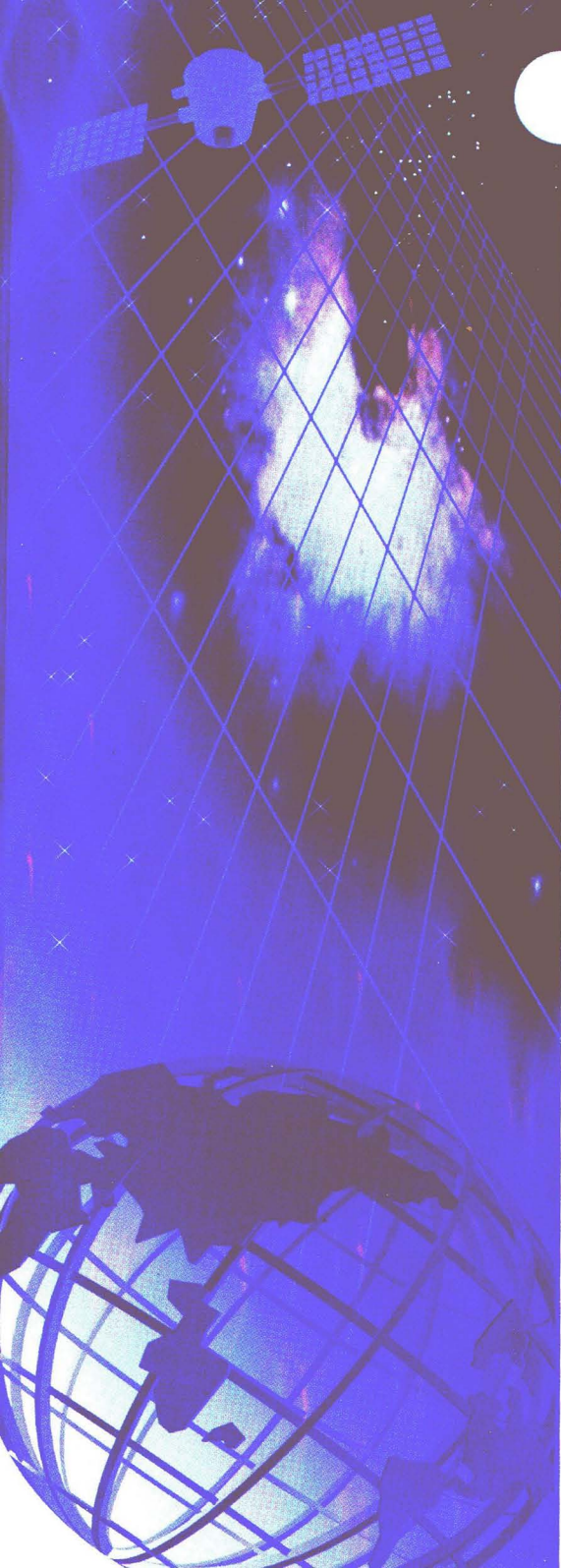




高新技术发展

*Development
of Advanced Technology*

王国华 徐丽萍 编



宁夏人民出版社

高新技术发展

王国华 编
徐丽萍

宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

高新技术发展/王国华,徐丽萍编著. —银川:宁夏人民出版社,2003.5

ISBN 7-227-02578-0

I. 当… II. ①王…②徐… III. ①高技术-概况-世界②新技术-概况-世界 IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 034732 号

高新技术发展

王国华 徐丽萍 编

责任编辑	景 岚
封面设计	项玉杰
版式设计	温 源
责任印制	来学军
出版发行	宁夏人民出版社
地 址	银川市上海西路出版大厦
网 址	www.nx-cb.com
电子信箱	nrs@public.yc.nx.cn
经 销	新华书店
印 刷	宁夏美利科技印刷纸品有限责任公司
开 本	850 × 1168 1/32
印 张	7.625
字 数	180 千
版 次	2003 年 5 月第 1 版
印 次	2003 年 5 月第 1 次印刷
印 数	1000 册
书 号	ISBN 7-227-02578-0/N·6
定 价	18.00 元

