

引用格式: 胡海容, 徐恬. 我国新能源汽车电池技术专利丛林的影响因素研究[J]. 世界科技研究与发展, 2024, 46(5): 690–701.

我国新能源汽车电池技术专利丛林的影响因素研究

胡海容 徐恬*

(重庆理工大学重庆知识产权学院, 重庆 400054)

摘要: 专利丛林是影响我国新能源汽车电池技术发展的重要因素, 新能源汽车产业只有穿越专利丛林才能促进技术创新, 赢得市场竞争力。本文通过专利丛林的形成机理分析, 构建新的影响因素指标体系, 针对 2000—2022 年新能源汽车电池专利运用偏最小二乘法进行影响因素分析。研究结果表明, 选取的 7 个指标对我国新能源汽车电池技术专利丛林均具有正向显著的促进作用, 其中被引证专利数量、专利寿命为十分显著, 合作研发的专利数量、专利合作者数量、IPC 分类号数量、同族专利数量、权利要求数量为一般显著。对此, 建议新能源汽车企业建立专利导航和预警机制, 加强专利引证分析; 精选合作伙伴和合作范围, 促进技术共享; 促进专利布局策略优化, 优化专利维持费用机制; 实施专利集中战略, 以确保新能源汽车企业促进技术创新, 赢得市场竞争力。

关键词: 新能源汽车; 电池专利; 专利丛林; 偏最小二乘

DOI: 10.16507/j.issn.1006-6055.2024.07.001

Study on the Influencing factors of Patent Jungle of New Energy Vehicle Battery Technology in China

HU Hairong XU Tian*

(Chongqing Intellectual Property School, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: The patent jungle is an important factor affecting the development of China's new energy vehicle battery technology, and the new energy vehicle industry can only promote technological innovation and win market competitiveness by crossing the patent jungle. Through the analysis of the formation mechanism of the patent jungle, this paper constructs a new index system of influencing factors, and analyzes the influencing factors of the partial least squares method used in new energy vehicle battery patents from 2000 to 2022. The results show that the selected seven indicators have a positive and significant promotion effect on the patent jungle of new energy vehicle battery technology in China, among which the number of cited patents and patent life are very significant, and the number of patents for cooperative research and development, the number of patent collaborators, the number of IPC classification symbols, the number of patents in the same family and the number of claims are generally significant. In this regard, it is suggested that new energy vehicle enterprises should establish a patent navigation and early warning mechanism and strengthen patent citation analysis. Selection of partners and scope of cooperation to facilitate technology sharing; Promote the optimization of patent layout strategy and optimize the patent

* E-mail: 2825904863@qq.com; Tel: 15870453910

maintenance fee mechanism; Implement the patent concentration strategy to ensure that new energy vehicle enterprises promote technological innovation and win market competitiveness.

Keywords: New Energy Vehicles; Battery Patents; Patent Jungle; Partial Least Squares

发展新能源汽车领域是我国从汽车制造大国晋升为强国的核心路径，同时也是我国积极应对气候变迁、促进绿色经济繁荣的战略性部署。自 2013 年以来，我国新能源汽车产业发展成绩斐然，产量从 2013 年的 1.75 万辆增加到 2023 年的 958.7 万辆，全球占比超过 60%（2023 年），连续 9 年位居世界第一位^[1]。电池技术作为新能源汽车的三大核心技术之一，直接关系到新能源汽车的质量和安全性。专利一直被视为保护电池技术的最重要手段。围绕电池技术，新能源汽车产业已开展了大量的专利布局。截至 2021 年，仅在中国便申请了 36878 件动力电池专利^[2]，截至 2022 年 4 月 1 日，全球申请燃料电池专利 405706 件^[3]。如此庞大的专利数量背后必然伴随专利权人的分散，进而引发专利丛林现象。已有研究显示，“我国新能源汽车动力电池领域呈现出严峻的专利资源碎片化分布格局和愈加分散的发展态势”^[4]。

近年来随着创新主体的不断增加，专利丛林问题正日益加剧。早在 19 世纪 50 年代，美国便出现了第一个专利丛林——缝纫机专利。虽然最初是缝纫机发明人伊莱亚斯·豪发起的诉讼，但是随着缝纫机领域的专利不断被授权，所有的缝纫机厂商都卷入了专利丛林混战，直至 1856 年通过组建缝纫机专利池的方式才最终得以化解^[5]。2020 年，Jeffrey 等^[6]研究显示，专利丛林一词可能出于 20 世纪 70 年代 SCM 公司与施乐公司之间的系列诉讼案件中，“SCM 公司主张施乐公司创造了一个强大的专利丛林，足以阻止 SCM 及其他公司制造普通纸张办公复印机”。

学者们对于专利丛林问题的关注始于 20 世纪 80 年代晚期，而被广泛引述的是美国著名经济学家卡尔·夏皮罗关于专利丛林的界定，即“这种交叉重叠的专利权集合要求寻求新技术商业化的人必须从多个专利权人处获得许可”。对于这种专利为多个专利权人分别持有的现象，也有学者称之为“专利分散”^[7]“专利资源碎片化”^[8]，甚至有学者认为“‘专利权分散’已经成为‘专利丛林’的替代名词”^[9]。基于此，本文不严格区分前述三种表述。

