

2008

高技术发展报告

High Technology Development Report

中国科学院



科学出版社

www.sciencep.com

2008 高技术发展报告

2008 High Technology Development Report

● 中国科学院

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是中国科学院面向公众、面向决策人员的系列年度报告——《高技术发展报告》的第九本。全书在综述 2007 年高技术发展动态的同时,以信息技术为主题,着重介绍了信息技术新进展、信息化新进展、我国通信设备制造业国际竞争力、我国电子计算机及办公设备制造业国际竞争力、高技术与社会等人们普遍关注的重大问题,提出了促进我国高新技术产业发展的思路和政策建议。

本报告有助于社会公众了解高技术,特别是信息技术和信息化发展动态。可供各级领导干部、有关决策部门和社会公众参考。

图书在版编目(CIP)数据

2008 高技术发展报告/中国科学院编. —北京:科学出版社, 2008
(中国科学院科学与社会系列报告)
ISBN 978-7-03-021076-0

I. 2… II. 中… III. 高技术—技术发展—研究报告—中国—
2008 IV. N12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 018712 号

责任编辑:侯俊琳 牛 玲 胡升华 / 责任校对:包志虹
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:张 放

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 3 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 3 月第一次印刷 印张:20 3/4 插页:2

印数:1—11 500 字数:400 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

发明改变世界 发明创造未来

(代序)

路甬祥

发明是人类的创造性智力劳动，是技术发展和人类生产活动创新活力之所在。创造性发明及其应用，贯穿人类的物质生产和社会生活的全部历史。技术变革和技术进步，生产力和人们生活水平的提高，社会历史的发展，都离不开发明创造。人类的文明史首先是一部发明创造史，人类的未来也更加依赖于新的发明与创造。

一、发明的本质与动力

发明的动力源于人类生存发展的需要。从身体功能上看，人类的生存能力远逊于一些动物。人类的奔跑速度和耐力，人类的视觉、听觉和嗅觉都不如很多动物，但是人类凭借智慧，凭借发明和创造，极大提升了人类的生存能力。生存需要成为人类发明最初也是最主要的动力。远古人类发明石器是为了农耕与渔牧的需要，发明钻木取火是为了取暖、熟食和御兽的需要，发明甲矛剑箭是为了战争和狩猎的需要，发明车舟是为了渡运与渔业的需要，发明尺剪是为了度量裁剪的需要，发明雕版、活字印刷是为了传存文化的需要，发明听诊器为了诊断心肺功能的需要。发明提升了人类的生存能力，扩展了人类的生存时间和空间。

发明是人类的经验与向自然学习的成果。人类正是通过不断从同类之间、从自然之间、从过去及现实经验中的学习，从必然王国走向自由王国。钻木取火的发明是摩擦生热经验的启示，轮子的发明源自圆木滚动省力经验的启示，渔网的发明源自蛛网的启示，绳子的发明源自绞合藤本类植物承重的启示，蒸汽机的发明源自蒸

汽顶开锅盖的启示，飞机的发明源自鸟类飞翔的启示，红外制导的发明源自响尾蛇红外感知能力的模仿，声呐的发明源自对蝙蝠超声定位能力的模仿。发明是人类观察、学习自然经验的创造的升华。

发明是人类智慧和创造力的结晶。发明是人类大脑和双手创造性劳动的结晶，是人类智慧、灵感和毅力的产物。正是依靠人类的智慧和执著，一些人做出了一些名垂青史的伟大发明。蔡伦发明造纸术，万户发明火箭椅以期奔月，达·芬奇发明滑轮、透视图和圆规，莫尔斯发明电报，贝尔发明电话，爱迪生一生做出包括白炽灯、留声机在内的 1700 多件发明，莱特兄弟发明有动力的飞机，奥托发明内燃机等，这些都是人类智慧之光和创造力的范例，是激励一代又一代发明者的楷模。

发明是对于知识的应用和自然规律的驾驭。特别是到了近现代，建立在科学知识基础上的发明越来越成为发明的主流。现代汽轮机的发明和改进基于叶轮流体力学知识，合金钢的发明与进步基于冶金学、金相结构学的知识，冰箱的发明与进步基于对工质相变热和热功循环的知识，X 光机的发明基于对 X 射线穿透性和成像性的认识，核磁共振仪的发明基于对生物氢原子磁场极化现象的认知。进入 21 世纪之后，建立在科学认知基础上的发明必将成为发明的主要来源。

