

节能与新能源汽车发展十年回顾与展望

李骏^{1,2*}, 张进华², 侯福深², 郑亚莉², 雷韧², 马云霄², 郑巧云²

(1. 清华大学车辆与运载学院, 北京 100084; 2. 中国汽车工程学会, 北京 100176)

摘要: 节能与新能源汽车已成为各国应对气候变化、实现道路交通绿色低碳发展的共同选择。过去十年, 我国在该领域取得了历史性的发展成就, 未来十年应持续推动产业高质量发展, 巩固扩大已取得的领先优势, 加快建成汽车强国。本文系统回顾和总结了我国节能与新能源汽车产业过去十年在产业规模、技术突破、产业链构建、企业培育、对外开放等方面取得的辉煌成就和先进经验, 深入分析了未来十年产业发展面临的机遇和挑战, 从关键技术、产业结构、基础支撑等方面识别了存在的瓶颈问题, 提出了未来十年推动我国节能与新能源汽车产业发展的总体思路 and 关键举措, 为我国节能与新能源汽车产业高质量发展、加快建设汽车强国提供理论支撑与实践参考。面向 2035 年, 我国节能与新能源汽车应继续坚持科技创新与产业创新融合发展, 建设全球汽车科技创新策源地, 推动新技术、新模式、新业态的全面落地和全产业链的智能化转型, 革新产业组织管理模式和运行方式, 实现新型竞合关系下的全面国际化发展。

关键词: 节能与新能源汽车; 新能源汽车技术; 汽车工业; 战略性新兴产业; 绿色低碳转型

中图分类号: F542 **文献标识码:** A

Development of Energy-Saving and New-Energy Vehicles: Ten-Year Review and Prospects

Li Jun^{1,2*}, Zhang Jinhua², Hou Fushen², Zheng Yali², Lei Ren²,

Ma Yunxiao², Zheng Qiaoyun²

(1. School of Vehicle and Mobility, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. China Society of Automotive Engineers, Beijing 100176, China)

Abstract: Energy-saving and new-energy vehicles have become the common choice of countries around the world to address climate change and achieve the green and low-carbon development in road mobility. The energy-saving and new-energy vehicle industry of China has achieved historic achievements over the past decade. In the next decade, it is necessary to consistently promote high-quality industrial development, consolidate and expand the leading advantages of the industry, and move faster to boost China's strength in automobile development. This study summarizes the major achievements and experiences of China's energy-saving and new-energy vehicle industry over the past decade in terms of industrial scale, technological breakthroughs, industrial chain construction, enterprise cultivation, and globalization. It analyzes the opportunities and challenges faced by the industry in the next decade, and identifies the constraints existing in key technologies, industrial structure, and basic support. Moreover, the study proposes an overall thinking and key measures for promoting the high-quality development of China's energy-saving and new-energy vehicle industry in the next decade, providing theoretical support and practical references. In the next decade, the energy-saving and new-energy vehicle industry of China should adhere to the integrated development of technological and industrial innovation, thus to build a global hub for automotive technology innovation in China; promote the full implementation of new technologies, models, and business models; accelerate the

收稿日期: 2026-01-19; 修回日期: 2026-02-27

通讯作者: *李骏, 清华大学车辆与运载学院教授, 中国工程院院士, 研究方向为车辆与运载领域的技术与战略等; E-mail: lj@sae-china.org

资助项目: 中国工程院咨询项目“制造强国建设第二步走(2025—2035)战略研究”(2025-PP-01)

本刊网址: sscae.engineering.org.cn

intelligent transformation of the entire industry; innovate industrial management models and operation methods; and achieve international development under a new type of competition-cooperation relationship.

Keywords: energy-saving and new-energy vehicles; new-energy vehicle technology; automobile industry; strategic emerging industry; green and low-carbon transition

一、前言

汽车产业是我国重要的经济支柱产业之一，汽车产业发展水平在一定程度上是我国综合国力的体现^[1]。节能与新能源汽车响应国家“双碳”发展战略，是对我国汽车产业迈向低碳化、电动化进程的高度概括。党的十八大以来，我国将节能与新能源汽车产业发展提升至国家战略高度，作为推动制造业高质量发展、实现“双碳”目标的重要抓手^[2]。过去十年（2015—2025年），全球汽车产业经历百年未有之大变局，电动化、智能化、网联化浪潮席卷全球，我国精准把握产业变革机遇，走出了一条从政策引导到市场驱动、从总体“跟跑”到电动化“领跑”、智能化“并跑”的发展道路，汽车产销规模持续保持世界第一，能源动力、智能底盘、智能网联等领域关键技术取得全面突破，成功构建了世界上规模最大、最完整的汽车产业链。

未来十年，我国节能与新能源汽车产业将迈入“智能化”国际竞争的下半场。在这个重要节点，回顾与总结我国节能与新能源汽车产业过去十年取得的辉煌成就以及经验教训，对推动我国培育和塑造节能与新能源汽车产业长期领先优势具有重要意义。为全面总结我国汽车产业的发展情况，本文系统回顾我国节能与新能源汽车产业十年发展成就，总结发展经验与启示，分析未来十年面临的机遇与挑战，提出针对性战略考虑，为产业实现汽车强国目标、服务中国式现代化建设提供参考。

二、节能与新能源汽车产业的十年成就

（一）产业规模全球领先，成为经济发展“第一支柱”

2015—2025年，我国汽车产销规模始终保持全球第一。我国汽车年产量由2015年的2450.33万辆、2459.76万辆^[3]增长至2025年的3453.1万辆、3440万辆^[4]；汽车制造业规模以上企业营业收入由2015年的7.02万亿元^[5]增长至2025年的11.18万亿元，跃升为我国经济第一支柱产业。

1. 节能汽车

2015年以来，我国节能汽车快速发展，怠速启停系统、制动能量回收系统获得大范围推广，轻量化车身、低风阻造型加速应用，尤其是混合动力系统搭载量持续提升，混动汽车销量由2015年的1万辆左右，提升至2025年的超100万辆^[6]，年均复合增长率达到58.3%。

