

Annual Report on Bioindustry in China:
2005

中国生物技术产业 发展报告 2005

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

Annual Report on Bioindustry in China:
2005

中国生物技术产业 发展报告 2005

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·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国生物技术产业发展报告. 2005/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, 2006.
ISBN 7-5025-8050-6

I. 中… II. ①国… ②中… III. 生物技术-技术发展-研究报告-中国-2005 IV. Q81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 151477 号

中国生物技术产业发展报告

2005

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 傅四周 梁静丽 李植峰

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)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

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

三河市海波装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 26 字数 548 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8050-6

定 价: 98.00 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

京化广临字 2005—41 号

序

党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》(以下简称《建议》)中提出,要大力发展生物产业,明确指出,生物产业要充分发挥我国特有的资源和技术优势,面向健康、农业、环保、能源和材料等领域的重大需求,努力实现关键技术和重要产品研制的新突破。在党的文件中将发展生物产业摆在如此重要的位置,尚属第一次。这是党中央敏锐洞察世界新科技革命浪潮,把握生物产业重要技术经济特点,高瞻远瞩提出的重大战略举措。

生物技术是对经济、社会可持续发展和人与自然协调发展具有突破性重大带动作用的高技术。在新世纪,生命科学、生物技术的重大突破必将引发人类历史更加伟大、更加深刻的产业革命。以生命科学、生物技术为基础的生物产业将成为新的主导产业。当前,世界现代生物技术发展开始进入大规模产业化阶段,加速生物产业发展,已经成为世界许多国家经济和社会发展战略的重点。我国人口众多、人均资源匮乏,发展生物技术,实现产业化,加快培育生物战略高技术产业,对我国具有特殊战略意义。

“十一五”时期是我国生物产业发展的关键时期。一方面,由于当前世界现代生物技术的发展刚刚开始进入大规模产业化阶段,产业内尚未形成由少数跨国公司控制产业发展的垄断格局,为我国在局部领域实现跨越发展提供了时间和空间。另一方面,也必须清醒地看到,我国生物产业总体经济技术基础和实力与发达国家相比还存在较大差距。面对世界范围内生物技术和生物产业迅猛发展的浪潮,面对发达国家的先发优势,如果我们不能把握稍纵即逝的战略机遇,不迎头赶上,有可能迅速与发达国家的差距拉大,在新科技革命和产业革命中再一次落伍。我们一定要认真落实《建议》精神,以高度的历史责任感、强烈的忧患意识和全球战略眼光,将生物产业作为国家战略性新兴产业予以重点发展。要充分发挥我国生物资源丰富、人力资源充裕、在生物技术某些领域已取得了重大突破并积累了一定经验,以及市场前景广阔等优势。着力自主创新,完善体制机制,优化政策环境,全面提高我国生物产业自主创新能力和国际竞争力,努力将生物产业发展成为经济总量大、增长速度快、带动效应强的新兴主导产业。进而为我国高技术产业持续快速发展、解决人民群众健康需求、缓解能源与环境等“瓶颈”制约、推进社会主义新农村建设等作出更大的贡献。

为帮助大家进一步了解我国生物产业发展的状况和未来发展的趋势,《中国生物技术产业发展报告》(2005)汇集了我发改委组织编制《生物产业“十一五”发

展规划》过程中的部分研究成果，同时邀请有关专家对生物医药、生物制造、生物农业等领域国内外发展现状与趋势进行了分析，对重大产业化示范项目和国家生物产业基地进行了介绍。希望该书的出版能为政策制订者、管理者、科技人员、企业家和所有关心中国生物产业发展的社会各界人士提供参考。

張曉強

2005 年 12 月

前 言

现代生命科学和生物技术的不断突破和飞速进展昭示着生物产业发展的无限生机，越来越多的人士确信：生物产业将成为支撑 21 世纪世界经济和社会可持续发展的重要技术经济体系。

