汽车与配件
AUTOMOBILE & PARTS

2023 年 3 月 15 日出版
2023 年第 5 期（总第 1347 期）
定价人民币 10 元　CN31-1219/U

TECHNOLOGY
3月·技术

从国产替代到国产超越
看楚航科技如何探索
毫米波雷达进阶之路

楚航科技创始人
楚詠焱

自动驾驶下半场
商业化落地将成竞争关键

汽车行业将重塑人类与汽车的关系？
这五大趋势正在加速



ISSN 1006-0162
9 771006 016234 05
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

博世华域转向系统有限公司
BOSCH HUAYU STEERING SYSTEMS CO., LTD.

BOSCH



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, Shangdong, 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

广告

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



新能源汽车市场迅速发展，意义深远

中国新能源汽车市场迅速发展，新能源车保有量已突破千万辆。作为全球最大的汽车生产国，我国消费者对新能源汽车的接受程度日渐提升。2022年，中国新能源汽车产销量分别为704.1万辆和687.2万辆，同比均翻倍增长。

2022年1月，国务院印发的《“十四五”节能减排综合工作方案》提出，到2025年，新能源新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。据统计，2022年，中国汽车产销量分别为2702.1万辆和2686.4万辆，新能源汽车产销占新车比重为26.1%和25.6%，“2025年20%”的渗透率目标已提前达成。

2020-2022年，新能源乘用车单车带电量持续上升，高续驶仍是新能源汽车持续追求的技术进步方向。2022年，我国新能源换电汽车销量同增近1倍，全国换电站保有量超过1973座。放眼全球，换电模式已在以色列、加拿大、澳大利亚等国家进行了一定的推广和应用。截至2022年年底，中国建成新能源汽车换电站1973座，其中，蔚来、奥动新能源和杭州伯坦分别建成1300、565和108座。可以看到，新能源汽车市场迅速发展，必然会带动充换电等配套业务的突飞猛进。



陈琦



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，提供卓越的消费者体验。

消费级体验，汽车级品质。

了解更多哈曼汽车解决方案，请浏览：car.harman.com
或发送邮件至 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

关注公众号：
HARMAN Automotive

HARMAN

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3月15日出版（2023 NO.5 总第1347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

WINTEC
MEMBER OF THE ENGEL GROUP

t-win

伺服液压二板注塑机

Chinaplas 2023
2023 CHINAPLAS
欢迎莅临展台参观
展馆11，展位J41

伺服液压驱动二板式t-win系列是适用于单色应用的高效机型，凭借数十年的注塑成型经验，整个机器设计专注于快速节能的生产：从白色家电到汽车及其他工业产品。





iQ重量控制功能可确保一致的零件质量。一致的零件质量是可持续注射成型的关键因素，iQ重量控制使您的注射成型过程更稳定，它连续分析注塑过程中与质量相关的参数并自动调整，因此可以减少因环境和原材料波动而产生的废品和不必要的成本。

恩格尔注塑机械（常州）有限公司
中国江苏省常州市武进国家高新技术开发区龙帆路9号
电话：+86 519 8159 5300
传真：+86 519 8159 5388
微信 网站

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3月15日出版（2023 NO.5 总第1347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

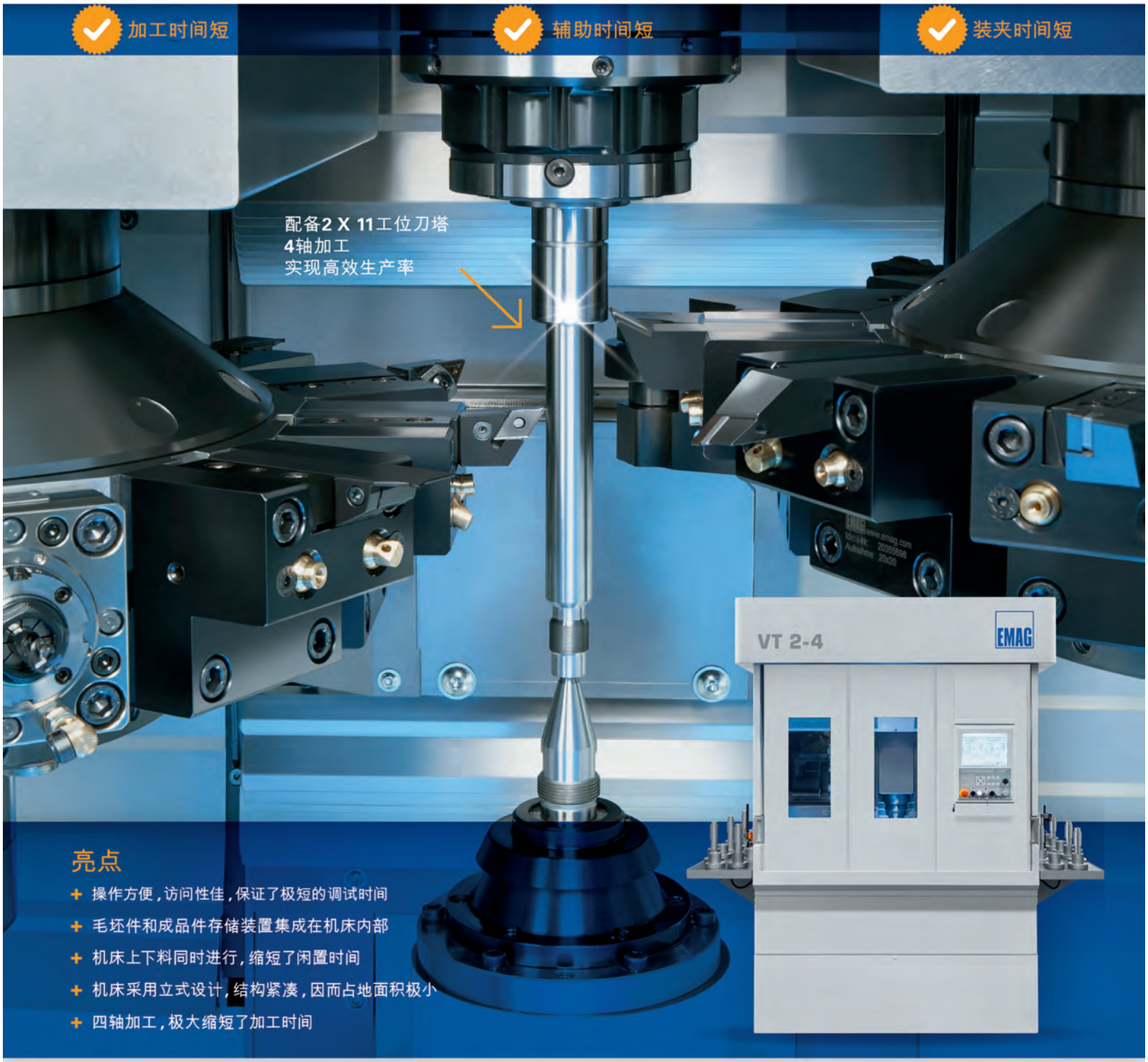
梅卿传媒集团出品

电视合作伙伴　梅卿 autofree 快车道
平面媒体合作伙伴　轿车情报 oauto
微视频合作伙伴　橙子娱乐 orangefun
移动媒体合作伙伴　DM 电媒互动传媒 DIGITAL WORKSHOP

本刊网络合作伙伴
新浪汽车　凤凰网 汽車 auto.ifeng.com　腾讯汽车 AUTO.QQ.com　爱卡汽车 XCAR.COM.CN　YOUKU 优酷 世界都在看

广告

VT 2-4 轴类立式车床
高效加工



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

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@emag-china.com

新浪微博　官方微信

CONTENTS

MAR’ 2023

三月·目次



34 自动驾驶下半场
商业化落地将成竞争关键

EDITOR / 编者

4 新能源汽车市场迅速发展，意义深远

NEWS / 新闻

14 2月造车新势力榜：理想蔚来强势，小鹏零跑低迷

COVER / 封面

24 从国产替代到国产超越，
看楚航科技如何探索毫米波雷达进阶之路

INTERVIEW / 对话

28 我们和火爆全网的ChatGPT聊了聊汽车行业

RESEARCH / 研究

30 电动汽车竞速赛开启，如何让盈利一路“狂飙”？

32 800 V高电压平台风口已来，电动车进入全面快充时代

34 自动驾驶下半场 商业化落地将成竞争关键

37 “智能化”驱动下，激光雷达有望迎来放量期

TREND / 趋势

40 汽车行业将重塑人类与汽车的关系？
这五大趋势正在加速

近期，全球技术服务公司DXC Technology预测了汽车行业未来五年内重塑人类与汽车关系的五种方式。向软件定义车辆转型正在改变汽车行业的各个方面，从汽车的设计方式到制造方式，再到我们如何使用和维护汽车。

第三十五届中国国际塑料橡胶工业展览会

ufi Approved Event

Chinaplas® 国际橡塑展 2023

Chinaplas
国际橡塑展

汽车

智能化·
轻量化·
个性化



2023



深圳
国际会展中心
(宝安新馆)

4·17 / 4·20



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

CHINAPLAS 国际橡塑展 www.国际橡塑展.com www.ChinaplasOnline.com

预先登记 优惠入场

主办单位 | 协办单位 | 赞助单位 | 大会指定网上媒体

ADSALE 雅式 ufi Member

Messe Düsseldorf China

EUROMAP European Plastics and Rubber Machinery

雅式橡塑网 Adsale Plastics Network

广告

CONTENTS

MAR’ 2023

三月·目次

广告索引

p2　博世华域转向系统有限公司
p3　无锡德士马注射机械有限公司
p5　哈曼（中国）投资有限公司
p7　恩格尔注塑机械（常州）有限公司
p9　第三十五届中国国际塑料橡胶工业展览会
p11　埃马克（中国）机械有限公司
p13　《汽车与配件》杂志新媒体
封底　第二十届上海国际汽车工业展览会



40 汽车行业将重塑人类与汽车的关系？这五大趋势正在加速



42 新能源汽车产能已过剩？插混和增程式孰优孰劣？听听专家怎么说



54 关于退役动力电池机器人拆解智能化的思考

NEW ENERGY / 新能源

42 新能源汽车产能已过剩？插混和增程式孰优孰劣？听听专家怎么说
44 这一次，锂电能在新能源汽车领域迎来增长窗口期吗？
45 赴美IPO、狂推车型、资本支出飙升……新能源汽车玩家使出浑身解数

HOT SPOT / 热点

46 自建电池厂这剂苦药，车企不服不行
47 “芯”球大战不停歇，车规芯片大厂大手笔扩产
48 销量大幅下滑，2023年为什么还关注商用车创新？
51 长城汽车“剑指”新能源商用车，凭什么？
52 冷链很“热”，冷藏车迎新发展

INDUSTRY / 行业

54 关于退役动力电池机器人拆解智能化的思考
59 汽车视觉算法研究：聚焦城市场景，BEV演进出三种技术路线
62 为何城市NOA都在“弱地图”？
63 基于长短期记忆神经网络的退役动力电池梯次利用寿命预测

EXHIBITION / 展会

70 逛CHINAPLAS国际橡塑展，探索环保解决方案成果

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

汽车与配件
AUTOMOBILE & PARTS

广告

NEWS

2月造车新势力榜：理想蔚来强势，小鹏零跑低迷

2月造车新势力销量表现有人欢喜有人忧。理想以绝对的优势位列第一，蔚来紧随其后，这两家头部企业均实现了环比和同比的大幅增长。哪吒同样表现不俗，交付量也突破万辆。相比之下，小鹏和零跑则延续了低迷的态势，同比都出现了下滑。

2月，理想交付量达到16620辆，同比大幅增长97.5%，环比也增长了9.8%。截至目前，理想的累计交付量已经达到289095辆；蔚来的交付量再次突破万辆，达到12157辆，环比增长42.9%，同比增长98.3%。截至目前，蔚来已累计交付310219辆新车；哪吒完成了10073辆的交付成绩，再次突破万辆大关，环比增长67.4%，同比增长41.5%，涨势强劲。其中，哪吒V交付5013辆，哪吒U交付3012辆，哪吒S交付2048辆，环比增长35%。截至目前，哪吒累计向用户交付264138辆新车；小鹏的交付量为6010辆，环比增长15%，但同比下降3.5%。截至目前，小鹏累计交付269938辆；零跑的交付量仅为3198辆，环比增长180.8%，同比下降了6.9%，考虑到零跑1月仅卖出1139辆车，环比增长显然不具说服力。与2022年多月交付量破万相比，零跑明显后劲不足，已经掉队。



竺延风卸任东风汽车董事长

东风汽车官方宣布，根据工作需要，按照中央企业领导人员任职年龄有关规定，免去竺延风同志的东风汽车集团有限公司董事长、党委书记职务。相关免职按有关法律和章程的规定办理。竺延风出生于1961年3月，2002年，时任一汽集团总经理的竺延风在央视《对话》节目回答“如何看待自主品牌发展”话题时，说出那句著名的“耐得住寂寞20年”。担任东风集团董事长后，竺延风积极推进东风集团深化改革。

竺延风历任：一汽热电厂计量处研制科副科长；一汽外经处处长，中国第一汽车集团公司副总经理兼一汽轿车股份有限公司总经理；中国第一汽车集团公司常务副总经理；中国第一汽车集团公司总经理、党委副书记；中共吉林省委常委、省政府常务副省长，2012年5月，在中共吉林省第十届委员会第一次全体会议上当选为吉林省委副书记。2015年5月任东风汽车公司董事长、党委书记。

竺延风曾在2002年冷静地指出：“从我国汽车的发展历史和发展规模来看，都无法与国际水平相比，需要沉住气，扎扎实实地做一些工作。甘甘心心地耐得住寂寞，老老实实地回去打基础，要把自己的企业，通过十年、二十年，可能还要再长一点的时间，埋头苦干，把基础打好。”他还特别强调，“耐住寂寞，不是不作为，而是不浮躁、不浮夸、不炒作、不轻言失败、不轻易放弃”。

奥迪中国2026年开始全面电气化

3月3日，奥迪中国发布《面向未来生产计划》。奥迪中国表示，从2026年开始，奥迪面向全球市场推出的新车型将全面切换为纯电动车，至2033年逐步停止内燃机车型的生产。在全球战略指引下，奥迪正在其自有生产基地稳步推进纯电动汽车生产的准备工作。

相比宝马、奔驰，奥迪电动化汽车产品在市场上消费吸引力有限。数据显示，2022年全年奥迪电动车全球销量为11.82万辆，同比增长44.3%，其中在华纯电动车交付量仅增长9.8%，与国内车市主流的自主品牌以及造车新势力相差甚远。在国内市场，奥迪在售的电动产品包括Q4 e-tron、e-tron、Q2L e-tron、Q5 e-tron等多款车型，售价区间覆盖20万~50万元，但车型销量表现均十分一般。

2022年6月，奥迪在华首个生产纯电动车的生产基地奥迪一汽全新PPE工厂在长春开工。按照规划，奥迪一汽总投资超180亿元人民币，生产基地规划占地约150公顷，年产能15万辆，首款车型奥迪A6 e-tron将于2024年才投产。未来奥迪将基于PPE平台打造电动车，其中奥迪A6 e-tron和奥迪Q6 e-tron系列将共计三款车型将率先投放市场，到2025年奥迪将在国内市场提供5款本土生产的纯电车，全球提供约30款新能源车。



特斯拉投资日发布“宏图计划”新目标

特斯拉日前举办2023年投资者日活动，向全球观众展示特斯拉宏图第三篇章（Master Plan Part 3），该计划共分为五个核心方面：全面转向电动车；在家用、商用和工业领域使用热泵；在工业领域使用高温储能及绿色氢能；在飞机和船舶上应用可持续能源；用可再生能源驱动现有电网。

特斯拉CEO马斯克表示，特斯拉将发布一份白皮书，为地球使用可持续能源勾勒出一条清晰的道路。电气化经济所需的采矿会比目前更少。特斯拉的目标是到2030年每年生产2000万辆电动汽车。在电池方面，特斯拉还将进一步改进电池技术。

马斯克曾在2006年、2016年分别发布了宏图第一、第二篇章，提到了电动汽车、太阳能屋顶、自动驾驶等设想。马斯克早在2019年就预测，特斯拉的能源业务最终将达到或超过其汽车业务的规模。虽然在过去两年里，该公司88%的营收仍来自汽车业务，但随着Powerwall、Megapack等储能产品以及Cybertruck电动卡车、Semi半挂式电动卡车、FSD系统等相继推出，第二篇章的规划正在逐步实现。



小鹏汽车广州工厂正式投产

据广州凯得投资控股有限公司消息，由广州凯得投资建设的区域重点项目——小鹏汽车广州智能网联智造基地近日正式投产。

该工厂位于广州开发区内的“中新知识城”，设计年产能12万辆，是继小鹏汽车肇庆工厂后，集冲压、焊装、涂装、总装四大工艺车间及新款车型试制、整车生产等业务于一体的智能网联汽车智造工厂。

据悉，小鹏汽车广州工厂于2020年9月在广州市知识城奠基动工，最终历时9个半月，完成第一台样车落地，并于2022年12月底获国家工信部批准整车生产资质，未来小鹏汽车G9等车型将于该工厂生产下线交付。



相关资料显示，小鹏此前的G3车型由郑州海马汽车工厂代工，协议到期后转至小鹏汽车肇庆工厂生产，而后来推出的P5和P7的生产工作也在肇庆。

吉利将与雷诺成立合资公司

3月2日，吉利发布公告称，吉利联手雷诺与沙特阿拉伯-美国石油公司签订了合作意向书。沙特阿美拟以现金投资的方式获得合资公司的少数股权，但吉利和雷诺的持股比例仍将保持对等。吉利表示，有关建议合资公司股权架构详细条款，需要由所有订约方进一步磋商确定。截至目前，订约方之间尚未订立具有约束力的最终协议。吉利汽车将于必要时就上述事宜另行刊发公布。意向书将于2023年9月30日到期。

2022年11月，吉利控股集团宣布，其和吉利汽车以及雷诺集团签署了一项非约束性框架协议，决定成立一家全新公司，在全球范围内研发、制造和供应先进的混合动力总成和高效的燃油动力总成。根据框架协议，吉利方面和雷诺集团将分别持有新公司50%的股权。此外，双方的动力总成公司预计在2023年正式合并。

据了解，新公司将依托全球五大研发中心，研发零碳和低碳技术，生产下一代混合动力系统，致力于成为独立提供系统化解决方案的全球供应商，计划在三个大洲运营17家工厂，员工总数约1.9万人。新公司成立后，将为沃尔沃、雷诺、达契亚、吉利、领克、宝腾、日产、三菱等多个汽车品牌提供解决方案，未来还将服务更多第三方汽车品牌。



NEWS

雷诺与日产达成联盟重组框架协议

雷诺和日产宣布达成联盟重组框架协议，双方将分别持有对方15%的股份和投票权，希望通过交叉持股以强化联盟治理。据悉，联盟重组的最终协议预计将在2023年第一季度末前达成，交易将于2023年第四季度完成，新协议将持续15年。

根据重组协议，雷诺在日产的持股比例将从43%降至15%，与日产持有雷诺股份的比例持平，双方可自由行使与15%直接持股相关的投票权。雷诺将28.4%的日产股份转入一家法国信托机构，日产拥有优先收购权。而日产则承诺投资雷诺集团在欧洲的电动车和软件实体，投资比例最高达15%。



雷诺-日产-三菱联盟计划共同在拉美、印度和欧洲开展能创造高价值的运营项目，并通过各方可共同参与的新举措提高战略灵活性。

作为重塑联盟的重要部分，日产将基于雷诺CMF-BEV纯电平台推出新的小型电动汽车，雷诺计划于2026年推出的电动货车FlexEVan也将与日产共享平台。此外，双方还将共同研发一款通用的800 V电动构架并在欧洲市场投放。在雷诺的部分核心市场，双方还将在电动汽车充电和回收方面展开合作，目前雷诺和日产正在考虑于欧洲合作建设充电设施。

安波福连接器系统武汉工程中心正式启用

3月1日，安波福连接器系统武汉工程中心正式落成启用。充分体现了安波福连接器系统本土工程研发能力的进一步增强，标志着安波福深耕中国市场、持续推动本土化战略的又一重要里程碑。

安波福连接器系统是安波福集团旗下一大产品事业部，致力于提供创新的连接器系统解决方案，以满足主动安全、电气化、自动驾驶和数据连接的复杂需求。安波福拥有齐全的连接器系统产品线，从被动安全连接系统到主动安全连接器以及端子解决方案，确保每个车辆连接器系统都稳健、可靠，从而使高度自动化的驾驶辅助系统成为可能。作为先进电气中心的领导者，安波福还确保电源安全可靠地遍布车辆，供用户需时取用。

安波福自1993年进入中国市场以来，已在中国建立了广泛的生产和研发布局，此次开业的武汉工程中心致力于汽车电子软件开发、汽车高速高压等连接器开发业务，可以更好地服务中西部客户。武汉工程中心落成后将不断投入研发资源、完善工程团队，预计未来1~2年研发团队将达到百人以上的规模。武汉工程中心的落成启用是安波福连接器系统深化本土创新、增强研发能力的又一重要起点。





均瑶集团官宣造车

均瑶集团宣布正式入局造车，并发布了“吉祥大出行”战略构想。按照规划，均瑶集团将从硬件、软件和服务三个维度，通过吉祥航空以及云度汽车覆盖航空和陆地两大主要出行场景，为用户提供一体化服务。2月28日，均瑶集团与云度汽车宣布合作后的首个阶段化成果正式落地，旗下的全新纯电SUV云兔上市。

此次跨界造车，均瑶集团主打的概念是希望借助公司在航空领域的优势，形成覆盖航空和陆地两大主要出行场景的一体化服务。均瑶集团董事长王均金表示，均瑶集团作为国内首家同时拥有航空公司和汽车公司的集团企业，有责任，更有义务去促进出行大生态的融合，提升社会整体出行的效率。

据悉，几年前，均瑶集团便启动了汽车板块和研发中心的组建。在整车、三电、全域安全、智能座舱和自动驾驶等技术领域均有探索。对于正式跨界造车，王均金指出，均瑶集团要做新能源汽车的2.0版模式，这个模式是要有盈利、有毛利的模式，要靠自身造血、靠技术、靠产品体验，靠产品的竞争优势去可持续发展。

除了刚刚上市的云兔外，均瑶集团联合云度汽车打造的第二款产品已经提前曝光，预计将于2024年正式亮相。

博格华纳拓展800 V碳化硅逆变器业务

博格华纳全面拓展与一家全球大型汽车制造商（OEM）之间的碳化硅逆变器业务，将为其提供800 V碳化硅（SiC）逆变器。在此之前，博格华纳一直为该汽车制造商供应400 V逆变器。该款高压逆变器具有高效及可扩展的特质，专为纯电动汽车（BEV）平台而设计。用于纯电动乘用车的逆变器有两种功率模块：一种为250 kW，适用于乘用车和全轮驱动跨界多功能车，另一种为350 kW，适用于该OEM生产的高性能车。

利用基于Viper的硅和碳化硅功率模块系列，博格华纳能够提供重量更轻、效率更高、可扩展性更出色、功率密度更高的400 V和800 V逆变器。博格华纳逆变器的功率从150~350 kW不等，并且可以根据客户的具体需求进行定制。

该全新逆变器项目将于2025年开始量产，峰值年产量接近400 000台。



采埃孚cPOWER CVT变速器赢得国内首个订单

采埃孚与国内工程机械装备巨头三一集团正式就其新型平地机：STG系列签订了关于cPOWER变速器（CP290）的供货合同，该项目不仅是三一集团首次在平地机应用上搭载CVT变速器，同时也是采埃孚cPOWER变速器在国内工程机械市场获得的首个订单。2023年上半年，采埃孚将会向三一提供第一台cPOWER样机，并计划于下半年实现小批量供货。预计到2023年年底，该系列平地机将会先后投入应用到国内和海外的工程项目，为国内外基建路政工程献上力量。



众所周知，CVT变速器技术在乘用车市场已被广泛应用，凭借其可靠性和经济性收获了市场和消费者的认可。而非道路车辆的作业工况因为其特殊性和复杂性，CVT变速器一直没有实现大规模应用。但是近年来随着政府环保部门、主机厂以及终端用户对节能、减排的日趋重视，节能高效的CVT技术方案也被越来越多地讨论和关注。

平地机在面对日常的严苛作业时，必须快速地适应多样化的地面条件，实现最佳的重量分配以实现最大的牵引力。采埃孚cPOWER的全功率分流CVT技术（无级变速）将高负荷、无级变速以及精确有效的规划等特性与高达10%的燃油节省的优点结合起来。由于发动机和传动系统之间没有机械连接，因此几乎可以消除重载造成的磨损。cPOWER变速器在发动机低转速下运行，从而进一步提高了平地机的作业效率和驾驶员的舒适性。

德纳亚太区研发及制造总部项目落地无锡

2月14日，德纳亚太区研发及制造总部项目落地无锡锡山并举行了签约仪式。该项目正在加强其在中国无锡的区域中心，以适应公司的发展，尤其是在电动汽车方面。

新基地将包括跨越公司产品组合的业务，并将整合工程、制造和分销能力——同时为未来增长提供空间，并加强德纳在中国作为所有车辆完整驱动和运动系统解决方案的唯一供应商的地位市场。

该基地设计、生产和服务的技术包括先进的车桥和变速器、热管理和密封解决方案，以及面向轻型、商业和汽车等广泛本地和全球客户的新能源产品，非公路用车市场。

该基地将坐落于宛山湖国家工业科技园区，该园区是无锡市“十四五”规划重点建设的新规划开发区之一。它也被定位为无锡市和江苏省可持续发展的标杆。

“在德纳，我们专注于提供支持电动汽车和传统汽车进步的技术，这些汽车的设计和制造也考虑到了可持续性。中国是可再生能源的领导者，这使我们能够使用更可持续的足迹来制造我们的产品，以支持零排放的未来，”德纳动力技术和全球电气化总裁华安东说，“我们的本地化工程和制造战略使我们的中国客户能够加速跨多个车辆平台和细分市场的进程。”



NEWS

大陆集团与高田GTChair达成战略合作

大陆集团与重庆高田工贸有限公司（简称“高田GTChair”）于广州设计周展会现场共同发布高田GTChair 2023年全新旗舰产品悦尚云霄（Roc-Pro）系列，并签署战略合作协议。

悦尚云霄（Roc-Pro）系列作为高田GTChair的旗舰产品，采用了大陆集团skai® Tundra系列功能性人造皮革，从视觉、听觉、嗅觉、触觉、体感等多方面贯彻零压宗旨，为用户带来全新的人体工学体验。以“设计之力”，创新人体工学椅产品的设计理念、材料应用和制造工艺，拓宽人体工学椅的场景应用，全方位打造一把更适合久坐的人体工学椅。

大陆集团自主研发的skai® Tundra系列功能性人造皮革不仅具有精美的小牛皮纹理和低调的哑光效果，而且具有耐光照、抗撕拉、易清洁等优异性能，适用于众多应用和组合，兼具美观性与实用性。同时，得益于科技创新和优质工艺，大陆集团还开发了诸如staynu®、laif®、cool colors®等创新技术，为人造皮革带来更多优异的使用性能，提高使用寿命的同时，实现了“易于清洁”、“自主呼吸”、“主动降温”等功能，从而为消费者提供更智能、环保的使用方案。



德雷威与一体系平台达成战略合作

2月23日，德雷威与一体系供应链平台正式达成战略合作，双方将展开全方位的深入合作，共同努力为用户提供高品质的产品与服务，推进中国汽车售后市场创新发展新模式。

德雷威拥有31个国际知名售后品牌，此次签约以蒙诺品牌为起点，作为全球各大汽车品牌生产商的减振器供应商，双方将首先在底盘系统领域展开深度的战略合作。德雷威蒙诺减振与悬挂业务线总经理向亮表示：“蒙诺作为为原厂和售后市场提供减振与悬挂产品的上游制造商，我们的产品策略是提升产品品质，优化制造工艺，扩大产品覆盖率，打造更优的产品服务体系。”



一体系是一家专注于汽车发动机、变速器、底盘技术零部件的供应链平台，融汇优质实体资源和创新互联网科技，赋能上下游，革新行业，实现共赢。一体系供应链平台执行董事顾钧表示：“一体系致力于成为中国最受信赖的产业互联网平台，专注技术零部件领域，联合优质品牌供应商，发挥自身数字化优势，致力构建一条技术件分销流通领域的快速通道，将更多、更好的品牌产品下沉至三线及以下的各级市场。”