关于专利丛林的形成机制，学者们主要围绕四个维度进行分析：一是专利权人维度。多数学者认为，某产品上的多项专利由多个专利权人分散持有是形成专利丛林的原因^[10,11]。二是专利权所涉及的技术维度。“技术的金字塔原理”^[12]“技术复杂化趋势”^[13]影响专利丛林的形成。例如，半导体、生物、软件、互联网等领域容易形成专利丛林^[14]。三是专利制度维度。专利制度的垄断性^[15]、排他性^[16]特点以及专利的模糊性^[17]也是专利丛林形成的重要原因。四是专利申请策略维度。“大学、私人公司和研究机构的过度专利化”^[18]“公司通过大量的专利组合来保护产品”^[11]“增加专利申请量”等被视为专利丛林形成的原因。

随着专利丛林问题的凸显，国内外学者也开始关注专利丛林对社会和经济发展、技术创新以及企业经营活动的影响，指出专利丛林将带来“反公地悲剧”^[19]、降低社会福利水平、阻碍发明创造^[20]、减弱新产品的研发动力等负面影响。专利丛林“带来的不确定……将影响创新动

力”^[21]，还可能使得企业“面临创新成本的增加，技术溢出扩散效应的减少，以及企业外部资源约束的增大”^[22]。具体到新能源汽车专利或电池技术，已有研究关注了“技术竞争态势”^[23]“技术专利发展需求识别”^[24]“技术创新的多元或聚焦”^[25]“专利数量、专利密度以及专利分布结构”等因素对新能源汽车动力电池专利资源碎片化的影响。

由此可见，目前针对专利丛林及其影响因素的研究较少且未形成共识，也尚未有人针对新能源汽车电池技术专利丛林的影响因素开展专题研究。基于此，本文聚焦新能源汽车电池技术，通过专利丛林的形成机理分析，构建专利丛林影响因素评价指标体系，并采用偏最小二乘法（Partial Least Squares，PLS）检验各个指标的影响程度，以期为我国新能源汽车企业穿越电池技术专利丛林有所裨益。

1 研究方法

1.1 研究方法

为了验证上述因素对于专利丛林产生的影响程度，本研究采用 PLS 回归。这种方法将主成分分析、典型相关分析和多元线性回归分析方法三者有机结合^[26]，可以较好地解决普通多元回归无法解决的自变量之间存在多重相关性等问题。经检验，本研究的变量之间存在多重共线性，因此选择 PLS 进行分析。

1.2 变量测量

本研究所涉及的所有变量测量如表 1 所示。

1.2.1 被解释变量测量

如前文所述，专利分散逐渐被视为专利丛林的产生原因，甚至成为“专利丛林”的替代名词，因此本研究将赫芬达尔指数构造专利分散指数作

为专利丛林的测量指标。

表 1 变量释义
Tab. 1 Variable Interpretation

一级变量	二级变量	符号	测算方法
专利分散指数	赫芬达尔指数构造专利分散指数	y	赫芬达尔指数计算公式
	专利合作者数量	x_1	incoPat 专利检索平台的权利人字段
专利合作	合作研发的专利数量	x_2	incoPat 专利检索平台的发明人字段，有多个发明人的专利
	权利要求数量	x_3	incoPat 专利检索平台的权利要求字段
专利价值	被引证专利数量	x_4	incoPat 专利检索平台的被引证专字段
	同族专利数量	x_5	incoPat 专利检索平台的母案或者优先权字段，有二者之一的该专利就是同族专利
专利技术	IPC 分类号数量	x_6	incoPat 专利检索平台的 IPC 字段
	专利寿命（以月为单位）	x_7	incoPat 专利检索平台的专利寿命字段

$$F = 1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x} \right)^2 \tag{1}$$

式中， x_i 表示在新能源汽车电池产业中持有专利数量最多的前几位专利权人的专利数量，即样本 n 中某一个专利权人的专利。 x 表示所有专利权人的累计持有专利量。该公式含义为新能源汽车电池技术产业中持有专利量最多的前几位专利权人各自专利量的平方之和比上该产业所有的专利权人的专利量总和的平方的剩余比例，该值越大说明该技术领域越分散，专利丛林越突出。参考罗恺对于 LED 产业中不到 18000 件发明专利，样本 n 取在产业中拥有专利最多的前 50 个专利权人^[27]，囿于本文发明专利的数量，本研究样本 n 取值 20。

1.2.2 解释变量测量

本研究所有解释变量均用 incoPat 专利检索平台进行测量, 然后利用 EXCEL 自带的函数对数据进行处理。

1) **专利合作**: 选取合作研发的专利数量和专利合作者数量两个指标进行测量。发明人字段中有多个发明人就说明该专利属于合作专利; 同理, 发明人数量就是初步专利合作者数量。

2) **专利价值**: 选取权利要求数量、被引证专利数量以及同族专利数量作为专利价值的衡量指标。

3) **专利技术**: 选取一项专利所涉及的国际 IPC 分类号数量作为新能源汽车电池专利细分技术领域的衡量指标, 专利存续时间来作为专利寿命的衡量指标。

2 研究设计

2.1 研究假设

如前所述, 现有研究主要从专利权人、专利所涉及的技术、专利制度以及专利申请策略四个维度分析专利丛林的形成原因, 考虑到专利制度本身的弱点无法克服, 因此本文只考察专利权人、专利申请策略、专利所涉及的技术三个维度, 并结合新能源汽车电池技术的特殊性提出研究假设。

