

**汽车与配件**  
**AUTOMOBILE & PARTS**

2023年6月15日出版  
2023年第11期(总第1353期)  
定价人民币10元 CN31-1219/U

TECHNOLOGY  
**6月·技术**

**自动驾驶鏖战正酣，  
大陆集团如何赢未来？**

大陆集团自动驾驶及出行事业群全球负责人

**Frank  
Petznick**

与延锋XiM23s共赴一场  
智能座舱豪华体验

体验麦格纳全面的  
电驱动实力

ISSN 1006-0162



9 771006 016234



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  
(EPSc)



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



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



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

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



## 哈曼Ready Care解决方案

有效检测驾驶员行为并提供情境感知干预辅助，打造更安全、更智能的驾驶体验



全新的舱内感知技术与预测性人工智能相结合，可实时洞察驾驶员行为和精神状态，提供定制化的座舱干预机制以改善驾驶员精神状态，如提高意识、提升注意力、缓解压力或疲劳。



Ready Care可兼容多个导航引擎，提供舒心路线(Stress-Free Routing)，并综合考虑交通拥堵或天气状况等实时因素，进行路线调整，有效缓解驾驶员的焦虑。



### 哈曼汽车事业部

哈曼相信，汽车应该融入人们的生活，而不仅仅是一种交通工具。我们致力于满足驾驶员对尖端技术的渴求，同时赋能汽车厂商重新掌舵，提供卓越的消费级体验。

了解更多哈曼汽车解决方案，请浏览：[car.harman.com](http://car.harman.com)  
或发送邮件至 [AutomotiveChina@harman.com](mailto:AutomotiveChina@harman.com)

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

消费级体验，  
汽车级品质。

关注公众号：  
HARMAN Automotive



HARMAN

广告



## 把握“电动化”浪潮，汽车行业步入新时代

如今，在技术浪潮席卷之下，汽车产业正在经历有史以来最大的一次变革，尤其是汽车“电动化”发展。在可持续发展成为全球共识的背景下，各行各业正积极拥抱绿色环保理念，而出行领域更是首当其冲。

随着电动汽车技术的日新月异，全行业发生翻天覆地的变化。“电动化”趋势之下，新能源汽车市场竞争升级，各家车企不断推出新车型，完善产品矩阵，以抢占市场份额。然而，竞争中决胜的关键将回归汽车产品品质，车企加速推新的同时，仍然需要关注用户体验和质量管理。

亿欧智库曾在研究调查中提到，中国电动汽车市场高速发展，但供应链依然存在问题，供需不平衡的问题给主机厂及消费需求端带来不小的影响。GlobalData也提到，在电动汽车领域，整车制造商需要积极保障供应链、产业链安全，并

获得战略收益。例如：一旦电动汽车在未来几年达到创纪录的市场渗透水平，车企会担心电池材料今后的可用性；支持新兴动力电池行业的发展战略会加深多方之间的合作，各大厂商也有望进行更大的垂直整合。

总而言之，挑战和机遇共存，把握“电动化”是当前各大车企及技术供应商的重中之重，汽车行业步入新时代，需要各方群策群力、共筑未来。



**DESMA**

**LET'S  
SHAPE  
FUTURE.**



**德士马橡胶注射机**

源于德国，专注于汽车、电力、军工、航天等工业橡胶制品应用。精湛工艺为中国工业智能化发展保驾护航。



德士马中国  
江苏·无锡

电话: +86 510 85361118  
邮箱: info.cn@desma.biz  
网站: www.desma.biz



广告

APP  
电子杂志  
微信  
微博



扫描二维码  
关注我们的微信



扫描二维码  
关注我们的微博



扫描二维码  
电子杂志在线看

广告投放热线  
021-62351533



2023年6月15日出版 (2023 NO.11 总第1353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



# Tube CHINA

THE 10<sup>TH</sup> ALL CHINA - INTERNATIONAL  
TUBE & PIPE INDUSTRY TRADE FAIR  
第十届中国国际管材展览会  
**2023. 6. 14-16**  
上海新国际博览中心  
Shanghai New International Expo Centre

加入中国一流展会，共话管材行业发展新时代  
Join the best: Explore a New Era in the Development  
of Tube & Pipe Industry



tubetradeair

+86 21 6169 837

tube@mds.cn

www.tubechina.net

#### Organisers 主办单位



中国国际贸易促进委员会冶金行业分会  
冶金工业国际交流合作中心  
Metallurgical Council of the China Council  
for the Promotion of International Trade  
Metallurgical Center for International  
Exchange and Cooperation



杜塞尔多夫展览(上海)有限公司  
Messe Düsseldorf (Shanghai) Co., Ltd.

#### In cooperation with 全球合作



杜塞尔多夫展览集团公司  
Messe Düsseldorf GmbH

- Tube 主办者  
Organiser of Tube



#### International supporter 国际支持单位



国际管材协会  
International Tube Association

#### Domestic supporters 国内支持单位

- 中国钢铁工业协会  
China Iron & Steel Association (CISA)
- 中国有色金属工业协会  
China Nonferrous Metals Industry Association (CNIA)
- 中国钢结构协会钢管分会  
Steel Tube Council of the China Steel Construction Society

- 中国钢结构协会冷弯型钢分会  
China Rolling-Forming Steel Association
- 中国特殊钢企业协会不锈钢分会  
The Stainless Steel Council of CSSEA

广告

汽车与配件  
AUTOMOBILE & PARTS

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”、“www.oauto.com”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**

2023年6月15日出版（2023 NO.11 总第1353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

微视频合作伙伴

移动媒体合作伙伴



本刊网络合作伙伴





# 2023 上海国际低碳智慧出行展览会

## GREEN and SMART AUTO SHANGHAI

走向碳中和之路  
PATH TO CARBON NEUTRALITY



关注展会公众号



关注展会官网

2023年6月11日-14日  
国家会展中心(上海)

June 11-14, 2023  
National Exhibition and  
Convention Center (Shanghai)

广告

# CONTENTS

JUN' 2023

六月·目录



## EDITOR / 编者

4 把握“电动化”浪潮，汽车行业步入新时代

## NEWS / 新闻

12 大众集团计划进一步在安徽投资231亿元人民币

## COVER / 封面

20 自动驾驶鏖战正酣，大陆集团如何赢未来？

## HOT SPOT / 热点

24 与延锋XiM23s共赴一场智能座舱豪华体验

27 体验麦格纳全面的电驱动实力

30 竞速雷达赛道，恩智浦单芯片4D毫米波雷达方案有何优势？

32 3M：高瞻远瞩，藉科学之力化解全球挑战

## RESEARCH / 研究

34 实现软件定义汽车愿景的四大支柱  
汽车行业加快软件定义汽车开发的实用方法

36 汽车“新四化”时代，智能座舱将如何发展？

38 车联网安全风险交织，如何破解严峻形势？

## TREND / 趋势

44 汽车行业淘汰赛进入下半场，  
未来三年走势如何？

45 中国动力电池产业链出海：本地化运营实战

48 制造商应当首先考虑业务的弹性

## NEW ENERGY / 新能源

50 新能源汽车已完成从0到1的蜕变，  
未来决胜关键在于产品品质

## 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 无锡德士马注射机械有限公司  
p7 第十届中国国际管材展览会  
p9 2023上海国际低碳智慧出行展览会  
p71 《汽车与配件》杂志公益广告  
封底 《汽车与配件》杂志新媒体广告

## VIEW POINT / 观点

- 52 智能工厂、自动驾驶、预测维护……  
数字孪生技术正在汽车行业加速应用  
53 “有温度”或是未来智能座舱交互的内核

## INDUSTRY / 行业

- 54 出海东南亚，中国汽车品牌开辟新的战场  
55 外资企业在华投资兴业成热潮，  
特斯拉马斯克再度访华  
56 吉利和长安摒弃前嫌，抱团取暖  
57 松下再次“豪赌”电池业务，刷新其历史最高投资纪录  
58 让大众失望至极的CARIAD，换帅后能否重整旗鼓？  
60 电动化踌躇不前，造假丑闻频出，丰田怎么了？

## AUTONOMOUS DRIVING

### / 自动驾驶

- 61 从阿里达摩院看自动驾驶成长之“痛”

## DESIGN / 设计

- 62 “电动化”趋势为电池热管理带来全新增量？  
63 发展中的智能汽车滑板底盘，技术难点见仁见智  
66 简析基于BSG电机的汽车48V轻混系统  
68 我国汽车空调替代HFCs制冷剂面临的问题

## POLICY / 政策

- 70 工信部：坚持车路云一体化发展路线，  
推动智能网联汽车产业前行



## 大众集团计划进一步在安徽投资231亿元人民币

在“投资安徽行”系列活动启动大会上，大众汽车集团（中国）大众安徽首席财务官哈约根介绍，大众安徽将继续投资安徽合肥，计划总投资约231亿元人民币，其中生产基地（一期）与研发中心固定资产投资总额141亿元人民币，车型上市前研发投入约90.5亿元人民币。

公开资料显示，大众汽车（安徽）有限公司（即大众安徽）位于安徽省合肥市，成立于2017年，注册资本金约为74亿元人民币，由大众汽车（中国）销售有限公司和安徽江淮汽车集团股份有限公司共同合资组建，是大众汽车集团在中国首家专注于新能源汽车的合资企业。

此前，大众汽车集团CEO奥博穆（Oliver Blume）在大众汽车集团股东大会上强调了中国电动汽车的快速发展，据他透露，大众汽车集团在未来很长一



段时间内都将继续保持在中国市场的原有地位，集团将在未来几个月根据中国市场定制产品和建立本地合作伙伴关系来增加销量。

5月30日，大众汽车（中国）科技有限公司项目签约仪式在安徽合肥举行。该项目总投资约10亿欧元，集整车研发、零部件研发和采购职能于一体，将成为大众汽车集团在中国最大的科技和创新中心。

## 舍弗勒大中华区第二研发中心在长沙揭牌

5月18日，舍弗勒大中华区第二研发中心在位于湖南湘江新区的湘江智能网联产业园揭牌。该研发中心是舍弗勒继上海安亭的区域研发中心之后在中国设立的第二个研发中心，体现了舍弗勒不断提升本土研发能力，长期服务中国客户及市场的承诺。

舍弗勒长沙研发中心将依托舍弗勒集团全球研发网络和技术专长，与安亭研发中心紧密协作，协同开展面向未来的电驱动、智能驾驶等领域的技术研究和产品应用开发工作。

作为一家技术型公司，舍弗勒始终视创新为公司成功发展的核心要素。创新也是舍弗勒集团的四大核心价值观之一。每年，舍弗勒都在创新和研发方面进行大量投资。目前，舍弗勒已经在全球建立了强

大的研发网络，拥有20个研发中心及8000多名研发人员。舍弗勒每年向德国专利商标局提交近2000项专利，连续多年成为德国最具创新力公司之一。

随着第二研发中心的揭牌，舍弗勒将进一步深化在长沙的发展布局。长沙研发中心将紧随业务发展需求，不断拓展研发领域，与舍弗勒湘潭生产基地形成新的研发-制造生态圈，更加快速地响应本土客户需求。



## 哪吒汽车全球总部在上海正式启用

近日，哪吒汽车位于上海普陀区的全球总部正式启用。除了具有战略规划、资源配置、决策制定、协调和指导公司全球业务等总部职能外，哪吒汽车全球总部还兼具“旗舰体验中心、智能研发中心、数据中心、服务中心”四大战略功能。上海全球总部的正式启用，为哪吒汽车全球化战略发展奠定基础，也为此后的全球化提供支撑。

在智能化平台技术领域，哪吒汽车推出全栈自研的智能安全汽车平台——山海平台。该平台能够将新车型研发周期缩短8个月，降低30%~40%的研发成本，并可达80%的零件通用率。在自动驾驶方面，哪吒汽车自主研发的浩智超算具有每秒超过1000万亿次运算（“TOPS”）的综合算力，并支持部分场景下L4+级别的自动驾驶功能。

据悉，哪吒汽车是首家出口右舵车型的造车新势力，也是首个在泰国、马来西亚上市并交付新车的造车新势力。2023年3月，哪吒汽车在泰国曼谷开建生态智慧工厂——海外智能汽车工厂，是中国造车新势力的首个泰国工厂。泰国工厂建成后产能2万辆/年，将成为哪吒汽车打造右舵电动汽车、出口东盟的主要制造基地。



## 现代汽车集团氢燃料电池系统工厂“HTWO广州”正式竣工

6月1日，现代汽车集团海外首个氢燃料电池系统研发、生产、销售基地“HTWO广州”在广东省广州市黄埔区正式竣工，并从2023年6月开始正式量产和销售。

在此次竣工仪式上，现代汽车集团还与广物集团、恒运集团、广州市公交等中方合作伙伴签署了两项氢燃料电池车示范应用合作MOU，强强联合打造氢能发展新引擎。除此之外，现场还展示现代汽车集团全球领先的氢燃料电池系统、NEXO中国版、氢燃料电池应急发电系统、8.5 m氢



燃料电池巴士等氢能展品，彰显了现代汽车集团在氢能领域的卓越技术实力。

氢燃料电池技术全球领先的现代汽车集团，从2019年开始就提前布局在华氢能产业链。2019年12月，现代汽车集团与广东省政府签署谅解备忘录（MOU），2021年年初成立现代汽车氢燃料电池系统（广州）有限公司（“HTWO广州”），同年3月“HTWO广州”开工建设。如今，终于迎来“HTWO广州”正式竣工。作为以现代汽车集团氢燃料电池专属品牌“HTWO”命名的首座工厂，“HTWO广州”是一座包含氢燃料电池系统生产工厂、研发中心和创新中心在内的综合型基地，未来也将作为代表中国氢能产业尖端水平的安全、环保、智能工厂运营。目前，“HTWO广州”规划年产6500套氢燃料电池系统，将通过多种方式积极参与以商用车为主的燃料电池汽车示范运营

## 瑞典决定于2025年开通世界上第一条永久性电气化公路

最近，欧盟通过一项具有里程碑意义的法律，要求从2035年起所有售出的新车CO<sub>2</sub>排放量为零，欧洲国家正加紧准备实现无化石燃料出行所需的基础设施。为响应欧盟新法律要求，瑞典决定于2025年开通世界上第一条永久性电气化公路。

据悉，这条电气化公路可以让电动汽车和电动卡车在行驶中充电，在两个充电站的间隔路段中能够行驶更长的距离，从而消除里程焦虑，推进可



而消除“里程焦虑”，推进可持续交通。

该项目由瑞典交通管理局（Trafikverket）牵头，选定了E20高速公路作为建设地点，安装电动公路系统（ERS）。据介绍，这个电动公路系统可以让电动汽车和电动卡车在行驶中充电，在两个充电站的间隔路段中能够行驶更长的距离，从而消除里程焦虑，推进可持续交通。

据了解，瑞典交通管理局计划对E20高速公路进行改造，这条高速公路位于瑞典三个主要城市——斯德哥尔摩、哥德堡和马尔默之间。另外，交通管理局还计划到2030年在公路部署2000 km的电动公路系统（ERS），到2035年扩展到3000 km。

## 丰田中国全新大功率氢燃料电池系统上市

丰田中国联合燃料电池系统研发（北京）有限公司（FCRD）及华丰燃料电池有限公司最新推出的TL Power 150全新一代大功率氢燃料电池系统已正式上市。

此次推出的新品具有质量轻、体积小、功率大、效率高、氢耗低、可快速响应等特点，其FCPC、电堆、BOP三层构造，可实现系统高度集成化；关键零部件经充分验证，系统可靠性高、使用寿命长，具备优越的全生命周期经济性；该产品大功率的设计可以满足城际客车、重卡等动力需求，适应多种应用场景，可实现多系统化。

从具体产品参数来看，TL Power 150氢燃料电池系统长宽高为950 x 690 x 715 mm，重166 kg，质量密度900/kg，额定功率达到了150 kW，额定效率47.1%，最高效率达到了64.9%，使用寿命30000 h，支持IP67级防护，最低启动温度可达-30℃。

此前，FCRD及华丰已经向市场推出了两款产品，分别是TL Power 100和TL Power 80，这两款产品都实现了高功率密度和长达3万h以上的超长耐久性。其中，搭载华丰燃料电池系统的4.5 t冷链物流车、8.6 m公交车、12 m大巴车、18 t物流车以及18 t洗扫车已正式发布，以上车型均具有超长续航里程、超低氢耗等特点。



## 麦格纳宣布完成对维宁尔主动安全业务的收购

麦格纳完成了从投资集团SSW Partners收购维宁尔主动安全业务的交易，提升了主动安全业务能力。该项收购交易于6月1日完成，麦格纳成为了少数几家能够向客户提供整套产品与服务，帮助其解决日益复杂的高级软件、系统和集成挑战问题的供应商。

预计到2024年，麦格纳在该领域的合并后业务销售额将超过30亿美元，可提供更为全面的主动安全产品组合，涵盖所有相关传感器、中央计算机系统和软件解决方案。这是汽车领域发展最快的细分市场之一。

“通过此次收购，我们吸纳了经验丰富的人才并优化互补了技术能力，为主动安全业务的发展奠定了坚实的基础，这也成为了我们促进这一快速增长市场加速发展的战略核心。”麦格纳首席执行官斯瓦埃米·卡特吉利表示，“这一战略举措使

我们能够为客户提供更多的选择和先进的解决方案。我们期待谱写充满机遇的未来，坚持创新，让人人畅享未来出行。”

麦格纳电子团队目前拥有7200多名员工，其中有3500名工程开发人员，可以更好地加速高级配置和功能的规模化开发。麦格纳也将受益于业务足迹和客户群的拓展，在全球主要汽车市场拥有9个生产主动安全产品的工厂和30个工程/销售中心。



## 纬湃科技与安森美签署碳化硅10年供应协议

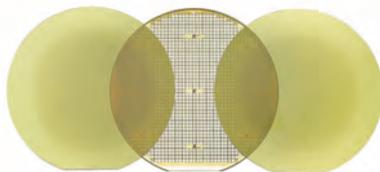
作为电气化领域的一项关键技术，搭载碳化硅半导体的高效功率电子可缩短电动汽车的充电时间、延长续驶里程。特别是在800V等高压场景下，碳化硅逆变器比硅基逆变器效率表现更高。由于800V是实现快速且方便的高压充电的前提，碳化硅器件正在全球范围内日益兴起。

基于上述背景，5月31日，纬湃科技与安森美宣布了一项价值19亿美元（约17.5亿欧元）的碳化硅产品10年期供应协议，以满足纬湃科技在电气化技术方面的强势增长。

纬湃科技将向安森美提供2.5亿美元（2.3亿欧元）的投资，用于采购碳化硅晶

圆生长、晶圆生产以及外延片等所需的新设备，以提前锁定碳化硅的产能。这些设备将用于生产碳化硅的晶圆，以支持纬湃科技在该方面不断增长的业务需求。

基于此次合作，纬湃科技将提供更优化的客户解决方案，安森美高性能的EliteSiC MOSFET将用以交付纬湃科技近期斩获的系列订单，并将延用至未来逆变器和电驱上。



## 法雷奥与滴滴自动驾驶签署战略合作及投资意向书

5月29日，滴滴自动驾驶与法雷奥签署战略合作及投资意向书，法雷奥将对滴滴自动驾驶进行战略投资，并共同开发针对L4级无人驾驶出租车（Robotaxi）的智能安全解决方案。

双方将成立联合研发团队，基于各自技术和资源优势，面向L4级无人驾驶共享出行场景，携手打造能独立运行的、满足车规级要求的、高性价比的安全冗余系统以及相关技术。这套定制化的智能安全解决方案将在软件及硬件等多方面，全方位提升冗余系统的维度和标准；同时，针对共享出行的特定运营场景，进行专项安全设计。该技术能在无人驾驶主系统遇到突发故障时，依靠独立的感知套件，接管并提供冗余系统的规划控制，确保出行安全。

该智能安全解决方案将率先应用于滴滴自动驾驶的L4级无人驾驶出租车，助力滴滴自动驾驶为乘客提供安全可靠、舒适又低成本的无人驾驶服务。

据悉，如今全球每三辆新车中就有一辆配备了具有法雷奥技术的高级驾驶辅助系统。法雷奥使用5C-5R-12U传感器组合、域控制器和专为L2级辅助驾驶和自动泊车设计的软件栈创建了完整的智驾系统。法雷奥的激光雷达技术已经搭载于世界上首批获准制造的两款L3级自动驾驶汽车，并正在开发L4级全自动泊车系统。

## 大陆泰密克上海工厂四期项目破土动工

5月24日，大陆泰密克上海工厂四期项目在嘉定破土动工。新厂房占地面积约2.8万 m<sup>2</sup>，计划于2025年下半年投入使用，将主要生产安全与动态控制事业群、自动驾驶及出行事业群的产品。

四期智能工厂项目将包括两层生产车间、全自动智能仓库，并设有办公室和员工食堂，通过人行天桥连接到现有的厂房。四期工厂将以智能化工厂的标准打造，工厂将达到LEED绿色建筑金级认证级



别，配备数字信息系统、智能能源管理系统，先进的安全与消防系统以及智能行政和考勤管理系统。工厂还将不断升级生产和物流设施，包括更多的工业4.0元素，例如：自动化立体仓储系统、借助人工智能支持的生产预测等等。四期工厂将为员工提供舒适、具有吸引力的工作环境。

据介绍，大陆泰密克上海工厂成立于2001年，位于上海嘉定工业区，工厂的总建筑面积约7.3万 m<sup>2</sup>，拥有1400多名员工。生产的产品包括制动防抱死系统、电子稳定控制系统、线控制动系统、毫米波雷达、多功能摄像头、环视摄像头等。2023年2月，大陆泰密克上海工厂凭借其智能化建设项目荣获由上海市经济和信息化委员会颁发的100家智能工厂称号。

## 采埃孚投建日照汽车转向盘生产基地

5月25日，采埃孚集团与山东省日照经济技术开发区管委会签署新的投资协议。根据协议，采埃孚在成功实施一期被动安全零部件生产项目基础上，启动二期汽车转向盘项目，投资2000万欧元，签约后三个月内即可实现量产。二期项目投产后，预计峰值年产值将超过8亿元人民币。

项目新增生产区域面积约6000 m<sup>2</sup>，新上转向盘发泡设备、缝制设备、装配及检验设备等生产线，业务范围覆盖汽车转向盘的研发、生产与销售。新工厂将采取数字化现场管理，并引入当前市场最先进的本土化转向盘自动化生产工艺，其中包括转向盘自动发泡、自动打磨、自动涂胶、自动装配与检测等先进工艺过程及设备。

该项目的产品面向国内国际主机厂，配套车型从百万级的豪华电动车到销售榜单排名前列的主流车系。产品涵盖了为匹

配辅助驾驶的高端离手检测功能、提高舒适性的加热功能，以及顺应不断提高的环保要求而开发的低排放发泡材料和皮革替代包覆方案。

目前，采埃孚集团被动安全事业部在中国共有九家工厂，分布于中国各大主要汽车生产基地，主要生产转向盘、安全气囊和安全带等汽车乘员安全系统产品，包括处于科技前沿的驾驶监测集成式转向盘、顶置气囊、远端气囊、主动控制安全带、限力式带扣锁、行人保护顶升器等产品及相关零部件。2022年中国市场销售额达60亿元。



## 斯凯孚与中国重汽再续战略合作

斯凯孚中国 (SKF) 于5月31日与中国重型汽车有限公司签署战略合作协议，双方表示将在商用车产品及技术领域进行全方位合作，携手探索商用车产业高性能、低能耗发展的新道路。签约仪式在斯凯孚济南二期商用车轴承及自调心轴承生产基地投产启动仪式期间举行。

斯凯孚与中国重汽已有十余年的良好合作基础。随着商用车市场高质量发展要求以及车队车主对全生命周期成本关注的增加，斯凯孚不仅将先进的前桥二代免维护轮端轴承单元解决方案引入中国，还着眼本土研发，于2021年与中国重汽携手开发后桥二代轮端轴承单元，并于2022年底将这一创新产品批量投放市场。在2023年1月举办的中国重汽集团2023年供应商大会期间，斯凯孚凭借过硬的产品质量、优秀的交付能力和迅捷的服务，荣获中国重汽颁发的2022年度“优秀供应商”奖。

斯凯孚济南生产基地二期项目投建后，将进一步夯实斯凯孚本地服务能力，依托强大的全球研发能力、卓越的生产制造能力，为商用车客户提供安全、可靠的产品和解决方案，更及时、高效地响应中国重汽及其他本土客户的研发、生产需求，赋能商用车队和车队更安全、更高效和可持续的运转。

## 均联智行与地平线达成战略合作

均联智行与地平线日前签署战略合作协议。双方将发挥各自领域的优势，形成全面、长期和稳定的战略合作伙伴关系，共同助力推进高级别自动驾驶解决方案研发落地，携手为更广泛的用户带来优秀的驾乘体验。

随着自动化驾驶技术的持续更新迭代，整车级智能解决方案不断优化升级，自动驾驶软件生态建设将进入高级别的发展新阶段。均联智行在智能化、网联化布



局方面不断加强前瞻技术创新和研发力度。地平线则是行业领先的高效能智能驾驶计算方案提供商。此次合作，地平线提供以“芯片+参考算法+开发工具”为基础的智能汽车解决方案，包括车规级芯片、车载计算平台、视觉感知、人机交互等。均联智行基于自身领先的车规级自动驾驶技术积累，与地平线共同推进高级辅助驾驶（ADAS）、自动驾驶、智能人机交互等领域的产品开发，加速自动驾驶解决方案的量产，引领智能汽车行业发展。

地平线创始人兼CEO余凯博士表示：“在自动驾驶域和软件产品方面，均联智行充分布局，提供灵活丰富的自动驾驶及软件解决方案。地平线很荣幸与均联智行达成战略合作，共同探索智能化前沿技术并推进落地。”

## 四维图新获北京首批高级辅助驾驶地图审图许可

近日，北京市自然资源委印发了《关于开展北京市智能网联汽车高精度地图试点审图工作的通知》，开展北京市智能网联汽车高精度地图（含高辅地图）审核工作。四维图新送审的高级辅助驾驶地图获得审图批准，成为北京市首批获准审图号的高级辅助驾驶地图。

此次四维图新送审的高级辅助驾驶地图，范围覆盖北京市智能网联汽车高精度地图试点全区域，已与北京市高级别自动驾驶示范区2.0阶段60 km<sup>2</sup>相匹配。

此前，四维图新通过创新，将传统导航地图、辅助驾驶地图、高精度地图、停车场地图“四图合一”，推出OneMap平台，解决了智驾系统中的地图“同根”难

题，无缝支持舱驾两域交互功能。

2023年4月的上海车展上，四维图新在OneMap产品的基础上率先发布了服务于智能驾驶的“场景地图”产品。场景地图有效拓宽了高级辅助驾驶的应用场景，可以较大程度解决当前L2级别智能驾驶产品感知能力下的功能痛点，如缺少车道线以及在路口、匝道、弯道等对感知能力要求较高的复杂道路出行场景。



## 智驾科技MAXIEYE发布全新单视觉L2解决方案

智驾科技MAXIEYE日前宣布，公司面向行业正式发布全新单视觉L2解决方案牧童MonoToGo，该产品基于感知-融合-规控核心技术链自研，一站式实现L2全功能集成和多维度性能优化，支持C-NCAP主动安全五星+评分，E-NCAP主动安全五星评分，数据闭环全场景复现，视频输出集成复用等多个功能亮点，致力于以功能加成和成本下探双轮驱动，刷新极致化L2产品定义，助力智能驾驶系统规模化量产。

牧童MonoToGo是智驾科技MAXIEYE基于MAXIPILOT 1.0智能驾驶系统平台打造的极简单视觉智能产品，MonoToGo水平FOV参数100°，目标探测距离最远支持200 m，针对性优化了夜间/阴雨/光线变化等场景适应性，集成MAXI-NET深度学习网络模型，支持十余种目标属性感知和预测，针对单视觉应用强化了速度/航向角等属性估计的性能，支持4D感知网络，可满足SAE J3016定义的自动驾驶等级中的L0-L2级全功能。

