

2025 年 1 月合刊 | 1 月 15 日出版 | 2025 年第 1-2 期 | 总第 1391-1392 期

汽车与配件

AUTOMOBILE & PARTS



AI汽车,以科技重塑世界

新能源车市群雄争霸, 2024年战报滚烫出炉
颠覆性创新是突破口, 助力提升品牌价值



CN31-1219/U 定价人民币20元



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_p)



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

双贵新品 全新上市

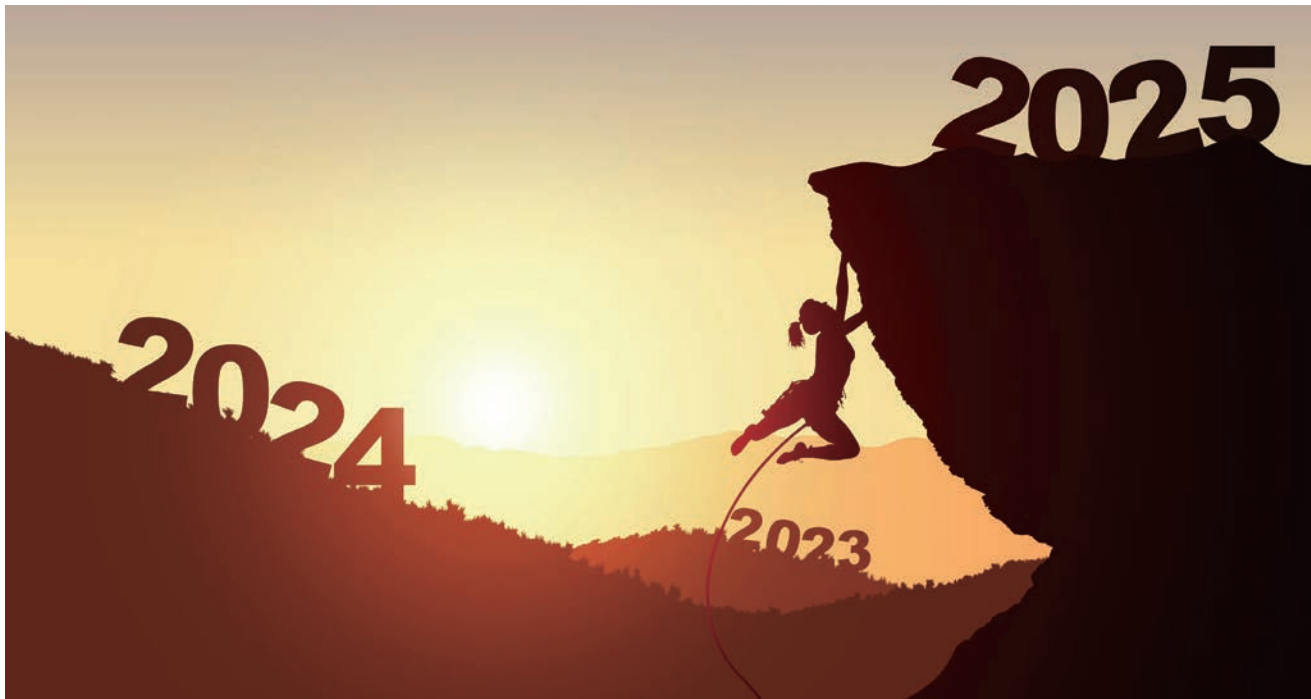


G-POWER系列 · 双贵金属



性价比选 / 适配广泛

双贵材质 | 双贵技术 | 双贵性能



拥抱2025年，汽车产业新展望

迎来2025年，中国汽车产业呈现多重变化，也格外值得期待。

汽车产业作为国民经济支柱产业，产品越来越多元化，产业链也日益完整。我国汽车产业将在绿色低碳方面迈出坚定步伐，可持续发展依然是关键，汽车制造和材料使用会更加注重环保性和循环经济。

回望2024年，新能源乘用车市场迎来里程碑式的突破，产销量超过1000万辆。随着汽车电动化普及程度的持续提高，电动汽车的市场份额预计将继续增长。同时，电池技术日新月异，充电基础设施布局也将越发完善。

汽车智能化技术进一步成熟，尤其是汽车智能座舱，已经成为一个高度自动化和信息化的环境，存在大量可挖掘、利用的数据信息和服务场景，是AI技术天然的应用载体。

而今，中国车企面临新的国际化环境，需要用更好的方式走好全球化发展道路。在成为全球第一大汽车出口国后，中国车企加速前进，也越发注重技术出海和全产业链出海。2025年，将会成为这些企业在海外落地扎根的关键年份。

与此同时，随着消费者个性化需求的不断增长，企业将提供更多定制化选项，在服务过程中充分体现其价值。

拥抱新的一年，我们对汽车产业的发展满怀畅想，也期冀中国汽车及零部件企业能够实现更多突破，在激烈的竞争中脱颖而出，在突围赛中保持领先。

陈琦



AUTO
MAINTENANCE & REPAIR

2025年3月31至4月2日
中国·北京新国展二期

**传承
筑新
可持续共栖**

AMR中国国际汽车维修检测诊断设备、
零部件及美容养护展览会

www.amr-china.cn



扫码预登记



中国汽车保修设备行业协会
China Automotive Maintenance Equipment Industry Association



中国汽车维修行业协会
China Automotive Maintenance and Repair Association



中机国际
SINOMACHINT



messe frankfurt

APP
电子杂志
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1月15日出版 (2025 NO.1-2 总第1391-1392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

第三十七届中国国际塑料橡胶工业展览会

ufi
Approved
Event

Chinaplas® 2025
国际橡塑展

Chinaplas

国际橡塑展

汽车

智能化·
低碳化·
电动化·



20 25



深圳
国际会展中心
(宝安)

4·15 / 4·18



CHINAPLAS 国际橡塑展

☎ 香港 (852) 2811 8897 | 深圳 (86-755) 8232 6251 | 上海 (86-21) 5187 9766

✉ Chinaplas.PR@adsale.com.hk | 🌐 www.adsale.com.hk | www.国际橡塑展.com | www.ChinaplasOnline.com

预先登记 火热进行



主办单位



协办单位



赞助单位



O2O 战略合作伙伴



大会指定网上媒体



广告

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1月15日出版（2025 NO.1-2 总第1391-1392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

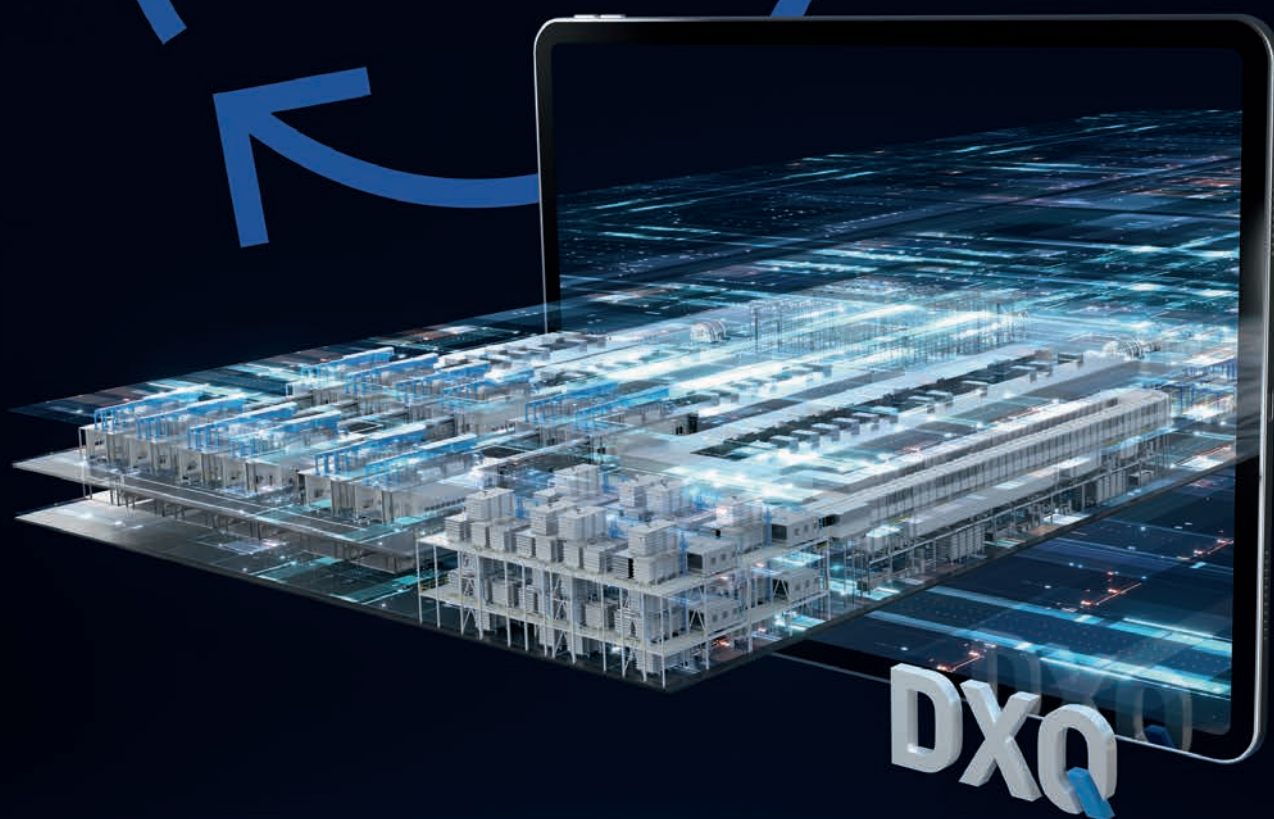


本刊网络合作伙伴





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

JAN' 2025 目录

CONTENTS

编者 EDITOR

4 拥抱2025年，汽车产业新展望

新闻 NEWS

14 大众和小鹏达成充电网络战略合作

研究 RESEARCH

22 AI汽车，以科技重塑世界

智能座舱已经成为一个高度自动化和信息化的环境，存在大量可挖掘、利用的数据信息和服务场景，是AI技术天然的应用载体。AI汽车最显著的特点，是具备超强的泛化理解能力，可通过“功能原子化+编排个性化”的方式，针对特定场景下的用户需求，提供个性化创新服务，实现真正的“千车千面”。

市场 MARKET

25 新能源车市群雄争霸，2024年战报滚烫出炉

28 2024年中国汽车市场回顾：不够创新，就得“卷”价格

热点 HOT SPOT

30 智驾平权时代加速到来，
几何伙伴提供别具一格的解题思路

33 2024年全球车企市值排行榜

对话 INTERVIEW

34 “软件定义汽车”已达转折点，BlackBerry QNX如何逐浪疾驰？
访黑莓IoT事业群亚太区副总裁Dhiraj Handa

36 紧跟汽车行业前沿趋势，IAA MOBILITY焕发时代新彩
专访德国汽车工业协会（VDA）董事总经理Jürgen Mindel



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，因而占地面积极小
- + 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

JAN' 2025 目录

CONTENTS

可持续发展 SUSTAINABLE DEVELOPMENT

38 在可持续发展之路上，科德宝稳步前行

观点 VIEW POINT

- 40 一物一码驱动汽车业全链路数字化发展新未来
42 颠覆性创新是突破口，助力提升品牌价值
43 新能源智能汽车消费侧观察：车变了，市场也变了

自动驾驶 AUTONOMOUS DRIVING

44 AI汽车，下一个爆点

行业 INDUSTRY

- 46 4D毫米波雷达在智能驾驶汽车中的应用研究
50 万亿汽车金融市场起飞，2024年超250万家企业杀入赛道
52 滑板底盘+换电，卷王还在卷

企业 ENTERPRISE

- 53 西卡：立足新起点，启幕新征程
54 绑定蔚小理，小米汽车再拓朋友圈

新能源 NEW ENERGY

- 55 氢与燃料电池应用产业发展与展望（下）
60 我国氢能燃料电池汽车产业发展的问题与建议
65 广州市新能源汽车产业高质量发展建议

维修 REPAIRS

68 电气系统检修课程思政融入路径研究

展会 EXHIBITION

70 迈向深化全球合作 跨出战略性一步
第三十七届国际橡塑展推出“聚焦马来西亚 - 买家参观激励计划”



广告索引

- p2 博世华域转向系统有限公司
p3 特殊陶业实业（上海）有限公司
p5 AMR中国国际汽车维修检测诊断设备、零部件及美容养护展览会
p7 CHINAPLAS 2025 国际橡塑展
p9 杜尔涂装系统工程（上海）有限公司
p11 埃马克（中国）机械有限公司
p13 《汽车与配件》征订广告
p71 成都国际汽车零配件及售后服务展览会
封底 《汽车与配件》小程序广告

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

大众和小鹏达成充电网络战略合作

2025年1月6日，小鹏汽车和大众集团中国共同宣布，双方在国内超快充网络领域达成战略合作并签署谅解备忘录（MOU）。

根据谅解备忘录达成的共识，小鹏汽车和大众汽车集团中国将相互开放其专有的超快充网络，将合力为客户打造中国最大的超快充网络。通过本次战略合作，小鹏汽车和大众汽车集团中国将为客户提供



一个拥有20 000多个充电终端、覆盖中国420个城市的超快充网络。结合双方在高功率液冷超快充领域的技术优势以及国内网络覆盖度上的高度互补，双方客户在全国都将享受到优越的快充体验。

为进一步加快充电网络的扩展，提升各自充电网络建设的协同效应，双方还将探讨共同合作建设联合品牌的超快充站。

此次关于充电网络的合作是双方的又一次重磅联手。2024年4月，双方签订了电子电气架构技术战略合作框架协议。基于小鹏汽车最新一代电子电气架构，双方联合开发并将其集成到大众汽车在中国的CMP平台上。双方联合开发的电子电气架构预计将从2026年起应用于在中国生产的大众汽车品牌电动车型。



日产和本田宣布开启合并进程

2024年12月23日，本田和日产共同宣布，本田、日产、三菱已签署谅解备忘录。本田和日产将正式开启合并谈判，二者将共同出资成立一家控股公司，双方以作为该控股公司子公司的方式进行合并；三菱则将就参与合并事宜进行探讨，并将于2025年1月底之前就是否参与合并作出最终决定。

据本田社长三部敏宏介绍，本田和日产计划于2025年6月达成最终合并协议，双方共同成立的控股公司拟于2026年8月正式成立并同步上市，控股公司过半数的内部董事和外部董事将由本田提名，总裁将从本田提名的董事中选出。

合并后，本田、日产依然维持各自品牌的独立性。若三菱最终决定参与合并，三家企业的年销规模合计将超过800万辆，仅次于2023年全球销量1123万辆的丰田和923万辆的大众，位居世界第三。

然而，日产前CEO卡洛斯·戈恩（Carlos Ghosn）在接受采访时表示，日产与本田的合并“毫无意义”，因为两家公司之间几乎没有互补关系，二者的品牌定位和产品布局都很相近。因此，二者合并后的发展路径受到市场广泛关注。

智己汽车完成B1轮94亿元融资

2024年12月25日，智己汽车宣布顺利完成B1轮股权融资，整体B轮融资共募集资金94亿元，实现完美收官。本轮融资由国有投资机构和市场化投资机构继续加持，充分体现了资本市场对智己长期发展潜力和广阔前景的坚定看好。

此次募集的资金将用于数字智能底盘、线控转向、智能驾驶等核心技术的研发投入并加快新产品的推出。

2025年，智己汽车将推出2款纯电和2款增程，共计4款全新产品，进军更大市场并更好地满足用户的多元需求。

据悉，2024年3月，智己汽车宣布成功获得超80亿元的B轮融资。该轮融资由中银金融领投，张江高科、临港集团、宁德时代、上海国际集团、上汽投资、建信投资、工银投资、Momenta等16家投资机构跟投。



2024年10月，智己汽车宣布，已经成为全国首个同时具备L2、L3、L4智能驾驶量产能力的品牌。L2+级高阶辅助驾驶，已于2024年10月在全国范围内开通全系车型“无图城市NOA”，做到“全国都好开、全场景都敢开”。目前，智己又已启动欧洲市场的L2+道路测试，为智驾出海打造首个“全球都能开”的无图NOA。L3级自动驾驶也已进入量产倒计时。2024年6月，智己入选全国首批“L3准入及路试联合体名单”，预计将于2026年正式具备L3级自动驾驶方案的量产条件。智己预计将获得首批“L4级无人驾驶人道路测试牌照”，实现无人驾驶率先上路。

路特斯正式更名为莲花跑车

近日，LOTUS宣布全球品牌标识以及中文名称“莲花”在中国市场的回归，路特斯正式更名为“莲花跑车”。

莲花跑车生于赛道，为世界带来了F1比赛历史上伟大的“莲花车队”。77年来，莲花跑车总计获得7次F1厂商年度总冠军、6次F1车手总冠军、81次F1分站赛冠军、9次勒芒大奖赛分组冠军、1次印地500大奖赛冠军、1次世界拉力锦标赛冠军。莲花跑车在77年的时间里，打造了超过200款的经典车型。

在全新电动智能化时代，莲花跑车依然坚持For The Drivers的品牌理念，延续77年来的品牌语言和极致驾控DNA，推动“跑车智能化、跑车生活化、跑车体验化”，打造让用户能够产生驾驶欲望的高

性能电动跑车。

作为百万级豪华电动品牌中唯一拥有高阶智能驾驶的莲花跑车，对于智能化转型的实践与探索从未停止。在生活用车领域，RAS平行车手、赛道教练等独特智驾体验，让用户见到了更具专属感的智驾形式。另外，路遥超级混电技术的即将推出，更将拓宽用车场景，以驱动形式的多样化，让用户体验到只有莲花跑车才能带来的驾驶模式。



一汽解放与宁德时代签约，助推商用车行业全面电动化

近日，一汽解放与宁德时代在福建宁德举行战略合作签约仪式。

根据协议，双方拟在新能源商用车领域进行全方位合作，高效整合各类优势资源，在产品配套、产品开发、科技项目申报、产业生态构建、商业模式创新等领域开展合作，实现互利共赢。一汽解放与宁德时代的合资公司——解放时代新能源科技有限公司将全面助力股东双方实现新能源商用车销量的跨越式增长。



当前，在“双碳”战略目标推动下，作为能源消耗大户的商用车运输行业绿色转型已迫在眉睫，市场潜力较大。保监会上险数据显示，2024年1—11月，我国新能源商用车的销量达到52.3万辆，同比增长高达68%。

宁德时代也早早布局商用车领域，推出首款商用动力电池品牌——“宁德时代天行”，其覆盖了物流、公共交通等领域，满足客车、轻卡、重卡和工程机械对长续驶、快充和长寿命的性能需求，为商用车行业提供全场景解决方案。

未来，宁德时代还将充分发挥自身在新能源核心技术方面的领先优势，与一汽解放共同推动商用车电池技术加速发展和普及，助推商用车运输行业早日实现全面电动化。



北汽与现代共同增资北京现代80亿元

北京汽车发布公告称，2024年12月11日，北汽投与现代汽车订立协议，双方同意根据各自于北京现代注册资本的权益比例共同向北京现代增资10.95亿美元（约合80亿元人民币），双方分别增资约5.48亿美元。

据悉，增资完成后，北京现代的注册资本将增至40.74亿美元，北京现代仍将由北汽投及现代汽车分别拥有50%，并将继续作为本公司合营企业入账。

对此，北京现代方面表示，北汽投与现代汽车计划联合向北京现代增资金额达80亿元人民币。此次增资计划体现了各方对于中国市场长期向好的坚定信心，股东双方加大对北京现代的资源投入，也将有力推动北京现代落实“在中国，为全球”战略，加速转型。

北京现代上一次获得增资是2022年3月，当时，北汽与现代达成协议，共同向北京现代增资约9.42亿美元。

然而，两年时间股东双方两次增资的背后，是2016年达到年销量116万辆的巅峰后，北京现代在最近8年里销量直线下滑，带来的巨额亏损。

阿维塔与华为全面深化战略合作

2024年12月12日，阿维塔科技有限公司（以下简称“阿维塔”）与华为技术有限公司（以下简称“华为”）在深圳华为总部签署全面深化战略合作协议，以新模式推动合作迈入新阶段。根据协议，双方将在产品开发、营销及生态服务等领域深度合作，支持阿维塔打造下一代系列车型，共同为用户带来领先的智能出行及生活体验。

华为轮值董事长徐直军表示，阿维塔是华为帮助车企“造好”车、造“好车”的开创性实践，双方团队将深度合作，基于软件定义汽车的理念，打造基于全新架构、技术领先的系列车型。华为与阿维塔签署全面深化战略合作协议，意味着双方

进一步夯实在高端智能汽车领域的合作机制，领跑汽车智能化时代，为用户和社会创造更大价值。

华为与阿维塔自2019年1月达成战略合作以来，双方全面深入推动智能汽车领域合作，发挥各自优势，支持阿维塔打造了阿维塔11、阿维塔12、阿维塔07，以及日前公布的全新轿车阿维塔06，初步实现“四年四车”的目标。



蔚来ET9线控转向获量产许可

2024年12月11日，蔚来宣布ET9搭载的“线控转向”技术获工信部量产许可，成为中国首款搭载“线控转向”技术的量产车型。随后，蔚来官方对ET9线控转向技术进行了详解。

据悉，线控转向是一种全动力转向系统，转向盘与转向轮之间无需机械连接，取而代之的是电信号传递与控制，转向盘的角度和阻力矩可以自由设计，延迟更低、控制更精准，传递效率更高、布置更灵活。

在尚无相关国家标准的情况下，蔚来率先设计完成线控转向技术的研发与测试，经工信部组织行业专家评审，ET9成为第1个搭载获得量产许可线控转向系统的车型。

ET9的线控转向系统拥有“双重供电、双重通信、双重硬件、双重软件”的全冗余设计，转向盘和转向轮之间虽无机械转向管柱连接，但相比目前普遍使用的电动助力转向系统EPS可靠性提升了2.2倍。

ET9的线控转向系统带来了高达153 mm的超大转向盘管柱伸缩范围，相比传统机械转向管柱仅约60 mm的伸缩范围，可以释放更大的驾驶位空间，给智能驾驶和驻车场景带来更多可能。

广汽集团对自主品牌营销体系进行重大调整

自2025年1月1日起，广汽集团整合旗下自主品牌营销业务，成立自主品牌营销本部，其中包括传祺营销本部、埃安营销本部、昊铂营销本部。该部门将负责广汽集团旗下自主品牌传祺、埃安、昊铂的大客户业务，并统筹传祺、埃安、昊铂品牌市场营销、整车销售、渠道建设和售后服务、新媒体营销等工作。

同时，广汽集团为改革新成立的三个部门财务本部、采购本部、产品本部下设的“室”统一更名为“部”。此外，传祺、埃安、昊铂三个品牌中高层负责人也进行了临时调整变化，但最终人事调整尚未落地。

根据规划，广汽集团将通过品牌引领、产品为王、科技领先、国际市场拓展四大改革举措，力争在2027年实现自主品牌占集团总销量60%以上，挑战自主品牌销量200万辆。未来三年，广汽自主品牌

预计将推出22款全新车型，覆盖纯电、增程、插混等所有主流新能源动力形式。

为了推动上述四大举措顺利实施，广汽集团将实施一体化组织保障、产品开发流程保障、市场化体制保障和高水平人才保障，其中包括导入IPD集成产品开发流程；推进广汽集团层面的二次混改，建设更具市场化属性的汽车集团；在推行“328”人才工程的基础上，广汽将实施人才倍增计划等。未来三年，广汽集团将至少投入500亿元在研发和产业化，为上述“番禺行动”提供资金。



上汽通用五菱累计产销量达3000万辆

2025年1月5日，助力千万奋斗者实现人生梦想的上汽通用五菱迎来了一个重要的历史性时刻：第3000万辆整车——五菱星光S在全球首创精益智造岛式工厂正式下线，成为首个累计产销量达3000万辆的中国品牌车企，这是继新能源汽车累计销量突破240万辆、稳居全球前三后又一新的里程碑。在推进新型工业化的时代进程中，上汽通用五菱探索出了一条以新质生产力驱动产业结构优化升级，以高质量发展助力新型工业化的蝶变之路。

从新能源汽车累计销量超240万辆到第3000万辆整车下线，上汽通用五菱加快推进“一二五”工程，以新质生产力驱动产业结构优化升级，站上了发展的新台阶，为中国式现代化建设贡献五菱力量。

在上汽通用五菱向3000万辆产销量迈进的进程中，新能源汽车扮演了企业加速转型升级的重要的“角色”。截至2024年

年底，上汽通用五菱新能源汽车累计销量突破240万辆，其中，仅2024年销量就达到80万辆，占比超50%，同比增长63%。海外市场的强劲增长也为上汽通用五菱3000万辆产销量做出了卓越贡献。2024年，上汽通用五菱出口22.5万辆/套，累计出口115.8万辆/套。作为第一家带领产业链共同走出去的民族品牌车企，上汽通用五菱不仅形成“整车出口”、“借船出海”和“完全自主”等多元化出海模式，更携手产业链伙伴跨海搬链，以新质生产力开辟“大航海时代”。



舍弗勒氢能科技公司成立

2025年1月6日，舍弗勒与上海市嘉定区安亭镇人民政府签订合作框架协议，成立全资子公司——舍弗勒氢能科技（上海）有限公司，并落户上海市嘉定区。新公司专注氢能相关技术及产品的研发与生产，为不同应用场景的终端用户提供氢能解决方案。

舍弗勒中国区首席执行官张艺林博士强调了舍弗勒对氢能的重视，介绍了在氢能领域的技术优势和能力。他表示：“舍弗勒氢能科技公司落户嘉定，是我们发挥自身优势，面向未来新兴产业，扎根本土发展的又一举措。新公司将依托舍弗勒在氢能领域的技术优势，不断加大研发力度和本土化能力建设，以高端装备制造助力

氢能产业发展。”

在中国“双碳”大背景下，舍弗勒成立氢能科技公司，通过发挥自身技术优势，助力推动氢能技术的应用与产业化发展。新公司位于上海市嘉定区安亭镇的嘉定氢能港内，主要专注于PEM/AEM（质子交换膜/阴离子交换膜）电解水制氢电堆等氢能相关技术和产品的研发、生产与产业化应用。



奇瑞建成中东最大汽车备件库

2024年12月19日，奇瑞汽车中东区域备件库正式开业。作为目前中国汽车品牌在中东区域面积最大的一个备件库，它不仅标志着奇瑞在中东市场服务能力和响应速度的大幅提升，也彰显了奇瑞践行“顾客满意”宗旨的决心，致力于向全球用户奉献高品质的汽车产品及卓越的服务体验。

作为奇瑞全球化战略的重要组成部分，中东区域备件库的建立是奇瑞对中东市场需求精准把握的体现。该备件库紧邻杰贝阿里港口与马克图姆机场，这一得天独厚的地理位置，使其能迅速响应市场需求，提供高效、及时的备件配送服务。备件库内配备了超过20 000个不同种类的零件，涵盖了奇瑞在中东市场销售的多种车型，确保了备件供应的及时性和准确性。

中东区域备件库配备了先进的物流设施，并拥有超行业水准的多语言工作人员，加之14个出货口的配置，极大地增强了货物吞吐能力。通过采用先进的物流管理体系及优化的仓库结构设计，发货效率实现了质的飞跃，显著缩短了出运周期，确保为客户提供更加快捷、高效的服务体验。同时，备件库的启用也将进一步推动奇瑞在中东市场的品牌建设和市场拓展，为奇瑞在该地区的长期发展奠定坚实基础。

