息交流，同行们可在网上开会讨论问题；使更多的人听到著名科学家和教师的讲演与授课。

商业应用：一批硅谷公司和机构采取联合行动，通过建立贸易网络的电子市场，将该网络用作高技术公司间新的贸易媒介；将有数十万公司使用网络作为主要销售和服务渠道，用户可以进行家庭电子购物。^[6]

1.2.5 美国“信息高速公路”的发展概况

美国是世界上计算机信息网最发达的国家，是“信息高速公路”的首倡者。克林顿政府 1993 年上台时提出了“信息高速公路”计划。9 月份，该政府制订了“国家信息基础结构：行动计划”，以保证这一庞大的社会信息系统工程实现。克林顿向国会提出，要在 1994 年度的财政预算的基础上，再增加 20 亿美元作为信息网络的建设费用。联邦政府还计划在近年拨款数百亿美元，着手兴建全国光纤信息网，以确保在下世纪初建成“信息高速公路”。克林顿总统将这一切工作交附给副总统戈尔。在组织上美国政府还成立了专门机构“信息基础结构特别工作小组”和“美国 NII 顾问委员会”。NII 的全部投资约为 4000 亿美元，其中美国政府的远期投资总额为 300 亿美元（相当于已对“星球大战计划”（SDI）的投入），其余的由各公司在竞争中分摊。

美国政府因财政力量有限，只能从政策上予以支持，具体建设将依赖于私人电信工业和有线电视网。美国政府在这项计划中所起的作用是：支持通信网的标准化；支持网络间的相互连接；排除遇到的各种障碍；促进有关“吉比特”（即千兆比特）网的尖端项目研究开发。1993 年至 1998 年，用于这方面的预算总共只有 4.89 亿美元。

美国准备通过立法手段，放宽政府对电讯事业的管制，推动“信息高速公路”的建立。一旦法律得以实施，将最终消除对有线电视、电话、电视和卫星等各种电信工业企业施加的行政和法律限制。比如，将允许电话公司进入电缆行业，让电缆公司和其它公司进入电话行业，电话公司和有线电视公司向所有提供电视和信息服务的公司开放它们的电话网等。1995 年—1996 年将开展大规模的网络建设。在美国建成四通八达的通信“交通网”。这个网络的末端将伸入每一个家庭。1994 年在 25 个城市 900 万户中进行了“信息高速公路”试验，用户有可能使用 500 个频道选台，以满足人们对获取信息和知识、会议、办公、娱乐的种种需要。具体的建网工作，将由民间公司负责。对此，以 AT&T 为首的 14 家公司首脑向白宫和国会提出一项意见书，成为政府和产业界取得共识的基础。这一意见书建议把通信网分为商用通信

网和实验通信网两大类。商用通信网从光缆的铺设到运营、占有，完全归民间企业负责，政府不介入。美国产业界也在陆续提出自己的“信息高速公路”设想。

NII 计划对美国信息领域的影响，就像当年艾森豪威尔政府大修高速公路对美国交通产生的影响一样。美国不仅已拥有 NII 所要求的相当一部分基础设施，还有强大的信息技术力量作支持。美国的信息业在技术、产量、使用规模和装备水平等方面均居世界之首。它的信息服务业非常发达，有各种信息管理系统 50 万个，软件服务业占世界市场的 60%以上。1994 年世界十大信息业公司中，美国就有六家，Cray 公司的巨型机占世界总数的 60%以上；在计算机市场上，IBM、Apple 和 Com-paq 的产品高居前三位；半导体市场上，Intel 公司排名第一；IBM 和 Microsoft 则是软件业的巨头。另外，美国建设“信息高速公路”有雄厚的技术基础。早在 70 年代，美国就宣布本国的信息产业产值和从业人员已超过国民总产值和就业人数的一半，已进入信息化社会。据悉，现在这一比值已达 2/3 左右。微电子产业技术已成为美国最大的制造业，就业人数达 240 万。截至 1994 年底，美国计算机的装机量已达 8310 万台，平均每千人拥有 319 台，是世界平均水平的 8.6 倍，其信息处理能力已达每秒 516 兆比特。美国家庭电视普及率达 70%。电话普及率达 93%，家用电脑拥有率达 31%，其中 40%的用户可通过电话线实现计算机联网。多媒体电脑大量上市，1993 年销售量达 71.8 万台，价格从 1992 年每台 2500 美元下降到 1500—1800 美元。目前世界上已经启用的大型信息网络大多都在美国。初创于 1972 年的互联网络 Internet 串联了众多小型网络，它分布在全球 150 个以上的国家和地区，用户发展到 3200 多万，成了最大的国际信息网络。600 万美国人目前已可以通过电脑在家里办公。光缆线路已有 1300 万公里。在一些州，光缆网络已连接了学校、医院、政府部门、企业和众多家庭，人们可在家上学、就医和购物。

美国还拥有一大批历史悠久、实力雄厚、先进发达的信息存储检索系统。例如 Dialog 系统、ORBIT 系统和 BRS 系统等，其中 Dialog 系统最为著名。美国的 Dialog 系统是目前世界上规模最大的综合性联机信息检索服务系统。它拥有 450 多个数据库，包含有 3.3 亿条记录。其中有 2500 种期刊、杂志、新闻报道的全文，60 多种美国和国际报纸新闻的全文，10 万多种国内科技、社会科学和人文出版物的文摘，1200 万美国公司和 100 万外国公司、金融机构的背景信息，1500 万个来自世界 56 个专利机构的专利信息。Dialog 在世界上有 10 万个用户，在中国 250 个用户。该系统每年要增加 20 个数据库。（主要看哪些数据库对 Dialog 的业务有利，就吸收哪些）无疑，美国数十万个各种信息服务检索系统，为美国“信息高速公路”的实现奠定了广泛而必要的物质基础——信息资源。^[9]

1.3 国际互联网

国际互联网 (Internet) 是一个连接国际学术教育机构计算机网络的网络。它把不同的软硬件的计算机网络连接起来,通过统一的通讯协议,将信息转换成彼此可以互换的语言,在不相匹配的计算机系统之间转换文件,跨国界传递信息,以实现世界范围内的网络互联和信息资源共享。它是世界上规模最大的计算机网络,是“信息高速公路”的雏形。Internet 包含 4800 个 LAN 网,是世界上最大的分布式计算机网络的集合。(如图 1—8 所示)

Internet 最初是美国国防部的一项实验产物。它的前身为 APPANet (美国国防部高级研究机构项目网络),是美国政府于 1969 年为军事目的开发研究的,是一个广域网,重点联结美国各大学从事国防项目研究的计算机。网络使用包交换技术,由计算机将信息放到包中,送入另一台计算机中。

1986 年,美国国家科学基金网络正式成立,它将美国的一些学术机构合作性网络联系起来,成为全球性学术研究教育网络。以后 Internet 迅速向国外发展。1981 年,美国只有 213 台计算机与其相连,1989 年增长到 10 万台,发展到 1993 年 8 月,Internet 已经成为连接世界 60 多个国家,75 种不同网络,177.7 万多台计算机的 2600 个域的学术性巨型网络,并还在以每月 7.42% 的速度递增。能在 Internet 通过 E-mail 或通过网关接入的国家达 137 个。在近 16000 个 IP Internet 中各类用户所占百分比如下:商业用户占 29%;用于研究部门占 48%;用于政府部门占 7%;用于国防部门占有 10%;用于教育部门占 6%。据 1994 年统计,Internet 网络互连系统已覆盖了 150 个国家和地区,连接了 21 000 多网络、2 000 万台计算机、650 个网络服务器,拥有 6000 个新闻中心、2 000 个图形服务中心、近 200 万个文件、近 1000 个图书馆目录、3 200 多万个用户。它的综合能力和规模正在每年翻一番的速度迅速增长,每小时增加 100 台主机。预计到 1998 年,网内用户将超过 1 亿。

当前世界各国正在积极与 Internet 连网。许多国家的信息网络(包括商用的、专用的)都在设法与 Internet 直接或间接互连。美国一些报刊认为,Internet 是下一世纪信息社会的总体现,已被视为 NII 的雏形。Internet 的建设和发展为美国国家信息基础结构的构建提供了全套的技术基础和宝贵的经验。1983 年,美国召开有关 Internet 的研讨会,与会代表只有 200 余名,但 1993 年的大会却吸引了五六万名代表。据统计,Internet 每月传递 1.5 亿包数据,可供公共检索的文件达 2100 万件,分别存储在 1000 多个地址中。这些文件中大约有 1.47—1.68 万种的文本文件,其中包括科学论文、小说、诗歌、新闻、政府信息、统计资料、通讯、指南、目录和索引。

美国是 Internet 的发源地,在大型网络的建设和应用方面仍然占领先地位。目前全美共有 27 个区域网,每个区域网覆盖一个或几个州,连接 50—150 个校园网或企业网,通过 NSF 主干网及其它一些主干网把这些区域网连接在一起。此外,还有专门为商业用户提供服务的 Commercial Internet Exchange (CTX)。

在加拿大的主干网 CA*net 连接了 10 个独立的区域网,每个省一个区域网,且正在发展建设一个宽带网 CANARIE,即 Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education。在欧洲,很多国家的国家学术研究网都接入 Internet,如英国的 JANET、法国的 RENATER、德国

的 DFN 等，近 20 个。在国际网方面有 EARN，包括 27 个国家、550 个大学和研究单位，为欧洲、中东和非洲提供网络服务。在日本，接入 Internet 的有 7 个学术网，包括 739 个 IP 域。其中 WIDE 是由原来的 JUNET 发展成的，有 58 个 IP 域、6 个网络运行中心。BITNETJP 包括 82 个研究单位，有 118 个结点，在东京大学设置 gateway，和美国的 BITDNET 相连。此外，在亚太地区、东欧、拉丁美洲和加勒比海、非洲和中东地区，也纷纷建立和开发各种区域网，并接入 Internet。由此可见，实际上没有人能够知道国际互联网确切的规模。上述所涉及的，入网规模较小的网络、计算机数及用户等，其实际数字随时都在不断增长中，而且遍及全球。

国际互联网是一个松散的网络之网络，它没有设立中央机构对其进行集中管理和统一规划，每个分网络都是分散管理，它的完善与发展主要依靠用户的支持。一些由用户自愿组成的小组负责协调国际互联网的工作。国际互联网协会主要目的是通过互联网技术，推动全球范围内的信息交换。网络活动委员会的工作主要是为了适应国际互联网通讯协议的变化，研制与之相适应的标准。国际互联网工程工作小组主要负责制定国际互联网的通讯协议。网络信息中心负责为用户提供文件，介绍网络所提供的各种服务。各个国家在本国实现局部网、区域网和国家网联网的基础上，由国家网与国际互联网相联，形成等级结构。大学通常是互联网络的中心，它除了为学术教育科研提供信息服务外，还将服务范围扩大到中小学和普通公众。

国际互联网为全球信息资源共享提供了理想的基础。它的优势在于允许用户在不相匹配的计算机之间转换文件，跨国界传递信息，即时检索联机数据库、图书馆目录、软件文档、全文报告和其它信息。以往用户要从国外获得某种报告，从查找目录、发订单到邮寄，前后需要几周、几个月甚至更长的时间。但若与互网络连通，在国外的计算机地址上登记，便可很快地获取该报告的电子文本，然后在当地打印，前后只需 20 分钟。另外，一些图书馆不必发展馆藏，只要加入信息网络，掌握信息检索的技术和方法，就可以从电子网络和电子书架上获取信息。这类图书馆被称为虚拟图书馆。总而言之，广域信息网络所具有的功能，如文件转换、远程信息处理、远程信息检索、电子邮件、电子出版物、电子会议等，互连网络均可提供。

从国际互联网的未来发展看，主要有三个趋势：

一是趋向于商业化。随着国际互联网的用户迅速增加，一些有线电视公司纷纷看好这一市场，提供有偿联机服务。另一方面，越来越多的商业性用户有偿利用这一网络，使其从原有的学术教育网络逐渐向商业性网络方向转变。

二是该网络逐步形成多媒体环境。由于大多数用户愿意学习 UNIX 操作系统，用户友好界面也已建立，为检索文本、图表、声音和动画提供了可能性。

三是翻译器将在国际互联网中发挥积极作用。由于国际互联网已经成为一个全球性网络，国际间合作编制和传播专业术语及数据变得越来越重要。翻译器的利用能够防止商业性机构出于盈利目的对信息的控制和垄断，使所有用户都能得到所需信息。翻译器的利用还将扩大可用信息的数量和范围，因此，联机检索技术的用户培训将与服务器技术的培训结合起来。^{[10][11]}

比尔·盖茨认为 Internet 只是“信息高速公路”的雏形，还不能称为“信息高速公路”，要到相当一段时间，起码是亿万人都动员起来投入进去才能名副其实。

2 争先恐后的修“路”热潮——罕见的世界性统一行动

2.1 世界各国的 NII 计划

继美国政府提出建设“信息高速公路”之后，加拿大、欧共体、日本、韩国、新加坡、和许多发展中国家和地区也不甘落后，先后提出了各自的 NII 计划。我国早在 1993 年就提出了以国民经济信息化为目标的“三金”工程计划。1995 年又进一步提出 CNII 建设计划的设想。“信息高速公路”成为近期世界传播媒介中的热门话题，各国政府为抢占下世纪的制高点而不惜耗资几十亿以至几百亿。许多工业先进国家都把本国信息基础结构的建设看成是国民经济信息化的基础，是带动本国经济发展的原动力，纷纷制定规划，不惜投入巨资，并且似乎不约而同地规划到 2015 年完成 NII 的建设。

2.1.1 北美

加拿大

加拿大在 1989 年 6 月宣布成立“加拿大固体光电子学联合公司”。它的第一阶段研究为期五年，投资为 4000 万加元，它的最终目标是能生产出以光带运行的计算机芯片和大容量、高速度的先进通信系统。1993 年，政府同教育界和企业界共同组成一个机构，打算到本世纪末投资 7.5 亿加元建设“信息高速公路”。其第一步将是把政府部门、学校和企业界从事开发研究的人员通过电信网络联结起来，1994 年元月 25 日进行了首次大测试。加拿大建成“信息高速公路”，约需投资 200 亿美元。通过巨额投资，兴起一个“信息高速公路”建设的高潮，并将对整个国民经济产生巨大影响。1994 年 4 月 5 日，加拿大由九家公司组成的福坦托集团公司在多伦多宣布，在今后的十年内将投资 60 亿美元参与建设信息基础设施。罗杰斯公司也以 29 亿美元兼并了麦克林公司，为建设基本通信线路做好了准备。1994 年 4 月 19 日，加政府宣布成立了“公众咨询顾问委员会”。该咨询顾问委员会由 30 人组成，其中包括：电信、电视、广播、计算机等领域的公司负责人、教育界和研究机构的代表，以及消费者代表等。其主要任务是研究建设“信息高速公路”的有关策略、目标，并向政府提出自己的看法和建议，帮助政府决策。

加拿大还准备成立一个名为加拿大信息传播公司的全国性机构。其宗旨是促进政府、公众、金融、商业界等在建设“信息高速公路”中的联系，并起协调监督作用。该公司将由加拿大政府和私营公司共同管理。一些私营公司和广播公司决定将为此投入巨额资金。加拿大第二大有线电视集团公司拥有 100 万订户，是推动这一巨型计划的主要机构。预计 1995 年起，加拿大的有线电视公司将向魁北克以北 150 公里的 3.4 万户家庭提供实验服务；并计划于 2002 年，将服务范围扩大到哈利法克斯、魁北克、蒙特利尔、多伦多和艾明顿等省城，再后则将遍及全加拿大。据加拿大统计局的资料，约 240 万加拿大家庭每家至少有一台个人计算机，其中有 50 万台已备有调制解调器，可直接与“信息高速公路”相连。当前大约有 2.5 万加拿大人使用全加两个最大的电脑网络，即以多伦多为基地的 CRS 网络和以握太华为基地的“全国首都免费网络”。同时，数以千万计的加拿大人通过大学或公司使用国际互联网，或者向提供国际互联网的商业机构订购使用。还有更多的加拿大人与

美国提供的国际互联网联线。

早在 1990 年，国家研究委员会就已将多伦多大学与以多伦多为基地的 IBM 公司的电脑网络联系成为 CA 网络，将全加各省的电脑网络都连接了起来，其功能就如同是国际互联网的加拿大部分。在加拿大，使用信息通信网络已相当普遍，一些生意人都已经学会利用国际互联网来拓展他的生意。加拿大新闻界也在逐渐应用电脑网络，除记者等新闻从业人员使用外，一些新闻或信息机构也利用电脑网络将有关的信息对外开放，让公众免费或酌情付费取用。〔6〕

2.1.2 欧洲

欧共体

欧共体早在 1985 年 2 月便通过了“欧洲信息技术研究与发展战略计划”。1988 年开始进行了一项名为欧洲先进通信技术研究和发展的 RACE 计划，投资 5.5 亿美元建立一个综合宽带通信网（IBC）。1992 年 10 月，德国、法国、英国、西班牙、意大利等五国为了寻求欧洲统一市场，提出建立泛欧网络（Global European Networks；GEN）计划。从 1993 年起，该网络将向用户提供 64Kbps ~ 2Mbps 速率的传输能力，并从 1995 年起过渡到经营型欧洲传输网（Managed European Transmission Net-work；METRAN），提供高达 155Mbps 速度的传输线路。据欧共体委员会 1991 年底调查统计，当时西欧公司提供的联网数据库为 1616 个，而美国公司提供的联网数据库为 3057 个，加上其他形式的电子信息服务，欧洲计算机网络服务业的年收入为 39 亿美元，远远低于美国的 97 亿美元。在欧洲，该行业业务的 96% 是金融和商业信息。据估计，欧共体国家在数据库、网络以及其他计算机联网服务方面，比美国落后 3 ~ 5 年。欧共体的联网业务规模大约是美国的一半。

然而，欧共体建造“信息高速公路”的基础还是比较雄厚的，在信息技术领域方面也有不少优势。欧共体国家已经拥有几套非常先进的交互式网络，如法国的全国科研信息网已同其他欧共体国家的同类网络和国际互联网联网。另外，法国计算机查询网络的速度已提高八倍多，为建立图像、文字、图表、语音信息服务提供了可能。欧共体国家的数字网络可以迅速普及电信媒体服务。随着终端的降价，这种服务可以进入家庭市场。法国和欧共体其他一些国家在几年前就采用了普通电视机与电话及计算机信息结合的方法，以低价提供交互式节目。另外，欧洲 15 个国家的 17 家电信公司将在欧洲大陆范围内试验一种以异步传输码（ATM）的交换与传输技术为核心的“革命性的新网络”，该网络将加快它们在“信息高速公路”建设上的前进步伐。

目前，欧共体的官员们正在起草新的计划，以增加欧共体的高技术研究经费。1993 年 12 月，欧共体委员会前主席德洛尔在关于《发展、竞争和就业》的一份白皮书中就提出要建立欧洲“信息高速公路”计划。这一计划得到了欧共体委员会各国领导的赞同。此外，欧共体官员正在起草一份增加数据库研究与开发经费的计划，这份计划包括为一些可行性措施提供经费。为实施欧共体的“信息高速公路”计划，欧共体委员会工业委员本杰曼已组成了本杰曼小组，小组集合了一些来自通信、电子和媒体企业的负责人。这个小组的任务为未来的欧共体“信息高速公路”制定指导方针。

欧共体委员会还建立了两个新的工作小组，负责研究“信息高速公路”

计划的实施将会给欧洲的经济和技术带来什么样的影响，以及实施这一计划的规章制度和政治方面的事务。按照计划，欧共体委员会今后 5 年内将出资 330 亿法郎发展“信息高速公路”，其余所需的 4100 亿法郎将由私营部门、民间企业提供。欧共体在实施“信息高速公路”计划中，面临的最大问题是资金问题，估计今后 10 年共需 9000 亿法郎，预计 40 年才能回收投资。因此，私人投资者犹豫不决。1993 年秋，法国电信公司同德国电信局结成“战略联盟”，共同建立全欧洲的电信基础设施，宣布将投资 1500 亿欧元建设“欧洲信息空间”。^[6]

德国

德国电信局局长里克说：“美国称‘信息高速公路’是它今后科技政策的支柱，而我们已建起了‘信息高速公路’。”德国电信局是世界上第一个为用户电话机配备光缆通信网的经营者。由于传统的窄带综合服务数据网络传输能力只有每秒 64K 比特，目前德国电信局正大力建立传输能力更强的宽带综合服务数据网，即全欧网络，其数据传输能力每秒 155 兆比特，可传输任何多媒体信息。它在德国的核心是现已部分建成的环形“信息高速公路”。遗憾的是：该环形“信息高速公路”主要覆盖西部的主要城市（除不来梅外），东部地区只有莱比锡和柏林二城。这样，德国东西部固有的差距将可能进一步拉大。^[9]

德国在通信事业上有雄厚的基础。德国电信局已建成世界上最现代化的通信基础设施，远程通信和市内通信已全部采用光缆，现已铺设的光缆达 8 万公里，连接的家庭有 1460 万户，其密集度在欧洲位居第一。1995 年内，德国计划推出五个样板工程，对信息高速公路进行试点。第一个样板工程已于 2 月在柏林运行，试点范围是 50 个家庭。BERKOML 柏林通信网的用途包括远距离出版、远距离医疗和城市信息系统。1995 年下半年，最大的样板工程将在斯图加特动工，网络将连接 4000 个家庭^[5]

法国

美、日制定和积极实施自己的“信息高速公路”计划的行动，引起法国政府和产业、科技等各界的密切关注。在这种形势下，法国政府一面积极响应欧共体提出的建设欧洲“信息高速公路”的计划，一方面也在积极构建自己的“信息高速公路”。首先，法国前总理巴拉迪尔于 1994 年 2 月 22 日交给前电信总局局长热拉尔·泰里一项关于建设“信息高速公路”的任务。这项工程将把电话线路同光纤网络连接起来，形成一个光纤通信网，以便在电脑上或电视上收到文字、图像和声音。接着，法国政府又为此召开内阁会议，专门研究“信息高速公路”问题。会上，法国邮电部、工业部、外贸部的三位部长分别对此作了专题报告。中心议题是：消除电信业、信息处理业、新闻媒体业三者之间的障碍，实现横向联合，减少前进阻力。以泰里为首的委员会将着重研究法国“信息高速公路”的三个问题：基础设施、服务业务和规章条例。法国政府正在考虑需要采取的措施，以及需要制定的法国“信息高速公路”发展前景相适应的各种法律问题。自从法国政府决定建设“信息高速公路”后，在法国各行各业，尤其是工业界、媒体界、信息服务界引起了巨大反响。各界纷纷采取各种措施、行动，为积极参与这一宏伟计划作好准备。法国电信公司将每年为光缆工程投资 2000—2500 万法郎。

法国电信产业已有相当的基础，十年前，法国国家电话公司业已将 Minitel 网络作为电话簿的补充，为全国各地的企业及家庭提供电话号码查询、订购戏票、飞机票、阅读新闻报道等服务。现在已有 640 台 Minitel 终端机，每月 850 万人次使用该网络。但是由于该网络采用的是跟电视有关的技术（图文电视），而不是以计算机为基础的服务，所以，这种服务在法国国外没有流行开。法国电子通信与服务已从家用查询电脑、集成数字网络开始向光纤媒体和宽带转换技术相结合的“信息高速公路”发展。法国电信公司已经建成连接各大城市的长达 1.5 万公里的光纤通信网。1995 年将建成 3 万公里光纤通信网。^[6]

英国

英国制定了自己的“信息高速公路”计划。英国电信公司准备投资 100 亿英镑来建设通向千家万户、办公室及学校的光纤通路，为娱乐、新闻、教育、商业数据、声频和视频电话的完整数字传输开辟道路。英国有线电视公司已请求商业银行机构拿出 60 亿英镑建设自己的“信息高速公路”，建成后不仅能为英国的家庭播送节目，而且能提供完善的通信服务，包括电话、数据交换及电视会议。英国要在今后十年中花 380 亿英镑来达到这一目标。1994 年 2 月下旬，英国电信公司的工程师同来自美国的计算机专家一起，在伊普斯威奇附近的凯格雷夫安装了欧洲第一台电视点播（Video-On-Demand）计算机服务器。它将使电话用户通过普通电话线路点播电影。英国电信公司的电话网将能成为庞大的媒体服务网，可提供电影、音乐到报纸等服务。英国航空航天业也参与竞争，并将开发新一代卫星。

英国国家保健中心将投资建设“电子病历”信息交换系统，以使病历能够在其国内的 2.2 万所医院、手术室和办公室之间快速传递。该工程一期合同为期七年，总价值达 8000 万英镑，由英国电信公司的子公司辛蒂格雷公司负责开发利用普通电话线进行电子信息交换的系统。英国电信公司仍在为项目更大的二期合同积极投标，以期承接通过光纤联网送频带信息的“信息高速公路”。这种新网络将可用来传送各种电子图像，如 X 射线照片等，并将为专家、家庭医生和患者之间提供视频通讯服务。计划三年内建成的“电子病历”传输网络将采用一系列最新技术并耗资 240 万英镑。英国从事电脑工作的工人已占全部就业人员的 5%，他们是最先驶上“信息高速公路”的人。

[6]

2.1.3 亚洲

日本

日本看到美国在 NII 方面已着先鞭，便加紧决策，誓与美国在这一技术和市场竞争中决一雌雄。日本 NII 的指导方针是：政府与民间共同投资，以光缆为主干，辅以卫星通信，以多媒体为核心，到 2010 年实现多媒体社会，使所有的机关、团体、学校、研究机构、企业，直至全日本的家庭，均可以接入 NII，进行话音、数据和视频交互通信。根据这一方针，日本正执行和即将执行一系列 NII 计划。其中包括：《曼陀罗计划》、《维纳斯计划》、《研究信息流通新干线计划》、《日本电报电话公司面向多媒体时代的基本构想》、《全球千兆/秒网络计划》、《全国光纤网计划》、《省际研究信息网络计划》、《NII 视频智能和个人计算机综合实验计划》、《伊利久姆

(Iridium) 低轨道卫星移动通信计划》、《国际海事卫星通信 (Inmarsat) 计划》、《民间卫星通信计划》、《数字化广播计划》、《汽车导航系统和交通信息系统计划》，等等。

日本于 1992 年 5 月出台了“新的高速信息电信服务计划”，即曼陀罗计划 (Mandara)。该计划的实施时间为五年，即从 1994 年到 1999 年，预算规模为 1 万日元，试图在北起北海道，南至冲绳的范围内建立十个巨型计算机中心，借助于 3Gb/s 的高速信息网络，建设成纵贯日本南北的高性能计算机空间，使日本成为接受和发送世界科学技术信息的基地，研究与开发巨型计算机应用软件，由初始阶段直到最后阶段形成一个高速数据网络。在这一计划完成之时，在日本，不论何人，也不论何地，均可自由地利用面向 21 世纪的巨型计算机设施；各个巨型计算机设施及计算中心都以非营利方式运营，其设施将准备免费对全世界的科学家和教育家开放。

曼陀罗计划的研究开发组织是由政府机构和民间组织通过“曼陀罗联合会”结合起来的研发机构。民间组织对具体信息技术研究与开发进行策划；政府机构掌握研究、开发和教育培训计划的进展，以及经费预算，并建立新社会资金等。该计划具有高度的综合性，即它是把实验研究和理论研究以及巨型计算融为一体的完全开放的网络计算机结构。它的具体经费额度则根据各个地方自治团体所能承受的能力而定。目前政府已投资 9500 万美元，首先启动了“省际研究信息网络”计划。

1993 年 6 月 8 日，日本政府宣布建设研究信息流通新基于网，自 1993 年开始的头三年内，以科学技术厅、文部省、通产省和邮政省为中心共投资 500 亿日元，其目的是利用光缆把全日本的研究机构连接起来，以便互相利用巨型计算机和科学技术数据库，形成能同美国高速光纤通信网相媲美的基础设施。该通信网大约可连接 30 个核心研究机构和 50 台以上的巨型机，将来对日本企业开放。它将直接促进日本的教育、科学技术和制造业的发展。

日本邮政省也就信息通信产业未来的发展绘制了宏伟的蓝图：到 2010 年，信息市场规模将超过 120 万亿日元，同时可以使 240 万人获得就业机会。为此，它制定了以多媒体为核心的信息通信计划，并开始具体实施。1993 年 4 月 4 日，日本政府发表了“综合经济对策”，将以 13.2 万亿日元的公共投资促进公共领域的信息化工作。

邮政省最近决定进行名称为“全球千兆比特网络”的信息交换实验，其主要内容是使用速率最大达到 1Gb/s (千兆位/秒) 的超高速网络连接研究机构，进行大量的信息交换试验。邮政省、通产省共同管辖的基础技术研究促进中心与日本电气公司、日立制作所和富士通公司最近联合投资 3000 万日元，成立“超高速信息网络计算技术研究所”，计划用五年时间将日本的计算机和通信技术统一起来，准备到 1998 年将投资额增加到 35 亿日元，使网络中的信息传送速度达到 2.4Gb/s。最终目的是建立能高速传送图像、声音、文字的多媒体信息网。日本已进行新一代通信网络实验，实验的内容包括连接边远地区局域网、电子图书馆、电视会议、在家办公、把透视片传输给医生进行诊断等九项实验。

日本邮政省于 1994 年 5 月 14 日决定呼吁亚洲和大洋洲地区参加“亚洲信息高速公路”构想，以便建立亚洲地区的下一代通信网络。这个构想已得到部分国家的响应。日本政府高级官员和科技界人士普遍认为，建设“信息高速公路”的要害，应该是对智能软件、网络系统的各个协议、标准、技术、

应用及软件的开发。日本增加了日本与美国的太平洋海底光缆的容量，将北美、欧洲和澳洲联系起来，增加了亚洲的通信线路。^[12]

韩国

韩国决心要在 2000 年前后跨入世界技术先进国家行列，它投入巨额资金，致力于开发包括信息技术在内的各项高新技术。1994 年 3 月 23 日正式决定实施 NII 建设计划。政府直接出面组织“信息高速公路”的建设，决定从 1994 年到 2015 年期间投资 44.77 万亿韩元（合 560 亿美元）兴建“信息高速公路”。

韩国递信部（邮电部）在 1993 年 8 月提出了建立“信息高速公路”的基本计划。总统金泳三已作出指示，要积极促进这项计划。韩国已成立了以总理为委员长的超高速信息通信网促进委员会，这个委员会下设以 25 名部局级官员等为委员的工作委员会。同时，为对这项工作进行全面管理，还决定在其下设立“实务调整委员会”和企划团。总战略是：利用国家投资的 9000 亿韩元，构筑国家“信息高速公路”（超高速国家信息通信网），联接公共机关、研究所、大学和主要企业以及加强与国家竞争力直接相关的机构，为其服务。超高速国家信息通信网包括中央和地方政府等公共机关运行的国家骨干电子计算机网络、行政电话网和先导试验网。必要时，还可以把民间和企业电子计算机网络包括在内。与此同时，利用民间通信企业的 42 万亿韩元的投资，促使通信工作者以他们的应用成果和技术力量为基础，铺设同全国所有家庭相连的光缆，使全体国民都能利用提供尖端信息服务的超高速空中信息通信网，即公用“信息高速公路”。到 2015 年，还将投入 1.8 万亿韩元（含政府投资 3000 亿韩元），用于应用技术及核心基础技术的开发。这就是说，韩国“信息高速公路”的建设是从国家网和民间网两方面予以推进，并分阶段开发所需要的技术。这也是韩国产业界、学校和研究机构共同开发应用核心技术、加强多媒体信息产业国际竞争力的战略。

韩国“信息高速公路”计划将分为三个阶段进行实施。第一阶段实现行政电子信息网，信息传输速率达 155Mbps，实现信息综合化；第二阶段是建设 622Mbps 的同步数字系列网络，提供音响、视频和数据服务；第三阶段是建成 Ghps 级的超高速信息网，在全国范围面向家庭提供服务。^[6]

新加坡

新加坡只有 300 万人口，它可能会成为建成“信息高速公路”的第一批国家之一。前总理李光耀在 1980 年就提出了使新加坡成为一个非常先进的计算机化社会的目标。新加坡国家计算机局负责人说，这项称为“国家信息基础结构”的总计划（IT2000 国家计划）预计将使新加坡变成一个“智能”岛。新加坡已于 1994 年专门成立了国家信息技术委员会，负责指导与推动新加坡信息基础结构的建设。国家计算机局正从试验阶段进入第一批系统的安装阶段，这些系统将把所有的家庭、办公室、工厂和学校的计算机联系在一起。

新加坡比较重视电信法规工作，1973 年制定了《1973 年无线电通信法》，1975 年又制定了《1975 年无线电通信法》，1992 年还制定了《1992 年新加坡电气通信厅法》。目前正在进行通信体制改革，以适应信息基础结构的建设和运营。

IT2000 总计划包括开发一条“技术走廊”作为新加坡的硅谷。用于这项

研究与开发计划（包括在全球物色人才）的预算经费达到 20 亿新元（12.5 亿美元）。目前新加坡共铺设了 1.6 万公里长的光缆，用于数据和电话网络。新加坡的网络包括：处理海运事务的贸易网络（Tradenet），处理医疗事务的医疗网络（Medinet），为法律界服务的法律网络（Lawnet）。此外，还有为银行和其他金融机构服务的 Masnet，为教育服务的 Bitnet，以及为科研服务的网络等。在 1992 年，新加坡就已拥有 117 万路电话线，电话普及率为 41.6 线/100 人，在亚洲仅次于香港和日本。它的交换机大多是富士通和 NEC 的产品，到 1992 年电话数字化率便达到 76%，预计 1994 年即达到 100%。

