

专利统计简报

2015 年第 7 期（总第 174 期）

国家知识产权局规划发展司

2015 年 4 月 7 日

统计分析

生物环保专利态势分析报告（上）

【摘要】本报告首先对生物环保技术领域全球和中国专利申请的整体情况进行了分析，从专利申请的发展趋势、区域分布、重点技术领域和主要专利申请人等方面进行了深入的研究和对比；其次，选取了生物环保的两个重点技术分支（土壤污染治理以及污水生物治理），对各分支的全球及中国专利状况进行了分析，包括优势申请人、国外申请人在中国的布局以及中国申请人在海外布局以及核心重要技术，也给我国产业和相关部门提供了决策依据。

第一章 概论

一、产业概况

（一）全球产业政策和市场状况

1. 全球产业政策

21 世纪是生命科学的时代，生命科技产业得到了迅猛发展，目前已成为全球四大高新技术产业之一，也是许多主要国家新的经济增长

点。随着经济的进步，环境污染成为了阻碍人类社会生存和发展所面临的主要问题之一，而生物技术在环境治理领域中也显示出了独特的优势和巨大的潜力。因此，世界主要国家都十分重视生物技术在环境保护中的作用，并颁布了各种产业政策扶持生物环保产业的发展 and 壮大。例如日本大力推进生物相关的环境保护技术，早在1986年通产省就开始实施"大规模水复兴90计划"，以应对欧美和日本对废水生物处理技术的迫切需求；自2008年开始，日本经产省设立了"用生物技术固定二氧化碳"等专项，农林水产省、环境省也加大对生物燃料、可再生资源利用技术的研究投入¹。再例如美国将生物环保业作为生物技术产业中的战略门类加以扶持，为此，1999年国会通过了bio-based economy相关的资助法案，生物环保业是法案重点资助的领域之一²；美国国家环保局、国防部、能源部都积极推进生物修复技术的研究和应用，美国的新泽西州、威斯康星州规定将生物技术列为净化受储油罐泄漏污染土壤治理的方法之一；美国能源部制定了90年代土壤和地下水的生物修复计划；1995年12月美国国家科学和技术委员会发表了由其基础科学委员会生物技术分委员会完成的《21世纪的生物技术：新的方向》的蓝皮报告，指出了生物技术在经历了第一次浪潮(医药和健康)后迎来了第二次浪潮，这包括环境生物技术³。

2. 全球市场状况

全球环保市场以美国（37.4%）、欧洲（31.6%）及日本（17.7%）市场最具规模，其中生物技术在环保产业中的应用相当广泛，并对环境优化、可持续发展具有深远的意义。全球范围内来看，生物环保产

¹ 《日本生物产业发展现状与趋势》，生态环保图书馆

² 《美国生物技术产业发展现状》，全球科技经济瞭望

³ 《环境保护与生物技术》，中国环境生态网

业的市场规模不大，环保生物技术企业的营业额仅占整体生物技术产业的3%左右。但是目前生物环保领域的研发投入十分积极，发展预期乐观，至2010年生物环保领域的产业规模已经达到131亿美元左右¹²。

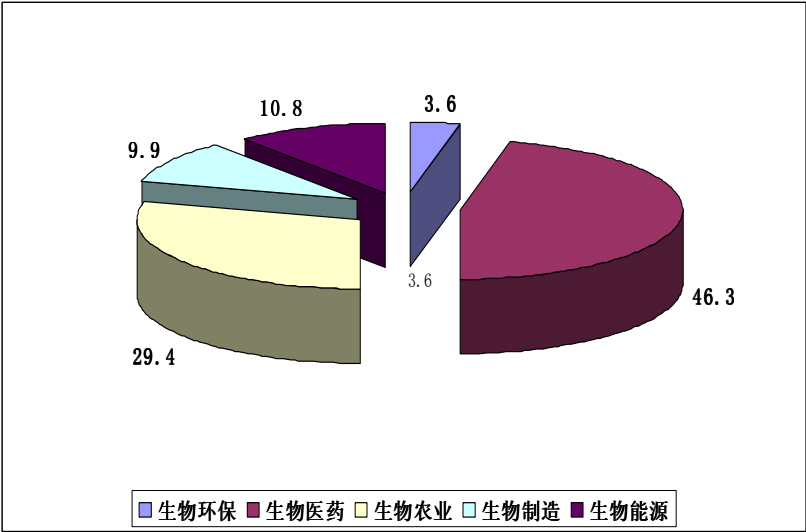


图 1 2010 年全球生物产业结构（数据来源：赛迪顾问）

根据美国商务部2004年发表的“美国产业界使用生物技术调查”报告，美国环保生物技术企业的70%以上成立于1985年，平均销售额为3054万美元。其中，生物技术用于水污染控制是比较成熟的技术，在国外的生物环保产业中市场占有率最大，相应的新工艺设备也不断出现，美国在此领域的年市场额达数百亿美元^[2]。德国也是生物环保技术的输出大国，据报道，仅2000年德国在土地污染治理和水污染治理方面的环境生物技术市场的年销售额就达320亿马克。2010年日本环保产业的产值为354亿美元，其中节能产品和生物技术是日本环保产业集中发展的对象。法国在生物环保方面的研究涉及微生物转化垃圾和微生物降解塑料等³。

¹ 《2010 年-2013 年中国生物产业研究报告》，赛迪顾问股份有限公司
² 《生物环保产业特点分析》，百度文库
³ 《国外环保生物技术简介》

(二) 中国产业政策和市场状况

1. 中国产业政策

近年来，我们国家也十分重视生物技术产业的发展，并陆续发布了一系列的产业政策，支持生物产业的发展壮大，其中一些重要产业政策都提及了要加快生物环保领域的技术创新和扩大其产业规模。

2009年国务院办公厅印发了《促进生物产业加快发展的若干政策》，其中规定在生物环保领域，重点发展高性能水处理絮凝剂、混凝剂、杀菌剂及生物填料等生物技术产品，估计废水处理、垃圾处理、生态修复生物技术产品的研究和产业化。

2012年底，国务院印发了《“十二五”生物产业发展规划》，指出要加强工艺应用，发展壮大生物环保产业。具体包括以水污染、大气污染、有机废弃物治理和受损生态系统的治理与修复为重点，大力发展高性能生物环保材料和生物制剂，加快高效生物监测、治理、修复及废物利用等成套技术工艺和装备的示范应用，扩大产业规模；支持开展污水高效处理菌剂、生物膜、污泥减量化菌剂等生物制剂的开发和推广应用，推进污水生物处理高效反应器、废水深度处理和中水回用成套设备研发；加快有机废弃物腐熟剂、堆肥接种剂、微生物添加剂等专用功能菌剂和有机废物处理、复合肥生产配套装备的研制和产业化推广；加快生态系统修复专用植物材料、制剂和装备的研发与规模化应用。2013年－2015年，生物环保产业产值年均增长15%以上，到2015年，生物环保产业年产值达到1500亿元。

2. 中国市场状况

生物环保在中国仍然是新兴领域，2010年中国生物产业结构图显示，生物环保产业的比重为1.4%（参见图2）。中国生物环保业2010年产值为43亿元，较2009年增长41.2%，是生物产业中增长

最快的细分领域（参见图 3）。生物环保在未来几年内将伴随中国环保业规模的扩大而快速发展，乐观估计，其在十二五期间将实现年均 30 % 以上的增长¹。

中国的生物环境技术虽然起步较晚，但近年来利用生物技术进行污染治理的研发活动最为活跃。我国作为环境污染大国，对生物环保产业发展的市场需求巨大。中国生物环保的热点领域主要集中与高性能水处理生物制剂、固体废弃物的处理，生态修复的生物产品和技术。例如通过选育和培养高效的微生物菌种，制成制剂并投放到受污染的水体，形成生物膜对污水进行处理的技术已经成为中国城市污水处理的新模式，具有广阔的市场应用前景。

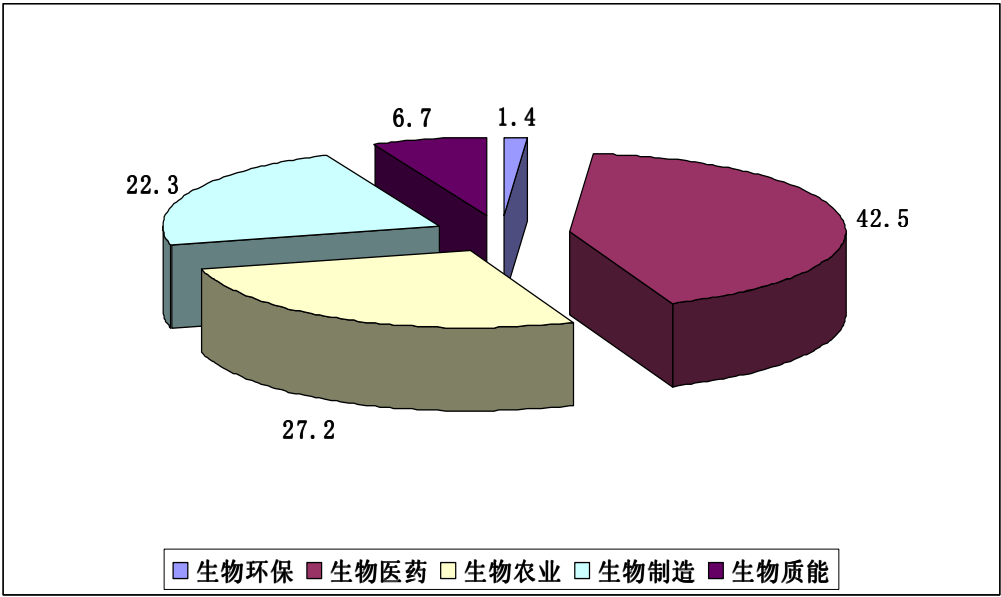


图 2 2010 年中国生物产业结构（数据来源：赛迪顾问）

¹ 《2010 年-2013 年中国生物产业研究报告》，赛迪顾问股份有限公司

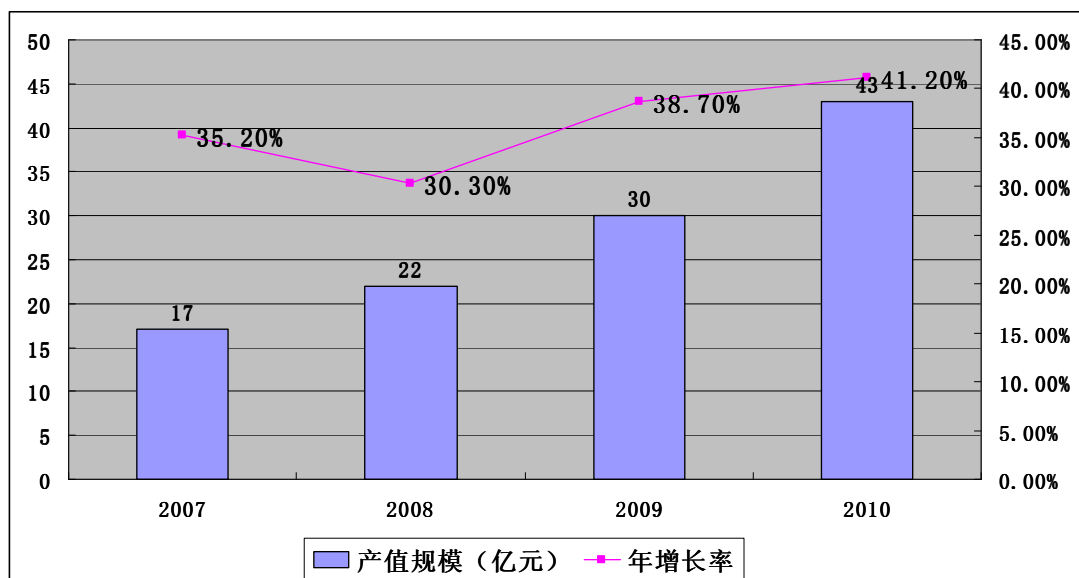


图 3 2007-2010 年中国生物环保规模及增长（数据来源：赛迪顾问）

二、研究方法

生物环保领域的专利态势分析重点关注土壤污染的生物治理领域和废水的生物处理领域，使用 WPI、CPRS 数据库对全球和中国的专利申请数据进行分析研究，使用分类号和关键词的组合进行了检索，其中在 WPI 数据库中共检索到全球的生物环保相关专利申请 30984 件，在 CPRS 数据库中检索得到中国专利申请 10251 件。在所获得的数据的基础上，对申请年度变化、技术主题分类、重点技术领域和主要申请人等项目进行分析，来研究生物环保领域专利申请的发展趋势和变化情况。需要说明的是，由于 2012-2013 年提交的专利申请尚未全部公开，因而未能完整收集到这两年的专利申请数据，在对本文所呈现的图表和数据进行解读时需要考虑到这一情况。

第二章 生物环保技术

一、技术概况

利用高新技术，加大对环境的保护与治理力度，是环保工作所要解决的重要课题。生物技术以其特有的实用性和环保性逐渐广泛应用

于环境保护领域，已经引起世界各国的普遍重视，并且发展迅速。环境生物技术直接或间接利用完整的生物体或生物体的某些组成部分或某些机能，高效净化环境污染¹。

（一）生物技术在废水净化和处理中的应用

废水生物处理是利用微生物的生命活动过程对废水中的污染物进行转移和转化作用，从而净化废水的处理方法。其主要特征是利用微生物，特别是细菌，在专门的生化反应器中，将废水中的污染物转化为简单无机物等，其处理费用低廉，对水质的适用范围广。生物处理废水的主要方法包括厌氧生物处理法、活性污泥法、生物膜法、氧化塘法等。厌氧生物处理法使用厌氧或兼性细菌，将污水中的复杂有机物转化成简单无机物，并产生具有经济价值的甲烷和二氧化碳等能源气体。但厌氧生物处理法也存在反应速度慢、反应器容积大等缺点。活性污泥法是利用含有好氧微生物的活性污泥，降解有机物，逐级释放能量，达到废水无害化。活性污泥法是应用最广、工艺最成熟的技术，具有反应速度快、容器小，无异味等优点，但该方法产生的大量剩余污泥难以解决。生物膜法是利用附着生长于某些固体表面高度密集的好氧菌、厌氧菌、兼性菌、真菌、原生动物以及藻类等组成的生态系统的微生物，去除废水中有机污染物的方法，其具有水质、水量和水温适应性强，剩余污泥少的特点。氧化塘法是利用水塘中的微生物和藻类对污水进行需氧生物处理的方法，废水经厌氧生物降解，再经需氧生物降解，转化为水质稳定的出水。但存在着效率低、需要的空间位置大、产生臭味、受温度波动的影响大等缺点²。

（二）生物技术在污泥处理中的应用

¹ 《生物技术在环境保护工作中的应用研究》，农业与技术

² 《废水生物处理技术及其研究进展》，吉林建筑工程学院学报

污水处理过程中产生大量的污泥,其中含有许多有毒有害物质,需对其进行合理的处理。目前对污泥的主要处理处置方式有厌氧或好氧堆肥、厌氧产甲烷、焚烧或土地利用。目前,国内外应用生物技术对污泥资源化再利用的研究领域主要有:①厌氧或好氧堆肥;②厌氧产甲烷;③发酵产氢;④生化产品;⑤微生物燃料电池发电。污泥厌氧消化产沼气的基础是由于污泥厌氧消化体系中 3 类典型的微生物类群——水解发酵细菌、产氢产乙酸细菌以及产甲烷细菌相互协作,将有机大分子逐步降解并最终生产甲烷的过程。污泥厌氧消化产沼气包括热、超声波、微波、真空裂解、臭氧氧化等方法进行城市剩余污泥的前处理,然后对污泥进行厌氧消化并产生大量沼气,沼气可以用于污水厂的能量补偿。自然界中许多微生物在代谢过程中可产生分子氢,仅就细菌而言,就有 20 多个属的种类,总体可以分为 4 类:①专性厌氧的异养微生物,它们不具有细胞色素体系,通过产生丙酮酸或丙酮酸的代谢途径来产氢;②兼性厌氧菌,含有细胞色素体系,能够通过分解甲酸的代谢途径产氢;③需氧菌(Aerobes),包括产碱杆菌属(Alcaligenes)和一些杆状菌(Bacillus)等;④光合细菌(Photosynthetic bacteria)。厌氧发酵产氢微生物主要包括前两类微生物。另外,还可以利用污泥中丰富的有机质,采用筛选得到的微生物进行接种,直接生产附加值更高的生化产品,如利用苏云金芽孢杆菌生产生物农药。而利用污泥厌氧或好氧发酵堆肥生产农业肥料,是生物技术在污泥资源化利用领域最为成熟的领域,其产品在国内外都已经进入产业化生产阶段¹。

(三) 生物技术在土壤修复中的应用

据统计,世界各国每年大约使用 1500 万吨各种农药,农药的大

¹ 《我国应用生物技术资源化利用城市剩余污泥的研究进展》,化工进展

量使用引起土壤、的严重污染，生态平衡的破坏，影响人类健康，要治理和修复这些大面积的污染问题，最有效和最有价值的方法就是利用生物修复技术。生物修复是指利用生物的代谢活动吸收、降解、转化土壤中的污染物，使污染物的浓度降低到可接受的水平，或将有毒有害的污染物转化为无害的物质，也包括将污染物稳定化，以减少其向周边环境扩散的环境污染的治理技术。一般包括动物修复、植物修复和微生物修复。人们发现动物和植物对污染物也有不同程度的净化作用，但这种净化作用多以富集为主，只是污染物简单的转移，还要对动物和植物进行再处理。因此在很多情况下，这两种方法都是不可取的。而微生物修复是将这些污染物进行降解和转化，治理较彻底，在土壤修复上，研究者对微生物的修复作用进行了大量的研究。土壤微生物是土壤生态系统的重要成员，包括细菌、真菌、放线菌、藻类等等，土壤中残留的农药，除一部分可以通过热分解、光分解、和化学分解外，大部分可以通过微生物的降解或转化作用，使有毒的农药转化为无毒或低毒的其他化合物。一些从自然界中分离出来的能降解农药的微生物，包括细菌、真菌、放线菌等。土壤微生物对于残留农药的降解，以细菌和真菌为主，由于细菌在生化上的多种适应能力和更容易诱发突变菌株，从而在农药降解中占主要地位。对于其降解农药的机理也研究的比较透彻。主要是通过酶促催化反应，使有害的农药完全降解或分解为分子量较小的无毒化合物的过程¹。微生物降解农药的生化反应主要包括氧化反应、还原反应、水解反应、缩合反应等到。值得注意的是，在微生物降解农药时，其体内并非单独的反应，多数情况下是多个反应协同作用来完成对农药的降解过程。