大陆集团制定汽车子集团拆分计划

2024年12月19日，大陆集团执行董事会在18日的会议上向监事会报告了其拆分汽车子集团业务的决定和具体计划。该计划将于2025年3月提交监事会批准，并于2025年4月25日提交至大陆集团年度股东大会进行决议，目前的计划是到2025年年底完成汽车业务的拆分，成为一家在法兰克福证券交易所上市的欧洲公司。这家公司将以全新品牌进行独立运营，新品牌将于2025年4月底正式发布。公司将由冯贺飞领导，他自2023年5月起担任大陆集团执行董事会成员。

“我们整个团队都充满热情，并全力以赴以赴为拆分的各项事宜做准备。未来汽车子集团作为一家独立运营的公司，其短期和中期目标将在2025年夏季举行的资本市场日上公布。”冯贺飞表示。

大陆集团正持续加强各子集团独立运营的能力，康迪泰克子集团将更加聚焦其工业客户。正如此前所宣布的，康迪泰克子集团内为汽车制造商提供橡胶产品的原装配套解决方案（OESL）业务将在不久的将来独立。该业务领域在16个国家和地区拥有16 000多名员工，目前正在与潜在买家和合作伙伴进行接洽。出售过程将于2025年第一季度开始。

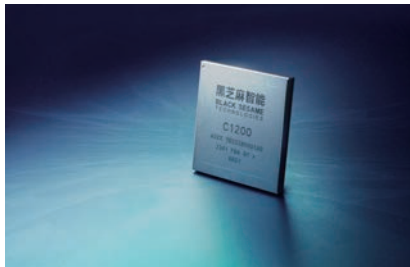


黑芝麻智能与普华基础软件推出武当C1200家族芯片底层解决方案

黑芝麻智能与普华基础软件共同宣布，普华汽车开放系统架构整车软件解决方案搭载的普华灵智安全车控操作系统（AUTOSAR CP）和普华灵思智能驾驶操作系统（AUTOSAR AP）已与黑芝麻智能武当C1200家族芯片完成适配。

此次合作，普华车用操作系统成为首个适配完成武当C1200家族芯片的本土AUTOSAR车用操作系统，将为方兴未艾的智能驾驶及舱驾融合技术提供安全可靠的本土底层数字支撑平台，加快量产方案的落地速度。目前，普华车用操作系统已赢得国内某新能源车型基于C1236芯片的高阶智驾域控定点项目。基于C1296芯片，黑芝麻智能与普华基础软件正在某舱驾融合项目中推进量产化合作。

据介绍，普华基础软件是一家专注于操作系统研发及产业化的科技公司，深耕车用操作系统技术研发及产业化16年，面向中国整车企业和零部件供应商提供车用软件的设计、开发、配置、集成、测试全生命周期工具链、本地化一站式服务及车用芯片的生态支持。



采埃孚sMOTION®全主动减振技术量产

采埃孚最新研发的sMOTION®全主动减振系统集稳定性和操控性于一身，提升车辆的舒适性和驾驶性能，开启了减振技术的新时代。这一革命性的系统可根据不同的驾驶情况精确调整阻尼力及作动力，同时使每个车轮进行快速垂直移动，主动抬升车辆，优化路面附着性能，为驾驶者带来更愉悦的驾驶体验。目前，采埃孚这一减振系统已批量生产应用于一家德国豪华品牌汽车制造商的两款新车型中。

在汽车底盘技术领域，实现卓越操控性能与极致舒适性的完美融合向来颇具挑战。采埃孚sMOTION®全主动减振系统，让汽车制造商从容地应对这一难题，真正消除车辆在动态转向、制动和加速过程中的俯仰和侧倾现象。

目前，保时捷Panamera和Taycan两款新车型均已采用部分采埃孚sMOTION®全主动减振系统，用于保时捷的“Active Ride”空气悬挂系统。

凭借sMOTION®全主动减振系统这一创新研发成果，采埃孚进一步丰富了其乘用车转向、制动和底盘领域的产品组合。通过控制这些电控执行器，采埃孚将车辆的纵向、横向以及垂直动态特性全方位整合为一个由软件控制的有机系统。



米其林和布雷博达成全球合作

米其林与布雷博签署了一项全球协议，以充分利用双方智能解决方案的潜力，全面革新车辆性能，并为驾驶者提供极致的安全性和舒适性标准。

在此次合作中，米其林和布雷博将各自的技术专长相结合：米其林具备行业领先的轮胎建模和算法开发，布雷博则拥有卓越的制动系统、车辆建模和人工智能技术。

这项创新依赖于米其林互联解决方案软件之间的实时数据交换，为布雷博的创新SENSIFY®制动系统提供轮胎抓地力数据。得益于轮胎的这些独特性，工程师能够以极高的精度微调制动系统，从而进一步增强SENSIFY的特性。米其林的轮胎互联解决方案得益于集团在轮胎开发领域的轮胎物理建模和模拟方面公认的技术专长。凭借在实时车辆数据分析方面的独特专业知识，米其林开发出了一系列软件，能够为车辆提供诸如磨损



(Michelin SmartWear)、负载 (Michelin SmartLoad) 和抓地力 (Michelin SmartGrip) 等的实时信息。米其林的软件更是适用于所有轮胎品牌。

布雷博SENSIFY®为制动系统树立了新的行业标杆，专为现代化车辆开发。其高度的灵活性、可扩展性和适配性使其易于集成到任何模型中。SENSIFY®将布雷博享誉全球的制动部件与数字大脑相结合，利用人工智能、算法和传感器独立控制每个车轮。设计上兼顾了卓越的驾驶体验和更高的安全性，使其在众多先进制动系统中脱颖而出。

芯联集成与广汽埃安战略签约：共建联合实验室

继芯联集成获广汽埃安旗下全系车型定点后，2025年1月2日，芯联集成再度与广汽埃安携手，双方共同签署联合实验室战略合作协议并举行揭牌仪式。这标志着芯联集成与广汽埃安在汽车半导体领域的合作进一步深化，从商业合作层面拓展至技术合作层面，双方将携手研发设计下一代汽车半导体芯片和模块。

按照协议，双方共建的联合实验室将围绕汽车半导体开展从工艺设计、生产制造，到终端应用的研究与产品开发，共同解决车规级功率半导体的设计、制造及应用难题，强化汽车半导体的供应链建设，快速推进产品迭代与创新，从而提升双方在新能源汽车领域的市场竞争力。

汽车行业正步入智能电动新时代，半导体技术成为推动行业突破和发展的关键力量。芯联集成与广汽埃安携手建立联合实验室，将实现双方技术与市场资源的深度融合，共同推动汽车半导体技术的研发与创新，为智能电动汽车领域注入新的活力，开启智能电动时代的新篇章。



森萨塔科技任命新任首席执行官

2024年12月17日，森萨塔科技宣布董事会任命Stephan von Schuckmann为森萨塔科技新任首席执行官，此任命将于2025年1月1日起生效。届时，von Schuckmann亦将成为董事会成员。

von Schuckmann拥有超过20年的全球汽车及工业领域经验，曾担任ZF Friedrichshafen AG（简称“采埃孚集团”）董事委员会成员，负责全球电驱传动事业部，该部门是采埃孚集团内最大的事业部，年营业额超过120亿美元。此外，von Schuckmann还负责领导亚太区域及全球采购业务。

Stephan von Schuckmann是全球工业领域的资深领导人物，拥有超过20年的行业经验。凭借深厚的工业、商业和金融背景，Von Schuckmann将领导森萨塔科技抓住机遇应对多元化行业中的挑战。他还拥有在全球范围内推动业务转型的卓越能力，其在采埃孚集团从传统动力系统向电动化动力系统转型过程中所发挥的关键作用就是最显著的证明。

除了近期负责过采埃孚集团的电驱传动事业部、采购业务及亚太区域外，von Schuckmann之前在采埃孚集团的职位还包括乘用车动力总成及电驱传动事业部的首席执行官、乘用车动力总成技术事业部首席财务官、乘用车动力总成技术重组改进事业部副总裁、罗伯特·博世汽车转向系统公司售后市场及军事业务副总裁，以及罗伯特·博世汽车转向系统公司的董事总经理兼工厂经理。

艾迈斯欧司朗与法雷奥宣布合作，共同打造动态舱内氛围

艾迈斯欧司朗与法雷奥宣布合作采用创新的开放系统协议（OSP）技术，旨在改变汽车座舱内的照明环境。此次合作将艾迈斯欧司朗的突破性智能LED产品 OSIRE® E3731i与法雷奥的动态氛围照明系统相结合，为汽车内部的设计和功能性树立了新标杆。

智能LED的使用可实现系统的高度可控，从而在整个座舱内或特定区域内打造动画效果。每个LED的响应速度、亮度和颜色均可独立管理，为用户提供警示或



视觉反馈。例如，来电提醒、个人助手的可视化以及导航系统或高级驾驶辅助系统（ADAS）上的信息提示等。

OSP（开放系统协议）是一种先进的通信框架，使微控制器能够管理一系列智能RGB LED（OSP-RGBi）。这些设备不仅是普通的LED，每个OSP-RGBi均包含一块智能集成电路（IC）芯片，集成了驱动器、温度传感器、存储单元以及与OSP兼容的串行总线接口。这种集成电路实现了动态灯效，从而提升车内的美观性与安全性。

法雷奥开发了包括光学、电子和软件等组件在内的完整氛围照明系统。系统支持RGB氛围照明，具有光学高均匀性和色彩准确性，同时确保整个座舱内的灯效自然流畅。法雷奥在电子与软件领域积累的专业技术知识是实现高质量高性能的关键所在。

佑驾创新正式登陆香港交易所主板

2024年12月27日，深圳佑驾创新科技股份有限公司在香港交易所主板成功挂牌上市，发行价格为每股17.00港元，开盘价格为18.60港元，升9.41%。

自2014年成立以来，佑驾创新始终秉持“为智能汽车赋能”的理念，专注智能驾驶前沿技术的迭代与落地，在推动汽车自动化的同时，提升安全与驾驶体验。经过多年深耕，公司已建立差异化的竞争优势，并具备成熟商业化能力，成为中国领先的智能驾驶及智能座舱解决方案供应商。

佑驾创新坚持智能驾驶发展的渐进式路线，逐步开发自动化程度不断提高的智能驾驶解决方案。除了提供定制化L0~L2+级智能驾驶解决方案之外，公司还积极开发更先进的自动驾驶技术，L4级自动驾驶

解决方案iRobo预计将在2025年第一季度实现交付。

目前，佑驾创新战略布局智能驾驶、智能座舱、车路协同三大业务线，持续拓展应用边界。公司已形成全栈自研能力、兼容及可移植技术、软硬件一体化设计能力的技术核心优势。



远景动力超级工厂宣布扩建

2024年12月29日，远景动力与沧州市人民政府举行沧州电池超级工厂二期签约仪式。

依托于沧州市前瞻的战略布局与优渥的营商环境，远景对在沧发展充满信心。随着一期投产、二期签约，双方将合力打造中国北方最大的锂电池产业基地、最有竞争力的零碳产业集群和绿色产品出口基地，为河北乃至全国、全球的绿色经济升级转型提供良好示范。

远景动力沧州电池超级工厂二期规划产能20 GWh，将围绕全球客户需求，生产高品质动力、储能电池产品，预计于2026年投产。一期10 GWh已于2024年11月顺利投产，首批产品交付海外客户，实现“量产即出口”。待一期、二期全部达产后，远景动力沧州超级工厂将成为北方最大锂电基地，预计年产值达200亿元，有力带动当地上下游产业链发展，助力沧州成为新能源电池产业发展的全球标杆。

远景动力在中国、日本、美国、英国、法国及西班牙设有13大电池超级工厂和多个研发与工程中心。

截至目前，远景动力在中国江阴、鄂尔多斯、十堰、沧州的电池超级工厂均已实现投产，交付全球一线新能源客户。

地平线征程6系列新增超10家合作车企及品牌

近日，地平线在2024生态大会上正式宣布征程6系列已获超20家车企及汽车品牌的平台化合作，自2024年4月发布以来新增超10家合作车企及品牌，覆盖多家头部自主车企、国际知名车企、头部新势力车企、合资车企等。

自2025年起，地平线征程6系列将赋能超100款中高阶智驾车型上市。征程家族累积出货量也将在2025年正式跨越1000万量产大关，地平线将成为国内首个突破千万级量产的智驾科技品牌。

当前，中国汽车产业正加速智能化转型，各大车企纷纷加速智驾普及进程，城市NOA向20万元以下车型普及，高速NOA则下探至10万元级别车型。地平线提供

面向全阶、全场景智能驾驶应用的软硬结合解决方案。全新升级的征程6系列及配套量产方案，能够灵活满足差异化量产需求，助力车企显著缩短研发周期、大幅提升产品体验，加速智驾规模化量产与全场景应用。

目前，博世、大陆、四维图新、福瑞泰克、轻舟智航、鉴智机器人、易航智能等多家行业头部软硬件合作伙伴已基于征程6系列开发差异化的智驾解决方案，并持续收获车企定点。例如，轻舟智航基于征程6M的中高阶智驾方案“轻舟乘风”已获头部新势力车企量产项目定点；鉴智机器人基于地平线征程6E的多款中阶方案获头部车企自主品牌与Tier 1定点。

Syensqo发布企业中文名称“世索科”

近日，Syensqo发布企业中文名称——“世索科”。谈及将企业中文名称定为“世索科”的原因，Syensqo中国区总经理刘阳表示：“世世代代探索科学的世索科将坚守不断创新的探索者精神，做中国发展的长期建设者，做行业低碳的长期赋能者，做企业创新的长期支持者，在发展新质生产力的道路上，与国同行，共筑辉煌。”

Syensqo是原索尔维集团于2023年12月拆分后成立的特种化学企业。企业以科技为本，致力于开发突破性的解决方案，改善人们生活、工作、出行和娱乐的方式。受到欧内斯特·索尔维在1911年创立的索尔维会议的启发，Syensqo汇聚顶尖人才，突破科学和创新的边界，为客户助益。

Syensqo的业务遍及全球30多个国家。进入中国40多年来，公司在上海建立了地区总部和研究与创新中心，并在全国设有6个生产基地。Syensqo提供的解决方案有助于为家庭、飞机、汽车、涂料和工业应用等领域提供更安全、更清洁和更可持续的产品。

Syensqo在1997年成立中国研究与创新中心，目前已成为Syensqo全球第三大研发中心。中心有约170名来自五个国家的科学家和工程师，其中博士占比约30%。近五年，申请专利超过100项，在知名国际科学杂志上发表超过80篇论文。研发中心开发先进材料的应用，通过提升合成和工艺，为交通、工业应用、消费品等关键市场提供创新性解决方案。

禾赛宣布累计量产定点车型突破100款

禾赛科技宣布，新获国内三家销量前五车企的十余款量产车型定点，加上近期获得的长城、长安等头部主机厂的多个新车型定点，禾赛科技已累计获得来自21家车企的超过100款前装量产定点车型。

这三家车企，包括年销量数百万的头部车企、在国内和海外市场销量均领先的自主品牌主机厂，以及产品线丰富、全球布局的汽车厂商，覆盖多个车型品牌，其中多款合作车型计划于2025年内发布，搭载禾赛小巧型超高清激光雷达ATX。

从2021年的首个量产定点到如今的超100款车型，禾赛激光雷达已广泛赋能主机厂在城市NOA和主动安全功能上的大规模落地，成为高阶智驾不可或缺的“隐形安全气囊”。凭借持续的技术创新、稳定可靠的交付能力、严苛的质量管控和精准的市场洞察，禾赛科技稳稳占据全球激光

雷达市场的领军地位。

禾赛ATX激光雷达是一款平台型产品，沿用已经量产数十万台的成熟AT平台，并搭载第四代芯片架构，实现了小巧体积与强劲性能的完美结合，加速赋能智能驾驶功能落地。自2024年4月发布以来，禾赛ATX已获得国内龙头车企、头部新能源车企、主流欧美合资车企等多家汽车主机厂量产定点，将于2025年第一季度开始大规模量产上车。目前，ATX正在向量产阶段稳步推进，并正在被众多客户规划为2025年量产车型的标配。



AI汽车，以科技重塑世界

文/车百智库

智能座舱已经成为一个高度自动化和信息化的环境，存在大量可挖掘、利用的数据信息和服务场景，是AI技术天然的应用载体。



智能汽车正在向AI汽车发展。

AI汽车综合利用生成式AI大模型、基于规则的小模型等AI技术，具备泛在的理解能力，可通过多模态感知深度理解用户显性及隐式意图，从后端海量原子化服务中匹配合适的服务，并对服务进行高效编排、调度推送，为用户提供个性化服务，在单纯交通工具属性基础上，展现出更“好玩、好用”的属性。

AI汽车1.0阶段：汽车座舱AI化

根据车百智库调研报告《AI汽车进展及趋势》，AI汽车的发展历程被划分为三个阶段，从1.0到3.0。那么，在1.0阶段，AI汽车有哪些特征？

AI汽车率先从智能座舱突破

智能座舱已经成为一个高度自动化和信息化的环境，存在大量可挖掘、利用的数据信息和服务场景，是AI技术天然的应用载体。

1.0阶段，AI汽车具备较强的特定任务理解能力，能够实现多指令识别、被动执行座舱简单功能等。此阶段，人与汽车仍然是用户和工具的关系。

人机交互是主要变革领域

AI技术能够使车机智能助手对驾驶员的交互意图理解更加准确，带来更精准、个性的交互体验，以应对车内越来越复杂的交互需求，甚至能够实现电影《钢铁侠》中贾维斯的效果，其用户

感知最明显。信源打通、企业协同等方面难度相对较低，将最先落地。

一方面，大语言模型在车载助手上应用，改变了传统的指令式交互，还能够理解用户的模糊意图，提供更加智能和人性化的服务，有效提升用户语言的识别能力、应答准确性和个性化体验。其结合降噪消音技术，还可让驾驶员不必受后排乘客谈话的干扰，大幅提升了车内隐私保护水平。

例如，问界M9配备了隐私声盾，可以避免司机听到后排乘客对话，也能自适应跟随主驾头部进行声音屏蔽；也能通过自然语言实现控制车门、车窗和车灯的开关等简单逻辑功能，提高行车安全性，简化交互流程；还能衍生出生文生图，文生视频、AI用车说明书、闲聊等生活服务。

另一方面，在大算力平台加持下，多模态大模型能够融合文字、语音、视觉、动作等多种感官信息，充分发挥车载传感器多样化、数据丰富性的能力，形成“AI座舱大脑”，让车载智慧助手能够更准确、全面地理解复杂场景和任务，包括眼球追踪、语音识别、口语识别联动和驾驶员疲劳状态检测等，也允许用户通过手势识别、面部表情、肢体动作等方式控制车舱各功能。

部署方式将从云端调用向端云协同转变

大模型上车的主要方式，是通过API接口调用云端模型能力，可完全发挥出大模型的复杂计算和大规模数据分析能力，但存在有延迟、隐私保护和成本高等问题。

大模型在端侧部署，能够更好保护用户隐私，降低通信成本，MTK、高通等芯片，能够支持百亿级参数大模型的端侧部署。纯端侧部署对算力需求非常大，当前车端芯片无法很好支撑。端云协同部署方案，可以兼顾大模型的意图理解、用户隐私安全、降低使用成本，将成为大模型上车的最重要方式。其中，端侧模型主要负责低时延车控指令执行、隐私数据管理等基础重要功能，云端负责更优使用体验、增值及附加功能。

AI汽车2.0阶段：超级智能体

人工智能时代，技术创新和产业发​​展的支点，正快速向基于AI驱动的新智能化迁移，智能汽车正在向AI汽车发展。我国在电动化、智能化领域取得了阶段性领先优势，但需要认识到AI技术对汽车产业的颠覆性作用，把握好本轮技术变革的机遇。

在前文中，我们探讨了AI汽车1.0阶段会率先从智能座舱突破，那么，进入2.0阶段，AI汽车又将展现出哪些新的特征和趋势呢？

汽车将进化为与人高度协同、主动服务的超级智能助手

2.0阶段，AI汽车将基于特定规则逻辑、堆砌的复杂软硬件功

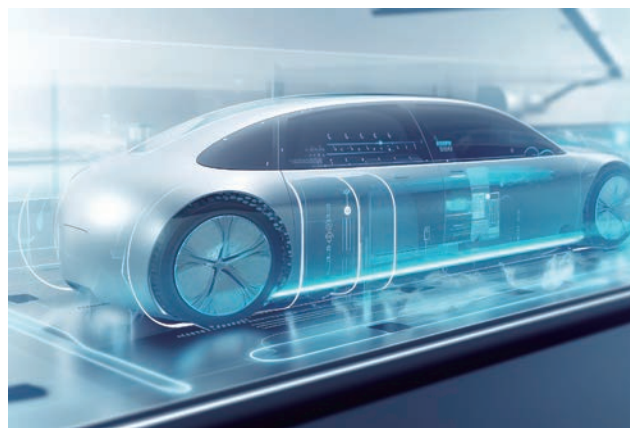
能，打散为一系列的原子化模块功能，并整合为通用化、标准化的底层功能池。在此基础上，将用户需求作为第一输入，并转化为一​​系列复杂指令，自主规划执行步骤，通过自动组合、编排的方式，主动调用池内功能模块，为用户提供无感服务，且不需要用户下达具体任务。过程中，还能依据用户的中间反馈进行迭代优化，直至用户需求被解决。

AI汽车2.0仍将在座舱的基础上发展。整合的功能模块主要是车门、车窗、车灯控制及车载APP，虽然有望跨域调用部分软硬件，但未渗透到底盘、智能驾驶等涉及安全的严肃性控制功能领域，服务还停留在体验表层。不过其应用服务将不再依赖配置的堆叠，能大幅改善用户感知，并改变用户使用过的智能配置占比不足40%的局面。此阶段，人与汽车的关系转变为以“监督”为核心的协同合作，汽车展现出出色的协调资源和解决问题能力，承担更多控制责任。

基于AI技术的场景式创新服务带来全新用车体验

AI汽车最显著的特点，是具备超强的泛化理解能力，可通过“功能原子化+编排个性化”的方式，针对特定场景下的用户需求，提供个性化创新服务，实现真正的“千车千面”。

在智慧出行方面，AI汽车助手能提供停车场和充电桩推荐、计费、支付的全流程服务。也能够根据出行目的地和游玩需求，自动收集和分析海量地理信息、旅游景点数据、交通状况以及用户偏好等数据，并在此基础上自动生成出行规划。还能根据用户的独特兴趣、偏好和预算，与周边餐饮、住宿、购物等服务场所实现无缝连接，为用户提供一站式解决方案，且无需在多个应用之间切换，极大提升出行的便利性和舒适度。



AI汽车最显著的特点,是具备超强的泛化理解能力,可通过“功能原子化+编排个性化”的方式,针对特定场景下的用户需求,提供个性化创新服务,实现真正的“千车千面”。

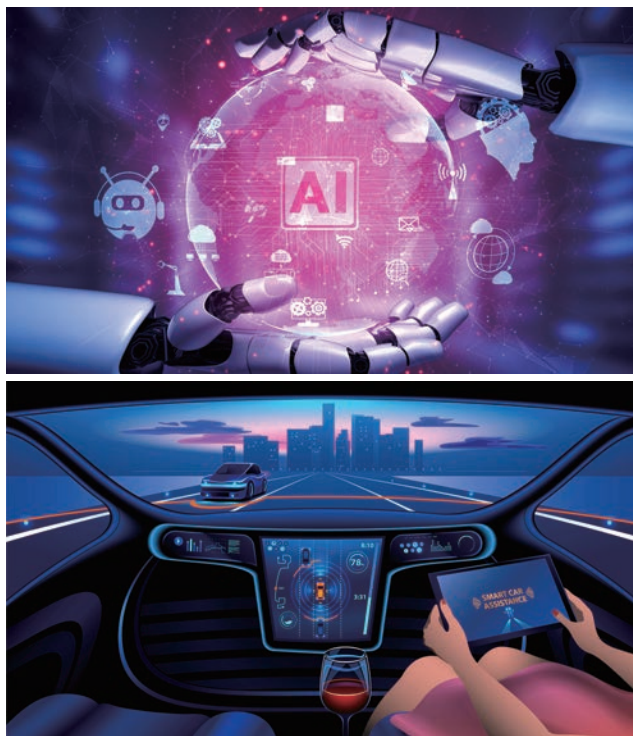
例如,针对“用户需要与距离较远的朋友相约吃饭”需求,车载智能助手可以将需求分解为路线规划、餐厅选取、订座、导航等多个环节任务。期间也可以和车主反复交流修改出行路线、餐厅类型等。

在生活服务方面,车载语音助手能够进化为智慧生活助手,成为导航员、导游、情感专家、心理疏导专家等身份,以解决用户日常生活复杂多样的服务需求。也能化身AI用车顾问,根据用户驾驶习惯和偏好,智能调整显示信息,为用户提供更高质量的外挂知识库,提升驾驶者的信息获取效率,成为驾驶者不可或缺的智能伙伴。未来AI汽车还可以作为智能终端,参与到多终端互联与协同网络,提供更高效服务并作为边缘计算节点提供算力支持。

在安全监测方面,随着信源的打通以及功能模块的跨域调用,AI大模型整合已形成智能化系统,在提升原有座舱的安全、健康等功能服务体验的同时,还能实现对车外环境的感知并优化原有安全预警功能,进一步提升车辆的智能化水平。此功能受行车安全的限制,技术难度比较大,可能会分阶段实现功能开放;先开放数据接口,支持开门预警、成员监测等不涉及行车安全的功能;后续随着中央集中式架构的演进,服务创新设计,可实现整车车身控制、动力、智驾、座舱等多维度功能模块的组合与调用。

AI汽车3.0阶段:超越人类的超级智能体

AI汽车集成了大模型、大算力芯片等底层前沿技术,大幅提升了汽车智能化水平,对声、光、电等跨界技术的包容性和承载能力更强,进一步放大了其前沿技术集成器作用。算法、模型等AI技术迭代速度更快,也能大幅提升前沿技术创新应用的节奏。



大模型甚至有潜力成为AI时代的汽车操作系统,为后者国产化提供“换道超车”的机会。

在前文中,我们探讨了AI汽车2.0阶段将如何演变为与人类高度协同、主动提供服务的超级智能助手。那么,3.0阶段又将如何进一步发展呢?

