

★ 政治军官任职教育选修课讲义

当代科技及发展趋势

DANGDAIKEJIJIFAZHANQUSHI

薛少鹏



西安政治学院训练部

当代科技及发展趋势

薛少鹏

西安政治学院训练部

当代科技及发展趋势

西安政治学院训练部

西安政治学院印刷厂印刷

787×960 毫米 1/16 3.625 印张 63 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—300

目 录

第一讲 当代科学技术发展概述	(1)
一、什么是科学技术	(1)
二、当前世界科技发展的几个热点问题	(1)
三、当代世界科技发展的新特点	(2)
四、中西方科技发展对比	(2)
第二讲 生物技术	(6)
一、基因工程	(6)
二、细胞工程	(7)
三、酶工程	(7)
四、发酵工程	(7)
五、生物技术的应用	(8)
六、现代生物技术的影响	(10)
第三讲 信息技术	(13)
一、信息技术与信息技术的发展	(13)
二、信息技术在社会进步中的作用	(14)
三、微电子技术 with 计算机技术	(15)
四、现代通信网络与通信技术	(16)
五、网络技术	(16)
第四讲 新材料技术	(20)
一、新型金属材料	(20)
二、无机非金属材料	(22)
三、新型高分子材料	(22)
四、新型复合材料	(23)
五、光电子材料	(24)
六、人类器官再造材料	(25)
七、新材料技术的发展趋势	(25)

第五讲 能源技术	(28)
一、太阳能利用新技术.....	(28)
二、核能利用新技术.....	(29)
三、地热能利用新技术.....	(31)
四、氢能利用新技术.....	(33)
五、风能利用新技术.....	(35)
六、海洋能的开发和利用.....	(36)
七、生物质能的开发和利用.....	(36)
八、节能新技术.....	(37)
第六讲 海洋技术与空天技术	(39)
一、海洋技术.....	(39)
二、空间技术.....	(45)

第一讲 当代科学技术发展概述

一、什么是科技

科技:简单的说科技就是科学与技术 (science and technology)

一般来说,科技是科学和技术的简称,虽然科学和技术活动都是以自然物质世界为同一的对象,但他们对物质世界的基本兴趣、心态和目的并不相同。

科学活动的主要目的是物质世界的“了解”,很具物质世界可观测得外表现象来“发现”不可以观测的内在法则和结构,以满足人类在精神生活上的好奇本性。科学是一种思想系统。

技术活动的主要目的是物质世界的“应用,”利用物质世界的资源来“发明”自然界所没有的人为新事物,以满足人类在物质生活上的需要和方便。技术是一种系统行动。

事实上,技术上的发明会促进科学的发现,而科学的发现亦会促进技术的发明。在今天的现代科技社会,“科技”这个名词亦可以说是以科学的原理和知识所发展的技术。科技与经济、教育、文化、社会等的联系日益紧密,科技革命带来的深刻影响广泛表现在经济社会的各个领域和层面上。在国际竞争日趋激烈的今天,自主创新能力已成为国家核心竞争力的决定性因素。

二、当前世界科技发展的几个热点问题

20 世纪90 年代以来,人类社会正在经历一场新的科技革命,以信息技术、生物技术、能源技术和纳米技术为代表的科技进步日新月异。

信息技术是走到了顶峰还是在孕育新突破? 就信息技术本身而言还远未达到顶峰,而且正孕育着新的突破。一是集成电路等微电子技术正在孕育新的突破。

生物技术是否正在酝酿新的主导产业?农业方面,利用转基因技术是对传统农业的重大技术革命。医药生物技术方面,基因克隆细胞克隆个体水平克隆等无性繁殖技术发展迅速。没有人怀疑,在各国大量投资生命科学和生物技术之后,在生命科学中的疑惑被一个个破译和解答之后,将会形成一个巨大而充满活力的生物产业,并对环境、农业等产业的发展带来巨大影响。