除农药的土壤污染以外，重金属也是一类重要的土壤污染物，具

¹ 《农药的微生物降解综述》，黑龙江八一农垦大学学报

有移动性差、不能降解、只发生价态变化等特点，进入农作物后，通过饮食就会对人体健康构成危害。许多国家和地区都有出现过人体重金属中毒的现象。目前治理重金属土壤污染的生物修复技术主要包括①生物固定，利用植物根系、土壤微生物和土壤动物的生命活动将重金属转变成有效性较低的形态，从而降低其毒性；②生物提取，主要利用重金属超量累积植物将土壤中的重金属转移到植物体内，特别是地上部分，从而净化土壤；③生物挥发，利用土壤微生物等将土壤中的部分重金属转化并挥发到空气中去。这些技术和手段或者能够使土壤中重金属总量降低，或者能够使土壤中重金属的有效性降低，从而减少重金属进入农作物的机会。

（四）生物技术在塑料降解中的应用

人工合成的高分子有机物如塑料和橡胶等往往难以降解，而覆土和垃圾中存在的某些真菌、细菌和放线菌中的某些成员，对难降解的合成高分子有机物的生物降解具有重要意义。主要的分解作用有 1) 基于生物物理作用：微生物细胞的生长引起合成塑料和橡胶的机械损害；2) 生物化学作用：微生物代谢产物作用于聚合物；以及 3) 直接的酶作用：微生物分泌的酶对于聚合物内某些组分起作用，引起氧化分解等。塑料聚合物先经光解，再进行微生物降解就容易的多。但是覆土和垃圾中能进行光降解的微生物较少，主要是曲霉等，因此，人工合成的高分子有机物如塑料和橡胶难以生物降解物质的降解比较缓慢，周期很长。

近年来，完全生物降解塑料作为一种新型塑料，其研究和发展给塑料产业带来了新的曙光。所谓完全生物降解塑料，是指由天然高分子或农副产品经微生物发酵合成后具有生物降解性的高分子制得，且废弃后能被自然界中得细菌、真菌等微生物 100% 降解，最终分解为

水和二氧化碳，起到了很好的环境保护作用，所以又被称为“绿色塑料”。根据塑料制品原料的组成和制备方法，可以将完全生物降解塑料分成微生物合成降解塑料、化学合成降解塑料和天然高分子共混降解塑料。而微生物合成降解塑料可以分为 PHA 型降解塑料、PHB 型降解塑料；化学合成降解塑料可分为 PCL 型降解塑料、PBS 降解塑料、PLA 型降解塑料；天然高分子共混降解塑料又分为淀粉型降解塑料、纤维素型降解塑料、甲壳素类降解塑料、蛋白质类降解塑料等等。

二、全球专利状况分析

生物环保领域自 1980 年至 2014 年（检索日期截至 2014 年 8 月 31 日，WPI 数据库）35 年间，全球专利申请共 30984 件。图 4 显示了该领域全球专利申请量随时间的发展变化趋势。可以看出，生物环保领域的全球专利申请量自上个世纪 90 年代初开始持续增长，至本世纪初维持在较高水平稳定发展，并且自 2009 年开始，申请量有井喷样增加，2012 年全球专利申请量达到 2391 件，2013 年略有下降以及 2014 年专利申请量较少与有较多专利申请尚未公开有关。由此可见，生物环保领域的技术发展自上个世纪 90 年代开始，一直处于稳步向上的状态，至 2010 年前后，该领域技术开始进入迅猛发展阶段，可能与近年来节能环保产业在全球范围内得到进一步重视和加速培育有关。

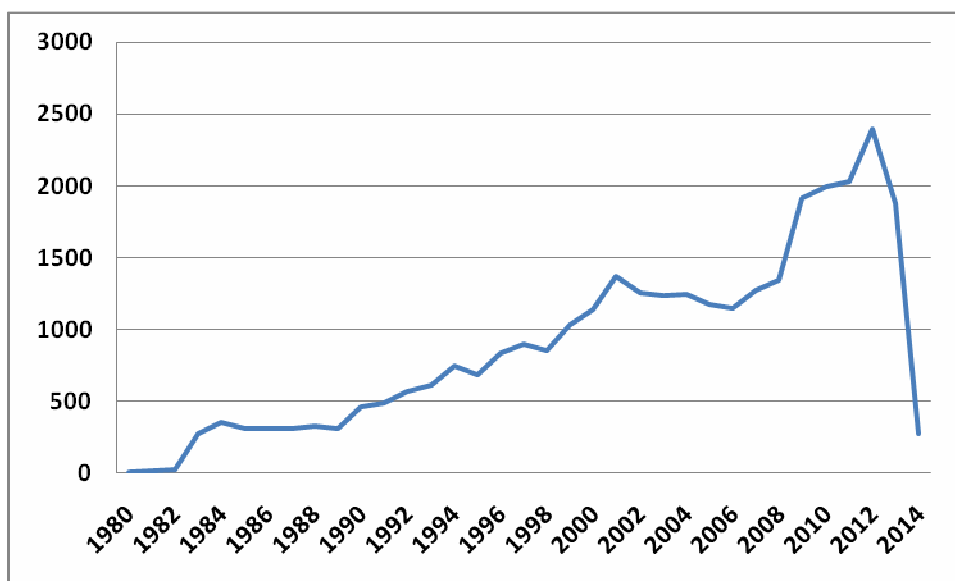


图 4 生物环保领域全球专利申请量的变化发展趋势图

（一）技术主题分析

我们将统计生物环保领域全球专利申请的 IPC 分类号情况,包括分类号对应的技术内容下的专利申请数量和比例、并与时间进行组合,研究该领域各重要技术分支近 20 年来的发展趋势。我们还将讨论全球专利申请在生物环保重点技术领域的分布,各重点技术领域的专利申请活跃程度,从而探讨技术的发展趋势和热点等。

1. 技术分布分析

我们统计了生物环保领域全球专利申请量前 15 名的分类号下的专利申请数量,具体见图 5。可以看到,C02F3/34 分类号下的全球专利申请量最多,近 600 件。这些分类号中,归属 C02F3 (废水或污水的生物处理) 和 C02F11 (污泥的处理) 的全球专利申请较多。

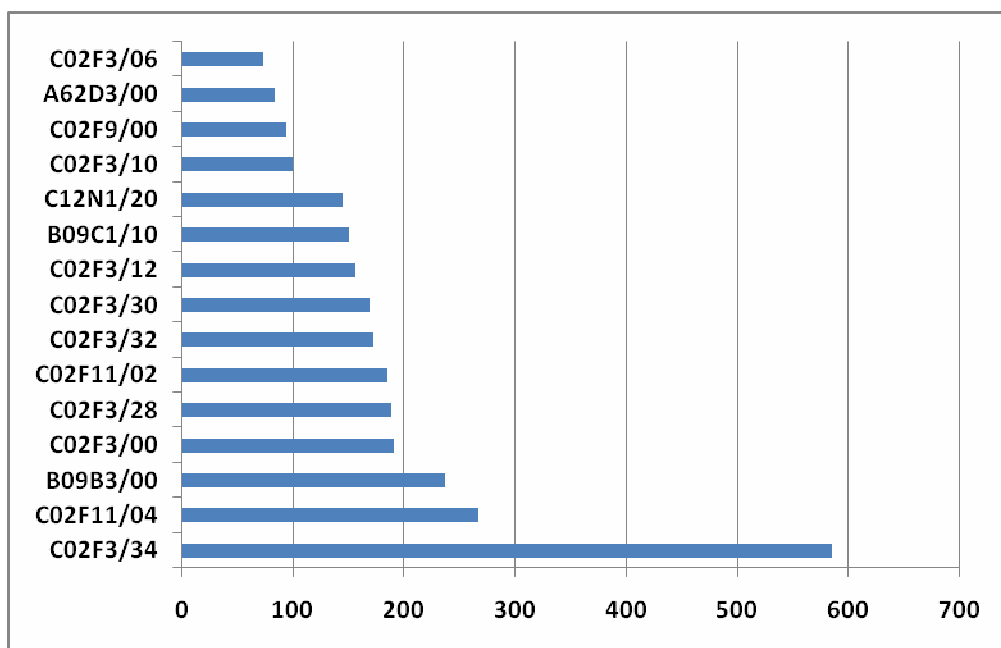


图 5 全球申请量排名前 15 的分类号对应的申请量分布图

同时，表 1 中列出了全球专利申请量排名前 15 的分类号对应的技术主题。所列技术主题主要包括：利用微生物，例如细菌、活性污泥，或利用动物或植物，例如藻类生物处理污水；生物处理污水的工艺，包括厌氧或好氧工艺、滤池和填充物、以及多级处理等；生物处理污泥，包括厌氧处理和利用该工艺生产沼气等；用微生物方法或利用酶再生污染的土壤；固体废物的破坏或转化等。根据该表显示的技术主题，我们可以发现，生物环保的重点技术领域包括污水的治理、污泥的治理、土壤的治理和固体废弃物的治理几方面。

表 1 全球申请量排名前 15 的分类号对应的技术主题

排名	IPC	技术主题	申请量
1	C02F3/34	以利用微生物为特征的水、废水或污水的生物处理	586
2	C02F11/04	厌氧处理污泥，利用该工艺生产甲烷	267
3	B09B3/00	固体废物的破坏或将固体废物转变为有用或无害的东西	238
4	C02F3/00	水、废水或污水的生物处理	191
5	C02F3/28	利用厌氧消化工艺进行水、废水或污水的生物处理	189
6	C02F11/02	生物处理污泥	186
7	C02F3/32	以利用动物或植物为特征，例如藻类的水、废水或污水	173

		的生物处理	
8	C02F3/30	好氧或厌氧工艺进行水、废水或污水的生物处理	169
9	C02F3/12	活性污泥法进行水、废水或污水的生物处理	157
10	B09C1/10	用微生物方法或利用酶再生污染的土壤	151
11	C12N1/20	细菌及其培养基	145
12	C02F3/10	好氧工艺进行水、废水或污水的生物处理的填充物，填料	100
13	C02F9/00	水、废水或污水的多级处理	94
14	A62D3/00	通过在物质中产生化学变化使有害的化学物质无害或降低危害的方法	84
15	C02F3/06	使用地下滤池，好氧工艺进行水、废水或污水的生物处理	74

2. 技术分布趋势或份额分析

图 6 显示了全近二十年球专利申请量排名前 15 的分类号对应的申请量份额。根据该图能够知道，全球专利申请量排名前 15 的分类号对应的申请量总份额达到了 66.18%，占全部申请量的三分之二，可见生物环保领域的技术发展相对比较集中，大部分全球专利申请聚焦于重点的技术分支。以利用微生物为特征的污水生物处理占到了生物环保领域全球专利申请总量的 13.83%。厌氧处理污泥，包括用此工艺生产甲烷的专利申请比例也较高，为 6.3%。

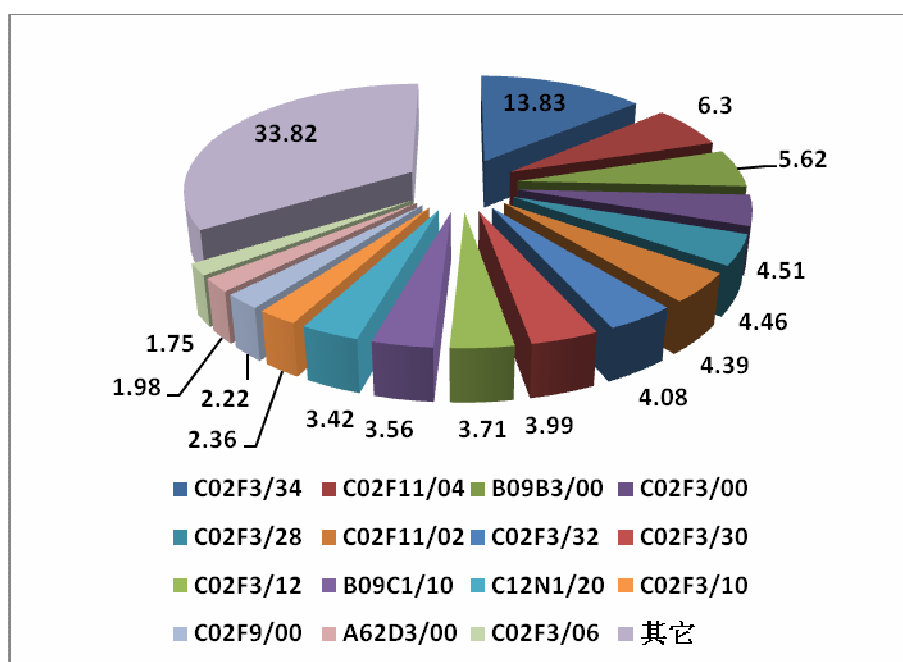


图 6 全球专利申请量排名前 15 的分类号对应的申请量份额图

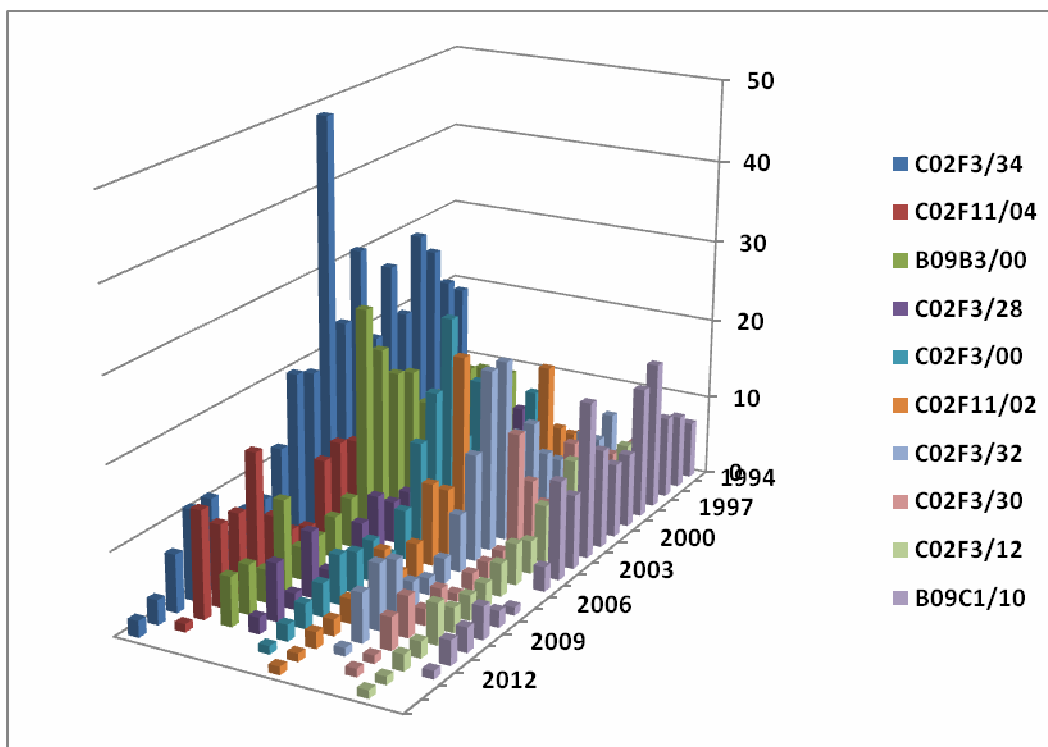


图 7 全球申请量排名前十的分类号申请量趋势图

表 2 全球申请量排名前 10 的分类号对应的申请量趋势表

申请 日	C02F3 /34	C02F11 /04	B09B 3/00	C02F3 /28	C02F3 /00	C02F11 /02	C02F 3/32	C02F3 /30	C02F3 /12	B09C1 /10
1994	19	4	9	1	2	3	6	3	5	7
1995	21	5	5	6	5	4	4	3	6	9
1996	26	7	12	2	10	6	6	4	6	10
1997	29	6	13	6	3	15	1	5	7	18
1998	20	3	5	3	5	2	5	5	5	16
1999	27	8	12	7	7	8	7	9	5	9
2000	19	2	12	7	16	9	12	5	4	9
2001	31	14	17	9	10	6	12	4	10	12
2002	23	11	18	9	26	9	22	8	5	19
2003	49	10	22	5	18	23	22	15	7	9
2004	19	11	28	5	13	8	13	2	4	12
2005	20	10	6	7	6	10	7	2	5	3
2006	12	3	5	5	2	4	3	2	4	
2007	7	4	4	2	5	2	2	1	3	1
2008	7	7	4	2	5	6	3	3	3	2
2009	5	16	11	8	6	2	7	2	3	4

2010	11	10	4	2	4	3	8	5	5	3
2011	11	10	6	7	3	2	6	4	2	3
2012	7	13	6	2	2	2	1	1	2	1
2013	3	1			1	1		1	1	
2014	2					1			1	

图 7 利用时序分析的方法，展示了生物环保领域重点专利技术分支随时间逐年变化的情况，从而能够得到该领域重点技术的发展趋势。对应于该图，表 2 显示了全球申请量排名前 10 的分类号对应的申请量趋势。根据图 7 和表 2 可以看出，以利用微生物为特征的水、废水或污水的生物处理的专利申请占有较大份额，但申请量在 2006 年之前很高，近几年有下降趋势。自 2000 年以来，关于厌氧处理污泥，用此工艺生产甲烷的专利申请量有明显增长，并开始在全专利申请中占有重要份额。固体废物的破坏或转化相关的专利申请在 1997 - 2004 年间增长迅猛，近年来也有专利申请减少的趋势。其它涉及废水的生物处理、土壤再生等技术分支的专利申请量近年也都有下降趋势。上述结果可能与近几年有些专利申请尚未公开有关。另外，猜测除了厌氧处理污泥以及用此工艺生产甲烷外，近年来关于传统重点技术分支的研发活跃度可能有所下降，或者在这些重点技术分支上发现了其它的热点方向。