发明是对于人类生产方式和生活方式的创新。发明推动人类的经济不断发展，推动人类的社会不断进步，引领人类文明的不断提升。发明创造不断将人类由一个时代带入又一个新的时代。铁器的发明开启了农耕生产方式，蒸汽机和珍妮纺纱机的发明成为工业大生产方式的标志，电机的发明和电力系统的形成及电话、电报、无线电的发明将人类社会推进到电气化时代，计算机、集成电路及互联网的发明标志着人类进入了信息化时代。

二、发明改变了世界

发明创新工具与生产方式。流水线和自动线的发明开启了近代批量生产方式，数控机床和机器人的发明开始了柔性制造时代，快速成型、精密铸锻及现代物流技术等发明创造了精准制造方式，环境友好材料与环境友好工艺的发明开始了绿色制造方式。

发明改变了生产关系和社会结构。打磨新石器的出现，使人类从原始公社社会进化到了原始氏族社会，青铜工具的出现，促成了奴隶社会的出现，铁制工具的出现催生了封建制度，蒸汽机和火药将骑士阶层炸得粉碎，迎来了资本主义时代，现代交通和现代信息技术推进了全球经济和虚拟经济的发展。

发明改变了人的生活方式。火的使用使人类开始熟食生活，玉器、青铜器的发

明开启了人类文明礼仪，纺织的发明增强了人类御寒能力，空调、暖气等发明使人的生活更为舒适，交通工具的发明拓展了人的活动空间，通信工具的发明拓展了人信息获取和传播的效率；计算机和网络的发明改变了人的学习、生活方式和经济模式。

发明改善了人的生命和生活质量。磺胺药、抗菌素的发明延长了人的平均期望寿命，疫苗和免疫治疗技术的发明增强了人类抵御传染病的能力，人造器官、康复器械的发明帮助了残疾人恢复功能和自信，洗衣机、缝纫机的发明解放了家务劳动，提高了生活质量，促进了男女平等。

发明改变了人类自身。人类学会使用火、熟食，发展了医学，从而改善了营养和健康；人类因创造工具拓展了智慧和能力，区别于动物；人类因创造了文字、语言，发展了人的社会性、促进了知识传承和社会文明；人类因创造了计算机、网络，创造了网络化时代和网络文明。

发明变革了军事样式。火药、枪炮的发明使人类进入了热兵器时代，坦克、自行火炮的发明标志着进入了装甲时代，卫星侦察、GIS、GPS、飞机、无人机的发明标志着制空天时代，巡洋舰、航母、潜艇等水面/水下作战平台的出现标志着制海权时代，弹道导弹、巡航导弹、灵巧炸弹、智能鱼雷的发明标志着进入了精确打击的时代。军事技术的信息化、网络化是新军事变革的核心和时代特征。

发明改变了世界政治经济格局。核武器的出现和战略平衡曾使美苏出现了近 50 年的冷战对峙。军事高技术优势，引发单边主义、霸权主义兴起。海空航运、集装箱运输、信息化和网络化推进了全球自由贸易和经济全球化。工业化、高排放造成环境污染、全球气候变暖，要求全球共同应对，节能减排，合作发展清洁可再生能源，清洁、安全、先进核能，发展资源节约、环境友好社会。

三、发明创造未来

我们生活在科技创造未来、创新引领发展的社会，知识已成为人类取之不尽、用之不竭的源泉，发明创造成为人类克服自然局限、不断走向文明进步的有力武器。

发明将创造无线信息网络时代。智能、宽带、无线技术，语音、文字辨识、合成、翻译技术，多核、超低功耗芯片技术，柔性、节能、薄膜显示技术，安全、可靠、开放、智能软件技术，环保、廉价太阳能电池技术等发明和普及，以及多样化信息网络应用技术的发明和应用，将使人类进入一个无线、无缝、智能、自由、共享的信息网络时代。

