

2025 年 8 月技术刊 | 8 月 15 日出版 | 2025 年第 15 期 | 总第 1405 期

汽车与配件

AUTOMOBILE & PARTS

RISC-V渗透千行百业，影响力与日俱增

聚焦WAIC 2025: AI+汽车的魅力

8个关键词，读懂《驾驶自动化技术研发伦理指引》



CN31-1219/U 定价人民币10元

ISSN 1006-0162



9 771006 016258



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

轻松把握方向，
安全驶向未来！



“合”平台管柱式电动助力转向系统
Column Electrical Power Steering System
(EPS_c)



平行轴式电动助力转向系统
Axial-Parallel Electrical Power Steering
Gear (EPS_{ap})



单齿轮式电动助力转向系统
Single-Pinion Electrical Power Steering
Gear (EPS_{sp})



双齿轮式电动助力转向系统
Dual-Pinion Electrical Power Steering Gear
(EPS_{dp})

博世华域转向系统有限公司

中国上海市嘉定区永盛路2001号/201821

电话：+86 21 6707 9000

传真：+86 21 6707 9087

No.2001, Yongsheng Road, Jiading Industrial
Development Zone, Shanghai, P.R. China / 201821

Tel: +86 21 6707 9000

Fax: +86 21 6707 9087

博世华域转向系统（烟台）有限公司

山东省烟台市福山区永达街1000号/265500

电话：+86 535 380 3055

传真：+86 535 380 3055

No.1000, Yongda Road, Fushan, Yantai,
Shandong, P.R.China / 265500

Tel: +86 535 380 3055

Fax: +86 535 380 3055

博世华域转向系统（武汉）有限公司

湖北省武汉市江夏区金港新区通用大道66号/430208

电话：+86 27 5910 6600

传真：+86 27 5910 6601

No. 66, General Motors Avenue, Jiangxia DVZ,
Wuhan, Hubei, P.R. China / 430208

Tel: +86 27 5910 6600

Fax: +86 27 5910 6601

博世华域转向系统有限公司南京分公司

江苏省南京市经济技术开发区炼西路1号/210033

电话：+86 25 6698 4738

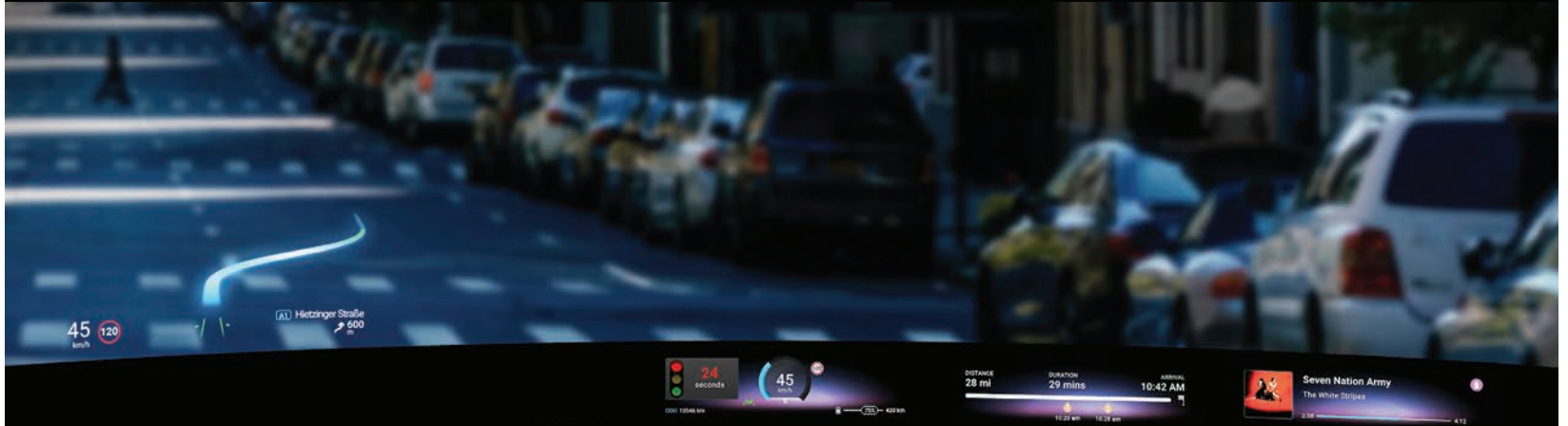
传真：+86 25 6698 4880

No.1,Lianxi Road, Nanjing Economic and Technology
Development Zone,Jiangsu,P.R.China/210033

Tel: +86 25 6698 4738

Fax: +86 25 6698 4880

HARMAN AUTOMOTIVE



HARMAN READYvision

Ready Vision解决方案使驾驶变得平静、消除焦虑,通过在正确时间为驾驶员提供精准信息改善驾驶体验。凭借两大关键产品——QVUE沉浸式反射显示技术与智能增强现实抬头显示器 (AR HUD), Ready Vision通过软硬件结合的方式,改变了传统挡风玻璃的功能,令驾驶更加安全、舒适。

了解更多哈曼汽车解决方案,请浏览:

car.harman.com

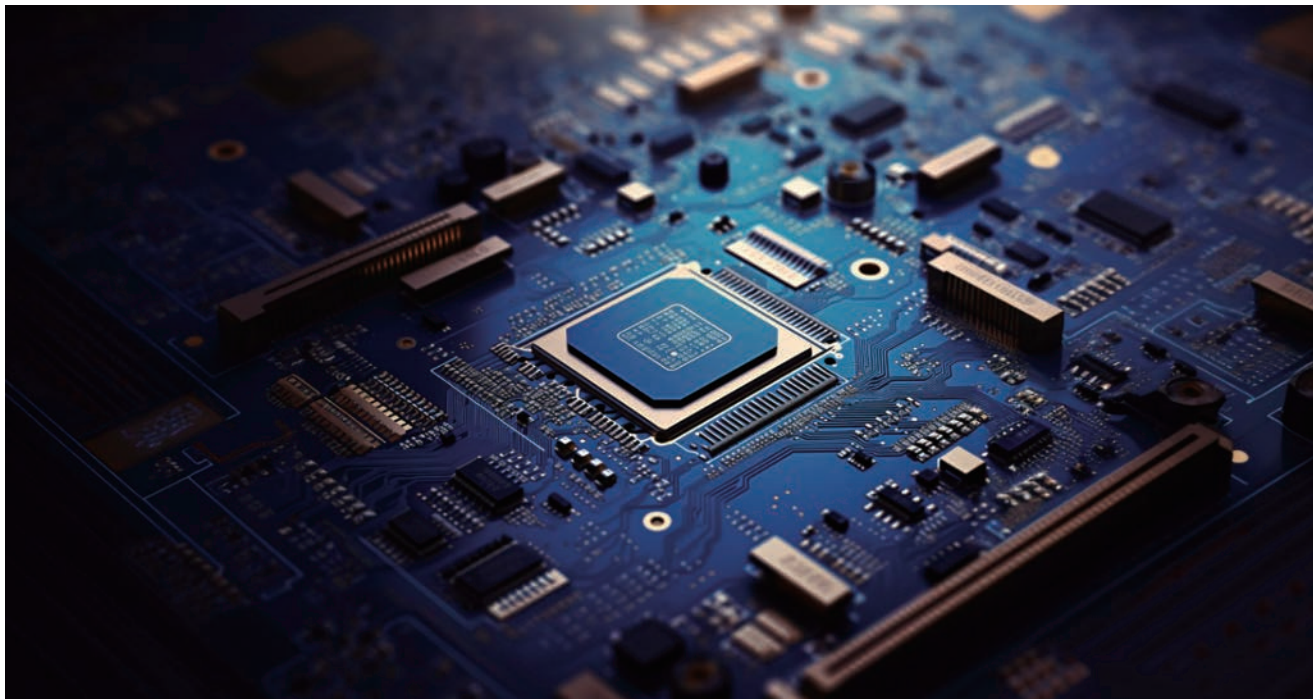
关注公众号:



哈曼(中国)投资有限公司
地址:上海市虹梅路1801号A区凯科国际大厦27层
邮箱:AutomotiveChina@harman.com

消费级体验,
汽车级品质。

广告



RISC-V渗透千行百业，影响力与日俱增

作为全球开源芯片技术的盛会，第五届RISC-V中国峰会在上海张江科学会堂举行。本届峰会汇聚全球优秀专家、企业领袖及开发者，探索RISC-V技术的前沿发展与产业落地。

在这场智慧火花迸发的科技盛宴上，全球领先的嵌入式系统开发软件解决方案供应商IAR表示，虽然RISC-V汽车应用开发过程中存在诸多挑战，但其实施多项措施去攻克技术难题、引领行业升级，在RISC-V快速推进方面奉献一己之力。

作为自主可控高性能车规芯片的践行者，武汉二进制半导体有限公司积极投身于RISC-V生态建设。武汉二进制半导体CTO陈永洲说道：“我们正在努力拓展全国产的MCU应用场景，致力于解决RISC-V架构下的MCU芯片在设计、制造、认证、应用等领域的短板问题，携手行业伙伴协同攻坚、解决挑战。”

北京奕斯伟计算技术股份有限公司基于其RISC-V+AI的生态技术平台，为客户提供智能化

解决方案。该公司在车规级RISC-V及产品矩阵上，将RISC-V分为不同等级并对算力进行区分，同时为不同算力对应的车规级计算芯片提供不同应用场景的映射关系。可以看到，奕斯伟计算目前在感知、连接、通用控制及区域控制器方面都有所布局。

身为RISC-V国际协会创始首席会员的晶心科技，更是第一家推出商用RISC-V向量处理器的主流CPU供货商，其在车用安全框架方面积累了丰富的创新技术及实践经验。“未来，我们将继续加强技术创新，并与合作伙伴戮力同心、携手同行，助力芯片制造商保护物联网与芯片的信息安全。”晶心科技副处长辜善群如是所言。

陈琦



VT 2-4 轴类立式车床 高效加工

✓ 加工时间短

✓ 辅助时间短

✓ 装夹时间短

配备2 X 11工位刀塔
4轴加工
实现高效生产率

亮点

- + 操作方便，访问性佳，保证了极短的调试时间
- + 毛坯件和成品件存储装置集成在机床内部
- + 机床上下料同时进行，缩短了闲置时间
- + 机床采用立式设计，结构紧凑，因而占地积极小
- + 四轴加工，极大缩短了加工时间

VT 2-4

EMAG



埃马克(中国)机械有限公司
地址: 太仓市陈门泾路101号工业园区2号厂房
邮编: 215400 · 电话: 0512-53574098 · 传真: 0512-53575399
网址: www.emag.com · 邮箱: info.china@emag.com



官方微信

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
021-6235153



2025年8月15日出版 (2025 NO.15 总第1405期)

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
出品人 陶萍 Tao Ping

General Editor 总编 陶萍 Tao Ping
Chief Editor 主编 朱敏慧 Lisa Zhu
Executive Chief Editor 执行主编 陈琦 River Chen
Editor 编辑 张颖 Zhang Ying
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
陈小凤 Chen Xiaofeng

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

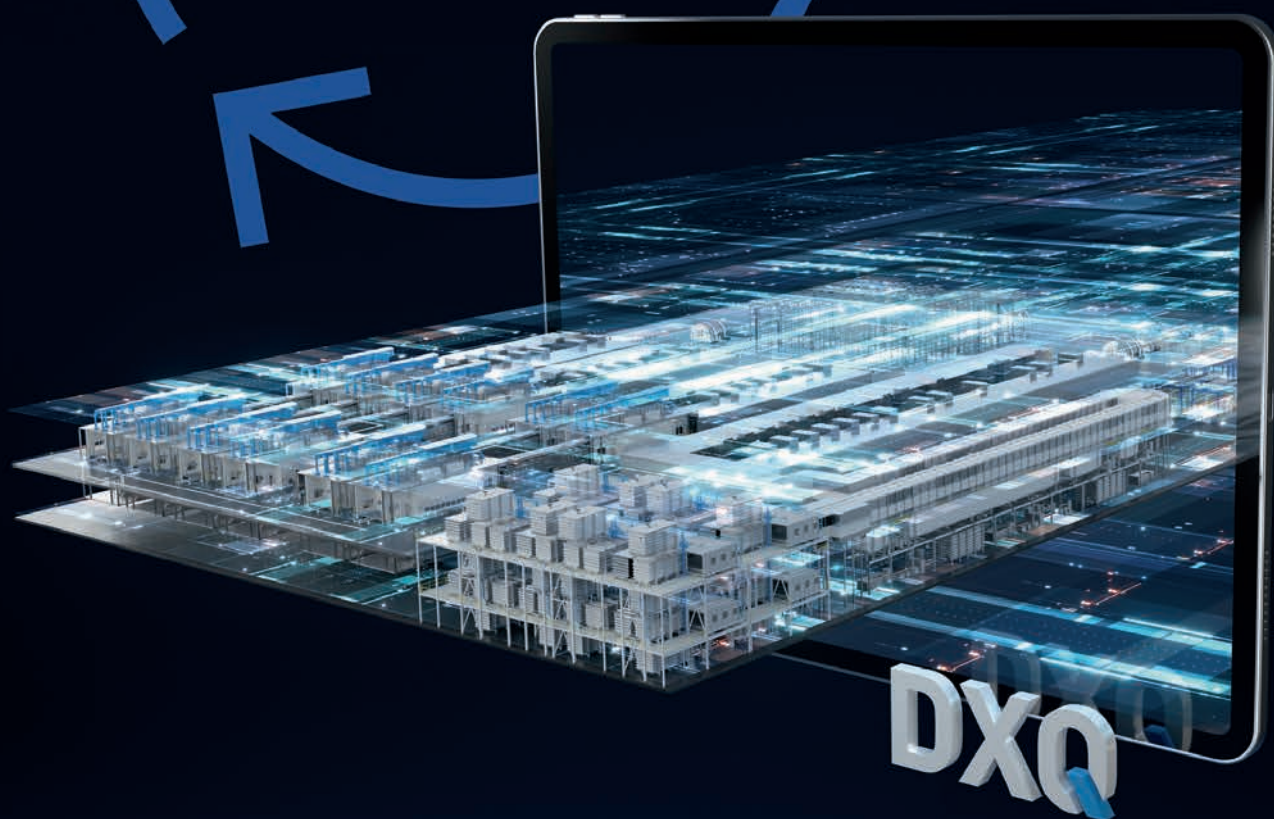
ISSN1006-0162

CN Serial Number 国内统一连续出版物号

CN31-1219/U



预见性的未来



全面概览涂装车间：
未来，所有涂装车间系统都将通过 DXQ 数字智能密切关注生产过程。
提高涂装车间系统的可用性和性能，并确保您所有的产品都符合高质量标准。



关注杜尔微信公众号，
获取更多信息

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。

AUTOMOBILE & PARTS

2025年8月15日出版（2025 NO.15 总第1405期）

Operation Org. 经营机构 上海《汽车与配件》杂志社有限公司
Shanghai Automobile & Parts Magazines Co., Ltd.
Address 地址 上海市仙霞路319号远东国际广场A座23楼2311室
Room2311, No.319 Xianxia Road, Shanghai
Post Code 邮编 200051
Fax 传真 (8621) 51629600
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
Remittances Full Name 汇款全称 上海《汽车与配件》杂志社有限公司
Deposit Bank 开户银行 建行上海市曹杨路支行
Remittance Account Number 汇款帐号 31001655810050016849

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



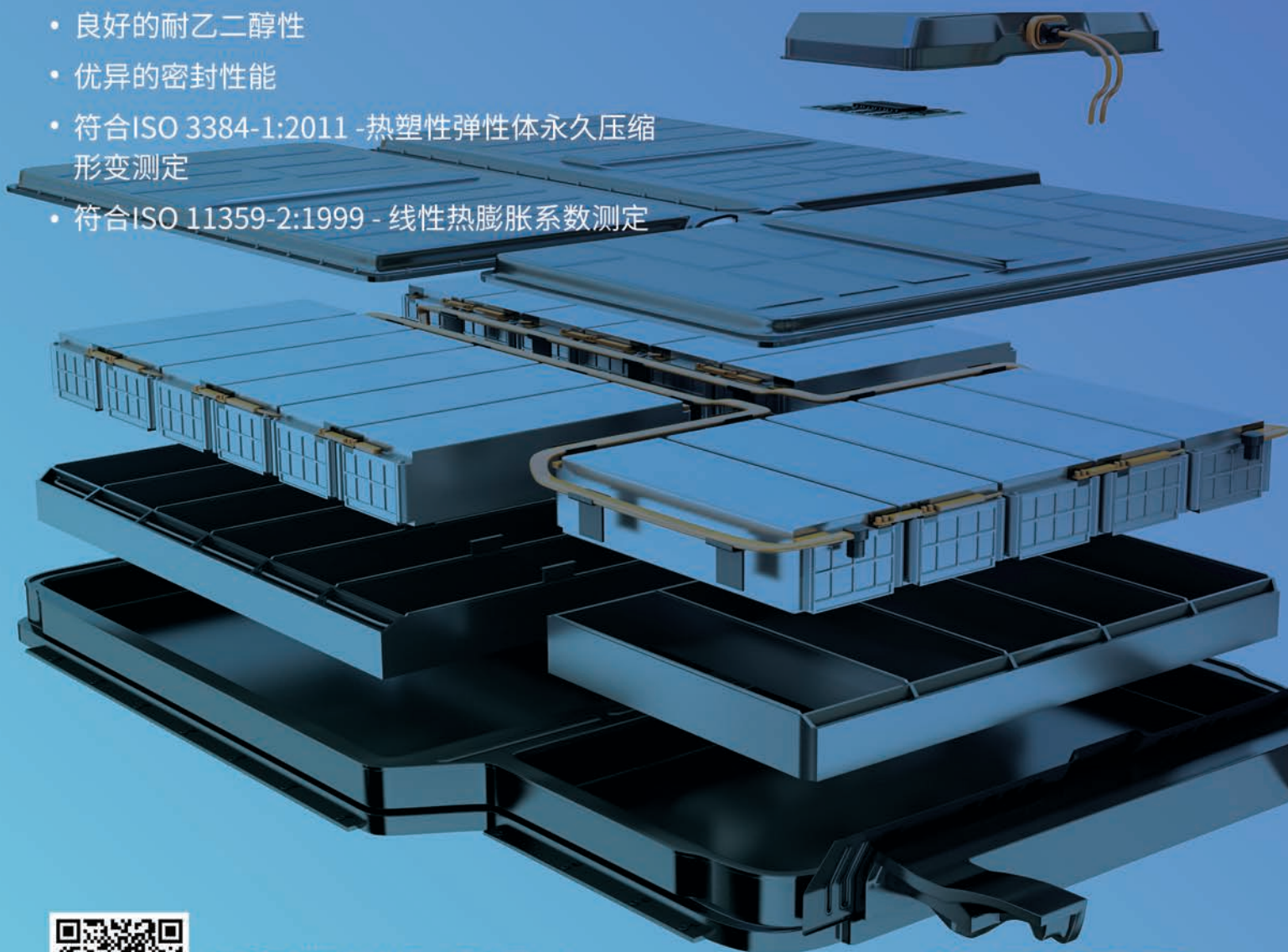
本刊网络合作伙伴



改善电池设计和 性能

应用于电池组冷却管的OnFlex™定制化TPE配方

- 与PA12实现优异的粘结性能,并且拥有较好的永久压缩形变
- 良好的耐乙二醇性
- 优异的密封性能
- 符合ISO 3384-1:2011 - 热塑性弹性体永久压缩形变测定
- 符合ISO 11359-2:1999 - 线性热膨胀系数测定



如需了解更多详情, 请访问avient.com
或致电+86.21.60284888



AUG' 2025 目录

CONTENTS

编者 EDITOR

4 RISC-V渗透千行百业，影响力与日俱增

新闻 NEWS

14 新央企中国长安正式成立

专题 FEATURES

- 18 对话RISC-V International首席执行官：
2025年，我们正在见证RISC-V对行业的重塑
- 21 推动自主可控车规MCU产业化，
武汉二进制半导体如何做？
- 22 加速RISC-V汽车应用开发，IAR如何化解挑战、决胜未来？
- 24 以RISC-V为基础，晶心科技如何打造车用安全框架？
- 25 发力车规级MCU领域，奕斯伟计算赋能智能汽车

对话 INTERVIEW

- 26 “手印+足迹”双轮驱动，
科德宝稳步推进可持续发展目标
- 28 对话恩智浦高层：
关于软硬协同、生态系统、本土战略的全面思考

热点 HOT SPOT

- 31 我国制造业企业绿色转型：困境突破与路径探索
- 36 聚焦链博会：智能汽车链展区亮点
- 38 聚焦WAIC 2025：AI+汽车的魅力

自动驾驶 AUTONOMOUS DRIVING

- 40 通往L3智能驾驶与具身智能之钥（上篇）
- 44 8个关键词，读懂《驾驶自动化技术研发伦理指引》



18 对话RISC-V International首席执行官：
2025年，我们正在见证RISC-V对行业的重塑

阿朗新科
ARLANXEO
Performance Elastomers

Moving ahead. Together.



共建可持续未来

在一个始终追求更高产品性能的行业里，我们与客户并肩奋斗，开发创新可持续的高性能弹性体，以突破极限，满足未来汽车技术的要求。

我们的首要目标，是帮助我们的客户实现他们的目标。我们的足迹遍布全球，产品组合独特且广泛，技术专长深厚而精尖。



扫描二维码
关注阿朗新科公众号

ARLANXEO.COM

广告

MAY' 2025 目录

CONTENTS

新能源 NEW ENERGY

- 46 如何破解电动汽车救援难题？
从友好性设计重构安全新范式
- 48 合资高端新能源车或在2年后迎来机遇

观点 VIEW POINT

- 49 中国汽车“出海”不再是选择题，而是必答题

研究 RESEARCH

- 50 新能源与智能化浪潮下，合资车企的机遇
- 52 中美经贸摩擦对能源化工行业的影响与应对

企业 ENTERPRISE

- 54 伊之密“镁铝双驱”领航，解锁行业创新密码

政策 POLICY

- 55 解读超豪华小汽车消费税政策调整

行业 INDUSTRY

- 56 二手车行业发展现状及趋势
- 59 中国智能网联汽车产业跃迁启示
- 64 汽车销售服务满意度哪家强？

设计 DESIGN

- 66 新质生产力视域下汽车钣金制造工艺的
数字化技术发展综述
- 69 PHEV车型正面刚性碰撞结构优化



广告索引

- p2 博世华域转向系统有限公司
- p3 哈曼（中国）投资有限公司
- p5 埃马克（中国）机械有限公司
- p7 杜尔涂装系统工程（上海）有限公司
- p9 普立万企业管理（上海）有限公司
- p11 阿朗新科高性能弹性体（常州）有限公司
- p13 《汽车与配件》新媒体广告
- 封底 《汽车与配件》征订广告

汽车与配件 AUTOMOBILE & PARTS

关注《汽车与配件》全媒体平台 获得最新行业资讯

官方微信 / 官方微博 / 官方网站



入驻
平台



新央企中国长安正式成立

7月29日，中国长安汽车集团有限公司正式挂牌成立，注册资本高达200亿元。7月30日，中国长安汽车集团举办媒体沟通会，中国长安汽车集团正式成为第三家国资委直管的汽车央企，与中国一汽集团、东风集团并列。

目前国务院国资委网站的央企名录已经完成更新，中国长安汽车集团正式入列，序号为73。这也是继新增的中国雅江集团之后，由国务院国资委直接管理的第100家央企。

据悉，中国长安旗下拥有117家分子公司，汇集长安汽车和辰致集团两大汽车业务，长安汽车聚焦整车制造，包含阿维塔、深蓝汽车、长安启源、长安汽车、长安凯程五大品牌，辰致集团则布局汽车零



部件、销售与服务、物流服务、汽车生态圈、摩托车等业务板块，标志着央企改革从“规模整合”转向“专业聚焦”。

新集团将以新能源与智能化的差异化定位，避免同质竞争，推动央企资源向高速增长赛道集中。新央企还将着重于发展新赛道，着力打造智能汽车机器人、飞行汽车、具身智能等新质生产力，探索海陆空立体出行新生态，并加速全球化发展，加快开拓东南亚、中东非洲、中南美洲、欧亚、欧洲五大区域市场。

采埃孚首个主动式后轮转向项目正式投产

采埃孚集团宣布由中国团队主导设计、开发的首个主动式后轮转向（AKC）项目在张家港基地正式投产。该系统将搭载于国内一家头部车企的旗舰车型，这不仅标志着采埃孚在中国市场的技术研发能力迈上新台阶，更彰显了本土团队从设计到交付的全链条自主能力，为中国汽车产业的智能化、高端化发展注入了强劲动力。

作为采埃孚后轮转向业务中第一个由中国团队主导的量产项目，该项目突破了



传统跨国技术协作模式，即沿用成熟的全球设计方案仅做生产工业化验证。在项目推进过程中，自2018年成立的中国团队充分发挥本土优势，深入了解国内车企需求，结合市场特点对产品进行针对性设计与优化。这种全链条本土化的创新模式，不仅提高了研发效率，还能更快速地响应市场变化，为客户提供定制化解决方案。

根据不同的用车场景和工况，AKC可提供相应的后轮转角，已量产及正在开发客户运用项目最大可实现 $\pm 12^\circ$ 单边转角输出，大幅提升了车辆底盘的动态性能，且可按照客户需求提供更大的转向角度。低速行驶时，AKC可减小转弯半径，提升车辆转弯灵活性；高速行驶时，通过精确控制后轮转向角度，增强车辆的循迹性与稳定性，为驾乘人员带来更安全、舒适的出行体验。

吉利汽车与极氪签订合并协议

近日，吉利控股集团宣布，旗下吉利汽车控股有限公司（以下简称“吉利汽车”）与极氪智能科技有限公司（以下简称“极氪”）正式签署合并协议，吉利汽车将收购其尚未持有的全部极氪股份，极氪股东可选择以现金或置换吉利汽车股份作为对价。

此举标志着吉利控股集团贯彻《台州宣言》精神，推进回归“一个吉利”战略又迈出关键一步。自《台州宣言》发布以来，吉利控股集团坚定不移地推进内部资源深度整合和高效融合，杜绝重复投入，提升企业整体竞争力。吉利汽车与极氪完成合并后，进一步提升吉利汽车的战略执行效率、创新能力及盈利水平，为合并后的全体股东创造更大的价值。

此次合并旨在强化吉利汽车在智能新能源汽车领域的全球竞争力和成长性。极氪在豪华新能源领域的优势，与吉利汽车在主流市场的深厚根基相结合，在技术、产品、供应链、制造、营销与服务、国际市场拓展等方面更强协同，提高创新能力，激发规模效应。合并后的吉利汽车将实现对燃油、纯电、插电混动、醇氢电动等多种动力形式的全面覆盖，并完成对主流、中高端及豪华汽车市场的全方位布局，全方位提升竞争力及企业价值。

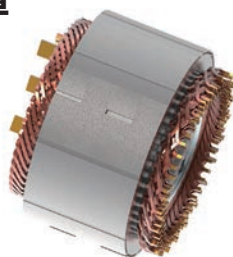


博格华纳新能源电机业务再赢中国新订单

博格华纳成功斩获中国一家头部自主品牌车企的新订单。此次双方合作的新能源电机产品，采用平台化设计，可全面覆盖包括纯电动、混合动力在内的全系列新能源车型。该产品也采用了博格华纳创新的发卡绕组超短焊接工艺，能有效降低端部高度，使整体结构更为紧凑，从而有效提升空间利用率。

博格华纳动力驱动系统总裁兼总经理 Stefan Demmerle博士表示：“很高兴我们的新能源电机业务在中国市场取得新进展，我们与这家客户的合作已近十年。博格华纳将持续以更高效、更智能的电机解决方案，和客户携手共创智能未来。”

伴随中国新能源汽车市场的蓬勃发



展，博格华纳电机产品凭借技术及工艺的多重优势，持续赢得新业务。为更好满足市场需求，博格华纳正加速推进电机业务的产能布局。2025年年初，公司已与芜湖市政府正式就项目意向书签约，在当地投建新能源汽车电驱动系统制造基地。目前新工厂即将投产，其中的电机产线采用智能制造模式，可实现多平台产品的共线生产，为规模化交付奠定基础。

宁德时代上半年净利达到304.85亿元

日前，宁德时代发布了2025年半年报，财报显示，宁德时代上半年实现营业收入1788.86亿元，同比增长7.27%，归母净利润304.85亿元，同比增长33.33%，扣非净利润271.97亿元，同比增长35.62%。在资金方面，宁德时代的现金流净额达586.87亿元，同比增长31.26%，显示出公司良好的盈利质量与资金周转能力。

报告显示，目前宁德时代以38.1%市场占有率稳居动力电池市场全球第一。值得注意的是，虽然宁德时代的储能电池营收同比下滑1.47%，但其储能电池产量仍保持全球第一。储能电池系统方面，上半年实现营业收入284亿元，同比下滑1.47%，占总营收15.88%，毛利率为25.52%。