进入新世纪,能源研究又在全球范围升温,能源问题的研究将更加注重环境问题。

纳米技术何时取得革命性突破?目前纳米技术的发展有新特点:发展微加工手段,对原子、分子进行加工,从而塑造全新的微观世界;可能引发相关领域的产业革命;可以制造更节能、更便宜的微处理器,使计算机效率提高百万倍;可制造新的化学药品,可对动植物基因进行改良。可以预料,纳米科学将给人类文明和社会进步带来不可估量的影响。

三、当代世界科技发展的新特点:

科技创新出现群体突破态势,并不断突破人类的传统认识。许多高新技术产业群迅速崛起壮大,成为经济发展的主要推动力。各种先进实验仪器设备的发展,为科研活动提供了前所未有的条件,大大提高了人类认识和改造物质世界的能力,也使科学技术正在宏观和微观两个尺度上向着最复杂、最基本的方向发展。建立在多学科基础上的复杂系统研究已经列入科学研究的议程,将对经济、社会和人类自身的发展产生重大影响。对微观系统的深入探索突破了人类的传统认识,可能引发全新的技术革命。

重大创新更多地出现在学科交叉领域。科学和技术之间的高度融合,是当代科学技术发展的一个基本特征。科学和技术的结合和相互作用、相互转化更加迅速,逐步形成统一的科学技术体系。数学和量化方法的广泛应用是当代科学技术发展的又一个基本特征,标志着人类对自然的认识已从定性阶段全面进入到定量阶段。自然科学和人文社会科学的相互渗透,极大地改变着人类的生活方式。

科技创新、转化和技术更新速度不断加快,原始性创新的地位日益突出。目前,科研成果转化为现实生产力的周期越来越短,技术更新速度也日益加快。

当前科学与技术的界限日益模糊,技术和产品更新换代速度不断加快,经济竞争已前移到原始性创新阶段。原始性创新能力已经成为国家间科技竞争成败的分水岭,成为决定国际产业分工地位的一个基础条件。

四、中西方科技发展对比

科学发展史表明,科学和技术的发展不是直线运行的,在政治国家和经济因素的制约下,它有低谷,也有高潮,且中心地区也在不断变迁。人类历史上曾经出现过3个长周期的科技高潮及3次科技中心的转移。

古希腊、罗马科技发展先声夺人

远古时期到公元前3世纪科技发展的中心在古希腊、罗马。

中国自北京人学会制造和使用简单的劳动工具和使用天然火开始,标志我们的祖先开始了原初的科技的创造发明,进入奴隶社会后,我国的科技有所发展。我国前秦的夏、商、周,科技的优势主要在系统的天文观测、天干地支的发明和青铜冶炼的高度发达。如春秋时期的37次日食记录,冬至和夏至的测定,哈雷彗星的观测,战国时期甘德、石申的《甘石星经》;医学上的《内经》、扁鹊的四诊法,青铜艺术方面:商朝的司母戊大方鼎、四羊方尊,战国时的嵌错赏功宴乐铜壶和音乐方面的全套编钟;水利建设上的都江堰、郑国渠等在当时世界有一席之地,但总体水平不如西方古国。古希腊、罗马的历法、萌芽状态的几何、进位制,青铜、铁器,雄伟的巨石和泥砖建筑独领风骚,它们的科学技术登上了西方古典时代的顶峰。

古代中国科技发展独占鳌头

公元前3世纪到13世纪科技发展的中心在中国。

秦汉时期的世界,科技的主要领域开始形成独立体系。中西方在科学上各有长短,东汉宦官蔡伦的造纸术,张衡的浑天仪、地动仪,“医圣”张仲景的《伤寒杂病论》、华佗的“麻沸散”等创造发明突出。尤其是秦王陵兵马俑体现了我国科技发展的精湛水平。秦汉时期中国的科技和西方的科技各有特点。数学方面,中国形成了由《九章算术》奠基、以实用为特征的算法化体系;西方则形成了由《几何原本》奠基、以抽象空间形体关系的推导为中心的纯逻辑体系。天文方面,中国形成了精细观测、天文历法、比附人事的传统。

