

中国化工废水高效预防处理专利技术分析

赵 华

(盐城工学院 科技产业处,江苏 盐城 224051)

摘要:在准确把握我国化工废水处理研发现状的基础上,对国家知识产权局 1985—2017 年公告的有关化工废水处理的专利进行了检索和统计,预测了化工废水处理技术的发展趋势,为我国化工废水处理行业相关科技人员提供参考。

关键词:化工废水;污水;预防;处理;专利分析

中图分类号:X78 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-5322(2019)03-0001-11

随着化学工业的快速发展,化工废水越来越多,对生态环境和人类健康的影响越来越大。近年来,随着产业结构调整 and 消费升级,国家出台了《水污染防治行动计划》(水十条)等一系列环境保护政策,逐步健全工业污染治理体系,加强环保督察力度,对化工废水污染的预防处理形成倒逼态势,化工企业及化工园区也从被动治污向主动治污转变,化工废水处理的研究与应用日益增多,化工废水处理产业发展空间十分巨大。

化工废水处理方法按其作用原理一般分为 4 类:物理处理法、化学处理法、物理化学处理法和生物处理法^[1]。物理处理法是通过物理作用,以沉淀、过滤、分离、气浮和隔油等方法分离废水中悬浮物和浮油类等物质的处理方法;化学处理法是利用化学反应进行分离或回收废水中的有害物,常用的方法有沉淀、中和和氧化还原等;物理化学处理法是利用物理化学作用去除废水中的有害物,常用的方法有吸附、混凝离子、交换、膜分离等;生物处理法是通过微生物的代谢作用将废水中的有害物转化为无害物,常用的方法有好氧、厌氧等,在好氧处理法中又分为活性污泥法和生物膜法 2 种^[2]。

化工废水处理方法按其作用程度可分为 3 类,即一级处理、二级处理和多级处理。一级处理主要分离水中的悬浮固体物、胶体物、浮油或重油等,可以采用水质水量调节、自然沉淀、气浮、隔油

等方法;二级处理主要是去除可生物降解的有机溶解物和部分胶体物,减少废水中的 BOD 和部分 COD;多级处理主要是去除废水中难以生物降解的有机污染物和溶解的无机污染物,常用的方法有活性炭吸附和化学氧化,也可采用离子交换或膜分离技术等^[3]。

1 研究方法

利用国家知识产权局的专利数据库,根据化工废水高效预防处理的三级分支,结合使用关键词和分类号,采用分总式和总分式的检索策略,检索了包括港澳台在内的 2017 年之前所有的专利文献资源。对相关检索结果进行清洗后,得到数据如下:中国(包括港澳台)的相关专利 111 322 件,其中发明专利 66 071 件、实用新型专利 45 251 件。

2 技术分析

2.1 专利年度申请量

图 1 为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理的年度专利申请量。与全球相比,中国化工废水高效预防处理相关专利技术也经历了萌芽、缓慢增长、迅速增长的发展阶段。中国第一件相关专利于 1976 年在香港出现,比国外迟了 70 多年;1985 年实施专利法的当年,仅申请 65 件;2010 年申请总数达到 5 000 件左右,达到这一数字中国用了 30 多年,而国外用了 100 多年;2014

收稿日期:2019-04-17

基金项目:江苏省知识产权局知识产权保护(重点产业专利预警分析)项目(BY201810010)

作者简介:赵华(1968—),男,江苏滨海人,副研究馆员,主要研究方向为知识产权管理。

年申请总数达到万件,从 5 000 到 10 000 中国只用了 3 年,而国外差不多 4 年;2017 年申请总数达到 2 万件,从 1 万到 2 万中国用了 3 年,国外差不多 4 年。可见,中国在化工废水高效预防处理领域相关技术的研究虽然起步比较晚,但发展迅速,尤其是 2014 年国家陆续出台了《水污染防治

行动计划》(“水十条”)等多项环保文件后,不断加强环境污染方面的督查力度,迫使企业加大在水污染防治方面的投入;同时,随着化工行业多项排污标准的实施,该领域相关技术发展速度不断加快,与全球相关技术同步达到成熟期,企业自主创新能力显著加强。

