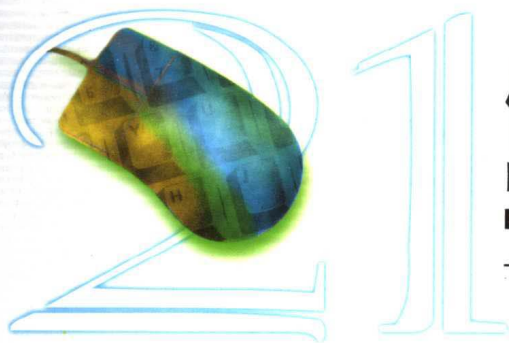


21
朝阳产业丛书
aoyangchanyecongshu

● 主编/蒋正华 ● 副主编/唐任伍 唐流德



生物产业

SHENWUCHANYE

—21世纪的前沿产业

shengwu

张根发/著



贵州人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物产业:21 世纪的前沿产业/张根发著.

—贵阳:贵州人民出版社,2004.5

(朝阳产业丛书/蒋正华主编)

ISBN 7-221-06527-6

I. 生… II. 张… III. 生物技术—高技术产业
—研究 IV. F407.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 025158 号

责任编辑 马金玉

封面设计 曹琼德

丛 书 名 朝阳产业丛书

书 名 生物产业

——21 世纪的前沿产业

主 编 蒋正华

副 主 编 唐任伍 唐流德

著 者 张根发

出版发行 贵州人民出版社

社址邮编 贵阳市中华北路 289 号 550001

印 刷 贵阳经纬印刷厂

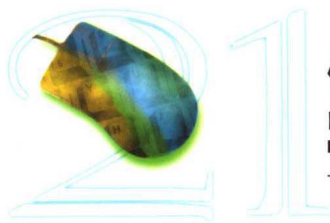
890×1230 毫米 32 开本 11.75 印张 300 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

印 数 1-8000 册

ISBN7-221-06527-6/F·415 定价:22.00 元

● 主编/蒋正华 ● 副主编/唐任伍 唐流德



生物产业

SHENWUCHANYE

——21世纪的前沿产业

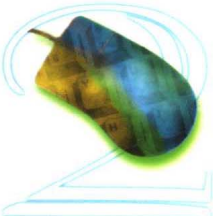
21

朝阳产业丛书

Zhaoyangchanyecongshu

蒋正华，男，汉族，1937年10月生，浙江杭州人。农工民主党成员。1958年从西安交通大学电机系毕业，1980～1982年在印度孟买国际人口科学研究院读研究生，获金质奖章；1982～1991年任西安交通大学人口与经济研究所所长、教授、博士生导师。1991年起任国家计划生育委员会副主任，1992年当选为农工民主党中央副主席，1997年任农工民主党中央主席，1998年3月当选为全国人大常委会副委员长，2001年7月担任北京师范大学管理学院院长。现为农工民主党中央主席，全国人大常委会副委员长，北京师范大学管理学院院长、教授、博士生导师。

