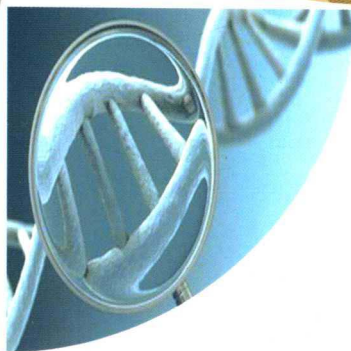
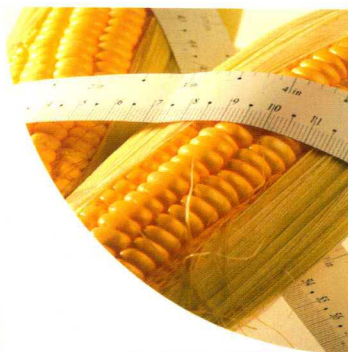


2012
INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY
DEVELOPMENT REPORT

2012工业生物技术 发展报告

中国科学院生命科学与生物技术局 编著



科学出版社

2012 工业生物技术的发展报告

2012 Industrial Biotechnology Development Report

中国科学院生命科学与生物技术局 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是基于工业生物技术知识环境出版的信息产品之一,主要报道了工业生物技术领域内的重大规划与政策、技术和产品的研发进展、产业发展等。为了能够全面了解工业生物技术发展的最新进展,本书设置了发展战略篇、研发进展篇、产业篇和青年人才篇。在选题上,着重突出了工业生物技术领域的热点和前沿。为了突出各领域的技术进展并使内容更有层次感,本书在研发进展篇采用主题的形式组织稿件,重点报道了合成生物学、工业微生物生理与代谢工程、生物炼制和生物发酵技术、工业蛋白质工程、生物过程工程、微藻生物能源等在工业生物技术领域中的研发进展等内容。为了扩大本报告的读者范围,使国外读者能了解中国工业生物技术的现状、产业情况,我们在形式上增加了英文题名、摘要,以及英文作者简介。此外,我们通过对2011年国内外工业生物技术领域重要事件的回顾,与读者一起梳理过去一年本领域发展的整体脉络。

本书可供相关科研院所、高等院校和企业等从事工业生物技术研究 and 开发工作的科研管理人员、科研工作者和研发生产人员借鉴与参考。

图书在版编目(CIP)数据

2012 工业生物技术发展报告 / 中国科学院生命科学与生物技术局编著. —北京:科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-035685-7

I. ①2… II. ①中… III. ①生物工程-技术发展-研究报告-中国-2012 IV. ①Q81-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 232875 号

责任编辑: 罗 静 王 好 / 责任校对: 林青梅

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

http: //www. sciencep. com

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012 年 10 月第一次印刷 印张: 26

字数: 596 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

专家指导委员会

主 任 张亚平

副主任 杨胜利

委 员 (按姓氏拼音排序)

曹竹安	陈洪章	陈 坚	陈 进	邓子新
姜卫红	匡廷云	李旭东	李 寅	马宏建
马树恒	马延和	欧阳平凯	秦 松	覃重军
邱宏伟	曲音波	苏荣辉	王利生	王梅祥
邢雪荣	许国旺	薛红卫	张知彬	赵国屏

编辑委员会

主 编 马延和

副 主 编 苏荣辉

执行主编 刘 斌

责任编辑 (按姓氏拼音排序)

邓 勇 马俊才 徐 萍 于建荣

编写人员 (按姓氏拼音排序)