基于高度集成化的硬件配置，牧童MonoToGo可支持乘用车市场量产车型的进一步下探，广泛覆盖5-15万主流车型的L2上车，呼应智驾科技MAXIEYE打造用户“用得起、愿意用”的智能驾驶产品理念。



## RoboSense正式入驻Omniverse生态系统

RoboSense速腾聚创日前宣布加入NVIDIA Omniverse生态系统，通过基于Universal Scene Description (USD, 通用场景描述) 3D框架的开发平台，加速旗下激光雷达技术的研发、测试和验证。

RoboSense速腾聚创联合创始人兼执行总裁邱纯潮表示：“全球新能源汽车市场正在持续实现高速增长。能否将智能驾驶系统快速落地，正在成为产业变革下一个阶段的核心竞争力。依托庞大、开放的NVIDIA Omniverse生态系统，RoboSense速腾聚创将有能力支持智能驾驶系统的快速开发和高效验证，从而持续推动全球汽车及自动驾驶产业发展，让生活更智能，让世界更安全。”

RoboSense速腾聚创现已将第二代智能固态激光雷达模型引入基于NVIDIA Omniverse构建而成的DRIVE Sim平台，能够实现基于物理现实的高仿真激光雷达传感器模拟。车企或自动驾驶方案商等用户可以通过仿真平台，直接调用该激光雷达模型进行研发或测试。

DRIVE Sim是依托NVIDIA Omniverse平台构建而成的仿真应用，在软件生态之间起到关联作用。DRIVE Sim结合了NVIDIA的核心技术，可以为自动驾驶系统的研发和测试验证提供数字孪生仿真环境。利用DRIVE Sim，开发人员可以大规模执行多样化和可重复的测试场景，从而加速开发过程并降低研发成本。

## 达诺巴特集团上海卓越中心盛大开幕

5月31日，金属加工领域市场引领者西班牙达诺巴特集团，在上海松江为其全新的上海卓越中心暨全球第六大体验中心举办了盛大的开幕仪式。

达诺巴特集团上海卓越中心，位于长江三角洲G60科技创新走廊，占地近4000 m<sup>2</sup>，一层用于应用、维修服务和本地化创新研发，二层用于办公空间、营销、培训和论坛活动。中心配置了集团旗下品牌的多台代表性设备样机，包括内外圆磨床、无心磨床、高精度硬车车床和镗铣加工中心，可供用户直观地感受加工流程，提供切实、测试服务。此外，秉承着“在中国、为中国”的战略，依托集团强大的技术团队与网络，通过与行业多领域优质供应商的广泛合作，卓越中心还将承载新材料试验、工艺改进、应用解决方案开发，以及公司本地化产品研发的多重功能，切实满足不断增长与变化的用户需求。



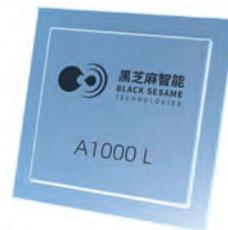
在本次开幕仪式上，还有一项重要日程，就是达诺巴特集团全新定制化服务方案“荣耀盒”计划的启动。这是达诺巴特集团为用户定制的一个机床生命周期服务包，专注于在安装新机器后最大限度提高客户的“投资回报”。除了传统国际机床品牌所提供的狭义服务，即现场服务或销售备件外，达诺巴特集团还可为客户提供设备评估、启动、资格鉴定、预防性维护、OEM备件、设备大修、改装和应用解决方案几大模块，并与达诺巴特集团数字化解决方案一起，全方位助力用户生产力与竞争力的提升。

## 黑芝麻智能获一汽红旗项目定点

5月19日，黑芝麻智能宣布获得一汽红旗下一代FEEA3.0电子架构平台项目量产智驾芯片定点。基于黑芝麻智能华山二号®A1000L系列芯片，一汽红旗将打造非分时复用的高性价比行泊一体自动驾驶域控平台。该平台将应用于一汽红旗80%左右车型。同时，双方基于黑芝麻智能A1000L芯片研发的合作车型一汽红旗E001和E202，最快2024年量产落地。

此前，黑芝麻智能已经与一汽集团、一汽智能网联开发院、一汽南京形成从前沿技术研发、基础平台建设到量产项目合作的全方位合作。此次黑芝麻智能助力一汽红旗打造自动驾驶域控平台，进一步深化了双方的战略合作关系，加速自主品牌和本土芯片的合作共赢。

黑芝麻智能华山二号®A1000L芯片算力达16 TOPS (INT8)，符合多项车规标准，已全面进入量产状态。基于A1000L芯片打造的Drive Sensing解决方案，是业界屈指可数的可量产搭载单SoC芯片的行泊一体方案，支持L2+行车领航NOA、泊车HPA/AVP、3D 360环视全景、多路DVR等功能，为行业提供高价值和极具成本优势的芯片方案，拥有极高的性价比。同时，黑芝麻智能还拥有完善的客户赋能体系，包含算法、数据、软件和工具链，全面赋能自动驾驶量产落地。



## 小马智行在深圳开启自动驾驶无人化测试

5月29日，小马智行宣布获颁首个且唯一的一个深圳市级“智能网联汽车无人测试”许可，正式在深圳核心城区开启“主驾位无安全员”的自动驾驶无人化测试。

2022年11月，深圳市交通运输局正式颁布了《深圳市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》，明确了深圳



自动驾驶测试道路将扩展到包括高速公路在内的公路和城市道路，并且允许在深圳开展驾驶人不在驾驶位上的无人道路测试。在深圳扩张无人驾驶版图，再次印证了小马智行自动驾驶技术的泛化能力，也是深圳加快推进智能网联汽车创新发展的重要成果。

2022年以来，小马智行在自动驾驶技术“无人化”领域取得诸多突破，已相继在北京、广州分别获得全车无人自动驾驶出行服务和远程载客测试许可，市民可以通过手机软件PonyPilot+即可召唤一辆全无人自动驾驶出租车。不久后，小马智行有望在深圳获得“智能网联汽车示范应用”许可，让深圳市民可以随时体验到安全便捷的“无人化”自动驾驶车辆。

## 杜尔为土耳其首家智能网联电动汽车Togg提供环保解决方案

土耳其全球科技品牌、首家智能网联电动汽车制造商Togg为其新建成并投产的电动汽车技术园区设定了雄心勃勃的目标——成为欧洲最环保的工厂之一。杜尔作为总承包商规划和建造了油漆车间，并为总装过程提供了系统。这是杜尔NEXT assembly总装产品组合首次作为整套解决方案被使用，助力Togg实现高效的车辆装配效率。

Togg的新园区名为“Gemlik Togg技术园”，位于土耳其西部，预计到2030年每年将生产17.5万辆智能网联电动汽车。杜尔于2020年获得该园区的交钥匙涂装车间项目，并于2021年又获总装系统订单，两大订单涵盖所有的设备工程、涂装技术和车辆合装技术（包括全自动螺

栓拧紧站和检测设备）。“预处理系统和阴极电泳涂装系统已进入最终扩容阶段。同时，计划还包括将园区内所有其它动力单元升级为双倍动力。因此，如果产能需求增加，Togg可迅速采取行动，如：再增加一个烘房或一整条生产线，”杜尔系统涂装和总装事业群主席兼CEO Bruno Welsch解释道。



## 索尔维在中国揭幕全新材料应用研发中心

特种材料供应商索尔维正式启用上海材料应用研发中心，进一步拓展其在全球范围内的研发与创新能力。

新启用的上海材料应用研发中心拥有一支出色的专业服务团队，由30余名技术精湛和经验丰富的科学家、工程师和技术人员组成。凭借这一优势，中心将应用领先的相关专有技术，进一步推动特定应用的开发。所有中心资源将由“创新实验室”进行统一调配，以客户项目为中心，通过世界一流的仿真技术、原型制造与应用性能评估等，并辅以数字化制造、注塑成型、挤出成型和噪声-振动-声振粗糙度（NVH）特性改进等多种功能的各种专用工艺设备，索尔维可以加快推进本地化解决方案的落地和实现。

“新落成的材料应用研发中心将推行‘三重战略’，即重点关注‘本地自主’、‘全球服务本地’和‘本地服务全球’的创新活动。”索尔维首席技术官Nicolas Cudré-Mauroux解释道。“助力实现三大战略目标的配套设施包括能够进行产品高纯度分析和材料耐高温、耐腐蚀验证，高洁净度的半导体实验室，可进行血液透析和水过滤应用膜开发的分离膜实验室，以及可进行功能性和工业涂料开发的涂料实验室。”



## 康斐尔中国新工厂开业

5月11日，全球著名的空气过滤设备和洁净空气解决方案专家——瑞典康斐尔集团（Camfil Group）位于太仓的新工厂正式开业，该工厂是康斐尔集团全球最大的生产基地之一，建成投产后将为中国市场乃至亚太区的产业绿色发展注入强劲动力。

康斐尔太仓新工厂占地面积超过4万m<sup>2</sup>，不仅是康斐尔集团全球最大的生产基地之一，同时也是其首个综合工厂，覆盖集团所有四个业务领域的产品线。其中，研发中心将进行符合ISO 16890标准的测试，并为中国和亚太市场设计定制化产品，旨在满足客户对洁净空气过滤解决方案日益增长的需求。

康斐尔首席执行官Mark Simmons表示：“2023年，康斐尔将迎来集团成立60周年，我们将一起庆祝康斐尔创新的洁净空气解决方案在保护人员健康、工艺流



程和地球环境方面所取得的成绩。过去几年，尽管受到全球疫情的影响，但我们依然按时完成了太仓新工厂这个项目，可喜可贺。”

康斐尔太仓新工厂于2022年第二季度正式投入运营，主要生产通风用空气过滤器、透平机械过滤器、分子污染控制过滤器和空气污染控制设备，凭借在可持续发展方面的努力和成果，已经取代2002年起设立于昆山和太仓的原有工厂。此次康斐尔中国新工厂的成立标志着康斐尔集团在中国市场迈出了关键一步，也显示出康斐尔将继续深耕中国市场的信心和决心。

## 瓦克在南京顺利完成乳液及胶粉产能扩建

5月24日，瓦克南京生产基地产能扩建开业仪式隆重举行，标志着生产基地醋酸乙烯酯-乙烯（VAE）乳液及VAE可再分散乳胶粉产能扩建顺利完成。瓦克南京生产基地扩建后新增乳液反应器和可再分散乳胶粉喷雾干燥器各一套，令产能提升一倍以上，可尤其满足高品质粘结剂日益强劲的需求。瓦克为该综合生产基地产能扩建工程投资约1亿美元。

“此次在南京的产能扩建加强了我们将作为乙烯基-醋酸乙烯酯分散体及聚合物粉末领域全球领导者的地位。”瓦克化学股份有限公司总裁兼首席执行官贺达博士（Dr. Christian Hartel）表示。不仅如此，中国已成为全球最重要的胶粘剂市

场之一。瓦克聚合物业务部门总裁Peter Summo先生指出：“新厂的建成能够让我们更加贴近客户，从而更加有效地支持客户业务发展。”

瓦克为南京扩建项目投资逾1亿美元，新建设备可使生产基地的VAE乳液和VAE可再分散乳胶粉年产能提升一倍以上。其中，VAE乳液项目工程的设计采用了先进的乳液聚合工艺和高标准的安全控制系统，整套流程处于世界领先水平。VAE可再分散乳胶粉新生产线则采用了先进的喷雾干燥技术，并配备有先进的过程控制系统（APC）。两套新设备均属全球同类设备规模最大之列，南京已成为瓦克聚合物全球四大聚合物生产基地之一。

## 绿色出行 合作共赢

世界新能源汽车大会（WNEVC）作为新能源汽车领域高规格、国际化且极具影响力的年度大会，已在中国成功举办四届，成为全球交流及合作的平台。2023世界新能源汽车大会将与德国汽车工业协会（VDA）合作，于9月6日至7日在德国国际汽车以及智慧出行博览会（以下简称IAA MOBILITY）期间举办，主题为“绿色出行、合作共赢”。

IAA MOBILITY是中国汽车行业企业快速了解欧洲市场并走向全球市场的新平台，也是全球颇具影响力的汽车企业展示最新技术与实力的重要平台，代表着未来出行技术的发展趋势、市场趋向和消费潮流。在“体验联动智慧出行”的口号下，IAA MOBILITY展会及论坛也是所有来自政治和社会团体的主要参与者和决策者，以及交通爱好者和新闻媒体积极参与面向未来的交通发展的决策地所在。通过慕尼黑市中心的开放空间，IAA MOBILITY将展示交通出行行业的未来。

世界新能源汽车大会在此期间举办，将带动了整个移动出行行业的发展和进步。目前，来自中国领先的汽车制造商和电池制造商比亚迪、一汽红旗、零跑、宁德时代和孚能科技等都已经注册参展IAA MOBILITY 2023，希望通过展会向全球展示最新的产品、技术和实力。



# 自动驾驶鏖战正酣，大陆集团如何赢未来？

文/陈琦

在自动驾驶这一赛道，大陆集团期望在技术和商业模式上进行双重破局，迅速转型为既有软件技术又有系统平台的解决方案供应商。随着与地平线合作的日渐深入，大陆集团将持续推进生态圈合作，并进一步夯实中国本土化战略布局。

自动驾驶赛道，曾因可观的成长空间与广阔的发展前景，而成为各路资本的竞技场、新老玩家的角斗场。然而，近几年来，随着市场的趋于理性，不少激进的高调入场者，已黯然退场。在这个充斥着产业洗牌阵痛的赛道上，如何准确把握未来趋势、进行前瞻性布局，并且审时度势推进战略落地，成为决胜的关键。

在一众自动驾驶Tier 1玩家中，大陆集团近年来的表现颇为引人关注。这家有着多年传感及控制技术积累的传统零部件供应商，面对新形势下的市场格局，正在技术和商业模式上进行双重破局。通过软硬件的融合、创新，以及生态圈多元化的合作，大陆集团正在自动驾驶领域开疆辟土，巩固江湖地位。

## 迅速转型，驰骋疆场需要“行动派”

作为大陆集团自动驾驶及出行事业群全球负责人，Frank Petznick是一位驰骋汽车市场多年的老将，尤其多年的中国从业经验，使得他深谙中国汽车产业发展之道。

2020年7月，Frank Petznick加盟大陆集团，负责ADAS事业部。彼时，大陆集团正致力于架构调整和技术转型。隶属于大陆集团底盘与安全事业群的ADAS事业部，虽然在行业内已有一定建树，拥有成熟的毫米波雷达、摄像头、域控制器等产品，但整个事业部的规模和战略布局尚不足以应对未来的变革之需，如果不加速升级，很难在激烈竞争中发挥技术优势、脱颖而出。

Frank Petznick的到来，为大陆集团ADAS业务板块的创新发展注入了新能量。拥有电气工程专业背景的他，对于技术趋势有着独特的敏锐性。而过往在整车和供应链企业多年的一线领导经验，也使得他积累了丰富的战略运筹和实操能力。对于大陆集团的自动驾驶业务发展，Frank Petznick有着清晰的思考。他提出：“要大刀阔斧地改革，实现一个更深刻的转型”。而且，这场转型必须够迅速、够坚定。

无疑，Frank Petznick是一位“行动派”。上任之后，Frank Petznick迅速在技术路线和商业模式上进行部署和调整。在他强有力的推动下，大陆集团自动驾驶及出行事业群也于2022年1月正式成立。组织架构的升级，使得Frank Petznick得到集团总部更强有力的支持，也有更多的自主权进行业务变革。

在技术层面，Frank Petznick期望在以传统零部件为基础的业务之上，瞄准更加系统化的、以软件为驱动的发展方向，并致力于提供一站式解决方案。也就是说，从“硬件模块化”升级至“软件模块化”，加强软件、系统和数据平台的研发，并最终实现“服务模块化”，通过定义核心的服务模块来满足市场及用户之需。“比起短期盈利，大陆集团更看重长期发展，期望通过前瞻技术的创新投入来提高未来的市场竞争力。” Frank Petznick说道。

但是，自动驾驶的研发并非一蹴而就，需要大量的资金投入和项目经验积累。尽管这些年大陆集团在软件领域已经加大投入，架构升级后的自动驾驶及出行事业群，也得以在原来的预算基础上加大研发投入和资金注入。但面对市场的快速变化，如果坚持Tier 1传统的自研模式，很难在速度上取胜，产品的深度和广度也会在短期内受限。

为此，Frank Petznick提出：通过横向合作来加强核心能力。“想要拥抱自动驾驶的未来，大陆集团就必须跳出传统Tier 1的条条框框，迅速转型为既有软件技术又有系统平台的解决方案供应商。这也意味着，大陆集团不但要有自研技术，还要以开放的心态拥抱生态圈。”

尽管我们看到，行业里也有不少Tier 1提出过生态圈的概念，并战略入股初创公司，但大多较为保守，有些仅停留在战略层面，并未深度推进。但大陆集团在自动驾驶领域的横向合作，速度之快、合作之深，在跨国Tier 1中可谓独树一帜。这一战略思路，在与地平线的合作中，得以深度体现。

## 横向合作，高阶玩家亮出“新打法”

2021年9月，也就是Frank Petznick加入大陆集团仅1年之后，大陆集团和地平线宣布成立合资公司，这也是大陆集团发展史上速度最快的一个合资项目。这场合作对于合资双方来说都意义非凡，在当前的行业形势之下，无论大陆集团，还是地平线，都需要一位强有力的合作伙伴，来推进彼此的业务发展。

对于大陆集团来说，中国市场的发展已经越来越快，中国本土汽车制造商的份额也越来越大，如何加速本土响应，快速推出满足中国市场需求的软硬件产品，已经成为赢得市场的关键。而对于地平线来说，在企业初创阶段如何更好地提升车规级技术和制造能力，获得更多客户的信任，也是影响其未来发展的重要因素。

Frank Petznick敏锐地捕捉到了这场合作的意义所在，在集团总部的支持和中国团队的高效执行下，合资项目得以快速推进。合资公司“大陆芯智驾”于2022年1月正式注册成立，地平线的芯片与算法集成到大陆集团的智能摄像头和可扩展高性能计算单元系列产品中。切实可落地的ADAS解决方案，大幅提高了其在中国市场的适应性。

当前的中国市场，外资零部件供应商在技术研发方面不外乎两种玩法。一种是，面对日新月异的技术变革，企业逐渐意识到总部技术与本土需求之间的差异化，在中国大力建造研发中心，基于中国的市场需求来定义产品和技术发展路线图，以此增强自主研发实力。另一种是，打破传统Tier 1的战略打法，通过横向合作来加强核心能力。利用已有的系统集成能力，以及对整车和过程开发的经验进行技术整合。谈及合作背后的思考，Frank Petznick说道：“市场需要创新方式，当企业需要快速转型时，我们选择新打法。”

两种玩法，孰是孰非，没有定论。笔者认为，适合的，且经得起市场和时间的验证的，就是最好的。



大陆集团自动驾驶及出行事业群全球负责人  
Frank Petznick



大陆集团与地平线在2023上海车展期间宣布，双方将进一步深化合作，打造行泊一体域控3.0解决方案

合资的一年多时间里，大陆芯智驾交出了一份不错的成绩单。无论大陆集团董事会，还是Frank Petznick本人，都对这份成绩单表示满意。

“大陆芯智驾在成立短短一年多的时间里完成量产及客户交付，充分证明了我们的本土研发及响应能力。” Frank Petznick指出，由中国本土开发的800万像素智能前视摄像头一体机，已经搭载于深蓝SL03车型上，于2023年3月实现交付。该产品搭载地平线征程3车载智能芯片，由本土研发团队根据中国道路场景和需求打造，以实现多项智能驾驶辅助功能，如全速自适应巡航、车道保持、智能换道辅助、车道智慧选择等。

2023上海车展期间，大陆芯智驾又宣布将基于地平线下一代高性能芯片，打造行泊一体域控3.0产品，支持实现L2+NOA，集成更高阶的泊车功能。“过往，很多创新产品和技术都来自于德国总部；而今，中国团队拥有了更多自主权，国内的创新研发能反哺德国，并且辐射全球。”

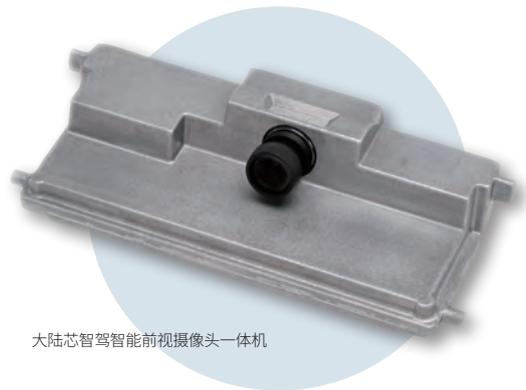
### 深耕中国，布下战略版图“制胜棋”

确实，在大陆集团的自动驾驶战略版图中，中国正扮演着日益重要的角色。这不仅因为中国是全球体量最大、成长性最好的汽车市场，还在于，中国市场近年来已成为创新高地，很多新技术率先在中国落地。

Frank Petznick对此了然于胸，十多年的中国工作经历，令他对中国市场的发展和变化感同身受，也更能理解中国客户和消费



大陆集团正推出一系列由本土团队开发、基于中国市场需求的自动驾驶产品和解决方案，例如：最新一代雷达、国内首个实现量产级别的800万像素高性价比智能摄像头、高算力芯片域控制器等。



大陆芯智驾智能前视摄像头一体机

者的心理。“我与中国结缘多年，感受到中国汽车产业的蓬勃发展，以及对新技术的渴望。中国消费者对创新技术的接受度甚至已赶超欧美，中国市场的需求也越来越多样化。如果把中国汽车市场比作健身房，那么，大陆集团就要在这里练肌肉，更快速地响应市场，并进行前瞻技术研发及本土化布局，打通自动驾驶商业化落地路径。”

作为中国战略的重要执行者，大陆集团自动驾驶及出行事业群中国团队得到了Frank Petznick的欣赏和肯定。“在中国这个快速变化的市场，必须由了解中国的本土化团队去执行。而我所要做，就是给予中国团队充分的信任。在过去几年极具挑战的大环境下，中国团队表现优异，实现了业绩的快速增长。”

在总部的高度信任之下，大陆集团自动驾驶及出行事业群中国团队获得了更大的自主权和灵活性，能够在国内定义、实施、主导本土产品路线图，推出一系列由本土团队开发、基于中国市场需求的自动驾驶产品和解决方案，例如：最新一代雷达、国内首个实现量产级别的800万像素高性价比智能摄像头、高算力芯片域控制器等。

“若要在中国自动驾驶市场取得成功，绝不在于各种豪华硬件的堆砌。我们真正比拼的是软硬件的融合创新能力及综合技术实力。”大陆芯智驾的成功，也让Frank Petznick看到了横向合作这种创新商业模式的可行性。此后，大陆集团又陆续战略入股了中国初创公司魔视智能和映驰科技，两者都聚焦于自动驾驶软件算法与服务。

从本土到全球，大陆集团不断扩张“朋友圈”，集合作伙伴之长，拿下自动驾驶之江山。2023年，大陆集团携手安霸，将其软硬件能力及汽车系统解决方案与安霸的计算机视觉技术、SoC、软件模块相结合；在瞄准软件模块化这一方向后，大陆集团与激光雷达先锋AEye展开合作，推出了汽车行业第一款软件定义的激光雷达——HRL131；大陆集团还与美国Aurora Innovation联合打造第一代商业化可扩展的自动驾驶系统，开辟新一轮服务模式……如此种种，不胜枚举。

在这个以生态圈凝结力量的时代，大陆集团正汇聚一群志同道合的伙伴，以通力协作实现技术互补，以更富有战略性的布局开疆扩土。

### 写在结尾

面对鏖战正酣的中国汽车市场，Frank Petznick表示，中国市场的白热化竞争并非当下才有，而是早已有之，只不过目前达到了新“境界”。这也说明，中国作为一个具有战略重要性的市场，不仅牵动企业的销售业绩，更是战略执行的“试金石”。

“如果企业能在中国制定出‘制胜市场’的战略，那么这一战略也肯定能应用于其它地区。如果企业能在中国活下来，那么它就能学会如何在其它市场生存。”

且让我们期待，奋战于自动驾驶赛场上的大陆集团，以本土化战略打破桎梏之后，又将在未来演绎出怎样的市场表现。A



## 与延锋XiM23s共赴一场智能座舱豪华体验

文/陈琦

人们对于智能座舱的理解和思想在进化，汽车智能座舱的定义也因此而改变。而今，智能座舱不仅是硬件和软件的集成，更要覆盖到整个智能座舱的使用场景，不断满足驾乘者对于情感方面、安全方面、舒适方面、交互方面的需求，它的定义已越来越广泛。



给你一个数平方米的空间，你能做些什么？

空间有限，但想象无限。对于汽车驾乘者而言，数平方米的座舱早已不再是过往的模样，日新月异的科技能够让人们在车内拥有个性化、智能化的互动及沉浸式体验。

围绕智能座舱，全球汽车零部件供应商延锋选择以创新科技诠释自我。2023上海车展前夕，延锋通过智能座舱概念车XiM23s的发布，从数字豪华、设计哲学、可持续理念三大维度出发，面向未来出行，呈现极具豪华感的驾乘体验。

当然，百闻不如一见，在不久前举行的延锋XiM23s媒体体验日，坐上XiM23s的本刊记者挖掘出延锋在座舱设计中的技术亮点，同时也与延锋国际首席技术官、技术中心总经理倪嘉文，延锋国际技术中心亚太区设计总监、XiM23s智能座舱造型/体验设计负责人杨帆展开深度交流。

### 汽车智能座舱，何来标准答案？

倪嘉文坦言，汽车智能座舱并没有标准答案，随着人们对于智能座舱的理解和思想在进化，这个答案始终在变化。

汽车座舱变革丛生，功能日渐丰富。过去，人们以车辆安装多少功能为标准，去衡量一辆车的智能化程度。但经过这些年的变化，主机厂及零部件供应商越来越注重用户的车内体验，延锋亦开始以用户为核心，以体验场景为中心，并且有专业团队在战略布局之前、设计之后，专门为车辆的使用场景做开发。三年前，延锋就做了100多个使用场景，覆盖驾驶前、驾驶中、驾驶后三个环节，如今这个库依然在丰富，已开拓约150个使用场景，并用这些场景与OEM沟通，这也是延锋实现下一阶段创新的动力。

而今，智能座舱不仅是硬件和软件的集成，更要覆盖到整

个智能座舱的使用场景，不断满足驾乘者对于情感方面、安全方面、舒适方面、交互方面的需求，它的定义已越来越广泛。倪嘉文表示：“关于智能座舱，软件与硬件只是手段、不分孰轻孰重，为的是实现使用场景。延锋从2019年开始做智能座舱域控制器，深度解析车辆的电子架构，并在这些年不断以软件技术服务座舱设计。我们正不断完善全球研发网络，让创新科技适用于众多使用场景，从而成为有力的智能座舱造就者。”

同时，为了能让智能与豪华相融合，延锋决心探触根本，遂展开豪华内饰调研报告，研究到底何为豪华？未来消费者所期待的豪华是什么模样？XiM23s的设计理念也源于此。杨帆说道，延锋将座舱体验分级为多个维度，对5个国家的受访者进行了200多项豪华体验访谈，发现影响豪华表现的五项关键指标，即个性化、控制、简约、服务和舒适。有意思的是，与海外消费者相比，中国消费者对于座舱的认知在于：车内空间是我自己生活的延伸，承载着个人的喜好，达成心理与物理的双重延伸。这就令中国车主对智能座舱豪华体验的要求更高。

