



www.leadleo.com

2020年 中国车路协同行业概览

概览标签：自动驾驶、车路协同、车联网

报告主要作者：陈夏琳
2020/03

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容。若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家**B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台**，已形成集**行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议**行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用**大数据、区块链和人工智能**等技术，围绕**产业焦点、热点问题**，基于**丰富案例和海量数据**，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选**、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区企业孵化服务**

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



图说



表说



专家说



数说



详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

郭先生：15121067239

李先生：18916233114

概览摘要

车路协同系统是以路侧系统和车载系统为基础进行构建，通过无线通讯设备实现车、路信息交互和共享的系统，是推动自动驾驶步入L3及以上更高等级的必要系统，可加速自动驾驶进程和推动智慧交通行业的发展。在国家利好政策和5G商用的驱动下，中国车路协同行业市场规模将于2024年达到1,841.1亿元人民币，其中，路端将是前期行业的主要增长领域。

◆ 中国车路协同行业将于未来3-5年步入高速发展阶段

中国在C-V2X的行业标准、核心技术、全产业链布局方面具备优势，在多项利好政策的推动下，中国车路协同行业将迎来爆发增长。2019-2021年是车路协同行业的导入期，也是行业发展的分割点，车路协同行业发展从示范应用阶段逐步向规模应用阶段跨越，而未来3-5年中国车路协同行业将迎来爆发期，进而推动中国自动驾驶和智慧交通迈入新阶段。

◆ 投资人应按“路网—运营—车端”的顺序进行滚动投资

车路协同产业链受益顺序为“路网—运营—车端”，投资人应根据市场成熟规律，按照该顺序做滚动投资决策。路网端的参与者将在车路协同行业的发展中最先受益，是现阶段该行业的最佳投资标的；而运营端的受益顺序落后于路端，其中，高精地图作为自动驾驶的标配应用，有望迎来快速发展；车路协同的车端受益时间将滞后于车路协同大规模商业化实现时间，投资者在现阶段的投资中可避开相关标的。但从长远发展来看，布局总线 and 传感器的企业将在未来发展中占据优势，也可作为投资标的。

◆ 中国车路协同行业仍存在商业模式未成熟等痛点

中国车路协同行业的推广落地依然面临商业模式未成熟、用户需求不强烈、场景挖掘有待深入、运营管理主体及模式未定、大规模验证尚未完成、车路协同效果在低阶自动驾驶阶段不佳、行业缺乏统一标准和基础设施建设不完善等八大痛点，因而行业存在5G-V2X标准尚未落地，当前项目中的LTE-V标准或有待升级而影响投资进度，V2X设备单价下降速度超出市场预期及V2X试点项目推进速度低于市场预期等风险。

企业推荐：

电科智能、星云互联、蘑菇车联

目录

◆ 名词解释	-----	07
◆ 中国车路协同行业市场综述	-----	10
• 定义	-----	10
◆ 中国车路协同行业结构和产业链分析	-----	11
• 中国车路协同行业产业链分析	-----	11
• 中国车路协同行业产业链基础层分析	-----	12
• 产业链基础层分析	-----	12
• 设备与终端代表厂商概述	-----	13
• 中国车路协同行业产业链平台层分析	-----	14
• 中国车路协同行业产业链应用层分析——高精地图服务	-----	15
• 中国车路协同行业应用场景分析	-----	16
◆ 中国车路协同行业技术分析	-----	17
• 中国车路协同基础技术概述	-----	17
◆ 中国车路协同行业政策分析	-----	18
◆ 中国车路协同行业影响因素分析	-----	20
• 中国车路协同行业驱动因素分析	-----	20
• 中国车路协同行业发展痛点分析	-----	21
◆ 中国车路协同行业市场规模预测	-----	22
• 中国车路协同行业市场规模	-----	22

目录

◆ 中国车路协同行业发展节奏判断——未来3-5年将是行业爆发增长期	23
◆ 中国车路协同行业投资分析	24
• 中国车路协同行业投资机会分析	24
• 中国车路协同行业投资风险分析	25
• 中国车路协同行业竞争格局	26
• 中国车路协同行业投资企业推荐	27
• 电科智能	27
• 星云互联	29
• 蘑菇车联	31
◆ 专业观点	33

名词解释 (1/3)

- ◆ **弱人工智能**：指低于人类智慧，仅能解决单一问题，且尚未形成知识体系与自我、创新意识的人工智能发展阶段，现阶段全球人工智能发展水平处于弱人工智能阶段。
- ◆ **V2I**：汽车-基础设施（Vehicle to Infrastructure），车辆与路障、道路、交通灯等设施之间的通信。
- ◆ **V2V**：车车网（Vehicle to Vehicle），不同车辆间的信息互通。
- ◆ **V2X**：车与外界信息交换（Vehicle to Everything），车对周围的移动交通控制系统实现的信息交互技术，X可指代车辆、红绿灯等交通设施，也可是云端数据库，该系统通过整合全球定位系统（GPS）导航技术、车对车交流技术、无线通信及远程感应技术等多种技术实现信息融合共享，可用于指导车辆路线规划、规避障碍物等。
- ◆ **ITS**：智能交通系统（Intelligent Transport System），指将先进信息技术、数据通信技术、电子控制技术、自动控制理论、运筹学、人工智能以及计算机处理技术等技术有效集成运用于地面交通管理体系，进而建立起的大范围、全方位发挥作用的实时、准确、高效的交通管理系统。
- ◆ **AI**：人工智能（Artificial Intelligence），是通过计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等）的技术，主要包括计算机实现智能的原理、制造类似于人脑智能的计算机，使计算机实现更高层次的应用。
- ◆ **OS**：操作系统（Operating System），是管理和控制硬件与软件资源的计算机程序，任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。
- ◆ **DSRC**：专用短程通信技术（Dedicated Short Range Communication），智能运输系统领域中专门用于机动车辆在高速公路等收费点实现不停车自动收费等目标的技术。
- ◆ **LTE-V2X**：无线信息交互技术，可实现车和其他一切实体之间信息交互，从而获取实时路况、道路信息、行人信息等一系列交通信息，提高驾驶安全性和交通效率。
- ◆ **C-V2X**：Cellular V2X，以蜂窝通信技术为基础的V2X。
- ◆ **智能传感器**：具有信息自动化处理功能的传感器。智能传感器具备采集、处理、交换信息的能力，是传感器集成化与微处理机相结合的产物。
- ◆ **OBU**：车载单元（On board Unit），采用DSRC技术，与RSU路侧单元进行通讯的微波装置。
- ◆ **RSU**：路侧单元（Road Side Unit），安装在路侧，采用DSRC技术，与车载单元OBU进行通讯，实现车辆身份识别，电子扣分的装置。
- ◆ **全栈**：掌握多种技能，并能利用多种技能独立完成产品的主体。
- ◆ **自动驾驶分级L1-L5**：美国汽车工程协会和美国高速公路安全管理局共同推出的自动驾驶等级标准。L0指由人全权驾驶的无自动化汽车，可辅助警告和保护系统，L1指提供方向盘或加减速辅助功能的驾驶支援汽车，L2指部分自动化汽车，L3指有条件自动化汽车，L4指高度自动化汽车，L5指完全自动化汽车。其中，L1-L3处于ADAS阶段，L4处于ADAS+V2X阶段，L5处于完全自动驾驶阶段。

名词解释 (2/3)

- ◆ **毫米波雷达**：一种使用天线发射波长1-10mm、频率24-300GHz的毫米波作为放射波的雷达传感器。毫米波雷达通过处理目标反射信号获取汽车与其他物体相对距离、相对速度、角度及运动方向等物理环境信息。
- ◆ **激光雷达**：通过分析发射及接收激光束的时间差计算障碍物距离的雷达传感器。
- ◆ **IMU**：惯性传感组合 (Inertial Measurement Unit)，是基于MEMS技术的惯性传感器组合，由加速度计和陀螺仪共同组成，基于加速度计和陀螺仪原理，测量功能全面，可测量空间多个方向的加速度和角速度。
- ◆ **泛在**：指无所不在、无所不包、无所不能的状态，如“泛在网络”即在任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅地通信的网络。
- ◆ **背景差法**：是通过拍摄图像减去背景图像分离出图像中运动物体的图像提取技术。
- ◆ **帧差法**：是将连续多帧的图像进行相减，减除相同固定不动的像素而得到运动物体的图像提取技术。
- ◆ **红外检测**：是通过检测红外波来感知车辆的技术，可分为主动检测和被动检测两种形式。主动检测以接收设备检测红外辐射源的辐射变化，并通过对接收信号进行处理与分析来判断是否有车辆经过，被动检测则通过检测车辆本身发出的热辐射来进行判别。
- ◆ **压电效应**：对压电材料施加某一方向的荷载时，沿该方向的正负电荷会在材料两端聚集形成正负极的极化效应，并会对通过的电信号产生影响，通过检测电流的变化可解析得到荷载的大小。
- ◆ **MEC**：多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)，是将云计算平台从移动核心网络内部迁移至移动接入网边缘，并且通过多种网络接入，进行计算的方法。边缘计算是在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台，可就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。
- ◆ **ECN**：边缘计算节点 (Edge Computing Node)，由基础设施层、虚拟化层、边缘虚拟服务构成的，提供总线协议适配、流式数据分析、时序数据库、安全等通用服务，并按需集成特定的行业化应用服务。
- ◆ **差分信号**：是差分传输中分别位于信号线和底线上的振幅相同、相位相反的信号。
- ◆ **CP**：内容提供商 (Content Provider)，指提供服务内容的供应商，内容包含文字、图像、音频和视频等各种媒体信息。

名词解释 (3/3)

- ◆ **SP**：服务提供商（Service Provider），是移动互联网服务内容、应用服务的直接提供者，常指电信增值业务提供商，负责根据用户的要求开发和提供适合手机用户使用的服务。
- ◆ **T-BOX**：远程信息处理器（Telematics BOX），是通过与后台系统、手机APP通信，实现手机APP车辆信息显示与控制的车联网配件。
- ◆ **中央安全智能网关**：集成通信功能、控制功能、总线交换、域控制器管理功能的新型网关。
- ◆ **OBD**：车载自诊断系统（On-Board Diagnostics），是通过发动机运行状况监控汽车是否存在尾气超标情况或者其他故障的警示系统。当系统出现故障时，故障灯或检查发动机警告灯将亮起，同时动力总成控制模块将故障信息存入存储器，维修人员可根据故障码迅速准确地确定故障的性质和部位。
- ◆ **HUD**：抬头显示系统（Head Up Display），以驾驶员为中心、盲操作、多功能仪表盘，将时速、导航等重要的行车信息投影至驾驶员前面的风挡玻璃上，使驾驶员不低头、不转头就能看到时速、导航等重要的驾驶信息。
- ◆ **软件虚拟化技术**：采用高性能且集成化的硬件，将整块硬件虚拟化成多个功能实体的技术，起到降低系统重量、成本以及操作的复杂度，保证系统安全的作用。
- ◆ **域控制器**：最早是由以博世、大陆为首的Tier1为解决ECU瓶颈和汽车信息安全问题而提出新型汽车控制器概念。
- ◆ **高精地图**：高精度、精细化定义的地图，应用于自动驾驶领域，其数据包含静态数据和动态数据两个层级，可实时了解路况、交通事件及交通设施的更新。
- ◆ **PKI**：公钥基础设施（Public Key Infrastructure），是包括硬件、软件、人员、策略和规程的集合，用来实现基于公钥密码体制的密钥和证书的产生、管理、存储、分发和撤销等功能。