在本世纪的头 20 来年里，我国将继续推进工业化进程，全面建成小康社会。显然，在一个拥有庞大人口的国度里完成上述目标是十分艰巨的任务，我们必须坚持科学发展观，改变经济增长方式，寻找适合中国国情的新型工业化道路。这就是依靠提高技术水平和经济效益、降低资源消耗和环境污染，并且能够充分发挥人力资源作用的可持续发展的道路。生物产业的特点在很大程度上能满足以上要求，因此，生物产业顺理成章地被认为是我国未来社会经济发展的战略性新兴产业。

发展生物产业的意义已经十分清楚，为了进一步促进它的发展，首要的一点便是对国内外生物技术和生物产业发展状况要有深入的了解和透彻的分析，在此基础上才能谈得上制定正确的发展战略，明确奋斗的目标，优化产业发展的政策，凝练重大的产业化项目等。总之研究国情、摸清家底已经成为促进中国生物产业进一步发展的当务之急，而且这也是产业界、投资界、学术界以及管理部门广大人士的迫切要求。

从 2002 年起，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了《中国生物技术产业发展报告》。截至今日，已经连续出版了 4 卷年度报告，深受读者欢迎。这个系列图书的内容大体分成三大部分，即生物产业的横向分解、生物产业的纵向分解以及生物产业的宏观分析。

生物产业的横向分解 我们先后遴选了大小数十个行业，涉及生物医药、生物农业、生物制造、生物能源、生物环保和生物服务等广泛内容，这是本系列图书的核心部分。编辑部邀请有资格的专家分别对各行业的发展历程、产业状况、技术水平、发展前景等方面作了翔实的描述。为了日后对不同时期或不同地域产业发展水平的比较和分析，我们尽可能地采集和运用了一些重要的统计数据。

生物产业的纵向分解 我们可以把上述对全国不同行业的分述称之为产业的横向分解，而本系列图书的地方篇、基地篇、企业篇和示范项目篇里的 60 多篇文章则是着意纵向地从全国到各省市、各产业基地，直到各基层公司，逐层地分析生物

产业的发展状况。这样便为读者观察和研究中国生物技术产业状况提供了一个新视角。

生物产业的宏观分析 这是本系列图书的又一个十分重要的部分，在绪论、导论、专家论坛、发展战略、国际背景、规划研究等篇目下一共组织了 30 多篇文章，从产业发展的宏观角度深入讨论了中国生物产业发展的战略、规划和政策。在这部分内容的写作中，我们十分重视对发生在身边的重大事件做出及时反应。如 2004 年的报告我们用很大篇幅报道了同年完成的生物产业发展战略研究，2005 年又差不多同步地报道了刚刚完成的生物产业“十一五”规划的研究报告。无疑，这些内容对顺利组织和实施未来生物产业规划会有重要的指导意义。

由于本系列图书从纵横多角度对我国生物产业状况进行了清楚的透视和实实在在的分析，又由于本系列图书对我国生物产业发展战略进行了认真深入的思考与讨论，它的可读性是毋庸置疑的。又，本系列图书的编写始终紧密依靠专家，在庞大的撰稿人队伍中不乏著名院士、资深科技专家、成功的企业家、杰出的中青年专业人才和重要政府岗位的官员，这些撰稿人的权威性在一定程度上决定了本系列图书的权威性。因此，我们有理由预期：这套书将会对未来中国生物产业的发展产生积极和深远的影响。

值此《中国生物技术产业发展报告 2005》出版之际，编辑委员会向参与本书编辑出版的全体撰稿和编审人员致意，感谢四年来大家付出的辛勤劳动和作出的巨大贡献。编委会同时感谢广大读者对本书一如既往的关注，这种关注已经成为鼓舞我们努力工作，不断提高编辑质量的巨大精神力量。

中国生物技术产业发展报告编辑委员会
2005 年 12 月

内 容 提 要

本书由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组织编写，是《中国生物技术产业发展报告》系列图书的第4本。