西方则致力于构造宇宙模型的理论探讨,终于导致托勒密地心说体系的建立,它比中国盖天、浑天、宣夜三说完备并合理解释了当时人所掌握的天象。物理学方面,墨子在光学、阿基米德在力学上各有成就,但后者在萌芽状态实验、量化处理和理论高度上优于前者。综合科学上,《墨经》与亚里斯多德的系列著作相比略逊一筹。因此,总体上说这时的西方科学水平更高。然而,技术对比却是另一番形势:我国以大规模水利工程、农家肥、绿肥和改良农具为依托的农业技术足与罗马相匹敌;金属冶炼业一举完成了自块炼铁经铸铁到炒钢的过渡,许多技术早于西方几百、上千年;医学上,希波克拉底和盖伦无论就理论的精深还是实践的效应来说都不能与扁鹊、张仲景、华佗相比;制造技术上,抛开农具、冶金、机械不论,中国的司南、地动仪、提花机、造纸术更是世界首创。就科技的综合水平论,中国从汉代开始,科技发展水平已居世界前列。

三国两晋南北朝时期(约3到6世纪),南朝的祖冲之把圆周率的数值,准确到小数点以后的七位数字,这比德国人奥托和荷兰人安托尼兹算出这个数值要早1100多年。这时期我国的地学(《水经注》)、农学(《齐民要术》)、医术、冶炼(灌钢)和机械技术都超过了西方。

隋唐时期(6到10世纪),阿拉伯天文学上得出了较精密的岁差和黄赤交角

数据,并对托勒密的地心说提出质疑;数学上开始规范代数学和三角学;地学上子午线的测定比唐朝僧一行准确;在炼金术中形成了萌芽状态的化学。这些成就连同它吸收、保留与传播东西方科学的工作使其贡献约略持平或超过我们。然而,毋庸置疑的是隋唐技术——制瓷(白瓷、青瓷、“唐三彩”)、印刷(雕版印刷)、医学(《唐本草》、《千金方》)、建筑(赵州桥、唐都长安)、水利、火药、机械、纺织等远胜于基础薄弱的阿拉伯人,中国科技的总体实力仍是世界最强的。

宋、元(前期)(10到14世纪),是古代中国科技的高峰时期,因为建立于隋唐以来雄厚经济基础上众多的科技成就只是进入宋元以后才得到了系统的总结和充分的显示:毕昇发明活字印刷术,比欧洲早400年;北宋时指南针应用于航海事业,南宋时经阿拉伯人传到欧洲,唐朝末年,火药开始用于军事,北宋时军事上广泛使用火药,元朝时经由阿拉伯人传到欧洲。天文历法上,沈括的“十二气历”,英国在800多年后,才编订出类似的历法。郭守敬的《授时历》,同现行公历一年的周期相似,然而比现行公历的确立早300年;秦九韶、李冶、杨辉、朱世杰四大数学名家的成就位居世界前列。技术上,王桢的《农书》、一系列中医学著作、三十二锭水轮纺车、水运仪象台和《武经总要》、大城市建设的《营造法式》、船坞和水密隔舱、煤冶金和大风扇鼓风的出现,均在当时属世界的一流成就,此时期中,除个别领域外,阿拉伯科技已经衰落。西欧科技虽然正在复苏,但也仅在少数领域堪与宋、元媲美,但综合水平仍落后于中国。

西方科技的重新崛起

14到20世纪科技发展的中心在欧美。元(中后期)、明至清初(15到18世纪)我国进入封建社会晚期,科技已经迟滞不前,依恃传统积累和长期优势的惯性,我国在少数如《本草纲目》、《农政全书》和《天工开物》等项目上尚有一定地位,但已是强弩之末了。在西方,科学从1543年哥白尼《天体运行论》和维萨留斯《人体结构》的发表开始,中经天文、解剖、力学和数学的革命至17世纪60年代开始的工业革命终于完成了世界近代科技史的第一乐章,同时也宣告了中国传统科技已趋落后,从此,世界科技中心转入西方。那时,以新航路开辟为标志的由分散走向统一的世界历史的过渡已经完成,不同地区科技条块分割、相互封闭的状态同时结束,所以此后科技中心成果的向外扩张对中国来说主要以吸收仿效西方科技的形式出现了。

