

基于专利组合的电动汽车企业研发优势和商业机会评估*

闫 杰**^{1,2} 缪小明¹ 闫 斌³

(1. 西北工业大学管理学院, 西安 710129; 2. 西北大学公共管理学院, 西安 710127;
3. 中国工程物理研究院化工材料研究所, 绵阳 621900)

摘 要:近年来,作为汽车产业的一个发展方向,电动汽车的发展迎来了前所未有的新契机。在这强者鼎立的格局中已有多家企业的一些关键技术有所突破,比如特斯拉和丰田都在电池及其管理技术领域有较强优势。本文以 Ernst 教授的专利组合理论为基础,对其专利组合方法进行部分修正,利用专利技术规模、相对技术优势和相对技术融合能力指标代替专利申请量、专利授权率、IPC 号数量、专利被引量等指标,对全球电动汽车企业的研发优势及其商业机会进行评估。研究结论可对明确电动汽车技术的重点研发领域以及各电动汽车企业的研发优势,进而为我国电动汽车企业研发投资方向和合作伙伴的选择提供决策依据。

关键词:专利组合;技术评价;技术优势;合作伙伴

中图分类号:F273 文献标识码:A doi:10.16507/j.issn.1006-6055.2017.02.009

Evaluation of R&D Advantages and Business Opportunities for Electric Vehicle Industry Based on Patent Portfolio*

YAN Jie**^{1,2} MIAO Xiaoming¹ YAN Bin³

(1. School of Management, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China;
2. School of Public Management, Northwest University, Xi'an 710127, China; 3. Chemical Industry
Material Institute of China Academy of Engineering Physics, Mianyang 621900, China)

Abstract: Since recently, as a development trend of auto industry, electric vehicles is ushered in the unprecedented new opportunity. In this situation of the tripartite confrontation of the strong, a bunch of companies has achieved the breakthroughs on some key technologies, especially, battery and management technology of Tesla and TOYOTA are superior to others. Based on Professor Ernst's patent portfolio theory as well as a partial modification of the patent portfolio method, the R&D advantages and the business opportunities of the global electric vehicle industry are evaluated in this paper by the technology scale, relative technology advantage, and relative technology integration capability, instead of the number of patent applications, the number of the patent granted patents, the number of IPC classes, the patent citation frequency, etc. The research conclusion will clarify the key R&D fields and strengths, and provide theories and data for business decisions on R&D investment and collaborators for electric vehicle enterprises in China.

Key words: patent portfolio; technology evaluation; technology advantage; partner

1 引言

近年来电动汽车作为汽车产业发展的新方向,迎来了新的契机。全世界各个汽车巨头在电动汽车研发方面表现出良好的发展态势^[1]。对电动汽车企业的创新潜力进行评估对我国相关企业研发活动和企业战略的优化有突出作用,是帮助我国电动汽

车行业实现均衡发展的重要手段之一^[2]。

评估企业研发前景和商业机会有益于技术型企业实现技术产业化,利用专利组合分析可以对企业的专利活动和其专利质量做出评价。假设某企业拟在一个新的技术领域开展业务,可能会遇到以下问题:预测在细分市场哪个研发项目是需要的?预测潜在的竞争对手和客户的需求如何变化?以及如何选择合适的合作伙伴和收购对象?本文的目的是在一个具体例子的基础上,展示如何通过专利信息的系统选择和评价来进行企业研发前景和新商业机会的评估。

2016-06-17 收稿,2016-08-10 接受,2017-02-13 网络发表

* 陕西省科技厅软科学研究项目(2013KRM41-03),陕西省教育厅项目(14JK1692)资助

* * 通讯作者, E-mail: jie_yann@126.com; Tel: 15829619498

2 企业研发和商业机会评估的基本依据

在信息检索和评估开始以前,任务必须明确界定。奥地利经济学家施莫克勒说过:“我们可以选择审慎使用专利统计并从中学习,或者不使用、不参考专利提供的重要技术情报信息^[3]”。本文的目标和实例包括:1)以电动汽车技术和产业中领先的企业为研究对象;2)从中找出有突出专利地位的电动汽车企业,并从由此获得的数据,对计划进入该领域的汽车企业提出建议,哪个汽车企业是竞争对手或者合作对象,以合理补充研发渠道。

专利信息评估的第一步是对专利信息进行相应的检索,一方面,检索结果的重要性优于完整性;另一方面,为了获得有意义的结果,原则上应该保证有足够详尽的数据。因此,本文的检索技巧是制定智能检索公式,使获得的数据既详尽,又保证重要性。本研究将文献调研分析与专家咨询相结合,把电动汽车产业技术分成 13 个具体的技术领域(如表 1 所示)。这 13 个技术领域专利 IPC 号的关联关系如图 1 所示,图中节点分别代表不同的技术领域,节点的中心程度反映该技术领域的重要程度;节点之间的连线表现技术领域之间的关系。从图 1 可以看出,B60K、F02M、F01P、H02K、H02P、F02B 等是纯电动汽车产业较重要的技术领域。