在盈利方面，宁德时代的综合毛利率提升至25.02%，较2024年同期上升1.57%，此外，宁德时代通过技术创新与规模效应，持续提升高毛利产品的占比，



如储能电池系统毛利率达25.52%，高于动力电池系统的22.41%。

在研发投入方面，宁德时代上半年投入约100.95亿元，同比增长17.48%，这样的大额投入也会助力宁德时代持续强化技术壁垒，为未来固态电池等前沿技术的商业化奠定基础。

业务板块方面，宁德时代核心动力电池业务上半年实现营业收入约1315.73亿元，同比增长16.8%，占总营收的73.55%，毛利率为22.41%。

佛瑞亚海拉实现12 V锂电池管理系统的全球首次量产

佛瑞亚海拉宣布成功实现其12 V锂电池管理系统（BMS）的全球首次量产。该12 V锂电池管理系统，旨在为汽车的12 V供电系统提供安全且高效的运行保障。

该创新解决方案不仅显著提升了安全性、可拓展性，还将“用更少、用更好、用更久”的可持续发展理念贯穿产品全生命周期。该产品由佛瑞亚海拉位于中国、德国、罗马尼亚等地区的跨国研发团队联合开发，并将作为子系统提供给中国的电池供应商亿纬锂能，并最终配套欧洲主流豪华品牌乘用车。

佛瑞亚海拉中国区电子事业部能源管理产品中心高级总监兼海拉（南京）电子有限公司总经理邓冬梅表示：“中国已成为全球新能源汽车市场的引领者和创新高地，推动着行业技术的快速迭代与变革。佛瑞亚海拉始终紧跟中国市场的步伐，坚定支持客户实现零排放愿景。依托覆盖电气化各阶段的创新产品与系统解决方案，我们积极助力中国汽车行业的绿色转型与高质量发展。此次12 V锂电池管理系统在中国实现全球首次量产，充分彰显了我们扎根中国、以本土速度响应市场需求的研发和智能制造实力。”



保隆科技与江淮汽车签订战略合作协议

7月24日，在江淮汽车合肥总部，保隆科技与江淮汽车签订战略合作协议。

保隆科技与江淮汽车的合作始于2009年，合作项目从气门嘴开始，逐步扩大到空气弹簧、储气罐、高度传感器、供气单元及管路系统等智能悬架系统产品和胎压监测系统（TPMS）、光雨量传感器等汽车安全、智能感知产品。在长期合作过程中，双方不断深化战略互信，以一项项扎实的合作技术成果，共同见证了江淮汽车在高端制造领域的跨越和以尊界S800为代表的科技豪华来实现品牌向上的突破。

签约后，双方将从建设一流的战略合作供应链的高度，建立即时信息共享机制，深化沟通渠道，定期开展技术交流；共同打造行业领先的工艺和质量水准；

双方将在联合品牌推广、智能悬架系统研发、智能辅助驾驶技术创新、各类传感器研发等新技术应用、关键技术及零部件供应链安全等各方面建立广泛深入的合作平台，共同制定行动方案，共建战略联盟。

保隆科技将持续投入，聚焦智能悬架、TPMS、传感器、智能辅助驾驶等关键技术，与江淮汽车的技术团队形成研发联动，确保精准对接江淮汽车的需求。



英伟达与安森美共推下一代AI数据中心

安森美与英伟达展开合作，共同推动向800 V直流（VDC）供电架构转型。这一变革性解决方案将推动下一代人工智能（AI）数据中心在能效、密度及可持续性方面实现显著提升。

安森美关注汽车和工业终端市场的大趋势，加速推动汽车功能电子化和汽车安全、可持续电网、工业自动化以及5G和云基础设施等细分领域的变革创新。

一览本次合作，新型配电系统是这一变革的核心——它必须在每次电压转换过程中以最小损耗分配大量电力。安森美的智能电源产品组合通过在供电全环节提供高效能、高密度电源转换技术（从变电站的高压交流/直流转换，到处理器级的精准

电压调节），为下一代AI数据中心发挥关键作用。

安森美利用数十年来在硅与碳化硅（SiC）技术方面的创新，为固态变压器、电源单元、800 VDC配电及核心供电提供业界领先的解决方案，所有这些方案都集成了智能监测与控制功能。



奥托立夫武汉技术研发中心奠基

7月27日，奥托立夫在武汉临空港智新产业园项目现场圆满举行新研发中心奠基典礼，新技术中心落地武汉，标志奥托立夫持续加码在华研发，进一步提高在中国的技术创新效率和速度。项目建成后，将配置顶尖实验设备与数字化研发平台，打造国际一流的创新研发中心。

新研发中心总占地建筑面积达21819 m²，预计2026年第三季度投入运营，中心将配备全球领先的实验设备与数字化研发平台，涵盖研发办公区、先进实验室、高效仓储及工装样件室等核心功能模块。未来，该中心将成为奥托立夫产品设计、虚拟仿真、试验验证及系统集成的重要基地，全面覆盖汽车安全系统的研发需求，进一步提升公司在移动出行安全领域的技术创新能力，为全球客户提供更安全、更可靠的解决方案。

奥托立夫中国区销售、工程、战略及业务发展副总裁毛莉莉表示：“此次在武汉设立的技术研发中心，是我们持续加码在华研发投资的重要里程碑。这一项目不仅彰显了奥托立夫对中国市场的长期承诺，依托本土化研发战略，我们将持续提升技术创新能力，以‘在中国，为全球’的战略，推动汽车安全技术的进步。”

舍弗勒后轮转向系统再获客户订单

舍弗勒机电一体化智能后轮转向系统又一产线投产。2025年第一季度，舍弗勒斯洛伐克Kysuce工厂开始批量生产后轮转向系统，搭载于一家德国品牌车型，这是舍弗勒在后轮转向系统领域获得的又一量产订单。这款创新产品最早于2022年率先在中国投产，目前已为全球多家主机厂共7款车型稳定供货。



舍弗勒后轮转向系统最早于2022年在湖南湘潭率先投产，目前在中国、欧洲和北美三个区域均设有产线，为多家主机厂共七款车型生产智能后轮转向系统。除此之外，截至2027年前，舍弗勒还获得了六个车型的项目定点。

舍弗勒后轮转向系统结构非常紧凑，主要由两部分组成：采用行星滚柱丝杠的高精密机械系统和集成电子、电机和软件的驱动模块。

这一复杂的机电一体化产品可以大幅提升车辆在转弯时的灵活性，提高车辆高速行驶下的稳定性和安全性。系统还通过减小车辆的转弯半径提升车辆在狭小空间内的操控性，更易于停车、掉头等。

文远知行携手联想全球首发HPC 3.0计算平台

7月21日，文远知行WeRide正式推出与联想车计算共同研发的、搭载NVIDIA最新一代DRIVE Thor X芯片的HPC 3.0高性能计算平台，并率先在公司全新一代Robotaxi GXR上应用。借此，文远知行GXR成为全球首款搭载NVIDIA DRIVE Thor X芯片的Robotaxi。100%车规级HPC 3.0计算平台，助力GXR自动驾驶套件成本下降50%，为其大规模商业应用按下加速键。

文远知行HPC 3.0平台基于联想车计算L4级自动驾驶域控制器AD1打造，在NVIDIA DGX加速计算平台上进行训练，采用双核NVIDIA DRIVE AGX Thor配置，运行安全认证的DriveOS，可提供2000 TOPS AI算力，是全球领先的车规级计算平台。

除了内核更新，文远知行HPC 3.0也掀起了一场成本革命，通过提高系统集成度将量产价格降为前代的1/4，推动自动驾驶套件成本下降50%。同时，HPC 3.0还

高度集成以太网网关、CAN网关、惯导定位、碰撞检测等功能模块，实现量产成本和售后维护成本同步下降，平台的全生命周期总成本（TCO）相比前代降低84%。

作为100%车规级平台，文远知行HPC 3.0已通过AEC-Q100、ISO 26262、IATF 16949等多项车规认证，采用多重冗余设计，满足ASIL-D级安全要求，其故障率低于50 FIT，MTBF高达12-18万h，设计寿命达10年30万km。该平台还适应极端环境（-40°C~85°C），通过高温老化、机械冲击、盐雾腐蚀等全场景测试，并且符合全球VOCs环保标准，可广泛部署于中东、东南亚、欧洲等国际市场，助力文远知行在全球规模化部署Robotaxi，真正“跑遍全世界”。



意法半导体收购恩智浦MEMS传感器业务

意法半导体与恩智浦达成协议，以最高9.5亿美元现金收购其MEMS传感器业务，其中包括9亿美元的预付款，剩下5000万美元将在技术达标后支付。

意法半导体和恩智浦的MEMS业务在技术和产品组合上高度互补，合并后的产品线将在汽车、工业和消费等终端市场实现良好平衡。

恩智浦的MEMS业务在2024年实现约3亿美元的收入，毛利率和营业利润率将显著提升意法半导体盈利水平。

该全现金交易将动用现有流动资金，预计完成后将提升意法半导体的每股收益。

该业务主要面向汽车安全传感器（包括被动安全，如安全气囊和主动安全，如车辆动态控制），以及监测传感器（胎压监测系统TPMS、发动机管理、便利功能和信息安全），同时包括用于工业应用的压力传感器和加速度计。意法半导体将凭借其创新路线图，在快速扩张的汽车MEMS市场中深化与汽车一级供应商的客户关系，以MEMS技术推动汽车安全、电气化和自动化、以及车辆网等高级功能发展，为未来的营收增长铺平道路。

对话RISC-V International首席执行官： 2025年，我们正在见证RISC-V对行业的重塑

文/高驰

关注半导体的朋友，对RISC-V一定不会陌生。近几年来，作为一种开放指令集架构，RISC-V的发展仿佛按下加速键，无论是汽车、数据中心、人工智能、航天还是高性能计算领域，RISC-V的存在感与日俱增，对长期占据主导地位ARM和X86架构发起了挑战。

最近，半导体行业围绕RISC-V的重磅消息频出。英伟达官宣CUDA将全面适配RISC-V架构；AI芯片新星Tenstorrent透露将在2027年推出全球运算最快的RISC-V CPU；来自中国的芯来科技则发布了支持RVA23 Profile规范的高性能RISC-V 处理器IP。

RISC-V的影响力已经几乎渗透至全场景应用，2025年正在成为RISC-V应用爆发的关键一年，半导体行业对RISC-V的布局愈发深入。近期于上海举办，含金量十足的第五届RISC-V中国峰会有力地印证了这一点。

“RISC-V是一个行业标准。我们可以将RISC-V带来的变革类比为USB标准或互联网协议带来的革新。RISC-V规范在全球范围内公开可用，无需支付授权费/版税。这意味着世界各地的开发者，无论身处硅谷、欧洲、印度还是中国，都能基于这些规范进行本地化产品设计，同时完全符合国际标准规范。” RISC-V International首席执行官Andrea Gallo在接受采访时，概括了RISC-V的核心竞争力。

据介绍，RISC-V International（以下简称“RISC-V”）是一家非营利组织，负责RISC-V指令集架构（ISA）标准、相关规范的制定与推动，并汇聚全球产业生态的利益相关者。可以预见的是，在RISC-V的生态建设过程中，RISC-V International将扮演重要的角色。

驱动RISC-V崛起的关键因素

现阶段，各行业对RISC-V的长期发展信心十足，并且已经有众多成熟的产品落地。



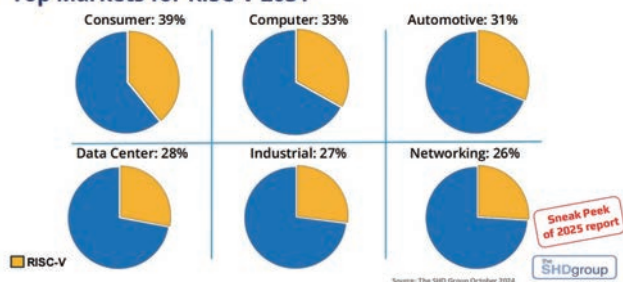
RISC-V International首席执行官 Andrea Gallo

比如在车规级芯片领域，英飞凌已经宣布将在未来几年推出基于RISC-V架构的全新一代汽车微控制器（MCU）产品线；长城汽车在2024年发布了车规级RISC-V MCU芯片“紫荆M100”。

数据中心也是RISC-V最有潜力的落地场景之一，阿里巴巴达摩院推出的玄铁C930服务器处理器基于RISC-V架构，专门针对AI和高性能计算工作负载进行了优化设计。

在AI计算领域，RISC-V的技术优势和市场潜力正在被全球科技巨头们积极挖掘，英伟达的GPU中搭载的RISC-V内核出货量在2024年超过了10亿颗规模；Meta同样选择RISC-V作为其AI加速器的方案，该方案基于中国台湾的晶心科技（Andes Technology）的IP。

Top Markets for RISC-V 2031



Automotive



Automotive SIG



据咨询公司SHD Group的市场预测，RISC-V架构在未来几年将进入高速增长期。到2031年，采用多个RISC-V架构内核的芯片年出货量预计将突破200亿颗，整体市场渗透率有望达到25.7%。而聚焦到各大细分市场，RISC-V届时在消费者市场的市占率预计高达39%，在电脑、汽车电子、数据中心、工业、网络领域的市占率将分别达到33%、31%、28%、27%和26%。

在众多人类科技发展的关键领域，RISC-V将成为半导体设计的主流选择，驱动RISC-V崛起的核心因素，主要在于其突出的开放性和灵活性。

Andrea Gallo认为，独特的开放标准商业模式是RISC-V最核心的竞争力。作为完全开放且免授权费的行业标准，RISC-V彻底消除了传统架构的授权费负担。这一特性为初创企业提供了显著优势：首先，大幅降低了技术准入门槛，使创新团队能够快速启动项目；其次，简化的授权流程极大提升了产品迭代效率，企业可以专注于核心价值创造而非专利谈判，这种商业模式本质上重构了芯片行业的创新范式。

推动RISC-V成为主流的另一大因素是其极高的灵活度。企业和开发人员根据特定工作负载需求，对芯片面积、功耗和成本等关键参数进行协同优化。通过这种精细化的定制能力，企业能够突破传统架构的限制，实现性能、能效和成本的优化，从而打造出更具市场竞争力的差异化产品。

此外，最新的RVA23 profile标准为基于RISC-V架构的开发者提供了统一的开发基准。据介绍，RVA23 profile历经了严格的制定、评审与批准流程才最终确立，明确规定了强制性与可选性功能组件，通过标准化配置方案，赋能大规模应用及系统软件生态的发展。

RISC-V上车，可能比想象中更快

智能汽车正在成为新技术应用的前沿阵地，RISC-V也不例外。英飞凌、国芯科技等芯片巨头，长城、东风等OEM，都发布了高性能的车规级MCU产品。

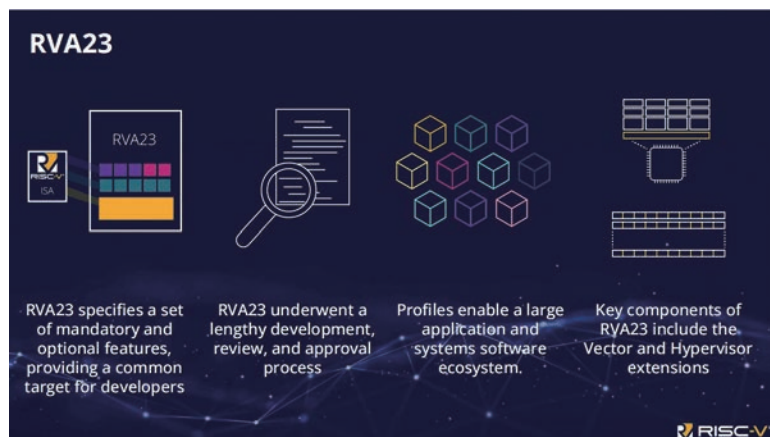
在头部企业的带动下，RISC-V上车的进程可能比想象中更快。根据长城的规划，搭载紫荆M100芯片的首批车辆将于2025年三季度量产，预计5年内装车250万辆。

在欧洲，英飞凌、博世、Nordic、恩智浦、意法半导体和高通携手组建了合资企业 Quintauris，致力于加速 RISC-V 的标准化进程及应用推广。

当软件定义汽车成为行业共识，车型的迭代周期大幅缩短，而RISC-V架构的特点之一就是最大化的支持快速创新，企业可以开发定制化扩展指令以加速产品上市。相较之下，当前行业普遍存在多种架构并存、多种不同编程模型及工具并存的问题，不同组件往往需要采用不同的处理器架构，这无疑不利于高效地进行创新研发。

“RISC-V在汽车行业的主要优势在于其统一的指令集架构（ISA）具备扩展性：从基础的电子控制单元（ECU）到区域控制器（Zonal Controller），再到中央计算平台（Central Compute），甚至延伸至软件定义汽车中的人工智能应用。” Andrea Gallo总结道。

当然，RISC-V在汽车电子电气架构中的落地面临的挑战也不小。首先，要针对不同计算层级提供差异化的技术解决方案。对于ECU而言，实时行为和物理内存保护是确保功能安全的关键所在。当应用场景扩展到区域控制器时，则需重点支持来自激光雷达等传感器的人工智能和机器学习推理。而在中央计算平台层



随着RISC-V的入局者阵营不断扩大，行业对生态系统的重视程度更胜以往，能否打造一套成熟的生态系统将成为决定其进一步拓展的关键。RISC-V International的愿景就是推动RISC-V生态的逐步完善。

面，不仅需要实现高性能计算和高权限管理，更要解决来自不同软件供应商的组件隔离这一行业痛点。

生态协同是重中之重

与Arm或x86架构相比，2010年问世的RISC-V相对比较“年轻”。随着RISC-V的入局者阵营不断扩大，行业对生态系统的重视程度更胜以往，能否打造一套成熟的生态系统将成为决定其进一步拓展的关键。RISC-V International的愿景就是推动RISC-V生态的逐步完善。

“从开发者的角度出发，提升开发者体验是RISC-V的核心工作重点之一。我们已向核心开发者和项目维护者提供了近300块开发板。同时，我们持续扩充我们免费在线课程资源库，并与操作系统供应商建立深度合作，这些举措共同为上层应用开发者构建了完善的支持体系。” Andrea Gallo谈道。

值得一提的是，从下一届北美RISC-V峰会开始，将增设为期一天的开发者工作坊，包含技术培训和实操实验环节。该计划将于10月举行的北美峰会首度推出，后续将扩展至欧洲和中国峰会，这些举措旨在全方位赋能开发者社区。

从软件层面来看，现阶段，RISC-V架构在系统级支持方面已具备与其它架构相当的完整度。操作系统供应商已实现95%~100%的对等性，将其操作系统及来自其它架构的所有软件包进行了适配。

以汽车行业为例，针对汽车行业的需求，RISC-V International成立了RISC-V汽车特别兴趣小组（Automotive SIG），未来将陆续发布面向RISC-V软件生态的白皮书及应用说

明。如今该小组正在主导两项核心工作：一是需求整合，系统收集OEM及一级供应商的技术需求；二是架构映射，针对软件定义汽车的各子系统模块，将行业需求与RISC-V配置精准匹配，涵盖从电子控制单元ECU、区域控制器到中央计算。

另一方面，汽车行业正在经历的架构变化，需要大量软件适配工作，因此构建统一的生态系统至关重要。RISC-V正积极携手高端供应商及操作系统厂商共同推进。例如，普华基础软件（CETC）近期以Autosar供应商身份加入RISC-V，其加入将为RISC-V汽车生态发展注入新动能。Green Hills Software、IAR Systems和Tasking等企业也在与RISC-V就车规级RISC-V工具链展开合作。

在AI与高性能计算等领域，RISC-V与GCC和LLVM社区保持着紧密合作，部分工作由成员直接完成，另一部分则通过RISE（RISC-V软件生态系统项目）承担。以2024年批准的RVA23标准为例，RISC-V已确保GCC和LLVM工具链社区开发出支持RVA23 profile规范的补丁。另外，对于矩阵扩展（Matrix Extension），RISC-V也将采取同样的支持策略。

“我们向投资RISC-V的企业提供的核心价值在于：他们能够自主制定技术路线图并掌控发展命脉。这源于RISC-V独特的开放生态优势——不存在单一供应商锁定的风险，所有标准规范完全公开透明，且拥有多元化的IP供应商选择。因此，每家企业都能确信，在RISC-V生态中，他们始终掌握着自身技术发展的主导权。” Andrea Gallo概括了RISC-V生态参与者如何从中获益并且支持其长期的发展。▲

推动自主可控车规MCU产业化， 武汉二进制半导体如何做？

文/陈琦

武汉二进制半导体有限公司积极投身于RISC-V生态建设，努力拓展全国产的MCU应用场景，致力于解决RISC-V架构下的MCU芯片在设计、制造、认证、应用等领域的短板问题，携手行业伙伴协同攻坚、解决挑战。



武汉二进制半导体CTO 陈永洲

近期，第五届RISC-V中国峰会在上海张江科学会堂隆重举行。本届峰会聚集热门话题，汇聚全球优秀专家、企业领袖及开发者，共同探索RISC-V技术的前沿发展与产业落地。

作为中国RISC-V领域最具影响力的行业峰会，RISC-V中国峰会已连续五年推动开源芯片生态的繁荣发展。本届峰会在原有基础上更进一步，特别是开设“汽车电子分论坛”，为业界带来智慧分享。

作为自主可控高性能车规芯片的践行者，武汉二进制半导体有限公司（以下简称“二进制公司”）在推动自主可控车规级MCU产品规划上卓有成效，并在这些年展开谋篇布局。在“汽车电子分论坛”上，武汉二进制半导体CTO陈永洲带来了以《融入RISC-V生态，推动自主可控车规MCU产业化》为主题的精彩演讲。

陈永洲介绍道，武汉二进制半导体有限公司是3年前由中国信科集团和东风汽车集团两大央企牵头在武汉成立的芯片公司，其专注于高可靠、高性能的MCU设计。

虽然二进制公司还比较年轻，但团队经验非常丰富，他们已经具备多个项目多年的先进制程芯片设计和量产经验。

早在10年前，二进制团队就推出了基于MIX交换芯片，在2017年切换到RISC-V架构，又在2019年释放了RISC-V架构的工业控制MCU，在2021年释放了工业交换的SoC。2024年，二进制公司正式推出了业界首款RISC-V架构的全流程自主可控的高性能MCU芯片。

“经过不懈努力，我们二进制团队从早期的工业控制MCU技术产品，切换到了高规格的车规MCU芯片赛道上来。”陈永洲说道。

成立至今，二进制公司积极投身于RISC-V生态建设，努力拓展全国产的MCU应用场景，致力于解决RISC-V架构下的MCU芯片在设计、制造、认证、应用等领域的短板问题，携手行业伙伴协同攻坚、解决挑战。

具体来看，在设计层面，二进制公司集成了首个RISC-V架构的SDD级核的公司，解决了IP国产化及工艺问题；在制造领域，其联合晶圆厂优化设计适配及工艺参数，推动国产车规工艺线的成熟；在认证领域，其参与国家汽车芯片的标准制定，还联合权威机构推动加速全链条认证的落地。

与此同时，二进制公司积极参与RISC-V生态社区的共建，全方位助力开源社区的建设，以及软件生态的破局和开发环境的补短。在本届峰会上，陈永洲郑重表示：“RISC-V开源架构的生态繁荣依托全球社区协同共建，我们深度参与其中，全方位助力社区共建、生态破局、协同补短。”

写在结尾

放眼未来，二进制公司将继续完善汽车芯片产品矩阵，深度参与汽车产业链交流合作，与合作伙伴一同共建RISC-V生态社区，努力推动自主可控车规MCU产业化。A

加速RISC-V汽车应用开发，IAR如何化解挑战、决胜未来？

文/陈琦

作为全球领先的嵌入式系统开发软件解决方案供应商，IAR始终专注于为客户提供高性能、高安全性的开发工具。其强大而灵活的产品组合涵盖嵌入式软件开发的所有方面，能支持客户轻松、快速地开发应用于各个领域的嵌入式产品。



IAR Systems China高级工程师 潘锋

作为全球开源芯片技术的盛会，第五届RISC-V中国峰会在上海张江科学会堂隆重举行。该峰会已连续五年推动开源芯片生态的繁荣发展。本届峰会在原有基础上更进一步，特别开设了“汽车电子分论坛”，为业界带来智慧分享。

IAR Systems China高级工程师潘锋带来了以《加速RISC-V汽车应用开发：挑战、应对与IAR实践》为主题的演讲，围绕行业痛点进行剖析，并分享IAR的应对举措和实操经验。

行业痛点丛生，挑战接踵而来

作为全球领先的嵌入式系统开发软件解决方案供应商，IAR始终专注于为客户提供高性能、高安全性的开发工具。其强大而灵活的产品组合涵盖了嵌入式软件开发的所有方面，能支持客户轻松、快速地开发应用于各个领域的嵌入式产品。

在潘锋看来，汽车应用开发中的挑战接踵而来，主要包括如下几种：

第一，汽车电子领域有各种各样的芯片架构，一般分为三类，一类是芯片厂商所谓的私有架构或自有架构，但这些芯片架构历史悠久，很多老旧架构已不再用；一类是通用架构，发展较早的是ARM架构；还有一类是RISC-V架构，这是过去两三年里汽车领域得到较快发展的架构。

第二，软件复杂度和生产力。过去5~10年，软件在电子方面的比重越来越大，随之而来的是整个软件复杂度的提高，但项目运行效率并没有按照软件复杂度的提高而同步提升，这就意味着，当前汽车行业特别是软件领域的从业人员要通过人力去追赶整个生产效率。

虽然RISC-V汽车应用开发过程中存在诸多挑战，但IAR也实施了很多措施去攻克难题。“我们以工具链提供厂商的身份，尽自己最大的努力，在RISC-V快速推进方面贡献一己之力。”潘锋如是所言。

第三，功能安全。“10多年前，我们还要探讨如何说服车厂实施功能安全，而现在已不再探讨这一问题。目前的痛点在于功能安全的实施会影响整个开发的进度，也会增加工作量，因此我们要思考在这一情况下如何快速实施功能安全。”潘锋如是所言。

第四，快速交付。潘锋表示：“这是所有挑战中的终极挑战，因为前三个挑战和最后的快速交付是相违背的。以2016年的一个项目为例，当时我在Tier 1，有一个安全键项目给到18个月的周期，且这18个月比其他竞争对手提前了6~12个月，这意味着我们整个项目的交付周期已领先业界6~12个月。但到了2023年，交付周期已经变为9个月。就在最近，我的朋友透露，交付周期已经‘卷’到6个月。由此可见，快速交付对汽车行业应用的挑战最大。”



在实践中进步，攻克共性难题

面对行业挑战，IAR在实践过程中推行了多种举措，具体如下：

第一，平台化。同样的硬件可以通过高中低档，以软件的方式来区分。如今，IAR会使用平台化的软件，利用成熟的工具链快速应用到RISC-V的开发当中。

第二，尽可能地使用经过认证的零部件和工具。“这包括经过认证的CPU的IP核及经过认证的芯片，以及经过认证的中间件，还有经过认证的工具链，比如编译器、静态分析工具等，这些都是加速我们开发过程的有效手段。”

第三，优化流程。比如敏捷开发，一些造车新势力在过去几年里已使用敏捷开发。又比如座椅左移，现在左移已经应用到了设计、验证等开发流程中。

第四，如今的汽车行业广泛使用低代码的开发，典型的例子就是AUTOSAR的配置工具，使用低代码工具在设计阶段进行相关

设计，避免人工编码的方式造成效率低下或质量不高等情况。

作为嵌入式系统开发软件解决方案供应商，IAR在实践过程及和客户协调过程中产生了不少案例。例如，IAR提供和架构无关的整套产品，给予客户一站式的解决方案，包括代码编写、编译到最后的调试，用单一的集成开发环境支持多架构。这样做的好处在于IAR整体芯片架构较多，能帮助其从其它架构开发项目上快速迁移到RISC-V架构上。

再比如，IAR能提供强大的AMP和SMP的混合多核调试模式，发挥编译链方面的优势，以低成本的方式为业界调试高级的功能。

可以发现，虽然RISC-V汽车应用开发过程中存在诸多挑战，但IAR也实施了很多措施去攻克难题。“我们以工具链提供厂商的身份，尽自己最大的努力，在RISC-V快速推进方面贡献一己之力。”潘锋如是所言。A

以RISC-V为基础， 晶心科技如何打造车用安全框架？

文/陈琦

2024年，车用安全方面的攻击造成了高达250亿美元美国的损失。其中，数据泄漏的成本最高，达到了200亿美元，甚至高于其它类别的总和。这就凸显了一个问题：车用芯片的数据防护与隔离是重中之重。相关法规、法则陆续出台，车用芯片的安全性已经成为业界不可回避的议题。



晶心科技副处长 辜善群

近期，第五届RISC-V中国峰会在上海张江科学会堂隆重举行。作为中国RISC-V领域最具影响力的行业峰会，RISC-V中国峰会已连续五年推动开源芯片生态的繁荣发展。

本届峰会在原有基础上更进一步，特别开设了“汽车电子分论坛”，为业界带来智慧分享。峰会期间，晶心科技副处长辜善群带来了主题为《以RISC-V为基础的车用安全框架》的演讲，和与会者一起探讨如何用RISC-V架构打造车用处理器安全相关的合作框架，尤其是旨在为车用芯片提供高效、可靠的安全解决方案的AndeSentry合作框架。

