

我国电动汽车发展现状及存在问题

李洪庆¹ 韩超^{2,3} 刘磊¹

(1.中国汽车技术研究中心有限公司,天津 300300;2.中国民用航空华北地区空中交通管理局天津分局,天津 300300;3.中国民航大学天津市智能信号与图像处理重点实验室,天津 300300)

【欢迎引用】李洪庆,韩超,刘磊.我国电动汽车发展现状及存在问题[J].汽车文摘,2023(9):36-41.

【Cite this paper】LI H Q, HAN C, LIU L. Development Status and Issues on Electric Vehicles in China[J].Automotive Digest (Chinese), 2023(9): 36-41.

【摘要】为分析我国电动汽车发展现状及问题,助力产业高质量平稳发展。通过文献综述、调查研究,对我国电动汽车发展概况、政策法规与标准体系、主要企业经营与发展以及技术进步与创新方面进行了深入研究。研究发现我国电动汽车产业发展迅速,产销量已经连续8年位居全球第一,仍存在补能基础设施布局合理性有待提高、上游关键资源储备保障不足、二手车保值率低的问题。最后,针对电动汽车产业短板,提出合理化发展建议。

关键词:电动汽车;动力电池;技术创新

中图分类号:F424.7 文献标识码:A DOI: 10.19822/j.cnki.1671-6329.20220179

Development Status and Issues on Electric Vehicles in China

Li Hongqing¹, Han Chao^{2,3}, Liu Lei¹

(1.China Automotive Technology&Research Center Co. Ltd.,Tianjin 300300;2. China Civil Aviation North China Air Traffic Management Bureau Tianjin Branch,Tianjin 300300;3. Tianjin Key Laboratory of Intelligent Signal and Image Processing, Civil Aviation University of China,Tianjin 300300)

【Abstract】In order to understand the current situation and issues on Electric Vehicle (EV) development in China and assist in the high-quality and stable development of the industry, this article conducts in-depth research on the development overview, policy regulations and standards systems, major enterprise operations and development as well as technological progress and innovation of EVs in China through literature collection, survey and research methods. Research has found that China's EV industry is developing rapidly, with production and sales ranking first in the world for 8 consecutive years. There are still issues such as the rationality of energy supplement infrastructure layout that needs to be improved, insufficient protection of upstream key resource reserves and high depreciation rate for used EVs. Finally, this article proposes reasonable development suggestions for the weak points of the EV industry.

Key words: Electric Vehicle (EV), Power battery, Technological innovation

0 引言

新能源汽车是指采用新型动力系统,完全或者主要依靠新型能源驱动的汽车,包括插电式混合动力(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)(含增程式)汽车、电动汽车(Battery Electric Vehicle, BEV)和燃料电池汽车(Fuel Cell Vehicle, FCV)。电动汽车是以车载电池为动力输出、用电机驱动车轮行驶的汽车。传统燃油车发动机热效率仅为35%~40%,新能源汽车的电

动驱动装备效能高达96%,动力电池和电驱动系统是电动汽车的核心部件,约占整车成本的50%~60%^[1-2]。

当前,全球汽车市场增速不断放缓,新能源汽车尤其是纯电动汽车已经成为全球主要经济体发展共识,纷纷将发展新能源汽车作为实现气候目标的重要途径,电动化战略进一步加速实施。2022年全球新能源汽车销量突破1 000万辆,较2021年增长55%,其中中国销量占比超过60%,中国已成为全球新能源汽车的主战场。在中国新能源汽车快速发展

的同时,补能基础设施、关键资源保障等仍然制约着产业高质量发展,本文主要从政策、技术、重点企业维度分析我国电动汽车发展概况,并提出存在问题的解决路径。

1 电动汽车产销与保有量

从产销量上看,在政策方向引领、技术迭代升级、市场认可度提升的协同推动下,电动汽车产销持续增长(图1)。2021年中国电动汽车产量为294.2万辆,同比增长1.7倍,销量为291.6万辆,同比增长1.6倍。2022年中国电动汽车产销量分别为546.7万辆和536.5万辆,同比分别增长83.4%和81.6%。与HEV和PHEV比,电动汽车受到消费者青睐,市场份额达80%以上^[3-4]。