发明将创造清洁可持续能源时代。发电和终端用户效率的提高，输运、变换、储能建筑、运载工具节能技术的创新，高效、廉价光电/光化学/光热太阳能转化材

料和器件的发明,新型高强度、轻质、自适应、环境友好风叶材料、结构和工艺,高效稳压稳频、储能技术的进步,高光合作用生物物种的发现与发明,高效、清洁生物反应、生物炼制技术的创新,地热能、海洋能的创新,先进、清洁安全核能技术和其他可替代能源技术的创新等等,将创造清洁可持续能源时代。

发明将创造资源节约、环境友好经济。节料、节能技术,资源节约生产方式和生活方式的技术创新,环境友好材料、工艺、产品的发明,资源节约、环境友好的观念文化、生活方式、生产方式、发展模式的创新和普及,将创造资源节约、环境友好经济的新时代。

发明将创造循环经济、生物经济时代。人类将创造发明资源减量化、再利用、废弃物资源化技术,创造节水和水的循环利用技术,合理利用可再生的生物多样性资源技术,创造循环经济、生物经济时代。

发明将创造新材料、新结构与先进制造的新时代。人类将创造环境友好材料、节能材料、可循环使用材料、纳米结构与功能材料、先进复合材料与合金、生物医用材料、极端使役性能的材料,创造新型轻结构、仿生材料与结构、智能结构、新颖表面与介面,创造智能制造、精准制造、绿色制造、网络制造、全球制造的新时代。

发明将创造人类新生活、新保健、新医疗。营养组学、代谢组学、心理与行为科学、生态环境科学的新认知以及系统生物学、生态环境修复技术,基因技术、干细胞技术,先进诊断、监护、康复、救助技术创新等,将创造新的安全、健康的生态环境与美好生活。创造服务全民的公共卫生技术服务体系、疾病预防与免疫体系,助残康复技术、老年病防治和技术服务体系,保健医疗技术服务体系等,将提高全民的身心健康。

发明将创造人类新的学习、管理与服务。网络、计算机、虚拟现实、复杂系统调控等技术的创新,将革新学习、管理与服务;终身学习、网络学习兴起,基于尊重与发挥人的创造力的人才与知识的管理,基于知识和网络的现代服务,将引领未来的发展。

发明将创造新时代的军事变革。新材料、微纳技术、空天技术、海洋技术、信息与控制技术、智能技术等将引领和支撑新时代的军事变革;技术创新能力、先进制造能力、经济综合实力、社会和谐和凝聚力、国民素质和创造力,将成为新时代军事变革的核心因素与基石。

发明将改变新的社会价值与伦理。信息网络技术的发明开启了全球信息知识的共享时代,克隆技术、干细胞技术、异种器官移植技术等发展了人类生命伦理,可再生能源技术的发展将变革传统能源价值观,资源循环技术的发明将改变人们的资源观。

四、创造孕育发明的环境

创新教育，培育创新人才。必须创新教育观念，全面实施素质教育，发展创新教育，着力培养创新意识与能力，培养创新人才；促进培养造就科技创新人才、职业技能人才、中介服务人才、经营管理人才和谐协调发展。

完善鼓励和保护发明的法律体系。创新需要法律保障。不仅要有知识产权保护法、科技进步法、教育法，还应在经济立法、社会立法、行政立法、乃至刑法、国际条例等整个法律体系中，将鼓励创新创业列为重要立法原则之一，以健全的法律体系激励、规范、协调、保护创新创业行为。

建设公平诚信、创新友好的市场环境。营造开放自由、公平竞争、诚信合作、创新友好的市场环境，鼓励和保障企业自主成为技术创新的主体；促进形成产学研紧密结合、创新价值链有效衔接的技术创新与市场转化机制。

建设开放、民主、平等、公正、诚信、宽容，创新友好的社会环境和文化氛围。尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造、尊重创业；尊重科学创新、尊重发明创造，尊重工程技术创新和管理与制度创新，尊重知识产权，尊重知识、技术的传播和转化；尊重创业精神和企业家精神；创造求真唯实、诚信宽容、公平公正、和谐合作的创新环境和学术生态，使人的创新创业潜能得以充分发挥，创新创业思想和创新价值得以充分实现。

