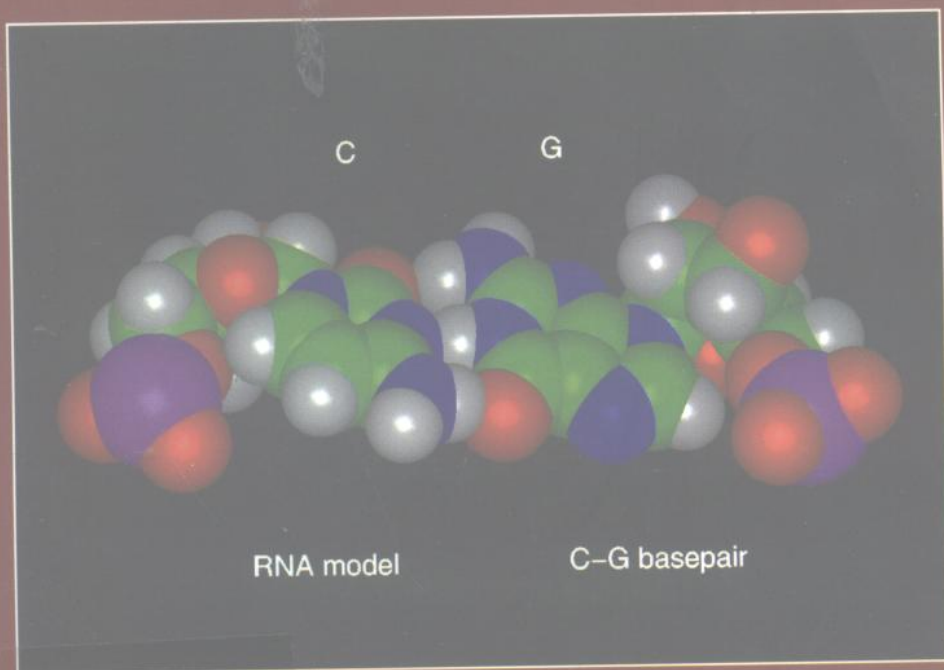


1999

科学发展报告

中国科学院



科学出版社



科学发展报告

中国科学院

科学出版社

1999

内 容 简 介

本书是中国科学院决定定期发表的《科学发展报告》的第二本。全报告内容分9个部分,旨在综述1998年度世界科学进展与发展趋势,评述科学前沿与重大科学问题,介绍科学在我国实施“科教兴国”和“可持续发展”中所起的作用,并向国家提出中国科学发展战略和政策的建议,特别是为全国人大和全国政协会议提供科学发展的背景材料,为高层科学决策提供参考。

图书在版编目(CIP)

1999 科学发展报告 / 中国科学院. —北京: 科学出版社,
1999. 3
ISBN 7-03-007341-X
I. 19… II. 中… III. 自然科学 - 世界 - 研究报告 - 1999
IV. N11-2

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第04451号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1999年3月第 一 版	开本: 787 × 1092 1/16
1999年3月第一次印刷	印张: 18 1/4
印数: 1-12000	字数: 343 000

定价: 60.00 元

59175/25

前 言

科学技术的迅猛发展及其对社会与经济发展的巨大、直接和全面的影响，已成为当今社会的主要时代特征之一。科学作为技术的源泉和先导，作为现代文明的基石，它的发展态势已成为全社会关注的焦点之一。中国科学院作为我国科学技术方面的最高学术机构和自然科学与高技术的综合研究中心，有责任也有义务向社会和决策层报告世界科学技术的发展情况。了解科学的发展态势，有助于我们把握科学技术的整体发展脉络，有助于我们对未来有前瞻性的考虑，也有助于提高全民族的科学素质，提高我国决策过程的科学水平。

