

2015 China Biotechnology and Bio-industry Development Report

2015 中国生物技术 与产业发展报告

科学技术部 社会发展科技司 编著
中国生物技术发展中心



科学出版社

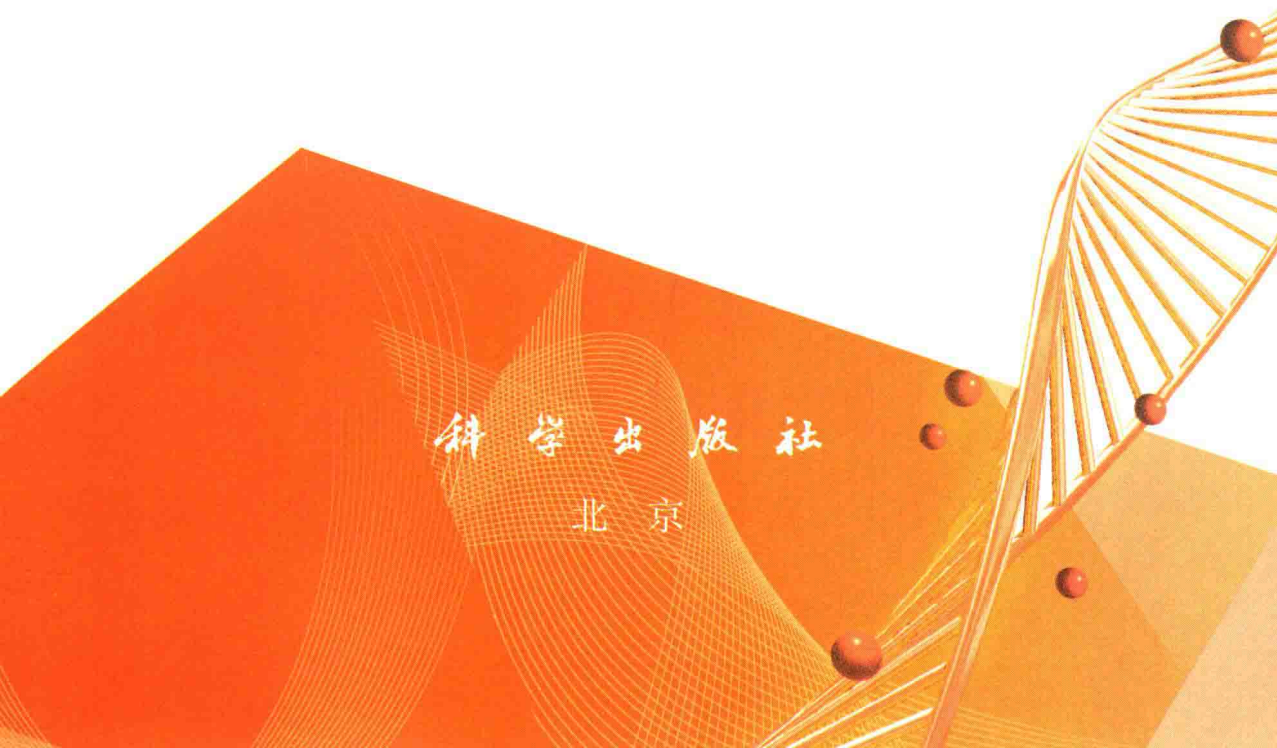
2015 China Biotechnology and Bio-industry Development Report

2015 中国生物技术 与产业发展报告

科学技术部 社会发展科技司 编著
中国生物技术发展中心

科学出版社

北京



内 容 简 介

《2015 中国生物技术与产业发展报告》介绍了 2014 年我国生命科学基础研究、生物技术应用开发与产业发展的主要进展情况,重点介绍了我国在组学、结构生物学、干细胞、神经科学、免疫学等领域的研究进展以及生物技术应用农业、医药、工业、环境等方面的情况,阐述了脑科学、合成生物学、非编码 RNA、基因组编辑技术、光遗传学技术等前沿热点的国内外情况,对 2014 年生命科学论文和生物技术专利情况进行了统计分析。《2015 中国生物技术与产业发展报告》分为总论、基础研究、热点前沿、应用研究、生物产业、产业前瞻、投融资、文献专利 8 个章节,以翔实的数据、丰富的图表和充实的内容,全面展示了当前我国生物技术的发展的基本情况。