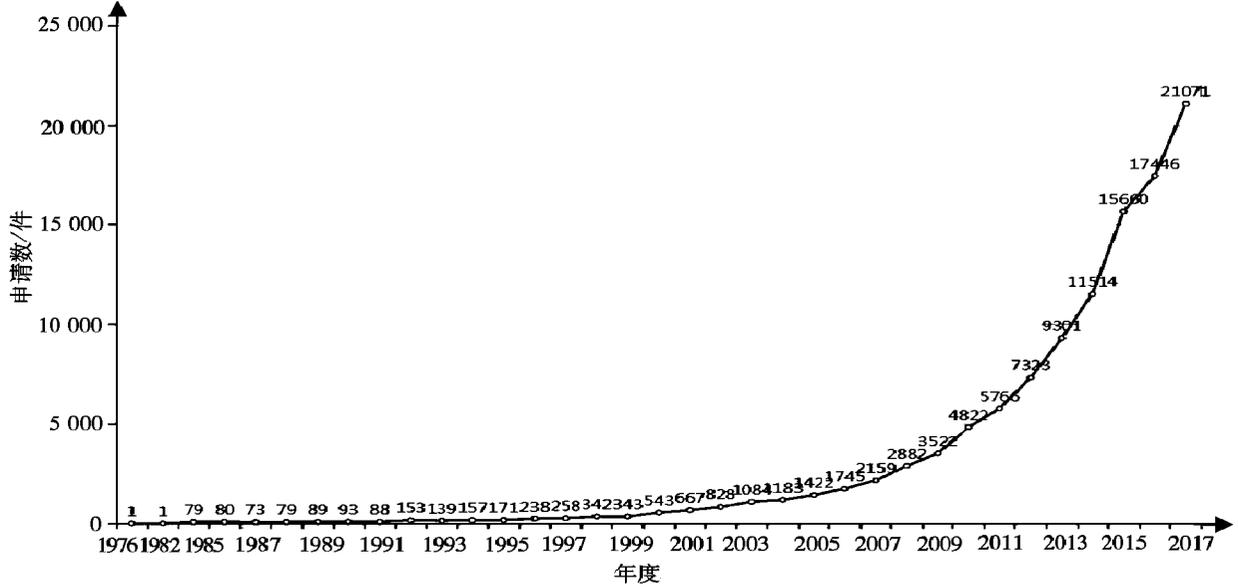


图 1 专利年度申请趋势
Fig 1 Patent annual applications trends

2.2 专利技术生命周期

图 2 为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理的年度专利申请量与申请人数的关系。由图 2 可知:中国化工废水高效预防处理相关专利技术在 1976—2006 年处于技术引入期,参与相关技术研究的人员较少,专利数量也较少;2006—2015

年处于技术发展期,随着市场扩大,相关技术不断发展,技术分布范围不断扩大,申请人不断增多,专利批准数量持续增长;2015—2017 年进入技术成熟期,由于市场有限,申请人逐步退出相关技术研究,专利增长的速度变慢。

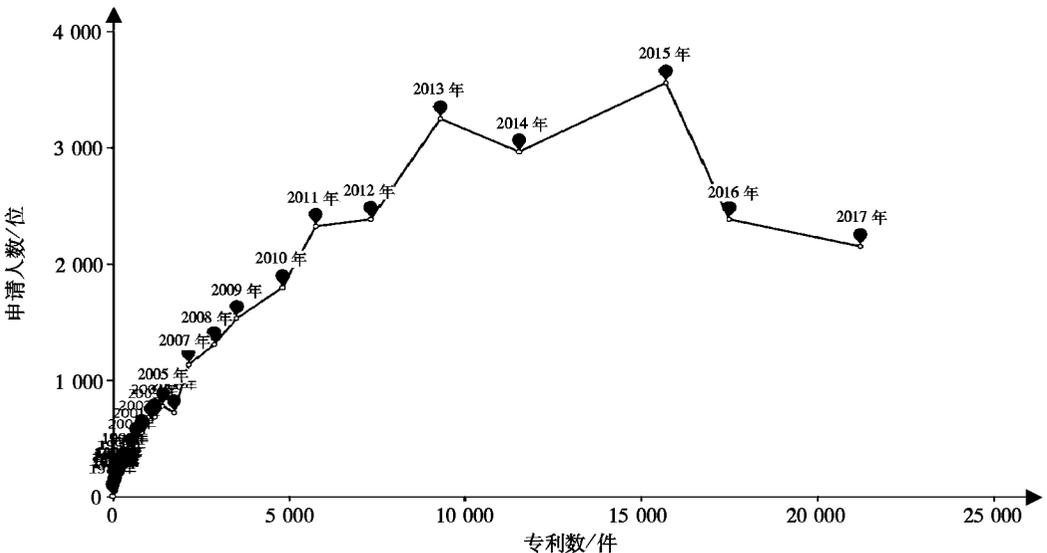


图 2 专利技术生命周期
Fig 2 Patent technology life cycle

2.3 专利技术研究热点

图3为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理的专利技术研究热点。与国外相关技术相比,中国更关注“包括热处理(C02F9/10)的多级处理”“至少有一个物理处理步骤(C02F9/08)”

的多级处理等技术领域,而对“活性污泥法(C02F3/12)”等处理技术的研究相对较少,并不关注国际上比较关注的“以利用微生物为特征的(C02F3/34)”生物处理技术和“废水或污水的生物处理(C02F3/00)”等技术。

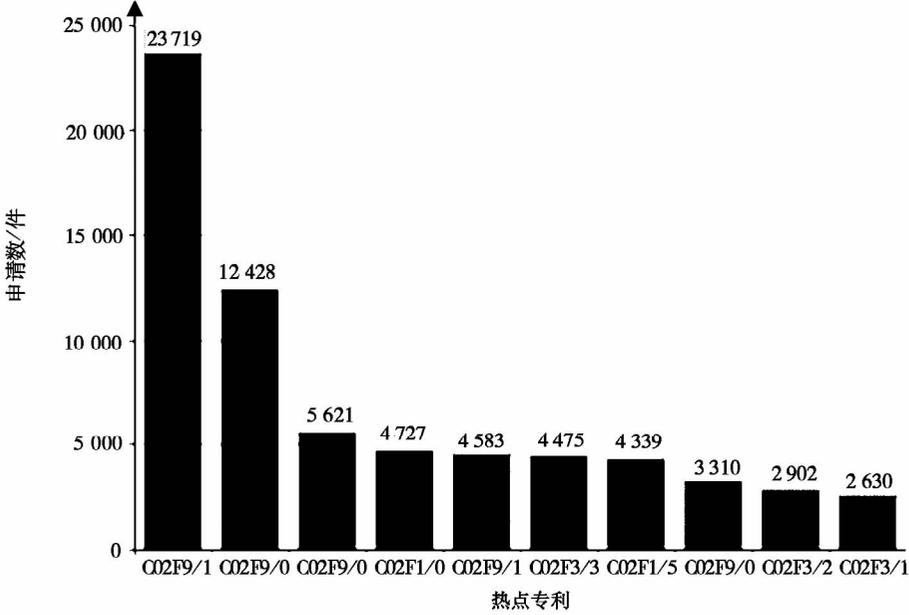


图3 专利技术热点

Fig 3 Patent technology hot spots

2.4 专利技术的发展趋势

表1为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理的专利IPC年度统计。由表1可知:“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”和“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”的多级处理技术研究虽然起步较晚,但在各个时期一直处于主导地