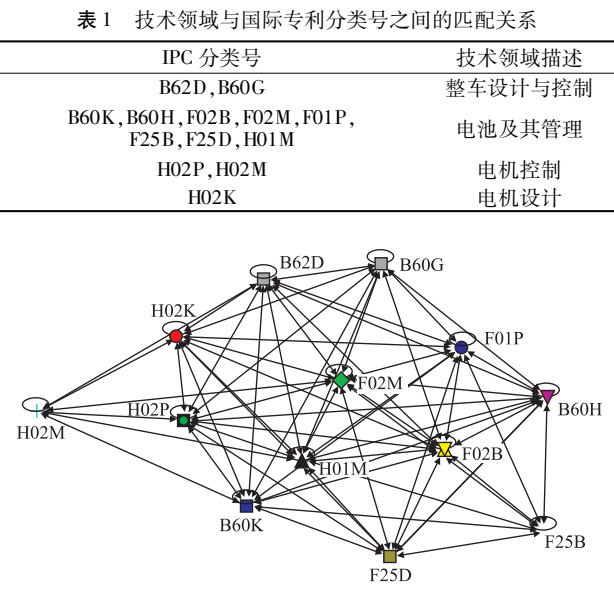


图 1 电动汽车关键技术领域 IPC 号关联网络图

当今时代电动汽车研发和商业发展表现较突出的是日韩德等国,其中成绩最为显著的是美国的特斯拉汽车,美国专利数据库收录了这些国家和企业的较为详尽和重要的电动汽车技术专利,因此本文选择美国专利数据库为专利分析的数据来源。

3 基于专利组合的评估

3.1 竞争对象检测与技术评估

利用专利信息评估 R&D 领域发展的优势,已经在众多的研究中得到了体现^[4-6],尤其对于创新性和处于发展初期的技术,例如纳米材料产品^[7]。在这个研究领域特别有意的应用是市场和专利信息的结合,有助于我们检查所选择的研发战略是否与已开发的和受专利保护的产品的市场吸引力相匹配^[8]。

Brockhoff^[9]于 1991 年首次提出了专利组合的概念,利用专利组合的方法综合考察了数十家德国企业的科技竞争能力。1998、2003、2004 年德国 Ernst^[10-12]教授进一步拓展了 Brockhoff 的专利组合分析法,总结了一套分析企业专利战略非常有用的指标,如表 2 所示,并提出了四种分析模型:即基于技术领域的专利组合分析模型;基于企业的专利组合分析模型;基于发明人的专利组合分析模型;以及专利—市场一体化的专利组合分析模型。本文主要介绍电动汽车领域各个企业的技术竞争力情况,重点采用了基于技术领域的专利组合分析模型。

表 2 监测和评价企业竞争者的重要专利指标—Ernst^[12]教授提出

专利指标	定义	含义
专利活动 (PA_{if})	企业 i 在技术领域 (TF) 的专利申请量 (PA)	企业 i 在技术领域 (TF) 研发投入的程度 (i 企业对 TF 技术领域的关注程度)
技术份额	PA_{if} / 所有企业在技术领域 (TF) 的专利申请量 (PA)	企业 i 在技术领域 (TF) 的竞争性技术地位
R&D 重点	PA_{if} / 企业 i 专利申请总量	F 技术领域对企业 i 的重要性
合作水平	在 F 技术领域与合作方联合申请专利的数量	企业获取外部知识
专利授权率 (Q_1)	企业 i 在 F 技术领域授权专利量 / 专利申请量	企业 i 专利申请的技术质量
技术范围 (Q_2)	企业 i 专利申请中 IPC 分类的多样性与数量	企业 i 专利申请的技术质量
国际范围 (Q_3)	同族专利规模以及三方 (美国、日本和欧洲专利局) 专利的份额	企业 i 专利申请的经济质量
引用频率 (Q_4)	平均引用频率	企业 i 申请专利的经济质量
平均专利效能 (PQ_{if})	所有专利效能指标的综合 ($Q_1 \sim Q_4$ 的组合)	企业 i 在 F 技术领域所有专利申请的平均质量
整体专利效能 (PS_{if})	平均专利效能 (PQ_{if}) 与专利活动 (PA_{if}) 的乘积	企业 i 在 F 技术领域的技术竞争力
技术份额 (基于专利效能)	PS_{if} / F 技术领域内所有竞争者的专利效能 (PS)	企业 i 在 F 技术领域的竞争性技术地位 (以质量表示的)
相对技术份额	PS_{if} / F 技术领域内所有竞争者中最高专利效能	在 F 技术领域中企业 i 与技术领先者的差距

监测和评价企业竞争者的重要专利指标中,例

如,企业在某技术领域的“专利活动”是一项基本指标,任何急剧的增加或减少都可能被认为是研发活动和焦点的改变,并可能在未来影响技术和商业发展。“技术份额”指标基于专利申请,衡量企业在某个技术领域的竞争地位。从概念上讲,技术份额抓住了研发的竞争地位,如同市场份额抓住了市场一样,这个指标值的显著下降应引起研发策略^[13]的重新评估。“R&D 重点”指标说明在企业的 R&D 组合之内赋予某个技术领域的重要性和企业之间 R&D 战略的突出差异。