立足于消费者的真实声音，并借助延锋独特的跨产品能力，XiM23s的主创团队得以打破汽车内外饰、座椅、安全和座舱电子的边界，以集成创新的方式，力求满足这五大诉求，打造豪华出行体验。

### 座舱豪华，XiM23s如何重新定义？

在详谈XiM23s的“黑科技”之前，先让我们回想延锋历年来推出的“Experience in Motion”展示模型系列。

中国汽车产业在智能化、电动化赛道上实现突飞猛进的发展，市场需求也变得越来越多样化，促使智能座舱技术持续升级，为消费者带来焕然一新的座舱体验。作为1936年于上海成立、1978年进入汽车零部件供应商，延锋在几十年的发展过程中不断思考消费者对未来出行及车内体验的需求，于2017年推出具备自动驾驶、健康等概念的展车——XiM18。

延锋对座舱体验的创新探索是坚持不懈的，每一款展车都具备当时最前沿的科技与前瞻理念。在2019年推出XiM20后，其以可感知、数字化为方向，于2020年打磨出“黑科技”能在未来几年里迅速落地的XiM21。2021年，延锋又打造了拥有以用户为中心、集成、可量产等亮点的XiM21s。

2023年，在实现技术资源整合、各大BU协同的背景下，延锋推出了XiM23s。它如同另外几款智能座舱概念车一样，是当下汽车行业前瞻技术的集大成者，也是延锋创新科技的呈现平台。但它又有所不同，四大驾乘模式构成的定制移动空间，在驾乘体验中重点凸显出“豪华”二字。



延锋国际首席技术官、技术中心总经理 倪嘉文



XiM23s智能座舱造型/体验设计负责人 杨帆

杨帆介绍道，以“重新定义座舱豪华”为主题的XiM23s通过四大驾乘模式，满足不同应用场景下的驾乘需求，让移动空间更具私人属性。

例如：Welcome模式下，XiM23s采用的智能门具有透光透波性，人们通过NFC卡片唤醒车辆、开启迎宾模式，渐次点亮的下格栅LED灯、移动并旋转至迎宾位的座椅、配合折叠的转向盘带来宾至如归的仪式感；Calm模式下，车辆进入安静的正常驾驶状态，贯穿式8K垂直扩展仪表显示屏自动升起至50 mm以显示必要的驾驶信息，一体隐藏式电子后视镜将实时影像同步至大屏中，通过眼球控制，可调节路况视角；Rich模式更具交互性，可通过多功能控制器来实现切换，Phygital控制器整合了可手势控制的物理表盘和交互式智能表面，当手悬停在控制器上时，Rich模式可



座舱全景



智能门NFC



垂直屏幕与隐形出风口



Immersive模式



Immersive模式，乘客参加线上会议

被激活，内饰也随之变化；当车辆在自动驾驶状态时，人们可通过Immersive模式一键进入超乎想象的座舱体验，满足办公、娱乐、放松等不同应用场景下的驾乘需求。

此外，如倪嘉文所言，延锋定位于智能座舱与可持续发展。为践行可持续发展战略，XiM23s的内饰面料与材质多选用生物材料、可再生材料与可循环材料，在制作过程中采用减碳工艺以减少碳排放，力求绿色环保。如今，可持续发展理念已全面融入延锋的设计、研发、制造与运营环节，成为公司全球战略的重要组

成，并致力于到2040年实现碳中和。

### 写在结尾

或许，智能座舱豪华体验，“智能”功能各有千秋，“豪华”定义百花齐放，但万变不离其宗的是驾乘者的真实体验。对于延锋而言，智能座舱概念车XiM23s集成其最前沿的研发技术和创新产品，更是它对于未来出行及座舱体验的一场献礼。至于未来市场及消费者感受如何，时间会给予我们答案。▲

# 体验麦格纳全面的电驱动实力

文/高驰

不管轻混、插混还是纯电，无论是轿车、SUV还是大皮卡，只要市场有需求，我们都能提供。这就是麦格纳在电动市场的野心。



时至今日，麦格纳依然是全球最大的变速器和四驱供应商。

那么，在高速增长的电气化业务板块，麦格纳还能不能维持领先地位呢？体验了麦格纳在上赛场首次举办的中国电动出行体验日后，这个问题有了肯定的答案。

## 百公里加速5 s的纯电皮卡

试乘试驾环节，直奔备受期待的纯电动皮卡。这台EtelligentForce演示车由一辆GMC V8 6.2 L排量的皮卡改装而来，整体重量达到3.5 t。前桥搭载的是一套三合一的中功率电驱动系统eDS Mid+，作为辅驱。

重头戏是后桥搭载的eBeam电动主驱。麦格纳计划为这套电动车桥提供不同的方案，逆变器可以选择集成或分离，也同时兼容400 V和800 V两种高压平台。通过在后驱中配备差速锁，再结合前驱的解耦机构，在需要时可将前轮动力断开，这也是为什么麦格纳的这套前驱+后驱的系统可以让皮卡电耗降低8%。

工程师透露，目前这辆测试车辆前桥搭载一套峰值功率170 kW的三合一辅驱，后桥搭载峰值功率230 kW的eBeam主驱，整车的续航里程在300 km左右。

值得一提的是，麦格纳的这套辅驱+主驱可以做到不改变现有车型的底盘结构，也就是说，直接用电动车桥代替皮卡或其它轻型商用车的大梁车桥，让主机厂不用再改变底盘的设计。

遗憾的是，麦格纳只提供了这辆车的试乘，不过依然能体验到eDS Mid+eBeam带来的充沛动力。当匀速低速驾驶时，前驱断开，后桥eBeam输出扭矩非常平稳，几乎感受不到电机的噪声。当驾驶员踩下加速踏板，车辆进入四驱模式，此时这台皮卡的加速性能开始显现，5 s左右的百公里加速，坐在这个家伙里推背感十足，而且没有任何的顿挫。

作为一辆皮卡来说，对载重和越野能力的需求不亚于加速。EtelligentForce能够拖拽6.5 t的重量。在载货方面，比起上一代的偏置结构，新一代eBeam的同轴式设计节约20%的空间，为整车的电池包留下更多的安装空间。



### P2.5架构的插电混动

P2.5电机架构一般是基于双离合变速器出现，我们知道，双离合变速器一般在两根输入轴之间进行切换，常见的设计是将电机集成在其中一根偶数档位轴上。P2.5的优势是电机可以直接驱动纯电行驶，因此传动效率更高，也不用像P3结构占用多余的空间。

麦格纳EteelligentCommand插电混动演示车就是这样设计的。这是一辆路虎极光PHEV，搭载一台2.0 t发动机和一套120 kW前驱混动系统和160 kW纯电后驱系统。

前驱DHD Plus基于麦格纳已经量产的DCT400双离合变速器，拥有5个挡位，电机和变速器的2和4挡连接，实现2挡。当双离合变速器两根输入轴解耦，电机可以直接驱动车辆实现纯电驱动。而在高速时发动机介入来提供更好的动力。

后驱是一套eDS Mid+ HE系统，配置了扭矩矢量控制系统，通过湿式离合器组件，结合麦格纳的软件控制策略，从而实现左

右半轴扭矩的独立控制，更加灵活，提升50%车身姿态的调整速度，在急转弯时可以减少15%的转弯半径。

实际体验中，最大的感受是测试车辆没有常见的插混系统发动机介入时的顿挫感，同时智能的扭矩分配，灵活控制各轮之间的扭矩，即使在下雨的赛道中，也能从容地完成激烈的过弯操作。

### 高效的油电混动

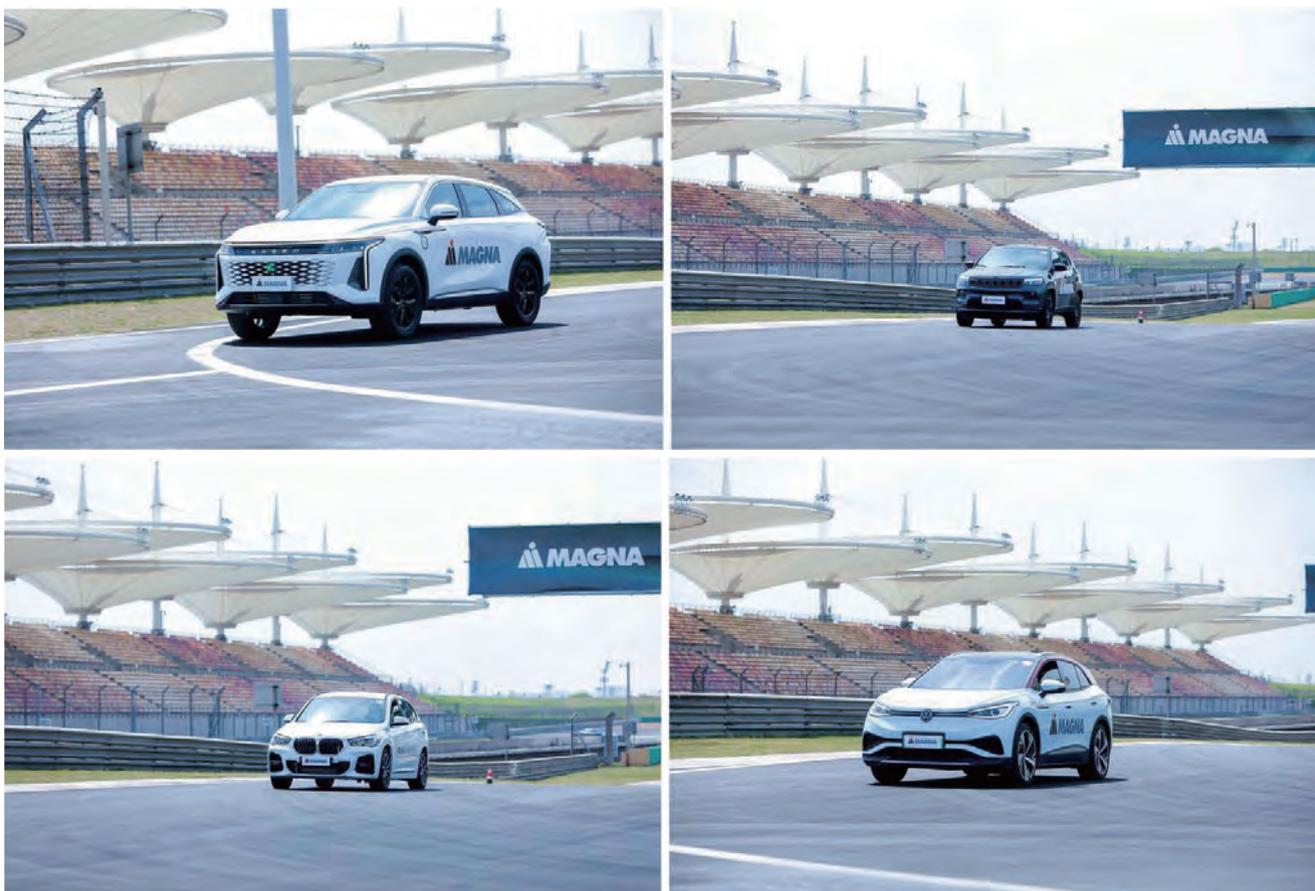
轻混车型目前不太受中国市场的待见，在原有的发动机系统上再增添一套电驱系统是一个复杂的工程。麦格纳的优势恰恰体现在这里：可以在不改变燃油车原有动力总成布置的基础上，增加一套DHD Duo高压混动系统。

DHD Duo的演示车辆由一台福特领睿改装而来，这辆车是麦格纳的中国团队开发的，搭载一台1.5 t发动机。前桥搭载DHD Duo系统，通过一台90kW的发电机和一台140 kW的驱动电机。发电机安装在P2，驱动电机安装在变速器外侧，离合器在发动机和P2当中。在纯电行驶时，2挡驱动。在串联时，发动机传递到P2再到P3，并联时，发动机和P2传递到变速器再与P3电机耦合。

DHD Duo实现了高达30%的节油效率，可以覆盖高压混动、插电混动到增程式电动车。同时，平台化、模块化的设计理念支持P1+P3和P2+P3两种不同混动架构，适应主机厂不同的车型架构。

实际体验中，测试车辆和EteelligentCommand的调教明显有所差异，当踩下加速踏板，发动机会较早介入，提升扭矩，并不会产生顿挫感，动力衔接非常流畅。





## 可拓展的设计理念

麦格纳的宗旨是灵活化、模块化、可扩展，帮助主机厂快速实现电动化动力总成的布置。在体验日现场，麦格纳还带来了几款已经量产的产品。

奇瑞瑶光上搭载的7DCT400双离合变速器，是中国市场上扭矩最大的横置自动双离合变速器，换挡响应迅速而且平顺。在减速过程中，降挡的感受并不明显，几乎感受不到顿挫。

搭载48V混动的吉普指南者在欧洲已经上市，配置了一台48V 7HDT300混动变速器，在节油效率和成本上实现平衡。

大众ID.4上搭载的低功率eDS辅驱是中国市场上最早量产的高度集成三合一辅助电驱系统，这套系统相信大家已经非常熟悉。

宝马X1上搭载的DHD Eco相当于DHD Plus，同样是P2.5架构，采用单电机的混动布局。

## 写在最后

在体验过麦格纳全方位的电驱动产品之后，不得不感叹该公司强大的集成能力，首先是完整的、系统性的纯电动开发实力，其次是在传统燃油车领域积累的经验基础之上，快速地向市场提供油电混动、插电混动的产品，并且根据主机厂的车型结构针对性地提供解决方案。相信随着中国汽车市场电动化渗透率进一步提高，麦格纳还将保持在动力总成领域的优势地位。▲

## 竞逐雷达赛道， 恩智浦单芯片4D毫米波雷达方案有何优势？

文/高驰

随着自动驾驶之争回归理性，未来多年，行业会将更多目光聚焦在L2+级别自动驾驶。就像比亚迪董事长王传福说的那样，高级辅助驾驶才是未来的发展方向。

要想实现无限接近L3的L2+自动驾驶，更强的ADAS感知水平是必不可少的。在这其中，摄像头的重要性不待多言，激光雷达不一定是必选项，但更先进的毫米波雷达一定是刚需。

摄像头可以识别物体、图案和颜色等信息，激光雷达对目标的距离感知更精准，但这两种传感器受雨、雪、雾等恶劣气候条件的影响较大，自动驾驶系统须通过稳定性高、抗干扰能力强的毫米波雷达来提供冗余。

“自动驾驶系统的搭载率持续上升，得益于此，毫米波雷达市场也呈现强劲的增长趋势。”恩智浦半导体执行副总裁兼射频处理业务部总经理Torsten Lehmann在媒体沟通会上介绍道。在毫米波雷达芯片领域，恩智浦拥有非常完整的产品线，能够向客户提供可扩展的系统解决方案。

### 市场蓬勃发展

到2023年，全球40%~50%的车辆会具备L2+到L3级的自动驾驶能力，这无疑给毫米波雷达的应用带来广阔的市场空间。

市场调研机构Yole最新的报告显示，2022年车载毫米波雷达的市场规模是18亿美元，预计到2030年将快速增长至30亿美元。

恩智浦认为，今后不仅越来越多的车辆将搭载毫米波雷达，并且每辆车的搭载毫米波雷达的数量也将攀升。不仅包括最基础的前向雷达，还涵盖更多提供360°感知能力的角雷达。2024年，单车搭载雷达的平均数量将是两颗，而在不远的未来，单车平均搭载数量将达到5颗。

当然，除了市场需求推动之外，法规的作用也是不容忽视的。比如NCAP更多对AEB自动紧急制动、行人监测等安全因素纳入考量，为达到安全标准，车企将进一步关注毫米波雷达的性能提升。波段是毫米波雷达最直观的性能指标之一，目前24 GHz雷达正在快速地被77 GHz雷达取代，未来市场的增量也将来自于这部分。



恩智浦半导体执行副总裁兼射频处理业务部总经理 Torsten Lehmann

### 单芯片方案将占据主流

在角雷达领域，恩智浦预计，2025年之后单芯片的方案将占据主流。行业的趋势是将所有的射频和工艺都在一颗芯片中集成。

如何在一颗指尖大小的芯片上实现复杂功能的整合？恩智浦在2023年年初的CES展上发布的SAF85xx单芯片系列是极具代表性的产品。与上一代产品相比，SAF85xx的RF性能翻倍，信号处理速度提高40%，可为角雷达和前向雷达提供4D传感功能，适用于如自动紧急制动、自适应巡航控制、盲点监测、横向交通警告和自动泊车等自动驾驶功能。

恩智浦的单芯片方案采取28 nm工艺，配备4个发射天线和4个接收天线，一个带硬件加速的多核雷达处理器以及千兆以太网接口和存储器。

通过单芯片，恩智浦实现提高雷达分辨率，以及对物品的区分能力，并且拓展了毫米波雷达的探测距离，使其能够更出色地区分不同的物体。

谈及单芯片带来的技术难点时，Torsten Lehmann表示，关于单芯片的射频集成，要实现77 GHz的波段是一大挑战，因为要

在单芯片中布置天线，必须控制干扰，芯片中的模拟前端要保证高性能，在实现高性能的同时，其敏感性也非常高，处理器的噪声则是另一项要克服的因素。

毫米波雷达的发展已经经过7代产品，对于输出、噪声、探测距离和发射器、接收器的数量的市场需求其实一直处于不断变化中。恩智浦的对策是将处理器和MMIC分开，来满足市场对成熟度和稳定性的要求。

至于为何选择28 nm，恩智浦认为，28 nm无论在性能、工艺还是集成度方面都是最优的选择。对RFCMOS单芯片系统而言，28 nm已经非常领先了。事实上，市场上还有不少40 nm和45 nm的方案，采取使用锗硅的MMIC芯片等上一代的制程工艺。综合考虑，28 nm是目前兼具性能和性价比的最佳方案。

## 4D成像雷达加速商业化

传统的毫米波雷达测高能力不足，对于路边微小的目标或者路面静态目标的识别存在一定的局限性。而4D毫米波成像雷达之所以近年备受关注就是由于其增加了俯仰角度的信息感知能力，实现对纵向目标的高分辨率识别，使得毫米波雷达的感知性能接近激光雷达。

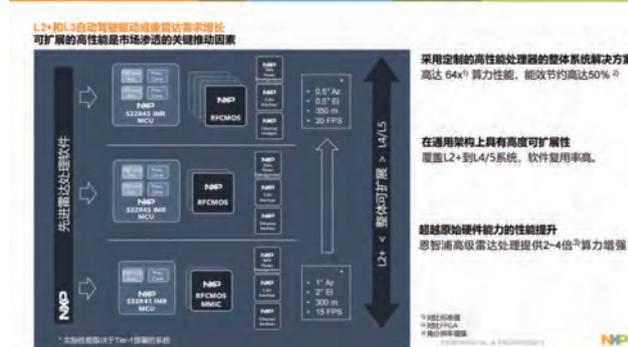
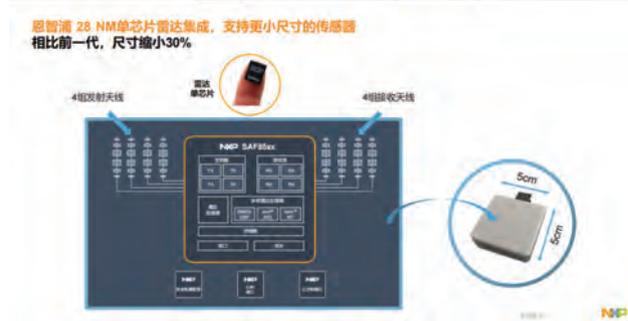
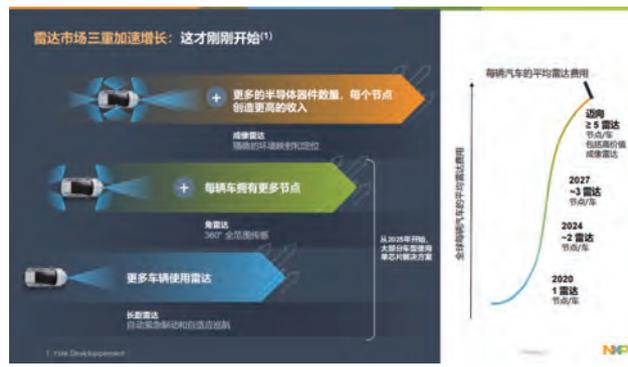
“恩智浦的4D雷达技术可以非常精准地实现4D维度对环境的映射，从而实现接近于激光雷达的分辨率。同时对周边的环境形成一个点云的阵图，感知能力更强。” Torsten Lehmann介绍道，恩智浦4D雷达技术的探测距离可以达到300 m，角分辨率小于1°，俯仰分辨率为0.5°，帧率为20 FPS。

恩智浦将雷达处理器和收发器芯片组相结合，通过高性能射频技术提供高效的雷达处理，从而为L2或更高级别自动驾驶提供更高的感知性能。日前，恩智浦官宣与蔚来将在4D成像雷达领域展开合作。

在4D成像雷达的合作中，除了能提供硬件产品，恩智浦也在软件方面赋能合作伙伴。恩智浦通过在Premium Radar SDK开发、软件工具包以及相应的其它软件和算法的支持，帮助客户在雷达的探测距离、分辨率等方面取得满意的效果。

制约4D成像雷达商业化的因素中，成本一定是首当其冲的。恩智浦认为，低端市场是由成本驱动的，高端市场则由性能驱动。高端的4D成像雷达的未来前景是非常光明的。恩智浦致力于降低成本，通过在设计 and 封装技术两方面不断创新，使单芯片方案不仅在性能上得到了大幅增强，还可实现传感器达到更低的功耗、更小的体积。此外，在天线架构的设计，原材料的选择等方面，恩智浦也能进一步优化成本。

4D成像雷达在中国市场的应用潜力相当广阔，恩智浦的竞



争力还体现在其强大的本土团队，能够快速响应本土的需求。此外，恩智浦早在多年以前就投资了本土雷达企业南京隼眼科技，隼眼科技拥有完整的雷达传感器设计能力，为Tier 1和OEM提供亟需的设计层面的帮助。

## 写在最后

在单芯片方案和4D成像雷达两方面，恩智浦的产品线极为丰富，并且通过在性能、工艺、软件等方面的优化继续保持领先的市场地位，随着L2+及以上自动驾驶系统的渗透率不断攀升，新一代毫米波雷达的需求将愈发旺盛，恩智浦也将为行业带来更多先进的解决方案。 **A**

## 3M: 高瞻远瞩, 藉科学之力化解全球挑战

文/陈琦

近期, 3M在其中国研发中心正式发布前瞻趋势2023年度洞察报告, 并首发3M现场挤出式VHB™胶带定制自动化粘接系统和3M™ Finesse-it™机器人自动化漆面修复系统, 致力于推动工业领域自动化升级。在活动当天, 3M全球资深副总裁兼中国总裁丁泓禹与多位行业同侪及可持续发展领域专家展开了深度对话, 共话工业自动化的前沿趋势与行业绿色转型升级等热点议题, 全方位勾勒未来工业的崭新蓝图。

3M前瞻趋势洞察揭示了应用材料科学如何在气候变化和资源短缺、人口及社会变迁、数字与实体世界融合三大前瞻趋势中助推经济社会进步。该洞察报告汇集了3M科学家、工程师和专家在各自领域的真知灼见以及前沿创新成果。

“3M相信颠覆式创新是科学进步的源动力, 而3M前瞻趋势2023年度洞察报告中的三大聚焦点也无一例外地体现了颠覆式创新对经济、社会产生的深远影响。”3M全球资深副总裁兼中国总裁丁泓禹表示, “作为最早一批进入中国的跨国企业, 3M多年来始终紧跟并引领数字化、低碳化、智能制造等多个行业趋势, 携手客户与合作伙伴协同创新, 加快响应中国日益升级的市场与产业需求。未来, 3M也将依托自身的全球专业卓识和多元化的产品组合为社会各界带来更多创新、高效、低碳、智能的解决方案, 藉科学之力化解全球挑战。”

### 气候变化和资源短缺

全球经济高速发展和自然资源的持续减少造成了环境破坏和气候变化。要保护人类、经济和生态系统免受威胁, 就离不开社会各界的凝心聚力。2023年度3M科学现状指数 (State of Science Index) 调查报告显示, 96% (全球93%) 的中国受访者担心气候变化所造成的后果, 97% (全球90%) 的中国受访者认为科学可以帮助降低气候变化带来的影响。此外, 94% (全球84%) 的中国受访者认为电动汽车能够降低污染。

在可持续发展成为全球共识的背景下, 多个重点行业正积极拥抱绿色转型, 而出行领域更是首当其冲。身为汽车电动化和智能出行的“赋能者”, 3M见证并深度参与到了中国汽车产业, 尤其是近年来电动汽车产业的腾飞历程。依托位于上海的3M汽车材料科学学院 (AMSA) 的雄厚技术实力以及全球与本土工程师团队



3M全球资深副总裁兼中国总裁丁泓禹发布3M前瞻趋势2023年度洞察报告

的强大阵容, 3M正与汽车厂商和配件供应商们密切协作, 从热管理、装配、绝缘等维度入手, 在着力提升电动动力汽车电池安全与性能的同时, 降低电池全生命周期的碳足迹, 进一步为中国出行产业的绿色低碳发展保驾护航。

### 人口及社会变迁

信息、商业、人才和价值观的交流促进了全球范围内的互联互通, 让世界各个角落的人们都能获得更为丰富的职业机会与发展机遇。然而, 城市化进程过快、劳动力短缺、人口结构失衡等问题正日益凸显, 变迁中的人口及社会也在潜移默化中影响着文化、经济和商业决策。

随着世界上许多国家与地区人口老龄化加剧和人口红利消退, 为应对用工成本上升和可用劳动力短缺的状况, 同时帮助工人提升生产效率、降低劳动强度、提高劳动安全保障, 全球制造业企业的生产工艺自动化需求全面升级。但即使在自动化程度颇

高的汽车制造行业，涂装车间的漆面疵点修复仍需耗费大量人工，且漆面表面处理效果因人工熟练度、疲劳程度不同造成的效果不一致现象屡见不鲜。拥有100多年研磨技术经验的3M将创新材料与不断更新的研磨工艺系统紧密结合，积极探索以机器人自动化为方向的研磨未来之路，从生产效率、生产效果和安全生产三大维度入手助力制造业转型升级。全新发布的3M™ Finesse-it™ 机器人自动化漆面修复系统可对前端视觉自动识别的车辆漆面缺陷进行智能化分析，自动规划并优化疵点修复路径、时间、力度等表面处理方案，指导机器人利用3M专业研磨产品对车辆进行自动打磨和抛光，全面破解传统车辆漆面缺陷处理需要耗费大量人力、漆面处理效果不一致的难题。

ABB机器人中国区副总裁、ABB机器人中国区通用工业业务单元负责人邓奇表示：“工业机器人能够帮助制造业企业显著提高应对客户需求的韧性和灵活性，营造更安全、更健康的工作环境。我们相信以工业机器人为代表的高端装备制造制造业必将迎来更广阔的前景，也期待更多像3M这样的行业同侪能够加入我们，携手解锁更多工业自动化的创新应用。”

## 数字与实体世界融合

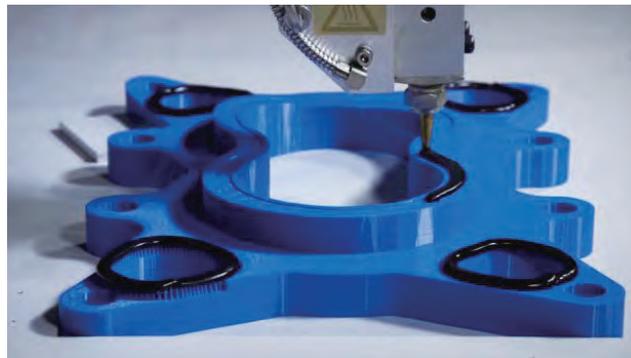
软件、传感器、人工智能（AI）和人机界面（HMI）的高速发展为全球带来了前所未有的发展机遇，也重塑了工业、商业和人们日常生活的面貌。新冠肺炎疫情使得人们的生产、生活愈发依赖人机交互，越来越多的人正张开双臂迎接数字化浪潮。2023年度3M科学现状指数（State of Science Index）调查报告显示，93%（85%全球）的中国受访者认为企业需要拥抱数字化转型，92%（75%全球）的中国受访者认为人工智能是一项能够影响日常生活的令人兴奋的技术。

