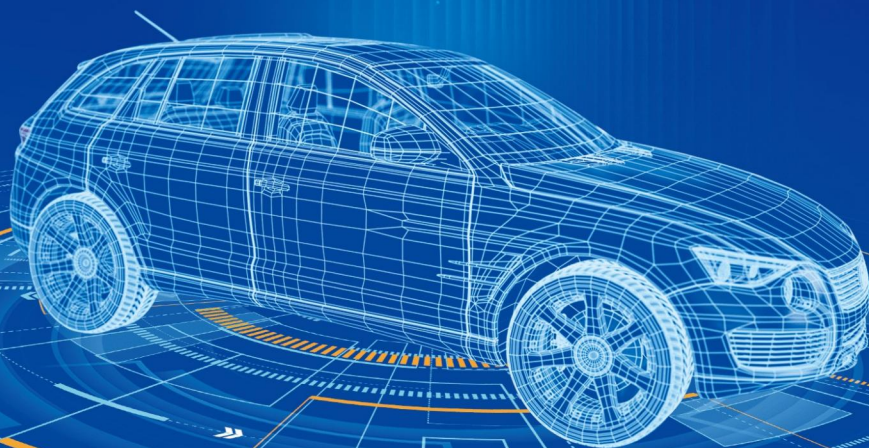


INSIGHT REPORT
ON CHINA SMART CAR DEVELOPMENT TREND

中国智能汽车 发展趋势洞察2023



更多智能汽车报告
请扫码下载



汽车之家
看车·买车·用车·换车

AR
汽车之家研究院
AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE

CAICV
中国智能网联汽车产业创新联盟



FOREWORD. 前言

汽车产业正处于变革的大时代，智能化、网联化的浪潮持续而深刻地影响着汽车的内涵与外延，为汽车的研发制造、应用维护和监管评价带来了前所未有的机遇与挑战。

L2辅助驾驶应用迅速普及，带来更好驾驶体验；L4自动驾驶试点示范持续深入，车内全无人驾驶曙光初现。网联化对接更广阔的世界，从安全预警到出行即服务，从交通治理到数字中国建设。太多的可能性亟待探索、验证，形成可实施推广的商业模式。

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。汽车之家联合中国智能网联汽车产业创新联盟，基于6500个真实用户调研样本、1亿以上车型线索数据、6万+车型配置数据等，通过海量大数据和案头研究挖掘用户需求与期望，探索未来可持续发展方向。

REPORT

CORE VIEW. 报告核心观点

01

发展现状

- 示范应用持续扩大，积极探索立法突破
- C-V2X产业从研发测试转入实践应用
- 车端网联化应用体验有待加强

02

配置趋势

- 车联网飞速发展，渗透率已超70%
- 手机互联/映射正在被中国品牌“抛弃”
- 海外主流品牌热衷投入安全辅助配置

03

产品评价

- 涉及行车安全，年长者确实舍得花
- 年轻人驾驶需求更为多元，热衷新兴配置
- 七成用户对高精地图支付意愿不足千元

04

需求偏好

- 超过80%用户认可车路协同应用价值
- 车端C-V2X设备价格仍高于消费者预期
- 路侧基础设施仍需相当时间回收成本

CONTENTS. 目录

01

智能汽车发展现状

- 02 相关政策支持
- 04 基础设施建设现状
- 10 C-V2X技术发展趋势

02

智能配置发展趋势

- 14 智能座舱配置发展趋势
- 21 智能驾驶配置发展趋势

03

智能汽车水平评价

- 28 整体水平评价
- 29 细分领域评价

04

用户需求偏好分析

- 33 智能座舱配置偏好
- 47 智能驾驶消费偏好

05

V2X现状与商业化

- 51 应用场景与用户接受度
- 53 商业模式测算



第一章 CHAPTER ONE

智能汽车发展现状

相 关 政 策 支 持		02
基础设施建设发展现状		04
C-V2X技术发展趋势		10





国家层面：逐步完善政策法规，持续推动车联网部署

2022年度国家各部委持续发布智能网联汽车相关政策。政策法规持续完善，整车领域，通过出台沙盒监管制度、发布生产准入许可管理条例与上路通行试点征求意见稿，进一步推动自动驾驶向落地应用迈进；网联安全领域，通过加强OTA升级监管，开展网络安全试点示范，持续探索创新监管模式，保障智能网联汽车安全。通过交通运输、城市基础设施建设等各领域的“十四五”规划，持续推动智能化路侧基础设施建设与自动驾驶落地应用。

未来，国家各部委将会围绕智能网联汽车智能化网联化发展路径，开展更大范围的试点示范活动，持续探索完善相关政策法规制度，保障行业安全快速发展。

2022.Q1

- 1月，十二部门发布《关于开展网络安全技术应用试点示范工作的通知》从9个重点方向，遴选一批技术先进、应用成效显著的试点示范项目。针对车联网安全，重点方向包含在线升级（OTA）安全、车辆远程诊断监控安全与车联网C-V2X通信安全。

- 1月，国务院印发《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》，提出推动车联网部署和应用，支持构建“车一路一交通管理”一体化协作的智能管理系统；加强智能网联汽车、自动驾驶、车路协同等领域技术研发。

2022.Q2

- 4月，市场监管总局、工业和信息化部等五部门联合发布《关于试行汽车安全沙盒监管制度的通告》，通过借鉴金融领域监管沙盒方法，探索后市场阶段针对车辆应用的前沿技术进行深度安全测试的机制，引导企业查找问题、改进设计、降低风险。

- 4月，工业和信息化部装备工业发展中心发布《关于开展汽车软件在线升级备案的通知》，通过加强对汽车OTA升级的监管，进一步确保汽车产品符合相关要求，保障汽车产品生产一致性。

2022.Q3

- 7月，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会联合印发《“十四五”全国城市基础设施建设规划》，推动智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展，推进城市通信网、车联网、位置网、能源网等新型网络设施建设。

- 8月，自然资源部办公厅印发《关于做好智能网联汽车高精度地图应用试点有关工作的通知》，在北京、上海等六个城市开展智能网联汽车高精度地图应用试点，开展高级辅助驾驶地图先行先试和示范应用。

2022.Q4

- 10月，工业和信息化部发布《道路机动车辆生产准入许可管理条例(征求意见稿)》，产品准入许可部分增加智能网联汽车产品准入要求。

- 11月，由工业和信息化部、公安部发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知（征求意见稿）》，拟通过试点促进智能网联汽车推广应用，提升智能网联汽车产品性能和安全运行水平。

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

地方层面：示范应用持续扩大，积极探索立法突破

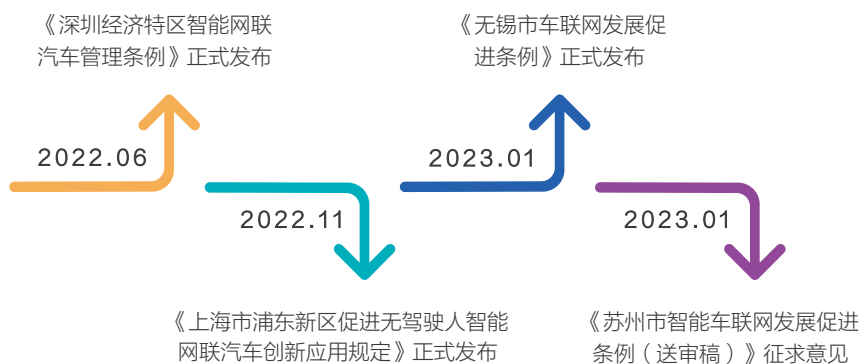
在相关主管部门大力支持下，各地积极开展测试示范活动，通过测试示范区建设促进智能网联汽车产业发展，达到促进技术突破、推动产业生态构建、加速数据收集应用、支持数字城市治理等目的。2022年，全国有超过20个省市发布或更新智能网联汽车道路测试相关文件。同时，深圳、上海、无锡在智能网联汽车地方立法领域获得突破，为地方先行先试提供依据。

2023年度，苏州、杭州、阳泉等更多地区开始推动智能网联汽车地方立法，以支撑开展更大范围的测试验证与示范应用活动，进一步推动智能网联汽车落地实践。

2022年度部分地区发布测试示范管理办法情况

省市	发布时间	文件名称
北京	2022/03-2022/07	《北京市智能网联汽车政策先行区自动驾驶出行服务商业化试点管理实施细则（试行）》 《北京市智能网联汽车政策先行区乘用车无人化道路测试与示范应用管理实施细则（试行）》
上海	2022/01-2022/11	《上海市智能网联汽车示范运营实施细则(试行)》 《上海市智能网联汽车测试与应用管理办法》
广东	2022/12	《广东省智能网联汽车道路测试与示范应用管理办法（试行）》
深圳	2022/11	《深圳市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》
天津	2022/01	《天津市智能网联汽车道路测试与示范应用实施细则（试行）》
重庆	2022/02	《重庆市智能网联汽车道路测试与应用管理试行办法》
无锡	2022/09	《无锡市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》
成都	2022/06	《成都市智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范实施细则（试行）》
武汉	2022/06	《武汉市智能网联汽车道路测试和示范应用管理实施细则（试行）》
长沙	2022/06	《长沙市智能网联汽车道路测试管理实施细则（试行）V4.0》

地方智能网联汽车相关立法情况



数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。



封闭测试场：通过示范区评估持续推进测试互认

依照《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》（以下简称《管理规范》），在智能网联汽车进行公开道路测试前，需要在封闭道路、场地等特定区域，由国家或省市认可的从事汽车相关业务的第三方检测机构进行测试，以获得测试牌照。基于《管理规范》要求，各地纷纷开展封闭测试场的建设工作。当前，全国共有17家国家级封闭测试场支撑全国测试示范活动，能够按照GB/T41798-2022《智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求》等标准对自动驾驶功能开展测试。

为减少重复测试、降低企业负担，统筹支撑全国测试示范活动，我国大力推动智能网联汽车测试结果互认并取得积极成果。在国家ICV-2035推进组统筹下，中国汽车工程学会和中国智能网联汽车产业创新联盟联合行业力量，组织行业专家参照《管理规范》及GB/T41798-2022《智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求》组织测试示范区评估，共评选出8家优秀测试示范区，于2022年8月发布，并鼓励全国各地区认可优秀示范区名单中的测试示范区测试结果。

④ 国家级封闭测试场

序号	测试示范区名称	所在地	审批/支持方	支持时间/授牌时间	评估为优秀示范区
1	国家智能网联汽车（上海）试点示范区	上海	工业和信息化部	2015年7月	★
2	浙江5G车联网应用示范区	浙江桐乡、杭州	工业和信息化部	2015年9月	
3	国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区	北京、河北保定	工业和信息化部 交通运输部	2016年1月	★
4	国家智能汽车与智慧交通应用示范公共服务平台	重庆	工业和信息化部	2016年1月	★
5	国家智能网联汽车应用（北方）示范区	吉林长春	工业和信息化部	2016年11月	★
6	国家智能网联汽车（武汉）测试示范区	湖北武汉	工业和信息化部	2016年11月	
7	广州市智能网联汽车与智慧交通应用示范区	广东广州	工业和信息化部	2017年4月	
8	国家智能交通综合测试基地（无锡）	江苏无锡	工业和信息化部 公安部	2017年8月	★
9	中德合作智能网联汽车车联网四川试验基地	四川成都	工业和信息化部	2017年11月	
10	国家智能网联汽车（长沙）测试区	湖南长沙	工业和信息化部	2018年11月	★
11	自动驾驶封闭场地测试基地（北京）	北京	交通运输部	2018年7月	
12	自动驾驶封闭场地测试基地（重庆）	重庆	交通运输部	2018年7月	
13	自动驾驶封闭场地测试基地（西安）	陕西西安	交通运输部	2018年7月	
14	智能网联汽车自动驾驶封闭场地测试基地（泰兴）	江苏泰兴	工业和信息化部 交通运输部	2019年9月	
15	智能网联汽车自动驾驶封闭场地测试基地（襄阳）	湖北襄阳	工业和信息化部 交通运输部	2019年9月	★
16	智能网联汽车自动驾驶封闭场地测试基地（上海）	上海	工业和信息化部 交通运输部	2019年9月	★
17	国家智能网联汽车封闭测试基地（海南）	海南琼海	工业和信息化部	2022年2月	

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

道路分级：从复杂度到智能化

④ 测试示范路段的复杂度分级

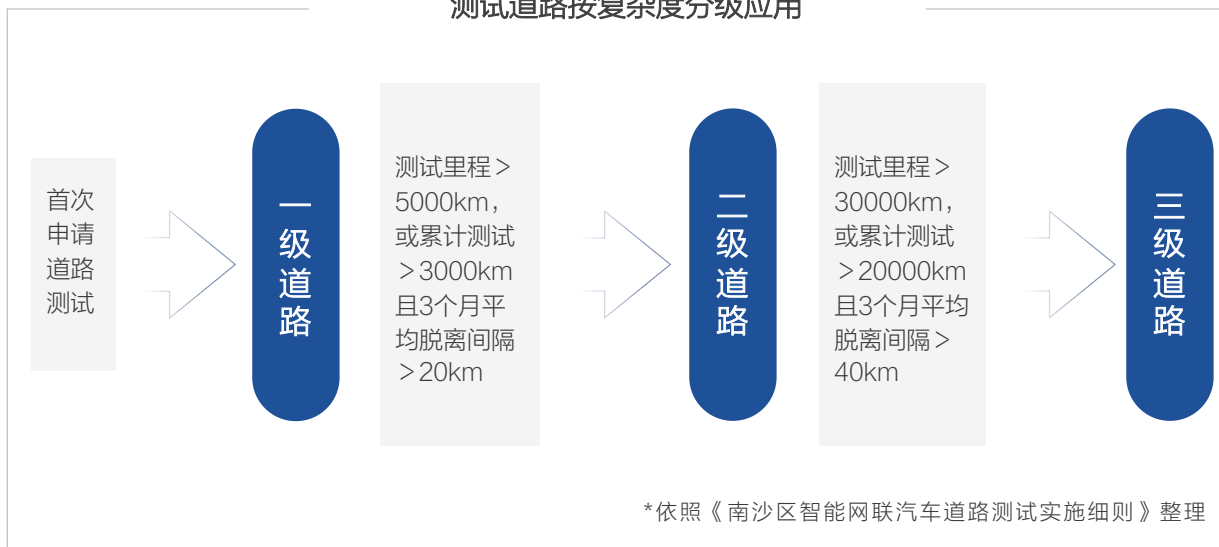
在开展道路测试与示范应用时，部分地区管理部门会根据道路等级、交通流量、车速、机非混行程度等因素，对测试路段实行分级管理，按循序渐进的原则要求测试车辆优先在较为安全的环境中开展测试。

早期测试示范路段分级从保障单车测试安全角度出发，仅从测试示范车辆所面对的路况复杂程度角度考虑，一般仅以传统交通要素为标准进行评定。随着路侧基础设施建设及智能化网联化融合方案深入人心，道路智能化能力也逐步成为测试示范路段选择划分的重要参考依据。

部分地区的测试道路按复杂度分级情况

地区	道路分级	分级情况
北京	5级	R1-R5级道路，道路复杂度依次增加
上海	4级	I类-IV类道路，道路环境风险依次增加
广州	3级	一二三级道路，交通状况依次复杂
合肥	2级	低风险等级道路、高风险等级道路

测试道路按复杂度分级应用



数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。



道路分级：从复杂度到智能化

④ 车路协同道路的智能化分级

随着车路协同逐渐普及，路侧基础设施的建设成为实现自动驾驶功能的必要组成部分，故目前国内外普遍从服务自动驾驶的角度进行道路智能化等级划分，根据实际需要按对应智能化等级进行规划与建设。

典型国内外道路智能化分级情况

文件名称	发布组织	主要内容	道路分级
Smart Roads Classification	PIARC	从服务自动驾驶的角度，以单个路段为单位进行分级。 要素包括：可支持自动驾驶等级、脱离率、是否辅助车辆识别 ODD 边界、是否支持协同驾驶等。	Humanway (HU) Assistedway(AS) Automatedway(AT) Full Automatedway (FA) Autonomousway (AU)
Connected Automated Driving Roadmap	ERTRAC	对路侧基础设施能够提供给自动驾驶的数字化信息进行分级。 ISAD 等级的判断依据包括：数字化地图（静态道路标识信息）、动态信息（车流管理、预警、事故、天气状况）、微观交通态势信息、交通引导信息（车速、车间距、车道选择）	E 级:传统设施/无自动驾驶支持 D 级: 静态数据信息 /地图支持 C 级: 动态地图信息 B 级: 感知融合 A 级: 协同驾驶
智能网联道路系统分级标准	中国公路学会	从服务自动驾驶的角度，对交通基础设施系统进行分级。 要素包括：信息化水平（数字化和网联化）、智能化水平（交通运营与管理）、车辆自动化水平、应用场景（空间范围）、接管（驾驶员、交通基础设施系统）	I0 级: 无信息化/无智能化/无自动化 I1 级: 初步数字化/初步智能化/初步自动化 I2 级: 部分网联化/部分智能化/部分自动化 I3 级:基于交通基础设施的有条件自动驾驶和高度网联化 I4 级: 基于交通基础设施的高度自动驾驶 I5 级: 基于交通基础设施的完全自动化驾驶
智慧高速公路分级（征求意见稿）	中国智能交通协会	以服务能力作为评价智慧水平的依据。 服务评价指标包括：信息服务（静态信息、动态实时信息、车道级高精信息、按需提供信息）；管控服务（被动、主动、智能协同、全自动）；收费服务（电子不停车收费、自由流收费、全网自由流收费）；基础设施数字化（监控平台、设施监管分析、自我诊断和最佳运行状态）；云控平台；高精度定位；高精度地图；新能源服务；应急救援处置；隧道服务；智慧服务区；照明服务等。	D0 级:无智慧化 D1 级: 简单智慧化 D2 级:基本智慧化 D3 级:协同式智慧化 D4 级:自主可控的智慧化
《面向自动驾驶的车路协同关键技术及展2.0》	清华&百度	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。 分级要素包括：地图（导航地图、高精度地图）；感知能力（非人环境感知、全量交通要素、全时空全量感知）；定位能力（米级、分米级、厘米级）；网络通信能力（LTE-V2X\NR_x0002_V2X 直连通信、4G\5G 蜂窝通信、时延）；路端算力（10TOPS、50 TOPS、100 TOPS、300 TOPS、300+ TOPS）；功能安全与 SOTIF 体系（无、可选、必选）。	C1: 较低智能化 C2: 初级智能化 C3: 部分智能化 C4: 高度智能化 C5: 完全智能化

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

路侧设施基础元素

智能化路侧基础设施可以分为路侧感知设备、路侧计算设备、路侧通信设备与其他附属设备。其中路侧感知设备可以分为智能摄像头、激光雷达、毫米波雷达；路侧计算设备也称MEC（Multi-access Edge Computing）、RSCU（Road Side Computing Unit）；路侧通信设备一般指RSU（Road Side Unit）；其他附属设备则包括为安装其他路侧设施所需的杆件、抱杆箱、城市道路管线等设施。

⊗ 车联网主要路侧设施

设备种类	设备	功能特点	部署方式
路侧感知设备	智能摄像头	智能摄像头可以采集路侧图像信息，通过图像处理技术可以识别区域的交通对象。 摄像头的优点是采集信息种类丰富，分辨率较高，通过与其他感知设备融合，可实现精确的目标检测与事件识别。但也存在易受天气、光照等影响，识别距离有限，缺乏三维空间感等问题。	安装在车道上方，可根据需要安装补光灯等设备。
	毫米波雷达	毫米波雷达利用发送和接收电磁波，收集目标相对雷达的距离、方位和相对速度等信息。 优点是环境适应能力较强，具备雾、尘穿透能力，能够适应夜间和强光的工作环境，但对于静态目标与横向位置检测能力较差，对行人与非机动车识别不准确，对转向行为检测效果较差。	安装在靠近道路中间位置，可以选择部署在对向信号灯杆处。
	激光雷达	激光雷达通过发送和接收激光光束，分析获得待测空间目标物的距离、方位、速度等信息。 优点是识别精度高，能够提供三维感知探测。但会受到雨雪等天气影响，且使用寿命和设备价格均有待进一步改善。	安装在靠近道路中间位置，多放置在规模较大，对定位精度要求较高的路口。
路侧计算设备	MEC/RSCU	MEC设备能够直接连接摄像机、毫米波雷达、激光雷达等感知设备，以及信号灯等多种交通控制设备，也可连接云控平台获取相关指令，并具备实时处理相应视频、点云数据的运算能力，并根处理结果传输至RSU设备进行信息播发。	部署在道路附近，抱杆箱或落地机柜模式均可，多套感知设备可以共用一套MEC设备。
路侧通信设备	RSU	RSU设备一般由通信、数据处理、加密模块等模块构成，一方面对接路侧计算设备或云控平台，一方面与车载终端OBU（On Board Unit）进行对接，用于路侧、云端设施与车载系统间的通信。	路口部署时可以选择在对向信号灯杆处，可通过在通信范围内连续部署保证信号持续覆盖。
其他附属设备	杆件、城市道路管线等	为其他设备提供电力、网络等，保障其他设备正常运行。	尽可能对复用现有设备，降低部署成本。

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

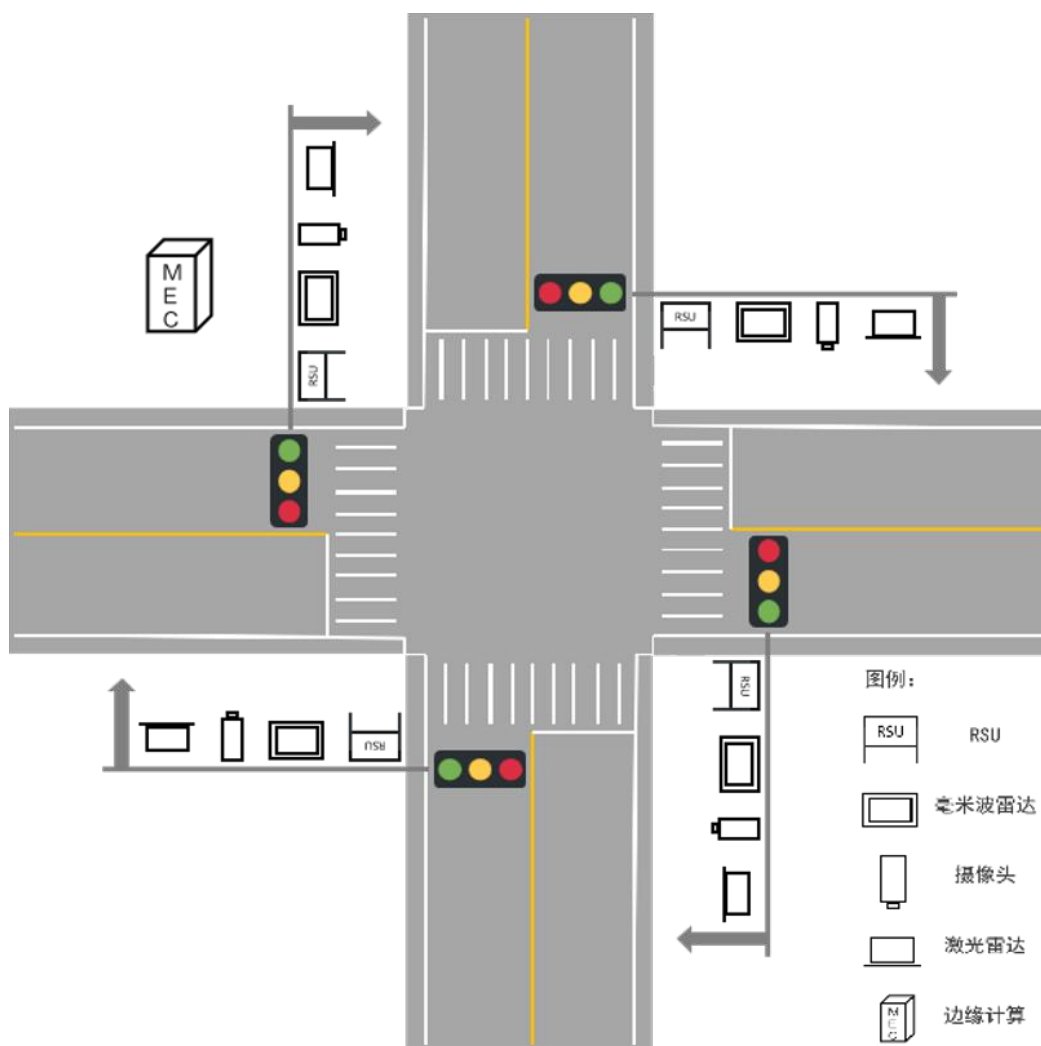


路侧设施基础元素

路侧设施参考部署方案

路侧基础设施的部署方案尚没有统一共识，需根据实际道路情况与所实现场景进行设计，一般优先部署在事故易发生的地区，如路口、环岛、匝道、急转弯等处。

具体部署方案方面，以十字路口为例，感知设备至少需要在四个方向各布设一个摄像头及一个毫米波雷达，可以选择部署在信号灯灯杆处。如车道数过多，则可增加相机数量，或根据需要增加鱼眼补盲相机。若需实现更高感知精度，可替换或增加激光雷达，以及增加额外杆件扩大感知设备覆盖范围。路侧计算设备与路侧通信设备可根据算力、通信效果等方面需求，综合考虑后进行部署。



