

基于专利分析的广西新能源汽车制造技术创新现状与发展态势

许桂霞, 陆桂军

(广西壮族自治区科学技术情报研究所, 南宁 530022)

摘要: 运用 incoPat 科技创新情报平台, 以 2004—2023 年的专利数据为依据, 分析广西新能源汽车制造技术特征和发展态势。结果表明, 广西新能源汽车制造业已驶入“快车道”, 但核心的“三电”技术、智能网联和新能源生态等创新能力不强, 全链条研发体系尚未建成。基于研究结论, 从加强产业顶层设计、推动“质”“量”齐头并进, 强化关键技术攻关, 强链补链延链, 以“小”汽车扩东盟大市场吸引下游充电建设主体, 打造“桩联网”商业运营模式 5 个方面提出对策建议。

关键词: 新能源汽车; 技术创新; 专利分析

中图分类号: U469.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)03-0202-08

新能源汽车产业是我国的七大战略性新兴产业之一。中央和地方各级政府为加强新能源汽车产业规划引导, 陆续出台了各种扶持培育政策, 为新能源汽车产业的发展营造了良好的政策环境。近年来, 广西深入实施工业强桂战略, 多措并举全力推动新能源汽车制造业高质量发展, 品牌优势初步显现^[1-2]。作为中国主要的汽车生产基地和面向东盟的南方汽车出口制造基地, 广西形成了“整车-关键零部件-品牌-汽车后市场”较为完整的产业链, 申龙、比亚迪(弗迪)、国轩高科、多氟多等一批整车和关键零部件制造企业扎堆入驻广西。2022 年, 广西新能源汽车产量 67.4 万辆, 约占全国的 1/10, 新能源汽车出口同比增长 7.7 倍, 广西已成为全国新能源汽车产销大省区, 并正在加快形成面向东盟的新能源汽车制造业集聚区。但与广东、江苏、浙江等先进省份相比, 广西新能源汽车技术仍然处于落后状态, 新能源汽车“三电系统”核心技术有待突破, 驱动电机总成、变速器、电子控制系统等关键零部件面临“卡脖子”问题, 新能源汽车制造业技术创新依然任重道远。如何突破技术瓶颈, 实现关键技术逐步从整车延展到关键零部件和子系统研发, 是当前广西新能源汽车制造业面临的问题和挑战。目前仅有少数学者从专利布局、专利管理地图视角

研究新能源汽车制造技术创新态势, 而从多层次、多维度、用全产业链思维研究新能源汽车制造技术创新态势比较缺乏, 研究的深度和广度也不足。因此, 本文运用 incoPat 科技创新情报平台, 以 2004—2023 年的专利数据为依据, 从技术构成、技术申请、技术分布、申请趋势、申请地区分布、技术生命周期、主要申请人等角度分析广西新能源汽车制造业的专利布局, 梳理广西新能源汽车制造业技术特征和发展现状, 为加强高价值发明专利培育、促进广西新能源汽车技术发展提供参考和依据。

1 研究方法和数据采集

专利技术是衡量产业创新能力的重要指标, 是企业科技创新能力的直观体现。而外观设计专利主要保护的是新颖的、独特的、具有想象力的外观设计, 而不涉及产品的实用性和技术性。鉴于此, 本文中所述的“技术创新”仅包括发明专利和实用新型专利。以北京合享新创信息科技有限公司开发的 incoPat 专利检索分析系统为分析工具, 根据国际专利分类法(International Patent Classification, IPC)以及新能源汽车技术关键词确定检索式并进行专利检索^[3]。截止时间为 2023 年 9 月 15 日, 获取相关数据后进行数据清洗和去噪, 得到 2004 年 1 月 1 日至 2023 年 9 月 15 日共计 20 年广西新能源汽

收稿日期: 2023-10-25

基金项目: 广西科技发展战略研究专项(桂科 ZL23014003)

作者简介: 许桂霞(1976—), 女, 广西靖西人, 高级工程师, 硕士, 研究方向为科技战略与产业创新发展; 陆桂军(1982—), 男, 广西灌阳人, 研究员, 硕士, 研究方向为科技战略与产业创新发展。

