



# 基于专利管理地图的新能源汽车技术态势研究 ——以广东省为例

陆黎梅<sup>1</sup>, 唐立平<sup>2</sup>, 吴东庆<sup>3</sup>

(1. 广州科技职业技术大学 外语外贸学院, 广东 广州 510550;

2. 广州市南沙区知识产权发展促进会, 广东 广州 511455;

3. 仲恺农业工程学院 计算科学学院, 广东 广州 510023)

**摘要:**新能源汽车是中国汽车产业未来的发展方向, 技术研发热度经久不衰。运用专利管理地图方法, 分析广东省新能源汽车技术专利的申请趋势、各地市的专利布局、技术生命周期、IPC 技术分类、专利竞争力等, 得出广东省新能源汽车技术的发展特点和发展方向。结果表明, 广东省新能源汽车技术主要掌握于广州小鹏汽车科技有限公司和深圳比亚迪股份有限公司等汽车龙头企业, 技术主要涉及动力电池和动力装置等领域。目前新能源汽车技术处于成长、成熟期, 关键技术有待突破。建议国家继续出台相关支持政策, 适当提高技术指标门槛, 坚持“扶优扶强”原则, 以促进新能源汽车技术研发, 增强我国新能源汽车技术实力。此外, 要完善我国相关专利制度, 以提高我国新能源汽车技术专利质量, 促进该领域的技术创新, 突破技术瓶颈。

**关键词:**新能源汽车; 专利管理地图; 专利分析; 专利制度

中图分类号: U469.7

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2023) 02-0102-08

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2023.02.017

自 20 世纪 90 年代以来, 新能源汽车技术备受国内外汽车企业关注, 新能源汽车产业也是我国传统制造业转型升级的典型代表, 受国家和地方政府政策大力扶持。即便在国家补贴政策退坡、市场竞争激烈的新形势下, 我国新能源汽车产业依然兴旺不衰、技术研发热度不减。据企查查数据显示, 2020

年我国新能源汽车同比增长 71%, 新能源汽车销量同比大幅增长, 达 25 万辆的销量高峰。广东省作为中国新能源汽车重点产业基地, 新能源汽车企业数量超过 2.6 万家, 位居全国首位, 其中广汽新能源、深圳比亚迪等企业以研发和生产世界级智能型新能源产品和服务引领我国新能源汽车产业。根据《广

收稿日期: 2022-06-01

基金项目: 2021 年度广州市哲学社会科学发展“十四五”规划共建课题“RCEP 背景下中国中医药知识产权制度改革创新研究——以广州为例”(项目编号: 2021GZGJ237)。

作者简介: 陆黎梅(1975—), 女, 广西柳州人, 广州科技职业技术大学外语外贸学院讲师, 研究方向: 知识产权; 唐立平(1981—), 男, 湖南怀化人, 广州市南沙区知识产权发展促进会副会长, 研究方向: 知识产权; 吴东庆(1974—), 男, 广西凌云人, 仲恺农业工程学院计算科学学院副教授, 研究方向: 计算机算法、数据挖掘。

州市汽车产业 2025 战略规划》,到 2025 年,广州新能源汽车产能将达到 100 万辆,进入全国前三位,新能源汽车产业发展已经上升到了国家和地方的重要战略地位。但同时也要看到,目前我国新能源汽车技术与日本、美国等发达国家相比,仍然处于落后状态,核心技术缺乏,市场竞争力不强,新能源汽车技术研发依然任重道远。如何突破技术瓶颈,掌握核心技术,增强市场竞争力,是国内汽车企业必须面对的问题。正所谓,得核心技术者得天下,国内汽车企业想要实现技术追赶,除了引进国外成熟技术,对重点产业基地的技术态势研究是必经之路。鉴于此,本文运用专利管理地图方法,在深度挖掘广东省新能源汽车技术专利的基础上,试图为我国新能源汽车企业实现关键技术突破提供情报支持,并就我国新能源汽车技术研发存在的问题提出一些建议和意见。

### 一、研究方法和数据采集

专利管理地图(Management Patent Map)是一种专利分析方法,可将大量专利信息按照“历年专利申请数量”“技术生命周期”“技术申请趋势”“IPC 分类号”“专利强度”等变量进行定性和定量分析,其结果可反映业界或某一技术领域的发展态势<sup>[1]</sup>。本文运用专利管理地图的方法,采用 incopat 专利数据检索和分析功能,通过编写检索表达式得到 2003 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 20 日共计 20 年间广东省新能源汽车技术的专利数据,然后通过统计分析,对广东省新能源汽车技术领域相关专利的申请趋势、申请地区分布,技术生命周期、主要申请人、热点技术等方面进行研究,为新能源汽车技术的研发方向提

