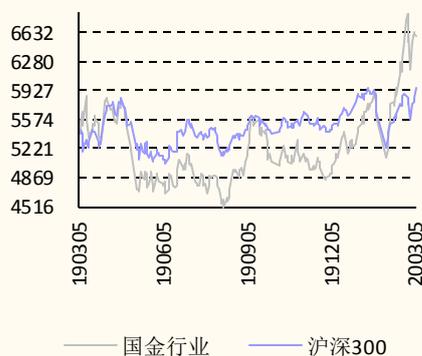


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金通信指数	6594
沪深300指数	4207
上证指数	3072
深证成指	11711
中小板综指	10942



相关报告

- 1.《掘金亿物互联，把握三波浪潮-国金通信物联网行业深度报告》，2020.2.26
- 2.《5G、云、万物互联三条主线下的投资机遇-《通信行业2020年...》》，2019.12.2
- 3.《医疗信息化行业深度：大市场，大机遇-医疗信息化行业首次覆盖报...》，2019.11.29
- 4.《华为事件迎来重大转机，科技股“红七月”可期-华为事件迎来重大...》，2019.7.1
- 5.《服务器行业高景气趋势不变，建议把握龙头崛起机遇-国金通信周观...》，2019.6.25

孟林

联系人
menglin@gjzq.com.cn

罗露

分析师 SAC 执业编号: S1130520020003

万亿级产业扬帆起航，车联网布局正当时

投资建议

- **行业策略：**我们认为，车联网是科技基建最重要的方向之一，在政策、技术、产业三重因素的共振下，2020年将成为车联网规模化落地的元年，测算2020-2030年车联网总产业规模接近2万亿元。建议从产业演进规律出发，把握“单体智能”到“协同智能”的建设节奏，当前应重点关注单车智能及C-V2X车路协同发展中包括通信模组、车载终端、C-V2X车路协同设备等相关细分领域的领军企业。
- **重点标的：**移远通信（车载通信模组）、千方科技（智能交通解决方案）、高新兴（OBU/车载终端）、浪潮信息（边缘计算服务器）、德赛西威（IVI）。

行业观点

- **政策、技术、产业共振，车联网布局正当时。**车联网是5G下技术最成熟、空间最广阔、产业配套最齐全的应用场景之一，测算2020-2030年总量空间接近2万亿元，其中“聪明的车”、“智慧的路”、“车路协同”分别为8350、2950以及7630亿元。目前，车联网行业面临政策、技术与产业三重因素的共振，预计2020年产业增速超60%：政策层面，车联网产业发展由国家意志推动，战略、技术路径和体系建设三个层面的政策频出；技术层面，车联网关键技术C-V2X日渐成熟，从标准化到研发产业化再到应用示范各环节均取得积极进展；产业层面，科技巨头、整车厂以及云厂商三大主导力量深度布局，汽车网联化及车路协同成当前焦点，产业加速走向规模落地。
- **“单体智能”率先放量，“协同智能”即将登场。**我们判断，车侧与路侧的智能化水平提升以及车路协同的建设将同步进行，但基于“成本-收益”原则，车联网的主要建设节奏将在“单体智能”和“协同智能”之间往复切换。车侧，我们认为2020-2025年L1/2/3自动驾驶渗透率将至少翻1倍，单车价值量提升15倍以上，软件价值量占比提升到30%以上；路侧，我们认为高速公路以及城市路口将是“智慧的路”落地优先方向，前期建设以硬件设备投放为主；网侧，行业发展初期以建立连接为主，伴随2020年的5G建设及C-V2X推广，车路协同即将实现第一波规模化落地，从而拉开车联网从单体智能向协同智能发展的序幕。
- **C-V2X产业链是车联网核心价值链环节，车联网建设前期硬件设备蕴含最大投资机遇。**中长期看，车路协同投资占车联网总规模的40%以上，核心价值凸显。我们测算，车联网建设前期（2020-2025）主要车路协同硬件设备年市场空间达500亿元以上，其中：1）通信芯片模组有望最先放量，ABI Research预测到2023年全球车联网蜂窝通信模组出货量将达1.5亿片；2）车载单元领域，判断前装集成是大趋势，测算2025年前装C-V2X车载终端市场规模达196亿元；3）路侧单元领域，预计前期以覆盖高速公路和城市交叉路口为主，测算年投放规模约118亿元；4）网络及计算设备领域，测算基站投放总量约58亿元，边缘计算服务器年投放规模约220亿元。