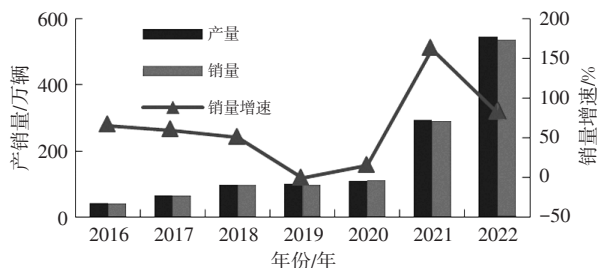


图1 2016—2022年中国电动汽车产销量

从电动汽车保有量上看,在电动汽车产销量持续创新高的推动下,我国电动汽车保有量呈现逐年上升的发展趋势(图2),2020年突破400万辆,2021年底,中国新能源汽车保有量达784万辆,占汽车总量的2.6%,其中,电动汽车保有量达640万辆,同比增长60%。截至2022年底,新能源汽车保有量为1310万辆,占汽车总量的4.10%,其中,电动汽车保有量达1045万辆,占新能源汽车总量的79.78%。

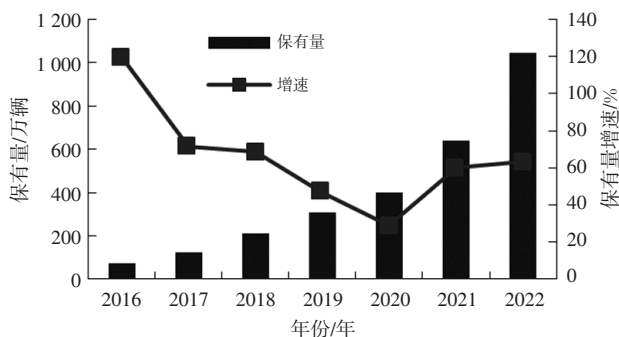


图2 2016—2022年中国电动汽车保有量及增速

2 政策法规与标准体系

新能源汽车是中国环保事业发展的重要组成部分,中国国民经济“八五”计划至“十四五”规划都对新

能源汽车的发展,做出了适时的战略部署和方向引领^[5]。近年来,通过应用试点、推广应用、梯次管理及财政补贴方面持续完善政策体系,我国新能源汽车产业政策环境不断优化(表1)。2022年8月18日,国务院常务会议决定,对新能源汽车,将免征车购税政策延至2023年底,继续予以免征车船税和消费税、路权及牌照支持。2023年7月19日,财政部举行新闻发布会,介绍延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策的具体内容,明确新能源汽车车辆购置税减免政策延长至2027年底,减免力度分年度阶梯性退坡。

表1 我国2021年至今新能源汽车产业主要政策汇总

政策名称	文号	发表年月	发布部门
关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见	国发〔2021〕4号	2021年2月	国务院
关于开展2021年新能源汽车下乡活动的通知	工信厅联通装函〔2021〕57号	2021年3月	工信部等4部门
关于启动新能源汽车换电模式应用试点工作的通知	工信厅通装函〔2021〕248号	2021年10月	工信部
关于提前下达2022年节能减排补助资金预算的通知	财建〔2021〕345号	2021年11月	财政部
关于2022年新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	财建〔2021〕466号	2021年12月	财政部等4部门
关于开展2022年新能源汽车下乡活动的通知	工信厅联通装函〔2022〕107号	2022年5月	工信部等4部门
关于延续新能源汽车免征车辆购置税政策的公告	工业和信息化部公告2022年第27号	2022年9月	财政部等3部门
关于组织开展公共领域车辆全面电动化先行区试点工作的通知	工信部联通装函〔2023〕23号	2023年2月	工信部等8部门

3 主要经营与发展

从全球市场来看,MarkLines数据显示^[6],2022年电动汽车销量前10位企业和集团中,4家为中国企业(表2)。其中,比亚迪在海豚车型带动下,以86.8万辆位居第2位,吉利集团位居第5位,广汽集团和上汽集团分别位列第8、10位,中国企业占据了前列。在2022年全球纯电车型的销量排名中,宏光MINI EV排在全球总榜第3,销量为44.3万辆。比亚迪进入榜单的车型有海豚(第4位)、元PLUS(第5位)、秦(第7位)、汉(第10位)4款车型,绝大部分由国内市场贡献,广汽埃安双主力车型AION Y和AION S分别排在

