

# 全球锂离子动力电池失效专利分析\*

贡强, 彭喆

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘要:** 本文对全球电动汽车用锂离子动力电池的失效专利数量变化趋势、专利所属国家/组织、专利申请人所属国、专利质量等方面进行系统分析。结果发现: 全球锂离子动力电池专利平均失效率约为20%; 从专利申请国家/地区看, 欧洲专利局、中国和日本的失效专利数量较多, 超过全球失效专利总数的80%; 从专利申请人国别来看, 中国申请人的专利失效率最高(33%), 而韩国申请人的专利失效率仅为6%; 从被引专利的情况看, 约80%的失效专利被引为0次, 反应出失效专利多数为非核心专利; 从专利维持时间看, 中国失效专利的寿命大部分为1—3年, 超过6年的比例极低, 反映出我国许多申请人只是出于短期评价等因素申请专利, 并没有长期维持专利的意愿。

**关键词:** 锂离子动力电池; 失效专利; 专利分析

**中图分类号:** G306

**DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2016.8.004

新能源汽车是指采用汽油或柴油发动机之外的动力作为动力源的汽车, 是应对能源、气候等问题的重要突破口, 也是推动我国经济增长的战略性新兴产业之一<sup>[1]</sup>。按动力源的不同, 目前分为混合动力汽车(Hybrid Electric Vehicle)、纯电动汽车(Electric Vehicle)和燃料电池电动汽车(Fuel Cell Electric Vehicle), 由于这三类汽车均以电能作为全部或部分动力源驱动汽车, 因此也统称为电动汽车<sup>[2]</sup>。其中, 纯电动汽车和燃料电池电动汽车是实现零排放的最终发展目标<sup>[3]</sup>。在成本、能量密度、充电速度、安全性等限制条件下, 目前能够作为电动汽车动力源的仅有锂离子动力电池相对比较符合需求, 所以, 市面上推出的纯电动汽车动力源多以锂离子动力电池为主<sup>[4-5]</sup>。

失效专利泛指专利申请最终未获得批准、已获得授权但又被告无效或因法律规定的种种原因而失去专利权, 不再受法律保护的专利<sup>[6]</sup>。由于失效只是指其已不受法律保护, 但本身包含的其他信息并没有发生根本改变, 所以失效的原因虽然多种多样, 而失效并不是无效, 因此部分失效专利仍然具有广泛的应用价值。例如, 磁带录音机是由荷兰飞利浦公司发明的, 但该公司

先后主动放弃对多个国家申请的相关专利, 因其认为当时录音机没有市场需求; 而日本人认为录音机的市场潜力巨大, 随即大量收集飞利浦公司放弃的专利, 利用相关失效专利公开的技术方案开发出多种录音机产品, 推向市场后受到消费者普遍欢迎, 获得巨大的经济利益<sup>[7]</sup>。2006年澳大利亚联邦议会通过的知识产权法修正案为到期专利的利用提供新的法律依据, 在极大程度上促进了该国企业利用失效专利的积极性<sup>[8]</sup>。

一般情况下, 专利权的放弃通常是专利申请人认真评估后的结果, 反映了专利的质量和专利申请人的思路。因此, 对专利活动中产生的失效专利进行分析, 可以更清楚地揭示专利活动背后隐藏的信息<sup>[9]</sup>。随着对市场认识的加深, 信息分析和信息应用技术将在失效专利的利用上大有作为。刘扬等通过对我国中草药失效专利的分析, 认为该领域大部分失效专利都源于对专利市场价值认识不足和费用压力等原因人为主动放弃的, 并基于这些原因, 为该行业的进一步发展提出建议<sup>[10]</sup>; 郭颖等通过对纳米技术专利的授权以及专利失效进行组合分析, 得出该领域大部分失效专利是由于专利权人认为其专利价值不大而放弃专利, 体现出目前