2. 新能源汽车

2015年，我国新能源汽车的年产量分别达到34.1万辆、33.1万辆，产销规模首次跃居全球第一。自此，新能源汽车进入发展快车道，特别是在“十四五”时期迎来爆发式增长。2025年，我国新能源汽车年产量已分别达到1662.6万辆、1649万辆，2015年以来的年均复合增长率均超过47%；新能源汽车在汽车新车市场中的销量占比达到47.9%，较2015年提升了46个百分点^[4]。

在新能源汽车中，纯电动汽车始终是市场主体，销量由2015年的24.7万辆增长至2025年的1062.2万辆。插电式混合动力汽车在“十四五”时期迎来市场爆发，销量由8.4万辆增长至586.1万辆。燃料电池汽车在“氢进万家”、城市群示范等带动下，年销量由不足百辆增长至2025年的7797辆，截至2025年年底，累计销量已达3.9万辆，位列全球第一^[6]。

（二）关键技术全面突破，实现从“总体跟跑”到重点领域“领跑”

1. 能源动力系统

在动力电池领域，我国已掌握正极材料、负极材料、电解液、隔膜等全链条核心技术，液态电池能量密度从2015年的150 W·h/kg提升至2025年的300 W·h/kg，成本下降超70%；固液混合电池在全球范围内率先实现突破应用，能量密度达到360 W·h/kg；全固态电池技术研发持续取得重要突破，总体进展与国际保持同步。2025年，全球动力电池装机量前10企业中我国企业占据6席，合计市场份额占比超70%^[7]。在燃料电池领域，燃料电池电堆、双极板、膜电极等八大核心零部件均已实

现自主突破，燃料电池系统功率密度超过5.5 kW/L，电池寿命超 1.2×10^4 h，商用车示范应用规模全球领先。

2. 智能底盘系统

在线控制制动方面，随着自动驾驶技术对线控制动冗余备份的需求，众多国内零部件企业在线控制动领域加大研发投入，线控制动系统（Two/OneBOX）搭载率显著提升，国产化率超过25%，核心技术指标也有明显提升，线控液压制动系统响应时间缩短至150 ms，电子机械制动系统的制动力控制精度 $<0.3\%$ ^[8]。

在线控转向方面，关键技术指标大幅提升，转向系统稳态响应误差 $<1^\circ$ ，转向系统最大响应时延 <80 ms，冗余系统响应时间 <20 ms，以蔚来ET9为代表的高端车型已实现线控转向系统的量产搭载。

在主动悬架方面，我国以上海保隆汽车科技股份有限公司、浙江孔辉汽车科技股份有限公司、宁波拓普集团股份有限公司等为代表的供应商发展迅猛，开始逐渐量产配套半主动空气悬架，国内部分主机厂也开始自主开发和量产控制系统。随着闭式空气悬架的量产，空气弹簧调节范围达到150 mm、调节速度接近10 mm/s，国产空气悬架部分核心技术已达到国际先进水平。

3. 智能网联系统

在环境感知技术方面，激光雷达融合多传感器技术已成为主流，通过融合可见光相机、激光雷达、毫米波雷达等多个传感器，显著提升了汽车感知系统的整体性能。在智能决策技术方面，我国多家企业已经成功实现了多场景的高速公路换道等决策技术，决策准确率达到90%以上，接近国际领先水平。在运动控制技术方面，基于高算力域控制器的电子电气架构和高性能运动控制软件支持了高效的运动控制系统开发，国内自主域控制芯片也在快速发展。在测试评价技术方面，国内已建立了完整的仿真测试、开放道路测试和数据集，逐步完善了智能网联汽车的评价体系。蜂窝车联网（C-V2X）通信技术和车联网融合组网技术已处于国际领先水平，支持多模通信和低时延高可靠性的应用场景，助力智能网联汽车的广泛应用。

在自动驾驶大模型方面，国内的技术研发正在快速进步，推动了端到端自动驾驶技术的进步，已开发的全栈式端到端自动驾驶系统已经成功完成开

放道路测试，为L3级及以上自动驾驶系统的商业化应用打下了基础。在智能网联安全方面，我国在网络安全、数据安全等领域的研究不断深化，相关标准体系逐步建立，确保了智能网联汽车在数据处理和网络通信过程中的安全性，保障了驾驶数据安全和乘客隐私。在网联协同技术方面，国内已在多个场景下进行网联协同技术的验证，提高了车辆的响应速度和行驶安全性，提升了智能驾驶的决策能力和系统整体性能。

4. 基础支撑技术

在关键芯片方面，我国头部企业在车规级微控制单元（MCU）的内核和模拟外设上实现了自主IP的国产化，在功能安全、信息安全、可靠性等多方面均取得长足进步。计算类芯片持续取得突破，上海蔚来汽车有限公司（蔚来）自主研发的“神玦”芯片算力可以达到1000 TOPS，广东小鹏汽车科技集团有限公司（小鹏）研发的“图灵”芯片算力可以达到750 TOPS；在存储芯片中，车规级双倍数据速率同步动态随机存取存储器（DRAM）的自主量产能力已提升至17~18 nm，非易失性闪存技术（NOR FLASH）高功能安全性产品在可靠性方面与国际先进水平持平；带电可擦可编程只读存储器（EEPROM）在成本、容量、读写速度等方面已具备国际竞争力；通信类芯片中的控制器局域网（CAN）类、卫星导航类芯片与国外技术指标水平相当；功率器件类芯片在绝缘栅双极晶体管（IGBT）和碳化硅“金属-氧化物-半导体”型场效应管（MOSFET）方面已经赶上国际领先水平，产品代次达成同步，实现了第七代IGBT产品与沟槽栅碳化硅MOSFET的量产应用；驱动类芯片中的发光二极管（LED）驱动（灯光类应用）在国内已有丰富的产品线，可以满足当前中低端需求；电源类芯片中的低压差线性稳压芯片（LDO）、直流电源芯片（DC-DC）等产品已基本满足应用需求；模拟类芯片中的车规级运算放大器和比较器产品逐渐丰富，基本可以满足通用运算放大器和比较器的使用需求；传感器芯片在设计及工艺方面取得了较大进展，尤其在激光雷达模组方面已整体处于国际领先水平；国内基于开源指令集架构（RISC-V）内核的研究已经初具规模，初步覆盖中低端芯片IP需求。自主品牌汽车国产芯片渗透率不断提升，总体应用比例从2021年的不足5%提升至10%以上。