成为能够达到甚至超越人类水平的超级智能体

3.0阶段,AI汽车能够在与车内外环境交互过程中不断学习和适应,并根据环境变化调整车辆状态。能够在部分使用场景下,根据用户实时状态独立调整汽车功能,为用户提供最优的用车体验,而不需要用户的直接干预。此阶段,人与汽车之间的关系变为用户负责授权、AI汽车全面自主并提供一体式服务。

能够思考、感知并自主执行的智能伙伴

此阶段,车内AI系统功能调用和车辆控制会更加深入,不仅局限于座舱,能跨域完成感知、控车等复杂的车辆控制任务,提供涉及车辆控制的应用服务,确保车辆的稳定性和安全性的同时,提供更加丰富和个性化的服务,这将为未来的技术创新和应用开发提供更多可能性。A

新能源车市群雄争霸，2024年战报滚烫出炉

文/陈琦

回眸2024年，中国新能源车市群雄争霸，市场表现强劲，年度产销均首次突破1000万辆大关，新能源乘用车渗透率连续多月超过50%。



新能源车企在近期陆续交出自己的销量成绩单，公布2024年12月及全年销量的战报。比亚迪以全年累计销量427.21万辆的成绩领跑市场，多家车企创下历史新高，让我们一睹为快。

比亚迪

比亚迪在2024年全年累计销量达427.21万辆，同比增长41.26%，以冠军之姿领跑市场。特别是其12月销量，高达51.48万辆，再创新高。

比亚迪的纯电动汽车和插电式混合动力汽车均表现出色。2024年，比亚迪共售出纯电动汽车176.50万辆，而插电式混合动力汽车销量接近250万辆。

值得一提的是，比亚迪在海外市场的表现十分亮眼。2024年，比亚迪在海外市场的新能源汽车销量达41.72万辆，同比增长71.86%，占全年总销量的9.77%。

理想汽车

理想汽车在2024年全年累计交付量突破50万辆。在月度交付量上，理想汽车表现出色，其中，12月单月交付量达到58513辆，创下新纪录，同比增长16.2%；11月的交付量也达到了48740辆，同比增长18.8%。

理想L6成为2024年销量最高的车型，累计交付量超过15万辆，并且在20万~30万元价格区间内成为爆款产品。此外，理想ONE、L9、L8、L7等车型也表现不俗，共同推动了整体销量的增长。

赛力斯

赛力斯在2024年全年累计销售新能源汽车42.69万辆，同比增长182.84%。12月的销量较11月有所下降，同比下降了9.57%。但从全年来看，赛力斯的新能源汽车销量仍然取得了显著的增长。



零跑汽车

零跑汽车2024年全年累计交付29.37万辆，同比增长超过100%，超额完成了2024年初设定的25万辆销量目标。零跑汽车在2024年的月度交付量持续攀升，自2月起销量呈稳步上升趋势，12月交付量达42517辆，同比增长128%，创下历史新高。

零跑汽车的产品线丰富，包括T系列小型车T03、C系列SUV和轿车等，其中，C系列车型因其较高的毛利水平成为销量主力。零跑汽车计划在2025年向50万辆的年销量目标发起冲击，并推出多款新车型以进一步扩大市场份额。

零跑汽车创始人朱江明表示，未来3年将是公司发展的关键时期，公司将围绕提升品牌价值、技术创新和国际化战略展开更多努力。

深蓝汽车

深蓝汽车在2024年全年累计交付新车24.39万辆。深蓝汽车12月的交付量达到36577辆，环比增长显著。

深蓝汽车旗下车型涵盖了轿车和SUV两大细分市场，满足了不同消费者的需求。其中，深蓝S07和SL03是品牌的主要畅销车型，分别以8.59万辆和5.11万辆的销量位居前列。尽管深蓝汽车在2024年的销量目标曾设定为45万辆，但最终实际完成量为24.39万辆，略低于预期。

深蓝汽车计划在2025年继续发力，目标全球销量达到50万辆，其中，国内市场预计达到40万辆，海外市场计划实现10万辆的销量目标。

极氪汽车

极氪汽车在2024年全年交付量达到22.21万辆，同比增长87%，年度目标完成率超过96.5%。极氪汽车2024年的月度交付量持续攀升，特别是在12月，极氪汽车交付新车27190辆，同比激增102%，创下历史新高。

极氪汽车不断丰富产品矩阵，有效执行市场策略，例如：新款极氪001和极氪7X的推出，极大地推动了品牌的销量增长。其中，极氪001车系在2024年共交付近10万辆，成为绝对的销量主力。

极氪汽车计划将2025年销量目标提升至32万辆。然而，极氪汽车在2024年仍处于亏损状态，净亏损超过18亿元。

蔚来汽车

蔚来汽车在2024年共交付新车22.20万辆，同比增长38.7%。从月度数据来看，蔚来在2024年12月的表现尤为突出，单月交付量达到了31138辆，刷新了单月交付记录，同比增长72.9%，环比增长51.3%。这一成绩得益于蔚来主品牌和新兴品牌乐道的共同推动。

问界汽车

问界汽车2024年全年累计交付量达到19.59万辆。自2023年9月首次亮相并上市以来，问界新M7便以其高端配置和智能化功能吸引了大量用户，例如：该车型搭载了华为ADS基础版视觉融合智驾方案，并支持NCA智驾领航辅助功能。问界新M7的成功也得益于鸿蒙智行平台的强大支持。

小鹏汽车

小鹏汽车2024年全年累计销量19.01万辆，同比增长34.23%。从全年销量来看，小鹏汽车的表现呈现出明显的前低后高的趋势。

2024年上半年，小鹏汽车的销量表现较为疲软，累计销量为52028辆。然而，随着下半年新车型的推出，尤其是MONA M03和P7+的上市，小鹏汽车的销量迅速回升。不过，小鹏汽车2024年年初设定的年度目标为28万辆，其整体销量目标未能完全实现，仅完成约68%。

小鹏汽车董事长、CEO何小鹏发布2025开年内部信，并表示，2025年计划推出多款全面搭载小鹏AI体系技术的全新车型，几款新品会是小鹏汽车数年磨一剑的“大杀器”。

小米汽车

小米汽车成功完成2024年全年销量目标，总销量超过13.5万辆，超额完成了年初设定的13万辆目标。从月度销量来看，小米汽车12月的销量超过2.5万辆。

小米创始人雷军表示，小米汽车2024年交付量已超过13.5万辆，并设定了2025年交付目标为30万辆。此外，小米汽车已开业门店200家，覆盖城市58个。

此外，小米汽车宣布“车位到车位”端到端全场景智能驾驶先锋版已开始推送。这一功能支持车辆自动驶出车位、闸机卡口自动通行及目的地自动开启寻位泊车等，为驾驶者提供更加便捷的驾驶体验。目前，该功能适配于小米SU7 Pro和小米SU7 Max两款车型。

智己汽车

智己汽车在2024年全年累计销售6.55万辆，同比增长71%，实现了连续四年的销量增长。

然而，智己汽车2024年的销量目标定为12万~13万辆，从实际表现来看，智己汽车的销量未达到预期。智己汽车在2024年年底宣布其IM Care服务已接入超过55万个充电桩，进一步提升用户的充电便利性。▲



2024年中国汽车市场回顾： 不够创新，就得“卷”价格

文/J.D. Power

2024年，中国汽车市场用一整年的时间书写了一部现实版“速度与激情”。智能化成为主旋律、“Z世代”成为新能源车消费新力量、自主品牌凭借技术进步逐步实现“弯道超车”、部分品牌沸沸扬扬后又黯然离场——车市从未如此跌宕起伏。

J.D. Power整合全年深度研究，带读者全面回顾中国汽车市场在创新驱动下的深刻变化，让我们一起拨开迷雾，看清方向。

2024年中国汽车市场的三个关键词是智能化、营利性、出海。

根据2024 J.D. Power中国汽车智能化体验研究（TXI）显示，2023年，中国汽车市场的TXI创新指数开始起跳，2024年这一指数也有显著提升，智能化正在助推中国汽车品牌实现“弯道超车”。然而，激烈的市场竞争也导致了利润率降至历史新低，2024年已有十余个品牌退出市场，未来两年这一趋势可能进一步加剧。在利润挑战下，全球化战略已成为诸多车企的重要方向，但如何从产品出海走向真正的品牌全球化任重而道远。未来，车企如何聚焦使用场景，打造消费者满意的体验，同时在品牌出海之路上满足本地化用户需求，是实现盈利与增长的核心路径。

低价满意VS高端落差 新能源产品直面价值困境

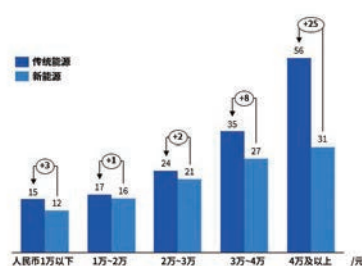
2024年，新能源车主对汽车产品的焦虑由燃油经济性和续航里程转向安全性，根据J.D. Power 2024中国新能源汽车产品魅力指数研究SM（NEV-APEAL）显示，燃油经济性和续航里程权重继2023年上升1.9个百分点后，2024年回落2.2个百分点，安全感权重则连续两年上升，达到8.4个百分点。整体上，国际品牌与自主新势力品牌的产品魅力差距显著缩小，双方差距从2023年的18分缩小至2024年仅差1分，竞争已进入白热化阶段。

同时，在车市“红海”中，新能源产品占比虽高，但也面临着“低价值感”问题。根据J.D. Power 2024中国汽车产品魅力指数研究SM（APEAL）显示，在家庭月收入4万元及以上的范围中，传统燃油车平均购车价格是56万元，新能源车平均购车价格

图1 2022-2024年NEV-APEAL权重变化

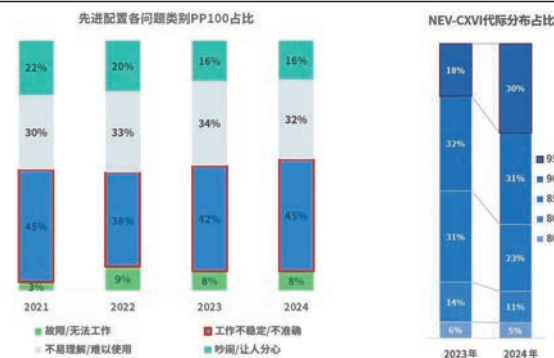


图2 各家庭月收入范围购车价格（燃油车VS新能源车）



是31万元。新能源虽然借助配置下大幅提升了低价位车型的用户满意度，但高收入车主对新能源产品有更高期待，目前市场产品力无法满足，新能源产品如何提升用户心中对于价值的认可，是企业应该着重发力的方向。

图3 先进配置各问题类别PP100占比/NEV-CXVI代际分布占比



质量抱怨增加

设计问题和功能稳定成最大痛点

2024年，J.D. Power质量相关研究报告均显示总体质量抱怨上升，且设计类问题在新能源和燃油领域均成为主要抱怨问题，随着行业产品迭代加速以及车内功能和配置的增加，车企在进行车辆设计时若无法全面考虑用户使用场景，则可能带来很多连带性问题。

质量问题也在J.D. Power智能化相关研究上得到了印证，根据2024 TXI显示，中国消费者对智能座舱格外偏爱，但对先进配置的稳定性抱怨自2022年开始逐年上升。为投用户所好，车企在智能化上的军备竞赛愈演愈烈，衡量先进配置渗透率的市场深度指数较2023年大幅上涨44分，消费者在车辆上平均可感知到的先进配置数量较2023年上升1.1个。但在先进配置的使用问题中，工作不稳定/不准确的问题抱怨占所有问题类型的45%。

随着“智能平权”和“软件定义汽车”浪潮，大多数以软件为主导的智能化功能，带来了消费者用车体验的提升，但随着硬件成本的集约化，也影响了车辆的长期耐用性。车企在追求智能化的过程中，也需要注意提升体验设计，控制产品质量，找到并满足用户真正的需求。

消费浪潮中的新势力

“Z世代”与“她时代”特征凸显

2024年，95后在J.D. Power中国新能源汽车客户体验价值研究SM（NEV-CXVI）代际分布占比已达30%，较2023年增加12个百分点，95后正在成为新能源购车主力军。

未来，车企如何聚焦使用场景，打造消费者满意的体验，同时在品牌出海之路上满足本地化用户需求，是实现盈利与增长的核心路径。

例如，在服务阶段，若95后客户进行了预约服务但到店仍需等候，他们的满意度下降幅度达63分，而95前客户在同样情况下下降33分。面对“略显挑剔”的Z世代，厂商在关键节点，例如购车决策、预约到店等环节应针对性优化，避免冗长的无效信息与衔接不畅，最大限度减少Z世代客户的负面体验。

同时，女性用户群体的调研也呈现出显著特征，女性用户对新能源车满意度持续上涨，对产品设计更为满意，而对于产品的质量抱怨逐年增加，已超过男性用户。女性用户往往对于细节和体验感有着更高的要求，例如：该群体对警报系统的抱怨较高，因为女性对警报声音的敏感度较高，尤其是在自动驾驶功能的警报声过于吵闹时，会影响她们的驾驶情绪和乘坐体验。因此，厂商在优化产品时，应考虑到女性用户对细节的偏好，打造更加细腻的车内体验，为女性车主提供更多“情绪价值”。

数字化驱动架构转型

从链条模式到扁平化响应

根据2024年J.D. Power服务相关研究报告显示，无论是燃油产品还是新能源产品的消费者服务体验满意度均有所提升。但与此同时，消费者对渠道服务效率提出了更高的期望，同时对售后服务的操作细节和收费项目的透明度也有了更严格的要求。

这一变化，源于新能源汽车的直营模式和数字化渠道的广泛应用，使得客户体验模式被重塑。同时也对车企管理架构的调整提出要求——传统制造业以链条式管理为主的模式，正在与新能源“一点打通”的扁平化管理模式正面交锋。后者能够实时捕捉用户问题和需求，并快速传导到企业内部，甚至直接触达供应链端以加速解决。这种高效的响应能力，对车企在管理架构上的调整提出了更高要求。传统模式必须加速向更加敏捷和高效的方向转型。在这一过程中，构建高效的数字化体系至关重要。通过实现降本增效与高效协同，车企才能在激烈的市场竞争中掌握主动权。找到成本控制与客户体验之间的最佳平衡点，将成为企业赢得市场、实现长远发展的关键所在。A

智驾平权时代加速到来，几何伙伴提供别具一格的解题思路

文/高驰

整个2024年，中国汽车市场竞争最激烈的赛道是什么？高阶智驾无疑位列其中。

如果说2023年以“BEV+Transformer”为范式的感知架构成为共识，给城市NOA的开城节奏添上一把火，那么2024年各大车企陆续官宣的端到端模型上车规划，则为行业展示了未来高阶智驾的无穷潜能。

当高阶智驾成为智能汽车的核心竞争力，如何打造产品差异化特色将是各大车企需要思考的问题。既要“卷”功能，覆盖更多实际场景，还要兼顾性价比，做到极致降本增效。在多元化的市场需求下，车企与智驾方案供应商的通力合作，在未来显得尤为重要。

在智驾行业格局迎来大洗牌的当下，拥有核心自主技术实力成为能否“留在牌桌上”的关键。在一众智驾供应商中，几何伙伴近年来始终保持着谨慎而务实的姿态，逐步将技术底座打磨精进。该公司将自身定位于一家专注于技术的硬科技企业，致力于以技术创新为智驾平权贡献力量。

近日，在几何伙伴行泊一体高阶智能驾驶3.0系统（下文简称为“G-PAL 3.0系统”）进入量产阶段之际，几何伙伴首席技术官张显宏接受了本刊的专访，详细介绍了该公司别具一格的“技术降本，集智提效”技术路线。

“G-PAL 3.0系统是几何伙伴在1.0/2.0系统的基础上，对软硬件架构进行的全方位升级。与市场上其他智驾方案相比，‘视觉+4D毫米波成像雷达的端到端视融合感知’和‘行泊一体’是G-PAL 3.0系统的最大特色。截至目前，已经有不少主机厂对几何伙伴的这套基于雷视融合的软硬件一体方案展现出了浓厚的兴趣。”G-PAL 3.0智驾系统能够提供全天候、高可靠、高性能的智驾体验，并具备扩展全场景点到点的能力，因此张显宏对公司技术路线的规模化量产充满信心。

独具特色的智驾方案

感知是智能驾驶技术链的第一环，高阶智驾的发展离不开感知传感器技术的进步。

以感知系统区分，主流的高阶智驾方案分为三个流派：以特斯拉为代表的“纯视觉”、“视觉+传统3D毫米波雷达”，以及许多厂商坚持的“视觉+激光雷达”融合方案。不同流派有各自优劣势，或在感知性能上有所不足，或受制于恶劣天气影响，或成本高昂不利于在20万元以下中低端车型上推广。

有没有一条技术路线，能够同时兼顾“成本可控”和“功能好用”？这就是几何伙伴在最新推出的新一代解决方案中，将重心聚焦在“视觉+4D毫米波成像雷达（下文简称为‘4D成像雷达’）”的初衷。

相较于传统的毫米波雷达，4D成像雷达增加了俯仰向的角度分辨与感知能力，并且分辨率显著提升。此外，4D成像雷达在点云的密度和质量两方面的优势也十分明显。

“传统3D毫米波雷达探测距离最远是300 m，而4D成像雷达则能将这一数字提升至400 m以上。与此同时，‘视觉+4D成像雷达’技术路线在感知性能上远高于纯视觉方案，然而在总成本上却远低于‘视觉+激光雷达’方案。”张显宏介绍道。

具体来看，雷达进入4D成像时代之初，其相较于一般毫米波雷达更高的硬件成本，一度成为横亘在行业发展道路上的一道门槛。然而，凭借扎实深厚的技术沉淀和工程经验，如今几何伙伴的4D成像雷达已成功实现成本优化，具备更高的性价比优势。以和某主机厂合作的车型改款项目为例，“实际上，我们这套‘视觉+4D成像雷达’系统在成本上和这款车型之前用的‘视觉+毫米波雷达’方案差不多，但智驾系统的性能却有了跨越式的提升。”张显宏如此阐述公司“视觉+4D成像雷达”方案的核心竞争力。

据悉，几何伙伴推出的4D成像雷达为其纯自研，拥有出色的测距测速能力和对弱光、恶劣天气环境的适应性，对Corner Case的覆盖度也更为广泛。G-PAL 3.0系统中雷达传感器已全系升级为4D成像雷达，此外，视觉传感器亦可提供丰富的纹理和颜色信息。基于360°“视觉+4D成像雷达”融合感知系统，G-PAL 3.0系统能够不依赖激光雷达即可实现城市NOA，同时在泊车场景下无

几何伙伴行泊一体高阶智能驾驶3.0系统

从基础到全量的城市NOA

- 摄像头+4D毫米波成像雷达实现精准感知
- 全天候、高可靠、高性能，具备扩展全场景点到点的能力
- 纯4D毫米波成像雷达实现自主泊车，替代传统超声波雷达
- 不依赖激光雷达即可实现城市NOA功能，更具性价比

配置：11V5R中高算力域控平台

11V

- 前视800万像素×2
- 后视200万像素×1
- 环视200万像素×4
- 侧视200万像素×4

5R

- 前雷达4D成像雷达（R7863F）×1
- 角雷达4D成像雷达（R7863C）×4

*注：传感器为推荐配置，可支持定制搭配4D毫米波成像雷达简称4D成像雷达

可实现功能：L2++

车道巡航

无保护左转

环岛通行

施工区域通行

自主变道

路口博弈

自主代客泊车

记忆泊车

全向主动安全

全天候全天候

超高性价比

软硬件一体

高安全高可靠

可拓展ODD

菜单式交付

域控制器 ×1

前视广角摄像头 ×1

前视长焦摄像头 ×1

4D成像前雷达 ×1

4D成像角雷达 ×4

后视摄像头 ×1

环视摄像头 ×4

侧视摄像头 ×4

高性能 真无图

几何伙伴行泊一体高阶智能驾驶3.0系统

缝替代超声波雷达。在强大的感知和算法能力加持下，G-PAL 3.0系统可以应对一些难度较高的复杂场景，涵盖鬼探头、异形障碍物、施工区域通行、人车混行等。

当然，G-PAL 3.0系统的差异化不仅仅体现在其独特的感知方案，基于国产中高算力SoC的行泊一体域控设计，则又进一步助推了系统的降本增效。

行泊一体的优势毋庸置疑，由于能够最大化地复用行车和泊车的传感器，得以大幅度地节约了硬件成本。同时，相较于行泊分离，行泊一体将行车功能和自动泊车集成在一个域控制器上，传感器、算力、算法等资源能够深度共享，受益于此，系统的功能上限将大幅拓展。此外，行车和泊车场景全面打通之后，智驾功能得以在不同的场景之间无缝切换，无疑为消费者智驾体验带来质的飞跃。

据介绍，几何伙伴车规级行泊一体域控制器采用高性能SoC，能够处理大量复杂的计算任务，支持多种传感器数据的并行处理和融合，从而确保车辆能够对周围环境进行准确感知并高效处理。值得一提的是，该域控制器还充分考虑了可扩展性，能够支持从入门级到高算力平台，全面覆盖不同售价的车型。

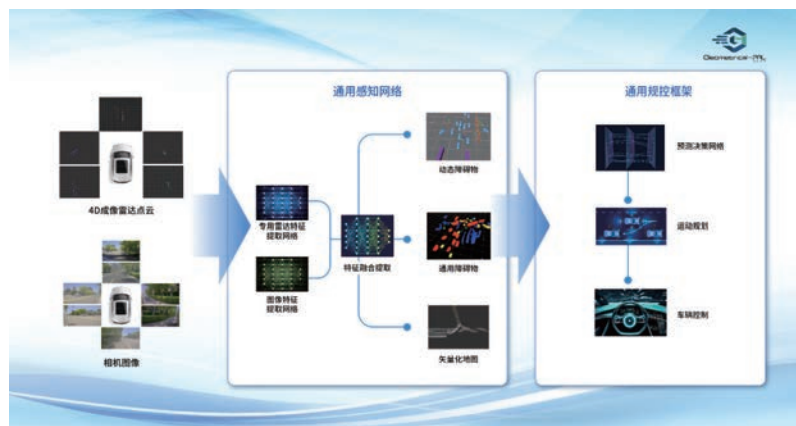
全方位提升智驾水平

高阶智驾快速发展的背后，除了在传感器、芯片等硬件性能方面的提升，算法、架构、数据等能力同样起到关键的支撑作用。几何伙伴在拥有独特的感知硬件技术路线之外，也在这些方面持续发力。

以算法为例，几何伙伴的通用感知网络GGPNet通过Transformer架构中的交叉注意力机制，能够有效处理视觉和4D成像雷达数据之间的复杂关系，尤其是能够融合对小型目标或部分遮挡目标的感知能力，以及捕捉到更细腻的物体表面特征，使得感知系统可以在复杂环境下更精准地进行目标检测、分类和追踪。

算法的持续演进离不开数据的驱动。据介绍，几何伙伴已经构建起超千万帧专业级“视觉图像+4D毫米波成像雷达点云”的多模态数据集。其原始数据里程超百万公里，全天时全天候的数据积累涵盖城区、快速道路及高速公路等近千个场景。

另一方面，2024年以来，端到端的智驾方案如雨后春笋般涌现。通过先进的深度学习网络，端到端模型能够整合感知、规划、执行的模块功能，使得智驾系统的自主迭代升级速度大幅加



几何伙伴分段式端到端算法架构

相较于传统的毫米波雷达，4D成像雷达增加了俯仰向的角度分辨与感知能力，并且分辨率显著提升。此外，4D成像雷达在点云的密度和质量两方面的优势也十分明显。

快，并且在消费者日常使用时也能获得更接近真人的驾驶体验。

“在G-PAL 3.0系统中，几何伙伴推出了通用感知端到端、预测决策一体化的分段式端到端架构。”张显宏介绍道。之所以没有急于量产目前行业热议的一段式端到端，几何伙伴主要考虑到，相比类似“黑匣子”的一段式架构，现阶段分段式的端到端架构可解释性更强，在提升性能的同时确保了安全性，也更易落地。另外，分段式端到端架构具有良好的扩展性和可迭代性，允许在现有框架上逐步引入更先进的技术或优化现有模块，更符合用户刚需。比如，几何伙伴在模型输入端引入4D成像雷达更丰富的感知结果，降低从感知到规控的信息差，相比于常见的分段式架构能带来更高的性能天花板。

具体来看，几何伙伴的算法架构把原本基于多个神经网络模型的感知任务，收拢到一张全面互联的感知网络上，通过这种方式，极大地提升了信息的整合效率和处理的协同性；同时，预测和决策也得以无缝衔接，加之可解释性规划控制，便形成了一张认知网络，同时能够确保必要的安全性与合理性。通过前后两张网完成所有驾驶任务，这就是几何伙伴的分段式端到端架构的基本策略。

赋能客户价值最大化

随着主机厂推出新车的速度不断加快，车型的迭代周期也在极致压缩。面对主机厂希望智驾方案快速上车的需求，几何伙伴也在思考如何以更优的效率，加快交付的流程，其创新性地赋予了G-PAL 3.0系统“菜单式交付”的属性，能够满足客户千人千面的产品要求。

“G-PAL 3.0系统的‘菜单式交付’体现在多个方面，大到

功能的量身定制，小到软件模块、算力平台、算法、传感器等的灵活选择。”张显宏认为，总体来说用户对高阶智驾的消费热情不断走高，但在中低端车型上，用户对智驾系统的价格敏感度仍然较高，因此，主机厂更希望在整个方案的软硬件选择上更具自由度。

以算力平台为例，几何伙伴为G-PAL 3.0系统配置了算力覆盖100~500+TOPS的Lite（128 TOPS）、Pro（256 TOPS）、Max（500 TOPS）三款平台，分别针对轻量城区NOA、进阶城区NOA和全场景城市NOA的不同算力需求。基于此，几何伙伴希望以合理算力配置+全天时全天候数据积累辅助迭代，通过更低成本的计算资源实现更优质的功能体验。

值得一提的是，G-PAL 3.0系统平台选用地平线J6系列作为主芯片，一方面在不损失性能的前提下，实现了成本的优化。另一方面，国产化芯片的引入旨在确保供应链安全可控。

此外，在模块化的设计理念下，几何伙伴G-PAL 3.0智驾系统还支持客户按需选择传感器阵列、域控制器配置并组合定制成最契合自身需求的智驾系统解决方案。如此一来，极大提高了交付的灵活性和效率，同时有效缩短了产品研发周期并降低成本。

写在最后

站在普通消费者的角度出发，高阶智驾的百花齐放，无疑为“智驾平权”提供了契机，而几何伙伴提供的这套高阶智驾解决方案，切实地击中了当下用户对高阶智驾，兼具技术领先和突出性价比的痛点。未来随着G-PAL 3.0系统规模化量产的逐步推进，几何伙伴还将持续对智驾方案精益求精，推动中国高阶智驾行业向上发展。▲



2024年全球车企市值排行榜

文/中汽数研

中国新能源汽车产业的蓬勃兴起，正在全球范围内掀起车企市值排名的剧烈波动。这一变革不仅体现在车企的经营业绩上，更在资本市场掀起阵阵波澜。

截至2024年12月底，全球车企市值TOP 10榜单上，传统巨头与新锐力量的对决尤为激烈。特斯拉与丰田依然位居前两位，彰显出强大的市场号召力和品牌影响力。

然而，在这份榜单中，中国车企的异军突起尤为亮眼。比亚迪，这个曾是全球第三大车企的企业，2023年市值高达1078.4亿美元。但令人惊讶的是，它在2024年被小米赶超。小米作为汽车市场的新秀，2024年年中还在十名之外，但凭借市值的迅猛增长，年底时已达到1120.0亿美元，成功晋级全球车企市值前五。至此，全球十大市值车企中已有两家中国车企。

比亚迪的业绩同样出色。其2024年三季报显示，公司营收达到2011亿元，同比增长24%，季度营收更是首次超过特斯拉。这一成绩不仅凸显了比亚迪在新能源汽车领域的领先地位，也为其在全球车企市值排名中的竞争力注入了强劲动力。

除了比亚迪和小米，中国车企中还有一家值得关注的企业——赛力斯。这家与华为紧密合作的车企，在过去一年中市值大幅增长。2024年6月，赛力斯的市值还只有约1500亿元，全球车企中排名22位。但到了2024年年底，其市值已经增至275.9亿美元（约合2014亿元人民币），成功超越了长城、理想等中国车企，位列全球第19位。这一成绩不仅展现了赛力斯在新能源汽车市场的强劲实力，也彰显了其与华为合作的广阔前景。