1997年9月，中国科学院决定发表名为《科学发展报告》的年度系列报告，不断综述世界科学进展与发展趋势，对科学前沿与重大科学问题进行评述，及时介绍科学在我国实施“科教兴国”和“可持续发展”两大战略中所起的作用，并向国家提出中国科学发展战略和政策的建议，特别是为全国人大和全国政协会议提供科学发展的背景材料，供高层科学决策参考。科学的发展是全方位的，其内容丰富多彩而又变化迅速，有时还带有一定的偶然性，用综合评述报告的方式进行表达是具有相当难度的。我们采取的是每年“报告”的框架大体固定，内容与重点有所不同的方式。每一期表达的科学内容，并不能代表科学发展的全部，而是从当年最热门的科学前沿领域中选择一些进行介绍与评述，进而逐步反映世界科学发展的整体趋势以及我国科学发展水平在其中的地位。

1999 年度《科学发展报告》是该系列报告的第二本, 包括以下九个栏目的内容:

- 一、科学发展趋势
- 二、科学前沿介绍
- 三、1998 年中国科学家具有代表性的研究工作
- 四、科学热点评述
- 五、科技战略与政策
- 六、科学与高技术
- 七、中国科学发展概况
- 八、科学家建议
- 九、附录

1999 年《科学发展报告》第一部分包括 1997 年 6 月 - 1998 年 8 月物理学、化学、生物学和医学前沿的热门课题, 著名化学家李远哲教授对人类 21 世纪面临的挑战的分析, 21 世纪遗传学的前景展望, 21 世纪空间科学的发展趋势, 诺贝尔奖获得者江崎玲於奈教授关于创新与发展的思考, 菲尔兹奖获得者 S. 斯梅尔教授提出的 21 世纪的数学问题; 第二部分包括 1998 年诺贝尔物理学、化学、生理 / 医学奖工作的评述, 1998 年菲尔兹奖工作的评述, 从 1997 年 6 月 - 1998 年 8 月最热门的科学前沿中选出的 10 余个研究领域的介绍; 第三部分介绍了 1998 年度中国科学家具有代表性的研究工作, 包括水稻杂种优势利用的现状与进展、基于磷酸化氨基酸的核酸和蛋白质共起源学说、动物构型蓝图的起源和进化论的未来、标定轻夸克质量比、量子通讯和量子计算; 第四部分包括中微子之谜、阿尔法磁谱仪实验、重返月球与我国的月球探测、雅鲁藏布大峡谷、“辽宁古果”的发现等科学热点的评述; 第五部分包括英国、法国、俄罗斯、韩国、印度面向 21 世纪的科技发展战略与重点介绍, 世界科学指标评述, 生物信息学在“后基因组”时代重要意义的阐述, 中国地球科学发展战略的若干问题, 力学学科 21 世纪初发展战略建议; 第六部分介绍了医学技术, 环境技术, 因特网等领域的最新进展情况; 第七部分对中国科学事业的发展进行了简单介绍, 包括 1998 年我国基础科学研究的回顾、中国政府 1998 年“科教兴国”的重大战略举

措介绍、1998年度国家自然科学基金简介、部分自然科学奖的介绍、1997年中国科学论文发表数与被引情况分析、80年代以来我国建成的部分大科学工程项目简介、国家重点实验室评估情况的介绍、关于1998年度香山科学会议的评述、1998年香山科学会议学术活动及主题综述；第八部分是科学家有关科学发展的建议，包括关于缓解黄河断流的对策与建议、对1998年长江洪水的认识和今后工作的建议、促进绿色化学与技术发展的建议；第九部分附录，包括1998年中国和世界十大科技进展、1998年中国基础科学研究十大新闻。

参加撰写工作或提供稿件的科学家有李远哲、朱立煌、胡文瑞、江崎玲於奈、S.斯梅尔、袁向东、虞跃、封继康、忻文娟、卫涛涛、赵保路、胡作玄、赵忠贤、万元熙、虞清泉、解思深、潘正伟、邓祖淦、邹振隆、杨雄里、李胜、贺林、李伯良、李林、邵一鸣、麻生明、康乐、罗闰良、辛业芸、陈均远、阎沐霖、高道能、郭光灿、王亚辉、赵玉芬、吴岳良、陈和生、欧阳自远、李春来、邹永寥、高登义、陈润生、张力、邱举良、王其冬、邵立勤、李喜先、赵生才等。