国家、企业、社会对创新与教育的基础投入和支持，培育发明的沃土、养分和种子。国家通过法律、政策和规划加强对创新的战略引导，加大对教育、基础、公益和高技术前沿的投入，培育创新友好的沃土、养分和种子，保障人才、知识、技术的源头供给。

鼓励发明创造，建设创新型国家。政府主导，鼓励创新的法律政策、规划投入和财税金融体系；知识创新与人才培养紧密结合的知识创新和传播体系；企业为主体、市场为导向、产学研结合的技术创新体系；与区域经济社会发展和生态环境保护相适应的区域创新体系；军民结合、寓军于民的国防创新体系；充满生机活力的引进消化吸收、创新孵化、中介服务、风险投资、社会融资、政府采购、园区集聚等有效机制。

热爱、崇尚发明的民族，必将是一个充满生机的民族，鼓励、支持发明的社会，必将是一个持续发展的社会。要把我国建设成为创新型国家，实现中华民族的伟大复兴，就需要在全社会形成鼓励发明创造的环境和氛围，依靠中华民族儿女自身的聪明才智，有效吸纳人类共同的文明成果，不断做出更多更好的发明创造来。

前 言

2007 年是我国科学技术发展史上不平凡的一年。无论是成功发射“嫦娥一号”并获取清晰的月球照片，还是探明南堡 10 亿吨大油田，抑或是研制生产出首架拥有自主知识产权的支线客机和第三代战机歼-10，都标志着我国自主创新能力得到了进一步提升，在建设创新型国家道路上迈出了坚实的一步。

信息科学技术快速发展深刻改变了人类的生产和生活方式。一是信息技术快速发展和广泛渗透，推动了科技全球化和学科交叉融合，促进了各个领域科学技术发展和创新能力建设；二是信息技术快速发展推动了经济全球化，进一步深化了国际产业分工，大大提高了资源配置效率；三是信息技术快速发展，在改造传统产业的同时，催生了一批新兴产业，有力促进了经济发展和社会进步；四是信息技术快速发展在激活传统管理理论和方法的同时，催生了许多新的管理理论与技术，加速了人类社会的信息化进程；五是高度的信息化不断催生新的媒体形态并且加速延伸其作用空间，在大大方便人们学习和生活的同时，也在一定程度上对保障社会公平和维护个人隐私权利提出了严峻挑战。因此，把握信息技术发展前沿进展和信息化进程，了解我国信息相关产业国际竞争力，认识信息技术对社会的深刻影响，探讨发展高技术及产业的思路，对于把握发展机遇和应对可能的挑战具有重要意义。

《高技术发展报告》是中国科学院面向决策、面向公众的系列年度报告之一，每年聚焦一个主题，4 年一个周期。《2008 高技术发展报告》主题为“信息技术”，分为 6 章。第一章“2007 年世界高技术发展述评”，系统综述了 2007 年国内外高技术研究进展。第二章“信息技术新进展”，介绍了集成电路技术、半导体材料与器件技术、光电子技术、生物信息、传感器及信息检测技术、通信技术、下一代网络技术、人工智能技术、高性能计算机技术、软件技术、机器人技术和信息安全技术等方面的最

新研究进展。第三章“中国信息化进程”，论述了电子政务建设、新农村与农业信息化建设、信息通信技术与创新环境建设及电子商务发展等我国有关信息化进展情况和思路。第四章“产业国际竞争力”，对我国通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业两个高技术产业进行国际竞争力评价，并提出了发展这两个产业的政策建议。第五章“高技术与社会”，对信息化社会中的网络管理、知识产权保护、和谐社区建设、信用体系建设和网络安全法律体系等社会关心的问题进行了深入剖析。第六章“专家论坛”，国内知名专家就贯彻落实信息化战略、构建国家信息安全保障体系、发展下一代互联网、落实节能减排政策等问题发表了重要观点。

《2008 高技术发展报告》是在中国科学院路甬祥院长的亲自指导和众多两院院士及其他专家的热情参与下完成的。报告由中国科学院副秘书长曹效业研究员总策划，中国科学院规划战略局和中国科学院学部咨询委员会审定了报告提纲，学部咨询委员会赵忠贤主任和规划战略局潘教峰局长提出了许多宝贵意见，陶宗宝、丁颖、毛军等同志在报告完成过程中给予了慷慨的支持和帮助。报告的组织、研究与编撰工作由中国科学院科技政策与管理科学研究所承担。课题组长是穆荣平，成员有李真真、朱效民、任中保、袁志彬、张久春、杜鹏和曲婉等。