3.2 专利组合分析的相关模型和指标

基于技术领域的专利组合中,横坐标表示企业的相对专利位置,即相对技术份额;纵坐标表示企业的技术吸引力,即技术相对成长率或技术相对潜力;圆圈的大小表示企业的研发重点,即专利集中度,如图 2 所示。一般来说,企业应该增加具有中高技术吸引力和较高相对技术份额的技术领域的研发投入,相应地减少低技术吸引力和低相对技术份额的技术领域的研发投入。

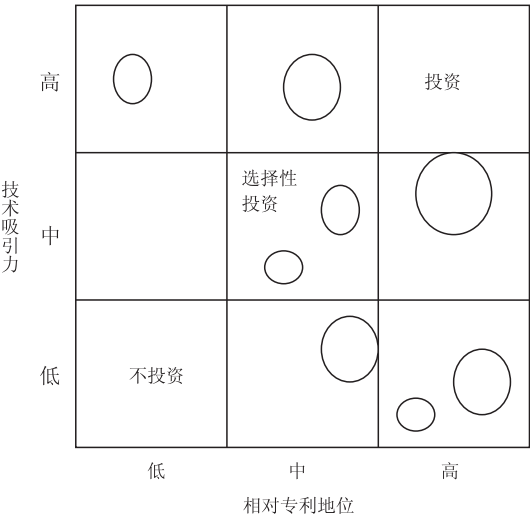


图 2 Brockhoff 提出的专利组合图^[5]

Brockhoff 提出的四种专利组合分析模型主要使用专利申请量、专利授权率、IPC 号数量、专利被引量等指标^[14],在应用于企业技术评价时,主要存在两方面的问题:一方面,专利引用频次指标不能较好反映专利质量,引用频次最多的专利不一定是最重要的。因为技术发明是一种破坏性创新,专利引用不一定是对被引专利技术的认同,可能是对先前技术的改进或否定^[15],所以专利引用频次在分析专利质量时须慎用。另一方面,企业技术的多元化及多种技术的融合成为现在技术发展的一种主流趋

势,现有的专利组合指标不能评价技术的整合能力^[16]。

本文参照图 2 的专利组合模型,采用修正后的专利组合进行实证研究,修正后本文的基于技术领域的专利组合分析模型主要由企业的技术规模、相对技术优势以及相对技术整合能力等构成。

技术规模(*TFS*)表示某个 IPC 分类号的技术规模,依据所有企业在各 IPC 分类号中专利申请的数量进行计算。

$$TFS = F_i / F \tag{1}$$

其中,*F* 表示所有 IPC 号出现的频次,*F_i* 表示第 *i* 个 IPC 号出现的频次。

相对技术优势(*RTA*)表示企业在某技术领域的技术优势,依据企业在某技术领域的专利数量计算,由表 2 的“技术份额”和“R&D 重点”指标演化而来,*RTA* 的值越大,表示企业在该技术领域的能力越强。一件专利包含多个分类号,通常单件专利的 IPC 分类号越多,表示该专利的应用领域越宽,技术质量越高^[17]。因此本文为了不忽略申请该专利的企业在其他技术领域的能力,在统计专利分类号时既包括主分类号,还包括次分类号。

$$RTA = 100 \times \tanh(\ln(\frac{T_{ij} / \sum_i T_{ij}}{\sum_j T_{ij} / \sum_{ij} T_{ij}})) \tag{2}$$

其中,*T_{ij}* 表示企业 *j* 在 *i* 技术领域中的专利数量。

相对技术整合能力(*RTIC*)表示企业在某一技术领域对外部资源的整合能力^[18],计算依据是不同 IPC 号在同一件专利中的共现频次。如果不同的 IPC 号同时出现在同一件专利文献中,表示这些 IPC 号所代表的技术领域存在关联,进一步反映出专利申请者的技术兼容能力较强。*RTIC* 的值越大,表示专利申请者整合外部技术的能力越强,开发新产品的周期就会越短,市场竞争力越强^[19]。

$$RTIC = 100 \times \tanh(\ln(\frac{R_{ij} / \sum_i R_{ij}}{\sum_j R_{ij} / \sum_{ij} R_{ij}})) \tag{3}$$

其中,*R_{ij}* 表示企业 *j* 在 *i* 技术领域 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的频次。

4 实证分析

在下文中,以电动汽车产业技术和企业为实证研究对象,本文所采集的专利数据来源于美国专利数据库 USPTO,检索日期为 2015 年 11 月 7 日,共检

索到 25507 件专利,涉及 77 个 IPC 号。检索式为诸如 AN/"Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha" AND ICL/B60KMYM 的电动汽车企业和专利分类号的恰当的逻辑运算。本文的公式计算主要采用 Excel 的函数,图表主要由 Ucinet 和 Excel 绘制。简要分析发现,1970~2010 年电动汽车技术专利总量处于上升趋势,2010 年达到高峰。