中国科学院科技政策局、中国科学院文献情报中心、中国科学院科技政策与管理科学研究所、中国科学院学部联合办公室承担了本报告的组织、研究与撰写工作。课题组长科技政策局张利华，副组长文献情报中心叶小梁、科技政策与管理科学研究所连燕华，课题组成员黄矛、刘峰松、汪凌勇、黄群、黄卫、张民主、刘勇卫、李宏。

中国科学院“科学发展报告”课题组

目 录

前 言	
绪 论	1
第一章 科学发展趋势	11
1.1 1997.6—1998.8 物理学、化学、生物学和医学前沿的热门课题	12
1.2 面对 21 世纪的挑战	16
1.3 与世纪同龄的遗传学迎接以序列为基础的生物学的新世纪 ——第 18 届国际遗传学大会综述	22
1.4 21 世纪的空间科学	26
1.5 创新与发展 ——科学生涯感悟	29
1.6 下个世纪的数学问题	32
第二章 科学前沿介绍	51
2.1 量子霍尔效应 ——1998 年诺贝尔物理学奖评述	52
2.2 量子化学的发展正在引起整个化学领域的革命 ——1998 年诺贝尔化学奖评述	56
2.3 一氧化氮与 1998 年诺贝尔生理/医学奖 ——从硝酸甘油到昔多芬 (“伟哥”)	59
2.4 1998 年菲尔兹奖评述	64
2.5 未来 15 年的超导技术	67
2.6 核聚变研究的现状和前景	71
2.7 碳纳米管研究的最新进展	74
2.8 遥远超新星的观测表明宇宙膨胀在加速	78
2.9 脑科学的前景展望	83
2.10 开发人类基因组的 DNA 多态性资源	86

2.11 蛋白质组学的产生及其意义	91
2.12 艾滋病疫苗研究现状及其发展方向	94
2.13 环境友好的合成化学	101
2.14 外来种入侵的生态学效应	106
第三章 1998 年中国科学家具有代表性的研究工作	111
3.1 水稻杂种优势利用的现状与进展	112
3.2 基于磷酸化氨基酸的核酸和蛋白质共起源学说	117
3.3 动物构型蓝图的起源和进化论的未来	120
3.4 标定轻夸克质量比	127
3.5 量子通讯和量子计算	131
第四章 科学热点评述	135
4.1 中微子之谜 ——新物理的突破口之	136
4.2 阿尔法磁谱仪实验	139
4.3 重返月球与我国的月球探测	146
4.4 再探世界峡谷之最 ——中国科学家实现徒步穿越雅鲁藏布大峡谷	151
4.5 “辽宁古果”的发现及其重要意义与影响	159
第五章 科技战略与政策	163
5.1 英国、法国面向 21 世纪的科技政策与发展战略	164
5.2 俄罗斯面向 21 世纪的科技发展重点	170
5.3 韩国、印度面向 21 世纪的科技发展战略与重点	174
5.4 加强生物信息学研究在“后基因组”时代的重要意义	180
5.5 世界科学指标评述	184
5.6 我国地球科学发展战略的若干问题 ——从地学大国走向地学强国	189
5.7 迎接新世纪挑战的力学 ——力学学科 21 世纪初发展战略的建议	197
第六章 科学与高技术	203
6.1 医学技术	204
6.2 环境技术	208
6.3 因特网	211

第七章 中国科学发展概况	217
7.1 中国政府 1998 年“科教兴国”的重大战略举措 ——中科院“创新工程试点”和教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”	218
7.2 1998 年我国基础科学研究的回顾	223
7.3 1998 年度国家自然科学基金简介	224
7.4 自然科学奖	226
7.5 1997 年中国科学论文发表数与被引情况分析	231
7.6 80 年代以来我国建成的部分大科学工程项目简介	234
7.7 国家重点实验室	243
7.8 策划未来 创造明天 ——1998 年香山科学会议评述	245
7.9 1998 年香山科学会议学术活动及主题综述	249
第八章 科学家建议	261
8.1 关于缓解黄河断流的对策与建议	262
8.2 对 1998 年长江洪水的认识和今后工作的建议	265
8.3 绿色化学与技术 ——推进化工生产可持续发展的途径	270
附录	275
1. 1998 年中国和世界十大科技进展	276
2. 1998 年中国基础科学研究十大新闻	279

