

基于文献分析的我国煤化工产业发展研究

尹龙平¹, 武金旺¹, 刘翠玲¹, 管策¹, 王晶², 郝玺龙¹

(1. 山西省科学技术情报研究所, 太原 030001; 2. 山西省农业科技信息中心, 太原 030001)

摘要:以维普资讯—中文期刊服务平台7收录的我国煤化学工程相关科技文献数据为基础,从发文量、发文机构、相关期刊、发文主题、发文基金、相关领域等方面,分析我国从2009年—2018年6月煤化工产业的发展状况,提出我国煤化工产业研究热点与发展趋势。

关键词:文献分析;煤化工;研究热点;发展趋势

中图分类号:F426.21 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)10-0025-04

我国有着丰富的煤炭资源,但由于煤的高碳性和目前利用技术的落后,煤在作为主要能源和化工原料的同时也是环境的主要污染源,创新发展煤化工,研究与开发洁净煤技术,推进煤炭清洁高效利用成为我国煤炭产业实现转型跨越发展的重要途径与研究热点^[5]。

本研究利用维普咨询——中文期刊服务平台7中的学科分类,从发文量、发文机构、发文期刊、发文主题、支持基金、相关领域等方面分析了2009年—2018年6月的煤化工产业与技术发展热点及发展趋势,为

该领域研究人员进一步深入开展研究提供参考。

1 煤化工期刊文献产出分析

1.1 成果产出年代变化趋势

表1给出了2009年至今的学术成果产出情况,图1给出了1989年至今的学术成果产出及被引变化趋势图。截至2018年6月,有关煤化学工程学科的中文期刊文献共计57098篇,在2009年发文量达到最大值为3911篇,被引量为6158次;在2009年—2018年,发文量基本保持平衡发展的态势,平均在3077篇,但在2017年出现小幅下滑,发文量为2811篇。

表1 近10年学术成果产出统计表

年限	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
发文量	3 917	3 060	3 109	3 155	3 333	3 560	3 369	3 254	2 811	747
被引次数	6 399	6 167	5 720	4 442	3 707	3 274	2 367	1 287	316	2

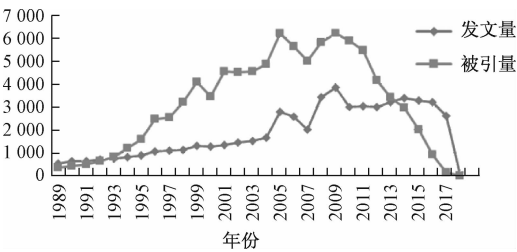


图1 学术成果产出及被引变化趋势图

科技文献产出数量情况大致与我国煤化工产业发展的实际情况相符合。由于国民经济长期高速增长导致国内能源供应紧张,石油天然气和化工产品大量进口,价格较高,带动了我国煤化工产业的快速发

展^[2-3]。自20世纪80年代起煤炭气液化领域的技术研究成为关注与研究热点,通过引进国外技术与消化,我国煤化工产业与自主技术装备水平大幅提高,尤其是近几年,在国家相关部门的重视以及研发、生产单位的共同努力下,我国煤化工产业取得了突破性进展,技术创新和产业化走在了世界前列,由此产生了展现该领域科技成果的大量科技文献及科技成果。

1.2 核心研究群体及研究主题分析

表2为各研究团队在煤化工领域的主要研究方向及其成果量,图2为高频主题共现知识图谱。可以看出,国内涌现出了以浙江大学岑可法院士、华东理工大学于广锁教授和王辅臣教授、浙江大学周俊虎教授、

收稿日期:2018-07-24

基金项目:山西省软科学计划项目(2017041019-2)。

作者简介:尹龙平(1981—),男,山西阳泉人,山西省科学技术情报研究所,助理研究员,工程硕士,研究方向:科技情报。

华东理工大学高晋生教授和于遵宏教授、浙江大学刘建忠教授、中国工程院谢克昌院士、中科院煤化所李保庆研究员、华东理工大学龚欣教授等为代表的煤化工研究领域的领军人物,并形成了实力雄厚的科研团队。岑可法团队、于广锁团队、王辅臣团队、于遵宏团队、龚欣团队的研究主要集中于煤气化技术的研发及气化设备的开发;周俊虎、刘建忠团队的研究主要集中于对煤燃烧特性的影响研究;谢克昌、高晋生、李保庆团队的研究主要集中于煤热解、液化及下游产品的开发。在这些煤化工领军人物的带领下,我国已经初步形成了具有自主知识产权的煤炭直接液化、间接液化、甲醇制烯烃、合成乙二醇和若干先进煤气化技术^[4]。