第8和第9。

表2 2022年电动汽车世界销量前10(TOP 10)企业

序号	公司名称	销量/万辆	市场份额/%
1	特斯拉(美国)	126.8	17.5
2	比亚迪(中国)	86.8	12.0
3	通用·电机集团(美国)	70.4	9.7
4	大众汽车集团(德国)	56.3	7.8
5	吉利集团(中国)	36.1	5.0
6	现代·起亚集团(韩国)	34.5	4.7
7	日产·三菱(日本)·雷诺(法国)	28.3	3.9
8	广汽集团(中国)	27.1	3.7
9	斯特兰蒂斯(欧美)	25.1	3.5
10	上汽集团(中国)	22.6	3.1

从国内市场来看,根据乘用车市场联席会数据显示^[7],2022年中国电动汽车排名前10企业的格局相对稳定(表3)。其中比亚迪份额占比近20%,上汽通用五菱和特斯拉中国分别排名第2和第3,市场份额分别为11.3%和11.1%。同比增长100%以上的企业有比亚迪、奇瑞新能源、合众汽车和吉利汽车。从细分车型来看,五菱宏光MINI EV、Model Y(国产)、海豚3款车型销量均超过18万辆,分别为41.0万辆、31.7万辆和18.3万辆。

表3 2022年中国电动市场销量TOP 10企业

序号	公司名称	销量/万辆	同比增长/%	市场份额/%
1	比亚迪	78.9	166.0	19.9
2	上汽通用五菱	44.7	5.6	11.3
3	特斯拉(中国)	44.2	37.2	11.1
4	广汽埃安	21.4	74.3	5.4
5	长安汽车	18.8	84.8	4.7
6	奇瑞新能源	17.5	103.8	4.4
7	合众汽车	14.6	124.8	3.7
8	小鹏汽车	12.0	24.6	3.0
9	蔚来汽车	12.0	32.2	3.0
10	吉利汽车	11.7	135.4	2.9

4 产品技术进步与创新

4.1 持续强化顶层设计,明确技术发展方向

《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》^[8]明确到2025年,电动乘用车新车平均电耗降至12.0 kW·h/100 km,力争到2035年,电动汽车成为新销售车辆的主流,公共领域用车全面电动化。中国汽车工程学

会牵头组织编制的《节能与新能源汽车技术路线图2.0》^[9]提出,针对纯电动和插电式混合动力汽车,至2035年,形成自主、完整的产业链,自主品牌纯电动和插电式混合动力汽车产品技术水平和国际同步,新能源汽车占汽车总销量50%以上,其中纯电动将占新能源汽车的95%以上。

4.2 技术转为市场驱动,集中在动力电池等领域

在产业政策支持、综合续航里程不断提高、补能基础设施持续完善因素影响下,我国新能源汽车市场需求旺盛,成为2022年汽车产业最大亮点。根据中汽信息科技(天津)有限公司(中信科技)^[10]发布的2022年中国汽车专利统计数据(图3),专利技术构成中动力电池系统、驱动电机系统和充电系统占比之和高达71.89%,尤其是动力电池领域,专利公开量占比从2021年的44.30%提高至49.23%,可见2022年我国新能源汽车相关技术创新主要集中在动力电池领域。

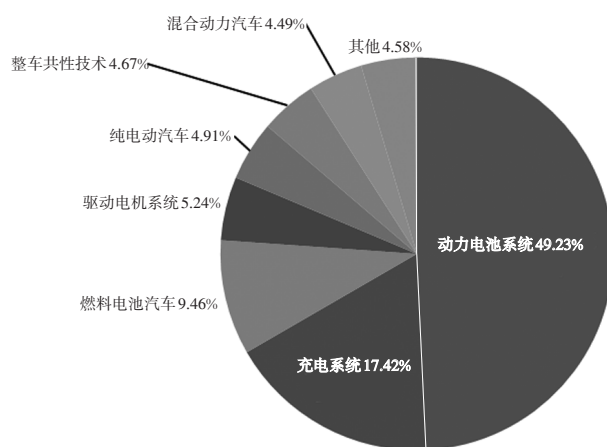


图3 2022年中国新能源汽车专利技术构成

4.3 自主企业集体发力,专利实力处于领先地位

聚焦新能源汽车领域,我国自主企业已完成技术能力全面构建,在动力电池、电驱动等关键领域储备了强劲的研发创新能力。在中汽信科发布的2022年中国新能源汽车专利公开量创新主体统计中(表4),TOP10中有8家国内企业,宁德时代、比亚迪、蜂巢能源分别以1 234件、1 103件、1 076件位列前3名,其中,宁德时代、奥动新能源、株式会社LG新能源、亿华通实现200%以上增长。