2.1.1 专利合作与专利丛林

在新能源汽车领域, 专利合作较为普遍, 专利权人分散的情形十分突出。专利合作在实现优势互补的同时, 也带来了专利权的分散和权属复杂化。罗恺、袁晓东^[27]认为在 LED 产业中, 专利合作申请者数量、合作的专利量对专利分散有一定影响。可见合作专利量的增加会导致专利总量和专利权人数的增加, 每个人享有的专利权进

一步弱化。基于此, 本文提出如下假设。

假设 1a 专利合作者数量越多, 专利权越分散, 专利丛林越明显;

假设 1b 合作研发的专利数量越多, 专利“片段化”越严重, 专利丛林越明显。

2.1.2 专利价值与专利丛林

专利价值对专利申请以及维持有直接影响。对于专利价值的评估, Frame 等^[28]认为, 专利权利范围、同族专利数量、引证数量对专利市场价值有影响; 李海清等^[29]用技术循环时间、科学关联度、权利要求数量、技术覆盖范围、专利被引用次数、专利族大小等指标来衡量专利价值; Zeebroeck^[30]认为, 专利的引证数量、授权率、同族专利数、权利期限和被异议与专利价值相关; 乔永忠^[31]认为, 相较于维持时间的专利, 维持时间长的专利价值更高, 即专利的价值与其维持时间正相关。基于此, 本文选取现有文献普遍采用的权利要求数量、被引证专利数量、同族专利数量作为评价指标。

权利要求是指专利文件对所受权利保护范围的要求。Adam^[5]认为, 缝纫机专利丛林中“存在重叠的专利权利要求”。新能源汽车电池专利的权利要求通常会详细描述电池的技术特征、电池性能的要求和标准等等。当一项专利包含较多的权利要求时, 它可能涵盖了更广泛的技术领域和更具体的技术细节。这可能导致该专利与更多的其他专利产生交叉, 从而增加了专利丛林的复杂性。基于此, 本文提出如下假设。

假设 2a 权利要求数量越多, 越能加速新能源汽车电池技术专利丛林的产生。

被引证专利数量指的是在先专利被在后专利引用的总次数, 反映了专利之间的技术关联性和知识传承。随着新能源汽车市场的快速发展, 电

池技术作为核心技术之一被大量其他专利引用，从而加剧了专利间的引证关系复杂性，诱发专利丛林的产生。基于此，本文提出如下假设。

假设 2b 被引证专利数量越多，专利之间的技术关联性越强，越能加速专利丛林产生。

同族专利是指专利权人围绕基本专利向不同国家/地区申请的专利。申请同族专利的主要目的是为了令同一发明创造在不同的国家/地区获得保护。李海鹏^[32]认为，专利丛林的演进是动态变化的，同族专利在不同阶段中发挥着重要的作用。基本专利和同族专利、同族专利之间都存在技术联系，形成了新能源汽车电池技术领域的专利网络，加速了专利丛林的产生。基于此，本文提出如下假设。

假设 2c 同族专利数量越多，专利技术程度越高，越能加速专利丛林产生。

2.1.3 专利技术与专利丛林

IPC 是世界知识产权组织开发的一种国际通用专利分类系统，能够清晰显示专利所属的技术领域以及技术的复杂程度。成华丽^[33]对我国 LED 衬底的各细分技术领域按 IPC 分类进行测度，认为在 H01L33/00 小组呈现较集中趋势，而在其他相关 IPC 小组呈现明显的分散趋势。新能源汽车电池专利领域的 IPC 分类涵盖了电池的设计、制造、使用等多个方面，反映了新能源汽车电池技术的复杂性。基于此，本文提出如下假设。

假设 3a IPC 分类号数量越多，专利丛林现象越为显著。

专利寿命是指一项专利从被授予专利权开始到失效的整个期间。其产生的目不仅是为了保护个人的知识成果和利益，同时也是为了整个社会的利益和技术发展。对于新能源汽车电池领域的专利寿命，需要具体分析每个专利的具体情况。

那些核心专利一般囊括了这个领域的高新技术，其技术程度比较高，专利权人也会花更多的时间和精力来维系，因此可能会具有较长的寿命，从而有更多的时间来积累相关技术和专利，使得该领域的专利丛林可能会更加庞大和复杂。基于此，本文提出如下假设。

假设 3b 专利寿命对新能源汽车电池技术专利丛林的产生存在显著正向影响，专利寿命越长，越能加速专利丛林的产生。

由上述假设可知，以上指标从不同方面反映了新能源汽车电池技术专利丛林的形成机理。基于此，本文提出解释变量与被解释变量的逻辑关系如图 1 所示。

2.2 数据收集

现行新能源汽车主要包括纯电动汽车、油电式混动汽车、插电式混动汽车、增程式混动汽车等，可用于新能源汽车的电池主要包括锂电池、燃料电池、石墨烯电池、镍钴铝酸锂电池等。考虑到技术的领先性问题，本研究选用发明授权专利量进行数据分析。根据 incoPat 平台检索得到的数据，各个变量 2000 年以前的数据极少，因此本研究选取的授权时间段为 2000—2022 年。检索范围为可用于新能源汽车的所有电池。在 incoPat 平台检索并剔除无关噪音专利，获得发明授权专利 6242 条，随后统计得出 2000—2022 年各影响因素指标的时间序列数据如表 2 所示。