据了解，晶心科技于2005年在中国台湾成立，于2017年在台湾证交所上市。该公司不仅是RISC-V国际协会的创始首席会员，更是第一家推出商用RISC-V向量处理器的主流CPU供货商。在车用安全框架方面，晶心科技积攒了丰富的创新技术及实践经验。

辜善群表示，2024年，车用安全方面的攻击造成了高达250亿美元美国的损失。其中，数据泄漏的成本最高，达到200亿美元，甚至高于其它类别的总和。

这就凸显了一个问题：车用芯片的数据防护与隔离是重中之重。相关法规、法则陆续出台，车用芯片的安全性已经成为业界不可回避的议题。

安全相关的隔离元件包括有机体隔离和中断隔离。平台级的中断控制器有page和AI。

人们熟知的MAU是一种常见的隔离元件，通过1~2个阶段的位置转换，分别隔离了OS及其应用，以及运行器上的OS。它高

度依赖于位置转换，提高整体效能。CPU必须多次存取记忆体，这些记忆体的存续可能反过来增加新的缺失，这对于一个有严格及时性需求的系统而言，是不可接受的。

由此，有严格及时性需求的系统更偏好固定延迟的隔离元件，其最大优势在于存储权控制的延迟可确定。

辜善群指出，典型的RISC-V多核心处理器同时运营多个执行环境，每个Hart MO共同执行一个虚拟化层，它负责把执行在上面的OS和执行环境做管理与隔离，而Hart0和Hart1的SM共同执行了一个，它们会负责比较像non security及时性较低的任务。Hart2和Hart3分别执行彼此独立的可信执行环境，这些TEOS也都可以运行各自UMO的应用程序。其使用的隔离元件是SPMP，而不是MAU。

晶心科技秉持与合作伙伴共赢的精神，邀请业界的先进企业共同打造一个可整合、可开发、可测试的环境。

基于此，晶心科技推出了AndeSentry安全合作框架，使用晶心科技车用系列的处理器；L1部分考虑使用Linux或zipper delay；中断部分使用AIA base的方案，其提供了更好的弹性及可扩展性，还能节省EPMP的宝贵资源。

可以看到，AndeSentry安全合作框架整合了晶心科技与一众RISC-V生态系统合作伙伴的信息安全解决方案，以满足不同层面与各式各样的信息安全需求。

未来，晶心科技将继续加强技术创新，并与合作伙伴携手同行，助力芯片制造商保护物联网与芯片的信息安全。A

发力车规级MCU领域， 奕斯伟计算赋能智能汽车

文/陈琦

奕斯伟计算是智能解决方案的提供商，业务主要分为智能终端和具身智能两个部分。基于奕斯伟计算的RISC-V+AI的生态技术平台，能够给广大客户提供智能化解决方案。不仅如此，奕斯伟计算在RISC-V生态与供应链方面也展现出诸多优势。



奕斯伟计算技术股份有限公司 陈健

随着第五届RISC-V中国峰会在上海张江科学会堂隆重举行，一场智慧火花迸发的饕餮盛宴拉开序幕。

作为中国RISC-V领域最具影响力的行业峰会，RISC-V中国峰会已连续五年推动开源芯片生态的繁荣发展。本届峰会聚集行业热门话题，汇聚全球优秀专家、企业领袖及开发者，共同探索RISC-V技术的前沿发展与产业落地。

在本届论坛特设的“汽车电子分论坛”上，来自北京奕斯伟计算技术股份有限公司的陈健分享了以《赋能智能汽车，奕斯伟计算RISC-V车规级计算矩阵与安全架构》为主题的精彩演讲，汇报北京奕斯伟计算技术股份有限公司（以下简称“奕斯伟计算”）在车规级MCU领域的相关应用，分享了他对技术开发的思考和理解，并对行业未来进行展望。

作为奕斯伟计算车载事业部MCU+开发中心的中心长，陈健介绍道，奕斯伟计算是智能解决方案的提供商，业务主要分为智能终端和具身智能两个部分。基于奕斯伟计算的RISC-V+AI的生态技术平台，能够给广大客户提供智能化解决方案。

“奕斯伟计算在车规级RISC-V及产品矩阵上，将RISC-V分为不同的等级，对于它的算力进行区分，同时对不同算力对应到公司的车规级计算芯片，提供了芯片不同应用场景的映射关系。可以看到，我们目前在感知、连接、通用控制及区域控制器方面都有所布局。”陈健如是说。

从产品角度来看，奕斯伟计算有一款较为主流的区域控制器及多媒体处理器芯片，主要是支持区域控制级别的AI计算，显著区别于传统的域控制器的地方在于：其采用了RISC-V的高性能核，同时增强了AI加速。与此同时，该芯片能达到相比于传统域控制芯片更快的启动速度、更低的功耗，并提供丰富的外设资源。

不仅如此，奕斯伟计算还有一款电机控制和感知连接相关的芯片，区别于传统的电机控制MCU，其支持轻量化的AI应用，能在车身控制领域极大地提升客户的体验感。另外，这颗芯片也支持快速启动。

“我们在一些芯片设计中大量采用RISC-V核，大小核异构的芯片架构，能达成快速启动及较低的功耗，在同类芯片中具备一定优势。”陈健介绍道。

探究奕斯伟计算在RISC-V生态与供应链方面的优势，可以发现，奕斯伟计算很早就拿到了ASIL-D的体系认证证书，并且开发了多款符合ASIL-B功能安全的芯片。

陈健表示：“我们符合整套流程管控，同时能够从ASIL-B到ASIL-D不同的芯片硬件上进行功能安全设计。我们能在较短时间内开发大量芯片的主要原因，就在于我们基于比较成熟的技术平台去开发针对不同应用场景的芯片，这也是我们的一大核心竞争力，更是基于我们对于整个芯片产业的深刻理解。”



“手印 + 足迹” 双轮驱动， 科德宝稳步推进可持续发展目标

文/陈琦

作为全球化技术集团的科德宝，将可持续发展融入基因，更将绿色创新纳入核心竞争力。从绿色能源布局到客户赋能，科德宝积极推动全产业链低碳升级。

近期，科德宝举行2024—2025年度可持续发展进展报告发布会，正式发布最新的集团可持续发展进展报告，集中展示了科德宝在提升可再生能源比例、资源效率、循环经济等关键领域的成果。

科德宝集团中国地区代表王嘉毓表示：“2025年已是科德宝中国连续第四年发布可持续发展进展报告，我们仍然着重于自身‘足迹’最小化和客户‘手印’最大化两大维度，并乐于分享过去一年中，我们在可持续发展方面的关键数据与成就。”

活动期间，本刊记者深入了解科德宝在能源管理、绿色电力及创新产品布局等方面的进展，一窥其“手印+足迹”双轮驱动之究竟，并与来自科德宝的多名高管进行交流。

稳步推进目标，共筑绿色未来

科德宝集团可持续发展进展报告新鲜出炉，不仅展现出集团正在稳步推进自身可持续发展目标，同时也彰显了其持续赋能客户、协同产业链共筑绿色未来的战略方向。

王嘉毓介绍道：“最迟到2045年，科德宝要成为一家气候中性的企业。在这一过程中，科德宝主要通过碳减排、电气化、绿色电能的使用、填补碳缺口四个方式和渠道来进行，最终达成目标。”

在通往可持续发展的道路上，科德宝不仅要减少排放和废物的产生量，同时还要最大限度地提高水、能源和其它材料的使用效率。同时，科德宝通过减少自身“足迹”和最大化客户“手印”，为全球范围内提高可持续发展水平贡献力量。

从关键数据看，2024年，科德宝集团总共使用能源2486千兆瓦时，与2023年持平。其中，可再生能源在能源消耗中占比达38%，相较2023年提升2%。二氧化碳的排放量为568千t，相较2024年减少37千t。



科德宝集团中国地区代表王嘉毓发布报告

自2020年以来，科德宝集团已将范围1和范围2的每百万欧元销售额的相对二氧化碳排放量减少了45%，至47.5 t。同期，二氧化碳的绝对排放量减少了约20万t，相当于2020年二氧化碳排放量的26%。

“中国正迈向高质量发展，在绿色低碳、产业升级与创新驱动等方面与科德宝的可持续发展战略高度契合。我们不仅关注自身的节能减排绩效，更注重通过创新产品和合作机制，帮助客户提升资源效率。”王嘉毓说道。

展望未来，科德宝立足于可持续发展，在中国有三大承诺：首先，持续升级绿色制造的设施，包括投资先进的制造设施、部署绿电和节能的设施；其次，持续加强本地化研发，来贴近客户的需求，帮助客户打造更可持续的解决方案；最后，同步扩大在人才与文化方面的投入，来培养可持续发展的文化导向，让科德宝团队和整个文化都能更靠近可持续发展的需求。

随着《2024—2025年度可持续发展进展报告》的发布，科德宝正以“手印+足迹”双轮驱动，持续释放绿色价值链重构的动能，为行业和社会注入面向未来的可持续动力。



位于上海青浦区的肯天和克鲁勃研发中心

释放绿色动能，助力产业升级

借由科德宝多名高管的精彩分享，我们得以了解该集团在可持续发展方面的核心方向和具体实践，尤其是科德宝特种化工集团旗下公司——赛德克、克鲁勃润滑剂、肯天在中国推行的创新举措。

在能源管理方面，科德宝自2019年启动“Bee-高效节能”（Be Energy Efficient）倡议，并在2024年实现了进一步深化。该项目于2024年重点聚焦压缩空气、热回收、冷却系统、数字孪生及能源监控等方向。迄今为止，科德宝分析了集团范围内约40%的二氧化碳排放量，识别出高达30%的节能潜力。

在绿色电力方面，科德宝亦快马加鞭，展开谋篇布局。截至2024年年底，集团全球已建成并运营44个光伏阵列，包括9家中国工厂，另有65个项目处于不同阶段规划中。

赛德克销售市场总监董强表示，赛德克从两方面贯彻可持续发展理念，一是“对内求”，以杭州工厂为例，其于2022年8月投入一台蒸发设备，通过低能蒸发的原理把水变为蒸馏水，蒸馏水可以回到研发及生产环节，剩下的固废再打包处理，从而减少可观的废水排放量。2025年1月，杭州工厂新启用面积为1200 m²的光伏项目，预计年发电量达20万千瓦时，每年减少二氧化碳排放118.8t。

二是“向外做贡献”，赛德克通过技术升级为客户带来利好、实现降本增效。举例而言，赛德克为某新能源头部品牌开发的环保型无铬钝化产品SurTec 638，显著提升了压铸铝件的耐腐蚀性能，并将钝化工艺集成至现有生产流程，帮助客户有效解决长期存在的“铝件白毛”腐蚀问题。

从上述案例可以发现，在创新产品布局方面，科德宝不仅致

力于减少自身“足迹”，更通过产品与解决方案拓展客户的“手印”价值，赋能下游实现节能增效与可持续制造。

关于自身“足迹”最小化、客户“手印”最大化，克鲁勃润滑剂中国业务拓展部经理许玮举例道：“在润滑技术领域，克鲁勃润滑剂为不同行业客户提供高效润滑解决方案。2024年，克鲁勃润滑剂为中国的众多客户累计节约电力44 000兆瓦时，相当于减少23万t二氧化碳排放。经实际验证，这些解决方案在水泥、食品、纺织等行业的设备能耗平均降低1.5%~3%，每年为单一客户节省数十万元电费。”

值得注意的是，很多创新产品能跃入人们的眼帘，但也有更多“隐形”产品，虽然在生产过程中发挥了重要作用，却体现不到客户最终的零部件上。

肯天亚太区数字化工程和可持续性总监魏博介绍道，脱模剂有时候就像“隐形”产品，既要保护模具，又要保护零部件，并且很多功效都要通过它来实现。举例来说，肯天携手某汽车企业，引入HERA™无硅水性、免清洗微量喷涂脱模剂。该产品能大幅降低脱焊率、废品率和挥发性有机物排放，符合绿色制造标准，助力打造更安全的生产环境，从而开启车身一体化压铸的“绿色革命”，让制造变得更高效、环保、安全。

写在结尾

随着《2024—2025年度可持续发展进展报告》的发布，科德宝正以“手印+足迹”双轮驱动，持续释放绿色价值链重构的动能，为行业和社会注入面向未来的可持续动力。正如王嘉毓所言，“可持续发展本身就是一个长期的目标，而现在所做的每一个细小步骤，都会为今后实现气候中性添砖加瓦”。**A**

对话恩智浦高层：关于软硬协同、生态系统、本土战略的全面思考

文/高驰

站在2025年的时间节点，车规级芯片早已不是赢家通吃的局面，不仅新玩家如潮水般涌现，为了实现自主可控，主机厂或Tier 1入局自研芯片的消息也不绝于耳。

现阶段车规级芯片的市场竞争已经从单一的技术导向，转变为覆盖生态、软件、成本、本土化等方面的多维竞争，考验着供应商的综合实力。

当然，对于那些全球领先的老牌汽车芯片供应商而言，其核心竞争力仍然不可动摇，比如恩智浦，长期积累的技术护城河和市场适应能力，使其面对新格局新挑战以及市场波动时，始终能够保持从容不迫，这一点在恩智浦7月初举办的2025年汽车领导力媒体开放日期间得到了印证。

笔者概括一下此次恩智浦透露的核心信息：

1.结合软件定义汽车趋势，恩智浦一系列围绕电气化、ADAS等领域的创新解决方案正在密集落地，且更多地从软件的角度去定义硬件，对于人工智能的探索也在持续深入。

2.本土化战略有条不紊地推进中，恩智浦通过建立“中国事业部”匹配“中国速度”，并且更进一步，中国创新也在驱动全球业务。

3.在中国构建成熟的生态系统合作关系是恩智浦非常看重的目标，此次恩智浦一口气宣布了与包括吉利、深蓝、长城、零跑等国内主要OEM的深度合作或创新协同。

“从半导体供应商的角度来看，保持创新步伐至关重要，并且这种创新也需要具备可扩展性，硬件和软件功能需要能够在多个品牌间扩展，并满足每个汽车制造商的多种入门级和高端车型的需求。与此同时，我们还需要拥有非常创新且高效的生产方式，以保持成本竞争力并推动未来更快的创新速度。”恩智浦半导体执行副总裁兼高级模拟与汽车嵌入式系统业务总经理Jens Hinrichsen在接受采访时，详细阐述了公司的战略和实践。



恩智浦半导体执行副总裁兼高级模拟与汽车嵌入式系统业务总经理 Jens Hinrichsen

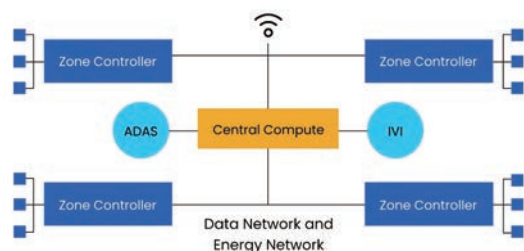
CoreRide平台如何实现价值重塑？

如果说十年前，一辆车的软件代码可能仅为千万行，到了十年后的今天，单车的软件代码已经达到上亿行的级别，更遑论今后更高级别的自动驾驶汽车，代码数量将激增数倍不止。

芯片层面同样如此，纵观整场恩智浦媒体日活动的多个演讲，软件定义汽车几乎是出现频率最高的关键词。

对于芯片供应商来说，如何帮助主机厂在软件定义的汽车电子电气架构中，保证各种功能的实现，并且快速地推出新功能？软硬件的分离和协同必不可少。这意味着整个价值的重塑。

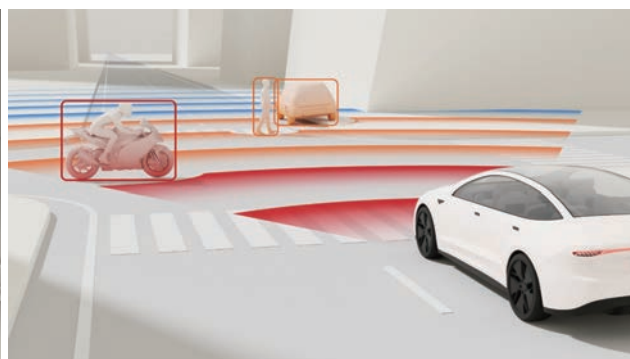
传统的汽车架构中，功能与硬件紧密绑定，主机厂想要实现新功能的上车面临万般阻碍，甚至更新一个功能就要修改多达50个软件模块，以及10个远程信息控制单元（TCUs）。



恩智浦努力的方向，就是从软件的角度来定义硬件，并且做到软硬件的深度结合，以此快速推出经过完整系统级验证、可立即投入生产的参考设计，迅速地将解决方案推向市场。

“恩智浦越来越重视在软件领域去提高专长和竞争力。我们如今为车企提供的解决方案通常都是硬件加上嵌入式的软件。” Jens Hinrichsen谈道，主机厂不可能有统一的车辆电子电气架构，都会有各自不同的需求，比如中央计算的能力，区域计算的能力，以及边缘智能的能力都不尽相同，不存在一刀切、一体适用的方案，因此，恩智浦始终在思考如何提供个性化、定制化的解决方案，软件平台将在其中起到重要的作用。

针对软件定义汽车的趋势，恩智浦创新性地推出了CoreRide平台，以此为行业提供更为多元化的价值。简单来说，这是一个用于ECU整合、重复使用和降低成本的预集成EE架构的软件平台。



CoreRide顾名思义，是围绕汽车核心功能域打造的，旨在简化开发流程，增加功能的可扩展性。借助CoreRide平台，可以省去软件定义汽车和电气化过程中繁重的系统集成工作。

通过CoreRide平台，恩智浦能将处理器、网络和系统电源管理与合作伙伴的软件相集成，提供软硬件一体化解决方案，从而帮助OEM或Tier 1大幅降低开发成本和时间。

2025年6月，恩智浦官宣正式完成对中间件解决方案企业TTTech Auto的收购，此举无疑大大补充了恩智浦的软件能力，TTTech Auto提供的软件支持对增强功能安全和信息安全非常关键，恩智浦由此可以更高效地为终端客户提供完整的软硬件解决方案。

据悉，TTTech Auto今后将成为整个恩智浦公司中一个独立的部门，在一个开放的平台上运营，其软件同时可以和恩智浦或者非恩智浦的硬件集成。

应对多元化需求的技术创新

恩智浦作为一家全球领先的半导体供应商，其技术储备自不用多言，应对眼下必须实时响应、趋向多元化的市场需求，恩智

浦正在加快技术迭代的步伐，一系列最新推出的解决方案契合了高压电气平台、高级辅助驾驶等领域的痛点。

Jens Hinrichsen指出，“看得见的创新”即驾驶员看得见、摸得着、记得住的功能，是定义品牌的关键。但大规模地实现这种创新需要坚实的基础。恩智浦能够同时提供人工智能、雷达、UWB和先进的BMS等品牌定义的技术，以及通过深度的本地合作伙伴关系和系统级集成使其可扩展、安全和生产就绪的CoreRide平台。

举例而言，ADAS系统中，成像雷达的发展速度非常快，而成像雷达的痛点在于，成本高昂而且在扩展性上不足，而恩智浦推出的第三代成像雷达处理器S32R47系列则大大增强了成像雷达的扩展性。同时，雷达微处理器（MPU）性能提升高达两倍，芯片体积缩小38%。支持AI/ML，可实现更强的到达角估计（DoA）处理和物体分类等功能。此外，恩智浦还优化了天线通道数量，减少多达89%，在实现同等或更优性能的同时，可有效解决系统集成难题，并显著降低成本、缩小尺寸以及降低功耗。

最新推出的电芯控制系列IC，则是恩智浦针对电气化系统中的BMS领域一次成功的探索。据介绍，恩智浦的全新18通道锂电池电芯控制器BMx7318/7518系列IC产品，专为电动汽车高压电池管理系统（HVBMS）、工业储能系统（ESS）及48 V电池管理系统设计。值得一提的是，新产品对客户的降本增效具有重要的意义，这得益于恩智浦结合领先的大电流注入法（BCI）与电磁抗扰（EMI）性能，减少高达50%的外部元件需求。

人工智能是汽车行业迈向下一阶段智能化的关键，恩智浦在边缘人工智能方面的部署包括eIQ® 工具包：针对边缘限制优化人工智能模型；S32计算：用于实时处理的高能效NPU。

简而言之，恩智浦根据多样化应用场景构建模型设置集群，将云端人工智能模型精准适配至更多扩展模型。通过将人工智能从云端部署至边缘侧，OEM才能在此基础上部署应用程序，这正是恩智浦将边缘侧人工智能引入汽车并实现落地的途径。

本土化战略已走向新阶段

对于任何一家跨国企业来说，中国本土化战略都是绕不开的话题，尤其中国汽车市场，无论在市场体量，迭代速度，还是对新技术的接受程度，都处于全球领先的地位。因此，赢在中国几乎等同于赢在全球。恩智浦“在中国，为全球”的本土化目标，证明了这点。

2025年年初，恩智浦建立了“中国事业部”，旨在把恩智浦的全球资源和创新领导力与“中国速度”结合起来，运用敏捷性和创业思维来支持中国客户不断变化的需求。这一战略举措意味

恩智浦努力的方向，就是从软件的角度来定义硬件，并且做到软硬件的深度结合，以此快速推出经过完整系统级验证、可立即投入生产的参考设计，迅速地解决方案推向市场。

着恩智浦的本土化战略已经迈入新的阶段。

“恩智浦拥有着全球范围内的专长和知识，我们将充分利用我们在全球的资源，以及几十年以来在汽车领域积累的经验，与中国高速的发展、中国的敏捷性以及快速的创新环境有机结合。虽然我们是一家总部在欧洲的公司，但是我们在中国有庞大的工程和销售团队，而且中国的文化也已经深深地进入到我们的工作方式当中。” Jens Hinrichsen感慨道，随着中国事业部的成立，恩智浦将更多地赋能中国本土团队，如一家中国本地的公司那样，快速敏捷地推成出新。

除了技术创新外，恩智浦也在持续地加强本土化制造。目前，恩智浦约18%的营收来自“为中国制造”的产品，其中1/3已在中国本地生产。位于天津的封测工厂，是恩智浦全球最大的封装测试基地。对于16 nm FinFET节点，恩智浦台积电南京工厂有着深度的合作。与此同时，恩智浦和中芯国际保持着长期的合作伙伴关系。无论在前端还是后端，恩智浦都在不断加强本土制造的足迹。

与中国本土企业的密切合作和协同创新，则让恩智浦对市场需求有着更深刻的理解。上文提到的最新的BMx7318/7518系列，就是在中国完成定义、设计和开发的。恩智浦的S32K388的全球量产首发则落地在零跑全新的LEAP 3.5中央集成电子电气架构。不仅如此，通过和吉利、深蓝建立联合实验室，与长城合作研发电气化技术等举措，恩智浦正在推动整个价值链的生态协作，为主机厂架构的升级提供最大化支持。A

我国制造业企业绿色转型： 困境突破与路径探索

文/新华国研经济学研究院

在全球经济与环境格局深刻变革的当下, 制造业绿色转型已成为不可逆转的时代潮流。这一转型不仅是企业顺应外部环境变化的必然选择, 更是推动经济高质量发展、实现可持续繁荣的关键举措。

制造业绿色转型的战略背景与现实意义

在全球经济与环境格局深刻变革的当下, 制造业绿色转型已成为不可逆转的时代潮流。这一转型不仅是企业顺应外部环境变化的必然选择, 更是推动经济高质量发展、实现可持续繁荣的关键举措。

全球气候治理的紧迫性日益凸显, 成为制造业绿色转型的重要外部驱动力。随着温室气体排放导致的气候变化问题愈发严重, 极端天气事件频繁发生, 给人类的生存和发展带来了巨大挑战。为了应对这一全球性危机, 国际社会达成了广泛共识, 纷纷制定并实施减排目标和行动计划。《巴黎协定》明确提出将全球平均气温升幅控制在工业化前水平以上2 °C之内, 并努力将升温幅度限制在1.5 °C以内。这一目标的设定, 促使各国政府加强对碳排放的监管和控制, 推动各行业向绿色低碳方向转型。制造业作为全球碳排放的主要来源之一, 其碳排放占比高达约30%, 成为全球气候治理的重点领域。在这样的背景下, 制造业企业必须积极响应全球气候治理的号召, 加快绿色转型步伐, 减少碳排放, 以适应日益严格的环保要求。

国家“双碳”战略的提出, 为制造业绿色转型指明了方向。我国作为全球最大的碳排放国和制造业大国, 积极履行应对气候变化的国际责任, 提出了“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和”的宏伟目标。这一战略目标的设定, 不仅体现了我国对全球气候治理的积极贡献, 也为我国制造业的可持续发展带来了新的机遇和挑战。制造业作为我国国民经济的支柱产业, 是实现“双碳”目标的关键领域。推动制

造业绿色转型, 有助于降低能源消耗和碳排放, 提高资源利用率, 促进产业结构优化升级, 实现经济发展与环境保护的良性互动。同时, “双碳”战略的实施也将催生一系列新兴产业和绿色技术, 为制造业企业提供新的发展空间和增长点。

制造业在我国经济高质量发展中具有关键地位, 其绿色转型对于实现国家经济战略目标至关重要。2024年, 制造业贡献了约25%的国内GDP, 是我国经济增长的重要引擎。然而, 传统制造业的发展模式往往伴随着高能耗、高污染和资源浪费等问题, 难以适应新时代经济高质量发展的要求。推动制造业绿色转型, 是提高我国制造业核心竞争力、实现经济可持续发展的必然选择。通过绿色转型, 制造业企业可以采用先进的绿色技术和管理理念, 提高生产效率, 降低生产成本, 提升产品质量和附加值, 增强市场竞争力。同时, 绿色转型还将促进制造业与其它产业的融合发展, 推动形成绿色产业链和供应链, 带动整个经济体系向绿色低碳方向转型。

此外, 国际竞争压力也迫使我国制造业企业加快绿色转型步伐。在全球绿色发展的大趋势下, 越来越多的国家和地区开始实施严格的环保标准和贸易壁垒, 对进口产品的碳排放和环境影响提出了更高要求。例如, 欧盟推出了碳边境调节机制(CBAM), 对进口的高碳产品征收碳关税。这一政策的实施, 将对我国制造业企业的出口产生重大影响。如果我国制造业企业不能及时实现绿色转型, 提高产品的绿色竞争力, 将面临被国际市场淘汰的风险。因此, 加快绿色转型, 是我国制造业企业应对国际竞争挑战、拓展国际市场的必然要求。

综上所述，制造业绿色转型是全球气候治理趋势、国家“双碳”战略要求以及我国经济高质量发展的必然选择。在这一背景下，制造业企业必须深刻认识到绿色转型的重要性和紧迫性，积极采取有效措施，加快绿色转型步伐，实现可持续发展。

我国制造业绿色转型的现状与阶段性成效

政策驱动下的转型框架构建

在我国制造业绿色转型进程中，政策发挥了关键的引领和推动作用。《制造业绿色低碳发展行动方案（2025—2027年）》明确了未来三年制造业绿色低碳发展的总体目标，即到2027年，规模以上工业单位增加值能耗较2025年下降13.5%，单位工业增加值二氧化碳排放下降幅度大于全社会下降幅度。为实现这一目标，方案提出了一系列具体任务，包括加快产业结构调整、推进绿色制造体系建设、加强绿色技术创新等。通过淘汰落后产能，推动产业向高端化、智能化、绿色化方向发展，提高制造业的整体竞争力。

《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》则从更宏观的层面为制造业绿色转型提供了指导。该意见强调要以创新驱动为核心，加强绿色技术研发和应用，推动制造业生产方式和管理模式的变革。同时，意见还提出要完善绿色制造标准体系，加强质量认证和监管，营造良好的市场环境，引导企业积极参与绿色转型。

为确保这些政策的有效实施，我国建立了国家、省、市三级政策联动机制。国家层面负责制定宏观政策和总体目标，为地方政府提供指导和支持；省级政府根据国家政策要求，结合本地实际情况，制定具体的实施方案和配套政策；市级政府则负责政策的具体落实和执行，加强对企业的监督和管理。通过这种三级联动机制，形成了上下协同、齐抓共管的良好局面，为制造业绿色转型提供了有力的政策保障。

市场推动下的转型实践进展

市场力量在我国制造业绿色转型中也发挥了重要作用。一些龙头企业积极响应国家政策号召，主动探索绿色转型之路，取得了显著成效。

以某重点制造企业为例，在碳减排方面，该企业通过对高耗能设备的系统性升级，如冷水机组改造使单台设备电力消耗减少19.5%、能源效率提升38.2%，截至2025年上半年，运营层面的碳排放同比减少95%，预计未来2~3年可实现运营碳中和。在能源优化方面，2025年投资500万元建设分布式屋面光伏发电项目，年发电量达160万千瓦时，占总用电量20%；空调系统变频改造实现全年节电20万千瓦时。在供应链协同方面，该企业已完成范围三

碳排放数据的前期分析，并计划每年降低4.6%的间接排放量，同时通过绿色采购政策，要求供应商在能源消耗、排放及废弃物处理方面达到严格标准。

钢铁行业的超低排放改造也是市场推动转型的典型案例。许多钢铁企业加大环保投入，采用先进的污染治理技术和设备，实现了废气、废水、废渣的超低排放。通过技术创新和管理升级，提高了能源利用效率，降低了生产成本，增强了企业的市场竞争力。

