

阿里云加速器

- Alibaba Cloud Accelerator -

36Kr

阿里云加速器 & 36氪研究院联合发布

Alibaba Cloud Accelerator

& 36KR RESEARCH

《2021年中国出行行业数智化研究报告》

从单车智能到协同智能，出行行业向数智化迈进



2021.09

目录 CONTENTS

01 前言

- 需求侧推动出行行业创新发展
- 宏观侧牵引出行行业绿色及智能化发展
- 技术侧驱动单车智能与协同智能发展
- 资本侧助力数智化出行蓬勃发展

02 单车智能

- 智能座舱
- 新能源汽车

03 协同智能

- 自动驾驶
- 车联网

04 总结与展望

- 单车智能趋势
- 协同智能趋势
- 行业融合趋势

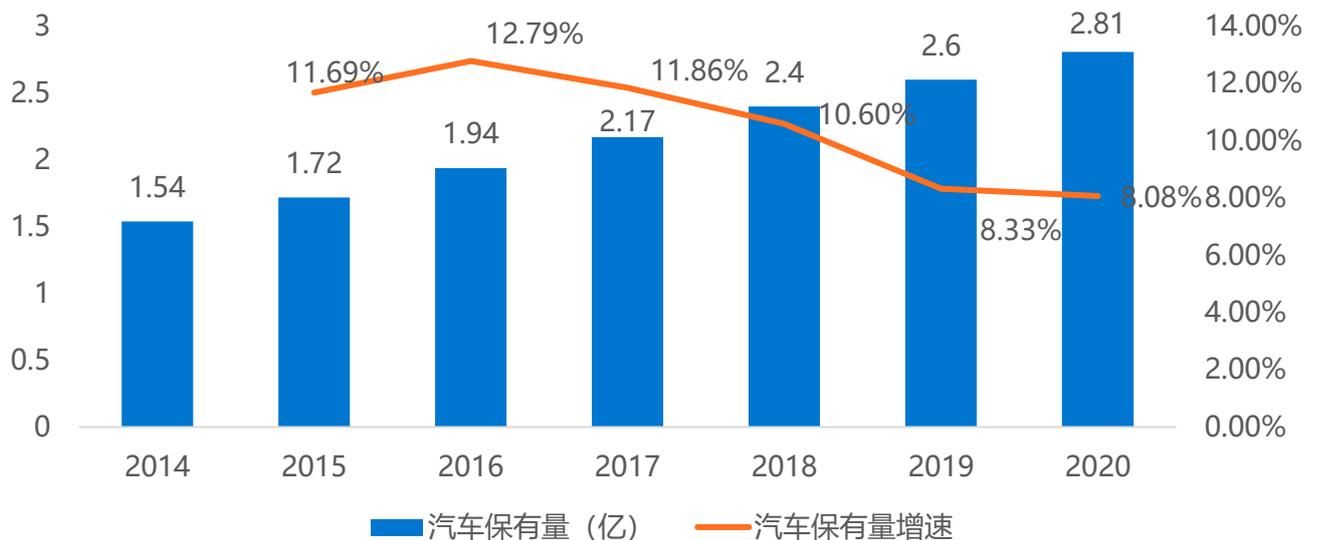
01

前言

- 需求侧推动出行行业创新发展
- 宏观侧牵引出行行业绿色及智能化发展
- 技术侧驱动单车智能与协同智能发展
- 资本侧助力数智化出行蓬勃发展

出行已成消费者“刚需”，四轮出行渗透率最高，市场空间增量可期

- 随着我国人均GDP持续增长、消费升级及城镇化趋势加深，消费者对于出行的需求得到持续释放。出行已成为人们生活中不可或缺的“刚需”场景，其背后则是万亿级别的广阔出行市场。*
- 各类路面出行工具中，以私家车、出租车、网约车等为代表的四轮出行渗透率最高。2019年，四轮出行市场规模已达7,119亿人民币，占路面出行市场的47%。预计2025年，四轮出行行业空间将持续拓展，有望实现11,005亿人民币市场规模，而所占路面出行市场份额或将突破57.7%。*
- 四轮出行市场的扩容，与我国汽车保有量的增长不无关系。根据公安部数据，截至2021年3月，我国汽车保有量为2.87亿量，新注册750万辆，同比增长63.3%。汽车保有量超过100万辆的城市共有72个，与2020年同期相比，增加了5个。其中，33个城市汽车保有量超200万，而16个城市汽车保有量已超300万。



图示：2014-2020我国汽车保有量及增速

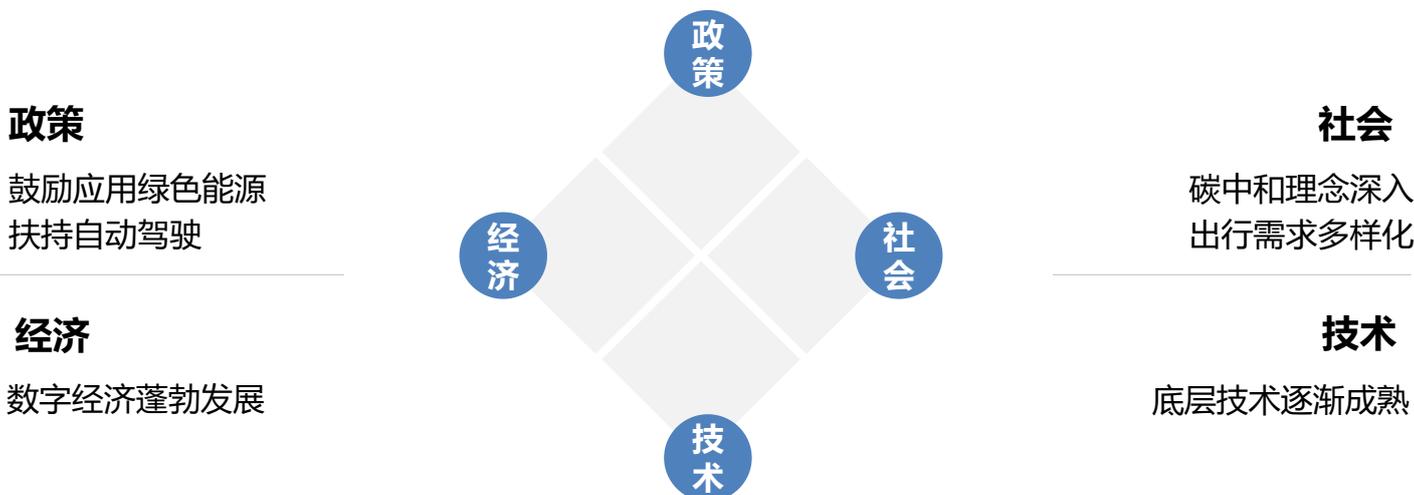
数据来源：公安部，36氪研究院

- 面对市场空间广阔的四轮出行市场，本报告聚焦四轮出行新形势，探索科技赋能下，出行领域玩家如何实现创新及其为出行人群带来怎样的革新式体验。

*数据来源：前瞻产业研究院，国泰君安，36氪研究院

我国宏观环境面临新形势，推动出行领域向绿色及智能两大方向发展

- 在政策、技术、经济、消费端习惯等各因素叠加作用下，我国出行领域正在经历前所未有的转型及变革。绿色与智能成为出行领域两大核心及关键趋势，为人们出行带来创新式体验。



图示：我国绿色及数智化出行发展的宏观环境

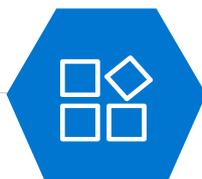
- 政策驱动下，新能源汽车与自动驾驶实现突破式发展。**为推动我国能源结构转型升级，国家出台系列政策，扶持新能源汽车发展。从十四五规划到工信部等各部委陆续制定的新能源汽车技术路线来看，发展新能源汽车相关行业，已成为国家重点推进方向。此外，出行领域中，自动驾驶也得到国家政策大力扶持。截至2020年底，我国已有27个城市发布了自动驾驶政策，并建立了9个国家级自动驾驶及智能网联汽车示范区，为我国自动驾驶的应用及落地提供丰富的测试环境。
- 数字经济的蓬勃发展为出行领域的数智化转型注入新动力。**目前，我国经济正处于由传统实体经济向数字经济转型的关键时期，数字经济已逐渐成为社会发展新动能。数字经济环境下，我国出行领域也面临数智化转型新需求，依托海量出行数据，持续优化出行服务内容，为消费者带来个性化出行体验。

单车智能与协同智能成为我国出行数智化落地的两大路径

- **碳中和推动出行日趋“环境友好化”**。2021年两会期间，“碳中和”一词首次被写入政府工作报告，引发社会各界热议。我国政府提出“二氧化碳排放量争取在2030年达到峰值，并尽量于2060年实现碳中和”，将环境保护议题上升至国家战略高度。碳中和的提出推动与碳排放密切相关的出行领域实现绿色转型：从绿色能源的开发使用到汽车电子电器架构的升级，各大车企及出行领域的创新企业均致力于出行环保化的实现。
- **出行用户需求的升级，推动出行领域实现“体验多元化”**。就需求端而言，用户对出行需求渐趋多样化，对出行的便捷性及个性化提出了更高要求。当代用户对出行的认知发生了较大变化，出行已不仅仅是实现位置移动的工具，其场景化功能有待进一步开发，如休闲娱乐、移动办公等。
- **底层技术的成熟为出行数字化与智能化夯实基础**。大数据、云计算、人工智能等技术逐渐成熟，并加速向各应用场景渗透，为出行领域实现数字化与智能化转型打造坚实的技术基础。
- **目前，我国出行行业实现绿色与数智化转型的路径主要有两大类：单车智能与协同智能**。单车智能即通过智能座舱等车内软件设备、绿色供能等方式，实现单车环境友好与人车智能交互；而协同智能则通过自动驾驶、车联网等技术，串联人、车、路、网，实现车辆运行环境的整体数字化、智能化。单车智能与协同智能并非相互独立，只有智能的单车在协同智能的环境下运行，用户出行的数智化才能够实现真正落地。

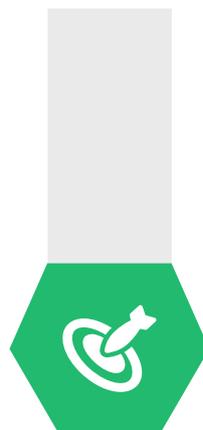
单车智能

绿色能源消耗
个性化车内软件



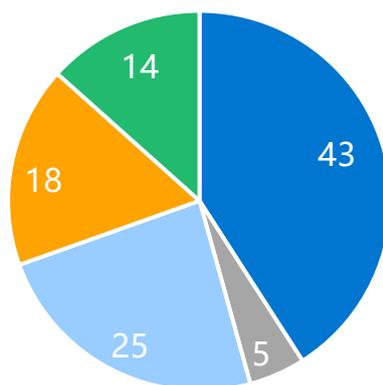
自动驾驶释放人力
人车路网智能交互

协同智能



大额融资频发，资本持续加码数字化出行行业

- 绿色与数智化两大趋势下，我国出行行业呈现巨大增长潜力。各类企业通过对两大趋势的洞察，探索适合自身的发展方向，力图占领行业竞争高地。传统车辆制造类企业、造车新势力、技术驱动创新型企业均瞄准了出行领域某一或某些垂直赛道，带动出行领域的进一步发展。
- 发展火热的出行领域同样吸引了资本的目光。2021年上半年，我国数智化出行领域共发生投资事件105起，其中自动驾驶赛道43起、新能源汽车赛道25起，汽车硬件赛道18起，技术研发赛道14起、智能座舱赛道5起。*数智化出行领域大额融资频发，资本对该领域的关注度持续攀高。



■ 自动驾驶 ■ 智能座舱 ■ 新能源汽车 ■ 汽车硬件 ■ 技术

图示：2021上半年数智化出行领域投资分布

数据来源：鲸准，36氪研究院

企业名称	融资轮次	融资金额	融资时间	企业领域
地平线	C轮	15亿美元	2021年6月	人工智能芯片制造商
禾赛科技	D轮	3亿美元	2021年6月	激光传感器研发商
哪吒汽车	D轮	30亿人民币	2021年4月	新能源汽车制造商
希迪智驾	B轮	3亿人民币	2021年4月	自动驾驶技术及产品服务商

图示：2021上半年数智化出行领域主要投资事件例举

数据来源：鲸准，IT桔子，36氪研究院

*数据来源：36氪研究院

02

单车智能

- 智能座舱
- 新能源汽车

智能座舱是配备了智能化和网联化的车载产品，核心在于利用人机交互提升驾驶和乘坐体验

- 就汽车而言，座舱是指车内驾驶和乘坐空间。智能座舱，是指配备了智能化和网联化的车载产品，从而可以与车、路、人进行智能交互的座舱*。
- 汽车座舱的发展历经机械时代和电子化时代。从功能结构单一的机械式仪表盘及简单的音频播放设备，转变为能够为驾驶员和乘客提供更多信息的中控液晶显示，物理按键逐渐被取消。
- 如今，汽车座舱迈入智能时代。智能座舱的核心在于利用人机交互提升驾驶和乘坐体验，其产品形态包括中控娱乐系统、仪表盘、抬头显示系统（HUD）等，能够提供多模态交互、地图导航服务、娱乐内容和生活服务信息等功能。
- 未来智能座舱的发展趋势为各产品整合协同。随着一芯多屏多系统、多屏互融、立体式虚拟呈现等技术普及，智能座舱将会为用户带来更直观、更个性化的体验，搭载率有望加速提升。



通过车载芯片和车载系统对CAN、ECU等电子器件反馈的数据进行计算，掌控汽车行驶状态以及各种参数指标，适配车辆保持最佳状态

对车智能



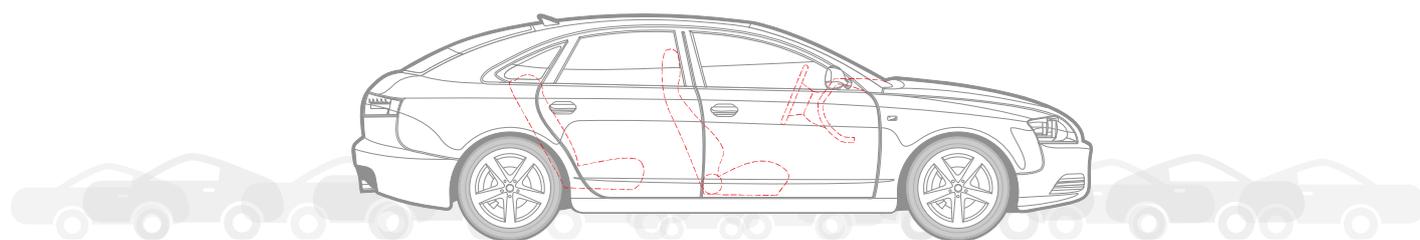
通过V2X对道路状况、拥堵情况等信息进行感知和收集，并将数据传输给云端进行计算和路线智能规划

对路智能



智能座舱通过语音、手势等不同交互方式与驾驶员及乘客进行互动，即时了解人类需求

对人智能



图示：智能座舱应用场景

*参考资料：亿欧《汽车智能座舱产业发展研究报告》，36氪研究院

消费者需求层次提升叠加主机厂追求产品差异化，倒逼智能座舱快速发展

- 近年来移动物联网的发展，使消费者对汽车的需求发生变化。在物质及生理需求被满足的基础上，更高层次的精神价值需求愈发受到消费者重视。就支付意愿而言，消费者对智能座舱类体验的支付意愿也较高，近50%的消费者表示有付费意愿*。随着消费者对汽车的需求层次逐渐由安全舒适向社交等个性化体验转变，智能座舱在维持交通工具属性外加入更多移动娱乐空间属性，逐步成为生活中的“第三空间”。
- 汽车行业历经百余年发展至今，传统主机厂之间竞争愈发同质化，除少数品牌高端车系配备自研或外引技术，实现差异化发展外，绝大多数车型并未实现创新式突破。智能座舱的兴起使主机厂有机会突破现有局限性，形成产品差异化；同时，主机厂可利用智能座舱搭载的附加娱乐功能拓展新的业务模式，开发增量市场。因此，来自主机厂的需求同样在倒逼智能座舱快速发展。