中国车路协同定义

车路协同在成本、商业落地及安全方面有效弥补单车智能的缺陷，在自动驾驶感知、决策层面技术痛点无法短时间突破的背景下成为自动驾驶行业热点

车路协同定义

根据2011年科技部在863计划设立的主题项目“智能车路协同关键技术研究”，车路协同是指采用先进的无线通信和新一代互联网等技术，全方位实施车车、车路动态实时信息交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理，充分实现人车路的有效协同，保证交通安全，提高通行效率，从而形成的安全、高效和环保的道路交通系统。简单来说，车路协同系统（IVICS，Intelligent Vehicle Infrastructure Cooperative Systems）是以路侧系统和车载系统为基础进行构建，通过无线通讯设备实现车、路信息交互和共享的智能交通系统。

车路协同使单车智能路线中互相孤立的车企、通讯企业及智能硬件企业形成有机统一体，再通过DSRC、5G、LTE-V等通讯技术和互联网技术，达到“孤岛信息”互联，实现车况、路况、交通动态信息的实时共享。



来源：中国电动汽车百人会第六届年度论坛，星云互联，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



车路协同相比单车智能的优势

车路协同能够在成本、商业落地及安全方面有效弥补单车智能的缺陷，使自动驾驶由过去的单车智能转变为有组织的多智体高效协同合作。因此，在自动驾驶感知、决策层面技术痛点无法短时间突破背景下，车路协同正在成为自动驾驶行业热点。

车路协同优势



成本方面

- 2019年中国汽车保有量**2.6亿辆**，2018年中国公路里程**484.7万公里**，其中高频路段**不足15%**，相比之下，单车智能改造成本远超车路协同建设成本；
- 道路智能化后，车路协同系统能有效补充单车智能的信息盲点、加速反应效率，单车配备传感器数量和性能可相应降低，使自动驾驶**研发成本降低30%**，**接管数下降62%**，预计可让自动驾驶**提前2-3年**在中国落地；



商业落地方面

由于5G的发展、中国通讯行业的基础设施迎来建设浪潮，加上政府加大政策指引力度，路侧改造进程加速，车路协同技术演进路线愈发清晰，2018年下半年以来，中国百度、阿里、华为、腾讯等科技企业纷纷推出相关战略规划；



安全方面

- 车路协同通过车、路的传感器网络互联实现智能能力共享，其感知探测距离理论上可达**无穷远**，且**不存在死角**，安全性高；
- 车路协同能综合考虑路上所有车辆的运动情况，从而做出**全局最优决策结果**，保证驾驶安全性。

从自动驾驶的单车智能过渡到车辆/车路协同的多智体智能，将是2020年中国自动驾驶行业的新热点。

中国车路协同行业产业链分析

车路协同行业涉及面广、跨界融合特征突出，其产业链涵盖应用层、平台层及基础层三个层面

车路协同行业涉及面广、产业链长、跨界融合特征突出，涵盖芯片、模组、终端、平台、测试验证、网络安全、系统集成各个方面，总体而言可分为应用层、平台层及基础层三个层面。



来源：中国信息通信研究院《车联网白皮书》，安信证券，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

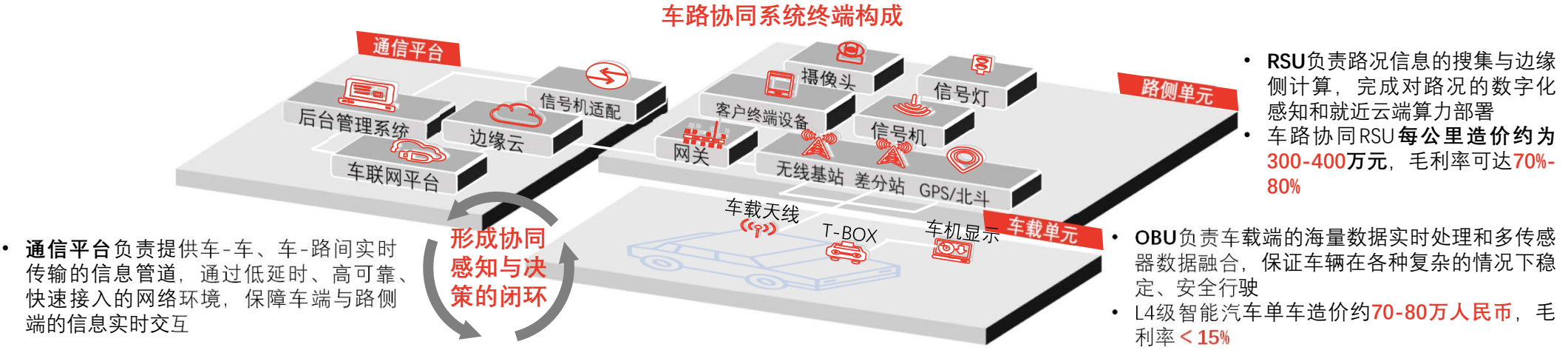
中国车路协同行业产业链基础层分析

车路协同系统由车载单元、路侧单元与通信平台构成，三者恰好构成智慧交通场景下协同感知与协同决策的闭环，其中路侧单元是突破车路协同技术的关键所在

车路协同系统终端构成

车路协同主要涉及车端、路侧端和云端三个端口，因此，车路协同系统可被拆分为以下三个核心组成部分：**车载单元**（简称OBU，安装在车端）、**路侧单元**（简称RSU，负责传输路侧端及云端数据）和**通信平台**。

- **车载单元（OBU）** 是指安装在车辆终端的、起到增加驾驶员对行车环境和车辆运行状态感知、加强行车安全作用的单元。OBU从各类传感器和车载网络获取原始信息，并解算出车路协同应用需要的底层信息，通过信息交互传递至路侧单元。其功能包括车辆运动状态获取、行车环境信息感知、车辆定位信息获取、信息交互、信息处理及管理、安全报警与预警等。
- **路侧单元（RSU）** 是采集当前的道路状况、交通状况等信息，通过通讯网络，将信息传递至指挥中心或路侧处理单元进行处理，在裁定相关信息后通过网络传递至车载终端，辅助驾驶员进行驾驶的单元。RSU是车路协同系统的重要组成部分，也是**突破车路协同技术的关键所在**。RSU的毛利率高达**70-80%**，是车路协同行业产业链中附加值最高的产品形式。
- **通信平台** 负责提供车-车、车-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，保障车端与路侧端的信息实时交互。



来源：华为云，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国车路协同行业产业链基础层分析——设备与终端代表厂商概述

通过车路协同终端代表厂商分析，可发现华为产品覆盖车路协同车端、路侧与通信三端，且多项技术位于行业前列

车路协同终端代表厂商概述

车端

- **软件**：包含安卓及QNX等操作系统，以及百度、阿里、腾讯等互联网企业的APP应用软件；
- **硬件**：V2X车载芯片与模块的主要参与厂商为华为、东软和金溢，其他辅助模块如PKI的代表厂商为数字认证及格尔软件；
- **系统**：车端系统包括车载大屏与仪表，代表厂商有德赛西威、航盛电子与均胜电子；

路侧

- **软件**：指路端装载的具体功能与应用，如高精度地图，代表厂商有四维图新与高德地图；
- **硬件**：包含V2X路侧天线、终端天线与边缘服务器，其中，华为在V2X路侧天线和边缘服务器技术层面均位于中国领先地位；
- **系统**：即V2X基站，中国领先的企业包括华为、千方科技、东软集团等集成供应商；

通信

- **软件**：传输网代表性厂家为华为与诺基亚；
- **硬件**：包括基带芯片、射频模块、光模块等部件，华为及联发科技在基带芯片和射频模块占据技术优势，而光模块的代表性企业为华工科技和光迅科技；
- **系统**：华为、爱立信和诺基亚占据全球接入网（即基站）市场的超70%的份额。

车路协同产业链终端代表厂商



华为产品覆盖车路协同车端、路侧与通信三端，且多项技术位于行业前列

来源：安信证券，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国车路协同行业产业链平台层分析

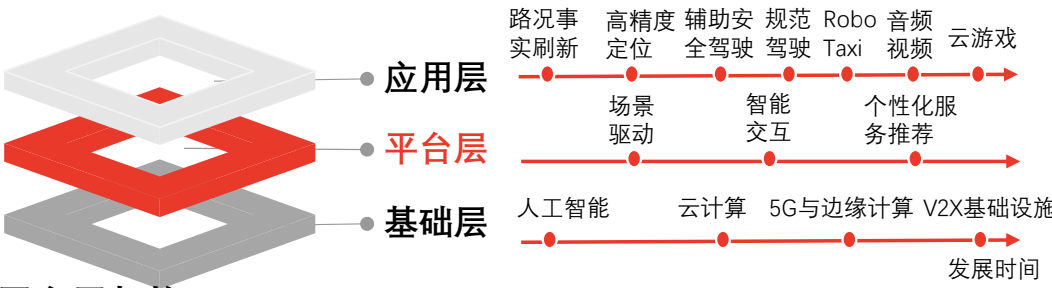
车路协同平台层起到承接应用层和基础层的作用，在此层面，平台层服务商通过提供模拟仿真服务、高精地图服务、MEC开源服务等服务，为车路协同提供技术支持

