

德国生物技术产业发展现状及其研发创新

王志强

(中国21世纪议程管理中心, 北京 100038)

摘要: 生物技术是当前最具潜力和最富活力的科技领域之一。德国联邦政府认为, 从传统化石能源时代向生物经济时代过渡是人类社会发展的必然趋势, 未来生命科学和生物技术将更广泛地应用于农业、林业、渔业、畜牧业、食品、化工、制药、能源、环保和商贸服务等众多产业领域, 知识生物经济将提高国家竞争力。2010年11月, 德国联邦政府发布了《生物经济2030: 国家研究战略》。包括德国在内的世界各国政府都高度重视推动本国生物技术研发创新和产业化发展。本文对德国生物技术产业发展最新情况进行了调研, 并对其研发创新及其产业化发展的政策机制进行了总结分析。

关键词: 德国; 生物技术; 产业化; 研发创新

中图分类号: Q-1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.11.002

生物技术是当前全球最具潜力和最富活力的科技领域之一。人类可持续发展所面临的诸多全球性挑战, 更多依赖于生物技术的突破性创新和产业化发展。2009年以来, 虽然遭遇了全球金融危机和世界经济衰退等诸多不利因素的冲击, 但生物技术产业仍然保持了快速强劲的增长势头, 在应对经济危机、保障粮食安全、推动资源环境可持续发展中彰显了其独特作用。根据专家预测, 未来“知识生物经济”时代, 欧洲生物技术产业将实现约 1.7 万亿欧元年产值, 解决近 2200 万劳动力就业。为此, 世界各国政府均把大力发展生物技术产业作为后金融危机时代振兴经济的战略性决策。

德国联邦政府一直高度重视生物技术产业发展。2010年11月, 德国联邦政府发布了《生物经济2030: 国家研究战略》, 希望通过该战略的实施强化以自然资源可持续循环利用为导向的生物技术研发创新, 将德国发展成为可再生资源生产利用、可再生能源生产利用以及相关服务的知识生物经济创新研究国际中心, 并在全球粮食安全、应对气候变化、保护资源环境等领域发挥国际领导作用。在

德国联邦政府大力推动下, 德国生物技术产业保持了持续快速发展。2011年初, 德国联邦教研部(BMBF)支持的“生物技术信息平台”对德国生物技术产业发展情况进行了全面调查。本文以此调查的情况为基础, 对德国生物技术产业发展现状、研发情况、重点领域等进行了调研。

一、德国生物技术产业发展现状

目前, 德国约有生物技术企业 663 家, 其中属于世界经合组织(OECD)标准定义的专一型生物技术企业(dedicated biotechnology firms)538 家, 非专一型生物技术企业(other biotechnology-active firms)125 家, 在数量上居欧洲第一位。2008年以来, 虽然遭遇了全球金融危机和世界经济衰退等诸多不利因素的冲击, 德国的生物技术产业仍然在企业数量、劳动力就业、产业总产值等方面保持着持续增长, 而且其研发经费投入水平与危机前基本持平。2010年, 德国生物技术产业总产值达 23.7 亿欧元, 比上年提高了 9%; 实现劳动力就业约 3.5 万人, 比上年提高了 3%; 实现融资约 7 亿欧元, 比上年提

作者简介: 王志强 (1977-), 男, 中国21世纪议程管理中心 副研究员; 研究方向: 可持续发展、科技政策与管理。

收稿日期: 2011年9月14日

高了122%;研发经费支出约10.2亿欧元,比上年下降3%。

(一) 生物技术产业发展现状

1. 产业规模稳定增长

2005-2010年,德国生物技术产业领域的企业数量从556家上升到了663家,增幅接近20%。图1所示为2005-2010年德国生物技术产业领域企业数量的增长变化情况。

