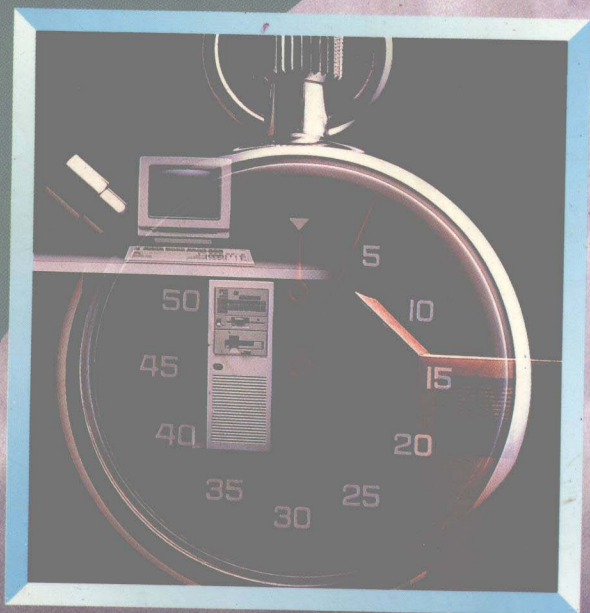


信息高速公路

——全面改变 21 世纪人类社会生活之路

程焕文 编著



信息高速公路
——全面改变 21 世纪人类社会生活之路

程焕文 编著

广东高等教育出版社

粤新登字 09 号

信息高速公路
——全面改变 21 世纪人类社会生活之路
程焕文 编著

广东高等教育出版社出版发行

广东高发印务公司排版

佛冈县印刷厂印刷

787×1902 毫米 32 开本 10.5 印张 232 千字

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—1000 册

ISBN 7-5361-1754-X/D·162

定价：13.80 元

内容提要

本书可能是我国第一部较全面综述信息高速公路的著作。作者围绕着近年兴起的全球信息高速公路浪潮，全面系统地阐述了自本世纪 70 年代以来信息和信息技术的发展；美国 70 年代以来的主要信息政策，尤其是 90 年代兴起的信息高速公路计划及其最新进展与面临的问题；世界各国信息高速公路的最近发展概况与动向；中国信息高速公路的实施与进展；21 世纪信息和信息技术发展的大趋势等。本书资料丰富，内容新颖，全面地综述了国内外有关信息和信息技术，尤其是信息高速公路的各种资料和观点，对于了解、学习、研究信息高速公路，把握 21 世纪信息发展的大趋势都有不可忽视的参考价值。

序 言

自人类诞生之日起，信息及信息的收集、整理、传播和利用就已成为社会运转、发展、变化的重要因素之一。从古代的烽烟，近代的电报电话，到现代的卫星通讯、光纤通信；从简策帛书、纸写本书、印本书，到电子出版物；从工业革命、技术革命，到信息革命……，社会的每一次进步都与信息和信息技术的发展息息相关，而信息和信息技术的每一次发展与进步都把人类推上了一个新的历史台阶。造纸术是如此，印刷术亦是如此，而以计算机为主的现代化信息技术又何尝不是如此？毋庸置疑：信息也是生产力的要素之一，信息也是人类社会发展的动力之一。

在人类进入 90 年代，即将迈入 21 世纪门槛的时刻，一场新的信息革命浪潮正在扑面而来。自 1993 年底美国宣布实施信息高速公路计划以来，信息高速公路的浪潮正在以前所未有的速度和气势席卷全球，人类已开始迈入一个新的“信息革命”的时代！

随着以美国为首的全球信息高速公路计划的纷纷出台、部署和实施，一个过去一直处于空想和扑朔迷离的信息社会轮廓已经清楚地摆在了人类的面前。信息高速公路将对人类社会的未来产生有史以来最大的、最深刻的影响。

这种前所未有的影响，在今天看来，至少可以从以下两

个方面发现其端倪：

其一，对社会政治、经济生活的影响。

在未来，谁拥有“信息资源”，谁能有效地使用“信息资源”，谁就肯定会在各种竞争中占据有利的地位，并在竞争中获胜。信息高速公路要求在使用上体现“普遍服务”(Universal Service，亦译为全民服务)，因此，社会中低层能否有效地使用信息高速公路便关系到社会是否公平。过去，有一种习惯，即按经济能力把社会划分为资产阶级(Haves)和无产阶级(Have - Notes)等阶层。现在，美国已提出按拥有信息的程度，可把社会划分为新的“知识阶级”(knows)和“无知识阶级”(know - Notes)，这种说法预示着未来的社会结构可能会发生变化。