4.1 技术专利活动概况

我们选取全球电动汽车技术研发活跃且合作比较密切的 13 家企业作为研究对象,它们是丰田、本田、通用、福特、日产、三菱、现代、马自达、梅赛德斯、戴姆勒、克莱斯勒、悦达和特斯拉公司。丰田在这一市场的专利活动遥遥领先,位居前 10 的有 5 家日本企业、2 家美国企业、1 家韩国车企和 2 家德国车企,如图 3 所示。需要注意的是,本研究实证分析展示的是前 10 家电动汽车企业的技术研发和商业机会评价结果,在具体应用时,可以同时观察自己感兴趣的多家目标竞争者,比如,我们的研究还观察到美国的特斯拉、克莱斯勒和韩国悦达的技术专利活动也都比较活跃。

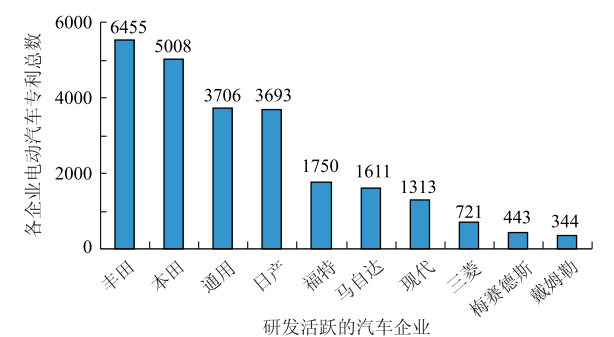


图3 各企业电动汽车专利活动一览表

对 10 家汽车企业的各技术领域进行技术规模的计算,各企业的每一种专利总量可通过统计检索结果获得,比如 B60K 技术的专利总数是 5448 件,代入式(3)可以计算出 B60K 和其他技术的技术规模,如图 4 所示。技术规模最强的 5 种技术中,有 4 种属于电池及其管理领域(B60K、F02B、F02M、H01M),还有 1 种属于整车设计与控制领域(B62D);另外 5 种规模较大的技术分别是整车设计与控制技术(B60G)、电机设计技术(H02K)、电机控制技术(H02P)和电池及其管理技术(B60H 和 F01P)。

4.2 评估企业技术优势

前面已经说明专利活动和技术规模是描述企业创新能力的重要因素,但不是唯一决定性因素。专

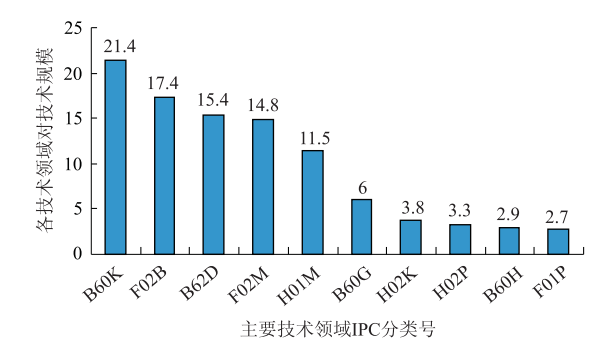


图4 电动汽车各技术领域的技术规模

利技术优势和整合能力也同样重要。相对技术优势和相对技术整合能力之间的相互关系如图 5 和图 6 所示。

技术领跑者通常凭借较高的技术规模和较高的技术优势脱颖而出。原则上,具有较高技术优势但较低技术规模的企业被证明是比市场上那些注重技术数量而不是技术质量的企业更成功^[20],比如特斯拉汽车公司,其专利数量虽然微不足道,但其定位于汽车市场的高端用户,走出了一条不同凡响的电动汽车之路。因此,在所选技术领域为了得出有价值的分析,专利技术优势的评价也是不可或缺的。

专利相对技术优势可观察出企业在该技术领域的专利数量排名与该技术领域标杆的差距。把四类变量(j 企业在 i 技术领域的专利数量 j 企业在所有技术领域的总专利数、 i 技术领域所有企业的总专利数以及所有企业在所有技术领域的总专利数)代入式(2),就可以计算出某企业在某技术领域的相对技术优势。表 3 列出了前 10 家电动汽车企业在各技术领域的相对技术优势的计算结果。

出人意料的是,丰田在 B60K 领域的技术规模最大,可是其技术优势最强的领域是 H01M 和 H02P,H02K 的技术优势也居于前列,这 3 类技术正是电动汽车除了整车设计和控制技术以外的 3 大关键技术领域:电池及其管理技术、电机控制技术和电机设计技术。这也就是丰田在电动汽车领域保持领先地位的技术基础。

4.3 评估企业技术整合能力

相对技术整合能力表示企业某一技术领域对相关技术的整合能力, R_{ij} 表示企业 j 在 i 技术领域 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的频次,把四类变量(j 企业在 i 技术领域的 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的频次 j 企业在所有技术领域的 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的总频次、所有企业在 i 技术领域的 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的总频