“3M科技正推动实现数字与实体世界的无缝互联，让更多人的工作、生活与娱乐能够从数字化转型中获益。”丁泓禹补充道，“目前，我们正全力推进工厂的数字化升级，并加快匹配数字化解决方案的材料和组件的设计与研发，赋能本土消费者和客户的提质增效，为中国数字经济发展贡献新思路、新方案。”

近年来在全球范围内，智能制造、“工业4.0”等制造业转型升级浪潮接踵而至，而中国制造业也正朝着数字化、高端化加速演进，包括粘接在内的工厂自动化升级成为大趋势。为此，3M行业首发现场挤出式VHB™胶带定制自动化粘接系统，直击行业客户亟需降本增效的痛点。这款新型粘接解决方案兼具出色的粘接强度和轻松的拉伸移除功能，可有效减少废品、废料和返工，拥有无限工艺可能；同时匹配自动化系统，让产品施工效率大幅度提升，节省人工费用，节省停机时间和模切成本，让施工不仅高



3M™ Finesse-it™ 机器人自动化漆面修复系统



3M现场挤出式VHB™胶带定制自动化粘接系统

效，并且美观。

与此同时，作为光学材料领域的领军者，3M正持续助推虚拟现实（VR）等新兴技术的发展，为数字与实体世界间架起互联互通的桥梁。通过将紧凑型镜片与3M专利的反射式偏振技术相结合，3M不仅让VR头显设备更轻薄，还助力实现更宽广的视野范围和更高的画面分辨率。

## 结语

时代的车轮正沿着气候变化和资源短缺、人口及社会变迁、数字与实体世界融合三大前瞻趋势滚滚向前，而3M坚信科学始终是人们迈向更美好世界的主驱力。依托3M遍布全球55个国家和地区的7000余位研发人员的专业卓识，以及横跨多个行业的132 000项专利和6万多种产品，3M携手客户与合作伙伴实现了瞄准中国需求的本土共创，也让源于本土的前沿方案实现全球共享，让科学的力量更可及、更普惠。

未来，3M将持续释放人、创意与科学之力，重新构想一切可能，在未来前瞻趋势中发掘科学之美，探循科学之道。A

# 实现软件定义汽车愿景的四大支柱

## 汽车行业加快软件定义汽车开发的实用方法

文/Dennis Laudick (Arm汽车事业部全球市场开发副总裁)

在技术浪潮席卷之下，整个汽车行业进入了颠覆且充满机遇的“最好”时代。整体行业也正经历有史以来最大的一次变革。例如，汽车传动系统的电动化发展，驾驶辅助系统的异军突起，以及车主对汽车各功能和应用彻底革新的期待，可以说整个行业正在发生翻天覆地的变化。

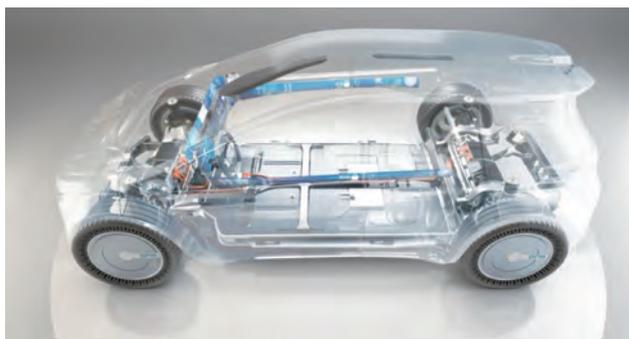
从技术专家的角度来看，一切变化归结于软件及其支持技术的快速崛起。由此催生出一个行业新术语：软件定义汽车。尽管在有关软件定义汽车何时成为行业“标准”以及如何具体实现方面存在很多争论，但行业几乎一致认可它将成为汽车行业未来发展大方向。在实现软件定义汽车这一愿景之前，整个汽车行业首先需要就当前面临的挑战做出不同的思考。

### 复杂的计算和行业协作

首先，我们需要考虑软件定义汽车将带来的技术复杂性。时间倒回75年前的1948年，那时一辆普通汽车内部大概包含50根电线、约40 m长的电缆，且没有任何半导体或软件。时至今日，一辆高端汽车内部可能包含3000多根电线以及3~5 km长的电缆。最重要的是，如今一辆高端汽车所需代码已多达一亿多行，相当于比许多现代化飞机甚至整个社交媒体网站的软件还要多。预计未来汽车所需的软件量会是现在的四到五倍，以及更强大的处理能力。因此许多人将未来的汽车称为“车轮上的数据中心”。为此，汽车制造商不得不重新思考汽车的电子电气架构。

有趣的是，汽车行业在技术上的革新之路与其它领域内经历过的技术变革几乎相似。汽车作为我们日常生活中的某种终端设备也将依照自然演变规律迈入软件定义汽车的时代。正如2011年的预测，软件正在“改变整个世界”，革新的浪潮终于流向了汽车行业。

我们所面临的第二个挑战来自行业自身特点属性。汽车行业拥有众多实力强大的公司，由于彼此间的激烈竞争产生了很多问题并遗留至今且阻碍整个行业的发展。因为软件定义汽车涉及到的技术极其广泛，没有任何一家公司能够绕开生态合作的模式而



未来汽车内部

走独立发展的路线。因此，行业想要实现软件定义汽车的规模化发展，企业想要在软件定义汽车下实现蓬勃发展，就需要围绕一些关键原则和标准展开行业合作，继而使公司创造更多价值。

### 软件定义汽车的愿景

目前，我们确实在规模化的问题上面临挑战，但Arm仍然相信软件定义汽车最终将给我们带来意想不到的发展成果，让一切努力变得值得。它能够让当前的汽车从一个基本静态、略带功能的设备转变为数字化生活中安全、有趣且不断发展的重要载体，而非单纯意义上的交通工具。此外，软件定义汽车还将为未来汽车发展奠定基础，使其：

- 更具可持续性和环境效率。
- 提供先进的驾驶辅助和自动驾驶功能，挽救更多生命。
- 为乘客带来更加放松和愉悦驾乘体验的载体。

- 具备更多功能，使旅途更轻松、更高效。
- 在整个生命周期内不断开发全新功能。
- 为整个汽车行业打造一个平台，可提供诸多超乎想象的服务和功能（正如智能手机应用商店刚推出时与现在可提供的爆炸式移动应用服务形成了鲜明对比）。

在汽车供应链领域知名行业活动CAR IT Symposium的演讲中，笔者概述了使软件定义汽车成为现实的四大关键支柱。它们是汽车和科技行业当下可以立即采取的切实可行的方法，并帮助我们应对前述的挑战，加快实现软件定义汽车这一愿景。此外，四大支柱以普遍而关键的功能安全和信息安全为基础，并强调汽车软件实时性的重要性。

#### 行业协作

如前所述，汽车行业正经历着翻天覆地的变化。传统汽车的单体结构设计、软硬件串行开发、纯手工硬件制造及软件技术已无法满足我们的需求。因此，我们需要全新的开发及设计方法。然而，想要打造的新技术栈和开发环境所需的规模是巨大的，没有任何一家公司能够独立完成。更糟糕的是，如果各家企业试图以各种不同的方式解决这个问题，实际上不仅会造成复杂性升级、成本增加，还会阻碍行业发展。因此，整个行业需要通力合作，才能共同实现软件定义汽车的未来。

作为行业一家中立的技术提供商，Arm在协助实现这一目标方面处于独特地位，这就是我们创建SOAFEE（一个面向嵌入式边缘的可扩展开放架构）特别兴趣小组的原因。SOAFEE将传统汽车行业与新兴软件开发社区相融合，共享专业知识、技术和产品，携手定义软件定义汽车的未来。SOAFEE已拥有来自整个汽车供应链的50多位成员，其中包括芯片供应商、软件提供商、系统集成商、云服务提供商、汽车制造商以及一级供应商，而且成员数量还在不断增加。

#### 标准

对企业和消费者来说，软件定义汽车真正的价值体现在应用和服务上，它们将使汽车在整个生命周期内提供更多价值，更优化的全新功能，并与消费者建立终身联系。当然，这种价值是软件定义汽车技术栈中的最上层关系。要想让企业更加专注于这些高价值的应用和服务，而不仅仅局限在有限差异的基础设施和框架中，我们就需要建立起一套可扩展、可供移植并鼓励复用的标准基础。不同的基础和方法意味着更高的复杂性，但标准化的平台和方法可以帮助企业在构建软件定义汽车中节省时间和成本，同时确保企业能够在此基础上创造真正的差异化价值。

由此SOAFEE应运而生。SOAFEE旨在实现行业标准化和加速基础计算标准和框架，从而实现软件定义汽车的可扩展性和可实

现性。目前已经有各种基于SOAFEE的“蓝图”正在加紧制定中，例如软件定义汽车中重点被关注的车载信息娱乐系统（In-Vehicle Information,IVI）的应用实践。

此外，作为软件定义汽车技术栈的基础，Arm能够提供一系列核心计算处理单元和底层软件。

#### 现代化方法论

如前所述，软件定义汽车的实现需要巨大的技术规模支撑。此外，消费者的期望显然也正朝着更多功能和服务的方向发展。这就需要能够实现大规模扩展的软件架构方法，以及能够在可变硬件环境中进行高效、重复、可持续开发、验证与部署的开发方法。

传统的开发方法根本无法实现这一目标。值得高兴的是，其它行业几十年来一直都在努力解决这些问题，而现在我们可以利用他们得出的有效实践和方法论来满足汽车行业的需求。

#### 汽车仿真

一旦达成上述三个支柱，最后主要的障碍就是如何使大量开发人员并行构建大量持续开发的软件，但同时仍能达到汽车行业固有的验证质量和可靠性要求。要想实现这一点，那些依赖于物理硬件的传统方法便派不上用场了。为了解决这个问题，我们必须从控制单元到整个车辆及外部环境，在各个层面上对汽车硬件进行仿真。这需要先进的仿真方法。尽管这些方法在当下已经存在，但它们对汽车行业来说仍是全新领域，需要在更大范围内得到接受和采用。

#### 四大支柱的重要性

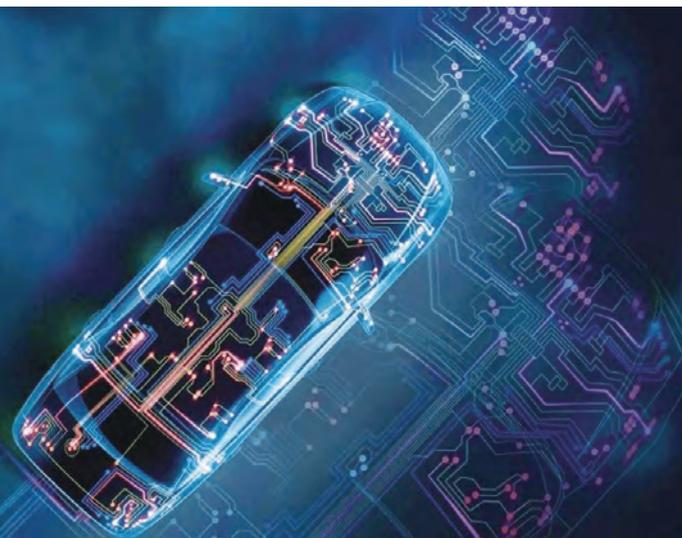
四大支柱对于实现软件定义汽车至关重要。笔者深信汽车行业最终会得出这样的结论：没有任何其它长期且可行的替代方案。然而，如果我们现在不重视四大支柱——如果我们试图独立解决软件定义汽车中遇到的各种挑战，针对同一难题各家采取不同的解决方法，如果我们坚持难以扩展或无法实现大规模并行开发的软件方法，那么我们通往软件定义汽车之旅将会更加漫长。尽管这段旅程最终会走向终点，但会浪费大量的时间、精力和金钱，不仅损害了行业，也牺牲了消费者本应享有的舒适和安全体验。

幸运的是，我们已经有足够的资源来实现软件定义汽车的梦想。我们正在通过SOAFEE展开行业协作，Arm也将继续努力为行业提供各种基于行业通用标准的计算和处理器技术。这些通用平台将使汽车制造商能够创建规模化和高价值的软件定义汽车，通过行业赋能为整车带来高价值应用和服务支持。在现有基础上，我们有能力实现未来软件定义汽车的愿景，积极推动汽车行业转型，并为广大消费者带来更安全、有价值的驾乘体验。A

## 汽车“新四化”时代，智能座舱将如何发展？

文/朱玲 田建明 梁鹏 陈珊珊（广汽零部件有限公司技术中心）

随着汽车行业“新四化”趋势的持续加深，汽车产业正在发生深刻的变革，汽车智能化、网联化、电动化和共享化逐渐成为未来发展的主要趋势，为人类出行和生活带来了更多便利。座舱作为直接与用户接触的空间生态，其软硬件与生态应用等功能更容易被用户所感知，也是创建出差异化和创新性的关键因素，成为汽车行业重点竞争的方向。

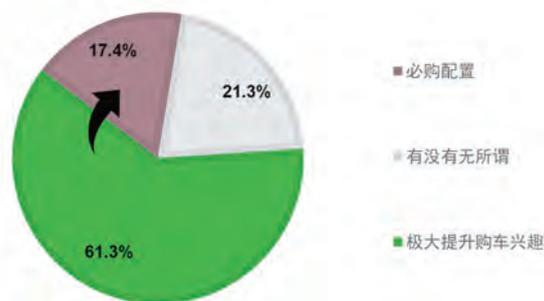


### 座舱发展智能化是必然趋势

回顾汽车产品和汽车产业的发展历程，可以发现，汽车座舱的发展大致经历了机械化、电子化、智能化三个阶段。机械化阶段，汽车座舱主要有一些机械仪表和简单的媒体播放器设备，用户体验长期滞后于PC和智能手机。电子化阶段，汽车可以装载很多电子电器的零部件，汽车座舱功能和内容的丰富程度得到大幅提升。而在汽车新四化的驱动下，智能化是座舱发展的必然趋势，座舱从被动的交互走向主动交互，人机方式的革新成为智能化水平提升的关键。

随着自动驾驶技术的快速发展，驾乘人员在移动出行过程中，有更多的时间和精力体验座舱空间，而座舱的智能化能满足用户不用场景的需求。随着汽车新四化程度的不断深入，新能源乘用车销量持续增长，用户对于座舱智能化体验市场关注度提高，座舱智能配置是仅次于安全配置的第二大类，其重要程度已超过动力、空间与价格等传统购车关键要素。根据相关机构研究表明：目前中国市场座舱智能配置水平的新车渗透率约为48.8%，到2025年预计可以超过75%，均高于全球市场的装配率水平，座舱智能配置需求上升空间很大。预计人机交互与座舱感知技术突破，车内软硬件一体协同作用，车辆感知精细化，智能座舱可实现机器半自动甚至自主决策。智能化的座舱和自动驾驶构成智能汽车的两条主线，推动汽车成为继电视、电脑及智能手机之后的又一重要的终端产品。

图1 用户对座舱智能配置的需求意向



### 智能座舱技术发展趋势

智能座舱系统的技术框架主要分为五层：硬件层、系统软件层、功能软件层、服务层及支撑层，不同的交互场景与功能都需要大量的传感器和算法作为支撑。目前上市车型中，已经陆续出现了语音助手、手势识别、人脸识别、全息影像等多种人机交互方式，汽车座舱在升级演变过程中，传感器数量将持续增加，传感器形态多样化，预计到2030年，平均单车搭载传感器数量将超过11个。

感知算法是提升用户体验的重要技术，分为视觉、语音、声学、多模前融合和多模后融合。在智能座舱领域，计算机视觉使用深度学习等先进技术，配合摄像头和显示器等输入输出设备，结合专业的计算芯片能及时有效的存储、传输和处理图像信息，帮助提升用户体验和信息转化效率。语音交互将在未来智能网联场景中扮演重要角色，定制化、个性化、自然化将成为语音交互未来发展的方向。

智能化的语音交互通过机器学习、主动式推送、自然流畅应答等方式，力求为车内用户营造沉浸式的服务体验。随着智能座舱的升级发展，更多的传感器将相继引入，在数据丰富性和精细化能力上不断增强，对承载座舱的芯片提出更高的算力的需求将持续上升。不论是智能驾驶还是智能座舱，都对系统的延迟要求越来越高，地平线在车展上展示了实车演示，当车辆处于自动驾驶状态，且前方侧车道有大货车时，主动询问驾驶员是否需要超车，驾驶员通过语音回复确认后超车。对于这种控制，必须要求快速响应，且不能受到网络的影响，否则会造成一定的损失，用户体验会大打折扣。未来的算法将进行端云结合，更加倾向离线，云端是端侧的补充，可以更好地服务用户。

### 座舱将实现跨行业融合的生态系统合作模式

随着车联网发展程度加深，用户对于汽车座舱功能的需求不断提升。除了保证驾乘的安全性和舒适性，未来座舱需要更多兼顾内容与服务，在智能座舱中接受车机端主动提供的特定服务内容。

目前，传统芯片的算力不足以支撑主动智能的需求，主机厂单纯依靠自身的开发能力已经不足以应对智能座舱这个庞大的生态开发。智能座舱的产业与服务生态较为复杂，是多方共建的生态体系，参与者包括整车厂、算法与芯片企业、互联网企业、ICT企业、供应商和政府。在生态的参与者中，整车厂作为最终整合方，需要把软硬件、功能及生态服务商等各种企业集中起来，完成从整车制造到出行服务的全生态交付，与算法、芯片等企业探索新的供应链合作模式，与互联网企业合作挖掘不同的出行生活场景。

随着智能座舱技术发展，会有更多企业参与到智能座舱的产业与服务生态中来，例如移动支付、餐厅预约、智能停车、智能加油等车辆与生活相关服务也会进入智能座舱这个大生态中。预计未来的座舱生态系统合作模式将围绕车辆驾控服务、出行服务、车辆后市场以及驾乘出行的生活娱乐化服务来开展，这将涉及到多行业合作开发，不再是整车厂自主开发模式。这种多方协同开发，利用不同企业的现有优势，不仅能降低整车开发成本，而且具有很强的灵活性，能迅速应对市场变化。

图2 2019-2025年座舱智能科技配置新车渗透率趋势

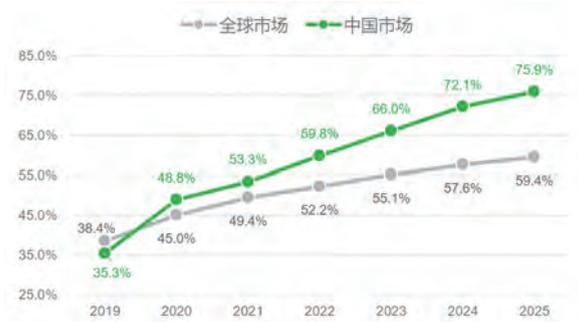
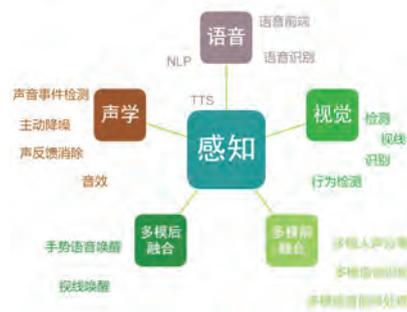


图3 感知算法类别



在汽车“新四化”的趋势下，智能座舱的参与者在保持自身优势的基础上积极寻求多方协作，保持技术发展路径的协同，形成多行业融合的开放合作的生态模式。

### 结语

在汽车新四化的发展时代下，座舱发展智能化是必然趋势。智能座舱将被赋予更多的需求，用户对座舱的功能需求将不再局限于安全性和舒适性，更多的需要内容和主动感知服务。座舱配备更多的传感器以提供更多智能服务已成为主流技术趋势，为了提高算力，快速响应用户指令，未来算法采用端云结合的方式，会更好服务驾乘人员。随着BAT、华为、苹果、谷歌等顶尖互联网企业加入汽车行业，座舱开发将形成多行业融合的生态模式。

不管怎样，整车厂与全产业链企业都做好了充分的准备，以应对新时代下座舱行业的快速变革。▲



## 车联网安全风险交织，如何破解严峻形势？

文/安永

近年来，随着汽车电动化、网联化、智能化交融发展，智能网联汽车已成为汽车产业发展的主流趋势，车辆运行安全、数据安全和网络安全风险交织叠加，车联网安全形势更加复杂严峻。为此相关监管机构出台了一系列要求与标准，要求汽车产业建立健全的车联网安全体系，确保车联网安全健康发展。

在当前的监管背景下，建立健全的车联网安全体系已成为汽车行业的共同需求。因此，本文旨在从企业管理实践的角度，将监管要求映射到企业车联网安全管理活动中，给企业开展车联网安全体系建设提供相关思路。本文将从车联网安全保障与支撑、车联网数据安全、车联网应用服务安全、车联网网联通信安全、车联网终端与设施网络安全五个方面，对车联网安全体系建设实践进行详细介绍。

### 车联网安全框架

随着车辆和基础设施的智能化和互联化程度不断提高，车联网安全威胁也日益增加。恶意攻击者可能会通过各种方式入侵车联网系统，破坏车辆和道路安全，侵犯个人隐私和数据安全。因此，建立全面的车联网安全框架，能够有效地帮助企业开展车联

网安全管理工作，从而保障车联网的安全运行。

本文将车联网安全分为五层，分别为：

第一层为终端与设施网络安全：涉及车联网终端和基础设施网络安全。

第二层为网联通信安全：涉及车内通信安全、车与平台通信安全、车与车之间通信安全、车与路之间的通信安全、车与人通信安全。

第三层为应用服务安全：涉及车联网服务平台和应用程序安全，以及典型业务应用服务场景下的安全。

第四层为数据安全：涉及智能网联汽车、车联网平台、车载应用服务等数据安全和个人信息保护。

第五层为安全保障与支撑：涉及车联网安全管理与支撑相关的安全。

## 车联网安全保障与支撑

企业应采取健全的相关技术和管理措施，为实现车联网终端与设施网络安全、网联通信安全、应用服务安全、数据安全提供保障与支撑基础。

### 搭建车联网安全管理组织架构

企业车联网安全管理工作从前台业务、生产，到后台IT、信息安全、法务合规等支持部门，贯穿整条车联网价值链。因此，企业需要从上到下建立车联网安全管理组织架构，并按照其在车联网安全工作中的职责分工不同，分为车联网安全决策层、管理层和执行层。

**决策层：**作为车联网安全工作的领导机构，负责定义车联网安全战略、方针和目标，明确相关部门在车联网安全管理中的职责切分，并开展企业车联网安全重大决策工作。

**管理层：**作为车联网安全工作的管理机构，负责对车联网安全各层面，制定车联网安全管理流程与技术规范，统筹开展车联网安全工作。

**执行层：**作为车联网安全工作的执行者，负责遵照车联网安全管理流程，落实职责范围内的管理要求，开展车联网安全日常工作。

### 制定车联网安全管理流程

企业应根据管理层级、管理重点分层级进行制度体系建设，以组织管理策略为纲领，逐级建立制度办法，形成工作流程，并结合工具表单，将管理要求落实到日常工作中。

### 建立车联网安全生命周期管理机制

企业应建立车联网安全生命周期管理机制，涵盖整车概念设计、开发、确认、生产和运维与停止生产五个阶段。

**概念设计阶段：**企业应首先识别车联网安全相关项，并对其进行威胁分析与风险评估；基于分析与评估结果，确定相应的车联网安全目标，并设计相关的安全概念。

**开发阶段：**结合车联网安全概念，企业应启动硬件、软件与系统层面产品安全开发工作，包括制定安全需求规格，开展安全设计、安全测试、安全开发、安全验证，直至达到产品发布确认条件。

**确认阶段：**企业应对通过验证的产品进行安全确认，并对开发过程中产生的安全文档进行有效性检验。在产品生产发布前至少开展一次安全评估，重点评估车联网网络安全与数据安全情况；通过安全评估之后，企业应形成产品安全发布报告。

**生产和运维阶段：**企业应对车联网安全进行控制，必要时更新控制措施。

**停止生产阶段：**企业应制定并落实车联网安全需求，确保安

图1 将车联网安全分为五层

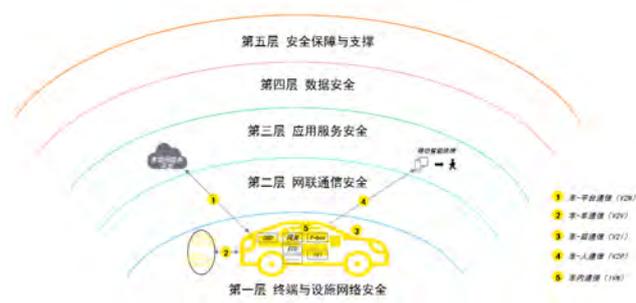
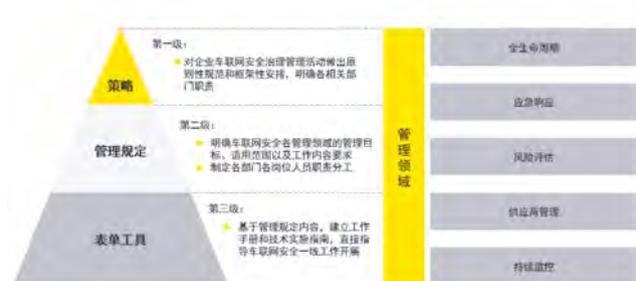


图2 制定车联网安全管理流程



全停止生产。

### 采取必要的技术措施保障车联网安全

为了确保车联网安全要求有效落地，企业应采取必要的技术措施，以保障车联网终端与设施网络安全、车联网网联通信安全、车联网应用服务安全与车联网数据安全。

**硬件安全技术：**对车联网终端与设施进行安全保护，例如处理、存储和传输敏感个人信息的关键芯片及安全芯片应减少暴露管脚，电路板及芯片不宜暴露用以标注端口和管脚功能的可读丝印等。

**软件安全技术：**采用代码审计、漏洞扫描等技术对车联网软件进行安全检测，及时修复漏洞。

**加密技术：**采用强加密算法对车联网的通信通道进行加密，对车联网内的个人信息和重要数据，根据安全要求采取数据加密形式进行存储，保护数据的机密性和完整性。

**身份认证和授权技术：**对车联网终端与设施、用户、服务提供商等进行身份认证和授权，确保只有授权的用户和设备才能访问车联网。

数据备份和恢复技术：对车联网内个人信息和重要数据进行备份，并定期开展数据备份恢复性测试，确保数据备份的有效性。

防火墙和入侵检测技术：通过安装防火墙和入侵检测系统来监测车联网通信的流量和行为，及时发现攻击者的入侵。

### 开展车联网安全风险评估

企业应定期开展车联网安全风险评估工作，从组织架构、管理流程、技术保障、全生命周期、供应商管理、应急响应、持续监测等方面对车联网终端与设施网络安全、车联网网联通信安全、车联网应用服务安全与数据安全现状进行风险评估，形成相应的评估结论。

### 提升车联网安全人员能力

企业可通过培训、教育、知识转移等多种方式，提高相关人员车联网安全意识，提升车联网安全管理专职人员的相关技能，培养出具备车联网安全管理和技术能力的团队。

### 加强车联网供应商安全管理

企业应加强车联网供应商安全管理，包括对车联网供应商进行分类（如将车联网供应商分为终端与设施供应商、网联通信供应商、应用服务供应商、数据供应商等）；基于不同类型的供应商开展供应商安全准入、日常管理、安全评估与变更退出工作。

