

新世纪科技瞭望



网络的奥秘

★ XINSHIJIKEJILIAOWANG ★ WANGLUODEAOMI

★ 张进 孙强

★ 长江文艺出版社

网络文化概论



网络的奥秘

王 健 著
清华大学出版社

网络的奥秘

☆ 张进 孙强

☆ 长江文艺出版社

序

中国科学院院士

中国系统工程学会学术委员会主任

李国平

中国科学院武汉数学物理所名誉所长

科学技术是人类理性化生存发展过程中的永恒主题之一。自劳动创造人开始，人类就不仅把它作为自己认识和改造世界的锐利武器，而且主要通过这一主题性的实践使自己不断地启迪心智，破除迷信，克服愚昧，抵制腐朽，以进化文明。

无论什么时候，人类都要首先解决衣食住行之类的根本社会需求，之后才能兼顾其它。诸如政治、经济、文化、艺术、道德、伦理、法律等等，归根到底只能是人们满足这种根本社会需求之上的派生物。而科学技术则始终是围绕着每一个时代的根本社会需求解决的方式展开的，这就自然地规定了它在每一时代的整体文明中所占有的核心位置，并在事实上成为主宰人类一切进步的“第一杠杆”或者“第一生产力”；哪怕在人类活动的其它方面出现停滞或

者倒退的时候，它也能因其“自身即是自身主宰”的特征而不断前进，且最终由它去矫正可能已被偏离了的航向，形成人类社会进步新一轮的“第一推动”，并进而创造更高深层次的整体文明结构。

在我们这个地球上，有相对独立发生发展起来的东西方两大文明体系，它们不仅在本质性的内涵上大体一致，并且具有“准同时性”的特征。它们在发展中所经历的暂时性挫败与复兴均表现为大体上的“同时”沉浮，区别只是在文明中心的地域分布上。正是由于这一发展过程以及两大文明体系的共同创造，特别是后期的相互交流与影响才形成当今世界日趋统一的文明景观，特别是其中的内核——现代科学技术体系。它不仅包括了迄今为止由一系列发现、发明与实用性技术的辉煌成就，更创造了可标志这两大文明系统创造性特征的科学思想体系“整体论”与“还原论”。

法国物理学家普朗克在《世界物理图景的统一性》中写道：“科学是内在的整体，它被分解为单独的部门不是取决事物的本质，而是人类认识能力的局限性，实际上存在着由物理到化学，通过生物科学到社会科学的连续的链条，这是一个任何一处都不能被打破的链条。”马克思更是早在1888年就预言：“自然科学往后将包括关于人的科学，正如人的科学包括自然科学一样，这将是一门科学。”

随着社会的进步，量子力学、现代生物学、关于宇宙起源的大爆炸理论、协同学、耗散结构论、控制论、生态学与系统论等都获得很大发展，特别是近30年来日益明显

的系统观所贯穿的自然科学的工程技术化、社会科学的定量分析化、社会管理科学化,以及各门科学数学化的进程,均表现出一体化的基本趋势。这一趋势不仅暴露了单纯“还原论”方法的局限性,并对科学技术的理论与应用提出了更高的要求,即尽快找到一种兼有“整体论”与“还原论”之长的新的科学技术的理论框架与方法论体系。而且这一基本的社会需求,随着全球性的人类活动与环境关系的恶化,以及与发展有关的社会生态环境问题的困扰,显得更为紧迫了。

为了适应新的科学技术发展的需求,差不多各个领域的第一流的科技工作者都把注意力转向我国传统文化与科学技术的学术精华。著名的协同学的创立者哈肯就曾多次指出:“事实上,对自然的整体性理解,是中国哲学的一个核心部分。在我看来,这一点西方文化中久未获足够的考虑。直到如今,当科学在研究不断变得更为复杂的过程和系统时,我们才认识到纯粹分析方法的局限性。”

今天,为了完成不容忽视的“21世纪议程”,国家提出了“科教兴国”战略与可持续发展战略。我们不仅需要培养和造就一大批跨世纪的经营管理人才与各类科学技术领域的专家学者,更要把提高国民人文素质与科技素质的教育摆在优先位置。只有这样,我们增强综合国力的总体战略目标,才有可能得以如期实现。这就要求在我们今后的教育与科学技术的实践活动中,号召我们的青少年,不仅要努力学习世界各国的先进科学技术,更要以极大的热情学习、继承和发展我国民族科学文化传统的元典精神与整

