

Internet Gene Namer 网络·基因·纳米

Internet Gene Namer
21

世纪的科技革命

21st Century Scientific Revolution

曹新 刘能杰 编著

经济管理出版社

ECONOMIC MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

网络·基因·纳米

——21 世纪的科技革命

曹 新 刘能杰 编著

经 济 管 理 出 版 社

责任编辑：王光艳

版式设计：王 超

责任校对：孟赤平

图书在版编目 (CIP) 数据

网络·基因·纳米：21 世纪的科技革命/曹新，刘能杰编著．
—北京：经济管理出版社，2002

ISBN 7-80162-312-6

I. 网… II. ①曹…②刘… III. ①计算机网络—基本知识②纳米材料—基本知识③基因—基本知识 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 089738 号

网络·基因·纳米

——21 世纪的科技革命

曹 新 刘能杰 编著

出版：经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同 8 号 邮编：100035)

发行：经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷：北京交通印务实业公司

850×1168 毫米 1/32 7.75 印张 185 千字
2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷
印数：1—6000 册

ISBN 7-80162-312-6/F·298

定价：16.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社发行部负责调换。

通讯地址：北京阜外月坛北小街 2 号 邮编：100836

联系电话：(010) 68022974

导论：21 世纪的高科技发展与 经济社会变革

科学技术突飞猛进，知识经济不断兴起，国力竞争日益激烈，人类正在经历一场全球性科学技术革命。21 世纪人类进入了一个科技发展的新纪元，高新技术的发展引起的技术革命浪潮将对人类经济社会的发展产生巨大的影响。重视研究高新技术发展对经济社会变革的影响，对于中国在新世纪制定正确的科技发展政策，促进科技和经济社会的全面进步有着非常重要的意义。

（一）21 世纪高新技术发展大趋势

科学技术的迅猛发展是 21 世纪经济社会发展的大趋势。科学研究将以前所未有的深度、广度和速度逼近极限和本源，走向复杂和非线性，趋于综合、交叉、融合和统一；高技术前沿孕育重大革命性突破；经济竞争、国力竞争深刻表现为一场世界范围的技术创新战。在 21 世纪，高新技术的发展趋势主要受到三种基本因素的影响，许多科技领域会出现重大突破，其发展大趋势则将主要表现在信息技术、生物技术和纳米技术三个大的领域，其中纳米新科技的发展应引起我们更多的关注。

在 21 世纪影响技术发展趋势的基本因素主要是：第一，技术自身自主的发展，这是最重要的因素；第二，科学发展状态对技术发展的巨大影响，科学发展的最新成就必然影响技术的发展方向和速度；第三，社会和经济发展的需求将对技术发展的速度、方向和规模产生巨大影响。

根据以上影响 21 世纪技术发展趋势的基本因素，我们大体

上可以推断高新技术发展的三大领域的大趋势。

第一，以计算机为中心的信息技术革命将延续到 21 世纪初期。全球“信息高速公路”浪潮的兴起将成为“世纪工程”。它将成为全球的神经中枢，使人类居住的地球就如同一个具有高度智慧的“大脑”。之所以出现这样的趋势，是因为，其一，预计未来 20 年，半导体芯片集成度每 18 个月翻一番，价格减半的被称为“摩尔定律”的发展趋势还会继续。而与之并行的处理技术使计算能力每两年提高一个数量级，预计到 2005 年计算能力将达到每秒千万亿次级。过去十年间，光纤的传输速率几乎每年翻一番，近两年达到每半年翻一番。其二，信息产业已成为经济增长的主要推动力。1995~1998 年，信息技术及相关产业对美国国内生产总值增长的贡献率占 1/3 以上。据统计，1998 年，全球电子产品市场规模为 1.13 万亿美元，2000 年达到 1.3 万亿美元。其三，互联网和电子商务高速增长。全球互联网用户从 1996 年不足 4000 万户增长到目前的 2.6 亿户，预计到 2005 年将超过 10 亿户。目前全球电子商务市场贸易总额已达 1500 亿美元，预计到 2003 年将达到 1.3 万亿美元。未来 10 年，全世界国际贸易可能将会有 1/3 通过电子商务实现。

第二，生物学世纪正处在创新浪潮中，生物技术将得到有史以来从未有过的大发展。生物学发展最引人注目的是，它不仅在了了解生命，还在改造生命，定向进化成为生物技术的新热点。本来存在缺陷的物质，可以向好的方向进化。在自然条件下需要几年甚至几十年才能实现的事情，现在可以在几周甚至几天内实现。一系列大型计划如《国际地圈及生物圈计划》、《人类基因组作图与预测计划》、《人类前沿科学计划》、《脑的 10 年》、《生物多样性利用与保护研究》等的实现，将使生物技术崛起。现在生物技术研究成果不断涌现，应用速度加快。1999 年全世界种植转基因玉米、棉花、大豆、葵花等，估计已达到 1 亿英亩。美欧