在操作系统方面，我国华为技术有限公司（华为）、中兴通讯股份有限公司（中兴）、斑马网络股份有限公司（斑马智行）等企业基于安全实时操作系统和自适应平台（AUTOSAR AP）定制形成了各自的车用操作系统。在系统软件关键技术领域，华为、中兴、斑马智行等正加快产品研发和商业实践，已形成相应产品；在应用支撑技术领域，我国正积极追赶国际先进水平，领先企业如华为、百度在线网络技术（北京）有限公司、北京地平线机器人技术研发有限公司、国汽智控（北京）科技有限公司、东软睿驰汽车技术（上海）有限公司等，正通过加大研发投入和战略合作，逐步缩小在底层技术积累、行业标准制定等方面的差距。

5. 整车集成

我国已掌握新能源汽车整车集成核心技术，开发出多款具有国际竞争力的标杆车型。在乘用车领域，我国纯电动汽车新车平均续航里程已达到500 km，部分高端产品达到700 km以上，能耗总体达到国际先进水平；在商用车领域，新能源重卡、客车等车型在续航、承载能力、运营成本等方面优势显著，自主整车产品的国内市场占有率超过80%，已出口至全球50多个国家和地区。

（三）建成全球规模最大、最为完整的产业链体系

我国已构建起涵盖“上游原材料—中游核心零部件—下游整车制造—后市场服务”的节能与新能源汽车完整产业链，形成了上下游有效贯通、跨领域主体深度参与的产业生态。在上游领域，我国在锂、钴、镍等关键矿产资源方面，通过海外布局和技术创新保障供给，锂资源自主保障率超40%，同时建立起完善的废旧动力电池回收体系。在中游核心零部件领域，除动力电池外，驱动电机、车载操作系统、智能座舱等产品均实现国产化突破，形成以长江三角洲（长三角）、珠江三角洲（珠三角）、京津冀为核心的产业集群。在下游整车制造领域，形成国企、民企、新势力协同发展的格局，产能布局合理，可以满足不同细分市场需求。

产业链形态从传统链式结构向网状生态变革，跨领域融合加速，互联网企业、科技公司深度参与汽车产业发展，推动形成“汽车+智能”“汽车+能源”“汽车+互联网”等新业态。在配套基础设施方面，

我国建成全球规模最大的充电网络，截至2025年年底，全国充电基础设施数量达到2009.2万个^[9]，实现全国县级行政区全覆盖、乡镇镇区基本覆盖；加氢站数量达590座，形成环渤海、长三角、珠三角等氢能示范城市群，基础设施保障能力全球领先。

（四）培育了一批具备强劲国际竞争力的自主整车和零部件企业

1. 整车企业

我国自主整车企业实现从数量扩张到质量提升的转变，在全球市场的竞争力显著增强。2025年，在全球汽车销量前10企业集团中，我国企业占据2席，其中比亚迪股份有限公司（比亚迪）以460.2万辆的全球销量位居第六，浙江吉利控股集团有限公司（吉利）以411.6万辆的全球销量位列第八^[10]；比亚迪、吉利、五菱等7个中国新能源汽车品牌入围全球新能源汽车销量前十品牌，合计全球市场份额占比超过40%^[11]。我国车企在高端化转型方面取得的成效显著，蔚来ET9、尊界S800、比亚迪仰望等高端车型售价突破50万元/辆，全球累计交付量超百万辆，打破外资品牌在高端汽车市场的垄断。

2. 零部件企业

核心零部件企业实现全球化发展，在多个细分领域占据全球领先地位。在动力电池领域，宁德时代新能源科技股份有限公司、比亚迪、中创新航科技股份有限公司等企业的全球装机量分别位列第一、第二、第四，合计市场份额占比超65%。在驱动电机领域，深圳市汇川技术股份有限公司、精进电动科技股份有限公司等企业的合计全球市场份额占比超30%，产品出口至欧洲、美国、日本、韩国等发达国家和地区。在激光雷达领域，上海禾赛科技有限公司、速腾聚创科技有限公司等企业的合计全球市场份额占比超40%，打破了国外企业在高阶自动驾驶传感器领域的垄断。此外，在车载芯片、智能座舱、线控系统等领域，我国也涌现出一批细分领域龙头企业，形成了具备国际竞争力的零部件产业集群，为整车出口和全球化布局提供坚实支撑。

（五）实现高水平对外开放和高质量海外发展

1. 对外开放

我国节能与新能源汽车产业的对外开放已从传

统“技术换市场”的单向合作，升级为以技术协同为核心的“研产供销服”全链条深度融合模式。我国凭借庞大的规模、完善的产业链配套和领先的智能化生态，成为全球车企转型的核心“试验田”与必争之地，跨国车企纷纷采用“全球协同+本土深耕”战略以布局中国市场。

在德国车企中，大众集团（大众）在“2030 New Auto”的战略框架下，通过合肥研发中心聚焦智能网联技术开发，并与小鹏汽车联合打造2026年量产的电子电气架构，2024年在我国的新能源汽车交付量超20万辆，纯电车型销量同比增长17%；奔驰公司（奔驰）以“全面电动”战略为核心，将400亿欧元中长期投资的30%用于软件开发，2025年起新车型架构全面转向纯电平台，同时推进“油电同智”升级。

在美国车企中，通用汽车公司通过业务重组加速新能源转型，计划未来3年在我国推出12款新能源车型，覆盖多元技术路线并强化自动驾驶投入；福特汽车公司依托“FORD+”战略，聚焦动力电池与智能驾驶技术。日本车企则加速本地化调整，丰田汽车公司在上海建设雷克萨斯独资电动车工厂，与比亚迪合作电池技术、与北京初速度科技有限公司联合开发高阶智驾系统；本田技研工业株式会社（本田）推出全新电动品牌“烨”，将在2027年前构建10款纯电产品矩阵；日产自动车株式会社（日产）与华为达成鸿蒙座舱全方位合作，2025年起主力车型全面转向新能源，以形成优势互补、协同创新的开放生态。