安思源	敖宗华	曹晓丹	陈 方	陈 坚
陈修来	陈怡露	陈 勇	陈云伟	储消和
戴住波	邓 勇	丁陈君	窦文芳	堵国成
冯 森	傅鹏程	高 超	郭绍辉	郭忠鹏
何 皓	黄洪波	鞠建华	乐易林	李 楠
李盛英	梁剑光	刘 斌	刘立明	刘 铮
龙丽娟	卢滇楠	陆震鸣	吕 静	马俊才
马延和	饶志明	任志武	沈才洪	石贵阳
孙洪磊	孙建中	齐泮仑	覃重军	田敬东
田新朋	王彩霞	王慧媛	王丽娜	王 楠
王 平	王 强	王天文	王泽建	吴杰群
吴林寰	武 庆	夏海洋	谢婧婧	邢建民
徐春明	徐美娟	徐 楠	徐 萍	许 丽
许正宏	易 彬	雍晓雨	于建荣	于 洁
曾 艳	张长生	张 翀	张 梁	张 偲
张嗣良	张宿义	张学礼	张云明	张云霞
郑 颖	周景文	朱晶莹	朱义广	

序 言

加快调整经济结构、转变经济发展方式，节约发展、清洁发展、安全发展是我国现阶段的历史使命。工业生物技术利用生物体的机能规模化生产能源与化学品，具有清洁、高效、可再生等特点。其核心内容是“两个替代、一个提升”，即以生物催化剂逐步取代化学催化剂的工艺路线替代，实现节能减排；以生物可再生资源取代化石资源的工业原料路线替代，实现低碳经济与工业可持续发展；以现代生物技术提升传统生物技术产业，实现产业结构调整与竞争力的提升。大力发展工业生物技术是培育战略性新兴产业的重大举措，是生物科技为国家做出重大贡献的战略选择。

我国政府高度重视工业生物技术的发展，不断加大研发的投入。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020）》把工业生物技术列入国家社会经济发展的战略高技术。2010年9月通过的国务院《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》明确将生物产业列为七大战略新兴产业之一，其中以工业生物技术为主体的生物制造是生物产业的重要组成部分。2011年11月科技部发布的《国家“十二五”现代生物制造科技发展专项规划》中也明确提出到“十二五”末期，初步建成现代生物制造创新体系。

我国工业生物技术显示了巨大的发展潜力，一批化学原料药与中间体已经实现清洁高效的生物工艺生产路线，产品品质得到提高，节能、节水、减少有毒物质与废水排放效果显著；乙烯、化工醇等一批传统的石油化工产品已经可实现生物质路线取代，生物塑料已经形成全球规模最大、技术先进的生产线；一批大宗发酵产品的国际竞争力实现了大幅提升，创造了巨大的经济与环境效益。无论是战略时机还是技术基础，我国与发达国家在工业生物技术领域的研究还没有形成太大差距。工业生物技术是我国参与生物技术国际竞争并有望取得优势的一个难得的机遇和切入点。

可以预见，随着合成生物学技术、工业酶分子改造、微生物基因组育种技术、现代发酵工程技术、生物炼制与生物质转化技术、生物催化与转化技术及其他一系列生物过程工程体系和平台技术的快速发展，现代工业生物技术将实现飞跃性的进步。不仅将给传统产业技术带来革命性的升级，还将带来一个安全、可持续的、全新的生物制造业。

2011年是我国“十二五”规划的开局年，中国科学院制定了工业生物技术领域“十二五”规划，在“十一五”的基础上，积极布局和推进工业生物技术的发展。为了充分发挥中国科学院在工业生物技术科技创新活动中的引领作用，中国科学院“先进工业生物技术创新基地”自2007年起每年邀请一批国内相关领域的知名专家撰写年度《工业生物技术发展报告》，全面总结上一年度国内外工业生物技术重大规划与政策、关键技术、重点产品及相关产业的发展现状和发展趋势。报告的出版发行为推动我国工业生物技术的发展发挥了重要作用。即将出版的《2012工业生物技术发展报告》内容丰富，既有对近期工业生物技术领域相关政策的解读，也有对2011年国内外工业生物技术的总体发展情况总结，比较全面地反映了工业生物技术领域的整体发展态势，对未来