全书包括5篇，共43章，从生物产业的横向、纵向和宏观等纵横多个角度对中国生物产业状况进行了清楚的透视和实在的分析，对中国生物产业发展战略进行了认真深入的思考与讨论。同时，本书还包括刚刚完成的中国生物产业“十一五”规划的研究报告，对组织和实施未来生物产业规划会有重要的指导意义。

本书可供生物技术及其相关专业的研究人员，生物产业及其相关产业的开发、生产、销售、管理人员以及政府有关职能部门工作人员阅读、参考。

目 录

1 生物产业“十一五”规划若干重大问题研究

第1章 生物产业“十一五”发展思路总体构想

綦成元 王昌林

1.1 世界生物产业发展现状与趋势	3
1.1.1 世界现代生物技术的发展开始进入大规模产业化阶段	3
1.1.2 生物产业将成为继信息产业之后世界经济中又一个新的主导产业	4
1.1.3 世界许多国家都将生物产业作为抢占 21 世纪国际经济技术新的 制高点的战略新兴产业	5
1.2 我国生物产业发展现状与问题	7
1.2.1 具备发展生物产业的较好基础	7
1.2.2 当前生物产业发展存在的突出问题	8
1.3 我国生物产业发展面临的机遇与挑战	9
1.3.1 发展生物产业发展的诸多优势	9
1.3.2 生物产业发展面临重大机遇	10
1.3.3 生物产业发展面临的挑战	10
1.4 生物产业在我国经济社会发展中的地位与作用	11
1.5 加速我国生物产业发展的总体思路	12
1.5.1 指导思想	12
1.5.2 基本原则	13
1.5.3 发展目标	13
1.5.4 发展重点	14
参考文献	15
作者简介	15

第2章 “十一五”期间生物产业重点领域发展思路研究

任志武 王 君

2.1 生物技术及产业化领域发展历史沿革	16
2.2 生物技术及其产业化领域发展的现状及趋势	17
2.3 市场需求拉动生物技术产业化	18
2.4 生物产业发展领域的国际比较	19
2.4.1 世界生物产业发展领域的基本情况	19

2.4.2 我国生物产业发展领域的基本情况和发展趋势判断	19
2.5 “十一五”期间我国生物产业发展重点领域的总体思路及选择标准	20
2.5.1 总体思路	20
2.5.2 选择标准	21
2.6 “十一五”期间我国生物产业发展的重点领域	21
2.6.1 生物农业	21
2.6.2 生物医药	22
2.6.3 生物制造	23
2.6.4 生物能源	24
2.6.5 生物环保	26
作者简介	27

第3章 “十一五”期间生物产业支撑保证条件建设发展思路研究

白京羽 王 君

3.1 生物产业发展的支撑条件分析	28
3.1.1 生物产业的技术经济特性	28
3.1.2 生物产业发展所需要的支撑条件	29
3.2 我国生物产业发展面临的支撑条件制约分析	29
3.2.1 支撑条件分类	29
3.2.2 对生物产业发展的制约	30
3.3 “十一五”期间我国生物产业支撑保证条件发展的总体目标	31
3.4 “十一五”期间我国生物产业支撑保证条件发展的主要内容	32
3.4.1 生产要素条件	32
3.4.2 市场需求条件	35
3.4.3 外部保障条件	37
作者简介	39