风险提示

- 车联网相关政策落地进度、技术发展不及预期；5G商用进展不及预期；汽车网联化与自动驾驶渗透率提升不及预期。

内容目录

一、万亿级行业风起，产业链布局正当时	5
1.1 契合顶层设计、落地条件相对成熟，产业推进面临历史性机遇	5
1.2 政策、技术与产业三重共振，当前正是布局车联网最佳时点	7
1.3 产业大观：“聪明的车”、“智慧的路”及“车路协同”共筑车联网大厦	12
二、车联网建设节奏判断：“单体智能”率先放量，“协同智能”即将登场	15
2.1 聪明的车：自动驾驶是车侧最大颗粒应用，其发展将带动单车价值持续上行	15
2.2 智慧的路：智能化建设整体滞后，不同路段建设重点将出现分化	18
2.3 车路协同：网络建设初期以建立连接为主，硬件设备将最先实现规模化落地	20
三、车路协同产业链：车联网核心基础设施与价值链环节，硬件设备将最先实现规模化落地	21
3.1 V2X 是实现车路协同的关键技术手段，我国大力推动 C-V2X 发展	21
3.2 C-V2X 产业链相关硬件是车联网前期建设中最主要的投资机遇	22
3.2.1 C-V2X 通信芯片及模组：芯片仍是巨头的游戏，模组存中小公司突围机遇	23
3.2.2 C-V2X 车载单元：集成是大趋势，预计 2025 年 C-V2X 前装车载终端市场规模将达 196 亿元左右	24
3.2.3 C-V2X 路侧单元：千亿产业规模，预计年市场空间 118 亿元（5 年投放期）	26
3.2.4 C-V2X 网络及计算设备：重点关注蜂窝网络及 MEC 投资机会，基站与服务器厂商最受益	27
四、投资建议及重点公司介绍	31
4.1 投资建议	31
4.2 重点公司介绍	31
4.2.1 移远通信：模组行业龙头，全球销售体系完善	31
4.2.2 千方科技：车联网时代的路侧 Tier1	32
4.2.3 高新兴：战略聚焦车联网及公安业务，转型蜕变再出发	32
4.2.4 浪潮信息：乘风而起，进击全球第一	33
4.2.5 德赛西威：座舱电子龙头，受益智能驾驶大趋势	33
4.2.6 四维图新：高精地图确定性受益，自动驾驶时代再“领航”	34
4.2.7 中科创达：5G 与 AI 助力，二次腾飞在即	35
五、风险提示	35

图表目录

图表 1：智慧交通是交通强国主攻方向之一	5
图表 2：新型基础设施建设七大领域	6

图表 3: 车联网同时受益于智慧交通及新基建发展战略.....	6
图表 4: 5G V2X 业务场景对通信的要求.....	6
图表 5: 2016-2021 年车联网产业规模及预测.....	7
图表 6: 车联网与 5G 技术相关度较高且市场潜力较大.....	7
图表 7: 2018 年以来国家层面的车联网产业政策梳理.....	8
图表 8: 3GPP C-V2X 标准研究进展.....	9
图表 9: C-V2X“四跨”测试演示场景.....	9
图表 10: 我国 16 个国家级智能网联汽车测试示范区分布.....	10
图表 11: 无锡车联网推进阶段概况.....	10
图表 12: 无锡市中心区域车联网全覆盖图.....	10
图表 13: 无锡国家级车联网先导区核心创新示范区.....	10
图表 14: 百度 Apollo 车路协同开源规划.....	11
图表 15: 中国移动 V2X 终端产品.....	12
图表 16: 车联网产业大观.....	12
图表 17: “聪明的车”产业规模测算核心假设.....	13
图表 18: 2020-2030 年“聪明的车”产业总规模测算过程.....	13
图表 19: 2014—2018 年全国公路总里程（万公里）.....	14
图表 20: 全国高速公路及城市实有道路里程（万公里）.....	14
图表 21: 2020-2030 年车路协同落地总规模测算.....	14
图表 22: 车联网产业链梳理.....	15
图表 23: 2017-2030 主流车企自动驾驶分阶段导入时间表.....	16
图表 24: 中国自动驾驶渗透率预测.....	16
图表 25: 2025-2027 年左右自动驾驶拐点出现.....	16
图表 26: 基于 2020 年核心硬件成本测算的 L1-L4 自动驾驶单车成本（单位： 美元）.....	17
图表 27: 基于 2025 年核心硬件成本测算的 L1-L4 自动驾驶单车成本（单位： 美元）.....	17
图表 28: 奥迪 A8 自动驾驶汽车核心部件配置图.....	17
图表 29: 自动驾驶三大核心硬件国内外市场格局情况.....	17
图表 30: 自动驾驶 L1 至 L4 软件价值量提升.....	18
图表 31: 华为智慧高速公路大数据稽核场景建设方案.....	19
图表 32: 无锡车联网先导区智慧路口基础设施.....	19
图表 33: 车路协同全景.....	20
图表 34: 车联网“人-车-路-云”生态体系.....	21
图表 35: 车路协同架构示意.....	21
图表 36: V2X 在车联网中的四大场景示意.....	22
图表 37: DSRC 与 LTE-V 对比.....	22
图表 38: 采用巴龙 5000 芯片的 MH5000 通信模组业界领先.....	23
图表 39: 全球车联网蜂窝通信模组出货量预测.....	24

