

2022 中国智能汽车 发展趋势洞察报告

Insight Report on China Smart Car Development Trend



21世纪新能源汽车研究院 21世纪经济报道
21ST CENTURY NEW AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE 21ST CENTURY BUSINESS HERALD



汽车之家研究院 汽车之家
AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE 看车·买车·用车

前言

PREFACE

汽车产业正在经历着百年未有的大变局，新的科技革命催生了更多元的“玩家”加入战局。未来，汽车的产品属性、产业价值链和生态结构都将面临被颠覆。

中国自动驾驶技术发展马拉松已过半程，L2级别自动驾驶汽车正处于商业化落地发展阶段，V2X也已经开启市场探索。更多的商业模式亟待创新、验证，从而实现规模商业化落地。

为帮助汽车企业及从业人员更好地把握中国智能汽车的发展趋势，了解消费者需求和对新兴汽车消费场景的付费意愿。汽车之家将视角聚焦于用户、产品、企业等多个维度，基于汽车之家2万+真实用户调研样本、1亿以上车型线索数据、6万+车型配置数据、18款主流新车专业评测数据，10余家行业核心企业采访调研等，通过海量大数据挖掘用户需求与期望，探索未来产品发展趋势，指出问题并提出解决方案。



报告核心观点

Report Core View



市场发展

- 至2025年，中国L2及以上智能汽车销量破千万辆
- 中国政策由制订目标向引导落地及基建搭建转移
- “一芯多屏”为智能座舱发展提供无限想象空间
- 新势力硬件配置超前，算法优化迭代竞争压力大



配置趋势

- 2021年“买菜车”突破了远程启动功能标配零突破
- 百万豪车OTA升级渗透率远不及普通家用车
- 中国新势力品牌尤为偏爱面部识别功能
- 智能特色配置将成为中国品牌差异化市场竞争的新武器



智能化水平

- iV-RATING测试平均66.4分，中国品牌表现抢眼
- 自动驾驶标杆特斯拉，不敌中国品牌车型
- 泊车场景中国品牌独树一帜，但安全驾驶场景亟待提升
- AEB实现以硬件融合方案为主，但调教不同表现差异大



V2X

- 5G技术推动V2X全球市场发展，预计2022年将达500亿美元
- 高额智慧高速路费的用户接受度存疑，项目回收期长
- Robotaxi市场巨大，平台需通过规模效应降低前期研发成本
- 美团自动驾驶配送落地后，支出成本可能下降一半

目录

CONTENTS

01

智能汽车发展现状

智能汽车市场规模	02
相关政策支持	04
技术发展趋势	05

智能配置发展趋势

智能座舱配置趋势	09
智能驾驶配置趋势	22
智能特色配置趋势	33

02

智能汽车水平评价

整体水平评价	35
智能座舱评价	37
智能驾驶评价	40

03

用户需求偏好分析

智能驾驶偏好	45
智能配置偏好	47
智能交通偏好	57

04

V2X现状与商业化

市场现状与趋势	61
商业模式测算	66

05

智能汽车发展建议

产品优化建议	70
企业发展建议	72

06

智能汽车 发展现状

智能汽车市场规模

智能座舱市场规模 02
智能汽车市场规模 03

相关政策支持

中国市场政策支持 04

技术发展趋势

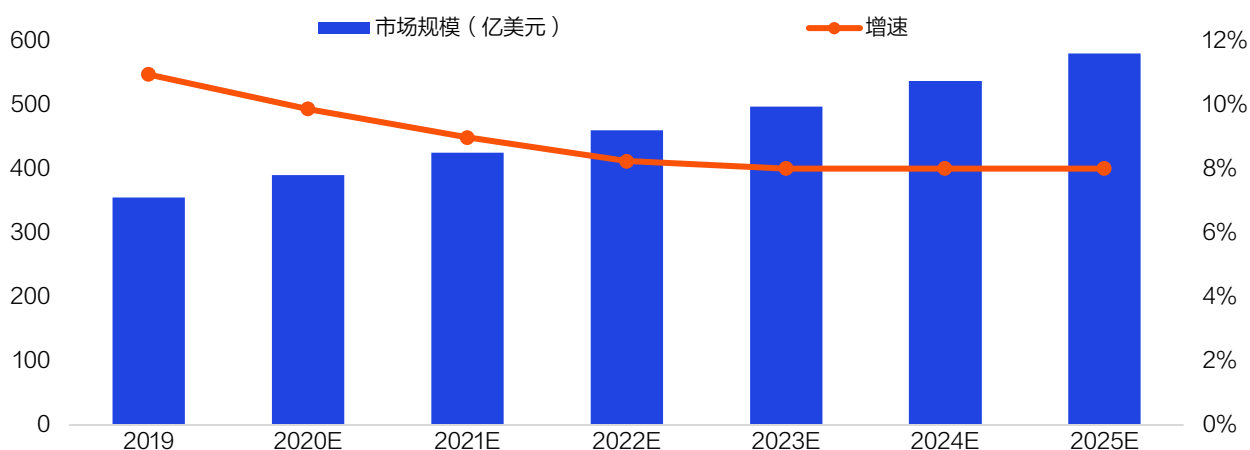
技术研发实现方式 05
智能座舱技术趋势 06
智能驾驶技术趋势 07



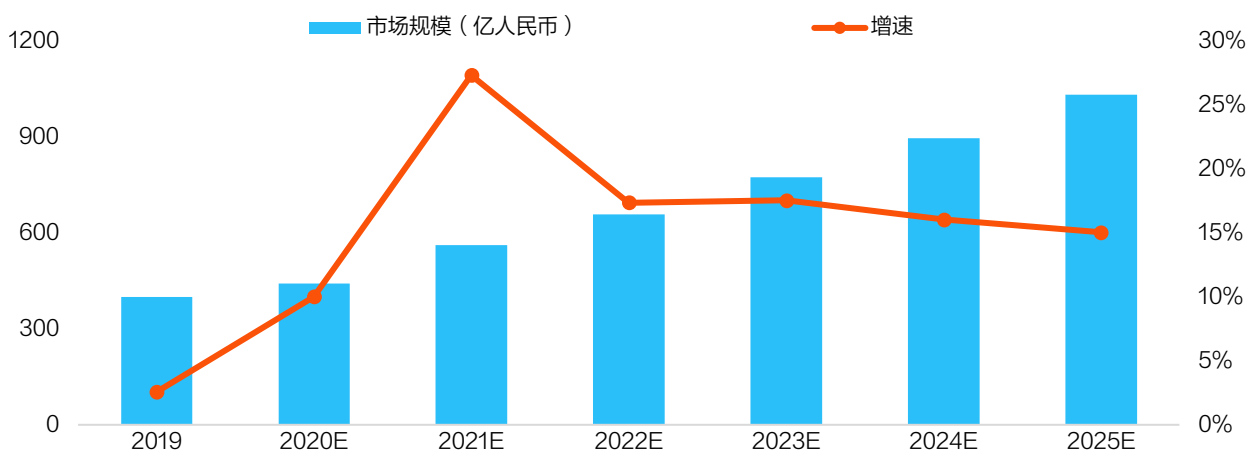
中国智能座舱市场规模预计2025年破千亿

未来随着智能化技术的不断普及，汽车不再仅仅是交通工具，将扩展成为日常生活的第三空间，用户对乘坐体验要求更高，智能座舱将加速普及。根据ICV Tank数据，2022年全球智能座舱行业市场规模有望达461亿美元，中国作为全球最具发展潜力的汽车市场，2019年中国智能座舱市场规模达441亿人民币，预计2025年市场规模将达1030亿人民币，2017-2025年的复合增长率为13%，发展潜力巨大。

全球智能座舱市场规模及预测



中国智能座舱市场规模及预测



数据来源：ICV Tank，前瞻产业研究院，汽车之家研究院。

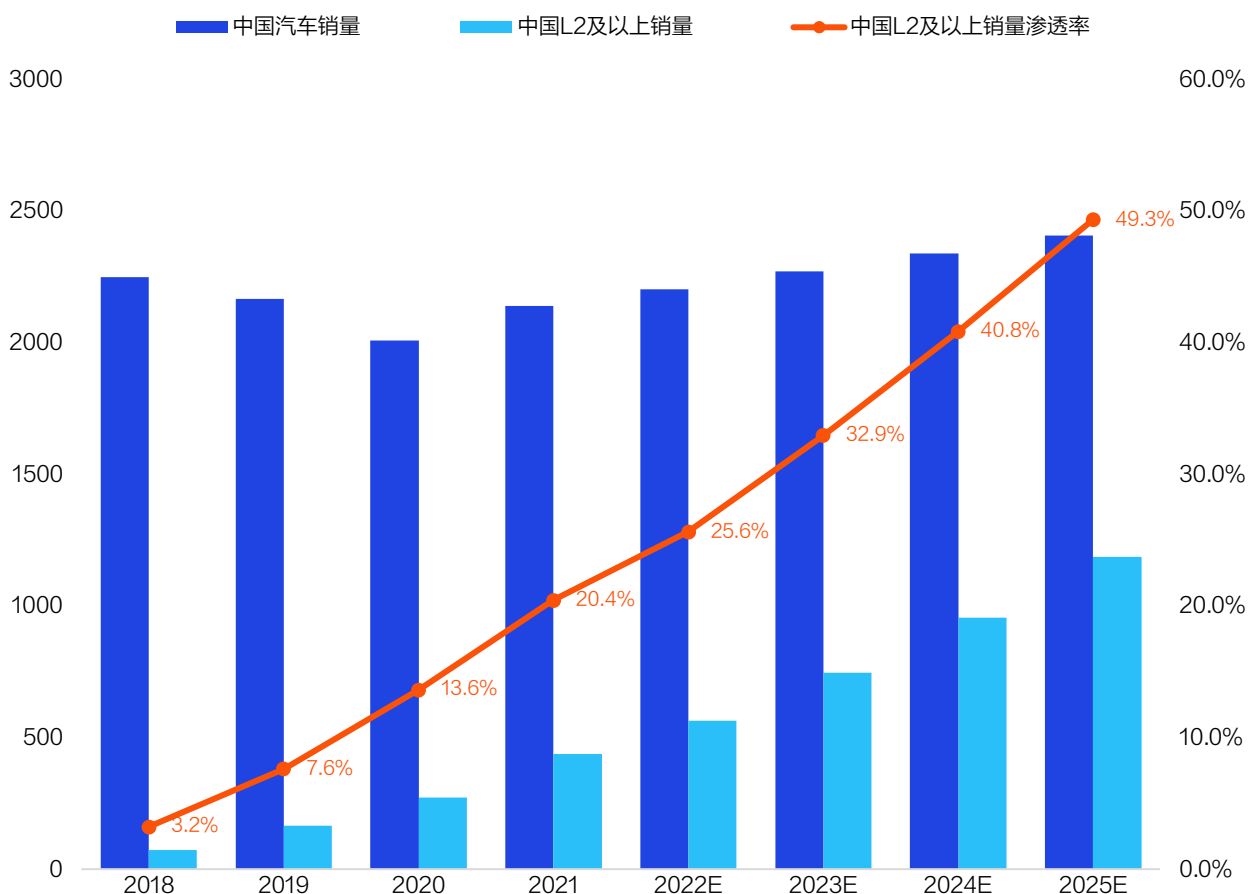
预计到2025年中国智能汽车销量破千万辆，市场潜力巨大

社会经济的快速发展离不开技术进步，第一次工业革命以“机械化”为主题，完成机器代替手工劳动。第二次工业革命以“电气化”为主题，电力的广泛应用实现更多创新发明得以应用，激发经济迅猛发展。第三次工业革命以“自动化”为主题，广泛应用原子能、电子计算机和空间技术，又进一步提升劳动效率。第四次工业革命将以“智能化”为主题，涉及领域众多，如智能工厂、智能驾驶、物联网、大数据革命、人机交互等，推进能源结构和经济结构的转变。

作为“衣食住行”的重要一环，智能化革命与汽车行业息息相关，在第四次工业革命的大浪裹挟中，新能源、智能驾驶等领域必将成为大国最主流的“科技角斗场”，唯科技领先才能傲视群雄。

根据汽车之家研究院数据显示，未来随着智能汽车的普及，关键零部件成本将持续下探，叠加产业环境的成熟和科技的不断进步，预计到2025年，中国L2及以上智能汽车销量破千万辆，对应中国智能汽车渗透率达49.3%，智能汽车市场潜力巨大。

中国L2及以上智能汽车销量及渗透率



数据来源：汽车销量数据源为终端销量数据，汽车之家研究院。注：L2对应部分自动驾驶。

中国政策由制订目标向引导落地及基建布局转移

智能汽车涉及产业众多，如电子信息制造、大数据、人工智能、云计算、半导体、信息通讯等高端制造领域，已经成为世界主流国家的“兵家必争之地”。经过多年的发展，政策已经逐步从原来的设定目标、制定规范方面，向引导落地实施、搭建基础设施以及网络与数据安全等方面转移。

中国智能网联汽车相关政策推出

节能与新能源汽车技术路线图

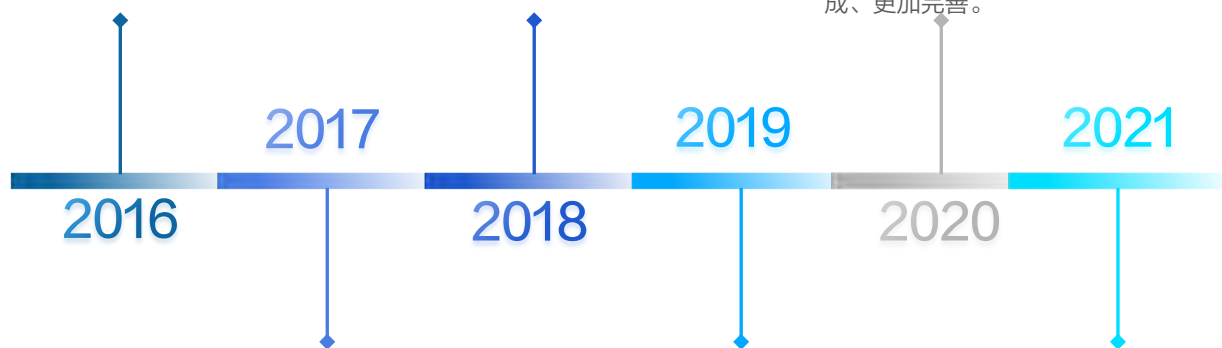
2020年有条件自动驾驶及以下新车装备率50%。
2030年高度自动驾驶，完全自动驾驶新车装备率达80%。

车联网产业发展行动计划

2020年，车联网用户渗透率达到30%以上，L2搭载率30%以上，网联车载信息服务终端的新车装备率达到60%以上。

智能汽车创新发展战略

到2025年实现有条件自动驾驶的智能汽车达到规模化生产，实现高度自动驾驶的智能汽车在特定环境下市场化应用；展望2035到2050年，中国标准智能汽车体系全面建成、更加完善。



国家车联网产业标准体系建设指南

确立了我国发展智能网联汽车将“以汽车为重点和以智能化为主、兼顾网联化”的总体思路。建立智能网联汽车标准体系，并逐步形成统一协调的体系架构。

推动重点消费更新升级畅通资源循环利用实施方案

推动智能汽车创新发展，加强汽车制造、信息通信、互联网等领域骨干企业深度合作，重点开展车载传感器芯片、中央处理器操作系统等研发与产业化，坚持自主式和网联式相结合的发展模式。

关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见

加强汽车数据安全、网络安全、软件升级、功能安全和预期功能安全管理，推动智能网联汽车产业高质量发展。

资料来源：工信部、汽车之家研究院。

全栈研发成主流，科技公司与传统车企合作成趋势

自动驾驶科技企业基本定位以L4及以上自动驾驶为研发目标，目前中国头部企业以提供全栈式解决方案为主，提供感知层、判断层、执行层以及互联层的一站式解决方案，如文远知行和小马智行。已实现两种商业化模式，一种是致力于解决简单场景的自动化驾驶，如无人出租、物流配送、无人巴士和港口码头的无人卸载和配送，借封闭或半封闭场景实现数据的积累和训练提升算法水平。另一种是传统车企通过合作或并购的方式与科技企业合作，实现高等级的无人驾驶，如百度实现L4纯视觉驾驶技术Apollo lite的降维输出，推出自主泊车AVP和领航辅助驾驶ANP，已与广汽、威马、长城等品牌开展量产合作。

不少科技公司与车企合作以完成算法的优化和软硬件的融合，未来随着竞争的不断加剧以及融资节奏的放缓，车企极有可能通过兼并收购的方式补齐自动驾驶领域的短板。

智能驾驶企业技术规划及合作情况

公司	应用场景	技术规划	合作商
文远知行	Robotaxi、Robobus	以全栈式软硬件解决方案，包括多传感器融合感知、高精地图及定位、规划与控制仿真，实现L4自动驾驶落地	高德、Nissan、高新兴、NVIDIA、德昌电机、宇通
元戎启行	Robotaxi	涵盖硬件系统、基础架构、感知、高精度地图及定位、规划控制、模拟系统、云平台等模块	东风汽车、曹操出行
图森未来	自动驾驶卡车	以计算机视觉为主，辅以激光雷达、毫米波雷达等传感器的自动驾驶解决方案	陕汽、一汽、北汽、传拓集团、Peterbilt、Navister、NVIDIA、AWS、SONY、采埃孚、固特异、Aeva、美国邮政、UPS、McLane、US Xpress、Penske
小马智行	Robotaxi、自动驾驶卡车	全栈解决方案，包括感知、预测、路径规划与控制、定位与高精地图、基础架构、硬件和车辆平台	丰田、广汽、现代、博世、安森美
AutoX安途	Robotaxi	以摄像头为传感器的视觉感知路线，涵盖了环境感知、路径规划及系统对机械的控制	上汽、东风、比亚迪、长城、奇瑞、福特、NEVS、鹏程电动、Pony car、FCA、NVIDIA、联发科技、大唐电信、美团、中通、菜鸟、阿里、快狗打车、GoGoVan、地上铁
Waymo	Robotaxi、自动驾驶卡车	自动驾驶出租+货运配送+技术方案输出（软件+激光雷达）	FCA、捷豹路虎、雷诺-日产-三菱联盟、沃尔沃等
百度	Robotaxi、自动驾驶卡车	以全栈式软硬件解决方案，包括智能座舱（智能座舱、智能车盒、前装OS、CarLife+、轻车机、智能后视镜）、智驾（AVP、ANP、ACU）、智图（车载导航地图、高级辅助驾驶地图、全域智能驾驶地图、高度自动驾驶地图、动态孪生地图）和智云（自动驾驶云、汽车AI、营销大脑、安全大脑），同时拥有国内唯一L4纯视觉自动驾驶技术。	广汽、威马、长城等
滴滴沃芽	Robotaxi、自动驾驶卡车	高精地图及定位、环境感知、路径规划、仿真平台、基础设施	北汽

智能驾驶企业在美国加州2021年测试情况

2021加州路测	接管里程MPI（英里）	CA里程（英里）	车数（辆）
文远知行	19322	57966	14
元戎启行	15436	30872	2
小马智行	14553	305616	38
Auto X安途	50108	50108	44
Waymo	7965	2325842	693
百度	1467	1476	5
滴滴沃芽	40744	40744	12

数据来源：各公司官网、中国电动汽车百人会智能网联研究院、华西证券研究所、汽车之家研究院。

“一芯多屏”为智能座舱发展提供无限想象空间

智能座舱方面，主流车企搭载消费电子厂商如高通、英伟达、英特尔、华为的芯片在逐渐增加，芯片体积更小发热更低，算力更高，稳定性和速度有更好保证。目前车企自主开发的车载系统基本以QNX、Linux和Android为底层OS进行开发，如蔚来NIO OS基于Android、Ali OS则基于Linux。

中控屏和仪表盘方面，以特斯拉为首的IVI大屏化趋势明显，触控大屏IVI和一芯多屏IVI将成为主流，不少车企做大中控屏幕尺寸增强科技感，借触控和语音提升用户体验。新款宝马X7采用多联屏技术，支持触控、语音、手势多重交互方式，虽然目前成本高，未来随着芯片算力的提升和多模态交互技术成熟，一芯多屏IVI将逐步成为主流。

HUD可将行驶相关信息投影于汽车前挡风玻璃，无需驾驶员低头即可获取信息。目前HUD主要包括C-HUD、W-HUD和AR-HUD，由于W-HUD成本相对低为目前主流配置，但AR-HUD视觉效果更好，同时可以与ADAS融合，AR-HUD将成为未来HUD主流发展趋势。

整体来看，智能座舱因其更易被用户感知，且技术相对智能驾驶研发难度低，是不少车企在提升用户体验的主要突破口，未来随着“一芯多屏”成为趋势，智能座舱与车主生活生态打通，使用场景将无限拓展。

主要车企智能座舱配置情况

分类	车企	代表车型	车机系统	座舱芯片	中控屏	仪表盘	HUD	交互方式			
								触控	语音	手势	生物
国外车企	奔驰	新一代S级	MBUX	英伟达	12.8寸OLED屏	12.3寸裸眼3D	AR-HUD	✓	✓	✓	✓
	宝马	X7	iDrive 8.0	英伟达	双12.3寸液晶		W-HUD	✓	✓	✓	
	奥迪	A8	MMI	英伟达	上10.1寸+下8.6寸	12.3寸	W-HUD	✓	✓		
	大众	帕萨特	CNS3.0	高通	8寸/9.2寸	部分10.2寸	/		✓		
	丰田	RAV4	Entune 3.0	-	10.1寸	7寸	/	✓			
中国车企	吉利	博越Pro	GKUI	亿咖通	12.3寸	7寸/12.3寸	高配W-HUD	✓	✓		
	长城	第三代哈弗H6	Fun-Life	瑞萨	12.3寸	10.25寸	W-HUD	✓	✓		
	比亚迪	唐	DiLink	高通	12.8寸	12.3寸	/	✓	✓		
	上汽荣威	Marvel X	AliOS	高通	14寸	12.3寸	/	✓	✓		
新势力	特斯拉	Model Y	Version	锐龙	15寸液晶		/	✓	✓		
	蔚来	ET7	NOMI	高通	12.8寸	10.2寸	W-HUD	✓	✓		
	小鹏	P7	Xmart OS	高通	14.96寸	10.25寸	/	✓	✓		
	理想	L9	Linux	高通	双15.7寸OLED屏		W-HUD	✓	✓		

资料来源：公司官网、华西证券研究所、汽车之家研究院（注：理想L9相关数据以官方公布为准）。

新势力硬件配置超前，算法优化迭代竞争压力大

目前新势力在智能驾驶领域的布局主要集中在感知层和判断层，对标特斯拉，除自研芯片外，蔚小理基本实现智能驾驶的全栈自研。

从2022年计划或已推出的车系配置来看，新势力车企在硬件方面配置超前，基本可以满足现阶段车主几年内的自动驾驶服务升级。具体来看，感知层的硬件对标L3-L4级自动驾驶的传感器配置，传感器数量持续增加，作为实现L3及以上自动驾驶功能的重要传感器，3家车企不约而同的配置了1-2个激光雷达。传感器的增加产生海量图像数据需要处理，以蔚来为例，NAD系统众多摄像头传感器，每秒可产生高达8GB的图像数据，无疑对数据处理能力提出了新的挑战。因英伟达开放程度高，新势力新款车系均搭载最新芯片Orin，算力在原来基础上大幅提升，小鹏G9算力从小鹏P5的30TOPS提升到508TOPS；蔚来ET7/ET5的算力最高，达1016TOPS；理想从ONE的10TOPS提升到L9的508TOPS。

当然，自动驾驶的优劣并不单以芯片算力简单论高下，背后还需要车企对感知算法、规划算法、控制算法等方面的持续优化和迭代，还有需要融合执行层和互联层实现更高阶的自动驾驶，这将成为未来智能驾驶服务能否获取用户认可的关键。

新势力品牌软硬件配置

搭载车型	自动驾驶系统	计算平台	算力	感知硬件	自动驾驶服务
小鹏P7	XPILOT 3.0	英伟达 Xavier	30 TOPS	5个毫米波雷达；14个摄像头；12个超声波雷达	高速场景导航辅助
小鹏P5	XPILOT 3.5	英伟达 Xavier	30 TOPS	2个激光雷达；13个摄像头；5个毫米波雷达；12个超声波雷达	城市场景导航辅助
小鹏G9	XPILOT 4.0	英伟达 Orin	508 TOPS	2个激光雷达；12个摄像头；5个毫米波雷达，12个超声波雷达	全场景智能辅助驾驶
蔚来ES6/ES8/EC6	NIO Pilot	Mobileye Eye Q4	2.5 TOPS	7个摄像头；12个超声波雷达；5个毫米波雷达	城区场景NGP功能
蔚来ET7/ET5	NAD	英伟达 Orin	1016 TOPS	1个激光雷达；11个摄像头；5个毫米波雷达；12个超声波雷达	全场景智能辅助驾驶
理想ONE	NOA	地平线征程 3	10 TOPS	5个毫米波雷达；5个摄像头；12个超声波雷达	高速场景导航辅助
理想L9	NOA	英伟达 Orin	508 TOPS	1个激光雷达；11个摄像头；1个毫米波雷达；12个超声波雷达	全场景智能辅助驾驶

不同自动驾驶级别传感器配置

传感器	L1	L2	L3	L4	L5
超声波雷达	8	8	12	12	12
毫米波雷达	0	1-3	5	6	8
摄像头	1	5	8	10	12
激光雷达	-	-	1	3	5
合计	9	14-16	26	31	37

资料来源：公司官网、平安证券研究院、焉知自动驾驶、汽车之家研究院，加粗车系为最新推出车系或待上市车系。

智能配置 发展趋势

智能座舱配置

整体发展趋势	09
网联功能配置分析	10
交互功能配置分析	16

智能驾驶配置

整体发展趋势	22
L2级渗透率趋势	23
智能驾驶配置分析	24

智能特色配置

特色配置分析	33
--------	----

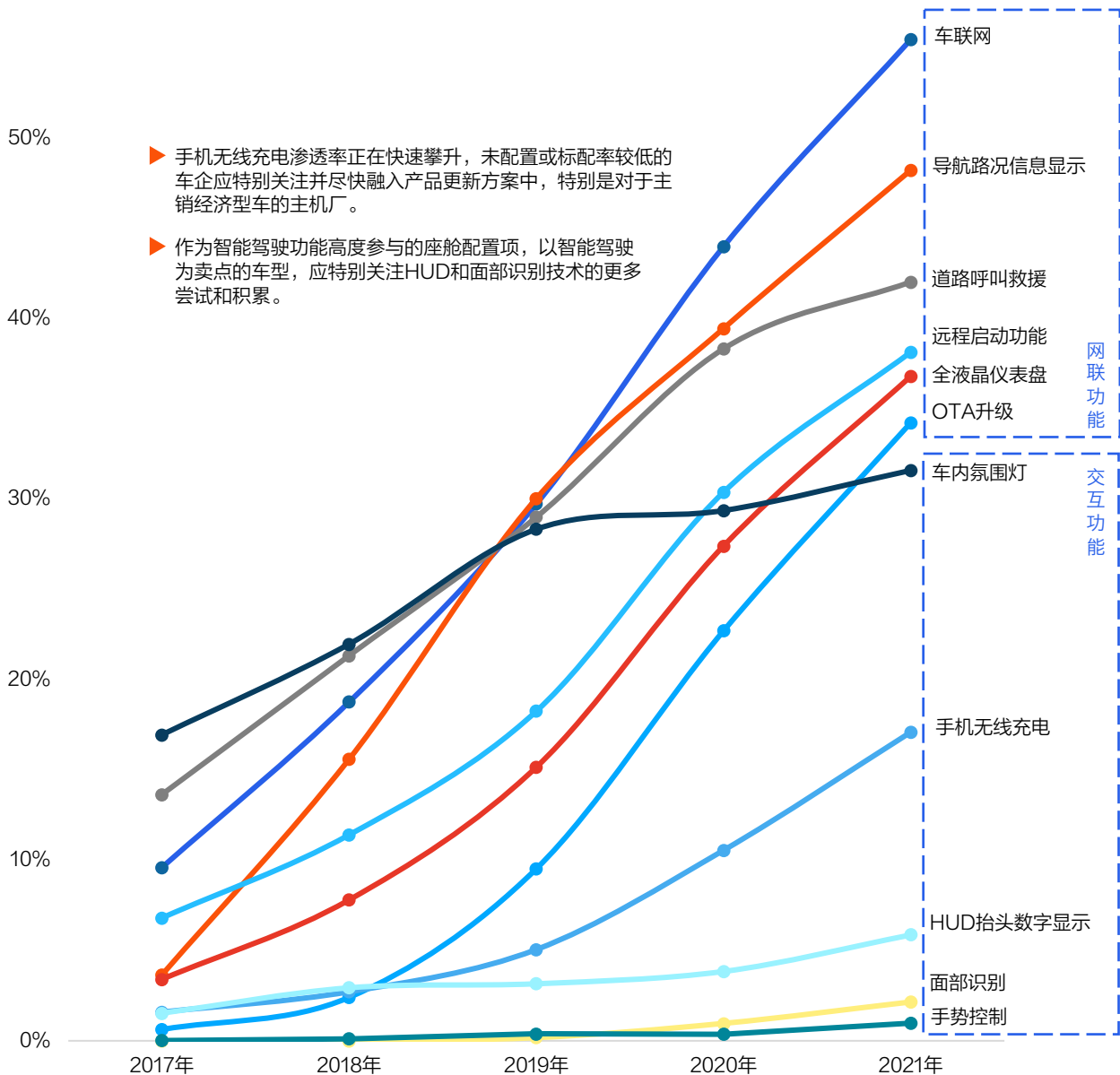


智能座舱：交互型配置正在努力破“圈”，不同车企关注应不同

网联功能配置的市场渗透率正在肉眼可见式的飞速攀升，5年平均复合增长率近60%，更胜2021年，特别是OTA升级，5年复合增长率高达122.7%。未来，快速迭代更新将成为智能汽车的基础配备。随着5G和车联网技术的发展，人机交互新体验正在与更多的场景结合，实现更丰富的交互形式。尽管，当前基于成本控制等原因，它们的市场渗透率仍处于较低水平，但可以发现，它们已经在努力破“圈”中。至2021年，手机无线充电渗透率已达17.1%，较2017年增长了9.7倍，而手势控制的5年复合增长率高达136.6%。

60%

2017年-2021年 智能座舱 市场渗透率走势

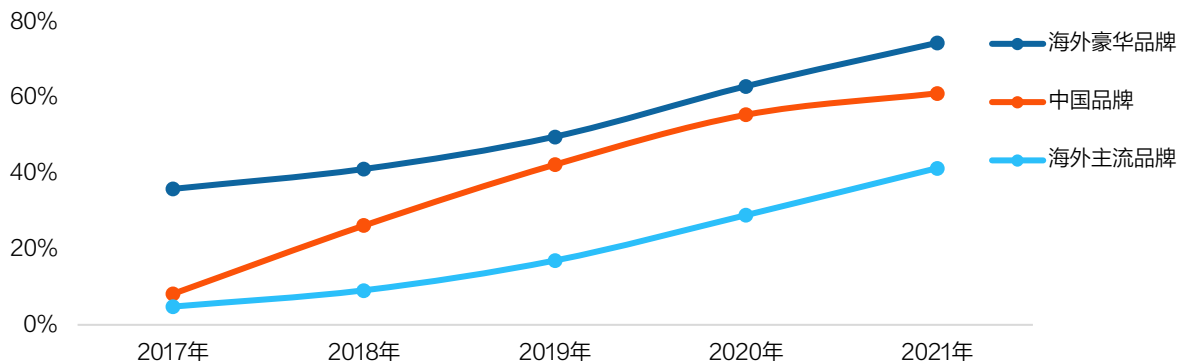


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

车联网：15-20万车型发展势如破竹，中国品牌脚步放缓

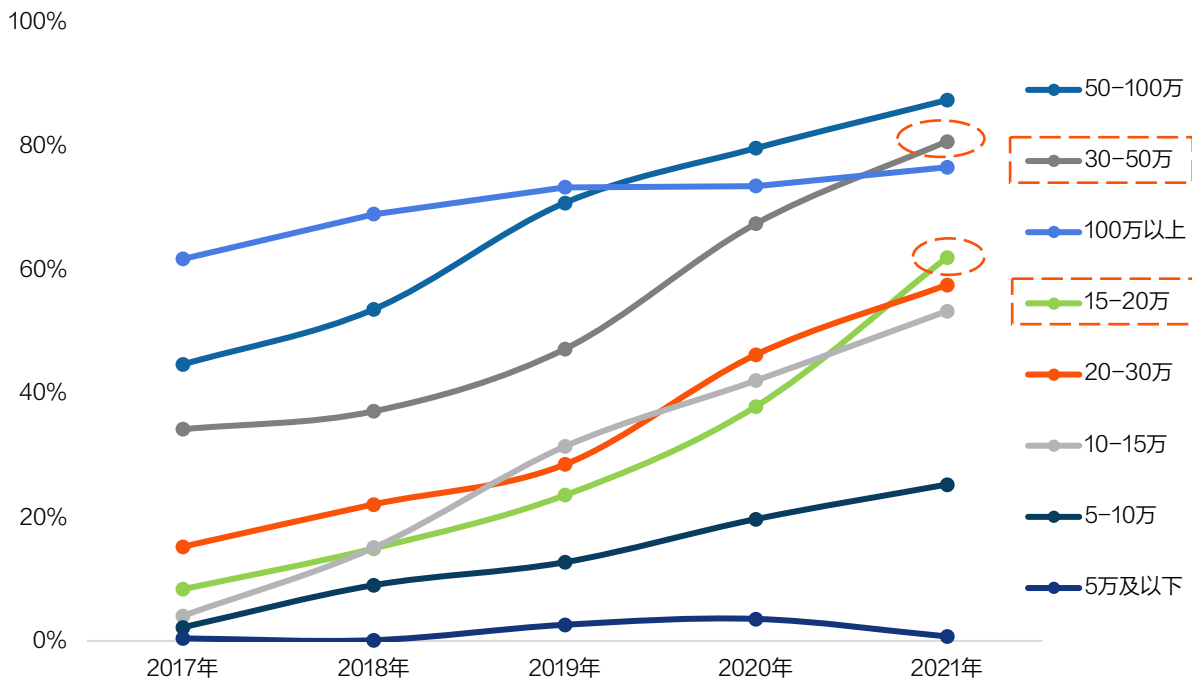
2017年-2020年，中国品牌车联网的市场渗透率快速提升，已经接近豪华品牌水平。但在2021年增长有所放缓，同比增长仅5.7%，远不如海外主流品牌的12.4%。相比2020年，虽然2021年指导价15万以上的中国新车，车联网标配率有所提升，但由于市场销量受限，故实际渗透率增长速度也受到影响。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



2021年，15-20万指导价区间车型的车联网市场渗透率快速提升，同比增长63.6%，超越两个区间，到达第四位。30-50万区间超越100万以上车型，实现了超八成的市场渗透率。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

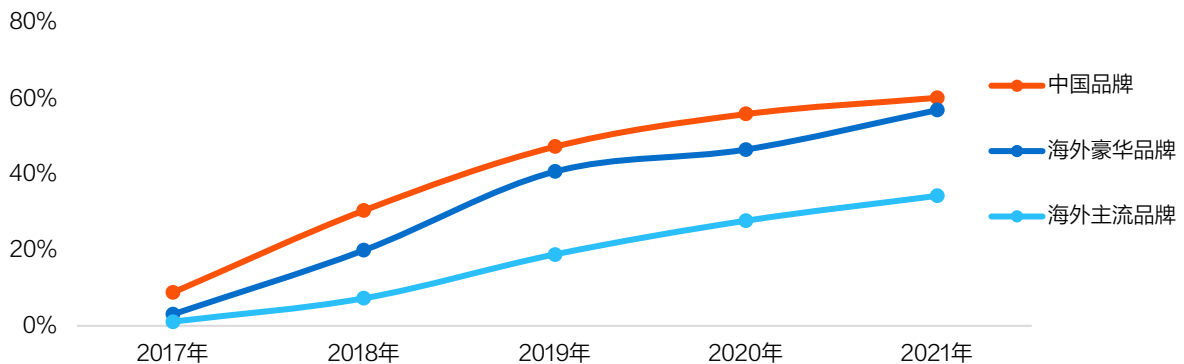


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

导航路况信息显示：50万以上车型渗透率均超80%，几近标配

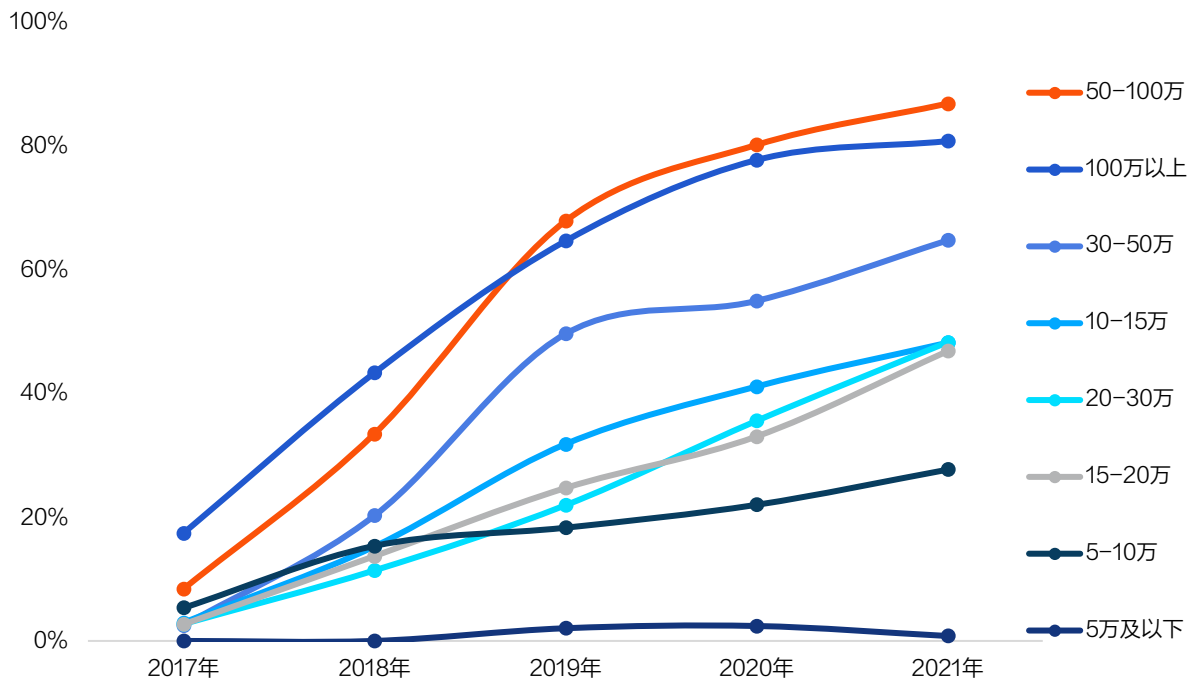
分品牌阵营来看，三个阵营均呈现渗透率逐年上涨的态势，不过2021年海外豪华品牌增长更快，渗透率与首位中国品牌仅差3.3%。相比2020年，2021年豪华品牌新车的导航路况信息显示标配率同比增长了12.4%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



至2021年，指导价50万以上车型的市场渗透率均达到了80%以上，几近标配。其中，50-100万指导价车型于2019年开始爆发，跃升至首位后，持续快速增长。其中，2021年主要市场贡献源自德国品牌。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

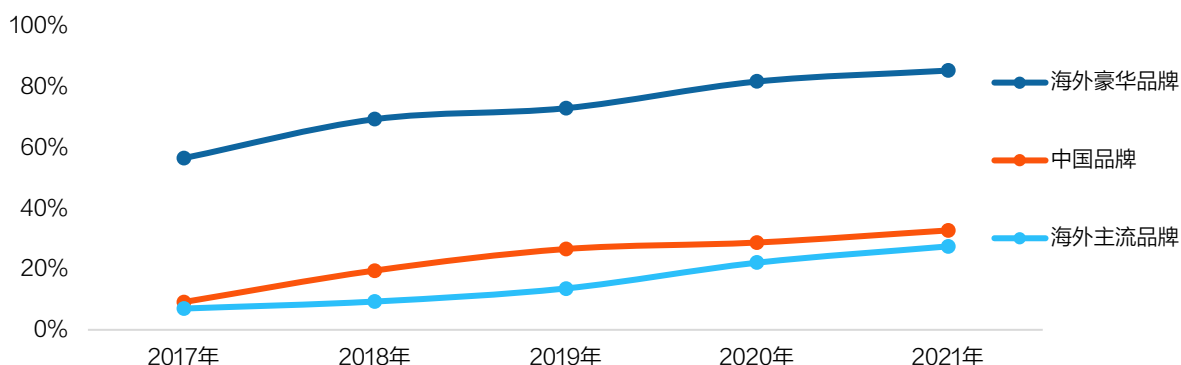


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

道路呼叫救援：海外主流品牌增长快，15-30万同比增速高

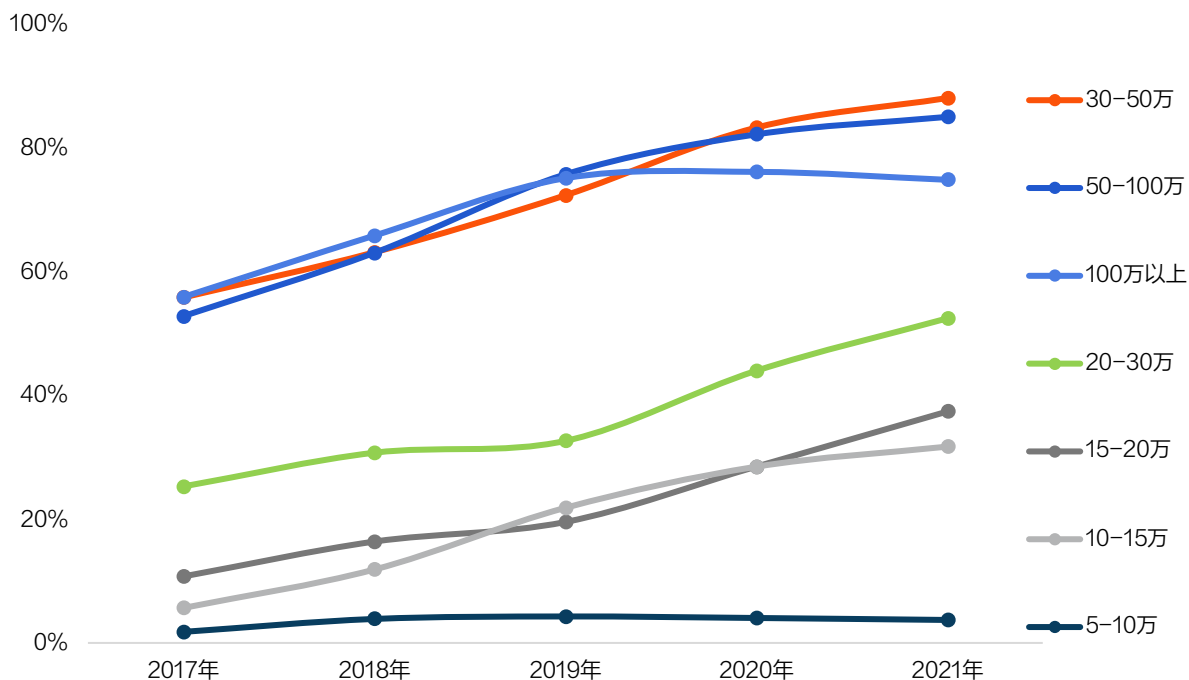
至2021年，海外豪华品牌的渗透率依旧遥遥领先，已经超过80%。海外主流品牌虽然起步较晚，但近几年增速加快，2019至2021年三年复合增长率达到26.4%，主销品牌包括丰田、别克、本田和雪佛兰。其中，别克在2021年的新车标配率达到了96.5%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