2.3 模型构建

根据 PLS 原理，以及上述我国新能源汽车电池技术专利丛林形成影响因素的研究假设，在 incoPat 专利检索分析平台检索获取 2000—2022 年发明专利各项变量的时间序列数据，选取合适的回归模型(式 2)，然后用 PLS 中的 VIP(Variable Importance in Projection，即变量投影重要性)值

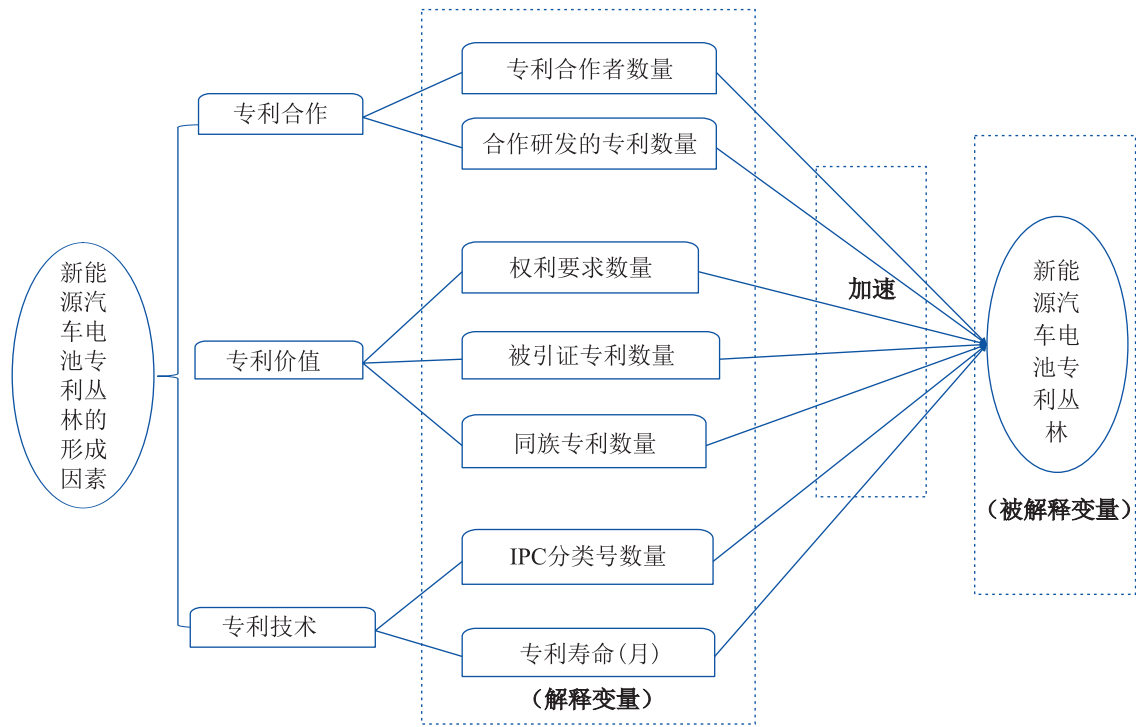


图 1 解释变量与被解释变量之间的逻辑关系

Fig. 1 The Logical Relationship between Explanatory Variables and Explained Variables

表 2 各个变量的时间序列数据

Tab. 2 Time Series Data of Each Variable

年份	专利分散指数	专利合作者数量	合作研发的专利数量	权利要求数量	被引证专利数量	同族专利数量	IPC 分类号数量
2000	0.901	5	2	8	2	2	8
2001	0.942	3	3	29	2	3	28
2002	0.906	11	3	47	2	3	30
2003	0.961	56	12	154	25	12	117
2004	0.961	35	11	121	9	11	56
2005	0.973	46	16	111	56	16	75
2006	0.976	95	30	325	26	30	206
2007	0.976	91	35	271	42	35	238
2008	0.987	128	41	425	61	41	235
2009	0.986	202	65	692	84	65	338
2010	0.992	234	86	745	92	86	408
2011	0.989	352	114	962	82	114	545
2012	0.993	453	141	1220	86	141	642
2013	0.997	561	172	1234	128	172	685
2014	0.993	644	184	1514	87	184	689
2015	0.994	1158	322	2516	132	322	1000
2016	0.997	1506	420	3067	214	420	1341
2017	0.997	1588	439	3630	120	439	1452
2018	0.998	1673	467	3602	113	467	1465
2019	0.998	2029	567	4548	103	567	1955
2020	0.998	2905	784	5995	152	784	2891
2021	0.997	3779	1007	7575	130	1007	3916
2022	0.998	5199	1299	10036	88	1299	5575

大小来筛选可能影响新能源汽车电池专利丛林的指标。

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \cdots + \beta_7x_7 + \varepsilon \tag{2}$$

3 验证分析

3.1 假设检验

多重共线性是指线性回归模型中的解释变量（自变量）之间由于存在精确相关而使模型估计失真或难以估计准确。因此，在建立线性回归模型时，需要对自变量进行相关性检验，以确保模型的有效性和准确性。本研究用 SPSS 软件来检验解释变量之间的多重共线性问题，检验结果见表 3。