位,并呈逐年迅猛发展的趋势;“包括分离步骤(C02F9/02)”的多级处理、“废水或污水的处理(C02F1/00)”和“包括热处理(C02F9/10)的多级处理”等三类技术领域稳步不断发展;其他相关领域的化工废水高效预防处理技术发展相对稳定。

表1 中国专利IPC年度统计

Table 1 China patent IPC annual statistics

主分类小组	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	合计
C02F9/14	591	988	1 170	1 356	1 508	2 023	2 571	3 697	4 319	4 456	22 679
C02F9/04	169	271	497	694	828	1 104	1 625	1 914	2 057	2 830	11 989
C02F9/02	115	223	209	233	276	494	562	903	944	1 447	5 406
C02F1/00	97	112	169	123	197	213	336	601	933	1 285	4 066
C02F9/10	55	126	95	174	256	336	554	877	908	1 159	4 540
C02F3/30	174	99	141	234	294	348	501	714	625	717	3 847
C02F1/52	155	134	180	182	244	335	434	513	595	654	3 426
C02F9/08	35	70	128	140	203	426	281	449	535	911	3 178
C02F3/28	74	96	113	174	217	296	290	383	396	445	2 484
C02F3/12	247	105	134	143	168	223	167	280	311	393	2 171
合计	1 712	2 224	2 836	3 453	4 191	5 798	7 321	10 331	11 623	14 297	63 786

3 专利申请人分析

3.1 专利申请人研发力

图 4 为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利量排名前十名的单位分布。由图 4 可知:中国化工废水高效预防处理领域内专利量前十名的申请单位中,除中国石油化工股份有限公司外都是高校。其中,中国石油化工股份有限公司

司专利数位列第一,是中国化工废水处理领域的领头羊;北京工业大学的相关专利量位列高校第一,是中国高校中有关化工废水处理领域的领头羊。相对而言,我国企业在化工废水高效预防处理技术的研发上都比较薄弱,还需要加大研发投入,加强与研究机构的合作力度,建立系统的上下游产业链条,促进化工废水高效预防处理技术的发展和应

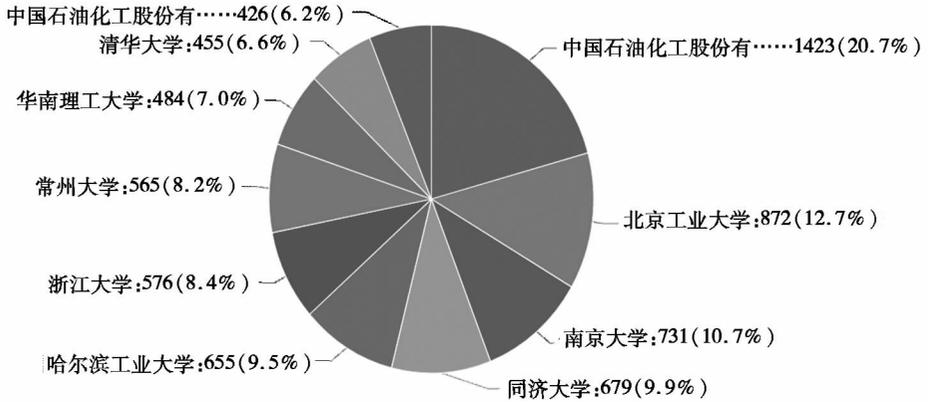


图 4 专利申请人研发力

Fig 4 Research and development capabilities of patent applicants

3.2 技术热点专利申请人

图 5 为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利中热点技术排名前十名的单位分布。由图 5 可知:中国石油化工股份有限公司在“水、废水或污水的处理(C02F1/00)”、“包括分离步骤(C02F9/02)”、“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”、“热处理(C02F9/10)”和“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”相关技术领域方

面较强;北京工业大学在“活性污泥法(C02F3/12)”、“厌氧消化工艺(C02F3/28)”、“好氧和厌氧工艺(C02F3/30)”相关技术领域方面较强;山东大学在“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”相关技术领域方面较强;宁波大学在“至少有一个物理处理步骤(C02F9/08)”相关技术领域方面较强。

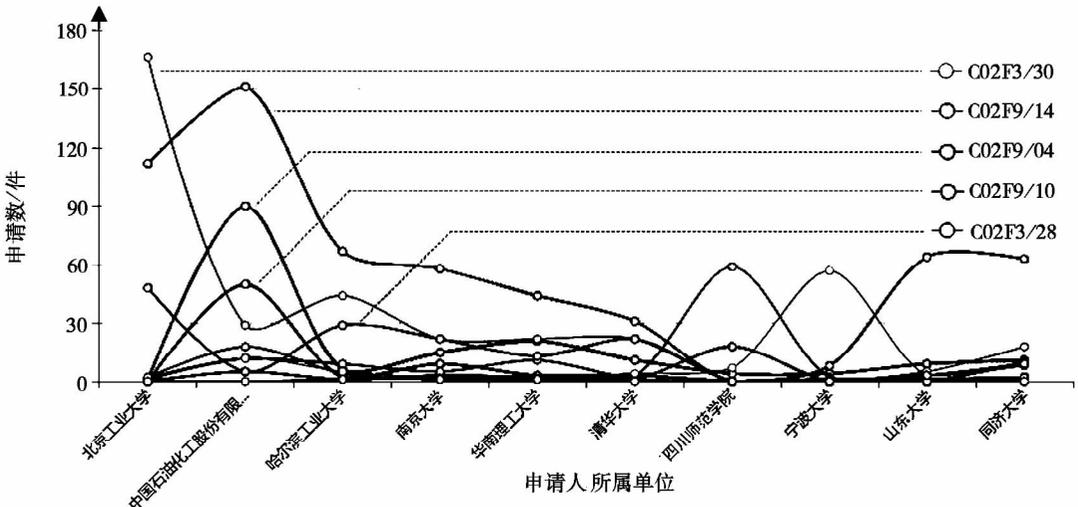


图 5 技术热点申请人

Fig 5 Applicants for technological hotspots

3.3 专利申请人研发阵容

图6为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利中申请人所属单位的前十名分布。由图6可知:中国化工废水高效预防处理领域专利申请人的前十名的申请单位中,除中国石油化工股份有限公司外都是高校。其中,中国石油化工股

