

中国生物技术产业 发展报告 (2004)

国家发展和改革委员会高技术产业司 编写
中国生物工程学会



化学工业出版社

现代生物技术与医药科技出版中心

中国生物技术产业

发展报告

(2004)

国家发展和改革委员会高技术产业司 编写
中 国 生 物 工 程 学 会



化 学 工 业 出 版 社

现代生物技术与医药科技出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

中国生物技术产业发展报告. (2004)/国家发展和改革委员会高技术产业司, 中国生物工程学会编写. —北京: 化学工业出版社, 2005. 1
ISBN 7-5025-6301-6

I. 中… II. ①国…②中… III. 生物技术-高技术产业-经济发展-研究报告-中国-2004 IV. F426.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 115690 号

中国生物技术产业发展报告

(2004)

国家发展和改革委员会高技术产业司 编写

中国生物工程学会

责任编辑: 杨燕玲 周旭 包炎 陈燕杰

责任校对: 李林

封面设计: 潘峰

*

化学工业出版社 出版发行
现代生物技术与医药科技出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 21 字数 384 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6301-6/Q·121

定 价: 80.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

我国提出了在本世纪前 20 年，要实现全面建设惠及 14 亿多人口的、更高水平的小康社会、基本实现工业化的宏伟目标，发展的任务十分艰巨。如果简单地走发达国家曾走过的传统工业化道路，靠粗放型方式，用高积累、高投资模式，主要依靠传统产业的外延扩张，必将面临越来越严重的资源瓶颈和环境容量的制约。坚持科学发展观，走科技含量高、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道路是实现全面建设小康社会宏伟目标的必然选择；积极发展对经济增长有突破性重大带动作用的高技术产业，大力培育新的经济增长点，用高新技术和先进适用技术改造传统产业，推动产业结构的优化升级是实现国民经济全面持续协调发展的根本途径。

生物产业正是能够满足上述需求的战略性新兴产业。21 世纪生物产业发展有可能从根本上解决人类社会面临的健康、资源、环境等重大问题，在医药、农业、环保、能源等领域引发新的产业革命。加速生物产业和生物经济发展对我国具有特殊战略意义。

生物产业发展为我国提供了重大战略机遇。当前，世界生物技术发展开始进入大规模产业化阶段，生物产业正沿着成长曲线的初期阶段逐步接近快速增长的“拐点”，生物科技革命和产业革命正在推动人类社会进入生物经济时代。一方面，我国可以通过重点发展生物医药、生物农业、生物环保等领域，把工业化、信息化和生物经济发展有机结合起来，既培育新的经济增长点，又有效缓解国民经济社会发展面临的资源、环境等重大瓶颈约束。另一方面，目前世界生物产业垄断格局尚未形成，产业进入壁垒较低。为我国生物产业实现跨越发展提供了战略时间和空间。我们可以充分利用生物科技革命和产业的孕育期，抢占战略性生物技术产业领域制高点，形成自主知识产权。

我国具备发展生物产业的良好基础和优势。一是生物资源丰富，中医、中草药源远流长，为发展生物产业、生物经济提供了宝贵的“基因资源库”；二是国内市场需求潜力巨大，经济发展已进入全面建设小康社会和加快现代化的新阶段，我国将迎来生物产品内需高速增长的新阶段；三是劳动力、临床研究成本低，在生物产品生产制造、委托研究与临床研究，以及模仿创新等方面具有很强的竞争力；四是我国生物技术与发达国家差距相对较小，生物产业初具规模。更重要的是，我们有集中力量办大事的制度优势。同时，经过二十多年改革开放和经济快速发展，我国达到了人均国内

生产总值 1000 美元的新阶段，具备发展战略性新兴产业的实力。应当说，与其他发展中国家相比，我国在生物产业领域更有条件后来居上。但是，也必须清醒地认识到，我国生物产业在技术创新能力、产业规模等方面与发达国家均存在较大差距。面对发达国家在资金、技术、体制等方面的先发优势，如果我们不采取强有力措施，营造良好的有利于生物产业发展的政策、体制环境，不能抓住稍纵即逝的发展机遇，我国有可能在生物产业革命的浪潮中再一次错失战略机遇。