的努力方向进行了深入的阐述。同时，还通过一些典型生物制造产业案例剖析了工业生物技术的重要作用。编者还邀请了近年来崭露头角的青年俊彦就工业生物技术发表了他们的真知灼见，这是我国工业生物技术未来发展的希望所在。我希望此书能对制定我国工业生物技术产业发展战略与政策提供参考，对工业生物技术相关的科研工作者和企业研发、生产人员提供新的思路，以此提升我国工业生物技术自主创新和可持续发展能力，切实推动我国战略性新兴产业的蓬勃发展，建立在国际工业生物技术领域的引领发展地位。



2012 年 10 月

编者按

中国科学院根据我国经济社会发展的需要，在知识创新工程三期中提出了“1+10”科技创新基地的战略布局。“先进工业生物技术创新基地”是其中之一。作为一个典型的知识型组织，基地针对科研活动、战略研究与知识管理的需求，“十一五”期间，开展了“工业生物技术战略研究与知识环境建设”项目的研究；“十二五”期间，在院“创新2020”方案的指引下，为支持先进工业生物技术创新基地取得更大发展，“知识环境”项目组的成员单位将延续性地开展“工业生物技术知识服务研究与应用”项目研究。该项目将在“十一五”原有工作基础上，进一步扩大关注领域、深化研究内容，加强信息网络建设与情报研究工作的有机结合，开展本领域发展态势监测、战略情报和竞争力分析研究，提供专业化的信息服务与情报研究服务，逐步构建智能化的工业生物技术知识服务体系，致力于推动我院乃至我国先进工业生物技术的长足发展。

《工业生物技术发展报告》是中国科学院知识创新工程重要方向项目“工业生物技术战略研究与知识环境建设”推出的系列年度报告，是基于工业生物技术知识环境出版的信息产品之一，每年出版一册。在“工业生物技术知识服务研究与应用”项目的支持下，将继续推出《工业生物技术发展报告》。

《2012 工业生物技术发展报告》是该系列报告的第六册。为了能够全面了解工业生物技术发展的最新进展，本报告设置了发展战略篇、研发进展篇、产业篇和青年人才篇。在选题上，本报告着重突出了工业生物技术领域的热点和前沿。为了突出各领域的研发进展并使内容更有层次感，本报告在研发进展篇中采用主题的形式组织稿件，重点报道了合成生物学、工业微生物生理与代谢工程、生物炼制和生物发酵技术、工业蛋白质工程、生物过程工程、微藻生物能源等在工业生物技术领域中的研发进展等内容。本报告继续设置“青年人才篇”，反映青年学者的新观点和新看法。

为了扩大本报告的读者范围，使国外读者能了解中国工业生物技术的现状、产业情况，本报告在形式上继续设置了英文题名和英文摘要，以及作者英文简介。此外，我们通过对2011年国内外工业生物技术领域重要事件的回顾，与读者一起梳理过去一年本领域发展的整体脉络。

《2012 工业生物技术发展报告》将服务于全国从事工业生物技术研究 and 开发的科研工作者、科研管理者、产业人士等。本报告博采众专家之观点，从工业生物技术领域的重大政策规划、重要技术的发展情况，以及产业发展现状等方面，阐释工业生物技术的现状和发展趋势，为广大读者提供借鉴和参考。

本报告编者感谢各位专家、作者、组稿人在报告形成过程中付出的辛勤劳动，并对一直以来给予我们项目支持和领导的领导、专家，以及相关人士表示由衷的感谢！由于时间和水平有限，本书可能会有诸多不妥之处，恳请国内外同行专家和读者批评指正！

《2012 工业生物技术发展报告》编写组

2012 年 10 月

目 录

序言

编者按

发展战略篇

全面推进我国生物产业发展·····	3
我国工业生物技术迎来快速发展机遇期·····	6
微藻生物柴油产业化的策略研究 ·····	16
工业生物技术领域重大规划 ·····	31