除了龙头企业的示范引领，我国绿色工厂数量也在不断增加。2024年，我国绿色工厂数量达到6430家，产值占比达到20%。这些绿色工厂在节能减排、资源循环利用等方面发挥了重要作用，成为推动制造业绿色转型的重要力量。

阶段性成效的多维体现

表1 阶段性成效的多维体现

指标	转型前	转型后
能源结构优化	传统化石能源占主导，清洁能源占比低。	光伏占比达20%，清洁能源使用比例显著提高。
资源循环利用	废弃物排放量大，资源利用率低。	雨水收集再利用项目使冷却塔及厕所用水完全采用过滤后的雨水；将高挥发性有机化合物（VOC）清洗剂替换为半水基型产品，VOC含量从800 g/L降至200 g/L。
排放控制	碳排放量大，对环境造成较大压力。	运营碳排放同比降95%，环境压力明显减轻。
环境效益	生态环境受到一定程度的破坏。	空气质量改善，水资源得到有效保护，生态环境质量提升。
经济效益	部分企业因环保不达标面临罚款、停产等损失，生产成本高。	通过节能减排、资源循环利用降低了生产成本，提高了产品质量和市场竞争力，经济效益显著提升。

从这些指标对比可以看出，我国制造业绿色转型取得了阶段性成效。在能源结构上，清洁能源的应用比例不断提高，减少了对传统化石能源的依赖；在资源循环利用方面，通过技术创新和管理优化，提高了资源利用效率，减少了废弃物排放；在排放控制上，碳排放大幅降低，对环境的影响明显减轻。同时，转型也带来了环境效益和经济效益的双重提升，为制造业的可持续发展奠定了坚实基础。

制造业企业绿色转型的核心困境剖析

绿色低碳发展规划缺失与落地难题

当前，我国制造业企业普遍存在绿色低碳发展规划缺失及落地难的问题。不少企业为了满足招投标要求，临时拼凑一份绿色低碳发展规划，这类规划往往缺乏系统性和科学性，难以真正落地实施。

这种现象引发了一系列严重后果。从政策合规层面来看，企业可能因缺乏有效的绿色低碳规划，无法满足国家和地方不断更新的环保政策要求，从而面临政策合规风险。一旦被监管部门查出违规行为，企业将遭受罚款、停产整顿等处罚，这不仅会给企业带来直接的经济损失，还会严重损害企业的声誉。

在市场竞争中，缺少绿色低碳发展规划也会使企业处于劣势。以电网企业集中采购智能电表为例，若供应商没有完善的绿色低碳发展规划，一方面无法满足电网企业日益严格的招标要求，失去参与项目的机会；另一方面，为了临时应对招标要求，企业不得不短期内投入大量资源进行绿色改造，这无疑增加了企业的短期成本。而且，由于缺乏长期规划，这种临时的改造往往难以形成可持续的绿色发展模式，无法从根本上提升企业的绿色竞争力。

从长期来看，绿色低碳发展规划的缺失对企业的转型会产生系统性的负面影响。绿色转型是一个长期的、系统性的工程，需要企业从战略层面进行规划和布局。没有明确的规划，企业在转型过程中就会缺乏方向感，难以协调各部门之间的工作，无法形成有效的转型合力。企业可能会盲目跟风进行一些绿色改造，但这些改造可能无法与企业的整体发展战略相契合，导致资源的浪费和效率的低下。长此以往，企业将难以在绿色发展的道路上取得实质性的进展，甚至可能在未来的市场竞争中被淘汰。

人员意识薄弱与专业能力不足

管理端：部分制造业企业的管理者缺乏绿色发展意识，存在认知偏差。他们仍将绿色低碳投入视为单纯的成本负担，而忽视了绿色转型带来的长期利益、政策合规要求和市场需求。在这种错误观念的引导下，个别企业为追求短期利益，不惜降低绿色环保投入，将资金挪作他用。这种行为不仅使企业面临环保不达标风险，还可能导致企业被监管部门处罚，进而错失重要的投标机会，陷入“先污染，后治理”的恶性循环。例如，一些企业因违规排放污染物被责令停产整顿，在整改过程中需要投入更多的资金和时间，这对企业的生产经营造成了严重的影响。

执行端：企业从业人员在绿色低碳专业能力方面也存在明显不足。较多从业人员对绿色低碳相关政策、知识技能和标准不理解、不掌握，无法为企业的绿色低碳转型提供有效的支撑。在实际工作中，他们可能无法正确操作绿色生产设备，或者不能按照绿色标准进行生产和管理，这直接影响了企业绿色转型的效果。例如，在一些企业中，由于员工对碳排放统计标准不熟悉，导致碳排放数据统计不准确，无法为企业的节能减排决策提供可靠依据。

绿色投入与短期经营成本的矛盾

近年来，绿色低碳投入与制造业企业短期经营成本的矛盾愈

发尖锐。以钢铁行业为例，2020—2023年，钢铁企业的单位产品环保成本累计增长34%，但同期营业利润却持续下降。这种“剪刀差效应”使大量中小企业陷入了“不转等死，转了找死”的艰难决策困境。

对于企业来说，绿色转型需要投入大量的资金用于设备升级、技术研发、人员培训等方面。设备采购方面，企业需要购置更环保、更节能的生产设备，这需要一笔巨大的前期投入。例如，一些企业为了实现节能减排目标，需要更换先进的污水处理设备、废气净化设备等，这些设备的价格往往较高。清洁能源的应用也是一笔不小的开支，如建设光伏电站、使用氢能等，不仅需要购买相关设备，还需要进行场地建设和技术维护。

这些短期的绿色转型投入，无疑增加了企业的资金压力。在经济增速放缓的大环境下，企业的经营压力本身就较大，此时进行绿色转型可能会进一步加重企业的负担，甚至带来较大的经营风险。企业若将资金投入绿色转型，必然会减少在其它方面的资金投入，如产品研发、市场拓展等。减少产品研发投入可能导致产品缺乏市场竞争力，从而影响企业的长期发展。

绿色低碳技术瓶颈与创新滞后

表2 国内与国际绿色低碳技术对比

技术领域	国内情况	国际情况	差距
碳纤维原丝生产技术	在原丝生产技术、关键设备制造、高端分析测试设备及碳纤维树脂基复合材料制造工艺等方面存在不足。	国际龙头企业在这些方面技术成熟，处于领先地位。	与国际龙头企业相比，仍有不小差距。
氢能质子交换膜	相关专利只占全球10%左右，国产产品的性能与国外相比仍有一定差距。	日本质子交换膜专利数量达到全球50%。	国产产品性能有待提高。

在部分绿色低碳技术领域，我国与国际先进水平仍存在明显差距。在碳纤维材料领域，我国在原丝生产技术、关键设备制造、高端分析测试设备及碳纤维树脂基复合材料制造工艺等方面，与国际龙头企业相比还有很大的提升空间。这导致我国在高端碳纤维产品的生产上依赖进口，限制了相关产业的发展。

在氢能和储能领域，质子交换膜是构建液流电池结构的重要部件。日本在质子交换膜技术方面占据领先地位，专利数量达到全球50%，而我国相关专利只占10%左右，国产产品的性能与国外产品相比仍有一定差距。

绿色低碳技术创新滞后的一个重要原因是技术投资高、回报慢。企业在进行技术研发时需要投入大量的资金和人力，而且研发周期长，不确定性大。在短期内，企业很难看到明显的经济效益，这使得企业对绿色低碳技术创新的积极性不高，将其置于较

低的优先级。

产业链协同绿色发展成效不足

我国制造业企业在产业链协同绿色发展方面存在明显不足。在民营企业占据主导地位的行业中，企业对供应商的要求主要集中在质量、价格和交付速度上，对绿色低碳要求较少甚至没有。一方面，部分制造业企业对供应商的影响力有限，无法强制要求供应商进行绿色低碳转型。另一方面，要求供应商进行绿色低碳转型不仅无法为企业带来明显的收益，反而会增加采购成本，影响企业的经济效益。

相比之下，在国有企业占据主导地位的行业，如通信行业和电力行业，由于政策要求和国有“链主”企业的巨大影响力，产业链/供应链上下游协同绿色发展已取得一定成效。以通信行业为例，基础电信运营商通过绿色采购政策，要求供应商使用绿色包装，并开展碳排放披露和产品碳足迹认证，有效推动了通信制造业企业的绿色转型。

然而，这些行业的协同经验也存在一定的局限性。国有“链主”企业的协同主要是基于政策要求和自身的社会责任，在市场机制的作用下，这种协同模式的可持续性和推广性有待进一步提高。而且，这种协同往往集中在少数大型企业之间，对于广大的中小企业来说，参与协同绿色发展的机会仍然有限。在一些行业中，虽然国有企业推动了部分供应商的绿色转型，但整个产业链的绿色发展水平仍然参差不齐，距离全面实现绿色协同发展还有很长的路要走。

多维度协同推进绿色转型的系统性建议

政府层面：完善政策工具与资源支持

设立专项基金：政府可设立规模达500亿元的绿色转型基金，为制造业企业绿色转型提供资金支持。该基金可采用多元化的投资方式，如直接投资、贷款贴息、担保等，重点扶持那些具有发展潜力、创新能力强的绿色转型项目。对于处于转型初期的中小企业，基金可以提供低息贷款或股权投资，帮助企业解决资金短缺问题，推动项目落地实施。

实施财政补贴与税收优惠：加大财政补贴力度，对采用清洁能源、进行节能减排改造、开展资源循环利用的企业给予专项补贴。对于购买环保设备、建设绿色工厂的企业，按照设备购置金额或项目投资额的一定比例给予补贴。同时，实施税收优惠政策，对绿色转型成效显著的企业，减免企业所得税、增值税等相关税费。对生产绿色产品、符合绿色标准的企业，给予税收减免或优惠税率，降低企业的运营成本，提高企业绿色转型的积极性。

完善绿色标准体系：加快完善绿色标准体系，制定300项产品标准，涵盖原材料、生产工艺、产品质量、能耗排放等各个环节。明确绿色产品的定义、评价指标和认证程序，为企业提供清晰的指导和规范。加强对标准的宣传和推广，引导企业按照绿色标准进行生产和管理。建立标准实施监督机制，确保标准的有效执行，提高绿色产品的市场认可度和竞争力。

加强政策宣传培训：组织开展形式多样的政策宣传活动，通过举办培训班、研讨会、讲座等方式，向企业宣传绿色转型政策和相关知识。提高企业对绿色转型的认识和理解，增强企业的政策获得感。加强对企业管理人员和从业人员的培训，提高他们的绿色意识和专业能力，为企业绿色转型提供人才支持。

建设跨区域碳交易市场：加强跨区域碳交易市场建设，打破地区壁垒，实现碳交易的全国统一市场。建立健全碳交易规则和监管机制，规范碳交易行为，提高碳交易的透明度和公正性。通过碳交易市场，引导企业减少碳排放，实现碳减排的市场化运作。鼓励企业参与碳交易，将碳排放权作为一种资产进行管理和运营，提高企业的碳资产管理能力。

行业层面：强化标准引领与协同机制

行业层面在制造业绿色转型中起着承上启下的关键作用，应强化标准引领与协同机制，推动全行业绿色发展。

推广绿色采购政策是促进行业绿色转型的重要举措。行业协会可牵头制定绿色采购指南，明确采购产品的绿色标准和要求，鼓励企业在采购过程中优先选择绿色产品和服务。这不仅可以引导供应商提高产品的绿色性能，还能促进绿色产业链的形成。例如，长三角地区开展的碳积分交易，企业通过实施节能减排项目获得碳积分，这些积分可用于抵消碳排放或在市场上交易。这一机制促使企业积极采取绿色行动，同时也推动了区域内绿色采购的发展。

构建区域性工业共生网络是实现资源循环利用和协同发展的有效途径。企业之间可以通过共享资源、交换副产品等方式，形成跨行业的资源流动闭环。在粤港澳地区，正在积极打造氢能走廊，整合氢能产业链上下游企业，实现氢能的制备、储运和应用协同发展。这种模式不仅提高了资源利用效率，还降低了企业的生产成本，增强了区域产业的竞争力。

建立再生材料质量认证体系至关重要。行业协会应组织制定再生材料的质量标准和认证程序，确保再生材料的质量和安全性。通过认证的再生材料可以获得市场认可，提高其在生产中的应用比例。这有助于减少对原生资源的依赖，推动行业向循环经济模式转变。

行业协会还应发挥牵头作用，组织企业开展技术攻关和经验

共享活动。针对行业内共性的绿色技术难题，集中行业力量进行研发和创新。定期举办技术交流会和经验分享会，促进企业之间的学习和交流，加速绿色技术的推广应用。

企业层面：战略规划与管理能力提升

企业是绿色转型的主体，应从战略规划和管理能力等方面入手，提升自身的绿色发展水平。

企业要制定可落地的绿色发展规划。结合自身实际情况和市场需求，明确绿色转型的目标、路径和措施。规划应具有前瞻性和可操作性，将绿色发展纳入企业的长期战略布局。某重点制造企业制定了详细的绿色发展规划，明确了各阶段的碳减排目标和能源优化措施。通过实施该规划，企业在运营层面的碳排放大幅减少，能源利用效率显著提高。

建立能源/碳排放管理制度是企业绿色转型的重要保障。企业应加强对能源消耗和碳排放的监测、分析和管理工作，建立健全能源/碳排放管理体系。通过实时监测能源消耗和碳排放数据，及时发现并采取措施进行整改。加强对能源设备和生产工艺的优化，提高能源利用效率，降低碳排放。

加大绿色技术研发投入是企业实现绿色转型的关键。企业应积极开展绿色技术创新，加大对冷水机组改造、光伏项目等绿色技术的研发投入。通过技术创新，提高产品的绿色性能和生产过程的环境友好性。某制造企业投资建设分布式屋面光伏发电项目，不仅满足了企业部分用电需求，还减少了对传统电网的依赖，降低了碳排放。

企业还应加强员工绿色意识培训，将绿色意识融入企业文化。通过开展培训课程、宣传活动等方式，提高员工对绿色转型的认识和理解，增强员工的环保责任感。将ESG绩效与员工的绩效考核挂钩，激励员工积极参与企业的绿色发展工作。通过员工的共同努力，推动企业实现绿色转型目标。

典型案例与未来趋势展望

绿色转型成功案例解析

某制造企业在绿色转型方面取得了显著成效，其实践经验具有重要的借鉴意义。该企业通过全链条的绿色转型举措，实现了运营碳排放95%、光伏占比达20%以及循环包装的广泛应用。

在能源结构优化上，企业大力发展光伏项目。2025年投资500万元建设分布式屋面光伏发电项目，年发电量达160万kW/h，占总用电量20%，这不仅减少了对传统电网的依赖，还降低了碳排放。同时，对空调系统进行变频改造，实现全年节电20万kW/h，进一步提升了能源利用效率。

在碳排放控制方面，企业对高耗能设备进行系统性升级，

如冷水机组改造使单台设备电力消耗减少19.5%、能源效率提升38.2%，有效降低了运营层面的碳排放。此外，企业还完成了范围三碳排放数据的前期分析，并计划每年降低4.6%的间接排放量。

在资源循环利用上，企业采用循环包装，减少了包装废弃物的产生。通过建立包装回收体系，对包装材料进行回收再利用，降低了资源消耗和环境压力。

宁德时代“零碳工厂”也是绿色转型的成功典范。通过优化生产流程、采用清洁能源等措施，宁德时代实现了工厂的零碳排放。这不仅降低了生产成本，还提升了产品的市场竞争力。在出口方面，“零碳工厂”生产的产品更符合国际市场对绿色产品的需求，有助于企业拓展海外市场。

这些成功案例表明，企业在绿色转型过程中，应从能源结构、碳排放控制、资源循环利用等多个方面入手，制定全面的转型策略。同时，要加大对绿色技术的研发投入，提高企业的绿色创新能力。此外，积极响应国家政策，将绿色发展纳入企业的长期战略规划，也是实现绿色转型的关键。

2027年制造业绿色转型趋势展望

到2027年，制造业绿色转型将呈现出一系列显著的技术与产业格局变化。

在技术方面，氢基炼铁有望实现商业化。氢基炼铁技术以氢气为还原剂，可大幅降低炼铁过程中的碳排放。随着技术的不断成熟和成本的降低，氢基炼铁将逐渐取代传统的高炉炼铁工艺，成为钢铁行业绿色转型的重要方向。

CCUS（碳捕获、利用与封存）成本将下降。随着技术的进步和规模的扩大，CCUS的成本将逐渐降低，使其在更多的行业得到应用。这将有助于企业进一步降低碳排放，实现碳中和目标。

零碳工厂数量将达到500家。越来越多的企业将认识到绿色转型的重要性，积极建设零碳工厂。这些零碳工厂将采用清洁能源、优化生产流程等措施，实现生产过程的零碳排放。

在产业格局方面，区域分化将更加明显。东部地区将继续发展高端产业，如电子信息、生物医药等，这些产业对环境的影响较小，附加值较高。中西部地区将重点发展绿色重化工业，如钢铁、化工等，通过采用先进的绿色技术，实现产业的绿色转型。

中国将主导零碳产业园标准的输出。随着中国在绿色技术和产业方面的不断发展，中国将在全球零碳产业园建设中发挥重要作用。中国将制定并输出零碳产业园的标准和规范，推动全球制造业的绿色转型。

总体而言，2027年制造业绿色转型将取得重大进展，技术创新和产业升级将成为推动转型的重要动力。企业应积极适应这些变化，加快绿色转型步伐，以实现可持续发展。 **A**

聚焦链博会：智能汽车链展区亮点

文/编辑部

第三届链博会于2025年7月16-20日在北京举办，本届链博会以“链接世界、共创未来”为主题，设置先进制造链、清洁能源链、智能汽车链、数字科技链、健康生活链、绿色农业链等6大链条和供应链服务展区。

智能汽车链展示了智能汽车产业链中上、中、下游关键技术和产品，主要包括核心原材料、关键元器件、三电系统、智能网联技术、不同技术路线的新能源整车，同时融合充换电等相关服务，聚焦电动化、智能化、网联化创新发展，增进产业内部合作、跨界融合、资源共享。

智能汽车链参展企业众多，笔者整理了其中的精彩亮点。

小鹏汽车：深化产业链生态

小鹏汽车以“链接全球市场，探索未来出行”为主题，全方位展示其在智能制造、人工智能等领域的领先实力。

在小鹏汽车展区，7月3日正式上市的全新AI智能家庭SUV——小鹏G7颇受关注。小鹏G7作为全球首款L3级算力的AI汽车，有效算力达2250 TOPS，并提供行业领先的“追光全景”抬头显示、顶级三电配置、太极AI底盘、超级增强AEB等硬核科技配置，为用户打造既有“科技乐趣”又有“家的幸福”的智能出行体验。同台亮相的2025款小鹏X9、飞行汽车“陆地航母”也在当日吸引不少围观。

此次展出的还有小鹏汽车自研的图灵AI芯片，这是全球首款可同时应用在AI汽车、AI机器人、飞行汽车的芯片，专为小鹏AI大

模型深度定制，以卓越性能重新定义智能驾驶算力标准，有效算力达到行业主流Orin-X芯片的300%。

小鹏汽车在展会期间向公众介绍积极推动“链式共赢”的成果。一方面，小鹏汽车率先业内优化产业链利益分配机制，拒绝单纯价格博弈。另一方面，小鹏汽车以“链上赋能”为核心策略，通过关键技术突破和产品跨界融合，深化产业链上、中、下游的协同合作与共赢，推动重点领域“研-供-产-销”端到端协同，共建小鹏汽车链生态。

吉星汽车：首日签约超2亿元醇氢重卡大单

链博会首日，吉星汽车与安徽开心新能源汽车有限公司签署战略合作协议，采购400辆远程醇氢电动重卡，销售额超2亿元。

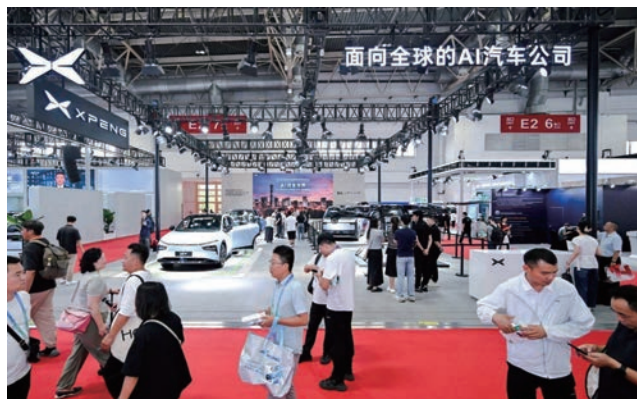
吉星汽车科技（温州）有限公司是由吉利远程商用车集团、温州市交运集团，星巴达控股集团合资成立，作为2025年中国品牌500强及AAA企业信用单位，业务已覆盖新能源重卡、轻卡、小微卡、LCV、客车五大产品线，以及市政、警用、消防、医疗、环卫等专用车型的布局，涵盖了新能源商用车应用全场景。

吉星汽车还依托吉利远程商用车集团资源，同步开展充换电项目投资、储能投资、运力服务等多领域业务。

吉利远程醇氢重卡技术路线采用甲醇燃料与电动技术结合的双轨方案，通过醇电互补解决重卡场景的续驶与效率问题。该技术路线由远程新能源商用车集团研发，依托吉利20年甲醇技术积累，实现全场景绿色动力解决方案。

东风汽车：做好产业链“链长”

作为中国汽车央企，东风汽车以“科技东风 智链未来”为主题，携旗下新能源品牌的最新代表力作——东风猛士M817、岚图梦想家乾崮版、东风纳米06、东风奕派eπ007 2025款，以及微控制芯片、高边驱动芯片、H桥驱动芯片、车身域、动力域、底盘域、座舱域、智驾域核心控制器、天元架构、天元智舱、天元智



驾、轴向磁通分布式电驱动总成及关键零部件等技术展品亮相智能汽车链展区

在技术展示区，东风自研芯片、100%国产化样车平台、天元智能体系以及轴向磁通分布式电驱动总成等前沿技术的亮相，充分展示了东风汽车在新能源、智能化领域的深厚积累。

据悉，自“十四五”以来，以科技创新为引领，东风汽车积极打造汽车原创技术“策源地”以及现代产业链“链长”，坚持关键技术自主掌控，核心资源安全可控。

上下游协同创新：牵头成立湖北省车规级芯片创新联合体，联合40多家企业及高校，成功量产首颗国产高性能MCU芯片DF30，与中车合作开发IGBT和碳化硅技术。

智能制造升级：与11家企业联合攻关的一体化压铸产业化项目即将竣工，将拥有全球吨位最大的双产线。

固态电池突破：已构建自主可控的固态电池供应链体系，成功研发第二代固态电池，续驶里程突破1000 km，性能与安全达行业先进水平。

协作开发线控制动系统：与智能底盘企业合作开发，技术已在“东风造”车型上实现搭载应用，为提升产品竞争力带来有力支撑。

黑芝麻智能：全栈方案链动产业未来

黑芝麻智能连续第三年参展，展示在智能汽车、机器人领域的前沿技术，深化产业协同价值。

行业首发的安全智能底座方案：基于武当C1200家族打造，破解车企舱驾融合安全与成本难题，已获国际头部车企量产认证。

机器人“大小脑”方案亮相：华山A2000（决策“大脑”）与武当C1200（控制“小脑”）协同驱动，赋能机器人产业化。携手武汉大学刘胜院士团队、傅利叶共拓未来。

华山A1000家族量产成果展示：成熟软件生态赋能，已在吉利银河E8/星耀8、领克07/08 EM-P、东风奕派eπ007/008等车型量产，高阶辅助驾驶功能尽显实力。

产业协同力量汇聚：星程智能StarJourneyAI基于华山A1000芯片打造的胤驹ENJOO自动驾驶系统、DR5微型智能物流机器人、CR3智能清扫机器人等产品同台亮相。

博世：数智化驱动供应链韧性升级

以“擎智行 共塑致远”为主题，博世在智能汽车链展区集中展示了在能源动力、运动智控、驾驶辅助等领域的本土智能化与电气化创新成果，展现博世在推动智能电动汽车产业链协同发展方面的技术积累与本土实践。



在辅助驾驶领域，博世以深厚的安全技术积累、全球合规经验和完善的服务网络，助力合作伙伴实现从本土开发到全球落地，搭载了博世纵横辅助驾驶至尊版的原型车已经在欧洲道路上行驶。2025年4月，博世还与地平线达成战略合作，共同开发基于征程6B芯片的新一代多功能摄像头，已获得多家全球和中国本土车企的定点项目。

在供应链管理中，博世持续深化数字化应用，提升全链条透明度与响应能力。博世的互联工业团队依托博世全球制造经验，提供智能制造咨询、NEXEED数字化平台及整体解决方案，赋能供应链数字化转型。博世互联工业不仅优化博世全球工厂运营，还通过技术输出提升上下游合作伙伴在制造、物流、质量等环节的效能，增强供应链韧性。例如，博世互联工业于近期通过融合人工智能、大数据与智能软硬件，成功交付电动车零部件智能产线，帮助客户构建更高效、灵活的生产体系，增强供应链的稳定性与抗风险能力。此外，博世还在内部广泛应用人工智能技术，提升需求预测准确性与库存管理效率，进一步增强供应链的灵活性与韧性。通过数智化赋能供应链韧性，博世携手生态伙伴，共同构建更高效、敏捷、可持续的供应链生态。A

聚焦WAIC 2025: AI+汽车的魅力

文/编辑部

2025世界人工智能大会(WAIC 2025)在上海开幕,全球科技界的眼光汇集于此。智能汽车作为AI的重要载体,自然是最受关注的领域之一。笔者整理了此次大会关于汽车的精彩看点,让我们领略人工智能和汽车融合的魅力。

“智行无界·AI驾未来”自动驾驶体验活动

“智行无界·AI驾未来”自动驾驶体验活动是此次大会最引人瞩目的落地应用。

在大会场馆周边约30 km精心规划的路网内,观众可在场内接驳区域乘坐体验;也可以在上汽智己、小马智行、百度智行、奇瑞汽车各自的预约界面自主下单,在周围指定地点体验Robotaxi的短途接驳服务。此举向全球与会者展示中国自动驾驶技术的发展水平,并且协助解决展会期间观众高频率的短途通勤需求。

据介绍,赛可智能的智己汽车车队已试点开通了浦东机场与上海迪士尼度假区的长途接驳专线,覆盖了重要的交通枢纽及文旅地标,充分展示L4级自动驾驶在长距离、多路况、高频次客运服务环节中的稳定性和应用前景。该专线目前处于试运行状态,将于近期正式向公众开放体验,为未来自动驾驶规模化商用提供宝贵的实地运行数据与用户反馈。

相邻的智慧座舱互动体验区则汇聚了智己、上汽通用、小鹏、鸿蒙智行等品牌的最新智能座舱技术。观众可沉浸式体验AI大模型赋能的智能交互系统,感受语义理解、场景化服务推荐等创新功能如何重构人车关系,直观感知智能座舱从“功能操作”到“情感共鸣”的体验升级。这些多维度的展示与体验,共同勾勒出自动驾驶技术从实验室走向城市街头的完整图景。

吉利大秀“全域AI”实力

作为全球唯一完成全域AI布局的车企,吉利此次展出了极氪9X、领克10EM-P、吉利银河A7及吉利银河M9等全新产品矩阵,并同步展示千里浩瀚智能辅助驾驶系统、吉利未来出行星座及AI智能可穿戴设备等创新成果。

其中,吉利银河M9全球首发的超拟人车载AI智能体,搭载阶跃星辰端到端AI语音大模型,以拟人级情感计算能力重新定义了人机交互边界。



在WAIC开幕前,阶跃星辰发布了最新一代基础大模型Step 3。基于该模型,阶跃星辰联手千里科技与吉利汽车集团共同推出面向AI Agent原生的下一代智能座舱操作系统——Agent OS(预览版)。这一系统深度融合多模态交互与端云一体记忆技术,通过语音断句、语调动态调整、方言精准适配等技术创新,实现“自由捏音”、“声音模仿”、“全域方言”等超自然交互能力。系统可实时感知用户情绪状态,主动提供情感化陪伴,并借助全融合地图实现人机共驾的无缝衔接,将汽车座舱进化为沉浸式“第三生活空间”。

据悉,目前吉利的AI智能体已实现全域上车普及:智驾域的千里浩瀚系统在CVPR 2025赛事中击败全球顶尖车企夺冠,其全

新L3架构将于四季度落地；动力域的雷神AI电混2.0通过全局寻优策略优化能源分配；底盘域的AI数字底盘实时适应复杂路况；架构域的GEA 3.0电子电气架构支持车云协同的无界空间生态。

特斯拉辅助驾驶将在中国进一步落地

特斯拉携带智能电动车、人形机器人及智能辅助驾驶技术、V4超充桩等最新成果出席WAIC 2025。在现场，特斯拉以视频形式展示了最新上线的Robotaxi业务。

据介绍，特斯拉Robotaxi无人驾驶出租车服务基于视觉架构，结合全球数百万辆车数据训练的神经网络，支持跨区域部署，可快速复制到新区域。特斯拉智能辅助驾驶系统（驾驶员监管版）计划于2025年在中国、欧洲进一步落地，正在等待监管部门审核。特斯拉预计在2025年年底前，在美国部分地区，在确保所有安全措施到位的前提下，面向个人用户开放智能辅助驾驶系统（无驾驶员监管版）。未来几年内，特斯拉将经历从“前自动驾驶时代”到“后自动驾驶时代”的根本性转变。