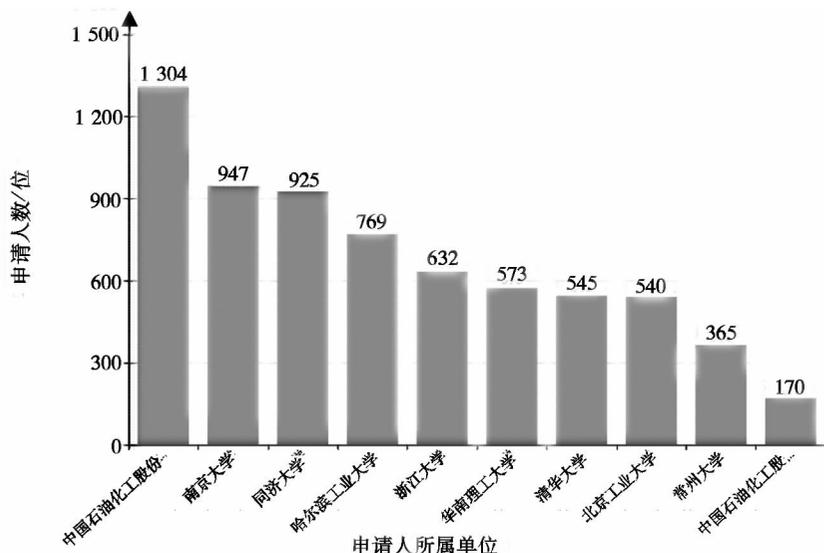


图6 专利申请人研发阵容

Fig 6 Patent applicants R&D lineup

份有限公司专利申请人数位列第一,主要是中石化下属拥有众多的从事化工废水处理的技术人员;南京大学的相关专利申请人数位列高校第一。显然,高校在化工废水高效预防处理技术领域拥有绝对的人才优势。

4 专利分布分析

4.1 省市申请量

从中国化工废水高效预防处理领域专利申请人的省市分布看,以江苏、北京、浙江、广东和山东等地较多,主要原因是这些省市的高校院所较多,化工及环保企业也较为集中。在上述省市分布中又以江苏整体实力最强,申请数达到16 982件,占国内申请总量的15.8%,对中国化工废水高效预防处理技术领域的创新性贡献最大。

4.2 省市专利技术优势

图7为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利中热点技术排名前十名的省市分布。由图7可知:江苏省在“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”、“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”、“包括分离步骤(C02F9/02)”、“热处理(C02F9/10)”等多级处理技术,“废水或污水的处理(C02F1/00)”、“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”等一般处理技术,以及“厌氧消化工艺(C02F3/28)”的生物处理技术方面具有优势;北京市在“活性污泥法(C02F3/12)”和“好氧和厌氧工艺(C02F3/30)”的生物处理技术方面具

有优势;浙江在“至少有一个物理处理步骤(C02F9/08)”的多级处理技术方面具有优势。

5 专利运营分析

5.1 专利转让

5.1.1 年度专利转让趋势

图8为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利转让年度分布。由图8可知:中国化工废水高效预防处理相关技术领域的专利转让数量逐年提高。说明市场需求强劲,同时说明该技术领域的相关专利技术含量不断提高,并能够适应市场的需求。

5.1.2 转让双方排名

图9、图10分别为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利转让人与受让人所属单位的前十名分布。由图9、图10可知:北京工业大学相关专利转让数量遥遥领先,是中国最大的相关技术输出方,说明该校相关技术领域的专利技术含量高,能够适应市场产业化的需求;武汉钢铁公司既是相关专利转让数最高也是受让数最高的企业,而且转让数和受让数基本相当;广东高航知识产权运营有限公司是相关专利转让数、受让数最