研发进展篇

主题一 合成生物学 ·····	54
高通量基因合成技术及其在合成生物学中的应用 ·····	55
合成生物学应用于生物制造产业的研究现状与发展 ·····	64
天然产物的人工细胞工厂合成 ·····	75
主题二 工业微生物生理与代谢工程 ·····	84
辅因子调控：代谢工程的有力工具 ·····	85
假丝类酵母生理功能解析与调控·····	101
后基因组时代工业微生物（丝状真菌）的理性遗传改造·····	117
海洋放线菌资源与代谢产物及其组合生物合成研究进展·····	129
抗生素产生菌的分子育种技术·····	146
高产 L-精氨酸钝齿棒杆菌代谢工程改造 ·····	161
主题三 生物炼制和生物发酵技术·····	167
丁二酸生物炼制技术进展及发展前景·····	168
从文献和专利简析生物基丁二酸研发态势·····	178
发酵过程的工程学研究与技术进展·····	189
主题四 工业蛋白质工程·····	205
工业生物技术领域中重组蛋白表达技术的最新发展和面临的挑战·····	206
主题五 生物过程工程·····	215
多糖生物基纳米材料的制备和应用·····	216
主题六 微藻生物能源·····	230
微藻生物能源及其在 CO ₂ 减排中的应用 ·····	231

产业篇

我国传统固态发酵食品工业现状和技术发展趋势·····	245
益生菌制剂工业发展现状及问题探讨·····	253
从维生素 C 产业看中国生物制造产业的变迁和发展 ·····	264

青年人才篇

合成多细胞系统：工业生物技术的新方向·····	277
酶催化聚酯材料合成研究进展·····	283
分子生物学技术在天然产物生产中的应用及菌种改造思路分析·····	298
代谢工程改造酿酒酵母工业菌株及其展望·····	306
NAD 非依赖性乳酸脱氢酶的性质、结构及应用 ·····	318
工业微生物菌种高通量筛选与高效清洁生产技术·····	326

2011 年工业生物技术要闻回顾 ·····	334
-------------------------------	-----

附录 1 “十二五” 生物技术发展规划 ·····	343
----------------------------------	-----

附录 2 “十二五” 现代生物制造科技发展专项规划 ·····	367
--	-----

附录 3 生物基材料产业科技发展“十二五” 专项规划 ·····	389
---	-----

附录 4 生物质能源科技发展“十二五” 重点专项规划 ·····	397
---	-----



发展战略篇

全面推进我国生物产业发展*

——专访国家发改委高技术司副司长任志武

近期,本刊就“十二五”期间我国如何落实《决定》和已上报国务院审批的《国家战略性新兴产业发展“十二五”规划》,以及生物产业发展的相关部署情况,采访了国家发展和改革委员会高技术司副司长任志武。

记者:请简述生物产业发展的战略意义以及当前我国发展生物产业面临着怎样的战略机遇?

任志武:当前世界生物技术正处于大规模产业化的开始阶段,我国生物产业发展面临重要的战略机遇。

一是人民群众对医药卫生资源的需求和国内医药市场巨大的增长空间是我国生物医药产业快速发展的根本保障。我国是一个 13 亿人口的大国,并正加速进入老龄化社会,随着生活水平的不断提高,人民群众对医药卫生资源的需求不断增加。近 10 年来,我国人均药品消费支出的年增速为 18.7%,远高于同期人均消费支出 10.8% 的增速。2008 年我国人均药品消费为 460 元,与发达国家年人均药品消费 300 美元比仍有较大差距。随着医保体系不断完善、患者支付能力不断提高,我国人均药品消费仍有很大的增长空间。

二是保障粮食安全的迫切需要是我国生物农业加快发展的强大动力。我国正处在不断加快的工业化、城镇化进程中,要实现保障粮食安全的目标,必须以作物育种技术为支撑,提高粮食单产。同时,随着人民生活水平的提高,对优质农产品发展将形成巨大的市场需求。这就要求我们大力发展转基因等生物育种产业,并将转基因育种技术与常规育种技术紧密结合,使生物育种技术水平提升到一个新高度,为促进农业可持续发展创造有利条件。