供参考。

### 二、结果分析

通过在 incopat 数据库进行检索共得到广东省新能源汽车领域的专利申请量共 35964 件,其中,发明授权专利 4128 件,占比 11.4%,实用新型专利 13017 件,占比 40%,申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开,实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。2021—2022 年申请的部分专利还未公开,因此这两年的专利数据不完整,仅作参考。

#### (一) 申请趋势分析

从广东省近 20 年来新能源汽车技术的专利申请态势来看(如图 1),广东省新能源汽车技术在 2008 年以前发展缓慢,专利年度申请数量不到 20 件。2008—2014 年这个阶段的申请数量开始缓慢上升,但专利年度申请量不超过 300 件。自 2014 年开始,广东省新能源汽车技术的申请量稳步上升,2015 年以后更是呈现出爆发式增长,申请量达 1253 件,并于 2020 年达到顶峰,6833 件,与全国新能源汽车产业技术发展趋势同步。这可能是因为我国于 2015 年颁布了《汽车动力蓄电池行业规范条件》,并随后出台了各项专门的动力电池产业政策,重点支持新能源汽车电池产业技术发展,激励了该领域的技术创新和研发。受专利公开滞后影响,以及受新冠疫情以及政策退坡影响,2021 年与 2022 年专利申请量有所下滑。即便如此,广东省新能源汽车技术仍然保持强劲的发展态势,专利申请超过 6000 件,高于全国平均水平,由此可见广东省对新能源汽车技术的重视程度之高。

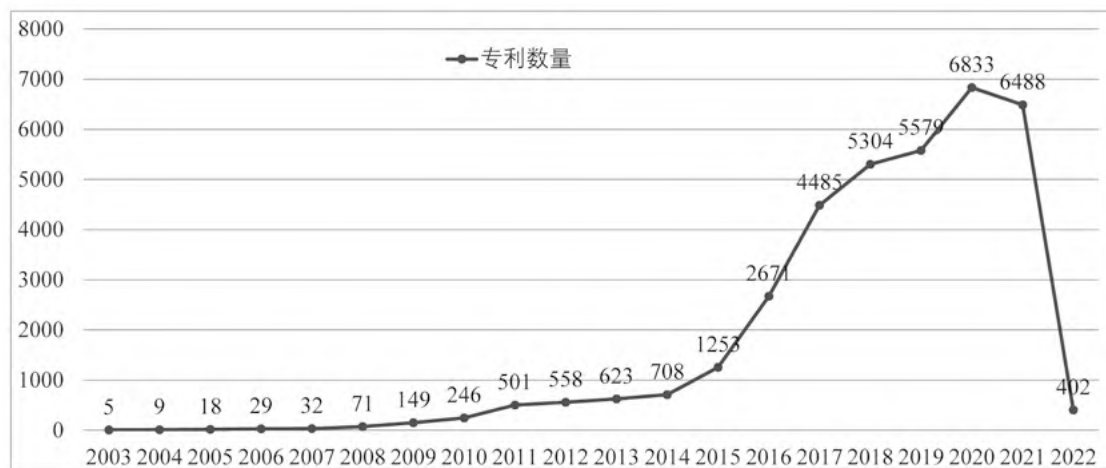


图 1 2003—2022 年广东省新能源汽车技术专利申请趋势(单位:件)