版权所有 翻印必究

序 言

《高新技术发展》是由近些年来作者的讲座、讲义和参考有关文献资料修改后而形成的，主要是为了适应当前科学技术迅速发展，在大学生中进行科学普及教育和素质教育而开设的一门科普任选课，对象涉及到文、理、工、体及艺术专业的各科高年级学生，选择这么大的一个课目，并非是作者的专业知识所能完成的，其中有不少是参考有关资料，在作者的理解下整理而成的。作为一名大学生，应该而且必须了解国家和世界当代的高新技术前沿发展，尽管这些专题不是每个学生都能完全理解的，但作为青年人，如果在年青的心灵中没有留下一些问题，那么在日后的工作中可能贡献也不是很大（一些历史人物的成长过程是否就说明了这一点呢）。另外，今天的大学生，就是明天国家的栋梁，一个人

的命运如果不同祖国和社会发展的脉搏息息相印,那么这个人也将一事无成,更谈不上把握自己的命运。所以,我们有责任在大学学习期间使学生尽可能早一些接触到一些前沿发展领域,使学生们尽早了解祖国需要什么?社会需要什么?社会是怎样发展的?也能帮助学生及早确立自己的发展方向,正是这个原因促使作者想写这么一本书,来帮助大学生走入波澜壮阔的社会之中。

本书分 10 讲,分别涉及到生物技术、信息技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发技术、制造业技术、现代教育技术与环境保护。

本书除了作为各科大学生的科普读物以外,对于中小学教师、国家公务员、包括正在准备考国家公务员的同志都是十分有益的,尤其是对那些正在准备为孩子选择专业的学生家长将会起到一定的借鉴和帮助作用。

由于作者水平有限,缺点和错误在所难免,在此诚恳地欢迎各位同人批评指正。

目 录

第一讲 导论 / 1

- 一、科学与科学技术 / 1
- 二、现代高新技术的特征 / 3
- 三、高新技术的内容 / 6
- 四、知识经济 / 8

第二讲 生物技术 / 11

- 一、克隆羊“多莉”引起的震撼 / 12
- 二、发酵工程 / 16
- 三、酶工程 / 19
- 四、细胞工程 / 25
- 五、基因工程 / 35

第三讲 信息技术 / 49

- 一、微电子技术及其发展 / 50
- 二、计算机技术 / 53
- 三、通信技术 / 65

第四讲 新材料技术 / 71

- 一、金属材料 / 72
- 二、特殊陶瓷 / 77
- 三、高分子材料 / 81
- 四、高性能复合材料 / 87
- 五、电子、光电子材料 / 92
- 六、超导材料 / 97
- 七、纳米材料 / 100
- 八、富勒烯材料 / 104

第五讲 新能源技术 / 109

- 一、常规能源及人类面临的能源挑战 / 109
- 二、洁净煤技术 / 113
- 三、核能技术 / 117
- 四、太阳能 / 124
- 五、地热能 / 127
- 六、生物质能利用 / 129
- 七、H 能 / 130

第六讲 空间技术 / 132

- 一、航天运输系统——运载工具 / 137
- 二、航天器 / 142
- 三、航天地面站 / 149
- 四、载人航天 / 150
- 五、深空探测 / 153

第七讲 海洋开发技术 / 158

- 一、海洋勘探技术 / 159
- 二、海洋资源开发 / 160
- 三、海水淡化 / 180
- 四、海洋空间的开发和利用 / 183

第八讲 制造业技术 / 186

- 一、自动化技术 / 186
- 二、制造业技术的发展 / 191

第九讲 现代教育技术 / 204

- 一、现代教育技术的内涵 / 205
- 二、教育改革与教育技术 / 207
- 三、现代教育技术的研究领域 / 210

第十讲 环境保护技术 / 217

- 一、全球性环境污染问题 / 218
- 二、环境保护技术 / 227

参考文献 / 232

第一讲

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

导 论

现代科学技术已成为社会发展的推动力、经济发展的生产力、政治上的影响力、军事上的战斗力,谁领先,谁主动。

现代科学技术正在改变产业结构、经济结构、社会结构、生产方式、生活方式、思维方式。

一、科学与科学技术

(一) 科学

科学和文化一样,是个难以界定的名词,最早在拉丁文中用“scientia”表述一些“科学”概念,英、德、法文的“科学”也是从拉丁文中衍生来的,中国古代《中庸》上用“格物致知”表述实践出真知的概念,日本转译为“致知学”。明治维新时期,日本著名科学启蒙大师、教育家福泽瑜吉把“science”译成“科学”,在日本广泛应用。1893年,康有为引进并使用“科学”二字,科学启蒙大师、翻译家严复在翻译《天演论》等科学著作时,也译成“科学”,此后“科学”二字在中国得到广泛应用。