绪 论

路甬祥

一、人类进入新时代

一般认为，人类经历了数千年的农业社会和几百年的工业社会阶段之后，从 20 世纪后期开始就进入了信息化的时代。当代经济和社会的发展越来越依赖于知识创新和知识创造性应用，越来越呈现全球化的态势。可以预计，21 世纪人类将进入全球化知识经济的时代。

在农业社会，水、阳光和土地是人类利用的主要自然资源，农业、畜牧业和家庭手工业是主要生产方式，90 % 以上的社会成员从事农业生产。争夺土地、水和劳动力资源是农业经济时代发生争端的主要原由。农业社会经历了原始公社制、奴隶制和封建制三种社会形态。知识的积累和传播主要依靠生产实践和少数僧侣、哲人对自然界的观察，科学技术发展比较缓慢。由于交通的阻隔，古代世界的科学技术是多源的，主要发生在古埃及、古代西亚、古希腊、古罗马、古印度和古代中国。

欧洲的文艺复兴运动，把人们的思想从宗教的禁锢下解放出来，开始了近代科学技术的繁荣时期。

近代天文学、牛顿力学、以微积分为代表的数学、道尔顿的原子论、能量守恒和转化定律、麦克斯韦的电磁场理论、细胞学说和生物进化论等引起近代科学发生革命性的变化。接着，蒸汽动力技术、冶炼技术、内燃机技术、电力技术、电信技术的崛起，引起了近代技术革命和工业革命。

19 世纪末到本世纪初创立的量子论和相对论，为合成化工技术、原子能技术、航天技术和信息技术的发展提供了科学基础。粒子物理学中的夸克模型、宇宙大爆炸模型和地球板块模型的提出，生命科学中 DNA 双螺旋结构模型的建立，被认为是 20 世纪理论科学中最重要的“四大模型”。电子显微镜的发明，核磁共振成像（MRI）的问世，大型高能物理实验装置的建立和超级陆基或空间天文观察装置的

建成等,使人类对物质世界和生命现象的认识提高到前所未有的程度。本世纪以来,科学技术的进步使社会生产力发展到前所未有的水平。

本世纪中叶以来,由于微电子技术、光电子技术、计算机技术、光纤和卫星通信技术、全球网络技术、多媒体技术的飞速发展,以信息获取、储存、传输、处理、演示技术以及以信息服务为内容的信息产业迅速崛起为发展最为迅猛、规模最为宏大的新兴产业。由于信息科技对社会各行各业具有广泛的渗透力,影响到几乎所有科学技术领域的观察手段和研究方式,从而导致整个社会的生产方式、生活方式以至文化观念的深刻变化。人类进入了工业化社会的高级发展阶段——信息化时代。信息化以知识为内涵,又成为知识创新、知识传播和知识的创造性多样化应用的基础。实际上,信息化是人类进入知识经济时代的序幕和前奏。

“科学技术突飞猛进,知识经济初现端倪。”这将继续引起世界经济的新变化,并具有一系列明显的特征:

——主要依靠知识创新、知识的创造性应用和全球化的知识传播;

——经济增长的支柱将转移到信息、新材料、生物技术产业,新能源和环保产业,航空航天产业,海洋高技术产业,以及科技、教育与文化产业等以知识为基础的咨询服务业;

2 ——国家和地区的知识创新体系(包括知识创新、知识传播、技术创新和知识应用体系)和创新能力已成为国家、地区经济和社会发展的基础设施和竞争力的关键因素;

——产业结构和生产方式的变化决定了社会的劳动结构将发生根本性改变,不仅简单繁重的体力劳动,而且部分脑力劳动也将被电脑和机器替代,创造性的智力劳动将成为人类社会创造性劳动的主体和领衔力量,社会将全面知识化;