路侧基础设施参考部署示意图（以十字路口为例）

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

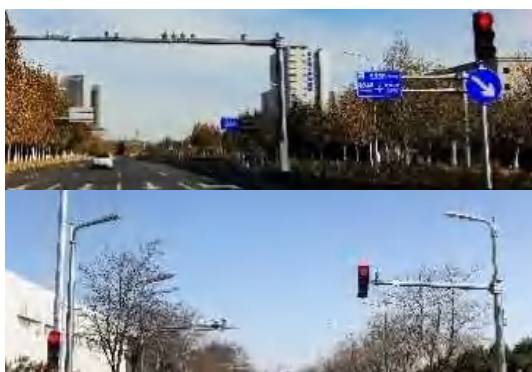
地方路侧基础设施建设情况

北京市高级别自动驾驶示范区

北京市高级别自动驾驶示范区经过智能网联道路1.0、2.0两个阶段的建设，目前已完成在经开区核心区60平方公里范围内累计329个数字化智能路口基础设施覆盖，部署RSU354套、MEC435套，各类感知设备千余套。路侧设备部署方面，示范区采用多感合一方案，一个摄像机可同时满足交警、公安、自动驾驶需求，在设备内部进行网络隔离，通过不同端口输出至不同网络，实现自动驾驶、交通、交管、城市管理设备的深度复用。全周期运维方面，采用多杆合一、多箱合一原则，传统功能单一的灯杆和标志杆升级为集路灯照明、交通标牌指示、无人驾驶设备，以及供电、网络和控制于一体的多功能综合杆，并进行箱杆整合，达到减少频繁施工，降低全生命周期成本的目的。



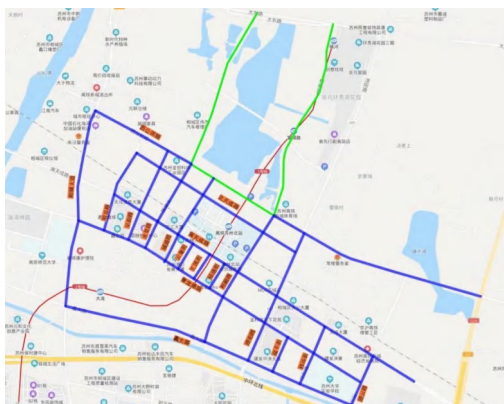
数字化智能路口点位分布



数字化智能路口建设实例

苏州高铁新城示范区

苏州高铁新城示范区一期、二期高等级城市开放测试道路共计63.4km，覆盖智慧路口50个，共计布设激光雷达82套、毫米波雷达143套、高清摄像头133套、MEC96套、RSU79套。其中一期建设侧重车路网基础设施部署与铺设，验证智能网联测试功能与区域通信能力，实现示范区车路协同基础场景快速应用落地；二期建设立足扩大智能网联汽车开放测试区域，侧重车路协同系统整体性能提升，确保低时延高可靠通信要求，保障区域内信息传递的时效性。



一期、二期示范区部署范围

服务主体	车路协同应用
Momenta	打通车端与路端数据感知融合，实现5G超视距透视、行人碰撞预警、红绿灯推送、全息感知等应用
轻舟智航	5G微循环无人小巴运，行路程总长5km，实现红绿灯推送、车速引导等应用
中智行&天翼交通	上线“轻车·熟路”系统，通过纯路端感知实现5G网联式L4级自动驾驶

企业车路协同测试应用实例

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。



C-V2X技术发展

演进阶段方面，C-V2X可划分LTE-V2X和NR-V2X。两个阶段的技术互为补充、长期并存，共同支持丰富的车联网业务应用。空中接口方面，V2X可划分包括终端之间的直通链路（PC5接口）和蜂窝网上下行链路（Uu接口）。二者优势可充分结合，分别承载不同车联网应用，可以加速车联网应用上车，实现规模服务。

技术发展过程上，国际移动通信标准化团体3GPP(Third Generation Partnership Project)在2015年启动基于V2X的标准研究，已陆续冻结R14-R17版本标准，并于2022年6月启动R18版本研究。

C-V2X技术演进阶段

演进阶段	应用场景	技术标准	相互关系
LTE-V2X	主要面向基本道路安全类业务和部分更高级的V2X业务（如辅助驾驶、低等级编队行驶等）	标准体系已经基本完成构建	两个阶段的技术互为补充、长期并存，共同支持丰富的车联网业务应用
NR-V2X	具有更低时延、更高可靠性、更大带宽的特点，主要面向自动驾驶和演进的车联网需求，支持车辆编队行驶（高等级）、高级自动驾驶、扩展传感器数据共享、远程驾驶等业务	仍在持续进行演进和增强	

C-V2X技术空中接口

空中接口	特点	应用场景	相互关系
PC5	终端之间的直通链路	安全预警类场景，对时延敏感，宜优先通过PC5广播，同时可采用Uu进行效果验证	二者优势可充分结合，分别承载不同车联网应用，可以加速车联网应用上车，实现规模服务
Uu	蜂窝网上下行链路	信息提示、交通效率等对时延不敏感、广覆盖要求的场景，宜优先采用Uu模式快速落地	



3GPPV2X的标准研究进程

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

C-V2X规模示范活动

随着C-V2X技术日益成熟，产业逐步从研发测试转入实践应用阶段。各地积极推出相关政策，促进车联网向规模化商用落地发展。截至目前，全国各地路侧基础设施建设超过6200套，5G基站开通超过230万个，预计到2025年，国家级测试示范区、车联网先导区、双智试点城市将基本实现主城区开放道路路口的基础设施全面升级，建成连续覆盖的5G和LTE-V2X网络，支持C-V2X量产车型应用。

2018年以来，中国智能网联汽车产业创新联盟、IMT-2020(5G)推进组C-V2X工作组持续联合产业相关单位，开展C-V2X“三跨”“四跨”“新四跨”“智行杯”系列先导应用实践活动。100余家国内外整车、通信模组、终端、信息安全、地图、定位企业参与示范活动，充分验证LTE-V2X技术和标准，为国内C-V2X产业化落地奠定基础。

2018年11月 V2X“三跨互联互通应用展示活动”



实现了来自不同产业环节、不同国家、不同品牌的跨通信模组、跨终端、跨整车的互联互通

1. 前向碰撞预警 (V2V)
2. 盲区预警 (V2V)
3. 紧急制动预警 (V2V)
4. 特殊车辆预警 (V2V)
5. 交叉路口碰撞预警 (V2V)
6. 前方急弯提醒 (V2I)
7. 红绿灯预警 (V2I)
8. 行人横穿预警 (V2I)

2019年10月 C-V2X“四跨互联互通应用示范活动”



实现了“跨芯片模组、跨车载终端、跨整车、跨安全平台”C-V2X应用展示，并重点增加安全验证项目

1. 前向碰撞预警 (V2V)
2. 盲区预警 (V2V)
3. 异常车辆提醒 (V2V)
4. 红绿灯预警 (V2I)
5. 绿波车速引导 (V2I)
6. 限速预警 (V2I)
7. 前方桥梁提醒 (V2I)
8. 弱势交通参与者提醒 (V2I)
9. 伪造车辆消息防御
10. 伪造路侧消息防御

2020年10月 C-V2X“新四跨暨大规模先导应用示范活动”



实现了“跨芯片模组、跨车载终端、跨整车、跨安全平台、跨图商”的互联互通，并在高精度定位支持下，重点验证应用准确性

1. 前向碰撞预警 (V2V)
2. 盲区预警 (V2V)
3. 异常车辆提醒 (V2V)
4. 紧急车辆避让 (V2V)
5. 左转辅助 (V2V)
6. 红绿灯预警/绿波车速引导 (V2I)
7. 弱势交通参与者提醒 (V2I)
8. 禁停预警 (V2I)
9. 限速预警 (V2I)
10. 前方学校提醒 (V2I)
11. 前方桥梁提醒 (V2I)
12. 急转弯提醒 (V2I)
13. 伪造消息防御

2021年10月 C-V2X“四跨（沪苏锡）先导应用实践活动”



实现国内跨域协同的车联网C-V2X规模化先导应用实践，重点增加云控平台赋能的辅助驾驶应用验证，面向二阶段应用验证

1. 前向碰撞预警
2. 左转弯辅助预警
3. 故障车辆预警
4. 盲区预警
5. 紧急车辆提醒
6. 限速预警
7. 禁止鸣喇叭提醒
8. 注意行人
9. 弱势交通参与者预警
10. 禁止停车
11. 学校提醒
12. 红绿灯信息推送
13. 地图信息推送
14. 前方拥堵提醒
15. 前方施工提醒

二阶段场景

1. 协作式变道
2. 感知数据共享

2022年9月 北京“智行杯”智能网联汽车C-V2X应用示范活动； C-V2X“四跨”（柳州）应用示范活动等



重点开展了一阶段应用场景实践和二阶段应用场景验证，同时面向公众提供试乘体验，提升用户对车联网的认知度

1. 前向碰撞预警
2. 交叉路口碰撞预警
3. 左转弯辅助预警
4. 车道占用预警
5. 车辆逆行预警
6. 异常车辆提醒
7. 绿波车速引导
8. 弱势交通参与者预警
9. 道路危险状况提示
10. 限速预警
11. 闯红灯预警
12. 前方拥堵提醒
13. 盲区预警/变道预警
14. 车内标牌

二阶段场景

1. 感知数据共享
2. 协作式变道/车辆汇入
3. C-V2X+ADAS融合

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。



智能化网联化融合趋势

近年来，智能化网联化融合成为各国关注趋势。2019年3月，欧洲ERTRAC发布“Connected Automated Driving Roadmap”，网联式协同自动驾驶的分级(ISAD)，以V2I通信为核心，将道路基础设施分为5级，传统基础设施提供静态信息，数字基础设施可以实现动态信息发送、协同感知、协同驾驶功能。2020年5月，美国SAE发布J3216标准，提出网联式车路协同自动驾驶的作用思想，将协同驾驶分为状态共享（Class A）、意图共享（Class B）、协同决策（Class C）、协同调度（Class D）四类。2020年11月，中国汽车工程学会发布《智能网联汽车技术路线图 2.0》，将网联化划分为网联辅助信息交互、网联协同感知、网联协同决策与控制三个等级。

2023年1月，中国汽车工程学会、中国公路学会、中国通信学会共同发布《车路协同自动驾驶系统（车路云一体化系统）协同发展框架》，提出交通、汽车、信息与通信三大产业交叉融合、互为前提、相互促进、相互支撑，形成车路云协同自动驾驶系统，是实现高等级自动驾驶的必由之路。并将车路云协同分为等级 I：协同感知、辅助驾驶；等级 II：协同感知、协同决策；等级 III：协同感知、协同决策、协同控制三个阶段。

车路云协同发展等级划分

车路云协同等级	车辆要求	道路要求	信息通信要求	典型应用场景
等级I：协同感知、辅助驾驶	具有EE架构(域集中阶段)，具备环境智能感知能力和接口、人机交互功能和信息安全防护功能	更新道路探测传感器，支持多维度信息采集，安装智能路侧设备，完成红绿灯信号机网联化改造，支持基础预测	车路、车车等短距离直通，支持行驶状态信息的近程协同；车云、路云等远程信息服务	预警类辅助驾驶应用
等级II：协同感知、协同决策	具有EEI架构(中央计算阶段)，具备环境智能感知、智能决策、底盘执行能力，具备人机交互和信息安全防护功能	升级道路探测传感器，支持高精度车辆运动检测传感功能；升级智能路侧设备，完成红绿灯信号机网联化改造，支持多模式驾驶	车路、车车等短距离直通，支持增强驾驶安全信息的近程协同；车云、路云等远程信息服务，支持自动驾驶脱困等	常规道路控制类辅助驾驶应用、特定道路与封闭区域的无人驾驶
等级III：协同感知、协同决策、协同控制	具有EEI架构(车路云一体化阶段)和线控底盘，具备环境智能感知、智能决策，具备人机交互和信息安全防护功能	升级道路探测传感器和智能路侧设备，优化信号灯设备，支持车辆全面接管，全面建成高水平的智慧公路网	车路、车车等短距离直通增强近程信息交互，车云、路云等远程通信能力增强，车路云协同自动驾驶感知决策控制等	多车协同换道、信控优化、无信号灯协同通行和特殊事件下的紧急救援等

智能化网联化融合挑战

同时，当前要实现智能化网联化的真正融合与落地实践，仍需要面对很多挑战。如政策上仍需统筹规划、大胆创新，保障多部门跨行业的互联互通统筹规划；关键技术仍有待突破，实现协同感知、协同决策、协同控制；测试评价体系方面需要构建完善，使其能够支撑面向车路云一体化的产品、设施与服务；网联化基础设施覆盖率亟待提升，以促进智能化网联化融合的进一步展开；车端网联化应用体验有待加强，以便深入开展商业化探索与价值挖掘。

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

第二章 CHAPTER TWO

智能配置发展趋势

智能座舱配置	14
智能驾驶配置	21

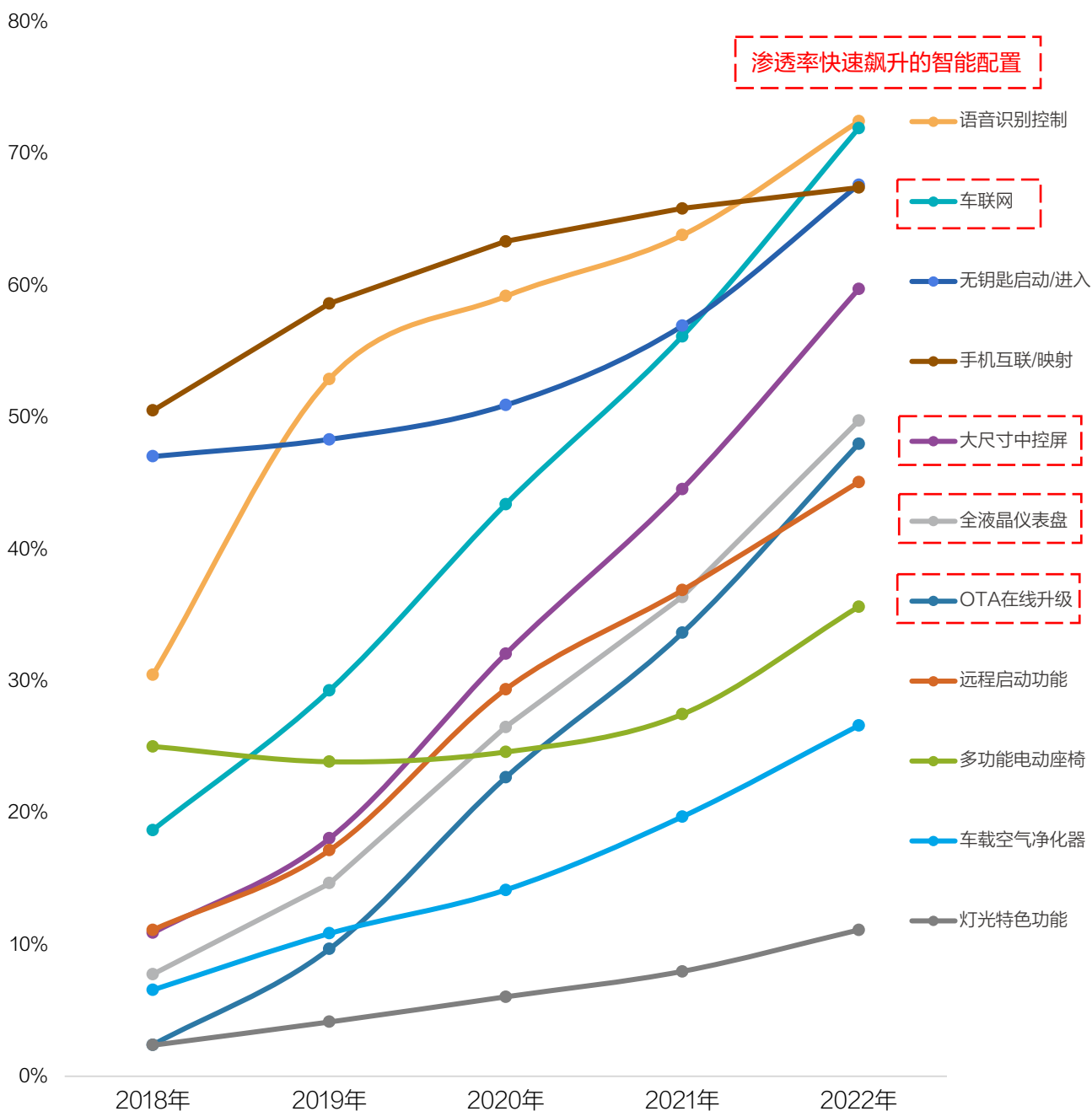




智能座舱：无联网不智能，网联化配置渗透率疯狂增长

人工智能的不断发展，赋予了汽车产品新的能力。对用户而言，它也不再仅仅是代步工具、驾驶体验或身份象征，更是感受科技、彰显个性的第三空间。智能座舱领域，热门配置市场渗透率正在飞速增长，由近年来配置市场渗透率走势可以看到，特别是车联网，至2022年渗透率已超过70%。未来，能互联且能持续迭代升级，势必将成为汽车产品的核心竞争力之一。

2018年-2022年 智能座舱 市场渗透率走势

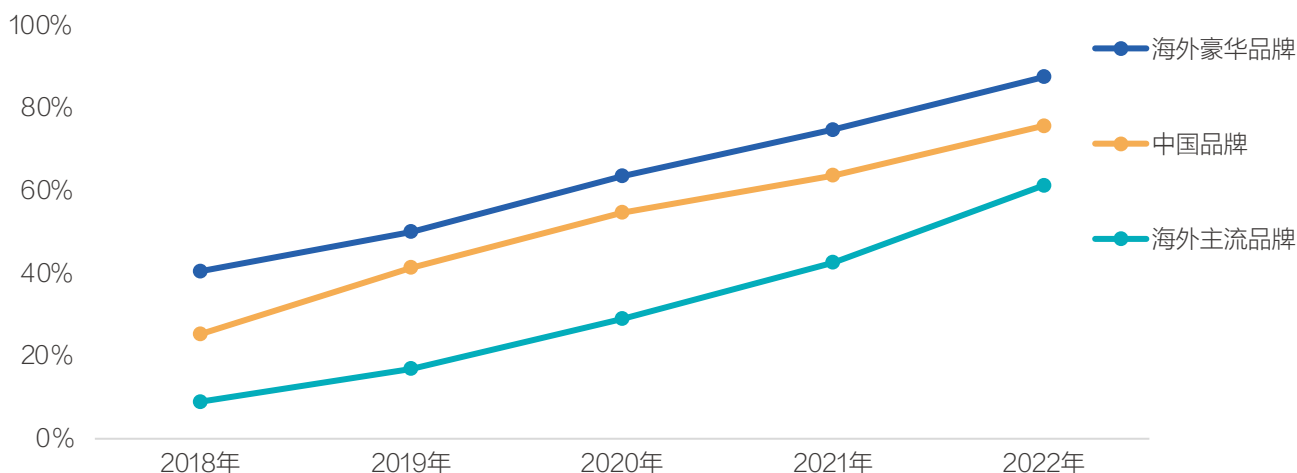


数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

车联网：年增10%还不够，2022年市场渗透率增长再提速

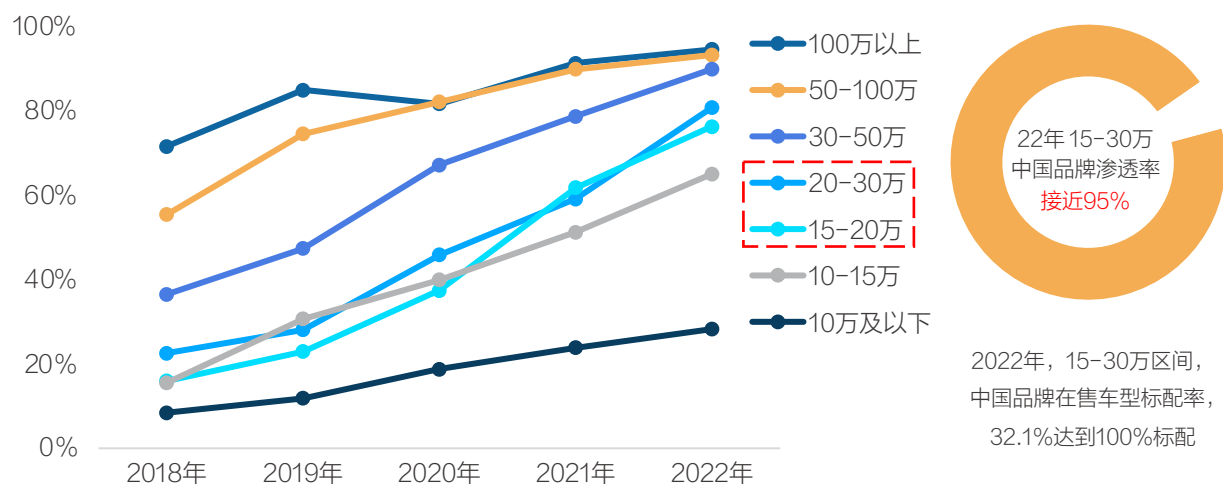
配置再丰富的车型，没有联网功能就等于“板砖”一块。因此近年来车联网渗透率始终处于快速增长的态势，稳步保持年增加10个百分点以上。至2022年智能化快速发展，进一步带动了车联网渗透率也迎来了新高度，特别是海外主流品牌相比上一年增长近20个百分点。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，15-30万的增速最为迅猛，至2022年渗透率均超过75%。其中，中国品牌车型渗透率最高，已超过九成，诸如比亚迪、坦克、领克、小鹏、零跑汽车等均为100%。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



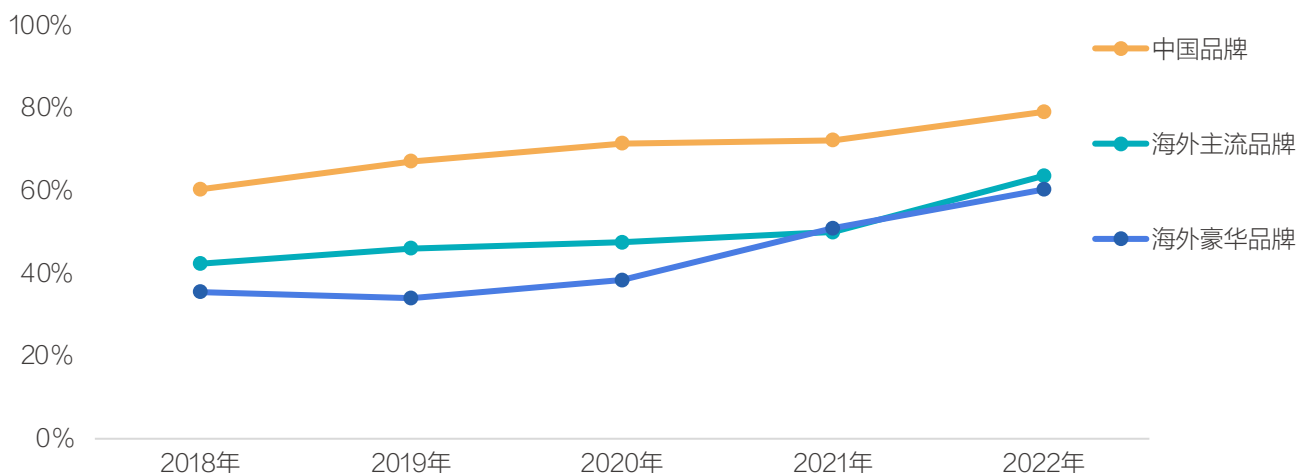
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