一般情况下是从一个侧面对其本质特征加以揭示和描述。以英国著名科学家 J.D. 贝尔纳 (1901-1971) 为代表的科学家们认为, 科学在不同时期、不同场合有不同意义, 每一种解释都反映出某一方面的本质特征。科学是在发展的, 认识也在不断深化, 所以给科学下一个永世不变的定义是很困难的。

目前对“科学”的理解和认识是: 科学是人类在认识世界和改造世界过程中形成的, 正确反映客观世界的现象、内部结构和运动规律的知识体系, 科学提供认识世界和改造世界的态度和方法, 提供科学的世界观和处世的科学精神 (理解科学, 就是理解智慧、理解幸福, 形成对环境一种更宽宏、更满足、更积极的观点, 是一种积极向上的精神力量, 是使人进取的重要精神因素, 在深层次上影响人们的道德观和价值观)。

科学活动包括三个基本要素: 探索——对人类生存的宇宙的探索; 解释——在探索过程中对各种事物所作的解释; 检验——对所作解释的检验。

所以从大层次上划分为三大分支: 自然科学、社会科学、思想科学。

通常认为自然科学有三个基本特性: 无阶级性、可重复性和可继承性。

(二) 科学技术

“技术”最早源于古希腊, 亚里士多德曾把“技术”看做是制作的智慧。17 世纪, 英国的培根曾提出把技术作为操作性学问来研究; 18 世纪, 法国科学家狄德罗在他主编的《百科全书》条目中开始列入“技术”条目。即“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系”, 沿用至今, 这个定义阐明了技术的 5 个特点: ①技术是“有目的的”; ②强调技术是通过广泛“社会协作”完成的; ③技术是规则——生产使用的工艺、方法、制度

等;④技术是生产“工具”,是设备;⑤技术是成套的知识体系。

科学技术是科学和技术的复合偏正词,科学和技术是辩证统一的整体,既有联系又有区别,技术是在科学的指导下,总结实践经验,得到在生产和其他实践过程中,从设计、装备、方法、规范到管理的系统知识。科学产生技术,技术推动科学,相辅相成,共同进步,科学回答的是“是什么”、“为什么”,而技术回答的是“做什么”、“怎么做”;科学提供物化的可能,技术提供物化的现实;科学是发现,技术是发明;科学是创造知识的研究,技术是综合利用知识于需要的研究。所以对科学来说,技术是科学的延伸;对技术来说,科学是技术的升华。

学习科学与技术的目的是要提高学生的科学素质,了解科学知识的本质,准确地将科学概念、原理、原则及理论运用于所处的环境,学会运用科学方法解决问题,作正确的抉择以拓展自己对环境的了解,对自己所处环境中各方面的相互作用以符合科学的价值标准来评判。

二、现代高新技术的特征

高新技术最早出现在 20 世纪 60 年代,从 high-new technology 翻译过来的,与 advanced technology 和 sophisticated technology (高级技术和先进技术)不同,目前多数人赞成以下两种意见:

一种认为高新技术是对知识密集、技术密集类产业及其产品的通称,是一个综合的概念。

另一种认为高新技术是指那些对一个国家军事、经济有重大影响,具有重要社会意义,能形成产业的新技术或尖端技术。

所以它的特征表现在“六高一新”上,即:高增值、高竞争、

高资金、高风险、高驱动、高智力和新技术。

(一) 高增值或高经济效益是目标

一些国家和地区统计表明,其技术对经济增长的贡献率为:

20 世纪初为 5%~20%,20 世纪中叶为 50%,20 世纪 80 年代为 60%~80%。

20 世纪 90 年代以前美国经济三大支柱:金融业(华尔街),市值为 4000 亿美元/年;汽车业(底特律),市值为 1000 亿美元/年;娱乐业(好莱坞),市值为 500 亿美元/年。