车路协同平台层定义

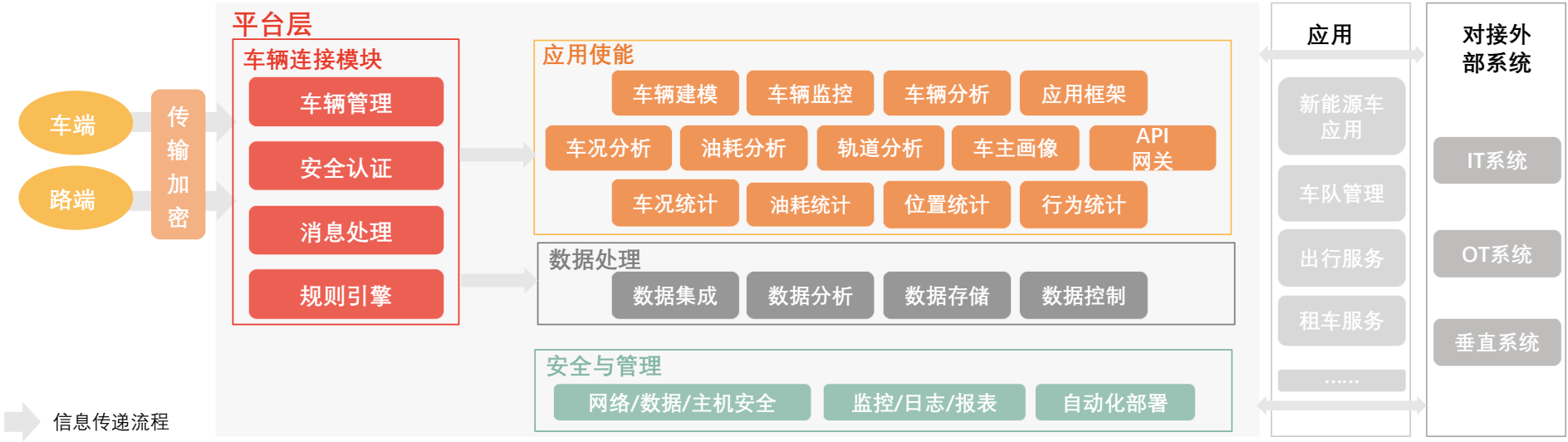
平台层是运行于基础层之上的一个以软件为核心，为应用层提供开发、运行和管控环境即中间件功能的层次。平台层需解决的问题是如何基于基础层的资源管理能力提供一个高可用的、可伸缩的且易于管理的云中间件平台。从架构而言，平台层位于基础层与应用层之间，它利用基础设施层的能力，面向上层应用提供通用的服务和能力。

在平台服务层面，平台层服务商通过提供模拟仿真服务、高精地图服务、MEC开源服务、自动驾驶服务等服务，为车路协同提供技术支持和应用落地支撑，可有效提升车路协同系统的安全性和效率。

平台层在车路协同架构中所处的位置与构成



华为车路协同平台层架构



来源：华为云，头豹研究院编辑整理
©2020 LeadLeo



中国车路协同行业产业链应用层分析——高精地图服务

高精地图在智能驾驶，尤其是无人驾驶领域具有不可替代性，因而未来随着车路协同发展、自动驾驶等级提升，中国高精地图市场将具备38%的市场空间增长潜力

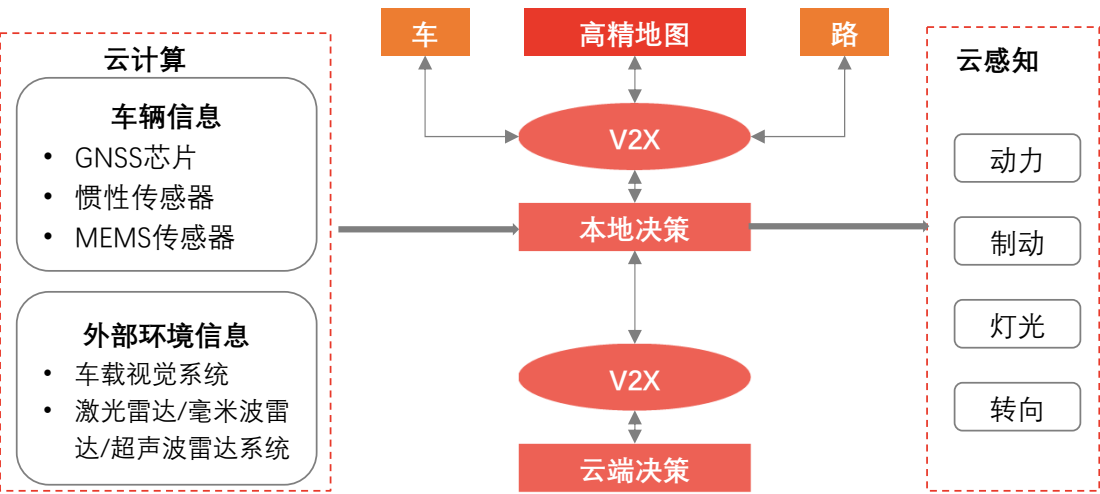
与普通地图相比，高精地图的精度更高（可精确至厘米级别，而一般商用GPS精度为5米）、数据维度更多（包括道路信息和周围静态信息、数据高度动态化，其数据更新频率约为1秒）。此外，通过将车辆传感器收集的信息与高精地图数据进行对比，高精地图可确定车辆所处的位置与方向，并在决策过程中辅助汽车提前避让危险。

高精地图功能

高精地图具备地图匹配、辅助环境感知和路径规划三大功能，是智能驾驶的核心技术之一：

- **地图匹配**：高精地图能将车辆位置精准定位在车道上，从而提高车辆定位精度，以实现地图匹配；
- **辅助环境感知**：高精地图能弥补传感器对环境探测的感知局限，实现实时状况的监测和反馈；
- **路径规划**：当交通信息发生实时变化时，高精地图能在云计算的辅助下对最优路径做出实时更新，实现最优路径规划。

高精地图在智能驾驶中的作用



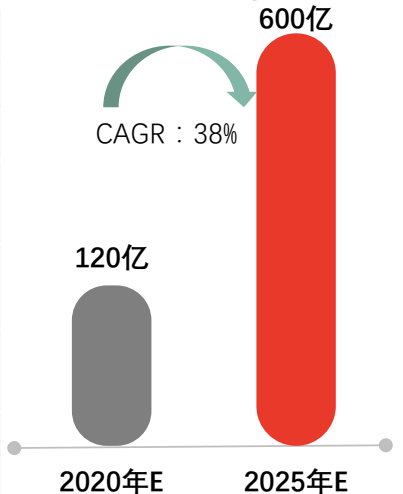
高精地图行业发展预测

在中国，受制于国家测绘法的限制（地图产业涉及到国家机密），截至2019年，拥有“导航电子地图资质”的企业只有高德、凯立德、四维图新、易图通、华为等21家。结合高精地图在智能驾驶中的重要地位，头豹预测未来随着车路协同行业的发展，中国高精地图的市场规模将会以38%的年复合增长率从2020年的120亿元增至2025年的600亿元。

中国具备甲级导航电子地图制作资质的企业，2019年

四维图新	长地万方	高德
宽凳科技	Momenta	光庭信息
凯立德	易图通科技	立得空间
国家基础地理信息中心	腾讯大地通途	晶众地图
浙江省第一测绘工程院	北京图灵软件	中海庭
滴图科技	江苏省测绘工程院	丰图科技
智途科技	江苏省基础地理信息中心	华为

中国高精地图市场规模预测，2020-2025年预测



来源：华为《车路一体化智能网联体系C-V2X白皮书》，华西证券，头豹研究院编辑整理 ©2020 LeadLeo

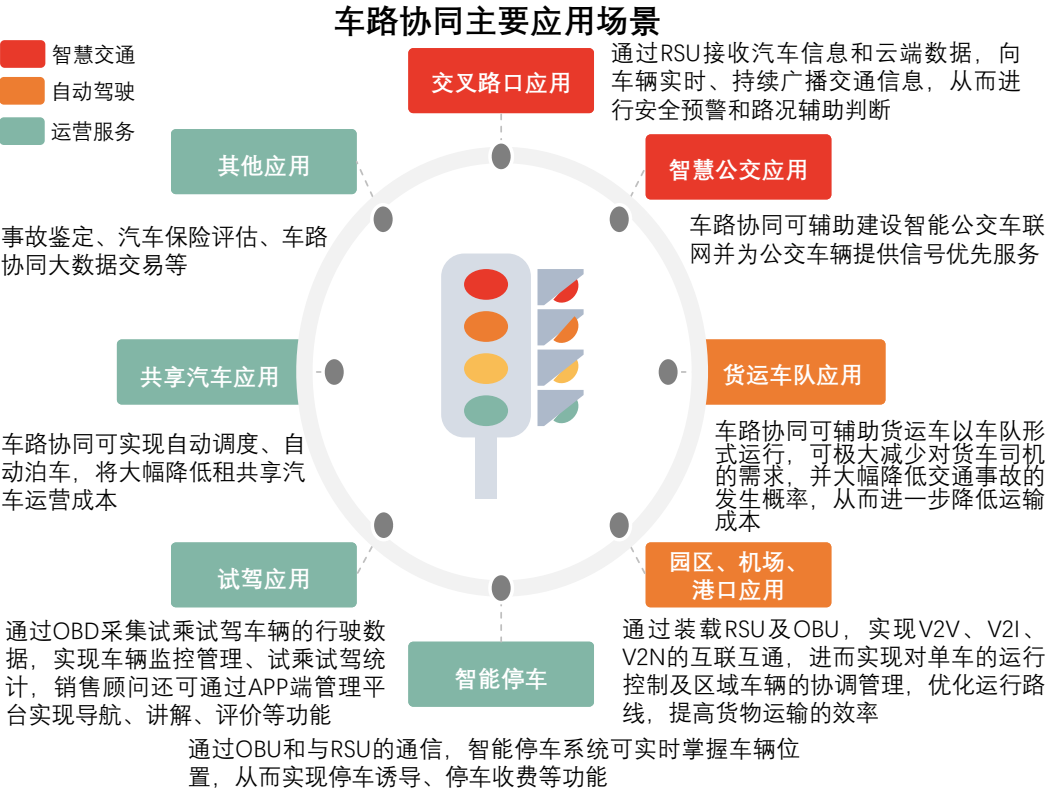


中国车路协同行业应用场景分析

高速公路/封闭园区道路将是车路协同行业最先实现商业化落地的应用场景，是否布局该场景成为判断企业是否具备投资价值的重要参考指标

车路协同应用场景

车路协同应用场景丰富，涵盖交叉路口应用、智慧公交应用、货运车队应用、封闭场景应用等多个应用，并覆盖智慧交通、自动驾驶和运营服务等三个领域。



车路协同商业化落地场景分析

车路协同应用的道路类型总体可归纳为**城市道路、乡村道路、高速公路及封闭园区道路**四大类。

在评估车路协同技术的落地可能性时，市场需求、可预期的安全风险及政策风险是关键的考量指标。

不同类型道路车路协同商业化实现可能性对比

市场需求	高速公路、封闭园区道路的主要驾驶个体为商用车及专用车（如物流车），自动化驾驶升级给用户带来的利好高于城市交通中的乘用车用户，如物流行业中最后一公里场景中，无人驾驶可显著降低其人力成本（原人力成本占总物流成本的40%），并有效提升物流车使用效率。因而，现阶段 高速公路的车路协同改造需求更大
可预期的安全风险	自动驾驶在 极端失效情况 下会造成严重的安全事故，当前的技术手段在低速载物领域和简单驾驶场景下最具备优势，其风险承受能力高于城市交通，因而封闭园区道路及高速公路是 车路协同技术落地场景最佳方向
政策法律风险	高速公路及封闭园区道路 驾驶场景简单 ，往往是国家相关利好政策的突破方向，而城市交通驾驶场景复杂，其政策、法律的发布与落地需耗费较长时间