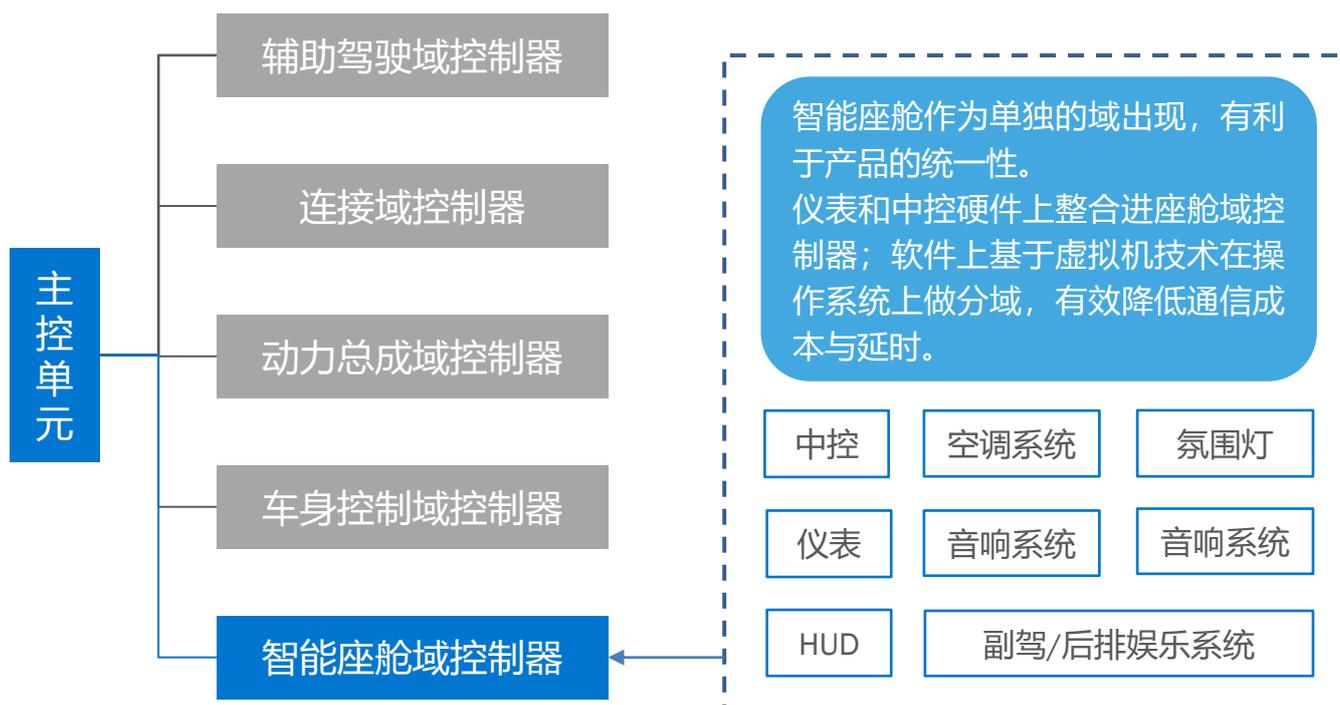


图示：消费者需求层次提升

参考资料：罗兰贝格《汽车智能座舱发展趋势白皮书》，36氪研究院整理

汽车底层技术、云计算、5G融合发展，为智能座舱体验升级夯实基础

- 从底层技术看，汽车座舱产品形态的变化建立在整车电子电气架构（EEA）变革基础上：EEA正在进行深度升级，由传统的分布式架构走向域内集中，再走向跨域的中央集中。这种集中域式方案也称作“座舱域控制器”方案，即用一个系统级的主控芯片（SoC）来实现座舱内所有部件的控制，同时基于虚拟机技术通过软件的方式对两个不同安全等级的区域做分域，以实现二者的相互隔离。
- 芯片的运算能力大幅提升，自动驾驶逐渐成熟。目前，一辆智能汽车搭载的代码行数超过一亿，各大芯片厂商都推出了与算力匹配的主控芯片。同时，自动驾驶技术的成熟释放了人们的驾驶时间，让更多驾驶者的精力集中在智能座舱内较为丰富的功能上。
- 云计算和5G发展迈向新阶段。云平台的计算、存储能力和5G的传输速度为智能座舱大数据量、低延时的需求提供了保障。



图示：“座舱域控制器”方案

车联网及智能汽车等相关政策，为智能座舱产业拓宽发展空间和厚植发展土壤

- 现阶段，传统汽车在机械结构层面难以实现技术突破，无法满足低碳出行的可持续发展要求；而智能化技术可以对汽车实现精准控制，在保证驾驶安全性的同时，可以降低油耗和碳排放。因此，汽车智能化成为降低碳排放、提升驾驶和乘坐体验的重要探索方向。
- 我国为践行碳达峰和实现碳中和目标，出行领域颁布了系列政策以推动车联网和智能汽车等的发展，为智能座舱产业拓宽了发展空间和厚植了发展土壤。

时间	部门	政策	主要内容
2021年2月	工业和信息化部、交通运输部等	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》 工信部联科〔2021〕23号	加快推进交通强国、科技强国、数字中国建设，促进现代科技与交通运输的深度融合，推动先进技术在智能交通领域的应用
2020年2月	发改委、工信部等	《智能汽车创新发展战略》 发改产业〔2020〕202号	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
2018年3月	工业和信息化部	《2018年智能网联汽车标准化工作要点》	要从标准体系建设、健全完善分标委架构、加强国际交流与协调等三方面着手，推动我国国家标准向高质量国际标准提升，为全面建设汽车强国提供坚实支撑
2017年4月	工信部、发改委、科技部	《汽车产业中长期发展规划》 工信部联装〔2017〕53号	加大技术研发支持，协调制定相关标准法规，推动宽带网络基础设施建设和多产业共建智能网联汽车大数据交互平台，加快网络信息安全和车辆行驶安全保障体系建设
2016年4月	工信部、质检总局、国家标准委	《装备制造业标准化和质量提升规划》 国质检标联〔2016〕396号	明确提出开展智能网联汽车标准化工作
2015年5月	国务院	《中国制造2025》 国发〔2015〕28号	加快汽车等行业生产设备的智能化改造，统筹布局和推动智能交通工具等产品研发和产业化

图示：部分智能汽车相关政策列举

数据来源：36氪研究院根据公开资料整理

智能座舱产业图谱



注：智能座舱产业图谱由36氪研究院梳理，只列出部分企业为代表，未覆盖全产业

产业链上游硬件中芯片层值得重点关注，SoC芯片与“一芯多屏”技术是未来主要发展趋势

- 智能座舱产业链上游中，硬件包括芯片、显示面板、PCB和功率器件等。
- 1) 芯片层中，SoC芯片与“一芯多屏”技术是未来主要发展趋势。在传统的分离式架构中，每个ECU所进行的运算大部分是简单的逻辑指令，不需要太复杂的运算能力，因此可以将传统的汽车芯片理解为仅实现某个功能的功能性芯片（MCU）。智能座舱时代，运算指令处理复杂度呈指数级增加。这种情况下，传统的功能芯片难以满足运算需求，于是集成了中央处理器（CPU）、AI处理单元、图像处理单元（GPU）、深度学习加速单元（NPU）等多个模块的系统级SoC芯片诞生。随着各主机厂越来越倾向于采用硬件预埋的方式进行智能化军备竞赛，采用单个更高算力SoC芯片或多个SoC芯片成为主流趋势之一。此外，“一芯多屏”技术受到用户青睐。座舱SoC芯片支持显示屏数量多少，已成为能否被用户采用的决定性因素之一。“一芯多屏”模式采用一颗芯片支持多个操作系统，不仅解决了系统之间高成本的通信开销问题，而且也缩短了通信时间。2) 显示面板逐渐由LCD向OLED、大尺寸方向发展。3) 汽车PCB主要由美资、日资和台资企业主导；大陆提供商主要为沪电股份等。4) 功率器件等传统电子类产品，目前主要由传统汽车电子厂商提供。

细分市场	技术壁垒	行业集中度	国内供应商竞争力	增长确定性
SoC芯片	高	高	一般	高
显示面板	一般	较高	强	较高
汽车PCB	一般	高	强	较高

图示：智能座舱产业链上游细分市场分析
数据来源：36氪研究院根据公开资料整理

产业链上游软件中，底层操作系统定制化开发成为主流趋势

- 智能座舱产业链上游中，软件包括底层操作系统、中间件和以高精度地图为代表的应用程序层等。
- 1) 底层车载操作系统形成了QNX、Linux、Android三大阵营。随着我国企业加入，可用系统类型增多，市场竞争进一步加剧，如阿里和华为基于底层Linux系统内核分别研发出Alios和鸿蒙系统（Harmony OS）。
- 传统车企通常基于底层操作系统二次开发其专属操作系统。例如基于QNX底层操作系统进行二次开发的车企有福特、奔驰、奥迪、宝马、大众、沃尔沃等，基于Linux底层操作系统二次开发的车企有特斯拉、丰田、雪佛兰等。除此之外，亦有主机厂或互联网企业采用自研方式推出自己的系统，比如蔚来NIO OS、小鹏Xmart OS、理想Li OS等。值得注意的是，主机厂对操作系统进行二次开发与自研操作系统是两个完全不同的概念，操作系统二次开发往往不涉及底层，只涉及UI界面与框架的更改，因此其开发成本、难度与自研存在本质区别。**36氪研究院认为，二次开发和自研操作系统都属于定制化开发范畴，定制化开发底层操作系统已成为主流趋势。**
- 2) 中间件是基础软件的一大类，处于车载操作系统上层、应用软件下层。中间件作用是在不同的技术之间共享资源并管理计算资源和网络通信，为各类应用软件提供运行与开发的环境，帮助用户灵活、高效地开发和集成复杂的应用软件。36氪研究院认为，汽车智能化时代下，中间件供应商的价值愈发凸显。以智能座舱为例，智能座舱系统的发展需要选用集成度更高的芯片，并接纳更多样化的操作系统，中间件企业可以帮助汽车电子领域各层级厂商加速系统的升级换代。
- 3) 应用程序层位于智能座舱软件层次的顶层，直接影响用户使用体验。智能座舱车机应用层软件通常包含地图导航、语音助手、智能座舱控制、车载通讯模块、车载应用商城APP等。

智能座舱产业链中游为一级供应商，其中HUD领域发展潜力巨大，与AR结合是未来趋势

- 智能座舱产业链中游产品包括信息娱乐系统、驾驶显示系统、流媒体后视镜、HUD及后排液晶显示等。
- 1) 车载信息娱乐系统由传统中控台发展而来，最初车企在中控台仅加装音视频与导航一体化的车载主机，后期转型为搭载以软件解决方案为主的车载信息系统。随着人们对座舱内信息、娱乐、安全等方面的需求不断提升，车载信息娱乐系统逐渐成为了一个综合平台，集倒车影像、多媒体、WIFI、蓝牙、辅助泊车等功能于一体。
- 2) HUD即汽车抬头显示仪，可以把重要信息映射在挡风玻璃上，使驾驶员不必低头就可以看清。HUD自1988年引入汽车领域，陆续在BBA、大众、丰田的高端车型中搭载。多年持续渗透培育了用户习惯，随着全面智能化浪潮到来，大众对HUD的市场认知也在逐步打开。2020年，国内HUD市场规模不足百亿，根据开源证券研究所测算数据，预计2025年国内HUD市场空间可达到290亿，2020-2025年行业复合增长率高达92.1%。
- HUD可按照成像介质进行划分。C-HUD是将影像投放到一块树脂玻璃上，由于设计成本低廉，大多在A、B级车型上应用。W-HUD则直接将影像投射到汽车挡风玻璃上，设计难度较大，成本较高，多配置于高端车型。而AR-HUD是下一代HUD技术，各厂家正处于研发阶段，**36氪研究院认为，AR-HUD技术将在未来五年得到大规模应用，掌握AR-HUD核心技术的厂家将占据核心地位。**
- 3) 流媒体后视镜是将车内后视镜设计成一个实时后方路况显示屏，通过高清的外置后视摄像头对车辆后方的实时路况进行拍摄，并把图像呈现到后视镜上。相较于传统后视镜，流媒体后视镜具有视野范围更宽、清晰度更高和防晕眩等优势。但由于设计难度较大，相对传统后视镜成本较高，流媒体后视镜市场整体渗透率较低，仍处于培育期。

智能座舱时代，软件能力逐步成为主机厂核心竞争力，互联网科技企业纷纷入局

- 随着出行行业迅速驶入智能化变革的快车道，软件的重要性快速提升。以座舱为例，过去主机厂只需对中控、仪表供应商的产品进行选型、组装，而进入智能座舱时代，主机厂想要建立自己差异化的产品能力，就必须协调各级供应商在前期的产品定义阶段进行深度细致的人机交互功能定义。这个过程对主机厂深度把握框架性的软件能力提出挑战。
- 从主机厂层面来看，一方面以特斯拉、理想、小鹏为代表的造车新势力们以其独特的产品定义、高度智能化的产品形态、优异的产品体验，给整个汽车行业带来深远影响；另一方面，互联网科技巨头们也开始陆续跨界加入到“造车”的队伍中，苹果、阿里、百度等相继官宣进军智能汽车赛道。36氪研究院认为，整车厂的优势在于其拥有成熟的汽车研发、生产和供应链体系，但软件开发能力稍显薄弱，且没有建立起广泛的互联网应用生态。互联网科技巨头拥有完整的应用生态和极具竞争力的底层系统开发能力，但硬件集成开发经验较为缺乏。

分类	车企名称	交互方式	操作系统	芯片	HUD
国际品牌	奔驰	自然语音识别	MBUX	英伟达Tegra 8核	可选装
	宝马	自然语音+手势	iDrive 7.0	英伟达Tegra 4核	可选装，部分标配
	奥迪	自然语音识别	MMI	英伟达Tegra 4核	可选装
新造车势力	特斯拉	自然语音识别	基于Linux自研	英伟达	-
	小鹏	自然语音识别	Xmart OS	英伟达	-
	威马	自然语音识别	自研	未披露	-
自主品牌	荣威	自然语音识别	AliOS	高通	-
	名爵	自然语音识别	AliOS	高通	-
	吉利	自然语音识别	GKUI	高通	-

图示：部分整车企业座舱产品布局

数据来源：亿欧智库，36氪研究院整理

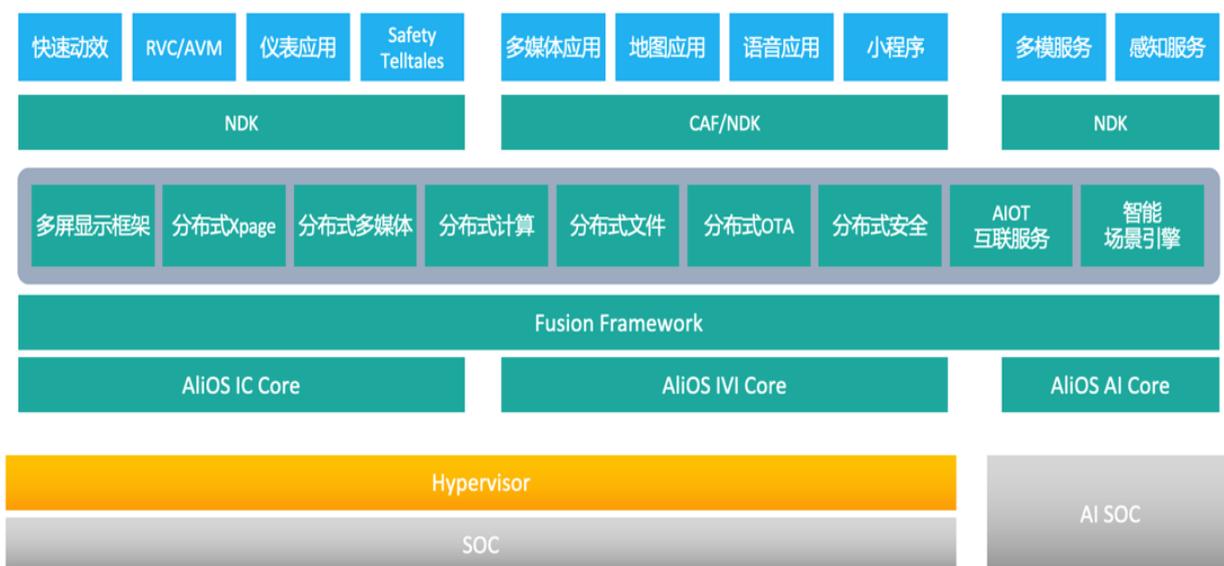
斑马智行：依托AliOS打造智能座舱系统，支持异构芯片算力融合和多种应用生态混合部署