\* 本研究得到国家科技支撑计划课题“专利信息支撑科研项目管理应用示范”(编号: 2013BAH21B05)资助。

该领域专利质量仍有待提高<sup>[11]</sup>; 孙慧君等从多个角度分析山西省失效专利状况并探讨失效专利的利用价值及特点, 提出合理开发利用山西省失效专利的对策与建议<sup>[12]</sup>; Lee通过对占韩国专利总数70%的失效专利进行研究, 分析其失效原因及解决方案<sup>[13]</sup>。可见小到某一研究领域, 大到国家层面都对失效专利有过深入的分析, 并且为行业、地区与国家的发展提出有意义的对策, 所以对失效专利进行分析具有重要意义。

本文采用ISTIC新能源汽车专利数据库作为专利检索与分析的数据源(检索时间为2015年11月)。ISTIC新能源汽车专利数据库是中国科学信息技术研究所的专利信息检索专家联合北京工业大学和北京理工大学新能源汽车领域技术专家共同开发的专题专利数据库; 该数据库整合了全球90多个国家(地区和国际知识产权组织)公布的20余万件新能源汽车相关的专利文献, 并且由人工对每件专利的技术相关性、技术类别、法律状态等字段进行深度标引; ISTIC——新能源汽车专利数据库的数据更新频率为1次/月。本文对全球锂离子动力电池发明和实用新型专利进行宏观扫描, 然后对其失效专利进行重点分析, 包括从申请增长趋势、专利质量、专利寿命等角度, 以期客观认识锂离子动力电池领域失效专利的分布情况以及导致失效的原因, 从而探讨我国专利权人在该领域专利申请存在的问题。

## 1 全球锂离子动力电池专利申请趋势分析

目前, 全球电动汽车领域的专利活动十分活跃, 作为主要动力源的锂离子动力电池技术更是研发重点。从图1可见, 锂离子动力电池专利申请量占电动汽车专利申请总量的比例变化情况, 从一定意义上可以表明锂离子动力电池技术在电动汽车整体研发中的重要程度。可以看到, 2007年以前, 每年锂离子动力电池专利申请占比大致在5%—10%, 随后开始大幅攀升, 截至2011年已占到电动汽车专利申请总量的17%; 2012年后的数据虽然受到专利公开滞后的影响无法作为参考, 但预期仍将保持上升趋势, 占比将超过20%。锂离子动力电池专利量的积累大部分得益于近几年的申请, 这也表明随着电动汽车产业的兴起, 电池技术越来越成为影响其发展的重要因素。

通过对比各国家/地区/组织的专利申请受理量, 可以了解各国市场规模及吸引力。在一个国家/地区/组织的专利申请量越多, 表明该国家/地区/组织市场越受重

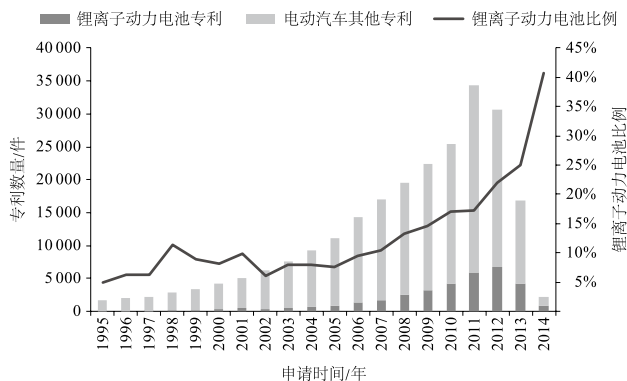


图1 锂离子动力电池专利申请占电动汽车专利申请总量的比例变化

视, 市场规模也越大。从图2可见, 日本的专利受理量远高于其他国家/地区/组织, 达到10380件, 其次是中国、美国、韩国、欧洲专利局、德国等。在专利数量排名前10位的专利权人中, 日本企业有7家、韩国企业有2家、德国企业有1家。日本丰田汽车公司(TOYOTA)、日本松下电器产业株式会社(PANASONIC)、韩国乐金(LG)、韩国三星集团(SDI)和德国罗伯特·博世有限公司(BOSCH)5家公司在锂离子动力电池领域具有较强的竞争力。

