

我国新能源汽车产业高质量发展战略研究

瞿国春,赵世佳,王建斌

(工业和信息化部装备工业发展中心, 北京 100846)

摘要:我国新能源汽车产业在全球形成先发优势,但面临价格竞争加剧、技术迭代加速、消费需求多元化的新形势。本研究针对新能源汽车产业发展面临的新挑战,建立我国汽车产业生命周期的数学模型,并通过 2009—2024 年我国历年新能源汽车销量实际数据,剖析了新能源汽车产业发展的内在规律,提出我国新能源汽车产业高质量发展策略,为产业转型升级提供理论支撑和实践指导。

关键词:新能源汽车;高质量发展;产业生命周期模型;产业转型升级

中图分类号:U46

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2025)06-0001-07

Research on the high-quality development strategy of China's new energy vehicle industry

QU Guochun, ZHAO Shijia, WANG Jianbin

(Ministry of Industry and Information Technology Equipment Industry Development Center, Beijing 100846, China)

Abstract: China's new energy vehicle industry has formed a first mover advantage globally, at present, the new energy vehicle industry of China is faced with the new challenges such as the crisis of price challenge, technological iteration and divers customers requirement. The purpose of this paper is to establish a mathematical model for the lifecycle of China's automotive industry, based on the actual data of automotive from 2009 to 2024, analyzed the inherent laws of the development of the automotive industry, and proposes a high-quality development strategy for China's new energy vehicle industry based on the industrial life cycle. This has certain reference value and significance to promote the stable transformation of the automotive industry and accelerating the formation of new productive forces in the automotive field.

Key words: new energy vehicle; high quality; model for the lifecycle; development strategy

新能源汽车是全球汽车产业转型升级的主要方向,是各国应对气候变化、推动产业绿色低碳发展的关键举措,也是我国实现“双碳”目标和汽车产业高质量发展的战略选择^[1-2]。党中央、国务院高度重视新能源汽车产业发展,习近平总书记多次作出重要指示,为我国汽车产业的发展指明了方向。多年来,我国新能源汽车产业坚持科技

创新发展,实现汽车动力变革和新旧动能转换,开辟了汽车产业发展新领域新赛道,塑造了发展新动能新优势,产业发展取得历史性成就,对巩固和扩大新能源汽车产业发展优势意义重大。

(1) 新能源汽车是达成“双碳”目标的重要抓手。近年来,中国交通碳排放量快速增长。数据显示,1990—2024 年,中国交通碳排放量从 9 400

收稿日期:2025-05-07 修回日期:2025-06-06

基金项目:工业和信息化部装备工业发展中心重大课题项目“新一轮产业变革背景下我国汽车产业平稳转型发展研究”(XMKY20241131826003)。

作者简介:瞿国春(1973—),男,湖北京山人,工业和信息化部装备工业发展中心主任,研究方向为装备及汽车产业战略、规划、政策等。通信作者:王建斌。

万 t 增加到 11.1 亿 t 左右,增长了 11 倍之多。目前,交通排放占中国碳排放总量的 10% 左右,成为继电力和工业之后的第三大排放领域。2020 年 9 月,习近平总书记向国际社会作出“碳达峰、碳中和”郑重承诺,为我国社会经济绿色低碳发展指明了方向^[3]。因此,“双碳”背景下,新能源汽车带动绿色低碳发展成为全球共识^[4-5]。

(2) 新能源汽车成为跨界融合创新的重要载体。2020 年 7 月 23 日,习近平总书记在一汽集团视察时强调,推动我国汽车制造业高质量发展,必须加强关键核心技术和关键零部件的自主研发,实现技术自立自强,做强做大民族品牌。当前,我国新能源汽车是新材料、新能源、互联网、大数据、人工智能等多种先进技术的重要载体,汽车从单纯交通工具向分布式储能和移动智能终端的转变,带动了能源、交通、信息通信基础设施改造升级,促进了能源高效利用、交通和城市智能运行水平提升^[6-7]。