体性的学术思想方法的精华。

正是基于此种认识，长江文艺出版社邀请国家科委干部管理学院、武汉大学、华中理工大学等学院的一批年富力强、学有所长的中青年学者共同推出了这套《新世纪科技瞭望》丛书，以此作为所做奉献的一部分，并嘱我主编并为之作序。

我认为，这是一件非常有意义而且功德无量的事。

这套丛书，不仅力图做到通俗易懂、深入浅出地展现当代高科技领域日新月异的面貌，记录人类认识和追求真理的曲折与不懈努力，而且真实地反映了一代又一代科学家“公正、献身、创新、求实、协作”的传统人文精神与崇高品质。这些都是今天的青少年——我国未来的民族脊梁们所必不可少的。

《新世纪科技瞭望》丛书是引玉之砖，她定能激起广大科学家和科普工作者将深奥的科技知识以浅显生动的方式不断奉献给青少年；《新世纪科技瞭望》丛书也是星星之火，必能点燃广大青少年热爱科学、崇尚科学、投身科学的澎湃激情。

是为序。

1996年1月20日

于武昌珞珈山宅

前 言

信息高速公路以前所未有的影响力正在改变着这个星球。人们生活中的方方面面无一不受到信息高速公路的冲击。是信息高速公路将全世界不同肤色、不同民族、不同信仰、不同语言和不同地理位置的人们紧紧地连在一起；是信息高速公路实现了文字、图像和声音等各种类型信息全球范围内的迅速、正确传递，超越了时间和空间上的障碍；是信息高速公路实现了全球范围内人类信息资源的共享，使全球性的信息超级市场的建立成为可能；是信息高速公路给人类未来的发展创造了机会、带来了希望。

在美国研习期间，作者曾亲身经历过几件有趣的事。

Pittsburgh 大学一位教授丧偶后，一直生活在一种孤独环境里，外加严重的疾病一度使她失去生活的勇气。远在澳大利亚的一位教授通过信息高速公路与她建立了联系，一段时间的网上交流，加强了双方相互理解和相互同情，最后终成眷属。

在美国的大学里，假如一名学生不能有效地使用互联网络，有些时候恐怕连课都选不上，作业也交不成。我遇到一位教计算机应用的教师，他通过电子邮件向学生们布置作业，包括作业题目、基本要求、阅读的参考文献以及作业的完成上交时间。当然交作业也是通过网络完成的，学

生不需要打印出作业的本文，直接通过电子邮件将作业发送到教师的电子信箱中。教师批阅以后，将通过同样的途径告之学生的批改结果。

本人是一个围棋爱好者，互联网络真使人大开眼界，它允许棋手在全世界的范围内寻找对手，当然寻找对手的水平及段位应大体相当，两人联系完成后，便可在互联网络上切磋棋艺。在对局的同时，系统还会告诉你此时在全世界有多少人正在联机观看这场比赛。也就是说一用户不仅可以在互联网络中与其它棋手对阵，他也可以观看到其他棋手的战斗。下棋时真有点“运筹于帷幄之中，决战于千里之外”的感觉。

一天早晨，我打开电子信箱，发现一个电子求救信息。原来一位中国大陆大学生不幸患病，这种病很奇怪，医生一时难以确诊。这则电子邮件详细描述了病人的病状，希望人们能够提供医治这种奇怪疾病的医疗信息。据说，网上有人向病人提供了许多极有价值的信息。

这是仅仅向大家介绍了许多例子中的几例，可以说是沧海一粟。让我们通过阅读本书了解信息高速公路，揭开信息高速公路神秘的面纱，使我们每一个人都能自由地驰骋在信息高速公路上，领略迷人的世界风光。

作 者

1996 年 3 月



一 历史的机遇

1. 信息时代的到来	1
2. 何谓“信息高速公路”	3
3. 信息高速公路与“Internet”	5

二 时代的选择

1. “全美信息基础计划”	7
2. 英国绅士的选择	10
3. 爱丽舍宫召开内阁会议	12
4. 五大财团共同行动	13
5. 120 万亿日元	15
6. 新加坡的“硅谷”	16
7. “三金工程”	17