表 3 前 10 家电动汽车企业在各技术领域的相对技术优势

车企	B60K	F02B	B62D	F02M	H01M	B60G	H02P	H02K	B60H	F01P
丰田	5.9	-7.4	-54.0	7.8	43.7	-12.3	31.8	19.6	-62.5	-12.9
本田	1.1	24.1	24.4	-2.1	-40.9	-32.9	-17.5	-38.3	-52.4	7.1
通用	-31.7	-90.0	1.7	5.5	0.2	8.6	23.6	40.3	43.6	2.9
日产	20.5	-7.9	-9.2	-15.7	9.89	-26.6	-9.3	8.0	2.5	14.1
福特	-19.7	-14.9	-12.1	35.2	-36.6	30.0	-13.3	34.4	48.7	-32.5
马自达	9.3	35.4	43.8	-23.3	-100	40.9	-98.2	-70.2	2.5	-41.3
现代	0.2	-44.8	18.8	-34.2	15.8	52.4	-2.2	-38.9	3.5	38.2
三菱	14.4	35.6	8.8	20.3	-91.9	28.9	-69.5	-98.1	-45.5	-51.6
梅赛德斯	-7.2	-9.6	37.6	-24.5	-82.5	23.4	-70.7	-95.2	92.2	38.7
戴姆勒	-33.3	-40.4	70.9	-12.2	-93.9	8.6	-77.6	-59.2	66.9	-3.1

表 4 前 10 家电动汽车企业在各技术领域的相对技术整合能力

车企	B60K	F02B	B62D	F02M	H01M	B60G	H02P	H02K	B60H	F01P
丰田	5.6	3.4	-56.2	16.9	42.8	-59.8	33.0	24.3	-15.7	-29.0
本田	9.2	2.6	15.5	-24.7	-18.4	-14.3	23.1	6.8	49.5	32.9
通用	-5.8	-3.4	0.5	4.7	-18.9	0.6	-36.8	29.9	40.5	0.4
日产	-3.3	-2.8	4.5	0.9	13.7	-8.0	-6.3	-6.3	20.9	2.8
福特	-5.3	-8.7	-10.0	12.1	-38.6	42.8	-12.0	10.4	9.2	-30.5
马自达	-16.0	10.8	34.4	3.1	—	49.8	-99.3	—	-45.1	-27.7
现代	6.6	-33.3	27.9	-28.9	65.5	59.3	5.9	-47.4	42.5	2.9
三菱	-30.8	14.0	0.5	27.6	-70.2	29.4	-52.6	-91.6	-44.5	-84
梅赛德斯	-42.9	-6.5	30.4	-8.7	-76.6	33.2	-88.9	-76.6	82.5	49.0
戴姆勒	19.0	-43.4	64.5	-49.2	24.7	66.3	-	-41.4	56.9	-46.5

次以及所有企业在所有技术领域的 IPC 号与其他技术领域 IPC 号共现的总频次)代入式(3),就可以计算出某企业在某技术领域的相对技术整合能力。表 4 列出了 10 个重要企业在各技术领域的相对技术整合能力的计算结果。

丰田在 H01M、H02P 和 H02K 等 3 个领域的技术整合能力依然很强,再一次证明了丰田是电动汽车领域的技术领先者;丰田在 H02P 领域的整合能力最强,现代在 H01M 领域的整合能力最强,而通用在 H02K 领域的技术整合能力最强,可见各企业各有所长,也各有所短。

4.4 绘制专利组合图

本文通过文献调研和专家咨询选出电动汽车领域的 10 个子技术,采用修正后的专利组合方法,运用新的专利质量指标,可以绘制出专利组合对比图。在基于技术领域的专利组合矩阵中,横坐标用相对技术整合能力表示,纵坐标用相对技术优势表示,圆圈的大小用技术规模表示。以此 3 项指标与各技术领域和所研究的公司进行匹配便可绘制出专利组合图。有 2 种绘制专利组合图的方法,一种是以某企业的 3 个专利质量指标为 3 个维度,以该企业各技术的相对技术整合能力指标为横轴,以该企业各技术的相对技术优势指标为纵轴,以技术规模表示气泡大小,可以绘制某企业(下面仅以丰田为例)各技

术领域的专利组合分析图,如图 5 所示;另一种是依据前 10 家电动汽车企业在某种技术(下面仅以 B60K 为例)的相对技术整合能力指标作横轴,以某种技术的相对技术优势做纵轴,以气泡大小表示某种技术的相对技术优势,可以绘制前 10 家电动汽车企业某种技术的专利组合分析图,如图 6 所示。