车制造业技术的专利数据。

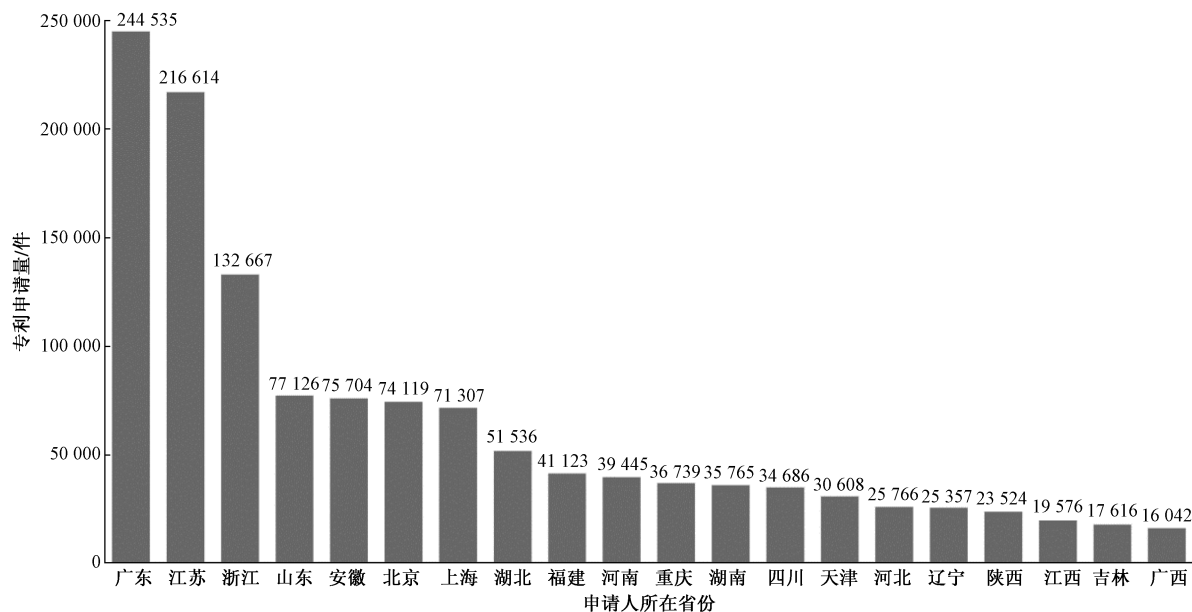
2 检索结果分析

通过在 incoPat 数据库进行检索共得到广西新能源汽车制造领域的专利申请量共 16 042 件。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。将检索得到的数据进行有针对性的分析和解读,研判广西新能源汽车制造产业链分布及所关注的技术热点。数据显示,目前广西在全国排名第 20 位,但与广东、江苏、浙江等先进省份相比,广西新能源汽车制造专利申请量差距较大(图 1)^[4-5]。

2.1 专利申请总体呈现波动增长趋势

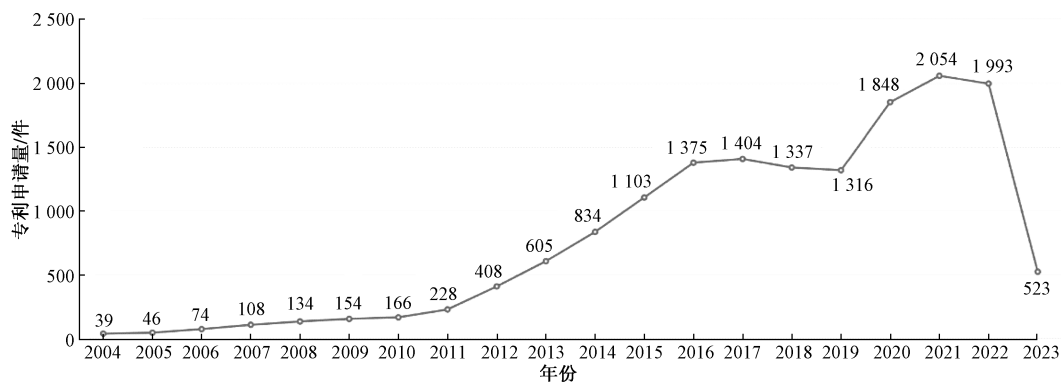
通过申请趋势可以从宏观层面把握分析广西近 20 年来新能源汽车制造业在各时期的专利申请热度变化(图 2)。2004—2011 年广西新能源汽车制

造业技术专利申请数量开始缓慢上升,但专利年度申请量不超过 300 件。自 2012 年开始,广西新能源汽车技术的专利申请量稳步上升,2018 年与 2019 年专利申请量有所下滑,随后于 2021 年达到顶峰(2 054 件),与全国新能源汽车制造业技术发展趋势基本同步^[6-7]。主要得益于 2014 年国务院办公厅及 2015 年广西壮族自治区人民政府办公厅先后出台的《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》等政策扶持,激励了新能源汽车制造业的技术创新和研发。受专利公开滞后影响,以及受新冠肺炎疫情以及政策退坡影响,2022 年专利申请量再次小幅下滑至 1 993 件,2023 年 1—9 月专利申请量仅 523 件。由于发明授权的周期长,专利公开具有延后性,因此近 2、3 年的专利申请量和授权率可能偏低。