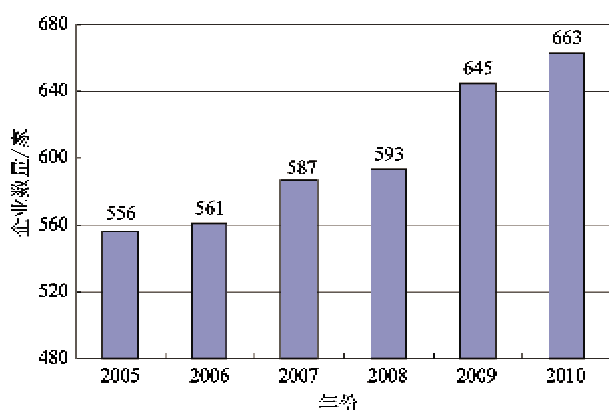


图1 2005-2010年德国生物技术产业领域企业数量

2. 产业产值逐年提高

2005年,德国生物技术产业领域年销售收入为15.38亿欧元;2010年,德国生物技术产业领域年销售收入达到了23.7亿欧元,增幅为54%。图2所示为2005-2010年德国生物技术产业领域年产值变动情况。

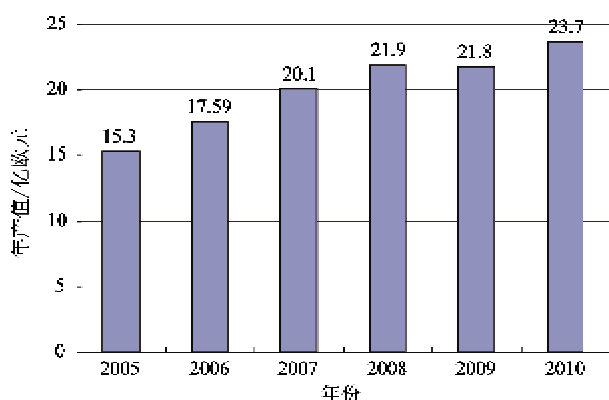


图2 2005-2010年德国生物技术产业领域年产值

3. 劳动就业持续增加

2005年,德国生物技术产业领域共实现劳动就业23829人;2010年,德国生物技术产业领域劳动就业人数增长到32480人,增幅达36.4%。图3所示

为2005-2010年德国生物技术产业领域劳动力就业情况。

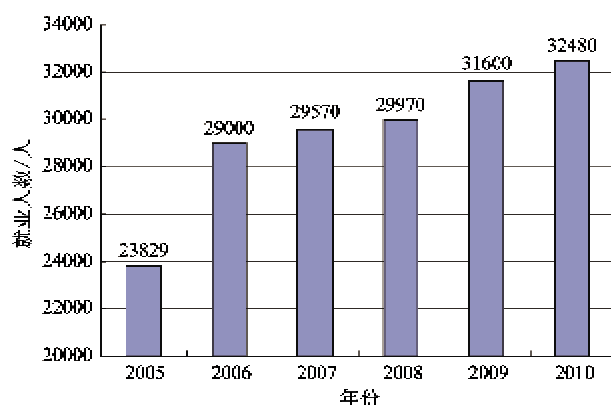


图3 2005-2010年德国生物技术产业领域劳动就业情况

4. 研发支出保持高比例

德国生物技术领域企业研发经费支出一直保持较高比例。2010年,企业研发经费支出占其年销售收入平均比例达43%。2005年,德国生物技术产业领域企业年度研发经费支出为7.14亿欧元。2010年,德国生物技术产业领域公司和企业年度研发经费支出增长到了10.2亿欧元,增幅高达43%。图4所示为2005-2010年德国生物技术产业领域企业研发经费支出情况。

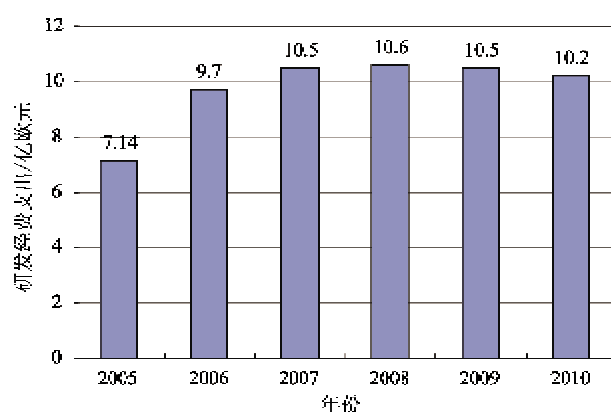


图4 2005-2010年德国生物技术产业领域研发经费支出

(二) 生物技术产业结构

目前,德国符合世界经合组织(OECD)标准的专一型生物技术企业已基本覆盖了生物技术各主要研究领域。此外,近年来德国非专一型生物技术企业也得到了快速发展,这些企业涵盖制药、化工、种业等领域。2010年,德国非专一型生物技术企业