2 生物产业发展趋势与分析

生物医药

第1章 生物制药产业发展的现状和趋势

胡显文 马清钧

1.1 发展历史	43
1.2 生物技术药物的定义和分类	44
1.2.1 定义	44
1.2.2 分类	46

1.3 生物技术药物的市场	48
1.4 发展趋势	54
1.4.1 哺乳动物细胞表达的生物技术药物所占比重越来越大	55
1.4.2 治疗性抗体发展迅猛	57
1.4.3 分子量大、结构复杂的蛋白质的生产	60
1.4.4 PEG 化以改善产品性能	62
1.4.5 构建突变体以创造新一代速效、长效或增效和性能更好的产品	63
1.4.6 组织工程产品、细胞治疗和基因治疗等全新生物技术产品的开发 期望大、困难多	66
1.5 中国与美国的差距	66
1.5.1 美国 FDA 批准的生物技术药物	67
1.5.2 中国生物制药的基本情况	73
1.6 中国发展的挑战、机遇及策略	79
1.6.1 面临的挑战	79
1.6.2 面临的机遇	84
1.6.3 发展的策略	87
1.7 结语	89
参考文献	90
作者简介	92

第2章 组织工程进展和市场前景

曹谊林 崔磊

2.1 国内外发展趋势和研发动态	93
2.1.1 逐步调整,产业发展的重点方向逐渐明晰	93
2.1.2 整体处于由应用基础研究向产业化发展的关键过渡时期	94
2.1.3 组织工程产业发展的国际竞争态势	95
2.1.4 受到国际瞩目的中国组织工程	95
2.2 中国国民经济和社会需求与社会经济效益分析	96
2.2.1 为提升中国公共卫生系统的水平提供持续的科技推动力	96
2.2.2 改变组织代用品严重依赖进口的不利局面,为国家卫生安全体系 注入新的技术保障	96
2.2.3 形成组织工程高科技产业,带动中国生物科技产业链的整体发展	97
2.3 国内现有基础和存在问题分析	98
2.3.1 专业性组织工程研究队伍已经初步建立,组织工程产业化开发体系 初步形成	98
2.3.2 组织工程研究不断深入,在作为产业化基础的组织构建领域已经 部分处于国际领先地位,具有重大的产品竞争优势	99
2.3.3 中国组织工程研究与开发在多学科合作、产业开发的市场机制与	

组织工程产品标准确立及立法等方面尚存在不足	99
2.4 发展战略及主要措施	100
作者简介	102
第3章 发展中的治疗性抗体产业	刘 慧 曹 巍 雷 霆
3.1 发展历程回顾	103
3.2 国际发展概述	103
3.2.1 重点治疗领域	105
3.2.2 产业发展规模与趋势	105
3.3 发展中的中国产业	106
3.3.1 研究与产业主体	106
3.3.2 产品发展	106
3.3.3 面临的机遇与挑战	108
参考文献	109
作者简介	109
第4章 微生态药物的产业现状及发展前景	陈彬华 高 原 陆丽芳 周明慧 潘伶霖 陈中怡
4.1 发展历程及应用前景	111
4.2 国际研究及产业化现状	111
4.3 中国微生态药物发展概貌	112
4.4 微生态制剂的临床应用	115
4.5 中国微生态药物的市场走势	116
4.6 存在的主要问题	117
4.7 发展方向及前景展望	118
参考文献	119
作者简介	119
第5章 药物筛选——医药产业的源头	南发俊
5.1 高通量筛选的样品制备	121
5.2 高通量药物筛选的模型建立	123
5.2.1 体外生化检测方法	123
5.2.2 细胞水平的检测方法	124
5.3 自动化及相关数据处理系统	125
5.3.1 微孔板	126
5.3.2 微孔板设备	126
5.3.3 样品处理	127
5.3.4 自动化系统	128
5.3.5 数据处理及分析	128

作者简介	129
第 6 章 海洋药物研究开发现状、前景与思考 管华诗 王长云 耿美玉	
6.1 历史回顾	130
6.1.1 发展历程	130
6.1.2 研究现状	132
6.2 开发前景与对策	135
6.2.1 开辟海洋药物新的资源领域	136
6.2.2 探索海洋药物研究新方法、新技术和新思路	138
参考文献	142
作者简介	144