供应商安全准入：企业应对供应商安全资质能力进行核查，供应商通过核查后方可进入供应商清单内；在与供应商签订的合同内应明确相关安全管理要求。

供应商日常管理：企业应对供应商进行日常安全管理，包括终端安全、网络安全、数据安全、访问控制、日志审计等方面，对供应商人员进行安全培训，并形成重要外包服务应急预案。

供应商安全评估：企业应定期对供应商进行安全评估，重点关注包括但不限于履约风险、安全事件风险、第三方实际控制权/经营范围变更风险等。

供应商变更/退出：若出现供应商变更或退出情况，企业应重新开展第三方安全准入工作，并开展机构退出风险评估工作。

### 实施车联网系统网络安全等级保护

企业应按照车联网网络安全防护相关标准，对涉及重要数据或个人信息的平台、应用程序、信息系统等开展网络安全等级保护定级与测评工作，并向所在地区的公安机关进行备案。

### 建立车联网安全应急响应机制

企业应建立车联网网络安全应急响应机制，确保在事件发生前，以及事件发生时和事件发生后都有相应的应急响应措施：

事件发生前：企业应从人员、流程、技术三方面，建立安全应急监测与预警机制，制定安全事件应急预案，并定期开展应急预案演练。

图3 建立车联网安全持续检测机制



事件发生时：企业应启动安全应急预案，对事件进行评估，遏制事件发展，持续监测事件状态，直至事件根除。

事件发生后：在事件根除后，企业应对事件处置过程及事件发生原因开展分析评价，并对应急预案内容进行修订。

### 建立车联网安全持续监测机制

企业应建立车联网安全持续监测机制，加强车联网安全监测平台建设，对车联网网络安全与数据安全威胁进行常态化监测和预警，及时发现网络安全/数据安全事件或异常行为，并按照规定留存相关的网络日志不少于6个月，不断提高企业车联网安全体系整体韧性。

### 车联网数据安全

企业应基于数据安全法律法规要求，通过采取一系列车联网安全保障与支撑措施，保障智能网联汽车、车联网平台、车载应用服务内的数据安全和个人信息保护。

### 车联网数据分类分级

为更高效地开展车联网数据安全保护活动，企业应开展车联网数据盘点工作；基于数据盘点结果，制定车联网数据分类分级标准，并明确不同类别与级别的车联网数据安全保护要求。

#### · 车联网数据盘点

为更加清晰、直观地认知车联网数据处理活动，开展针对性的风险评估、审计和安全管理，并以明文、可读形式向国家监管部门展示车联网数据处理情况。企业应对车联网数据进行盘点，明确数据资产基本情况以及数据全生命周期流转情况，包括但不限于如下内容：

业务流程涉及的数据字段：明确车联网相关业务流程，并对各车联网业务流程内涉及的数据字段及所在系统进行梳理。

数据数量：与个人信息相关的数据，应标识出相应的个人信息量。

数据全生命周期流转情况：梳理数据的分布与流向，明确数据的收集、存储、使用、加工、传输、提供、公开与删除情况。

#### · 车联网数据分类分级

企业应结合车联网数据盘点结果，参考以下标准对车联网数据进行分类分级：

数据分类：企业应根据车联网数据的属性及具体的业务场景等因素，对车联网数据进行分类。

数据分级：企业应根据车联网数据机密性以及车联网数据的未经授权泄露可能对企业的影 响程度，对车联网数据进行分级。另外，企业应根据车联网数据遭到篡改、破坏、泄露或者非法获取、非法利用是否危害国家安全或公共利益，对核心数据、重要数据进行标识。

#### · 车联网数据全生命周期安全管理

企业应基于不同类别与级别的车联网数据，明确车联网数据全生命周期安全管理要求，开展相应的安全管理工作。

车联网数据收集：企业应遵循合法、正当的原则，不得窃取或者以其他非法方式收集数据；对收集的数据进行分类分级，并结合数据分类分级结果采取相应的安全措施。

车联网数据存储：企业应按照法律法规要求，以及与用户约定的存储方式和期限，对车联网数据进行存储。

车联网数据使用与加工：企业应通过采取访问控制、数据备份与恢复等措施保障车联网数据使用与加工安全；若利用车联网数据进行自动化决策，应当保证决策的透明度和结果公平、公正。

车联网数据传输：企业应根据传输的数据类型、级别和应用场景，制定相应的安全传输策略，如对重要数据进行加密传输。

车联网数据提供：若存在向第三方提供数据的情况，企业应明确与数据接收方的关系，并通过合同、协议等方式明确向第三方提供的车联网数据范围、双方的数据安全 管理责任义务等。

车联网数据公开：企业应分析车联网数据公开是否对国家安全、公共利益产生影响，若存在重大影响的情况，企业不得将车联网数据公开。

车联网数据删除：车联网数据保存期限到期时，企业应开展数据删除工作，并对删除活动进行记录。

#### 车联网个人信息保护

企业应按照相关监管要求，明确车联网个人信息管理措施与安全技术，确保车联网个人信息保护。

车联网个人信息全生命周期管理：企业应明确车联网个人信

图4 车联网个人信息全生命周期



息在收集、存储、使用、加工、传输、提供、公开直至删除的全生命周期各环节安全要求，对不同类别的个人信息建立差异化管控要求和技术保护措施。

车联网个人信息主体行权与投诉：企业应建立便利的车联网个人信息主体行权渠道与投诉渠道，确保车联网个人信息主体可以行使知情权、决定权、查阅权、复制权、转移权、更正权、补充权、删除权、个人信息处理规则说明权、死者特殊利益权、个人诉权。

车联网个人信息保护影响评估：企业应针对特定场景进行个人信息保护影响评估，对其个人信息处理活动的合法性、正当性、必要性，以及所采取的保护措施与其风险程度是否相适应并有效等方面进行评估，覆盖敏感个人信息处理、利用个人信息进行自动化决策、委托处理个人信息、向其他个人信息处理者提供个人信息、公开个人信息这五种场景。

#### 车联网应用数据安全

企业应对车联网特定应用所开展的数据采集和处理使用等活动进行安全保护，包括以下方面：

网络预约汽车服务数据安全：网络预约汽车服务中所涉及的用户个人信息、支付数据、订单数据、车辆数据等应当得到妥善保护，避免被未经授权的第三方获取、篡改或使用。

网络预约出租汽车服务平台数据安全：企业应采取安全技术和 管理措施来确保网络预约出租汽车服务平台的服务器、数据库等安全。

车联网数据安全保护能力评估：企业应从技术、管理和人员能力等多个角度对车联网数据安全保护能力进行评估，重点评估数据保密性、数据完整性、数据可用性、认证和授权、安全监测和响应等方面。

车联网应用服务数据脱敏：企业可采用去标识化、数据加密、数据掩码、数据截断、数据混淆等技术开展车联网应用服务数据脱敏工作。

### 车联网数据出境

针对已识别的车联网数据出境场景，企业向境外提供数据前，应事先开展车联网数据出境风险自评估工作。基于自评估结果，企业应视情况开展车联网数据出境安全评估工作。

车联网数据出境场景识别：企业应在车联网数据盘点的基础上，对车联网出境数据场景开展梳理，包括直接向境外传输车联网数据的场景，将车联网数据存储至境外的场景，境外的机构、组织或个人可以直接访问或调用境内车联网数据的场景。

车联网数据出境风险自评估：企业基于车联网数据出境场景识别的结果，应对车联网数据发送方、数据接收方分别进行风险评估，并将风险评估工作所形成的相关日志记录和审批记录留存三年以上：

数据发送方风险评估：企业应对向境外提供数据的合法性、正当性和必要性进行评估。

数据接收方风险评估：企业应对数据转移过程中涉及的国家监管法律法规、境外接收方承诺承担的责任义务、履行责任义务的管理和技术措施、能力等进行风险评估。

车联网数据出境安全评估：企业应按照相关监管要求，对需要开展数据出境安全评估的场景，应通过所在省级网信部门向国家网信部门申报车联网数据出境安全评估，并获得相应的审批。

### 车联网应用服务安全

企业应建立车联网服务平台和应用程序的安全要求，以及典型业务应用服务场景下的安全要求，包括平台安全、应用程序安全和服务安全。

#### 车联网平台安全

企业应采取必要的技术措施来加强车联网服务平台安全，包括但不限于：智能网联汽车、路侧设备等平台接入安全，主机、数据存储系统等平台设施安全，以及资源管理、服务访问接口等平台应用安全防护能力；加强在线升级服务（OTA）、电动汽车远程信息服务等相关平台安全和漏洞检测；做好车联网相关平台网络安全防护定级工作，防范网络侵入、数据窃取、远程控制等安全风险。

#### 车联网应用程序安全

企业应对车联网APP进行安全评估，包括隐私声明评估、穿行测试以及技术测试；基于安全评估结果，对车联网APP存在的安全风险进行合理处置，从而提升车联网APP整体安全能力，有

图5 数据发送方和接收方风险评估

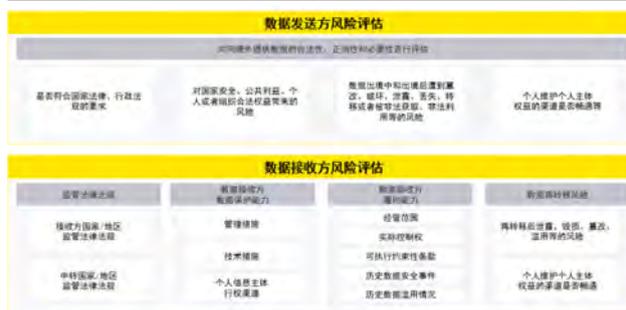
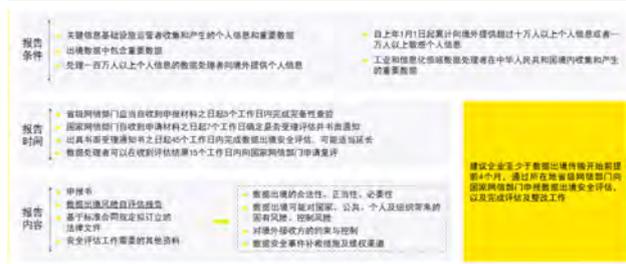


图6 数据出境安全评估



效防范APP内敏感数据被篡改、破坏、泄露或者非法获取、非法利用。

隐私声明评估：企业应基于监管要求，对车联网APP内的隐私声明进行合规评估，检查隐私声明是否明确个人信息处理目的、处理方式、处理的个人信息种类、保存期限，以及个人行使相应权利的方式和程序等。

穿行测试：企业应对APP用户注册到注销过程的各个环节进行穿行测试，涵盖车联网APP内的个人信息收集、存储、使用、加工、传输、提供、公开、删除各个阶段。

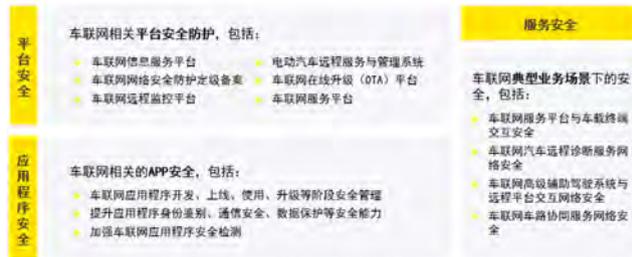
技术测试：企业应对车联网APP安全情况进行技术测试，包括Manifest文件权限声明、第三方SDK收集信息、APP业务功能实际权限三个方面。

Manifest文件权限声明：检查声明应用必须具备哪些权限才能访问API中受保护的部分，并与其他应用交互。

第三方SDK收集信息：检查SDK收集信息是否符合隐私声明。

APP业务功能实际权限：通过对实际检测出的各业务功能收

图7 车联网应用服务安全



集的个人信息的字段与隐私声明中的信息进行比对，检查是否收集与业务功能无关的个人信息。

### 车联网服务安全

企业应对车联网典型业务场景下所开展的服务进行保护，包括车联网服务平台与车载终端交互安全、车联网汽车远程诊断服务网络安全、车联网高级辅助驾驶系统与远程平台交互网络安全、车联网车路协同服务网络安全等。

### 车联网网联通信安全

企业应采取身份认证、加密传输等技术措施保障车内、车与平台、车与车、车与路、车与人之间的通信安全，防范通信信息伪造、数据篡改、重放攻击等安全风险。

### 车联网通信安全

企业应针对不同的通信安全威胁，实施相关安全要求，包括通信连接安全、通信协议安全、通信传输安全、通信接口安全等方面，涵盖蜂窝移动通信、V2X通信、Wi-Fi通信和无线个域网通信网络安全架构。

### 车联网数字身份认证

企业应建立车联网数字身份认证机制，包括但不限于明确数字证书应用接口，建立数字证书管理系统，开展安全认证技术测试，实施关键部件轻量级认证等。

### 车联网终端与设施网络安全

企业应建立车联网终端和基础设施等相关网络安全要求，包括车载设备网络安全、车端网络安全、路侧通信设备网络安全、网络设施与系统安全。

### 车载设备网络安全

企业应加强智能网联汽车关键智能设备和组件安全防护和安

图8 车联网网联通信安全



图9 车联网终端与设施网络安全



全检测，包括汽车网关安全、电子控制单元（ECU）安全、车用安全芯片网络安全、车载计算平台网络安全、车载可插卸物联网设备安全、车载综合信息处理系统（IVI）安全、远程车载信息交互系统（T-Box）安全等。

### 车端网络安全

企业应加强车端网络安全防护和安全检测，包括整车电子电气架构安全、总线架构安全、系统架构安全等。

### 路侧通信设备网络安全

企业应加强车联网路侧通信设备网络安全防护和安全检测，包括路侧单元（RSU）、摄像机、地图传感器、雷达等。

### 网络设施与系统安全

企业应加强车联网网络设施和网络安全防护和安全检测，包括落实网络安全分级防护，网络安全域合理划分，做好网络边界安全防护，加强网络设施和网络系统资产管理，加强网络访问控制管理，采取防范木马病毒和网络攻击、网络侵入等危害车联网安全行为的技术措施等。[4]

## 汽车行业淘汰赛进入下半场，未来三年走势如何？

文/陈琦

汽车行业淘汰赛已进入下半场，在下半场激烈角逐开启之际，未来三年将走势如何？研究机构麦肯锡指出：随着智能电动汽车兴起，“科技平权”浪潮席卷而来。与此同时，业界将目睹更多兼并重组案例，兼并收购成为常态。

### 智能电动汽车时代，豪华汽车将被重新定义

燃油车时代中国汽车市场长期处于“超稳态”，即不同品牌组别“尊卑有序”。麦肯锡在研究中提出，非豪华品牌几乎不会涉足B级车以上级别，也很少装车马力较强的大功率发动机（如3.0 L以上），更不会有零百加速低于5 s的车型。整体车市上，豪华与非豪华间的定价逻辑恰是围绕这些“默契”而生。

传统豪车的品牌力根植于其在燃油车时代无与伦比的技术实力，但智能电动汽车的兴起打破了一切：后驱、3 m轴距、后排空间四拳以上、零百加速5 s以内、剪刀门、无框车门、空气弹簧等，这些曾经被炫目光环笼罩的参数及配置，几乎都在一夜之间被下放到30万元级别，甚至更低价的车型。

失去了技术护城河，传统豪车势必面临颠覆性重塑。随着智能电动汽车兴起，“科技平权”浪潮席卷而来，燃油车时代几十年的技术积累和品牌溢价将面临压力，尤其是售价60万元以上的高端市场将迎来新挑战。

更重要的是，60万元以上的高端细分市场虽然仅占总销量的2%左右，却贡献了远超销量占比的利润。这一细分市场的动荡，意味着中国车市整体利润池将被颠覆，并对众多车企造成前所未有的冲击。

### 驶向L3的忒修斯之船：大门究竟将何时开启？

高阶辅助驾驶在中国正逐步普及，2023上海车展中也已见到大量相关车型及供应商方案（如高算力芯片、域控制器、激光雷达等）。与此同时，对相关技术路线的争论从未停息，例如：L3的大门究竟何时开启？如何从L2过渡到L3乃至更高等级？

传统自动驾驶分级并不能完美描述复杂的现实世界与具体驾驶场景。与其学术性讨论L2或L3，还不如扎实努力，将具体边缘场景一一攻克。同时，即便只是L2+的“脱手、脱脚，但不脱眼”，在消费者体验方面也已是一项巨大飞跃。而且，藉由高阶辅助驾驶打通具体场景或地理区域应该是一个渐进过程，因此，很难判断究竟该以哪个节点作为L2与L3的分野，这就好比“忒修斯之船”，究竟

是在哪块木头被替换之后，就忽然成了一艘新船呢？

麦肯锡在《2023中国汽车消费者调研》中发现，消费者对网联功能的需求虽然强烈，但付费意愿却呈现下滑。两者看似矛盾，但考虑到各类网联功能的普及，结合中国整体发达的互联网生态，消费者对此已日益习惯，因此区分度不足的网联功能付费意愿下降，也是合乎逻辑的。不能排除类似情况在辅助驾驶付费意愿上重演。

### 行业整合势在必行，兼并收购将成常态

规模化一直都是汽车行业核心竞争力之一。本次车展期间，诸多车企也对健康的经营状况究竟需要多大产销支撑进行了估计，而这些数字基本都在百万辆以上。但显然，不可能所有企业都能达到自己预期的规模，毕竟中国乘用车市场峰值年销仅在2400万辆左右。

这也意味着，业界将目睹更多兼并收购案例，这可能是弱势企业间的“抱团取暖”，也可能是强势方收购弱势方的优质资产。比如外企可能会收购某些具备较好软件能力，但不幸出局的中国车企，以求迅速补上短板；或者，中国车企也可能通过收购某些国外品牌来加速海外业务构建等。

未来三年，业界有望在整车和零部件板块见证两到三起规模较大的兼并收购。A



# 中国动力电池产业链出海： 本地化运营实战

文/科尔尼管理咨询

在汽车新能源化浪潮下，中国动力电池及上下游产业链已取得规模与技术实力的双重领先；随着海外市场新能源渗透加速并推进产业链本地化，出海将成为中国动力电池产业链企业的重要增长战略。

科尔尼认为，中国企业逐鹿海外需实现深刻理解市场、合理运营布局、沉淀组织能力和有效管控成本四大成功要素，方能有效应对全球化机遇与挑战。

## 中国动力电池产业链占据全球主导地位， 欧美本地化供应大势所趋

中国新能源汽车市场率先突破爆发瓶颈，2022年中国新能源汽车销量达688.7万辆，渗透率达26%，全球销量占比达61%（图1）。

通过多年投资布局，且受下游市场率先发力的推动，中国企业在新能源汽车的关键上游产业领域亦建立起核心竞争优势，在电池领域尤为突出（图2）。

欧美新能源汽车渗透率正在加速追赶，相关产业链存在巨大增长空间。但另一方面，欧美国家在地缘政治、分散供应链风险、促进本土就业等因素驱动下，出台了一系列关税和补贴政策来推进动力电池产业链的本地化。

欧洲建立开放的本地化电池产业链，是中国企业进入的关键机会。欧盟已推出多项法规与补贴政策，加速本地产业链发展。具体包括：建立欧洲电池联盟（EBA），促进本地产业链合作；提供国家补贴，推动电池技术研发和产能建设；立法明确本地化目标并提高电池行业标准。预计未来欧洲动力电池本土产能格局将从韩国企业主导（图3）转变为中、韩、欧美企业三分天下，对于中国企业来说，除了电芯厂商直接投资建厂外，上游的原材料和设备厂商也可以通过生态合作的方式，在欧洲建立产线并切入当地供应链。

图1 新能源汽车各地区销量/百万辆

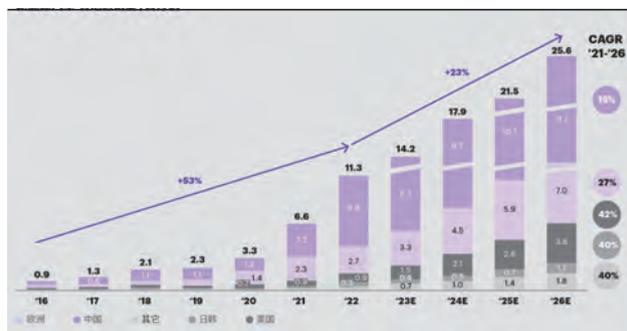
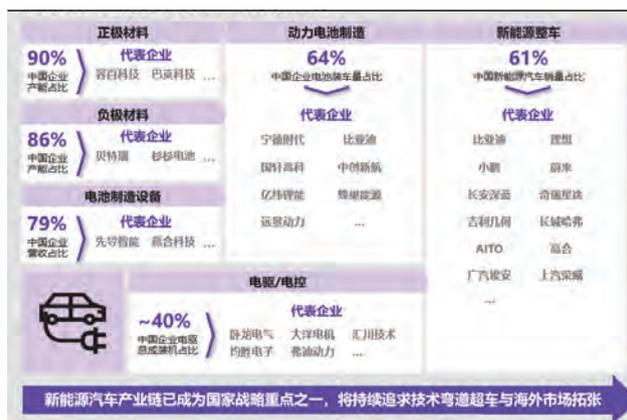


图2 新能源汽车产业链核心环节与中国企业布局 (2022年)



美国通过定向购车补贴和关税政策构筑电池市场壁垒，具体包括：通过《通胀削减法案》（IRA）为符合电池本土化要求的新能源汽车提供购置补贴；针对中国进口锂电池额外征收7.5%关税；能源部推出为本土电池生产线提供融资便利的贷款计划。目前日韩企业占据50%以上产能（图4），并与美国车企合资建厂继续扩产。而中国企业受地缘政治因素影响，独资或合资建厂都面临较大风险，未来更多以技术输出等轻资产方式获取部分美国动力电池市场收益。

综上所述，欧洲动力电池市场将成为中国企业出海的关键目标市场；能否适应欧洲市场环境并建立海外本土化运营能力，成为出海企业无法回避的必修课。

### 中国电池企业出海面临的四大挑战

企业出海不只是产品“出口”，构建从研发、生产、营销、销售、售后服务等环节的整体海外本地化运营能力，对企业经营管理能力都提出更高要求。基于为众多跨国企业服务中积累的经验，科尔尼认为中国电池企业在进入海外市场时需要重点关注并主动应对来自市场环境、运营能力、组织架构和成本管控四个方面的挑战。

#### 挑战一：海外市场需求与法规

中国企业进入海外电池市场，首先需要面对更多元的竞争格局、尚未成熟的供应链、多样化客户需求，陌生政策法规，以及语言文化差异带来的挑战。

科尔尼观点：中国动力电池企业在初期宜与下游中国客户合作出海，快速实现早期业务落地，熟悉海外市场特点并构建海外运营能力；在此基础上逐步提升技术销售与本地交付能力，针对性开拓海外当地客户。在法律法规方面，科尔尼拥有大量协助跨国企业的出海经验，提出整体合规管理系统（CMS）为出海企业保驾护航。CMS系统包含多个模块；其中技术合规管理体系（TCMS）通过组织层面的职责划分，形成“三道防线”保障合法合规（图5）

#### 挑战二：海外运营交付能力

在运营交付方面，出海企业通常面临客户需求理解、技术资源分配、产销协同、本地交付与售后、标准化流程五大层面的运营挑战。

科尔尼观点：出海企业需逐步建立以客户为中心的本地化运营交付能力，并打通整套系统中的交付环节，过程中需要关注大客户销售模式、全生命周期服务、敏捷性项目管理三个维度（图6）：

#### 挑战三：组织架构与团队

运营能力建设离不开内部组织与团队管理层面的支持；通常

图3 欧洲动力电池产能占比 图4 美国动力电池产能占比

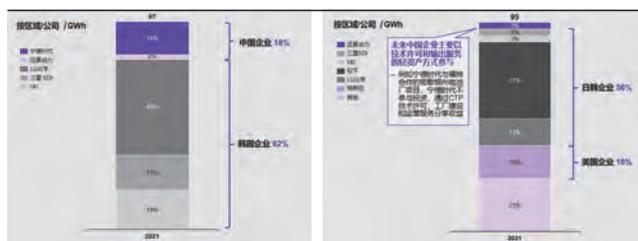
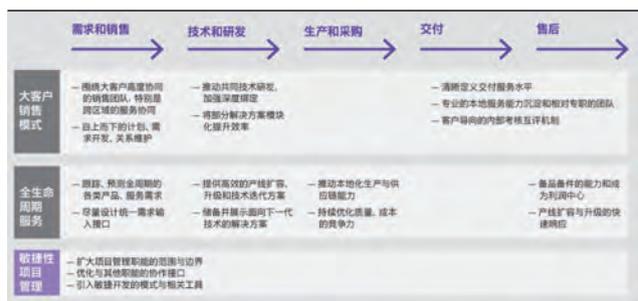


图5 整体合规管理系统（CMS）的一部分：科尔尼技术合规管理体系（TCMS）



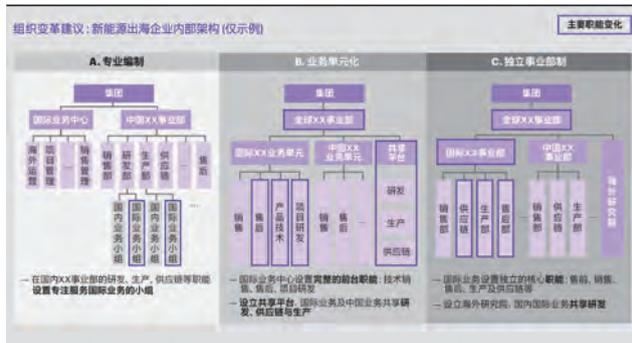
图6 以客户为中心、本地化运营交付能力建设



面临的挑战包括：国际事业部与国内事业部协同难、海外需求与国内经验不匹配造成响应不及时不准确、海外人员招募与管理难、集团多业务组合出海时存在协同模式不清晰等问题。

根据海外市场特性和不同阶段的发展需求，海外业务通常有三种组织模式（图7）

图7 根据市场特性和发展时期需求，海外业务三种组织模式



在错综复杂的国际政治环境与瞬息万变的商业环境下，中国动力电池企业需要全面科学的规划与评估，深刻理解市场、合理运营布局、沉淀组织能力、有效控制成本，方能在激烈的全球市场竞争中脱颖而出。

市场进入期—编制专业化模式：当海外市场需求小且尚不定时，通常销售职能先行出海，服务当地中国客户并初步开发海外本土客户，生产、供应链及研发依靠国内总部设置国际业务小组提供支持。

高速发展期—业务单元化模式：逐步完善海外营销、商情等职能，建立本地化的项目研发和技术服务等能力，并拉通企业内部资源设立共享平台，国际业务及中国业务共享研发、供应链与生产。

本地化期—独立事业部模式：在海外设置五脏俱全的子公司或事业部，拥有完整的研发、生产、销售、售后、供应链等全职能，资源调动效率高、更灵活。

#### 挑战四：出海成本管控

企业出海的最终目标是获取投资收益，因此海外拓展的成本管控至关重要。以成本管控最敏感的工厂选址为例，需要综合考虑终端市场需求、建厂资本投入、工厂运营成本、供应链成本等诸多因素。中国新能源企业在缺乏当地实体化运营经验的情况下，往往难以准确评估出真实成本并开展有效控制。

通过多年的实践经验沉淀，科尔尼总结出本土化布局评估模型（图8），从市场吸引力、客户需求、公司战略以及投资收益等维度全面评估不同国家的出海机会。

基于过往项目经验，科尔尼总结通常适合于中国科技企业出海的常见四大海外生产基地备选地区，包括墨西哥、北非（摩洛哥）、东南亚与东欧，不同市场建厂具有差异化的特征，企业应根据自身业务特征与需求审慎评估（图9）。