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 1 2004—2023 年全国各省份新能源汽车制造业专利申请量(前 20)



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 2 2004—2023 年广西新能源汽车技术专利申请量

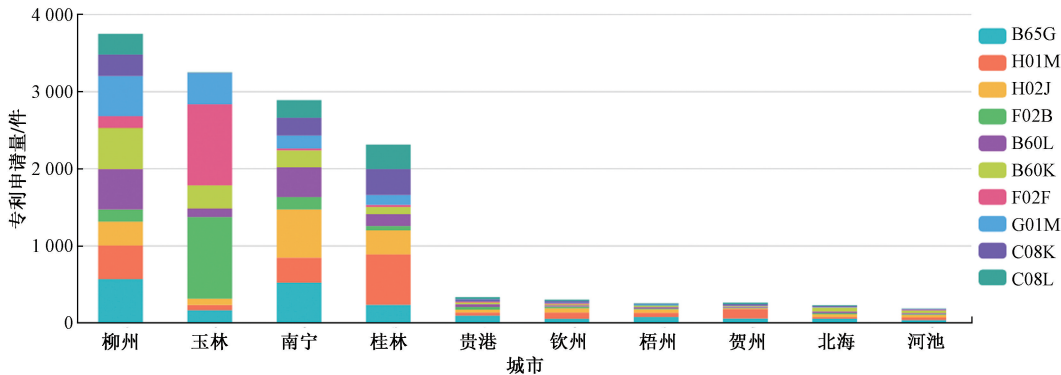
2.2 产业技术布局集聚在柳州、玉林、南宁 3 个城市

目前,广西新能源汽车制造业主要集聚在柳州、南宁、桂林、玉林、贵港等地,其中柳州、玉林、南宁这 3 个城市奠定了广西新能源汽车制造业的基本格局。掌握广西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地市的发展状态(图 3、表 1)。柳州、玉林、南宁的专利申请量分别达到了 3 736、3 237、2 878 件,排名广西全区前 3 名。柳州作为国内唯一同时拥有四大汽车集团整车生产基地的城市,拥有上汽通用的五菱宝骏基地,东风柳汽乘用车与商用车生产基地,广汽集团新能源车基地与一汽解放的柳州整车生产基地,已形成了较为齐全的电池、电驱、电控零部件配套体系,总体技术水平国内领先,部分技术达到国际一流水平,但在新兴的能源系统、“三电”(电力、电信、广播电视)、智能网联等领域仍存在短板。玉林在新型混动专用增压高效发动机优势突出,研发国六、T4、大船电、燃氢发动机、燃料电池等达到世界先进水平的全领域动力产

品,玉柴品牌价值突破 858 亿元,连续 18 年位列内燃机行业第 1。南宁作为面向 RCEP(区域全面经济伙伴关系协定)的新能源汽车生产基地,利用中国(广西)自由贸易试验区南宁片区政策优势,大力招引动力电池等关键核心环节龙头企业,依托比亚迪等龙头企业建成具有国内先进水平的新能源汽车研发中心,“三电”系统、智能网联等新能源汽车关键核心技术研发实力雄厚,主要布局在位于伶俐、六景、栾城的东部产业新城。相比之下,广西其他地市,如梧州、贺州、北海、河池市等地的研发实力较弱,专利申请量约 200 件,崇左、来宾、百色、防城港专利申请量为零,各地市研发实力存在显著差距。

2.3 专利技术经历萌芽、缓慢成长、快速成长期

专利技术生命周期指的是某项技术或专利技术从申请到失效或被淘汰的整个过程中的发展阶段。通过对新能源汽车专利技术生命周期的分析,可以了解新能源汽车技术的发展、市场需求和产业链发展趋势等方面的情况,为企业创新和产业发展提供参考和指导^[8]。根据新能源汽车全广西专利申请量与专利申请人随时间推移而变化的曲线如图 4 所示。