4.4 持续巩固技术优势,保持全球领先地位

随着新能源汽车快速发展,我国动力电池产销规模持续增长、技术指标稳步提升、回收利用初具规模,动力电池产业整体处于全球前列。在中汽信科发布的2022年中国动力电池专利公开量创新主体统计中

(表5),TOP10仅有一家外资企业,宁德时代、蜂巢能源和株式会社LG新能源分别以1 205件、1 049件、803件位列前3名,宁德时代、株式会社LG新能源、亿纬动力实现超过200%的增长。

表4 2022年中国新能源汽车专利公开量创新主体TOP10

排名	创新主体	公开量/件	同比增长/%
1	宁德时代新能源科技股份有限公司	1 234	246.63
2	比亚迪股份有限公司	1 103	17.59
3	蜂巢能源科技股份有限公司	1 076	19.42
4	奥动新能源汽车科技有限公司	895	206.51
5	中国第一汽车股份有限公司	837	141.21
6	株式会社LG新能源	818	337.43
7	中创新航科技股份有限公司	796	2021年未上榜
8	丰田自动车株式会社	699	1.30
9	浙江吉利控股集团有限公司	699	64.86
10	北京亿华通科技股份有限公司	587	210.58

4.5 续驶里程稳步提升

纯电动乘用车平均续驶里程稳步提升,高续驶里程车型规模进一步扩大。2022年纯电动汽车平均续

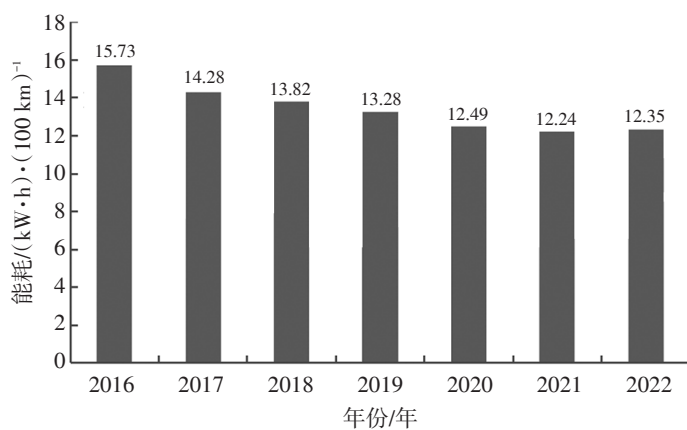


图4 2016—2022年电动乘用车电能消耗量情况

4.6 动力电池能量密度不断提高

高能量密度磷酸铁锂、三元材料动力电池搭载率进一步提高。2022年,搭载三元材料动力电池的纯电动乘用车中,电池系统能量密度超160 W·h/kg的车型产量占比达77.5%,较2021年提升近10%;搭载磷酸铁锂的纯电动乘用车中电池系统能量密度超过140 W·h/kg的车型产量占比为50.3%,相比2021年提升近12%^[11]。未来动力电池多技术路线将会持续,磷酸铁锂电池(Lithium Iron Phosphate,LFP)得益于其安全、成本及性能提升潜力,在未来10年仍将占有主导地位;三元电池凭借能量密度、快充性能优势,是未来10年中高端

续航里程达424 km,同比增加9.0%,其中续驶里程超过500 km车型占比为41.9%,相比2021年提升14.1%;低于200 km的纯电动汽车占比为13.7%,相比2021年下降近5%^[11]。此外,纯电动乘用车能耗水平持续优化,2022年平均电能消耗量达12.35 kW·h/100 km,相比2016年下降21.5%(图4)。

