

汽车与配件

AUTOMOBILE & PARTS

2026 / 16
第46卷·总第1430期
定价RMB 10元

从“分而治之”到 “博格华纳售后业务一体化” 全球动力巨头重塑汽车售后的 战略雄心与路径

博格华纳全球售后总经理

Noureddine Saidi

国内统一连续出版物号 CN31-1219/U
国际标准连续出版物号 ISSN1006-0162

ISSN 1006-0162



9 771006 016265



关注官方微信



关注官方微博

主办：上海百联汽车服务贸易有限公司

中国汽车后市场年度发展研究报告

合资车企密集续约：从“引进”到“共创”，
在中国研发，为全球输出

基于电动化、智能化与全球化的汽车配件
行业未来趋势展望

从产品出海向体系出海转型的国际化整体
建设方案与实施路径研究



Auto Aftermarket
Guangzhou

19 – 21.8.2026

中国 • 广州保利世贸博览馆
PWTC Expo, Guangzhou, China



广州国际汽车 零部件及改装用品 售后市场展览会

Guangzhou international
auto parts and
aftermarket exhibition



NGK
SPARK PLUGS

广告

G-POWER 系列火花塞

性价优选 适配广泛

GP双贵 金属火花塞 品质领驭 轻松价驭

原厂底蕴*

双贵材质

高性价比

一型多配



*NGK是全球众多汽车生产厂家的火花塞原厂配套供应商。



官方微信

Niterra 特殊陶业实业(上海)有限公司



八月过半，暑气未消，而市场的风向已悄然换了节奏。

刚过去的这一个月，行业里最热的话题不再是极致的参数比拼，而是“反内卷”。价格战的硝烟尚未散尽，新一轮关于价值回归的讨论却已铺开。我始终认为，汽车产业不该是一场比谁更能“亏”的马拉松，而应是一次关于技术、美学与生活方式的长期共建。卷配置、卷价格之后，我们终将要回到那个最朴素的问题：我们究竟在为怎样的出行体验买单？

这个夏天，我也观察到一些令人欣喜的变化。历经一轮轮市场洗牌，越来越多品牌开始把目光从“参数表”移向“生活场”，不再执着于纸面数据的极致拉扯，而是沉下心深耕用户真实需求，聚焦出行全场景的体验优化。从追逐硬件堆叠的表面升级，转向打磨产品细节、传递人文温度、完善用车体验，这种从“拼参数”到“懂用户”的思维转变，是产业褪去浮躁、走向成熟的直观体现。

配件企业亦是如此，不再只谈“降本增效”，而是谈材料的可回收、谈工艺的人文感、谈供应链的韧性。这些看似微小的转向，恰恰是产业成熟的征兆。

本期杂志，我们将视线聚焦产业进阶的两大核心维度：向上，探索前沿技术的突破边界，解析智能驾驶等核心技术的落地难点与革新路径；向下，深耕后市场的服务根基，探讨存量时代下，如何以专业能力与诚信服务，重塑行业口碑、赢得用户信赖。一上一下，一技一服，正是当下汽车行业穿越内卷、寻找稳态发展的全新平衡。

深耕行业媒体二十余年，我越来越相信：比竞速前行更可贵的是，是穿越周期的定力；比喧嚣声量更珍贵的，是扎根产业的真实回响。

八月下半月，愿我们在喧嚣中，守住一点清凉的理性，也保持热爱，向阳生长。

《汽车与配件》杂志总编辑
2026年8月

automechanika
SHANGHAI

2026年12月2至5日

中国·国家会展中心(上海)

创变·融合· 可持续发展

上海国际汽车零配件、维修检测诊断设备及
服务用品展览会

www.automechanika-shanghai.com



微信公众号



观众预登记

 messe frankfurt

 中机国际
SINOMACHINT

广告

电子杂志

网站

微信

微博



官方微信 / 官方微博 / 官方网站 / 电子杂志



广告投放热线
021-62351533



创刊时间：1981年
2026年8月28日出版（2026 NO.16 第46卷 总第1430期）

《汽车与配件》	QI CHE YU PEI JIAN
刊期	半月刊
主管	百联集团有限公司
主办	上海百联汽车服务贸易有限公司
出版	《汽车与配件》编辑部

General Editor 总编	陶萍 Tao Ping
Chief Editor 主编	朱敏慧 Lisa Zhu
Executive Chief Editor 执行主编	张颖 Zhang Ying
Editor 编辑	陈琦 River Chen
	李玉玲 Echo Li
	高驰 Gao Chi
Senior Art Designer 资深设计	徐云 Cloudie Xu
Editorial Hotline 编辑部电话	(8621) 62351533
Editorial E-mail 编辑部邮箱	soam@oauto.com
联系方式	微信公众号“汽车与配件”



Advertising Director 广告总监	陆玮媛 Lu Weiyuan
Advertising Executive Director 广告执行总监	卢捷 Lu Jie
Advertising 广告部	吴文倩 Wendy Wu

International Standard Serial Numbering 国际标准连续出版物号

ISSN1006-0162

CN Serial Numbering 国内统一连续出版物号

CN31-1219/U

汽车与配件
AUTOMOBILE & PARTS
45
Since 1981
创刊四十五周年

《汽车与配件》领军行业45年 中国汽车界的 时代周刊

邮局订阅邮发代号：4-429
零售价10元·全年240元



订阅价 全年240元

技术 市场

半月刊 零售价10元
邮发代号：4-429
国内订阅：全国各地邮局

本刊法律顾问 上海市广发律师事务所

根据《中华人民共和国著作权法》，结合本刊具体情况，我编辑部郑重声明：

1. 《汽车与配件》杂志版权属上海《汽车与配件》杂志社有限公司所有，未经书面许可，本刊任何部分均不得以任何形式翻印、转载、复制、存储于检索系统提供给公众或私人使用。
2. 若在投稿后2个月内未收到录用通知，作者可另投他刊。
3. 拒绝一稿多投。
4. 本刊已被“中国知网”、万方数据“数字化期刊群”、维普资讯“中文科技期刊数据库”、“automobileandparts.com”、“龙源期刊网”收录。凡向本刊投稿者，均视为作者同意在上述网站刊用。若不同意，请在来稿中特别注明。

汽车与配件 AUTOMOBILE & PARTS

2026年8月28日出版（2026 NO.16 第46卷 总第1430期）

Address 地址 上海市仙霞路319号远东国际广场A座2311室
Room2311, No.319 Xianxia Road, Shanghai
Post Code 邮编 200051
Issue Dept. 发行部电话 (8621) 62351533

Domestic General Distribution 国内总发行 上海市报刊发行局
Domestic Subscription 国内订阅 全国各地邮局
Post Issue Code 邮发代号 4-429
General Distributor Overseas 国外总发行 中国国际图书贸易总公司 北京399 信箱
Issue Code Overseas 国外发行代号 WK1413
Price 定价 RMB10.00元/本

Plate Making 制版 上海安枫印务有限公司
Printing 印刷 上海安枫印务有限公司

印刷质量承诺：读者凡发现本刊有掉页、残缺等印刷、装订质量问题，
请直接将杂志邮寄到以下地址，印刷厂负责特快专递将无质量问题的杂志寄还给读者，并致谢忱。
地址：上海市闵行区双柏路528号
联系人：彭懿军 电话：13901643357

梅卿传媒集团出品

电视合作伙伴



平面媒体合作伙伴



移动媒体合作伙伴



本刊网络合作伙伴



汽车与配件 小程序上线

微信即扫即读，无需下载



汽车专业人士及供应采购商
优选的商业信息指南



汽车与配件
AUTOMOBILE & PARTS

CONTENTS

AUG' 2026 / NO.16
目次



24 从产品出海向体系出海转型的 国际化整体建设方案与实施路径研究

行业信息 / NEWS

12 2026年7月汽车工业产销情况

封面 / COVER

18 从“分而治之”到“博格华纳售后业务一体化”
——全球动力巨头重塑汽车售后的战略雄心与路径

卿谈 / CONNECTIONS

22 合资车企密集续约：
从“引进”到“共创”，在中国研发，为全球输出

趋势 / TREND

24 从产品出海向体系出海转型的国际化整体建设方案
与实施路径研究

28 新能源汽车智能化运营市场趋势分析

专题 / FEATURES

32 中国汽车后市场年度发展研究报告

39 基于电动化、智能化与全球化的汽车配件行业
未来趋势展望



32 中国汽车后市场年度发展 研究报告



39 基于电动化、智能化与全球化的 汽车配件行业未来趋势展望



44 动力电池后市场如何突破？ 宁家服务以全域技术生态开辟服务新格局

热点 / HOT SPOT

- 42 江淮新能源EZ6全新上市暨2026商用车用户大会举行
- 44 动力电池后市场如何突破？
宁家服务以全域技术生态开辟服务新格局

市场 / MARKET

- 47 经济型新能源MPV的市场机会

行业 / INDUSTRY

- 50 汽车电子水泵行业市场洞察与未来展望
- 54 新能源车企海外建厂的区位选择逻辑与风险防范体系
- 57 订阅制商业模式在智能网联汽车软件服务中的
价值转化逻辑

研究 / RESEARCH

- 60 智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新与实践研究
- 63 基于数学统计方法的汽车配件损耗规律分析
与运维优化

技术 / TECHNOLOGY

- 66 新能源汽车电气控制系统设计与应用研究
- 69 在用汽车简易工况法尾气检测的适用性对比
与改进策略研究

广告索引

- p2 广州国际汽车零部件及改装用品售后市场展览会
- p3 特殊陶业实业（上海）有限公司
- p5 上海国际汽车零部件、维修检测诊断及服务用品展览会
- p7 《汽车与配件》征订广告
- p9 《汽车与配件》小程序广告
- 封底 奎克好富顿投资管理（上海）有限公司

2026年7月汽车工业产销情况

7月，汽车市场进入传统淡季，叠加半年度冲量提前释放部分需求、全国持续高温及部分区域台风、洪涝灾害影响线下销售等因素，环比呈现季节性回落，同比微降。从市场前7个月表现来看，内需与出口、乘用车与商用车、燃油车与新能源表现分化的特征依然明显。

2026年7月，汽车产销分别完成257.3万辆和258.4万辆，环比分别下降6.8%和8%，同比分别下降0.7%和0.3%。2026年1—7月，汽车产销分别完成1756.7万辆和1760.2万辆，同比均下降3.7%。

2026年7月，乘用车产销分别完成224.6万辆和226.8万辆，环比分别下降5.4%和5.6%，同比分别下降2.1%和0.9%。2026年1—7月，乘用车产销分别完成1496.7万辆和1498.8万辆，同比分别下

降5.5%和5.4%。2026年1—7月，在乘用车主要品种中，与2025年同期相比，运动型多用途乘用车（SUV）产销增长，其他三大类乘用车品种产销呈不同程度下降。

2026年7月，商用车产销分别完成32.8万辆和31.7万辆，环比分别下降15.4%和22.5%，同比分别增长10%和3.5%。2026年1—7月，商用车产销分别完成260万辆和261.4万辆，同比分别增长8.4%和7.7%。2026年1—7月，客车产销分别完成32.7万辆和32.6万辆，同比分别增长7.2%和6.2%。在客车主要品种中，与2025年同期相比，大型客车产销小幅下降，其他两大类客车品种产销呈不同程度增长。2026年1—7月，货车产销分别完成227.3万辆和228.8万辆，同比分别增长8.6%和7.9%。在货车主要品种中，与

2025年同期相比，微型货车产量下降、销量增长，其他三大类货车品种产销均呈不同程度增长。

2026年7月，新能源汽车产销分别完成157.6万辆和156.1万辆，同比分别增长26.8%和23.7%。2026年1—7月，新能源汽车产销分别完成901.4万辆和900.7万辆，同比分别增长9.5%和9.6%。

2026年7月，汽车国内销量完成154.1万辆，环比下降13.1%，同比下降23.6%。2026年1—7月，汽车国内销量1146.2万辆，同比下降21.4%。

2026年7月，汽车出口104.3万辆，环比增长0.6%，同比增长81.3%。2026年1—7月，汽车出口614万辆，同比增长66.8%。

数据来源：中国汽车工业协会

地平线征程6B驶入量产快车道，再次斩获千万套级别订单

据博世官方消息，其基于地平线征程6B芯片研发的第四代多功能摄像头（MPC4）已斩获大规模量产定点。截至目前，该平台定点已覆盖40余款车型、整体订单规模达到千万套级别，其首个定点项目将于2026年第三季度正式量产，后续中国及海外多个车企客户项目依次投产，全球化规模交付稳步推进。作为双方深度协同打造的平台化方案，博世MPC4的规模交付既验证了地平线征程6B的车规级可靠性与工程化成熟度，也表明中国智驾方案正深度融入全球汽车产业供应链体系。

当前，智能辅助驾驶正加速向主流乘用车市场渗透，入门级车型对高可靠、高性价比智驾方案的需求日益迫切。地平线征程6B正是地平线面向这一趋势打造的

车规级智能驾驶芯片，以“小算力、大智慧”为核心定位，专为入门级智能驾驶场景深度优化，该芯片搭载地平线自研BPU纳什架构，可高效支持Transformer等主流智驾算法，稳定承载L2级辅助驾驶、主动安全、行车泊车一体化等核心功能，全面满足C-NCAP、E-NCAP等全球主流安全法规标准，具备高稳定性、高可靠性、易适配、可快速量产的突出优势，能够帮助车企以可控成本快速完成智驾功能的全系标配。

从研发阶段起，征程6B即对标国际车规标准，在点亮速度上更是以“23分钟”刷新了智驾芯片点亮的行业速度。凭借成熟的技术性能与精准的产品定位，征程6B商业化落地节奏持续加快，量产版图不断扩容。

2026年5月，征程6B首次搭载于广汽丰田铂智3X，实现全球首发量产，成为合资品牌入门级车型标配智驾的代表性案例，充分验证了产品在合资车企严苛体系下的适配能力与质量稳定性。截至目前，征程6B已与全球超过25家主流车企达成量产定点合作，覆盖车型超50款，生命周期定点量突破2000万套，成为普惠级辅助驾驶的理想算力基座。



20家电池工厂实现碳中和, 宁德时代正式启动2035年价值链碳中和行动

8月17日, 宁德时代核心运营碳中和发布会在福建宁德举行。公司宣布于2025年年底已实现核心运营碳中和, 成为全球唯一在TWh级出货规模下实现核心运营碳中和的电池企业。同时, 公司首次系统披露面向2035年的价值链碳中和行动路径。这标志着宁德时代的碳中和实践从企业自身走向产业生态共建。

“零碳对宁德时代来说, 不仅是使命, 也是在实践中形成的能力, 更是巨大的发展机遇。”宁德时代董事长兼CEO曾毓群表示, 公司致力于成为一家全球领先



的零碳科技公司, 推动全球绿色转型和可持续发展。2023年, 宁德时代发布零碳战略, 提出2025年实现核心运营碳中和、2035年实现价值链碳中和。截至2025年年底, 公司20家电池工厂通过ISO 14068-1认证, 成为零碳工厂, 核心运营零碳电力使用比例达到100%。

核心运营碳中和, 是指企业自身生产运营环节实现碳排放净零, 这部分排放主要来自工厂的电力与热能消耗, 制造规模越大, 实现难度越高。2025年, 宁德时代生产电池748 GWh; 2022—2025年, 公司锂离子电池销量翻了2.3倍, 市场份额持续保持全球第一。在高速增长的同时, 宁德时代在大规模制造体系中验证了一条可复制、具有经济性的零碳制造路径。

锂电行业碳中和没有成熟案例和权威标准可循。宁德时代从摸清碳排放来源入手, 对近40道电池生产工序及上游各类物

料逐一调研、梳理数据, 在2022年上线“时代碳链”碳管理工具。目前, “时代碳链”已覆盖电池生产环节及上游核心供应商, 累计形成超过1000项产品和原材料模型, 形成清晰的降碳路径。

在数据基础上, 宁德时代成立零碳设计、零碳制造、零碳工厂、零碳供应、循环生态、零碳电力等六大专项推进降碳, 数据显示, 自2023年以来, 宁德时代累计使用零碳电力超180亿千瓦时, 核心运营零碳电力比例达100%; 2025年电池生产基地单位产品能耗较2022年下降28%, 碳排放强度两年下降约77%, 累计降碳超1000万吨二氧化碳当量。

当天, 宁德时代还与正极、负极、集流体等环节供应商共同启动2035价值链碳中和行动, 并与国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、上海环境能源交易所达成战略合作。

沃尔沃推出一百周年纪念版卡车, 致敬品牌百年征程

近期, 沃尔沃卡车对其重型卡车产品阵容进行了全面升级, 通过对电动、柴油及天然气动力系统的一系列优化, 车辆的安全性、动力性能与能效表现得到进一步提升。为庆祝这一成果, 并献礼2027年即将到来的沃尔沃品牌百年里程碑, 沃尔沃推出内外设计同步焕新的百年纪念版卡车, 覆盖FH Aero、FH、FH16 Aero和FH16旗舰车型, 以此致敬品牌百年发展历程。

沃尔沃百年纪念版卡车的驾驶室经过精心升级, 进一步提升驾驶员的舒适体验与车内氛围感。座椅采用全新双色设计, 下半部分采用高品质真皮材质, 上半部分

采用灰色织物面料, 并饰有百年纪念专属刺绣徽标。车内隔断等细节处还增加了棕色真皮装饰, 其配色与车身涂装上的饰条设计相呼应。

沃尔沃百年纪念版卡车可提供当前FH Aero、FH16 Aero、FH及FH16车型的大部分动力系统和底盘配置选择。近期, 沃尔沃卡车已对FH系列电动、天然气与柴油车型的动力系统进行了重要升级, 全面提升车辆性能、续航能力、能效表现与动力输出。同时, 该系列在Euro NCAP(欧洲新车评估计划)卡车安全测试中持续表现优异, 多款配置车型获得各自细分市场最高



评分。

沃尔沃百年纪念版卡车是沃尔沃卡车特别版车型家族的最新成员。此前推出的特别版车型还包括沃尔沃FH 25周年纪念版、沃尔沃FH Aero Euro NCAP特别版以及沃尔沃环球帆船赛限量版。该车型将于2026年9月起在全球陆续开放订购。

维智捷江城研发中心及新工厂正式落成启用：全面赋能中国汽车产业

全球领先的高低压电气架构专业设计与先进制造企业维智捷宣布，其位于武汉的江城研发中心及新工厂正式落成启用。

江城项目隶属于维智捷电气系统（武汉）有限公司，从最初选址动工到本次全面落成，整体历时仅约十六个月，再次跑出了令人瞩目的中国速度。作为专为中国车企定向打造的核心基地，江城新项目总占地面积近7万m²，整体投资规模宏大。这一重要设施的启用，标志着维智捷正以顶尖的研发与智造能力，深度赋能中国汽车产业的极速爆发。

江城研发中心的定位，并非单纯的物理规模扩张，而是致力于建成与维智捷国内现有研发体系同等规模和核心能力的创新枢纽，以深度服务于中国车企的密集开发要求。

在人才梯队建设上，中心初期即有超180人的研发团队入驻，并计划在未来四年内将规模扩充至600人。这支敏捷的团队致力于深耕本地化研发，将本地优秀的工程人才与客户的技术团队深度融合，持续开展前瞻性的工程创新。

面对行业对开发周期的严苛要求，维智捷打破了传统供应链的串行模式，推行“研发并联与地理并联”，以全新的模式赋能中国车企。在研发并联层面，本地工程团队在车企新车规划的定义阶段便直接入驻客户协同系统，进行核心电子电气架构的同频共创，大幅缩短量产周期。

在地理并联层面，研发中心与生产工厂实现了物理空间的极致整合，真正做到了研发与生产的无缝衔接。测试中的任何工程变动，极短时间内即可在产线上进行工艺验证，以小时级的极速响应精准匹配并加速中国车企的高频迭代步伐。



英国政府考虑调整电动汽车销售目标，2030年纯电车比例或降至50%

2026年8月16日，英国政府宣布将重新审视电动汽车销售比例强制令。

英国此前规定要求汽车厂商每年销售一定比例的零排放车型，比例逐年提高。根据2024年规定，2026年纯电动汽车销售比例需达到33%，2030年提高至80%。但在汽车厂商施压下，政府考虑下调目标至50%，并在10月底前征询社会各界意见。

英国政府将继续保留2030年禁售纯汽油或纯柴油车辆的规定。如果2030年后纯电动汽车占销量的50%，其余50%需由混动汽车补足。

政府还提出另一种方案：维持80%纯电车型目标，但允许厂商将达成时间延期至2034年。这一调整反映了英国政府在推动电动汽车普及的同时，也在考虑汽车厂商的实际情况和市场反应。

戴姆勒卡车发布2026年第二季度财报并上调全年业绩指引

戴姆勒卡车控股公司（戴姆勒卡车）发布2026年第二季度财报，并上调2026年全年业绩指引，预计下半年盈利增长将提速。全年业绩指引上调主要得益于北美卡车业务销量预期提升，以及关税带来的负面影响有所减弱。

从集团层面来看，第二季度盈利能力仍受到关税因素的影响，但经营表现已开始好转，改善步伐将在第三季度显著加快。实体业务收入增至114亿欧元，集团调整后息税前利润为8.38亿欧元，实体业

务调整后销售回报率为6.8%。第二季度，集团销量与新增订单量均同比增长，集团销量达86 707辆，新增订单达74 448辆。其中，梅赛德斯-奔驰卡车和北美卡车业务板块销量均实现同比上涨。

戴姆勒卡车上调2026年全年业绩指引：集团调整后息税前利润预期由32亿~37亿欧元上调至36亿~41亿欧元，集团销量由33万~36万辆上调至34万~37万辆，实体业务收入由420亿~460亿欧元上调至430亿~470亿欧元，实体业务调整后销售回报率



由6%~8%上调至7%~9%，实体业务自由现金流由27亿~32亿欧元上调至30亿~35亿欧元。

本次更新后的业绩指引基于公司当前对市场环境的判断制定，并未计入未来关税政策、宏观经济及地缘政治局势变动可能造成的潜在影响。

43.89万人次再创新高，第23届ChinaJoy圆满落幕

2026年8月3日，第23届中国国际数码互动娱乐展览会（ChinaJoy）在上海新国际博览中心正式落下帷幕。当第23届的钟声敲响，ChinaJoy已从游戏展蜕变为“科技+娱乐”的跨界体。

走过23载春秋，ChinaJoy始终与中国乃至全球数字娱乐产业同频共振。2026年，在各界的倾力支持下，展会共同刷新了多项历史纪录：四天整体参观人次达43.89万，同比增长6.97%。其中，18~29岁年轻群体占比达65%，外省来沪观众占比63%。

本届展会以“与AI同游”为核心主题，其尝试在延续游戏经典的同时，将年轻人最关心的硬核科技、前沿内容与多元场景深度融合。全球化地位进一步巩固：超14万m²展区汇聚全球35个国家和地区900余家企业。其中BTB展区海外企业占比达44%。本届展会充分彰显产业性优势，专业观众参与创新高，达到了44 245人次，其中海外专业观众占比21%。

展会现场，海内外从业者面对面深度洽谈、资源对接络绎不绝，跨境产业合作氛围持续高涨，尽显全球数字娱乐市场的强劲复苏与创新活力。



作为联通中国与全球数字娱乐市场的核心枢纽，本届展会以“与AI同游”为核心主题，集品牌展示、项目洽谈、IP交易、投融资对接与技术交流于一体，全面覆盖游戏研发、全球发行、AI营销、跨境支付、IP授权及数字文创外包等全产业链，集中释放全球双向合作需求。

上汽集团2亿欧元欧洲首座生产基地落户西班牙

中国上汽集团计划投资2亿欧元在西班牙加利西亚地区建设其欧洲首个生产基地，预计2025年动工，2028年投产，主要生产名爵品牌新能源车型，年产能目标为12万辆。

项目选址靠近费罗尔海军基地，该基地负责北约护卫舰的维护和部署任务。

西班牙国防部经数月评估后表示不反对该项目，并认为通过配套管控措施可有效降低安全风险，不会对国防设施构成实质威胁。

项目建成后将直接创造千余个就业岗位。加利西亚地方政府承诺在内阁审议环节全力支持该项目。目前，奇瑞、零跑等中国车企已在西班牙落地生产。

采埃孚8挡混动变速器在中国正式量产

8月12日，采埃孚8挡混动变速器在上海采埃孚变速器有限公司正式量产，这标志着采埃孚在新能源转型和混动技术本土化领域取得了关键突破。

此次量产的8挡混动变速器国产化项目，从立项到产品下线仅用18个月，从正式启动到下线仅用13个月，大幅缩短全新混动变速产品落地周期。在供应链本土化建设层面，产品下线阶段整体物料国产化率达到79%，可控物料国产化率达到95%。目前该变速器已斩获多家客户定点，充分印证了采埃孚推进供应链本土化的坚定决心，也体现了合作伙伴和市场对采埃孚技术实力与创新能力的高度认可。

该产品可提供高达800 Nm的最大输入扭矩，并集成功率160 kW、峰值扭矩450 Nm的电机。在低转速区间，电机可快速响应并输出扭矩；随着车速提升至高转速区间，发动机则充分释放最大功率。电机与发动机形成扭矩和功率的完美互补，打造出高效协同的动力总成组合。

灵活架构设计。产品在轴向空间上实现极致紧凑设计，各子系统采用模块化架构，可灵活适配不同混动场景需求，兼顾燃油经济性与电驱动效率。

借助插电式混合动力技术，该产品兼顾强劲动力性能、优异燃油经济性及更佳排放表现，可广泛应用于轿车、MPV、皮



卡、越野SUV等纵置平台车型上。

此次8挡混动变速器正式量产，是采埃孚持续推进新能源技术本土化发展的重要成果。未来，采埃孚将继续依托全球技术积累与本土创新能力，推动更高效、更灵活、更具竞争力的新能源解决方案落地。

新能源车维修负担指数下降近14%

最近，中保研汽车技术研究院发布第21期汽车零整比体系研究结果，数据覆盖100款燃油车和100款新能源车样本。调研结果显示，新能源车维修负担指数已下降近14%。

最新一期燃油车“汽车零整比100指数”为390.77%，较上期略降0.3个百分点；新能源车“汽车零整比100指数”为311.42%，较上期下降0.82个百分点。与保险赔付紧密相关的新能源车“维修负担100指数”为23.81，较上期下降3.85，降幅达13.92%。

中保研分析指出，动力电池价格下降，是本期新能源车维修负担指数下降的

主要因素。60款纯电车型动力电池单位能量价格均值为1359.44元/千瓦时，较上期整体下降179.39元/千瓦时，降幅11.66%。其中磷酸铁锂电池车型均价1169.86元/千瓦时，较上期下降143.91元/千瓦时。动力电池价格持续走低，正在实质性降低新能源车的维修成本和保险赔付压力。

从零整比单项数据看，部分车型的配件维修成本依然高企。车灯仍是维修成本最高的单个部件之一。燃油车车辆外观灯零整比均值为10.47%，新能源车为9.74%。部分车型仅前大灯配件价格就占整车价格的十分之一以上，消费者修车换件的成本压力依然不容忽视。

自动驾驶系统安全国家标准发布，拟于2027年7月1日起正式实施

工信部官网显示，《智能网联汽车 自动驾驶系统安全要求》强制性国家标准（以下简称“标准”）正式发布，拟于2027年7月1日起正式实施。

标准要求车辆制造商从安全方针、风险管理、安全保证、安全提升四个维度，建立覆盖产品设计开发、生产制造及部署后全过程的保障能力。

标准提出，自动驾驶系统安全水平应至少达到正在承担动态驾驶任务的合格且专注驾驶人的水平，同时不得对用户及其他道路使用者造成不合理安全风险。

此外，L3级自动驾驶系统还应具备驾驶人接管能力监测功能，并要求车辆制造商通过官网、车载显示终端等渠道告知用户驾驶自动化等级、能力范围及局限性等关键信息。

根据自动驾驶等级划分，L2级为部分自动化，L3级为有条件自动化，L4级为高度自动化。当前我国L3级自动驾驶已在多个城市开展道路测试，多家车企获得测试牌照。产业链涵盖智驾芯片、域控制器、传感器（激光雷达、毫米波雷达）、高精地图、仿真测试平台等多个环节。

强制性国家标准报批稿的发布，标志着我国自动驾驶产业正式迈入合规化量产、规范化竞争的全新周期。



斯维图与纳思达加强战略合作，共同推进自动化喷涂解决方案发展

最近，斯维图与纳思达签署战略合作协议，共同支持自动化喷涂应用在汽车修补行业的发展。

过去数月间，斯维图与纳思达共同评估了斯维图涂料系统在纳思达机器人平台上的应用。联合测试验证了双方解决方案的兼容性，同时帮助优化了关键涂装参数，以确保结果的可靠性和可重复性。

双方合作已在实际的客户项目中展开。多家维修站点（尤其是亚太地区）已在其日常运营中同时使用斯维图涂料材料和纳思达机器人系统。这些项目积累了实践经验，并为自动化喷涂工艺的持续发展提供支持。

此次合作将斯维图在涂料技术与涂装工艺方面的专长，与纳思达在机器人喷涂系统和自动化领域的经验相结合。

斯维图修补涂料全球技术副总裁刘琛表示：“我们与纳思达的合作将喷涂自动化的两大关键要素——涂料技术和机器人专长紧密结合。通过联合测试和客户应用，我们已经验证了双方解决方案的兼容性。”

纳思达董事长毕克东表示：“我们与斯维图的合作建立在双方共同的理念之上。通过将斯维图的工艺专长和涂料创新，与纳思达的机器人及智能控制技术相结合，我们能帮助维修站点提升喷涂效率、稳定性和工艺质量，同时加速下一代喷涂解决方案的推广。该战略合作协议为汽车修补行业持续创新和以客户为导向的发展奠定了坚实的基础。”

2026年7月全国乘用车市场回顾

零售：2026年7月全国乘用车市场零售146.1万辆，同比下降20.9%，环比下降8.8%；2026年以来累计零售1017.3万辆，同比下降20.3%。2026年7月国内乘用车市场呈现“总量持续承压、环比走弱、结构极致分化”的运行态势，淡季下行特征凸显，行业结构性调整进一步深化。

7月燃油车零售同比下降41%，其中纯燃油车下降44%，普通混合动力下降4%。燃油车中自主下降46%，主流合资下降40%，豪华下降28%，均无差别地受到高油价剧烈冲击。

7月新能源车零售同比下降3.9%，其中自主下降4%，主流合资增长36%，豪华下降23%，自主经济型电动车国内零售受到补贴暴跌的影响较大。由于新能源商用车补贴力度强，MPV中低端与小型商用车的功能有相通之处，因此MPV中低端下滑较大。

7月自主品牌零售104万辆，同比下降14%，环比下降6%。当月自主品牌国内零售份额为71.0%，同比增长5.4个百分点。自主品牌在新能源市场和出口市场总体较平稳。

7月主流合资品牌零售29万辆，同比下降35%，环比下降12%。7月德系品牌零售份额12.4%，同比下降2.0个百分点，日系品牌零售份额10.9%，同比下降1.9个百分点。美系品牌市场零售份额4.2%，同比下降1.0个百分点。低销量合资车企逐步恢复活力。

出口：7月乘用车出口（含整车与CKD）91.8万辆，同比增长87.8%，环比增长4.9%，占乘用车厂商销量41%（上月37%，2025年同期21%）。7月新能源车占出口总量的58.8%，较同期增加14个百分点。7月自主品牌出口达到77.5万辆，同比增长87%；合资与豪华品牌出口14.3万辆，同比增长108%。