[13]

2.1.4 发展中国家

南锥体国家

巴西、阿根廷、巴拉圭和乌拉圭等南锥体国家，正在加紧实施该地区光缆传输网络的铺设工程。该光缆北起巴西的南部城市佛卢里亚诺普里斯，沿大西洋海岸南下连通乌拉圭的蒙得维的亚和阿根廷的布宜诺斯艾利斯，然后再向内地连通巴拉圭的亚松林。这项工程全长 1700 公里，计划投资 7500 万美元。预计下一步光纤电缆将延伸到智利的圣地亚哥，从而使南美洲整个南部地区连成一片。这一光缆系统称为“南部地区”系统，它将使拉美国家能加入国际光缆通信网。这一系统将由计算机监控系统控制，它可以检查和记录光缆和终端站发生的故障。这个高速光缆网投入运行后，南锥体国家间的通信容量、速度和效率都将成倍增加，仅巴西和阿根廷之间的电信线路就将增加 5 万条。有关专家预测，在不久的将来，南锥体各国的用户将可通过“信息高速公路”同时传输图像、文字、声音和数据等，并能同其他用户交换商业、金融、文化、教育和体育等各方面的信息。

南锥体国家光缆传输系统建成后，还将同巴西目前正在铺设的大型光缆网络相连。这条巴西国内线通信路网从东北部的福塔雷萨市纵贯沿海地区连通佛卢里亚诺普里斯，全长 7500 多公里，预计 1995 年底竣工。此外，沟通巴西福塔雷萨与美国佛罗里达的电信网的海底电缆工程已经动工。这段线路长 8000 公里。到 1996 年，这两大工程全部完工后，南锥体共同市场国家将可与北美地区电信网相连，进而通过美国的线路中转，实现与欧洲大陆的通信联网。[6]

印度

拥有 8 亿人口的大国印度也跃跃欲试。印度的信息产业技术中软件技术很发达，已接近发达国家水平。印度现有软件公司 300 余家，技术人员 25 万人，其中仅从事出口的专业公司就有 30 多家，专业人员 6 万多人。具有国际水平的软件开发项目在 40 多个国家得到应用，并成功地打入美国和西欧市场，年出口额从 1983 年的 5 亿卢比提高到 1990 年的 15 亿卢比，发展前景广阔。1994 年 9 月，印度宣称国内第一条“信息高速公路”开通。它利用卫星地面站把 14 个城市联成网络，以满足产业界、专业人士和学术界不断增长的需求。该设施将引入无纸贸易，促进国内外贸易发展。新的网络造价 500 万美元，能以 2.2Mb/s 的速度传输声音、视频、数据和多媒体信息。这一速度相当于每秒传送 100 页文件。印度目前已有大约 10 万人利用计算机网络与世界各地的数据库交换信息。估计到 1995 年 3 月，该网络还将把另外 20 个城

市联入其中。到 1996 年，这条“信息高速公路”将与全国各地的 200 个图书馆联网，并把大约 2000 家出口商联入网络。^[9]

2.2 中国的 NII

2.2.1 我国大陆的 CNII 建设

什么是 CNII？

CNII 是“中国国家信息化基础结构”的英文缩写，英文全称可以是：China National InfOrmationalized Infrastructure。CNII 的内涵主要包括：信息基础设施、信息产业、信息技术、信息人才队伍以及相应的软环境（标准、政策和法规等）。其中，信息基础设施的内涵则包括：通信和大众传媒网络、各领域的计算机系统和应用信息系统及信息源等要素。CNII 的实质是要实现经济和社会的信息化。

CNII 的概念模型（见图 2—1）与美国的 NII 不同。考虑到我国的国情，CNII 包含了信息技术和信息产业，这可以说是 CNII 的第一个特色。CNII 的第二个特色是在信息基础结构建设中，不仅重视通信网络建设，而且特别突出强调对我国来说更为重要的信息资源的开发与利用。CNII 的第三个特色是把“信息”二字扩展到“信息化”三字，突出“化”所体现的一个全面的、发展的过程。

为什么要建设 CNII？

首先为了加速我国实现四个现代化的战略目标。当今世界的时代特征是工业化时代迅速向信息化时代转变。信息基础结构是当代最先进最强大的社会生产力。它不仅可以最有效地实现对传统产业的改造和更新，而且可以大大地提高社会的劳动生产效率、管理效率、工作能力、学习能力和创新能力，有力地推动经济和社会的进步。因此，推进信息化是加速实现工业、农业、科学技术和国防四个现代化的最有效的手段。

第二、为了增强我国的综合国力，赢得竞争。世界在激烈的竞争中前进，无论从经济、军事还是从科学技术上来分析，当代竞争的焦点都集中在信息化的能力和水平上。信息化，既是综合国力的尺度，又是竞争力的核心。为了赢得竞争，为了把我国建设成为世界强国，我们必须抓紧建设和发展 CNII，推进信息化。

第三、我国已经具备了建设 CNII 的基本条件。到目前为止，我国邮电、广播电视、电子工业以及国防电子等部门已经建立了相当规模的信息基础设施，形成了相应的生产、应用和技术开发的条件。而且，当前各方面的积极性都很高。虽然和发达国家相比还有很大的差距，但我国确实已经具备了建设适合我国国情的 CNII 的基本条件。

第四、我们面临着极好的机遇。如果没有信息化这个历史性的机遇，我们就只能像其它国家一样，按部就班地先把农业发展起来，然后去完成工业化的任务，再去实现信息化。如果我们真的这么做，按照信息化指数的测算，至少也要二三十年以后才能腾出手来发展我国的信息化。然而，等到二三十年以后我们开始自己的信息化进程的时候，我们就会发现世界的其它部分又向前迈进了不知有多远！而且，由于历史进步的加速度趋势，如果按部就班，要赶上这二三十年，至少也要花上四五十年甚至更多的时间。这就意味着：按部就班，差距越拉越大。反之，抓住信息化的机遇，采取超越战略，就会越赶越近。我国许多事业快速发展的事实一再表明，超越不仅必要，而且可

能。

CNII 的近期目标是什么？

第一、采用先进的光纤、卫星等技术，建设天地一体的公用的通信网络，即广义的金桥工程。第二、建设一批对国民经济和社会发展最急需、最关键的应用信息系统工程，除已经启动的金关、金卡、金税工程以外，建议“九五”期间再启动几个重点工程。第三、大力抓好信息资源的开发、更新、管理、交换和利用，加快信息服务业的发展；要把市场信息放在首位，逐步建立市场信息系统。第四、重视信息技术研究。一方面要配合重点工程需要提供相应的关键技术支持，同时要在“九五”期间实施我国高速信息网的试验示范工程，为建设具有我国特色、实现超越战略的 CNII 提供技术保障。第五、大力振兴信息设备制造业，以保证自主建设我国的 CNII。第六、实施人才工程，通过学校教育和各种技术培训，培养一大批能够满足信息化需要的各类人才。

怎么建设 CNII？

我国专家们提出了“九五”重点任务，并建议国家调控引导，企业积极参与，社会广泛支持，依法监督管理，允许适度竞争。具体措施如下：

- 1) 建立直属国务院的“国家信息化委员会”，设立专门的“国家信息化办公室”和强有力的专家委员会。
- 2) 中央政府主要负责公用性、基础性、关键性的国家信息工程和研究项目的资金，其它信息工程建设的经费，要利用政策鼓励和吸引各种资金投入。
- 3) 抓紧制定我国 CNII 的发展战略和发展规划，首先制定第一阶段计划，即“九五”计划，进而编制后续的发展规划。
- 4) 抓紧制定 CNII 的统一的技术标准、政策和法规，使我国 CNII 的建设和研究工作走上良性发展的轨道。^[14]

我国大陆的 CNII 建设概况

在我国，建设强大的国家信息基础结构，是加速实现社会主义现代化的战略需要。邓小平同志早就指出：“搞现代化要从交通、通信入手。”江泽民同志也指出：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”目前我国正在投资建设基础通信网，大力普及电话等基本电信服务。我国政府从国情出发，提出了在继续大力普及基本电信服务的同时建设国家经济信息通信网、推进国民经济信息化的任务，这对于优化产业结构、提高经济效益、实现与国际接轨具有重要的现实意义。

我国社会经济的信息化程度与发达国家相比差距很大，但改革开放以来，我国通信与计算机事业的发展，已为建立国家信息基础结构奠定了初步的基础。在基础传输方面，连通全国大中城市的 100 多万光纤公里光缆干线、12 万波道公里微波干线和 19 个大型通信卫星地面站的建设项目于 1995 年将全部完工。各省内本地传输网正在加速建设，并分层次由明线、铜缆向微波和光缆过渡。全国长途电路数已增加到 70 万路。长途网传输数字化比重已达 80% 以上。这一数字式的大容量传输网不仅可以传送话音信息，也可以传输计算机数据和电视图像等其他各种形式的信息，它为我国现阶段的“信息高速公路”提供了一个初步的网络基础。（见图 2—3）

在此基础上我国建设了以程控交换为主的全国城乡自动电话交换网。

1994 年全网交换能力达到 4800 万线，规模跃居世界第三位。这个网在实现自动化的基础上，正在加速完成数字化和程控化，市话数字程控化的比重达到 97%。1993 年我国开通了主要适用于交互式计算机通信的全国公用数据分组交换网，它现已连通 600 多个城市，并可与公用电话网互连，已有 20 多个部门使用，并已与 20 多个国家或地区的 41 个主要公用数据网联网，1994 年我国开通了覆盖全国主要城市的公用数字数据网，为建立各种专用信息系统提供各种中、高速数字传输通道。蜂窝式移动电话和无线寻呼通信已在全国大部分县以上城市开办，用户分别达到 157 万和 1000 万户，并已初步实现了全国联网，支撑上述网络运行的信令网、同步网和监控管理网也正在建设之中。上述基础传输网、四个业务网和三个支撑网构成了我国的国家公用通信网。它是改革开放以来国家投资上千亿元建立起来的、为各行各业服务的公共信息基础设施。

在电信网发展的同时，我国计算机硬件及软件产业也有了很大进步，信息处理和信息服务业开始起步。我国已能自行研制每秒 10 亿次运算速度的巨型计算机；出现了联想、长城、浪潮等一批计算机产业集团，微型机已进入了国际市场；一些软件，特别是汉化系统处于国际领先地位；电子计算机开始在各行业、各部门推广应用。全国现有大中小型计算机 1.2 万多台，各种微机约 200 万台。国家经济信息、银行业务管理、铁路运营、电网监控、科技情报等十几个大型信息系统也已具雏形。全国已建立 800 多个数据库，有的已经联网运行。全部中心城市和半数以上的地区、1/4 的县市都建立了信息协调机构；现有各类信息服务企业 6 万多家。China (Chinese High-speed Information Network Approach) 计划，就是我国提出的关于研究和建设我国高速信息网的计划的建议。目前，以邮电部为牵头单位正在兴建的中国的互联网络 (ChinaNet) 已初具规模 (见图 2—4)。^[15]

到 2000 年，我国建设信息基础结构，推进国民经济信息化，应实现以下主要目标：

i. 初步建成现代化国家通信网。应具有下列特点：宽带化、综合化、智能化、完整统一、覆盖全国。ii. 发达的电子信息处理与信息服务业。iii. 强大的通信与信息设备制造业。

在本世纪末以前，我国建设信息基础结构的任务与目标是：i. 初步建成一个功能、容量和质量都能基本满足社会信息流通需要的国家公用通信网。ii. 建立国家宏观调控经济信息通信网，在国民经济各主要部门和行业建立运行管理信息通信系统，推进国民经济信息化。iii. 大力发展面向公众的电子信息服务。iv. 加快包括计算机与通信设备在内的信息设备制造业的发展。v. 加速通信与信息技术人才的培养。

2.2.2 “金”字工程

“金”字工程是我国国民经济基础设施之一，是我国国民经济信息化的重大工程，是建设 CNII 的具体体现。

“金桥”、“金关”、“金卡”三金工程是我国当前推进国民经济信息化的几项重点工程。它不但是我国加强宏观经济调控、进一步扩大开放与国际经济接轨等现实需要，而且也是我国信息化的基础工程，具有深远的意义和影响。

“金桥”工程 (国家公用经济信息通信网)：金桥工程是为我国各类专

业数据资源网提供联网的“桥”，它可以把遍及 30 个省会、400 多个中心城市，把 12 000 个大中型企业的信息源以及相关的专业数据网，通过开放式结构连接起来。建立一个覆盖全国、以卫星网起步、充分利用现有地面通信资源的天地一体化的网络，具有 400 个网络中心。实现与各大部委专用、与国务院各部委专用网相联，并与如三峡工程、大亚湾核电站等国家重点工程联接的国家公用经济信息通信网。

“金桥”工程以促进金关工程、金卡工程、金税工程等国民经济信息化工程而启动，为“金”字头工程提供通信平台。“金桥”工程是滚动式向前发展的。在起步阶段（“八五”末、“九五”）建设用户入网速率为 144Kbps—2Mbps 的“中速国道”，并利用国家经济信息系统资源起步。金桥工程的发展是信息高速国道（传输速率在 1Gbps 以上）。在“九五”期间建设 3—5 个本地网的高速信息试验示范网（ATM、B-ISDN）。金桥网将大力发展增值业务及应用支持平台，把金桥网与其他信息网相联，使国家决策和宏观调控科学化，实现信息资源共享，并为全社会提供丰富的电子信息服务。（见图 2—5）

“金桥”工程支持的应用业务是：支持依靠网络的各种信息服务；支持信息资源共享（实现与二异构专用网多协议、多种接口互联）；支持综合业务，具体指批量数据业务、突发性数据业务、数话兼容业务和话音业务、静态和动态图像业务；支持增值业务，具体指电子邮件（E-mail）业务、电子数据交换（EDI）业务、多媒体业务（ISDN）、报表及文件交互式传输业务（支持办公自动化）、分布式数据库联机服务业务、数据广播业务。

“金关”工程（对外贸易信息系统）：将外贸企业的信息系统实行联网，推广电子数据交换（EDI）业务。（见图 2—6）

我国的对外贸易对我国国民经济的发展起了极大的推动作用。1993 年，我国进出口总额升至已排名世界第 11 位，达 1957 多亿美元。由于我国贸易手段落后和业务不规范，在我国外贸领域中存在着产地证和配额许可证管理不完善、境外累积未结外汇数额巨大。出口骗税逃税额每年达数十亿元、贸易统计数据滞后时间长且不准确、不能对外贸进行有效的调控和管理等问题。这些问题阻碍了外贸的进一步发展。在国外，欧、美、东南亚许多国家全面采用基于计算机和通信网络技术的 EDI 技术，正朝无纸贸易方式发展。目前许多国家都实现了单证自动处理，美、欧、亚、澳等不少地区、国家已陆续宣布要求采用 EDI 方式进行贸易，对不采用 EDI 方式的贸易将推迟办理或不予办理，这将降低不采用 EDI 技术的贸易方的竞争能力并直接造成贸易损失。EDI 技术和当年国际上的集装箱、条码技术一样，成为现代国际贸易取得成功的基本手段和唯一方法。因此，我国政府决定建设“金关”工程。

“金关”工程的近期目标是实现外贸系统的电子联网；开发外贸专用网的应用系统，包括经贸部配额许可证系统、外贸业务统计系统、税务局出口退税系统、外汇管理局境外收汇结汇系统；完成外贸专用网的电子邮件 E-Mail 交换系统；完成部分外贸部门专用网的电子交换 EDI 系统。远期目标是建立外贸专用业务网符合 X.400 为标准的增值的服务系统，实现外贸专用的电子数据交换（EDI），扩大外贸专用网的范围，实现货物通关自动化、国际贸易的无纸化。拟将“金关”工程作为“金桥”工程建设的起步，“金关”、“金桥”共用一个网控中心和增值业务交换服务中心。

“金卡”工程（自动化支付系统及电子货币工程）：为建立和完善我国

金融信息网络，在全国大中城市和经济发达地区基本实现金融电子化，完成自动化支付系统的试点和推广；我国政府决定投入对“金卡”工程的建设。电子货币工程是一项推广卡基支付工具的社会工程。实施“金卡”工程可以使企业和个人的交易、转帐和消费纳入国家统计体系之内；减少现金流通量和货币发行量，稳定币值、稳定市场；促进信用卡联营，设备共享，节省投资；有利于反腐倡廉，减少经济犯罪；有利于全面带动我国信息产业的发展。“金卡”工程的核心内容是建立全国统一的金融交易卡发行体系；建立全国性的“信用卡”和“现金卡”两个信息服务中心；建立全国统一的金卡专用网，推行两种统一的金融交易卡，即统一标准的信用卡和现金卡，结合我国国情，以现金卡为主；从防伪及技术发展考虑，以 IC 卡为主导，以磁卡为过渡。金卡系统（全民信用卡系统）的开通和运营由金融网、金桥和邮电数据网互为备用提供良好的网络通信环境。（见图 2—7）

自从 1985 年中国银行珠海市分行发行我国第一张信用卡以来，中国工商银行、建设银行、农业银行，交通银行相继发行了信用卡。据 1993 年统计，全国发卡城市已达 300 多个，发卡量 400 余万张，总交易额 2000 亿元。各专业银行受理信息卡的特约商户少则数千家，多则超过 2 万家，银行受理网点 46 000 多个，信用卡在我国已初具规模。

电子货币工程的总目标是用 10 年时间（1994—2003），覆盖 3 亿城市人口，各种卡发卡量达到 2 亿张。今后的主要任务是建立和完善以金融部门为主的银行卡业务管理体系，提高银行卡结算业务在全社会资金结算中的比重，减少现金流通；实现银行卡业务电子化；建立和健全有关法律法规和标准规范。

另外，还有国家经贸委经济信息中心正在规划建设的全国工业生产与流通信息系统“金企”工程、税务系统内建立的全国增值税计算机稽核网系统“金税”工程、农业综合管理及服务信息系统“金农”工程、中国教育科研计算机网与人才工程“金智”工程、国民经济宏观决策支持系统“金策或金宏工程”。

2.2.3 台湾

台湾“行政院”信息发展推动小组提出“推动台湾版‘信息高速公路’策略”的报告，现已获得“行政院”审批指示后进入全面推动期。由于台湾当局紧缩财政，因此只在关键点上进行重点投入和建设，以带动民间力量的投入。当局拟定电信自由化时间表，修订了相关法规，并提前公布采购设备项目。台湾在光纤通信、集成电路等方面已颇具规模，足以支援“信息高速公路”的建设。随着南港软件工业园区的动工，促进了信息软件工业的发展，使台湾推动建设“信息高速公路”的条件更为完善。1994 年底，台湾召开了由“行政院”召集的专门会议。会议讨论了多媒体、网络及法令政策等多项提案。由台湾“经济部”技术处主导，工研院电通所和资讯工业策进会（以下简称资策会）合作规划台湾“信息建设 2000 年应用规划项目”，类似于美国政府提出的“信息高速公路”的构想，借助于通信网络，配合计算机、多媒体等信息技术，使商业、文教等信息传递更加快速方便。目前已完成各行各业的调查工作，将进一步确立制造、批发零售、金融、保险、运输仓储、农业、医疗、旅游、教育等十大领域的规划方向。“电信总局”着重通信基础建设的规划，“经济部”则着重应用领域的规划。

在“经济部”的支持下，资策会成立电子数据库机构，全力推动台湾的数据库市场。1994 年的计划目标，除了成立电子图书馆外，也计划制定承接数据库任务的办法，促使研究机构能承担政府下达的数据库任务。为了推动数据库建设，有关部门在经费、机构、工作重点以及政策等方面已做了安排。台湾工研院电通所最近开发成功多媒体编辑、播放系统，并已向“经济部”中央标准局登记了“媒体大师”的商标。该系统具有中文处理能力，又可编辑文字，图形、图像，声音、视讯及动画等信息，该系统推向市场将有助于中文多媒体节目的制作，将推动对多媒体市场的发展。^[17]

台湾网络产品占全球市场的四分之一，与美国并列为全球两大网络供应地。台湾的网络产品不但是亚洲地区重要的生产地，又由于具有一定优势的电路板制造技术，更使得台湾在全球网络卡、汇接卡的市场中，拥有举足轻重的作用。台湾自 1992 年以来，每年网络产品产值增长的幅度都维持在 20% 以上。相对于同其他相关产业的发展，1993 年网络产品的产值约为 2.7 亿美元，比 1992 年的 2.1 亿美元增长了 30%。^[18]

据资策会统计，1994 年台湾信息软、硬件产业海内外总产值达到 160 亿美元，1995 年信息硬件产品将有 19.5% 的增长，这样台湾就有可能超过德国，成为仅次于美、日的全球第三大信息产品生产地。^[19]

2.2.4 香港

香港电讯双向多媒体服务推出的第一个项目，叫做“视像自选服务”。该服务过程就是在香港电讯总部设置一组超级电脑，将预先制作好的大量节目储存在电脑中，用户的电视机要安装一个特殊的解码器，将通过电话线送来的压缩视像讯号解码还原。当然，通常只能传送声音和数据的普通电话线必须加以相应的技术改造，才能成为同时可传送声音和画面等多媒体信息的宽频线路。

视像自选服务将给香港市民带来自由选择观看娱乐节目的享受，不受电视台播放时间和播放内容的限制，而且用户可以同储存节目的电脑进行交流，实现双向互动。储存节目的主控电脑好比一个 24 小时开放的公众图书馆，用户可以随时进入，自由选择。视像自选节目可以是娱乐性的，也可以是教育类的。这项服务也可以用于家庭购物。此外，本地已有五家银行通过多媒体网络开办家庭银行服务，用户表现出极大的兴趣。

香港电讯自 1994 年 3 月开始做该项目的准备，与美国的同类实验同步，12 月进入市场测试阶段。如果香港电讯能在 1995 年底前正式向市场推出该项服务，很有可能成为世界第一家。

另外，从通讯传输网络的现状分析，香港具有更明显的优势。香港电讯自 1981 年起在港岛区铺设第一条光纤线路，经过十多年的投资发展，目前整个港九新界地区共拥有 80 栋采用现代化数字科技的程控交换机楼，机楼与机楼之间全部实现光纤联网。香港电讯计划用三四年的时间，将所有商业大厦开通光纤线路，实现更高层次的全面光纤数字化通讯。

为了实现利用现有铜线电话线路达到双向多媒体动作的目的，香港电讯目前采取了两项技术措施。一是引进美国的最新科研成果，将铜线的传输速度最优化至每秒 150 万比特；二是运用数据压缩技术，将多媒体信息按 1:200 的比例压缩制作。这样一来，电影电视在铜线电话线路上也能运行自如了。

在香港电讯的双向多媒体服务发展计划中,1995年推出的视像自选服务只是投石问路,紧接着在1996年至2007年,还将推出家庭购物、家庭银行、互动广告、财政服务、CD抽样传送、多点游戏等;到本世纪末,录像邮箱、电讯医务、远距防诊断、视像电话、虚拟博物馆等也将陆续推出,届时整个网络将成为包罗万象、提供全面服务的综合产业。^[20]

美国在“信息高速公路”的发展上水平居世界首位。正当美国加快发展“信息高速公路”并积极推广全球“信息社会”计划之际,日本公司早已抢先占领国际市场,而欧洲则更多地关心由此可能造成的社会后果。作为未来技术和市场的最主要竞争对手,美日欧三者各有千秋,却又各不相让。在向全球“信息社会”进军的道路上,美国更多地注重技术的推广和应用,日本的注意力主要在于市场,而欧洲偏爱于谈论由此可能带来的社会后果。但是,无论如何,有一点是肯定的,“信息社会”发展将带来巨大的市场机会、大量的新就业岗位,直接影响经济发展和国家地位。所以,美日欧三方均在暗中较劲,谁都不愿把机会拱手相让。美国、日本、欧盟委员会和欧洲各国政府一方面成立专门的班子,加紧对“信息社会”的发展研究,同时加快通信和信息市场的自由化,打破原有的垄断,提高信息市场竞争性,鼓励企业加强对信息技术和信息市场网络发展的投资。另一方面,各国都在对“信息社会”及“信息高速公路”和多媒体大加宣传,以吸引更多的居民投入这场“革命”。

拿我国及发展中国家的信息化程度与发达国家的相比较,显然抵不上发达国家建设“信息高速公路”的速度与规模。正因为如此,我国及其他发展中国家正以发达国家为借鉴,越过某些传统工业的发展阶段,直接采用新技术革命的成果,并充分利用信息技术手段大力开展全国和全地区上下的科技教育,满足各种对象的学习需要,积极发展软件出口工业和集成电路的后组装工业。号称亚洲四条小龙的南朝鲜、新加坡和香港、台湾正是沿着这条路子发展起来的。我们应通过“信息高速公路”的建设,促进我国的现代化建设,迎头赶上世界经济发展和信息技术发展的潮流。

2.3 关于 GII

美国 1994 年 9 月提出建立“全球信息基础结构”(Global Information Infrastructure, GII)的倡议,建议将各国的 NII 在全球联通,以实现各国之间的信息共享,并建议由世界银行帮助发展中国家解决经费。GII 有助于加强国际经济、技术合作,对穷国有特殊的作用。GII 是国家信息基础结构(NII)的扩展和外延,是信息共享扩展到全球规模的网络,也是技术汇集和竞争的一种产物。将局部、国家、地区网络互联成为 GII,将会促进经济增长、就业增加和通信设施的改善。从整体看,这一世界范围的网上网 GII,将会产生一个全球信息市场,促进世界所有国家的交流。

GI I 的发展是无止境的,目前它取决于电话、传真机、计算机、交换机、CD 机、光缆、电缆、卫星、微波、电视、摄像机、打印机的发展。GII 将来是人类多种应用、活动、关系的一个大系统或大团体,因为它能刺激人们获得新信息、新知识、新技术的要求,能使每个国家的每个用户享用世界各国的信息资源。1995 年 1 月 31 日,美国商务部发表了《全球信息基础结构合作议事书》,强调建设全球信息基础结构的意义,阐述了全球信息基础结构建设的五大原则,即鼓励私人(民间)投资,刺激竞争,开放访问网络和服务,创造柔性规约环境,确保多种服务。《议事书》提出促进 GII 应用,呼吁各国政府、公司和公众团体必须对 GII 的应用从信息政策和服务内容上予以关注。前者包括隐私的保护、安全和可靠性、知识产权保护等方面。后者是考虑用户如何从 GII 中得到好处。《议事书》还提出了 GII 的组织实施问题。

美、加、日、德、英、法和意七国于 1995 年 2 月 25—26 日在布鲁塞尔举行有关“信息高速公路”的部长级会议,研究关于“信息高速公路”的司法与竞争、市场准入以及信息社会的政治与文化方面的问题。会议第一次从政治上确定了便于信息社会建设的构想和方向,并呼吁有关国家和企业加强合作,为实现这一构想而努力。会议还就发展全球信息基础结构、全球信息社会的运作原则和信息技术对人类社会及经济的影响等具体问题进行了认真磋商。

美国提出 GII 显然有多种经济、政治目的:首先是拓宽信息产业市场。各国特别是发展中国家,在建立 NII 时,要引进信息技术和产品,美国在这一领域享有优势,这就为它提供了很多出口机会,同时,各国对信息源的利用也离不开美国。第二,确立美国在世界信息领域中的主宰地位。美国挟其优势,在确定通用的国际标准和管理规则中迫使各国向它靠拢,自然就成为 GII 的中枢。第三,为部分美国人提供工作机会。美国将凭借其知识资源的优势,通过 GII,为其信息产业人员提供向全球服务的工作机会。第四,充分利用各国的信息和智力。美国可以通过 GII 全面掌握各国多方面的信息,这对于它向全球扩张是必不可少的,也是美国利用外国廉价智力的一条渠道。第五,进行文化渗透,干涉他国内政。GII 将消除信息交流的国界,便于美国对其他国家进行文化和政治渗透。

GI I 的影响将是巨大和深远的,这将表现为各国、各企业之间竞争的加剧。GII 和 NII 既是经济竞争的产物,也将在竞争中产生,发达国家之间以及它们本国的产业、企业之间,在建立本国和他国的 NII 方面将有激烈的竞争。竞争虽然推动技术进步,同时也意味着优胜劣汰,不论哪一个国家的企

业、产业乃至一个国家本身来说，都是如此。GII 对各国既是机遇，又是挑战。对于多数发展中国家来说，挑战远远大于机遇，南北差距将进一步拉大。

[5][14][21]

3 信息交流方式的革命

人类社会，传递和交流信息的活动涉及到各种各样的行业或领域，如教育、宣传、电信、邮政、新闻与大众传媒、出版、图书、情报、广告、娱乐、表演艺术和体育竞赛等。这些具有不同社会功能的行业中都存在着信息生产、制作、储存或加工的活动。另外，政治、文化领域的各种社交和公众活动，以及许多物质生产、交换和流通领域中以指示、汇报、会议等方式进行的经营管理活动等也存在着信息交流的环节。这些不同行业中信息的传递和交流可能采取一种或多种方式。

现代社会通行的信息交流方式可以大致归为通讯系统、大众传播系统、教育系统、学术情报交流系统四种方式。信息高速公路在通信工具体革新的基础上对这些传统信息交流方式予以大规模改造和整合，它的兴起必将引起相关各行业的充实、完善、合并等改革。常见的通信工具有报纸杂志、电话电报、广播电视信号收发设备、通讯卫星及其他传输线路等。它们是信息交流方式赖以发挥作用的物质手段，不能混同于交流方式本身。同一种通信工具有可能为各种不同信息交流方式所采用。而一种信息交流方式中，除了要运用上述通信工具之外，通常还要运用到人类的各种感官或某些器官，如：口、眼、耳、肢体等，特别是在教育和大众传播系统以及表演艺术和体育竞赛等行业中。

我们从通信工具不断革新的历史和与之相应的社会信息交流方式的发展进化的历程中，可以看到作为未来信息交流平台的“信息高速公路”是怎样逐步趋于完备的。通信工具的每一次革新，一般都会带来一场通讯方式的革命。可以预测，“信息高速公路”的出现也将引发一场新的信息交流方式的革命。

3.1 传统的信息交流系统

我们先来看看传统的信息交流系统是如何运行和发挥作用的。

3.1.1 电讯和邮政系统

长期以来，人们就是通过信件、电报、电话等通信工具进行信息交流的。其中信件的使用历史最长。直到一百多年前，人们才利用电磁波发明了有线电报和有线电话，并且有了横贯美洲大陆的电报、电话线路和横跨大西洋的海底电缆。人类发现无线电波以后，又利用电磁波作远距离通信传递，无线电报、无线电话相继诞生。后来的短波通信、微波通信使无线电通信水平有很大提高。20 世纪 50 年代出现了微波接力通信。美国在纽约和芝加哥两市间建起了第一条可容 480 路电话的微波接力通信线路。尔后，微波通信向宽频带和高频发展。60 年代以后，无线电通信进入了卫星通信时代。随着电子科学的发展电报与电话从有线发展到无线。尽管现代的电报与电话等通信工具从速度到距离都有了很大的飞跃，但通过电报、电话系统传递信息只限于声音的交流，交流的双方相互见不到。而且，大量的文本信息和图像信息无法通过电话电报来传输。当然现在发明了视频电话，但仍未普及，只限于少数用户使用。

人们使用上述电报、电话等通信工具进行的通讯活动本质上是人与人之间的相互联系、相互交往的社会信息传递与交换的一种形式，是从信息发出者考虑的。专职通信部门是信息发出者传播功能的补充和扩大。（见图 3—1）

电讯系统传递信息过程的特点是：把消息从一个地点传到另一个地点的空间上的传递，范围广泛；传报对象清楚确定；它关心的是如何排除干扰，提高效率，把信息准确及时地传报给接受者；信息的处理和制作是无组织的；所传递信息的内容具体化、个人化；信息交流具有双向性。

3.1.2 大众传播系统

与无线电报同时产生的有无线电广播。它与报纸、电视等一起成为大众传播的主要媒介。1919 年，第一个定时播发语言和音乐的无线电广播电台在英国建成。第二年，在美国的匹兹堡城又建成一座无线电广播电台。此后，无线电广播事业即在世界范围内得到普及，从中波扩展到短波、超短波，现在卫星直播也已实现。

电视的发明可追溯到 1884 年德国 P.G. 尼普科夫关于机械扫描电视的设想。英国的 J.L 贝尔德将其设想付诸实现。1927 年，他成功地用电话线路把图像从伦敦传至大西洋中的船上。1923 年和 1924 年，V. K. 兹沃雷金相继发明了摄像管和显象管，1937 年他组装成世界上第一个全电子电视系统。约在 30 年代末，英美先后开始了试验性的电视广播。第二次世界大战后，电视广播在各国逐渐普及。^[22]

人们利用报纸、广播、电视进行信息传递的方式形成了传播信息最广泛、独具传递方式的大众传播系统。大众传播的传递信息的方式是一个或若干个组织利用现代媒介向未组织起来的大量个人与群体传播信息的过程。它起到宣传鼓动作用，为了对群众施加影响，以信息发出者为中心，以信息发出者的目的为目的。（见图 3—2）