无钥匙启动/进入：海外豪华品牌疯狂追赶

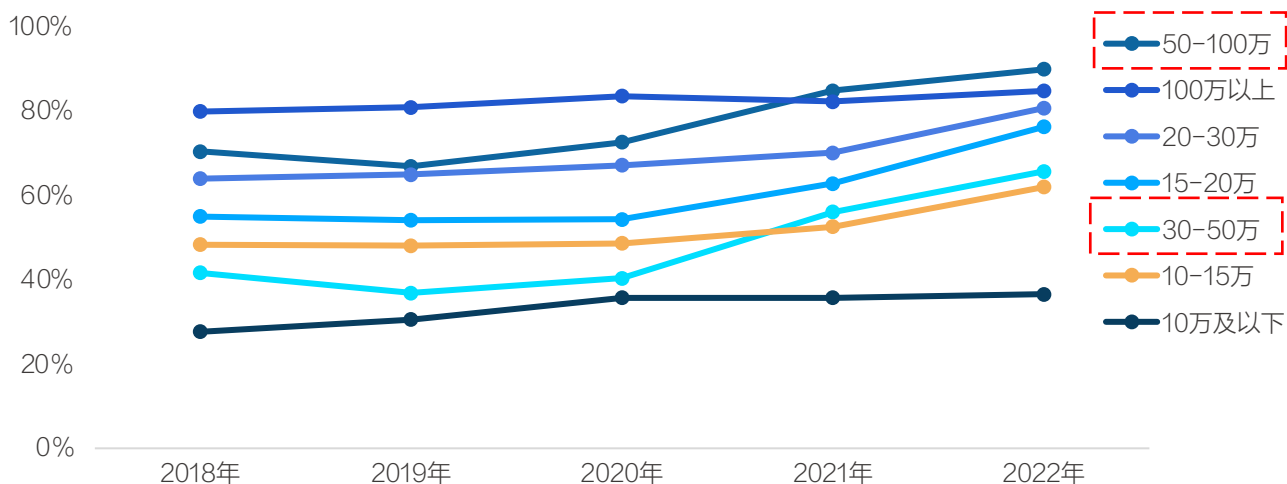
2021年开始，海外豪华品牌的无钥匙启动/进入市场渗透率突然发力，相比前一年提升了12.5个百分点，之后仍保持快速增长态势，至2022年，已超过六成。其中，主要是得益于传统一线豪华品牌BBA的发力。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，30-100万车型增长势头更为突出，因为此区间内的车型多以BBA为主，且在售车型无钥匙启动/进入标配率逐年快速增长，特别是宝马，每年可实现10%以上的高增长。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势

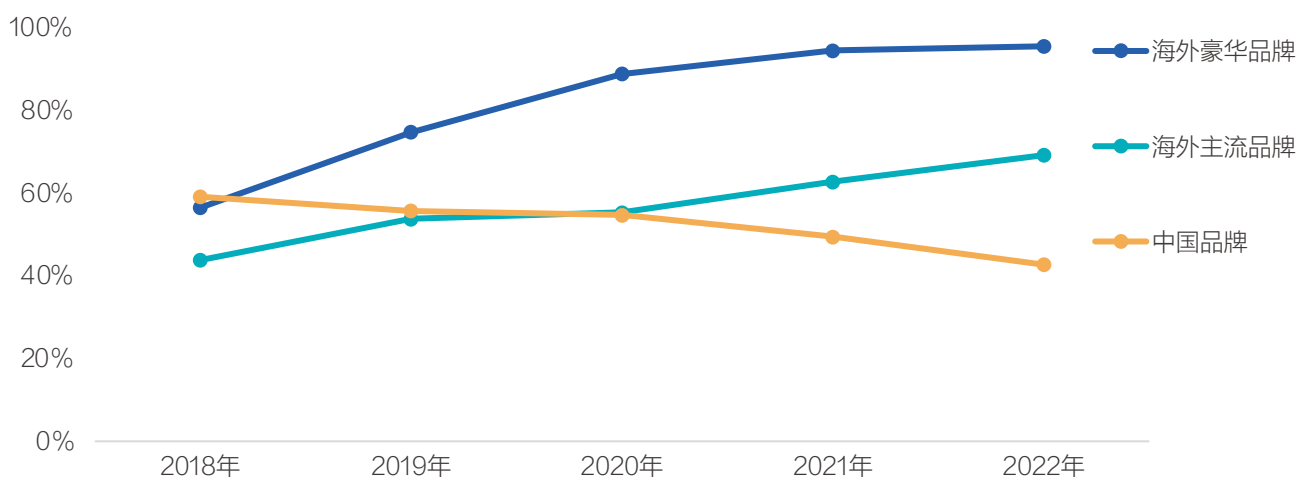


数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

手机互联/映射：别人还在努力，中国品牌已经开始放弃？

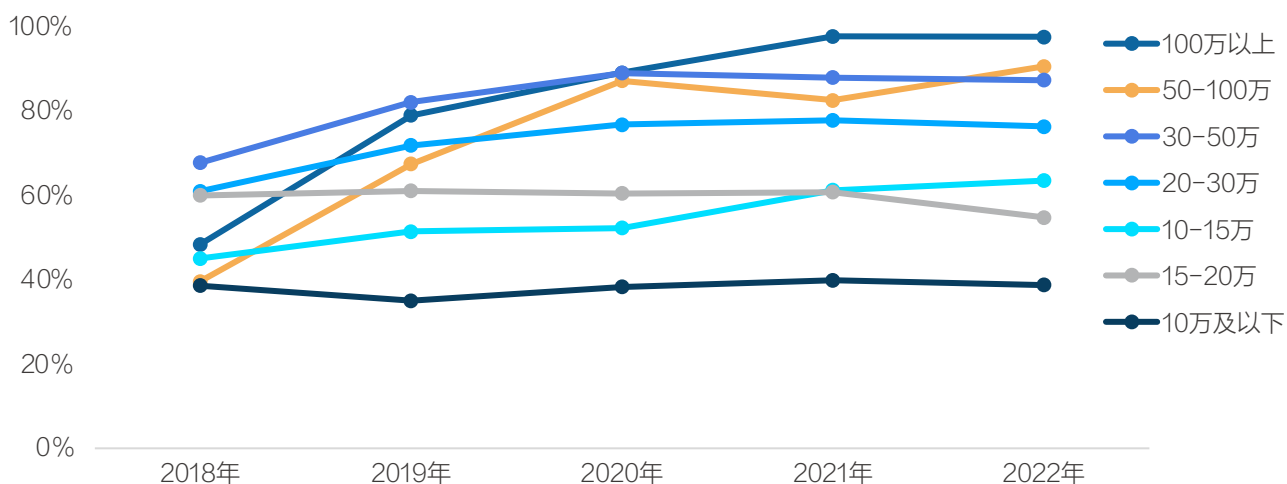
当其他品牌还在为渗透率努力时，中国品牌早在2019年就开始放弃了，2021年开始渗透率下降更为明显，至2022年仅达到42%。除了成本控制原因外，中国品牌理念也是希望自身的车机系统能更多的替代手机，如此，排除了映射功能可能带来的故障导致不良用户体验外，还可以更便利的收集用户行为数据，精进产品，从而实现价值最大化。此外，优质个性的车机系统也是主机厂角逐市场的竞争力之一。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间来看，100万以上渗透率增长最快。百万以上车型多为超豪华品牌，或豪华品牌的旗舰车型，多是以进口形式引入市场，其产品定位更符合全球市场，或者品牌没有设置独立的车机研发部门，因此映射对当前的它们而言依然是最佳方案。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



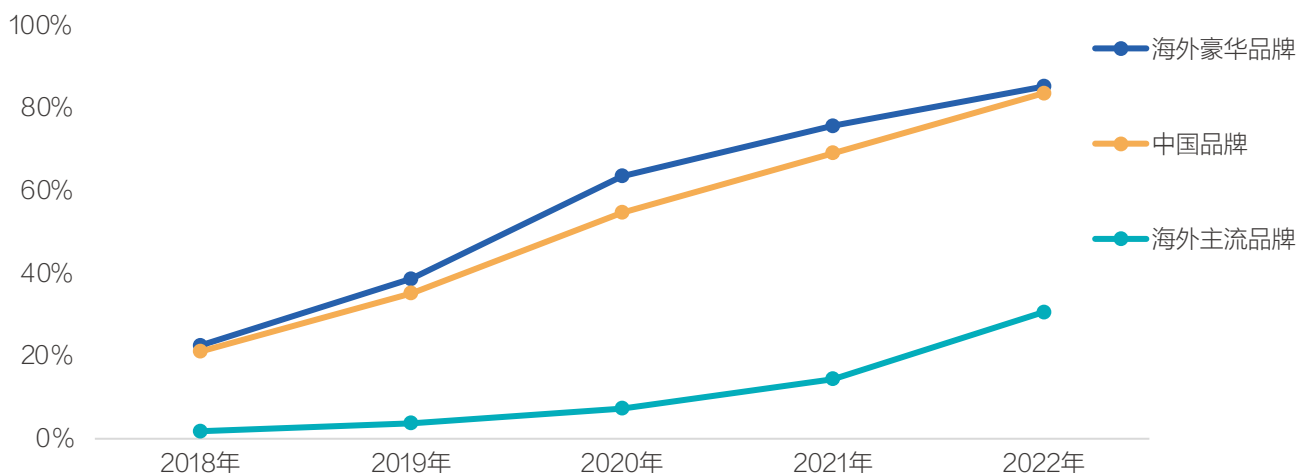
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



大尺寸中控屏：中国品牌与海外豪华比肩

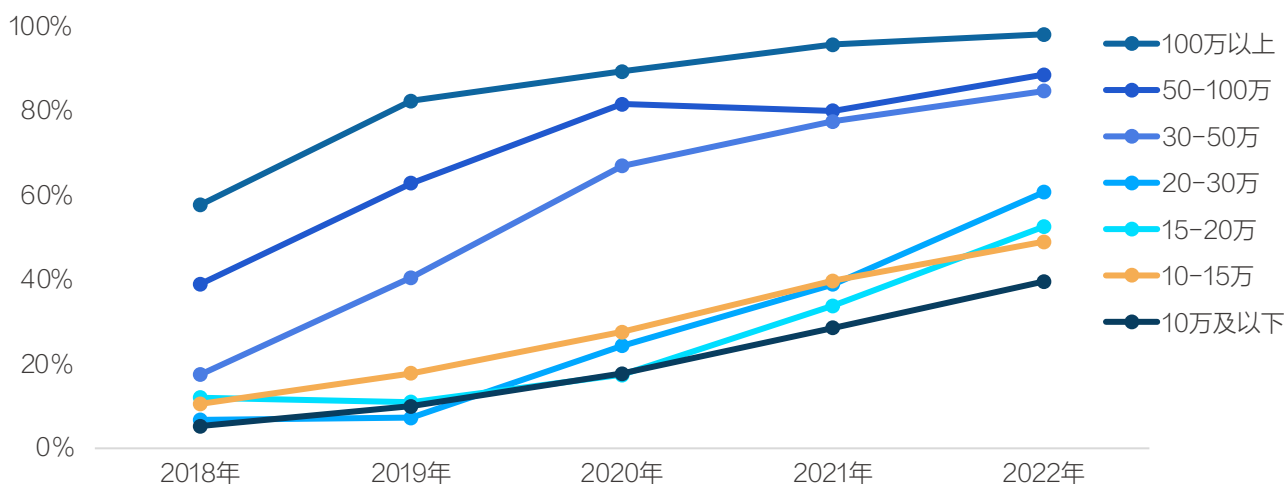
作为智能座舱的核心配置之一，注重用户体验的中国品牌不会在这里节省成本。因此，近年来渗透率快速增长，至2022年，与海外豪华品牌比肩，均超过了80%。特别是传统品牌比亚迪，随着老款车型的更新换代，相比21年，2022年渗透率提升了24个百分点，几近100%。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价来看，2020年开始形成了明显高低阵营，头部阵营除了50-100万在2021年渗透率有所下滑外，整体态势基本保持稳步上升。尾部阵营，20-30万细分市场比较特别，2020年开始突出重围，快速增长，至2022年达到60%以上。其中，海外主流品牌表现抢眼，三年内渗透率增长最高，为36.3%。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势

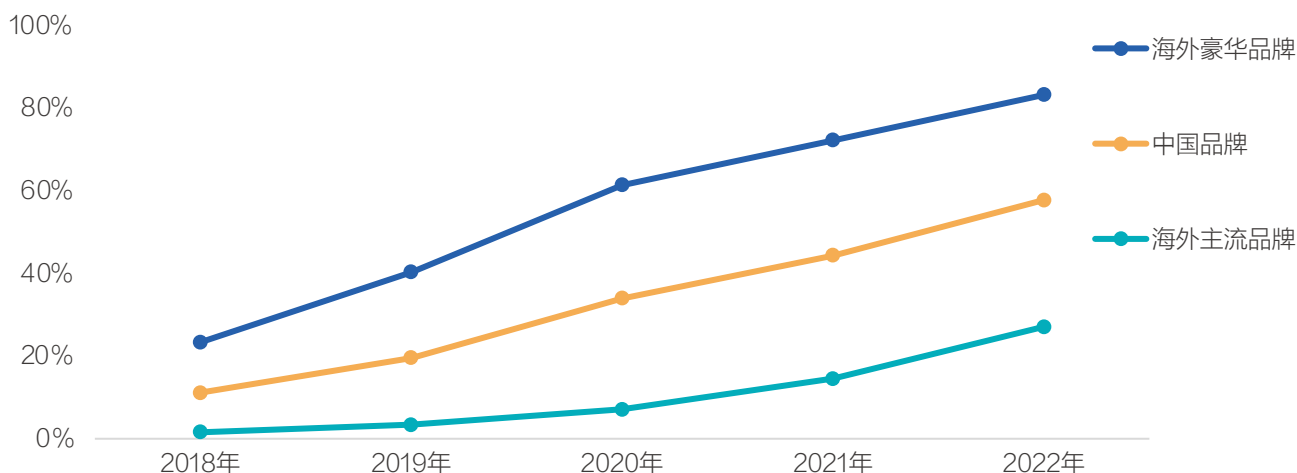


数据来源：汽车之家研究院。注：大尺寸中控屏指10英寸及以上尺寸。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

全液晶仪表盘：既是智能化的黑科技，也是市场营销的噱头

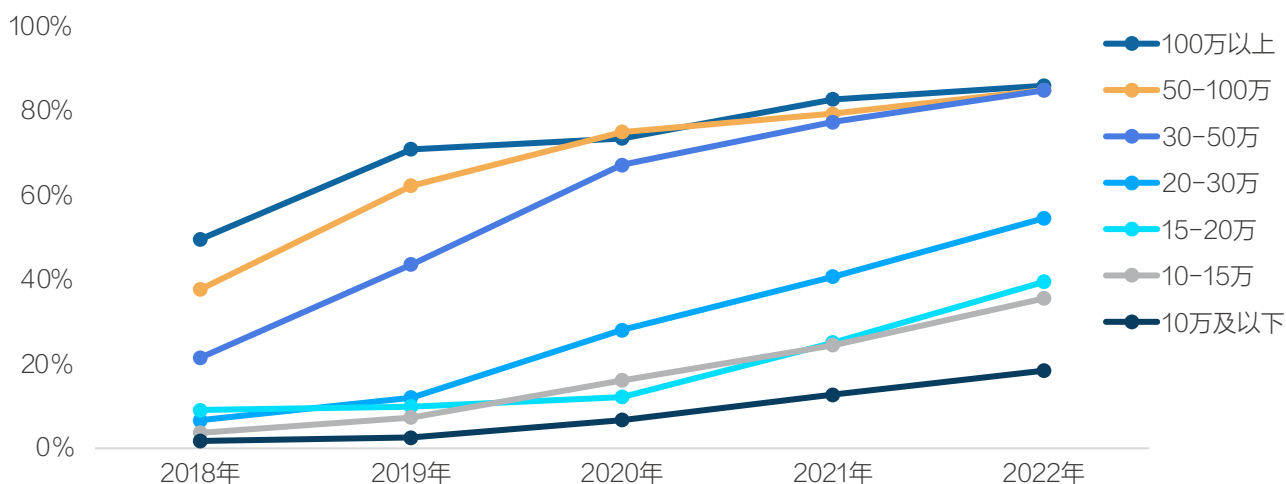
配备全液晶仪表盘，可以为座舱智能化提供更多可能。分品牌阵营看，三个细分市场渗透率基本保持同样的节奏逐年增长，不过中国品牌和海外豪华品牌在2020年有了一个小飞跃，而海外主流品牌相对后知后觉，2021年开始发力。其中，大众、丰田、福特等渗透率增长显著。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



虽然起点差距较大，但至2022年30万以上价格区间细分市场渗透率基本达到同一水平。而低价格区间阵营，20-30万发展较快，至2022年渗透率已达到54%。10-15万区间稳步增长，虽然此区间产品配置全液晶仪表盘更多是增加市场竞争力，但显然用户还是愿意买单。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



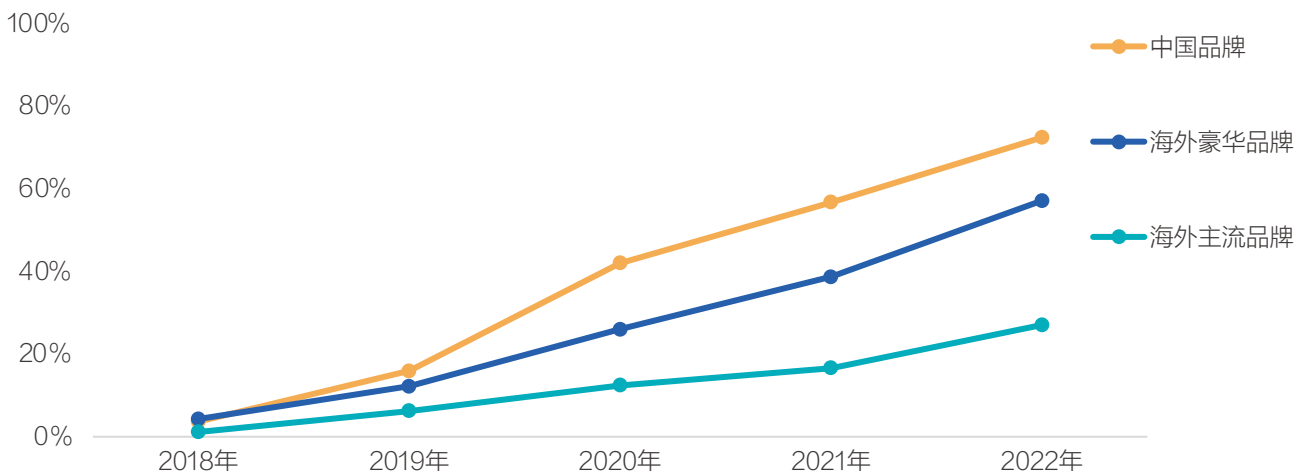
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



OTA在线升级：百万豪车终脱离买菜车水准，步入主流区间

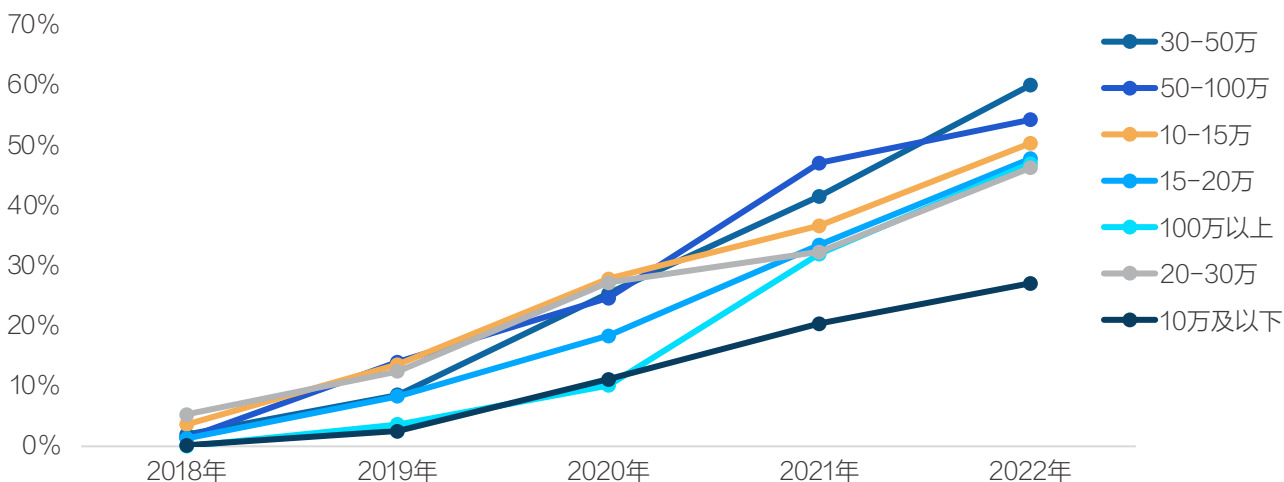
市场渗透率方面，中国品牌自2020年爆发式增长后仍保持上升态势，至2022年已超七成。而海外主流品牌虽然始终保持增长态势，但较为缓步，与其他细分市场差距越来越大。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



2020年之前，指导价百万以上的豪华车型市场渗透率与10万以下相差无几，2021年开始突飞猛进，终于摆脱了落后，达到了主流细分市场水平。随着车型的更新换代，更多百万豪车由原本的零配置升级为全系标配，为市场渗透率快速增长奠定了基础。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势

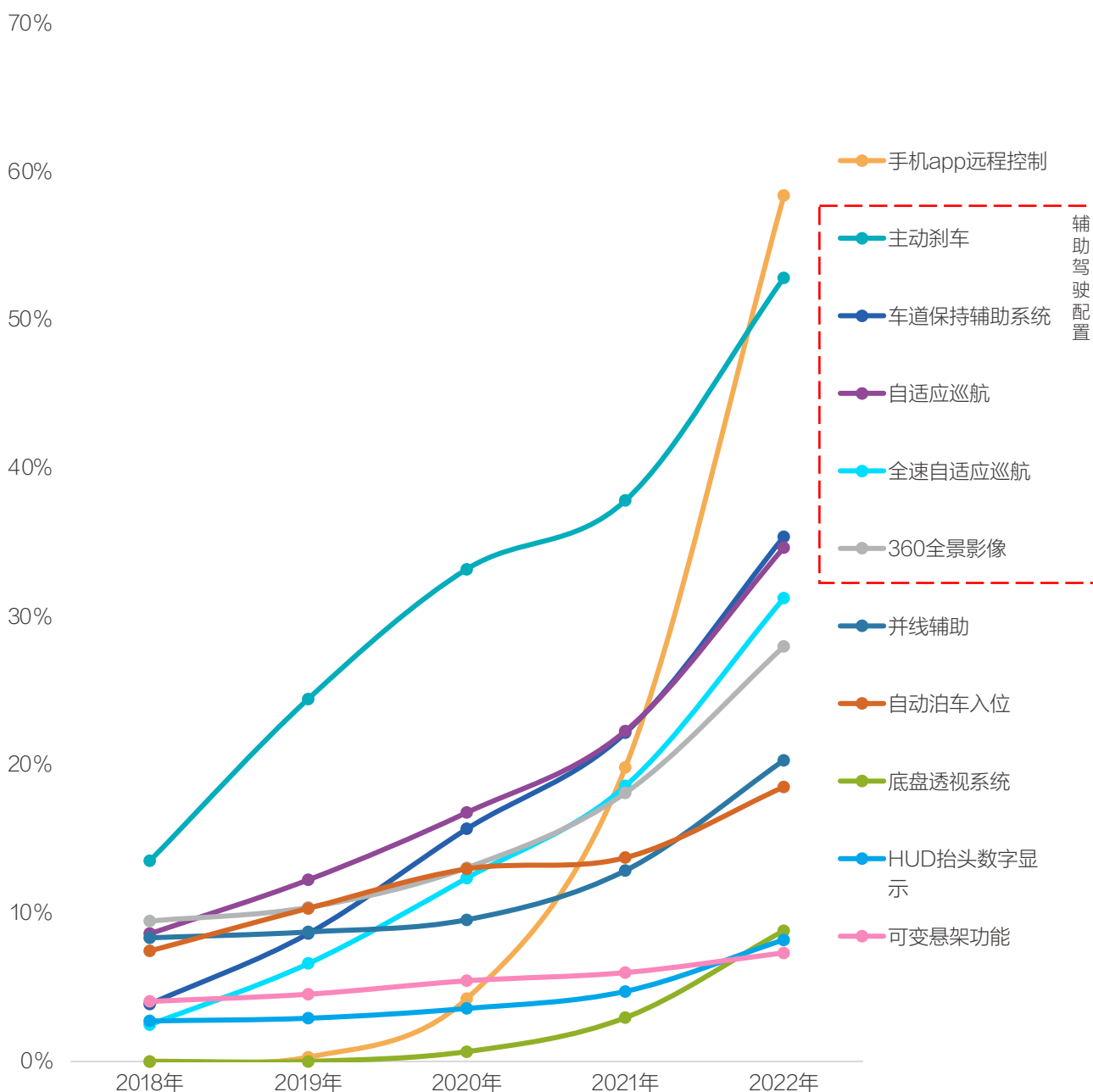


数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

智能驾驶：2022年，辅助驾驶配置市场渗透率呈飞跃式增长

2021年前智能驾驶相关配置的市场渗透率始终保持高速增长态势，而在2022年又实现了一个新的飞跃。相比上一年，2022年主动刹车的渗透率提升了15个百分点，比过去两年增长之和更高。车道保持辅助系统、自适应巡航系统渗透率均超过30%。智能汽车时代正在加速到来。