2. 海外发展

我国汽车产业已实现从“产品出海”到“品牌出海”“生态出海”的跨越式发展，海外市场成为产业增长的核心引擎。出口规模持续“领跑”全球，2024年，我国汽车出口量达641万辆，同比增长23%，出口金额突破1174亿美元，占我国出口总额的3.3%，较2022年增加了94%^[12]；单车出口均价1.83万美元，较2020年增长26%，实现“量价齐升”。其中，新能源汽车出口量首次突破200万辆，比亚迪、奇瑞、吉利等品牌的汽车成为出口的主要组成部分，出口量分别为40.77万辆、114.4万辆、112万辆，同比增幅均超20%。2025年1—6月，增长态势持续，汽车总出口量约为347.3万辆，同比增长18.6%。其中，新能源汽车出口量约为106万辆，

同比增长71.3%，占我国汽车出口总量的30.5%；插混车型出口39万辆，同比增长210%，成为核心增长极。

海外布局迈入“本地化2.0阶段”，从单一整车出口升级为全产业链落地。我国头部汽车企业纷纷在海外建设生产基地、研发中心和服务网络，如比亚迪在巴西建设了3座工厂，其匈牙利工厂将于2025年年底投产12款车型；小鹏的印度尼西亚工厂实现了右舵版X9的本地化生产，支撑东南亚市场扩张；重庆长安汽车股份有限公司的泰国罗勇工厂、奇瑞汽车股份有限公司（奇瑞）的西班牙埃布罗工厂已形成区域制造中心，可以覆盖周边市场。同时，汽车企业加速海外生态构建，在海外布局充电网络、汽车金融服务，如奇瑞通过复兴本地品牌Ebro以提升区域认同度，构建全球化运营体系。

全球市场渗透力持续增强，我国汽车已销往160多个国家和地区，在欧洲、东南亚、拉美、中东等核心市场表现突出。在欧洲市场，尽管面临反补贴关税影响，比亚迪通过匈牙利工厂本地化生产和800V高压快充技术适配，维持了市场份额，使比利时、英国、德国成为其核心出口地；在东南亚市场，比亚迪的ATTO3（元PLUS）车型在泰国的市场占有率超20%，上汽通用五菱汽车股份有限公司的AirEV在印度尼西亚新能源汽车市场中占有重要地位；在拉美市场，巴西的新能源汽车进口多来自中国，中国汽车品牌占比超60%，如比亚迪的宋PLUS DM-i和奇瑞的瑞虎7成为畅销车型；在中东市场，比亚迪与阿联酋签署了10万辆汽车订单。

三、我国节能与新能源汽车产业十年发展的经验与启示

（一）坚持“一张蓝图绘到底”，以战略思维超前谋篇布局

加强顶层设计是产业行稳致远的根本保证。党的十八大以来，我国将节能与新能源汽车产业发展提升至国家战略高度，将其作为推动制造业转型升级、培育新质生产力、实现“双碳”目标的关键抓手。我国提出的“发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路”等重要论断，为产业发展指明了方向，提供了根本遵循，从战略层面廓

清了产业发展的定位与路径。

我国先后发布《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》等一系列纲领性文件，构建起覆盖短期目标与长期愿景的战略体系，明确了技术路线、产业目标和保障措施。我国节能与新能源汽车产业通过“一张蓝图绘到底”的顶层设计，有效避免了产业发展的盲目性和短期行为，确保了政策的连续性与稳定性。从早期的政策引导培育市场，到中期的推动技术创新突破，再到如今的全面迈向高质量发展，战略布局的前瞻性为产业应对全球竞争、把握变革机遇提供了坚实支撑，使我国在全球汽车产业电动化、智能化浪潮中占据了先机。

（二）坚持“三纵三横”研发布局，以创新思维引领产业高质量发展

节能与新能源汽车产业以“三纵三横”技术路线为核心研发布局，构建了覆盖全产业链的创新体系，为产业发展注入不竭动力。“三纵”即纯电动汽车、插电式混合动力（含增程式）汽车、燃料电池汽车三条技术路线并行发展，“三横”即动力电池与管理系统、驱动电机与电力电子、网联化与智能化技术三大核心领域协同突破，这种布局既聚焦了核心技术方向，又为产业发展保留了多元探索空间。

国家重点研发计划“新能源汽车”重点专项等科技项目，持续引导和支持产业科技创新，不断围绕产业链部署创新链，围绕创新链布局产业链，推动科技创新与产业创新深度融合。“十城千辆”节能与新能源汽车示范推广应用工程，燃料电池汽车城市群示范及在北京夏季奥运会、北京冬季奥运会与上海世界博览会期间开展的应用示范活动，通过集中化、大规模的新能源汽车示范运行，充分验证了动力电池、驱动电机、电机控制器等关键技术，促进技术迭代升级，快速走向成熟。这种“技术研发—示范应用—市场反馈—迭代升级”的良性循环，使创新成果快速转化为产业竞争力，推动我国新能源汽车在核心技术领域实现从“总体跟跑”到电动化“领跑”、智能化“并跑”的跨越。

（三）坚持“全国上下一盘棋”，以系统思维推动产业全方位进步

我国构建了多部门协同、中央地方联动、行业

企业积极参与的产业发展协调机制，形成推动产业发展的强大合力，彰显了系统思维的重要作用。工业和信息化部牵头统筹产业发展，联合国家发展和改革委员会、科学技术部、财政部等多部门发布财政补贴、税收优惠、基础设施建设、标准体系完善等一系列配套政策，形成“组合拳”效应，全方位保障产业发展。

中央与地方联动发力，长三角、珠三角、京津冀等地区依托产业基础形成特色产业集群，动力电池、驱动电机、智能网联等核心零部件产业在区域内实现集聚发展，降低协作成本，提升产业效率；各地区结合区域特点出台针对性政策，如充电基础设施建设补贴、新能源汽车推广应用激励等，形成“全国统一大市场+区域特色发展”的格局。行业协会发挥桥梁纽带作用，企业作为创新主体积极投入技术研发与产品迭代，推动上下游产业链协同配合，构建起全球规模最大、最为完整的产业体系，实现产业全方位进步。