三 “冲浪”在信息的海洋

1. 走进互联网络	24
2. 神奇的电子邮件	
——E-Mail	42

目 录

3. 网络上的特快专递——FTP	70
4. 跨越时空的访问——远程 登录	84
5. 漫游在互联网络上	94
6. 高级巡航器	129
7. 丰富多采的电子布告栏	143

四 明天更美好

1. 在未来的某一天	158
2. 互联网络上的辉煌	160
3. 信息高速公路发展的障碍	165

—— 历史的机遇

1. 信息时代的到来

我们的时代是一个在理论和实践上都必将获得重大突破的时代。人类从远古时期的石器时代、铁器时代、青铜时代，到近现代时期的蒸汽时代、电气时代，原子核子时代，再到如今的信息时代，每跨越一个时代标志着人类又踏上了一级通向文明与进步的台阶。历史的发展不依人的意志而转移，历史是无情的，然而历史又是公正的，它只赏赐那些能及时把握时代脉搏的人们。

信息作为一种资源已成为现代人的共识。人们越来越意识到，当今世界各个领域激烈竞争的核心和焦点是信息竞争。谁先捕获到信息，利用了信息，谁就掌握了克敌制胜的主动权，谁就走在了这个时代的前列，谁就是这个时代的佼佼者。个人如此，国家亦不例外，因此世界各国，无论是发达国家，还是发展中国家，也无论是大国，还是小

国，都千方百计地创造条件去抢占“信息化”这个制高点。

信息将界定未来，尽管信息并不是一种具体的、可测量的物质，但信息可以转化为物质，并已成为人们创造财富的关键所在。可以说信息是我们生活中无处不在的东西，它也许只是个数字，一个动作，或者一句话，或一份文件，但它是至关重要的。有部影片叫《毕业生》，在一个盛大的舞会上，一个商人拉住一位毕业生，送他两个字的职业忠告：“塑料”。后来这位毕业生成了塑料大王。我想几十年后的今天，如果重拍这场戏，商人的建议还是两个字，却应该是——信息。难怪有人说：“信息就是时间”，“信息就是生命”，“信息就是金钱”。

谈了以上这些，无非想向朋友们说明，信息时代的到来，必然会产生一种全新的交流方式，而“信息高速公路”则是我们通向信息时代的快车道。随着信息革命的开始，通信成本将逐步下降，当它的价格降得足够低，并与其它技术进步结合起来时，信息高速公路必然会像自行车、汽车、电话一样，成为人们日常生活所需。

尽管目前我们还不能完全准确地预见使用“信息高速公路”时的种种情形，但可以肯定的是，它将极大地改变人们的生活、工作方式、思维方式，缩短人与人之间、国家与国家之间的空间距离。也许到那时，人们更强调的是“全球意识”、“宇宙意识”，而非“国家意识”。那么，如此划时代的“信息高速公路”究竟将如何铺设、运行呢？还是让我们从什么是“信息高速公路”开始。

2. 何谓“信息高速公路”

“信息高速公路”是计算机技术和通信技术发展并融合的产物，它将形成信息时代信息流通的主干线。“信息高速公路”从字面看是非常形象生动的，使人不由地想起了我们生活中的高速公路，确实两者之间非常相似，高速公路的“路”是平直的，公路上的各种车辆载着货物按交通规则呼啸奔驰，畅通无阻，一片繁忙高速的景象。而“信息高速公路”则是以一种高速，宽频，大容量的光纤电缆为“路面”，以集电脑、电视、电话为一体的多媒体机为“汽车”，高速传输各种信息，联成遍布全世界的高速信息网。

不过，高速公路的比喻也有一定的局限性，并不十分确切。这一字眼令人想起风景和地理，想起两点间的距离，暗示你不得不从一个地方旅行到另一个地方。可实际上，这种新的通讯技术一个最引人注目的特点就是它会消除距离，不管你所联络的人是在隔壁还是在另一个大陆，距离本身并不重要，高速连接的网络能让你感觉到他或她似乎就“近在咫尺”。

“高速公路”这个词也令人想到每个人都在开车沿着同一条路行驶。但这一网络更像是由许多乡间小路构成的路网，人们可以在路上随心所欲地观看或做事。由此而来的另一个暗示是也许它应由政府来修建，其实不应仅仅如此。