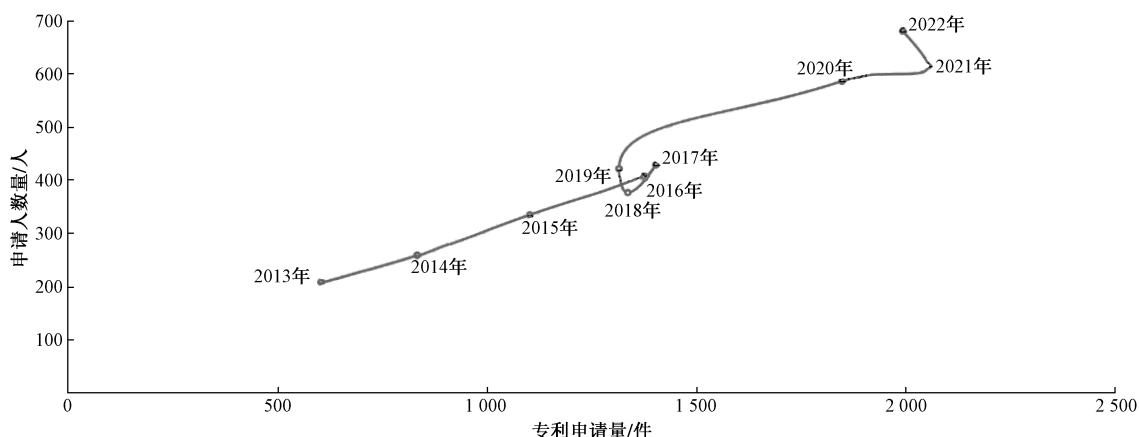
数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 3 2004—2023 年广西各地市新能源汽车技术专利申请量分布

表 1 2004—2023 年广西各地市新能源汽车技术专利申请量

IPC 分类	专利申请量/件									
	柳州	玉林	南宁	桂林	贵港	钦州	梧州	贺州	北海	河池
B65G	562	159	515	228	90	47	72	53	51	32
H01M	436	68	323	653	40	83	54	120	21	34
H02J	309	82	625	313	37	56	45	13	36	33
F02B	157	1,058	160	57	36	21	10	6	16	13
B60L	521	109	389	153	33	14	17	13	17	10
B60K	533	298	215	93	24	15	20	8	52	30
F02F	153	1,053	25	27	9	13	0	1	2	12
G01M	521	401	168	127	7	7	16	2	6	6
C08K	276	5	230	335	25	21	8	22	12	5
C08L	268	4	228	317	25	20	7	19	12	5
合计	3736	3237	2878	2303	326	297	249	257	225	180

数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日。



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 4 2013—2022 年广西新能源汽车制造业专利技术生命周期示意图

技术萌芽期(2013—2014 年):专利年度申请量分别为 605、834 件,年度申请人数分别为 208、258 人,专利申请量和专利申请人数量增长都非常缓慢,处于新能源汽车技术萌芽期,专利大多数是原理性的基础发明专利。

技术快速成长期(2015—2017 年):专利申请量和专利申请人数量增长迅速,并于 2017 年达到第一个高峰期(专利申请量为 1 404 件,专利申请人数量为 428 人),但专利申请的技术集中度降低。说明我国新能源汽车技术已经由萌芽期进入成长期,与政府出台的一系列新能源汽车支持政策密切相关。2014 年开始,政策扶持不断完善,国家及广西区层面陆续出台了《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020 年)》《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》《广西区人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》《广西新能源汽车发展行动方案(2016—2020 年)》等一系列指导和鼓励新能源汽车制造业发展的政策。为统筹力量推进汽车全产业链优化升级,广西出台了做大做强上汽通用五菱、东风柳汽等龙头企业形成汽车全产业链工作方案,制订提高汽车零部件本地配套率大会战工作方案,推进了动力电池、控制系统、底盘系统、自动化变速箱等一大批产业链补链、强链项目,财政资金扶持力度不断加大。2015—2017 年广西财政累计安排 3.57 亿元支持柳州新能源汽车基地建设,安排 0.50 亿元打造桂东新能源汽车基地。

技术缓慢成长期(2018—2019 年):专利年度申请量分别为 1 337、1 316 件,年度申请人数分别为 376、421 人,专利申请量和专利申请人数量都有所

下降,在短期内呈现出波动性变化。主要原因为跌宕起伏的新冠肺炎疫情和复杂多变的国际局势等超预期因素叠加,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扶优扶强方向发展,进一步优化相关技术指标,适当提高技术指标门槛^[9]。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。

技术快速成长期(2021—2022 年):专利年度申请量分别为 2 054、1 993 件,年度申请人数分别为 614、679 人,专利申请量和专利申请人数量连年增长,说明企业研发能力不断提升,市场主体竞争激烈,技术市场化程度较高,市场仍保持着相关技术投资、研发的热度。目前广西拥有 8 家新能源整车生产企业,柳州上通五宝骏 E100、广西汽车集团 3 款车,延龙公司两款车共 6 款新能源汽车成功列入国家《车辆生产企业及产品公告》,柳州市的新能源汽车获取国家公告目录达 11 个。东风柳汽新能源轿车 S50EV 和新能源多功能车 S500EV 已完成研发及试制。广西汽车集团自主研发生产的首辆新能源全球车在印尼上市,首次实现广西新能源汽车整车在海外制造和生产。通过一大批产业链补链、强链项目实施,广西汽车关键零部件本地配套率从 2012 年的不足 30% 提升至 2022 年的 60% 以上^[10]。