(3) 新能源汽车成为国民经济增长的重要引擎。新能源汽车产业链长、辐射面广,对国民经济带动性强,是拉动消费、稳定经济发展的重要支撑。新形势下推动新能源汽车产业高质量发展是我国加快建设以实体经济为支撑的现代化产业体系和汽车强国建设的重要举措^[8]。我国新能源汽车产业发展成效显著,带动经济效益显著提升、制造业投资引擎作用持续加强。2024 年,我国新能源汽车销量 1 286.6 万辆,占全球比重超过 70%,市场规模连续 16 年居世界第一,继续保持全球最大的新能源汽车消费市场地位,成为外贸增长“新三样”^[9]。

(4) 新能源汽车成为全球大国博弈的重要领域。电动化是汽车产业转型的发展方向,国际竞争日益激烈。欧美日等国家和地区调整战略方向,降低我国产业链供应链日益增长的影响力。作为传统汽车产业领导者,欧美日等国家和地区试图维持其领先地位,但在新能源汽车转型道路上,欧美日依赖我国供应链。为达到供应链“去中国化”目标,欧美已经采取供应链审查、反补贴调查、设置贸易壁垒、技术出口管控等手段削弱我国汽车产业发展优势。得益于完善的产业链,我国新能源汽车产品具有一定国际竞争力,给传统汽

车巨头电动化转型带来巨大压力。但部分欧美政府及汽车企业推迟或降低自身电动化战略目标,随着国际竞争越来越激烈,国内车企承受压力越来越大。

实现新能源汽车高质量发展是当前亟待解决的问题。文献[10-11]的研究主要集中在新能源汽车的技术创新路径、市场拓展策略、产业链构建等方面。文献[12-14]指出新能源汽车产业面临技术瓶颈、基础设施不足、消费者接受度不高、全球化竞争加剧等新形势和挑战。然而,针对新形势下新能源汽车产业高质量发展的系统性战略研究还不够系统,缺乏足够的理论支撑,特别是结合国内新能源汽车销量与渗透率数据、国际竞争态势和国内市场需求变化的研究较为匮乏。因此,本文针对新能源汽车产业发展面临的新挑战,建立产业生命周期发展模型,利用产业发展数据,探讨我国新能源汽车产业的高质量发展战略,为产业转型升级提供理论支撑和实践指导。

一、基于产业生命周期理论的新能源汽车产业发展分析

(一) 产业生命周期理论及应用

产业生命周期理论用于描述和分析产业从初创、成长、成熟到衰退的演变过程,揭示了产业发展的规律性和阶段性特征,是重要的经济学理论。在产业生命周期每个阶段,产业的市场规模、盈利能力、企业数量、竞争格局等都会发生显著变化。理解产业生命周期有助于把握产业发展的脉搏,预测未来趋势,为企业战略制定、投资决策以及宏观经济政策分析提供重要依据,从而作出更加精准的战略决策。产业生命周期理论模型每个阶段具有不同的市场特征、企业行为、竞争格局和盈利状况,具体如图 1 所示。在初创期,投资者可以关注具有技术创新潜力的新兴产业,寻找早期投资机会。在成长期,投资者可以投资具有快速成长潜力的企业,分享产业扩张带来的红利。在成熟期,投资者需要更加关注企业的差异化竞争优势和持续创新能力,以应对可能的行业整合和市场变革。在衰退期,投资者需要密切关注产业变化趋势,及时调整投资策略,避免陷入困境^[15-17]。