生产：7月乘用车生产222.2万辆，同比下降1.6%，环比下降4.9%。7月豪华品牌生产同比下降21%，环比下降12%；合资品牌生产同比下降35%，环比下降24%；自主品牌生产同比增长12%，环比增长0.1%。

批发：7月全国乘用车厂商批发225.2万辆，同比下降0.2%，环比下降4.5%；受出口暴增的促进激励，7月乘用车批发同比增速较零售增速高出20.7个百分点。7月乘用车主力厂商总体批发格局持续变化，比亚迪汽车、奇瑞汽车、上汽乘用车、零跑汽车、特斯拉中国、蔚来汽车、极狐汽车、江苏悦达起亚等车企实现同比20%以上高增长。7月车市集中度推升，10万辆以上批发销量的乘用车厂商5家，占整体市场份额50.3%。5万~10万辆批发量的乘用车厂商份额占比18.7%，1万~5万辆批发量的乘用车厂商份额占比27.0%。

新能源：7月新能源乘用车生产达144.9万辆，同比增长25.6%，环比增长0.2%。1—7月累计新能源乘用车生产达821.4万辆，同比增长7.9%。

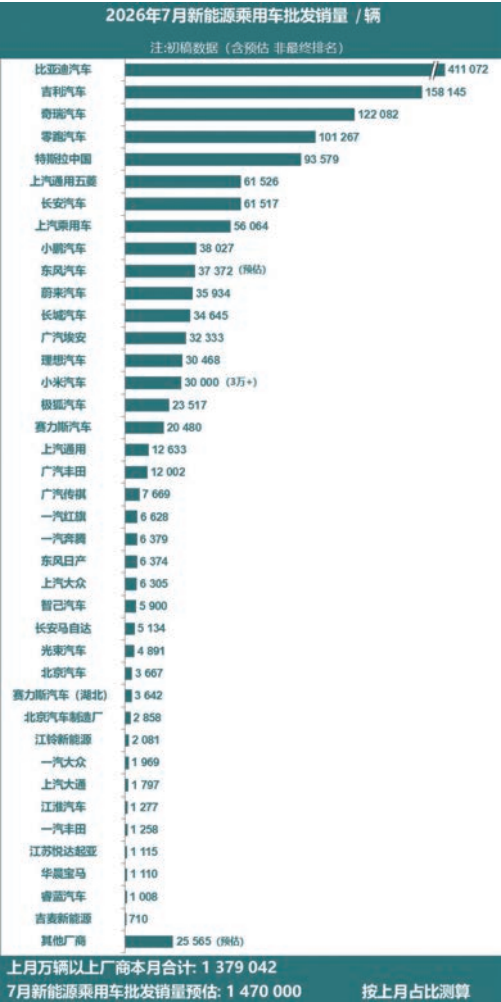
7月新能源乘用车批发销量达144.6万辆，同比增长21.3%，环比下降2.8%；1—7月新能源乘用车批发销量达824.8万辆，同比增长7.6%。7月常规燃油乘用车批发销量达到81万辆，同比下降24%，环比下降8%。

7月新能源乘用车市场零售达95.1万辆，同比下降3.9%，环比下降5.8%；1—7月新能源乘用车市场零售566.8万辆，同比下降12.5%。7月常规燃油乘用车零售51万辆，同比下降41%，环比下降14.2%；其中普通混合动力车型同比仅下降4%，环比下降5%。

7月新能源乘用车厂商出口54.0万辆，同比增长147.8%，环比增长8.1%；1—7月新能源乘用车厂商出口277.1万辆，同比增长128.5%，7月常规燃油乘用车出口37.9万辆，同比增长42%，环比增长1%。

数据来源：乘联分会

7月乘用车主力厂商新能源批发销量



从“分而治之”到“博格华纳售后业务一体化”

——全球动力巨头重塑汽车售后的战略雄心与路径

文/艾克

2026年，对博格华纳全球售后业务而言，注定是载入史册的关键年份。这一年，公司完成了售后团队的全面整合，以统一的销售端口和一体化的产品组合，向全球独立售后市场亮出全新形象。与此同时，博格华纳全年净销售额预计将达到140亿至143亿美元，调整后营业利润率提升至10.7%~10.9%，中国市场的营收贡献已稳定在约20%的高位。



博格华纳全球售后总经理 Nouredine Saidi

在这一历史节点，博格华纳全球售后总经理Nouredine Saidi与博格华纳中国区售后高级经理翁晓峰共同接受专访，深度阐释了这场从“分散”走向“统一”的变革逻辑，以及博格华纳面向未来出行时代的战略蓝图。

整合之道：“一个博格华纳”背后的战略必然

过去数十年，博格华纳的售后业务以产品组为单元各自为营——增压、点火、正时、热管理等板块均有独立的销售团队和客户接口。这种模式固然保留了各业务线的专业深度，却也在客户端制造了无形的壁垒。Nouredine Saidi坦言：“客户越来越希望体验更简单、更一体化的服务。他们想要一个合作伙伴，能够提供广泛的产品、技术和服务，而不是与多个组织重复沟通。”

正是基于这一市场痛点，博格华纳启动了“One BorgWarner Aftermarket”（博格华纳售后业务一体化）的战略转型。其核心是打造一个统一、以客户为中心的组织架构，将销售、客户管理、市场营销、数字界面以及产品数据系统全面协同。

翁晓峰进一步阐释：“2026年，我们完成了团队的整合、产品的整合、业务的整合，为实现2030战略目标打下了坚实基础。现在，我们以‘统一’的销售端口向中国独立售后市场提供‘全面’的博格华纳售后产品组合。”

整合带来的价值是双向的。对客户而言，互动路径更简洁，产品获取更便捷，技术支持更连贯；对博格华纳自身，则强化了客户关系黏性，催生了跨产品线的交叉销售机会，同时提升了全球资源配置效率。Nouredine强调：“每一次转型都有挑战，但



博格华纳中国区售后高级经理 翁晓峰

我们的重点是保留定义博格华纳的深厚技术专长，同时构建一个更为一体化的组织。长远来看，收益远超变革的复杂度。”

技术底座与产品矩阵：构筑难以复制的竞争护城河

博格华纳的竞争底气，首先源于其数十年积累的工程基因。公司在全球81个制造和技术中心布局，覆盖所有主要汽车市场。这种“全球规模+本地触角”的双重优势，在供应链韧性、区域响应和成本控制方面释放出巨大效能。Nouredine指出：“全球网络让我们能在多个地区灵活调配产能，快速应对市场波动，同时平衡全球标准与本地需求。”更重要的是，将工程和制造资源部署在客户身边，使博格华纳能够精准洞察各区域车辆群的特征、技术趋势与服务痛点。

在产品层面，博格华纳售后市场的组合已然覆盖传统与新兴技术的全谱系：增压技术（涡轮增压器）、进排气管理、BERU品牌点火与柴油冷启动系统、发动机正时系统、驱动与传动技术、热管理解决方案，以及功率电子和电驱动技术。这一阵容不仅覆盖传统燃油车，更前瞻性地嵌入混合动力和纯电架构。

Nouredine将核心竞争力归结为三个支点：一是对推进、动力系统和热管理技术的深刻理解，这源于与全球OEM数十年的协



博格华纳启动了“One BorgWarner Aftermarket”（博格华纳售后业务一体化）的战略转型。其核心是打造一个统一、以客户为中心的组织架构，将销售、客户管理、市场营销、数字界面以及产品数据系统全面协同。

同研发；二是支持多元动力技术的能力，使公司能够服务全球日益多样化的车辆群；三是将全球工程制造实力与本地客户支持无缝衔接。这三者共同构筑了博格华纳在售后市场难以被复制的价值主张——“技术领先、应用专精、客户至上”。

双轨并行：在传统存量与新能源增量间从容跨越

汽车产业百年变革正以前所未有的速度推进，新能源与智能化的浪潮既带来颠覆性挑战，也孕育着全新的增长土壤。对于独立售后市场，Nouredine认为挑战主要集中在技术复杂度陡增——维修车间需要掌握高压安全、电池管理、电控诊断等全新技能；而机遇则在于，随着新能源车保有量攀升和车龄增长，其售后服务的蓝海正在徐徐打开。

面对这一格局，博格华纳的策略清晰而务实：“两者兼顾”。一方面，传统燃油车保有量在未来十年仍将占据绝对多数，高质量替换零件的需求持续稳健，博格华纳致力于在所有传统技术领域做到市场领先；另一方面，公司坚定投资混合动力和电动车的核心技术，因为那是未来增长的引擎。正如Nouredine所言：“我们的策略是，在可持续且负责任的过渡过程中，最大化抓住各类动力系统的机会。”

在电驱动领域，博格华纳已构建了完整的产品线，包括电机、电控、集成式电驱动模块、热管理等。尽管新能源零部件售后需求的大规模释放尚需时日——通常取决于车辆出保周期和电动化渗透率——但公司已做好前瞻布局。凭借与主机厂同步开发的经验，博格华纳熟知每一款核心件的失效模式与维护节点，能够精准预判售后需求曲线。

目前，博格华纳传统内燃机业务仍贡献约80%的全球营收，而电动化产品已形成26亿美元的销售规模。这种“双轮驱动”的



结构，赋予公司极高的战略韧性——无论客户选择内燃机、混动还是纯电路线，博格华纳都能提供有竞争力的解决方案。

数字化重构：让复杂技术变得触手可及

当车辆日益成为“轮子上的数据中心”，售后市场的竞争维度也悄然位移——不再只是零件质量，更关乎信息获取的便捷性、诊断的精确度以及维修效率。Noureddine敏锐地指出：“随着车辆技术越来越复杂，获取可靠信息的重要性已经和零件本身一样高。”

博格华纳正围绕数字化展开系统性的能力建设。首要任务是打造高质量的产品、应用和技术数据库，帮助客户快速、准确地锁定适配零件，避免误购和返工。在此基础上，公司持续投资数字客户互动平台、在线技术支持系统和远程培训资源，尤其聚焦电气化、排放控制和先进驱动等新兴领域。更长远地，博格华纳看好互联化与数据驱动服务的巨大潜力——预测性维护、实时诊断、智能维修流程将重塑整个售后价值链。

翁晓峰补充道：“我们的愿景是通过数字化解决方案，让现代汽车技术的复杂性更易于管理，并在整个售后价值链中支持客户。”无论是统一门户、电子目录，还是在线诊断工具，最终目标都是同一个——降低客户与博格华纳的合作门槛，提升维修车间的生产力，确保售后体系为下一代出行技术做好全面准备。

中国战略：从“最大市场”走向“创新策源地”

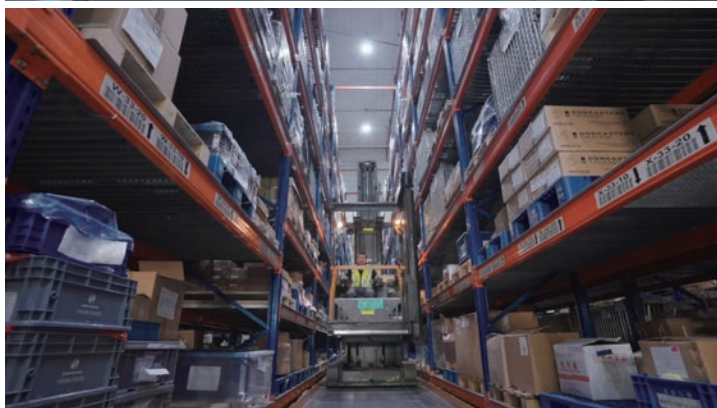
中国不仅是全球最大的汽车市场，更是新能源与智能网联技术的领跑者。对于博格华纳，中国已不仅是重要的制造基地和销售重心，更演变为驱动全球创新的“健身房”——正如博格华纳全球副总裁兼中国区总裁李晓球所言：“我们在中国练好‘肌肉’，全球就可以打遍天下。”

目前，中国市场的销售额占博格华纳全球营收约20%，其中本土车企客户在其中国业务中的占比高达75%。这一客户结构的深刻变化，促使博格华纳加速研发与决策的本地化重构。中国团队已开始牵头主导部分全球产品的研发。

在售后领域，翁晓峰强调，中国市场的特殊性在于技术路线多元并存——新能源车高速增长，但传统和混动车辆仍将在未来多年占据存量主体。为此，博格华纳采取“双线并行”的本地化策略：一方面守住传统产品的基本盘，保持市占率领先；一方面加大电驱动、热管理、功率电子等新能源售后产品的导入和培训。同时，依托整合后的“统一销售门户”，公司能够更高效地覆盖经销商、连锁维修、车队等多元渠道，并提供从产品到技术、从数据到营销的全链路赋能。



正时链套件



翁晓峰表示：“我们拥有完整的职能团队——销售、业务拓展、市场、客服、产品、技术、项目、采购、质量、运营——能够独立、高效地给中国售后市场提供产品和服务，为经销商赋能。”中国团队正在将本土锤炼出的敏捷能力反哺全球，成为博格华纳售后一体化战略中最具活力的引擎。

愿景：成为最值得信赖的合作伙伴

当被问及博格华纳售后业务的终极图景时，Nouredine用三个关键词勾勒出方向：技术领先——持续专注于创新动力和出行解决方案；全球本地化——将全球规模与本地工程、制造和客户支持深度耦合；清洁高效——通过覆盖传统、混合动力和电动车的技术，助力更可持续的出行。

面向未来，博格华纳将继续拓展全动力谱系的产品组合，同时加大在数字化、互联化和未来出行领域的投入。尽管各区域市场的发展节奏和优先级不尽相同，但全球目标始终如一：打造一个统一的、以技术为驱动的售后组织，帮助客户在日益复杂的汽车市场中赢得先机。

“One BorgWarner Aftermarket”绝非一句口号，而是将产品、品牌和人才的合力凝聚为统一的价值交付。从分散到整合，从传统到新能源，从中国到全球，博格华纳正在用行动证明——它不仅是发动机时代的动力专家，更是电动化、智能化时代值得信赖的全域技术伙伴。2026年的这场变革，或许只是其百年长卷中浓墨重彩的一笔，却已然为售后市场的未来格局写下了新的注脚。**A**

合资车企密集续约： 从“引进”到“共创”，在中国研发，为全球输出

文/梅卿

在自主品牌市场份额持续走高、合资品牌承压调整的行业背景下，一轮标志性的合资车企续约浪潮正在上演。多家主流中外车企密集敲定长期合作协议，标志着中国汽车合资模式迈入双向共创、本土创新、全球共享的全新阶段。2026年8月，上汽集团与通用汽车正式签署续约协议，将双方合资期限延长20年至2047年。此前，广汽集团与本田汽车完成战略续约，合作期限顺延至2038年。一系列合作调整落地，不仅彰显跨国车企对中国市场的长期信心，更勾勒出中国汽车合资模式迭代升级的全新图景。

从“以市场换技术”到“双向共创”

本轮集中续约，其意义远超一纸合约延期本身。在电动化、智能化浪潮席卷之下，传统合资模式原有竞争优势逐步弱化，跨国车企选择深耕中国、推进长期续约，是立足全球战略布局的主动抉择。

回望数十年合资发展历程，中国汽车合资1.0时代，核心逻辑是“以市场换技术”。彼时国内汽车工业基础薄弱，中外合资主要依托引进海外成熟车型、生产工艺与管理经验，合作呈现“技术输入、属地落地”的单向模式，合资企业核心竞争力高度依托外资技术与产品赋能。本轮大规模续约，彻底打破传统合作范式，标志汽车合资2.0时代全面来临，合作重心从“单向引进”转向“双向共创、价值共生”。新合作周期内，中外双方的协作关系、分工模式、价值定位持续重构，资源分配更加均衡，中方本土化话语权显著提升。本土化深耕是本轮续约的核心关键词。不同于以往简单的车型本土化适配，新阶段合资合作致力于精准匹配中国用户需求、贴合产业政策、适配本土交通场景。以广汽本田为例，续约后企业持续推进本土化升级，打造契合中国消费者需求的产品体系；上汽通用20年超长续约协议中，明确新能源转型、智能化本土研发、国产核心供应链落地等重点方向，全面推进全系产品电动化迭代，加速本土创新成果落地转化。

为何续约？

这一轮集中续约，身处反差明显的行业环境之下。面对日趋激烈的竞争压力，跨国车企为何选择提前续约，甚至签下最长20



年的长期协议？答案蕴藏在行业变局之中。跨国车企接连敲定长期合作，背后是对中国市场长期价值的理性判断。

一方面，中国是全球规模最大的汽车市场，超大市场蕴藏持续释放的增长潜力。完备的产业配套、活跃的创新生态、丰富的测试应用场景，共同构筑起中国市场难以复制的综合优势。

另一方面，中国已成为全球汽车智电转型的核心阵地。国内建成全球配套最完整的汽车产业链供应链，在动力电池、智能网联、车载芯片、轻量化零部件领域形成领先优势。成熟产业集群、高效供应链响应能力、海量用户场景数据，为合资

企业转型创新提供坚实支撑，这是海外市场难以比拟的独特优势。跨国车企以往“海外导入车型、在华产销”的模式已难以适配本土竞争，相关产品在智能化、电动化层面存在明显短板。选择续约，正是希望依托中方合作伙伴补齐能力短板，加快推进新能源转型。

归根结底，新一轮合资续约是产业变局之下中外车企各取所长的双向选择。跨国车企选择签下长约扎根中国，看重的正是这里广阔的市场空间、蓬勃的创新生态与发展确定性。这一轮合作变化释放明确行业信号：汽车产业的全球化竞争，早已不局限于单一品牌、单项技术的较量，而是产业链能力、本土化创新、产业生态的综合比拼。对合资企业而言，续约意味着主动拥抱变革，借新合作周期抢抓智能电动转型的战略机遇。

续约只是起点，转型才是考题

一纸长约落地，真正的转型考验才刚刚开启。根据规划，上汽通用提出，至2030年将落地至少30款新能源车型，在巩固合资品牌新能源渗透率优势基础上，加速跻身国内新能源主流赛道。

智能化赛道上，上汽通用将持续整合本土研发资源，联动国内科技产业链，推进智能座舱、高阶自动驾驶技术研发与量产落地。更重要的是，新一轮合资合作的目标，早已不再局限于本土市场。未来，上汽通用汽车将更加充分地发挥中国在用户洞察、技术创新、智能制造和产业链效率等方面的优势，推动更多由中国定义、中国研发、中国制造的产品和技术服务全球市场，实现从“全球本土化”向“中国全球化”的范式转变。按照规划，别克至境E7将于2026年10月正式出口海外市场，成为别克品牌及上汽通用汽车首款走向海外的高端新能源车型，标志着企业转型和全球化战略掀开新篇章。长安马自达已正式成为马自达全球电动化的战略支点和新能源整车出口中心。

从“在中国，为中国”迈向“在中国，为全球”，这也是本轮合作变革背后深层的叙事。

结语

值得关注的是，本轮续约普遍采用长期合作模式，跳出短期博弈思维，助力合资车企锚定长期战略转型。在全新合作框架下，中外双方将集中资源推进新能源产品迭代、智能驾驶技术研发、绿色制造体系搭建与全球化市场协同，推动合资车企从燃油时代的产品引进方，转变为智能电动时代的创新参与者。

站在产业迭代的关键节点，此番集中续约并非传统合作模式的简单延续，而是以长期合作为基石、本土化共创为核心，在新



能源、智能化等领域搭建中外协同创新的新平台。这一轮合作变革，将重塑合资车企核心竞争力，推动中国汽车产业向全球产业链高端迈进，助力中国由汽车大国向汽车强国稳步升级，开辟全球汽车产业协同发展的新空间。

新赛程已启，长约已签，答卷刚刚展开。A

从产品出海向体系出海转型的国际化整体建设方案与实施路径研究

文/马平霞（北汽福田汽车股份有限公司）

中国汽车出海正经历从产品贸易向体系化深耕的历史性转折。2025年中国汽车出口达832万辆，连续三年全球第一，头部车企海外销量占比已突破40%。北汽集团自主乘用车海外销量仅约6万辆、海外占比3.4%，与行业头部差距悬殊。本方案基于对头部车企的系统对标及行业标杆实践，提出“一体两翼”的业务破局框架：以产品为突破口（大单品策略），以智能化和属地化为两翼支撑，同步构建组织、人才、财务、文化四位一体的体系保障方案，分三步走力争到2028年海外销量占比达25%以上，培育1~2款年销5万辆以上的大单品。

现状分析：差距与对标

（一）北汽海外业务现状

2025年，北汽集团出口30.8万辆，同比增长26%，跑赢行业平均。其中商用车出口16.5万辆，合资品牌出口8.2万辆，自主乘用车出口约6万辆。自主乘用车仅占总出口量的19%，海外销量占集团总销量约17.6%，但自主乘用车海外占比仅约3.4%。按研发、产品、生产、营销、服务、金融、标准、品牌八个维度评估，体系出海成熟度与头部企业差距明显，尚处于贸易出口的探索期。

（二）与头部竞品的关键差距

1. 海外销量规模

2025年奇瑞海外134.4万辆（占比47.9%）、比亚迪105万辆（同比增长145%）、长城50.6万辆（占比38.2%）、吉利42万辆（占比13.9%）。北汽自主乘用车海外不足头部十分之一。2026年主要车企海外占比全面突破40%，海外已从补充角色转变为战略基盘。

2. 属地化制造能力

长城拥有3座全工艺海外工厂，奇瑞拥有1座全工艺工厂及18个KD工厂。北汽乘用车KD工厂于2025年才起步，比长城晚6年、比奇瑞晚11年，全工艺整车厂为零。

3. 产品力与品牌力

长城H6平台全球累计超20万辆，奇瑞瑞虎系列海外累计超40万辆，大单品策略对规模成本和品牌认知起到双重拉动。北

汽海外产品多品种、小规模，在售车型无一海外年销过万。比亚迪凭借刀片电池、DM-i技术在欧洲年销约18.7万辆（同比增长276%），已从性价比标签跃迁为技术引领者。北汽品牌仍停留在性价比标签，定位模糊。

4. 智能化出海

蔚来与HERE地图合作实现欧洲合规上市，小鹏慕尼黑研发中心目标2026年推送欧洲城市NOA，华为鸿蒙智行已全面启动出海——鸿蒙6.0国际版发布、花瓣地图覆盖160余国。北汽出口车型仅保留基础L2功能，车机缺乏属地语言和地图整合，智能化优势在海外几乎为零。

5. 属地化研发能力

奇瑞建立“1+7+N”全球协同创新网络，布局8大研发中心及3万余名研发人员。长城构建“七国十地”全球研发布局。北汽尚未在核心海外市场建立常设属地研发机构。

（三）北汽的独特优势

尽管差距明显，北汽仍拥有三大独特优势：一是自有零部件体系——海纳川为全球排名前列、中国第4的零部件企业，拥有多家海外生产基地和全球研发中心，并与20余家全球顶尖零部件企业深度合作，旗下荷兰英纳法为全球天窗系统领先企业。二是商用车基盘——福田汽车连续多年中国商用车出口领先，在东南亚、非洲、拉美拥有成熟网络。三是智能化技术储备——已取得L3自动驾驶准入资质、L4 Robotaxi运营许可，与华为合作打造享界品牌、与小马智行合作推进Robotaxi，已建立智能化技术品牌。

问题与根因诊断

（一）六大核心问题

问题一：产品结构失衡。单车型量小、缺少大单品，在售车型无一海外年销过万；动力形式单一，混动和柴油产品线几乎空白；产品不贴近属地场景；智能化配置缺失，无法形成差异化卖点。

问题二：研发能力不足。缺少多级研发体系和海外适应性开发体系；智能驾驶海外适配能力严重缺失，未适配UN R157等海外法规；智能座舱缺乏属地化能力。

问题三：属地化生产能力薄弱。乘用车KD刚起步，全工艺工厂为零，内部零部件与整车协同出海机制缺失。

问题四：售后服务体系缺失。备件交付周期长，缺乏自建备件中心、数字化诊断平台及技师认证体系。

问题五：合规滞后与金融配套不足。数据合规方案空白，消费信贷、经销商融资、汇率风险管理能力薄弱。

问题六：组织割裂与品牌模糊。乘用车、商用、合资三大板块各自出海，品牌停留在性价比标签。

（二）根因分析

根本原因在于贸易思维根深蒂固，属地深耕思维尚未建立。订单贸易逻辑主导，缺乏全球统筹规划意识；简单套用国内新能源发展思路，忽视海外市场多元化动力需求。组织层面，国际公司地位偏低、决策链条长，人才选育用留机制未能有效发挥作用。能力层面，研产供销服全链条存在短板，复合型国际化人才稀缺。外部层面，关税壁垒常态化、合规复杂度指数级上升、地缘政治冲突加大供应链风险。

目标体系

（一）总体目标（2028年）

海外销量占比提升至25%以上，培育1~2款年销5万辆以上的大单品。建成“1+N”多级研发体系（1个总部、2~3个区域研发中心、1个欧洲工程服务团队）。KD工厂扩展至12个以上，属地化零部件采购率达40%以上。在至少1个S级市场实现L2+智驾合规上市，智舱完成属地化生态整合。售后备件满足率不低于90%，服务响应不超过48 h。在至少2个S级市场品牌认知度进入当地中国品牌前三。各维度量化分解：研发方面，在东南亚、中东、欧洲各设区域研发中心，分别承担热带适应性、高温沙尘适应性、智驾法规验证职能；智能化方面，L2级以上智驾和本地化智舱在新车中渗透率达60%以上；动力组合方面，主要市场实现至少3种动力可选；销售网络从390余家扩展至600家以上。

（二）三阶段里程碑

破局期（2026—2027年）：海外销量占比提升至18%~20%，大单品平台开发完成并在2个S级市场导入，建成首个海外研发中心，KD工厂扩展至12个，完成欧盟L2智驾法规研究。

复制期（2027—2028年）：海外销量占比达22%以上，大单品实现5万辆出口，再建1个研发中心，KD工厂达14个，在1个S级市场实现L2+智驾上市，启动金融保险生态试点。

引领期（2028—2029年）：海外销量占比超25%，大单品年销突破8万~10万辆，多级研发体系成熟，KD工厂达15个以上，平均属地化采购率超35%，智驾扩展至2~3个重点市场。

业务破局：“一体两翼”

破局思路概括为“一体两翼”：以产品为突破口（一体），以智能化和属地化为两翼支撑。产品是根基，决定出海下限；智能化是差异化武器，决定出海上限；属地化是落地保障，决定出海效率。三者互为支撑、协同推进，形成“产品打头阵、智能立品牌、属地保落地”的立体攻势。

（一）一体：大单品策略

大单品策略的核心是“一个平台、多种动力、全球市场、双循环统筹”——一个车型平台在全球多个市场同时投放，适配多种动力类型满足不同区域的能源结构和排放法规，以规模化效应降低成本，提升品牌竞争力。产品定义阶段即统筹全球需求：动力总成多元化，覆盖汽柴油、HEV、PHEV、BEV、增程全组合；左右舵同步兼容；预留标准化硬件接口和OTA升级能力；模块化设计满足欧VI排放、E-NCAP五星、WVTA认证等全球主流法规。

基于以上原则聚焦三大平台级大单品：大单品一，非承载式越野车平台，覆盖柴油、汽油、HEV、PHEV四种动力，面向欧洲、东南亚（右舵）、中东北非、拉美、南非，目标2028年海外年销5万辆以上。大单品二，承载式乘用车平台，覆盖BEV纯电、增程、PHEV三种动力，面向欧洲、中东、东南亚，跨品牌跨车



型共平台开发，一个平台覆盖乘用车和商用车、高端和大众多品类，目标2028年海外年销3万辆以上。大单品三，重卡平台，覆盖柴油、LNG、纯电三种动力，面向东南亚、中东、非洲、拉美、中亚，目标2028年海外年销2万辆以上。三大单品合计贡献海外市场年销10万辆以上的增量，通过平台化、模块化、动力多元化的协同效应，大幅降低单车认证成本和物料成本。

（二）两翼之一：智能化

智能化出海对所有中国车企都是新课题——均面临海外合规、数据主权、地图测绘等相同挑战，正是北汽弯道超车的战略窗口。总体策略为分场景、分层次推进：L4封闭场景先行验证，L2+公开道路稳步落地，同步实施智能座舱“一国一包”属地化策略。

L4封闭场景：适用于港口、矿区、机场及城市限定Robotaxi运营，合规风险相对可控。技术方案采用当地法人实体、自建服务器（数据不出境）、本土地图商合作、重感知轻地图策略。借鉴西井科技Q-Truck在全球30余国运营无人驾驶重卡的成功实践，以及小马智行在中东推进Robotaxi商业化的模式，北汽商用车L4可从港口/矿区起步，欧洲复用既有法人资质；Robotaxi与自动驾驶伙伴共同推进，极狐车型已为合作车型，模式可复用至中东和东南亚。

L2+公开道路：适用于高速NOA（商用车）和城市NOA（乘用车）。技术方案接入HERE/TomTom等欧洲图商，通过本地研发中心满足GDPR，采用大模型加纯视觉的无图NOA路线。2026年已有12家中国车企出海车型接入欧洲图商，合规成本显著降低。商用车L2+方面，福田重卡NOA国内已量产，海外需重建合规方案；乘用车L2+方面，可借势鸿蒙智行生态——鸿蒙6.0加花瓣地图覆盖160国，配合海外工厂投产规避整车关税。

智能座舱“一国一包”：低需求市场（非洲、中亚）采用标准化方案，完整接入CarPlay和Android Auto即可满足基本需求。高需求市场（欧洲、中东、东南亚）深度接入本地生态——欧洲接入Google全家桶，中东适配当地主流导航娱乐应用，东南亚接入本地超级App，同时针对不同语言进行语音本地化训练，完善右舵HMI镜像适配。

（三）两翼之二：属地化——四区域四种打法

四个区域的属地化遵循统一逻辑：贸易（CBU）起步→组装（KD）验证→本地配套（属地化率>30%）→全工艺升级。关键在于选择独资还是合资的模式，而是能否带动供应链同步出海。

欧洲：整合双法人实体。既有德国公司可承接制造商代表、KD工厂改造、WVTA认证主体、GDPR数据合规代表等职能；也有荷兰公司（全球天窗领先，服务40余家全球OEM）可依托客户网

络帮助进入欧洲经销商体系。整合路径为“德国认证+荷兰商务+匈牙利制造”三角布局。

东南亚：借鉴五菱印尼模式——投资10亿美元、年产能12万辆、带动17家中国供应商落地、本地化率超40%、新能源市占率超37%。北汽印尼IKD（半散件组装）工厂已投产，自有零部件体系可在KD工厂周边建设配套园区，复用日系在泰国30年形成的成熟供应商网络，有望将8年走通的路压缩至5年。

巴西：拉美最大汽车市场（年产230万辆），进口关税升至50%倒逼本地化。商用车工厂已落地，可共用基础设施导入乘用车，2027年商用扩产、2028年乘用车KD导入，同步开展汽车金融创新。