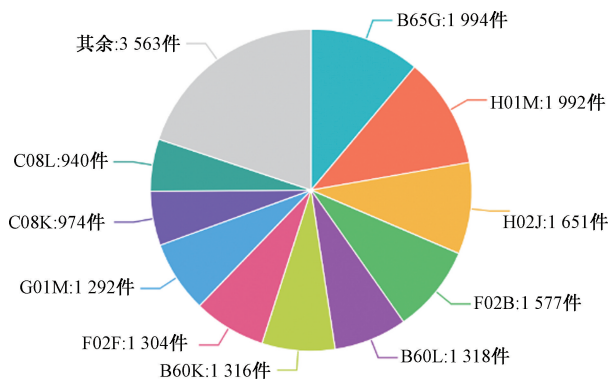
2.4 IPC 分类技术领域集中在输送机、电池、电路系统、电能存储等

通过 incoPat 科技创新情报平台分析专利 IPC 分类号,可以了解广西新能源汽车制造业技术覆盖的技术类别,以及各技术分支的创新热度(图 5)^[4]。2004—2023 年广西新能源汽车技术专利申请前 10 位的 IPC 技术领域分布见表 2。由表 2 可知,广西

表 2 2004—2023 年广西新能源汽车技术专利申请量前 10 位的 IPC 技术领域

IPC 分类号	技术领域	专利申请量/件
B65G	装载或倾卸用输送机、车间输送机系统或气动管道输送机	1 994
H01M	用于直接转变化学能为电能的方法或装置,例如电池组	1 992
H02J	供电或配电的电路装置或系统;电能存储系统	1 651
F02B	活塞式内燃机;一般燃烧发动机	1 577
B60L	电动车辆动力装置,车辆辅助装备的供电,一般车辆的电力制动系统、车辆的磁悬置或悬浮、电动车辆的监控操作变量	1 318
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	1 316
F02F	燃烧发动机的汽缸、活塞或曲轴箱;燃烧发动机的密封装置	1 304
G01M	机器或结构部件的静或动平衡的测试;其他类目中不包括的结构部件或设备的测试	1 292
C08K	使用无机物或非高分子有机物作为配料(涂料、油墨、清漆、染料、抛光剂、黏合剂入 C09)	974
C08L	高分子化合物的组合物(基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G;人造丝或纤维入 D01F;织物处理的配方入 D06)	940

数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日。



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

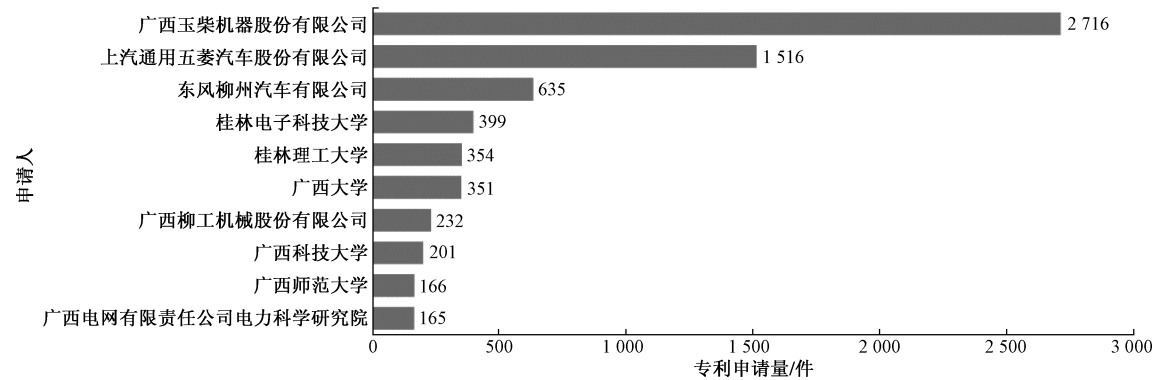
图 5 2004—2023 年广西新能源汽车技术专利申请量 IPC 技术分类

的新能源汽车技术热点主要分布在 B(作业;运输;动力技术)、H(电学:电池技术、储能技术、导电技术、电机技术)、F(机械工程:活塞式内燃机、燃烧发动机)以及 G(物理:电测试技术)4 大类。其中,装载或倾卸用输送机、车间输送机系统或气动管道输送机技术的专利申请量达到 1 994 件;涉及新能源汽车电池技术的专利申请量达到 1 992 件,相关专

利内容的主要技术要点包括电极、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;涉及供电或配电的电路装置或系统、电能存储系统的专利共 1 651 件;涉及活塞式内燃机、一般燃烧发动机技术的专利共 1 577 件^[7]。