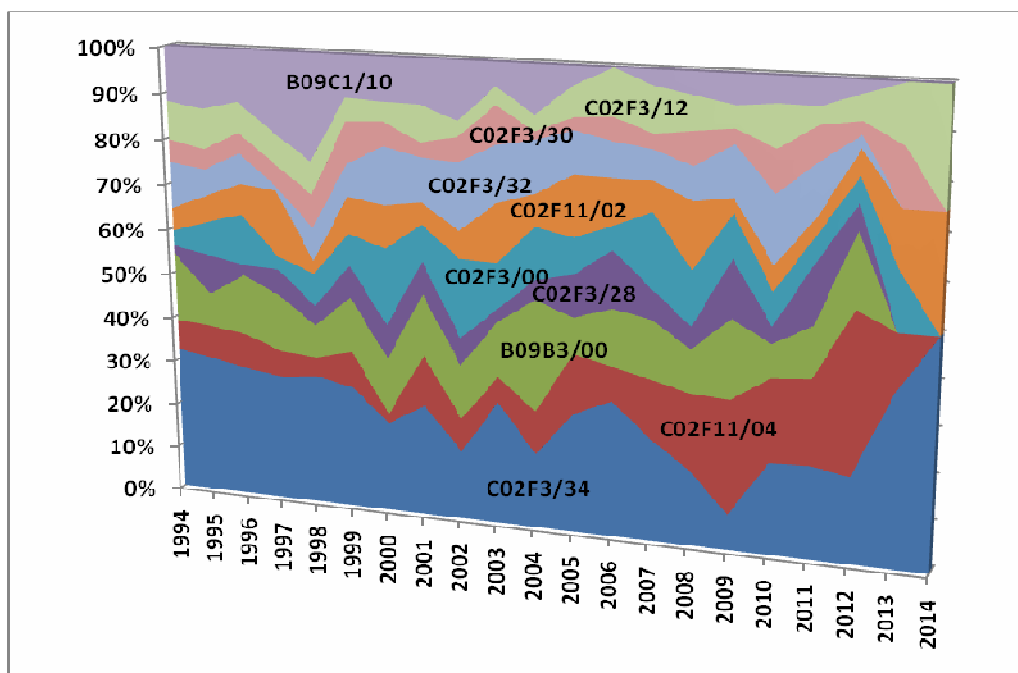


图 8 全球申请量排名前十的分类号对应的申请量份额趋势图

图 8 分析了全球申请量排名前十的分类号对应的申请量份额变化趋势，在这些重点技术分支上的申请量份额，除了厌氧处理污泥，用此工艺生产甲烷的申请份额有所增加，其它技术分支上的专利申请份额随时间有所震荡，但总体变化并不明显，表明这些重点技术分支上的研发力量对比，近 20 年并未发生明显变化。

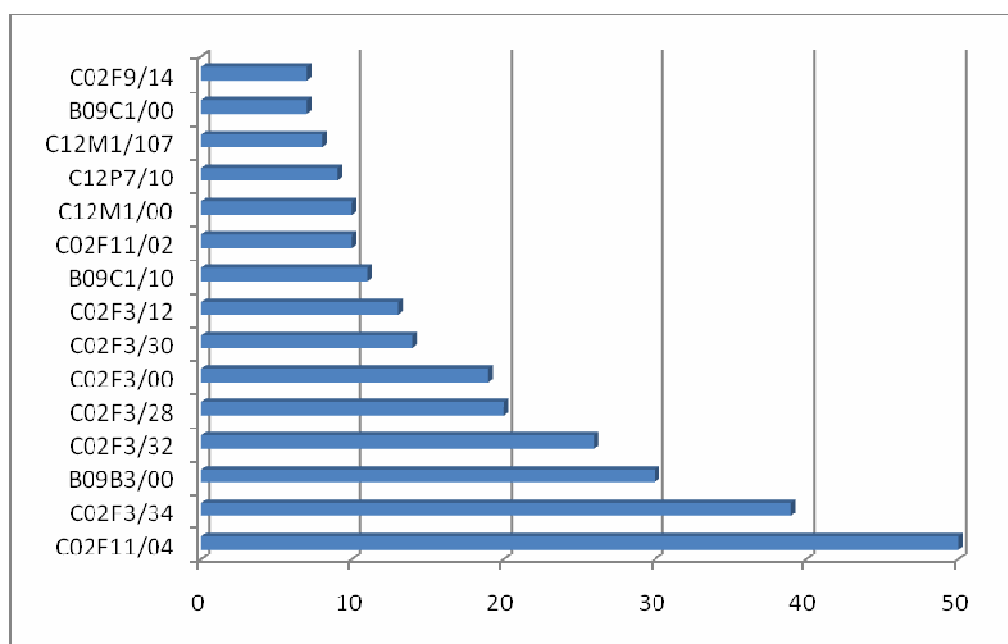


图 9 全球申请量排名前 15 的分类号对应的申请量分布图 (2009 - 2013)

因此,我们进一步研究了生物环保领域近 5 年全球专利申请的分类号情况,结果显示于图 9。根据该图,我们发现近 5 年一些传统的重点技术分支的专利申请量仍然保持领先,并且出现了一些不同于以往的技术分支,其可能是近年来出现的研发新热点,例如:涉及酶学或微生物的装置,特别是收集甲烷的方法 (C12M1/00, C12M1/07);使用微生物或酶制备含纤维素材料的基质 (C12P7/10) 等。厌氧处理污泥,用此工艺生产甲烷技术分支 (C02F11/04) 上的专利申请量最多,这点与图 2-2-4 和 2-2-5 的分析结果是一致的,并且近几年出现了用于甲烷收集的涉及微生物学的装置,这些都表明微生物厌氧处理污泥并且生产甲烷是近年来的一个研究热点,该技术不仅可以处理污水污泥,还能够产生清洁能源沼气。另外,以利用微生物为特征的水、废水或污水的生物处理 (C02F3/34)、固体废物的破坏和转化 (B09B3/00) 以及以利用动物或植物为特征,例如藻类的水、废水或污水的生物处理 (C02F3/32) 等仍然是近年来的研究重点,在这些技术分支上的专利申请量维持在高位。

3. 技术申请活跃度分析

利用近 5 年生物环保领域的全球年平均申请量除以该技术领域的全球往年 (近 30 年) 的年平均申请量,所得数值即为生物环保领域该段时期的申请活跃度指数。我们分析了生物环保重点技术领域,包括土壤治理、固体废弃物治理、污水治理和污泥治理的专利申请活跃度指数,详细结果参见图 10 和表 3。根据上述图表的结果:近 30 年污水生物治理的全球专利申请量最高,达到了 15000 余件,并且申请的活跃度指数也最高,达到了 2.04;其次,污泥生物治理的全球专利申请量也维持在近万件的较高水平,并且申请的活跃度指数为

1.72；土壤生物治理和固体废弃物治理的全球专利申请量不高，并且二者的申请数量基本相当，约 3000 余件；另外，土壤治理的申请活跃度为 1.31,表明其相比与以往，申请仍然是活跃的，而固体废弃物的治理，其申请活跃度仅为 0.84，表明近年来关于这个技术领域的专利申请不如以往活跃，可能与该技术领域的研发难度很大有关。

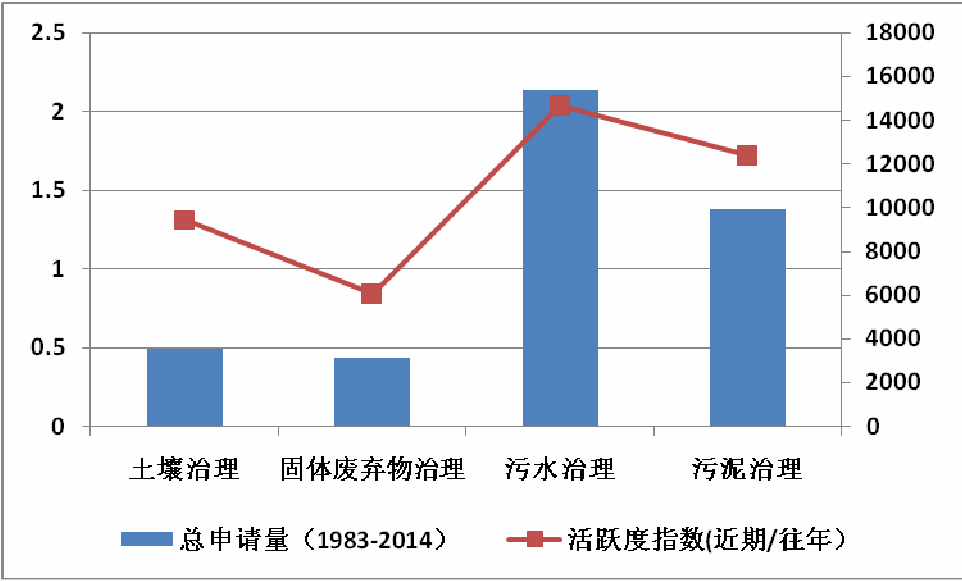


图 10 全球生物环保主要技术领域近五年申请活跃度

表 3 生物环保重点技术领域的申请量和活跃度指数

	土壤治理	固体废弃物治理	污水治理	污泥治理
总申请量	3563	3128	15364	9934
往年平均申请量	117.4	97.8	480.1	310
近五年平均申请量	153	82.4	977.6	534
活跃度指数	1.31	0.84	2.04	1.72

（二）国家地区分析

1. 国家地区专利申请产出状况分析

我们以优先权提取国省，分析生物环保领域主要的技术原创国及其排名，从而了解各国家和地区的技术产出情况。图 11 显示了生物

环保领域全球专利申请产出国的分布情况。能够看到，日本是该领域最大的专利申请产出国家，技术原创于日本的专利申请占全球总申请量的 42%，表明日本在生物环保领域处于技术领先地位。其次，中国在该领域的专利申请量份额也达到了 28%，表明中国在生物环保领域具备了一定的技术实力。另外，美国和韩国也是生物环保领域技术实力较强的国家，其专利申请量占全球申请量的份额分别为 7%和 6%。

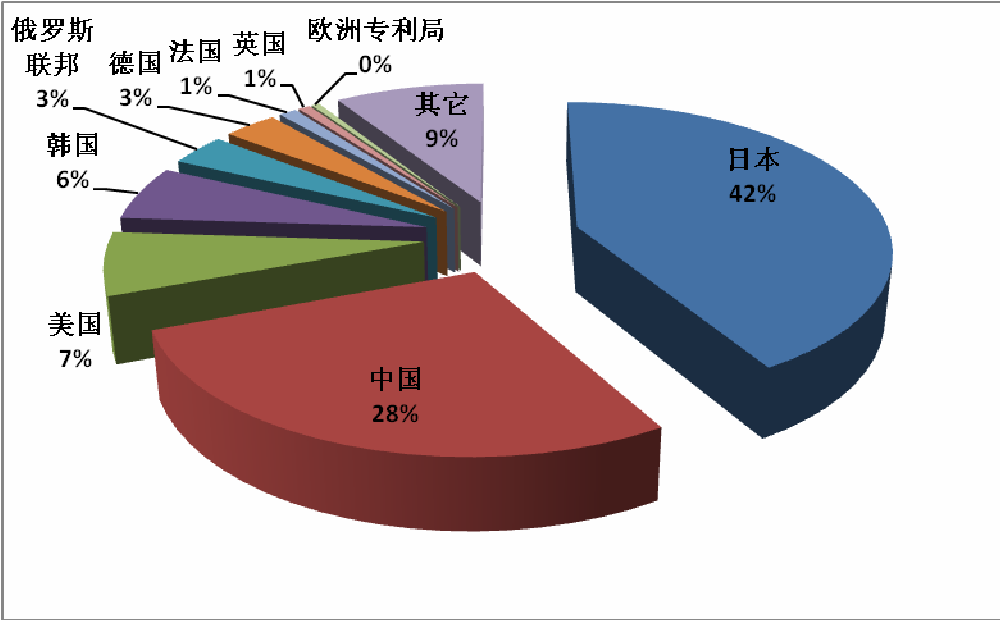


图 11 生物环保领域全球专利申请产出国分布

表 4 列出了生物环保领域专利技术产出国前 20 名的具体申请量。日本和中国是生物环保领域最主要的专利申请产出国，技术原创于这两个国家的全球专利申请量分别为 13277 和 8884 件。其次，技术原创于美国、韩国、俄罗斯和德国的专利申请量也明显高于其他国家，都在 1000 件以上，特别是技术原创于美国和韩国的全球专利申请量，都在 2000 件左右，显示这些国家在该领域也具有强劲的技术实力。

表 4 生物环保领域全球专利申请产出国分布表

排名	国家或地区	申请量	排名	国家或地区	申请量
1	日本	13277	11	德国	116
2	中国	8884	12	荷兰	114
3	美国	2166	13	巴西	113

4	韩国	1906	14	澳大利亚	102
5	俄罗斯	1105	15	印度	98
6	德国	1034	16	西班牙	88
7	法国	344	17	匈牙利	87
8	英国	233	18	波兰	80
9	欧洲	152	19	意大利	78
10	中国台湾	134	20	瑞典	71

2. 主要国家地区专利申请产出趋势或份额分析

我们还将排名前十位的技术产出国的专利申请量与时间结合进行分析，图 12 显示了近 20 年重要国家或地区的专利申请产出趋势，具体各专利申请产出国家或地区的申请量随时间变化的情况可以参见表 2-2-5。结合图 12 和表 5，我们发现，生物环保领域技术原创自日本的专利申请量在 1994-2006 年都处于世界领先水平，明显高于其他国家或地区，特别在 2000 前后的几年，专利申请产出量达到最高峰，2001 年近 1000 件。近几年来，该领域技术原创自日本的专利申请量有下降趋势，但仍然维持在较高水平，每年约 300 件左右。而技术原创自中国的专利申请量，却在 2000 年之后开始递增，特别在 2006 年以后，中国产出的专利申请量急速增加，2009 年开始，每年的专利申请量已经突破 1000 件，特别 2012 年和 2013 年，在生物环保领域中国的专利申请产出量已达 1500 余件，相对于日本、美国和韩国等技术强国，中国的专利申请量高出至少 5 倍。美国近 20 年产出的生物环保领域的专利申请量比较均衡，除个别年份外，专利申请量维持在 100 件上下，说明美国在生物环保领域的技术起步较早，投入和产出一直处于平稳发展阶段。自 2007 年开始，生物环保领域技术原创于韩国的专利申请量有明显增加，2009 年开始，年申请量在 200 件以上，表明韩国近年来在该领域的研发投入加大，成为有一定技术竞争力的国家。另外，俄罗斯和德国在生物环保领域的专利申请量一直平稳维持在每年几十件的水平，但也明显高于其他国家和地区。

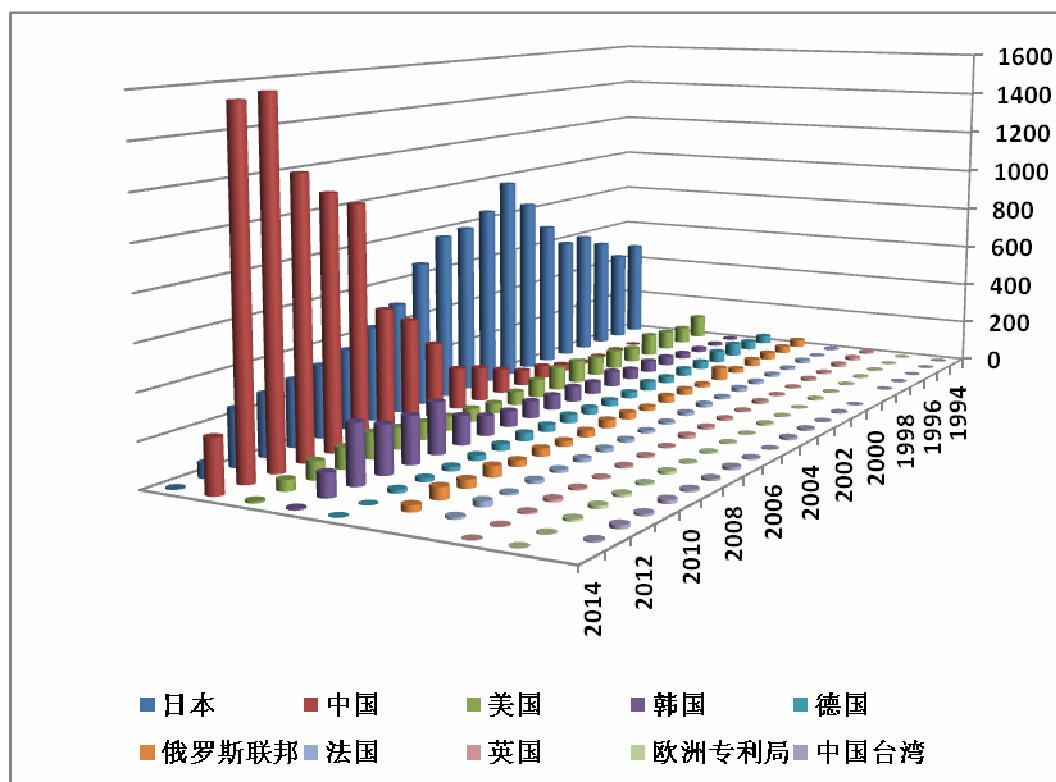


图 12 全球专利申请产出量排名前十的国家、地区专利申请量趋势

表 5 全球技术原创排名前十的国家或地区近 20 年的专利申请量分布

年份	日本	中国	美国	韩国	俄罗斯	德国	法国	英国	欧洲	中国台湾
1994	478	2	108	6	39	36	6	9	1	1
1995	447	8	78	11	42	34	4	15	2	1
1996	541	1	89	19	63	34	15	16	5	1
1997	604	7	105	27	56	34	10	8	6	2
1998	596	6	68	43	37	21	13	12	4	1
1999	705	14	87	55	36	60	14	6	4	
2000	845	32	87	49	31	16	19	6	9	1
2001	975	60	105	74	43	29	12	13	2	5
2002	854	72	108	57	29	34	17	7	4	3
2003	794	114	84	72	29	19	15	10	10	10
2004	777	158	64	69	32	32	11	12	3	12