《中国生物技术产业发展报告（2004）》汇集了国家发展和改革委员会“中国生物产业发展战略研究”课题组以及国内一些专家、学者的研究成果。该报告对世界生物产业发展现状与趋势，当前我国生物产业发展现状与问题，以及加速我国生物产业发展的指导思想、战略目标、政策体系与重点等进行了深入系统的分析，是近年来生物产业发展研究方面的重要成果。我希望，它不仅对有关政府主管部门、相关企业、金融投资机构以及研究人员能提供重要参考；而且为我国生物产业的快速健康发展发挥积极作用。

張曉強

二〇〇四年十一月十六日

前 言

现在呈献给广大读者的是全新的《中国生物技术产业发展报告（2004）》。自从国家发展和改革委员会高技术产业司与中国生物工程学会共同组织编写的《中国生物技术产业发展报告（2002）》算起，这是该系列的第三本年度报告。

《中国生物技术产业发展报告（2004）》的出版适逢国家“生物产业发展战略”软课题结题，在本书的“发展战略篇”里及时地反映了该课题的主要研究成果。尽管从软课题研究转化为国家的政策法规还有一个深入研究的过程，但是，我们仍然相信这些研究成果对我国未来生物产业的发展会产生重要的影响。

2004年我国生物技术界还有另外一个有影响的事件，那就是关于“生物产业”的定义和统计指标体系的讨论。首先应该承认，对“生物产业”的定义和范围客观上存在着许多不同的理解；同时也应该承认现代生物技术正在深刻地影响和改造着周边的许多行业，生物产业正在从它的核心部分迅速向外扩张。因此不少专家从加强先进生物技术的辐射作用、促进生物产业全面繁荣等多个角度考虑，建议把已经产生重大影响的一些行业纳入生物产业范围。本书“专家论坛篇”的第1章是一篇有代表性的专家文章，该章专门对此问题作了论述。同时在“发展战略篇”的第8章，发表了另一个软课题的研究成果。课题组在广泛征求意见和深入研究的基础上，针对生物产业的定义、统计指标体系和动态检测提出了初步结论。与此呼应，“重要产业篇”中也兼顾了这些变化和发展，适当地扩大了行业范围。相信出版这些内容会进一步引起各方面的关注，有助于学界、业界和政府有关部门在这个问题上尽快取得共识。

回顾三个产业报告，大体上由两大部分内容组成。第一部分，总共对生物技术40多个大小行业的产业化状况做出比较详实的介绍和评价，这是本系列报告的核心部分，这大体上覆盖了目前我国生物产业的基本内容；第二部分，在导论、概论、发展战略、国际环境、政策等篇目下专家们就发展生物产业的战略、政策、国际环境、国内布局等相关问题提出了分析和建议，这是本系列报告的另一个有机组成部分。以上两部分内容的结合，很好地保证了本系列报告的可读性和实用价值。在微观上有对产业现状实实在在的介绍；在宏观上也有对产业发展道路和方向深入的思考。预期这个系列报告将成为我国生物产业发展的重要记录载体，对了解当代中国生物技术产业的历史、现状和发展前景都有重要参考价值。相信本系列报告内容符合各方面读者的