因此，**高速公路/封闭园区道路将是车路协同行业最先实现商业化落地的应用场景**。而车路协同企业**是否布局高速公路/封闭园区道路相关产品**是判断该企业在短期内能否实现商业化，从而在激烈的行业竞争中脱颖而出的重要参考标准。

中国车路协同基础技术概述

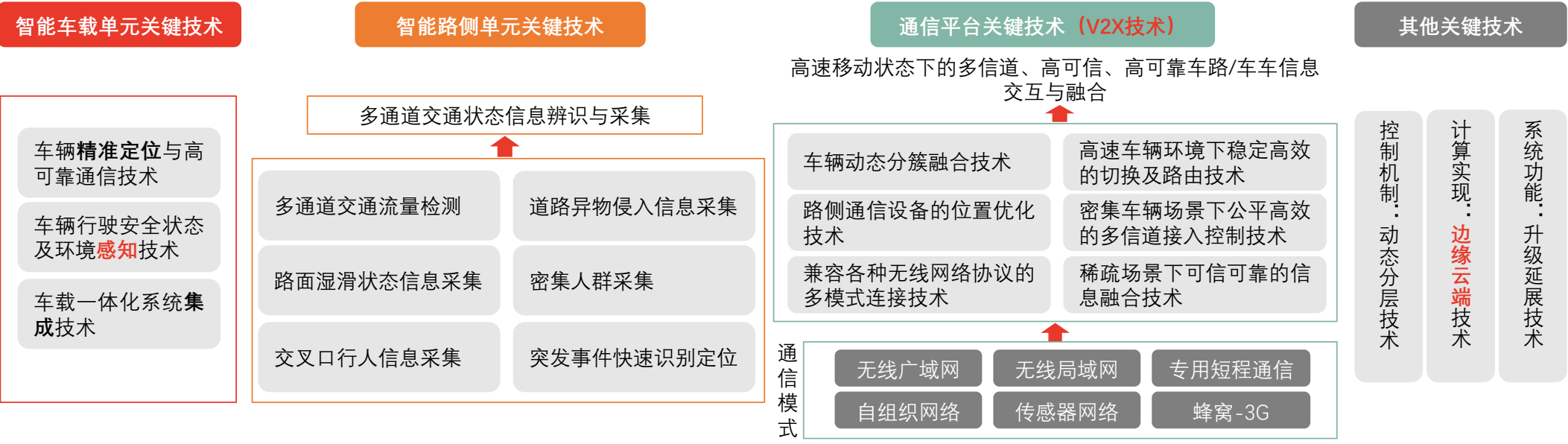
车路协同系统的基础技术可依据其构成划分为智能车载单元关键技术、智能路侧关键技术、通信平台关键技术和其他关键技术，其中，V2X是车路系统最核心的基础技术

中国车路协同核心技术概述

车路协同系统内在包含的基础技术可依据其构成划分为智能车载单元关键技术、智能路侧关键技术、通信平台关键技术和其他关键技术。

- **传感技术**指能通过将感受到的信息按一定规律变换成为电信号或其他形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求的技术；
- **V2X技术**是将车辆（V）与一切事物（X）相连接的新一代信息通信技术，**是车路协同最核心的基础技术**，它将“人、车、路、云”等交通参与要素有机地联系在一起，不仅可有效补充单车智能的信息盲点，促进自动驾驶技术创新和应用，同时还有利于构建一个智慧的交通体系，促进汽车和交通服务的新模式新业态发展；
- **边缘计算**是一种通过提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络，服务器，存储，应用软件，服务）的技术。

车路协同系统关键技术



中国车路协同行业政策分析（1/2）

2020年2月，发改委等11个国家部委联合盖章出台《智能汽车创新发展战略》，推动智能汽车测试运行及示范应用、创建国家车联网先导区，该政策利好车路协同行业发展

中国车路协同行业相关政策分析

车路协同可有效提高国家交通智能管控效率，同时也有利于加快自动驾驶进程的实现。车路协同可通过更好地检测汽车流量，并通过最优化红绿灯控制，提高道路通行效率（**可提高10%**），从而达到节能减排目的（**可降低10%-15%的油耗**），因而其发展属于国家战略层面，具备国家政策支持。早在2011年科技部就将“智能车路协同关键技术研究”列入863计划重要课题，此后，中国政府在2017-2020年集中发布了多个车联网（狭义上车联网等同于车路协同）相关政策，进一步完善车联网标准体系建设、推动智慧公路示范项目和车联网先导区的试点应用。

中国车路协同相关政策，2017-2020年（后页续）

主体	政策或项目名称	时间	联合单位	主要内容
工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	2018-12	-	在2020年后，智能网联汽车和5G-V2X逐步实现规模化商业应用
	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	2018-04	公安部、交通运输部	对测试主体、测试驾驶人、测试车辆提出要求，明确省、市级政府相关主管部门可自主选择测试路段、受理申请和发放测试号牌
	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》	2017-12	国标委	2020年、2025年分别建立低级别和高级别的自动驾驶智能网联汽车标准体系
	LTE-V城市级示范应用	2017-09	公安部、江苏省政府	围绕无锡国家传感网创新示范区建设及智慧城市、智能交通发展需求，应用物联网、通信、智能交通等技术，旨在建成全球首个LTE-V2X城市
	安全认证机制课题	2016-10	IMT-2020（5G）推进组C-V2X工作组	进行LTE-V2X和5G-V2X的技术研究、试验验证和产业与应用推广工作
发改委	《智能汽车创新发展战略》	2020-02	工信部、科技部、公安部、交通运输部等其他共10个联合单位	结合5G商用部署，推动5G与车联网协同建设；开展特定区域智能汽车测试运行及示范应用，验证车辆“人-车-路-云”系统协同性等，支持优势地区创建国家车联网先导区
科技部	综合交通运输与智能交通专项	2018	交通部	该专项部署自动驾驶关键技术，开展网联平台、协同式封闭场地和半开放场地示范项目

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国车路协同行业政策分析（2/2）

中国政府在2017-2020年集中发布多个车联网相关政策，进一步完善车联网标准体系建设、推动智慧公路示范项目和车联网先导区的试点应用，促进车路协同行业发展

中国车路协同相关政策，2017-2020年（续上页）

主体	政策或项目名称	时间	联合单位	主要内容
交通部	《数字交通发展规划纲要》	2019-07	-	推动自动驾驶与 车路协同技术 研发，开展专用测试场地建设。鼓励物流园区、港口、铁路和机场货运站广泛应用物联网、自动驾驶等技术，推广自动化立体仓库、引导运输车（AGV）、智能输送分拣和装卸设备的规模应用
	《自动驾驶封闭场地测试建设指南》	2018-07	-	自动驾驶封闭测试场地建设技术的规范性文件，认定北京、西安、重庆三家封闭测试基地
	《交通运输部办公厅关于加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点的通知》	2018-02	-	提出重点发展交通控制网和智慧公路，主要包括：基础设施数字化、 路运一体化车路协同 、北斗高精度定位综合应用、基于大数据的路网综合管理、“互联网+”路网综合服务及新一代国家交通控制网等六个方向主题。该通知决定在北京、河北、吉林、江苏、浙江、福建、江西、河南、广东九省市加速智慧公路试点
	《全面推进智能交通发展战略合作协议》	2017-05	发改委	推进交通运输数据跨部门、跨地区、跨行业共享融合
中国汽车工程协会标准（CSAE）	《基于车路协同的高等级自动驾驶应用层数据交互内容》	2019-08	牵头单位为北京百度网讯科技有限公司	已按《中国汽车工程学会标准（CSAE）制修订管理办法》有关规定通过立项审查，现列入中国汽车工程学会标准2019年研制计划
	《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》（T/CSAE 53-2017）	2017-09	-	确定了V2X应用层标准，共包含三部分主体内容：17个一期典型应用场景，支撑这些场景的应用层交互数据集，以及API、SPI接口
中国公路学会	《智能网联道路系统分级定义与解读报告》（征求意见稿）	2019-09	-	报告从交通基础设施系统的信息化、智能化、自动化角度出发，结合应用场景、混合交通、主动安全系统等情况，把交通基础设施系统分为I0-I5共5级，并进行了明确定义和详细解读
国务院	《交通强国建设纲要》	2019-09	-	强调大力发展智慧交通，加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、 车路协同 ）研发，形成自主可控完整的产业链

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国车路协同行业驱动因素分析

中国道路智能分级清晰，并已开启5G商用， 将从路端及通信技术两个方向推动中国车路协同行业的升级与发展

中国道路智能分级清晰，对智慧道路建设形成明确指引

2019年9月，中国公路学会自动驾驶工作委员会、自动驾驶标准化工作委员会发布《智能网联道路系统分级定义与解读报告》（征求意见稿），将交通基础设施系统分为 L0 -L5六级，其中：

- **L1级**道路具有基本的感知和预测功能，可支持低空间和低解析度的交通信息服务、辅助驾驶和交通管理，是初步的信息化智能化和自动化道路；
- **L2级**道路是在部分的信息化基础之上支撑的具有部分智能化和自动化功能的道路，其具备较强的感知与预测功能，能够支撑主动管理和辅助驾驶；
- **L3级**是在高度的信息化基础之上，实现有条件（专用道路或较封闭道路可实现高度自动驾驶，但特殊情况仍需驾驶员参与）智能化和自动化功能的道路，对应车端L1.5等级；
- **L4级**是支撑高度智能化和自动化功能的道路，当发生紧急事故时，智能网联道路系统可直接接管车辆，且不需要驾驶员介入；
- **L5级**对应汽车自动驾驶等级L5，仍需30-50年才可实现。

明确清晰的智能网联道路定义将为车路协同系统“路端”端口建设提供**理论支撑和技术方向**，促进车路协同行业发展。

5G商用将加速V2X技术落地

5G网络移动通信技术深度融合既有无线接入技术和新型无线接入技术，相对4G网络在**吞吐率（>10Gbps）、时延（<1ms）、可接入设备数量（>1000k）、移动性（>500km/h）、可靠性（>99.9%）**及能耗等性能方面表现更佳，以上优势可满足车路协同系统的低延时、高吞吐率等性能需求，如智能汽车的每个部件都会产生数据，单车每秒产生的数据可达1GB，这就需要在**一秒内**将1GB数据同步传输到云端，以便实时掌握车辆运行状态，并在极短时间内进行大量的数据处理，及时做出决策。5G性能上的优越性使得V2X成为可能，而V2X作为车路协同系统中最核心的基础技术，其技术的快速发展将促进中国车路协同系统的不断普及与推广。

来源：《智能网联道路系统分级定义与解读报告》（征求意见稿），头豹研究院编辑整理 ©2020 LeadLeo



中国交通基础设施分级要素对比

分级	信息化	智能化	自动化	服务对象
L0	无	无	无	驾驶员
L1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
L2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
L3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
L4	完全	高度	高度	车辆
L5	完全	完全	完全	车辆