2018年-2022年 智能驾驶 市场渗透率走势



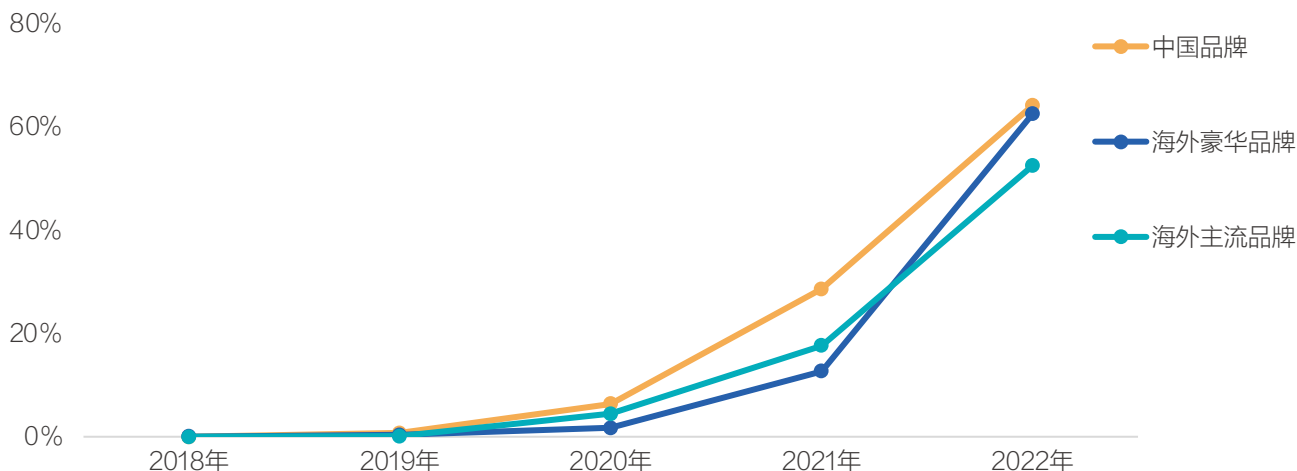
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



手机App远程控制：如果这都不能实现，就别说自己是智能车了

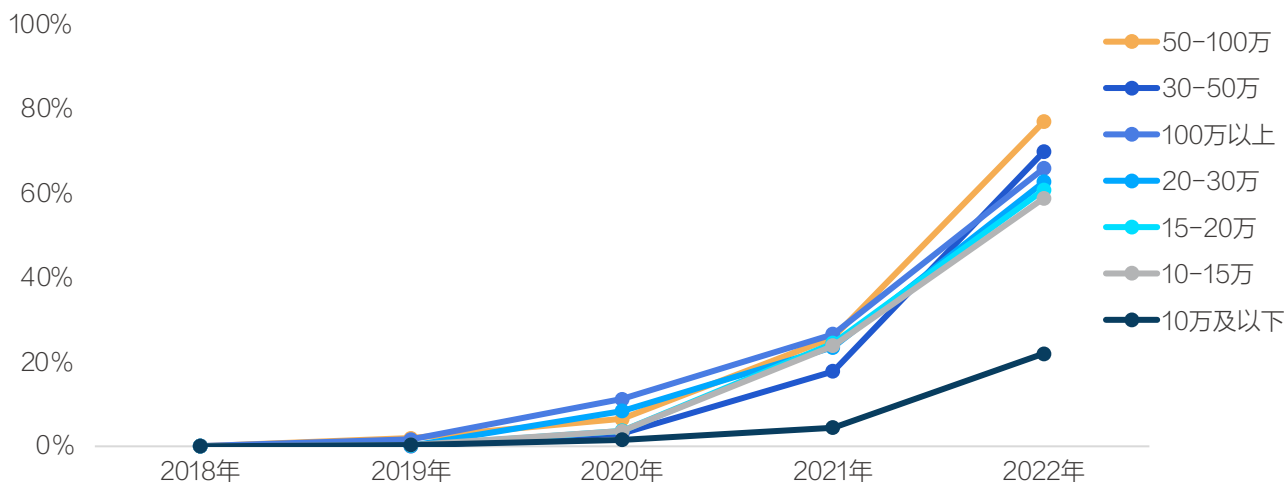
仅仅5年，手机App远程控制的市场渗透率由几乎为0跃升至近60%，可见消费者对其的高度接受和需求。其中，通过手机App实现车况查询、车辆定位、车门控制、车辆与空调启动功能最为热门，也是车企为车型配备的最常见的功能。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，50-100万渗透率最高，达到77%。其中，中国品牌车型渗透率近乎100%。主要得益于新兴的新能源品牌，诸如岚图汽车、阿维塔、深蓝汽车、智己汽车、极氪在售车型均100%标配。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势

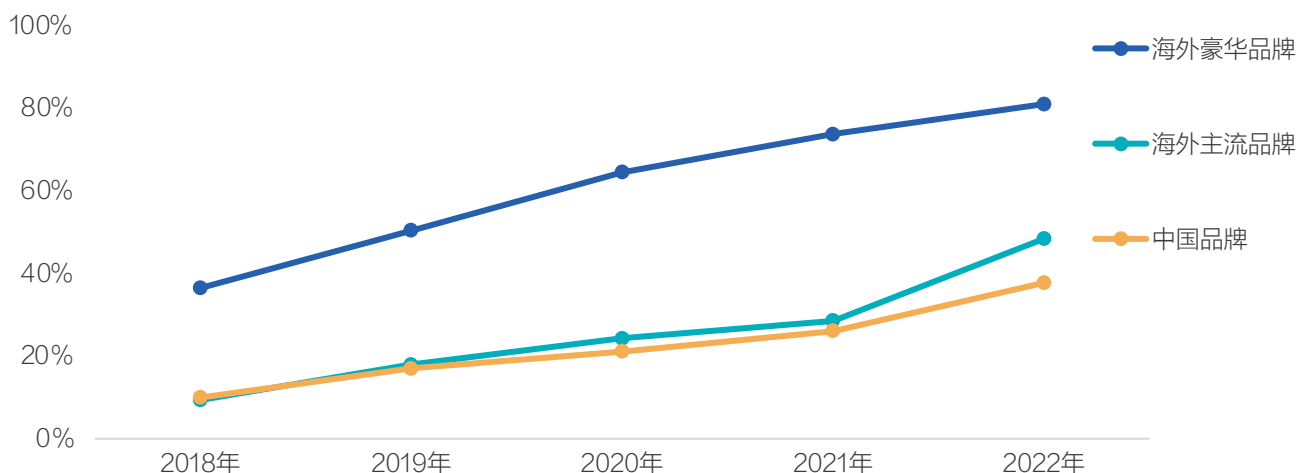


数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

主动刹车：海外主流提升热销车标配率，助力渗透率高速增长

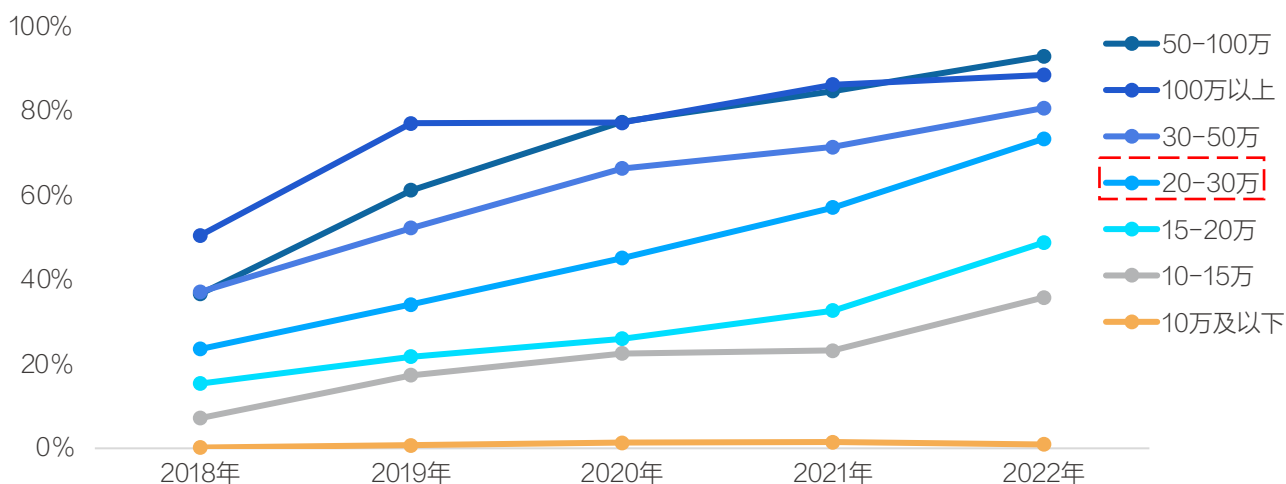
分品牌档次看，2022年，海外主流品牌细分市场渗透率打破平稳，实现快速增长。这与细分市场头部品牌大众、丰田、本田市场渗透率的快速提升有着直接关系。其中，大众旗下最畅销车型朗逸于2022年上市的新车型全系标配主动刹车，而其老款车型则是全系零配置。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，20-30万细分市场增长态势更为显著，增长主力源自中国品牌阵营。至2022年，该指导价区间细分市场中国品牌市场渗透率已超过80%。其中，比亚迪的助力当居首位。终端销量数据显示，2022年比亚迪销量中国品牌市占率高达17.4%，庞大的市场体量足以引领细分市场走势。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



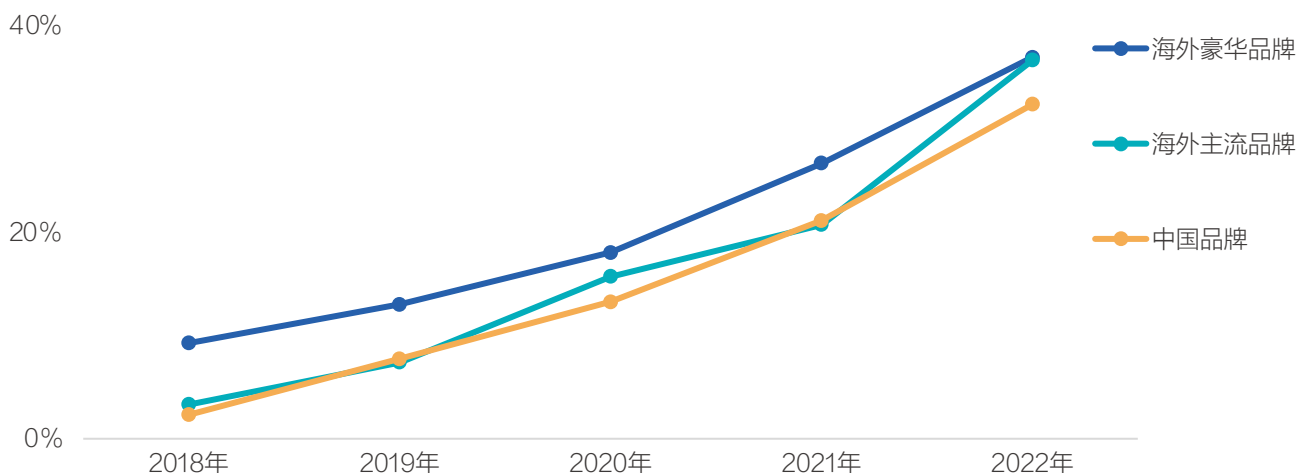
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



车道保持辅助系统：技术革新，消费者更愿意为其买单

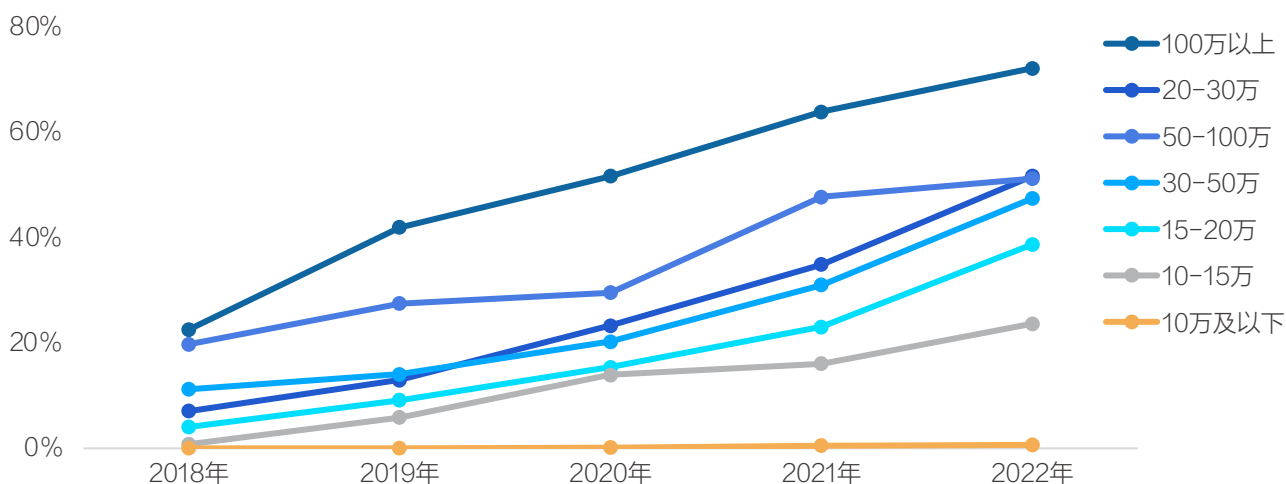
2022年，海外主流品牌细分渗透率相比21年提升最多，近16个百分点。主要得益于大众、丰田、本田等渗透率的增长。其中，大众上市多款新车大幅提升了车道保持辅助的标配率。而丰田大力推崇的TSS3.0智行安全系统，越来越多的被搭载至旗下更多车型上。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



虽然，新能源市场正在快速增长，但当前非新能源仍占据绝对地位。分指导价区间看，20-30万细分市场提升更快，至2022年，渗透率超越50-100万。主要得益于非新能源车型市占率的快速提升。相比2021年，20-30万非新能源市场渗透率提升近15个百分点。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势

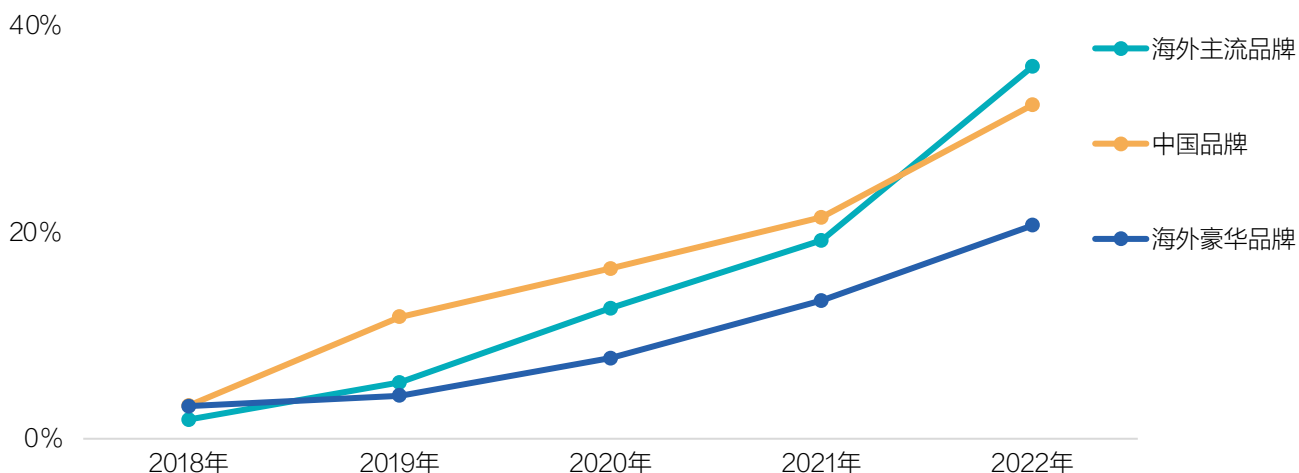


数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

全速自适应巡航：海外主流高速反超中国品牌，赢得第一

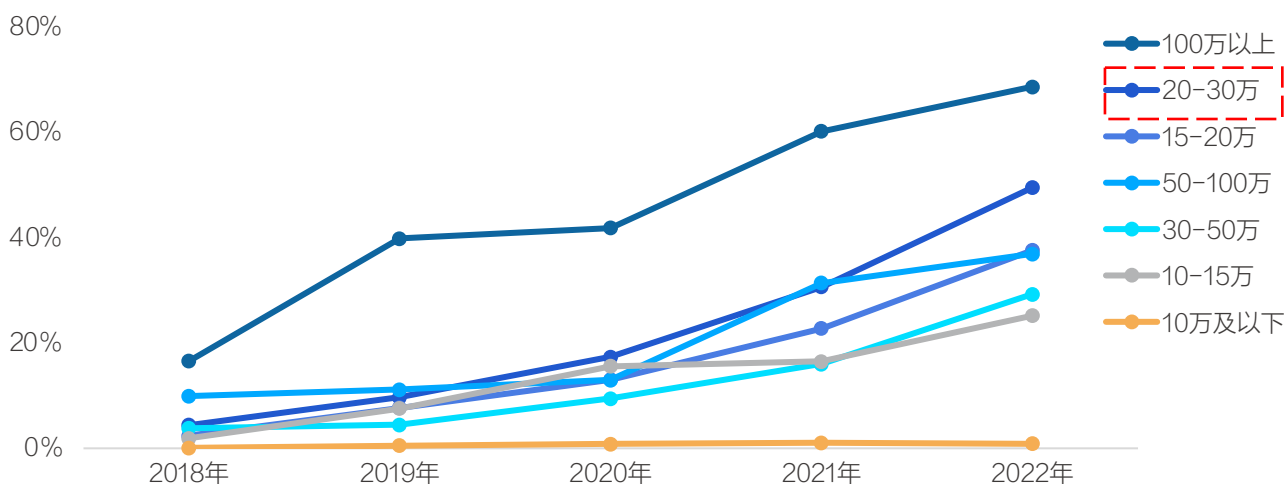
2022年，海外主流品牌突然发力，反超了始终占优的中国品牌阵营，这可谓是海外主流阵营整体努力的结果。相比21年，2022年50%以上海外主流品牌在售车型标配率均实现10个百分点以上的提升，特别是头部品牌大众、丰田，随着新车型更替上市，进一步提升了标配率。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，20-30万市场渗透率增速最猛，至2022年，远超除百万以上的其他细分市场。其中，主力贡献来自海外主流品牌，该细分市场中海外主流品牌在售车型标配率也相对较高，相比上一年增长了18个百分点，达到50%以上。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



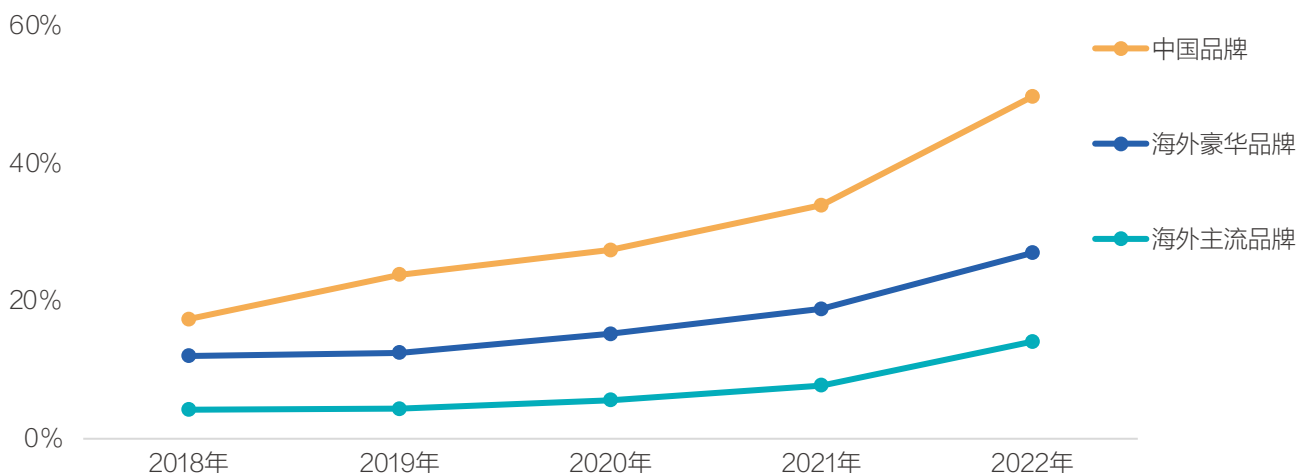
数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。



360全景影像：接近50%，中国品牌快速突围与对手拉开距离

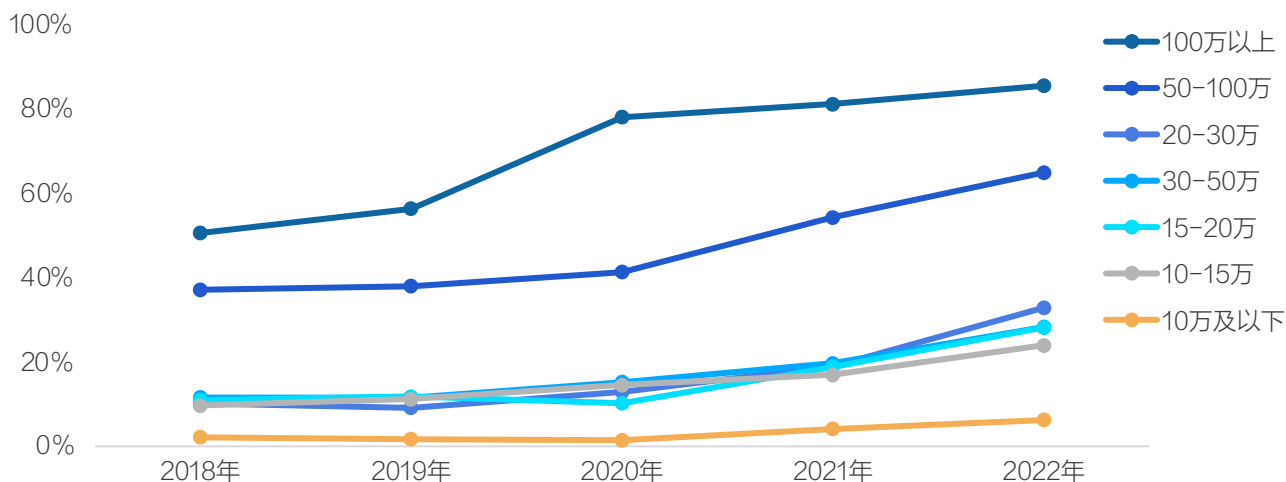
2019年中国品牌开始发力，逐渐拉开与其他阵营的差距。2022年再度爆发，相比上一年渗透率提升近16个百分点。其中，欧拉、广汽传祺、领克、比亚迪等在售标配率均实现10个百分点以上增长，新晋品牌也十分给力，AITO、阿维塔、深蓝汽车和智己新车标配率均为100%。

2018年-2022年 分品牌档次 市场渗透率走势



分指导价区间看，2022年，50-100万细分市场延续了前一年的高速增长，与进入瓶颈期的100万以上细分市场差距进一步缩小。其中，2022年涌现出一些全新新能源品牌，在售车型标配率均为100%。而主力品牌BBA的在售车型标配率也均有提升，纷纷达到60%以上。

2018年-2022年 分指导价区间 市场渗透率走势



数据来源：汽车之家研究院。市场渗透率以车型标配率为基础加权线索量计算得出。

第三章 CHAPTER THREE

智能汽车水平评价

整体水平评价		28
细分领域评价		29





iV-RATING升级3.0测试标准更为苛刻，平均得分仅59.1分

2022年，汽车之家iV-RATING智能汽车评价体系与时俱进，升级为3.0版，其测试项目更加细化，评分标准也更为苛刻。因此，整体平均成绩仅为59.1分，不及2021年水平。但同时，这也为中国智能汽车行业敲响警钟，智能汽车发展天花板仍然遥不可及，需要更多努力。