大众传播交流系统信息传播具有以下特性：

广泛性：大众传播具有广大的受众，但其规模难于确定。传播者对受众缺乏选择性。受众可以轻易地停止接受媒介中的信息。如观众不喜欢某电视节目，伸手即可关掉或调换节目。

单向性：大众传播的传播者与受众通过媒介发生间接联系，信息流动基本上是单向的。受众一般无法要求当面解释与直接提问，传播者难于得到广大受众的信息反馈；即使有反馈，也缓慢而曲折，少量而微弱。

超越性：大众传播超越时空，传递信息速快量大。大众传播运用日益先进的技术，使媒介传递信息的速度不断加快，超越时空的能力不断加强，可同时把一个信息传到世界各个角落。随着大众传播媒介种类与数量的扩大，大众传播覆盖到更多人的更多领域。

组织性：大众传播依靠组织化的媒介运行。组织化的媒介包含三重意义：a) 拥有专门的传播机构；b) 拥有职业传播者；c) 受其他社会组织的作用与影响。

公开性：大众传播内容是公开的，不具有保密性质。公开性也即是普遍分享性，广大受众可以分享大众传播媒介中任何信息。公开性包含两方面的要求，一是信息源要尽可能多地披露事实，而不要封闭信息；二是防止侵犯个人隐私权。

即时性：大众传播传递的信息会立即对社会产生影响。

3.1.3 教育系统

教育系统的功能是传播知识，使受教育者获取前人的知识，为今后发展知识或进行生产活动奠定基础，使社会知识得以继承和延续。所以，教育系统传授的知识由浅入深，是系统的，传授内容是事先规定的，一般不包括消息。教育是通过教师、书本、收音机、电视、录音、录像带等手段向受教育者传播知识的。（见图 3—3）

教师根据一定的目标要求，选择适当的内容呈现给学习者。学习者接收后与其原有知识相结合起来，加以分析理解，形成新的知识，或对学习内容产生反应。教师对反应进行评价，决定教学策略，然后增加或调整教学内容。在此过程中，教学内容、学生反应、教学策略调整等等，都是教学信息。通过教学信息的不断运动，学生不断地从中接受到新的知识。

传统的课堂教学是教师面对学生传播知识或技能。教师能够通过学生的动作、表情以及课堂练习来了解学生对所学知识的理解、接受程度，并据此调整以后的教学策略。但这种方式以教师传授为主，学生处于被动地位，并且不利于个别化学习。而广播电视教学有利于大面积施教和个别化学习，但教师无法及时得到学生的反馈信息，无法控制教学进度和节奏，学生也不能向教师请教或提问。

教育系统信息传递过程的特点：

积累性：知识信息是被积累起来后向学生传授的。

系统性：知识信息是以各种学科的理论、方法的形式有系统地向受传者传授的。

特定性：教育传授知识信息的对象是特定的，即针对被社会确认为是对某种知识的掌握仍不够的某个人或群体传授特定程度的知识信息。

组织性：教育活动、知识的传授是靠有专门职能的教育组织机构组织起来进行的。

反馈性：教学后，学生的考试、作业反馈给教师，对其教学效果的检验，使教师了解学生掌握知识的情况。

3.1.4 学术情报交流系统

学术情报活动是推动用户当前学术发展的一种信息的选择性传递。它是一种获取信息的活动，以用户为中心。用户为解决当前学术问题而搜集获取信息，关心的是如何取得所需信息。学术情报活动的特点具有针对性、适时性、选择性。（见图 3—4）

知识等各种社会信息是学术情报活动的传递对象；传递媒介是各种文献资料与通信线路，信息用语言、文字等符号表示，记录于文献中，传递给使用者。

学术情报系统的信息传递过程具有以下特点：

选择用户原先未知但是需要的学术信息加以传递，目的是为了推进用户学术事业进步和各项学术工作的进行。

信息传报对象不明确，是不定的、多变的、搜索选择中的，首先要根据用户需求进行选择，然后才传递，或者说传递中必须选择。情报过程是一个不断选择的过程，同时注意传递在时间与空间上的状态，特别强调适时性。可以说，适时性是学术情报的生命。在学术情报系统中，信息常处于存储状态。存储是为了更有效传递的一种待机状态。

传统的电视、电话、广播等信息交流工具在不同时期的社会信息交流系统中，为完成社会信息的交流与传递有着不可磨灭的功绩。但是，随着人类社会经济的发展，人口的增长，人们对信息的生产、收集、处理、存储、交流、利用的需要日益提高，传统的电话与电视的功能与速度已经落伍，已不能满足人类日益增长的信息需求。而光缆、卫星和计算机等新型通信手段与传统的电话、电报、广播、电视等相结合而形成的全球性信息网络正好满足这样的要求。

3.2 “信息高速公路”的功能和基本特征

3.2.1 高度集成化的信息传递

功能现代通信技术是建立在电子技术的基础上的。70年代以来,集成电路技术从大规模集成进入超大规模集成,出现了以每秒千兆位的高速度进行运算与处理数据的集成电路。集成化是引起计算机技术和通信技术产生革命性变革的关键。信息的数字化以及电子计算机与通信网络的结合形成了计算机通信,这就使信息的存储、处理和传输密切结合起来,发挥前所未有的巨大作用。未来的电子信息产品将同时具有计算与通信的功能。它还把电话、计算器、电视机、录像机、打字机、报纸等众多功能集于一身。电子信息产品的自检测、自诊断、自修复等多种带有智能的新功能,使通信技术向智能化发展。

“信息高速公路”就是这样一个以现代计算机网络技术为基础、以光导纤维为骨干的双向大容量和高速电子数据传输系统,是一个现代各种最新技术结合在一起的信息网络。这种网络系统把所有通信系统和计算机信息系统连接起来,融合了现有的计算机联网服务、电话和有线电视、无线通讯系统的所有功能,传送文字、声音、图像或三者结合的多媒体信息,是一个具有广泛的服务功能的超级信息服务网,其中涉及到家庭、学校、工程技术、出版业、商业、行政等社会领域。(见图3—5)

“信息高速公路”创造了一种全新的学习、工作和彼此交往的方式。这样的社会信息交流系统,将把学校、商店、家庭、图书馆、博物馆、办公室、实验室、医院、印刷、建筑、运输、工业设计和制造等机构及其资源连接起来,将使人们能充分利用信息、通信和计算机方面的丰富资源,通过人们的协同工作和对文字、数据、声音、图像、影像及多媒体的存取、产生、存储、处理、传输和接收,极大地改变人与人之间的交流方式。距离、方位和时间将因“信息高速公路”的介入而消失。

3.2.2 新型信息交流系统的主要特征

“信息高速公路”的建立从空间、时间上根本改变了传统的社会信息交流方式,它在社会信息交流过程中突出地表现有以下特点:

(1) 信息交流系统的交互性

交互性是以“信息高速公路”为基础的信息交流系统的显著特征之一。所谓交互性,指人们在信息交流系统中发送、传播和接收各种多媒体信息表现为实时交互操作方式。信息由信源通过卫星电视、电话、计算机三条通道到达信宿,而反馈信息能及时地通过电话、计算机网反馈到信源,从而实现了远程双向信息传播。它将通过电话线或有线电视接口,进入每一个家庭、办公室,走进每一个人的生活,人人均有共享信息资源的权利。另一方面,它与现有的广播、电视等单向性传输网络不同,它是一个双向交互式的网络,用户不仅是一个信息资源的消费者,而且还是一个信息的生产和提供者。用户要进入“信息高速公路”网络也很方便,只需通过“用户友好”界面,像电话一样就可实现。

(2) 信息交流活动的协同性

协同性是指在计算机及网络的环境下,共享信息、协同完成任务的信息

交流性质，具体来说，是在“信息高速公路”系统中的协同工作（CSCW），是在基于计算机技术支持的环境中（即CS）一个群体协同工作，完成一项共同的任务（CW）。其目标是要设计支持各种各样的协同工作的应用系统。

在人类社会，每个人的生活和劳动方式的本来特征就是群体性的、交互性的、分布性的和协作的。现代社会，通过计算机和通信技术的发展、融合、广泛的应用领域等，构成了协同工作发展的更强有力的背景。

“信息高速公路”中的协同工作方式是群体、交互、协作的社会工作方式。多媒体计算机技术的发展，使我们以计算机为工具，表示、收集和处理多样性信息的能力大大提高，为协同工作准备了信息前提。计算机互连、互操作，构成了实现协同工作的基础结构。计算机系统结构的发展道路，是沿着单机单用户→单机多用户→多机系统→计算机网络→计算机互连、互操作和协同工作这样一种方向进行的。

人们协同工作不受时空的限制。通信和计算机网络技术的飞速发展，尤其是高速、远程通信网络技术的发展，缩小了“时空”所加给人类的限制，一旦“全球‘信息高速公路’”实现，就会感觉到世界好像变得“更大了又更小了”，“更远了又更近了”，所谓“你见即我见”也可真正实现了。

（3）信息交流的多媒体综合性

信息的采集、存储、加工、传输都是通过不同的媒体来进行，把不同媒体、不同类型的信息采用相互兼容的接口统一进行管理。即将它们存储在同一个文档中，并能从一种形式转换为另一种形式，系统对不同媒体信息能自动地转换。因此它将大大提高了信息形式的多样化。它不仅能改善现存的各种信息系统性能，而且必将开拓很多新的应用，使科学计算、事务处理、管理和控制与人们的生活、娱乐、学习结合为一个整体。传统信息交流系统中的信息的采集、存储、传输的每一环节是靠单一媒体，是单一性的。

（4）信息资源的分散性

资源的分散性是指系统中各种资源的物理分布和逻辑分布，在地理上和组织形式上都呈分布型。由于多媒体技术采用了比传统处理方式更为先进的数字处理、记录、存贮和传输方式，它将所有的声音、文字、图像都转化为数字化的，经过高密度存贮和数据压缩之后，可大大扩大存贮量，将不同媒体资源分散存储在不同的地方，即网络上的各个结点的客户服务器上（系统中的多种媒体资源可以在一个服务器上，也可以分散在不同的服务器上）。一般来说，系统都是基于客户机/服务器模式（Client/Server），采用开放系统模式（Open System）。系统中很多结点的客户共享服务器上的资源，通过高速、宽带网络互连成分布式系统，用户可以共享各种不同媒体信息资源。

（5）各种信息资源共享

通过“信息高速公路”用户可以在单位或家庭检索到英国不列颠图书馆、美国国会图书馆等世界上六百多个图书馆和四百多个专业馆藏目录，以及各种专业和商业数据库的数据资料、各种市场信息、科技信息、社会政治信息等，大大拓展了人们选择利用信息资源的范围和内容。世界各国的科学家或专业人员，通过网络建立联系，使他们有可能在自己的原工作地点，针对某一国家或世界性的问题，参加同一个项目的研究或专业小组，对各种问题快速地做出反应并寻求对策，使人类的知识技能得到充分的利用。

（6）信息交流运行的实时性

在“信息高速公路”的光纤通信技术方面，美国已达到以每秒45Mb（兆

比特)的速度传递文字与声音、图像。日本创造了传输速度更快的每秒 100 千兆位的世界最高光信号传送速度。这比目前的信息传输速度要快 5000 倍。如,利用“信息高速公路”传递一套 33 卷的《大不列颠百科全书》的图文信息只需 4.7 秒种时间。基于这种信息高速传递的特点,可使“信息高速公路”中的多媒体系统中的音频(Audio)、视频(Video)信息成为与时间相关的连续媒体,因此多媒体技术具有提供实时的特性。“信息高速公路”对多媒体信息中的音频和视频信息进行传送,并与计算机的文本相匹配和组合,形成一个整体。

(7) 信息网络系统的开放性

所谓开放性,指计算机由封闭系统走向开放系统。传统的计算机系统一般是封闭的,各公司生产专有机型,使用不同操作系统,软、硬件之间不兼容。开放式网络允许不同厂家、不同型号、不同操作系统的计算机共存同一网络之中,允许不同网络相连,通过网络协议传输数据,保护现有信息资源。网络可应用户所需,自动寻找网上最合适的计算机进行处理。网络的开放性使用户在网络的全局范围内,共享所有分散的资源,传递信息。

(8) 信息交流范围的广泛性

由于构成“信息高速公路”的,分布在各单位、各地区乃至全国的局域网络或广域网络被联结起来,如果真正做到网络到户,整个世界将成为一个信息交流系统的整体。另外,由于卫星通信系统有不受地理条件限制,组网灵活、迅速,通信容量大、费用省的特点,每一颗通信卫星可俯视地球三分之一的面积;所以利用在定点同步轨道上等距离分布的三颗卫星,就能同全球进行通信,实现所谓“地球村”的状态将成为现实。那么,社会信息交流系统的地理覆盖度将大大超过传统的社会信息交流系统的覆盖面。

(9) 信息系统的智能性

具备大量信息的、满足相应要求的、高性能的、与任务相适应的、智能度高的计算机系统,可以为社会提供各种各样复杂多变的信息服务。

3.3 基于“信息高速公路”的信息交流系统

由于“信息高速公路”建立，使各种不同的交流渠道极大地加快了运行速度，缩短了空间距离。以下仍以具有代表性的交流方式进行分析。

3.3.1 通讯交流模式

传统的通讯方式是人们通过信纸、电报、电话等媒体进行交流的。

无线电通信取代了有线电报和有线电话，它取代了庞大的传输系统，无需中继站，而能在大气和电离层中传输；新颖的办公用电话系统的集团电话、可移动的无绳电话、蜂窝状电话相继出现。

程控交换机的产生改变了交换系统的操作，无需改动交换设备，只改变程序指令即可，从而不仅使交换系统具有更大的灵活性、适应性和开放性，而且还便于开发新的通信业务，能灵活方便地为用户提供多种服务功能。程控交换既可用于电话，也可用于传真等非话音通信业务。

电子邮件的产生，代替了信纸的通信往来方式。光纤通信在同一条通路上进行双向传输，使用户可通过交互信息系统与对方对话。

通信卫星覆盖全球的功能，使人们可与地球上任一角落通话。“信息高速公路”将各种通信工具用网络的形式联接起来，更加高速地、实时地、综合地传递着通信信息。

3.3.2 大众传播模式

大众传播领域的变革，始于第二次世界大战后的新技术革命，特别与信息处理与传播手段密切相关的以电子工程为基础的半导体集成电路技术、电子计算机技术、光导通讯技术，卫星转播技术、数控技术与仿真技术等，都使报纸、广播、电视三大媒介为主体的新闻出版业和电信通讯事业等信息传播活动呈现出日新月异的变化与发展。

在“信息高速公路”上，用户随时可以对多媒体信息进行加工、处理、修改、放大和重新组合。这一特点可区别于用户被动的接收广播、电视系统。广播、电视系统所传递的信息，接收者在接收过程中不能对屏幕的每一帧进行加工、修改、放大和缩小，更不能对显示进行修改和操作。而“信息高速公路”上的多媒体系统中的互操作性，使每个客户可实时地任意选择不同服务器的各种多媒体资源，甚至可以在同样的运动图像上根据不同的需要组合出不同的声音，还可以通过摄像机把观众现场直接叠加到活动的视频图像上去。

(1) 改变新闻记者的工作方式

新闻记者们可以用随身携带的便携式计算机，通过电话线，直接将稿件发出，同时收到从监察员或同事那里发出的信息。记者们还可以通过计算机的使用，得到通讯社的报道，与正在发生的重大新闻保持联系。他们可以随时随地将便携式计算机与小型便携式卫星天线联接起来使用，直接通过人造卫星发送报道，卫星再将报道发回地面的总编辑部。记者还可从各大饭店提供的电传设备，将打印在纸上的报道通过传真发送出去。每个新闻编辑部，通过有线新闻网（CNN）观看新闻发布会，然后，在半小时后，从计算机终端办公室的业务数据库中，调出准确的文字材料。

(2) 报纸制作 CTS 化与“电子报纸”的视频技术服务

60 年代，日本率先对传统的报纸制作方式进行了脱胎换骨的技术改造，1978 年，《日本经济新闻》社经过与美国 IBM 公司十多年合作研制，开发成功并正式采用一种被称为 CTS(Computerized typesetting system, 简称“电子照排印刷系统”)的全自动报纸编印工程，彻底淘汰了手工铅字排版与铅版印刷的落后生产方式，实现了从发稿、排版、校对、插图、排定大样，到制成照相版上机印刷、分版析页、计数捆包、安排运输等报纸编辑、制作、出版发行等全过程的自动化生产方式。整个报纸编印过程均通过电子计算机程控自动完成，先后只需一个小时。这大大改善了工作劳动环境，降低了报纸制作成本，提高了报纸质量和发行时效。报纸制作 CTS 化，已成为当今世界各国报纸生产技术改造的主流。近年来我国北京大学方正集团的彩色电子出版系统也已达到了世界先进水平，特别是其中文照排技术居于世界领先地位，其产品被国内各大报社所采用，还远销美国、加拿大、日本、澳大利亚、新加坡、韩国、马来西亚及港澳等国家和地区。

利用先进的无线电通讯技术发行报纸已成为“信息高速公路”的一大功能。电子报道一旦被发送回报纸的总编辑部，就立即进行编辑，配以图表和照片，然后排出版面。版面得到批准后，就拍成照片，将底片送上卫星，然后，人造卫星把底片发送给地面上的、在世界各地与该报社有联系的印刷厂，分别进行印刷发行。如今，由于人们通过电视马上就能获得重大新闻，报纸的功能不再是向人们报告新闻，而是对已知新闻发布“评论和反应”。美国的《今日美国》、《华盛顿邮报》、《洛杉矶时报》等报纸从新闻采访到报纸发行，都是通过“信息高速公路”进行的。例如，《华盛顿邮报》、《洛杉矶时报》等报纸，在报纸正式发行前几个小时已把报纸提供给代理商。《华盛顿邮报》正在建立一个“数字化联网”的辅助服务系统，为客户提供“电子报纸”研究服务，他们可以购买为他们专门制作的任何题材的报道。报纸还向读者提供“视频传送”服务——把新闻和信息记录下来；可以向当地电话用户提供股票市场的限额；可以使新闻出现在家中的计算机屏幕上；还可以应代理商的要求，把新闻稿用传真机传送；甚至还可以使用多媒体服务技术，把视觉因素与电子讯息结合在一起。例如，“视频传送”可以使《华盛顿邮报》用一台计算机就可以计算出克林顿总统税收计划的影响有多大；还可以提供报纸上评论过的音乐演奏的声音片断；还可以对正在报道的新闻事件进行声音剪辑，并进行现场评论；还可列出因气候恶劣而暂时关闭的学校名称，以及读者颇为关注的失业人数。总之，“视频传送”可以收集到印刷报纸所不能提供的更为详细的资料。

(3) 有线电视网与卫星直播电视

战后，各种新技术在广播电视领域的应用，表现尤为突出，社会效果最明显。由黑白电视到彩色电视再到高清晰度电视，由前期制作播放到现场实况转播，由普通地面波电视到共用天线闭路电视再到具有双向传播服务功能的光缆有线电视网，由差转台接力传递到卫星转播再到直接入户的卫星直播电视等，都是最近二三十年里实现的。目前，西方各国的都市型光缆电视网已可播放 30—50 个频道的新闻、教育、娱乐等专项电视节目，今后的发展方向是增至 200 个频道。新媒介打破了以往单向传输信息的格局，使受众拥有了充分利用信息的自主选择权和参与权，从而真正实现了交流沟通 (Communication) 的本质意义。

人造卫星是用来传输国际无线电话、报纸版面传真及转播电视节目的最

理想媒介。目前，通信广播卫星有的已能装备 10 多个转发器，可以同时传输 3 万条电话线路和多频道电视节目；卫星使用寿命也由 60 年代的一年期提高到现在的七年期。在地球赤道上空不同经度等距发射三颗同样的通信广播卫星，其电波束即可覆盖全球。（4）大型电脑数据库的开发启用

大型电脑数据库的问世，预示着人类新闻传播事业及其他信息传递正向集约化、多样化、瞬即化和检索化方向演变。80 年代以来，美、英、日竞相建立起规模不等的大型电脑数据信息交流中心。美国专门收集和提供经济信息的公司和专门提供各种信息资料的服务公司，英国专门收集提供经济信息的服务公司和路透社等，都已应用大型电子计算机群及各种电子传输线路组建起各自的高容量、超高速传播的信息数据库服务中心。三大新闻媒介与各种新媒体以及电话、录音、录像、家用电脑等人际传播手段的发达普及和相互交融结合，都使人类的信息交流更为社会化，而且正向国际化方向演进。

3.3.3 图书情报交流模式

“信息高速公路”将使图书情报工作内容、运行机制和服务方式等，发生根本性变化。

“信息高速公路”对信息的大容量存储特点，反映在文献资源建设上，以纸张为信息载体的数量将会减少，光盘、录音磁带、盒式录像带、缩微制品等将成为图书情报机构的主要收藏对象。图书馆将成为“介质中心”。由于高密度存储载体出现，极大地增加和扩大了传统的“馆藏量”，大大地减少了传统的庞大的书库存储空间饱和的压力。美国国会图书馆现在已经开始对该馆资料进行数字化工作，为将来登上“信息高速公路”做准备，这既解决了印刷型文献的迅速变质问题，又避免了读者偷盗、撕毁。一项题为《实现数字图书馆的战略方向》的备忘录草案概括了国会图书馆的这项计划，估计该计划将耗资数百万美元，计划到 2000 年国会图书馆创办 200 周年之际将 500 万份文件数字化。我国首座专业电子图书中心“经纬电子图书中心”也已在深圳科技馆落成。

多媒体技术的综合性将为图书馆提供比以往更多、功能更加齐全的信息载体。用户还能从荧屏上获得集图、文、声音于一体的综合信息，多媒体综合性的特点还简化了信息产生、传递的流程，如图所示：

作者→同行评议→编辑→出版→图书馆→用户（传统信息传递流程）

作者的思想→数字化信息→用户（电子化信息传递流程）

“信息高速公路”把所有学校科研机构的图书馆、情报所（室）联在一起，人们在不同的地方，甚至很远的距离，都可以通过个人终端共享图书情报界的资源。“信息高速公路”能为用户提供数百个电视频道和娱乐项目，电子刊物的出现使得用户可以直接在屏幕上接收刊物内容。情报传递速度会在“信息高速公路”上大大加快。图书情报信息的存储和加工处理将变得方便快捷。图书情报技术也会突飞猛进。

“信息高速公路”的互操作性，可使用户在获得信息时，以主动的方式，随时调用信息网络上的所需信息，大大提高了情报传递信息的适时性。

3.3.4 教育交流模式

“信息高速公路”将使现代教育技术从以广播电视为主体、以个人自学为主要学习方式，转为以计算机、多媒体技术和通讯技术为主体、以个人自

主的个别化学习和交互式集体合作学习相结合为主要学习方式。

“信息高速公路”通过卫星电视配合电话传输系统和计算机网络能把课堂教学与广播电视教学融于一体，进行远距离双向交互教学方式。采用这种方式测试学生，分析结果，了解学生的总体水平、差异、理解知识和掌握知识的程度，及时调整教学进度、内容和方法；学生可以积极主动地参加教学活动，系统对学生的评价结果可及时反馈给学生。

随着“信息高速公路”的实施，卫星通讯和光纤通信网的不断完善，会将家庭、办公室、学校、一个国家、几个国家、甚至全世界连成一个双向视频网络。学习者有对学习时间、地点和进度的控制权。他们通过网络随时随地提取材料进行自学，并可通过鼠标、键盘等输入装置与计算机交互作用，讨论学习的心得体会、所完成的作业、练习并向计算机提出问题。教师及学习者在不同的时间内、在同一学习内容中互相联系，开展讨论，形成交互式学习。学生对学习内容、时间、地点和进度安排有主动性，提供了与教师或其他学习者既能主动学习又有集体学习的交互环境，即一切信息向一切学习者开放的教育面向每个人的环境。

多媒体技术的综合能力与电视对视频信号的处理能力相结合，形成多媒体交互式学习环境。全息表达的实现，为教学提供逼真的表现效果，调动了人对时空的感知能力，扩大了对客观世界的认识范围。图形、声音、语言等交互界面和窗口交互操作，使学习者通过各种灵活方便的交互界面来操纵控制学习，提高教学效果。教材均存放在计算机的外存储器中，可读光盘等大容量存储器可存放大量信息。以便随时查询、调用教学信息。系统可根据不同地区、不同学习者，采用不同教学进度，选择不同教学内容进行教学。网络对学生而言相当于一个家庭教师。学生有选择教学水平、内容、进度的能力。网络同样具有通过对学生学习效果、掌握程度的评价调整教学内容和进度的功能。

3.3.5 小结信息

交流是人类生存与发展的一种基本形式。在早期的人类社会，人们的交流就已存在，虽然很原始，但对社会生活已经发生不可缺少的作用。人类社会的交流活动从初级形态到高级形态，共经历了三个阶段，即：口语阶段、文字阶段、电子阶段。具体包括了七种交流形式：口语交流、手写交流、印刷交流、电讯交流、图像交流、太空交流、网络交流。（见图3—6）

信息的网络交流方式标志着人类社会进入了信息社会，“信息高速公路”是网络交流发展的高级阶段，是人类信息交流史上迄今为止的最先进的交流工具，它根本上突破了以往任一交流模式及其交流工具的时空界限，高速、即时地传递着人类社会信息。“信息高速公路”的产生无疑将极大地改变传统的社会信息交流系统的概念、观念、内容、形式、方法、手段、渠道以及服务方式。它将使信息服务进入一个全新的阶段。

“科学技术是第一生产力”，由于高科技介入了人类社会信息交流系统，改变了传统信息交流系统的性质，赋予了社会信息交流系统新内容及社会功能；因此“信息高速公路”是社会信息交流系统发展到一定阶段的必然产物。现代社会信息交流工具已经成为社会生产力的重要标志，成为直接推动人类社会发展的动力。

“信息高速公路”的产生改变了传统信息交流系统的交流速度、交流媒

介、交流范围及交流方式，把传统的信息交流方式推向一个新阶段，丰富并发展了由各种交流渠道而产生的专业理论与方法，并推动了生产各种信息行业的发展。传统的信息交流系统，曾是各自利用其独自的组织、制度、技术的基础，按照各自的方式传递信息的，随着“信息高速公路”的不断发展。交流媒介的高速化、多样化，使传统的交流媒介之间的界限逐渐不明确了。多种交流渠道逐渐统一到“信息高速公路”的交流渠道上来。多媒体的综合化，使通信交流媒介、大众交流媒介、教育交流媒介以及情报交流媒介逐渐被“信息高速公路”，上的多媒体的载体形式所代替，表现为对社会信息的收集、贮存、加工和传递等过程的集约化。但这并不意味着传统的信息交流系统将不复存在，或所谓的“无纸社会”即将到来。

今年年初，美国《未来学家》杂志上刊登的一篇题为“信息技术的未来：到2025年改变我们生活的92个方向”的文章中，对新老交流工具有这样一段生动的描述：“尽管更新的手出现了，但是较老的信息技术常常是坚持不退出的，甚至有所发展。电影被认为会使书籍寿终正寝。后来，电视被认为将是书籍的劲敌。但是今天出版商出版关于电影和电视的书籍——甚至有被认为肯定会置书籍于死地的计算机的书籍——来赚钱。今天的一些技术将退出历史舞台，因为一个新的对手在所有重要方面是优越的。但是如果人们看不到新技术的优越性的话，许多老技术可以在人们预测它们会死亡之后很久仍然存在。许多用户仍然使电话公司感到沮丧，因为他们希望要不带任何新奇外装置的‘普通老式电话服务’。在你的电话线上供应的视频点播会取代盒式录像带吗？最终是可能的。但是录像商店的老板还没有感到惊慌，其部分原因是视频点播要比从录像商店中租录像带贵得多。”^[25]

以信息技术为标志的信息革命，不是以简单的用新事物取代旧事物的形式出现（如同彩色电视代替黑白电视一样），而是在旧事物之上的新事物将旧事物联接成为一个整体，使原有的社会信息交流系统更高效地服务于人类社会。从理论上讲，事物的发展是相互联系的。旧事物发展成为新的事物，不是对旧事物的抛弃，而是扬弃。新事物对旧事物有继承性，这才符合事物发展的客观规律。旧事物之所以存在，是有其存在的合理性的。比如，教育方式，未来信息高速公路上的网络教育，即人一机一人的模式，是不能替代人一人模式的。从心理学角度上看，人一人之间的交流方式是生动的，符合人性的，而人一机交流是比较冷漠的。另外，很多技能必须靠手把手的传授才得以实现。纸张的使用，是人类行为的一种文化形态，它仍有携带、阅读方便等特点。

另外，社会信息的生产、制作乃至信息的传递仍需各种信息部门来完成。通信信息仍然要由服务器管理员对信箱进行管理，实物邮件仍需通过邮部门进行传递；新闻仍然要靠记者们去采访、编辑们去编辑；教育仍然要有教育家们编写教材、教师们传授知识；图书情报信息仍然要靠图书情报管理员、专家们将知识信息进行选择、整序、咨询、传递（各种信息的制作传递当然是逐渐通过新技术的方法进行，这极大提高了信息质量及加快了信息传递速度）。否则的话，“信息高速公路”上运行着的信息将是一堆垃圾（俗称“garbage in, garbage out”），未通过整序的系统是混乱不堪的无序态系统。那样的话，“信息高速公路”将徒有其表。

4 新的社会构架

4.1 信息社会的基础

按照历史唯物主义的观点，人类社会划分为原始社会，奴隶社会、封建社会、资本主义社会、共产主义社会五种形态。这主要是根据人类社会的生产关系来划分的。若从生产力的角度来考察，人类社会则可以划分为：农业社会、工业社会、信息社会。本书试图从社会学的角度来讨论“信息高速公路”对社会结构将会产生什么样的影响。

从广义上看，社会结构是指社会各个基本活动领域，包括政治领域、经济领域、文化领域和社会生活领域之间相互联系的一般关系，是对整体的社会体系的基本特征和本质属性的静态概括，是相对于社会变迁和社会过程而言的。从狭义上看，社会结构是指由社会分化产生的和主要的社会地位群体之间相互联系的基本关系。这类地位的群体主要有：阶级、阶层、种族、职业群体、宗教团体等。^[26]

4.1.1 工业社会结构的特征

从动力能源的角度来看，工业社会经历了以蒸汽机、电力、核能为标志的三次技术革命。正如马克思所说：“蒸汽大王在前一世纪中翻转了整个世界，现在它的统治已到末日，另外一种更大无比的革命力量——电力的火花将取而代之。这件事的后果是不可估计的。”^[27]

第一次技术革命的深远影响是根本摧垮了农业社会的基础结构，开创了工业社会文明，给新兴的资本主义制度和资产阶级国家政权提供了强大的物质基础。

第二次技术革命又把工业化文明大大向前推进了一步。它不仅使原来的工业、企业、农业面貌一新，而且兴起了电力工业、电器工业、汽车工业、化学工业等，形成完整的工业体系；蒸汽机械化转向电气机械化，资本主义经济由自由竞争发展到垄断，资本和劳动高度集中，贸易也由民族市场扩展到国际市场；科学、教育文化更为普及，生活方式更为紧张、同步，交通和信息联系大为频繁。第二次技术革命使工业社会文明趋于成熟了。

第三次技术革命是以原子能的利用、计算机的发明和自动化工艺的出现为主要内容的。其规模之大，速度之快，内容之丰富，影响之深远，都是空前的。这次技术革命的后果，主要表现在以下几方面：

第一，确立了统辖工业社会的六大原则。

正如托夫勒在《第三次浪潮》中指出的工业社会的六个相互关联的原则：标准化、专业化、集中化、同步化、大规模化、中央集权化。

标准化，即社会生活的各方面遵循着各自统一的规则。公司业务程序、行政管理、产品规格、商品价格、语言、度量衡、雇佣办法等等标准化。专业化，即劳动分工、操作工序、教育培养目标等等专业化。集中化，即一切事物与活动形成密集区或点，能源集中、资本集中、劳动集中、人口集中，孩子们集中到学校等等。同步化，即一切工作、学习、生活都按照同一的节奏和步调进行，同时作息、同时食膳等等。大规模化，即一切都追求大，大就是好，大就是“有效率”的代名词，大公司、大工厂、大建筑等等。与此相联系，大规模生产带来了大规模销售，使市场成为人类生活的中心。中央

集权化，即经济和政治的指挥管理形成“金字塔式”的结构，最高权力集中在中央，从企业管理到国家体制都是如此。这六条原则像无形的法令，统辖工业社会的一切活动。它们集中地反映着工业社会文明的特征。

第二，带来两大危机。一是环境污染，一是不能再生的能源将要耗尽。这就是说，征服自然的战役已经达到了一个转折点，生物圈已经不容许工业化再继续侵袭了，而且人类不能再无限地依赖不可再生的化石燃料取得能源了。因为这意味着人类文明的生存发展所消耗的不仅是生态环境和其他自然资源为人类所提供的具有可再生性的“利息”，而主要是在消耗这些自然资源的不可再生的“本钱”了。