（四）坚持自主创新与开放合作相结合，以辩证思维推动国内外汽车产业深化合作、协同发展

我国始终坚持自主创新与开放合作相结合，既立足自身构建自主可控的产业体系，又充分利用国内国际两个市场、两种资源，推动产业高质量发展。自主创新是产业发展的核心底气，我国在整车集成、核心零部件、智能网联等领域突破一系列关键技术，构建起从原材料到后市场服务的完整产业链，为产业参与全球竞争提供坚实基础；开放合作是产业发展的重要路径，通过“引进来、走出去”相结合，促进国内外新能源汽车产业协同发展。

在合作平台建设方面，我国相继成立中美清洁汽车联盟、中德电动汽车联合研究中心等国际合作机制，推动技术交流与标准互认；在国际展会方面，持续举办世界新能源汽车大会、世界智能网联汽车大会、世界动力电池大会等高端会议，汇聚全球产业资源，分享中国发展经验。同时，跨国车企在我国设立研发中心、开展技术合作，如大众与小鹏联合开发电子电气架构、与北京地平线机器人技术研发有限公司成立合资公司研发高阶智驾方案。我国车企通过海外建厂、技术授权参与全球竞争，形成了“双向奔赴”的开放合

作格局，既提升了我国节能与新能源汽车产业的全球竞争力，也为全球汽车产业转型贡献了中国智慧与中国方案。

四、我国节能与新能源汽车产业未来十年的发展机遇与挑战

未来十年是我国节能汽车加快转型升级、新能源汽车巩固扩大领先优势的关键时期，既面临全球产业变革带来的战略机遇，也需应对国际竞争加剧、技术瓶颈制约等多重挑战，产业发展呈现机遇与风险并存的复杂局面。

（一）发展机遇

全球汽车产业正处于电动化、智能化、低碳化深度融合的变革期，为我国产业发展提供了广阔的蓝海市场和价值链延伸空间。从产业变革趋势来看，汽车的产品属性正从传统交通工具向“智能移动终端”转变，带动价值链从制造环节向研发设计、智能服务、数据应用等高端环节延展，车路协同、车网互动、智能座舱等新业态催生万亿级增量市场，预计2035年，全球智能网联新能源汽车相关服务市场规模将突破5万亿美元。

电动化、智能化、低碳化已成为全球不可逆转的发展大势，为我国产业持续扩张提供了有利环境。全球主要国家纷纷出台碳中和、碳达峰政策，如欧盟计划2035年实现乘用车和轻型商用车零排放，美国政府在2021年提出了2030年新能源汽车占新车销量50%的目标，发展中国家也逐步加快汽车电动化转型步伐，全球新能源汽车市场渗透率有望从2024年的20%提升至2035年的50%以上，形成巨大的市场需求。同时，我国在第五代移动通信、人工智能、大数据等数字技术领域的优势，与汽车产业深度融合，推动智能网联汽车成为产业发展新的增长极，为我国在全球汽车产业格局中巩固领先优势提供了战略机遇。

（二）风险挑战

1. 全球主要汽车强国加大对节能与新能源汽车的战略投入以实现对我国技术赶超

面对我国在新能源汽车产业的领先优势，全球主要汽车强国纷纷加大战略投入，试图通过下一代

电动化技术和人工智能赋能的自动驾驶技术实现“换道超车”。在下一代电动化技术领域，欧洲车企聚焦固态电池、新拓扑构型驱动电机等前沿技术，如大众计划2030年前实现固态电池量产；宝马集团加大径向双气隙驱动电机的研发投入，已形成性能跃升的电机样件。日本将氢燃料电池作为核心技术路线，丰田、本田等企业持续提升燃料电池系统效率，降低成本，试图在商用车和乘用车领域同步推进氢燃料技术应用。

在自动驾驶技术领域，美国和欧洲将人工智能与汽车产业融合作为战略重点。美国发布《自动驾驶汽车安全法案》，为自动驾驶技术研发和应用提供政策保障，特斯拉公司、谷歌Waymo公司等企业加大自动驾驶大模型研发投入，力争实现高级别自动驾驶技术的商业化落地。欧洲通过“地平线欧洲”资助自动驾驶技术研发，推动欧盟内部自动驾驶标准统一，大众、奔驰等车企与科技公司合作，加快自动驾驶系统的迭代升级。这些国家和企业的战略布局，对我国在智能网联新能源汽车领域的领先地位构成潜在威胁。

2. 国际竞争加剧，部分国家加大对我国节能与新能源汽车技术发展的遏制打压力度

美国、欧洲等国家和地区将我国节能与新能源汽车产业视为战略竞争焦点，通过贸易壁垒、技术封锁等措施加以遏制打压。美国发布《通胀削减法案》《芯片与科学法案》等，以“本土制造”“技术安全”为由，限制我国新能源汽车及核心零部件进入美国市场。其中，《通胀削减法案》要求新能源汽车电池原材料本土化比例达到一定标准才能享受税收优惠，直接对我国动力电池企业出口产生影响；同时，美国加大对我国车规级芯片、自动驾驶技术等领域技术封锁，限制相关技术和产品的出口，试图阻断我国产业升级的路径。

欧洲则通过碳贸易壁垒和反补贴调查等手段遏制我国汽车产业发展。欧盟修订电池法，首次将电池碳足迹纳入欧洲市场准入门槛，显著增加了我国动力电池企业的出口成本。2023年以来，欧盟对我国新能源汽车发起反补贴调查，试图通过征收反补贴税来削弱我国新能源汽车的价格优势。此外，部分发展中国家也发布了相关遏制政策，如印度提高新能源汽车进口关税等，在一定程度上阻碍了我国汽车产业的海外发展。