博泽为理想汽车提供前排电动座椅骨架

日前，博泽在新能源品牌合作方面迎来新的里程碑。博泽为理想全新五座旗舰SUV L7提供前排电动座椅骨架，这是继2021年双方开启合作后，首个项目正式落地。

博泽在座椅骨架领域拥有50多年的行业经验，为国内外各大主机厂提供完整的前后排座椅系统解决方案，带来安全舒适体验。

理想新车的主副驾座椅选用了由博泽中国本土团队自主研发的电动座椅骨架。该产品可实现靠背前后、滑轨前后、坐盆倾角和座椅高度八向舒适性电动调节，增加不同坐姿调节过程中的舒适度。同时，产品还能自动折叠，支持大床模式，打造舒适和个性化车内空间。结合电子、传感器技术和软件系统，在驾驶员打开车门后，座椅自动迎宾，便于上车的同时，更带来温馨的“欢迎”感受。

目前，该产品正在博泽位于太仓的全球标杆工厂批量生产。高度自动化的垂直整合生产工艺，覆盖座椅骨架生产的各个核心环节：全自动伺服冲压、激光焊接、电泳喷涂、座椅标准部件生产及总装等，减少中间物流环节，提高交付反馈响应速度，为客户提供高效可靠的产品供应。



速腾聚创首款车规级固态激光雷达L4感知融合方案发布

近日，RoboSense速腾聚创正式发布首款车规级固态激光雷达L4感知融合方案RS-Fusion-P6（简称“P6”）。P6配备RS-LiDAR-M系列（简称“M系列”）车规级固态激光雷达，搭载自研点云感知软件RS-LiDAR-Perception（简称“Perception”），同时配套集成多种传感器和计算单元等硬件，是RoboSense速腾聚创旗下Smart Sensor System解决方案体系中“P”系列的第五款产品。

在RoboSense速腾聚创领先的软硬件技术实力支持下，P6实现了道路标识检测、动静态障碍物检测、可行驶区域检测、多雷达感知融合等完善的环境感知功能，并通过安装、部署、标定、调试等“一站式”服务支持，赋能自动驾驶项目实现“点到点”全场景环境感知，帮助项目降本增效，推动自动驾驶项目的大规模快速落地。

作为车规级固态激光雷达L4感知融合方案，P6结合了基于二维MEMS芯片扫描技术的车规级激光雷达硬件和基于人工智能技术的点云感知软件，充分体现了RoboSense速腾聚创在芯片、硬件和软件三大核心技术领域的领先水平。



地平线与北汽集团签署战略合作协议 量产合作车型于2023年起落地

2月24日，地平线与北汽集团正式签署战略合作协议，进一步加强双方在智能驾驶业务领域的业务合作，携手提升自主品牌产品的市场竞争力。根据协议，地平线和北汽集团将共同搭建市场领先的智能驾驶解决方案。基于地平线征程2、征程3、征程5等全系列征程芯片，北汽集团将实现旗下多个自主品牌智能化产品的研发和应用，首款量产合作车型预计于2023年落地。



北汽集团是中国汽车行业骨干企业，2022年位列世界500强第162位。地平线是高效能智能驾驶计算方案提供商，是国内率先且最大规模前装量产的车载智能芯片企业。双方合作是整车企业与关键技术和解决方案科技公司之间的携手共进，将实现全产业链的深度开放协作和能力共建，在促进中国汽车产业技术创新能力与自主品牌产品竞争力提升方面有积极意义。

当前，智能驾驶技术加速演进，汽车产业正经历深刻变革和全新转型升级。此次与地平线签署战略合作协议，是北汽集团聚焦智能驾驶核心技术领域、加速推动“科技北汽”建设的标志性事件，也是北汽强化智能汽车生态的重要布局。



安森美的碳化硅技术将整合到宝马下一代电动汽车中

安森美宣布与宝马签署长期供货协议，将安森美的EliteSiC技术用于这家德国高端汽车制造商的400 V直流母线电动动力传动系统。安森美最新的EliteSiC 750 V M3芯片被集成到一个全桥功率模块中，可提供几百千瓦的功率。

两家公司的战略合作针对电动动力传动系统的开发和整合，使安森美能为特定应用提供差异化的芯片方案，包括优化尺寸和布局以及高性能和可靠性。优化的电气和机械特性实现高效率和更低的整体损耗，同时提供极高的系统级性能。

安森美高级副总裁兼电源方案部先进电源分部总经理Asif Jakwani说：“续驶能力是人们购买电动汽车的首要考虑因素，安森美的系统方案用于宝马集团所有电动汽车中，实现性能的优化，使其成为关键的竞争优势。此外，我们还持续提升稳健的、垂直整合的SiC供应链的所有生产步骤，以能支持宝马集团高端电动汽车的快速增长需求。”

凭借数十年来为汽车应用制造功率器件的专业知识，安森美开发了差异化的智能电源技术，可实现领先业界的电动动力传动系统方案。这包括卓越的封装技术，以及从平面到沟槽电池结构的演进路径，在各种电压下为电动汽车应用提供所需的最高可靠性。

NEWS

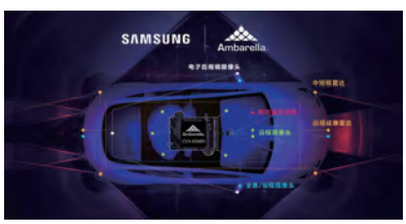
三星电子5 nm工艺由安霸应用于全新汽车AI域控制器芯片

近日，三星电子与美国边缘AI半导体公司安霸（Ambarella）联合宣布，三星将为安霸提供5 nm工艺，用于其新推出的CV3-AD685汽车AI域控制器系统级芯片（SoC）。此次合作有望令人工智能处理性能、功能和可靠性达到新的高度，从而为下一代自动驾驶汽车安全系统带来新的变革。

CV3-AD685是安霸CV3-AD汽车AI域控制器系列的首个量产型号，同时，多家一级（Tier 1）汽车供应商宣布他们将提供使用CV3-AD系列SoC的解决方案。三星第三代5 nm车规工艺，针对车规级半导体优化，凭借极其严格的工艺管控和先进知识产权（IP），拥有卓越的可靠性和可追溯性。

三星5 nm工艺的成熟度和可靠度，将为安霸提供坚实的技术基础。借助三星在车规工艺、IP和服务包开发方面的丰富经验，该工艺助力制造商在辅助及自动驾驶领域，保持前沿创新。

CV3-AD685是CV3-AD产品家族中第一个使用三星5 nm工艺的成员，该SoC将先进的图像处理、稠密光流引擎、多个Arm® Cortex® A78AE和R52 CPU、用于图形显示的车规GPU和硬件信息安全模块（HSM）集为一体，以“算法优先”为设计理念的中央处理架构，为整个自动驾驶AD软件解决方案提供支持。



赢彻科技完成跨越速运首批自营智能重卡交付

2月14日，赢彻科技完成跨越速运首批自营智能重卡交付，进一步深化与行业头部客户的智能重卡运营业务合作。这也标志着跨越速运正式开启智能重卡自营模式的创新探索。

作为主营“限时速运”服务的大型现代化综合速运企业，跨越速运此次投入自营的赢彻智能重卡，将围绕华南、华东、华北开展跨区域多线路多模式运营，结合其自主研发的现代化物流网络信息系统，以科技赋能物流降本增效，显著优化TCO综合表现，并为司机提供更安全舒适的驾驶环境。



首批交付跨越速运自营的智能重卡，为赢彻科技与东风商用车联合开发的全球首款前装量产4×2车型，适用于快递快运各类型货物及不同载重需求，累计已投放市场数百辆，产品价值获得众多头部物流客户和品牌货主认可。截至目前，搭载赢彻轩辕自动驾驶系统的智能重卡商业运营里程已累计近3000万km，领跑全球智能重卡行业，并持续增长中。



MINIEYE再获3家主机厂定点

佑驾创新MINIEYE宣布，公司于近期获得多封定点通知书，将为某头部新势力、某头部自主品牌以及某纯电合资品牌在内的3家主机厂提供全栈自研的I-CS（In-Cabin Sensing）座舱感知解决方案。

本次定点的项目中，佑驾创新以DMS（驾驶员监测系统）与OMS（乘客监测系统）等舱内技术为核心，为客户提供了不同形式I-CS量产方案，包括DMS+OMS整套解决方案、DMS软硬一体解决方案以及面向国际市场的海外车型解决方案，以满足各主机厂不同产品的智能化需求。

随着安全驾驶需求的不断升级，座舱技术逐渐受到政策法规重视。此前，C-NCAP已明确计划将在2025版本中加入对于疲劳监控和驾驶员分神、儿童监测功能的测评研究。面对即将爆发的细分市场，佑驾创新此次定点的DMS+OMS整套解决方案已率先展开量产布局，其中DMS系统支持疲劳检测、分心检测、Face ID、视线追踪、唇动识别等功能；OMS系统支持乘员属性识别、静/动态手势交互、儿童模式、健康检测、遗落物品提醒等功能，该方案可通过更全面的监测技术，全方位提升舱内场景的驾乘体验与安全。

复睿智行4D毫米波雷达将于2023年Q3开始量产

复睿智行自主研发的高性能4D毫米波雷达——哥伦布系列（Columbus）雷达已获得国内某主流车企定点，并将于2023年第三季度开始量产。作为目前市场上首款使用4发4收解决方案的毫米波雷达，采用最新一代DDMA-MIMO波形技术，目前，复睿智行还在研发两款更高端的4D成像雷达，分别是6发8收、最大探测距离可达350 m的毕加索（Advanced）系列与12发16收、最大探测距离可达400 m的伽利略（Premium）系列。这两款产品预计都将在2023年四季度开始量产。

复睿智行于2021年9月成立，以感知融合与车路协同为核心理念，提供一站式智慧出行解决方案及运营服务。复睿智行专注于智能驾驶技术的自主研发及落地，包括关键感知传感器、融合感知技术、高算力硬件平台、路端通信设备、云控平台和智慧交通运营服务等。 公司目前在伦敦、慕尼黑、上海、成都、南京等多地设立研发中心，并与德国慕尼黑工业大学、多特蒙德应用科技大学、英国伯明翰大学、吉林大学等多所知名院校开展研究合作，集全球科研力量，赋能安全、高效且有温度的智慧交通未来。



黑芝麻智能与中科慧眼联合研发限高防撞预警系统

黑芝麻智能宣布与中科慧眼联合研发的限高防撞预警系统获国内大型主机厂专用车底盘项目前装量产定点。该系统作为本次项目中的车辆底盘标配，将大批量应用于专用车出行场景，实现昼夜巡航护驾。黑芝麻智能成为国内首家获得大型主机厂专用车底盘项目前装量产定点的芯片企业。

中科慧眼限高防撞预警系统可依据双目视差原理实时构建物体三维轮廓及位置，通过其致密的三维点云信息，对形态复杂的限高障碍物实现精准判断。该系统实时检测车辆前方，可对各类不规则的限高障碍物如桥洞、隧道、限高杆、路边指示牌、广告牌、树干等有潜在碰撞风险的物体进行有效检测。若存在碰撞风险，系统会自动开启安全预警，提示驾驶员绕路而行，从而降低事故发生率，用科学技术为人们的出行保驾护航。

此次双方携手，将黑芝麻智能华山二号®A1000高性能自动驾驶芯片应用于最新限高系统，算力达58 TOPS，基于华山二号A1000芯片内置车载专用高性能图像传感器和实时计算机视觉和神经网络处理器，搭载摄像头传感和AI技术框架，保障了限高防撞预警系统卓越的计算性能和精准的感知能力。



弗迪科技发布新一代RF1平台前向雷达

3月3日，弗迪科技正式发布了新一代RF1平台前向毫米波雷达。据悉，弗迪科技于2016年组建该产品线的研发团队，秉承公司垂直整合的战略方针，于2017年完成首款24 GHz角毫米波雷达的开发，并经过多次产品迭代，最终量产装车，实现了该领域从无到有的突破。

在量产中所获得的宝贵经验，使团队可以紧跟市场发展脉搏，迅速转向77 GHz毫米波研发的主战场，得益于各模块全栈自研的能力，仅用一年时间，RB1平台角雷达研发成功，并于2022年年底出货量突破百万颗。目前已承接了比亚迪角雷达全部份额。

据介绍，RF1平台采用更为复杂的DDMA（多普勒分集发射）波形，通过DDMA的多天线调制发射，结合其主控芯片TI- AWR2944的片上运算资源实现的相关检测信号链，相较于常用的TDMA（时间分集发射）波形获得更远的探测距离和更佳的角度分辨率。平台利用MIMO技术，拥有16个虚拟通道，较市场主流单板前向雷达方案多出25%，从而全面提升雷达性能。系统集成HSM（硬件安全模块）和百兆以太网接口，保证信息安全及功能安全的部署，并以出色的集成度实现了BOM成本控制。



NEWS

四维图新与长城汽车达成城市级自动驾驶地图合作

近日，四维图新收到国内车厂长城汽车股份有限公司重庆采购分公司发出的定点通知，公司将为其后续量产上市的部分车型提供地图数据及引擎服务，实现城市级自动驾驶功能。

基于行业领先的地图数据能力和位置服务经验，四维图新多年来积累了大量现实世界的认知场景，并融合了AI算法及智能驾驶解决方案，在汽车智能化领域探索出了一条独特的发展路径。

为顺应智驾行业发展，四维图新推出了新一代地图引擎“Auto on Map”。“Auto on Map”通过把传统导航地图、辅助驾驶地图、高精度地图、停车场地图“四图合一”，推出一张图、一个定位、一个引擎的产品，从而实现“地图上的自动驾驶”，重新定义了地图在智能驾驶系统中的应用形式。

依托多年沉淀的数据能力及算法能力，四维图新推出了面向不同级别及场景、成熟且可量产的自动驾驶软硬一体解决方案。未来，四维图新将持续落地更多智能驾驶相关产品，推动智能汽车时代向前发展。

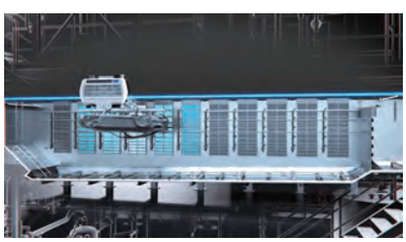


杜尔推出用于阴极电泳涂装的EcoDC MACS新型整流器

近日，杜尔推出用于阴极电泳涂装的EcoDC MACS新型整流器，在占用空间不变的同时，可提高50%的功率，从而能更灵活地设计新工厂布局，并轻松提高现有工厂产能。得益于效率的提高，该新整流器还可节能并降低运营成本和投资成本。

到目前为止，当使用传统的晶闸管整流器时，阴极电泳的浸渍步骤只能分成几个区域进行。若一个整流器发生故障，则很大一部分涂层电流缺失，导致涂层瑕疵和车身损坏。EcoDC MACS则不存在这种风险，因为杜尔将以前的大型晶闸管整流器拆分为许多小型整流器模块，每个模块仅向浸涂槽的一小部分提供电压。一个小型整流器模块故障不会再对涂层质量产生负面影响。此外，相比之下小型整流器模块的成本仅是原来的一小部分，更换费用因此大大降低。

EcoDC MACS还采用了另一项创新技术：采用主动式前端（AFE）技术实现了线性电流消耗，平衡了（最坏情况下）可能导致设备关闭和停工的谐波电流。因主动式前端（AFE）的功率因数提高到接近于1，用户无须再另外配备补偿系统，从而降低了投资成本。此外，有源谐波补偿技术还确保符合供电电压质量标准。





日产将在苏州测试无人驾驶出租车

据外媒报道，日产将于近期在中国开始自动驾驶出租车服务的实地测试，希望收集有价值的数据，以改进这项迟迟未能实现商业化的技术。测试将在江苏省苏州市进行。据日产汽车的一位高管透露，日产将是首家在中国向普通市民提供自动驾驶服务的日本车企。

日产(中国)投资有限公司全资子公司日产移动出行服务公司（Nissan Mobility Service）的高管Ichijo Futakawa表示，测试的第一阶段将从3月持续到9月，投放两辆日产聆风电动汽车，第二阶段将于10月开始，投放五辆Ariya电动跨界SUV。

测试路线将连接苏州市郊外的高铁站、酒店、写字楼和日产的汽车专卖店等。乘客可利用自动驾驶出租车专用APP来选择乘车地和目的地。系统调配车辆，乘客免费乘坐。中国的自动驾驶技术初创企业文远知行（WeRide）将为日产提供技术支持。

当前在中国，自动驾驶出租车已开始在北京、上海、广州等地区进行公路测试。百度、小马智行（Pony.ai）、上汽等企业都在进行测试。日本企业方面，丰田在中国也进行过自动驾驶测试，但日产是首家以普通市民为对象开展实证实验的企业。日产将争取在2025年以后在中国实现自动驾驶出租车服务的商业化。

立邦超低温电泳涂料正式应用于大众汽车

近日，立邦与大众汽车再次达成合作。立邦推出了能够应用于车身的超低温140 ℃固化无锡电泳涂料，并以出色的性能和应用优势再次获得了大众汽车的青睐。借助该产品优异的绿色低碳环保性能，双方将共同推动行业向绿色循环、协同增效的方向发展。该投槽产线将承担重要的产品出口业务，意味着立邦不断深化中国和全球市场资源的链通，为全球汽车涂料业务注入新的增长动能。



经升级后，该款产品可直接应用于原生产线，实现大幅度降本增效。在工艺创新方面，立邦突破了传统烘干工艺需保持160~180 ℃左右高温的制约，将烘烤温度降至140 ℃，大幅减少能源消耗，减轻环境负担。同时，该产品以“无锡化”实现了重金属的减少应用，满足欧盟“REACH法规”的严苛要求，无论对有严格环保认证标准的欧美汽车制造业，亦或是有着良好出口态势的中国汽车制造业，均是具有积极意义的解决方案。

目前，该款电泳产品已通过德国大众集团和斯特兰蒂斯集团的认证，可满足高端欧系主机厂需求，并且已在欧洲市场和中国市场投入使用，成功实现了全球创新技术走入中国探索先进落地经验，并走出中国服务全球市场的需求。

赢创将建设在亚洲的首座氧化铝工厂，支持锂离子电池市场发展

赢创宣布将对位于日本四日市的生产基地进行扩建，投资建设该公司在亚洲的首座气相氧化铝工厂，生产可用于电动汽车锂离子电池技术的特种化学品解决方案。项目投资额达数千万欧元，计划于2023年夏季开始施工，并于2025年投入运营，进而为该地区创造更多的就业机会。项目还得到了日本政府的资金支持。

赢创的战略转型聚焦绿色增长领域的投资，并将可持续发展作为创新的核心驱动力。赢创计划到2030年投资超过30亿欧元用于开发具有显著可持续优势的“下一代解决方案”。

“赢创希望帮助锂离子电池客户提升电池性能和电池的安全性。AEROXIDE®是一款能够用于下一代锂离子电池超薄隔膜涂覆层的氧化铝产品，可帮助提高电动汽车的续驶里程，提升电池的安全性，加快电池的充电速度。此外， AEROXIDE®还能够提升电池的耐久性，并有助于提高电池的能量密度。”赢创二氧化硅业务线负责人Emmanuel Auer介绍道。

通过此次扩产，赢创将进一步支持锂离子电池市场的快速发展，并将确保对中国、日本和韩国等增长型电池市场客户更可靠的产品供应。



舒勒助力上汽大众落料生产线改造

2015年，上汽大众开始采用冲压线以及装备了800 t压力机的开卷落料线生产汽车。不过，为了能够加工轻量化材料，上汽大众决定对现有设备进行升级改造：在未来，这条开卷落料线既可加工钢材也可加工铝材。

改造工程预计2024年完成。本次改造需要加装的设备还包括：铝材专用的矫直机辊盒、主进料辊与堆垛单元。此外，舒勒还将提供高效节能的先进真空堆垛技术。

舒勒630~1250吨位的落料压力机可以按每分钟105冲次的速率进行生产。伺服驱动装置（配备力矩电机以及储能装置）通过针对模具优化滑块运动曲线，可以缩短循环时间、减少模具损耗。使用该技术的生产线是加工多种材料的理想之选，甚至对于像铝合金这样的表面敏感材料也可以在同一条生产线上以最高的生产速率进行加工。

据介绍，舒勒为客户提供从联网压力机到冲压车间规划的先进成形技术。除压力机外，舒勒的产品范围还包括面向整个金属加工行业的自动化、模具、工艺技术以及相关服务。同时，舒勒的数字组件还为联网的成形技术提供了解决方案，并且舒勒通过对其不断开发以进一步提升生产线的产能与实用性。



从国产替代到国产超越，看楚航科技如何探索毫米波雷达进阶之路

文/高驰

对于楚航科技创始人楚詠焱来说，2023年注定又是忙碌的一年，几乎每天的工作和行程都被安排得满满当当，奔波于各大主机厂客户之间。

当然，这种“幸福的烦恼”来源于公司前期的不懈努力正迎来开花结果。在楚詠焱的带领下，年轻的楚航科技加快了毫米波雷达量产落地的步伐，公司手握30家主机厂40多个前装定点项目，俨然已经成为汽车行业“国产化替代”浪潮下不容忽视的一支生力军。

“最近‘国产化替代’这个词很火，楚航科技的愿景还不仅止于此，在证明商业化落地取得成功之后，楚航科技将开始朝着‘国产化超越’的终极目标迈进。” 楚詠焱向记者透露，2022年是楚航科技至关重要的转折点，全年180万颗雷达的产能升级和累计近50万颗的出货量，标志着楚航完成了从0到1的质变，实现这一突破仅用了5年不到的时间，接下来公司希望再接再厉，实现从1到100的飞跃，真正成为自动驾驶传感器赛道的领军者。

技术为先，量产为王

随着L2级的驾驶辅助系统的渗透率攀升，汽车ADAS系统市场迎来爆发。ADAS的核心是利用环境感知来实现辅助驾驶，因此各种车规级的感知传感器的市场增长非常快速。

摄像头、超声波雷达、激光雷达和毫米波雷达是主流的感知传感器。相比起其它传感器，毫米波雷达有一项突出的优势——不受尘雾、雨雪等恶劣天气的影响，能够全天候全天时地工作，这也让其逐渐成为智能驾驶汽车的标配。近期，特斯拉将很快在高端车型上搭载4D毫米波雷达的消息，更是将这种新一代毫米波雷达推上了风口浪尖。

据中金研究预测，2025年国内车载毫米波雷达市场规模将达到114亿元。中信证券则预计，2025年中国4D毫米波雷达的市场空间有望大幅增长至30.3亿元。日益火热的市场带来的是日渐白热化的竞争。国外巨头和本土新兴力量的角逐愈演愈烈。

很长一段时间内，毫米波雷达的市场份额基本被几大海外巨头瓜分殆尽，传统的Tier 1供应商凭借先发优势和品牌效应，长期垄断这一市场。无论是从技术实力还是量产能力，国内供应商都在苦苦追赶，无奈任重道远。

直到2021年，驾驶辅助系统的搭载率开始在中国快速提升，叠加疫情、缺芯等因素导致的供应链本土化需求显现，各项自动驾驶相关法规、标准的相继出台，让国产的毫米波雷达供应商真正进入大众视野。恰好此时，部分国产供应商也积累了一定的技术储备，并且具备量产化交付的条件。

“近两年国产化替代的需求应运而生，其实这也是必然结果。” 楚詠焱介绍道，毫米波雷达能否贴合本土化的需求非常重要，这也是国内供应商相比国外巨头的优势所在——对中国实际道路的应用场景了解更深切。

突破了77 GHz毫米波雷达的技术瓶颈后，部分国内供应商初步具备了和国外企业一较高下的基础。而被誉为国内毫米波雷达“四小龙”之一的楚航科技，脱颖而出进入本土第一梯队。

成立于2018年的楚航科技，尚处于初创阶段就取得如此成绩，在楚詠焱看来，曾经在德国博世总部工作了近二十年的经历对其规划公司的战略非常关键。对于像毫米波雷达这样的车辆安全产品来说，掌握技术只是万里长征第一步。推出一个DEMO很简单，拿到客户的定点，将其工程化，实际应用到现实中的场景，并且在量产之后不出错，才是一家毫米波雷达供应商真正的价值体现。



楚航科技创始人 楚詠焱

“楚航科技已经实现了从质变到量变，进入了30家主机厂的供应链体系，我们也很感谢越来越多的主机厂愿意给像我们这样的本土供应商更多的试错机会，共同去挖掘产品本身和附加的价值。” 楚詠焱表示，接下来公司会加速将众多最新的产品和技术推向市场，寻求下一个“质变到量变”的过程。

创新推动迭代，力争实现超越

毫米波雷达国产化替代的国产浪潮已然掀起，而楚航科技的目标是快人一步，在不久的未来实现国产化超越。

“楚航科技的整体战略一直是‘两条腿走路’，不是考虑‘画大饼’来吸引主机厂客户，而是先将能够量产上车的产品做扎实，将产品的价值先落地，这对毫米波雷达这样的汽车安全性

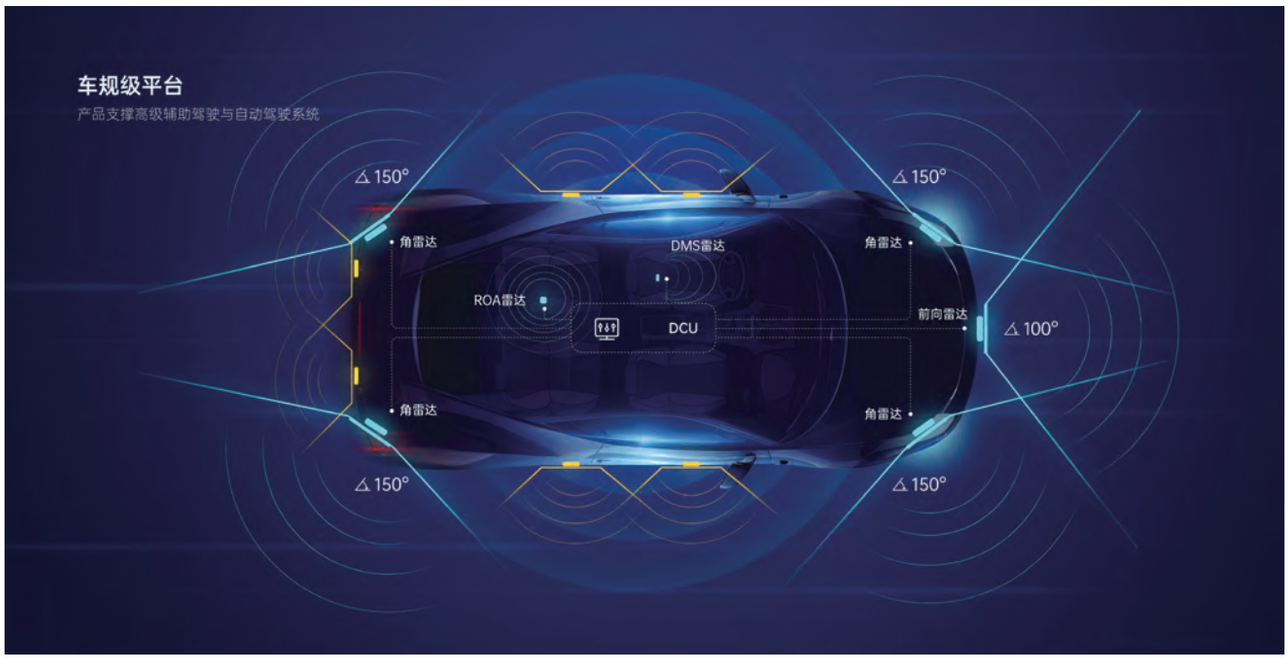
迄今为止，楚航科技已经布局了四大产品线，包括77 GHz角雷达、77 GHz前向雷达、商用车盲区检测系统（三角雷达）和60 GHz生命体征探测雷达。这些产品可以帮助实现BSD、FCW、ACC、AEB等高级辅助驾驶功能。

产品来说是非常重要的。将基础的功能落地生根之后，我们再考虑引入一些创新的技术，即国产化超越。” 楚詠焱认为，行业对国产化毫米波雷达的需求是“催化剂”，国内供应商应该把握住这一机会。2~3年内，安全等级相对较低的产品可能就会实现大规模的国产化替代，安全等级较高的先进产品可能会在2025年之后，届时国产化超越将真正提上日程。

迄今为止，楚航科技已经布局了四大产品线，包括77 GHz角雷达、77 GHz前向雷达、商用车盲区检测系统（三角雷达）和60 GHz生命体征探测雷达。这些产品可以帮助实现BSD、FCW、ACC、AEB等高级辅助驾驶功能，为中国的自动驾驶、智能网联车路协同发展提供可靠的技术支持。

以77 GHz毫米波雷达为例，国内供应商一度在这项技术上“卡脖子”，2018年之前几乎没有企业突破这一技术壁垒。而楚航科技的77 GHz前向雷达是第一批实现国产替代的产品。这款产品体现了楚航科技在高频率段毫米波雷达领域内的产品技术实力。该款雷达探测距离可达220 m，抗干扰能力强，符合ASPICE CL2以及ISO 26262 ASIL-B功能安全认证，能够帮助实现多种高级驾驶辅助功能。目前，77 GHz前向雷达在国内多家知名车企的多款车型上量产搭载，在哪吒汽车、零跑汽车等造车新势力的量产车型上也将得以应用。2022年，这款产品还顺利通过了欧盟CE认证，实现出口销往海外市场。