需要，将会受到广大读者的欢迎。

在书尾处我们特别整理刊出了自 2002 年卷以来的三个年度报告的目录，以便为广大读者查阅本系列报告提供方便。

《中国生物技术产业发展报告（2004）》编委会
2004 年 11 月

目 录

1 发展战略篇

第1章 中国生物产业发展战略研究 陈 竺 綦成元 任志武 王昌林 白京羽

1.1 生物科技革命正在孕育新的产业革命	3
1.1.1 生物技术的发展开始进入大规模产业化阶段,发达国家生物经济初露端倪 ...	3
1.1.2 生物科技革命和产业革命将极大地改变人类社会的发展进程,同时也 给世界各国带来新的更为严峻的挑战	4
1.1.3 加速生物产业发展已经成为世界许多国家经济社会发展战略的重点 ...	4
1.2 加速中国生物产业发展的重大战略意义	5
1.2.1 生物产业是支撑中华民族伟大复兴的战略产业	5
1.2.2 加速生物产业是中国贯彻和落实科学发展观,全面建设小康社会的 必然选择	5
1.2.3 保障国家安全必须加快生物产业发展	5
1.3 中国生物产业正处在一个重要关口	6
1.3.1 近20年中国生物产业发展取得重大进展,但与世界先进水平相比仍 存在较大差距	6
1.3.2 当前中国生物产业发展存在的突出问题与制约因素	6
1.3.3 未来20年是中国生物产业发展的关键阶段	7
1.4 指导思想、指导原则、战略目标与主要任务	7
1.4.1 指导思想	7
1.4.2 指导原则	8
1.4.3 战略目标	8
1.4.4 主要任务	8
1.5 “一十百千万”战略行动	9
1.5.1 产业基地行动	9
1.5.2 企业集团行动	9
1.5.3 知识产权行动	9
1.5.4 优秀人才行动	9
1.5.5 创新创业行动	10

1.6 保障措施	10
1.6.1 成立国家生物产业领导小组	10
1.6.2 多方筹措资金,加大对生物产业的投入	10
1.6.3 出台支持现代生物产业发展的税收优惠政策措施	10
1.6.4 建立开放型生物产业技术创新体系	10
1.6.5 建立良好的吸引培养人才机制	11
作者简介	11

第2章 国内外生物产业发展历史、现状和趋势分析

张昌彩 李红宇 林中萍 张于喆

2.1 国外生物产业发展的历史与现状	12
2.1.1 国外生物产业发展的历史演变	12
2.1.2 国外生物产业发展现状	12
2.2 中国生物产业发展的现状与问题	13
2.3 中国与国外生物产业竞争优势比较	13
2.3.1 优势	13
2.3.2 劣势	14
2.3.3 初步结论	14
2.4 世界生物产业发展趋势与中国面临的战略机遇	14
2.4.1 世界生物产业发展趋势	14
2.4.2 中国面临的战略机遇	15
2.5 若干结论性观点	17
作者简介	17

第3章 关于中国生物产业技术创新战略的思考

王春法

3.1 生物产业的技术经济特点	18
3.2 中国生物产业的技术创新状况	20
3.2.1 中国生物产业的技术研究水平	20
3.2.2 中国生物产业技术创新的趋势	21
3.2.3 中国生物产业技术创新面临的严峻挑战	22
3.3 关于国家生物产业创新体系的初步构想	23
3.4 结论与政策建议	25
参考文献	26
作者简介	27

第4章 国家生物产业基地建设规划思路研究

綦成元 任志武 王昌林 白京羽

4.1 发达国家在知识、技术密集的区域逐步形成了一批生物技术产业基地	28
------------------------------------	----

4.2 建立中国生物产业基地的必要性与重大意义	29
4.2.1 中国生物产业结构布局现状	29
4.2.2 存在的主要问题	31
4.2.3 建立国家生物产业基地的必要性	32
4.3 指导思想、基本原则与发展目标	32
4.3.1 指导思想	32
4.3.2 基本原则	33
4.3.3 发展目标	33
4.3.4 区域布局与重点	33
4.4 重点建设内容	33
4.4.1 创新能力基础设施建设	34
4.4.2 创新服务体系建设	34
4.5 政策措施建议	35
作者简介	35
第5章 中国生物产业融资政策和税收政策研究	李志军
5.1 融资政策	36
5.1.1 建立和完善全国多层次的资本市场	36
5.1.2 对生物产业融资的建议	37
5.2 税收政策	37
5.2.1 全面推进国家税制改革	37
5.2.2 对生物产业税收政策的建议	40
作者简介	41
第6章 中国生物产业战略重点研究	王宏广
6.1 生物经济是民族伟大复兴的一次难得的历史机遇	42
6.1.1 生命科学和生物技术正在推动新的科技革命的形成	42
6.1.2 生物产业已经成为新的经济增长点,并有望在15年左右率先在 一些国家或地区成为支柱产业	44
6.1.3 许多国家政府领导人亲自关心、甚至亲自挂帅,加速发展生物 技术及产业,抢占生物经济制高点	44
6.1.4 发展生物产业为中国实现经济翻两番目标、全面建设小康社会 带来一次难得的机遇	44
6.2 生物产业发展的指导思想与方针及战略目标	45
6.2.1 指导思想与方针	45
6.2.2 战略目标	45