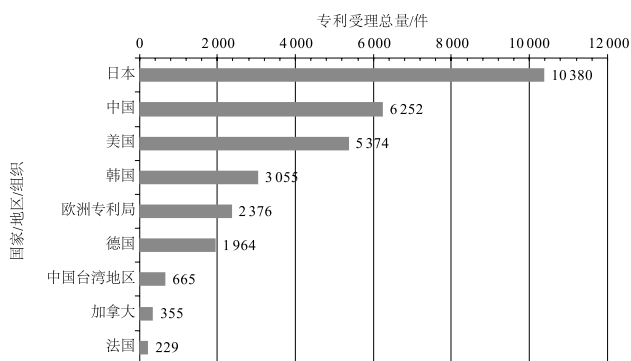


图2 主要国家/地区/组织锂离子动力电池专利受理量

## 2 锂离子动力电池失效专利分析

### 2.1 锂离子动力电池失效专利变化趋势

失效专利是一种极其重要的信息资源, 由于发明专利一般最长有效期为20年, 而1995年至今已逾20年, 大量专利陆续自动失效, 因此1995年的数据不具有参考意义。而由于专利从申请到公开一般有1—2年的滞后期, 因此2012—2014年的数据不具有参考意义。从图3

可见,随着锂离子动力电池专利申请量逐年增多,失效专利的数量也开始逐年增多,2010年申请的专利至今已有近1 000件失效。从比例看,每年申请的专利由于各种原因失效的专利比例一直在20%浮动。

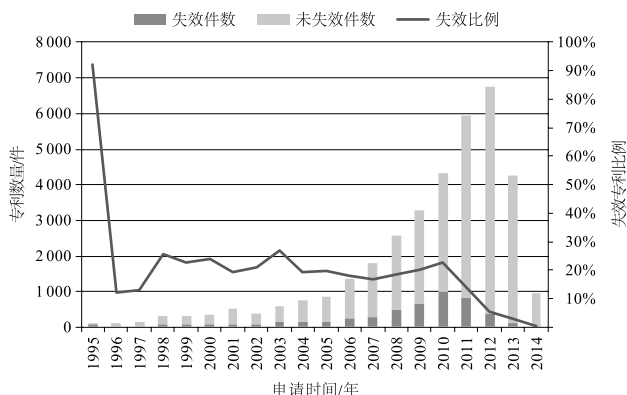


图3 锂离子动力电池失效专利按申请年分布情况

## 2.2 主要国家/地区/组织失效专利分布

从图4可见,日本、中国、欧洲专利局受理的锂离子动力电池专利中已失效的专利数量最多,超过失效专利总数的80%。

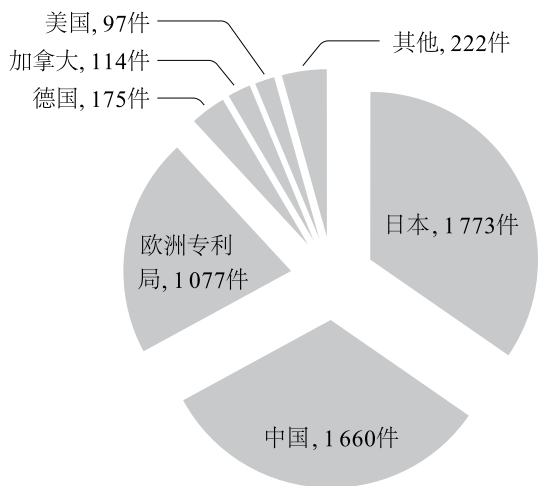


图4 主要国家/地区/组织失效专利分布情况

从图5可见,美国、韩国作为专利申请的主要目标国家,受理的专利中失效比例却很低。尤其是韩国,受理的3 055件专利中仅有1件失效。日本的专利总量最多,失效专利比例处于平均水平。表现最差的是欧洲专利局,在该组织申请的专利有45%都已失效,说明由于种

种原因,申请人维持专利有效的意愿不高,反观属于欧洲范围的德国,受理的相关专利失效比例却小得多。中国受理的相关专利失效比例也较高,一方面,因为中国受理的相关专利中有相当数量价值较低的实用新型专利;另一方面,经过检索,1 660件失效专利中有1 010件是本国申请人申请的,考虑是受国内短期评价体系的影响较大。总体上看,除在该领域发展一枝独秀的日本不谈,可以认为各国申请人更倾向于把核心专利在美国和韩国进行申请,是各国企业布局的重点区域。