2005	672	190	47	79	38	38	12	15	6	3
2006	508	342	61	73	32	31	14	6	7	7
2007	433	485	66	90	37	26	17	9	5	13
2008	364	565	80	132	29	36	17	10	13	10
2009	329	1058	97	232	24	28	14	5	9	11
2010	302	1126	117	213	19	49	15	9	12	17
2011	279	1230	96	217	17	38	9	12	14	11
2012	254	1576	81	266	16	55	25	7	10	16
2013	65	1554	49	104	2	29	10	4	3	7
2014	5	240	9	7	2			1	2	

另外，我们研究了专利申请产出量排名前十的国家或地区的专利申请产出量份额，结果显示在图 13 中。根据该图的结果，中国和日本是生物环保领域的主要专利申请产出国，自 2002 年左右开始，日本产出的专利申请量份额逐渐下降，而中国产出的专利申请量份额逐年增加，两个国家产出的专利申请量份额之和超出排名前十的国家和地区产出的专利申请量总和的 70%。另外，美国和韩国产出的专利申请量占据了一定的份额，特别是美国。

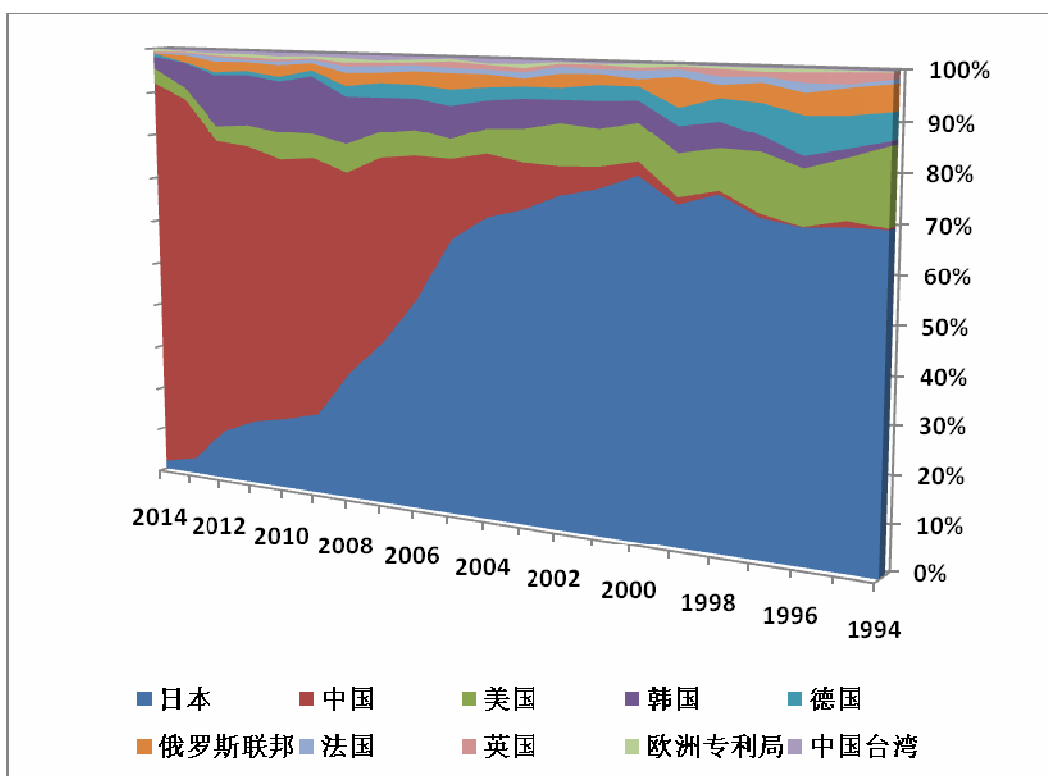


图 13 生物环保领域全球专利申请产出量排名前十的国家、地区专利技术产出份额

3. 国家地区专利技术分布对比

我们还分析了全球排名前十名的专利申请产出国的专利申请在排名前十的分类号上的分布情况，结果显示在图 14 中。根据该图的结果，我们可以看出，虽然中国产出的专利申请量排在第二名，但是，在这些重点技术分支上的专利申请量非常有限，可见中国在生物环保领域的研发与全球的重点技术有所差别。与中国相反，其它的生物环保领域的技术强国，包括日本、美国、韩国和德国都在这些重点技术分支上产出了较多的专利申请。我们发现，甚至法国、英国和欧洲，这三个国家或区域的专利申请产出量仅有中国的二十分之一不到，但是在生物环保领域重点技术分支上的专利申请产出量却明显高于中国。具体来看，各个国家和地区都将利用微生物为特征的水、废水或污水的生物处理作为研发重点，其中日本在该领域的专利申请产出量最多，达到 203 件，其次是美国、韩国和德国，其涉及利用微生物

处理废水的专利申请产出量分别为 73、58 和 37 件。日本在所有这些重点技术分支上都进行了很多的研发投入，产出了较多的专利申请，日本还特别关注了厌氧处理污泥，用此工艺生产甲烷的技术，这些均显示了日本作为该领域技术强国的强劲实力。美国除了微生物处理废水，还在固体废物的破坏和转化以及生物再生土壤方面具有很强的实力。韩国的研究重点在于微生物处理废水、利用动物或植物为特征，例如藻类处理废水、污泥的生物处理和固体废物的破坏和转化方面。德国除了微生物处理废水，还在厌氧处理污泥，用此工艺生产甲烷的技术分支上有较多的专利申请产出。

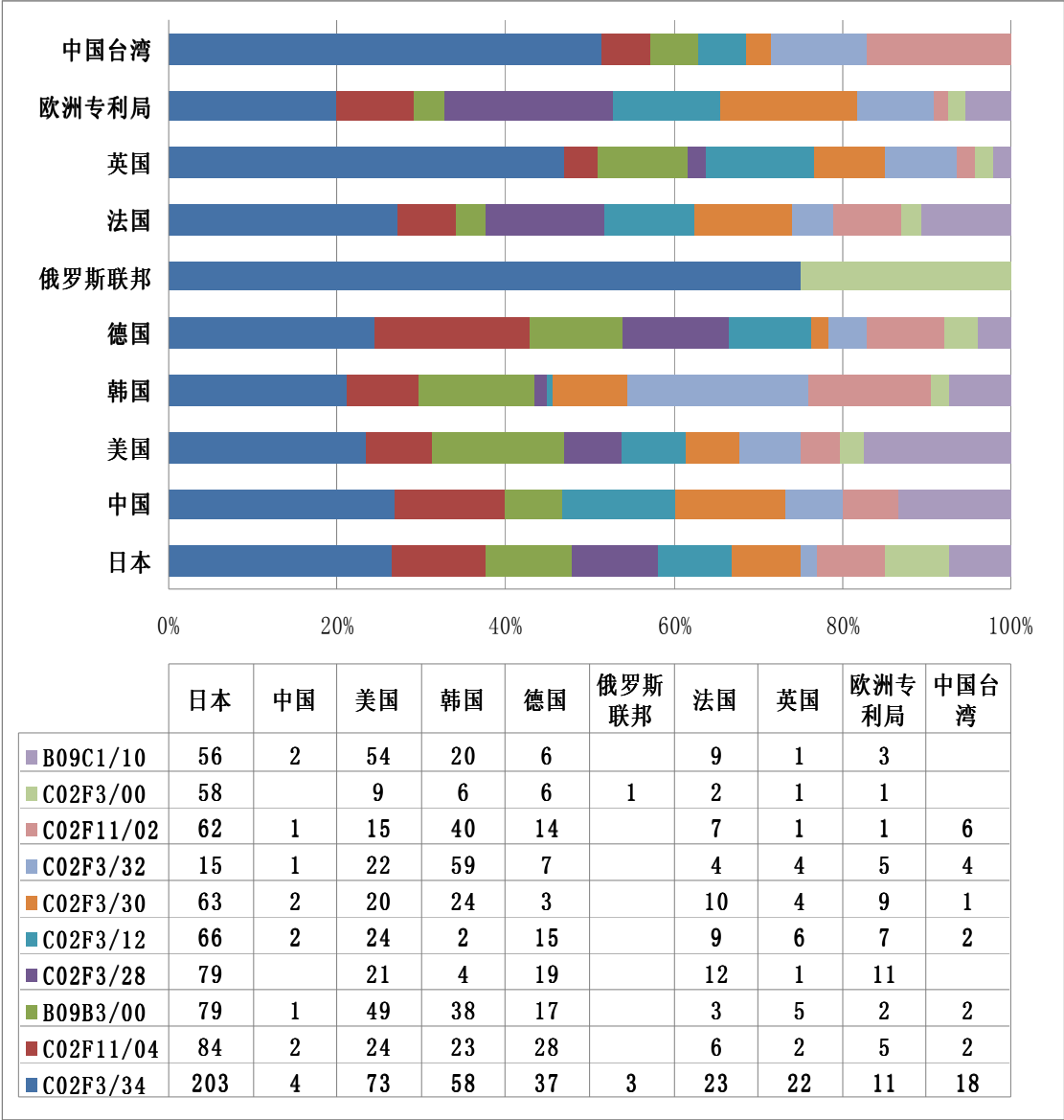


图 14 全球专利主要产出国在生物环保主要技术分支上的分布图

4. 国家地区专利申请目标市场分析

除了关注技术创新情况，我们也进行了生物环保领域重要目标市场的研究。我们以公开号提取国省，分析了各个国家和地区的专利布局情况。图 15 显示了生物环保领域专利的主要目标市场。我们发现，全球在日本的专利布局达到 39%，在中国为 28%，这两个国家可能也是生物环保领域的重要目标市场，当然这种情况也与这两个国家产出的专利申请量较多有关。另外我们发现，虽然技术原创于美国的专利申请量略高于韩国，但是在韩国布局的专利申请量却高于美国，可见韩国也是该领域比较重要的目标市场。另外，全球有 7%的专利申请是以 PCT 形式提出的。日本、中国、韩国、美国、俄罗斯、德国、欧洲和法国这 8 个国家或区域布局的专利申请总量占全球申请总量的 86%。

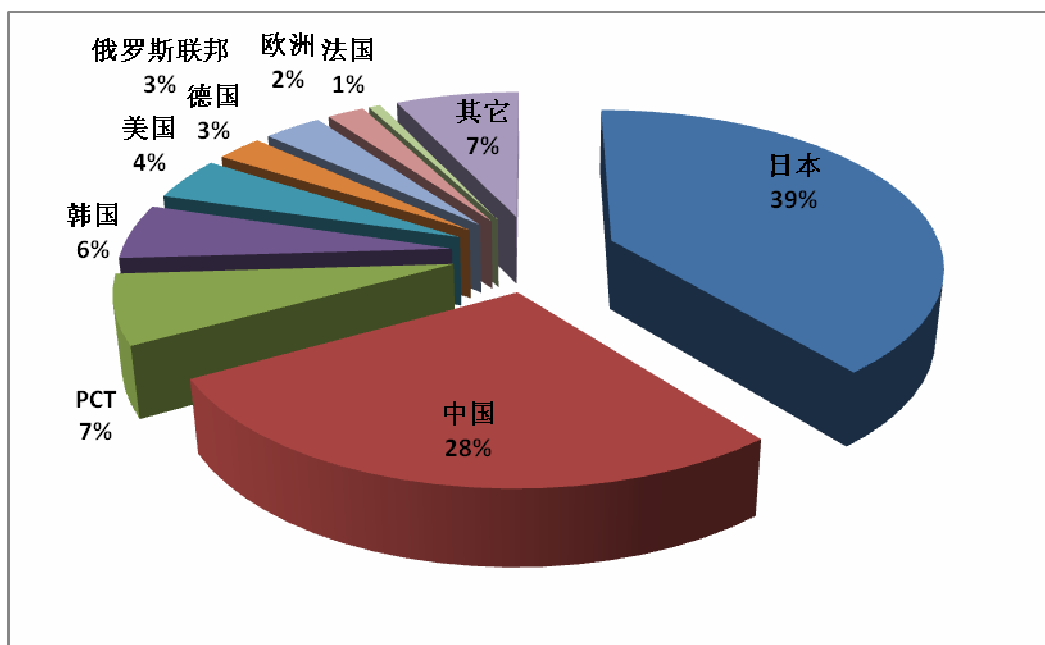


图 15 全球生物环保技术专利主要目标市场分布

5. 主要国家地区专利布局趋势分析

图 16 分析了全球主要目标市场的专利申请布局趋势，具体数据

显示在表 6 当中。根据上述图表，日本的专利申请布局最多，并且 2000 年前后在日本布局的专利申请量达到高峰。而在中国的专利布局是在近七八年内迅猛增长，特别是 2009 年之后，在中国的专利申请量维持在 1000 件以上。另外，在韩国和美国的专利申请量也比较高，特别是韩国，自 2007 年开始，每年的专利申请量都在 100 件以上，并且呈现逐渐增长的态势，2009-2012 年的年专利申请量都超过 200 件。

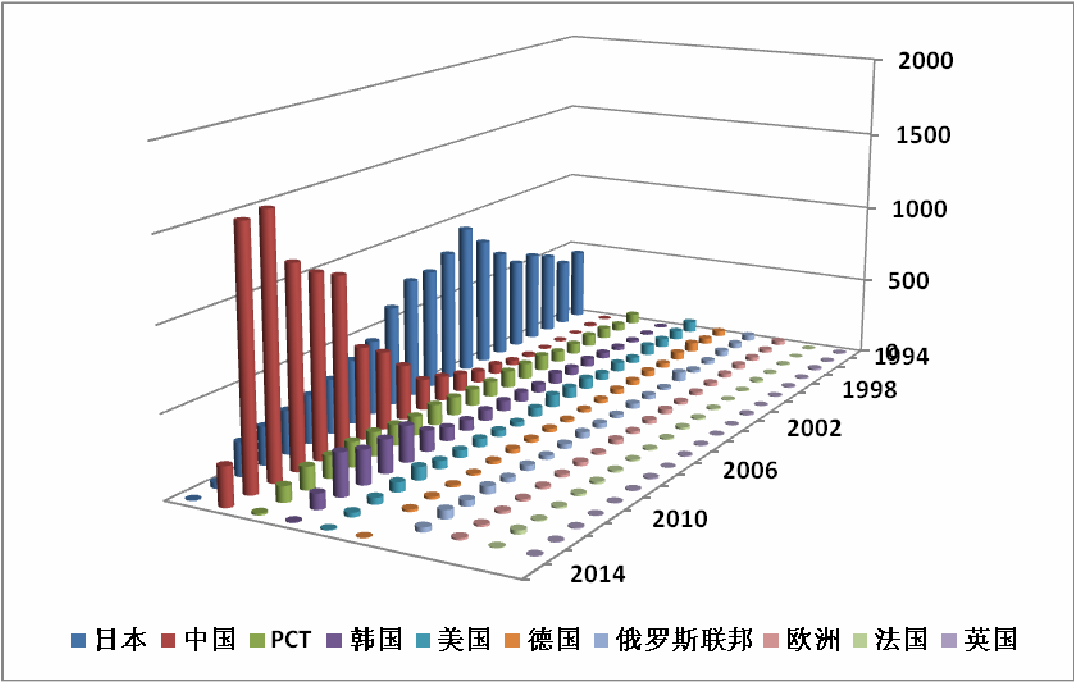


图 16 全球主要目标市场的专利申请量趋势

表 6 全球排名前十的国家或地区近 20 年的专利布局情况

年代	日本	中国	PCT	韩国	美国	德国	俄罗斯	欧洲	法国	英国
1994	460	2	64	5	69	35	36	26	3	6
1995	433	8	45	10	58	36	34	21	1	7
1996	525	1	68	15	55	59	36	23	7	12
1997	582	6	74	24	66	48	26	30	6	6
1998	577	7	68	38	37	30	19	25	13	7

1999	685	15	70	51	58	37	60	23	6	4
2000	815	32	99	49	45	30	17	21	5	3
2001	947	62	100	69	70	31	27	19	10	9
2002	827	72	107	52	69	24	32	29	10	1
2003	756	113	97	62	79	20	22	25	15	3
2004	747	156	105	66	56	17	30	17	10	6
2005	623	193	115	68	28	24	38	29	9	7
2006	463	341	128	67	39	23	29	15	10	2
2007	399	482	116	85	52	26	24	24	14	8
2008	337	568	129	130	47	20	34	19	15	6
2009	300	1056	149	223	50	12	28	16	14	4
2010	268	1122	154	207	81	13	47	14	11	3
2011	236	1227	138	212	60	15	37	16	7	7
2012	207	1576	140	263	40	14	53	13	24	5
2013	37	1554	96	94	27		29	12	3	3
2014	4	240	12	6	4	2				

6. 主要国家地区专利布局的技术分布分析

我们还分析了专利布局排名前 9 位的国家地区在土壤治理、固体废物治理、污水治理和污泥治理这些生物环保重要技术领域的专利申请分布情况，结果见图 17，具体的数据可以参见表 7。根据所述图表：关于土壤的生物治理，在日本、中国和美国的专利布局较多，其中在日本的专利布局最多，高达 1116 件，接近该技术领域全球总申请量的三分之一。关于固体废弃物的生物治理，在日本的专利布局最多，有 2245 件，占该技术领域全球申请总量的三分之二，其次为韩国，为 312 件，表明韩国是固体废弃物治理相关专利的重要目标市场之一，而在中国布局的相关专利申请不多，只有 182 件，这同时表明中国在该技术领域研发实力也相对不够。而污水治理方面，在日本和