表 3 VIF 计算结果

Tab. 3 VIF Calculation Result

变量	VIF 值 ¹⁾
x_1	1350.214
x_2	2698.074
x_3	152.858
x_4	1226.990
x_5	13.992
x_6	303.883
x_7	7.282

1) Variance Inflation Factor, 即方差膨胀因子。

从表 3 中可以看出，除了 x_7 以外，其他变量的 VIF 值均大于 10，说明其他变量之间存在多重共线性问题，不能用普通的最小二乘进行回归检验分析。所以本研究为了解决该问题用 PLS 进行检验分析。

3.2 PLS 检验

本研究涉及的时间序列数据用 SIMCA 软件进行操作。根据 PLS 原理，用交叉有效系数 Q 方来确定主成分，结果如表 4 所示。

表 4 PLS 主成分数及交叉系数检验

Tab. 4 Test of Principal Component Fraction and Cross Coefficient by Partial Last Square Method

参数	主成分（1）	意义
R_2X	0.7120	主成分（i）对自变量的解释能力
$R_2X(cum)$	0.7120	主成分（i）对自变量的累计解释能力
R_2Y	0.5100	主成分（i）对因变量的解释能力
$R_2Y(cum)$	0.5100	主成分（i）对因变量的累计解释能力
Q_2	0.4710	交叉有效性系数，一般令其临界值为 0.0975
临界值	0.0975	—

根据表 4 的计算结果，Q 方 > 0.0975，只有一个主成分解释了自变量 90% 的信息，所以该模型最终选择一个主成分，根据 PLS 原理得到标准化的自变量的回归系数及 VIP 值指数（表 5）。

表 5 标准化的解释变量的回归系数及 VIP 值指数

Tab. 5 Regression Coefficients and VIP Value Index of Standardized Explanatory Variables

主要解释变量	解释变量的回归系数	变量投影重要性 VIP 值
x_1	0.109631	0.847330
x_2	0.115013	0.888934
x_3	0.116735	0.902240
x_4	0.176536	1.364440
x_5	0.115013	0.888934
x_6	0.108583	0.839231
x_7	0.148739	1.149600

根据表 5 可知，全部变量的回归系数都在 0.1 以上，被引证专利数量、专利寿命数量的回归系数依次为 0.176536、0.148739。可见这两个指标对回归方程的影响较大，其他指标影响程度一般。

PLS 中的 VIP 值是变量的重要性投影到对应主成分上的平方和，代表了变量对主成分的贡献程度。一般来说，VIP 值越高的变量对于建立模型和解释数据具有更大的作用。大部分研究表明，

当 VIP 值 >1.0 时，自变量对因变量有十分显著影响。当 $0.8 < \text{VIP 值} < 1.0$ 时，自变量对因变量存在显著影响，影响程度比十分显著影响要低，属于一般显著；当 VIP 值 <0.5 时，自变量对因变量没有显著影响。

根据表 4、表 5 的结果可以检验上述提出的研究假设，各假设的检验情况汇总见表 6。

表 6 假设检验情况汇总

Tab. 6 Summary of Hypothesis Test Sults

序号	支持程度
假设 1a	一般显著
假设 1b	一般显著
假设 2a	一般显著
假设 2b	十分显著
假设 2c	一般显著
假设 3a	一般显著
假设 3b	十分显著

根据上述表格可知，被引证专利数量、专利寿命数量的 VIP 值大于 1，说明其显著性最高且系数均为正，因此对专利丛林的产生有正显著影响，影响程度属于十分显著。合作专利数量、合作者数量、权利要求数量、IPC 数量，同族专利数量的 VIP 值均大于 0.8 小于 1，且系数均为正，因此，对专利丛林的产生也有正向显著影响，但影响程度属于一般显著。综上所述，以上指标对专利丛林的形成都有正向显著影响，但影响程度不同。

4 结论及建议

4.1 结论

1) 被引证专利数量、专利寿命对新能源汽车电池专利丛林的形成具有十分显著影响

本研究创新地将被引证专利数量、专利寿命用于新能源汽车电池专利丛林的影响因素探索，发现二者对新能源汽车电池专利丛林的形成具有

十分显著影响。具有高被引证数量的新能源汽车电池专利通常代表该领域内的技术领先和创新，同时，新能源汽车电池技术是一个多学科交叉的领域，涉及到电化学、材料科学、机械工程、电子工程等多个学科，这些领域涉及的专利相互引用的情况较为普遍，专利权利之间的交叉引用和关联性较强，新技术在申请专利时，往往需要引用多个先前的专利技术作为基础或对比，这就形成了专利依赖网络，加剧了专利丛林的形成。因此被引证专利数量越多，专利丛林就越茂盛。

一些创新性强、技术领先的新能源汽车电池专利可能在市场上具有更长的生命周期，较长的专利寿命意味着这些专利在较长时间内保持有效，为后来的技术创新提供了基础和参考，这促成更多围绕这些核心专利的衍生专利申请，增加了相关专利的数量和密集度，进而形成更为复杂的专利丛林；并且随着技术的不断发展和创新，新的专利技术不断涌现，当一项专利技术的寿命较长时，它有可能成为后续技术创新的基础或参考，就有更多的时间来积累相关技术和专利，进而形成更为庞大的专利丛林，导致技术创新受到阻碍、增加市场准入难度等等。所以专利寿命的增长也引发了专利丛林的涌现。

