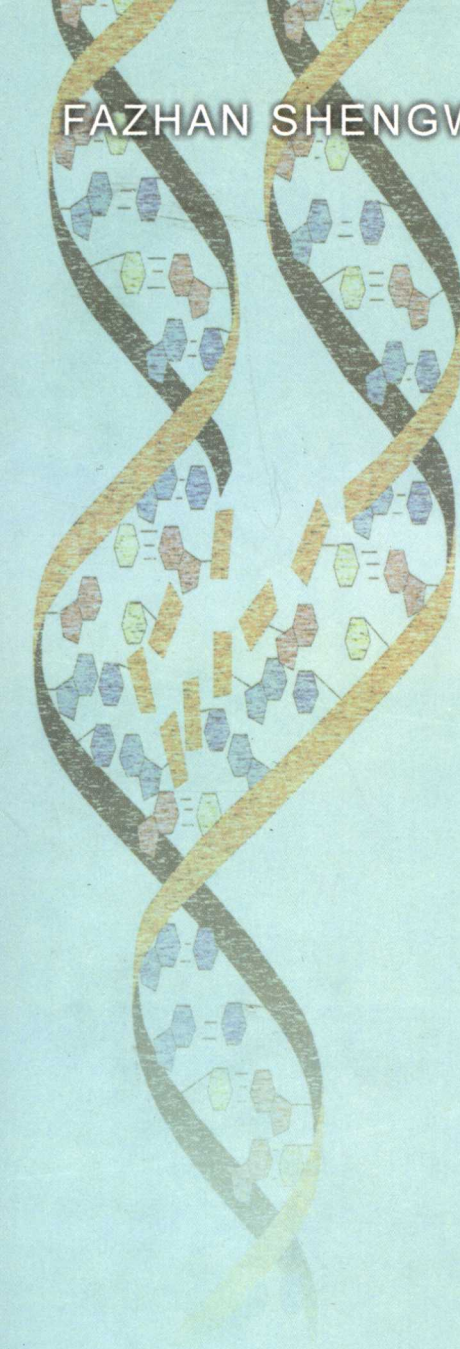




FAZHAN SHENGWU JISHU YINLING SHENGWU JINGJI

发展生物技术 引领生物经济

编委主任 李学勇 主 编 王宏广

中国医药科技出版社

发展生物技术 引领生物经济

编委主任 李学勇
主 编 王宏广

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书分四篇十七章,详细分析了世界和中国生物技术与产业的历史、现状、发展趋势,需求与机遇,思路与目标,重点领域与主导产品,战略与对策。探讨了生物经济的发展方向与重点。信息丰富,资料详实,论述深入,指导性强。为我国生物技术的发展勾画了未来与方向,涉及生物技术在医药、农业、工业、能源、环保、海洋等多个领域的应用。

本书可供从事生物技术与产业管理、研究、应用的人员,及制药、食品、能源、农业、环保等科研生产人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

发展生物技术 引领生物经济/王宏广主编. —北京:
中国医药科技出版社, 2005. 12
ISBN 7-5067-3279-3

I. 发... II. 王... III. 生物技术-高技术产业-
研究 IV. F416.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 127600 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm¹/₁₆

印张 31 3/4

字数 506 千字

印数 1—2000

版次 2005 年 12 月第 1 版

印次 2005 年 12 月第 1 次印刷

印刷 三河富华印刷包装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3279-3/R·2725

定价 200.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编辑委员会

主 任	李学勇			
副主任	王晓方	王宏广		
委 员	贾敬敦	马宏建	安道昌	张 木
主 编	王宏广			
副主编	马宏建	安道昌	张 木	
编 委	李 青	范 玲	赵爱民	王德平
	邱宏伟	付卫平	丁一明	胡忆虹
	敖 翼	赵清华	曹雪涛	魏于全
	陈志南	裴雪涛	李 松	张阳德
	蒋华良	朱 楨	唐克轩	李 宁
	林 敏			

编写人员名单

第一篇 王宏广 李 青 赵清华 苏 月 胡忆红 付红波 毕中霖 刘 森
肖军海 韩国辉

第二篇 王宏广 李 青 赵清华 苏 月

第三篇

第六章 医药生物技术及产业

张 木 范 玲 郑玉果 于振行 王鹏富 孔 维 王 楠 李雄彪
曹雪涛 魏于全 陈志南 裴雪涛 杨宏钧 王佑春 杨志明 金 岩
王小宁 陈 实 李 松 张阳德 蒋华良 尹红章 何蕴韶 程 钢
邱子欣 于继云 王 菲 王 瑾