本书可为生物技术领域的科学家、企业家、管理人员和关心支持生物技术与产业发展的各界人士提供参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

2015 中国生物技术与产业发展报告 / 科学技术部社会发展科技司, 中国生物技术发展中心编著. —北京: 科学出版社, 2015.11

ISBN 978-7-03-046265-7

I. ① 2… II. ① 科… ② 中… III. ① 生物技术产业 - 产业发展 - 研究报告 - 中国 - 2015 IV. ① F426.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 259945 号

责任编辑: 刘 畅 席 慧 王玉时 / 责任校对: 郑金红

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 金舵手世纪

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 11 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2015 年 11 月第一次印刷 印张: 15 1/2

字数: 312 000

定价: 178.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《2015 中国生物技术与产业发展报告》

编写人员名单

主 编：陈传宏 黄 晶

副 主 编：田保国 肖诗鹰 黄 瑛 沈建忠 董志峰

参加人员：（按姓氏汉语拼音排序）

安 勇	敖 翼	曹 芹	陈 欣	陈大明
陈书安	崔 蓓	范 红	范月蕾	付卫平
耿红冉	关镇和	郭 伟	黄 菲	黄英明
江洪波	李萍萍	李瑞国	李 楨	刘 晓
卢 姍	毛开云	阮梅花	苏 燕	孙燕荣
万 涛	王 琨	王 玥	王 忠	王德平
王恒哲	王慧媛	王小理	熊 燕	徐 萍
许 丽	杨 露	于建荣	于善江	于振行
袁天蔚	张大璐	张兆丰	郑玉果	朱 敏

前 言

当前,中国经济发展进入新常态,正由要素驱动向创新驱动转变,结构调整、经济转型、产业升级比以往任何时候更需要强大的科技支撑。以信息、生物为代表的新技术的出现和群体性突破正在成为新的经济增长点和就业创业的源泉。生命科学和生物技术在支撑引领经济发展中的作用日益突出。重大新药创制、重大传染病防治、转基因生物新品种培育等科技重大专项的实施,加速了科技成果向现实生产力的转化,为加快培育战略性新兴产业发展提供了新的动力;生物医药重大共性关键技术的研发应用,攻克掌握了一批核心技术,为抢占产业发展制高点打下了坚实基础;生物制造、生物能源、生物环保、生物肥料和生物育种等先进适用技术的推广应用,促进了农业、工业、能源、环保等传统产业的转型升级,为生态文明建设和经济可持续发展提供了有力支撑;健康服务、养老服务业的兴起和发展,形成了医疗科技服务新业态,为促进科技成果惠及千家万户、造福百姓创造了条件。

在生物技术的支撑下,生物经济正成为中国经济的一个重要增长点。生物科技型中小企业数量快速增长,创业热情日益高涨;生物产业产值近年来保持20%以上的增长率,在GDP中的比重由30年前的1.28%上升到2014年的4.63%。全国形成了京津冀、长三角、珠三角为核心的生物产业聚集区,产业集群效应凸显。生物技术孕育的创新创业热潮和产业变革将为中国经济的发展注入新的活力,也为世界经济的发展开辟新的空间¹。

2014年,我国生命科学和生物技术领域发表论文75 040篇,比上年增加了15.37%,专利申请数量和获授权数量分别为17 391件和10 007件,占全球数量比值分别为22.57%、20.77%。国家食品药品监督管理总局批准了12个新药,在世界上首次解析葡萄糖转运蛋白晶体结构,治疗T细胞淋巴瘤新药西达本胺成为中国第一个从机理到临床试验全过程自主完成的原创性化学药;全球首个人工角膜“艾欣瞳”投产,杂交水稻百亩片平均亩产达1026.7公斤,创下新的世界纪录。生物产业规模不断