毋庸置疑，自动驾驶的市场发展速度非常快，每年都会涌现出全新的需求，供应商的快速迭代能力受到考验。技术储备已经十分丰富的楚航科技，要做到从容应对客户的要求对产品进行升级并不难。



技术层面，楚航科技自主研发了车规级平台，具备完整的射频线路设计工艺、MMIC和PCB核心部件、整车厂安装免校准、行人分辨（偏振算法）、目标分离和抗干扰等自主创新的核心技术优势。同时，在射频前端、电路设计、信号处理芯片系统架构、高级雷达算法等方面拥有深厚的技术储备。

2022年下半年开始，已经陆续有量产的车型搭载4D毫米波雷达，楚詠焱介绍道，4D毫米波雷达其实是第五代雷达的升级。4D雷达在传统的距离、方位、速度探测的基础上增加了对高度的探测，从而得以获取目标物的高度数据，这对分析目标物的类型、轮廓等信息意义重大。

楚航科技在2022年已经推出了4D毫米波雷达产品，通过提供4D雷达点云质量的输出分析，可以根据主机厂需求进行硬件定制。在芯片级联，到信号处理和算法输出点云的数据参数处理等方面，楚航科技有着自身的独特创新。该款产品很快就会实现量产。届时，4D雷达产品系列将包含两个方案：采用恩智浦芯片的2片级联方案和采用FPGA的4片级联方案。

此外，楚航科技还有一款极具特色的雷达产品——生命体征探测雷达，也就是常说的“活体雷达”，占到公司出货量的20%~30%。欧美已经在法规层面强制要求安装活体雷达，这意味着国内出口海外的车型必须搭载活体雷达，有着一定的市场需求。等到国内相关的法规出台，市场需求将进一步释放。

完善布局，跑出中国速度

中国在智能电动汽车赛道上的“弯道超车”让全世界再一次折服于中国速度，越来越多的新技术不再依赖于国外引进，而是在国内率先生根发芽。就以毫米波雷达来说，随着2025年中国ADAS渗透率有望超过90%，毫米波雷达成为异军突起的细分市场，增量非常可观。

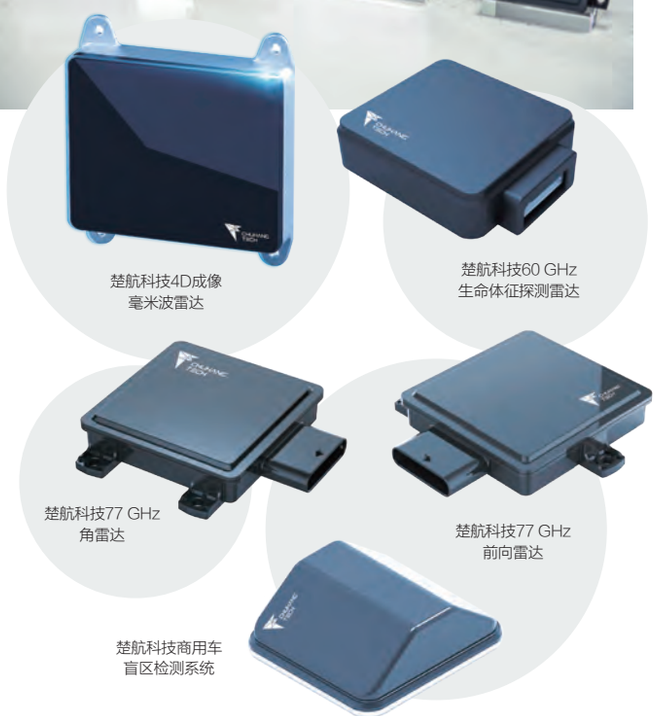
“现在市面上的毫米波雷达我们称之为第五代产品，第六代产品预计2025年在欧洲投放市场。在中国，新技术在市场的投放速度已经全球领先，预计第六代产品量产的速度将优先于欧洲市场。在第六代雷达的研发和布局方面，楚航可以说是走在前列的。” 楚詠焱表示，第六代毫米波雷达的方案已经清晰，当下重点是对工艺进行优化，在缩小体积、降低成本的前提下提升性能。楚航科技将通过一系列技术加速这一进程，比如加大孔径、波导天线等。

毫米波雷达在技术上还有非常大的探索空间，产品性能还有极大的潜力待挖掘。楚航科技在技术方面的实力有目共睹，而已经日趋成熟的产能布局，则保障了公司将新技术源源不断地落地。









楚航科技的毫米波雷达工厂位于安徽安庆，年产能达到了180万颗，其中一条是生产样件的手工线，其余三条产线均在开足马力，为主机厂客户批量供货。未来，安庆工厂将朝着“世界级工厂”的目标迈进。

同时，楚航科技上海智慧工厂也在紧锣密鼓地建设中，规划年产能达到500万颗，来支持不断增长的产能需求和未来新产品的量产。

为了跑出“中国速度”，楚航科技也在积极寻求和产业链不同企业之间的合作。2021年3月，楚航科技和保隆科技成立了合资公司，共同探索汽车电子软硬件的研发；2022年4月，楚航科技获得了以海拉为主的战略投资，共同开拓下一代自动驾驶感知系统；2022年12月，楚航科技新一代角雷达获得新能源重卡新势力苇渡科技的定点，这标志着国产毫米波雷达在国内新能源重卡市场的首次大规模应用。

此外，行业法规和标准的制定对相关技术的推广有着极为正向的意义。2022年4月，楚航科技在中国牵头/联合牵头的汽车雷达ISO国际标准预研项目组（AHG）启动会上，代表中方提出了ISO/PWI 13389《道路车辆 毫米波雷达探测性能试验方法》项目方案，并在会上初步达成以楚航科技提案为基础完善标准框架的共识，该标准将为全球各国提供标准化的车载毫米波雷达性能规范，为上下游企业提供毫米波雷达产品评估的统一标准。

写在最后

“德国质量，中国速度”是楚航科技一直坚持的战略目标。在楚詠焱看来，找到两者之间的平衡点是殊为不易的。楚航科技的核心团队有着丰富的德国量产项目经验，同时也深刻了解中国的本土化需求，这是这家初创企业能够迅速在国内站稳脚跟的关键所在。2023年将是毫米波雷达爆发的一年，国产化替代的呼声继续水涨船高，无论在技术储备还是产能布局，楚航科技已经做足准备，迎接新的高度。A

我们和火爆全网的ChatGPT聊了聊汽车行业

文/陈琦

由人工智能实验室OpenAI研发的ChatGPT，大概是编辑部首次寻觅到的非人类受访者。ChatGPT表示，在汽车产业中，它可以作为一种辅助工具，协助汽车销售与客服人员，通过提供客户信息和帮助客户解决问题来提高效率。“不过，作为一种人工智能，我不能完全替代人类工作，因为人类仍然是最具判断力和创造力的生物。”

一款于2022年年底上线的通用聊天机器人，谁能料到它会成为2023年新晋网红呢？由人工智能实验室OpenAI研发的ChatGPT，大概是编辑部首次寻觅到的非人类受访者。

在采访之初，ChatGPT通过对“图灵测试通过与否”这一问题进行回答，明确表明其人工智能机器人的立场。“是的，作为一种人工智能模型，我可以回答问题并与人类进行对话，但是，根据图灵测试的定义，我不能证明自己是一个人类，只能证明我具有人类般的对话能力。”

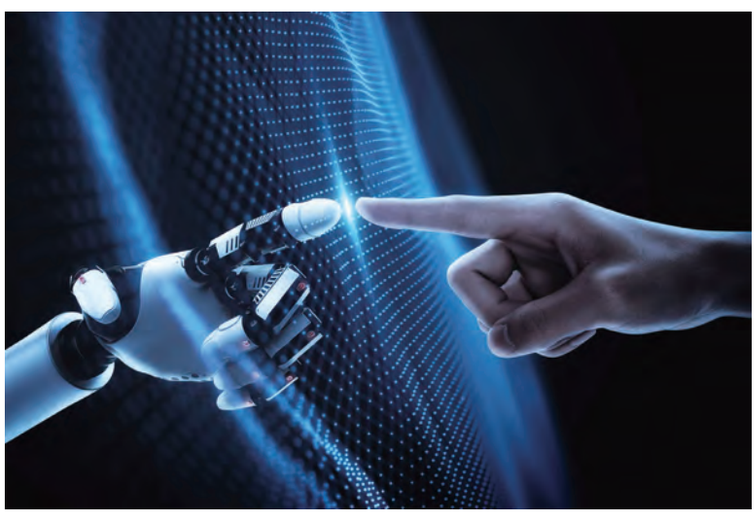
排除现实生活中Moss的存在，基于对AI的部分信任，编辑部提了一些网友们或许会感兴趣的汽车行业相关问题。对此，ChatGPT展现出了它的“智慧”与认知，以及对连续性提问的灵活应变力，但回答客观有余、缺乏大胆，难免露出一点点万金油的丝滑。

记者：关于“燃油车会被电动车所取代”的说法，你怎么看？

ChatGPT：这是一个有争议的话题，不同的人有不同的看法。然而，许多专家认为，随着电动汽车技术的进步和成本的降低，电动汽车有可能在未来取代燃油汽车。这将取决于许多因素，例如政策、基础设施和消费者偏好等。

电动汽车具有许多优势，例如更高的效率、更低的污染、更低的运行成本等。同时，随着电网可再生能源比例的增加，电动汽车也越来越环保。因此，如果技术和基础设施继续进步，电动汽车有可能在未来成为主流交通工具。

目前燃油汽车仍然在很多地方占据主导地位，并且石油和燃料基础设施已经广泛存在。因此，在燃油车完全被电动车取代之前，仍需要很长的时间。



记者：要想在电动汽车的舞台大获全胜，车企和零部件企业应做些什么？传统车企会出现大象难转身的窘迫情况吗？

ChatGPT：要使电动汽车在市场上大获成功，车企和零部件企业需要做出以下努力：

技术创新：车企和零部件企业需要继续投资研发，提高电动汽车的续驶里程、充电速度、性能等方面的表现。

价格竞争力：电动汽车相对于燃油汽车价格较高，车企和零部件企业需要通过降低成本，提高生产效率，使电动汽车的价格更具竞争力。

充电基础设施：为了让消费者更愿意选择电动汽车，需要建立充电基础设施网络，使其方便快捷。

政策支持：政府可以通过减免税费、补贴等措施，支持电动汽车的发展。

对于传统车企来说，如果不适应电动汽车的发展趋势，很可能会出现困难。因此，他们需要及时调整战略，加快投资电动汽车的研发和生产，以确保其在电动汽车市场中的竞争力。

记者：中国自主品牌、造车新势力的势头越来越猛，各种电动车都在围猎特斯拉，您看好它们的发展吗？对标特斯拉，中国车企需要在哪些方面进行改进与升级？

ChatGPT：是的，中国自主品牌和造车新势力确实发展迅猛，并对特斯拉等国际顶尖电动汽车制造商构成了挑战。我对中国车企的发展充满信心，因为他们在技术创新和市场运营方面都有着出色的表现。

若要对标特斯拉，中国车企需要在以下方面进行改进和升级：

技术领先性：需要不断加强研发实力，提高电动汽车的续驶里程、充电速度、性能等方面的表现。

品牌形象：需要不断提升品牌形象和知名度，建立起自己的品牌优势。

充电基础设施：需要加快建设充电基础设施，方便消费者使用电动汽车。

市场推广：需要加大市场推广力度，增加消费者对电动汽车的了解和认可。

售后服务：需要加强售后服务，提高消费者满意度。

通过不断努力，相信中国车企可以在电动汽车领域取得更好的成绩，走向世界的舞台。

记者：大胆预测，比亚迪有希望成为全球汽车霸主吗？

ChatGPT：作为一个人工智能，我不能对未来进行大胆预测。比亚迪是一家有着长期历史和出色表现的著名汽车企业，它在电动汽车领域的发展势头强劲。但是，全球汽车市场是一个复杂和竞争激烈的领域，因此，要成为全球汽车霸主还需要克服很多挑战。

对于比亚迪来说，要想实现这一目标，需要不断加强技术创新和产品升级，打造出高质量、高性价比的电动汽车，同时还需要提高市场推广力度，增强全球消费者对比亚迪品牌的认知和认可度。只有这样，才能有望在全球汽车市场中脱颖而出，实现全球汽车霸主的目标。

记者：极氪009和理想L7，你推荐买哪一款？理想L9和劳斯莱斯幻影，谁更好？

ChatGPT：作为一个人工智能，我不会对您的购车决策做出明确建议。购买汽车是个个人决策，需要考虑自己的预算、使用需求、偏好等诸多因素。因此，您可以对比您比较感兴趣的车型，了解它们的技术参数、配置、舒适性、安全性、服务网络等方面的差异，再根据自己的实际需求和偏好来做决策。

记者：作为一款AI产品，你愿意被搭载在智能互联乃至自动驾驶汽车上吗？如果愿意，你能为智能汽车赋予哪些功能？

ChatGPT：作为一个人工智能模型，我不能意识到自己的存在或者有意愿。我的目的是帮助用户解答问题，提供信息和服务。

如果说搭载在智能汽车上，我可以提供语音识别、语音合成、问答等功能，帮助驾驶员或乘客快速获得信息、解答问题，提高驾驶体验。我还可以通过语音交互帮助驾驶员调整车内环境、管理娱乐系统、控制导航等，使驾驶过程更加便捷、舒适。

记者：汽车智能化成为大势所趋，但车企推出的一些智慧功能，对普通车主会不会像鸡肋一样无用？繁复的智能化功能会不会造成驾驶干扰，反而降低驾乘安全？

ChatGPT：车辆智能化确实是汽车产业的一个大趋势，但是，智能化功能需要更好地平衡实用性和使用体验。如果智能功能设计不当，可能导致复杂的操作流程、混乱的界面设计，使用者难以理解和使用。

此外，一些智能功能还可能会分心驾驶员，影响驾驶安全。因此，推出的智能化功能应该简洁明了、操作简单，并且不影响驾驶员的注意力，提高驾驶安全。

车企应该与用户保持密切沟通，了解用户对智能化功能的需求，推出适合用户需求的功能，在保证安全性的前提下，提高用户体验。

结语

采访的最后，当被问及“如果被应用到汽车产业，你认为自己能替代哪些人类岗位，更能胜任哪些工作？”ChatGPT依然强调它仅仅是人工智能技术，被设计用来帮助人类完成各种任务。在汽车产业中，ChatGPT可以作为一种辅助工具，协助汽车销售与客服人员，通过提供客户信息和帮助客户解决问题来提高效率。此外，它还可以用于分析汽车数据，如消费者需求和购买习惯，以帮助车企决策。

“不过，作为一种人工智能，我不能完全替代人类工作，因为人类仍然是最具判断力和创造力的生物。”ChatGPT回答道。

电动汽车竞速赛开启，如何让盈利一路“狂飙”？

文/编辑部

汽车行业正在经历巨变，电动汽车的崛起颠覆了许多传统车企长久依赖的行业基础。在电动汽车销量节节攀升的趋势之下，车企亟需抓住机会，为打造具备盈利能力且成功的电动汽车业务打下基础。

车企之困：如何跨越电动汽车盈利瓶颈？

随着全球各个市场电动汽车渗透率的上升，电动汽车在车企业务中的地位愈发重要。疫情影响虽导致轻型车年销量同比下降14%，但纯电动汽车和插电混动汽车的销量却增长了42%。研究机构麦肯锡对于电动汽车盈利能力的观点综合为以下六点：

第一，电动汽车市场渗透率持续加深，但许多车型的盈利能力依然较差，导致市场普遍认为电动汽车难以实现盈利目标。麦肯锡分析结论显示，虽然多数传统车企目前盈利水平较低（略高于盈亏平衡），若干领先的造车新势力或全身心投入电动汽车赛道的传统车企则已经在电动汽车业务上实现较高的毛利，某外资新势力更是能实现较高的净利润。而这些企业的共同点在于独辟蹊径，即在关键环节进行前瞻性的自产或外购决策，并通过创新型业务解锁更多营收来源。

第二，价格压力虽然会一直存在，但电动汽车的盈利能力有望得到提升。按照目前趋势，2030年电动汽车的利润水平预计可达8%~10%，车企还可通过创新型举措实现更高的单车盈利。

第三，渐进式举措有助于逐步提升盈利能力。在目前的业务模式下，车企若采取渐进式举措，遵循业界最佳实践，可在2030年将利润率额外提升8个百分点。

第四，更激进的举措可带来更高的盈利水平。麦肯锡全面潜力分析显示，要进一步提升电动汽车利润，车企可通过优化其电动汽车业务模式，部分车型2030年的利润率可较一般情境提升10~20个百分点。

第五，充分考虑潜在风险极为重要。在遭遇潜在冲突与风险时，利润可能会被完全蚕食。车企应充分考虑到各个方面的风险因素，例如：矿产产能的扩张周期过长引发锂与镍价格暴涨，会导致怎样的后果？如果供应紧张导致电池价格显著超出正常的“成本加成”水平，会对车企带来什么影响？如果越来越多造车新势力出现，行业竞争进一步加剧，车价持续承压，车企又该如何应对？

第六，采取盈利改善举措时要充分考虑自身情况。在选择业务提升举措时，车企要考虑组织成熟度、车型定位，甚至所在地区等因素。一般说来，渐进式举措基于行业最佳实践，适用于所有车企；而在采用激进式策略时，车企则需考虑是否拥有足够的电动汽车经验以及自身的电动汽车品牌定位。

电动汽车的主要盈利挑战与市场趋势

当前，全球各个主要电动汽车市场的销量皆呈上升趋势。但在销量快速增长的同时，多数传统车企的入门、中高端级别电动汽车的盈利水平仅略高于盈亏平衡点。总体而言，车企面临着电动汽车市场的固有挑战。

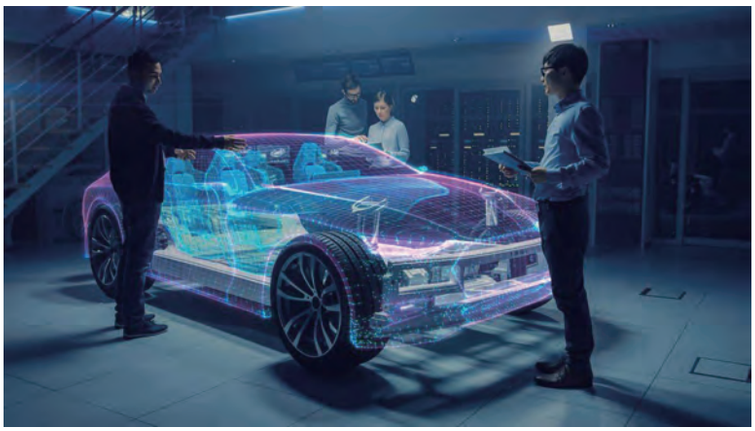
动力系统成本高企：动力电池系统的成本极高，还需考虑如电机与功率电子器件的成本等。新技术和能效提升确实有助于降低电池成本，但短期内这对于提升电动汽车盈利水平仍是杯水车薪。总体上，电动汽车动力系统单车成本较燃油车会高出约4万元人民币。

研发与资本支出惊人：电动汽车在前期的研发与资本投入上耗费巨大。数据显示，全球车企共计划为电动汽车的研发与资本支出投入超过3万亿元人民币。鉴于电动汽车初期销量远低于燃油车，投资虽巨，回报却较慢。

售后业务营收下降：电动汽车零部件相比燃油车有所减少，同时磨损降低，因此，虽然售后业务的利润率较高，但由于保养频率较低，电动汽车总体售后营收较燃油车降低约40%。

充电基础设施投资庞大：密集的充电网络覆盖和便捷的充电体验是消费者转向电动汽车的关键前提，这意味着在电动汽车渗透率高的市场，充电桩数量需随着电动汽车保有量的提升而相应

在汽车行业巨变之时，电动汽车改变了行业的游戏规则。未来，车企必须确保电动汽车业务实现盈利并可持续，以应对激烈竞争之下的高额成本和价格压力。



增加。麦肯锡分析估计，电动汽车行业的良好发展需配套约0.75万亿~1.2万亿元人民币的基础设施投资。如果缺少相应的充电基础设施，消费者对电动汽车的消费意愿会降低，车企就会被迫以低价吸引消费者，而此举无疑将损害电动汽车的盈利水平。

电池回收成本难以缩减：车企还须留出预算用于退役电池的处理，每套电池的处理成本约5000~12 000元人民币。已有电池企业开始通过合作伙伴建设试点处理工厂，旨在实现电池的梯次利用以及原材料回收，并最终提升电动汽车电池生命周期总体价值。然而在未来若干年内，成本高将持续成为回收业务的一大痛点。

如果车企不对症下药，电动汽车盈利能力疲弱的现状将无法得到扭转。以下两方面的趋势显示，任何降本带来的收益都可能被降价的幅度所抵消。

降本：随着电池产能的快速扩张，电池生产商之间的竞争加剧，以及电池技术的不断进步，电池包成本将持续下降。在零部件成本下降的同时，整车产量提升也将进一步扩大规模效应。

价格压力：车企正将注意力从对价格不太敏感的电动汽车尝鲜派转向普通消费者，电动汽车均价预计将会下调。随着越来越多新车型的亮相，市场竞争将更激烈，也会给车企带来更大的价格压力。此外，政府购车补贴和税收减免政策的退坡将成为降价的另一个原因，预计多数国家将在2025-2030年间取消电动汽车购车补贴。无论政策如何，购车者对于新推出电动汽车的价格都有心理预期，而车企必须尽量或至少部分满足这些预期。

因此，除非车企作出巨大努力，否则改善电动汽车盈利能力的任何举措，效果都将十分有限且难以持续，比如：中端电动汽车的利润率目前为1%~4%，按当前发展趋势，2025年利润率将达9%~11%；到2030年，在激烈的市场竞争下，价格压力带来的消极影响将超过降本收益，利润率将回落至8%~10%。除非采取进一步举措，高端与入门级车型的利润率也将大致遵循这一趋势。

开启电动汽车盈利能力的提升旅程

车企正在大力调整不同动力总成的产品组合，提升电动汽车产能，来避免因未达成碳排放目标带来的高额罚款。若要确保电动汽车业务实现盈利，车企需仔细考量以下三大主题。

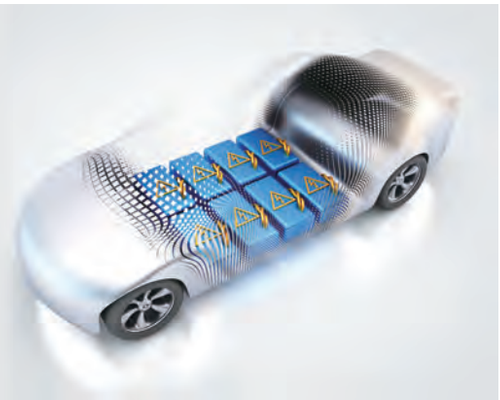
战略愿景：车企的电动汽车战略规划应当基于销量份额目标，以及实现该目标的速度。此外，当下与未来的车型定位（从入门到中高端）也将决定提升利润的最佳方式。

生态合作：电动化与智能化（如自动驾驶、车联网）让行业界限变得模糊，颠覆了传统汽车的直线型价值链，并形成了新生态。成功的电动汽车业务模式意味着车企对于电动汽车生态具有强大的影响力，并可为消费者提供全场景的出行服务。因而，车企必需寻找合适的合作伙伴，共同打造强大生态，满足多样化的客户需求。合作方可以是充电基础设施提供方、公共事业机构、电池厂商及回收企业等。

供应链韧性：不确定性的增加正在给车企供应链保障带来新的挑战。例如，零部件短缺可能导致电池供应链整体涨价，严重影响车企利润；而电池价格上涨10%，即可能对一家年销百万辆的车企造成数亿美元的利润损失。供应链韧性与稳定性的提升将有助于归避类似冲击的出现。

在汽车行业巨变之时，电动汽车改变了行业的游戏规则。未来，车企必须确保电动汽车业务实现盈利并可持续，以应对激烈竞争之下的高额成本和价格压力。A

800 V高电压平台风口已来，电动车进入全面快充时代



文/王磊 虞洁攀（中邮证券）

提升补能效率是新能源车技术发展的重点之一，800 V高压快充平台渐行渐近。可以预见，800 V高电压平台风口已来，并且将触发更多产业新机遇。

提升补能效率是新能源车技术发展的重点之一，800 V高压快充平台渐行渐近。续驶能力及补能效率是部分消费者在购买新能源车时的顾虑。当前，大部分电动车的续驶里程在700 km以内，在电池能量密度短期内提高程度有限的前提下，众厂商纷纷将目光投向了补能效率上。目前多数新能源汽车采用的是400 V电压平台，而在2019年，保时捷发布全球首款搭载800 V电压平台的汽车，拉开了800 V高压平台的序幕。

近年来，我国车企也掀起了新一轮的发布热潮，其中包括比亚迪、小鹏、吉利等车企。未来，随着800 V高压平台相关配套设施的建设完善，其将降低新能源车用户的补能焦虑，并带领电动车进入全面快充时代。

新能源车保有量已突破千万辆

我国新能源汽车市场发展迅速，新能源车保有量已突破千万辆。我国是全球最大的汽车生产国，国民对新能源车的接受程度正逐渐提升。2022年，我国新能源汽车产销量分别为704.1万辆和687.2万辆，同比均翻倍增长。截至2022年12月末，我国新能源汽车保有量为1310万辆。

我国新能源车渗透率已超20%。2022年1月，国务院印发了《“十四五”节能减排综合工作方案》，提出到2025年，新能源新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。2022年，我国汽车产销量分别为2702.1万辆和2686.4万辆，新能源汽车产销占新车比重为26.1%和25.6%，2025年20%的渗透率目标已提前达成。我国新能源车市场以纯电动车为主，约占75%。新能源汽车可分为纯电动汽车（EV）、混合动力汽车（HEV）、插电式混合动力汽车（PHEV）、增程式电动汽车（REEV）和燃料电池汽车（FCEV）。2022年12月，我国新能源乘用车销量75万辆，其中EV、PHEV分别为56.3和18.7万辆，EV占比达75%。目前我国新能源汽车市场仍以纯电动汽车为主。

提升续驶里程和加快补能效率是两大重点技术发展方向

里程焦虑和充电便捷是新能源车潜在消费者的主要顾虑。纯电动汽车的运行模式为从电网获取电能，再将电能储存入动力电池中，最后利用储存的电能为驱动电机提供能量。

在不考虑发电厂端化石能源消耗和排放的情况下，纯电动汽车是一种不消耗燃油且零排放的清洁车型。虽然新能源车已经开始迎来高速发展，但对于部分消费者而言，和传统燃油车相对比，购买新能源车仍会存在一些顾虑，主要体现在续驶里程和充电便捷性方面。因此，在新能源车的技术发展中，提升续驶里程和加快补能效率是两大重点方向。

续驶里程：可通过提升单车带电量和车辆轻量化来实现

2020-2022年，新能源乘用车单车带电量持续上升，高续驶仍是新能源车持续追求的技术进步方向。

电池扩容或采用轻量化材料可提升新能源车的续驶里程。对于目前市场上常见的造车新势力厂商，小鹏P5的续驶里程为460 km和600 km两种，特斯拉Model 3的续驶里程则包含468~675 km。因此，对于新能源车企而言，若想进一步提高汽车的续驶能力，满足城际之间较长里程的行驶需求，在不考虑加装增程器的情况下，可通过电池扩容或对整车采用轻量化材料，利用减重来减少能耗，从而提升汽车的续驶里程。

补能效率：高电压平台是短期解决补能焦虑的最优解

新能源汽车的补能方式分为换电模式和充电模式，其中以充电模式为主。换电/充电模式按照地理位置可分为固定式（换电模

式的固定式为换电站）和移动式。

换电模式补能效率高，代表厂商为蔚来汽车。电动汽车换电模式是指通过集中型充电站对大量电池集中存储、集中充电、统一配送，并在电池配送站内对电动汽车进行电池更换服务。与充电模式相比，换电模式的补能效率更高，其可分为底盘换电、侧方换电和分箱换电。底盘换电在不改变车体前后轴重量的情况下，可实现全自动换电，大幅缩短了换电时间，目前蔚来汽车和奥动新能源均采用底盘换电。

2022年，我国新能源换电汽车销量同增近1倍，全国换电站保有量超1973座。在国际上，换电模式已在以色列、加拿大、澳大利亚等国家进行了一定的推广和应用。截至2022年年底，中国建成新能源汽车换电站1973座，其中蔚来、奥动新能源和杭州伯坦分别建成1300、565和108座。

经过多年的探索，国内的换电市场已逐步形成了两种较为成熟的“车电分离”的商业模式，即蔚来BaaS模式和杭州伯坦的“电池银行”模式。其中，蔚来BaaS模式主要为蔚来与宁德时代以及出资方共同成立电池资产管理公司，负责换电站运营管理以及废旧电池回收等事项，蔚来汽车则每月提供4~6次免费换电服务。“电池银行”的商业模式为电池银行与整车企业签订合作协议，由电池银行出资购买电池，消费者则购买不含电池的整车，后期以租赁的形式获得电池使用权。