- 斑马智行由阿里巴巴和上汽集团共同投资成立，专业研发以智能座舱和自动驾驶为代表的智能汽车操作系统底层基础软件技术。
- 目前，业内大部分智能座舱是将智能化硬件放入座舱中，属于局部智能；部分领先的车企，基于QNX系统+Android系统+应用级融合中间件，建立拼装式融合智能。相比而言，斑马智行基于异构融合OS打造的智能座舱操作系统属于战略开源模式，能够支持异构芯片算力融合和多种应用生态的混合部署，带来硬件能力的最大化应用，为用户带来智能座舱新体验。
- 2021年1月，斑马智行发布首个智能座舱操作系统，该系统采用多核分布式融合架构，适合新型域集中式和中央计算式电子电气架构汽车。该智能座舱操作系统是业内首个异构融合式OS，支持弹性创新，支持微内核和宏内核及基于SOA的云端融合框架，具有跨域融合的能力，支持实现人机共驾的体验。

云



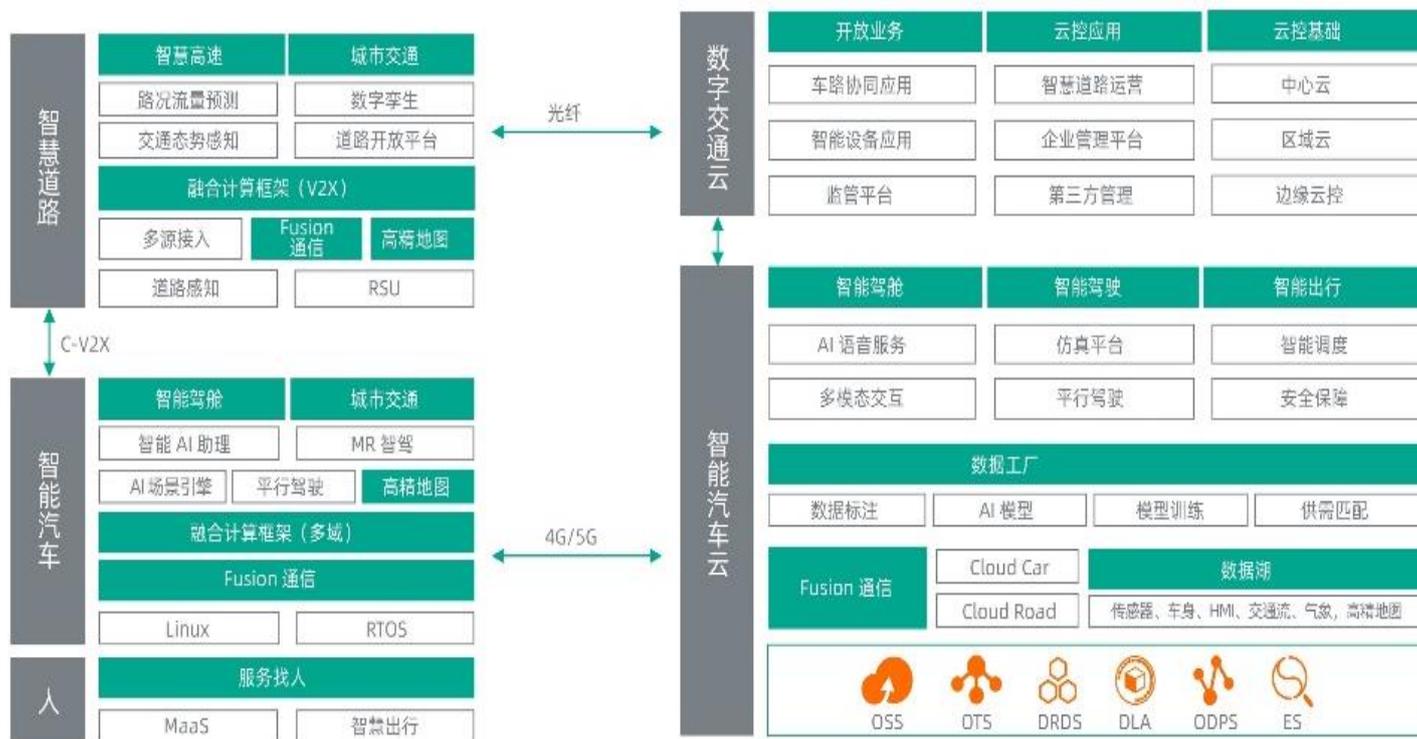
座舱



图示：斑马智行智能座舱操作系统架构图
数据来源：斑马智行，36氪研究院整理

斑马智行：链接人、车、路、云的数字交通解决方案，满足多场景下不同人群的多样化需求

- 除专注于解决“对车智能”和“对人智能”的智能座舱操作系统外，斑马智行基于AliOS操作系统和云平台两大智能引擎，打造解决“对路智能”的数字交通解决方案，让出行更智慧。
- 在数字交通业务领域，斑马智行拥有诸多核心优势。如：数字交通与智能汽车业务融合协同、对行业客户和普通消费者深刻理解、基于海量数据与云计算建立的强大数据和算法能力、开放合作的产业生态圈等。
- 斑马智行数字交通解决方案连接智能网联的车、全面感知的路、智慧协同的云、时刻在线的人，依托高精地图等基础设施，推动智能交通治理、智慧出行服务、智能驾驶应用实现落地。数字交通解决方案面向公交车、出租车、网约车、商用车、无人车等构建多样化使用场景，满足不同场景下用户、企业及政务需求。



图示：斑马智行数字交通业务架构图

数据来源：斑马智行，36氪研究院整理

商汤科技以原创技术体系为根基，积极布局智能座舱领域

- 商汤科技成立于2014年，成立以来长期专注于原创技术研究，自主研发并建立了深度学习平台和超算中心，推出了一系列人工智能技术，包括增强现实、面部识别、图像识别、物体识别、文字识别等。
- 2016年，商汤科技已开始在智能汽车领域进行深入研究，几年来其在智能座舱领域的产品布局愈加完善。截至2021年5月，从全球范围来看，商汤在智能车舱领域已经和全球超过30家头部企业展开合作，定点量产项目数超过30个，覆盖车辆总数超过1,300万辆*。
- 2021年7月9日，商汤科技发布SenseAuto Cabin绝影智能车舱。该产品由驾驶员感知系统（DMS）、座舱感知系统（OMS）、智能进入系统以及座舱域控制器等子产品组成。通过商汤科技独有的人工智能技术，借助完善的产业链，商汤绝影智能车舱致力于提供全方面、多层次的智能车舱AI整体产品方案**。



图示：绝影智能车舱子产品功能介绍

*数据来源：腾讯新闻<https://new.qq.com/omn/20210510/20210510A0AHYI00.html>

**参考资料：公开资料，36氪研究院整理

新能源汽车品类多样，其中以纯电动汽车与插电式混合动力汽车为主

- 新能源汽车，指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置）的汽车。
- 新能源汽车包括纯电动汽车、增程式电动汽车、增程式混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车等。本报告主要研究销量较多的纯电动汽车与插电式混合动力汽车。



图示：按照电气化程度区分汽车品类

新能源汽车行业由政策驱动转向市场驱动，双积分机制加速落地宣告市场化交易时代到来

- 2009年，以政府为主导通过To G和To B端率先使用新能源汽车作为试点，逐渐向大众推广。2014-2018年期间为政策扶持期，各类补贴性政策鼓励车企布局新能源汽车并开始向To C端进行渗透，新能源市场稳定扩容。
- 2018年起，政策补贴进入退坡期，新能源汽车行业由政策驱动逐步转向市场驱动。**2020年，双积分机制加速落地，企业传统能源乘用车节能水平与新能源汽车正积分结转的关联机制推动新能源车的产销提升，新能源汽车行业市场化交易时代到来。**

时间	部门	政策	主要内容
2021年5月	商务部	《关于提振大宗消费重点消费促进释放农村消费潜力若干措施的通知》	提及到要稳定和扩大汽车消费相关措施
2021年2月	工信部	《乘用车燃料消耗量限值》 GB19578—2021	该标准规定了燃油汽油或柴油燃料、最大设计总质量不超过3500kg的M1类车辆今后一个时期的燃料消耗量限值要求，是我国汽车节能管理的重要支撑标准之一
2020年12月	财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委	《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》 财建〔2020〕593号	2021年新能源汽车补贴标准在2020年基础上退坡20%，对公共交通等领域车辆电动化，城市公交、道路客运、出租(含网约车)、环卫、城市物流配送、邮政快递、民航机场以及党政机关公务领域符合要求的车辆，补贴标准在2020年基础上退坡10%；从2021年1月1日执行；对补贴的技术门槛不变
2020年11月	国务院	《关于印发新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）的通知》 国办发〔2020〕39号	力争经过15年的持续努力，我国新能源汽车核心技术达到国际先进水平，质量品牌具备较强国际竞争力。纯电动汽车成为新销售车辆的主流，公共领域用车全面电动化，燃料电池汽车实现商业化应用，高度自动驾驶汽车实现规模化应用，充换电服务网络便捷高效，氢燃料供给体系建设稳步推进，有效促进节能减排水平和社会运行效率的提升

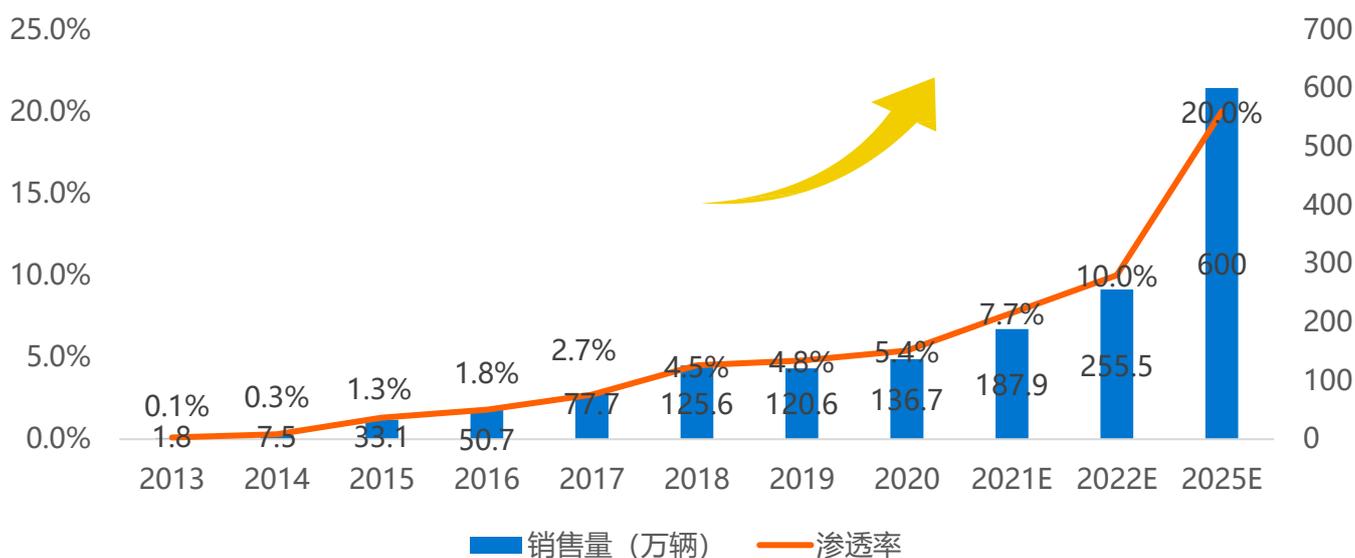
图示：部分新能源汽车相关政策列举

数据来源：36氪研究院根据公开资料整理

全球新能源汽车销量快速提升，2025年中国新能源汽车销量渗透率将达20%

- 2020年，新能源汽车发展迅猛。全球包括纯电动和插电混动在内的新能源乘用车销售318.05万辆，同比增长43.93%。过往五年，全球新能源汽车年均复合增速为42.39%，渗透率从2015年的0.83%提升至2020年的5.93%。新能源汽车渗透率快速提升，一方面是因为新能源汽车受政策引导，生产量持续攀高；另一方面是因为传统燃油车渗透率已触及天花板，呈萎缩趋势。*
- 2020年之前，中国已连续五年蝉联新能源汽车最大市场。根据中国汽车工业协会联合天津大学中国汽车战略发展研究中心发布的《中国汽车市场中长期预测（2020-2035）》数据，未来五年汽车市场保持稳定增长，2021年增长放缓，预计总销量在2,630万辆，同比增长4%。其中，新能源汽车预计销量187.9万辆，同比增长37.5%，远超汽车销量增长率。
- 《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》中提到，2025年新能源汽车新车销售占比要达到车辆总销售的20%左右，届时我国新能源汽车销量有望突破600万辆。

*数据来源：华鑫证券《掘金新能源汽车十年黄金赛道》，36氪研究院整理



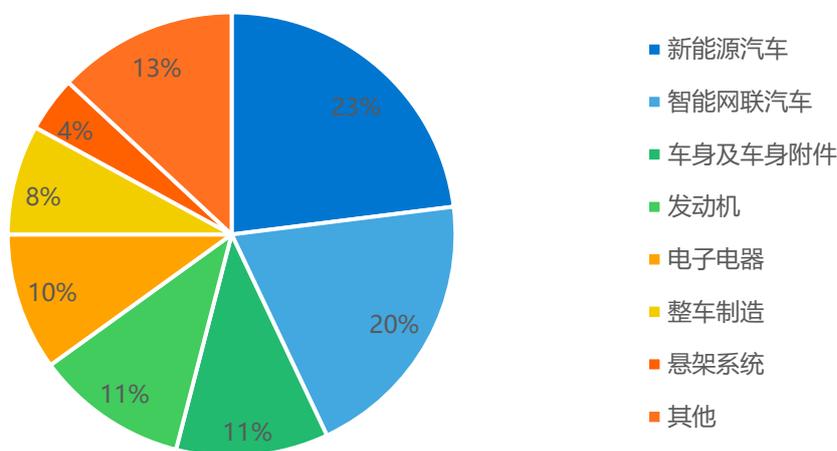
图示：2013-2025年中国新能源汽车销量及渗透率预测（注：渗透率=新能源销量/汽车总销量）
数据来源：中国汽车协会，Mob研究院，36氪研究院整理

社会环保需求与技术快速迭代，共同夯实新能源汽车行业前景

- 近年来，空气质量下降、全球气候变暖和海平面上升等环境问题不断涌现。中国能源消费量也在逐年增加，环境安全正面临严峻挑战，社会对清洁能源以及低碳环保产品的需求愈发旺盛。
- 习近平主席于2020年9月22日联合国大会上宣布，中国将力争2030年前碳达峰、努力争取2060年前实现碳中和。实现碳达峰与碳中和（“双碳”），不仅是中国应对全球气候变化的有力措施，也是中国在零碳经济时代中，加速经济结构调整、持续提高能源竞争力的战略部署。从碳排放行业结构来看，交通占能源活动中碳排放量的13%，而公路交通占交通行业碳排放 80%以上*。因此发展电动车以减少交通碳排放是实现双碳目标的重要途径，新能源汽车行业前景再度得到保障。

*数据来源：中信证券，36氪研究院整理

- 随着我国汽车企业技术创新能力逐步加强，中国汽车专利创新质量也在持续提升。据全球汽车专利大数据平台显示，2020年中国汽车行业技术发展聚焦新能源汽车领域，占汽车行业专利总量23%，公开专利数量同比增长16%，研发热度不减。



图示：2020年中国汽车专利技术构成

数据来源：IPR Daily http://www.iprdaily.cn/news_26877.html，36氪研究院整理

新能源汽车产业图谱



注：新能源汽车产业图谱由36氪研究院梳理，只列出部分企业为代表，未覆盖全产业

新能源汽车产业链上游以三电为核心，集成式驱动电机系统成为未来趋势

- 新能源汽车产业链上游以三电为核心，包括电池材料、三电（电池、电机、电控）及其他零部件系统等细分领域。
- 2020年，全球动力电池装机量达到137GWh，随着海内外汽车电动化转型的加速，电池装机量有望继续维持高速增长，预计2025年全球动力电池装机量940GWh，复合增速超过45%。随着电池规模的不断扩大，动力电池价格将会持续下降。如果按照2025年0.45元/Wh的价格计算，2025年全球动力电池规模将接近4,200亿元*。
- 电机作为一类成熟的工业产品，在各行业都有广泛应用。新能源汽车行业的爆发，对电机提出了高扭矩、高功率、高转速和低成本等新要求，也促进驱动电机技术飞速发展。**36氪研究院认为，驱动电机系统将持续走向集成化。**
- 相比于单独的电机、电机控制器和减速器，集成式的驱动电机系统省去了不必要的系统接口，并且从设计到调试均在同一家厂商进行，因此在物料成本、外观尺寸及重量等方面均具备显著的优势。
- **当前驱动电机产业的竞争形态决定了集成化的掌控权会牢牢把握在车企一方。**奇瑞汽车、长安汽车、北汽新能源等本不具备电机及相关零部件生产制造，但仍自行承担电驱动系统装配工作，从外部购买电机和减速器等部件，自行组装。因此对第三方企业而言，想要突破驱动电机系统非常困难。尤其是当前基于平台的纯电动车型，在研发开始就已经决定了核心三电系统的供应商名单，如小鹏P7车型，动力电池系统由宁德时代和亿纬锂能供应，电机由精进电动和方正电机供应，减速器由格特拉克供应。随着车企与驱动电机供应商进一步以合资公司等形式加深合作关系，36氪研究院认为第三方企业在驱动电机系统集成领域占有一席之地的概率在降低，车企仍将是电驱动系统集成的核心掌控方。

