

中国继续工程教育协会特别推荐

高新科技知识

Gao xin ke ji zhi shi jiao cheng

● 曾中平 主编

教程

中华工商联合出版社

中国继续工程教育协会特别推荐

高新科技知识教程

主 编 曾中平
编撰者 曾中平 刘朝霞
陈 瑾

中华工商联合出版社

责任编辑:孟 斌

封面设计:朱竹萍

装帧设计:张 萍

图书在版编目(CIP)数据

高新科技知识教程/曾中平主编. - 北京:中华工商联合出版社,2003.9

ISBN 7-80193-016-9

I. 高… II. 曾… III. ①高技术-终生教育-教材②新技术-终生教育-教材 IV. N43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 080034 号

中华工商联合出版社出版、发行

北京东城区东直门外新中街 11 号

邮编:100027 电话:64153909

北京奥隆印刷厂

新华书店总经销

850×1168 毫米 1/32 印张:10 230 千字
2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册

ISBN 7-80193-016-9/G·2

定 价:21.80 元

序 言

中国继续工程教育协会秘书长 张根

我们已步入全面建设小康社会的新时期。在充满激烈竞争和众多发展机遇的知识经济新世纪里，不断提高国民科学素质是成功开创有中国特色社会主义事业的关键。公务员队伍是一支负责处理国家基层事务、人数众多、接触社会广泛、推动社会进步、决定事业成败的中坚力量。因此，在对公务员的任职培训中增加学好、用好现代科学技术，尤其是高新科技这一内容至关重要。同时，为了与时俱进，更好地开展继续教育，不断增新、补充、拓展、提高专业技术人员的知识和技能，很有必要了解当前国内外高新科技的概况和发展动态。为此，从加强和发展科技教育入手，北京教育学院原生物系主任、中国科协科技顾问曾中平教授，中国青年政治学院刘朝霞老师等众多作者，以及国家人事部、中国继续工程教育协会和中华工商联合出版社投入了大量精力和心血，为公务员和专业技术人员读者群编辑出版了《高新科技知识教程》一书。

该书精选了生命科学与生物技术、医药科学与新药技术、脑科学与教育革新技术、微电子科学与信息技术、光电子科学与自动化技术、基本物质科学与辐

射技术、材料科学与新材料技术、能源科学与新能源及高效节能技术、改造传统产业中应用的新技术、生态科学与环保技术、地学与海洋工程技术、空间科学与航天技术 12 个领域中的高新科技知识。这些内容基本概括并反映出我国乃至世界高新科技发展的现状，内容丰富、新颖、先进；融科学性、应用性、趣味性为一体；文字简洁，通俗易懂。相信读者阅读后定能了解和熟悉许多科学知识和技能，并从中学到科学的思想和方法，初步掌握当前世界高新科技的现状和发展动态。这些知识的获得，肯定会对提高读者素质，增加其工作能力起到积极的促进作用。

2003 年 8 月

引 言

一、高新科技的概念与意义

什么是高新科技呢？一般来说，高新科技主要是指高效益、高智力、高投入、高产出、高竞争、高风险、高潜能、有所发明创新的科学技术。

高效益是指得到的利益（产出）与包括人力、财力和物力等在内的花费（投入）之比很高，产出远远大于投入。效益包括经济效益和社会效益等。

高智力是指技术的开发和创新者具有很丰富的知识和很强的开发、创新能力，技术本身具有很高的知识含量，技术的使用者必须具备相应的知识水平和认知能力。因而高新技术能充分显示知识的力量。