1870年前后,世界进入第二次科技革命,英国以“三大发现”和电磁理论的形成为核心而步入高潮,紧接着,由德国、美国充当主力,以电力技术为主导的第二次技术革命又在西方全面展开。而十九世纪的清朝仍处于近代科学的启蒙时期,李善兰、华蘅芳、徐寿等人的译著使微积分、近代化学等得以传入,但就他们的独立创造来说却远低于世界先进水平。洋务运动引进的技术:第一台蒸汽机车(1862年),第一艘机动轮船(1865年),第一台蒸汽机车(1881年)也比西方晚了

许多。当然,当时龚振麟的铁模铸炮法,早于西方30多年,詹天佑的铁路设计和建筑,冯如自行设计的飞机在某些方面超过了西方。

现代世界科技史是从19到20世纪之交开始的,它所涉及的领域,大至几百亿光年的宏观宇宙,小至无限微观的基本粒子和生命运动,而相对论、量子力学质量与能量的转换、宇宙演化和遗传信息传递等的探讨已向哲学提出了至今尚不能圆满解答的问题。技术上,20世纪前四十年的突出进步主要在电力、电子、航空方面。而民国时期我国的科技仅在本土考古、地质、植物和人类学上有较高造诣,数学上虽有陈建功的函数论、苏步青的微分几何学和华罗庚的堆垒素数论处于世界前列,但这不能改变落后于西方的基本情况。

第二次世界大战结束后,以美国第一颗原子弹爆炸和第一台电子计算机面世为标志的第三次技术革命迅即向世界发展并陆续发展为包括信息、核能、空间、材料、生物工程等在内的高新技术。在全世界这场世界性的竞争中,科技基础薄弱的中国在共产党领导下,既有过胜利的辉煌,也有过失败的教训。人工合成结晶牛胰岛素育成的籼型杂交水稻处于世界前列,在核武器、运载火箭技术、人造卫星、高能加速器、宇宙飞船等也已跨入世界行列。客观地说,近半个世纪的奋斗已经大大缩小了我国科技与西方大国的差距。

纵观中西方科技发展,我们可以发现中国古代科技长期领先于世界。据1975年出版的《自然科学大事年表》记载,明代以前,世界上重要的创造发明和重大的科学成就大约300项,其中中国大约175项,占总数的57%以上,其他国家占42%左右。我国先进的技术成就,特别是四大发明,对于西方近代文明的发展有重要意义。

李约瑟(Dr. Joseph Needham, 1900—1995),英国人,剑桥大学李约瑟研究所名誉所长,长期致力于中国科技史研究。撰著《中国科学技术史》。为中国培养了一批优秀科技史学家。1994年被选为中科院首批外籍院士。1964年李约瑟在他的《东西方的科学与社会》

“为甚么近代科学只在欧洲,而没有在中国文明(或印度文明)中产生?”“为甚么在公元前一世纪到公元十五世纪期间,在应用人类的自然知识於人类的实际需要方面,中国文明远比西方更有成效得多?”

一个外国人提出的关于中国近代科学落后原因的问题,被国际科学史界称之为“李约瑟难题”。

第二讲 生物技术

“生物技术”一词,是由英文“Biological technology”的缩写“Biotechnology”翻译而成,也有人译成“生物工程”或“生物工艺学”。

1982年,国际经济合作和发展组织的一个专家组给生物技术(生物工程)下了一个定义:利用生物体系,应用先进的生物学和工程的技术,加工或不加工底物原料,以提供所需的各种产品,或达到某种目的的一门新型的跨学科技术。

生物技术这个词,虽然是20世纪70年代中期才出现的,但要追溯它的历史,得从远古时候说起。古代时人们就会利用微生物发酵法来制醋、做酱、酿酒等。例如,出土文物中曾发现过湖南豆豉,但古代人并不知道微生物的存在,更不懂得什么是发酵,他们对微生物的利用完全依靠多年的感知和摸索出来的经验。