表5 2022年中国动力电池专利公开量创新主体TOP10

排名	创新主体	公开量/件	同比增长/%
1	宁德时代新能源科技股份有限公司	1 205	268.50
2	蜂巢能源科技股份有限公司	1 049	19.48
3	株式会社LG新能源	803	358.86
4	中创新航科技股份有限公司	792	2021年未上榜
5	比亚迪股份有限公司	735	40.00
6	湖北亿纬动力有限公司	507	284.09
7	合肥国轩高科动力能源有限公司	454	-7.16
8	宁德新能源科技有限公司	355	44.90
9	恒大新能源技术(深圳)有限公司	344	26.47
10	欣旺达电动汽车电池有限公司	326	21.64

车型的主流应用;半固态电池能否取得发展与全固态电池发展程度关系密切,固态电池是电动汽车发展最重要的技术路线选择,预计2030年后有望商业化;钠电池无资源问题,除能量密度短板外,其余性能均较佳,可满足低端车型、储能等特定场景需求^[12-14]。

5 存在问题及建议

5.1 存在问题

5.1.1 补能基础设施布局合理性有待提高

在新能源汽车市场快速发展和政策不断完善双重驱动下,我国充电网络体系初具规模,但由于补能

设施建设初期,超前投建、跑马圈地的现象较为严重,重规模轻布局,导致公共补能设施布局不合理、利用率不均衡,需求旺盛地区排队现象突出,位置偏远地区充电桩长时间闲置,形成大量“僵尸桩”^[15]。

5.1.2 上游关键资源储备保障不足

随着新能源汽车、储能等行业快速发展,动力电池迎来高速发展期,碳酸锂作为三元锂、磷酸铁锂等主流动力电池的核心材料,价格波动幅度较大,影响厂商定价体系。从锂资源储备来看,南美、澳大利亚、中国为全球主要分布区域,但我国由于锂矿品位低,开采技术不成熟、规模小,盐湖提锂技术受限、成本较高的问题,锂资源较大程度依赖进口。

5.1.3 二手车保值率低

电动汽车相比于传统燃油汽车保值率更低,主要原因是:

(1)电动汽车更多是作为一个消费电子产品,传统燃油车是机械产品,2者使用寿命不同。

(2)电动汽车技术迭代升级快,新品的成本在不断的下降。

(3)由于动力电池使用特性,电动汽车冬季续航里程下降。

(4)电动二手车市场还未成型,缺乏统一的检测标准。

5.1.4 废旧动力电池回收利用难

《新能源汽车动力蓄电池回收利用溯源管理暂行规定》^[16]明确了汽车企业要承担主体回收责任。《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》^[17]对梯次利用企业、梯次产品、回收利用、监督管理等方面做出规定。