¹ 引自科技部部长万钢在2015国际生物经济大会上的讲话。



壮大, 2014 年达到 3.16 万亿元, 风险投资额达 17 亿美元, 共有 111 家企业上市。

“十二五”期间, 我国生物技术伴随着科技水平和综合国力的大幅提升以及国际生物技术的发展而快速成长, 已经形成了政府高度重视、技术迅速进步、企业快速成长、产业初具规模的良好局面。这为“十三五”的发展, 实现我国生物产业质的飞跃打下了坚实的基础。

为了科学、全面地介绍我国生物技术及其产业化发展的现状和主要成就, 交流总结发展生物技术和产业经验, 宣传政府发展生物技术的政策措施, 自 2002 年以来, 科学技术部社会发展科技司和中国生物技术发展中心每年出版发行《中国生物技术的发展报告》。为了强化对我国生物产业现状和发展的分析, 该报告 2014 年度更名为《中国生物技术与产业发展报告》, 在内容上深化了生物产业和投融资的数据分析、增加了对未来 3~5 年形成产业的生物技术的分析研判, 以及对我国部分重点生物经济区域的分析。

本报告以总结 2014 年以来我国生命科学研究、生物技术和生物产业发展的基本情况为主线, 重点介绍了我国在组学、结构生物学、干细胞、神经科学、免疫学等领域的研究进展以及生物技术应用农业、医药、工业、环境等方面的情况, 阐述了脑科学、合成生物学、非编码 RNA、基因组编辑技术、光遗传学技术等前沿热点的国内外情况。报告以文字、数据、图表相结合的方式, 全面展示了 2014 年我国生物技术与产业领域的产业发展、投融资、论文发表、专利申请以及 2014 年期间我国在生物医药、生物农业、生物制造、生物环保、生物能源等方面取得的重要成果, 反映了当前我国生物技术与产业发展的总体情况。

本书可为生物技术领域的科学家、企业家、管理人员和关心支持生物技术与产业发展的各界人士提供参考。

编 者

2015 年 9 月 24 日

目 录

前言

第一章 总论	1
一、全球生物技术与产业发展态势	1
二、我国生物技术与产业发展态势	4
第二章 基础研究	8
一、国际生命科学进展年度简述	8
(一) 重大研究进展	8
(二) 技术进步	12
二、中国生命科学进展年度简述	16
三、领域研究进展	18
(一) 基因组学	18
(二) 转录组学	25
(三) 蛋白质组学	25
(四) 代谢组学	26
(五) 结构生物学	27
(六) 神经科学	30
(七) 遗传、发育和生长	31
(八) 转化医学	32
(九) 传染病与免疫学	34
(十) 干细胞	36
第三章 热点前沿	39
一、脑科学	39
(一) 概述	39
(二) 重要进展	39
(三) 前景与展望	48
二、合成生物学	48
(一) 概述	48
(二) 重要进展	50
(三) 前景与展望	55



三、非编码 RNA 研究	56
(一) 概述	56
(二) 重要进展	58
(三) 前景与展望	65
四、光遗传学技术	66
(一) 概述	66
(二) 研究进展	67
(三) 前景与展望	70
五、基因组编辑技术	71
(一) 概述	71
(二) 重要进展	72
(三) 前景与展望	79
六、肿瘤免疫治疗	80
(一) 概述	80
(二) 重要进展	81
(三) 前景与展望	90
第四章 应用研究	92
一、医药生物技术	92
(一) 新药研发	92
(二) 治疗方法	93
(三) 诊断方法	94
二、农业生物技术	95
(一) 育种	95
(二) 生物肥料	96
三、生物医学工程	96
四、工业生物技术	98
五、环境生物技术	99
第五章 生物产业	100
一、生物医药	100
(一) 医药产业保持较快的增长速度, 但增速放缓	101
(二) 医药创新成果突出, 多个重要治疗领域的药品上市	102
(三) 我国生物类似单抗药物进入井喷前夜, 成本优势渐成核心	103
二、生物医学工程	105
(一) 医疗器械产业稳定持续增长	105
(二) 体外诊断市场发展空间巨大	106
(三) 生物医用材料产业市场前景广阔	109