生物制造

第 7 章 拥有巨大市场的保健食品 金宗濂	
7.1 中国保健（功能）食品的基本概念	146
7.2 中国保健食品产业的现状	146
7.3 中国保健食品产业存在的主要问题	150
7.3.1 产品开发带有较大的盲目性，进入市场的步履艰难	150
7.3.2 企业规模过小是企业竞争乏力的主要因素	152
7.3.3 科技投入过低是中国保健食品长期处于低水平重复的一个 重要因素	152
7.3.4 消费者对保健食品的信任危机是保健食品市场萎缩的首要原因	152
7.3.5 保健食品市场的“严格”、“统一”的监管局面尚未形成	153
7.4 保健（功能）食品未来发展趋势	153
7.5 发展中国保健食品产业的战略与对策	154
作者简介	155
第 8 章 生物食品添加剂及配料产业的发展概况 蔡永峰 许勤虎	
8.1 工业化品种	156
8.2 中国主要产品生产状况	158
8.2.1 酸度调节剂	158
8.2.2 酶制剂	158
8.2.3 增味剂	159
8.2.4 防腐剂	159
8.2.5 甜味剂	160
8.2.6 营养强化剂	160
8.2.7 着色剂	161
8.2.8 增稠剂	161

8.2.9 系列生物水解糖配料	162
8.2.10 系列功能性食品配料	162
8.2.11 酒精	162
8.3 优势与地位	163
8.4 存在的问题	163
8.5 展望	164
8.5.1 发展趋势	164
8.5.2 发展潜力	164
8.5.3 发展建议	165
参考文献	165
作者简介	166
第9章 天然食品防腐剂的应用和产业化	丛威 范悠然 还连栋
9.1 中国的发展现状	167
9.1.1 乳链菌肽	167
9.1.2 纳他霉素	170
9.2 研究开发中存在的问题及合理使用的原则	171
9.2.1 研究开发中存在的问题	171
9.2.2 使用的原则与要点	172
9.3 前景与展望	172
作者简介	173
第10章 生物质新材料 L-乳酸及聚乳酸产业	钱志良 王健 劳含章
10.1 乳酸及聚乳酸产业的战略地位	175
10.2 对乳酸及聚乳酸产业的市场需求	176
10.2.1 L-乳酸产品	176
10.2.2 聚乳酸产品	176
10.3 国内 L-乳酸技术及产业情况	177
10.3.1 L-乳酸技术及产品状况分析	177
10.3.2 L-乳酸产业状况分析	178
10.4 国内外聚乳酸技术研发现状	179
10.4.1 国外聚乳酸技术发展现状	179
10.4.2 国内聚乳酸技术研发现状	179
10.4.3 聚乳酸技术难点和方向	180
10.4.4 开发聚乳酸产业所面临的问题和政策	180
作者简介	182
第11章 长链二元酸成为绿色化工产业的新宠	陈远童
11.1 长链二元酸的重要用途	183

11.1.1	合成高性能尼龙工程塑料	183
11.1.2	合成高档尼龙热熔胶	183
11.1.3	合成高级尼龙粉末涂料和油漆	183
11.1.4	合成高级麝香香料	184
11.1.5	合成其他高档产品	184
11.2	长链二元酸的来源	184
11.2.1	植物油裂解制取	184
11.2.2	化工合成法制取	184
11.2.3	生物合成法生产	185
11.3	生物合成法的突出优势	185
11.4	长链二元酸的研究概况	185
11.4.1	国外长链二元酸研究概况	185
11.4.2	国内长链二元酸研究概况	185
11.5	长链二元酸产业化现状	186
11.5.1	国外长链二元酸产业化现状	186
11.5.2	国内长链二元酸产业化现状	186
11.6	衍生产品开发概况	187
11.7	发展前景分析	189
	参考文献	189
	作者简介	189

