

生物技术相关专利的计量学研究

艾志昂[△] 罗勇 傅俊英

(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

摘要 生物技术是国家战略性高新技术的重要组成部分,已经成为当今世界各国战略发展争夺的热点之一。本文对 ISTIC- 专利分析数据库与美国 USPTO 授权的生物技术相关专利数据中收录的专利进行了分析。从专利授权数量及年度变化、生命周期、专利权人、专利的国际专利分类号、专利权人所属国家和机构等角度深入分析了生物技术专利的整体产出情况、重点技术领域以及各个国家的生物技术发展状况和战略布局情况,为该领域战略争夺发展的重点提供参考与指导。

关键词 生物技术;专利计量;ISTIC- 专利分析数据库;USPTO 授权专利

中图分类号 Q-3 G256 **文献标志码** A **文章编号** :1673-6273(2011)01-149-06

Patentometrics Analysis on Biotechnology

AI Zhi-ang[△], LUO Yong, FU Jun-ying

(Institute of Scientific and Technical Information of China, 100038, Beijing, China)

ABSTRACT: Biotechnology is the important component of national strategic high-technology, it has become a world-wide strategic development emphasis. This paper figures out the patent datum related to Biotechnology granted by USPTO and analyzes the overall output and technology focus at Biotechnology in terms of related patent number as well as its annual change, lifecycle, assignees, inventors, International Patent Classification. This paper also deeply analyzes the development and strategic layout of main countries at Biotechnology according to the amount of patent.

Key words: Biotechnology; Patentometrics; ISTIC-Patent Analysis Database; USPTO grant patent

Chinese Library Classification: Q-3, G256 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2011)01-149-06

前言

生物技术(biotechnology)一词,是匈牙利工程师 Karl Erely 于 1917 年提出的^[1],广义上,包括利用生物有机体及其组成部分进行繁衍增殖、加工生产的各种技术。美国国家科技委员会将其定义为:“生物科技包含一系列的技术,它可利用生物体或细胞生产我们所需要的产物,这些新技术包括基因重组、细胞融合和一些生物制造程序等”^[2]。21 世纪被称为生物技术的时代,生物技术是当前世界各国科技和经济竞争的焦点。生物技术也是我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》中提出的一个重要前沿技术领域^[3]。

生物技术在改善人类健康状况及生存环境,提高农牧业以及工业的产量与质量方面正在发挥着越来越重要的作用。生物技术,尤其是基因工程技术,在最近 20 年取得了长足进步,使人们对解决未来粮食、疾病以及能源等人类生存重大问题充满了信心。现代生物技术作为当今世界科学技术活动和经济社会发展极活跃并最有前途的高新技术之一,其产生的社会效益和经济效益日益明显。有研究表明,全球生物经济的总量每 5 年翻一番,增长率在 25%~30%,增长幅度是世界经济增长的

10 倍^[4]。预计到 2020 年,全球生物技术市场的规模可能达到 3 万亿美元^[5],将成为世界上最重要的经济力量之一。

生物技术是一个高投资、高风险的产业,各国的相关领域科研工作者往往将申请专利作为筹集资金、规避风险的首选方案。美国作为世界上生物技术最发达的国家,拥有世界上约一半的生物技术公司,其生物技术产品的销售额占全球生物技术产品市场的 90%以上^[6]。而我国的生物技术产业尚处于初级发展阶段,增强优势,发展不足以尽快缩小与发达国家的差距是迫需解决的问题。专利能在一定程度上反映当前研究的重点领域、前沿热点技术以及未来的发展趋势。因此,分析和掌握世界生物技术的专利状况对于了解生物技术和产业的发展情况极为重要,同时也对我国生物技术产业的创新和发展具有重要的指导意义。