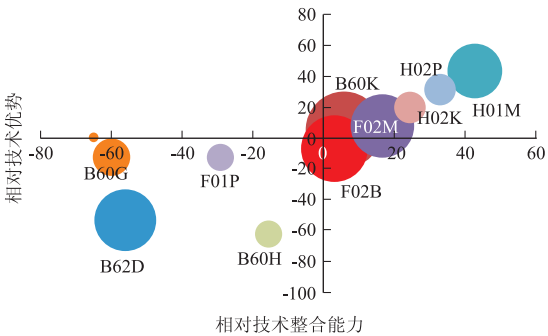


图 5 某电动汽车企业(丰田)10 个重要技术领域的专利组合分析图

4.5 结果分析

本文以电动汽车产业技术为例,利用专利组合分析方法确定了各车企的相对技术优势分布。从技术发展来看,电池及其管理(B60K、B60H、F02B、F02M、F01P、F25B、F25D 和 H01M)以及整车设计与控制技术领域(B62D 和 B60G)发展迅速,其技术规模居于前列。电机控制(H02P 和 H02M)和电机设计(H02K)技术领域是最有增长潜力的领域。从企

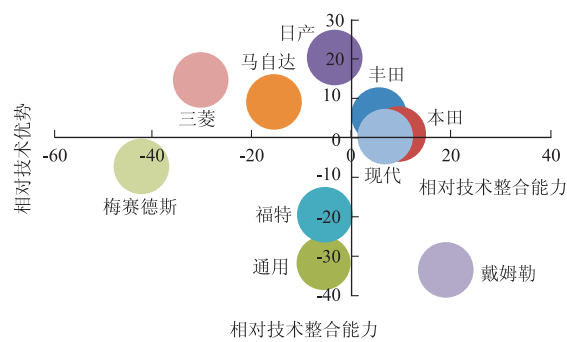


图6 前10家电动汽车企业在某技术领域(B60K)的专利组合分析图

业角度来看,前10家电动汽车企业在电池及其管理众多分支领域(B60K、B60H、F02B、F02M、F01P、F25B、F25D和H01M)中技术优势均衡,各在一些领域占据了优势,彰显了日美德韩电动汽车企业在电池及其管理技术领域的专利战略。马自达和现代在整车设计和控制(B62D和B60G)技术领域具有很强的技术实力。丰田和通用的电机控制(H02P和H02M)技术实力最强。通用和福特在电机设计(H02K)技术领域的相对技术优势最强。

下面从企业角度就专利技术组合图进行分析。在本文所涉及的电动汽车子技术领域里,技术规模较强的前五中技术是B60K、F02B、B62D、F02M和H01M。本文选择专利数量最多、技术规模最强的前5家电动汽车企业(丰田、本田、通用、日产、福特)在专利组合矩阵图中的技术布局进行详细分析。

1)丰田在H01M、H02P、H02K和F02M领域的技术优势较强。前10家电动汽车企业在H01M领域技术优势领先的企业有3家:丰田、现代和日产,丰田名列第1;在H02P领域技术优势领先的企业是丰田和通用,丰田仍然名列第1;在H02K领域技术优势领先的企业是通用、福特、丰田和日产,丰田排名第3;在F02M领域技术优势领先的企业是福特、三菱、丰田和通用,丰田排名第3。

另一方面,丰田在H01M、H02P、H02K和F02M等领域的技术整合能力较强。在H01M领域技术整合能力较强的企业依次是现代、丰田、戴姆勒和日产,丰田排名第2;在H02P领域技术整合能力较强的企业有丰田、本田和现代,丰田排名第1;在H02K领域整合能力较强的企业依次是通用、丰田、福特和本田,丰田排名第2;在F02M领域整合能力较强的企业依次是三菱、丰田、福特、通用和马自达,丰田排名第2。

2)本田有优势的技术领域是B62D、F02B和F01P。在B62D领域技术优势较强的企业有戴姆勒、马自达、梅赛德斯、本田和现代,本田排名第4;在F02B领域有技术优势的企业是三菱、马自达和本田,本田排名第3;在F01P领域技术优势领先的企业是梅赛德斯、现代、日产和本田,本田排名第4。

本田技术整合能力较强的领域是B60H、F01P、H02P、B62D和B60K。在B60H领域前10家电动汽车企业中有7家都显示了较强的技术整合能力,它们是梅赛德斯、戴姆勒、本田、现代、通用、日产和福特,本田排名第3;在F01P领域技术整合能力较强的企业是梅赛德斯和本田,本田落后于梅赛德斯;在H02P领域本田的技术整合能力排名第2;在B62D领域技术整合能力较强的企业是戴姆勒、马自达、梅赛德斯、现代和本田,本田排名第5;在B60K领域整合能力较强的企业依次是戴姆勒、本田、现代和丰田,本田排名第2。

3)通用在B60H、H02K、H02P和B60G等领域具有较强技术优势。在B60H领域技术优势较强的企业依次是梅赛德斯、戴姆勒、福特和通用,通用排名第4;在H02K领域通用的技术优势排名第1;在H02P领域通用的技术优势排名第2;在B60G领域有技术优势的企业是现代、马自达、福特、三菱、梅赛德斯和通用,通用排名第6。

通用在H02K和B60H领域的技术整合能力较强,分别排名第1位和第5位。

4)日产的技术优势集中在B60K、F01P、H01M和H02K等领域。在B60K领域技术优势领先的企业是日产、三菱、马自达和丰田,日产排名第1;在F01P领域日产的技术优势排名第3,最强的是梅赛德斯,现代次之;在H01M和H02K领域日产技术优势的排名分别是第3和第4。