全球车企市值排名的变化，不仅折射出各大车企的市场表现，更预示着新能源汽车行业未来的发展方向。随着中国新能源汽车产业的不断壮大，相信未来将有更多的中国车企在全球舞台上展现强大的竞争力和影响力。▲



表1 2024年全球车企市值排行榜 市值数据统计截至2024年12月31日

排名	车企	市值/亿美元
1	特斯拉	12963.51
2	丰田	2626.9
3	小米	1120.06
4	比亚迪	1078.49
5	法拉利	768.34
6	通用汽车	585.76
7	保时捷	550.94
8	梅赛德斯-奔驰	536.28
9	宝马集团	505.62
10	大众集团	471.08

数据来源：中汽数研

“软件定义汽车”已达转折点， BlackBerry QNX 如何逐浪疾驰？

访黑莓IoT事业群亚太区副总裁Dhiraj Handa

文/陈琦

“软件定义汽车”的大浪翻涌，身处这片海域的企业如同一叶舟，因机遇而向前，因挑战而起伏。深刻认识到这一点的BlackBerry QNX也在逐浪疾驰、矢志前行，以创新技术为根本，以客户需求为核心，持续不断地推出更多突破性解决方案，并建立起广泛的生态合作伙伴“朋友圈”。

放眼全球，“软件定义汽车”的进展已到达转折点。

回望五年前，整个汽车行业认识到，软件对于新一代汽车而言至关重要。汽车制造商对先进的软件技术青睐有加，并积极寻找能够提供标准汽车软件平台的合作伙伴，最终将目光投向BlackBerry QNX。

且看当下，在全球，搭载QNX产品的汽车数量已达到2.55亿辆。QNX以基础软件支持面向未来的工程设计，从智能数字座舱、自动驾驶辅助系统到车身域控制器、高性能计算平台，帮助汽车制造商以更快的速度将创新推向市场。

在近期举行的BlackBerry QNX 2024年度开发者大会上，本刊记者感受到该企业以软件驱动未来的雄厚实力，同时还与黑莓IoT事业群亚太区副总裁Dhiraj Handa展开交流。Dhiraj Handa在汽车、网络、物联网、工业、消费电子等行业拥有超过30年的软件与半导体领域的深厚经验，对创新技术有着深刻的理解，也知无不言地分享了“软件定义汽车”的现状及发展方向。

创新技术是根本，跨域融合成关键

在激烈的市场角逐中，创新技术犹如锋利宝剑，助力企业披荆斩棘。在迅速的行业变化中，创新技术如同船舵，指引企业破浪前行。

对于BlackBerry QNX来说，为遍布全球的企业和政府机构提供智能安全软件和服务，创新技术的重要性自是不言而喻。在过去12个月里，BlackBerry QNX取得了诸多重大发展，2024年是过去十年间最大的“产品发布年”，除了推出下一代任务系统的基础开发平台QNX Software Development Platform (SDP) 8.0，还

有云上的QNX Cabin，相较于从前在硬件上进行开发，将开发转到云上是一次重要突破。如今，其在全球应用超过1100个专利，以先进的解决方案惠及所有客户。

产品的更新迭代是表象，其内核是研发能力的大幅提升。Dhiraj Handa坦言：“我们在过去18个月里得到100多个设计方面的合作项目，尽管‘软件定义汽车’的速度稍有放缓，但我们依然获得了很多战略性的胜利。和过去一年相比，我们与汽车制造商展开紧密合作，目前65%~67%的合同直接与他们签署。另外，我们凭借创新技术荣获诸多外部奖项，可谓硕果累累。”

随着汽车电子化和智能化进程的加速，汽车电子架构正朝着跨域融合方向迈进。通过跨域融合，芯片等关键零部件得到高效整合，汽车制造商不仅能优化资源配置，还能显著提升系统的协同能力。然而，跨域融合趋势也使软件架构的复杂性呈指数级上升，如何应对这一挑战成为行业核心课题。

针对这一需求，QNX推出下一代任务系统的基础开发平台QNX SDP 8.0，该平台搭载QNX迄今为止最快、最具可扩展性的操作系统。与上一版本相比，SDP 8.0的性能得到了巨大的提升，在相同硬件条件下，多核调度性能提高约60%。POSIX标准兼容性增强，并提供更广泛的开源组件支持，同时保持QNX技术一直享有的功能安全、网络安全和可靠性标准。

此外，Dhiraj Handa还强调了软件重复使用的重要性。软件的重复使用至关重要，能大大提升投资回报率。尤其对于中国汽车制造商来说，他们不仅要在中国市场销售汽车，更渴望将汽车产品出口海外。过去，他们会针对中国本土市场、出口市场开发两个不同的计算栈；如今，他们希望将两者合二为一，且同时



黑莓IoT事业群亚太区副总裁 Dhiraj Handa

从全球到中国，BlackBerry QNX越来越重视在中国本土市场的业务发展。在与中国汽车制造商并肩作战时，其深深感受到了“中国速度”，也展开了一系列谋篇布局。

满足性能、功能安全、网络信息安全等需求。在这一过程中，BlackBerry QNX迎来了与中国汽车制造商更紧密合作的新机遇。

倾力打造生态圈，携手合作创明天

依托前沿的解决方案和丰富的行业经验，BlackBerry QNX已经在汽车行业建立起广泛的生态合作伙伴“朋友圈”，携手各方共创“软件驱动未来”的美好明天。

据Dhiraj Handa介绍，BlackBerry QNX和全球领先的10家汽车制造商建立起合作关系，与全球领先的7家Tier 1携手合作。在25个领先的电动汽车制造商中，其与其中24家展开合作。回看BlackBerry QNX 2024年度开发者大会，现场共有30家QNX生态系统合作伙伴展示了多项面向未来的解决方案，同时，搭载QNX高性能基础软件的合作展车也惊艳亮相，进一步彰显了其在推动汽车行业变革中的关键作用。

从全球到中国，BlackBerry QNX越来越重视在中国本土市场的业务发展。在与中国汽车制造商并肩作战时，其深深感受到了“中国速度”，也展开了一系列谋篇布局。Dhiraj Handa告诉本刊记者：“我们在中国建立了一个强大的团队，以支持本土车企进行汽车开发。通过发挥我们的产品优势，例如QNX架构基于微内核，已得到功能安全认证，能让客户的系统开发变得更容易。

尤其是QNX Hypervisor，它可以让汽车制造商根据各种不同需求，在平台上快速增加或减少功能来实现快速扩展。”

目前，BlackBerry QNX深耕中国市场，在国内参与或交付多个汽车制造商旗下应用，囊括数字仪表盘、数字座舱、中央网关、L1~L3+级自动驾驶及声学系统等。不但如此，BlackBerry QNX还看到了中国本土品牌渴望扬帆出海的雄心，通过QNX开发单一栈来满足国内和出口市场的双重需求，既减少了开发时间及开发成本，又减少了维护时间和维护成本。

在与汽车制造商、Tier 1及其它合作伙伴携手前行的过程中，QNX始终明确自己的职责及客户的需求。Dhiraj Handa表示：“汽车制造商希望将更多专注力放在上层，而我们则提供基础层软件，为他们的向上发展打下扎实的基础。作为汽车行业安全认证嵌入式软件的市场领导者，我们致力于为客户提供功能安全、网络信息安全、可靠且标准化的软件基础，满足国内及出海市场的需求，从而推动更高的投资回报率。”

“软件定义汽车”的大浪翻涌，身处这片海域的企业如同一叶舟，因机遇而向前，因挑战而起伏。深刻认识到这一点的BlackBerry QNX也在逐浪疾驰、矢志前行，以创新技术为根本，以客户需求为核心，持续不断地推出更多突破性解决方案，携手合作伙伴共同推动智能汽车产业迈向新高度。■

紧跟汽车行业前沿趋势， IAA MOBILITY焕发时代新彩

专访德国汽车工业协会 (VDA) 董事总经理Jürgen Mindel

文/格林

2025年9月9—14日，全球领先的移动性、可持续性和科技平台——2025德国国际汽车及智慧出行博览会（以下简称“IAA MOBILITY”）将在德国慕尼黑隆重举行，展会将以“‘动’悉一切”为新口号，突显了其从传统汽车展转型为涵盖广泛领域的综合移动性平台的变化。



德国汽车工业协会 (VDA) 董事总经理 Jürgen Mindel

作为全球瞩目的汽车行业盛会，每两年举办一届的IAA MOBILITY一直紧随行业的发展，不断求新求变，以更新颖的形式拥抱移动出行最新趋势。

近期，本刊记者与IAA MOBILITY主办单位德国汽车工业协会 (VDA) 的董事总经理Jürgen Mindel深度交流，他为我们详细阐述了展会的核心理念以及取得成功的关键。

记者：IAA MOBILITY 2025将于2025年9月在慕尼黑举办。这次活动的主题是什么？主要聚焦哪些领域？主办方在展会期间会组织哪些配套活动？与前两届相比，这次展会会带来哪些惊喜？

Jürgen Mindel：以“‘动’悉一切”为口号，IAA MOBILITY 2025突出了其作为全球移动出行、可持续发展和技术创新平台的定位。从传统汽车展转型为综合的移动出行平台，这种转变反映在广泛的主题上——从创新的车辆技术和基础设施解决方案到软件开发和新的移动出行趋势。

继IAA MOBILITY 2023的巨大成功之后，我们希望继续作为全球领先的移动出行、可持续发展和技术平台前进。B2B和B2C两个目标群体的分离已被证明非常有效，这也将继续是IAA MOBILITY 2025的核心理念。我们诚挚邀请所有人参与这一引领未

来的活动，共同塑造移动出行的未来。

我们坚信我们的理念以及成功转型为移动出行平台的成就，因为当今复杂的时代需要全球化和跨学科的解决方案。

记者：您如何描述IAA MOBILITY的全球影响力？IAA MOBILITY旨在从传统汽车展转型为综合的移动出行平台，在这个过程中，主要变化体现在哪些方面？

Jürgen Mindel：自1897年首次举办以来，IAA代表着汽车和移动出行领域的创新与进步。作为世界上最古老、最重要的汽车展览会之一，IAA始终在不断发展，如今提供了一个平台，不仅展示汽车，还展示移动出行和技术的多样性。这种全新的活动理念在全球范围内独一无二。

IAA MOBILITY将现代移动出行解决方案的整个领域置于中心——从汽车到自行车、电动滑板车到互联交通系统。未来可持续的移动出行解决方案将在慕尼黑变得触手可及：慕尼黑市民、国际和国内游客、汽车爱好者、自行车迷、家庭、Z世代和老年人——所有人都欢迎参与。从我们的角度来看，移动出行也意味着参与：移动出行关乎每个人，是我们日常生活的核心组成部分。这正是为什么它属于社会的中心位置。

记者：作为一位从2007年起为德国汽车工业协会（VDA）工作的资深专家，您认为在电气化和智能化趋势下，汽车展会成功的关键是什么？

Jürgen Mindel：成功的关键在于创建一个动态且面向未来的形式，展示整个移动出行的价值链，并吸引不同的目标群体。这正是IAA MOBILITY如此成功的原因。

当前的趋势和主题，如电动出行、互联汽车、充电基础设施和可持续移动出行解决方案处于核心地位。数字化和沉浸式形式，如虚拟试驾、模拟和互动工作坊，吸引了参观者的极大兴趣。这种体验创造了情感联系，并促进了对新技术的更深入理解。明确的终端消费者沟通能够增强与新技术的亲近感和信任感。此外，展会必须成为国际品牌和合作伙伴关系的平台。如果这一切都得以实现，汽车展会不仅可以反映趋势，还可以积极塑造趋势。

记者：您能介绍一下目前展商招募的情况吗？上一届的主要展商和观众如何评价新的 IAA MOBILITY？

Jürgen Mindel：目前IAA MOBILITY 2025的注册情况已超过两年前的同期水平。我们从展商和合作伙伴那里感受到的强烈兴趣，突显了IAA MOBILITY作为未来创新和移动出行平台的相关性和吸引力。

特别值得一提的是高访客量。仅在IAA的周六，就有超过10万人来到慕尼黑市中心。城市公共展示区（Open Space）概念得到了95%的参观者从优秀到良好的评价。整个活动的总体评价也非常成功：92%的参与者对IAA MOBILITY 2023的评价为优秀到良好。此外，我们吸引了大量年轻目标群体——约三分之二的参观者年龄在40岁以下。这一反馈为我们提供了动力，使即将到来的IAA MOBILITY 2025具有同样高的质量和创新力。

记者：随着中国汽车工业的崛起，中国汽车品牌和供应商越来越频繁地亮相国际展会。有哪些中国企业参加了上一届IAA MOBILITY？欧洲消费者是否对中国汽车表现出浓厚兴趣？

Jürgen Mindel：中国是全球最大的汽车市场。尤其是在电动出行方面，中国市场具有重要意义。因此，我们非常高兴看到许多中国展商选择参加IAA MOBILITY 2023，其中包括比亚迪、赛力斯集团、零跑汽车、东风柳州汽车、阿维塔、宁德时代、亿纬锂能、瑞浦兰钧能源、欣旺达和中创新航。

许多公司已经注册2025年的IAA MOBILITY，例如奥迪、宝马、比亚迪、CUPRA、奔驰、保时捷、smart、博世、马勒、麦格纳、舍弗勒、采埃孚、法雷奥、谷歌、三星、地平线和IAV。

记者：中国在智能电动车的全球发展中处于领先地位。您如何评价中国汽车工业取得的进步？欧盟的反补贴关税是否会阻碍中国品牌在欧洲的发展？IAA MOBILITY的参与能够为中国汽车价值链的国际化提供哪些支持？

Jürgen Mindel：事实上，中国市场对德国汽车工业非常重要。这不仅适用于本地价值链，也适用于出口和前端产品。中德在电动出行以及自动化和互联驾驶领域的合作协议，是讨论共同利益和关切的重要平台。

事实是，德国汽车工业几十年来一直成功应对竞争，并从中成长起来。与中国的竞争也是如此。

关于反补贴关税，我们相信，中国与德国和欧洲一样，必须对共同贸易保持兴趣。双方公平的市场条件是关键。合作始终需要对话，尤其是在关键问题上。开放对话、建设性讨论和相互接近的意愿是合作的基本前提——双方都需要如此。

就目前而言，仍在进行谈判——双方应该相互接近，商议替代方案，并迅速提出解决方案。这不仅符合经济利益，也符合消费者的利益：因为关税会提高电动车价格，并使电动车推广在这一关键阶段更加困难。▲



© VDA/IAA MOBILITY



© VDA/IAA MOBILITY

在可持续发展之路上，科德宝稳步前行

文/陈琦

中国正在追求高质量的经济的发展，无论是传统产业的升级转型、低碳减排的推进，还是新能源产业的蓬勃发展，都与科德宝专注可持续发展、电动交通与数字化的战略方向高度契合。



科德宝集团中国区代表王嘉毓发布年度可持续发展进展报告

近日，全球技术集团科德宝连续第三年发布年度可持续发展进展报告，展示了在产品技术创新、资源和能源效率运用、循环经济践行等多个方面的最新进展。科德宝集团始终将“承担责任”作为核心价值观之一，为实现在2045年之前成为气候中性企业的目标，积极采取减排、电气化、生产和购买绿色电能等措施，在可持续发展之路上稳步前行。

科德宝集团中国区代表王嘉毓表示：“中国正在追求高质量的经济的发展，无论是传统产业的升级转型、低碳减排的推进，还是新能源产业的蓬勃发展，都与科德宝专注可持续发展、电动交通与数字化的战略方向高度契合。中国为科德宝提供了海量机遇。我们将继续承担责任，发挥自身优势，积极参与中国的绿色经济转型，为实现可持续发展的目标携手努力。”

扩大“手印”减少“足迹”，共筑绿色未来

科德宝主动承担社会责任，秉持自身“足迹”最小化和客户“手印”最大化的价值观和原则，不断助力可持续发展。

具体而言，“足迹”代表科德宝通过建立流程和使用系统减少资源消耗，致力于优化生产工艺、提高能源使用效率，最大限度减少水、废物、排放、能源和材料的使用。而“手印”则凸显了科德宝提供的众多产品和解决方案，助力客户更高效、更可持续地生产，或使其产品具有更高资源效率。

科德宝关注能源和材料的使用效率，将减排的重点放在节能、电气化以及购买和自产电能上。从关键指标来看，科德宝在2023年能源消耗总量为2485千兆瓦时，比上一年减少约100千兆瓦时。CO₂总排放量为605千吨，每百万欧元销售额的相对CO₂排放量减少至50.8 t。自2020年以来，范围1和范围2的相对排放量年均减少5%以上。

可再生能源是加强气候保护和实现科德宝气候中性最重要的支柱之一。科德宝正稳步提升可再生能源的使用比例，目前已达到36%。其中一项举措是在2022年与能源供应商签订了长期电能供应合同，以确保未来10年内电价的稳定性。自产电能方面，科德宝在全球范围持续光伏系统布局，仅2023年就在全球投入使用约20个新阵列。此外，科德宝大约还有60个光伏系统目前正处于规划和建设的不同阶段。

践行循环经济，推动绿色经济转型

循环经济的核心在于有效和全面的回收，这也是全球橡胶行业，特别是在汽车应用领域面临的重大挑战之一。科德宝集团积极响应循环经济理念，旗下NVH（振动、噪声、声振粗糙度）专家威巴克的“绿色橡胶”旨在以可持续的方式采购天然橡胶，并

科德宝集团以实际行动践行循环经济理念，为推动全球可持续发展贡献了积极力量。同时，该集团积极在中国多地投资建厂，为中国绿色制造体系的发展提供有力支持，在推动中国绿色经济转型的道路上发挥作用。

利用生物技术回收处理天然橡胶废料。在威巴克的工艺下，硫化研磨橡胶经过酶处理，转化为有价值的材料，可重新用于新的橡胶化合物和产品。通过重新利用自身橡胶废料，威巴克既减少了新产品的碳足迹，又降低了生产过程中产生的废物，有力推动了循环产品生命周期的实现。

科德宝高性能材料集团的几家工厂同样在循环经济领域积极作为。比如，2023年，常州工厂启动利用PET回收料生产科邦无纺布，为地毯、鞋材、建筑市场客户的可持续发展助力。科邦无纺布在2024年年初获得了GRS（全球回收标准）认证。台湾工厂除了每年内部回收600 t纺丝废料将其制成原材料，还通过从生产过程鉴别与分类可回收废弃物，将其供应给原材料制造工厂或可再生燃料制造工厂，制成可再生原材料及燃料，这些再生原料再次投入至生产流程，真正形成了内外循环。

深化行业合作，提供创新绿色解决方案

科德宝集团通过与客户密切合作，在多个行业中提供定制化的绿色解决方案，为客户的可持续发展战略提供支持。在氢能领域，拥有从制氢到用氢的全产业链解决方案，积累了丰富经验和成熟业务体系。在公共交通领域，科德宝电能系统集团推出的XRANGE电池组，专为校车、长途公交车和中型卡车设计，以高效、零排放的方式提供动力，该产品的设计寿命超过6000万km，是市场上创新的重载交通应用解决方案之一，有效助力交通行业实现碳中和目标。

在润滑解决方案领域，科德宝特种化工集团旗下克鲁勃润滑剂开发了新型钢带油，以减少设备运行中产生的烟雾对员工健康的影响以及应对设备运行寿命和能耗的挑战。新型钢带油的使用



从原料酯粒到科邦无纺布



科德宝高性能材料集团南通工厂

预计将为中国市场客户每年节约240万千瓦时电力，并减少约140万t CO₂的排放，为行业树立了环保与经济效益并存的标杆。

值得一提的是，科德宝集团以实际行动践行循环经济理念，为推动全球可持续发展贡献了积极力量。同时，该集团积极在中国多地投资建厂，为中国绿色制造体系的发展提供有力支持，在推动中国绿色经济转型的道路上发挥作用。其中，科德宝高性能材料集团南通工厂通过用膜生物反应器（MBR）技术，将废水处理达到国内先进水平。A

一物一码驱动汽车业全链路数字化发展新未来

文/宋雪松（驰亚科技）

数字经济是一个内涵宽泛的概念，凡是直接或间接利用数据来引导资源发挥作用、推动生产力发展的经济形态都可以纳入其范畴。近几年的经济数据显示，数字经济增长对我国GDP增长的贡献率连续多年超过60%，为经济稳增长的目标持续提供了支撑。



驰亚科技汽车事业部总经理 宋雪松

发展数字经济最主要的目的之一，是实现产业智能化。那这其中，数据已成为了新的关键生产要素。在数字经济时代下，万物互联，各行各业的一切活动和行为都将数据化。

一物一码对于企业的数字化至关重要，其链接了上下游企业和接触到产品的各类人群。作为一家一物一码系统化解决方案提供商，我们在汽车行业服务过诸多汽车行业企业，基于产品一物一码这一基础协助企业解决了各种问题。

一物一码的四个发展阶段

一物一码从早期的1.0阶段，我们称之为防伪溯源（F2C）模式，这个阶段就是企业为保护品牌权益以产品防伪码的形式给到消费者进行直观的验证，获取终端消费信息，创建与终端客户的互通桥梁，但查询率较低，效果也差强人意。

第二阶段是扫码营销（F2b或F2C）模式。这一阶段是以营销手段来换取更多信息并带动销量增加，以售出激励吸引更多的终端技工或消费者参与销售或购买，以奖励去获取更多信息。但对于制造业来讲，分销模式是依靠渠道的，这种面向终端的活动贯彻执行要层层传递，较难触达终端。

第三阶段更进一步，即bC一体化动销。这一阶段将终端的营销活动售方和买方结合在了一起，售方推荐买方选购，买方享有购买后的优惠奖励，同时这个推荐其购买的售方也能获得关联动销奖励，解决了最终售卖场景下的动销问题。

第四阶段就是我们所说的全链路数字化（F2B2b2c）模式，在这一阶段，一物一码贯穿整个的生产管理、渠道分销、终端动

销等全部场景，从管理到赋能再到活动激励，针对各类关键人群，一物一码的应用场景获得了全面拓展，并转向更加智能化的决策支持系统，驱动品牌企业转型升级。

全链路数字化重构“人、货、场”触点

我们从全链路管理流程图来看，一物一码串联了整个链路的人货场场景下的重要媒介，并贯穿产品全生命周期，将品牌要传递的信息共享到各个环节，同时把流转中各环节产生的信息抓取回来。

从“货”开始，也就是产品这个触点，它是数字化中极其重要的一环，驰亚科技为品牌商搭建了一个系统管理平台，这个平台可以对接品牌自己的MES、DMS、CRM等管理系统，链接打通各个数据孤岛，它根据品牌商的生产计划自动生码，每个产品的数字身份信息由此开始。

包材厂接到品牌商订单进入平台下载码数据，在包材生产时完成同步赋码采集，给产品制造工厂发货时将数据上传品牌商系统管理平台，在实现品牌商对包材定向供给管理的同时，提升了工厂仓库的操作效率，降低了以往在代工厂贴标或喷码产生的物料浪费，也是对绿色低碳的一种提升。

代工厂收到包材后开始货品生产，通过线旁采集关联设备自动对包装上的码进行采集关联，在工厂完成产品的信息数据校验及绑定，所有产品相关的适配信息、生产厂信息、批次信息等数据都在此关联到码上，完成货品的数字化。

代工厂仓库或中心库发货管理需根据管理平台下达的单据做

扫码才能发出货，并可以与物流信息绑定实时了解货物所在，此时产品流向已被指定，所携带的信息也被锁定，只有符合发货订单的货物数据在扫码上传管理平台后才被激活，才能被市场查询。从代工厂直发我们各区域的中心库，能帮助我们品牌自己库房的零库存管理。

货品的数字化，从包材赋码到产品生产和发货，产品进入了分销渠道，在这里货物和另两个触点：关键人与销售场景要开始进行密切交集了。全链路数字化中的分销链路要清晰分销网络里的各级分销商信息，在管理到一级经销商时，驰亚科技客户提供了渠道端使用的工具，可以让经销商业务员在开拓渠道市场时将开拓的下级分销商信息录入，与自身形成上下级关系，下级分销商也可用这个工具进行门店开拓，这时可以给予开拓的奖励，也为后续全渠道营销返利做好基础，这时分销网络上的节点（人）也就清晰地呈现出来了。

需要说明的是，这一移动端工具同时也可以具备渠道在线订货的功能，它除了解决渠道订货、渠道销售任务管理、财务统计等问题，还解决了渠道动销、渠道进销存统计以及整个链路的激励返利和返利消耗等问题，为渠道数字化夯实了基础，为渠道链上的人解决了在订货场景下给货品承载更多数字化应用的问题。渠道梳理清晰后，上文提到的F2B2b2c（全链路数字化）就可以更好地实现了。

由此看，根据品牌自己渠道的实际情况来定，建立一个层级体系后，在终端客户扫码获取奖励时，反溯整个链路上的门店、分销商、经销商都能拿到奖励，这样会让渠道链上的每一级都积极地参与动销，做好服务，才能更好地将品牌商的动销活动及营销方案落地。

终端营销激励的策略

目前这一场景下，终端修理厂技工扫码的动作就尤为重要，对于终端的营销激励活动策划一般建议两种主要策略。

一是长期的扫码积分活动，培养扫码习惯，形成忠诚客户群体。另一种是短期促销性活动，以扫码抽红包、抽奖为主要形式，可短期内迅速引爆活动，打造爆品、快速裂变，阶段性地带动销量提升，两种策略相结合构建的动销场景才能吸引终端更积极的去选择推荐产品。

对于汽修店的售出活动形式可通过扫码售出、分享活动等拿到扫码奖励；也可通过参与培训、销售PK等产生非扫码奖励，目的在于让汽修店的技工对于售卖品牌方的产品产生兴趣，产生动力，在持续的售出活动场景下中深入了解产品，进而产生品牌信赖和熟悉，在终端产生最大的动能。



当然，品牌商也可以将产品的使用培训、销售培训、产品适配等赋能内容呈现在终端门店参与动销活动的小程序上，并辅以奖励积分或抽奖的方式，在赋能与激励相结合的这个终端活动场景下，也是提升修理厂对品牌信赖和好感的一个重要手段。

最后用一句话来做个总结，用一物一码赋能每件产品作为触点，用精准营销活动从渠道链关键人处获取动销数据，最终用提炼而出的数据来驱动产业的数字化发展未来。A

颠覆性创新是突破口，助力提升品牌价值

文/J.D. Power

近年来，新能源浪潮和智能化发展如火如荼，各大厂商纷纷将最新的技术应用于汽车产品，但在盲目追求“更高标杆”的过程中，汽车也逐渐变得同质化和过度复杂化。汽车行业专家许敏教授在J.D. Power举行的专家研讨会中指出：“这种盲目追求技术堆砌的趋势实际上掩盖了真正的市场需求，甚至导致了过度设计的现象。”



汽车行业专家 许敏

技术加法与减法：理性选择才是创新的核心

在当下的汽车行业，尤其是智能座舱领域，许多厂商都选择在功能上“做加法”，试图通过增加各类新技术来提升产品的市场竞争力。然而，许敏提醒道：“我们是不是可以尝试做减法？”

过多的功能和复杂的交互系统不仅增加了成本，也容易让消费者感到困惑和负担。许多车企引入了非常复杂的功能，但消费者实际使用率并不高。

“人人都在做加法，但是真正的创新有时候反而在于理性的减法，技术的引入应该以用户实际需求为导向，而不是盲目跟风。过多没有经过验证的功能，只会使智能座舱失去原本的实用价值。”在许敏看来，汽车厂商要平衡技术创新与市场需求，避免陷入单纯的“技术堆砌”。