本文对生物技术专利信息进行分析,系统的展示了生物技术领域的发展状况,检索时间范围为 1963-2010 年 2 月 2 日,检索日期为 2010 年 2 月 2 日,数据来源为中国科学技术信息研究所(Institute of Scientific and Technical Information of China, ISTIC)建立的 ISTIC- 专利分析数据库,检索美国专利和商标局(The United States Patent and Trademark Office, USPTO)授权的生物技术相关授权专利,共计 95,595 件。

1 USPTO 授权生物技术相关专利的趋势分析

1.1 USPTO 授权的生物技术相关的逐年授权变化情况

从图 1-1 可见,1980~1991 年各国在美国获得授权的生物技术专利的数量处于缓慢增长阶段;从 1992 年开始进入快速

作者简介 艾志昂(1977-) 男,硕士研究生,主要研究方向:情报学专利分析

罗勇(1959-) 男,学士,研究员,主要研究方向:科技信息管理

傅俊英(1972-) 女,博士,副研究员,主要研究方向:生物领域

[△]通讯作者:艾志昂 E-mail:aazaa2004@163.com

(收稿日期:2010-10-18 接受日期:2010-11-13)

增长期,并于1995年达到了顶峰7700件,之后经历了一个波谷后,专利授权数量又逐渐回升,并在2000年达到了一个次高峰,之后专利授权数量逐年下降。



图 1-1 生物技术专利的逐年授权量变化情况

Fig. 1-1 Annual change of patent grant quantity of Biotechnology

1980年 美国最高法院对 Diamond 一案的审判中,认为经过人类改变的微生物可以获得专利保护,这开创了人类历史上对生命形式授予专利的先河,并于1985年开始在使用专利领域对植物品种授予专利,而促使生物技术相关专利数量开始明显增长^[7]之后,DNA 测序技术、转基因技术、酶工程和发酵工程等现代生物技术工程诞生后,企业看到了新的经济增长点,认为这些现代生物技术能给他们带来更为丰厚的利润,加之美国农业部在《植物品种保护法》中规定,他人可以出于研究目的使用受专利保护的新品种的优良特性,这更加大了投资者的兴趣,同时很大程度上促进了相关技术的研发和专利的申请^[8]。在这样的生物技术发展大背景下,促使上世纪90年代期间生物技术相关专利出现迅猛增长。

1.2 获得 USPTO 生物技术相关专利授权的权人数量逐年变化情况



图 1-2 1980~2009 年生物技术专利授权人数变化情况

Fig. 1-2 Quantity changes of patent assignees related to Biotechnology from 1980 to 2009

专利权人的数量可以表明参与一个领域科研的机构人员状况。从图 1-2 可见,生物技术领域的专利权人数量与专利授权数量的时间变化趋势高度一致。从1992年开始生物技术的专利权人数量快速增加,并于1995年达到峰值23,807个,在1996年经历一个下挫之后,从1997年开始专利权人数量又逐渐回升,并在2001年达到第二个峰值,之后又缓慢下降。

1.3 专利生命周期情况

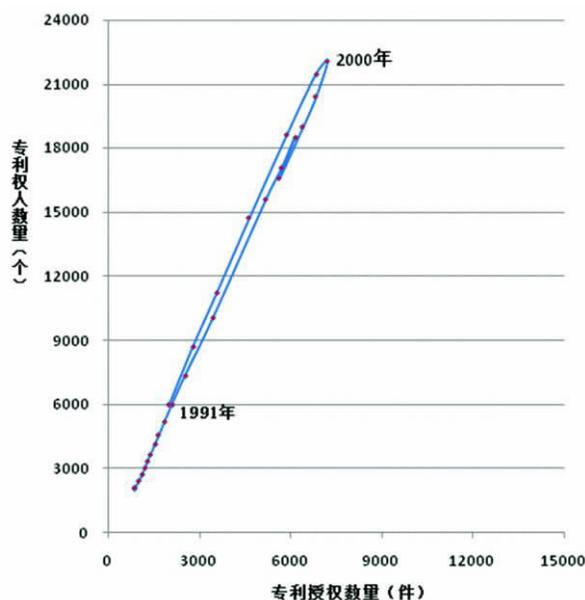


图 1-3 1980~2006 年生物技术领域的专利授权人和专利授权数量情况

Fig. 1-3 Patent assignee quantity and patent grant quantity of Biotechnology from 1980 to 2006