生物能源

第 12 章 改进燃料乙醇发酵技术、提高市场竞争力

白凤武

12.1	概述	191
12.2	原料选择	192
12.3	工艺技术路线	192
12.4	以玉米为原料燃料生产乙醇过程的技术经济分析	194
12.4.1	制造成本	194
12.4.2	税前完全成本	194
12.4.3	不计副产品冲减的完全成本	194
12.4.4	实际完全成本	195
12.5	自絮凝颗粒酵母乙醇连续发酵新技术在燃料乙醇生产中的应用	195
	作者简介	196

生物农业

第 13 章 转基因林木产业化现状及前景

郑均宝 胡建军 田颖川

13.1	中国转基因林木研究现状	198
13.2	中国转基因林木的技术成就	199
13.2.1	抗虫转 <i>Bt</i> 基因欧洲黑杨	199
13.2.2	转基因 741 杨的获得及特性	200
13.3	中国转基因林木产业状况	200
13.3.1	转 <i>Bt</i> 基因欧洲黑杨	200
13.3.2	转基因 741 杨	200
13.4	中国转基因林木产业化的问题	201
13.5	发展前景	201
13.5.1	转基因 741 杨	201
13.5.2	转 <i>Bt</i> 基因欧洲黑杨	202
13.6	展望和使命	202
13.6.1	人类与森林的关系	202
13.6.2	认真执行政府的政策	203
13.6.3	建立速生丰产林	203
13.6.4	力促转基因林木研究稳步向产业化方向发展	203
参考文献		204
作者简介		205

生物服务

第 14 章 遗传服务——生物经济中的第三产业

杨焕明 汪建 于军 刘斯奇

14.1	遗传服务产业的技术支撑与特点	206
14.1.1	以海量的基因组数据为主要支撑	206
14.1.2	核心技术适于规模化、标准化、自动化	207
14.1.3	广阔的市场前景与巨大的就业机会	207
14.1.4	拉动其他产业的发展	208
14.2	遗传服务产业的范围	208
14.2.1	医学相关的遗传服务	209
14.2.2	社会相关的遗传服务	211
14.2.3	经济相关的遗传服务	213
14.2.4	科研相关的遗传服务	213
14.3	发展遗传服务产业应注意的问题	213
14.3.1	产业政策	213
14.3.2	生命伦理问题	214
14.3.3	生命科学教育与知识普及	214

作者简介	214
------------	-----

3 生物产业发展经验与模式

第1章 中国转基因抗虫棉种产业发展的历程与经验

郑爱中 王星海 崔洪志 郭三堆

1.1 技术发展概要	219
1.2 品种审定情况	220
1.3 国产抗虫棉种的产业化	222
1.3.1 起始的历史背景	222
1.3.2 起步	223
1.3.3 发展	223
1.3.4 社会经济效益	224
1.4 存在的问题及分析	225
1.4.1 知识产权保力度亟待加强	225
1.4.2 政府引导、管理职能的发挥有待进一步完善和加强	226
1.5 进一步发展的建议	227
1.5.1 抗虫棉的深化研究	227
1.5.2 重视国际市场的拓展工作	228
作者简介	229

第2章 饲料生物制剂产业做大做强基本经验

姚斌 丁强

2.1 技术创新是产业化的第一推动力	231
2.2 高层大协作为科技成果产业化提供良好环境	232
2.3 “事企一身”的新体制是科研成果快速产业化的体制探索	233
2.4 适宜人才战略和长期技术支持是产业化的核心支撑	233
2.5 从生物技术入手，规避技术层面风险	234
作者简介	235

第3章 突发传染病流行带给疫苗研发企业的机遇与挑战 尹卫东 潘爱华

3.1 突发传染病的社会影响	236
3.2 传染病大流行促进了疫苗的研发	237
3.2.1 流感疫苗	237
3.2.2 甲型肝炎疫苗	237
3.2.3 SARS疫苗	238
3.3 突发传染病流行引发疫苗需求突涨所带来的挑战	239
3.4 新发传染病流行对疫苗企业的要求	239
作者简介	241