三是大力推进节能减排和发展绿色低碳经济对我国生物制造产业发展提出了迫切要求。节能减排是一项我国必须长期坚持的国策,加快培育生物制造产业,促进生物技术向食品、制药、造纸、纺织、采矿、能源等领域渗透,促进传统化学工业转变为安全、可持续的全新生物制造产业,是实现工业节能减排、促进经济与环境协调发展的一条重要途径。

我国应该充分利用这一难得的战略机遇期,利用已经形成的生物产业基础,抢占某些领域的制高点,发挥后发优势,实现跨越式发展,在新一轮国际分工格局中占据有利地位。

* 本文原载:中国科技投资.2012,127(7):18~19,稍有改动。

记者：请简单介绍我国生物产业发展的现状与趋势？

任志武：近几年，我国生物产业规模保持较快速度增长。2011 年，生物产业实现总产值近 2 万亿元，产业发展迈上新台阶，在国民经济社会发展中的作用日益突出。其中，生物医药总产值累计 16 369.7 亿元，比去年增长 24.8%，解决就业 2500 万余人，人均创造产值 6.5 万元，吸纳了大量高端人才。山东、江苏、河南三省医药制造业产值总和占全国 1/3 强，增速均高于全国平均水平，山东省超两千亿元大关。生物医药出口交货值累计 1461.63 亿元，占总产值比例不足 1/10，产业内需驱动特征明显。生物育种市场容量 650 亿元，成为全球第二大种业市场。生物发酵产品产值突破 2500 亿元。生物质能源规模达到 2676 万 t 标煤，可减少二氧化碳排放约 3800 万 t，为当地农民增收 70 亿元以上。

2012 年，从产业规模看，我国生物产业总体形势向好，预计产业规模全年将实现 25% 左右的增速。

记者：为推动生物产业化发展，解决制约产业发展的瓶颈问题，请谈谈近几年国家发改委做了哪些工作？取得了哪些成效？

任志武：长期以来，国家发展改革委一直将生物产业作为我国高技术产业的重点领域予以扶持、培育，在提高生物产业技术创新能力、促进生物技术创新成果产业化、促进产业集聚、完善政策环境等方面开展了一系列工作。

一是提升自主创新能力。近 10 年来，国家发展改革委大力促进生物产业技术创新能力的提升，已在生物芯片、干细胞、抗体工程、生物信息学、疫苗、组织工程、生物多样性、药物制剂等关系未来产业发展的重要技术或产品领域建设了 30 个国家工程研究中心、19 个国家工程实验室，在相关企业集团认定了 153 个企业技术中心。同时，大力强化生物产业技术基础能力的建设，推动国家种质资源库建设和基因资源的开发利用，西南种质资源库、农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程项目已建成运行，蛋白质重大科学工程正在建设之中。稳步推进国家生物产业基地公共服务条件建设，已在 12 个生物产业基地建设了包括实验动物、公共测试和中试等在内的 32 个生物技术公共服务平台。

二是促进自主创新成果产业化。从 1999 年起，国家发展改革委通过实施高技术产业化示范工程，对涵盖生物医药、生物医学工程、生物疫苗和诊断试剂、生物育种、生物质工程、生物基材料、现代中药等领域的重大科技成果产业化予以重点扶持，在国家投资的引导下，吸引社会投资近 900 亿元，支持了 1000 多项生物高技术产业化项目。生物领域高技术产业化专项的实施，对引导产业发展方向、促进拥有自主知识产权的科技成果产业化、促进产学研结合、引导社会资金投向和推动行业技术进步发挥了积极作用，这对我国医药产业和农业的结构调整产生了重要的支撑作用。

三是促进集聚发展。现代生物产业是知识高度密集的产业，集聚化发展态势不断加强。针对我国生物产业发展的总体情况，国家发展改革委选择了创新能力强、生物产业规模大、产业集聚程度高、产业特色鲜明的城市，认定国家生物产业基地，引导生物产业进一步集聚发展。