技术生命周期中的专利授权量表示某技术发展活动(量),权利人数量表示参与机构的数量,观察这种关系就可以掌握该技术领域的成熟度。通过三年移动平均法调整原始数据而得到图 1-3 所示的生物技术领域的生命周期图,可见其主要表现为三个阶段。

第一阶段:萌芽阶段,1980~1991年 相关的专利授权数量和专利权人数量均缓慢增长,表明该技术尚处于快速发展之前的萌芽阶段。

第二阶段:成长阶段,1992~2000年 相关的专利授权数量和专利权人数量均快速增长,虽然在1996年经历了一次小幅倒退,但是从1997年开始又迅速恢复增长,总的来说处于快速增加的成长阶段,表明生物技术在该阶段有了突破性进展,而且其隐含的经济价值显现出来,除政府部门投资的科研院所外,许多企业诸如美国孟山都技术公司和美国基因公司都对生物技术领域进行了大量的投入,并获得了丰硕产出。

第三阶段:瓶颈阶段,2001年至今,专利权人数量与专利授权数量均明显减少,但是,专利权人数量的减少远多于专利数量的减少,表明生物技术在前一阶段的迅猛发展过程中,研发机构也经历了激烈的竞争,许多没有优势和特色的企业已退出了该领域的竞争,而有着强大研发能力和市场控制力的企业存活并发展起来。结合相关政策和政府投入情况,以及竞争激烈的研究现状,这一阶段并不意味着生物技术已经不再被研发机构和市场关注,而是表明在现阶段生物技术领域遭遇到技术发展瓶颈,新的技术和方法正在酝酿之中,可能在技术产生新的重大突破之后,生物技术又将开始一个新的生命周期,而后生物技术的发展也将上到一个新台阶。

1.4 各国在美国获得授权的生物技术专利情况

通过对从1964年以来获得美国授权的各个国家的专利总数量进行统计分析(图 1-4)可以发现:

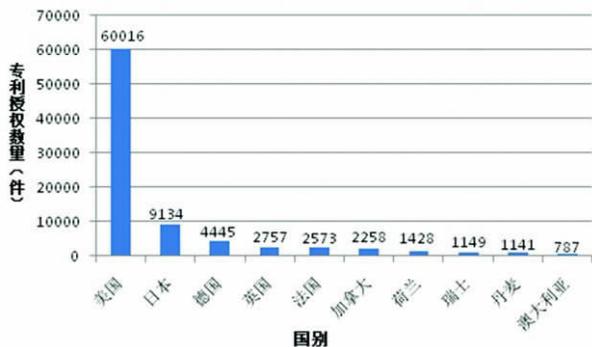


图 1-4 1964~2009 年生物技术专利前 10 位获得授权的国家的专利数量情况

Fig. 1-4 Top 10 countries that receiving patent grant and the patent grant quantity

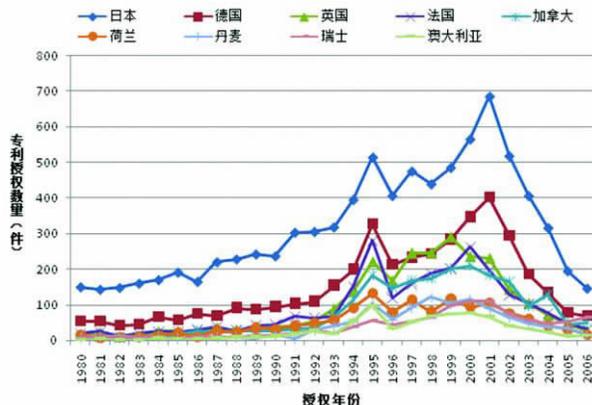


图 1-6 1980~2006 年生物技术专利第二到第九位国家的逐年授权情况

Fig. 1-6 The annual grant quantity of Biotechnology from the second to tenth countries that receiving grant