碳足迹与智能座舱：不可忽视的环保责任

在全球推行碳中和的大背景下，许敏特别强调了智能化发展的碳足迹问题。他认为，目前汽车智能座舱领域的技术堆叠，反而加剧了碳排放，而没有真正带来节能减排的效果：“每一个新技术的加入，都是成本和资源的增加，那么从碳足迹的角度来看，它是否真的符合碳中和的目标？”

许敏呼吁行业在追求智能化的同时，必须要重新审视技术的引入是否能够减少碳排放，而不是单纯为了增加所谓的“智能感”而忽视了环保责任，特别是在中国市场，智能座舱领域的碳排放仍有巨大的改进空间。

降价不是唯一出路，颠覆性创新才是突破口

当前的中国汽车行业，尽管在销量和车型数量上都处于全球领先地位，但“同质化问题严重”。许多厂商过度依赖降价来吸引消费者，而不是通过创新赢得市场。许敏指出：“降价并不能帮助车企在激烈的市场竞争中脱颖而出，只有通过颠覆性创新，才能真正实现品牌价值的提升。”

当下，很多车企缺乏颠覆性思维，虽然在技术上能够快速跟进领先科技，但缺乏真正的原创性和创新力。这种现象在汽车智能化领域尤其明显，许多厂商的产品看似功能繁多，但更多是在模仿和跟随，而非引领，缺乏真正的用户价值。

技术的本质是为用户服务，而不是追求技术的堆砌。许敏呼吁行业内的企业能够理性思考，在智能化和碳中和的大趋势下，以消费者的实际需求为核心，回归技术的本质。正如他所言：“部分宣传数字可能看起来更美好，但它并不是消费者真正需要的。汽车行业的发展需要脚踏实地，在加法与减法之间找到平衡点，才能走得更加长远。” **A**

新能源智能汽车消费侧观察： 车变了，市场也变了

文/电动汽车百人会

2024年1—11月，我国新能源汽车产销分别为1134.5万辆和1126.2万辆，达汽车新车总销量的40.3%，市场渗透率自7月起持续超过50%，L2级及以上辅助驾驶功能装车率达67.1%。

在新能源汽车智能化升级不断提速，新技术不断迭代，新车型层出不穷的态势下，市场结构、消费群体、消费需求均呈现出新的变化。车百智库联合里斯品类创新战略咨询发布的《新能源智能汽车消费侧观察与建议》报告，对新能源智能汽车消费侧进行了梳理与分析，发现诸多特点。

新能源汽车从精英尝鲜向大众消费转换

新能源汽车成为汽车消费主流。2024年7月，国内新能源乘用车零售渗透率首次超过50%，并一直持续至今。这表明，新能源汽车已从少数社会精英尝鲜阶段转向大众消费阶段，体现了中国汽车消费者市场认知的转变。

新能源汽车加速向低线城市扩散。2024年1—7月，三线及以下城市新能源汽车销量增速达到55%，是一、二线城市增速的1.7倍。新能源汽车在下沉市场极具潜力，但在农村地区的普及率与一、二线城市仍有约10%的差距。基础设施不完善、售后维修难，成为阻碍新能源汽车在农村地区推广的主要障碍。

价格结构向纺锤形的大众需求分布回归。新能源汽车推广早期，主要集中在高端尝鲜和低端代步两个场景，价格体系呈现两头大中间小的哑铃形特征。伴随新能源加速替代燃油，新能源汽车价格结构逐步向纺锤形转变。

从供给侧看，10万~20万元新能源汽车车型集中爆发。2024年1—9月上市新能源新车中，近一半车型定价在10万~20万元区间。从需求侧看，新能源汽车消费群体也由精英阶层走向普通大众。以PHEV用户为例，家庭收入30万元以上的用户比例，由2022年的40%下降至30%，15万~25万元中等收入群体占比，由30%提升至43%。

政策给力，消费信心仍需提振

价格战让消费者驻足观望。2024年年初，我国车企开启了新一轮价格战，但与2023年相比，本轮价格战对消费者的购车决策影响有限，高频的促销信息反而助长了消费者的观望情绪，约80%消费者表示，价格战对自身购车决策未能起到积极作用。

增量变存量，市场进入换购期。截至2024年6月底，全国汽车保有量已达3.45亿辆。我国上一波汽车销量峰值出现于2016-2018年，达到2800万辆，结合4~9年的换车周期观察，我国汽车市场已进入换购高峰期。据测算，2023年增换购比例超过50%，2030年乘用车增换购占比将上升至80%。

政策激活了市场潜力。2024年4月，商务部等七部门发布《汽车以旧换新补贴实施细则》，根据最新的补贴标准，报废并购买新能源乘用车可获补贴2万元，购买2.0L及以下排量燃油乘用车补贴1.5万元。据统计，截至2023年年底，国III及以下排放标准的乘用车总量约为1370万辆，车龄超6年以上的新能源乘用车保有量约80万辆，符合本轮以旧换新政策的整体规模超1400万辆。截至2024年11月18日，全国汽车报废更新和置换更新补贴申请均突破200万份，两者合计超过400万份，处于快速提升阶段。

有效需求仍显不足。从居民消费角度看，消费信心不足贯穿全年，2024年8月的消费者信心指数为85.8，同比下降0.81%，消费者预期指数为86.6，同比下降0.23%，处于历史低位。从车企角度看，需求不足导致制造业处于收缩区间，2024年9月，制造业PMI指数为49.8，连续5个月低于50荣枯线。10月以来，随着强力的经济刺激政策陆续出台，年末市场整体形势有所改善，但整体消费需求修复仍需时间。▲

AI汽车,下一个爆点

文/电动汽车百人会

AI之“火”正在燎原,从车企到智能系统供应商、科技公司,都在比拼AI。

2024年下半年,小鹏汽车在深圳发布了全球首款AI汽车——小鹏P7+。官方称该车型因AI而生,率先将AI技术同时应用于智能座舱与智能驾驶的操作系统。

特斯拉在全球舞台上发布了其期待已久的自动驾驶出租车(Robotaxi),特斯拉CEO埃隆·马斯克强调,这款自动驾驶出租车不仅是公司的重要里程碑,更是其未来发展战略的核心部分。Robotaxi将基于强大的AI技术,实现完全无人驾驶,极大地提高了出行的安全性和便捷性。与此同时,AMD和英特尔也相继发布了新的AI芯片。

对于当前的产业现状,中国电动汽车百人会副理事长兼秘书长张永伟指出,全球汽车竞争格局不断演进,AI成为新的决定性要素。

车百智库近期发布的《AI汽车发展报告(2024)——AI定义座舱》(以下简称《报告》)则明确指出,汽车产业将进入注重“好玩”、“好用”体验的全面AI化竞争,AI汽车的发展可分为三个阶段:1.0阶段主要是人机交互,提升用户交互体验,在这个阶段汽车仍然体现的是交通工具的属性。2.0阶段是智能座舱的进化,能够将座舱堆叠式的功能配置整合为原子化功能池,通过个性化编排的方式,提供一站式无感服务。到了3.0阶段,整车进化为超级智能体,能够实现整车层面的功能调用,成为人类的智能伙伴。

汽车AI化发展成为差异化关键

《报告》显示,近年来,随着电池、电机、电控等“三电”技术的不断进步,新能源汽车的动力性能得到显著提升,如零百加速时间从过去的8 s缩短到现在的5 s,风阻系数也从0.3~0.5 Cd降至0.2 Cd以下。这些技术的进步使得新能源汽车在动力表现上越来越接近甚至超越了传统燃油车。

然而,随着这些技术的日趋成熟,新能源汽车之间的性能差距逐渐缩小,零百加速从5 s提升至4 s等细微的改进对用户的影响并不

显著,动力系统进化带来的体验趋于同质化。这表明,未来市场竞争将更多地依赖于智能化水平,而非动力性能的微小差异。

电动化是基础,智能化才是颠覆。《报告》指出,推动汽车智能化出现新的分化,具体将围绕两条赛道展开。

第一条赛道是智能驾驶。主战场致力于解决汽车如何“更好开”的问题,目标是实现未来汽车无人驾驶。2024年上半年,新车中50%以上的乘用车都具备了辅助驾驶功能,且渗透率提升速度远远快于过去电动化渗透率的提升速度,处于短时间加速提升的发展阶段。智能驾驶技术的发展,使得汽车在“好开”方面取得了重大进展,但同时也意味着,智能驾驶带来的产品差异化正在减弱。预计未来智能驾驶解决方案可能会集中在少数几个供应商手中,实现一定的产业集中。

第二条赛道是智能座舱。解决的是汽车内部如何“更好玩、好用”的问题,与智能驾驶的“好开”形成互补。随着AI大模型的引入,汽车将不再仅仅是交通工具,而是向着超级智能体的方向演进。

随着智能驾驶和智能座舱技术的不断进步,消费者对个性化体验和便捷性的需求将推动行业进一步创新。未来的汽车不仅是出行工具,更是智能生活的一部分。

AI汽车差异化,率先从座舱突破

随着汽车芯片、人机交互及相关系统技术的快速进步,传统的机械表盘和简单的信息娱乐系统正在被高度自动化和信息化的智能座舱所取代。

《报告》指出,AI汽车将率先从智能座舱突破。智能座舱已经成为车企在激烈的市场竞争环境下打造产品差异化体验的重要发力点。各大车企纷纷加速推动AI大模型在智能座舱领域的应用,从公开资料来看,已经有十多家车型开始落地各类生成式AI创新应用。另外,华为的盘古大模型也开始在几家合作伙伴车型上搭载亮相。

在这一竞争中，汽车制造商不仅要关注硬件的升级，更需注重软件生态的构建。通过与科技公司合作，打造强大的AI平台，制造商可以实现更智能的功能，如实时导航、情感识别、个性化推荐等。这些功能的实现离不开强大的数据支持和分析能力，制造商需积极构建数据生态系统，确保数据的有效采集与利用。

智能座舱为汽车产品带来差异化竞争力的同时，由于多种因素影响，目前市面上的智能座舱已经出现同质化趋势。据报道，2024年上半年，搭载智能座舱的车型上险数量有806.8万辆，装配率达到83.6%。但当前市场上的智能座舱产品无论是内饰设计、座舱配置，还是语音交互能力，都显得日益趋同，也难以给用户带来独特体验价值。

那么，智能座舱同质化“僵局”如何破解？

《报告》指出，目前智能座舱正处于从1.0向2.0发展的过渡阶段，汽车+大模型将成为新的流量入口，有望重塑原有的座舱服务生态。

例如，基于大模型的语音助手正在逐渐展现出更人性化和流畅的交互体验，通过自然语言处理，大模型能够将传统基于规则的交互方式转变为更为灵活的自然语言交互模式。

还能结合降噪消音技术，以避免驾驶员听到后排乘客的谈话内容，提高车内隐私保护水平、减少分心，提升行车安全。例如，问界M9配备的隐私声盾可以自适应调整声音屏蔽，避免驾驶员干扰。

此外，多模态大模型应用，则能根据多模态信息准确理解人类意图，进而充分模拟人与人之间的交互方式，使车载语音助手兼容座舱控制和聊天服务功能。这种能力使得车载语音交互不仅更加自然，也更具情感化，能够实现多轮对话和多意图理解，真正达到类似于“伙伴”的水平。

推动AI汽车发展的建议

AI技术正在重新定义汽车座舱，使其从简单的交通工具转变为集娱乐、社交和办公为一体的多功能空间。这一变革不仅提升了用户体验，也为汽车产业带来了前所未有的发展机遇。

“汽车产业变化周期越来越短，过去的变革还没有完成，新的变革又要开始，甚至出现了变化叠加的特征。这种叠加的发展成为汽车产业发展的新常态，百年汽车产业在继续演进，最新的驱动因素是人工智能。”张永伟如是说。

人工智能，特别是以大算力、大数据、大模型为主要代表的人工智能和汽车融合，使新兴的汽车智能化又叠加了以人工智能为驱动的新的智能化内容。那么，要如何推动AI汽车发展？《报告》给出以下几点建议。

从战略层面高度重视AI汽车发展：从战略高度明确AI汽车作为系统工程和长期战略的复杂性和重要性，促进智能汽车、人工智能产业深度融合发展；形成常态化部级合作机制，指导行业合理调配资源，加强算力、数据等基础设施建设和共性技术研发。

设立更加开放的监管环境：加大监管对创新技术应用的容许度，结合欧日、美国的汽车产品准入管理经验，在我国强制产品认证基础上，推动建立汽车非强制安全功能的检测认证，促进大模型在座舱的应用。

加强高质量数据供给：加快制定数据定价、权责划分、流通交易等基础制度，消除法规壁垒，增加模型训练的数据供给。加快建立统一的汽车数据标准和格式，保障数据一致性。加大对数据合成、仿真数据方面的支持力度。

促进算力共享共建：推动“成熟”算力集中共享。通过更高算力的智算中心加快基础大模型迭代速度，从而提升算法训练效率与模型能力；与芯片供应商共建“不成熟”算力，在实际应用过程中发现芯片与开发工具之间的适配问题并修正改进，让“不成熟”算力变成成熟。

加强软硬件协同突破：鼓励车企联合定义，将部分关键参数作为基准，增强芯片架构通用性设计，开放软件接口，共同适配操作系统、中间件、工具链；定制化中间件解决方案兼容异构计算资源，优化AI服务体系，降低应用开发难度。

加快建立大模型能力评价标准：根据落地场景特性，分步骤建立AI模型上车评价标准和宣传体系；建立动态更新机制，根据实际发展节奏，持续优化标准体系；同时也要加快制定汽车大模型透明度和可解释性标准，建立AI汽车大模型安全评估体系。

合力构建开源共享的创新平台：在汽车产品强制认证基础上，结合人工智能、消费电子等领域产品认证要求，完善AI汽车监测认证流程及机制；建立独立的标准检测认证产业平台，牵头推动整合一批兼顾汽车与人工智能领域双边检测认证要求，打通行业间信息屏障。

通过以上措施，AI汽车的发展将得到有效推动，不仅提升汽车行业的整体竞争力，也为未来的智能交通生态奠定基础。A



4D毫米波雷达在智能驾驶汽车中的应用研究

文/贺敏（北汽福田汽车股份有限公司）

智能驾驶车辆技术迅速发展,使得汽车对物理世界的感知能力有了更高的要求。笔者介绍了智能驾驶汽车的功能,智能驾驶车辆中安装的智能传感器,包含激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、摄像头,分析各个传感器的优缺点,阐述4D毫米波雷达的原理、特性及与其它传感器的优势和缺点等。

智能驾驶将是未来解决交通拥堵的重要技术,能解决通行效率和通行安全问题。传统汽车作为交通工具,是工业文明的代表产品,而人工智能是信息化社会的代表产品,两者的结合就是智能驾驶。因此,智能驾驶不仅仅是新一代的交通工具,也是个性化需求和数据的收集终端和交互平台,更是全新的智能制造体系及产业价值链的核心环节。

随着自动驾驶能力的持续提升,视觉感知的摄像头方案无法克服恶劣天气及提供准确的速度和距离值,3D毫米波雷达已无法满足“看得更清晰”、“看得更准确”的需求,激光雷达产品价格昂贵,而4D毫米波雷达在3D的基础上增加目标高度数据探测,且天线量更多、密度更高、输出的点云图像更致密,使得毫米波雷达在探测距离、距离精度、角度分辨率、角度精度、速度精度等方面都有所提升,可有效解析目标的轮廓、类别、行为。随着4D毫米波雷达技术成熟度提高、算法能力提升,产量规模加大,成本降低,会逐步渗透到量产车型中。

智能驾驶汽车技术应用

智能驾驶汽车按照功能分类可分为舒适性功能、安全类功能和提醒类功能。舒适性功能如智能领航辅助驾驶(NGP),在高速公路、高架桥和快速路上,根据地图导航要求,自动识别路标、限速等交通元素,并进行超车、加减速、变道和打灯等操作,减轻驾驶员的负担。安全类功能如自动紧急制动(AEB),在检测到与前方车辆或行人的碰撞风险时,自动采取紧急制动措施,降低事故发生的可能性。提醒类功能如交通标志识别(TSR)功能,自动识别道路上的交通标志,提醒驾驶员遵守交通规则,盲点监测(BSM)功能检测车辆周围的盲区,提醒驾驶员注意周围的车辆和行人。为实现以上功能,需要在车辆中安装

多种传感器以检测车辆周边环境,其中主要的有激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达和摄像头装置等。

激光雷达

激光雷达简称“LiDAR”,是智能网联汽车的重要感知部件,其性能对于自动驾驶系统的安全性和可靠性至关重要。激光雷达的工作波长较短,使得其在探测过程中具有极高的分辨率,通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,可以精确计算出每个点在三维空间中的位置,从而创建出高质量的三维点云数据。利用激光飞行时间原理,激光雷达可以非常准确地测量到目标的距离,不受颜色、光照条件等因素的影响。结合多普勒效应,还可以测定目标的运动速度,这对于交通安全和军事应用意义重大。传统的机械式激光雷达因其复杂构造和高技术含量而导致制造成本较高,这成为制约其在消费级产品普及的一大障碍。虽然近年来固态激光雷达的研发和量产正在逐步降低成本,但仍面临如何进一步优化性价比的问题。

毫米波雷达

3D毫米波雷达一般简称毫米波雷达,频率范围一般为77~79 GHz,毫米波在大气中的传播衰减较小,能够穿透雨雪、烟雾等大气干扰物质,有效在恶劣环境下工作。毫米波雷达能够实现对目标的高精度测距和测速,适用于要求精准定位和跟踪的应用场景。毫米波雷达具有较短波长,能够提供高分辨率的成像能力,可用于需要精确目标检测和跟踪的场景。但毫米波雷达由于阵列分辨率限制等因素,其点云成像存在点云密度稀疏、精度低。

超声波雷达

超声波雷达是环境感知和控制等系统的信息源,在提高汽车主动安全性能方面发挥了重要作用。超声波雷达是通过发送声波信号来测量物体距离,由于超声波相对于其它电磁波而言反射

率很高，因此，超声波雷达可以更容易地探测到目标物体的信息，减少误差的发生。但超声波是一种机械波，会被周围环境的材质、温度、湿度等因素影响，在高温、低温、潮湿等恶劣的环境，会对超声波雷达的性能造成不利影响，超声波雷达多用于泊车辅助等短距离探测需求的智能驾驶功能。

摄像头

随着人工智能与计算机视觉技术的快速发展，机器视觉成为智能驾驶关键技术。通过摄像头拍摄的图像来感知和判断周边环境，识别车辆、行人、车道线、交通标识及红绿灯等，是目前汽车摄像头的主流解决方案。摄像头传感器是一种被动式传感器，对光照变化十分敏感，在雨、雾、黑夜等天气影响下，摄像头传感器的成像质量就会大幅度下降，使得感知算法很难实现物体的检测识别。此外，作为一个被动式传感器，摄像头传感器在测距，测速性能上表现不如激光雷达和毫米波雷达。

4D毫米波雷达在智能驾驶汽车中的应用研究

4D毫米波雷达原理

无线电探测及测距（Radio Detection and Ranging）是指发射电磁波并接收目标反射的回波信号，通过对比发射信号与回收信号，获取目标的位置、速度等信息，如图1所示。

毫米波雷达是工作在毫米波波段（millimeter wave）探测的雷达，如图2所示，通常毫米波是指30~300 GHz频段（波长为1~10 mm）。毫米波的波长介于微波和厘米波之间，因此毫米波雷达兼有微波雷达和光电雷达的一些优点。

根据辐射电磁波的方式不同，毫米波雷达主要分为脉冲体制和连续波体制两种工作方式，脉冲体制电磁波能量辐射图见图3，调频连续波电磁波能量辐射图见图4。

脉冲体制和调频连续波体制对比差别见表1，调频连续波是当前4D毫米波雷达波形设计的主要形式。自车与目标物的距离信息由信号延迟时间获得，即发射与接受的时间差×0.5，相对速度信息由多普勒频移获得，角度信息由天线来测量。

4D毫米波雷达架构

4D毫米波雷达主要由射频前端和数字信号处理单元两部分，如图5所示，左侧射频前端包含俯仰方位天线矩阵及功率器件等，用来发射和接收毫米波。中间数字信号处理单元是毫米波雷达重要组成部分，主要包含信号处理和数据处理。信号处理通过不同的信号处理算法，满足从中频信号处理到获取目标、点云信息的整个流程。数据处理包含目标跟踪与目标识别，最终通过CAN或者以太网将信息传输给下游进行使用。

图1 无线电探测及测距示意图

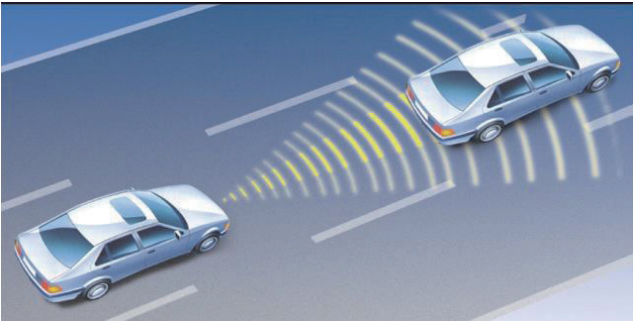


图2 毫米波雷达波长范围

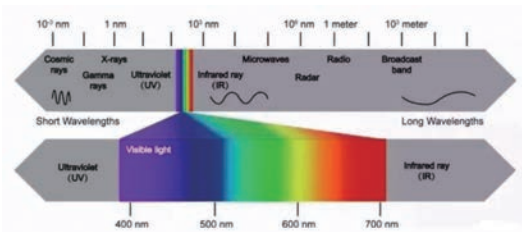


图3 脉冲体制电磁波能量辐射图

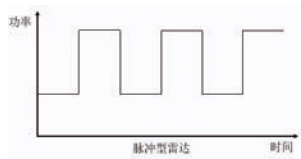


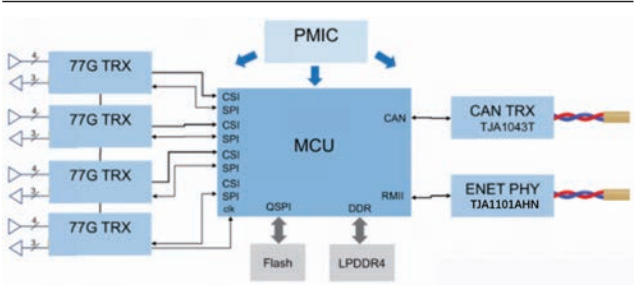
图4 调频连续波电磁波能量辐射图



表1 脉冲体制和调频连续波体制对比差别

项目	脉冲体制	调频连续波
探测距离	近	远
探测精度	较高	高
测量复杂度	简单	较高
成本	较高	较低

图5 4D毫米波雷达架构



4D毫米波雷达探测性能

3D毫米波雷达能够探测自车与目标车的距离、相对速度、方位的数据，4D毫米波雷达在3D毫米波雷达探测数据基础上，增加对目标高度数据的探测，相比于3D毫米波雷达具有天线数量多、密度高、输出的点云图像更致密等特性。4D毫米波雷达在探测距离、距离精度、角分辨率、角度精度、速度精度等方面都有所提升。基于TX48×RX48收发通道，高达30k points/frame的点云，4D毫米波雷达性能如表2所示。

4D毫米波雷达具有高识别度，更有效解析测得目标的轮廓、行为和类别，可识别较小的物体、被遮挡的部分物体及静止物体和横向移动障碍物。高灵敏度特性，高度数据的增加可滤除部分误制动的假警报，可避免漏制动和误制动。高动态范围，可将同向同距同速的强弱目标区分开。更长探测距离，探测距离将提高到约300 m左右。

4D毫米波雷达与其他传感器对比分析

4D毫米波雷达相比3D毫米波雷达在测速、测距、感知距离、分辨率等多项性能上表现更强，如表3所示，但成本较高。4D毫米波雷达与摄像头相比，不仅具有毫米波雷达的传统优劣势，而且对行人与物体的识别能力上实现了提升。

4D毫米波雷达能对普通场景中的目标信息进行更高性能的检测，普通场景的覆盖率和处理能力相较于3D毫米波雷达有所提高。同时4D毫米波雷达在前车制动，防止连续追尾及大光比、恶劣天气等极端场景下能够保持较好的性能，如表4所示。

结语

4D毫米波雷达与摄像头相比，毫米波雷达受天气影响较小，恶劣天气条件带来的环境污垢或水滴折射不会影响雷达工作，同时能够精准测速和测距，具有较高的分辨率。与普通3D毫米波雷

表2 4D毫米波雷达性能介绍

项目	短距	中距	长距	超长距	单位
频段	76~79				GHz
扫频带宽	1540	850	255	220	MHz
探测距离	50	90	240	300	m
测速范围	(-70) ~ (+70)				m/s
水平视角	±60	±40	±40	±40	°
垂视角	±15	±15	±10	±10	°
距离分辨率	0.1	0.2	0.6	0.7	m
速度分辨率	0.1				m/s
方位角分辨率	1.2				°
俯仰角分辨率	1.6				°
工作电压	9~16				V
功耗	25				W
工作温度	(-40) ~ (+85)				°C

表3 4D毫米波雷达与其它传感器性能对比

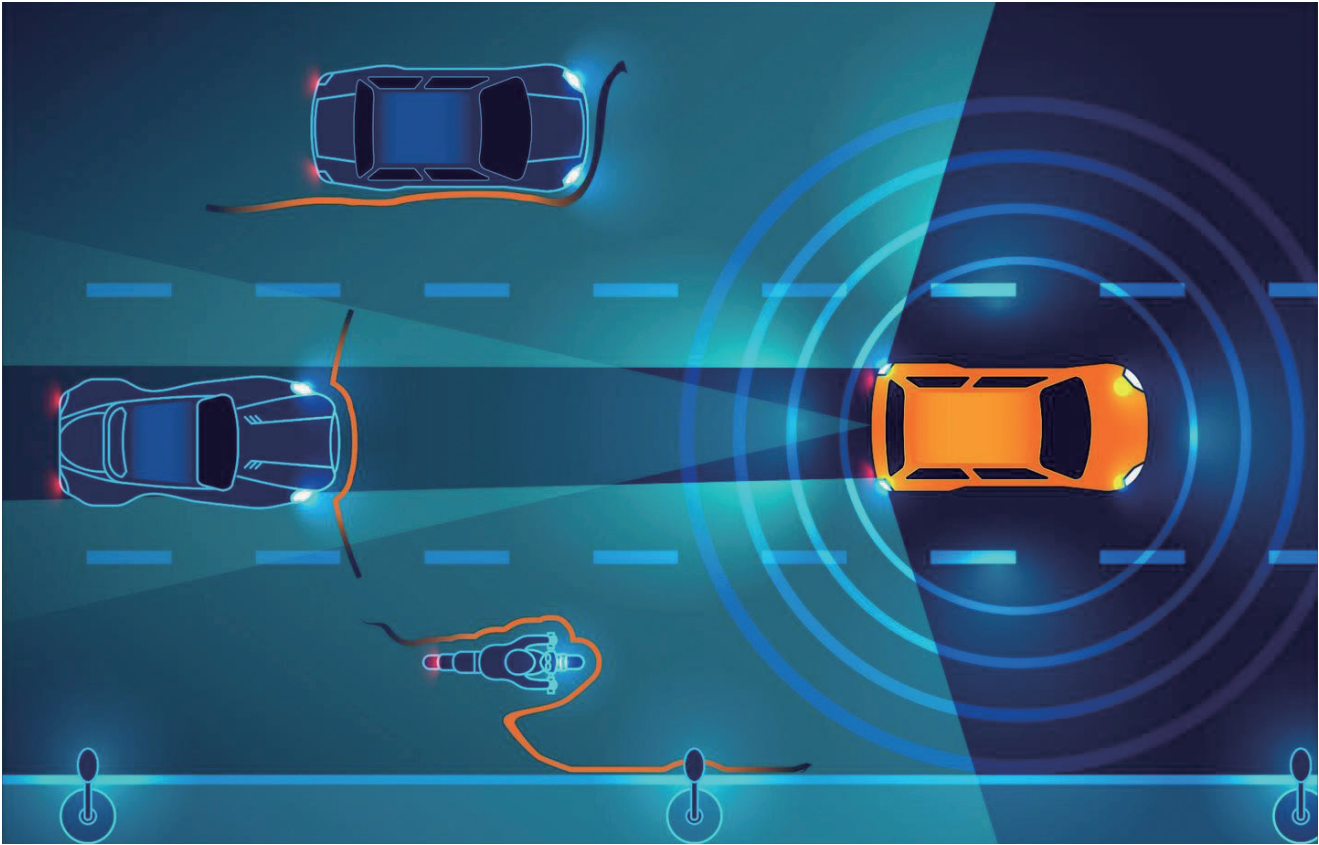
传感器	4D毫米波雷达	3D毫米波雷达	激光雷达	摄像头
测速/测距	精度高	纵向精度高， 横向精度低	精度高	可测距，精度低
感知距离	300~350 m	150~200 m	210~250 m	150~160 m
分辨率/角分辨率	7.5~60 cm/小于1°	20~60 cm/5°	最小1 mm/最小1°	/
行人及物体识别	可识别	难以识别	通过3D建模， 易识别	通过AI算法识别
道路标线	无法识别	无法识别	无法识别	可识别
交通标识	无法识别	无法识别	无法识别	可识别
恶劣天气	不受影响	不受影响	易受影响	易受影响
光照	不受影响	不受影响	不受影响	受影响
算法成熟度	较高	高	一般	高
成本	高	较高	非常高	一般

