

我国固体氧化物燃料电池技术专利分析

侯元元, 蔚晓川, 黄裕荣

(北京市科学技术情报研究所, 北京 100120)

摘要:从专利视角出发,对我国固体氧化物燃料电池技术的发展态势进行了研究,分析了专利申请的总体发展趋势、区域分布情况、申请人情况、技术关联情况等信息,以期为我国燃料电池技术的研发和产业发展提供参考。

关键词:专利分析;技术生命周期;关联分析;固体氧化物燃料电池

中图分类号:G306 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)03-0116-04

专利申请是反映新技术、新产品开发活动的一个极为重要的方面,任何一件专利都必须具备新颖性、创造性和工业实用性。专利文献记载了技术领域中的技术发展历程,它能够反映特定技术领域技术活动的现状和发展轨迹。近年来,专利情报的研究一直是国内外学术界的热点。专利技术生命周期法、专利指标分析法等分析方法主要是针对特定技术领域专利数量增长及其分布的研究,并没有针对不同技术分类的分析,缺乏对技术发展趋势的深入研究^[1-3]。近年来,社会网络分析法作为一种非常有用的方法为情报学领域的学者所采用。当前,基于社会网络分析的专利研究还不是很多,多数研究都集中在专利权人的合作和专利引文的分析,从主题词和专利分类等角度进行研究的较少,并且都是针对技术主题的关联情况进行研究^[4-6]。

固体氧化物燃料电池(Solid Oxide Fuel Cell)属于第三代燃料电池,是一种在中高温下直接将储存在燃料和氧化剂中的化学能直接转化成电能的全固态化学发电装置。固体氧化物燃料电池在能源、环境、交通和航空航天等领域有广泛的应用前景,世界各国相继出台了多种鼓励固体氧化物燃料电池发展的政策^[7]。本文从专利视角出发,对固体氧化物燃料电池技术进行分析,研究基于社会网络分析的主要技术领域与关联领域相关程度的变化情况,判断技术发展趋势,以期为我国政府和相关企业提供参考与借鉴。

1 我国固体氧化物燃料电池专利申请概况

我们使用中国专利数据库进行检索,检索时间为

2013年04月,包括发明、实用新型,与固体氧化物燃料电池有关的专利申请数量1481件,发明专利占总数的96.4%,实用新型专利仅占总数的3.6%。我们首先对专利数据进行汇总,由于专利数据的特殊性^[8],2011、2012和2013年的数据不全,在接下来进行的数量分析中把2011、2012和2013年数据去除。

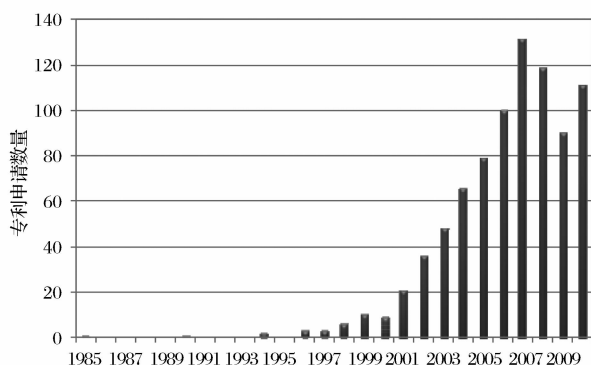


图1 我国固体氧化物燃料电池专利申请数量时间分布

图1显示了我国固体氧化物燃料电池专利申请数量时间分布。可以看到,我国从1985年开始出现有关固体氧化物燃料电池的专利申请,在2001年之前申请数量都维持在一个较低的水平,在2001年,固体氧化物燃料电池的专利申请突破20件,随后几年专利申请数量迅速增加,到2007年专利申请数量达到顶峰。随后几年专利申请数量有所回落。