30-50万指导价区间车型继2020年渗透率取得第一之后，2021年持续增长，进一步与第二名的50-100万拉开了距离。15-30万细分市场近三年来增势明显，与其投放新车的标配率不断增长有着直接的关系，至2021年标配率已增长至56.4%。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

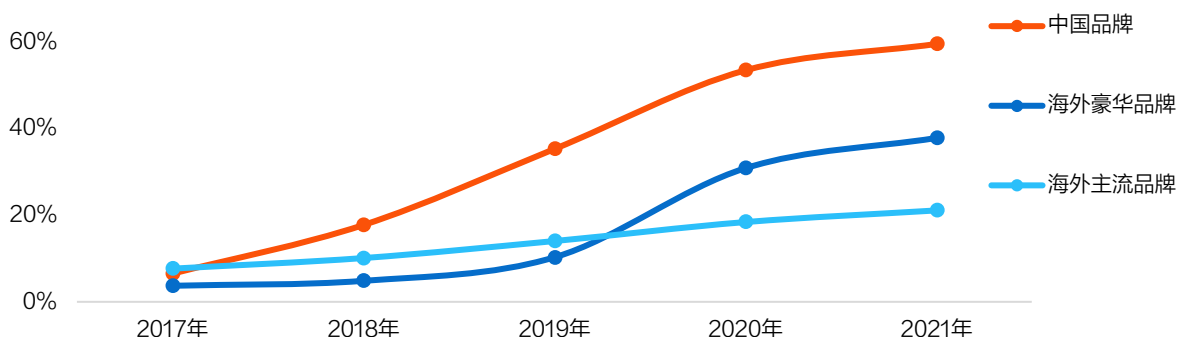


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

远程启动功能：2021年，“买菜车”实现了零的突破

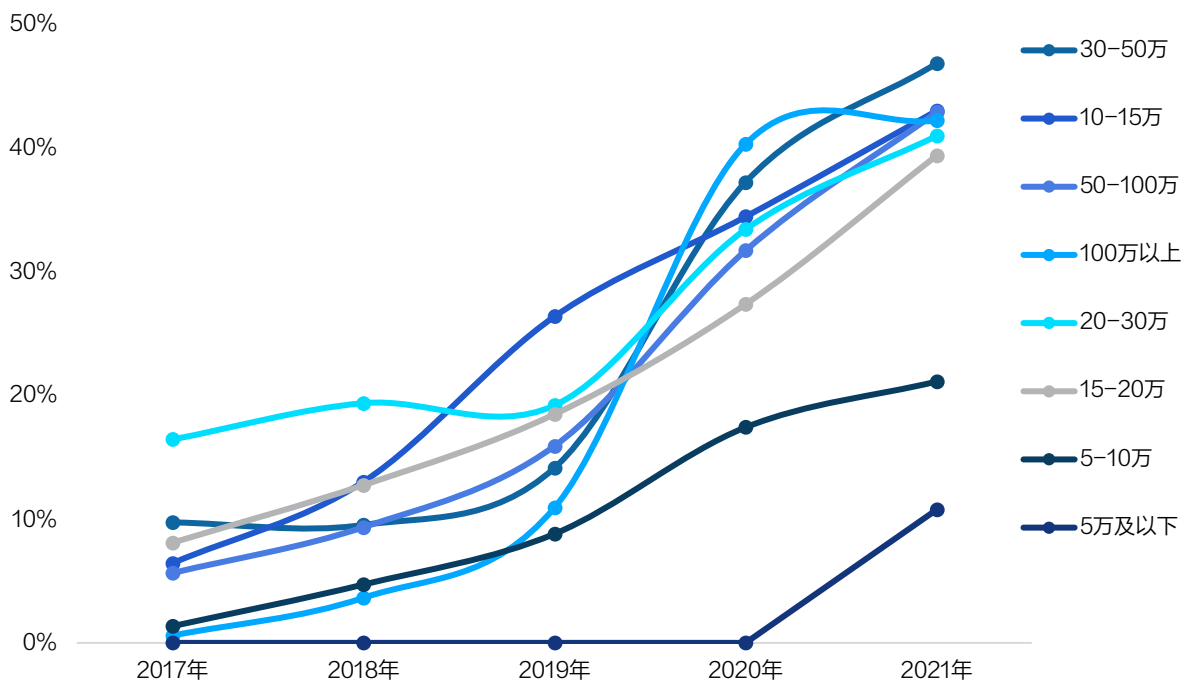
较2019年，2020年海外豪华品牌新车标配率提升了10.7%，达到43.2%，这也是其市场渗透率快速提升的关键基础。此后，2021年持续增长，但增速放缓。与之形成鲜明对比的是，海外主流品牌的市场渗透率虽也在持续增长，但增速一如既往的缓慢。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



2021年，得益于奔奔E-star车型的标配，指导价为5万及以下的超经济车型的市场渗透率实现了零的突破。虽然，奔奔E-star是指导价5万及以下车型唯一配备远程启动功能的车型，但毕竟是实现了细分市场零的突破。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

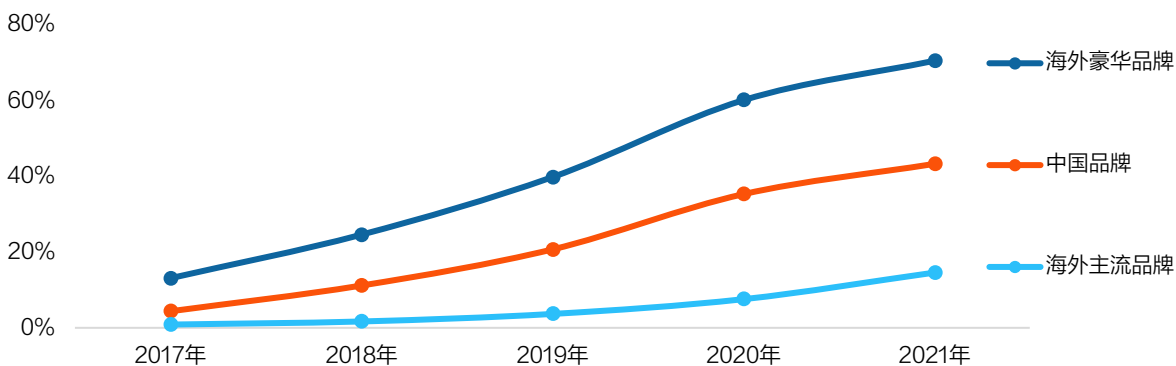


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

全液晶仪表盘： 高端车型的身份象征

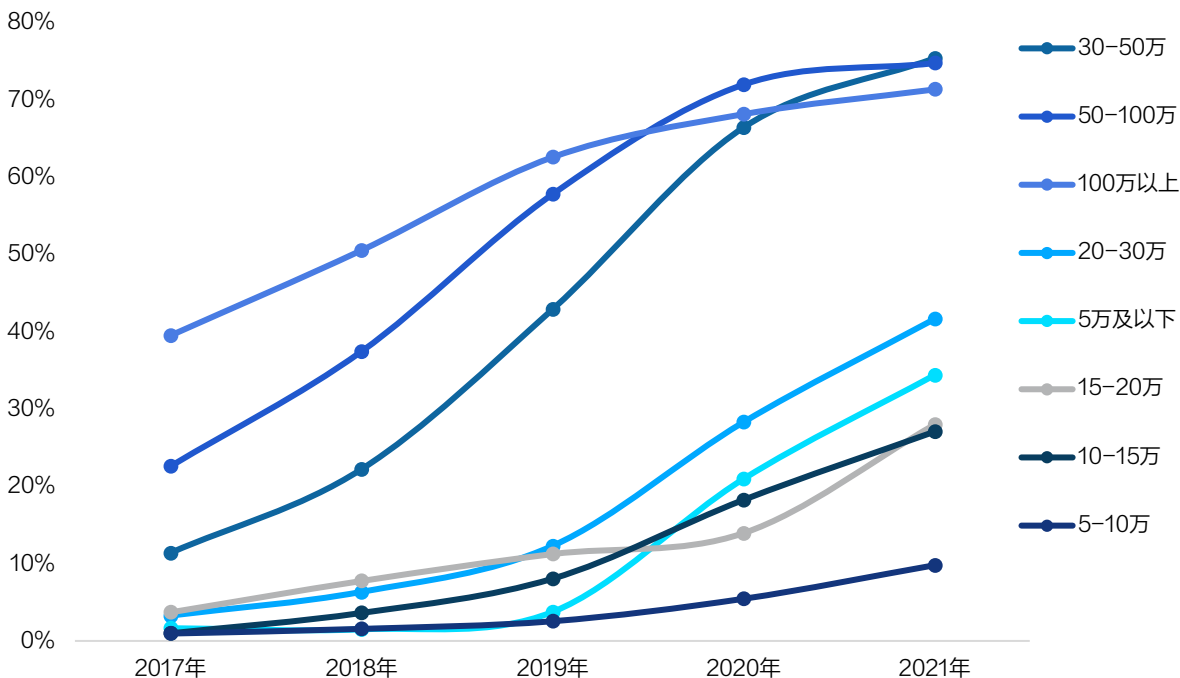
科技改变生活，也彰显身份，当前的高端车型无一例外，均宣传其富含科技属性，而全液晶仪表盘就是展示科技水平的最佳窗口之一。海外豪华品牌新车的标配率持续走高，至2021年已经达到76.1%，同时市场渗透率也超过七成。

2017-2021年 分品牌档次 市场渗透率走势



由指导价区间来看，市场渗透率分层尤为明显。30万以上高端车型的渗透率均达到70%以上，远高于其他价格区间市场。其中，30-50万区间增长迅速，仅2021年一年的时间，便超越其他两个细分市场，夺得第一。

2017-2021年 分指导价区间 市场渗透率走势

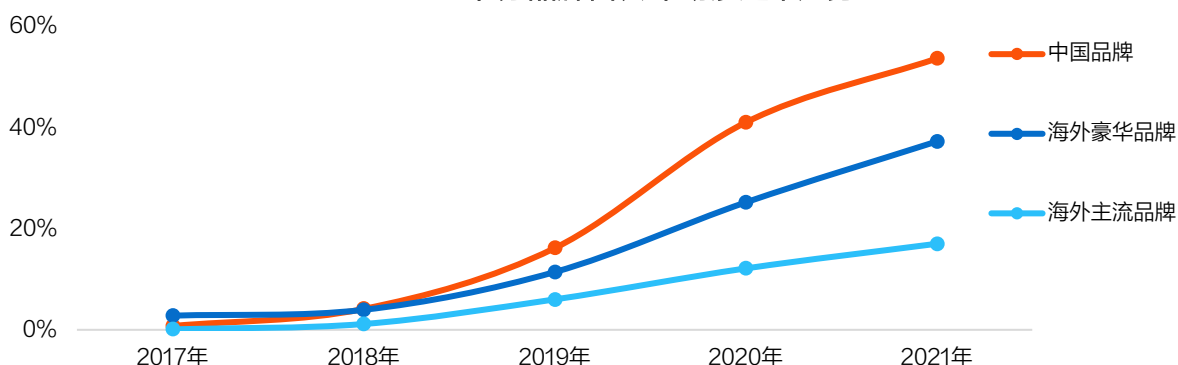


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

OTA升级：百万豪车渗透率远不及普通家用车

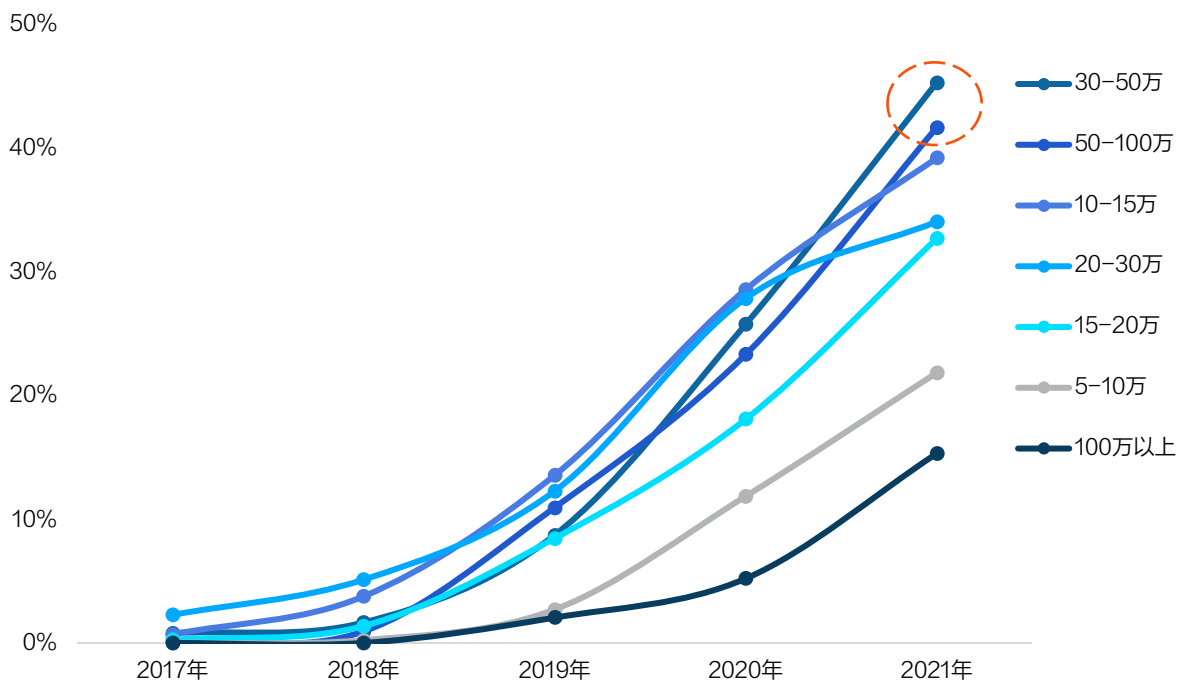
分品牌阵营来看，海外主流品牌的市场渗透率始终处于最低位，虽也在努力提升，但依然与海外豪华和中国品牌有着明显的差距。2020年上市的新车型中，57.1%的海外主流品牌阵营新车标配率为0。至2021年，尽管在售车型标配率最高的品牌已经达到了98.3%的水平，但销量大户的大众新车标配率不升反降，仅2.6%，直接影响市场渗透率的快速提升。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



尽管2020年开始，渗透率呈现快速提升的趋势，但100万以上车型的市场渗透率水平与其他细分市场相比，依旧是最底的。主要是由于指导价百万以上的车型，大部分隶属超豪华品牌，或者跑车品牌，而OTA升级不仅仅是一个简单的配置，更多的是其背后支撑的运营成本，因此，对于超豪华品牌而言，当下并没有很高的必要性。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

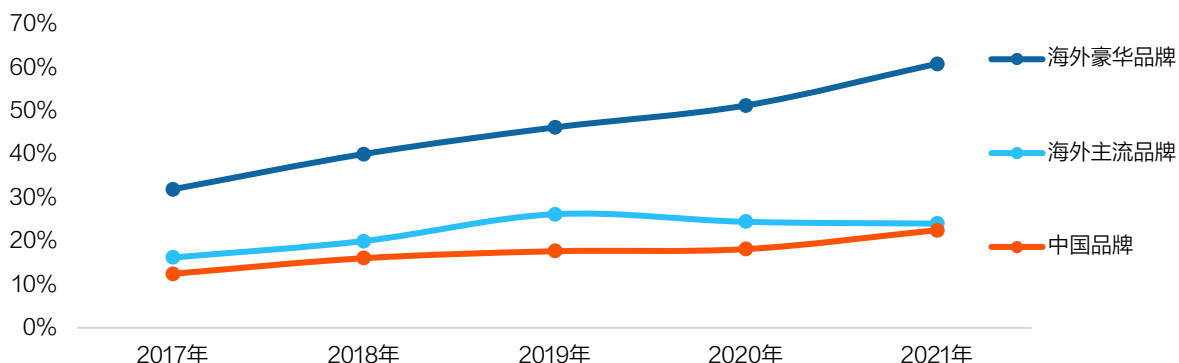


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

车内氛围灯：豪华品牌一枝独秀，渗透率突破60%

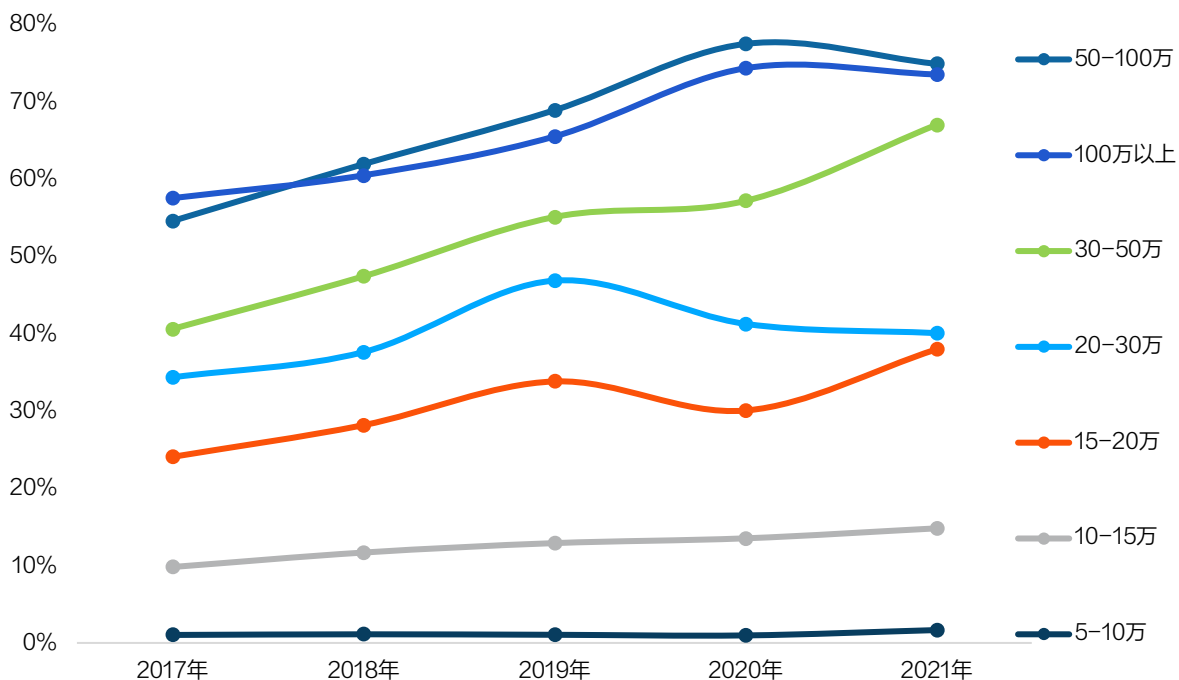
点亮车内氛围灯，平添几分格调和氛围，一直以来都是豪华车的配备，近年来市场渗透率也是不断攀升，遥遥领先其他阵营。其中，市场贡献源自一线豪华BBA，占比近八成。主要得益于旗下车型的高标配率和高销量。虽然，部分诸如法拉利、兰博基尼等超豪华跑车品牌的标配率为0，但其市场销量较少，对整体细分市场渗透率影响不大。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



由于车内氛围灯当前仍属于高端车配备，因此，50万以上车型的市场渗透率明显高于其他细分市场。不过，相比其他市场的平稳，15-20万市场在2021年呈现出了较大幅度的增长，主要是来自中国品牌的贡献，较2020年的25.5%，2021年贡献提升至42.7%，标配车型数同比2020年增长了8%。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

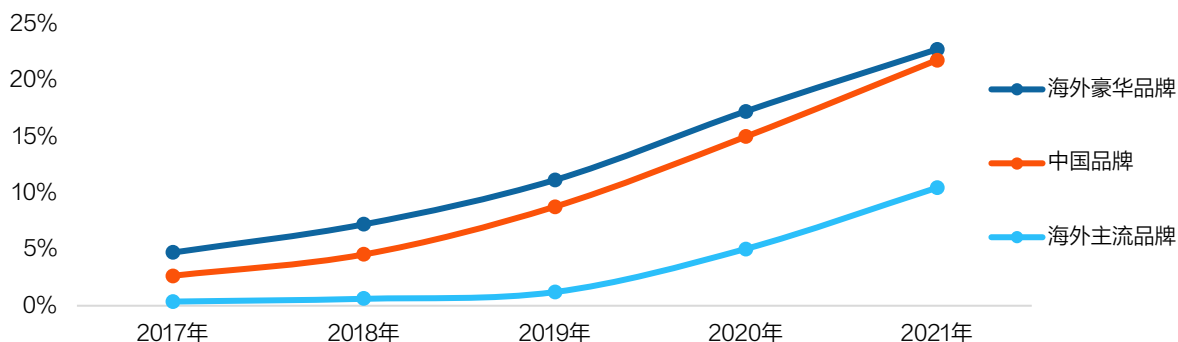


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

手机无线充电：中国、豪华一路高歌，海外主流后知后觉

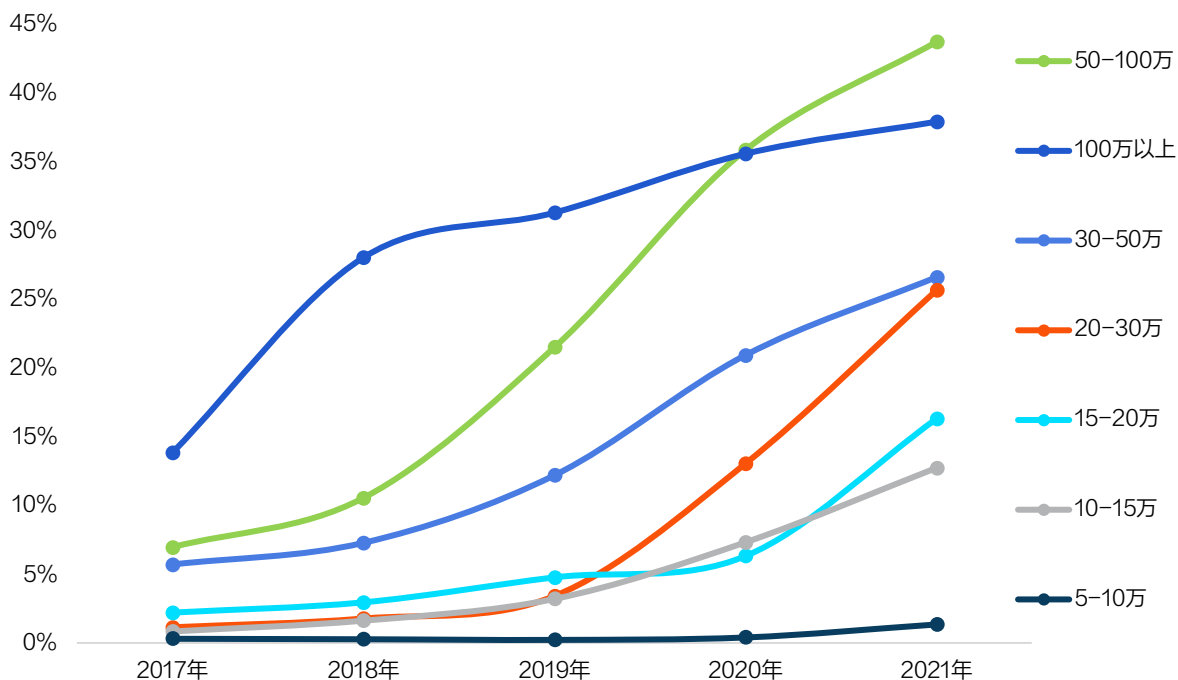
据无线充电联盟（WPC）数据，2021年每三台出货的智能手机中，就至少有一台带有Qi（无线充电标准）功能，预计2022年配备无线充电功能的手机将超10亿部。未来，对消费者而言，车载无线充电将像USB接口一样必不可少。豪华和中国品牌起步较早，市场渗透率快速攀升，至2021年市场渗透率均超过20%，而海外主流品牌后知后觉，2020年才开始发力。

2017-2021年分品牌档次 市场渗透率走势



由价格区间细分市场来看，50-100万和20-30万细分市场攀升相对更快。2021年，50-100万区间标配车型市场渗透率贡献最大的Top 3品牌为奔驰、红旗和宝马。而20-30万区间贡献最大的Top 3品牌为本田、大众和比亚迪。

2017-2021年分指导价区间 市场渗透率走势

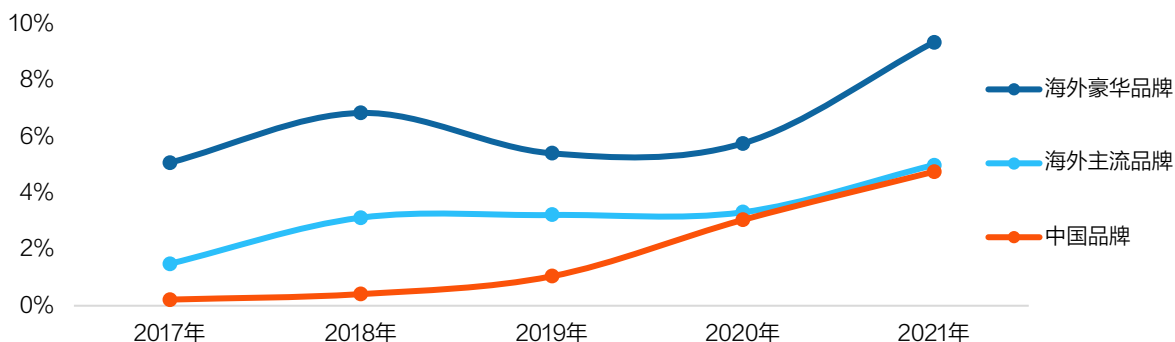


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

HUD抬头数字显示：中国品牌快速追赶，与海外主流品牌相当

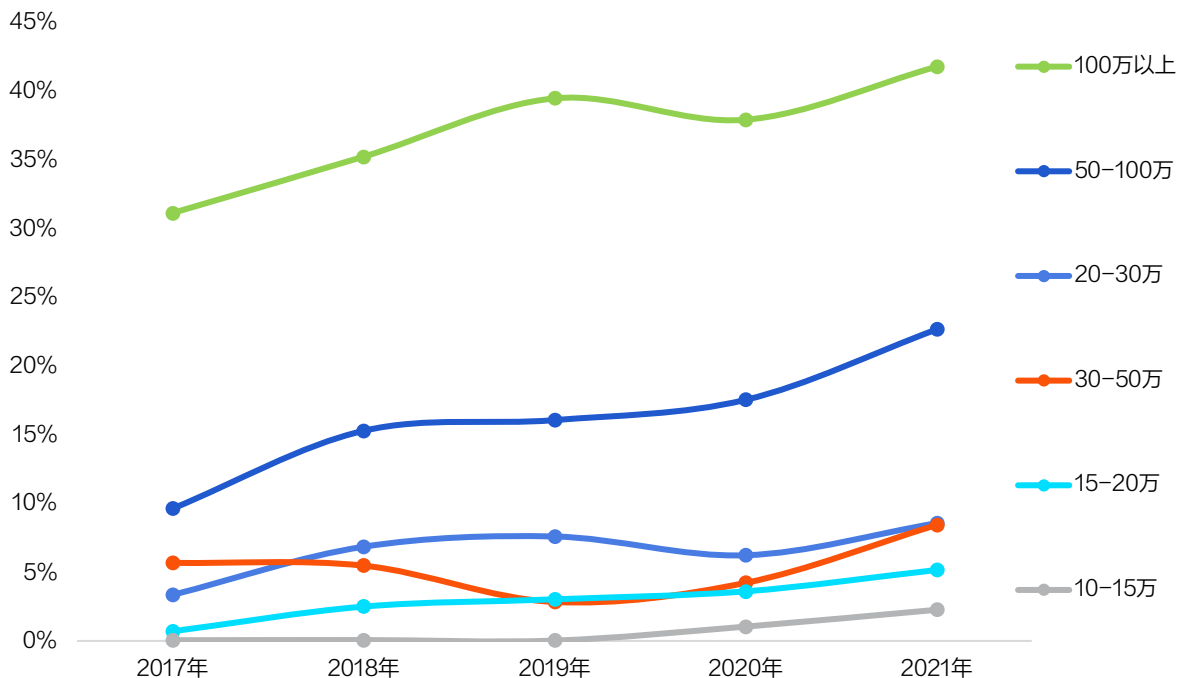
由于高额成本、成像清晰度不足等原因，HUD在2020年之前发展都相对迟缓，渗透率始终处于较低水平，被认为是鸡肋配置。但随着智能汽车的发展，技术水平的不断改善，HUD的市场渗透率也有了明显的提升，特别是中国品牌，自2020年开始发力，至2021年已经达到与海外主流品牌相当的水平，主要贡献源自哈弗、红旗和吉利汽车。

2017-2021年分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间来看，50万以上车型的市场渗透率明显高于其他阵营，特别是100万以上细分市场，2021年渗透率已超过40%。2017年，50万以上的上市新车中，标配HUD的车型仅19.0%，至2021新车年标配率已经达到39.6%。

2017-2021年分指导价区间 市场渗透率走势

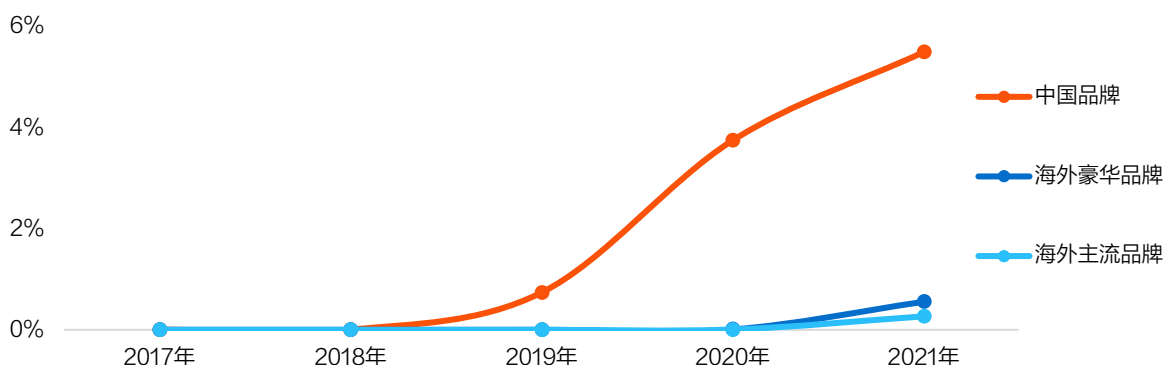


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

面部识别：大胆尝新，中国新势力品牌尤为偏爱

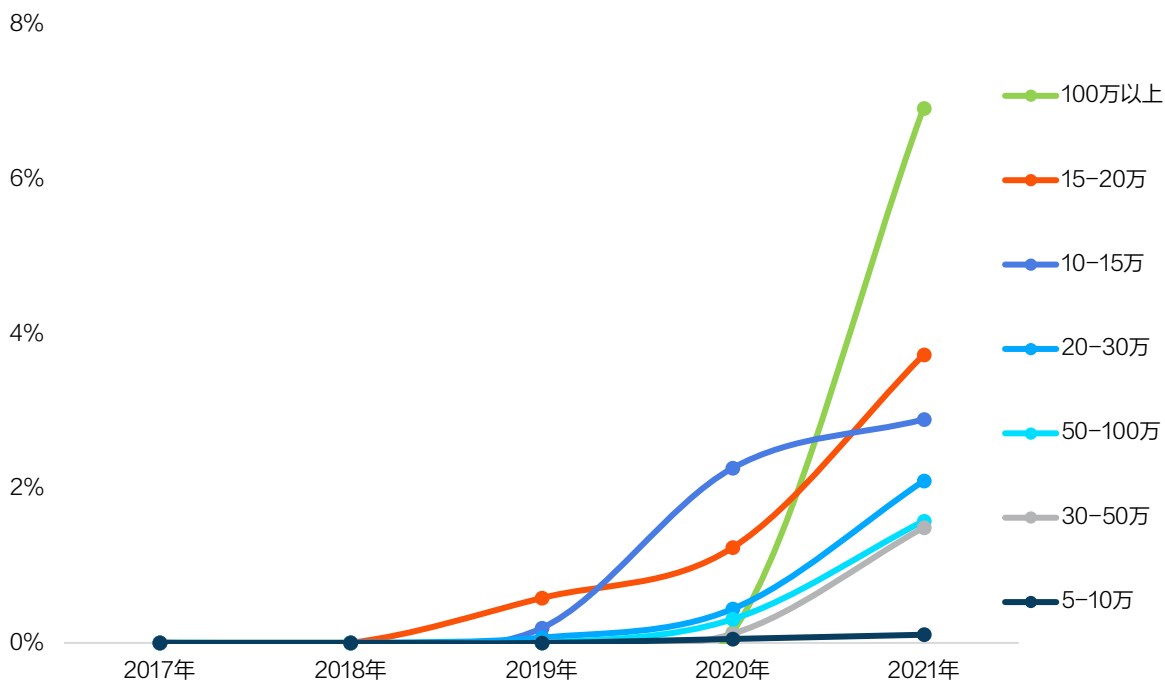
面部识别功能当前还处于发展初期，应用场景较少是其配置率上涨缓慢的原因之一。2021年，全部在售车型中标配率仅2.1%，因此市场渗透率也处于较低水平。不过，相对海外豪华和主流品牌而言，中国品牌更愿意大胆尝新，这其中主要是源于新势力品牌的带动。

2017-2021年分品牌档次 市场渗透率走势



15-20万家庭经济车型的市场渗透率快速增长，至2021年已经增至3.7%，仅次于100万以上的超豪华车市场。这个价格区间内标配面部识别的车型均归属中国品牌，其中魏牌、长安、零跑汽车贡献最高。

2017-2021年分指导价区间 市场渗透率走势

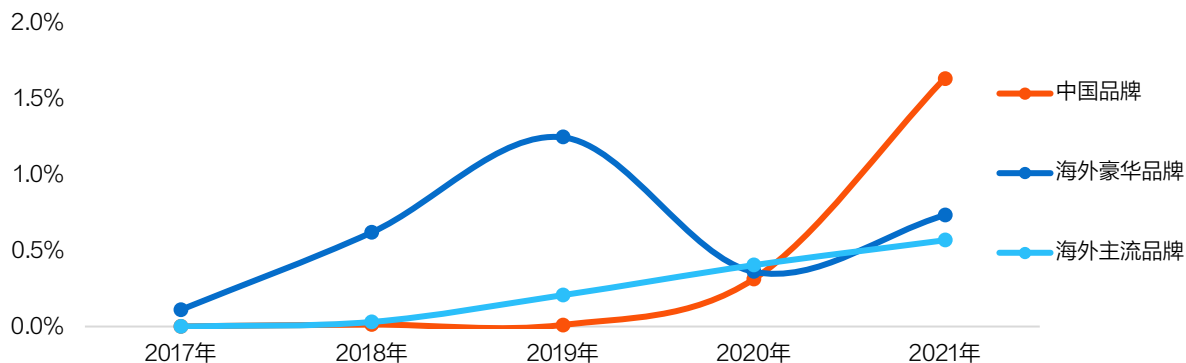


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

手势控制：缺少极致实用的应用场景，短暂兴起后回归平静

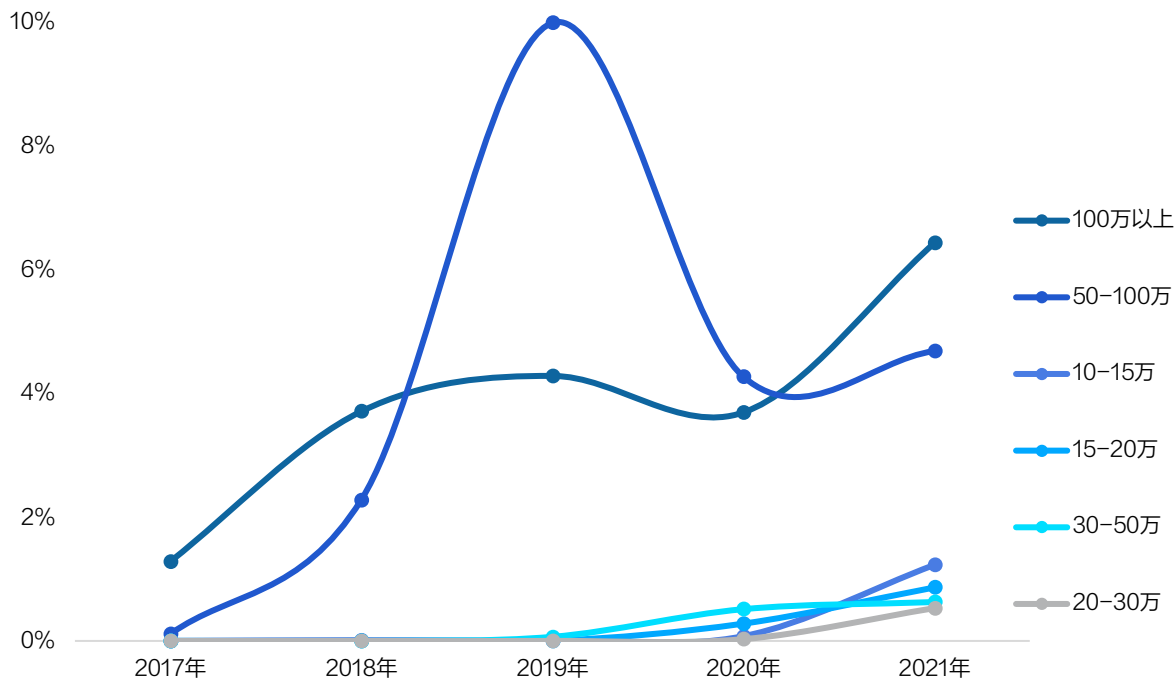
手势控制虽位列黑科技之列，但其实际应用场景相对较为鸡肋不实用，故难以令消费者为其买单。2019年，宝马品牌的上市新车型中手势控制标配率高达12.1%，但实际市场渗透率仅为2.8%。曲高和寡，2020年后回归平静。中国品牌反其道而行之，2020年市场向上，车型配置率高的多为新势力新能源品牌。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



至2021年，手势控制依旧属于高端车型配置，50万以上车型市场渗透率明显高于其他细分市场，50万以下车型市场渗透率虽于2020年开始有所上涨，但最高仍未超过1.5%。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