## (二) 广东省各地市专利布局分析

掌握广东省内各地市的专利申请分布情况,有

助于了解各地区的技术研发情况,从而掌握新能源汽车在省内各市级的发展状态,如图2。

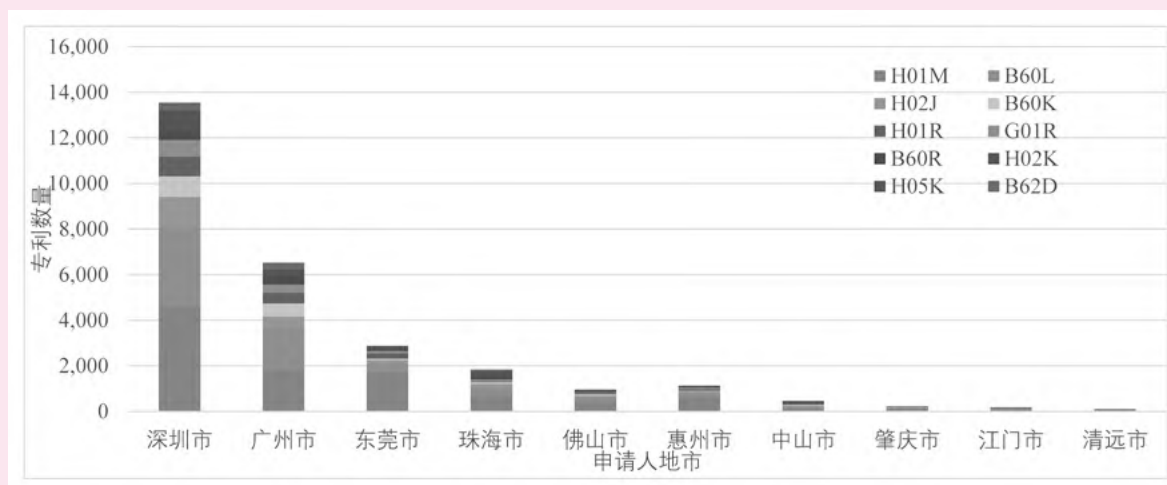


图2 2003—2022年新能源汽车技术广东省专利分布

如图2所示,深圳市、广州市、东莞市的专利申请量分别达到了13553件、6530件和2880件,荣登全省前三名。深圳市作为广东省重点新能源汽车产业基地,在电池、电机、电控等关键领域的核心技术均实现重大突破,总体技术水平国内领先,部分技术达到国际一流水平。广州市作为全国三大汽车生产基地之一,是国家节能与新能源汽车示范推广试点城市,目前拥有广汽传祺、东风日产辰风、广汽比亚迪和北汽共4个新能源汽车自主品牌,研发实力雄厚<sup>[2]</sup>。相比之下,广东省其他地市,如中山、肇庆、江门等地的研发实力较弱,年专利申请数量在500件左右甚至更低,研发实力相当悬殊。

## (三) 技术生命周期分析

技术生命周期用于描述一项技术的使用和发展阶段,从基础科学或应用科学衍生而来,将之应用于描述一项产品从开发与设计,到该产品导入市场,直至该项产品退出整个市场的一个周期过程<sup>[3]</sup>。技术生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段,推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期,也可以是某一技术领域整体技术生命周期。一般将技术生命周期划分为5个阶段:萌芽期、成长期、成熟期、衰退期和复苏期。

根据新能源汽车全省专利申请量与专利申请人随时间推移而变化的曲线,如图3所示,可将新能源汽车技术生命周期分为:

2012—2015年,专利申请量和专利申请人数量

增长都非常缓慢,专利年度申请量不超过200件,年度申请人数也均未超过300,专利技术发展缓慢,属于新能源汽车技术的萌芽期。

2015—2017年,专利申请数量增长迅速,并于2016年达到第一个高峰期,突破2000件,2017年更是突破了4000件,年增长率达54.7%,说明我国新能源汽车技术已经由萌芽期进入成长期,以及政府出台的一系列新能源汽车支持政策密切相关。2013年,广东省根据《国务院关于印发节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020年)的通知》出台了一系列相关政策,以加快培育和发展我国新能源汽车产业,因此激励了一批新能源汽车企业参与该领域的研发和生产。

2018—2019年,专利申请量和专利申请人数量都有所下降,意味着突破性技术较少出现,说明该阶段新能源汽车技术正处于成长、成熟期。这一阶段,国家针对新能源汽车的扶持政策做了相应调整,由过去大规模补贴转向支持重点企业发展。2019年国家新能源汽车补贴政策进一步优化相关技术指标,坚持“扶优扶强”原则,适当提高技术指标门槛,以激励企业突破技术瓶颈,获得核心关键技术。因此,这一阶段的专利申请数量增长缓慢,申请人数也保持稳定。同时,国家继续对新能源汽车免征购置税,并要求各地不得对新能源汽车实行限行限购,鼓励新能源技术市场化,并对冲补贴退坡带来的冲击。