三、生物农业	111
(一) 生物育种	111
(二) 微生物肥料	117
(三) 生物饲料	118
(四) 生物农药	119
四、生物制造	120
(一) 生物发酵产业	120
(二) 生物基化学品	121
(三) 生物基材料	122
五、生物能源	123
(一) 生物质发电	124
(二) 纤维素乙醇	125
(三) 沼气	125
六、生物服务产业	126
(一) 合同研发外包	126
(二) 合同生产外包	128
七、区域生物经济	130
(一) 江苏省	130
(二) 浙江省	132
(三) 山东省	134
(四) 广东省	136
第六章 产业前瞻	138
一、互联网医疗	138
(一) 互联网与医疗服务相结合是大势所趋	138
(二) 互联网医疗重构医疗生态环境	139
(三) 全球互联网巨头纷纷涉足互联网医疗	140
(四) 中国互联网医疗全面布局	140
二、可穿戴医疗设备	141
(一) 可穿戴医疗设备大量涌入市场	142
(二) 国外成功的可穿戴医疗设备盈利模式	143
(三) 中国可穿戴医疗设备发展机遇与挑战并存	144
三、多肽药物	147
(一) 多肽药物开发呈现多样性	148
(二) 全球多肽药物发展概况	148
(三) 中国多肽药物开发步伐加快	152
四、生物识别	153



(一) 两大驱动力推动生物识别技术发展	154
(二) 生物识别产业未来发展趋势	157
第七章 投融资	159
一、全球投融资发展态势	159
(一) 投资前景看好, 生命领域 IPO 势头不减	159
(二) 资本市场扭转颓势, 生命科学公司估值激增	159
(三) 初创企业受风投热捧, 医疗设备成投资热点	161
(四) 生物制药并购数量略有下降, 交易金额显著增长	162
(五) 即将上市的生命科技公司是非风险投资的主要流向	164
二、中国投融资发展态势	165
(一) 总体趋势稳步上升, 服务业发展迅速	165
(二) 并购助推实业, 产业整合进一步升级	169
(三) 互联网医疗催生产业投资新热点	172
第八章 文献专利	176
一、论文情况	176
(一) 年度趋势	176
(二) 国际比较	177
(三) 学科布局	179
(四) 机构分析	182
二、专利情况	186
(一) 年度趋势	186
(二) 国际比较	188
(三) 专利布局	189
(四) 竞争格局	192
附录	195
2014 年中国新药药证批准情况	195
2014 年中国农用生物制品审批情况	197
2014 年中国生物技术企业上市情况	218
2014 年中国医药企业百强	222
2014 年生物和医药相关国家重点实验室与工程中心审批情况	227
2014 年国家科学技术奖励	228

第一章 总论

当今世界，随着全球化与信息化的快速发展，新一轮科技革命和产业变革正在加速进行，科学技术发展日新月异，全球科技创新呈现出新的发展态势和特征。生命科学和生物技术作为 21 世纪最重要的创新技术集群之一，学科交叉汇聚日益紧密，拓展了科学发现与技术突破的空间；基础研究、应用研究、技术开发和产业化的边界日趋模糊，科技创新链条更加灵巧，创新周期大大缩短；技术创新、商业模式和金融资本深度融合，加速推动产业变革的步伐。

2014 年，全球共发表生命科学相关论文 593 398 篇，比 2013 年增长了 1.5%，占自然科学论文比例达到了 43.9%，美国 *Science* 杂志评选的十大科技突破中与生物相关的有 6 项；生物技术申请和授权专利数量分别为 77 060 件和 48 191 件，比 2013 年分别增长了 0.94% 和 2.67%；全球生物医药领域风险投资、上市融资、并购重组总额达 2248 亿美元，创历史新高，金融资本已成为创新创业的重要推手。

中国对生物技术的研发投入持续增加，年均增长率达到 28%，科技产出水平不断提高，生命科学论文发表量和生物技术授权专利数量均居世界第二，治疗 T 细胞淋巴瘤新药西达本胺成为中国第一个从机理到临床试验全过程自主完成的原创性化学药。生物产业规模不断壮大，2014 年达到 3.16 万亿元。