日产整合能力较强的技术领域是B60H和H01M,其在B60H领域技术整合能力方面排名第6。在H01M领域技术整合能力最强的企业依次是现代、丰田、戴姆勒和日产,日产汽车排名最后,居于第4位。

5)福特具有优势的技术领域是F02M、H02K、B60H以及B60G,排名分别是第1、第2、第3和第3位。

福特在B60G、F02M、H02K和B60H领域的技术整合能力较强。在B60G领域整合能力较强的企

业依次是戴姆勒、现代、马自达、福特、梅赛德斯和三菱,福特排名第 4;在 F02M 领域整合能力较强的企业依次是三菱、丰田、福特、通用和马自达,福特排名第 3;在 H02K 领域技术整合能力较强的是通用、丰田和福特三家企业,福特排名第 3;在 B60H 领域福特的技术整合能力排名第 7。

5 结论

本文所研究的专利组合分析方法从 IPC 号的种类、各车企在各技术领域的技术优势、各车企在某技术领域和其他技术的共现频次等角度衡量了电动汽车技术多元化及相互融合的发展趋势,并且利用新指标(技术规模、相对技术优势和相对技术整合能力)对电动汽车企业技术进行了实证,分别对丰田、本田、通用、日产和福特等企业的电动汽车技术进行了详细分析。专利组合分析为评价企业研发能力和水平提供了有效的方法,同时为企业寻找研发合作伙伴、建立技术联盟提供了必要的依据。

专利组合分析表明,在过去的几年中电动汽车研发活动动力十足,很多技术瓶颈都被克服,个别关键技术有待突破,但是阻止不了电动汽车产业的蓬勃发展。各汽车企业专利布局各异,日美汽车企业优势明显,但是德国和韩国汽车企业的特殊地位也不容忽视:日本车企的投资组合表现了最高的专利实力,因此占据电动汽车市场前十名的一半席位;这个地位来自于以下观察:丰田的专利活动遥遥领先,同时本田、日产、三菱和马自达等日本车企显现出了高于平均水平的专利技术优势和整合能力。美国车企的电动汽车技术优势也是举世瞩目,单论专利活动指标,通用和福特只有中等级别,但它们在电动汽车关键技术上都很有优势,通用的专利被引频次很高。这意味着,在实践中电动汽车企业基本上都会参考这两个企业的专利。另一个有趣的发现是,在这一细分市场,各企业的技术优势很分散,但是其优势都各自占四大关键技术的半壁江山,比如前 10 家企业中,两家德国企业的技术优势集中在电池及其管理和整车设计与控制技术领域。另一个有趣的的结果是,韩国的两家车企现代和悦达也在电池及其管理和整车设计与控制领域有比较突出的技术优势,这些专利的质量低于平均水平,但是也已经具备了一定的技术优势,这使这两家韩国企业也有可能成为潜在的合作伙伴,其专利值得重点观察。

总体来说,对电动汽车技术研发领先企业的评估发现以下几方面值得反思和学习:1) 电池及其管理技术领域仍然是竞争对手们的“必争之地”,日本的企业仍然掌握着绝对优势;2) 各企业的研发重点分散启示我们,企业所选择研发的技术领域要发挥自己的优势,还要适当避让竞争对手的强项,使自己的技术优势尽可能独一无二;3) 各企业选择研发项目时,还要注意备选技术领域之间的整合能力,以提高电动汽车技术的系统质量。这方面梅赛德斯和戴姆勒的潜力很大;4) 在电动汽车领域,分享式创新正在成为电动汽车产业的一个潮流,通过吸引竞争者加入共同的技术平台而努力成为行业标准制定者的思路告诉我们,在互联网时代,行业中的组织、技术、知识等将处在无边界状态,重要的不再是哪家企业的规模更大,而是看哪家企业能够构建出一个有效的战略平台,能够让整个行业及其要素在这个平台上合理运转,那么这家企业就将成为整个行业的组织者和领导者^[21]。

国内的比亚迪汽车依托自身的电池优势,已经是国内汽车自主品牌的领军企业,开拓了一条全新的新能源汽车产业链。无论比亚迪未来如何发展和有着怎样的市场地位,在面对目前分享式创新的电动汽车发展趋势下,比亚迪及我国其它电动汽车企业一方面要继续积极研发,争取更大的技术规模和更多的技术优势;另一方面要注意提高自己优势领域的技术整合能力。如此才能真正提高整体的技术研发质量和水平;在商业机会来到时,才能抓住机会,在未来电动汽车时代立于不败之地。

参考文献

[1] 雷星晖,王泽民,李雪兵,等. 以知识共享为导向的电动汽车创新网络研究[J]. 科技管理研究,2014(23):25-29.

[2] AHUJA G, KATILA R. Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: a longitudinal study [J]. Strategic Management Journal,2001,22(22):197-220.