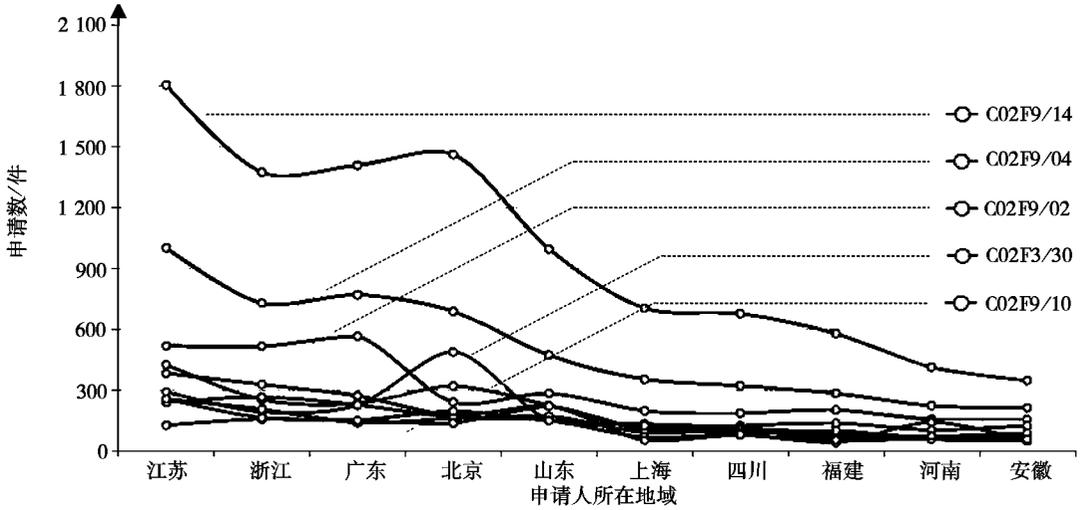


图 7 各省市专利技术优势

Fig 7 Patent technology advantages in provinces

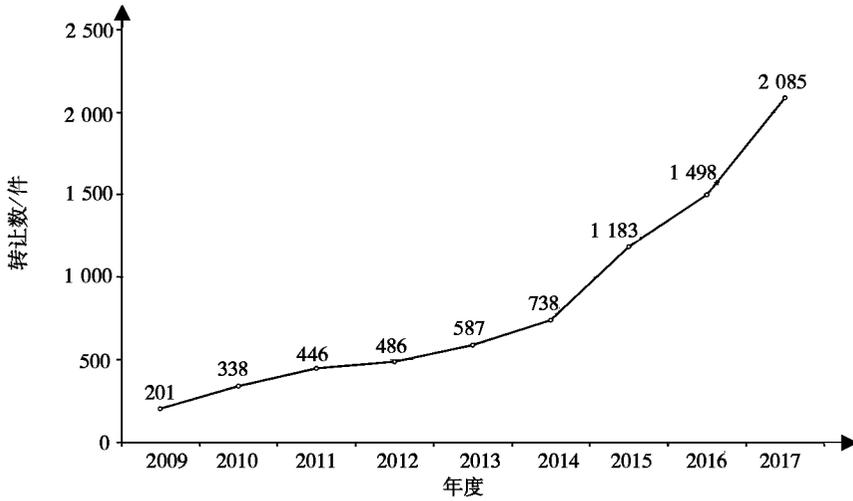


图 8 专利年度转让趋势

Fig 8 Patents annual transfers trends

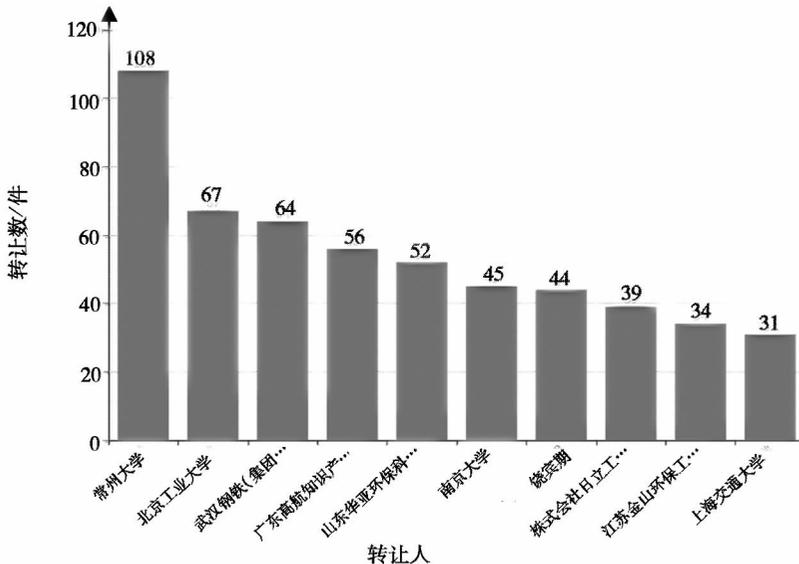


图 9 专利转让人排名

Fig 9 Ranking of patent transferors

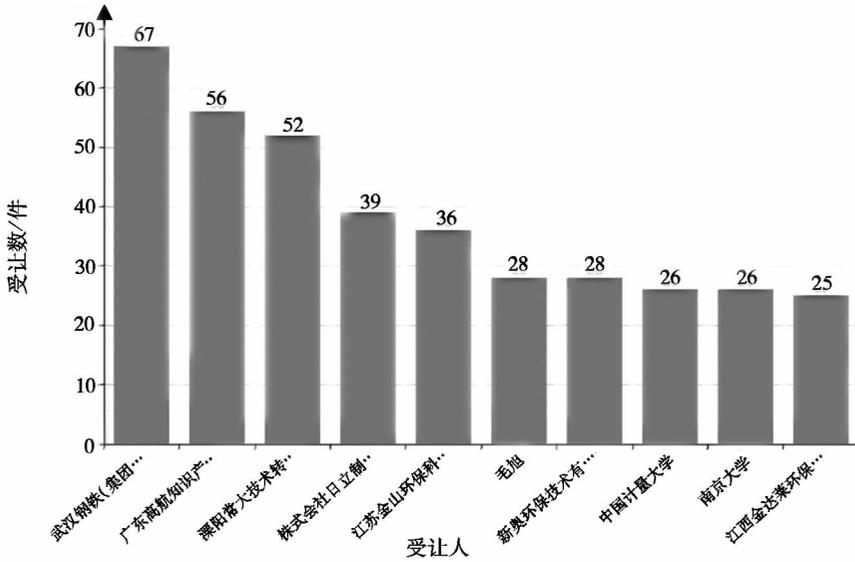


图10 专利受让人排名
Fig 10 Ranking of patent transferee

高的中介服务机构,该服务机构也是目前国内最大的专利服务中介机构;株式会社日立工业设备技术是相关专利转让数最高的国外公司;株式会社日立制作所是相关专利受让数最高的国外公司。