达相比，更多的点云可以更精准的探测。与激光雷达相比，4D毫米波雷达能够穿过前方障碍物探测到激光雷达无法探测到的前前方障碍物，最重要的是，4D毫米波雷达拥有很大的成本优势，其成本可以达到约为激光雷达的1/10。面向4D毫米波雷达点云的聚类算法对感知目标处理能力开发有待提升，与视觉融合的处理需要进一步探索。

未来，4D毫米波雷达将是智能驾驶汽车重要的传感器。A

表4 4D毫米波雷达与其它传感器极端场景对比

极端场景		智能驾驶车辆对传感器要求	4D毫米波雷达	3D毫米波雷达	激光雷达	摄像头
目标行为相关	辨别300 m以外的两车辆	水平角分辨率达到1°以下，探测距离大于300 m	可探测到水平分辨率1°，探测距离300~350 m	无法探测到水平分辨率3°，探测距离150~160 m	无法探测到水平分辨率0.1°，探测距离210~250 m	无法探测到
	车前150 m处悬空红绿灯	垂直角精度达到0.5°	垂直精度0.2°	垂直精度差，无法准确判定红绿灯位置	3D点云成像可准确判定高度信息	距离过远难以识别
	停放的车辆旁边站个人	准确区分行人和车辆	分辨率高，可分辨同一场合中的多个障碍物	分辨率低，无法分辨靠得近的障碍物	分辨率高，可分辨同一场合中的多个障碍物	不具备穿透力，无法识别
	前前车刹车	探测到前前车速度信息	可探测到前前车，置信度较高	可探测到前前车，置信度较低	穿透性差	无法越过前方障碍物探测到更前方的目标
环境条件相关	大光比	不受光线影响	不受光线影响（大雨天除外）	不受光线影响（大雨天除外）	不受光线影响	受光线影响较大
	恶劣天气	不受雨雪霾影响，可穿透空气	不受天气影响	不受天气影响	特殊天气穿透性差	特殊天气成像效果差
	沙漠/极寒地区	耐高温/低温	-40~85 °C	-40~85 °C	-40~85 °C	-40~80 °C



万亿汽车金融市场起飞， 2024年超250万家企业杀入赛道

文/金融高管会

近年来，除了持牌汽车金融公司积极参与外，各类银行、汽车融资租赁企业、信用卡机构纷纷入局汽车金融市场，汽车金融已经在国内汽车市场扮演重要角色。随着近几年中国汽车市场的蓬勃发展，汽车金融公司资产规模实现稳步增长。面对3亿汽车保有量这一庞大市场，中国汽车金融行业机遇与风险并存。

2024年下半年，国家发展改革委环资司副司长文华在专题新闻发布会上表示，大力推动消费品以旧换新，是一项利企惠民的重大政策，也是深入实施扩大内需战略的重要举措。目前，中国主要家电保有量超过30亿台，汽车保有量超过3亿辆，更新换代的潜力巨大。

早在2024年4月，中国人民银行、国家金融监督管理总局联合印发的《关于调整汽车贷款有关政策的通知》就明确，自用传统动力汽车、自用新能源汽车贷款最高发放比例由金融机构自主确定；商用传统动力汽车贷款最高发放比例为70%，商用新能源汽车贷款最高发放比例为75%；二手车贷款最高发放比例为70%。

2024年9月14日，国家金融监管总局发布《关于促进非银行金融机构支持大规模设备更新和消费品以旧换新行动的通知》，鼓励汽车金融公司提供相关汽车金融服务。在依法合规、风险可控前提下，我国要鼓励适当降低汽车贷款首付比例，合理确定汽车贷款期限、信贷额度，降低汽车消费门槛等，丰富汽车金融产品供给。

2024年新增250万家汽车金融企业

近年来，除了持牌汽车金融公司积极参与外，各类银行、汽车融资租赁企业、信用卡机构纷纷入局汽车金融市场，汽车金融已经在国内汽车市场扮演重要角色。

如今，汽车金融市场早已是一片蓝海。据金融高管会最新观察，随意走访汽车品牌4S店和直营店，人们都会发现汽车金融的渗透率着实不低，低首付甚至零首付购车金融产品家家都有，办

分期付款、减几万元车价，更是成为不少4S店的标配。在二手车交易市场，“首付1万开回家”的广告也随处可见。

由微众银行、战略咨询公司罗兰贝格联合发布的《2024年中国汽车金融报告》显示，2023年中国新车金融渗透率为56%，其中，新能源汽车金融渗透率略低于整体市场水平。该报告预计，到2028年，中国新车金融渗透率将达71%左右。（汽车金融渗透率=通过贷款、融资等金融方式购买的车辆数量/同期汽车销量X100%）

天眼查专业版最新数据显示，中国现存汽车金融相关企业1590万余家。其中，2024年1—8月，在政策持续利好下，新增注册相关企业250万余家。从地域分布上看，广东、海南和山东三地的汽车金融相关企业数量位居前列，分别拥有145万余家、137万余家、115万余家。从成立时间来看，超4成的相关企业成立于1~5年内，近一年成立的相关企业占比为20.92%。

汽车金融公司资产规模持续增长

随着近年中国汽车市场的蓬勃发展，汽车金融公司资产规模实现稳步增长。

根据2024年7月11日中国银行业协会在官网发布《中国汽车金融公司行业发展报告（2023—2024）》相关资料，截至2023年年底，全国25家汽车金融公司资产规模已经达到9648.18亿元。汽车金融行业平均流动性比率达228.57%，远高于银行业金融机构平均水平；行业平均资本充足率为24.57%，较年末上升1.26个百分点；行业平均不良贷款率为0.58%，较上年末下降0.13个百分点，明显低于银行业金融机构平均水平。

目前，各汽车金融机构产品设计离不开授信总额、利率、期限、尾款等基础要素框架。产品同质化严重，价格竞争愈发力不从心，需要发掘差异化竞争之道。在规范化趋势下，佣金模式的长期可持续性存疑，“渠道为王”思路需转换。



汽车金融已经成为平安银行的重点业务之一。据平安银行第三季报显示，截至2024年9月底，平安银行汽车金融贷款余额2870.66亿元，1—9月个人新能源汽车贷款新发放419.68亿元，同比增长54.8%。截至2024年9月末，平安银行不良贷款余额360亿元，较2023年末下降0.1%，不良贷款率1.06%，与2023年末持平。

全国各地银行都在积极加码汽车金融。以上海银行为例，截至2023年年底，上海银行新能源汽车贷款近120亿元，较上年末增长204%，2024年一季度全行发放新能源汽车贷款及分期21亿元，新增贡献占比提升到35%。

作为互联网汽车金融的优秀代表，易鑫集团自2014年入局以来，业绩持续增长。易鑫集团2024年上半年报显示，该集团实现融资交易额为315亿元，汽车融资交易量达32.9万笔，同比增长5.3%。其中，新能源汽车融资交易量达到了7万笔，同比增长77.8%。90天以上逾期率在不断下滑，2024年上半年仅为1.47%。

汽车金融万亿蓝海，机遇与风险并存

面对3亿汽车保有量这一庞大市场，中国汽车金融行业机遇与风险并存。

目前，各汽车金融机构产品设计离不开授信总额、利率、期限、尾款等基础要素框架。产品同质化严重，价格竞争愈发力不从心，需要发掘差异化竞争之道。在规范化趋势下，佣金模式的

长期可持续性存疑，“渠道为王”思路需转换。金融高管会通过天眼风险和深度风险发现，涉及司法案件的汽车金融相关企业有64万余家，占汽车金融企业总数的4.02%。

早在2022年12月底，原银保监会发布《关于进一步规范汽车金融业务的通知》强调，金融机构不得通过向经销商支付高额佣金的方式引导经销商向消费者强制搭售金融产品或服务，或选择性向消费者推介高佣金金融产品或服务。

如今，随着国家利好政策的不断出台，金融高管会发现汽车金融机构正紧跟步伐，从风险和合规方面考虑，业务策略方面有所调整。目前，已有部分银行暂停“高息高返”的汽车金融业务。所谓“高息高返”业务，是指有的商业银行与经销商合作开展汽车金融业务揽客，银行以高返佣吸引经销商参与，经销商则通过银行返佣补贴车价，在销售端力推合作银行产品。通过该模式，相关银行可以扩展汽车金融市场份额。

有汽车金融人士指称，该模式一定程度冲击了汽车金融业务，“需要整个银行业一起自律，尽早结束高息高返乱象”。

据招联首席研究员董希淼分析，目前车贷主要靠经销商来营销，经销商付出劳动，金融机构支付佣金，是合理的，也符合监管规定。但支付佣金要合理适度，不能在佣金上打“价格战”，搞恶性竞争，也不能支付过高的佣金以及转嫁佣金给消费者。在这方面，金融机构要增强合规意识，行业协会要加强引导行业自律。■

滑板底盘+换电，卷王还在卷

文/高驰

过去一段时间，宁德时代接连向市场掷出两记王炸——“磐石”底盘+“巧克力”换电生态。作为行业龙头，宁王的动向，无疑将为行业树立新的风向标。

磐石底盘就是2024年4月在北京车展上亮相的CIIC一体化智能底盘产品，属于业内俗称的滑板底盘。

怎么理解滑板底盘呢？这是一种非承载车身结构，核心理念是上下分体式开发，通过在底盘上集成整车动力、制动、转向、热管理和三电，从而形成独立的动力系统，实现上下车体解耦。

而磐石底盘的核心是宁德时代的电池底盘一体化技术，以电池为中心展开设计，将电芯直接集成到底盘中，实现和底盘的结构共用。

据宁德时代透露，磐石底盘支持在120 km/h的速度下，中心柱碰撞不起火不爆炸无扩散。基于上下车体解耦的结构设计，磐石底盘可以吸收85%的整车碰撞能量。作为对比，普通底盘仅能吸收60%左右的碰撞能量。

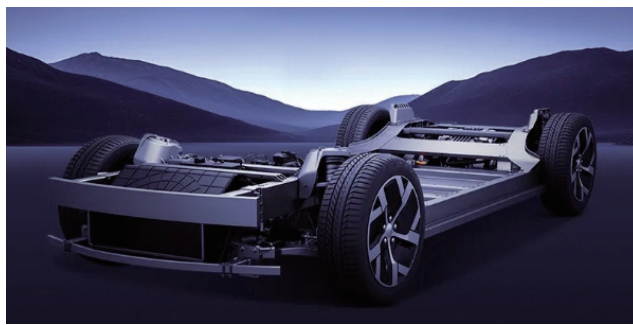
应用磐石底盘后，车企研发新车的周期将显著缩短。在可拓展的软硬件架构和标准化接口设计下，磐石底盘可实现不同车型、场景灵活选配。整车的量产时间，能够从原先的36个月，缩短至12~18个月。

如果将这种一体化模块化的设计想象成预制菜，底盘全部由宁德时代这里的中央厨房搞定，车企的工作就是将汽车的壳包装好。

当然，对于头部车企来说，肯定不会将灵魂交予他人之手。但新玩家或者跨界造车企业的造车门槛，无疑将进一步降低。

正如此前外界预测的那样，磐石底盘的首搭品牌敲定阿维塔。除此之外，北汽、哪吒、江汽以及越南的VinFast都曾与宁德时代达成关于滑板底盘的合作意向。

说完磐石底盘，再来看看宁德时代的换电战略。这次，宁德时代全球首发了20#和25#标准换电块，对标汽油的92#和95#，不同尺寸的换电块均配备磷酸铁锂和三元锂电的版本，满足多元化的需求。宁德时代的理念是“以电池尺寸标准化，带动换电标准化”。



价格方面，20#磷酸铁锂家庭包价格369元/月，畅行包价格为469元/月。25#磷酸铁锂家庭包价格499元/月，畅行包价格为599元/月。

宁德时代目前已经与长安、广汽、北汽、五菱、一汽官宣换电合作，十款合作换电车型于2024年年底陆续上市。

宁德时代的换电站布局也很激进，2025年计划完成1000座换电站的建设，而蔚来经过多年布局，截至目前的换电站数量是2600多座。到中后期，宁德时代预计将换电站的规模从1万座提升到3万座，每座换电站配备14~30块电池仓，全程仅需100 s即可实现高速换电。

结语

虽然2024年宁德时代通过一系列的举措，在营收下滑的情况下实现了利润增长，然而总体来说，动力电池行业盈利水平不似前几年。宁德时代也在寻求新的业务增长点，除了磐石底盘和巧克力换电，2024年，宁德时代还推出了“宁家服务”，布局汽服连锁。这些战略举措的后续表现，值得关注。▲

西卡：立足新起点，启幕新征程

文/编辑部

近期，西卡（浙江）新材料工厂奠基仪式圆满举行。平湖市领导、独山港经济开发区领导、西卡管理层成员和西卡合作伙伴等嘉宾齐聚一堂，共同见证西卡在华发展之路上，再添一座重要里程碑。

近期，西卡（浙江）新材料工厂奠基仪式在浙江平湖市圆满举行。平湖市领导、独山港经济开发区领导、西卡亚太区相关负责人、西卡中国高层领导，项目负责及支持单位嘉宾共同见证这一值得纪念的时刻。嘉宾和领导们纷纷表达了对新工厂建设和未来发展的期待和祝福。

独山港经济开发区党工委书记、管委会主任戈浩强在致辞中提到：“我们有幸共同见证西卡（浙江）新材料有限公司项目的开工奠基，这是独山港新材料产业发展的一件大事、喜事。在此，我谨代表独山港经济开发区党工委、管委会对项目的开工表示热烈的祝贺。西卡（浙江）新材料有限公司项目将成为西卡在华规模最大的生产基地，为西卡未来可持续发展提供重要支撑，并为独山港加快打造千亿级产业集群提供强大助力。”

西卡亚太区运营负责人欧得波（Stephan Oderbolz）在致辞中提到：“我谨代表全公司热烈欢迎并衷心感谢与我们一起见证这一重要时刻的各位领导、嘉宾和合作伙伴。我想借此机会衷心感谢当地政府的支持，并为企业的发展创造了良好的环境。我们还要感谢建筑承包商、项目监理和管理公司，他们的专业精神和奉献精神对于实现这一里程碑至关重要。我们还要感谢西卡合作伙伴和西卡团队，感谢你们出色的团队合作和努力，使这一切成为现实。”

西卡中国总裁张焯炯在致辞中提到：“新工厂的顺利开工离不开独山港、平湖市、嘉兴市和浙江省各级政府部门快速有效的支持，在过去的一年中，我们切实切实地感受到了‘浙’里亲切的服务和营商环境。西卡（浙江）新材料工厂对西卡中国实现2028年战略具有重要意义。新工厂也将成为我们提升生产能力、提高产品质量的重要基地，为西卡带来更多的商业机会与发展空间。”

中国海诚股份总裁陈荣荣在致辞中提到：“感谢西卡公司的信赖，在本项目的拟建初期，就信任海诚，自2019年开始海诚设



计团队提供选地咨询服务，终于在2022年使得本项目落地嘉兴独山港地块。在此，我们非常感谢在进行设计工作之时，得到西卡共事团队的帮助和支持。在接下来的施工实施阶段，海诚将继续贯彻‘以客户为中心’的服务理念，实施项目精益化管理。”

随后，平湖市委书记仲旭东正式宣布项目开工。值此良辰嘉时，嘉宾们齐聚一堂，共同执起金锹，为西卡（浙江）新材料工厂培土奠基。

西卡（浙江）新材料有限公司项目总投资1亿美元，用地面积100亩，建筑面积3.27万m²，拟建设年产14.13万t高性能环保胶粘剂及涂料等系列产品项目。项目产品涵盖防火涂料、硅酮胶、地坪涂料、胶粘剂、防水材料等，应用于清洁能源包括风电、核电、新能源汽车以及绿色和低碳建筑等领域。

西卡（浙江）新材料工厂将成为助力西卡实现可持续发展战略的重要引擎，也将是西卡中国在华规模最大的生产基地。项目达产后预计可实现年产值超43亿元。 ▲

绑定蔚小理，小米汽车再拓朋友圈

文/高驰

今后，小米汽车用户只需通过小米汽车APP扫码，就可使用所有蔚来、小鹏，以及部分理想充电桩。



喜欢“交个朋友”的雷军，再一次拓展了小米汽车朋友圈。

近日，小米汽车官方宣布，与蔚来、小鹏、理想新势力三巨头达成充电补能网络合作。

14 000多根蔚来充电桩、9000多根小鹏充电桩、6000多根理想充电桩，即刻入驻小米充电地图。

今后，小米汽车用户只需通过小米汽车APP扫码，就可使用所有蔚来、小鹏，以及部分理想充电桩，其中，小鹏充电桩还支持即插即充。

此外，车主还能够小米充电地图中实时查看蔚来和小鹏充电场站的实时数据。

小米汽车此次向蔚小理“借电”，相当于一夜之间在其充电网络中拓展了3万余根充电桩，这无疑将大大增强小米SU7车主，以及未来小米YU7车主的补能体验。

造车新势力一般倾向于自建充电网络。自建超充站，构建充电服务体系，为车主补能提供便捷性，对交付量起到的提振作用非常显著。

早在2020年8月，李想的一条朋友圈就预测了车企自营充电服务的重要性：大部分同行都会严重低估了特斯拉自建超级充电站，蔚来自建换电站和充电体系对于销量的促进。否则445 km的

Model 3、420 km的ES6，价格贵、续航短，如何成为销售冠军？

随着新能源汽车渗透率的增加，越来越多不具备家用充电桩安装条件的车主，需要使用公共充电桩进行补能。车多桩少，使用公共充电桩的体验是一定会打折的，能否在充电体验上胜出对手一筹，将直接影响品牌的销量。

小米也曾提出将通过测试7万根公共充电桩来提升充电桩兼容性和便利性，然而公共充电桩虽然数量多，但势必无法完美地满足用户的需求。小米当然也想自己运营其充电服务。在小米SU7发布会上，雷军就透露小米超级充电站采用600 kW液冷超充技术，首批规划包括北京、上海和杭州，这些一线城市的超级充电站将逐步落成。

不过，小米SU7的持续火爆，估计让其感受到了计划赶不上变化。2024年11月，小米SU7连续第二个月完成了超过20000辆的交付成绩，小米2024年交付量达到13.5万辆。

建设自营的充电站不仅投入巨大，而且周期也很长，此时接入其它车企比较成熟的充电网络，对小米汽车来说不失为折中的选择。在自建充电站方面投入重金的蔚小理，是最好的合作伙伴。

最新数据显示，截至2024年11月15日，蔚来在全国建设了24092根充电桩，充电桩日均可用率超99%，超过80%的电量服务于非蔚来用户。

截至2024年12月12日，小鹏在超过420座城市建设了9070根充电桩，到2026年，小鹏预计将自营充电站的规模扩张到超过1万座，规划可谓激进。

截至2024年12月22日，理想在全国建设了6718根充电桩，理想明显在2024年下半年开始加快了充电站的铺开速度。

考虑到小米YU7将在2025年年中正式亮相，YU7上市之后，小米汽车的交付规模将持续扩张，如今完善布局公共充电网络，对小米来说势在必行。A

氢与燃料电池应用产业发展与展望（下）

文/M2觅途咨询氢能研究组

本文将聚焦氢燃料电池实际应用，以具体场景和实际案例为索引，深入探讨氢能与燃料电池行业的现状、未来趋势以及关键挑战，并提供战略性建议，以促进该行业的可持续发展。

氢与燃料电池产业生态梳理

氢能行业产业生态

产业链分析

氢能行业产业链长，且参与方众多。整体产业链包含氢气的“制储运加用”。上游氢能制备储运技术进步与氢能基础设施完善，以及下游政策扶持带来的交通运输方面的需求增长是中游产业的增长基础。

典型企业

a) 上游：氢气制备

隆基绿能科技股份有限公司

隆基绿能科技股份有限公司成立于2000年，致力于成为全球最具价值的太阳能科技公司。公司聚焦科技创新，构建单晶硅片、电池组件、分布式光伏解决方案、集中式光伏解决方案、氢能装备五大业务板块，形成支撑全球零碳发展的“绿电”+“绿氢”产品和解决方案能力。隆基绿能在中国、越南、马来西亚等国家和地区布局多个生产制造基地，在美国、日本、德国、印度、澳大利亚、阿联酋、泰国等国家设立分支机构，业务遍及全球150余个国家和地区。2022年隆基绿能实现营业收入1289.98亿元（数据来源：2022年年报），公司在全球光伏领域的影响力位居前列，组件产品连续三年出货量和市占率位居全球首位。

隆基氢能是隆基绿能科技股份有限公司的控股子公司，致力于成为全球领先的氢能装备技术公司，其总部位于陕西西安、制氢装备工厂设立在江苏无锡。目前，隆基氢能主要业务涵盖电解水制氢设备制造和可再生能源制氢系统解决方案，LA-1000碱性水电解槽是公司主打产品。隆基氢能目前电解水制氢设备产能1.5 GW。相关负责人对外表示，2023年公司的主要工作还是在产品技术创新上，产能目标为2.5 GW，2025年规划在5 GW以上，产能扩张会根据市场需求动态调整。

康明斯恩泽（广东）氢能源科技有限公司

康明斯创立于1919年，总部位于美国印第安纳州哥伦布市，是最早来华进行本地化生产的外资柴油机企业之一。截至目前，康明斯在华共设有33家机构，包括23家制造企业，生产发动机、涡轮增压系统、排放处理系统、燃油系统、氢能制造、存储及燃料电池等产品。

康明斯恩泽（广东）氢能源科技有限公司是由中国石化资本公司发起设立的恩泽基金与康明斯按50:50比例共同出资并于中国境内设立的合资公司，公司地址位于广东省佛山市南海区。2022年1月，康明斯恩泽于广东佛山启动其电解水制氢设备生产基地项目，该产线建成后将生产康明斯HyLYZER系列PEM电解水制氢设备，一期年产500 MW能力将于2023年建成并实现量产，后续产能可根据市场需求扩大到GW级。

中船（邯郸）派瑞氢能科技有限公司

派瑞氢能科技有限公司是中国船舶集团第七一八研究所全资子公司，主要从事化学、制氢及氢能源的开发、制氧、特种气体、精细化工、石油核探测、环境工程、气体分析、自动控制、核电消氢、变频节能、空气净化等方面的专业研究设计。

山西美锦能源股份有限公司

山西美锦能源股份有限公司主营焦化产业链，是传统煤焦化一体化龙头企业。美锦能源拥有储量丰富的煤炭和煤层气资源，具备“煤-焦-气-化-氢”一体化完整产业链，是全国最大的独立商品焦和炼焦煤生产商之一。从2017年开始，公司在巩固主业龙头地位的同时，布局氢能源，以公司上游制氢优势，入股及控股中下游行业龙头，形成全产业链布局。到2022年，显示其已拥有较为完整的氢能源产业链。

b) 中游：氢气储运

中集安瑞科控股有限公司

资料来源：基于公开资料整理、M2觅途咨询研究与分析



北京中科富海低温科技有限公司

北京中科富海低温科技有限公司于2016年8月成立于北京，是由中科院理化所实际控制的国有企业。公司拥有20K—2K核心技术，致力于提供液氢、液氦温区大型低温制冷装备、氢液化装置、LNG-BOG提氦装备、稀有气体（氦氟氖氙）分离纯化等先进低温装备以及氢能应用系统解决方案、高纯稀有气体、电子特种气体、工业气体和气体工程等服务，是国内具有自主知识产权的集大型低温制冷装备设计、制造、低温系统交钥匙工程与工业气体供应商。

特嗨氢能检测（保定）有限公司前身为长城汽车股份有限公司氢能技术中心。自2016年开始筹建，投资5.7亿元，占地20000m²。2018年投入运行时引进行业一流检测设备240余台套，建成高标准试验室12个，具备覆盖燃料电池、储氢系统、氢能动力总成三大领域的氢能产品全链条检测能力，涉及6大类检测业

务11类产品的210多项的检测服务。2022年从长城汽车股份有限公司独立，由一方实验室变更为拥有独立法人的第三方实验室。至今，特嗨氢能检测拥有40万小时以上的涉氢测试经验，获得过数项国家级资质。2021年，获得CNAS证书、跻身国家认可实验室。2022年，获得CMA证书，成为第三方专业测试机构。2023年，获得中国船级社CCS认可证书，同时通过了保障客户信息安全的“ISO27001信息安全管理体系”认证。公司业务包含氢能培训服务、氢安全服务、氢能检测装备、氢能检测服务四大板块。

氢燃料电池产业生态

产业链分析

氢燃料电池系统主要由燃料电池电堆、BOP（Balance of Power Plant）系统等结构组成。电堆作为燃料电池系统的核心组成部分，对燃料电池发动机的关键性能有较大影响，且电堆成本占燃料电池总成本的50%左右。燃料电池电堆包括膜电极、双极板、端板、集流板等。BOP系统是维持电堆持续稳定安全运行的关键，主要由空压机、循环部件、增湿器、电子水泵等组成。

典型企业

a) 上游燃料电池部件制造

上海神力科技有限公司

上海神力科技有限公司成立于1998年，是中国第一家从事质子交换膜燃料电池自主研发和批量生产的企业，2015年被亿华通收购。在燃料电池系统、电堆和柔性石墨双极板方面积累了丰富的产品开发经验。自主研发的B9P系列超薄柔性膨胀石墨板燃料电池电堆性能指标达到国际先进水平，公司研制的燃料电池系统和电堆已成功应用于2008年北京奥运会、2010年上海世博会、2022年北京冬奥会等大型国际活动。目前公司已建成世界领先的全自动模压板产线产能可达到4000台/年。2022年，中国电堆企业市场份额第一，占总市场份额的28%。