提高电压更符合未来趋势

充电模式可分成固定充电和移动充电，其中，固定充电根据采用的充电装置可分成采用三孔插座、交流充电桩和直流充电桩等。对于采用充电补能形式的电动车而言，提高充电速度，实质上就是提高充电功率，根据电功率公式P=UI，电流或电压的提高均可提升充电功率。

电流降低在减少能量损耗的同时，亦可通过收窄线束截面积减轻整车重量。在电流不变的情况下，若能将电压从400 V提高到800 V，那么在250 A电流的国标电流限制下，输出功率则可从100 kW提升2倍至200 kW，这将大幅缩短充电时长。除了提高输出功率外，高电压平台亦可降低能量损耗，即在输出功率相同的情况下，电压的提升会降低输出电流。

此外，当电流较高时，电动车中需要采用横截面较大的高压线束以承受高电流，随着电流的下降，线束的截面积可以相应减小，从而在降低线束成本的同时减轻整车重量。当前大部分新能源汽车采用的是400 V电压平台，相比100多年前的汽车而言，其电压增大了几十倍。世界上第一台蓄电池汽车出现于20世纪10年代，尽管其电压仅有6 V，但却是进入“电气化”时代的路标。

此后，随着工程师在车上增加各式用电器件，如车灯、照明等，车载用电功率需求迎来了飞速发展时期。20世纪50年代，蓄电池电压从6 V升级至12 V，并使用了长达几十年之久。电动汽车对电压平台的要求远高于燃油车。2011年，德国五大汽车品牌奥迪、宝马、奔驰、保时捷和大众联合发布48 V系统，其足够应付燃油车车载电压的需求，但却无法满足没有发动机和变速器的电动汽车。由于电动汽车的动力电池包电压超百伏，加上配电盒、OBC、DCDC、电驱、PTC、空调和充电口等，需要250 V的电压平台才可维持电动车日常使用。2019年，保时捷发布了全球首款搭载800 V电压平台的纯电动汽车Taycan。当充电功率升高至 270 kW时，只需23 min便可将Taycan的电量从0充至80%。另外，高压除带来充电效率的提升外，也增强了全车的性能。保时捷Turbo S车型中的两台永磁同步电机可产生高达460 kW的输出电压，其最高时速可达260 km/h，百公里加速仅需2.8 s。在保时捷的带动下，行业内众多厂商纷纷开始布局800 V高电压平台。

国内外车企纷纷入局，800 V高压平台序幕已拉开

随着保时捷拉开了800 V高压平台的序幕，我国车企也掀起了新一轮的发布热潮。

近年来，比亚迪、吉利、现代、广汽、小鹏、极狐等陆续发布了搭载800 V高电压平台的车型，小鹏、比亚迪将800 V平台车型的量产定在2022年。目前市面上使用800 V平台系统的车型包括保时捷Taycan、奥迪e-tronGT、现代IONIQ 5和起亚EV6。尽管Lucid Air豪华轿车采用900 V架构，但在技术上还是800 V系统。

现代汽车发布的E-GMP平台搭载了全球首个800 V高压充电系统。2020年12月，现代汽车发布了E-GMP平台（电动化全球模块型平台），其搭载了全球首个800 V高压充电系统，而基于E-GMP平台开发的电动汽车支持四轮驱动，可使得百公里的加速时间降低至3.5 s，最高车速达到260 km/h。在高电压的加持下，电动汽车只需14 min就可充电80%。E-GMP平台采用了多合一电驱动系统，并使用SiC功率器件，其效率相比常规的硅基功率器件提升了2%~3%，并延长5%左右的续驶里程。

东风岚图自研800 V高电压平台，可实现充电10 min，续驶400 km。2021年9月，东风岚图在秋季发布会上对外展示了自研800 V高电压平台及超级快充技术，这是一套动力电池和用电设备均为800 V高压系统，无冗余升压装置的全新高压系统架构，包括超级快充系统、超低系统能耗、高性能电池、SiC电驱总成，并支持无线充电。A

自动驾驶下半场 商业化落地将成竞争关键

文/编辑部

经过多年发展，自动驾驶已经成为中国展现国家技术实力、创新能力和产业配套水平的新名片，呈现出蓬勃向上的新格局。进入2022年以来，国家层面及地方政府也适时出台一系列政策和规划，促进自动驾驶相关产业健康快速发展。2022年11月，工信部印发《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，对准入试点的智能网联汽车产品，提出了一系列规划和指导要求，进一步推进了自动驾驶的发展进程。

乘用车自动驾驶正在由L2向L3+过渡，商用车自动驾驶已进入商业化运营阶段。得益于硬件平台和软件算法逐步成熟，新车搭载L2功能正在逐渐成为前装标配。据统计，2022年我国在售新车L2和L3的渗透率分别为35%和9%，预计2023年将达到51%和20%。与此同时，限定场景下的商用车自动驾驶率先进入商业化阶段。这主要由于商用车对价格的敏感度更低，B端付费意愿更高，加之场景交通复杂程度较低以及政策鼓励与放开，使得商用车在成本、市场、技术、法规等方面具有更好的落地性。

2022年以来，资本针对自动驾驶赛道的投资逻辑开始发生变化。简言之，就是资本市场趋于理性，商业化落地成为影响投资人决策的关键性指标。当前，自动驾驶企业兼顾算法优化和量产落地，在技术研发同时，通过技术应用降维实现规模化量产，打通商业化落地路径，构建数据闭环，推动自动驾驶加速落地。

自动驾驶产业链关键环节分析

自动驾驶芯片作为计算的载体，是自动驾驶实现的重要硬件支撑。在智能汽车快速发展带动下，汽车芯片结构由MCU进化至SoC。SoC是系统级别芯片，在MCU基础上增加了音频处理DSP、图像处理GPU、神经网络处理器NPU等计算单元，常用于ADAS、座舱IVI、域控制等功能复杂的领域。

目前市场中主要有三种自动驾驶芯片SoC架构方案，从发展趋势来看，定制批量生产的低功耗、低成本的专用自动驾驶AI芯片（ASIC）将逐渐取代高功耗的GPU，CPU+ASIC方案有望成为未来主流架构。

随着自动驾驶等级提升，多传感器融合，感知数据处理量增加，同时上层软件性能持续迭代，应用功能不断丰富，汽车对算力的需求大幅提升，推动大算力芯片快速发展。

随着自动驾驶量产迈入深水区，国产芯片在智能驾驶域控制器领域的市场份额快速提升。大算力芯片产品陆续出现，市场竞争愈发激烈。英伟达Orin X系统级芯片算力设计为254 TOPS；Mobileye发布面向L4/L5级自动驾驶芯片EyeQ Ultra，最高算力可达176 TOPS；地平线发布的最新征程5芯片算力达128 TOPS。当高算力不再稀缺，算力已不再成为决定芯片能力的唯一标准。

对于车企来说，选用何种芯片，还需要综合考虑技术的稳定程度、易用程度、安全程度等。

随着自动驾驶量产迈入深水区，L2+智能辅助驾驶成为标配，从泊车、座舱域控到更高集成度的行泊一体、舱泊一体域控，智能驾驶域控制器市场迎来爆发式增长。国产芯片凭借低功耗、低成本、性能稳定、量产快等特点，在智能驾驶域控制器领域的市场份额快速提升。据高工智能汽车统计，2022年前三季度，以地平线、大华股份为代表的国产芯片厂商进入中国市场乘用车前装标配智能驾驶域控制器芯片份额CR5。

传感器是自动驾驶感知层的核心硬件，主要利用车载摄像头、激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达等对车辆周边的环境进行实时感知，获取周围物体的精确距离及轮廓信息。

从技术发展路径来看，自动驾驶主要分为视觉派和雷达派两大路线。视觉派以摄像头为主，辅以毫米波雷达、超声波雷达等传感器，总体成本较低，以特斯拉为典型代表。但由于摄像头对物体及其距离的识别高度依赖深度学习算法，因此视觉方案对算法的要求极高，需要庞大的训练数据来持续支持算法改进。雷达派以激光雷达为核心，并配合摄像头、毫米波雷达、超声波雷达等传感器，以强感知和低算法为特点，典型代表是Waymo。早期激光雷达成本较高，动辄上万美元的价格在一定程度上制约了方案推广，近年来在技术发展、量产规模提升、国产供应链切入等多种因素驱动下，目前整体价格已有所下降，越来越多的终端车厂导入激光雷达解决方案。

随着高级别自动驾驶渗透率不断提升，视觉路线和雷达路线的单车搭载传感器数量均较以往大幅增长，其中L3传感器数量将达到17~34颗，比L1增加1倍以上，传感器需求有望持续扩大。

传统汽车底盘主要由传动系、行驶系、转向系和制动系四部分组成，这四部分相互连通、相辅相成。而线控底盘就是对汽车底盘信号的传导机制进行线控改造，以电信号传导替代机械信号传导，从而使其更加适用于自动驾驶车辆。具体来说，就是将驾驶员的操作命令传输给电子控制器，再由电子控制器将信号传输给相应的执行机构，最终由执行机构完成汽车转向、制动、驱动等各项功能。在这一过程中，线控结构替代了转向盘、制动踏板与底盘之间的机械连接，将人力直接控制的整体式机械系统转变为操作端和设备端两个相互独立的部分，实现多来源电信号操作，使得线控底盘具备高精度、高安全性、高响应速度等优势。可以说，线控底盘是智能汽车实现L3及以上高阶自动驾驶的必要条件。

高精度地图是面向自动驾驶汽车的一种地图数据范式，绝对位置精度接近1 m，相对位置精度在厘米级别，能够实时、准确、全面地表达道路特征。高精地图信息包括道路信息、规则信息、实时信息三部分，其中道路信息由车道模型、道路部件和道路属性构成，为自动驾驶汽车提供决策基础；规则信息和实时信息则叠加于道路信息之上，获取驾驶行为限制和车联网相关数据，帮助车辆预判和调整操作策略。

受国内地图测绘政策限制，并非所有厂商都有资质能进行高精地图数据采集，测绘资格成为高精地图产业的重要壁垒。目前，拥有“导航电子地图制作（甲级）资质” 的单位仅有二十余家，均为国内企事业单位，外国图商被完全排除在外。自身不具备资质的企业只能通过投资、合作等方式间接使用该测绘资质，例如吉利、东风等汽车厂商。由于高精地图关系到自动驾驶安全，一般来说，高精地图供应商一旦与整车厂形成封闭供应链，短时间内很难更换。除政策限制外，高精地图数据的采集和维护需要大量固定成本投入，使得行业进入壁垒较高，市场内呈现垄断格局态势。

车联网（V2X）的概念源于物联网，即车辆物联网，是以行驶中的车辆为信息感知对象，借助新一代信息通信技术，实现车与车、车与人、车与路、车与服务平台等之间的网络连接。V2X不是单纯的联网技术或智能产品应用， 而是融合了网联化、智能化和服务新业态，具备跨界特征。

V2X主要有DSRC和C-V2X两个实现路线。DSRC由IEEE提出，发展自20世纪末，由欧美主导，经过二十多年发展，技术已相对成熟；C-V2X由3GPP提出，由中国主导，包括LTE-V2X和5GNR-V2X两种。目前， DSRC路线已基本被淘汰，C-V2X逐渐成为车联网主流技术。





C-V2X技术基于蜂窝网通信技术演进形成，通过直连通信和蜂窝通信两种通信接口，相互配合，彼此支撑，形成有效冗余，支持各类车联网应用。此外，C-V2X还具备未来可支持高级别自动驾驶的演进路线优势，即5G-V2X。 目前，我国已经明确选择C-V2X技术路线作为车联网的直连通信技术。随着政策的密集出台和大力扶持，V2X产业环境逐渐成型，并在多场景得以应用。

商业化落地成为竞争关键

目前，自动驾驶企业兼顾算法优化和量产落地，在技术研发同时，通过技术应用降维实现规模化量产，打通商业化落地路径，构建数据闭环，推动自动驾驶加速落地。当自动驾驶下半场来临，商业化落地将成为竞争关键。

自动驾驶商业化主要受场景标准化程度、技术成本优势、安全性能要求等因素影响。这就意味着，整体来说，高级别自动驾驶将遵循从封闭到半开放和开放、从专用到通用、从载物到载人的落地逻辑。

商用车方面，自动驾驶货车商业模式清晰，有望率先落地；末端物流刚需较强，有望带来实质性成本和效率优化；矿区、机场、园区等因场景特征优势，将成为高确定性的落地场景。乘用车方面，随着自动驾驶AI模型在云端深入应用，行泊一体的自动驾驶架构持续迭代，车端自动驾驶系统的综合成本大幅度降低，以重感知技术为主，主要依托视觉方案的智驾系统，将可以在中低算力车端平台上部署，这将使得高级别自动驾驶系统成为中端价位车型的标配。同时，用户体验也将从尝鲜转变为用户依赖。此外，国内Robotaxi落地进程和乘坐体验与市场预期基本相符，有望在2025年迎来成本拐点。

舱驾融合成为趋势

智能座舱和自动驾驶是汽车智能化的两个典型代表，直接影响汽车智能化体验。智能座舱是汽车与用户沟通和交流的载体，侧重于人车交互；自动驾驶则发挥汽车的基本功能，在行驶过程中实现车与环境的交互。而在交通环境中，驾驶行为是一个由人、车、环境三方参与并交互的过程。因此，如何打通三方交互，实现更好的驾乘体验，就显得尤为重要。

随着汽车智能化的发展，从国内外整车企业发布的新车来看，目前正在从分布式电子电器架构向域集中式控制器架构过渡。无论是传统汽车还是新能源汽车上，域集中式架构正越来越多地应用于量产车型。与此同时，采用更集中、更高算力的通用计算硬件，配合更丰富的软件进行整车控制，实现软件定义汽车，将给汽车行业带来显著改变。可以看到，汽车产业链核心零部件供应商、整车厂商、自动驾驶解决方案提供商等都在进行舱驾融合方面的研发。例如，在芯片领域，未来有望在同一芯片中完成智能座舱、智能驾驶、智慧泊车功能，进一步简化自动驾驶硬件体系，降低成本；在汽车域控架构方面，呈现域功能集中的趋势，这主要是由于自动驾驶和座舱芯片的芯片制程、设计方法、架构有很多相似之处，可以率先实现功能集中。

目前，车企所尝试的舱驾融合更多的是在软件和应用层面，例如可实现算力共享、感知共享、服务共享，智能座舱域控制器可支持智驾系统失效下的系统级安全冗余等。但真正要达到硬件芯片层面的融合，则面临更多挑战。一方面，舱驾融合或者更多域功能的集中，将导致软件复杂度大幅提升，软硬件解耦势在必行；另一方面，功能的集中会带来功能安全方面的问题，如何规避安全风险，需要进行芯片结构和生产过程优化。未来，随着自动驾驶基础设施越来越完善，算法进一步升级迭代，智能座舱和自动驾驶的边界将会变得愈发模糊。最终目的，是要形成体验更好、成本更低、可信赖的产品，进而重塑驾乘体验。



生态合作成为企业发展的重要能力

当前，在自动驾驶技术发展驱动下，全球汽车行业供应链正在发生变革，整车厂、Tier 1和Tier 2厂商、互联网/科技巨头、解决方案提供商之间的动态变化正在不断重塑产业链。跨界布局和交流合作持续发生，各玩家之间的传统界限逐渐被打破，综合能力强的一方将主导未来的汽车产业。在激烈的市场竞争中，单一企业或某一群体已经无法持续高效地突破自动驾驶当下发展困境，自动驾驶相关企业想保持长远的发展，应注重企业之间的协调与合作关系，并与市场环境协同进化，建立适合自身发展的企业生态。

随着自动驾驶赛道相关企业合作加深，将形成一个统一的生态价值圈，通过生态圈撬动其他参与者的能力，形成正反馈，进而使这一系统持续创造价值。如此一来，与传统的链式结构相比，自动驾驶生态体系将形成一个更加柔性和多元的网状结构。在这一生态体系中，自动驾驶相关企业可通过资源共享、技术赋能、联合研发、运营共建、合资并购等模式实现共创，将自身优势发挥到极致，并吸收其他资源取长补短，实现协同发展。

在自动驾驶生态体系中，标杆企业将起到搭建生态平台，撬动产业其他参与者协同创造价值，实现优势融合与互补的作用。因此，对于自动驾驶相关企业来说，搭建生态价值平台，与生态伙伴合作共赢的能力变得愈发重要。具体来说，就是建立开放的生态模式，面向多元场景，推出具有特色的产品和功能，并将自动驾驶工具链解耦，使生态伙伴都能从中受益。例如，在芯片领域，地平线开放生态赋能合作伙伴，凝聚融合推动产品高效落地，同时加快产品研发；AWS、Asure、华为云面向汽车行业和自动驾驶领域提供解决方案，在安全合规的前提下，在自动驾驶研发数据驱动的每一个流程上，为车企提供开箱即用的便捷工具和安全合规的服务，帮助企业降本增效，加快自动驾驶技术的落地；蘑菇车联的AI云，具备海量设备连接和海量数据处理能力，提供开放的接入服务，与众多合作伙伴共建服务生态等。A



“智能化”驱动下，激光雷达有望迎来放量期

文/耿琛 岳阳 高远（华创证券）

激光雷达从21世纪初引入汽车领域，随着ADAS渗透率的提升而迎来快速发展。激光雷达最先用于地图测绘领域，高精度要求使得激光雷达成本居高不下。随着之后的发展，激光雷达领域企业不断增多，激光雷达的产品性能稳步提升，成本大幅下降，行业也迎来了长足的发展。

激光雷达产品成熟度持续提升

激光雷达是一种通过脉冲激光照射目标，并用传感器测量反射脉冲返回时间来测量目标距离的测量工具。其工作原理是向目标发射探测信号（激光束），然后将接收到的从目标反射回来的信号（目标回波）与发射信号进行比较，进行适当处理后，可获得有关信息，从而对周围环境进行探测、跟踪和识别。它由激光发射机、光学接收机、转台和信息处理系统等组成。其核心优势在于利用激光的高频特性进行大量、高速的位置及速度信息测量，形成准确清晰的物体3D建模。

激光雷达从21世纪初引入汽车领域，随着ADAS渗透率的提升而迎来快速发展。激光雷达最先用于地图测绘领域，高精度要求使得激光雷达成本居高不下。Velodyne将激光雷达应用到DARPA无人驾驶汽车挑战赛，首次将激光雷达带入了自动驾驶领域。其后，随着ADAS等下游应用的持续发展，激光雷达领域企业不断增多，随着研发的持续进行，激光雷达的产品性能稳步提升，成本大幅下降，行业也迎来了长足的发展。

激光雷达产品可以从显性参数、实测性能表现及隐性指标等方面进行评估和比较。显性参数主要指列示在产品参数表中的信息，主要包含测远能力、点频、角分辨率、视场角、精准度、功耗和集成度等。实测性能表现主要指在实际使用激光雷达的过程中所测得的产品性能，其决定了无人驾驶汽车和服务型机器人对周围环境的有效感知距离。相比于显性参数，用户会更加关注实测性能，但激光雷达作为近年来才在市场获得较高关注度的新兴产品，能够参考的公开测试数据有限。隐性指标包含激光雷达产品的可靠性、安全性、使用寿命、成本控制、可量产性等，这些指标更加难以量化，也缺乏公开信息。

激光雷达产业链分工明确

激光雷达集成衔接产业链上下游，具备较强产业附加价值。激光雷达主要包括激光发射、扫描系统、激光接收和信息处理四大系统，四个系统需要的不同电子零部件和光学系统共同构成了产业链的上游。

具体而言，激光雷达行业的上游产业链主要包括激光器、探测器、扫描镜、FPGA芯片、模拟芯片，以及光学部件生产和加工商，是激光产业的基石，准入门槛较高；产业链中游利用上游激光芯片及光电器件、模组、光学元件等作为泵浦源进行各类激光雷达的制造与销售；产业链下游主要为各类激光雷达的应用领域，包括无人驾驶汽车、高级辅助驾驶、服务机器人、测绘、高精度地图等。激光雷达产业链公司分工明确，中游集成企业在产业链中起到了承上启下的作用，具备较强的产业地位。

产业链上游由国外厂商主导，下游国内外厂商差距不断缩小。激光雷达上游的核心元器件为激光器和探测器，国外供应商在激光器和探测器行业耕耘较久，在产品方面具备竞争优势。国内供应商近些年发展迅速，已经有通过车规认证的国产激光器和探测器上市。激光雷达下游产业链按照应用领域主要分为无人驾驶、高级辅助驾驶、服务机器人和车联网等行业。国外无人驾驶技术研究起步较早，相比国内仍具有一定的领先优势，但国内无人驾驶技术研究发展迅速，不断有应用试点和项目落地，与国外公司的差距在不断缩小；得益于国内快递和即时配送行业的高度成熟，服务机器人领域国内技术发展水平与国外相当，从机器人种类的丰富度和落地场景的多样性而言，国内企业更具优势；车联网行业的发展速度更是在“新基建”等国家政策的大力推动下，比国外更迅速。

目前，测绘领域主导下游应用，汽车驾驶领域未来有望成为主力。激光雷达下游应用领域广泛，主要涉及无人驾驶、高阶辅助驾驶、服务机器人和智慧城市及测绘等行业。据Yole Intelligence的《2022年汽车与工业领域激光雷达应用报告》数据显示，2021年，在激光雷达应用中，地形测绘仍是最大的应用领域，占据60%的市场份额；紧随其后的是工业领域，占据27%的份额；无人驾驶出租车、ADAS（高级驾驶辅助系统）、风能和国防等领域占据剩下的 13%。

但近年来，随着全球各国对智能驾驶的政策支持，以及车载激光雷达行业的快速发展，无人驾驶和高级辅助驾驶中激光雷达的渗透率呈高速增长的态势。据Frost&Sullivan预测，至2025年，高级辅助驾驶、无人驾驶将成为下游应用主力，分别占激光雷达市场的34.64%和26.30%，车载激光雷达领域对整体市场的增长贡献达到61%。

智能化、电动化驱动下的激光雷达市场

智能化与电动化稳步推进，ADAS市场迎来快速增长

ADAS能够利用安装在车上的各式各样的传感器（毫米波雷达、激光雷达、单双目摄像头以及卫星导航）收集数据，并结合地图数据进行系统计算，从而预先为驾驶者判断可能发生的危险，保证行车的安全性。

ADAS技术大大降低了驾驶的复杂性，其功能包括车道监测、紧急制动、稳定性控制等。ADAS是无人驾驶的第一步，要想实现无人驾驶需要先普及ADAS。

“三电”系统加强智能汽车与电动汽车协同关系，电动汽车增长有望带动智能汽车增长。相比于燃油车复杂的机械系统和电控系统配合，电动车由电池、电机、电控组成的“三电”系统使得车辆的控制逻辑更加简单，在设计架构上有更大的开放性，天然地比燃油车更匹配汽车智能化的发展。随着电动汽车行业的快速发展，智能汽车也有望迎来增长。

受补贴、产品力提升多种因素驱动，我国新能源电动汽车渗透率快速增长。自2022年以来，受供给端的持续强化以及国家补贴、免征购置税等多项新能源推广政策影响，新能源汽车销量迎来快速增长。展望后续，随着汽车电动化和智能化的进一步推进，我国新能源汽车渗透率有望进一步增长。亿欧智库研究数据显示，2025年我国新能源汽车销量或将到达1137.6万辆，市场渗透率超过37%。

ADAS可分为6个级别，当前我国汽车行业正处于L2向L3过渡的阶段。2021年8月20日，中国工信部发表《汽车驾驶自动化分级》国家标准，并于2022年3月1日起实行，与国际汽车工程师学会分类标准SAEJ3016大体相一致。

具体到分类等级来看，IDC 认为L3级是ADAS智能程度的重要分水岭，L3级别及以上ADAS 主要决策责任由驾驶员转移为操作系统。2020年2月，发改委、网信办、工信部等11部委联合发布的《智能汽车创新发展战略》指出，要从多个维度确保2025年实现L2级自动驾驶规模化生产，L3级在特定环境下市场化应用。目前，我国量产汽车的自动驾驶等级正在从L2向L3过渡。

汽车电动化推动智能化发展，ADAS具备良好前景。根据IDC数据，到2025年，L1~L5级自动驾驶汽车出货量预计将达到约1362万辆。其中，L3~L5级自动驾驶在2025年的自动驾驶市场份额预计达到2.5%。随着ADAS的快速发展，市场规模也有望迎来快速增长。

感知层为ADAS信息获取核心入口，激光雷达有望充分受益

ADAS系统由三个部分构成，感知层为信息获取核心入口。ADAS可分为感知层、决策层、执行层三大层次。其中，感知层负责信息的获取，其通过各类传感器获取周边信息的收集，并将信息传递至中央处理器（决策层），由中央处理器（决策层）判断做出决策，并由执行层进行制动、驱动、转向等操作。感知层中的传感器将信息准确无误地输入是实现ADAS的第一步，在

ADAS中起到至关重要的作用。

非ADAS车辆占比持续降低，各级别智能驾驶渗透率高速增长。根据RolandBerger预计，到2025年，全球L1+L2智能驾驶功能的渗透率将达到76%，其中，L2功能渗透率将达到36%，且L3及以上层级将在2025达到9%的市场渗透率，实现从无到有的突破。而不具备ADAS功能的汽车占比将从2020年的42%下降到14%。

未来，随着智能驾驶功能被越来越多人接受，智能驾驶的市场渗透率有望实现快速提升，取得更高的市场份额。

中国自动驾驶市场高速发展，感知层中的传感器贡献重要市场增量。根据车百智库和罗兰贝格共同发表的《顺应变革大势，拥抱创新机遇——颠覆趋势下的全球与中国汽车行业展望》报告数据，预计中国自动驾驶市场在未来将快速发展。到2030年，中国自动驾驶车端系统市场规模将达约5000亿元，其中，传感器、芯片和软件算法是主要贡献者，传感器市场预计在2030年将达到近1312亿元的市场规模，占自动驾驶市场整体规模的26.5%。

纯视觉方案与混合传感方案并行，采用激光雷达的混合传感方案当下被更多厂商采用。不同传感器可以组合形成不同的传感器方案，目前主要有两种方案。

一种是以摄像头主导，搭配毫米波雷达，使用视觉芯片来实现自动驾驶的纯视觉方案；纯视觉方案中，摄像头相当于人的眼睛，将拍摄到的图像通过深度学习神经网络进行像素分割、物体分类、模型标定和目标跟踪，其优势在于分辨率高，可直接获得现实场景信息识别。但过度依靠相关场景下数据积累和与之对应的深度学习，在现有的技术水平上有时会出现故障。

另一种是以激光雷达为主，同时搭载毫米波雷达、超声波传感器和摄像头的混合传感方案。目前混合传感方案综合多种传感器数据，传感器之间优势互补，在远距离全方位探测方面和抗环境影响的能力更强，测量精度更高，但成本相对较高。近年来，随着关键技术的突破和光电半导体成本的下降，激光雷达的体积和价格都在不断降低，以激光雷达为主的混合传感方案成为当前阶段更多车厂的选择。

激光雷达是自动驾驶的核心传感器之一，在性能、防干扰和信息量优势明显。当前行业内主流使用的自动驾驶汽车传感器为车载摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达等。由于不同传感器的原理和功能各不相同，可以分别在不同场景中发挥其特定优势， 因此暂时难以完全相互替代。但相比于毫米波雷达，激光雷达可实现更远的探测距离和更高的精度；相比于摄像头，激光雷达的探测对算法及算力要求较低，并且可以区分缓慢移动的人和其它静止物体。相较于超声波雷达，激光雷达测量距离更长，在高速下能正常使用。随着高等级自动驾驶对于传感器要求的不断提升，激光雷达将作为传统传感器的重要补充，支撑自动驾驶的信息获取。

总结

在各个应用领域高速发展的助推下，全球激光雷达市场规模有望迎来高速增长。随着智能化技术的持续突破和升级，受无人驾驶车队规模扩张、高级辅助驾驶中激光雷达应用渗透率提升，以及服务型机器人及智能交通建设等领域需求的推动，预计激光雷达市场规模将实现快速扩容。

据沙利文数据统计，2021年全球激光雷达市场规模达20亿美元，同比增长100%，预计2025年全球激光雷达市场规模将达到135.4亿美元，2019-2025年的CAGR为64.6%。笔者预计，2025年，中国车载激光雷达市场规模和全球车载激光雷达市场规模将分别为22.6亿美元、48.9亿美元；2030年，中国车载激光雷达市场规模和全球车载激光雷达市场规模将分别为69.4亿美元、135.7亿美元。A

在各个应用领域高速发展的助推下，全球激光雷达市场规模有望迎来高速增长。随着智能化技术的持续突破和升级，受无人驾驶车队规模扩张、高级辅助驾驶中激光雷达应用渗透率提升，以及服务型机器人及智能交通建设等领域需求的推动，预计激光雷达市场规模将实现快速扩容。