第三，出现了新的社会变革的趋势。第三次技术革命把工业社会文明推到了顶点，但同时也闪现出新的变革浪潮的征兆。西方学者认为工业社会已经达到转折点，现在出现了改变人类生活的主要三大趋势，即：从工业社会向信息社会转变，从国家经济向全球经济转变，从集中向分散转变。这些新的趋势是对工业化社会的辩证否定，也是未来社会文明的先兆。

4.1.2 信息社会的特征

人类面临工业社会的危机，必须寻找新的出路，这一出路就是信息化。信息化就是通过在国民经济各部门和社会活动各领域大量地普遍地采用现代信息技术，大大地提高社会整体的劳动生产效率、工作效率、学习效率和创新能力，使社会的物质文明和精神文明获得高度发展的过程。实质上，推进信息化的过程，就是培育和发展一代崭新的社会生产力的过程。

如果说，第一次技术革命的深远影响是根本摧垮了农业社会的文明，开创了工业社会文明；那么，可以说，以“信息高速公路”为代表的新技术革命的产生预示着信息社会文明的到来。新技术革命的核心是信息技术。它也是新技术革命的开路先锋。“信息高速公路”及其赖以发展的现代信息技术，是信息社会发展的划时代的重要标志。由此而建立的以信息产业为主的社会经济结构决定着整个社会结构的变化。信息社会的结构就是这个变化的必然结果。

信息社会与农业社会、工业社会不同，它是以知识和信息为基础的社会。它以现代信息技术的出现和发展为技术特征，以信息经济发展为社会进步的基础，以社会信息化的发展为标志。在信息社会里，社会的主导产业将从一系列传统工业群转向信息产业和智力产业。（见表4—1）

表4—1 信息社会和工业社会、农业社会的比较^[28]

	农业社会	工业社会	信息社会（后工业社会）		
主要生产方式	采掘	制造	加工处理、回收再循环		
主要经济部门	<u>初级产业</u>	<u>二次产业</u>	<u>服务业</u>		
	农业	制造业	<u>三次产业</u>	<u>四次产业</u>	<u>五次产业</u>
	采矿	商品生产	交通运输	贸易	保健
	渔业	耐用品制造		金融	教育和科研
	木材	非耐用品制造	公用事业	保险	政府管理
	石油和天然气	大型建设		不动产	文化娱乐
起改造作用的源泉	<u>自然力</u> 风力、水力、畜力、人的体力	<u>人类创造的能</u> 电力，从石油、天然气、煤、核动力产生	<u>信 息</u> 计算机和数据传输系统		
战略性资源	原材料	金融资本	知 识		
主要技术	手工艺	机器技术	智能技术		
基本劳动者	农民、手工艺人及其他体力劳动者	工程师熟练工人	智能技术		
方法论	依靠常识和经验	经验主义、实验方法	抽象理论，模型、模拟、决策理论，系统分析		
时间观念	面向过去	适应当时、实验观点	面向未来：预测和计划		
目的	与自然竞赛	与人类创造的未来竞赛	人际间的竞赛		
轴心原则	传统主义思想	经济增长	理论知识的编码整理		

西方学者曾把后工业社会即信息社会的特征概括为“3I”、“3C”、“3A”和“3R”。

所谓“3I”，是指信息（Information）、智能（Intelligence）、集成及综合（Integration）。这三者是信息社会的基本要素。其中，信息和智能是主要变量和重要资源，集成是指对信息和智能及相关系统的综合，发挥其综合优势。

所谓“3C”，则指计算机（Computer）、控制（Control）、通讯（Communication）。它们是信息社会的技术基础，是信息采集、开发、重新组合、传播和利用所必需的技术手段。

所谓“3A”，是指工业自动化（FA，Factory Automation）、办公室自动化（OA，Office Automation）、家庭自动化（HA，Home Automation）。这是在3I和3C基础上开始和逐渐完成的三个自动化领域。

所谓“3R”则是指材料革命（Material Revolution）、能源革命（Energy Revolution）、信息革命（Information Revolution）。

“3A”社会与“信息社会”涵义不尽相同。前者重点在于自动化，后者则重点在于信息化；前者追求机器自动控制和管理，后者指信息作为资源起主要作用，并创造大部分价值。自动化只是信息化的一个方面，若只停留在自动化管理目标上，将会把人束缚在机器上，即人们所担心的“人类被机器人所统治”。

“3C”是以信息为中心，围绕着信息价值对信息革命的一种具体描绘。
“3C”正是以信息的急剧增长为标志；基础和根据在于确认信息会成为主要资源，甚至比物质和能量更主要。通过计算、控制、通讯三方面的重大变革，显示出信息革命的丰富内容。

世界的资源大体上可以归为三种类型：物质、能量、信息。不能把物质和能量与信息严格地分割开，它是一个整体。哈佛大学信息研究中心主任欧廷格，阐述物质、信息、能量的关系时说：“Without materials nothing exists. Without energy nothing happens. Without information nothing makes sense.”（没有物质，就什么都不能存在；没有能量，就什么都不会发生；没有信息，就什么都无意义）在信息社会中，并不是说信息一定要代替物质、能量。物质、能量当然起着不可替代的作用，问题是哪一种资源起主要作用。工业社会主要动因是能源，而信息社会的关键变量是信息和知识。信息资源本身具有以下特点：非消耗性，在一定的条件下信息是取之不尽、用之不竭的，这是相对于物质与能量而言，它可以越用越多；共享性，信息被储存在一定的载体中，供很多人享用；累积性、可操作性，对自然环境的污染不大；信息可以通过同步或异步的传输系统进行高速传递。

现实生活中的许多事实亦已表明：信息和知识已成为一种重要的战略资源，成为推动科技、经济、文化教育发展的重要杠杆；从事或参与信息生产、采集、处理和分配工作的人将越来越多；各种规模和用途的信息系统和网络纷纷建立，社会结构已发生了明显的变化。在信息社会，信息不单在产业领域使生产力发生新的飞跃，使生产率大大提高；还扩大了人类活动领域的范围。它不仅影响每个人的生活，甚至还影响人们的文化价值观念。它对社会各方面的影响将远远超过产业革命。“信息高速公路”的产生对“信息社会”的形成发展起到了推进和催化的作用，它使社会的信息化进程大大加快。

4.2 新的经济结构模式——信息经济

社会的经济结构是指国民经济各个部门、各个地区、各种经济成分以及社会再生产各方面的构成及其相互联系、相互制约的关系。它说明在确定的时间内，国民经济是由什么构成和如何构成的，以及相互之间存在什么样的联系及其数量关系。研究经济结构，就是要研究国民经济各要素的构成形式及其发展变化的规律性。经济结构是社会生产关系和生产力两个方面相互联系、相互依存的统一体。^[29]

在“工业社会”的社会生产中，起主导作用的是劳动密集型的产业，战略资源是资本。其产业结构分为以农业为主的第一产业、以制造业等工业为主的第二产业、以服务和商业为主的第三产业，其生产成果为“产品”和“服务”。生产者和消费者是截然分开的，因此，出现市场化的现象。

近一时期，普遍出现的趋势是国民经济中信息产业比重增大，传统产业的比重减小，产业结构“由硬变软”。实质是传统的物质生产为主的经济发展模式向新兴的信息生产为主的经济发展模式转换。这个转换深刻地改变着世界经济的总格局。信息化是生产特征转换和产业结构演进的动态过程。该过程是由物质生产为主向知识生产力主转换，这个过程是由相对低效益的第一、二产业向相对高效益的第三、四产业演进，经济结构“软化”，并不意味着生产物质产品的工业、农业的衰竭和消失，而是意味着知识的信息对工农业产出增长、效益优化和劳动生产率提高的贡献加大，能以更少的资源和更多的智力取得更为丰富的物质产品。^[30]

从“信息社会”的生产力结构方面看，其方式是以掌握信息技术的人使用电子计算机进行知识信息生产表现出来的。这种生产力的特点是各种自然功能和社会功能系统化，实现了人的脑力劳动的替换。其产品方式不是像农业社会或工业社会的硬产品，而是以信息、功能和系统方式出现的产品。“信息社会”中知识信息是巨大的资源，生产率的增长主要决定于新的知识和技术的发掘与运用情况。在“信息社会”中，知识和知识分子受到重视，技术投资面向知识密集类型的高新技术。

信息产业将成为下一世纪发达国家的主导产业，是世界各国的重点发展对象。拿信息产业较发达的美国而言，早在 1976 年，就已经有 50% 的劳动力受雇于信息行业。当时的信息产业产值已达 5000 亿美元，与钢铁工业、化学工业、汽车工业并驾齐驱。现在已有三分之二的美国人从事信息业，其产业规模已经超过了其他产业，它在国民生产总值中的比重已超过 50%。其增长速度也令其它行业相形见绌。据估计到 2000 年，信息产业上的比重将占到 80%—90%。从表 4—2 至 4—5 也可以看出电子信息产业逐渐成为世界经济的主导产业。

表 4—2 1986—1990 年西方国家整个信息联机市场营业额

(单位：百万美元)

国家	1986	%	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%
美国	2718.0	65.3	3262.0	62.9	3849.2	59.9	4542.0	56.9	5359.6	53.6
英国	421.5	10.1	599.8	11.6	852.3	13.3	1200.4	15.0	1702.7	17.0
法国	91.0	2.2	136.0	2.6	182.2	2.8	243.7	3.1	326.8	3.3
德国	93.4	2.2	139.5	2.6	186.2	2.9	255.8	3.2	351.8	3.5
意大利	69.7	1.7	90.0	1.7	116.5	1.8	150.7	1.9	199.6	2.0
瑞士	136.9	3.3	177.0	3.4	230.1	3.8	299.4	3.8	359.2	4.0
其他欧洲国家	109.6	2.6	151.6	2.9	20.9	3.3	293.9	3.7	412.7	4.1
日本	522.2	12.5	637.1	12.3	769.4	12.4	995.4	12.5	1244.3	12.5
小计	4164.4	100.0	5189.4	100.0	6395.8	100.0	7981.3	100.0	9956.7	100.0

表 4—3 1986—1990 年西方国家整个经济信息市场营业额

(单位：百万美元)

国家	1986	%	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%
美国	2542.0	65.5	3051.0	63.0	3600.2	60.0	4248.2	56.9	5012.9	53.5
英国	416.0	10.7	592.9	12.2	843.8	14.1	1189.7	15.9	1089.4	18.0
法国	70.2	1.8	107.0	2.2	145.3	2.4	197.6	2.6	268.7	18.0
德国	76.4	2.0	113.9	2.4	158.9	2.6	220.6	3.0	306.7	3.3
意大利	66.3	1.7	86.1	1.8	112.0	1.9	145.6	1.9	193.6	2.1
瑞士	127.3	3.3	165.5	3.4	215.1	3.6	279.6	3.7	369.1	3.9
其他欧洲国家	97.1	2.5	136.0	2.8	190.3	3.2	266.5	3.6	375.7	4.0
日本	484.2	12.5	590.7	12.2	738.3	12.3	922.9	12.4	1153.7	12.3
小计	3879.5	100.0	4843.1	100.0	6003.7	100.0	7470.7	100.0	9369.8	100.0

表 4—4 1986—1990 年西方国家整个科技信息市场营业额

(单位：百万美元)

国家	1986	%	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%
美国	176.0	61.8	211.0	60.9	249.0	59.4	293.8	57.7	346.7	55.7
英国	5.5	1.9	6.8	2.0	8.5	2.0	10.7	2.1	13.3	2.1
法国	22.9	8.0	29.0	8.4	36.9	8.8	46.1	9.0	58.1	9.3
德国	17.0	6.0	22.1	6.4	27.4	6.5	35.2	6.7	45.1	7.2
意大利	3.4	1.2	3.9	1.1	4.9	1.1	5.2	1.0	5.9	1.0
瑞士	9.6	3.4	11.5	3.3	15.0	3.6	19.0	3.8	26.1	4.2
其他欧洲国家	12.5	4.4	15.7	4.5	19.6	4.7	27.4	5.5	37.0	5.9
日本	38.0	14.3	46.4	13.4	58.0	13.9	72.5	14.2	90.6	14.6
小计	284.9	100.0	346.4	100.0	418.9	100.0	510.7	100.0	622.8	100.0

表 4—5 1986—1990 年西方国家整个印刷品信息市场营业额

(单位：百万美元)

国家	1986	1987	1988	1989	1990
美国	64.2	69.3	75.4	82.2	89.0
英国	19.3	20.4	21.6	22.9	24.3
法国	14.9	15.5	16.1	16.7	17.4
德国	17.8	18.5	19.3	20.0	20.8
意大利	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2
其他欧洲国家	29.1	30.3	31.5	32.8	34.1
日本	25.7	26.6	27.5	28.7	29.8
小计	182.2	192.3	203.6	216.0	229.1

说明：表 4—2 至表 4—5 的资料来源，摘译自 Fachinformationsprogramm der Bundesregierung 1990—1994, Bonn, BMFT, 1990, August, Pressereferat, A.1—22 (《联邦德国政府 1990—1994 专业情报工作纲要》)

信息技术在经济竞争和科技竞争中占主导地位。它不但促进了各国信息产业的竞争能力，使信息产品走向千家万户，而且对其他工业生产也会起到巨大促进作用。通过信息技术既可以节约能源降低能耗，还可以提高劳动生产率。在 70 年代，计算机的应用至少使美国的劳动生产率增长了 15%。1960 年—1977 年通信工业生产率每年增长 5.5%，70 年代美国半导体工业生产率增长 22.5%。进入 80 年代，由于信息技术的广泛应用，作用更加明显。据统计，工业发达国家提高劳动生产率的 60%—80%是靠信息技术取得的，以 1979 年—1989 年为例，依靠信息技术使英国的劳动生产率提高了 33%，德国提高了 88%，法国提高了 90%，日本提高了 130%。传统产业的改造发展已离不开信息技术。专家估计，“信息高速公路”有可能使美国高速公路，铁路和航运工作减少 40%，能源消耗相应减少 40%，劳动生产率提高 20%—40%。美国《未来学家》载文指出：到下世纪初，信息技术应用范围将涉及 90%的劳动力。从发达国家的“信息高速公路”之战可以想见 21 世纪的世界信息技术竞争将更加激烈，信息技术将充分发挥其经济发展的倍增器和催化剂作用。^[9]

4.3 新的职业和就业方式

信息社会将产生什么样的新兴职业，西方学者提出了许多设想和方案，比如，在信息社会里，今后人们将主要从事：（1）创造性劳动，搞科研，从事各种艺术活动；（2）组织社会生活，如教育、卫生、银行、商店、饭馆、交通、环保等；（3）社会咨询，为老人、病人、青年人提供咨询；（4）由高级技术专家取代工人维修设备；（5）组织闲暇活动，如体育、旅游等。还提出用连续教育的办法来解决职业问题。这些设想，从新技术革命必然开拓新的产业和行业的角度看，是有一定道理的。但要实现这个设想，即解决就业问题，最根本的是要有社会制度的保证，只要私有制存在，经济危机就存在，失业问题就无法根除。

劳动是人们使用劳动工具，对自然物或原料加以改造，使之适合自己需要的有目的活动，即劳动力的使用或消费。它与劳动资料和劳动对象相结合，生产出大量的物质财富，为人类社会的存在和发展提供重要的物质前提。劳动力是指人的体力和脑力的总和，即人的劳动能力，是社会生产力的决定性因素。任何生产过程都是劳动力与生产资料相结合的过程，只有当劳动力作用于生产资料之上，才能创造出社会财富。就业是社会对劳动承认的一种方式。

4.3.1 就业结构的改变

就业结构是指全社会劳动者在国民经济各个部门、各个行业和各种经济形式之间的就业比例。就业结构的状况取决于社会生产力水平、国民经济的部门结构和所有制结构。就业政策对就业结构的形成也有很大影响。就业结构从一个侧面反映了一个国家的经济发展水平。^[31]

产业结构的变化必然引起劳动就业结构的变化。有些文章谈到在以“信息高速公路”为特征的信息社会中，将产生劳动者的结构性就业与结构性失业问题，即由于新兴的信息产业部门的不断发展取代了传统的物质生产为主的产业部门，造成在传统产业部门工人的失业，而新兴的信息产业部门将产生新的就业机会。

我们从美国劳动力组成的变化（见表4—6和图4—1）中可以看到，近百年以来，美国的第一、二产业部门（工农业）劳动力逐渐减少及第三、四产业部门（信息、服务业）劳动力逐渐增长的趋势。

表4—6 美国四大部门劳动力百分数分布表^[32]

年代	农业	工业	服务	信息
1860	40.6	37.0	16.6	5.8
	47.0	32.0	16.2	4.8
1880	43.7	25.2	24.6	6.5
	37.2	28.1	22.3	12.4
1900	35.3	26.8	25.1	12.8
	31.1	36.3	17.7	14.9
1920	32.5	32.0	17.8	17.7
	20.4	35.3	19.8	24.5
1940	15.4	37.2	22.5	24.9
	11.9	38.3	19.0	30.8
1960	6.0	34.8	17.2	42.0
	3.1	28.6	21.9	46.4
1980	2.1	22.5	28.8	46.6

“信息社会”要求每个工人提高自己的科学知识水平。由于劳动时数的减少和“灵活工时”的实行，也为工人学习新技术提供了方便。这是以工人有职业为前提的，但是，失业是资本主义制度的必然产物。在资本主义社会里，资本家为追求更高的利润，总是采取各种手段解雇一部分工人，造成工人失业。尽管以信息技术为代表的新技术的应用，使小型企业发展很快，提供了一些就业机会，但远远解决不了因之而产生的新的“结构性失业”问题，失业有着越来越严重的趋势。在初级阶段的社会主义国家，市场经济发展是不可逾越的阶段，对社会经济发展起着不可估量的推动作用。但是与之俱来的社会问题同样是不可避免的，所谓“待业”就是变相的失业问题。就业问题已成为世界大多数国家面临的问题，尤其是发达的资本主义国家更是历史悠久。迄今为止，对于失业问题，东西方都拿不出得力的解决措施。

在各国政府大加描绘“信息高速公路”的蓝图时，增加就业机会成为政府宣传鼓动的一个方面。美国政府乐观估计，单是个人通信业务就能增加 30 万个就业机会，日本政府则预测新的信息产业将增加 240 万个就业机会。

众所周知，新技术的应用绝大多数是以提高劳动生产率为目的。信息技术给生产率带来的变革多半是减少劳动力。不过，绝大多数的政府的经济学家和工业实业家都坚持认为，信息产业扩大的就业机会，将比因采用电子设备提高生产率而造成的失业多得多。未来的“信息高速公路”将承受增加劳动力和减少劳动力两方面的压力。

本世纪 70 年代，美国的未来学家曾针对计算机终端的普遍使用，作了一个就业展望。他们考察了大都市区域电话簿的黄页上所列，其结果令人吃惊：所列一半以上的职业将不再存在，其余大多数也将从根本上受到影响，大多数商业和工业必须广泛地加以重新组建，许多商业和工业在这场变革中难以生存。现在正在为他们的未来的就业而进行训练的许多年青人会发现，在他们开始走向生活时，这些职业将不再存在了。

被称为“新的信息革命浪潮”的“信息高速公路”同样是一场对现在就业方式的革命，必然导致又一次的职业解体。一种新的产业的兴起和发展必然伴随着该产业就业人数的增长，信息产业也不例外。现在西方发达国家已

有一半就业人员从事与信息产业有关的工作便是未来的前兆。到下一世纪，随着信息产业的发展，发达国家从事信息产业的就业人数比例还将增加，对于目前基础较薄弱的发展中国家也会有大量就业人员转移到信息产业。从计算机、通信设备、电讯、录放像机等硬件制造业到软件设计开发、设备维护安装、信息咨询服务业等等都需要更多的就业人员。但归根结底，信息产业是一种智力和知识密集型产业，而不是劳动密集型的。事实正是如此，最近从美国传来电信行业裁减 10 万人员的消息，人们寄予厚望的电信行业都不可能带来新的就业机会，看来下世纪的就业前景并不乐观。利用信息技术去改造加工业，在提高生产率的同时又大量减少了这些行业的工作人员。在发达国家，从事采矿、冶炼、制造行业的工人已在逐年减少。将来由于人们更多地利用“信息高速公路”解决工作、学习和日常生活问题，交通行业的不景气是很有可能；在经济贸易活动中 EDI 的使用和办公室自动化的实现，使造纸行业和秘书、打字员等职业面临着危机；随着电子刊物和图书走上“信息高速公路”，传统的新闻、出版、印刷、发行行业也会受到冲击；由于 E-MAIL 业务的开展和“电视会议”、“计算机会议”的增多，传统的邮局除了邮寄物品外，电报业务和信件邮递业务将被“信息高速公路”取代。远程教学与远程医疗，对教育行业、广大的医疗卫生队伍的稳定也存在着一定的影响。

4.3.2 新的就业方式——家中办公

更多的职员可在家中办公。逐步实现办公方式由集中走向分散，使现有交通量减少 30%—40%，并大大缓解因能源、交通紧张而引起的社会问题。更重要的是，许多工作可以在家中进行。有人预计，“信息高速公路”建成之日，70%—80%的人可以在家中工作。他们可以坐在家了解有关商业行情，在屏幕上与远在天边的贸易伙伴进行“面对面”会谈，并可立即签订合同；教师可以呆在家里给分散的学员上课；科研工作者足不出户就可以了解世界各国的同行刚刚取得的研究成果，或观摩实验室的科研活动。尤其是对那些在办公室工作者，“电子家庭”几乎可以取代办公室。坐在家中办公已不再是一种憧憬了。全美国 1988 年有 2000 多万人在家里办公，现在已增加到 4000 万人。同时，借助信息技术和智能自动化技术，人们的工作条件也得到改善。自动化技术的使用将继续减少制造业工人的比例。工厂的一些危险工种如地下采矿等可能被机器人代替。美国科学家估计，从现在起的 20 年后，农民足不出户就可以把大部分农活干完。农民在家监测由自动化控制的“智能农场”，感应技术将把数据输入计算机，由计算机分析土壤状况、农作物长势、农作物成熟程度、肥料配制、水分含量以及控制机器人播种和收割设备。

全球人口至今还在增长。“信息高速公路”为工作人员在家里工作创造了条件，同时也为那些残疾人、退休人员的就业提供了条件。信息革命还减缓了人口的老化速度。

总之，就业面是扩大了，而就业人员却有可能更少了，这就是下一世纪的就业矛盾。京特·弗里德里奇在《微电子学和宏观经济学》中谈过：“软件生产会产生新的就业机会。但是，这并不能补偿全部失去的就业机会。”他接着提供了德国政府资助的两份研究报告，得出了不乐观的结论：“一份报告预言，八十年代生产率增长的速度会高于经济增长的速度，因而失业率会上升；另一份报告预测，在一九八五年，登记的失业人数将上升到一百六十万，隐藏的失业人数有一百四十万，即总共有三百万待业人员。”^[33]

现代社会正面临着历史性的职业大改组，我们必须加以规划。许多人将在这场大改组中永远无法就业，社会必须在有别于生产力的某种基础上找出分配经济产品的方法；否则就会有很大一部分人饿死。与此同时，具有高级技能的人才又会严重不足，而在高技能中应首先掌握的是信息技术尤其是计算机技术。如果不掌握计算机知识和技能，在未来的社会就业中只能靠边站，21 世纪的“计算机盲”将面临失业的威胁。现在一些企业的招工简章上已要求对财会、文秘、管理人员必须懂得电脑。将来会有更多的行业人员需要具备电脑知识。随着小巧价廉的计算机的普及推广，有多少人的工作将被计算机取代尚不得而知，再加上智能机器人的功能增强和数量增加，结果是不会让人高兴的。^[9]

4.4 社会组织结构的扁平化

所谓社会组织是指人们为实现特定目标而建立成的共同活动群体。社会组织结构是指人类社会各组织之间相对稳定的联结方式。各组织按一定方式组织起来形成统一整体，各社会组织之间确定的构成关系叫社会组织结构。^[26]

在工业社会中，随着蒸汽机、电力等机械动力代替人力、自然力之后，大规模的工业体系开始形成，出现了人口向城市集中的城市化和有复杂劳动分工体系的专业化，形成现代官僚制度，以及教育、医疗、保险、服务等现代社会机构与制度。社会组织结构呈集中化、中央集权化金字塔的模式。

“信息高速公路”的信息系统网络化、信息传递高速化、信息传播广泛化的特征，使人与人之间距离更近了，传递信息的时间更短了；使社会组织结构形成一种对综合现场需求进行分散处理的局面，组织内部人与人的优化关系，组织活动、组织权力分散化的模式。但是，社会的结合更加紧密。不管你处在什么地理位置，也不管你是何种身分，只要你和“信息高速公路”相连，你便既是“信宿”又是“信源”。正如控制论的创始人维纳说：“信息是社会的粘合剂。”这句话精辟地揭示了人与人联系的密切程度和社会组织结构的方式。

政府各部门利用“信息高速公路”可以更有效率地进行工作。利用现代通信手段处理繁琐的公文和交接方式变得更简洁了。人民抱怨的官僚主义作风自然也可以减少。“信息高速公路”同时为监督政府官员、建立廉洁的政府提供了手段。政府官员的资产将是公开的，税务部门也将通过电子系统进行审计监督，贪污受贿现象可望得以控制。一系列政治活动也将在家中进行，候选人在家中发表电视演讲。选民能通过“信息高速公路”从已经进入公开渠道的信息中了解有关问题和候选人情况，选举投票和民意测验也将在家庭“信息高速公路”终端上进行。立法人员和公众随时都能了解到各项提案和修正案的文本、各委员会举行听证会的文字记录以及预算估计等内容。总之，政治活动的公开化和透明度增强了，肮脏的政治交易和阴谋将受到监视。

社会组织结构从“金字塔型”转变成为分散的网络型。与此同时，工业社会的中央集权逐渐被削弱，社会权力也更加分散了，未来社会需要更多的协调。“信息高速公路”建成之日，人们的生活层次是多姿多彩的。非群体化传播模式加重了国民的离心倾向，种族、宗教、党派矛盾将更加突出。这对政治家提出了新的要求。随着时代的前进，领导人的个人意志、勇敢、性格、作风对政局的影响越来越小了，新一代的领导更多的是需要一种协调社会的能力。按照托夫勒的未来学观点，新一代领导人的才能不在于他自信武断，而在于从善如流；不在于他专横霸道，而在于富有想象；不在于他权迷心窍、妄自尊大，而在于对其领导新世界的局限性颇有自知之明。同时在未来的社会中，技术的作用扩大了，一批工程、技术专家的社会地位会得到提高，他们将在社会管理中担任重要角色。

信息生态环境是未来社会学家关注的问题。据专家们统计，目前，世界人口高度集中在只占地球地表面的2%的城镇中。由于有了信息高速公路，这种历时一百多年之久向都市集中的势头就要扭转。据《华尔街日报》报道，“像100年前通了铁路，50年代建成洲际高速公路一样，电信或信息高速公路正在使农村生活发生翻天覆地的变化。90年代最初两年来，有90万新居

民移居到农村中。”今天占地一英亩住有 200 户的公寓楼将变成 200 家各占地 5 英亩的庄园，总面积达 1000 英亩。这种趋势自然对生态环境会有显著的影响。有些人认为，“‘信息高速公路’可能会在今后几十年间给残留的森林、空地及野生植物群和动物群造成大规模的破坏。”^[31]当然，这仅仅是某种担心而已。居民从都市到农村的迁徙对生态的影响是正面还是负面的取决于庄园的结构、植被和居住方式等诸多因素。另外，这种迁徙趋势也会促进将来都市社会的变化，减少其摩天塔楼式的臃塞，转而向田园化过渡，使都市结构趋于扁平化，使人类与自然更贴近。不过，信息高速公路硬件结构与相应设施对生态的影响的确是信息社会的重要课题。如果仅仅从信息的软件方面讨论未来，把人类文明的超工业状况仅仅归结为信息内容及其结构的变迁是不够的。“这违反了系统方法对预见未来的要求。如不采取建立生态社会的举措，即迅速建立使未来人类能够战胜生态灾难危险，并有效地解决地球上和宇宙中生态问题的机制，就不可能在全球范围内出现信息社会。未来的超工业化社会应不仅是信息社会，而且是生态社会，亦即信息生态社会，信息的和生态的文明社会的创造是密切联系的，并且应同时进行。应在信息社会基础上建立生态文明的社会”。^[34]

社会有了公平的可能性。对于现代社会的人来说，城乡之间的差别，获得商业、成才的机遇，接受医疗、教育的水准，从来就不平等。“信息高速公路”为解决这些许久以来无法解决的矛盾和为给予所有的人以均等机会提供了必要的技术条件。但是，社会阶级差别的存在，“信息高速公路”上的管理者与被管理者的分工，仍将使这种信息共享性的技术可能性受到不同程度的限制。

社会系统的脆弱性。由于“信息高速公路”传递信息的高速，迅猛，致使信息向社会的各个领域，甚至各个角落渗透。所谓信息渗透是指所有领域内的人类活动，包括农业、工业、商业和通信业越来越被高技术信息网络所渗透或取代的过程。信息渗透不仅增加了人们对网络及其设备的依赖性，而且使事件之间的相互依存性也不断加强。在工业社会中，人类对电气的依赖性所表现出来的社会的脆弱性，已经预示了信息社会的脆弱性可能达到的程度。在高度相互联系的信息网络形式的信息社会中，人类对信息网络系统的依赖程度，远远超出工业社会中人们对电气的依赖程度。在网络形式的信息社会内，所有系统都是交互连接在一起的。因信息渗透所造成的社会系统脆弱性表现在：工业事故的威胁、自然灾害的威胁、恐怖主义或工业纠纷所引起的破坏行动的威胁、计算机诈骗和盗用行为、外来威胁（敌人的敌对行动，计算机差错所引起的战争）。

4.5 生活方式和人际关系的改变

4.5.1 人们生活方式的改变

到了下一世纪，一旦“信息高速公路”建成，人们日常的工作、生活无疑是丰富多采的，弹性的工作时间和地点使得更多的工作人员可以和妻儿呆在家里，共享天伦之乐；也可以抽出更多时间去旅游或从事自己的业余爱好。

“信息高速公路”通“车”之日，下列幻想将成为现实：

电视会客：人们在通话时可在电视上看到对方，如同面对面交谈。人们可以召开电视会议，既省钱，又省时。长期（临时）分处两地的夫妻、家庭成员之间可以及时、直感地沟通以维系感情。

电视购物：人们可在家中坐在舒适的沙发上，通过电视购买全国各地的商品，并可货比三家，还可邮购到家中。电子购物是未来家庭购物的理想模式。商场或进货商店的电子购货服务可以根据顾客的要求，在“信息高速公路”家用终端设备上介绍商品特点和展示商品，报导货物、价格、存放地点和发货时间等等。对新产品的宣传推荐也是主要工作。购货者可以比较各商场货物价格和特点，让产品自动演示其功能和使用方法。计算机记录购货者和他需要的货品清单，并对附近所有商店的价格进行比较，为主人购买提供参考。还可以通过个人计算机来付账、管理投资、查询财务报告、转账及其它银行业务。信用卡的使用将成为大趋势。现代电子技术可以读出信用卡上的识别号和存在专门的计算机现金寄存器中的存款金额，而且证明信用卡不是丢失或被盗用的。这样资金就自动从你的银行储蓄中划到商店的账上。

电子家庭：用户终端——家用电脑、多媒体电视及电话等将把家庭变成一个随时都可与外界取得联系的、反应极其敏感的场所。计算机监视着房间里的温度、湿度及其它情况的变化。如果这些数值没有处在规定的要求之内，它就立即发出信号，要求采取相应的行动。室内还装有传感装置，发现有可疑的人企图非法进入室内或有火情，传感器就会向计算机报警，计算机会自动把情况报告给有关部门。在未来的家庭里，电子装置能叫你起床，告诉你当天是什么日子、气候情况如何及你个人打算要办的事情。计算机还可以把早餐准备好，让人们在冲完澡后用膳。当我们坐下来进餐时，终端还会播出了你喜爱的音乐作品，对家庭内务的管理井井有条。在“电子家庭”还能享受多种信息服务。利用“信息高速公路”你可以访问一系列数据库，国内和国际航空、航海、交通时间、线路信息、企业和金融信息（包括一般市场行情、消息专栏、商品报道等等），城区各餐厅的就餐指南，本地及全国、全世界的新闻提要等等。代购机票、车票和预订旅馆、餐厅也易如反掌。你只要呆在家里，就可以对外面的世界知道得一清二楚。

电视频道和节目剧增：有线电视节目可从目前的 50 多个增加到 500 多个。“信息高速公路”能提供多种娱乐方式。以迪斯尼乐园和动画电影、电视节目而闻名全球的美国沃特·迪斯尼公司已宣布与三家美国地区性电话公司达成协议，准备首次通过“信息高速公路”向千家万户直接提供其特色电视节目。美国“信息高速公路”能提供 500 个电视频道，可以想见节目的丰富。游戏机现在不但控制了青少年，也控制了他们的家长。观众可随时向电影、娱乐公司点播你所喜爱的任何影像节目。节目几秒内就会出现在你家的电视屏幕或音响中。