国鸿氢能科技（嘉兴）股份有限公司

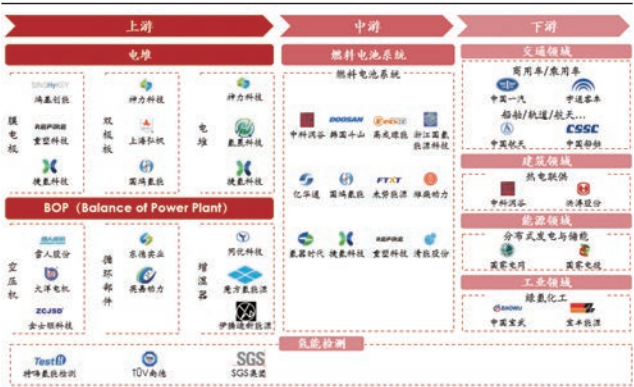
国鸿氢能科技（嘉兴）股份有限公司专注研发生产氢燃料电池和燃料电池电堆。2017年，完成了首条规模化氢燃料电池电堆生产线的调试，成为国内氢燃料电池电堆商业化的标志性事件；截至2023年5月22日发布招股说明书申请版本，公司氢燃料电池电堆的出货量已超过550 MW，全国正在运营的安装公司产品的氢燃料电池商用车市场份额占比超过50%；此外公司已主导或参与制定了超过20项氢燃料电池产业相关国家和行业标准。

b) 中游燃料电池系统制造

北京亿华通科技股份有限公司

北京亿华通科技股份有限公司成立于2012年，是一家集氢能与氢燃料电池研发与产业化的国家级高新技术企业，是中国氢

图12 氢燃料电池行业产业链



资料来源：基于公开资料整理、M2觅途咨询研究与分析

燃料电池领域极少数具有自主核心知识产权并实现氢燃料电池发动机及电堆批量化生产的企业之一。专注于燃料电池系统研发及产业化。公司主要产品及服务包括燃料电池系统及相关的技术开发、技术服务。已与30余家整车企业合作，配套氢燃料电池车型145款，主要应用于客车、物流车及重卡等商用车型。装载产品安全运行里程超2亿km。

中科润谷智慧能源科技（佛山）有限公司

中科润谷智慧能源科技（佛山）有限公司，是由国家发改委中国产业发展促进会组织常务理事单位成立的科技企业，专注于国际合作燃料电池分布式能源工程技术推广应用，是“佛山南海全国首座氢能进万家智慧能源示范社区项目”的主导建设单位和中日韩智慧能源产业集群领导牵头单位。2022年11月，历经斗山燃料电池产品进入中国市场的相关产品设计、二次开发、国家级示范工程、中国标准和市场准入安排、国家产业政策研究和国家清洁能源价格成本研究基地建设等5年前期工作，中科润谷与斗山燃料电池以及斗山集团子公司HyAxiom三方签署协议，设立润谷斗山燃料电池（佛山）有限公司，润谷斗山燃料电池在佛山南海建设105 MW燃料电池热电联供装备生产线，是斗山燃料电池海外首个产业化基地；斗山Purecell M400燃料电池热电联供系统目前已在世界范围内累计装机规模超过500 MW。M400是目前全球单机装机规模最大、系统自动化集成度最高、性能与稳定性最可靠、安全性耐久性等等级水平最高的燃料电池分布式能源装备，综合指标领先全球同类产品；系统总效率92%以上，20年使用寿命；年度维护成本仅占设备采购金额3%。

浙江高成绿能科技有限公司

浙江高成绿能科技有限公司成立于2006年，主要业务领域

为燃料电池研发及生产，具备催化剂、膜电极、电堆、系统的长链研发及生产能力；主力产品为燃料电池发动机、各类氢储能电站、中小型电源系统。

浙江高成绿能是军民融合国家高新技术企业，持续性研发投入超过3亿元，已建成材料、组件、系统各类测试和生产能力，年产能大于200 MW。该公司与同济大学、厦门大学、解放军某院、大连化物所等科研机构建立了长期研发通道。同时与金龙客车、吉利商用车、三一重卡、营口三征、浙江能源等产业链伙伴发展了业务合作关系。

浙江国氢能源科技发展有限公司

浙江国氢能源科技发展有限公司成立自2019年，位于浙江省杭州市，是一家拥有SOC（SOFC和SOEC）核心技术、自主知识产权的创新型高科技企业。公司致力于研发和推广新型燃料电池技术，在分布式发电、储能等高新领域具备强大的自主研发、服务优势。目前公司已着手布局完整的燃料电池产业链与制氢产业链，致力于成为专业的能源管控平台服务商。

公司科研团队通过高精度建模与分析在国际领域首次发现其电特性呈分数阶特性，并在国内首创电堆内部温度梯度观测仪，建立了复杂氢能系统多模态故障诊断与容错控制技术体系，实现高效热点气协同优化控制，兼顾安全、效率、经济性与负载跟踪，更高精度的兼容并优化现有SOC控制技术。

上海重塑能源集团股份有限公司

重塑能源成立于2015年9月，总部位于中国上海，专注于氢能科技领域的技术研发及产品开发、氢能产业生态构建以及规模化商业应用的推广。形成了在氢能装备和燃料电池领域的全产业链关键技术布局，在上海和温哥华设有研发中心，在江苏、浙江、湖南建有规模化的产品制造基地。通过旗下电力系统事业部的持续发展，重塑能源实现了燃料电池电堆、膜电极、双极板、氢循环系统、升压转换器等关键部件的自主开发和规模化生产能力，是为数不多打通基础材料-核心部件-系统产品-商业应用全链条的氢能科技企业。实现了质子交换膜（PEM）及碱性（ALK）电解水制氢装备及核心零部件的自主开发能力，并逐步构建规模化的生产能力。

安徽明天氢能科技股份有限公司

明天氢能燃料电池研发制造的高新技术企业，拥有燃料电池电堆与系统自主核心技术与完全自主知识产权，拥有国内燃料电池领域唯一的衣宝廉院士工作站，并形成以中科院大化所、同济大学为技术来源的成建制一流研发团队，产品性能达到国内领先、国际先进水平。

安徽明天氢能科技股份有限公司，依托中国科学院大连化学

物理研究所在质子膜燃料电池技术领域二十多年的研究和开发成果，成功开发出商业化的金属双极板的燃料电池电堆，其体积比功率高于3.0 W/L；电堆功率范围覆盖20~100 kW；能源利用效率高，氢气利用率大于90%。目前，可以根据用户需求进行不同型号车用電堆及发电用燃料电池模块的开发、研制。

江苏清能新能源技术股份有限公司

清能成立于2003年，是全球优秀的大功率燃料电池电堆和系统供应商，主要研发及生产基地位于中国（上海、张家港、如皋和佛山），并在新加坡、美国、澳大利亚、荷兰、香港等地设有多家子公司和办事处。公司车用電堆已配套近800台车用系统，累计出货量超80 MW，广泛应用于全国及海外多地牵引车、自卸车、公交车、箱式货车等燃料电池车示范项目。除车用以外，清能股份的电堆和系统还涉及全球固定式发电、分布式发电、无人机及教育等多个领域，近三年累计出货量超过5200个。拥有17年小功率风冷电堆和大功率水冷电堆开发及制造经验的清能股份，目前已经掌握燃料电池核心技术并建立起了包括燃料电池膜电极、双极板、电堆、氢循环系统及系统控制在内的完整技术平台。在大功率液冷燃料电池方面，15~170 kW燃料电池电堆及30~135 kW车用燃料电池系统均通过了国家强制性检验，端板内功率密度达4.4 kW/L。

东方电气（成都）氢燃料电池科技有限公司

东方电气（成都）氢燃料电池科技有限公司是东方电气集团氢能与燃料电池产业发展的核心平台。公司致力于成为世界一流的燃料电池供应商和服务商。公司产品覆盖膜电极、电堆、燃料电池发动机、供氢系统、燃料电池车辆动力总成解决方案（燃料电池发动机、驱动电机、电机控制器、整车控制器等）、燃料电池测试平台，并提供相关技术开发、技术咨询、运维等服务。应用领域覆盖交通（车辆、船舶、无人机）、航天、分布式发电和备用电源等。

武汉众宇动力系统科技有限公司

武汉众宇动力系统科技有限公司成立于2011年，致力于燃料电池核心零部件、电堆及系统的研发和生产。作为燃料电池行业专家，众宇全面掌握氢能燃料电池核心技术，专注于电堆的设计与开发，并根据市场应用的性质与终端产品制造商合作，提供电堆及系统销售与技术服务。

氢与燃料电池行业当前问题与挑战

氢储能发电系统效率

狭义氢储能考虑“电-氢-电”过程存在两次能量转换，整体效率约40%~50%，与其他储能效率相比仍存在一定差距。现阶段

段，抽水蓄能、飞轮储能、锂电池以及各种电磁储能的能量转化效率均在70%以上。其中，国内“电-氢”转化过程的ALK碱性电解水、PEM电解水和固体氧化物（SO）电解水制氢效率分别为63%~70%、56%~60%和74%~81%。广义氢储能仅考虑“电-氢”转化过程，SO电解效率与其他储能具有可比性，而碱性和PEM相对较低。另一方面，“氢-电”转化过程的燃料电池发电效率为50%~60%，其中有大部分能量转化为热。氢储能发电系统效率的提高将推动该产业的持续应用。

氢储能发电系统成本

依据中国工程院院刊公布，当前抽水蓄能和压缩空气储能投资功率成本约为7000元/kW，电化学储能成本约为2000元/kW，而氢储能系统成本约为13 000元/kW，远高于其他储能方式。其中，燃料电池发电系统造价约9000元/kW，占到总投资的近70%。基于PEM和SO技术的可逆式燃料电池（RFC）可以将燃料电池和电解池集成于一体，从而降低投资成本。然而，国内RFC技术与国际先进水平有一定差距，主要体现在技术成熟度、示范规模、使用寿命和经济性方面，关键核心材料也主要依赖进口。

相关政策与市场机制尚不完善

针对电氢耦合的顶层规划和激励机制尚不完善。氢能已被国家作为中长期科学和技术发展的重点研究方向，氢储能也被明确纳入“新型储能”，但关于电氢耦合的顶层规划有待完善。在顶层的补贴与奖励方面，2020年国家层面已发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，采取“以奖代补”方式，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车技术研发和示范应用给予奖励。该政策间接性地推动了氢储能系统的示范和规模化。但在上游的电解水制取绿氢环节，仅有部分省份出台了政策性的电价优惠，相应的顶层激励机制仍然缺失。

从实际项目运营情况看，风光新能源场站制氢成本通常可由向下游用户销售氢气获得部分补偿，但由于氢储能参与电力辅助服务的市场主体地位、成本补偿机制尚未明确，目前尚无电解水制氢项目参与电力辅助服务，政策与市场机制仍有待完善。

氢电耦合标准体系尚未健全

现有国家层面的标准规范主要集中在氢能应用燃料电池技术方面，对于氢-电耦合标准体系尚未健全。中国于2008年批准成立了全国氢能标准化技术委员会（SAC/TC309）和全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会（SAC/TC342），分别构建了中国的氢能技术标准体系和燃料电池标准体系。截至2021年4月，现行氢能相关国家标准共计95项，涉及氢安全、临氢材料、氢品质、制氢、氢储运、加氢站、燃料电池和氢能应用等方面。

但国家标准层面主要集中在氢能应用燃料电池技术方面，其

他领域氢能技术标准相对薄弱，且有相当部分标准的制定年限较为久远，现阶段适用性不强。因此，在电氢耦合方面，仍需进一步加快制定 / 修订新能源制氢、电制氢加氢一体化、可逆式燃料电池、电氢耦合系统运行等标准。技术标准是个复杂系统工程，需要再进一步提升政、产、学、研各方的协同水平。

氢能产品全链条检测能力

氢能检测在整个氢能产业中是容易被忽视的环节之一，虽然测试环节对产品力和安全性提升有帮助是行业共识，但是需要建立在大量的测试用例、测试数据积累、优秀的测试分析团队投入精力长期反复分析的前提下才能体现。而当前产业盈利困难，导致行业普遍对检测环节的人才、时间和资金投入欠缺，因此测试环节的价值在初期很难体现。然而，在氢能产业初期，产品不断成熟的过程反而是最需要大量测试数据和结果分析来给出迭代方向。如果能通过大量低成本的试验来发现和预见各种质量安全问题，可以有效避免在产品交付后的运营阶段暴露问题，在测试环节的科学合理投入是可以降低整个产业链在安全和质量上的投入成本。

结论与展望

从国家角度分析，美国、中国、欧洲、日本等国家和地区已经认识到氢能是未来高潜力能源之一，各国都已开始在氢能及燃料电池技术产业中大力投入。在燃料电池系统价格下降、生产规模的扩张、可再生能源在制氢过程中使用比例提升、及加氢基础设施逐渐完善等多个因素的驱动下，氢能产业链将在未来不断扩张。

在氢能源整个价值链稳步增长的当下，氢能产业的发展，需要找准关键点，实现产业价值突破。在氢能领域，可再生能源发电制氢的成本与经济性是产业价值链的关键。目前，全球各地都在通过政策引导、产业技术进步、投资等多方合力的推动，瞄准关键场景进行突破。通过价值链打通，氢交通、氢储能、氢发电等场景均在示范落地过程中，将有力推动氢能产业发展。

氢能产业的发展，离不开产业链上下游的拉动。氢能燃料电池应用场景目前已具备完善的产业链基础。通过下游拉动上游的方式，以先导产业带动上游制氢、储氢、运氢产业链的发展与完善，并逐步推动大规模氢储能的能源化场景落地，是氢能产业发展的重要路径。

氢能产业链的发展，需要以长期的技术创新为支撑。不论是价值链还是产业链的发展，归根到底，都需要产业链各个环节的持续技术创新与突破，来解决全行业所面临的技术成本高、能量转化效率存在瓶颈、安全管理缺乏体系、数字化水平低等问题。持续的技术迭代，以及跨行业的技术创新，正在为氢能产业注入加速发展的支撑与源动力。A



我国氢能燃料电池汽车产业发展的问题与建议

文/董格 付娜 易守春 邢晓慧 (中国汽车工程研究院股份有限公司)

目前,我国氢能燃料电池汽车产业已基本构建了较为完善的产业链,并且具备一定的技术基础和产业规模。但产业整体仍处于发展初期,在一些环节仍存在许多问题。本文全面地梳理了现阶段氢能燃料电池汽车产业包括制氢、氢储运、加氢、燃料电池汽车等各环节,以及在政策监管、标准法规、检测认证、人才储备等层面存在的挑战与问题。最后,结合产业现状及未来的发展规划,给出了相应的建议。

在全球加快能源绿色转型的背景下,氢能因其清洁、可再生且高效的特性,被认为是一种理想的能源形式,将在应对气候变化挑战、实现可持续发展目标的过程中发挥重要作用。目前,氢能的应用已经渗透到传统能源的各个方面,主要包括交通和工业领域,同时在建筑、发电、军事等领域也有广泛应用。

近年来,我国氢能产业也取得了显著进展。政策层面,中央与地方政府出台了一系列支持政策,包括发展规划、财政补贴等,为氢能产业的规范有序发展提供了有力保障。产业层面,我国氢能产业已初步形成较为完整的产业链,涵盖了氢气制取、储运、加注和应用等多个环节。同时,在技术研发层面也取得了重

要突破，如绿氢项目逐渐兴起，可再生能源装机量全球领先、燃料电池核心零部件性能已接近国际领先水平、氢能有轨列车成功研制和运行等，为我国氢能产业的长期发展奠定了坚实基础。

然而，尽管发展迅速，但产业链各环节仍面临一些挑战和问题。例如：绿氢生产成本低、制取过程能量损失严重；氢储运技术难度大、成本高、安全性低；加氢站数量相对较少、分布不均匀、审批流程复杂、建设及运营成本高；燃料电池汽车整车生产成本低、关键零部件仍依赖进口、应用场景单一等。此外，还面临着监管体系有待完善、标准法规有待健全、市场接受度有待提高等问题。

氢能燃料电池汽车产业存在的问题

制氢

氢气的制取方式主要有：化石能源制氢，主要包括煤制氢、天然气制氢、甲醇制氢等；工业副产氢，是指将富含氢气的工业尾气（如焦炉煤气、氯碱尾气等）作为原料，通过提纯等工艺得到高纯度的氢气；电解水制氢，是指通过电能将水分解为氢气与氧气，所产生的氢气纯度较高（>99%）。制氢环节是决定氢能经济性的关键因素。从短期来看，工业副产氢是解决氢气需求的过渡性办法，从中长期来看，可再生能源制氢是氢源的终极解决方法。

我国是世界上最大的制氢国，年产氢量约3300万t，占全球氢气总产量的三分之一以上。其中，煤制氢产量占比较大，高达62%；天然气制氢和工业副产氢分别占比19%、18%；电解水制氢仅占1%（如图1）。随着氢能应用的不断拓展，氢气的需求量有望持续增长。然而，我国在可再生能源制氢产业仍面临一些挑战和问题。

技术尚不成熟。目前，制氢技术尚未完全成熟，尤其是在大规模、高效、低成本的电解水制氢方面，能耗相对较高、转化效率较低。尽管研究人员已经开发出了许多高效的催化剂和电极材料，但在实际应用中，仍然存在催化剂性能不稳定、电极腐蚀等问题。此外，其它可再生能源制氢方法如生物质制氢、光催化制氢等仍处于研究阶段，离商业化应用还有一段距离。

制氢成本高。电解水制氢的成本较高，通常为化石能源制氢的2~3倍（如图2），主要体现在电解水设备、电力价格和运维成本等方面。目前PEM电解槽的电极材料如铂、铱、钌等价格昂贵，大大增加了设备成本。按照工业电价0.6元/度计算，电力成本将达到甚至超过总成本的一半。此外项目还需要额外的土地成本、土建费用和设备安装费用等，进一步增加了制氢的费用。

产用分布错配。目前我国已规划的可再生能源制氢项目超

图1 我国制氢来源结构占比

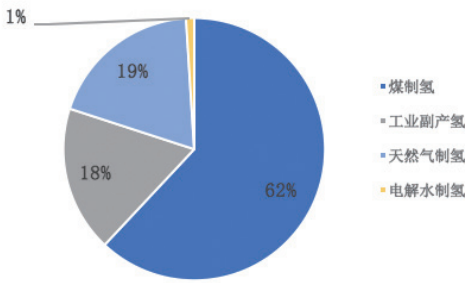
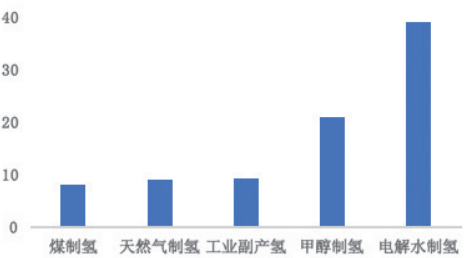


图2 制氢成本对比



700个，已建成超80个。其中大部分项目都集中在风光资源丰富的三北地区，而氢气的主要消费市场却在东南部沿海以及中部工业发达地区，导致氢气生产地与消费地存在一定的地理距离，限制了氢能的大规模应用。

氢储运

氢气具有密度低、易泄漏扩散、易燃易爆等特性，使得其储运难度大、成本高、安全性低，是制约我国氢能产业发展的关键环节。目前，氢气储运的方式主要包括气态、液态和固态三种方式（如图3）。高压气态氢储运由于容器结构简单、充放氢速度快等优点，发展最为成熟、应用也最广泛。

技术瓶颈有待突破。高压气态氢储运主要受限于容器材质，IV型储氢瓶的关键材料如：碳纤维等仍依赖进口，V型储氢瓶仍处于实验室研发阶段。液氢技术门槛高，对容器绝热要求严格，部分关键装备处于“卡脖子”状态；工程实例较少，主要应用于航

天领域，民用规模较小。有机液态储氢的载体材料研发难度大，脱氢反应条件苛刻且能耗大，催化剂效率低、稳定性差。固态储氢吸放氢过程反应速率慢，多次循环后，储氢容量有所降低。

储运成本高：不同的氢储运方式具有不同的成本特点（如图4）。高压气态氢储运是目前主流的解决方式，但由于成本随着运输距离的增加而显著上升，特别是当运输距离超过一定范围时，其经济性会受到较大影响。低温液态氢储运则适合于远距离运输，但其能耗高，增加了储运过程的成本。大多数固态储氢的材料制备工艺复杂、成本较高，大规模应用尚待时日。目前，管道运输被认为是具有发展潜力的低成本运氢方式，特别是低压管道适合大规模、长距离的运氢。然而，管道运输的初始建设成本较高，这在一定程度上增加了运氢的整体成本。此外，氢储运设施的建设和维护成本也是不可忽视的一部分。这些设施包括储氢罐、管道、加注站等，前期建设需要大量投资，并且长期的运行和维护也需要持续的资金投入。

安全问题。目前常见的储氢方式都有其潜在的安全隐患。例如，高压气态储氢需要承受高压，如果储氢设备存在缺陷或操作不当，可能发生泄漏或爆炸。低温液态一般在-253℃以下，与人体直接接触可能导致严重的冷烧伤，且液氢在使用过程中极易汽化，可能发生急剧膨胀导致物理爆炸。有机液态储氢虽然具有较高的安全性，但在大规模应用时，仍需考虑如储氢载体的泄漏、燃烧等问题。固态储氢由于压力较低一定程度上提高了安全性，但尚未达到产业化规模。氢气的运输安全也不容忽视。在运氢过程中，可能因管道破裂、槽车泄漏等发生氢气泄漏，甚至引发爆炸。输氢管道也面临着相对复杂的工况，若氢气与管材的相容性不佳将影响管材的抗氢致损伤能力，从而导致氢气泄漏，引发安全事故。此外，不同运输方式下的安全措施和操作规程也有所差异，缺乏统一的安全标准和规范，这也增加了运输过程中的安全风险。

加氢

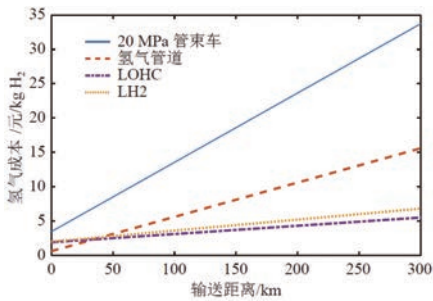
近年来，我国加氢站建设进入快车道。截至2023年年底，国内已建成加氢站约420座，已运营265座。然而，加氢站在建设、运营和管理过程中仍然存在许多问题。

审批流程复杂。建设审批流程通常包括项目选址、用地审批、立项审批、规划审批、施工许可阶段、竣工验收阶段等，涉及安全、规划、消防等多个部门。除此之外，加氢站需取得危险化学品经营许可证、燃气经营许可证、加氢站经营许可证等不同许可证类型。建设一座加氢站，在个别地方需要十多个部门盖近30个公章，需要协调的部门多、时间长、效率低，使得加氢站的建设速度放缓。

图3 储运氢技术路线



图4 不同氢气储运方式的成本对比



建设成本高。建设费用较高，一座加氢站平均建设成本在1500万元左右，远高于传统加油站。其中加氢站的核心装备包括氢气压缩机、储氢容器以及加氢系统等，集成设备合计占建设成本的50%，其中压缩机占比最高达到近30%，储氢容器为14.3%，加氢机占比7.1%（如图5）。而现阶段一些核心设备仍然依赖于进口。此外，加氢站还需要配置其它辅助设备和系统，如冷却系统、安全监控系统等，也增加了建设成本。其次，加氢站建设对土地的需求较大，需要选择合适的地理位置并进行土地购置，土地成本也成为建设成本的重要组成部分。

运营成本高。氢气成本高是加氢站面临的普遍问题，目前国内运营的加氢站大多数为外供氢加氢站，氢气成本占总成本的70%。其次，设备折旧与维护也是运营成本的重要部分。压缩机、储氢设施等价值高昂，随着使用时间的增长，设备折旧费用逐渐增加。同时，为确保设备的正常运行和安全性，需要定期进行维护和检修，投入大量的人力和物力。此外，由于国内燃料电池汽车保有量不足，实际总体加氢需求低导致加氢站的平均加注负荷不及设计加注能力的50%。

图5 加氢站建设成本构成

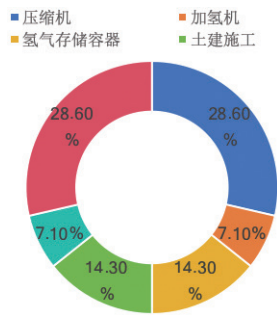


图6 加氢站成本构成



燃料电池汽车

燃料电池汽车是氢能应用的重要突破口。目前，我国已初步掌握整车、系统及核心零部件的自主开发技术。然而，燃料电池汽车产业的发展仍面临诸多挑战。

技术有待突破。燃料电池汽车的核心是系统，主要由电堆、空气供给系统、氢气供给系统、水热管理系统和控制系统等组成。电堆是燃料电池系统的核心部件，其性能和寿命直接影响燃料电池汽车的动力和可靠性。目前，燃料电池电堆在长时间运行后可能会出现衰减、失效等问题，导致性能下降。在核心零部件方面，膜电极、双极板等国产化进展迅速，正在缩小与国际先进水平的差距，但质子交换膜和气体扩散层等产业化仍未取得实质性突破。

造车成本高。国产氢燃料电池汽车的综合制造成本是燃油车的2倍左右，电动汽车的1.5倍左右。主要是由于现阶段燃料电池汽车尚未形成大规模的生产线，导致生产效率和成本控制受到

一定限制。此外，电堆催化剂的主要材料是贵金属铂，其价格高昂，且供应不稳定；部分关键零部件、核心原材料仍依赖进口，导致成本居高不下。

基础设施建设滞后。加氢站是氢能产业基础建设中最重要的一环。目前，加氢站的建设运营成本高、成本回收期长，且加氢站的数量和分布与燃料电池汽车的需求不匹配，限制了燃料电池汽车的推广和应用。

其他

政策层面。虽然国家和地方政府已经发布了一系列关于氢能产业的规划和政策，但仍然缺乏系统性、全面性和协调性，导致政策之间的衔接不够紧密，存在重复和矛盾的情况，以及地方层面存在产业同质化苗头。其次，政策扶持力度和具体措施还需进一步加强和细化。尽管有政策的支持，但在实际实施过程中，一些政策细则和配套措施尚未到位，导致实施效果有限。

监管层面。氢能产业链涉及领域众多，需要多个部委之间相互配合，但目前我国尚无专门管理机构负责统筹协调，因此在某些领域出现了对产业链主体和环节的重复管理或管理缺位的现象。此外，不同地区对于氢能产业的监管职责划分和监管力度存在较大差异，部分地区尚未明确氢能产业的主管部门和监管职责，导致企业在项目审批、建设运营等过程中面临不同的监管要求。

标准法规层面。目前，涉及氢能标准制定的组织众多，标准层级覆盖面广，但缺乏顶层协调和统筹作用，导致标准分散、协调性差，使得氢能产业的标准体系运行不够高效。此外，由于各国在技术、产业发展和政策环境等方面存在差异，导致国际氢能标准的协调与互认存在困难，且我国在氢能标准方面的国际影响力较弱，缺乏与国际标准的有效对接机制。

检测认证层面。现有的检测认证体系难以全面覆盖氢能产业的各个环节，导致在产品的研发、生产、储存、运输和使用过程中缺乏统一、科学的检测认证标准。其次，氢能产业涉及的技术复杂，对检测认证机构的专业知识和技术要求较高。然而，目前我国在氢能检测认证领域的人才储备和技术积累相对不足，导致一些机构难以提供高质量的检测认证服务。