数量达到 125 家,比上一年增长了 10%。2010 年德国新注册生物技术企业 17 家,这些新企业主要分布在医药健康生物技术领域,其中有一半落户在慕尼黑地区。与此同时,破产倒闭企业数量保持下降趋势,2010 年有 6 家生物技术企业宣布破产倒闭,与往年相比数量减少了一半。这也表明德国生物技术产业保持了稳定发展。从企业生存年限来看,德国生物技术企业的平均年龄为 9.7 年,其中有超过一半的生物技术企业(约占总数的 55%)是在 1996 年德国联邦教研部实施的“生物区”计划框架下资助发展起来的。从企业分布地域来看,巴伐利亚、巴登-符腾堡和柏林-勃兰登堡地区是生物技术企业分布的传统密集区域。近 5 年来,北莱茵-威斯特法伦、黑森、莱茵兰-普法尔茨和萨克森等地区的生物技术产业也得到了快速发展。表 1 所示为德国生物技术企业的区域分布情况。

(三) 生物技术产业劳动结构

近年来,德国生物技术产业吸纳劳动就业人数随着企业数量的增加也呈现出不断上升的趋势。特别是 2010 年,德国生物技术产业劳动力就业实现了较大幅度的增长。据统计,德国 538 家专一型生物技术企业吸纳劳动就业人数为 15 480 人,比上一年度增长了 3.5%,其中北莱茵-威斯特法伦地区最多,其次是巴登-符腾堡地区。非专一型生物技术企业吸纳劳动就业人数为 17 000 人,比上一年度增长了 2.1%。从企业规模来看,德国生物技术企业以中小型企业为主:有 46.6%的生物技术企业员工人数低于 10 人,有 43.9%的生物技术企业员工人数为 10~50 人;员工人数超过 100 人的生物技术企业只有 33 家,而其中仅有 8 家企业员工人数超过了 250 名(按照德国对企业规模的定义属“大型企业”)。表 2 所示为规模排名前 5 的德国生物技术企业。

表 1 2005-2010 年德国生物技术企业区域分布情况

(单位:家)

地区	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
巴伐利亚	104	99	110	114	118	123
巴登-符腾堡	81	85	86	85	96	95
北莱茵-威斯特法伦	68	68	69	76	84	86
柏林	56	57	56	54	57	61
黑森	37	39	48	50	53	53
下萨克森	47	45	50	45	51	52
勃兰登堡	33	33	33	30	32	35
萨克森	20	20	20	21	22	28
梅克伦堡-前波莫瑞	17	17	19	21	24	22
莱茵兰-普法尔茨	14	15	18	21	23	24
萨克森-安哈尔特	21	21	23	22	22	20
汉堡	19	18	17	16	19	18
石勒苏益格-荷尔斯泰因	19	18	20	17	22	22
不来梅	7	6	7	9	9	9
冬林根	8	7	8	9	10	10
萨尔	3	3	3	3	3	5
合计	554	551	587	593	645	663

表 2 德国企业规模排名前 5 位的生物技术公司

位次	企业名称	国内员工总人数	国内外员工总人数
1	Qiagen GmbH	1275	3587
2	Miltenyi Biotec GmbH	950	1200
3	Rentschler Biotechnologie GmbH	537	597
4	MorphoSys AG	370	508
5	R-Biopharm AG	270	464

(四) 生物技术产业领域分布

从图5可看出,健康医药技术是德国生物技术企业最大的活动领域;2010年,约有250家生物医药技术——“红色生物技术”企业,约占企业总数的46%,专门从事诊疗、疫苗、生物标物等技术产品生产研发。近年来,德国工业生物技术——“白色生物技术”企业也得到了快速发展,2010年从事该领域生产研发的企业共有56家,约占企业总数的10%。还约有24家农业生物技术——“绿色生物技术”企业,约占企业总数的5%,专门从事种业、养殖等方面技术产品生产研发。此外,德国还有大量生物技术企业的生产研发活动并不局限于单一技术领域,2010年,共有187家生物技术企业(约占企业总数的34.8%)在从事跨领域生产研发活动。