中国的专利申请量几乎相当，并且明显高于其他国家和地区，表明这两个国家是污水生物治理的重要市场，并且这两个国家在污水的生物治理技术领域拥有较强的研发实力。关于污泥的生物治理，仍然是日本的专利申请量最多，达到 4608 件，占该技术领域全球专利申请量的二分之一强，另外，中国在该技术领域的专利申请量也达到了 2500 件，明显超过除日本之外的其它国家。另外，韩国在污泥的生物治理方面，也出现了较多的专利申请，说明韩国也是污泥生物治理技术领域重点关注的市场。

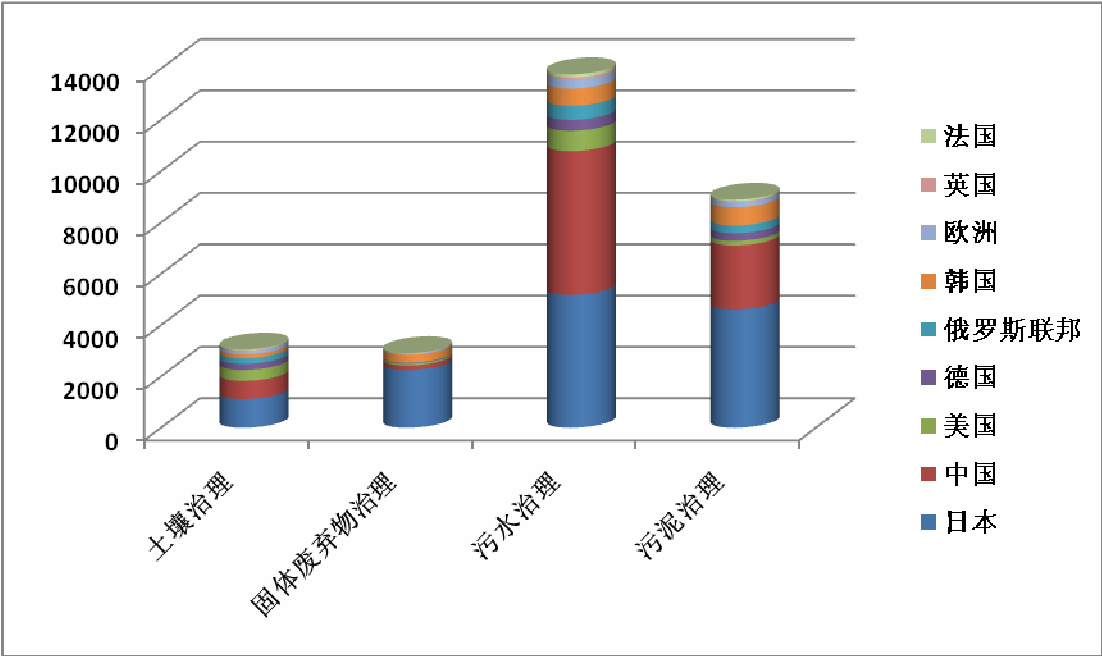


图 17 全球主要专利申请国家和地区专利技术领域对比图

表 7 全球主要专利申请国家和地区专利技术领域对比表

国别	土壤治理	固体废弃物治理	污水治理	污泥治理
日本	1116	2245	5176	4608
中国	713	182	5609	2500
美国	425	71	794	181
德国	237	28	425	296

俄罗斯联邦	221	6	555	299
韩国	148	312	665	717
欧洲	133	49	358	194
英国	30	9	72	34
法国	29	8	132	67

（三）主要申请人分析

主要申请人的统计分析主要是按照专利申请人的申请量进行统计和排序，以此研究相关技术领域中活跃的企事业单位和个人，他们是相关领域的主要研究团体或个人。

1. 申请人专利申请总量排名

生物环保领域的申请人按专利申请总量排名，结果如图 18 所示。可以看出，生物环保领域排名前五位的申请人中，有 13 位是日本企业，其中日本栗田水工业公司、日本松下电器产业株式会社、日本久保田株式会社、日本荏原制作所和日本三菱重工业株式会社分别排在前五位。中国申请人中有浙江大学和同济大学进入了主要申请人排名，分别排名第十和十一位。可见，生物环保领域的主要申请人是以企业为主的，特别是来自日本的企业，而中国的重要申请人是大学。

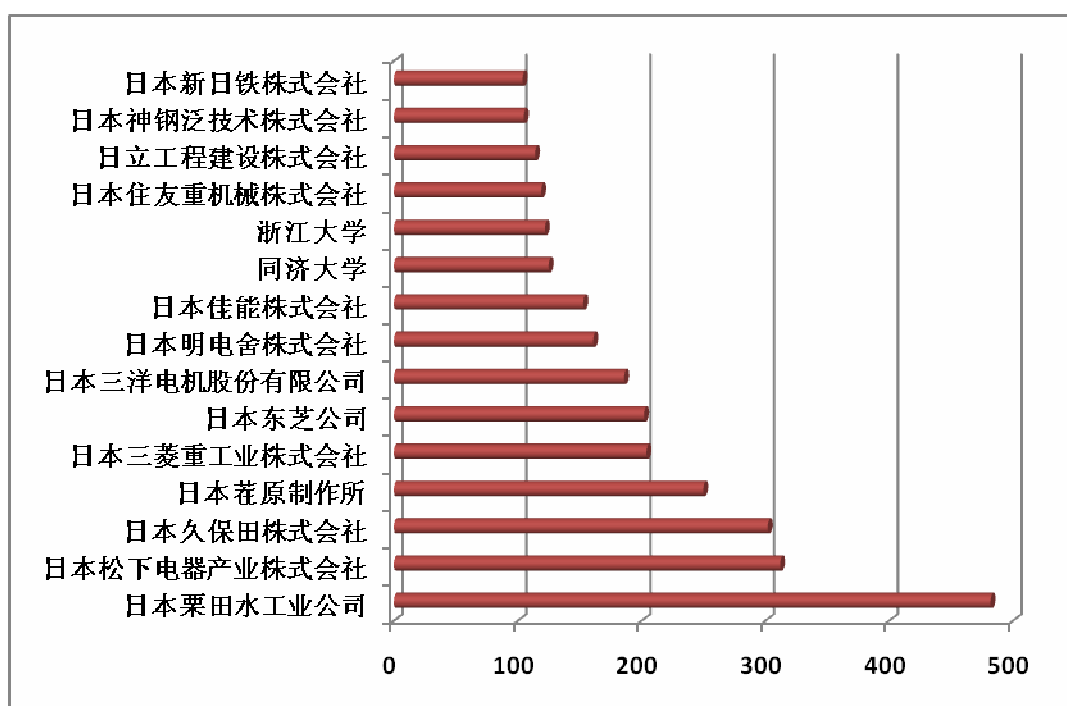


图 18 全球生物环保领域专利申请产出量排名前十五的申请人申请量

我们将排名前十五位的申请人在生物环保领域的全球申请量总结在表 8 中。可以看出，排名前十五位的申请人的专利申请量都在 100 件以上，排名前六位的申请人的专利申请量都在 200 件以上，其中排名第一的日本栗田水工业公司拥有 482 件专利申请。中国的专利申请人中，同济大学和浙江大学分别以 123 件和 122 件的专利申请量排在第十位和第十一位。

表 8 全球生物环保领域专利申请量排名前十五的申请人与申请量

排名	申请人	申请量
1	日本栗田水工业公司	482
2	日本松下电器产业株式会社	312
3	日本久保田株式会社	302
4	日本荏原制作所	250
5	日本三菱重工业株式会社	204
6	日本东芝公司	202
7	日本三洋电机股份有限公司	186
8	日本明电舍株式会社	161
9	日本佳能株式会社	153
10	同济大学	125
11	浙江大学	122
12	日本住友重机械株式会社	119
13	日立工程建设株式会社	114

14	日本神钢泛技术株式会社	105
15	日本新日铁株式会社	104

2. 主要申请人专利申请量份额分析

我们还分析了排名前五位的申请人的专利申请量份额，结果显示在图 19 中。从该图的结果可知，排名前五位的申请人的专利申请量总和只占全球专利申请量的 9%，仍然有 91%的专利申请来自其他申请人。可见，生物环保领域的竞争比较激烈，有众多的企业和研究机构都在该领域进行研发投入，另外全球的重要申请人没有在该领域形成技术的绝对垄断。

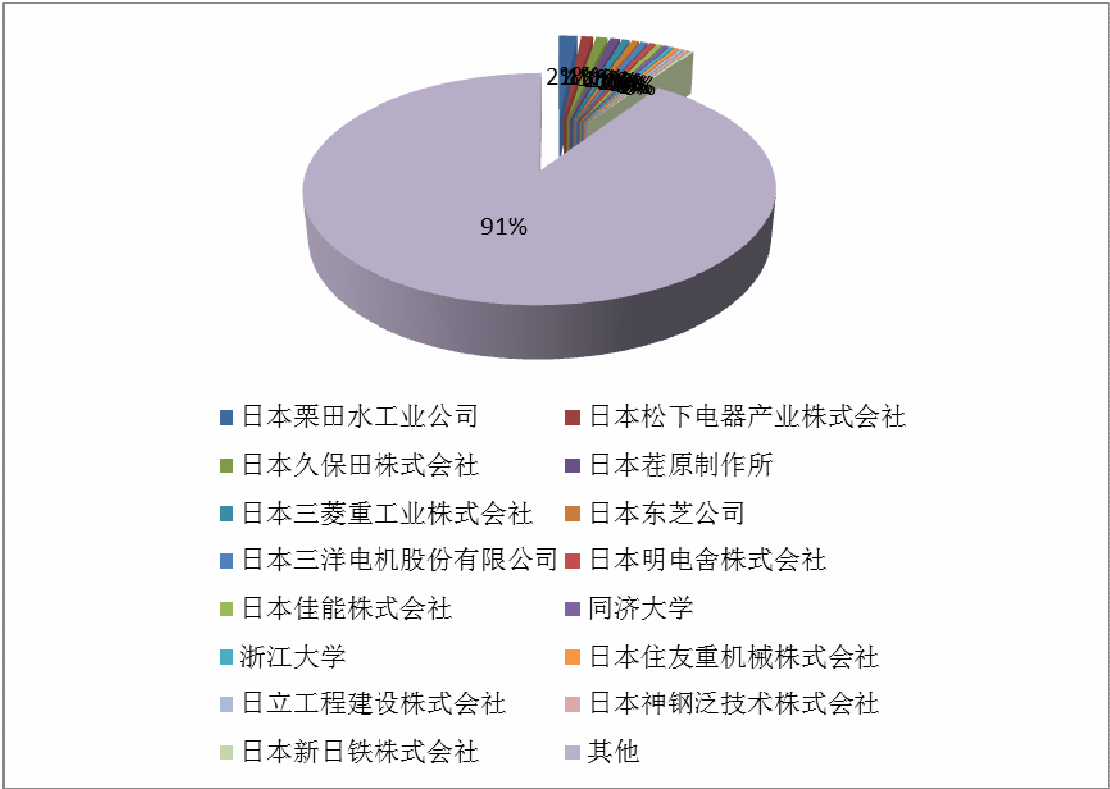


图 19 生物环保领域排名前五位的申请人专利申请量份额图

3. 主要申请人的专利技术分布

我们首先统计了专利申请量排名前十位的主要申请人在排名前十位的分类号所代表的技术分支上的申请情况，结果显示在图 20 中。可以看出，日本栗田水工业公司在大多数的重要技术分支上都有专利申请，微生物处理污水以及活性污泥法处理污水两个技术分支上的专

利申请量为多。日本荏原制作所也在较多的重要技术分支上进行了专利申请，其中利用厌氧消化工艺和活性污泥法处理污水的专利申请相对较多。同样，日本东芝公司也在多个重要技术分支上都进行了专利布局，特别是厌氧处理污泥以及利用该工艺生产甲烷技术分支上，有一定量的专利申请。日本三洋电机股份有限公司则在固体废物的破坏或转化技术分支上进行了相对多的专利布局。日本佳能株式会社在微生物处理污水和微生物或酶再生土壤两个技术分支之上的专利布局较多。

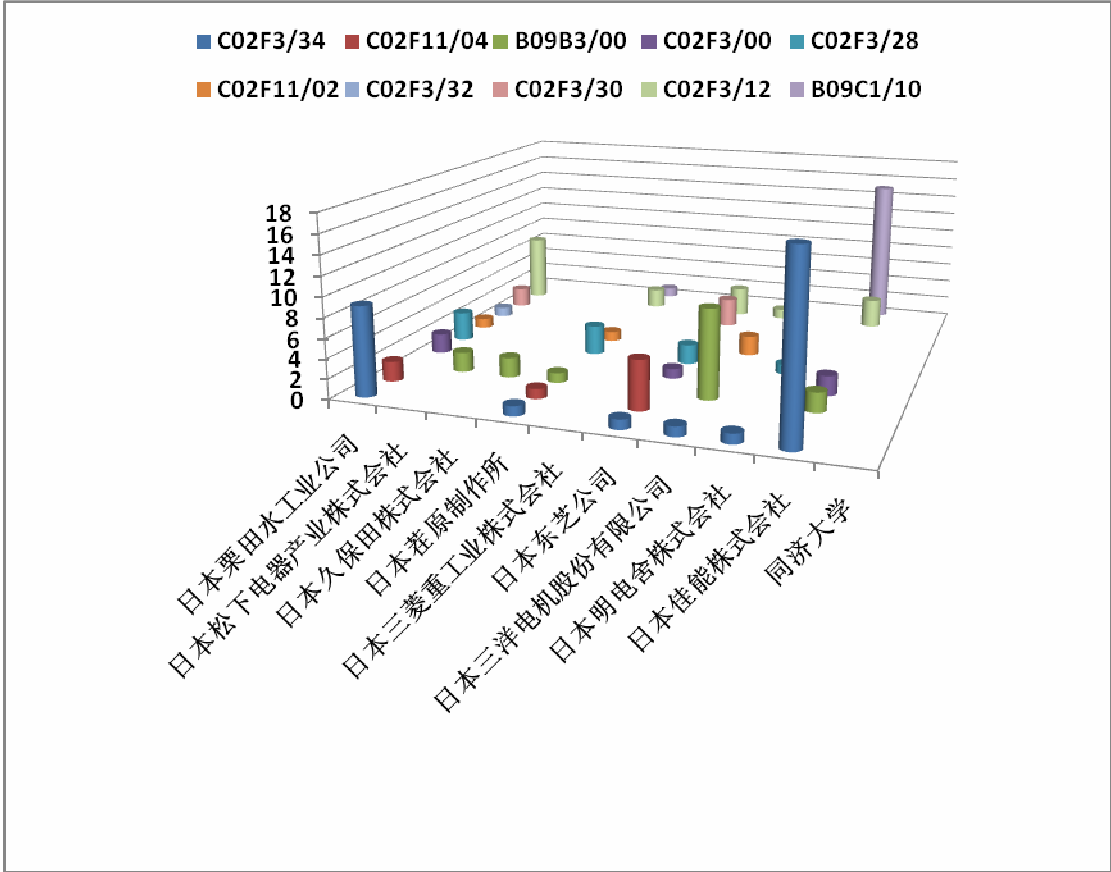


图 20 全球申请量排名前十的申请人在排名前十的分类号中的申请量分布图

通过上述分析，我们认为，除了排名在前 10 位的分类号所代表的的技术分支，对于特定的申请人，可能有另外的技术分布和专利布局的特性。因此，我们对特别重要的申请人，又进行了其分类号的排名统计。

三、中国专利申请分析

截止 2014 年 8 月 31 日，共在中国专利文献检索系统（CPRS）中检索到生物环保领域相关的中国专利申请 10251 件。下面以此数据为基础，从专利技术发展趋势、区域分布、重点技术领域、主要专利申请人等角度对生物环保领域的中国专利申请进行分析。

（一）专利技术发展趋势

本小节通过研究专利申请和专利授权情况，来考察生物环保领域的中国专利技术的发展趋势。

1. 专利申请趋势

为了研究中国生物环保领域专利技术的发展情况，我们对中国专利申请及国内、国外来华的专利申请数据按时间序列进行了统计分析，得到了表 9 和图 21。

表 9 生物环保领域中国年度专利申请量表（1985-2014）（单位：件）

年代	国内申请量	国外来华申请量	中国申请量	年代	国内申请量	国外来华申请量	中国申请量
1985	6	2	8	2001	72	31	103
1986	1	4	5	2002	124	24	148
1987	10	2	12	2003	183	28	211
1988	8	2	10	2004	249	34	283
1989	7	0	7	2005	239	37	276
1990	12	2	14	2006	338	35	373
1991	11	2	13	2007	485	26	511
1992	9	5	14	2008	568	32	600
1993	11	8	19	2009	1048	34	1082
1994	5	9	14	2010	1102	56	1158
1995	13	11	24	2011	1251	50	1301
1996	7	5	12	2012	1583	50	1633
1997	9	16	25	2013	293	4	297
1998	15	10	25	2014	577	0	577
1999	23	17	40				
2000	61	13	74	总量	9699	552	10251