*数据来源：平安证券，26氪研究院整理

中游整车厂通过整合电池生产环节，逐步成为新能源汽车产业链上的主导者

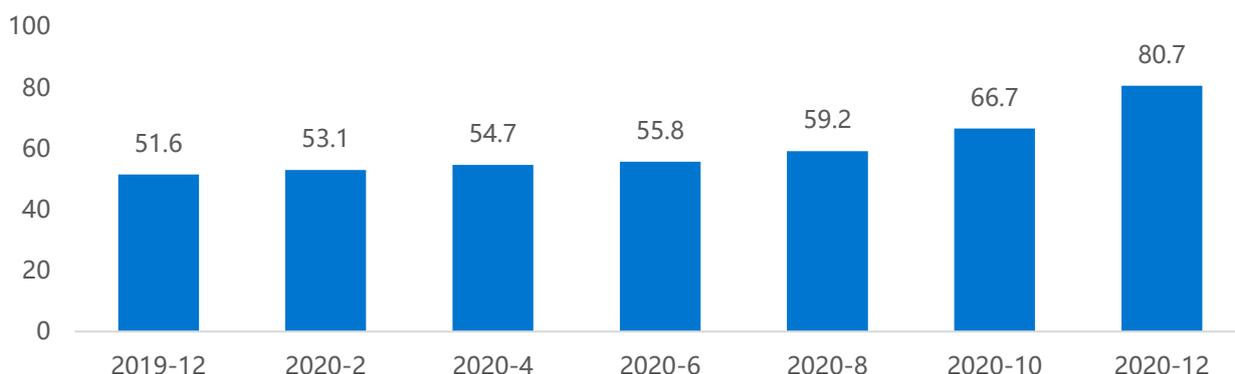
- 在传统汽车产业链中，整车厂需掌握包括发动机、底盘和变速箱等在内的一系列核心技术。而在新能源汽车产业链中，核心零部件的研发与车企呈分离趋势，整车厂可以外采电池、电控和电机。
- 新能源汽车产业链变革发生在2020年。2020年以前，电动车升级的核心均在电池环节，电池厂成为行业发展引领者。在这过程中，大部分电池厂实施如下举措：1) 激进地提升能量密度，以增加车辆续航水平；2) 持续性的降低成本，应对补贴下降；3) 大幅扩产，满足下游远期需求。这些措施导致头部电池厂迅速占领市场，并持续挤压二线电池厂的生存空间。
- 2020年，整车厂开始发力并抢占新能源汽车产业链重要位置。现阶段，800-1,000公里续航已基本能满足新能源汽车用户需求；电池核心转向安全可控，整车迎来高速增长阶段。在各家电池技术差距逐步缩小的情况下，整车厂对于头部电池厂的依赖逐步降低，二线电池厂或将迎来新发展机遇。此外，为全流程把控整车质量，部分整车厂通过自研、合资或并购的方式，打造自有电池品牌，用以满足造车需求。基于此，整车之间的竞争或将从电池技术转向智能化和自动化领域。

汽车集团	当前电池供应商	是否自建电池厂
大众	LGC、三星SDI、SKI、宁德时代	收购northvolt与国轩高科
特斯拉	松下、LGC、宁德时代	收购Maxwell，自建电池厂
丰田	松下、宁德时代	与松下合资共建
上汽集团	宁德时代、微宏动力、万向 A123	捷新动力 (PACK)
长城汽车	宁德时代	蜂巢能源
戴姆勒	松下、SKI、宁德时代、孚能科技、亿纬锂能	参股孚能科技
吉利汽车	宁德时代、国轩高科、鹏辉能源	衡远新能源

图示：部分主流车企电池供应商和自有电池规划
数据来源：36氪研究院根据公开资料整理

充换电行业面临整合，大功率技术将成为重要技术方向，头部玩家应建立差异化优势

- 在新能源车保有量提升、各地充电桩运营补贴等因素推动下，我国充电桩保有量稳定增长。截至2020年12月，我国公共充电桩保有量为80.7万台，同比增长56%。



图示：我国公共充电桩数量快速增长

数据来源：中国充电联盟，平安证券研究所，36氪研究院整理

- 充换电行业集中度较低，未来将迎来行业整合。在单车电量提升趋势下，充电桩行业面临功率提升需求，在平衡电池发热（安全隐患/寿命影响）、对波峰电网冲击大等约束的基础上，大功率技术将成为重要技术方向。

现状

趋势

行业格局

- 行业企业数量众多，竞争加剧
- 中小型玩家或被市场淘汰，行业集中度将提升

技术方向

- 交流充电桩为主，充电效率低、充电时间长
- 大功率充电技术将成为重要方向

差异化优势

- 现有企业在各主要竞争力维度存在一定同质化，差异化优势不突出
- 生产企业可通过开发差异化产品、转换业务模式等方法打造差异化竞争优势



新能源汽车创新企业名录

- 根据36氪数据库，筛选近三年内获得融资的未上市企业，通过赋予企业注册资本、融资轮次、融资总额、创始团队、商业模式等考核指标相应权重，计算各企业综合得分。将综合得分较为靠前的企业收入创新企业名录。

序号	企业名称	企业logo	融资轮次	企业简介
1	爱驰汽车		战略投资	新能源汽车整车企业
2	蜂巢能源		B轮	电动电池研发生产商
3	恒天领锐		战略投资	新能源汽车整车企业
4	零跑科技		Pre-IPO	新能源汽车整车企业
5	拿森电子		B轮	自动驾驶的核心电控系统研发商
6	闪开来电	 闪开·来电	B轮	社区充电网络服务商
7	威马汽车		Pre-IPO	新能源汽车整车企业
8	卫蓝新能源		战略投资	固态锂电池研发商
9	新特汽车		B轮	新能源汽车整车企业
10	臻驱科技		B轮	提供国产功率半导体及新能源汽车动力解决方案的高科技初创公司

数据来源：36氪研究院

注：本表格由36氪研究院梳理，按照企业简称首字母排序，排名不分先后

卫蓝新能源已完成300Wh/kg以上高镍三元正极的混合固态电池设计开发

- 卫蓝新能源精准聚焦高能量密度、高安全、高功率、宽温区、长寿命的混合固液电解质电池和全固态电池产品研发，依托硬核技术创新实力，努力突破行业现有技术瓶颈，致力将产品广泛应用于新能源车船、规模储能、3C消费、特种应用行业等领域。
- 专利方面，目前卫蓝新能源共申请国家专利100余项，授权6项，涉及固态电池复合正极、固态电解质、隔膜和负极等核心材料和技术。尤其是汽车动力电池领域，卫蓝新能源已完成300Wh/kg以上高镍三元正极的混合固态电池设计开发，目前已给多家国际国内整车厂送样测试，成功通过针刺、挤压、过充、短路等滥用试验，循环寿命达到1200次以上。根据整车厂导入周期18-24个月考虑，该产品预计在2022年实现量产。

影响固态电池量产的因素

- 关键的基础科学问题理解不够全面
- 材料与电芯构效关系尚未充分理解
- 实验室测试条件偏离实际器件测试条件
- 成本过高
- 存在资源、环保、健康等隐患
-

固态电池量产的标志

- 电芯设计与工艺验证完成
- 所有材料进入可量产阶段
- 成本核算完成并具有竞争力
- 供应链初步定型
- 相对于液态电解质锂离子电池具有竞争力
-



图示：混合固液电池（HSLB）与全固态电池(ASLB)预计量产时间

实现数据来源：卫蓝新能源，36氪研究院整理

03

协同智能

- 自动驾驶
- 车联网

自动驾驶技术有多种分级标准，L3级是技术应用分水岭，车辆自主完成驾驶控制是终极形态

- **自动驾驶**指汽车在转向、油门、制动等具有关键安全性的控制功能方面可以自动完成控制动作，而无需驾驶员直接操作。
- 自动驾驶技术分为多个等级，目前**NHTSA分级**（美国高速公路安全管理局提出）和**SAE分级**（美国汽车工程协会提出）是业界采用较多的通用分级标准。两种分级标准在级数划分方面存在差异，但是在特征描述方面存在共性。在两种分级标准中，从L3级别开始，自动驾驶的主角均由驾驶员转换为车辆，由此，**L3级别成为自动驾驶技术应用的重要分水岭**。在任何场景下，无需驾驶员介入，车辆自主完成驾驶控制则是自动驾驶技术的终极形态。

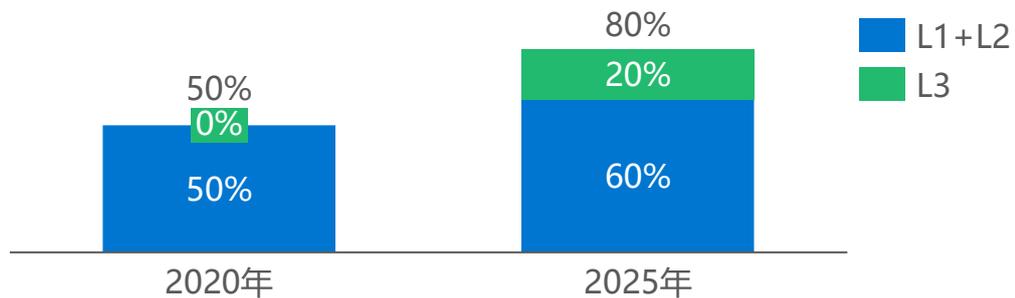
NHTSA 分级	SAE 分级	名称	定义	驾驶操作	周边监控	接管	应用场景
L0	L0	无自动化	没有任何辅助功能及系统，完全依靠驾驶员进行操作	驾驶员	驾驶员	驾驶员	无
L1	L1	驾驶支援	车辆对方向盘和加减速的一项操作提供驾驶操作，驾驶员负责其余驾驶动作	驾驶员&车辆	驾驶员	驾驶员	限定场景
L2	L2	部分自动化	车辆对方向盘和加减速的多项操作提供驾驶操作，驾驶员负责其余驾驶动作	车辆	驾驶员	驾驶员	限定场景
L3	L3	有条件自动化	由车辆完成绝大部分驾驶操作，驾驶员需保持注意力以备不时之需	车辆	车辆	驾驶员	限定场景
L4	L4	高度自动化	在限定道路和环境条件下，由车辆完成所有驾驶操作，驾驶员无需保持注意	车辆	车辆	车辆	限定场景
	L5	完全自动化	由车辆完成所有驾驶操作，驾驶员无需保持注意力	车辆	车辆	车辆	所有场景

图示：自动驾驶技术分级与特征

参考资料：公开资料，西南证券，36氪研究院整理

我国自动驾驶技术应用正在从L2向L3级过渡，L4级仍处于研发和测试阶段

- 自动驾驶技术涉及交通、通信、电子等多领域融合，其发展离不开产业协同，是一个由L0向L5的渐进式发展过程。如今，**全球自动驾驶技术正在由L2级高级辅助驾驶ADAS*向L3级高度自动驾驶HAD*加速迈进**，部分头部企业已经率先实现在特定环境下有条件的自动化驾驶控制，**2021年成为自动驾驶进入L3级的重要拐点**。
- 在自动驾驶技术发展、产品布局和研发测试数据方面，**中国位居世界前列***。目前，我国自动驾驶车辆的量产应用正在从L2向L3级过渡。2020年我国市场中L1至L3级别的自动驾驶汽车渗透率合计为50%，L3级开始进入市场；预计2025年各级别自动驾驶渗透率将合计达到80%，其中L3级达到20%*。此外，百度、华为、蔚来、理想、小马智行等企业正在积极研发与测试L4级的自动驾驶技术，但距离真正商业落地还有一定距离。预计到2035年可以完成车路协同网联化建设，并实现高级别自动驾驶车辆的大规模商用*。在应用场景方面，园区、矿区、机场等一些低速和限速的特定场景率先实现商业化落地应用；载人级高级别自动驾驶的商业化应用，仍需更多时间。



图示：我国自动驾驶汽车渗透率变化

数据来源：智研咨询，36氪研究院整理

*ADAS：L2高度辅助驾驶，拥有自适应巡航、碰撞预警、紧急制动等组合功能辅助，但环境监测和驾驶控制主角仍然是驾驶员

*HAD：L3高度自动驾驶，在高速公路、驾驶变道等特定环境下，可以实现有条件的自动驾驶

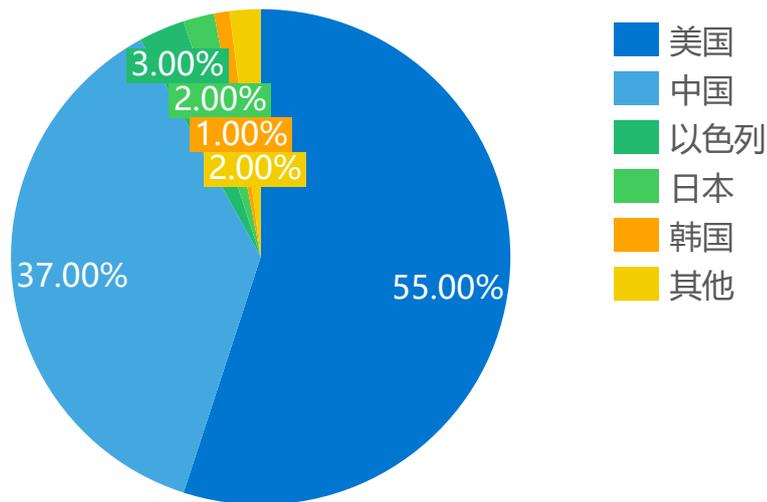
*参考资料：美国加州车管所数据，德邦证券，36氪研究院整理

*数据来源：智研咨询，36氪研究院整理

*参考资料：百度Apollo智能交通白皮书，36氪研究院整理

我国自动驾驶技术在传感器感知、控制决策、车辆交互、路况识别等方面仍存在技术瓶颈

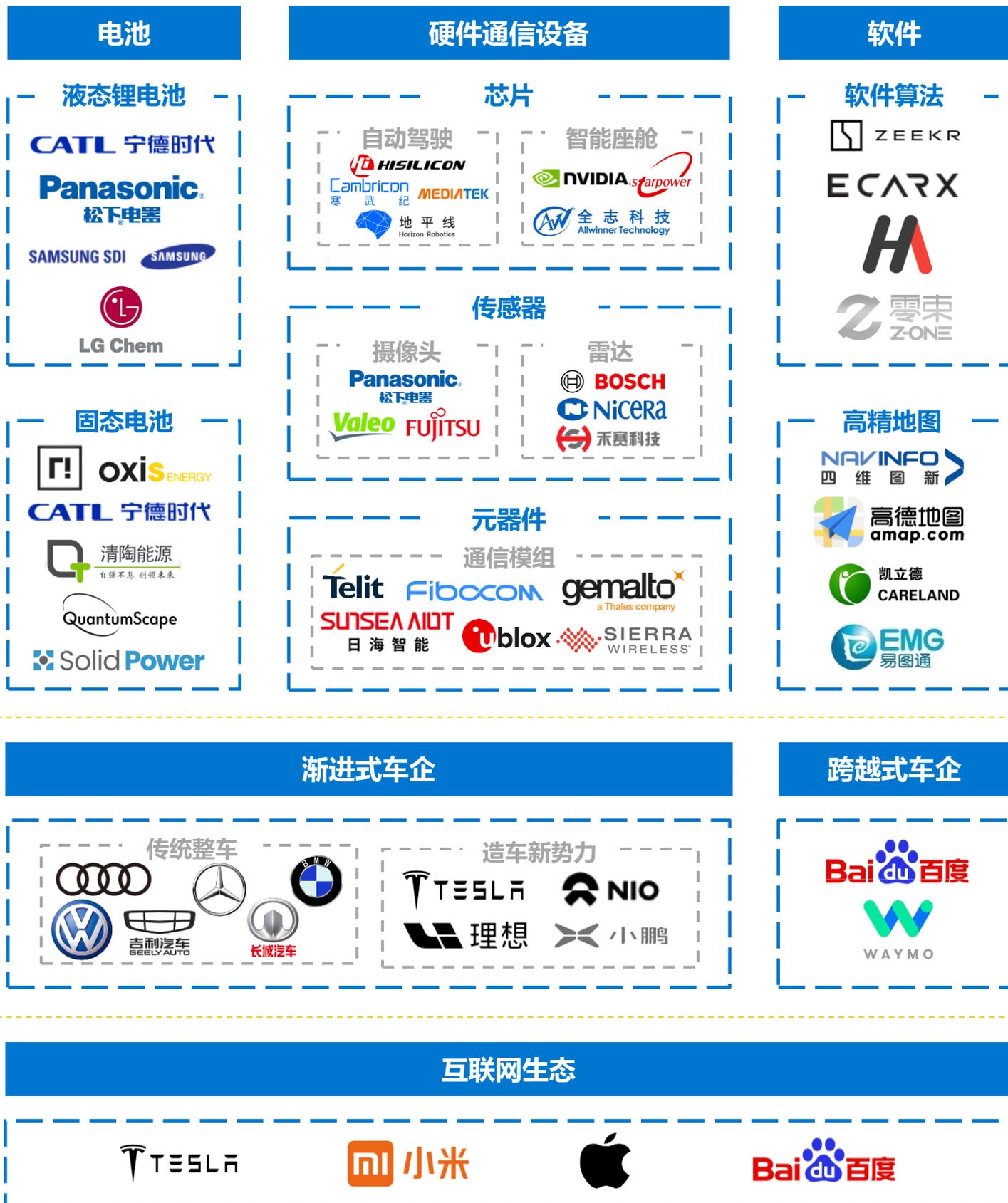
- 美国、英国、德国等发达国家自上世纪70年代起，就纷纷投入自动驾驶术研究并取得一定进展，具有先发优势。近年来，日本、韩国也迅速觉醒，加入研究队列。目前，中国也在不断加大对自动驾驶技术的投入和研究力度，部分技术能力已经位居世界前列。国内诸多车企、互联网企业以及跨界玩家先后加入布局，以强强联合、优势互补等方式发力，以求在该领域获得更多竞争优势。从自动驾驶技术的融资规模来看，当前中美两国的融资总额已经占据全球的92%，成为自动驾驶技术的两大前沿阵地。