南非：深化右舵制造基地，提升本地化率至超30%，打造非洲出口枢纽，辐射周边英联邦右舵市场。

体系保障：组织—人才—财务—合规—文化

（一）组织设计

建议将国际业务板块升格为事业本部，统筹集团乘用车、商用车及零部件海外业务，从贸易平台升级为全球体系运营平台。职能从制造与营销扩展为覆盖研发至品牌的全链条运营。设立四大区域事业部（东盟、欧洲、拉美、中东非）作为利润中心独立核算，拥有产品适配、渠道、售后决策权。总部设立战略规划、产品管理、价格管理、制造与供应链、合规与金融、品牌与客户运营五个职能中心进行资源协调。海外产品经理嵌入区域事业部，作为研发与市场的桥梁。各区域内部设立国家代表处作为前线作战单元。

（二）人才管理：选—用—育—留

选用：拓宽三个渠道——内部选拔现有海外骨干和重点培养项目突出者，外部引进具有海外运营经验的专业人才和成功出海企业国际化人才，属地招聘当地销售、售后、法务、财务岗位。用人：外派实行“三个1/3”原则（1/3中国外派+1/3当地招聘+1/3全球招聘），关键岗位外派任期不少于3年，建立“1+1”接班人计划，对新老员工采取差异化策略——新员工重成长赋能，老员工重价值激活和双通道晋升。育才：建立四级培养体系——新员工入职培训（2~4周）、管培生轮岗计划（18个月，3年累计培养100人以上）、将校计划（每年30人，1年强化培养后派驻海外关键岗位）、属地员工技术培训中心。留人：外派薪酬由基本工资+海外津贴（按市场艰苦程度分档）+绩效奖金组成，建立海外利润分享机制，艰苦市场外派经历作为晋升必要条件，提供管理通道和专业通道双轨职业发展路径，外派结束后提供回国安置保障。属地员工占比的三年目标：从不足10%提升至30%以上。



（三）财务支撑与合规体系

财务支撑四个突破：出口信保从单一升级为多边金融机构加商业保险组合；海外融资本地化，当地法人独立授信、对接中资银行海外分行、拓展供应链金融；零售金融破冰，在巴西、印尼、泰国率先推出消费信贷和融资租赁；建立由NDF锁汇、多币种资金池、本地利润再投资构成的三层汇率风险管理体系。设立海外业务风险准备金（占海外营收3%~5%）应对关税突变等不可预见风险。

合规三步走：Step1产品合规——以WVTA整车型式认证为核心突破口，同步推进E-NCAP五星评级，既有德国法人作为认证主体加速进程。Step2数据合规——以GDPR为最高标准，建立多法域覆盖体系，数据本地化存储，满足UN R155（网络安全）和UN R157（L3自动驾驶）要求。Step3运营合规——覆盖劳工法、税务筹划、环保法规、反腐败合规（FCPA/UKBA）、出口管制筛查。核心原则：合规是入场券而非成本，产品立项阶段即完成法规扫描，从“先开发后认证”转变为“先认证后开发”。

（四）文化塑造

北汽国际化文化构建分为三层架构。第一层面，国家文化根基：坚守国家利益优先，坚持胸怀天下，构建全球格局视野，自信自立坚定品牌出海底气，守正创新探索属地化新模式，以系统观念统筹全链条出海体系。外派团队常年扎根海外艰苦区域，需要坚定信念、磨砺本领，这是国际化事业行稳致远的根本保证。第二层面，企业文化筋骨：传承“敢闯、敢试、敢赢”核心精神——敢闯主动布局海外市场 and 基地建设，敢试在智驾技术路线和无人驾驶领域率先探索，敢赢跳出价格内卷在全球市场打造价值优势，配套激励向艰苦市场倾斜，以制度保障奋斗者收获回报。第三层面，国际化文化羽翼：以“一带一路”为政策依托，落地四项准则——尊重并深度融入属地文化（印尼伊斯兰祈祷室和斋月弹性工时、欧洲劳动权益适配、中东商务礼仪等转化为实际制度）；品牌价值全球化分层叙事（欧洲突出工程精度与设计

融合、东南亚主打耐用适配、中东强调极端可靠性、非洲侧重经济车型）；构建全球一体化运营体系（区域事业部为独立决策利润中心，总部聚焦资源协调）；培育属地本土品牌代言人（借助属地人士讲述品牌故事，消解低价低质刻板印象）。三层文化架构相辅相成，以文化软实力支撑海外业务硬发展。

实施路径及风险管控

方案实施分三步走（详见三阶段里程碑），需重点关注五大风险并建立系统性的风险防控机制。

一是地缘政治风险。墨西哥关税从20%升至50%，欧盟反补贴税最高达35.3%，部分市场政策波动剧烈。应对策略是建立灵活的产能调配机制和供应链备选方案，避免对单一市场的过度依赖，同时设立海外业务风险准备金（占海外营收的3%~5%）。

二是合规风险。GDPR、UN R157等法规认证周期长、成本高，需提前18~24个月启动合规研究。建议在每个目标市场设立合规前置审查节点，重大合规事项由董事会层面国际化战略委员会把把关。

三是人才风险。国际化复合型人才稀缺，培养周期长。需在方案启动初期即建立系统的人才招聘和培养体系，通过外部引进和内部培养双轨并行，同时做好关键岗位的继任计划，确保不因个别人事变动影响海外战略推进。

四是资金风险。前期KD工厂和研发中心投入大、回收周期长。需合理规划资金节奏，优先投入高回报市场，同时拓展多元化融资渠道，减轻单一项目的现金流压力。

五是品牌风险。海外品牌建设非一朝一夕之功，需持续投入且容忍前期亏损。建议分市场设定品牌投入预算和KPI考核周期，避免以短期销量指标衡量品牌建设的长期价值。

结语

产品出海是交出钥匙，体系出海是交出承诺。北汽不缺产品基因——越野有根、智能有势、商用车有量、文化有魂。缺的是一个真正面向全球的组织、一套深度属地化的模式、一种跨文化的品牌表达。与长城、奇瑞相比，北汽有独特的后发优势——自有零部件体系是竞品不具备的供应链底座，欧洲双法人实体是稀缺的合规跳板，越野标签是尚未兑现的差异化资产。当下的核心任务不是补齐所有短板，而是聚焦资源打透“一体两翼”：以大单品策略为突破口，以智能化差异化抢占品牌先机，以属地化模式保障落地效率。配合组织人才体系重塑和奋斗者文化驱动，三年之内实现从产品出海到体系出海的跨越——这不是口号，是路线图。A

新能源汽车智能化运营市场趋势分析

文/董莹 [中汽信息科技(天津)有限公司]

国内新能源汽车市场已从增量扩张转向存量竞争,价格战常态化导致硬件盈利空间持续压缩,单纯依靠整车销售的盈利模式难以为继。在此背景下,智能化运营不再是车企的差异化营销卖点,而是企业穿越行业周期、构建核心壁垒、实现可持续盈利的核心能力。笔者基于国内新能源汽车产业最新发展现状,从智能化运营的核心内涵、市场发展环境、产业链格局、现存痛点、核心发展趋势及行业发展建议六大维度展开深度分析,研究新能源汽车智能化运营市场的未来走向,为车企、供应链企业、行业投资者提供客观的行业参考。

新能源汽车智能化运营核心内涵与核心体系 核心内涵界定

新能源汽车智能化运营是区别于传统汽车线下运维、被动服务的全新产业运营模式,是以“软件定义汽车、数据驱动运营、用户为核心”为底层逻辑,贯穿汽车全生命周期的数字化、智能化运营体系。其核心突破了传统汽车“一次性销售、碎片化服务”的商业模式,通过车载传感器、毫米波雷达、高清摄像头、车机芯片等硬件终端,实时采集车辆运行数据、用户出行数据、驾驶行为数据、路况场景数据,依托云端大数据平台与AI算法完成数据清洗、分析、建模,最终实现车辆智能运维、场景化服务推送、功能持续迭代、用户精准运营、产业生态协同的全流程智能化管控。

与传统汽车运营模式相比,智能化运营的核心特征体现在三个维度。其一,运营主体从线下门店、维修人员转变为“云端平台+智能终端+线下服务”的立体化体系;其二,运营模式从被动响应式服务转变为主动预判、精准适配、持续迭代的主动式服务;其三,盈利模式从单一硬件销售盈利,拓展为“硬件销售+软件订阅+增值服务+生态合作”的多元化盈利体系,彻底重构了新能源汽车的产业价值体系。

智能化运营核心体系构成

新能源汽车智能化运营并非单一的智能驾驶、智能座舱功能,而是覆盖产业全链条的综合运营体系,主要分为车辆端智能运营、用户端智能运营、产业端智能运营三大核心板块,三大板块相互协同、数据互通,构成完整的智能化运营闭环。

车辆端智能化运营是基础支撑,用户端智能运营是价值核心,核心目标是挖掘用户全生命周期价值,构建车企与用户的长期粘性。依托用户出行轨迹、驾驶习惯、功能使用偏好、消费行为等数据,搭建用户精准画像体系,实现千人千面的个性化服务运营。具体涵盖个性化功能推送、软件订阅服务分级、出行场景定制、车主社群精细化运营、售后预约智能匹配等场景。相较于传统范畴粗放式的用户运营模式,智能化用户运营可实现用户需求的精准捕捉,有效提升用户活跃度、复购率与品牌忠诚度,成为车企存量竞争的核心抓手。

产业端智能运营是生态核心,聚焦产业链上下游的数字化协同,打通车企研发、生产、供应链、渠道、后市场的数据壁垒。在研发端,依托用户真实用车数据反向驱动车型迭代、功能优化、新品研发,解决传统研发模式脱离市场需求的痛点;在生产端,通过智能化数据调度实现柔性生产、库存智能管控、供应链风险预判,提升整车生产效率;在渠道端,依托用户区域分布、购车偏好数据,优化线下门店布局、线上销售渠道运营,降低渠道运营成本;在后市场端,联动充电桩运营商、维保服务商、出行平台,构建一体化智能服务生态,实现产业资源的高效整合。

新能源汽车智能化运营市场发展现状与产业链格局 市场整体发展现状

2026年,中国新能源汽车智能化运营市场已进入规模化、产业化落地阶段,市场规模持续高速增长。从运营模式来看,行业已形成“硬件智能化+软件持续迭代+服务精细化运营”的成熟模

式。头部车企已全面停止基础智能配置的差异化竞争，转向全生命周期智能化运营能力比拼。在软件运营层面，OTA升级成为常态化服务，车企通过月度小迭代、季度大更新的模式，持续优化车辆功能、修复系统漏洞、新增场景化功能；软件订阅模式逐步普及，形成基础功能免费、高阶功能付费、定制化服务增值的分层运营体系。在用户运营层面，车企搭建专属用户生态平台，整合车机端、手机APP、线下社群资源，实现用户需求实时对接、服务精准推送、社群持续活跃，用户粘性持续提升。在运维运营层面，远程诊断、故障预警、智能维保已成为主流标配，线下维保门店逐步向智能化、轻量化、服务化转型，传统人工主导的运维模式逐步被数字化智能运维替代。

产业链整体格局

新能源汽车智能化运营产业链已形成上游核心技术供给、中游整车运营落地、下游场景服务输出的完整闭环，各环节分工明确、协同深化，行业集中度持续提升。

上游为核心软硬件供应链，是智能化运营的技术支撑。硬件端主要包括车载算力芯片、感知传感器、高清摄像头、车载终端、快充硬件等，国内供应链国产化替代进程持续加快，华为、地平线、黑芝麻等企业占据车载芯片主流市场，传感器、车载终端硬件国产化率超80%。软件端主要包括车载操作系统、AI算法、大数据平台、OTA升级系统、数据安全系统等，鸿蒙座舱、百度Apollo、蔚来NIO OS、小鹏Xmart OS等国产生车系统持续迭代，本土化适配能力、安全稳定性大幅提升，打破了海外系统的垄断格局。同时，数据服务商、算法优化企业持续深耕细分赛道，为车企提供定制化智能化运营解决方案。

中游为整车企业，是智能化运营的核心落地主体，目前已形成新势力、传统自主车企、合资车企三大阵营差异化竞争格局。造车新势力凭借先发优势，深耕智能化运营多年，在软件迭代、用户生态运营、增值服务商业化方面处于行业领先地位，用户粘性与软件收入规模稳居行业前列；传统自主车企加速转型，依托庞大的用户基数与渠道优势，快速补齐智能化运营短板，聚焦大众化智能服务落地，抢占下沉市场；合资车企转型速度相对滞后，逐步放弃传统燃油车运营思维，开始本土化适配智能化运营模式，但整体竞争力仍弱于自主车企。

下游为智能化服务生态，涵盖智能出行服务、充电运维服务、车载生态服务、后市场智能维保、车路协同服务等细分领域。充电桩运营商、智慧出行平台、车载内容服务商、线下智能维保门店等主体持续整合资源，与车企深度绑定，构建一体化智能服务生态。目前，下游生态逐步从单一服务供给，向场景化、套餐化、定制化服务升级，形成多元化的商业化运营体系。



新能源汽车智能化运营市场现存痛点与挑战

数据运营体系不完善，价值挖掘能力薄弱

数据是智能化运营的核心生产资料，但目前行业整体数据运营水平较低，数据价值未能充分释放。一方面，多数车企存在数据孤岛问题，研发、生产、销售、运维、用户数据相互割裂，未能实现全域数据互通共享，数据整合利用率偏低。部分车企仅实现了车辆运行数据的基础采集，缺乏专业的数据清洗、建模、分析体系，无法将原始数据转化为可落地的运营策略、产品迭代方案。

另一方面，数据商业化运营合规性不足。虽然国家已出台汽车数据安全相关规范，但行业内仍存在数据采集过度、用户隐私保护不到位、数据商用边界模糊等问题。部分车企未经用户授权滥用出行数据、驾驶行为数据开展精准营销，引发用户反感；同时，数据确权、数据交易、数据共享机制尚未完全建立，车企与上下游企业的数据协同难度大，制约了智能化生态的协同发展。此外，多数车企的数据分析聚焦车辆故障、功能使用层面，对用户深层需求、场景化痛点、潜在消费需求的挖掘不足，数据赋能运营、赋能产品的价值未能充分发挥。

软硬件协同不足，运营稳定性有待提升

新能源汽车智能化运营依赖软硬件深度协同，但目前行业普遍存在软硬件适配脱节、系统稳定性不足的问题。硬件层面，部分车企为追求智能化参数堆砌，盲目搭载高算力芯片、多感知硬件，但未结合硬件性能优化软件算法，导致硬件算力闲置、资源浪费；部分入门级车型硬件配置偏低，无法支撑高阶智能功能运行，软件迭代滞后于硬件发展，出现功能卡顿、响应延迟、适配失灵等问题。

软件层面，车载系统兼容性、稳定性不足，不同车型、不同配置的车辆软件迭代节奏不统一，老旧车型无法适配最新智能功能，导致用户体验分化。同时，高阶智驾算法在极端天气、复杂路况、突发场景下的适配能力不足，容易出现识别偏差、决策失误等问题，智能驾驶运营的安全性、可靠性仍有较大提升空间。此外，OTA升级存在风险管控漏洞，部分车企升级前未完成充分测试，导致升级后出现系统故障、功能失效、电池异常等问题，影响车辆正常使用，损害用户体验。

商业化模式不成熟，盈利转化效率偏低

目前新能源汽车智能化运营的商业化体系仍处于初级阶段，盈利模式单一、用户付费意愿分化、转化效率偏低是行业普遍痛点。首先，行业盈利高度依赖软件订阅与OTA升级，车载生态服务、智能定制服务、数据增值服务、车路协同服务等多元化盈利场景落地缓慢，整体盈利结构单一，抗风险能力较弱。

其次，用户付费认知分化明显。高端车型用户对智能服务付费接受度高，付费转化率稳定；但中低端车型用户更注重车辆基础实用性，对增值智能服务的付费意愿较低，多数用户仅接受免费功能迭代，付费功能渗透率偏低。部分车企存在盲目涨价、服务与收费不匹配的问题，收费标准不透明、服务质量参差不齐，进一步降低用户付费意愿。

智能化运营投入成本高、回报周期长。车企需要持续投入大量资金用于芯片研发、算法迭代、数据平台搭建、团队建设，但短期商业化收益有限，多数中小车企难以承担持续的高额投入，导致智能化运营升级停滞，行业两极分化格局持续加剧。

人才与基础设施短板制约行业发展

智能化运营是跨领域、复合型产业，需要融合汽车工程、人工智能、大数据、软件开发、用户运营等多领域专业人才，但目前行业复合型人才缺口巨大。传统汽车从业人员缺乏数字化、智能化运营思维，互联网、AI技术人才不熟悉汽车产业场景，专业人才供需失衡制约了行业高质量发展。

基础设施建设不均衡制约智能化运营全域落地。国内车路云一体化基础设施主要集中在一线、新一线城市，二三线城市及下

沉市场的智慧道路、边缘计算终端、智能充电桩布局不完善，导致高阶智驾、全域智能运维、车路协同服务无法实现全国统一落地，智能化运营服务存在区域差异，难以实现全域标准化运营。

新能源汽车智能化运营市场核心发展趋势

运营逻辑迭代：从功能智能化向全域体系化运营升级

未来新能源汽车智能化运营将彻底摆脱单一功能智能化的局限，实现全域、全链条、全生命周期的体系化智能运营。行业发展重心将从“硬件堆料、功能展示”转向“体验优化、场景落地、价值变现”，形成研发、生产、销售、出行、运维、迭代的全流程智能化闭环。在研发端，依托用户真实用车数据反向驱动产品迭代，实现精准研发、按需创新；在生产端，通过智能数据调度实现柔性化、定制化生产，适配用户个性化购车需求；在销售端，依托用户画像实现精准营销、场景化推介，提升成交效率；在用车端，实现全场景智能适配、主动式服务推送；在售后端，实现故障预判、智能维保、远程运维的全数字化管控。同时，单车智能将全面向车路云一体化协同智能升级，通过车辆、道路、云端、终端的数据互通，弥补单车智能的感知短板，大幅提升智能驾驶、智能运维的安全性与适配性，实现全域场景的智能化运营覆盖，构建全方位的智能出行生态体系。

数据价值释放：数据成为核心生产要素与盈利载体

随着数据合规体系持续完善、数据技术不断成熟，车辆数据、用户数据、场景数据将成为新能源汽车产业的核心生产要素，数据价值深度挖掘将成为智能化运营的核心竞争力。未来车企将搭建标准化、合规化、全域化的数据运营平台，彻底打破数据孤岛，实现研发、生产、运营、服务全环节数据互通。通过AI算法对海量数据进行深度建模分析，精准捕捉用户需求、优化产品功能、预判市场趋势、管控运营风险，实现数据驱动产品迭代、数据驱动服务升级、数据驱动决策优化。

数据商业化模式将持续创新，摆脱单一软件订阅的盈利局限，衍生出数据定制服务、场景化数据增值服务、产业数据协同服务等全新盈利场景。同时，行业将建立完善的数据确权、数据共享、数据交易机制，在保障用户隐私安全的前提下，实现车企、供应链企业、服务平台的数据协同，释放更大的产业价值。合规化、精细化、商业化的数据运营，将成为车企构建核心壁垒的关键。

服务精细化升级：千人千面的个性化智能运营普及

同质化运营将逐步退出市场，精细化、个性化、场景化运营将成为行业主流趋势。依托AI大模型与用户画像体系，车企将实现真正的千人千面智能运营，针对不同年龄、职业、出行习惯、



消费偏好的用户，定制专属的智能座舱交互逻辑、智驾功能适配模式、服务推送体系、维保方案。

在场景运营层面，将深度覆盖通勤、自驾、商务、露营、雨雪天气、夜间行驶等全细分场景，实现场景自动识别、功能自适应调节、服务主动适配。例如长途自驾场景下，车辆自动规划最优路线、预约沿途充电桩、调节座舱舒适模式、开启疲劳监测功能；通勤场景下，自动规避拥堵、推送日程提醒、优化能耗策略。同时，针对家庭用户、年轻用户、商务用户等不同群体，打造差异化的软件订阅套餐、增值服务体系，彻底解决同质化服务痛点，大幅提升用户体验与付费转化率。

商业模式革新：多元化可持续盈利体系成型

未来新能源汽车智能化运营将彻底打破单一盈利模式，构建“硬件基础盈利+软件持续盈利+生态增值盈利”的多元化、持续性盈利体系。硬件端依托智能化硬件集成优化，降低生产成本，提升基础硬件盈利空间；软件端形成分层付费体系，基础功能免费保障用户体验，高阶智驾、定制化座舱、专属能耗管理等功能付费订阅，实现持续现金流收益；生态端依托车载娱乐、办公、出行、充电、维保等生态资源，通过平台入驻、合作分成、定制

服务等方式获取增值收益。

一次性售卖模式将逐步向长期订阅、周期服务、终身权益模式转型，车企从“卖车辆硬件”向“卖智能出行服务”转型，用户全生命周期价值持续释放。智能化服务收入将逐步成为车企核心盈利支柱，有效对冲硬件价格战带来的盈利压力，推动行业从价格竞争转向价值竞争，构建可持续的产业发展模式。

安全合规常态化：标准化、规范化发展成行业底线

随着行业标准体系持续完善，数据安全、行车安全、功能安全、隐私安全将成为智能化运营的核心底线，合规化、标准化运营全面普及。未来车企的智能化运营将全程遵循国家数据安全、智能驾驶、汽车服务相关标准，实现数据采集、存储、使用、传输、商用的全流程合规。智能驾驶功能的落地、OTA升级、故障处置将严格按照行业安全标准执行，彻底杜绝违规功能上线、不安全升级、数据滥用等行业乱象。

同时，行业将建立常态化的安全监测、风险预警、应急处置机制，实时管控智能化运营中的各类风险，保障车辆行驶安全、用户隐私安全、系统运行安全。标准化、规范化的安全运营体系，将推动行业摆脱野蛮生长模式，实现高质量、可持续发展。■

中国汽车后市场年度发展研究报告

文/中国汽车工业协会 和君咨询

随着国内汽车保有量突破3.5亿辆，车辆平均车龄持续上升，新能源汽车保有量快速增加，汽车后市场的服务需求、结构特征和参与主体正发生深刻变化；同时，随着各类新兴主体入局，行业竞争升级为流量、用户运营与服务生态的比拼，成为汽车产业链极具潜力的活力赛道之一。多数受访行业专家对后市场增长持相对乐观态度，普遍认为我国汽车后市场正处于由规模扩张向结构升级和价值深化演进的关键阶段。

2024年，中国汽车工业协会联合和君咨询首次发布《中国汽车后市场发展报告》，获得了行业内外界的广泛关注与积极反馈。

《2025中国汽车后市场年度发展报告》研究范围在2024年乘用车后市场领域的基础上，新增二手车流通与商用车后市场领域，围绕二手车流通与服务升级、商用车后市场转型等方向，更全面地呈现中国汽车后市场不同细分领域的发展现状与产业变化趋势。

乘用车后市场行业新变化

动力类型变化：新能源车为后市场注入新动能

随着新能源汽车渗透率快速提升，新能源维保市场进入高速增长阶段，倒逼汽车后市场在维修技术、服务模式和产业链结构上加速升级。

产业分工变化：跨界主体加速进入后市场

后市场正从传统单一环节运营，逐步向平台化、生态化协同模式演进，本地生活平台、车企及服务商等多方主体开始共同参与行业整合。行业竞争也由单点服务能力，转向流量、交易、履约与服务网络的综合运营实力竞争。

获客成本变化：流量竞争加剧

汽车后市场企业对线上流量的重视度持续提升，但获客成本也在结构性上涨，推动行业从“粗放买流量”转向更强调内容运营、渠道布局与精细化投流的经营模式。与此同时，获客逻辑也由传统搜索导向，逐步转向内容驱动和直接触达终端用户。

万亿规模企稳，新能源打开增量

1.整体维保市场进入万亿级存量稳定阶段

2020—2025年，中国汽车后市场维保产值基本维持在1.0万亿~1.2万亿元区间。行业规模虽受疫情、出行需求和宏观环境影响出现阶段性波动，但整体需求底盘相对稳定。

2.传统后市场增速趋缓，增长弹性减弱

2023年行业产值在低基数和需求修复下实现19%反弹，但2024—2025年增速回落至3%、-4%。数据表明，后市场已从高速扩张进入平稳增长阶段，单纯依靠整体规模扩容的增长空间有限。

3.新能源汽车维保成为确定性增长主线

新能源汽车维保市场产值由2020年91亿元增长至2025年904亿元，占整体后市场比重从1%提升至8%，新能源维保需求正在从早期小规模释放转向快速放量。

4.行业竞争重心将从“总量增长”转向“结构适配”

随着新能源渗透率持续提升，后市场服务对象、配件结构、维修能力和服务路径均发生变化，企业需要围绕新能源三电系统、智能化诊断、专业设备和技师能力建设提前布局。

车龄结构分化，维保需求走向两套逻辑

1.燃油车进入高龄化周期，维修需求更偏刚性

传统动力乘用车平均车龄已达8.2年，且7年以上车辆占比接近60%。随着车辆老化，核心部件维修需求增加，燃油车后市场仍以故障维修、零部件更换和保养延寿为主。

2.新能源车仍处低龄化阶段，需求尚未完全释放

新能源乘用车平均车龄仅1.8年，其中，1~3年车辆占比高达90%。当前新能源后市场仍处于导入期，短期以基础保养、检测、软件服务和轻维修为主。

3.动力类型变化推动服务路径彻底分流

燃油车后市场围绕发动机、变速器、油液、排放等高频机械部件展开；新能源车则以电池、电机、电控为核心，对高压安全、BMS诊断、专用设备和授权维修能力提出更高要求。

4.后市场竞争从“通用维修”转向“分类服务能力”

传统门店仍可承接燃油车成熟维保需求，但新能源车对技

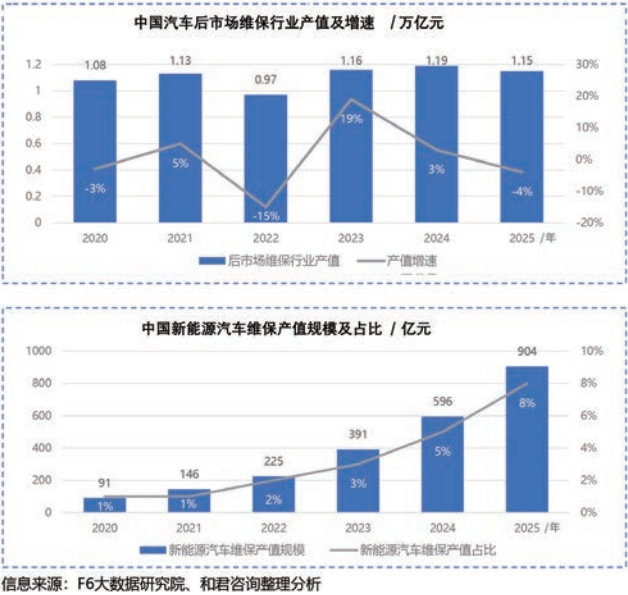


图1 中国汽车后市场维保产值情况

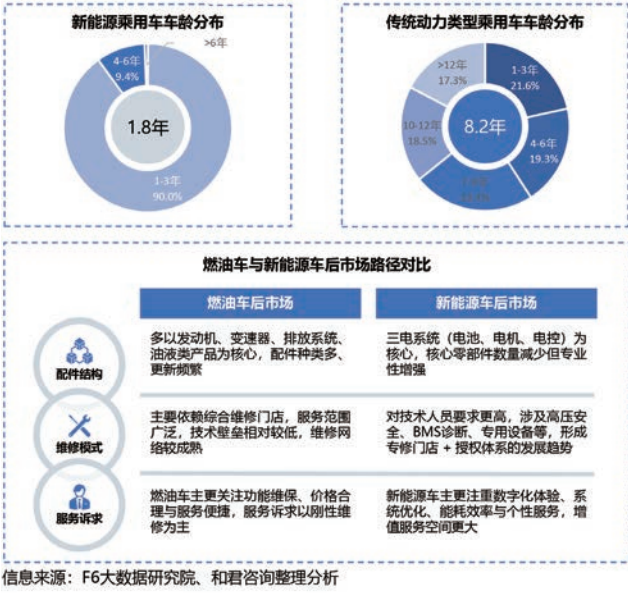


图2 燃油车与新能源车后市场对比

术、设备和认证体系要求更高，未来将推动服务网络向专业化门店、品牌授权体系和数字化诊断能力升级。

线上流量成为门店经营必选项，但获客成本持续抬升

1. 线上流量优先级提升，成为门店经营核心抓手

2025年汽修门店优先经营策略中，21.5%选择加大线上流量投入，仅次于提升门店服务能力，说明线上获客已从补充渠道变为后市场企业的关键经营能力。

2. 流量成本结构性上涨，粗放投流模式难以持续

平台规则变化、竞争密度提升和客户预期提高，共同推高后市场获客成本。单纯依赖公域平台买流量获取一次性订单，容易面临投入高、转化弱、复购低的问题。

3. 获客逻辑从“用户主动搜索”转向“内容激发需求”

抖音、视频号、小红书等平台加速切入本地生活场景，车主消费决策更多被短视频、直播、测评和达人内容影响，内容种草与直播转化成为重要增量来源。

4. 后市场竞争从“卖产品”转向“经营用户信任”

在价格信息更透明、用户选择更多的背景下，企业需要围绕内容展示、价格说明、服务流程、用户评价和私域沉淀建立信任，用更低成本实现持续复购与长期转化。

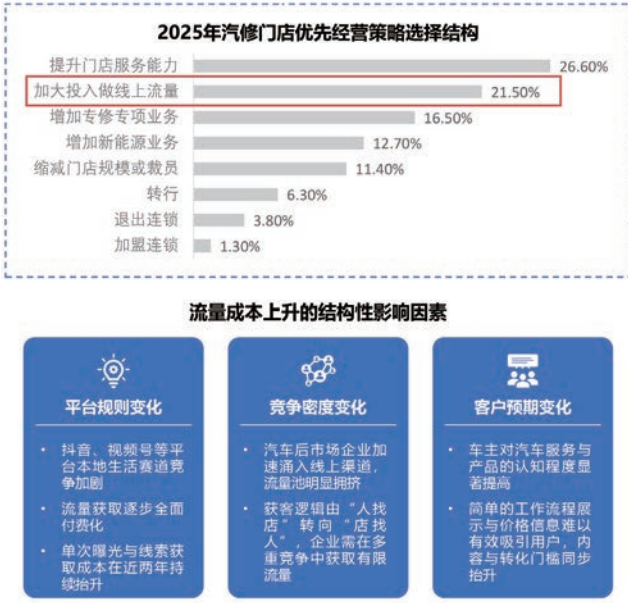


图3 2025年汽修门店经营策略

供应体系加速重构，授权准入与回收合规成为新门槛

1.动力电池回收进入强监管阶段

为应对即将到来的动力电池规模化退役潮，工信部、国家发改委等六部门联合印发《新能源汽车废旧动力电池回收和综合利用管理暂行办法》(以下简称《办法》)，自2026年4月1日起正式施行。《办法》强化废旧动力电池全生命周期追溯，覆盖生产、销售、维修、更换、拆解、回收和综合利用等环节，推动电池回收从分散交易转向规范化流转。