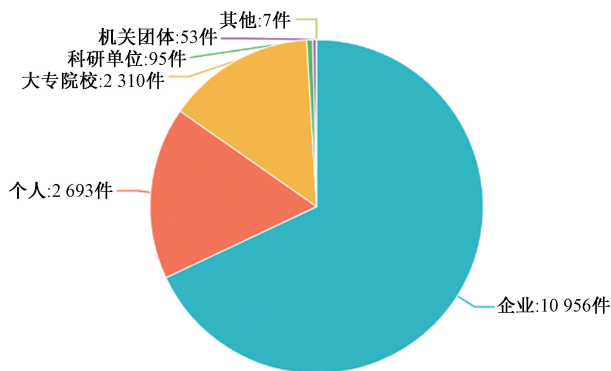
2.5 企业成为发明创新的主体,专利技术与市场结合紧密

2004—2023 年广西新能源汽车制造业技术专利申请量前 10 专利申请人,其竞争力分析如图 6 所示。广西玉柴机器股份有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、东风柳州汽车有限公司的专利申请量位于全区前 3 名,创新成果积累较多。广西玉柴机器股份有限公司申请专利数量高达 2 716 件,稳居全区首位。从专利申请人类型的分布看,企业申请最为活跃,占主导地位占申请总数 68%,高校和科研院所占比较低(图 7),说明广西新能源汽车制造业专利技术与市场结合紧密,产业态势较好。



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 6 2004—2023 年广西新能源汽车技术专利申请量前 10 专利申请人的专利申请量



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 7 2004—2023 年广西新能源汽车技术各类型专利申请人申请量

2.6 专利技术功效集中在降低复杂性、提高效率与便利性、降低成本

分析各技术领域不同功效的专利的数量分布情况,有助于了解各类技术的主要应用特征,从而对研发路线进行适应性的调整。为进一步探索广西新能源汽车制造业技术分布与技术演变情况,判断相关应用的技术研发路线^[4],运用 incoPat 科技创新情报平台分析广西新能源汽车制造业技术专利的技术构成功效,技术功效为“复杂性降低”“成本降低”“便利性提高”“效率提高”分别为 4 186、3 467、3 015、2 977 件,与总量的比例分别为 17.80%、14.75%、12.82%、12.66%,由此可见,广西新能源汽车制造业专利技术功效主要集中在降低复杂性、提高效率与便利性、降低成本方面(图 8)。图 8 中圆形面积越大表明技术分支对应的技术功效专利量越多,反映该主体在该方向的研发成果越多,反之,专利量越少的技术分支和技术功效为该主体的技术研发薄弱方向^[11]。

3 研究结论

(1)广西新能源汽车制造业已驶入了“快车

道”。在市场需求与政策支持双重利好的驱动之下,以三大核心部件为重点的新能源汽车零部件本地配套体系不断完善,整车设计、整车控制、节能等技术水平已走在全国前列。

(2)核心技术创新能力不强。整体来看,当前广西新能源汽车制造业仍处于技术成长期,属于“爬坡过坎”的关键时期,在核心的“三电”技术、智能网联和新能源生态等领域技术研发相对欠缺,在智能制造、车身及内外饰以及轻量化领域关键技术有待提升。

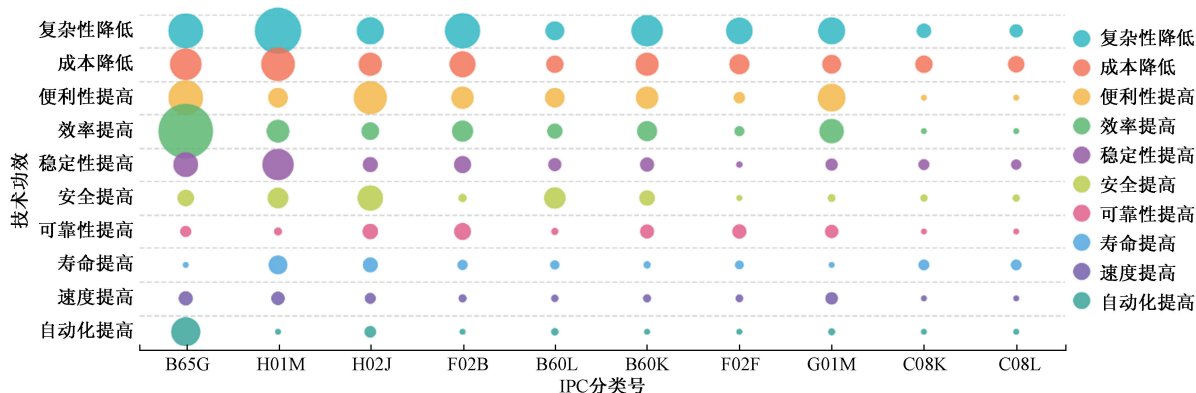
(3)产业生态尚不健全。“应用基础研究-产业化共性关键技术开发-成果转移转化-产业孵化-市场推广”的全链条研发体系尚未建成,未能牢牢掌握供应链主动权。