2021—2022年,专利申请量和专利申请人数量继续飙升,这与财政部出台的一系列新能源车补贴



政策以及“扶优扶强”原则有一定关联性。回顾过去几年的新能源车补贴政策发现,财政部补贴力度和补贴金额自 2013 年以来逐年减低。但另一方面,对高续航、高能量密度车辆的补贴在逐年增加。政策的鼓励也促进了新能源汽车核心技术的研发积极性,专利申请数量呈持续上升的状态。

以上 4 个阶段的技术周期变动趋势分析显示,目前我国新能源汽车技术正处于成长、成熟期阶段,市场主体竞争激烈,技术市场化程度较高。另外,基于财政部的补贴政策激励,新能源车技术专利申请量会呈继续上升态势,关键技术的突破指日可待。



图 3 2003—2022 广东省新能源汽车技术的生命周期

(四)IPC 技术分析

1.IPC 总体分析

通过分析广东省新能源汽车技术专利 IPC 分类号,可以了解该省新能源汽车技术覆盖的技术类别,以及该技术领域的研究热点。表 1 为 2003—2022 年广东省新能源汽车技术专利申请前 10 位的 IPC 技术领域分布。由表 1 可知,广东省的新能源汽车技术热点主要分布在 H(电学:电池技术、储能技术、导电技术、电机技术)、B(作业;运输:动力技术)以及 G(物理:电测试技术)3 大类。其中,涉及新能源

汽车电池技术的专利量达到 3840 件,相关专利内容的主要技术要点包括非活性部件的结构零件或制造方法、电极、一次电池及其制造、燃料电池及其制造、二次电池及其制造、混合电池及其制造、不同类型电化学发生器的结构组合等。涉及电动车动力装置的专利也较多,共 2851 件,专利内容涉及电动车辆辅助装备的供电,电动车辆电源线路的集电器、车辆内部、外部电源的电力牵引、控制电动车辆驱动等。H01R、H02J 是涉及新能源汽车电池和储能方面的技术点,但专利申请量明显少于本体技术领域。

表 1 2003—2022 广东省新能源汽车技术专利 IPC 技术分类

IPC 分类	技术领域	申请量
H01M	用于直接转变化学能为电能的方法或装置,例如电池组	10333
B60L	电动车辆动力装置或安装,车辆辅助装备的供电、车辆的电力制动装置、车辆的磁悬置或悬浮、电动车辆的监控操作变量、电动车辆的电气安全装置)	6740
H02J	电或配电的电路装置或系统;电能存储系统	2496
B60K	车辆动力装置或传动装置的布置或安装;两个以上不同的车辆原动机的布置或安装;车辆辅助驱动装置;车辆用仪表或仪表板;与车辆动力装置的冷却、进气、排气或燃料供给结合的布置	1830
H01R	导电连接;一组相互绝缘的电连接元件的结构组合;连接装置;集电器	1763
G01R	测量电变量;测量磁变量	1456
B60R	不包含在其他类目中的车辆、车辆配件或车辆部件	1086
H02K	电机	971
H05K	印刷电路;电设备的外壳或结构零部件;电气元件组件的制造	874
B62D	机动车;挂车	804

## 2. IPC 技术领域时间趋势分析

利用 incopat 专利地图的分析功能,对竞争力排名前 10 的重点技术在各个阶段的分布情况进行分析,了解新能源汽车热点技术的发展动向和未来的发展趋势。如图 4 所示,在新能源汽车 TOP10 技术领域, H01M、B60L 的专利年申请量处于快速上升趋势,因此属于技术发展阶段; H02J、B60K、G01R、B60R、H02K、B62D、H05K 的年申请量较少,属于技

术起步阶段; H01R 的年申请量处于下降趋势,说明该技术已趋向成熟。由此可知,目前广东省新能源汽车技术在动力电池技术和动力装置技术方面处于领先地位,相关技术发展较快,但仍未达到成熟期,关键技术有待突破。另外,广东省在传动技术(F16H)和控制技术(B60W)方面的相关专利申请较少,是后继研发的热点。