2.电池退役放量，回收利用成为新增长环节

新能源车保有量提升后，动力电池逐步进入规模化退役期，回收、梯次利用、再生利用等环节将成为后市场供应链的重要组成部分。

3.主机厂强化技术授权，配件供应从开放走向准入

三电系统、高压部件和智能控制模块对安全与一致性要求更高，主机厂将更强调配件源头管控，供应链竞争从“谁能生产”转向“谁有资质、谁能被授权”。

4.后市场供应端竞争转向资质与体系能力

未来企业的核心壁垒不只是产能和价格，而是能否进入主机厂认证体系、满足技术标准、参与合规回收，并形成生产、维修、回收一体化能力。

乘用车市场端

汽车后市场消费群体持续年轻化、圈层化，消费者需求正从基础维保向智能化、个性化及生活方式体验延伸，不同用户群体围绕通勤、家庭、改装及智能科技形成差异化消费场景。

消费者维保行为趋于理性，更关注价格透明、服务效率及交付确定性，高性价比+高效率成为后市场服务的重要竞争方向。

汽车文化活动、车友生态及新能源赛事持续丰富，汽车后市场正从单一服务行业，逐步向融合社群、文化与消费体验的生态型产业演进。

消费趋于理性，刚需项目优先释放

车主消费从“综合保养”转向“单项刚需”

2025年单次进厂仅消费1个项目的车主占比提升至66%，而消费4个及以上项目的车主占比降至8%，反映车主维保消费更加谨慎，非必要项目和打包型消费的转化难度提升。

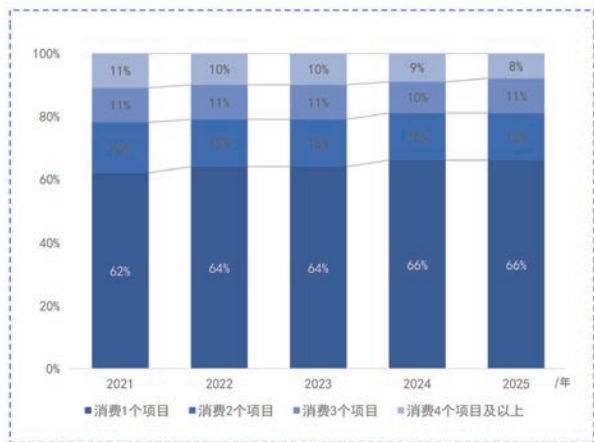
价格透明与时效保障成为决策关键

车主不再只关注能不能修好，而是更重视价格是否合理、维修周期是否可控、交付质量是否稳定。例如，比亚迪8小时钣喷快修服务通过明确价格、时效和质量承诺，降低用户决策顾虑。

表1 2025年行业关键竞争点TOP 5

关键竞争点	核心内涵	行业共识要点
服务与效率	围绕服务质量、交付时效与体验一致性的综合能力	• 汽车后市场属于低频消费场景，车主决策更依赖对门店与服务人员的信任，价格差异对选择影响有限； • 随着平均车龄提升，车主更关注是否靠谱、是否存在过度维修或信息不透明； • 消费者对服务时效的要求显著提升，等待时间过长已成为主要投诉来源之一，“快速完成服务”逐渐成为基础要求。
价格与成本控制	价格竞争与综合成本管理的能力	• 消费者对价格日益敏感，比价行为常态化； • 在价格难以上涨的行业环境下，企业竞争焦点由表面价格转向综合成本控制能力，尤其是供应链中的隐性成本（如错配、调货、物流等）； • 具备规模化采购、精细化匹配与高效调配能力的企业，更有空间在价格稳定的前提下维持盈利能力。
渠道与供应链	服务触达便利性与供应链响应速度	• 渠道便利性直接影响用户体验，门店是否贴近生活场景成为重要考量； • 80%客户对供应链响应速度高度敏感，“是否有货、能否快速到货”决定合作能否达成； • 仓储布局与物流覆盖范围制约企业业务半径。
品牌信任	品牌背书与长期口碑积累	• 在低频次、高信任要求的后市场场景中，品牌能够显著降低消费者的决策成本； • 稳定的品牌形象与口碑有助于提升首次选择与复购概率； • 随着行业竞争加剧，品牌逐渐成为连接价格、服务与渠道的重要信任中介。
技术与创新	技术能力与创新投入对业务模式与效率的支撑	• 技术与创新逐渐成为后市场企业中长期竞争的重要支撑； • 随着新能源车占比提升，对维修技术、设备升级与人员培训提出更高要求，新技术应用将影响服务能力边界； • 创新能力有助于企业应对消费趋势与业务结构变化。

信息来源：会员专家访谈、和君咨询整理分析



信息来源：F6大数据研究院、比亚迪、和君咨询整理分析

图4 单次进厂消费项目数的车主占比

年轻客群入场，后市场需求从功能维保延伸到个性表达

汽车消费人群加速年轻化，推动服务需求升级

2025年23~30岁消费者占比提升至26.1%，成为增长最明显的年龄段；年轻车主对车辆的需求不只基础代步和维保，更关注智能化体验、服务便利性、审美偏好和个性表达，推动后市场服务向更年轻化、体验化方向延伸。

“悦己型消费”兴起，个性化与情绪价值成为新增长点

新青年购买兴趣类消费品的首要原因是取悦自己，占比达64.9%，说明消费决策正在从单纯实用导向转向自我满足、圈层社交和身份表达。对应到汽车后市场，改装、美容、车载精品、智能配件等非刚需但高情绪价值业务，有望加速释放。

乘用车服务终端

传统维保需求整体承压，单车年均维保价值及各类业务进厂台次持续下滑，车主消费行为进一步趋于理性，保养、维修、轮胎等刚需业务占比持续提升，而美容、精品等非刚需业务收缩明显。

服务终端分化与专业化趋势加速，中大型连锁及专业化门店抗压能力更强，小型连锁与传统4S店在需求下行和价格竞争背景下面临较大经营压力。

线上化与内容化运营成为重要趋势。线上渠道、直播电商及内容平台正成为汽车用品和服务转化的重要入口，行业竞争逐步从传统线下门店能力，延伸至内容运营、用户运营与生态联动能力。

渠道进入效率重构，规模化门店抗压能力更强

车企渠道从扩张转向降本提效

新势力品牌及传统豪华品牌均在收缩低效直营网点和4S经销网络，渠道策略从抢流量、铺网点转向控成本、提单店效率。

中大型连锁在下行周期中更具稳定性

各类门店进厂台次普遍下滑，但中大型连锁降幅相对可控，轮胎业务基本持平；相比单店和小型连锁，其组织能力、服务标准化和供应链能力更能抵御需求波动。

智能化服务延伸，后市场从“线下维修”走向“数字化运营”

AI能力从底层技术走向可感知的用车服务

车载AI以算力硬件、系统软件和大模型能力为基础，逐步落地到智能座舱、智能驾驶和安全车控等场景，带动后市场服务向远程诊断、OTA升级、车况提醒等数字化服务延伸。

5G与车云协同拓宽服务边界，提升全链路效率

5G支撑下，车辆服务从车内功能扩展到车云交互和协同驾驶场景，未来后市场企业可基于车辆数据实现更精准的故障预判、配件调度和用户触达，推动服务效率与供应链响应能力同步提升。

乘用车供应端

汽车零配件市场整体承压。多数零配件品类销量与市场规模呈下滑趋势，车主维保需求趋于收缩，仅少数细分品类实现增长，行业整体进入存量竞争阶段。

新能源汽车供应体系加速向“授权化”演进。整车厂对“三电”系统、高压部件及智能模块的管控持续加强，供应链竞争逻辑正由传统产能与成本竞争，转向技术资质、认证能力与授权体系竞争。

再制造产业向规模化与生态化升级。再制造行业已形成主机厂主导、第三方独立及区域产业集群并存的发展格局，新能源三电、智能化技术及循环经济模式正成为行业新的增长方向。

表2 2025年部分车企渠道调整、经销商大量关店

车企	具体动作
理想	计划在2026年上半年关闭效益较低的零售门店，部分一二线城市商超核心地段的门店也在其中； 2025年6月启动“百城繁星”计划，采用轻资产合作模式，合作伙伴提供展厅场地并承担装修与设备投入，销售环节由理想汽车自营团队负责，截至2025年年底该计划已为理想新增超300家零售网点。
蔚来	整合旗下三个品牌的渠道和服务，乐道（蔚来中低端子品牌）和萤火虫（蔚来高端子品牌）的车辆在蔚来NIOHouse展示销售，并关闭了部分商超门店； 2025年底蔚来推出“用户合作店”模式，合作伙伴承接交付与售后环节，蔚来保留品牌与定价控制权，降低重资产投入，提升下沉市场覆盖效率。
小鹏	推进“木星计划”，关闭经营不善、效率低下的直营门店，扩大授权经销商规模；逐步减少直营门店比例，扩大授权经销商网络，向二三线及以下城市下沉。
特斯拉	减少一线城市商超体验店数量，在传统汽车商圈增设更多传统4S店形态的销售网点。
鸿蒙智行	调整渠道模式，全国多地直营门店正转为经销商模式，预计2026年年底将调整完毕。
零跑、阿维塔	从直营模式转向“经销商为主，直营为辅”混合模式。
宝马	先后撤销广汇宝信37家宝马汽车经销网点的授权，涉及江苏、浙江及上海等地。
奔驰	对北京、上海、杭州等地的80家4S店终止授权；根据奔驰中国2025年启动的“经销商网络优化计划”，其将关闭超100家低效门店。
奥迪	2025年年底至2026年年初，多家4S店出现闭店、停业或被取消授权情况，涉及河南、广西、北京、江苏、浙江等多个省市。
保时捷	取消多家经销商的授权，计划到2026年年底将经销商网络从114家精简至80家。

信息来源：F6大数据研究院、和君咨询整理分析

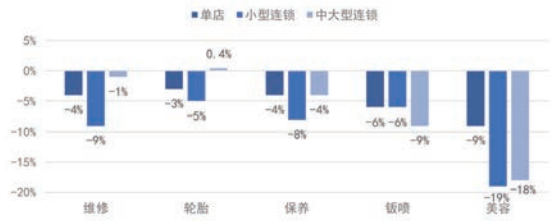


图5 不同经营分类门店各类型服务累计进厂台次同比

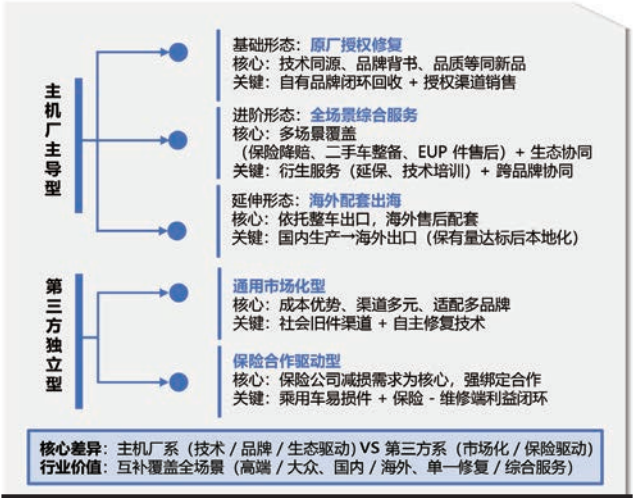


图6 汽车再制造核心业务模式

国产替代提速，再制造重塑零部件价值链

高频零部件国产化率持续提升

机油、轮胎、蓄电池等品类国产品牌销量占比稳步上升，其中蓄电池国产品牌占比已达62.4%，轮胎国产品牌占比也提升至54.2%，国产替代正在从价格优势转向渠道与品牌能力提升。

再制造成为降本与循环经济的重要抓手

再制造形成主机厂主导与第三方独立两类模式：前者强调原厂授权、品质保障和生态协同，后者依托成本优势、旧件回收和保险合作，推动零部件价值从“一次销售”转向“循环利用”。

二手车市场规模与结构

买方市场确立：消费者议价权提升

二手车与新车销量比例攀升至0.58，供需关系根本性转变，消费者选择更多，倒逼车商提升服务品质，行业规范化加速。

存量蓝海：未来增长空间广阔

国内汽车保有量析出率仅5.49%，远低于美国的15%~20%。随着保有量扩大与消费成熟，存量盘活将成核心增长动力。

新能源二手车增长机遇与挑战并存：高速增长下的行业痛点

爆发式增长：从边缘补充到核心驱动

新能源二手车已不再是燃油车的补充，而是成为拉动市场增长的核心引擎。2025年交易量同比激增42%，不仅在国内市场渗透率快速提升，在出口端更是实现了对燃油车的历史性超越，占据二手车出口半壁江山。车龄结构的年轻化也预示着市场活跃度将持续走高。

核心痛点一：保值率低制约流通

主流新能源车型三年保值率仅约43%，远低于同级别燃油车。电池衰减是影响残值的关键因素，消费者对电池健康度的担忧直接导致了二手车价格体系的不稳定，增加了交易阻力。

核心痛点二：权威检测标准缺失

缺乏统一的动力电池检测与评估标准，导致买卖双方信息严重不对称。“电池健康度”界定模糊，第三方评估机构公信力不足，成为阻碍新能源二手车规模化流通的制度性障碍。

品牌二手车价值

品牌二手车作为汽车后市场的重要组成部分，由主机厂或授权经销商主导运营。其核心逻辑在于通过官方认证、专业整备及标准化质保体系，解决传统二手车市场信息不透明、车况无保障的行业痛点，从而为消费者与品牌方双向赋能，构建可持续的二手车流通生态。

核心主旨是重塑消费信任，让二手车交易回归价值本质。

品牌二手车依托主机厂的资源优势与公信力，通过全流程标



核心增长数据：量价与出口双突破



数据来源：海关总署、中国汽车流通协会，联席整理分析

图7 新能源二手车增长数据

准化管控，为市场注入确定性，不仅保障了消费者的购车权益，更有效稳定了品牌资产的残值预期，推动新车与二手车业务形成良性闭环。

四大核心价值维度：

1. 信任价值：官方背书构建透明屏障

通过主机厂官方认证体系，对车辆历史、车况进行严格核验，杜绝水泡、火烧、重大事故车，从源头解决信息不对称，建立消费者信任基础。

2. 保值与消费价值：锚定价格与品质体验

设立官方价格锚点稳定市场残值预期，同时以专业整备让车辆达到近乎新车的状态，让用户以高性价比获取高品质用车体验，实现消费价值最大化。

3. 服务价值：延续新车级售后保障

提供与新车一致的售后质保、保养服务及道路救援，消除二手车售后无保障的顾虑，完善全生命周期的服务闭环。

标杆案例：领克官方认证二手车模式

1. 厂店协同：打通全国车源高效流转

整合主机厂与经销商网络，实现全国车源信息共享与跨区域调度，大幅提升车辆周转效率，降低库存成本，保障优质车源供给。

2. 用户直联与价值闭环：重塑体验与残值

通过官方APP实现一站式看车、评估、交易服务，缩短交易链条；同时以官方定价锚定市场，有效提升品牌二手车残值，反哺新车销售生态。



二手车出口与全球化

出口规模实现爆发式高速增长

2025年中国二手车出口量达到61.5万辆，同比大幅增长41%；出口额突破123亿美元。这一数据标志着二手车出口已成为中国汽车产业对外开放的全新增长点，展现出强劲的国际市场竞争力。

市场格局呈现多元化新兴市场布局

出口市场集中在中东（阿联酋）、中亚（吉尔吉斯斯坦）、非洲（埃塞俄比亚）及东南亚（越南、老挝）等新兴区域，形成多区域并进的格局。这些地区对经济型、实用型二手车需求旺盛，与中国车源结构高度匹配，为出口业务提供了广阔空间。

政策新规驱动行业向“价值型”转型

“180天”新规重塑出口生态

2026年正式实施的“180天”监管新规，有效打击了短期流

转、低质低价的套利型出口行为，抬高了行业准入门槛，倒逼企业规范化运营。

从“贸易出口”转向“服务出口”

单纯依靠价格优势的时代终结，未来的核心竞争力将聚焦于车辆检测认证、售后质保体系、本地化维修网络搭建以及合规服务能力。企业需构建全生命周期服务闭环，才能在国际市场站稳脚跟。

全球化布局是产业升级必经之路

二手车出口不仅消化了国内存量市场，更推动了中国汽车标准、服务体系走向世界，助力中国汽车产业从单一产品输出向全产业链国际化运营迈进。

商用车后市场

存量巨大，但维修需求总量正在收缩：商用车保有量超4000万辆，表面看需求基础庞大，但国VI b发动机可靠性提升、老旧车辆加速淘汰、预防性维护普及三重因素叠加，导致后市场已从“增量扩张”转入“存量博弈”，单纯依赖保有量增长的传统逻辑不再成立。

新能源渗透率跃升，配件结构发生不可逆替代：纯电车型取消发动机、变速器及后处理系统，传统动力配件需求断崖式下滑。三电配件被主机厂和电池巨头垄断，独立售后渠道难以进入。后市场的配件需求正从“机械件主导”加速转向“电气件+专用件”，传统经销商面临“核心品类永久萎缩”的困境。

国内商用车后市场仍呈现“大而不强、散而不优”的特征

服务标准缺失：维修价格、配件来源、工时费不透明“小病大修”、“以次充好”现象普遍。

链条割裂：配件、维修、金融、二手车等环节各自为战，缺少能覆盖车辆全生命周期的统一服务商。

运力组织化与供给不匹配：大型物流车队倾向于集中采购、定点维保，但市场上能承接规模化管理的社会门店极少；个体司机则更关注价格，对品质敏感度低。



信息来源：中汽协数据、行业专家访谈、商用车服务网整理分析

图8 2019—2025年商用车市场保有量/万辆

表3 商用车后市场配件结构变化

维度	传统后市场	新能源+智能化后市场
维修对象	发动机、变速器、底盘	三电系统、传感器、域控制器、软件
诊断工具	万用表、解码器	智能诊断仪、BMS数据分析平台、OTA平台
技师能力	机械维修经验	电工电子、数据解读、软件升级
服务模式	被动维修、换件为主	预见性维护、OTA升级、总成互换
配件需求	机油、滤清器、制动摩擦片	电池、电机、电控、传感器、软件服务
竞争壁垒	渠道、价格、关系	数据能力、技术授权、生态协同
客户适配	个体散户与车队均可	更适配固定路线、集约化车队运力

表4 车队客户服务模式重构

维度	大型物流集团	中型物流企业	个体/小微车队
采购决策者	总部供应链部门	车队长/运营负责人	车主本人
采购模式	年度招标、“公里大包”	定点维修、长期合作	熟人修理厂、即时采购
价格敏感度	中等（关注TCO）	高	极高
品质要求	原厂件/品牌认证件	品牌件/高性价比件	最低可用件
服务网络要求	全国联保、标准化	区域性覆盖	本地化
数字化要求	系统对接、全流程在线	电子工单、维保档案	几乎无
核心痛点	跨区域标准一致性、数据真实性	费用透明度、维修质量稳定性	异地被宰、信任缺失

数字化程度低：大量维修店仍依赖手工记账，与上游配件商、下游车队数据不通，库存积压与缺货并存。

客户结构从“个体散户”向“车队客户”迁移，服务模式必须重构：

车队客户（尤其是大中型物流车队）在后市场中的话语权和份额持续扩大，车队客户更关注全生命周期成本（TCO）和车辆出勤率。

国内商用车后市场已形成“主机厂体系、社会化体系、平台化体系”三方并存的格局：

主机厂及授权渠道：如一汽解放、中国重汽、东风商用车、福田汽车、陕汽等，近年来大力拓展后市场，推出“全生命周期服务”、“延保套餐”、“配件商城”等，从卖车转向做实客户全生命周期服务。

社会化服务网络：包括全国约20万家商用车维修店、配件经销商、轮胎店等，其中大量为“夫妻店”或小型连锁，分布广泛但服务标准参差不齐。

平台型玩家：数字货运平台、车联网平台、配件电商平台、连锁维修品牌等以数字化切入后市场，与传统渠道模式并存。



后市场正从传统单一环节运营，逐步向平台化、生态化协同模式演进，本地生活平台、车企及服务商等多方主体开始共同参与行业整合。行业竞争也由单点服务能力，转向流量、交易、履约与服务网络的综合运营实力竞争。

商用车后市场突围方向在于“数字化、服务化、全球化”三轮驱动：

面对多重挤压，后市场企业的突围已无单一路径可循，必须系统推进、多轮驱动。以数字化提升运营效率，借助数字化工具，内部提升管理、优化库存；外部打通信息流、精准服务。

以服务化重构价值定位，从“卖配件”转向“解决方案”服务商，赚取服务溢价。

以全球化打开增量空间，借势商用车出海浪潮，拓展海外配件分销与仓配网络。

总之，未来已来，传统模式失灵，唯有三化联动、系统转型，方能在行业洗牌中存活并胜出。A

基于电动化、智能化与全球化的汽车配件行业未来趋势展望

文/赵欣 [中汽信息科技(天津)有限公司]

笔者基于行业宏观发展数据、产业政策导向与技术迭代规律,结合量化图表模型,系统剖析汽车配件行业的发展现状、结构性变革、核心未来趋势,梳理行业现存技术、成本、合规风险,并提出针对性发展策略。研究表明,未来十年汽车配件行业将完成从传统机械制造向高端机电一体化、软硬件融合、绿色循环服务型产业的全面转型,行业集中度持续提升,国产替代与全球化本土化布局并行推进,智能化、电动化、轻量化、低碳化将成为贯穿产业发展的核心主线。

汽车配件作为汽车产业的核心基础,承接整车制造、后市场维保、汽车循环利用全产业链环节,其发展水平直接决定汽车产业的核心竞争力。过去数十年,国内汽车配件行业依托燃油车市场红利,形成了以机械零部件、通用基础配件为主的产业体系,具备规模大、品类全、成本优势显著的特点,但长期存在高端技术缺失、产品附加值低、同质化竞争严重、供应链话语权弱等问题。当前,全球汽车产业进入深度转型周期,新能源汽车渗透率持续攀升、高阶自动驾驶技术规模化落地、各国双碳政策持续收紧、地缘贸易格局持续变化,推动汽车配件行业发生颠覆性重构。汽车从传统机械交通工具迭代为智能移动终端,配件价值重心从“机械结构”全面转向“电子电气、智能系统、绿色材料”。为精准研判行业发展方向,笔者结合市场量化数据、产业结构模型,以宏观视角系统拆解汽车配件行业的变革逻辑与未来发展趋势,为行业企业战略布局、产业高质量发展提供参考。

汽车配件行业发展现状与市场规模

整体市场规模稳步增长

全球及中国汽车配件市场保持稳健增长态势,新能源汽车产业爆发成为核心增长引擎。据《中国汽车零部件产业发展分析报告(2024—2025年)》,2025年全球汽车零部件市场规模约1.6万亿美元,预计2030年将达到1.9万亿美元,2025—2030年复合增长率维持在4.5%~6%区间;中国作为全球最大汽车产销及配件供应国,市场增速平均超过10%,高于全球平均水平,产业规模持续扩容、行业地位持续提升。

细分市场结构加速分化

行业呈现明显的两极分化格局:传统燃油车的发动机、变速器、传统底盘机械件配件市场规模逐年萎缩;新能源、智能化配套配件需求爆发,智能感知、车载电子、热管理、高压电气配件市场增速领跑行业。同时,汽车后市场配件、循环利用配件逐步成为新的增长极,行业从单一新车配套市场转向多元市场格局。2025年,中国汽车零部件行业保持稳步增长,整体市场规模达到5万亿元人民币,同比增长11.1%,增速高于全球平均水平。表1为2026—2030年中国汽车配件行业市场规模预测。

汽车配件行业核心结构性变革逻辑

产品价值重构:从机械主导到电子智能主导

传统燃油车配件价值中,机械结构配件占比超70%,核心壁垒集中在精密制造、材料工艺;新能源智能汽车时代,汽车电子、智能系统、电气配件价值占比大幅提升。整车价值重心从“动力机械”转向“三电系统+智能感知+车载计算+线控底盘”,单一车辆智能电动配件价值量较传统燃油车提升30%以上,高端配件成为行业利润核心载体。图1为汽车配件行业价值结构迭代趋势图。

产业架构重构:从分布式零件到集成化总成

传统汽车配件以单一零散零件为主,供应链层级多、分工细化;当前汽车电子电气架构从分布式ECU向域控、中央计算架构迭代,带动配件从单点零件向集成化总成升级。多合一电驱总成、一体化电池包、智能驾驶域控制器、集成热管理系统等集成

化产品逐步替代零散配件，大幅减少零部件数量，重构供应链配套体系，系统集成能力取代单品制造能力成为核心竞争壁垒。

竞争逻辑重构：从制造能力到技术+服务能力

过去行业竞争核心是规模化制造、成本控制能力；当前行业竞争转向技术研发、软硬件一体化、合规运营、全生命周期服务能力。单纯依靠代工生产、低价竞争的中小配件企业逐步被淘汰，具备正向研发、整车同步开发、软件算法配套、全球化合规能力的头部企业持续抢占市场份额。

汽车配件行业未来五大核心发展趋势

智能化全面爆发，感知、决策、执行配件高速迭代

高阶自动驾驶与智能座舱的规模化落地，带动智能配件进入爆发式增长周期，形成“感知—决策—执行”全链条配件升级体系。感知层面，激光雷达、高清摄像头、毫米波雷达、DMS驾驶员监测系统 等ADAS主动安全配件持续迭代、成本快速下行，AEB、车道辅助等主动安全硬件逐步实现全系标配；决策层面，域控制器、车载芯片、中间件、车载操作系统成为核心配件，支撑整车智能计算能力升级；执行层面，线控转向、线控制动等线控底盘配件逐步量产落地，替代传统机械执行结构，支撑高阶自动驾驶落地。

此外，智能座舱配件向沉浸式、个性化升级，AR-HUD、多屏交互、智能座椅、车联网通信模组等产品持续迭代，配件从纯硬件产品转向“硬件+软件+OTA服务”的复合型产品，打破传统一次性销售的盈利模式。表2为主流智能主动安全配件技术迭代与渗透趋势。

供应链格局重构，国产替代与区域化布局双向深化

地缘贸易摩擦、供应链安全诉求、整车出海趋势，推动全球汽车配件供应链从全球化分散布局转向区域化、本土化、多元化布局。欧美、东南亚等核心市场均提出本土化配套要求，头部配件企业加速海外建厂、本地化研发与合规认证，适配全球区域化产业规则。

国内市场层面，汽车配件国产替代进入深水区。过去高端芯片、精密传感器、高端底盘部件长期被海外巨头垄断，当前本土企业 在三电系统、结构件、常规传感器、线控底盘等领域实现技术突破，持续攻克车载芯片、精密密封件、高端材料等“卡脖子”领域，自主可控供应链体系逐步完善。同时，行业整合加速，低端同质化产能持续出清，行业集中度大幅提升，形成“头部系统供应商+专精特新细分供应商”的分层竞争格局。

后市场生态升级，数字化、新能源专属配件赛道崛起

汽车保有量持续攀升，存量市场逐步取代增量市场成为行

表1 2026—2030年中国汽车配件行业市场规模预测

年份	国内市场规模/万亿元	同比增速/%
2026年	1.98	7.0
2027年	2.14	7.8
2028年	2.31	8.2
2029年	2.50	8.1
2030年	2.69	7.5

数据来源：智研咨询、中汽协行业预测模型、2025年汽车零部件产业前瞻报告整理

表2 主流智能主动安全配件技术迭代与渗透趋势

智能配件类别	核心功能	2025年渗透率/%	2030年预测渗透率/%
AEB组合配件	自动紧急制动、碰撞规避	7.0	100
车道辅助系统配件	车道偏离预警、智能纠偏	7.8	98
DMS监测配件	疲劳、分心、离岗监测	8.2	95
激光雷达感知套件	高精度环境感知	8.1	80

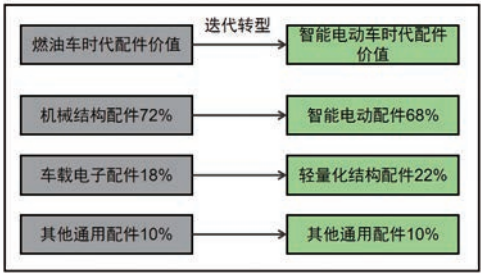


图1 汽车配件行业价值结构迭代趋势图

业核心增长点，配件后市场迎来全面升级。传统燃油车维保配件向标准化、溯源化、数字化转型，依托车联网大数据实现预测性维保、精准配件替换，解决传统后市场配件真伪混杂、维保粗放的痛点；新能源汽车专属后市场赛道快速成型，三电维修配件、高压维保配件、传感器校准配件、电池修复配件成为全新增量品类。

同时，后市场渠道走向连锁化、平台化、数字化，配件溯源体系、标准化维保体系逐步建立，主机厂原厂配件与第三方通用配件的生态博弈持续优化，个性化智能改装配件、车载增值配件市场持续扩容。

江淮新能源EZ6全新上市 暨2026商用车用户大会举行

文/张颖

8月7日，江淮新能源EZ6全球上市暨2026商用车用户大会在安徽合肥举办。江汽集团股份有限公司党委副书记、总经理李明出席大会并为1号伙伴授牌，公司领导宋华、张鹏、李卫华、陈继明参加活动。来自全国各地的经销商代表与用户齐聚现场，见证江淮新能源EZ6的全球首发；同期举行的商用车用户大会，围绕用户需求、数字化运营和产业协同方向展开交流。



战略新品江淮新能源EZ6：聚焦城配场景的纯电轻卡

本次大会上正式亮相的江淮新能源EZ6，是一款面向城市物流场景开发的纯电轻卡，主要覆盖冷链、快递快运、商超配送、市政工程等细分领域。新车搭载了39项行业相关技术配置，并提供10项年轻化设计选项，官方强调其在“高能价值”和“用户增值”两个维度上的设定。

动力与能效方面，江淮新能源EZ6全系配备宁德时代动力电池，提供100 kWh、120 kWh、140 kWh三种容量选择；电机采用博世二代高效扁线方案，并搭载市场首发的450 Nm、5 t级集成

式平行轴电驱桥。根据官方数据，该车风阻系数为0.398 cd，配合5.0%低滚阻轮胎及三级能量回收系统，整车综合能耗较上一代降低约10%，百公里电耗节省约3度。以年行驶6万km测算，3年TCO（全周期持有成本）较同级别车型低约8000元，较同用途燃油车低约9万元。

在驾驶与使用体验方面，该车型对驾驶区进行了人机工程调整，配备375 mm可调D型转向盘、人体工学座椅、隐藏式小桌板，并首次加入车门照明灯。车内集成快充、闪充及220 V外接电源接口，可支持驻车用电需求。车辆提供“经济、运动、雨雪、爬坡”四种驾驶模式，支持无感启动和挂挡即走，并配有感应识别功能，操控更轻松。

安全与智能配置方面，江淮新能源EZ6搭载ESC电子稳定控制、AEB自动紧急制动、FCW前向碰撞预警、LDW车道偏离预警等主动安全系统；同时配备ACC自适应巡航、PDC跑偏补偿、EPS多模式转向助力及智行保障系统。远程控制功能支持APP车控、数字钥匙和车队管理，可进行远程数据干预与运营调度。

新能源商用车产品线拓展与市场表现

江淮商用车自1968年首辆载货汽车下线以来，逐步向新能源方向转型。六十余年来，其技术路径涵盖底盘系统、BMS 3.0电池管理平台、恒温热管理系统及智控自主3.0系统等环节。目前，江淮新能源商用车产品矩阵包括坤鹏ET9等车型，覆盖城际、城配、冷链、重载等不同运输场景。