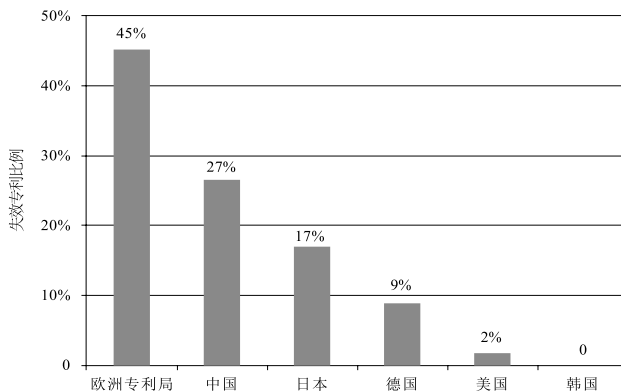


图5 主要国家/组织/失效专利占比

## 2.3 各国申请人失效专利情况

从图6可见,日本的申请人在锂离子动力电池领域有2 408件失效专利,其次是中国申请人,拥有1 082件失效专利;日本申请人虽然拥有的失效专利件数最多,但由于其专利总量较大,失效专利所占比例为14%,与其比例相近的还有德国(15%);韩国申请人则表现优异,仅有6%的失效专利;中国和美国的申请人的失效专利都超过25%,中国甚至超过30%,说明两国相关专利的整体质量一般,值得引起注意。

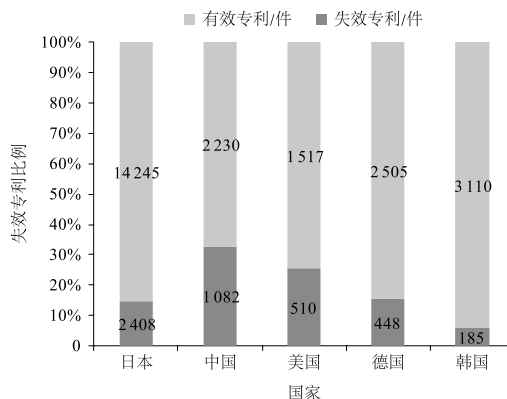


图6 主要国家申请人失效专利数量及比例

从图7可见, 5个主要国家申请人在主要国家/组织申请的专利中失效专利所占比例, 由于中国申请人在美国和德国申请的专利极少, 比例没有参考意义, 因此在图中除去; 除在韩国申请的专利由于失效件数极少, 没有展示外, 各国申请人在德国申请的专利失效比例最低, 其次是美国; 各国申请人在欧洲专利局申请的专利失效比例最高, 可见各国申请人在欧洲专利局维持专利有效的意愿最低; 此外, 在日本和中国申请的专利失效比例也略高, 其中日本是由于市场历史较久, 专利申请规模较大, 中国则是因为市场规模大且发展迅速, 存在申请人跟风申请、抢先布局的因素; 从另一个角度看, 韩国申请人在各主要国家/组织申请的专利失效比例均最低, 可见其在专利活动中的谨慎态度, 也在一定程度上说明其专利价值较高。