中国科学院《高技术发展报告》课题组

2008 年 2 月 1 日

目 录

发明改变世界 发明创造未来 (代序)	路甬祥	(i)
前言		(vii)
第一章 2007 年世界高技术发展述评	朱效民	(2)
第二章 信息技术新进展		(29)
2.1 集成电路工艺与设计技术新进展	陈宝钦 刘泽文	(30)
2.2 半导体材料与器件技术新进展	王占国	(36)
2.3 光电子技术新进展	牛憨笨 郭金川 偃正才	(43)
2.4 基因组学和生物信息学的下一个时代 ——重新认识“基因”和“中心法则”		
	吴 涛 谭余良 陈润生	(55)
2.5 传感器和信息检测技术新进展	褚君浩	(60)
2.6 通信技术新进展	邬贺铨	(68)
2.7 下一代网络技术新进展	刘韵洁	(75)
2.8 人工智能研究新进展	仲国仁	(84)
2.9 高性能计算机技术新进展	陈左宁 胡苏太 王广益	(94)
2.10 软件技术新进展	梅 宏 曹东刚	(103)
2.11 机器人技术研究新进展	王越超	(110)
2.12 信息安全技术新进展	冯登国	(121)
2.13 网络时代人工智能研究与发展	李德毅	(127)
第三章 中国信息化进程		(135)
3.1 我国电子商务的发展现状与展望	杨坚争 杨立钊	(136)
3.2 我国电子政务建设的进展与问题	高新民 于施洋	(144)

- 3.3 信息化推进现代农业发展和社会主义新农村建设 方 瑜 (152)
- 3.4 信息化与中国的自主创新 高世楫 王春法 (160)

第四章 产业国际竞争力 (173)

- 4.1 中国通信设备制造业国际竞争力评价
..... 穆荣平 曲 婉 夏 雪 (174)
- 4.2 中国电子计算机及办公设备制造业国际竞争力评价
..... 穆荣平 曲 婉 任中保 (203)

第五章 高技术与社会 (235)

- 5.1 数字化的社会冲击与网络管理 马成龙 (236)
- 5.2 数字化与我国城市和谐社区建设
——以北京回龙观社区为例 杜 鹏 郝 治 (244)
- 5.3 信用评分系统与我国信用体系建设
..... 李建平 孙东霞 石 勇 (253)
- 5.4 关于我国信息安全法律保障能力的思考 马民虎 (261)
- 5.5 网络信息资源共享：在理想与现实之间 李真真 (268)

第六章 专家论坛 (275)

- 6.1 把握信息化发展趋势 贯彻落实信息化战略 秦 海 (276)
- 6.2 构建国家信息安全保障体系的思考和建议 宁家骏 (283)
- 6.3 TD-SCDMA 发展现状与对策 朱高峰 李锐光 (293)
- 6.4 发展下一代互联网的战略思考 吴建平 (301)
- 6.5 我国节能减排政策实施进展与思考
..... 戴彦德 朱跃中 熊华文 (309)