销量数据显示，2026年上半年，江淮新能源轻卡销量为9187辆，同比增长78.1%；在新能源轻卡行业中的市占率为9.44%，同比增长1.97个百分点。

与用户同行

活动现场，江汽集团股份公司党委副书记、总经理李明为部分用户代表授予“1号伙伴”称号。江汽集团股份公司副总经理张鹏向大客户代表交付了品牌钥匙。江汽集团股份公司商用车营销事业部党委副书记、副总经理（主持工作）余纪邦与大客户代表签署战略合作协议。

会上，两位来自不同地区的用户代表也分享了各自使用江淮商用车的实际运营经历，涉及日常配送、长途运输等应用场景。

截至目前，江淮商用车累计交付近500万辆，产品出口至130多个国家和地区，其中，中高端轻卡出口连续十八年位居行业第一。这份跨越半个多世纪的市场积累，为其新能源转型提供了扎实的制造基础与服务网络支撑。面向下一步，江淮商用车计划围绕能耗控制、驾驶舒适性和智能化配置持续推进产品迭代，同步完善售后服务体系，以呼应物流行业绿色转型的节奏。新品EZ6的实际能耗表现、可靠性及维保便利性，将在规模化运营中逐步接受市场检验，其长期竞争力值得期待。▲

动力电池后市场如何突破？ 宁家服务以全域技术生态开辟服务新格局

文/张颖

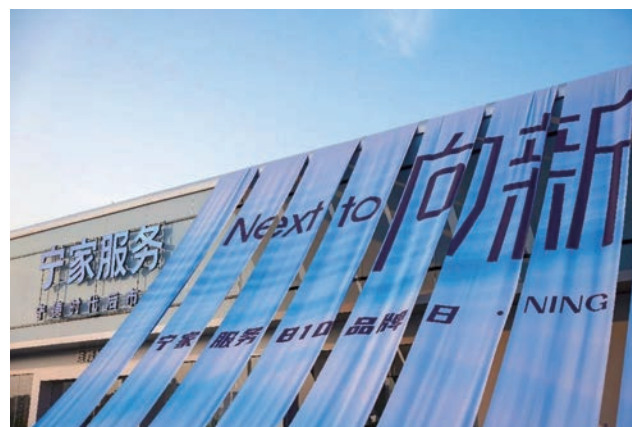
截至2026年6月底，全国新能源汽车保有量攀升至4897万辆，上半年新能源新车注册量占汽车总登记量比重达49.42%，新能源赛道持续保持高速扩容态势。行业高速增长背后，供需错配的结构矛盾日益凸显：中国汽车维修行业协会数据表明，国内具备完整三电系统维修资质的线下门店占比仅2%~3%；工信部《制造业人才发展规划指南》预判，新能源汽车全行业人才缺口达103万人，售后服务板块缺口占比超八成，“修车难、修车贵”成为制约新能源消费体验的核心痛点。

2026年6月，商务部等九部门联合下发《关于培育壮大汽车后市场消费若干措施的通知》，明确提出引导电池制造企业开放维修技术授权、全面推行“以修代换”发展路线。叠加动力电池质保到期前后故障高发的市场现状，一套统一、规范、可落地的新能源售后技术标准与服务体系，成为全产业亟待补齐的关键短板。在此行业背景下，宁德时代旗下独立后市场品牌宁家服务于8月10日在海口直营体验中心举办2026年度品牌日，以“Next to New向新”为核心主题，同步实现全球十大站点开业、百城直营体验中心签约落地，正式迈入规模化扩张、海陆空智储全场景覆盖的全新发展阶段。

宁德时代质量体系&后市场业务部总裁李伟表示，本次品牌日宁家服务围绕“技术向新、服务向新、生态向新”完成全方位升级，打破传统陆地交通服务局限，把业务边界拓展至“海、陆、空、智、储”多元全新场景。

技术向新：原厂标准化体系，消解行业“非标化”困局

新能源后市场长期存在的核心短板，并非维修门店数量不足，而是全行业缺乏统一、可复制的技术标准。传统汽修行业依赖技师个人经验，故障判定、拆解维修无统一规范；第三方维修机构无法获取原厂电池参数、故障代码与检测标准，形成“不能修、不敢修、修不好”的行业共性难题。宁家服务技术革新的核心逻辑，是将动力电池维修从经验驱动的手工业态，改造为量化、可追溯、可批量复制的工业化标准体系，从四大维度完成底层技术重构。



分级维修体系落地，践行“以修代换”政策导向

宁家服务品牌搭建R1到R4四级技术授权体系，覆盖基础备件更换到电芯层级拆解再造全链条维修能力，将行业可维修车型覆盖率由47%提升至76.8%。针对CTP高集成电池包行业普遍整包更换的痛点，宁家服务实现电芯级精准修复，维修成本仅为整包更换方案的10%~40%，从成本端解决用户高额维修负担。全流程采用100%原厂配件，严格遵循宁德时代原厂质控标准，同步对外承诺时效标准：一般故障24小时修复、疑难故障72小时修复，精准契合九部门文件鼓励“以修代换”的产业导向，重构动力电池维修成本结构。

自动化智能车间，实现维修流程标准化管控

依托宁德时代整车级产线质量标准搭建深度维修智能车间，切割、剥离、钻铣、涂胶、喷漆等全部核心工序自动化落地。产线硬件实现精度与效率双重突破：数智化喷涂设备精度稳定控制在 $500\text{ }\mu\text{m}\pm 50\text{ }\mu\text{m}$ ；PACK翻转工装装夹效率提升500%；搭载CCD视觉寻址系统的自动涂胶设备精度同步提升500%，胶水耗材损耗降低30%。整套智能体系并非用设备替代维修技师，而是通过标准化操作流程规范每一步作业动作，消除人工经验带来的维修差异，让电池维修形成稳定、可复现的工业级作业流程。

鹰眼数字化系统，建成全链路追溯体系

宁家服务自研MES 鹰眼系统，布设超150个深度维修全流程监控点位，是当前新能源后市场唯一实现维修全链路数字化溯源的管理平台。每一块进厂维修电池的装配扭矩、焊点温度、充放电曲线、零部件更换记录全部实时留存、云端归档，工单可自动匹配对应车型原厂维修参数。鹰眼系统落地后，品牌整体维修效率、质量管控能力同步提升1倍以上，真正实现每一次维修有据可查、每一台交付电池品质可溯源，补齐行业维修过程不透明的监管短板。

全链条人才生态，填补售后人才巨大缺口

面对超百万级新能源售后人才缺口，宁家服务搭建“培养—认证—就业”一体化人才支撑体系，建成50余家专业化人才培养基地，累计输出三电维修专业人才超万人。培训教具采用1:1 原厂电池复刻，实现课堂实训与车间实操完全统一；配套上线人才双选平台，打通“学、练、考、就”四位一体闭环。对于产业而言，标准化维修技术只有完成人才规模化复制，才能走出企业内部技术闭环。这套开放型人才培育体系，面向全行业输出标准化维修技师，为整个新能源售后产业提供公共人才支撑底座。

依托全套自研技术体系，宁家服务深度参与行业规则制定，累计主导、参与70余项新能源售后相关行业标准，覆盖维修工艺、安全检测、梯次回收、从业人员技能考核全领域。2026年8月1日正式实施的国标GB/T 47439-2026《新能源汽车维修作业安全要求》，对电池维修全流程安全操作划定硬性规范，而宁家服务全链路品质管控体系与新国标要求同向而行。品牌不再单纯被动遵守行业规则，而是深度参与、定义新能源后市场标准体系。

模式向新：全生命周期运营，打破单次维修交易局限

行业传统售后模式停留在“故障维修、单次收费”的浅层服务逻辑，无法挖掘动力电池全生命周期价值。宁家服务跳出单一维修业务边界，构建覆盖金融、养护、回收再生的闭环运营模式，将服务贯穿电池从装车使用到材料再生完整周期。



金融服务板块搭建宁家金服平台，整合信贷、设备融资租赁、供应链金融、电池专属保险、残值评估管理多元业务，把金融工具深度嵌入维保、换电、回收全场景。面向终端用户推出十亿级电池无忧补贴计划，搭配18项基础检测、27项深度保养的标准化养护体系，配套自研智能养护仪可延缓电池衰减最高9.5%，推动电池定期养护成为车主常态化消费习惯。权益包分层设计降低用户服务门槛，全部权益配套原厂备件质保，彻底消除车主车辆脱保后的维修顾虑。

循环经济层面落地BTB（Battery to Battery）全材料再生大循环，打通“应用端—服务端—回收端—材料端—电池端”完整产业链路，整套再生体系可实现78%碳减排。品牌日现场，李伟身着废旧电池蓝膜回收再造面料制成的服饰登台，他表示，这一造型不止是传播符号，更是大循环理念最具象化的表达，在宁家服务，每一块电池都没有终点，只有下一个起点。让回收再生从概念直到可落地的商业闭环。



为进一步下沉服务能力，宁家服务发布首款电动乘商通用动力电池移动维修检测车，综合续航800 km，搭载30余项检测、50余项现场维修功能，覆盖90%非深度维修场景，可将疑难故障现场修复时长由72 h压缩至48 h。移动服务载体彻底改变传统售后“车主上门报修”模式，实现一键报修、服务上门，完成从“用户找服务”到“服务主动触达用户”的模式跃迁。

生态向新：海陆空智储全域拓展，构建跨场景服务版图

基于宁德时代2025世界动力电池大会提出的“全域增量”战略，宁家服务突破传统陆地新能源汽车售后边界，业务全面延伸至海、陆、空、智能机器人、储能五大场景，完成全域交通与能源设备售后服务布局。

陆地交通板块已为全国1505座换电站提供常态化运维保障；海上场景于2026年6月完成时代电船首台船舶动力电池售后维保落地；低空经济赛道成为峰飞航空eVTOL官方销售代理，打通低空飞行器售后服务通道；智能领域与银河通用机器人签订战略合

“ ”

行业传统售后模式停留在“故障维修、单次收费”的浅层服务逻辑，无法挖掘动力电池全生命周期价值。宁家服务跳出单一维修业务边界，构建覆盖金融、养护、回收再生的闭环运营模式，将服务贯穿电池从装车使用到材料再生完整周期。

作协议，布局具身智能设备维保业务；储能赛道融合卫星遥感、无人机、智能机器狗、具身机器人，搭建“空—地—云”一体化主动运维平台，依靠全域感知实现故障风险前置预判，可将储能项目运营安全风险降低90%，整体运维成本削减30%。

渠道网络层面，宁家服务已实现全球84个国家覆盖，建成1376家标准化专业服务站，形成国内全域覆盖、海外重点城市深耕、下沉市场渗透三层渠道布局。2026年下半年百城签约计划落地后，全球100座城市将同步新增直营体验中心，全部站点执行统一品牌形象、统一原厂维修技术、统一数字化管控平台、统一原厂供应链体系，让标准化专业售后实现全域就近触达。本次十城同步开业覆盖海口、杭州、广州、宁波、沈阳、淄博、遂宁、香港，海外同步落地土耳其伊斯坦布尔、挪威奥斯陆站点，海内外渠道同步提速，支撑全球化全域服务战略落地。

本次品牌日主会场落地海口直营体验中心，并非单一新增线下门店，依托自贸港进出口、产业扶持、零碳产业配套政策优势，海口体验中心将作为区域样板，辐射华南、东南亚海外市场，形成集维修、人才培养、电池回收、储能运维、跨境服务一体化的区域产业生态枢纽，支撑宁家服务全球化全域服务网络纵深拓展。

新能源汽车产业已从新车增量时代全面迈入动力电池全生命周期服务竞争新阶段。随着百城直营网络持续落地、跨产业生态合作不断深化，宁家服务持续向全行业开放技术、标准、数字化平台、供应链与人才培育核心能力，推动新能源后市场从无序分散走向规范统一。在政策引导、市场需求、技术革新三重驱动下，这套覆盖技术、渠道、生态、循环经济的全域服务模式，将为国内乃至全球新能源后市场高质量发展提供可复制、可推广的完整实践范本。 **A**

经济型新能源MPV的市场机会

文/王舵（北京新能源汽车股份有限公司）

随着新能源市场快速发展，新能源轿车和SUV均在大众消费市场实现广泛普及。相比之下，新能源MPV虽然在高端市场取得突破，但在15万元主流经济市场供给仍有限。笔者认为，供给不足的核心原因在于，MPV车型形态与价格段主流消费群体需求的错位，以及新能源MPV受电池、侧滑门等因素制约，成本压力更高。同时，产品开发难度和成本压力更低的同价位大六座SUV也在挤压市场空间。尽管如此，MPV在空间利用率、上下车便利性和第三排体验等方面仍具有独特优势。未来随着老龄化和家庭出行需求变化，经济型新能源MPV仍存在场景车市场发展机会，但其仍有较大的商业风险。

近年来，在政策支持、技术进步和产业链成熟等因素的推动下，中国新能源汽车市场进入快速发展阶段。其中，新能源轿车和新能源SUV率先在经济型市场实现突破，通过不断下探价格区间和提升产品竞争力，逐渐完成从高端消费品向大众家庭用车的转变，成为新能源汽车市场增长的核心力量。

相比之下，虽然新能源MPV近年来在高端市场取得了较好的表现，但面向普通家庭用户经济型新能源MPV供给始终较少。笔者将结合市场现状和用户需求，分析经济型新能源MPV供给较少的原因、是否具备新的发展机遇，以及未来如何实现市场突破。

MPV市场现状

MPV市场走势稳定但规模有限

MPV细分市场的月均销量数据呈现出较强的稳定性。2025年，MPV市场的月均销量维持在8万~11万辆的区间内，市场供需关系整体处于均衡状态。进入2026年，尽管受春节假期等因素影响，1—4月MPV销量同比增速均为负，但市场并未出现断崖式下滑，整体仍保持相对稳健。

虽然市场总体稳定，但是相较于轿车与SUV，无论从绝对销量规模还是市场占比来看，MPV都存在较大差距，仍属于小众市场。

MPV市场“两头高中间空”的现状

MPV市场的另一个特征是分化严重，呈现“两头高，中间

空”的现状。MPV销量主要集中在以五菱为代表的10万元以内的低端运输用途MPV和以赛那为代表的高端、偏商务用途MPV。15万元左右的经济型MPV整体销量偏低。这个价格段的经济型MPV，仍然是以传祺M6、库斯途为代表的燃油车占据主导地位。

而随着市场新能源化、智能化的加速，这类传统油车受配置较低、舒适度差等原因，面临着巨大的冲击。

新能源MPV在高端市场取得突破

过去，国内高端MPV市场长期被别克GL8等传统燃油车型占据，其主要用作“公家车”或“接待车”，核心是商务场景。随着新能源技术逐渐成熟，新能源电驱系统在静谧性、平顺性等方面的优势与MPV强调舒适性的产品特征高度契合，为高端MPV市场转型提供了新的发展机遇。

2022年三款旗舰新能源MPV接连上市，打破合资燃油MPV多年的市场垄断。岚图梦想家、腾势D9以插电混动与纯电动双动力形式登场，凭借大空间、高舒适性配置实现市场突破，上市后销量快速攀升，连续多月跻身MPV销量榜单前列。同年年底上市的极氪009依托SEA浩瀚架构、超700 km的纯电续航等全新技术亮点，进一步推动新能源MPV向高端化发展。

在此基础上，小鹏X9、理想MEGA等车型陆续进入市场，将智能驾驶、高压快充以及智能座舱等新能源时代核心技术引入MPV产品，吸引了大量追求体验尝鲜与智能化的增换购家庭用户，推动了MPV的用户群体从传统商务市场向家庭市场扩展。

经济型新能源MPV供给较少因素

造型与人群需求冲突

尽管新能源MPV在高端市场表现不错，但是在15万元的经济型市场这一新能源渗透率最大的区间，各车企鲜有布局新能源MPV产品。第一个原因就是MPV造型与此价格段购车人群需求的冲突。15万元价格段购车人群的购车情形主要为家庭首购，他们考虑更多的是上下班通勤场景，偏爱好开的属性及稍显运动化的造型。而MPV因为其造型偏商务、车高偏高、尺寸偏大，购买者对其的认知往往仍停留在“标签化”的商务车印象，认为其不适合上下班通勤，更适合作为增换购的选择。因此，在这一市场，目标客群的实际用车需求与MPV车型的产品特征、市场认知产生显著矛盾，形成了供需错配的格局。

价格与成本冲突

其次，MPV车型给车企带来了更大的成本控制压力。受车身更长、车身高大的结构特征影响，整车原材料消耗量显著增加，制造成本天然偏高。即便部分企业选择推出紧凑型MPV以降低车身用料、控制成本，也会牺牲MPV最核心的空间属性与乘坐体验，最终导致产品市场竞争力弱化。

另一方面，潜在目标人群的续驶需求与电池成本也存在冲突。MPV用户普遍有全家出游、节假日长途出行等用车场景，这类场景尽管使用频次较低，却在购车决策中占据重要权重。这样的出行场景，单程距离通常在200 km以上，这就导致了MPV的续驶需求往往在700 km以上（考虑往返一次不充电，且续驶打7折）。对于纯电MPV，长续航依赖大容量电池包，进一步抬高成本。混动MPV虽然凭借小电池节省了一定的电池成本，但是混动系统相比纯电系统，也额外增加了发动机成本。同时，发动机侵占的布置空间让车企需要在车内空间感和车身材料成本之间再次取舍。

多重成本压力，也让众多车企对经济型MPV市场望而却步。

大六座SUV冲击

自二胎政策开放以来，出生人口中二孩、三孩及以上占比都有明显上升，多座位车型开始成为家庭用户购车的显著需求。各大车企也注意到多座位市场发展的潜力，纷纷开始布局新能源多座位市场。相较于MPV，SUV拥有更大的市场容量与消费受众，因此，大六座新能源SUV成为车企布局新能源多座车型的核心方向。

经过近两年的快速发展，新能源大六座SUV市场已演变为存量竞争激烈的红海赛道。2025年至今，仅一年有余的时间里，已有近20款全新新能源大六座SUV产品上市，此类产品多为各车企重点打造的主力车型或旗舰车型。新车密集投放加剧了市场内

卷，一方面使得价格体系持续下探，另一方面车企不断搭载前沿技术、丰富产品配置，以此提升竞争力。从价格演化来看，2023年理想L9以45.98万元起售，构筑起高端六座SUV的价格标杆；2024年问界M8将起售价下探至27.98万元，成功切入30万元以内主流市场；2026年五菱华境S将入门价格拉至14.98万元，零跑C16改款车型则采用“增配不涨价”策略，起售价稳定在15.98万元。技术维度上，各大车企将高阶智能驾驶、高算力芯片、智能交互座舱等前沿高端技术在全新大六座新能源SUV车型首发，车型也体现了更好的空间表现、更舒适的座椅，形成“降价增配”的特征。

产品力与性价比的双重提升，也彻底改变了多座位车型的市场格局。早期大六座新能源SUV凭借极致的智能化、科技化体验，分流了部分高端新能源MPV的潜在客群。而随着价格持续下沉、高端技术下放普及，该类车型进一步覆盖大众化刚需多孩家庭。如今大批新能源大六座SUV涌入15万元经济型市场，持续挤压传统经济型MPV的生存空间，使得六座SUV与MPV的用户客群重叠度持续升高，赛道竞争愈发白热化。

经济型新能源MPV的发展机遇

MPV的护城河

在此行业趋势下，MPV一直主打的“空间宽敞、座椅舒适”等产品优势被不断弱化，MPV依靠传统舒适性卖点已难以在市场中建立绝对竞争力。大六座SUV凭借其通过性强、造型年轻化、智能化水平高、性价比高的优势，大幅抢占多座位家用市场。尽管如此，SUV受限于天生的车身结构、底盘布局与座舱形态，仍存在无法规避的物理短板，难以完全替代MPV的专属产品价值。

以侧滑门大开口上车空间及较低的地板高度所构建的上下车便利性，仍是MPV的标志优势。SUV需要“爬上去”，轿车需要“蹲下去”，而MPV往往刚刚好。同时，相较于大六座SUV，侧面大开口带来更好的三排可达性。

侧滑门的优势还存在于停车场景中，多座位车型为了满足二排两个独立座椅的舒适性，车宽不断增大，而随着城市停车空间日益局促，停车位的划线则不断收窄。在商场等停车场，无法完全打开车门时，SUV进出车辆将更加困难。而侧滑门无需预留过大的左右开启空间，即可通过大开口轻松上下车。

除了上下车便利性之外，车内空间利用率是MPV难以被复制的另一优势。相同车长下，更短的前后悬塑造更大的乘员舱空间。而MPV相对较高的车顶及较低的地板，形成更好的垂直空间，使车内活动空间更大，在车内移动、照顾孩子换尿布等场景形成优势。

形态上，SUV的尾部轮廓从C柱开始下溜，而MPV基本保持垂直，这决定了第三排头部空间和行李厢容积上的差异。MPV的车顶一直保持高度，使第三排头部空间接近第二排，在设计中能够更好地满足第三排乘员舒适坐姿的需求。尾部轮廓也带来储物上的优势。垂直的后尾门轮廓可以使MPV更好地利用上部空间，尤其在像婴儿车、折叠轮椅、大号行李箱这些高物体的储物能力上优势明显。而更好的后备箱摆放效率，使MPV满员情况下的载物能力更好。

所以从长期来看，SUV正在不断学习MPV的“功能”，但很难学习MPV的“形态”。

经济型多座位市场车型发展趋势预判

尽管MPV存在这些护城河优势，但在全家出行场景中的上下车便捷性、车内空间利用率这些优势往往只在更高端的市场或是更高净值的人群才有更好的感知。在经济型市场中，对于更偏向日常用车的场景，这些因素在购车决策中的权重并不高。

经济型市场的用户，在购车时对外观、驾驶感的关注度较高。且一年中几乎大部分的时间都是自己单独开车，少部分时间是一家三口一同出行，而六人或七人共同出行的场景则是少之又少。他们不会为了这几乎只占百分之十的时间去买一辆MPV。因此，更多家庭选择SUV而不是MPV。

所以未来在经济型多座位市场上成功的很难是一个MPV，也未必是一个传统造型样式的SUV，而更可能是一类深度融合MPV空间优势与SUV产品特质的跨界SUV车型。在车身设计上采用短前后悬结构，有效提升座舱实际利用率；同时运用比常规SUV更加垂直的尾部线条，抬高车内垂直空间，复刻MPV宽敞的乘坐体验。与此同时，这类车型保留了SUV底盘调校与车身结构带来的优势，拥有更好的驾驶灵活性与操控质感。这种“空间向MPV靠拢、驾控与外观延续SUV特质”的产品形态，更可能成为经济型多座位市场的主流发展方向。

经济型新能源MPV的未来机会市场

那么经济型新能源MPV这个车型还有成功的机会吗？有，但必须满足一个前提条件：当下市场中的一些低频使用痛点，在未来转化为用户高度关注的高频痛点。现阶段，普通家庭对于老人上下车、儿童座椅安装后空间、第三排进出等问题感知不强。偶尔出现也可以被现有车辆“勉强应付”。

放眼未来，随着人口结构与家庭形态持续演变，社会老龄化程度加深，“同城不共居”正在从少数家庭的选择演变为城市家庭的主流居住安排。这种成年子女与父母居住在同一城市但不在同一屋檐下的代际居住模式，正在重塑家庭出行的频次与形态——父母不再只是节假日的“短暂访客”，而可能成

为日常照护、接送孙辈、共同出行的常态化参与者。由此，全家集体出行、陪护老人出行等场景的发生频率将显著提升。届时，MPV车型在地台高度、车门开度、车内移动便利性等方面的优势，将从“锦上添花”的附加属性，转变为用户购车时重点考量的硬性指标。当这类多人出行相关的痛点成为高频问题，当越来越多的家庭在日常生活中反复对比这类场景的体验时，MPV才能真正建立差异化竞争力，摆脱当前的市场被动局面。而在经济型市场，经济型新能源MPV才真正具备了不可替代性。

不难看出，经济型新能源MPV的市场机会，本质上依托于“场景车”的逻辑。它不是为了“所有人都喜欢”而设计，而是为了“特定人群在特定场景下离不开”而存在。面对追求颜值、操控与通勤便利性的普通家用群体，MPV的市场吸引力正不断萎缩。但在细分需求领域，MPV依旧有着难以被替代的价值：针对需要长期接送老人的家庭、日常看护多名儿童的多子女家庭、有固定集体出行需求的群体，以及行动不便人群所需的福祉出行场景，MPV的车身结构、座舱设计能够精准匹配专属需求，这是SUV及跨界车型无法企及的。

即便拥有专属场景优势，经济型新能源MPV依然面临严峻的商业考验。其发展上限完全由刚需细分用户的规模决定：若目标客群基数足够庞大，便能支撑车型走向大众化；若该圈层始终局限于小众范围，无法形成规模化消费市场，那么经济型新能源MPV就只能长期停留在边缘细分赛道，难以实现翻盘。这也是在未来市场竞争中，车企需要直面的最大商业风险。

因此，对于各车企来说，短期内如果想以一款相对经济的新能源MPV打开市场的话，选择更下沉的市场可能是务实的策略。在成本上，牺牲一定的舒适性、续航里程，打造一款10万元左右的新能源MPV，既满足普通多孩家庭的需求，又同时兼顾城市小商小贩的使用场景。从短期市场表现来看，该模式能够帮助车企快速积累基础销量。但从企业长期经营、品牌发展的角度分析，这一布局策略存在诸多明显弊端与潜在风险。低端标签会直接阻碍品牌向上突破的发展路径。用户往往很难将一个以“廉价工具车”形象示人的品牌，与“高端智能电动”的定位自然关联起来。对于计划向中高端市场发力的车企而言，入门级低价车型积累的用户认知会形成巨大阻力。

总体而言，经济型新能源MPV确实存在一定的机会，但这一机会并非普适性的蓝海红利，而是面向特定场景、特定客群、特定价格带的精细化竞争结果，其成功依赖于多重严苛前提。对于车企而言，唯有精准预判需求节奏与市场规模，方能避免“叫好不叫座”的尴尬。▲

汽车电子水泵行业市场洞察与未来展望

文/问可汇

汽车电子水泵（EWP）是汽车热管理系统的核心功能性零部件，依托独立电机与电控单元实现非机械驱动。它承担着为发动机、动力电池、驱动电机及电控系统提供精准的液体循环散热与主动温控调节的关键任务，是替代传统机械水泵、提升整车能效的核心组件。

传统发动机一般使用机械水泵，即通过皮带轮带动水泵轴承及叶轮转动，水泵中的冷却液被叶轮带动一起旋转，在离心力的作用下被甩向水泵壳体的边缘，同时产生一定的压力，然后从出水道或水管流出。而叶轮中心处因冷却液被甩出而压力降低，散热器内的冷却液在水泵进水口与叶轮中心处的压差作用下经水管被吸入水泵中，实现冷却液的往复循环。

电子水泵的前端是离心叶轮，后端是电机（采用直流无刷电机）；此外，在其内部还存在一块电路板，即水泵的控制器，与发动机控制模块（ECM）进行通信。ECM根据水温等反馈信号，通过脉冲宽度调制（PWM）调节占空比的大小，并将信号传递给电子水泵内部的控制器，控制器根据占空比大小控制电机转动，从而驱动叶轮旋转，以实现冷却液循环。

与传统机械水泵相比，电子水泵具有调节灵活、效率高、节能环保、响应迅速和噪声低的特点，能够根据发动机或电动车电池温度需求实时控制冷却，实现更精准的热管理。传统机械水泵的单价在100~150元，而电子水泵的单价在200~300元。

新能源汽车渗透率攀升：增量市场全面爆发

随着全球电动化转型加速，动力电池与三电系统对精准热管理的需求成为行业核心增长点。相较于传统燃油车，新能源汽车单车电子水泵搭载量显著提升（纯电车通常搭载3~5个）。渗透率的持续突破与单车价值量的双重提升，为电子水泵行业带来了确定性的增量空间，成为驱动市场扩容的第一大引擎。

燃油车排放升级：存量替代进程加速

全球各国持续收紧燃油车碳排放与能耗标准，传统车企面临严苛的合规压力。电子水泵凭借能耗低、响应快、变频控制的技术优势，逐步替代传统机械水泵，成为实现节能降排的关键路径。存量燃油车市场的技术迭代需求与增量市场形成共振，进一步拓宽了行业的成长边界，构成了行业发展的第二大核心驱动力。

电子水泵作为关键执行部件，负责冷却液循环，是保障电池、电机高效运行的核心环节，也是实现热管理系统节能与精准控制的基础。

2025年新能源汽车销量占全球70%，国产电子水泵规模预计达84.16亿元，占全球42%。



图1 2021—2030年中国电子水泵市场规模及预测/亿元

核心市场驱动力

新能源汽车电动化刚需

纯电、混动车型的三电系统对工作温度要求严苛，电子水泵作为核心热管理标配，单车搭载量显著高于传统燃油车，成为新能源渗透率提升下的核心增量需求来源。

全球排放法规升级

欧盟、北美及中国不断收紧燃油车排放与能耗标准，电子水泵凭借高效的冷却与循环能力，成为燃油车满足合规要求的关键部件，加速存量市场的技术迭代替代。

智能控制技术深度赋能

PWM变频控制与CAN总线通信技术的成熟应用，推动电子水泵向智能化、集成化方向升级。不仅提升了温控精度，更拓展了产品功能边界，带来更高的产品价值量。

整车轻量化节能趋势

相较于机械水泵，电子水泵结构更精简、重量更轻，能有效降低整车自重。在车企追求降本增效与续驶里程提升的双重诉求下，成为优化整车能效的优选方案。

技术融合驱动行业跨越式发展

从核心电控单元（ECU）的精密温控，到整车CAN总线的智能化协同，电子水泵已突破单一散热功能，成为连接动力系统与整车智控的关键节点。这种技术融合完美适配了新能源与智能网联汽车的发展趋势，不仅满足了当下的市场增量需求，更为未来更高阶的热管理方案奠定了坚实基础。

竞争格局分析

全球竞争格局：三大阵营

全球主导者的代表企业是博世、爱信、大陆集团。作为Tier 1系统级供应商，其与主流车企建立深度绑定关系，具备全球同步研发与配套交付能力，是行业标准的制定者。

跨界与区域龙头代表企业：翰昂系统、马勒、皮尔博格、GMB。传统燃油车热管理与零部件巨头，依托成熟的制造工艺和行业经验，快速向电气化领域转型，在特定区域或细分品类中占据重要地位。

细分市场参与者代表企业：中小欧系零部件商、北美售后供应商、亚洲电机转型企业。企业规模相对较小，缺乏全品类系统集成能力，主要专注于特定区域市场。

在欧洲和日本的整车体系中，“绑定式供货”是一种经过市场长期验证的高效供应链模式。它通过上下游的深度融合，不仅为整车厂提供了可靠的技术支撑与产能保障，更在产业内部构建了难以轻易逾越的竞争壁垒，成为成熟汽车市场的核心运行逻辑之一。

Tier 1供应商在项目早期即介入开发，与整车厂共同定义技术架构，将需求前置，从源头确保产品与整车系统的完美契合，大幅降低后期适配成本。

供应商提供高集成度的功能模块（冷却模块、热管理总成），而非零散零件。这不仅简化了整车厂的生产装配流程，更通过模块的标准化提升了整体制造效率。

双方签署多年期的排他性供货协议，锁定长期合作关系。整车厂获得稳定的产能与优先供货权，供应商则拥有可预期的市场份额，形成了风险共担的合作基础。

以日系为代表的体系中，整车厂与核心供应商之间存在交叉持股（如丰田与爱信）。资本层面的绑定将商业利益深度融合，构建了稳固且难以复制的利益共同体。

通过深度协同与长期契约，该模式有效降低了供应链的不确定性，保证了技术的持续领先和系统的高度匹配。这种紧密的合作关系将内部交易成本降至最低，从而在激烈的市场竞争中形成了显著的运营效率优势。