5G与4G技术指标对比

相关指标	5G	4G
限定区域速度峰值	10Gbps-20Gbps	100Mbps-150Mbps
时延	1毫秒	50毫秒
支持移动速度	500千米/小时	350千米/小时
流量密度	10Tbps/平方千米	/
设备连接密度	100万台/平方千米	1万台/平方千米

中国车路协同行业发展痛点分析

中国车路协同行业面临商业模式未成熟、用户需求不强烈、大规模验证尚未完成及行业缺乏统一标准等八大痛点，将制约行业的规模化与商业化

车路协同是无人驾驶的必要条件（在实现L5全自动驾驶之前，车路协同可助推自动驾驶在一些区域或者特定的场景中迅速落地，极大降低自动驾驶车辆传感器成本，以及整个决策控制系统实现的难度），是智慧交通的助推器（车路协同体系将使得交通系统在数据收集能力、主动影响能力上大幅提高），其重要性不言而喻。但中国车路协同行业的推广落地依然面临商业模式未成熟、用户需求不强烈、场景挖掘有待深入、运营管理主体及模式未定、大规模验证尚未完成、车路协同效果在低阶自动驾驶阶段不佳、行业缺乏统一标准和基础设施建设不完善等八大痛点。

中国车路协同行业发展痛点

商业模式未成熟

车路协同虽在短期内可依靠软硬件、解决方案盈利，但长期盈利模式仍不成熟和清晰，将影响行业大规模应用落地



用户需求不强烈

公众对车路协同效果了解不足，用户需求不强烈，还未形成从消费端、政府端、商用端之间的正向良性闭环，是制约行业扩展的重要因素之一

场景挖掘有待深入

车路协同多数应用还处于demo阶段，示范区建设同质化严重，对交通场景的挖掘不够深入，多数应用算法质量还未达到商用水平



运营管理主体及模式未定

运营管理主体及模式、证书密钥体系建设与维护、系统评测体系还未建立，车路协同离规模化商用尚有距离

大规模验证尚未完成

大规模密集环境下的系统确定性、互干扰水平、安全性等尚未经过广泛验证，系统性能有待证实



车路协同在低阶自动驾驶阶段效果不佳

在车辆渗透率不高、以安全辅助驾驶为主导的自动驾驶阶段，车路协同的效果难以体现，反而容易让客户形成心理落差，阻碍其应用推广

缺乏行业统一标准

车路协同行业缺乏统一标准，研发企业存在技术路线被标准淘汰风险，从而影响行业的产业化推进步伐



基础设施建设不完善

由于车路协同高度依赖通信技术，其商业化的实现必须依靠5G标准。而道路系统能否随5G标准落地、实现硬件对自动驾驶的支持，还尚未可知

来源：金溢科技，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

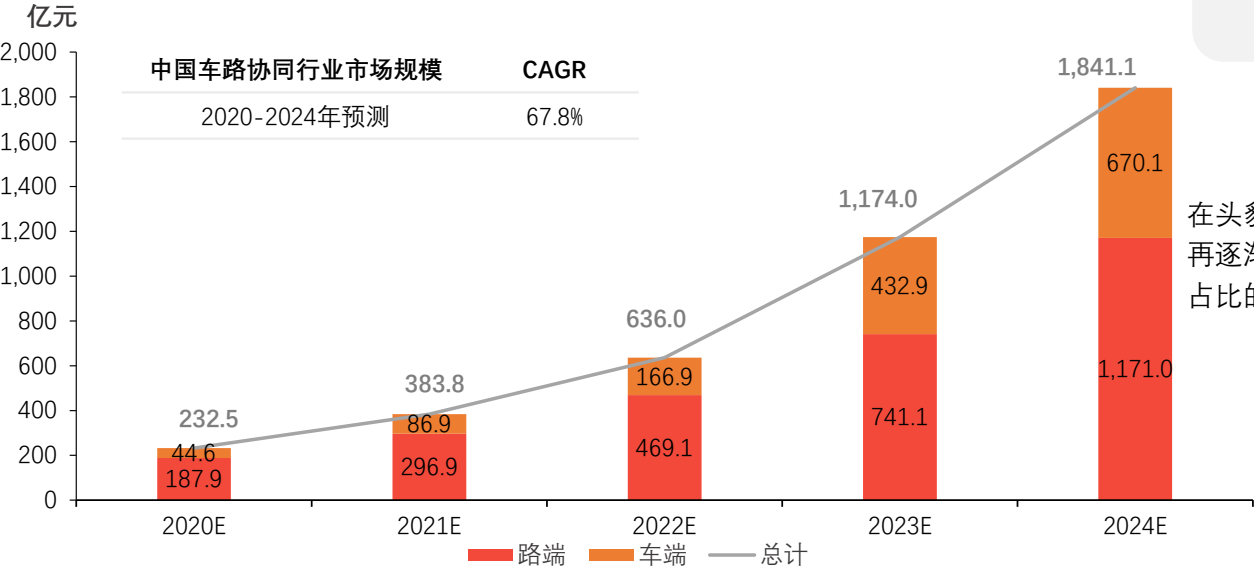
中国车路协同行业市场规模

在国家利好政策和5G商用的驱动下，中国车路协同行业市场规模将于2024年达到1,841.1亿元人民币，其中，路端将是前期行业的主要增长领域

车路协同市场规模推导逻辑

车路协同自动驾驶产业涉及面广、产业链长、跨界融合特征突出，涵盖芯片、模组、产品、各个层次软件、感知设备、集成设备、系统集成、车载设备、路侧系统、云管理等，其服务的客户也各有不同，包含驾驶员、车企、车队运营企业、运营管理企业、政府交管部门、高速公路等。因而该行业的市场规模难以计算，此报告将其简化为路端建设规模与车端前装规模的总和，并仅对中性预估情况下的中国车路协同行业市场规模加以分析。

中国车路协同行业市场规模（按产值统计），2020-2024年预测



备注：此处路端数据仅为保守和乐观RSU建设规模的简单算数平均值，车端数据已由上页美金按照2020年3月5日的实时汇率转换为人民币

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



预计2020年至2024年中国车路协同行业市场规模年复合增长率将达到67.8%，主要原因有下：

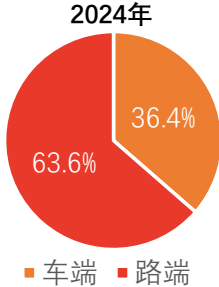
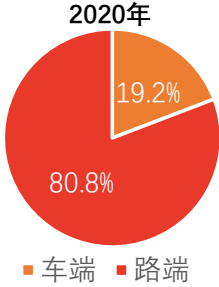
1 在国家智能汽车相关政策大力支持下，车路协同行业迎来发展良机

2 5G商用将加速V2X技术落地，而V2X作为车路协同系统中最核心的基础技术，其快速发展将促进中国车路协同系统的不断普及与推广

受以上因素的影响，中国车路协同行业市场规模有望于2024年达到1,841.1亿元

在头豹车路协同规模预测模型中，中国车路协同行业的发展将由路端带动，再逐渐延伸至车端，该假设可在2020年及2024年中国车路协同行业市场规模占比的对比中体现。

2020与2024年中国车路协同行业市场规模占比对比



www.leadleo.com

中国车路协同行业发展节奏判断——未来3-5年将是行业爆发增长期

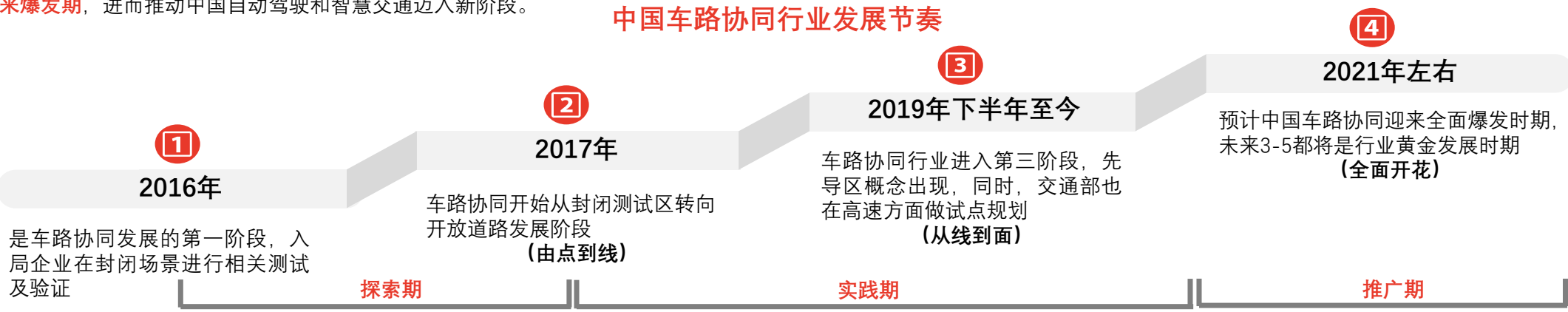
基于技术方面、国家层面及应用落地层面的基本情况，中国车路协同行业将从示范应用阶段逐步向规模应用阶段跨越，而未来3-5年将是行业爆发增长期

中国车路协同行业发展节奏预测

根据技术方面、国家层面及应用落地层面的基本情况，对中国车路协同行业的发展节奏进行预测：

- **技术方面**：车路协同的核心技术为V2X。现阶段中国关于5G-V2X的技术研究工作正在进行中，预计将在2020年年内完成。而通信标准一旦冻结，硬件设备将在2-3年内得到升级；
- **国家层面**：2020年2月，发改委、工信部等11个国家部委联合下发“关于印发《智能汽车创新发展战略》的通知”。本次文件出台时间节点超出市场预期，对智能驾驶、车路协同板块形成直接推动；
- **应用落地层面**：高速公路是现阶段车路协同行业最具落地潜力和实现商业化可能的应用场景。而华为于2018年12月27日与北京市首都公路发展集团有限公司（简称“首发集团”）及其下属速通公司、奥迪中国合作，共同完成中国**首例实际高速公路场景的车路协同测试**（延崇高速（北京段）车路协同）。根据在头部车路协同企业工作12年的专家表示，这是中国首例高速公路场景的车路协同测试，**其能否正式通车是验证车路协同商业化可行性的重要标准**。结合华为在车路协同领域的技术优势和全产业链布局，业内普遍预计延崇高速（北京段）车路协同的通车时间将在**2021-2022年左右**，**届时中国车路协同行业将步入大规模商业化阶段，行业将迎来爆发增长。**

综上，2019-2021年是车路协同行业的导入期，也是行业发展的分割点，即车路协同行业发展从示范应用阶段逐步向规模应用阶段跨越，而**未来3-5年中国车路协同行业将迎来爆发期**，进而推动中国自动驾驶和智慧交通迈入新阶段。