在这 10251 件专利中，国外来华只申请了 577 件，仅仅占总申请量的约 5.6%；而国内申请人共计申请了 9699 件专利，占总申请量的

约 94.4%，数量上的优势非常明显。

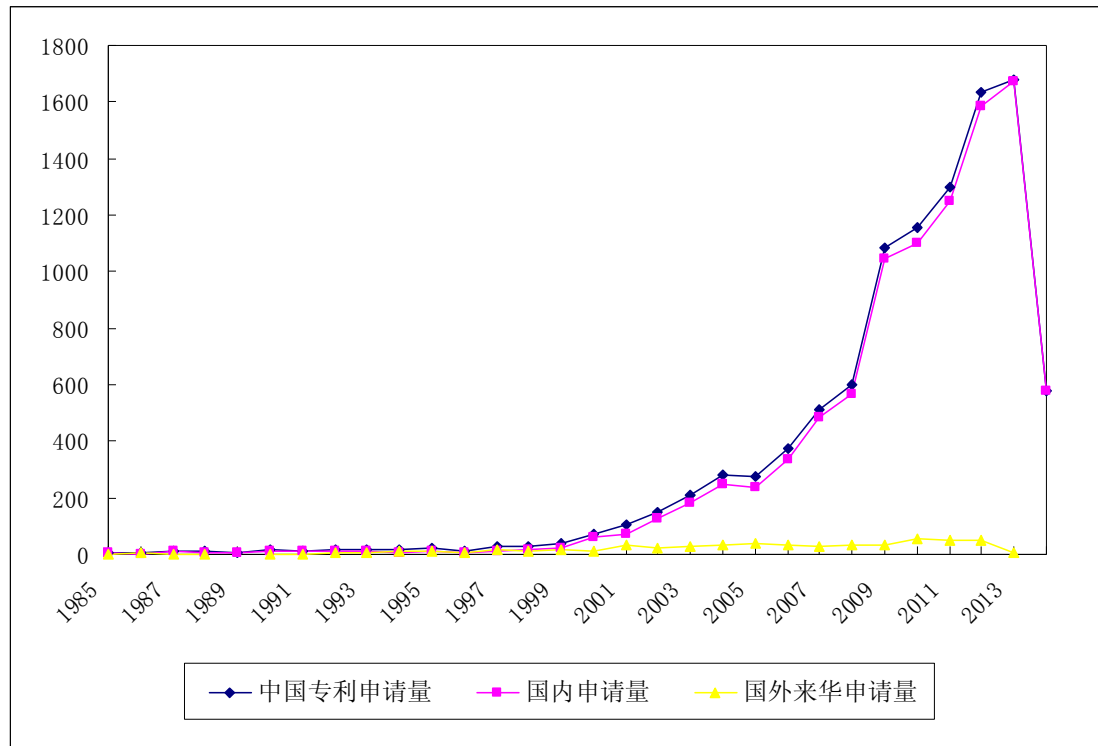


图 21 生物环保领域中国专利申请量趋势图

由表 9 和图 21 可以看出，生物环保领域的专利技术发源较早，在中国建立专利制度时就已经有相应的申请了，其中，中国专利申请量在 2001 年前基本在 100 件以下的年申请量的水平上低位徘徊；但是在进入 2002 年后，保持了快速增长的趋势，其中在 2006-2012 年这两个时间段尤其增势明显，2013 年及之后的回落预计是由于专利公开制度的影响而造成的，不能代表趋势的改变。

国内申请人的中国专利申请量趋势与上述整体趋势基本一致，在 1999 年前在 20 件左右的年申请量的水平上低位徘徊；在进入新千年后，基本保持了快速增长的趋势，其中在 2006-2012 年这两个时间段尤其增势明显。

由于国外申请人偏好通过 PCT 途径进入中国申请专利，所以国外来华的专利申请量相对于国内的有所低估，但由于几乎有数量级的差

距，所以无法改变其在专利申请数量上的劣势。国外来华的专利申请量在 1999 年以前数量很少，年申请量不超过 10 件；此后仅仅呈较慢的稳步上升态势，直至在基本可以准确统计的 2010 年达到了申请量的峰值，约 50 件左右。

2. 专利授权趋势

为了初步研究生物环保领域专利技术发展的质量情况，我们对中国及国内、国外来华的专利授权数据按时间序列进行了统计分析，得到了表 10 和图 22。

表 10 生物环保领域中国年度专利授权量表（1985-2014）（单位：件）

年代	国内授权量	国外来华授权量	中国授权量	年代	国内授权量	国外来华授权量	中国授权量
1985				2000	16		16
1986	1		1	2001	28	4	32
1987				2002	27	10	37
1988	1		1	2003	57	15	72
1989	8		8	2004	100	19	119
1990	2	1	3	2005	133	17	150
1991	6		6	2006	179	22	201
1992	9	1	10	2007	219	19	238
1993	8		8	2008	260	14	274
1994	4	1	5	2009	341	14	355
1995	4	1	5	2010	590	10	600
1996	7		7	2011	869	24	893
1997	5		5	2012	1008	28	1036
1998	2	1	3	2013	1187	32	1219
1999	12	1	13	2014	944	21	965
				总量	6027	255	6282

截止 2014 年 8 月 31 日，共计 6282 件专利申请被授予专利权，总授权率为约 61%。其中，国外来华的专利申请授权了 255 件，相对其申请量的授权率为约 46%；而国内申请人共计授权了 6027 件专利，相对其申请量的授权率为约 62%，也远高于国外来华的。

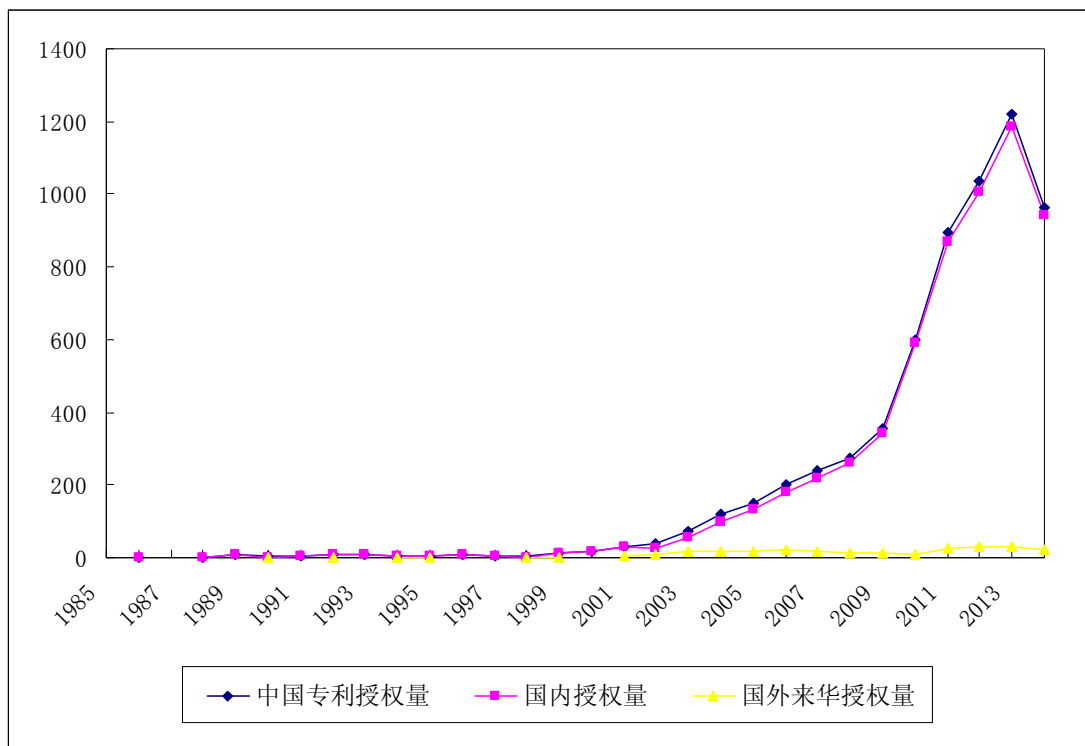


图 22 生物环保领域中国专利授权量趋势图

由表 10 和图 22 可以看出，在生物环保领域，中国专利授权量在 2000 年前基本在 20 件以下的年申请量的水平上低位徘徊；但是在进入新千年后，基本保持了快速增长的趋势；特别是在 2009 年之后出现了授权量井喷的情况，基本与申请量的趋势保持一致。

国内申请人的中国专利授权量占了总体授权量的 96%，总体授权量的增长主要来源于国内申请人的授权量，因此其趋势与上述整体趋势基本一致；由于国外申请人偏好通过 PCT 途径进入中国申请专利，所以国外来华的专利申请量相对于国内的有所低估，但也预计 2008 年以后的准确授权量将随着相应的申请量而有所上升。

（二）专利技术区域分布

本小节通过研究国内外申请人的国别和地区情况，来考察生物环保领域的中国专利技术的分布。

1. 国内外区域分布

为了研究生物环保领域中国专利申请的申请人区域分布情况，我们对国内和国外来华专利申请量，以及美国、欧洲、日本、韩国和中国申请人中国的二级技术领域分布进行了统计分析，得到了表 11 和图 21。

表 11 生物环保领域中国专利申请的申请人区域分布表（单位: 件）

国内申请	国外来华申请
9699	552

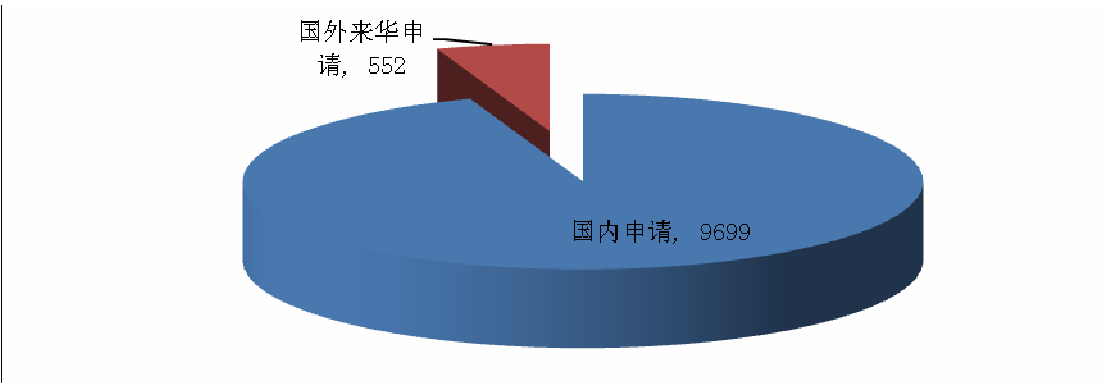


图 21 生物环保领域中国专利申请分布图

由表 11 和图 21 可以看出，生物环保领域的中国专利申请中，国内申请在数量上占据绝对优势。

2. 国内区域分布

为了研究生物环保领域国内专利申请的区域分布情况，我们对国内各区域的专利申请量及其年度、技术领域分布进行了统计分析。

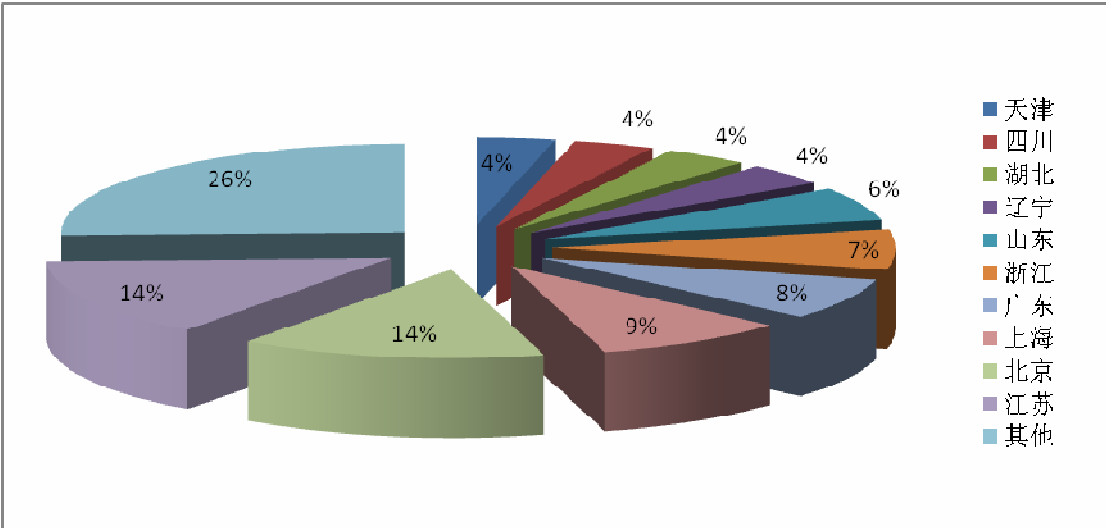


图 22 生物环保领域国内专利申请区域分布图

表 12 国内生物环保技术领域专利申请区域排名

排名	省市	申请量
1	江苏	1394
2	北京	1387
3	上海	879
4	广东	737
5	浙江	709
6	山东	594
7	辽宁	386
8	湖北	380
9	四川	368
10	天津	358

由表 12 和图 22 可以看出，在生物环保领域的国内专利申请中，申请量的区域排名与经济发展相适应，排名前列的是京津和东南部沿海发达地区，其中江苏是申请量最大的区域，北京和上海分列第二和第三，此外，辽宁和四川等省市也不容忽视。

表 13 生物环保领域国内区域年度专利申请量表（1985-2014）（单位：件）

年份	江苏	北京	上海	广东	浙江
1985			1		1
1986		1			
1987	1				

1988		1			
1989					
1990	1		1	1	1
1991	1				
1992		2			
1993		1	1	1	1
1994			1		
1995			1	1	
1996		1			
1997	2	1			
1998	2	2			2
1999	4	4	1	1	1
2000	4	11	2	2	
2001	5	6	11	6	1
2002	15	22	16	16	2
2003	15	31	11	22	7
2004	34	31	20	22	16
2005	29	51	30	16	8
2006	37	53	45	17	18
2007	49	57	41	51	44
2008	73	83	58	49	45
2009	142	141	95	105	83
2010	155	196	76	66	58
2011	175	191	133	81	81
2012	256	213	162	107	146
2013	293	209	125	131	153
2014	101	79	48	42	41

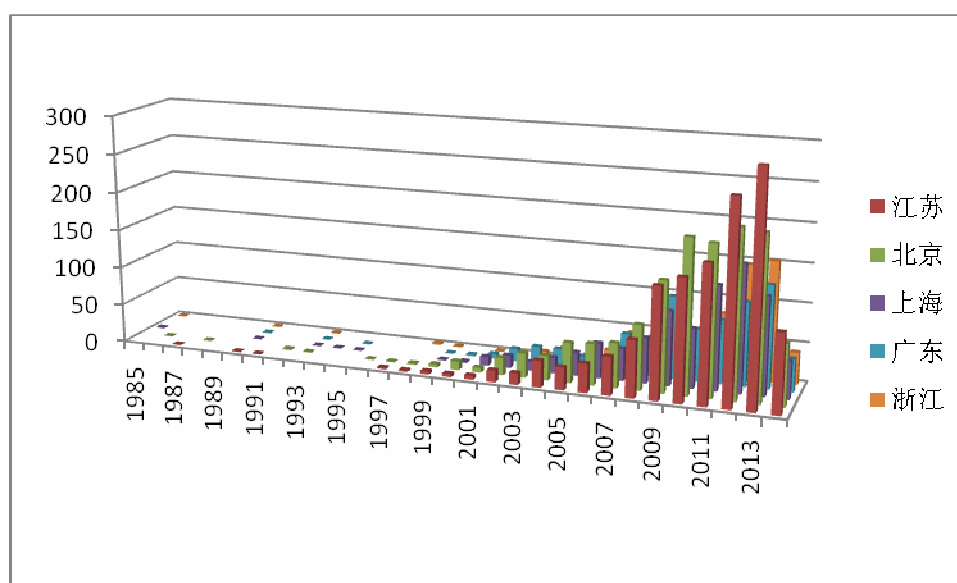


图 23 生物环保领域前 5 位国内区域专利申请量历年分布图

由表 13 和图 23 可以看出，在生物环保领域，各省份申请量总的

发展趋势较为一致，在 1999 年之前专利的申请量均较少，在进入新千年之后上升较为显著，并且都在基本可以准确统计的 2012 - 2013 年达到了申请量的峰值，显示该领域国内申请的发展态势良好，后续有望得到进一步增长。

3. 国外来华区域

为了研究生物环保领域国外来华专利申请的区域分布情况，我们对美国、欧洲、日本和韩国申请人的中国专利申请量及其年度分布进行了统计分析。

表 14 生物环保领域国外来华专利申请区域分布表

国家/地区	专利申请量(件)
欧洲	136
美国	87
日本	206
韩国	64
其他	59

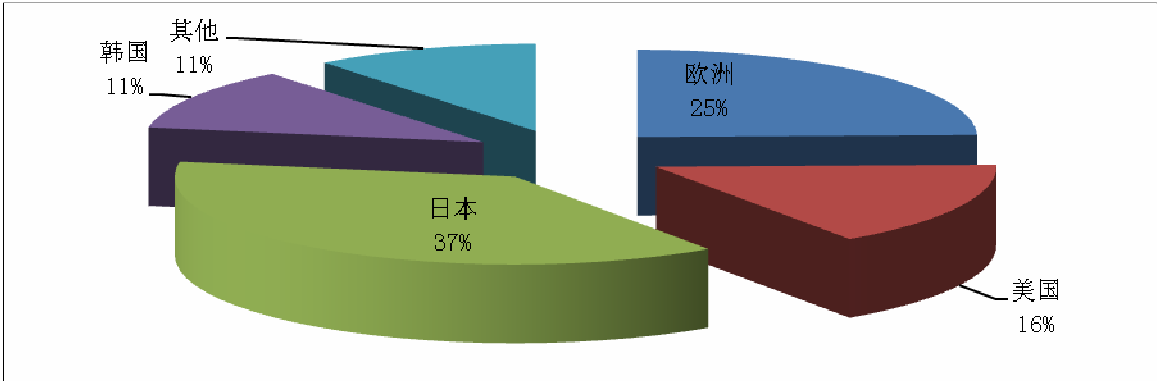


图 24 生物环保领域国外来华专利申请区域分布图

由表 14 和图 24 可以看出，在生物环保领域的 552 件国外来华专利申请中，美日欧韩四国的申请量总共占了国外来华申请的约 90%，其中，日本来华申请数量最多，欧洲作为一个整体，申请量略多于美国。

表 15 生物环保领域国外来华区域年度专利申请量表（1985-2014）（单位：件）

年份	日本	美国	韩国	欧洲	年份	日本	美国	韩国	欧洲
1985				1	2000	5	1	3	2
1986	1			3	2001	14	4	6	6
1987				2	2002	8	5	3	7
1988				2	2003	10	1	7	6
1989					2004	18	3	3	7
1990	1	1			2005	10	16	3	6
1991	1		1		2006	22	3	1	8
1992	1	1	1	1	2007	12		3	9
1993	1	1		4	2008	7	6	3	10
1994	4	2		2	2009	10	6	3	11
1995	3	1		6	2010	18	12	7	14
1996		1		1	2011	17	12	4	9
1997	5	2	2	5	2012	23	6	7	8
1998	6		1	3	2013	2	2	3	
1999	7	1	3	3	2014		2		