一、全球生物技术与产业发展态势

生命科学和生物技术的发展日新月异，取得的重要进展和重大突破正推动生物产业快速发展，生物产业已进入持续增长阶段。2010 年经济合作和发展组织（OECD）发布《面向 2030 的生物经济》报告预测，到 2030 年世界生物经济初具规模，将对人类经济社会带来重大影响。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，正引发世界经济格局的重大调整和国家综合国力的重大变化。

随之而来的国际竞争也日益激烈，抢占生物技术和生物产业的制高点已成为世界各国增强国际竞争力的重大战略。

2008 年爆发金融危机后，生物产业被视为新的经济增长点，以欧美地区为代表的发达国家、新兴经济体出台了众多规划，支持生物技术与生物经济的发展。2014 年，德国、日本等国家又相继推出了新版规划，以适应生命科学发展的新变化。德国通过了新版《高科技战略》，对生命科学和生物技术在解决当前人类发展面临的挑战给予了高度关注，并作为重要内容列入未来任务研究领域和关键技术中；日本内阁发布了《科技与创新综合战略 2014》，将推进健康医疗战略计划列为五大行动计划之一；南非推出了《生物经济战略》，其目标是制定指导生物科学研究和创新投资的总体框架，并将国家开发生物技术的重心从能力开发转移到生物经济上；印度政府发布了《国家生物技术发展战略》II 期（2014—2020），这是在 2007 年发布第一版战略基础上，对学科汇聚的新态势进行分析后形成的新战略。

生命科学研究正进入新的发展阶段，生物技术正加速向应用领域渗透。在经历了发现 DNA 双螺旋结构和完成“人类基因组”计划的两次革命后，生命科学正经历第三次革命，即生物学与信息学、物理学、工程学等领域的会聚。学科会聚，推动技术变革，使生命科学研究向定量、精确、可视化发展。应用于生命科学领域的技术进步加快了人们对生命的认知和理解，超高分辨率、深层次的活体成像显微技术的出现使研究人员能够高效、精准、实时地观察生命过程的变化，虚拟现实成像技术可带来难以置信的现实体验。测序技术和组学研究仍然是生命科学发展的重要推动力，组学分析获取的海量数据推动生命科学进入大数据时代，“生命数字化”将深刻影响我们的生活。2014 年，脑科学等领域的重大发现丰富和加深了我们对生命的认识，记忆操控、脑-机接口、人工智能进一步实现技术突破：研究发现可激活小鼠记忆，控制与情感关联的记忆回路，成功实现了记忆操控；利用脑-机接口操控小鼠移植植物中的基因表达，逐步实现猴子之间、人与人之间的意念控制，展示了脑-机接口治疗瘫痪患者的潜力以及人与人之间大脑直接通信的可能；首例受大脑控制的假肢 Deka 于 2014 年 5 月获美国食品与药品监督管理局（FDA）批准上市，IBM 成功研发了模拟人脑芯片 SyNAPSE，可用更接近活体大脑的方式来进行信息处理，打造了世界最大的用于语音和图像查询的计算机大脑，标志着人工智能正在实现。膨胀显微技术、新化学遗传学技术、神经元基因表达快照技术等一系列新技术突破，使复杂的神经回路研究越发精细、清晰和直接。干细胞重编程技术、CRISPR



(基因组编辑技术)、非编码 RNA 技术、DNA 测序技术、DNA 互联网技术、诊断技术等也将逐渐向及时、高效、精准、特异性发展。生命科学与生物技术在惠及民生和促进经济发展方面发挥越来越重要的作用,生命科学研究成果转化进程加速,重大疾病致病机理不断明晰,新疗法为疾病提供了更多的治疗方式。合成生物学、干细胞疗法等领域成果不断。利用计算机辅助设计技术,成功构造了酿酒酵母染色体Ⅲ,这是通往构建完整真核细胞生物基因组的关键一步,将有助于更快地培育新的酵母合成菌株,用于制造青蒿素和治疗乙肝的疫苗等,还能用于生产如乙醇、丁醇和生物柴油等生物燃料。分别利用人类胚胎干细胞、胰腺外分泌细胞在体外构建了人类 β 细胞,为糖尿病疗法的开发带来希望;治疗胰腺癌的联合免疫疗法获得美国 FDA 突破性药物认证;艾滋病新疗法开发屡获突破,发现可杀死艾滋病病毒的有效抗体及利用基因组编辑技术改造患者自身免疫 T 细胞基因的基因疗法已完成一期人体试验。2014 年,美国 *Science* 杂志评选的十大突破中与生物相关的有 6 项,包括年轻者的血液修复年迈者的健康问题、神经形态芯片、 β 细胞、记忆操控、扩展遗传密码、从恐龙到鸟的转变。