从数据分析也可以看出,目前研究团队主要集中于煤的气化、液化、下游产品及相关煤化工设备的研发,对煤化工行业所产生的废气和废水、固体废弃物等污染物的治理研究相对较少。污染问题一直是制约煤化工发展的一个重要因素,今后对污染物的治理研究还需进一步加强^[1]。

表 2 核心研究人员、相关发文量及主要研究主题分析

序号	人物名称	发文量	主要研究主题
1	岑可法	222	锅炉 燃烧 流化床 循环流化床 水煤浆
2	于广锁	182	气化炉 气流床 煤气化 气流床气化炉 气化
3	王辅臣	159	气化炉 气化 气流床 合成气 水煤浆
4	周俊虎	156	水煤浆 燃烧 锅炉 燃烧特性 煤
5	高晋生	149	煤 液化 高温煤气 直接液化 煤液化
6	于遵宏	148	气化炉 气流床 气化 水煤浆 喷嘴
7	刘建忠	142	水煤浆 燃烧 锅炉 煤燃烧特性
8	谢克昌	135	煤 热解 催化剂 乙炔 碳酸二甲酯
9	李保庆	124	煤 热解 水煤浆 加氢热解 显微组分
10	龚欣	122	气流床 合成气 气化炉 粉煤 水煤浆

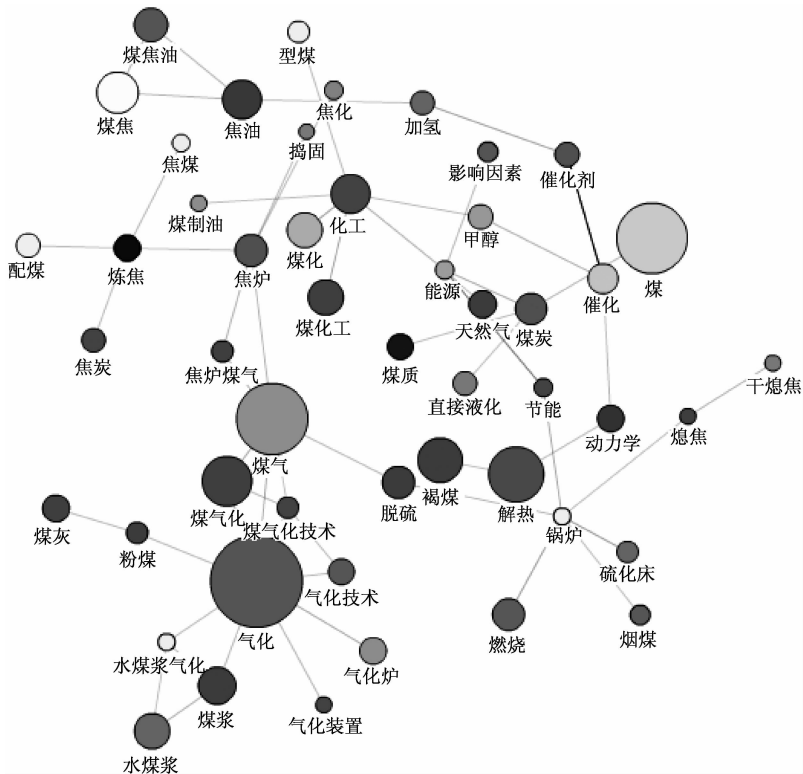


图 2 高频主题共现知识图谱

1.3 论文发表机构及核心研发机构发文量分析

图 3 为学科主要研究机构类型分布情况,图 4 为核心研发机构发文量对比图谱,图 5 为实验室机构发文量对比图谱。根据以上三个图示可以看出,我国有关煤化工的研究主要集中在教育机构,如华东理工大

学、太原理工大学、中国矿业大学、中国矿业大学(北京)、浙江大学、清华大学、华中科技大学,其次为企业机构,再次是科研机构及其他机构。可见,我国高等院校拥有雄厚的专业实力,集聚了大批高层次的煤化工领域方面的相关专家学者,为煤化工基础研究做出

了大量的贡献;企业作为科技创新的主体力量,拥有更多的实践经验和财力、物力,在煤化工研究领域也发挥着自身重要的创新主体作用,但将高校和科研院所的科研成果引入企业开展大规模的应用研究还需要各方共同的努力,同时产学研联盟对今后促进煤化工产业发展仍然具有重要作用。