高投入是指对智力、人力、财力、物力的大量投入。这决定了高新技术的开发往往需要专业技术人员的联合和有关部门的合作。

高竞争是指竞争异常激烈，并且处在抢占高新技术的制高点上，以期保住经济发展的领先地位。

高风险是指高投入在高竞争中成功的比例相对较小，或者是产出的成果在时间上落后于别人，让别人抢了先，失去了市场，高投入得不到高收益，甚至亏本破产。

高潜能是指从总体上说高新科技对国家的政治、经济、文化、军事以及整个社会的进步都具有重大影响，具有很强的促进

作用和渗透力与扩散性，具有很高的态势和巨大的潜能。

创新是指一种新的生产要素与生产条件的新组合。它不仅仅是一种技术的发明创造，而且还把这种发明创造广泛应用于社会的经济活动和人们的生活过程中。

由此可见，高度重视和集中人力、物力、财力优先发展高科技具有重大战略意义和现实意义，是很多国家实施强国富民的基本国策。

二、高新科技的内容

目前，世界各国都致力于高新技术的研究和发展，各国公认并列入 21 世纪重点研究开发的高新技术领域有生物技术、信息技术、航天技术、新材料技术、新能源技术和海洋技术。我国制定的《高技术研究发展计划纲要》（简称“863 计划”）中的高技术包括生物技术、航天技术、信息技术、激光技术、自动化技术、新能源技术和新材料技术。根据以上情况及中国国情，国家科委确定的高新科技更为全面、详细，具体包括以下 11 项：生命科学与生物技术、微电子科学与电子信息技术、空间科学与航天技术、光电子科学与自化技术、材料科学与新材料技术、能源科学与新能源、高效节能技术、生态科学与环保技术、地学与海洋工程技术、基本物质科学与辐射技术、医学科学与新医药技术、改造传统产业中应用的新科技、新工艺。

我们编著的这本《高新科技知识教程》，在 12 节的教程内容中，除包括上述 11 项外，还新增了“脑科学与教育革新技术”一项。因为该项内容近期在国内外愈来愈受重视，并成为高新科技大发展趋势之一。另外，各条目的内容均注重收集近 3 年的进展资料。

21 世纪是以高新科技为支柱的知识经济世纪，而且是伴随生命科学和基本物质科学出现重大突破，生物技术、信息技术、

新材料技术迅猛创新与广泛应用为代表的高新科技将成为主导的新世纪，这已成为国内外专家学者和政要的共识。因此，本书介绍的高新科技项目在排序及其中选用的条目数量上，以生命科学与生物技术居先，接着是与其关系较密切的医药科学与新医药技术，脑科学与教育革新技术，生态科学与环保技术；其次是微电子科学与电子信息技术，光电子科学与自动化技术，基本物质科学与辐射技术，材料科学与新材料技术，能源科学与新能源、高效节能技术，改造传统产业中应用的新技术；最后是在宏观上占优势的地学与海洋工程技术和空间科学与航天技术。在 12 项高新科技的阐述上，均以条目形式为例重点介绍。

三、高新科技的发展趋势

今后，高新科技在进一步相互融合、渗透，规模和层次更为广泛和深入的背景下，其主要发展趋势简介如下：

生命科学将进一步揭示生命现象的奥秘，随着生物基因组和蛋白质组的深入研究，将在分子水平上找到生命起源的演化谱系，发现生命与遗传、生殖与发育、生长与衰老、代谢与免疫等机制，从而认识生物多样性系统发展进程，以及分子生态学的规律，并逐步地把分子、细胞、个体、群体、群落等生命不同结构层次作为一个有机系统深入研究，使生命科学在微观和宏观上统一起来。此外，一些有重要作用的基因将陆续被发现和揭秘，使危害生物的疾病得到有效防治，生物的智能、行为的奥秘得以揭示，很多重要物种性状的分子基础的认识将提高到新水平，从而为生物技术、新医药技术、改造传统农林渔业的新技术等开辟新途径和巨大发展空间。脑科学的进展将为探索认知、思维本质与规律、促进教育改革做出重大贡献。

基本物质科学将在微观领域、宏观领域和非线性与复杂系统三个方面进行深入研究，将进一步研究物质的结构以及相互作用

的运动规律。微电子科学、光电子科学、材料科学的深入研究，以及上述生命科学、脑科学、基本物质科学的发展，将为信息技术、自动化技术提供了新的存储、传输、处理、显示材料和器件，引起电脑结构模式、网络通讯方式、数据处理方式、自动化类型等方面的革命。