6.3	重点领域与主导产品	46
6.4	中国生物产业发展的战略与对策	47
6.4.1	实施生物经济强国战略	47
6.4.2	切实落实十项重大措施	47
	作者简介	48
第7章 中国生物产业人才战略设想		朱玉贤
7.1	中国生物产业人力资源现状分析	51
7.1.1	中国生物产业人才储备不足	51
7.1.2	中国生物产业人才质量不高	51
7.1.3	中国生物产业人才结构性矛盾突出	52
7.1.4	中国生物产业人才的培养机制相对落后	53
7.1.5	人才脱颖而出的环境和条件尚未形成	54
7.2	实现中国生物产业发展战略目标的人才需求	54
7.2.1	中、美两国国民经济、生物产业规模及从业人数分析	54
7.2.2	中国未来15~20年生物产业人才需求估计	55
7.3	中国发展生物产业的人才战略和建议	56
7.3.1	中国生物产业发展的人才战略	56
7.3.2	建议	56
	致谢	57
	作者简介	57
第8章 生物产业指标体系及动态检测研究		
綦成元 察志敏 任志武 白京羽 谭邦佳 辛 建		
8.1	生物产业发展的特征	58
8.2	生物产业的定义	59
8.2.1	几大权威机构对生物技术的定义	59
8.2.2	生物产业定义	60
8.3	生物产业的细分行业划分	61
8.3.1	关联度的定义	61
8.3.2	生物产业细分行业划分方法	62
8.4	生物产业的统计建议	63
8.5	研究中存在的问题	64
8.5.1	关于产业定义	64
8.5.2	关于细分行业划分	64
8.5.3	关于统计实施	64

致谢	64
参考文献	64
作者简介	65

2 专家论坛篇

第1章 医药产业是生物产业的重要组成部分	陈凯先 戴志强
1.1 小分子药物是医药产业的主体	69
1.2 医药产业与生物技术互相渗透, 密切相关	70
1.3 建立“大生物产业”观念, 有利于形成中国生物产业和生物经济持续 协调发展的宏观战略	72
参考文献	73
作者简介	73
第2章 生物技术进步与传统生物产业的技术改造	孟广震
2.1 传统生物产业的经济地位	74
2.1.1 从规模看传统生物产业的地位	74
2.1.2 从比较中看传统生物产业的地位	75
2.1.3 传统生物产业的问题与出路	75
2.2 传统生物产业的技术改造	75
2.2.1 改造生物性状, 提高生产效率	76
2.2.2 节约紧缺资源, 打破发展瓶颈	76
2.2.3 建立绿色工艺, 保护生态环境	76
2.2.4 发掘生物资源, 扩展应用范围	77
2.2.5 适应市场需求, 改善产品品质	77
2.2.6 加快设备周转, 减少建设投资	77
作者简介	78

3 重要产业篇

第1章 中药现代化及中药产业	白根本 吴妍青 吉卯社
1.1 中药产业现代化的社会经济需求	81
1.1.1 市场发展的需求	81
1.1.2 中药行业自身发展的需求	82
1.1.3 中药产业现代化是中药商业贸易发展的需求	85