我们将固体氧化物燃料电池发明专利历年的申请人数量和专利申请数量进行统计,如图2所示,可

收稿日期:2014-01-07

作者简介:侯元元(1982—),男,山西临汾人,北京市科学技术情报研究所,助理研究员,博士,研究方向:产业情报、专利分析。

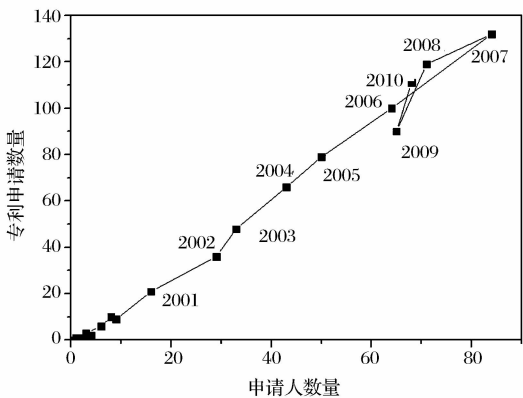


图 2 我国固体氧化物燃料电池专利
生命周期曲线

以看到，在 2001 年以前，曲线变化很小，专利申请量与申请人数量变化非常不明显，说明技术处于萌芽期。2001 年以后，专利申请量与申请人数量开始逐年明显的增加，技术进入成长期，到 2007 年，专利申请量与申请人数量达到最大值。随后几年，专利申请量和申请人数量有所减少。

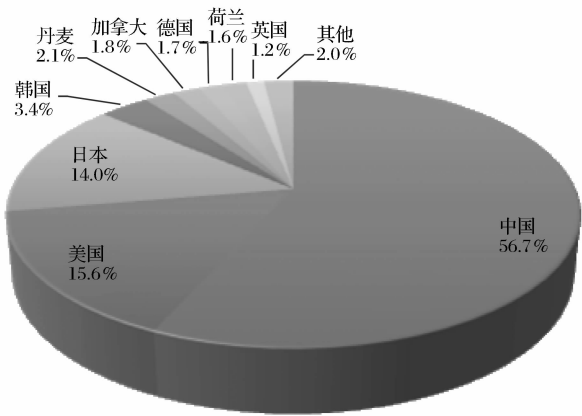


图 3 我国固体氧化物燃料电池专利国家分布

图 3 为我国固体氧化物燃料电池专利国家分布。申请人为中国的专利占 56.7%，占专利申请总数的一半以上。此外，申请人排名紧随其后的国家为美国（15.6%）、日本（14.0%），说明这两个国家在固体氧化物燃料电池技术领域非常重视中国市场，在中国申请了较多的发明专利。韩国、丹麦、加拿大、德国、荷兰和英国在中国的专利申请数量也排名前列。

表 1 为我国固体氧化物燃料电池专利省市分布。其中，北京、上海、辽宁发明专利申请数量排名前三。黑龙江、安徽、江苏紧随其后。湖北、浙江、广东、吉林专利申请数量也超过了二十件。宁夏、青海、新疆、西藏、广西和海南在固体氧化物燃料电池技术领域没有相关发明专利申请。

表 1 我国固体氧化物燃料电池专利省市分布

排名	省份	专利申请数量
1	北京	114
2	上海	70
3	辽宁	68
4	黑龙江	54
5	安徽	41
6	江苏	38
7	湖北	28
8	浙江	28
9	广东	26
10	吉林	20

表 2 我国固体氧化物燃料电池主要申请人

排名	申请人名称	专利申请数量
1	中科院一大连化学物理研究所	53
2	哈尔滨工业大学	40
3	通用	38
4	清华大学	27
5	上海交通大学	27
6	上海硅酸盐研究所	26
7	丰田	25
8	宁波材料技术与工程研究所	21
9	三星	21
10	中国科学技术大学	20
11	康宁	19
12	松下	16
13	南京工业大学	16
14	北京科技大学	15
15	日立	14
16	吉林大学	14
17	华南理工大学	14
18	华中科技大学	14
19	壳牌	12
20	汉能科技	12