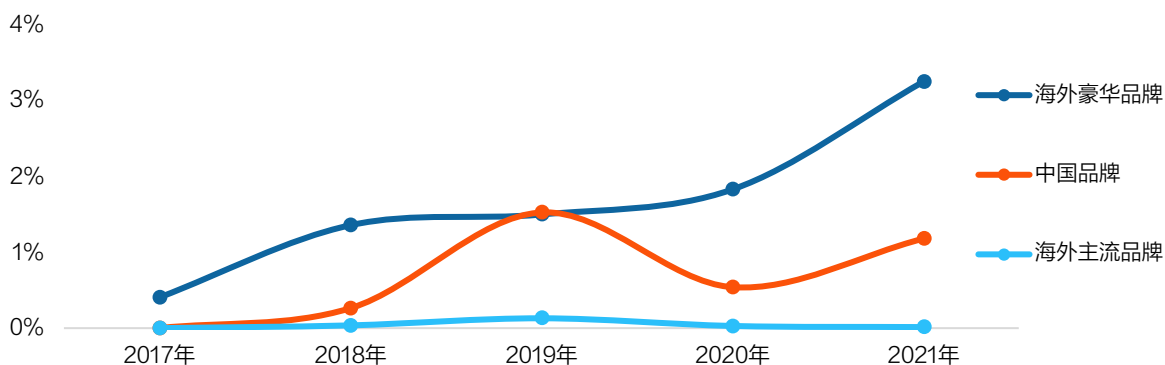


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

车内香氛：百万豪车级的奢华配置

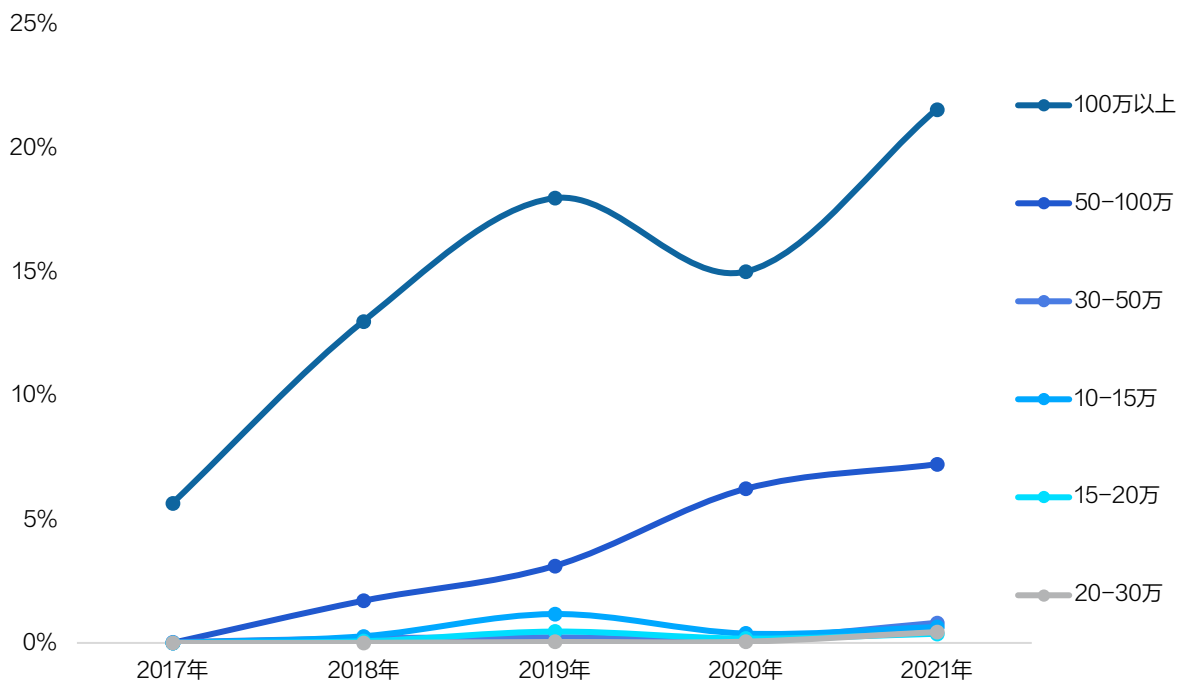
西班牙汽车香水座大师萨瓦雷斯在其著作《香水与个性》中也曾经写道：“没有个性的香水，肯定会随着时间的流逝而消亡。”好的香氛，不但香味宜人持久，还具有杀菌除异味的作用，尤其适合汽车这种长期密闭的空间使用。但，成本高且非必要的特性，令它始终是奢华配备的定位。部分中国品牌为打个性差异，越级配备，渗透率微量上涨，海外主流品牌始终发展缓慢。

2017-2021年分品牌档次 市场渗透率走势



车内香氛可谓百万豪车级的奢华配置，至2021年，100万以上车型市场渗透率已经超过20%，但百万以下市场，除了50-100万细分市场于2020年开始突破增长外，其他级别市场始终处于非常低的水平。而50-100万市场至2021年，渗透率也仍然不足8%。

2017-2021年分指导价区间 市场渗透率走势

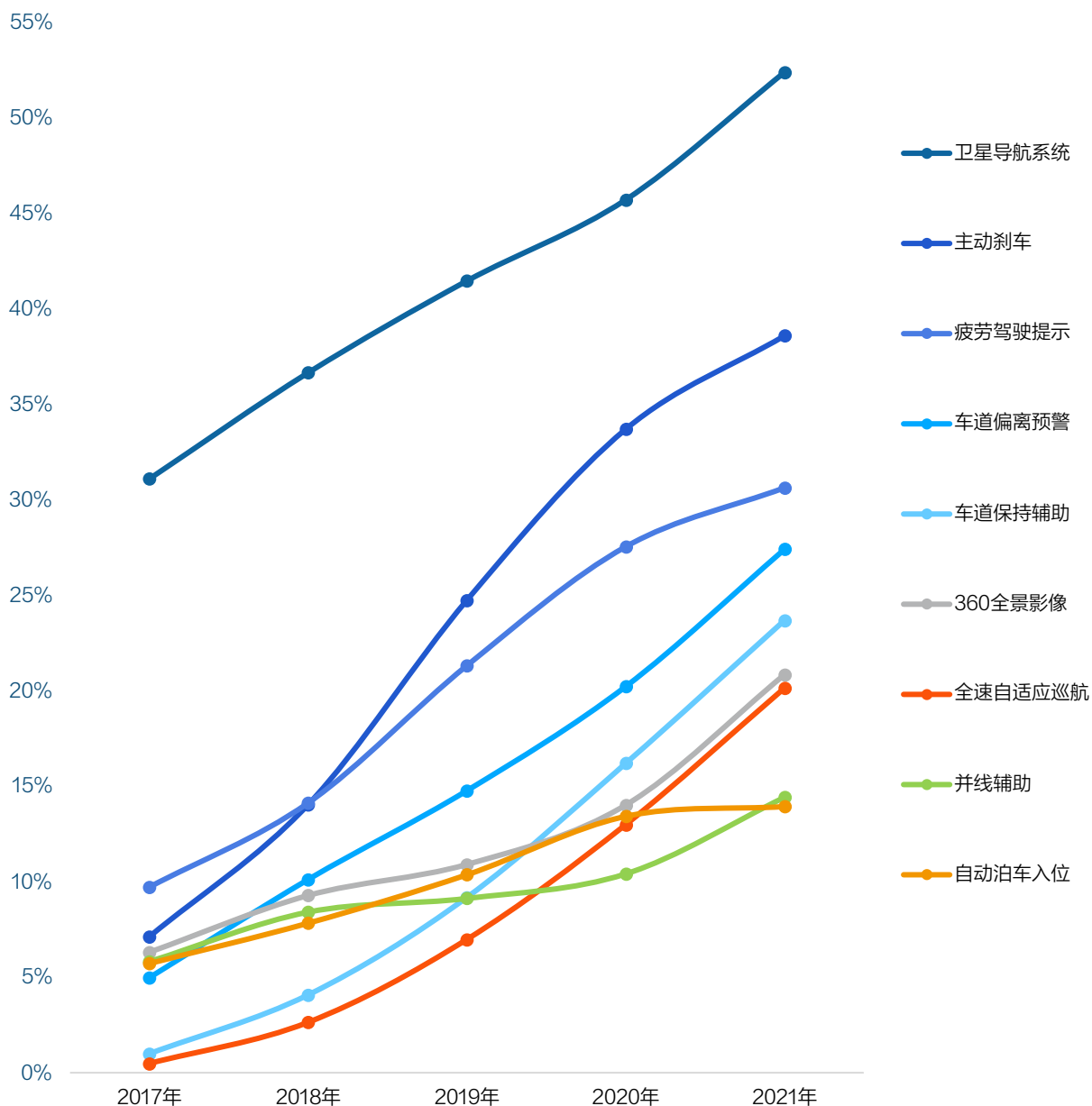


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

智能驾驶：五年平均复合增长率高达42.7%

近年来，智能驾驶相关配置的市场渗透率快速增长，平均五年复合增长率高达42.7%。随着自动驾驶技术的不断发展，初级驾驶级别的核心配置市场渗透率也随之水涨船高，特别是一些应用场景更成熟的配置。其中，全速自适应巡航的增长最为迅速，由2017年的6.3%，增长至2021年的20.8%。并线辅助结束了平稳发展期，于2021年也迎来了明显的增长。不过，自动泊车入位步入平台期，渗透率增长迟缓，2021年同比增长仅0.5%。

2017年-2021年 智能驾驶市场渗透率走势



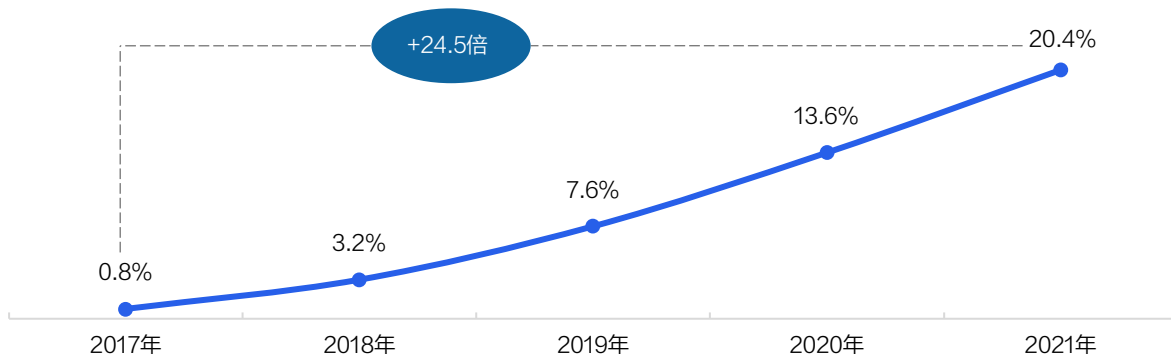
数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

L2级车型市场渗透率飞速增长，较2017年增长高达24.5倍

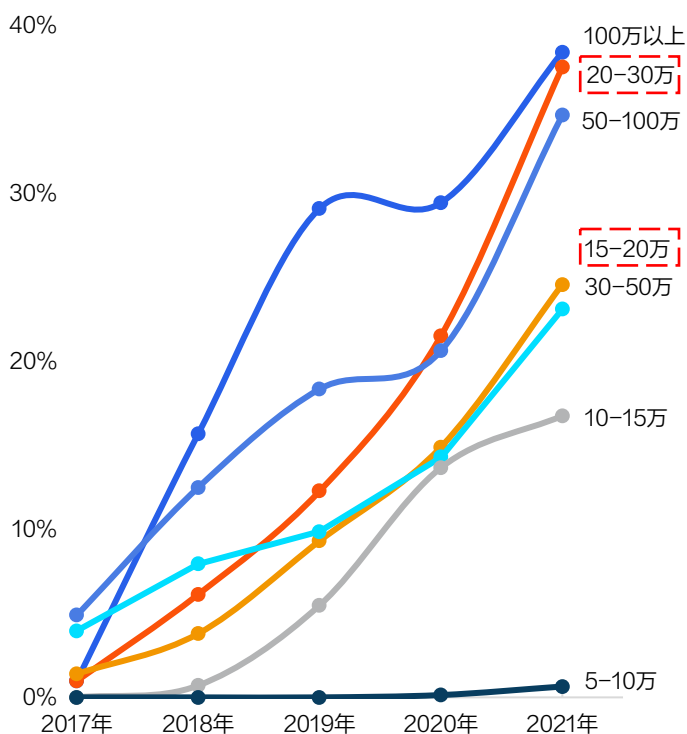
2018年开始，随着配备L2自动驾驶配置车型的热销，更多车企开始给配置加码以提升产品的市场竞争力。L2车型的市场渗透率开始走高。而2019年开始，在国产替代浪潮的推动下，自动驾驶硬件的价格不断下探，促进了L2级配置向下渗透至低价格区间的细分市场当中。

至2021年，20-30万指导价区间车型的L2级渗透率已冲进第一阵营，达到37.6%，逼近首位的100万以上区间，大有超越之势。新能源市场的崛起，也助推了自动驾驶汽车市场的发展。至2021年，新能源车型L2级自动驾驶市场渗透率达到了33.7%，远高于非新能源的19.0%。

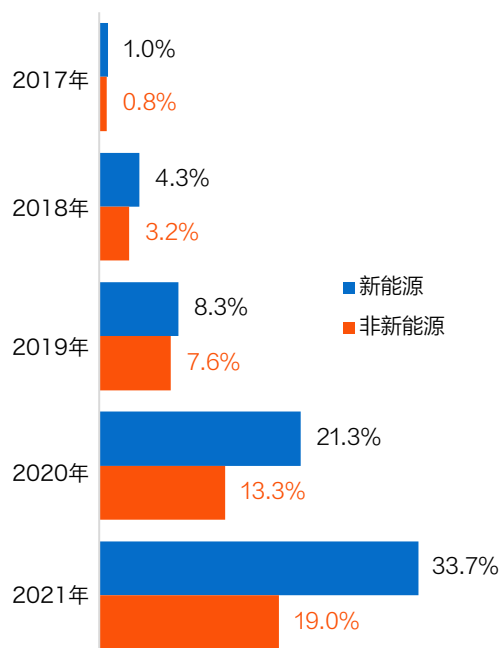
2017年-2021年L2级车型市场渗透率走势



分指导价区间市场渗透率走势对比



分能源类型市场渗透率走势对比

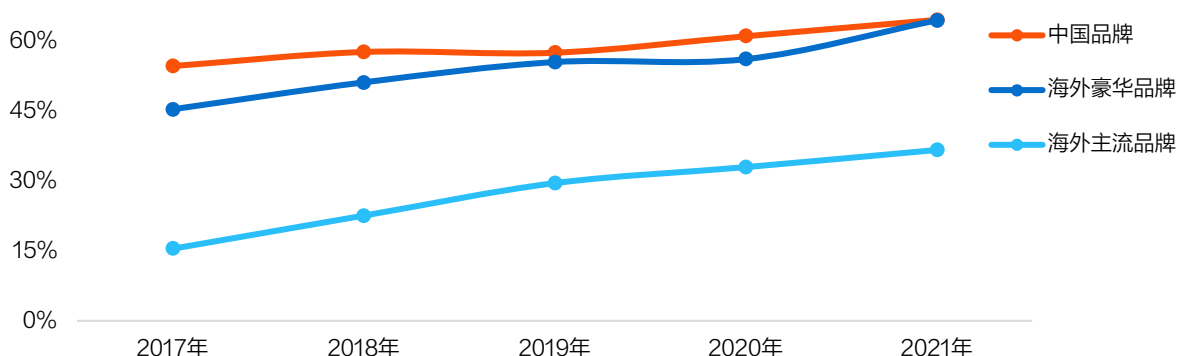


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。L2级自动驾驶水平默认为同时标配自适应巡航和车道保持辅助系统。

卫星导航系统：各细分市场发展平稳，小幅向上

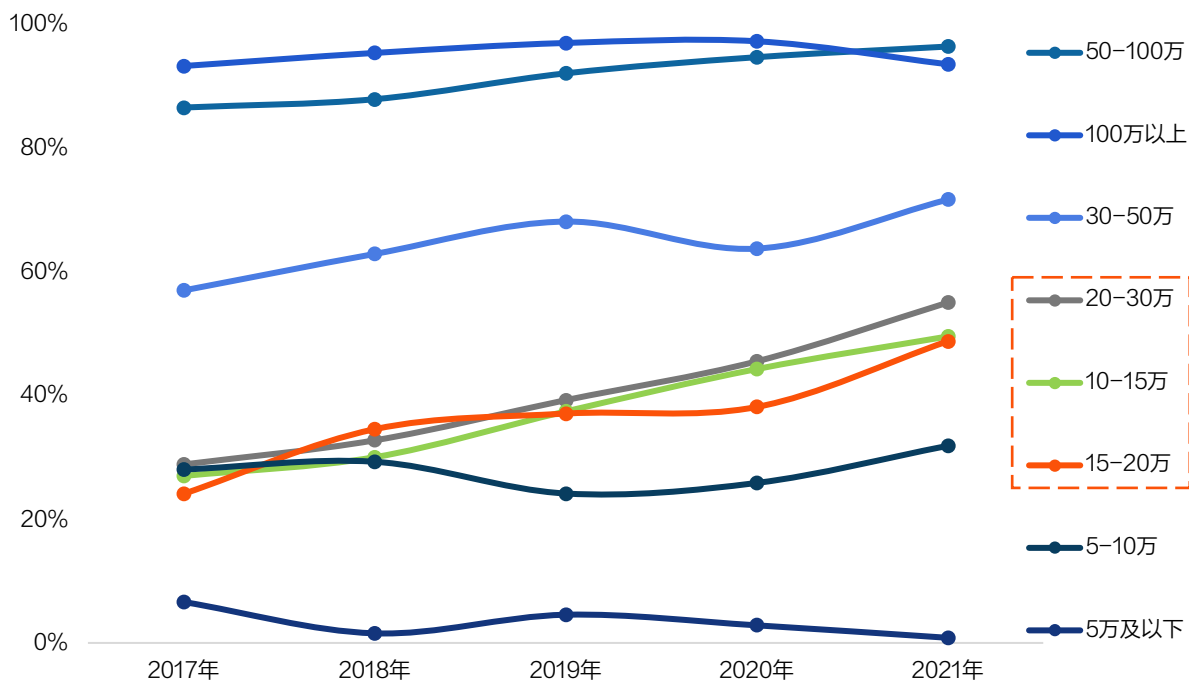
分品牌档次看，卫星导航系统各品牌阵营细分市场渗透率发展平稳，自2017年持续保持小幅增长。其中，中国品牌始终保持市场渗透率的冠军。不过，至2021年，豪华品牌已经快步赶上，差距已由2020年的4.9%减小为0.1%。2021年，海外豪华品牌上市新车标配率已经达到81.1%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



分价格区间看，较2017年，10-20万区间市场渗透率发展相对更为迅速。特别是15-20万细分市场，2021年较2017年增长了102.4%，2021年的市场主要贡献品牌Top 5为大众、丰田、领克、比亚迪和日产。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

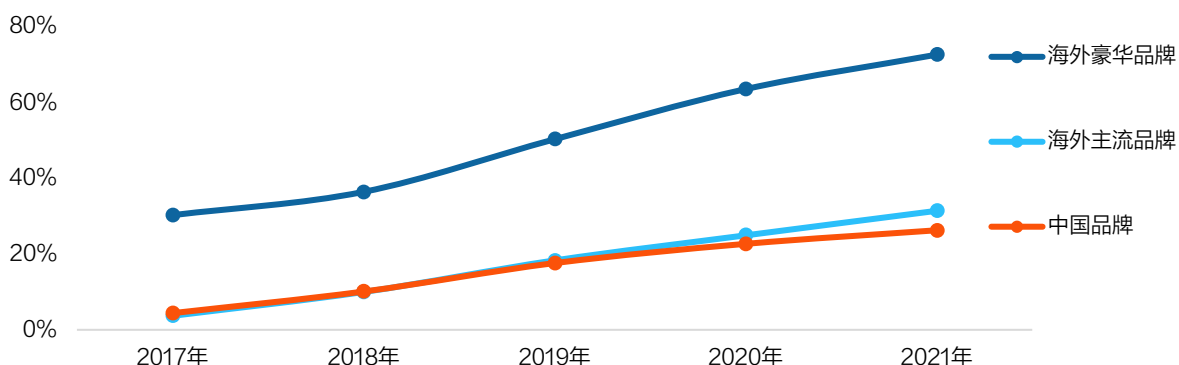


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

主动刹车：中端车市场发力，杀入百万豪车市场阵营

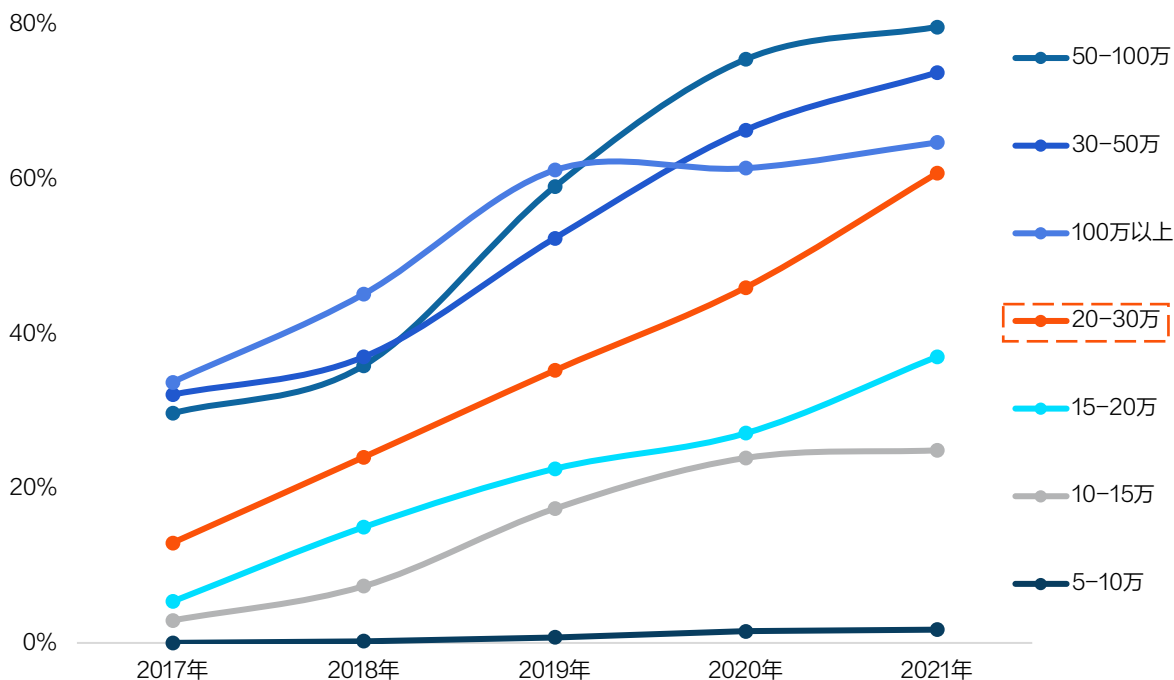
分品牌阵营看，海外豪华品牌自2019年开始主动刹车市场渗透率快速增长，至2021年已超70%。海外主流品牌2021年增速明显，与中国品牌拉开差距，其中，上市新车配置率明显提升，由2020年的37.2%，增长至52.3%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



2017年，分价格区间市场渗透率水平分为高低两个阵营，至2021年已经演变为三个。其中，20-30万快速增长，2021年市场渗透率超60%，与百万豪车细分市场水平相当。主要市场贡献源自传统强势海外主流品牌本田、大众和丰田。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

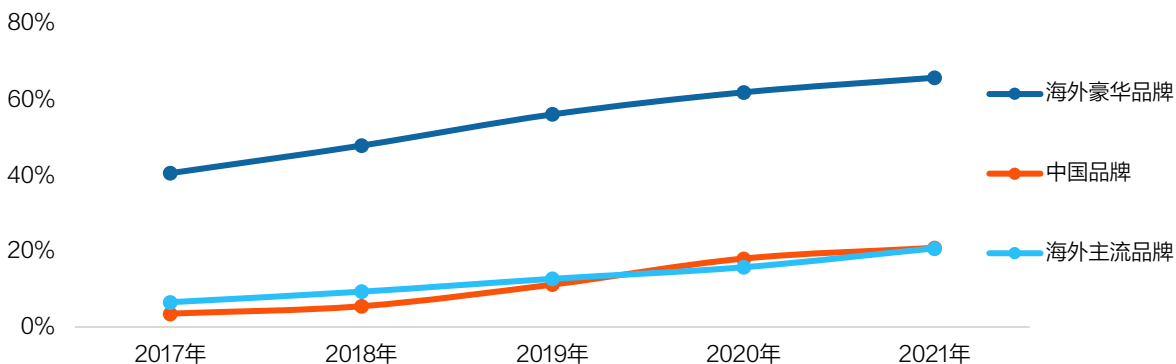


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

疲劳驾驶提醒：中国品牌尾大难掉，市场渗透增长受牵制

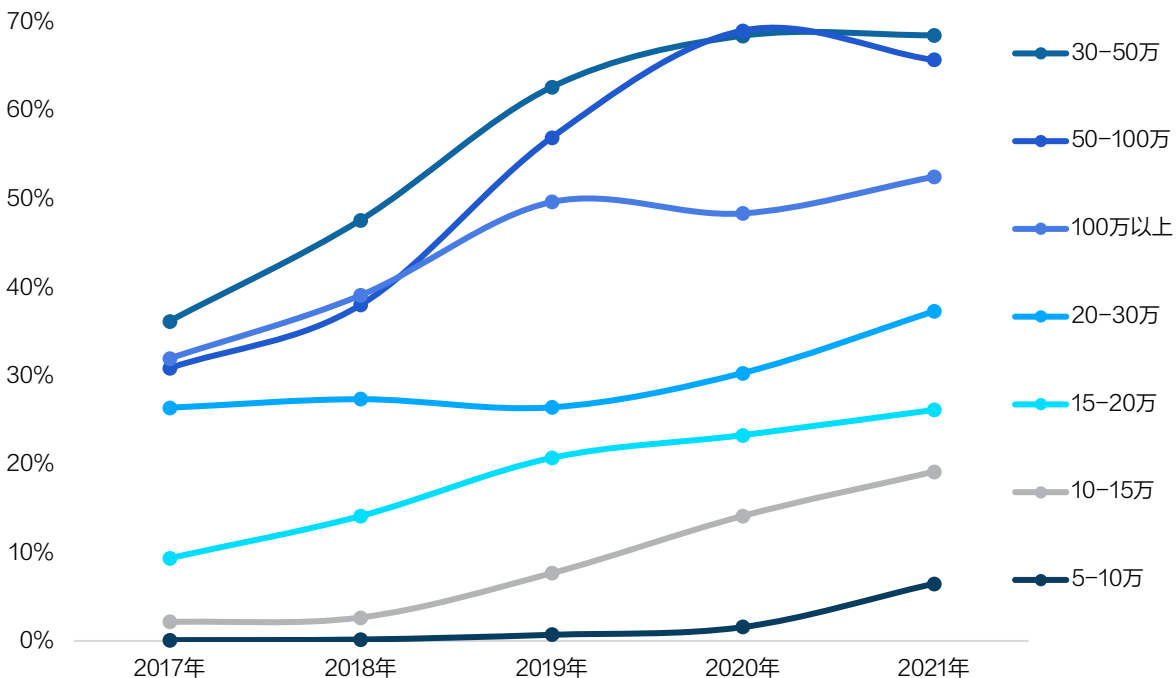
由市场渗透率走势来看，海外豪华品牌遥遥领先且逐年平稳上升，中国和海外主流品牌则略显乏力，但实际上中国阵营中也有不少走在发展前端的头部品牌，不论是配置率或渗透率都丝毫不逊色于海外豪华的头部品牌，尤其是新能源品牌，诸如蔚来汽车、极氪、岚图、天际等，2021年在售车型标配率均为100%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



疲劳驾驶提醒，是由一个摄像头、若干传感器和一个控制单元组成的功能，成本看似基本可控。但实际上，这些仅仅是一个触发机制所需的零部件。如果想要能真正触达至驾驶员端的有效提醒，可能还需要额外的方向盘/座椅震动、香氛系统、自动空调等配备联动实现。如果，仅实现音效的提醒成本相对较低，但效果有限，略显鸡肋。因此，市场渗透率发展速度较快的，也是指导价相对较高的30万及以上细分市场，能够更好的消化成本。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

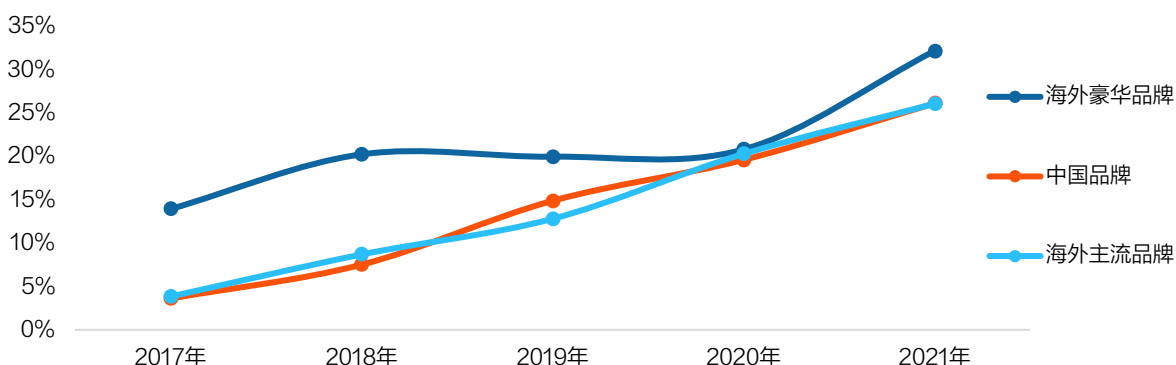


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

车道偏离预警：平稳多年后，2021年豪华品牌迎来大幅增长

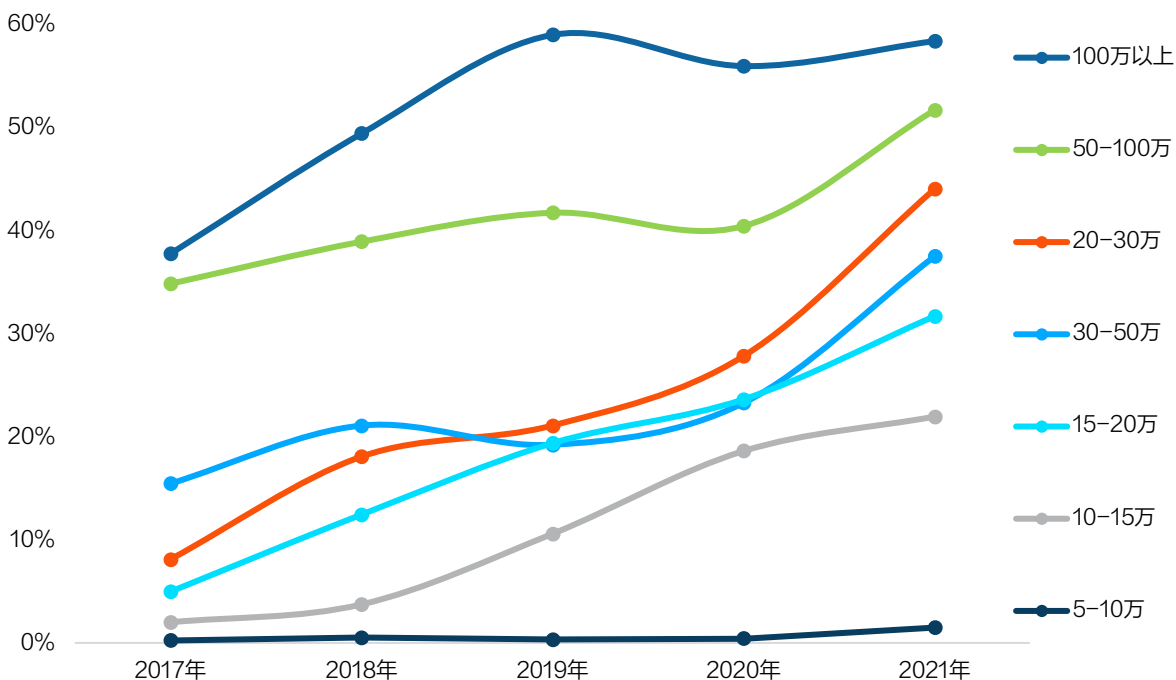
2018年-2020年，豪华品牌的市场渗透率始终处于20%左右的水平，毫无波澜。2021年，迎来了快速增长。同比2020年，渗透率增长了54.3%。其中，在售车型标配率同比增长了10.2%，达到了39.6%。特别是2021年上市的新车型，标配率近50%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



20-30万车型，2020年车道偏离预警市场渗透率同比增长6.7%，在2021年市场渗透率实现了更快的增长，同比增长高达16.2%。其中，特斯拉、星途、ARCFOX极狐、坦克、合创汽车等品牌，在这个区间内的在售车型标配率均为100%。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

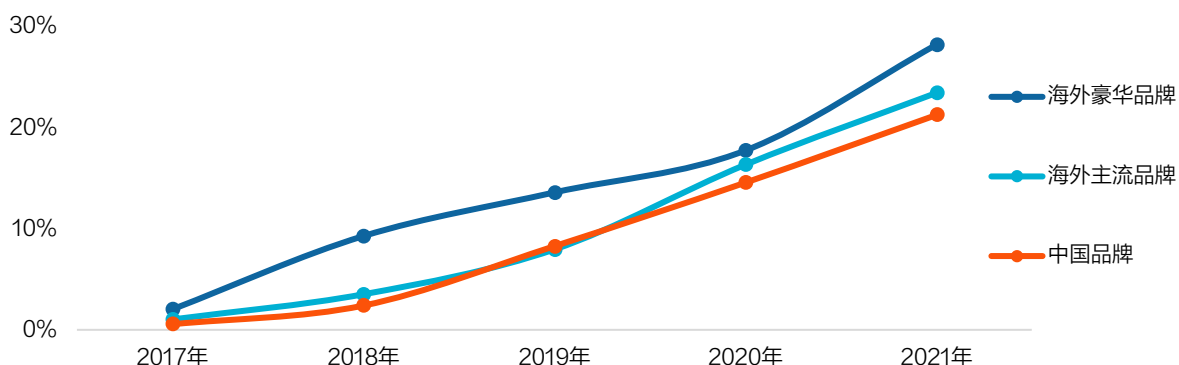


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

车道保持辅助：海外豪华品牌快速向上，再次拉开差距

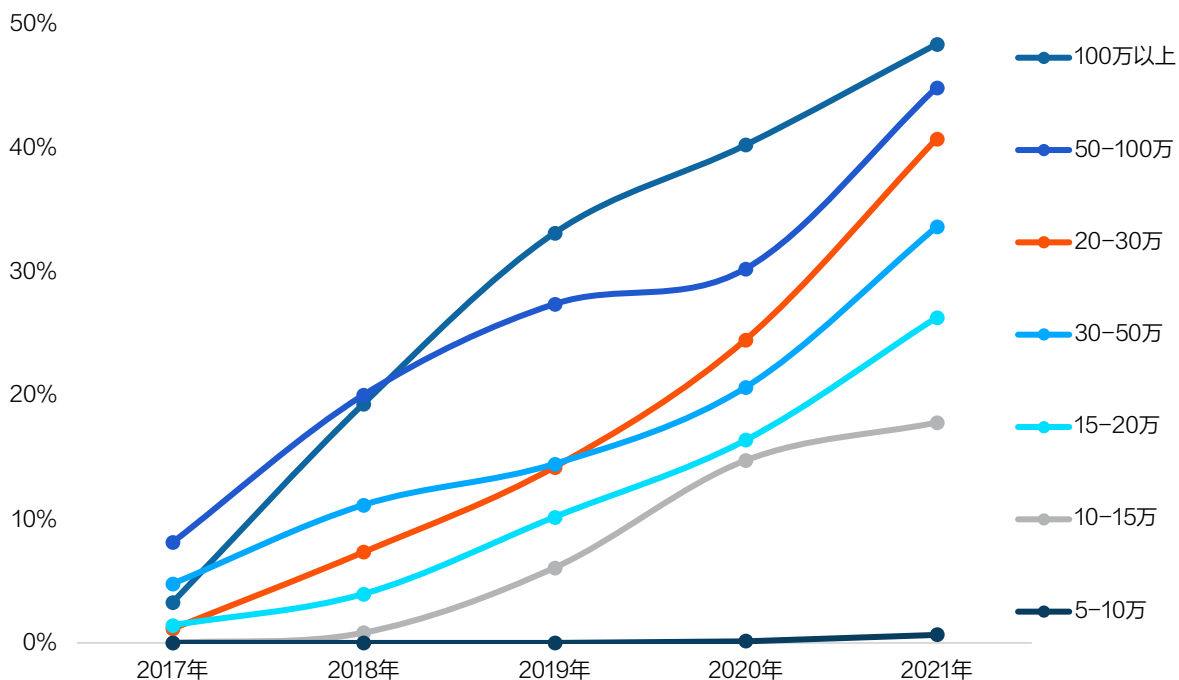
2020年，品牌三阵营的市场渗透率水平发展几近一致，但2021年，海外豪华品牌突然发力，与其他细分市场再次拉开距离。其中，在售车型标配率的翻倍是其渗透率快速增长的重要助力。豪华品牌中标配率较高的Top 3品牌为捷尼赛思、沃尔沃、捷豹，它们2021年在售车型的标配率均超过80%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



分价格区间来看，至2021年，10-15万细分市场步入瓶颈期，增长速度迟缓。20-30万指导价区间同比2020年增长了16.2%，是增长最快的细分市场，其中，市场贡献最高的Top 5品牌为本田、丰田、比亚迪、大众和雷克萨斯。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

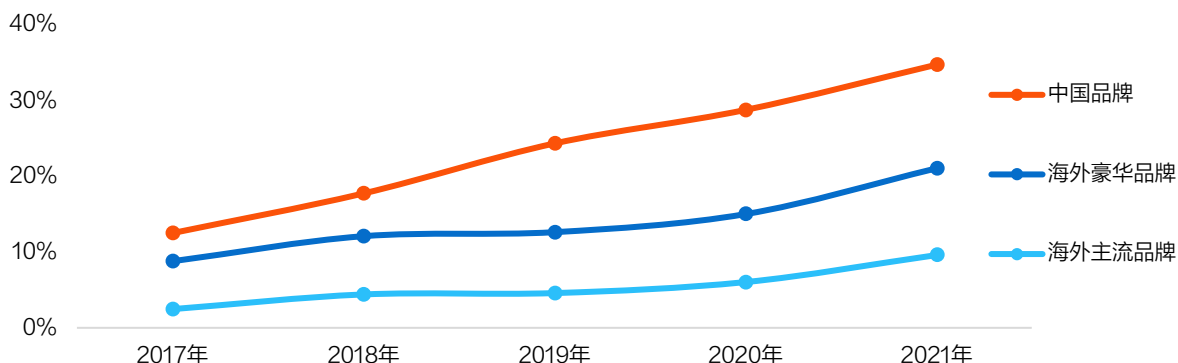


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

360全景影像：百万豪车增长乏力，10万内白菜车迎来春天

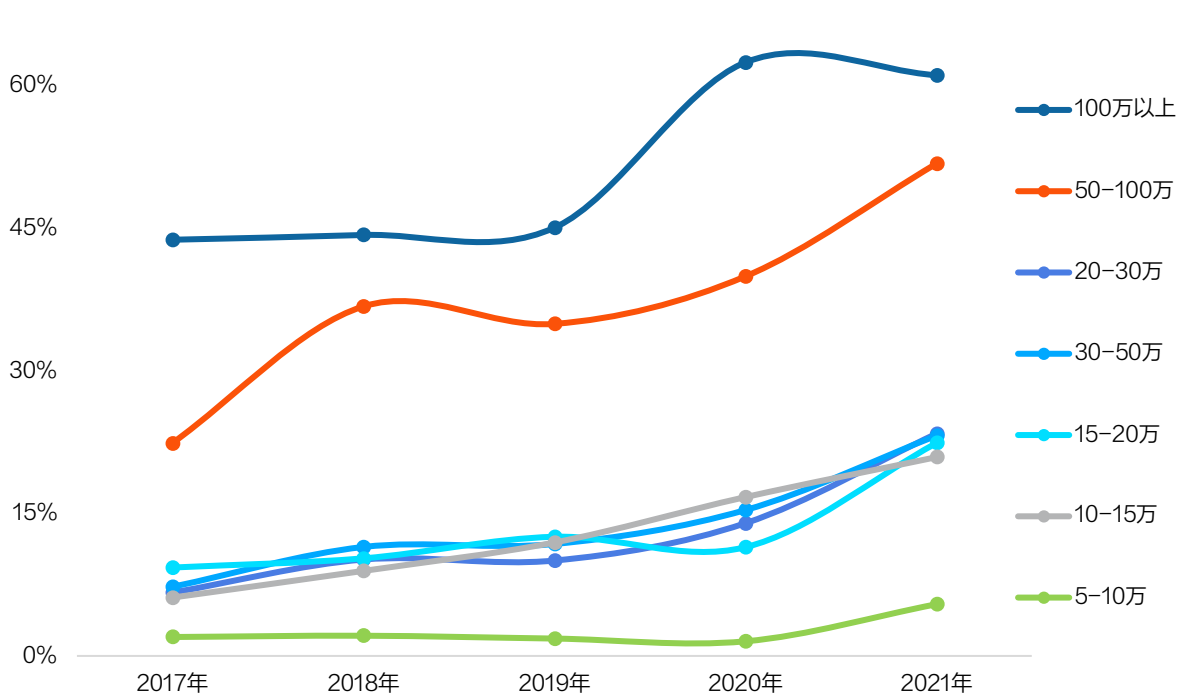
2021年，中国品牌的市场渗透率依旧保持绝对的领先，在售车型标配率较2020年增长了9.6%。市场贡献最高的Top 3为比亚迪、哈弗和吉利汽车。2021年上市新车中，中国品牌不乏全系标配360全景影像的品牌，例如魏牌、极氪、蔚来汽车等，而一线海外主流品牌除了日产标配率超过50%外，传统强者大众、丰田均不足30%，中国品牌取得了错位竞争的优势。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



分价格区间来看，50万以上车型渗透率高高在上，傲视其他细分市场。10-30万齐头并进，水平相当。令人惊喜的是5-10万的经济型车市场，2021年实现了一个小飞跃，由一直徘徊在2%的渗透率水平，增长至5.4%。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