1)在生物技术领域,共有 80 个国家获得了美国生物技术专利的授权;

2)根据授权专利的数量,前十位的国家分别为 美国、日本、德国、英国、法国、加拿大、荷兰、瑞士、丹麦、澳大利亚。中国在生物技术研发领域能力较弱,处于世界第 21 名;

3)美国申请的生物技术领域专利量居世界首位,共 60,016 件,占到总量的 62.8%,表明美国在生物技术领域处于全球领先地位,随着经济全球化的发展和市场竞争的加剧,以专利为核心的知识产权已经成为美国以及全世界生物技术企业最重要的资产和参与国际竞争的手段,专利战略的研究在美国许多生物技术公司得到了高度的重视。实施专利战略不仅是他们获得竞争优势的基础,也是他们在竞争中保持全球领先地位的重要途径;

4)在发达国家中,日本和德国在美国所得到的生物技术的相关专利授权相对较多,分别以 9,134 件和 4,445 件紧随美国之后排在了第 2 位和第 3 位。可能原因如下:一方面,日本和德国在生物技术领域的研究规模和力度方面在全世界具有很大的领先优势;另一方面,日本和德国有可能比较注重在美国申请同族专利进行专利保护,美国的生物技术市场是这些国家的战略占领目标。

1.5 各国在美国获得授权的专利数量的逐年情况

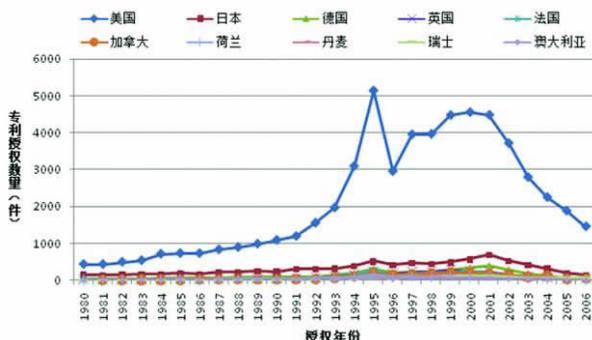


图 1-5 1980~2006 年生物技术专利在前 10 位国家的逐年授权情况

Fig. 1-5 The annual grant quantity of Biotechnology in top 10 countries that receiving grant

从图 1-5 和图 1-6 可见,在美国获得生物技术专利授权数量排名前十的大部分国家的专利数量在 1993 年开始显著增加;在 1995 年或者 2000~2001 年数量达到峰值;其后,所有国家获得的生物技术专利授权数量开始逐年减少。中国等发展中国家在美国生物技术专利授权数量中所占比重相当低,与世界先进国家还有相当大的差距,有待增加其投入,增强研发能力,推动相关生物产业的快速发展。

1.6 在美国获得授权专利数量前 10 位国家的专利能量情况

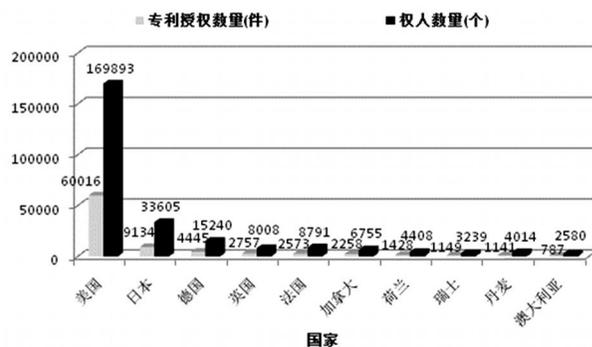


图 1-7 生物技术领域专利授权数量的前 10 位国家的专利能量

Fig. 1-7 Patent pending of top 10 patent countries of Biotechnology patent grant quantity