一方面,针对动力电池回收利用,国家层面积极出台相关政策,但行业仍缺少统一的回收标准。

另一方面,动力电池回收市场混乱,通过正规渠道回收的动力电池仅占全行业数量的1/4,约有一半以上流向了非正规渠道的民间小作坊,扰乱了市场秩序,增加了安全隐患。

5.2 发展建议

5.2.1 提升补能基础设施服务保障能力

(1)进一步优化中心城区公共充换电网络布局,结合新能源汽车下乡活动,加快乡镇充换电基础设施建设。

(2)建议各省市主管部门打造地方充换电设施监控平台,实时监控运营企充电桩上线率、利用率、安全情况,并出台针对运营企业的考核评级管理制度,将

考核结果与奖补资金相挂钩^[18]。

(3)建立并不断完善“僵尸企业”和“僵尸桩”退出机制,支持优质企业兼并重组、做大做强,积极构建速度超前、布局均衡、智能高效的充换电基础设施服务体系。

5.2.2 聚焦核心技术攻关,增强自主发展能力

(1)引导整车企业持续提高电动汽车的安全性、经济性、续航里程,积极引进模块化高性能整车平台。

(2)推动产业链企业进一步提升全天候、高安全、长续航里程动力电池系统,高功率、高密度电驱动系统等核心技术水平。

5.2.3 加快构建废旧动力电池回收利用体系

(1)建立健全退役动力电池回收行业规范企业认证认可名单公示制度。

(2)加快回收服务网点、保养维修网点布局,加快健全完善电池回收利用数字网络,强化全生命周期溯源管理。

(3)积极引导消费者增强回收再利用、循环利用意识。

(4)从政策扶持、财政投入等方面,支持动力电池回收企业加快回收技术突破。

6 结束语

本文从产销和保有量、政策法规与标准体系、主要经营与发展,以及产品技术进步与创新4方面分析了我国纯电动汽车发展概况及未来趋势。通过分析发现,在我国纯电动汽车产业快速发展的同时,仍存在制约发展的诸多阻碍,例如充电和换电站总体数量不足且布局不合理现象较多,动力电池上游关键资源进口依赖度处于较高水平等。针对存在问题,本文从基础设施保障能力、攻关核心技术等方面提出发展建议,以期助力我国纯电动汽车产业高质量健康发展。

参 考 文 献

- [1] 范军,袁泉.我国电动汽车的发展现状和前景分析[J].黑龙江科技信息,2016(36):13-14.
- [2] 陈娟,鲍大同.中国新能源汽车产业发展现状分析[J].产业创新研究,2022(3):8-10.
- [3] 王震坡,黎小慧,孙逢春.产业融合背景下的新能源汽车技术发展趋势[J].北京理工大学学报,2020,40(1):1-10.
- [4] 尹彦秋,张俊深.纯电动汽车驱动系统的技术现状与发展趋势[J].内燃机与配件,2021(17):215-217.
- [5] KARKI A, PHUYAL S, TULADHAR D, et al. Status of Pure

- Electric Vehicle Power Train Technology and Future Prospects[J]. Applied System Innovation, 2020, 3(3): 35-37.
- [6] Marklines. 全球汽车产业平台 [DB/OL]. (2022-09-10) [2023-08-16]. https://www.marklines.com/cn/vehicle_sales/index.
- [7] 乘联会. 2023年1月新能源汽车行业月报[EB/OL]. (2023-03-08)[2023-05-16]. <http://www.cpcaauto.com/newslist.php?types=bgzl&id=1171>.
- [8] 国务院办公厅. 《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》[EB/OL]. (2020-10-20)[2023-08-10]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2020-11/02/content_5556716.htm.
- [9] 中国汽车工程学会. 节能与新能源汽车技术路线图 2.0 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [10] 中汽信科. 2022年中国汽车专利数据统计分析[EB/OL]. (2023-02-06)[2023-06-23]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzUzMjEyMzk3Mw==&mid=2247491592&idx=1&sn=44851c76dacd4f62ba4ce875c47b1bb1&chksm=fabab822cdcd313489b47a73ecc9c18df4e07d511ffd31b398cf72c0a550d91325207270bfc5&scene=27.
- [11] 工业和信息化部. 乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理实施情况年度报告(2023). [EB/OL]. (2022-06-16)[2023-08-12]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/zbys/qcgy/art/2022/art_58124fc426c543b3bc85f6cb97f31347.html.
- [12] 范成君. 新能源汽车动力电池应用现状及发展[J]. 时代汽车, 2022(21): 102-104.
- [13] 左培文, 朱培培, 邵丽青. 新能源汽车动力电池产业发展特点与趋势分析[J]. 汽车文摘, 2022(1): 1-7.
- [14] 解晨宁. 解析新能源汽车动力电池的维护与保养策略[J]. 时代汽车, 2022(18): 181-183.
- [15] 田峰, 魏帮顶, 苏玉来. 电动汽车技术进展和发展前景[J]. 时代汽车, 2022, 384(12): 118-119.
- [16] 工业和信息化部. 新能源汽车动力蓄电池回收利用溯源管理暂行规定[EB/OL]. (2018-07-02)[2022-12-19]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/jns/wjfb/art/2020/art_b56b23d884934687aca9b346cafecbc4.html.
- [17] 工业和信息化部. 新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法[EB/OL]. (2021-08-19)[2023-6-27]. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_1f80e80e76414a9698a076c03eac4d0b.html.
- [18] 刘洋, 于欣. 低碳经济下我国新能源汽车发展问题及对策[J]. 产业创新研究, 2022(19): 63-65.

【作者简介】

李洪庆, 中国汽车技术研究中心, 硕士研究生, 研究方向为区域汽车产业研究。

E-mail: 1551649792@qq.com