图示：2020年全球自动驾驶领域融资金额地域分布
数据来源：36氪研究院

- 虽然我国自动驾驶势头发展良好，但是在传感器感知、控制决策、车辆交互、路况识别等核心技术方面仍然存在技术瓶颈，亟需技术突破。特别是路况识别方面，车辆需要对周边环境完成路中障碍、交通信号、行人以及其他车辆状态的掌控与识别。但迄今为止，仍未达成高精度、低延迟的反馈效果。此外，由于自动驾驶技术的潜在风险，如不成熟的自动驾驶技术会带来道路交通危险、人机责任划分不明确、道路导航数据信息泄露等问题，这些都成为我国自动驾驶技术在发展过程中面临的挑战。

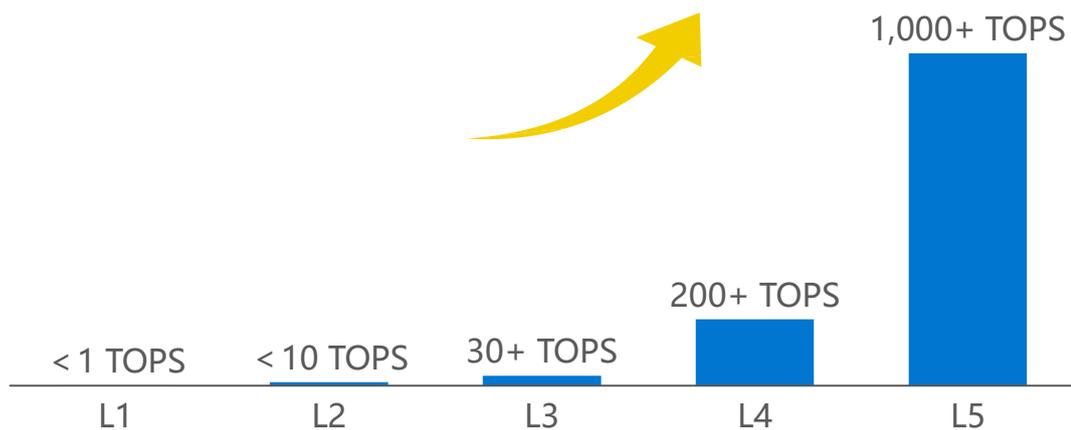
自动驾驶产业图谱



注：自动驾驶产业图谱由36氪研究院梳理，只列出部分企业为代表，未覆盖全产业

自动驾驶等级提升，对芯片的算力水平也提出更高要求

- 自动驾驶的核心硬件主要包括：芯片、传感器和通信模组。
- 1. 芯片。**自动驾驶需要在不同天气和温光条件下，对车辆、行人和交通标识等周围环境进行实时感知、跟踪与识别。在进行大量数据学习与计算的过程中，芯片成为自动驾驶的算力支撑底座。**随着自动驾驶等级提升，对芯片的算力水平也提出了更高要求。**根据分类，L3、L4、L5级自动驾驶系统芯片的算力要求分别应达到30+、200+、1,000+TOPS*。



图示：L1-L5不同等级对应的自动驾驶芯片算力要求
数据来源：Evprobe，光大证券，36氪研究院整理

- 从芯片类型来看，由于当前软件和算法开发仍处于投入早期，**短期内自动驾驶芯片系统仍将以CPU/GPU等通用型处理器为主，以ASIC全定制型处理器为辅。**ASIC虽然研发成本高、周期长，但是有更高的算力、更强的可靠性以及定向研发能力，将成为下一阶段的芯片进化方向。
- 从芯片制作工艺来看，**自动驾驶芯片的制作工艺正在向7nm乃至5nm推进。**目前特斯拉、Mobileye、华为等芯片厂家已经具备7nm芯片技术，在制程工艺改善的同时，也将大幅提升算力。

*注：TOPS是处理器运算能力单位

随着自动驾驶技术的应用场景更加复杂，芯片厂商逐步开放底层数据或成为趋势

- 在算力方面，造成当前规模量产车型仍处于L2/L2+级系统的主要技术瓶颈在于，现阶段大部分车企仍采用Mobileye EyeQ4 芯片，这种芯片的单颗算力小于10 TOPS。此外，由于Mobileye提供基于底层数据的CV视觉算法及其配套的CVP模块，部分主机厂无法直接获取底层数据用于全栈软件或算法自研。因此，当前主机厂的软件和算法能力仍然相对偏落后。
- 未来，随着L3-L5级自动驾驶技术的应用场景更加复杂多样，对感知系统、决策系统以及执行系统的融合度要求更高，Mobileye等供应商或将向主机厂等逐步开放其底层数据，用于不同场景自动驾驶系统的共同研发*。

公司	芯片	搭载车型上市时间	算力 (TOPS)	制作工艺	合作车企与车型
特斯拉	FSD3.0	2019	72	14nm	特斯拉
Mobileye (已被英特尔收购)	EyeQ4	2019	2.5	28nm FD-SOI	合计约27家车企，具体对应车企/车型包括：蔚来 ES6/ES8/EC6、小鹏G3、理想ONE、宝马ix3、大众ID4、现代、福特 F-150 (2021) /Mustang Mach-E (2021)、日产ProPilot 2.0、广汽新能源Aion V、上汽荣威 MARVEL R、长城摩卡等
	EyeQ5	2021e	24	7nm FinFET	吉利极氪 001 (或于 2021/10 交付)、宝马 iX (或最快于2021e年底交付) 等
英伟达	Xavier	2020	30	12nm	小鹏 P7、沃尔沃XC90 (2021e) 等
地平线	征程二	2020	4	28nm	长安 UNI-T、上汽智己 (2022e) 等
华为	昇腾310	2021	22	12nm	奥迪Q7 自动驾驶测试车 (2018)、北汽蓝谷极狐 HBT (2021e) 等

图示：现有主要规模量产车企/车型搭载的自动驾驶芯片梳理
数据来源：各公司官网、盖世汽车、光大证券，36氪研究院整理

*参考资料：Mobileye (已被英特尔收购)，36氪研究院整理

主流传感器以摄像头和雷达为主，相比之下，雷达受天气影响更小

- 2. 传感器。**自动驾驶依赖于多种传感器的应用，以不断感知并测绘车辆周围环境，收集安全驾驶所需信息，并依据信息分析结果，对车辆控制装置发出加速、转向或制动的自动驾驶命令。
- 主流的自动驾驶传感器以摄像头和雷达为主：**
 - 1) 摄像头。**摄像头是实现众多预警和识别功能的基础，根据安装位置和功能不同，分为前视、后视、侧视、环视、内置五种类型。其中前视摄像头最为重要，主要布置在车外，用于感知车道、行人和路侧等环境，包括单目、双目和多目等不同解决方案；
 - 2) 雷达。**雷达可分为超声波雷达、毫米波雷达和激光雷达三种。不同类型的雷达工作原理不同，性能和作用也有所差异。与摄像头相比，雷达传感器受雨雪雾等不良天气的影响较小。

分类	传感器名称	原理	应用	优点	缺点
摄像头	高清摄像头	图像处理与模式识别	倒车影像，360环视，车道偏离预警系统，车道保持，行人碰撞预警等	精度高，距离远，直观方便	受天气影响大
	超声波雷达	超声波测距	变道辅助，盲区检测，自动泊车等	成本低	探测距离较短，不能用于高速行驶的车辆，易受天气影响
雷达	毫米波雷达	回波成像（电磁波）	自适应巡航控制，前向防撞报警，盲点检测，辅助停车，辅助变道等	探测距离远，分辨率高，受天气影响小	探测距离与精度相对激光雷达较弱些
	激光雷达	回波成像（激光）	自适应巡航控制，前向防撞报警，盲区检测，辅助停车，自动紧急制动阀，自动泊车，导航及定位等	精度高、探测距离远	受天气影响较大

图示：各类传感器功能对比

参考资料：公开资料，国金证券，36氪研究院整理

*注：TOPS是处理器运算能力单位

激光雷达成为未来配置主流，中游集成环节是国内厂商的重点发力方向

- **目前，自动驾驶传感器主要有两种配置路径：1) 视觉主导。**以摄像头为主，搭配毫米波雷达，依靠算法实现自动驾驶，成本适中，但远距离探测能力稍弱，以Mobileye为代表；**2) 多传感器融合。**以激光雷达为主，搭载毫米波雷达和摄像头等多传感器组合，远距离全方位探测能力强，但成本较高，以Waymo为代表。在成本和技术等多方面权衡下，目前两种路径在竞争中并存。随着自动驾驶技术向高阶方向发展，激光雷达的全面探测能力和不易受环境影响的技术优势将逐渐显现，加之成本降低，未来将成为配置主流*。

技术路线	典型厂商	技术特点	传感器方案
视觉主导	特斯拉 Mobileye	采用多小摄像头，依靠强大算法，成本适中，探测角度较小，远距离探测能力稍弱	特斯拉 Model3: 8 个摄像头+1 个毫米波雷达; Mobileye: 11个摄像头以及2个高算力视觉芯片。吉利预计2021年下半年交付采用Mobileye方案的汽车
多传感器融合	Waymo 奥迪	激光雷达+毫米波雷达+摄像头多传感器组合，成本较高，远距离，全方位探测能力强	Waymo: 8个摄像头+4个毫米波雷达+5 个激光雷达; 奥迪 A8: 6个摄像头+5个毫米波雷达+1 个激光雷达

图示：自动驾驶传感器两种路径对比

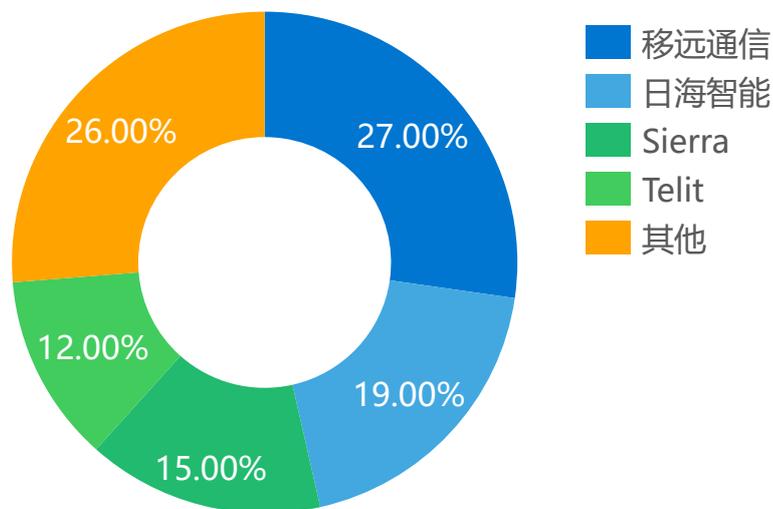
参考资料：公开资料，国金证券，36氪研究院整理

- **中国激光雷达行业较国外发展较晚，目前尚处于起步阶段，技术水平与国外相比仍有一定差距。**目前该领域市场参与者较少，需求端市场规模较小，行业整体竞争并不激烈，是一个成长空间广阔的赛道。从产业链来看，激光雷达产业链上游是光学和电子元器件，中游是激光雷达集成环节，下游是应用。海外厂商在上游和中游都存在领跑优势，技术和客户群等方面优于国内厂商。中游积聚了大量价值，具有很强的产业附加值，目前产能稀缺导致供不应求，呈现卖方市场，对下游有很强的定价权，整体盈利空间较大。**因此，激光雷达中游集成环节成为国内厂商的重点发力方向。**

*参考资料：公开资料，国金证券，36氪研究院整理

自动驾驶的通信模组多以蜂窝通信模组为主，进入壁垒较高，且具有明显的规模化效应

- 3. 通信模组。** 通讯芯片及外围器件组成了通信模组，通过无线通讯、卫星定位等为整车提供通讯接口。根据网络制式不同，通信模组可分为蜂窝通信模组（4G、5G等）与非蜂窝通信模组（WiFi、蓝牙等）。
- 目前，自动驾驶市场应用多以蜂窝通信模组为主，进入壁垒较高。** 蜂窝通信模组是信息通信技术的典型代表，其产品研发涉及通讯、信号处理、软硬件等多种技术，存在一定的技术和人才壁垒。此外，从事蜂窝通信模组相关业务的企业，还需要获得相关资质证书才能进入市场，这在一定程度上限制了新玩家的进入，构成市场准入壁垒。
- 蜂窝通信模组具有明显的规模化效应，** 少数几家出货量较高的头部企业占据了全球大部分市场份额，如Sierra、移远通信（Quectel）等。随着下游场景的丰富及终端对模块定制化需求的提升，国内模组厂商的规模化成本优势日益凸显，出货量持续增加，全球市场份额占比不断扩大。2019年，我国移远通信（Quectel）和日海智能（SUNSEA）两大厂商的出货量合计占比达到全球出货总量的46%。



图示：2019年全球无线模组主要企业出货量份额占比
数据来源：ABIResearch，智研咨询，36氪研究院整理

车联网、高精度定位、人机交互、规划决策等技术是自动驾驶的关键技术支撑

- 自动驾驶的关键支撑技术主要包括：车联网技术、高精度定位技术、人机交互技术、规划决策技术。
- 1. 车联网技术。**车联网（V2X）以车辆为主体，将“人-车-路-云”各要素有机结合在一起，实现车与车、车与人、车与云、车与基础设施之间的互通互联、信息共享。车联网技术是获得视距外道路和车辆状态的一种有效手段，和摄像头、雷达等传感器共同组成外界环境信息获取系统，而这些信息则是自动驾驶系统做出决策的重要依据。在车联网技术支撑下的车路协同，是自动驾驶由现阶段单车智能走向L5级完全自动驾驶的重要前提。
- 2. 高精度定位技术。**自动驾驶的实现依赖于高度精确的定位技术，除了摄像头、雷达等传感器硬件之外，对于在城市环境中行驶的车辆来说，车辆轨迹预测是必不可少的。目前，自动驾驶定位技术主要有三种：1) 基于卫星导航系统的绝对定位技术；2) 基于传感器和环境特征匹配的相对定位技术；3) 基于惯性导航系统的航迹预测。
- 3. 人机交互技术。**人脸识别、手势识别、语音识别、指纹识别等人机交互技术为人与车之间的信息交换提供了新的通道。良好的人机交互系统可以促进用户与自动驾驶车辆的相互理解，增加用户对车辆的信任感，打造安全舒心的驾驶体验；同时，当自动驾驶车辆的环境感知系统失效或超出系统定义的运行区域时，人机交互系统可立即警示并启动响应机制，保障人员安全。
- 4. 规划决策技术。**规划决策是体现自动驾驶智能性的核心技术，相当于控制全身的大脑，涉及汽车安全行驶、车路综合管理等多个方面。规划决策技术除了考虑车辆的机械特征和动力学特征外，还需应用专家控制、模糊逻辑、贝叶斯网络、隐马尔科夫模型等人工智能技术。通过综合分析驾驶环境信息以及高精度地图的路由寻址结果，对车辆当前行进方向和行驶速度等进行规划，并产生相应的制动、加速、跟车、变道等行驶策略。