生物技术专利的授权数量可以从一个方面代表这个国家在生物技术领域的科技水平和综合实力,专利权人数量(即参与创新的团队)也影响到该国的持续创新能力,这两者构成了"国家专利能量"评价指标。因为技术创新有研发的周期,即专利申请数量随年度可能出现正常的起伏变化,故应把参与的人数也作为一个重要指针。一般而言,专利授权数量与专利授权人数应比较持平。

从图 1-7 可见,美国的专利授权数量以及权人数量均远远高于其他国家,表明美国在生物技术领域的专利能力最强,它在生物技术领域拥有很高的和持续性很强的技术创新能力。

整体来看,前十名国家的科技布局比较分散,相对于那些把某一项技术研究集中于某几个标杆企业或者研究机构中的较为集中的科技布局的国家来说,科技布局较分散的话,风险

也会相应的分散减少，并更可能探索相异的研究思路和方法。就中国而言，对这种科技布局应当予以借鉴，以利于今后中国的生物技术领域的更好更快的发展。

2 USPTO 授权的生物技术相关专利的重点技术领域分析

本小节通过对生物技术专利数据的国际专利分类法(International Patent Classification, IPC)分类号分布情况进行统计分析，以识别生物技术的重点技术领域以及生物技术的发展趋势。

IPC 即国际专利分类体系，是按照专利文献的技术主题进行分类的体系。它是世界范围内目前通用的国际专利分类体系，对海量专利文献的组织及检索有非常重要的意义^[9]。

2.1 在美国获得授权的生物技术相关专利在 IPC 部的分布情况

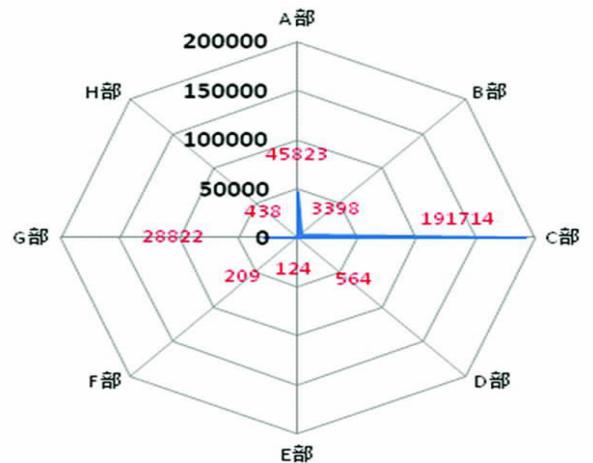


图 2-1 生物技术领域授权专利的分布情况(IPC 部)

Fig. 2-1 Patent grant distribution of all the fields of Biotechnology (section IPC)

表 2-1 IPC 部的分类注释

Table 2-1 classification notes of the section of IPC

IPC 部 / 大类 IPC section/class	专利数量(件) patent quantity	注释 Notes
A 部(section A)	45823	人类生活必需品(农、轻、医) human basic necessity(agriculture, light industry products and medicine)
B 部(section B)	3398	作业、运输 operation and transportation
C 部(section C)	191714	化学、冶金 chemistry and metallurgy
D 部(section D)	564	纺织、造纸 weave and paper making
E 部(section E)	124	固定建筑物(建筑、采矿) fixed construction(building and mining)
F 部(section F)	209	机械工程 mechanical engineering
G 部(section G)	28822	物理 physics
H 部(section H)	438	电学 electrics
C12 大类(class C12)	14521	生物化学、啤酒、烈性酒、果汁酒、醋、微生物学、酶学、突变或遗传工程 biochemistry, beer, alcohol, juice wine, vinegar, microbiology, enzymology and genetic engineering
C07 大类(class C07)	41840	有机化学 organic chemistry
G01 大类(class G01)	27672	测量、测试 measuring; testing
A61 大类(class A61)	22692	医学或兽医学、卫生学 medical or veterinary science; hygiene
A01 大类(class A01)	21273	农业、林业、畜牧业、打猎、诱捕、捕鱼 agriculture; forestry; animal husbandry; hunting
其它(others)	12439	