图表 40: 2018 年主要通信模组厂商出货量市场份额.....	24
图表 41: 车用通信系统架构示意图.....	24
图表 42: 2025 年 C-V2X T-Box 市场规模测算 (年空间)	25
图表 43: ETC 基本构成及运作原理.....	26
图表 44: 2018 年 ETC 厂商 OBU 出货量市场份额.....	26
图表 45: 路测单元 (RSU) 内部构造.....	26
图表 46: RSU 功能框图	26
图表 47: 高速公路及城市交叉路口 C-V2X RSU 投放规模预测	27
图表 48: 高速公路及城市交叉路口 5G 小基站投放规模预测.....	27
图表 49: 边缘计算: 云计算的延伸和扩展	28
图表 50: 边缘计算七大类市场玩家及其战略布局方向.....	28
图表 51: 高速公路及城市交叉路口边缘计算服务器投放规模预测	29
图表 52: 2018 年运营商服务器集采市场份额情况.....	30
图表 53: 车联网行业主要上市公司介绍.....	31

一、万亿级行业风起，产业链布局正当时

1.1 契合顶层设计、落地条件相对成熟，车联网发展迎历史性机遇

车联网是智慧交通落地主要抓手、新基建建设重要方向

交通强国成国家级战略，智慧交通为主攻方向之一。交通强国是十九大做出的重大决策，被视作“建设现代化经济体系的先行领域”以及“全面建成社会主义现代化强国的重要支撑”，战略高度前所未有的。创新发展体系是建设交通强国的八大体系之一，而智慧交通被定为主攻方向。按照规划，国家将“推动互联网、大数据、人工智能同交通运输深度融合，加快车联网、船联网建设，构建以数据为关键要素的数字化、网络化、智能化的智慧交通体系。”

图表 1：智慧交通是交通强国主攻方向之一



来源：政府官网，国金证券研究所

车联网是智慧交通落地的主要抓手，为智慧交通的推进提供了绝佳机遇。车联网当前处在政策、技术、产业的三重因素共振之上，为智慧交通的推进提供了绝佳机会。我们认为，作为智慧交通建设的主要突破口，在交通强国积极推进的大背景下，车联网行业的发展面临历史性机遇。

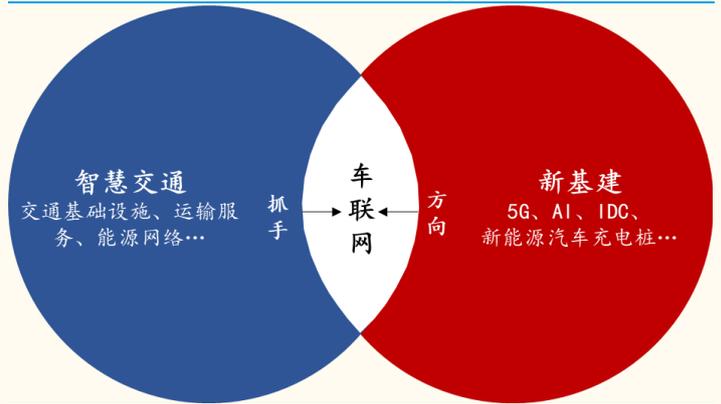
新基建取代“铁公基”，车联网是重要建设方向。当前国内经济面临下行压力，基础设施建设成为发展经济的重要推动力，但传统的“铁公基”基础设施建设已经比较完善，建设边际效益趋减。去年的中央经济工作会议重新定义了基础设施建设，把 5G、人工智能、工业互联网、物联网等定义为“新型基础设施建设”。车联网横跨 5G、新能源汽车、数据中心、人工智能等诸多领域，完美契合新基建要求，是新基建建设最重要的方向之一。