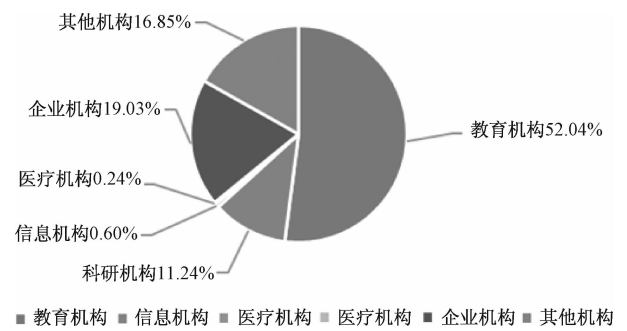


图3 学科主要研究机构类型分布情况

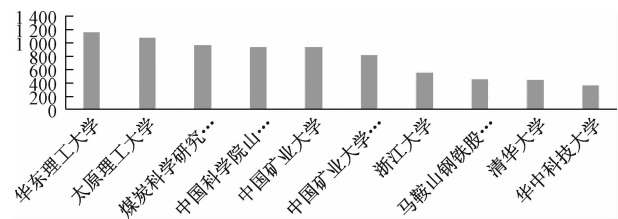


图4 核心研发机构发文量对比图谱

1.4 主要发文期刊分析

图6为重要发文期刊及相关发文量统计。可以看出,随着煤化工技术的发展及该研究领域发文量的增加,涌现出《燃料与化工》、《煤化工》、《煤炭转化》、《煤质技术》、《洁净煤技术》、《燃料化学学报》、《煤炭加工与综合利用》等一批高质量专业期刊。其中《煤化工》被美国《化学文摘》(CA)数据库收录,《煤炭转化》被美国《化学文摘》(CA)、美国《科学引文索引》

实验室机构发文量对比图谱

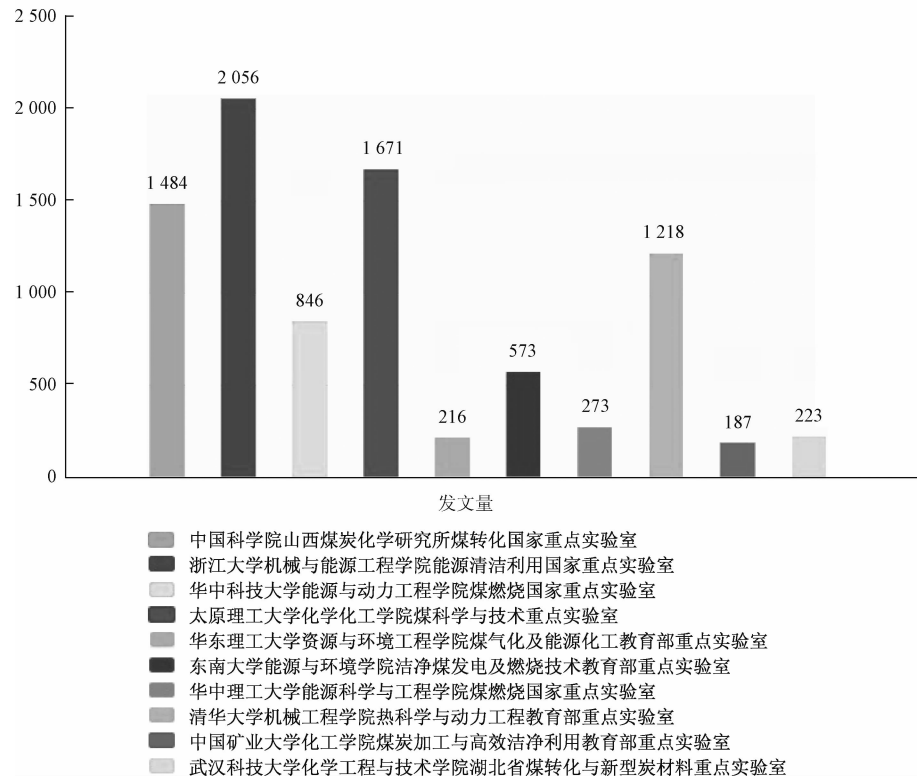


图5 实验室机构发文量对比图谱

(SCI)的 Citation Index、美国《剑桥科学文摘》(CSA)、英国《煤文摘》(COAL ABSTRACT)、英国《皇家化学学会系列文摘》(RSC)、日本《科学技术文献速报》、日本科学技术振兴机构数据库(JST)、波兰《哥白尼索引》(IC)、《中国科技期刊精品数据库》、《中国科学引文数据库》(CSCD)等国内外数据库收录。说明我国煤化工领域技术研究已达到较高水平,