由图 2-1 和表 2-1 可以看出，按照专利国际分类进行技术领域划分显示出在美国的生物技术授权专利在整个 IPC 的八个部都有所涉及，但主要集中在 C 部(化学冶金领域)中，达到了 191714 件，占到了总量的 70.7%。而在 A 部(人类生活必需的农、轻、医等领域)和 G 部(物理领域)也相对集中，所占总量的比例分别达到 16.9%和 10.6%。进一步将占最大比例的化学冶金领域进一步细分到 IPC 大类可以看到：目前生物技术的研发主要涉及有机化学和生物化学等领域。将 A 部(人类生活必需的农、轻、医等领域)和 G 部(物理领域)进一步细分到 IPC 大类可以看到：物理领域的测量和测试、人类生活中的医疗卫生以及农业等方面都是目前生物技术领域的重点研究方向。

2.2 在美国获得授权的生物技术相关专利在 IPC 小类的分布情况

情况

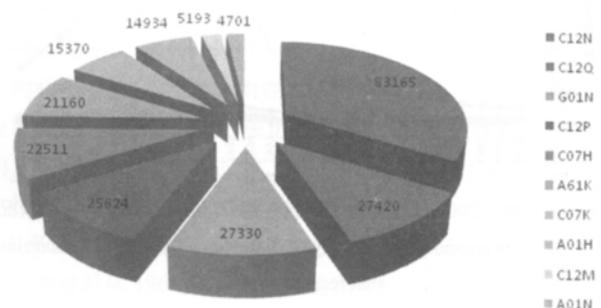


图 2-2 前 10 位生物技术领域的专利分布情况(IPC 小类)

Fig. 2-2 Top 10 patent distribution of Biotechnology (IPC subclass)

表 2-2 前十位生物技术专利 IPC 小类分类注释
Table 2-2 Top 10 patent IPC subclass notes of Biotechnology

序号 serial number	IPC 小类 IPC subclass	专利数量(件) patent quantity	IPC 小类注释 IPC subclass notes
1	C12N	83165	微生物或酶,其组合物,繁殖,保藏或维持微生物,变异或遗传工程,培养基 microbe or enzyme, polymer, propagating, preserving or maintaining microbe, genetic engineering and substrate
2	C12Q	27420	包含酶或微生物的测定或检验方法,其所用的组合物或试纸,这种组合物的制备方法 testing or checking up methods containing enzyme or microbe, polymer or test paper used, producing method of this polymer
3	G01N	27330	借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料 testing or analyzing materials in terms of the chemical or physical characters of testing materials
4	C12P	25624	发酵或使用酶的方法合成所需要的化合物或组合物或从外消旋混合物中分离旋光异构体 fermentation or enzyme-using processes to synthesise a desired chemical compound or composition or to separate optical isomers from a racemic mixture
5	C07H	22511	糖类,及其衍生物,核苷,核苷酸,核酸 glucide, ramification, nucleotide, nucleic acid
6	A61K	21160	为医学、牙科或盥洗目的做准备 preparing for medicine, dentistry and washing
7	C07K	15370	肽 peptide
8	A01H	14934	新植物或获得新植物的方法,通过组织培养技术的植物再生 new plants or processes for obtaining them; plant reproduction by tissue culture techniques
9	C12M	5193	酶学或微生物学装置 apparatus for enzymology or microbiology
10	A01N	4701	动植物体或其局部的保存,杀生剂,害虫驱避剂或引诱剂,植物生长调节剂 preservation of bodies of humans or animals or plants or parts thereof; biocides, pest repellants or attractants; plant growth regulators