电脑数据库普遍使用：可随时取得国内各种资料和图书，包括气象、旅行、银行、购物、书籍、图片等。

伴随着人们日常工作、生活方式的变化，必然引起人类思想和道德观念的变化。当一种新的文明兴起的时候，新的道德价值观念的确立和旧的思想价值观念的解体是不可避免的。随着社会发展的非群体化趋势的增强，下世纪人类的思想和道德观念走向如何，是当今社会学家关注的问题。^[9]

4.5.2. 人际关系的改变

在过去，距离是人们在一起工作的障碍。而在信息社会中，廉价易用的通信技术大大缩短了人们之间的距离，相距数英里之外的人们正在找到一起工作的办法，相互之间购物，并为了共同的目的组成团体。人类活动——不论是个人活动还是组织机构的活动——将实现全球化。我们正在迈向一个新的时代，在这个时代，个人和组织之间可以自由活动，好像国界和自然的界限并没有把人们分开一样。日本人和欧洲人可通过电子渠道在缅因州弗里波特的 L.L. 比安商店购物。

随着信息技术把世界各地的人们联在一起，将逐步形成一种环球文化。经济产品的国际化意味着在马来西亚生产的一枚金属螺钉与在泰国生产的一个螺母能够精确地结合，并且能与在南非和智利生产的其他部件结合。从日本、欧洲和美洲来的顾客要求各个麦当劳快餐店的服务质量一样高，不管它们是设在巴黎、布达佩斯、莫斯科还是北京。为满足国际标准，各地的公司将被迫生产国际旅客们想要的产品，而这些国际旅客将是国际生活方式的活动的布告牌。少数地方风俗习惯也许会被当成新奇的事物和纪念品为人们所接受，但是，大多数的工人将不得不开始制造可满足国际市场需求的产品。地方产品将与民族风俗和语言一起慢慢消失。选择广告上的模特时，也许会越来越多地强调他们形象的“普遍接受性”。一个平常的模特属于哪个种族或哪种文化甚至年龄或性别都将不很清楚。^[25]

不同于传统的社会信息交流系统传递速度及距离的“信息高速公路”的不断发展，大大缩短了人们交往的距离，即人们常常称之为“地球村”的实现；“信息高速公路”的宽带多频道技术以及信息压缩技术，使多媒体信息得以迅速传递，从而影响人们认识事物的能力；信息的高速交流，使人类语言出现了单一化的可能以及商业语言的充斥与流行。

费孝通先生曾说过：“现代化在人和人的关系上表现得最深刻的就是距离缩短了，接触加多了，范围扩大了，相互往来频繁了，搞得人们在生活上我离不开你，你离不开我。就这样，把全人类疏疏密密地编织在一个关系网里。出现了一个全球性的世界大社会。”^[35]

未来的人际交流将更加频繁，通信成为交流的主要手段。过去人们只能依靠面对面的接触或通信往来。但将来，也可能开辟一种全新的模式。在“信息高速公路”上人们可以通过“电视会议”或“计算机会议”交流学术思想，探讨热点问题；人们也可以利用“可视电话”来结交朋友，这个朋友可能远在天涯海角，却如近在眼前。据报道，截至 1993 年 7 月 1 日，世界上已有 4230 万电子信箱用户。在美国，电子信箱用户普及率高达 10.1%。随着计算机技术和通信网络技术的发展，人们日常的交流方式更加快速方便。

人际关系很可能会越来越不稳定。信息技术促使变化加快，流动性提高，这往往会造成人群的分裂——不仅是在一起共事的人，而且还涉及家庭和社

区。变换工作将使同事甚至家庭成员相互分离。整个社区可能因为公司外购或迁往其他国家而解体。不过，人们能够通过电子、电话会议和其他信息技术同好朋友、亲戚保持密切的长期联系。因此，信息技术在把人们联结在一起方面发挥的作用，可能同它使人们分开这方面的作用一样大或者更大。

年纪较大、生活较贫困和没有接受过多少教育的人，因为发现自己在计算机世界中显得囊中羞涩和不敢知难而上，可能会感到寸步难行。这便产生了在计算机通和计算机盲之间的鸿沟。

新信息媒体可能使人们变得越来越以自我为中心和自私。由于任何国家、宗教和团体都无法控制信息媒体，个人消费者将在决定信息媒体的内容和特性方面起主导作用，因为他们将对收视内容作出选择。为了吸引消费者的注意力，提供内容的人将纷纷使出浑身解数以便使观众感觉像上帝。消费者将可能因此变得越来越孤芳自赏——整日迷恋于他们自己而不关心自身以外的其他人。由于电视和其他电子娱乐节目占用的时间越来越多，人们对于为他人做事将越来越没兴趣。^[25]

5 信息文化

何谓文化？美国文化人类学家 A.L. 克罗和 K. 科拉克洪分析考察了一百多种有关文化的定义，然后给文化下了一个综合定义：“文化存在于各种内隐的和外显的模式之中，借助符号的运用得以学习与传播，并构成人类群体的特殊成就，这些成就包括他们制造物品的各种具体式样，文化的基本要素是传统（通过历史衍生和由选择得到的）思想观念和价值，其中尤以价值观最为重要。”^[36] 克罗伯和科拉克洪的文化定义为现代西方许多学者所接受。

一般来说，广义的文化是指人类创造的一切物质产品和精神产品的总和。狭义的文化专指语言、文学、艺术及一切意识形态在内的精神产品。“信息高速公路”的出现会影响到人类各领域的活动方式和内容，特别是人类文化生活。有人将信息时代可预期产生的新文化方式和内容称之以“电脑空间文化”，也就是人们常常谈起的“信息文化”。“信息文化”的内容并非完全确定，大致上用来表示两方面的含义：一是指原有的各种文化内容以及活动方式因被纳入到“信息高速公路”系统进行制作、加工、传递和交流而发生变化，即所谓原有文化的“电脑化”和“信息化”；二是指随着人们越来越经常和更大规模地运用“信息高速公路”系统从事各行各业以及社会生活中的各种活动，这种运用方式本身势必越来越丰富多样化，进而形成一种崭新而独特的文化形态。因此，也不难理解，人们总是从不同的角度来预测信息文化的未来发展趋势。

在这里，我们引一段美国人迈克尔·沙利文—特雷特的话：“电脑空间文化最有吸引力的地方是：任何人都可以与任何国家、任何地方的人直接沟通，能够在全球范围内实现知识共享。我们在将来肯定会实现一种同一的文化。它是建立在单一的世界性的知识之上的。两种文化或两个国家之间的偏见和长期对立可以通过对相互差异的了解而得到解决。通过一种中立的文化媒介，我们能清楚、简单地与其他人沟通，我们能向对方表达自己的愿望和动机。这样的话，整个世界将能向和平共处迈进一大步。”^[37]

这可以说是一位美国人对“信息文化”的美好未来的憧憬。让我们还是站在现实的立场上，分析“信息高速公路”将会如何影响人类文化和科学教育的发展。

5.1 多文化的相互作用加强

5.1.1 文化的交流与传播

在社会生活中，表现为物质产品和精神产品的文化总是伴随着两种生产过程而产生和发展的。一种是物质生产过程，即物质资料亦即物质财富的生产、分配、交换和消费的过程；一种是精神生产过程，即各种观念、思想、理论、知识。一切社会意识亦即精神财富的产生、传播和变化发展过程。无论物质的文化还是精神的文化，总是处在运动、交流、传播之中。物质和精神财富是人的共同基本需求。然而，在不同的时空域中，物质和精神财富的拥有状况是极不平衡的，因此，社会生活中存在着绝对的文化差。这样，对文化的共同追求和文化差就成为一对基本矛盾，正是这对矛盾的存在使得文化传播与交流成为必然。文化的交流与传播也是文化发展的基本条件与手段。一种文化如果被禁闭起来，它必然走向衰落。相反，交流和传播一方面为文化的成长提供新的营养，正是在相互融汇和相互促进中，文化才走向成熟；另一方面又为一种文化的发展开辟广阔的前景，使它在更加宽广的时空中走向繁荣。

一个民族或地区的文化形成，除了发明产生，就是靠传播得来，在众多文化元素和文化丛中，纯属本地发明的并不很多，大多是由他处直接或间接传播而来。一种文化元素或文化丛被发明出来，必然要向四周扩散即文化传播。从地理空间看，文化传播是由文化中心区向四周扩散，根据传播途中信息递减的一般规律，离文化中心区越远的地方，越不能保持文化元素的原形。当一种文化元素传播到另一个地区以后，它已不是原来的形态和含义，在传播和采纳过程中已被修改过。因此，两地文化只有相似处，完全相同的文化十分少见。

就传播与交流而言，物质文化由于取得了物质实体的形式，因而是很便利的；然而，精神文化却是无形的。无形的精神财富也可以借助面对面的直接接触形式传播开去，在现代信息交流媒介尚未产生之前，文化已经凭借缓慢的交流渠道进行传播了，如驿马传书和江湖艺人的传播都是文化演变的重要渠道。通过戏曲、民间艺术和说书等民间交流渠道，中国的传统道德观念和文化意识得以在贫民百姓中扎根。但这样的交流毕竟难以长久流传。因而，为着传播与交流的便利，精神文化通常要物化。物化载体的历史源远流长。精神文化作为信息记载在远古时期的泥版、甲骨上，后来记载在竹简、纸张上，现代社会信息载体的电子化，文化被记载在电子载体上。信息交流媒介是文化的产物，同时人们通过它传播与发展了文化。

文化传播的方式有两种。一种是直接采借，把外来的文化元素或文化丛直接接纳过来。另一种是间接传播，即一种文化元素或文化丛传入一个地区，引起那里人们的思考，由此引发传入地的人创造一种新的文化。文化传播的媒介主要是人的迁移和流动，尤以人群的迁移更为重要。移民、战争、入侵和占领等是文化传播的重要途径。移民带来异族文化，战胜国总是要把本国文化强加给战败国。此外，通商、旅游以及其他人员的流动，也是传播文化的重要媒介。在当代，由于交通通讯技术手段的发达，文化传播的媒介增多。世界范围内的文化传播正通过各种途径，以前所未有的规模和速度进行着，由此必然导致世界文化的同质性日益增强。有批判地采借和吸入外来文化是

实行社会改革、推动社会进步的必要条件。

5.1.2 民族传统文化面临的冲击

民族文化就狭义而言，指某一个民族的文学艺术创作。广义而言，是指一个复杂的整体，包括知识、信仰、艺术、道德、法规、习俗以及所有该民族成员所获得的各方面的能力和习惯。它是以往民族感情和民族意识扬弃后的积淀。^[26]

各民族文化都深藏着并从多方面显示出自己的特征，具有力该民族成员所普遍接受的文化模式。这种模式是一个有组织的整体，其中各个部分彼此适应，互相调整，处于一种系统的平衡状态之中。然而这种平衡是相对的，由于新因素的传入或创造而不断受到破坏和重新得到调整，也有可能因遭遇突然的或根本性的变迁而彻底摧毁，如美洲一些土著民族的文化模式。民族文化只能从深厚的民族生活的土壤中生长出来。如在北冰洋沿岸的爱斯基摩人都具有许多邻近地区的其他种族所没有的文化因素；美洲西北海岸的一些部落，彼此之间没有任何政治上的联系，但却具有许多共同的文化因素。又如中国民族文化只能是大陆民族的农业社会文化。民族文化的另一个特征是它反映了一种人际关系与价值体系，每一个文化都有其共同的民族心理、文化行为、价值观念、社会规范。在这个意义上讲，它又是保持民族尊严的手段。任何一个民族都不可能完全地放弃自己的文化传统而全盘接受另一个民族的文化。然而民族性的文化中有共同的因素，因此人类文化才可以交流。民族文化的发展趋势是逐渐融合，各民族都会吸收其他民族中的优秀文化传统，在全球意识下建设具有本民族特色的现代新文化。^[36]

“信息高速公路”对文化交流与传播的影响，取决于跨国信息流（亦称，越境数据流或跨境信息流，Transborder Data Flow，以下简称 TDF）的流向以及受传地区或国家对文化信息流的吸收能力。如果某个国家或地区的信息资源丰富、信息技术发达；那么，信息流向必然是向着信息资源缺乏并且信息技术落后的国家或地区倾斜。一般是发达国家的信息流向发展中国家，本国的发达地区的信息流向落后地区传播。因此发达国家的文化信息必然影响着发展中国家的文化发展，构成对许多土生土长文化的侵袭的趋势。

在文化传播过程中，必然发生两种现象，即文化适应与文化冲突。文化适应是在各种文化或文明之间相互接触中，是在历史上所发生的传播、借鉴、同化和交流过程。文化冲突是指两个不同民族文化之间所发生的差异、冲击、矛盾、斗争。^[36]前者是文化传播中矛盾同一性的表现；后者是文化传播中矛盾斗争性的表现。文化冲突的原因是多方面的，由于生产力水平、经济发达程度、科学技术的不同，本族与外族文化难以适应，文化本身的阶级性难以被所有人接受；在本族文化内的法律、哲学、宗教、艺术、伦理价值等观点的影响下会产生一种习惯势力，抵制外来文化，于是产生文化冲突。随着 TDF 的冲击，社会发展中出现的文化冲突会变得越来越明显。这种冲突还会逐步扩展到社会生活的各个方面。物质之争已经不仅仅是斗争的主要方面，生态运动、女权运动、种族主义与地方主义以及信息（包括语言 and 知识）的冲突

指跨越国家政治疆界的数据流通。美众议院州际与国外商务委员会在 1979 年提交给第 96 届国会的一篇报告中将其定义为：“在计算机文档中处理和/或存储的数据通过电子手段跨越政治疆界的传递。”

将影响未来的文化模式。世界文化的融合、渗透，必然造成对民族文化及传统的冲击。

近年来，人们认识到，应该允许不同地区、不同国家有自己个性的文化存在；因此在不同的文化和宗教领域里已发出许多呼声，反对发达国家依仗其技术优势而对不发达国家的文化的侵袭。在某些发展中国家里，许多有思想的人在提高物质标准、消灭贫困和饥饿的过程中，想寻找一条自己国家或民族的技术发展道路；特别是需要促进劳动密集过程的发展，使之既提供职业，也提供财富。他们看到“信息高速公路”建设过程中所产生的新兴产业及其产品与本国传统的商品形成强烈对比。当新兴产业及其产品传播到发展中国家时，文化上的两极分化会十分明显，而且很可能无法逾越。发展中国家及地区的知识阶层如果易于接受全部世界知识，有能力从大量事实和观念中选择那些对自己国家的民族文化的发展特别有益的项目，那么该国该地区的建设将保持自己的文化特色。就是说，对科学和技术以及对管理的批判能力，决定着这些国家和地区能否建设具有本国文化特色的现代化社会。如果对发达国家或地区传入的 TDF 采取依赖的态度，那么该国家或地区的文化将是很脆弱的。本国本地区文化很可能被发达国家的文化所同化，从而自己的传统随之消亡。

TDF 对民族文化传统的冲击有如下特点：信息社会产生的信息文化、现代化意识传入本民族，使本民族的人们感到信息社会到来的迅猛性、快节奏性，意识到时代变化的紧迫感与社会责任感，从而改变本民族因袭的保守状态与慢节奏状态，以此激发本民族奋发、向上、改变本民族落后状态的精神。外来文化入侵渗透性强，范围广泛，信息流迅猛而强大。信息技术先进国家的文化向信息技术落后国家输入，构成倾斜状态。以商品、广告形式出现的商业文化将充斥“信息高速公路”。国外以性描写为特点的黄色作品有可能广为流传。

通信广播卫星的利用，不仅解决了国土面积较大国家的内部文化信息的交流和电视播放，而且还实现了国际间的文化信息的快速传递和电视节目的转播。其中“卫星直播电视”不可避免地要产生“电波越境”问题，也容易引起邻国间的争议。如韩国曾对日本 NHK 的卫星直播电视电波束覆盖其领土提出过抗议，认为是一种“文化侵略”等。法国也十分担心，因“信息高速公路”畅通无阻地传递文化信息，而使美国的文化侵入到法国。伊朗等国对西方通过“信息高速公路”进行文化渗透，采取十分警惕和戒备的态度。

美国学者迈克尔·沙利文—特雷纳在他的《“信息高速公路”透视》一书中就列举了一些已经渗透了的信息文化：“Cyber-punk 这是一种亚文化，该词为‘庞克音乐’（一种反叛性的摇滚乐）和‘电脑空间’二词的结合。Cyberpunk 的主旨是对技术的热爱和对技术的传统用法的蔑视。它是一种带有倾向性的技术，其目的是用技术的力量和潜能去打破社会的舒适感。工业音乐：它可能被描述成机器有节奏的敲击声、电子反馈、无线电噪声的混合物。当用来伴舞时，这种音乐通常每分钟 120—140 拍。它是计算机产生的声音与合成器结合而成的。Raves：这是一种通过电子邮件而安排的通宵舞会，地点选在偏僻的地方。它是工业音乐爱好者的主要娱乐场所。”^[37]

在现代社会中，以“信息高速公路”为代表的新技术信息交流媒介是信息文化的产物，它所传输的信息流以前所未有的速度及信息传播流量影响着它所到之处的民族文化与传统。“信息高速公路”上的强大的信息流与高速

传播信息的功能，改变传统文化信息的交流与传播的时空观念；使人们在各自的终端前纵观文化史、横观不同地区与不同民族的文化，大大开阔了人们的眼界，有利于不同地区与不同民族的文化交流与相互学习。一个世界文化相互融合、相互渗透的局面将会随着“信息高速公路”的不断扩展而打开。

5.1.3 语言的冲突和变化

民族语言与通用语言世界上的语言就有几千种，加上方言更不计其数。美国《未来学家》1996年1—2月号刊登题为“信息技术的未来”一文中，预言“随着环球文化的发展，地方文化将萎缩。几百种语言将消失。目前全世界的人说着好几千种语言，但是，到下个世纪，也许90%的语言将消失。语言的总数将下降到250到600种。在加利福尼亚州，目前每年都有一种美洲的土著语言消失。全球计算机网络和通信系统正在增强英语在国际上的主导地位。操其他语种者很可能会发现，如果他们的孩子也许将在讲英语的环境中长大。最终，英语也许将成为世界上大多数人的母语。新型文化和语言将出现。主要是在信息技术的推动下，知识的发展正在使国际技术团体以及有特殊爱好的团体的数目增多，这些团体将发展出复杂的术语和习惯。这些亚文化所用的很多的词语对外人来说将是不可理解的。社会变化的加快还在创造出更多不同的代际文化。60年代出生的人与70年代出生的人所用的词语和行为方式会不同。^[25]

一个婴儿呱呱堕地，首先听到的是母亲的语言。母亲的语言是她所成长的祖国的语言，汉语中将祖国的语言形象地称为“母语”，德语为“Muttersprache”，而英语更为生动地称祖国的语言为“mother tongue”，直译成汉语为“母亲的舌头”。即使在使用同一种语言的国家 and 地区，仍存在着方言，如在异地的两个不相识的上海人或在异国的两个不相识的中国人一旦相遇交谈，就倍感亲切。因此，一个人一出生就植根在特定的语言环境中，形成了他的特定的文化基因。

一个民族的语言文化代表了该民族的自尊。法国作家A.都德（1840—1897）在他的著名短文“最后一课”中，生动地描写了历史上普法战争时期，法国的一个小村庄的小学校在普鲁士军队入侵该村的前一天，老师为该村的法国孩子们用法语上的最后一课的沉痛的情景。（因为在第二天，普鲁士就规定了该学校必须学德语）它深刻地反映了，用武力迫使异民族放弃母语，被迫学侵略国的语言，使该民族深感耻辱。我国东北人民在伪满时期，被迫学日语、沦为亡国奴的情形，也使中国人深感耻辱。因此，企图用同一种语言来统一世界，是违反人类社会的自然法则的，因此也是不可能实现的。用任何人为的手段以至武力来统一语言文字，更是徒劳的。

一种语言是有其深刻的文化作背景的。从中、西医的发展历史及其对人类医学与人类疾病治疗的各自的作用来看，西医曾经被视为正宗的科学，是人类疾病治疗唯一的方式。而自从中医传入西方后，人们发现中医中药对很多疾病的治疗作用是西医西药不可替代的，特别对于某些西医无法解决的绝症，中医却有妙手回春的作用。这两种医学是用两种不同的语言表达的，而在这种语言表达方式上，往往有着微妙的、不可替代的作用。可见，中文有中文的好处，西文有西文的好处，二者是不能替代的关系。不同的民族有不同民族发展的地理环境和历史渊源。文化影响生物的遗传。每个民族经过几千年的繁衍生息、自然的筛选，发展到今天，是有其合理性的。人类社会未

来的发展，如同自然界各物种必需共存才能保持生态平衡一样，也必需向着民族的多样化、文化的多样化发展才有生命力。搞现代化，如果企图消灭不同，是不应该的，也是不可能的。要保证语言文化的多样化，就必须保证文化多元化的格局，而真正做到文化多元化的格局是不易的。所谓文化多元化格局是指人类不同文化的共存，应有共同的约定作为保证。自然界的物种发展，是弱肉强食，天生就要吃掉别的物种。这种发展是不自觉的。而人类社会发展到文明社会，特别是发展到现在的理性阶段，与自然界根本不同的是有人类的自觉行为，不但要创造一个自然界的各种动植物与人类共存的环境，而且应该创造一个人类不同民族，不同文化都能发展的空间。这是人类文明中发明了的大家遵守的规则。这是一个共性与个性的问题，共性就是人类各民族如何相处，是一个高层次的共性。在共同相处的准则下，保持各民族、各文化的个性。

类似于生物生态系统中种群的多样性，以及作为人类历史发展成果的文化多样性，人类语言的多样性价值取向也具有进化论意义上的优越性，它赋予人类的交往活动以更多的应变能力。因此，单一语言取代其他语言的主张非但违背大多数民族和文化的价值观，而且在客观上也是不可取的。

在“信息高速公路”之前，某一语言的一篇名著，就可以翻译成几种或十几种语言供不同语言的民族阅读。联合国文件翻译成几十种文字。世界上各语种之间的人工翻译已经发展到非常成熟的阶段，致使各民族文化交流畅通无阻。在现代化过程中，各民族人民生活中共同的东西必然会越来越多，为了信息交流，必须有共同的通用语言。而各民族语言之间又有着不可替代的作用。各民族用自己的语言文字发展有自己民族风格的文化，进行民族内部的信息交流。通用的语言可以帮助各民族间的互相学习、互相影响而促进自己文化的发展。从当前看，在“信息高速公路”上流通的唯一语言是英语，各民族要通过“信息高速公路”进行文化信息交流，就必须掌握英语。随着“信息高速公路”的发展，电子翻译系统的产生，可以通过不同语言的翻译，来达到不同民族之间的交流。这既保留了不同民族的文化传统，也大大促进了各民族文化之间的交流学习。因此，未来人类社会的通用语言不一定是一种，也可能是几种。哪一种语言能够成为通用语言，这取决于该母语国家的经济发展程度及其在国际上的地位。

传统语言与商业语言

一种语言不发展也是不可能的，人类语言的发展，随着经济的发展、文化的渗透而发展变化。语言的发展有两种趋势：一种是随着一种语言的规律发展。如我国著名作家老舍，在他的作品中，收集了许许多多生动的老百姓的语言。白话文时代的作家的作品，丰富了汉语的语汇，为汉民族增添了绚丽多彩的文化。一种是商业语言的发展，由于世界经济一体化而产生了商业语言。特别到了现代社会，语言的变化是非常之大的，比如，一种语言中外来语越来越多了。可以说商业对语言是一种摧残，由于商业的发展、金钱的作用，产生了商业语言和商业文化，本民族语言受到污染，出现了许多洋泾洪语言。中国传统国学失传，代表了一种崇洋媚外的文化现象。这不仅是王国维、陈寅恪那样的倡导坚持民族传统的学者们的悲哀，也是我们受过传统教育的人的悲哀。犹如塑料花一样的商业语言，充斥了文化市场。被烧毁后的圆明园废墟还保留了使人们进行历史联想的空间。而现在修复的圆明园

里，吹喇叭、抬轿子、收人民币、激光喷泉……充满商业和铜臭味，无任何思古之幽情。

“信息高速公路”对文化遗产的继承有适应性，它可以通过电子技术的手段，制造出精美的排版系统，给人类保留下世界名著及优秀的文化遗产。而在“信息高速公路”上流行的商业语言、商业文化比例更大。这是由于市场经济、商业贸易决定的。未来“信息高速公路”上究竟会流通什么样的语言呢？

费孝通先生说：“一个社会越是富裕，这个社会里的成员发展其个性的机会也越多；相反一个社会越是贫困，其成员可以选择的生存方式也越有限。如果这个规律同样可以用到民族领域里的话，经济越发展，亦即越是现代化，各民族间凭各自的优势去发展民族特点的机会也越大。”^[38]

信息高速公路能够促进经济的发展，自然为语言文化的多样化提供了更多的机会，尽管存在着语言趋于单一化的倾向，即没有理由认为，单一化的语言是必然要出现的，面对未来前景的不同选择，决定的因素将是人类的价值观念。

5.2 虚拟现实与虚拟社会

什么是虚拟现实 (Virtual Reality, 简称为 VR)? VR 是一种新的人—机界面形式, 它为用户提供了一种临境 (Immersive) 和多感觉通道 (Multi-sensory) 的体验, 试图寻求一种最佳的人—机通讯方式。虚拟现实也被称为人工环境 (Artificial Environments)、电脑空间 (Cyberspace)、人工合成环境 (Synthetic Environments)、虚拟环境 (Virtual Environment)。虚拟现实系统可分为三大类: 桌面虚拟现实系统 (Desktop VR)、临境虚拟现实系统 (Immersive VR) 和分布式虚拟现实系统 (Distributed VR)。^[39]

虚拟现实的历史起始于 1970 年。埃文·索瑟兰 (Ivan Southerland) 发明了第一台头盔式显示器, 紧接着创造了一个虚拟世界。1985 年, NASA 成功地开发了虚拟界面环境工作站 (VIEW)。现在, 全球虚拟现实设备的市场大约有 2.5 亿美元。预计到 1998 年将升到 5.7 亿美元。虚拟现实系统在各行各业中都有广泛的应用。

在医疗和康复方面, VR 技术具体应用于: 虚拟解剖训练系统、外科手术模拟系统、遥控手术、混合系统、手功能诊断、虚拟训练机、轮椅虚拟现实系统、会说话的手套、聋哑人电话等。在娱乐、艺术和教育方面, 有世界上第一个大型 VR 娱乐系统 Battle Tech 中心, 可供数十人共同玩战争游戏。美国佛罗里达州的环球电影公司和米高梅电影公司公园的 Epcot 中心有很多仿真的游戏, 其中有三项很精彩的虚拟旅行: “体内大战”——游客们在 Epcot 中心的一个比真人大许多的虚拟躯体里旅行。“星际旅行”——米高梅的星球大战旅行。“回到未来”——激烈的时间旅行比赛。这些虚拟现实的游戏使人坚信自己处于另一个现实中。此外, 还有飞机公司和 LucasArts 娱乐公司等开发的 Mirage VR 模拟器。W. Industries 有限公司于 1991 年开发了采用头盔显示器的娱乐系统, 称为 Viruatily System。VR 技术在未来的艺术领域作为一种新的媒体不仅能变静态艺术为动态艺术, 而且将成为联结艺术创作者与欣赏者的重要纽带。如 Videoplac、Mandale、虚拟演员、虚拟博物馆、虚拟音乐等。VR 技术在教育领域特别是中小学教育中的作用, 目前尚处于研究证实阶段。由 Loffin 及其同事开发的虚拟物理实验室, 是一个用于演示牛顿力学及量子物理有关定律的虚拟实验教学系统。

另外, VR 技术在军事和航空航天领域方面、商业应用方面、自动控制和制造业方面都有很大的潜力和广阔的前景。

虚拟现实是各种接口技术的有机组合体, 它可以将人与计算机的接口扩展为三维, 使人能直观地与计算机形成的动态封闭环境交互作用。VR 虽然在物理上不存在, 但通过使用图形、声音、力和触感等反馈装置, 可以让人信服地感受到它仿佛是真实的, 也就是说它的功能上确是存在的。虚拟现实亦称仿真环境, 因为他们认为创造图像的真实性并不是目的, 而是为了寻求一种手段。还有人称之为人工现实 (AR: Artificial Reality) 或叫电脑空间 (cyberspace)。^[40]

虚拟现实实际上是通过计算机上的多媒体来实现的。它给予人们的感受与电影、电视给予人们的感受有着质的不同。人们在虚拟现实中的感受是全方位的。它可以使在不同区域的人们感受到撒哈拉大沙漠的干燥炎热的空气, 感受到美国大西洋海岸清凉的海风, 感受到地球两极冰冷寂静的环境,

感受到乘火箭在太空宇宙中旅游的奇妙临境。……

“信息高速公路”的产生，使表现虚拟现实的多媒体如虎添翼，使地球上的人们能够自由选择 and 调用网络所及的任何音像等信息资源，构造和优化自己的虚拟环境；也可以不断变换着不同的临境以达到实际时空中任何可能的地点与时刻，无论是在世界任一大洲还是海中或天空，也无论是遥远的古老地质年代还是想象的未来抑或是当下即时，从而体会千变万化的不同感觉。

在“信息高速公路”上运行虚拟系统，网络上便会形成虚拟社会。即，很多观点一致的人将通过网络组成一个特殊兴趣的集团。在 Internet 中，已有成千上万个这种组织。上面所讲的这些现象都将推动我们的文化向电脑空间变革。

5.3 教育模式的深刻变革

教育是培养人的一种社会机制，担负着人类文化传承和再生产的社会功能。它起着传递生产经验和社会生活经验的作用。凡是增进人们的知识技能、影响人们的思想品德、提高人的素质的活动，都属于教育范畴。因此教育服务于社会的政治和经济等活动，对社会发展发挥着根本性的影响。

“信息高速公路”对于教育如同社会其它组成部分一样，将产生重大的影响。其影响将涉及包括教学内容、教学方式方法、教育结构乃至整个教育体制。教育对象身心发展规律制约着教育活动。人的素质的培养是从人的认识和实践两个方面进行的。无论是人的认识活动还是实践活动，都是从感性层次开始，上升到理性层次。“信息高速公路”的多媒体成分将对人类的感性活动产生深刻的影响，自然也就要改变人类的整个认识活动和实践活动方式，从而影响到人类社会的教育功能。因此在我们讨论“信息高速公路”是怎样改变教育模式之前，首先应该探讨多媒体对人类认识活动和实践活动，特别是对其中感性层次的影响。

5.3.1 多媒体全方位地感受信息

多媒体技术把文字、数据、图形、语言等信息，通过计算机综合处理，使人们得到更完善、更直观的综合信息。多媒体技术发展有两个方面：一方面，是计算机系统本身的多媒体化，改变计算机的硬件构成，将储存信息的载体由磁介质扩大到光盘，辅以相应的压缩技术，可在同体积的介质上存储比以前多得多的信息，极大地提高综合处理能力；它影响软件系统、编程系统、开发环境、数据库及网络技术等。另一方面，与电视、音响、电话等声像设备相结合，达到声像技术的智能化，从而使计算机进入家庭、艺术及社会生活的各个方面。“信息高速公路”的建立，使多媒体技术发展到了多媒体网络阶段，在此之前，电话网络、有线电视网络、计算机网络自成一体、各自独立。多媒体网络把电话、电视、计算机三者融合成一体，集电话的双向沟通功能、有线电视的影像传输功能和电脑的信息处理功能于一身，因而在“信息高速公路”的宽带网络上，人们可以进行交互式地传输多媒体信息。

由于多媒体集声音、文字、图像于一体，使人们的感觉器官同时接受信息，从而可全方位地感受信息。由于“信息高速公路”的高速传递，使这种感官组合普遍化，使所有人对事物可以有全面的了解和认识，而且，认识事物更加感性化。这更有助于人类认识克服片面性，使人们更准确地把握事物及其发展规律。我们可以从认识来源、认识手段、认识发展史这几方面来分析多媒体对人类认识行为的影响。

认识来源。人的认识来源于实践，准确他说，人的认识来源于从实践中获取的信息。它包括个体自身累积的经验和他人积累的知识。认识论强调，在认识中要注意克服片面性，它包括认识结论的片面性和认识来源的片面性。在人类社会发展的早期，由于技术的不发达，认识的片面性是不可避免的，这必然导致片面的结论。一种设想往往要经过很长时间才能得到验证，不正确的结论往往也要经数年或数十年才得以纠正。

随着多媒体技术的采用，信息的采集将不再是一个漫长的过程，不必像前人那样有时需付出毕生的精力。人类的认识来源，将再不受空间和时间限制，人类将建立起一个共同的知识库，获得有史以来人类对某一特定问

题的最为全面的认识，只有具有这种全面的认识，才可能导致全面的而不是片面的结论的产生。而且在这一知识库中，累积的将不再是部分个体的经验，而是全人类的知识积累。在这种条件下，人们获得的认识结论，才可能较为全面。

认识手段。人们首先通过观察来把握事物，对不易或不能观察到的现象进行实验；再将观察、实验中得到的大量数据进行比较、分类，进行分析和综合，从而提出某种假说，最后将这种假说通过实践进行检验，对之进行证真或证伪。在这一过程中，决定结论的可靠程度的是观察、实验中收集资料的手段，以及在收集资料过程中观察者自身的主观性影响。如果手段的可靠性低，必将影响数据的准确性，最终降低结论的可信度。再加上认识主体个体的主观性影响，所得结论的可信度会大大降低。克服的方法只能是同时采用多种不同手段采取数据，并尽量克服主观影响。但这对于一单独的个体而言几乎是不可能的，这也正是人类在认识事物时的难题之一。