1997 年,硅谷各企业市值超过 4500 亿美元/年。

20 世纪 70~80 年代,日本和美国在电子产品上的比为 7:3。

80~90 年代,日本和美国在电子产品上的比为 3:7。

90 年代以后,硅谷每年产生 65 个亿万富翁,每小时产生一个百万富翁,微软公司总裁比尔·盖茨家产在 1999 年 4 月首次突破 1000 亿美元,这一年,平均每小时赚 456.6 万美元,每年财产膨胀率为 61%,估计 2004 年将拥有 1 万亿美元,2005 年将超过英国的国民生产总值。

1998 年,中国“火炬计划”项目实现产值¥1445 亿元,实现利税¥266 亿元,实现出口创汇 24 亿美元。

表 1-1 我国现有的 53 个国家级高新技术开发区 1991 年~1997 年收入情况

	1991 年(亿元)	1997 年(亿元)	增长倍数	增长率(%)
技工贸总收入	87.3	3388	38.8	84
工业总产值	71.2	3109	43.7	87.7
利税总额	11.9	350	29.4	75.7
出口创汇	1.8(美元)	65(美元)	36.1	82

据统计,1999 年北京市中关村科技园区实现的产值,占北京市全部国民生产总值的 51.7%。

2001 年中国高新技术出口为 485.57 亿元,比 2000 年增长 25.47%。

我国在 1997 年开始在中关村每年培养扶持 100 个百万富翁企业。

(二) 高竞争是内在动力

它是推动高技术发展的内在动力,其竞争性主要表现在:市场、经济、文化观念以及人才、智力各层次上。

竞争的表现形式为:产品迅速更新换代,设计和产品生产周期变短;以价格和适销对路为基础的竞争;公司尝试各种满足顾客需要的新方法。

科技成果转化为生产和实际经济效益的时间:

18 世纪 100 年,19 世纪 50 年,第二次世界大战期间 7 年,PC 时代 6 个月。

再如,20 世纪 60~80 年代,美国硅谷共成立了 250 个企业,其中 1/3 破产,1/3 被吞并,1/3 存活,但年销售额达 400 亿美元。

(三) 高资本是充分发展的支撑条件

经合组织成员国研究与开发投资的费用平均占 GDP (Gross Domestic Production) 的 2.3%。

1994 年,美国研究与开发的投资费用占 GDP 的 2.61% (约 1730.2 亿美元)。

1996 年,日本研究与开发的投资费用占 GDP 的 3% (约 15 万亿日元)。

1998 年,中国研究与开发的投资费用占 GDP 的 1.3% (1129 亿元)。

1998 年,美国的 GDP 约 8 万亿美元,中国约 1 万亿美元,合 8 万多亿人民币。

(四) 高风险

高风险是高新技术发展最引人注目,也是最困难之处,但又是不可缺少的一环。国外发展高新技术的巨额资金,主要是靠专门的风险投资机构提供的,而风险投资实际是现代科技与金融部门在商品经济条件下紧密结合的产物。因为在商品经济社会中各商品生产者的切身利益创造了对科学技术的庞大社会需求。也由于高科技研究创造活动的不确定因素较大,失败几率往往大于成功的几率,所以必须有足够的风险资金作后盾,才能保证高新技术研制的成功,不过在为数不多的成功的风险投资中,人们能收回的经济效益也是巨大的,是其他投资无法比拟的。

(五) 高驱动是冲入世界的动力

因为它能广泛地渗透到传统产业中,带动社会各行业的技术进步,如 PC 产业→机电一体化→机械产业改造, Las 技术的突破→Las 的加工、测量、通讯、唱片……新工业。

(六) 高智力是其根本属性,也是高新技术发展的前提条件

传统工业技术需要大量的资金、设备,有形资产起决定性作用。而高新技术需要的是知识、智力,无形资产的投入起决定作用,这种竞争最根本表现在人才、智力的竞争,要开发、研究高新技术,并形成产业规模,必须要有懂科学、会经营、善管理的大批人力资源,即科技型的青年企业家队伍。

三、高新技术的内容

目前,得到世界各国公认并列入 21 世纪重点研究开发的高新技术领域主要包括 6 大技术:

——生物技术:基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程。

——航空航天技术:大型运载火箭、巨型卫星、宇宙飞船、空间技术。

——新材料技术:超导、高温、人工合成、陶瓷、非晶态、单晶、纤维、超微粒。

——新能源技术:核能、太阳能、燃煤磁流体、地热、海洋能。

——信息技术:通信、自动化、微电子、光电子、光导、PC、人工智能。

——海洋技术:深海挖掘、海水淡化、海洋资源的开发。

我国为了跟踪世界先进水平,1986年3月,在王大珩、王淦昌、陈芳允、杨嘉墀四位老科学家的积极倡议下,我国制定了《高技术研究发展计划纲要》,简称“863计划”。这个计划的指导思想是:为缩短我国在高新技术领域同世界先进水平的差距,首先在一些重要领域对世界先进水平进行跟踪,力争有所突破。《纲要》中提出了以下七个技术领域的十几个主要项目作为研究开发的目标:

——生物技术:高产、优质、抗逆的动植物新品种,新型药物、疫苗和基因治疗,蛋白质工程。

——航天技术:大型运载火箭,空间站开发、利用。

——信息技术:智能计算机系统,光电子器件、光电子系统集成技术,信息的获得、传递与处理技术。

——激光技术:高性能、高质量的激光器及加工、生产、医疗及应用。

——自动化技术:PC综合自动化系统、智能机器人。

——新能源技术:核反应堆技术,燃煤磁流体发电技术。

——新材料技术:高性能结构材料和特种功能材料的研究与开发。

继“863计划”后,1988年我国又制定了一个发展高技术产业的“火炬计划”。这个计划的主要宗旨是:使高技术成果商品化、高技术商品产业化、高技术产业国际化。

1992年,针对我国国情,在“863计划”基础上,又增加了“制造业的改造与提升”和“环境保护技术”,成为“超863计划”。

1997年3月,我国在“超863计划”基础上又扩充一些技术,如现代教育技术、网络技术,简称为“973计划”。

四、知识经济

(一) 科学技术的迅猛发展,使人类走向知识经济时代

20世纪70年代以来,对未来经济的多种说法最后形成了知识经济的概念。

(美)国家安全事务助理布热津斯基(Z.K.Brzezinski)最早在《两个时代之间——美国在电子技术时代的任务》一书中提出“电子技术时代”。

1972年,(美)社会学家丹尼尔·贝尔(Daniel·Bell)提出“后工业社会”。

1980年,(美)社会学家托夫勒(A.Toffler)在《第三次浪潮》中大力宣传了“后工业经济”,并描写成“超工业社会”。

1982年,(美)经济学家奈斯比特(J.Naisbitt)在《大趋势》中提出了“信息经济”概念。

1986年,(英)福莱斯特在《高技术社会》中提出了“高技术经济”。

1990年,联合国提出“知识经济”。

1992年,(中)经济学家吴季松在《国际社会科学》杂志中提出了“智力经济”概念。

1996年,经合组织明确定义了“以知识为基础的经济(knowledge based economy)”并提出了指标体系和测度方法。

目前,基本一致的看法是:以智力资源的占有配置,以科学技术为主的知识的生产、分配和使用(消费)为最重要因素的经济为知识经济。

(二)知识经济的特点

1. 经济发展的可持续性。传统工业技术以利用自然资源而获取利润,知识是以促进人与自然协调,可持续发展的经济。

2. 资产投入无形化。

3. 世界经济全球化。交通发达了,通讯普及了,时空界限打乱了,地球像小村庄,如 1997 年~1998 年东南亚金融危机。

4. 知识产权化。专利、商标、版权都将成为商业。

5. 新的价值取向。农业经济的价值体现在劳动力和土地占有上,工业经济的价值体现在资源和金钱的占有上,智力经济的价值体现在智力和知识的占有上。

6. 新的市场观念。网络经济,你中有我,我中有你,既合作又竞争。

7. 新的社会组织形式。科技园区。

8. 创新是知识经济的灵魂。微软公司讲:淘汰自己的产品,就是成功。

(三)迎接知识经济的到来,调整发展战略

主要从六个方面:

1. 实施科教兴国战略,建立国家创新体系。

2. 增加研究与开发投资,重点倾向知识产业。

3. 建立高新科技园区,实现产学研一体化。

4. 建立风险投资,促进高技术产业化。

5. 加快企业调整,鼓励企业技术创新。

6. 增加教育投入,重视终身教育,大力开发人力资源。

我国计划在 21 世纪用 40~50 年左右的时间,持续以每年 7%~8%的发展速度分四批:2010 年,北京、上海、广东;2050 年,