来源：头豹研究院编辑整理
©2020 LeadLeo



中国车路协同行业投资机会分析

车路协同的产业链受益顺序为“路网—运营—车端”，其中路网端全产业链受益，运营端运营商及高精地图商业模式将迎转变，而车端的总线企业和传感器企业也将受益

中国车路协同产业链受益顺序

车路协同的产业链受益顺序为“路网—运营—车端”。判断逻辑如下：

- **类比法**：车路协同的行业逻辑与通信网的产业逻辑基本一致，只有基础设施完善才能带来产业终端的普及以及运营和应用的推广。4G产业链的受益顺序基本遵循“电信设备—终端—运营商及应用服务商”的顺序演进。
- **结合行业情况具体分析**：

路网：路端设备与通信技术是车路协同的核心组件与技术，制约着车路协同行业的发展，因而发展车路协同的首要任务即推动路端建设和5G商用。此外，以上两个领域的利润空间巨大，如路端毛利率可达**70%-80%**，利润将驱动企业进入该领域；

运营：5G在车路协同的应用将大幅提升流量的消耗，运营商将会受益，且车路协同基础设施运营具有寡占性，行业利润将维持在较高位置，驱使企业积极参与。但由于车路协同行业尚未成熟，其运营商业模式需要等待行业基础设施完善之后，再做进一步的探索；

车端：各大整车厂单车智能发展已陷入技术瓶颈，且L4级智能汽车单车造价高达**70-80万人民币**，而其毛利率不足**15%**，发展空间较小。此外，车路协同在低阶自动驾驶阶段效果不佳，车端受益时间将滞后于车路协同大规模商业化实现时间。

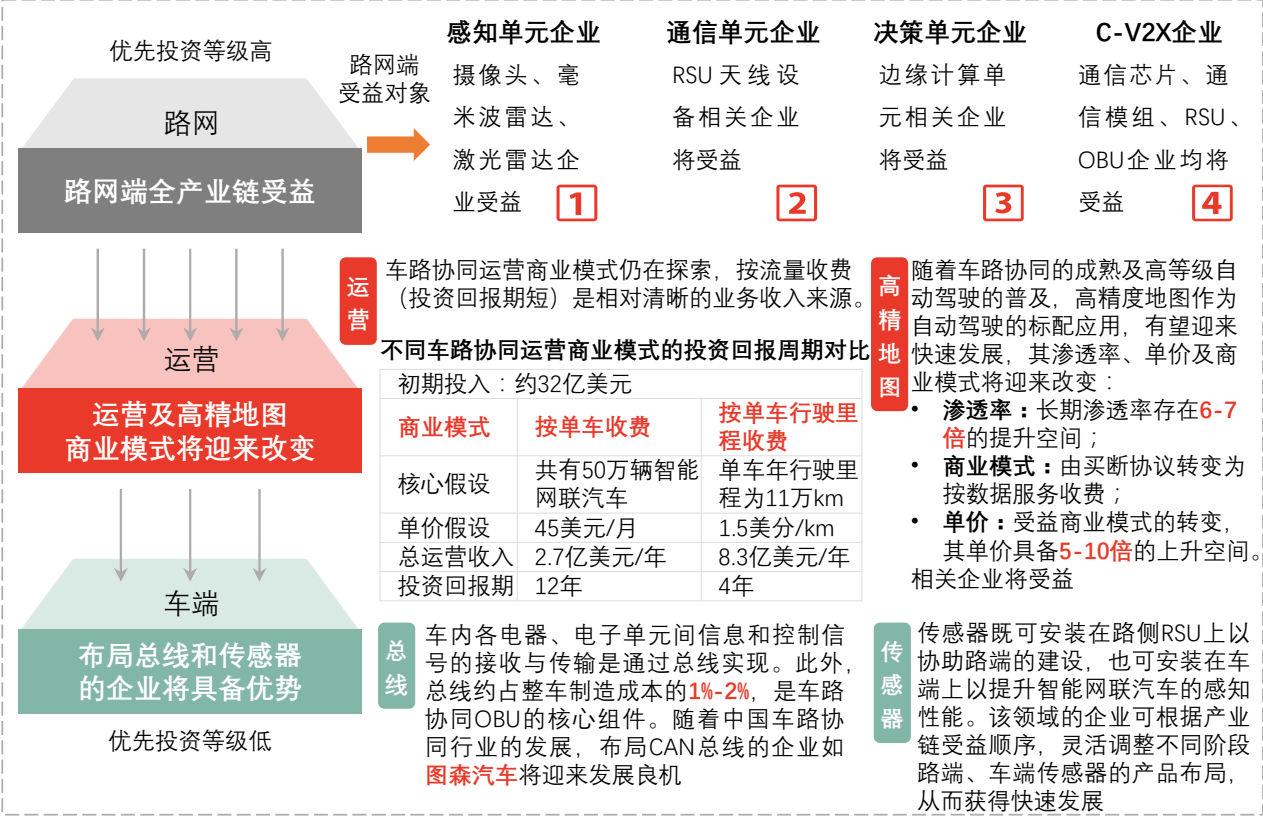
参考通信网的产业链受益顺序，并结合车路协同行业具体情况，头豹预计车路协同产业链将遵循“路网—运营—车端”的顺序向前发展。

来源：摩根斯坦利，头豹研究院编辑整理
©2020 LeadLeo

中国车路协同产业链投资机会

基于车路协同产业链受益顺序，本报告针对不同端口的投资机会进行详细分析。

中国车路协同行业链投资机会



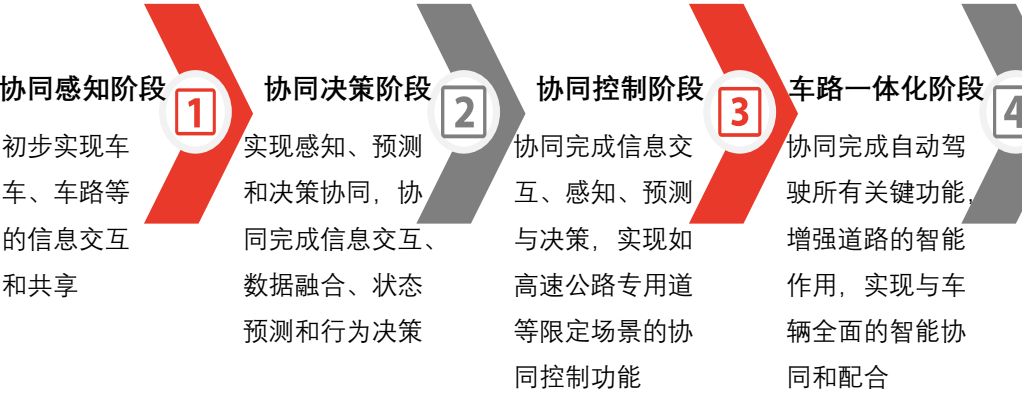
中国车路协同行业风险分析

中国车路协同行业仍处于协同感知阶段，企业应通过搭建产业联盟，提升生态聚合能力、垂直场景解决能力、模块化复制能力来抵御行业发展不及预期风险

中国车路协同行业发展阶段

东南大学-威斯康星大学智能网联交通联合研究院院长、中国公路学会自动驾驶工作委员会主任委员冉斌将车路协同发展划分为四个阶段：

中国车路协同发展阶段



截至2019年年底，中国车路协同行业仍处于协同感知阶段。

中国车路协同行业风险分析

在行业迈向协同决策与协同控制等更高阶段前，存在以下风险：

- 1. 5G-V2X标准尚未落地，当前项目中的LTE-V标准或有待升级而影响投资进度；
- 2. V2X设备单价下降速度超出市场预期；
- 3. V2X试点项目推进速度低于市场预期。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

优质企业判断标准

车路协同是一个场景复杂、产业链冗长的产业网络，任何一家公司都不可能单独完成车路协同所有软件、硬件、平台的建设与生产。因而在面临行业风险时，企业应：

中国车路协同优质企业判断标准

1. 搭建产业联盟与提升生态聚合能力

车路协同产业涉及政府、运营商、设备供应商、科技企业、方案解决商等，其发展推进较为复杂，需要多方协作完成，而跨领域的携手合作将是行业未来的发展趋势。例如百度依托Apollo吸引车路协同合作者，阿里成立“2038超级联盟”。只有跨界融合，实现多技术集成，进行产业优势互补，才能打造出真正满足消费者需求的产品，同时降低产品成本，使企业具备抵御产品单价下降过快风险的能力；

2. 提升产业深度与垂直场景解决能力

车路协同的复杂性在于其涉及城市智能、造车、传感硬件、网络传输等多个既相对独立，但又必须相互作用的领域，其中每个领域都有其产业问题与行业经验。车路协同新兴企业尤其是科技企业的行业积累少，可从通信端或路端入手，增强垂直场景解决能力；

3. 提升案例落地与模块化复制能力

衡量车路协同行业发展潜力的重要指标即其解决方案是否能实现商业化落地。企业需提升案例落地和模块化复制能力，积极参与产业测试与示范运营，并在项目中积累数据、算法、运营经验，以提升方案商业落地的可能性；

以上三个指标是车路协同企业的核心竞争力，投资者在挑选投资标的时可重点关注。



头豹
LeadLeo

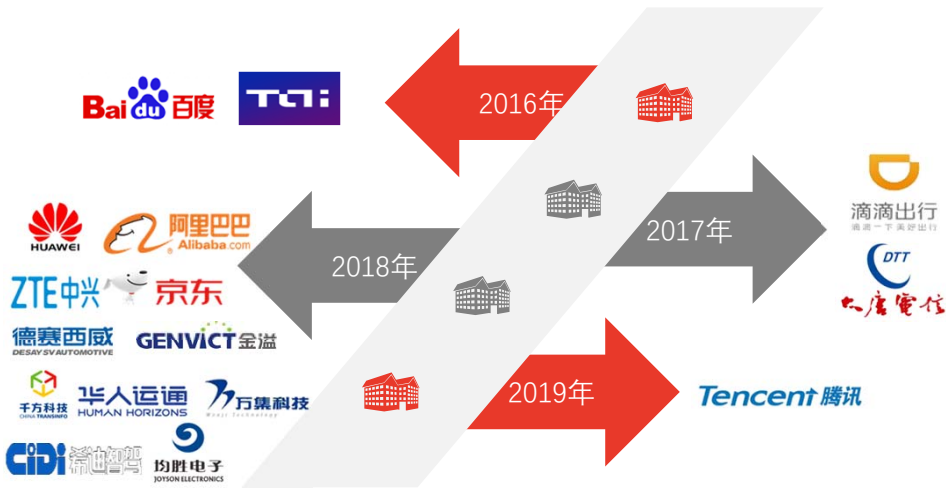
中国车路协同行业竞争格局

受政策推动影响，2018年成为中国车路协调参与主体的集中入场时间，但市场总体尚处于起步阶段，行业竞争格局未定

中国车路协同参与者入局时间分析

受支持政策频繁出台及5G开启商用影响，中国车路协同行业发展逐渐提速，包括传统汽车制造商、互联网企业、ICT企业在内的各大参与者均积极入局，其中，多家互联网企业跨界进入该领域，主要因为车路协同除具有统筹车、路、人以及实时交通的动态信息，实现信息的互联互通的价值外，还具有流量入口的价值。车路协调是政策型导向行业，其主要参与者的入局时间集中在中国车路协同的政策爆发期（2016-2019年），而受益于《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》、《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》、《交通运输部办公厅关于加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点的通知》等一系列利好政策的发布，2018年成为中国车路协调参与主体的集中入场时间。