汽车行业将重塑人类与汽车的关系？这五大趋势正在加速

文/编辑部

近期，全球技术服务公司DXC Technology预测了汽车行业未来五年内重塑人类与汽车关系的五种方式。向软件定义车辆转型正在改变汽车行业的各个方面，从汽车的设计方式到制造方式，再到我们如何使用和维护汽车。

至关重要的是，汽车用户与组成汽车行业的丰富多样的合作伙伴和服务生态系统的关系正在发生变化，由此也看到了以下五种趋势正在加速。

NO. 1
车载软件将与车标同样重要

未来的汽车将是软件定义车辆（SDV），其特性和功能均由软件控制。SDV将以其用户体验而非物理特性广为人知。软件将在汽车制造商和客户之间建立直接联系，使平台驱动型汽车企业能够通过车辆无缝地为客户提供个性化服务。

这种数据交换不限于单一汽车及其制造商。来自数百万辆汽车的"众筹数据"可在整个汽车生态系统中提供更智能的移动出行服务。例如，欧洲的Gaia-X 4 Future Mobility倡议旨在实现汽车用户、服务提供商、制造商和供应商之间的紧密互连。各种应用中包括智能交通基础设施、车辆生命周期管理和自主车辆的数字孪生。

NO. 2
软件订阅将重新焕发活力，并提供按需升级

随着汽车越来越多地由软件定义和实现联网，汽车的自我修复、自我更新和自我刷新能力将逐步提高。

手机中的软件会定期更新，增加各种新功能，下载各种应用、更新和安全补丁，以解决诸多问题并提高设备的功用性。要具备手机一样的活动性和互动性，汽车还有一段路要走，但很明显，我们正在见证类似的演变。

世界上大多数汽车制造商已经在试验以软件形式向用户提供按需服务。宝马公司通过My BMW应用或车载SIM卡提供可下载升级。沃尔沃公司为客户提供直接向其车辆发送的"空中下载"（OTA）软件更新。

有些汽车企业正在考虑将软件升级货币化。最近接受彭博社采访时，大众集团旗下汽车软件公司CARIAD首席执行官甚至表示，即付即用式自动驾驶有望实现。

NO. 3
对于Z世代来说，拥有一辆汽车或将成为过去式

我们的生活和工作方式正在发生转变。混合工作模式无需许多员工每天开车通勤。许多年轻人可能想利用汽车的便捷性，但不想采用传统的所有权模式，这种模式通常价格高昂、责任重大且僵化死板。另一种行车上路方式是只在需要时才支付车辆费用，这种方式可能通过基于订用的汽车共享或点对点租赁服务实现。凭借其按需和遥控功能，SDV可以提供此类服务。

多家汽车制造商正在试验汽车订用模式，包括奥迪、雷克萨斯、日产、保时捷和沃尔沃。许多第三方也提供订用服务，对其中的汽车租赁公司来说，这是对现有服务的合理拓展。初创企业Borrow计划专注于电动汽车订用。GetTransfer.com是混合移动出行订用模式的创新示例，它为客户提供各种汽车、直升机和飞机租用、租赁及接送服务。



NO. 4

汽车将在用户获知车辆问题之前预约与机械师会面

Luxoft汽车战略师John Makin表示：“作为物联网（IoT）的一部分，汽车内置联网功能将用于传输实时车辆诊断数据，这些数据将用于规划日益复杂且方便使用的预测性维护计划。”

由人工智能（AI）支持实现的高级分析相关反馈将使汽车能够向修车厂、经销商或直接向制造商指明迫在眉睫的问题。诊断信息将提前与机械师共享，以便他们订购必要的零部件。这项技术将减轻驾驶员发现汽车维修问题的部分责任，同时提高道路安全性。

例如，提供居家汽车服务的美国电动汽车制造商Rivian即表示有能力：“通过我们的联网车辆平台进行远程综合诊断，凭借我们的一系列机载传感器和相关的预测算法，大多数问题均可得到主动识别。我们通常可以在用户感觉到问题之前向其发出通知。”

NO. 5

未来的电动汽车可能会以氢为燃料

全球电动汽车（EV）销量正在激增。在中国这个世界上规模最大的汽车市场，电动汽车已经占据21%的市场份额。根据咨询公司AutoForecast Solutions的数据，到2029年，电动汽车可能占据北美市场的三分之一，约占全球汽车产量的26%。

尽管如此，电动汽车电池成本上涨、汽车及零部件等待时间过长，以及根据不断增长的需求扩大充电基础设施的相关问题，已经影响了电动汽车的普及。如今，在世界各地的许多城市，驾驶员必须等待一个多小时才能在公共充电站为车辆充电。

人们正在寻找可行的替代燃料来为此提供支持。德国斯图加特DLR车辆概念研究所对氢燃料电池的初步测试表明，油箱容量为6.3 kg时，汽车可产生100 kW/h范围的电量。这相当于一个单人家庭每月的平均用电量。随着车辆的软件定义化不断提升，预计整个汽车行业将进一步开发替代燃料。A

新能源汽车产能已过剩？插混和增程式孰优孰劣？听听专家怎么说

文/高驰

在近日举行的中国电动汽车百人会论坛专家媒体交流会上，多位权威专家就近期有关新能源汽车的热门话题展开探讨，编辑部整理了其中的精华部分，以飨读者。



新能源汽车产能过剩？

随着新能源汽车的快速发展，尤其是这两年各地车企大干快上，那么产能是否会出现过剩的情况？在资质以及产能管理方面有哪些看法？

对此问题，全国政协经济委员会副主任苗圩表示，我国汽车销量已连续多年维持在2600万辆左右，其中，新能源汽车销量高速增长，2022年渗透率已达25.6%，新能源汽车正在快速取代传统燃油车，二者之间形成了此长彼消的替代关系。预计2023年渗透率将超过30%达到900万辆，甚至乐观估计可达1000万辆。如果900万辆的产量按照80%的产能利用率来算，应该有1120万辆的产能才能满足2023年的需求。产能建设需要有一定周期，需要考虑未来2~3年的发展。

从整体来看，目前新能源汽车不存在产能过剩的问题，真正过剩的是燃油车的产能。但是新能源汽车产能在不同地区、不同企业间是有区别的，有的地区有的企业产能利用率很高，出现供不应求的情况；也有的地区、有的企业产能利用率很低，产品销不出去。

在新能源汽车企业准入问题上，可以借鉴证监会对上市公司监管的改革，从审批制改为注册制，市场有进有出，就会形成一个优胜劣汰的机制。地方政府要把好关，提供良好的营商和投资环境，不搞代投、代建，产业投资基金不做企业第一大股东，把投资形成产能这件事交给汽车企业做。不要把准入资质变成一个可以买卖的“壳”。用新方法支持发展，防止盲目建设和低水平重复建设状况的出现。

芯片出口限制会对汽车行业产生什么影响？

目前，美、日、荷等国对中国芯片出口进行限制，这对国内新能源车使用进口芯片和进行自主研发会有什么影响，会阻碍国内车企自动驾驶、智能座舱的发展进程吗？中国芯片企业应该如何应对？

对此问题，苗圩表示，这样的做法对中国半导体产业一定会带来不利影响，但也会对这些国家和地区的半导体产业和企业造成更大伤害。长远来看，最终损害的是全球消费者的利益。

中国是目前全球进口集成电路最大的国家，2022年中国进口集成电路达4156亿美元，占全球集成电路出口份额的72.5%。进口芯片主要用在手机、个人电脑等消费类电子产品上，这些电子产品又有一半以上复出口到海外。2022年中国出口了8.2亿部手机，占到全球市场份额的50%。但自2022年以来，全球消费类电子产品市场大幅下滑，芯片企业相应也遇到了多年未有的困

难。在这种背景下，美国等国家限制芯片设备向中国出口，会给这些国家相关企业带来“雪上加霜”的效应。

一辆新能源汽车所使用的芯片数量是一部手机的10倍以上，新能源汽车平均每辆车要使用1500颗芯片，将来上升到自动驾驶阶段，芯片使用量可达3000颗以上，远大于消费类电子产品的芯片使用量。中国新能源汽车产量在2022年达到705.8万辆，较上年增长96.9%，继续领跑全球。新能源汽车的快速增长可以弥补消费类电子产品下降对芯片产业带来的不利影响，成为支撑全球芯片市场一支新力量。

中国政府历来主张开放合作，营造更好的营商环境。作为全球最大的半导体市场，中国市场创新活跃、需求多样、对新技术接受度高，完全能够为全球半导体企业提供很好的技术创新和市场发展环境，这些企业也会在中国分享新能源汽车发展所带来的红利。

插混和增程路线孰优孰劣?

除了纯电动外，插电式和增程式混动，哪一种更符合当下的市场需求？这是过去多年一直被广泛讨论的问题。

对此，中国科学院院士、清华大学教授、中国电动汽车百人会副理事长欧阳明高表示，插电混动跟增程式电动在技术上都属于同一种体系。增程电动就是一般情况下是纯电动，亏电时由燃油发电机组发电增加里程。插电混动也是有电用电，亏电用油，也就是说在有电时两者都是都是纯电动车。

区别在于，进入亏电状态运行时插电混动和增程电动不太一样，增程式电动实际上是亏电之后就进入了串联式混合动力的工作模式，发动机不能直接驱动车轮，而是发电。

如果增程电动跑长途不多，偶尔几次油耗再高也不是问题。很多消费者愿意选择增程式，市场是欢迎的。插电混动可能对于中级主流轿车，家里就一辆车、经常又要跑高速又要在城里的用户来说更合适，他们对性价比、车型、对成本要求比较高。

因为一般来讲，插电混动的纯电续驶里程比增程式电动低一点，增程式电动一般在200 km以上。不管是120 km、还是200 km用的电池价格基本一样，以前50 km的时候它要用高功率和能量兼顾型电池，电池价格一般比较高，因为电池用得太少，满足不了轿车加速时候的需求。

现在到120 km纯电续驶里程，功率已经可以满足了，所以不需要用那些比较贵的高功率电池，这个时候相对来讲电池装得少，成本控制会好一些。

两者实际上差别已经不大，对于性价比车型，又想成本低、又想性能广、又跑长途、又在城里，充电桩还不太方便，那插电式混动当然很好。经常在城区行驶又有充电桩，那增程式电动的优势是非常明显的。

所以插电混动和增程式电动在技术本质上是一个体系，略有差别，对消费者而言这就是个人的选择，两者都有竞争力，服务不同的客户群。要说技术门槛肯定是插电混动要高，所以一般新造车势力不会选择插电混动。A

我国汽车销量已连续多年维持在2600万辆左右，其中，新能源汽车销量高速增长，2022年渗透率已达25.6%，新能源汽车正在快速取代传统燃油车，二者之间形成了此长彼消的替代关系。预计2023年渗透率将超过30%达到900万辆，甚至乐观估计可达1000万辆。



这一次，锂电能在新能源汽车领域迎来增长窗口期吗？

文/陈琦

锂离子电池行业经过二十多年的发展，已形成其独有的产业链，但业界依然为“锂”所苦。2022年我国锂离子电池行业点明必须“加快技术创新和转型升级”。那么，这一次，锂电能在新能源汽车领域迎来增长窗口期吗？

目前，锂离子电池行业已经形成专业化程度很高的产业链，包括上游的基础原料，中游的电池材料、锂离子电芯、锂电池模组及封装PACK等，以及下游的应用和锂电池回收等。锂电池产业下游企业涵盖消费电子企业、新能源车企及储能系统企业等。

锂离子电池由于其综合性能表现，应用领域广泛，新能源汽车基本是锂离子电池在动力领域的最大应用，动力电池的成本大约占据整车成本的40%。从数据来看，《中国锂离子电池行业发展白皮书2022》曾经提到，受益于消费电子的普及与新能源汽车的销量提升，我国锂电池迅速放量，产量由2010年的26.87亿只提升到了2021年的232.6亿只。

光大证券公布的数据显示，2021年，全球锂离子电池总体出货量达到562.4 GWh，同比大幅增长90.64%。预计2030年之前，全球锂离子电池出货量的复合增长率将达到25.6%。

工信部的电子信息制造业相关统计显示，我国锂离子电池行业坚持供给侧结构性改革，提升先进产品供给能力。2022年，我国新能源汽车动力电池装车量约295 GWh，储能锂电累计装机增速超过130%。

观察2022年中国市场动力电池供应商巨头的情况，装机量及市场占有率居高位的是宁德时代、比亚迪、中创新航、国轩高科、欣旺达等。宁德时代外联部对外发声，“锂电新能源产业链的日益完善，上下游之间的高效配合，让企业有信息抓住机遇、积极应对”。

如今，我国锂离子电池行业坚持供给侧结构性改革，加快技术创新和转型升级发展，不断提升先进产品供给能力，总体保持快速增长态势。那么，站在企业和行业的双重角度，究竟要从哪些方面着手实现锂离子电池行业的进一步转型升级？

2022年，锂电在新能源汽车领域以及风光储能、通信储能、家用储能等储能领域加快兴起并迎来增长窗口期。全年全国新能源汽车动力电池装车量约295GWh，储能锂电累计装机增速超过130%。2022年，全国锂电出口总额3426.5亿元，同比增长86.7%，为新能源高效开发利用和全球经济社会绿色低碳转型做出积极贡献。

骨干企业围绕高效系统集成、超大容量电芯等方向加快布局，先进电池产品系统能量密度超过250Wh/kg；柔性、耐低温、防水性的新型电池产品在冬奥装备上成功应用；新一代信息技术与新型储能产品进一步融合，智能液冷技术等显著增强储能系统热管理水平，降低系统安全隐患。

据不完全统计，2022年仅电芯环节规划项目40余个，规划总产能超1.2 TWh，规划投资4300亿元。上游产品价格高位震荡，锂电二阶材料价格反复冲高回落，电池级碳酸锂、电池级氢氧化锂（微粉级）2022年均价分别达48.1万元/t、46.4万元/t。锂电企业通过投资参股、签订长单、联合攻关等多种形式，加强产业链上下游合作。

总体而言，我国锂离子电池行业亟需加快技术创新和转型升级，让锂电在新能源汽车领域得到切实发展，为新能源高效开发利用和全球经济社会绿色低碳转型做出积极贡献。A

赴美IPO、狂推车型、资本支出飙升……新能源汽车玩家使出浑身解数

文/陈琦

新能源汽车大盘稳稳，销量同比青云直上。各大车企使尽浑身解数，促使新能源汽车产业格局始终在变，未来甚至有望形成“一超多强”的新格局。



这些年，新能源汽车大盘稳稳，销量同比青云直上。

2022年，全球纯电动汽车和插电混动汽车的销量增长了42%。2022年，中国新能源汽车产销分别达到705.8万辆和688.7万辆，同比增长96.9%和93.4%。在新能源汽车主要类型中，与2021年同期相比，纯电动汽车、插电混动汽车和燃料电池汽车产销继续保持高速增长。

虽然麦肯锡未来出行中心预测，大多数国家会在2025-2030年取消电动汽车购车补贴，但无论政策如何，人们对于新推出的新能源汽车都会有心理预期，而车企也要尽量或至少部分满足他们的预期。各大车企使尽浑身解数，促使新能源汽车产业格局始终在变，未来甚至有望形成“一超多强”的新格局。

跨界玩家齐上阵，动作频频

2023年，跨界玩家们将有诸多大动作。华为将有更多合作车型投向市场，例如：华为与赛力斯合作品牌AITO问界将在M5与M7的基础之上，推出新产品问界M9；华为与长安和宁德时代合作品牌阿维塔预计推出第二款产品阿维塔12；华为与埃安合作车型预计在2023年上市。

小米造车预计将在2023年加速，小米智能汽车项目一期预计在2023年年底前竣工，实现15万辆的年产能。

传统车企子品牌，独立上市

麦肯锡指出，全球车企共计划为电动汽车的研发与资本支出投入超过3万亿元人民币。传统主机厂新能源子品牌独立，比如：埃安有望科创板上市交表，极氪赴美IPO。

2022年12月7日，吉利汽车的电动车品牌极氪按保密基准向美国证交会递交可能进行首次公开发售的注册声明草拟本。

广汽集团的电动车品牌埃安也有望在2023H2科创板IPO交表。2023年，埃安渠道变革将至营销生态4.0，纯电平台将升级至GEP平台3.0。埃安GEP2.0平台于2019年推出，采用三合一集成电驱和三元锂电池，具有较强的电动化能力。未来，埃安将进一步基于GEP2.0底盘平台与华为CCA（计算与通信架构）合作构建新一代智能汽车数字平台GEP3.0，推出更多智能化属性较强的车型。

新格局形成在即：一超多强

兴业证券的专家指出，2023年电动智能车竞争格局或从“一超一强”走向“一超多强”。

从2020年开始，特斯拉进入国内市场。2021年，比亚迪新车周期放量。2022年前11月，比亚迪与特斯拉在新能源乘用车市场市占率分别28.4%和11.5%。2022年，国内新能源汽车市场形成“一超一强”格局。

2023年，传统自主新能源车转型进入新阶段，新能源汽车产业迈向“一超多强”的新格局。头部新势力的第二波强势新车周期开启，传统自主和头部新势力开始冲击30万辆年度销量，埃安、理想、深蓝、蔚来汽车等车企在老车型放量的同时，在2023年均有新车推出，成为潜在多强席位的争夺者。A

自建电池厂这剂苦药，车企不服不行

文/高驰

从投资电池厂商到自研电池到自建电池厂，越来越多车企正在扎堆深入动力电池供应体系，以期获得电池自由。车企们很清楚，这是一剂苦药，不服不行，甚至在短期内是明摆着亏本的买卖，只有达到成熟的量产规模后才能显现优势。

作为造车新势力的老大哥，蔚来率先公布了自建电池厂的计划。2月24日，蔚来电池科技合肥产业基地一期启动建设，青山实业、紫金矿业、格林美、杉杉股份这些电池供应链上游企业都被蔚来拉进了朋友圈。

路透社报道称，该工厂将生产类似特斯拉4680型号的新一代大圆柱锂离子电池，年产能将达到40 GWh，可供应大约40万辆蔚来汽车。

蔚来自建电池工厂的目的何在？当然是摆脱对宁德时代的依赖。不仅蔚来如此，其它不少车企也在考虑自建电池供应体系，来打破这种束缚。广汽投资了109亿元，成立了因湃电池，集研发、生产、销售为一体；大众在欧洲投了20亿欧元，在德国萨尔茨基特建了首座电池工厂，未来几年还将再建5座，届时总产能达到240 GWh，将电池成本降低50%。

过去一年，宁德时代的全球市占率冲到37%，国内市占率为48.21%，几乎拿下半壁江山，这意味着，没了宁德时代，中国一半的电动汽车都得陷入电池危机。

关于宁德时代的争议很多，有人质疑宁德时代店大欺客，不断地给车企的电池成本增加压力，也有人说宁德时代垄断市场，打压其它供应商。整个2022年，“天下苦宁王久矣”的声音就没停过。经济学家任泽平在年初发文炮轰宁德时代，称其打压竞争对手，胁迫车企，挤压上下游利润。

在舆论的压力下，宁德时代推出了“锂矿返利”计划，针对理想、蔚来、极氪这几家大客户，2023-2025年这三年采购的动力电池中的50%按碳酸锂20万元/t计算，其余50%按市场价格结算，差价返还主机厂。但前提是，在3年内，采购宁德时代电池的比例不低于8成，且第4、第5年的采购量不低于前一年。

宁德时代的“锂矿返利”，短期内对新能源车企是利好，毕竟将电池的采购成本降下来了，而电池现在已经占到整车接近50%的成本。但这也意味着主机厂必须更进一步和宁德时代深度绑定，这和主机厂寻求多个电池供应商，甚至筹备自身的电池厂的计划大相径庭。目前，大多数收到宁德时代“锂矿返利”方案的主机厂还在观望，特斯拉则据传第一时间就否决了这项方案。

不过，主机厂自建电池厂，在短期内也不是一项立刻就能看到曙光的生意。除了特斯拉和比亚迪外，还没有一家主机厂电动车年产量达到50万辆，或者动力电池需求量达到20 GWh，换句话说，自产电池还远谈不上规模化带来的成本优势，很有可能自己造还不如直接买。而且动力电池的研发不仅烧钱快，周期更是长，巨额的研发成本也是主机厂不得不考虑的因素。

但所谓长痛不如短痛，掌握动力电池的主动权，摆脱对宁德时代的依赖，慢慢地把电芯、PACK技术控制在自己手中，相信越来越多的主机厂会踏出这一步。A



“芯”球大战不停歇，车规芯片大厂大手笔扩产

文/陈琦

在过去几年的“缺芯”影响下，各国都在寻求加强半导体生产，比如欧盟委员要在2030年前为公共和私营半导体项目拨款150亿欧元。这两年，车规芯片大厂扩产信息接踵而来，“芯”球大战不停歇，大手笔让人不得不感叹。

英飞凌史上最大的单笔投资：新建一座12英寸晶圆厂

作为全球汽车芯片龙头，英飞凌在2023年2月19日对外宣布，公司获得批准，将投资50亿欧元在德国德累斯顿建设一座半导体工厂，并且在2026年开始投产。

英飞凌早已拥有两座12英寸晶圆厂，而这座12英寸晶圆厂是英飞凌史上最大的单笔投资。新厂生产的模拟/混合信号零部件将主要应用于汽车和工业应用，比如汽车电机控制单元、节能充电系统等。德国联邦经济事务和气候行动部，以及相关监管机构都为该项目开了绿灯，使其可以提前启动。

据悉，英飞凌正在为新工厂寻觅10亿欧元的公共资金，并声称会创造大约1000个就业机会。

德州仪器潇洒挥金，300亿美元投资打造四座芯片厂

同样是芯片大佬，德州仪器于2022年年中在德州Sherman举行12英寸半导体芯片厂动土典礼。这项300亿美元的投资包括四座芯片厂，还有望创造多达3000个直接就业机会。Sherman新基地首座芯片厂将于2025年投产。

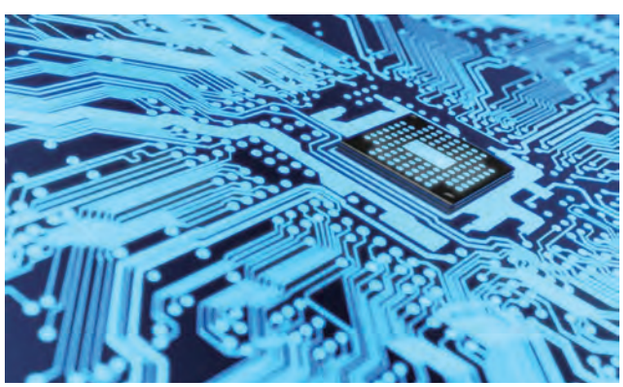
当时，德州仪器董事长、总裁暨首席执行官Rich Templeton表示，这一布局将为电子产业与半导体的未来发展奠定坚实基础，以支持客户未来数十年的需求。“德州仪器通过先进半导体催生经济实惠的高效电子产品，创造更美好的世界。我们很荣幸能在Sherman立足扎根，并引入先进的12英寸芯片制造技术。”

新工厂将加入现有12英寸芯片厂阵营，包括德州达拉斯（Dallas）DMOS6、德州Richardson RFAB1、RFAB2。此外，新工厂设计符合建筑认证的结构效率与持久性高级评级，也就是能源与环境设计领导认证（LEED）金级认证，设备与制程也将减少废弃物、水资源与能源消耗。

意法半导体计划在意建新工厂，创造约700个新工作岗位

作为世界第一大专用模拟芯片和电源转换芯片制造商，意法半导体亦是工业半导体和机顶盒芯片供应商，并且扎根分立器件、手机相机模块和车用集成电路领域。此前，意法半导体表示，公司计划在意大利建立新工厂，并创造约700个新工作岗位。欧盟委员会曾表示，已批准为该项目拨款2.925亿欧元（约20.56亿元人民币）。

财务数据显示，意法半导体2022年上半年净营收73.8亿美元（约522.5亿元人民币），同比增长22.9%，所有产品部门和子产品部都实现销售增长；营业利润率25.5%，净利润16.1亿美元（约113.99亿元人民币）。



销量大幅下滑，2023年为什么还关注商用车创新？

文/刘江晅〔璞跃中国（Plug and Play China）〕

2022年，商用车市场遇到了近10年的低谷：中国商用车销售330万辆，同比下降31.2%。商用车市场可谓经历着一个非常艰难的时刻，然而2023年璞跃中国移动出行依然把创新的目光坚定地投入到商用车市场，原因为何？商用车的创新在路上到底有哪些机遇和挑战？

为何锁定商用车市场？

商用车中国市场销量虽然下滑，但可能是暂时的

商用车是重要的经济活动生产资料、路上运输的动脉，销量和使用频率体现了经济的活力。虽然商用车销量的预测极为复杂，也没有完全准确的预测模型，但通常都会将GDP增速作为预测商用车销量的重要预测指标，且呈现了一定的相关性。2022年因疫情因素，中国经济受到较大影响。然而，普遍上仍然对中国经济充满信心，跨国企业在中国的投资在2020-2022年疫情期间仍然保持高速增长，高盛、花旗最近均上调了中国GDP增速的预期。平稳的宏观经济增长将促进货运量及货运周转量的稳定增长，从而支撑中重型载货车销量稳定增长。

2022年中国商用车出口58.2万辆，同比增长44.9%。新能源商用车出口2.7万辆，同比增长1.3倍。中国商用车品牌，尤其是新能源品类，在海外影响力仍不断上升，且增长空间巨大。结合中国经济发展预测和海外市场情况来看，我们对商用车市场仍然保持长期看好的态度。

不确定性时代下，商用车的市场和需求相对确定

在黑天鹅事件频发的VACU乌卡时代下，市场和用户行为都充满了不确定性。这为企业制定战略、产品规划都带来了非常大的挑战。相比于乘用车，商用车的使用场景需求多为刚性需求；购买方多为企业客户，所以购买行为也更理性，终端用户的行为也容易预测。在不确定性的市场环境下，确定性的预期本身便是值得投入的因素。

从璞跃中国移动出行多年积累下来的创新经验来看，明确的场景和需求也更容易落地创新成果；商用车领域的创新之路不失为规避泡沫、稳健前行的选择。

透过危机和压力，商用车市场还有哪些新机遇？

确定性也是一把双刃剑，刚性的需求为商用车创造的明确的市场空间，也同时带来了紧迫的变革压力。透过这些危机和压力，我们能看到哪些机遇？

机遇一：不稳定的石油价格及双碳政策——迫使商用车新能源变革

商用车所支撑的运输行业是汽油价格高度敏感的行业，乌克兰危机加剧使得国际汽油价格剧烈波动，2019-2021年国际油气价格年均波动率大于30%，这个波动成本显然是本就利润不高的公路运输业所无法接收的。

璞跃中国移动出行认为，地缘政治所带来的石油价格不稳定，是迫使商用车新能源转型的重要因素。

近年来，中国大力推行碳达峰碳中和政策。交通运输行业是国家蓝天保卫占中的重中之重。从法规趋势上来看，除了进一步降低排气污染物排放外，还要加严燃油消耗的限值。一些商用车的客户如钢铁企业为了达成自身的减碳目标，会强制要求在物流环节的使用低排放或新能源车辆。

机遇二：司机老龄化——推动商用车智能化变革

商用车对自动驾驶和智能化的需求非常迫切。目前，货车司机年龄总体偏大，25岁以下司机仅占1.4%，未来司机短缺是必然趋势。且货车司机工作状态辛苦，疲劳驾驶带来安全隐患，工作状态也给司机带来很多健康问题。即便如此，货车司机的经济收益也无法得到保障。对于货运平台和运营方而言，司机的管理和招聘也是头疼的问题。所以越来越多的自动驾驶、创新技术公司将落地场景率先确定在商用车领域。

机遇三：交通运输结构变化带动车辆需求的变化——带动商用



车型品类丰富

公路运输比重下降，影响货运车市场：为了推进绿色转型、优化交通运输结构，国家近年来持续推进“路转水，路转铁”，即降低公路运输占交通运输的占比，持续增加铁路和水路的运输占比。2021年数据，沿海港口大宗货物公路集疏运量比2017年减少超过4亿t，环渤海、长三角地区等17个主要港口煤炭集港全部改为铁路和水运，而且这一改革将持续进行。

专业化、个性化趋势明显：公路货运的优势在于具有很高的灵活性，可以满足最后1 km的运输需求，在中短途运输以及城市配送服务领域极具优势，为客户提供区域性、个性化、专业性的服务，是公路货运行业的未来趋势。例如，对危险品、鲜活、冷藏等专用运输车辆将会进一步升级与分化，从而提高运输时效性，保障运输安全。

机遇四：物流行业对效率的追求——迫使商用车服务升级

虽然国内商用车销售市场高速增长的时代可以过去，但由商用车所支撑的物流货运行业正在快速崛起，规模化、公司化运营的物流公司成为未来消费市场的重要主体。物流行业对车辆使用的效率、卡车全生命周期的运营成本、车队管理的便捷性、售后服务的能力的要求日益提升，这将促使商用车的服务升级。

机遇五：日益激烈的市场竞争——迫使商用车提升产品竞争力

由于商用车客户具有低风险偏好的提点，所以头部企业具备很强的优势。目前商用车制造商的竞争日益激烈，大致分成三股势力：

其一，中国传统商用车制造商如北汽福田、东风汽车、一汽等竞争日期激烈。

其二，由于中国是全球商务车的最重要的新兴市场，所以海外商用车企业，例如现代、沃尔沃、戴姆勒等企业也都在加速布局中国的商用车市场。

其三，业界也不乏极具竞争实力的新进入者，如吉利、比亚迪，中国中车等都在布局商用车市场。

其四，造车新势力进军商用车，如专注于自动驾驶的赢彻科技，及普洛斯参与布局的远程。

总之，似乎和乘用车市场相似的惨烈竞争，将很快到来。

商用车创新所面临的挑战

结合以上分析，可以看出，商用车创新已经非常紧迫，但同时也存在很大的挑战。

挑战一：品类繁多，增加了产品开发的难度。

光是对商用车的定义就有几份不同的行业标准，比如汽车



对于拥有如此多细分场景和创新方向的商用车市场而言，建立一个由主机厂、零部件生产商、新能源生产商、智能网联新型玩家的创新联盟，共同寻找并校准创新方向，共担创新成本和风险创新联盟是非常有必要的，且该联盟需要以高效的市场化方式运作，否则可能只是徒增内耗罢了。

工业协会和交通运输部分就使用不同的分类方式。笔者排除枯燥的标准定义，大致进行列举：客车、货车、半挂牵引车；大、中、小、微型商用车；使用场景除了常见的客运、货运，还有环卫车、专用运输车、冷藏车、医疗用车、矿车、各种专业作业车等。每种车型的车辆结构和车辆功能都需要单独研究，这对产品研发和成本带来了很大挑战。

挑战二：应用场景多元且复杂，造成市场开拓和产品创新的信息壁垒

乘用车的都是日常生活所用，在产品设计时比较容易抓取用户的需求。但商用车多为专业应用场景，除了该行业的一线的工作人员，很难了解车辆需要满足什么样的特性，这给车辆产品的定义和设计带来了挑战。例如，商用车会应用到危险品的运输、医疗用车等，但物流公司、相关实体企业用户实际上都是商用车的上游客户，甚至可能连客户都不是。除了车辆售卖的渠道，车企很难深入了解这些企业的情况，更加难以挖掘“痛点”需求。

挑战三：在如此复杂的品类下，产品开发的通用性很低，削弱了创新的经济收益。

粗略估算一下，我们保守估计商用的品类比乘用车多10倍；2022年乘用车销量是2356万辆，商用车的销量是330万辆，大约7倍；那么单一品类的商用车的市场空间可能只有乘用车的70分之一。然而，商用车的开发流程不会比乘用车简单，在某些方面可能更加复杂。因此带来的问题就是，产品创新的边际收益较低。使得企业即便看准了一个创新功能或场景时，也不知是否值得进行创新投入。

如何破局商用车创新?