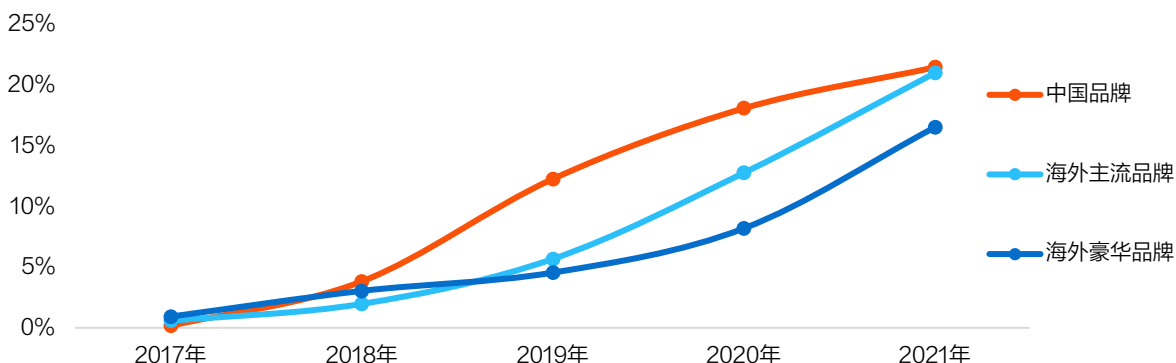


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

全速自适应巡航：中国优势不再，海外主流品牌几近追平

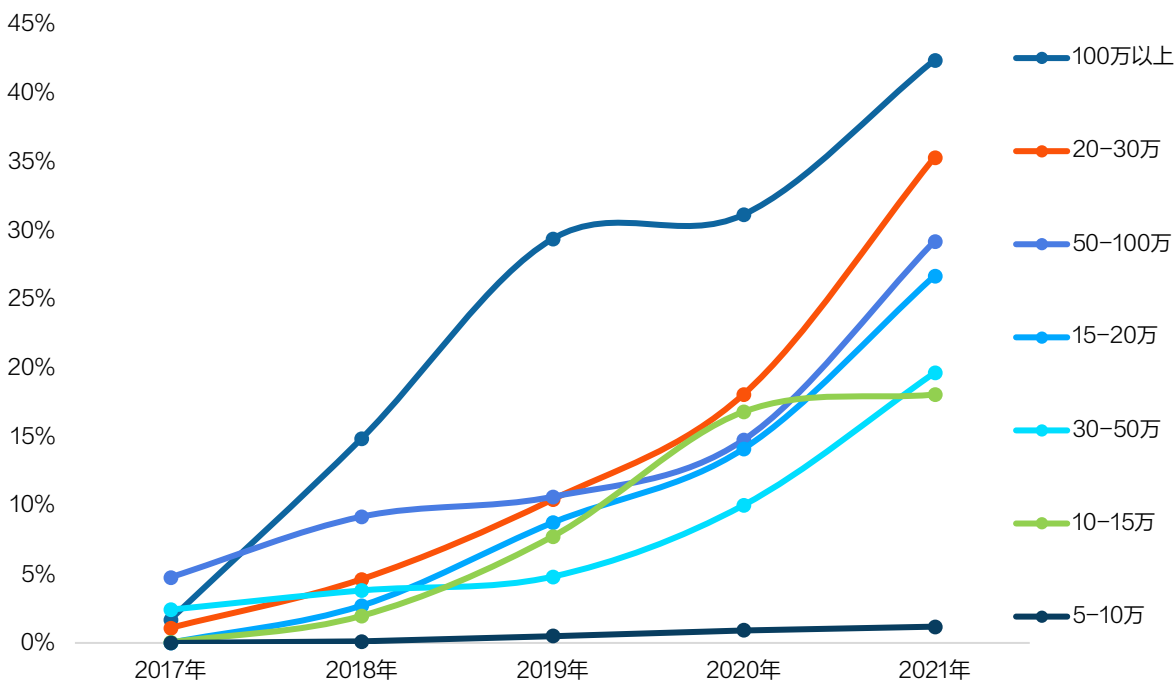
相比2020年，2021年中国品牌渗透率增速减缓，海外主流品牌奋起直追，虽仍有着0.6%的差距，但已经几近持平，主要得益于标配率达大幅增长。相比2020年，2021年主流外国品牌在售车型全速自适应巡航的标配率翻了2.5倍，特别是占据较大市场份额的大众品牌，标配率达到了近30%。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



经历了短暂平台期，百万以上细分市场再向上冲刺，紧随其后的便是20-30万区间，且势头更盛。相比2020年，2021年20-30万细分市场的渗透率进一步拉近了与百万以上市场的差距，仅相差7.1%，主要市场贡献品牌为本田、丰田、大众和比亚迪。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

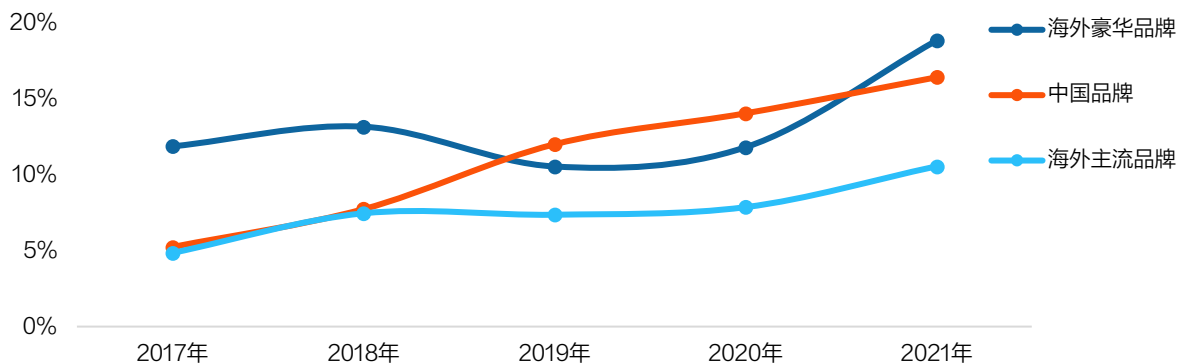


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

并线辅助：因自动驾驶发展而重获新生

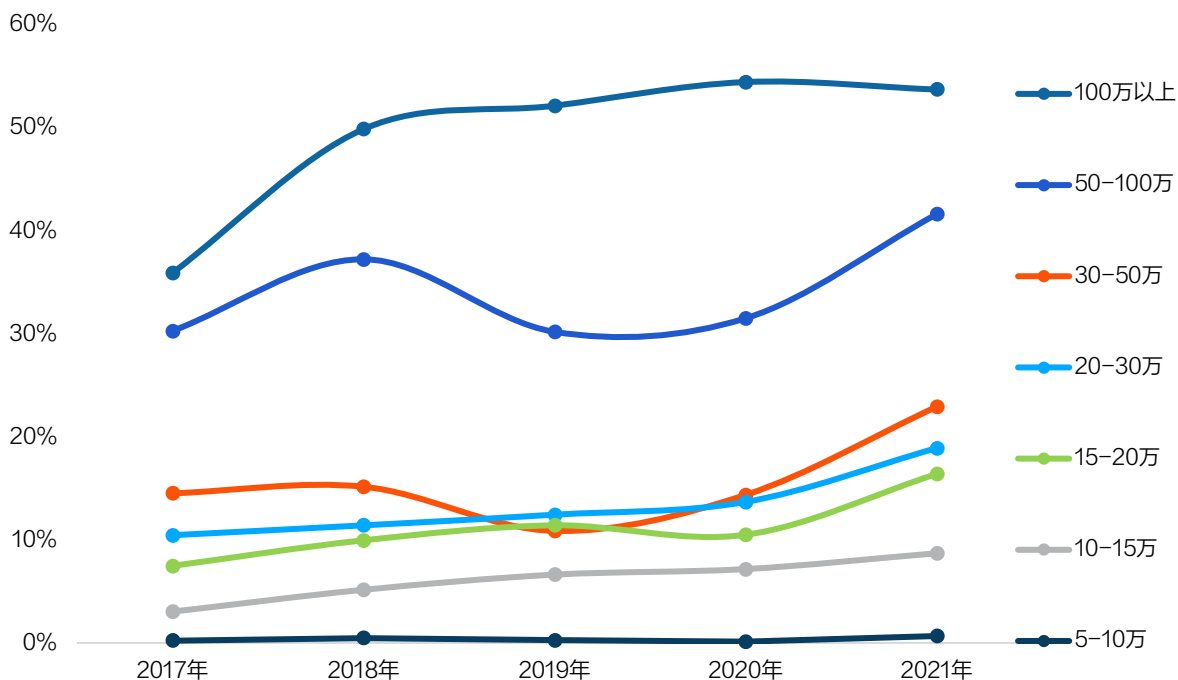
并线辅助也被称为盲区监测，主要通过汽车尾部隐藏的感应器来探测后方来车，并通过警示灯来提示驾驶者。因其预警效果不佳了，被大部分用户认定是鸡肋配置。不过，作为高级别自动驾驶中不可缺少的功能，随着自动驾驶的不断发展，它的标配率也水涨船高。因此，拥有更多高价值产品的豪华品牌，在2021年呈现出市场渗透率的快速增长。

2017-2021年分品牌档次市场渗透率走势



分价格区间来看，50-100万区间的渗透率走势与豪华品牌阵营十分相似，主要是由于这个价格区间大多被豪华品牌车型所占据，30-50万区间亦是如此。

2017-2021年分指导价区间市场渗透率走势

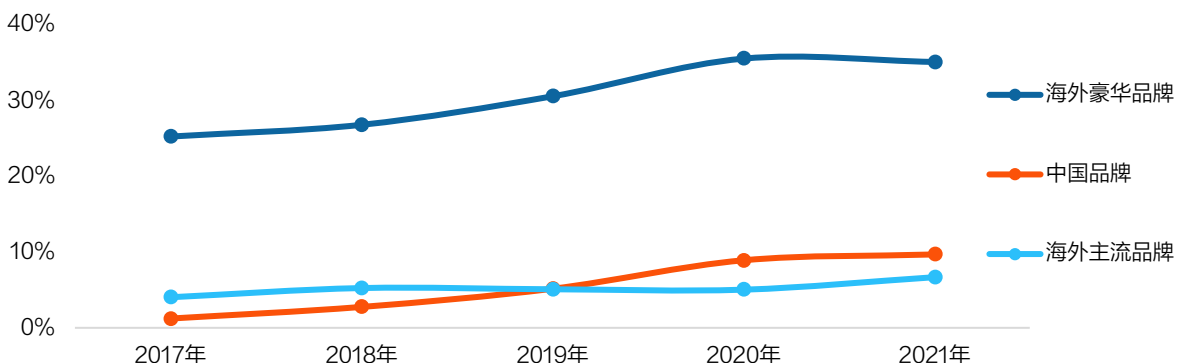


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

自动泊车入位：50万以上或高端新能源车玩家专属

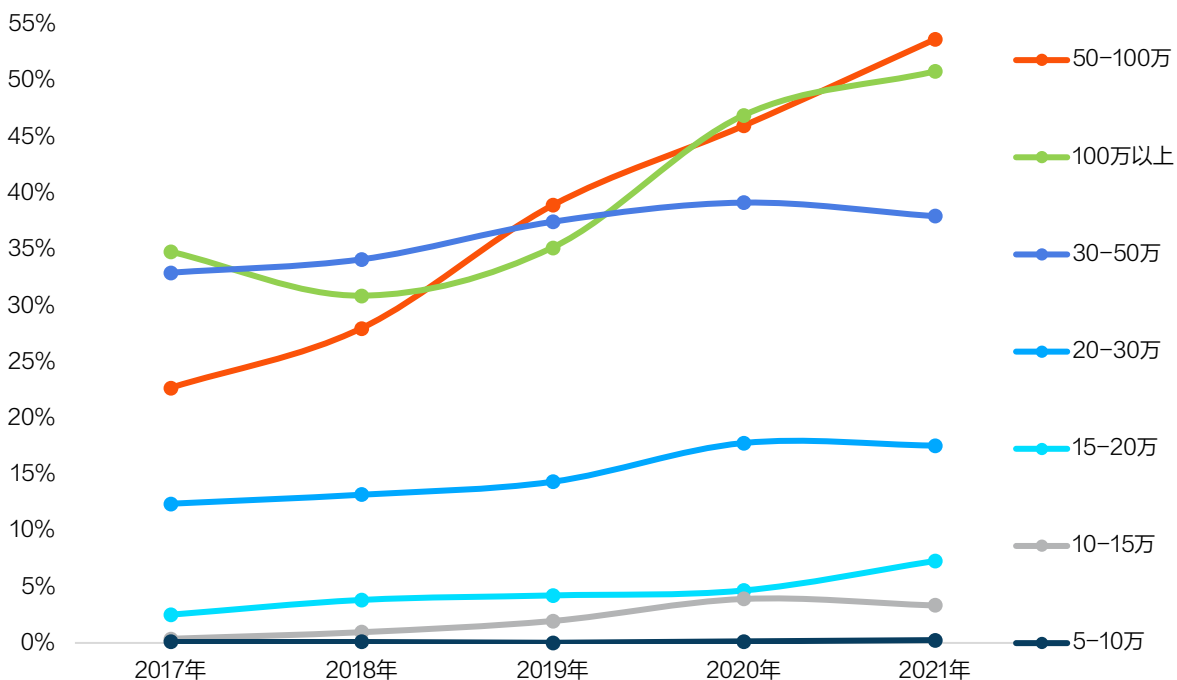
即便是有着新势力品牌的拉动，2021年中国品牌的市场渗透率依然不足10%，而豪华品牌则遥遥领先，但也是增长乏力。不过，一些豪华或高端新能源车型虽然标配率不高，但却更多提供选装。2021年，特斯拉的在售车型选装率达到93.5%，只不过动辄上万的选装包费用，也不是一般消费者能够承担得起的。

2017-2021年 分品牌档次 市场渗透率走势



分价格区间来看，50万以上车型的市场渗透率明显高于其他细分市场，至2021年均超过50%。30-50万区间紧随其后，市场渗透率同比2020年小幅下降了1.2%。其中，2021年的上市新车标配率相比2020年，下降了2.5%是致因之一。

2017-2021年 分指导价区间 市场渗透率走势

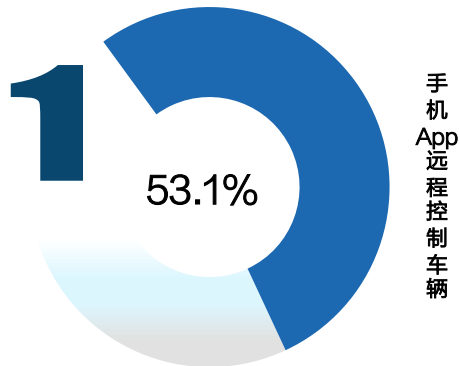


数据来源：2017年-2021年汽车之家车型配置数据，线索量数据。

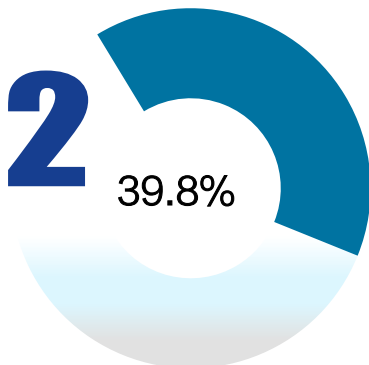
智能特色配置：将成为中国品牌差异化市场竞争的新武器

受限于成本控制、技术门槛等限制，依靠标准配置做产品差异化越来越难，性价比的红利逐渐演变为一种常态优势，因此各个汽车品牌都开始研究特色智能配置，以此来提升产品市场竞争力。其中，已经有不少配置形成了一定的市场规模，且被用户熟知和喜爱。中国品牌在这方面起步更早，发展更为迅速。而这些新兴配置的差异优势，将成为中国品牌竞争市场的新武器。

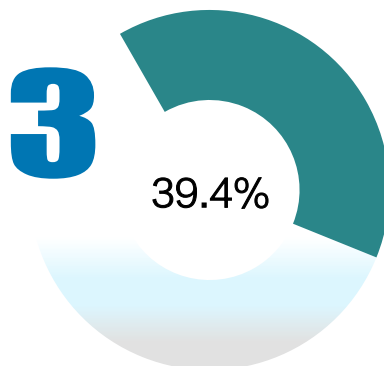
用户最关注的特色配置TOP 3



手机App
远程控制
车辆

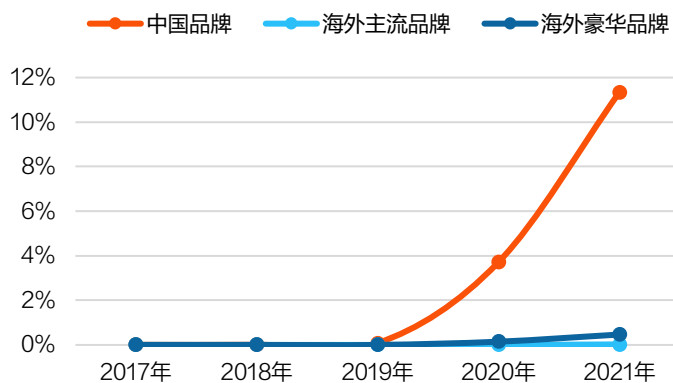
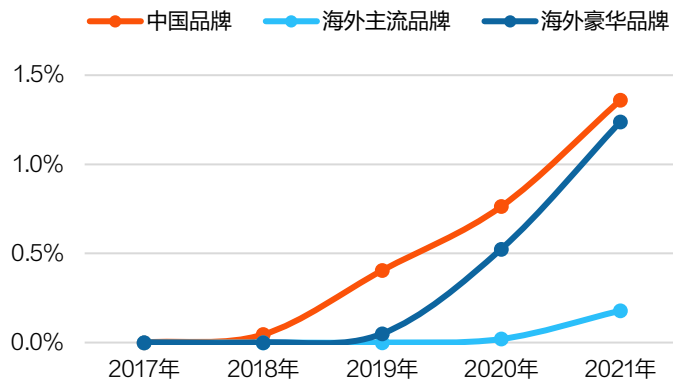
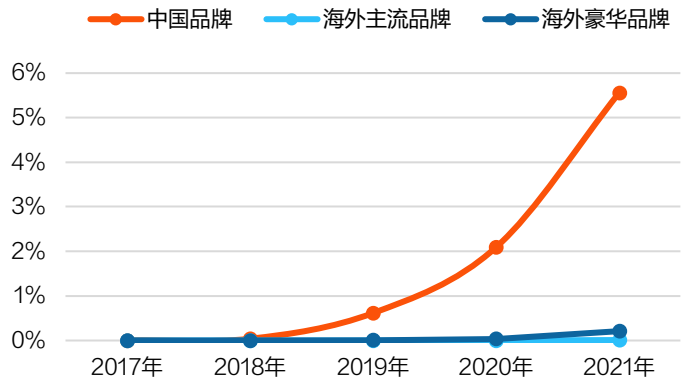


AR
实景地图
导航



A柱/
底盘透
视影像
系统

2017-2021年分品牌类型渗透率走势



数据来源：2017年-2021汽车之家车型配置数据，线索量数据，用户调研数据。

智能汽车 水平现状

整体水平评价

智能汽车综合表现 35
细分维度整体表现 36

智能座舱评价

细分维度车系排名 37
细分维度深度分析 38

智能驾驶评价

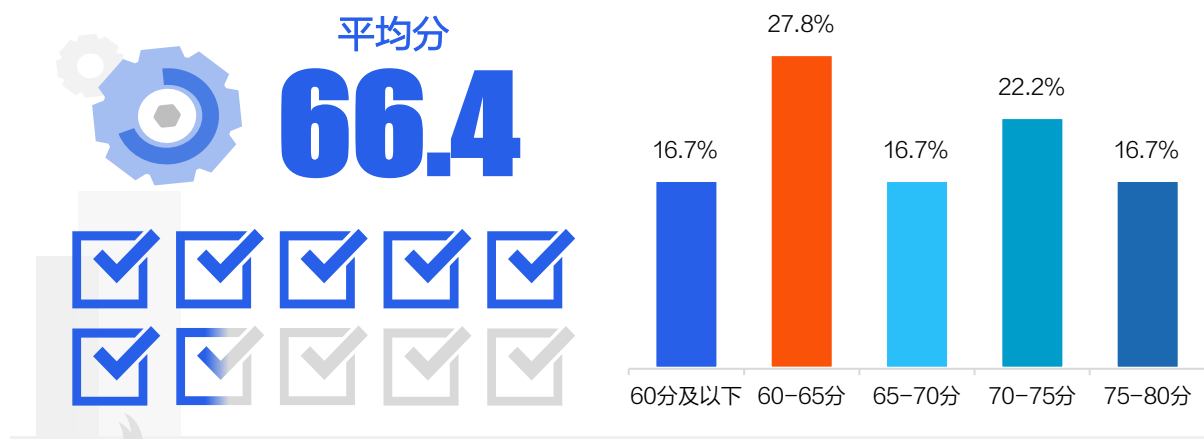
细分维度车系排名 40
细分维度深度分析 41



iV-RATING测试平均得分66.4分，中国品牌车型表现抢眼

汽车之家iV-RATING智能汽车评价体系，包含对智能座舱和智能驾驶2大类，共8项用户真实使用场景维度的专业测试。测试严格遵循36大项严苛标准、75项细分评价标准，测试结果客观、权威。截止2021年，参与测试的18款主流智能汽车平均总分仅66.4分。其中，65分以下车型占比高达44.5%，直接拉低了整体平均水平。智能汽车在产品方面，仍有很大改善空间。

2021汽车之家智能汽车测试成绩

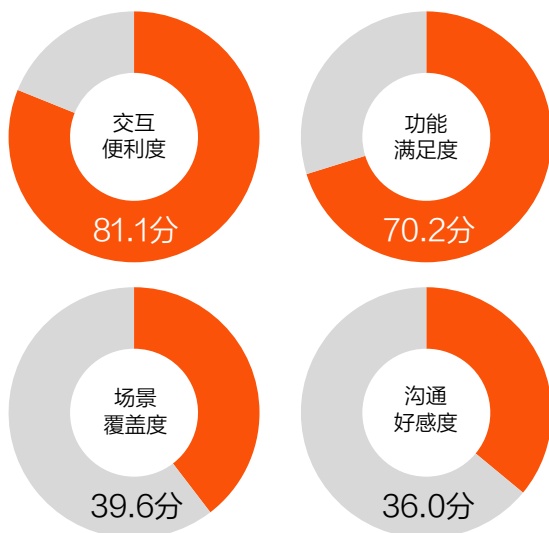


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

优势与短板显而易见，智能座舱与驾驶均呈现发展不均衡弊端

由各个维度平均分水平来看，智能座舱的主要短板在场景覆盖度和沟通好感度两个部分。其中，维修保养预约功能的缺失尤为明显，55.6%的车型无此功能。智能驾驶的主要短板在于高速和泊车场景。其中，泊车场景各车系得分水平天差地别，60分及以下占比61.1%，拉低了整体水平。综合来看，中国品牌车系的表现更为抢眼，总分Top 3均来自中国品牌。

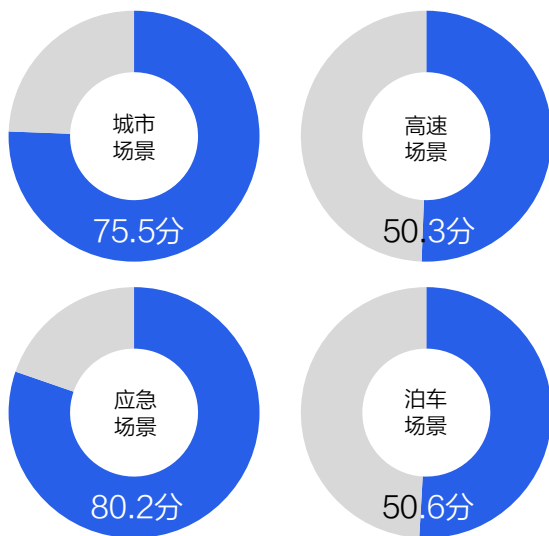
智能座舱 细分维度测试成绩平均分



2021汽车之家智能车测试年度车系排行



智能驾驶 细分维度测试成绩

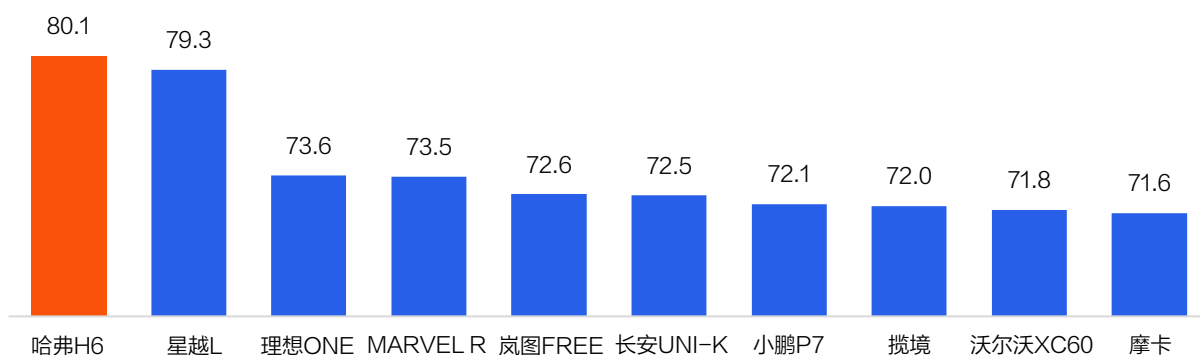


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

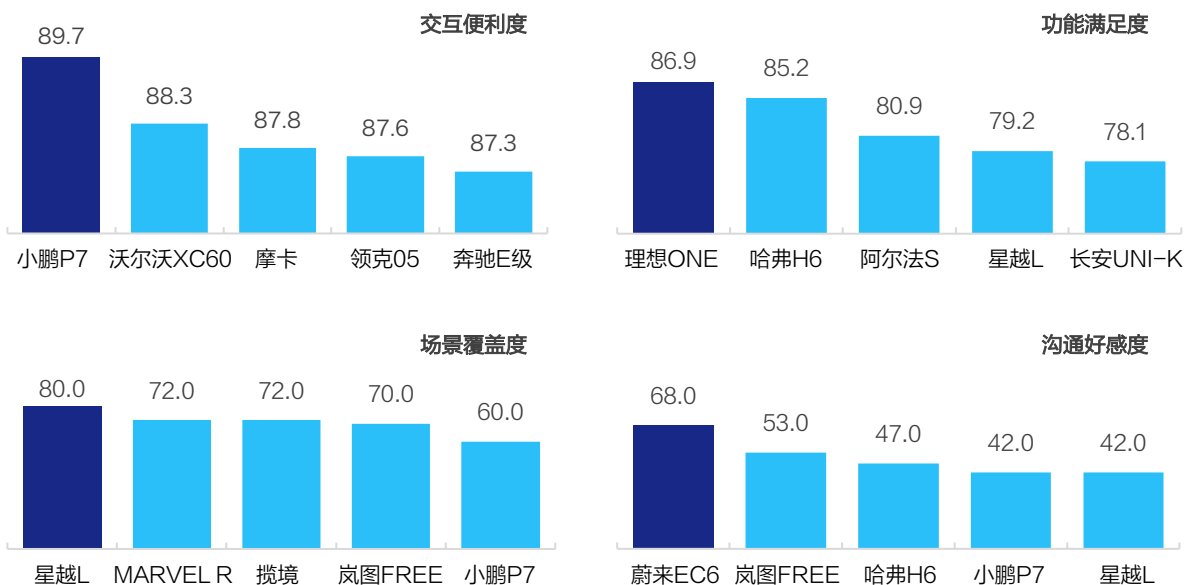
智能座舱十强车系，中国品牌揽获80%份额

2021年智能座舱评分Top 10中，中国品牌车系占据8席。由分值来看，前两强隶属第一阵营，成绩明显高于其他车系。细分维度看，交互便利度得分最高者是小鹏P7，其语音功能尤为强大，识别率获得了满分的成绩。功能满足度最高得分是理想ONE，各类娱乐系统一应俱全，且还可通过应用中心进行再拓展，此外，四音区识别能力也为其添彩。场景覆盖度得分最高者是星越L，得益于系统内嵌的小程序覆盖了诸多用车与生活场景，助其在生活和支付维度获得了满分。沟通好感度得分最高的是蔚来EC6，可爱的NOMI机器人为人车交互增加了一份温馨和互动体验，不过在语音能力方面还有提升空间。

2021年智能座舱评分Top 10



智能座舱各维度测试得分Top 5

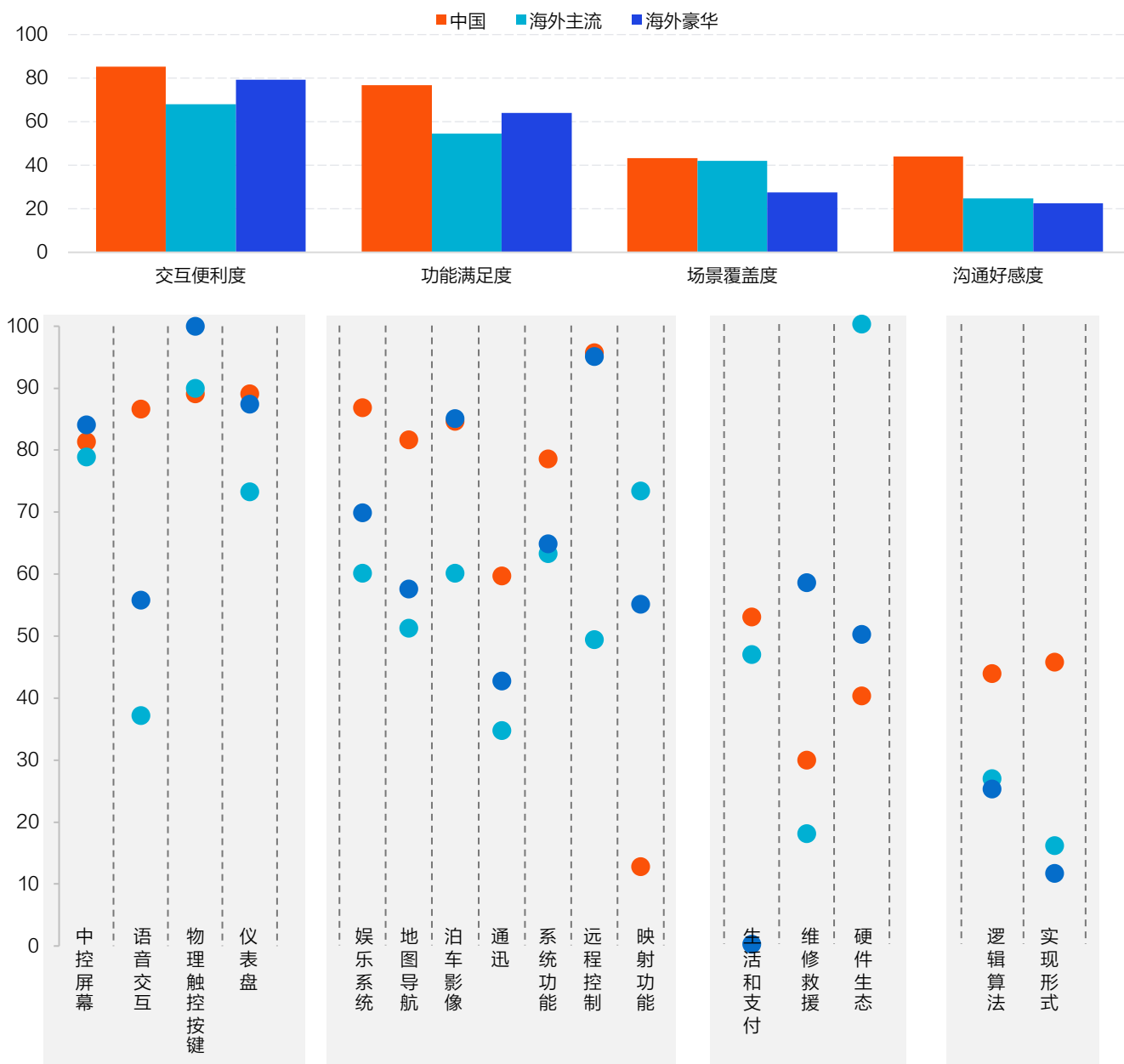


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

中国品牌映射功能行业最低，豪华品牌本地化服务生态缺失

分品牌类型来看，中国品牌在智能座舱的各评测维度，成绩均处于领先的地位。不过，细分维度分析，在映射功能方面则处于行业最低水平。一些新兴品牌或近年来新上市的智能汽车均不支持任何类型的手机映射功能，因为品牌对自身的座舱产品足够自信，认为座舱足以替代甚至超越CarPlay或CarLife等映射工具。此外，品牌也有能力通过不断迭代为用户带去更好的体验，形成自己的品牌特色。豪华品牌在场景覆盖度维度成绩明显低于其他阵营，主要是由于其在本地化服务生态建设方面的缺失，不少车系的生活和支付服务“0”配备。

分品牌档次 智能座舱 不同维度测试成绩

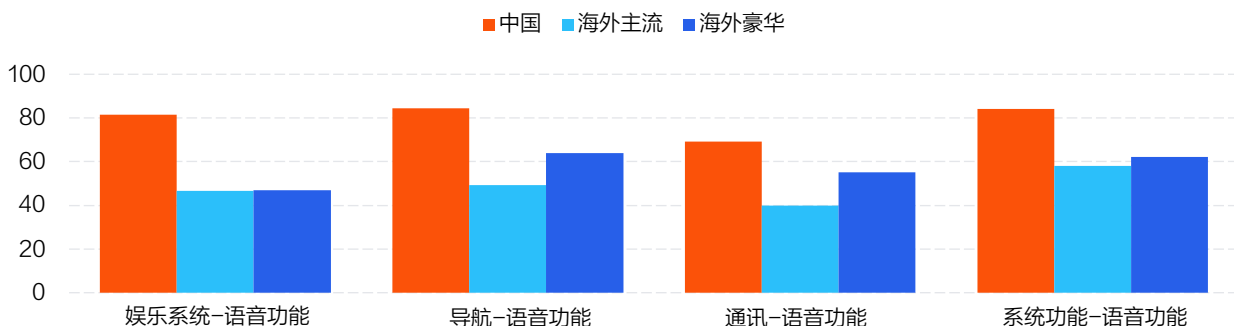


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

进一步扩大语音控制覆盖度，将有效提升用户对系统的依赖度

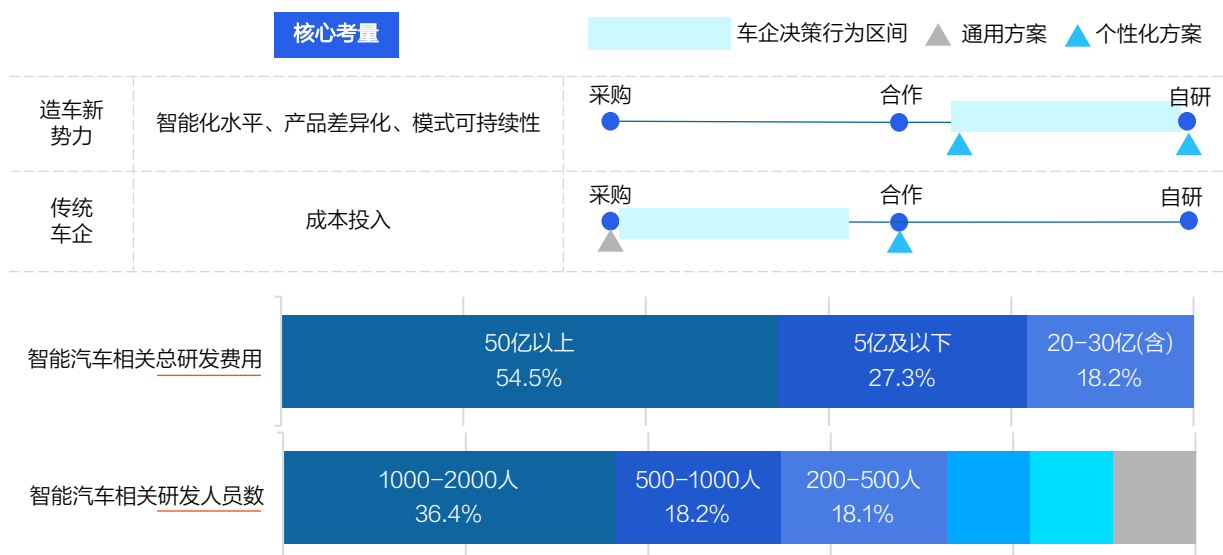
语音交互功能，除了提升用户的用车体验外，还能提升用户对车载系统的依赖度，从而提升其对品牌的忠诚度和满意度。整体来看，大部分车型在语音控制覆盖度方面尚有欠缺，识别率方面，近三成车型正确率未达90%以上，仍有提升空间。分品牌档次来看，中国品牌车型在语音功能方面相对有着明显的优势，海外主流品牌发展较慢，特别是斯巴鲁傲虎，甚至不具备任何语音控制功能。

分品牌档次 语音功能分项测试整体平均得分



一直以来，对于传统车企而言，语音交互产品更注重成本投入，偏向以低投入的采购通用方案为主要策略。但作为智能座舱的核心部分，语音功能是短时间吸引用户的关键因素，也是造车新势力品牌的核心竞争力之一。未来，随着智能汽车的不断发展，语音功能的比拼也将更加激烈。但，若想具备独有的优势，自研是必不可少的。当然，在研发费用和研发人员方面也需要加大投入。

打破固有决策模式 多元化发展的同时打造核心竞争力

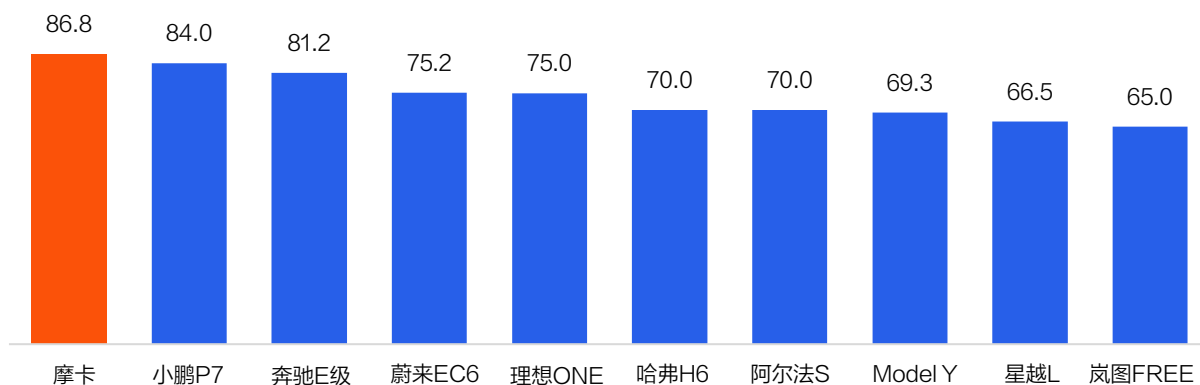


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车；亿欧智库；汽车之家研究院企业调研数据。

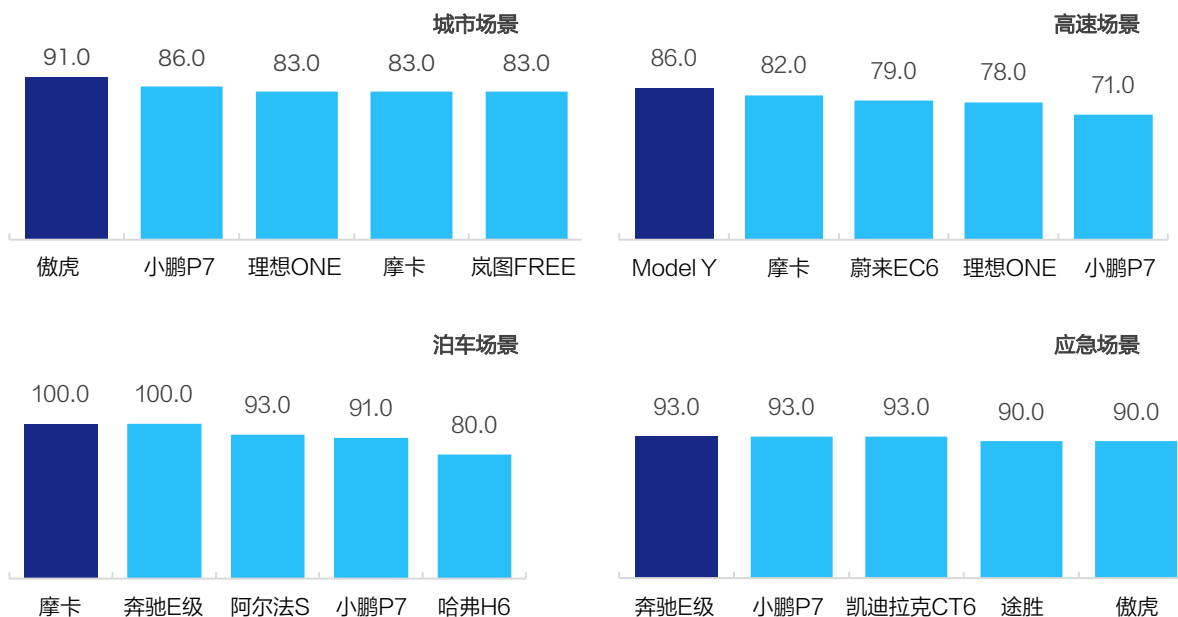
传统印象中的自动驾驶标杆特斯拉，不敌中国品牌仅排名第八

2021年智能驾驶评分Top 10中，除了第3名的奔驰E级和第8名的特斯拉Model Y，其他均为中国品牌车型。细分维度看，城市场景中得分最高的是傲虎，其在城市路况下驾驶辅助系统的表现非常稳定，在路口表现也十分出色。高速场景中得分最高的是Model Y，当时速大幅提升时，自动变道功能误判率低，逻辑干脆且执行动作准确。泊车场景中得分最高的是摩卡和奔驰E级，在寻找车位、停车时间和停车是否端正三方面均成功通过测试。应急场景中得分最高的是奔驰E级和小鹏P7，这主要是对AEB主动紧急制动功能表现的考验，而这两款车都能更好地识别追尾假车和假人，并作出及时且有效的制动。