四是改善生物产业发展环境。国家发展改革委近年来主要通过规划和研究相关政策建议完善生物产业发展环境。2007年4月，国务院办公厅转发了国家发展改革委会同相关部门编制的《生物产业发展“十一五”规划》，这是我国第一次将生物产业作为国民经济和社会发展的一个战略性高技术产业进行整体规划部署。2009年6月国务院办公厅正式印发了国家发展改革委会同相关部门研究提出的《促进生物产业加快发展的若干政策》，对促进生物产业发展提出了系统的政策措施。2010年10月国务院发布了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，生物产业已经成为我国发展的七大战略性新兴产业之一。在国家层面发布生物产业规划和相关政策，不仅明确了我国生物产业发展目标、发展方向、主要任务等，同时也明确了加快我国生物产业发展的政策措施。

记者：国家认定了22家生物产业基地，并将逐步形成全国性的产业布局。请简单介绍22家生物产业基地的发展情况。已形成了怎样的产业格局？请列举几家有特色的生物产业基地，介绍一些成功模式。

任志武：《决定》提出要促进生物产业基地向专业化、特色化、集群化方向发展。

国家发展改革委共授牌了22个国家级生物产业基地，目前这些基地的产值占全国的60%以上。这批基地目前是我国生物产业发展的主要集聚区，产业集聚效应明显。其中，长江三角洲地区是我国生物产业最大的集聚区，围绕上海、杭州等基地逐步形成产业链上下游配套较好的产业集群；珠江三角洲地区市场经济体系比较成熟，民营资本比较活跃，围绕广州、深圳等基地形成了商业网络发达的产业集群；环渤海地区生物科技力量雄厚，各省市在医药产业链和价值链方面具有较强的互补性，围绕北京、天津等基地形成了创新能力最强的产业集群。中西部和东北地区利用当地动植物资源丰富的优势，迅速发展现代中药产业和生物农业，推动地区特色产业的发展。

生物产业兼具知识经济和循环经济的特征，具有产业集聚发展的鲜明趋势，为国家生物产业基地授牌，是国家促进新兴生物产业集聚发展而采取的一项重要举措。其目的是以营造良好的创新创业环境为重点，以形成具有高水平研究开发能力和大规模生产能力为目标，促进生物企业、大学、科研院所以及相关中介机构集聚，形成从基础研究、应用开发到生产制造的技术链和上下游相互配套、相互支撑的产业链，加速知识创造、扩散，培育生物产业增长极。

国家将进一步大力推进生物产业基地特色发展，鼓励与生物产业相关的企业、人才、资金等向生物产业基地集聚，促进生物产业基地向专业化、特色化、集群化方向发展，形成比较完善的产业链。国家在创新能力基础设施、公共服务平台建设以及实施科技计划、高技术产业计划等方面按规定给予重点支持。当然，国家生物产业基地的发展首先要有地方各级政府的支持，相关地方政府要根据财力增长情况，加大对生物技术研发及其产业化的投入，特别要加大对重要生物技术产品研发、产业化示范项目的支持，促进生物产业创新发展。

我国工业生物技术迎来快速发展机遇期

——“现代生物制造”科技发展专项规划解读

刘 斌¹ 马延和²

(1 中国科学院生命科学与生物技术局工业生物技术处, 北京 100864;

2 中国科学院天津工业生物技术研究所, 天津 300308)

气候变化、环境危机、能源资源短缺正在引起世界范围内产业格局的深刻变革。加快调整经济结构、转变经济增长方式, 节约发展、清洁发展、安全发展, 是我国“十二五”时期的历史使命, 大力发展工业生物技术是我国经济社会发展的战略选择。为落实国家“十二五”科技发展规划、发展工业生物科技、促进经济增长方式转变、培育战略新兴产业, 2011 年中华人民共和国科学技术部 (以下简称科技部) 向全国发布《现代生物制造科技发展专项规划》(以下简称专项规划)。