商用车领域，在应对迫切创新压力的同时，也面临着无法回避的创新挑战。

璞跃中国移动出行认为，增加产业链协同、改变传统的上下游合作模式，并进行跨行业创新是商用车的破局之道。

结合上述分析的创新挑战，对于拥有如此多细分场景和创新方向的商用车市场而言，建立一个由主机厂、零部件生产商、新能源生产商、智能网联新型玩家的创新联盟，共同寻找并校准创新方向，共担创新成本和风险创新联盟是非常有必要的，且该联盟需要以高效的市场化方式运作，否则可能只是徒增内耗罢了。商用车领域对此的需求会更甚于乘用车领域。

商用车是重要的社会生产资料，是服务于整体实体产业发展的。商用车的创新者也需要有服务者的心态，多了解社会、经济、工业多层面的需求；主动打破汽车行业的信息茧，放眼到如物流、地产、智慧城市、能源等其它行业。

近年来，璞跃中国移动出行一直在关注并实践着商用车领域的变革，已经基本具备了可以支持该领域创新平台的实力。2023年，我们会有更多的行动，发挥独特的优势作用，与商用车领域的行业伙伴一起共创、共赢。A

长城汽车“剑指”新能源商用车，凭什么？

文/陈琦

为了切入新能源商用车赛道，长城汽车动真格了。自从迈入2023年，长城汽车就接连有大动作，“剑指”商用车领域，可谓锋芒毕露。

数十亿元的“豪赌”

长城汽车新能源战略推行至今，为行业带来哪些新变化？它将如何在新能源商用车领域打一个漂亮的翻身仗？氢能、纯电、混动“三轨并行”，到底靠不靠谱？带着这些问题，不妨先看看长城汽车这两年的动态。

长城汽车于2021年年初注册全新公司——如果科技，由当时的长城汽车股份有限公司副总裁唐海锋担任法人代表。如果科技和长城汽车体系里的蜂巢能源、未势能源、仙豆智能等属于同一阵列，亦是长城汽车开启新能源、智能化之路的一个棋子。

2021年3月，长城汽车发布了“氢能战略”，目标直指“全球氢能源车企第一品牌”，气势汹汹，野心毕露。实际上，从2016年开始涉足氢能技术至今，长城汽车早已为该领域投入了大量心血，约20亿元已被投入其中，还有30亿元资金会在之后几年里悉数投放。“氢能战略”发布会，不过是这场牵扯50亿元“豪赌”的公开亮相。

时隔一年半，我国氢能开发和应用驶入发展快车道。

截至2022年8月，和氢能产业相关的政策共计43条，其中国家层面的就有6条，地区层面的有37条。同年9月，长城控股集团有限公司与上海德龙钢铁集团有限公司、天津立本新能源科技有限公司正式签订氢能生态全面战略合作协议，三方共同打造氢能产业生态，助力实现“双碳”目标。具体来看，三方协议涉及业务包括：在氢能装备、氢气制备、氢储能、加氢站建设、零碳物流等方面展开合作，打造“氢能零碳运输服务平台”，联合推广不低于5000台氢能设备……

数十亿元的“豪赌”、多次强强联合，长城汽车铁了心地开拓新能源战略，并将氢能列为重中之重。

“三轨并行”的策略

产品为王，这两年的巨大投入到底换来了怎样的成果？

2023年2月15日，长城汽车对外宣布，由未势能源配套的首批20辆“新长征1号”氢能重卡交付河钢工业技术服务有限公司，并且在唐山港正式投入商业化运营。

据了解，该氢能重卡示范运营项目，由未势能源、长城汽车、河钢工业技术公司联合打造，项目整体规划投运200辆重卡，首批投运20辆，单程运输距离约100 km，主要服务于河钢集团及上下游客户的新能源运输业务。可以预见，20辆“新长征1号”氢能重卡顺利交付，正是长城汽车迈向新能源商用车领域的坚定一步。

长城汽车新能源战略正式进入“乘商并举”的全新阶段，这是如果科技在2023年2月22日公布的业务方向。

“双碳”政策的提出，加之企业“数字化”转型加速，驱动运力行业迎来新一轮变革。而新能源及智慧化，都是这一轮新变革的关键所在。如果科技就此而生，它致力于通过“新能源智慧商用车+智慧运力解决方案”的创新一体化服务实现业务破局，提升商用车运输效率，并且加快我国运力行业向“低碳”乃至“零碳”的目标前进步伐。

在车端，长城汽车献出前瞻技术，如果科技确定多条技术路线并举的发展方向，最终达成氢能、纯电、混动“三轨并行”的策略。围绕智能化，包括智能驾驶、智能座舱、智能服务等方面，如果科技未来将提供不同场景智慧化定制产品和服务。

长城进军新能源商用车领域的步伐，越来越快。除了与河钢工业技术服务有限公司合作的氢能示范项目，还有多个示范项目会在2023年逐一开启运营，如果科技旗下的长征汽车还将有上百辆新能源重卡陆续交付。大量的示范项目运营，不只意味着长城汽车在新能源商用车领域的试水，更重要的是，能够深度挖掘用户的真实需求，通过行业样本数据与应用数据的对比分析，让智慧运力解决方案得到优化。

无论是摇旗呐喊着迈入“乘商并举”的全新阶段，还是联动各方目标一致地推行“三轨并行”的策略，都是长城汽车新能源战略中的必经之路。对于飞驰在新能源商用车赛道上的长城汽车，未来是否会越战越勇，我们拭目以待。A

冷链很“热”，冷藏车迎新发展

文/高驰

经济水平的快速增长让人们对肉类、果蔬、医药、水产等的需求量越来越旺盛，同时，电商的快速崛起也让人们的消费习惯发生转变，对时效性和端到端的精准运输的要求更为严格。在这种背景下，冷链运输的规模正在不断增长。



2月28日，央视新闻报道，近年来，中国冷链物流市场规模快速增长。“十四五”冷链物流发展规划中提到，要建设100个骨干基地。除了消费市场逐渐活跃，支持冷链行业发展的政策正在纷纷出台。

冷链行业火热的背后，是不断增长的用车需求。根据国家信息中心大数据发展部的数据，2021年我国冷链物流市场增速达到15.01%，市场规模达到4407亿元。

如果说再早几年，大部分冷链物流企业一直争夺的是存量市场，那么现在，随着市场规模的扩大，增量市场的潜力和竞争会更为激烈。

越来越多的冷链业务也使冷链运输企业对物流运输车辆需求迫切。2021年中国冷藏车销量为79895辆，同比增长18.9%。截至2021年，中国冷藏车保有量为34万辆，同比增长23.64%。从车辆类型来看，轻客和轻卡是主要的应用车辆，2021年占比达到68.4%。

冷链业务对物流运输车辆提出了更高的要求。新能源、智能化、网联化这些汽车行业的发展趋势同样适用于冷藏车。

电动化趋势已现

虽然市场占比还无法和新能源快递物流车相比，但冷藏车的电动化趋势已经显现出来。2022年新能源冷藏车销量为2915辆，同比大涨80%。从车企来看，布局新能源的企业明显激增，2022年有43家企业有新能源冷藏车在售，比前一年增加6家。

随着蓝牌轻卡的路权越来越受限制，新能源轻卡冷藏车不限行、不限号、不烧油的优势逐渐显现。

新能源冷藏车的销量冠军是吉利远程商用车，连续多年占据第一，2022年销售了512辆。其余如广西汽车、东风、宇通、上汽轻卡、北汽福田等均有一定的市场份额，互相之间没有拉开太大差距。即使是销量第一的远程商用车，市占率也仅仅是17.56%。可见，新能源冷藏车市场竞争仍然非常激烈，还没有出现一家独大或几家蚕食市场份额的局面。

成都和北京是新能源冷藏车最畅销的地区，2022年分别占据13.76%和10.33%的市场份额，重庆、深圳、嘉兴、郑州、武汉是其余销量过百的城市。

值得一提的是，除了纯电动之外，燃料电池冷藏车的增长非常明显，2021年保有量仅为27辆，到2022年增长至663辆，比插电式混动车辆更受欢迎。

越来越多的冷链业务也使冷链运输企业对物流运输车辆需求迫切。2021年中国冷藏车销量为79895辆，同比增长18.9%。截至2021年，中国冷藏车保有量为34万辆，同比增长23.64%。从车辆类型来看，轻客和轻卡是主要的应用车辆，2021年占比达到68.4%。



智能化推动降本增效

冷链运输追求的就是提高运营效率、降低运营成本。使用智能化、大数据、车辆网等新技术已经成为降本增效的重要手段。冷藏车正在逐渐变成一个综合服务的载体，能够为用户提供车联网、车机管理系统、智能调度、远程锁车等智能化的服务，实现货源可追溯，提高车队管理水平，减少冷链运输中的各类风险。

在传统意义上，车联网更多是基于数据实现对车辆资产的高效管理，而未来车联网可以实现车与物流生态更好的有机结合。冷藏车需要全程温控来确保货物运输安全，面对运输过程中的复杂情况，还需要根据具体情况及时调整。而且不同的货物对温度的要求差异很大，比如速冻食品需将温度控制在-18℃以下，而水果蔬菜最佳温度在0~10℃。驾驶员必须实时关注车厢的温度。

对于冷链行业来说，通过打通车辆网和冷链的数据，实现人、车、货之间的互联互通是必然的趋势。一套远程在线监管系统解决方案，可以帮助提升效率，从而降低成本。通过OTA远程升级，整车企业还能针对客户运行工况优化软件策略，提升车辆性能，运用大数据互联功能赋能生产和管理，实现高效降本的目标。

政策市场双轮驱动行业规范化

冷藏车的市场发展超过商用车的整体增速，离不开相关政策的加持。近年来，国家出台的一系列利好冷链物流发展的政策起到了巨大的推进作用。恰逢电商的崛起，线上采购成为常态，生鲜电商对冷藏车需求量飙升。

2022年出台的“十四五”冷链物流发展规划提到，要推动冷链运输设施设备升级，其中指出，提高冷藏车发展水平；严格冷藏车市场准入条件，加大标准化车型推广力度，统一车辆等级标识、配置要求，推动在车辆出厂前安装符合标准要求的温度监测设备等，加快形成适应干线运输、支线转运、城市配送等不同需求的冷藏车车型和规格体系；研究制定标准化冷藏车配置方案，引导和规范不同容积车辆选型；有计划、分步骤淘汰非标准化冷藏车。加强冷藏车生产、改装监管，严厉打击非法改装；加快推进轻型、微型新能源冷藏车和冷藏箱研发制造，积极推广新型冷藏车、铁路冷藏车、冷藏集装箱。

市场方面，我国冷链流通率在35%~69%，远低于欧美的95%以上水平。而水果、蔬菜、肉类、水产的流通损耗率分别为10%、20%、8%和10%。欧美日等地区的生鲜通损耗率仅为5%左右。若要缩小这一差距，冷藏车的规模、高效化、规范化、标准化都将迎来新的需求。A

关于退役动力电池机器人拆解智能化的思考

文/陈铭（上海交通大学） 王志刚〔英特尔（中国）研究院〕 张宇平（武汉动力电池再生技术有限公司）

2021年国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）中提出，“建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上，确保实现碳达峰、碳中和目标，推动我国绿色发展迈上新台阶”。在双碳目标的推动下，我国新能源汽车产销量至今已经连续8年位居全球第一，且动力电池产业链完整，全球70%的产能在中国。但是，从全生命周期产业链的角度来看，动力电池前端制造和后端回收利用的发展不均衡、不匹配，技术水平前高后低，如果动力电池得不到规范处理将会造成严重的环境安全风险和战略性矿产金属资源的“卡脖子”问题。

作为锂离子动力电池的关键材料，钴资源在世界上的分布极不平衡，我国储量8万t左右，仅占全球总储量的1.14%，镍、锂等金属也非常稀缺，对外依存度高达90%以上。在我国缺钴少镍的资源背景下，新能源汽车产业的发展面临钴、镍、锰、锂等战略性矿产金属资源匮乏的瓶颈，循环利用就成为资源保供和绿色低碳发展的重要措施。截至2022年，我国纯电动汽车销量为536.5万辆，同比增长81.6%；纯电动汽车保有量1045万辆，占新能源汽车总量的79.78%；累计退役动力电池超过20万t（约25 GWh），据推算，2025年我国需要回收的退役动力电池容量将达到137.4 GWh，超过2021年的5倍，回收利用市场规模逾千亿元。

报废产品回收利用产业是绿色制造的重要领域。然而，由于人口结构、劳动力转移、劳动力供需、工资调整等因素，我国低劳动力成本的优势已经发生了根本性的转化，继续依靠人工为主的拆解方式将难以为继，因此亟需寻求新的生产模式、提高生产效率、降低人力成本。人工智能、物联网、大数据、云计算等信息技术逐步成熟，未来集约化、规模化的报废产品回收利用产业必然要从人工拆解、机械化拆解向自动化、智能化拆解方式转变，因而，我国迫切需要开展相关共性关键技术研究和产业化应用，为报废产品回收利用行业的转型升级和高质量发展提供支撑。

拆解自动化是指报废产品拆解装备系统在无人或少量人的直接参与下，通过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期拆解目标的工业过程。相比人工拆解，自动化能够代替长时间、重复性体力劳动，同时也能更好地应对危险工作环境中的安全问题，在3C产品、动力电池、电动汽车的拆解中有广阔的应用前景。然而，非结构化的拆解环境和拆解过程的不确定性一直是拆解自动化面临的重大挑战。例如，2016年，苹果公司开发了一条年拆解能力120万部iPhone 6的自动拆解线，但无法适用于其它手机机型和品牌。国内动力电池回收利用企业，如格林美、邦普循环等，相继开发出动力电池自动拆解装备，有效提高了工作效率，然而，这些系统通常是用于解决结构化环境中固定对象的拆解问题，无法处理复杂动态拆解场景下的多种类产品拆解问题，在实际的工业场景下往往使用受限。

与自动装配流水线中的机器人不同，动态的、非结构化的拆解环境决定了拆解机器人不能通过预先编程来完成拆解任务。机器人拆解的智能化需要满足自主性、可解释性和稳健性要求。自主性要求机器人能够根据实际情况自主选择合适的拆解动作顺序，在适应非结构化、不确定环境的同时保证高效率；可解释性要求让人理解机器人在做什么以及为什么这样做，确保人与机器人可以协作，并在机器人需要的时候提供协助；稳健性要求确保机器人拆解的高成功率。近年来，人工智能的异军突起为解决不确定性问题带来新的思路，可适应复杂、精细、动态场景及人机协作的智能拆解作业方式正成为本领域的研究前沿。

拆解智能化的内涵

报废产品在拆解过程中存在多种不确定性，这些不确定性可归纳为拆解对象的复杂性、拆解目标的多样性和拆解深度的不确定性。

（1）拆解对象的复杂性：不同品牌型号的同类产品在结构方面呈现的复杂性，如主要结构、零部件数量和位置、几何约束、连接方式、连接类型、连接状态等；同一品牌、同一型号产品在零部件配置、数量方面的不一致性。

（2）拆解目标的多样性：源于市场对报废产品的零部件和材料具有多样化的回收利用需求，使其拆解方法（保护性或破坏性拆解）、拆解成本、回收利用价值、环境影响等方面具有不确定性。

（3）拆解深度的不确定性：报废产品的品质状况、结构和材料方面的复杂性使其拆解工艺规划具有不确定性。涉及拆解顺序规划、拆解作业规划、拆解作业参数等方面的不确定性。

拆解智能化是指，针对非结构化的拆解环境，通过对拆解对象的信息感知、推理、学习，形成决策、规划、控制、监督命令流，以大量数据的自主化流动，解决拆解过程的不确定性问题，实现高度自适应拆解。

智能拆解（L3、L4）区别于自动化拆解（L2）的特征在于：从依赖结构化数字模型到非结构化信息的感知、推理；从确切已知对象到多品类、未知场景的自适应；从人的决策到智能体的自主决策；从基于模型的预先编程控制到基于知识的学习、交互、控制；从独立工作模式到基于云计算、云调度、云共享的协同模式。

利用机器学习的巨大进步来应对不确定性问题是目前的一个方向，并支撑自适应和稳健控制的技术发展。例如，训练深度神经网络来确定对象的类型和位置，然后再规划后续拆解行动。由于获得高质量的标注数据并不容易，因此，定位的稳定性和精度往往达不到要求。一些研究试图通过强化学习来学习机器人的控制策略，然而，由于缺乏可解释性，人们不知道机器人在做什么，以及为什么这样做，人与机器人几乎无法协作。

从2021年开始，笔者开展结合神经符号推理和深度学习的动力电池机器人拆解研究，目标是使机器人能够在非结构化、高动态的环境中，自主推理出到达目标状态的动作序列，最终实现智能化拆解。前期的工作初步提出并验证了基于神经符号的任务和运动规划架构的有效性，研究拆解状态的实时感知、拆解任务的推理决策与机器人的运动控制等关键技术，为实现机器人在动态、非结构化拆解环境中自主、可解释、稳健完成动力电池的拆解任务，提供基础理论和方法支持。

图1 拆解智能化的分级：从L0到L4



拆解智能化关键技术的发展动态

动态、非结构化环境下的拆解规划

拆解可以视为装配的逆过程，必须借助拆解任务规划系统来保证生成满足子装配体拆解先后关系的拆解序列。拆解序列规划可以看作是为了满足拆解收益或拆解效率最大化而选择最优拆解序列的过程，而拆解序列规划首先需要针对拆解对象和拆解任务建立拆解模型。拆解模型是通过特定的方法来表示拆解操作和拆解零部件之间的关系，如基于图的方法、基于Petri网的方法和基于矩阵的方法。基于上述方法建立的拆解模型，往往需要数学或启发式的策略来进行求解，从数量巨大的候选项中选出最优的拆解方案。

除了传统的拆解序列规划以外，很多学者针对动态拆解环境下机器人任务规划问题展开了大量研究。机器人任务规划通常是指在不受干扰的情况下，根据被操纵对象的初始状态和目标状态选择适当的动作和约束序列，改变机器人和被操纵对象的状态，实现从初始状态到目标状态的过渡，如不确定性条件下的运动规划与决策、机器人操作对象行为的实时在线任务规划与决策、复杂环境下目标物体的分离规划和决策等。但上述研究存在的问题是，规划器需要输入符号来表示状态，而这通常需要专家进行预先定义，从而限制了这种规划方法的广泛应用。近年来，得益于机器学习的发展，通过强化学习，充分利用了强化学习在动态环境下强大的交互能力来解决随机和顺序拆解决策问题。也有研究通过先验知识和产品本体论，简化拆解规划。

人工智能已经经历了两代的发展，每一代的发展都有自身的优势和劣势。第一代是基于符号推理的人工智能，通过定义符号和规则来表达知识和逻辑，从而提出知识工程、专家系统等一系列方法。这一类符号推理的方法可以看作是人类高级心智活动的模型，具有可解释性和稳健性，但是往往过于依赖人工定义的符号，应用范围受限。第二代是基于神经网络的人工智能，这类方

法的本质是，针对问题设计相应的神经网络模型，然后通过收集高质量、低噪声的大数据并从中训练出网络模型的参数。这类方法在图像识别、自然语言处理等方面应用广泛、成果显著，但是因过于依赖数据，是不可解释的“黑箱”，逐渐触及到发展的瓶颈。因此，很多研究人员开始关注第三代人工智能，将第一代人工智能的逻辑推理优势与第二代的强大感知优势结合起来，提出了神经符号学的概念。神经符号学是将高级推理（通过符号逻辑系统实现）与低级感知（通过神经网络实现）紧密结合起来，通过在上层进行基于知识的逻辑推理，在底层进行基于概率学习的感知控制，协调融合完成复杂的任务。目前关于神经符号学原理还没有形成统一的解决方案，已有的研究在方法融合、状态表征上各有特色，但是，本质上一个是符号空间，一个是向量空间，两者的协调融合仍有不小的挑战。

退役动力电池的状态复杂多变，而且拆解目标的多样性和拆解深度的不确定性，使动力电池在拆解过程中存在多种可能性，很难通过专家定义的方式将所有的拆解状态符号化，尤其是在人机协作的背景下，要求系统在动态、非结构化拆解环境中实时规划，形成恰当的行动方案，对可解释性和稳健性提出了更高的要求。因此，如何将神经符号学原理应用于动力电池的拆解任务中，通过融合逻辑推理系统和神经网络系统，使其能够从视觉等高维感知信息中自主推断出符号表征。另外，结合拆解知识图谱，上层的符号推理系统可以为底层的感知控制提供上下文，系统无需建立通用复杂的感知控制知模块，只需要根据当前上下文在有限的范围内进行检测识别和抽象，很大程度上降低了神经网络的学习难度。

拆解场景中的小目标零部件视觉检测

工业场景下的目标检测方法，包括传统的基于人工特征的目标检测算法，以及基于深度学习的目标检测算法，每种方法都有自己的优缺点，前者相对独立于训练数据，也无须耗时的数据收集和标注工作，但性能表现上远不如后者；后者需要高质量的数据集和大量的数据标注工作，来保证其在复杂场景下的泛化能力。

废旧动力电池拆解过程中需要识别到的目标物体包括螺钉、螺栓、螺母、电池模组、汇流板和继电器等零部件，这些零部件不仅几何外形种类繁多，而且相比于全新的零部件，还可能存在变形、腐蚀等情况。这些因素都对拆解系统的视觉识别提出了新的要求。在这些零部件的识别中，最关键的应当是小型标准件的检测识别，螺钉紧固件的拆卸在整个动力电池的拆解作业中占比超过40%。有研究尝试使用OpenCV库中的HaarCascade分类器识别螺栓，但是这个方法无法区分螺栓的种类；也有研究设计



了一套基于灰度值、深度值和HSV值的检测流程，通过更多模态信息的引入，能够有效地减少错误检测的情况；还有研究通过传统的阈值和形态学操作来检测螺钉。另一方面，以卷积神经网络为核心的基于深度学习的目标检测算法逐步展现出了强大的能力。这类方法通常有两种框架：一种是两阶段的算法框架，这种框架需要首先对候选框进行筛选，之后在这些选择出的区域中使用卷积神经网络进行特征提取等操作，其中最具代表性的包括R-CNN算法及其变体。另一种框架是将目标检测视为全局回归的问题，其中最具代表性的工作是YOLO算法及其变体。针对拆解场景下的小型紧固件目标检测，已经有很多研究证明了上述以卷积神经网络为核心的算法的优越性。例如，为了区别有相似几何形状的螺钉对象，有研究通过结合Faster RCNN算法和旋转边缘相似度算法，实现99.64%的分类正确率，但是每个螺钉需要4.98 s的检测时间，检测速度略慢。也有研究使用Faster RCNN作为机器人拆解系统的核心识别单元，针对螺钉达到73.71%的识别准确度和0.86 mm的定位精度。相比于R-CNN家族的检测算法，使用实时性更好的YOLOv3算法来检测动力电池中的各种零部件，也取得了很好的效果。

基于深度学习的目标检测在智能制造领域中已经比较成熟，但在拆解领域仍然有其应用的局限性。例如，由于电池包复杂结构，螺钉安装的位置和角度多变，从不同角度观察时，螺钉的特征会发生显著变化，一些螺钉会被遮挡而无法检测；螺钉尺寸比电池包小得多，需要高分辨率的图像进行识别，降低了训练和推断的速度；螺钉的形状是对称的，降低了经典人工智能算法训练的收敛效率，从而影响最终的识别结果。因此，如何通过设计改进YOLO模型及其低比特压缩和优化方法，解决超低延迟图像识别所面临的带宽瓶颈问题，提高小目标物体在结构相似、层叠遮

挡、变形污染等情况下的目标检测准确性和实时性，是目前需要重点关注的。

动力电池拆解知识图谱的构建

作为知识图谱的一个重要分支，本体论是知识体系构建的关键技术。通过对概念、术语及其相互关系的规范化描述，勾画出特定领域的基本知识体系，使计算机能够识别人类知识。拆解知识图谱为基于神经符号的拆解规划提供结构化的先验知识支撑。构建拆解知识图谱，首先要建立拆解领域的专业术语词典，直接关系到文本预处理中分词、词性标注等的准确率，因此，对领域词典词条的数量和质量有较高要求。但是，针对动力电池拆解的文献比较少，可利用的统计信息有限。

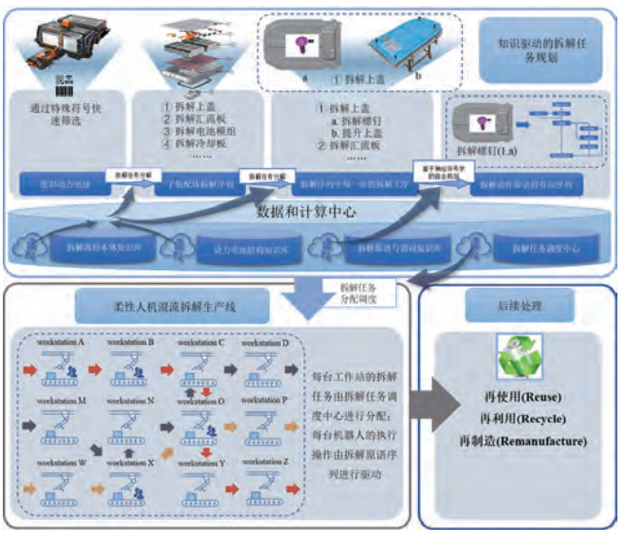
其次，命名实体识别和实体关系抽取是知识图谱构建的重要工作。文本信息抽取旨在从文本中挖掘出所需要的实体和实体关系信息并经过后续的整理、处理、加工和细化，形成结构化的实体及其关系数据。动力电池拆解相关文本中的命名实体识别和实体关系抽取，依赖于实体和实体关系知识库进行启发式实体关系对齐，而知识库的规模大小受限于原始构建数据中拆解类关系数据的规模大小。因此，在进行拆解实体关系启发式对齐时，存在部分拆解实体对不能匹配到对应的关系。然而，实际上这些拆解实体之间存在未发现的关联关系。近年来，随着深度学习在联合学习、远程监督等方面的应用，使关系抽取任务相比之前基于传统机器学习的方法取得了更好的效果。