2) 权利要求数量、同族专利数量对新能源汽车电池专利丛林的形成具有一般显著影响

本研究创新地将权利要求数量、同族专利数量用于新能源汽车电池专利丛林的影响因素探索，发现二者对新能源汽车电池专利丛林的形成具有一般显著影响。随着新能源汽车技术的不断发展和创新，电池专利的权利要求也在不断更新和扩展，权利要求数量的增加使得不同专利之间的权利范围更容易出现重叠，这种重叠不仅发生在同一技术领域的不同专利之间，还可能跨越不

同的技术领域；当一项专利包含较多的权利要求，该专利可能涵盖了更广泛的技术领域和更具体的技术细节，进而增加了专利丛林的复杂性。

在新能源汽车电池领域，为了保护这些技术在全球范围内的创新成果，专利权人开始围绕基本专利大量布局同族专利，导致全球同族专利数量持续增长，这种数量的快速增长是专利丛林形成的重要基础；同族专利之间紧密关联，它们基于同一优先权文件，内容相同或基本相同，这使得它们在全球范围内形成了一个相互交织的专利权网络，这种紧密关联性是专利丛林复杂性的重要来源。

3) 合作研发的专利数量、专利合作者数量和 IPC 分类号对新能源汽车电池专利丛林的影响与现有研究不同

在新能源汽车电池技术领域，合作专利数量和合作者数量代表的专利合作对新能源汽车电池技术专利丛林的产生存在一般显著影响。当多个机构或个人在相同或相关领域独立进行研发并申请专利时，这些专利权往往会分散在多个主体手中，新技术开发者需要获得多个不同权利人的许可才能实施其技术，这种分散性增加了专利丛林形成的可能性。可见，某个领域多个机构或个人的合作可能导致专利权的分散和复杂化，加剧专利丛林的产生。

新能源汽车电池专利领域的 IPC 分类号涵盖了电池的设计、制造、使用等多个方面，反映了新能源汽车电池技术的复杂性。IPC 分类号将不同专利文献按照技术领域进行分类，揭示了不同专利之间的技术关联性和相互依赖性，这种关联性使得新技术开发者在开发过程中需要关注更多的相关专利，增加了获取许可的难度和成本，从而促进了专利丛林的形成。

4.2 建议

专利丛林的危害主要体现在技术创新门槛提高、产品成本增加、阻碍技术革新、恶意专利诉讼增加等方面。这些问题不仅影响了企业的创新能力和市场竞争力，也对整个社会的科技进步和经济发展产生了负面影响。建议新能源汽车企业在面对专利丛林现状时，采取以下策略穿越电池技术专利丛林，以确保技术创新和市场竞争力。

1) 企业应建立专利导航和预警机制, 加强专利引证分析

新能源汽车企业可以通过专利导航和预警机制，搭建自有专利数据库，收集国内外相关领域的专利信息，形成全面的专利文献资源库，围绕关键技术领域和核心产品，开展专利信息分析和挖掘工作。根据企业实际情况和市场需求，设置合理的专利预警指标，及时发现和跟踪被引证专利的动态变化，为企业的研发和专利申请提供决策支持。同时企业还应在进行专利申请或研发前，进行深入的专利引证分析，将专利引证分析结果应用于企业的技术研发、专利申请、市场布局等决策过程中，定期对专利引证分析流程和方法进行回顾和总结，进一步了解相关技术领域内已有专利的状况和被引证情况，分析引证专利与被引证专利之间的技术关联性，减少不必要的被引证专利数量，降低专利间的引证关系复杂性，进而减少专利丛林的产生。

2) 企业应精选合作伙伴和合作范围, 促进技术共享

新能源汽车企业在与他人合作申请专利前，首先需要明确自身的优势和劣势，确定需要补充的资源、技术或市场渠道等，优先考虑那些技术实力强、研发方向与自身互补、且具备良好商业信誉的企业或机构，避免与过多的合作伙伴同时

开展合作,以减少专利的数量和复杂性。其次双方还应明确合作的目标和期望成果,以确保合作中的一致性和协同效应,这有助于确保合作专利的质量和实用性,避免过度扩张合作范围导致专利数量激增;企业还可以与其他企业、研究机构等共同成立创新联盟或研发共享平台,建立健全沟通渠道和合作机制,确保各方之间信息流畅、资源共享和协同工作,定期召开合作会议,分享进展和成果,解决合作中遇到的问题,积极推动技术共享和交流,避免重复研发和申请相似的专利。通过共享技术成果,可以减少不必要的专利申请,降低专利丛林的形成风险。

3) 企业应促进专利布局策略优化,优化专利维持费用机制

新能源汽车企业在申请专利时,应更加注重专利布局策略。企业通过深入了解技术领域的发展趋势和竞争态势,提高企业和个人对专利制度的认识和理解,根据企业的全球战略和业务布局,制定合理的同族专利申请计划,避免在无关紧要的地区盲目申请专利,导致费用和资源的浪费;同时还应考虑优化专利维持费用机制,根据专利的专利寿命制定长期支付计划,将大额费用分摊到多个年度,减轻一次性支付的压力;此外密切关注政府对于专利维持费用的分期支付政策,申请专利维持费用的补贴,以降低实际支付成本。