图表 2：新型基础设施建设七大领域



来源：政府官网，国金证券研究所整理

图表 3：车联网同时受益于智慧交通及新基建发展战略



来源：互联网公开资料，国金证券研究所

技术成熟、空间广阔，车联网是 5G 最确定的应用方向之一

V2X 技术是车联网重要技术基石，5G 的普及将为 V2X 技术落地提供网络基础。5G 相比 4G 有很大的优势：更低时延 (<1ms)、更高吞吐量 (>10Gbps)、更多连接 (>1000k)、更高移动性 (>500km/h)、更高可靠性 (>99.9%)。这些优势表现在车联网上就是完美贴合了车联网的业务要求，比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，这就需要高速网络将数据同步传输到云端，以便实时掌握车辆运行状态，同时需要云中心瞬间进行大量的数据处理并及时做出决策。5G 性能上的优越性使得 V2X 成为了可能，而我国主导的 C-V2X 从技术和设备标准到行业应用类标准都取得了积极进展，研发产业化也逐渐成熟，应用示范也已经开启，商用化落地指日可待。

图表 4：5G V2X 业务场景对通信的要求

业务场景	通信延时 (ms)	数据速率(Mbits/s)	通信距离 (m)	通信可靠性 (%)
车辆编队	10-25	0.012-65	80-350	17.88
扩展传感器	3-100	10-53	360-700	50
先进驾驶	3-100	10-1000	50-1000	8.94
远程驾驶	5	上行 25, 下行 1	无限制	30

来源：3GPP，国金证券研究所

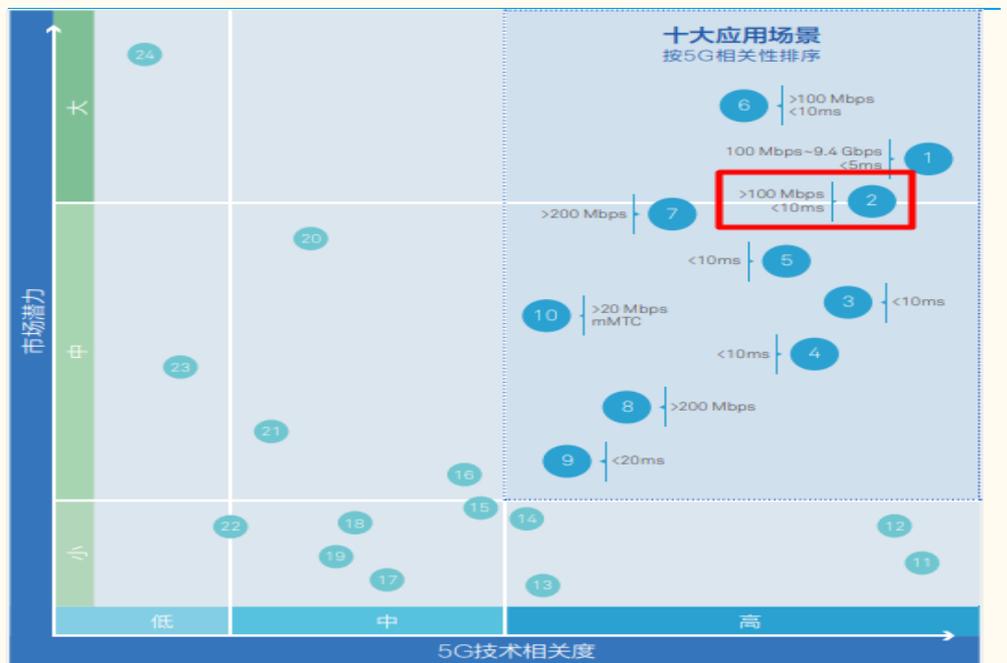
车联网涉及的行业足够多，产业规模足够大。作为一个综合型产业，车联网涉及交通、汽车、电子、通信、计算机、互联网等诸多行业，其建设必将带动众多行业一起发展，因此具有足够强的战略意义。从产业规模上看，综合华为、腾讯、赛迪顾问等各方观点以及我们的测算，我们认为 2020 年车联网市场将迎来爆发式增长，2021 年产业规模将过千亿元。

图表 5：2016-2021 年车联网产业规模及预测



来源：赛迪顾问，国金证券研究所

图表 6：车联网与 5G 技术相关度较高且市场潜力较大



来源：华为，国金证券研究所（十大应用场景分别为：1、云 VR/AR；2、车联网；3、智能制造；4、智慧能源；5、无线医疗；6、无线家庭娱乐；7、联网无人机；8、社交网络；9、个人 AI 辅助；10、智慧城市）