图8 科尔尼本土化布局评估模型

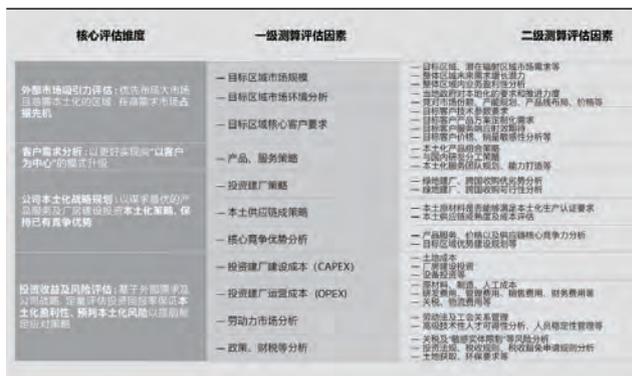


图9 全球部分区域本土建厂成本效益高阶分析

	墨西哥	北非 (摩洛哥)	东南亚	欧洲 (东欧)
成本竞争力	— 成本较低	— 成本较低	— 成本低	— 成本较高
市场吸引力	— 深度辐射美国市场	— 主要辐射欧洲市场	— 辐射东欧与非洲	— 辐射东欧与非洲
供应链	— 供应链成熟度低	— 供应链成熟度低	— 地理位置离中国较近，可以复用中国供应链	— 具备基础供应链体系
技术人才	— 技术人才缺乏	— 技术人才缺乏	— 技术人才缺乏	— 具备技术人才储备
用工管理	— 劳动法严格	— 劳动法宽松	— 劳动法宽松	— 劳动法严格
政策法律	— 税收法规复杂且严苛	— 政治环境稳定	— 政治环境不稳定	— 生产环境要求严格
综合吸引力评估	— 辐射美国市场优势，但管理难度大	— 成本占优，劳动力与供应链配套不足	— 成本低，管理难，但存政治风险	— 辐射海外多市场，但综合成本高

#### 结语

展望未来，随着海外市场不断推进供应链本地化，出海将成为中国电池产业链企业的重要增长路线。在错综复杂的国际政治环境与瞬息万变的商业环境下，中国动力电池企业需要全面科学的规划与评估，深刻理解市场、合理运营布局、沉淀组织能力、有效控制成本，方能在激烈的全球市场竞争中脱颖而出，切实捕捉海外市场增长机会。A

## 制造商应当首先考虑业务的弹性

文/陈光辉

制造业是一个复杂的行业，它在一个只会变得越来越复杂的世界中运作。在当今快节奏的全球商业环境中，依赖于过去行之有效的传统运营模式可能非常有诱惑力。然而，过去几年的许多大环境的干扰和挑战已经清楚地表明，企业不能一成不变地“走老路”。制造业的生态系统必须能够适应环境的变化才能生存和繁荣。如果想要跻身下一个制造业时代，企业就应当把业务连续性和弹性放在首位。



伟创力全球运营和供应链总裁 陈光辉 (Hooi Tan)

伟创力全球运营和供应链总裁陈光辉 (Hooi Tan) 表示：“虽然我们不可能预测未来的每一件事，但可以通过构建强大的工具库来降低风险，使我们在面临新的挑战时能快速有效地响应、调整和恢复。企业应着手把弹性放在首位，通过采用先进的技术、优化流程和工作流程，并重视员工基础的培养，更好地抵御风险并保持竞争力。”

### 采用先进技术对工厂进行改造

在日益数字化的世界中，制造商必须积极主动地推行工业4.0技术和解决方案，如自动化、仿真技术和机器智能 (Machine Intelligence, MI)。麻省理工学院的制造和运营机器智能 (MIT MIMO) 项目和麦肯锡公司最近对100家表现出色的企业进行的调查发现，从数字技术中获得最大收益的企业通常拥有强大的治理和部署能力、合作伙伴关系，其员工受过MI培训，以及有大量可用的数据。这些企业在机器学习方面的投入比其竞争对手多60%，而这些投入可以转化为优化的生产线、更少的浪费和更高的产品生命周期可见度。为了从这些工业4.0的部署中获得最大的优势，企业必然需要进行技术投资和员工发展培训。虽然每个企业的前进道路各异，但均可利用技术来提高生产率、增加竞争力并获得弹性。

工业4.0技术能为制造商提供竞争优势，厂商可基于自身业务确定最有效的解决方案。例如，汽车和医疗设备等生产复杂、成

本高且生命周期长的产品制造商，可能会选择投资高度专业化的自动化解决方案来优化生产线；消费类产品比例较高的制造商可能会从“普通的自动化”或用于执行常见步骤（例如紧固螺钉、应用标签和包装产品）的自动化流程中获益。

此外，制造商可以通过投资IT基础设施，实现整个产品生命周期的数据收集和共享，从而获得更好地洞察生产线和供应链规划的优势。从规划、生产到仓储、交付和售后市场，产品生命周期的每一部分都通过数据架构连接，可以让工厂更好地应对未来可能的破坏性事件，拥有灵活性和信心采取行动从挫折中恢复。这一举措还将有助于企业发现增长机会和新方法，提升竞争力和对消费者的“粘性”。

《哈佛商业评论》近期的一篇文章也支持这一观点：“分析可以帮助供应链中的成员识别跨产品线的共同部件，并设计出最佳缓冲区。数字孪生，也就是供应链的数字模型，可以更快地向下游工厂发出上游中断的警报，让他们更快地利用缓冲区。”

### 寻找简化流程和生产线的方法

未来，工厂应当高度重视流程的技巧和持续改进的文化。掌握工业4.0技术只是第一步，制造商应按照执行策略应用六西格玛 (Six Sigma) 管理方式和精益制造原则来实现高效运营。伟创力的工厂便通过应用这些原则来培养一种持续改进的文化。2022



未来有许多不确定性，但制造商可以通过投资于正确的技术、流程和人员来做好准备，以实现真正的企业弹性。通过采取具备前瞻性的、以人为本的方法，企业将能够更好地应对环境的变化，拥抱制造业新时代带来的所有创新和机会。



年，伟创力在波兰特切夫和马来西亚丹戎佩莱帕斯的工厂，均获得了由卓越制造协会颁发的精益创新卓越制造奖。

如果制造商忽视了流程技巧和改进实践，最终可能会付出高昂的代价。当技术部署仓促或草率时，制造商的机器和软件平台可能无法得到充分利用，产品的质量也将无法保证。如果一家制造商在没有清晰的合格标准的情况下手动检验流程的自动化，该厂商很有可能将最终面临过多的不合格品和更高的单位成本，或者出现损害品牌声誉和客户忠诚度的低质量产品。

### 重视人才价值

工业4.0技术将有助于改变未来的工厂，但让制造业变得卓越的人才也是不可忽视的因素。人才的创新力、创造力和解决问题的能力可能会决定制造行业是否能够长期发展并拥有弹性，同时将引领制造商进入下一个制造时代。

这意味着我们需要建立一种包容、协作和目标明确的文化，还需要为员工提供发展机会，让他们能够持续学习、成长和管理先进技术。这是让制造商在未来保持弹性和竞争力的关键领域。麦肯锡公司研究表明，预计在未来五年内，约45%的企业会出现技术差距。如果不投资于技能发展和培训，制造商将会面临成为落后者的局面。

例如，伟创力正在实施的能力加速计划（Capability Acceleration Program），为世界各地的员工提供与工业4.0相关

的培训。课程涵盖自动化、未来阶段建模模拟、扩展现实等主题。自2007年以来，超过18 000名伟创力员工通过该计划接受了培训。

在日常生产中，制造商还必须确保产能，以便在中断后实现满负荷生产。比如，在面临部件短缺时，制造商有时会作出一种错误决定——裁员，因为他们目前正在运行的生产线数量减少或更低效。通常，更明智的选择是向工人支付工资，让他们在满负荷生产时留任。人才在制造过程中非常重要，尤其是在今天，许多国家都面临着人员短缺的挑战。与此同时，这些工人也可以被转移到支持不同的工厂生产线，或暂时支持生产生态系统的其它领域。

这使得制造商能够在部件供应正常或需求增加时进行调整并保持灵活。在这种情况下，即使在停工期间保持工人就业，也是一种战略性的弹性策略，因为这考虑到了重新雇用和培训新员工的高成本和时间承诺。

### 弹性仍然是需要首要考虑的元素

未来有许多不确定性，但制造商可以通过投资于正确的技术、流程和人员来做好准备，以实现真正的企业弹性。制造商需要规划自己的道路，并确定最能满足其需求的战略和解决方案。通过采取具备前瞻性的、以人为本的方法，企业将能够更好地应对环境的变化，拥抱制造业新时代带来的所有创新和机会。A

## 新能源汽车已完成从0到1的蜕变， 未来决胜关键在于产品品质

文/J.D. Power

新能源汽车市场竞争升级，各家车企不断推出新车型，完善产品矩阵，以抢占市场份额。2023年的研究中，笔者关注到新车型质量表现依旧不如延续车型稳定，其背后的因素是多重的，既有新车开发周期紧缩的压力，也有越来越复杂的科技配置所带来的品控和适配问题。新能源汽车已经完成了从0到1的蜕变，未来竞争中决胜的关键将回归产品品质，车企加速推新的同时，仍需关注用户体验和质量管理。



近期，消费者洞察与市场研究机构J.D. Power正式发布2023中国新能源汽车新车质量研究SM (NEV-IQS)。研究显示，2023年新能源汽车行业整体质量问题数为173个PP100，相较于2022年增加了21个PP100。其中，设计缺陷问题和新能源汽车特有问题的占比增加，反映出新能源汽车高速发展的同时，质量稳定性仍有待提升。

J.D. Power中国新能源汽车新车质量研究 (NEV-IQS) 始于2019年，基于J.D. Power行业通用的新车质量研究IQS体系，并针对新能源车特有问题进行补充，该研究统计和衡量了新能源汽车新车主在2~6个月的拥车期内遇到的质量问题。新车质量以平均每百辆车问题数 (PP100) 表达，问题数越低，质量越好。

研究显示，2023年，新能源汽车行业整体质量水平不敌2022年。其中，新车型的质量问题更为突出，高出延续车型15个PP100，为184个PP100，新车型在几乎所有问题类别上的质量表现都落后于延续车型，尤其是驾驶体验，落后延续车型3.6个PP100。事实上，延续车型的质量问题数 (169个PP100) 较2022年也有所上升，随着新能源汽车市场规模的快速扩大，购车人群结构正在发生转变，也带来了感知质量水平的变化。

J.D. Power  
2023中国新能源汽车新车质量研究<sup>SM</sup> (NEV-IQS)

细分市场车型排名  
每百辆车问题数(PP100)



J.D. Power中国区汽车产品事业部总经理杨涛表示：“新能源汽车市场竞争升级，各家车企不断推出新车型，完善产品矩阵，以抢占市场份额。2023年的研究中，我们关注到新车型质量表现依旧不如延续车型稳定，其背后的因素是多重的，既有新车开发周期紧缩的压力，也有越来越复杂的科技配置所带来的品控和适配问题。新能源汽车已经完成了从0到1的蜕变，未来竞争中决胜的关键将回归产品品质，车企加速推新的同时，仍需关注用户体验和质量管理。”

该研究的其它发现如下：

车内异味和胎噪连续五年成为质量头部问题：车内有令人不愉快的气味以9.3个PP100位列抱怨之首，胎噪过大以7.5个PP100成为第二大抱怨项，两大问题已连续五年霸榜。同时，这两项问题在2022年中国新车质量研究（IQS）中也是质量抱怨的头部问题，反映出无论是新能源车还是燃油车，中国汽车消费者对车辆基本质量要求的一致性。

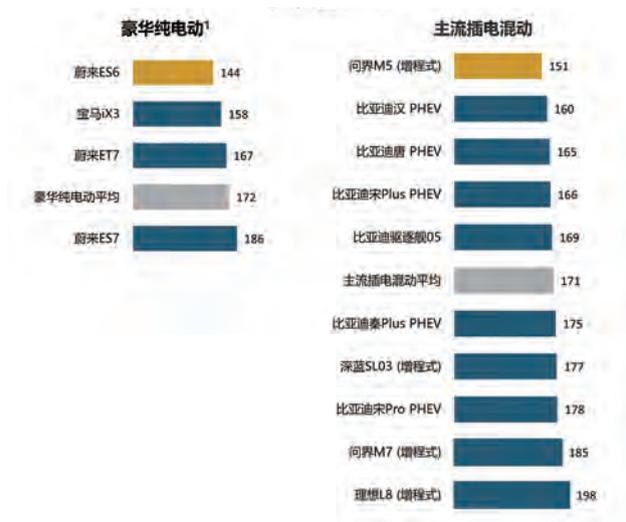
中型SUV细分市场成为纯电与插混竞争最激烈的战场：中型SUV是目前纯电动和插电混动各自销量占比最大的细分市场，且是二者上新最为密集的细分市场。其中，中型SUV销量占比较上一年增加明显（+8.7%），尤其是中型插电混动SUV，销量占比提升了7.3个百分点。在质量方面，中型插电混动SUV在基础问题上表现更好（如驾驶体验、空调、座椅），中型纯电动SUV则在动力系统方面质量更佳。

换购客户人群占比增速最快，且成交单价最高：2023年，换购客户占比在新能源汽车市场中增速最快，且换购客户的平均成交单价高于首购和增购客户，是新能源汽车市场需要重点关注的群体。然而目前，换购客户对新能源汽车的整体质量满意度较低（180个PP100），质量抱怨分别高出首购和增购客户6个和15个PP100。在主流纯电动与主流插电混动细分市场，换购客户的质量抱怨均高于细分市场平均，仅在豪华细分市场，换购客户质量抱怨较低。

共有来自六个细分市场的六款车型在2023年中国新能源汽车新车质量研究（NEV-IQS）中摘得奖项。豪华插电混动和纯电动细分市场因为不满足细分市场颁奖条件，因而没有奖项颁出。获得所在细分市场奖项的车型如下：

- 小型纯电动细分市场：零跑T03
- 紧凑型纯电动细分市场：哪吒U
- 中型纯电动轿车细分市场：小鹏P5
- 中/大型纯电动SUV细分市场：大众ID.4 X
- 豪华纯电动细分市场：蔚来ES6
- 主流插电混动细分市场：问界M5 **A**

## J.D. Power 2023中国新能源汽车新车质量研究<sup>SM</sup> (NEV-IQS)



# 智能工厂、自动驾驶、预测维护…… 数字孪生技术正在汽车行业加速应用

文/高驰

汽车行业的利润正在下降，2023年1-2月我国汽车行业利润率仅为3.2%，同比下降高达42%，低于整体工业4.6%利润率的平均水平。

降本增效已经成为汽车制造企业的燃眉之急。汽车制造的成本结构复杂度非常高，各个环节受供应链的影响波动性较大，降本增效面临的挑战多多。

除了在采购端优化整个流程，在制造端改善生产工艺外，数字化新技术的应用也在变得至关重要。比如，通过引入数字孪生技术，不仅能在研发设计、生产制造阶段提高效率，还能在市场营销和运营阶段提供帮助。

## 数字孪生在汽车制造中的优势

数字孪生的关键词是“仿真”，而且不仅是对物理对象的数字克隆。更进一步，数字孪生意味着“超越现实”。数字孪生在仿真过程中，充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率等要素，目标在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。

在汽车制造行业，工厂的数字化转型已经是老生常谈的话题。3月21日举行的GTC 23期间，英伟达宣布将为宝马在全球多个工厂提供虚拟工厂平台，更是让人们看到了数字孪生在汽车制造中的广阔前景。

对于全球性的汽车制造商，工厂和员工分布在世界各地，全球协作的流程之复杂不难想象。而通过将汽车生产全流程引入虚拟世界，汽车制造商可以打破瓶颈，节省时间并降低成本。通过更先进的设计工具，汽车制造商可以及早发现缺陷并进行实时改进，从而减少需要测试和验证的物理原型的数量。

具体来看，通过英伟达的Omniverse，宝马团队将数据汇总为大型高性能模型、连接特定领域的软件工具，并实现跨地区多用户实时协作。所有的操作过程能够在任何地点、任何设备上实现。借助这些新能力，宝马现在可以在虚拟世界中完成验证和测试、加快投产时间并提高其工厂的效率。

英伟达正在扩大NVIDIA Omniverse平台的应用范围，在其全

球生产网络中构建并运行工业元宇宙应用，包括丰田、奔驰、沃尔沃、通用等在内的主流汽车制造商已经和英伟达达成合作，数字孪生技术正在从零部件的研发到汽车生产，再到供应链管理等多个环节发挥关键作用。

## 数字孪生在汽车行业的前景

在传统的汽车行业，研发一个零部件都得先设计出原型，再装车，经过严格的道路测试，再通过产品更新来不断地完善。而利用数字孪生技术将大大简化这一流程，将虚拟世界和现实世界相融合，工厂各部门可以提前发现设计和系统运行中存在的问题，从而及时进行调整与优化，大幅减少返工次数。

数字孪生对于自动驾驶的落地也有着关键性的作用。通过数字孪生，系统可以实时地收集、计算、操作和执行车辆和城市道路数据，并经由感知、决策和执行，解决自动驾驶所遇到的种种问题。而且，自动驾驶的长尾场景难以预测，现实无法解决的自动驾驶难题也能在数字孪生的帮助下进行模拟。

预见性维护也是数字孪生技术给汽车行业带来的颠覆性变革。系统对收集到的数据进行分析可以预测可能发生的故障，并可针对不同的新形态的故障进行分析，最终自动地进行诊断，衡量出一些原本无法直接测量的指标。A



# “有温度” 或是未来智能座舱交互的内核

文/广州威尔森信息科技有限公司

时至今日, 为了提供更好的体验感、满足不同消费者需求、适应多样的使用场景, 智能座舱逐渐向多种交互方式结合, 多方联动的沉浸式方向发展, 给予用户“有温度、人性化”的全感官体验。

随着智能化发展的提速, 座舱功能不断丰富, 而“交互功能”是用户最直观的感受, 为了提供更好的体验感、满足不同消费者需求、适应多样的使用场景, 智能座舱逐渐向多种交互方式结合, 多方联动的沉浸式方向发展, 给予用户“有温度、人性化”的全感官体验。

## 覆盖全感官的沉浸式体验

随着消费升级, 用户对感官追求不断提高, 因此, 沉浸式的视听体验及声光影的配合, 成为各车企产品主打的重要卖点之一, 车内氛围灯、座椅振动、多屏显示、音响系统等共同打造了身临其境的5D环绕体验。

## 语音+表情反馈体验升级

作为智能座舱最重要的交互手段之一, 智能语音是座舱的核心功能之一, 高识别率已然是标准要求, 精准识别来自某个方位的指令并执行的分区识别也成为了主流。各车企都在不断提升语音交互功能, 并通过读懂用户情绪, 给出具备温度、情感的反馈。

## 灯语打通内外交互

车灯逐渐延展至智能件, 交互属性和智能化属性不断增强, 内部灯光为消费者提供舒适愉悦的驾乘体验, 更提醒用户车外情况, 提高安全性, 车外灯光支持用户自定义编辑, 贯通车内外的信息交互。



智见分晓: 极氪音乐灯光秀/灯舞

## 智能座舱更重要的是感知用户情绪

从智见分晓追踪的超过300项智能化亮点功能与细分智能场景来看, 人车交互在座舱内的应用, 还有很多的发挥空间。比较有期待的就是虚拟人物助理, 目前的语音助手只是掌握了语音识别、入门情绪感知的能力, 但是距离智能的自然人语言交互能力还有差距, 如果可以感知到驾驶员的心情, 模拟人与人交流时的情感反馈, 有温度、有感情的对话, 则智能化的进程又会跨入一个新的阶段。A



## 出海东南亚，中国汽车品牌开辟新的战场

文/高驰

中国已经成为世界最大的汽车出口国。据中汽协数据，2023年一季度，我国汽车出口量达到107万辆，同比增长58.1%，实现对日本（95.4万辆）的超越。按照这一趋势，2023年全年，中国汽车出口量有望超过400万辆。

2021年超过韩国，2022年力压德国，2023年，中国大概率超过日本跃居世界汽车出口量第一，这标志着中国汽车产业实力显著提高，全球各大地区市场对中国自主汽车品牌的认可度上升，同时，中国与传统汽车强国的竞争格局正在改变。

新能源汽车的飞速发展促成了中国汽车出口的最大增长点之一。海关总署数据显示，2023年一季度，中国新能源汽车出口达到24.8万辆，同比增长1.1倍，占汽车出口总量的23.2%。值得一提的是，4月新能源汽车出口量已经突破10万辆，环比大幅增长。1-4月，新能源汽车出口量达到34.8万辆，同比增长了1.7倍。

从2021年开始，中国汽车出口按下加速键。对此，中汽协副总工程师许海东认为，从根本原因上来看，推动汽车出口的根本原因是中国品牌已经与合资品牌差距不大，甚至在新能源、智能网联等方面实现了超越。此外，自主品牌也意识到了海外市场的重要性，海外工厂正在逐渐发挥作用，各家车企将海外市场纳入自身的战略规划中。

新能源汽车出海的热潮下，东南亚逐渐成为各大自主品牌聚焦的新战场。无论是新能源汽车出口，还是在当地投资建厂，上汽、长城、比亚迪、哪吒等正在推进在东南亚的产业链建设。

以东南亚最具代表性的泰国为例，长期以来，泰国汽车市场被日系品牌主导，日系车的市场占有率一度接近90%。

随着泰国市场对新能源汽车需求的上升，泰国政府也在为新能源汽车推广提供便利。比如，泰国政府发布电动汽车补贴：纯电动轿车或不超过10座的纯电动客车，建议零售价不超过200万泰铢。其中不超过10座客车，电池容量从10 kWh到30 kWh以下，每辆车补贴7万泰铢。轿车或10座位以下客车，电池容量30 kWh以上，每辆补贴15万泰铢。

开泰研究中心预测，2023年泰国的纯电动汽车市场规模将达到5万辆，同比增长270%，其中，中国品牌的纯电动汽车占比将高达85%。由于日系品牌的纯电动汽车的产品力相对落后，泰国大力发展新能源汽车为中国品牌提供了一片蓝海。

泰国市场只是一个缩影，整个东南亚地区，由于缺乏具有竞争力的本土品牌，从而为中国品牌提供了更多的发展空间。瞄准这一机遇，无论是传统车企还是造车新势力，都在加快对东南亚的布局。

日前，比亚迪董事长王传福现身越南，与当地相关部门探讨在越南投资建厂相关事宜。而在2022年9月，比亚迪首个海外工厂已经在泰国落地，2023年3月正式奠基，预计2024年正式运营，年产能高达15万辆。此外，菲律宾、印尼等国也对招揽比亚迪投资建厂有着强烈的意愿。

长城在2021年就发布了泰国市场战略，以此进军东南亚。如今，哈弗H6 HEV和欧拉好猫在各自的细分市场中都处于领先地位。

作为中国汽车出海的领军者，上汽集团同样关注东南亚市场。前不久，上汽集团宣布上汽正大新能源产业园区奠基开工仪式在泰国春武里府举行，新园区将聚焦新能源汽车关键零部件的本地化生产。同时上汽通用五菱与印尼有关部门签署新能源汽车新项目投资谅解备忘录，上汽将向印尼市场导入更多新能源车型。

造车新势力中，哪吒汽车最先开启东南亚战略。2022年，哪吒在泰国推出哪吒V车型，该车型已经稳居泰国纯电车型上牌量第二。未来将继续引入哪吒U和哪吒S。目前，哪吒已经与当地组装工厂签订协议，预计2024年开始本土化生产。▲





## 外资企业在华投资兴业成热潮， 特斯拉马斯克再度访华

文/陈琦

中国汽车市场，不仅仅是全球体量最大、发展前景最佳的市场之一，同时对于智能化、电动化等前瞻技术的研发与落地都抱有前所未有的热衷。中国汽车市场成为一方沃土，被外资企业所聚焦，特斯拉正是其中的典型一例。

作为特斯拉创始人兼首席执行官，马斯克已几度来到中国，他将中国本土市场视为特斯拉的风水宝地，多年前兴建超级工厂，将产能大幅提升，并且在国产特斯拉Model 3首批社会车主交付仪式上载歌载舞、不亦乐乎。

那一年，马斯克访华被称为“历史性的时刻”，不仅仅因为他的尬舞，同时也因为上海超级工厂的交付，将当时产能不足、无力交付的僵局打破，把特斯拉从困境中拽出。当时，上海工厂只用了短短10个月时间，就从一片空地变成特斯拉超级工厂，并且最终在2020年拿下100万辆的交付成绩。

而在2023年5月30日，马斯克再一次踏上这片土地。当天下午，他的私人飞机停在北京首都机场的图片在网上流传。作为佐证的是，马斯克还在微博上发布了他的动态，称“中国的航天计划远比大多数人意识到的更为超前”，这条微博的IP属地正是北京。

中国外交部发言人毛宁5月30日主持例行记者会，有记者就马斯克访华一事提问。毛宁回答道：“中方一向欢迎包括马斯克先生在内的各国工商界人士访华，更好地了解中国，推进互利合作。中方也坚定推进高水平对外开放，致力于打造市场化、法治化、国际化的营商环境。我们乐见外资企业在华投资兴业，深耕中国市场，共享发展机遇。”

5月30日，马斯克会见了中国国务委员兼外长秦刚。秦刚表示，中国人民正以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。中国式现代化是人口规模巨大、全体人民共同富裕、人与自然和谐共生的现代化，将创造前所未有的增长潜力和市场需求，中国新能源汽车产业发展前景广阔。中国将继续坚定不移推进高水平对外开放，致力于为包括特斯拉公司在内的各国企业打造更好的市场化、法治化、国际化营商环境。中国的发展是世界的机遇。一

个健康、稳定、建设性的中美关系既有利于中美两国，也有利于世界。

秦刚以特斯拉汽车来比喻，发展好中美关系，需要把准方向盘，沿着相互尊重、和平共处、合作共赢的正确方向前进；及时踩刹车，避免危险驾驶；善于踩油门，推进互利合作。

马斯克则表示，中国人民勤奋、智慧，中国发展成就理所当然。中美利益交融，如同连体婴儿彼此密不可分。特斯拉公司反对脱钩断链，愿继续拓展在华业务，共享中国发展机遇。有意思的是，随着马斯克与秦刚的会面，特斯拉股票也应声上涨。

据业内人士推测，马斯克此次访华事务诸多，其中一项便是特斯拉有意向扩大上海超级工厂的规模，扩建之后，工厂年产能将从目前的125万辆提升到175万辆。

另一项事务则是，特斯拉正在普及完全自动驾驶FSD，并且希望在中国大施拳脚。就在5月17日召开的股东大会上，马斯克就已经耗费口舌介绍了FSD的商业前景，并且表示，今后FSD一定会比人类驾驶员安全十倍。倘若能够实现完全自动驾驶，那么，汽车使用价值将得以提高五倍之多。很显然，马斯克希望能够通过中国市场发挥一定的作用，在中国拿到资质以验证自动驾驶技术的安全性及可靠性。

可以发现，越来越多外资企业在华投资兴业，将中国本土市场视为重中之重。尤其是中国汽车市场，不仅仅是全球体量最大、发展前景最佳的市场之一，同时对于智能化、电动化等前瞻技术的研发与落地都抱有前所未有的热衷。中国汽车市场成为一方沃土，被外资企业所聚焦，特斯拉也正是其中的典型一例，而且中国汽车市场已经成长为了销量仅次于美国的第二大市场。