人才储备层面。氢能涉及多个学科领域，包括机械、材料、化学、物理、热能等，需要具备跨学科知识背景的人才。然而，目前高校和科研机构在氢能相关专业的设置和培养体系尚不完善，导致专业人才供给不足。此外，氢能产业的发展还面临着地域性人才分布不均的问题。一些地区氢能产业发展较快，对人才的需求更加迫切，而另一些地区则相对滞后，人才储备相对薄弱。



在“双碳”目标下，氢能将迎来大发展是必然趋势。尽管现阶段发展还面临着一些挑战，随着技术研发和创新力度的加大、产业链技术瓶颈的突破、关键部件成本的降低，氢能产业的竞争力将逐渐提升，有望在未来能源结构中占据重要地位。

措施建议

加强政策引导和扶持。出台更加清晰的产业发展规划和政策，明确发展目标和重点任务，为氢能产业提供长期稳定的政策环境。同时，通过加大资金投入、出台税收优惠政策等，鼓励企业对氢能技术的研发和投资力度，推动产业的快速发展。

加强安全监管与标准制定。加强对氢能产业的安全监管，制定和完善相关标准体系，建立健全管理组织机构。明确氢气生产、储运、加注、应用等环节的归口管理部门和相应的法规体系，筹建专门的管理部门，确保产业的安全发展。

加强技术创新和研发。进一步加大对电解水制氢技术上的研发投入，提升电解效率，降低制氢成本；重点研发高效、安全的储氢技术，同时优化运氢方案。加大对氢能核心技术、关键材料和设备的研发力度，提高自主创新能力，降低对外部技术的依赖。

推动基础设施建设。加大对氢能基础设施建设的投入，加快加氢站、输氢管道等项目的建设进度，提高氢能供应的可靠性和便利性。同时，鼓励企业参与基础设施的建设和运营，形成多元化的投资格局。

加强示范应用和推广。推动氢能各个领域的应用示范和推广。

开展氢能公交车、船舶、出租车等示范运营项目，拓展氢能交通、电力、工业等多个领域的应用。

加强产业协同和合作。加强产业链上下游企业之间的合作，形成紧密的产业链条，推动氢能产业的协同发展。建立氢能产业联盟或协会，加强行业自律和协作。

加强国际合作与交流。借鉴国际先进经验和技术，推动产业国际化发展。通过国际合作与交流，引进和消化吸收国际先进技术，提升我国氢能技术的整体水平。

加强人才培养和引进。加强氢能相关专业的建设，扩大招生规模，提高教育质量。鼓励企业加强内部培训，提升员工的专业技能和实践经验，培养一支高素质、专业化的氢能人才队伍。

总结

总之，在“双碳”目标下，氢能将迎来大发展是必然趋势。尽管现阶段发展还面临着一些挑战，随着技术研发和创新力度的加大、产业链技术瓶颈的突破、关键部件成本的降低，氢能产业的竞争力将逐渐提升，有望在未来能源结构中占据重要地位。同时，随着政策支持、市场培育和应用场景的不断拓展，氢能产业将迎来更加广阔的发展空间。 

广州市新能源汽车产业高质量发展建议

文/刘锋 王思泉 黄海涛 秦志媛（中国汽车技术研究中心有限公司） 曾立镔 韩峰 [中汽研汽车检验中心（广州）有限公司]

汽车产业是广州第一大产业，2023年产值达6406.8亿元，产量317.92万辆，连续五年位居全国城市首位。站在新的起点上，广州能否顺应汽车产业变革新趋势、抢占汽车产业制高点，从汽车大市迈向汽车强市，关乎经济大盘稳定和城市地位巩固。本研究通过深入调研，研判汽车产业发展趋势，剖析广州市汽车产业面临的风险挑战和优势机遇，研究提出推动广州市新能源汽车产业高质量发展的思路举措，建议采取六大举措：加快智能电动转型，多技术路线并行发展；加强整零协同能力，建立安全自主产业体系；完善创新体系，核心技术自主可控；扩大对外开放，汽车出口跃迁增长；支持领军企业，打造世界知名品牌；加快基础设施建设，提升智能路网建设水平。

广州市新能源汽车产业发展现状

产业规模位居全国前列，工业产值贡献度高。汽车产业是广州第一大支柱产业，2023年，汽车产量317.92万辆，同比增长1.4%，占全省汽车产量（519.19万辆）的61.2%、全国汽车产量（3016.1万辆）的10.5%，连续五年位居全国城市首位。汽车产业实现产值6406.8亿元，占全市规模以上工业总产值的25.1%，汽车产业对稳定全市经济大盘具有不可替代的作用。

整车制造体系成熟，全球化配套完善。广州汽车产业以日系合资为基础，依托全国乃至全球产业链供应链，打造高质量整车生产制造体系。通过合资合作，吸引日系、德系、法系、韩系等国际零部件巨头企业来广州布局，建立完善的产业链供应链体系，并为省内外企业提供配套服务。广汽集团、小鹏汽车等企业的一级零部件供应商中，位于广东省内的占比接近三分之一，其中大部分位居广州。

合资合作成绩斐然，汽车品牌培育成果显著。广州坚持开放合作共赢的理念，通过合资合作做大产业规模，取得了显著成绩。同时，着重培育自主品牌，广汽传祺质量和口碑位居自主品牌领先地位；广汽埃安走出一条有别于传统车企和新势力的新能源汽车发展道路；小鹏汽车深耕智能驾驶技术，启辰作为合资自主品牌，积极打造东风日产“第二增长曲线”等。

研发创新体系初步构建，技术不断取得新突破。广州拥有国家新能源汽车质量检验检测中心（广州）、广汽研究院、东风日产技术中心等国家级、省级汽车技术研发中心、检测机构等，初步构建了以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的研发创新体系，并在整车制造、自动驾驶、车路协同、关键零部件和网联应用等领域不断取得突破，为汽车技术自主创新奠定了坚实的基础。

新能源汽车快速成长，智能网联汽车示范领先。2023年，广州市新能源汽车实现工业总产值853.60亿元、产量65.16万辆，占全国新能源汽车产量的6.8%。新能源汽车实现百万辆产能规模。广州市成功申报并获批智能网联汽车准入和上路通行试点（全国9个）、智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市（全国20个）、国家氢能和燃料电池汽车示范应用城市群，开创了国内首个发放载客测试牌照、第一个认可其他地区智能网联汽车道路测试许可、第一个在中心城区主干道开展道路测试等“十个第一”。

广州市新能源汽车产业面临的主要挑战与问题

新旧动能转换慢，产品竞争力下降。广州市新能源汽车发展

相对滞后，传统燃油车仍占主导地位。2023年新能源汽车产量（65.16万辆）仅占总产量的20.5%，远低于深圳（178.6万辆）、上海（128.68万辆）、西安（98.38万辆）等地水平。日系传统燃油车销量在我国出现明显下滑，同时，在电动化转型上行动迟缓，日系新能源车产品竞争力不足，导致广州新能源产业整体竞争力下降。

自主品牌竞争力不足，认可度和影响力有待加强。2023年广州市三大日系车企产量达239.5万辆，占全市总体生产规模的75.3%。广汽埃安、传祺仅生产50.0万辆和40.4万辆。合资品牌产销规模占绝对主导地位，自主品牌规模仍然偏小，产品及品牌认可度和影响力有待加强。

供应链稳定性不足，对外依赖度偏高。整体零部件本地化配套率仅为47%，低于国际成熟汽车市场的水平（日本70%，韩国60%）。整车企业一级供应商本地化配套率偏低，传祺（21.1%）、埃安（11.3%）、广本（20.1%）、广丰（25.7%）、东风日产（18.0%）均未超过30%。关键零部件和核心技术高度依赖外部供应商，车规级芯片、智能驾驶系统、特种钢材等仍需海外进口。

创新水平及竞争力不强，关键核心技术受制于人。“三电”系统、汽车芯片、智能驾驶、发动机、变速器、底盘等关键领域自主创新能力尚显不足。从专利数据看，广汽集团专利创新指数得分（435分）较东风（1360分）、一汽（967分）、吉利（920分）、比亚迪（912分）仍有较大差距。部分自动驾驶的核心技术仍掌握在国外企业手中，虽然华为等企业已着手研发，但与国外相比仍有差距。

广州市新能源汽车产业的优势与机遇

电动化驶入快车道，新能源汽车大有可为。我国新能源汽车产业发展迅猛，但总体保有量和新车渗透率偏低。公安部数据显示，2024年6月底新能源汽车保有量（2472万辆）占总汽车保有量（3.45亿辆）的7.2%，1—6月新能源汽车市场渗透率为35.2%，未来仍有很大空间。广州市在电动化领域提速追赶，产业链不断完善，各主机厂持续发力新能源汽车，产品、产能不断丰富完善，有机会在整车生产、固态电池、燃料电池、自动驾驶等领域实现突破。

智能网联迈入商业化，科创优势赋能产业发展。广州聚集了小马智行、文远知行、百度阿波罗、沃芽科技（滴滴）、安途智行等国内自动驾驶头部企业，广汽集团、小鹏汽车等整车企业，以及广州公交、祺宸科技等运营商企业，测试主体15家。既有商业化示范应用，也有交通行业示范运营，是全国唯一真正自动驾

驶车辆使用正式牌照开展运输行业运营的城市。在全国率先获发网约车（文远知行）、巡游车（小马智行、沃芽科技）、货运车（小马智行）经营许可。

粤港澳大湾区战略核心区，支撑国家重大战略实施。随着中国经济增长模式从投资驱动加速向创新驱动转型，粤港澳大湾区再次走在新一轮改革的前沿，在作为全球出口贸易枢纽的同时，将逐步转型为新的国际科技创新中心。将助力广州市汽车产业链升级，加速产业融合发展，进一步迈向全球价值链的高端。同时，《南沙方案》针对智能网联汽车产业发展和智慧城市建设做出了重要部署，国务院赋予广州南沙先行试点的重大使命，广州市汽车产业集群的地位再一次被突出。

汽车内需外贸双循环，消费升级和国际化发展并举。在双循环新发展格局下，内需消费是我国经济发展的基本动力，实施扩大内需战略是我国充分发挥超大规模市场优势的主动选择。以新消费引领新供给，以新供给创造新需求，实现产业与消费的互促式联动发展。随着中国品牌竞争力提升和新能源汽车出口发力，借助粤港澳大湾区的战略机遇，广州有望进一步巩固全国乃至全球汽车产业地位。

广州新能源汽车产业高质量发展的建议

加快智能电动转型，多技术路线并行发展

一是大力发展新能源汽车。支持整车合资企业制定新能源汽车发展战略规划，稳步扩大新能源汽车产能规模，加快投放新能源车型。推动合资企业在广州建立集研发、运营、销售等功能于一体的中国总部。鼓励发展纯电动、氢能等新能源商用车。加大公共领域和个人领域新能源汽车推广力度。

二是加速智能网联汽车产业化进程。持续鼓励自主研发智能网联汽车关键零部件、软件搭载智能网联量产车的产业化应用。全面开展道路测试与示范运营，分阶段、分领域、分等级推动智能网联汽车商业化运营。完善智能网联汽车监管体系，鼓励龙头企业参与智能网联领域标准制定，加快构建自动驾驶法律保障体系。

三是加快培育燃料电池汽车产业。加强燃料电池汽车的政策引导和统筹。支持龙头企业加强关键零部件和整车关键技术的研发。支持加大研发投入，确保低成本稳定氢气供应、储存和运输。完善制定燃料电池行业法规。

四是支持传统能源汽车多技术路线转型升级。坚持走燃油车、非插电混合动力、新能源汽车并行的多元化技术路线。鼓励氢内燃机、氨发动机、甲醇内燃机等低碳燃料技术的发展。

加强整零协同能力，建立安全自主产业体系

一是夯实新能源汽车零部件产业。重点支持动力电池产业链项目建设，有序提升动力电池及关键电池材料生产供应能力。支持开展新一代车用电机驱动系统研究。

二是壮大智能网联汽车零部件产业。优先发展芯片、汽车电子、激光雷达、域控制器等关键零部件。鼓励开发安全可靠的高阶智能驾驶系统。培育一批国内国际领先的智能驾驶、智能座舱、车路协同系统解决方案提供商，加快车规级芯片国产化替代。

三是推动传统汽车零部件转型升级。以轻量化和节能化为重点，持续提升动力总成、变速器、车身稳定系统等传统高端零部件配套能力。支持传统零部件企业增强研发能力、大型模块化集成生产供应能力。鼓励优质零部件企业通过资本运作和重组并购等方式打造零部件企业集团，引导零部件企业向高端化、集团化、国际化发展。

四是构建安全可控的产业链供应链体系。积极招引汽车核心零部件供应商，全面提升近地化供应保障能力，零部件企业与整车企业协同发展，建立安全稳定的“整车—零部件”合作关系。鼓励整车企业围绕智能与新能源汽车核心零部件建立多轨供应体系。

五是巩固提升系统及软件开发能力。支持加快推进智能车控操作系统和车载操作系统量产应用。支持广汽、小鹏、文远知行、小马智行、广州沃芽等智能驾驶系统在更多场景进行示范应用。鼓励车用操作系统及电子电气架构的开发与创新应用持续提升操作系统的安全性、可靠性、便利性。

完善创新体系，核心技术自主可控

一是完善自主创新体系。构建以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的技术创新体系，促进创新成果产业化落地与应用。支持建设粤港澳大湾区国家创新中心，支持龙头企业申请国家级企业技术中心及实验室。

二是打造原创技术策源地。围绕车用操作系统、新型电子电气架构、动力电池、电机、燃料电池、混合动力系统和纯电力系统创新链，持续加强科技攻关。加强汽车相关新材料、新工艺、新装备等研究。

三是推动公共服务平台建设。支持组建跨行业、跨领域技术创新、测试评价等公共服务平台，支持国内外行业协会、咨询机构、国家重点实验室等落户广州。支持南沙建设中小企业自主创新孵化基地、创新共性基础支撑平台及公共服务平台。

扩大对外开放，汽车出口跃迁增长

一是加快国际化战略实施。推动政府层面的对口合作，与海外重点国家联合签署汽车双多边贸易和投资协定，建立汽车出口

的厂商合作机制、合作试点名录。支持车企丰富新能源汽车车型产品，满足不同地域消费喜好。加强国际技术合作，支持整车、经销商及零部件企业与汽车贸易和出口企业协同出海，在政策、资金、金融等方面予以支持。

二是打造国际汽车贸易中心。与海外重点国家联合签署汽车双多边贸易和投资协定，畅通物流通道。建立汽车出口跨部门协调机制，设立汽车出口综合服务平台，鼓励汽车制造企业与航运企业合作。依托广州国际通道资源，将广州打造成为整车和零部件出口集散地。

三是建设创新开放的国际合作生态。搭建与国际汽车产业政府、行业组织、研发机构等产业交流平台，积极招引全球人才资源。加强国际市场产品准入研究，支持企业积极参与国际标准，支持自主品牌与外资品牌“反向”合资合作。借助外资车企国际化背景，加快全球汽车产业布局。

支持领军企业，打造世界知名品牌

一是打造世界知名汽车品牌。大力支持自主品牌打造成为世界知名汽车品牌，提高产品质量和服务水平，全面提升品牌知名度和影响力。支持企业拓展国际收购与合作，加强国际合作话语权。

二是激发企业发展活力。支持广汽深化体制机制改革，加大企业上市扶持力度，完善国有企业市场化运营机制，激活企业内生发展动力。

三是强化质量安全保障。深入推进质量品牌提升工程，支持企业加强技术研发、质量保证、成本控制、营销服务、检验检测等能力建设，增强汽车产品质量，全面提高企业竞争力。

加快基础设施建设，提升智能路网建设水平

一是提高新能源汽车充换电保障能力。建立新能源汽车基础设施安全监管体系，大力推进公共领域充电设施全覆盖，全面推进居民小区充电设施建设，鼓励支持换电模式推广应用，积极推广先进充换电技术应用。

二是加快推进氢能配套基础设施建设。积极推进国家示范城市建设，统筹制定制氢补贴、加氢站运营补贴等扶持政策。加快加氢站及配套设施建设，完善氢能基础设施监管机制。

三是搭建新能源及智能网联汽车云控监管平台。分步分级打造大湾区新能源智能网联汽车大数据云控监管平台、智能基础设施服务平台，开展充换电、加氢、智能交通等综合服务试点示范。

四是加大车路协同推广应用力度。推进城市道路基础设施智能化改造，推动道路数字化和车路协同示范应用，建立以“车路协同”为标准的新一代综合交通运行协调体系。 **A**

电气系统检修课程思政融入路径研究

文/汪振凤 程晓琳 刘德发（黑龙江农业工程职业学院）

现代农业装备应用技术专业中的农机电气系统检修课程，作为核心课程之一，致力于培养学生掌握农机、农用汽车电气系统基础理论、故障诊断及维修技术。在课程教学过程中融入思政教育的元素，不仅能够增进学生的专业技能，还能促进其职业道德、社会责任感以及爱国情感的培养。本文旨在深入探讨电气系统检修课程中思政教育融合的策略，期望为汽车类、农机类等课程的教学改革提供借鉴。

课程思政融入的必要性

有机融入课程思政，培养全面发展的高素质人才

将思政教育融入课程教学，可培育兼具专业技能与高尚品德的复合型人才，从而更好地满足社会对多元人才的需求。构建并优化课堂+互联网+社会实践三位一体的协同平台，促进学校与校外基地、校内课程与校外实践的深度融合与互动。探索课程育人、科研育人、实践育人、文化育人、网络育人、心理育人、管理育人、服务育人、资助育人、组织育人等“十大育人”模式，构建“三全育人”一体化工作体系，推动社会主义核心价值观成为学生的思想自觉和行为习惯。

有机融入课程思政，促进教学质量全面提高

课程思政教育的融入，极大地丰富了课程内容，有效激发了学生的学习兴趣，进而显著提升了教学质量。思政元素的加入，使得原本可能枯燥的农机电气系统检修课程变得更加生动有趣，学生在学习专业知识的同时，也能够接收到关于国家发展、服务三农和个人品德修养的教育，从而在多方面提升学习效果。这种结合模式，不仅让学生在知识技能上有所精进，更在思想上获得启迪，助力他们树立正确三观，为职业生涯和人生道路指引方向。

有机融入课程思政，更加有利于学生全面发展。

课程思政教育有助于培养学生的创新精神、实践能力和团队协作能力，促进学生的全面发展。将思政教育融入农机电气系统检修课程，可引导学生掌握专业技能的同时，思考技术与社会、环境的和谐共生，从而培养出既有技术实力又具社会责任感的新时代青年。这种教育方式鼓励学生将所学知识应用于实际问题的解决中，同时思考技术进步对社会的影响，培养他们成为能够为社会做出积极贡献的公民。

农机电气系统检修课程思政融入的路径

结合课程内容挖掘思政元素

在农机电气系统检修课程中，教师可以深入挖掘与课程内容紧密相关的思政元素，通过工匠精神、爱国情怀、龙江“四大精神”、龙江英模事迹等，把为三农服务、科技报国、家国情怀、敬业、诚信、团结协作、爱岗敬业、安全生产和遵纪守法等思政元素有机融入课程内容中。这些思政元素不仅能够丰富课程内容，还能够激发学生的爱国热情和职业自豪感。通过将这些思政元素巧妙地融入课程教学中，可以有效地引导学生在学习专业知识的同时，也能够接受到思想政治教育的熏陶。教师可启发学生思索这些精神在现代农业机械电气系统检修中的实践应用与具体体现，使学生在精进技术的同时，深切领悟这些精神对国家和社会发展的重大意义。

创新教学方法实现课程思政的目标

为有效达成课程思政目标，教学团队采纳了创新的“五步教学法”。在课前，通过集体备课实现了四个方面的统一；在课堂上，教师通过四个步骤进行演示；学生则依照四个阶段进行演训；分组训练时，监督工作被细分为四个部分；课后总结反馈则遵循四个流程。通过五步教学法，将思政元素巧妙地融入教学活动之中，逐步实现课程思政目标。此外，教师运用多媒体教学工具，如视频、动画等，将抽象的理论知识具体化、形象化，进而提升学生的学习兴趣 and 参与度。例如，通过展示农机车辆电气故障案例，引导学生分析故障原因及解决过程，使学生在过程中体验到理论与实践的结合，以及在实际工作中解决问题的重要性和成就感。

强化实践教学环节的课程思政融入

实践乃检验真理之唯一准则。通过教师示范、学生演练、

图1 课程内容与思政元素



图2 五步教学法



训练、实践考核、情境实践及互动实践六大实践教学环节，使学生在实践中领悟课程之思政意涵。此举不仅加深学生对知识之理解，亦能培养其实践技能与团队合作精神。在实践教学过程中，教师可设计与思政教育相结合之项目，使学生在完成专业任务之同时，亦能感悟社会责任与职业道德之重要性。例如，组织学生参与农机合作社之农机电气维修服务，让学生在服务过程中学习与农民沟通之技巧，以及如何在实际工作中展现对社会之贡献与对职业之尊重。

构建课程思政评价体系保障目标达成度

为了确保课程思政目标的实现，需要构建一个科学合理的课程思政评价体系。这个评价体系应当将思政教育纳入课程评价体系中，制定出全面、客观的评价标准，对学生的学习成果进行综合评价。评价内容不仅包括学生的专业知识掌握情况，还应涵盖学生的思政素质、实践能力、团队协作精神等方面，确保学生在知识、能力和素质上得到全面发展。借助过程评价、自我评价、

图3实践教学环节课程思政融入



互评及教师评价，构建多元化评价机制，促使学生反思成长，同时助力教师实时掌握学情，灵活调整教学策略，从而更有效地达成课程思政目标。

电气系统检修课程思政实施案例

以农用汽车电气系统故障诊断为例，教师可以引入国内外农用汽车电气系统故障诊断的典型案例，通过这些案例，详细分析故障产生的原因、诊断的具体方法以及检修过程中的关键步骤。在此过程中，教师可以穿插讲解科学家精神、工匠精神等思政元素，通过案例教学的方式，引导学生深入思考，从而培养学生的专业素养和职业道德。例如，可以讲述一个关于农用车电气系统故障的真实故事，描述故障发生时的场景，以及农机手的初步判断和处理措施。接着，教师可以展示故障诊断的详细步骤，包括使用各种诊断工具和仪器，以及如何根据电气原理图进行故障点的定位。在讲解过程中，教师可以强调在面对复杂问题时，科学家们如何保持好奇心和探索精神，以及工匠们如何追求极致的工艺和细节。通过这样的案例分析，学生不仅能够学习到实际的故障诊断技能，还能够体会到专业精神和职业道德的重要性，从而在潜移默化中提升自己的职业素养。

结论

农机电气系统检修课程思政融入是提升课程教学质量、培养学生全面发展的有效途径。通过深入挖掘课程思政元素，不断创新教学方法和手段，强化实践教学环节，并构建完善的课程思政评价体系，能够有效促进课程思政与专业技能培养的深度融合，为培养具有专业技能和良好品德的高素质人才提供有力保障。A

基金项目：黑龙江省高等教育学会高等教育研究课题“农机电气系统检修课程思政的融合研究与实践”（课题批准号：23GJYBB161）；黑龙江省教育科学规划重点课题《“双高”建设视阈下高职学生职业适应力与“1+X”证书的融合与实践》（课题编号：ZJB1422069）研究成果之一。

迈向深化全球合作 跨出战略性一步

第三十七届国际橡塑展推出“聚焦马来西亚 - 买家参观激励计划”

文/编辑部

为进一步推展橡塑技术及其创新应用,作为全球领先国际塑料橡胶展之一的“CHINAPLAS国际橡塑展”的主办单位——雅式展览服务有限公司(雅式)荣幸地宣布本届展会推出“聚焦马来西亚 - 买家参观激励计划”,并已与马来西亚塑料制造商协会(MPMA)就“CHINAPLAS 2025 国际橡塑展”结成战略合作伙伴。这项合作旨在借助各自的影响力互相推广,加强国际联系,履行展会对提升技术交流和促进全球贸易合作的使命。第三十七届“CHINAPLAS国际橡塑展”将于2025年4月15—18日在深圳国际会展中心(宝安)举行。



塑料产业在马来西亚经济中扮演着重要的角色,为电子电气、汽车、食品和饮料包装、医疗、建材等下游制造业提供支持。2024年马来西亚塑料市场规模估计可达39亿美元,预计到2029年将进一步跃升至47.1亿美元,期间的复合年均增长率(CAGR)为3.91%。这一增长势头得益于日益扩张的下游行业需求,以及塑料和回收技术的创新发展。

马来西亚一直是“CHINAPLAS国际橡塑展”的重要观众来源地之一。作为展会的长期合作伙伴,MPMA在组织参观团、合办在线研讨会及参与展会同期活动等方面,不遗余力地提供强大支持。展会的“聚焦马来西亚 - 买家参观激励计划”,标志着双方合作的一个重要里程碑。此举措将实现互利共赢,惠及整个橡塑行业,有助于提升展会对海外观众的吸引力,并巩固“CHINAPLAS国际橡塑展”在橡塑行业展会中的国际领先地位。雅式预期未来的战略合作伙伴的阵容将不断壮大。

雅式展览服务有限公司总经理梁雅琪表示:“我们很荣幸‘CHINAPLAS 2025 国际橡塑展’把马来西亚作为焦点,并期待与MPMA强强联手,共同推动橡塑产业持续升级。通过凝聚双方

的实力和资源,我们致力创建一个全球化平台,促进业界合作,助力行业可持续发展。我们期待在展会上向马来西亚观众带来更多有意义的业务交流。”

梁雅琪补充道:“鉴于橡塑材料的广泛应用,MPMA将与马来西亚的其它贸易部门和行业协会合作,向橡塑加工行业推广‘CHINAPLAS 2025 国际橡塑展’。我们非常乐意为MPMA的参观团提供一系列专享礼遇,包括免费商贸配对服务、工厂参观和交流会等。”

为了充分发挥双方合作的影响力,雅式与MPMA计划于2025年1月(即展会举行前三个月)在马来西亚吉隆坡联合举办一场海外新技术交流会,率先揭晓即将在展会上展出的最新解决方案,引发各方对展会的期待,同时促进与会者的积极交流、拓展商脉。

马来西亚塑料制造商协会(MPMA)主席CC Cheah对与“CHINAPLAS 2025 国际橡塑展”在“聚焦马来西亚 - 买家参观激励计划”下的战略合作感到振奋。他表示:“这对于马来西亚和MPMA来说都是一个难能可贵的机会,可以与国际市场接轨,加强贸易关系,并就可持续发展、循环经济和高端技术等全球重要挑战相互交流。我们热切期待为展会凝聚更多行业领袖、专家、相关持分者及意见领袖,助力橡塑行业的积极变革。这次合作不仅惠及我们协会的会员,还有终端行业,期待进一步驱动整个行业的增长和发展。”

CC Cheah表示:“我们热切期待为展会凝聚更多行业领袖、专家、相关持分者及意见领袖,助力橡塑行业的积极变革。”

雅式除了与MPMA达成战略伙伴合作外,还积极参与泰国、越南、印尼等国家和地区的一系列推广活动,不遗余力地向海外观众宣传“CHINAPLAS 2025 国际橡塑展”。

CHENGDU

中国·成都世纪城新国际会展中心

www.capas-chengdu.com.cn



展会官网



展会公众号



50,000
平方米



720家
参展企业



20,853名
专业观众*



20场
同期活动*

* 2024数据



广告

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