Contents

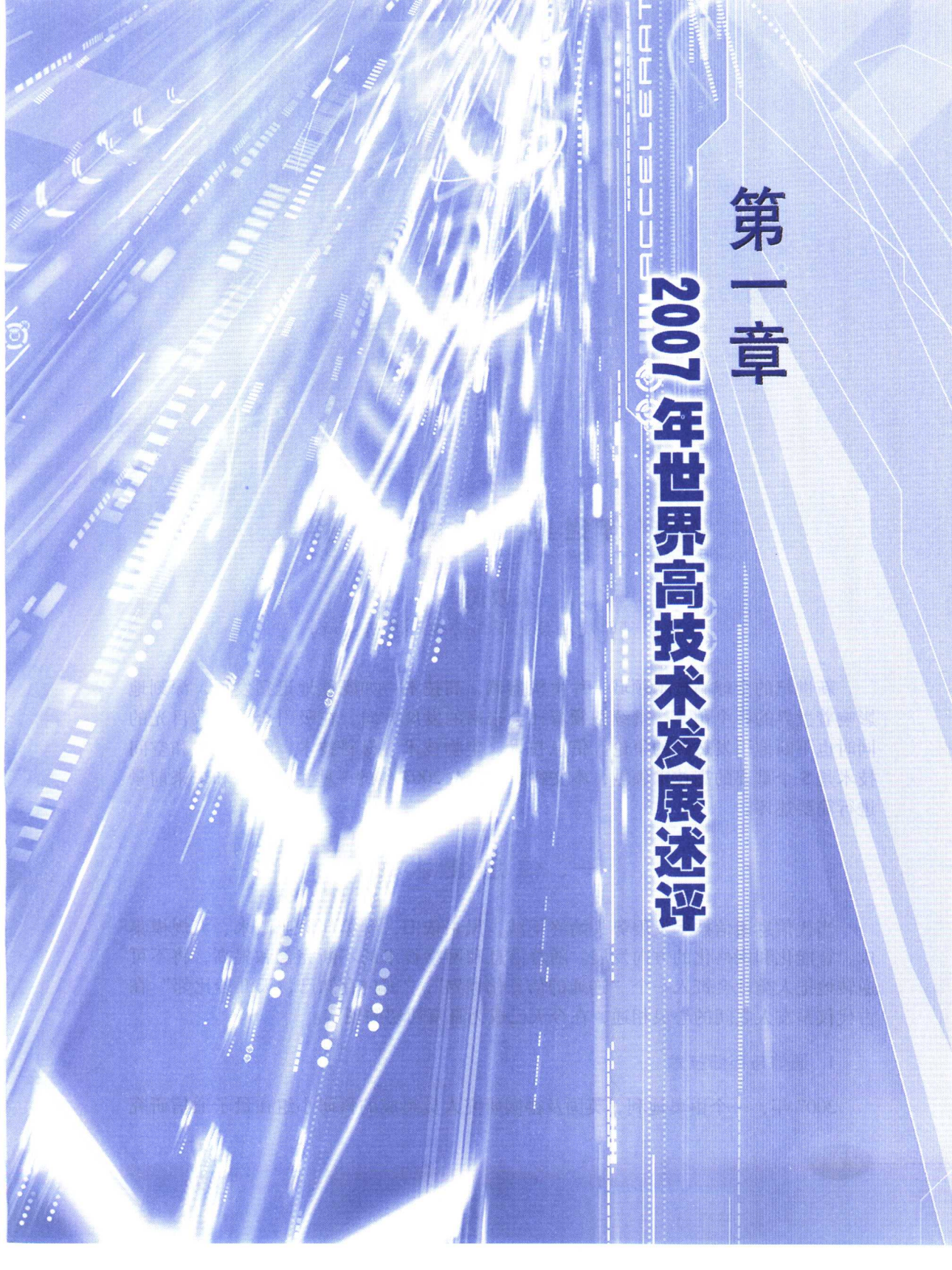
Invention Changing the World, Invention Shaping the Future	<i>Lu Yongxiang</i>	(i)
Preface		(vii)
Chapter 1 The Review of the Hi-tech Development in 2007	<i>Zhu Xiaomin</i>	(27)
Chapter 2 Advancement in Information Technology		(29)
2.1 The Recent Progress in IC Technologies		
.....	<i>Chen Baoqin, Liu Zewen</i>	(35)
2.2 Recent Progress of Semiconductor Material and Device Technology		
.....	<i>Wang Zhangguo</i>	(42)
2.3 Progress in Optoelectronic Technologies		
.....	<i>Niu Hanben, Guo Jinchuan, Xie Zhengcai</i>	(54)
2.4 The New Era of the Bioinformatics		
——Redefinition of the Gene and Central Dogma		
.....	<i>Wu Tao, Tan Yuliang, Chen Runsheng</i>	(60)
2.5 New Development on Sensor and Information Sensing Technology		
.....	<i>Chu Junhao</i>	(67)
2.6 Recent Progress of Communications Technologies	<i>Wu Hequan</i>	(74)
2.7 Recent Progress of NGN Technologies	<i>Liu Yunjie</i>	(83)
2.8 Progress of Artificial Intelligence Research	<i>Zhong Guoren</i>	(93)
2.9 New Developments of High Performance Computer Technology		
.....	<i>Chen Zuoning, Hu Sutai, Wang Guangyi</i>	(102)
2.10 The State-of-the-art of Software Technology Development		
.....	<i>Mei Hong, Cao Donggang</i>	(110)
2.11 Research Progress in Robotics	<i>Wang Yuechao</i>	(120)
2.12 New Advances in the Technology of Information Security		