斑马智行联合通义及高通发布主动智能AI新技术

斑马智行此次参加WAIC，最重磅的消息是宣布联合通义及高通首发端侧多模态大模型解决方案。据介绍，这是行业首个基于高通8397平台的端侧多模态大模型解决方案，可以通过纯车端方式实现智能座舱90%的“感知-决策-执行”服务闭环。

斑马智行以场景案例方式，现场展示了基于高通8397的端侧多模态大模型方案：用户流汗上车时，元神AI根据舱内环境、用户状态及动作，主动打开空调，带来极速清凉或暖风；出行遇到持续拥堵时，元神AI“看到后”会主动推荐歌单，缓解拥堵焦虑；车上多人对话场景，元神AI可分析判断潜在任务需求并主动参与。而基于纯端侧部署和全方位安全技术，能够确保隐私无忧。

西井科技利用AI赋能物流

西井科技携三大“硬科技”成果重磅登场：全球首发Q-Tractor P40 Plus升级版新能源无人驾驶牵引车、全球首发Hymala多式联运物流枢纽大模型矩阵，以及Q-Truck全时无人驾驶重卡最新商业化进展，全景式呈现AI驱动下智慧物流的最新进化路径。

作为西井Qomolo新能源自动驾驶解决方案的旗舰产品，Q-Truck的“破圈”绝非偶然：其颠覆性的“无驾驶室”设计重构了传统重卡形态，具备可充电、可换电、可能源升级的场景落地灵活适配性，从2020年起，Q-Truck已在多个国家和地区开疆拓土。从泰国林查班港、中远海运阿布扎比码头、英国菲力斯杜

港、马来西亚巴生西港，到中国果园港、泸州港、宜宾港、周口港（中标）等内河港口，以及大型工厂、陆港园区都能看见它的身影。

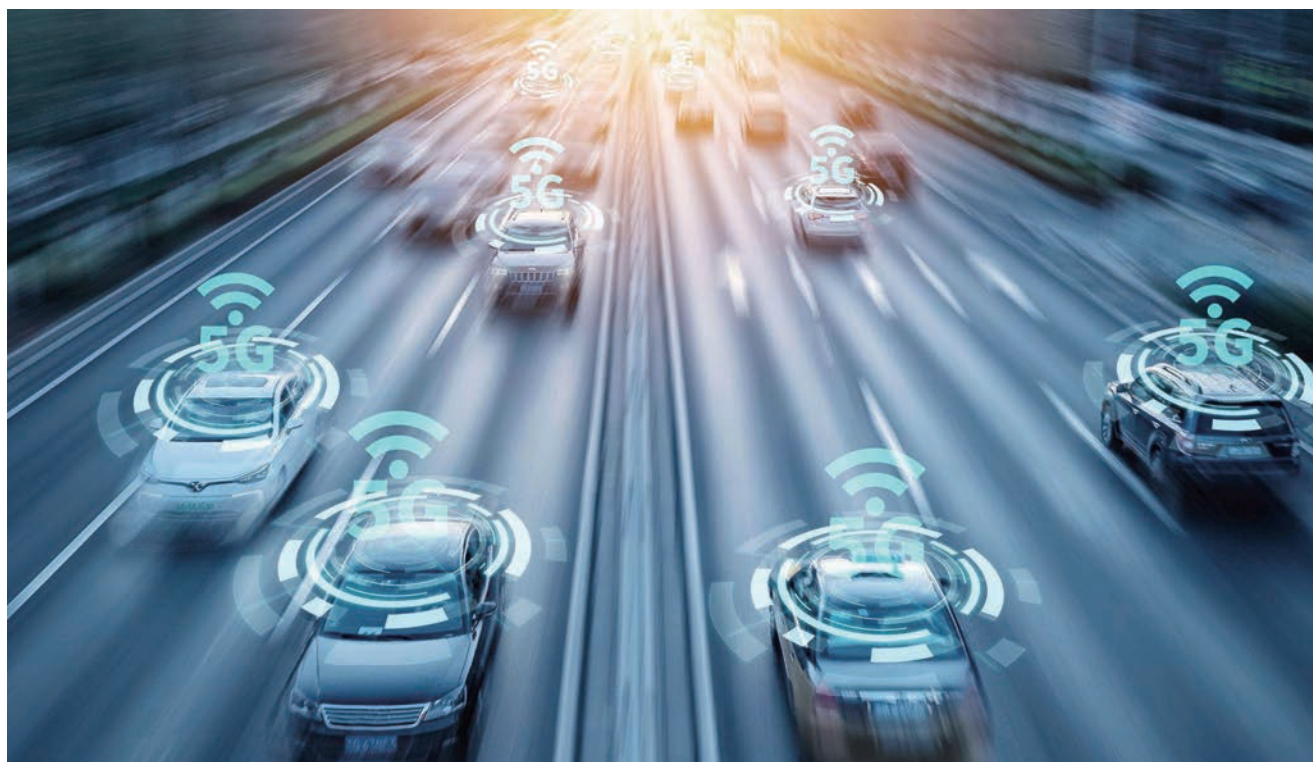
上海发布全国首批智能网联汽车示范运营牌照

在2025世界人工智能大会“模数引领智行未来”AI赋能自动驾驶创新发展论坛上，全国首批“智能网联汽车示范运营牌照”在现场正式发放。

论坛现场，百度智行科技（上海）有限公司、大众交通（集团）股份有限公司、上海赛可出行科技服务有限公司、上海强生出租汽车有限公司、赛可智能科技（上海）有限公司、小马易行科技（上海）有限公司、上海锦江出租汽车服务有限公司、上海友道智途科技有限公司成为首批获准企业。

有业内知情人士介绍，本次示范运营意味着可以收费，并且是基于法规的主驾无人。之前一个阶段是示范应用，可以载人但不能收费。原来嘉定的示范运营是车上有安全员，这一次实际是主驾无人，即车上没有安全员的示范运营。对于定价，该人士认为：“一般低于巡游出租车，但不会低于网约车的快车。” **A**





通往L3智能驾驶与具身智能之钥（上篇）

文/国泰海通证券

在2024年智能驾驶技术不断突破以及城区NOA功能渗透落地的趋势下，2025年有望成为L3落地元年。智能化已经成为消费者购买汽车的重要因素。调研数据显示，2024年已有超过50%的新能源汽车用户在购车时关注智能化水平，在所有的购车因素中排名第四。

L2级智能驾驶渗透过半，智驾全面进入城区NOA时代

智能驾驶正迎来加速增长长期，L2级智能驾驶渗透率已达50%。前瞻产业研究院数据显示，2024年我国智能网联汽车产业规模达11082亿元，同比增长34%，并预计到2030年市场规模有望突破5万亿元。

智能驾驶功能亦不断丰富。调研显示，360°全景影像、主动安全系统、ACC自适应巡航系统、车道保持辅助系统等L2级基础配置功能渗透率均已达40%以上。

高速NOA功能逐渐成熟，城区NOA时代正加速来临。2024年，中国高速NOA已成为中高端智能电动汽车标配，大部分主机厂开始布局城市NOA。

亿欧智库数据显示，截至2024年，中国已有超过57款车型实现高速NOA功能的量产。高速NOA的成熟落地也反映在消费者的智驾使用场景上。据调查，在路况较好或较为封闭的高速/国道/环路路段，有56%的用户显示会高频使用智驾功能，驾驶者使用智驾的频率较高。随着汽车产业智能化的发展，高速NOA功能逐

渐成为大部分车型的标配，并且中国大部分主机厂已经布局城区NOA功能。

佐思汽研数据显示，城市NOA预埋装配率稳步提高，从2023年的2.6%预埋装配率已增长至2024年9月的8.3%，城市NOA硬件基础亦在同步渗透。截至2024年年底，小鹏、理想、华为、小米、蔚来等车企已推出“全国都能开”的智驾系统，智己、昊铂、阿维塔、魏牌蓝山等搭载第三方方案的车型也已实现“全国都能开”。

2024年，高速NOA车型价格已大规模渗透至15万元以下，城区NOA也呈现下探趋势。由于高速NOA的复杂度较低，目前已经逐渐由技术驱动向成本驱动发展。随着大疆纯视觉方案在宝骏云朵车型上的量产，搭载高速NOA功能的车型价格已下探至15万元以下。2024年城市NOA也开始出现在15万~20万元车型，同年8月广汽埃安霸王龙激光雷达版已实现15万~20万元价格段城市NOA规模化量产上车，同年10月该价格区间搭载城市NOA功能的车型从2款增加到了5款，包含深蓝L07、小鹏P7+、埃安RT。

2025年有望成为L3落地元年。根据美国国际汽车工程学会的标准，L3级智能驾驶被定义为“有条件自动驾驶”，是车辆运行控制权由人类驾驶员向自动驾驶系统转移的过渡阶段，可在特定交通场景下实现自动驾驶，但仍要求驾驶员时刻保持警惕并在需要的时候对车辆进行及时接管。2024年6月，工信部等四部门确定九家车企进入首批L3智能驾驶上路通行试点名单，共有10家车企获得了L3级智能驾驶测试牌照，包括智己、奔驰、宝马、比亚迪、深蓝、阿维塔、极狐、问界、极越和广汽埃安。

在2024年智能驾驶技术不断突破以及城区NOA功能渗透落地的趋势下，2025年有望成为L3落地元年。

2025年4月2日，国家发改委、工信部等四部门联合发布《首批车网互动规模化应用试点通知》，正式开放L3级智能驾驶车辆准入，并选定上海、北京、深圳等9个城市作为首批试点。政策发布一方面体现了对车企技术成熟的认可，另一方面也预示着L3商业化的铺开。

消费者对智能驾驶大多持积极态度，但需求有待满足

智能化已经成为消费者购买汽车的重要因素。调研数据显示，2024年已有超过50%的新能源汽车用户在购车时关注智能化水平，在所有的购车因素中排名第四。

从人群代际上看，90后用户对新能源汽车智能化的关注度更高，而这部分群体也正成为汽车购买的主要客户群体。

购车价位上看，20万元以上中高端区间各价格段均有55%以上的用户关注智能化。且66%的用户已不满足于基础L2级辅助驾

驶，希望配备L2+（高速辅助）和L2++（城市NOA）的高阶辅助驾驶能力。

现有辅助驾驶功能中，消费者偏好于ACC全速自适应巡航以及高速路段智能驾驶辅助。调研数据显示，在辅助驾驶类配置中，有52%的用户偏好具有ACC全速自适应巡航的车辆，帮助驾驶员控制车辆以设定的目标车速行驶或跟随前车行驶，实现跟随前车启动、停车和加速的功能，减轻驾驶员的疲劳并提高驾驶舒适性。

在智能驾驶配置偏好中，65%的用户关注高速路段智能驾驶辅助，而对于自动泊车、城市路段智能驾驶辅助等功能偏好较低，说明当前消费者对智能驾驶的诉求还停留在较为安全、单一的高速场景中，对复杂场景下智能汽车的表现信任度较差。

大多数消费者对当前智能驾驶体验持正面态度，但也有部分消费者认为智能驾驶存在夸大宣传的成分。

调研数据显示，有71%的用户对全场景智能驾驶持积极态度，对其科技感和智能化水平表示认可，认为智能驾驶功能展现了车企品牌的技术实力，并期待技术迭代带来的新体验。但也有15%的用户保持中立，14%的用户对智能驾驶持负面态度。他们主要是对技术成熟度存在担忧，认为车企对智能驾驶有夸大宣传，在复杂路况中无法做到准确判断，其稳定性和可靠性较差。当前智能驾驶技术不成熟带来的安全性问题会降低用户的信任程度。

智驾技术经历“模块化端到端”向“全局端到端”的演变

智能驾驶技术的核心架构由感知、决策规划、控制三个主要模块构成，形成从环境感知到车辆控制的完整闭环。

“感知模块”用于环境信息采集与目标检测，利用多个传感器（如激光雷达、摄像头）收集原始传感器数据，以这些原始传感器数据为输入，识别和定位感兴趣的物体，包括物体检测、跟踪、三维地图生成和映射等。

“决策规划模块”基于感知结果对车周物体进行行为预测，评估障碍物下一时刻可能的动作，输出物体运动轨迹的预测，并进行车辆行动策略制定，相当于“大脑的推理层”。

“控制模块”将规划结果转化为车辆执行指令，驱动转向、制动、悬架等系统，确保精准操控。

端到端（End-to-End）指通过单一神经网络模型，直接由传感器原始数据输出车辆控制指令，无需传统分模块处理。端到端并不专属于智能驾驶领域，这种技术范式指的是从输入端到输出端，中间不经过任何其他处理环节，由一个模型完整实现输入到

输出的全过程。相比于传统分模块智驾方案，端到端架构具有以下优势：

通过单一神经网络直接处理原始数据，避免了传统分阶段模型中模块间人为设计接口导致的信息损耗与延迟，能够提高计算效率；利用深度神经网络从大量驾驶数据中自动学习复杂的驾驶模式和场景特征，在面对未知场景时表现出更强的泛化性和适应性；端到端模型依赖数据而非人工规则，因此可通过持续注入新数据实现性能迭代，提高智驾性能天花板。

当前端到端可分为两类，即模块化端到端、一段式端到端。模块化端到端可看作实现最终端到端技术的过渡方案，其保留了部分模块化结构，模块之间仍有人工设计的数据接口等方式，但使用神经网络进行串联训练。一段式端到端仅包含一个深度神经网络，直接处理原始传感器输入信息，输出转向盘、加速、制动等执行器的控制信号，无感知、决策、控制的模块划分，是真正端到端的技术范式。

模块化端到端可拆分为“感知层端到端”和“决策层端到端”

感知层端到端经历了从“BEV+Transformer”到“BEV+Transformer+OCC占用网络”的技术升级：由于不同传感器数据的异构性，多传感器融合是感知层需要解决的重要问题，通常多采用“后融合”和“前融合”两种方式。

“后融合”也称为目标级融合，不同传感器获得的数据首先通过各自不同算法独立处理，得到各自关于目标的数据，再将这些数据在决策模块前由主处理器进行融合。后融合中各传感器经过目标识别再进行融合时，中间会损失很多有效信息，将影响感知精度，并且后融合通常基于预设规则加权各传感器输出，但人为定义的输出特征并不能代表传感器捕捉和提取到的全部特征。

“前融合”也称为数据级融合，是指在原始数据层直接融合多传感器信息，统一成一整组数据后再进行目标感知。前融合可以保留原始数据或底层特征间的时空关联性，减少信息损失，但需处理原始数据的多模态异构性，涉及大量矩阵运算和神经网络推理，对算力要求更高。

“BEV+Transformer”采用特征级融合，实现感知测传感器数据端到端。特征级融合介于前融合和后融合之间，它对各传感器数据提取代表性特征后再进行融合，经过特征级融合的特征空间数据量相比于原来的图像数据大为减少，因而特征级融合需要算力较前融合更少。该处理方法极大地提高了数据处理的传输效率，有助于数据自动实时处理。

举例而言，2021年，特斯拉首次引入BEV（鸟瞰图），并



首次将Transformer引入智能驾驶的神经网络模型，实现特征级融合，此后迅速被车企大规模应用。“BEV+Transformer”架构通过神经网络将多传感器数据转换为统一的3D俯视空间表示。其重新定义感知模块，识别、预测都在同一BEV空间内基于Transformer神经网络完成，实现感知层所有传感器数据的端到端融合，能够实现更准确的环境感知、更长远的运动规划，提供更为全局化的决策能力。

BEV+Transformer架构仍具有3D信息缺失、泛化能力受限的问题。鸟瞰图基于2D信息合成，缺少高度信息，无法真实反映出目标物在3D空间的实际占用体积。“BEV+Transformer+OCC占用网络”架构将智驾带入真正的3D感知，提高系统感知的泛化能力。“占用网络OCC”将世界划分为多个大小一致的立方体，每个立方体也被称为体素（voxel），通过预测每个体素是否被占用，实现细粒度的3D场景建模。

决策层端到端经历从“规则驱动”转为“数据驱动”的转变：智能驾驶决策系统初期由规则驱动，解释性高但较为死板。

规则驱动的决策系统是一种基于预定义规则和逻辑的决策方法，其核心思想是通过人为设计规则库来解析驾驶场景并生成相应的驾驶行为。

通过预先对特定路况或交通情境下的行为规则进行编码，智能驾驶汽车能够按照这些规则做出相应的方向决策，常见的规则包括车道保持、转向控制、障碍物规避、停车标志响应等。例如，车辆遇到前方障碍物时，算法根据编码规则决定是否减速或转向绕过障碍物。基于规则的系统具有高度透明性和可解释性，因为其决策过程完全基于规则，易于理解和追溯。但也由于完全依赖固定的规则库，导致系统无法覆盖所有场景，只能应用于简单的常见场景中，泛化能力较差。

在动态交通环境中，复杂场景需多条规则交叉判断，规则难以适应复杂的突发情况，导致决策过程缺乏灵活性。本轮大语言模型发展启发了将大模型技术应用于智能驾驶，实现决策模块端到端。

自2022年11月ChatGPT发布以来，大语言模型的成功为智能驾驶带来极大的启发。

特斯拉首先将大语言模型新范式迁移至智能驾驶领域，认为智能驾驶可以效仿这种神经网络的模式，抛掉手写的规则，让模型大量观看人类司机的驾驶视频，要求其输出正确的行驶轨迹。在反复训练中，使得神经网络习得与人类相仿的驾驶知识，接收到感知层数据后能直接根据所学输出驾驶决策。

目前，训练端到端的决策模块主要运用“模仿学习”和“强化学习”两种方法。

“模仿学习”主要通过逆最优控制和行为克隆来实现，其核心理念是让智能体通过模仿专家的行为来学习最优策略。

“强化学习”让模型通过试错来学习，借助奖励函数对正确行为予以奖励、对错误行为进行惩罚，不断优化决策效果。

规则驱动转为数据驱动带来决策效率与灵活性极大提高。模型训练需要从海量驾驶场景数据中学习如何识别环境特征、理解驾驶意图，马斯克曾表示至少需要训练100万个视频片段，才基本能将一个智能驾驶端到端大模型训练到可用水平，并且这100万个视频片段需要质量高且种类多样。

据了解，增加模型规模和数据量能够提升模型性能。在数据驱动的训练模式下，智能驾驶决策更加人性化，模型通过学习能力能够对未见过的情况做出合理推断，处理复杂场景的能力提升。



“一段式端到端”由一个神经网络模型直接完成

特斯拉于2023年11月推出FSDV12，实现首次一段式端到端架构上车。FSDV12将传统智能驾驶的感知、定位、决策规划、控制等模块整合为一个统一的神经网络模型，直接由摄像头输入的原始图像数据生成转向、加速和制动指令。

相较此前FSDV11的30万行C++代码，V12仅需约2000行代码，减少了对人工规则编程的依赖。新的模型采用海量视频数据进行训练，模型通过模拟人类驾驶行为学习驾驶策略、转向完全依赖数据驱动的神经网络决策。调研数据显示，FSDV12在智驾功能与驾驶效果上远超V11，用户在各个维度的反响明显提高。

由于端到端具有黑盒特征，“端到端+VLM”双系统功能互补将提高整体可靠性。端到端模型中，传感器信号通过神经网络架构直接生成车辆运动控制信号，其中，神经网络权重调整、特征提取以及决策制定过程均通过数据驱动的自主学习完成，整个信息处理链中不存在显式的逻辑规则或可分解的推理环节。

因此，当遇到异常情况或罕见场景时，模型的决策可能会变得不可预测，导致车辆做出危险的行为。例如，将路边的阴影或反光物体误判为道路边界，从而导致车辆偏离正常行驶轨迹。

针对端到端模型的黑箱特性，部分车企采用双系统降低安全隐患。理想于2024年7月首次推出端到端+VLM双系统，此后地平线、极氪、小米、元戎启行也在各自端到端系统中加入了VLM。

在双系统架构中，“系统1”为端到端快系统，依赖海量驾驶数据训练形成的直觉反应，处理95%的常规场景，具备高效性和低延迟特性。

“系统2”为VLM（视觉语言模型）慢系统，理想使用的是基于通义千问70亿参数模型Qwen-7B为基座语言模型研发的Qwen-VL多模态模型，参数量达22亿，采用思维链进行多步逻辑分析，同时接收视频和来自“系统1”的语言输入，辅助“系统1”处理5%的复杂场景（如突发障碍、未知路况），通过深度推理输出对环境的理解、驾驶的决策建议和驾驶的参考轨迹。

端到端+VLM双系统增加智能驾驶可信度，但是，两系统融合仍有提升空间。

VLM模型通过思维链拆解复杂情景下的推理流程，提供可交互的语义解析，增加智能驾驶决策透明度。VLM还能够对端到端模型的输出进行逻辑验证与修正。

VLM可想象为一个新手司机在开车，旁边有个教练通过语言不断指导他如何驾驶，如“左转”、“减速”等。除此之外，与数据驱动的端到端模型不同，VLM大语言模型的理解能力使其能够解析交通标识、施工改道、交警手势等需语义推理的场景，提高了系统在智驾长尾场景中的解决能力。A

8个关键词， 读懂《驾驶自动化技术研发伦理指引》

文/陈琦

近期，科技部发布《驾驶自动化技术研发伦理指引》（以下简称《指引》），旨在指导驾驶自动化技术研究开发和应用的规范开展，防范技术研发与产品应用过程中的科技伦理风险。那么，《指引》透露了哪些关键信息？笔者选取8个关键词并深入解读。

PART.1 分级明晰

基于驾驶自动化系统能够执行动态驾驶任务的程度，根据在执行动态驾驶任务中的角色分配以及有无设计运行范围限制，将驾驶自动化由低到高分成0级至5级，分别为应急辅助、部分驾驶辅助、组合驾驶辅助、有条件自动驾驶、高度自动驾驶、完全自动驾驶。

0级驾驶自动化（应急辅助）系统：

不能持续执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制，但具备持续执行动态驾驶任务中的部分目标和事件探测与响应的能力。

1级驾驶自动化（部分驾驶辅助）系统：

在其设计运行条件下持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制，且具备与所执行的车辆横向或纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力。

2级驾驶自动化（组合驾驶辅助）系统：

在其设计运行条件下持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向

和纵向运动控制，且具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力。

3级驾驶自动化（有条件自动驾驶）系统：

在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务。

4级驾驶自动化（高度自动驾驶）系统：

在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务并自动执行最小风险策略。

5级驾驶自动化（完全自动驾驶）系统：

在任何可行驶条件下持续地执行全部动态驾驶任务并自动执行最小风险策略。

PART.2 以人为本

驾驶自动化技术的研究开发应坚持以人为本的发展思想，充分体现人文关怀，积极引导科技向善，应有利于促进经济发展、社会进步、民生改善，有利于促进交通效率提高和生态环境可持续发展。

PART.3 安全至上

驾驶自动化技术的研究开发和应用必须充分考虑安全性，既要尽最大可能保证用户及参与者的生命安全，还应高度重视保护车辆周围人员生命与环境安全。

在面对不可避免的交通事故或极端行车环境时，应确保驾驶自动化系统能高度尊重生命，积极寻求有效应对方法最大限度降低对人的伤害。

PART.4 信息公开

与驾驶自动化技术相关的算法、模型等内容应当被清晰记录、随时可查。依照相关法律法规、国家标准及其他有关文件在数据记录、存储、读取以及重要数据保护等方面的要求，保证与驾驶自动化功能相关的重要数据得到安全记录、妥善保存，保障利益相关方的知情权。

涉及新的、可能具有争议的技术时，应充分讨论，广泛听取利益相关方和公众意见。

PART.5 效益提升

驾驶自动化技术的研究开发和应用应以提升综合效益为导向，应通过技术创新与产业协同推动经济增长，培育智能网联汽车产业生态；应致力于增强公众出行便利性，优化交通服务可及性，积极改善特殊群体出行体验，降低社会交通参与成本；应有效提升交通系统运行效率，缓解交通拥堵，助推智慧交通基础设施与新型智慧城市建设；应注重提升环境效益，通过应用驾驶自动化技术提高能源利用效率，降低交通运输领域碳排放，助力绿色低碳发展。

PART.6 隐私保护

驾驶自动化技术的研究开发和应用应建立健全数据全生命周期隐私保护机制，严格遵循知情同意、最小必要、去标识化等原则。

数据采集须限定于实现驾驶功能所需范围，避免留存可识别特定自然人的原始数据；对行踪轨迹、地理环境等敏感信息应通过技术手段实现实时模糊化处理，建立数据访问权限动态审查机制，对涉密机构等特殊区域的地理信息实施访问阻断。

PART.7 合法合规

驾驶自动化技术的研究开发和应用应严格遵守我国法律法规和相关规定，遵守科技伦理基本原则和要求以及行业协会、产业联盟及其他科学共同体达成的专业共识和技术规范。

在驾驶自动化技术的国际推广和相关产品的海外应用中，还应遵循国际公认的伦理准则和目标国家的法律规范。

PART.8 责任主体

1. 先进驾驶辅助阶段是指2级及以下的驾驶自动化。

该阶段由人类驾驶员与驾驶自动化系统共同完成行车过程中对目标和事件的探测与响应，人类驾驶员完成动态驾驶后援任务，驾驶自动化系统在有限的设计运行范围内发挥辅助作用。为了保证驾驶安全性，当驾驶员主动请求驾驶自动化系统退出时，立即解除系统控制权。

因此，在先进驾驶辅助阶段，责任主体通常是人类驾驶员。

2. 有限制阶段的自动驾驶包括3级和4级驾驶自动化。

有限制阶段的自动驾驶责任主体因具体运行场景而异。当自动驾驶系统作为自动驾驶责任主体时，应当能够根据有关法律法规、技术标准向相关自然人主体或法人主体（包括但不限于自动驾驶系统开发者、自动驾驶系统生产商、自动驾驶汽车权利人、自动驾驶系统用户）清晰追责。

3. 无限制阶段的自动驾驶为5级的驾驶自动化。

除非特殊情况下有用户主动介入操作，否则无限制阶段自动驾驶的责任主体以自动驾驶系统为主。A



如何破解电动汽车救援难题？ 从友好性设计重构安全新范式

文/高驰

大力发展电动汽车是我国汽车产业实现弯道超车的关键突破口，也是迈向碳中和的重要途径之一。从销售数据来看，2025年上半年新能源汽车市场渗透率达44.3%，创同期历史新高。



短短数年间，我国电动汽车的发展取得了领跑世界的傲人成就，然而在繁荣的背后，一项令消费者心存担忧的痛点并未完全解决，那就是电动汽车发生事故后的安全救援问题。

相较于燃油汽车，电动汽车部分标新立异的设计，以及特有的高压电安全、电池热失控等风险为安全救援带来了严峻的挑战。

正是基于行业对电动汽车安全救援在可行性和效率方面的诉求，日前，中国汽车工程学会、电动汽车产业技术创新战略联盟牵头组织了《电动汽车安全救援友好性设计导则》（简称“《导则》”），目前该团体标准已初步完成草稿，有望在正式问世后为行业提供一套行之有效的设计参考。

安全之困——电动汽车救援面临的难点

近年来，我国在电动汽车领域已经构建了全球最成熟的产业

生态，各大自主品牌新能源车型在续驶里程、智能化体验、充电效率等方面取得长足进步，电动汽车市场已经逐渐从政策驱动转向市场驱动，深受消费者的青睐。

随着电动汽车渗透率的不断攀升，其安全问题也在日益凸显。由于车型设计存在缺陷、电池起火时间过快等不利因素叠加，救援行动经常不能及时开展，从而导致严重的后果。

具体来看，现阶段电动汽车事故救援面临哪些难点？首先，电动汽车丰富的智能化配置固然成为吸引消费者的主要卖点，但一些创新性的设计如隐藏式门把手、电吸门等，颠覆了传统汽车开闭车门的方式，给车内人员自救或者从外部救援增加了难度。

有效救援时间过短也是当下电动汽车救援的最大阻碍之一。如今，800 V高压平台在主流车型中屡见不鲜，在带来更高效的补能体验的同时，高压电带来的安全风险值得重视，如若发生事故后车辆不能及时断电，将给救援人员破拆造成安全隐患。另一方面，电动汽车虽然在起火率上与燃油车相当，但由于电池热失控导致的起火时间相当迅速，从冒烟到全面燃烧仅用时数十秒，救援行动必须争分夺秒，这给救援人员带来了严峻的考验。

不仅如此，电动汽车强劲的加速性能和智能驾驶功能，也间接导致了事故频率的增加，相较于燃油车，电动汽车居高不下的出险率就是佐证。电动汽车事故率和应急救援的频次，形成了独特的事故安全风险。

行业挑战——安全救援规范尚未完善

伴随电动化与智能化技术在电动汽车上的大规模集成，传统燃油汽车的应急救援逻辑已难以适应当前电动汽车的特殊工况。电动汽车复杂的电子电气架构，以及不同于以往的车身结构，对传统的汽车安全救援技术和操作提出了全新的挑战。



电动汽车安全救援体系亟需将规范落实在产品定义阶段，通过源头上的安全设计提升整车抗风险能力与救援可行性。行业必须从车辆定义阶段重构框架，引入便于乘员“自救”或“他救”的友好性设计。

现有汽车安全救援标准体系主要聚焦应急状态下的性能测试及处置流程，而且随车救援手册内容存在显著不足，既无法高效引导专业救援作业，也难以支撑驾乘人员快速实施自救。

因此，电动汽车安全救援体系亟需将规范落实在产品定义阶段，通过源头上的安全设计提升整车抗风险能力与救援可行性。行业必须从车辆定义阶段重构框架，引入便于乘员“自救”或“他救”的友好性设计，为事故处置创造更安全、精准、迅捷的作业条件。

当下，亟需一套成熟的团体标准体系，填补行业空白，通过规范电动汽车设计，从而提升救援效率、保障乘员安全，进一步引领中国汽车产业从高速发展走向高质量发展。

破局之道——筑牢安全救援设计基石

为应对安全救援的严峻挑战和行业标准的缺乏，《电动汽车安全救援友好性设计导则》的适时立项，正是主动破局的关键举措。《导则》旨在以科学、系统、前瞻的设计要求，帮助行业筑起至关重要的安全防线，为行业提供体系化的规范指导。

从定位来看，《导则》的引领性意义其分为两个维度，一是立足事故调查中发现的问题，通过标准引导企业优化产品安全设计；二是服务应急救援实际需求，全面提升自救与他救场景下的救援效率。

从具体的内容设计来看，《导则》聚焦结构设计、电气设

计、功能设计及救援手册四大方面，其中可实施的建议包括但不限于：

结构设计：车门紧急开启方案，如电子解锁、机械解锁、拆解方法等；

电气设计：高压系统快速断电机理，以及低压系统供电保持，在保证安全的前提下维持紧急功能的使用；

功能设计：事故自动告警提示，数据自动发送功能以及车辆定位功能；

救援手册：关键零部件位置标识，标准化断电操作流程，车窗击碎方法等。

《导则》还提出，电动汽车常规应急救援的措施和配置，应在产品设计开发时给予关注并进行规范要求，以便减少车辆应急救援（如涉水、轮胎失压等）不利带来的安全风险。同时保留必要的应急标识、标配必要的应急处置工具和功能（如备用电源，轮胎修补工具）；增加高低压电气系统位置、燃油管路布置位置、高压断电互锁位置与汽车车门安全切割区与应急工具的具体位置和警示标识，以便改善消费者应急处置的便利性，提高救援效率和安全性，维护消费者的利益和体验。

电动汽车安全救援是产业发展的重要支撑，直接关乎消费者对电动汽车的信任度。展望未来，《电动汽车安全救援友好性设计导则》的正式发布与推广应用，将为行业升级注入新动能，中国电动汽车有望率先构建全球安全救援新范式。



合资高端新能源车或在2年后迎来机遇

文/J.D. Power (君迪)

2025年调研显示, 合资车企车机水平已经高于行业平均, 主要是 (由于) 合资车企与中国企业合作关系的改变, 以及合资车企中方在软件、产品定义等方面话语权的提升。

长期销量不佳的合资新能源车, 近几个月销量攀升。

根据乘联分会数据, 广汽丰田、东风日产、长安马自达等多家合资车企的新能源车在2025年5月和6月的销量创下历史新高, 有车企从年初的百辆出头升至6月的近万辆。一位合资品牌4S店销售6月下旬在社交平台发文感叹: 久违的客流量终于回来了。

合资新能源车, 为何又重回中国消费者的购车心愿单了?