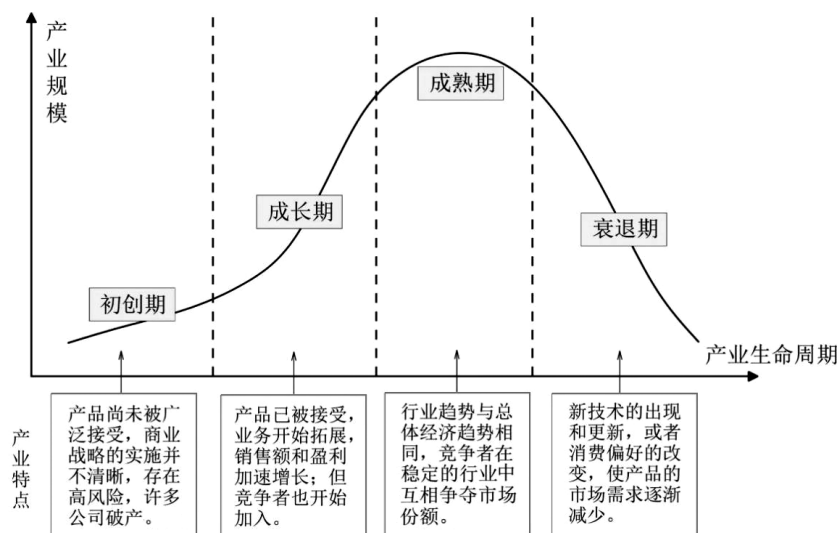


图1 产业生命周期

(二) 产业生命周期的数学模型

目前,描述产业生命周期的数学模型主要有 Pearl 曲线(Logistic 曲线)、Gompertz 曲线、指数曲线和三次函数曲线。Pearl 曲线是一种 S 形曲线,能够描述产业从初创期到成长期、成熟期再到衰退期的整个生命周期。Pearl 曲线的特点是下部平缓、中段陡峭、上部趋于平缓,适合模拟具有初创、生长、成熟和衰退过程的数据趋势,且在描述产业生命周期方面具有诸多优点。首先,其 S 形特性能够准确反映产业生命周期中各阶段的变化规律。其次,曲线拐点清晰,能够明确指出产业从快速增长到趋于饱和的转折点,为决策提供重要参考。最后,通过调整曲线的参数,如饱和量、增长速率等,可以更好地拟合实际数据,提高预测的准确性。以上优点使得 Pearl 曲线在描述产业生命周期的数学模型中占据重要地位。因此,本文采用 Pearl 曲线模型来描述并分析新能源汽车产业生命周期的各个阶段特性。

Pearl 曲线模型的数学表达式为

$$y = \frac{K}{1 + m \times e^{-axt}} \quad (1)$$

式(1)中, y 代表产业在时间 t 时的产量、销售额或市场份额等; K 代表产业的最大产量、销售额或市场份额等; m 和 a 是未定系数,需要通过拟合历史数据来确定; t 是时间变量。

Pearl 曲线模型通过拟合历史数据可用于预测未来产业的发展趋势,为政策制定提供前瞻性的依据。政策制定者可以根据对新能源汽车销量和渗透率的预测,提前规划产业布局,制定相应的产业政策,引导企业加大研发投入,提高产品质量,以满足未来市场需求。

在政策实施阶段,Pearl 曲线模型可以作为评估政策效果的重要工具。通过对比实际数据与模型预测值,可以判断政策是否有效促进了产业的发展,以及是否需要调整政策。如果实际数据与预测值偏差较大,说明政策可能存在问题,需要进一步分析原因并进行优化。此外,模型能够清晰地显示出产业在不同阶段的发展特点和需求,帮助政策制定者合理分配资源。在政策调整阶段,Pearl 曲线模型可以实时监测产业的发展动态,及时发现产业可能面临的瓶颈或拐点。当产业接近饱和时,模型可以提醒政策制定者提前布局,引导产业向更高层次发展或进行转型,避免产业陷入停滞或衰退。根据模型的预测结果和产业发展实际情况,政策制定者可以及时调整政策方向,使其更加符合产业发展的内在规律^[18]。

(三) 新能源汽车产业发展阶段分析

根据 2009—2024 年我国新能源汽车销量以及渗透率数据,绘制了如图 2 中的柱状图和实线曲线。2020 年以前,我国新能源汽车技术和产业链

飞速发展,但市场规模较小,企业数量有限,产品成本较高,市场接受度低,我国新能源汽车产业处于初创期。2020 年后,新能源汽车产业呈现快速增长的态势,逐渐初具规模,步入快速成长期。至 2023 年,新能源汽车产销分别完成 958.7 万辆和 949.5 万辆,同比分别增长 35.8% 和 37.9%,市场占有率达到 25.6%。随着自主品牌产业链供应链不断完善和技术进步,中国品牌乘用车市场占有率持续攀升,自主品牌新能源乘用车销量为