——由于知识资源不同于物质资源,可重复使用、可发展、可传播、可共享等,而将改变工业经济时代一些传统经济规律,如改变工业经济遵循“报酬递减”原理,而知识经济已呈现出“报酬递增”的现象;

——消费将更呈现多样化、个性化、艺术化,加之微电子和信息技术的发展,因而制造业将呈现柔性、全球化、分布式、智能化特点;

——由于对自然和社会发展规律认识的深化,人们追求生产方式、分配方式、生产方式和发展模式的合理性、协调性和可持续性,人类将更自觉地控制自身的生育和消费,保护生态和环境;

——由于知识成为经济和社会发展最重要的资源,创新人才成为竞争合作的决定因素,人们必然会如同农业经济时代追求土地,工业经济时代追求资本那样去追求知识,知识产权的价值将显著提高,创新人才将成为国际间、企业间争夺的最重要资源,

人们将把对教育和科技的投资看成最重要的战略性投资，终身教育将成为时代的潮流；

——信息化、数字化、全球化和全球知识共享已成为知识经济时代的主要特征。我们所处的时代将是充满着挑战和机会的时代。

二、中国面临的挑战与机遇

改革开放 20 年来，中国发生了举世瞩目的变化，走上了一条将中国引向繁荣、富强、民主、文明的有中国特色的社会主义之路。经济连续 20 年以平均 10% 左右的速度增长，社会主义民主健康发展，法制建设逐渐完善，文化教育和科学技术事业繁荣，人民生活水平显著提高，综合国力和国际竞争力不断增强。党的十五大为我们勾画了跨世纪的发展蓝图，指引中国人民为实现下世纪中叶达到中等发达国家的水平这一新的战略目标努力奋斗。

中国面临着严峻的挑战：

——下世纪 30 年代，预计全中国人口将达到 16 亿；

——在全球化知识经济时代，国际竞争和合作、国家安全（含经济安全等）将面临新的形势和挑战，中国将面临发达国家经济和科技优势的巨大压力；

——资源、环境、生态方面的制约将迫使中国只能走一条依靠科技、节约资源、分配公平、节制消费、生态协调的可持续发展道路；

——中国在实现传统意义的工业化的同时，必须不失时机地赶上信息化、知识化的步伐，在实现经济体制转型的同时，实现经济结构的调整和经济增长方式的转变；

——中国应当逐步缩小东西部发展水平的差距，缩小城乡发展水平的差距和贫富收入水平的差距，保持社会发展的协调和稳定；

——达到中等发达国家水平，不仅需要经济总量的增加（GDP 达到 10 万亿美元以上）；更需要经济质量和结构的优化，劳动生产率也必须达到中等发达国家的水平；

——科学技术能力，包括自主创新和消化、吸收、再创造和转化能力应当先期达到中等发达国家的水平，至 2010 年，我国科技竞争力应从目前的 20 位进入到世界前 10 名；