图像信息抽取由计算机视觉和自然语言处理两个领域结合组成，主要由基于检索的方法、基于模板的方法和基于神经网络的方法形成图像内容的自动描述。视频信息的抽取则借助视频语义分割算法，提取少量几帧图像代表视频镜头的内容，即关键帧提取，从而转化为图像进行信息抽取处理。目前对视频语义分割的研究主要在两个方面：一是利用视频帧之间的时序信息提升视频帧语义分割的准确率，二是利用视频帧间的相似性确定关键帧，减少计算量，提高模型的运行速度和吞吐量。

拆解知识图谱的数据主要来源于文本、图片、视频、CAD模型等，不同模态的数据在不同程度上具有不同层次的知识表达性，需要研究不同模态信息的特征表示和学习方法，最终实现多源异构的拆解数据在同一框架规范下经过数据对齐、消歧、更新等步骤，形成高质量的知识图谱。

值得一提的是，自然语言处理技术在文本生成、机器翻译和代码合成等领域取得了巨大的进展，特别是以GPT-3、BERT、Codex等为代表的大型语言模型技术更是备受瞩目。例如“网红”OpenAI ChatGPT已经能以惊人的准确度和速度完成各种自然语言任务，这为人工智能在各行各业的应用提供了更广阔的空间。尽管当下，基于知识图谱的推理在可解释性、安全性、可靠性等方面仍具有独特的优势，但我们必须持续关注大型语言模型技术为机器人规划，尤其是任务层面的规划带来的全新思路。

图2 知识驱动的柔性人机混流拆解生产系统框架



柔性混流拆解生产系统框架

为应对动力电池拆解场景所特有的问题和挑战，我们提出了知识驱动的柔性混流拆解生产系统框架。该框架在拆解规划层面借助拆解知识库和神经符号规划框架完成拆解任务的规划和分配，在物理拆解层面通过柔性混流拆解生产线完成拆解任务。拆解知识库中的信息能够根据实际拆解情况修改、删除和扩充，使拆解系统能够基于拆解知识库和实际的状态信息进行推理和规划；而神经符号规划框架使机器人的拆解操作具有自主性、可解释性、可学习性和可扩展性，提升了处理复杂动态拆解场景下的多种类产品拆解问题人机协作的安全性。

不同于传统的拆解流水线，柔性混流拆解生产系统由一系列独立的智能拆解工作站构成，每一台拆解工作站的操作能力可以有所不同，比如，一台工作站的提升负载是20 kg，能够完成螺钉拆卸的操作；而另一台工作站能够完成去除粘结剂的操作，同时提升负载是300 kg。拆解生产系统基于数字孪生技术，通过云端化的拆解工艺智能决策与规划系统、拆解物料信息管控与生产资源智能化调度系统，进行拆解流程的动态决策、动态规划和柔性混流拆解系统的动态配置、动态优化，实现自主、稳健拆解。

报废产品的智能拆解是绿色制造的研究热点和未来发展方向。退役动力电池的机器人拆解智能化顺应了从人工拆解、机械化拆解向自动化、智能化拆解方式转变的实际生产需求，本质上是要解决非结构化拆解环境下机器人自主拆解决策规划和拆解动作稳健控制问题。



柔性混流拆解生产系统框架如图2所示，基于知识对动力电池拆解任务逐层拆分至原语级别，自动生成能够完成任务的最优拆解原语序列，并结合生产线上各智能拆解工作站的不同操作能力，分配和调度待拆解的电池在各个智能拆解工作站间流动，自主高效地完成状态迥异的动力电池拆解任务。

当一个退役动力电池进入柔性人机混流拆解生产线时，系统可以通过扫描二维码或者其它特殊标识来识别该电池的类型型号、结构组成等信息。这些信息可以帮助系统在知识层面上对拆解的任务进行细分。根据电池的类型和结构，例如三元锂电池或磷酸铁锂电池、刀片电池或方形电池，拆解规划系统可以根据拆解知识生成一个初步的拆解任务，我们称之为一级子任务。一级子任务还不是一个机器人可执行的拆解动作序列，但它基于知识库中拆解流程本体生成，定义了拆解目标、拆解深度和拆解序列，以及其中要采取的技术检测手段（提高电池的梯池利用率）和安全措施（降低拆解事故率）。

随后，系统根据电池的型号信息，将一级子任务细化为二级子任务。不同型号的电池，在具体的结构尺寸、容量组成、电芯数量、连接方式、连接类型、材料构成上都会有所不同。二级子任务中根据拆解知识图谱提供的信息，将拆解作业参数进一步细化。例如：在拆解某型号的电池时，系统需要拆卸若干颗螺栓后，才能完成上盖的抬升操作；拆除BMS和若干个汇流板以及若干辅助固定件后，才能开始检测电池模块的余能。有了这些信息后，结合知识库中预存的各个智能拆解工作站的能力，就可以将对应的拆解任务具体分配到对应的拆解工作站中，从而决定了该电池的拆解物流方向。

以上两级子任务的规划都是在知识域中完成的，但回收的退役动力电池，其部件有可能出现变形、腐蚀、损坏、更换甚至缺失等情况，并不完全与拆解知识图谱保持一致。因此，拆解系统将基于神经谓词多模态感知的符号状态，通过神经符号规划框架，自主生成与二级子任务相关的最优动作原语序列，进而驱动机器人执行拆解操作。在执行过程中，神经谓词根据传感器的输入不断更新、检查当前状态，如果与预期不一致，系统将根据当前状态重新规划。最后，智能拆解工作站完成拆解任务后，拆卸的零部件根据拆解目标进行相应的处理。

结语

报废产品的智能拆解是绿色制造的研究热点和未来发展方向。退役动力电池的机器人拆解智能化顺应了从人工拆解、机械化拆解向自动化、智能化拆解方式转变的实际生产需求，本质上是要解决非结构化拆解环境下机器人自主拆解决策规划和拆解动作稳健控制问题。我们提出了将动力电池的拆解任务转化为基于神经符号的任务与运动规划问题，通过融合符号逻辑系统（第一代AI）的推理能力和神经网络系统（第二代AI）的感知、学习能力，形成一个推理决策与感知控制紧密结合的机器人拆解系统，突破制约非结构化拆解环境下复杂产品自主、可解释、稳健拆解的关键技术瓶颈，为实现非结构化拆解环境下复杂产品的智能化拆解提供基础理论和方法支持，从而加快资源回收再生行业的技术变革，着力推动高质量发展，加快发展方式绿色转型，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，形成绿色低碳的生产方式和生活方式，为实现碳达峰、碳中和目标提供有力支撑。A

汽车视觉算法研究：聚焦城市场景，BEV演进出三种技术路线

文/佐思汽研

近期，佐思汽研发布《2023年汽车视觉算法产业研究报告》。立足于汽车视觉算法，聚焦城市场景，BEV感知算法演进出三种技术路线。

什么是BEV?

BEV是Bird's Eye View（视觉为中心的鸟瞰图）的简写，也称作“上帝视角”，是一种端到端的，由神经网络将图像信息从图像空间转换到BEV空间的技术。

与传统图像空间感知相比，BEV感知可将多个传感器采集的数据，输入到统一的空间进行处理，有效避免误差叠加；同时更易进行时序融合形成4D空间。

BEV并非新技术。2016年，百度开始在BEV视角下实现点云感知。2021年，特斯拉引入BEV后引发了业界的广泛关注。根据传感器输入层、基本任务及场景的不同，可给出相应的BEV感知算法，比如：基于纯视觉的BEV Former算法、基于多模态融合策略的BEV Fusion算法。

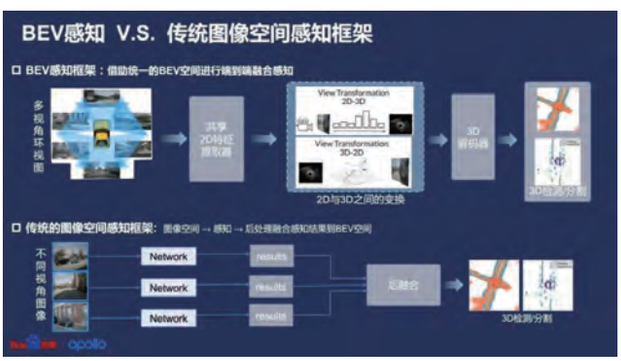
BEV感知算法的三种技术路线

从BEV技术落地来看，各家技术架构大致相同，但采取的技术方案有所不同。迄今，大致出现了三种技术路线：纯视觉BEV感知路线，代表企业为特斯拉；BEV融合感知路线，代表企业为毫末智行；车路一体BEV感知路线，代表企业为百度。

纯视觉BEV感知技术路线：特斯拉是纯视觉技术路线代表企业，2021年率先使用前融合BEV算法，将摄像头感知到的画面直接传到AI算法里，生成鸟瞰视角的3D空间，并在该空间内输出感知结果。包括汽车、行人等动态信息，车道线、交通标识、红绿灯、建筑物等静态信息，以及各元素的坐标位置、方向角、距离、速度、加速度等。

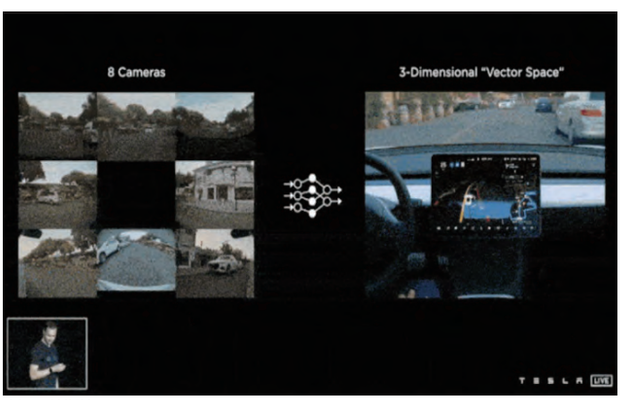
特斯拉主要利用主干网（Backbone）对各个摄像头进行特征提取（Feature）；借助Transformer等技术将多摄像头数据从图像空间转化为BEV空间。Transformer是一种基于Attention机制的深度学习模型，能处理大规模数据级学习任务，精确感知和预测物体深度。

图1 BEV感知与传统图像空间感知框架



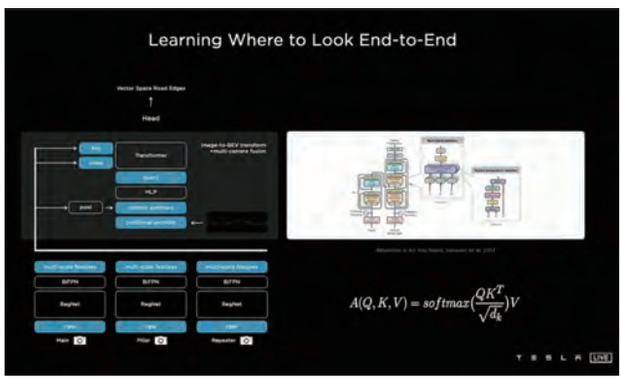
来源：百度

图2 特斯拉利用8个摄像头采集数据通过神经网络输出3D向量空间



来源：特斯拉

图3 特斯拉在感知网络架构引入BEV三维空间转化层



来源：特斯拉

图4 MANA的感知智能



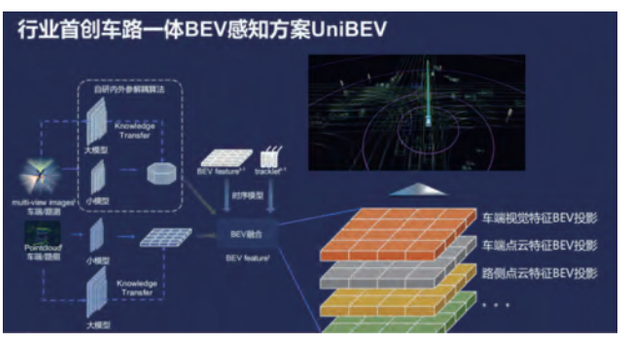
来源：毫末智行

图5 毫末智行MANA体系感知算法迭代历程



来源：毫末智行

图6 车路一体BEV感知方案UniBEV



来源：百度

BEV融合感知技术路线：毫末智行是长城汽车旗下自动驾驶公司，2022年推出“重感知，轻地图”的城市NOH方案，核心技术来自MANA（雪湖体系）。

在MANA感知架构中，毫末智行采用了BEV融合感知（视觉Camera+Lidar）技术。利用自研的Transformer算法，MANA既完成了对纯视觉信息的BEV转化，也完成了Camera和Lidar特征数据的融合，即跨模态raw data的融合。

自2021年年底推出后，MANA持续演进，通过基于Transformer的感知算法解决了多个道路感知问题，如车道线检测、障碍物检测、可行驶区域分割、红绿灯检测&识别、道路交通标志检测等。

2023年1月，MANA进一步升级，引入五大模型，实现车端感知架构的跨代升级，完成了通用障碍物识别、局部路网、行为预测等任务。其中，五大模型包括视觉自监督大模型（实现4D Clip的自动标注）、3D重建大模型（低成本解决数据分布问题）、多模态互监督大模型（通用障碍物的识别）、动态环境大模型（使用重感知技术，降低对高精地图依赖）、人驾自监督认知大模型（驾驶策略更人性、安全、顺畅）。

车路一体BEV感知技术路线：2023年1月，百度推出车路一体的解决方案UniBEV，是业内首个车路一体的端到端感知

解决方案。其特点在于：将车端、路端数据全部进行融合，包括车端多相机、多传感器的在线建图、动态障碍物感知，以及路侧视角下的多路口多传感器融合等；自研内外参解耦算法，不管车端、路侧的传感器位置如何变化，UniBEV都可将其投影到统一的BEV空间下；在统一的BEV空间，UniBEV更易实现多模态、多视角、多时间上的时空特征融合；采用大数据+大模型+小型化的技术闭环，在车端路侧的动静态感知任务上更具优势。

百度UniBEV方案将应用在百度高阶智驾产品ANP 3.0上，计划于2023年量产交付。当前，百度已开始在北上广深多地进行ANP 3.0泛化测试。

百度ANP 3.0采用“纯视觉+ Lidar”的双冗余方案。研发测试阶段，依靠“BEV环视三维感知”技术，ANP 3.0已成为依靠纯视觉实现城市域多场景的智驾方案。量产阶段，ANP 3.0将引入激光雷达，实现多传感器融合感知，以应对更为复杂的城市场景。

BEV感知算法助力城市NOA落地

随着视觉算法的演进，BEV感知算法成为主机厂和自动驾驶公司发力城市场景的核心技术，如特斯拉、小鹏、长城、极狐汽车、轻舟智航、小马智行等。

小鹏汽车：全新一代感知架构XNet可将摄像头采集的数据，进行多帧时序前融合，输出BEV下的4D动态信息（如车辆速度、运动预测等）和3D静态信息（如车道线位置等）。

小马智行：2023年1月公布智能驾驶解决方案——小马识途，其关键能力就是自研BEV感知算法，可识别各类型障碍物、车道线及可通行区域等信息，最大限度降低算力需求，仅用导航地图就可实现高速与城市NOA。A

北京佐思信息咨询有限责任公司（公众号为“佐思汽车研究”，简称“佐思汽研”）成立于2004年，致力于汽车网联化、智能化、电动化和共享化的咨询规划、推广传播、测评和数据分析等，下设三个事业部：咨询与研究部、推广与传播部、运营中心。现有员工分布在北京、成都、武汉等10余个城市。



为何城市NOA都在“弱地图”？

文/高驰

城市NOA，是指在复杂的城市道路实现的导航辅助驾驶，比起高速NOA，复杂性和难度不在一个维度。

有了城市NOA，驾驶者可以在导航上选择地点，全程通过辅助驾驶达到目的地，车辆可以实现跟车、变道、过红绿灯等自主操作，相当于AEB、ACC、LCC这些辅助驾驶功能的整合升级版。如果再与高级别的自动泊车结合，就可以实现整个辅助驾驶过程的闭环。城市NOA已经无限接近L3自动驾驶。

城市NOA需要高精地图的支持，高精地图等于是对车辆感知系统的全方位补充，传感器存在距离的限制，并且在特殊的天气条件下无法有效获取道路信息，高精地图则弥补了这些缺陷。

2022年下半年开始，一大波城市NOA功能正在加速上车。与以往感知+地图互补的路线不同，各大车企正在试图摆脱对高精地图的依赖。

城市NOA加速上车，但纷纷“弱地图”

各个主机厂对NOA的叫法不尽相同，但定义基本都差不多。

长城的魏牌摩卡激光雷达版搭载了中国首个量产“城市智能辅助驾驶系统”，长城将其称之为NOH。NOH率先提出“重感知，轻地图”的方案，在感知硬件上下功夫。多达31个感知元器件和1440 Tops的自动驾驶平台，使其能够减轻对高精地图的依赖。2023年，仅依靠普通导航地图的能力的毫末城市NOH将在长城车型上量产上市，2024年落地城市达到100个。

小鹏也喊出了“XNGP抛弃高精地图”的口号。小鹏的XNGP是NGP辅助驾驶的升级版，目标在不通过高精地图的辅助下实现导航辅助驾驶+停车场导航辅助驾驶+高速NGP+城市NGP。这就不得不提到小鹏全新一代的感知架构XNet，按小鹏的说法，全面升级的感知系统相当于实时地在生成高精地图。

理想则明确地透露，2023年就将落地不依赖高精地图的城市NOA。基于感知和Transformer模型，理想目标实现端到端的城市NOA。

为何要摆脱高精地图？

高精地图是相对于普通的导航地图而定义的。导航地图可以理解为“给驾驶员看的地图”，精度是米级，主要提供道路信息和路径规划。而高精地图则是“给车辆自动驾驶系统看的地图”，精度达到厘米级或更高，提供比普通地图更丰富的信息，包括障碍物、红绿灯、车道、路口等。

可以说，L2+或更高级别的自动驾驶目前来看是离不开高精地图的。那么，为什么主机厂要致力于摆脱对高精地图的依赖呢？

首先当然是成本，成本分为两方面，一是采集成本，地图厂商布置高精地图采集车硬件成本不菲，包含激光雷达、摄像头、陀螺仪、GPS接收机、数据存储和计算设备等。二是制作成本，采集信息完成后，绘制高精地图需要专业团队长周期的流程。

高昂的高精地图价格让主机厂望而却步，为了降低成本，“众包”地图进入人们的视线，众包可以理解为发挥群众的力量，利用在道路上行驶的车辆收集道路数据并上传，厂家在云端通过AI算法对这些数据进行分析，获取红绿灯、车道这些具体的道路信息，绘制高精地图。

行业通常将高精地图的实时性形容为“鲜度”。中国的道路非常复杂，而且千变万化，保持高精地图的实时性非常关键，每月甚至每个季度更新的频率和主机厂的要求相去甚远。如果数据不能及时更新，自动驾驶系统可能做出错误的决策。但提高更新的频率就意味着成本又要飙升，这是横在主机厂和图商之间的鸿沟。众包在一定程度上是弥补这种缺陷的解决方法。

此外，高精地图还面临法规的限制，尤其是众包这种模式。在滴滴泄露个人信息的风波后，监管进一步收紧，只有取得导航电子地图甲级测绘资质的企业才能绘制高精地图，并且严格控制不得向国外传输。2019年，为支持自动驾驶，有31家企业拿到测绘资质，现在已经减少到了19家，而且只开放国内企业。

目前，除了特斯拉坚持不用高精地图，城市NOA还离不开高精地图的支持，主机厂正在做的是进一步“重感知，弱地图”，不依赖高精地图的城市NOA相信很快会迎来落地。A

基于长短期记忆神经网络的退役动力电池梯次利用寿命预测

文/朱凌云[1,2]，常伟[3]，李源[3]，杨继平[4]，陈铭[1]（[1]上海交通大学机械工程学院，[2]应急管理部上海消防研究所，[3]上海觉云科技有限公司，[4]重庆赛宝工业技术研究院有限公司）

近年来，电动汽车和动力电池在我国大量使用，为人们的绿色出行带来了便利。自2015年以来，我国成为并一直占据全球新能源汽车市场产销量第一的位置。根据中国汽车工业协会的统计数据，截至2022年，我国纯电动汽车销量为536.5万辆，同比增长81.6%。根据公安部的统计数据，截至2022年，纯电动汽车保有量1045万辆，占新能源汽车总量的79.78%。同时，根据中国汽车动力电池产业创新联盟的统计数据，截至2022年，共有57家企业为电动汽车制造商实现动力电池装车配套，类型主要为三元锂离子电池和磷酸铁锂电池（LFP）。其中，三元锂电池占37.5%，磷酸铁锂电池占62.4%。

研究表明，当电池退役和报废时，可能会导致潜在的环境问题。首先，电池正极材料通常含有重金属元素（如钴、镍、铜、锰等），如果不进行有效处理，会污染土壤、水和生物，最终通过生物链的累积效应危害人类健康。此外，锂离子电池电解质含有有机溶剂，不仅难以降解，而且其中的碳酸二甲酯（DMC）和碳酸甲基乙酯（EMC）的闪点较低（分别为15 ℃和25 ℃），处理不当会导致燃烧和爆炸等严重后果。同时，LiPF6经常用作电解质，具有极强的腐蚀性，与水接触时会分解产生HF气体，对环境和人类造成极大危害。因此，这些重金属元素的有效回收和处置不仅保护环境，而且具有经济效益，特别是对具有较高回收价值的钴和镍。废旧锂离子动力电池的回收方法主要包括火法冶金、湿法冶金和预处理工艺。预处理通常作为后续再循环过程的初步步骤。火法冶金通常通过高温下形成金属的还原反应，然后收集产物，提取金属原材料。湿法冶金通常包括目标产物的浸出和选择性提取。总的来说，这些研究的重点主要集中在有价金属回收的经济性方面。

然而，低回收价值的电池，如LFP，并不是上述回收技术研究的对象。通常车用动力电池的性能会随着充放电次数的增加而下降，行业内认为当其容量降至80%时，就不再适合车用，应考虑退役。因此，除了通过热解进行无害化处理等直接报废处理外，退役电池还可以根据其健康状态（SOH）状态进行梯次利用。SOH通常定义为剩余容量与额定容量的百分比。可以预见的是，在经过状态检查、寿命评估、分类和重组流程后，退役电池可以在低性能需求场景中再使用。例如，可以用作太阳能光伏发电系统的储能设备。近年来，许多汽车制造商和电力公司合作开展了一系列关于梯次利用的储能系统的研究，如表1所示。此外，为了实现退役电池的梯次利用，一项基础任务是预测和分析电池的剩余使用寿命（RUL）。关于基于性能的车用动力电池RUL预测有大量研究。一般来说，寿命预测方法主要有经验模型、回归分析、神经网络、遗传算法等，而影响因素主要包括温度、放电倍增、放电深度、日历衰减等。

经验模型从电池的外部特性开始，并且在充电/放电特性曲线中使用诸如电流和电压参数来描述电池特性。该方法完全基于历史测量数据，可以有效地描述电流、温度和SOH之间的关系，同时避免了对复杂电化学过程的考虑，因此具有较高的预测效率，但无法保证预测的准确性。很多研究在基于经验模型的寿命预测时，虽然考虑了多个因素对动力电池衰减的影响，但仅仅是多次单因素的衰减模型，并未考虑多因素综合模型。数据驱动的RUL预测方法可以有效避免对电池内部电化学过程和失效机制的分析，并通过电池运行过程中的数据挖掘来弥补经验模型方法动态精度低、泛化能力差的不足。相对而言，在众多数据驱动方法中，神经网络算法具有更好的拟合能力和自学习能力。事实上，动力电池梯次利用过程中SOH的衰减过程，就是一个长时间的序列问题。随着时间的推移，梯次利用电池会产生大量的运行记录

表1 电池梯次利用的应用研究实例

机构名称	研究内容
通用汽车和ABB	将沃兰达蓄电池重组为一个模块化装置
日产和住友	利用leaf电动车上的废旧动力电池建立储能装置
ABB和4R Energy	梯次使用leaf电动车的锂离子动力电池
宝马与Vattenfall	废旧电池作为充电设备和发电设备的存储装置
上海电力公司	提出电池梯次利用及成组的原则和策略
中国电力科学院	电池健康状态评估、梯次利用动力电池筛选与配组、梯次利用可行性与经济性评估
国网北京电力公司	利用北京奥运会退役电动汽车锂电池建立储能系统
国网河南省电力公司	利用退役的动力电池建立混合微电网系统

数据。在神经网络模型中，长短期记忆（LSTM）神经网络相比于单纯的前馈神经网络（BP神经网络、径向基神经网络、小波神经网络等）具备了“记忆功能”，它承认事物发展的连续性，能使用过去的时间序列数据进行统计分析，并推断事物的发展趋势。同时，与同样具有“记忆功能”的递归神经网络（RNN）相比，LSTM解决了长时间序列建模中RNN的梯度消失和梯度爆炸问题。因此，LSTM更适合梯次利用RUL预测。

然而，需要指出的是，目前的电池寿命预测研究并没有针对退役动力电池的梯次利用阶段及其工况。大量研究的数据来源是美国NASA PCoE研究中心或马里兰大学CALCE电池组的锂电池循环数据，而非动力电池梯次利用过程中的试验数据，其将电池的工厂状态作为性能研究的起点，这将限制模型预测结果的泛化性。我国用于储能梯次利用的退役电池主要是LFP电池，其安全性和循环寿命性能优于三元锂电池。针对上述问题，本研究采用LSTM方法，开展了基于梯次利用实际运行多特性数据的LFP动力电池RUL研究，为退役LFP动力电池的梯次利用应用提供技术支撑。

材料和方法

LFP电池的梯次利用

退役电池梯次利用的方式并不一定需要将电芯与电池包或模块完全分离，然后进行测试、分组和重组。当车用动力电池退役时，如果电池模块状况良好，则可将其与多个模块串联或并联，形成电池组，作为电力储能系统的单元，如图1所示。同时，这些电池模块往往更加一致，可以减少拆解和重组步骤，并降低构建电力储能系统的总成本。

图1 电池簇的梯次利用

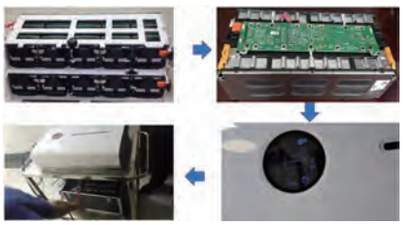
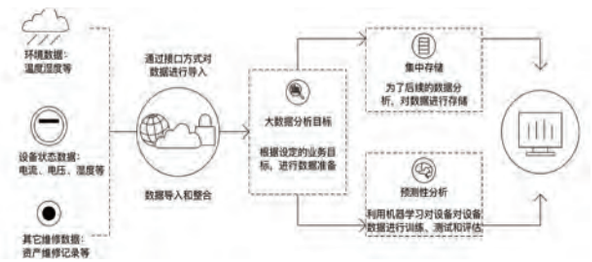


图2 梯次利用监控平台的数据传输



本文旨在研究退役电池在梯次利用阶段的循环寿命预测，研究对象是我国东部沿海城市的一个LFP电池的梯次利用储能站。储能站包含56个电池簇，每个电池簇由14个模组串联组成，每个模组由16个单体串联组成，因此每个电池簇由224个单体组成。在单体层面，每两个单体之间有一个测温数据点，一共有112个测温点。随着时间的推移，以电池簇形式的梯次利用循环过程中产生大量的运行记录数据。

同时，通过梯次利用储能站大数据监测平台采集电站的运行数据。如图2所示，该平台能够实时记录动力电池梯次利用过程中的电流、电压、温度等特征数据，并经过云平台传递作为大数据机器学习训练所需的数据集。本文利用该储能站2年的运行记录作为模型数据集，根据梯次利用阶段的实际工况进行寿命预测研究，并采用LSTM神经网络算法进行模型训练和预测。

LTSM神经网络算法

现有的电池寿命预测研究很少关注梯次利用阶段的RUL，循环数据的来源主要是来自研究机构的电池测试数据，而不是来自实际应用场景的真实数据。因此，本文认为有必要基于梯次利用过程中的真实工况数据开展退役动力电池梯次利用寿

命预测研究。基于数据驱动的寿命预测方法已经得到了广泛应用，并具有许多优点，如无模型、高精度和强鲁棒性。尽管不针对于梯次利用阶段，但基于数据驱动的神经网络算法已广泛应用于电池寿命预测，并取得了一些成果。在传统的神经网络中，模型不会关注上一时刻的处理结果是否会用于下一时刻，每一次迭代仅关注当前时刻信息的处理。因此，传统的神经网络被认为没有“记忆功能”。RNN的出现在一定程度上解决了这个问题。如图3所示，模型可以在每次操作时，接收到由上一步传递过来的信息。因此，RNN由于其“记忆功能”而被用于语音识别、语言建模、机器翻译和其它领域，但它们仍然不能很好地处理长时依赖性问题。