生物技术研究的具体内容包括哪些方面?科学家们一般认为,生物工程主要包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程。其中的基因工程主要依靠的是基因重组技术;细胞工程主要体现为细胞融合技术和细胞培养技术;酶工程和发酵工程则必须通过生物反应器才得以进行。生物工程的外延还包括蛋白质工程、胚胎工程和生化工程、糖生物工程等,也有人把医学工程、仿生学(诸如模拟酶)、膜技术也包括在内。

一、基因工程

基因工程是20世纪70年代初兴起的一门新技术。众所周知,小到病毒,大到高等生物,一切生物的遗传物质都是核酸。在高等生物中,遗传物质的传递,通常是通过交配、精卵结合的方法来完成的。这个受精卵不断地分裂、增生、特化而形成新的生命体。但是,要创造新品种,采用杂交方法是有局限性的,因为只有亲缘关系比较近的物种才可以杂交,而亲缘关系比较远的就不能杂交。

基因工程是用人工的方法,把不同生物的遗传物质分离出来,在体外进行剪切、拼接后再重组在一起,然后把杂交的遗传物质(在学术上叫做重组体)放回宿主细胞(例如大肠杆菌或酵母菌细胞)内进行大量复制;并使一种生物的遗传物质在另一种生物(宿主细胞或个体)中表现出来,最终获得人们所需要的代谢产物。这一过程就是人工重新设计生命,重新创造生物,并使新生物具有一种新的生理功能的过程。因此,基因工程可以理解为按照人们的预想,重新设计生命的过程。又因为它是遗传物质的重组,所以也称做重组DNA技术。

二、细胞工程

什么叫细胞工程呢?目前对细胞工程的定义和范围还没有一个统一的看法。一般认为,以细胞为基本单位,在离体条件下进行培养繁殖或人为地使细胞的某些生物特性按照人们的意愿发生改变,从而改良生物品种和创造新品种,或加速繁殖动植物个体以获得有用物质的过程,就叫细胞工程。细胞工程包括动植物的细胞和组织培养技术、细胞融合技术(也称体细胞杂交)、染色体工程技术以及细胞器移植技术。

在动物细胞融合方面,发展最快的是用杂交瘤技术生产单克隆抗体。目前单克隆抗体不仅用于疾病的诊断和治疗,同时还可用于疾病的预防及发酵产物的分离、提纯工作和生物医学研究等方面。

对于细胞器移植技术,多年来各国学者都在默默地研究着。例如,我国著名生物学家章第周先生在世时一直致力于移核鱼的研究,我国科学家也培育出了移核羊。1997年英国克隆羊多利的问世,不仅轰动了科学界,也令各国政府感到不安,惟恐克隆出人而导致不堪设想的人类进化与伦理学问题。但是,应该认识到,不管怎样,克隆技术毕竟是人类科学史上的一大成就,正像和平利用原子能一样,必将造福于人类。

三、酶工程

酶是生物(如微生物、动植物细胞)体内进行新陈代谢和物质合成、分解、转化所不可缺少的生物催化剂。酶在生物体内的催化只需要常温、常压,而且在催化反应时的特异性很强,某一种酶专门催化某一反应。

酶工程就是利用酶或含酶的细胞所具有的某些特异催化功能,利用生物反应器(即发酵罐)和整个工艺过程来生产人类所需要的产品的一种技术。它包括固定化酶、固定化细胞技术和设计、生产酶的发酵罐等。

另外,在酶工程的开发中,迅速发展的还有生物反应器(即发酵罐)。目前设计的生物反应器有活细胞反应器、游离酶反应器、固定化酶和固定化细胞反应器、细胞培养装置、生物污水处理装置等,仅固定化酶反应器的种类目前已多达几十种。

四、发酵工程

发酵工程就是给微生物提供最适宜的生长条件,利用微生物的某种特定功

能,通过现代化工程技术手段生产人类所需产品的过程,也有人称之为微生物工程。

微生物本身能生产的产品有蛋白质(通常是单细胞蛋白和酶)、初级代谢产物(如氨基酸、核苷酸、有机酸等)、次级代谢产物(如抗生素、维生素、生物碱、细菌毒素等)。同时利用微生物还能浸提矿物,对某些化学物质进行改造,对有毒物质进行分解以达到保护环境的目的。