728.3 万辆,同比增长 32.4%,自主品牌新能源乘用车国内市场占有率高达 80.6%,有效带动了自主品牌整体份额的大幅提升。2024 年,中国新能源汽车销量达到 1 286.6 万辆,创历史新高,产量达到 1 288.8 万辆,产销同比分别增长 34.4% 和 35.5%,新能源汽车销量占总销量的 40.9%。我国已建立起完备的新能源汽车产业链,涵盖了整车、原材料、零部件、系统总成及制造装备和基础设施等关键环节。

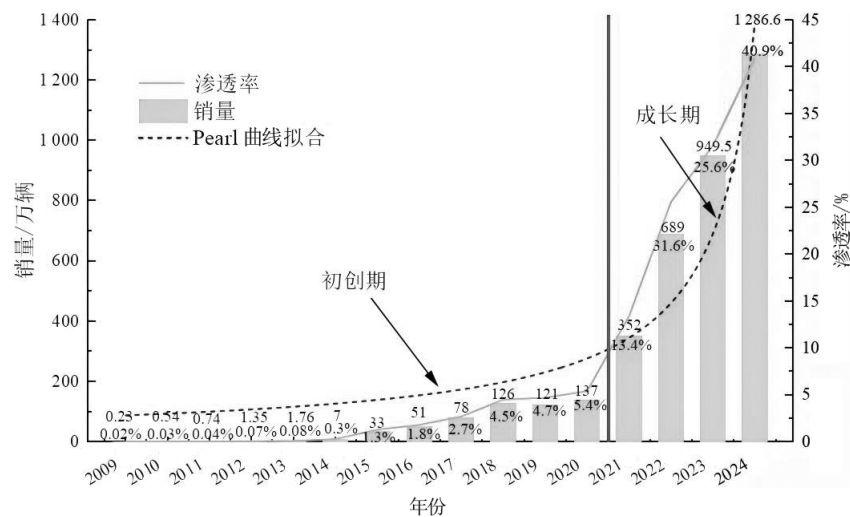


图 2 我国历年新能源汽车销量、渗透率及 Pearl 曲线拟合图

在模型拟合过程中,采用最小二乘法估计参数, Pearl 曲线如图 2 中的虚线所示,并与实际数据进行对比分析。可知 Pearl 曲线能够较好地拟合 2009—2024 年新能源汽车渗透率的增长趋势,显示出从初创期的缓慢增长到中期的快速增长,表明新能源汽车在市场中的接受度逐步提高。结合 Pearl 曲线模型各阶段曲线特性分析,可以进一步得到初创期与成长期分界点的估计值在 2020 年与 2021 年之间,且增长趋势曲线的拐点,即成长期和成熟期的分界点暂时未知。Pearl 曲线模型在产业政策制定中具有多方面的重要帮助。在政策制定阶段,它能够明确产业所处的发展阶段,帮助政策制定者确定政策方向和重点。从当前数据看,新能源汽车市场还未达到饱和状态,竞争格局还未趋于稳定状态,因此新能源汽车产业还未达到成熟期,但已迈入全面市场化的成长期。

二、新能源汽车产业成长期新形势和挑战

当前国际竞争加剧、技术迭代加速、消费需求多元化的新形势下,我国新能源汽车产业长期增长和实现高质量发展还面临诸多挑战。

(一)行业陷入“内卷式”竞争

我国新能源汽车产业发展虽取得阶段性成果,但行业正陷入“内卷式”竞争,出现“增收不增利”的困境。行业内卷呈现出四大典型特征:一是以降价为核心的价格战,牺牲利润抢占市场,单车毛利率普遍跌破警戒线;二是技术配置竞赛,激光雷达数量、屏幕尺寸等参数比拼取代核心技术突破;三是营销渠道的过度扩张,铺设过多体验店,但单店年均销量极低;四是有的企业进行虚假宣传、恶意抹黑等现象时有发生。