相比之下，LSTM神经网络算法在建模方面比典型的RNN具有优势，也更加适合长时间序列问题。LSTM神经网络是一种特殊类型的RNN，具有更复杂的网络结构和处理长时间依赖问题的能力。此外，该方法可以获得更稳定、更精确的预测结果，并大大缓解了RNN方法预测时累积误差出现越来越大的情况。如图4所示，LSTM结构中的存储单元模块包含三个门：遗忘门、输入门和输出门。

遗忘门决定上一时刻的信息是否通过或者部分通过，公式如下：

$$f_t = \sigma\left(W_f[h_{t-1}, x_t] + b_f\right) \quad (1)$$

其中，σ代表sigmoid函数，$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$

遗忘门 f_t将h_{t-1}，x_t作为输入，经过激活函数处理后输出结果为介于0~1之间的数值，表示允许信息通过的多少。其中，0表示完全不允许通过，1表示允许完全通过。在模型预测过程中，会将数据中的一些异常点、噪声和冗余信息舍弃掉。

输入门用于更新单元状态C_t，首先通过sigmoid函数来决定哪些值用来更新，既单元状态更新的候选者C_t。然后，利用tanh层用来生成新的候选值。公式如下：

$$i_t = \sigma\left(W_f[h_{t-1}, x_t] + b_i\right) \quad (2)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh\left(W_C[h_{t-1}, x_t] + b_C\right) \quad (3)$$

其中，tanh表示双曲正切函数，$tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

最终，利用 f_t来忘掉旧单元状态中不需要的信息，然后与更新后的信息相加，得到新的单元状态，公式如下所示：

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t \quad (4)$$

输出门决定模型的输出，首先单元状态C_t通过tan函数将更新后的单元状态值缩放到-1到1之间，然后与sigmoid层得到的初始输出逐对相乘，从而得到模型的输出。公式如下：

$$O_t = \sigma\left(W_O[h_{t-1}, x_t] + b_O\right) \quad (5)$$

$$h_t = O_t * tanh\left(C_t\right) \quad (6)$$

总体而言，基于LSTM算法对梯次利用电池的RUL预测流程如下图5所示。首先，基于梯次利用云平台完成车用动力电池的数据提取，然后通过对数据进行预处理来保证数据质量，以提高预测的准确性，并基于处理后的数据进行特征工程，以形成LSTM模型的输入数据，最后构建并训练LSTM模型，进行容量衰减趋势和梯次利用RUL预测。

图3 RNN的网络结构图

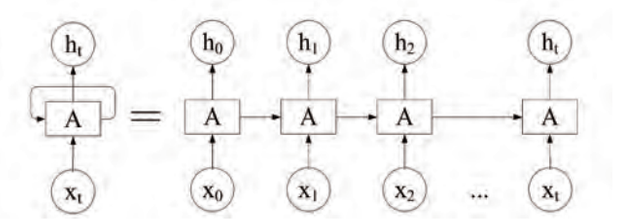
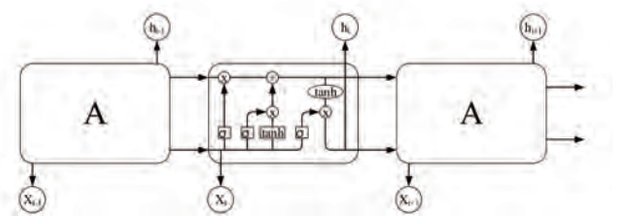


图4 LSTM的网络结构图



LSTM寿命预测模型

数据预处理

梯次利用运行过程中的数据是基于时间序列的流式数据，本文提取了与梯次利用电池容量衰减相关参数的数据，包括温度、电压、电流、剩余电量（SOC），如表2所示。

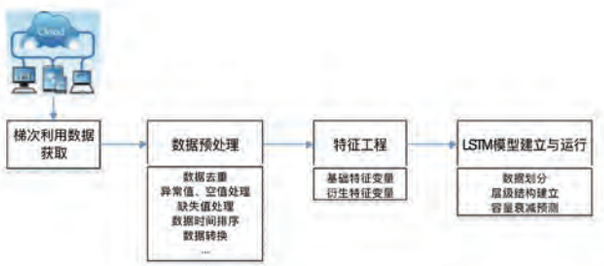
为了保障数据质量以提高预测的准确性，本文对收集的数据进行了预处理，主要是对原始数据字段中的一些异常值、空值的处理。预处理的详细步骤如下：

（1）对数据进行去重，对每个电池簇中完全重复的数据，仅保留其中一条，其余条数据删除。

（2）时间戳异常值处理，主要针对年、月、日、时、分、秒设定各自的取值范围，比如月的取值范围是1~12，日的取值范围是1~31等，超出范围的数据会将被删除。

（3）按时间顺序对数据值进行排序。

图5 基于LSTM梯次利用电池RUL预测流程



（4）利用四分位法去除“脏”数据，剔除超出数据范围的数据，并对其余的数据按照给定的范围进行数据筛选。

（5）对缺失值（NAN）主要采用删除法进行处理，当变量的缺失比例比较低时（5%以下），仅删除存在缺失的观测数据；当变量的缺失比例非常高时（大于85%），直接删除该缺失变量。

（6）为了处理充放电状态变量的非连续型数值特征，采用独热编码（One-Hot Encoding）方式。

（7）使用简单移动平均法对时间序列数据进行平滑处理，去除噪声点。

（8）为了消除不同取值范围带来的负面影响，本文通过最小最大规范化的方法将所有特征值的取值范围转换在[0,1]之间。对电池簇电压、电池簇电流、电池单体电压、电池单体温度、单体最低电压、单体最高温度、单体最低温度等连续变量进行最大最小规范化处理，将这些属性数据通过比例缩放处理，使其落入到一个小的特定区间，其转换公式为：

$$x^* = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (7)$$

其中x_{max}和x_{min}分别表示从样品中获得的最大值和最小值。

（9）通过主成分分析法（PCA），把原始数据变换或投影到较小的空间，将其中不相关、弱相关或冗余的属性进行删除处理。

特征工程

对经过预处理后的数据进行特征工程，其目的是获取可以直接输入LSTM模型的有效特征数据。由于本文是基于有监督模型的数据建模，所以需要构造特征变量和目标变量。本文的特征变量是以时间序列为基础的多特征数据，而目标变量即是电池容量的衰减程度，以健康状态（SOH）的形式展示。

由于目标变量（即SOH）的获取需要基于充电状态下的相关数据转换来获得，因此首先从梯次利用历史数据中筛选出充电状态下SOC跨度范围在20%~80%的充电片段。另一方面，关于SOC范围的的界定，电池理想的工作情况是每次充电时电池SOC都是从0%上升至100%。但在实际中，每次电池充电SOC的跨度范围是在0%~100%之间的随机变动值，具体由梯次利用电池实际使用的工况决定。因此，为了选择更多的充电片段，同时考虑到充电起始片段和结束片段的数据相对不稳定，本文仅截取了充电片段中SOC由20%升至80%的片段。图6和图7分别展示了电池充电过程的充电平台曲线和电池容量增量（IC）曲线。结果发现，LFP电池的电压平台出现在3.2~3.25 V之间。并且，IC曲线对应峰值越大，其对应的电压值在电压平台上的曲线越平坦。

表2 梯次利用寿命研究提取的数据

数据字段名称	取值范围及单位
采集时间	s
电池簇	（0, N）（个）
簇电压	（620, 70）（V）
充放电状态	[1, 2]
簇电流	（-300, 100）（A）
SOC	[0, 100]（%）
单体电压	224（个）
单体温度	112（个）
单体最高电压	[2.65, 3.65]（V）
单体最低电压	[2.65, 3.65]（V）
单体最高温度	[-40, 120]（℃）
单体最低温度	[-40, 120]（℃）

然后，基于充电片段的数据构造出模型的特征数据。同时，为了向LSTM学习算法提供更多的变量数据以提高其学习与预测能力，本文根据原始数据构造出了一系列衍生特征变量，如表3所示。最后，结合表2中的初始特征变量，形成一组用于LSTM模型的特征变量。

对于目标变量（SOH）的获取，本文采用传统的安时积分法进行计算。针对每一个充电片段，基于时间和电流的积分来计算在该时间段充入的电量，从而计算出梯次利用电池的实际容量，并将其与额定容量的比值作为电池的衰减情况取值（SOH）。本研究中采用的积分间隔在充电期间SOC的20%~80%之间。

如图8所示，首先采用3sigma原则剔除一些比较异常的值，再根据箱线图方法来更加细致地剔除离群值，最后采用滑动平均法对数据进行平滑处理，得到容量衰减序列。其中，平滑处理的过程中，设定所有充电片段中的起始数据点的SOH为基准点，后续的数据点都会除以起始数据点的SOH，从而得到了最终的电池

衰减（SOH）序列。最终，将电池衰减序列（SOH）和特征变量合并起来，组成完整的训练数据集。本文研究中数据上传频率是每秒一次，精度较高，计算结果较为可靠。

梯次利用LSTM模型构建

本文以LSTM作为核心算法模型，对电池簇梯次利用过程中产生的大数据进行建模。由于该数据源自于每次充电循环中的充电片段的数据，时间序列较长，信息的延续比较深，属于长时间的序列问题，更加适用于LSTM模型。

具体地，LSTM模型的单个数据的输入格式是一个矩阵数组，矩阵的第一维度是时间维度，第二维度是特征维度，这样LSTM内部可以按照维度去记忆重要的特征信息并丢弃掉不重要的特征信息。该储能装置一共包含56个电池簇，总共的充放电次数是23856次。特征工程过程中，因充电筛选（20%~80% SOC）和容量异常值的剔除，去掉了一些充放电数据，最终得到的充放电次数是19886次，作为本文LSTM模型的训练数据量。

对于当前获得的数据集，本文将其划分为训练集、验证集和测试集，比例为7 : 2 : 1。其中，训练集用于对模型进行训练，学习特征变量和目标变量之间的关系。验证集用于验证模型在训练过程中的效果，同时根据需要调整和更新模型参数。测试集用于对最终模型的测试验证，可以评估模型的预测性能。

在退役动力电池梯次利用的寿命预测过程中，将前一年的数据作为特征变量，将后一年的SOH序列作为目标变量。由于每次充放电SOH的衰减趋势不明显，因此以每10次充放电为一个周期，进行数据提取。并且，将预测时间间隔设定为每周预测一次。因此，特征变量的时间维度是52（周），目标变量的时间维度也是52（周）。以每周作为一个滑动窗口进行滑动，最终获取的训练数据集是2576条样本数据，其中包含了特征变量和目标变量。

具体LSTM模型参数结构情况如图9所示，其中，模型分为五个层级结构，前两层是LSTM层，神经元个数均为128，用于提取SOH序列间的时间依赖特征。后三层是全连接层（Dense）层，神经元个数分别是64、64、52，用于得到预测结果。预测的结果是后一年每隔一周的SOH预测数值，并最终形成了一个SOH预测序列值。

结果和讨论

本研究模型的仿真试验平台装载在NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti GPU的计算机上，其中实验环境为Python 3.7版本和基于Tensorflow 1.12的Keras深度学习框架。对于LSTM的预测结果的评估，本文以平均绝对误差（MAE）作为评价指标，如下式所示：

图6 电池充电过程电压平台　图7 电池充电过程IC曲线图

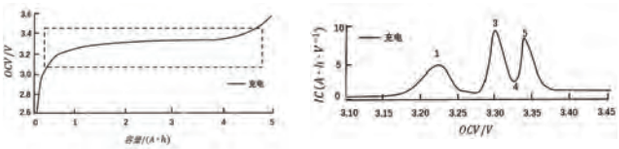


表3 电池寿命预测的衍生变量及含义解释

衍生特征变量	衍生特征变量解释
充电过程压差	充电过程的最高单体电压和最低单体电压的差值
充电过程温差	充电过程的最高单体温度和最低单体温度的差值
深度充电次数	对于充电结束SOC>90%，我们定义一次深度充电
深度放电次数	对于一次放电SOC<10%，我们定义一次放电深度
电压平台持续时间	电压平台是指充电过程中，电压变化速度很小的一段
电压平台起始电压	电压平台开始的时候，电池簇总电压值
电压平台结束电压	电压平台结束的时候，电池簇总电压值
历史循环次数	电池满充满放为一次循环
IC曲线波峰下面积	IC曲线：dQ/dV，面积用积分计算
单体电压一致性	充电过程中，衡量单体电压的一致性指标，以熵来测度
单体温度一致性	充电过程中，衡量单体温度的一致性指标，以熵来测度
单体电池平均电压	全部单体电池的平均电压
单体电池平均温度	全部单体电池的平均温度
充电片段持续时间	充电过程中，电池SOC从20%到80%所花费的时间/s

$$\mathrm{MAE}=\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\left|C_t-\hat{C}_t\right| \qquad (8)$$

本文利用预测的后一年的SOH序列与真实的SOH数据进行比较，以体现模型训练的过程。如图10和图11所示，在模型训练的初期，训练集和验证集的误差均较大，但是误差下降的幅度也很大。随着后续训练迭代的深入，两者的误差越来越小，且误差下降幅度也很小。在迭代次数达到100次之后，训练数据与验证数据之间的误差相差很小并趋于稳定，证明了该模型训练的可行性。

最终，利用测试集来验证LSTM模型训练模型的泛化能力和误差，在计算测试集的平均绝对误差时，并将各测试点的平均绝对误差取平均值作为整个电池簇的误差值，如表4所示。所有电池簇的SOH预测结果与实际值之间的相对误差能够控制在1%以内，这说明本文采用LSTM模型开展退役动力电池梯次利用寿命预测效果很好，具有较高的精度。

图8 基于安时积分法的容量数据处理

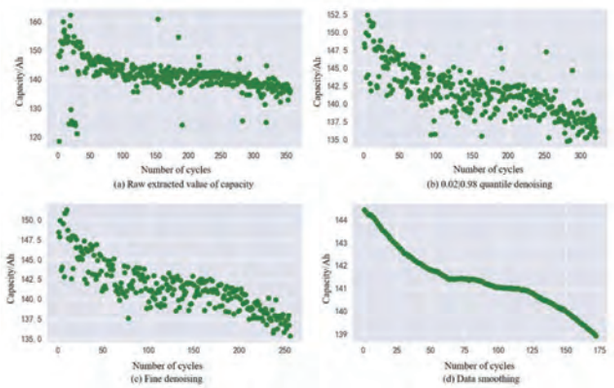


图9 LSTM参数层次结构

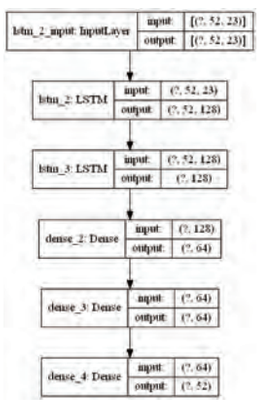


图10 LSTM模型前10次迭代的误差情况

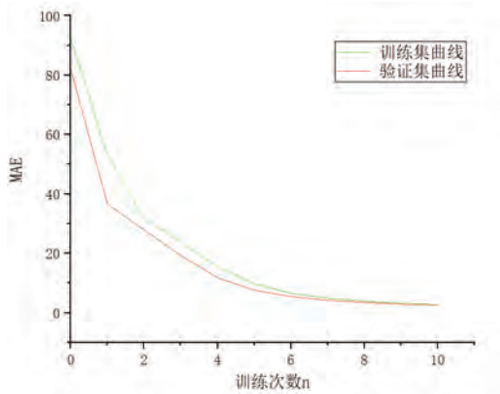
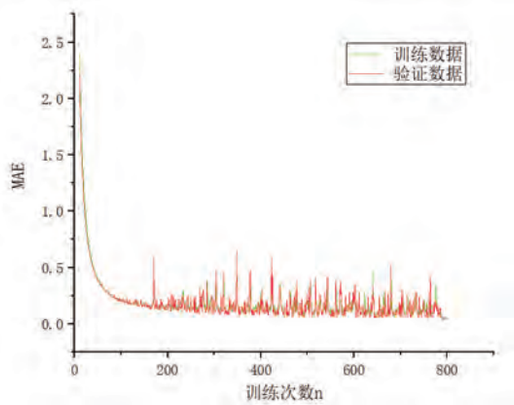


图11 LSTM模型后续迭代的误差情况



综上，本文利用LSTM方法对包含梯次利用容量衰减的直接影响因素和间接影响因素的多特征时间序列进行拟合。结果表明，基于退役动力电池实际梯次利用过程中的数据来进行容量衰减趋势和RUL的预测，比采用在固定的条件下，基于实验数据拟合的预测模型，具有更强的泛化性，可靠性更高。最终，基于LSTM的动力电池梯次利用寿命预测结果如图12所示，电池簇随着梯次利用循环次数增加，容量不断衰减。电池从梯次利用初始状态（动力电池退役时的状态）容量的100%衰减到93%，经历了大概700次循环。同时，通过分析发现，在500~600次循环期间，电池容量衰减速度明显加快，这是由于该阶段深度充放电的次数较高，导致SOH衰减加快。

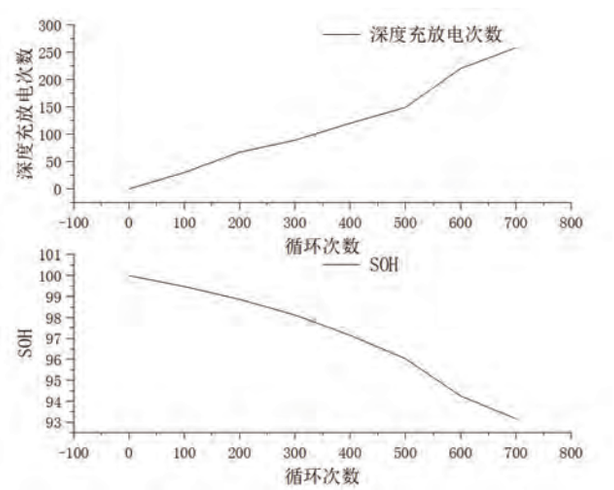
利用LSTM模型对动力电池容量衰减的预测，可以进一步计算出梯次利用电池衰减到某个报废容量时所经历的循环次数，作为动力电池梯次利用阶段的寿命预测结果。经计算，梯次利用容量衰减曲线的结果如图13所示，随着健康状态的下降，动力电池的衰减速度在加快，而且循环次数的增长率同时也在降低。

根据预测，动力电池在SOH为50%报废时，梯次利用循环次数为1600次；动力电池在SOH为30%报废时，梯次利用循环次数为1900次；在SOH为23%报废时，梯次利用循环次数为2000次。结果表明，动力电池的容量衰减速度在梯次利用开始阶段（SOH从80%到65%）较为缓慢；随着循环次数增加以及电池SOH值的降低，容量衰减速率加快。

表4各电池簇的容量衰减预测的相对误差情况

电池簇编号	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
相对误差/%	0.23	0.44	0.15	0.34	0.87	0.55	0.21	0.31	0.70	0.43
电池簇编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
相对误差/%	0.62	0.67	0.17	0.27	0.29	0.25	0.11	0.48	0.46	0.73
电池簇编号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
相对误差/%	0.51	0.61	0.47	0.60	0.72	0.23	0.26	0.27	0.15	0.40
电池簇编号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
相对误差/%	0.47	0.54	0.52	0.42	0.29	0.31	0.54	0.36	0.13	0.26
电池簇编号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
相对误差/%	0.41	0.45	0.26	0.70	0.47	0.18	0.65	0.47	0.37	0.12
电池簇编号	51	52	53	54	55	56	–	–	–	–
相对误差/%	0.55	0.13	0.60	0.71	0.15	0.57	–	–	–	–

图12 梯次利用容量衰减预测及DOD的影响分析



此外，本文估算了动力电池到达梯次利用阶段报废容量（特定SOH值）之前的总容量输出，这为后续研究中计算环境影响和经济效益提供了基础。在此之前，当计算电池梯次利用的能量输出时，由于仅使用一定的放电深度（DOD）进行输出估算，难以估计或忽略了容量衰减的影响，结果不能反映实际情况。本文采用多项式拟合的方法，拟合退役动力电池的SOH衰减曲线。结果如等式（9）所示，梯次利用阶段的SOH衰减曲线可以近似为一个三次多项式。其中，拟合优度R平方的值为0.99949，说明拟合得到的多项式对在该工作状态下梯次利用的衰减趋势拟合程度较好。通过等式（9）估算出梯次利用的循环时间，从而可以估算动力电池在梯次利用阶段的总输出容量，如式（10）所示。其中，计量单位仍然是额定容量的倍数。该方法通过考虑容量衰减的影响，从而使动力电池在梯次利用阶段的总输出容量估算更符合实际。

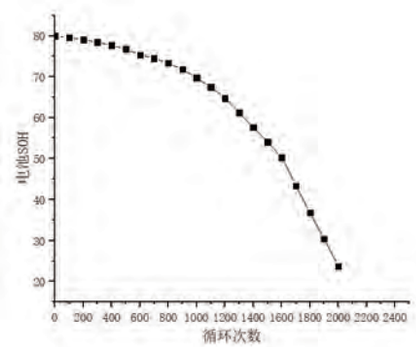
$$SOH(t) = -7.27348\times10^{-9}n^3 + 3.83854\times10^{-6}n^2 - 0.00704n + 80.22997 \quad (9)$$

$$O_N = \frac{1}{100}\sum_{t=1}^{N} SOH(t)\times100 \quad (10)$$

结论

本文重点研究动力电池梯次利用阶段的容量衰退，并利用LSTM神经网络方法，基于退役动力电池梯次利用过程中采集的真实运行数据，通过提取影响电池健康状态（SOH）衰退的直接和间接因素的多特征序列，开展容量衰退趋势的预测研究。结果表明，动力电池的容量衰减速度在梯次利用开始阶段较为缓慢，随着循环次数增加以及电池SOH值的降低，容量衰减速率加快。通过对容量衰退趋势进行多项式拟合，进而估算出动力电池梯次利用的RUL和梯次利用阶段的总输出容量。研究发现，基于LSTM的容量衰退预测方法精度高，比基于实验数据拟合的预测模型具有更强的泛化能力、可靠性更高。

图13 基于LSTM的容量衰减曲线预测



总体而言，本文对动力电池车用阶段和梯次利用阶段的寿命评估研究，不仅为新能源汽车生产企业以及梯次利用企业开展电动汽车的寿命评估以及梯次利用提供了技术支撑，还将为分析动力电池梯次利用阶段的环境影响和经济价值提供数据基础。A

逛CHINAPLAS国际橡塑展，探索环保解决方案成果

文/编辑部

2023年，全球疫情防控逐步放宽，各地经济活动陆续恢复。许多企业正期待收入逐渐增长至疫情前的水平，同时亦坚持实践环保承诺，达致可持续性发展。设定净零排放和碳中和的目标，已成为全球领先品牌履行其环境承诺不可或缺的一部分。“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”将于2023年4月17-20日在深圳国际会展中心举行。作为亚洲首屈一指的塑料和橡胶工业展览会，将云集全球超过3900家参展商，汇聚最新兼实用的创新成果，展示行业如何迈向循环经济转型。此外，现场同期活动也聚焦绿色话题，探讨碳中和、循环经济与可持续发展理念，满足行业需求。

“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”不但展示创新科技，现场同期活动也聚焦绿色话题，探讨碳中和、循环经济与可持续发展理念，满足行业需求。

塑料回收再生与循环经济论坛暨展示会：输出更多可持续创新思路

依托什么技术可以实现循环经济？塑料工业应如何实践艾伦·麦克阿瑟基金会和联合国环境规划署发起的2025年《新塑料经济全球承诺》，达致消除塑料污染、迈向循环经济的共同愿景？“第四届CHINAPLAS x CPRJ 塑料回收再生与循环经济论坛暨展示会”将于“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”开展前一天——2023年4月16日在深圳举行。来自世界各地的政府官员、行业组织、品牌商、材料及机械供货商等，将围绕塑料回收再生的国际趋势及中国以至亚洲的政策导向，分享他们对相关政策和行业趋势的看法。

碳中和、循环经济、可持续发展已成为近年推动塑料行业、乃至整体社会发展的催化剂。塑料相关产业链企业对可持续发展作出上述的2025承诺，正促使材料与工艺科技不断进步。

论坛内容紧贴最新趋势，探讨领先地区的塑料回收分类经验、再生利用创新思路与成果等，为业界清晰勾勒亚洲，乃至全球塑料回收再生产业的新格局与前景。

活动以主论坛、平行分论坛形式，安排多场主题演讲，深入讨论“绿色设计与跨价值链协作”、“节能高效与低碳供应链”、“物理循环高值化与化学回收”等热门话题。论坛以外，



同场还有全球领先塑料回收再生企业展示最新材料、工艺、自动化等相关方案，由专业人士向观众介绍最新科技成果。

可持续共鸣体：为未来发表可持续之声

橡塑行业一直为推动环保可持续发展不遗余力。为了把行业对可持续发展的承诺呈现眼前，本届展会将会向业界展示艺术装置——可持续共鸣体。活动旨在传递出“绿色环保、回收再生、共塑未来、3D打印、跨界创新、生物降解、可持续发展”的信息。

声波（声音）是思想的基本载体之一，大部分的交流、知识、情感、观念都是从声音传递开始的。主办方正在向全球不同

国家及地区征集为环保可持续发展而发出的语音信息。收回的声音将通过可持续材料及3D打印工艺、参数化设计，制作成一片片“声音单元”，把无形之声波构建出一个共创型艺术作品。

活动由“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”主办方和青年跨媒介艺术家袁隆共同发起，联合全球产业链上下游企业、组织机构和院校共同参与，作品集可持续材料、3D打印工艺、科技和艺术为一体。超过1500名行业人士已经为艺术装置录下他们的语音信息，向所有与会人士传递可持续发展理念，共创塑料循环经济的美好未来。观众进入装置，通过手机可聆听每个人对环保和可持续发展的期盼。

科技讲台：展示绿色及崭新科技

“绿色”是“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”的关键词之一。透过展会同期活动——科技讲台，可以了解更多绿色先进技术及其应用。活动以开放论坛的形式，将联同超过20家星级展商，围绕5大主题，包括：环保方案、医用塑料及抗菌方案、表面处理解决方案、轻量化解决方案，以及创新材料，密集发布30多项年度最新、最热门、最突破的产品科技。

“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”已成为橡塑创新科技发布和交流的首选平台，科技讲台更是展会内具影响力的年度高新橡塑科技首发舞台。业内人士将深入探讨可持续和环保解决方案的实用性，让观众快捷掌握橡塑行业趋势，迅速推动商业决策。

在科技讲台上，橡塑科技的领先企业将轮流登场与观众互动。陶氏化学发布“探‘循’低碳明天——陶氏公司创新型软塑包装解决方案”；沙特基础工业分享“SABIC创新可持续解决方案助力循环经济”；埃克森美孚介绍“埃克森美孚创新包装方案，赋能塑料循环经济”；安姆科带来“医疗健康包装如何走向可持续化发展道路”。除了开放式论坛，科技讲台还设置了“科技新品展示区”，让观众以崭新的会议和互动形式与埃万特和惠普接触。埃万特聚焦“可持续打造美好明天：埃万特生物基材料解决方案及案例分享”；中国惠普探讨“HP Indigo数字印刷助力未来环保按需印刷包装”。

研讨荟：聚焦探讨橡塑应用

“应用研讨荟”作为“CHINAPLAS 2023 国际橡塑展”的其中一项重点同期活动，将于展会第二天至四天汇聚橡塑科技，联合终端产业链品牌、企业、高等学院及科研机构，覆盖各种高性能应用，直击光伏、橡塑抗菌技术、无菌包装、绿色低碳及循环经济等70多个热门话题，深入畅谈应用行业的发展趋势与技术前瞻，为业内人士拓宽视野。









12场应用行业论坛按照橡塑应用领域细分，聚焦下游应用的热门话题与需求变化，业内人士不容错过。GIZ德国国际合作机构举办“共构愿景–走向塑料循环：中欧循环经济发展论坛”，探讨发展循环经济对于解决塑料污染、实现碳中和的机遇与挑战。中国合成树脂协会热成型分会聚焦“热成型助力低碳环保绿色包装”主题，邀请来自国内及海外著名专家学者、企业家们，共同探索如何建设一个更符合国际化需求的热成型产业生态链，推动塑料循环经济。中国包装联合会包装印刷专委会将在展会同期举办“软包装绿色低碳可持续发展”会议，内容包括：VOCs（挥发性有机化合物）治理整体解决方案、环保黏合剂新产品发布、无溶剂复合新技术、环保油墨在软包装行业中的应用等。A

广告

第二十届上海国际汽车工业展览会

The 20th Shanghai International Automobile Industry Exhibition

AUTO SHANGHAI 2023

拥抱汽车行业新时代

2023年4月20日-27日 | 国家会展中心（上海）

April 20 - 27, 2023 | National Exhibition and Convention Center (Shanghai)