——文化教育水平和国民素质需要大幅度提高，加强优秀人才的凝聚和组织，否则难以满足支持经济和社会发展所需要的人力资源；

——社会基础设施即水利、能源、交通、通信、城乡公共设施，特别是涉及最根本的现代化教育、科研等基础设施，应当科学规划，先期建设；

——应当大力发展教育与科技，提高国民素质和科技水平，建设国家创新体系，提高国家创新能力；

——社会主义民主和法制化要进一步完善,成为社会稳定和繁荣的政治和法律保证。

总之,中国的一些经济、科技、教育等与国际发展水平的差距大体上表明这种严峻的挑战,参见下表。

中国一些经济、科技、教育指标的国际比较

中国人口2000年将达到13亿,2030年可能为16亿	
可耕地按人均计算只有世界平均水平的	1/3
淡水资源人均量只及世界水平的	1/4
森林积蓄量人均只及世界水平的	1/16
石油储量只占世界总储量的	2.4%
天然气储量只占世界总储量的	1.2%
1996年中国GDP按外汇比价计是美国的	1/7 (1/2) ^①
人均GDP仅及美国的	1/43 (1/9) ^②
单位产值能源消耗是美国的	4.7倍
平均吨钢耗水量是美国的	17.5—25倍
1997年全国废水排放量为416万吨,相当黄河年径流量的63%	
1997年工业固体废物产生量10.6亿吨,累积堆存65.8亿吨,“垃圾围城”已十分普遍	
我国是排放温室气体的第二大国,1997年二氧化碳排放量为2346万吨,酸雨面积已达国土面积的30%	
全国水土流失面积367万平方公里	占国土面积的38%
土地荒漠化面积262.2万平方公里	占国土面积的27.3%
黄河断流 1972年断流19天	长达310公里
1981年断流36天	长达662公里
1997年断流226天	长达700公里
1994—1995年专利登记数	美国/中国 55903/1595
诺贝尔奖获奖人数(1950—)	美国/中国 178/(2) ^③
1995年R&D占GDP百分比	美国/中国 2.47/0.49
初等教育入学率(1992)%	美国/中国 98/56
高等教育入学率(1993)%	美国/中国 81/4
每千人拥有计算机台数(1996)	美国/中国 403/3
每千人士互联网户数(1997)	美国/中国 35.34/0.02
每千户电话线数(1996)	美国/中国 636.6/43.8

① 按购买力计算;

② 按购买力计算;

③ 李政道、杨振宁获诺贝尔奖时仍是中国籍。

三、新时代科学技术的特点

1. 科学技术的本质与时代特点

科学技术是人类认识自然和改造自然的创新活动的结晶,具有多种社会功能,

如具有经济结构变革和生产力功能、社会变革功能和认识功能等，从而成为人类物质文明和精神文明的基石，并显现出时代的特点。

科学的目的在于认识客观世界，并具有真理性——发现和揭示客观规律，系统性——科学是系统化的知识，交叉性——各学科知识与方法具有相关性，发展性——科学有无止境的前沿，统一性——由于自然界本来就是统一整体，可用性——知识就是力量。

技术的目的在于利用、改造和保护自然，造福人类，并具有功利性——满足特定的功利需求，科学性——符合科学原理，创造性——是科学知识的创造性应用，系统性——是或大或小的系统集成，社会性——符合社会需求、法规、道德和文明，经济性——经济上可行、有竞争力，生态性——符合生态环境要求，艺术性——符合文化与美学要求，进步性——不断进步与发展，危害性——同时对人类社会带来负面效应。

2. 当代科学技术活动的特征

交叉性，如学科间交叉，门类科学间交叉；复杂性，如人类社会系统、全球经济系统、生态系统、生命系统、脑与神经系统、地球系统等都是多元、多层次、综合的复杂大系统；多样性，如科学技术研究对象、理论与方法、应用目标与转化形式等均呈现多样性的特征。同时，科技知识创新、传播、转化、应用的空前快捷和广泛；科技活动的社会化、规模化、全球化。竞争和合作并存；当代科技创新活动更需要社会的理解和支持；创新人才、创新文化和创新基地依然是科技创新活动的主体、条件和基础。

5

3. 当代科学的学科特点和趋势

数学科学、系统科学依然是自然科学、工程科学、经济学与管理科学的方法和基础；物质科学(Physical Science)的研究重点转向极端时空条件的物性与相互作用和复杂系统；生命科学以分子生物学为基础正酝酿着重大突破，并将为农业、医疗医药和人类健康带来新的革命；信息科学以需求为动力，向着最为广泛的应用领域渗透，并与信息技术结合，不断地改变着生产方式、社会结构；脑科学、认知科学、心理学、行为科学的进展与突破将为人类教育、社会、经济发展和信息科技带来革命；宇宙科学的进展不但为人类认识宇宙的起源与演化，而且为物质世界的统一图景提供新的知识；地球科学越来越趋向综合化，致力于人类生存发展的资源、生态和环境的探索、保护和合理利用，既具区域化又具全球化特点。