5.1.3 转让技术热点

图11为中国(含港澳台)化工废水高效预防

处理专利转让热点技术分布。从图11可以看出:“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”的多级处理技术转让数最多,其次是“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”的多级处理技术和“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”一般处理技术。说明这三项技术的成熟度高,市场接受度强。

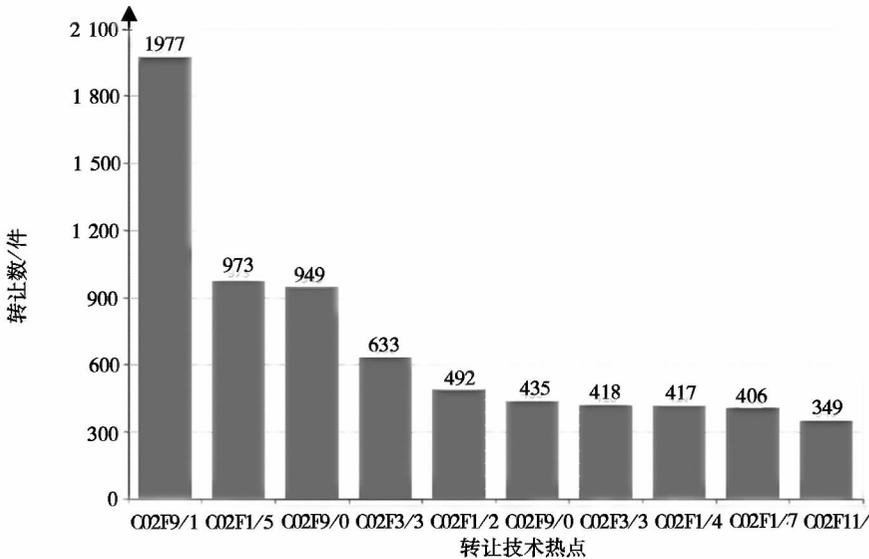


图11 专利转让技术热点
Fig 11 Patent transfer technology hot spots

5.2 专利质押

5.2.1 年度专利质押趋势

图12为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利质押年度分布。由图12可知:中国化工废水高效预防处理相关技术领域的专利质押数量逐年提高。说明该技术领域的相关专利技术含量

较高,得到市场认可的价值也在不断增加。

5.2.2 质押双方的排名

图13、图14分别为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利出质人与质权人所属单位的前十名分布。由图13可知,排名前十的出质人质押的专利数相差不大,其中有3家是浙江企业,可