第七章 农业生物技术及产业

安道昌 王德平 李瑞国 朱 桢 张 涌 唐克轩 王笑梅 杨汉春
宋福平 郭三堆 吕家琬 马爱进 李 宁 卢兴桂 李裕强 李 平
林 敏 陈福勇 朱昌雄 王国英

第八章 工业生物技术及产业

马宏建 赵爱民 黄英明 马燕合 朱宝泉 张启先 朱昌雄 高 弘
张 剑 高 毅 饶 治 张延平 杜晨宇 刘 铭 曹竹安

第九章 能源生物技术及产业

安道昌 马贵宏 周乃元 刘德华 张 君 施定基 张文俊 赵兴贵
邓元告 张越男 邢新会 曹竹安 林章凜 刘金峰 牟伯中 周孟津
闫云君 陈洪章

第十章 环境生物技术及产业

安道昌 马贵宏 周乃元 卢 琦 王学全 张凤春 王国倩 李保国
吴春荣 卢欣石 杨 敏 廖银章 刘克鑫 胡洪营

第十一章 海洋生物技术及产业

张 木 徐安龙 陈省平

第十二章 中医药产业

李 青 邹建强 吴克明 尹 力

第十三章 生物安全

马贵宏 陈洁君 李劲松

第十四章 生物资源保护与开发

马贵宏 周乃元 王仁武 刘公社 李振宇 张树义 周宇光

第四篇 王宏广 李 青 赵清华 苏 月

序 一

生物技术对解决当今人类面临的人口与健康、资源与环境、粮食安全、能源安全、生物安全，以及国家安全等许多重大问题，具有重要而深远的战略意义。当前，生命科学、生物技术不断取得重大突破，生物产业正在迅速崛起，以生物技术为主导的第四次科技革命，正在催生继 IT 之后的国际经济竞争的又一个热点领域——生物经济。

21 世纪是生命科学和生物技术世纪。生命科学和生物技术的持续创新和重大突破，是新世纪科学技术发展的重要标志，由其引领和孕育的生物经济将引起全球经济格局的深刻变化和利益结构的重大调整。生物技术将会对世界经济格局和国力竞争产生重要影响，并促使人类的观念、生活方式等产生深刻变革。据测算，生物技术产业的市场容量大约是信息产业市场的 10 倍。近 10 年来，全球生物技术产业的产值以每 3 年增长 5 倍的速度增长。预计到 2020 年，全球生物技术市场将达到 30000 亿美元。

生物科技与产业已成为世界经济与国家安全竞争的焦点，抢占生物技术及其引领的生物经济的制高点已成为各国的国家战略。一些国家和地区提出了“基于知识的生物经济”、“生物技术强国”、“生物产业立国”、“打造千亿元生物产业”等新的思路与想法，许多国家成立了由国家或政府领导人亲自挂帅的生物技术与产业的领导机构，如“生物产业战略研究会”、“生物技术部”、“生命科学部长委员会”等，许多国家已经把生物技术作为政府研究开发的重点，把生物产业作为新的经济增长点来培育，纷纷采取加强领导、争夺人才、增加投入、建立园区等重大措施，加速生物技术及产业的发展，生物产业已成为世界新一轮发展竞争的焦点。

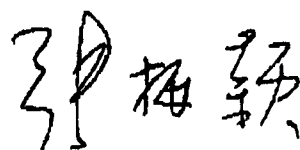
生物技术革命为我国经济可持续发展提供了难得的机遇。随着我国人均 GDP 突破 1000 美元，粮食、能源、资源与环境等已成为影响可持续发展的“瓶颈”因素。生物技术不但能够为我国解决这些困难开辟新的途径，而且是我国高科技领域与国外差距最小的领域，我国在生物技术方面已有一定的工作基础和成果，加之我国具有社会主义制度集中力量办大事的优势，具有丰富的生物资源，生物技术人才初具规模，生物产业已经有一定的基础。只要

把握好历史机遇，我国完全可能在生物技术及其产业方面占有更加重要的位置，为提高人口健康水平，保障粮食安全、能源安全、国土安全，改善生态环境作出重要的贡献。

科技部在近 20 年里，在国家 863 计划等科技计划中，一直把生物技术作为重点领域给予支持，使我国生物技术与产业取得了长足的进步。科技部在生物经济的研究方面也有了近 5 年的基础，最近在几位部长的领导下，结合《国家中长期科学和技术发展规划》制定工作，会同国内外生命科学、生物技术领域的专家，认真研究了国内外生物技术、生物产业、生物经济的发展态势，比较分析各国发展生物技术与产业的战略和举措，客观分析了我国生物技术、生物产业、生物经济发展的需求、基础和优势，提出了我国生物技术、生物产业、生物经济跨越发展的战略构想，形成了《发展生物技术 引领生物经济》一书。