2021年智能驾驶评分Top 10



智能驾驶各维度测试得分Top 5

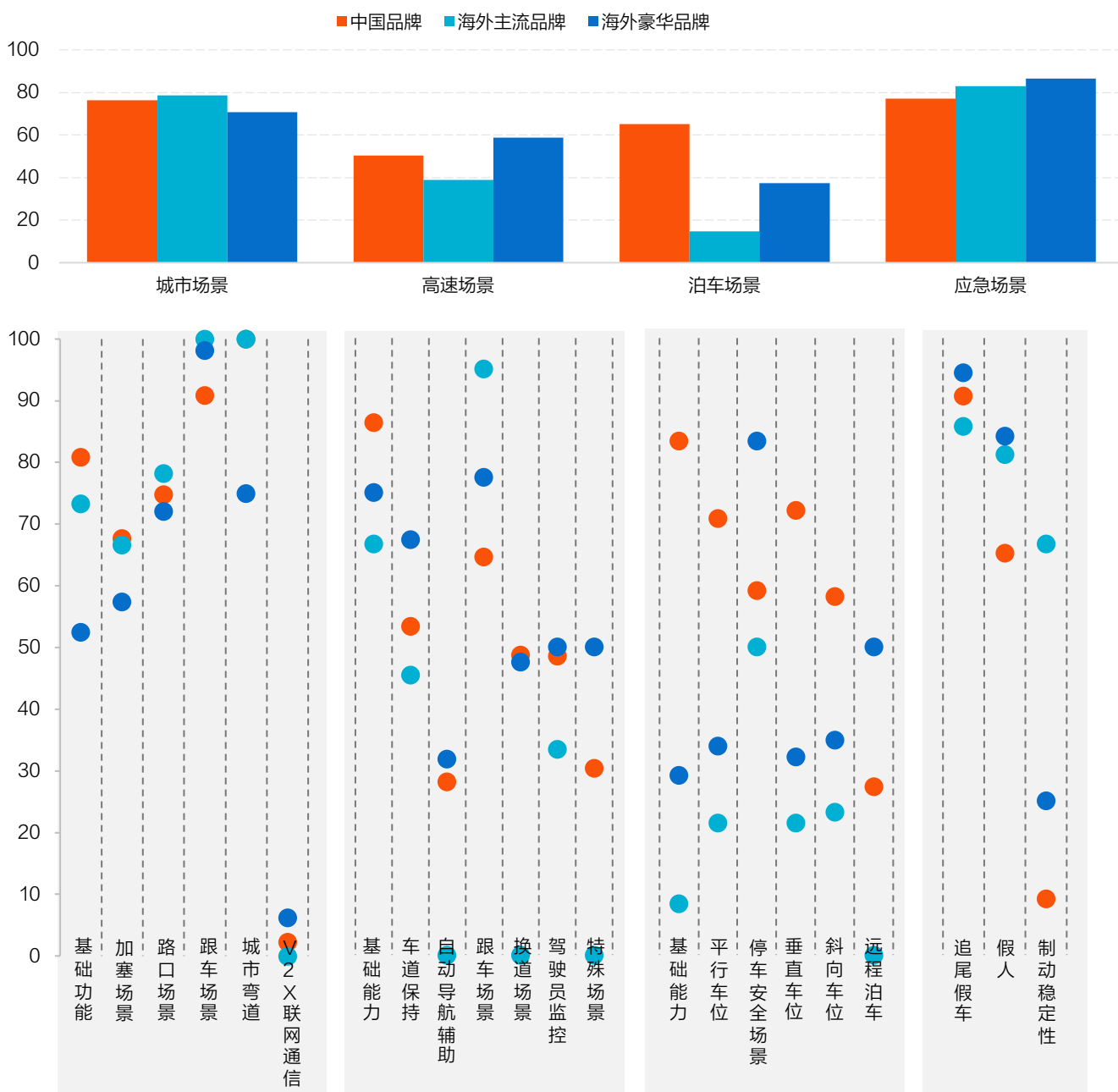


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

泊车场景中国品牌独树一帜，但安全驾驶相关场景亟待提升

中国品牌车型在泊车场景的测试表现尤为突出，分值远高于其他阵营。其中，在基础能力和各类型车位泊车能力明显更强。但在安全相关的场景下的智能驾驶能力仍亟待提升，其中停车安全场景、假人测试场景、制动稳定性场景均存在明显短板。特别是制动稳定性测试，除了领克05取得了满分的成绩，其他中国品牌车系仍有待提升。安全胜于一切，只有在保证安全的基础上，才有可能赢得更多消费者的认可。

分品牌档次 智能驾驶 不同维度测试成绩



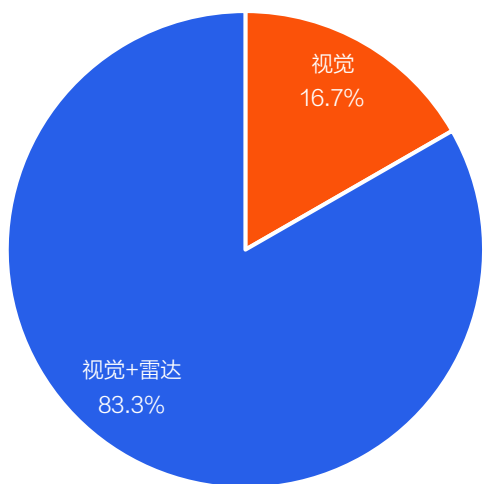
数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

AEB功能实现以硬件融合方案为主，但调教不同表现差异大

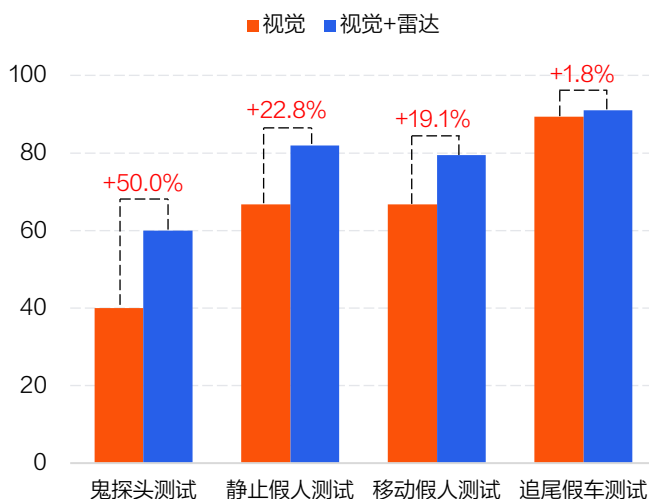
AEB作为一项主动安全技术，如果能实现法定标配，将有效降低事故率。同时，若AEB成为标配，也将进一步加速智能汽车的变革。当前感知技术路线选择方面，仍以视觉+雷达的方案为主，仅16.7%的汽车之家IV-RATING被测试车型选择了纯视觉方案。从细分测试项目成绩来看，硬件融合方案的优势在鬼探头测试中尤为明显。

由应急场景得分来看，80分以上的车型，除了傲虎采用纯视觉方案外，其他车型均采用了硬件融合方案。而相对视觉方案同宗的哈弗H6，增加了雷达的摩卡得分更高。不过，方案的选择并不能完全左右AEB功能实现的效果，更要有优质的芯片和先进的算法作为支撑，对车型进行更优的性能调校。

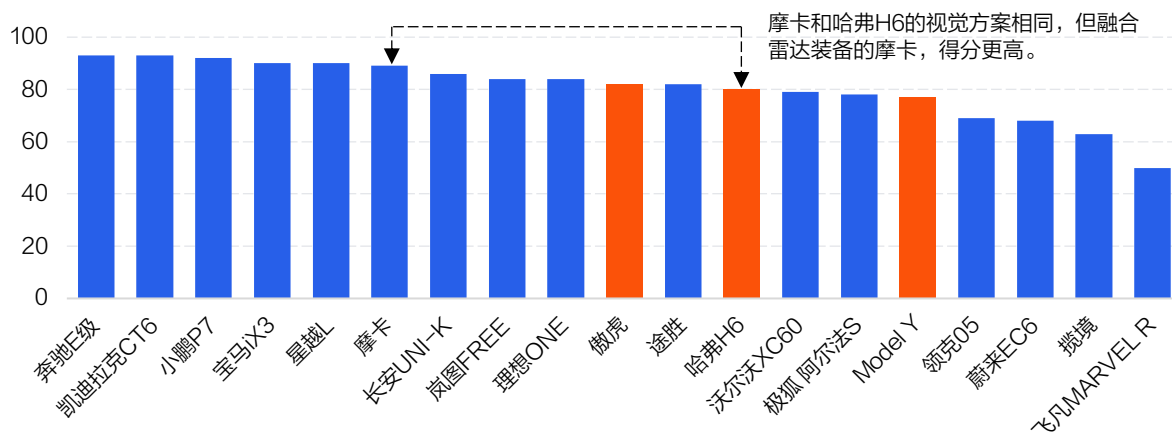
AEB功能实现感知技术路线选择分布



不同感知技术路线车系应急场景平均得分



各个车型应急场景项目测试得分情况



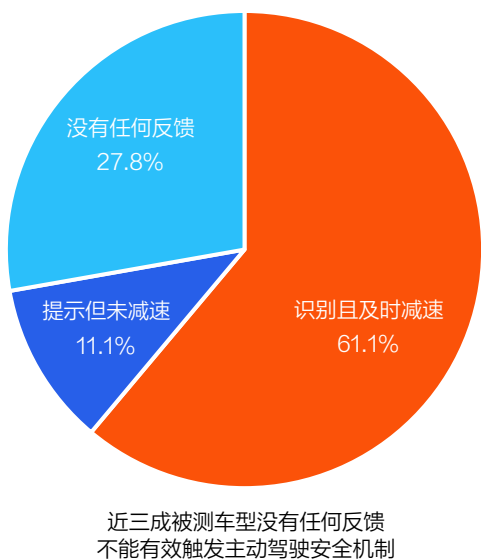
数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

辅助驾驶单目为主，高级自动驾驶激光雷达方案不可或缺

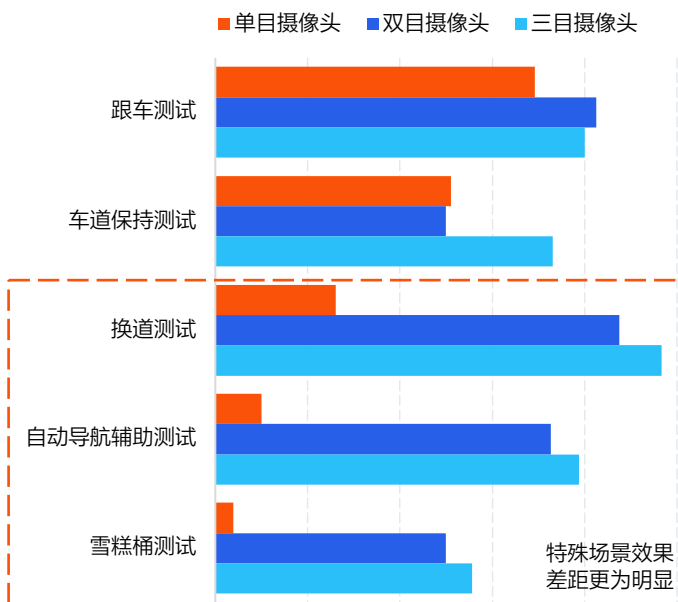
在2021汽车之家IV-RATING测试中，虽然超过六成的车型针对高速压线场景的处理表现良好，能做到识别且及时减速，但仍有近30%的车型无任何反馈。其中，表现良好的车型多采用多目摄像头+角雷达的技术方案。而对比高速场景的其他细分测试表现，采用了多目摄像头的技术方案的车型表现明显更佳，特别是在换道、自动导航辅助和雪糕桶测试中更为突出。

单目摄像头虽然成本和量产难度都较低，但对算法等要求甚高。因此，硬件的超配在高速场景下未必就是冗余。当然，如果对摄像头的安装技术不达标，或芯片算力不足的情况下，即便配备多目摄像头，也难以达到更佳的效果。

高速压线场景车型处理表现分布



不同感知技术路线车系高速场景平均得分



不同摄像头技术方案优劣势对比

分类	测距原理	优点	缺点	主要应用厂商
单目摄像头	先通过图像识别障碍物，再根据相对大小估算距离	成本与量产难度相对较低	算法识别研发壁垒、数据库建立与模型训练成本高、定焦镜头难以同时观察不同距离的图像。	Mobileye
双目摄像头	不需要识别目标，在级化分割、立体匹配后，获得精确的深度数据	测距精确	使用多个摄像头，成本较高，误差和计算量增大，对芯片要求高	博世、大陆、电装、日立
多目摄像头		立体视觉、全视角覆盖	对摄像头之间的误差精度要求高，量产、安装较困难	特斯拉、蔚来、Mobileye

数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及18款主流智能新车。

用户需求 偏好分析

智能驾驶偏好

自动驾驶功能偏好 45
自动驾驶付费意愿 46

智能配置偏好

传统智能配置偏好 47
新兴智能配置偏好 53

智能交通偏好

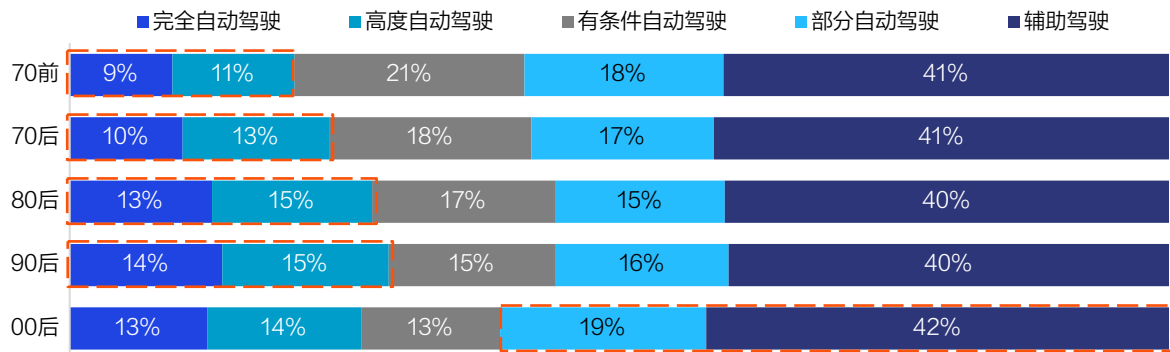
无人公交付费意愿 57
无人出租付费意愿 58
车路协同付费意愿 59



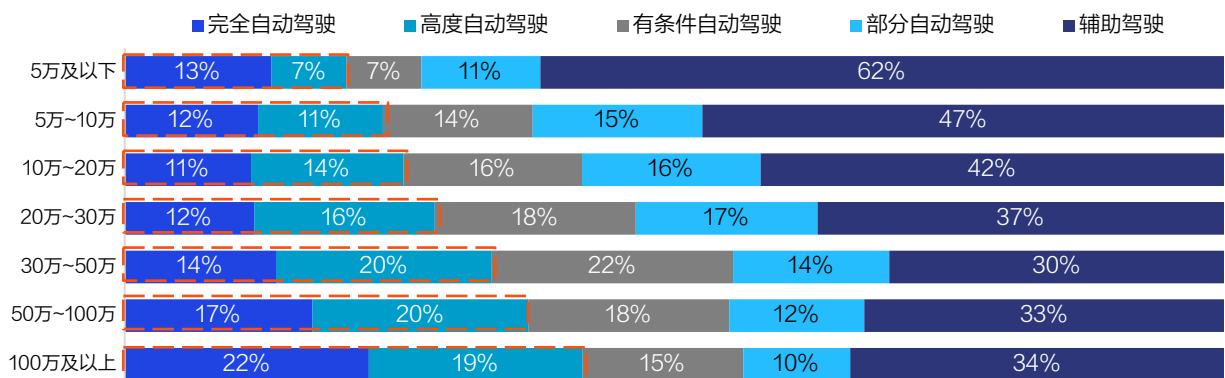
90后接受度最高，高预算用户对自动驾驶更期待

对于不同级别自动驾驶功能，四成用户更愿意接受辅助驾驶。分代际来看，除00后接受度低外，用户越年轻对高阶自动驾驶的接受意愿越高，63%的00后仅愿意接受部分自动驾驶和辅助驾驶。分购车预算来看，用户购车预算越高对高阶自动驾驶的接受度越高。分学历来看，用户学历越高对高阶自动驾驶接受度越高，硕士及以上学历人群接受度最高。

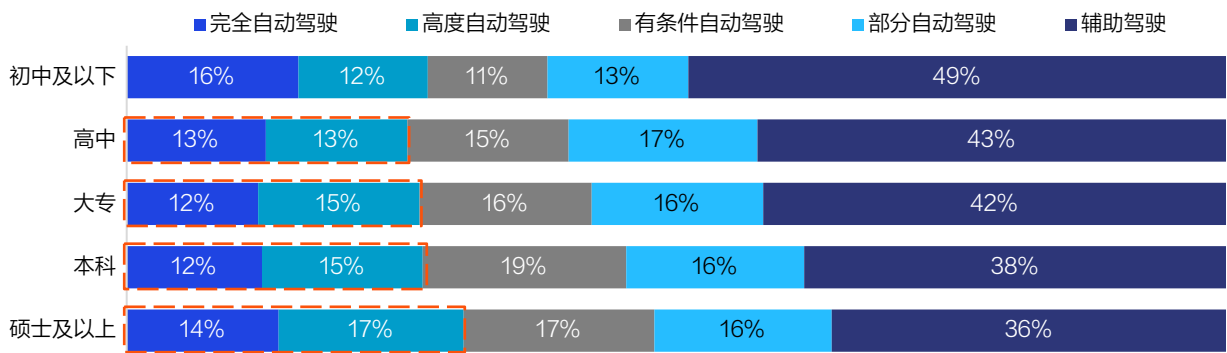
分代际用户对自动驾驶功能偏好



分购车预算用户对自动驾驶功能偏好



分学历用户对自动驾驶功能偏好

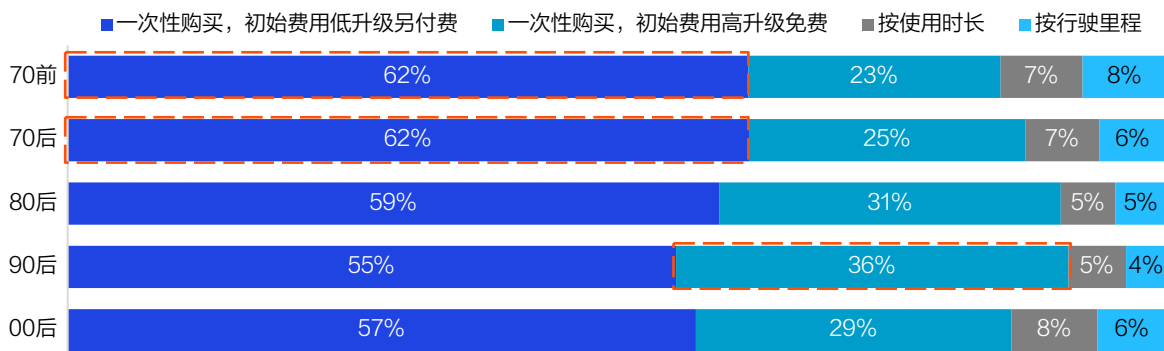


数据来源：汽车之家研究院调研数据。辅助驾驶指可实现自动泊车、车道保持和自适应巡航；部分自动驾驶指可实现交通拥堵辅助、高速公路巡航；有条件自动驾驶指可实现交通拥堵或高速公路有条件自动驾驶；高度自动驾驶指可实现高速公路高度自动驾驶、城市/郊区道路自动驾驶及代客泊车自动驾驶。

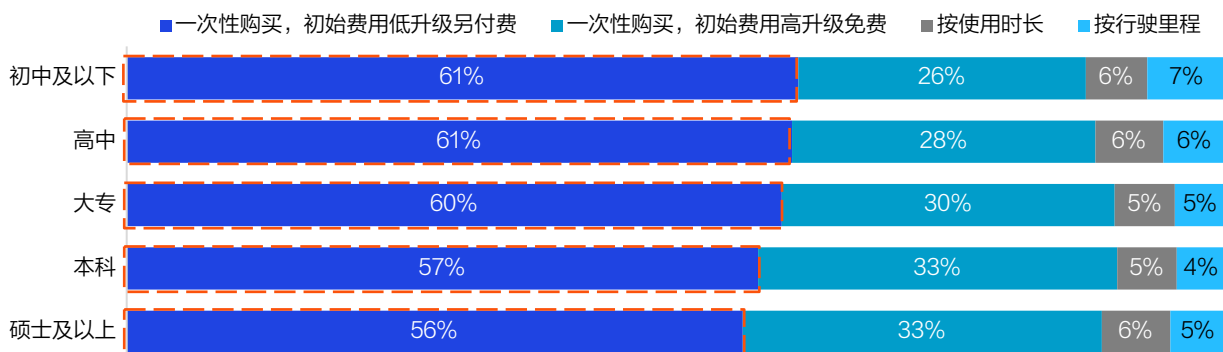
年轻人群对自动驾驶的支付金额更高，更接受一次性购买服务

在自动驾驶付费偏好、高学历方面，70前和70后对一次性购买，初始费用低升级另付费接受度最高，占比超六成。90后对一次性购买且初始费用高升级免费的接受度高于其他群体，占比接近四成。分学历来看，用户学历越低越倾向一次性购买且初始费用低升级另付费，而学历越高越倾向于一次性购买且初始费用高升级免费。从支付金额来看，70前和70后支付意愿最低，90后在1-3万区间支付意愿比其他群体更高，00后在3万以上的支付意愿最高。

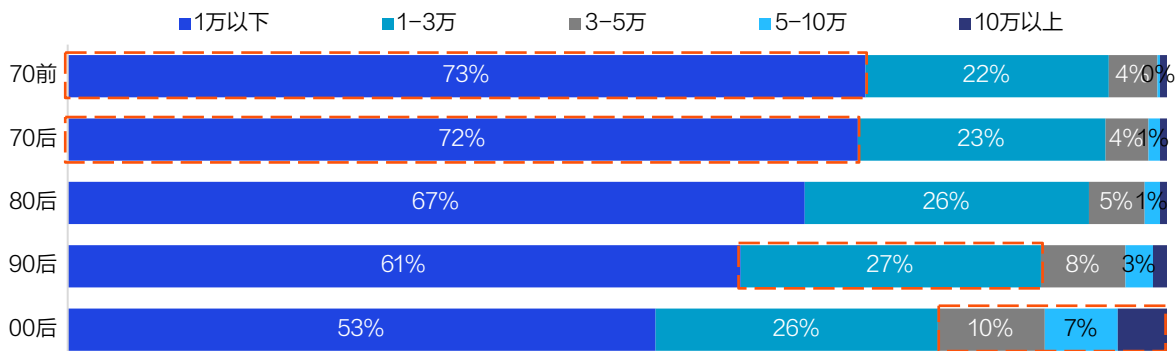
分代际用户对自动驾驶功能支付偏好



分学历用户对自动驾驶功能支付偏好



分代际用户对自动驾驶功能用户金额偏好

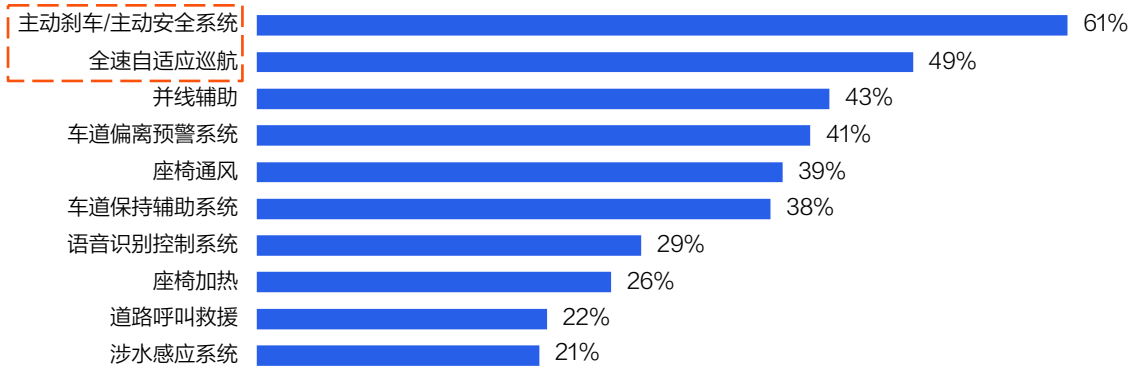


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

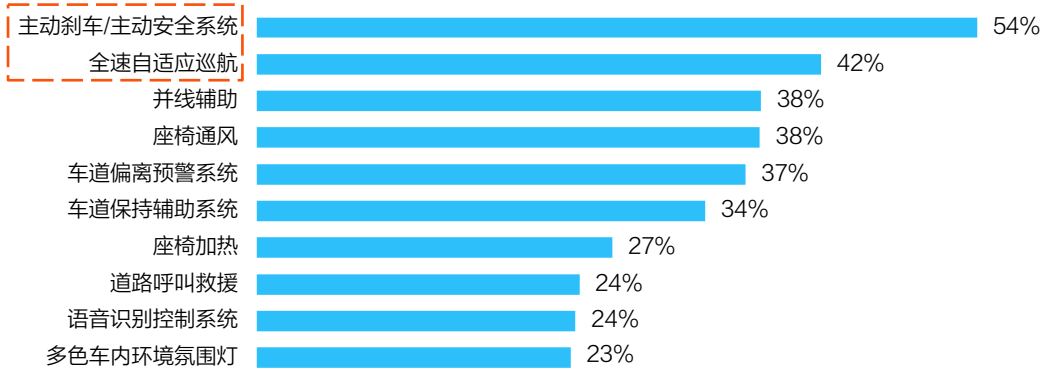
传统智能配置功能司空见惯，新生代群体并不买单

整体用户对前六项传统汽车智能配置偏好大同小异，但分代际来看，80后和90后对配置需求一致性更强，00后对传统智能配置的热衷度并不高。如在配置偏好上，61%的80后和54%的90后选择了主动刹车/主动安全系统，49%的80后以及42%的90后选择了全速自适应巡航，而00后对该两项的偏好仅为37%和29%。作为新生代群体的00后与中国汽车产业发展一同成长，对传统的智能配置司空见惯，传统配置不够“新”、“奇”，故而难以打动他们。

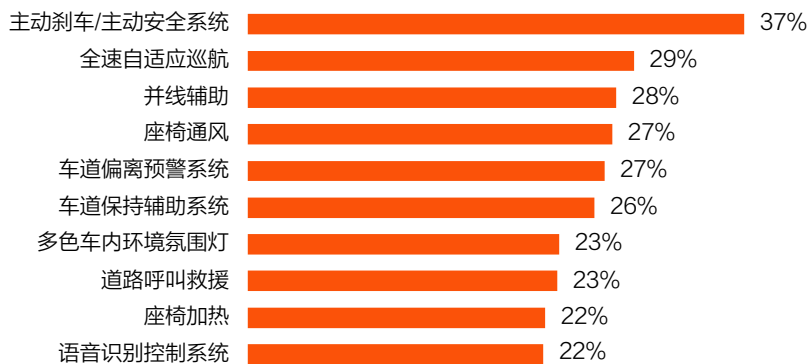
80后用户传统智能配置偏好



90后用户传统智能配置偏好



00后用户传统智能配置偏好

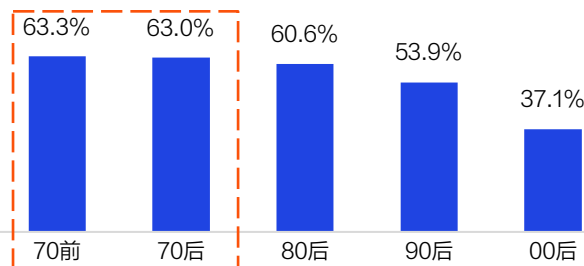


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

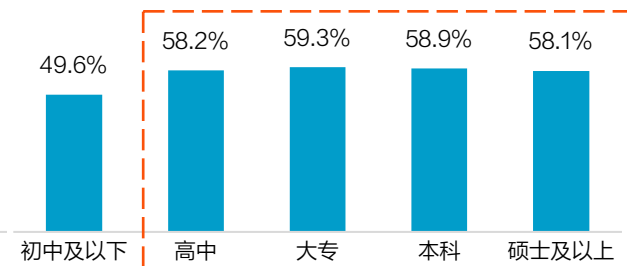
主动刹车：年纪越大越在意安全性能，但新生代支付意愿高

从调研数据来看，用户年纪越大对车辆安全性要求越高，更偏好配置主动刹车，而00后的偏好度最低，不到四成。高中及以上学历、预算在10-30万的用户更倾向选择主动刹车。从支付方式来看，约九成用户选择一次性购买方式，其中70前人群已经进入退休状态，00后多在学校，故用车频率偏低，更倾向行驶里程和使用时长来购买配置，一次性购买用户愿意支付金额集中在1000-5000元，用户越年轻越愿意支付更多费用。

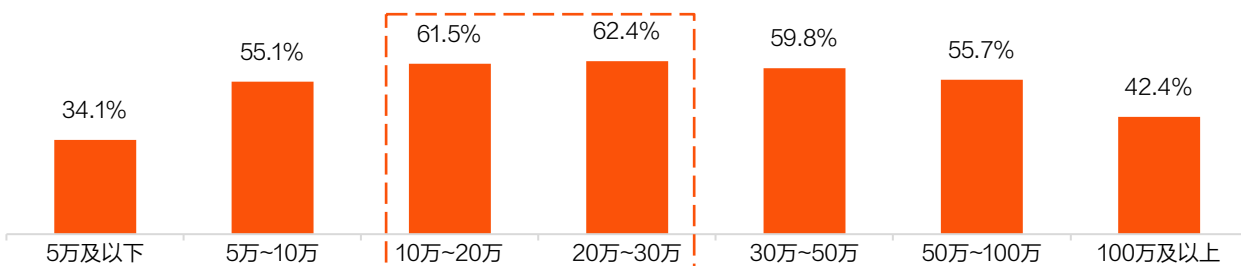
分代际用户主动刹车/主动安全系统偏好



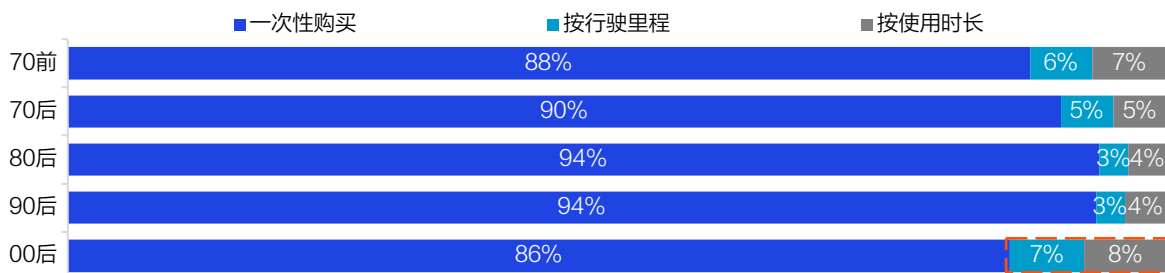
分学历用户主动刹车/主动安全系统偏好



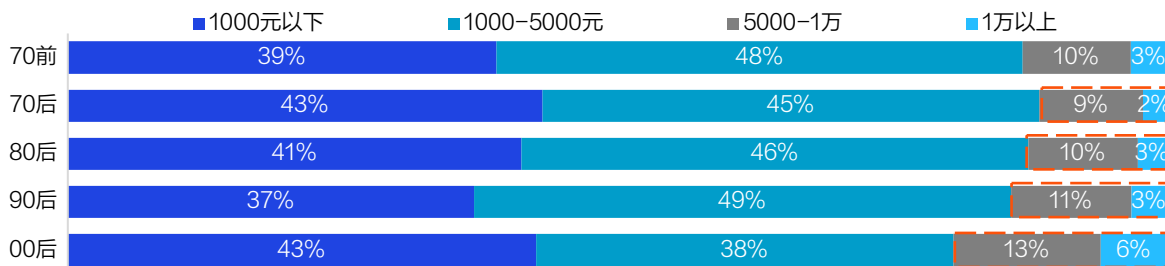
分购车预算用户主动刹车/主动安全系统偏好



分代际用户主动刹车/主动安全系统购买方式选择偏好



一次性购买主动刹车/主动安全系统金额偏好

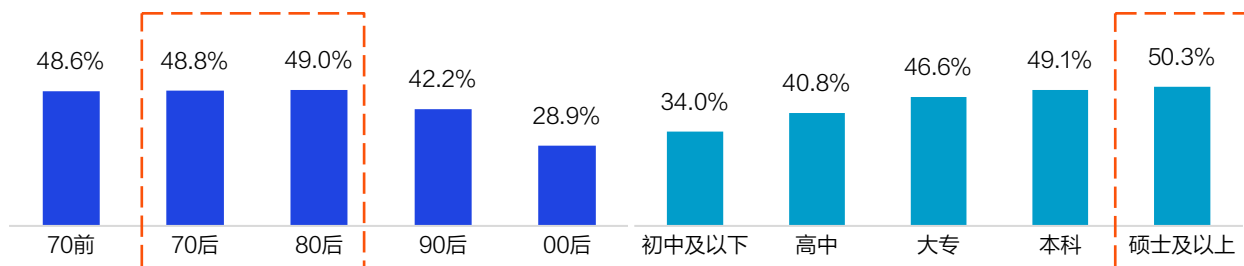


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

全速自适应巡航：中年用户配置意愿与支付意愿都更高

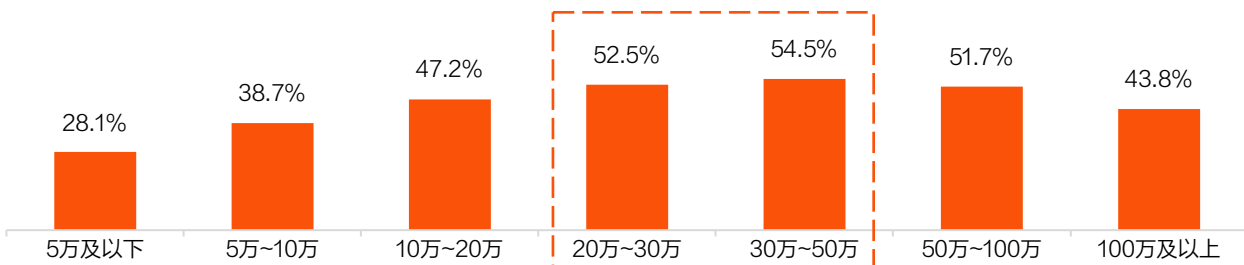
对于全速自适应巡航，用户年纪越大或学历越高越倾向选择该配置。购车预算在20-50万的用户，对全速自适应巡航配置偏好最高。从购买方式选择来看，80后和90后比其他代际人群更愿意选择一次性支付，主要是这部分人在拼事业黄金期和家庭事务高峰期，用车频率高，对该部分人群而言，一次性支付更划算，超一半的80后和90后愿意支付1000-5000元购买该项配置。

分代际用户全速自适应巡航偏好

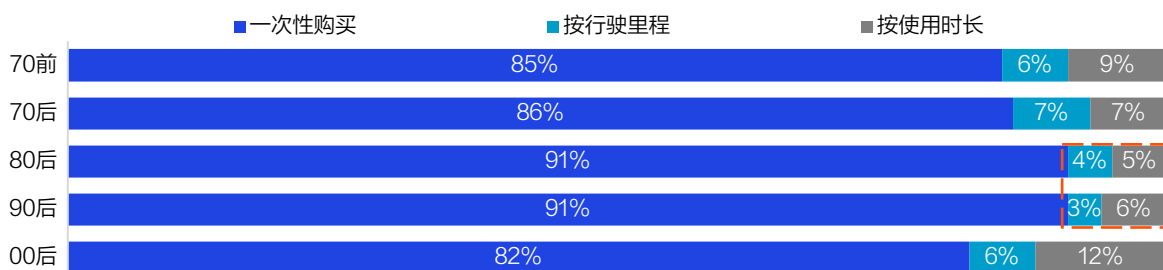


分学历用户全速自适应巡航偏好

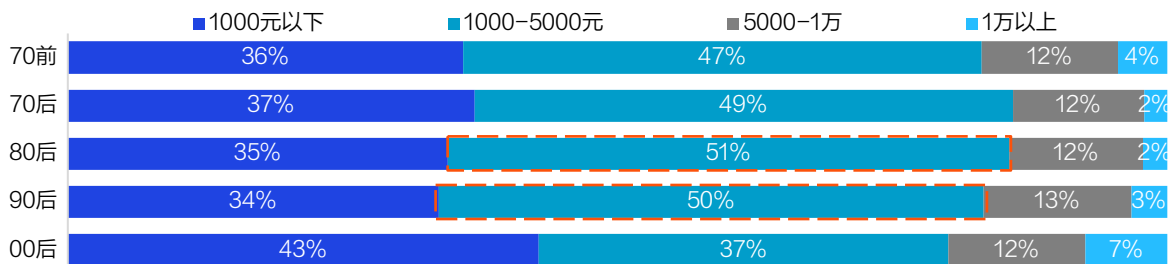
分购车预算用户全速自适应巡航偏好



分代际用户全速自适应巡航购买方式偏好



分代际用户一次性购买全速自适应巡航金额偏好

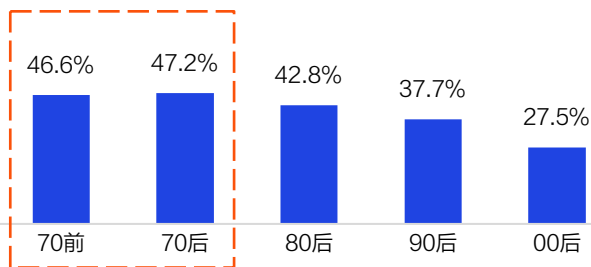


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

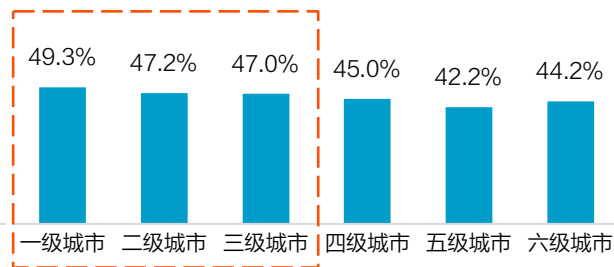
并线辅助：年长及高线城市用户更爱配置，但支付意愿低

对于并线辅助，年纪较大或高线城市用户越倾向选择配置。购车预算在20-30万的用户，更愿意选择并线辅助。购买方式方面，80后和90后比其他代际人群更愿意选择一次性支付完成购买，除00后外，其他代际超一半用户只接受1000元以下的金额购买该项配置，可见用户整体对并线辅助的配置接受度尚可，但与主动刹车/主动安全系统和全速自适应巡航相比，并不愿支付过高。

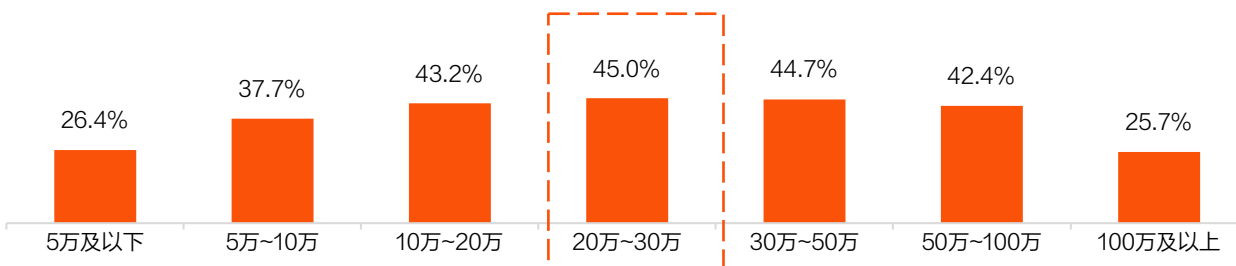
分代际用户并线辅助偏好



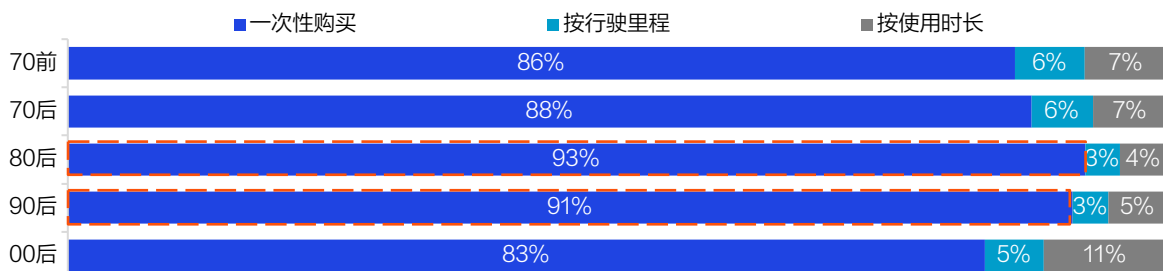
分城市级别用户并线辅助偏好



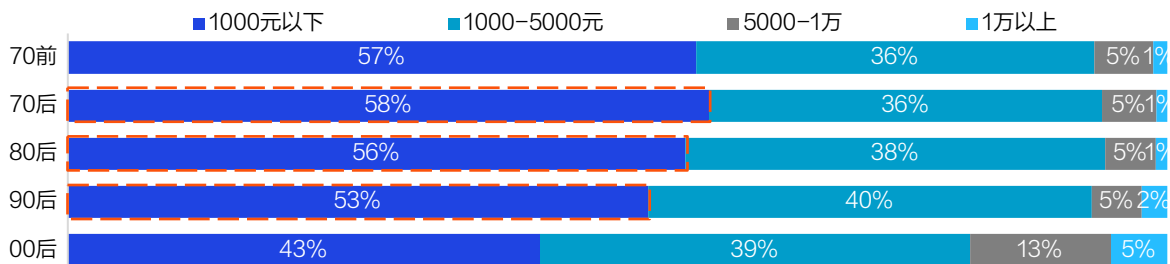
分购车预算用户并线辅助偏好



分代际用户并线辅助购买方式选择偏好



分代际用户一次性购买并线辅助支付金额偏好



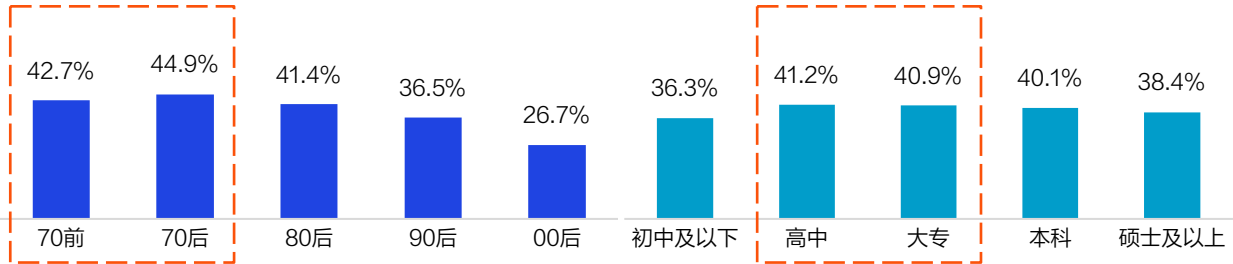
数据来源：汽车之家研究院调研数据。

车道偏离预警系统：年长用户接受度高，中年人愿意一次性支付

分际代来看，70前/70后对车道偏离预警系统接受度较高，90后和00后接受度相对偏低，用户越年轻接受度越低；购车预算在10-30万的用户更愿意选择该配置，用户预算越低对该配置偏爱度越低。