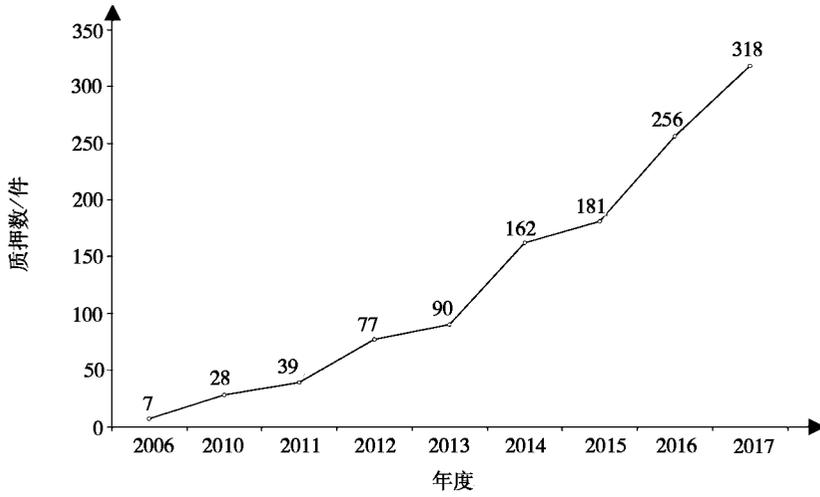


图 12 专利年度质押趋势

Fig 12 Patents annual pledge trends

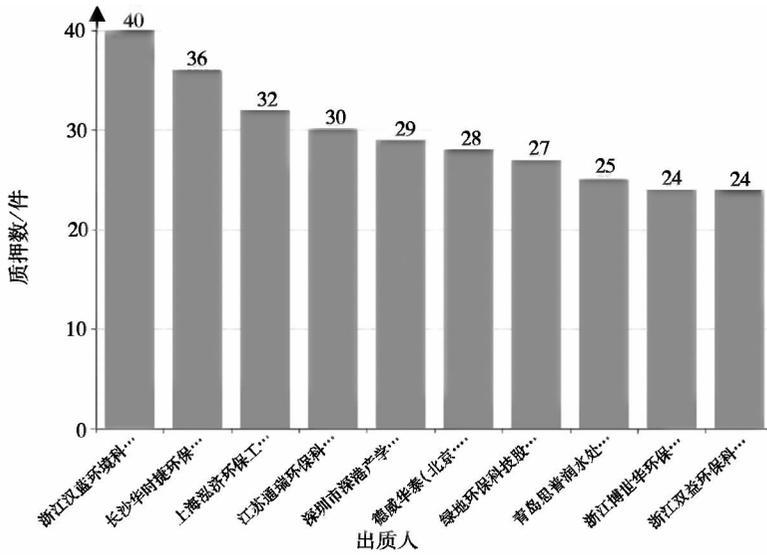


图 13 专利出质人排名

Fig 13 Ranking of patent issuers

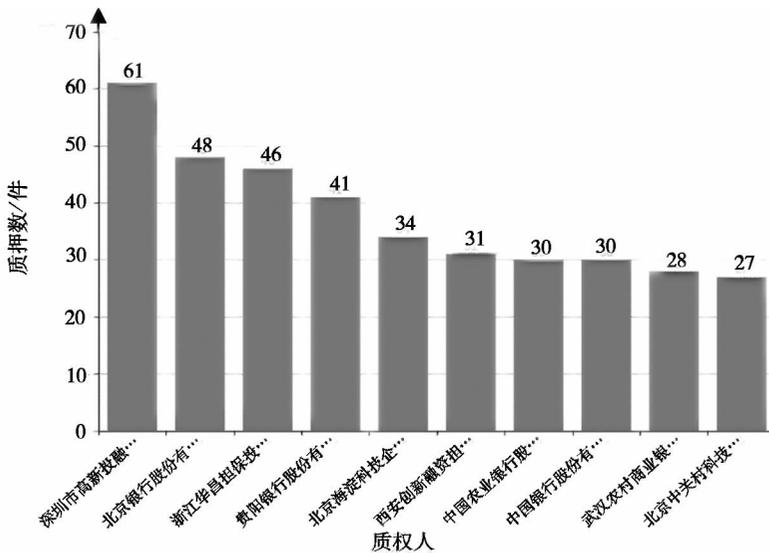


图 14 专利质权人排名

Fig 14 Ranking of patent patentor

见浙江的企业运用专利质押的能力比较强。由图14可知,质权人中主要以担保公司和银行为主,且担保公司更为活跃,其中深圳市高新投融资担保有限公司接受质押的专利数最多。

5.2.3 质押技术热点

图15为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利质押热点技术分布。从图15可知:“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”的多级处理技术质押数最多,其次是“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”一般处理技术、“好氧和厌氧工艺(C02F3/30)”的生物处理技术和“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”的多级处理技术,这三项技术质押也比较多。显然这些技术质押多,说明其成熟度高,市场认可度也高。

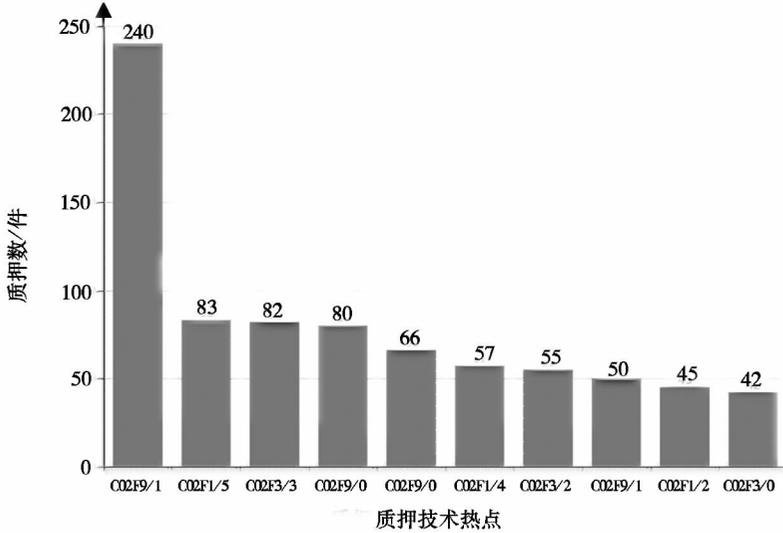


图15 专利质押技术热点

Fig 15 Patent pledge technology hot spots

5.3 专利许可

5.3.1 年度专利许可趋势

图16为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利许可年度分布。由图16可知,中国化工废水高效预防处理相关技术领域的专利年度许可数不断上下波动,其中2011年许可数达到最大,近年来又呈现下降趋势,说明该技术领域的相关专利技术市场波动比较大。

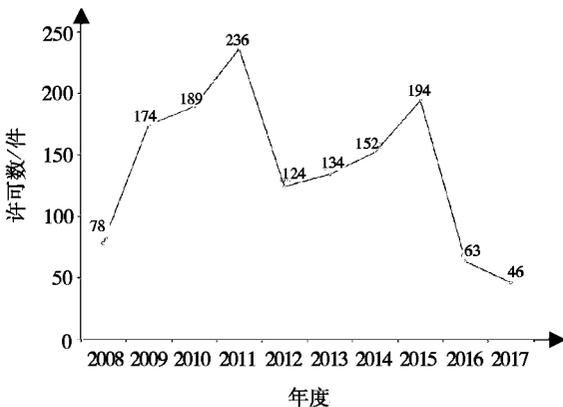


图16 专利年度许可趋势

Fig 16 Patents annual licensing trends

少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”的多级处理技术质押数最多,其次是“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”一般处理技术、“好氧和厌氧工艺(C02F3/30)”的生物处理技术和“至少有一个化学处理步骤(C02F9/04)”的多级处理技术,这三项技术质押也比较多。显然这些技术质押多,说明其成熟度高,市场认可度也高。

5.3.2 许可双方排名

图17、图18分别为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利许可人与被许可人所属单位的前十名分布。由图17可知:专利许可方绝大多数是高校,其中华南理工大学最为突出,唯一的一个专利许可企业是杭州海拓环境工程有限公司,共24件。由图18可知:被许可人全部为企业,其中浙江海拓环境技术有限公司被许可的专利数最多,共24件。由于浙江海拓环境技术有限公司隶属于浙江大学控股上市公司众合科技,杭州海拓环境工程有限公司是浙江海拓环境技术有限公司下属的子公司,综合双方许可情况(都是24件)可以得知,杭州海拓和浙江海拓之间的专利许可属于集团内部由子公司给母公司的专利许可。

5.3.3 许可技术热点

图19为中国(含港澳台)化工废水高效预防处理专利许可热点技术分布。从图19可知:“至少有一个生物处理步骤(C02F9/14)”的多级处理技术和“悬浮杂质的絮凝或沉淀(C02F1/52)”一般处理技术的专利许可数比较多,说明这两项专利技术含量比较高,且得到市场认可。