信息高速公路的运行将促进经济的发展，增强国家的综合能力。首先，信息高速公路将变成一个国家的基础设施，成为经济发展的支柱。其次，信息高速公路计划的实施，将带动信息技术及相关高技术的发展，而且信息技术设备的庞大需求市场，将成为经济发展的推动力之一。第三，信息高速公路将加快整个社会经济发展的速度。根据当代西方经济学的观点，信息交流是国民经济发展的倍乘因子，其关系式可表示为：

社会净产值 = 各部门物质生产(人力 + 资金)投入总和 × 信息流量

信息高速公路建成以后，社会的信息流量将呈几何级数增加。例如，现在在两地传送 33 卷的《不列颠百科全书》需要 13 个小时，而在新的传输系统中只需 4.7 秒，其对经济发展速度的影响也应可想而知了。

其二，对人们工作方式和生活方式的影响。

信息高速公路的实现将彻底地改变人们的工作方式和生活方式。美国《未来学家》双月刊1994年1~2月号曾刊载了安迪·海因斯写的题为《工作与信息技术》的文章。海因斯认为：到2010年，信息技术将产生许多积极的变化，使许多职业更加富有挑战性和得到更高的报酬，但是它也可能会导致失业、劳动者丧失个性、工作乏味。从海因斯所列的2010年能够代表各个领域劳动者和各种劳动场所的10种工作之中，我们便不难窥见信息高速公路在未来对人们的工作方式和生活方式的影响。

1. 农民成为农场的经营者。农民将主要在能够获得信息的室内工作，农民将管理全自动化的电子农场，传感技术将把数据馈入能够分析土壤状况、作物健康、成熟度、肥料混合以及含水量的计算机内。这些电子农场的萌芽已经产生：目前的条形码可以识别每头牛并提供有关它们健康状况的信息；喂饲机可以读这些条形码，然后决定供牛食用的适当的混合饲料。

要把大量的信息转化为容易处理的形式，数据虚拟化将是特别重要的。成像技术将以简单明了的图像、而不是数字图表来显示数据。由于除小农场外的所有农场都必须实行自动化，所以农民可以按需要定做适合自己工作方式的各种机械设备。

2. 警察用信息武装起来。技术设备将改变警察最头痛的工作——文牍工作。警察和侦探将在数据库中寻找犯罪线索，而不是挨家挨户进行调查。脱氧核糖核酸取样检查将弥补指纹鉴定的不足。自动交通管理系统将使车辆畅通无阻，

并辨别出违反交通规则的人。警察一按键或发出声音指令，就可以得到警察局总部的计算机存储的资料，为逮捕犯人和出庭起诉作好准备。

警车将是一种与犯罪技术中心保持密切联系的移动式犯罪研究室，这种快速存取可以帮助街上的警察迅速作出决断。执勤警察发现问题时可以使用袖珍或腕式个人通信装置召集附近的巡逻警车。

以电子装置监视软禁中的犯人将来可能更加流行。如果犯人违反电子假释规定，中央犯罪技术中心将使用卫星全球定位系统指明位置并向最近的警察发出信号。

3. 工人监视自动化操作过程。在公用事业公司的工厂里，工人将使用虚拟现实管理自动操作过程：工人们只要操作需要修理的部件的图像，各种遥控机器人和设备就会执行工人的指令。若遇到紧急情况时需要工人赶到现场去处理，他们可以使用掌上型计算机调用工厂有关保养和维修的详细资料。

4. 顾问提供快速而及时的咨询服务。在 2010 年以知识为基础的经济中，业务顾问远比今天普遍，他们将从各种计算机网络、个人通信装置、电视会议、电子邮件以及传真中获益匪浅。

人工智能机器人可能通过各种数据库网络检索它们需要的信息，其中有些信息需要不间断地传递，有些信息只是为解决某一特殊问题而单项传递。例如，一个顾问可以要求获得最近 5 年内有关欧洲私有自来水厂的全部信息。智能机器人可以利用诸如“你是要摘要还是要完整的记录？”等提示向委托人提供各种可供选择的答复。