自动驾驶遵循先封闭后开放、先载货后载人的原则，在不同场景内逐步展开落地应用

- 自动驾驶赛道分为商用车和乘用车两大市场。前者落地于某个具体商业场景，是非载人的自动驾驶应用；后者是载人级应用，直接面向C端消费者。
- 受技术应用难度和法律法规限制性影响，自动驾驶的商业化应用通常遵循先封闭后开放、先载货后载人的原则，在不同场景内逐步落地展开。首先，在自动泊车、封闭园区等具有封闭性质的限定场景内率先应用；其次是干线物流、末端配送、固定线路的环卫领域、公交地铁通勤、网约车等；最后才是私人场景的自动驾驶。根据不同场景的应用发展情况，研究院选择轻卡、物流、乘用车、Robotaxi四个场景进行逐一分析。



图示：自动驾驶的应用场景扩展路径

- 轻卡。**轻卡作为商用车的一种，其应用场景相对固定和简单，对自动驾驶所带来的经济效益需求更加明确。当前，自动驾驶轻卡已经在道路、机场、工厂等多种区域环境中得以应用。以轻卡道路清扫车为例，通过多传感器融合的感知决策系统和高精定位系统，可以实现车辆高精度定位和自动避让功能，目前在城市主干道、高架路、次干道和辅路等展开示范性应用。未来随着自动驾驶技术升级，车辆将无需配备自动驾驶安全员，后台远程控制车系统可以同时监控数十辆车同步作业，节约大量人力资源和成本支出。

干线物流和末端物流是自动驾驶率先实现商业化落地应用的场景之一

- **物流。**根据物流运输路线，可将自动驾驶的物流场景划分为干线物流和末端未流两大类。
- **1) 干线物流。**干线物流指利用道路的主干线路，进行大批量、远距离的货物运输。因其运输距离长且运力集中，可以使货物在较短时间内实现大跨度位移，是我国公路运输的主要形式，**也是自动驾驶在商用车应用领域最具前景的应用场景之一**，市场规模约为5万亿元*。
- **自动驾驶能够有效解决干线物流痛点。**长期以来，干线物流应用场景具有事故多发、司机短缺、人力与油耗成本高等痛点。搭载L3级及以上的自动驾驶卡车可以实现在高速上自动跟车、变道超车、主动避让、自动调头等多项行驶功能，能够有效增强驾驶安全性，降低人力成本，提高运输效率。
- **干线物流多处于高速公路场景，道路基础设施和车辆行驶条件较好，对感知和决策的技术要求较低，自动驾驶技术更易落地，进入门槛较低**，也正因如此，这一领域涌入大量初创公司，市场竞争激烈。目前，市场玩家存在L3与L4的技术路线之争，其争议焦点在于降低成本与技术升级之间的平衡。这是由于，长途货运通常配备2名及以上驾驶员，L3级自动驾驶技术就能带来缩减一名驾驶员的显著成本优化，其实用性价值已经可以打开一部分市场需求；而L4级自动驾驶技术尚未成熟，且成本较高，落地应用仍有待市场接受。
- **2) 末端物流。**末端物流指连接终端用户的短距离快递配送，常发生在小区、园区等封闭或半封闭场景，具有高频、分散、即时性强的特征，**是自动驾驶率先实现商业化应用的场景之一**。搭载自动驾驶系统的物流车，全身配备雷达、摄像头等高精传感器，可以根据配送需求和数量，自主规划最优配送路线，并自动识别与分析周边人流量变化，进行主动防碰与避让，这一应用将有效解决物流配送的成本与效率问题。

*数据来源：贝恩咨询，中国电动汽车百人会，36氪研究院整理

载人级自动驾驶的技术壁垒和安全性要求较高，目前仍处于测试阶段，规模化应用仍需时间

- **2020年新冠疫情暴发推动自动驾驶末端物流加速落地。** 外卖、餐饮、快递、邮政等多个领域纷纷开启无人配送；同时，在武汉雷神山等医院内也开展了医疗和生活物资的无人化配送落地应用。预计至2022年，无人配送车将实现规模化落地应用，规模量产后的整车成本可降至15万元以下*。
- **乘用车。** 载人级自动驾驶对安全性要求高，而相关技术尚未成熟，**当前自动驾驶乘用车仍处在L2级ADAS的普及期。** ADAS主要为驾驶者提供碰撞预警、盲点检测、自适应巡航、自动泊车等功能，以增强驾驶安全性和舒适度，提升驾驶体验。由于传感器价格昂贵，算法尚未成熟，5G通讯等基础设施尚未广泛铺开，以及法律法规等多方面限制，**L3级及以上自动驾驶乘用车目前仍处于受限测试阶段，并未大规模落地应用。** 随着不同级别自动驾驶渗透率的逐步提升，汽车智能化程度显著增强，消费者对汽车的定位将从单一交通工具转变为第三生活空间。
- **Robotaxi。** Robotaxi一般指自动驾驶出租车，是由自动驾驶系统控制的一种共享出行方式，被认为是自动驾驶赛道最具价值的商业模式之一，但同时也面临着更高的技术要求和更大的落地难度。**从技术成熟度来看，当下市场玩家已经能够较好实现常规道路的自动驾驶，但对于极端场景仍有较大困难，这是目前Robotaxi难以落地的主要技术难点。** 想要解决这一技术问题，除了依靠强大的深度学习算法能力，还离不开海量数据获取，以及V2X车路云协同等基础设施支持。目前国内仅在部分城市的特定路线开放自动驾驶道路测试，受技术和政策限制，数据采集难度大且成本高，使得直接布局L4级自动驾驶的企业面临数据断层问题；同时，相关道路和通讯基础设施尚未完备，仍需时间去建设与配置。因此，**Robotaxi在较长时间内只能进行道路测试以及面向公众的示范化运营，大规模的载人级应用仍然需要更多时间。**

*数据来源：中金公司，36氪研究院整理

自动驾驶创新企业名录

- 根据36氪数据库，筛选近三年内获得融资的未上市企业，通过赋予企业注册资本、融资轮次、融资总额、创始团队、商业模式等考核指标相应权重，计算各企业综合得分。将综合得分较为靠前的企业收入创新企业名录。

序号	企业名称	企业logo	融资轮次	企业简介
1	初速度科技		C轮	自动驾驶技术研发商
2	禾多科技		B轮	自动驾驶解决方案提供商
3	天瞳威视		C轮	人工智能软硬件和智能驾驶主动感知集成解决方案提供商
4	文远知行		C轮	L4级自动驾驶出行方案提供商
5	小马智行		C+轮	自动驾驶解决方案提供商
6	赢彻科技		B轮	自动驾驶技术研发商
7	优地科技		战略投资	配送服务机器人制造商
8	元戎启行		A轮	L4级自动驾驶解决方案提供商
9	驭势科技		战略投资	自动驾驶解决方案提供商
10	智行者科技	IDRIVERPLUS	战略投资	无人驾驶大脑提供商
11	纵目科技		战略投资	自动驾驶和ADAS技术及产品供应商

数据来源：36氪研究院

注：本表格由36氪研究院梳理，按照企业简称首字母排序，排名不分先后

小马智行是国内知名的自动驾驶解决方案提供商，专注于L4级自动驾驶技术路线

- 小马智行成立于2016年12月，是国内知名的自动驾驶解决方案提供商，已于2021年2月完成一亿美元C+轮融资。
- 在技术路线方面，小马智行专注于L4级的自动驾驶技术研究，采用软件与硬件相结合的全栈解决方案，拥有自动驾驶与车辆核心控制领域的技术优势。小马智行的核心技术主要有感知系统，预测、路径规划与控制系统，定位及高精地图技术，自动驾驶基础架构体系，自主设计硬件和车辆平台。
- 在商业应用方面，小马智行已经在北京、上海、广州、弗里蒙特以及尔湾等中美多个城市落地了规模化自动驾驶车队，并推出Robotaxi服务和自动驾驶卡车业务，形成“自动驾驶乘用车+自动驾驶商用车”的双轮驱动业务布局*。

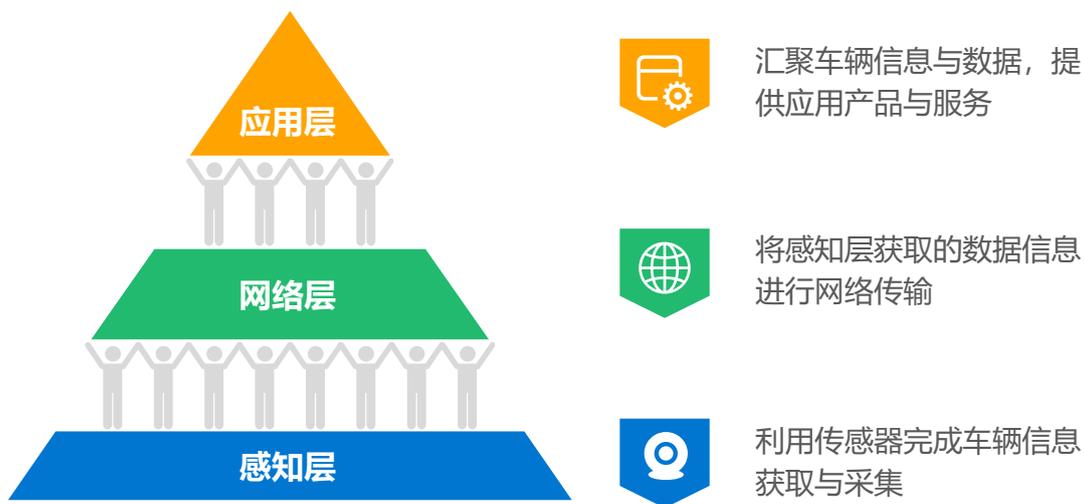


图示：小马智行的核心技术

*参考资料：公开资料，36氪研究院整理

车联网是物联网技术的延伸，车联网架构主要包括感知层、网络层和应用层

- **车联网**是借助具备高速率、大容量、低延时、高可靠特点的5G和新兴通信技术C-V2X等，以车内网、车际网和车载移动互联网为基础，按照约定的通信协议和数据交互标准，在车内、车与车、车与路、车与人、车与服务平台之间进行无线通讯和信息交换的大系统网络，是能够实现智能化交通管理、智能动态信息服务和车辆智能化控制的一体化网络，进而实现“人-车-路-云”结合为一体的新生态，是物联网技术在交通系统领域的典型应用*。
- **车联网架构主要分为三层，包括感知层、网络层和应用层。**
- **1) 感知层：**主要利用传感器对车辆位置、行驶速度、轮胎压力等多种信息进行识别与采集，实时感知周边环境，并将其转换为数据。
- **2) 网络层：**主要是指将感知层获取的数据进行传输的网络互通部分。网络层通常连接多个无线接口，兼容多种网络类型，如WI-FI、移动网络等，利用先进的网络技术构造网络融合系统。
- **3) 应用层：**主要汇聚车辆各类信息和数据，提供开放接口与服务平台，支持多种应用产品与服务。



图示：车联网架构

*参考资料：东莞证券《车联网产业专题报告》，36氪研究院整理

技术驱动：5G和边缘计算等技术日益成熟，为车联网发展奠定基础

- **5G为车联网提供更强的通信网络支持。**5G比4G网络传输速度快百倍，具有高速率、低延时、大连接等特征。将5G技术应用于车联网场景，能够大幅提升数据传输速度以及车辆对环境的感知、决策和执行能力，极大增强车辆行驶的安全性。

	4G	5G
延迟	10ms	小于1ms
峰值数据速率	1Gbps	20Gbps
连接密度 (个/平方千米)	10 ⁵	10 ⁶
通道宽带	20MHz	100MHz (6GHz 以下)
频段	600MHz 至 5.925GHz	600MHz-毫米波

图示：4G与5G主要性能对比

参考资料：公开资料，36氪研究院整理

- **随着5G落地应用，车联网技术也随之迭代。**车联网（V2X）主要包括DSRC和C-V2X两种技术，DSRC基于WIFI直连，适用于短程通信，受欧美国家推崇；C-V2X基于蜂窝网络通信，在长距离通信方面更具优势，可扩展性和兼容性更强，主要应用于中国。C-V2X主要有LTE-V2X和5G-V2X两种通信制式，当下我国以LTE-V2X为主，未来随着5G网络普及，5G-V2X可以充分发挥其在高速移动场景下的技术优势，满足车联网的多样化业务需求。
- **边缘计算发展为车联网数据处理提供重要技术支持。**随着越来越多的设备联网，车联网数据量呈指数级增长，对数据处理提出了更高要求，边缘计算能力变得愈发重要。目前，边缘计算已经突破了简单的数据存储和传输功能，实现边缘端数据处理与分析，使数据不必受限于上传云端的网络限制，在源头附近就能得到及时有效的处理。这使得车联网单个设备和零部件的信息处理能力大大提高，既能有效降低数据处理延迟，提高反应速度，又能云边端协同，实现数据双重备份，增强数据安全。

政策驱动：政策红利逐步释放，车联网万亿级市场蓄势待发

- 车联网产业涉及汽车、电子、通信、道路交通等多个领域，是一个典型的复合型创新产业，在我国科技强国的战略框架下，具有重要发展意义。近年来，我国出台了一系列政策来推动车联网技术及产业发展。在政策引导下，车联网发展方向明确，应用场景不断拓宽，市场空间进一步打开，预计到2025年我国车联网市场规模将达近万亿元*。

时间	相关部门	政策文件	主要内容
2017年1月	工信部	《物联网发展规划（2016年-2020年）》（工信部规〔2016〕424号）	推动交通管理和服服务智能化应用；开展车联网新技术应用示范
2017年4月	工信部	《汽车产业中长期发展规划》（工信部联装〔2017〕53号）	加大智能网联汽车关键技术攻关；开展智能网联汽车示范推广
2018年12月	工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》（工信部科〔2018〕283号）	到2020年，实现LTE-V2X在部分高速公路和城市主要道路覆盖，开展5G-V2X示范应用
2019年12月	交通运输部	《推进综合交通运输大数据发展行动纲要（2020-2025）》（交科技发〔2019〕161号）	推进第五代移动通信技术（5G）、卫星通信信息网络等在交通运输各领域的研发应用
2020年2月	发改委等十一个部委联发	《智能汽车创新发展战略》（发改产业〔2020〕202号）	到2025年，智能交通系统和智慧城市相关设施建设取得积极进展，车用无线通信网络（LTE-V2X等）实现区域覆盖，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）在部分城市、高速公路逐步开展应用，高精度时空基准服务网络实现全覆盖
2020年4月	工信部	《关于推动5G加快发展的通知》（工信部通信〔2020〕49号）	开展5G-V2X标准研制及研发验证。同时，强化5G网络数据安全保护，围绕车联网等应用场景，健全完善数据安全管理体系
2020年12月	交通运输部	《关于促进道路自动驾驶技术发展和应用的指导意见》（交科技发〔2020〕124号）	到2025年，自动驾驶基础理论研究取得积极进展，道路基础设施智能化、车路协同等关键技术及产品研发和测试验证取得重要突破
2021年3月	工信部、交通运输部、国家标准化管理委员会	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》（工信部联科〔2021〕23号）	到2025年，制修订智能管理和服服务、车路协同等领域智能交通关键标准20项以上，系统形成能够支撑车联网应用、满足交通运输管理和服服务需求的标准体系