（三）瓶颈问题

1. 关键技术仍有短板

尽管我国在新能源汽车核心技术领域实现了跨越式发展，但在基础前沿领域、交叉融合领域以及芯片、操作系统等基础支撑领域仍存在短板。①在基础前沿领域，固态电池的电解质材料、界面稳定性等关键问题尚未取得根本性突破，驱动电机新拓扑、新材料等研究投入不足。②在交叉融合领域，人工智能与汽车产业的深度融合不够，自动驾驶大模型的泛化能力、多场景适配能力有待提升，车路协同技术的标准化和规模化应用存在瓶颈。③在基础支撑领域，车规级高端芯片如自动驾驶系统级芯片（SoC）、车规级现场可编程门阵列（FPGA）芯片等国产化率不足10%，依赖高通公司、英伟达公司等国外企业的产品；车载操作系统的生态建设尚不完善，与国外成熟操作系统相比，在应用场景丰富度、开发者数量等方面存在差距；专用汽车工业软件如整车仿真、电池管理系统软件等部分核心模块仍依赖进口，自主可控能力有待提升。这些技术短板阻碍了我国汽车产业向高端化、智能化发展的步伐。

2. 发展不均衡不充分

我国节能与新能源汽车产业发展存在区域、技术路线、车型结构等方面的不均衡不充分问题。①在区域发展方面，高寒地区因低温对动力电池性能产生不利影响，使新能源汽车续航里程衰减严重，再加上充电基础设施建设滞后，导致新能源汽车渗透率不足30%，远低于全国平均水平；与东部地区相比，中西部地区在充电网络密度、售后服务体系完善程度方面存在较大差距，制约了产业在区域间的协调发展。②在技术路线方面，燃料电池汽车发展相对滞后，尽管在商用车领域已实现了一定规模的示范应用，但由于氢燃料加注设施不足、成本过高、核心技术尚未完全突破等原因，市场规模远小于纯电动汽车和插电式混合动力汽车，如2024年燃料电池汽车销量仅占新能源汽车总销量的0.5%。③在车型结构方面，乘用车领域的电动化进展迅速，但商用车尤其是重卡、中卡的电动化率不足15%，主要受限于动力电池成本、续航里程、充电效率等因素，车型结构的不均衡影响了产业整体电动化进程。

3. 基础支撑能力不足

产业发展的基础支撑能力仍存在诸多不足，主要体现在上游矿产资源保障、下游回收利用、人才供给和标准建设等方面。①在上游矿产资源方面，我国锂、钴、镍等动力电池关键矿产资源对外依赖严重，海外资源获取受国际地缘冲突、经济形势影响较大，资源保障能力有待提升。②在下游回收利用方面，尽管我国已建立起废旧动力电池回收体系，但回收技术水平参差不齐，资源回收率有待提高，部分稀有金属回收工艺不完善，存在环境污染风险。③在人才供给方面，产业发展亟需的复合型人才如智能网联汽车算法工程师、车规级芯片设计工程师、新能源汽车检测认证人才等供给不足。据行业统计，我国智能网联新能源汽车领域复合型人才缺口超过百万人，人才培养速度滞后于产业发展需求。④在标准建设方面，智能网联汽车的自动驾驶分级标准、数据安全标准、车路协同通信标准等尚未完全统一，与国际标准的对接存在差距，标准建设滞后影响了技术创新和产业规模化发展。

4. 产业管理仍需优化

我国节能与新能源汽车产业管理体系仍存在不完善之处，市场不合理消费限制和非理性竞争等问题依然存在。①在消费限制方面，部分城市仍对新能源汽车实施限行、限购政策，尽管政策力度较燃油车有所宽松，但仍一定程度上抑制了消费需求；充电基础设施建设的“最后一千米”问题尚未完全解决，部分小区由于停车位产权不清、电力容量不足等原因，充电设施安装困难，影响消费者购车意愿。②在市场竞争方面，部分企业为抢占市场份额，采取“价格战”等非理性竞争手段，导致行业利润率下降，影响企业研发投入能力；同时，部分企业存在虚假宣传、产品质量参差不齐等问题，如辅助驾驶功能宣传重“智能驾驶”而轻“辅助本质”等，损害了消费者权益，影响了产业整体形象。此外，产业监管体系尚不完善，对新能源汽车电池安全、数据安全等领域的监管力度有待加强。

5. 国际化发展水平仍需提升

我国汽车产业国际化发展面临外资企业在华发展信心不足和自主企业海外发展能力欠缺的双重挑战。①在外资、合资企业方面，由于我国自主企业在新能源汽车领域的快速崛起，外资、合资企业的市场份额持续下降，如2025年外资、合资品牌乘用车

车在我国的市场占比仅约30%，较2015年下降超过28个百分点，部分外资企业由于技术转型滞后、本土化不足等原因，在我国陷入市场颓势，发展信心不足，存在撤资退出风险，如部分韩国车企缩减在我国的产能，部分日本车企调整在我国的新能源汽车战略等。②在自主企业方面，尽管海外出口规模快速增长，但海外发展经验和能力不足，存在“扎堆”布局、“跟风”出海现象。③在市场布局方面，多数企业集中在东南亚、拉美等中低端市场，对欧洲、北美等高端市场的渗透能力不足。④在本地化运营方面，缺乏熟悉海外市场法规、文化、消费习惯的专业人才，售后服务体系不完善，品牌影响力较弱。⑤在技术标准方面，对海外市场的技术法规、认证体系了解不够，产品适配性不足，导致部分产品在海外市场面临合规风险。这些问题制约了我国汽车产业国际化发展的质量和水平。

五、我国节能与新能源汽车产业未来十年发展的战略考虑

未来十年，我国节能与新能源汽车产业发展的总体思路是，始终保持“行百里者半九十”的战略清醒，持续推进节能与新能源汽车产业高质量发展，不断巩固和扩大领先优势，建成汽车强国，引领现代化产业体系建设，推动经济社会高质量发展，为我国科技强国、制造强国、交通强国、网络强国建设提供有力支撑。因此，节能与新能源汽车产业应当围绕高质量发展这一核心主题，锚定汽车强国建设目标，紧扣中国式现代化进程中制造业高质量发展要求，以科技创新为核心驱动力，以业态创新为重要抓手，以制度创新为保障支撑，统筹国内国际两个大局，破解发展瓶颈，巩固领先优势，推动产业实现全面“领跑”，为全球汽车产业转型贡献中国方案^[13]。