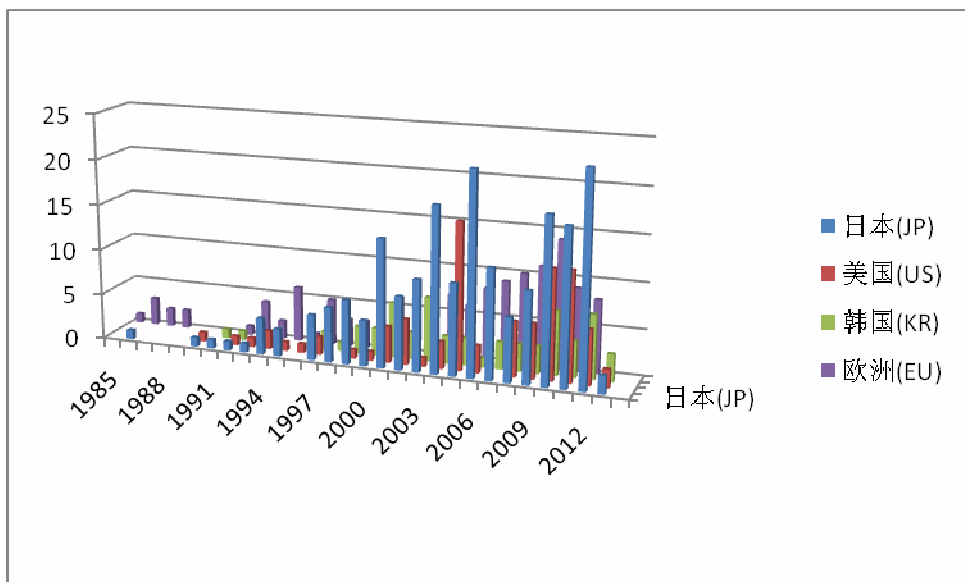


图 25 生物环保领域国外来华区域专利申请量历年分布图

由表 15 和图 25 可以看出,在生物环保领域国外来华专利申请中,美国、欧洲、日本和韩国申请人的申请量虽然有所波动,但是总体上都呈较慢的逐年上升的趋势,其中日本的申请人在数据尚未统计明确的 2012 年峰值,显示了强劲的发展态势,而美国申请人的申请量在 2005 年达到了峰值,此后有所回落。

(三) 重点专利技术分布

本小节通过研究中国专利申请的类型和技术领域分布的情况，来考察生物环保领域的中国专利技术的重点。

1. 专利申请类型分布

为了研究生物环保领域各技术领域的中国专利申请类型情况，我们对中国专利申请中的发明和实用新型等类型进行统计分析，得到了图 26。

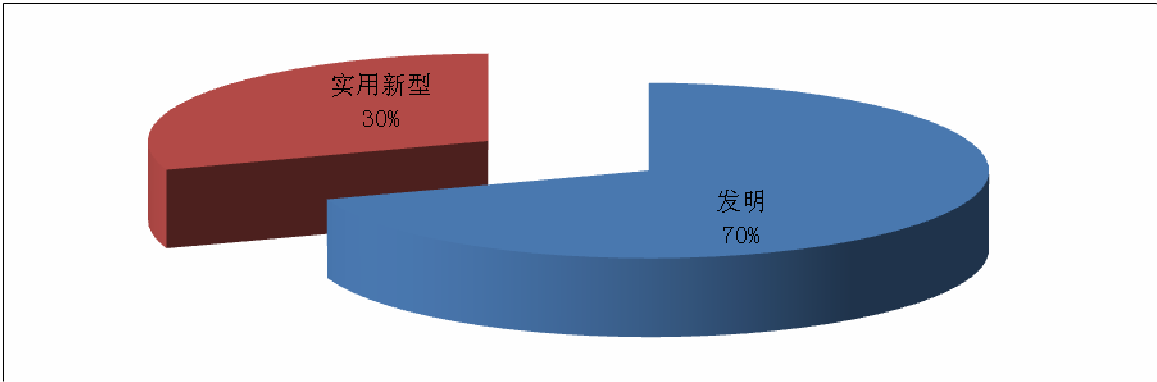


图 26 中国生物环保领域专利申请的类型分布图

在 10251 件中国专利申请中，发明共有 7142 件，占总申请量的约 70%；实用新型有 3109 件，仅占申请量的约 30%。由此可见，在生物环保领域的中国专利申请还是以质量较高的发明为主。

2. 重点技术分布

为了研究生物环保领域各技术领域的中国专利申请量分布情况，我们对各二级技术领域的中国、国内和国外来华专利申请量进行了统计分析。

表 16 生物环保领域申请量排名前十分类号申请量分布表

排名	IPC	技术主题	申请量
1	C02F3	水、废水或污水的生物处理	3822
2	C02F11	污泥的处理及其装置	1623
3	C12N1	微生物本身及其组合物	1206
4	C02F9	水、废水或污水的多级处理	824
5	C12M1	酶或微生物学装置	434
6	B09C1	污染土壤的再生	354

7	B09B3	固体废物的破坏或将固体废物转变为有用或无害的东西	282
8	C02F1	水、废水或污水的处理	157
9	C12N11	与载体结合的或固相化的酶和微生物细胞及其制备	128
10	C12P5	烃的制备	98

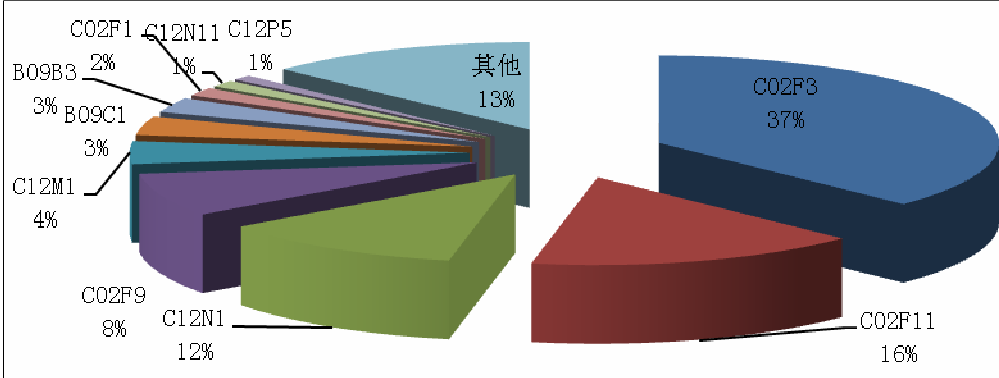


图 27 生物环保领域中国专利申请重点技术分布情况

表 17 生物环保领域国内申请量排名前十分类号申请量分布表

排名	IPC	技术主题	申请量
1	C02F3	水、废水或污水的生物处理	3618
2	C02F11	污泥的处理及其装置	1564
3	C12N1	微生物本身及其组合物	1181
4	C02F9	水、废水或污水的多级处理	807
5	C12M1	酶或微生物学装置	423
6	B09C1	污染土壤的再生	337
7	B09B3	固体废物的破坏或将固体废物转变为有用或无害的东西	223
8	C02F1	水、废水或污水的处理	130
9	C12N11	与载体结合的或固相化的酶和微生物细胞及其制备	126
10	C12P5	烃的制备	90

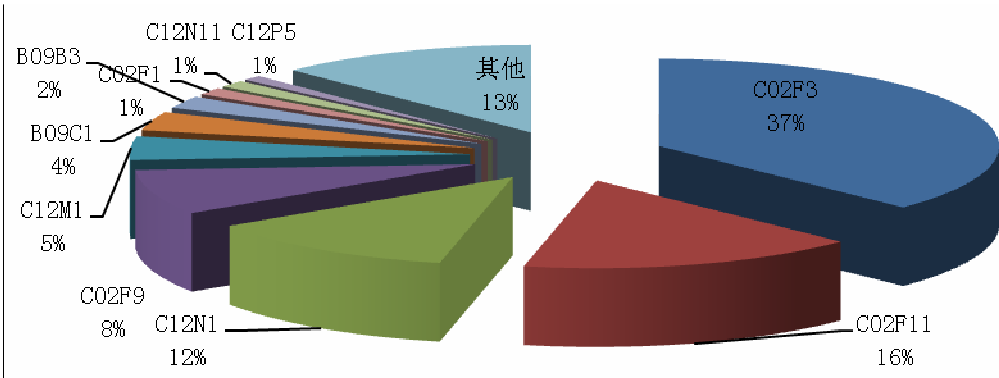


图 28 生物环保领域中国专利国内申请人重点技术分布情况

表 18 生物环保领域国外来华申请量排名前十分类号申请量分布表

排名	IPC	技术主题	申请量
1	C02F3	水、废水或污水的生物处理	204
2	C02F11	污泥的处理及其装置	59
3	B09B3	固体废物的破坏或将固体废物转变为有用或无害的东西	59
4	C02F1	水、废水或污水的处理	27
5	C12N1	微生物本身及其组合物	25
6	B09C1	污染土壤的再生	17
7	C02F9	水、废水或污水的多级处理	17
8	A62D3	通过在物质中产生化学变化使有害的化学物质无害或降低危害的方法	15
9	B01D53	废气如发动机废气、烟气、烟雾、烟道气、气溶胶的化学或生物净化	8
10	C12P5	烃的制备	8

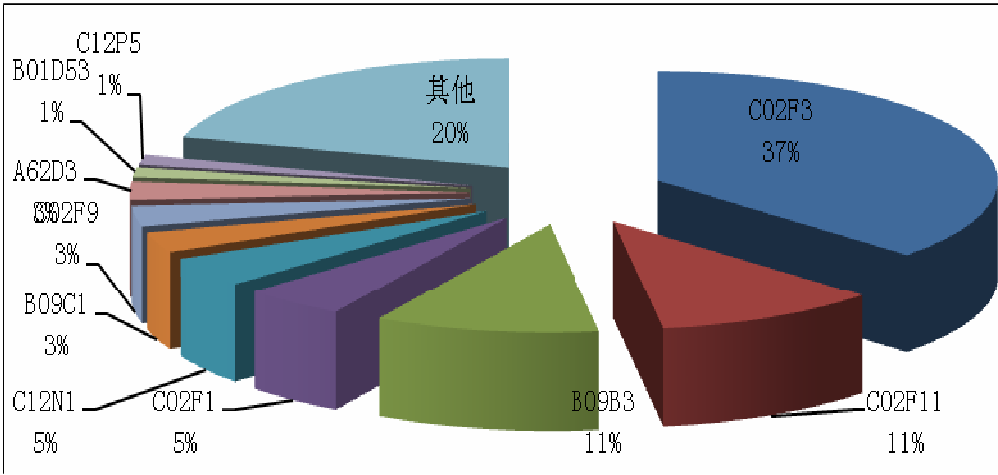


图 29 生物环保领域中国专利国外来华申请人重点技术分布情况

从上图和表中可以看出，生物环保的中国专利申请中，排名前十的技术分支与国内申请人的技术分支基本上一致，主要包括水或废水的生物处理和多级处理、污泥的处理、污染土壤的再生以及有关微生物本身的专利申请，这与国内申请人的申请量占据了中国专利申请的绝大部分有关，而对于国外来华申请人而言，其排名前十的技术领域与中国专利申请的总体情况大体上一致，但也有个别领域存在区别，主要体现在 A62D3 通过在物质中产生化学变化使有害的化学物质无害或降低危害的方法和 B01D53 废气如发动机废气、烟气、烟雾、烟道气、气溶胶的化学或生物净化这两个技术领域，这也显示了国内外

申请人的技术优势或布局特点。

3. 专利技术趋势分析

为了研究生物环保领域各技术领域的中国专利技术发展趋势情况，我们对各二级技术领域的历年中国、国内和国外来华专利申请量进行了统计分析，得到了表 19、图 30、表 20、图 31、表 21 和图 32。

表 19 生物环保领域申请量排名前十的分类号申请量趋势表

年代	C02F3	C02F11	C12N1	C02F9	C12M1	B09C1	B09B3	C02F1	C12N11	C12P5
1985	3	4						1		
1986	1	3								
1987	2	10								
1988	3	4						1		
1989	1	6								
1990	2	8					1	1		
1991	3	7					2			
1992	5	1								
1993	8	3					1	3		
1994	4	2					2	2		
1995	8	3					2	3		
1996	4	3						1		
1997	8	2	1			3	2	2		
1998	8	9				1	4	1		
1999	16	10					6	1		
2000	21	29		2			11	2	1	
2001	31	21		2	1	2	21	10		
2002	55	39	3		3	6	19	5		
2003	59	69	12	6	4	7	19	13		
2004	88	97	24	8	1	13	12	5	1	
2005	142	35	16	11	4	16	3	9	4	2
2006	128	60	48	9	14	14	15	14	5	1
2007	189	72	55	24	13	34	11	18	4	6
2008	201	84	61	52	11	37	6	24	8	16
2009	272	119	114	215	84	43	12	16	16	14
2010	413	192	169	147	53	32	22	4	10	6
2011	496	205	145	124	74	32	29	5	17	15
2012	666	228	235	132	80	56	28	7	18	13
2013	734	235	237	74	81	42	48	6	31	18
2014	262	77	88	18	16	17	7	4	13	8

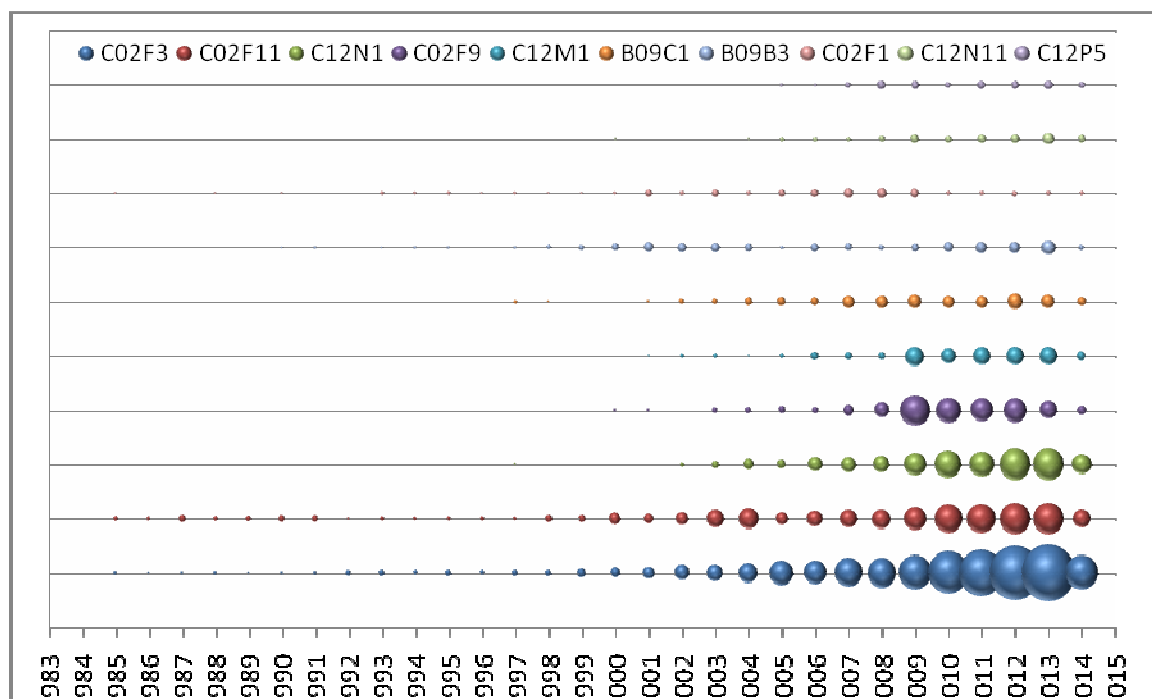


图 30 生物环保领域申请量排名前十的分类号申请量趋势图

表 20 生物环保领域国内申请人申请量排名前十的分类号申请量趋势表

年代	C02F3	C02F11	C12N1	C02F9	C12M1	B09C1	B09B3	C02F1	C12N11	C12P5
1985	1	4						1		
1986		1								
1987		10								
1988	2	4						1		
1989	1	6								
1990	1	8						1		
1991	2	6					2			
1992	3	1								
1993	6	1					1	1		
1994	2	2								
1995	5	3						2		
1996	3	3						1		
1997	2	2	1				1	2		
1998	5	7					1	1		
1999	8	8					2	1		
2000	15	28		1			9	1		
2001	23	20		1	1	2	10	7		
2002	48	37	3		2	4	17	3		
2003	52	61	8	5	4	6	17	11		
2004	79	93	20	7	1	11	7	4	1	
2005	125	32	13	10	4	14	3	8	4	1
2006	110	58	45	9	13	13	12	12	5	1
2007	176	72	53	24	12	34	7	14	4	6

2008	195	78	60	48	10	35	5	24	8	13
2009	263	115	113	213	84	41	7	16	15	13
2010	394	186	164	142	48	31	18	3	10	5
2011	470	200	144	123	74	32	27	3	17	15
2012	646	221	233	132	78	56	24	4	18	11
2013	730	234	237	74	81	42	46	6	31	18
2014	262	77	88	18	16	17	7	4	13	8