表 2 列出了我国固体氧化物燃料电池专利申请数量排名靠前的申请人。中国科学院大连化学物理研究所 53 件专利排名第一，该所从 20 世纪 90 年代中期先后开展了质子交换膜燃料电池、固体氧化物燃料电池和直接醇类燃料电池的研究开发，大连化学物理研究所在固体氧化物燃料电池技术领域具有深厚的研究基础。哈尔滨工业大学（40 件）、通用（38 件）、清华大学（27 件）、上海交通大学（27 件）、上海硅酸盐研究所（26 件）、丰田（25 件）、宁波材料技术与工程研究所（21 件）、三星（21 件）、中国科学技术大学（20 件）专利申请紧随其后。可以看到，通用（美国）、丰田（日本）、三星（韩国）、康宁（美国）、松下（日本）、日立（日本）、壳牌（荷兰）等国外的企业非常重视我国

固体氧化物燃料电池市场,在我国申请了相关的发明专利。而我国排名前列的专利申请人主要是大学和

研究机构,排名前 20 的申请人中仅有汉能科技一家企业。



图 4 我国固体氧化物燃料电池主要申请人合作关系图

我们对固体氧化物燃料电池主要申请人之间的合作关系进行了分析(如图 4 所示,图中连线表示具有合作关系,连线的粗细代表合作的程度),发现丰田与株式会社科特拉、日本麦克赛尔株式会社、日本戈尔-得克斯股份有限公司、国立大学法人广岛大学、UTC 电力公司、清华大学有很好的合作关系,丰田在该领域的合作面比较广。此外,中国科学院大连化学物理研究所与上海汽车工业(集团)总公司有较强的合作关系。

2 我国固体氧化物燃料电池专利技术发展趋势分析

我们对固体氧化物燃料电池技术所在的主要与关联技术领域进行统计。通过对专利进行统计分析,固体氧化物燃料电池所在的主要与关联技术领域为 H01M8/02、H01M8/10、H01M4/86、H01M4/88、H01M8/12、H01M4/90、H01M8/24、H01M8/04、H01M8/06 等,如表 3 所示。

表 3 我国固体氧化物燃料电池专利数量排名前十的 IPC 分类

排名	IPC 分类	专利数量	含义
1	H01M8/02	325	燃料电池及其制造零部件
2	H01M8/10	304	固体电解质的燃料电池
3	H01M4/86	209	用催化剂活化的惰性电极,例如用于燃料电池
4	H01M4/88	207	电极制造方法
5	H01M8/12	167	高温工作的,例如具有稳定 ZrO2 电解质的(燃料电池;及其制造)
6	H01M4/90	111	催化材料的选择
7	H01M8/24	92	把燃料电池组合成电池组,例如组合电池
8	H01M8/04	91	用于直接转变化学能为电能的辅助装置或方法,例如用于压力控制的,用于流体循环的
9	H01M8/06	83	燃料电池与制造反应剂或处理残物装置的结合
10	H01M8/00	48	燃料电池;及其制造

接下来,我们研究固体氧化物燃料电池所在技术领域的专利数量的变化情况。参考我们前面的分析,我们可以把时间段分为 1985 年到 2000 年、2001 年至 2007 年、2008 年至 2013 年三个阶段来对我国

固体氧化物燃料电池技术的 IPC 技术领域进行关联分析。

图 5 为 1985 年到 2000 年固体氧化物燃料电池技术领域专利数据的关联图(相关程度大于 2 的 IPC

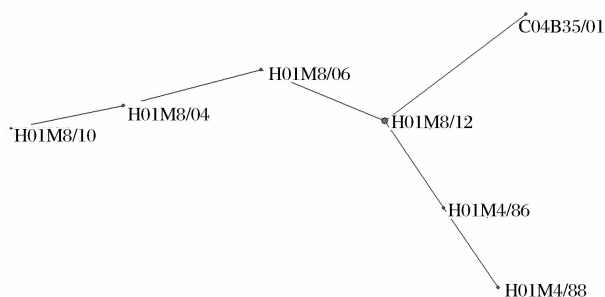


图5 固体氧化物燃料电池技术领域
关联图(1985—2000年)

分类)。图中连线的宽度代表关联程度的高低,圆圈的大小代表所在技术领域专利数量的多少。从图中可以看到,燃料电池技术的7个领域之间存在一定的关联性。这个阶段专利数量较少,可以认为该时间段各技术领域间没有强相关性,技术处于萌芽期。