现在的发酵工程不仅能利用微生物,而且也可以利用动物、植物细胞来发酵生产有用的物质。

基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程不是孤立存在的,而是彼此之间相互渗透、互相结合的。例如,用基因重组技术和细胞融合技术可以创造出许多具有特殊功能和多功能的“工程菌”和超级菌,再通过微生物发酵来产生新的有用物质。酶工程和发酵工程相结合可以改革发酵工艺,这样不但能提高产量,同时也能增加经济效益。

五、生物技术的应用

现代生物技术在近20年的时间里,得到了迅速的发展,取得了显著的成绩,在农业、工业、医药、军事等众多领域得到了广泛的应用,产生了巨大的影响。在21世纪,现代生物技术将会得到更加深入的发展和更加广泛的应用,展现出美好的前景。生物技术对人类未来社会的影响,决不亚于微电子学、原子能、宇航、海洋等高新技术。也许正像人们预言的那样:21世纪将是生物工程的时代。

随着现代生物技术的发展,人们利用基因工程和细胞工程技术,如转基因植物的方法、原生质体再生植株方法,已经获得抗病毒、抗虫害、抗冻、抗旱等植物的优良品种,并已广泛种植,取得了巨大的经济效益。特别是在水稻、小麦、玉米等主要粮食作物优良品种的培育上取得了突破性进展。另外,从改良作物遗传基因入手,培育出了一批抗逆脱毒(即抗旱、抗寒、抗病、抗虫、抗盐碱以及抗除草剂等)作物优良品种,如烟草、黄瓜、西红柿、土豆等新品种。此外,在速生树木和绿地矮草方面,也培育出了一些抗病虫的优良品种。科学家们还利用遗传工程培育出转基因植物来生产药物,一株植物就是一个小小制药厂。世界上已有不少国家获得了成功。

在培育动物良种方面。培养适合于人类各方面需要的各种动物,是饲养业的重要目的。现代生物技术为实现这一目标提供了可能。人们不仅能够采用基因工程处理微生物,让它生产动物生长激素,而且能够采用遗传工程和胚胎工程直接处理饲养的动物,改良畜禽鱼类的性能,使它们品种优良,生产出更多的肉蛋奶等产品。甚至创造出新的家畜家禽和水产动物。从而有效地提高饲养动物产品

的产量和质量,并培育出一批有特殊用途的动物新品种。目前,人们利用基因工程、细胞工程、胚胎工程等现代生物技术已经能够将各种不同的外源基因,直接转移到马、牛、羊、猪、鸡、鼠、兔、鱼等多种动物身上,培养出了一批转基因动物。

医药卫生领域是现代生物技术最先涉及的领域,也是目前生物技术应用最广泛、成效最显著、发展最迅速、潜力也很大的一个领域。现在,生物技术的实际应用60%都在医药卫生方面。生物技术在医药领域的应用主要有三个方面:

首先生物技术使过去无法生产或无法经济生产的药物得以大量生产。目前,从动植物和微生物身上获得的生化药品约有10大类400余种。传统制药工艺,主要是从生物体的器官、组织、细胞、血液中提取。但由于资源的限制而无法大量生产,既满足不了需要,价格又十分昂贵。利用现代生物技术,如基因工程、细胞工程等,可以通过“工程菌”、转基因生物,高效率地生产各种高质量、低成本的生化药品。如利用微生物发酵生产干扰素,比从人血液中提取成本降低近百倍。现在,各国利用生物技术研制的药物主要有:用于各种传染疾病,如肝炎、艾滋病、霍乱等以及一些疑难病症,如癌症等,检查防疫的检测剂和新疫苗;用于抗病毒、抗癌、调节免疫功能的多种干扰素;用于治疗贫血、糖尿病、神经病等的人胰岛素等。

其次,研制出一些灵敏度高、性能专一、实用性强的诊断技术新设备。人类的许多疾病由于在发病前难以诊断,发病后不便监测观察,而延误时机。现代生物技术的开发应用,为诊断监测提供了许多新的灵敏性高、性能专一、实用性强的诊断、监测技术和仪器设备,如单克隆抗体药箱、医用生物传感器、DNA探针等。