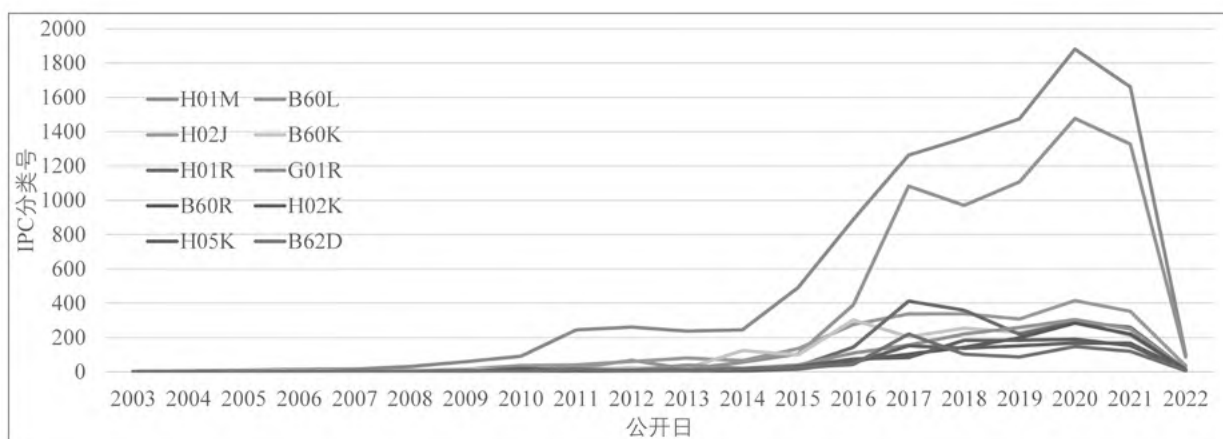


图 4 2003—2021 广东省新能源汽车技术申请趋势

## (五) 专利竞争力分析

## 1. 专利权人

利用 TDA 清洗功能,找到新能源汽车技术专利申请数量 Top10 专利权人,其竞争力分析如图 5 所

示。从整体看,广东省新能源汽车技术专利申请以企业为主,高校和科研院所占比较低。比亚迪股份有限公司申请了较多的专利,专利数量高达 1789 件,稳居全国首位。

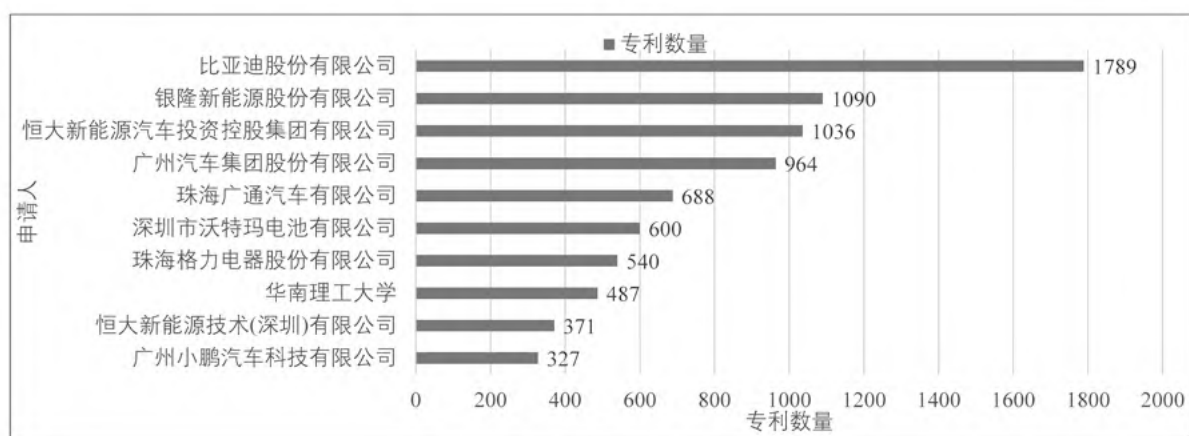


图 5 2003—2022 广东省新能源汽车技术专利申请人排名

比紧跟其后的银隆新能源股份有限公司和恒大新能源汽车投资控股集团有限公司要多出 700 多件,技术领先优势明显。深圳比亚迪股份有限公司

的研究热点技术 IPC 主分类号有: H02J7(电源供电电路),H01M10(二次电池及其制造),H01M2(非活性部件的结构零件或制造方法),B60L11(电动车辆动

力装置),B60R11(车辆的控制方法、控制装置及电子设备),B60K6(混合动力系统,混合动力车辆及其控制方法)。深圳比亚迪股份有限公司是中国电动汽车电池技术领域的龙头企业,近年来加大了新能源汽车关键技术的研发,动力电池、车载充电技术是其研发重点,目前已成功研发出纯电动轿车 E6 和纯电动大巴 K9,运营效果良好<sup>[4]</sup>。动力电池是新能源汽车的关键技术,电池的性能决定了整车的速度,安全性和可靠性。锂离子电池是目前综合性能最好的动力电池,具有能量比高、寿命长、污染小等优点,缺点是