如今的特斯拉，比三年之前更需要中国。A

## 吉利和长安摒弃前嫌，抱团取暖

文/高驰

2023年2月，长安才向吉利发布律师函，控诉吉利新能源品牌“银河”抄袭自家概念车和量产车。谁能想到反转来得如此之快，双方决定摒弃前嫌，抱团取暖。

5月9日，浙江吉利控股集团有限公司和重庆长安汽车股份有限公司达成合作协议，双方将围绕新能源、智能化、新能源动力、海外拓展、出行等产业生态展开战略合作。

2022年，吉利销量为143.3万辆，同比上涨8%；长安自主品牌销量为139万辆，同比上涨15.46%。

毫无疑问，双方都是自主品牌中的顶流，结成同盟目的何在？比亚迪的崛起带来的压力可见一斑。

在2022年的总销量中，吉利和长安新能源汽车的销售占比分别为23%和19.5%，而中国新能源市场的整体渗透率为27.6%。若按此计算，双方均落后于市场大盘。

反观比亚迪，全年销量为186.3万辆，2022年3月，比亚迪宣布将率先停止销售燃油车。2023年3月，比亚迪的单月销量已经超过南北大众之和，可谓势不可挡。

吉利、长安、长城很长一段时间内被誉为自主三强。现在，长城显然已经掉队了，而比亚迪又大有将自主品牌新能源市场蚕食殆尽的势头，无论吉利还是长安，势单必然力孤，或许只有抱团才能和比亚迪掰一掰手腕。

正如长安汽车董事长朱华荣在2022年业绩沟通会上感叹的那样，中国汽车市场正在经历一场洗牌。过去3年，已关停并转的汽车品牌达75个，未来2~3年，保守预计60%~70%的品牌将面临关停并转。只有产品好、技术强、规模大、产出快的头部企业才能在激烈的市场竞争中生存和发展。

在国内汽车行业，长安是具代表性的国有企业，而吉利长期以来是民营企业的“老大哥”，双方这种全方位的合作并不常见，但也并非无迹可寻。

2012年11月6日，广汽集团和奇瑞汽车正式签署战略合作协议，双方将在整车开发、动力总成、关键零部件、研发资源、节能与新能源汽车、国际业务、生产制造管理等领域开展深度合作。广汽和奇瑞的预想是，双方实现技术共享，把有限的研发资源投入到最关键的部位，以降低研发成本，提高市场竞争力。不过，受制于种种因素，这一合作最终也只停留在纸面，并未取得

实质性的成果。

我们还无法得知吉利和长安将以哪种模式展开合作，目前来看，双方的合作还处于最早期的框架协议阶段，并未透露具体的细节。

按照协议内容，新能源和智能化还是两大核心方向，这也是双方近年来不断加大投资的领域。

新能源方面，双方将就电芯、充换电技术、新能源汽车产品安全，新能源产业布局进行合作。

吉利不仅关注锂电池，也在聚焦甲醇燃料电池和氢燃料电池的发展。2023年2月，吉利汽车正式发布了全新中高端新能源系列——“吉利银河”。吉利还发布了神盾电池安全系统、雷神电混8848等电气化技术。

长安则开启“第三次创业”，势要加快全面电动化的步伐，自主研发了深度集成电机、减速器等七大总成于一体的电驱系统，在电控技术方面推出了“七合一”智能整车域控制器。长安推出了发力主流电动市场的深蓝汽车，以及与宁德时代和华为共同打造阿维塔科技。

智能化方面，双方将围绕芯片、操作系统、车机互联、高精地图、自动驾驶等展开合作。

吉利推出了2025智能化战略，基于智能架构打造的吉利、领克、几何的新款智能汽车，都将搭载GEEA 2.0电子电气架构。未来，吉利智能架构还将进化至GEEA 3.0中央计算平台架构，引领智能汽车从“域控制”向“中央超级大脑”进化转变。

长安2022年不仅发布了全新智能品牌“诸葛智能”，让APA7.0远程智能泊车技术在深蓝SL03搭载；还设立了长安科技公司，未来围绕SDA架构布局“芯器核图云网天”的产业链集群。

除此之外，吉利和长安也将在海外发展，出行生态领域进行探索。

对于双方的合作，中国汽车工业协会常务副会长兼秘书长付炳锋表示，此次合作有利于打造中国汽车大品牌形象，催生行业协同效应，并在产业高质量发展和行业高强度竞争下，开启了企业高水平竞合的新局面。A

# 松下再次“豪赌”电池业务，刷新其历史最高投资纪录

文/陈琦

松下在2023年度对电池业务的投资是2022年的4.21倍，刷新了松下历史最高投资纪录。随着集团战略的出炉，松下尽显在车用电池及物流电气化领域的“豪赌”之心。

## 市场之需迫切，提高4680电池产能

最近，日本松下控股发布了最新的集团战略，明确表示集团将在2031年3月底之前，通过在北美新建两家甚至更多家工厂来提高4680电池的产能，以满足电动汽车市场日益增长的需求。

虽然在不久之前，松下宣布推迟特斯拉4680电池的商业化生产时间。其计划将4680电池的量产时间推迟至2024年4-9月。但松下声称，量产时间之所以被推迟一年，主要是为了提高电池性能。松下方面宣布，要在2031年3月前将电动车电池的年产能扩大至200 GWh/年，大约为2023年3月底的4倍。

松下表示，集团斥巨资投资特斯拉电池厂设备，将在2023年内斥资7000亿日元（折合356.3亿元人民币）用于设备投资。其中，过半数资金将投入车用电池业务，力争1年内产能扩张60%。该投资将集中在堪萨斯州德索托超级电池工厂，主要为特斯拉供应2170电芯。

目前，松下内华达超级工厂电池年产能约40 GWh，堪萨斯厂预计年产能将为30 GWh，建成后将超越LG新能源的亚利桑那工厂成为北美第二大电池工厂，仅次于松下内华达超级工厂。松下希望在2024年投产的堪萨斯工厂可以将车用电池产能提升60%。

## 布局车用电池及物流电气化业务

松下CFO阿部克己指出，根据《降低通胀法案》，自2023年开始的十年间在美制造的电芯，每1000 Wh可获35美元的税收优惠。松下预估内华达超级工厂可获13亿美元优惠，堪萨斯超级工厂则为10亿美元。此外，松下在第一次拒绝堪萨斯州的优惠措施后，堪萨斯州府决定向松下提供约8.3亿美元的补贴，并支付松下德索托工厂10%的员工工资。因此松下决定提高在堪萨斯的汽车电池产能。

松下社长楠见雄规在财报会议上指出，松下在车用电池领域的3810亿日元还将投资于诞生了最新型大容量4680电芯的和歌山分部。松下将在大阪府内新设两个电池研发中心，致力于在5年内



实现电池能量密度提高25%，达到1000 Wh/L。

值得一提的是，松下不仅布局车用电池及乘用车领域战略合作，还与丸红成立合资企业，向企业客户供应电动商用车。

观察松下与日本贸易集团丸红的合作，其向企业供应纯电动商用车和充电设备，以支持日本物流业的电气化。新的合资企业将代表客户购买电动汽车并安装充电站，并为客户提供可以降低初始成本的租赁服务。该合资企业还可以为每个客户提供定制的电气化产品，丸红的一家子公司已经达成协议，将分销京都初创企业Folofly开发的商用车辆。▲



## 让大众失望至极的CARIAD，换帅后能否重整旗鼓？

文/高驰

2020年7月，大众集团前CEO赫伯特·迪斯一手促成了大众软件部门——CARIAD的诞生。然而CARIAD的运营困境也是导致迪斯被解雇的导火索。在迪斯离任后，CARIAD的现状更是让大众如鲠在喉，终于在5月初，该部门迎来了一场彻头彻尾的人事地震。

5月8日，大众集团官方宣布，Peter Bosch将出任CARIAD新任CEO，这意味着现任CEO，刚刚率领高层团队到访上海车展的Dirk Hilgenberg将被调任其它部门。据知情人士透露，大众已经把CARIAD高层换了个遍，除了CEO，还包括CTO Lynn Longo、CFO Thomas Sedran，只留下人事部门负责人Rainer Zugeh。

### 大众的耐心消失殆尽

是什么让上任不到一年的大众CEO奥利弗·布鲁姆决心彻底改革CARIAD？保时捷电动MACAN和奥迪Q6 e-tron的交付延期或许是压死骆驼的最后一根稻草。

原本这两款车预计在2022年上市交付，但如今推迟到了2024年年初，整整跳票了两年多。德国媒体的报道中透露，在两款车型的研发过程中，共出现了两千多处疏漏，其中四分之三都是由于CARIAD的软件开发不利所造成的。而两款车型的跳票也让大众损失了数十亿欧元。

CARIAD给大众带来的尴尬还不止于此。2020年，由于大规模的软件问题，大众ID.3曾经推迟过交付日期，大众承认ID.3上的软件套件存在差错。在没有完整软件架构的情况下，大众共生产了约20 000辆ID.3，这批车辆在日后都需要手工进行软件调试，这将花费大量额外的时间、人力和资金，显然，CARIAD的开发不利给大众带来相当大的麻烦，大众高层失望至极。而CARIAD的内部员工透露的原因则是系统开发过于匆忙导致各个子系统之间没有形成良好的“连接”。

同样，大众ID.4在欧洲也曾延迟交付，原定于2021年年初交付欧洲的ID.4，因为软件问题，只能在线下升级后才能交付到车

主的手中。

即使最终交付后，大众的几款电动车在智能化方面的水准也不尽如人意，车机死机、功能失效等问题屡见不鲜，不说和特斯拉比较，就是和老牌竞争对手的电动车相比，大众的这套车机系统也没有任何的优势。

在自动驾驶方面，大众的落后也归结于CARIAD的不利，大众原本预计在2026年推出量产的支持L4自动驾驶的软件平台，如今这一目标被推迟至2030年。

### 缓慢的开发进度，亏损的经营状况

软件定义汽车的时代，软件已经成为汽车制造商的核心竞争力，这也是为什么大众在2020年大刀阔斧地组建了CARIAD，以CARIAD提供的软件架构为基础，大众希望尽快实现旗下车型电动化、智能化的平台转型。

CARIAD的使命不仅仅局限于大众品牌，该部门的目标是覆盖大众集团所有品牌的软件平台，其开发的核心技术包括电子电气架构、汽车软件操作系统VW.OS以及一些关键的软件功能，如智能座舱、自动驾驶等。也就是说，如果一切顺利，CARIAD将在整个大众集团中发挥重要的协同作用。

具体来说，CARIAD最核心的工作就是开发端到端的电子架构（end-to-end electronic architecture），大众将其称之为E<sup>3</sup>。E<sup>3</sup>架构包括硬件层面的电子电气架构，以及软件和应用。

大众原本的计划是，E<sup>3</sup> 1.1架构用于MEB平台打造的车型，如ID.3/ID.4，这些车型相对来说售价更亲民，是大众最先交付市场的一批纯电动车。

E<sup>3</sup> 1.2架构则用于PPE平台打造的车型，这是豪华品牌奥迪、保时捷甚至宾利新一代电动汽车的平台，承载大众集团高端化的电气架构路线。

E<sup>3</sup> 2.0架构用于SSP平台，以现在的眼光来看，这是大众的终极电动汽车平台，通过该平台，大众的愿望是实现各品牌的架构统一。

愿望很美好，现实却事与愿违。实际情况是，由于CARIAD的开发进度过于缓慢，并且一些功能是赶鸭子上架后的产物，这直接影响了大众许多纯电车型的交付或平台的首发亮相。

基于MEB平台打造的ID.系列，由于软件缺陷经历过多次延迟交付。

基于PPE平台打造的电动版奥迪Q6和保时捷MACAN，从2022年延迟到2024年交付，并且能否按时交付目前也是未知数。

基于SSP平台打造的首款车型奥迪Artemis的首发亮相时间也不明朗，有消息称SSP平台原本计划在2025年面市，如今推迟至2029年。

大众曾经对CARIAD寄予厚望，在迪斯的率领下，CARIAD在建立之初就汇集了来自全球的5000多名软件专家。CEO Dirk Hilgenberg曾经是宝马的研发副总裁；CTO Lynn Longo原先是通用汽车创新与工程的高级副总裁、哈曼国际数字座舱业务的负责人；CFO Thomas Sedran在大众集团内部各部门中也有着出彩的并购、战略以及财务方面的主管经历。

在如此经验丰富的高层团队领导下，CARIAD的经营状况却始终让大众感到失望。2022年，CARIAD的营收仅为8亿欧元，亏损却达到21亿欧元。2021年和2022年，CARIAD累计亏损近34亿欧元。

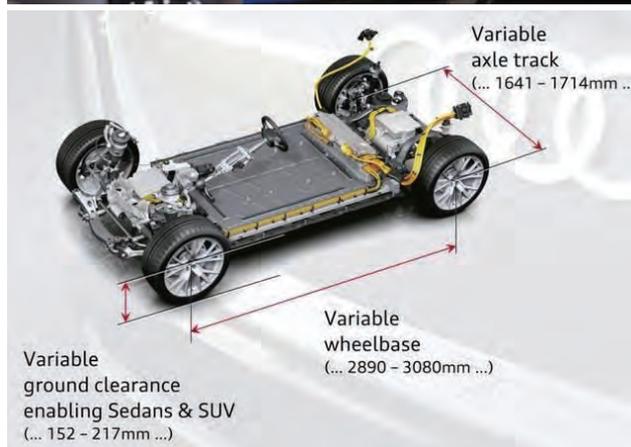
## 毅然换帅，中国是突破口？

CARIAD新任CEO Peter Bosch来头也不小，此前，他负责宾利品牌生产制造业务，并担任Scout汽车董事会成员。虽然Peter Bosch的履历中不曾有软件领域的背景，但想必大众将尽快为他安排两位得力的左膀右臂。

大众集团CEO奥博穆表示，当务之急，是让CARIAD重回正轨。接下来，CARIAD的调整将聚焦于五大板块：继续优化组织架构；加速E<sup>3</sup>平台的落地；在组织层面聚焦“软件定义汽车”的发展需求；强化与实力雄厚的科技企业的技术合作；全新的领导及团队模式。

值得一提的是，CARIAD中国与全球的关系相对独立，因此总部的人事震荡对中国业务的影响较小。得益于中国汽车市场的巨大规模，中国业务的增速也优于全球。

从2022年开始，CARIAD在中国加快了项目的进度。2022年4



月，大众宣布设立CARIAD中国子公司。到2022年年底，团队达到800人左右，预计2023年扩充至1200人，并且在北京、上海、合肥、成都、杭州在内建一个分布式的研发网络。

智能座舱将成为CARIAD中国最先量产交付的项目，2023年下半年上市的ID.AERO上，我们可以看到由中国团队开发的人机交互系统。

驾驶辅助方面，中国团队参与开发的L2+自动驾驶系统有望2024年在奥迪和保时捷的车型上量产。

大众CARIAD在中国进行了大手笔的投入。2022年，CARIAD与地平线成立合资企业并控股，这是大众进入国内40年以来最大的单笔投资，总额达24亿欧元。

刚刚过去的上海车展，CARIAD高层到访中创科达展台，透露了双方的合作细节。合资公司中，CARIAD与中创科达将分别持股49%和51%，双方将携手加速智能互联和信息娱乐系统研发。

在中国开展业务，速度很重要，尤其是与智能座舱、自动驾驶密切相关的软件，在欧洲和北美被质疑开发过于缓慢的CARIAD，或许突破口在中国。▲

## 电动化踌躇不前，造假丑闻频出，丰田怎么了？

文/高驰

丰田依然是全球汽车霸主，2022年占全球汽车总销量的13%，甩开第二名大众集团近230万辆。然而节节攀升的销量并不能让丰田稳坐泰山，相反，由丰田纺织、电装、爱信等17家公司组成的丰田集团正危机四伏。

### 电动化，踌躇不前

再一次，丰田对电动化转型大泼冷水。

这一次不是退居幕后的丰田章男，而是丰田全球首席科学家Gill Pratt。

“汽车行业向电动化转型的过渡期比人们预期更长，而过快地从过渡到纯电汽车会导致许多消费者继续使用老旧的燃油车。”在Gill Pratt看来，这与降低排放的初衷背道而驰。同时，他呼吁：给混动汽车更多时间。

在混合动力领域，丰田的技术比较成熟，混动是丰田在新能源赛道的核心。而对于未来，丰田的答案不是锂电池，而是氢燃料电池。

其实，2021年年底电气化战略的发布，让人一度认为丰田将不再保守。

当时，丰田宣布，2030年前，将斥资350亿美元用于开发纯电动汽车，到2030年，丰田将推出30款纯电动汽车，这些纯电动汽车全球年销量将达到350万辆，占据全球纯电动市场的1/3。

丰田也曾寄希望于在动力电池上迎头赶上，2030电池战略中提到，投入约1.5万亿日元（约合人民币881.2亿元），用于动力电池的研发以及电池供应链的完善，包括固态电池。

那么，为什么丰田近两年频频发声，一边说要全面电动化转型，一边一次又一次地唱反调？

在纯电动赛道的沉寂，让丰田压力陡增。纯电动汽车的渗透如此迅速，出乎丰田的意料，丰田已经被远远甩开了身位。比亚迪、特斯拉的销量规模水涨船高，老对手大众的ID.系列在全球的交付成绩也逐步走上正轨。

反观丰田，2022年的整体销量中，纯电动销量仅占0.2%左右。重磅纯电车型bZ4X面临遇冷的窘境，在销量和口碑两方面皆遭遇滑铁卢。在美国，由于轮毂螺栓松动而多次召回。在中国，因为续航缩水、配置货不对板而被车主联名投诉。

2023年3月，丰田拆解了一辆特斯拉Model Y，丰田的高管将

直呼其为一件艺术品，可见丰田已经意识到，自家的e-TNGA平台与特斯拉之间的差距。事实上，e-TNGA平台颇受质疑，在电池密度、空间利用率上不如许多整车厂推出的纯电平台，这也直接导致了丰田的纯电车型在各方面的表现均不如预期。

### 造假丑闻频出，工匠精神崩塌

电动化转型的不利还能归咎于公司战略，而近两年来频频出现的造假丑闻，则让丰田积累的口碑正在快速崩塌，日本车企的工匠精神正在一次次丑闻中被打破。

近日，丰田的全资子公司大发被爆出碰撞测试成绩造假，由大发生产的大发Rocky和丰田Raize混动车型中，超过7.8万辆车存在问题。据悉，在进行杆侧冲击试验时，需要进行驾驶员和乘客左右双侧试验，并提交试验数据。然而，大发在安全认证文件中将乘客侧的数据输入到了驾驶员侧，导致两侧的数据没有明显差异。

不仅如此，2023年4月，大发承认面向海外市场开发的4款车型在侧面碰撞测试时存在作假行为，涉及Perodua Axia、丰田Vios、丰田Agya和一款未上市的新车。为此，丰田章男不得不再次公开致歉。

2021年年初，丰田控股的曙光制动器被爆出造假长达20年，该公司在日本工厂生产的制动及相关零部件产品中，有11.4万多项质检数据是篡改或者编造出来的，涉嫌造假数据占比近六成。

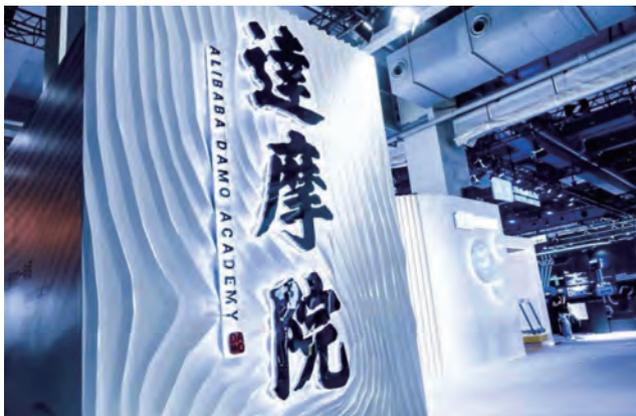
2021年7月，日本本土雷克萨斯的车辆监测造假也曾轰动一时。在近两年时间里，丰田旗下全资子公司Toyota Mobility Tokyo为了在规定时间内完成对雷克萨斯车辆的检测，伪造了565辆车辆的检验数据，主要涉及“大灯亮度”、“前轮胎角度”、“驻车制动性能”等检测项目。

2022年8月，丰田旗下日野商用车同样被爆出造假近20年，在引擎尾气排放和油耗上伪造数据。此次事件一度对日野在日本的销量造成冲击，丰田和五十铃也有部分车型搭载了日野的问题引擎，不得不暂停生产。▲

## 从阿里达摩院看自动驾驶成长之“痛”

文/陈琦

自动驾驶技术从前沿科技探索走向应用场景业务落地，这段路不可谓不漫长。对于阿里巴巴达摩院来说，也是同样如此。只是，这场自动驾驶探索之旅可能伴随着阵痛，为达摩院自动驾驶团队带来了这些年的发展机遇，但亦裹挟着挑战与危机。



最近，随着阿里巴巴达摩院的自动驾驶、无人驾驶项目陷入僵局，传闻该自动驾驶团队近百人被并入菜鸟集团，部门归到菜鸟CTO下属技术团队，还有众多员工被裁员，网上流传着“N+1”或“N+1+1”等诸多补偿方案。

虽然阿里方面回应，“裁员70%”和事实不符，只是进行优化。但是，达摩院自动驾驶团队及业务的大变动却有目共睹。而这一切，也让此前达摩院自动驾驶实验室核心人员、技术负责人陈俊波的挂印离开变得明晰起来。

很久以前，马云就说过，投入与产出的关系要依靠市场检验，实验室需要赚钱，这是整个自动驾驶团队都必须明确的一点。以马云的话来说，“90%以上研究的东西，不能只在实验室里面，必须市场上”。

而这一回，达摩院自动驾驶团队并入菜鸟团队，也相当于在大刀阔斧的变革中迈入了略显残酷的新阶段，这意味着，自动驾驶实验室不再仅限于前沿科技探索，也必须要从真正意义上转为场景业务的落地。

阿里巴巴达摩院成立于2017年，作为致力于探索科技未知，以人类愿景为驱动力的研究院，是阿里在全球多点设立的科研机

构。从技术角度看，阿里巴巴达摩院聚焦基础科学、颠覆性技术、应用技术的研发。而达摩院机器人领域的“自动驾驶实验室”，是该领域之下唯一设置的一个实验室，它的研究方向瞄准环境感知、高精定位、决策规划、智能控制、仿真平台、数据平台等。

回忆起2015年，阿里组建了菜鸟ET物流实验室，由陈俊波主管，重点研发无人物流车。直至2018年，菜鸟ET物流实验室和达摩院自动驾驶实验室进行架构调整，而且在资源调配和项目权重上有所划分，达摩院成为了阿里发力自动驾驶乃至无人驾驶领域的支点。时隔两年，其研发的L4级别自动驾驶产品——智能物流机器人“小蛮驴”于2020年发布，并且成立了杭州小蛮驴智能科技，通过这款物流机器人来探索安全智能的末端新物流。

如此一看，落地末端智能物流机器人，其实是把自动驾驶技术和物流场景、配送场景融合起来，实现了比较智能高效的货物流转和投递过程。据了解，这一技术服务最后三公里的外卖、快递、生鲜配送，已经在国内多个城市的校园、社区、园区进行常态化运营。

直到2022年，浙江省德清县自动驾驶汽车道路测试管理联席工作组将国内首批两张“主驾无人”卡车路测牌照，分别颁发给赢彻科技和阿里巴巴达摩院。从阿里巴巴达摩院多年前研发L4级自动驾驶卡车“大蛮驴”，与菜鸟进行合作，开启小范围路测，到如今宣布获得L4级“主驾无人”自动驾驶卡车公开道路测试牌照。

阿里，真的是想要让“数年后，能在上万条公开道路上见到无人卡车的身影”的梦想成真，只是为了摘得这个梦想，耗费了太多研发资金、时间和精力，但是，自动驾驶乃至无人驾驶的落地进度条，却不能按下“快进”键。

如今达摩院自动驾驶业务线并入菜鸟，何尝不是一种更切合实际的商业模式，能够让现有的技术融入业务单元，更快地实现应用场景落地，从而穿越这不可避免的产业阵痛期。A

## “电动化”趋势为电池热管理带来全新增量？

文/华安证券

新能源汽车热管理复杂度显著提升，技术亦日新月异。华安证券的分析师指出，新能源汽车热管理行业呈现两大趋势，一是热管理系统向集成化趋势发展，二是二氧化碳热泵大有可为。

新能源汽车的发展带动热管理市场加速放量，主要体现在电池、空调系统方面。2022年，中国新能源汽车销量为688.7万辆，对应渗透率为25.6%。新能源汽车热管理系统的单车价值量约为6200~7200元，为传统汽车的2~3倍。预计到2025年，国内及全球热管理市场空间分别为1006亿元及1512亿元，CAGR分别为26.6%及24.7%。

电池热管理迎来全新增量，座舱热管理价值量提高显著。液冷技术成主流，2022年中国及全球电池液冷市场规模达138亿元及216亿元。液冷技术的复杂性带动了关键零部件液冷板市场的发展、胶管用量的提升以及新材料气凝胶的逐步推广，对应市场存在可观增值空间。热泵空调逐渐代替，价值量大幅上升。2022年中国及全球新能源汽车空调市场规模达223亿元及350亿元。

### 趋势一：热管理系统向集成化趋势发展

集成化由单个模块组件代替多个零部件，能够降低系统成本和扩大系统空间。特斯拉ModelY首次提出热管理集成化理念，其它厂商相继追赶。目前配备集成化的车型有比亚迪海豚、搭载华为TMS系统的阿维塔11，未来很有可能大规模应用。

### 趋势二：二氧化碳热泵大有可为

以二氧化碳为冷媒的R744型热泵具备环保、制热效率高的特点，有望逐步代替现有新能源车座舱供暖装置。二氧化碳热泵空调对装置抗压能力要求更高，国内厂商在关键零部件电动压缩机、电子膨胀阀等领域加速布局。



新能源汽车热管理复杂度显著提升，技术亦日新月异。不过，新能源车产销不及预期、国内技术发展不及预期，再加上宏观经济下行、原材料成本上涨、欧洲能源危机导致需求减少，诸多因素都有可能影响新能源汽车热管理行业的发展速度。A

# 发展中的智能汽车滑板底盘，技术难点见仁见智

文/智享新汽车

滑板式底盘具有高集成度、高通用率、高拓展性等优势，是汽车电动化、智能化趋势下重要的发展方向，在降低产品开发周期、降低研发成本、丰富智能生态、提升空间利用等方面具有竞争力。

## 什么是滑板底盘？

所谓滑板式底盘，即将电池、电动传动系统、悬架、制动等部件提前整合在底盘上，实现车身和底盘的分离，设计解耦。基于这类平台，车企可以大幅降低前期研发和测试成本，同时快速响应市场需求打造不同的车型。尤其是无人驾驶时代，车内的布局不再是以驾驶为中心，而是会注重空间属性，有了滑板式底盘，可以为上部车舱的开发提供更多的可能。

当年没有电动车，所以没有几百公斤的电池包，没有能取消转向柱的线控转向系统，没有线控制动系统，也没有“软件定义汽车”的时髦口号。如今创业公司和资本市场一起宣传的滑板底盘方案，实际上是与新时代电动车、转向机构创新、汽车软件化、野蛮人和资本杀入汽车行业，这些新环境、新要素共同催生的产物。

下一个特别简单粗暴的定义：滑板底盘 = 非承载车身结构 + 线传转向/制动系统 + 电池包与底盘一体化。

促使滑板底盘产生的各种技术罗列如下：随着整车电子电器架构的技术迭代，计算单元的集中化。车载系统与整车底层数据交互越来越频繁，与车辆融合越来越紧密，会产生更多定制化的设计和功能优化需要“硬件升级”的模式产生。智能底盘已逐步成为整车集中计算单元，整车上装逐渐成为基于底盘开放接口的扩展“应用”。

智能驾驶技术：行业相信无人驾驶终究会来，那么基于“人工驾驶”的“驾驶座舱”终将消失或者转为“功能”。未来的智能座舱会逐渐两极分化。“载人”、“载物”，两极化共性技术，是智电底盘线控技术。

主动悬架技术：悬架系统可根据汽车的运动状态、路面状况以及载荷等参数的变化，对悬架的刚度和阻尼进行动态地自适应调节，使悬架系统始终处于最佳减振状态的称为主动悬架系统。目前主要有空气悬架、液压悬架、电磁悬架以及电子液力悬架。