4 提升广西新能源汽车发展水平的对策建议

技术创新与关键核心技术已成为新能源汽车制造业发展的关键。汽车产品形态、交通出行模式、能源消费结构和社会运行方式正在发生深刻变革,中国-东盟新能源汽车检测认证联盟在广西成立,为广西新能源汽车制造业提供了前所未有的发展机遇^[12]。面对机遇和挑战,广西要强化关键技术攻关,强链、补链、延链,以“小”汽车扩东盟大市场,用全产业链思维加快发展壮大新能源汽车制造业。

4.1 加强产业顶层设计,推动“质”“量”齐头并进

立足于广西新能源汽车制造业发展特点及全区总体经济形势,适时从自治区政府层面出台新能源汽车制造业发展相关政策,有效引导新能源汽车制造业全区的合理布局。一是在产品政策上,广西新能源汽车制造业的产品政策的引导模式由整车生产向整车与关键零部件并重的模式转变,引导资金、技术、人才等生产要素向重要零部件生产企业



数据来源:incoPat 专利数据库,检索时间截至 2023 年 9 月 15 日

图 8 2004—2023 年广西新能源汽车各技术领域不同功效专利量分布

流动,激励企业进行成果转化和技术创新,逐步减少关键技术和重要零部件对省外、国外市场的依赖,提升广西产业链的技术含金量^[12-14]。二是在产业链布局上,广西新能源汽车上游产品主要是锰矿和三元正极材料前驱体,产业附加值低,应在上游产业链布局正极材料、负极材料、隔膜、电解液这类比矿产开采加工层次高的产业,形成矿产-电池材料-动力电池一条较为完整的上下游配合产业链条。鉴于短时间内4个电池材料产业并强难以落地,可以先侧重发展其中最关键的正极材料产业——镍钴锰三元电池正极材料产业,这样不仅有利于增强产业实力,增加企业效益,还能有针对性地提高广西的新能源动力电池产品层次。

4.2 强化关键技术攻关,破解产业发展瓶颈

针对新能源汽车制造业技术发展存在的困难和瓶颈,采取科技计划项目、揭榜挂帅等方式,支持企业、高校、科研院所开展产业重大关键共性技术攻关、重大产品开发及应用示范。一是在整车控制技术方面,重点开发整车电控技术、整车匹配技术、驱动电机及系统控制技术、动力电池及管理系统技术、车载充电技术、电空调技术、电转向技术、电制动技术,积极开发新能源车用发动机技术、动力耦合技术、自动变速箱技术等。二是在动力系统集成技术方面,重点突破动力传动系统的优化设计技术、驱动电机领域的变频驱动技术、热管理技术、电磁兼容技术、抗震降噪技术、可靠性设计技术和集成控制技术等。三是在车用氢能源电池技术方面,重点提升电堆集成、系统集成技术,着力发展低成本、大功率、长寿命商用电堆,攻关燃料电池整车集成及控制技术。四是智能化网联化融合发展技术方面,推动车载视觉系统、车规级芯片、激光雷达、毫米波雷达、高清摄像头等智能网联关键零部件核心技术的研发与应用,重点开发智能网联云控平台系统、智能网联车路协同通信系统、智能感知系统、人工智能规划与决策系统、智能仿真测试系统^[7-8]。

4.3 强链、补链、延链,提升产业整合度

一是重点发展“纯电动商用车电机+多档自动变速箱”驱动系统、高压总成、汽车电子及整车控制系统、高效充电设备以及高功率、智能化电机控制器等关键零部件总成。二是重点支持新能源锂电高镍三元正极材料及隔膜材料的发展,以材料产业带动下游电池电芯产业发展,提升动力电池封装及集成能力,做优动力电池管理系统。三是依托柳州、玉林市的内燃机动力总成企业开发新型混动专用增压高效

发动机,发展插电式混合动力系统、增程式混合动力系统、48伏轻混系统及燃料电池等关键总成。

4.4 以“小”汽车扩东盟大市场,打造国际新能源汽车制造业高地

一是制定跨境新能源汽车制造业融合发展合作区建设实施方案,重点谋划在新能源汽车领域与东盟国家形成融合发展的跨境产业链,积极引入头部新能源汽车企业在广西建立面向东盟和共建“一带一路”国家的新能源产业基地,支持头部新能源汽车企业研发适合东盟市场的产品,助推“广西智造”新能源汽车产品更好满足东盟市场需求,打造面向东盟和共建“一带一路”国家的新能源汽车制造业集聚区^[7]。二是支持广西新能源汽车实验室按国家级实验室标准建设,通过“政产学研用”联合创新,着力突破新能源汽车的能源系统、驱动系统、智能驾驶及智能交互系统、智能制造等技术,形成创新策源地、科创新飞地。三是成立东盟汽车标准国际课题组(研究院),深度参与东盟新能源汽车标准制定,以及搭建东盟汽车法规数据库^[13]。