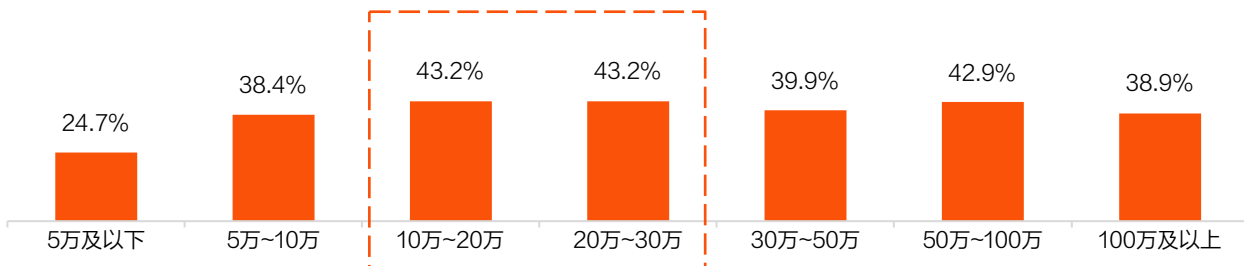
购买方式方面，与其他代际人群相比，80后和90后更愿意选择一次性支付购买，在1000-5000元的支付意愿最高。

分代际用户车道偏离预警系统偏好

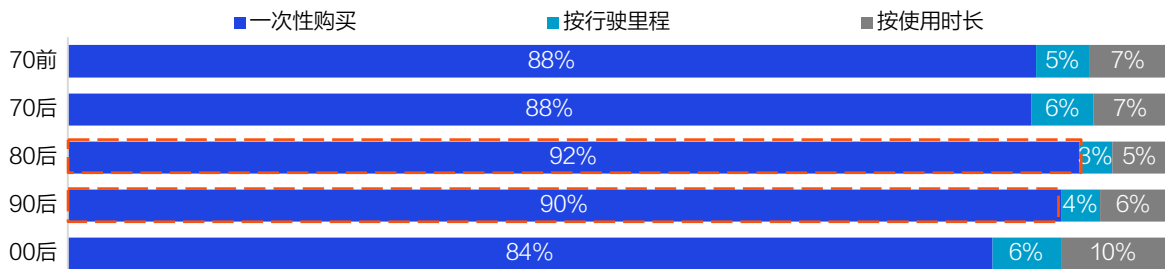


分学历用户车道偏离预警系统偏好

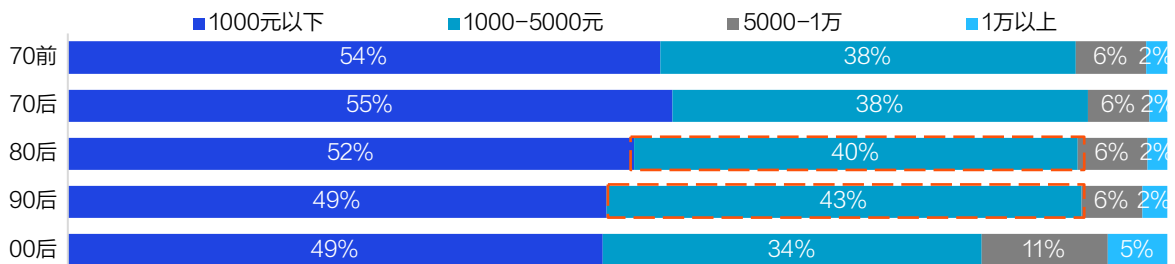
分购车预算用户车道偏离预警系统偏好



分购车预算用户车道偏离预警系统支付方式偏好



分代际用户一次性购买车道偏离预警系统金额偏好

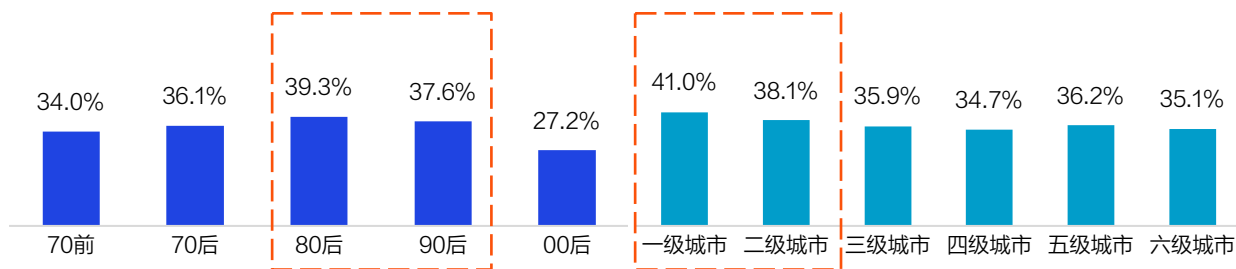


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

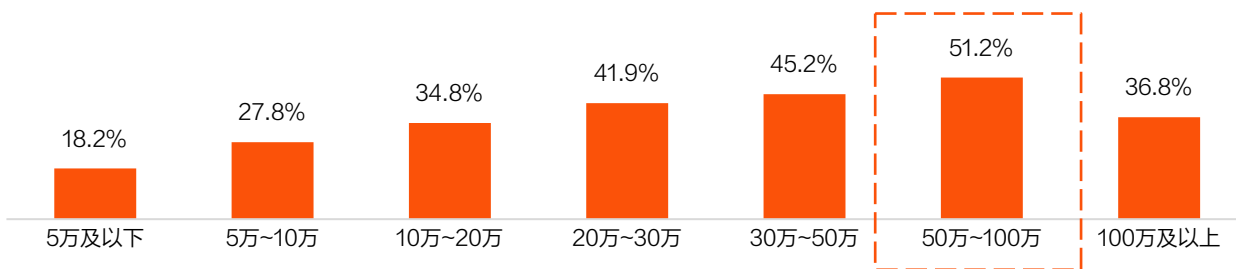
座椅通风：提升驾乘体验，80后和90后支付意愿高

座椅通风可以减少驾乘人员背部和臀部出汗受潮的问题，是追求舒适驾乘体验的人群的重要配置之一。根据汽车之家研究院调研发现，偏好座椅通风的用户多以80后、90后为主，一二线城市人群比低线城市人群更愿意选择该配置。预算越高对座椅通风需求越旺盛，尤其是20万以上预算用户。购买方式方面，94%以上的80后和90后更愿意一次性购买，在1000元以上的支付金额占比也相对偏高。

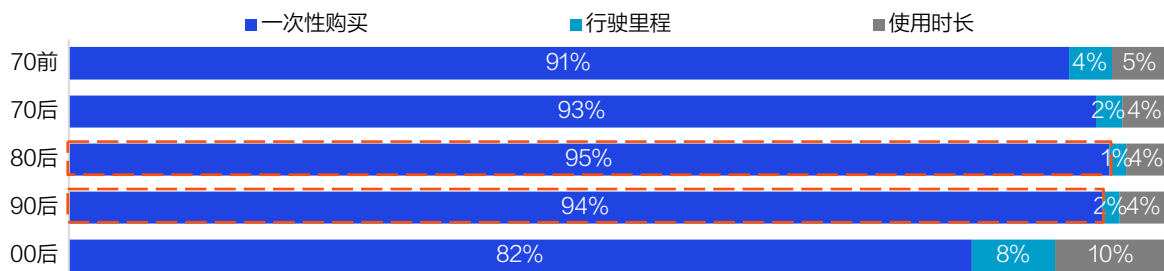
分代际用户座椅通风偏好



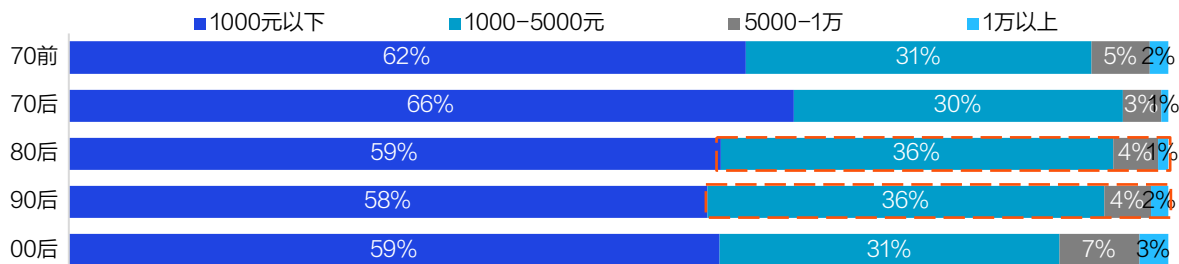
分购车预算用户座椅通风偏好



分购车预算用户座椅通风支付方式偏好



分代际用户一次性购买座椅通风支付金额偏好

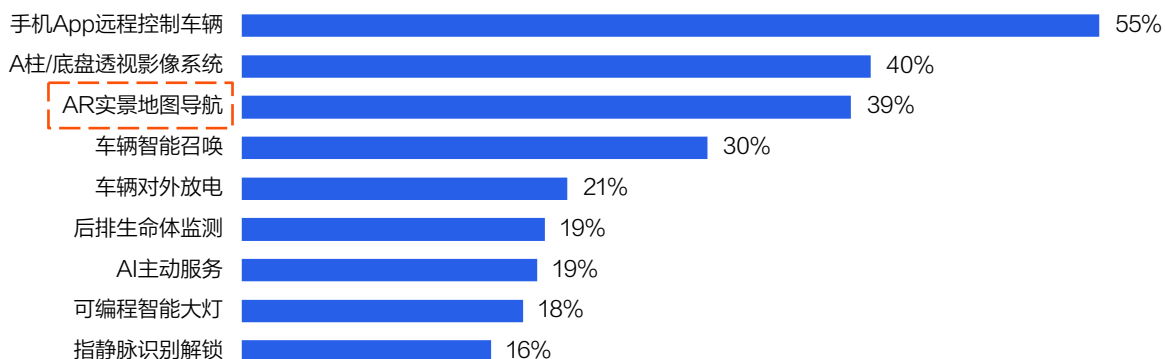


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

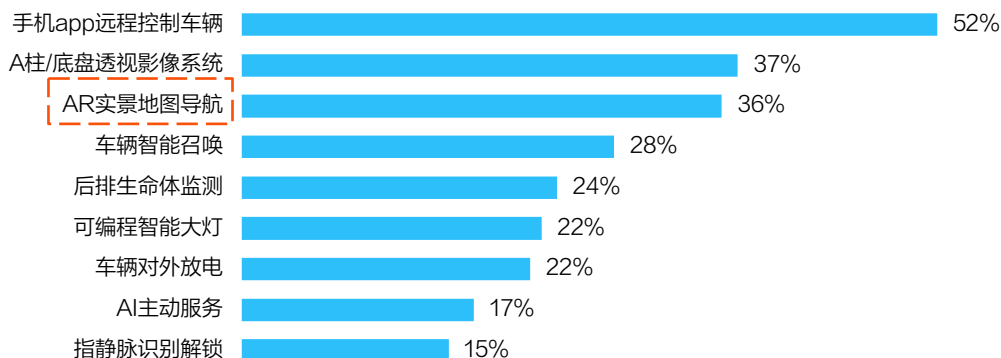
车企可借AR实景地图导航争夺手机用户

在新兴智能配置的偏好上，整体用户对手机App远程控制车辆、A柱/底盘透视影像系统以及AR实景地图导航配置的偏好度最高，年纪越大的用户对新兴汽车配置的偏好度越强，00后对新兴汽车配置接受度反而偏低。其中，AR实景地图导航排名靠前出乎意料，目前不少用户倾向于在车内用手机导航，主要源于车辆自带导航定位不准确、线路规划不够精准，车企可借AR实景地图导航的优势争夺手机用户。

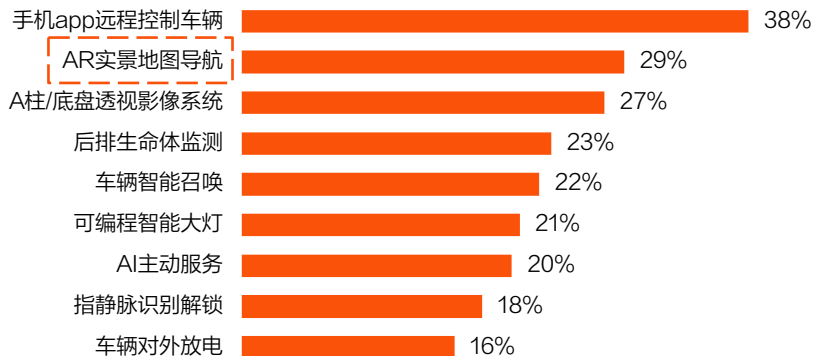
80后用户新兴汽车配置偏好



90后用户新兴汽车配置偏好



00后用户新兴汽车配置偏好

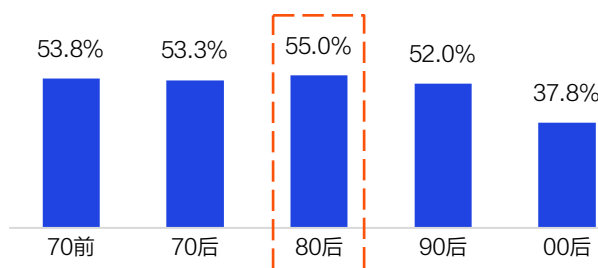


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

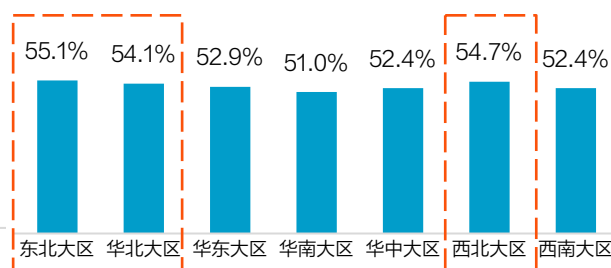
手机App远程控制车辆：80后、北方及高预算用户接受度高

手机App远程控制车辆方面，80后、北方地区、高购车预算用户接受度最高。在支付方式方面，80后和90后的一次性支付意愿更高，占比高达94%和93%；00后和70前对一次性支付意愿相对偏低，对按使用时长的支付方式接受度偏高。从支付金额来看，六成用户对手机App远程控制车辆一次性支付金额更倾向于1000元以下，70前、90后和00后愿意花更多钱购买该项服务。

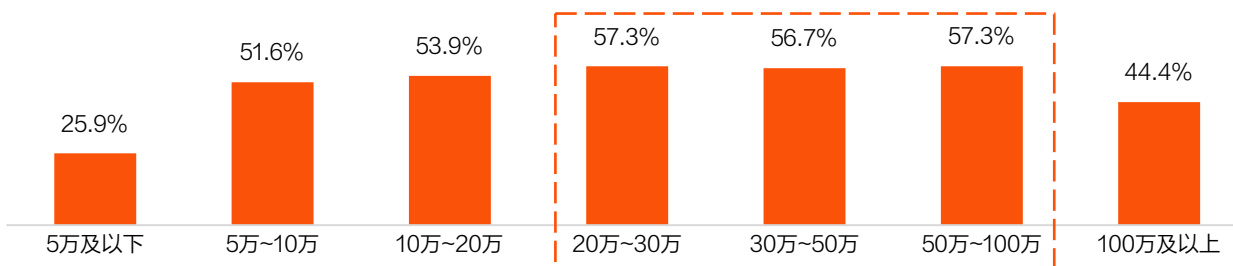
分代际用户手机App远程控制车辆偏好



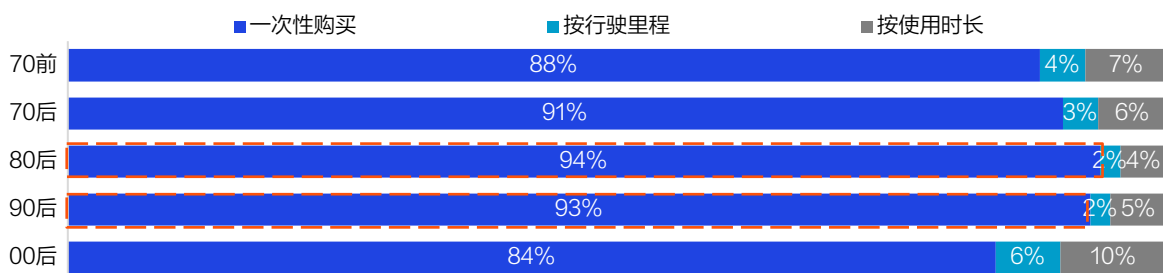
分大区用户手机App远程控制车辆偏好



分购车预算用户手机App远程控制车辆偏好



分代际用户手机App远程控制车辆支付方式偏好



分代际用户手机App远程控制车辆支付金额偏好



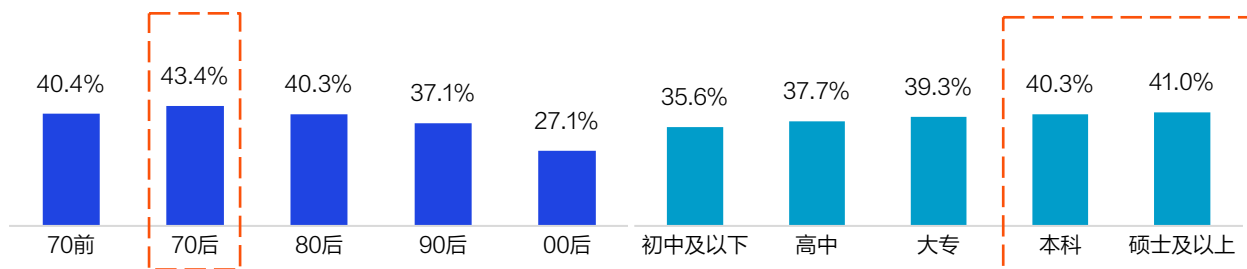
数据来源：汽车之家研究院调研数据。

A柱/底盘透视影像系统：中年、高学历、高预算用户接受度高

用户越年轻对A柱/底盘透视影像系统偏好度越低，学历在本科及研究生以上人群的接受度相对较高，同时用户购车预算越高对其接受度越高，50万-100万购车预算用户接受度最高。

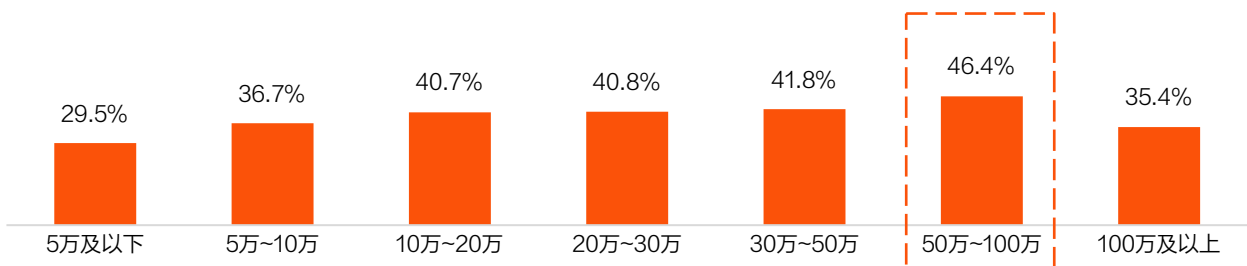
在支付方式方面，用户仍旧倾向一次性购买，用户越年轻越对按使用时长购买服务方式接受度越高。在支付金额方面，用户意愿支付的金额集中在1000-5000元范围，00后支付意愿呈两极分化。

分代际用户A柱/底盘透视影像系统偏好

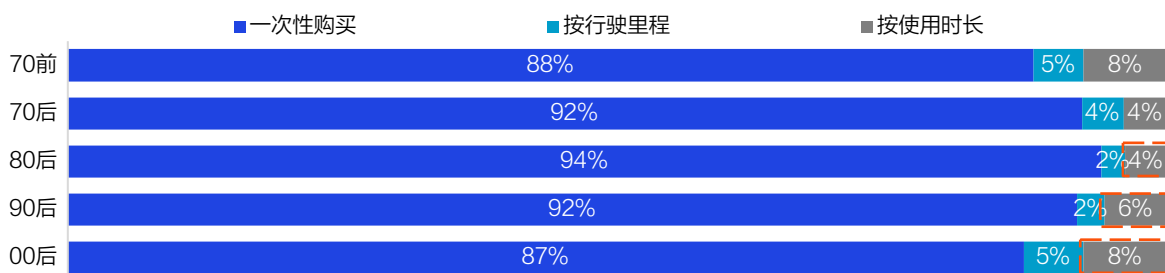


分学历用户A柱/底盘透视影像系统偏好

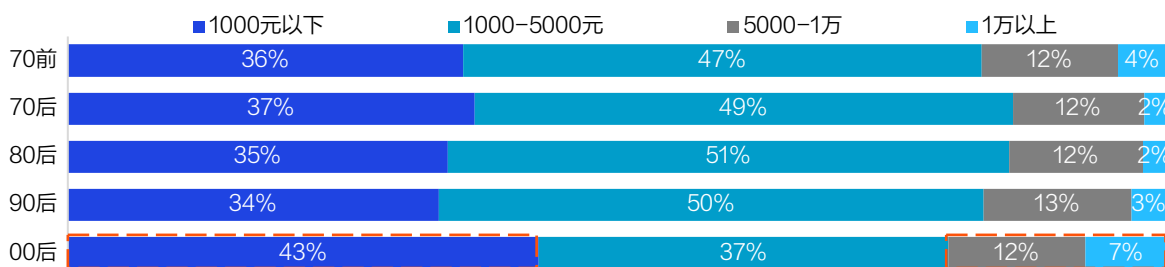
分购车预算用户A柱/底盘透视影像系统偏好



分代际用户A柱/底盘透视影像系统支付方式偏好



分代际用户A柱/底盘透视影像系统支付金额偏好



数据来源：汽车之家研究院调研数据。

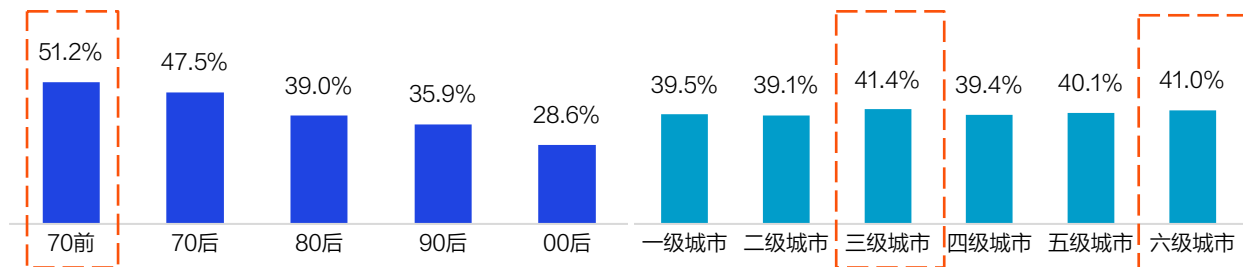
AR实景地图导航：中老年、低线城市用户接受度高

用户年纪越大对AR实景地图接受度越高，整体低线城市用户的接受度偏高，尤其三线和六线城市用户接受度最高，同时购车预算在30-50万用户对该配置的接受度更高。

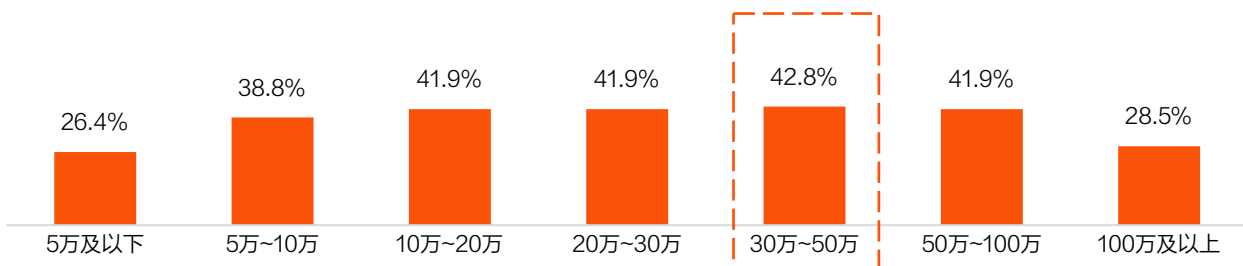
分支付方式来看，八成以上用户接受一次性支付，00后相比其他群体，对按使用时长和行驶里程的支付方式接受度偏高。在支付金额方面，六成用户接受1000元以下的一次性购买定价，70后支付意愿最低，00后支付意愿最高。

分代际用户AR实景地图导航偏好

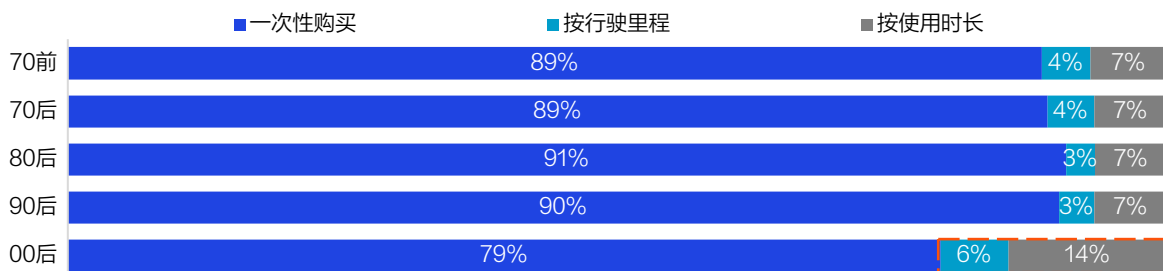
分城市级别用户AR实景地图导航偏好



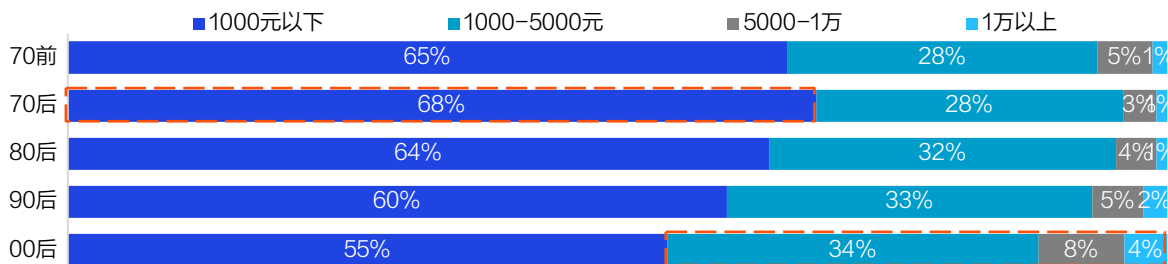
分购车预算用户AR实景地图导航偏好



分代际用户AR实景地图导航支付方式偏好



分代际用户AR实景地图导航支付金额偏好



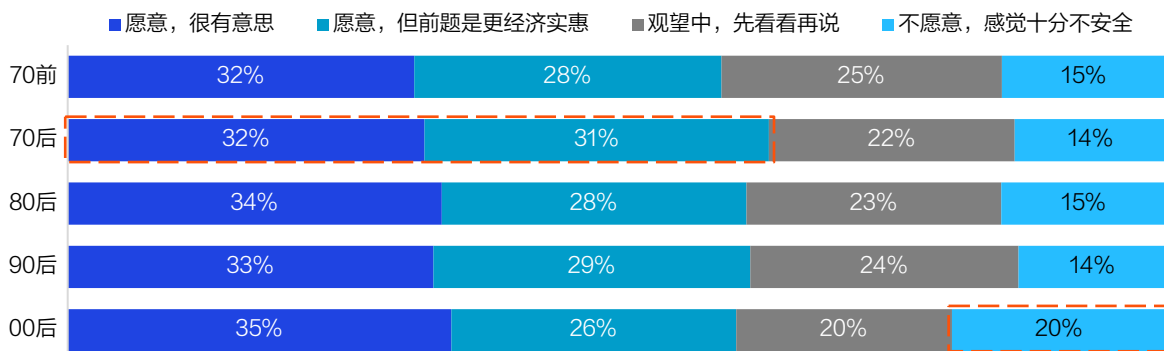
数据来源：汽车之家研究院调研数据。

无人公交：接受度高，年轻及高学历用户支付意愿强

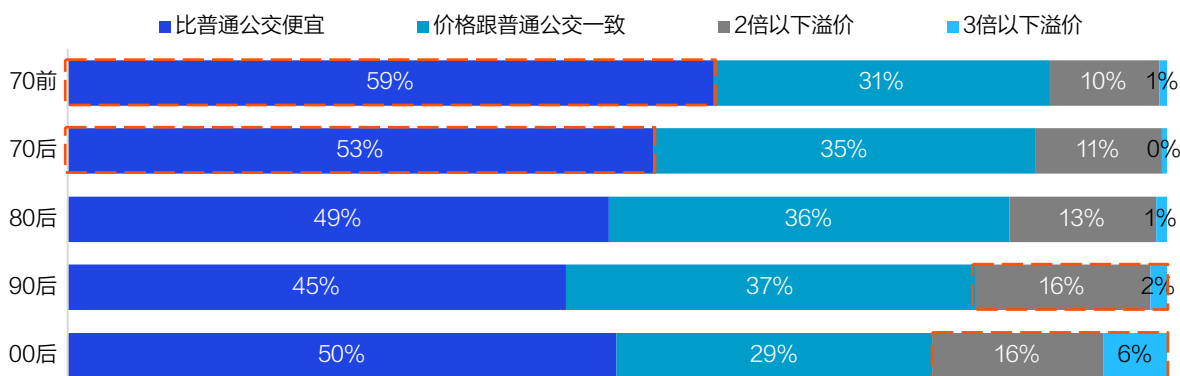
对于无人公交的接受度，超六成用户愿意接受无人公交，70后接受度最高，为63%；两成00后因安全问题不能接受。

在支付方面，70前及70后支付意愿最低，用户越年轻越能接受溢价，两成以上00后愿意接受2-3倍溢价。从学历角度来看，学历越低越期望无人公交价格低于普通公交，学历越高越能接受2-3倍溢价。

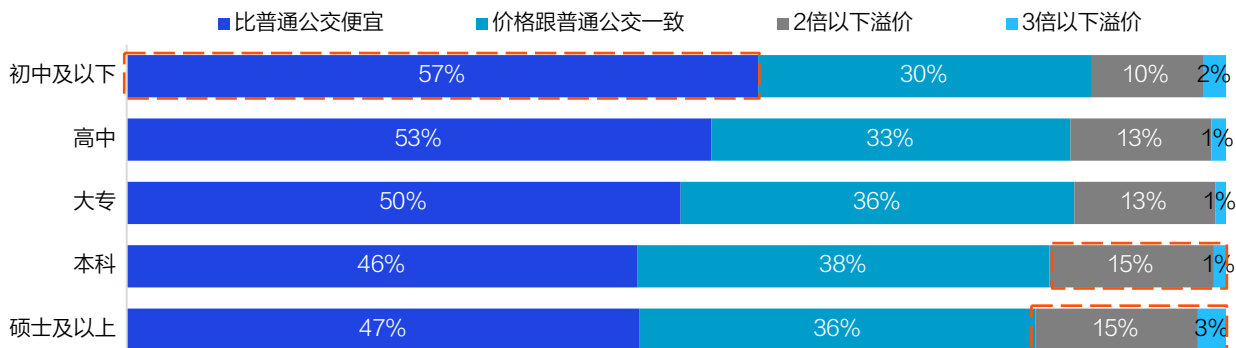
分代际用户对无人公交偏好



分代际用户对无人公交支付金额偏好



分学历用户对无人公交支付金额偏好

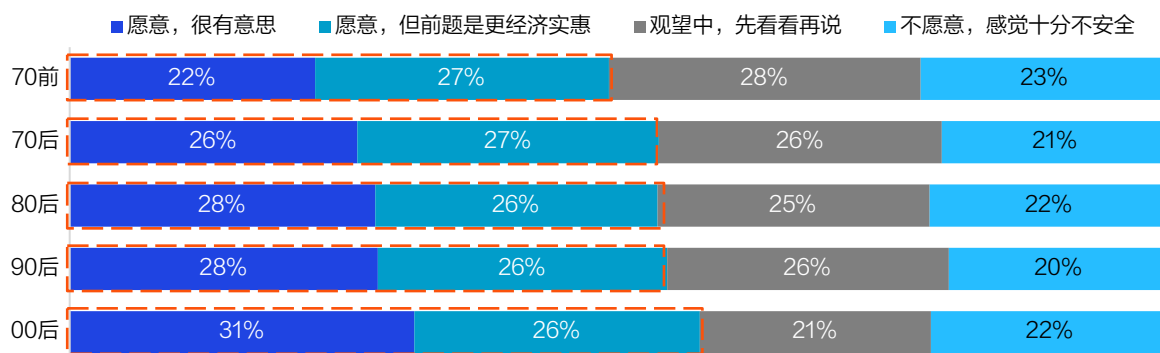


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

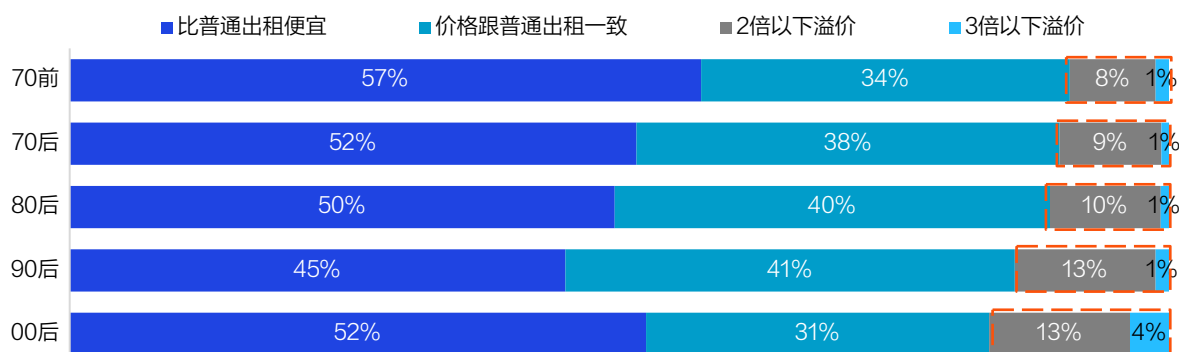
无人出租：用户越年轻接受度及支付意愿越高

与无人公交相比，整体用户对无人出租的接受度下降明显。分代际来看，用户越年轻接受度越高，70前选择无人出租出行占比为49%，00后这一比例则为57%。在支付方面，五成用户期望无人出租比普通出租更为便宜，用户年龄越小，更愿意接受2-3倍溢价支付。分学历来看，用户学历越高，支付金额意愿越高，15%的硕士及以上用户能接受2-3倍溢价，相比较而言，仅10%的初中及以下用户能接受溢价支付。

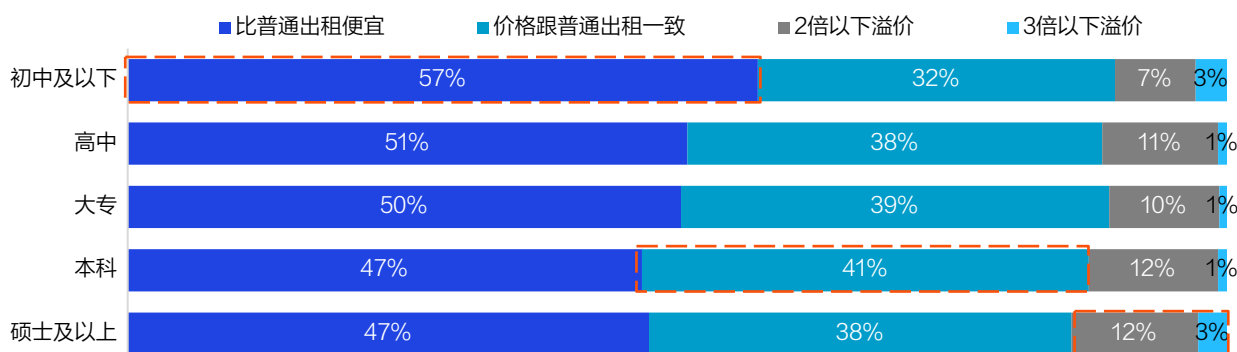
分代际用户对无人出租偏好



分代际用户对无人出租支付金额偏好



分学历用户对无人出租支付金额偏好

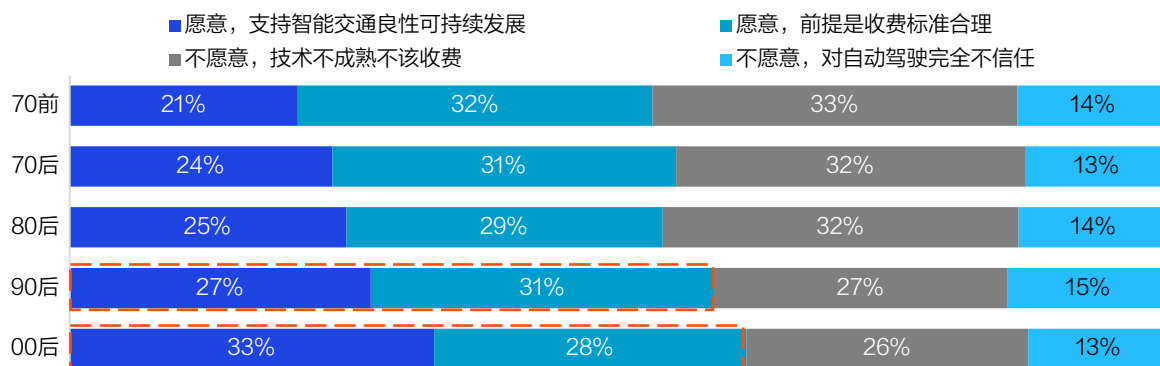


数据来源：汽车之家研究院调研数据。

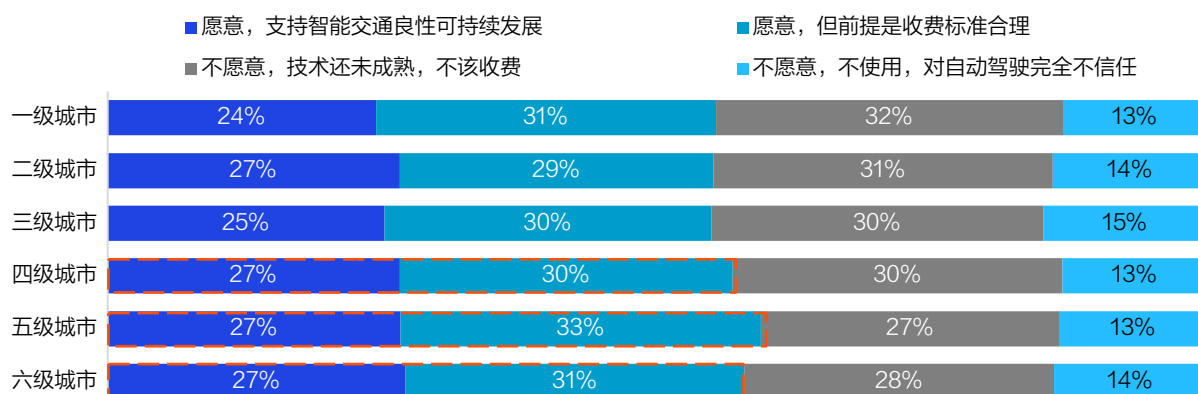
年轻、低线城市用户对车路协同的接受度更高

整体来看，用户对车路协同接受度较高，超五成用户愿意尝试车路协同，其中年轻用户群体的接受度更高，尤其是90后和00后用户的接受度分别达到58%和61%。分城市级别来看，低线城市（4-6级城市）相比高线城市（1-3级城市）的接受度更高。分家庭收入来看，低收入（10万以下）和高收入（30万以上）人群更偏好按次计费，而收入在10-30万人群更倾向接受按里程计费。