《发展生物技术 引领生物经济》既是一本具有很强科学性、创新性、系统性的学术著作，立意新、起点高、观点鲜明，也是一份综合性、战略性、实用性很强的战略研究报告。书中既有对国外生物技术与产业发展现状与趋势、政策与方针的分析与论述，又有关于我国生物技术、生物产业、生物经济发展的目标、方针、战略与对策的建议；既包含对生物技术与产业发展的重点与方向的系统论述，又有对生物经济理论与实践的系统阐述。该书是各级领导干部、科研人员、企业界人士、高等院校师生以及广大公众，科学、全面、系统地了解国内外生物技术、生物产业与生物经济的权威著作。希望本书的出版，能够大大增强各级管理干部、科学家、企业家和广大公众对生物技术、生物产业、生物经济新知识、新成果、新方向的了解。期望广大管理干部、科技工作者、企业家共同努力，实施生物经济强国战略，发展生物技术，引领生物经济，迎接新的科技革命，推动新一轮经济增长，为加速中华民族伟大复兴做出新的贡献。

全国政协副主席
民盟中央常务副主席



2005 年 8 月

序 二

党的十六大提出了全面建设小康社会，实现国民经济再翻两番的宏伟目标，未来的15年是一个必须紧紧抓住并且可以大有作为的重要战略机遇期。要实现建设惠及十几亿人口的更高水平的小康社会、构建和谐社会的宏伟目标，面对人口总量继续增加、老龄人口比重上升、生态环境和自然资源与经济社会发展的矛盾日益突出的严峻现实，需要我们全面贯彻科学发展观，坚定不移地实施“科教兴国战略”，切实依靠科技进步，走出一条可持续的新型发展道路。

当今世界，科学技术发展突飞猛进，新兴学科、交叉学科不断涌现，科技进步对经济社会的影响作用日益广泛和深刻。伴随着信息科学的方兴未艾，生命科学和生物技术也正在展现出迅猛的发展势头，将对科技发展、社会进步和经济增长产生极其重要而深远的影响。生物技术在促进经济发展、保障人民健康、缓解能源压力、改善生态环境、提高综合国力和保障国家安全等方面具有十分重要的作用。

即将出台的《国家中长期科学和技术发展规划》着眼于我国经济社会发展和现代化建设的实际需求，对我国未来15年的科技工作进行了全面部署，坚持“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，大力加强原始性创新、集成创新和在引进先进技术基础上的消化、吸收、创新，努力在若干重要领域掌握一批核心技术，拥有一批知识产权，造就一批具有国际竞争力的企业和品牌，为我国经济社会发展和国防现代化建设提供强大科技支撑。生物技术及产业是我国与国际先进水平差距最小，最有希望实现跨越式发展的高技术领域。发展生物技术，实现产业化对于我国经济社会发展具有十分重要的意义。

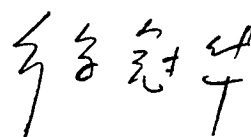
党中央、国务院高度重视生物技术及产业的发展，并采取了一系列重要措施加速生物技术及产业的发展：一是成立“国家生物技术研究开发与促进产业化领导小组”，加强对全国生物技术工作的宏观领导；二是结合《国家中长期科学和技术发展规划》，制定《中国生物技术及产业化发展纲要》；三是继续组织实施“转基因植物研究及产业化专项”；四是研究制定《中华人民共

和国生物安全法》；五是成立“中国生物技术行业协会”。党中央、国务院的一系列重大措施，使我国生物技术的研究开发进入了一个新的阶段。有关部门已出台或正在研究制定一系列重大举措，加快生物技术及产业的发展，许多地方采取制定优惠政策，加大研发投入，设立产业园区等措施，努力为生物技术及产业发展创造良好氛围。企业和个人对生物技术与产业投入的积极性进一步提高，生物技术已经成为有关企业投资的重点领域。

在这种大好形势下，为了全面分析国内外生物技术及产业的发展现状，引导社会各界进一步关注生物技术的发展，集成各个方面的优势力量办成几件大事，促进我国生物技术及产业的跨越发展，科技部组织有关专家，结合《国家中长期科学和技术发展规划》的制定，在广泛调研的基础上形成了《发展生物技术 引领生物经济》一书，希望本书能为政策制定者、管理者、科技人员、企业家和所有关心中国生物技术事业的社会各界人士提供有用的参考。

科学技术部部长

2005 年 8 月

Handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters.