朝阳产业丛书
Zhaoyangchanyecongshu



21 生物产业

SHENWUCHANYE

——21世纪的前沿产业

责任编辑/马金玉 装帧设计/曹琼德 制作输出/贵阳新兴数码

【信息产业——21世纪的主导产业】

【生物产业——21世纪的前沿产业】

【空间产业——21世纪的拓新产业】

【环保产业——21世纪的绿色浪潮】

【旅游产业——21世纪的支柱产业】

【文化产业——21世纪的潜能产业】

贵州人民出版社

责任编辑/马金玉 装帧设计/曹琼德 制作输出/贵阳新兴数码

【信息产业——21世纪的主导产业】

【生物产业——21世纪的前沿产业】

【空间产业——21世纪的拓新产业】

【环保产业——21世纪的绿色浪潮】

【旅游产业——21世纪的支柱产业】

【文化产业——21世纪的潜能产业】

● 主编/蒋正华 ● 副主编/唐任伍 唐流德

生物产业

SHENWUCHANYE

——21世纪的前沿产业

张根发/著



《朝阳产业丛书》编委会

主 编：蒋正华
副主 编：唐任伍 唐流德
编 委：蒋正华 唐任伍 唐流德
 文 力 杨冠琼 王建民
 张根发 魏成龙
 程 立(常务)
总策 划：唐流德 程 立

**此书受 2003 年贵州出版
企业发展专项资金资助**

序

蒋正华

朝阳产业丛书

自 1978 年实施改革开放到 2003 年的 25 年间,中国经济增长势头强劲,保持了年均增长 9.3% 的高水平。2003 年,中国国内生产总值达到 11.6694 万亿元人民币,比上年增长 9.1%,人均 GDP 首次超过 1000 美元,中国经济社会发展进入了一个新阶段。带动中国经济高速增长的因素很多,其中高新技术的发展带来的产业升级是一个不争的主要因素。中国要在 2020 年全面实现小康社会总体目标, GDP 总量在 2000 年的基础上翻两番,同样需要发展新兴的产业作支撑。综观世界各国经济发展史,产业的发展无不经历了从低级到高级、由简单到复杂、由刚性结构到柔性结构的过程,这是产业高级化运动的发展规律。时代进入 21 世纪的今天,产业结构正在发生巨大的变化,一些新兴的产业犹如初升的太阳,光芒四射,充满活力,被人们称为“朝阳产业”,如信息产业、生物产业、旅游产业、文化产业、空间产业、环保产业等,拉动着中国经济和世界经济的发展。相对传统产业来说,这些充满活力的被称为“朝阳产业”的新兴产业对经济增长的贡献更大,成为一个国家或地区社会经济发展的“火车头”、“风向标”,同时也成为一个国家经济发展水平的象征和未来经济发展的方向。因此,中国共产党第十六次代表大会政治报告明确指出,推进产业结构优化升级,形成以高新技术产业为先导、基础产业和制

造业为支撑、服务业全面发展的产业格局,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。

例如,作为 21 世纪最典型的主导产业——信息产业,是以软件、计算机、光电子、无线通信、语音处理、图像处理等为代表的产业,在我国的增长速度是 GDP 增长的 3 倍,成为增长最快、对国民经济贡献最大的产业之一。2003 年,我国的电话用户达到 5.32 亿户,2004 年将增加 9200 万用户(其中将新增固定电话用户 4000 万户,移动电话用户 5200 万户),达到 6.24 亿户,世界第一。电子信息产业销售收入将达到 2.37 万亿元,信息产业增加值将达到 8550 亿元。^①

又如,被称为无烟工业的旅游产业,成为拉动经济增长的支柱产业,有人认为旅游业已经成为世界第一大产业。尤其是在进入休闲时代的今天,旅游业总产值占全世界 GDP 的份额已经超过 10%。作为有 13 亿人口的中国,人均 GDP 超过 1000 美元以后,旅游的相关领域更加兴旺,仅 2004 年 1 月 22 日至 28 日春节 7 天长假期间,中国共有 6329 万人外出旅游观光,相关收入达到 289.6 亿元人民币。预计到 2020 年,中国将成为全球第四大旅游输出国,每年出国旅游的中国人就会超过 1 亿人次,^②同时中国本身也将成为世界上最引人注目的旅游目的地之一,吸引的游客人数将高达 1.3 亿,成为世界经济增长的一个亮点。

再如,21 世纪是生命科学的世纪,作为 21 世纪高科技的主角,它将改变人类及其进化过程。包括生物医药、海洋生物、生物农业、生物保健等在内的生物产业,蕴藏着巨大的经济机会,拥有长期永久性的市场潜力和广阔的发展空间,成为世界各国优先发展的产业。

文化产业、环保产业、空间产业等,无不具有广阔的市场需求和巨大的发展前景。党的十六大报告中多次指出,要积极发展文化事

① 《今年将新增 9200 万电话用户》,《光明日报》2004 年 3 月 4 日。

② 【日】森裕子:《中国出现旅游热》,《经济学人》周刊 2004 年 3 月 2 日。

业和文化产业,要完善文化产业政策,支持文化产业发展,增强我国文化产业的整体实力和竞争力。2004年初,北京市明确提出要把文化产业作为北京市的支柱产业来发展。环保产业作为绿色产业,是具有极大发展潜力的产业,特别是一些传统产业部门在寻求新的经济增长点时,力求从环保产业领域找到突破口。到2005年,中国环保产业年产值将超过2000亿元。在“绿色浪潮”席卷全球、绿色观念深入人心的21世纪,环保产业对国民经济增长的贡献将越来越大。至于科技含量极高的空间产业,已经成为美国、俄罗斯等国家经济增长的重要产业。中国在发射了50多颗人造地球卫星、神州5号载人上天飞行取得成功以后,又开始了“探月计划”和空间站的建设,空间产业的发展已经初具规模,对我国国民经济发展的影响必将不断增强。