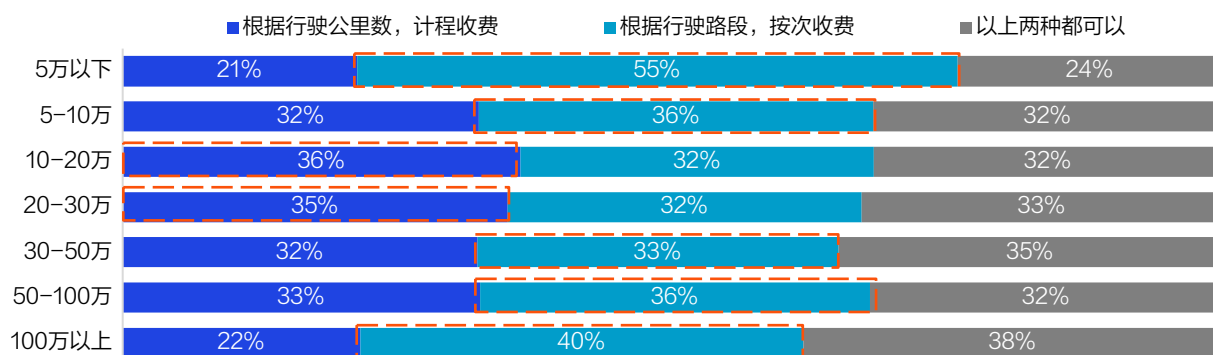
分代际用户对车路协同（智能交通）支付意愿



分城市级别用户对车路协同（智能交通）支付意愿



分家庭收入用户对车路协同（智能交通）支付金额偏好



数据来源：汽车之家研究院调研数据。

V2X现状 与商业化

市场现状与趋势

未来市场发展趋势	61
车路协同方案路线选择	62
示范地区V2X落地情况	64

商业模式测算

智慧高速公路	66
Robotaxi市场	67
末端物流业务	68

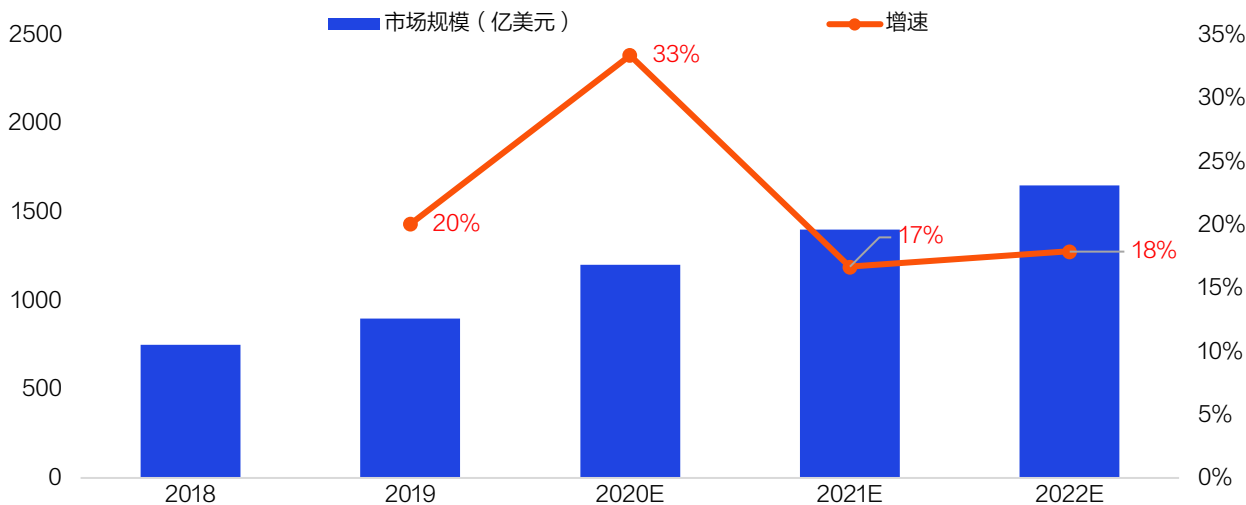


5G技术推动V2X全球市场发展，预计2022年将达500亿美元

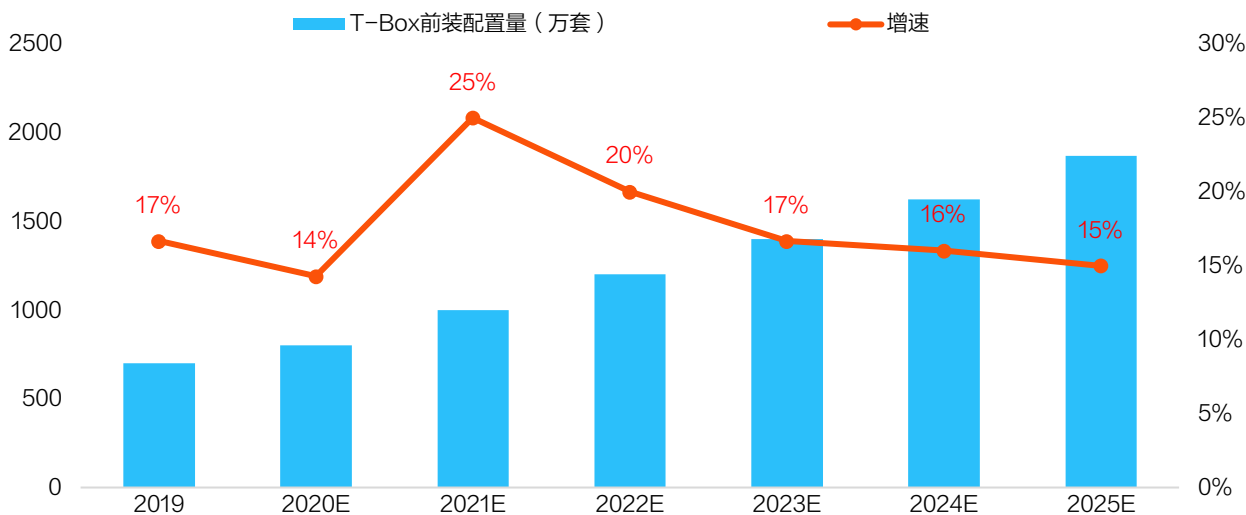
5G技术的大面积推广带动全球V2X行业的快速发展，根据ICVTank公布的数据显示，预计到2022年，全球V2X市场规模有望突破1650亿美元，自2017年以来，国家对智能网联汽车的发展高度重视，出台一系列政策支持产业发展，预计到2022年中国V2X市场规模有望达到500亿美元。

目前车端OBU主要产品以T-Box为主，价格约为2000元，预计到2023年中国乘用车T-Box前装配置量将达到1400万套，未来市场非常广阔。

全球V2X行业市场规模及预测



中国乘用车T-Box前装配置量及预测



数据来源：ICVTank，前瞻产业研究院，汽车之家研究院。

车路协同与单车智能协同发展将成为智能汽车发展的主旋律

近些年，业界就“单车智能”和“车路协同”的发展路径争议良久。单车智能主要依靠车辆自身的视觉、激光雷达、毫米波雷达等传感器，计算单元以及显控系统对环境感知、计算决策和控制执行。车路协同，则是将路段升级到与车端智能化同等的水平，通过车联网将人路车云这些交通要素联系在一起，从而保证自动驾驶安全。

单车智能和车路协同更像智能驾驶的“左膀右臂”，以复杂路口为例，司机和传感器由于视角和视线的局限，只能感知路况信息的一部分，而路侧感知设备及计算平台却可以感知路口范围内全部交通参与方，这些信息通过V2X通信实时共享给路口全部车辆，即可最大限度地消除诸如超视距、盲区、动静态遮挡、异常天气等场景中的感知难题和危险隐患。车路协同已经成为自动驾驶发展的必要条件。

车路协同涉及四个核心部分：通信平台、终端层（车端和路端）、边缘计算和云控平台。根据前瞻产业研究院预估，到2030年内，车路协同主要IT设备累计投资规模将达到2834亿元。

车路协同的构成部分

通信平台

01

- 通信平台是车路协同中的连接管道，主要负责提供车与车、车与路间实时传输的信息管道，通过低延时、高可靠、快速接入的网络环境，保障车端与路侧的信息实时交互。

终端层

02

- 终端层分为车载终端和路侧终端。在原有设备上，通过智能化改造，搭载激光雷达、摄像头等传感器，已实现车辆之间的互联监测、与路侧端的环境监测，进行信息数据传导，产生交互行为。

边缘计算

03

- 边缘计算是指在靠近应用场景的网络边缘，将计算、存储、通信等任务分配到网络边缘的计算模式，就近提供边缘智能服务。

云控平台

04

- 云控平台是车联网的核心环节，是实现网联协同感知、网联协同决策与控制的关键技术。从更宏大的角度来看，云控平台是智慧城市实现、智能交通体系建设中非常重要的基础设施。

资料来源：智能交通：影响人类未来10-40年的重大变革，汽车之家研究院整理。

各地政府积极逐步推进聪明车和智慧路协同发展

车路协同与单车智能协同发展已经成为我国发展高等级自动驾驶的明确技术路线，不同等级的自动驾驶车辆若要实现商业化，对道路的要求也不尽相同，车辆自动驾驶等级越高对道路要求相对较低：L4和L5级别车辆只需要较低能力的道路即可实现，而L2和L3则要求较高能力的智能道路。现阶段各地政府也在积极逐步推进聪明车和智慧路协同发展，除引导智能汽车发展外，国内各地建成和在建智慧高速公路近30条，总里程近4000公里。

自动驾驶道路智能化技术分级

道路智能等级	等级名称	道路+云的能力						与VICAD发展阶段对应情况	可配套实现L4闭环的车辆要求
		道路附属设施	地图	协同感知定位能力	网络通信能力	协同决策控制能力	功能安全与SOTIF体系		
C0	无	无	无	无	无	无	无	无	无
C1	较低智能化	<ul style="list-style-type: none"> 基础交通安全设施 基础交通管理设施 	导航SD地图	无	<ul style="list-style-type: none"> 3G、4G蜂窝通信 DSRC直连通信 	无	无	无	<ul style="list-style-type: none"> L5 限定环境下的L4
C2	初级智能化	<ul style="list-style-type: none"> C1所有设施 直连通信设施 	导航SD地图(车道级)	无	<ul style="list-style-type: none"> 4G蜂窝通信 DSRC、LTE PC5直连通信 全链路500ms端到端较低时延 	无			
C3	部分智能化	<ul style="list-style-type: none"> C2所有设施 感知设施(单一传感器) 辅助定位设施、计算设施等 		<ul style="list-style-type: none"> 机非人环境感知识别 米级定位 	<ul style="list-style-type: none"> 4G、5G蜂窝通信 DSRC、LTE PC5直连通信 全链路500ms端到端较低时延 	无	可选	阶段2.1: 初级协同感知	
C4	高度智能化	<ul style="list-style-type: none"> C3所有设施 高精度融合感知定位设施 高精度辅助定位设施 MEC、区域级云控平台 	HD地图(静态+动态)	<ul style="list-style-type: none"> 全量交通要素实时感知 多特征精准识别 米级定位 	<ul style="list-style-type: none"> 5G Uu蜂窝通信 LTE-V2X、NR-V2X直连通信 全链路200ms端到端超低时延 	有(限定场景)	必须满足	阶段2.2: 高级协同感知	<ul style="list-style-type: none"> L2+ L3 L4 L5
C5	完全智能化	<ul style="list-style-type: none"> C4所有设施连续部署 跨域协助MEC、云控平台 		<ul style="list-style-type: none"> 全时空全量感知 厘米级定位 	<ul style="list-style-type: none"> 支持5G、NR-V2X、6G等 全链100ms端到端极低时延 	所有环境		阶段3.2: 完全协同决策控制	

注：
 1. 自动驾驶分级满足我国国家标准《汽车驾驶自动化分级》要求；
 2. 将C4和C5等级的智能道路统称为高等级智能道路；
 3. 暂从支撑实现自动驾驶规模商业化落地的角度提出了智能道路的技术分级，道路建管养运服、执法情指勤督宣相关的智能化，在后续报告中可考虑补充完善；
 4. 本技术分级适用于城市道路、高速公路、1-4级公路等，其他道路可参照实施；
 5. L2+指L2等级AV基础上提升部署高等级的车路协同以及配套的融合、决策规划、控制模块进行升级后的AV，以完成车路协同自动驾驶闭环。

资料来源：面向自动驾驶的车路协同关键技术与展望，汽车之家研究院整理。

上海测试道路最长，北京安全里程最高，广州载人订单最多

2021年5月，住建部、工信部公布了第一批双智试点城市名单，北京、上海、广州、武汉、长沙、无锡6个城市入列。随后，重庆、深圳、厦门、南京、济南、成都、合肥、沧州、芜湖、淄博10个城市作为第二批双智试点。

目前，不管是测试道路里程还是安全测试里程，北上广均位列前茅。从落地情况来看，上海测试道路里程以1290公里居首，同时测试场景达12000个，丰富度同样名列前茅；北京累计安全测试里程最高，为391万公里；三个城市在自动驾驶载人测试方面均有涉猎，广州测试订单累计76万单。

商业化方面，应用场景也相对类似，未来出行应用探索包括Robotaxi、无人接驳、代客泊车等；无人化测试方面有无人配送、无人售卖、无人清扫、无人巡检等。

智能网联汽车测试情况汇总

北京

开放测试道路

278条
1028公里

安全测试里程

391万公里

自动驾驶载人测试

251万公里
30万人次参与测试

载人测试车辆

43辆三阶段
76辆二阶段
5辆一阶段

上海

开放测试道路

615条
1290公里

安全测试里程

243万公里

自动驾驶载人测试

5.91万订单

载人测试车辆

56.4万公里1类低风险区域
86.4万公里2类低风险区域
99.6万公里3类较高风险区域
0.9万公里4类高风险区域

广州

开放测试道路

135条
505公里

安全测试里程

344万公里

自动驾驶载人测试

76万订单

测试场景能力分布

60辆三阶段
129辆二阶段

资料来源：北京市自动驾驶车辆道路测试报告（2021年）、上海市智能网联汽车发展报告（2021年）、广州市智能网联汽车道路测试报告（2021年），汽车之家研究院整理。

作为汽车产业重镇，上海在智能网联汽车商业场景拓展尝试超前

上海在汽车的产业规模、产业创新和产业融合方面均处于全国领先地位，国内外造车新势力如特斯拉、蔚小理等纷纷在沪设立总部或研发中心。智能网联作为汽车领域的新赛道，上海不管在政策支持、产业投入、统筹规划，还是应用场景拓展方面，均走在行业前沿。

场景拓展方面，上海在商业化方面在进一步尝试：**智能物流**的海关查验箱转运，在稳步推进全场景、全天候、全流程的示范运营；**智能重卡**已实现动态编队的实时决策监控。**智能接驳**的载人示范开展地铁到办公场所、居民区到商圈、办公场所到酒店等场景的载人示范，同时开展智能网联公交载人示范。**智能配送**的商超和生鲜智能配送，在遇到雨雪等恶劣天气或节假日可解决骑手短缺问题。**智能零售**则在封闭园区投放零售车，为顾客提供零售服务。**智能清扫**实现路边监测、行人避让、垃圾识别、辅助驾驶等功能。

上海智能网联汽车商业化场景测试情况概览

智能物流

海关查验箱转运

全场景全天候全流程

14辆LNG智能重卡

4.08万TEU运输量（同比增长100%）

新型港内智能转运车辆（AIV）试点

5辆智能转运车辆

1051TEU运输量

智能接驳

智能网联汽车载人示范应用

163辆取得应用资质（百度、小马、滴滴、AutoX、赛可等）

5.91万订单（覆盖全天时段）

智能公交载人示范

3609人次载人示范

智能配送

末端配送（商超/生鲜）

20辆智能配送车

3万单送货总量

99.5次日均智能配送

节省60%人工运力

97.76%年均履约率

智能零售

封闭园区智能零售

153辆智能零售车

总计完成71万单

78单日均智能配送

智能清扫

道路高速清扫

22辆智能清扫车

资料来源：上海市智能网联汽车发展报告（2021年）、汽车之家研究院整理。

高额智慧高速路费的接受度存疑，项目回收期长

杭绍甬高速作为全国首条智慧高速和浙江省智慧高速公路建设的标志性工程，在2022年一季度已完成杭甬复线宁波段一期项目陆域段首座特大桥的架设任务。该项目总投资额高达707亿元，总路长174公里，投资额为普通高速路投资的4倍。普通高速路投资额高企，收回成本周期短则十年，长则几十年，而智慧高速路投资额更高，如果多年难以回本，智慧高速的建设能否持续？

汽车之家研究院以杭绍甬智慧高速为例进行测算，因杭绍甬智慧高速的造价为普通高速路的4倍，若按2.4元每公里计算，174公里路程则需支付417.6元（不含自动驾驶系统以及流量等费用），而如果按司机每公里赚取1元来计算，普通高速用户仅需278.4元（104.4元高速费+174元司机劳务费），智慧高速溢价高达50%，用户能否接受高溢价智慧高速仍是问题。此外，假设普通高速的吞吐量为50%，智慧高速价格贵吞吐量仅为30%来计算，整体项目回收期需延长50%，如果叠加考虑智慧高速修路贷款额更高，项目回收期很有可能会延长一倍甚至更久。

综合来看，智慧高速目前投资巨大，回收期可能无限延期，用户对高溢价智慧高速接受度存疑。

高速路商业化测算

（因知识积累与精力有限，数据仅供参考，可能与实际情况有偏差）

		杭绍甬智慧高速			
	造价（元）	70,700,000,000	70,700,000,000	70,700,000,000	70,700,000,000
	路长（公里）	174	174	174	174
	智慧高速收费（每公里）	2.4	2.4	2.4	2.4
	单次高速费（元）	417.6	417.6	417.6	417.6
收入	单日吞吐量（辆）	300,000	300,000	300,000	300,000
	平均吞吐量比重	30%	40%	50%	60%
	年限	5.2	3.9	3.1	2.6
	收费天数 ⁽¹⁾	365	365	365	365
	公路总收费（元）	71,334,432,000	71,334,432,000	70,877,160,000	71,334,432,000
隐性成本	自动驾驶系统	0	0	0	0
合计	成本合计	71,334,432,000	71,334,432,000	70,877,160,000	71,334,432,000
		普通高速公路			
	造价（元）	17,675,000,000	17,675,000,000	17,675,000,000	17,675,000,000
	路长（公里）	174	174	174	174
	普通高速收费（每公里）	0.6	0.6	0.6	0.6
	单次高速费（元）	104.4	104.4	104.4	104.4
收入	单日吞吐量（辆）	300,000	300,000	300,000	300,000
	平均吞吐量比重	50%	55%	60%	65%
	年限	3.5	3.0	2.7	2.5
	收费天数 ⁽¹⁾	345	345	345	345
	公路总收费（元）	18,909,450,000	17,828,910,000	17,504,748,000	17,558,775,000
隐性成本	司机单次人力成本	174	174	174	174
	人力成本	31,515,750,000	29,714,850,000	29,174,580,000	29,264,625,000
合计	单次成本合计	278	278	278	278
	总成本合计	50,425,200,000	47,543,760,000	46,679,328,000	46,823,400,000

注：

（1）智能高速造价高，法定节假日不做免费；普通高速参与法定节假日高速免费。

说明：

（1）红色数字为本次计算的变量数据；

（2）本测算未考虑投资货币的时间价值。

Robotaxi市场巨大，平台需通过规模效应降低前期研发成本

Robotaxi是市场空间最大的自动驾驶场景之一，麦肯锡预测在2031年中国Robotaxi市场规模有望达到2.8万亿。

汽车之家研究院以自动驾驶与司机驾驶成本对标，对自动驾驶商业化进行测算。按自动驾驶车辆价格为48万，按10年摊销每月成本为4000元；司机驾驶车辆按15万计算，每月摊销成本为1250元，叠加司机每月收入6000元，按月所需成本为7250元，若要实现无人驾驶替代司机驾驶，则无人驾驶单车每月的系统使用、营运成本等费用则不能超过3250元。若以目前出行平台月均约8亿单来计算，若50%的订单可以转化为自动驾驶，以车龄10年为周期计算，自动驾驶支出为480亿（未含自动驾驶使用及运营成本），而司机平均收入按6000元计算，司机驾驶成本及车龄费用总计需支出1740亿。

考虑到前期各大公司在自动驾驶领域投入巨大，若要实现商业化，则需有足够量的车辆和订单以“规模效应”去降低固定成本。

自动驾驶商业化测算
(因知识积累与精力有限，数据仅供参考，可能与实际情况有偏差)

项目		乐观	一般	悲观
收入	订单(月)	800,000,000	800,000,000	800,000,000
	单价	30	30	30
	接受自动驾驶人群	50%	40%	30%
	合计收入(10年)	43,200,000,000,000	34,560,000,000,000	25,920,000,000,000
自动驾驶成本	自动驾驶接单溢出 ⁽¹⁾	100%	80%	60%
	单车订单总计	40	36	32
	自动驾驶车辆单车价格 ⁽²⁾	480,000	480,000	480,000
	车辆计划使用期限(月)	120	120	120
	单车折旧摊销费用(月) ⁽³⁾	4,000	4,000	4,000
	单月总支出	4,000	4,000	4,000
	10年总支出	480,000	480,000	480,000
	所需自动驾驶车辆	10,000,000	8,888,889	7,500,000
	所有支出	4,800,000,000,000	4,266,666,666,667	3,600,000,000,000
	成本占比 ⁽⁴⁾	11%	12%	14%
司机驾驶成本	司机接单(月)	20	20	20
	司机收入(月)	6,000	7,000	8,000
	普通车辆单车价格	150,000	150,000	150,000
	车辆计划使用期限(月)	120	120	120
	单车折旧摊销费用(月) ⁽³⁾	1,250	1,250	1,250
	单月总支出	7,250	8,250	9,250
	10年总支出	870,000	990,000	1,110,000
	对标自动驾驶所需车辆	20,000,000	16,000,000	12,000,000
	所有支出	17,400,000,000,000	15,840,000,000,000	13,320,000,000,000
	成本占比 ⁽⁴⁾	40%	46%	51%
自动驾驶减司机成本差异(月)		3,250	4,250	5,250

说明:

(1) 自动驾驶订单溢出: 考虑到自动驾驶无疲劳驾驶、休息、就餐、接单不受时间影响, 所以自动驾驶接单量会比司机驾驶接单量更高;

(2) 自动驾驶车辆单车价格: 这里自动驾驶车辆单价按照百度智能驾驶事业群副总裁、首席安全运营官魏东接受第一财经采访估算的含车、无人驾驶套件的价格, 未来在商业化以后, 无人驾驶车辆价格预计会进一步下降;

(3) 单车折旧摊销费用: 这里按照直线折旧法处理;

(4) 成本占比说明: 本次我们目的是对比自动驾驶以及司机驾驶的成本差异, 因车辆燃油或充电成本、维修成本以及运营成本均相同, 故未做计算。

(5) 红色数字为本次计算的变量数据。

美团自动车配送落地后，支出成本可能下降一半

目前末端物流最主要的场景是快递和即时配送，中国有近500万快递人员，日均快递3亿多单，预计2025年日均快递单量将突破10亿单。

汽车之家研究院以美团为例，进行末端物流商业化测算：美团2021年外卖业务实现营收高达963亿元，外卖骑手成本为682亿元，骑手成本占餐饮外卖收入比例达71%，为缩减成本，美团已经上线自动配送车魔袋20，根据美团自动车配送部总经理夏华夏预估，未来2-3年自动配送车成本将降到20万，按照这一成本来测算，投入的自动配送车将在3-5年内与美团骑手支付持平，若自动配送车魔袋按照10年的使用期来计算，按照最保守的估计，投入商业化后的成本仅为骑手支出的一半，甚至更低，末端物流商业化收入前景亮眼。

末端物流商业化测算
(因知识积累与精力有限，数据仅供参考，可能与实际情况有偏差)

项目	乐观	一般	悲观
餐饮外卖交易金额(元) ⁽¹⁾	702,100,000,000	702,100,000,000	702,100,000,000
交易数(单) ⁽¹⁾	14,400,000,000	14,400,000,000	14,400,000,000
骑手工资支出(元) ⁽¹⁾	68,200,000,000	68,200,000,000	68,200,000,000
骑手人数(人) ⁽²⁾	5,000,000	5,000,000	5,000,000
骑手配送			
骑手上岗率 ⁽³⁾	25%	25%	25%
骑手单人收入(元/年)	54,560	54,560	54,560
骑手派送单量(单/年)	11,520	11,520	11,520
骑手单均收费(元)	4.7	4.7	4.7
年限(N年)	3	4	5
骑手派送N年支出	204,600,000,000	272,800,000,000	341,000,000,000
自动配送车			
自动配送车单车成本(元) ⁽⁴⁾	200,000	200,000	200,000
自动配送车单车接单溢出 ⁽⁵⁾	100%	80%	60%
自动配送车空置率&维修率	20%	25%	30%
运营成本提升 ⁽⁶⁾	20%	25%	30%
车魔袋			
年均配送单车派送单量(单/年)	18,432	15,552	12,902
自动配送车单车年收入(元)	104,755	92,070	79,439
所需自动配送车数量(辆)	781,250	925,926	1,116,071
自动配送车人工介入成本提升 ⁽⁷⁾	30%	30%	30%
自动配送车车辆支出	203,125,000,000	240,740,740,741	290,178,571,429
骑手派送N年支出减去自动配送车车辆支出	1,475,000,000	32,059,259,259	50,821,428,571

注：

- (1) 该数据源于美团2021年披露财报数据，餐饮外卖交易金额为7021亿元；
- (2) 该数据源于澎湃对外资讯数据，因美团外卖数量庞大，离职新增人员持续变动，为概数；
- (3) 此处上岗率指全年无休且每日可完成31单左右派送的人员，为汽车之家研究院按派送单量反推数据；
- (4) 自动配送车单车成本按照美团自动车配送部总经理夏华夏在接受钛媒体App采访时表示未来2-3年成本降到20万以内；
- (5) 因自动配送车无需休息，系统对同区域配送优先级高，故接单溢出更高；
- (6) 与骑手配送不同，自动配送车需更为强大的后台运营，故这里做运营成本提升；
- (7) 骑手在配送中如果遇到问题，会想办法解决，而自动配送则需客服或者骑手介入，会增加相关成本。

说明：

- (1) 自动配送车需一次性投入，而骑手为按月支付，本计算未考虑货币时间价值；
- (2) 本计算以3年为期限，实际自动配送车的使用期限不止3年；
- (3) 本计算以美团2021年财报数据为准，未来收入以及单量有持续增长趋势。

智能汽车 发展建议

产品优化建议

智能座舱配置优化	70
智能驾驶配置优化	71

企业发展建议

问题解决方案	72
未来发展建议	74



智能座舱配置：30-50万车型尤其需要提升网联配置标配率

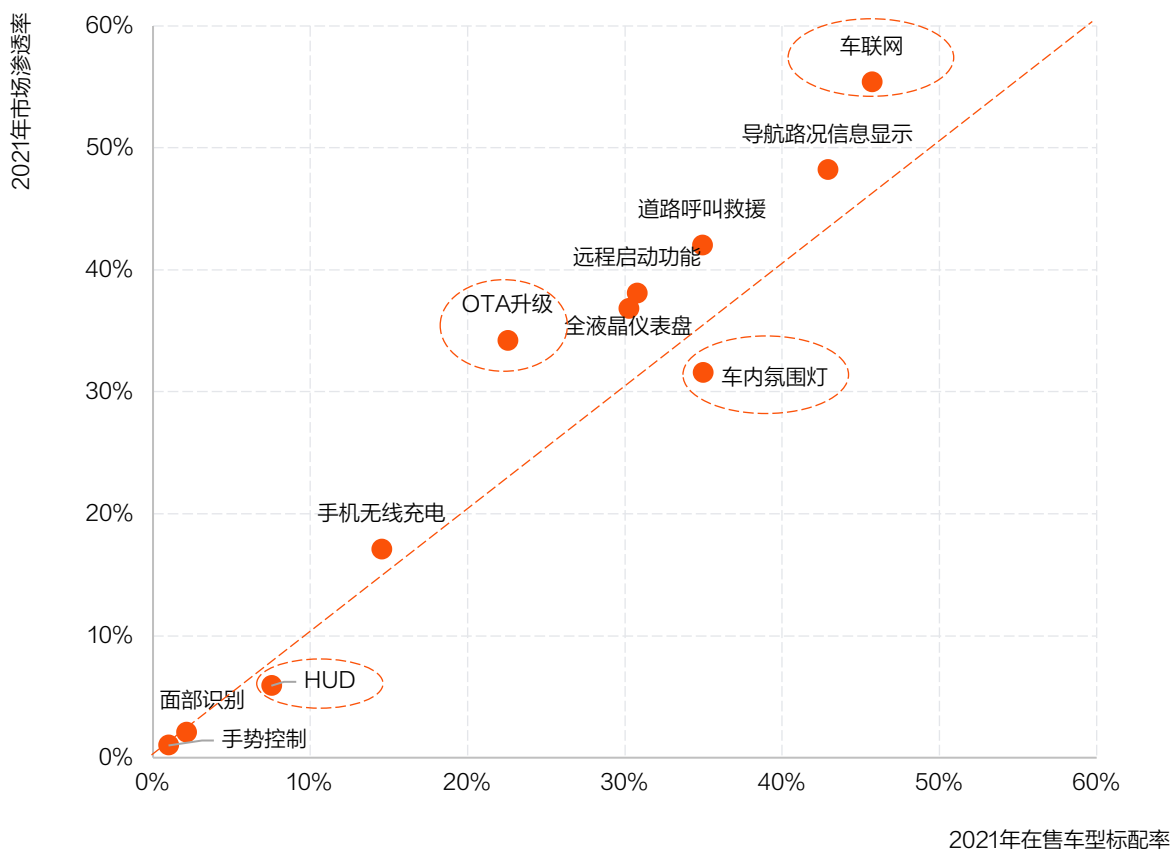
由2021年智能座舱配置在售车系标配率和市场渗透率对比来看，大部分配置项均为求大于供，体现出用户对其的热爱程度，愿意额外付出更多购车成本从而选购更高配车型。

手势控制和面部识别属于标配率和渗透率平衡的状态，但数值都相对处于较低水平。车内氛围灯和HUD用户略微有些不买账。车联网和OTA升级市场热度更高。

配置率调整建议：

- ◆ 车联网：15万以上车型用户对车联网的需求旺盛，而指导价30-100万车型尤其需要进一步提升标配率，将有效提升用户对车型的满意度和选购欲望。
- ◆ OTA升级：对于指导价5-15万车型而言，标配OTA升级将有利于市场竞争，此外最需要提升标配率的价格区间为30-100万。
- ◆ HUD：10-20万、100万以上车型意向用户对配置接受度更高，可加强宣传力度。
- ◆ 车内氛围灯：5-15万、20-30万车型市场实际渗透率小于标配率，建议可考虑将标配改为选装，并持续观察市场反馈变化。

2021年 智能座舱 配置标配率 VS 渗透率



数据来源：汽车之家研究院

智能驾驶配置：提升L2级辅助驾驶配置标配率有利于市场竞争

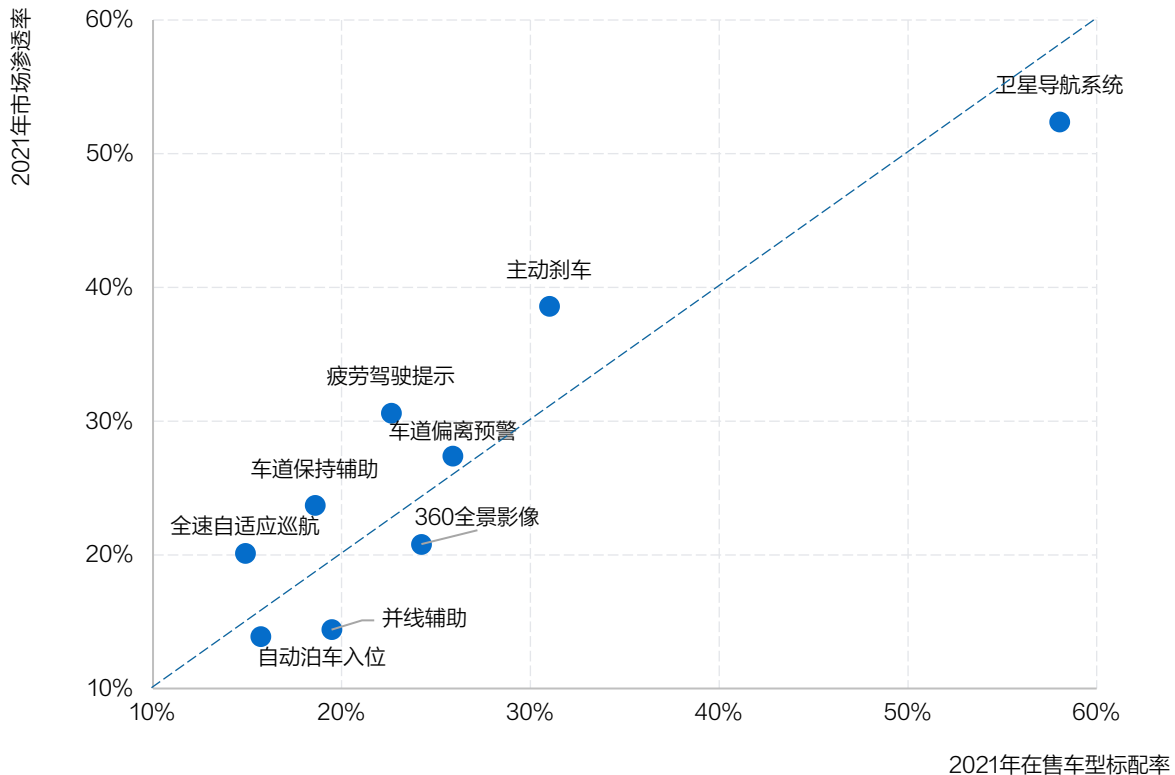
由2021年智能驾驶配置在售车系标配率和市场渗透率对比来看，L2级辅助驾驶相关的配置以及安全类配置尤为受到消费者的喜爱。而卫星导航系统、360全景影像、并线辅助和自动泊车入位处于供大于求的市场局面。

分指导价区间来看，卫星导航系统、360全景影像和自动泊车入位均在50万以下区间均遭冷遇。而并线辅助只有上升至百万以上才能实现渗透率大于配置率。这些配置对用户而言均是预算面前可有可无的，不过随着摄像头成本的不断下探，360全景影像功能应在保持车价的同时，进一步提升配置率，安全相关配置用户更容易埋单。

配置率调整建议：

- ◆ 360全景影像：10-20万车型虽配置率较高，但基于购车成本用户依然会放弃选择，可更多考虑转为选装配置，或尝试改为硬件预埋付费订阅的方式。
- ◆ 主动刹车：20-30万车型的预售用户对其更感兴趣，可考虑提升标配率，但10万以下车型由于购车预算相对有限，故成本考虑大于兴趣。
- ◆ 车道保持辅助：作为L2级自动驾驶的核心基础配置之一，20-30万、100万以上车型的预售用户更愿意为其埋单。10-20万车型用户选择意愿较高，可尝试在车价小幅上升的前提下提升标配率，更有利于市场竞争。

智能驾驶 配置标配率 VS 渗透率



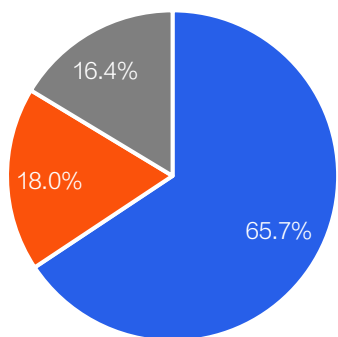
数据来源：汽车之家研究院

OTA不该沦为营销或打补丁的工具，主机厂应尽早拿回主动权

以往，汽车产品生命周期是始于开发成功，至上市销售结束。但随着智能化时代的来临，汽车产品生命周期在无线延长，智能汽车在出售后仍将不断迭代更新，通过OTA升级的方式，给予用户源源不断的新鲜感。这也是用户对之充满兴趣的原因之一，有高达83.7%的预购用户表示考虑购买具备OTA升级的车型。但，实际上OTA却是一把双刃剑，吸引用户到来的同时还在不断地伤害着用户体验。

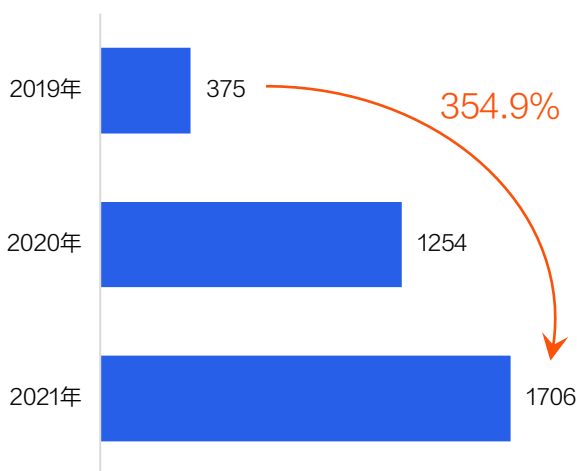
据车质网投诉数据显示，同比2019年，2021年因系统升级问题的投诉案例数量增长了354.9%。通过OTA升级掩盖车辆缺陷，承诺后续OTA升级的服务迟迟无法兑现。此外，OTA更新频率慢也是问题，即便是头部智能汽车相关企业，也仅有40%能够做到每30天更新一次。尽快由供应商策略过渡至自研或部分自研，将有利于主机厂获得更大话语权，从而有效提升OTA升级的频率和质量，提升用户满意度。

考虑购买具备OTA功能汽车的用户
占比高达83.7%

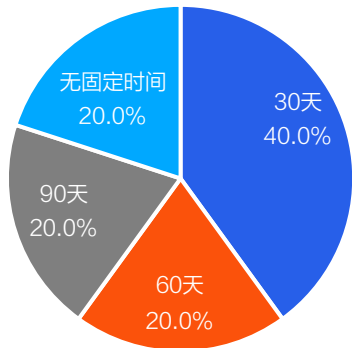


- 考虑，有OTA在线升级，会极大提升我对这辆车的兴趣
- 考虑，只买有OTA在线升级功能的智能汽车
- 不考虑，完全没有兴趣

2019年 - 2021年
投诉系统升级问题的案例数量



头部重点智能汽车相关企业
计划或正在执行的OTA升级的时间频率



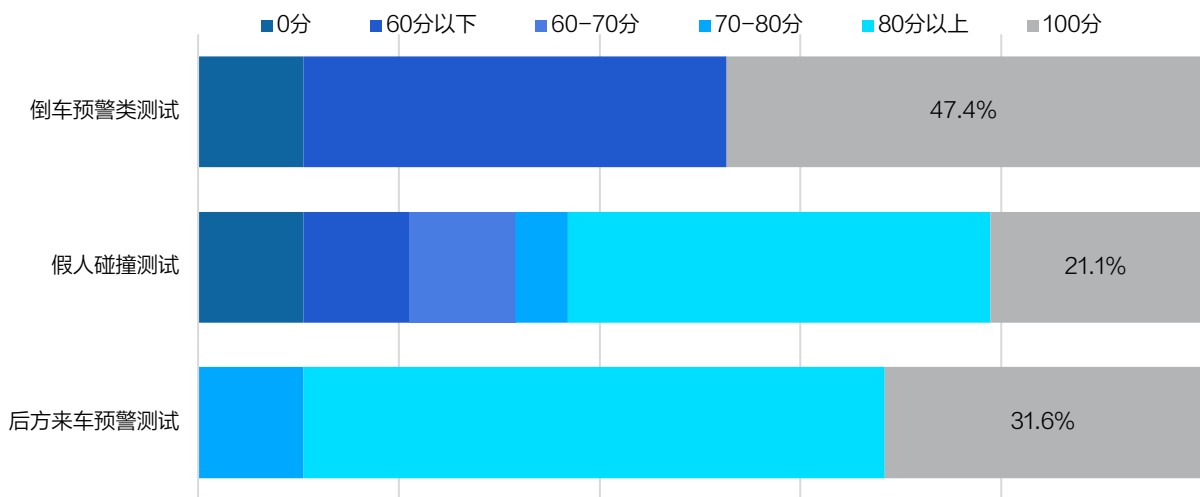
数据来源：汽车之家重点头部智能汽车相关企业调研数据，共计10家；汽车之家研究院调研数据；车质网投诉数据统计。

自动驾驶发展初期，安全保证应是首要考虑因素

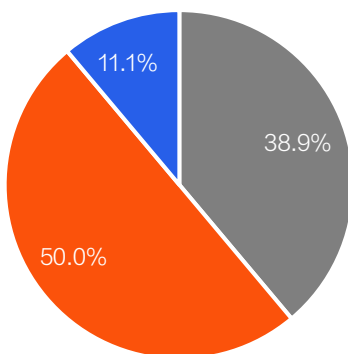
据2021汽车之家iV-RATING测试数据显示，主动安全相关的3项测试中，能够得到满分的车系占比均不超过50%，大部分车系均存在各种各样的不足，仍有待改善，且需着重改善。其中，后方来车预警测试中，无制动干预占比高达88.9%，倒车预警类测试中，无制动干预占比高达88.9%，倒车预警类占比同样达到88.9%，安全配置可从增加预警机制开始，循序渐进完成。