多媒体技术提供给了人们一种全新的认识和把握事物的环境，即，在观察、实践过程中，可以通过计算机远程通讯与其他研究者进行交流，汲取他人同一问题上得到的经验，这不但总体上丰富了把握事物的方式，同时还有利于克服个人主观性对研究工作的影响，也只有这样，才可以较为客观，深入地把把握客观事物。

认识论的发展史。要获得对客观事物的正确认识，往往要经历实践—认识—实践的不断反复过程，这同时也是一个长期的历史过程；因此，要获得符合客观实际的正确认识，是一个复杂的、长期的过程。因为客观事物本身往往不以本质的东西予以人们认识，人们了解到的只是事物的表面现象，表面现象又具有多样性，要透过表象去把握事物，往往不易达成目的。影响人们正确把握事物的另外一个重要因素是，客观事物总处于不断运动变化之中，在特定的时空、特定的条件下，为人们把握的则往往只是事物相对静止的一面，这必然影响到人们全面、准确地认识事物整体。

在多媒体系统之中，人们虽不能加快认识的进程，但由于系统中储存了大量的信息，你不必去走别人已经证明不可能走通的路，这实际上是利用计算机的实时纠错能力，迅速地依据前人经验对阶段性结论加以确认或否认。由此可见，历史在不断进步，人类对客观事物的认识，不应当继续处于一种纯自发的无序状态，而应当总结人类的认识史，从无序中把握有序，使人类的认识由“必然王国”进入“自由王国”。

人类的认识发展史中，始终贯穿着一条永恒的线索，即如何通过有限的认识去把握无限的客观事物。早期的人类所认识的最大数目，不超过手和脚的指头数之和；渐渐地，对有限域的事物，人们也总能找到机械能行的方法加以认识。如何把握无限多的事物？人们虽然可用递归方法将一部分无穷问题化归为可数无穷问题来解，但至今也不可能真正把握无穷域事物。而达到这一目标，却是人类认识从“必然王国”进入“自由王国”不可或缺的一步。多媒体技术提供的这条以超大规模信息处理能力来逼近无穷的求解方式，未尝不是一种值得重视的方法。^[41]

5.3.2 对教育观念的影响

在学校里，由于学生可以向教师学习知识，也可以向知识数据库、专家系统学习，学生接受知识的活动范围更加扩大，学生之间是互教互学的对象，

因此教师的概念发生了变化，从根本上结束了传统的以教师为中心、以课堂为中心的教育方式，代之以学生为中心、以实践为中心的现代教育方式。学校的性质、人才的标准、教学的方式必须要适合信息社会的需求。由于信息处理工具的计算机化，教师的地位和作用主要表现在培养学生掌握信息处理工具的方法和分析问题、解决问题的能力，因此对教师的指导作用和指导能力要求更高。

同时，在未来的信息社会中，知识更新速度快，且各学科互相交叉，互相渗透，因此不仅要求人们掌握知识的深度，更要求人们能适应瞬息万变的社会，不断学习，不断更新，人人都要继续受教育，要终生学习；一次性的学校学习毕业将不复存在，学校的教育体制、功能也将发生变化。由于“信息高速公路”延伸到千家万户，所以家庭教育也社会化了，社会教育也家庭化了。而教育重点不再是培训劳动力基本技能，而是提高劳动者的素质，教育事业的地位和作用将会显得格外重要。

5.3.3 对教育内容的影响

伴随“信息高速公路”而到来的信息社会是以快速高效地传播和利用大量信息资源为主要特征，人类的各项活动都较强地依赖于信息技术。专家预测：在未来信息社会中，三分之二的职业是与信息有关的职业，三分之一的职业则是高度依赖于信息资源的。因此，人们应当具备在信息化的环境中工作、学习和生活能力；获得利用和处理各种信息能力和使用以计算机和各种通讯设备为主体的先进信息工具的能力，即要求人们必须掌握有关的信息技术知识。为此，在各级各类学校的教育中必须加入有关信息技术或处理、计算机、通讯技术、多媒体等方面内容的课程，不同类别的学校均应开设程度不同的计算机信息技术方面的课程，普及信息技术与处理知识，普及计算机文化，并在其它课程中加入信息技术在该领域的应用以及如何利用信息工具获得该课程有关知识的内容等。

5.3.4 教育机构将发生重大变化

对未来教育，专家们设想其教育机构有三个特点：第一，它将没有明显的校园的界限；第二，对于学习者，所有的信息都是开放的；第三，它为学习者提供网络化的电子环境，学习者有完全灵活机动的时间安排，不会受到时空的限制，更不会受到年龄、职业或其它条件的影响，对社会所有成员，其受教育的机会是均等的，教育面向整个社会，教育的任务已不是传统教育形式所能承担得了的，传统教育也得冲出校园走向社会，到那时传统的学校教育与社会教育在为学习者服务方面的区别将变得不明显了；第四，教育机构向受教育者充分提供各种信息、知识与技能，这一目标的实现又是依赖“信息高速公路”为学生创造一个自己能主动安排学习的环境。

另外，新技术将成为学校结构中的一部分。许多国外教育专家正在开始着手规划下一世纪信息时代学校教育系统的教育、学习和管理工作。他们认为：“正确地使用新科技不只是迎接变革的最佳工具，而且也是未来学校结构的一个重要部分”。因此，以信息为基础、为所有人员服务的信息管理网络系统是未来学校结构组成部分。它包括：通讯网络、图书馆管理系统、信息处理工具、行政管理系统、教学技术和课程教学服务等。（具体表示如图5—1）

所以，在未来的学校中需要布置信息管道线。它不但可作双向沟通和传输，更重要的是可以采取不同的信息种类如多媒体、辅助教育、行政管理等。而在教室里均有一个信息插头（称信息板），人们可以通过信息板来采用计算机中心软件，与其他教室的教师或同学沟通和利用有线电视/卫星通讯/视讯设备来传达音讯/视像以作双向沟通，亦可以由 VCR 摄像机把该教室主讲者的上课过程同步传送至其它教室甚至更远的场所。另外，教育设备也可连接公共图书馆、私人住宅和非正式教育单位如博物馆、文化中心等，一旦这些电视或光纤网络连接在一起，学校网络将可跨越各区甚至在国际间相互同步传达信息。

5.3.5 对教育研究产生的影响

（1）继续加强认知学习理论及其应用研究。教育心理学经过了好几个发展时期，从 1970 年以来，认知学习理论逐渐占了主流地位。这种发生在教育心理学内的现象，绝不是偶然的。而是现代计算机科学和教育心理学互相借鉴、渗透和补充的结果。认知学理论认为，人是能动的信息加工者，人类活动的本质，就是对信息进行加工。强调人的认识是由外界刺激和认识主体内部心理过程相互作用的结果。根据这种理论，把学习过程解释为每个人根据自己原态度、需要、兴趣和爱好并利用过去的知识与经验对当前的学习内容做出主动的、有选择的信息加工过程。那么“信息高速公路”将使学习过程符合人的认知规律，更好地体现因材施教的教育原则。

（2）人一计算机界面的心理学研究。包括工效学标准、多媒体、虚拟现实技术应用等如何符合学生接受信息的特点以及人机兼容性方面的研究。

（3）语言理解过程和知识组织方面的研究。这一方面的进展将对人机对话和知识显示技术提供理论基础。特别是汉字键盘输入方法，要适合人的汉语理解的特征，尤其是中、小学生，而现行的许多方案从根本上违背了这一原则。

（4）人的视、听注意的分配和信息综合的特征研究。多媒体应有什么标准？应该用怎样的多媒体？多媒体中的各种信息应有什么样的比例？这些问题都需要由这方面研究的结果来回答。如果只有盲目地上硬件，很可能造成极大的浪费，甚至妨碍使用者正确地综合必要的信息。（5）远距离学习的信息加工的特征，以及不同技术手段的应用对这类学习的影响。这方面的研究在国外已经开展。

（6）电化教学的方法和内容对学生智力因素和非智力因素发展影响的研究。目前有关电化教学的研究往往只重视对前一因素的影响。“信息高速公路”一旦实施，对后一因素的发展很可能产生极大的影响，应引起社会的高度重视。

联合国教科文组织发起了一项新的学习计划“没有边界的学习”。该计划旨在建立世界性的开放的学习体制，以便使世界各地的人们有机会获得各种形式和不同水平的终身教育。1993 年在日本淡路岛建立的新型教育机构——绿色地球网络大学，强调网络式的校园，即通过现代通信网络来开展教育活动。网络大学设置了面向未来的教育计划和有关“复杂性适应研究”的课程，以期创造出一种理想的、能够符合信息时代要求的新型高等教育体制。

总之，“信息高速公路”将在形成未来的教育系统中起着决定性的作用。

当然，教育制度所带来的问题，并非是“信息高速公路”所能完全对付得了的。比尔·盖茨在他的《未来之路》中提到：“到目前为止，更多投入计算机软件的资金是为了娱乐而不是为了教育，创造一个容易让人上瘾的游戏比用一种吸引人的方式展现给孩子一个信息世界要容易。”这位对“信息高速公路”及其技术充满信心的计算机软件工程专家、信息产业的巨富也不可否认他说：“所有这些信息，都不能解决如今许多公立学校面临的严重问题：预算削减、暴力、吸毒、高退学率、危险的周围环境、对生存比对教育更担心的老师。仅仅提供新技术是不够的，社会必须解决这些基本问题。”

[43]

5.4 新的科学研究模式

国家信息基础设施建设将为 21 世纪科学技术的发展提供一个崭新的舞台。“信息高速公路”将成为科学家们进行信息搜集、科学实验、合作研究、学术交流、远程医疗等科学研究的主要渠道。

5.4.1 科研合作与协同研究的环境

科学交流：信息技术为其他科学技术的研究和发展提供了有利条件。在科学研究中，现在科学家进行交流主要是通过国际会议和专业期刊，效率相对较低。在发展中国家，一些科研机构因为经费短缺，一些科学家出国交流的机会常常不得不放弃。今后，科学家通过“信息高速公路”可以了解国内外的最新研究成果，可以共同利用国内外的科研资料。科学交流机会也会增加，通过“电视会议”或“计算机会议”，世界各地的科学家可以在屏幕上宣读自己的科研成果，发表自己的学术见解，而不用费力乘坐火车或飞机、轮船聚集在一个报告厅里。“信息高速公路”上的交流克服了这种财力和空间的障碍。在 2010 年，信息技术将使世界各地的科学家频繁、方便地参加电子会议，在专用电子公告牌上发表最新的思想、最新的论文。在更远的将来，信息技术将使异地的科学家们同时进行相同的课题研究和分担研究工作的各个部分。

全球实验室：美国《商业周刊》1995 年 10 月 30 日题为：“欢迎来到全球实验室”一文中报道说，英格丽·E·阿科布罗姆博士在 Ineyte 制药公司的研究对开发新一代药物可能至关重要。但是这位生物学家从未用显微镜进行观察，从未看一眼实验室的小白鼠，也从未从病人身上抽血。阿科布罗姆整天坐在一台计算机旁，分析遗传信息。这些遗传信息将成为与世界各地信息源相连的巨大数据库程序中的一部分内容。阿科布罗姆通过操作鼠标就可以从位于加州帕洛阿尔托的公司总部迅速同瑞士、华盛顿和圣路易斯等地联系，收集大量有关疾病症状的线索，而在以前，这些数据需要花费几个月的时间通过大量的传统生物学实验来获取，并用数天的时间来反复核对。阿科布罗姆的做法只是一种较为普遍现象的一部分。这种较为普遍的现象就是：科学家正在使用国际互联网上的环球网（WWW）不断扩大的图形与软件连接链路作为一种新的科研方法。

环球网是不到五年前由一些物理学家为了加快全球性互联网络上的“导航”速度而创造出来的。如今，它的潜在前景吸引着持各种观点的几乎每一位科学家，并改变着他们做实验、比较数据和发表论文的方式。环球网还使世界各地的研究人员都能使用最先进的科学工具和数据库，从而使每个人都享有平等的科研机会。……

来自人类基因组计划的数据呈指数增长，这成为将生物学推向以环球网为基础的科研前沿的一大动力。例如，位于马里兰州贝塞斯达的基因库（GenBank）公司的基因资料可以使使用环球网的科学家将新序列的基因数据同巨大的数据库进行比较。现在，每天通过环球网查询基因库的次数已经从 1992 年的零次增加到每天 1.25 万次。物理学家也对互联网络兴趣浓厚，并且最先开始查询数据库与公共服务器中的资料。他们建立起第一台“关于尚未出版论文的服务器”，使得科学论文在出版成册之前就可从服务器上早早获得。这样一种趋势如今正在扩展到其他学科领域。环球网和超文本标识语

言 (HTML) 的发明者菲利普·伯纳斯-李就是一名物理学家。最初, 位于门洛帕克的斯坦福直线加速器中心 (SLAC) 的研究人员和其它地方的研究人员, 曾使用环球网的页面菜单来管理家务活之类的事情。随后, 一些研究人员开始将工作记录输入网内, 以使其他高能物理学家几乎可以实时地获取尖端实验的记录资料。如今, 从天文学到动物学, 科学家们正在将他们的想象力投入环球网的工作中, 并在这一过程中启发和开阔自己的思路。^[44]

同时, “信息高速公路”还为科学家之间的合作研究创造了条件, 例如两位科学家合写一篇论文, 尽管相隔千里, 他们可以在电视上商量论文的写作和修改。由于千家万户可以通过“信息高速公路”了解最新科技成果, 科学技术成果的推广应用情况也会得以改善。网络上的实验室使世界各地的科学家之间的科学思想更便于交换, 由此使新思想与新理论更容易出现, 科研成果的产生更加迅速, 从而更多地将新的成果应用到社会生产与社会实践中去。

5.4.2 远程医疗

“远程医疗”就是利用先进的信息技术超越地理距离的限制提供电子健康护理会诊服务。例如, 美国的武装部队已经使用基于卫星的远程医疗为全球范围的 70 多个远程位置提供医学知识教育、论断、triage 和治疗服务。在 1993 年索马里的 Operation Restore Hope 救援行动中, 美国军队使用卫星支持的远程医疗系统降低伤员后送率达 85%。民用远程医疗计划正在至少 35 个州展开, 整个美国在 1993 年完成了 2000 个非军事过程医疗会诊。而挪威的一个诊所在同期完成 600 多个这样的会诊。

昂贵的医疗保险已成为发达国家政府的沉重负担, 在我国, 公费医疗制度是国家财政的沉重包袱。“信息高速公路”建成之日, 也是医疗保险制度变革之时。美国的 NII 计划曾允诺在美国以及全球范围内彻底改革健康护理的手段。预计健康护理业在未来的五年中将以每年 30% 的惊人速度增长。美国人估计利用“信息高速公路”每年能节约 360—1000 亿美元的医疗费; 个人健康信息系统只要使用 25%—35%, 又可节约 400—600 亿美元。因此, 建设“信息高速公路”可以减少政府医疗保健费用。

“信息高速公路”还带来了诊断医疗的革命。它能提高医疗质量, 改进病案管理, 缓解农村缺医状况等。偏僻之地医疗卫生条件有限, 医生诊断医疗技术差距大常常引起恶性事件; 利用“信息高速公路”, 全国的有名专家可以为偏远山区的病人联合会诊, 并指导当地医生应采取的措施。医生可把疾病患者高度清晰的体检图像或数据传输到另一权威中心进行诊断。远离大城市的医生也可以看到最新医疗方法的电视资料, 伦敦的心脏病专家可以观察到在旧金山进行的手术, 并对进行手术的外科医生提出必要的建议。在进行手术时, 可随时与某位经验丰富的医生保持声音或视觉联系。老年人的个人保健在家里就可以进行, 计算机是最好的保健医生, 它能告诉你的日常生活习惯如饮食、睡眠、服药等方面应注意的问题。

1994 年 9 月于华盛顿, 美国“国家信息基础设施试验系统委员会” (National Information Infrastructure Testbed: NIIT) 为美国众议院

这是一个拥有 50 个成员的, 以工业为先导, 由商界、高等院校、国家实验室、政府的有关部门和机构组成的主攻应用的联合体。

的医疗技术核心小组展示了远程医疗的真实潜力。使用卫星和高速的 ATM 陆上服务，NIIT 在 Ray-burn 国会办公大厦的休息室创建了一个模拟的“急诊室”，与洛杉矶县/南加州大学医院（LAC + USC）进行电子连接，还有加州乡村的一个医疗诊所、NASA 在 Pasadena 的喷气推进实验室（JPL）以及马里兰州巴尔的摩的 Johns Hopkins 大学医院。在 NIIT 的演示期间，美国国会会员和其他的高级政府官员观看了 LAC + USC 的医生执行一个端到端的远程医疗方案，其中来自马里兰州的病员是在加州乡村的一次汽车事故中被撞伤的，由 LAC + USC 的医生进行电子治疗。Rayburn 大厦的休息室变成了模拟的外伤急救中心，医生们使用“智能”卡存取贮存在不同地点、具有不同格式的医疗记录和透视图像，参加了三路横穿全国的视频会议。在由 JPL 提供的 Cray T3D 巨型计算机的帮助下，作出了受伤者的胸腔和腹腔的三维视图。NIIT 的演示吸引了全国和世界的关注，因为它集成陆上 ATM 和卫星服务实现了空前的端到端远程医疗网络。在实际的演示方案中，基于真实的事故，LAC + USC 医生使用 NIIT 的远程医疗系统看到了以前未检测到的损伤，从而挽救了伤者的生命。在其它的表演中，NIIT 的演示表明了乡村医生通过远程医疗在损伤的“黄金时刻”从城区专家取得帮助的方法。

在美国，最全面地整合的健康护理系统在 Denver Health and Hospitals（DHH）。它包括 Denver General Hospital，这是有 349 个床位的急性护理单位，一个一级外伤中心，一个流动的护理中心，提供全系列的内科和外科专门护理和次级专门护理服务；还有十个地区级健康护理中心，提供健康协办、疾病预防和基本的护理服务。作为该城市低收入和缺乏医疗知识的居民的主要护理提供者，DHH 每年为超过 10 万的 Denver 居民提供 50 万次门诊。DHH 在远程医疗服务方面也是领先的。例如，DHH 已经在利用远程医疗为家庭健康以及科罗拉多的犯人提供基本的和专门的候补护理。在后一种情况中，在它的急性护理单位和一级外伤中心 Denver General Hospital 以及郊区的 Arapahoe 县科罗拉多监狱之间的现有的 DHH 辅助程序，已经以文件方式说明了远程医疗为健康护理和犯罪司法系统节约的实际费用。在 1995 年夏天，Denver General Hospital 的医生以电子方式对 240 个居民会诊。这些方案中的 95% 利用远程医疗消除了医生间面对面商量的必要性。会诊医生的 24 小时服务——该辅助程序的另一特征——也降低了为院外病人安排特别会诊的数量。为院外治疗安排会诊节省的实际费用还没有计算，但是在两个月内，免除把犯人往返运送就已节约大约 24 000 美元。除了显示远程医疗对外伤护理的益处外，NIIT 将利用该计划探索在外伤应用基础上培植非外伤护理远程医疗应用的方法，用以支持所有的医务，扩展 NIIT 到农村地区。^[45] NIIT 远程医疗的示范工程，为在“信息高速公路”上实现远程医疗的美好前景提供了可行性方案。

另外，远程医疗在其他发达国家也有不少事例。据德国《明镜》周刊刊登的题为“医院里的‘白痴’”一文中报道说，计算机技术在德国医疗部门相当普及：外科医生在做手术时同遥远的专家们保持联系，护士们在病床边把检验结果输入个人计算机。强化治疗病人的病床右边，放着个人计算机；护士和医生用计算机开药方，并把检查和诊断的结果输入计算机。重病号的左边挂着监控器；锯齿形曲线和其他曲线在荧光屏上一掠而过，显示出脉搏率、呼吸状况、血压状况或者尿量。7 月份以来，科隆医学数据加工公司受电信公司的委托，用医生诊病时间软件即精神软件，使北符腾堡地区大约 400

名开业医生进行联网诊病。联网的医生们能够通过综合业务数据网的线路，相互交换文字材料、X 光片和超声波图片。这种程序同时还承担电子处理同疾病保险组织医生联合会以及疾病保险机构定期结帐的情况。现在，维斯马市医院和吕布克医科大学也利用卡默丁（Kamedin）通信软件，通过综合业务数据网线路联网。这样，吕布克的神经外科医生就能在个人计算机荧光屏上对他们的维斯马同行拍摄的 CT 照片进行鉴定。这些专家通过召开电话会议，讨论诸如颅脑损伤病人的诊断和治疗情况。德国医学计算机科学家已进行八次这类大型试验，以探讨进行远程医疗的可能性。^[46]

英国有一个家住英国北部的活兰比、名叫马修·费尔的 9 岁男孩。今年 1 月，他突然得了一种罕见的头痛病，父母带他在英国各地寻医，均无疗效。据报告，这种头痛病在欧洲仅发现过 14 例。绝望之下，费尔的父母只好求助于互联网络。他们在互联网络上发出了费尔的病历，并通过它与一名患有同一种病的女孩取得了联系。通过这名女孩，费尔的父母终于在美国宾夕法尼亚州找到了治疗这种头痛病的彼得·雅内特医生并将前往美国动手术。^[47]

5.5 电子出版物与电子图书馆

5.5.1 电子出版物

当你打开 Internet 网络，几千种报刊任你阅读，这是日益兴起的电子出版浪潮的一个缩影。信息技术发展到今天，电子出版技术日益完善，在信息技术发达国家，阅读电子出版物已成为人们日常生活的一部分。电子出版物是将文字、声音、图形、图像等信息以数字代码方式存储在磁、光、电等介质上，通过计算机或类似功能的设备阅读使用公开出版发行的崭新的大众传播媒体。电子出版物是多领域人员合作以及多种技术结合的产物。一般电子出版队伍由编导/文字编辑、美术编辑、音频编辑和软件工程师组成，读者必须通过计算机或类似设备使用。丰富的文字、图形、图像、动画生动表现和快速检索及查询方式，小体积、大容量的信息保存，可通过改进的图书发行系统发行和网络联机服务传播；内容信息更新快，获取快，传播快，质量高。

电子出版物的主要媒体形态有：软磁盘（FD），只读光盘（CD—ROM），交互式光盘（CD—I），图文光盘（CD—G），照片光盘（PHOTO—CD），集成电路卡（IC CARD），以及网络出版物等。

只读光盘：许多统计资料表明，以只读光盘产品为代表的全球电子出版业发展最快。只读光盘被认为是目前唯一实用的多媒体电子出版物。它是用高能量的激光束可聚焦成约 1 微米光斑的原理，在存储介质上进行光学读写获得的。一片只读光盘有 650 兆位存储容量，相当于几万张印刷纸或数百张软盘片的记录量。用户只能读取而不能修改或擦写，它的物理结构是由 CD 唱盘演变而来的。

交互式光盘：其技术标准是由飞利浦公司和索尼公司于 1986 年宣布的，它最大特点在于交互性，即使用者能与机器“对话”。

网络出版物：它是以数据库和电信网络为基础，以计算机主机的硬盘为存储介质，可向用户提供联机在线服务和通过电信网络提供传真出版物及电子信件和电子杂志等。最有代表性的网络出版物是互联网络以及未来的信息高速公路中新闻业今后争夺的一个大市场。据不完全统计，世界有近千种报纸已上互联网络。美国的《纽约时报》、《新闻周刊》及英国的《每日电讯报》、《卫报》和《新科学家》杂志均已在互联网络上公开发行。电子报纸大大提高了新闻报道的时效性，同时有传统报纸不具备的信息检索功能。

电子出版业的发展已严重冲击传统的出版印刷业，电子出版物正与传统的出版物争市场。在西方一些国家，电子出版物、音像制品、传统图书三分天下的格局初步形成，而且电子出版物所占的比重必将越来越大。^[48]

5.5.2 网络

图书馆在被称为“信息高速公路”雏形的 Internet 网络上，已经萌发出未来电子图书馆的新芽。在发达国家，尤其是美国，Internet 已在图书馆界得到了广泛的应用。Internet 已渗透到从文献采集至流通和参考服务等图书馆业务操作和读者服务的全部过程。随着电子出版的发展以及人们对电子信息的需求，电子文献，尤其是全文型电子文献越来越多，并开始引起图书馆界的重视。值得注意的是，有许多电子文献没有相应的印刷版。从目前看，电子文献的发行传播形式和渠道主要有联机、CD—ROM 和网络三种，利用网

络传播的电子文献主要是电子期刊或连续出版物 (Electronic Journal 或 E-Serials)。据 1993 年出版的《电子期刊指南》报道, 已有 224 种电子期刊通过网络发行, 其中绝大部分是利用 Internet 发行的。在这 224 种期刊中, 并不包括一般的通讯、新闻和动态报道性电子期刊。

在 Internet 网络中, 电子期刊的发行有两种方式。第一种方式是出版者根据订购名单通过 E-mail 向订购者传送最新一期的论文题录和文摘, 用户可通过 E-mail 只选购感兴趣的文章。第二种方式是出版者及时向订购者发送每一期的全部内容。图书馆一般都利用第二种方式订购电子期刊。电子期刊的涌现和快速传递, 将一改印刷型期刊出版周期长、容量小的缺陷, 在学术交流中起到更为积极的作用。

目前, 在 Internet 网络中, 越来越多的电子期刊开始免费为用户利用, 例如, 1994 年创刊的“Netropolis: How the Meeting, telecoms and computer is transforming the world”、“Informations World on Espand”、“Internet on a disk”和“TAP-INFO”等都可免费查阅。另外, 电子期刊的形式也变得灵活多样, 如 IEEE 1994 年新出版的“IEEE Multimedia”电子期刊, 开辟有联机信息交换论坛栏目, 吸引读者对其所刊登的论文进行评论与讨论。越来越多的出版社、书商将新书目录和在版目录存储在网络上, 图书馆可直接利用 Internet 和出版社及书商联系, 订购各类文献。图书馆可以在 Internet 上进行文献联合编目和文献共享。

OCLC、RLIN、WLN、UTLAS 等联机编目网络都允许图书馆通过 Internet 利用其编目数据并编写有接口软件。

OPAC 是图书馆利用 Internet 网络的又一重要方面。目前, Internet 上已有成百上千个图书馆的 OPAC 供用户自由查检。馆际互借协议 (ILL) 的推广, 使用户可以更方便地利用网络传递互借信息和文件。

Internet 网络中众多易用的应用服务工具和大量的数据资源, 为图书馆的参考服务和情报检索提供了新的手段, 网络中除了收费的数据库和电子图书、电子期刊以外, 还有大量免费公用的数据资源。

另外, Internet 为图书馆界的通信提供了快捷便利的工具。图书馆界利用 Internet 组织特殊兴趣小组和通讯栏系统, 召开电子会议, 发送新闻通报等。例如亚利桑那大学图书馆在 Internet 网络上建立了一个称为 IMAGELIB 的通讯栏系统, 允许同行提出和讨论有关图书馆发展的问题。得克萨斯州大学图书馆委员会 (TCSUL) 在 Internet 网络上组织了 Tex-share Gopher 和 Tex-share WWW 两个应用服务, 以共享该州公立高等院校图书馆的资源。利用这两个服务, 用户可以查阅该州所有州立大学图书馆的联机目录, 此外, 在这两个应用服务中, 还开辟有“图书馆员角”, 供图书馆专业人员探讨学术和工作之用。

图书馆和专业团体还在网络上开发专门的应用服务。如美国图书馆协会的 ALA Gopher, 该工具提供有关 ALA 的机构组织、书刊出版、会议通知、获奖以及简讯等方面的信息。加拿大国家图书馆开发了一个双语种 Gopher, 提供英语和法语两种语言的信息资源和检索服务。

随着网络的进一步发展, Internet 将把图书馆推向继联机和集成化以后的又一个新的阶段, 即全方位网络化阶段。Internet 把出版、发行、图书馆、用户以及整个社会紧密联系起来。这将导致一个信息生产、传递和消费新秩序的出现。在这个新秩序中, 图书馆的业务操作、管理模式和服务方

式都将发生深

6 天使还是魔鬼

阿尔温·托夫勒早在其 1970 年出版的《未来的震荡》一书中，曾专门论述了变化对人和社会的冲击。他系统地阐述了“未来的震荡”这个新奇的概念。他认为，变化已成为超工业社会的特征，“人们在一个短的时间里承受过多的变化之后感到压力重重，晕头转向，不知所措的现象”，使许多人经受着“未来的震荡”。随着“信息高速公路”的建设和实现，人们在面对如托夫勒所称的“未来的震荡”的同时，很有可能还要经受“信息的震荡”。而且，“信息的震荡”的强烈程度比托夫勒所说的“未来的震荡”有过之而无不及。“信息的震荡”可能表现为：国家主权和安全受到威胁，财富分配中马太效应的扩大，网络管理的混乱，电脑犯罪日益猖獗。美国波士顿大学著名科学哲学家 Robert Cohen^[50]教授曾直率地告诫人们，当听到对“信息高速公路”大张旗鼓的宣传时，更要冷静地深思它将对人类带来的诸多负面影响。圣迭戈的加州州立大学通信和公共政策教授约翰·埃格说，新技术本身并没有什么错误，而是人类错误使用了它几个世纪，而且可能还将继续这样做。^[51]工业化曾给人类带来巨大而深刻的正负两方面影响。正值信息革命扑面而来之时，对工业化的后果进行审视与反省，提醒人类不要再陷入片面、短视的旧框框。事物总有正负两个方面的常识告诫我们，必须清醒地看到“信息高速公路”的发展可能会给人类社会的发展带来不利影响的一面。也就是说，既必须看到它成为天使造福人类的一面，又必须看到它可能成为魔鬼做出危害人类的事情的一面。

6.1 没有疆界的国土

6.1.1 值得警惕的 GII 计划和 TDF

去年 2 月 25—26 日，在布鲁塞尔北约总部，召开了一个西方七国集团信息部长级会议，正式提出了全球信息基础结构（即 GII）计划。这是世界“信息高速公路”建设的一个新的比较大的发展。几十年来，世界各国的独立性越来越强，轻易追随大国的情况已经很少了，大家都愿意独立决定自己本国本民族的事情。但 NII 计划提出后，在世界上却引起了连锁反应。这在一定程度上说明 NII 计划本身代表了时代发展方向，反映了经济发展的内在规律。不过，世界上对 GII 和对 NII 的反应是很不一样的。1994 年 3 月在巴西召开的世界电信会议上，提出 NII 计划的美国副总统戈尔就提出了 GII 计划，要通过全球信息基础结构把整个世界连起来，实现全球信息一体化。但是，世界电信会议对这个计划的反应很冷淡，因为这个计划对许多不发达、欠发达或发展中国家有很大威胁。工业革命以后的很长一个时期，帝国主义国家的侵略主要表现为对物质资源的掠夺。为了这个目的，它们要用武力征服别国，被侵略国家则可以利用边界和武装力量来保卫自己的领土和资源。而信息时代，各国的国家主权面临了新的问题：信息这种资源是不可能用国家边界来保护的。假如全球信息基础结构 GII 真正建立起来了，而这一基础的控制权掌握在发达国家手里，发达国家就可随时随地非常方便地侵占掠夺其它国家的信息资源，把别国的资源据为己有。而如果一个国家的信息控制权被别的国家掌握了，在信息时代的这样一种背景下，就意味着这个国家的经济和社会发展的命脉被别的国家掌握了。这是一种新的侵略、掠夺和控制的形式，一种新的威胁和威慑的方式。^[52]

这种新的威慑是由“信息高速公路”上高速传递、大量流动着的跨国信息流（见 5.1.2 节，以下简称 TDF）的运动规律所决定的。凡是跨越国家政治疆界而流动的数据、知识、信息等，无论其传递形式如何不同，都属于跨国信息流范围。它应包括：国际广播电视、电话、传真等国际传播与电信业务内容，并涉及到法律、咨询、广告等跨国专业服务领域。

从本质上看，TDF 有信息商品和原始数据两种形式。由于以美国为首的发达国家在信息服务市场上占有绝对优势，不仅发达国家和发展中国家之间的 TDF 存在着不平等现象，而且美国、日本和西欧等发达国家之间的 TDF 也存在着很大的不平衡。主要反映在，发展中国家大量需要发达国家以商品形式提供的信息服务，而发达国家除了原始数据以外很少需要发展中国家的信息商品；在发达国家之间，美国的数据库无论是在数量、品种、规模上，还是在质量、效率、可靠性上，西欧和日本都是无法与之相比的，因此美国用户主要使用美国自己生产的数据库，很少使用西欧和日本的数据库，而西欧和日本用户对美国数据库的依赖程度较高。这样，全球的 TDF 构成了一个不平衡的三角（见图 6—1），即美国的 TDF 中的信息商品向着欧洲、日本和发展中国家涌流，欧洲、日本的 TDF 中的信息商品向着发展中国家涌流，发展中国家的 TDF 中的原始数据向着美国和欧洲、日本涌流，欧洲、日本的 TDF 中的原始数据向着美国涌流。在输出 TDF 信息商品和输入 TDF 原始数据方面，美国及发达国家始终是处于优势，而发展中国家则处于劣势。如果本国的大量原始数据不经加工就流向国外，却花费金钱去购买国外的信息商品，这无