成本高,对充电和温度保护要求很高,具有一定安全隐患<sup>[5]</sup>,为解决这个问题,珠海银隆新能源股份有限公司也加入了动力电池技术的研发,专攻锂电池新材料研发和生产,其专利数总量排名第2位。广州汽车集团股份有限公司也具备较强的研发实力,发明专利数量排名第2。作为广东省新能源汽车整车制造龙头企业,该企业目前拥有广汽传祺、广汽比亚迪等新能源汽车自主品牌,在智能制造和智能研发领域处于领先地位。

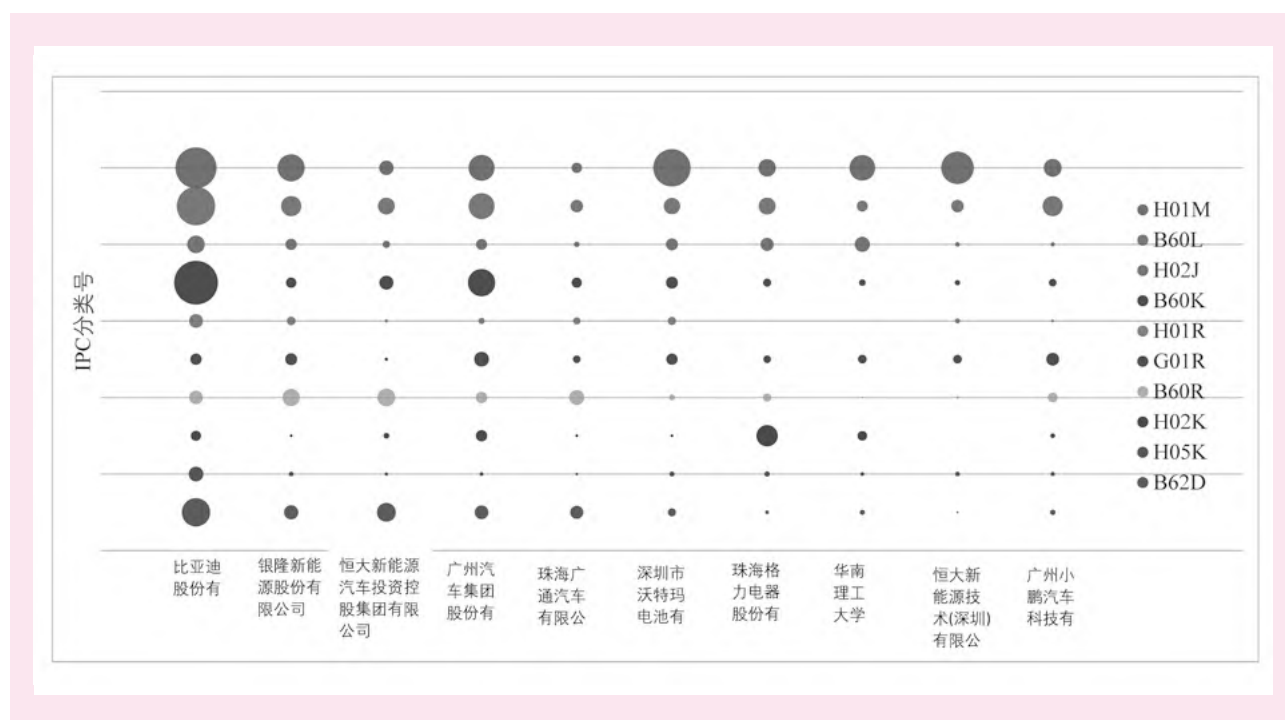


图6 2003—2022 广东省新能源汽车技术主要专利申请人技术分布

## 2. 主要专利权人的技术分布

通过把 Top10 专利权人与国际分类号配对,得到主要专利权人的主要技术分布图。分析主要专利权人的技术分布能掌握该技术的主要研发方向,对未来的研发起到借鉴、避免研发重复投入等作用<sup>[6]</sup>。如图6所示,Top10 专利权人申请最多的专利分布在 H01M 和 B60L,即电动车电池组和动力装置,包括电动车供电、电力牵引和安全监控等;另外 B60K(车辆动力装置或传动装置的布置或安装),B60R(车辆配件或车辆部件),B62D(车辆转向控制装置)方面的技术也是主要专利权人关注的领域。除此之外,G01R(测量电变量;测量磁变量)和 H02K(电机)也是备受关注的研究方向。