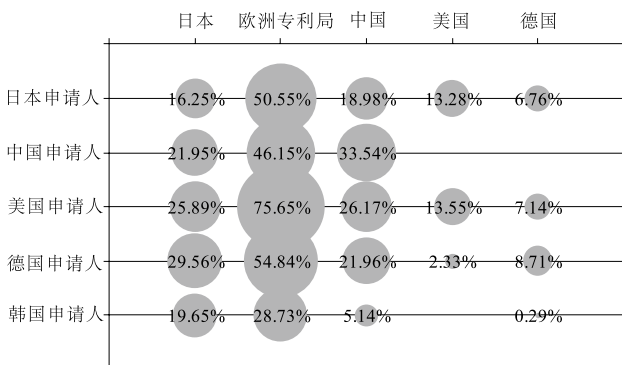


图7 各国申请人在主要国家/组织失效专利比例

### 2.4 失效专利被引用频次分析

专利被引量, 在一定程度上能够反映专利所保护的技术重要性和价值, 也是评价专利质量的重要指标。被引量越高的专利, 说明对应的技术越重要, 价值越高。从图8可见, 约80%的失效专利均被引0次, 反映出失效专利多数为非核心专利; 被引在2—10次的失效专利高达978件, 数量明显高于其他被引频次(不包含被引0次)的失效专利。经过检索, 其中有609件为在日本申请的专利, 185件为在欧洲专利局申请的专利。日本此项指标数值较高是由于市场历史较久、规模较大, 专利总量大, 但按比例看仍在正常范围; 欧洲专利局失效专利被引频次较高则说明, 导致专利失效的原因并非相关发明的技术落后不值得保护, 而有可能跟申请人对欧洲新能源汽车市场前景信心不足, 从而导致申请人维持专利有效的意愿较低有关。

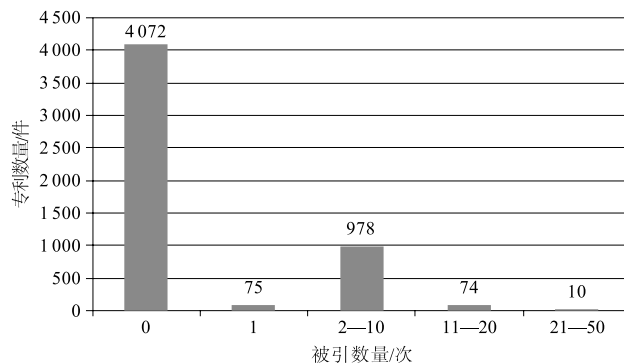


图8 锂离子动力电池失效专利被引情况

### 2.5 中国申请人失效专利寿命分布

专利寿命也是体现专利价值的一个重要指标, 从图9可见, 大多数专利在申请1—3年后失效, 寿命在6年以上的专利失效情况较少。全球失效实用新型专利共计668件, 其中有648件来自中国。可以认为许多申请人申请专利只是出于短期评价等因素, 并没有长期维持专利的意愿。此外, 值得注意的是, 由于锂离子动力电池的专利活动近年来才进入高速增长期, 专利普遍较为“年轻”, 因此图9中寿命在6年以上的专利失效较少的情况可能是受到早期专利总量较少的影响。

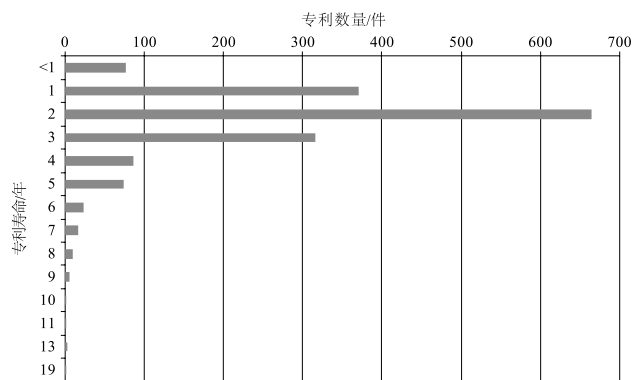


图9 中国申请人失效专利寿命分布情况

## 3 结论与建议

通过对全球电动汽车领域专利与锂离子动力电池技术专利数量变化趋势进行对比可以看出, 全球电动汽车领域的专利活动十分活跃, 并且作为主要动力源的锂离子动力电池技术专利在电动汽车专利中所占的比例逐年上升, 到2011年已占到当年电动汽车专利申请总量的17%, 从一定意义上可以表明锂离子动力电池技

术在电动汽车整体研发中的重要程度。

通过对锂离子动力电池失效专利数量变化趋势进行分析可以看出,随着锂离子动力电池专利申请数量逐年增多,失效专利数量也开始逐年增多,由于种种原因失效的专利比例一直在20%浮动,其中的原因可以作为接下来进行深入分析的出发点。