图 2-2 和表 2-2 显示了在美国获得授权的生物技术专利数量排名前 10 位的 IPC 小类的分布情况。其中, C12N (微生物或酶,其组合物,繁殖,保藏或维持微生物,变异或遗传工程,培养基)专利的数量远远多于其他的技术类别,表明了生物技术

领域的专利大量涉及到了微生物,酶以及遗传工程等方面。

3 USPTO 授权生物技术专利所属的主要机构分析

3.1 获得 USPTO 授权专利的企业情况

表 3-1 主要企业生物技术专利授权量排名表(前 10 名)
Table 3-1 Patent grant quantity of major Enterprises on Biotechnology(top 10)

排名 ranking	企业名称 company name	专利数量(件) patent quantity
1	Pioneer Hi-Bred International, Inc.(美国国孙先锋种子公司)	1589
2	Monsanto Techology LLC(美国孟山都技术有限责任公司)	1239
3	SmithKline Beecham Corporation/GlaxoSmithKline(英国史可必成公司)	959
4	Genentech, Inc.(美国基因技术公司)	853
5	Merch & Co., Inc. (美国默克制药公司)	845
6	E. I. Du Pont de Nemours and Com(美国杜邦公司)	831
7	Boehringer Mannheim GmbH(德国伯伦格.漫海姆公司)	744
8	Incyte Pharmaceuticals, Inc. (美国因塞特公司)	690
9	Novo Nordisk A/S (丹麦诺和诺德公司)	541
10	Becton, Dickinson and Company (美国 BD 公司)	513

由表 3-1 可见,美国一共有 7 家公司进入了前 10 位,而英国、德国和丹麦各有 1 家企业进入生物技术专利数量的世界前 10 位,表明美国的生物技术企业掌握了世界主要的先进生物技术,在美国乃至全球市场占据了绝对的优势地位。中国的企

业没有进入前 50 名,表明中国的生物技术企业的研发能力尚不够,而且目前尚没有拓展国际市场的实力和计划,这还有待相关政策的引导和支持。

3.2 获得 USPTO 授权专利的科研院所及政府机构情况

表 3-2 主要研究院所及政府机构的生物技术专利授权量排名表(前 10 名)

Table 3-2 Patent grant quantity of major institutions and organizations on Biotechnology(top 10)

排名 ranking	科研院所及政府机构名称 Institutions and organizations name	专利数量(件) patent quantity
1	University of california(美国加利福尼亚大学)	1589
2	US Department Health & Human Services(美国健康与人类服务部)	1239
3	The University of Texas System(美国德州大学系统)	959
4	Institut Pasteur(法国巴斯德研究所)	853
5	The US Secretary of Agriculture(美国农业部)	845
6	Wisconsin Alumni Research Foundation(美国威斯康星校友研究基金会)	831
7	Washington University(美国华盛顿大学)	744
8	The Scripps Research Institute(美国斯克里普斯研究所)	690
9	Harvard College(美国哈佛在学)	541
10	Massachusetts Institute of Technology(美国麻省理工学院)	513

表 3-2 显示了生物技术领域专利数量排名前 10 位的科研院所和机构。前 10 位中,有 9 个科研院所和政府机构都是美国的,仅有法国的巴斯德研究所以 478 件专利数量位居第四名。中国的科研院所和机构没有进入前 50 位,一方面表明了中国的科研机构与世界的顶级机构研发水平存在较大差距,基础研究能力还比较薄弱,少有研究成果能够在美国、欧盟等对专利质量要求较高的国家和地区获得专利授权。另一方面表明中国生物技术产业目前并没有进入国际市场的战略目标。然而我国的生物技术在某些领域也已经走在国际的前列,生物技术前沿方面,农业生物技术领域首创的杂交水稻技术已推广到二十多个国家而“填满了亚洲人的饭碗”,小麦、大豆、棉花、油菜等农作物的杂种优势利用研究居世界领先地位^[10],这些都说明我国在生物技术领域还是很有发展前景的。总之中国的生物技术发展任重而道远。