行业过度内卷将严重损害行业健康生态。一是价格战直接导致产业链利润下降。中国汽车工

业协会数据显示,2024 年汽车行业利润率仅为 4.3%,低于全国工业企业平均 6% 的水平。二是价格战压力传导至全产业链。上游零部件供应商被迫年降成本 5% ~ 20%,下游传统渠道加速崩塌,2024 年大量传统 4S 店退网,出现部分企业通过降低材料质量、压榨供应链成本维持生存。三是虚假宣传损害消费者权益。有的企业以流量为导向制造营销噱头,甚至通过“水军”恶意抹黑对手,行业竞争转变为低质量“口水战”,损害消费者权益,且容易导致劣币驱逐良币,对此亟须综合整治。

(二) 新能源汽车安全问题不容忽视

近年来,我国新能源汽车产品安全技术和质量保障能力普遍提升,国家对新能源汽车安全监管力度持续加大,新能源汽车整体事故率显著降低,安全性日益提升。但是新能源汽车安全风险依然存在。主要体现在两个方面。一是热失控安全。动力电池单体发生热失控,电池系统发生热扩散,引起动力电池系统过热,造成整车起火事故。此外,还存在除动力电池外的电子元器件等零部件故障或者外部火源引起的事故,包括油液泄漏、电气线路短路故障、其他高压系统和外来可燃物等。二是智能驾驶安全问题。搭载辅助驾驶功能的新能源汽车占比逐步提升,然而紧急制动、自适应巡航、车道保持等辅助驾驶技术存在使用时失效的可能性,带来新的安全风险。此外,智能化软件带来被植入后门漏洞或成为潜在网络攻击渠道的风险,进而引发新能源汽车安全事故。根据公开报道,黑客通过软件漏洞,对部分新能源汽车进行远程控制,包括打开车窗、启动车辆、打开音响系统、闪烁车灯及禁用安全系统等。

(三) 充换电基础设施问题显现

随着新能源汽车保有量的增加,城市内充换电基础设施供给“虽多却散”,主要表现为供给端良莠不齐、空间布局不平衡、运营平台同质化等问题^[19]。一是企业数量过剩,优质供给不足。充电桩行业技术门槛较低,短期内大量企业涌入,导致产品同质化。目前,各类充电桩运营企业已超过

3 000 家,其中排名前 15 的企业运营公共充电桩的数量占比接近 95%,剩余大量中小企业运营了极少量的充电桩。中小运营商服务能力有限,导致有桩却无法充电、充电中途无故断电等问题频繁出现。二是空间布局不平衡,忙闲差异大。从地域分布来看,充电站的密度较高的地区主要集中在东部沿海地区和一些大中城市,较为偏远的地区充电站数量很少,限制了新能源汽车在这些地区的推广和使用。从站点布局看,同一城市内存在布局选址不佳,导致充电桩被动闲置与用户找桩难,排队时间长等典型问题。三是运营平台无法兼容,用户满意度仍待提升。由于缺乏统一的充电服务平台,用户需使用多个 APP、微信或支付宝小程序才能满足日常充电需求,用户使用的充电桩软件品牌较为分散。与此同时,我国高速公路充电基础设施建设取得较好成效,但仍面临项目建设协调难度大、投资回报率低、标准体系待完善、信息平台功能待拓展等问题和挑战。

(四) 新能源汽车全球化竞争加剧

当前,世界政治经济形势错综复杂,发达国家加速制造业回流,新能源汽车产业竞争形势严峻。同时,以电动化、智能化、网联化为核心的新能源汽车产品催生了更多新业态、新动能,成为重塑产业竞争格局的新变量。欧盟采取反补贴、碳壁垒等手段,出台了碳边境调节机制(CBAM)、《欧盟电池与废电池法规》等一系列碳管理“组合拳”,核心目的是重塑经贸规则^[20]。2022 年 8 月,美国通过的《通胀削减法案》提出,若获得美国新能源汽车补贴,需同时满足动力电池关键矿物来自与美缔结自贸协定(FTA)的国家和动力电池北美本地化生产的要求。此外,使用美国“外国实体清单”企业的电池关键矿物或电池的新能源汽车将无法获得补贴,这对我国新能源汽车产业参与全球化竞争带来严峻挑战。2024 年 5 月,拜登政府对我国加征 301 关税,将新能源汽车进口关税从 25% 提高到 100%。特朗普重新执政后,以“重建美国制造业”为名,继续对中国新能源汽车及零部件大幅加征高额关税。