生命科学和生物技术取得的重要进展和重大突破正推动生物产业进入高成长阶段。据安永公司统计,2014 年全球生物产业再创佳绩,几乎打破收入、盈利能力和融资规模等所有金融指标记录。位于成熟生物技术地区(美国、欧洲、加拿大和澳大利亚)的企业创收 1230 亿美元,首次突破 1000 亿美元大关,较 2013 年增长 24%,保持连续五年收入增长。

生物医药发展迅速,2014 年,全球生物技术药物销售额达 1790 亿美元,较 2013 年增长了 140 亿美元,至 2020 年预计将达到 2780 亿美元。在全球药物市场中,生物技术药物占总体药物市场销售额的 23%,相比 2013 年提高了 1 个百分点,预计到 2020 年这一比例将达到 27%。而在全球销售量前 100 名的药物中,2014 年生物技术药物销售收入占 44%,预计至 2020 年将进一步提升至 46%。美国 FDA 2014 年批准了 41 个新药,远高于 2013 年批准数量(27 个新药),是自 1996 年以来批准新药数量最多的年份(据 Evaluate Pharma 公司统计)。美国 FDA 生物制品评价和研究中心(CBER)审批通过了 20 个生物制品,主要包括疫苗、血液制品、生物制品、生物诊断试剂等方面,涵盖 3 个血友病治疗生物制品、3 个过敏性疾病治疗生物制品、2 个疫苗、10 个血液制品和诊断试剂,以及治疗原发性免疫缺陷症患者体液免疫缺陷和遗传性血管性水肿急性发作的生物制品各 1 个。

生物技术在农业领域发挥越来越重要的作用。以转基因作物为例，2014 年，全球转基因作物的种植面积为 1.815 亿公顷，年增长率为 3%~4%，比 2013 年的 1.752 亿公顷增加了 630 万公顷。作为转基因作物商业化种植的第 19 年（1996~2014 年），其种植面积在连续 18 年取得显著增长之后继续保持增长。

生物技术正在向工业领域渗透，越来越多的化工产品通过生物技术手段生产出来，包括各种大宗化工产品和精细化学品。Lux Research 咨询公司 2015 年 1 月发布的报告显示，全球生物基材料和化学品（BBMC）2018 年产能将跃升至 740 万吨以上。在燃料替代领域，2014 年世界燃料乙醇产量达到创纪录的 7227 万吨，纤维素乙醇产量超过 107 吨（据 F. O. Licht 公司统计）。



二、我国生物技术与产业发展态势

当前，中国经济发展进入新常态，正由要素驱动向创新驱动转变，结构调整、经济转型、产业升级比以往任何时候更需要强大的科技支撑。以信息、生物为代表的新技术的出现和群体性突破正在成为新的经济增长点和就业创业的源泉。生命科学和生物技术在支撑引领经济发展中的作用日益突出。

2014 年，我国生命科学与生物技术领域论文与专利数量呈现增长态势，连续 4 年名列全球第二。中国发表生命科学相关论文 75 040 篇，比 2013 年增长了 15.37%，占全球论文总量比例从 2005 年的 3.68% 提高到 2014 年的 12.65%；生物与生物化学、环境与生态学、微生物学、病理与毒理学、植物与动物学 5 个子领域的论文数量均位居全球第二位。2014 年全球发表生命科学论文数量机构排名中，中国科学院位居第 4，共发表 7077 篇论文。中国专利申请数量和授权数量分别为 17 391 件和 10 007 件，占全球数量比值分别为 22.57%、20.77%。PCT 专利申请数量达到 497 件，较 2013 年增长了 4.41%。2005 年以来，我国生命科学与生物技术领域专利申请数量和获授权数量呈总体上升趋势。

