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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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、医药科学与新医药技术、脑科学与教育革新技术、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、财力优先发展高新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、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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，将为信息化技术、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）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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

会大增。

在农业生物技术方面，各种新型转基因农作物纷纷问世。1999年12月，日本应用转基因技术培育出根部与果实一样有香味的香瓜，为从植物中大量提取香料开辟了一条新途径。这一技术能够广泛地应用于玫瑰、草莓等许多植物，从而可以大量而廉价地制取香料。2000年，由湖南农业大学研究的首个转基因抗虫油菜在中国诞生，这是全国第一个Bt基因抗虫油菜品系，成果达到国内领先水平。这一品系对青菜虫有显著抗性，能大大减轻菜青虫对油菜的危害，提高油菜产量，减少农药的使用，保护农业生态环境。2001年春季，位于北京市小汤山的国家林木种苗示范基地开始推广不开花、不飞絮、不怕虫的杨树和柳树苗，预计5年内取代原来的绿化树苗。虽然转基因作物有很多优点，但也可能对生态环境和人畜健康产生潜在风险，故从2002年3月20日开始，转基因农产品及直接加工品出售时将贴“转基因食品”的特殊商标，以便执法，并与国际接轨，这种由专门机构对转基因食品认证管理，可使顾客放心和自主选购转基因产品。2002年12月10日媒体报道，2003年在市场上将可看到既结了硕大石榴果实，又长期开着牡丹鲜花的牡丹石榴新型植物，还有能散发丁香香味的杨树——香杨。这些植物新品种都是转基因植物。前不久，美、德两国的研究人员在印度对转基因棉花进行了试验，结果是棉田使用的杀虫剂减少70%，减轻了棉农的经济负担，棉花的产量却提高了80%。目前，中国已经成为世界上转基因植物进入大田栽培种植面积最大的国家之一。

②转基因动物

通过把外源目的基因导入动物的受精卵或早期胚胎细胞中，使其稳定地整合到受体的基因组中，并得到表达的动物。更具体一点说，在上述的受精卵里含有两个前核，一个来自精子，另一个来自卵子，再将这一受精卵接种到借腹怀孕的雌性动物的子宫

内，使之繁殖，这时外源基因与动物本身的基因组整合，外源基因就能随细胞分裂而增殖，在体内得到表达，并能传给下一代。这样生育的动物便称为转基因动物。这种技术同传统的物种杂交技术有什么区别呢？实际上，最大的区别在于，要转移的基因可以来自一个与接受基因的物种没有任何关系的物种。例如，2001年3月，美国密苏里大学培育出4头含荧光水母基因的小猪，其猪嘴和猪蹄发放黄色的荧光。同样，我们也可以培育出带有荧光水母基因的老鼠，其水母基因能使这种老鼠在某些光线下发出荧光。

2000年9月，由湖北省农科院首次研制出的转白蛋白基因猪降生武汉。科学家将人血中提取的白蛋白合成的基因移入猪体内，使这些小猪的血液里长有人体白蛋白，从而使大量提取白蛋白成为可能，其利润从理论上估算，比传统养猪高150倍。2001年4月，继培育出首只克隆羊“多莉”后，英国科学家又成功培育出世界首批转基因克隆猪。2002年8月，日本的研究人员将栎褐角（俗称独角仙）的甲虫杀菌遗传因子植入蚕的染色体中，培育成能吐出抗菌生丝的转基因新种蚕，生产出的抗菌丝可用于生产抗菌丝绸。这种丝绸可制作医疗用纱布绷带，也可制作医用白大褂，能有效保证人们免遭细菌侵袭。2002年11月，我国首次采用基因打靶技术培育出4只转基因克隆羊，这是功能基因转基因羊在中国获得的首次成功，其中所采用的基因打靶技术在山羊身上的应用，在国际上尚属首例。DNA检测证明，本次实验已获得了预期的转抗凝血酶素III和转β-干扰素基因克隆羊。最近，科学家又成功培育出所下的蛋中含有人蛋白的鸡，一科学家称：“转基因鸡应当是制造大量纯重组蛋白的近乎完美的生物反应器。”用转基因鸡生产非天然人蛋白药物将比目前用培养的哺乳动物细胞生产该蛋白的方法成本低100倍，有望实现此类药物的批量生产。

需要全本请访问 www.ertongbook.com