4 结语

通过对 USPTO 授权的生物技术专利数据进行的分析发现,由于当前世界各国都认识到发展生物技术的重要性,并不断加大投入,而且从知识产权保护相关法律上不断增强对生物技术专利的保护力度,从而大力推动了生物技术的蓬勃发展。从 USPTO 授权的专利数量来看,自二十世纪九十年代以来,专利数量持续增加,到本世纪初达到顶峰,同时,生物技术也在日新月异迅速发展,并不断形成新型技术产品推动着生物技术市场的壮大。然后,相关的专利授权数量逐年减少,新的生物技术和方法可能正在酝酿之中,在取得新的重大突破之后,生物技术将又开始一个新的生命周期,而后生物技术的发展也将上一个新台阶。而且,目前世界处于金融危机影响下的生物技术发展减缓时期,中国应当抓住这个机遇,减小与发达国家的差距,努力加入世界先进国家之列。本文对 USPTO 授权的生物技术相关专利概况进行了分析研究,而专利影响力以及对相关产品的贡献度的分析还有待进一步的探讨。

参 考 文 献(References)

[1] Boamn HG, Hultmark D. Eur J biochem, 1980, 106:7-16
 [2] 唐丽莎, 余龙. 生物技术领域中的可专利主题 [J]. 生物技术通报, 2008,(3):47-49
 Tang Li-sha, Yu Long. Patentable Subjects in Biotechnology Field

[J]. Biotechnology Bulletin, 2008,(3):47-49

[3] 栾春娟,侯海燕.世界生物技术领域专利计量研究 [J].科技管理研究, 2009, (9):338-339
 Luan Chun-juan, Hou Hai-yan. Patentometrics Analysis on Biotechnology of world [J]. Science and Technology Management Research, 2009, (9):338-339
 [4] 乔永忠.专利保护的创造性标准与生物技术创新 [J].商场现代化, 2007, (6):378-379
 Qiao Yong-zhong. Creative Standard of Patent Protection and Biotechnology Innovation [J]. Market Modernization, 2007, (6): 378-379
 [5] 张炳生,陈丹丹.论生物技术专利保护中的利益平衡原则 [J].浙江社会科学,2008(6):48-54
 Zhang Bing-sheng, Chen Dan-dan. Principles of Patent Protection of Biotechnology in the Balance of Interest [J]. ZHEJIANG Social Science, 2008(6):48-54
 [6] 余翔,黎薇.美国生物技术企业的专利战略研究及其启示 [J].科研管理,2007,28(4):9-15
 Yu Xiang, Li Wei. Patent Strategy and Implication of Biotechnology company of US [J].Science Research Management, 2007,28(4):9-15
 [7] 罗忠玲,邹彩芬,王雅鹏.美国农业生物技术研发投入于专利保护 [J].生态经济,100-103
 Luo Zhong-ling, Zou Cai-fen, Wang Ya-peng. R&D Investment and Patent Protection of Agricultural Biotechnology in USA [J]. 100-103
 [8] 洪峡.美国转基因技术研发应用概况及对我国的启示 [J].全球科技经济瞭望,2007(10)
 Hong Xia. US Application of transgenic technology R & D Overview and enlightenment for china [J]. Global Technology Economic Outlook, 2007(10)
 [9] 李鹏.国际专利分类的困境与出路 [J].中国发明与专利,2009(8): 75-79
 Li Peng. Difficult Position and Way out of International Patent Classification [J]. China Invention and Patent, 2009(8) :75-79(in Chinese)
 [10] Raymond S Fersko, Hind Merabet, Cross-border transactions: A roadmap for commercial arrangements between North American and European companies [J]. Journal of Commercial Biotechnology, London, 2004,11(1): 72