5. 销售人员流动营业。销售人员将把他们的汽车或运货车改建成流动营业柜台。总店的营业柜台对 2010 年的销售人员几乎没有用处。他们越来越多地在路上或顾客的办公室营业。各种销售车辆将安装便携式蜂窝电话，它具有语言识别、数字传真和笔记本式计算机功能，内部还可能有电视会议功能。

各种技术将使销售人员从顾客住所直接把订单传送到厂家成为可能。

6. 世界各地科学家合作更密切。由于信息技术将把世界各地研究同一课题的科学家们联系起来，所以 2010 年的科学家们在大的研究组织中的研究将更加方便，科学家的联合将导致知识的飞速发展。2010 年的关键是电视会议和群体软件——即能使不同地区的劳动者们在计算机屏幕上分享同一信息的软件。能使科学家们同时进行课题研究或使不同地区的科学家分担工作量的技术将是更长远的目标。

7. 医生联合看病。2010 年医生的数量比今天要多得多，护士、治疗专家以及各类医生将组成一个个小组共同工作。跟同事和专家系统磋商将成为很寻常的事。各种专家系统是医生医术的补充并能提高医生的医术，它能够弥补医生在知识和医术方面的不足，为复杂的疗程提供意见和做常规诊断。这些系统对缺少医生的地方和人手不足的医院大有裨益。信息技术还将把边远地区的医生同附近的高技术中心联系起来。乡村医生在当地可能不具备大的数据存储能力，但是能够使用其它地方的大型数据库。各种电视会议技术使医生在遇到疑难病症时可以得到一个或更多个医生的现场指导。

8. 无人车间。自动化将继续减轻制造业工人的工作量。它导致的一个结果是“黑暗区”，即工厂的车间没有工人，因而也没有灯光或工人所需要的其它特征。但是，工厂里通常还需要工人，负责监视和维修各种机器人和其它设备。

设计、监视和维修各种自动化系统是工人和工程师们的主要职能。各种计算机辅助设计和计算机辅助生产系统将使工厂的各个部门都参与设计。

9. 飞机驾驶员成为飞行监控员。未来飞机驾驶员的主要职责是协调飞机上的各种技术设备与空中交通管制和机场指挥中心的联系，使旅客在飞行中消除疑虑。

各航空公司将在准时前提下提高飞机的飞行效率。它们将在飞行途中及时跟踪飞机并与驾驶员联系，使装卸货物、加油和维修检查相互协调。驾驶员们还将把飞行计划归档、观察天气和进行维修检查，此外，当系统出现罕见的失灵事故时，他们将代替系统工作。虚拟现实系统将成为重要的飞行训练工具。模拟训练将取代许多为取得实行飞行经历所必要的训练，2010年的各种虚拟现实环境将能完全取代实际飞行训练。

10. 教师充当学生和信息世界中间人。2010年的教师很少有整天授课的，但是他们将首先是学习的促进者和指导老师。教师们将充当学生和信息世界中间人的角色，帮助学生吸收世界各地的信息资源。

教师将帮助学生选择根据学生特殊需要制定的种种教育计划。教师将通过各种教学录像、电视教育计划和人工智能课程指导学生。教师将从课堂教育中解脱出来，传授对提高教学成果至关重要的个性化教育。人工智能助教将成为一种

重要的教学助理，可以为一位拥有 20 或更多名学生的老师提供他们没有时间传授的个性化教育，学生可以轻松自如地学习。

信息技术对劳动者的影响可以归纳为四点：

1. 几乎没有人能够摆脱信息技术的影响。到 2010 年，信息技术将改变工作的性质和劳动者的工作方式，从而影响上述的所有劳动者和大约 90% 的劳动力。

信息技术革命将不仅只发生在办公室，它对办公室的主要影响目前已经可以感受出来。信息技术正在向工作场所的各个角落渗透。同样，它将被限制在目前集中于信息部门的劳动力内。区分信息劳动者和非信息劳动者将更加困难，因为几乎没有一项工作将不涉及信息。