因此,全面、系统地分析和研究这些被称为“朝阳产业”的发展及其变化规律,越来越具有重要的理论意义和现实意义。贵州人民出版社副总编辑唐流德和经济编辑室副主任程立,慧眼独具,设计了这套选题,起名为“朝阳产业丛书”,并约请北京师范大学管理学院负责组织和写作。北京师范大学管理学院组织了一批专家、教授和青年博士,反复酝酿讨论,历经一年多时间的精心写作和修改,现在这套丛书终于付梓,并即将出版问世。这是一件很有意义的工作,对于我国“与时俱进”,加快产业转型,大力发展具有科技含量的“朝阳产业”,提高产业竞争力,具有重要的参考价值。丛书对每一种产业发展的定位、特点、运行方式、在国民经济中的地位、对国民经济的贡献、目前的发展现状、未来的发展趋势、我国发展该产业存在的问题、应该采取的对策等论述周详,分析全面,资料翔实,是一套具有较高水平的学术著作,故特作序。

2004年3月16日于北京

目 录

序(蒋正华) /1

第一章 悄然兴起的生物产业 /1

第一节 生物产业的概念 /2

第二节 生物高技术产业的孕育和发展 /13

第三节 生物产业的机遇和挑战 /21

第二章 生物产业的内涵和主要产业领域 /28

第一节 生物产业的新星——基因产业 /29

第二节 医药生物产业 /32

第三节 农业生物产业 /40

第四节 海洋生物产业 /41

第五节 信息生物产业 /44

第六节 材料与能源生物产业 /46

第七节 生物技术与环保产业 /50

第八节 生物技术与军事产业 /57

第九节 生物技术的其他产业化领域 /61

第三章 生物产业在国民经济中的作用 /63

第一节 丰富人民生活 /63

第二节 保证人民健康 /66

第三节 生物技术创造新企业 /68

第四节 生物技术产业促进农村城市化 /73

第五节 为投资创造契机 /76

- 第六节 增加 GDP /78
- 第七节 带动相关产业变革 /81
- 第四章 生物产业的规则 /85
 - 第一节 生物技术药品审批、生产许可和质量认证 /86
 - 第二节 生物技术及产品专利 /97
 - 第三节 生物产业的伦理道德问题 /114
- 第五章 生物产业的投资与管理 /125
 - 第一节 生物产业的投资 /125
 - 第二节 生物产业的企业管理 /135
 - 第三节 加强和完善生物产业的经营管理机制 /149
- 第六章 知识经济与生物产业 /163
 - 第一节 生物技术产业的基石——知识产权 /163
 - 第二节 生物产业的“能源和加油站” /168
 - 第三节 生物产业的发展方向 /172
- 第七章 农业生物产业 /177
 - 第一节 绿色农业 /177
 - 第二节 白色农业 /195
 - 第三节 蓝色农业 /203
- 第八章 医药生物产业 /208
 - 第一节 基因工程 /208
 - 第二节 现代发酵工程 /216
 - 第三节 蛋白质工程与蛋白质药物生产 /223
 - 第四节 诊断试剂 /231
 - 第五节 预防和治疗性疫苗 /238
- 第九章 人类疾病与基因治疗 /247
 - 第一节 基因治疗 /247
 - 第二节 癌症的基因治疗 /259
- 第十章 形形色色的生物技术产业 /268
 - 第一节 生物传感器产业 /268

目 录

第二节	新型生物材料产业	/273
第三节	新能源生物产业	/283
第四节	前景广阔的仿生学技术及其产业	/289
第十一章	国外生物产业发展的启示	/297
第一节	国外生物技术产业现状	/298
第二节	政府导向和产业政策对生物技术 产业化发展的作用	/312
第三节	世界生物技术产业化进程对我国 生物产业发展的启示	/317
第十二章	中国生物产业发展分析	/323
第一节	中国生物技术产业现状	/324
第二节	制约中国生物技术发展的因素分析	/333
第三节	高点起步,迎接生物经济时代	/338
参考文献		/354
后记		/362

第一章

悄然兴起的生物产业

站在 21 世纪的地平线上,仰望天际,仿佛一轮霞光沐浴着大地。伴随着人类艰辛而漫长的产生、发展,文明进步的步伐缓慢而执著地不断前进,对人类生命生活相关的产业,或曰生物产业,这一与生命活动休戚相关的古老而传统的科学技术产业,在 20 世纪与 21 世纪交接的历史时刻,像冉冉升起的太阳托起人类生活的明天。人类进步史上新的变革,由现代高科技融合生长的高新技术产业——生物产业的发展时代的到来,将为人类的文明史写下光辉灿烂的新篇章。现代高科技——信息技术、航天技术、激光技术、纳米技术和分子生物学技术等,是人类文明的新的生长点,当然也是数学、物理学、化学、生物学多个世纪以来的成就之总和,是人们能动控制的科学技术“核聚变”产生的巨大生产力的代表产物,生物产业是 21 世纪朝阳产业的高技术主角。现代生物产业的兴起,正在成为推动世界新技术革命的重要力量,其发展必将对人类社会、经济发展及人民生活的各个方面产生越来越大的影响。毫无疑问,生物产业将成为新世纪人类更加丰富的、多姿多彩的生活基础。作为生物产业的基础,生命科学与技术将在 21 世纪进入一个蓬勃发展的时期,为生物产业和相关产业的发展,为人类做出重大贡献。处于这样的时代,没有理由不认识和了解生物技术及其产业,以坚定的信念促进生物科技经济时代的发展,为生物朝阳产业的腾升做出贡献。