4.5 吸引下游充电建设主体,打造“桩联网”商业运营模式

一是吸引充电建设主体,吸引更多充电设施相关主体参与到广西新能源汽车下游产业链中,引导运营商间即竞争又合作的发展势头,提高用户充电便利性。二是打造“桩联网”,分阶段推进多样化商业运营模式,实现跨界、多元、市场主导的充电产业商业运营模式。第一阶段,以政策推动充电桩App的推广普及,打造“桩联网”运营模式,提高用户充电便利性和充电设施利用率。政策可以参照北京或广东,结合广西现状,向公众提供充电桩定位服务。第二阶段,借鉴美国ChargPoint,向车主、经销商及制造商提供大量云服务,推进互联互通的便捷支付手段、状态远程监控等服务。第三阶段,升级用户体验,实现平台化运营,多样化服务,通过大数据平台支撑运营商提供充电服务以外的增值服务拓展,如电动汽车销售、电动汽车运维、用户出行服务等^[14-15]。

参考文献

- [1] 王震坡,梁兆文,北京亿维新能源汽车大数据应用技术研究中心.中国新能源汽车大数据研究报告2022[M].北京:机械工业出版社,2022.
- [2] 程晓凡,杨凯雯,潘志洋,等.中国新能源汽车产业发展现状及对策[J].合作经济与科技,2021(22):20-22.
- [3] 王宇航,黄岑宇.新能源汽车专利布局分析[J].新能源

- 科技, 2022(11): 30-33.
- [4] 陆黎梅, 唐立平, 吴东庆. 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[J]. 武汉职业技术学院学报, 2023, 22(2): 102-109.
- [5] 密雅荣. 新能源汽车专利技术分析[J]. 河南科技, 2021, 40(32): 151-153.
- [6] 朱忠菊. 新能源汽车智能制造研究[J]. 汽车测试报告, 2023(12): 61-63.
- [7] 周庆辉. 新能源汽车关键技术丛书 电动汽车智能电池管理系统技术[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2023.
- [8] 高建平. 普通高等教育汽车类专业系列教材 新能源汽车概论[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2023.
- [9] 刘永超, 周新星. 新能源汽车发展对制造工艺与装备影响研究[J]. 汽车测试报告, 2023(10): 74-76.
- [10] 李莲靖, 张天, 潘家新. 广西汽车产业创新发展现状、问题与对策[J]. 广西经济, 2022, 40(5): 30-39.
- [11] 王景, 张雅蕊, 程思思. 中国新能源汽车技术创新的现状、问题及对策[J]. 企业科技与发展, 2022(7): 20-22.
- [12] 中国汽车技术研究中心, 日产中国投资有限公司, 东风汽车有限公司. 新能源汽车蓝皮书 中国新能源汽车产业发展报告 2022[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2022.
- [13] 李银雁. 支持广西打造国际新能源汽车产业高地[N]. 中国经济时报, 2023-03-09(003).
- [14] 虞忠潮, 朱兴旺, 李强. 2022 新能源汽车[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2023.
- [15] 中国汽车技术研究中心有限公司. 节能与新能源汽车发展报告 2022[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2022.

Current Situation and Development Trend of Innovation in New Energy Vehicle Manufacturing Technology in Guangxi Based on Patent Analysis

XU Guixia, LU Guijun

(Guangxi Zhuang Autonomous Region Institute of Science and Technology Information, Nanning 530022, China)

Abstract: Using the incoPat technology innovation intelligence platform, the characteristics and development trend of new energy vehicle manufacturing technology in Guangxi based on patent data from 2004 to 2023 is analyzed. The research results indicate that Guangxi's new energy vehicle manufacturing industry has entered a "fast lane", but the core innovation capabilities of "three electricity" technology, intelligent networking, and new energy ecology are not strong, and the entire chain research and development system has not yet been established. Based on the results, policy recommendations are proposed from five aspects: strengthening the top-level design of the industry, promoting the simultaneous development of "quality" and "quantity", strengthening key technology research, strengthening the supply chain and extending the supply chain, expanding the ASEAN market with "small" cars, attracting downstream charging construction entities, and creating a "pile connected" commercial operation model.

Keywords: new energy vehicles; technological innovation; patent analysis