前 言

未来十五至二十年，是我国经济社会发展的战略机遇期，也是我国科技发展的战略机遇期，要抓住机遇，实现全面、协调、可持续发展，就必须以科学发展观统领经济社会发展的全局，就要求用科学发展观统领各项科技工作。大力实施科教兴国战略，不断提高自主创新能力，充分发挥科学技术第一生产力的重要作用，依靠科技进步和创新，支撑和引领经济社会的发展。

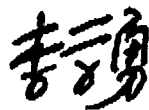
人们常说，21世纪是生命科学和生物技术的世纪，生命科学的新发现和生物技术的重大突破，已经成为新科技革命的重要推动力。生物技术产业的迅速发展，正在推动生物经济的形成和发展，这将对新兴产业的形成、经济的持续增长、人民生活质量的不断提高产生重要影响。生物技术领域是我国与国际先进水平差距较小、最有希望实现跨越发展的领域之一，其在提高我国人民健康水平、保障粮食安全、缓解能源压力、改善生态环境，乃至提高综合国力等方面具有重要的、不可替代的作用。生物技术发展及生物产业崛起，为调整经济结构，解决瓶颈制约，实现节约发展、清洁发展、安全发展，为实现我国经济社会的协调、可持续发展，提供了重要战略机遇。

我国生物技术及其产业发展正进入一个新的阶段。党中央、国务院高度重视加快生物技术及产业发展。近一个时期以来，胡锦涛总书记、温家宝总理又对加快我国生物技术及产业的发展做出了重要批示。国家中长期科技部署也将生物技术及产业化列为实现重点跨越的科技领域。国务院已经成立了“国家生物技术研究开发与促进产业化领导小组”，将进一步加强对全国生物技术及产业化工作的领导和协调，并同意制定《国家生物技术及产业化发展纲要》，同意开展《生物安全法》前期研究工作，这一系列重要决策和部署，将为我国生物技术及产业的发展，创造更加良好的环境和条件。各地、各有关部门也积极采取培育人才、增加投入、建设基地、出台政策等一系列重大措施，促进生物技术及产业加快发展。抓住机遇，从提高自主创新能力和竞争力出发，加强原始性创新和集成创新，力争取得重大突破；从切实解决经济社会发展中急需解决的重大问题出发，加大支撑力度，运用生物技术提升传统产业；从经济社会的长远需求出发，加速推进现代生物技术产业化，引

领生物经济的发展，从而加速我国向生物技术强国和生物产业大国的目标迈进。

在这样的背景下，结合国家中长期科技发展的战略研究，科技部组织国内生命科学、生物技术及其应用领域和经济领域的专家，历时一年半，认真研究了国内外生物技术和生物产业的发展态势，研究了世界生物技术的发展趋势及有关国家支持其发展的对策与措施，分析了我国生物技术及产业化的基础、优势和潜力，开展了我国生物技术及产业化发展的方针、目标、任务和对策方面的研究，形成了《发展生物技术 引领生物经济》一书。希望本书的出版，有利于增进广大读者对生物技术及产业化发展方面的新知识、新成就、新趋势的了解；有利于增进广大读者对我国生物技术及产业化发展概况、战略取向和对策选择的了解，为促进我国生物技术和生物产业的发展起到积极的推动作用。

科学技术部副部长



2005 年 8 月

目 录

第一篇 需求与机遇

第一章 全面建设小康社会对生物技术提出了迫切的需求	(3)
第一节 保障未来食物安全必须依靠生物技术	(4)
第二节 提高人民健康水平需要生物技术	(5)
第三节 走新型工业化道路需要生物技术	(6)
第四节 改善生态环境迫切需要生物技术	(7)
第五节 缓解能源压力需要生物技术	(8)
第六节 保障国家安全需要生物技术	(8)
第七节 开发生物资源需要生物技术的引领	(9)
第二章 世界许多国家和地区纷纷加速生物产业的发展	(10)
第一节 美国	(10)
第二节 加拿大	(12)
第三节 欧盟	(13)
第四节 英国	(14)
第五节 德国	(15)
第六节 法国	(16)
第七节 芬兰	(17)
第八节 日本	(18)
第九节 新加坡	(19)
第十节 印度	(20)
第十一节 韩国	(21)
第十二节 马来西亚	(21)
第十三节 泰国	(22)
第十四节 以色列	(23)