以纳米科技为代表的材料科学与新材料技术突飞猛进的发展，将对信息技术、医药、传统产业改造、环保、航天技术等领域产生前所未有的巨大影响。能源科学、生态科学与地学将促进人们对与人类生存密切相关的课题加强研究，将进一步揭示地球、生命、生态环境的演化规律及自然灾害的孕育和发展规律，为新能源与高效节能技术、环保、海洋工程技术的大发展奠定坚实基础，并在探索保护和改善生物生存环境、达到可持续发展方面取得令人振奋的成就。

以上提及的高新科技，以及今后不断衍生、突破的其他高新科技的迅猛进展，将推动社会进步和生产力的大发展，从而产生巨大的经济效益和社会效益。

最后，希望大家用实际行动重视高新科技，特别要注重学好、用好占主导地位的高新科技，以及与本身学习、工作联系紧密的高新科技知识。只有这样，才能尽快缩短与先进者的差距，迅速抢占高新科技制高点，努力在激烈的竞争中取胜。

编著者

2003年8月

目 录

引言	(1)
第一节 生命科学与生物技术	(1)
1. 迅猛发展的生物技术	(1)
2. 动物克隆技术	(7)
3. 单细胞蛋白	(10)
4. 基因工程菌	(11)
5. 基因组精细图谱	(13)
6. 多倍体应用技术	(14)
7. 生物防伪技术	(17)
8. 微生物冶金	(26)
9. 荒漠绿化技术	(29)
10. 生物固氮技术	(32)
11. 高效低毒除草剂	(35)
12. “超级杀手”——生物武器	(38)
13. 生命起源与地外文明探索	(43)
第二节 医药科学与新医药技术	(48)
1. 日新月异的医药高新技术	(48)
2. 人造器官的培育与移植	(49)
3. 盲人重见光明	(52)
4. 奇异的手术刀锯	(54)
5. “钥匙孔”手术	(56)

6. 人工皮肤培植技术	(58)
7. 肿瘤患者的福音	(60)
第三节 脑科学与教育革新技术	(63)
1. 脑科学研究动态	(63)
2. 右脑的开发	(72)
3. 教育创新	(76)
4. 发展创造性思维	(80)
5. 现代远程教育	(83)
第四节 生态科学与环保技术	(88)
1. 大气污染及其防治技术	(89)
2. 土壤污染与防治技术	(91)
3. 水污染与防治技术	(94)
4. 其他污染与防治技术	(98)
5. 生物多样性的保护	(113)
6. 绿色食品	(118)
第五节 微电子科学与电子信息技术	(124)
1. 身处信息时代	(124)
2. 光纤通信	(134)
3. 光计算机	(136)
4. 虚拟企业	(138)
5. 虚拟现实走进日常生活	(141)
6. 仿真技术	(143)
7. 生物芯片	(146)
8. 信息数字化与多媒体	(151)
9. 中国信息工程	(153)
10. 便捷实惠的电子商务	(154)
11. 智能化电脑	(157)
12. 黑客入侵与信息安全	(161)

第六节 光电子科学与自动化技术	(165)
1. 广泛应用的遥感技术	(165)
2. 神奇的机器人	(172)
3. 高速悬浮列车	(179)
4. 自动化无人驾驶飞机	(182)
第七节 基本物质科学与辐射技术	(188)
1. 粒子物理学的成就与挑战	(188)
2. 激光技术的军事应用	(189)
3. 核技术的工农业应用	(193)
4. 等离子体与受控热核聚变	(197)
第八节 材料科学与新材料技术	(202)
1. 纳米材料与纳米科技	(202)
2. 纳米武器	(206)
3. 透明陶瓷	(209)
4. 备受关注的纤维材料	(211)
5. 泡沫金属	(215)
6. 防晒隔热的夹层玻璃	(217)
7. 坚硬的玻璃钢	(219)
8. 液晶材料	(221)
9. 形状记忆合金	(223)
第九节 能源科学与新能源、高效节能技术	(227)
1. 生物质能	(227)
2. 太阳能	(229)
3. 核能	(238)
4. 地热开发技术	(245)
5. 风力发电	(248)
6. 海洋能	(251)
7. 水能	(255)