此外，在宣传车辆性能时，也应该向用户表达清晰，不要给用户以错误的理解，从而完全相信自动驾驶功能，放松警惕，错失及时进行人工介入的时间点。

主动安全相关测试分值分布

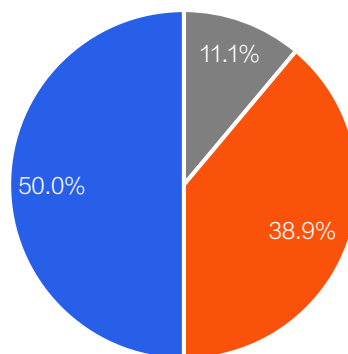


后方来车预警测试 无制动占比88.9%



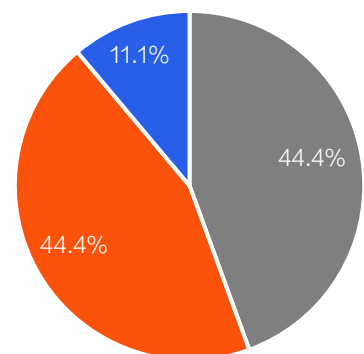
- 无预警无制动
- 有预警无制动 88.9%
- 有预警有制动

假人碰撞测试 无法刹停占比50%



- 无法避免碰撞且无减缓提示
- 报警/减速但无法刹停 50%
- 能够做到有效刹停

倒车预警类测试 无制动占比88.9%



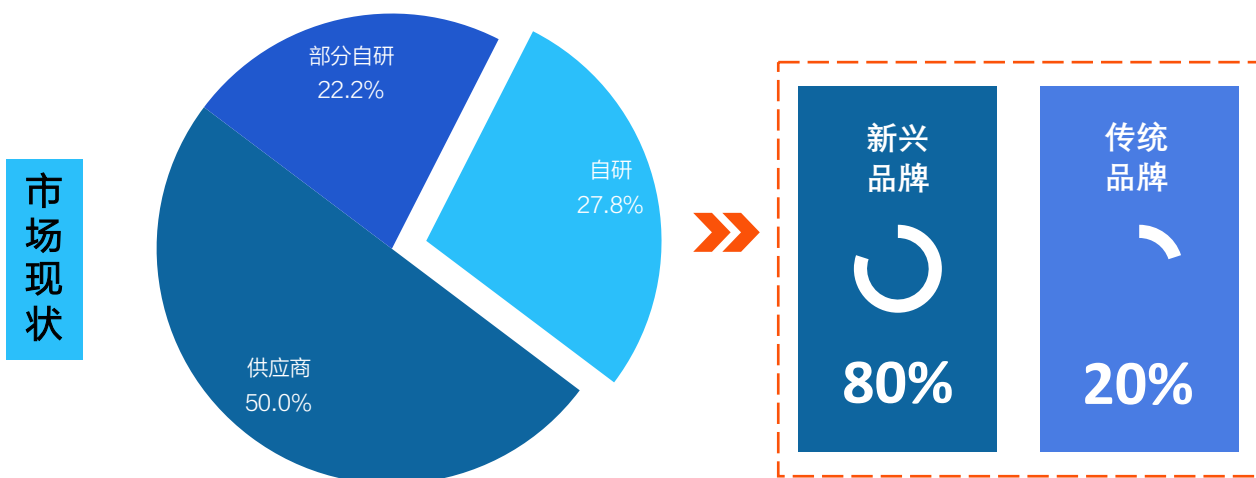
- 无预警无制动
- 可预警无制动 88.9%
- 可预警可制动

数据来源：汽车之家研究院

“拿来主义”短期效益明显，但全栈自研必是终极归属

曾几何时，科技已然成为了汽车的必备属性，不论是带着阿里光环的“斑马”，华为“鸿蒙”，亦或是腾讯“梧桐智联”都为车型的關注增色。作为智能座舱的核心部分，车机系统采用供应商策略，对主机厂而言的确是最快且有效提升用户体验的方式，但借力的同时，也失去了竞争主动权。且不说后期的更新迭代将束手束脚，难以施展，也很容易出现与其他品牌车型产品同质化的问题。因此，越来越多的主机厂开启了全栈自研道路，将主动权掌握在自己手中，才能令产品拥有独特的“灵魂”。

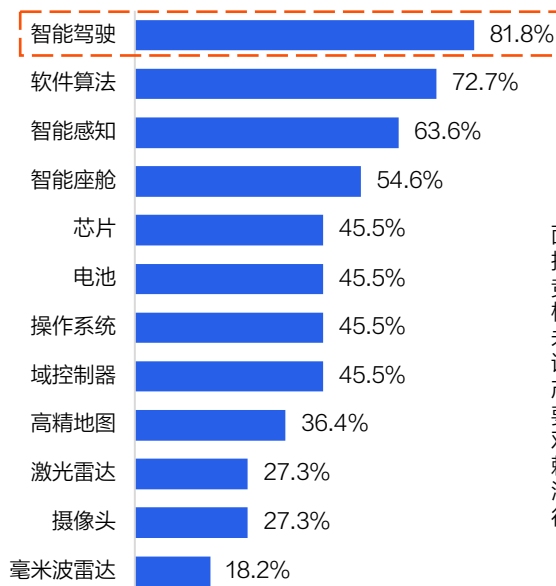
区别于传统主机厂 新兴品牌更致力于“自研”



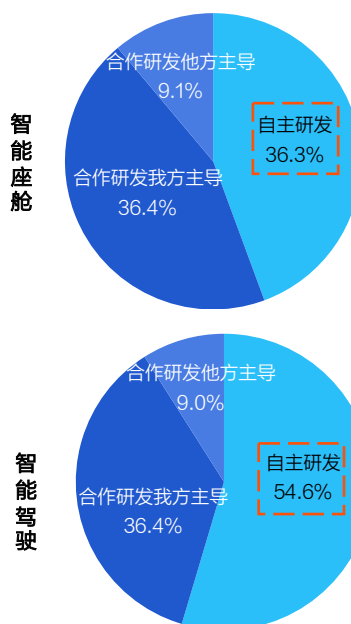
智能驾驶是未来企业拓展布局的首要方向

自主研发是智能汽车研发模式的主基调

未来布局



面对互联网科技巨头的跨界竞争，传统主机厂若不想在未来失去市场话语权，丢掉产品的灵魂，要尽可能摆脱对供应商的依赖。全栈自研注定是一条必行之路。

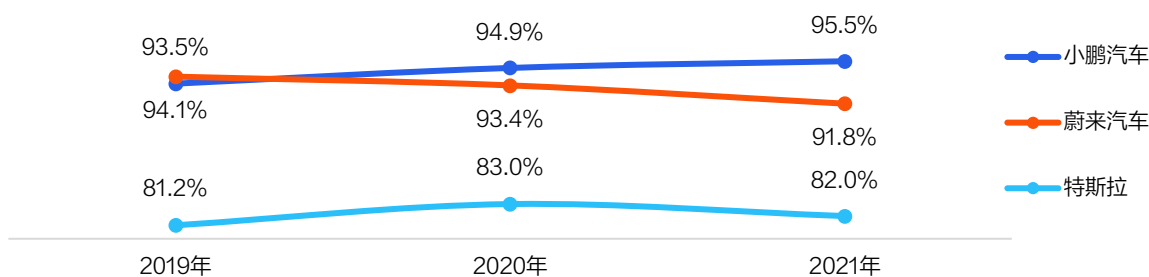


数据来源：汽车之家研究院

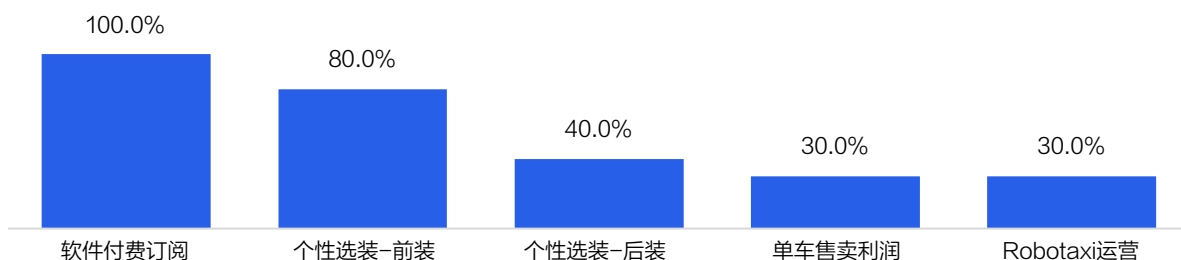
AEB和手机远程控车的付费意愿最高，可优先试水软件付费订阅

尽管，当前营业收入中汽车销售依旧是最大占比，但已开启付费订阅业务的特斯拉，在这方面的占比相对更低。蔚来汽车也呈现逐年下降的态势。在企业调研中可以看到，大家一致认为软件付费订阅、解锁升级功能将会未来的重要利润来源，其次是个性选装配置服务前装。这些，都是需要主机厂方面做出准备和努力的。而在传统配置中，用户愿意额外支付选装意愿最高的是L2级相关的辅助驾驶功能，可以考虑推出初级驾驶功能包进行售卖，售卖形式亦可以考虑限时或限里程，令用户以小成本感受功能的便利性后，再吸引其完成更多消费。

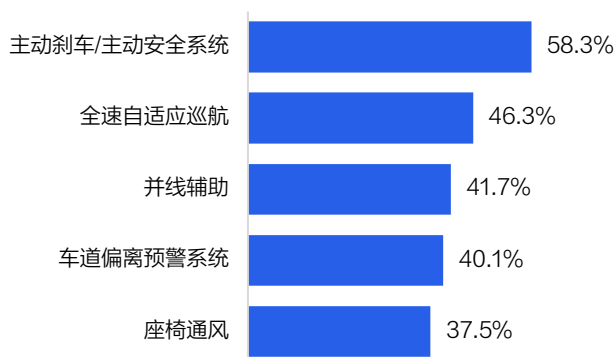
2019年-2021年车企汽车销售营业收入占比走势



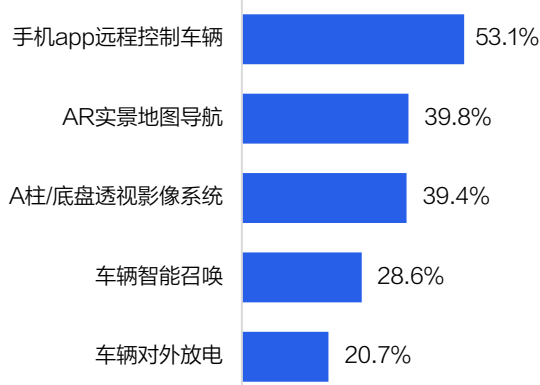
企业认为未来主要利润来源为软件付费订阅的比例最高



用户愿意为传统配置
额外支付选装费用Top 5



用户愿意为新兴配置
额外支付选装费用Top 5



数据来源：汽车之家重点头部智能汽车相关企业调研数据，共计10家；智能网联用户付费意愿调研数据；企业公开财报

通过智驾活动、成果曝光、功能尝鲜等方式提升智驾用户接受度

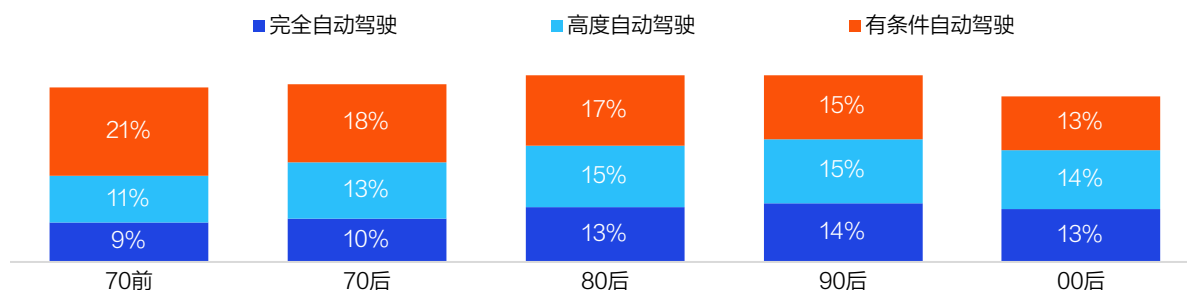
根据汽车之家研究院对抗绍甬高速的测算，目前对智慧公路的改造成本是普通公路的4倍以上（按自动驾驶道路智能化技术分级来看，更高级道路的投资更高），成本回收时间将非常久。从用户角度来看，约占四成用户接受有条件及以上自动驾驶，约五成用户愿意为车路协同付费，用户接受度和支付意愿尚可，但还有很大的提升空间。从短期来看，用户的“规模效应”尚难兑现，同时低线城市财政收入一般，在看不到收益的情况下很难推动道路改造。

基于此，建议车企先练好基本功——提升自身产品力以及用户体验，通过尝鲜用户正向反馈影响更多用户对智能驾驶的接受度，同时加强自动驾驶研发进一步降低成本。在此背景下，适当组织尝鲜用户参与自动驾驶类活动，在社交类媒体发布自动驾驶成果以及组织用户参与在研自动驾驶较成熟功能，从而提升用户对智能驾驶的接受度和支付意愿。根据百度预测，待技术成熟后，道路改造成本将下降到每公里100万，在用户规模化后，道路改造将不再是难题。

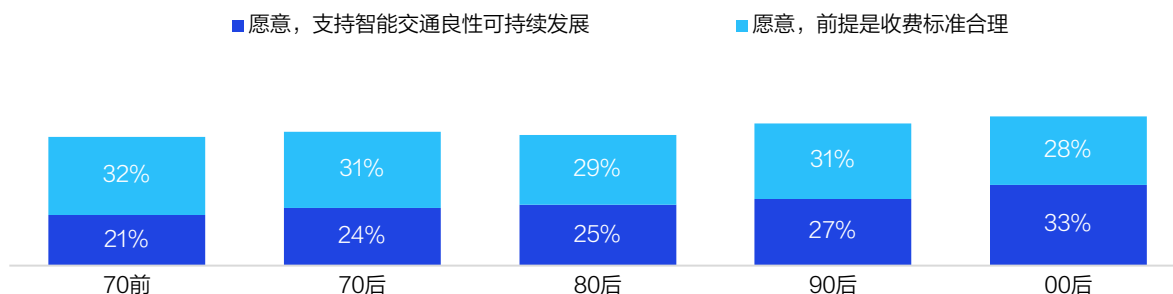
自动驾驶道路智能化技术分级

道路智能等级	等级名称	道路附属设施
C0	无	• 无
C1	较低智能化	• 基础交通安全设施 • 基础交通管理设施
C2	初级智能化	• C1所有设施 • 直连通信设施
C3	部分智能化	• C2所有设施 • 感知设施（单一传感器） • 辅助定位设施、计算设施等
C4	高度智能化	• C3所有设施 • 高精度融合感知定位设施 • 高精度辅助定位设施 • MEC、区域级云控平台
C5	完全智能化	• C4所有设施连续部署 • 跨域协助MEC、云控平台

分代际对自动驾驶功能用户偏好



分代际对车路协同支付偏好



资料来源：面向自动驾驶的车路协同关键技术与展望，汽车之家研究院调研数据。

附录

区域智能网联发展

华东地区	79
华北地区	80
华中地区	81
华南地区	82
西南地区	83
东北&西北地区	84



华东地区智能网联示范区领跑全国

华东地区智能网联（车联网）示范区从数量上领跑全国其它各个区域。具体来看，上海、江苏、浙江、安徽共同签订了《长江三角洲区域智能网联汽车道路测试互认合作协议》，推动长三角地区测试的互联互通，加快智能网联汽车技术研发进程。

安徽

合肥首条自动驾驶5G示范路线位于滨湖新区4.4公里闭环，整条线路绕塘西河而设。

芜湖奇瑞汽车V2X示范场地一期全长4.4公里。二期建设2.5平方公里V2X系统生态化示范区，三期项目在芜湖市城东建设生态小镇与城市示范区，面积70平方公里。

中国汽研长江经济带地区新能源与智能网联汽车综合测试研发基地规划投资38亿元人民币，建成后满足55吨及以下汽车的各类法规试验、综合研发、测试评价以及部分关联的汽车驾乘体验项目。

江西

在南昌市、上饶市、赣州市、九江市、鹰潭市、新余市、景德镇市和赣江新区等地开展智能网联汽车试点，积极推进自动驾驶试点示范小镇建设。

福建

福州市平潭县测试基地规划建设封闭测试区、半封闭测试区和开放道路测试区，首期建设的封闭测试区位于平潭岛麒麟大道西侧，道路总长约3.6公里，涵盖70余种道路测试场景。

福州市罗源县在台商投资区建立联合实验基地，还在福州大学同步建设研发中心，推动5G智能驾驶的产学研合作。

全国首个BRT（快速公交系统）5G公交站系统落地厦门，在国内率先实现BRT公交站5G网络覆盖，实现5G智能网联汽车超视距防碰撞、实时车路协同、智能车速控制以及安全精准停靠四大功能。

江苏

国家智能交通综合测试基地（无锡）作为全国第一个国家级车联网先导区，规划总面积为178亩，2年内扩展至208亩，封闭测试道路总长3.53公里，包括不少于150个由多种类型道路、隔离设施、减速设施、车道线、临时障碍物、交通信号、交通标志等组成的实际道路测试案例。

南京市秦淮区在大校机场地区和高铁南站地区建设道路总长65公里，覆盖面积19.8平方公里；溧水区在产业新城核心区骆家边路建设全长1.62公里；江宁未来科技城测试道路建设高精度传感器和路侧感知设备。

苏州工业园区按照国家车路协同战略规划要求设计，配置多模式通信路侧设备、边缘计算、管控平台等智能设备，共有14个5G基站，平均每个基站的覆盖半径为200米至300米，可以实现复杂环境下的智能网联汽车测试。国家智能交通测试及应用推广基地（常州）建设1平方公里半开放测试场和3平方公里开放测试场。

上海

国家智能网联汽车（上海）试点示范区，包括国家智能网联汽车（上海）试点示范区封闭道路测试区、上海汽车博览公园内科普体验区、嘉定拟开放自动驾驶测试城市道路47.8公里以及技术成功投入商用的上海汽车城示范项目。同济大学智能网联汽车测试评价基地占地170亩，由同济大学和上汽集团共同建立。

临港智能网联汽车综合测试示范区根据自动驾驶及车路协同技术发展和验证需求，临港智能网联汽车封闭测试区建设分为两期。

浙江

嘉兴桐乡乌镇5G车联网试点示范区，重点建设2.5公里示范路、2500平方米智能停车场、580平方米成果展示厅等设施，建成智能路网基础设施、新一代宽带通信网络设施及实验验证环境。

杭州市西湖区云栖小镇建成5G车联网应用示范项目，中国移动依托路灯杆或交通指示牌布设34个LTE-V2X路面站点，平均站间距140米，实现了示范区道路无线全覆盖，并全程布设摄像头，能够实现车与车、车与人、车与网之间的互联互通，所有道路信息都可以实时传递到指挥中心，并反馈到车端。

杭州未来科技城开放5条测试道路，重点推进车载计算平台、自动驾驶算法、车载传感器、高精地图、智能红绿灯、V2X、模拟仿真测试等技术的开发和应用，构建集感知、通信、计算、测评等能力为一体的智能道路环境。

杭州市萧山区5G智能网联车路协同系统项目是全国首个在社会开放路段实施并面向商业应用的车路协同项目，实现车路协同、绿波引导、智慧路口、智能巡航、车车互通以及智能站台。

宁波杭州湾新区已经部署完成了5G通信基站、智能交通标识、智能路侧子系统、信息感知、V2X通信、信号机配时采集、目标识别与边缘计算、发光人行横道等硬件设备。并且对可用车位及充电桩信息提示、智慧公交站台、新能源汽车无线充电等智能子系统进行联合调试。

嘉善高铁新城一期完成35亩封闭测试场，二期建设200亩大封闭测试场，打造城市级规模的智慧交通及智能网联汽车场景应用。

湖州德清规划建设173亩智能网联汽车封闭测试场，用于智能网联汽车相关功能的验证与检测。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院，如数据有出入以官方公布为准。

北京智能网联发展投资更多，场景更为全面

华北地区在智能网联方面的发展主要以北京为马首是瞻，且北京在智能网联的场景更为全面：海淀区测试场景分为T1至T5五个级别；亦庄基地除T5级别自动驾驶封闭测试场外，也在积极推进全域开放自动驾驶测试；房山区建设了首条5G全覆盖自动驾驶测试道路；石景山区首钢园开展多种车型L4级自动驾驶示范应用。

北京&河北

国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区按照“场-路-区三级试验示范环境”建设：“场”包括北京市亦庄基地650亩，北京市海淀区基地200亩，北京市顺义北小营镇无人驾驶封闭测试场1200亩，以及河北省徐水试验场封闭测试区200亩。“路”包括北京44条123公里开放测试道路，其中北京市经济技术开发区东区、核心区和河西区共24条74.4公里；海淀区环保园A区、稻香湖共3条19.4公里；顺义区高丽营镇共6条11.2公里；房山区北京高端制造业基地共11条18公里。“区”包括北京市经济技术开发区5G车联网创新示范区，北京市海淀区中关村自动驾驶创新示范区，北京市顺义区智能网联汽车创新生态示范区，北京市房山区5G自动驾驶示范区，北京市石景山区首钢冬奥示范区，河北省保定徐水长城智能网联测试示范区，河北省雄安新区，河北省沧州市区全域自动驾驶可载人测试路网。

- 北京市经济技术开发区建设涵盖面积40平方公里、111条道路共计双向322公里自动驾驶车辆开放道路，推进开发区全域开放自动驾驶测试道路，加快推进亦庄核心区全域5G智能网联测试道路建设，在核心区内完成60个LTE-V2X点位建设，打造C-V2X/5G-V2X全国领先的核心产品研发、测试验证、标准制定以及产业落地应用示范区，与亦庄自动驾驶测试道路形成有效互补。
- 顺义区智能网联汽车创新生态示范区开放测试道路总里程力争达到300公里，智能网联技术逐步导入区内整车制造，重点区域实现5G通信全覆盖，应用示范场景分阶段实施。
- 北京高端制造业基地管委会在房山区打造国内首个5G自动驾驶示范区，建设首条5G全覆盖自动驾驶车辆测试道路，首期道路全长2.2公里，共设10个5G基站、4套智能交通控制系统、32个V2X信息采集点位、115个智能感知设备，以5G车联网为应用场景，实现道路全覆盖。
- 首钢冬奥示范区占地8.63平方公里，已实现无人接驳、编队行驶、分时租赁、无人快递、无人配送机器人、无人售卖商用车、无人清扫机器人、无人巡检机器人共8个自动驾驶示范场景。
- 河北省保定徐水长城智能网联测试示范区由长城汽车股份有限公司运营。整个示范区共分三期，一期是长城汽车徐水试验场内建设的封闭测试区，区域范围约13.4万平方米；二期结合徐水试验场交通、通信基础设施情况，建成小规模辐射周围主要道路的测试和示范区，可以提供半开放及开放道路测试，区域范围约20平方公里；三期围绕保定市大王店产业新城建设的综合测试与城市智能交通示范区，区域范围为61平方公里。
- 雄安市民服务中心交通先行示范区推进绿色交通出行比例达到90%，公共交通占机动化出行比例达到80%。为了推行需求即时响应、一人一座、免换乘的高品质公交服务系统，开发需求响应型公交系统。
- 沧州经济开发区内所有测试路段进行规模化载人测试，开放测试道路的里程超过100公里。区域道路路网允许全域开放测试，是自动驾驶车辆从固定路段测试向不固定路段的一个突破性尝试。

天津

推进西青区车联网先导应用，东丽区、滨海新区智能网联汽车特色应用示范项目建设，实现车联网（智能网联汽车）应用场景覆盖区域面积不低于600平方公里。拓展车联网信息服务商业模式，车联网用户渗透率达30%以上。

- 东丽区机场大道附近，全长5.35公里，开放道路实施方案分为两期。一期为满足智能驾驶道路测试的要求，包括交通信号灯、指示标志、道路标志标线等；二期满足网联化测试的要求，包括V2X路测单元、电子可变情报板、5G基站等配套设施，实现车路协同，完善多样化测试场景建设。
- 西青区着力打造“2+1”重点工程，“2”指虚拟测试及研发基地（A-1）、封闭测试场（B-1），“1”指开放测试道路。虚拟测试及研发基地（A-1）位于中北镇新城市中心大厦，已积累200余个场景数据、30多万公里高速公路数据、50多万精细化标注，可为企业自动驾驶技术方案提供全面的评价测试。封闭测试场（B-1）规划建设面积4000亩，包括快速环路、城市环境道路、乡村环境道路、ADAS区、全尺寸交叉口、直线区、高速场景区7个测试分区。开放测试道路在王稳庄环线基础上，还包括东南环线（郊区道路环境）、西北环线（城市道路环境）、南北连接线（城市间快速路环境）3条开放测试道路，全长87公里。

山东

山东青岛即墨智能网联汽车测试基地分四个阶段建设，在即墨全域构建涵盖封闭模拟交通、区域共享交通、城市区域交通、城际综合交通的测试应用环境，形成系统性评价体系和综合性示范平台。基地一期以一汽大众西侧零部件园区为基础，占地约2.85平方公里的园区型智能网联测试基地。利用汽车零部件园区现有道路条件，分布配置智能网联测试设备，搭建涵盖自动驾驶、V2X车联网、智慧交通等封闭/半开放道路测试环境，实现对智能网联车的全场景测试、场景测试实时监控和数据采集分析。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院。如数据有出入以官方公布为准。

长沙探索更多智能测试场景，武汉更侧重商业化探索

与华东遍地开花的示范区相比，华中示范区相对集中，其中湖南长沙和湖北武汉投入力度最大：长沙已经初步形成“国家级测试区+智慧公交示范线”的“封闭+开放”测试场景格局，叠加智能系统设备监测仿真实验室，探索更多智能测试场景应用。武汉建立全国首个基于5G通信技术V2X车路协同系统全覆盖的智能网联汽车示范区，道路部署5G和C-V2X路侧通信设备、监控设备、感知设备。同时武汉市交通运输局正式颁布国内首批智能网联汽车载人试运营许可证，在商业化探索方面走在前沿。

湖北

国家新能源与智能网联汽车产业示范基地落户武汉，产业建设分为三步走：一期建成2公里的智能网联汽车封闭测试场，搭建“部分自动驾驶”测试场景，包括高速环线、城市工况测试区、柔性测试区、强化测试区、无人军车测试区、极限性能测试区和研发实验群，具备完备的地下线路、感应系统、数据收集分析系统，完成道路网、通信网、能源网、数字空间网的实施方案和数据中心；二期建成15平方公里的智能网联汽车小镇，实施“有条件的自动驾驶”示范，开通从沌口到军山的自动驾驶公交示范运营线路，形成包括上中下游的完整产业链条；三期建成90平方公里智能网联汽车产业示范区，开展“高度自动驾驶”下的智慧城市服务示范，规划示范道路159公里，其中测试道路总长68.3公里和152个交通路口，覆盖居住区、商业区、物流区、旅游风景区和工业区，可实现公交车、环卫车、出租车、物流车等多种不同车型的自动驾驶应用场景，形成涵盖下一代汽车研发设计、智能终端制造、智慧交通平台运营的完备产业生态体系。

河南

郑州航空港实验区智能网联示范区依托智能终端产业发展基础和先发优势，聚焦战略性新兴产业、龙头企业，全力推进智能网联和新能源汽车、智能装备、生物医药、智能终端等“5+3”产业体系打造。

河南郑州智慧岛5G公交行驶路线经由中道东路-安全大道-中道西路-中道东路的环线，全长约1.53公里，途经3个智能公交站台（平均站距508米）、7个智能红绿灯，绕行一圈用时5-8分钟。没有方向盘、没有中控屏的L4级宇通自动驾驶公交车已实现自主巡航、自主避障、自主换道、路口通行、精准进站、车路协同等应用。预计未来测试路线将拓展到9.4公里。

许昌芙蓉湖5G自动驾驶示范区全长2.6公里，开放测试路段包含主路、辅路、非机动车道7个路口（其中有6个T字路口），部署63个16线激光雷达、100个高清摄像头、3个智能红绿灯。在一辆道路环卫自动清扫车、一辆园区环卫自动清扫车、3辆自动观光车、1辆乘用车上部署车载终端。可实现交通标志和标线的识别及响应、交通信号灯识别及响应、障碍物识别及响应、行人和非机动车识别及避让、跟车行驶、靠边停车、并道、人工操作接管、联网通讯等网联汽车测试场景。

湖南

国家智能网联汽车（长沙）测试区，规划控制范围约为9.6平方公里，一期用地面积为1232亩，总投资约18.96亿元，分为管理研发与调试区、越野测试区、高速公路测试区、乡村道路测试区、城市道路测试区5个主要功能。测试区建设8条主要测试道路和场地工程，12公里测试里程，228个智能网联汽车测试场景，是唯一国内高速公路及无人机测试区。同时，建设国内首条开放式智慧公交示范线，全长约7.8公里，共设置11组站点，可实现“车-路-云”一体化协同。此外，拥有100平方公里范围内135公里开放道路智能化改造，打造测试、应用场景100多个，是国内首条5G+V2X智慧高速公路。长沙还建设智能系统设备检测仿真实验室，位于桃花岭公园入口的桃花岭停车场，共两层，约200个车位，是建设自动泊车示范应用场景。探索自动泊车商业化运营模式，实现用户驾车前后“最后一公里”的自动驾驶、寻找空闲车位、自动泊车入位/出位等方面需求，最大化提高停车场空间利用率。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院。如数据有出入以官方公布为准。

广东智能网联汽车发展目标明确，海南对新产业投入可观

华南地区智能网联示范区主要以广东为主，其中广州在网络、交通设施、V2X云平台、测试验证和应用示范、安全管理机制、商业化探索方面均有明确发展目标。海南省将智能网联汽车产业作为“数字海南”的重要举措，对智能网联新能源汽车的投入也非常可观。

广东

广州市建设了番禺区广汽智能网联汽车封闭测试场、南沙区庆盛智能网联汽车封闭测试场、花都区智能网联汽车封闭测试场以及南方（韶关）智能网联新能源汽车试验检测中心。

在无人驾驶方面，广州布局超前：公交集团在广州市黄埔区国际生物岛开行1条自动驾驶公交（Robo-bus）应用示范线，并有5台自动驾驶出租（Robo-taxi）应用示范车辆在岛内运营。利用5G广域和大带宽，可实现V2N信息服务类业务，如辅助信息、高精地图、车载娱乐等；利用5G+MEC广域、低时延和高可靠，可实现V2N自动驾驶类业务，如远程驾驶、操控和监控等。

广州市未来发展计划七大目标：①网络：在不小于247平方公里城镇区域部署C-V2X网络；②交通设施：完成一定规模交通设施车联网功能改造和核心系统能力提升；③车载终端：装配不少于1万辆的C-V2X车载终端；④V2X云平台：建设信息开放和互联互通的V2X云服务平台；⑤测试验证和应用示范：具备开展交通安全、交通效率、智慧出行、交通管理等车路协同典型应用场景的测试验证条件；⑥安全管理机制：建立车联网安全管理、通信认证鉴权体系和平台；⑦商业模式：探索自动驾驶公交车、出租车运营、园区内摆渡车自动驾驶、最后一公里自动泊车、城市共享用车、智能道路清扫、智能物流等应用示范，加强智能汽车与出行公司合作，创新商业化运营模式。

深圳市交通运输委公布了深圳市智能网联汽车道路测试首批开放道路目录，首批开放道路选择合围区域19个，总面积约30平方公里，道路里程合计约124公里，测试道路充分考虑人、车、路、环境等道路测试影响因素，在安全可控、适度开放的原则下尽可能多地提供开放测试场景助力深圳智能网联汽车科研试验与行业发展。同时，在坪山区建立金联路临时封闭测试区，道路全长2.6公里；位于国家新型工业化产业示范基地南侧建立半开放和开放区，累积环线总长度约4.3公里，范围约1平方公里；田心社区范围内，占地765亩，建立环境园封闭测试区。

惠州市计划到2025年，以智能网联汽车为主体的汽车产业规模达到1000亿元；建成1-2个智能网联汽车区域性和省级制造业创新中心；智能网联汽车整车生产企业零部件本地配套率达到70%以上；建成国内一流的智能网联汽车测试示范区，推动成百上千辆智能网联汽车测试及示范运营，打造智能网联汽车计算平台、信息安全平台、监测和服务平台，构筑智能网联汽车创新发展三大高地。从总体上构筑“一核引领、两翼辐射、三大平台集聚、五大特色园联动”的发展布局。

广西

广西省柳州市智能网联汽车示范区项目，面积2.3平方公里，5G、V2X、远程驾控、无人驾驶四位一体公开测试道路规划长度8.3千米，道路路口19个。道路一期工程完成9个5G基站、8个云计算智能摄像头、9个智能路侧单元、2个智能红绿灯的部署，同步配套建成一个云计算平台，可以实现5G远程驾驶、智能泊车、特定道路无人驾驶、前方信号灯状态推送、后方来车预警、路口应急信息发布等20多个场景的常态化测试和体验。

海南

博鳌乐城智能网联汽车示范项目建设了1.1Km智能网联示范道路和4套路侧单元。示范道路试乘行驶时间约5分钟，设置了前方急弯提醒、道路施工提醒、红绿灯车速引导、紧急车辆避让等应用场景。

琼海汽车试验场智能网联示范项目，琼海汽车试验场测试场地主要包括占地面积25万平方米的城市模拟区，道路长度6公里的高速公路模拟区，道路长度10公里的乡村和山路模拟区。涉及红绿灯十字路口、红绿灯T形路口、高架桥入口及匝道、停车场、行人避让等场景。试验场为客户提供完善的设施设备，主要包括监控中心拼接屏系统、LTE-V RSU+OBU、高精度定位系统、高精度地图、网络系统、监控系统、固定式信号灯控制系统、移动信号灯（携带RSU）、交通诱导屏系统、交通标识标牌等。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院。如数据有出入以官方公布为准。

重庆智能网联汽车发展最全面，已迈出商业化运营第一步

西南地区智能网联示范区发展较成熟的城市以重庆为首，其i-VISTA国家智能汽车集成试验区，主要包括城市模拟道路测试评价及试验示范区、重庆西部汽车试验场、两江新区智能汽车与智能交通开放道路试验区、5G自动驾驶开放道路场景示范运营基地等，2020年11月正式发布i-VISTA中国智能汽车指数管理办法及测评规程（2020版）正式发布，迈出商业化运营的第一步。

四川

中德智能网联汽车四川试验基地项目计划第一期建设1.2平方公里的封闭测试场；第二期建设5平方公里的半开放式体验区；第三期建设50平方公里的综合示范区。其中：

- 基地包含智能网联汽车封闭测试场、半开放式体验区、技术创新中心和配套设施等，总用地面积约2600亩。
- 封闭测试场占地约1000亩，测试道路里程达12公里。
- 实现高速公路、城市道路、乡村道路及特殊环境等多种路况，具备光照、气象等环境模拟能力；同时容纳1000多辆测试车辆的运行，测试场景达200余种。

德阳Dicity智能网联汽车测试与示范运营基地可以为自动驾驶、V2X网联汽车提供23种场景测试验证。

贵州

智能网联汽车（自动驾驶）开放道路测试区域环线总长约25公里，主要包括白金大道、创筑路、同城南路等21条主路，测试里程共计约115公里，包含高速公路、城市道路、乡村道路、研发管理与调试区等主要功能测试区，具有丰富的贵州道路特色场景，覆盖了高速、桥梁、隧道等完备的道路体系，以及街道、标识、信号灯等丰富的城市模拟系统，共计100多种测试单元，应用场景30多个，每天测试车辆规模最高达到60辆，标志着贵阳市无人驾驶从封闭测试走向开放道路测试。

重庆

i-VISTA国家智能汽车集成试验区是经工信部和重庆市批准，中国汽研立足于人车路网云应用示范，联合众多行业资源共建的智能汽车与智慧交通公共服务平台。2020年建设5G智能网联先导区，定位商业化运营。其中：

- **城市模拟道路测试评价及试验示范区**占地403亩。道路全长6公里，10多种直道、弯道、坡道、隧道、桥梁、淋雨道、林荫道、ABS低附路，11个十字、丁字路口。装备1个GNSS差分基站，支持GPS、北斗、GLONAS导航；8套LTE-V路侧单元，8套DSRC路侧单元，11个信号灯组和13个摄像头，5个跟踪式微波检测器，用于探测和跟踪车辆和行人。
- **重庆西部汽车试验场**由重庆长安汽车股份有限公司斥资13亿人民币打造，项目占地面积3362亩，其中各种试验道路约占3220亩，综合服务区占地142亩。具有国内独有的世界先进水平的干湿操纵性道路、具有直径300m国内最大的圆形动态广场、具有4个行车道最高200km/h安全车速的高速环道、具有20多种路面的综合性评价道路、具有基本性能道、制动测试道（含6条ABS测试道）、车外噪声测试道、舒适性道路、强化耐久试验道、标准坡道、异响路等路面，可满足企业开发性试验、耐久性型式认证以及汽车强制法规试验的需要。
- **两江新区智能汽车与智能交通开放道路试验区**总长12.5公里，具备重庆山地城市拥有的典型交通场景及环境，当地住宅、学校、工厂、地铁站一应俱全，形成涵盖西部地区90%以上特殊路况、全国85%以上路况环境下的开放交通场景智能汽车及智慧交通测试示范区。
- **仙桃国际大数据谷**总体规划约2平方公里，已建成区域36万平方米，在已建成区域进行了5G网络和网联化基础设施建设，新增5G基站8个，C-V2X RSU路侧单元16套，检测设备20多套，运营长度4.3公里，全程设置9个站点。

中国汽研智能网联汽车试验基地（大足基地）总投资5.8亿，占地面积940亩。具备汽车试验所需的常规道路、高速直线性能道路、典型综合路、动态广场、ABS制动测试道路、NVH异响测试道、涉水池、坡道路、智能汽车试验道路等。试验车道全长约54.9km，路面面积约38.4万平方米，是国内占地面积最小、土地利用率最高、功能齐全系统的汽车试验场，覆盖传统大型汽车综合试验场80%以上功能，能满足55吨及以下各类车型开发、测试、评价。

重庆车检院自动驾驶测试应用示范基地包括封闭测试区、半开放测试区和开放示范区三部分，涵盖了城市、高速、乡村三种道路类型，囊括了城市交通、智慧物流、智慧公交三种示范形态。封闭测试区是交通运输部认定的自动驾驶封闭场地测试基地，位于高新区金凤镇，占地约500亩，总投资近6亿元。半开放测试区包括6条道路，总长度1.9公里。首批开放测试区总长度5.5公里。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院。如数据有出入以官方公布为准。

东北&西北地区的智能网联示范区打造相对保守

东北及西北地区在智能网联方面的发展方面相对保守，其中吉林的重视度相对高，吉林省、长春市、长春市朝阳区以及一汽集团以共建的方式，将长春市朝阳区打造成面向东北亚、一带一路和全球汽车市场的开放型服务平台，加快建设高端化、智能化、国际化的千亿级汽车零部件产业园。宁夏、陕西以及辽宁则主要以打造测试场地为主。

宁夏

中国银川智能网联汽车测试与示范运营基地主要涵盖开放测试区（一期及二期）、封闭测试区（城镇道路及乡村道路）、虚拟场景测试实验室等部分。其中，开放测试区（一期）开放道路总长度约37公里，涵盖高速路、旅游路、快速路等开放测试路段，并包括科研实验区、科普展示区、休闲体验区、示范实践区等四大功能区域。

陕西

长安大学车联网与智能汽车试验场占地423亩。建有全长2.4公里的汽车高速环形跑道、1.1公里直线试车道、1.3万平方米的操纵稳定性试验广场、汽车驾驶训练场，建有五种可靠性强化典型试验道路、三种低附着系数组合路面、两种爬坡道及涉水路等专用汽车试验道路，并构建了较为完备的车联网通信体系。

辽宁

国家智能网联汽车应用（北方）示范区封闭场地面积35万平方米，封闭道路里程3公里，具有6大类99个测试场景，通过行驶场地和驾驶情景的组合可以扩展到300余个场景，智慧交通设施共有4大类100余个，实现了高精地图和5G信号的全覆盖。测试场地可同时容纳10辆车测试，涵盖了弯道、隧道、坡道、十字路口、环岛、林荫道场景、砂石路、水泥路、铁路道口（模拟）。

吉林

国家智能网联汽车应用（北方）示范区封闭场地面积35万平方米，封闭道路里程3公里，具有6大类99个测试场景，通过行驶场地和驾驶情景的组合可以扩展到300余个场景，智慧交通设施共有4大类100余个，实现了高精地图和5G信号的全覆盖。测试场地可同时容纳10辆车测试，涵盖了弯道、隧道、坡道、十字路口、环岛、林荫道场景、砂石路、水泥路、铁路道口（模拟）。

一汽-大众汽车农安试验场占地面积6平方公里，工程分期建设：一期工程内容包括耐久强化试验区、动态广场、安全气囊误作用试验区、综合性能试验区、高速环道五大功能区，道路总里程超60公里，其中综合性能试验区结合中国地貌筛选出26种极具代表性的特殊实验路段，耐久强化试验区设有15种符合中国路况的典型路段；二期工程建设内容为耐久交变试验路，目前正在按计划进行路基土方施工，计划于2020年3月投入使用；三期工程规划建设自动驾驶模块、新能源汽车试验中心、智能网联测试模块等。

琼海汽车试验场智能网联示范项目主要包括占地面积25万平方米的城市道路模拟区、道路长度6公里的高速公路模拟区、道路长度10公里的乡村和山路模拟区、柔性测试区。

资料来源：5G行业应用公众号、汽车之家研究院。如数据有出入以官方公布为准。

结语

智能汽车技术不断向前发展，创新理念不断推陈出新，持续颠覆着人们的固有认知。更多科技企业、互联网企业的加入，为智能汽车产业注入了新的活力和思想，但同时也带来了新的问题和对传统企业的挑战。作为一直以来行业绝对主导地位的主机厂，其核心地位正在面临威胁，是坦然接受还是勇于突破，是个难题，这涉及到资金、理念、人才等多方向全面发展战略部署。不过，毋庸置疑的是，未来不论是汽车产品、服务，亦或是增值业务，用户的地位将会越来越重。只有能够站在用户角度思考，又能够不断实现创新和品牌个性发展的企业，才会是未来产业的领军人。这，有可能是主机厂，有可能是科技公司，也有可能是互联网公司等等。一切未知，皆充满无限的想象空间。



编写团队

报告编审：范鑫 何芳 李博旭 杨亚楠 刘彦杉 冼碧娟

报告撰写：孙莹 高宇航

数据提供：祁潇 吕明 汪淼 李响 冷晓阳

数据分析：孙莹 高宇航

市场宣传：张炜明 严骏 刘宏龙 孙颜 左茂轩

页 数：85页



21世纪新汽车研究院
21ST CENTURY NEW AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE





汽车之家
看车·买车·用车

关注公众号，输入“智能汽车”下载报告

汽车之家

- ☎ 电话：010-5985 7000
- ☎ 传真：010-5985 7400
- ✉ 邮编：100080
- 📍 地址：北京海淀区丹棱街3号
中国电子大厦B座10层
- 🌐 网址：www.autohome.com.cn