可扩展（即时插拔）的电子电器架构技术：做到简化、扩展、可持续优化。

从底盘整个成本构造来看，50%以上是电池，电池企业比较得益。滑板底盘最后可能利好华为这种软硬件能力超强的公司以及特别能工程优化的小米；更加利好能够实现CTC的宁德时代、比亚迪刀片、蜂巢短刀。

如上所述，滑板式底盘具有高集成度、高通用率、高拓展性等优势，是汽车电动化、智能化趋势下重要的发展方向，在降低产品开发周期、降低研发成本、丰富智能生态、提升空间利用等方面具有竞争力。

## 有哪些玩家？

其实早在2002年，通用就提出滑板底盘的概念，但直到Rivian的上市，才正式站上风口。且除Rivian外，Canoo、REE等一众国外新造车公司已逐步将滑板式底盘推向商业化，甚至还有消息称苹果造车也将采用这种底盘架构。

Rivian是自建品牌自己造车，并且已经发布了一款皮卡、一款SUV、一款Van货车。曾经说过要输出滑板底盘给福特造电动车，但目前来看暂未开花结果。

Canoo的模式听起来最为复杂，它们通过第三方制造车辆，然后由自己的品牌来面向最终用户，并且提供创新车辆订阅服务。

Canoo的设计非常先锋,吸引了许多行业关注,曾经传出输出底盘给现代造车,曾经爆出被苹果收购,但最终也都没有下文。

REE强调的是高度的模块化和灵活组合。网站上有配置器,鼠标动几下就能配置你想要的车辆底盘方案,概念有点神奇。

在国内,滑板式底盘玩家也在增多,例如拓普集团宣布拟在宁波市杭州湾新区新设全资子公司拓普滑板底盘(宁波)有限公司,为客户提供性能、质量和成本最优的滑板底盘产品。

博世则于2021年9月通过旗下博原资本参与了悠跑科技Pre-A+轮融资。与此同时,博世还与悠跑科技达成了深度合作,在一体化底盘领域展开系列技术合作,全力推进“UP超级底盘”的研发。据悉,该UP超级底盘已正式首发。

宁德时代布局滑板底盘,也早已不是什么秘密。尽管宁德时代如今市占率遥遥领先,但市场竞争增大,且国内动力电池产能过剩的隐忧已经浮出水面。在此情况下,宁德时代已然展开多元化战略布局,包括换电、人工智能等,也包括滑板底盘。

2022年10月底,宁德时代与越南车企VinFast签订全球战略合作谅解备忘录,双方将在CIIC(宁德时代一体化智能底盘)滑板底盘等项目上开展合作。根据协议,在现有CTP(高效成组)产品配套的合作基础上,宁德时代与VinFast将在CIIC滑板底盘方面探索多种形式的合作,帮助VinFast快速打开全球市场。

2022年11月下旬,新吉奥集团、时代新安和利欧集团三方投资的摩坦科技有限公司(简称“摩坦科技”)在上海成立。据悉,摩坦科技的主要业务范围为新能源增程式专用底盘及智慧驾舱的研发及应用。摩坦科技三电与一体化电动底盘(滑板底盘)等技术主要来源于宁德时代的控股子公司时代新安,第一款产品将是高端智能旅居房车专用底盘,之后再延伸到新能源高端商务车、商用车。

差不多时间,阿尔特的一份公告显示,公司与宁德时代、壁虎科技于2022年11月18日正式签署战略合作框架协议,拟在滑板式底盘、新能源车业务及新能源汽车换电业务领域开展合作。协议于当日生效,至2026年12月31日结束。

根据公告,三方合作的主要内容为宁德时代及其子公司与壁虎科技、阿尔特开展新能源车(包括但不限于基于滑板式底盘的可扩展性新能源汽车)的业务合作,其中阿尔特根据壁虎科技委托为其生产新能源车提供设计服务。同时,宁德时代还将与壁虎科技、阿尔特开展新能源汽车换电业务合作,为后两者提供完整的换电解决方案。

而此次入股,意味着宁德时代与壁虎科技将在滑板底盘领域建立更紧密合作,这有望加快其相关进程。

当然这并不意味着,做滑板底盘胜算很大,事实上,这一领域还面临诸多的风险。众星追捧的Rivian突然失宠,就暴露出滑板底盘还面临技术不够成熟等问题。而除此之外,业内人士也指出,究竟有多少企业会真正对滑板底盘买账,尤其是整车厂会否愿意将核心的底盘外包,目前来看也还存在较大的不确定性。

## 存在哪些问题?

### 底盘能外包吗?

对于电动车来说,底盘是个大事。它集成了电机、电池、智能驾驶芯片、转向制动和行走机构的底盘,BOM占比可能在60%~70%左右。这么高比例的东西都外包了,OEM自己就从一个胖子变成了瘦子,业务单薄了。做企业,可行吗?车企原来也有自己的底盘能力,这些知识产权就不用了吗?现有的四位数的工程和供应链团队,难道要大部分裁撤?如果外采底盘,是否说明这家公司承认自己造不出更好的底盘呢?

### 能做好底盘吗?

第三方能造出更好的底盘吗?如果能轻易被做成,是不是说明百年大厂相当无能?

第三方做的滑板底盘,和车企自己做的传统承载式车身架构相比,对最终买车的用户有增量价值吗?你能上线操控,其实车企也能上。你能上CTC(电池包底盘一体化)技术,车企也不是不可以。如果区别不明显,干嘛要把业务交给外人呢?

### 底盘真能标准化吗?

不同产品定义的车、不同定价区间的商品,能匹配到一套底盘上吗?

就像耐克能否为勒布朗·库里、姚明,设计同款鞋底的篮球鞋呢?如果为了不同的车辆上座,总要定制不同的底盘,额外花费工程开发成本,那么专业底盘供应商的存在必要性看起来就不那么高了。

## 滑板底盘的出现有哪些好处?

滑板底盘这样的公司,就是新时代产业链重新组合时的一个因子。它有一些像一个Tier 0.5,帮助一些车企照顾好底盘这个复杂、但其实用户体验占比越来越不直接的大东西。让这些车企能更快地转身,去在产业链其它更高效、有用的环节,下功夫,改善自己的用户体验,赢得市场残酷竞争的一席之地。

### 门外汉轻装上阵

有些事情,未必是自己做不到。而是自己做时间来不及、或者太占用自己的精力、或者没必要非自己做。

对于有一些车企,比如大众通用,底盘技术炉火纯青,百年

修炼的汽车工程妖怪。这些公司放着自家的底盘不用，去买别人的，太不合适。

但如果是滴滴、美团、Oppo、小马智行呢？这些非车企如果想拥有汽车业务，完全可以自己打造底盘。但这样需要上千人的团队、需要三年时间、需要十亿数量级的资金投入，还需要牵扯宝贵的管理资源。

买第三方底盘是一个可以考虑的选择。他们在汽车领域如果胜出，一定不是因为底盘，而是底盘之外的源自他们原有赛道的独特能力。比如滴滴的出行业务布局和在线上面对全国从一线到十八线不同用户的能力，比如小马智行的自动驾驶领先算法，比如Oppo可以把车和手机生态打通，发挥自己数亿手机底盘的优势。

### 让整个行业少在底盘上重复造轮子

站在单个手机公司的角度，安卓的出现，可能是坏事。比如诺基亚和摩托罗拉。它们本来是巨头，拥有领先的产品力，但安卓出现后，相当于在全球手机行业推行了“双减”+“房产税”，拥有旧资产最多、业务投入最全面的两个手机巨头，很快挂了。其结果是手机行业实现了新时代的“共同富裕”，一批来自中国的基于安卓系统的智能手机公司出现，填补了原来巨头的空缺。

站在整个手机行业的角度，安卓的出现是有积极意义的。它降低了研发智能手机操作系统的门槛和单机成本（双减），虽然它也通过自己的系统以及核心软件分走了一些收益（房产税），但它客观上实现让手机品牌可以更聚焦做系统之外的事情。

站在单个成功汽车公司的角度，是不欢迎标准底盘公司出现的。这让它们辛辛苦苦积累的知识壁垒，可能会变低。

但站在整个汽车行业的角度，特别是站在行业新进入者的角度，如果标准化的底盘真的出现，它是有积极意义的。

每年汽车底盘上，整个行业花费了数百上千亿研发经费，也没玩出什么黑科技。这些钱，站在老百姓的角度，并没有花在刀刃上。远不如手机芯片的分工高效：一个高通，供应了半个行业的手机芯片，这里的研发费才花得特别值。

美好的图景是：专业的滑板底盘厂家作为Tier 1供应商，负责设计开发系列化的、平台化的底盘产品供选择；同时协助合作的品牌商打造专属品牌调性的个性化上车体硬件；品牌商负责导入自己的软件生态，并维护。

这有点像现在大多数智能手机品牌的设计开发、生产模式。

即品牌商定义产品，选用市面上已有的硬件产品（或者要求供应商定制开发），比如CPU、摄像模组、电池模组、屏幕面板模组等等，再由以富士康等为代表的一众OEM代工厂负责生产制造。

要求不高的话，OEM代工厂甚至可以为品牌商提供一整套经过实践检验的基础款成品方案，缺点是个性不鲜明、性能不突出。

### 技术难点见仁见智

明面上的技术难点似乎也就是：

CTC电池底盘一体化——电芯直接集成到底盘，最大化复用底盘空间，高集成度带来维修拆换困难；

线控技术——通过电子信号替代机械硬连接控制油门（电动车已全面实现）、制动及转向，最大化删减机械传力及控制机构，缺点是仅凭电子系统控制，没有机械系统做冗余备份，安全可靠存疑；

轮毂电机——车轮与驱动电机结合，最大化复用车轮空间；

上面三点，在滑板底盘这个应用方向上，核心目的都是为了给乘员舱预留足够的个性化施展空间。

这些其实都不是太大的问题，每个独立板块儿都有一大堆相关企业在研发与推动，最终整合到一起也只是时间的问题。关键还是在于滑板底盘整车的结构安全性与核心卖点之间的矛盾。

如前所述，核心卖点是上下车体解耦，上车体支持个性化快速开发，但整车安全部门可不这么认为。

既已解耦，滑板底盘作为平台，其自身可以做得很安全、成熟。但难就难在上车体这个需求快速开发的零件。

整车安全，光靠底盘扎实、结构强是没用的，由于滑板底盘的低矮特性，上车体的结构安全显得更为重要，因为乘员舱碰撞防护的重担落在了它的身上。

这就导致上车体也得史诗级加强，且需要配合上下车体的耦合点进行特殊设计和大量验证，这恰恰又给“支持个性化快速开发”的上车体带来不确定因素。

因此，如何协调“个性化快速开发的上车体”所要求的“快”与整车碰撞安全所要求的“稳”，将会是滑板底盘技术未来发展的一大挑战。A



## 简析基于BSG电机的汽车48 V轻混系统

文/张英华 丁行海 (山东交通技师学院)

随着汽车技术的不断发展,以及各国对汽车油耗及排放的日趋严苛,如何提升能源效率成为汽车解决方案的重点关注问题。2011年,戴姆勒、大众、宝马、保时捷等德国车企联合推出了48 V系统,自此,48 V系统以其低成本、高兼容性等特点受到各个汽车厂的青睐。那么48 V系统究竟是怎么回事?其系统组成是什么样的?

1920年前后,因为汽车起动机的诞生,人们用电机取代人力摇把来启动发动机,从而使6 V蓄电池进入历史舞台。随着发动机排量和压缩比等参数的提升,到20世纪50年代,6 V蓄电池已不能满足发动机的启动需求,因此,12 V蓄电池逐步取代了6 V蓄电池。20世纪70年代,更多电器负载、控制器及传感器的发展和运用,对整车的电源系统提出了更高的要求,因此业界在20世纪90年代提出了42 V蓄电池的概念,但最终因为技术和成本的限制而夭折。2011年,戴姆勒、大众、宝马、保时捷等德国车系联合推出了48 V系统,以提高效能,减少碳排放,48 V系统也从此登上了历史舞台。

48 V系统是在传统12 V系统的基础上增加48 V电池、48 V启动发电一体机(BSG电机)、DC-DC直流电压转换器等零部件所构成的系统。48 V电池与12 V电池通过DC-DC直流电压转换器进行电压转换。因其可实现制动回收、电机扭矩叠加等功能,因此配有48 V系统的车辆称为轻度混合动力车。

由于48 V启动发电一体机的形式和安装位置不同,目前48 V系统分为两种,一个是BSG,一个是ISG。笔者重点介绍基于BSG电机的48 V系统,图2为BSG电机位于P0位置。

基于BSG电机的48 V轻混系统有三个关键零部件,分别是:BSG电机、48 V蓄电池和DC-DC直流电压转换器。

BSG电机可以用作起动机来启动发动机,也可以用作发电机在发动机运行时进行发电。BSG电机集成在发动机皮带上,车辆启动时,BSG电机通过皮带传动可以迅速提高发动机的转速达到怠速以上,使其越过低速抖动区间再点火,在提高车辆起步速度的同时,还能减少尾气排放与燃油消耗。之所以点火和起步瞬间没有声音,那是因为发动机根本就没有启动。BSG电机一般输出功

图1 48 V系统原理示意图

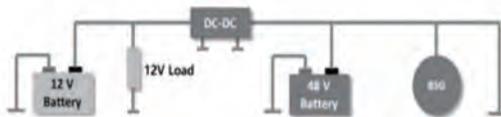
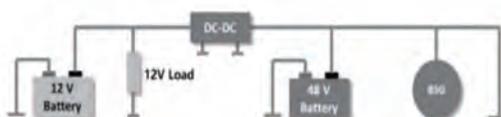


图2 基于BSG电机的48 V系统布置图



率都极小,所以只能帮助发动机启动变得更加平顺、安静,但对动力没有什么帮助。

48 V系统中,BSG电机无论是用作起动机还是用作发电机,其工作电压都是48 V。作为系统里的核心零部件,它取代了传统的发电机,通过张紧器和皮带与发动机连接在一起。BSG电机处于发电工作模式时是从动部件,处于启动模式时是主动部件,因此需要张紧器来执行不同工作状态下BSG电机两侧传动带紧边和松边的互换。

48 V系统中的另一个核心零部件是48 V蓄电池，48 V蓄电池的主要功能是在BSG电机处于启动工作模式时为其提供电能，在BSG电机处于发电工作模式时存储48 V电能。48 V电池通常为锂离子电池，相对于铅酸蓄电池，锂离子电池的能量密度更高，循环稳定性更好。但使用锂离子电池时需要设计相应的控制策略，防止锂离子电池深度放电，一旦深度放电将导致其损坏。锂离子电池的内部一般会集成电池控制单元，检测电池内部的电压和温度。风冷的电池通常还会内置风扇用以散热。

DC-DC直流电压转换器，即直交到直流电压转换器。传统12 V系统中，12 V发电机进行发电为整车用电器供电，并且为12 V蓄电池充电。而在48 V系统中，BSG电机所产生的电压为48 V，无法为整车电器供电，也不能为12 V蓄电池充电，因此需要BSG电机和12 V电网之间添加DC-DC直流电压转换器，用以将BSG电机产生的48 V电压转换成12 V电压，给整车用电器供电，同时给12 V蓄电池充电。通常情况下，DC-DC直流电压转换器支持双向工作，即将48 V转换成12 V，也可以将12 V转换成48 V。当48 V蓄电池亏电时，可通过外接12 V充电器通过DC-DC直流电压转换器为48 V蓄电池充电。

那么，48 V系统如何节能减排？首先要了解48 V系统的工作原理。

48 V系统第一个功能是自动启停。很多12 V传统车也配备由自动启停功能，若在行驶过程中临时停车，例如：等红灯时车辆将关闭发动机，需要继续前进时，再重新启动发动机，从而减少在待机过程中的能耗和排放。48 V系统自动启停功能可以理解为12 V系统自动启停功能的加强版，48 V大容量电池可在启停过程中正常维持整车各种负载的运行，启动时由BSG电机补充瞬时扭矩，使汽车的起步更加平顺。

第二个功能是制动回收，在制动时BSG电机可将汽车动能转变为电能，为电池充电，从而减少能量损失。

第三个功能是动力辅助，在起步瞬间或提速阶段，电机的扭矩将叠加在发动机扭矩上，共同输出给轮胎，从而使汽车获得更大的起步扭矩和加速扭矩，实现在不增加排放的情况下提升动力性能，同时也可以提升起步和加速的平顺性。

第四个功能是滑行，在松开加速踏板、车辆处于滑行阶段，会通过断开离合器来分离发动机和传动系统的机械连接，彻底关闭发动机，实现更长的行驶距离。

接下来，笔者来对比48 V系统的优点和缺点，以下为该系统的优势：

48 V系统可降低整车油耗，减少CO<sub>2</sub>的排放。根据奥迪的统计，A8车型增加48 V系统后百公里油耗可降低0.7 L；

48 V系统工作于60 V安全电压以下，不需要采取额外的电压安全保护措施，相对于高压混动系统成本更低；

48 V系统的BSG电机尺寸较小，可以更好地与现有传统车平台进行兼容；

48 V系统可以支持更大功率的电气化、智能化车载设备，更大的电池功率可以有效地保证电器负载在发动机关闭的情况下也可以正常工作；

电压提升到48 V，相同功率下线束回路中的电流会降低，使得线束上的功率损耗会降低，由此可以选用更小线径的线束，降低线束的成本和重量；

BSG电机使发动机启动时间更短，噪声和振动更小，可以提升启动和加速的平顺性，从而提升驾驶体验。

虽然具备以上优势，但48 V系统也存在一些缺点：

相对于传统车，增加48 V系统后会造成本车成本的提升；

电压升高会造成电磁兼容（EMC）要求更高；

48 V系统可能会产生电弧，需要采取额外的保护装置。▲



48 V系统如何节能减排？首先要了解48 V系统的工作原理。48 V系统第一个功能是自动启停。第二个功能是制动回收，第三个功能是动力辅助，第四个功能是滑行。



# 我国汽车空调替代HFCs制冷剂面临的问题

文/王佳 孟庆瑶 黎宇科 李震彪 (中国汽车技术研究中心有限公司)

当前,我国汽车空调主流制冷剂为R134a,其消耗臭氧层潜力值(ODP)为0,全球变暖潜能值(GWP)为1430,属于强温室效应物质,在《基加利修正案》管控清单中。上一代ODS空调制冷剂向HFCs制冷剂的转换工作作为本次替代提供了一定的经验,但经过20年的变化与发展,我国汽车产业环境和制冷剂市场均发生了较大变化,本次替代工作也随之面临新的问题。

气候变暖是全球最大的环境问题,为加强对氢氟碳化物(HFCs)等非二氧化碳强效温室气体的管控,包括中国在内的各缔约国签订了《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》(简称《基加利修正案》),并于2021年9月在我国正式生效。现阶段,全球(包括我国)主流汽车空调制冷剂为HFC-134a,是《基加利修正案》管控物质之一,汽车行业未来将面临HFCs类空调制冷剂的淘汰和新型制冷剂的替代。

## 中国汽车空调替代HFCs制冷剂面临的问题

### 汽车产业规模变化巨大

2000年,我国开展CFC制冷剂替代时,当年汽车保有量和新车销量分别为1609万辆和209万辆。20年间,我国汽车产销规模和保有量迅速增长。截至2022年年底,汽车保有量达到3.19亿辆(不含三轮汽车和低速货车),新车销量达2323万辆。制冷剂的替代不仅针对新车生产,还涉及在用车的维修使用,并且随着汽车报废量逐年递增,在汽车回收端产生的制冷剂排放问题不容忽视,在如此庞大的产业规模背景下,给本次制冷剂的替代工作带来更大的难度。

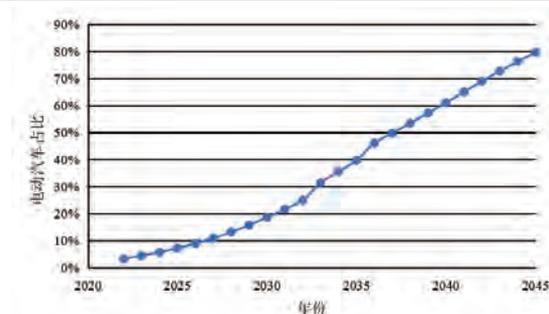
### 纯电动汽车空调制冷剂替代技术路线存在差异性

预计我国电动汽车在汽车整体市场在2025年之后会出现明显增长,到2045年电动汽车保有量将占据我国汽车市场的80%。这与电动汽车技术日益成熟、运行费用低廉、国家相关政策的支持密不可分,也反映出消费者对电动汽车的认可程度将持续上升,但随之而来也产生了一些问题。

表1 《基加利修正案》对中国的HFCs限控时间表

时间	削减要求
2024年	冻结在基线以下
2029年	削减10%
2035年	削减30%
2040年	削减50%
2045年	削减80%

图2 电动汽车在整体汽车市场中的占比



电动汽车与燃油汽车相比,制冷剂在充注、空调运行、空调维修和回收过程中的直接泄漏数据基本一致,其空调系统制造、回收过程中的能耗差异也可忽略。主要区别在于运行过



目前电动车生产企业有三种解决方案,即“PTC制热+常规空调制冷”、“PTC+热泵系统”及“整车热管理”。对于电动汽车的空调系统而言,尚无一种最优解决方案能够兼顾冬季制热与续驶里程。



程中的间接排放,燃油汽车的空调需要燃油驱动,因此空调运行过程中会产生燃油排放,而电动汽车空调为电驱动,运行过程零排放。在间接排放占比大幅下降的情况下,制冷剂的直接排放作用将更加明显,在这种情况下,低GWP值制冷剂的替代将更为必要。

电动汽车在冬季无发动机余热,在制冷剂替代工作中,其技术路线考量上与燃油汽车有所不同,不仅需要满足制热量方面的需求,还需要考虑制热能效不能过低,对续航里程影响不能过大,兼顾消费者的舒适性与车辆的节能性要求。

基于以上问题考虑,目前电动车生产企业有三种解决方案,即“PTC制热+常规空调制冷”、“PTC+热泵系统”及“整车热管理”。其中,PTC制热会对车辆续驶里程造成较大影响,热泵系统会增加空调系统的复杂程度及成本,而整车热管理对汽车生产企业的技术储备提出了较高的要求。因此,对于电动汽车的空调系统而言,尚无一种最优解决方案能够兼顾冬季制热与续驶里程。

#### 政策体系有待完善

由于中国接受《基加利修正案》时间较短,目前尚未系统性出台政策法规,汽车行业也尚无统一的应对举措,企业替代HFCs制冷剂的积极性不高,只有个别企业开始探索新一代制冷剂替代。汽车空调制冷剂替代涉及生产、使用、维修、回收等多个环节,从替代到减排均需有力管控和相应的鼓励引导才能顺利替代。

#### 社会认知较为薄弱

从前端来看,我国汽车行业尚未真正落实生产者责任延伸制度,生产企业对HFCs制冷剂造成的温室效应普遍重视程度不足,

在相关强制性或鼓励性政策出台前,尚无自发开展相关替代工作的动力。

从后端来看,在维修环节和回收环节,造成的排放现状不容乐观,在汽车空调维修市场中,由于缺乏相关专业技术培训、维修操作不规范、回收设备配备率低等原因,行业很少对制冷剂进行回收。在制冷剂回收市场中,由于对制冷剂的环境风险认知较低、回收制冷剂的意识较为薄弱,申请备案或者有意向进行制冷剂的回收、再利用和销毁等业务的企业或者机构少。

#### 新制冷剂选择多样性更加突出

在制冷剂替代过程中,新型制冷剂的选择主要考虑对大气环境的影响、安全、较好的制冷性能系数(COP)以及替代成本等因素。要降低替代成本,除了制冷剂本身的获取成本较低外,为了减少产业链整体变动的成本,还需要相互替代的制冷剂有相似的物理性质。在目前的产业环境下,HFCs制冷剂的替代过程中,尚无一种制冷剂同时满足替代的全部条件,产业面临不同的技术选择局面。

当前HFCs替代的制冷剂行业环境发生了较大的变化,没有一种制冷剂完全兼顾环保、安全、成本、能效等指标,为此次HFCs替代制冷剂的选择增加了多样性。

#### 结语

结合《基加利修正案》管控要求和我国面临的问题,再结合相关产业实际,笔者建议尽快开展以下工作:一是摸清产业链替代技术储备现状;二是明确汽车空调制冷剂替代时间表及技术路线;三是开展汽车空调制冷剂替代相关政策和标准制修订工作。A

## 工信部：坚持车路云一体化发展路线， 推动智能网联汽车产业前行

文/编辑部

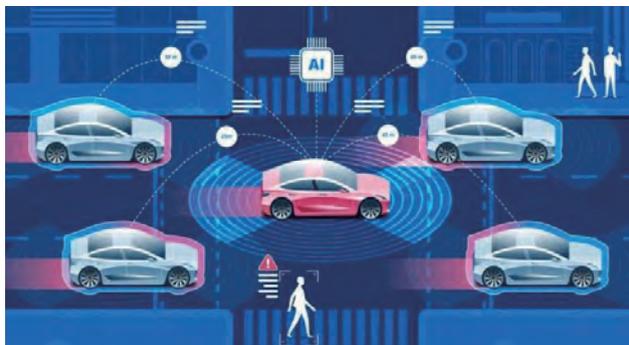
近期，工业和信息化部装备工业一司一级巡视员苗长兴在2023中国智能网联汽车科技周暨第十届国际智能网联汽车技术年会上发言，表示工信部将坚持车路云一体化发展路线，加强统筹协调，强化创新驱动，优化政策供给，合力推动智能网联汽车产业高质量发展。

在完善标准和准入管理方面，《智能网联汽车标准体系》近期将正式发布实施，加快制定十多项重点急需的标准，加强跨行业、跨领域标准协同，深度参与国际标准法规制定协调，加快启动智能网联汽车准入和上路推行试点，支持L3级以上自动驾驶功能商业化应用，推动提升C-V2X终端搭载率。

关于智能网联汽车产业的发展，必然应提及《智能网联汽车技术路线图2.0》，该路线图是我国继《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》、《节能与新能源汽车技术路线图2.0》之后，发布的又一份为未来15年技术路线发展定调的顶层设计文件。路线图针对技术架构与关键技术做了明确界定，智能网联汽车包括智能化等级与网联化等级。其中，智能化分为5个等级，网联化分为3个等级；并按乘用车、货运车辆、客运车辆三类，在城市道路、城郊道路、高速公路和限定场景四种类型运行范围内，推进智能网联汽车技术产业化、市场化、商业化的进度。

路线图2.0预测，在技术和产品方面，2020-2025年将建立较为完善的研发体系、生产配套体系、创新产业链体系，拥有世界排名前十的供应商1~2家，通过北斗高精度时空服务实现全覆盖，“人-车-路-云”系统达到初步协同。

在市场应用方面，2020-2025年，我国L2、L3自动驾驶的智能网联汽车占汽车总销量达50%，C-V2X终端新车装备率达到50%，高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用；2026-2030年，L2~L3级的智能网联汽车销量占比超过70%，L4级自动驾驶车型占比达到20%，C-V2X终端新车装备基本普及；



2031-2035年，各类网联汽车使高速自动驾驶车辆广泛运行；2035年以后，L5级自动驾驶乘用车开始应用。

从实际情况来看，2022年，我国搭载辅助自动驾驶系统的智能网联乘用车新车销售量达700万辆，同比增长45.6%，新能源汽车辅助自动驾驶系统搭载比例达48%。时至今日，全国累计开放智能网联汽车测试道路超1500 km，发放测试牌照超过2800张，道路测试总里程达6000多万km，部署路测网联基础设施超过7000套。

未来，工信部将坚持车路云一体化发展路线，加强统筹协调，强化创新驱动，优化政策供给，合力推动智能网联汽车产业高质量发展。A



碳 达 峰      碳 中 和

新能源汽车产业全速发展中

# 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