.....	<i>Feng Dengguo</i>	(126)
2. 13 AI Research and Development in the Network Age	<i>Li Deyi</i>	(133)
Chapter 3 Advancement in Informationalization		(135)
3. 1 The Development and Prospect of E-commerce in China	<i>Yang Jianzheng, Yang Lifan</i>	(143)
3. 2 The Progress and Problem of E-government Development in China	<i>Gao Xinmin, Yu Shiyang</i>	(151)
3. 3 Rural Informatization Pushes the Construction of the New Socialist Countryside and “e-Agriculture” Facilitates the Development of Modern Agriculture	<i>Fang Yu</i>	(159)
3. 4 Informatization and Indigenous Innovation of China	<i>Gao Shiji, Wang Chunfa</i>	(172)
Chapter 4 Industrial Competitiveness Evaluation		(173)
4. 1 Evaluation on International Competitiveness of the Industry for Manufacturing Telecommunications Equipment in China	<i>Mu Rongping, Qu Wan, Xia Xue</i>	(202)
4. 2 Evaluation on International Competitiveness of the Industry for Manufacturing Computers and Office Equipment in China	<i>Mu Rongping, Qu Wan, Ren Zhongbao</i>	(234)
Chapter 5 High-tech and Society		(235)
5. 1 The Social Impact of Digitization and Internet Management	<i>Ringo Ma</i>	(243)
5. 2 Digitization and Harmonious Community Construction in China ——The case of Beijing Huilongguan Community	<i>Du Peng, Yu Zhi</i>	(252)
5. 3 Credit Scoring and Credit System Construction in China	<i>Li Jianping, Sun Dongxia, Shi Yong</i>	(260)
5. 4 Thoughts on the Legal Safeguarding Capacities of Chinese Information Security	<i>Ma Minhu</i>	(267)
5. 5 Sharing Information Resources Network: Between Ideality and Reality	<i>Li Zhenzhen</i>	(272)

Chapter 6 Expert Forum	(275)
6. 1 Recommendations for Implementing the Informationalization Strategy	<i>Qin Hai</i> (282)
6. 2 Recommendations for Construction of National Information Security System	<i>Ning Jiajun</i> (292)
6. 3 The Developments of TD-SCDMA and Recommendations	<i>Zhu Gaofeng, Li Ruiguang</i> (300)
6. 4 Recommendations for the Next Generation Internet Development in China	<i>Wu Jianping</i> (308)
6. 5 The Review and Suggestion for China's Policy on Energy-saving and Emission Reduction	<i>Dai Yande, Zhu Yuezhong, Xiong Huawen</i> (317)

第一章

2007年世界高技术发展述评



2007 年世界高技术发展述评

朱效民

(中国科学院科技政策与管理科学研究所)

新世纪的全球高技术领域一片生机盎然，高技术一如既往地迅猛发展，深刻地影响着世界的各个角落，继续引领着社会未来的发展方向，在吸引全球无数目光的同时也不断地引发热烈的争论。信息技术、生物技术、材料技术、能源技术和空间技术是 5 个重要的高技术领域，本文将对它们在 2007 年的一些主要进展和未来前景进行简要述评。

一、信息技术

当代信息通信技术发展势头始终不减，风采依旧，继续向深亚微米、大规模集成、智能化和网格化的方向发展。随着信息和网络技术的不断完善和提高，将不可逆转地把人类社会带入一个“连通的信息化世界”。“海内存知己，天涯若比邻”在古代仅是友人之间的心灵相通，在今天已成为真真切切的现实。

1. 通信与存储技术

2007 年，一个由奥地利、英国及德国研究人员组成的科研小组在量子通信研究