4. 当代高技术的展望

信息技术的发展将使微电子与光电子结合，多媒体与宽带网络技术结合，计算机与网络通信结合，超级并行计算机与虚拟现实结合，智能计算与认知、脑科学

结合,以及应用领域的广泛性和多样性的结合;新材料技术的发展将形成功能化、复合化、智能化、环境友好、可再生材料和纳米材料等,并与先进的制造技术结合形成智能、柔性、虚拟制造体系等;生物技术主要含基因工程、细胞工程、酶工程、蛋白质工程等,特别是后基因组计划,将给农业、食品与医药带来新的革命性变化;新能源技术的发展,特别是核能技术、洁净煤技术、可再生能源技术和天然气开采技术等的发展,将引起能源性质发生很大的变化,如洁净、安全、高效、可再生性、可储存性、可分配性;环保技术的发展,特别是绿色技术的发展,对环境与生态规划,环境监测,绿色材料的生产,环境综合治理,保护生物多样性等带来更好的效果;航天技术的发展为通信、天气预报、地球资源、勘探、空间材料加工、星际航行、空间环境预报、空间科学研究带来巨大的变化,同时可能开辟“人类二型文明”——即能利用地球外行星系统的资源等;海洋技术的发展,能有效地进行海洋科学研究、包括海洋环境与生态的研究等,开发富饶的海洋能源、资源,特别是使人类扩展“疆土”,实现海洋农牧化,实现“蓝色革命”。

四、新时代中国科学技术发展的思考

6

中华民族历史上曾有过辉煌的科技成就,但在15、16世纪以后没有能跟上时代前进的步伐,渐渐落后了。近代科技在中国的发展还仅是近百年的事。

辛亥革命和五四新文化运动,为现代科学在中国的发展创造了社会条件和文化环境。“科学救国和教育救国”思想风行一时,一批科学家从海外回国,成为中国现代科教事业的先驱。他们组织科学团体,创办科学刊物,从事科学教育。废除封建科举制度和一批高等院校学系的创立奠定了中国现代科学教育的基础。1928年前后中央研究院和北平研究院等专门科学研究机构的诞生,标志着中国科学事业开始走上科技现代体制化的阶段。

新中国的诞生使中国科技事业取得了突飞猛进的发展。建国伊始,中央人民政府便决定成立中国科学院,聚集了一批全国最优秀的科学家,并从海外吸引了一批优秀科学家回国,开始形成以中国科学院为核心的国家科学技术体系。第一个五年计划奠定了中国工业技术体系的基础,1956年号召向科学技术进军,制定十二年科学发展规划,在全国相继建立了一批新学科、新技术的研究基地,形成了中国科学技术的基本布局。中国科学技术实力明显增强,为国家经济建设、国防建设、科学教育,乃至世界科学的发展都做出了重要贡献。

但是,长期以来“左”的路线曾严重束缚和困扰中国科技队伍创造力的发挥,长期封闭的计划经济体制又造成了科技与经济脱节、条块分隔、机构重复设置、冗

员臃肿、信息闭塞的局面。“十年动乱”的摧残进一步拉大了中国与世界的差距。在小平同志亲自领导下,1978年召开了全国科学大会,拨乱反正,才迎来了中国科技事业的第二个春天。

改革开放,建设社会主义市场经济为中国科技发展注入了新的活力,创造了新的发展环境。科技体制改革将中国科技发展推进到一个新的历史时期。为经济建设服务,为中华民族振兴做贡献成为中国科技事业发展的主导思想。改革取得了很大成绩。

经过近20年的改革实践,面对当今世界经济和科技发展,我们应当清醒地认识到,无论从日新月异的世界科技发展趋势看,还是从中国经济和社会发展的需求看,中国科技发展仍存在一些重大的、深层次的问题,亟待解决。

1. 必须进一步明确下世纪中国科技发展的战略目标

我国的科技战略目标应该服务于、服从于国家发展的总体战略目标,即到下世纪中叶,基本实现现代化,达到中等发达水平。因此,到2050年中国的科学技术,在总体上应达到世界先进水平,进入世界科技强国行列。能自主地解决经济、社会发展和国家安全中的重要科学技术问题,适应知识经济时代我国发展和国际竞争与合作的需求。在第一阶段,即2010年左右,应选择一批发展迅速并有可能实现创新突破的,中国有优势、有特色的科技前沿,集中力量加以突破,达到国际先进水平;基本形成国家科技创新体系,提高自主创新能力、消化吸收能力,以及综合集成能力,较好地解决科技与经济结合的问题,使中国总体科技水平达到中等发达国家的水平,进入世界前10名。对第二阶段,即2030年左右,以及第三阶段,即2050年左右,要进一步地思考所要达到的目标。