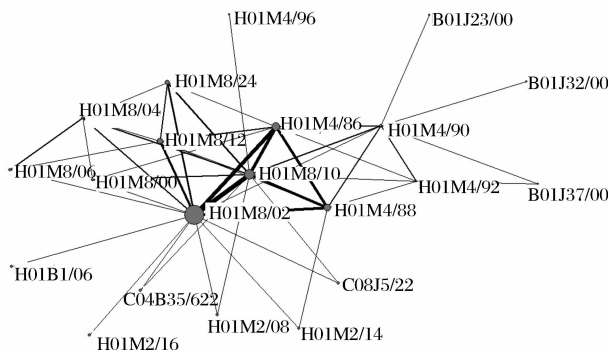


图6 固体氧化物燃料电池技术领域
关联图(2001—2007年)

2001年到2007年,固体氧化物燃料电池技术领域中关联行为发生了明显的变化,如图6所示(相关程度大于5的IPC分类)。H01M 8/02、H01M 8/10、H01M 4/86、H01M 4/88四者之间有了较强的相关性,分别代表燃料电池及其制造零部件,固体电解质的燃料电池,用催化剂活化的惰性电极,电极制造方法。此外,H01M 8/02与H01M 8/12(高温工作的,例如具有稳定 ZrO_2 电解质的)、H01M 8/24(把燃料电池组合成电池组,例如组合电池)有较强的相关性,H01M 8/10与H01M 8/12、H01M 8/24之间也有较强的相关性。总体来看,2001年到2007年固体氧化物燃料电池技术领域关联性与之前有了大幅的增加,但是多数关联领域属于燃料电池技术分类,与其他领域的关联性较差,固体氧化物燃料电池技术虽然发展迅速,但是还处于成长期。

2008年到2013年,固体氧化物燃料电池技术领域中关联行为变化不大,如图7所示(相关程度大于5的IPC分类)。H01M 8/02、H01M 8/10、H01M 4/

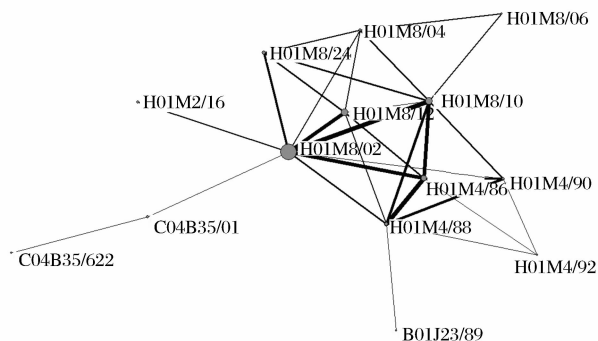


图7 固体氧化物燃料电池技术领域
关联图(2008—2013年)

86、H01M 4/88四者之间仍有较强的相关性。H01M 8/02与H01M 8/12、H01M 8/24;H01M 8/10与H01M 8/12、H01M 8/24之间的相关性没有明显变化。H01M 4/86、H01M 4/88与H01M 4/90(催化材料的选择)的相关性有所增加。2008年到2013年固体氧化物燃料电池技术领域之间的关联性与2001年到2007年相比并没有明显的变化,由于该阶段的统计的专利数量有所减少,与其他相关领域的关联性有所减弱。总体来看,2008年到2013年,固体氧化物燃料电池技术仍然处于稳定发展阶段。

3 结论

我们从专利视角出发,对固体氧化物燃料电池技术进行了研究。通过分析可以看到,我国从1985年开始出现有关固体氧化物燃料电池的专利申请,在2001年之前申请数量都维持在一个较低的水平,技术处于萌芽期;2001年,固体氧化物燃料电池的专利申请突破20件,随后几年专利申请数量迅速增加,到2007年专利申请数量达到顶峰,随后几年专利申请数量有所回落,固体氧化物燃料电池技术仍然处于稳定发展阶段。