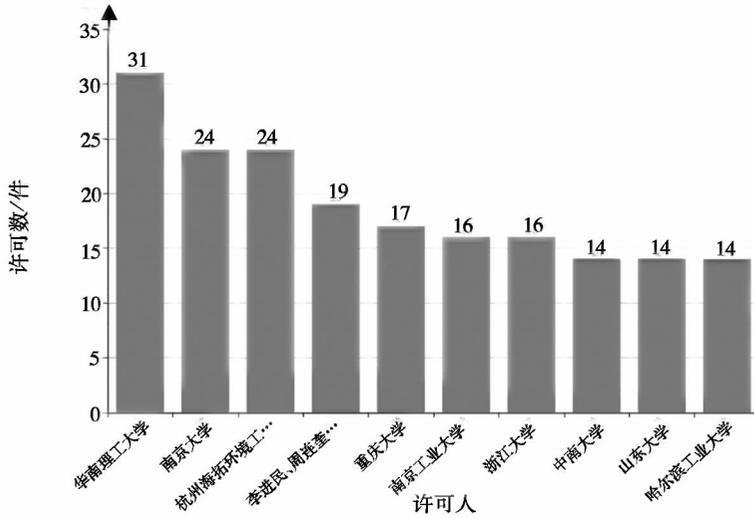


图 17 专利许可人排名

Fig 17 Ranking of patent licensors

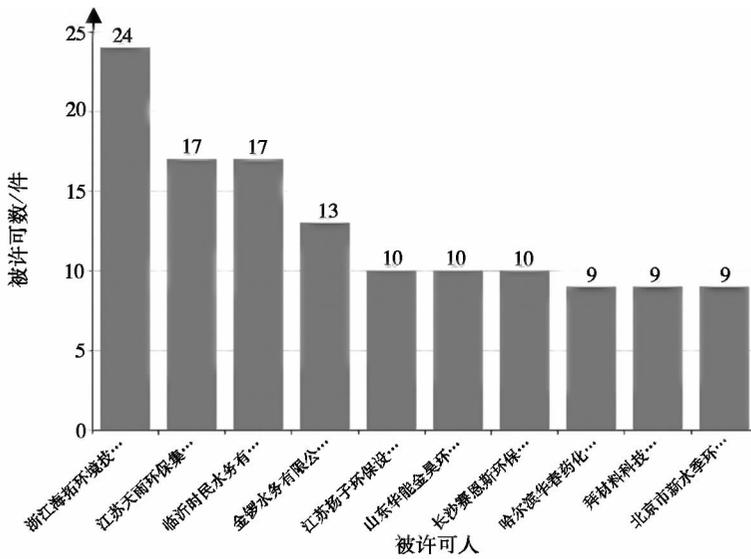


图 18 专利被许可人排名

Fig 18 Ranking of patents licensees

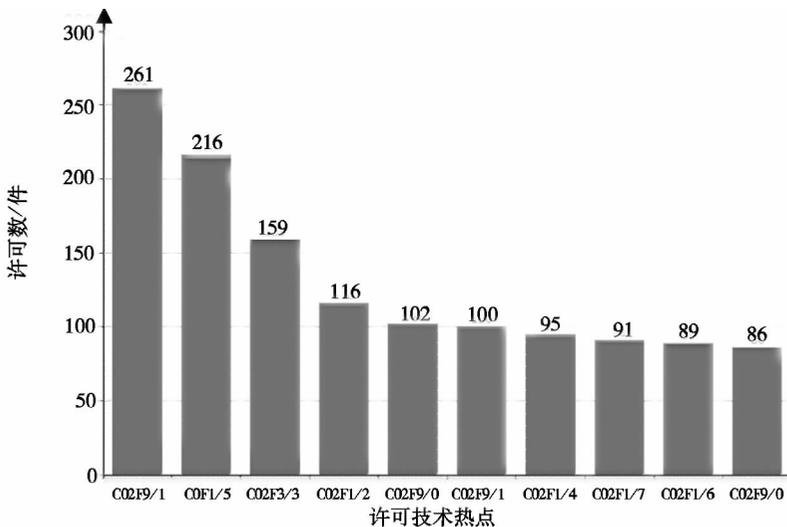


图 19 专利许可技术热点

Fig 19 Patent licensing technology hot spots

6 结论

在化工废水高效预防处理技术领域,中国相关专利技术研究起步较晚,从2010年开始,相关专利申请数量显著增长,相关技术发展迅猛。中国石油化工股份有限公司的专利申请数量最多,

技术影响力更大;高校是相关技术研究的主力军,具有较强的技术实力。“至少有一个生物处理或化学处理的多级处理”技术领域是国际和国内共同关注的热点技术;与国外相比,中国对“包括热处理的”、“至少有一个物理处理步骤”等多级处理技术也很关注。

参考文献:

- [1] 张云. 化工废水处理技术与发展探讨[J]. 化工管理,2017(35):243.
- [2] 郑伟华. 化工废水处理技术研究进展[J]. 广州化工,2017,45(19):13-15.
- [3] 韩至中. 让群众喝上干净的水:省人大常委会执法检查组关于检查《中华人民共和国水污染防治法》实施情况的报告(摘要)[J]. 海南人大,2005(9):21-25.

Technological Analysis of Patents Related to Prevention and Treatment about Chemical Wastewater in China

ZHAO Hua

(Department of Science and Technology, Yancheng Institute of Technology, Yancheng Jiangsu 224051, China)

Abstract: On the basis of accurately grasping the status of research and development of chemical waste water treatment in China, the article retrieved and counted the patent on chemical waste water treatment publicly announced by the National Intellectual Property Administration of PRC in 1985—2017. It predicted the development trend of chemical waste water treatment technology. It is the reference for the chemical waste water treatment industry in China.

Keywords: chemical waste water; sewage; prevention; treatment; patent analysis

(责任编辑:李华云)