2022汽车之家智能汽车测试成绩



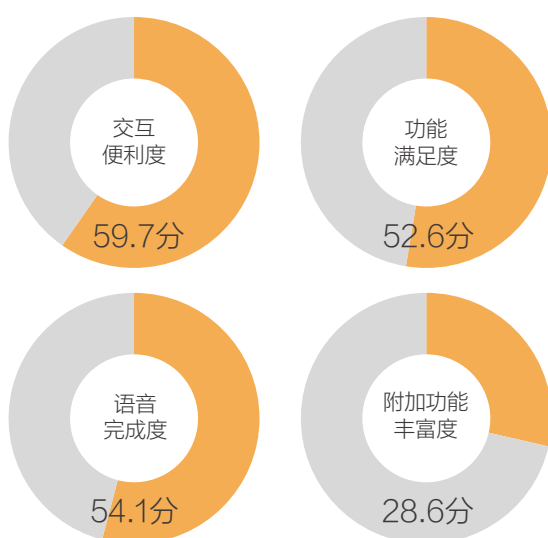
数据来源：汽车之家智能座舱3.0测试数据，共涉及10款主流智能新车。

泊车与高速场景略有精进，座舱语音交互完成度不理想

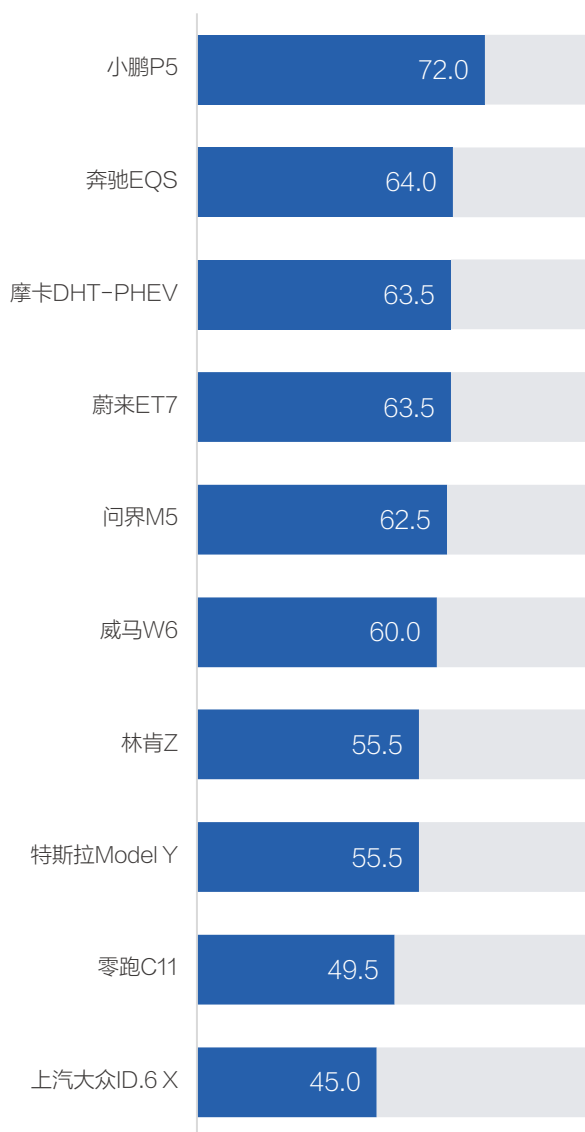
细分维度看平均测试成绩，智能座舱的四个分项成绩均不太理想，但发展相对较为平均。而智能驾驶方面，相比2021年，泊车场景和高速场景的得分都有小许进步，但应急场景依旧不理想。意味着非正常情况下发生安全隐患的概率依旧很大。分车系看，得分最高的小鹏P5综合成绩为72.0分，最低的是上汽大众ID.6 X，综合成绩为45.0分。

2022汽车之家智能汽车测试成绩

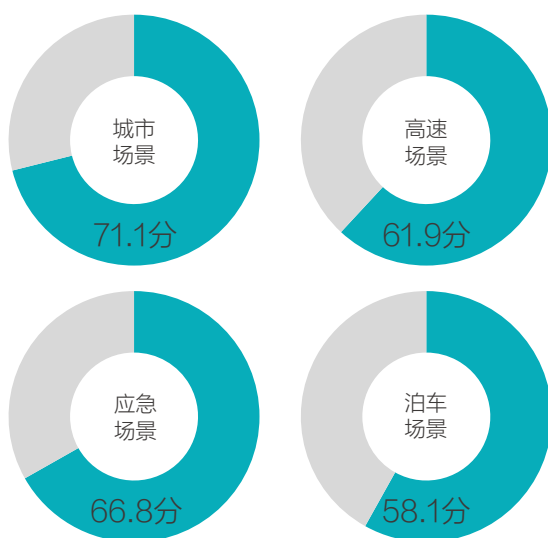
智能座舱 细分维度测试成绩平均得分



2022汽车之家智能车测试年度车系排行



驾驶辅助 细分维度测试成绩平均得分



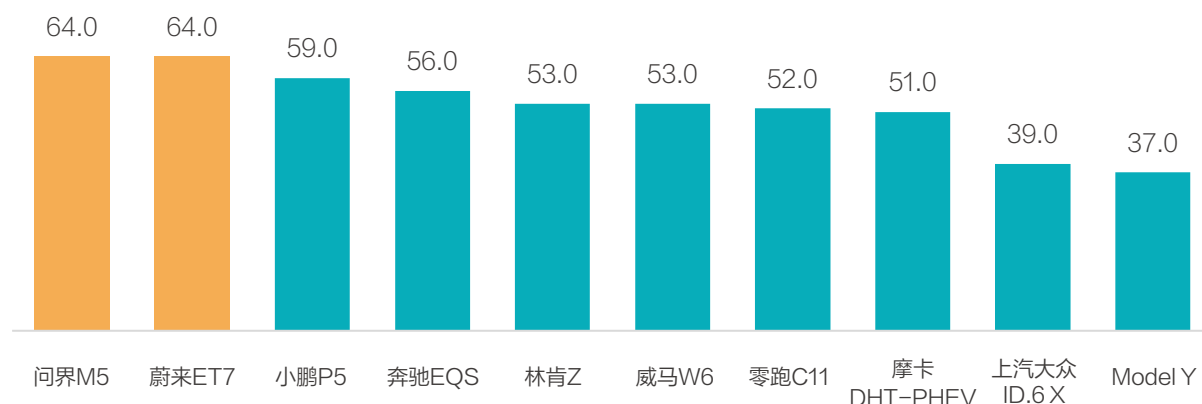
数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及10款主流智能新车。



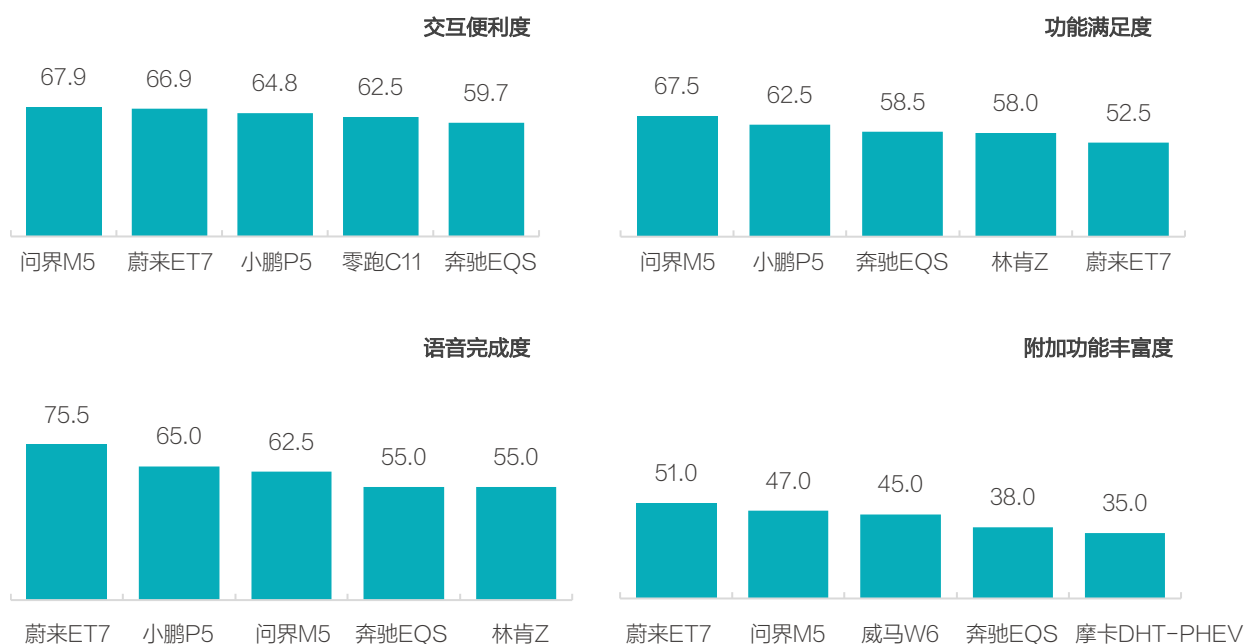
新势力品牌夺得三甲，海外主流品牌智能车明显略逊一筹

2022智能座舱评分Top 10中，前三甲均被中国新势力品牌车型获得。不仅如此，分项测试成绩表现依旧抢眼，各维度智能水平表现较为平均，没有明显短板。其中，用户关注度较高的语音交互测试方面，蔚来ET7的表现明显高于其他车型，其语音基础功能扎实，前瞻语音功能丰富，高频刚需功能语音控制覆盖度较佳。

2022年 智能座舱 评分排行



智能座舱各维度测试得分Top 5

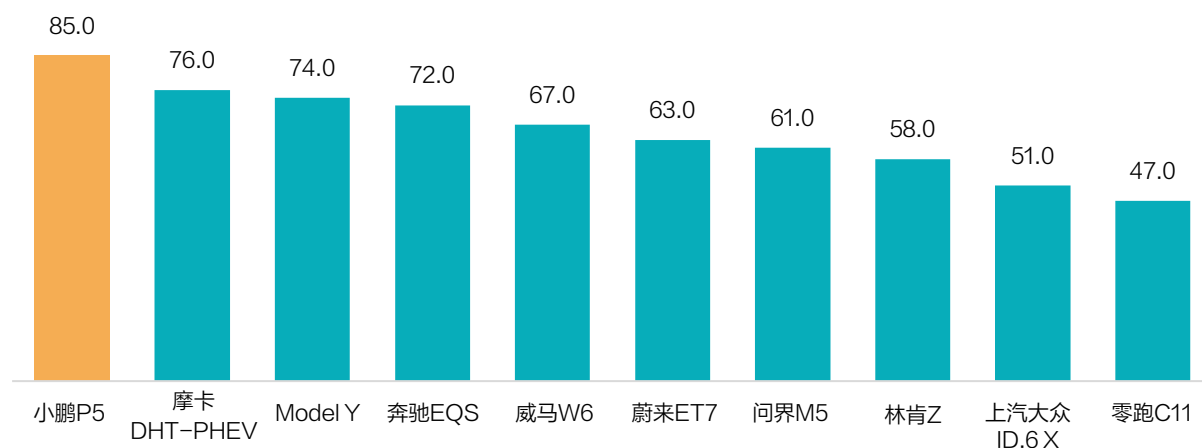


数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及10款主流智能新车。

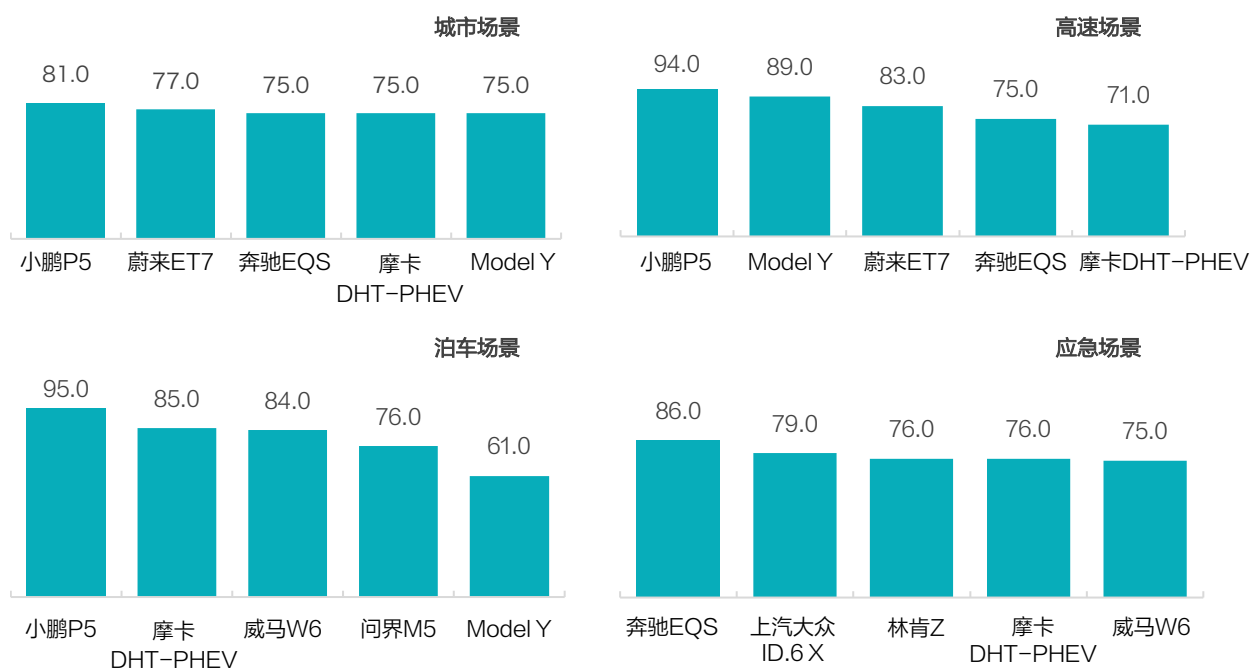
Model Y驾驶辅助综合水平不及小鹏，应急场景拖了后腿

2022驾驶辅助测试综合评价中，中国品牌两款智能汽车均排在特斯拉Model Y前列。其中，小鹏P5在泊车场景测试分值高达95分，远高于Model Y。此外，Model Y短板还源自应急场景，分值排名未进单项Top 5。在“鬼探头”测试中Model Y表现为无提示、无制动并发生碰撞，当突遇横向行驶的电摩时，系统也未出现提示或启动制动，导致车辆与电摩发生碰撞。

2022年 驾驶辅助 评分排行



驾驶辅助各维度测试得分Top 5



数据来源：汽车之家智能座舱2.0测试数据，共涉及10款主流智能新车。

第四章 CHAPTER FOUR

用户需求偏好分析

智能座舱配置偏好 | 33

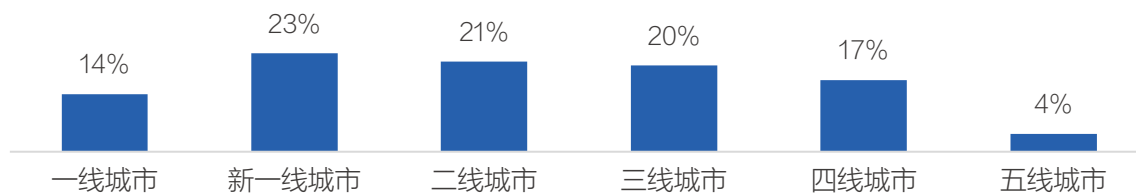
智能驾驶选装偏好 | 47



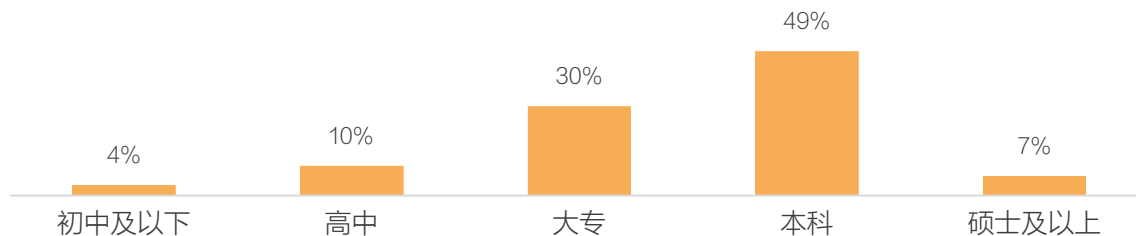
调研用户多为高学历、80后及男性用户

本次调研问卷样本量为6523份，用户集中在新一线、二线和三线城市，占比为64%；本科及专科人群占比79%；一半用户为80后，占比50%。

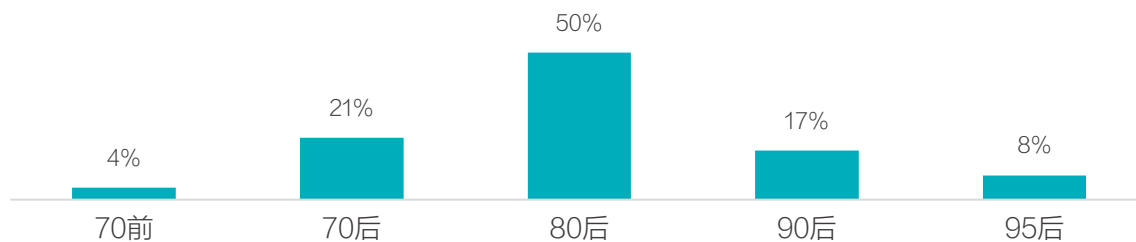
调研人群城市分布



调研人群学历分布



调研人群代际分布



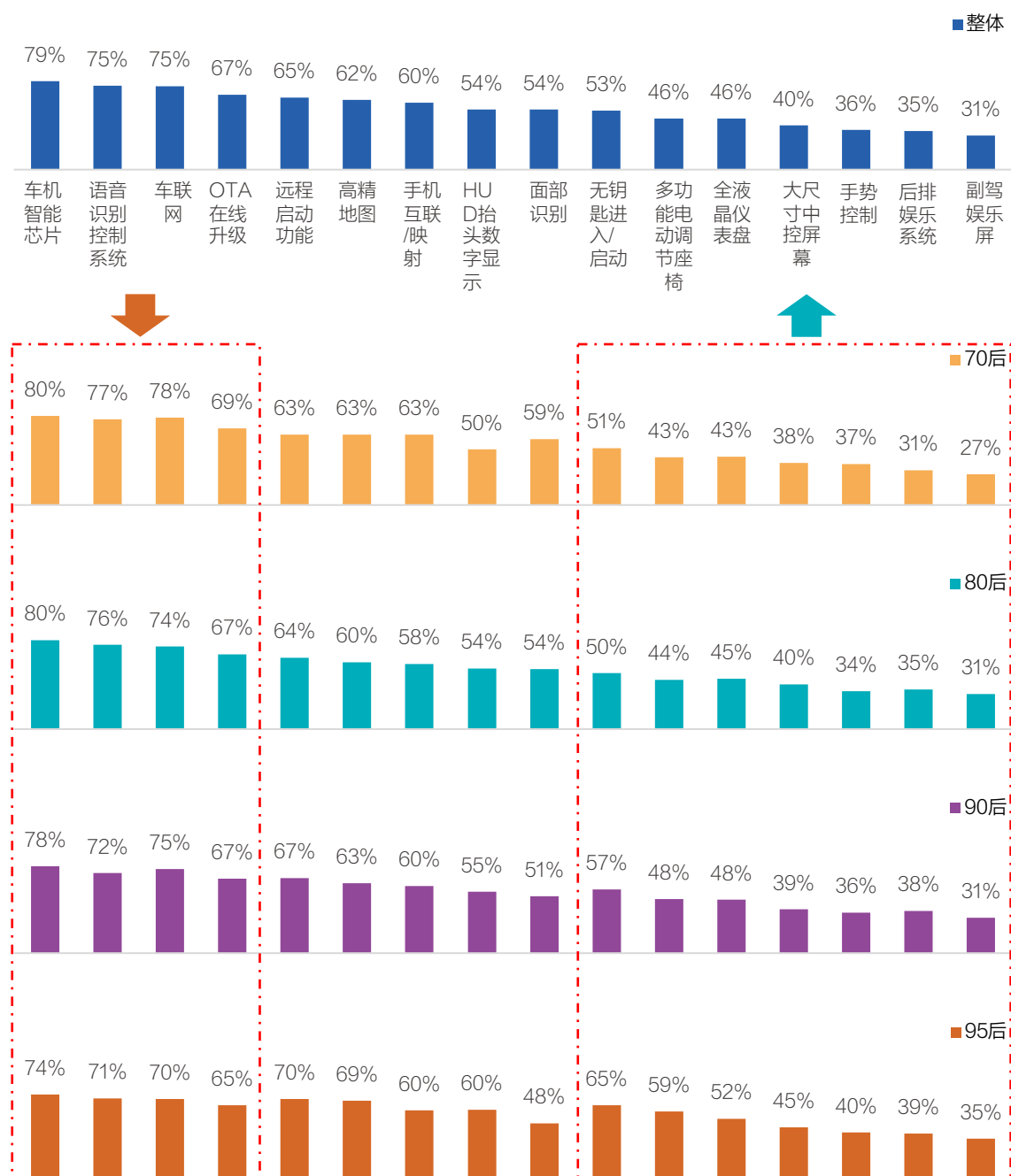
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



智能座舱：年轻人关注互动强、体验佳配置

从整体用户对智能座舱配置功能偏好来看，排名前五分别为车机智能芯片、语音识别控制系统、车联网、OTA在线升级和远程启动功能。分代际来看，用户越年轻对排名靠前的智能座舱配置认可度下降，但对整体排名靠后的配置，如无钥匙进入/启动、多功能电动调节座椅、全液晶仪表盘、大尺寸中控屏幕、手势控制、后排娱乐系统以及副驾娱乐屏的关注度更高。可见，年轻人对互动强、体验佳及娱乐配置关注度高。

分代际用户 智能座舱配置偏好



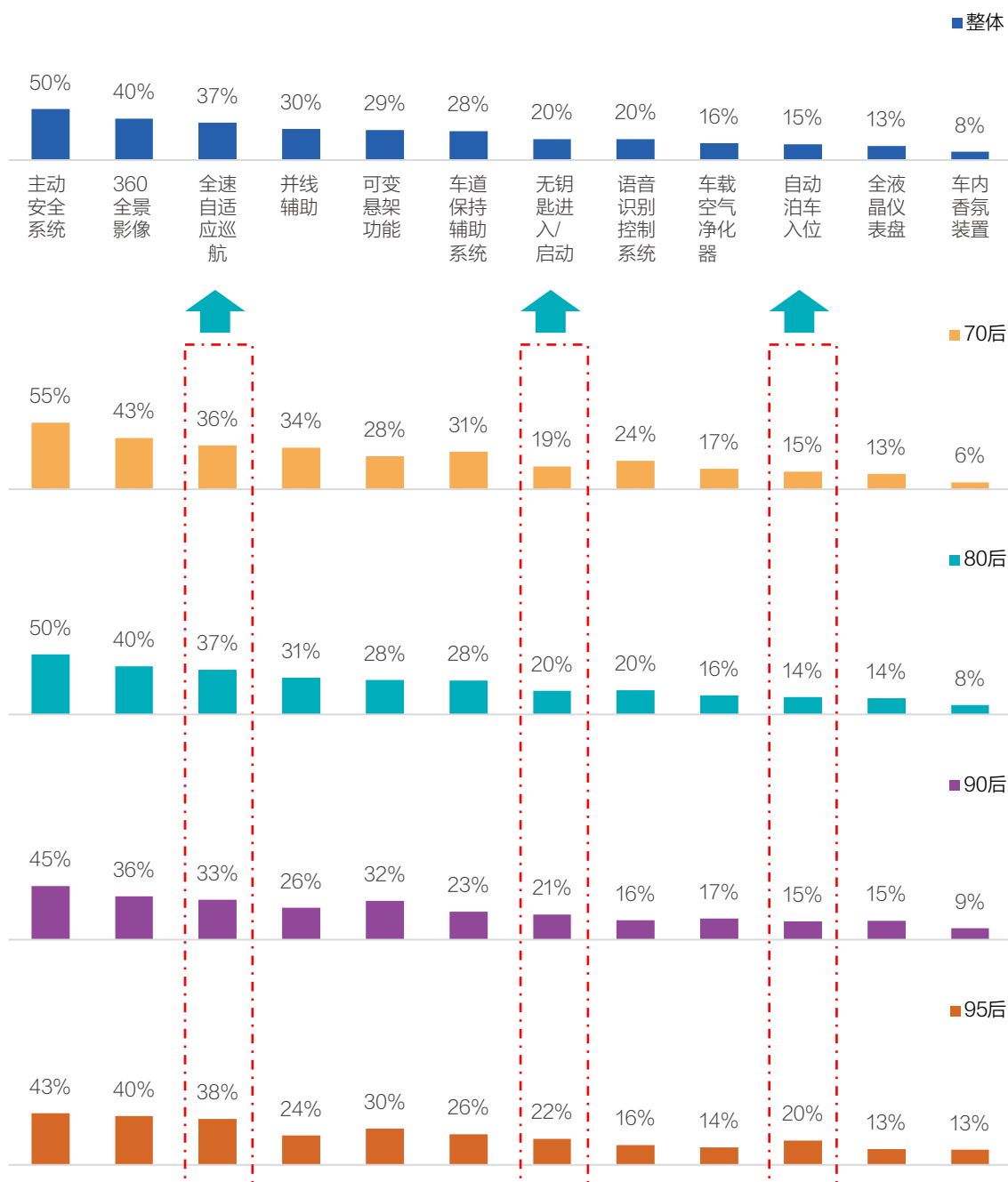
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

传统配置：年轻人买车，高低得配置全速自适应巡航

传统配置方面，用户整体对主动安全系统、360全景影像以及全速自适应巡航兴趣最浓。

分代际来看，用户越年轻，对全速自适应巡航、无钥匙进入/启动以及自动泊车入位的偏好度更高，占比分别为38%、22%和20%。年长群体则更加务实，对主动安全系统、360全景影像的偏好度更高，占比为55%和43%。