更为重要的是,生物技术开辟了医治疾病,特别是遗传性疑难病症的新途径。人们经常遇到把一些疑难病症称为“不治之症”的情况,这主要是因为,对发病的根本原因不了解或当前的技术手段还难于了解以及还未找到有效的治疗方法造成的。现代生物技术,利用“基因疗法”、“活细胞疗法”、“组织器官人工培养”、“优生基因工程”等一系列新医术,为医治疾病,特别是遗传性疑难疾病病症和实现优生优育开辟了新的途径。

生物技术在工业领域的各个方面都显示出巨大威力。除在药品生产的工业化外,在化学工业、食品工业、能源工业、材料工业、电子工业和环境保护等方面,都显示出极大的应用潜力。

生物技术在化工工业的应用,改变了传统化工工业生产过程几乎都是在高温、高压下进行的状况,可以在常温、常压下生产。当前生物化工技术的应用有以下几个主要方面:工业酶、工业菌的生产;用生物技术生产“石化产品”;“生物塑料”的生产;各种生化日用产品的生产等。

生物技术在食品工业的应用,就是用生物技术组建一种细胞或微生物,具有生产人类所需的营养物质的特性。它们就是工程细胞或工程菌。现在的主要方

向有:蛋白质、氨基酸的生产;各种保健食品的生产;代糖物质的生产等。另外,生物技术使古老的酿造工业得到新的发展。发酵工程的广泛应用,使糖、酒、醋、酱油等生活必须品的生产,在生产周期上大大缩短,在数量上和质量上大大提高。

生物技术在发展新能源方面也显示极大潜力。生物能源由于能够自我复制,因而是用之不竭的再生能源,其用来转化能量的原料是水、空气和工农业的废物,所以也是廉价能源。生物燃料排放物通过一定技术处理不仅不会造成空气污染,还会起到净化空气和水源的作用,所以又是清洁能源。正因为生物能有这些与众不同的特点,使开发生物能源具有尤其重要的意义。

当前利用生物技术开发生物能源主要有以下几个方面:①栽培能源植物;②利用生物技术将有机废物中的能量转化为燃料;③制作“生物氢”和“生物电池”。

生物技术与微电子、自动化等现代高新技术结合起来,在多学科理论的基础上,发展成一门新的电子生物技术,已在研制生物电子产品方面,开始显示其极有发展前途的作用。目前,正在进行开发研究和应用研究的主要有:生物传感器、生物计算机、生物芯片等。

特别值得一提的是,利用生物技术治理环境污染,在保护环境方面也取得可喜的成果。如利用生物反应器处理废水。利用培育的特种细菌分解天然沼气、分解工业污染和白色污染物、制成生物杀虫剂代替化学农药和杀虫剂等,已取得显著效果。利用所谓“超微生物”清除被石油污染的海洋、陆地;美国科学家已用基因工程方法培养出一种能够降解四种烃类的“超级细菌”,它能消耗原油中约2/3的烃,速度之快,效率之高,为世界任何微生物都难以匹配。“超级细菌”可在几小时内吃光自然界细菌要用一年以上才能消化的海上浮油,因此它是处理海上石油污染的一种有效工具。

六、现代生物技术的影响

在现代生物技术取得巨大进展的同时,也得到了广泛的应用,取得了丰硕的成果,并且带来了巨大的社会影响。可以预见在未来的年代里,生物技术将成为新技术革命的主角。它将对整个社会的各个领域产生前所未有的重大影响。

(一)现代生物技术对人类生活的影响

20世纪兴起的一系列高技术都取得了重大进展。有些科学家曾预测,在20世纪结束前,人类在科技领域将取得10项新的突破。然而,在这十大成就中有4项属于生物技术。这预示着,21世纪生物技术将成为高技术领域的核心,将会对科学技术的发展产生至关重要的影响。难怪一些发达国家为了争夺在世界经济上的主动地位,把发展生物技术当做强国之路和基本国策,竞相制定和实施投资大、耗时长生命科学和生物技术的发展计划。