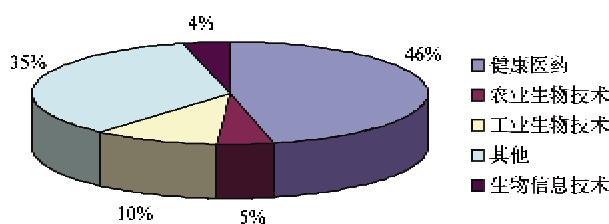


图5 2010年德国生物技术企业活动领域

二、德国生物技术研发现状

(一) 总体研发力量

德国生物技术研发具有很强的技术实力和产业基础,已形成了包括高校和校外研究机构及政府部门研究机构在内的实力雄厚的研发创新体系。据统计,目前德国全国约有89所高校和104家校外研究机构,9家政府部门所属研究机构,2.7万余名专业技术人员,在从事生物技术领域研发创新和技术服务工作。高校是德国生物技术核心研发力量;校外研究机构是德国生物技术研发创新体系的重要组成部分,其中包括亥姆霍兹联合会、马普学会、弗朗霍夫协会和莱布尼兹学会等;而德国政府部门下属的研究机构也支持并开展生物技术相关研发活动。图6所示为德国生物技术研究机构与研发人员分布情况。

(二) 研发经费支出

2010年,德国生物技术产业年销售收入在经历了连续3年停滞后又实现了增长,达到了创纪录的

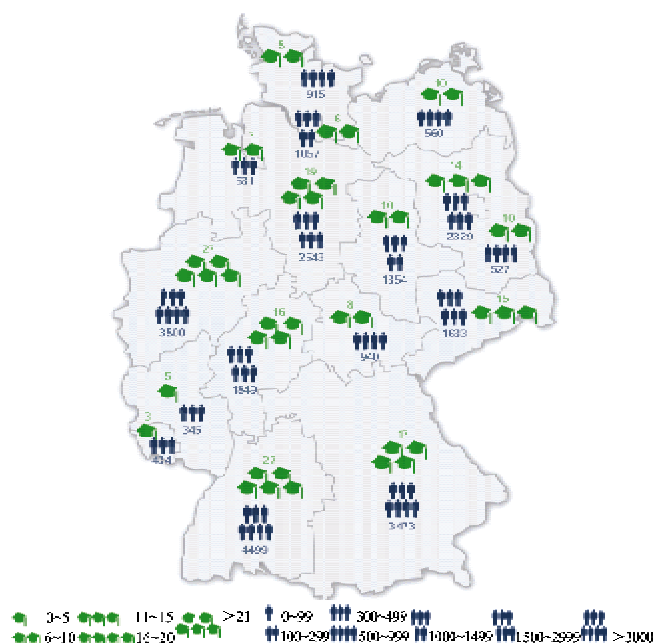


图6 德国生物技术研究机构与研发人员分布情况

23.7亿欧元,与上一年度相比增幅达8.7%。近年来,受全球金融危机和世界经济衰退等不利因素影响,2008年、2009年和2010年期间,德国生物技术产业研发经费支出也没有出现明显下降,一直保持在每年10亿欧元左右。图7所示为2005-2010年德国生物技术产业年销售收入、研发经费支出及研发经费支出占年销售收入比例的综合情况。