分代际用户 传统配置偏好



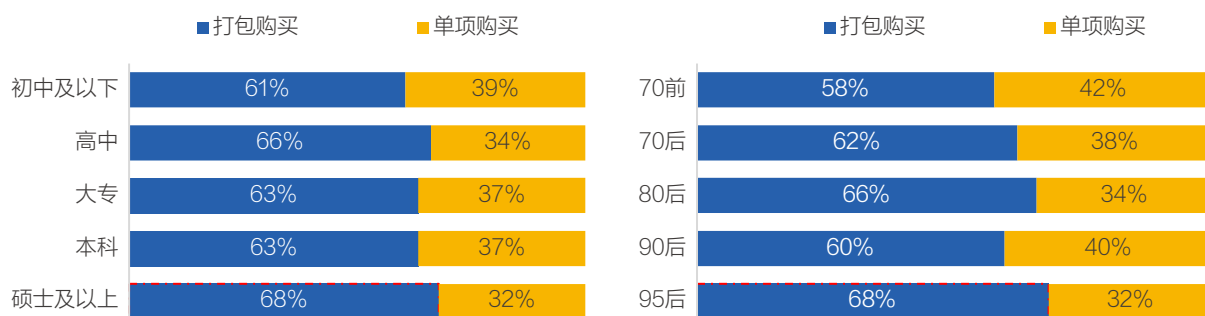
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



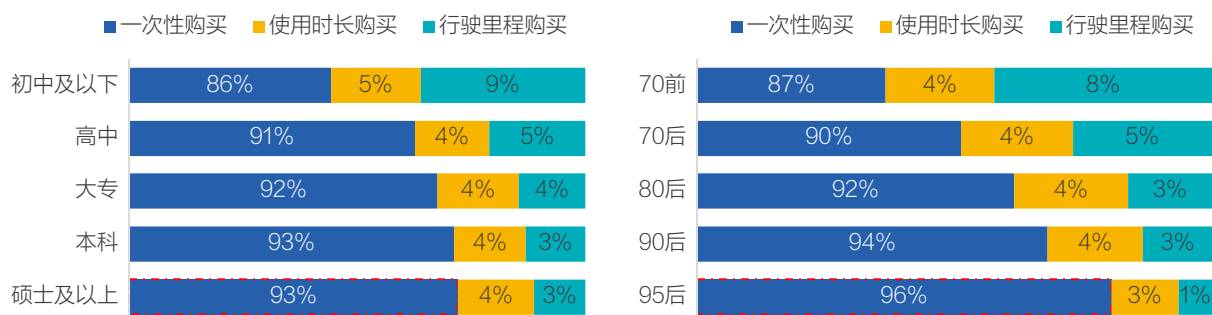
主动刹车/主动安全系统：涉及行车安全，年长者确实舍得花

用户年纪越大，对车辆安全性要求越高，所以在主动刹车/主动安全系统的配置意愿越高。具体来看，近七成高学历及年轻群体更期望可以打包购买该服务。购买模式方面，93%本科及以上学历人群期望一次性购买。一次性购买支付意愿方面，90后支付意愿较低，超四成90后仅愿支付1000以内购买该服务；95后支付意愿较强，一半95后愿意支付5000-1万。70前支付意愿最强，25%的70前愿意支付5000以上。

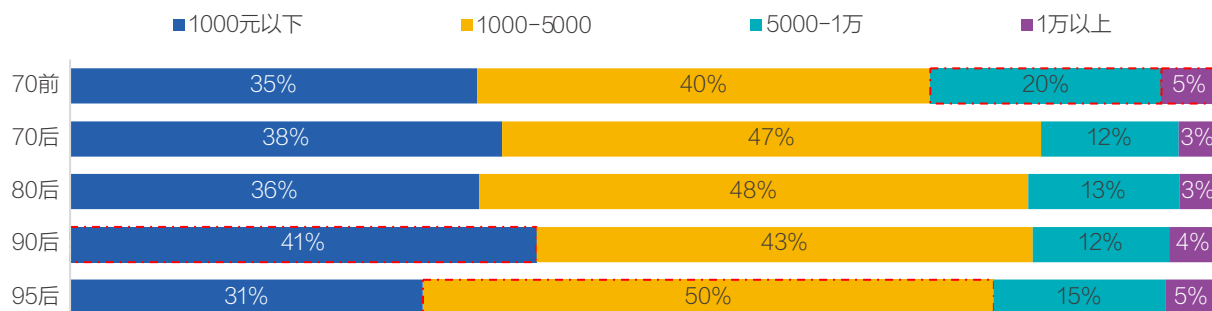
不同人群 主动刹车/主动安全系统销售模式偏好



不同人群 主动刹车/主动安全系统付款模式偏好



分代际用户 主动刹车/主动安全系统一次性付费意愿

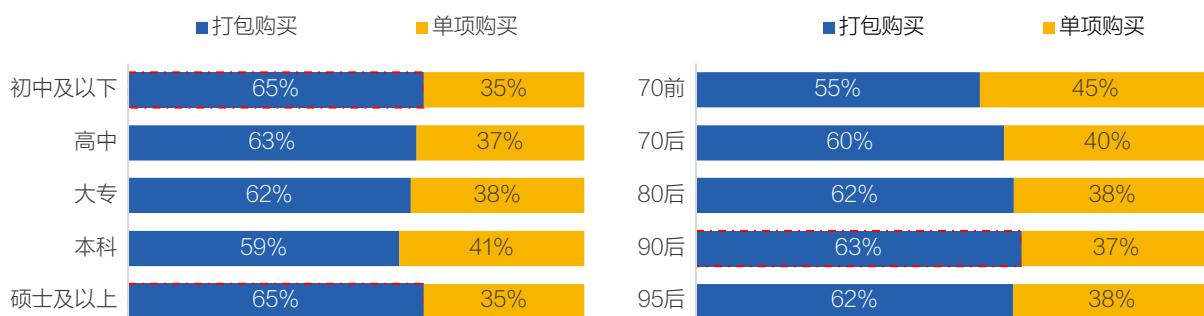


数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

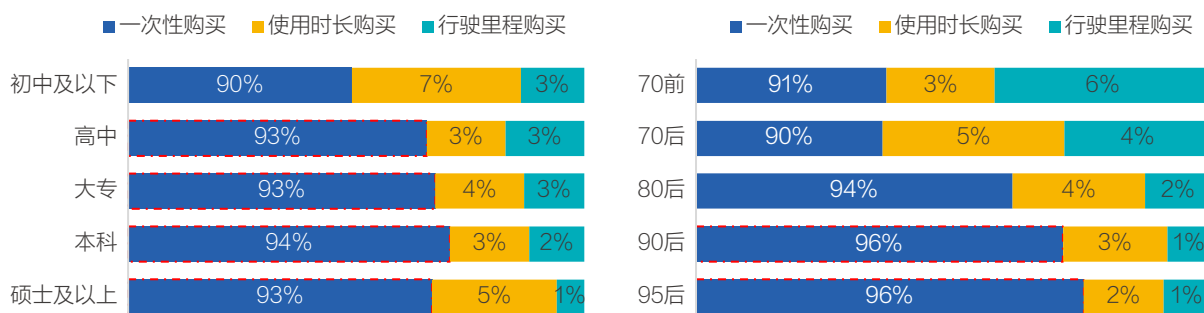
360全景影像：96%的年轻人，喜欢一次性购买

不少人担心用车过程发生扯皮，故用户对360全景影像的配置需求旺盛。销售模式方面，用户整体更倾向打包购买，其中65%初中及以下和硕士及以上、63%的90后期望可以打包购买该配置。付款模式方面，近95%的高中及以上学历人群，愿意一次性购买该服务。支付意愿方面，48%的95后仅愿意花费1000元以下购买，占比最高，支付意愿偏低。

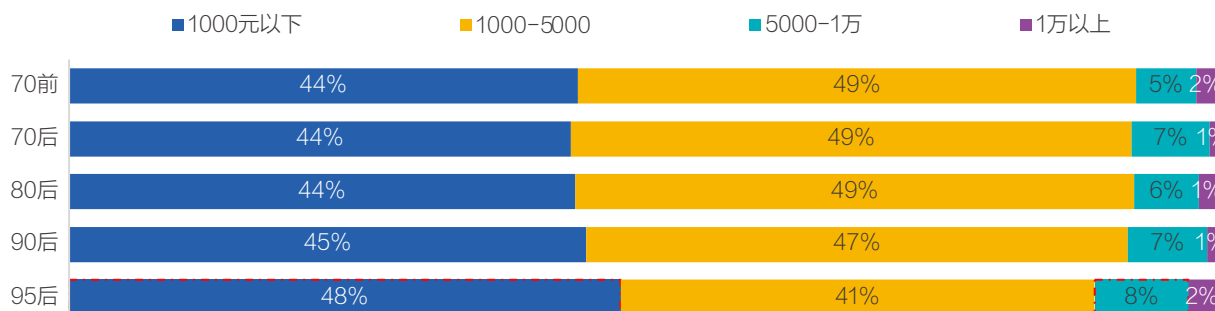
不同人群 360全景影像销售模式偏好



不同人群 360全景影像付款模式偏好



分代际用户 360全景影像一次性付费意愿



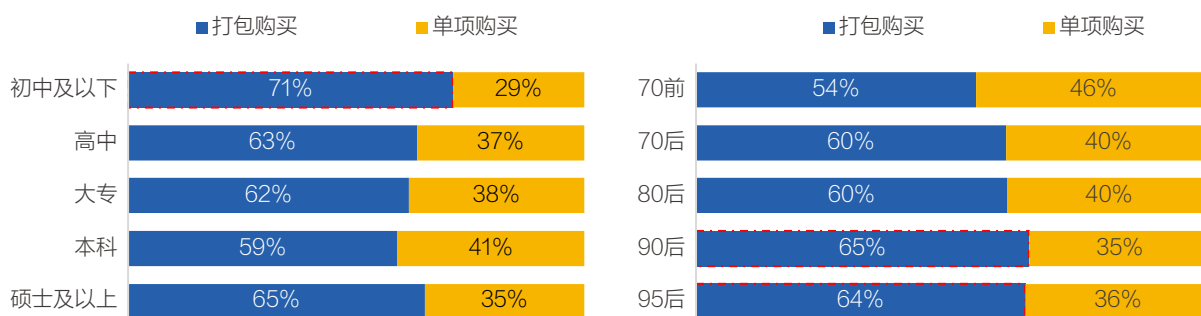
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



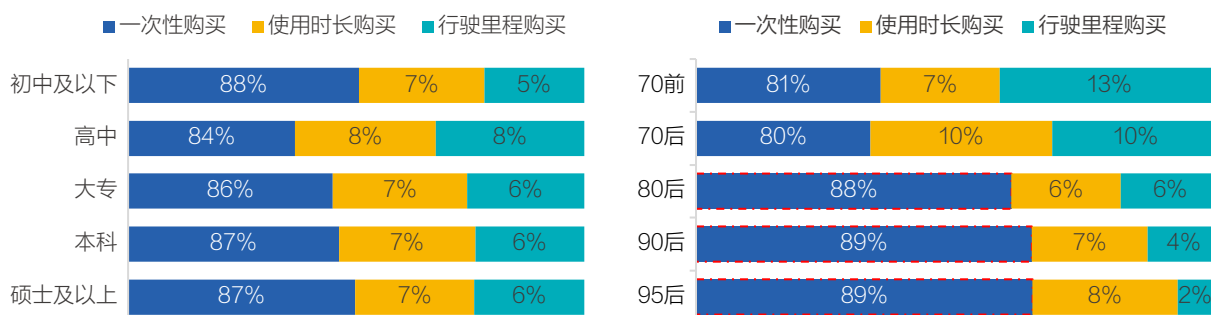
全速自适应巡航：70前是真豪横，为喜欢的配置一掷千金

对于全速自适应巡航，初中及以下学历人群更倾向打包购买，占比为71%。用户越年轻，打包购买意愿越强，90后和95后占比分别为65%和64%。付款模式方面，年轻用户几乎一致选择一次性购买，90后和95后的占比接近九成。当然，年轻用户也愿意为全速自适应巡航配置一掷千金，一半95后愿意花费1000-5000购买该配置。但是，最为豪横的当属70前，25%的70前愿意花超5000元购买该配置。

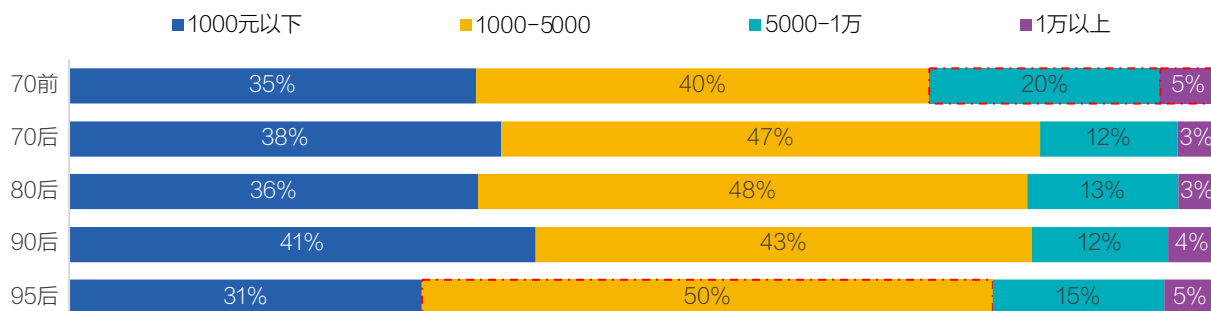
不同人群 全速自适应巡航销售模式偏好



不同人群 全速自适应巡航付款模式偏好



分代际用户 全速自适应巡航一次性付费意愿



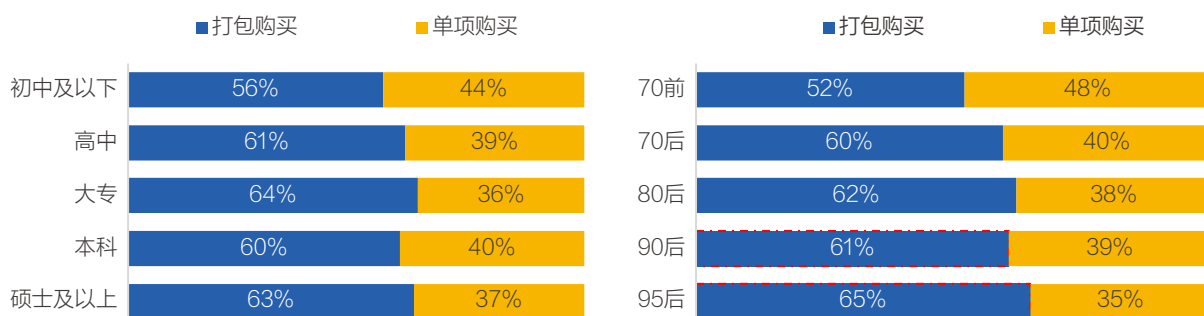
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

并线辅助：上有老下有小的中年人，想买但支付意愿低

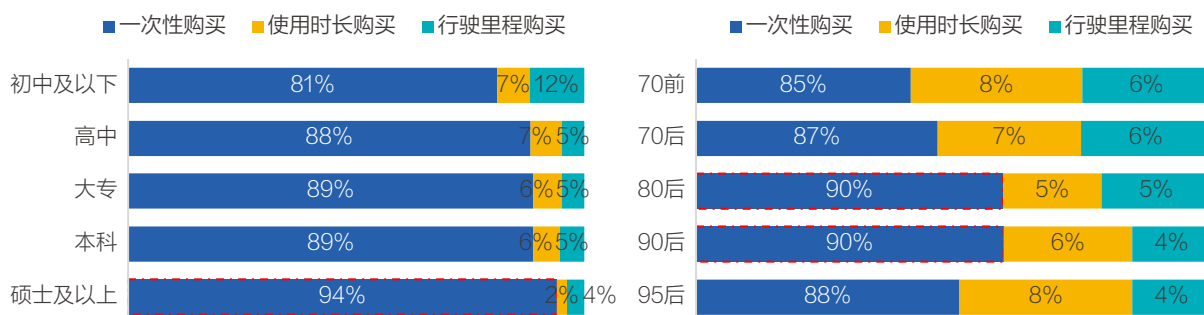
分代际来看，用户越年轻，越倾向打包购买该配置。付款模式方面，用户学历越高，越倾向一次性购买，硕士及以上用户占比为94%。中年用户对一次性购买的接受度最高，80后和90后占比为90%。

尽管中年人一次性购买意愿高，但付费意愿度并不高，约一半80后、90后愿意支付1000元以下，5000元及以上人群占比仅为8%和9%，远低于70后的15%。

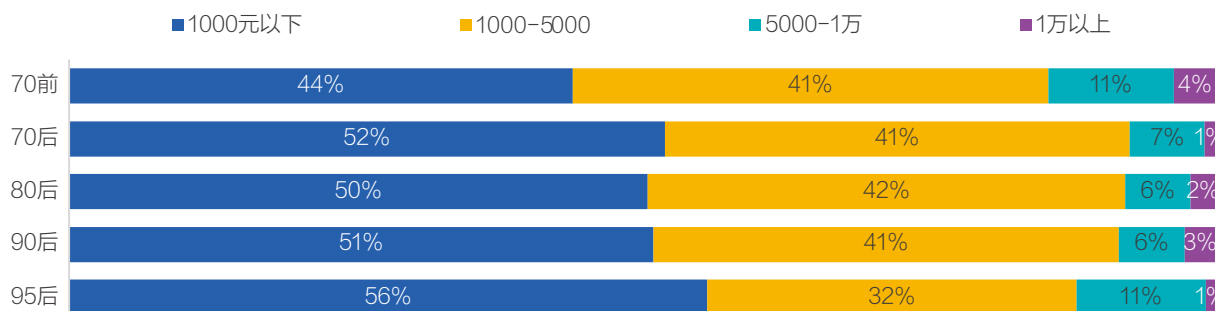
不同人群 并线辅助销售模式偏好



不同人群 并线辅助付款模式偏好



分代际用户 并线辅助一次性付费意愿



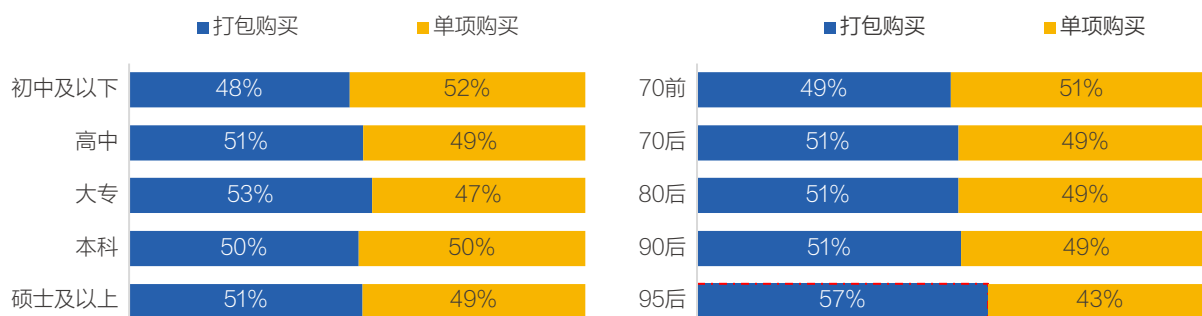
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



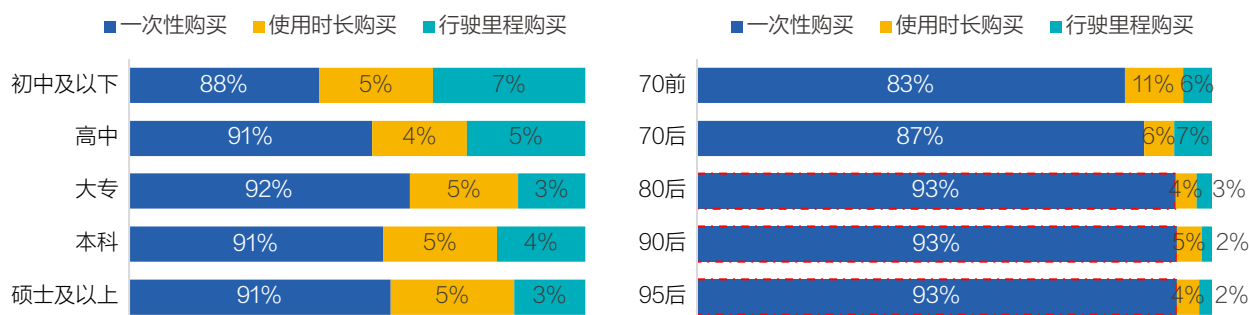
可变悬架功能：年轻人驾驶需求更为多元，争着买单

可变悬架是汽车领域追求完美的典型配置，但因其成本高，目前多配置在豪华车型上。从销售模式来看，用户对该项配置的销售偏好差异不大，仅95后更倾向打包购买。付款模式方面，93%的80/90/95后更愿意一次性购买，其中95后对新奇事物的追求最为强烈，为喜欢的配置支付意愿最高，42%的95后愿意为其支付超5000元。

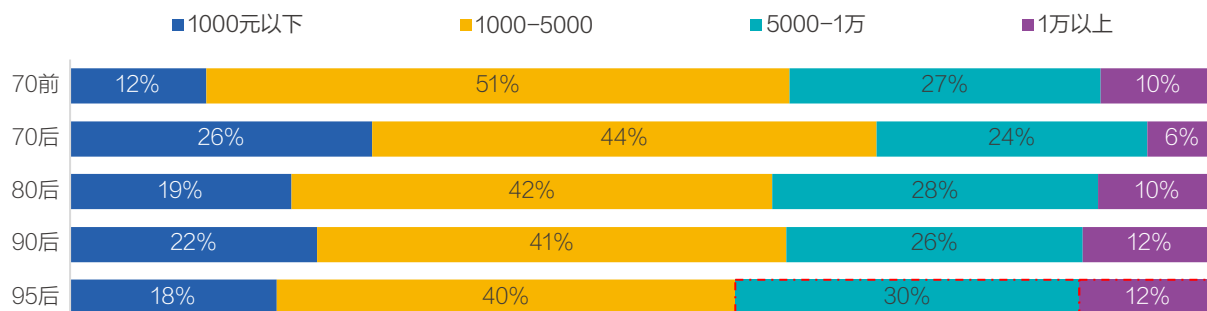
不同人群 可变悬架功能销售模式偏好



不同人群 可变悬架功能付款模式偏好



分代际用户 可变悬架功能一次性付费意愿



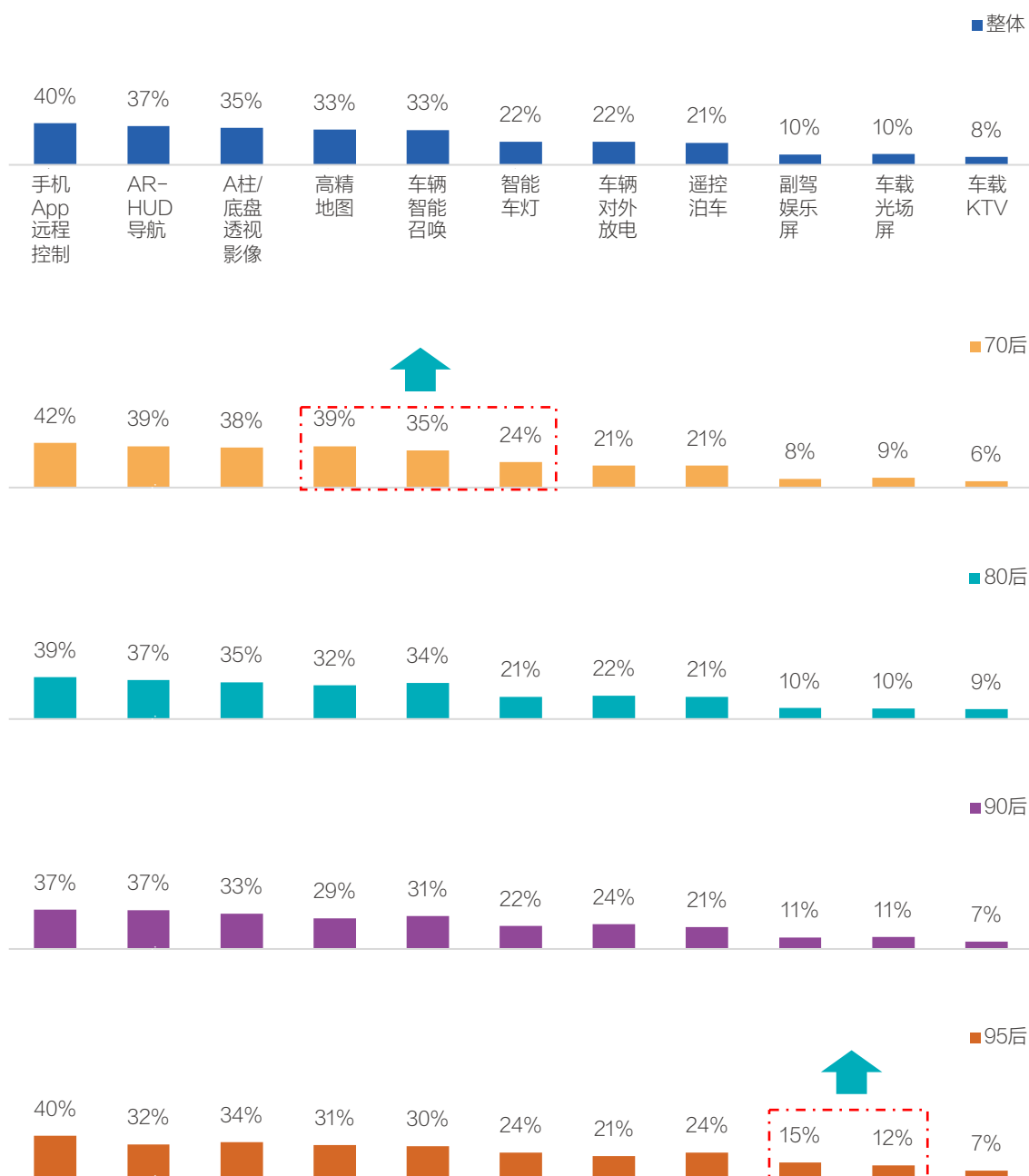
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