1.2 中药产业化的现状及发展前景.....	85
1.2.1 中药产业现状.....	85
1.2.2 中药产业的发展前景及成长性.....	87
参考文献	88
作者简介	88
第2章 小分子药物的产业状况	杜冠华
2.1 医药产业持续高速发展.....	89
2.2 药品生产水平全面提高,生产能力明显增强,市场竞争激烈.....	90
2.3 药品市场的消费理性有待加强.....	92
2.4 药品研发受到重视,创新能力明显不足.....	93
2.5 医药产业蓬勃发展.....	94
2.6 结语.....	96
作者简介	96
第3章 发酵法生产维生素的产业状况	洪 琅 俞观文
3.1 维生素C的产业状况	98
3.1.1 概况.....	98
3.1.2 产业概况.....	98
3.1.3 存在问题和对策	100
3.2 维生素B ₁₂ 的产业状况	101
3.2.1 概况	101
3.2.2 生产概况	101
3.3 维生素B ₂ 的产业状况	103
3.3.1 概况	103
3.3.2 产业概况	103
3.3.3 存在问题和对策	104
参考文献.....	104
作者简介.....	104
第4章 生物转化技术生产甾体激素药物的产业化现状	张宝文 孙 亮 卢彦昌
4.1 甾体激素药物概况	106
4.1.1 分类及应用	106
4.1.2 发展历程	107
4.2 甾体激素类药的产业化现状以及市场分析	109
4.2.1 国际产业化现状	110
4.2.2 国内产业化现状	112

4.2.3 国内甾体激素类药的市场分析	114
4.3 甾体激素药物的前景展望	116
4.3.1 新资源	116
4.3.2 新药	117
参考文献	118
作者简介	118
第5章 杂交水稻技术与产业化状况	袁隆平 邓启云 廖翠猛
5.1 杂交水稻技术发展状况	119
5.1.1 三系杂交稻技术发展	120
5.1.2 两系杂交稻技术发展	120
5.1.3 超级杂交稻技术发展	120
5.1.4 杂交水稻技术的发展趋势与展望	122
5.2 杂交水稻种子产业化状况	122
5.2.1 杂交水稻产业的历史回顾 (1976—2000)	123
5.2.2 杂交水稻产业的发展现状 (2001—2003)	125
5.2.3 杂交水稻产业的发展趋势 (2004—)	127
5.3 杂交水稻国际发展状况	128
作者简介	129
第6章 分子标记辅助育种技术及其产业化	辛志勇 马有志 李新海 邱丽娟 陈佩度 陆维忠
6.1 育种产业现状	131
6.2 分子标记辅助育种技术现状与发展趋势	132
6.3 中国分子标记辅助育种技术的产业化现状	134
6.4 分子标记辅助选择技术的应用前景与发展策略	137
6.4.1 分子辅助育种技术将大大提高作物育种的整体水平, 对于保证 中国粮食安全和生态安全发挥重要作用	137
6.4.2 分子标记辅助育种将是解决育种中重大难题的有效手段	137
6.4.3 新型分子标记的开发将拓宽植物新基因的发掘范围	137
6.5 中国分子标记辅助选择技术的发展策略	138
作者简介	138
第7章 中国微藻生物产业发展现状与展望	胡鸿钧
7.1 微藻生物技术的特点	140
7.2 中国微藻生物产业现状	140
7.2.1 螺旋藻的产业状况	141
7.2.2 杜氏藻的产业状况	142

7.2.3 小球藻的产业状况	143
7.2.4 葛仙米的产业状况	144
7.2.5 雨生红球藻的产业状况	144
7.3 对中国微藻生物产业的展望	145
参考文献.....	147
作者简介.....	148
第8章 跃居世界首席的中国啤酒产业	黄克兴 孙新平 张丽红
8.1 中国啤酒行业发展基本状况	149
8.1.1 行业规模	149
8.1.2 行业布局	149
8.1.3 啤酒行业经济效益指标	150
8.2 中国啤酒行业发展特点	151
8.2.1 行业市场集中度较低,但不断提高	151
8.2.2 行业内经营分散,尚未形成规模经济	152
8.2.3 啤酒消费人均消费量较低,但不断提高	152
8.2.4 外资不断涌入,掀起并购浪潮	153
8.3 中国啤酒行业市场竞争状况	153
8.3.1 中国啤酒行业竞争格局	153
8.3.2 中国啤酒行业竞争现状	154
8.4 中国啤酒行业发展趋势	157
作者简介.....	158
第9章 市场前景广阔的葡萄酒产业	高美书
9.1 国外葡萄酒概况	159
9.2 中国葡萄酒产业状况	160
9.2.1 产量	160
9.2.2 生产区域分布	161
9.2.3 技术经济指标情况	162
9.2.4 进出口情况	162
9.2.5 原料、技术装备和产品质量	163
9.2.6 葡萄酒产业规范日趋完善	165
9.3 葡萄酒产业发展前景	165
作者简介.....	166
第10章 潜力巨大的环境生物技术产业	刘 和 陈 坚
10.1 废物生物处理产业现状.....	167
10.1.1 废水生物处理产业现状.....	167