4) 企业应实施专利集中战略

“专利集中战略”是指选择一个具有竞争优势的细分技术领域,尽可能地将该技术领域的专利集中经营以获得收益的一种市场行为。针对我国新能源汽车电池技术领域发明人、合作专利及合作申请专利日益增多,进而导致专利权被逐步弱化的现状,相关企业应在新能源汽车电池技术链的不同领域积极申请专利,在产业链的各个环

节都进行严密的专利布局,将专利集中战略运用在新能源汽车电池技术中的电池材料、发动机、混合动力、增程式研发应用的各产业链,对专利资源进行最大程度的利用。有效规避专利丛林所带来的负面影响,提升企业竞争力,助推新能源汽车电池专利技术创新,促进可持续发展。

参考文献

- [1] 周泉雄. 国家发展改革委: 2023 年新能源汽车销量 949.5 万辆, 2024 年积极扩大新能源汽车消费 (ZHOU Xiaoxiong. National Development and Reform Commission: 949.5 Million New Energy Vehicles Sold in 2023, and Actively Expand New Energy Vehicle Consumption in 2024) [EB/OL]. [2014-01-25]. <https://new.qq.com/rain/a/20240111A0958H00>.
- [2] 武兰芬, 吴登晓. 专利视角下中国新能源汽车动力电池机构技术竞争力研究[J]. 情报探索, 2023(5): 61-69. (WU Lanfen, WU Dengxiao. Research on Technical Competitiveness of Power Battery Mechanism of Chinese New Energy Vehicle from the Perspective of Patent [J]. Intelligence Exploration, 2023, 12(5): 61-69.)
- [3] 朱秀珠, 纪亚琨, 孙明汉. 全球燃料电池创新态势演变: 基于“国家-企业-专利”多模网络视角[J]. 太阳能学报, 2023, 44(12): 471-480. (ZHU Xiuzhu, JI Yakun, SUN Minghan. The Evolution of Global Fuel Cell Innovation: Based on the Perspective of “State-Enterprise-Patent” Multimode Network [J]. Journal of Solar Energy, 2023, 44(12): 472.)
- [4] 黄欢. 专利资源碎片化的定量识别——基于我国新能源汽车动力电池专利的实证研究[J]. 情报杂志, 2021, 40(7): 16-22. (HUANG Huan. Quantitative Identification of Patent Fragmentation: an Empirical Study Based on the Patent of Power Battery for New Energy Vehicles in China [J]. Information Journal. 2021, 40(7): 16-22.)

- [5] ADMA M. The Rise and Fall of the First American Patent Thicket: The Sewing Machine War of the 1850s [J]. *Arizona Law Review*, 2011, 53:165-176.
- [6] JEFFREY W, CLAIRE W. Into the Woods: A Biologic Patent Thicket Analysis [J]. *The Chicago-Kent Journal of Intellectual Property*, 2020, 19(1):93.
- [7] 罗恺. 基于专利分散理论的我国半导体照明专利研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2014:19-20. (LUO Kai. Research on Semiconductor Lighting Patent Based on Patent Dispersion Theory in China [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2014:19-20.)
- [8] 黄欢, 张胜. 专利资源碎片化及其治理: 一个研究综述[J]. *科技进步与对策*, 2021(3):155-160. (HUANG Huan, ZHANG Sheng. Fragmentation and Governance of Patent Resources: a Research Review [J]. *Scientific and Technological Progress and Countermeasures*, 2021(3):155-160.)
- [9] 袁晓东, 侯帆. 专利丛林: 内涵、测量与解决机制[J]. *知识产权*, 2019(6):62. (YUAN Xiaodong, HOU Fan. Patent Jungle: Connotation, Measurement and Resolution Mechanism [J]. *Intellectual Property*, 2019(6):62.)
- [10] BURK D L, LEMLEY M A. Policy Levers in Patent Law [J]. *Virginia Law Review*, 2003, 89(1):1575.
- [11] WOOLMAN S, FISHMAN E, FISHER M. Evidence of Patent Thickets in Complex Biopharmaceutical Technologies [J]. *The Intellectual Property Law Review*, 2013, 53(1):36-41.
- [12] 赵曦. 专利丛林法则研究[D]. 重庆: 西南政法大学, 2007. (ZHAO Xi. Study on Patent Jungle Law [D]. Chongqing: Southwest University of Political Science and Law, 2007.)
- [13] 马大明, 杜晓君, 宋宝全, 等. 专利丛林问题研究——产生与发展、经济影响及度量[J]. *产业经济评论*, 2012(1):17. (MA Daming, DU Xiaojun, SONG Baoquan, et al. Research on Patent Jungle: Emergence and Development, Economic Impact and Measurement [J]. *Industrial Economic Review*, 2012(1):17.)
- [14] SHAPIRO C. Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard Setting [J]. *Innovation Policy and the Economy*, 2000(1):119-150.
- [15] 高洁, 陆建华. 专利丛林引发的反公地悲剧及对专利政策的思考[J]. *科技进步与对策*, 2007(6):14. (GAO Jie, LU Jianhua. The Tragedy of Anti-Commons Caused by Patent Jungle and the Reflection on Patent Policy [J]. *Scientific and Technological Progress and Countermeasures*, 2007(6):14.)
- [16] 和育东. “专利丛林”问题与美国专利政策的转折[J]. *知识产权*, 2008(1):95. (HE Yudong. The Problem of Patent Jungle and the Turning Point of American Patent Policy [J]. *Intellectual Property*, 2008(1):95.)
- [17] 侯帆. 专利丛林形成机制及其对企业财务绩效影响研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2023. (HOU Fan. Research on the Formation Mechanism of Patent Jungle and its Impact on Enterprise Financial Performance [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2023.)
- [18] STILES R. Hacking Through the Thicket: a Proposed Patent Pooling Solution to the Nanotechnology “Building Block” Patent Thicket [J]. *Drexel Law Review*, 2012(4):555.
- [19] HELLER M A. The Tragedy of the Anticommons: Property in the Transition from Marx to Markets. [J]. *Harvard Law Review*, 1998, 111(3):621-688.
- [20] 陈欣, 余翔. 专利药品“反公地悲剧”探析[J]. *科研管理*, 2007(6):149-153. (CHEN Xin, YU Xiang. Analysis on the Tragedy of Anti-Commons of Patented Drugs [J]. *Scientific Research Management*, 2007(6):149-153.)
- [21] BEARD R T, KASERMAN L D. Patent Thickets, Cross—Licensing, and Antitrust [J]. *The Antitrust Bulletin*, 2002, 47(3):345-368.