疑是一种经济上的损失。这样便形成一种如同在工业社会中，帝国主义不断地掠夺殖民地的物质资源并向殖民地不断地输出商品一样的局面。

[53]

6.1.2 受威胁的国家主权

许多国家深感，如果交流是单方面的，国家主权就会受到影响。国家主权是一个国家控制自己命运的能力，当一个国家主权受到威胁时，该国的政治制度和经济体系便会产生极大的脆弱性。

具体表现在：（1）如果一个国家过分依赖外国的信息服务，就会有失去合法存取有关经济和社会发展的重要信息资源的危险。（2）在经济战的情况下或国际政治气候恶化，一个国家可能会采取单方面的决定，扣留信息，从而使其他受害国的政治、经济活动遭受重大打击。（3）有信息保密法的国家可以借口信息保密而拒绝未制定信息保密法的国家要求提供的数据信息。（4）如果本国的数据信息全部委托外国处理和存贮，那么该国的国家机密将会被受托国家所掌握，从而影响本国经济和社会的发展，削弱一个国家的政治地位。（5）难以控制的跨国信息流通过把数据信息转移到国外的“数据避难”所，便可避开本国的保密法律；“信息高速公路”上的信息流跨越国界，也会逃避出版法及海关的限制，从而削弱国家信息立法的权威。（6）卫星电视更能引起对各国文化主权的威胁，特别是对发展中国家各国文化个性构成威胁。如不事先征得卫星电视信号覆盖国同意的短波无线电广播、通讯卫星电视直播，实际上就等于强迫这些国家接受卫星所有国发射的电视信号，从而侵犯了它们选择与管理本国电视广播内容的权力和自由，进而损害了它们的文化传统和政治体制。

为进一步说明上述问题，请看下面两则消息。

一位法国新闻记者在向《纽约时报》新闻数据库检索有关法国政治史的信息时，查到的是倾向于美国观点的信息，而这种带有美国文化的倾向的信息将影响着这位法国记者关于法国政治史的结论。

互联网络上的某些应用软件也会造成一个国家的政治军事机密的不安全。据路透社悉尼8月15日的题为“澳大利亚海军为安全起见，禁止使用视窗95软件”的电讯报道。澳大利亚海军正考虑花500万澳元（合370万美元），将原有的Windows 3.1软件升级为Windows 95。国际互联网警告说，Windows 95的登记软件可以把用户输入计算机的信息调出发回Windows 95的开发者——美国的微软公司。这显然对澳大利亚军事机密构成威胁。因此澳海军决定，在有关专家对微软公司即将推出的Windows 95新软件可能给安全造成危害加以检查之前，禁止使用这种新软件。

6.1.3 新的社会矛盾出现

由于信息技术的迅猛变革使TDF获得了强大的技术驱动力，TDF大量增加，加剧了国际信息流通不均衡的矛盾；全球经济一体化与经济活动信息化的趋势愈演愈烈，TDF逐渐成为国际经济贸易中至关重要的因素，不平等的TDF反映出国际经济关系的不平等，不平等的国际经济关系又激发了新的TDF问题；更为直接的则是由于信息服务业在信息产业和信息经济中的地位日益显著，世界各国都把发展本国的信息服务业、保护国内的信息市场并伺机争夺国际市场作为自己的信息服务业发展战略。信息服务市场的激烈竞争

必将引起各国在 TDF 方面的激烈冲突。^[53]

发达国家的集团（公司）可能凭靠技术上的优势和领先地位在“信息高速公路”发展过程中形成一定程度的“垄断”地位，就像在资本主义发展阶段对“资本”（资金）的垄断一样。这将造成国际间一种新的不平等，演变为在一个新的领域中的“控制”与“反控制”的斗争。

TDF 所造成的文化冲突的规模及对社会稳定的消极影响将会更加严重。发展中国家（即接受信息商品为主的国家）中，从“信息高速公路”上受到文化影响的人群会分化成两个“文化集团”，一方打着“现代化”旗帜，另一方打着“民族主义”旗帜，形成激烈的冲突与社会动荡。

1994 年我国专家在中国管理科学研究院召开的关于“中国应如何拥有自己的信息高速通道”座谈会上提出，应该“警惕信息殖民主义……信息资源是很难用国家边界来保护的。对付信息侵略比对付经济侵略更复杂、更困难。而一旦国家的信息命脉被外国人所掌握，那么国家的命运和民族的利益将会受到致命的威胁。在国际利害矛盾仍然尖锐存在的今天，我们决不可以对此掉以轻心”。^[54]可见我国科学家们已经对此引起警惕。

所以，GII 这种挑战，对发展中国家、不发达国家来讲，是关系到国家的前途和命运的，是对整个经济、社会发展的非常严峻的挑战。这就是我们面临的形势，是必须认真对待的问题。发展中国家只有积极奋起，自己掌握自己的信息命脉，才能对付这种挑战。

6.2 “马太效应”的扩大

6.2.1 富国与穷国

地球上的信息资源是不均衡分布的。如世界上 91%的电话机、89%的电视接收机、83%的无线电收音机都集中在人口不到世界人口数的 30%的欧洲、美国、日本等国，情报信息资源、通信信息资源以及大众传播信息也集中在这些地区。因此，当今世界上明显存在着信息量丰富和贫乏的两种现象，即信息资源集中在少数发达国家。虽然通信网、广播网发展为现在的“信息高速公路”，信息流以空前的速度与流量被传送着；但是其流量是极不均衡的。凡是不具备强有力的信息网络和信息资源的国家，其信息质和量都极不充分，即使对信息有所提供，也大都伴随着某些偏见和误解。这种信息资源占有不均，将成为新的世界贫富不均的重要原因。发达国家信息资源占有和利用优势将抵销发展中国家的劳力和自然资源优势。

信息技术对发展中国家的产业结构也形成威胁。现在发达国家纷纷将产业尤其是制造加工业转移到发展中国家。这既给发展中国家的经济带来了活力，又增加了就业机会。产生这种现象的主要原囡在于发展中国家的劳动力价格优势。而信息技术正在对这种优势构成威胁。发达国家依靠信息技术和自动化技术的优势有可能将这些产业回收国内。果真如此，对发展中国家无疑又是一个打击。^[9]在非洲的农业国家里，人们不得不为战胜饥荒而奋斗，一些刚刚走上工业化道路的国家则因资金和技术、人才短缺而步履维艰。在这场信息产业和信息技术的竞争中，他们有落伍的危险；再加上局部战争、种族矛盾、人口增长，发达国家与发展中国家的差距将进一步扩大。

信息技术与通信在发达国家已经高度普及（详见表 6—1、表 6—2），而作为发展中国家的我国，则仍有相当大的一段差距，这部分地反映在我国与发达国家信息化指数等指标的比较之中。（见表 6—3、表 6—4）

表 6—1 1993 年西方国家信息技术普及状况^[5]

国家	IT 消费值 GDP* (%)	每人 IT 消费额 (埃居/人)	白领阶层 PC 普 及率 (%)
西欧	2.07	326	0.72
欧洲联盟	2.04	312	0.72
欧洲自由贸易联盟	2.19	416	0.73
德国	2.41	434	0.79
法国	2.41	287	0.60
英国	2.50	344	0.73
意大利	1.37	204	0.50
西班牙	1.14	119	0.44
奥地利	1.67	326	0.60
比利时/卢森堡	2.00	353	0.77
丹麦	2.48	552	0.73
芬兰	2.18	304	0.52
希腊	0.70	42	0.40
爱尔兰	1.71	187	0.59
荷兰	2.35	405	0.85
挪威	2.62	536	0.97
葡萄牙	1.27	82	0.40
瑞典	1.04	487	1.13
瑞士	2.42	699	0.61
美国	3.05	634	0.83
日本	1.86	536	0.23

资料来源：《European Information Technology Observatory'95》

* GDP—国内生产总值

表 6—2 欧洲通信普及状况^[5]

国家	通信投资/GDP%	主线路/100 人	移动电话连线/1000 人	数字化程序%
西欧	0.75	43	23	59
德国	1.06	46	21	43
法国	0.41	53	10	86
英国	0.52	48	34	74
意大利	0.94	42	21	56
西班牙	0.86	36	7	41
奥地利	0.95	45	28	46
比利时/卢森堡	0.36	45	7	56
丹麦	0.32	59	61	44
芬兰	0.71	55	95	62
希腊	0.96	46	2	21
爱尔兰	0.60	33	16	71
荷兰	0.53	50	14	54
挪威	0.56	69	97	62
葡萄牙	1.38	31	10	58
瑞典	0.56	69	97	62
瑞士	0.93	62	39	49

表 6—3 各国综合信息化指数比较^[55]

年份	1965	1993
日本	100	221
美国	242	531
英国	117	209
德国	104	221
法国	110	210
中国	37.9	61.7
	(1985)	(1990)

表 6—4 中国与全球信息产业比较表^[55]

国 家	信息产业占国民生产 总值（GNP）的比例	1990 年电子工业净产值 占国民生产总值的比例	信息服务业总产值
中国	20%	1%	几十亿人民币
发达国家	40%— 60%		
国际平均水平		4.5%	
全球			2030 亿美元

中国是一个蕴育着巨大潜力的国家，它的经济发展速度令世界瞩目。但是薄弱的信息基础是制约我国经济腾飞的“瓶颈”。据专家估计我们与发达

国家的差距为三四十年。新生的信息产业和落后的信息技术在短时期内很难有所改变。计算机工业在 1993 年国内销售的 45 万台微机中，国产货占有率不到 20%。在我国提出实施“三金”工程不到一年的时间内，美国商用机器公司等世界明星计算机公司纷至沓来，寻求打入中国市场的捷径，严重冲击了新生的我国计算机工业。信息产业目前我国国民生产总值中的比重约为 15% 左右，估计到 2000 年也只达到 30%。即使在今天看来，与发达国家比较，这个比例也是不令人满意的。在进入 21 世纪之时，我们恐怕不得不大量引进国外的多媒体电脑和高清晰度电视等电子产品和生产线。随着“三金工程”的实施，我国的国民经济信息化进程无疑会大大加快，但至少到下世纪的中叶即 2050 年之后，我国的信息产业和技术才能在世界上有一定竞争能力。

6.2.2 富人与穷人

美国政府在其信息基础结构的计划中提出，“信息高速公路”的建设与发展最终目标是“为了全体人民”的。这出自于以美国为首的发达国家为发展信息基础设施计划所作的宣传，也可能出自于知识分子的良好愿望，也可能出自于商业上的轰动效应。但在目前的社会条件下，这是不可能实现的。第一，它只能为一部分受过一定程度的信息技术教育的人、能够登上“信息高速公路”并能够掌握操作技术的人们所使用。掌握信息技术的教育，只能从小学开始，通过不断在全民中进行信息技术的普及教育，才有逐步实现为全民服务理想的可能。第二，信息贫富差距的存在，就使其不可能成为全民所服务的。

随着电话公司和有线电视公司之间法规屏障的消减以及更强大的有偿信息服务媒介的兴起，可能导致各种服务之间的激烈竞争和价格竞争，也可能导致新的垄断。是否能保证在美国的所有公民都能访问这个全国性的信息基础设施呢？旧金山的一位咨询专家 Pine 说：“人们对于电话这种普遍性服务带来的经济上和政治上的好处已经习以为常。但是，很难想象不花很高代价就能普遍访问计算机服务。对于计算机行业的人来说，每月支付 17 美元的服务费不算一回事（这个价格和有线电视收费差不多，高于电话收费），但对收入较低的人来说可能成为负相。”^[56]

在了解信息技术的人和那些对计算机感到恐惧或者买不起计算机的人之间，存在一条日益扩大的鸿沟。富裕国家的人接受的教育能使他们成为信息技术领域的经营人员，而贫穷国家的人得到的教育只能使他们从事报酬很低的键盘操作员工作，世界上的穷富差距将越来越大。德贝内代蒂警告说：“这场数字化革命是那些发达国家巩固其领先优势的一个机会。”如果访问“信息高速公路”的代价过高或过于困难，那么，所有这些设备和丰富的工具对于普通老百姓都将毫无意义。如果事先不采取预防措施，“信息高速公路”可能变成富有阶层的特权，美国将成为在信息拥有方面贫富悬殊的国家。美国《未来学家》杂志 1996 年 1—2 月号题为“信息技术的未来”一文认为，“有钱的人很可能变得更富有，而穷人中的赤贫者则可能还像过去几个世纪一样穷困潦倒。”文章说：“信息技术肯定会带来财富，但是不保证平均分配财富。所以，可能仍然存在生活水平两极分化的现象，甚至分化程度可能会比今天有过之而无不及。信息技术可能既造就富翁，也造成穷人：比尔·盖茨从一个大学退学学生一跃成为美国首富就是一个在计算机社会中蕴藏着发大财机会的活生生的例子。但是当人们由于信息技术发展而失业时，可能会

以前所未有的速度加入穷人的行列。”^[25]

总之，到下一世纪，信息资源的作用将更加明显。信息资源的占有不均，将成为新的世界贫富不均的重要原因。发达国家信息资源占有和利用优势将抵销发展中国家的劳力和自然资源优势。

6.3 无管制的交通

美国自 1990 年以来信息技术产品销售额的增长已下降到 10%以下,与 80 年代中期高速增长相比形成了鲜明对照。这是因为信息技术还远远没有达到尖端,虽然办公自动化了,但是企业管理人员和脑力劳动者的劳动生产率并没有大大的提高。有些地方不但没有实现原定的“无纸化办公”目标,而且用纸更多了,传真机和复印机甚至达到了滥用的程度。虽然,家用电器智能化给使用者带来了诸多便利,然而这些能够开口说话的产品一时还无法打破人们的心理障碍,问津者寥寥无几。^[57]

网络管理常常显得混乱。美国《福布斯》双周刊 6 月 5 日一期题为“邮件投递不灵”的文章,作了一次非科学调查,通过国际互联网试投了 240 封信件,从庞大的商业服务公司——计算机服务公司、天才公司、美国联机公司和德尔飞公司——发出了大部分信件,其余的信件是从非营利的组织和大学发出的。结果令人感到失望:大约 9%地址正确的电子信件没有送达,其余的信件慢吞吞地到达。一封错信用了两天时间才从新泽西州天才公司的一个用户手中送到康涅狄格州美国联机公司的一个用户手中。据微波通信公司说,即使对方的机器关闭了,96%的传真能传到它们的目的地,99.9%以上地址正确的一级邮件最终到达了目的地。

发送电子邮件有一部分靠碰运气。邮件太多会阻塞网间连接器。于是,网间连接器把新邮件投入电子寄存处数小时或数天。其中相当大的一部分邮件,包括试发而没有传送到的 9%中的大部分邮件,被打回到发信人那里,并打了“无法投递”的标记。1995 年初,这种慢性阻塞使美国联机公司感到烦恼,促使该公司总裁史蒂文·凯斯在两封公开信中表示道歉。凯斯说,自那以来,他的公司已经消除了这个缺点。其实卖主则感到不安。

斯普林特公司、微波公司和美国电话电报公司都经历过电子邮件瓶颈阻塞。国际互联网本身潜藏着政治麻烦。500 多万台计算机拼集在一起,其中任何一台机器都可能会耽误你的电子邮件。任何一个人只要有几千美元就能建立一个主机点,哪怕是他根本不知道如何安装发送邮件器,即处理电子邮件的 Unix 系统。互联网络学会执行主任安东尼·鲁特科斯基说:“虽然互联网络呈指数增长,可是能够正确操纵它的人数只呈线性增长。”^[58]

银行货币管理的混乱状况日益突出。数字货币公司或电脑货币公司可以与美国电话电报公司或微软公司进行合作,让其中一家公司直接把电子货币分给消费者,这对各银行同其客户的主要联系可能造成危害。即使银行也参与电子货币业务,但它们可能会发现其他电子货币发行者是主角,先进入电子货币业务领域的发行者会为电子货币确定经营标准。而非银行电子货币发行者可能把系统中人们最初见到的标识修改为他们的标识。

银行具有控制消费者对其信任的优势。正因为银行享有这种消费者的信任,许多电子货币发行人才选择同银行合作。然而,许多银行家却往往对电子货币业务中隐含的威胁置之不理。使用电子货币的消费者很容易受到损失。如果消费者不知把电子货币卡放到哪里去了,那么很可能就跟丢失现金一样。同样,如果你的电子货币存入了个人计算机的硬盘,那么,一次系统故障就会把你所有的储蓄都葬送掉。电子货币还为逃税、洗钱和其它金融犯罪创造了大量机会。

另外,还存在币值波动问题。在过去几年的市场危机中,高速电子交易

造成的影响表现得十分明显。如果消费者和企业只需按一下个人计算机的按钮就能够把他们的钱传送到世界各地，那么，市场行情的波动可能加剧，对国家货币供应量的监控也将改变。一些管理者对这一问题不屑一顾，认为电子货币将不可避免地转换成传统货币并能清点。美国布鲁金斯学会的特邀学者马丁·迈耶说，他预计联邦储备委员会将失去对大量货币供应的控制。

[57][59]

6.4 肆无忌惮的黑客

关于社会犯罪，自从人类社会进入阶级社会以来就存在着反社会的犯罪行为，偷盗、窃听、伪造证件和身分、走私、贩毒等犯罪行为在现代社会中表现得尤为猖獗、突出。随着“信息高速公路”及其高科技的发展，犯罪手段及方式也更加先进，犯罪后果表现得更加严重。这里要强调的是，新技术本身并不是犯罪的根源，它只是现代社会的反社会力量借以使用的工具；作为犯罪对策来讲，了解、认识犯罪手段，是为了采取相应的措施，掌握相应的新技术，提供有效打击犯罪的手段，从而减少犯罪，维护社会的正常的政治、经济生活的秩序。犯罪是社会制度本身的弊端或不完善造成的，犯罪植根于私有制的土壤。私有制存在一天，犯罪就会存在。因此根治犯罪是社会系统控制的问题，而本书列举计算机犯罪现象是为了向人们提出在“信息高速公路”出现后，社会犯罪的技术手段、方式的特点，提醒社会犯罪对策机构努力研究与掌握新技术，有利地打击新技术犯罪。

6.4.1 网络上的偷盗

随着社会活动走向信息化，电脑已成为机密和财富最集中的“魔盒”，因而它已成为智能犯罪的主要目标。尽管电脑网络在平常人眼里关防严密，措施周到，但对于电脑窃贼而言，远比想象的要脆弱得多。根据一些估计数字，1994年在国际互联网上大约有价值20亿美元的软件被盗。软件发行商协会计算，同年，盗版的损失总计为74亿美元，国际互联网上的盗版损失占了其中相当大的一部分。

1994年底，在西班牙马略尔卡进行电脑犯罪活动的一个国际盗窃集团的头头已服罪。美国每年因电脑盗窃、诈骗造成的损失以10亿美元计，是其他各种偷盗损失总和的数10倍。精通计算机的犯罪团伙将改变电子现金流向，并盗取银行保存的珍贵信息。1988年3月29日，成都市农行德胜街营业部微机操作员谢文忠伙同他人，利用计算机一次盗取人民币87万元。一位英国牧场主通过某食品公司的电脑，输入事先编制的电脑程序，每月定期收到一张由电脑签发的款额为2千英镑的支票，作为他“卖给”食品公司鲜肉的货款。1986年7月，广东深圳发生的银行电脑犯罪使银行损失人民币2万元、港币3万元。1990年，上海曾发生两件由银行工作人员作案的电脑犯罪，冒领他人存款7万元和骗取存款利息7千多元。^[58]

盗窃移动电话和利用电话诈骗已经成为主要的犯罪形式。低技术窃贼守候在机场和公共汽车终点站，当毫无戒备的打电话人按下电后代码时，窃贼就用望远镜偷看呼叫卡存取号码。其他窃贼则将车停在繁忙的州际高速公路旁，利用从电子商店得到的装置从空中窃得移动电话的存取代码。在这些窃贼窃得号码的片刻之内，就有人用偷来的电话号码打国际长途。如今，这种行当正在成为每年损失数十亿美元的犯罪活动。据美国调查人员说，这些诈骗者偷盗了14万个电话信用卡号码，然后将它们卖给了美国和欧洲的计算机公告牌。“黑户们”利用这些号码打了价值高达1.4亿美元的长途电话——有时是用于支付他们的联机费，有时是用于装入远程计算机和传送劫持来的软件。滥用互联网络的种种可能性几乎是无穷无尽的。^[60]与此同时，电话公司的雇员也在偷窃和出售呼叫卡号码，由此又造成了数亿美元的未经授权的电话费用。1994年，微波通信公司(MCI)的一个工程师被指控以3到5美

元一个的价格卖出了 6 万个呼叫卡号码,造成了 5000 多万美元的非法长途电话费。在另一个案例中,当一家电话公司试图实施一项呼叫转送计划时,闯入者迅速从该系统中骗去的钱比公司会获得合法利润还多。将来由于电话、电脑、传真机和电视互相连接,可在个人间提供即时视听通信和资料传送,因此,在电脑网络里进行黑客活动和闯入活动的机会也会逐步增加。^[60]

6.4.2 伪造货币与证件

犯罪组织将雇佣最熟练的计算机黑客打入被它们瞄上的机构。这些计算机黑客将更改银行记录、客户赊欠账目和报告、犯罪史档案以及教育、医疗记录,甚至还能更改军事记录。这些计算机黑客还将向那些需要改换身分但又无法通过合法途径做到的人提供伪造身分证件的服务。任何人的个人记录都可能被侵入、复制、删去或取走,转用于犯罪目的。^[61]

在日本和美国,不少企业、银行尝尽被伪造之苦。日本相继发生大量伪造万元面值货币与信用卡后,又发现伪造四种股票。世界各国还不断发现利用电子技术伪造的护照、证件、政府文件、音像制品和假冒的产品商标。尽管电子货币的实现给人们带来的诸多方便,但由于计算机网络的开放性,电子货币很容易未经察觉就出入国境,方便了大规模的洗钱行为。精于此道的电脑黑客专门攻击使用电子货币的守法公民和公司。逃税就像按一下按钮那么容易。因为没有绝对保险的加密技术,伪造者就可能复制出组成电子货币的数字序列。

1994 年在美国发生的一连串诈骗事件,使纳税人付了数百万美元。这是由成千上万个虚构的公司和个人提出的。为了阻止利用食品券进行诈骗,政府给一群受试人发放了电子借方卡并计划在这个十年将这个系统推向全国。但是,有许多接受借方卡的人正在将他们的福利换作现金:他们以借方卡价值的 1 美元兑 50 美分或 60 分的价格将卡卖给商人,后者再得到卡的全部价值。^[61]黑客组织“骗人高手”创建者约翰·李供认他在计算机上“按五个键就可以犯罪”,他可以做到:改变信贷记录和银行存款余额,免费乘坐机场巴士,免费搭乘班机,免费住旅馆,吃饭“无需任何人付帐”,改变公用事业费用和房租,向互联网络上的所有用户免费分发计算机软件程序,轻而易举地获取有关交易内幕的信息。

6.4.3 国家安全面临新的威胁

当今世界,军事、情报部门在截收空中的每一束电波,工业间谍、私人侦探甚至家庭主妇们也在想方设法地用电子装备来窃听各自感兴趣的信息。15 分钟的窃听内容可以在百万分之一秒的时间发送完毕,通过 1 英里外的接收装置即刻可将内容显示出来。窃听范围已从国家机密、商业行情、科技信息发展到政党大选、案件侦破、个人隐私,甚至于恶作剧开玩笑,弄得不少部门和人员惶惶不可终日,成天提心吊胆。^[57]

经验丰富的黑客们经常非常容易地找到联邦执法机构的寄存加密标准并获得一个专门的芯片密钥来解密,从而一举全面进入加密系统。黑客们和民权分子认为这种保安措施阻碍了信息的自由流动,并认为所有高度机密的重要资料全掌握在政府官员手中是对个人自由的威胁,会造成“信息富人”和“信息穷人”阶级结构上的更大鸿沟。^[61]

网络上黑客们的活动尤其对国家的军事机密存在着致命的威胁。

今年 1 月 14 日的参考消息上登载了一篇题为：“网络战争令美军忧虑”的文章，报道了去年 9 月 18 日—25 日，美国国防部进行的国防系统安全性实验：由一个以计算机神童著称的年轻军官利用一台普通计算机和一个调制解调器，潜入了世界上最强大的美国海军战舰的核心部位——指挥和控制系统。在海上，舰长对他这艘价值数百万美元的军舰的指挥权落入他人之手却昏然无知。随着隐藏在电子邮件信息中的密码在各军舰计算机中不断复制，目标军舰一只接一只地拱手交出指挥权。实际上，整个海军战斗小组是被一根电话线操纵的。幸运的是，这个侵入者是无害的。如果这一控制权掌握在真正在敌方手中，那么，敌人会打入网络，删除重要信息，提供虚假情报，对美国无疑是毁灭性的打击。另外，美国空军认为，1994 年，它的计算机网络受到了 500 次以上的袭击，五角大楼有 1.2 万个以上的计算机系统。美国人 1996 年就要花费 10 亿美元，提高网络安全性。英国国际部也在认真考虑这一威胁，一个耗资约 10 亿英镑的新电话网络正在安装。目前网络的脆弱性导致军事系统、经济系统乃至社会系统的脆弱性，体现在：这些网络很可能受到敌对国和黑客即自己有计算机的十几岁的孩子的袭击。

6.4.4 网络中的恐怖活动

国际犯罪组织还运用高技术网络和建立在信息基础设施上的实力进行贩卖新生儿、将其卖给没有孩子的夫妇等活动。更糟糕的是，一个“核黑手党”已在过去 20 年中发展起来。一些集团通过网络偷窃可以获得核材料，然后将它提供给任何有钱购买的政权或集团。到下个世纪，犯罪集团很可能逐渐具备制造核武器的能力。核将成为犯罪集团的工具。^[60]

在美国，传闻着有关“幽弹人”的消息。“幽弹人”是警方给一位神秘杀手取的绰号。在过去的 17 年里，他制造爆炸案 16 起，大部与电脑有关。1995 年，“幽弹人”曾致函媒体，要求刊登他的一篇长达 3 万字的文章，后《纽约时报》和《华盛顿邮报》摘要发表。他在文中声称，仇恨科技，要回归自然，取代工业文明社会，还点名批判了“两项罪大恶极的科技成果”——电脑与遗传工程。联邦调查局在看过此文后，呼吁全球电脑网络参与辑凶，因为两千万网络用户可能都是他的攻击对象，同时也怀疑“幽弹人”就在网上。

另一叫做“全球电脑网络解放战线”的恐怖组织，则自称他们是“热爱科技”的，因看不惯商业化污染电脑这块净土，才决定以非常手段给那些“资本主义猪”一个警告。他们能在几小时内，通过全球网络侵入防范严密的大公司，连 IBM 和 AT&T 也不能幸免。为了证明“孙行者到此一游”，他们从这些大公司的电脑发出大量电子信，分别传送各大媒体，宣扬其“罗宾汉哲学”。常见的网络恐怖活动是“代发黑函”，如作案者侵入某公司，散发黑函，致使该公司的每一位用户都会收到内容充满敌意的电子信，在以后的几天里，不计其数的愤怒回信几乎使整个公司的通讯网瘫痪。散布谣言也是一桩令人大伤脑筋的事情，典型的例子是：一日，美联社通讯网上突然收到一则信息，说“微软公司考虑收购梵蒂冈”，这显然是无稽之谈。还有一位记者，笔墨不慎得罪了“网上大侠”，结果恶作剧纠缠不休。他的私宅电话一改再改，却还是被立即公布在网络上。有一次，他的新号码竟被人做了手脚，亲朋好友照号拨通，对方却是一家色情服务公司。^[62]

虚拟现实系统的应用，使人们常把 VR 技术比作一种幻剂，即“电子致幻

剂 ” (Electronic Acid)。一些人认为用毒品的人极易在 VR 上犯同样的错误成瘾而兴奋。计算机网络和其他先进的信息技术也可能给毒品走私、卖淫、赌博、敲诈勒索和其他有组织的犯罪活动带来方便。

6.5 信息污染

随着电脑和多媒体技术的普及应用，越来越多的机关、企业和家庭使用电脑和多媒体设备处理解决日常工作和生活中的信息和问题。然而，各种各样的信息骚扰，却给人们带来极大的烦恼，它无时无刻不在威胁着正常的工作和生活秩序。

6.5.1 信息骚扰与电磁波污染

在各种各样信息骚扰中，计算机病毒尤为严重。据有关部门统计，大约有几千种计算机病毒正在世界各地传播，同时世界上每天还将会会有 5—10 种新的计算机病毒诞生。不少大公司、证券交易所、科研部门的业务信息和数据毁于一旦，为此付出惨重代价，甚至国家的保密部门、军事机构也难以幸免。如美国在海湾战争中首次使用计算机病毒武器，导致伊拉克军事指挥中心的主计算机失灵。计算机专家们对计算机病毒谈虎色变，称它是一种比艾滋病还要可怕的瘟疫。此外，信息垃圾也不断地骚扰着人们的日常工作和生活。人们在打开计算机时，常常会发现一些无用的信息或废弃的信息充塞在计算机的存储器内。这样不仅严重地侵占了计算机的容量，减缓了计算机的运算和处理速度，而且还会妨碍使用者的正常工作和浪费大量的宝贵时间。

电磁辐射污染日趋严重。它可以任意穿透多种物质，不但会影响人们正常收看电视、收听广播，而且还会对人们的身体健康带来不利影响。电磁波能使人体组织分子增加动能，造成皮肤温度升高、血液流动加速、蛋白质吸收迟缓、造血机能减弱，导致心率不齐、低血压、头痛、疲乏、失眠、脱发等多种疾病。另外电磁波的信息污染能干扰人们的判断能力。如一飞行员误把某工厂高频电炉中泄漏出来的电磁波充当了着陆信息，造成飞机导航仪表的错觉，险些酿成一场机毁人亡的大事故。环保专家称之为“未来 21 世纪第五公害电磁波侵害”。^[57]

6.5.2 精神垃圾

美国时代周刊 7 月 3 日一期题为“在你附近的荧屏上：计算机色情”的文章披露说：对联网的色情作品所作的第一次调查表明，它普遍流行，而且很固执。没有容易的方法把它铲除掉。色情的图片可以从国际互联网传出，展现在各家各户的计算机上。由于国际互联网具有全球性质，这些现象也不局限于美国。有些亚洲国家政府在纷纷支持强硬的反色情法律，阻止色情作品的浪潮到达它们的色情较少的海岸。像沙特阿拉伯这样的保守的穆斯林国家对国际互联网的进入实行严格控制。甚至连最为宽容的法国人也开始注意了。

匹兹堡的卡内基·梅隆大学的一个研究小组对联网上的色情进行了一次题为“在‘信息高速公路’上营销色情”的详尽的调查。在 18 个月的调查中，小组考察了 917 410 种赤裸裸的性的照片、描述、短篇小说和影片剪辑，发现那些储有数字化的用户网的专题小组上面，83.5% 的图片都是色情的。小组调查发现，网络上的性形象大多数（71%）来自于以成年人为对象的计算机公告牌系统，这个系统的经营人员试图勾引顾客看他们私人收藏的 X 级的东西。公告牌系统服务有数千种之多。这些服务是收费的，因而是很赚钱的。（一般一个月是 10—30 美元，而且还接受信用卡）最大的五家每年的收入超

过 100 万美元。卡内基·梅隆小组在公告牌系统的同意下使用的数据库识别出了美国 50 个州以及全世界 40 个国家、地区和省份的 2000 多个城市中的各个用户（但是没有发表名字）。据公告牌系统的经营者说，联机的用户中 98.9% 是男子。

可能因为赤裸裸的性照片在别的地方都可以得到，因此成年人的公告牌系统市场似乎主要受人们对在一般的杂志摊上找不到的照片的要求的驱使。这些乌七八糟的材料出现在全世界的男人、妇女和儿童都可以问津的公共网络上。这就提出了一个不容忽视的十分重要的问题：父母们对孩子们所看到的这些东西感到担心是正当的。当儿童把机器的插头插好，他们会看到人的性行为的最污秽的方面，他们会成为利用互联网络对儿童进行性骚扰的人的受害者。来自印第安纳州的共和党参议员丹·科茨在对反计算机色情法案进行辩论时说：“我们面对的是一个独特的、令人不安的和急迫的情况，因为在我们国家的各个家庭中儿童是计算机专家。”目前关于计算机色情的辩论在美国仍在进行中。

去年在光明日报上刊登了一篇题为“一位母亲的呼吁”的文章，是一位苏州普通女工，给江苏省副省长、苏州市委书记的一封举报信，讲述了电子黄毒如何使她聪明上进的儿子遭受毒害。这封著名的信，引起了中央的重视，动员了社会一切力量，对黄色电子出版物进行了大扫除。信息高速公路及其电子高科技才刚刚在我国大陆生根，我国科学工作者和工人们在中央的领导下正热情地建设我国高速信息网络，我国的信息基础设施才刚刚起步，广大科学工作者、教师、学生等还没有分享到信息高速公路上那浩罕的知识宝库，而以电子黄毒为代表的信息垃圾不同于以往的传递速度，犹如污泥浊水一样倾斜下来。可以想见，我们绝不能对这种社会现象掉以轻心。今天市面上的一些风水卜卦利用街头小报或贴在建筑物的墙壁上甚至电线杆上，只能危害少数人，而如果它们走上了“信息高速公路”通向千家万户的话，危害面无疑是扩大了。如我国部分地区的邮电部门也曾利用 168 信息服务台搞起了“科学算命”的迷信活动。那么什么样的信息可以走上“信息高速公路”呢？看来需要一个社会栅栏去控制管理走上“信息高速公路”的信息。明天的“信息污染”问题就像今天的“精神污染”一样难以解决。^[63]