图示：中国对车联网产业的政策扶持

参考资料：公开资料，36氪研究院整理

*数据来源：川财证券，36氪研究院整理

车联网产业图谱

车载端

系统	硬件	软件
<p>车载大屏与仪表</p> <p>德赛西威 HSAE DESAYSVAUTOMOTIVE 航盛</p> <p>Coagent 好帮手电子</p> <p>ADAYO 华阳集团</p> <p>均胜电子 JOYSON ELECTRONICS</p> <p>HARMAN A SAMSUNG COMPANY</p> <p>Visteon®</p> <p>CASKA卡仕达</p> <p>Continental The Future in Motion 大陆集团 动领未来</p> <p>BOSCH MARELLI</p> <p>DENSO Crafting the Core</p>	<p>芯片</p> <p>HUAWEI intel NVIDIA Qualcomm 地平线 Horizon Robotics</p> <p>通信模组</p> <p>HUAWEI 国 Qualcomm ZTE中兴</p> <p>高精度定位</p> <p>NAVINFO 中海达 四维图新 HI-TARGET</p> <p>PKI 数字认证 格尔软件 KOALS SOFTWARE KOAL</p> <p>车载终端OBU</p> <p>中电网信 高鸿股份 BOSCH HARMAN LG Life's Good</p>	<p>操作系统</p> <p>Microsoft android</p> <p>斑马智行 Powered by AllIOS GKUI</p> <p>VW</p> <p>应用软件</p> <p>淘宝 Taobao 快手 拥抱每一种生活</p> <p>喜马拉雅</p> <p>抖音 飞猪旅行</p> <p>支付宝 ALIPAY 百度地图</p> <p>QQ音乐 腾讯视频 不负好时光</p> <p>网易云音乐</p> <p>爱奇艺 youku 优酷 悦享品质</p>

路侧端

<p>路侧基站</p> <p>HUAWEI</p> <p>千方科技 CHINA TRANSINFO</p> <p>Neusoft</p> <p>Genvict 金溢 让交通更智慧 让生活更简单</p> <p>万集科技 VANJIE TECHNOLOGY</p>	<p>天线</p> <p>万集科技 硕贝德科技 VANJIE TECHNOLOGY SPEED BAOGUANG 宝光</p> <p>路侧单元RSU</p> <p>万集科技 VANJIE TECHNOLOGY Genvict 金溢 千寻位置 Qianxun SI</p> <p>边缘服务器</p> <p>HUAWEI inspur 浪潮</p>	<p>高精度地图</p> <p>NAVINFO 高德地图 四维图新 amap.com</p> <p>凯立德 CARELAND 智途科技 www.zhitu.com</p> <p>宽·登 KUANDENG</p> <p>晶众地图 BrightMap MOMENTA</p> <p>道道通 地图信息专家</p>
---	---	--

注：车联网产业图谱由36氪研究院梳理，只列出部分企业为代表，未覆盖全产业

作为车路协同的基础支撑技术，我国C-V2X配套建设走在国际前列，已形成完整产业链

- C-V2X是基于3GPP全球统一标准的车联网无线通信基础，包括LTE-V2X和5G-V2X两大技术路径，与DSRC相比，具有低干扰、低延时、稳定兼容、差异化体验等优势。C-V2X依靠蜂窝网络进行通信，拥有非视距通信能力，使得自动驾驶车辆在转弯、前车及障碍物阻挡、夜晚路段和恶劣天气里，仍然能够实现精准预测和敏捷决策。**C-V2X作为车路协同的基础支撑技术，是实现高级自动驾驶的重要基础设施之一。**

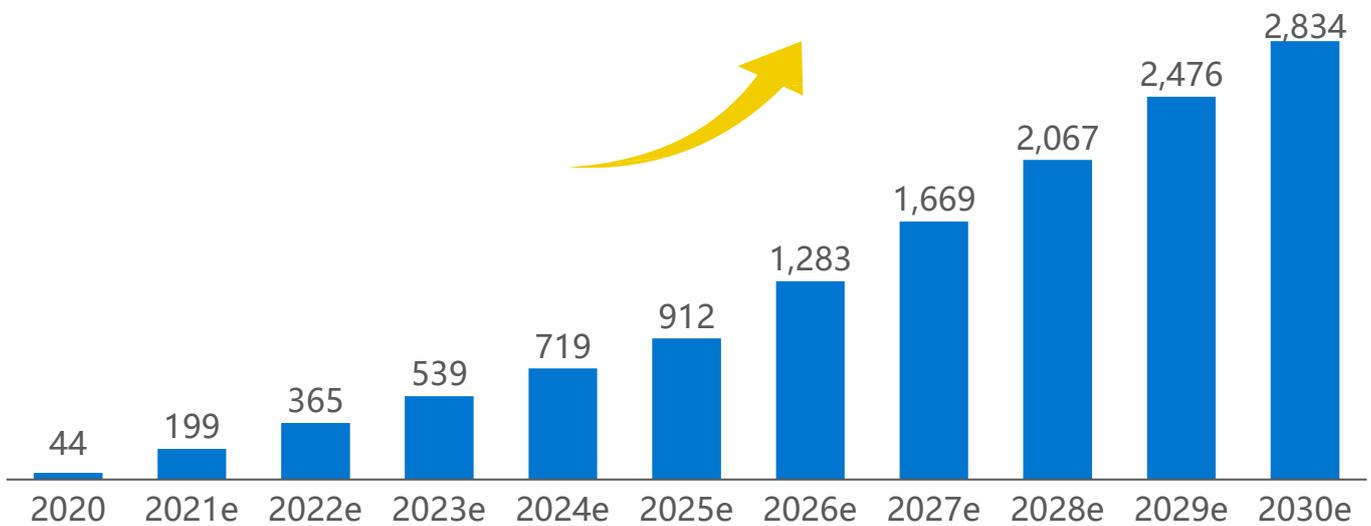


图示：C-V2X特点及主要优势

- **我国C-V2X标准以及相关配套设施建设走在国际前列，已经形成了包括通信芯片、通信模组、终端与设备、整车制造、测试验证及运营服务在内的完整产业链。**其中包括芯片厂商、设备厂商、主机厂、解决方案提供商等众多参与方，以及科研院所、标准制定机构、行业组织、关联技术产业及投资机构等众多产业支撑。

C-V2X车路协同主要IT设备成长空间广阔，其中RSU和OBU是车联网系统的基础

- C-V2X车路协同的主要IT设备包括：RSU、OBU、高精地图、边缘计算单元等。据统计，2020年我国车路协同主要IT设备累计投资规模为44亿元，2025年将达到912亿元，2030年将达到2,834亿元*，成长空间广阔。



图示：2020-2030年中国车路协同主要IT设备（RSU、OBU、高精地图、边缘计算单元）累计投资规模预测（单位：亿元/人民币）

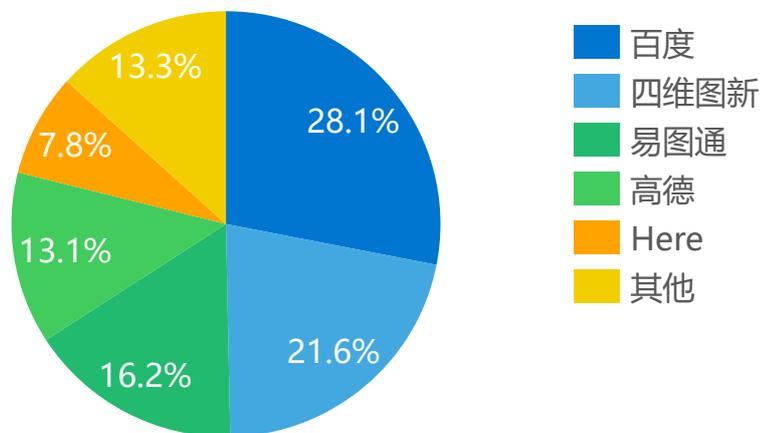
数据来源：前瞻产业研究院，36氪研究院整理

- 1. RSU。** RSU（路侧设备）和OBU（车载单元）是打造车联网系统的基础。RSU是部署在路侧的网联设施，集成智能摄像头等信息来源，基于C-V2X技术与OBU进行双向通信和数据交换，构成全局性传感网络系统。该系统不仅可以用于ETC（不停车收费系统），还可广泛应用于智慧交通管理、自动驾驶等多个场景中。
- 从市场竞争格局来看，我国RSU供应商以本土企业为主，如大唐、华为、东软、金溢科技、千方科技、万集科技等，市场集中度较高。目前，RSU已经在我国车联网示范区进行小规模部署。

*数据来源：前瞻产业研究院，36氪研究院整理

国内高精地图市场是一个封闭性赛道，国内玩家占据充分优势，且头部效应明显

- 2. OBU。** OBU是C-V2X的车载通信单元，主要包括数据交互、协议转换、设备认证与管理维护等不同功能。
- OBU设备主要分为前装市场和后装市场。前装市场由主机厂商统一采购并集成安装，对产品质量要求高，产品管理要求更加细致，仅有部分规模较大的企业会与主机厂合作。因此，前装市场主要以博世、电装等国际零部件巨头为主，国内厂商有慧瀚、英泰斯特等。后装市场对技术要求较低，产品更新速度快，国内厂商具有一定的生产成本优势，形成了较强竞争力。随着我国车联网产业发展，OBU产品质量逐年提升，技术实力不断增强，产品管理逐渐走向系统化，越来越多的国内厂商正在从后装市场向前装市场进化*。
- 3. 高精地图。** 高精地图是实现自动驾驶必不可少的支撑模块，将厘米级高精度匹配定位引入地图，为车辆提供导航与环境位置信息。在我国，受制于国家测绘法的限制，国内仅有百度、高德、凯立德、四维图新、易图通、华为等21家企业拥有“导航电子地图资质”。由于地图产业涉及国家安全问题，资质壁垒将国内外市场分割开来，使得国内市场成为一个封闭赛道，国内玩家占据充分优势，且头部效应明显，国内四大厂商占据79%市场份额。

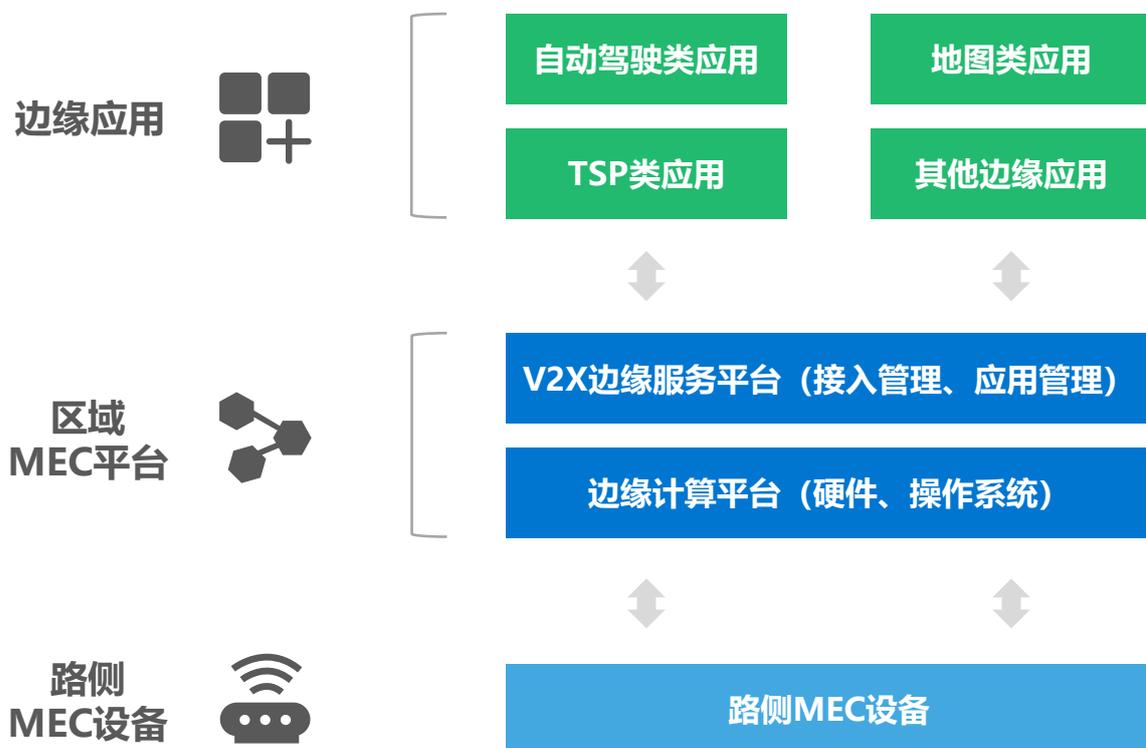


图示：2020年中国前五大高精地图厂商市场份额
数据来源：IDC中国，36氪研究院整理

*参考资料：东莞证券《车联网产业专题报告：车联网市场方兴未艾，把握关键领域稀缺龙头》

边缘计算与C-V2X深度融合，解决端到端的通信延时问题

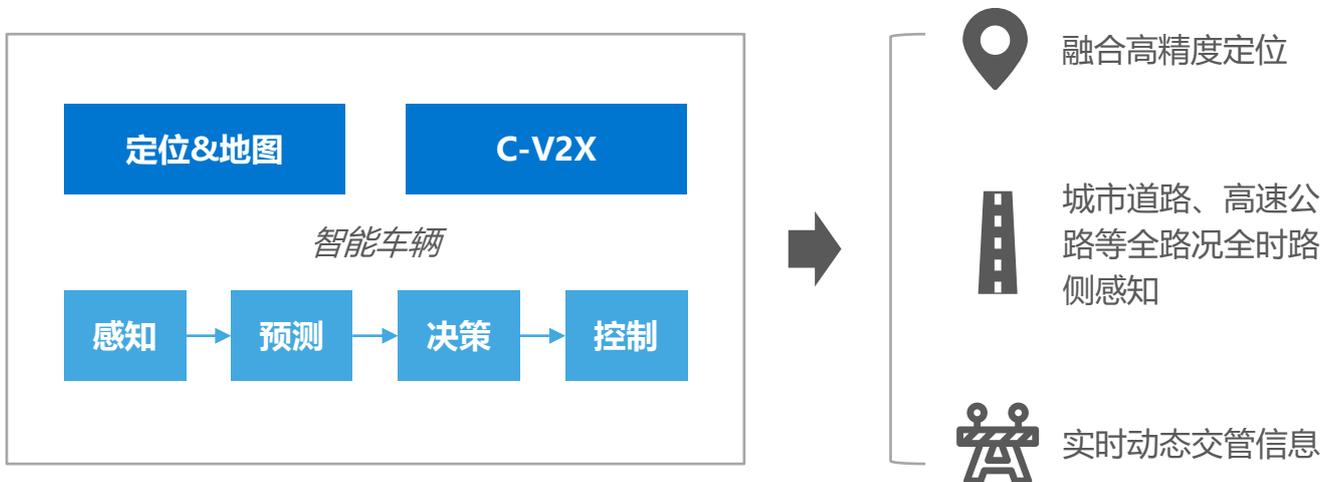
- 4. 边缘计算单元。** 由于终端设备的计算和存储能力有限，难以满足大流量、低延时的计算需求。将MEC（多接入边缘计算）引入车联网，是解决上述问题的有效方法。将C-V2X业务部署在MEC平台上，借助Uu接口或PC5接口实现“人-车-路-云”协同交互，可以降低端到端的数据传输延时，缓解终端及路侧设施的计算与存储压力，减少海量数据回传造成的网络负荷。
- MEC与C-V2X融合系统采用多层系统架构，包括区域MEC平台和路侧MEC设备两个层次。两类MEC既相对独立，又可灵活组合应用，从而根据不同应用场景形成“标准+定制化”的解决方案。2019年，IMT-2020（5G）推进组支持创建了第一批MEC与C-V2X融合测试床。中国电信、中国移动等电信运营商，大唐移动、中兴等设备商，重庆车检院、湘江智能等检测与运营方，华人运通、启迪云控等自动驾驶提供方共同参与了测试床建设。