2010 年大多数劳动者将是生产装饰品、卖衣服和种玉米的信息劳动者。劳动者的主要活动是收集、创造、协调、存储和分配与各种产品、服务和顾客需求有关的信息。

2. 各种技术将彼此竞争。信息技术产生的各种影响的范围和重要作用将不是一成不变的。这些技术本身正处于不同的发展阶段。一些技术刚刚起飞，将在未来 15 年左右取得重大进步，因而它们具有全面的强有力的影响。但是，其它一些技术将不会取得那么大的进展。例如，虚拟现实是 2010 年以后一种有重大影响的技术，但是在此之前，劳动者们还刚刚意识到它的作用。其它技术将更加趋于饱和。例如，电子邮件、话音邮递和传真将不会取得太大进步，远远不如它今天的潜力，因此对 2010 年以后的影响较小。

3. 计算机网络技术、成像技术、数据存储和人工智能等四大信息技术将对社会产生革命性影响。这些至关重要的

技术将改造各行各业并成为大多数劳动者必不可少的工具。这四大技术在当前已经产生重要影响，随着人们学会更熟练和更有效地使用它们，它们将得到更加广泛的运用。

计算机网络将成为共享信息和传递信息必不可少的技术。全国计算机网络“信息高速公路”已处于早期开发阶段。它的最后步骤是连接各国计算机网络，建立全球电子网络群，从而使实现所有人都能随时随地保持联系这一目标成为可能。成像技术将使信息的使用更加容易，并能进行目前仍然存在障碍的快速图像传递。大容量数据存储系统将处理信息膨胀，膨胀的信息可以利用电子方法，以可以迅速存取的、既吸引人又简单的格式存储起来。

4. 战略的实施将决定信息技术给劳动者带来利还是弊。信息技术对 2010 年劳动者产生的积极或消极影响在很大程度上取决于这些系统是怎样建立起来的。

在 2010 年，各种信息技术系统的综合性将大大超过今天的信息技术系统。目前各种信息技术在劳动场所的推广和应用通常是混乱的，并没有一种战略来协调它们的应用，一个劳动者今天可能得到一台蜂窝式电话，下星期可能得到一台膝上型计算机，但是却得不到怎样使用它们或为什么要使用它们的明确解释。到 2010 年，劳动者将使用相互间更加协调以及与该系统的使命更加适应的各种信息技术。信息技术革命目前尚处于襁褓之中。但是，谚语说：“你所看到的并不是无足轻重的”。这对劳动者来说可能是恰如其分的敬告。

信息高速公路不仅为人类的未来描绘了一幅美好的蓝图，而且亦向今天的世界各国提出了严峻的挑战，而这种挑

战与以往的种种挑战相比是最巨大的和全方位的。谁未能不失时机地把住机会，迅速争夺 21 世纪的制高点，谁就会在未来失去竞争的地位，或在竞争中被无情地淘汰出局。因此，信息高速公路的建设已成为 21 世纪人类发展的大趋势。

近一年来，面对着这一重大变化，世界各国，尤其是中国的新闻媒体，对以美国为首的世界各国信息高速公路给予了较充分的报道。尽管如此，许多人，尤其是一些普通公民和学生等对信息高速公路只是略知一鳞半爪，或知其名而不知其实，至于信息高速公路的来龙去脉和全面情况更是很少有人能够明了。基于这种情况，为了使更多的人了解信息高速公路，以为 21 世纪的挑战作好准备，抑或投身信息高速公路的建设，笔者编写了这本题为《信息高速公路——全面改变 21 世纪人类社会生活之路》的著述。

这本书一共包括：大趋势：争夺 21 世纪制高点的全球信息高速公路；人类迈进了信息时代；2000 年的信息；不甘示弱的英国信息政策；美国的信息高速公路计划；奋起直追：中国的信息高速公路等六章，较全面地阐述了自 70 年代以后，以美国为起点的信息和信息技术的发展情况，而这些情况又恰恰都是与现在的信息高速公路有着直接联系的或一脉相承的，完整地介绍了美国信息高速公路的实施计划和内容，并系统地叙述了世界各国信息高速公路的筹划、部署和实施情况，其中对中国的准信息高速公路亦作了较全面的论述，还较全面地分析了 21 世纪信息发展的大趋势。尽管这本书在内容上尚有待完善，信息高速公路的发展亦日新月异，但可以说，就目前的情况来看，这本书可能是国内第一本较全面论述信息高速公路的书。