6.5.3 电子赌博

比尔·盖茨说：“……信息高速公路将会对合法及不合法赌博有更意义重大的影响。我们肯定会看到在每个服务器上所下的赌注。电子邮件可作为一种打赌的工具，电子货币用来下赌注并清盘。……信息高速公路将来的赌博比现在的赌博更难控制得多。”^[43]美国《未来学家》杂志 1—2 月号题为“信息技术的未来”一文中说：“过去，严格执行地方法规就可能很有效地控制赌博活动。但是将来人们或许能够通过互联网络方便而又迅速地地下赌注。曾经需要长途旅行到像拉斯韦加斯这样的地方才能感受到卡西诺赌场气氛，将来人们足不出户就可以方便地得到这一切。由于世界各地易受赌博诱惑的人数以亿计，全球赌博业将能够悬示巨额大奖，十亿美元头奖之日可能也不再是遥遥无期了。”^[25]

6.5.4 虚假信息

不可避免的是，在“信息高速公路”上运行的还有一些错误信息、虚假

信息。法国人发现，使用 Internet 的法国大公司的电脑网络受到美国网络的渗透，一些关键数据被暴露。法国飞机制造公司的总裁还向新闻界诉说它在 1994 年 10 月和 1995 年 3 月两架法国制造的飞机出事后，在 Internet 网上看到证明法国飞机性能不好的许多错误的技术记录卡。法国科学家怀疑这是美国航空局提供的假信息，因为这种假信息不是一般的非专业机构能够提供的。法国军方在巴拉迪尔当总理的时候就提醒他说：“如果认为美国不会利用这一网络来作宣传和散布全球性的假信息的话，那就太天真了。”

6.6 陈“私”街头

西方国家所谓的隐私权就是指一个人的私事不受他人干扰的权利，是关于个人的私生活不受侵犯或不得将人的私生活非法公开的权利要求。^[64]在很多法律制度中，隐私权都是未被完全承认的合法权益。有时，可以根据违反信任或违反合同的理由，或根据诽谤或妨害行为等理由而对侵犯他人隐私行为的后果给予补救。《世界人权宣言》中将隐私权定义为：谴责干扰人的隐私、家庭、住宅或通讯的行为。

在微电子技术发展到“信息高速公路”阶段，只要一按键盘，即刻能倾泻出大量人员详细的生活经历。这类专业化的系统在很多国家已经存在。例如：私人信息系统，尤其是在大企业或政府里。如英国的行政事务部；医院里的卫生信息系统；社会保险系统；罪犯信息系统，包括犯罪史；有关吸毒有瘾的人、受通缉的人的资料。

如果这些系统是为了有利于社会治安或正常的社会秩序管理等采取的社会控制手段，国家有关部门掌握上述资料是在情理之中的。但由于目前“信息高速公路”管理的分散状态和无政府状态，致使储存这些系统里的有关个人资料无疑可能被误用，这可能是敌意的，也可能是出于无意泄漏。不同来源的资料在自动化信息系统中很容易被联系在一起，这些信息对公民的个性可以构成相当完整的资料，但也可能是歪曲其形象的资料。这种危险随着对信息存取和传递的自动化程度不断提高而增加。特别是在“信息高速公路”的各种网络上，任何隐私的保密将更困难。对于任何对你的隐私感兴趣的人——比如你的老板或爱管闲事的邻居——来说，你的生活也许就是一本打开的书。现在的妇女已经开始雇用私人侦探核查她们男友的情况，而且由于数据库中充满了有关人们个人经济实力、购买情况、工作状况、医疗问题以及其他方面的信息，获得信息正在变得越来越容易。你的谈话可能会越来越多地被某人悄悄记录在胶片和音频装置上，日后这个人或许会利用这些记录来反对你。^[25]

《天方夜谭》中渔夫与魔鬼的故事有一个侥幸的结局，因为魔鬼上了渔夫的当，被骗回盖有所罗门印的瓶子。对于走向 21 世纪的人类，一旦发生信息高速公路失控而危及到人类社会生存的情形，是否有可能像渔夫那样凭机智和侥幸将危局扭转，这将是一个巨大的未知数。目前人们在争论信息高速公路是魔鬼还是天使，多大程度上是魔鬼、多大程度上是天使，以及如何发扬其天使的一面同时抑制其魔鬼的另一面等等。然而，也有一些人意识到，如同核武器与基因工程等高度敏感的发明，信息高速公路实施与否在某种意义上也属于失之毫厘差之千里从而祸福难卜的决策。因此，在人们进行上述讨论的同时，一个更不容忽视的问题是衡量人类在行将到来的信息时代所可能具备的应变能力和发展新应变能力的速率是否足以遏制失控情形下各种可能发生的危害的蔓延。当然，这类的估量不可能是精密的预测或者推算，但也将具有其重要的参考价值。

7 对策与行动

种种迹象表明，“信息高速公路”的产生和发展，并非像开始预计的那样理想和美好。尽管信息时代最终毕竟会给人类带来崭新的希望，但是我们仍应保持冷静的头脑，不要重蹈以往过热预测的错误。针对上述种种已经发生的或即将发生的社会问题，我们应该从认识上、管理上、立法上、技术上提出对策与防范措施，在进行国家信息基础设施建设的同时，尽量避免社会问题以新的形式出现。

7.1 加快 CNII 的建设步伐

加快 CNII 的建设步伐，是缩小我国与发达国家信息贫富差距的关键。CNII 的建设有两个特点，即它的建设本身依靠新技术的发展，它的成功反过来将促进高科技的信息交流，推动新技术的发展。当前的信息化浪潮对我国加速信息化进程，促进社会经济全面、持续增长，极为有利；因此，我国的信息基础结构的建设一定要放在国民经济建设的十分重要的位置上来。

(1) 当前我国正在进行中国式的社会主义现代化建设，经济发展潜力的后劲之大是国际上公认的。从体制上讲，我国是高度集中统一的一元化领导的国家，应该在“信息高速公路”建设的过程中发挥这两个优势，实行有效的宏观调控，切实改善目前尚存在的某些“条块分割、各自为政”的混乱局面，集中人力、资源，合理安排规划，避免浪费；真正做到少花钱、多办事，把国家信息基础设施建设好。

(2) 在大力发展教育、提高人民文化素质的同时，积极宣传、普及信息技术知识，强化社会信息意识，并有计划地培养发展信息产业所急需的各类专业人才。

(3) 完善国家信息服务体系。在计划建设“信息高速公路”的同时，一定要注意解决信息源、信息流、信息加工处理等问题，进一步完善国家现有信息服务体系，使其逐步走向社会化、产业化和网络化。应该特别强调的是我国的信息资源的建设。信息资源的开发一直是我国信息建设中的薄弱环节，如网络上缺乏要处理的信息、无数据存储和加工；至今我国也没有几个在国际上有声望有影响的数据库，仍然是查国外的数据资料容易、查国内的难。我国的硬件设备显然抵不上发达国家，而我们的优势恰恰是有丰富的原始数据正待开发。我们正应该从这一优势着手，建设自己的信息产品。信息产品的生产将有广阔的天地。如果建设“信息高速公路”的各种硬件设备都非常先进，但却没有丰富雄厚的信息资源，那么“高速公路”上跑的只是空车。信息是国家的重要战略资源和宝贵财富，信息资源的开发利用水平已成为一个国家综合国力的重要标志。因此，特别要在信息资源的开发和利用上投入大量的人力和资金。

(4) 学习美国及其他发达国家“信息高速公路”建设中的先进经验，吸取他们的教训，少走弯路，结合我国实际，切不可照抄、照搬。

1995 年底，电视新闻中的一则报道生动地说明了高速信息网络的投资与建设应该根据国情。具体内容是：浙江省余姚市市长用几十万扶贫款为其市郊贫困县铺设了光纤电缆电话装置。但电话除村长使用外，村民们根本不懂，且表现得很冷漠。该县是由于交通不便，致使山区的经济作物收获后无法运出，造成该县的贫困状态。因此，这几十万扶贫款应该用于修建通往山区的运输公路，而不是“信息公路”。因此，向信息经济的转型，要在工业经济发展到一定阶段，有其坚实的物质基础与教育基础，才能得以实现。

脚踏实地地建设本国的信息基础结构，逐渐缩小与发达国家信息基础结构的距离，才能保证在未来的信息时代成为信息资源富有的国家，保证我国主权不会因跨国信息流的冲击而受异国侵犯。

鉴于缩小对信息资源占有的“贫富”差距，防止跨国信息流单方面交流所带来的不利于发展中国家主权与安全的问题，有专家呼吁发展中国家联合行动，提出第三世界国家应该在以下三个主要领域采取集体行动：

(1) 在深刻影响发展中国家和国际劳动分工的领域里，共同努力发展科学技术的评估和预测。实现科学技术发展的社会控制，掌握科学技术的发展方向，而不是单纯的控制或对变革的调节和反应。

(2) 联合行动，逐渐形成共同的信息政策。该政策应涉及经济、科学技术、研究与发展、文化宣传等领域中的数据库及网络。发展中国家应对通信、跨国信息流、卫星传播和技术转移制定出共同对策，并以区域为基础，建立共同的设施，用于若干领域内的制造、应用和研究与发展，而且至少一开始就把重点放在软件的开发上。

(3) 联合行动以获得存取数据的优惠待遇，调节发达国家和发展中国家之间在科技等领域里日益扩大的差距。自由存取这些信息资源，可以是技术支援和技术转移协议的一部分。

另外，不能忽视与发达国家与地区间的交流与合作，吸取不同国家在 NII 建设中的经验与教训，只有这样才能加速我国信息高速公路的建设，促进国际间的经济发展和繁荣。

7.2 加强信息政策与立法

“信息高速公路”是一项庞大的社会系统工程。其目标不仅仅是建设一个技术先进的计算机通信网络，而是促进政治、经济、文化、教育、科研以至人们的日常生活的全方位信息化，涉及到各行各业与社会各阶层的切身利益。过去的利益格局将受到冲击，因此需要加以调整；今天发生了过去没有发生过的新问题，如跨国信息流对国家主权的威胁、信息犯罪等，因此需要加以防范。

7.2.1 加强“信息高速公路”的管理与控制

目前世界上唯一的跨国“信息高速公路”——Internet 是一个松散的网络之网络，它没有设立中央机构对其进行集中管理和统一规划，每个分网络都是分散管理，它的完善与发展主要依靠用户支持。现在与它联网的国家已达 86 个，因此，对每一个国家都存在着统一管理的问题。根据我国与 Internet 连接的情况看，为避免如上所说的“信息高速公路”存在的管理控制的混乱局面，我国国家经济信息化联席会议办公室颁布一份文件大致精神是：我国各有关信息网络与 Internet 实行国际联网的接口管理工作，由联席会议办公室负责，实行统筹规划、统一管理，以改变目前多头对外、各自为政的状况。今后，凡是需要与 Internet 联网的单位，必须向联席会议办公室申请，由联席会议办公室审批，并统一对外，任何单位不得自行对外申请联网。

针对目前我国在与世界上最大的跨国“信息高速公路”Internet 互连的管理松散、无政府状态，为加强计算机信息网络国际联网管理，去年，中共中央办公厅、国务院办公厅发出通知， 要求有关部门加强对国际联网的管理，指出互联单位和接入单位要依照国家法律和有关规定，加强管理和服务。

7.2.2 关于信息立法的若干问题

我们原有的法律法规是否适应高新技术大量密集的“信息高速公路”这样一个新的社会现实以及由此引起的种种变革，仍需探讨。我们不妨从以下几方面考虑：

（1）美国政府修改了 1934 年的通信法案，放宽对电讯业的管制，鼓励私人投资，促进和保护竞争，确保“信息高速公路”建设的顺利进行。我国立法中可以借鉴这一原则鼓励社会各界对“信息高速公路”的资源、人才的投入，加快“信息高速公路”的建设。

（2）为避免国内的对信息拥有的贫富不均的状况发生，立法应防止信息垄断，应在保守国家机密和保护个人隐私的前提下，且法律手段应保证政府信息服务系统的公开性和非赢利性。

（3）在用电子方式存贮和传递信息时，法律应保护知识产权；规定如何对受侵害的软件发明者进行补偿。

（4）对跨国信息流要依法加以管理，防止放任自流和闭关自守两种倾向。对于是否属于机密或是否危害国家利益应有相应的法规加以严格界定。法律应明文规定对对国家安全构成威胁的信息犯罪分子进行制裁。

（5）对如何在“信息高速公路”及其媒体上保护个人隐私应进行立法。

（6）对于信息盗窃的法律防范以及对信息盗窃犯罪分子的法律制裁，应进行立法。

(7) 如何限制黄色信息的输入，防止对青少年腐蚀，应进行立法。

7.2.3 关于个人隐私的保护原则

计算机上的种种犯罪手段可能导致个人隐私得不到保护。个人隐私的保密是一个基本人权的问题。特别是发达国家，认为对个人隐私的保护是最应受重视的人权问题。在电子应用技术发展到高速网络数据传输的今天，保护有关个人数据已成为一个紧迫的问题。对此，经济合作与发展组织（OECD）制定了一项指导原则：

(1) 个人数据是为特定而正当的目的积累的，其内容必须经常保持正确。如果超过了上述正当目的的必要时限，就不能再加以存贮。

(2) 只要在法律上尚未采取适当的安全措施，那么关于个人的种族、政治信仰、宗教背景、健康履历、犯罪记录等数据就不得再加以存贮。

(3) 对于个人数据必须采取保护措施，以便做到：不管是故意的或无意的都不能加以破坏，也不能让无权过问者取得、修改或公开这些数据。

(4) 本人有权知道保管其个人数据存贮文档的人是谁，并每隔适当时期，他可以不花费太大的代价，及时地知道存贮在文档中的他本人数据的内容。如果其数据遭到违反上述原则的处理时，他有权要求修改或删除这些数据。

上述原则从严格意义上来讲，对各成员国并无法律约束力，努力的目标只是道德上的约束力。但是，各国可根据上述原则制定出切实可行的个人隐私保护法。

“信息高速公路”的建设方兴未艾，在今后的数十年建设过程中，发生的种种涉及在“信息高速公路”上的违法及犯罪问题，国家立法机关、执法机关、法律工作者、法学家一定要密切关注，分析不断出现的新的社会问题，从而采取政策与法律对策，为“信息高速公路”建设的顺利进行创造良好的环境，从而保证国家经济等现代化建设的高速发展。

7.3 信息安全的技术手段

由于“信息高速公路”的建立是以高科技与现代信息技术支持的，所以不安全因素及犯罪手段有别于以往的不安全因素及犯罪手段。它们也是通过高技术进行的。所谓“魔高一尺，道高一丈”，要求防范技术要比犯罪技术高一筹，甚至几筹；否则，将防不胜防。

7.3.1 信息安全的内涵

(1) 信息的机密：出于战争或政治外交的需要，敏感信息不能让敌方获知；应该设法在信息获取、处理、存储、交换的各个环节上对其采取保守机密的措施，以防止信息泄漏给敌人。

(2) 信息的完整性：防止信息被非法修改和清除，重点发展防止信息被非法修改的技术手段来实施安全保障。

(3) 信息的可用性：防止信息重用与拒绝服务。有效信息的重用可能造成犯罪，必须加以防止。信息系统及其中的信息资源由计算机病毒或其他人为因素造成的拒绝为授权者提供服务将会引起混乱，应该加以防止。反之，发现入侵事件，对非授权者则应该拒绝提供服务。

(4) 信息系统的安全可控性：提供信息的合法监控，使管理方有权、有技术手段依法对社会上的恐怖分子、贩毒集团，利用政府、社会公众出资研究、建设的安全信息系统予以监控；在用于社会公众时，特别是以商品的形式在市场出售提供公众享用时，对有损于社会的事，实施监控信息安全。由于信息安全内涵的发展，信息系统的模型已从二方系统、三方系统发展到四方系统。（见图 7—1）。

7.3.2 国际上信息安全的研究进展

二次大战后，密码学成为除政府、军队外学者们积极参与的研究领域。特别是在 70 年代中期，美国公布了国家数据加密标准 DES 以及 Diffie-Hellman，提出了公开密钥密码体制的思想。这两大事件促进了密码学的公开研究，并加速了密码学用于以计算机为基础的现代信息系统、网络通信环境。密码不光是为解决保密才被应用，它还可以用于解决信息完整性问题、可用性问题，从而成为保障信息安全的最核心的理论基础。

对信息技术的安全可信性，人们也作了许多深入研究。早在 1985 年美国国防部就公布了可信计算机系统安全评价标准（桔皮书），其后，美国国防部所属的国家计算机安全中心又制定并出版了涉及网络安全、数据库安全等方面的一系列安全评价系列丛书——彩虹系列丛书。1992 年西欧四国（英、法、德、荷）参照美国的计算机系统安全评价标准制定并公布了信息技术安全评价标准。它们均把引导信息安全研究、指导生产厂家生产、帮助用户选型、评价系统安全作为综合目标，对信息系统的安全研究与应用起到了非常好的导向作用。1993 年美国国家安全局和国家标准与技术研究所又共同宣布将制定《通用信息技术安全准则》。该准则将吸收可信计算机系统安全评价标准和西欧四国的信息技术安全评价标准，以及加拿大的可信计算机系统安全评价标准等成功经验；并宣称此举的目的是开发可信的信息技术产品，用于保护政府及私人企业的重要信息。这将有助于拓宽这类可信产品的市场，并进一步引导规模经济。

国际标准化组织也为有关计算机安全应用做了许多推动工作，组织了许多工作组开展标准化研究指导工作，已出版了有影响的 ISO7498—2 安全体制结构等。在电子数据交换安全、标识卡和信用卡安全、文本和办公室系统安全、操作系统安全、信息技术安全、信息系统安全、银行系统安全等许多方面着手制定了标准草案。^[65]

7.3.3 信息安全的技术防范措施

(1) 美国《福布斯》双周刊 1995 年 6 月 5 日一篇题为“抓贼”的文章^[66]报道说，总部设在加利福尼亚福斯特城的金融集团威士 (Visa) 国际组织正在进行一项大规模的技术投资，主要用于监视信用卡的交易量和减少欺诈。这笔投资的很大一部分将集中用于“神经网络”上，这是一种以小型计算机为基础、有模式识别能力的系统。这种神经网络已联通威士网络。威士网络是该集团连接其地区性办事人和会员银行的世界范围的计算机网络。

威士国际组织正在进行的其他技术计划还有开发带有内嵌微处理器的信用卡，这套系统可使银行在几分钟内结清个人账单，而不必花几天时间，并能确保在诸如国际互联网这样的网络上进行信用卡交易的方法。持卡人风险鉴定服务在 50 个加权变量的基础上给所有的信用卡交易打分。分数高则欺诈的可能性高。^[65]

(2) 在通信子网与资源子网间构起安全子网。公用信息网是由许多子网汇集起来的网络。从功能来看存在着通信子网与资源子网。为解决网络信息安全问题，二者都应设有安全子网（见图 7—2）。

(3) Internet 网上设有的被称为“防火墙”^[67]的一台保护内部网络免受侵入的计算机（见图 7—3）。

“防火墙”检查所有进入的包，并留下一个域来限制在大范围内互联网上产生的联接，美国主要的公司安装防火墙由来已久，很多大学也采取了这一措施。

(4) 教育用户和系统管理员避免如用磁带录制口令到他们的键盘或对特许的计算机账户根本不使用口令的不安全行为。

(5) V 芯片。V 芯片电子装置在审查节目过程中，将把色情和暴力从电视中剔除。该芯片能够使家长堵住某些类型的电视节目。按照这项 V 芯片计划，各家广播公司必须根据其性和暴力的表现程度大小来区分节目等级。节目的分级编码将同电视信号一起传送出去，V 芯片能解译出这些编码。然后，根据家长已对芯片做出的设定，规定什么样的节目不宜孩子们收看。这些解译出的节目等级代码将提示 V 芯片把相应的节目“屏蔽”掉，或不理睬这些信号。^[68]英国《金融时报》2 月 12 日的题为“安装‘反暴力芯片’以阻止接收有害的电视节目”一文报道说，美国总统克林顿于 1996 年 2 月签署了一项法案，规定今后在美国销售的所有电视机必须安装“反暴力芯片”。这项法案规定在互联网或其他电脑网络上传播“淫秽”内容为非法行为，并将安装“反暴力芯片”成为强制性措施的议案纳入旨在对美国电话和有线电视市场加强管制的电信法案。^[69]

(6) 生物测量安全系统。该系统记录一个人的身体特征，例如声音特征或指纹。每当用户要求进行财政上有重大影响的交易时，用户携带的袖珍个人计算机可能会要求用户读出屏幕上显示的一个单词或让用户用拇指在设备边上按一下。然后袖珍个人计算机可以把它“听到”或“感到”的与用户的

声音或拇指印的数字记录进行比较。〔43〕

台湾星友科技公司最近发表全球首套结合图像、声音识别的指纹门卫识别技术系统,计划 1996 年 3 月份面市。这套指纹识别技术成功地集成了通信、电脑和消费电子等 3C 技术,除了应用在金融系统、建立安全保护系统上外,未来更将是 NII 信息安全保卫的最佳守护。这次发表的 FG—20 和 FG—30,前者用于单一住宅和大楼的警卫室,后者则可同时对应 200 户的门卫需求,无论是大型社区还是宿舍大楼都很适用。整套应用系统产品是和日本公司合作开发的,并同步在台湾和日本推出。〔70〕

“信息高速公路”的产生是以信息技术为核心的新技术革命的产物。它对社会起的广泛的作用和信息化社会的出现,意味着社会将进入一个新的时代。

它给予社会变革的深刻影响,要远远超过工业社会中的三次技术革命。这体现在社会变化时间的缩短及影响范围的扩大上。这种影响一方面表现为信息化的自我完善与成熟进程的加速;一方面表现为对社会的政治结构、经济结构以及文化教育的各个方面的重要作用。这种影响还会波及发达国家与发展中国家的关系方面。它把发展中国家如何向信息化转化的问题提出来了。这种影响使传统大工业和大城市所产生的各种污染,有可能逐渐根除。与之相反,社会问题与社会犯罪以新的形式出现,即以信息技术为手段的社会犯罪表现为电子犯罪;信息污染等通过“信息高速公路”的交流渠道,表现得更为突出,更充分。但必须分清,产生这些问题的根源,哪些是“信息高速公路”带来的,哪些是社会本身固有的,即社会矛盾及不完善制度的派生物。这是一个社会学家们总是研究不完的课题。

按照马克思主义的观点,人类自文明社会以来,由于私有制的产生,社会问题与社会犯罪就伴随而来。市场经济、商品经济是工业社会的经济基础,它对社会生产力的推动作用,当然是农业社会的生产方式所不能及的。它也是我们建设社会主义现代化不能逾越的阶段。但是,它必然带来拜金主义等思想,成为社会问题和社会犯罪滋生的土壤。我们在建设“信息高速公路”的同时,要密切关注这些问题,利用技术手段、立法手段,加强对社会系统的控制,逐渐改变与以新技术为代表的生产力不相适应的社会结构、经济制度。

恩格斯在马克思墓前的讲话中说:“在马克思看来,科学是一种在历史上起推动作用的革命力量。任何一门理论科学中的每一个新发现,即使它的实际应用甚至还无法预见,都使马克思感到衷心喜悦,但是当有了立即会对工业,对一般历史发展产生革命影响的发现的时候,他的喜悦就完全不同了。”〔71〕信息高速公路对社会的巨大影响,敦促我们改变传统的思考方式,实现思考方式的科学化、时代化;敦促我们重视知识、重视科学,不断学习与掌握新技术,在社会变革的大潮中,更好地为科学技术、知识信息的传播做贡献。

引用文献

- [1] 金吾伦. 信息高速公路的时代意义, 光明日报, 1995 年 12 月 21 日
- [2] 曲国斌编译. 英国就建设信息高速公路展开讨论. 计算机世界. 1994 年 12 月 28 日, 第 93 版
- [3] 国家科委科技信息司, 中国科技信息研究所编. 美国国家信息基础结构: 行动计划[National Information Infrastructure Agenda of Actions (1993.9)] (美国政府报告). 科学技术文献出版社, 1994
- [4] 陈太一, 陈常嘉. 信息高速公路(一). 《今日电子》, 1994 年 10 月 25 日
- [5] 电子工业部科技情报研究所. 国家信息基础设施电子装备发展战略和政策研究. 1995 年 12 月
- [6] 丁自改等. 世界“信息高速公路”计划研究. 《情报杂志》(西安), 1995 年第 14 卷, 第 2 期, 第 9 页
- [7] 比尔·盖茨. 未来之路. 北京大学出版社, 1996
- [8] 吕本富. 信息高速公路的技术基础和社会影响. 计算机世界, 1994 年 6 月 22 日, 第 131~137 版
- [9] 李相超, 祝朝安. 全球“信息高速公路”跨世纪的宏伟工程. 科学技术文献出版社, 1995
- [10] 朱稼兴. 电子数据交换与信息高速公路: EDI and NII. 北京航空航天大学出版社, 1995
- [11] 董小英. 互联网络与学术“信息高速公路”. 计算机世界, 1994 年 10 月 19 日, 第 153~155 页
- [12] 金建. 论美国信息高速公路战略与中国信息产业发展对策. 图书情报工作, 1994, (6), 第 1~9 页(上), 1995, (1), 第 19~25 页(下)
- [13] 新加坡将试验信息高速公路, 计算机世界, 1994 年 5 月 4 日
- [14] 国家经济信息化联席会议办公室. 中国国家信息基础结构(CNII)建设进程. 1995 年 4 月
- [15] 刘彩. 建设我国信息基础设施的任务与目标. 人民日报, 1995 年 5 月 18 日, 第 9 版
- [16] 张宏科, 孟金全编著. 信息高速公路. 电子工业出版社, 1996 年 1 月
- [17] 台湾信息高速公路全面启动. 计算机世界, 1994 年 2 月 23 日, 第 27 版
- [18] 台湾网络产品占全球市场的四分之一: 与美国并列为全球两大网络供应地. 计算机世界, 1994 年 11 月 6 日, 第 79 版
- [19] 台湾信息工业今年可望跻身于世界前三大. 计算机世界, 1995 年 8 月 16 日, 第 31 版
- [20] 李永增. 香港驶上信息高速公路. 图书馆学、信息科学、资料工作, 1994, (3), 第 91 页
- [21] 西方七国 95 年举行“信息高速公路”部长级会议. 计算机世界, 1994 年 6 月 29 日
- [22] 孙俊人主编. 中国大百科全书·电子学与计算机分卷. 北京, 上海: 中国大百科全书出版社, 1986 年 12 月

- [23] 戴邦等主编. 中国大百科全书·新闻出版分卷. 北京, 上海: 中国大百科全书出版社, 1990 年 12 月
- [24] 徐海初, 沈以淡. “信息高速公路”综述. 通讯产品世界. 创刊号, 1994, (10), 第 16 页
- [25] 信息社会展望. 参考消息, 1996 年 1 月—2 月
- [26] 郑杭生等主编. 中国大百科全书·社会学分卷. 北京, 上海: 中国大百科全书出版社, 1992, 第 308 页
- [27] 威廉·李卜克内西等. 回忆马克思恩格斯, 第 35 页
- [28] 中国科学技术情报研究所. [美] Daniel Bell. 信息社会的社会结构. 发展战略研究丛刊, 1984
- [29] 徐伟立主编. 经济管理学辞典. 北京: 中国社会科学出版社, 1988, 第 698 页
- [30] 邓寿鹏. 信息化: 引导世界发展进程. 中国软科学(京), 1992, (1), 第 26~28 页
- [31] 高速信息网可能成为 21 世纪对环境最具破坏性的技术. 情报理论与实践, 1995 年第 4 期第 55 页
- [32] 罗德里戈·马加尔黑斯. 微电子技术革命对图书馆和信息工作的影响: 今后趋势分析. 情报科学与情报实践(2), 第 79 页. 科学技术文献出版社, 1988
- [33] 京特·弗里德里奇, 亚当·沙夫主编, 李宝恒等译. 微电子与社会, 生活·读书·新知三联书店, 1984 年
- [34] 向信息生态社会发展=На пути к информатизации — экологаическому обществу (俄)/Уроу А. В. // Филос Науки—1991, (5)3~16
- [35] 费孝通. 从小培养二十一世纪的人. 社会学在成长, 天津人民出版社, 1990 年 6 月, 第 180 页
- [36] 覃光广等主编. 文化学辞典. 北京: 中央民族学院出版社, 1988, 第 273 页
- [37] [美] 迈克尔·沙利文, 特雷纳. 信息高速公路透视. 科学技术文献出版社, 1995
- [38] 费孝通. 中华民族的多元一体格局. 社会学在成长, 天津人民出版社, 1990 年 6 月, 第 1176 页
- [39] 王坚. 虚拟现实系统的类型与系统组成. 计算机世界, 1995 年 10 月 11 日, 第 115 版
- [40] 方志刚. 虚拟现实系统的开发环境与应用领域. 计算机世界, 1995 年 10 月 11 日, 第 127 版
- [41] 邱德钧. 多媒体技术对人类认识行为的改变. 科学·经济·社会, 第 13 卷, 1995 年第 1 期, 第 59—60、34 页
- [42] 项国雄. 信息高速公路及其对教育的影响. 计算机世界, 1994 年 12 月 14 日, 第 163~167 版
- [43] [美] 比尔·盖茨. 未来之路. 辜正坤主译. 北京大学出版社, 1996
- [44] 环球网: 科学家的全球实验室. 参考消息, 1995 年 11 月 13 日
- [45] [美] Christine A. Caldwell. NIIT 远程医疗外伤护理应用. 国际电子报, 1996 年 4 月 22 日

- [46] 千里之外，遥控治病. 参考消息，1995 年 10 月 20 日
- [47] 英小男孩通过互联网络求医. 参考消息，1995 年 10 月 26 日
- [48] 何君臣. 电子出版：信息时代的新兴产业. 参考消息，1996 年 5 月 13 日
- [49] 王益民. Internet 及其对图书馆情报业的影响. 情报理论与实践，1995 年 4 月刊，第 35—39 页
- [50] 易永胜. 波及全球的大潮：“信息高速公路”纵横谈. 国外社会科学，1995 年第 3 期，第 6—9 页。笔者与 Robert Cohen 教授的访谈
- [51] 专家谈电信技术的负面影响. 参考消息，1995 年 9 月 23 日
- [52] 钟义信. 国家信息基础设施（NII）浪潮与中国高速信息网络行动. 中国信息导报，1995 年 8 期
- [53] 岳剑波. 越境数据流：问题、影响、对策. 中国图书馆学报，1995 年 9 月，第 21 卷第 99 期
- [54] 李瑞英. 中国应如何拥有自己的信息高速通道. 参考消息，1995 年
- [55] 欧洲各国的信息高速公路. 国际电子报，1994 年 7 月 4 日
- [56] 信息高速公路——信息基础设施的建设. 国际电子报，1994 年 7 月 4 日，第 43~46 版
- [57] 王令朝. 高新信息技术的负面效应，科学与生活，1995 年 5 月
- [58] 高技术并非完美无缺——互联网络可能误投电子邮件. 参考消息，1995 年 7 月 17 日
- [59] 新的货币革命来临：看不见摸不着的电子货币. 参考消息，1995 年 7 月 23—24 日
- [60] 张晓明. 日趋猖獗的高技术犯罪. 光明日报，1995 年 4 月 6 日
- [61] 危险的电脑空间犯罪（一）（二）. 参考消息，1995 年 12 月 7 日—8 日
- [62] 肖勇. 美国电脑网络中出现恐怖活动. 光明日报，1996 年 3 月 6 日
- [63] 奔涌在互联网络上的色情浪潮. 参考消息，1995 年 7 月 22 日
- [64] [英] 戴维·M·沃克. 牛津法律大辞典. 北京社会与技术发展研究所组织翻译. 光明日报出版社，1988 年，719 页
- [65] 赵战生. 信息安全与“三金工程”. 科技导报，1995，（4），第 29~32、11 版
- [66] 威士国际组织拟用“神经网络”抓贼. 参考消息，1995 年 7 月 20 日
- [67] Paul Wallich. “Wire Pirates”，Scientific American, March 1994, pp90—99.
- [68] 让家长放心的芯片. 参考消息，1995 年 9 月 12 日
- [69] 美规定电视机须装“反暴力芯片”. 参考消息，1996 年 3 月 18 日
- [70] 台湾指纹识别技术又获成果. 计算机世界，1996 年 3 月 18 日
- [71] 恩格斯. 在马克思墓前的讲话. 马克思恩格斯选集（第三卷）. 中共中央马、恩、列、斯著作编译局编. 人民出版社，第 574—576