2. 必须进一步明确今后十年我国科技工作的重点

从21世纪面临的挑战和国家发展战略目标看,必须依靠科技创新提高中国经济的国际竞争力,迎接全球经济竞争和合作的挑战;必须提供为我国工业、农业和国防的现代化、信息化、知识化、实现跨越发展战略所必须的科学技术支撑;必须为保证12亿—16亿人口的健康和生活质量的提高提供科学技术支持;必须面对相对紧缺的资源和脆弱的生态环境,用尽可能少的资源和环境代价取得超出世界平均水平的经济增长,为中国的可持续发展提供科技支撑。

应当瞄准重点战略目标,部署科技工作,组织队伍,攀登高峰,重点突破;

应鼓励物质科学从事物质结构、性状及其相互作用的基础研究,同时,还要致力创造新的材料与工艺,为信息技术、生物技术、环保技术和资源有效利用提供新的知识;

应鼓励生命科学探索生命现象奥秘的基础研究,同时,要为中国农业创造优质、高产、抗逆新品种,为保健和医药作出新的重要贡献;

应鼓励地球与环境科学,在深化对我们生存的地球和环境演化规律的科学认识的基础上,致力于为我国资源合理利用和开发、环境与生态的保护和修复及可持续发展提供依据和系统的技术手段;

应鼓励天文学和空间科学在深化对宇宙的起源、天体的演化和物质世界统一性认识的同时,注重为日地环境的变化对地球生存环境的影响提供新的科学知识;

应当鼓励数学家和系统科学家在研究数学方法、攀登数学高峰的同时,努力为自然科学、工程技术、经济学与管理科学等的发展提供新的理论和方法;

应当尊重科学规律,充分尊重科学家的学术创新自由,鼓励学科间的交叉和融合。尤其要关注生命科学、非线性科学、系统科学、认知科学、信息科学等交叉领域的发展。

应按需求和市场为导向,支持和引导高技术发展和产业化,尤其重视微电子与光电子技术,信息技术,新材料与先进制造技术,生物技术,新能源技术,环保技术,航天技术与海洋技术的发展,为中国高技术产业发展和经济结构调整作出战略性的贡献。

3. 加速实现我国科技体制创新、结构调整和机制转变,建设国家创新体系

科技体制改革以来,在“面向、依靠、攀高峰”的方针指引下,以及通过改革拨款制度,引导科技队伍为经济建设服务,扩大对外开放,引入竞争机制等改革措施,在计划经济条件下形成的我国科技体制已经发生了很大变化,取得了很大成绩。旧的格局已经打破,但新的适应于社会主义市场经济和科学技术自身发展要求,能够迎接跨世纪挑战的中国知识创新体制结构尚未形成。到本世纪末,随着中国社会主义市场经济体制框架的建立和跨世纪发展目标的需要,中国科技体制改革必须尽快转入建立既适合市场经济又适应科技自身发展的有序结构的阶段——实施知识创新工程,建立国家创新体系,这应主要包括国家科研机构、企业与地方研究开发机构,以及普通高校和民间科研机构三个层次。

国家科研机构是国家知识创新的核心与基础,主要承担基础性、战略性、综合性和前瞻性的科技工作,成为面向国家中长期发展、代表中华民族在世界科技舞台上占有重要地位的国家研究基地。其组织体系是开放的,为全国科技界所共享,其人员是流动的,保证最优秀的人才有机会进行科技创新,并不断将知识、成果和人才输送给社会,推动全社会的科技进步。国家重点支持的教育研究型大学是国家科研机构的重要组成部分,应充分发挥教育与研究相结合的优势,开展基础研究和科技前沿创新探索。