第十节 改造传统产业中应用的新技术	(258)
1. 工程化食品技术	(258)
2. 现代建筑技术	(261)
3. 汽车制造技术	(263)
第十一节 地学与海洋工程技术	(267)
1. 地震	(268)
2. 海洋——人类的聚宝盆	(271)
3. 蓝色革命	(274)
4. 海洋探鱼新技术	(278)
第十二节 空间科学与航天技术	(281)
1. “神舟号”宇宙飞船	(281)
2. 宇航员的太空生活	(285)
3. 航天飞机	(291)
4. 空间武器	(294)
5. 飞向月球	(298)
6. 空间科技发展趋势	(301)

第一节 生命科学与生物技术

生物技术未来的发展，取决于技术平台的宽度和高度，预计未来将形成几个新的生物技术平台，这些平台的建立，将使生物技术的发展速度加快到令人震惊的程度！因此，生物技术平台化是 21 世纪高新科技中 10 大发展趋势之一。下面仅介绍生命科学与生物技术中的 13 项。

1. 迅猛发展的生物技术

生物技术又称生物工程，它是利用遗传工程改变生物或生物体的机能，按照一定的目标要求，进行物质的生物转化的技术体系。它通过人为控制的方法，改变生物的遗传性状，定向地创造出生物新品种或新物种，使生物更有效地为人类服务。现代生物技术主要以重组 DNA 技术和细胞融合技术为基础，其主体包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等四大体系组成的高新技术。自 20 世纪 70 年代初，以 DNA 重组技术和淋巴细胞杂交瘤技术的发明和应用为标志的现代生物技术诞生以来，迄今已走过了 30 年的发展历程。生物技术对解决人类面临的食物、资源、健康、环境等重大问题将发挥越来越大的作用。大力发展生物技术及其产业已成为世界各国经济发展的战略重点。近 10 多年是世界生物技术迅速发展时期，无论在基础研究方面还是在应用开发方面，都取得了令人瞩目的成就，生物技术的研究成果越来越广泛地应用于农业、医药、轻工食品、海洋开发及环境保护等多个领域。

21 世纪将是生物学世纪，而生物技术则是 21 世纪技术革命的主角，它将成为影响未来国计民生的重要科学支柱。下面介绍几种常见且卓有成效的生物技术领域：

(1) 医药生物技术

人类为了治疗疾病，挽救生命，找到了很多种类的物质当药品，其中有一类药品是蛋白质药品。如治疗糖尿病的胰岛素、抗病毒的干扰素、保证人类长个子的生长激素、能增强抵抗力的丙种球蛋白等等，都是蛋白质药品。一般来说，蛋白质是生物体合成出来的，以往都是从动物身体里提取的，有的还要从人的血液里来提取，这样，产量很低，而且价钱也很贵，有很多人用不起。基因技术的迅速发展，为生产这些贵重的蛋白质药品提供了一种很好的生产新途径。

人类的健康受到各种疾病的威胁，每当人们找到一种治疗疾病的办法，就会使人类的平均寿命有所增加。例如，自从人类发明了种牛痘的技术，有效地控制了天花病毒，使人类的平均寿命增加了 10 年。后来人类又发现了青霉素，用它对付各种病菌，又使人类的平均寿命增加了 10 年。而生物技术的发展，已经产生了不少同疾病作斗争的新技术，科学家们认为，生物技术将帮助人类战胜许多种疾病，大大提高人类的健康水平。

中国的生物技术总体已居世界中上水平，生物技术产品实际上已经进入了中国百姓的生活，基因工程乙肝疫苗、基因工程干扰素等一批基因工程药物已进入市场，到 1997 年已有约 30 个基因工程药物获得了生产批号。2000 年，中国基因工程制药——外用重组人表皮生长因子衍生物喷剂“依济复”研制成功，获得国家一类新药证书。这种喷剂将显著促进创伤愈合，大大提高临床治疗水平，是中国基因工程制药领域取得的又一项新成果。