近日, J.D. Power数据洞察部总经理王甦对“合资新能源车重回牌桌”进行深入探讨。

当前在终端市场起量的包括东风日产N7, 还有广汽丰田新推出的铂智3X、上汽通用4月上新的别克GL8 PHEV、长安马自达EZ-60等产品。根据乘联分会数据, 上汽通用6月新能源销量0.92万辆, 别克GL8 PHEV占据三分之二以上。

对中国市场改变策略

合资车企新能源车销量为何从2025年开始有起色了?

J.D. Power数据洞察部总经理王甦表示: “从J.D. Power联合研究中可以看到, 这两年合资车企的竞争力是有所回升的。从调研数据看, 车机是合资车企在2023年、2024年的稳定弱项, 用户满意度较低。但2025年调研显示, 合资车企车机水平已经高于行业平均, 主要是 (由于) 合资车企与中国企业合作关系的改变, 以及合资车企中方在软件、产品定义等方面话语权的提升。”

近两年来, 合资车企纷纷拥抱本土科技企业, 如上汽大众、东风日产、广汽丰田、上汽通用等与Momenta合作研发辅助驾驶技术方案, 北京现代与中科创达合作研发智能座舱。

“在合资车企内部, 中国合作伙伴是否掌握更多话语权是非常重要的事。部分外方在产品定义和定价上或许不够了解中国市场, 如车上配备的流媒体后视镜很先锋, 但车机、辅助驾驶缺乏吸引力, 中国消费者显然更看重后者。”王甦进一步分析道。

在王甦看来, 合资新能源车销量增长, 也与中国品牌错峰切入市场有关。如日产N7、铂智3X处在10万~15万元价格区间, 中

国品牌在该价格区间主要向插混及增程领域发力, 而合资品牌切入的是纯电路线, 所以市场供给为合资车企提供了一些机会。

乘联分会秘书长崔东树持相似看法, 他认为合资车企智能化、电动化转型正在提速, 缩小了与自主品牌的差距, 推出的新车不仅满足了中国消费者在智能化上的需求, 也收到市场积极反馈。

王甦认为, 在燃油车时代, 合资车企在产品定价一直高于本土车企, 在新能源时代这一局面正在被改变, 很多车型定价都非常有竞争力。“当年丰田在燃油车时代用性价比进入美国市场, 现在又以这种形式重新打入中国新能源市场, 我认为这是他们正确看待中国市场竞争力的态度。”

高端新能源车或在两年后迎机遇

立足中国新能源车市, 王甦认为, 合资车企虽然在新能源市场只是刚有起色, 但合资车企态度转变值得中国车企重视。

“合资车企的制造能力、技术积累、质量控制能力都非常强, 又有品牌延续, 同时以挑战者姿态重回中国新能源车市场。我们认为部分合资车企的成功并不是偶然的, 是他们改变中国策略的结果, 而这种变化从两年前 (产品定义阶段) 就开始了。”王甦表示。

聚焦消费端, 王甦认为中国消费者从未抛弃过合资车企, 甚至对合资产品抱有一定期待。从调研结果看, 一些年轻消费者及高净值人群对合资品牌的依赖度和首选程度比较高, 但此前在合资品牌里找不到符合自身需求的产品。

在产品节点上, 接下来一段时间里, 合资车企与中国科技企业合作的新能源车将进入密集发布期。对于未来合资车企新能源车是否会持续向上发展, 王甦认为主要取决于价格、政策变化、中高端车型投入三方面。合资车企在新能源领域起步后, 未来将面临多方面挑战, 但随着AI端侧模型上车, 以2025年产品定义看两三年后的市场, 合资高端新能源车或在2027年左右迎来发展机遇。▲

中国汽车“出海”不再是选择题，而是必答题

文/电动汽车百人会

近年来，我国汽车产业加速“出海”。据中国汽车工业协会发布的最新数据，2025年上半年，我国汽车出口308.3万辆，同比增长10.4%，汽车产业活力持续释放。

对于中国车企而言，“出海”有着至关重要的战略意义。当前，国内汽车市场容量逐渐饱和，海外市场为车企开辟了全新的增长空间与发展机遇，助力企业实现规模扩张，推动销量与营收的持续增长。

“出海”不再是选择题，而是必答题。我国汽车产业正从“产品输出”向“价值创造”转型，中国汽车产业唯有以“种田者”的耐心深耕本地生态土壤，以“织网者”的智慧联结全球资源要素，方能在全球汽车竞争中占据主导地位。

一是从“整车出口”转向“属地化扎根”。在外部环境日趋复杂的当下，传统的“整车出口”模式易遭遇瓶颈，这迫使中国车企寻求更深层次的生存策略——供应链的本土化重构刻不容缓。

真正的全球化运营必须完成研发、采购、生产、营销的深度本土化闭环，这需要长周期投入。已经有车企积极行动，例如，长安汽车在泰国落地生根，组建超千人的本土化团队。根据当地市场需求、法规标准、基础设施条件等，公司量身定制或改造产品功能、服务模式。

二是从“单打独斗”走向“生态共建”。中国汽车出口的未来，在于能否构建一个覆盖上下游、辐射多领域的全球化服务生态，实现从“卖产品”到“赋能产业”的价值升维。这要求各方整合整车制造、核心三电、基础设施、技术标准等全方位要素，形成强大的系统性输出能力。同时，中国车企也可与当地产业链伙伴结成深度联盟，输出数字化解决方案、开放技术平台等，在全球汽车价值链重构中扮演“赋能者”的角色。

此外，中国车企在海外需形成“一荣俱荣，一损俱损”的行

业自觉，建立有效协同机制，在合规标准、数据安全、专利保护等关键领域形成共识。

三是从“销售终端”拓展至“全生命周期运营”。新能源汽车的崛起，彻底改变了汽车产业的盈利模式和价值链条，后市场服务正逐渐成为行业竞争的关键战场。

挖掘后市场这片“蓝海”的价值，将成为中国汽车在海外市场建立口碑、实现可持续盈利的重要途径。这要求车企摒弃短期销售思维，将服务贯穿于用户购车、用车、充电、维保、二手车流通乃至最终回收的每一个环节。

从供应链属地化扎根，到全产业链协同赋能，再到全生命周期运营，中国汽车产业唯有具备“种田者”和“织网者”思维，才能扬帆全球市场。A



新能源与智能化浪潮下，合资车企的机遇

文/威尔森

日前，中国汽车流通协会乘用车市场信息联席分会2025年中汽车市场研讨会在西安顺利举办。本次会议以“提质破局·智赢未来”为主题，深入研讨我国整体汽车市场、政策评估、乘用车市场、新能源市场、智能驾驶和座舱、数智化营销、汽车出海、区域市场、合资企业机遇、商用车市场、二手车市场等主题，并就当前一些热点话题展开讨论。

威尔森产品中心研究总监李富强在会议上做了《新能源与智能化浪潮下合资车企的机遇》报告分析，并结合2024—2025年度用户智能化感知及体验调研，对当下市场的智能化功能需求、用户感知及体验做出分析。

需求机遇：各类场景纷呈，但并未出走太远

近年来，汽车行业在生活化场景创新领域涌现出诸多亮点，“露营”、“亲子”等智能化功能正逐步融入车主的日常生活。

在此背景下，随着智能化功能日趋丰富，用户需求是否存在显著差异？各新兴场景所涉功能的需求度是否处于较高水平？哪些功能的用户需求度较高，哪些又相对较低？

通过对300余项功能的综合对比分析可见，在需求度排名前50的功能中，智能驾驶及车辆控制、车辆设置相关功能占比接近80%；各类场景相关功能并未有显著领先，智能驾驶相关需求呈现较大的爆发态势。

传播机遇：满意度因人而异，有自己特色就好

在智能化体验方面，合资车企用户满意度与自主阵营相比，差距并不明显；不同用户群体对于智能化功能的偏好与评判标准分化明显，合资车企完全有机会以智能化方面差异化卖点锚定目标人群，完成品牌心智的精准渗透与用户黏性的深度锁定。

头部新势力品牌力智能化获得消费者认可

新势力阵营智能化认可程度高：特斯拉、蔚来、小鹏、问界、小米的认知较高，对应的品牌智能座舱、智驾方案认知也相



对较高。其中，华为、特斯拉、理想具有较高的智能座舱及智驾方案溢价，而蔚来、小鹏认知高，但处于新势力阵营溢价的相对低位。

豪华、合资阵营智能化认可度不足：豪华、合资品牌虽然在品牌认知及溢价方面具备优势，但尚未探索出泛用户认知的智能座舱体验，泛用户认知度及溢价水平都处于低位；而智驾层面，其主流合作的智驾方案商泛用户认知度有限，需结合品牌人群偏好，提升智驾功能的宣传声量，以实际体验引导用户建立对品牌智驾的认知。

硬配置方案强关联的功能：功能实用且与硬件配置直接关联难以通过OTA上车，如主动降噪、HUD抬头显示等。

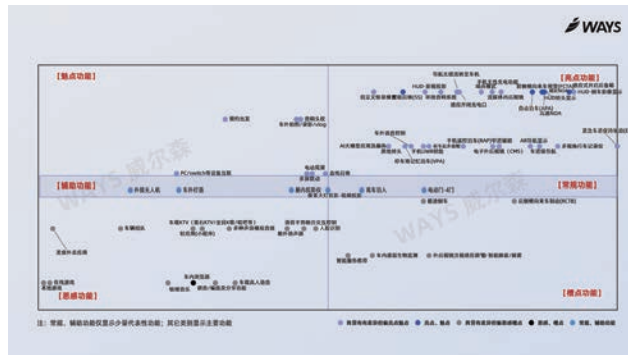
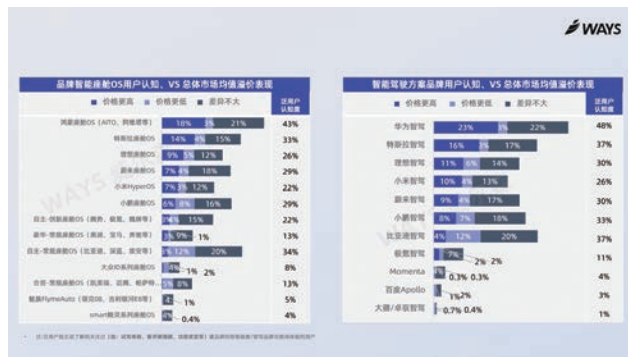
共性痛点/明确场景的实用功能：能对应解决现实场景中的共性痛点或能让用户联想到明确用途场景的功能，如车道级导航、紧急车道保持等。

领先玩家持续升级体验的行业热点功能：具备宣传声量，功能热度高时上车，用户会更为关注，如哨兵模式、自动泊车、高速NOA、城区NOA等。

整体市场亮点功能多为偏实用性或有明显体验提升的功能，也从侧面映射出当下车机系统功能所面临的瓶颈与挑战，较多具备想象力的热点功能（如游戏、智能服务推荐等）尚未在体验上取得用户满意，其价值未得到用户的广泛认可，后续需予以持续优化提升，这也对厂商的OTA提出了更高的要求。

未来购车意向格局分化趋势显著，自主品牌在10万~20万元市场基盘稳定，自主品牌车主未来增换购流向新势力品牌比例最高（58%），豪华品牌次之（16%）；20万元以上区间新势力品牌认可度高，新势力品牌阵营凭借技术迭代与服务升级，将成为用户迁移的核心阵营；豪华品牌在40万元以上价位段仍有较高比例的用户基础。

资品牌迁移至新势力品牌的关键影响因素。



中美经贸摩擦对能源化工行业的影响与应对

文/毕马威中国

自2018年起,美国依据《1974年贸易法》第301条款对中国发起贸易调查,并陆续对原产自中国的数千亿美元商品加征关税。自2025年2月起,美国政府相继出台并频繁更新芬太尼关税、对等关税、232钢铝关税、232汽车及汽车零部件关税等贸易政策,这些政策均对中国制造的产品造成不同程度影响。此外,美国商务部在2025年期间针对多个中国化工产品发起反倾销与反规避的立案调查。

中国实施反制措施,对美国进口商品采取关税回应,同步调整两用物项目录,加强特定受限商品的出口与监管。虽然两国政府部门在近期进行多轮经贸磋商,但尚未就两国未来经贸政策达成完全的共识。这场历时数年、波及广泛的经贸摩擦,不仅重塑了中美双边经贸关系,也深刻影响了全球产业链结构。

预计中美经贸问题的解决将是一个长期的过程,中美经贸磋商依然面临很大的不确定性。能源化工行业作为高度全球化、资本密集与技术密集型产业,在本轮经贸摩擦中受到持续冲击。该行业涉及原材料进口、基础化工品出口、设备与技术依赖、跨国投资合作等多个敏感领域,经贸摩擦导致的关税壁垒、政策不确定性与供应链中断,正促使产业格局发生深刻变化。

中美经贸摩擦不仅冲击了中国化工企业的上游原料端,更直接压制了大量具有国际竞争力的中高端化工品出口。美国将部分中国精细化工产品、高分子材料、特种化学品等列入“301关税清单”,并加之“芬太尼”关税及对等关税的影响,使得中国企业在美国市场的成本优势和准入便利大幅削弱。

中美经贸摩擦对能源化工行业的影响

原材料供应与价格波动:从“稳定依赖”走向“高成本不确定”

自中美贸易摩擦以来,中国化工行业长期依赖的稳定、规模化、低成本的进口原料体系被打破,逐步进入一个“多源化但波动加剧的”供应新格局,主要体现在以下几个方面:

液化天然气(LNG)进口大幅萎缩。中国是全球最大的LNG进口国,中美贸易摩擦之前,美国是中国LNG进口增长最快的来源之一。随着中国对美LNG加征关税,这一渠道几乎中断,企业不得不加快与中东、俄罗斯等供应国的谈判。但新来源在物流距离、交付周期与合同稳定性方面均不及原有渠道,增加了供应不确定性。

乙烷、丙烷等轻烃原料结构被动调整。美国丰富的页岩气资源曾支撑中国进口乙烷、丙烷等轻烃类原料,是国内部分石化企业优化裂解路径、降低原料成本的关键支点。中美贸易紧张升级后,从美国进口的乙烷、丙烷规模大幅下降,企业被迫转向中东、俄罗斯等替代市场。尽管一定程度上维持了供应,但部分原料存在纯度不稳定、运输周期拉长等问题,给装置运行和产能调度带来新的挑战。

原料价格波动明显加剧,风险向产业链下游传导。受贸易摩擦、地缘冲突和运输成本上升等因素叠加影响,化工基础原料价格进入高波动周期。丙烯、芳烃等大宗产品频繁大幅波动,超出历史正常区间。下游企业普遍反映成本难以预测,定价机制调整压力上升;在缺乏锁价机制的情况下,中小企业对价格冲击的承受力明显不足,利润空间受到严重压缩。

中高端化工品出口受阻:从订单下降到供应链信任危机

中美经贸摩擦不仅冲击了中国化工企业的上游原料端,更直接压制了大量具有国际竞争力的中高端化工品出口。美国将部分中国精细化工产品、高分子材料、特种化学品等列入“301关税清单”,“芬太尼”关税及对等关税的加征,使得中国企业在美国市场的成本优势和准入便利大幅削弱。

受影响的主要包括技术门槛高、验证周期长、客户粘性高的高附加值产品,如电子化学品、工程塑料、涂料添加剂、农化中间体等。这类产品原本是中国在美出口结构中最具增长潜力的板块之一,但在关税、审查、认证门槛等多重壁垒下,市场份额明显下滑。部分美资客户出于合规与供应链安全考虑,主动将订单转向日本、韩国或东南亚地区的替代供应商,造成订单外流。

与此同时,出口渠道收缩也间接影响了中国企业的技术积累和产品迭代节奏。中高端化工品普遍依赖客户共同开发与验证机制,企业出于对未来市场不确定性的担忧,原本以美国市场为导

向的产品项目被迫搁置，或调整产品配方与标准，以适应国内市场应用场景。

更深层的挑战还体现在关键设备与技术获取方面。美国不断强化对高端化工设备与技术出口管控，限制包括高效催化剂、反应器、膜分离设备、分析仪器等关键装备的对华出口，抑制中国企业技术升级步伐，尤其对新材料、新能源化工品领域影响显著。

投资合作趋紧：对美化工投资受阻，区域重心加速外移

在中美经贸摩擦加剧的背景下，双边投资环境持续趋紧。美国政府持续加强对中国企业赴美投资的审查，尤其聚焦于化工、能源、新材料等具备“关键基础产业”属性的领域。通过强化外国投资委员会（CFIUS）审查程序，进一步提升了中资企业在美开展并购、合资、建厂等交易的复杂性与不确定性。

受此影响，多项中美能源化工相关的商业合作项目进度放缓，部分投资交易被迫搁置或终止。同时，中方企业对美投资意愿普遍趋谨慎，部分企业开始将海外布局重点转向东盟、中东等地区，寻求更具政策确定性和资源匹配度的新市场。

企业应对策略建议

多元化原材料采购与市场布局

企业应积极推动原材料来源的多元化，减少对美国进口能源和化工中间体的依赖，重点拓展中东、东南亚、俄罗斯等能源化工资源丰富国家的供应渠道。同时，应加快国际市场拓展步伐，

依托“一带一路”倡议，加强与新兴市场的经贸合作，分散对单一出口市场的风险。

加强自主研发与技术替代

企业应加大对关键化工原材料、高端中间体、专用设备与工艺技术的研发投入，着力攻克“卡脖子”难题，提升产业链自主可控能力。可通过建立企业研发中心、与高校和科研机构共建联合实验室，推动绿色化工、智能制造等前沿领域的技术突破。

供应链重构与市场转移

企业应根据国际政策环境变化，优化产业链与物流路径，优先考虑在东南亚、中东、拉美等地设立工厂或加工中心，以规避美国关税壁垒及投资限制。同时，应推进海外仓、区域配送中心的建设，提升本地化运营能力和客户响应速度。

强化政策研究与合规管理

企业应建立完善的国际贸易政策研究和合规风控体系，密切关注中美双边及多边贸易规则变动，确保经营活动符合出口管制、原产地规则、产品安全等方面的法律法规。必要时可借助外部第三方专业机构开展专项应对和风险评估。

加强产业协同与生态整合

企业应加强与上游原材料供应商、下游应用企业之间的协作，共同打造稳定的国内化工产业生态链。通过整合资源、共享信息、联合创新，推动形成以本土制造为核心、以高附加值应用为驱动的区域化化工产业集群，增强整体行业的抗风险能力和全球竞争力。 **A**



多项中美能源化工相关的商业合作项目进度放缓，部分投资交易被迫搁置或终止。同时，中方企业对美投资意愿普遍趋谨慎，部分企业开始将海外布局重点转向东盟、中东等地区，寻求更具政策确定性和资源匹配度的新市场。

伊之密“镁铝双驱”领航，解锁行业创新密码

文/编辑部

2025年7月16日，上海国际压铸展CHINA DIECASTING和上海国际有色铸造展CHINA NONFERROUS（以下简称“上海压铸展”）在上海开幕。在压铸技术革新浪潮中，伊之密凭借前瞻战略与深厚技术积淀，积极探索行业新方向。此次展会，伊之密以“镁力进化，铝创未来”为主题，携多项行业突破成果惊艳登场，首日即成全场焦点。

趋势洞察：创新方案勾勒行业新蓝图

此次参展，伊之密紧跟数智化、轻量化、精密化趋势，为行业带来多个创新解决方案。现场展出半固态镁合金注射成型机、LEAP系列压铸机，并有多项行业解决方案沉浸式演示。客商亲身体验，深刻感受伊之密技术底蕴。

此外，伊之密展出多款制品，一模两出前舱尤为吸睛。该产品尺寸为700×380×1510 mm，单个重34.5 kg，由LEAP7000超大型压铸机压射而成。该设备精确的压射控制能力，使左右两件搭接面尺寸偏差控制在±0.5 mm以内，尺寸合格率超98%，充分验证LEAP系列压铸机满足新能源汽车大型一体化压铸结构件苛刻需求的能力。

新品揭晓：前沿技术解码未来趋势

媒体发布会上，伊之密董事兼首席技术官、压铸机事业部总经理周俊博士分享压铸机发展战略与规划，引发业界对伊之密未来的期待。

会上，伊之密多项新技术新产品重磅发布，如AI赋能LEAP系列压铸机、半固态铝合金压铸机，引发行业强烈关注。这些创新成果深度解码压铸行业未来趋势，彰显伊之密技术研发实力与创新能力。

其中，AI压铸技术推动压铸生产向智能化、自动化迈进；半固态镁合金和半固态铝合金的应用，为轻量化制造提供更优质方案。

行业里程碑：6600T设备开启轻量化新纪元

媒体发布会上，伊之密6600T半固态镁合金注射成型机交付宁波星源卓镁技术股份有限公司。这不仅是行业又一里程碑，更开启新能源汽车轻量化制造新纪元。



据介绍，6600T半固态镁合金注射成型机不仅在吨位上实现突破，还在锁模力、压射能力、熔供料能力、精准控制四大维度升级，实现高精度、高效率生产，为新能源汽车等领域发展提供有力支持，推动行业高质量发展。

生态共建：战略合作携手开拓新市场

为增进技术协同，共建压铸生态圈。媒体发布会上，伊之密先后与宁波大榭开发区天正模具有限公司（以下简称“天正模具”）、有研工程技术研究院有限公司（以下简称“有研研究院”）签订战略合作协议。

伊之密与天正模具战略合作聚焦高压铝镁合金及半固态技术领域，共建“模具+装备+服务”体系，提供一站式解决方案，整合双方优势资源，提升行业整体竞争力。

伊之密与有研研究院深度合作聚焦新技术联合开发、半固态铝合金压铸机台性能优化等方面，助力半固态铝合金技术升级，为行业发展提供先进技术支持。A

解读超豪华小汽车消费税政策调整

文/德勤

财政部、国家税务总局于2025年7月17日发布《关于调整超豪华小汽车消费税政策的公告》（财政部 税务总局公告2025年第3号）（以下简称“3号公告”），就超豪华小汽车消费税征收范围进行调整，将“超豪华小汽车”的价格界定门槛从原每辆零售价格130万元下调至90万元，明确将符合价格界定标准的纯电动、燃料电池等非传统燃油动力类型的乘用车和中轻型商用客车也纳入超豪华小汽车消费税征收范围。

根据我国现行的消费税政策，小汽车的消费税一般在生产（进口）和零售两道环节征收。其中，生产（进口）环节对乘用车按气缸容量（排气量）从低到高征收1%~40%不等的消费税，对中轻型商用客车征收5%的消费税；零售环节对超豪华小汽车征收10%的消费税。超豪华小汽车按有关乘用车或中轻型商用客车的零售价格（不含增值税）是否达到门槛予以界定。

3号公告实施后，小汽车消费税的征税环节、税率等保持不变，但超豪华小汽车消费税的征税对象将有所扩大，政策变化要点请参见表1。

随着近年来国内外汽车产业环境的变化，尤其是新能源汽车产业的蓬勃发展，与之相关的消费税政策也受到业界热议。基于气缸容量（排气量）的现行消费税税率设置是否与当下的产业技术环境相适配，增程式电动汽车是否可以归于电动汽车范畴不征收消费税，以及未来是否应统一传统燃油车与新能源车的税费政策等均引发了业内的相关讨论。

此次发布的3号公告将每辆零售价格90万元及以上的各种动力类型的乘用车和中轻型商用客车均纳入征收范围，这一变化是否蕴含着未来新能源车消费税改革的更多可能方向，例如电动汽车是否可能应经济结构调整需要而被全面征收消费税等，值得业界保持关注。

2024年二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》指出，“推进消费税征收环节后移并稳步下划地方”；2025年政府工作报告进一步要求，“加快推进部分品目消费税征收环节后移并下划地方，增加地方

表1 政策变化要点

征收范围	原政策	新政策（3号公告）
价格门槛	每辆零售价格 130 万元（不含增值税）及以上	每辆零售价格 90 万元（不含增值税）及以上
是否覆盖新能源车	电动汽车不属于征收范围	各种动力类型（含纯电动、燃料电池等动力类型）的乘用车和中轻型商用客车均纳入征收范围；纯电动、燃料电池等没有气缸容量（排气量）的超豪华小汽车仅在零售环节征收消费税
是否覆盖二手车	未明确提及	否（即销售二手超豪华小汽车，不征收消费税）

自主财力”。

在上述背景下，3号公告的出台，特别是其对零售环节超豪华小汽车消费税征收范围的扩大，将加固产业对上述改革的预期。在我国消费税体系中，大部分应税品目仅在生产环节征收消费税；相比于其他品目，超豪华小汽车的零售环节加征消费税自2016年实施以来已近九年，相关的经验积累将有助于未来消费税征收环节后移的稳步开展。

总结而言，此次超豪华小汽车零售环节消费税征收范围的扩大，是国家结合汽车行业发展变化作出的税收政策调整，体现了引导市场理性消费、树立合理消费观的政策意图。相关产业的投资人和经营者应在分析此次新政影响的同时，持续关注汽车行业的消费税改革动向，为商业规划的制定与决策提供基础。▲

二手车行业发展现状及趋势

文/中国汽车流通协会

2025年中国二手车行业发展论坛在中国二手车大会期间召开。在此论坛上,中国汽车流通协会副秘书长田甜以“二手车行业发展现状及趋势”为题进行了精彩演讲。以下为田甜的演讲精华内容。

田甜从四个方面对汽车行业进行全面梳理:行业现状、行业演变、消费需求变化以及当前的挑战和未来展望。无论在新车还是二手车领域,消费者需求正在不断变化,我们需要对这些变化有深刻理解。