中国车路协同领域主要参与者进入行业时间



来源：各公司官网，头豹研究院编辑整理
©2020 LeadLeo

中国车路协同参与者分析

从企业维度分析，车路协同企业主要分为四大阵营：以BAT为代表的互联网科技企业；以华为为代表的ICT企业；以德赛西威、均胜电子为代表的汽车供应商；以希迪智驾为代表的车路协同方案解决商。中国车路协同市场仍处于起步阶段，未来将会有更多参与者进入，行业竞争格局未定。而检验企业能否占据竞争优势的最核心标准即其车路协同技术方案是否能够商业化落地。

中国车路协同领域主要参与者



车路协同行业平台层投资企业推荐——电科智能（1/2）

电科智能车路协同产品具备联通所有交通参与者、架构灵活等优点，并可在保持现有交通条件的情况下通过软件升级完成交通改造，是中国领先的车路协同解决方案



公司名称：上海电科智能系统股份有限公司



成立时间：2007年



公司总部：中国上海



企业介绍

上海电科智能系统股份有限公司（简称“电科智能”）成立于2007年，**注册资金1.5亿元**，是中国智能系统行业领先的行业解决方案提供商和系统集成商。电科智能前身为上海电器科学研究所下属自动化分所，自1990年开始从事智能交通业务，并于2008年实施现代企业制度改革。

融资概况

电科智能最近两次融资情况为：

- ◆ 2016年3月获得大众公用的股权融资，融资金额未披露。
- ◆ 2018年12月大众公用以3,495.5万元将电科智能5.83%股权转至建工投资，并增资1.99亿元（0.5亿注册资本及1.49亿资本公积），电科智能融后**估值约为6.0亿元**。

主要产品

电科智能业务涵盖智慧交管、智慧高速、智慧公交、智慧市政、交通大数据研发应用等领域。其中，电科智能自主研发出支持国标ITS全协议栈的车路协同产品，包括车路协同信号机、车路协同RSU和OBU，以及雷达视频一体机。该产品在2018年4月份荣获“第六届中国电子信息博览会”（当届参展商逾2,000家、参展新产品超5,000件）创新奖。同时，凭借该系列产品，中国电科莱斯子集团被国家科技部、发改委、工信部联合推动成立的蜂窝车联网(C-V2X)工作组任命为“红绿灯信息发布服务”典型应用牵头单位。

电科智能车路协同产品特点

交通管理者、出行公众、交通设备厂商、交通信息服务企业乃至车辆本身，都被融入到整套系统当中，共同为更安全、快捷、舒适的交通出行发挥作用，**打破了原先各环节相对独立的状态**，使整个交通运行系统进入良性循环

联通所有交通参与者

软件定义交通服务

产品从交通运行的症结和痛点问题出发，对现有道路交通基础设施进行通盘管理以及智能化改造，能够在**现有交通基础设施不变的情况下，通过不断的软件升级，持续提升城市交通系统的运行效率和服务能力**

架构灵活，功能模块化设计

产品功能之间**既可独立存在，又能进行增益组合**。比如面向出行公众的交通信息服务及面向交警的交通运行评价和交通设备运维管理服务，均可单独部署。同时，各功能之间可实现相互增益效果，如交通运行评价的结果可作为交通信息发布给出行公众，而公众的出行信息可为交通运行评价提供数据支撑

所有交通信号互联网化

产品把与公众出行相关的**所有交通信号数字化并进行无线传输**，包括道路上散布在各处不易查看的交通标志、标线，甚至红绿灯、视频信息，以及交通管理者希望准确传达给公众的交通服务信息，将其集成到车载终端，让公众更清晰、更全面、更方便地接收

来源：星云互联官网，IT橘子，国家国防科技工业局，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

车路协同行业平台层投资企业推荐——电科智能（2/2）

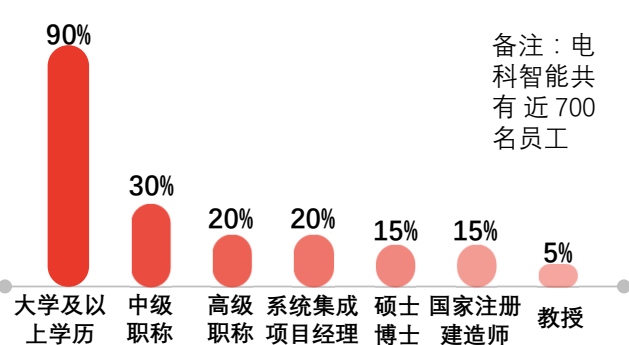
电科智能是中国最早从事智能交通业务的解决方案提供商和系统集成商，其项目实施和运营经验丰富

投资亮点

亮点一：人才优势显著

电科智能拥有国家建设部、交通部等主管部门颁发的多项一级资质，具备领先行业的智慧城市相关专业技术和雄厚的科研实力，电科智能是中国最早从事智能交通业务的解决方案提供商和系统集成商。此外，电科智能汇聚了交通工程、计算机、通信、自动化等众多专业人才，已形成了科研开发与成果产业化两方面优秀的人才团队。电科智能共有近700名员工，其中大学及以上学历人才占比高达90%，其人才优势显著。

电科智能员工学历和职称构成情况，截至2018年年底



亮点二：项目经验丰富

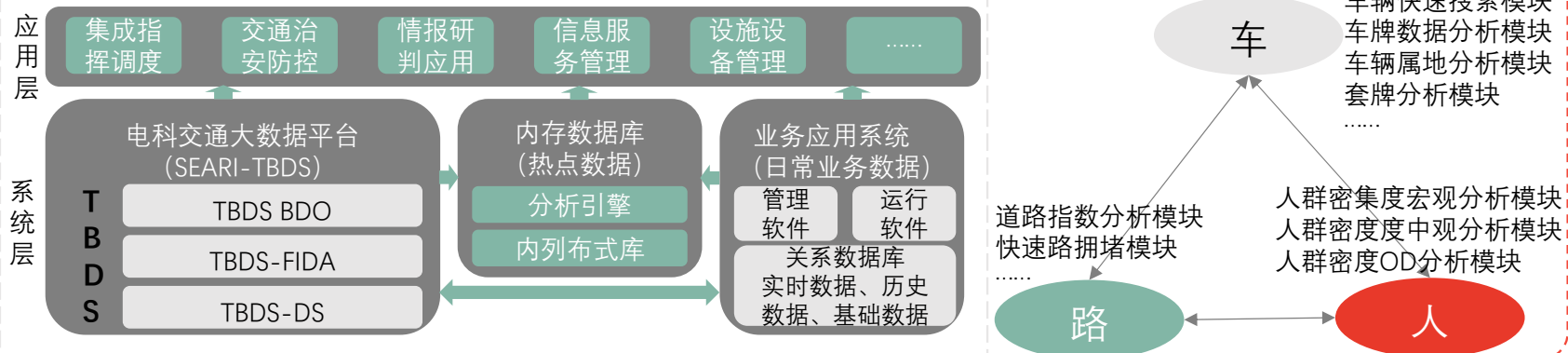
电科智能积累了在全国范围内开展智能交通工程项目实施及运营维护的丰富经验。如由其主导研发和建设并承担其运营工作的上海世博智能交通系统，有效解决了2010年上海世博会召开期间的交通管理难题，受到中共中央、国务院的表彰，并在世博会后持续实现了长效的交通管理效益和交通信息服务效益，成为上海市城市智能交通建设和管理取得阶段性成果的重要标志，也成为中国乃至世界城市交通智能化管理的成功案例。

应用案例

电科智能交通大数据平台以人、车、路互联技术为核心，为业务管理提供分析结果和指标支持。其经典应用案例有：

- 浦东新区公安分局高清视频卡口系统--大数据平台；
- 浦东新区综合交通管理信息系统--交通管理智能研判平台；
- 上海市综合交通信息服务平台；
- 上海公路网交通情况数据采集与服务系统工程。

电科智能交通大数据平台 SEARI-TBDS在车路协同中起到的作用



来源：电科智能官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

车路协同行业应用层投资企业推荐——星云互联（1/2）

凭借完整的V2X系统解决方案与软硬件产品，星云互联获得了普华资本的多次融资，其企业估值在成立的5年内上涨近4倍



公司名称：北京星云互联科技有限公司



成立时间：2015年



公司总部：中国北京



NEBULA
LINK 星云互联

企业简介

北京星云互联科技有限公司（简称“星云互联”）成立于2015年7月，注册资金2,000万元，是一家专注于新一代智能交通系统和智能网联汽车技术，集研发、制造、销售V2X产品、新一代智能交通系统、智能网联汽车技术和服务于一体的创新型中国高科技企业。

融资概况

星云互联总共获得过两次融资：

- ◆ 2018年8月获得普华资本3,000万元的Pre-A轮投资。
- ◆ 2019年12月获得普华资本、浙民股的A轮投资，融资后星云互联估值约为1亿元，较注册时已上涨近4倍。

主要产品

星云互联提供完整V2X系统解决方案与软硬件产品，其核心产品包含智能车载终端、协同路侧系统、网联云端平台、V2X行车安全服务、V2X交通运行优化等。星云互联依托推出的智能车载终端V-Box、增强型车路协同路侧系统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辆协同安全辅助驾驶（C-DAS）和车路协同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自动驾驶，同时也是智慧城市的重要组件。