三、新能源汽车产业高质量发展策略

在产业生命周期模型的成长期内,我国新能源汽车产业高质量发展,主要原因有坚持技术创新实现关键核心技术自主可控、构建完整的上下游产业链、坚持新能源汽车战略不动摇。我国抢抓电动化、网联化、智能化机遇,在新能源汽车产业发展方面取得了一定的先发优势。然而,产业发展中也面临“内卷式”无序竞争、产品安全、基础设施、国际贸易壁垒等内外部诸多难题。我国应把握发展主动权,坚定新能源汽车发展国家战略,处理好自主创新与开放合作、更好统筹发展与安全、市场主导与政府引导、统一规划与协调推进四大关系,巩固扩大新能源汽车产业发展优势,确保我国新能源汽车持续保持在高速发展的成长期^[21]。

(一)开展核心技术攻关行动

实施建立跨行业联合攻关与开源应用机制,积极实现操作系统、芯片等技术突破和应用迭代,构建产业发展新生态。开展关键软件协同攻关,重点突破汽车整车与智能底盘、分布式电驱动、NVH、空气动力学、自动驾驶等新能源汽车关键技术及核心零部件,以及系统开发、测试和性能评估等核心软件,推动形成软件的产业应用生态^[22]。持续加强新能源汽车智能检测装备攻关,加大对在线检测装备、机器视觉检测装备、通用检测装备、检测装配一体化系统解决方案的攻关力度。

(二)积极培育国际领军企业

引导新能源汽车企业强化品牌战略,通过研发技术创新、完善质量管理体系等方式,推动整车、电池和充换电等安全技术创新发展,提升新能源汽车质量安全水平,鼓励自主品牌实施国际化战略,拓展国际市场。支持企业参与国际标准法规制定,推动我国标准与国际标准的统一和国内外检测认证机构互认合作,探索动力电池碳足迹国际互认。搭建新能源汽车海外发展公共服务平台,加大对海外新能源汽车产业发展动态及政策研究,深化对出口地区市场环境、技术标准的了解,为企业国际化发展提供出口政策咨询服务。

(三)多措并举破解“内卷式”竞争

优化产业布局,加强兼并重组,做优做强汽车产业。推进汽车生产企业的资质集团化管理改革,通过市场化、法治化的手段出清落后产能。规范招商引资,打破地方保护。加强行业自律与规范,建立违规惩戒机制。充分发挥行业组织的力量,制定行业标准和规范,明确规定在价格制定、市场营销、产品宣传等方面的规范操作流程与底线要求,及时通报不正当竞争的典型案例。同时,着重加强产品质量监督检查。加大对质量和安全问题多、社会负面舆情多的企业及产品的抽样比例。严格查处技术标准不达标、质量安全不过关的产品,守牢质量安全底线。禁止使用虚假数据、夸大性能等误导消费者的手段,严厉打击网络“水军”和“黑公关”。

(四)持续加大推广应用力度

保持推广应用政策延续性,稳定行业预期。继续实施新能源车辆购置税减免政策,稳定行业企业市场预期。增大新能源汽车使用环节支持力度。通过路权、停车便利性、电池回收奖励等措施,减少消费者的使用成本,提升使用环节便利性^[23],支持老旧新能源汽车报废更新。加快车电分离模式探索和推广,通过换电模式提升电动汽车消费经济性与补能效率。推进公共领域车辆全面电动化。推动换电试点,限购城市增加新能源汽车购车指标,并适时全面取消限购^[24]。支持汽车产业绿色化、低碳化发展。优化“双积分”管理办法,加快构建适用于我国动力电池的碳足迹管理体系和碳排放因子数据库,开展动力电池全生命周期碳足迹标准研究。

四、结论

本文基于产业生命周期理论分析了新能源汽车产业高质量发展的现状、问题并提出了相应的对策,建立了汽车产业生命周期数学模型,通过我国 2009—2024 年新能源汽车产销量实际数据,剖析了我国汽车产业发展规律,指出了当前我国新能源汽车产业发展态势。在此基础上,进一步分析了当前新能源汽车产业存在的问题和挑战,制定了新能源汽车产业高质量发展策略。强调以创