10.1.2	废气生物处理产业现状	168
10.1.3	固体废弃物生物处理产业	169
10.2	环境友好材料	170
10.2.1	生物可降解塑料	170
10.2.2	环保用酶制剂	172
10.2.3	环境微生物制剂	173
10.2.4	生物能源	174
10.3	环境污染的生物修复	175
10.3.1	水体生物修复	175
10.3.2	土壤生物修复	175
10.4	展望	176
	参考文献	176
	作者简介	177
第 11 章	在竞争中求发展的发酵罐产业	洪厚胜 万红贵 杨 志
11.1	主要生物技术专用反应器概述	178
11.1.1	机械搅拌式发酵罐	178
11.1.2	鼓泡式发酵罐	178
11.1.3	气升式发酵罐	179
11.1.4	膜生物反应器	179
11.1.5	自吸式发酵罐	179
11.1.6	固态物料发酵罐	180
11.2	国外生物技术专用反应器产业化状况	180
11.3	中国生物技术专用反应器产业化状况	181
11.3.1	中国生物反应器发展阶段和技术水平	181
11.3.2	中国主要专业化生物反应器制造企业	183
11.4	中国生物反应器产业发展前景与策略	184
11.4.1	发展前景展望	184
11.4.2	存在的问题及其对策	185
	参考文献	187
	作者简介	187
第 12 章	生物传感器产业现状和发展前景	冯德荣
12.1	生物传感器概述	188
12.2	中国生物传感器技术发展的过程	189
12.3	中国生物传感器产业化的现状	190
12.3.1	家用医疗保健类生物传感器	191

12.3.2 用于环境检测的生物传感器·····	194
12.3.3 SPR 生物传感器 ·····	194
12.3.4 固定化酶生物传感分析仪·····	195
12.4 国内外差距的比较·····	197
12.5 产业发展前景展望·····	198
参考文献·····	198
作者简介·····	199

4 地方篇

第1章 河北省生物医药产业发展报告 姚科峰 杜 斌 高 智 王月霄 贺国帅

1.1 发展现状 ·····	203
1.1.1 发展成就 ·····	203
1.1.2 面临的问题 ·····	204
1.2 总体发展思路、目标和任务 ·····	205
1.2.1 总体思路 ·····	205
1.2.2 发展目标 ·····	206
1.3 主要任务和发展重点 ·····	206
1.3.1 构建现代化流通贸易服务体系 ·····	206
1.3.2 巩固和提高化学制药优势地位 ·····	207
1.3.3 推进中药现代化进程 ·····	207
1.3.4 提升医药器械规模和产业地位 ·····	207
1.3.5 强化生物制药产业化能力 ·····	208
1.4 发展措施建议 ·····	208
1.4.1 以体制创新为突破口，建立高效合理的运行管理机制 ·····	208
1.4.2 制定产业优惠政策，优化发展环境 ·····	208
1.4.3 建设服务体系，增强产业支撑能力 ·····	209
1.4.4 建立人才激励机制，保障产业快速健康发展 ·····	209
1.4.5 拓展融资渠道，保障医药产业的投入 ·····	209
1.4.6 强化产品和技术创新，建立和完善医药产业创新体系 ·····	209
1.4.7 以项目为载体，推动医药产业发展 ·····	210
1.4.8 加大对外开放，加速企业群体的集聚 ·····	210
作者简介·····	210