## 三、结论与建议

### (一) 结论

广东省是中国重点汽车制造产业基地,新能源汽车整车制造和技术研发都位居全国首位。近年来,在政府的大力扶持下,新能源汽车产业得到大力发展,技术创新速度加快,相关技术专利申请量逐年增长。从专利申请趋势来看,广东省的新能源汽车技术研发起步较晚,在2009年以前基本处于技术研发的萌芽阶段,直到2014年以后,该技术领域的研发才步入正轨,专利申请数量逐年增加。但从专利申请类型看,发明专利占比较低(10%),总体创新程度不高。另外,从专利申请地区来看,深圳和广州企业的专利申请量处于绝对的领先地位,其他地区研



发力量相对落后,技术创新出现区域不平衡的现象。从技术生命周期上看,目前新能源汽车技术正处于成长期,关键技术有待突破。从技术领域上看,目前新能源汽车技术主要以动力电池和动力装置为主,涉及电池的制造、充电控制、电测试,也涉及电机,电控、电动车辆电源线路的集电器等。广东省对于新能源汽车技术的研究比较集中,专利申请多围绕硬件领域,其他技术领域也有涉及但深度不够。从专利竞争力分析来看,广州和深圳两地的企业的实力较强,在新能源汽车技术领域拥有大量专利,既有深圳比亚迪、广汽传祺等龙头企业,也有广州小鹏、广汽本田等实力品牌。但其他地区的技术发展滞后,产业链不够完善。高校除了华南理工大学拥有少量专利,其他高校和科研机构均未上榜,产学研结合仍需加强,以突破关键技术瓶颈,增强市场竞争力。

## (二) 建议

### 1. 国家政策坚持“扶优扶强”,攻坚技术难题

专利“大而不强,多而不优”是我国重点产业技术创新面临的主要问题。目前我国新能源汽车技术发展已处于成长期的后期阶段,如何突破技术瓶颈,掌握核心技术,是我国汽车抢占国际市场份额的关键。要解决这个问题,国家政策扶持必不可少。首先,国家应继续出台相关支持政策,适当提高技术指标门槛,坚持“扶优扶强”,以增强新能源汽车技术实力。其次,国家要求各地不得对新能源汽车实现限购限行,从而鼓励新能源汽车市场消费。另外,各地要加强新能源汽车技术设施建设和维护,如充电基础设施等<sup>[2]</sup>。

### 2. 加强广东省各区域的产业分工协作,构建全产业链体系

要加强广东省新能源汽车产业的协同发展,主要从以下几个方面着手:一是继续加大对深圳、广州、佛山的技术研发投入,以实现新能源汽车核心技术的早日攻“关”。目前广东省新能源汽车产业主要分布在广州、深圳、佛山等地,也是新能源汽车核心技术的主要研发地。深圳市主要掌握了新能源汽车电池、电机、电控等关键领域的核心技术研发,总体技术水平较高;而广州和佛山都是新能源汽车整车的重要生产基地,拥有众多新能源汽车自主品牌。二是加快东莞、中山、惠州等地市的新能源汽车产业升级改造,以建设高质量的新能源汽车零部件研发、生产、销售等一体化产业链服务体系,为广东省新能源汽车产业的发展提供强有力的技术支撑和新能源

解决方案。

### 3. 加强企业和科研院所、高校的产学研合作,突破关键核心技术

新能源核心技术的攻“关”离不开车企与高校、科研院所的产学研合作。要加大对高素质新能源汽车技术专业人才的培养,完善学历教育与职业培养课程体系建设;加强高校与车企的产学研合作,通过签订校企协同育人协议,开办产业定制班,企业导师与高校教师共同培养高素质技术和技能复合型人才;此外,企业与高校、科研院所加强产研合作,联合研发,攻克新能源汽车的核心技术难关,比如先进材料研发有助于突破锂电池负极材料技术难关,以提高纯电动动力电池容量;再者,政府和行业协会定期举办知识产权培训班,增强企业和科研院所的知识产权意识,提高企业知识产权的创造和市场化能力,从而实现新能源汽车技术从创造、研发、生产和市场化的全方位高质量发展。