[3] SCHMOOKLER J. Invention and Economic Growth [J]. Science, 1966,153(3742):1367-1368.

[4] GRILICHES Z. Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey [J]. Journal of Economic Literature,1991,28(28):1661-1707.

[5] BROCKHOFF K K. Instruments for patent data analyses in business firms[J]. Technovation,1992,12(1):41-59.

[6] ERNST H. Patent portfolios for strategic R&D planning[J]. Journal of Engineering & Technology Management,1998,15(4):279-308.

[7] AINSWORTH S J. Nanotech IP[J]. Chemical & Engineering News, 2004,82(15):17-22.

[8]ERNST H,FABRY B,SOLL J H. Enhancing market-oriented R&D planning by integrated market and patent portfolios [J]. Journal of Business Chemistry,2004,1(1):2-13.

[9]BROCKHOFF K K. Indicators of Firm Patent Activities [C]. Technology Management : the New International Language, [S. l.] : IEEE, 1991 :476-481.

[10]ERNST H. Patent portfolios for strategic R&D planning [J]. Journal of Engineering & Technology Management,1998,15(4):279-308.

[11]ERNST H. Patent information for strategic technology management [J]. World Patent Information,2003,25(3):233-242.

[12]ERNST H,FABRY B,SOLL J H. Enhancing Market Oriented R&D Planning by Integrated Market and Patent Portfolios [J]. Journal of Business Chemistry,2004(1):2-13.

[13]AUSTIN D H. An Event-Study Approach to Measuring Innovative Output; The Case of Biotechnology [J]. American Economic Review,1993,83(83):253-58.

[14]ERNST H,FABRY B,SOLL J H. Enhancing market-oriented R&D planning by integrated market and patent portfolios [J]. Journal of Business Chemistry,2004,1(1):2-13.

[15]姜红. 基于技术关联性视角的产业创新模式与技术选择理论研究 [D]. 吉林: 吉林大学,2008.

[16]党兴华,刘兰剑. 跨组织技术创新合作动因的两视角分析 [J]. 科研管理,2006(1):55-61.

[17]WANG M Y,CHIU T F,CHEN W Y. Exploring potential R&D col-laborators based on patent portfolio analysis; The case of biosensors [C]. Portland International Conference on Management of Engineer-ing & Technology. [S. l.] : IEEE,2009 :322-330.

[18]SCHMOCH U. Evaluation of technological strategies of companies by means of MDS maps [J]. International Journal of Technology Man-agement,1995,10(4-5):426-440.

[19]TEECE D J,PISANA G,Shuen A. Dynamic Capabilities and Strate-gic Management [M]. Oxford: Oxford University Press,2009 :509-533.

[20]ERNST H. Patenting strategies in the German mechanical engineer-ing industry and their relationship to company performance [J]. Technovation,1995,15(4):225-240.

[21]李朋波. 特斯拉开放专利背后的战略逻辑 [J]. 企业管理,2014(10):24-26.

合成生物学市场全球格局分析

在过去几年的时间里,合成生物学研发吸引了越来越多公司的投资,新的基因编辑技术的应用前景进一步促进了合成生物学研究的发展,传统药品正被遗传工程产品、DNA 测序和 DNA 合成技术所取代。虽然合成生物学市场还面临诸如政府管理规章和政策、生物安全与生物安保问题、生物武器等潜在风险和阻碍,但这些问题正被监管机构和研发机构加以解决。合成生物学市场利用高级计算和设计系统完全改变了传统对抗新疾病和遗传挑战的方法。

合成生物学市场分类

合成生物学市场基本上可以从产品、技术和应用三大角度进行分类。从产品角度,可分为核心产品(合成 DNA、合成基因、合成细胞)、DNA 和 RNA 纯化试剂盒、重组蛋白三类;从技术角度,可分为诱变、DNA 测序、基因组工程三类;从应用角度,可分为制药公司、研究机构、化学品公司、大学四类。

合成生物学市场全球格局

基于地理分布,全球合成生物学市场可分为 7 大区域:北美、南美、东欧、西欧、亚太、日本、中东非洲。欧洲是首要市场,主要投资与开发生物学系统,北美市场仅次于欧洲,在过去几年里美国国防部门是北美主要合成生物学投资来源。在亚洲,印度和中国通过发展,预期在未来将占据合成生物学市场的一部份份额。

合成生物学市场关键参与者

合成生物学市场关键参与者包括:热费希尔科学公司(Thermo Fisher Scientific Inc)、安捷伦科技(Agilent Technologies)、GEN9、西格玛奥德里奇(Sigma – Aldrich)、阿米瑞斯生物技术公司(Amyris Biotechnologies)、时代生命科学公司(Epoch Life Science Inc)、Gevo、Intrexon、Sangamo Biosciences、Gingko Bioworks。

陈云伟(中国科学院成都文献情报中心)编译自

<http://www.medgadget.com/2016/11/synthetic-biology-market-size-analysis-and-forecast-report-2016-2026.html>

原文标题:Synthetic Biology Market Size, Analysis, and Forecast Report 2016-2026