新兴配置：车内娱乐，年轻人独有的偏爱

新兴配置方面，整体用户偏好的前三项配置分别是手机App远程控制、AR-HUD导航、A柱/底盘透视影像。出人意料的是高精地图排名第四，虽然当前不少用户导航依赖于手机，但是随着高精地图的不断完善，用户满意度得到提升后，高精地图的重要性也越来越重。

分代际来看，年长用户对高精地图、车辆智能召唤和智能车灯的偏好度高于其他群体，而年轻人则对车内娱乐功能更感兴趣，如副驾娱乐屏和车载光场屏占比分别是15%和12%。

分代际用户 新兴配置偏好



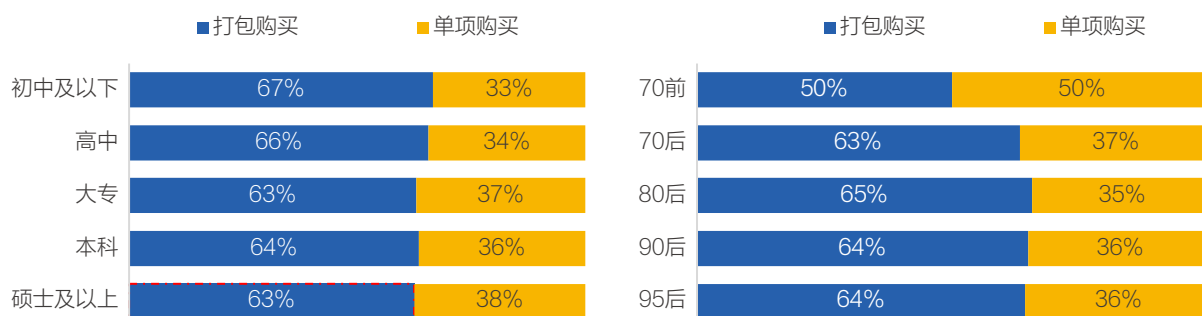
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



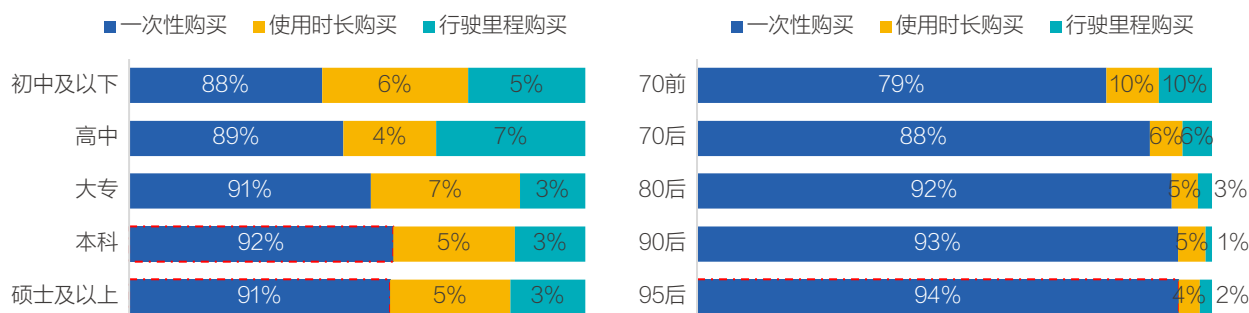
手机App远程控制车辆：智能化生活，少不了对车辆的远程控制

随着智能家居的不断普及，用户对手机远程控制车辆的偏爱度在不断加深。从销售模式来看，用户学历越高，更倾向于单独购买。付款模式方面，91%的硕士及以上用户愿意一次性购买，同时不少年轻用户已经习惯智能化生活，用车时也非常愿意用手机操控车辆，所以用户越年轻越想一次性购买，95后占比为94%。此外，95后对该配置的付款意愿也非常高，10%的95后愿意一次性支付超5000元购买该配置。

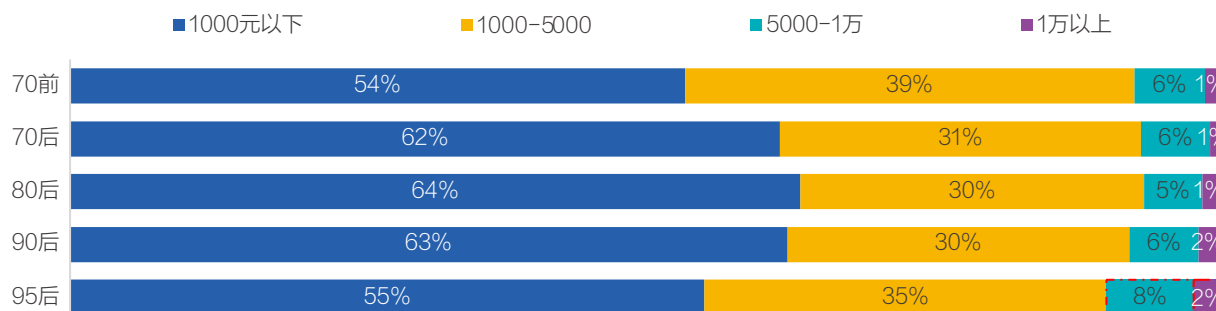
不同人群 手机App远程控制车辆销售模式偏好



不同人群 手机App远程控制车辆付款模式偏好



分代际用户 手机App远程控制车辆一次性付费意愿

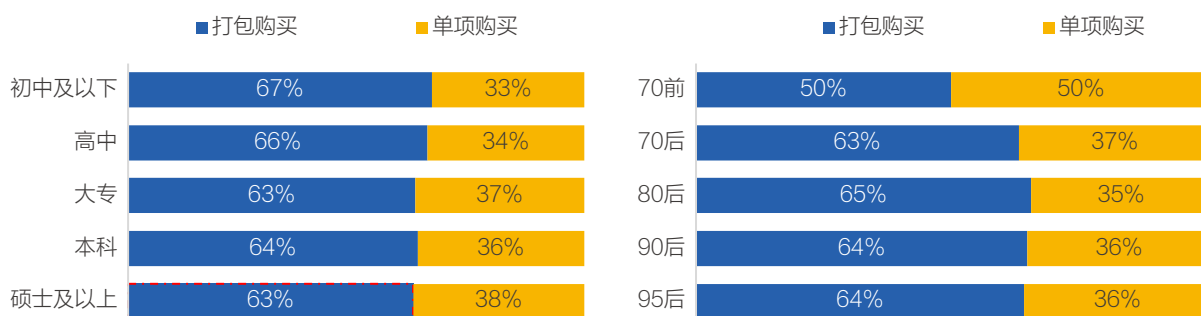


数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

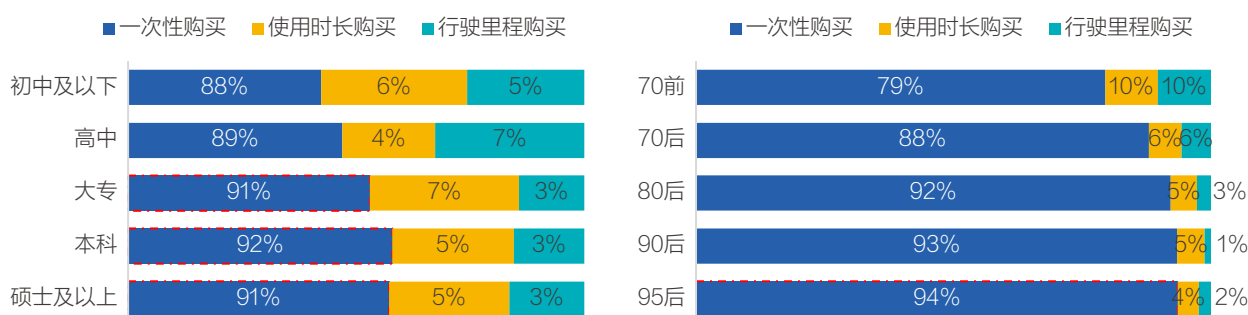
AR-HUD实景地图导航：95后是既喜欢，又愿意花钱

AR-HUD实景地图导航是汽车智能化的重要配置，通过虚拟信息与道路实景结合，提升人机交互体验。从销售模式来看，用户学历越高，越倾向单独购买。付费模式方面，超九成用户愿意一次性完成购买，用户越年轻，一次性购买意愿越强烈。付费方面，除有钱有闲的70前外，用户越年轻，愿意在AR-HUD配置方面的支付意愿越高，18%的95后愿意一次性支付超5000元，而70后这一比例仅为8%。

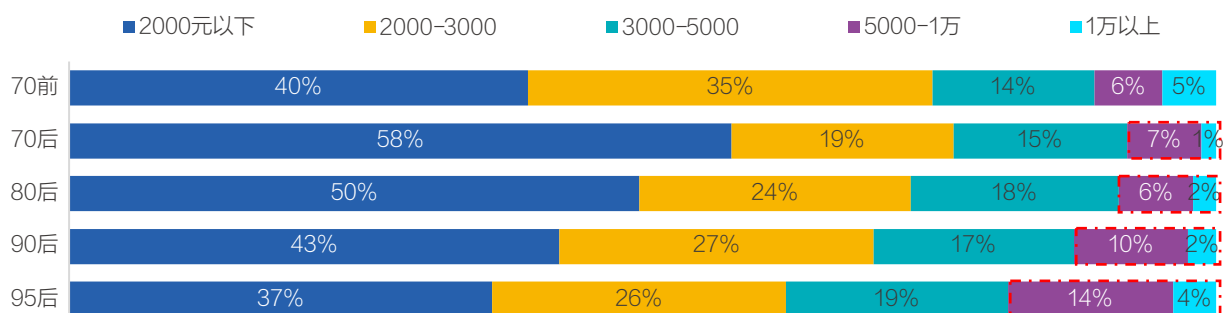
不同人群 AR-HUD实景地图导航销售模式偏好



不同人群 AR-HUD实景地图导航付款模式偏好



分代际用户 AR-HUD实景地图导航一次性付费意愿



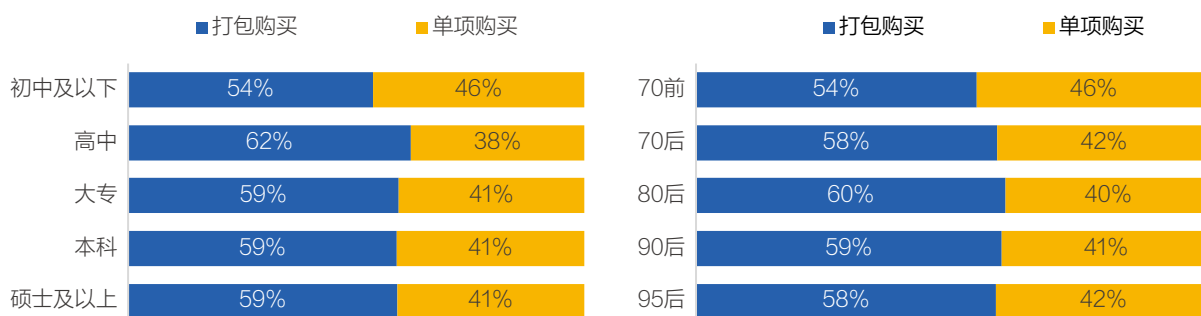
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



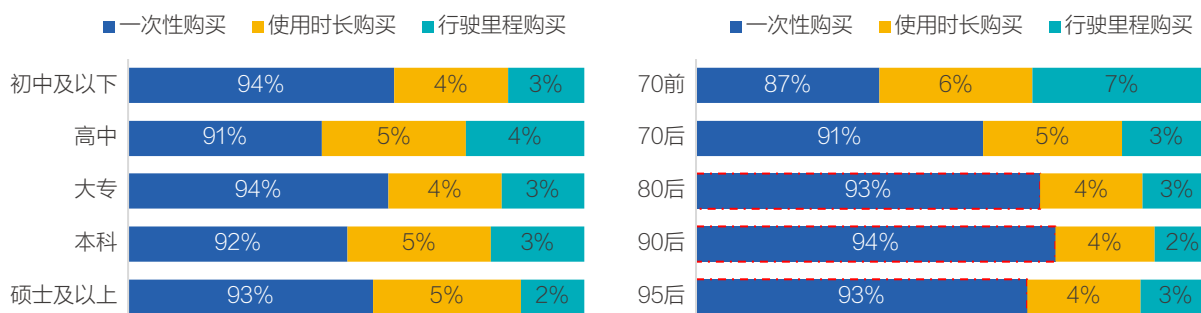
A柱/底盘透视影像系统：中年人想一次性买断，又不舍得花钱

A柱/底盘透视影像系统销售模式方面，近六成用户希望以打包的方式进行购买。付款模式方面，超93%的80/90/95后用户期望可以一次性购买，但70前对使用时长购买及行驶里程购买方式的接受度远高于其他群体，占比分别为6%和7%。一次性付费意愿方面，70后和80后花钱相对谨慎，愿意花1000元以下购买该配置用户占比分别为45%和46%。

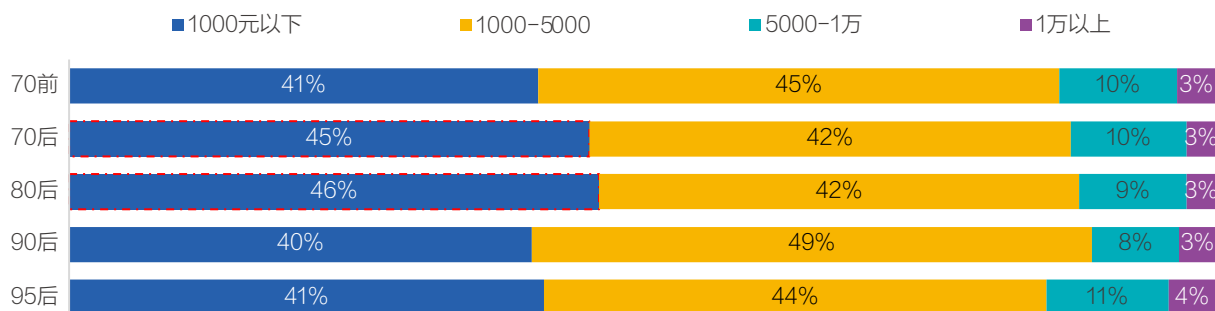
不同人群 A柱/底盘透视影像系统销售模式偏好



不同人群 A柱/底盘透视影像系统付款模式偏好



分代际用户 A柱/底盘透视影像系统一次性付费意愿

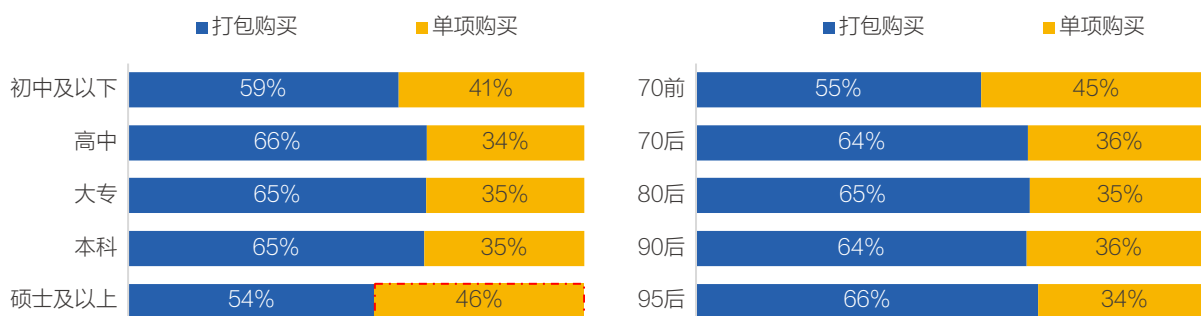


数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

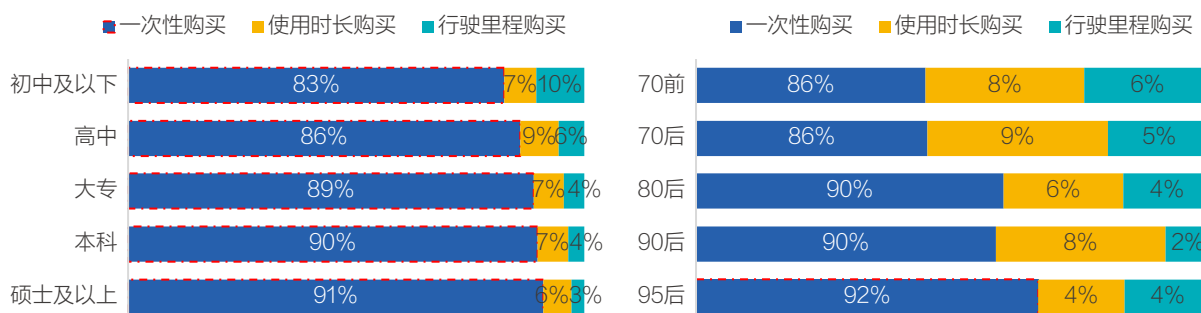
高精地图：有免费手机导航替代，七成用户支付意愿不足千元

随着高精地图的不断普及，用户对高精地图的依赖度在不断加强。根据汽车之家研究院调研显示，近六成用户期望可以打包购买高精地图，但是46%的硕士及以上用户更希望单独购买。付款模式方面，学历越高，用户更希望一次性购买终身享受服务。分代际来看，92%的95后愿意一次性购买配置，而年长及中年用户则对按使用时长购买的接受度也非常高。近7成用户愿意花1000元以下购买该配置，支付意愿不强，毕竟免费的手机导航基本能满足出行需求。

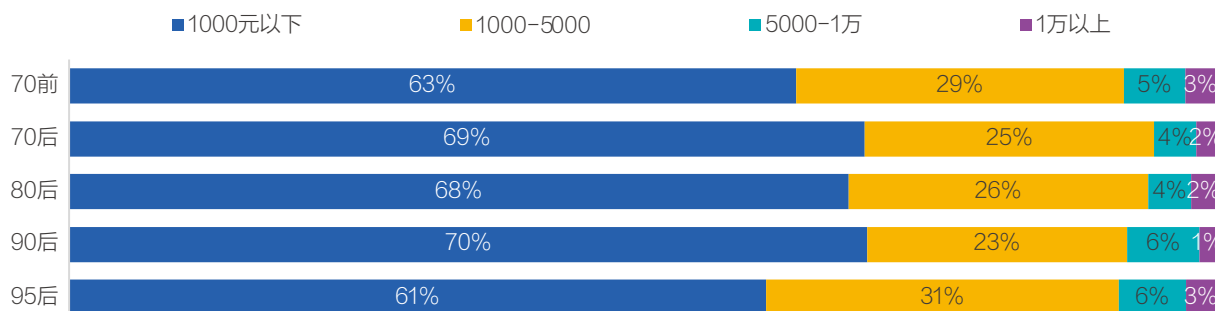
不同人群 高精地图销售模式偏好



不同人群 高精地图付款模式偏好



分代际用户 高精地图一次性付费意愿



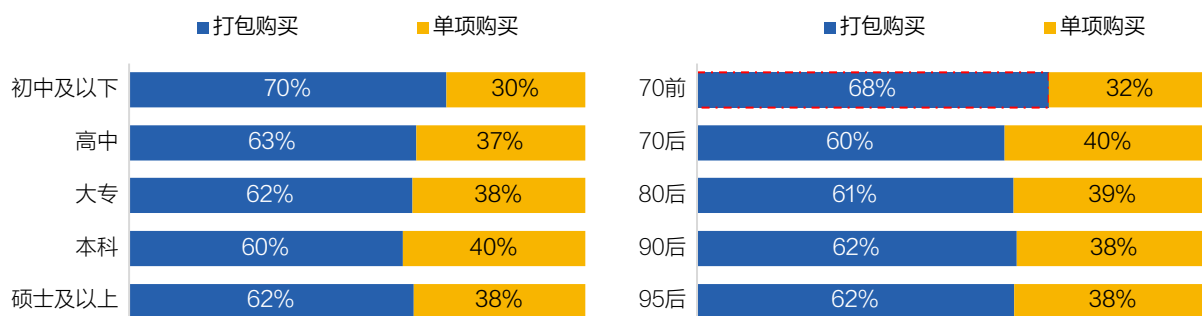
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



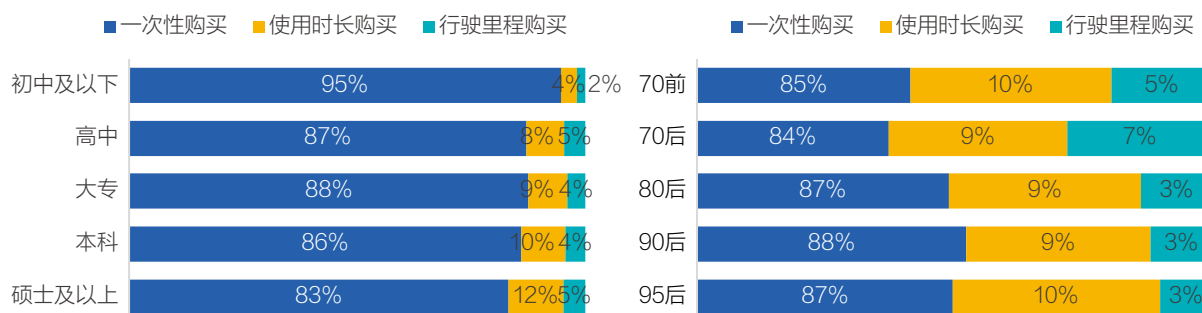
车辆智能召唤：年轻人花钱买酷炫

车辆智能召唤最先搭载在特斯拉Model 3上，目前车辆所搭载的智能召唤功能还有不少限制条件。即便如此，该功能一经推出，受到不少汽车达人的追捧。销售模式方面，年轻人群更愿意打包购买，占比近七成。付款模式方面，用户学历越高，对一次性购买的意愿下降明显，但对使用时长付费的接受度提升明显。付款意愿方面，95后支付意愿最强烈，21%的95后愿意花超5000元购买该配置，年轻人追求新奇事物，并购买尝试的意愿非常高。