(三) 技术产品创新

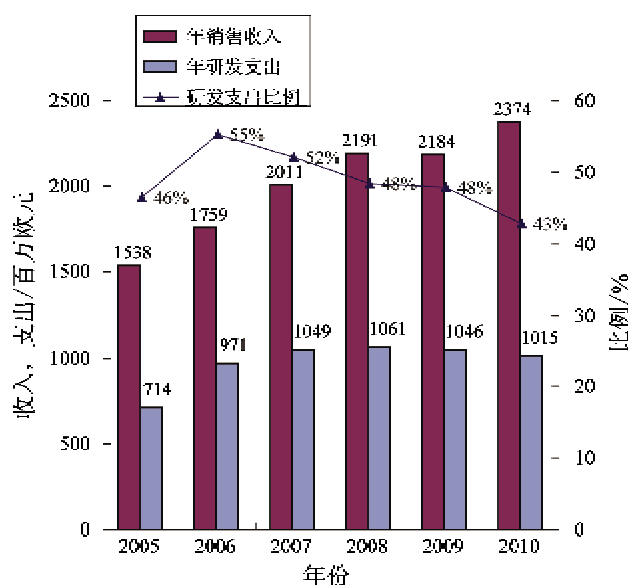


图7 德国生物技术产业年收入与研发支出情况

新技术和新产品的研制发展情况是衡量生物技术创新能力的重要方面。在过云的几年中,德国生物技术企业对于新药和新治疗技术研发投入保持了稳定增长,实验室每年研制出的备选药物(candidate drug)数量保持了稳定。2010年,共约有100种生物药品制剂进入了I~III期临床试验和批准程序阶段;88种药品进入I期和II期临床试验阶段,11种药品进入III期临床试验阶段,1种药品进入了批准程序阶段。2010年,获得批准的新生物药品制剂共有8种,与上一年数量保持一致。这8种生物药品制剂应用领域涉及伤口处理、组织移植、腹水、遗传神经性水肿、前列腺癌、生殖器疣、中性白细胞减少、贫血等。据数据分析,2011-2012年,会有更多新的生物药品制剂产品有望完成临床试验并走向市场。

(四) 技术研发合作

多年以来,生物技术企业特别是以生物医药为主的“红色生物技术”企业面临着“创新鸿沟”的困境。为了获得更多的创新思想,生物技术产业领域大型企业常常参与中小型企业的研究发展合作计划,在相互之间建立起了良好的研发合作网络渠道和平台。同时,化学工业、食品工业、能源产业等产业部门对生物技术创新有着巨大需求,高校、校外研究机构、企业之间频繁开展跨领域研发合作已经成为德国生物技术产业发展的一大特色。2010年,256家受访的专一型生物技术企业与556家合作伙伴共开展了近2500项合作研究。在这些合作研究中,有1213项合作是与研究机构开展的基础性研究,有768项合作是与其他生物技术企业开展的应用性研究,而且在每两项应用技术合作研究中就有一项是与国际合作伙伴进行的。图8所示为2010年德国专一型生物技术企业研发合作具体情况。

三、德国生物技术产业发展的国际比较

当前,生物技术产业已经成为全球公认的新兴产业,生物技术企业由精英科研人员创建、集聚在高校附近发展的时代也已经过去。在过去的20年时间里,很多西方发达国家政府把生物技术作为其科技发展战略的关键技术领域,支持生物技术企业创建发展和研发创新。对各国生物技术产业发展情况进行比较是一项复杂任务:一方面是各国对生物

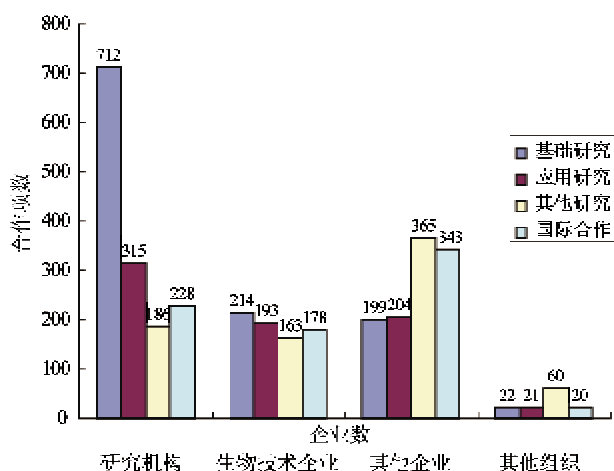


图8 2010年德国专一型生物技术企业研发合作情况

技术企业界定标准并不统一;另一方面是分析生物技术产业发展情况不仅仅要看生物技术企业的数量,还要看其经营规模、技术水平和发展成熟度。2004年,世界经合组织发布了生物技术企业类型界定的国际标准,并利用该标准对其成员国的生物技术产业发展情况进行比较。