（一）建设全球汽车科技创新策源地

研究部署面向未来十年的国家重大科技专项，聚焦智能网联新能源汽车核心技术瓶颈，打造具备代际领先优势的战略产品，构建“基础研究—应用开发—产业转化”全链条创新体系。围绕固态电池、自动驾驶大模型、车规级高端芯片等关键领域，设立跨学科、跨领域技术研发与产业化攻关项

目，加大基础研究投入，支持高校、科研院所与企业共建联合实验室，突破电解质材料稳定性、芯片架构设计等核心技术难题，力争2030年前实现全固态电池量产应用，车规级SoC芯片国产化率提升至40%以上。

强化企业创新主体地位，鼓励龙头企业牵头组建创新联合体，整合产业链创新资源，开展协同攻关。以重大专项成果为基础，开发具有全球竞争力的战略产品，如高级别自动驾驶量产车型、零碳燃料商用车等，形成“技术突破—产品迭代—市场引领”的良性循环。同时，构建开放创新生态，吸引全球顶尖人才和创新资源，打造国际化科技创新平台，使我国成为全球汽车技术创新的核心枢纽和成果输出地。

（二）推动新技术、新模式、新业态的全面落地

以示范应用为突破口，推动燃料电池汽车、车网互动等新技术与新模式的规模化落地，完善配套体系，破除应用壁垒。在燃料电池汽车领域，聚焦商用车场景开展规模化示范，重点布局干线物流、冷链运输、矿区倒短等中长途、高强度运行场景，通过集中采购、加氢站配套建设补贴等政策，降低氢燃料使用成本；加快氢燃料电池核心技术迭代，提升催化剂活性和质子交换膜寿命，推动加氢站建设向县域延伸。

大力推进“车网互动”“车路云一体化”应用试点，将新能源汽车纳入新型电力系统，鼓励车企与电网企业合作，开发具备双向充放电功能的车型和配套设施，实现新能源汽车与电网的能量互动和数据互通，提升电网调峰能力；在智慧交通示范区推动“车路云一体化”技术落地，构建“车路云”协同的智能交通体系。

未来十年，以自动驾驶大模型为核心的智能化技术有望推动高级别自动驾驶汽车实现规模化应用；同时，人工智能与具身智能的深入发展，有望推动汽车由单一交通工具发展为基于数据、具有自我进化能力、承载智能移动生活空间的新物种，整车企业的服务价值将从一次交付延伸至长期运营。针对高级别自动驾驶汽车上路通行，开展安全法规革新和功能标准创新，建立“分类分级、包容审慎”的监管体系，明确自动驾驶汽车的责任划分、数据安全、伦理规范等要求；制定自动驾驶功能评

价标准，推动激光雷达、毫米波雷达等传感器性能标准与国际接轨。针对汽车新物种的创新发展，要引导企业聚焦“人”的无缝数字化、人工智能化生活，开展多元化、生态化业务布局。

（三）推动全产业链的智能化转型

打破智能化技术“散装应用”格局，推动智能化贯穿“研产供销服”全环节，构建全流程智能协同体系。在研发环节，推广数字仿真、虚拟测试技术，搭建一体化研发平台，实现从设计、仿真到测试的全流程数字化；在生产环节，推动智能生产线、工业机器人的规模化应用，构建柔性生产体系，实现多车型共线生产，提升生产效率和产品质量稳定性，打造“黑灯工厂”示范项目。

在供销环节，利用大数据、人工智能技术分析消费者需求，实现精准营销和个性化定制，建立“以销定产”的柔性供应链体系，降低库存成本；在服务环节，构建智能售后服务体系，通过车载传感器实时监测车辆状态，实现故障预警和主动服务，结合区块链技术建立零部件溯源系统，提升服务质量和用户信任度。同时，推动上下游企业数据互通共享，构建产业级数据平台，实现智能化技术在全产业链的深度渗透和协同应用。

（四）开展产业组织管理模式、运行方式革新

适应产业融合发展趋势，革新产业组织管理模式和运行方式，构建高效协同、规范有序的产业发展生态。持续完善跨部门、跨区域的产业协同管理机制，统筹解决产业链布局、基础设施建设、标准制定等重大问题，避免区域同质化竞争和重复建设，推动长三角、珠三角、京津冀等产业集群差异化发展，形成各具特色的产业优势。

创新产业运行监管方式，利用大数据、区块链等技术建立产业监管平台，对市场竞争、产品质量、数据安全等进行动态监测，打击虚假宣传、非理性价格战等行为，维护公平竞争的市场秩序；完善汽车产业投资管理政策，引导社会资本向核心技术研发、高端零部件等领域集聚，避免低端产能过剩。同时，推动产业要素市场化配置，完善动力电池回收利用、车规级芯片知识产权等交易机制，提升要素配置效率，激发产业发展活力。

（五）实现新型竞合关系下的全面国际化发展

秉持开放合作共赢理念，构建新型国际竞合关系，推动产业实现高水平“引进来”和高质量“走出去”。在“引进来”方面，优化外资发展环境，鼓励外资企业利用中国的创新生态、庞大市场和完整产业链优势，在我国设立研发中心、联合实验室，开展技术协同创新，共享技术成果和市场资源；保障外资企业在华合法权益，落实国民待遇，消除市场准入壁垒，增强外资企业在我国的发展信心，形成中外企业协同创新、共同发展的开放格局。

在“走出去”方面，引导自主企业提升国际化发展质量，改变“扎堆”布局、“跟风”出海现状，实施差异化市场战略。针对欧洲、北美等高端市场，加大技术研发投入，适配当地技术法规和消费需求，通过本地化生产、高端品牌打造提升市场渗透力；针对东南亚、拉美等新兴市场，聚焦性价比优势，完善售后服务网络，提升品牌影响力。