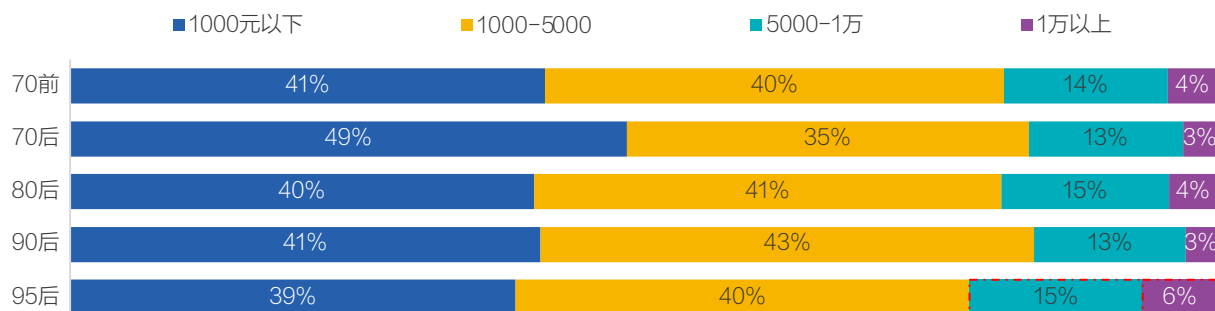
不同人群 车辆智能召唤销售模式偏好



不同人群 车辆智能召唤付款模式偏好



分代际用户 车辆智能召唤一次性付费意愿

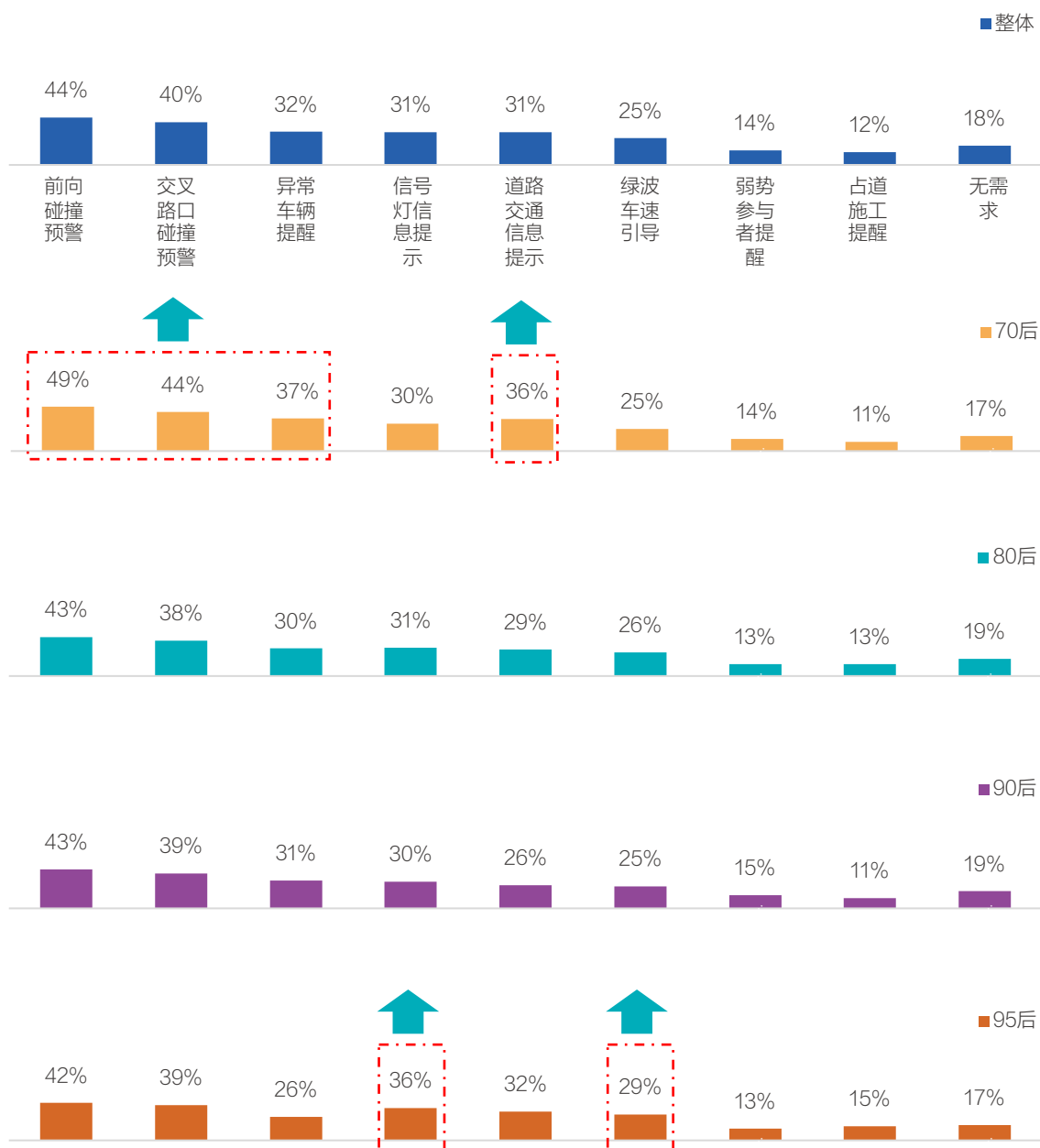


数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

车路协同场景：年长人群非常重视行驶安全预警

用户对车路协同场景选装偏好方面，排名前三的功能分别是前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警以及异常车辆提醒，用户对车路协同场景需求主要集中在突发事件预警。分代际来看，70后对行驶安全提醒非常重视，对前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警以及异常车辆提醒的选装意愿最高，占比分别是49%、44%和37%。95后则对信号灯信息提示和绿波车速引导的选装意愿远高于其他群体，占比分别是36%和29%，年轻人更在意红灯等待时间的把控。

分代际用户 车路协同场景选装偏好



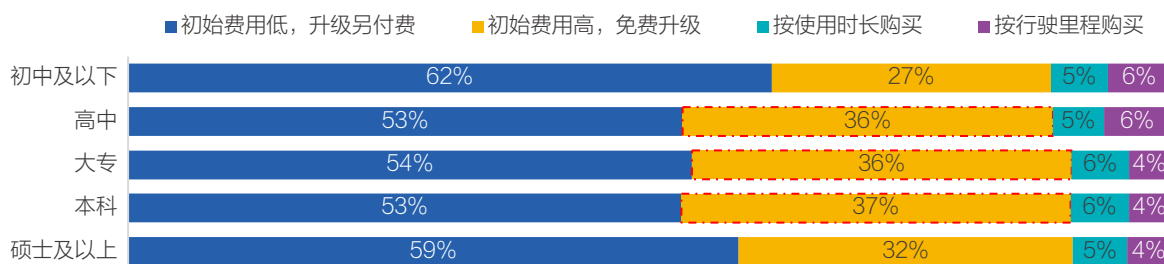
数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。



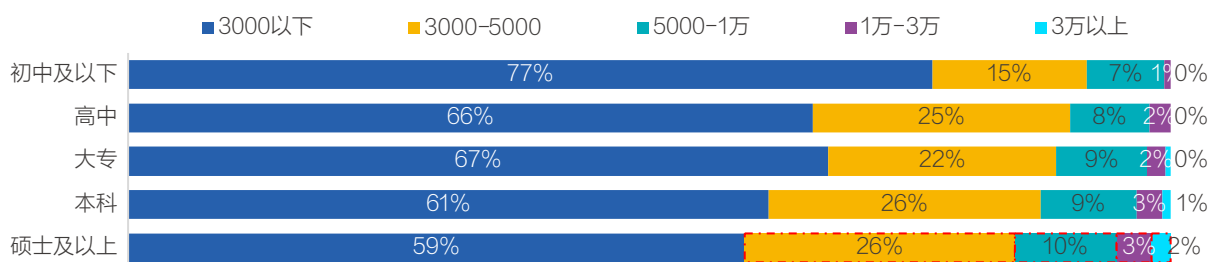
车路协同场景：95后不差钱，更愿意初始费用高免费升级

付费意愿方面，约六成初中及以下和硕士及以上学历人群期望“初始费用低，后期升级另付费”，同时，学历越高付费意愿越高，近四成硕士及以上学历用户愿意支付超3000元购买该服务。分代际来看，约55%的70后和80后希望“初始费用低，后期升级另付费”，95后则更期待“初始费用高，免费升级”，占比为41%。付费意愿方面，近七成70后和80后仅愿支付3000元以内购买该服务，而近五成95后则意愿支付3000元以上购买。

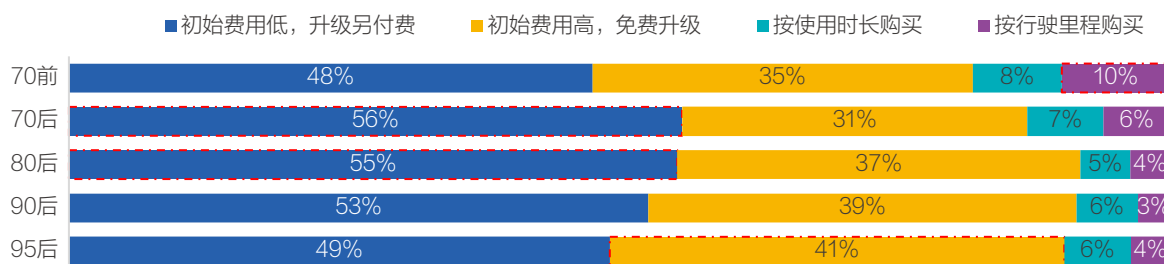
分学历用户 车路协同场景销售模式偏好



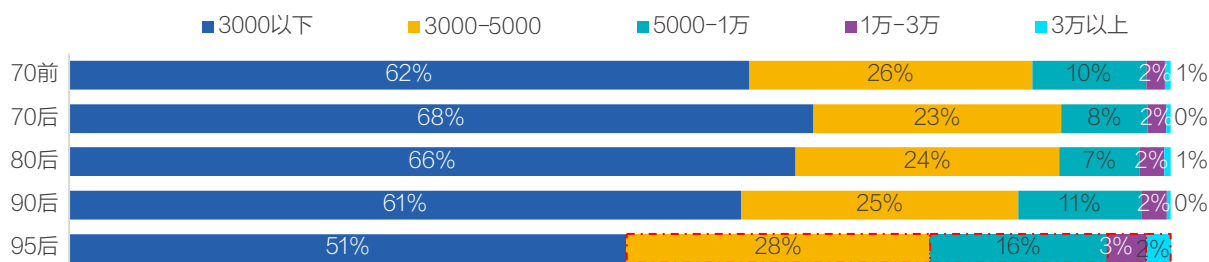
分学历用户 车路协同场景一次性付费意愿



分代际用户 车路协同场景销售模式偏好



分代际用户 车路协同场景一次性付费意愿

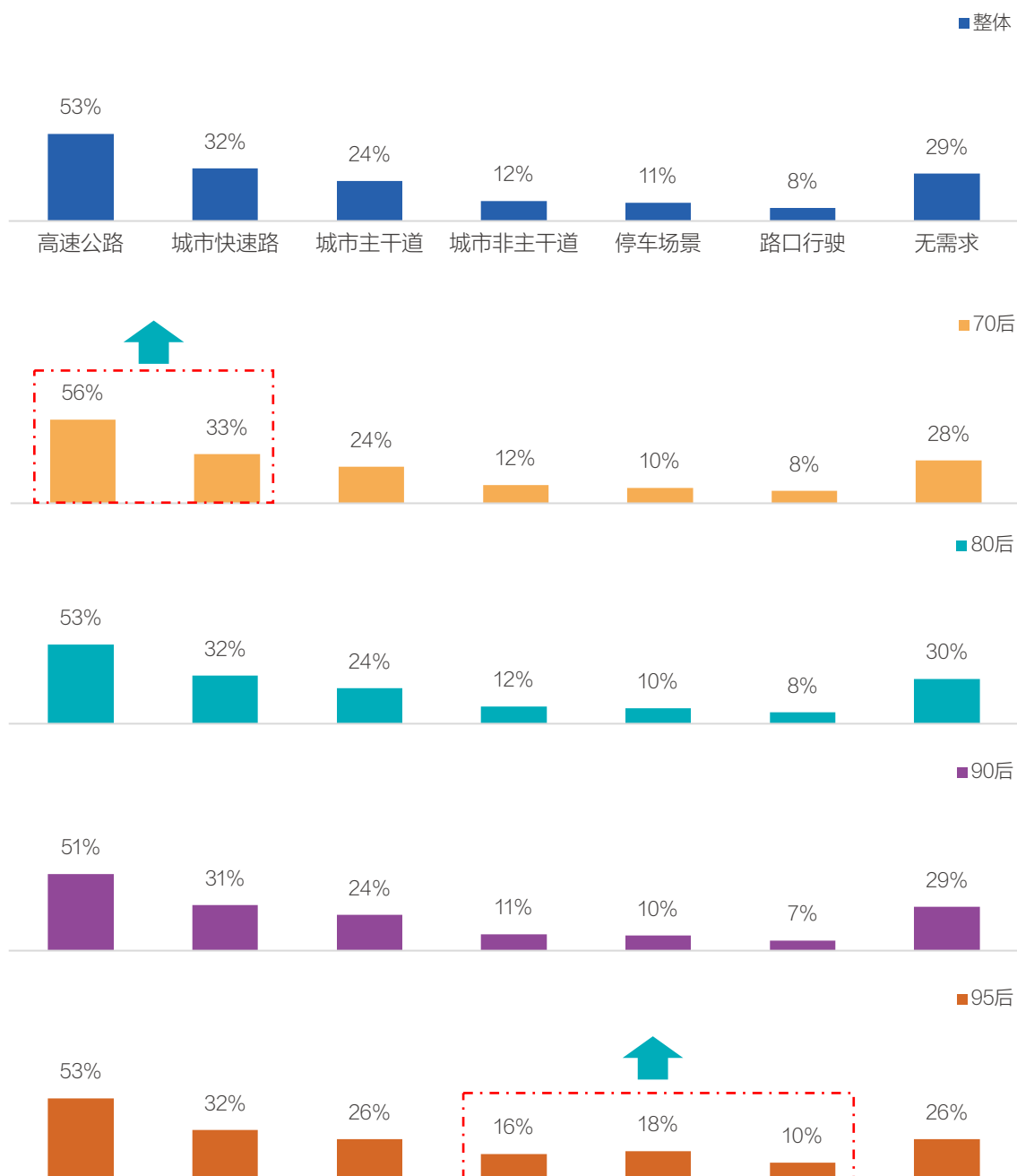


数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

智能驾驶场景：停车场景的智能驾驶选装，是年轻人最爱

汽车之家调研数据显示，仅不到三成人对智能驾驶不信任，整体用户对智能驾驶的接受度在逐步提升。用户对智能驾驶场景的选装前三甲分别是：高速公路、城市快速路、城市主干道，可见用户对非复杂路段使用智能驾驶的意愿度较高。分代际来看，70后更倾向选装高速公路和城市快速路的智能驾驶功能，而95后则对复杂路况使用智能驾驶的意愿高于其他用户群体，尤其是对停车场景的智能驾驶功能偏好度非常高，占比18%。

分代际 智能驾驶场景额外选装偏好



数据来源：汽车之家研究院。注：90后指1990-1994年出生人群，95后指1995年及以后出生人群。

第五章 CHAPTER FIVE

V2X现状与商业化

应用场景与用户接受度 | 51

V2X商业模式测算 | 53

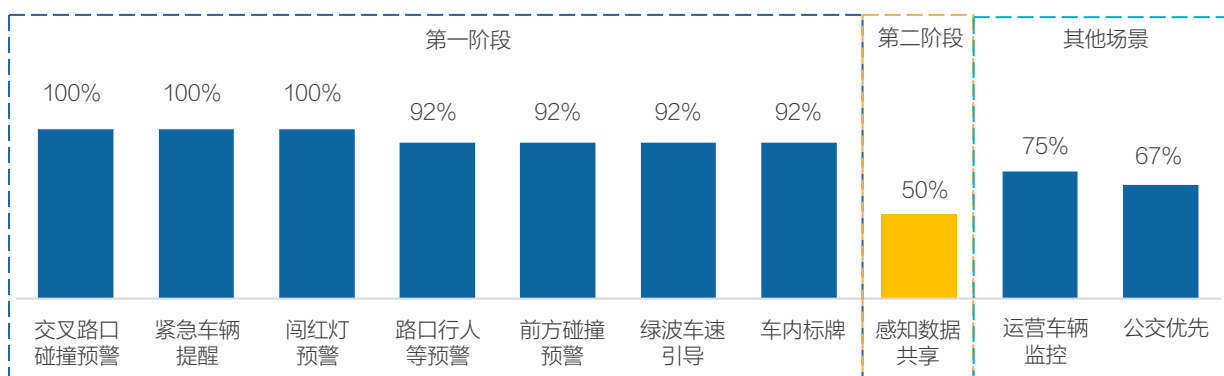


C-V2X应用场景部署与用户接受度

C-V2X应用场景方面，参考中国汽车工程学会提出T/CSAE 53-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第一阶段）》与T/CSAE 157-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）》，各示范区的路侧设备基本能够支持一阶段场景，而对于二阶段场景的普及程度较弱，同时多数示范区路侧设施也支持开展针对公共服务车辆管理的具体场景应用。

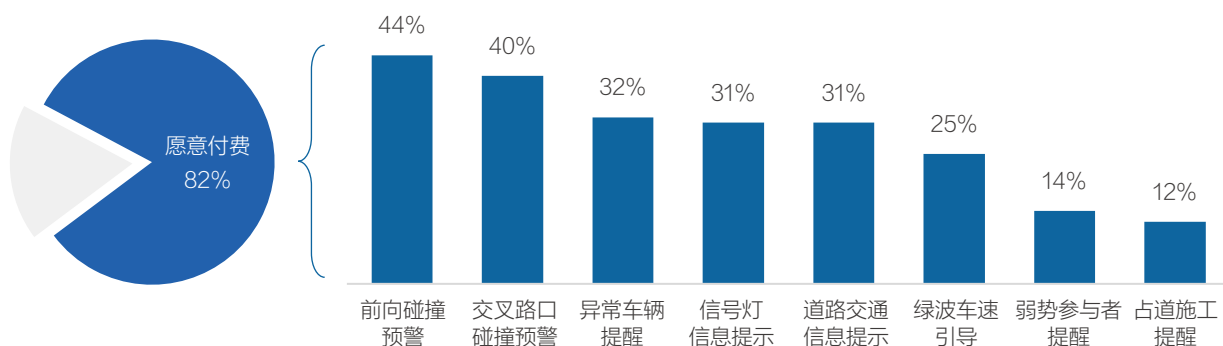
从落地范围较广的一阶段8项应用场景来看，超过80%的用户认可当前车路协同应用的价值并愿意使用。其中，用户最愿意尝试的是前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警以及异常车辆提醒，碰撞预警类场景能够为用户提供视野外的碰撞危险预警，异常车辆提醒能够对发现的逆行、故障等异常车辆进行提醒；其次是信号灯信息提示与道路交通信息提示，能够为用户提供信号灯以及路侧交通标识信息。可见用户最期待通过车路协同能够直接提升驾驶安全性，其次希望提升驾驶的便利性。

部分示范区路侧设施支持实现应用场景情况



注：百分比为被调研示范区支持该场景的占比

消费者对车路协同场景的付费意愿



数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。应用场景阶段，参考中国汽车工程学会提出T/CSAE 53-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第一阶段）》与T/CSAE 157-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）》



车端C-V2X设备价格当前仍高于消费者预期

随着车路云一体化理念逐渐深入人心，众多车企发布C-V2X前装量产车型。在高端车型中，C-V2X功能已基本成为标配；而在部分中端车型中，其仅搭载在顶配车型，或者作为选配项目，付费后额外安装硬件，价格约为万余元。对主机厂商而言，C-V2X成本主要指车载OBU设备的采购安装费用。设备采购方面，随着C-V2X技术成熟与采购规模的逐渐扩大，车载OBU设备价格会逐渐降低，也将逐渐覆盖销量更大的中低端车型。

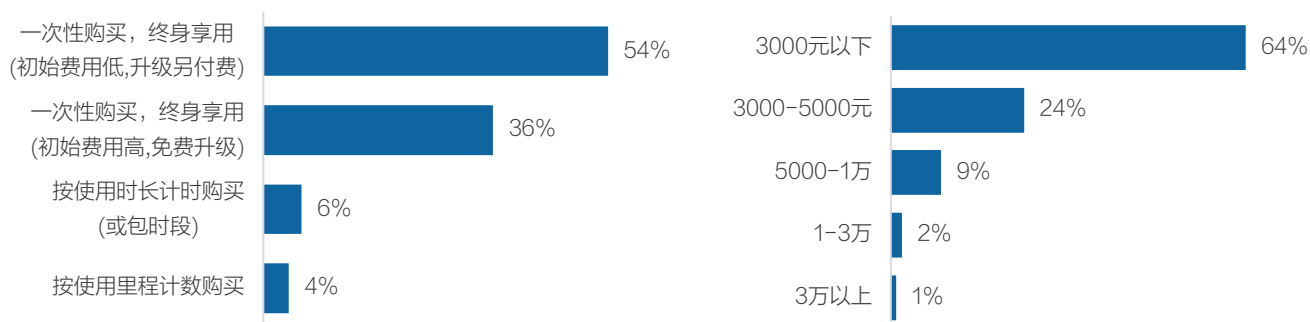
用户则更希望通过“一次性购买，后续付费OTA升级”的方式获得车路协同功能，近4成用户愿意支付金额在3000元以上，而想要以订阅方式获得车路协同功能的用户中，近5成愿意支付50元/月以上的价格。随着车路协同应用场景的进一步开发与扩展，预测用户的付费意愿也会伴随对车路协同功能体验感增强而持续加强。

为发掘C-V2X功能价值，车企仍需进一步降低C-V2X功能选配项目的价格，从而增加用户的购买意愿。同时，在追求直接的商业价值外，还应为用户提供更优质的整车驾驶与服务体验，并在此基础上培养用户的付费订阅习惯。为实现这一目标，需要更大的路侧设备覆盖率，开发更易于接受的车路协同应用，也需要更多跨行业的协同与创新实践。

部分企业车载C-V2X技术应用情况

品牌	搭载车型	通信	交互模式			V2X标配/选配
			V2V	V2I	V2N	
别克	GL8Avenir	LTE-V2X	●	●	—	选装包10000元
飞凡汽车	飞凡MARVEL R	5G+LTE-V2X	●	●	—	选装包30000元 (含智驾+V2X)
高合汽车	高合HiPhi X	5G+LTE-V2X	●	●	—	标配
埃安	AION V	5G+LTE-V2X	●	●	—	选装包9600元
红旗	红旗E-HS9	LTE-V2X	●	●	—	标配
蔚来	蔚来ET7	5G+LTE-V2X	●	●	—	标配
福特	锐界PLUS、探险者、Mustang	4G	—	—	●	标配，需申请开通
奥迪	奥迪A7L、奥迪A6L	5G+LTE-V2X	●	—	●	标配

用户针对C-V2X应用的付费意愿



数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。

路侧基础设施仍需相当时间回收成本

示范区运营商负责管理示范区内的路侧设施、云平台、地图和安全平台等数据收集与运维工作，通常由测试示范第三方管理机构、政府平台子公司或政府与建设方合资公司担任。

路侧基础设施建设方面，目前仅有部分社会资本参与投资，主要以政府投资为主。单个路口的建设成本根据所需配置和周边环境的不同，价格在数十万元至上百万元之间。盈利模式方面仍处于探索阶段，一些示范区运营商认为应向智能网联汽车运营企业及拥有C-V2X车型并提供服务的车企收取路侧信息费用，同时将寻求其他方向的数据变现、增加智慧泊车等项目作为探索商业模式方向。

选用综合各地情况的行业平均值数据，通过建立模型测算运营商在仅收取路侧信息费用的情况下所获得的收益。基于数据计算可见，到第9年实现累计收入18755万元，建设及运营成本17500万元，完成商业闭环。

路侧基础设施网联化服务费收益测算

设定某城市：

- 汽车保有量：现有汽车300万辆，每年新增3%。
- 网联车辆新增：存量车每年1%进行C-V2X功能升级，新增车辆2023年渗透率为25%，随后渗透率逐年递增5%。
- 网联化服务费⁽¹⁾：每年每车收费50元，且续费率100%。
- 建设成本⁽²⁾：建设200个智能路口，路口平均建设单价50万元，后续运营更新费用在前3年为500万元/年，之后为1000万元/年。

年份	每年汽车保有量 (万辆)	新增网联车数量 (万辆)	年度收益(万)	累计收益(万)	累计成本(万)
2023	309.0	5.3	580.0	580.0	10500.0
2024	318.3	5.9	873.6	1453.6	11000.0
2025	327.8	6.5	1199.8	2653.3	11500.0
2026	337.7	7.2	1560.4	4213.7	12500.0
2027	347.8	7.9	1957.1	6170.8	13500.0
2028	358.2	8.7	2391.8	8562.7	14500.0
2029	369.0	9.5	2866.5	11429.2	15500.0
2030	380.0	10.3	3383.0	14812.2	16500.0
2031	391.4	11.2	3943.6	18755.8	17500.0
2032	403.2	12.1	4550.3	23306.0	18500.0

注：

- (1) 服务费由路侧设备运营商向提供C-V2X服务的车企收取。
- (2) 智能路口按车流量等因素高低搭配建设。维护成本综合考虑维护及技术升级，前3年设备在维保期内。
- (3) 收费与成本根据已有项目经验设定，数据仅供参考，可能与实际情况有偏差。

数据来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟。



结语

随着新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，汽车与信息、通信、交通、能源等领域的深度融合，为智能网联汽车带来了更舒适的体验、更多元的应用与无垠的遐想空间，同时也引起更复杂的挑战。汽车行业将和其他行业发生更多碰撞，企业分工与价值流向将成为未来一段时间争论的焦点。不过，毋庸置疑的是，未来不论是汽车产品、服务体验，亦或是增值业务，都将更加以客户体验需求为导向。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。对于参与到场变革的所有企业来说，前路光明，挑战尚在，一切皆有可能。

EDITORIAL TEAM. 编者团队

报告编审：范鑫 李晓龙 王寅 刘彦杉

报告撰写：孙莹 高宇航 于宁 郭妍妍

策划统筹：刘彦杉 严骏 孙莹 于宁

数据提供：吕明 何倩 汪淼 冷晓阳

数据分析：孙莹 高宇航 于宁 郭妍妍

市场宣传：严骏

页 数：53 页



中国智能网联汽车产业创新联盟
China Industry Innovation Alliance for the Intelligent and Connected Vehicles

2023



中国智能汽车发展趋势洞察

INSIGHT REPORT

ON CHINA SMART CAR DEVELOPMENT TREND

汽车之家

看车 · 买车 · 用车 · 换车

中国智能汽车发展趋势洞察

INSIGHT REPORT
ON CHINA SMART CAR
DEVELOPMENT TREND

2023