当你听到“信息高速公路”这个词儿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，想到纽约股票交易所的拥挤或喧闹情景，各种类型的交易都将在“信息高速公路”这个市场上完成。这才是“信息高速公路”的真正内涵。

具体而言，“信息高速公路”指的是一种高速计算机通讯网络。它是通过光导纤维将一个国家的政府机构、科研单位、图书馆、大学、企业以及家家户户的计算机联系起来，使全国的计算机用户可在办公室或家中利用其终端设备如传真机、电视机、电脑终端等，像使用电话那样方便迅速地传递、获取和处理信息，从而最大限度地实现资源共享。因此，“信息高速公路”是以计算机为基础的，将话务线、电视有线、数据传输三线合为一体而获取“唾手可得的信息”的一种通信网络。这种网络是以最终达到全球网络为目的的。

“信息高速公路”的设计者们还希望建造的信息网络能直接通达工厂、学校、医院、娱乐设施和几乎所有家庭，使人们可以极其方便地同时获得多种信息。铺作“路面”的光导纤维，在目前的技术条件下，每一条光导纤维能够输送大约 5 000 个电视频道的图像信号和 50 万路电话的语音信息，但实际利用率只有这一容量的千分之一。鉴于光导纤维的巨大潜力，“信息高速公路”将不仅成为数据传输媒介，还将提供输送电视、电话、数据、金融等的多种服务，给人们的工作、学习、购物和生活方式带来革命性变化。

3. 信息高速公路与“Internet”

在许多有关信息高速公路的文章中，经常碰到“Internet”一词，读书看报，此词也成了最时髦的词汇，它到底是什么意思呢？与信息高速公路又有何联系？

我们先来看看两者字面上的意思。“信息高速公路”很好理解，即“运载”信息的“高速公路”，这是一个便于人们理解的通俗化的名词。实际上，信息高速公路是未来信息社会中巨大的信息传输和处理系统，是信息社会的特征体现。这些公路，不仅运输速率相当高，而且相互交叉。四通八达，形成遍布全球的网络。“Internet”字面上解释则是“国际网”通常称为“国际互连网络”。简单地说，互连网络是目前阶段信息高速公路的主要表现形式，因为未来的信息高速公路还有更为丰富复杂的内涵。

Internet 起源于 60 年代后期美国国防部尖端研究计划管理局 (ARPA) 资助而建立起来的 ARPAnet 网络。当时研制思想是把美国各地的电脑有机地联结起来，从而实施这些计算机间的远程通信和数据传送。而后来，该网络的应用范围不断扩大。80 年代初，美国国家科学基金会 (NSF) 立项对 ARPAnet 进行重建，同时将大量的学术、教育、研究和非营利性机构并入网中，并将网络改名为 NSFnet，随着计算机和远程通讯技术的发展和人们对信息

需求的增加,大批各种各样的网络联接到 NSFnet,逐渐地,人们将这个以 NSFnet 为主干并联接了大量具有不同硬件和不同软件的计算机网络的网络称为“Internet”(网际网)。现在,Internet 包含有大量的资源,并且能够提供多种多样的服务,其中包括电子邮件、联机实时通信、情报检索、通信栏系统和电子会议等;随着计算机技术和通讯技术的不断进步,声音、图像等多媒体信息在 Internet 上传送也将成为可能。这种足不出户就能通晓天下事,能享受高科技带来的种种好处,只是未来信息社会的特征之一。

因此,当 1993 年新上台的克林顿政府提出了建设美国信息高速公路的宏伟计划时,一开始就瞄准了 Internet 网,并在公布的“信息高速公路”计划的正式文件中,特别提到了 Internet 网,并给予很高评价:“Internet 网络已使美国和全世界的科学家使用数据库,共享文献资料,以便与同行们交流信息。”该文件还曾举例说,为了开发一种计算机语言,来自产业界、政府和科研机构的 40 名科技人员曾花了三年时间。但在这三年时间内,面对面的会议只有两次,而分散在各地的科技人员主要是通过 Internet 网来交流信息,协调工作,他们相互之间交换的电子邮件多达 3 000 余件。文件指出,“这大大节省了开发这种语言所需的时间和费用。”由此可见,要实现信息高速公路,离不开 Internet 网。人们常说,Internet 网是信息高速公路的雏形,或主干网,也正是基于此。