作为始作俑者，这本书的作者尽管已尽了相当的努力，但由于时间紧迫，资料多而分散，不可能无所错漏，更何况作者的水平亦有限度，故这本书可能难以满足每一位读者的要求，这是需要说明的第一点。需要说明的第二点就是希望广大读者能够在阅读此书之余，不断地匡误纠谬，进行批评指正。

最后，我要特别记上一笔的是，这本书的编写和出版得到了许多同行专家、学者和朋友的大力扶持和帮助，美国岭南基金会主席牟锐（Douglas Murray）博士、中山大学信息管理系主任谭祥金教授、副主任骆伟教授为我提供了赴美一年的实践研究机会，加州大学洛杉矶分校（UCLA）图书馆学和信息学研究生院院长，前美国图书馆协会主席林奇（Beverly P. Lynch）教授和 UCLA 东亚图书馆馆长郑炯文（James Cheng）先生给我提供了许多只有在美国才能读到的政府出版物。美国信息高速公路（NII）特别工作组更是直接提供了 NII 第一版原文。在编写的过程中，本书还引用和参考了国内外大量学者的著述和成果。尤其值得记述的是广东省社科院的著名青年学者刘毅学兄和广东高等教育出版社杨哲编辑对本书的出版给予了许多令人终身难忘的扶助和支持。在此，笔者谨向上述有关专家、学者、朋友、同志致以最诚挚的谢忱！

程焕文

1994 年 12 月 16 日

于中山大学竹帛斋

目 录

序言.....	(1)
第一章 大趋势：争夺 21 世纪制高点的全球信息高速公路.....	(1)
一、席卷全球的信息高速公路浪潮.....	(1)
二、欧洲的信息高速公路.....	(3)
三、亚洲的信息高速公路	(25)
四、美洲和非洲的信息高速公路	(53)
第二章 人类迈进了信息时代	(60)
一、美国白宫高层会议	(60)
二、美国信息化蓝图	(86)
三、新法案：国家图书馆与信息服务法案建议案	(94)
第三章 2000 年的信息	(104)
一、世纪的交接点：第二届白宫会议.....	(104)
二、通向识字力、生产率和民主之路.....	(123)
三、优先实施的策略.....	(134)
第四章 不甘示弱的英国信息政策.....	(142)
一、迎接挑战.....	(142)
二、BLR & DD 研究报告内容	(146)
三、英国信息化发展趋势.....	(178)

第五章 美国信息高速公路计划	(187)
一、信息高速公路的产生及其历史背景	(187)
二、国家信息基础结构 (NII)	(194)
三、美国信息高速公路的最新进展	(232)
四、美国信息高速公路面临的问题	(246)
第六章 中国的信息高速公路	(275)
一、中国信息技术的发展	(276)
二、国家经济信息网：中国的准信息高速公路	(289)
三、“三金”工程	(294)
四、“金税”工程	(302)
五、“金科”工程：中国教育和科研计算机网 示范工程	(307)
六、台湾省的信息高速公路	(311)
附录一：主要参考文献	(316)
附录二：主要英文缩写与全称对照表	(318)

第一章

争夺 21 世纪制高点的全球信息高速公路

席卷全球的信息高速公路已迅速成为世界各国争夺 21 世纪的制高点。谁能抢占制高点，谁就能在未来的竞争中取胜或保持领导地位，否则，势必会被淘汰出局。

——作者程焕文

一、席卷全球的信息高速公路浪潮

“信息高速公路”，英文名为“Information Superhighway”（准确的翻译应为“信息超级高速公路”），它是近几年世界上最时髦的一个通俗而形象的名词，与此相应的还有类似如“数据高速公路”、“电子高速公路”之类的称谓。自 1993 年 12 月 21 日美国副总统戈尔宣布：美国“国家信息基础结构”的政策已经初步成型，从 1994 年起“国家信息基础结构”将进入实验阶段以后，“信息高速公路”便有了一个正式的名称——“国家信息基础结构”（英文名为 National Information Infrastructure，简称：NII，国内习惯译为“国家信息基础设施”不准确）。

什么叫信息高速公路？国内通常从技术层面上把信息高