第三章 我国发展生物经济迎来了难得的机遇	(26)
第一节 生物经济的作用与趋势	(27)
第二节 我国发展生物产业具有明显的优势	(36)
第三节 我国发展生物经济的机遇	(37)

第二篇 思路与目标

第四章 生物技术及产业发展的思路与目标	(41)
第一节 生物技术与产业发展的基本思路	(41)
第二节 生物技术与产业发展的总体目标	(42)
第五章 我国生物技术的发展方向和重点	(49)
第一节 功能基因组与重要性状相关基因的研究	(49)
第二节 蛋白质组与重要蛋白质结构与功能研究	(51)
第三节 代谢组与系统生物学研究	(54)
第四节 干细胞与治疗性克隆	(56)
第五节 组织工程与再生医学	(57)
第六节 基因工程药物、疫苗和基因治疗	(59)
第七节 纳米生物技术和纳米药物	(62)
第八节 基因转移和转基因植物	(63)
第九节 畜禽基因工程疫苗和动物疫病防治	(65)
第十节 工业和环境微生物	(68)

第三篇 重点领域与主导产品

第六章 医药生物技术及产业	(73)
第一节 国外医药生物技术与产业发展现状与趋势	(74)
第二节 我国医药生物产业现状与特点	(81)
第三节 医药生物技术发展的重点方向	(88)
第四节 医药生物产业的主导产品与趋势	(94)
第五节 医药生物产业发展政策与建议	(154)

第七章 农业生物技术及产业	(157)
第一节 国外农业生物技术发展现状和趋势	(158)
第二节 我国农业生物技术及产业发展现状和问题	(176)
第三节 我国农业生物技术及产业战略重点	(193)
第八章 工业生物技术及产业	(209)
第一节 工业生物技术及产业概述	(209)
第二节 食品生物技术	(213)
第三节 饲料生物技术	(218)
第四节 糖工业技术	(222)
第五节 传统发酵技术及其产品	(226)
第六节 生物新材料	(234)
第七节 酶工程技术与主导产品	(240)
第八节 抗生素技术与主要产品	(244)
第九章 能源生物技术及产业	(253)
第一节 能源生物技术概述	(254)
第二节 燃料酒精	(262)
第三节 生物柴油	(268)
第四节 生物制氢	(276)
第五节 沼气技术	(280)
第六节 生物采油技术	(282)
第七节 能源植物	(290)
第八节 薪炭林	(294)
第十章 环境生物技术及产业	(300)
第一节 环境生物技术概述	(301)
第二节 废水处理技术	(309)
第三节 有机垃圾处理技术	(313)
第四节 防沙治沙技术	(316)
第五节 荒漠绿化技术	(326)
第六节 盐碱土改良技术	(331)
第七节 现代绿地技术	(337)
第十一章 海洋生物技术及产业	(341)
第一节 国际海洋生物技术及产业现状与发展趋势	(341)

第二节	我国海洋生物技术及产业现状和发展重点	(344)
第十二章	中医药产业	(359)
第一节	国内外现状和趋势	(359)
第二节	中医药需求分析	(368)
第三节	中医药战略发展思路	(372)
第四节	发展中医药的主要措施	(378)
第十三章	生物安全	(380)
第一节	生物安全的概念与范围	(380)
第二节	国外生物安全的管理现状	(382)
第三节	国外生物安全的发展趋势	(388)
第四节	我国生物安全的战略重点	(389)
第五节	我国生物安全发展的对策	(390)
第十四章	生物资源保护与开发	(393)
第一节	生物资源的保护与利用概述	(393)
第二节	植物资源的保护与利用	(397)
第三节	动物资源	(407)
第四节	微生物资源	(412)
第五节	人类遗传资源开发与利用	(423)

第四篇 战略与对策

第十五章	生物产业现状与特点	(433)
第一节	生物产业的概念与范畴	(433)
第二节	中国生物产业概况和特点	(434)
第三节	医药生物产业	(436)
第四节	农业生物产业	(441)
第五节	工业生物产业	(444)
第六节	能源生物产业	(446)
第十六章	不同区域的生物技术及产业化的特点	(448)
第一节	不同区域的生物技术的特点	(448)
第二节	不同区域的生物技术产业化的特点	(454)

目 录

第三节	生物产业基地概况	(472)
第十七章	发展战略与措施	(482)
第一节	生物技术及产业发展战略	(482)
第二节	加速生物技术及产业发展的措施	(484)

第一篇

需求与机遇