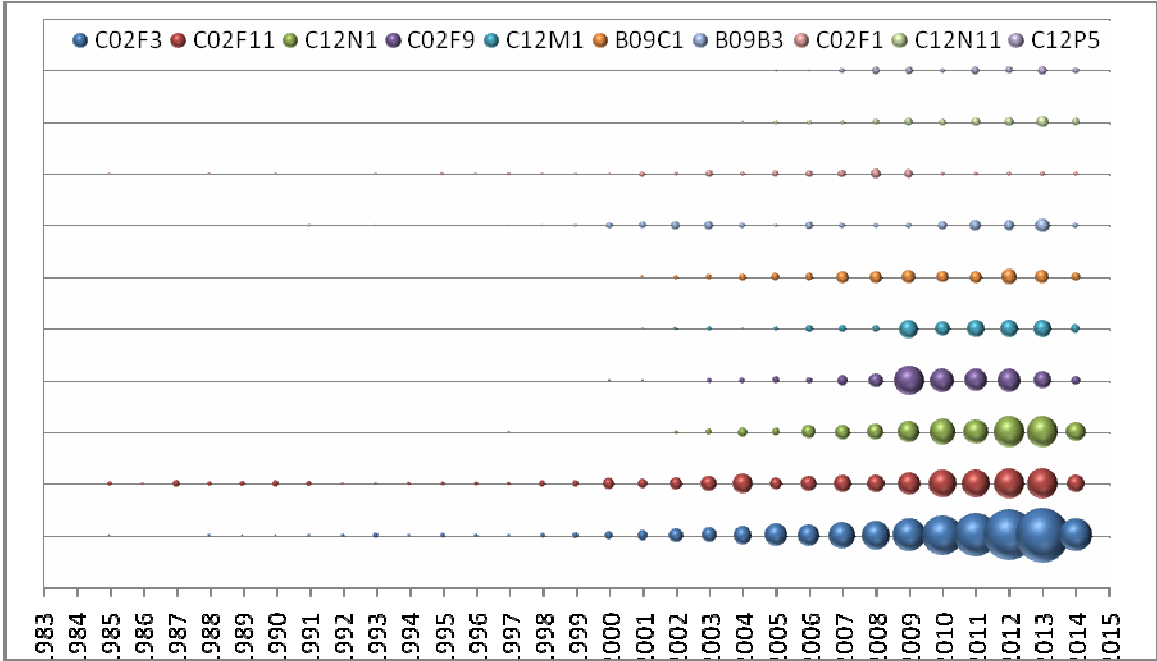


图 31 生物环保领域国内申请人申请量排名前十的分类号申请量趋势图

表 21 生物环保领域国外来华申请人申请量排名前十的分类号申请量趋势表

年代	C02F3	C02F11	B09B3	C02F1	C12N1	B09C1	C02F9	A62D3	B01D53	C12P5
1985	2									
1986	1	2								
1987	2									
1988	1									
1989										
1990	1		1							
1991	1	1								
1992	2									
1993	2	2		2						
1994	2		2	2				1		
1995	3		2	1				3		
1996	1							3		
1997	6		1			3		3	1	
1998	3	2	3			1		1		
1999	8	2	4							

2000	6	1	2	1			1		1	
2001	8	1	11	3			1			
2002	7	2	2	2		2		1		
2003	7	8	2	2	4	1	1			
2004	9	4	5	1	4	2	1	1		
2005	17	3		1	3	2	1			1
2006	18	2	3	2	3	1				
2007	13		4	4	2					
2008	6	6	1		1	2	4		1	3
2009	9	4	5		1	2	2	1	1	1
2010	19	6	4	1	5	1	5	1	1	1
2011	26	5	2	2	1		1		2	
2012	20	7	4	3	2				1	2
2013	4	1	2							
2014										

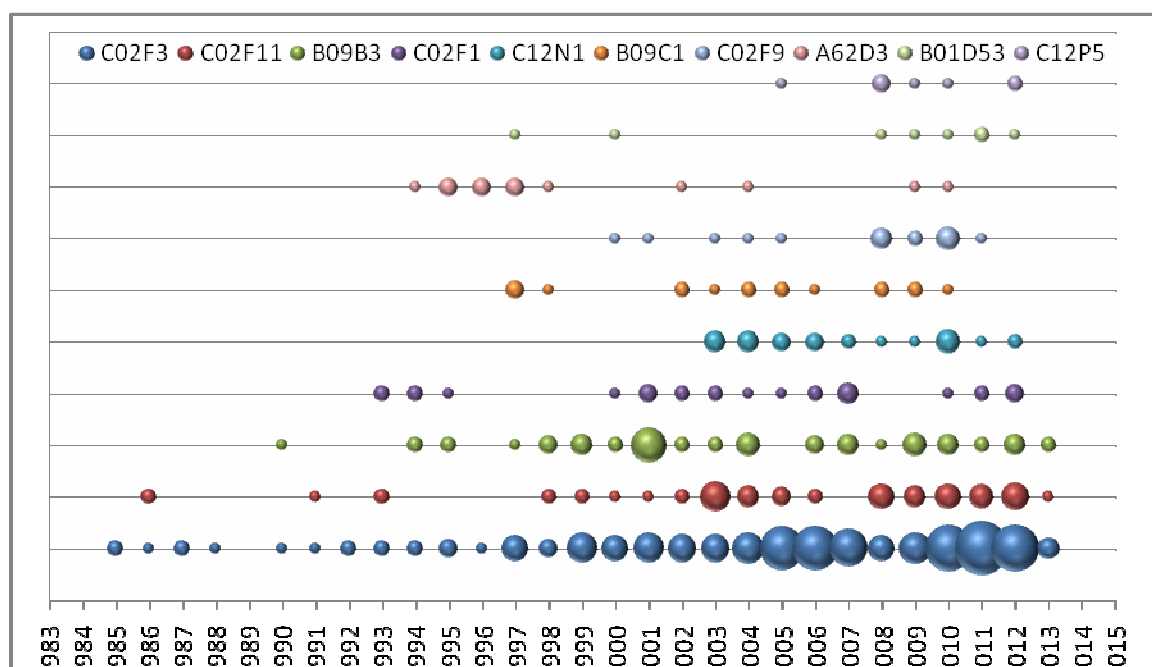


图 32 生物环保领域国外来华申请人申请量排名前十的分类号申请量趋势图

从上表和图中可以看出，生物环保中国专利申请中，国内申请人申请的技术领域发展趋势和总体趋势相一致，基本上在新千年之后保持了一个稳定增长的态势，到 2012 年左右达到高峰，这也与国内申请人的申请量占中国专利申请的绝大部分有关，此外，其中 C02F9(水、废水或污水的多级处理)领域的申请量在 2009 年达到了高峰，此后有所回落。而对于该领域的国外来华申请人而言，其申请量发展的趋势和国内申请人相比有所区别，对于申请量第一的 C02F3 水或废水的

生物处理领域来说，国外来华专利申请在 2005-2006 年达到了高峰，此后有所回落，到 2010 年开始再次快速增长，可能与 2007-2009 年的金融危机有关。

（四）主要专利申请人

本小节通过研究列前的中国专利申请人及其研发活跃度等情况，来考察生物环保领域的中国专利技术的主要专利申请人。

1. 排名情况

为了研究生物环保领域的主要申请人，我们对中国专利申请的申请人，以及国内申请人和国外来华申请人分别进行了排名，得到了表 22、表 23 和表 24。

表 22 生物环保领域中国排名前 10 位的主要申请人申请量表

排名	申请人	申请量（件）
1	同济大学	144
2	浙江大学	137
3	北京工业大学	113
4	山东大学	107
5	南京大学	103
6	哈尔滨工业大学	98
7	中国科学院生态环境研究中心	84
8	河海大学	81
9	清华大学	80
10	上海交通大学	79

由表 22 可以看出，中国生物环保领域排名前 10 位的申请人全部为国内申请人，从中可以看出我国申请人在生物环保领域占据绝对优势，且这 10 名申请人中有 9 名均为大学，剩下排名第 7 的中国科学院生态环境研究中心也是属于科研机构，显示了我国大学和科研机构在生物环保领域研发中的重要地位。

表 23 生物环保领域国内排名前 10 位的主要申请人申请量表

排名	申请人	申请量（件）
1	同济大学	144
2	浙江大学	137

3	北京工业大学	113
4	山东大学	107
5	南京大学	103
6	哈尔滨工业大学	98
7	中国科学院生态环境研究中心	84
8	河海大学	81
9	清华大学	80
10	上海交通大学	79

由表 23 可以看出,生物环保领域排名前 10 位的国内申请人即为中国前 10 位的申请人,与总体排名相同,均为大学和科研机构。没有个人申请人和公司。

表 24 生物环保领域国外来华排名前 10 位的主要申请人申请量表

排名	申请人	申请量(件)
1	栗田工业株式会社	21
2	三洋电机株式会社	13
3	株式会社日立工业设备技术	13
4	方太海德有限公司	10
5	通用电气公司	8
6	株式会社荏原制作所	7
7	株式会社久保田	6
8	诺维信生物股份有限公司	6
9	诺维信公司	5
10	欧亚生物科技有限公司	5

由表 24 可以看出,生物环保领域排名前 10 位的国外来华申请人有 6 名来自日本,显示日本在生物环保领域的产业较为发达,在该领域具有领先地位。此外,排名前 10 的国外来华申请人均为公司,与国内申请人存在较大区别。

2. 申请量份额

为了研究中国生物环保领域主要申请人的申请量份额分布情况及技术集中程度,我们对生物环保领域的中国、国内和国外来华申请量排名前 5 位的申请人分别在中国、国内和国外来华专利申请总量中的比重进行了统计分析。

表 25 生物环保领域中国排名前 5 位申请人申请量比重表

排名	申请人	申请量比重
1	同济大学	1.4%
2	浙江大学	1.3%
3	北京工业大学	1.1%
4	山东大学	1.0%
5	南京大学	1.0%

由表 25 可以看出，中国生物环保领域排名前 5 位的专利申请人的申请量在中国专利申请总量中所占的比重都很小，均不超过 2%，前 5 位的申请总量合计也不超过 6%，表明本领域的专利技术集中度比较低。

表 26 生物环保领域国内排名前 5 位申请人申请量比重表

排名	申请人	申请量比重
1	同济大学	1.5%
2	浙江大学	1.4%
3	北京工业大学	1.2%
4	山东大学	1.1%
5	南京大学	1.1%

由表 26 可以看出，由于国内申请人的申请量占中国申请量的绝大部分，生物环保领域的国内申请人比重与总体排名类似，生物环保领域排名前 5 位的国内专利申请人的申请量在国内专利申请量中所占的比重都不超过 2%，表明本领域的专利技术集中度比较低。

表 27 生物环保领域国外来华排名前 5 位申请人申请量比重表

排名	申请人	申请量比重
1	栗田工业株式会社	3.8%
2	三洋电机株式会社	2.4%
3	株式会社日立工业设备技术	2.9%
4	方太海德有限公司	1.9%
5	通用电气公司	1.3%

由表 27 可以看出，相对于国内专利申请人，生物环保领域排名前 5 位的国外来华专利申请人的申请量在外国来华专利申请量中所占的比重较高，但是排名最高的栗田工业株式会社所占比例也仅有 3.8%，也在一定程度上反应了该领域的行业集中度总体较为分散。

3. 研发活跃度

为了研究中国生物环保领域主要申请人的研发持续性和热度，我们对生物环保领域的国内和国外来华申请量排名前 5 位的申请人活跃指数进行了统计分析，得到了表 28。

表 28 生物环保领域国内和国外来华排名前 5 位申请人研发活跃度分析表(单位:件)

区域	排名	申请人	往年平均申请量 (1985-2010)	基本可准确统计的 近三年平均申请量 (2008-2010)	活跃指数 (近期/往期)
国内	1	同济大学	5	27.7	5.5
	2	浙江大学	3.0	11	3.7
	3	北京工业大学	0.96	5.7	5.9
	4	山东大学	1.8	9	5.0
	5	南京大学	1.8	13.3	7.4
国外来华	1	栗田工业株式会社	0.46	1	2.2
	2	三洋电机株式会社	0.5	0	0
	3	株式会社日立工业设备技术	0.38	0.67	1.7
	4	方太海德有限公司	0.38	3.3	8.7
	5	通用电气公司	0.15	1.3	8.7

由表 28 可以看出，生物环保领域排名前 5 位的国内申请人中，除了浙江大学的活跃指数略低于 4 之外，其他都不小于 5，表明它们在近期的研发活动都比较活跃；排名前 5 位的国外来华申请人中，方太海德有限公司和通用电气公司活跃度较高，超过了 8，经仔细查询发现，这两家公司的生物环保领域的专利申请大都在近几年提出，显示对中国市场的重视；三洋电机株式会社活跃度为 0，主要原因在于近几年未有专利申请向中国提出。

4. 技术领域分析

为了研究中国生物环保领域主要申请人的技术研发侧重点，我们对生物环保领域申请量排名前 5 位的国内和国外来华申请人在各二级技术领域的申请量进行了统计分析。

表 29 生物环保领域国内排名前 5 位申请人专利申请技术领域分布表(单位: 件)

排名	申请人	C02F3	C02F11	C12N1	C02F9	C12M1	B09C1	B09B3	C02F1	C12N11	C12P5
1	同济大学	49	52	1	13	1		4	1	6	
2	浙江大学	52	10	26	6	1	11	2	1	3	1
3	北京工业大学	84	15		6			1	3	3	
4	山东大学	81		15	7						
5	南京大学	51	3	13	9	1	2		2		3

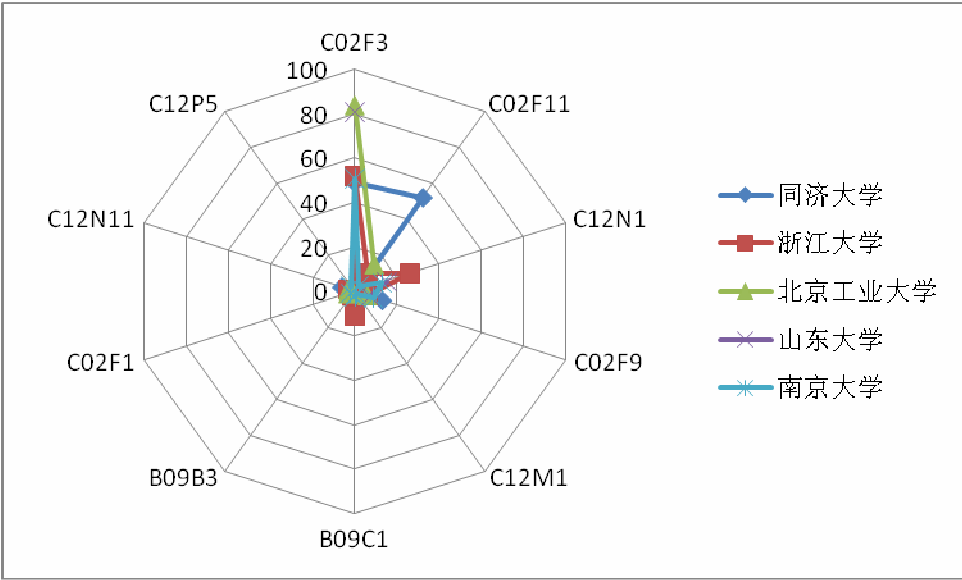


图 33 生物环保领域国内排名前 5 位申请人技术特征分析图

由表 29 和图 33 可以看出，生物环保领域排名前 5 位的国内申请人的专利申请主要集中在废水废渣处理的领域，其中，北京工业大学的大部分专利申请都涉及水、废水或污水的生物处理技术领域，而排名第一的同济大学则在废水处理和污泥处理方面均有侧重。此外，浙江大学的专利申请还涉及用微生物及其组合物的领域，并且在污染土壤的再生方面也有较高的申请量，显示出其在这两个领域的研发水平比较突出。

表 30 生物环保领域国外来华排名前 5 位申请人专利申请技术领域分布表(单位:件)

排名	申请人	C02F3	C02F11	C02F9	B09B3	C02F1
1	栗田工业株式会社	19		1		1
2	三洋电机株式会社	1	2		9	1
3	株式会社日立工业设备技术	10		1		1
4	方太海德有限公司	10				
5	通用电气公司	1	1	1		1

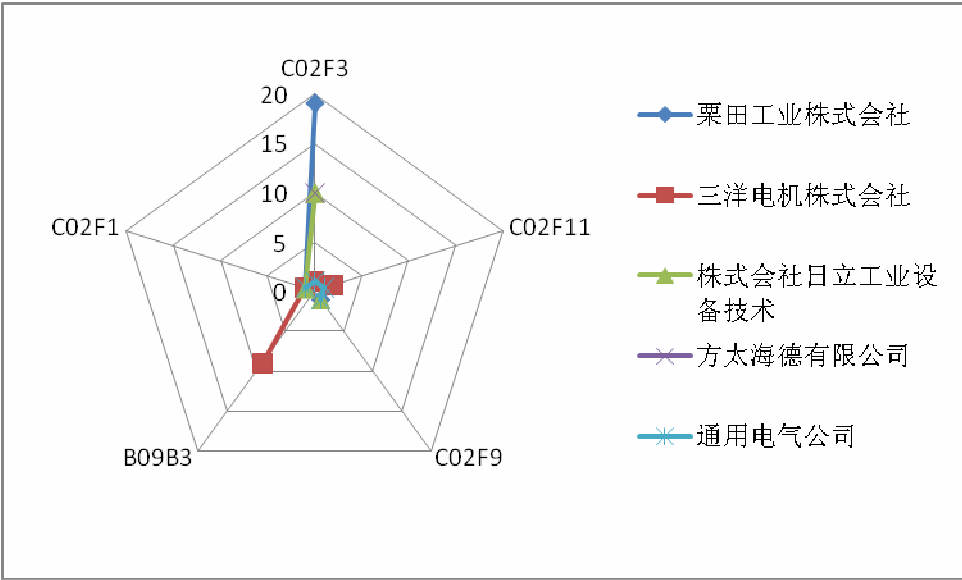


图 34 生物环保领域国外来华排名前 5 位申请人技术特征分析图

由于国外来华的申请量较少，我们选取了有申请量的技术领域进行统计分析。可以发现，C02F3 即废水的生物处理技术领域是国外来华申请量最为集中的技术领域，其中株式会社日立工业设备技术和方太海德有限公司在这一领域申请量占了其各自总申请量的绝大部分。此外，排名第一的栗田工业株式会在 C02F11 即污泥处理领域也有较多的申请，与 C02F3 领域相当，而排名第二的三洋电机株式会社除 C02F3 外，主要分布于 B09B3，即固体废弃物的处理领域。(高佳、杨国鑫)

本期责任编辑：高佳

《专利统计简报》未经许可，不得转载。

联系人：杨国鑫、刘磊

E-mail: guihuasi@sipo.gov.cn

简报: www.sipo.gov.cn/ghfzs/zltjjb/

联系电话：(010) 62086022, 62083483

研究成果: www.sipo.gov.cn/tjxx/