历史已经证明,生物技术的每一次进展和重大突破都带来产业结构和工农业生产格局的改变,人的生活环境和生存条件的改变,人们营养和健康状况的改善。同时也带来社会生活和社会观念的重大变革。例如,引起社会巨大反响的“试管婴儿”“克隆技术”等就反映出生物技术对社会观念的巨大冲击。科学家们一再告诫人们,在看到生物技术发展的积极一面的同时,也要看到其消极的一面,并加以防范。他们指出:大量转基因动植物和微生物的出现,有可能破坏大自然的生态平衡和造成新的环境污染;试管婴儿、胎儿性别鉴定、借腹怀胎、器官移植、“克隆人”等,将打破传统观念和习俗,对社会伦理提出严重挑战。上述这些方面,从另一个角度说明生物技术对社会变革的作用。

(二)现代生物技术对社会及环境的影响

虽然现代生物技术领域的发展已经带来了巨大的社会和经济效益,但是不可否认,生物技术所具有的巨大力量也给人类社会带来了许多意想不到的冲击,有可能会许多人们始料未及的后果。

目前在现代生物技术对人类和自然环境的影响方面,人们主要关心的是下面一些问题:①经基因工程改造后的生物体是否会对自然界其他的生物体或环境造成危害;②使用 and 开发基因工程生物是否会降低自然界的遗传多样性;③人是否也会成为基因工程操作的对象;④基因诊断的程序会不会侵犯个人隐私权;⑤基因诊断的结果会不会形成新的种族歧视;⑥对现代生物技术的经济资助是否会影响或限制其他重要技术的发展;⑦农业生物技术是否会彻底改变传统的耕作方式;⑧用现代生物技术生产的药物进行治疗是否会压抑同样有效的传统治疗方式;⑨现代生物技术专利的申请是否会阻止科学家之间自由的思想交流;1. 用生物技术方法生产的食品是否对人体安全等等。

(三)现代生物技术的规范化管理

正是出于对现代生物技术可能带来的不良后果的担忧,在1975年,包括Boyer和Cohen在内的美国科学家自发地要求禁止一切有潜在危险性的基因转移实验,甚至有人要求全面禁止所有的基因操作实验。从那时起,现代生物技术就不再仅仅是一个科学问题,而且已成为一个为各国政府所关注的社会问题。

在长期的讨论、辩论和分析的基础上,科学家们结合自己多年的实践经验,提出了对于现代生物技术安全性的指导方案。随着现代生物学的飞速发展,相信有关现代生物技术前景的辩论还会继续下去,参加这一辩论的既有科学家,也有普通大众;新的观点、新的问题不断出现,与之相关的新规则也将会不断出现。最近的一轮激烈辩论即是对克隆人的讨论,这一讨论直接导致了1998年1月19日欧盟和美国、加拿大等国一起签署了禁止政府投资进行克隆人实验的公约。现代生物技术对人类而言到底是普罗米修斯的圣火,还是潘多拉的盒子目前还不能做出最后的回答。但毫无疑问,努力使生物技术造福人类,努力避免其产生破坏

性的后果是生物科学工作者和各国政府共同努力的方向。

总之,现代生物技术在近20年的发展受到了各方面人士的普遍关注,更有许多专家将21世纪称为生命科学的世纪,将现代生物技术产业称为21世纪的朝阳产业。一方面是由于现代生物技术发展迅速,用途广泛;另一个方面是由于现代生物技术具有其他技术所无法比拟的优越性,即可持续发展。面对人口膨胀、资源枯竭、环境污染……等一系列直接关系到整个人类生死存亡的严重问题,人们越来越深切地认识到了发展具有可持续发展的新技术、新产业的必要性和紧迫性。由于生物技术是以生物(动物、植物、微生物、培养细胞等)为原料生产产品的,因此其原料具有再生性,同时利用生物系统生产产品产生的污染物很少,对环境的破坏性很小或几乎没有,重组微生物甚至还可以消除环境中的污染物。鉴于生物技术产业的以上特点,清洁、经济的生物技术必将在21世纪获得更大的发展。