大型制药公司开发中的新药品有 40% 是以基因组合为基础的。现在已经兴起的“组织工程学”，科学家正在培育人体的各种组织器官，比如软骨、血管、皮肤，甚至胎儿的神经组织、肝脏、耳朵、手指等等。这种再造人体器官的前景，表明临床医学将发生一场深刻的革命。人类面临的一系列重大问题如人口膨胀、环境污染、粮食匮乏、疾病威胁等都紧迫地需要发展生物技术以求解决。围绕着生物技术的发展，环境保护技术、农业技术、生物——心理——社会技术等也将得到充分的发展，以致形成新的高新技术产业群。

第三，以纳米科技为前沿和核心的新材料科技正在引发新的产业革命。纳米科技应用非常广泛。即将到来的微型化和分子电子装置浪潮——纳米技术，正在化学、物理学、生物学和电子工程学的交叉领域形成。这次浪潮的出现，将引发一场比 20 世纪末达到鼎盛的微电子装置更加引人注目的大规模行业变革。由于传统的半导体技术发展已经接近极限，现在计算机技术正孕育着重大变革。随着纳米科技的新发展，分子计算机、光子计算机、生物计算机、量子计算机在不久的将来就会出现。人们估计“后 PC 时代”正在到来。这是计算机技术发展的第三次浪潮的核心，它把计算机技术运用到各种日常和器具之中，同时使得它具有联网功能和高度智能化，这一趋势将从根本上改变现在以个人计算机为中心的地位，扭转计算机性能的总体格局。电信行业将是一个非常重要的试验场。短短几年以后，下一代电话机和数据网络可能完全浓缩到微型机电系统上，这将改变开会、处理银行业务、传送信息和处理各种事务的方式。无线微型机电系统展现了类似的前景。大约 5 年之后，所有个人计算机和掌上型计算机都将使用无线电微型机电系统。大量无线微型机电系统将用作地震和金属应力探测器，安装到医院的患者监护系统上充当通信系统。在计算机领域，一种以微型机电系统为基础、称作原子力显

显微镜 (AFM) 的仪器能够把磁盘存储能力提高 100 倍。保健是微型机电系统能够投入应用的另一个领域。它产生的经济意义与计算机行业产生的经济意义极为相似。微型机电系统在军事领域有着极其广泛的用途。同时, 这种微型机电系统装置也意味着巨大的经济效益。尽管在相当程度上纳米技术仍然存在很多未探知领域, 但科学家从已经获得的知识推断, 纳米技术将对材料与加工、电子学等计算机技术、医药与生物工程技术、环境与能源、国防科技等领域产生重大影响。纳米科技之所以将在 21 世纪产生如此重大深远广泛的影响, 与纳米材料本身在高科技中的地位密不可分。高技术是在前沿科学的基础上发展起来的先进技术, 它往往是工业革命的先导, 也是技术竞争的“制高点”, 在高科技基础上发展起来的高科技产业是衡量一个国家科学技术和经济实力标志之一。21 世纪之初的高技术主要体现在信息科学领域技术中, 下一代的微电子学和光电子学朝什么样的方向发展, 计算机的发展趋势是什么, 光子计算机和生物计算机对新的材料和器件有什么样的要求, 适应高技术发展的新的加工方式、新的制造技术、新的集成技术将发生什么样的变化, 这是世界各国关注的重点。21 世纪的高技术会在这些重要的领域应运而生。很显然, 谁要在 21 世纪站在世界高新技术领域的前沿, 谁就应该在纳米新科技领域领先一步。

21 世纪是高新技术的世纪, 信息、生物和新材料代表了高新技术发展的方向。在信息产业如火如荼的今天, 新材料领域有一项技术引起了世界各国政府和科技界的高度关注, 这就是纳米技术。有人预言, 处于 21 世纪高新技术前沿和核心地位的纳米技术所引起的世界性技术革命和产业革命对社会经济、政治、国防等所产生的冲击, 将比以往的技术革命时代带来的影响更为巨大。纳米技术将会掀起新一轮的技术浪潮, 领导下一场工业革命。人类将进入一个新的时代——纳米技术时代。