从失效专利所属的国家/地区/组织分布情况看,可以发现各国专利权人均倾向于在美国、韩国申请并维持专利,从一定程度上说明在这两个国家申请的锂离子动力电池技术专利含金量较高,具有较高的参考价值,如需对该领域技术引进或分析时可以选择着重参考;相反地,该领域在欧洲专利局申请的专利失效率最高,引发这一差距的原因也具有进一步深入分析的价值,从而为完善我国相关专利制度提供依据,促进我国专利事业向更好的方向发展。

从专利申请人所属国家看,中国和美国申请人所申请的专利失效比例较高,尤其是中国申请人,失效率超过30%,说明中、美两国在该领域专利的整体质量较为一般;相反地,韩国申请人则表现优异,仅有6%的专利失效,在一定程度上说明该国在此领域的专利价值较高,同时其在专利活动中的谨慎态度也值得其他专利权人学习。

利用专利被引量对专利质量进行评价,得出约80%的失效专利的被引量为0,反映出失效专利多数为非核心专利,可见提高专利质量是降低专利失效率的重要途径。

从专利寿命看,中国申请人的专利大部分在1—3年后失效,可以认为这些申请人申请专利只是出于短期评

价等因素,并没有长期维持专利的意愿。

## 参考文献

- [1] 欧阳明高.我国节能与新能源汽车发展战略与对策[J].汽车工程,2006,28(4):317-321.
- [2] 兰凤崇,黄维军,陈吉清,等.新能源汽车产业专利分析综述[J].科技管理研究,2013(21):104-118.
- [3] 王俊.纯电动汽车和燃料电池汽车的比较[J].科技视界,2012(18):206-207.
- [4] 李顶根,李竟成,李建林.电动汽车锂离子电池能量管理系统研究[J].仪器仪表学报,2007,28(8):1522-1527.
- [5] 王毅,马新寨,谢明树,等.动力锂离子电池技术发展分析[J].电池工业,2014(4):197-202.
- [6] 陈志宏,战罗婷.论失效专利的成因及开发利用[J].情报探索,2002(2):14-16.
- [7] 杨海.论我国企业对国外失效专利的利用[J].生产力研究,2006(5):219-221.
- [8] 周和平.澳大利亚仿制药新“跳板”及给我国医药企业的启示[J].中国医药工业杂志,2007(2):145-147.
- [9] 章武.浅谈失效专利[J].安徽科技,2010(6):26-27.
- [10] 刘扬,李海燕,陆焯鑫,等.国内中草药失效专利分析[J].医学信息学杂志,2014,35(8):49-52.
- [11] 郭颖,朱东华,苏源.纳米技术专利的法律状态信息分析[J].科学学研究,2009,27(3):368-373.
- [12] 孙慧君,梁建军,穆光远,等.山西省失效专利分析及应用探讨[J].科技和产业,2014(4):138-142.
- [13] LEE S M. Why are Most of Korean Patents Invalid? [J].법학연구, 2012(15):31-56.

## 作者简介

负强, 1977年生, 男, 副研究员, 博士, 研究方向: 科技政策与情报, E-mail: yunq@istic.ac.cn。  
彭喆, 1990年生, 女, 硕士研究生, 研究方向: 情报学。

## Analysis on Invalid Patents of Lithium-Ion Batteries

YUN Qiang, PENG Zhe  
(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 10038, China)

Abstract: The changing tendency, countries, assignee countries, patent quality and patent lifetime were analyzed to explore the invalid patents of global lithium-ion traction batteries. The results showed as follow: Firstly, the mean failure rate of the patents is about 20%. Secondly, from the point of the countries where the patents applied, more than 80% of the invalid patents distributed in Europe, China and Japan. Thirdly, The patents in China have the highest failure rate(33%), and the failure rate of Korea is just 6%. Furthermore, almost 80% of the invalid patents have never been cited, it's means that they are non-core patents. The last but not the least, the lifetime of most invalid patents in China is between 1 year to 3 years, and very few patents were maintained more than 6 years.

Keywords: Lithium-Ion Batteries; Invalid Patents; Patent Analysis

(收稿日期: 2016-07-06)