加强自主企业国际化能力建设，培养熟悉海外市场法规、文化的复合型人才，推动海外业务从“产品出口”向“本地化运营”转型，在海外布局研发中心、生产基地和供应链体系，实现研发、生产、销售、服务的本地化；积极参与国际汽车产业标准制定，推动我国自主标准与国际标准互认，提升在全球产业规则制定中的话语权；建立海外风险防控体系，应对贸易壁垒、地缘政治等风险，通过加入区域贸易协定、开展多边合作等方式，拓展海外发展空间，推动我国汽车产业深度融入全球产业链和价值链。

利益冲突声明

本文作者在此声明不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: January 19, 2026; **Revised date:** February 27, 2026

Corresponding author: Li Jun is a professor from the School of Vehicle and Mobility of Tsinghua University, and a member of the Chinese Academy of Engineering. His major research fields include technology and strategy in the field of vehicles and transportation. E-mail: lj@sae-china.org

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Strategic Research on the Second Phase (2025—2035) in Boosting China’s Strength in Manufacturing Development” (2025-PP-01)

参考文献

[1] 岳超, 钟佳儒, 宁启立, 等. 新技术形势下“车能路云”融合发展

- 战略研究 [J]. 中国工程科学, 2024, 26(1): 45–58.
- Yue C, Zhong J R, Ning Q L, et al. Development strategy of vehicle–energy–road–cloud collaboration in the new technological situation [J]. Strategic Study of CAE, 2024, 26(1): 45–58.
- [2] 李成鑫. 我国新能源汽车保有现状及发展趋势分析 [J]. 汽车实用技术, 2024, 49(4): 8–12.
- Li C X. Analysis of the ownership status and development trend of new energy vehicle in China [J]. Automobile Technology, 2024, 49(4): 8–12.
- [3] 中国汽车工业协会. 2015 年 12 月汽车工业产销情况简析 [EB/OL]. (2016-01-12)[2025-12-12]. http://www.caam.org.cn/chn/4/cate_31/con_5183563.html.
- China Association of Automobile Manufacturers. The production and sales situation of the automotive industry in December 2015 [EB/OL]. (2016-01-12)[2025-12-12]. http://www.caam.org.cn/chn/4/cate_31/con_5183563.html.
- [4] 中国汽车工业协会. 2025 年 12 月新能源汽车产销情况简析 [EB/OL]. (2026-01-22)[2026-02-08]. http://www.caam.org.cn/chn/4/cate_31/con_5237008.html.
- China Association of Automobile Manufacturers. The production and sales situation of NEV in December 2025 [EB/OL]. (2026-01-22)[2026-02-08]. http://www.caam.org.cn/chn/4/cate_31/con_5237008.html.
- [5] 国家统计局. 2015 年全国规模以上工业企业利润总额比上年下降 2.3% [EB/OL]. (2016-01-27)[2026-02-08]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1899027.html.
- National Bureau of Statistics. In 2015, the total profit of industrial enterprises above the designated size in China decreased by 2.3% compared to the previous year [EB/OL]. (2016-01-27)[2026-02-08]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1899027.html.
- [6] 香橙会研究院. 快报: 2025 年全国燃料电池汽车产销 7655 辆和 7797 辆 [EB/OL]. (2026-01-14)[2026-02-08]. https://t.10jqka.com.cn/pid_584925972.shtml.
- The Orange Group. In 2025, the production and sales of fuel cell vehicles across the country will be 7655 units and 7797 units respectively [EB/OL]. (2026-01-14)[2026-02-08]. https://t.10jqka.com.cn/pid_584925972.shtml.
- [7] SNE Research. 2025 global EV battery market report [R]. Seoul: SNE Research, 2026.
- [8] 国家统计局. 2025 年全国规模以上工业企业利润增长 0.6% [EB/OL]. (2026-01-27)[2026-02-08]. https://www.gov.cn/lianbo/202601/content_7056195.htm.
- National Bureau of Statistics. In 2025, the profits of large-scale industrial enterprises nationwide are expected to grow by 0.6% [EB/OL]. (2026-01-27)[2026-02-08]. https://www.gov.cn/lianbo/202601/content_7056195.htm.
- [9] 国家能源局. 国家能源局发布 2025 年 12 月全国电动汽车充电设施数据 [EB/OL]. (2026-01-21)[2026-01-23]. <https://www.nea.gov.cn/20260121/da0f536fbafe4545820a2f64465e773b/c.html>.
- National Energy Administration. National Energy Administration released the data on national electric vehicle charging facilities for December 2025 [EB/OL]. (2026-01-21)[2026-01-23]. <https://www.nea.gov.cn/20260121/da0f536fbafe4545820a2f64465e773b/c.html>.
- [10] 张冬梅. 全球十大车企揭晓, 中企稳中有升 [EB/OL]. (2026-02-26)[2026-02-27]. http://www.cnautonews.com/shendu/2026/02/26/detail_20260226387052.html.
- Zhang D M. Global top 10 automakers announced, Chinese companies achieve steady growth [EB/OL]. (2026-02-26)[2026-02-27]. http://www.cnautonews.com/shendu/2026/02/26/detail_20260226387052.html.
- [11] Clean Technica. World EV sales report December 2025 [EB/OL]. (2026-02-03)[2026-02-08]. <https://cleantechnica.com/2026/02/03/global-ev-sales-leaders-2025-top-markets-powertrains/>.
- [12] 陈茂利. 崔东树: 2024 年汽车出口 641 万辆 2025 年预计增长 10% [EB/OL]. (2025-01-16)[2025-12-12]. <http://www.cb.com.cn/index/show/g2/cv/cv12542782142>.
- Chen M L. Cui Dongshu: In 2024, 6.41 million vehicles will be exported, and it is expected to increase by 10% in 2025 [EB/OL]. (2025-01-16)[2025-12-12]. <http://www.cb.com.cn/index/show/g2/cv/cv12542782142>.
- [13] 中国汽车工程学会. 节能与新能源汽车技术路线图 3.0(上) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2025.
- China Society of Automotive Engineers. Technology roadmap for energy-saving and new-energy vehicles 3.0 (Part 1) [M]. Beijing: China Machine Press, 2025.