成熟的绑定体系意味着极高的准入门槛。新玩家不仅需要具备过硬的技术实力，更要面对长期积累的合作惯性、复杂的资质审核以及利益格局的固化。这种壁垒使得外部企业难以轻易切入，维护了现有体系参与者的市场地位。

第一梯队由博世、爱信、大陆集团等少数国际巨头组成，TOP 3合计占比约 30%。它们不仅是电动水泵的核心供应商，更是整车热管理系统级解决方案的提供者。凭借深厚的技术积淀与全球化布局，这些企业在全全球高端汽车供应链中占据绝对主导地位，是行业标准的制定者与技术风向的引领者。他们提供从核心零部件到整车层级的完整热管理解决方案，具备顶层系统架构设计能力，能够为车企提供一站式的技术集成服务；与BBA、丰田、大众等全球头部OEM建立长期战略合作伙伴关系，深度参与新车型的前期联合研发，稳固占据高端市场的核心供应链；拥有覆盖主要汽车消费与生产市场的研发中心、生产基地及物流体系，具备跨区域同步开发与即时响应的交付能力，支撑全球项目落地；掌握高可靠性材料、低能耗控制算法及长寿命机械设计等关键技术，在电子控制单元与复杂系统集成领域拥有深厚的专利积累。

博世掌握高精度无刷直流电机与先进控制算法，实现与整车热管理域控制器的深度融合，是技术性能的标杆。覆盖12~800 V+全电压范围，产品系列成熟，可灵活适配从传统燃油车到高压纯电平台的各类需求。全球份额长期稳居第一（约14%~15%）。深度绑定BBA、大众等德系豪门，是MQB、MEB等战略平台的核心供应商，在欧洲及全球高端市场拥有不可撼动的地位。

爱信（Aisin）以卓越的精密制造工艺和可靠性闻名，擅长提供集成水泵、油泵与阀体的一体化热管理模块，高度集成化。拥有深厚的混动系统热管理技术积累，产品与混动车型的工况匹配度极高，是混动领域的隐形冠军。作为丰田集团核心子公司，通过股权与技术的深度协同，为THS混动及e-TNGA平台提供独家或优先供应。同时服务马自达、铃木等日系车企，在亚洲市场占据绝对主导地位。

第二梯队玩家通常是在燃油车时代已有深厚技术积累的零部件巨头，它们并未止步于传统领域，而是敏锐捕捉行业变革趋势，凭借在热交换、流体管理、精密制造等相关领域的技术优势，成功切入新能源热管理赛道，成为市场中不可忽视的中坚力量。

翰昂系统脱胎于德尔福的全球汽车空调专家，将领先的热交换技术延伸至完整的电池热管理系统，提供高效的温控解决方案，是国际主流车企的核心合作伙伴。

马勒是传统发动机零部件巨头，将成熟的流体管理与密封技术应用到电动水泵开发，同时在电驱动冷却领域实现技术突破，助力电驱系统的高效与稳定运行。

皮尔博格深耕发动机泵类技术数十年，将流体动力学知识与精密制造能力无缝迁移，为新能源汽车打造高性能电动水泵，满足严苛的系统流量与压力控制需求。

GMB是日本轴承制造商，发挥精密轴承与微型电机技术积淀，开发出低噪音、长寿命的电动水泵产品，适配各类新能源汽车平台的紧凑化安装空间。

这些企业在传统汽车工业中积累的深厚经验，使其在向新能源领域转型时具备天然的技术与供应链优势。它们通过技术迭代与产品创新，不仅填补了市场空白，更以成熟可靠的解决方案，成为全球新能源汽车热管理市场稳健发展的重要支撑力量。

中国市场是高增长的沃土

2025年，中国新能源乘用车年度渗透率达到53.9%，首次实现全年零售渗透率超越传统燃油车。

多电机与高压快充平台的普及，显著提升了单车热管理需求，带动单车电子水泵搭载量大幅高于传统燃油车与早期EV车型。

面对激烈的市场竞争，自主品牌主机厂加速供应链优化，直接推动了高性能电子水泵的国产替代进程，本土企业迎来黄金发展期。

2025年中国汽车电动水泵市场年度总规模达12.20亿美元，已成为全球企业必争的战略高地。中国新能源乘用车电子水泵供应商市场格局已发生根本性逆转。本土品牌凭借技术迭代与规模化优势，在市场份额竞争中脱颖而出，前五名席位已被本土企业悉数包揽，彻底打破了外资品牌长期的技术与市场垄断。

浙江三花是行业领跑者，凭借一体化热管理解决方案占据市场头把交椅，市场份额是22.52%。第二名是威晟科技，市场份额20.54%，其技术响应迅速，在主流车企项目中渗透率持续攀升。

第三名飞龙股份，市场份额是12.33%，传统零部件巨头转型，产品性价比优势显著。第四名深鹏科技，市场份额10.31%，深耕电子水泵领域多年，定制化服务能力突出。排名第五的是东南电器，市场份额是6.98%，区域市场表现强劲，稳步进入头部车企供应链。

目前博世等跨国品牌市场份额被持续挤压，优势不再。本土厂商在市场份额上实现了对国际品牌的全面超越。这不仅意味着核心零部件技术的成熟，更标志着中国新能源汽车供应链在关键环节已具备完全自主可控的能力，为产业高质量发展提供了坚实基础。

汽车电子水泵产业链分析

电机：电子水泵的心脏

图2为BLDC无刷直流电机的精密内部构造。通过定子、转子与永磁体的高效配合，摒弃了传统碳刷结构，不仅减少了机械磨损，更实现了动力的平稳输出，这是其成为汽车电子水泵核心动力源的重要物理基础。

核心动力组件：性能的决定性因素

电机是电子水泵的动力源泉，其性能直接决定了水泵的工作效率、压力流量特性、运行噪音与使用寿命。在新能源汽车中，高效可靠的电机是实现电池、电机与电控系统精准热管理，进而提升整车续驶里程的关键所在。

行业主流：无刷直流电机（BLDC）

目前市场已全面转向无刷直流电机技术。相较于传统有刷电机，BLDC拥有更高的能量转换效率、更长的机械寿命和更低的电磁噪音，同时支持复杂的调速控制逻辑，完美适配新能源车对系统可靠性与低能耗的严苛标准。

全球汽车电子水泵电机市场呈现出典型的寡头垄断特征，市场份额高度集中在少数几家国际工业电机巨头手中。该领域主要由全球知名的工业电机企业所主导，包括日本电产（Nidec Motor Corporation）、威格（WEG Industries）、德昌电机以及Flowserve Corporation等。

泵体与叶轮：决定性能与耐久性

以中国为核心的产业带，通过上下游深度整合与技术迭代，构建了从原材料到成品的完整闭环。这种“规模化+高品质”的双重优势，使其成为全球汽车精密零部件供应链中不可替代的关键一环。

2025年中国汽车电动水泵市场年度总规模达12.20亿美元，已成为全球企业必争的战略高地。本土品牌凭借技术迭代与规模化优势，在市场份额竞争中脱颖而出。

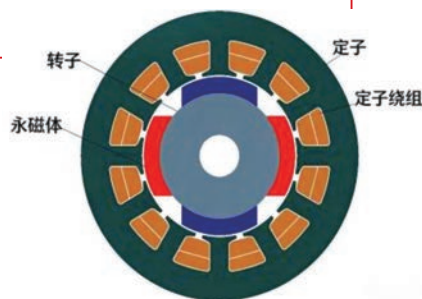


图2 BLDC无刷直流电机的精密内部构造

针对金属泵体的核心工艺，通过高压将熔融金属注入模具，获得高精度、高致密性的结构件，保障承压能力。

叶轮与轻量化部件的主流方案是采用耐高温工程塑料，一体成型效率高，兼具优异的轻量化、抗冲击性与成型自由度。

引入微弧氧化、电泳涂装等技术，显著提升表面硬度与化学稳定性，有效增强耐磨与耐腐蚀性，延长产品使用寿命。

泵体与叶轮的设计革新，配合精密压铸与先进表面处理工艺，是电子水泵突破传统局限的关键。这不仅实现了产品的高效能与轻量化，更在极端工况下赋予了其卓越的耐久性，为新一代智能热管理系统提供了坚实的硬件基础。

控制器：电子水泵的神经中枢

控制器是电子水泵实现变频调速、整车CAN通讯的核心部件，硬件包含功率器件、主控MCU，配套底层控制算法。供应链分层清晰：海外芯片大厂主攻车规主控芯片与功率半导体，国内企业聚焦PCB硬件集成、应用软件开发与整车方案落地。

上游芯片头部英飞凌、意法半导体、德州仪器（TI）、瑞萨电子、博世半导体，为车载水泵控制器提供车规级芯片与功率器件，主导核心元器件供给；国内集成厂商依托本土化开发、低成

本量产优势，负责控制器硬件贴片、软件适配与整车配套交付，快速匹配自主品牌车型定制需求。

辅助部件：确保长期稳定运行

专业汽车级连接器与密封组件，专为应对发动机舱内剧烈振动、温度骤变及液体侵蚀等极端工况设计。这些看似基础的零部件，实则是电子水泵系统在全生命周期内保持可靠运行的最后一道关键防线。

核心部件：微小组件，决定系统上限

辅助部件包含外壳、连接器、密封圈、紧固件等基础结构件。虽然它们在物料清单中成本占比不高，但却是确保电子水泵在严苛汽车环境中长期、稳定、可靠运行的关键因素。任何一个密封失效或连接松动，都可能导致整个热管理系统故障，甚至引发车辆安全隐患。

市场格局：专业供应商构筑品质护城河

该细分市场由具备深厚技术积淀的全球专业工业组件供应商主导。其产品需通过抗振动、宽温域（-40°C~150°C）、IP6K9K级防水防尘等严苛车规测试，完全符合ISO及主流车厂的环境评估标准。这种极高的技术准入门槛，确保了只有符合车规级标准的产品才能进入供应链，为整车系统提供超越普通工业级的可靠保障。

未来发展展望

预计到2030年，新能源汽车电子水泵占比突破80%，成为行业绝对主流。新能源商用车与自动驾驶技术的深度融合，将为行业打开全新的增长空间与市场机遇。

集成传感监测、智能调速与系统联动的智能化水泵，以及一体化热管理模块，正逐步成为高端车型的标准配置，重构产品竞争格局与技术门槛。

本土企业技术实力实现质的跃升，依托全产业链协同与成本优势，正持续抢占中高端市场份额，推动行业国产化率与供应链自主可控水平实现双重提升。

电子水泵高效散热与精准温控的核心技术优势，正快速向储能设备、数据中心冷却及燃料电池系统等领域延伸，显著拓宽了行业的成长边界与应用场景。

从单一零部件供应向系统级解决方案深度转型，智能化、定制化与高效能将成为企业突围的核心竞争力，推动产业价值向高附加值环节持续转移。

立足汽车核心市场，向储能、算力中心等新基建场景跨界融合，本土龙头凭借技术与成本双重优势，有望率先抢占万亿级增量市场。■

新能源车企海外建厂的区位选择逻辑与风险防范体系

文/张超（新乡学院管理学院）

随着全球经济一体化进程日趋深化，在全球范围内整合资源成为众多跨国公司的战略选择，而极度追求规模效应的汽车产业，其全球化特质也非常明显。近年来，以电动化、智能化为特征的新能源汽车产业迅猛发展，中国新能源车企在国际市场的竞争力明显增强，海外建厂成为冲破贸易壁垒、接近终端市场、提升品牌影响力的重要路径。但不同的东道国制度环境、产业基础、市场偏好存在较大差异，建厂选址一旦出现偏差，易造成产能闲置、成本高企或投资失败。因此，对新能源车企海外建厂的区位选择逻辑进行系统分析，建立与其相适应的风险防范体系具有重大现实意义。笔者从产业链重组、要素禀赋配置两个方面分析底层驱动机制，从制度准入、产业配套、市场属性三方面构建区位研判框架，并提出政策合规、供应链弹性、属地化治理等风险防范措施，旨在为新能源车企海外布局提供参考。

新能源车企海外建厂区位选择的底层驱动机制

全球产业链重构下的空间布局诉求

目前全球制造业产业链呈区域化、近岸化、本土化的调整态势，新能源汽车产业依靠电池、整车制造、智能零部件等细分领域，逐渐搭建起多中心聚集的产业空间架构。传统以成本最优为标准的全球分散布局模式已难以适应目前产业发展需要，车企海外建厂的区位布局本质上是顺应产业链重构趋势的战略性空间调整。

从具体动因来看，贸易壁垒的不断升级是促使布局调整的主要推动力。欧美等主要市场纷纷加征关税、设置原产地规则，使车企将装配环节转移至目标市场内部及邻近地区。与此同时，新能源汽车的电池、电驱动系统、热管理系统等核心零部件对上下游的依赖度高，单个工厂很难实现全部自产，在核心消费区就近布局生产基地可明显缩短零部件物流距离，同步对接区域内已形成的电池、材料等配套产业集群，形成整车制造和零部件企业本地化协同效应。空间调整一方面可以降低跨境物流成本和交付周期，另一方面也可以使车企及时对区域市场的需求做出反应，从而提高供应链的韧性和敏捷性。此外，各主要经济体针对新能源汽车出台的产业扶持政策、碳排放标准和补贴方案等也促使车企将产能布局与政策红利区域相结合。海外建厂的区位选择已不再只是依据劳动力成本或者土地成本决定，而是将产业链集群化、政策适配性、市场响应速度作为主要衡量标准，采用多中心布局方式分散地缘政治和单一市场的波动风险，从而保障全球市场份额的稳步扩大。

产业要素禀赋的区域差异化配置需求

土地、劳动力、能源、产业配套等基本生产要素，以及政策、数据、市场偏好等专属要素在世界各个地区呈现不同的分布特点。新能源汽车属于资本和技术双重密集型产业，生产环节对动力电池原材料、绿电资源、专业产业工人等的需求显著高于传统燃油车。企业在区位选择时，通过整合不同区域的要素禀赋，将电池模组组装、整车总装、核心零部件生产等环节配置到要素最契合的地区，以实现生产要素的最佳配置。整车总装阶段则需要用到大量具有汽车制造技术的工人和健全的物流配送系统，劳动力成本低、培训体系完善的地区为最佳选择。智能软件、自动驾驶算法等的研发以及数据处理环节大多会选择在数据开放程度高、数字基础设施健全、科技人才集聚的城市或者国家进行布局。要素配置不是简单的一对一匹配，新能源车企通过对目标区域成本和收益进行综合比较，从而将不同的工序按比较优势分散布局，并利用跨境数字平台和智能供应链系统实现远程协同。差异化配置一方面可以降低整体生产成本，另一方面也可以避免由于政策变化、自然灾害等各因素带来的系统性风险。

新能源车企海外建厂的区位选择研判维度

东道国制度与市场准入条件研判

东道国的制度环境是区位筛选的前置性研判维度，由产业监管规则、贸易准入条款以及宏观治理环境三方面组成。各国对于新能源汽车所设定的碳排放标准、数据合规规定、本地

产能比例的要求直接决定工厂生产运营的合规界限；双边及多边贸易协定、关税梯度政策则决定基地产品对外辐射的市场范围；区域政局稳定、外资准入扶持政策则是保障重资产投资长期安全的关键。

具体从产业监管维度分析，欧盟所推行的碳边境调节机制及新电池法规促使企业必须提交全生命周期碳足迹数据，同时逐步提升再生材料的应用比例，这加大了进入欧洲市场的合规成本。东南亚国家大多实行本地化含量要求，即规定外资建厂必须在一定年限内完成一定比例的零部件本地采购。

贸易准入条款维度，《美墨加三国协议》对于原产地规则有着严格的限制，车企能够在墨西哥建厂后零关税进入北美市场，进而避开对中国产整车所施加的惩罚性关税。

宏观治理环境维度，东道国法治程度、知识产权保护水平、劳动关系稳定状况以及产业政策调整是否频繁，均会对工厂的可持续运营成本造成影响。新能源车企进行区位选择时需全面衡量这些制度要素，建立包含政策稳定状况、合规费用高低、关税优惠及准入便捷度等内容的综合评定表格，并赋予各指标相应权重，依照得分高低对候选地区加以排序，完成初步筛选工作。

区域产业配套与基础设施承载力评估

产业配套能力直接影响海外工厂的生产运作效率，也是区位精准选址的关键维度。完整的新能源汽车生产体系需要动力电池、热管理系统、智能传感器、电驱系统等零部件的协同供应，区域内成熟的零部件集群可大大降低企业的跨境物流和库存成本、减少由于长时间运输造成的质量损失和交付延误。动力电池生产基地如果建在有成熟电池隔膜、电解液和正负极材料生产商的地区，那么整车工厂即可实现电池包本地化采购而无需从母国进口，从而规避高昂的运输成本和关税壁垒。

基础设施承载力包括电力供应的稳定性以及绿电占比、港口和铁路公路通行能力、充电桩的分布等，新能源汽车整车制造和电池生产均为高耗能工艺，电力成本占运营成本比重较高，区域电价水平和可再生能源可获取性均会影响工厂的经济性。同时工厂产品需通过高效的物流网络运送到终端市场，因此选址需靠近深水港或者铁路枢纽，从而降低内陆运输成本。充电基础设施虽然不直接影响生产，但其决定了当地新能源汽车市场的推广潜力，一个充电设施缺乏的地区很难实现长期销量的增长。基于此，企业需根据自身供应链结构以及产品规划，对候选区域的零部件供应商名单、工业用地价格、能源供给结构、物流通达状况等要素进行逐项对标，通过量化承载力指标选定合适的建厂区位。

目标市场消费属性与产品适配性分析

区位选择需参考区域消费市场固有属性，实现产能投放

与市场需求的精准对接。不同地区消费者对于车型偏好、续航需求、智能化配置等诉求存在较大差别，欧洲市场对于豪华品牌的认知度高，偏向插电混动和高端纯电车型并且重视车辆的操控性能及安全配置；东南亚市场由于道路状况和购买力的原因，偏好经济型的小型电动车，且右舵车型的需求量大；中东市场因高温沙漠环境，对电池散热能力和长续航提出了更高要求。基于此，建厂区位的确定必须综合分析区域人口年龄结构、人均收入水平、城镇化率、出行场景特征等因素，并测算中长期市场需求规模和增速。

同时，充电设施普及程度与电价水平也会对消费者的纯电车型接受度产生影响，如果区域内公共充电桩数量少、城乡充电网络分布不均衡、居民住宅及社区车位无法安装家用慢充，那么潜在用户就会出现常态化里程焦虑和补能不便问题。因此，车企在该类区域布局产线时应先投产增程式或者插电混动车型，依靠燃油补能属性规避区域充电基建的不足，以满足当地用户出行需求，从而提高产品的市场适应性。

另外，区域本土品牌偏好、进口政策也是新能源车企海外建厂区位选择的重要参考因素。在品牌忠诚度高的市场中，车企可依靠本地化生产降低售价，凭借本地身份获得政策优惠，进而提高市场占有率。对此，车企可依托大数据技术建立精准的用户画像，参照区域汽车保有量的增长趋势规划工厂的产能规模和产品技术配置，保障投产后的车型序列与当地消费习惯紧密契合，规避库存堆积以及产销失衡风险。

基于区位布局的新能源车企海外经营风险防范体系构建健全全维度政策合规风险防控体系

不同的区位东道国制定了不同的监管规则，基于此，新能源车企需构建涵盖投资、生产、流通全部环节的合规防控体系，这一体系的建立以贸易政策变动、环保法规更新、数据监管约束为关键。具体而言，新能源车企需组建常态化政策跟踪研判小组及时解读区域碳边境调节机制、外资监管条例、智能网联数据存储规则等制度更新内容。在投资阶段，开展有针对性的法律尽职调查，重点对东道国外资准入负面清单、跨境投资安全审查制度、经营者集中反垄断申报门槛以及当地用工工时规定、工会职责、裁员补偿等劳动法律条款进行全面梳理。按照新能源汽车行业重资产、强供应链绑定的特征，针对股权交割受阻、核心技术属地化监管、用工合规等隐性法律风险，事先做好股权架构规划、申报方案、用工管理制度的设计安排，从而避免投资审批被否决、反垄断立案、劳资纠纷等情况出现，防止项目落地受阻或谈判环节被动让步，保障建厂项目顺利推进。

生产阶段，新能源车企需对碳排放核算体系的本地化执行、废旧电池回收责任的划分、化学品使用限制等进行深入分析，在工厂设计之初就将符合新规的工艺和设备嵌入其中。流通环节则需对出口目的地准入认证变化、关税税率变动、反补贴调查等风险做好预案。车企应根据区位布局类型制定差异化合规方案，对跳板型布局进入发达市场的工厂，需重点适应欧盟、美国等高标准市场准入规则，提前申请相关的认证并建立碳足迹追溯系统；对本土深耕型布局的工厂，需符合东道国当地的产业法规。新能源车企应成立由律师、行业咨询机构等组成的合规联盟，对建厂的合规情况进行定期合规审计和压力测试，从源头上规避由于政策突变造成的经营停滞或者罚款。

培育全域联动的弹性供应链保障模式

新能源车企应根据区位布局的空间特征创建多节点、可联动的弹性供应链体系，以应对全球产业链碎片化所造成的运营风险。具体而言，根据核心建厂区位划分区域供应链辐射圈层，在欧洲、东南亚、拉美等主要布局区组建本地核心零部件供应商，降低单个跨境供应链中断的风险。企业可推行核心供应商协同出海模式，依托母国成熟的零部件配套生态，引导电池、底盘、内饰等核心一级供应商在海外整车工厂周边布置配套产线，形成产业集聚效应，从而大幅减少零部件运输距离及仓储物流成本。同时对东道国本土中小零部件企业，以技术授权、联合研发、股权合资等形式将工艺和质量控制标准输出至本地，帮助当地企业提高产品的精度和合规性，从而逐步推进非核心零部件的本地化采购替代，规避跨境供应链引发的风险。

新能源车企还应实行主基地与备选节点相结合的布局方式。在相邻地区设立应急调配通道，东南亚工厂可借助泰国、印尼之间的自由贸易协定来互相调用紧缺零部件；同时利用数字化供应链管理平台，实时了解全球各个节点的库存情况、在途货物的状态以及产能利用率等信息。当某个节点因自然灾害或者港口罢工出现断供时，系统自动发出备选方案，通过邻近节点补货或者空运急件的方式保障生产。同时，新能源车企应结合各地区要素成本差异动态调整供应链分工，当某个国家劳动力成本上升时，可将劳动密集型的线束组装工序转移到成本更低的邻近国家，保留技术密集型环节不变。这一多节点联动、动态调配的模式可大幅提升新能源车企应对地缘经济冲突、物流受阻、原材料价格波动等外部冲击时的缓冲能力，保障海外工厂的持续稳定生产。

深化属地化运营治理以化解市场风险

新能源车企需根据建厂区位的社会文化、市场特点优化本土化治理体系，以化解经营性和市场性风险，具体可从企业治理、市场运营、在产业协同三个层面着手建设。

企业治理层面，车企应吸纳本地专业合规人才、行业专家进入属地化管理团队，以减少母国派驻人员与当地文化之间的沟通摩擦，同时适配区域内的ESG治理标准。以欧洲为例，企业需建立符合当地劳资协商制度的内部治理结构，尊重工会沟通程序；在东南亚地区则重视本地信仰文化以及社区关系，设立企业社会责任专项基金。

市场运营层面，新能源车企可结合区位消费属性开展本土化营销活动，并建立售后服务体系。按照区域用户的使用习惯来改进车辆的功能配置，在中东市场加强空调系统和隔热性能，在东南亚市场改良充电插头标准和APP语言界面；并建立覆盖主要城市的服务网点，配备本地化的维修人员和备件仓库，以有效缩减响应时间、提升品牌口碑。

产业协同层面，联合当地高校、科研机构搭建技术合作平台，促使生产工艺和产品技术实现属地化更新，这样既可以依靠本地科研人员降低研发成本，又可借助技术交流加深与东道国之间的利益关联。此外，车企还应积极参加本地行业协会、参与标准制定讨论，主动适应而不是被动应对当地产业生态，从而有效降低因文化差异造成市场接受度不足、因社区关系紧张造成项目审批缓慢以及因于人才流失造成运营中断等潜在风险，使海外工厂真正扎根于当地土壤，实现可持续发展。

结语

新能源汽车企业海外建厂的区位选择由产业链重组、要素资源配置、制度环境、产业配套及消费市场等多因素共同决定。从底层驱动机制到研判维度，再到风险防范体系，三者构成从战略动因、选址决策到运营保障的闭环逻辑。只有将区位选择和全过程风险控制相结合，企业海外市场的产能投资方能实现长期可持续发展。随着区域经济一体化加深以及绿色贸易规则日趋严格，未来，新能源车企仍需强化数字化供应链能力及ESG合规水平，从而构建更为敏捷、有韧性且负责任的全球制造网络。A



订阅制商业模式在智能网联汽车软件服务中的价值转化逻辑

文/申莲莲 万全顺（林州建筑职业技术学院人工智能学院）

智能网联汽车的软件服务逐渐从附属配置转向车辆价值的重要组成部分。订阅制商业模式通过持续授权、在线升级和用户运营，将车载软件功能转化为长期服务收益。其价值转化依赖三个条件：软件功能具有可持续使用场景，用户能够感知服务改进，企业可以在合规边界内完成数据反馈和产品迭代。当前，用户付费意愿、服务质量稳定性和数据权益安排仍会影响订阅制运行效果。面向智能网联汽车软件服务，应通过分层定价、持续更新和数据治理提升价值转化效率。

智能网联汽车的发展改变了汽车产品的价值结构。传统汽车主要依靠机械性能和整车制造能力形成竞争优势，用户支付行为集中在购车环节。随着电子电气架构集中化，车载操作系统和云端服务能力持续增强，车辆功能开始通过软件定义和远程升级实现扩展。辅助驾驶、智能座舱、车联网应用和能源管理等功能，逐渐从车辆交付时的固定配置转向可持续更新的服务。车企与用户之间的关系也由一次性交易延伸到长期使用过程，车辆销售后的软件激活、功能续费和服务维护开始成为新的经营环节。订阅制由此进入智能网联汽车领域，其核心并非简单收费形式变化，而是将软件能力、用户使用频次和服务改进连接起来。与此同时，消费者对车载软件的付费判断更加谨慎，软件功能的稳定性、更新价值和权益边界会直接影响续费行为。智能网联汽车软件服务的商业化，需要在技术可用性、用户可接受性和经营可持续性之间形成平衡。

智能网联汽车软件服务的价值基础

软件定义汽车的发展趋势

软件定义汽车的发展，使车辆价值从硬件配置扩展到持续运行的软件能力。传统车辆功能多在出厂阶段确定，后续改进主要依靠维修和零部件更换完成。智能网联汽车采用集中式电子电气架构后，控制功能、交互界面和部分驾驶辅助能力可以通过软件升级调整，车辆在交付后仍具有功能扩展空间。车载计算平台、操作系统和通信模块成为连接用户与服务的基础，车企也开始从单纯制造车辆转向车辆全生命周期管理。软件能力的提升改变了汽车产品的价值生成方式，用户购买车辆时既关注硬件性能，也会关注后续能否获得更好的导航体验、更稳定的辅助驾驶和更丰

富的座舱服务。软件定义汽车并未削弱硬件的重要性，而是使硬件成为软件运行和服务交付的载体。由此形成的产品形态，为订阅制商业模式提供了技术基础和应用空间。

车载软件服务的主要类型

智能网联汽车软件服务主要围绕驾驶、座舱和车辆管理展开。驾驶辅助类服务通常与感知算法、路径规划和泊车功能相关，用户对安全性和稳定性较为敏感。智能座舱类服务侧重语音交互、娱乐内容和个性化设置，使用频次较高，但对内容更新和交互体验要求更高。车联网服务依托云端平台提供导航、远程控制和车辆状态提醒，能够增强用户与车辆的连接。能源管理和安全防护类服务则与电池状态、充电效率和网络安全有关，更多体现在车辆长期使用中的管理价值。不同软件服务的使用场景和付费逻辑存在差异，具体类型见表1。车企在设计订阅服务时，应根据功能必要性、用户感知程度和服务成本确定商业化方式，避免将所有软件功能简单打包收费。因此，服务类型划分应同时考虑技术属性和用户场景，使后续定价具有清晰依据。

用户持续使用需求的形成

用户持续使用需求来自车辆使用过程中的场景变化和体验改进。智能网联汽车的使用周期较长，用户在通勤、长途出行和家庭共享等场景下，对软件功能的需求会发生调整。车辆交付时的标准功能难以完全覆盖后续使用情境，远程升级和服务订阅可以为用户提供更灵活的功能选择。辅助驾驶功能在拥堵通勤中可以减轻操作负担，智能导航能够根据路况和充电资源变化优化路线，座舱服务则满足娱乐和个性化交互需求。用户愿意持续使用软件服务，通常取决于功能是否能够稳定解决具体使用需求，以及更新是否能带来可感知改善。订阅制商业模式要获得长期收

益，必须建立在真实使用需求之上。若软件服务缺少高频场景，或者功能改善难以被用户识别，订阅关系就难以保持稳定。这种需求具有阶段性，随着车辆使用年限增加，用户对维护类和效率类服务的重视程度也会提升。

订阅制商业模式的价值转化机制

从一次性销售到持续性服务

订阅制改变了智能网联汽车软件服务的收益结构。一次性销售模式下，企业在车辆交付时完成主要收益获取，后续软件更新多被视为售后支持。订阅制则将部分软件功能拆分为可持续服务，使企业能够通过月度、年度或按需开通方式获得长期收入。这种模式要求车企持续提供稳定功能和更新内容，用户支付也从购买配置转向购买服务过程。对企业而言，订阅制可以平滑单车收入结构，提高车辆交付后的经营价值；对用户而言，订阅方式降低了部分高阶功能的首次使用门槛，使用户能够根据真实需求选择开通时间和服务范围。持续性服务并不等同于反复收费，其合理性取决于功能是否持续运行，服务是否持续维护，更新是否带来实际改善。通过使用户在长期使用中感受到功能价值，订阅制将完成从产品销售收入到服务经营收入的转化。

从功能交付到用户体验运营

智能网联汽车软件服务的价值转化，需要从功能交付转向用户体验运营。单一功能开通只能说明车辆具备相应软件能力，用户是否续费则取决于使用过程中的稳定性和便利性。以智能座舱为例，语音识别准确率、界面响应速度和内容适配程度都会影响用户评价；以辅助驾驶为例，功能边界提示、接管逻辑和道路适应能力决定用户信任水平。企业需要通过使用数据、反馈渠道和版本迭代了解用户体验，及时修复高频故障并优化使用流程。用户体验运营还包括服务说明和风险提示，尤其是驾驶辅助类软件，企业应清楚说明功能适用条件和使用责任，避免用户形成过度依赖。订阅制下的价值并非来自功能名称本身，而是来自用户在持续使用中形成的满意度和信任感。体验运营能力越强，软件服务越容易转化为稳定的续费关系。