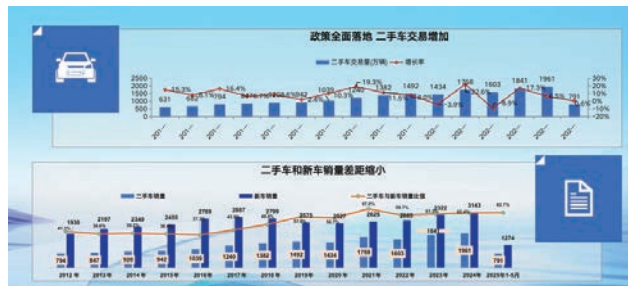
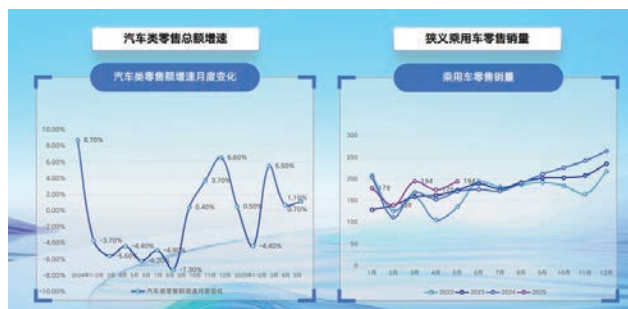
行业梳理

回顾2024年及2025年1—5月的汽车零售数据,政策环境发挥关键作用。自2024年国家实施“两新”政策以来,其对汽车行业的拉动作用显著。2024年9月,政策效果逐步显现,该年约有680万辆汽车享受到政策福利。截至2025年6月,受益于政策补贴的新车消费已超过1000万辆。

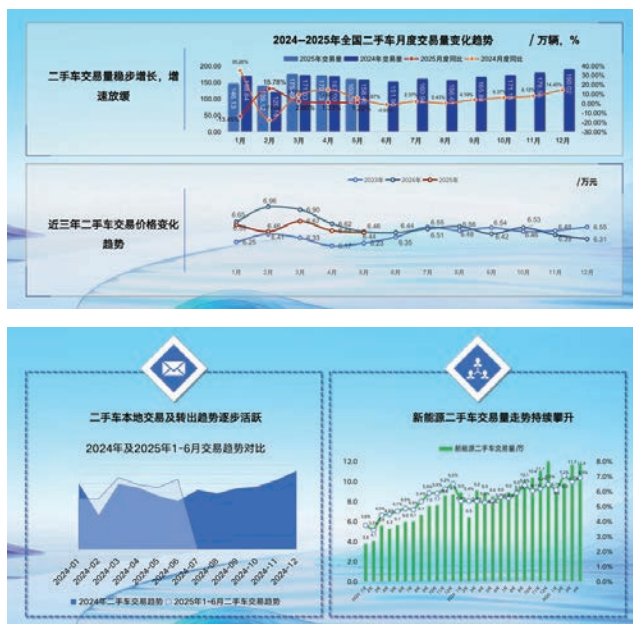
2024年9—12月,部分月份的销售数据呈现增长趋势,单月销量突破170万~180万辆。2025年年初,受春节返乡潮等因素影响,前两个月的销量略有回落,但3月强势反弹并再创历史新高。

从乘用车零售销量图表(协会数据)来看,2024年9月社会零售汽车板块的数据趋势一致。2025年因春节前置等因素,车市表现相对疲软,但2—5月单月销量均超过170万辆,平均月增长率保持在15%左右,体现出强劲势头。

再审视二手车交易量:过去15年的历程表明,在中国汽车市场保有量不断扩大的背景下,二手车行业保持稳定增长。除特殊年份外,政策的全面落地支持了行业增长,交易量年均保持两位数增长率。2025年1—5月,二手车交易量已超过791万辆。从国内汽车市场结构看,二手车与新车销售量的差距正在缩小,逐步与国际水平趋近。



分析当前状况:新车市场持续走高,优惠力度加大,吸引部分二手车消费者转向新车购买,导致二手车库存周期延长。尽管整体交易增长乏力,但头部企业依据市场趋势,通过库存调整、人效优化、时效管理和平效提升等方式,结合平台工具优势,持续推动发展。但前五个月的价格波动等因素导致行业压力增加。



2024年上半年的转型数据显示，异地提档电子化等促使二手车全国流通更便捷，市场活跃度提升。新能源车型的快速增长也带来机遇：2024年新能源渗透率超过47.6%，全年新能源二手车交易量突破100万辆。2025年1—5月，新能源渗透率达48.4%，为新能源二手车奠定持续攀升基础，3—5月单月交易量均超过11万辆。

行业变化

在梳理现状后，重点关注行业变化。从二手车经销商主体角度观察，呈现出明显演变趋势：

连锁经营模式凸显：政策支持（如二手车回归商品化属性）推动企业规模化发展。淘车车、帅车、卡泰驰（海尔投资品牌）等大型连锁品牌崛起，平台型连锁如懂车帝商城联盟也日趋活跃。

品牌聚焦深化：经销商经营策略从多品牌转向专业化，如专注ABB高端品牌或单一车型（如Smart或雷克萨斯5700），更贴合消费需求导向。

新能源专营店兴起：受新能源趋势影响，二手车新能源专营店涌现，经营者普遍年轻化，00后企业家居多。

置换外包服务扩展：为新势力或新能源品牌提供外包服务的车商出现，丰富交易主体。

交易市场层面，从粗放式收租转向精细化服务，包括过户手续代办、库融提供、消费纠纷调解中心设置以及车辆检测中心等。每个细微变化都旨在提升商户粘性和服务质量。同时，数字化改造加速：市场不仅加强精致服务，还通过工具提升运营管理能力。

未来行业趋势包括经销商集团二手车集中化管理（成立专业公司），主机厂直营二手车模式（如沃尔沃、雷克萨斯等品牌启动试水），以及二手车出口等多元化发展。

消费端变化

新车市场已聚焦消费趋势，二手车行业更需关注变化。

基于2024年数据分析，选择二手车的三大动机：41%的消费者因性价比购车，证明其仍为核心考虑；37%的消费者偏好保值性高的车型；仅3%的消费者出于多样选择或新车练手目的。

用途分布：55%的消费者用于上班、接送孩子等日常代步，

体现现实需求；34%的消费者用于拉人拉货（如出租、滴滴、货拉拉），反映经济形势下的实用主义；自驾游需求（受旅游政策影响）推动实惠SUV车型交易；其它小部分消费者（如兴趣爱好购车）也贡献交易量。

渠道分析显示，2024年购买二手车的主要渠道：线下二手车经销商占比58%，证明其在市场的主导地位；线上互联网平台占15%；个人交易占13%；4S店渠道占14%，得益于其认证二手车的高保障和延保服务。

服务需求方面：44%的消费者要求提供车辆检测报告，凸显行业诚信体系建设的必要性；37%的消费者偏好基础服务（如代办交付）；11%的消费者需要维修质保；8%的消费者寻求金融服务。这强调通过金融、保险和售后等增值服务延续价值链的重要性。

消费者特征（2025年1—5月数据）：性别比例为男性占78%，女性超21%，后者可能偏好新车源于安全感因素。年龄分层为80后占比47.3%，反映经济压力下的性价比选择；其它为70前、70后和90后。品牌分布为德系车占43%，源于其在华历史长、保有量大；日系车次之；整体分类包括德系、日系、自主、美系、韩系等。城市级别：三线城市交易占比最高（达37%），江浙沪等富裕区域二手车交易频繁，体现务实消费观；一线、二线城市份额次之。

挑战与展望

分析行业变化和消费变化后，探讨挑战与前景：

诚信经营：构建行业诚信体系至关重要，需全行业携手打造消费保障体系。

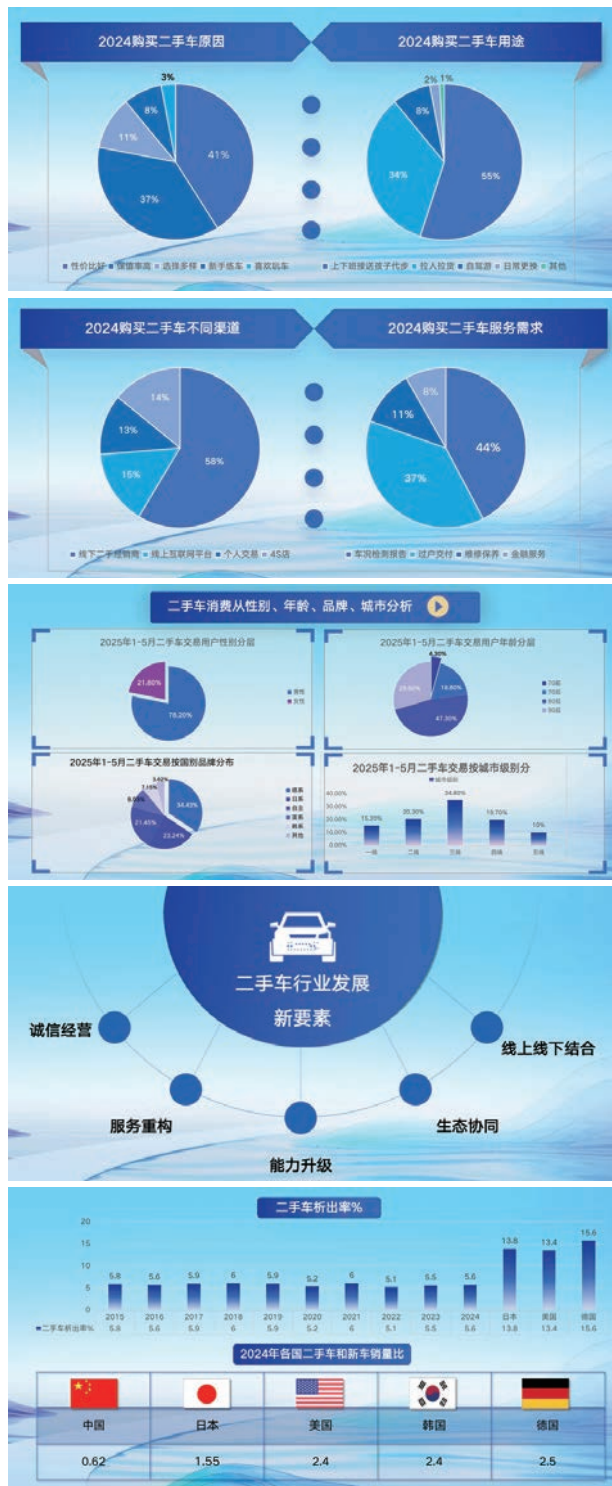
服务重构：二手车经销企业应提供售后保障（如质保、回购服务），头部企业已借鉴4S店模式提升服务质量。

学习能力：提升行业敏锐度、运营管理（如库存优化）和新媒体运用能力，增强抗压韧性。

生态协同：汽车生产商、经销商集团、交易市场、评估机构及出口服务商等形成协同生态，实现资源共享。

国际对比揭示发展空间：2015—2024年二手车析出率徘徊于5%~6%；但2024年日本、美国、德国数据为13.8%、13.4%和15.6%。二手车与新车比值方面，2024年中国为0.77，2025年降至0.62，而日本、美国、韩国、德国分别为1.55、2.42、2.4和2.5，显示中国市场的巨大提升潜力。

行业已从“淘汰赛”演变为“选拔赛”，要求从业者坚持不懈、萃取经验、睿智进取。展望未来，需适应消费需求，携手共进，实现从“眼望山丘”到“越过山丘”的转变，在新一轮变革中重新定义二手车行业对中国汽车产业的贡献。A



中国智能网联汽车产业跃迁启示

文/新华国研经济学研究院

智能网联汽车,作为新一代汽车技术的集大成者,正引领汽车行业向电动化、智能化、网联化方向迈进。从产业定位来看,智能网联汽车不仅是交通工具的革新,更是科技与出行方式融合的产物,重塑着汽车行业的生态。

行业全景透视：定义演进与市场格局

智能网联汽车,作为新一代汽车技术的集大成者,正引领汽车行业向电动化、智能化、网联化方向迈进。它通过搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等设备,深度融合现代通信与网络技术,实现车与车、车与路、车与人之间的智能交互与协同,提升驾驶安全性、交通效率和车辆智能化水平。从产业定位来看,智能网联汽车不仅是交通工具的革新,更是科技与出行方式融合的产物,重塑着汽车行业的生态。

在全球市场,智能网联汽车的渗透率正逐步提升。行业机构预测,到2030年,全球网联车规模预计达到8000万辆。这一增长趋势反映出智能网联汽车在全球范围内的接受度和市场需求不断提高。

中国市场在智能网联汽车领域展现出强劲的发展势头。截至2023年年底,中国共建设17个国家级测试示范区、7个车联网先导区、16个智慧城市与智能网联汽车协同发展试点城市,开放测试示范道路22 000 km,发放测试示范牌照超过5200张,累计道路测试总里程8800万km。从市场规模增速来看,2023年我国智能网联汽车产业规模已达到8276.5亿元,增速高达40.2%。预计至2030年,智能网联新能源汽车将成为市场主流,届时智能网联汽车产业仅汽车部分的新增产值预计将突破2.8万亿元。

主要企业与产业链协同创新

领军企业战略布局

在智能网联汽车领域,比亚迪、华为、百度等头部企业凭借各自的技术优势,走出了不同的发展路径。

比亚迪作为传统车企,在智能网联汽车的发展上采取渐进式策略。其技术路径侧重于将新能源汽车技术与智能网联技术深度融合。在研发投入方面,比亚迪2024年研发投入高达200亿元,

持续加大在电池技术、自动驾驶算法等领域的研究。截至2024年年底,比亚迪在智能网联汽车相关领域的专利数量超过3000项,涵盖了电池管理系统、智能驾驶辅助等多个方面。

华为则凭借其在通信技术领域的深厚积累,选择以提供智能网联汽车解决方案为核心的技术路径。华为不直接造车,而是通过与车企合作,提供包括芯片、操作系统、传感器等在内的全套智能网联解决方案。2024年华为在智能网联汽车业务的研发投入达到150亿元,专利数量超过2500项,尤其在5G通信技术、车规级芯片等方面具有领先优势。

百度以其强大的人工智能技术为依托,专注于自动驾驶技术的研发。百度推出的阿波罗自动驾驶平台,为车企和开发者提供了开放的自动驾驶解决方案。2024年百度在自动驾驶领域的研发投入为120亿元,专利数量超过2000项,在高精度地图、自动驾驶算法等方面处于行业前列。

除了头部企业,初创企业也在积极探索创新方向。一些初创企业专注于特定领域的技术创新,如传感器技术、边缘计算等。虽然初创企业的研发投入相对较少,但它们凭借灵活的创新机制和对新技术的敏锐洞察力,为智能网联汽车行业注入了新的活力。

产业链价值重构

在智能网联汽车产业链中,激光雷达、车规级芯片、高精度地图等核心环节的国产替代进程正在加速。

激光雷达方面,国产企业已经取得了显著进展。以禾赛科技、速腾聚创为代表的国产激光雷达厂商,凭借其高性价比和先进的技术,逐渐打破了国外企业的垄断。目前,国产激光雷达在国内市场的占有率已经超过50%,供应链自主率大幅提升。

车规级芯片领域,国内企业也在不断加大研发力度。华为、地平线等企业推出的车规级芯片,已经在部分车型上实现了量产



应用。虽然与国外先进水平仍存在一定差距，但国产芯片的性能不断提升，供应链自主率有望进一步提高。

高精度地图方面，国内拥有超100家甲级测绘资质单位，但具备导航电子地图制作甲级测绘资质的单位仅有19家。不过，国内企业在高精度地图的采集、处理和更新技术上不断创新，国产高精度地图的市场份额逐渐扩大，供应链自主率也在逐步提升。

通信设备与云计算服务商在智能网联汽车产业链中也扮演着重要角色。通信设备商为车辆提供稳定的通信连接，云计算服务商则为车辆数据的存储和处理提供支持。例如，中国移动、中国联通等通信运营商积极参与智能网联汽车的测试和应用，为车路协同提供了强大的通信保障。

区域产业集群分布

长三角和珠三角是我国智能网联汽车产业发展最为活跃的两个区域，它们的产业生态存在一定差异。

长三角地区拥有丰富的科研资源和完善的产业链配套。以上海为核心，周边的苏州、无锡、杭州等城市形成了紧密的产业协同发展格局。长三角地区拥有多个国家级智能网联汽车测试示范区，如上海国际汽车城智能网联汽车测试示范区、苏州相城智能网联汽车测试区等，测试道路总里程超过1000 km。该地区的产业生态以整车制造为核心，同时在零部件制造、软件开发、测试验证等环节具有较强的实力。

珠三角地区则以创新活力和产业应用能力著称。深圳作为科技创新的前沿城市，在智能网联汽车的芯片、传感器、人工智能等领域具有领先优势。广州、佛山等城市在整车制造和零部件配套方面也具有较强的实力。珠三角地区的国家级智能网联汽车测试示范区主要集中在深圳和广州，测试道路总里程超过800 km。该地区的产业生态更加注重技术创新和应用推广，在自动驾驶出租车、智能物流等领域的应用实践较为领先。

中西部试点城市也在积极探索智能网联汽车产业的突破路径。武汉、重庆等城市通过建设测试示范区、出台扶持政策等方式，吸引了一批智能网联汽车企业入驻。武汉的智能网联汽车测试示范区已经开放测试道路超过200 km，重庆也在积极推进车路协同基础设施建设，为智能网联汽车的发展提供了良好的环境。

多场景应用突破与商业化实践
城市出行服务落地

在城市出行服务领域，自动驾驶出租车在重庆、武汉等地已开启了商业化运营的新篇章。

重庆的自动驾驶出租车运营模式采用了“混合派单”机制。平台将自动驾驶出租车与人工驾驶车辆共同纳入订单分配体系，根据乘客位置和车辆分布情况进行智能派单。这种模式既保证了服务的稳定性，又能逐步提升自动驾驶出租车的订单承接比例。目前，重庆的自动驾驶出租车日均订单量达到了500单左右，用户满意度高达90%。这得益于其先进的自动驾驶技术和完善的安全保障措施，车辆能够精准应对复杂的城市路况，为乘客提供舒适、安全的出行体验。

武汉则采用了“区域专营”的运营模式。划定特定的运营区域，在该区域内仅允许自动驾驶出租车提供服务。这种模式有助于集中资源进行技术测试和服务优化。武汉的自动驾驶出租车日均订单量约为450单，用户满意度达到了88%。通过不断优化算法和提升车辆性能，武汉的自动驾驶出租车在应对高峰时段和复杂天气条件方面的能力逐渐增强。

在公交接驳场景方面，部分城市也开展了试点工作。以某试点城市为例，公交接驳车采用了固定线路和灵活调度相结合的方式。在早晚高峰时段，增加车辆投放密度，提高接驳效率；在平峰时段，则根据乘客需求进行灵活调度。该试点项目的日均订单量为200单左右，用户满意度达到了85%。通过公交接驳车的试点，有效缓解了城市公共交通“最后一公里”的难题。

干线物流运输革命

干线物流运输领域正经历着一场由智能网联技术引发的革命，港口无人集卡与高速公路货车编队技术成为了这场革命的关键力量。

港口无人集卡实现了货物在港口内的自动化运输。以某大型港口为例，无人集卡通过高精度地图和传感器技术，能够准确识别货物位置和行驶路线，实现高效的货物装卸和运输。与传统集卡相比，无人集卡的节油率提高了15%，事故率降低了30%。这不仅降低了运营成本，还提高了港口的作业效率和安全性。

高速公路货车编队技术则是通过车与车之间的通信和协同控

制，使多辆货车以紧密的队列形式行驶。这种技术可以减少空气阻力，降低燃油消耗。据测试，采用货车编队技术后，车队的整体节油率可达10%以上。同时，由于车辆之间的协同控制更加精准，事故率也显著降低。

在冷链物流方面，智能网联技术也满足了其特殊需求。通过实时监测货物温度、湿度等环境参数，并根据路况和天气情况调整运输策略，确保货物在运输过程中的质量安全。例如，某冷链物流企业采用智能网联技术后，货物损坏率降低了20%，运输效率提高了15%。

特种场景应用深化

在特种场景应用方面，矿区无人驾驶与园区配送展现出了显著的降本增效优势。

在矿区，无人驾驶技术的应用实现了矿石运输的自动化。某大型矿区引入无人驾驶矿车后，设备复用率提高了30%。无人驾驶矿车可以24 h不间断作业，不受恶劣天气和人工疲劳的影响，大大提高了运输效率。同时，运营成本降低了25%，主要体现在人工成本和车辆维护成本的减少上。

园区配送场景中，智能配送车能够根据预设路线和实时路况，准确、高效地完成货物配送任务。某产业园区采用智能配送车后，配送效率提高了40%，运营成本降低了30%。智能配送车还可以与园区内的智能设施进行联动，实现货物的自动装卸和存储。

在应急救援场景，智能网联汽车也取得了技术突破。例如，具备自动驾驶功能的应急救援车辆可以快速响应救援任务，通过实时获取事故现场信息，规划最佳救援路线。同时，车辆上配备的先进传感器和通信设备，能够为救援人员提供准确的现场数据，提高救援效率。虽然目前应急救援场景的应用还处于试点阶段，但已经展现出了巨大的潜力。

全球竞争格局与技术博弈
中美欧技术路线对比

在智能网联汽车领域，中美欧形成了不同的技术路线，主要体现在单车智能与车路协同的差异上。

美国更侧重于单车智能路线，强调车辆自身的感知、决策和执行能力。美国企业投入大量资源研发先进的传感器、自动驾驶算法和芯片技术，以实现车辆的高度自动化。例如，特斯拉在自动驾驶领域处于领先地位，其Autopilot系统通过摄像头、毫米波雷达等传感器实现对周围环境的感知。在专利布局方面，美国企业在自动驾驶算法、传感器技术等领域拥有大量专利。截至2024年，美国相关专利数量超过5000项。测试里程上，美国企业的自动驾驶车辆累计测试里程已超过1000万km。

欧洲则在车路协同方面有一定的探索和实践。欧洲注重车辆与道路基础设施的协同合作，通过建设智能交通系统，实现车辆与路侧设备的信息交互。例如，欧盟的一些项目致力于推动车路协同技术的标准化和应用。在专利布局上，欧洲企业在车路通信技术、智能交通系统等方面拥有较多专利，数量约为3000项。测试里程方面，欧洲的车路协同测试里程达到了500万km。

中国采取了单车智能与车路协同相结合的技术路线。一方面，国内企业积极研发自动驾驶技术，提升车辆的智能化水平；另一方面，大力推进车路协同基础设施建设，实现车与路、车与车之间的信息共享。在专利布局上，中国在自动驾驶和车路协同领域的专利数量增长迅速，截至2024年已超过4000项。测试里程上，中国的智能网联汽车测试里程超过8800万km。

在标准体系方面，C-V2X和DSRC是两种主要的车联网通信标准。DSRC是美国主导的标准体系，具有一定的先发优势，但发展相对缓慢。C-V2X是中国参与推动的标准体系，能够更好地利用蜂窝通信网络、芯片、终端产业基础，已成为车联网的主流技术之一。目前，中国在C-V2X标准的研发和应用上处于领先地位，相关专利数量超过1000项。

核心零部件突破路径

在智能网联汽车核心零部件领域，毫米波雷达国产化替代进程正在加速。

早期，毫米波雷达市场主要被国外企业垄断。但近年来，国内企业加大研发投入，取得了显著进展。以国内某毫米波雷达企业为例，其通过技术创新，不断提升产品性能和良品率。2023年，该企业毫米波雷达的良品率仅为70%，装车量为10万台。到2024年，良品率提升至85%，装车量增长至30万台。预计到2025年，良品率将达到90%以上，装车量有望突破50万台。

随着国产毫米波雷达性能的不断提升，其在国内市场的占有率逐渐提高。目前，国产毫米波雷达在国内中低端市场的占有率已超过40%，在高端市场也开始逐步渗透。

在操作系统生态建设方面，国内企业也在积极探索。智能网联汽车操作系统是车辆智能化的核心，目前全球市场主要被国外企业占据。国内企业通过与车企、科研机构合作，加大自主研发力度。例如，某国内企业推出的智能网联汽车操作系统，已经在部分车型上实现了应用。虽然目前国内操作系统的市场份额相对较小，但随着技术的不断进步和生态的逐步完善，有望在未来实现突破。

数据安全治理体系

在智能网联汽车领域，数据安全至关重要，地理信息测绘法规与跨境数据流动限制成为保障数据安全的重要手段。

地理信息测绘法规对智能网联汽车的高精度地图采集和使用进行了严格规范。根据相关法规，从事导航电子地图制作的企业必须具备甲级测绘资质。截至2023年年底，全国仅有19家单位具备该资质。这一规定有效防止了地理信息数据的非法采集和滥用，保障了国家信息安全。

跨境数据流动限制则对智能网联汽车企业的数据出境行为进行了约束。企业在将数据传输到境外时，必须遵守相关法律法规，经过严格的审批程序。例如，某企业因未经许可将车辆行驶数据传输到境外，被监管部门处以高额罚款。这一案例警示企业必须重视数据安全，建立完善的合规体系。

企业在合规体系建设方面也在积极实践。一些企业成立了专门的数据安全管理部门，制定了严格的数据安全管理制度。同时，加强员工培训，提高数据安全意识。通过这些措施，企业能够有效防范数据安全风险，确保自身的合规运营。

发展瓶颈与破局之道

基础设施升级困境

智能网联汽车的发展依赖于先进的基础设施，但当前路侧设备覆盖率与5G专网建设成本之间的矛盾日益凸显。

路侧设备是实现车路协同的关键，包括传感器、通信设备等。然而，目前路侧设备的覆盖率较低。以某城市为例，其主要道路的路侧设备覆盖率仅为30%，这严重限制了智能网联汽车的应用场景和性能发挥。要提高路侧设备覆盖率，需要大量的资金投入。据估算，每公里道路的路侧设备改造成本约为50万元。

5G专网建设成本同样高昂。5G网络能够为智能网联汽车提供高速、低延迟的通信服务，但建设和维护5G专网需要巨额资金。建设一个覆盖面积为100 km²的5G专网，成本高达数千万元。而且，随着网络规模的扩大和技术的升级，成本还会进一步增加。

此外，跨部门协同机制障碍也影响了基础设施升级。智能网联汽车基础设施建设涉及交通、通信、城管等多个部门，但目前各部门之间缺乏有效的沟通和协调机制。例如，在道路改造过程中，交通部门和通信部门的规划和施工进度不一致，导致建设周期延长、成本增加。

法律法规真空地带

智能网联汽车的发展带来了一系列法律法规问题，其中，交通事故责任认定难题尤为突出。

在传统交通事故中，责任认定相对明确，主要依据驾驶员的过错程度。但在智能网联汽车事故中，责任认定变得复杂。例如，当自动驾驶系统出现故障导致事故时，责任是归属于车企、软件开发商还是驾驶员，目前尚无明确的法律规定。

司法判例方面，某起自动驾驶汽车事故中，法院在责任认定上陷入困境。由于缺乏相关法律依据，最终判决结果未能完全解决责任划分问题。

为了解决这一难题，一些地方出台了试点政策。例如，某地规定在特定场景下，自动驾驶汽车发生事故时，车企承担主要责任。但这些试点政策的适用范围有限，无法全面解决问题。

在保险产品创新方向上，一些保险公司开始探索针对智能网联汽车的保险产品。例如，推出涵盖自动驾驶系统故障、数据安全等风险的保险产品。但目前这些保险产品还处于起步阶段，需要进一步完善。

商业模式可持续性

随着政府补贴的逐步退出，智能网联汽车企业面临着巨大的盈利压力。

政府补贴在智能网联汽车发展初期起到了重要的推动作用，但长期依赖补贴并非可持续发展之道。以某企业为例，其在政府补贴期间，现金流相对稳定，研发投入占比也较高。但随着补贴的减少，企业现金流开始紧张，研发投入占比从原来的20%下降到15%。

在盈利压力下，企业需要探索数据资产变现路径。智能网联汽车每天会产生大量的数据，包括行驶数据、用户行为数据等。这些数据具有很高的商业价值，可以通过多种方式变现。例如，企业可以将数据出售给第三方机构，用于市场研究、广告投放等。或者，企业可以利用自身的数据优势，开发增值服务，如个性化的驾驶建议、智能交通规划等。但目前数据资产变现还面临着数据安全、隐私保护等问题，需要进一步完善相关机制。

产业跃迁启示与全球协作

技术标准输出实践

在智能网联汽车领域，C-V2X国际认证进展显著，正逐步成为全球车联网通信的主流标准。中国在C-V2X标准的研发和应用上处于领先地位，相关标准必要专利占比不断提高。截至2024年，中国在C-V2X领域的标准必要专利数量超过1000项，占全球该领域标准必要专利总数的30%以上。这一优势使得中国在C-V2X国际认证中具有较强的话语权。

目前，C-V2X已经获得了国际电信联盟（ITU）和电气与电子工程师协会（IEEE）等国际组织的认可，为其在全球范围内的推广奠定了基础。在国际认证过程中，中国企业积极参与测试和验证工作，推动C-V2X技术与国际标准的接轨。例如，华为、大唐电信等企业的C-V2X产品已经通过了多项国际认证，为全球智能网联汽车的发展提供了可靠的通信解决方案。