（二）应重视高新技术的发展对经济社会变革影响的研究

高新技术发展引起的技术革命必然给经济社会的变革带来巨大的影响。从国外来看，当代高新技术大都发源于西方发达国家，发达国家对高新技术发展对经济社会变革正在产生的影响和将要产生的影响一般都给予高度的关注，并进行广泛深入的研究。如 20 世纪 70 年代，当微型计算机刚出现时，美国著名未来学家托夫勒就曾预示这一技术将对经济社会等各个方面产生巨大影响，写出了风靡全球的《第三次浪潮》一书。值得注意的是，面向 21 世纪美国，在“国家纳米技术计划”中已将在 21 世纪引发新的产业革命的纳米技术对伦理、法律和社会影响的研究作为其主要内容之一。从国内来看，对当代高新技术发展对经济社会变革的影响这一重大课题的研究也取得了很多成果，如对科技成果如何转化为现实生产力的研究，对高新技术如何产业化问题的研究等等。但国内对这一课题研究的侧重点主要是在经济变革方面，而对高新技术发展对社会文化和人们思想观念的影响方面的研究却显得不够，确实不足。然而，不管怎么说，在人类进入 21 世纪科技新纪元之际，对 21 世纪高新技术发展引发的新的技术革命对经济社会变革产生的巨大影响进行超前性、未来性的研究，对世界各国来说，都是一个全新的课题。

21 世纪是一个科技革命给经济社会发展带来伟大变革的时代，世界性技术革命和产业革命对社会经济、政治、国防等所产生的冲击，将比以往的技术革命时代带来的影响更为巨大。信息、生物、纳米技术等高新技术的发展将会掀起新一轮的技术浪潮，领导下一场工业革命。有鉴于此，研究高新技术对经济社会变革的巨大影响这一课题的意义就是要说明，技术革命的作用不能再用传统的、等同于资金和劳动力等经济活动的外在因素来解

释，科学技术在促进经济和社会发展的活动中是一种内生因素，是一种特殊资源，是推动人类社会进步的最高意义上的革命力量。

新技术革命带来的技术领域的变革，其直接后果是生产力和生产效率的大幅度提高。然而，生产力的发展必然引起生产关系的变化。也就是说，新技术革命的影响决不只是简单的量的影响，而是会对生产过程中人与人的关系产生质的影响；它不仅会引起经济的巨大变革，而且会引起社会的重大变革，这是一个客观规律。也是研究高新技术发展对经济社会变革产生巨大影响这一重大课题的一个最基本的视角。

马克思主义关于社会发展远景的思想及其实际体现，已经证明人们有可能科学预见每一社会发展阶段的最近结果，以及较远的后果。根据马克思主义关于原则上可能认识未来的思想，研究高新技术发展对经济社会变革的影响的方法论基础是：社会实际是客观实际，认识实际的一般哲学方法，即辩证唯物主义和历史唯物主义。这也是研究科学技术与经济社会的关系的方法论根据。随着现代科学技术的发展出现的具有方法论意义的新学科是研究高新技术发展对经济社会变革的影响的一般科学方法。这主要包括系统论、信息论和控制论。此外，研究高新技术发展对经济社会变革的影响这一课题的方法还应包括经济学的研究方法和未来学研究未来本身的方法等。

研究高新技术发展对经济社会变革的影响这一课题的主要途径应该是，一切从实际出发，深入国内外科研究所、高等院校、高新技术企业调查研究了解高新技术研究和应用的实际情况；广泛搜集国内外有关高新技术研究发展方面的各种资料，包括因特网上资料、报刊文章资料、最新图书出版资料等，在占有丰富资料的基础上研究它对经济社会变革正在发生和将要发生的影响；召开有科学家、企业家、经济学家、人文社会科学家参加的学术

研讨会，建立自然科学家与人文社会科学家之间的对话机制，共同探讨科技进步和人类社会发展的未来，使自然科学和经济学、未来学、人文社会科学交叉互补，充分发挥学科综合优势，博采众长、优势互补，以取得各学科综合研究成果。

研究高新技术发展对经济社会变革的影响的目的就是要在跨入新的 21 世纪之时，面对世界经济和科技前所未有的大发展，面对前所未有的激烈国际竞争，警醒国人，我们也面临着一次大的机遇和挑战，呼唤国人的科技意识，逆水行舟，不进则退，抓住机遇，开拓进取，赢得主动，发展壮大，是中华民族必须肩负的历史责任。抓住高新技术革命的机遇，思考应变的政策和战略，及时作出新世纪的正确战略决策，迎头赶上，奋起直追，以新的技术革命来促进整个经济社会的全面进步，实现中华民族的伟大复兴。