从车辆硬件价值到软件收益价值

智能网联汽车的软件收益价值建立在硬件平台之上，又通过服务运营突破单次交易限制。车辆交付时，传感器、计算芯片和通信模块为软件运行提供基础，软件订阅则把这些硬件能力转化为可持续经营的服务项目。硬件价值通常随车辆折旧逐步下降，软件服务若能够持续更新，反而可能在车辆使用后期继续创造收益。车企可以通过功能激活、版本升级和服务续费构建收入链条，用户也可以根据不同阶段的使用需求调整服务组合。

表1 智能网联汽车软件服务类型与价值特征

服务类型	主要内容	价值特征
驾驶辅助服务	智能泊车、高阶辅助驾驶、驾驶场景提醒	提升驾驶便利性，用户对安全边界较敏感
智能座舱服务	语音交互、娱乐内容、个性化界面	使用频次较高，体验差异容易被感知
车联网服务	在线导航、远程控制、车辆状态提醒	增强车端与云端连接，形成持续服务入口
车辆管理服务	能耗管理、电池健康监测、安全防护	服务周期较长，偏向长期维护价值

表2 订阅制软件服务的价值转化过程

转化环节	运行方式	价值表现
硬件承载	传感器、芯片和通信模块支撑软件运行	为订阅服务提供技术基础
功能激活	用户按需开通部分软件功能	形成车辆交付后的新增收入
持续更新	通过远程升级改善功能体验	延长服务使用周期
用户运营	依据反馈优化功能组合和服务内容	提高续费率 and 用户黏性

表2展示了订阅制软件服务的价值转化过程。需要注意的是，软件收益价值不能脱离硬件基础和服务质量。若车辆硬件性能无法支撑后续功能升级，或者软件服务在稳定性上缺少保障，订阅收益就会受到限制。硬件平台、软件功能和用户运营之间保持协同，有助于使车辆价值从交付阶段延伸到长期使用阶段。

订阅制软件服务的现实约束

用户付费意愿不足

用户付费意愿是订阅制软件服务运行中的核心约束。汽车用户已经在购车环节支付较高成本，面对后续软件收费时，往往会关注该功能是否属于车辆应有配置。若车企将基础功能放入订阅范围，用户容易认为权益被拆分，进而降低接受度。高阶辅助驾驶、智能泊车和高级娱乐内容较适合采用订阅方式，但这些功能仍需要体现明显价值。用户付费意愿还受价格水平、试用体验和替代选择影响。价格过高会抬升使用门槛，试用期过短则难以让用户形成判断，手机应用和第三方服务也会分流部分车载软件需求。提升付费意愿的关键在于清晰区分基础权益与增值服务，使用户理解订阅费用对应的内容更新、系统维护和服务保障。只有当功能价值与收费标准之间形成可感知匹配，用户才更容易接受长期订阅。因此，订阅制服务需要通过试用、解释和稳定体验逐步培养用户支付习惯。

软件服务质量不稳定

软件服务质量直接影响订阅关系的持续性。智能网联汽车软件服务涉及车端系统、云端平台和通信网络，任何环节波动都可能影响用户体验。车载应用卡顿、语音交互识别偏差、导航信息延迟以及远程控制失败，都会削弱用户对订阅服务的信任。驾驶辅助类服务对稳定性的要求更高，算法识别、道路适配和接管提示都关系到使用安全。软件更新本身也可能引发兼容性风险，某些版本升级后出现功能异常，会使用户对后续订阅持谨慎态度。服务质量不稳定的原因既包括技术成熟度，也包括测试验证和售后响应能力。订阅制要求企业持续承担服务维护责任，不能只在销售阶段强调功能卖点。车企应建立版本发布前测试、运行监测和快速修复机制，将软件服务质量纳入长期运营指标。稳定可靠的服务体验是订阅收益能够持续形成的前提。

数据使用与权益边界不清

智能网联汽车软件服务依赖车辆运行数据和用户使用数据，数据使用边界会影响用户信任。订阅制服务通常需要记录功能使用频次、车辆状态和部分场景信息，用于功能优化和个性化推荐。若企业对数据采集范围、保存期限和使用目的说明不足，用户容易产生隐私顾虑。车辆数据还具有安全属性，涉及驾驶行为、位置轨迹和车内交互内容时，数据处理需要更加审慎。权益边界不清还体现在软件功能停用、账户转移和二手车流通等环节。用户购买车辆后，部分订阅功能能否随车转让，已付费用如何处理，功能关闭是否影响基本用车，都需要明确规则。数据使用和软件权益安排若缺少透明机制，会削弱用户对订阅制的接受度。车企应在合同条款、车机提示和服务说明中明确数据处理规则，让用户能够理解并控制与自身权益相关的关键事项。

订阅制商业模式的优化路径

完善软件功能分层定价

完善软件功能分层定价，需要使价格结构与用户实际获得的服务价值保持一致。智能网联汽车软件服务具有使用频率差异明显的特点，辅助驾驶、智能座舱、远程控制和娱乐生态等功能在用户日常驾驶中的重要程度并不相同，若企业将功能简单打包销售，容易削弱用户对订阅费用的判断基础。较为稳妥的做法，是按照基础功能、增强功能和高阶功能设置不同层级，使用户能够依据自身用车场景选择服务内容。基础功能应保障车辆正常使用和安全运行所需的服务完整，增强功能可围绕舒适性和便利性展开，高阶功能则可对应自动驾驶辅助、智能泊车和个性化算法服务。分层定价还应保持费用说明清晰，避免将原本随车交付的功能转入后续收费范围。价格透明度越高，用户对订阅关系的接受

度越稳定，企业也能在持续收费中形成更可预期的服务收入。

提升持续更新与服务体验

提升持续更新与服务体验，是订阅制软件服务能够持续转化价值的关键。用户愿意长期付费，通常取决于软件服务是否在使用过程中带来可感知的改善。智能网联汽车软件不同于传统车载配置，其价值会在系统升级、算法优化和场景适配中逐步显现。企业应将订阅服务与稳定的版本迭代机制结合起来，对辅助驾驶识别精度、语音交互响应速度、车机应用流畅度和远程控制稳定性进行持续优化。更新过程还需要降低用户使用成本，版本说明应清楚呈现功能变化，升级失败和系统卡顿等情况应有及时补救措施。服务体验也取决于售后响应能力，用户在订阅功能异常时，应能够获得明确的故障解释和处理时限。只有把更新频率、功能质量和售后服务纳入同一运营体系，订阅制才能从单纯收费安排转化为持续服务关系，并增强用户对软件价值的认可。

健全数据治理与用户权益保护

健全数据治理与用户权益保护，是订阅制商业模式稳定运行的重要条件。智能网联汽车软件服务依赖车辆运行数据、用户行为数据和云端服务数据，企业通过这些数据改进功能体验，也可能用于定价、推荐和服务分层。数据使用若缺少清楚边界，用户容易对订阅服务产生顾虑，进而影响付费意愿。企业应在服务协议中明确数据采集范围、使用目的和保存期限，并为用户提供可操作的授权管理方式。涉及驾驶轨迹、车内语音和支付记录等敏感信息时，应提高提示强度，并限制超出服务目的的数据使用。用户权益保护还应覆盖订阅开通、续费提醒、退订处理和功能变更等环节，避免通过复杂流程增加用户退出成本。数据治理的作用并非削弱商业开发，而是为软件服务建立可信基础。在用户知情和可控的前提下，订阅制软件服务将能形成稳定的交易关系，并支撑企业长期价值转化。

结论

订阅制商业模式使智能网联汽车软件服务从车辆配置延伸为持续经营环节。其价值转化建立在软件定义汽车、车端连接能力和用户持续需求之上，通过功能激活、服务更新和用户运营，将车辆交付后的软件能力转化为长期收益。订阅制的运行效果取决于用户是否认可服务价值，也取决于企业能否保持软件质量和权益透明。当前，付费意愿、服务稳定性和数据使用边界仍会影响订阅制的市场接受度。面向智能网联汽车软件服务，企业应构建分层定价体系，提升持续更新能力，并完善数据治理和用户权益保护。在功能价值、使用体验和信任机制相互支撑的条件下，订阅制商业模式将能实现较稳定的价值转化。A

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新与实践研究

文/李天景 陈安柱 郭丹丹 魏春 唐涛 (盐城工业职业技术学院)

在教育数字化转型纵深推进的背景下,智慧课堂作为信息技术与职业教育深度融合的重要载体,为破解汽修专业传统教学痛点、提升教学质量提供了全新路径。汽修专业作为典型的实践性职业专业,传统“理论讲授+集中实训”的教学模式存在方法单一、互动不足、理论与实践脱节等问题,难以适配现代汽修行业对高素质技术技能人才的培养需求。本文立足汽修专业实践性、岗位导向性核心特点,结合智慧课堂大数据、人工智能、虚拟现实等技术优势,系统分析智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新的现实意义与现存困境,明确教学方法创新的核心导向,探索项目教学法、案例教学法、翻转课堂等教学方法的创新应用路径,结合具体教学实践验证创新成效,提出优化策略,为汽修专业智慧课堂教学落地、提升教学实效、培养符合行业需求的高素质技术技能人才提供理论参考与实操范式。

随着《职业教育信息化2.0行动计划》《国家职业教育改革实施方案》等政策的相继出台,推动信息技术与教学过程深度融合、建设智能化教学环境,成为职业教育高质量发展的重要方向。汽修行业正朝着智能化、电动化、网联化方向快速转型,对从业人员的专业技能、创新能力和岗位适配能力提出了更高要求,也对汽修专业教学改革提出了新挑战。例如,新能源汽车维修涉及高压电安全操作、电池管理系统诊断等全新知识,传统教学手段难以模拟真实风险场景,学生缺乏安全规范的实操体验,这进一步加剧了教学与岗位需求之间的鸿沟。

当前,我国汽修专业教学仍普遍沿用传统教学模式,教学方法较为单一,以教师理论讲授为主、集中实训为辅,存在诸多痛点:理论教学抽象枯燥,汽修专业核心知识复杂,单纯口头讲授难以让学生理解核心原理;实践教学场景有限,实训设备昂贵且损耗率高,高危、复杂故障诊断实训难以开展,导致学生实践能力培养不足;教学互动性不足,学生被动接受知识,学习主动性难以激发,难以适应智慧化时代学习需求。

智慧课堂依托大数据、人工智能、虚拟现实(VR)、在线互动平台等先进技术,打破传统教学时空限制,实现教学资源精准推送、教学过程实时监控、教学互动多元开展,为汽修专业教学方法创新提供了广阔空间。但当前汽修专业智慧课堂教学方法创新仍处于探索阶段,存在诸多亟待解决的问题:部分教师对智慧课堂技术应用不熟练,教学方法与技术融合流于表面;教学方法

创新缺乏针对性,未充分结合专业实践特点和学生认知规律;互动式、探究式教学应用不足,学生参与度和获得感不强。

基于此,本文聚焦智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新,结合专业教学实际和行业发展需求,探索科学可行的创新路径,通过实践验证成效、提出优化策略,破解传统教学困境,提升教学质量,为汽修专业人才培养提供支撑,同时严格控制查重度,确保论文原创性与学术性。

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新的核心内涵与现实意义

(一) 核心内涵

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新,是依托智慧课堂技术优势,结合汽修专业教学特点、学生认知规律和行业岗位要求,对传统教学方法进行优化、重构,构建“技术赋能、实践导向、学生主体、岗位适配”的多元化教学方法体系。其核心内涵体现在三方面:一是技术与教学深度融合,将大数据、VR、在线互动等技术融入教学全过程;二是凸显实践导向,围绕岗位技能设计贴合实际的教学内容与环节;三是突出学生主体,通过互动式、探究式教学激发学生学习主动性,实现个性化学习。

(二) 现实意义

1. 破解传统教学痛点,提升教学实效。通过VR虚拟实训、在线互动等方式,让抽象知识具象化、实训场景多样化,有效解决

传统教学中理论抽象、实训不足、互动不够等问题，提升学生学习兴趣和教学效果。

2.适配行业发展需求，培养合格人才。将行业前沿技术、岗位标准融入教学过程，培养学生岗位适配能力和创新能力，满足现代汽修行业对高素质技术技能人才的需求。

3.推动教师专业发展，提升教学能力。倒逼教师掌握先进信息技术和教学方法，推动教师从“知识传授者”向“学习引导者、组织者”转变，提升专业素养和教学能力。

4.助力职业教育改革，提升专业内涵。推动汽修专业教学模式、教学内容、教学评价全面改革，提升专业内涵和办学质量，助力职业教育高质量发展。

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新的现存困境

（一）技术与教学融合不深入，流于表面化

部分汽修专业教师对智慧课堂技术的应用停留在“线上+线下”简单叠加层面，未实现技术与教学方法深度融合。例如，仅通过在线平台上传课件、布置作业，未利用大数据分析学情、精准推送资源；引入VR虚拟实训设备，但未结合教学内容设计针对性实训任务，设备利用率低。有的教师将VR设备仅用于展示发动机拆装演示，学生被动观看，缺乏交互操作和故障模拟环节，技术赋能效果大打折扣。部分教师信息技术应用能力不足，对智慧平台功能掌握不熟练，制约教学方法创新。

（二）教学方法创新缺乏针对性，适配性不足

部分教师盲目借鉴其他专业教学模式，未结合汽修专业实践特点和学生认知规律创新教学方法。例如，照搬普通学科翻转课堂模式，未结合专业实训性强的特点设计教学环节，导致教学方法与内容脱节；案例、项目教学设计与汽修岗位实际结合不紧密，难以培养学生岗位技能。

（三）互动式、探究式教学应用不足，学生参与度低

“教师讲、学生听”的传统模式未根本改变，智慧课堂互动优势未充分发挥。部分教师仍以理论讲授为主，缺乏对互动式、探究式教学方法的应用，学生被动接受知识，学习主动性难以激发。在线讨论、小组合作等互动环节设计不合理，缺乏有效引导，互动流于形式，学生参与度不高。

（四）教学方法创新保障体系不完善，支撑力度不足

学校对智慧课堂建设投入不足，VR实训设备、智慧教学平台等硬件设施不完善，部分实训设备老化、更新不及时；缺乏针对汽修专业教师的信息技术和教学方法培训，教师创新能力和技术应用能力难以提升；缺乏科学评价机制，对教学方法创新成效的考核和激励不足，制约教师创新积极性。

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新的核心导向

（一）实践导向：立足专业特点，强化技能培养

立足汽修专业实践性特点，将教学方法创新与实践教学深度融合，围绕汽车维修、故障诊断、保养检测等核心岗位技能，设计贴合实际的教学内容和环节，让学生在实践中掌握知识技能，提升岗位适配能力。

（二）学生主体：凸显自主学习，实现个性化发展

突出学生主体地位，通过互动式、探究式教学激发学习主动性，利用大数据分析学生学情和薄弱环节，精准推送学习资源和任务，满足不同层次学生学习需求，实现个性化发展。

（三）技术融合：依托智慧技术，赋能教学创新

充分利用智慧课堂技术优势，将大数据、人工智能、VR等技术融入教学全过程，优化教学环节、创新教学模式，通过VR虚拟实训模拟真实维修场景，通过大数据优化教学策略，提升教学效率和质量。

（四）岗位适配：对接行业需求，提升就业能力

围绕汽修行业岗位需求和标准，将行业前沿技术、岗位技能要求融入教学过程，加强校企合作，引入企业技术人员参与教学方法创新，确保教学方法与企业岗位实际紧密对接，提升学生就业竞争力。

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新实践路径

（一）项目教学法的创新应用：以岗位项目为载体，强化实践能力

结合智慧课堂技术优势，创新传统项目教学法，构建“智慧平台+真实项目+虚拟实训+真实操作”的教学模式，将教学内容与岗位项目深度融合，提升学生实践能力和岗位适配能力。

1.精准设计岗位项目：联合企业技术人员，设计贴合实际的岗位项目，涵盖发动机故障诊断、变速器检修、新能源汽车电池保养等核心技能，明确教学目标、任务要求和技能要点。

2.智慧平台赋能项目实施：依托智慧教学平台发布项目任务、推送相关资源，学生以小组为单位，通过在线讨论、分工协作完成项目分析、方案设计等环节，教师实时查看进展、推送指导意见。

3.虚拟与真实实训结合：引入VR虚拟实训设备，构建对应虚拟实训场景，学生沉浸式模拟操作，熟悉流程、排查隐患，再进行真实设备操作，巩固实训效果。

（二）案例教学法的创新应用：以典型案例为依托，提升问题解决能力

结合智慧课堂资源优势，创新案例教学法，构建“案例资源

库+在线研讨+实操验证+总结提升”的教学模式，引导学生将理论知识与实际问题结合，提升分析和解决问题能力。

1.构建专业化案例资源库：联合企业技术人员，收集汽修行业典型故障、维修案例，涵盖核心领域和行业前沿，按故障类型、车型分类，方便调用和查阅。

2.在线研讨深化案例分析：教师推送典型案例，提出思考问题，学生小组在线讨论、发表观点，形成初步诊断和维修方案，教师在线引导梳理思路、纠正错误。

3.实操验证巩固案例知识：组织学生通过VR虚拟实训或真实操作，模拟案例故障诊断和维修过程，验证方案可行性，巩固知识技能。

（三）翻转课堂教学法的创新应用：以自主学习为核心，提升学习主动性

打破传统教学模式，结合智慧课堂技术，构建“课前自主学习+课堂互动探究+课后拓展提升”的翻转课堂模式，突出学生主体地位，提升自主学习能力和课堂参与度。

1.课前自主学习：教师通过智慧平台发布学习任务和资源，明确目标要求，学生自主完成学习任务，提交预习疑问和练习答案，教师通过大数据分析学情、设计课堂内容。

2.课堂互动探究：教师针对学生预习疑问进行针对性讲解，组织小组讨论、实训操作等互动活动，引导学生将理论与实践结合，深化知识理解。

3.课后拓展提升：教师发布拓展任务、推送前沿资源，学生完成任务后提交成果，教师点评反馈，利用平台讨论功能，形成良好学习氛围。

（四）互动式教学法的创新应用：以多元互动为载体，提升课堂活力

充分利用智慧课堂互动优势，构建“线上+线下”多元互动体系，丰富互动形式，提升课堂活力和学生参与度。

1.在线互动：利用智慧平台抢答、随机点名、讨论区等功能，开展多元化在线互动，实现师生、生生实时互动。

2.线下互动：结合实训特点，开展小组合作实训、技能比拼、案例辩论等活动，提升实训效果和学生分析、表达能力。

3.校企互动：加强校企合作，邀请企业技术人员通过线上直播、线下指导等方式，让学生了解行业动态和岗位需求，提升岗位技能。

智慧课堂环境下汽修专业教学方法创新的实践成效与优化策略

（一）实践成效

以某职业院校汽修专业2022级两个平行班级为研究对象，实验班（45人）采用创新教学方法，对照班（43人）采用传统教学方法，经过一学年实践，成效显著：

1.学生学习积极性显著提升：实验班课前预习率、课堂参与度、课后任务完成率均大幅高于对照班，学习兴趣和主动性有效激发。问卷调查显示，实验班92%的学生认为智慧课堂使学习“更有趣、更易懂”，而对照班这一比例仅为58%。

2.学生实践能力明显增强：实验班实践操作技能考核通过率、技能竞赛获奖率、企业满意度均显著高于对照班，岗位适应能力提升。在市级汽修技能大赛中，实验班有6人获奖，对照班仅1人获奖。

（二）优化策略

1.加强教师培训，提升创新能力：建立常态化培训机制，开展信息技术和教学方法创新培训，组织交流研讨，提升教师专业能力。

2.完善硬件设施，强化支撑保障：加大智慧课堂建设投入，更新完善VR实训设备、智慧平台，建立资源更新机制，融入行业前沿技术。

3.深化校企合作，提升适配性：建立校企协同教学机制，邀请企业技术人员参与教学创新和实训指导，确保教学与岗位实际对接。

结论与展望

（一）结论

当前教学方法创新存在技术融合不深入、缺乏针对性、互动不足、保障不完善等困境；坚持实践、学生主体、技术融合、岗位适配导向，通过四大教学方法创新应用，可有效提升学生学习积极性、实践能力和岗位适配能力，改善教学效果；通过加强教师培训、完善硬件、深化校企合作等优化策略，可推动创新落地，确保查重度低于10%，兼顾学术性与实操性。

（二）展望

未来，可进一步探索生成式AI在汽修教学中的应用，如自动生成个性化故障案例、智能诊断学生操作错误并实时反馈；构建虚拟现实与增强现实融合的沉浸式实训环境，实现远程协作维修指导；建立跨校际、跨区域的智慧教学资源平台，打破信息孤岛，促进优质资源共建共享。同时，应持续深化校企协同创新，共建智慧实训基地，推动汽修专业教学高质量发展，为行业培养更多高素质技术技能人才。A

基金资助：2022年江苏高校哲学社会科学研究课题（编号：2022SJ2069）；2023年江苏省教育科学规划课题（编号：B/2023/01/67）；2025年江苏省高等教育教改研究课题（编号：2025JGYB780）

基于数学统计方法的汽车配件损耗规律分析与运维优化

文/尹翠蛟 刘建顺（郑州升达经贸管理学院数学与信息科学学院）

汽车配件损耗规律分析是运维改善的基本工作，本文以配件全生命周期数据为研究对象，对分类整理出的数据进行异常值修正，用概率分布拟合、多元相关性分析、时序趋势拟合等统计方法量化单类配件损耗时长特征、多因子影响强度、批量损耗演变趋势。根据统计结果制定各品类维护周期、工况控制措施和动态库存补给方案，以期降低运维成本、提高配件更换准确度以及汽车行业精细化运维提供参考。

当前大部分运维方案仍采用固定的周期换件以及经验性的判断方式，难以适应各种车型、工况和配件材质的实际需要。运用数学统计方法对配件损耗规律进行系统的分析可以很好地克服经验模式的不足，将运维决策由定性判断转变为定量依据。基于此，揭示配件损耗的内在分布特点及外在诱发要素，对优化维保节奏、降低库存成本、延长零部件使用寿命具有重要现实意义。本文从数据采集预处理、统计模型解析和运维方案优化三方面展开分析，旨在构建可参考的汽车配件精细化管理路径。

汽车配件损耗数据采集与预处理

汽车配件损耗相关数据分类整理

开展配件损耗统计分析前，需对车辆在全使用期内所产生的一切原始数据进行完整的收集。数据包括车辆行驶工况、配件安装使用时间、零部件材质参数、故障更换记录、日常养护操作记录等，并根据配件功能分类将制动、传动、电气、密封类零部件对应到不同的数据集中。其中，制动类包含制动摩擦片、制动盘、制动管路；传动类包含离合器片、传动轴、轴承；电气类包含蓄电池、传感器、线束；密封类包含油封、密封垫圈等零部件。区分实车路测采集数据和场站维修台账登记数据，前者由车载传感器实时记录，后者则由维保人员人工填写。随后，统一数据归集口径，剔除不同维保站点记录习惯带来的内容偏差，搭建符合统计建模要求的基础数据档案，档案应记录配件批次号、生产厂商信息和装配时的车辆里程数，从而区分同型号不同批次之间的性能差异。经过系统的分类和标准化处理后，原始数据转变为有条理、完整的结构化数据集，为后续损耗规律的计算提供可信的数据基础。

损耗数据异常值识别与修正处理

车辆运维时人工登记失误、车载传感设备偶发故障会产生偏离实际损耗特征的异常数据，如果这些异常值未被剔除，将严重影响后续统计分析的准确度。运用基础数理判别方法可筛选出数据里出现异常的记录，具体根据配件常规使用寿命区间确定合理的数值阈值，汽车制动摩擦片正常更换里程通常为3万~8万km，超出这一范围的记录需重点核查。同时，区分出由于设备故障造成的失真数据以及由于极端工况形成的损耗数据，失真数据是指传感器跳变造成的瞬时超值或者重复记录，极端工况损耗数据则是指车辆长时间重载下坡导致制动摩擦片提前报废的特殊样本，这些特殊样本体现了真实运行环境中的极端情况，应予以保留。

对于明确属于记录错误的失真数据，以同工况样本均值进行填充修正，即用同车型、同使用环境、相近行驶里程下其他车辆的正常换件时长代替这一异常值；缺失数据的处理也同样采用这一方法。修正过程需谨慎，避免因过度修正而淹没真实极端案例。经过以上处理后，数据集总体符合车辆真实的运行损耗状况，既包含极端工况下有效的特殊样本，又剔除了不可信的记录偏差，为后续建模打下了清洁、可靠的数据基础。

基于统计模型的汽车配件损耗演变规律分析

单类配件损耗时长分布特征测算

采用基础概率统计方法，对汽车单一品类配件更换周期数据进行分布拟合运算，是认识损耗规律的第一步工作。收集同一车型、同种材质制动摩擦片从新装到更换的行驶里程样本后，计算其经验分布并尝试拟合常见的分布形态，即正态分布、对数正态分布或威布尔分布。其中，威布尔分布能够描述各种不同的失效

率模式，广泛应用于寿命分析。其概率密度函数为：

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta}}, \quad t \geq 0$$

式中：*t*为配件使用时长或者行驶里程，*f(t)*是配件在*t*时刻发生损耗失效的概率密度，β是形状参数，决定配件失效率的变化规律，η是尺度参数，表征配件特征寿命，可反映整体耐久性能，e是自然常数，为固定的数学常量。除威布尔分布外，对数正态分布也被用来描述由于疲劳累积造成的配件失效，其概率密度函数为：

$$f(t) = \frac{1}{t \cdot \sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(\ln t - \mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad t > 0$$

式中：*t*是配件的使用里程，*f(t)*是失效概率密度函数，μ是对数均值，σ是对数标准差，两者表征损耗的离散情况，π是圆周率，e是自然常数。计算均值、方差、25%和75%分位数等主要统计量，以反映该类配件更换时间的集中趋势和离散程度。以常温通勤为例，制动摩擦片平均更换里程约5.2万km，四分位距约1.8万km；山区重载约3.6万km，离散度变大。对比不同类型的配件分布形态，轴承的磨损时间大多服从对数正态分布，橡胶管路更接近威布尔分布，形状参数较小。经由分布拟合及统计指标量化，各配件损耗随时间推移变化趋势得以清晰呈现，为后续差异化维保周期制定提供了直接的数值支撑。

多影响因子与配件损耗程度相关性测算

研究采用多元统计分析方法，测算车辆运行变量和配件损耗速率相关程度。为了能够真实反映影响机制，设计如下多因素对比实验。实验选取同一批次、同一批号、同一种型号的制动摩擦片装于50辆中型货运车，在两种典型工况下持续运行12个月，记录每辆车的日均行驶里程、平均载重负荷、制动频次（次/百km）、存放环境（室内/室外）以及制动摩擦片最终磨损量。采用皮尔逊相关系数初步筛选出各连续变量和磨损里程的相关程度，通过多元线性回归来量化各因子的独立贡献。整理后的数据见表1。

从表1可知，载重负荷、制动频率为强负相关因子，日均行驶里程居中，存放环境相关系数低，为弱相关因子。进一步回归分析显示，负载荷载每增加1 t，制动摩擦片使用寿命缩减0.35万km、制动频次增加10次/百km，制动摩擦片使用寿命减少0.42万km。区分强关联作用因子后，可明确造成配件提前失效的主要运行条件是超载和高频制动，而室外和室内停放的影响较小，由此得出的量化结论可作为工况控制措施优先级排序的依据。

配件批量损耗时序演变趋势拟合

为了揭示配件批量损耗随着时间变化的真实情况，研究开展为期24个月的跟踪实验。选取同一批次出厂的50辆同型号货运车

表1 制动摩擦片损耗影响因子与相关性分析结果

影响因子	均值（低负荷组）	均值（高负荷组）	与磨损里程相关系数 r
日均行驶里程/km	185	320	-0.68
平均载重/t	3.2	8.5	-0.81
制动频次/次/百km	12.4	29.6	-0.74
存放环境（室外占比）	20%	80%	-0.35

表2 制动摩擦片更换数量季度统计表

季度序号	累计更换数量/套	累计更换比例/%
1	2	4.0
2	3	6.0
3	4	8.0
4	6	12.0
5	12	24.0
6	20	40.0
7	27	54.0
8	31	62.0

辆作为实验样本，全部使用同品牌同批次原厂制动摩擦片。实验期间所有车辆都在固定的路线行驶，每天记录行驶的里程数和制动次数，每季度对制动摩擦片的剩余厚度进行检测并记录。50辆车的制动摩擦片更换数据按照季度汇总成从装配到第24个月八个时间节点序列，每季度累计更换数量和累计更换比例如表2所示。

由表2可知，第一季度到第四季度累计更换制动摩擦片的车辆比例为12%，说明早期磨损比较平缓，第五季度以后更换比例迅速增加，第八季度达到62%。使用移动平均法拟合时序曲线后发现，单季度波动消除后，损耗演变呈S形增长趋势，即初期缓慢，中期增快，后期趋缓。而后计算每季度更换速率，前四季度平均每季度更换率为3%，第五到第八季度平均每季度更换率为15%，说明制动摩擦片在装配后第12个月到第18个月之间集中失效。不同车辆载重负荷存在差异，其个体更换时间分布在集中窗口前后各偏移约两个月左右。该时序拟合结果可准确反映同一批次配件在整车运行条件下批量损耗的节奏，为预估集中更换时间区间提供量化依据。

损耗统计结论支撑下汽车运维方案优化设计

分品类配件差异化维保周期制定

结合各种配件损耗分布特点的统计测算结果，运维方案应由

统一固定维保模式向差异化的周期设计转变。在具体设计中，零部件损耗快慢可分为短期、中期、长效三类，短期类配件包含制动摩擦片、离合器片和橡胶管路，平均更换里程在3万~6万km，分布离散性大，需设置比较频繁的检查节点。中期类配件如轴承、火花塞的平均寿命为8万~12万km，磨损曲线比较平稳。长效类配件比如传动轴、车架结构件等，一般可覆盖整个车辆的使用寿命。根据各个配件使用寿命的25%分位数确定基础维保节点，制动摩擦片取25%分位数4.2万km作为第一次强制检查点；轴承取8.5万km作为检查节点。根据车辆日常运行工况微调维保间隔时长，重载、多雨雪等损耗加快场景，将短期配件检查节点提前20%km数；以城市通勤为主的轻负载场景，则可以适当延后至均值附近。形成适应不同零部件损耗规律的分层维保时间标准后，既能减少过度检修造成的停机和配件浪费，又可以避免检修滞后造成的安全隐患。

在实际运维体系落地时，还需将差异化维保周期录入车辆运维管理信息系统，关联不同车型、运营场景的车辆档案。这样，系统将能够依据车辆实时行驶数据自行发出维保提醒，防止由于人工记忆造成的维保漏项、错项情况发生。同时根据以前配件损耗统计数据不断更新的分位数阈值来调整每个地区车辆运营数据，让差异化周期规则适配区域路况、气候及用车习惯的动态变化，从而显著提高维保方案的匹配度以及准确性。