- [22] 罗恺, 左祥太. 专利丛林对企业市场价值影响的非均衡研究[J]. 科研管理, 2023, 44(10): 168-180. (LUO Kai, ZUO Xiangtai. A Study on the Disequilibrium of the Influence of Patent Jungle on Enterprise Market Value [J]. Scientific Research Management, 2023, 44(10): 168-180.)
- [23] 黄山, 陈洲玲. 基于专利计量和技术生命周期预测的新能源汽车全产业链技术竞争态势研究[J]. 中国科技论坛, 2023(10): 62-73. (HUANG Shan, CHEN Zhouling. Research on Technology Competition Situation of New Energy Vehicle Whole Industry Chain Based on Patent Measurement and Technology Life Cycle Forecast [J]. China Science and Technology Forum, 2023(10):62-73.)
- [24] 蒋瑜洁, 史浥衡, 王尚可. 中国“隐形冠军”技术创新的多元或聚焦之路——基于中日新能源汽车电池领域专利对比分析[J]. 软科学, 2024, 22(9): 21. (JIANG Yujie, SHI Yiheng, WANG Sangke. The Pluralistic or Focused Way of China's "Invisible Champion" Technological Innovation: Based on the Comparative Analysis of Patents in the Field of New Energy Vehicle Battery between China and Japan [J]. Soft Science, 2024, 22(9):21.)
- [25] 余辉, 魏梓萌, 周晶, 等. 技术供需视角下技术专利发展需求识别——以新能源汽车领域为例[J]. 情报理论与实践, 2024, 47(6): 125-134. (YU Hui, WEI Zimeng, ZHOU Jing, et al. Demand Identification of Technology Patent Development from the Perspective of Technology Supply and Demand: Taking the Field of New Energy Vehicles as an Example [J]. Information Theory and Practice, 2024, 47(6):125-134.)
- [26] 张和平, 陈齐海. 基于PLSR的学术期刊影响力影响因素研究[J]. 情报科学, 2018, 36(2): 53-57. (ZHANG Heping, CHEN Qihai. Research on Influencing Factors of Academic Journals' Influence Based on PLSR [J]. Information Science, 2018, 36(2): 53-57.)
- [27] 罗恺, 袁晓东. 我国LED产业专利分散形成因素研究[J]. 管理学报, 2016, 13(2): 258-266. (LUO Kai, YUAN Xiaodong. A Study on the Forming Factors of Patent Decentralization in LED Industry in China [J]. Journal of Management, 2016, 13(2):258.)
- [28] FRAME J D, TONG Xusong. Measuring National Technological Performance with Patent Claims Data [J]. Research Policy, 1994, 23(2):133-141.
- [29] 李清海, 刘洋, 吴泗宗, 等. 专利价值评价指标概述及层次分析[J]. 科学学研究, 2007(2): 281-286. (LI Qinghai, LIU Yang, WU Sizhong, et al. Summary of Patent Value Evaluation Index and Analytic Hierarchy Process [J]. Science of Science, 2007, 25(2): 281-286.)
- [30] ZEEBROECK N V. The Puzzle of Patent Value Indicators [J]. Economics of Innovation and New Technology, 2011, 20(1): 33-62.
- [31] 乔永忠. 专利维持时间影响因素研究[J]. 科研管理, 2011, 32(7): 143-164. (Qiao Yongzhong. Study on the Influencing Factors of Patent Retention Time [J]. Scientific Research Management, 2011, 32(7):143-164)
- [32] 李海鹏. 专利丛林背景的同族专利与专利诉讼研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2021. (LI Haipeng. Research on Ethnic Patent and Patent Litigation Against the Background of Patent Jungle [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2021.)
- [33] 成华丽. LED衬底及外延专利分散测量与对策研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2012. (CHENG Huali. Study on Dispersion Measurement and Countermeasures of LED Substrate and Epitaxy Patent [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2012.)

作者贡献说明

胡海容: 拟定选题, 设计文章框架结构, 修改稿件, 定稿;

徐 恬: 检索和分析专利数据, 撰写文章初稿。