随着研究投入的增加，我国生物技术研究取得了一系列突破性成果，在基因组学、转录组学、蛋白质组学、代谢组学、结构生物学、神经科学、转化医学、传染病与免疫学以及干细胞等方面取得了丰硕成果。2014 年，我国科研人员先后解析了人源葡萄糖转运蛋白 GLUT1、阿尔茨海默病致病直接相关的人源 γ 分泌酶复合



物的三维结构，为理解疾病发生机制和治疗提供基础；发现了免疫细胞分化发育与功能调控新机制，为癌症等多种疾病的免疫治疗提供了新靶标和新思路；建立了世界上首个肝病肠道菌群基因集，为晚期肝疾病检测提供了新方法；建立了蛋白全序列从头设计新途径，为蛋白质结构功能的设计改造提供了新工具；完成了兰花、油菜、大麦、木本棉、鲤、比目鱼、北极熊、绵羊、川金丝猴等多个物种的基因组测序工作；绘制了大豆泛基因组图谱和番茄的变异组图谱；首次解析了人类早期胚胎的 DNA 甲基化调控网络；在人源胚胎干细胞 H9 中发现近万条环形 RNA，证明了内含子 RNA 互补序列介导的外显子环化；首次阐明了真核生物可以通过不同密码子翻译起始合成不同蛋白质亚型，为 *PTEN* 基因直接调控线粒体代谢过程提供了重要依据；首次发现 *PPM1D* 基因突变具有特异地促进脑干胶质瘤细胞生长的功能，使得脑干胶质瘤分型方法有望由影像学分型向基因分型发展，并可尝试在分子病理指导下的综合治疗，对今后寻找脑干胶质瘤新的治疗靶点有重大意义；成功实现了恒河猴成纤维细胞到“原始多潜能干细胞”、人类皮肤上皮干细胞到角膜缘干细胞和人体成纤维细胞到肝细胞的转变，并揭示了重编程过程中的一些分子调控机制。

2014 年，我国生物技术的应用研究取得了一系列突破性成果。医药生物技术方面，国家食品药品监督管理总局共批准了肿瘤、内分泌系统、眼科、消化系统、心血管系统、生殖系统等重要领域的 12 个新药上市，包括：西达本胺（爱谱沙®），组蛋白去乙酰化酶抑制剂，是治疗外周 T 细胞淋巴瘤的药物，为复发及难治性外周 T 细胞淋巴瘤患者提供了新的治疗机会；甲磺酸阿帕替尼片，是我国自主研发的首个血管内皮细胞生长因子受体抑制剂，也是全球首个治疗晚期胃癌的小分子靶向药物，为胃癌患者的治疗提供了新的用药选择；Sabin 株脊髓灰质炎灭活疫苗（单苗），填补了我国在脊髓灰质炎灭活疫苗生产领域的空白；国产替奈普酶制剂，用于急性心肌梗死症状发作 6 小时内，伴持续 ST 段抬高或新近出现左束支传导阻滞的心肌梗死患者的溶栓治疗；溶血栓生物新药“铭复乐”，可用于急性心肌梗死“一针救命”，标志着我国在急性心肌梗死治疗领域达到了国际先进水平；同时，研制开发的埃博拉疫苗 Ad5-EBOV 进入临床试验阶段，成功开发出埃博拉病毒核酸测定试剂盒，可对埃博拉病毒特异性基因片段进行荧光 PCR 检测，能够用于可疑感染患者的病原学快速鉴别诊断，已销往尼日利亚、几内亚、喀麦隆、肯尼亚等国家；BioelectronSeq 4000 基因测序仪和胎儿染色体非整倍体检测试剂盒获准上市，为我国基因检测技术进入世界先进行列做出了重要贡献。