从宏观经济全局来观察，高新技术革命的影响主要体现在产业结构的变化上。由于新技术革命的冲击，一些原有的产业会逐步消亡，一些新的产业会迅速成长起来，更多的产业在新技术革命的影响之下，则会重新改组或改造，这既包括技术的改造，也包括组织与管理方式的改造。

从技术变革到经济变革，新技术革命，预示了一种全新的经济运行模式。它以新技术革命的丰硕成果为技术基础，以科技创新作为发展动力，以全球一体化的高度的生产社会化和国际化为宏观背景，以“后 PC”时代的信息技术系统提供支持和科学决策为指导，它的发展必将为人类带来更高水平的物质文明和精神文明。

新技术革命不仅会引起人类经济发展的变革，而且从经济变革会进一步引起人类社会的深刻变革。经济关系的变革对于全社会来说，是带有根本性的、全面的变革。作为人类社会一切活动的基础，经济形态的变革必然通过各种渠道、各种方式影响到社

会的各个方面、各个角落，从而导致整个社会生活的全面变革，从而形成新的社会格局。当我们进入 21 世纪科技新时代之时，社会的变革还会将更为全面和更加深刻。

高科技时代带来的社会变革，首先将发生在法律领域，立法和法制建设就显得非常重要。其次，它对人们的道德观念将提出新的挑战，人类需要新的思维方式和新的思想观念。第三，随着高新技术的应用和普及，人们的工作方式、生活方式、休闲方式等都将发生巨大变化。最后，由新科技引发的新的技术革命对传统的教育也会引起巨大的冲击。在以上各方面的社会变革中，人们的思想观念的变革是最根本的变革。事实上，正是在 21 世纪新的技术革命带来的这场大变革中，人类将不断地重新认识自己，重新认识自己与大自然与社会的相互关系。而这个认识的过程正是人类及其社会走向新的文明水平必须迈上的台阶。

从经济学、未来学和人文社会科学的角度，专门研究在 21 世纪之初高新技术发展即将引发的新的技术革命对经济社会变革产生的巨大影响这一课题不仅具有开拓性，而且具有超前性和预测性。在进入新的 21 世纪之际，应该引起更多的学者对这一前沿问题的更多的关注。

高度重视高新技术发展对经济社会变革的巨大影响这一课题的研究的理论意义就在于，面对 21 世纪科学技术对经济社会的更加巨大的推动作用，使我们能够更多地注意研究科学技术与经济社会的关系，努力揭示科学技术在促进经济和社会活动中所起的内生因素的作用，明确科学技术是推动经济社会变革的一种特殊资源，是推动人类社会进步的最高意义上的革命力量，从而对“科学技术是第一生产力”的思想在理论上作出更加有力地证明。

高度重视高新技术发展对经济社会的影响的研究对于我国经济结构的战略性调整，迎接全球高新技术浪潮的挑战，抓住机

遇，建设科技创新的国家体制，提高科学技术的自主发展能力，探索适合中国国情的发展道路，制定正确的科技政策，占领科技发展的制高点，有着非常重要的现实意义；也有利于我们对即将到来的新的技术革命所引起的经济社会的巨大变革作好理论思想上的准备，有力地促进中国经济社会在 21 世纪的全面进步。



· 平面设计 ·
 classic design · 伍毓泉

目 录

导论：21 世纪的高科技发展与经济社会变革	(1)
一、网络：人类步入漫游时代的新世界	(1)
(一) 何谓网络：掀起你的盖头来	(1)
(二) 我们走在大路上：信息高速公路	(18)
(三) “潘多拉的魔盒”与“双刃剑”	(21)
(四) 在人类“创世纪”的新历程上漫游	(26)
二、网络经济如潮涌 各路英雄竞风流	(30)
(一) 网络无形 商机无限	(30)
(二) 网络生富豪 财富遍天下	(35)
(三) 金融电子化 网络银行无国籍	(41)
(四) 贸易网络化 电子商务生意旺	(48)
(五) 企业“蛛网化”竞争角逐全球化	(57)
三、网络社会不是梦 未来社会任逍遥	(61)
(一) 传媒革命：信息媒体已来临	(61)
(二) 远程教育插翅膀 室内办公天地宽	(66)
(三) 网络快车跑得快 精彩世界看不完	(69)
(四) 安居智能好帮手 便捷温馨小家庭	(70)
(五) 曙光初照：拥抱信息时代的朝阳	(72)
四、DNA：生命的密码和蓝图	(76)
(一) 21 世纪的前沿科学：分子生物学	(76)
(二) “人体阿波罗计划”：“人类基因组计划”	(88)
(三) 新世纪的新概念：“人体革命”	(101)