1 专项规划的背景与依据

我国工业化进程对化石资源的过度依赖, 以及气候变化、环境污染的现实, 严重影响着社会经济的可持续发展, 加快转变经济增长方式、培育战略性新兴产业, 是我国“十二五”期间的重大战略任务。以新一代工业生物技术为核心的“先进生物制造”应用于燃料、材料和化学品的大规模生产, 为破解经济发展的资源环境瓶颈, 转变现有的经济增长方式, 建立可持续的经济形态与物质文明, 提供了新的技术支撑。在全球性的生物制造科技与产业快速发展的形势下, 新一轮的生物经济竞争即将形成, 坚持依靠生物科技进步, 加快发展先进生物制造科技创新体系, 对于构建可持续发展的现代化发展之路具有重大战略意义。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006~2020)》明确提出把生物技术作为高技术产业迎头赶上发达国家的战略重点, 并把工业生物技术列入国家社会经济发展的战略高技术。2010 年 9 月, 国务院《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》将生物产业作为战略性新兴产业加以培育, 重点发展方向包括生物医药、生物育种和生物制造等。国家“十二五”科技发展规划, 把生物技术作为重大领域加以部署。科技部发布《现代生物制造科技发展专项规划》, 这是以工业生物技术为核心的生物制造科技第一次被政府列入科技专项规划, 对于加快发展先进生物制造科技创新体系、构建可持续发展的现代化发展之路具有重大战略意义。

2 专项规划的主要特点

专项规划面向国家在能源资源环境等领域的重大战略需求,以促进我国经济增长方式转变为焦点,贯彻落实国家“十二五”科技发展规划,是以发展生物技术、促进工业经济发展为核心的科技规划,重点解决工业经济发展中的生物科技问题,构建生物制造科技创新体系,创新工业生物技术,培育生物制造战略性新兴产业,为我国转变经济增长方式、促进经济与环境协调发展做出重大贡献。

专项规划突出生物高技术的战略作用,集中微生物细胞、工业酶等生物工具的创新与应用,实现能源、材料、化工、轻纺等领域的生物技术渗透,针对工业问题提供生物科技解决方案,在关键技术、知识产权、创新能力等方面奠定我国生物制造产业发展的科技基础。

科技规划强调了“国家主导、资源共享、自主创新、培育产业”的指导思想,把紧密围绕我国能源、资源、环境和农村发展等的战略需求,努力提高技术与产品研发的起点,抢占生物制造发展的战略高地,实行分类管理,努力实现前沿技术创新,重点突破关键与共性技术,打造具有知识产权的核心产业技术体系作为基本原则。规划注重发挥高校和科研院所在创新中的引领作用,推进企业在技术创新中主体地位,注重产学研用的有机结合,加强产业化推进。

专项规划针对我国工业生物技术领域的战略需求和新兴生物制造产业的发展需要,结合工业生物技术的核心作用,确定以可再生碳资源取代化石资源的工业原料路线替代,以绿色高效生物催化剂取代化学催化剂的工艺路线替代,以现代生物技术提升传统生物化工产业的“两个替代、一个提升”,作为主要努力方向和科技任务目标。根据国际发展态势与国内产业与科技现状,确立“抢占国际前沿制高点,培育新兴战略产业增长点,突出现有产业技术升级改造,支撑领域自身创新发展”为基本发展思路。在重点方向与规划内容方面,突出了全面布局,重点突破,抓住生物技术创新的核心,着力突破合成生物学技术、微生物基因组育种技术、工业酶分子改造技术等核心技术,推动生物催化、生物炼制、生物加工与先进发酵过程技术的创新,加快建设一批具有核心实力的创新基地,积极培育一批高水平科技人才,建立战略联盟,全面提高技术竞争能力与成果产业化能力,促进我国生物制造产业的跨越式发展。

3 专项规划实施目标

专项规划到“十二五”末期,初步建成现代生物制造创新体系,突破一批影响全局的核心关键技术,提高生物化工、生物材料、生物能源等生物产业技术水平与国际竞争力,带动形成一个现代工业产业链。促进化学工业与轻纺工业过程的节能减排和结构调整,减少工业基础原料对化石资源的依赖,生物制造领域技术水平进入世界先进行列。为我国工业经济增长方式的转变做出重大贡献。