参考文献

- [1] 李春燕. 基于专利信息分析的技术生命周期判断方法[J]. 现代情报, 2012, 32(2): 98—101.
- [2] 刘斌强, 江玉得. 基于专利信息分析的技术生命周期判断与应用[J]. 唯实, 2011(1): 77—79.
- [3] 曹利娜. 专利指标在实际分析过程中的问题研究[J]. 图书馆学研究, 2007(5): 88—89.
- [4] 刘凤朝, 李滨, 孙玉涛. 我国ICT产业专利申请趋势—关联分析[J]. 研究与发展管理, 2010, 22(2): 40—47.
- [5] RAMANI S V, DE LOOZE M A. Using patent statistics as knowledge base indicators in the biotechnology sectors: An application to France, Germany and the UK[J]. Scientometrics, 2002, 54(3): 319—346.

About Sci-Tech Finance How to Boost Hunan's Two-Oriented Industry

XUN Ge¹, WANG Jin-xia², XIE Jun¹

(1. Economic School, Central South Forestry University, Changsha 410004, China;

2. Insurance Professional College, Changsha 410114, China)

Abstract: The main financial support for two-oriented industry include two-oriented bond financing, equity investments and technology insurance. In this paper, the author researched the development and current status of Hunan's two-oriented industry and financial support. From the financial structure adjustment, optimizing the technology and financial environment, financial aggregates and talents, it proposed some countermeasures.

Key words: Sci-Tech Finance; Hunan; Two-Oriented industry

(上接第 112 页)

业应加强质量意识,规范进货渠道,加强储销管理,并结合自身情况定期进行取样检验或者送样检验,保证液化石油气质量。

参考文献

[1] GB 11174—1997,液化石油气[S]. 北京:中国标准出版社,1998.

[2] GB 9052.1—1998,油气田液化石油气[S]. 北京:中国标准

出版社,1998.

[3] GB 11174—2011,液化石油气[S]. 北京:中国标准出版社,2012.

[4] SH/T 0233—92,液化石油气采样法[S]. 北京:中国标准出版社,1992.

[5] SH/T 0230—1992,液化石油气组成测定法[S]. 北京:中国标准出版社,1992.

Analysis Report on Liquefied Petroleum Gas Product Quality Supervision at the Fourth Quarter of 2012 in Sichuan Province

ZOU Yong, MAO Jia-wei, GUO Hua

(China National Quality Supervision & Inspection Center For Petroleum and Natural Gas Petroleum and Natural Gas Center; Chengdu Products Quality Inspection Institute Co., Ltd, Chengdu 610100, China)

Abstract: To find out the current liquefied petroleum gas quality safety in Sichuan province and provide foundation for strengthening quality safety supervision and administration, 100 liquefied petroleum gas samples were selected and tested by China National Quality Supervision & Inspection Center For Petroleum and Natural Gas. Testing result showed that the pass rate of liquefied petroleum gas was only 68%. The main reason for the failure is that most of the liquefied petroleum gas is adulterate with dimethyl ether. It can be concluded that the liquefied petroleum gas product quality is not optimistic in Sichuan province.

Key words: liquefied petroleum gas; dimethyl ether; supervision; quality analysis

(上接第 119 页)

[6] 暴海龙,李金林. 专利技术关联性分析方法研究[J]. 科研管理,2004,25(9):4—7.

[7] 林超超,徐旭东,卫涛,等. 固体氧化物燃料电池的进展情况

[J]. 科技向导,2010(13):23—24.

[8] 中华人民共和国专利法[M]. 北京:知识产权出版社,2010.

An Analysis of Chinese Solid Oxide Fuel Cell Development Trendbased on the Patent Intelligence

HOU Yuan-yuan, WEI Xiao-chuan, HUANG Yu-rong

(Beijing Municipal Institute of Science and Technology Information, Beijing 100120, China)

Abstract: Chinese solid oxide fuel cell technology development trend was researched from the patent perspective. We conducted a bibliometric analysis of the solid oxide fuel cell patents about the time, the area, the assignees and the tech-focuses, in order to provide a reference for the solid oxide fuel cell R&D and industry development of China.

Key words: patent analysis; technology life cycle; social network analysis; solid oxide fuel cell