(四) 基因诊断与基因疗法：医学革命	
悄悄发生	(105)
五、未来社会经济的支柱：生物技术	(116)
(一) 把握未来的关键技术：生物技术	(116)
(二) 塑造基因：遗传工程与创造新的生命	(120)
(三) 田野上的奇迹与改进动物王国：农业与	
畜牧业的发展	(126)
(四) 环境污染的“自然”解决：真正意义上的	
“绿色革命”	(131)
(五) 尊重人类：发展生物伦理学	(138)
六、小的更美好：纳米科技时代	(144)
(一) 纳米科技 纳米材料 纳米结构	(144)
(二) 纳米科技：预示种种奇迹	(160)
(三) 纳米科技：21 世纪的时代新浪潮	(169)
七、经济社会的巨变：纳米科技时代的来临	(178)
(一) 纳米科技时代的经济革命	(178)
(二) 纳米科技时代的社会革命	(192)
(三) 付出艰辛的劳动：人类将进入纳米	
科技时代	(201)
八、迎接科技发展新纪元 谋划科教发展新战略	(205)
(一) 科技发展战略：抢占 21 世纪科技	
发展制高点	(205)
(二) 教育发展战略：发展创造教育，培养	
创新人才	(221)
参考文献	(230)
后记	(233)

一、网络：人类步入漫游时代的新世界

网络时代的出现，向人们传递了两大信息：第一，伴随着网络经济同时出现的将是数字机遇和数字鸿沟。第二，进入信息和数字时代使得以前各个国家构筑起的种种防范壁垒成为历史遗迹。信息技术的发展使国家的经济活动冲破自然经济社会的“终点线”，国界和土地对经济活动的作用相对下降，而货币、技术、信息等要素在国家之间的经济活动中起到越来越大的作用。

（一）何谓网络：掀起你的盖头来

所谓“网络经济”，是指由现代高新信息技术构成，并且由其推动的经济活动，它是信息技术革命的结果。信息技术革命的一个重要标志是网络化，即通过高新信息技术把分散的部门，乃至整个世界纳入一个巨大的相互联系、相互影响的无形的网状体系，使各项经济活动在无形网状体系中进行。经济的网络化主要有三层含义：①网络经济作为一个经济部门（产业）得到迅速发展；②通过网络把分散的经济活动联系起来，形成新的经济运营机制和方式；③用高新信息技术，特别是网络技术武装和改造传统产业。

网络经济是信息经济的一个别称或特称。数字经济、比特经济、知识经济、智能经济、后工业经济、新经济等等都是对信息社会经济的不同称谓。这些称谓都是从某一个特定方面来反映这一经济的特征的。网络经济就是基于网络尤其是因特网所产生的经济活动的总和。网络化极大地加快了经济的市场化和全球化进

程，它有利于发展中国家通过逐步开放和适度监管来利用世界上成熟的技术成果、有用的信息和知识资源，以促进经济增长。

对网络经济可从不同的层面去认识它。从经济形态这一最高层面看，网络经济有别于游牧经济、农业经济、工业经济。在这种经济形态中，信息网络尤其是智能化信息网络将成为极其重要的生产工具，是一种全新的生产力。

从产业发展的中观层面看，网络经济就是与电子商务紧密相连的网络产业，既包括网络贸易、网络银行、网络企业以及其他商务性网络活动，又包括网络基础设施、网络设备和产品以及各种网络服务的生产和提供等经济活动。这就是目前信息产业界人士所说的互联网经济，它可细分为互联网的基础层、应用层、服务层、商务层。电子商务是互联网经济的一个重要内容。

从企业营销、居民消费或投资的微观层面看，网络经济则是一个网络大市场或大型的虚拟市场，其交易额几乎每百天增加一倍。

网络经济的上述三个层面是相互联系的。随着网络市场的扩大，网络产业的发展，表现为全新经济形态的网络经济也就必然水到渠成。

这里，有必要纠正一种误解，即认为网络化只是指它的第一层含义，似乎未来所有经济都会被网络经济所取代，或者转向网络经济。但事实并非如此。的确，网络经济的发展突飞猛进，在一些国家已成为发展最快的部门，比如在美国，因特网的营业额甚至超过了汽车行业。但是，因特网的运营与其他产业并不是割裂的、孤立的，网络的作用主要是把分散的行业紧密地连接起来。因此，高新信息技术产业发展的结果并不是宣告大部分传统产业消退，而是使其更具有活力。从经济的联系来说，网络经济部门是其他经济活动相互联系的载体，而不是一个孤立存在的部门。