(2) 微生物发酵工程技术

从 20 世纪 70 年代起，能源问题开始困扰着人们，地球上每

人每天消耗的能量随着工业生产的快速发展和人类物质文化需求的不断增长，全球的能源消耗量每年以 5% 的幅度递增。石油、煤和天然气是人类传统的能源，但据科学家预测，亚洲和远东 30 年内会耗尽这些能源，南美、中美为 40 年，而储量最丰富的中东也不过是 65 年。在 20 世纪 80 年代，研究能源的学者们脸上出现了微笑，除了核能、太阳能、风能的利用取得不少进展外，最重要的是，人们确认了这样一个事实：地球上每年生产出的纤维物质，也就是那些稻草、麦秆、玉米秸、灌木、干草、树叶等等，只要拿出 5%，就足够满足全球对能源的需求量了。但采用常规方法是办不到的，关键是如何合理地利用，这还得靠生物工程，而发酵工程就能完成这一使命，它能使纤维物质转化成能源。

近百年来，环境恶化的问题给人类带来了极大的麻烦。随着工业的高度发展，废物、废气、废液泛滥成灾。光是美国一年产生的有害物质就有 6000 万吨，欧洲也不相上下，即使是第三世界国家，“三废”的排放量也是相当可观的。要解决环境恶化问题，生物技术大有作为，它可以直接用来消除环境污染，如污水的处理，就是利用微生物的新陈代谢作用，来除掉污水中的污染物。微生物在自然界分布广泛，种类繁多，它们繁殖迅速，适应性强，又容易变异，是生态系统当中物质循环和能量运转不可缺少的重要环节。在受到污染的环境中，微生物能分解和转化大量有机的和无机的污染物质。利用微生物的这一特性，我们可大量繁殖所需要的微生物，将其用于处理废水废物，净化环境，微生物发酵工程技术在治理环境污染方面有着巨大的潜力。农业、林业和食品等部门的许多废弃物，也是造成环境污染的一个原因，利用生物技术加以综合利用，不但可以使废弃物具有可观的经济价值，而且可以减少环境污染，变害为利。这方面已有许多成功的例子，如工农业生产的废弃物中含有大量的纤维素，人们利用

生物技术就可以把废弃物中的纤维素转化为酒精，而且用这种方法比用玉米淀粉做酒精利润更高，效益更大；又如，利用微生物发酵工程在工农业废弃物中生产单细胞蛋白质。微生物体中，蛋白质含量很高，达到 45% ~ 55%。用废弃物做原料，大量培养微生物，然后从微生物细胞中抽取蛋白质，这样得到的蛋白质称单细胞蛋白质，是食品和饲料蛋白质的重要来源。这样生产蛋白质效率很高，可以看一个比较：用 500 千克的酵母菌种在 24 小时内可生产 8 万千克蛋白质，而一头 500 千克重的公牛，24 小时内只能生产 0.4 ~ 0.5 千克蛋白质，相差 16 ~ 20 万倍。在我国的广东省江门市就有一个利用糖厂废料来生产单细胞蛋白质的工厂。另外，在环境保护中，还可利用生物对环境污染的反应来判断环境污染状况，这就是环境污染的生物监测。

(3) 农业生物工程技术

① 转基因植物

什么叫转基因植物呢？它就是从不同生物体中提取基因（具有特定功能的遗传物质），然后用特殊的“运载体”，将基因引入植物的受体细胞，使受体细胞的遗传性状发生改变。由这种改变了的细胞经再分化得到的植株，就会发生遗传性状的改变。这些具有人们预期新性状的植物，便称为“转基因植物”。

在过去几年中，全世界转基因作物种植面积增长迅速，从 1996 年的 284 万公顷猛升到了 1999 年的 4000 万公顷，其中美国、阿根廷和加拿大的转基因作物种植面积就占全世界的 99%。在这三个国家里，大豆、玉米等主要农作物的种植面积中有一半使用的是转基因种子。2000 年则达到了 4420 万公顷，销售额达 30 亿美元。预计 2010 年可达 250 亿美元。但多数专家一致认为：转基因植物的前途在发展中国家，其主要种植国除阿根廷外还有巴西、中国、埃及、印度和南非。例如，1998 ~ 2001 年 4 年间，中国转基因作物累计种植面积超过 133 万公顷，今后种植面积将