甚至世界先进水平,如多喷嘴对置式水煤浆气化、航天粉煤加压气化、水煤浆水冷壁等自主气化技术已实现工业运行,装备自主化率已达到85%。

1.5 科研经费支持情况分析

图7为所获主要资助统计情况。可以看出,国家科学自然科学基金、国家重点基础研究发展计划、国家高技术研究发展计划、国家科技支撑计划、国家教育部博士

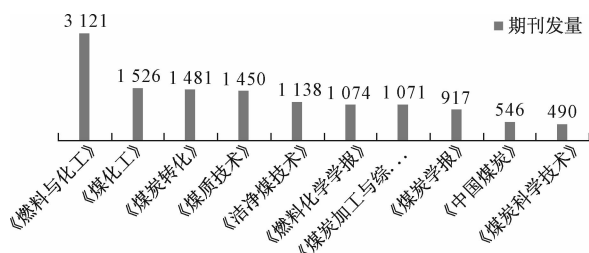


图 6 重要发文期刊及相关发文量统计

点基金、山西省自然科学基金、中央高校基本科研业务费专项资金等国家、地方科技经费都对煤化工领域的研究给予了很大的支持,其中以国家自然科学基金支持力度最大,在 2009 年至截稿日期共支持发表的论文达 3 405 篇。国家、地方科技经费的大力支持,为我国培养了一批骨干企业和人才队伍。神华集团有限公司、兖矿集团有限公司、内蒙古伊泰集团有限公司等企业成为推动产业发展的重要力量;国家能源煤基液体燃料研发中心、低碳催化与工程研发中心、煤气化技术研发中心、煤炭分质清洁转化重点实验室等成为产业技术创新中心;逐步建立起有效的人才培养机制,基本形成了专业全面、结构合理的人才队伍。山西省自然科学基金的支持论文数量排在第六位,可见山西省作为我国的煤炭能源大省,在科技引领创新、传统产业转型跨越发展过程中做出了重要贡献。

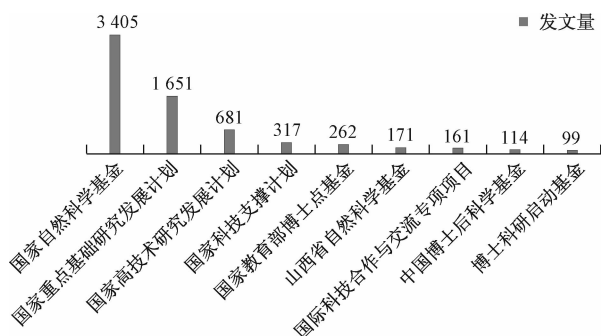


图 7 所获主要资助统计情况

2 结论与建议

自 21 世纪初开始,我国煤化工技术的研究进入快速发展阶段,有关煤化工方面的科技期刊文献数量也持续增长,涌现出的一大批煤化工产业研究的领军人物,并以这些领军人物为核心形成了一批具有雄厚实力的科研团队,并基本形成了专业全面、结构合理的人才队伍,在国家、地方等科研经费的支持下,取得了不菲的成绩。

经过多年努力,我国现代煤化工技术已取得全面突破,关键技术水平已居世界领先地位,煤制油、煤制天然气、煤制烯烃基本实现产业化,但是目前产业整体仍处于升级示范阶段,水资源制约明显、环保排放压力大、技术装备仍是制约瓶颈。因此加快煤化工产业技术优化升级,聚焦重点领域,加强共性技术研发和成果转化,降低污染物排放,完善技术装备支撑体系,提升产业自主发展能力等应是今后努力的方向。

根据我国当前的能源结构体系,在今后相当长的一段时期内,煤炭仍将承担着主体能源的重要角色,加快发展现代煤化工技术,实现煤炭高效利用和清洁转化,对提高我国的能源安全、实现低碳发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 王明华,蒋文化,韩一杰,等. 现代煤化工发展现状及问题分析[J]. 化工进展,2017,36(8):2882—2887.
- [2] 刘文革,韩甲业,熊志军,等. 我国新型煤化工产业发展现状及趋势[J]. 中国煤炭,2015,(3):81—85.
- [3] 冯益民. 我国煤化工产业的发展趋势及对策研究[J]. 现代化工,2012,32(11):1—4.
- [4] 黄格省,杨延翔,张博,等. 我国现代煤化工产业发展现状及策略分析[J]. 石化技术与应用,2017,35(5):335—338.
- [5] 李大尚,李好管. 实现煤化工产业科学发展的探讨和建议[J]. 煤化工,2015,43(1):1—8.

Research on the Development of Coal Chemical Industry in China Based on the Analysis of Literature

YIN Long-ping¹, WU Jin-wang¹, LIU Cui-ling¹, GUAN Ce¹, WANG Jing², HAO Xi-long¹

(1. Institute of Science & Technology Information of Shanxi, Taiyuan 030001, China; 2. Agricultural Science and Technology Information Center of Shanxi, Taiyuan 030001, China)

Abstract: Based on the data of the literature of science and technology of China's coal chemical engineering, which is included in the Weipu Information-Chinese Journal Service Platform 7, we analyzed the development of coal chemical industry from 2009 to 2018 in terms of the number of publications, publishing organizations, related journals, issue topics, issuing funds, and related fields, then put forward the research hotspots and development trends of China's coal chemical industry.

Key words: literature analysis; coal chemical industry; research hotspots; development tendency