星云互联产品布局



智能路侧终端T-Station

内置Qualcomm 9150芯片组（选配：大唐LTE-V），支持中国ITS全协议栈

移动式智能路侧系统T-Station-Lite

支持国标协议栈V2X通讯，可灵活选配信号灯和盲区检测器



智能车载终端V-BOX

内置Qualcomm 9150芯片组，支持中国ITS全协议栈

AI交通信号感知终端SPATI

支持信号灯周期、相位自学习功能



车载多模式组合天线V2X Antenna

实现多种模式内部集成，可支持车辆前装和后装，天线增益达6dbi

区域协同控制器T-Station-RM

具备区域差分解析、广播与边缘计算能力，系统稳定可靠



路侧LED屏

支持微波检测结果的动态显示



来源：星云互联官网，IT橘子，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

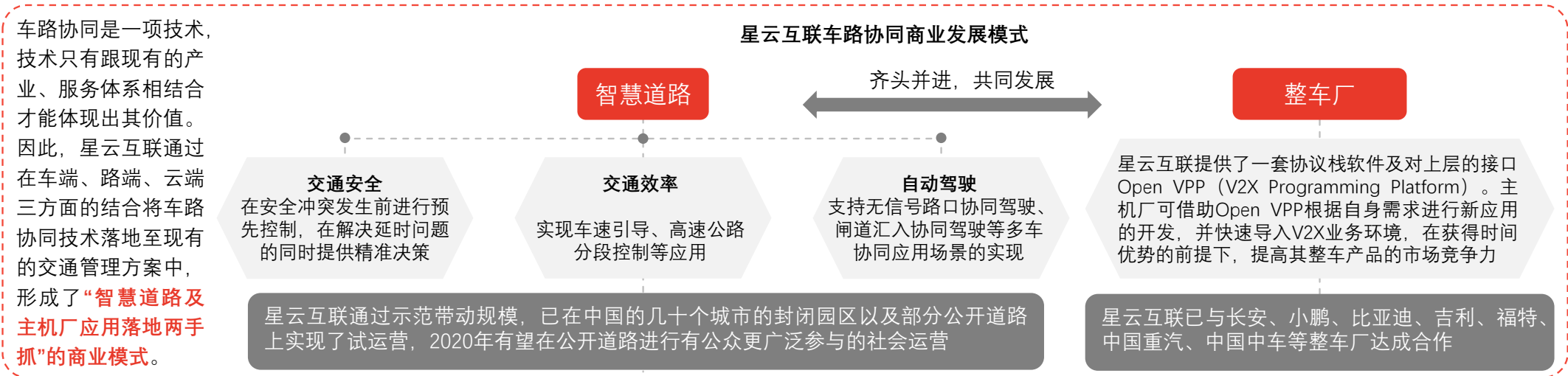


www.leadleo.com

车路协同行业应用层投资企业推荐——星云互联（2/2）

星云互联借助人才优势，将其技术落地到实际智慧道路项目中，并不断加深其与整车厂在车路互联方面的合作，推动其产品加速实现商业化

商业模式



投资亮点

星云互联借助人才优势，其车路协同设备从底层协议到产品技术，再到参与顶层行业标准制订和应用（星云互联是中国V2X技术标准的主要贡献者之一）已经逐渐完善，并将核心车路协同关键技术及算法应用到实际落地项目中，其商业化加速明显。未来星云互联有望通过在路端设备和车端市场双向发力成为全球顶尖的车路协同解决方案提供商。

亮点一：人才优势显著

星云互联创始团队均来自清华大学，是国家863计划主题项目“智能车路协同关键技术研究”的核心成员。其中，CEO潘军曾就职于清华大学、摩托罗拉、中华网等，在交通、通信、互联网等领域具备多年从业经验，公司首席科学家姚丹亚是国家863主题项目“智能车路协同关键技术研究”的首席专家，核心专家张毅是清华大学自动化系系统工程研究所所长及智能交通系统联合实验室主任。此外，星云互联所有员工中研究生占比达40%，其技术研发能力突出；

亮点二：商业化加速明显

星云互联成立四年多以来，已为中国多家智能网联测试示范区、整车厂、自动驾驶企业及公共道路智慧交通升级建设提供方案支撑和产品落地应用，其产品已应用于包括上海、重庆、北京等地在内的中国智能网联汽车测试场，并应用于长沙、宁波、郑州等地的开放道路。

来源：星云互联官网，雷锋网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

车路协同行业基础层投资企业推荐——蘑菇车联（1/2）

蘑菇车联的车联网一体化解决方案在硬件兼容性和成本方面具备显著优势，已初步实现商业化并获得腾讯、京东、BAI等机构的高额投资



公司名称：蘑菇车联信息科技有限公司



成立时间：2017年



公司总部：中国北京



企业介绍

蘑菇车联信息科技有限公司（简称“蘑菇车联”）成立于2017年，注册资金为8,000万美元。蘑菇车联是一家专注车联网领域的高科技公司，在汽车领域率先推出“蘑菇OS+AI云+智能终端+传感器”车联网一体化解决方案，并提供云、端、云+端的多元化开放服务。

融资概况

蘑菇智能成立时间短，现阶段只获得过一次融资：

◆ 2019年2月获得腾讯投资（领投）、京东、BAI贝塔斯曼亚洲投资基金等机构共1.2亿美元的A轮投资，融资后蘑菇车联的公司估值约为4.8亿美元。

主要产品

蘑菇车联的主要产品是“AI云+OS+智能终端+传感器”车联网一体化解决方案，并提供云、端、云+端的多元化开放服务。蘑菇车联的产品在硬件兼容性和成本方面均具备独特优势：

- **硬件兼容性方面：**兼容品牌芯片组的数量是车企评估车载OS性能的重要参考标准。蘑菇OS已全面适配市场主流品牌芯片组，涵盖高通820A、625，恩智浦i.MX6、i.MX8，联发科MT8665、MT6580等，展讯8541、9853，全志T3、T7，RK3399等主流芯片。蘑菇车联已打通和主流芯片厂商的适配，能满足不同主机厂基于不同场景的定制化需求；
- **成本方面：**市场上具有辅助驾驶功能的车辆价格高达50-100万人民币，且无法覆盖中国全部的汽车消费群体。而蘑菇车联提供的解决方案可将汽车辅助驾驶成本压缩在千元级别以内。

截至2019年底，其已与5-6家主流主机厂（如上汽斯柯达、东风、广汽）达成合作，并在中国二十余个省份开展销售。

蘑菇车联产品布局



“蘑菇OS+AI云+智能终端+传感器”车联网一体化解决方案

该车联网一体化解决方案可提供云、端、云+端的多元化开放服务，满足个人消费者及企业用户的定制化需求



AI云

蘑菇车联自主研发的“蘑菇大脑”AI云，通过海量设备连接和海量数据处理能力可实现快速的云端场景构建、实时分析与智能决策



蘑菇OS

蘑菇OS具有多硬件平台通用适配能力（兼容ARM、X86等多种硬件架构），适配车型达1,100多款，覆盖近95%的主流车型，并可驱动600余款传感器，具有高开放性、高稳定性及高安全性的特点



车路协同

蘑菇车路车路协同方案首创搭载自主研发的蘑菇OS及AI云，全面支持车端、云端、边缘侧实时协同决策，同时全面支持5G、LTE-V双网络运行及分布式多传感器数据融合处理

来源：蘑菇车联官网，IT橘子，36氪，亿欧，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

车路协同行业基础层投资企业推荐——蘑菇车联（2/2）

蘑菇车联凭借独特的“共生共享”发展路径和“汽车、5G通信、互联网三产业融合”的产品设计角度，成为中国唯一可提供汽车智能一体化完整解决方案的车联网企业

发展路径

蘑菇车联是唯一提出了汽车智能一体化完整解决方案的车联网企业，其业务通过“云开放”和“端开放”等途径嵌入车路协同产业链各环节，从而实现人、车、路、云的高度协同。



原因

车路协同系统的核心是构建聪明的车与智能的路，车载操作系统和云端服务是解决这两个核心的关键，这是车路协同的基础，更是未来智慧交通的基石。因此，与传统行业不同，车路协同领域人、车、路、云的高度协同属性决定了该行业不仅需要多方角色技术突破的融合，更需要科技与产业协同发展、通力合作



路径阐述

蘑菇车联在成立初期就以开放的态度面向全行业，以多维度连接车企、厂商、消费者。其车路协同方案从早期设计整体方案时就已充分考量了未来智慧交通构建的整体思路。蘑菇车联将“共生共享”作为发展途径，一方面实施“云开放”，与全产业链共建智慧交通智能系统，另一方面通过“端开放”接入生态合作体系，为合作伙伴提供安全高效的方案



影响

蘑菇车联从汽车产业和互联网产业融合的角度出发，为车路协同全产业链企业提供“AI云+OS+智能终端+传感器”车联网一体化解决方案。该解决方案可嵌入产业链各个环节，具有优秀的兼容性与开放性。“共生共享”发展路径赋予了蘑菇车联独特的竞争力，同时也将促进整个产业的协同合作，是一条与产业多方共赢的商业路径

投资亮点

人才构成和产业化进程是检验一个高新技术企业是否值得投资的重要参考指标。

亮点一：人才优势显著

蘑菇车联从汽车、5G通信、互联网三个产业融合的角度出发，提供车联网一体化解决方案，其团队成员也均来自这三个产业，从而实现了各个产业和环节之间的“对接”和“兼容”，成为**中国唯一一家可提供汽车智能一体化完整解决方案的车联网企业**。蘑菇车联核心团队来自于腾讯、百度、微软、华为、宝马等公司，在硬件架构、芯片设计、操作系统、深度学习和大规模神经网络应用方面有丰富经验，其总裁朱磊曾任百度垂直搜索技术委员会主席、滴滴出行副总裁、易车CTO，在出行与汽车领域具备多年经验。

亮点二：产业化进程明显

蘑菇车联软硬件一体化解决方案已实现广泛应用。2019年8月，蘑菇OS用户月语音交互次数突破3亿次，2019年10月，作为中国首个开放式5G商用智慧交通车路协同项目，蘑菇车路协同项目在顺义全面落地并稳定运行，并正在全国更多区域迅速复制与落地，2019年11月，搭载蘑菇车联自主研发的蘑菇OS和一体化解决方案产品已遍布全国20多个省份。

来源：雷锋网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

专业观点

专家表示中国车路协同行业将于2021-2022年迎来爆发增长，其中，路网端的企业将在行业发展中最先受益



专家简历

此专家在物联网及智能交通行业具备**23年**的从业经验，就职于行业**TOP 5**企业，熟悉高速公路智能交通、停车场智能化、营运车联网、射频识别等领域核心技术研究，并具备相关领域产品开发、设备制造、解决方案提供的工作经验。

专家观点

如何判断行业是否具备商业落地可行性

高速公路是现阶段车路协同行业最具落地潜力和实现商业化可能的应用场景。而华为于2018年12月27日与首发集团及其下属速通公司、奥迪中国合作，共同完成了中国**首例实际高速公路场景的车路协同测试**（延崇高速（北京段）车路协同）。**延崇高速能否正式通车是验证车路协同商业化可行性的重要标准**。结合华为在车路协同领域的技术优势和全产业链布局，业内普遍预计延崇高速（北京段）车路协同的通车时间将在**2021-2022年**左右，**届时中国车路协同行业将步入大规模商业化阶段，行业将迎来爆发增长**。

产业链各环节主体谁将受益

参考通信网的产业链受益顺序，并结合车路协同行业具体情况，车路协同产业链将遵循“**路网—运营—车端**”的顺序向前发展。

- **路端**：路网端的参与者将在车路协同行业的发展中最先受益，是现阶段该行业的最佳投资标的；
- **运营端**：由于车路协同行业尚未成熟，其运营商业模式需要等待行业基础设施完善之后，再做进一步的探索，因而运营端的受益顺序落后于路端。其中，**高精地图**作为自动驾驶的标配应用，有望迎来快速发展；
- **车端**：车路协同的车端受益时间将滞后于车路协同大规模商业化实现时间，投资者在现阶段的投资中可避开相关标的。但从长远发展来看，**布局总线和传感器的企业**将在未来发展中占据优势，也可作为投资标的。

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从自动驾驶、车路协同、车联网等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。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。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。