在测试规范海外推广方面，中国也取得了一定的成果。中国制定的智能网联汽车测试规范具有科学性和实用性，得到了部分国家和地区的认可。一些海外企业开始采用中国的测试规范进行产品测试和验证，提高了产品的质量和可靠性。同时，中国还积极与国际组织和其他国家合作，共同制定智能网联汽车的国际测试标准，进一步提升了中国在全球智能网联汽车领域的影响力。

跨境数据流通机制

中德自动驾驶数据互认协议的签署，为智能网联汽车跨境数据流通提供了重要的范例。该协议允许中德两国的智能网联汽车企业在符合一定条件的情况下，实现自动驾驶数据的互认和共享。这一举措有助于促进中德两国智能网联汽车产业的合作与发展，提高数据的利用效率。

在跨境测试牌照发放方面，中德两国也加强了合作。截至2024年年底，已有多家中国企业获得了德国的跨境测试牌照，能够在德国的道路上进行自动驾驶测试。同时，德国企业也在中国获得了相应的测试牌照，实现了双向的市场准入。

在东盟市场，智能网联汽车产业发展迅速，市场潜力巨大。为了进入东盟市场，中国企业需要制定合理的市场准入策略。目前，部分东盟国家已经开始发放跨境测试牌照，允许外国企业在其境内进行智能网联汽车测试。例如，新加坡已经为多家中国企业发放了跨境测试牌照，为中国企业进入东盟市场提供了机会。中国企业可以通过与当地企业合作、参与当地标准制定等方式，逐步打开东盟市场。

新型产业人才培养

校企联合实验室建设模式为智能网联汽车新型产业人才培养提供了有效的途径。高校拥有丰富的科研资源和优秀的师资力量，企业则具有实际的产业需求和实践经验。通过校企联合，双方可以共同开展科研项目、培养学生实践能力。

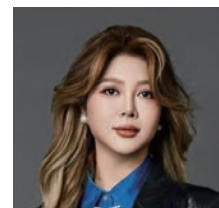
例如，某高校与一家智能网联汽车企业合作建立了联合实验室。在实验室中，学生可以参与企业的实际项目，接触到最前沿的技术和设备。同时，企业的技术专家也会定期到高校授课，为学生传授实践经验。这种模式不仅提高了学生的专业技能，还增强了他们的就业竞争力。

在技能认证体系创新方面，相关部门和企业也在积极探索。目前，智能网联汽车领域的人才缺口较大，预计到2025年，人才缺口将达到50万人。为了满足产业发展对人才的需求，需要建立一套科学合理的技能认证体系。一些机构已经推出了智能网联汽车相关的技能认证课程，培养周期一般为6~12个月。通过参加这些课程和认证考试，学员可以获得相应的技能证书，为进入智能网联汽车行业提供了有力的支持。 **A**

汽车销售服务满意度哪家强？

文/J.D. Power (君迪)

在购车决策日益高效、消费者个性化需求凸显的背景下，重构线上线下贯通的“全旅程服务体验”，已成为撬动NPS（净推荐值）增长与口碑裂变的核心杠杆。



J.D. Power中国区数字化零售咨询事业部总经理 谢娟

J.D. Power正式发布2025中国销售服务满意度研究SM（SSI），这是J.D. Power连续第26年发布这一研究，该研究重点评测了拥车期为2~6个月的燃油车新车车主对购车体验的整体满意度。销售服务满意度由购车客户满意度和战败客户满意度共同构成，战败客户指认真考虑某品牌却最终购买其它品牌的消费者。

研究显示，2025年燃油车消费者购车体验的整体满意度近8年来首次下滑，行业销售服务满意度得分为758分（1000分制），较2024年下降3分。细分市场方面，豪华品牌和主流品牌的销售服务满意度分别为762分和757分，分别较2024年下降5分和2分，豪华品牌与主流品牌的差距进一步缩小，由2024年的8分缩小至5分。

研究还发现，2025年购车客户入店前体验不佳。在线体验环节在体验全旅程中满意度得分最低（豪华品牌780分，主流品牌782分）；与此同时，战败客户满意度得分下降，行业平均降幅由2024年的5分扩大至24分，主流品牌战败客户满意度得分下降26分。相较于2024年，战败客户在入店前沟通和到店接待两个因子上满意度降幅最大（豪华品牌分别降低23分和24分，主流品牌两项因子均降低32分）。

在购车决策日益高效、消费者个性化需求凸显的背景下，重构线上线下贯通的“全旅程服务体验”，已成为撬动NPS（净推荐值）增长与口碑裂变的核心杠杆。通过数字化需求预判、销售顾问实时数据同步，品牌能够搭建从线上咨询到店端试驾的无缝信息流，消除客户在多触点流转中的体验断层，将传统购车流程中因服务割裂产生的“满意度磨损”转化为“口碑触点”——例如当客户在线预约的试驾车型、配置偏好被线下服务精准承接

表1 SSI指数得分趋势：豪华品牌 VS 主流品牌

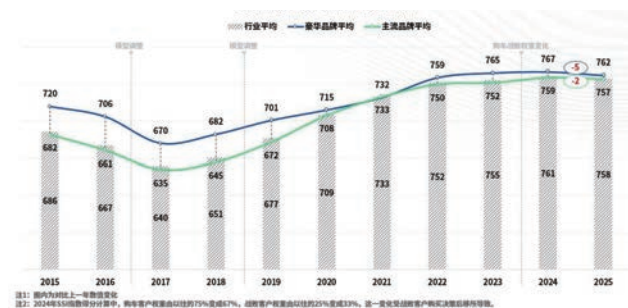
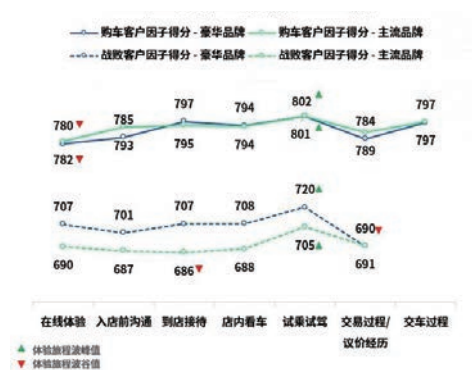


表2 2025年SSI因子得分：豪华品牌 VS 主流品牌



新质生产力视域下汽车钣金制造工艺的数字化技术发展综述

文/周超军 曾斌(重庆化工职业学院) 刘志翔 胡润鸿 李长生[爱德夏汽车零部件(重庆)有限公司]

汽车钣金零件制造工艺既是汽车先进制造技术的重要组成部分,也是智能制造技术的重要应用领域,大力发展智能制造,加快形成新质生产力,成为汽车钣金零件制造业的必答题。鉴于此,分析汽车钣金制造工艺数字化技术发展的意义,聚焦汽车钣金制造工艺数字化技术发展的现实问题,探讨汽车钣金制造工艺数字化技术的发展路径,展望汽车钣金制造工艺数字化技术的发展方向,以期为汽车钣金制造行业数字化转型升级、加快形成行业新质生产力提供一定的借鉴意义。

随着数字技术与制造业的融合与落地应用,世界各国纷纷出台了各自的先进制造发展战略。党的二十大报告也明确提出“坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国”。加快构建新发展格局,着力推动高质量发展,促进数字技术和人工智能技术与制造业深度融合,大力发展智能制造,加快形成制造业新质生产力,成为制造业的必答题。

汽车钣金制造行业是汽车制造业的重要分支之一,汽车钣金零件制造工艺既是汽车先进制造技术的重要组成部分,也是智能制造技术的重要应用领域,实现汽车钣金制造工艺数字化技术发展,实现汽车钣金零件的制造工艺的数字化转型升级,加快数字化技术在汽车钣金制造工艺的融合应用,形成汽车钣金制造智能制造新模式,对提高汽车钣金零件制造行业的数字化水平与制造效率、加快形成汽车钣金制造行业新质生产力具有重要意义。

本文在对汽车钣金制造工艺数字化技术发展的意义、现实问题和发展路径分析的基础上,进行汽车钣金制造工艺数字化技术发展的展望。

汽车钣金制造工艺数字化技术发展的意义

汽车钣金零件制造工艺数字化转型升级需要

在汽车钣金零件工艺数字化转型升级的背景下,通过汽车钣金制造工艺数字化技术发展,实现汽车钣金零件工艺设备、工艺过程、工艺信息、工艺决策、工艺知识、工艺数据、工艺分析等关键环节信息的数字化集成以及三维零件数模的耦合,完成设

计、智能制造技术、工艺规划、仿真、编程和检测等数据的高度集成,满足汽车钣金零件制造工艺数字化转型升级需要。

显著提高汽车钣金零件产品质量和一致性

发展汽车钣金制造工艺数字化技术,精确控制工艺过程,实时质量监控与预警,减少汽车钣金零件产品缺陷影响,优化材料利用率,降低人力成本与依赖,减少废品和返工,优化生产计划与调度,实现柔性化生产,解决传统钣金制造的诸多“痛点”:效率低、质量波动大、成本高、柔性差、依赖人工经验,显著提高汽车钣金零件产品质量和一致性。

赋能汽车钣金工艺数据驱动决策与持续改进

钣金制造工艺的数字化是实现汽车智能制造的关键环节,为构建透明化、智能化、柔性化的未来工厂奠定基础,通过引进新技术、新模式和新方法,推动技术化、创新化和绿色化转型,构建海量的生产过程数据的工艺知识库,利用大数据和人工智能技术深度分析与优化汽车钣金工艺,帮助汽车制造商应对日益激烈的市场竞争、不断缩短的产品生命周期、日益严格的法规要求(如安全、排放)及个性化的消费需求,实现汽车钣金制造业从“经验驱动”转向“数据驱动”,赋能汽车钣金工艺数据驱动决策与持续改进。

加快形成汽车钣金制造行业新质生产力

发展汽车钣金制造工艺数字化技术,加快数字技术赋能汽车钣金制造,全面推动汽车钣金先进智能制造,是形成汽车钣金制造行业新质生产力的有效途径。

通过引入和应用诸如数字化技术、大数据、云计算、物联

网、人工智能等技术手段，提升效率、质量、柔性，降低成本，赋能创新，最终增强汽车制造企业的核心竞争力和可持续发展能力,提升汽车钣金制造业的数字化水平、智能化水平和生产效率，加快形成汽车钣金制造行业新质生产力。

汽车钣金制造工艺数字化技术发展的现实问题

高昂的初始投资与投资回报不确定性

汽车钣金制造工艺数字化技术发展面临高昂的初始投资与投资回报不确定性，引入先进的数字化设备需要巨额资金投入，CAD/CAE/CAM软件、MES系统、PLM系统、大数据分析平台等的购买、定制开发和维护费用高昂，工厂网络升级（如工业以太网、5G部署），数据中心建设及边缘计算节点部署等也需要大量投入，回报周期长，且受多种因素（市场波动、技术更新速度、实施效果）影响。

技术与系统集成的复杂性

汽车钣金制造工艺数字化技术发展存在技术与系统集成的复杂性，不同异构系统（设计软件、工艺软件、生产设备、管理系统）数据格式、接口标准不统一，新引入的数字化解决方案需要与现有设备、系统、工作流程兼容性与互操作性挑战，行业内在数据交换、设备通信、系统接口等方面缺乏统一、成熟的标准。

大数据质量、分析与安全挑战

汽车钣金制造工艺数字化技术发展无法避免的大数据质量、分析与安全挑战，复杂生产现场环境下传感器数据的准确性、完整性，有效、可靠地采集关键工艺参数和设备状态数据，海量、多源异构大数据的治理体系和工具支撑，生产过程数据、设备参数、工艺诀窍等核心数据面临网络攻击、数据泄露、工业间谍等安全威胁，多主体协同时数据共享的范围、权限和所有权等界定问题。

供应链、产业链协同的挑战

汽车钣金制造工艺数字化技术发展需要克服供应链、产业链协同的挑战，主机厂可能数字化程度高，但众多中小型模具厂、零部件供应商的数字化水平参差不齐，难以实现全供应链的透明化协同，缺乏高效、安全、标准的供应链协同平台和机制。

数字技术与实体产业的融合

汽车钣金制造工艺数字化技术发展需要实现数字技术与实体产业的融合，数字技术发展迅速，大数据/人工智能/机器学习正不断应用于工艺优化、质量预测、设备维护等汽车钣金制造工艺场景，但有时仍需依赖物理试验验证，需要高质量数据、合适的算法和深厚的领域知识，实现数字技术与实体产业的深度融合。

汽车钣金制造工艺数字化技术的发展路径

以汽车钣金零件生产制造工艺为研究对象，利用数字化技术的先进理念，通过汽车钣金零件数字化工艺模型的构建、汽车钣金零件数字化展开技术的研究、汽车钣金零件柔性成形技术的研究、数字化技术驱动的汽车钣金工艺知识库的建立以及系统集成下大数据与数据智能的发展等一系列基础共性数字化技术的发展，最终实现汽车钣金零件制造工艺数字化技术的转型升级，加快形成汽车钣金制造行业新质生产力。

汽车钣金零件数字化工艺模型构建

1.关键技术问题

汽车钣金零件数字化工艺模型需要实现汽车钣金零件工艺过程、工艺信息、工艺决策、工艺知识、工艺数据、工艺分析等关键环节信息与三维零件数模的耦合。

2.主要任务目标

基于数字化工艺模型制造模式，搭建汽车钣金零件数字化工艺模型绘图环境，实现汽车钣金零件数字化工艺模型构建。

汽车钣金零件数字化展开技术研究

1.关键技术问题

汽车钣金零件数字化展开技术核心是展开算法，关键是展开算法良好的通用性，寻找一种精确、稳定与高效的汽车钣金零件数字化展开方法。

2.主要任务目标

开发汽车钣金零件数字化展开算法，形成面向对象的智能化汽车钣金零件数字化展开技术，实现通用、精确、稳定及高效汽车钣金展开。

汽车钣金零件柔性成形技术研究

1.关键技术问题

汽车钣金零件柔性成形技术具有局部成形与循环加载一卸载的特点，板料在加工中的变形和力学分析难以深入分析和统一论。

2.主要任务目标

将成形机理研究、有限元数值模拟、工艺优化理论、实验验证相结合，降低成形质量对不确定因素的敏感性。

数字化技术驱动的汽车钣金工艺知识库

1.关键技术问题

汽车钣金零件制造具有典型的经验性，建立面向对象的丰富工艺知识库，符合企业习惯和行业规范，具有产品综合工艺规划、工艺检索、工艺智能决策、工艺借用、工艺归类、工艺分析、参数化、智能化等工艺知识积累和应用的能力。

2.主要任务目标



以工艺知识库、产品工艺数据库为核心，集成工艺知识管理工具、专家系统等智能应用，并以此平台进行标准化和实用化，建立数字化技术驱动的汽车钣金工艺知识库。

系统集成下的大数据与数据智能

1. 关键技术问题

聚焦打破“信息孤岛”，通过软硬件集成实现汽车钣金制造工艺全流程数据驱动，实现大数据与数据智能深度融合，以系统集成重构汽车钣金制造资源分配，减少模具依赖、降低人工技能门槛。

2. 主要任务目标

优化柔性装备、工业软件、平台架构，聚焦系统集成下的汽车钣金制造工艺大数据与数据智能，实现跨产业链数据智能协同。

汽车钣金制造工艺数字化技术发展的展望

技术突破

建立汽车钣金制造工艺全流程、多耦合的数字化模型，实现三维模型-数字化展开-柔性成形-工艺知识库-工艺设计-制造-检测全链路闭环优化。

行业赋能

形成大数据/人工智能/机器学习的基础共性工艺知识库，用深度学习对海量工艺数据进行训练，生成最优参数组合，突破传统人工经验的局限性，降低企业研发成本，缩短新产品开发

周期。

生态构建

让数字化技术越来越多地参与到汽车钣金零件工艺设计中来，实现汽车钣金零件制造工艺向智能化、数字化、绿色化转型升级，服务汽车钣金制造行业可持续发展，加快构建汽车钣金制造行业新质生产力。

产学研协同

产学研协同攻关汽车钣金制造工艺数字化发展基础共性技术，为企业提供场景验证，深入开展产教融合人才培养，大力培养复合型人才，持续推动汽车钣金制造工艺数字化发展创新。

结语

新质生产力视域下，通过汽车钣金制造工艺的数字化技术发展，满足汽车钣金零件三维数字化制造的要求，实现汽车钣金零件柔性成形技术向着工业生产实用性推广迈进，建立汽车钣金零件工艺知识库，通过软硬件集成实现汽车钣金制造工艺全流程数据驱动，提升汽车钣金制造企业数字技术水平，辐射带动汽车钣金行业转型升级，建设“自主高效、安全稳定”的中国汽车零部件供应链体系，加快形成汽车钣金制造新质生产力。^[A]

基金项目：重庆市技术创新与应用发展专项（编号：CSTB2025TIAD-qykjggX0248）；重庆化工职业学院产学研科研项目（编号：2025050035-J013）；重庆市高等职业技术教育研究会2024年度科研课题（编号：104）。

PHEV车型正面刚性碰撞结构优化

文/王群 刘珈汝 金芳芳（泛亚汽车技术中心有限公司）

为了提升PHEV车型在正面刚性碰撞工况中的结构耐碰性能，针对中国新车评价规程CNCAP2024的相关技术要求，以某PHEV车型为例，分析此类车型车身结构在55 km/h正面碰撞工况中的变形模式，采用仿真分析的研究方法，优化正面刚性碰撞中的车身结构传力路径，实现了纵梁前端充分压溃吸能，并有效降低乘员舱侵入，保护了乘员的安全。

汽车安全性能是汽车的重要性能之一，已越来越受到消费者的重视。

近年来，随着汽车安全技术的飞跃发展和中国道路交通事故研究的不断深入，在发生交通事故时，发生正面碰撞的概率最高，约占40%左右，具体数据如图1所示。因此，在汽车开发过程中对车辆的正面碰撞进行研究显得尤为重要。

与传统汽油车相比，插电式混合动力汽车（以下简称“PHEV”）总质量及前后轴荷分配、结构总布置及储能形式方面存在明显差异，碰撞安全性是此类新能源汽车设计中的关键点，也是整车性能的关键指标。汽车的碰撞安全主要通过自身的变形来实现，特别是在高速碰撞情况下，能量的吸收主要通过车身金属结构的塑性变形来完成。较好的结构传力路径设计，能更好地确保车身结构的完整性和乘员舱的安全性。

基于此背景，本文以某PHEV车型为研究对象进行结构设计优化，制定了该工况的车身结构优化方案，能够较好地满足了碰撞性能评价目标，并形成了该工况的车身结构传力路径策略。本文的研究对正面碰撞工况的汽车结构优化设计具有一定的指导意义。

PHEV车型的正面刚性碰撞工况分析

正面刚性碰撞工况介绍

自美国1979年最早采用NCAP（新车评价规程）以来，汽车安全性能逐渐被广大的汽车消费者所了解。从2006年至今，由中国汽车技术研究中心有限公司建立的C-NCAP（中国新车评价规

图1 车辆交通事故碰撞概率示意图

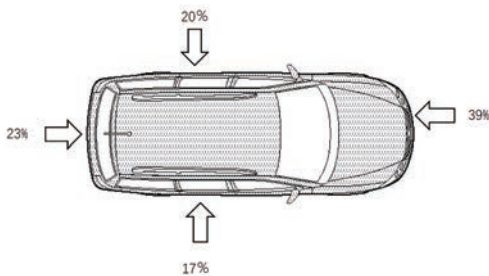
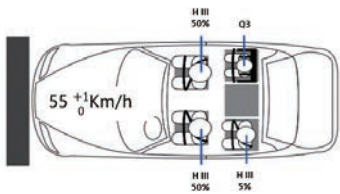


图2 CNCAP RGB碰撞工况示意图



程）已正式发布6版，且第7版CACAP2024征求意见稿（以下简称“CNCAP2024”），已在各大主机厂流传开。

根据最新版CNCAP2024[5]要求，试验车辆100%重叠正面冲击固定刚性壁障（以下简称“RGB”），碰撞速度为550+1 km/h，速度控制精度：+/-0.2 km/h。在前排驾驶员和乘员位置分别放置

一个Hybrid III型50%男性假人。在第二排座椅一侧座位上放置一个Hybrid III型5%女性假人、另一侧座位上放置一个儿童约束系统和一个Q系列3岁儿童假人。

试验结束后，对乘员舱假人伤害情况和转向盘结构变形进行测量和考核。在实际工程中，因整车加速度（以下简称“EA”）和车身结构侵入直接关乎乘员舱假人伤害情况，故通常通过EA值和车身结构侵入量来评价车身结构的合理性。车身结构侵入量测点如图3所示，总计8组测量点。

根据CNCAP五星的考核指标，分解到车身的EA值和车身结构侵入量指标如表1所示。

PHEV车型的正面刚性碰撞影响

相较常规车型以往正面碰撞工况，本文研究的CNCAP2024 RGB工况对PHEV车型的影响，主要由PHEV车型的结构特殊性和CNCAP2024要求提升引起。

首先，在传统车型RGB工况中，车身结构直接受力零部件为前防撞梁，从前防撞梁传力至前纵梁和前副车架，而后一方面由前副车架及底盘零部件配合分散部分碰撞能量，另一方面由前纵梁、轮罩前申梁传力至铰链柱和门槛区域，通过前舱纵梁的充分压溃吸能以及铰链柱、门槛的合理传力，从而保证乘员舱的完整性和乘员的安全性。此外，在工程开发中，因BEV和PHEV通常应用于同一平台架构以实现多样化产品开发，前舱空间较为有限。如本文提及的某PHEV车型，前悬较小，但PT尺寸较大，导致前舱可压溃空间很小，前纵梁无法充分压溃吸能，进而使得较大部分碰撞能量被传递到乘员舱，造成乘员伤害超标。

此外，CNCAP2024将RGB工况的整车碰撞速度由原来的50 km/h，提升至550+1（本文均按照最高56 km/h进行研究），且PHEV车型的整车整备质量较传统燃油车质量有所增大，使得整车碰撞能量显著提升。其次，相比其他正面碰撞工况（如MPDB/ODB），RGB的壁障为刚性壁障，自身无法吸收能量，所有能量全部传递至车辆。这要求车身结构具有更好的传力结构，否则将对乘员舱造成极大的伤害。

正面刚性碰撞中的车身结构优化策略

车身结构优化方案研究

针对上文提到的两大挑战，进一步研究RGB工况的车身结构优化方案。在RGB工况中，前防撞梁、前副车架、前舱纵梁、轮罩前申梁、铰链柱、门槛等均为传递碰撞的关键零件。其中前纵梁、副车架、轮罩前申梁、门槛为最重要的部件。结合车身体结构特点，制定如下优化方案：

前纵梁钣金局部优化，中段增加挡板；前纵梁钣金局部加

图3 RGB 车身结构测量点示意图

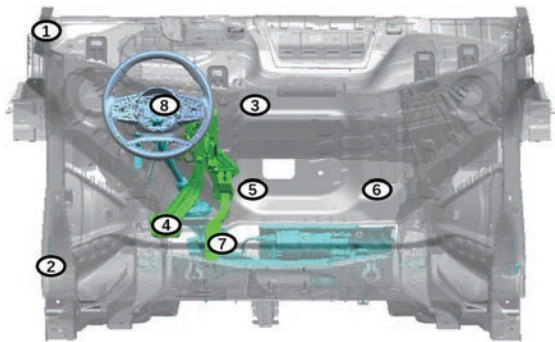
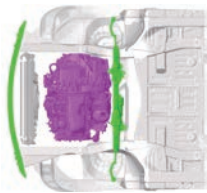


表1 RGB五星 EA值和车身结构侵入量指标

性能指标 (C-NCAP 5 星)		
加速度/g		<27g / m/s ²
A柱		<20 /mm
铰链柱内板		<20 /mm
仪表板管梁		<30 /mm
歇脚板区域		<80 /mm
左侧足板	左	<80 /mm
	中	<80 /mm
	右	<80 /mm
右侧足板	左	<80 /mm
	中	<80 /mm
	右	<80 /mm
踏板	制动踏板 X/Z	<80/58 /mm
	加速踏板 X/Z	<80/58 /mm

图4 某PHEV车型前舱布置示意图



宽，优化纵梁中段沉坑结构；减小前纵梁前端喇叭口尺寸；前悬增加30 mm；轮罩前申梁路径优化，删除轮罩前申梁下端局部结构；副车架铝改钢。

针对以上方案，经过整车碰撞仿真分析，方案1和方案2通过纵梁中段增加挡板和Y向截面局部增加的方式，使得纵梁结构中段局部加强，在碰撞结果中纵梁前段未能充分压溃吸能，纵梁中段上翘，EA值有所增加。

方案3通过减小前纵梁前段喇叭口Y向尺寸，使得前纵梁前段在碰撞中轴向压溃充分，有利于降低EA值。

方案4前悬增加30 mm，使得前舱可压溃空间增大，纵梁前段压溃充分，EA有效降低。

方案5通过删除轮罩前申梁下端局部结构，适当削弱纵梁前段，使得前纵梁前段充分压溃吸能变形；且未吸收的碰撞能量通过纵梁中后段传递到强壮的门槛区域。门槛为超刚强钢和挤压铝的组合，一方面在正面碰撞工况中，能够更好的抵御碰撞能量，减小乘员舱伤害，其次在侧面碰撞工况中也能很好地保护电池安全。该方案通过有效的传力路径优化，使得EA值明显降低。

方案6将铝副车架改为钢副车架，副车架在碰撞后的变形模式发生变化，使得EA值和车身结构侵入量均有增大。

基于以上方案研究，方案3及方案5能够较为有效降低EA值。因方案4增大前悬受造型限制较大，本文不进行详述。为进一步优化车身结构以满足要求的EA值和车身结构侵入量。将方案3和方案5结合，并对纵梁喇叭口截面尺寸、轮罩前申梁上端结构材料、料厚、焊点数量等进行多轮迭代优化，形成方案7进行仿真验证，并通过实车碰撞验证后，结果表明，优化后的方案能够较好地满足要求的EA值和车身结构侵入量要求。

以上各方案碰撞分析后，整车EA值和车身结构侵入量结果如表2所示。

车身结构传力路径策略

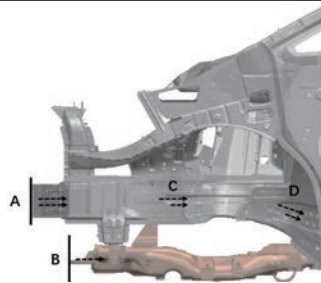
通过上文对RGB工况中车身结构优化方案的研究，不难看出，增强纵梁中段或副车架未能达到预期抵御碰撞的目的。而适当减小前纵梁喇叭口Y向截面和轮罩前申梁路径优化，能够达到纵梁前段压溃充分，中后段有效传力，后段门槛抵御变形的目的。

基于此，将RGB工况、PHEV车型的车身传力路径优化为如下路径，即前段吸能、中段传力、后段抵御，如图5所示。其中，A路径为最先接触壁障的路径，由前防撞梁传力至前纵梁，前纵梁前段为主要吸能路径；B路径为前副车架，该路径也为吸能路径，主要目的是压溃变形并分散碰撞能量；C路径为纵梁中段，该路径主要为折弯变形传力；D路径为铰链柱和门槛，该路径主要目的为结构加强抵御变形。

表2 整车EA值和车身结构侵入量结果

性能指标 C-NCAP 5 星		PHEV/初始	方案1	方案2	方案3	方案4	方案5	方案6	方案7	实车 结果	
加速度/g		<27g	29.7	30.2	30.2	28.4	28.2	27.9	30.1	26.9	24.4
A柱		<20	3	2	2	1	1	1	1	2	1
铰链柱内板		<20	3	3	1	3	4	3	3	3	4
仪表板横梁		<30	7	4	3	5	7	4	4	15	2
歇脚板区域		<80	35	26	18	22	34	18	21	6	2
左侧 足板	左	<80	70	54	39	42	65	37	45	20	14
	中	<80	101	57	52	62	74	58	71	36	46
	右	<80	150	119	107	126	137	121	131	55	81
右侧 足板	左	<80	85	90	63	64	86	67	96	60	82
	中	<80	57	45	32	34	49	37	64	21	50
	右	<80	37	31	15	17	22	19	29	9	9
踏板	制动 踏板 X/Z	<80 /58	130 /83	118 /69	86/50	94/56	112 /71	64/55	116 /61	24/14	80/67
	加速 踏板 X/Z	<80 /58	27/46	27/43	31/25	30/42	53/56	30/48	68/4	31/48	6/15

图5 车身结构路径优化



总结

本文以某PHEV车型为研究对象，根据最新CNCAP2024要求，对正面刚性碰撞中车身结构的优化方案进行研究。通过制定该工况的车身结构优化方案，能有效减小整车EA值和车身结构侵入量，并形成该工况的车身结构传力路径策略，即前段吸能、中段传力、后段抵御三方面，具体策略描述在本文均辅以图片、数据进行说明。本文的研究对正面碰撞工况的汽车结构优化设计具有一定指导意义。相信未来随着行业对汽车安全性能要求的不断提升，汽车车身结构优化将进一步引发从业者的不断交流和研讨。A

汽车与配件
AUTOMOBILE & PARTS
44
Since 1981
创刊四十四周年

《汽车与配件》领军行业44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24期240元

上海《汽车与配件》杂志社有限公司

广告