世界经合组织2009年发布的生物技术产业发展研究比较报告显示:作为现代生物技术的诞生地,美国依然拥有全球规模最大和发展最为成熟的生物技术产业。从欧洲范围看,德国、英国和瑞士生物技术产业占据重要地位;同时,在其政府高度关注和支持下,法国、西班牙的生物技术产业近年来也有了较快的发展。此外,加拿大和亚洲一些国家的生物技术产业也在全球占有重要地位。图9所示为2009年世界经合组织成员国专一生物技术产业企业数量比较。

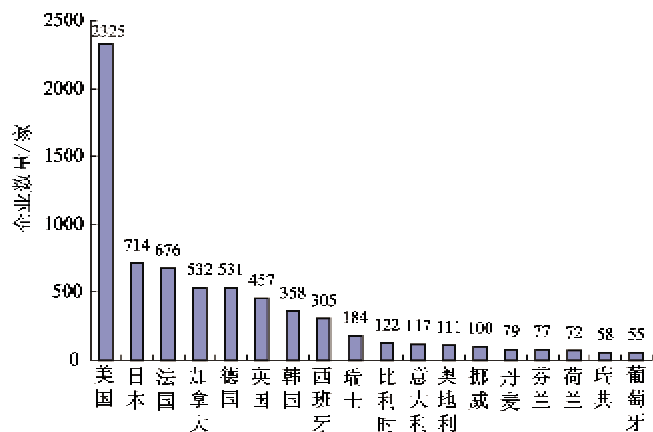


图9 2009年OECD成员国生物技术产业企业数量

四、德国生物技术产业发展的未来展望

总体来看,德国生物技术产业具有强劲的创新需求和巨大的市场潜力。在农业、林业和食品加工业领域,德国约有 3.7 万家企业,年产值约 400 亿欧元,吸纳劳动力就业近 125 万人。而 2009 年,德国的农、林业用地只有约 17%实现了可持续生产和开发利用,迫切需要先进生物技术创新和推广应用。作为德国可再生能源最大组成部分(占可再生能源总量的 64%),生物能源行业在 2009 年实现年产值 114 亿欧元(约占可再生能源总产值的 34%),吸纳劳动力就业超过 10 万人。特别是在 2011 年德国联邦政府实施“退出核能”的能源转型政策后,生物质能源在德国存在巨大发展空间。在德国具有传统优势的化学与制药产业领域,生物制药在其中已占有重要地位。目前,全球生物制药市场规模已经达到 800 亿美元,生物技术领域研发创新将是其未来发展的重要推动力量。

为此,德国联邦政府在 2010 年底分别出台了

《生物经济 2030:国家研究战略》和《健康研究框架计划》,这为促进德国生物技术发展提供了持续政策保障。在未来的十几年内,德国联邦教研部、联邦农业部、联邦环境部、联邦卫生部、联邦经济合作与发展部将围绕上述两项研究,新增约 80 亿欧元公共经费投入,用以共同推进德国生物技术研发创新和产业化发展。■

参考文献:

- [1] Die deutsche Biotechnologie-Branche 2011. 德国联邦教研部. 2011.
- [2] Biotechnologie in Deutschland: 25 Jahre Unternehmensgründungen. 德国联邦教研部. 2010.
- [3] Nationale Forschungsstrategie: Bio?konomie 2030. 德国联邦教研部. 2010.
- [4] Rahmenprogramm Gesundheitsforschung. 德国联邦教研部. 2010 年.
- [5] <http://www.biotechnologie.de>. 德国联邦教研部生物技术网站.

Review on Development and Innovation of Biotechnology in Germany

WANG Zhiqiang

(The Administrative Center for China's Agenda 21, Beijing 100038)

Abstract: Biotechnology is one of the science and technology fields with the most potentials and dynamisms. Germany government judges that the inexorable trend of development of human society proceeds from the age of traditional fossil energy to the biology economic era, life science and biotechnology will be widely applied in agriculture, forestry, fishery, animal husbandry, food, chemistry, pharmacy, energy, environment protection and trade service, and knowledge and biology economy will improve national competition. In November 2010, Germany government released “biotechnology economy 2030: National Research Strategy”. The whole world, including Germany, have paid high attentions to the research and innovation of biotechnology and its industrialization. The paper investigates the latest developments and characteristics of the industry of biotechnology in Germany, and reviews its activities of research and innovation and the industrialization policies of German government.

Key words: Germany; biotechnology; industrialization; research and innovation