第一节 生物产业的概念

新世纪伊始,党的十六大确定了全国建设小康社会的目标,提出走高科技产业为先导的新兴工业化道路。生物技术是 20 世纪末本世纪初最具生命力的科技,本世纪被认为是生命科学的世纪,生物产业被誉为朝阳产业。生物产业是我国国民经济中的一个新兴产业和战略产业,未来国民经济的支柱产业。生物产业主要是指近 20 年来发展起来的高新技术——生物技术为支撑的新兴技术产业。生物技术这一术语来源于英文 Biotechnology,亦称为生物工程 Bioengineering,生物技术指以生命科学为基础,利用生物体系和工程学原理,提供商品和社会服务的综合性科学技术。简单地说,生物技术是利用生物因素或通过生物过程来实现工业化生产的一门科学,是生物科学与工程学及工艺技术相结合的产物。

生物技术一词,既包含了现代科学性和技术先进性,也指出了与生物科学最新研究成果的关系。作为现代生物产业可持续发展的基础支撑的生物技术,经历了数千年发展历程。传统生物技术在微生物酿造、轻工食品和制药等领域,得到广泛的利用,为人类生产和生活做出了重大贡献。20 世纪 70 年代,科学家们在生命科学领域创造了对人类具有重要影响的生物技术。产生革命性变化的新技术,其杰出代表有两项:一是重组 DNA 技术;二是淋巴细胞杂交瘤技术。

这两项技术的发现,拉开了现代生物技术的序幕。随着这两项技术的发展,相继发展的酶和细胞的固定化技术、细胞原生质体融合技术、细胞大规模培养技术、生物反应器技术、植物快速繁殖技术、动物克隆技术、基因测序技术、基因治疗技术、DNA 扩增 PCR 技术、生物芯片技术等一系列综合性科学新技术,形成了全新的现代生物高新技术群,其发展之势方兴未艾。现代生物技术包括:基因工程、细胞工程、酶工程、微生物工程、生化工程和作为第二代基因工程的蛋

第一章 悄然兴起的生物产业

白质工程。

生物技术可以定义为：利用分子生物学、细胞生物学、遗传学、生物物理学、生物化学、信息科学等，研究、设计、改造生命过程，来改造或创造新的生物品种，结合工程技术方法，利用生物或生物体系生产人们所需要的物质和产品，为人类提供服务的一类综合性高技术。采用生物技术或生物技术体系所形成的对国计民生具有重要作用的产业，即生物技术产业，就是 21 世纪备受关注的朝阳产业——生物产业。

毋庸置疑，基因工程是现代生物技术的核心。所谓基因工程包括 DNA 重组技术，是指在基因水平上进行操作，改造生物遗传特性的技术。也就是说，按照人们的需要，借用工程设计的方法，将不同生物的基因进行操作，如分离、剪切、拼接等，然后通过载体（质粒和病毒等）转入适合的受体生物体系，获得新的遗传性状表达的分子生物学技术。由基因工程创制的具有新的遗传性状的生物，称之为“基因工程生物”。

基因工程和发酵工程是整个现代生物技术的“两个驱动轮”，起着重要作用，但是它们与其他生物技术是不可分割的整体。并且，生物技术这门综合性应用科学同其他基础科学和工程技术学的关系也相当密切。图 1-1，以生物技术为核心展现了与其他学科的相关性：生物技术为核心（1）、其他学科和工程技术，如生物工艺技术（2）、生物化学和化学工程（3）、生物学（4）、化学（5）、工程学（6）、微生物学与生物物理学（7）。各学科之间相互联系、相互促进、共同发展。此外，生物仿生学技术等也是不可忽视的，还有计算

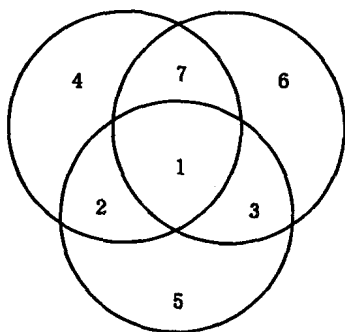


图 1-1 生物技术与其他相关学科的相互关系