新驱动为核心动力,以优化产业结构、加快基础设施建设、拓展市场应用和完善政策体系为主要抓手。随着技术进步和市场扩大,新能源汽车产业未来将具有更好发展前景。同时,也需要各方共同努力,加强合作与交流,共同推动全球新能源汽车产业的高质量发展。

参考文献:

- [1]国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》[J]. 重型汽车, 2020(6): 1.
- [2]赵福全,刘宗巍,郝瀚,等. 中国实现汽车强国的战略分析和实施路径[J]. 中国科技论坛, 2016(8): 45-51,76.
- [3]习近平. 在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话[Z]. 中华人民共和国国务院公报, 2020(28): 5-7.
- [4]乔英俊,赵世佳,伍晨波,等. “双碳”目标下我国汽车产业低碳发展战略研究[J]. 中国软科学, 2022(6): 31-40.
- [5]张中祥. 碳达峰、碳中和目标下的中国与世界:绿色低碳转型、绿色金融、碳市场与碳边境调节机制[J]. 人民论坛·学术前沿, 2021(14): 69-79.
- [6]马少超,范英. 能源系统低碳转型中的挑战与机遇:车网融合消纳可再生能源[J]. 管理世界, 2022,38(5): 209-223,239.
- [7]郭禹希. 政府补贴对新能源整车企业财务绩效的影响[J]. 合作经济与科技, 2021(22): 3.
- [8]万钢. 新时代推进我国新能源汽车发展的新思考[J]. 汽车工程学报, 2018, 8(4): 235-238.
- [9]金碚. 关于“高质量发展”的经济学研究[J]. 中国工业经济, 2018(4): 5-18.
- [10]符瑛,吴为,闻一鸣,等. 低碳环境下新能源汽车供应链技术创新合作减排决策[J]. 物流技术, 2024,43(11): 102-113.
- [11]刘卓,周利梅. 我国新能源汽车海外市场拓展提升策略研究[J]. 对外经贸实务, 2023(4): 30-35.
- [12]盘耀苇,赖颖. 新能源汽车技术发展现状及趋势[J]. 内燃机与配件, 2023(13): 103-105.
- [13]王恩杰. 新能源汽车后市场的机遇、挑战及发展趋势[J]. 城市公共交通, 2024(11): 36-37.
- [14]张微. 新能源汽车电池技术发展瓶颈分析及对策研究[J]. 金属功能材料, 2021,28(1): 78-84.
- [15]陈诗江. 产品全生命周期评估与管理:基于多种理论融合视角[J]. 企业管理, 2020(1): 119-123.
- [16]冯依桐. 一汽大众乘用车生命周期曲线及营销策略研究:基于多项式生长曲线模型分析[J]. 企业改革与管理, 2019(18): 53-54.
- [17]赵丽萍. 产品生命周期曲线预测模型及应用[J]. 商业经济, 2013(6): 27-29.
- [18]韩永夫,汉方,寒松. 现代企业产品生命周期曲线预测模型及其应用[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 1999(1): 44-50.
- [19]李晓敏,刘毅然. 充电基础设施对新能源汽车推广的影响研究[J]. 中国软科学, 2023(1): 63-72.
- [20]陈铭杰. 欧盟碳边境调节机制的内容、影响及中国应对[J]. 财政科学, 2024(2): 152-160.
- [21]王勇,徐婉,赵秋运,等. 中国新能源汽车何以实现换道超车:基于新结构经济学的分析[J]. 经济理论与经济管理, 2023,43(9): 39-54.
- [22]崔明阳,黄荷叶,许庆,等. 智能网联汽车架构、功能与应用关键技术[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2022, 62(3): 493-508.
- [23]李国栋,罗瑞琦,谷永芬. 政府推广政策与新能源汽车需求:来自上海的证据[J]. 中国工业经济, 2019(4): 42-61.
- [24]史丹,明星. “双积分”政策能否促进新能源汽车实质性创新?[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2023,25(4): 40-51.

(本文责编:润 泽)