图示：MEC与C-V2X融合的多层系统架构

车联网为交通管控升级提供技术支持，以V2X为核心的智慧交通管理正在以示范区模式推进

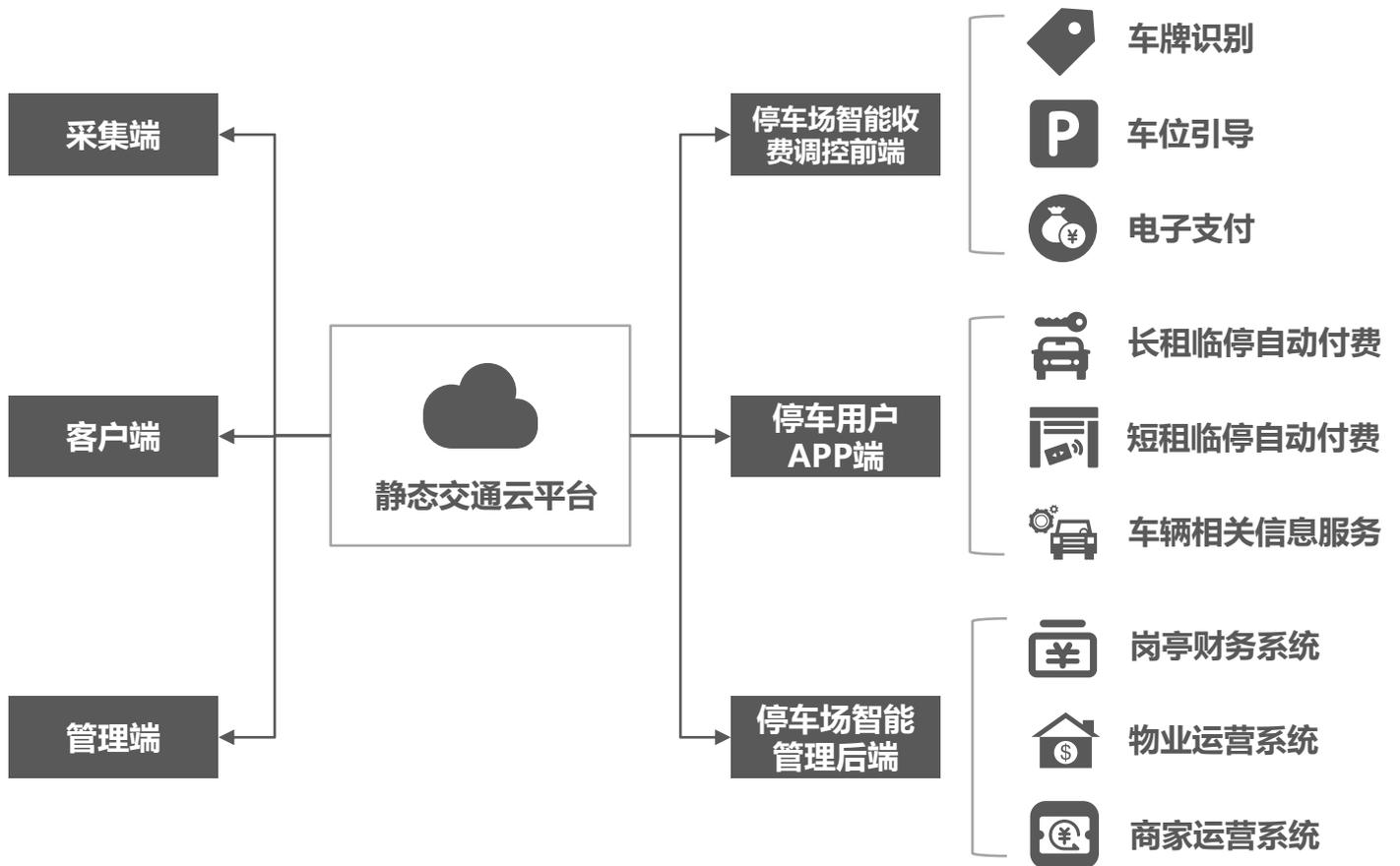
- 车联网通过V2X之间的通信和信息交换，可以实现智能动态信息服务、车辆智能化控制、城市智能化交通管理等多种应用。其中，智慧交通管理和智慧停车是车联网的两大重要应用场景。
- 智慧交通管理。**我国交通管理正在由粗放型向精细化转变，然而由于缺乏有效的感知设备和管控手段，目前交通拥堵、事故多发等交通问题仍然没有得到有效解决。**车联网将庞大的车流与路侧基础设施连接起来，为道路管控全面升级提供了新的技术手段，让智慧交通管理成为可能。**一方面，车路协同能够实现车辆轨迹和道路环境的全域融合感知，让交通管理者更加全面精准地把握动态交通状态，实时优化管控策略；另一方面，车联网可以让管控触角延伸到个体，弥补粗放交通流控制的短板，充分实现人-车-路的精准协同，保证交通安全，提高通行效率。
- 由于V2X技术具有较强的外部性，要求对整体道路基建做出整改，对通信协议进行统一性规范，**以V2X技术为核心的智慧交通管理目前我国以智能互联示范区的模式进行推进**，如广州智联汽车与智慧交通应用示范区、国家智能交通综合测试基地（无锡）等。



图示：构建车路协同全域融合感知

车联网对现有停车产业进行数字化存量改造，盘活车位资源，提高车位利用效率

- 智慧停车。** 汽车保有量逐年提高，加之停车位少，以及停车场/库使用效率低，导致“停车难”问题在我国长久存在。面对如此问题，各大城市的停车产业逐渐进入增量补足及存量变革阶段。前者在于推动立体停车场建设，增加增量供给；后者则是推动“智慧停车”项目发展，借助车联网和数字化手段来提高停车场资源利用效率。
- 智慧停车就是利用无线通信、高精定位、GIS等技术将传统停车业务框架升级为集采集端、客户端、管理端为一体的交通云平台业务架构，将停车位信息数据接入车联网，以实现停车位资源的实时更新与查询。智慧停车既能够提升车主服务体验，又能够盘活车位资源，提升车位利用效率，对于提升城市静态交通治理能力具有重要作用。



图示：智慧停车业务架构

车联网创新企业名录

- 根据36氪数据库，筛选近三年内获得融资的未上市企业，通过赋予企业注册资本、融资轮次、融资总额、创始团队、商业模式等考核指标相应权重，计算各企业综合得分。将综合得分较为靠前的企业收入创新企业名录。

序号	企业名称	企业logo	融资轮次	企业简介
1	北云科技		B轮	高精度定位核心部件研发制造商
2	恒领科技		B轮	汽车智能网联解决方案及产品提供商
3	美赛达		D轮	车联网系统及产品研发商
4	鸣啸科技		C轮	智慧交通解决方案提供商
5	琪埔维		A轮	汽车智能通信及控制芯片研发商
6	钛马车联网		D轮	车联网服务平台
7	星云互联		B轮	智能交通系统及网联汽车技术研发商
8	秀派科技		B轮	有源RFID制造和服务提供商
9	雪湖科技		A轮	专用计算芯片和算力解决方案服务商
10	英博超算		A轮	自动驾驶行业整体解决方案提供商 (含V2X设备研发、生产与销售)

数据来源：36氪研究院

注：本表格由36氪研究院梳理，按照企业简称首字母排序，排名不分先后

星云互联主要为自动驾驶及智慧城市提供泛在连接技术和多元应用服务

- 星云互联成立于2015年7月，是一家以智能网联与车路协同应用服务为目标，集V2X产品研发、制造与销售、新一代智能交通系统与应用以及智能网联汽车关键技术与服务于一体的创新型中国高科技企业。
- 星云互联依托自主研发推出的智能车载终端V-Box、增强型车路协同路侧设备T-Station、标准V2X协议栈软件以及网联云平台X-Cloud等系列产品，形成了车路协同环境下车辆协同安全辅助驾驶（C-DAS）和道路交通主动控制整体解决方案，可有效支撑协作式辅助驾驶和基于车路协同的自动驾驶，同时也为智慧城市的建设与实现提供基础性重要组件。
- 目前星云互联已为国内多家智能网联测试示范区、整车厂、自动驾驶企业和公共道路智慧交通升级建设等提供解决方案和产品系统应用。

主要产品

智能路测终端T-Station、智能车载终端V-BOX、车载多模式组合天线V2X Antenna、移动式智能路测系统T-Station-Lite、AI交通信号感知终端SPATI、路测LED屏、区域协同控制器T-Station-RM



图示：星云互联的主要产品及解决方案

04

总结与展望

- 单车智能趋势
- 协同智能趋势
- 行业融合趋势

软件与场景定义汽车，推动人车智能交互实现的同时，拓展企业营收空间

- 用户出行需求的多样化及供给端造车新势力的不断探索，推动出行的价值边界持续得到拓展：出行从最初的空间位置移动工具逐渐向集位移、娱乐休闲、商务等多维功能于一体的“第三空间”转型，车内场景实现拓展。**从场景出发，满足不同出行群体的个性化需求，“场景定义汽车”将成为未来数智化出行的核心趋势之一。**
- “场景定义汽车”实现的基础是“软件定义汽车”。通过车内软件的配置及实时优化升级，为出行用户提供全方位的服务。OTA升级与新一代中央集中式EE架构的出现，使得软件定义汽车成为可能。

OTA升级

OTA即over the air，通过移动通信的空中接口实现对移动终端设备及SIM卡数据的远程管理，使出行用户足不出户便可实现车载通信及娱乐系统的自动升级



中央集中式EE架构

弥补传统汽车分布式EE架构的计算能力不足、通讯带宽不足、不便于软件升级等缺点，进一步整合驾驶辅助系统与车内娱乐系统



图示：实现软件定义汽车的两大前提

- 在新一代中央集中式EE架构与OTA升级技术赋能下，移动、娱乐、社交、商务等各场景中的多元化用户体验有望得到充分满足，人与车之间的交互也将变得更为智能与实时。
- 而对于车企来说，“软件定义汽车”有望实现商业模式的升级。传统依托硬件和整车制造的企业，或凭借车载软件产品及服务，拓展营收渠道。未来，软件也将成为车企的核心竞争壁垒之一。

技术、生态、政策加持下，车联网向人车路云大连接及数据安全迈进

- 除人车交互外，在各类技术的融合趋势下，**车联网应用场景将持续得到拓展，有望实现人、车、路、云之间更为智能的大连接，打造更为开放、安全的智能出行环境。**
- 目前我国车联网仍旧处于单车智能向协同智能转变的阶段，人、车、路、云连接并未真正实现。而未来，随着C-V2X车联网架构的确立与不断完善，车与车之间、车与路之间、车与网之间的感知将进一步增强，实现各要素之间的高效信息交互，并减轻路边障碍、极端天气及过远距离等要素的阻碍，**协同智能有望逐步实现落地应用，向综合性智能网联迈进。**
- 信息交互实现综合性网联的同时，数据安全这一痛点也在渐渐浮出水面。针对车联网的网络安全攻击事件频发，智能驾驶系统、动力系统及车身控制系统、信息娱乐系统都存在一定的信息泄露风险。**实现车联网信息安全已成为各类车企的重点发力方向：**通过打造系统隔离机制，将具有高安全要求的核心驾驶系统与低安全要求的车载娱乐系统进行隔离，以保护车内敏感数据。
- 与此同时，**生态开放与合作也是车联网领域不容忽视的趋势。**我国部分城市政府已开放车联网汽车道路测试与互认，推动跨区域与跨生态合作共赢。例如，2019年9月，上海、江苏、浙江、安徽出台了跨省市的《长江三角洲区域智能网联汽车道路测试互认合作协议》；同年，北京与天津、河北共同签署《京津冀区域智能网联汽车道路测试互认合作协议》；2020年10月，长沙、株洲、湘潭、岳阳共同签署了《城市级大规模智能网联汽车道路测试及示范应用共建倡议书》。
- 生态、技术与政策的加持下，车联网在我国的渗透率将持续升高。根据亿欧智库数据，2020年，我国车联网渗透率为48.8%，这一比例有望在2025年达到75.9%。

多行业联动，持续完善出行增值配套服务，延伸数智化出行价值链

- 单车智能与协同智能应用的落地，为金融、保险、车载硬件、软件等附加或配套服务行业带来新机遇。与传统企业服务不同，在出行环保化、智能化、便捷化的大趋势下，相关服务行业将有望根据新形势，拓展服务内核及外延，实现数智化出行价值链的延伸。
- 以保险行业为例，随着我国新能源汽车、自动驾驶汽车的渗透率不断提升，车险面临保障及理赔范围的调整及更新需求：与传统燃油类汽车不同，新能源汽车最核心的三要素为电驱动、电池及电控，“三电”如何纳入赔付范围、如何降低赔付风险，是各保险公司共同面临的挑战。对保险公司而言，新能源汽车作为保险标的依旧是个等待探索的命题，由于缺少新能源汽车相应理赔数据，精算及理赔各环节均面临较大挑战。尽管如此，面对绿色出行这一不可逆的趋势，保险界积极探索新形式下的新需求，不断完善智能出行领域的保险增值服务。2021年8月4日，中国保险行业协会发布《中国保险行业协会新能源汽车商业保险专属条款（2021版征求意见稿）》，向社会各界公开征求意见，迈出了新能源汽车保险的第一步。未来，随着自动驾驶商用落地，针对自动驾驶的保险条款同样有望实现更新。



图示：数智化出行相关配套服务

36氪研究院根据行业发展、资本热度、政策导向等定期输出高质量研究报告，研究方向覆盖人工智能、5G、区块链、医疗、金融、物流、文娱、消费、汽车、教育等多个领域，帮助政府、企业、投资机构等快速了解行业动态，把握发展机遇和明确发展方向。同时，研究院致力于为全国各级政府、企业、VC/PE机构、政府引导基金、孵化器/产业园区等提供专业定制化咨询服务，服务内容包括行业研究、产业规划、用户研究、股权投资研究、指数研究、投资配置、基金/企业尽调、战略规划、园区规划等。



01 传播资源

36氪已成为中国流量与影响力较大的互联网新商业媒体，覆盖全球超1.5亿读者，累计发布超过50,000篇文章，拥有行业内较显著的流量和传播优势。



02 核心数据

36氪深耕创投市场超9年，深度服务过数千家客户，累积超80万家企业和投资机构资源，搭建了完善的一级市场数据库。



03 团队优势

研究院现有数十位成员，主要来自国内外知名咨询机构或研究机构，拥有丰富的研究及项目经验。



04 研究领域

36氪研究院主要关注领域包括人工智能、5G、区块链、医疗、金融、物流、文娱、消费、汽车、教育等。



05 品牌影响

36氪研究院发布的常规性研究报告，受业内专业人士一致好评。在政府合作层面，研究院已为国务院、国家发改委、中央网信办、工信部、基金业协会、北京发改委、南京发改委、青岛高新区政府、湖南湘江新区管委会、成都新经济委、杭州西湖区政府等提供过咨询服务；在企业/投资机构合作方面，研究院已与大众中国、苏宁易购、携程、京东、网易、转转、字节跳动、海尔资本、洪泰基金、首钢基金等建立了深度合作关系。

36氪研究院根据行业发展、资本热度、政策导向等定期输出高质量研究报告，研究方向覆盖人工智能、5G、区块链、医疗、金融、物流、文娱、消费、汽车、教育等多个领域，帮助政府、企业、投资机构等快速了解行业动态，把握发展机遇和明确发展方向。同时，研究院致力于为全国各级政府、企业、VC/PE机构、政府引导基金、孵化器/产业园区等提供专业定制化咨询服务，服务内容包括行业研究、产业规划、用户研究、股权投资研究、指数研究、投资配置、基金/企业尽调、战略规划、园区规划等。



01 传播资源

36氪已成为中国流量与影响力较大的互联网新商业媒体，覆盖全球超1.5亿读者，累计发布超过50,000篇文章，拥有行业内较显著的流量和传播优势。



02 核心数据

36氪深耕创投市场超9年，深度服务过数千家客户，累积超80万家企业和投资机构资源，搭建了完善的一级市场数据库。



03 团队优势

研究院现有数十位成员，主要来自国内外知名咨询机构或研究机构，拥有丰富的研究及项目经验。



04 研究领域

36氪研究院主要关注领域包括人工智能、5G、区块链、医疗、金融、物流、文娱、消费、汽车、教育等。



05 品牌影响

36氪研究院发布的常规性研究报告，受业内专业人士一致好评。在政府合作层面，研究院已为国务院、国家发改委、中央网信办、工信部、基金业协会、北京发改委、南京发改委、青岛高新区政府、湖南湘江新区管委会、成都新经济委、杭州西湖区政府等提供过咨询服务；在企业/投资机构合作方面，研究院已与大众中国、苏宁易购、携程、京东、网易、转转、字节跳动、海尔资本、洪泰基金、首钢基金等建立了深度合作关系。

分析师声明

作者具有专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

36氪不会因为接收人接受本报告而将其视为客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在法律许可的情况下，36氪及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司的股权，也可能为这些公司提供或者争取提供筹资或财务顾问等相关服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，36氪对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映36氪于发布本报告当日的判断，本报告所指的公司或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，36氪可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。36氪不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，36氪对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

阿里云加速器整合阿里巴巴技术、产品、商业生态资源，协同资本、产业多方力量，为科技创新企业提供加速产品和服务，助力企业紧密融入阿里云生态，以达到云上创新创业生态繁荣目的。

目前，加速器已有300+家创新企业，100%企业成为上云企业、67%企业通过加速器与资本链接获得新一轮融资、70%企业集成阿里云的技术/产品形成企业自身产品解决方案。

合作联系：tushan.lb@alibaba-inc.com

“

将阿里技术、产品、业务的「生产力」
转化为对创企发展有价值的「推动力」”



36Kr

让一部分人先看到未来



研究咨询邮箱：research@36kr.com

研究院网站：<https://36kr.com/academe.html>