### 4. 平衡专利制度与技术秘密保护制度,提高专利技术质量

新能源汽车技术专利质量参差不齐,发明专利占比小,这与企业或个人对自己的发明创造所采取的保护方式有一定关系。目前企业或个人主要有两种方式保护自身的知识产权,即申请专利和技术秘密。如果企业把发明创造申请专利保护,必须要满足可专利的条件,要通过“三性”审查,而且专利保护有一定的期限。另外,专利制度下,个人要获得专利权,必须公开其发明创造的信息,而且要求披露信息的具体细节,以便业内技术人员能够理解和运用。鉴于此,技术发明人大多不愿申请专利保护而作为技术秘密保护,这在一定程度上影响发明专利数量和质量。在技术秘密制度下,权利人不需要披露其发明创造或技术的信息,而且了解被保密技术细节的人员也非常有限,社会公众更是难以获得保密技术的信息,因此权利人似乎能对技术拥有绝对的独占权。但是,即便如此,由于智慧信息本身是不具备排他性的,而且具有流动性,技术秘密保护制度下仍有泄密风险,而且还存在被其他人独立研发出相同技术或被反向工程破解的可能性。因此,技术秘密未必能帮助权利人实现对市场的完全独占<sup>[7]</sup>。个人或企业如何在专利权和技術秘密保护之间做出选择,国家的法律制度是一个主要的平衡因素。对于那些研究周期较长,有多个创新点的技术研究,比如新能源汽车技术领域,法律可以给予企业一部分研

究成果提供专利保护,而对某些阶段性成果则给予技术秘密保护,特别是那些不容易被逆向工程破解的技术,从而激励创新,帮助企业最终实现关键技术突破,最终促进新能源汽车技术的高质量发展。

#### 参考文献:

- [1] 蒋玉石,康宇航.基于专利地图的技术创新可视化研究[J].科研管理,2013(10):50-57.
- [2] 孙晓麒,何帅.粤港澳大湾区新能源汽车产业发展情况分析[J].科技与金融,2020(1):14-18.
- [3] 马天旗,黄文静.专利分析——方法、图表解读与情报挖掘[M].北京:知识产权出版社,2015:18.
- [4] 陈吉清,邱泽鑫,兰凤崇,等.纯电动汽车车载充电技术的发展研究[J].科技管理研究,2015(16):36-40.
- [5] 兰凤崇,郭慧,黄维军,等.锂离子动力电池专利信息分析[J].科技管理研究,2015(14):126-147.
- [6] 李勇,梁春慧.机动车儿童乘员用约束系统的专利情报国际竞争态势分析[J].2015(9):122-129.
- [7] 徐瑄.对价视角下的技术保密制度——福利分析、国际趋势与中国应对[J].知识产权,2021(1):54-65.

[责任编辑:张明勇]

## Research on Technical Development in New Energy Vehicles of China Based on Patent Management Map

——The Case Study of Guangdong Province

Lu Limei<sup>1</sup>, Tang Liping<sup>2</sup>, Wu Dongqing<sup>3</sup>

(1.School of Foreign Studies, Guangzhou Vocational and Technical University of Science and Technology, Guangzhou 510550, China; 2.Guangzhou Intellectual Property Development Association of Nansha New Area, Guangdong, Guangzhou 511455, China; 3.College of Computational Science, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510023 China)

**Abstract:** New energy vehicles are the future direction of China's automotive industry, and research on the technology is hot for years. By using the method of Patent Management Map, the paper analyzes the development status of new energy vehicle technology in Guangdong Province involving application tendency, technology life cycle, IPC distribution, applicant ranking, etc., and find out the development characteristics and future direction of the new energy vehicle technology. The results show that it is Guangzhou Xiaopeng Motors Technology Co., Ltd. and Shenzhen BYD Co., Ltd., the leading automobile enterprises who mainly master the core technology in this area including power battery and power plant. At present, the new energy vehicle technology is still in growing stage, and the key technology needs to be broken through. It is suggested that the state should continue to introduce relevant support policies, appropriately raise the threshold of technical standard, and insist on supporting the superior and strengthening the strong in order to enhance the technical strength of new energy vehicles in China. In addition, it is necessary to improve the relevant patent system, so as to enhance the quality of the technology patents, promote technological innovation and make breakthroughs in this field.

**Key words:** new energy vehicles; management patent map; patent analysis; patent system