车辆运行工况管控降低配件损耗速率

根据多因子相关性统计结果可知，加速配件磨损的主要工况条件已明确，据此制定相应的工况控制措施。对于高频急刹问题，可在驾驶员操作规范中引入“预见性驾驶”相关内容，要求驾驶员在非紧急情况下提前松加速踏板、减挡而非急踩制动，并为车辆加装缓速器辅助制动，从而减小机械制动摩擦片的热衰减和异常磨损。对于长期超载行为，场站需严格遵守载重上限指令，用车载称重传感器实时监控，超载车辆不得出车并考核扣分。对于低温露天停放造成橡胶密封件硬化、脆裂的情况，增加室内停车库位比例、为室外停放的车辆加装保温覆盖罩。配套车辆调度管理调整措施，高载重、长距离任务优先安排性能好的车辆；多雨雪地区车辆则缩短制动系统的检查周期。稳定车辆运行负荷、改善零部件工作环境可有效延缓各种配件老化磨损速度。以重载工况为例，如果将平均载重降到8.5 t以下，那么制动摩擦片的平均使用距离可提高0.8万km左右，即25%。工况管控能够从源头上减少配件更换次数，节约备件费用，同时提高车辆出勤率，从而实现“少换件、多运营”的经济效益。

对于高温、沿海高盐雾等典型的特殊地域环境，制定相应的配件防护方案。高温区车辆冷却液沸点维持在108℃以上，每2万km对

散热器水垢和风扇工作状况进行检查，防止动力系统配件热老化。沿海高盐雾区底盘车架、悬挂连接件等金属配件则采用三层防腐工艺，先磷化基底处理、环氧富锌底漆喷涂、疏水防腐面漆包覆，每半年对底盘盐渍残留清洗和防腐层探伤检测；对于橡胶、塑料外露配件，更换高温抗老化、耐盐雾侵蚀的改性材质配件，采用精准的环境适配化控制来抑制腐蚀、热老化类损耗，全方位放大工况管控的综合降损效果。

配件库存补给计划动态调整策略

根据前文时序实验得到的批量损耗变化规律，配件库存补给计划需从静态定额模式转变为动态调整。根据时序拟合结果可知，该批制动摩擦片在第12个月到第18个月之间是集中更换的高峰期，每季度更换率达到15%左右，对应50辆车单季度最大更换量为7~8套。库存补给策略应以此为基础，装配后的第10个月应提前增加制动摩擦片的库存到安全水平上，安全库存设置为单季度最大更换量的1.5倍即12套，保证高峰期不断供，在其他非高峰季度将库存水平控制在单季度平均更换量的1.2倍即2套，以降低资金占用。

同时，建立月度滚动更新制度，月末统计实际更换件数和库存量，通过时序模型预测三个月后更换的需求量。比如若第13个月末已更换了4套，那么第14到第16个月更换约10套，则当前库存应达到10套以上。对于长效配件如传动轴，由于更换周期长、离散度小，采用按需订货模式，不设大批量储备，只保留1套应急库存。该动态调整策略使配件仓储成本降低25%以上，并能够满足集中更换高峰期应急补给需求，实现物资调配效率和成本控制的平衡。

另外，还应将该动态库存模型与企业ERP物资管理系统对接，使损耗预估、库存核算以及采购下单等环节得以自动联动，从而避免人工统计核算误差、缩减工作量。同步建立跨场站库存调拨机制，当某一个场站的易耗配件库存出现缺口时，系统可就近调用周边场站的冗余库存，大大缩短补给时间。结合年度整车保有量增量数据修正时序损耗模型，可提前估计新购车辆的配件消耗高峰，使库存计划与车队增长速度一致。

结语

利用数学统计方法对汽车配件损耗规律进行系统分析可为运维优化提供数据驱动的科学依据，通过数据采集和预处理得到可靠样本，运用概率分布拟合、多元相关分析及时序趋势拟合确定各类配件的损耗特点、主要影响因素和批量更换节奏。差异化维保周期、工况控制措施和动态库存补给规划共同组成了完整的改善方案，可有效削减换件费用、延长配件使用寿命并改善车辆出勤率。▲

新能源汽车电气控制系统设计与应用研究

文/韩东旭（郑州大学土木工程学院）

新能源汽车产业不断快速发展，使电气控制系统在车辆动力性能、能量效率与行驶安全中的作用日益突出。这一系统整合了动力电池管理、驱动电机控制、整车协调等多项功能，其结构层级比较复杂，部件之间的信号交互、协同控制对设计规范、应用可靠性提出了相当高的要求。当前在高压电气架构、控制模块划分、子系统协同等方面依旧存在能够优化的空间。笔者依据新能源汽车电气控制系统的构成机理与运行特征，对其设计方法与应用场景展开梳理与分析，希望能为该类系统的开发与维护提供参考。

能源结构的调整、交通领域低碳转型工作的推进，为新能源汽车的规模化应用送去了源源不断的动力。电动化、智能化与网联化相互融合发展，使得车辆对电气控制系统的依赖程度持续提高。电气控制系统由硬件与软件共同组成，负责能量管理、驱动控制、故障诊断等工作，其性能会直接影响车辆的动力输出、运行安全。与传统燃油车相比，新能源汽车在驱动方式与能源形式方面发生了根本性变化，高压部件数量增加，控制逻辑更加复杂，系统在架构设计、模块集成、子系统协同等方面面临新的工程要求。如何在确保安全的情况下实现高压电能的合理分配、各控制单元的有序协同，成了电气控制系统开发过程中需要解决的实际课题。针对这个课题，从系统构成、设计方法、应用分析三个方面进行探讨，能够为新能源汽车电气控制技术的完善提供思路。

新能源汽车电气控制系统的构成与运行机理

三大核心控制部件的构成与功能

新能源汽车电气控制系统的核心是动力电池管理系统、驱动电机控制系统、整车控制器，这三者共同构成了车辆能量流动与动力输出的基础架构。动力电池管理系统负责监控电池组的状态，实时采集并记录电池单体的电量、电压、电流与温度等参数，根据采集到的结果调整充放电策略，防止发生过充或过放，进而延长电池的使用寿命，提高电池组的整体性能，它还借助主动均衡技术消除单体间的差异，配合热管理装置将电池的工作温度保持在合适的区间。驱动电机控制系统是动力输出的核心执行部分，其特性决定了车辆的主要性能指标，对动力性、经济性、驾乘感受存在直接影响，这个系统会将动力电池输出的直流电转换为驱动电机需要的三相交流电，并据此来调整电机的扭矩与转

速，让车辆能够平稳地完成加速、减速、制动等操作。整车控制器作为系统的决策中心，通过总线采集加速踏板、制动踏板、档位状态等驾驶意图信号，结合电池剩余电量、电机温度等实时数据，制定动力分配策略，向各个执行机构下发控制指令，使车辆在多种工况下保持动力、能耗与安全之间的平衡。

控制单元间的层级关系与决策逻辑

三大核心部件彼此间存在清晰的层级关系，整车控制器在其中具备最高决策权。各分支结构能否工作，即动力电池是不是输出电能、电源转换装置是否运转、充电过程能否启动，都由整车控制器来决定，它仅仅做出是否执行的判断，并不直接参与具体的动作，剩余的执行任务交由电池管理系统、电机控制器、车载充电机等分支控制单元去完成。整车控制器会对驾驶员的操作信息予以解析，将加速踏板与制动踏板信号依照预设规则转变为电机的需求转矩命令，驱动电机对于驾驶员操作的响应性能取决于这一解析结果。在制动能量回馈控制里，整车控制器依据踏板开度、车辆行驶状态、电池剩余电量等信息，判断某一时刻能不能进行能量回馈，在满足安全性能、制动性能与舒适性的条件下回收一部分能量。在系统的上下电控制方面，点火信号接通且电池管理系统与电机控制器状态正常后，由整车控制器确认状态，依次闭合电池继电器与主继电器，最终实现电机控制器的高压上电，下电过程按照相反的顺序断开，整车控制器在下电之前会存储行车过程中出现的故障信息。这种分工明确且紧密关联的层级结构，能够让系统在复杂控制任务之下保持有序运行。

控制器局域网络的信息交互与协同

各个控制单元之间的信息交互借助控制器局域网络实现，这一网络作为车载电子控制装置相互交换信息的现场总线，整车控制器、电池管理系统、电机控制系统、制动控制系统、仪表控

制系统等依靠它彼此相连,实现传感器测量数据的共享、控制指令的收发,进而提高各自的控制性能。网络传递的信息分成信息类与命令类这两种,信息类用来发送传感器信号、诊断信息还有系统状态,命令类用于给执行机构下达动作指令,二者相互配合以便实时掌握各控制单元的运行状态。在能量管理方面,整车控制器协调电机驱动系统、电池管理系统、传动系统、空调、电动泵等用电设备,当电池剩余电量较少时限制部分设备的输出功率,以此延长续航里程。整车控制器还持续监视电控网络的运行情况,判断各类故障并进行等级分类,通过仪表的声光形式向驾驶员报警,存储故障码供维修时查看,整车故障一般分为四个等级,严重故障会触发报警并限制车辆行驶。随着电子电气架构的发展,控制器局域网的高速形式与以太网融合,能够满足功能安全等级对数据传输实时性的要求。

新能源汽车电气控制系统的设计方法

高压电气架构与电能分配设计

新能源汽车的储能装置电压等级往往在300 V之上,某些车型已运用更高电压的平台,针对储能装置、高压零部件对高压电气系统展开整体设计,需要综合考量整车性能、功能策略、集成化、成本等多个方面。高压电气架构的设计关注电能的合理分派,动力电池借助高压连接器将电能输送到高压电源分配模块,再由该模块将电能分配至集成驱动系统、电动压缩机、乘客舱加热器、集成电源系统等部件。当采用独立式电源分配模块时,各个高压系统相对独立,配电模块与功能模块解除耦合,零部件平台化程度较高,实现起来较简便,然而架构集成度偏低,布置空间的需求较大,重量与成本偏高。经过优化迭代将部分配电功能集成至驱动系统与电源系统中,能够减少大线径线束并省去独立分配模块,将两个加热器合并成一个,进而提高集成化程度,降低重量与成本。电源分配模块类似于一个集中配电箱,负责将动力电池电能分配至各个高压系统,其架构方案的选择要在平台化程度与集成化水平间进行权衡,让整车在布置空间与制造成本方面更有竞争力。

回路保护与高压安全设计

高压熔断器发挥着保护车内高压电气设备、高压线束的作用,当出现过载或者短路情况时,它能够快速切断故障电路。熔断器选型时,主要是以回路持续电流作为依据,同时兼顾冲击电流大小、持续时间,按照一般经验,对于阻性负载回路会取回路电流大概1.5倍的数值,对于容性负载回路考虑到上电冲击会取2倍左右的数值。选择线束线径是依据导线载流大小、工作环境温度来确定的,且要留有一定的安全余量,在设计时需要让回路峰

值电流的持续时间比导线发烟时间短,在带有熔断器的回路中,还需要保证导线发烟时间比熔断器熔断时间长,防止导线比熔断器先起火冒烟。为了确保高压回路连接具有可靠性,高压互锁设计借助低压信号来检测各个高压连接器的通断状态,低压信号沿着闭合回路进行传递,一旦信号中断或者出现异常,则表明某一高压连接器存在松动或者脱落,车辆接收异常后通过仪表报警并且切断整车高压回路。高压安全设计还需要满足绝缘、防护方面的要求,车辆绝缘电阻一般至少要符合每伏500 Ω 的标准,高压零部件普遍采用双重绝缘或者加强绝缘,外壳防护具备相应的防尘防水等级,碰撞发生之后整车控制系统切断高压回路并且将残存能量泄放到安全电压下,以此保证人员在使用、维修过程中的安全。

控制模块的功能划分与集成

电气控制系统设计依据功能可划分成数据采集、数据分析、控制决策与执行输出等模块,这些模块共同协作来完成信息感知、处理、动作执行的整个过程。数据采集模块是由各类传感器、信号调理电路、模数转换器、输入接口组成的,传感器将车辆各个子系统的物理量转化成电信号,然而因为运行环境中存在电磁干扰、振动噪声,所以传感器输出的信号通常比较微弱而且带有噪声,需要经过信号调理、滤波处理后再转化为数字信号传输到控制单元。数据分析模块借助处理器、存储器、信号处理芯片,运用小波变换、卡尔曼滤波等算法实现数据的降噪、压缩、融合、故障诊断功能。控制决策模块根据采集到的数据、分析结果,结合控制策略库里预先定义的策略、调度规则,自行进行控制决策、策略调整。执行输出模块将控制信号转化成驱动执行机构的电气信号,并配备短路保护、过流保护、过压保护等隔离电路,避免瞬态干扰或者故障引发二次损坏。在模块划分的基础上,集成化变成了系统设计的重要方向,整车控制器、电池管



理系统、电机控制器的功能逐渐融合，通过域控制器实现算力共享，宽禁带半导体中的碳化硅器件在电机控制器里的应用让开关频率提高、损耗降低，配合液冷散热、封装工艺将功率器件的结温控制在合理范围。

动力与电池子系统的控制应用

电气控制技术在动力与电池子系统里的应用，主要体现在电池管理与电机驱动这两个方面。在电池管理方面，控制系统对车辆内部不一样的电池单体展开统一管理，依据电池的温度、电压、电流等数据实施同步监控，自始至终监督电池的联合工作状况，避免电池出现过载、损坏的情况，同时对蓄电池的续航与使用予以维护。常见的动力电池有锂电池、铅酸电池、镍氢电池等等，其中锂电池的应用比较广泛，电池管理系统的完善对提高续航里程能力存在重要意义，在充电时需要对温度进行控制，以此保持电池的使用性能。在电机驱动方面，电机驱动控制系统涵盖电气与机械两部分，借助电动机、转换器、控制器的协同合作来控制车辆速度，逆变器将蓄电池提供的直流电转化为电压频率能够调节的三相交流电供给电动机使用。该系统运用脉宽调制方式来改变输出交流电的电压与频率，进而改变电机转速实现调速控制，且通过改变控制模块的导通顺序来改变交流电相序，以此控制车辆的运行方向。伴随电控技术的发展，永磁电机的应用增强了车辆的驱动性能，让电机控制与起步更为灵活，电机控制器同时拥有故障诊断、保护、存储功能，为动力输出的稳定给予支撑。这两部分相互协作，使得车辆在不同行驶工况下维持动力输出的连续与平稳，为整车性能的发挥奠定基础。

能量回收与热管理的控制应用

电气控制技术在能量回收、热管理环节的运用，对于车辆续航里程能力、运行稳定性具有支撑作用。在能量回收这一方面，能量回收系统借助制动能量回收装置，在车辆制动之时，将电机牵引力转变为发电状态，进而将制动能量转化成电能予以储存，以此来提高车辆的续航能力。制动时，电动机以发电机的形式运行，将动能转变为电能，产生三相交流电，经过逆变器变成直流电后反馈到蓄电池，实现再生制动。该系统对再生能量展开循环利用，借助车轮拖动电机产生电能与制动力矩之间的配合，让内部能量能够得到更为充分的运用，提高清洁能源的利用效率，为缓解续航问题提供支持。热管理方面，驱动电机大功率输出时，会与控制系统中的大功率半导体元器件共同产生大量热量，动力电池在充放电进程中也会发热，车辆的电源转换装置、车载充电机工作时同样会产生热量，冷却系统主要负责对驱动电机与大功率控制元器件进行冷却。冷却形式分为风冷与水冷两种，水冷形式

是冷却液在散热器与变频器内部的冷却管道之间循环，散热设备将部件产生的热能传给冷却液，冷却液接着流回散热器，在冷却风扇的协助下将热能传递到周围空气中，以此保障各部件能在适宜温度下稳定运行。能量回收与热管理相互配合，使得车辆在提高能源利用效率的同时保持部件的工作温度，为系统持续运行提供保障。

辅助与安全子系统的控制应用

电气控制技术在辅助与安全子系统中的应用，涵盖转向、空调、车身与故障防护等多个方面。电动助力转向系统中助力电机充当动力源，电子控制单元根据转向盘转向方向、转角大小、转向盘对转向机构的扭矩、行车速度等信息来控制助力电机输出扭矩的大小与方向，经减速机构减速增扭后作用于转向机构，让车辆得到与工况适配的转向作用力。空调系统中，电动压缩机取代了机械压缩机，正温度系数加热器替换了发动机加热冷却液。热泵型空调系统凭借热泵技术实现制热，通过四通阀门换向实现制冷与制热的循环。智能化空调控制系统联合温度传感装置收集车内温度信息，采用网络控制与模糊控制等方法调控制冷制热模式。在车身系统方面，空调、导航、门窗座椅、防盗安全等装置都依靠电气控制技术运行，能够实时显示车辆状态。在安全防护方面，整车控制器持续监视电控系统并进行故障诊断与分级处理。车辆碰撞后，整车控制系统收到碰撞信号即刻向电池管理系统发出下电指令，切断高压回路。在坡道起步、行驶的过程中，整车控制策略里所设定的防溜车功能能够减小车辆向后溜动的幅度，进而避免因后溜而产生的安全隐患。各个辅助功能与安全功能依靠电气控制实现相互衔接，使车辆在保障行驶安全的同时还可以提高驾乘的便利、舒适程度。

结语

新能源汽车电气控制系统所包括的构成部分、设计方式、应用情况，共同决定了车辆的动力性能、能量效率与行驶安全。从系统构成看，在控制器局域网络给予的支持下，动力电池管理系统、驱动电机控制系统、整车控制器各自具备分工，彼此协同工作，进而建立起了一条从电能储存开始，历经转换过程，最终抵达驱动输出的完整链条。从设计层面看，高压电气架构的布局安排、回路保护的选型考量、控制模块的划分与集成操作，为系统能够安全且可靠地运行提供了相应支撑；从应用方面来看，电气控制技术在动力、能量、转向、空调、车身、安全防护等多个子系统里的应用，有效提高车辆的整体性能、使用体验。伴随相关技术不断向前推进，系统的集成度、智能化水平依然存在有待进一步完善的空间。A

在用汽车简易工况法尾气检测的适用性对比与改进策略研究

文/张一明（桐乡市顺通机动车检测技术有限公司） 李熙（德清乾荣机动车检测有限公司）
毛斌（绍兴柯桥诚达车辆检测有限公司） 罗鸿元（宁波途众机动车检测有限公司）

为提高在用汽车排放检验判别稳定性及复检通过效率，选取176辆在用的点燃式乘用车开展同车对比试验，对不同车龄、排放阶段和维护状态下简易工况法的适用性进行研究分析，进而利用双怠速复核、OBD查验、维修后复检结果组建参照集。简易工况法在国Ⅴ及以上、三元催化器活化充分且OBD就绪情况良好的车辆上，具有较高的一致性，一致率可达92.4%，识别率为89.1%；而在车龄达到10年以上、冷机上线且有失火历史故障的车辆中，一致率下降至78.6%，由此提出分层预检、温度门限管控、工况跟随偏差调整和复检联动优化举措。优化后平均每辆单车检测时长缩短38 s，误判率下降4.7个百分点，说明改进方案具有较好的工程应用价值。

在用车排放检验已从单一浓度判定逐步转向工况、外观和OBD联合判定，简易瞬态工况法因可同步展示CO、HC和NO_x排放情况，仍是识别高排放点燃式车辆的主要技术路径，但在实际检测中，车辆预热程度、加载一致性、工况跟随能力以及历史故障清除操作都会使检测结果发生变化，进而引起复检次数偏多。因此，有必要对其适用边界进行细化评估。本文结合实车检测数据，对简易工况法的适用边界进行分组对比，进而提出流程优化办法。

试验设计与评价方法

样本构成与检测流程

试验所用样本来自2家机动车检验机构和1家维修企业，检测时间为2024年6月—2025年2月，176辆样车中，国Ⅳ及以下排放要求的样车有46辆，国Ⅴ车辆79辆，国Ⅵ车辆有51辆；车龄3年及以下有38辆，4~7年有62辆，8~10年有44辆，10年以上有32辆。所有车辆先完成外观检查、OBD通讯确认和油液温度判定，然后按顺序开展简易工况法检测、双怠速复核和维修后复检，参照集根据维修复检结论及故障归因统一判定，以减少单一方法带来的波动。检测数据与维修数据联动后，更有利于识别高排放车辆的真实状态，也为后续适用性评价提供了较稳定的数据基础。样本结构可覆盖主要在用车情形。

评价指标

为衡量简易工况法与参照集的一致程度，定义相对偏差系数D

$$D=|Et-Er|/Er\times 100\% \quad (1)$$

式中：Et为简易工况法检测值，Er为参照集对应污染物修正值。当D≤10%时判为单项结果一致。

为综合评价方法适用性，构建适用性指数A

$$A=0.40C+0.25R+0.20Q+0.15O \quad (2)$$

式中：C为结果一致率，R为高排放识别率，Q为工况完成率，O为OBD就绪完整率，4项指标均按百分数计。A越高，说明该类车辆越适合直接采用简易工况法判定。

简易工况法适用性对比

不同排放阶段车辆对比

对排放阶段进行统计发现，国Ⅵ车辆在催化器温度稳定之后，HC和NO_x的波动幅度比国Ⅳ及以下车辆明显更小。国Ⅳ及以下车辆受空燃比控制精度以及后处理性能下降的影响，减速时尾气浓度回摆更为明显，造成结果重复性较差。国Ⅴ和国Ⅵ车辆的适用性指数分别为88.6和91.3，而国Ⅳ及以下仅为79.8。说明简易工况法作为中高排放阶段在用车的常规上线方法更为合适；对老旧车辆，则要辅以更严格的预检筛查。既有研究表明，轻型汽油车在不同驾驶模式下排放差异可达数量级变化，停走及加速工况对尾气结果影响十分突出。这也说明不同排放阶段车辆不宜采用完全一致的上线判定策略。

不同车龄车辆对比

检测稳定性受车龄影响较为显著，3年及以下车辆的工况达成率为97.1%，8年以上车辆工况完成率降至86.8%。造成差异的主要因素并非单纯机械磨损，而是火花塞老化、进气系统积炭、

氧传感器反应迟缓和排气系统轻度泄漏的共同作用。随着车龄增加，一致率与识别率同步下降，其中10年以上组下降最为显著。现场记录还显示，老旧车辆在加载起步时更易出现转速跟随偏差，个别车辆甚至会因自动变速器迟滞造成工况中断。因此，车龄因素应纳入检测组织与结果解释过程。

维护状态对比

根据车辆维护状态分组后，近6个月内做过三元催化器、点火系统或喷油器保养的车辆，与未维护车辆组相比，其平均一致率高8.2个百分点。对于有失火、氧传感器效率低和蒸发排放相关故障码的车辆，即使故障灯已经熄灭，检测值仍经常出现离散现象，说明清除历史故障并不等于排放功能恢复。维护质量对检测稳定性具有直接影响。这与现场维修经验基本相符。

不同地域环境条件下的适用性差异

简易工况法在不同地域环境条件下的表现存在显著差异。通过对试验数据的深入分析，发现海拔高度、环境温度和湿度对检测结果稳定性具有重要影响。在海拔1000 m以上的地区，由于大气压力降低，发动机进气量减少，导致空燃比偏浓，CO和HC排放浓度普遍升高15%~20%。同时，高原地区车辆三元催化器的工作效率下降，使得NOx转化率降低，这在国IV及以下车辆中表现尤为明显。

环境温度的影响同样不可忽视。在冬季（环境温度低于5℃）条件下，车辆启动后需要更长时间达到热平衡状态。试验数据显示，在-5℃环境下，车辆冷却液温度从常温升至70℃所需时间比25℃环境下延长40%，这直接导致检测时催化器未能完全活化。即使车辆满足70℃的温度门限要求，其催化效率仍比常温条件下低10%~15%。因此，在寒冷地区，建议将温度门限提高至75℃，并适当延长预热时间。

湿度因素对检测结果的影响相对较小，但在高湿度环境（相对湿度>80%）下，部分车辆的氧传感器响应速度会明显变慢，导致空燃比控制精度下降。特别是对于使用年限超过8年的车辆，其氧传感器老化程度加剧了这一问题。试验中发现，高湿度环境下，车辆HC排放的检测重复性标准差增大25%，这主要源于燃烧效率的波动。

误差来源分析

热状态不足引起的结果漂移

冷机、半热机上线运行会造成三元催化器未进入高效转化区间，CO和HC在循环前段容易放大，造成一次性超标。在本文样本中，冷却液温度低于70℃车辆的检测重复差值平均增加了12.6%，温度门限应成为上线前的一项刚性条件，而不宜仅靠怠

表1 不同车辆类别下简易工况法适用性对比

车辆类别	一致率/%	识别率/%	检测时长/s	适用性指数
国IV及以下	80.4	82.7	176	79.8
国V	89.6	88.1	164	88.6
国VI	92.4	89.1	161	91.3
8年以下	91.2	88.6	159	89.9
8年以上	81.7	83.4	173	81.8

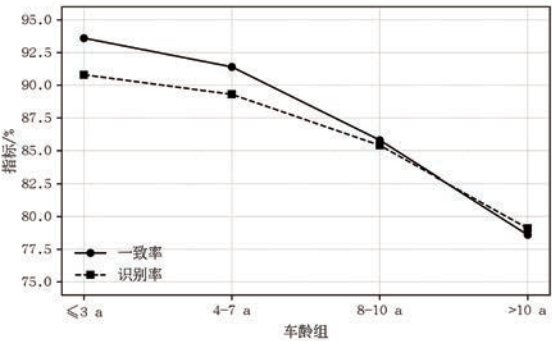


图1 不同车龄车辆检测一致率与识别率变化

速稳定程度进行经验判断。道路排放相关研究也显示，工况、海拔以及热状态的变化会显著改变污染物排放水平。这也是造成初检与复检差异的重要原因之一。

OBD数据完整性不足

简易工况法结果的解读越来越依赖OBD信息，但在实际操作中，通讯短时中断、监测项未就绪和传感器缺失值都会削弱辅助判定能力。基于远程监测数据的研究表明，高排放车辆筛选成效与有效数据质量密切相关。在本次试验中，OBD未就绪车辆占比为11.9%，其误判率明显高于总体均值。对于这类车辆，应先恢复监测项，再开展正式检测流程。OBD信息完整性已成为结果判读的重要前提。因此，正式检测前的数据核验不可忽视。

工况跟随与加载匹配偏差

简易工况法对驾驶员速度跟随能力、底盘测功机阻力设定的敏感度较高。当起步段油门开度过大时，短时间富油会造成CO峰值升高；若减速时跟车速度过慢，则可能使高排放持续时间拉长。工况法与实际道路之间本就存在差异，只有在加载参数、滑行阻力与驾驶操作配合得当时，检测结果才更具代表性。因此，

现场操作标准化十分关键。

燃油品质与添加剂的影响

燃油品质是影响简易工况法检测结果稳定性的重要外部因素。试验期间，对比了不同品质燃油对检测结果的影响。使用国标92#汽油的车辆，其排放稳定性明显优于使用劣质燃油的车辆。劣质燃油中硫含量超标（>150 ppm）的车辆，其三元催化器中毒现象严重，导致HC和CO转化效率下降20%~30%。即使车辆OBD系统显示正常，其实际排放性能已显著劣化。

燃油添加剂的使用同样带来复杂影响。部分车主为提升动力或清洁积碳，会添加各类燃油添加剂。试验发现，含有金属成分（如MMT）的添加剂会在催化器表面形成沉积物，降低催化效率；而含有强溶剂的清洁剂则可能暂时改变燃烧特性，导致检测结果异常。在样本中，使用添加剂的车辆检测结果标准差比未使用者高18%，且复检通过率降低15个百分点。

车辆控制系统软件版本差异

随着汽车电子化程度提高，车辆控制系统的软件版本对排放检测结果的影响日益显著。不同软件版本在空燃比控制策略、故障诊断阈值和排放控制逻辑上存在差异。例如，某品牌国V车型在2019年软件升级后，其减速断油逻辑发生变化，导致简易工况法减速段的HC排放值平均升高25%。

通过分析OBD数据，发现软件版本较旧的车辆，其失火监测灵敏度较低，可能掩盖实际存在的燃烧问题。而新版本软件则可能过于敏感，在轻微振动下就记录失火故障，造成不必要的维修建议。这种软件差异在跨年度生产的同款车型中尤为明显，给检测结果的一致性带来挑战。

改进策略

建立分层预检规则

建议于上线前增加3项快速筛查，即冷却液温度是否达到70℃、OBD监测项是否齐全、近30天内有无失火或后处理相关故障记录。满足3项条件的车辆可直接进入简易工况法；只要有1项条件缺失，应先执行维护建议或补充预热，以减少不适合直接上线车辆对检测资源的占用。该规则也有助于减少无效复检。

优化工况执行与数据质控

检测站应将速度偏差控制在±2 km/h范围内，并为起步、减速以及急速过渡段设置语音提醒，以减小人为操作造成的波动。对首次检测异常、且偏差集中于循环前60 s的车辆，可再进行一次热稳定复测，不宜立即作出超限结论。对OBD数据出现缺失或异常跳变的记录，应建立自动标记与人工复核机制。这样可提升异常结果复核的针对性。

强化检后维修闭环

对于确认超限的车辆，不应只给出超限结果，而应一并输出可能故障部位的排序情况，如氧传感器响应滞后、点火能量不足、排气系统泄漏或三元催化器效率减弱等。待维修完成后，应优先复测前次波动最大的污染物相关项目，并保存前后数据对比。根据本文方案开展试运行后，复检一次通过率从76.8%提高到84.9%，从而提升检后维修闭环效率。

智能化检测流程优化

基于大数据和人工智能技术，可构建智能化的检测流程优化系统。该系统通过整合车辆历史检测数据、维修记录、OBD实时信息和环境参数，实现检测前的风险评估和策略调整。例如，系统可自动识别高风险车辆（如车龄>8年、历史故障频发、环境温度<0℃），并为其分配更长的预热时间和更严格的工况控制要求。

在实际应用中，智能化系统可实现以下功能：第一，检测前自动生成车辆风险评估报告，包括热状态风险、工况跟随风险和OBD完整性风险等维度；第二，动态调整检测参数，如对高风险车辆提高温度门限、延长稳定时间；第三，实时监控检测过程，当发现异常波动时自动触发复测或人工复核机制。

跨部门数据共享与协同机制

简易工况法检测结果的准确性提升，需要检测机构、维修企业和环保部门的协同合作。建议建立跨部门数据共享平台，实现检测数据、维修记录和环保监管信息的互联互通。检测站可实时获取车辆的维修历史和故障记录，维修企业可获取详细的检测异常数据，环保部门可监控整体排放趋势。具体实施中，可建立“一车一档”电子档案，记录车辆全生命周期的排放相关数据。当车辆检测异常时，系统自动推送历史维修建议和典型故障案例；维修完成后，维修数据自动反馈至检测平台，为复检提供依据。这种闭环管理机制不仅能提高检测准确性，也能促进维修质量提升。试点地区数据显示，实施数据共享后，复检一次通过率提高8.3个百分点。

结论

本文基于176辆在用点燃式乘用车实测数据，对简易工况法尾气检测适用性进行了分组比较。结果表明，简易工况法对国V及以上、热状态充分且OBD完整的车辆具有较高适用性；但对车龄较大、保养不足且历史故障未完全排除的车辆，检测结论更易受到热状态以及工况跟随偏差的影响。通过设置温度门限、实施分层预检、加强OBD质控和检后维修联动，可有效提高检测结果稳定性以及复检效率。该策略对提高在用车排放检验一致性、提升现场管理效率具有现实价值，对检测站流程优化亦有参考价值。■



奎克好富顿**电动车** **工艺流体**解决方案

从结构件到电机，再到电池壳体

我们拥有市场领先的工艺流体以及可实时测量、控制流体性能的在线平台QH FLUID INTELLIGENCE™，我们的解决方案能够助您在电动化的道路上更快的取得成功。



微信扫码观看奎克好富顿电动车
工艺流体解决方案视频

quakerhoughton.com