生物医学工程方面,《中国制造 2025》将高性能医疗器械作为十大重点发展领域之一,国家食品药品监督管理总局批准了达安基因的第二代基因测序诊断产品上市,该产品可通过对孕周 12 周以上的高危孕妇外周血血浆中的游离基因片段进行基因测序,对胎儿染色体非整倍体疾病进行无创产前检查和辅助诊断。

农业生物技术方面,有 225 个微生物肥料产品在中国农业部正式登记;我国研制的“海神丰”海藻生物肥产品上市销售,已成功打入日本及美国市场;首次实现了超级稻百亩片平均亩产过千公斤的目标,并首次在遗传和生化层面上分析了水稻矮化多分蘖基因 *DWARF53* 的功能。

在科技水平不断提高的带动下,我国生物产业规模不断壮大,2014 年达到 3.16 万亿元,一批行业龙头企业迅速扩大规模,开始在部分领域与国际大型跨国企业开展同台竞争。在产业技术方面,关键领域已经取得了一系列重大突破。

医药工业保持了较快的经济增长速度,在各工业大类中位居前列,虽然主营业务收入、利润总额的增速较上年放缓,但仍显著高于工业整体水平。全年完成总产值 25 798 亿元,同比增长 15.7%;规模以上医药工业企业实现主营业务收入 24 553.16 亿元,同比增长 13.05%,高于全国工业整体增速 6.05 个百分点,但较上年降低 4.85 个百分点;医药出口略有回升,规模以上医药工业企业实现出口交货值 1740.81 亿元,同比增长 6.63%,增速较上年提高 0.54 个百分点;医药产品出口额为 549.6 亿美元,同比增长 7.38%。

生物药品制造总产值 2749.77 亿元,同比增长 13.95%。全国医疗器械销售规模约 2556 亿元,比上年度的 2120 亿元增长了 436 亿元,增长率为 20.06%;其中,医院市场约为 1944 亿元,占 76.09%;零售市场约为 612 亿元,占 23.91%;医疗器械行业出口总额为 549 亿元,占整个国内器械企业销售额 26%。

农业领域,我国拥有抗病虫、抗除草剂、优质抗逆等一批功能基因及核心技术的自主知识产权,抗虫水稻、玉米以及高产优质棉花、高品质奶牛等一批创新性成果达到国际领先水平。我国已经成为世界第二大种子市场,主要由玉米、水稻、蔬菜种子市场组成,2013 年我国种子市场的销售额约 580 亿元,约占世界种子市场总规模的 20%;2014 年我国转基因作物的种植面积为 390 万公顷,位列全球第六;截至 2014 年 12 月底,农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心正式登记微生物肥料有产品 1216 个。

中国生物发酵产业通过增强自主创新能力,加快产业结构优化升级、提高国际



竞争力,使得产业规模持续扩大,总体保持平稳发展态势,并形成了一些优势产品,主要生物发酵产品产量从2011年的2230万吨增长到2014年的2420万吨,年总产值接近3000亿元,生物发酵产品总产量居于全球第一。

燃料替代方面,2014年,我国燃料乙醇产量达到233.2万吨,混配E10乙醇汽油约2140万吨,占当年汽油总消费量的近1/4,纤维素非粮乙醇产量为3.2万吨。

高速增长的产业发展态势吸引了大量社会资本的投入。2014年,我国生物产业领域的风险投资激增,投资总额达到17亿美元,相比2013年上升了70%;交易数量达到69项,相比2013年上升了57%;生命科学服务业共募集到风险投资5.67亿美元,占投资总额的34%;药物研发领域的投资额所占比重有所下降。全年共有111家企业上市,并购交易量达到106件,交易额为86亿美元,相比2013年增长66%,平均交易额达到9900万美元。从2009年起,中国生命科学产业的并购市场已连续5年实现增长,并购已成为提升企业竞争力,促进产业整合的重要手段。此外,互联网医疗领域投资增长明显,2014年公开披露融资额为14亿美元,融资交易103起,是2013年融资额和融资交易量的3倍。

全球生命科学研究、生物技术研发和生物产业发展保持较快增速。我国在某些领域已具有较为雄厚的积累和优势,为今后持续创新和发展奠定了较为坚实的基础。