1.2 政策、技术与产业三重共振，当前正是布局车联网最佳时点

政策层面，近两年车联网相关重磅政策密集发布，国家自顶层推动产业发展的意向非常明确。近年来国家对车联网产业发展高度重视，国务院、工信部、交通部、发改委、公安部等相继出台车联网相关的指导政策、实施办法、技术指南、体系标准等文件，引导车联网产业逐步落地。2020年2月国家发改委、中央网信办、科技部、工信部等十一部委联合出台《智能汽车创新发展战略》更是明确体现了国家意志。文件指出车联网发展的战略愿景为“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”，“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”。我们认为，在政策引导下，车联网发展方向明确，产业崛起已是大势所趋。

图表 7：2018 年以来国家层面的车联网产业政策梳理

时间	部门	政策文件	核心内容
2020.02	国家发改委、中央网信办等 11 个国家部委	《智能汽车创新发展战略》	战略愿景：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；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
2019.09	国务院	《交通强国建设纲要》	提出加强智能网联汽车（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
2019.06	发改委、财政部	《关于降低部分行政事业性收费标准的通知》	对 5905-5925MHz 频段车联网直连通信系统频率占用费标准实行“头三年免收”的优惠政策
2019.04	工信部	《基于 LTE 的车联网无线通信技术安全认证技术要求》 《商用车车道保持辅助系统性能要求及试验方法》	涉及车联网 35 项行业标准计划项目和 19 项国家标准计划项目
2018.12	工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	第一阶段，到 2020 年具备高级别自动驾驶功能的智能网联汽车实现特定场景规模应用，车联网用户渗透率达到 30% 以上，智能道路基础设施水平明显提升；第二阶段，2020 年后高级别自动驾驶功能的智能网联汽车和 5G-V2X 逐步实现规模化商业应用
2018.06	工信部、国家标准委员会	国家车联网产业标准体系建设指南系列文件（包括总体要求、智能网联汽车、信息通信、电子产品和服务等）	发挥标准的基础性和引导性作用，促进车联网技术和产业发展，推动车联网技术创新发展和汽车、电子、信息、通信等相关产业转型升级，建立跨行业、跨领域、适应我国技术和产业发展需要的国家车联网产业标准体系
2018.06	工信部	《车联网（智能网联汽车）直连通信使用 5905-5925MHz 频段的管理规定（征求意见稿）》	拟规划 5905-5925MHz 频段作为基于 LTE-V2X 技术的车联网（智能网联汽车）直连通信的工作频段
2018.04	工信部、公安部	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	规范智能网联汽车道路测试管理，明确了测试主体、测试驾驶人及测试车辆，测试申请及审核，测试管理，交通违法和事故处理等多方面内容
2018.02	交通部	《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》	决定在北京、河北、吉林、江苏、浙江、福建、江西、河南、广东九省份加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点

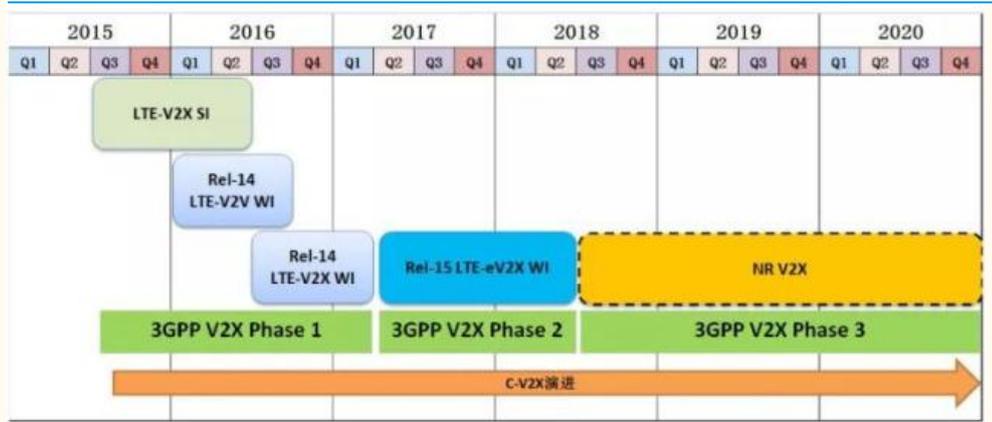
来源：政府官网，国金证券研究所

技术层面，从标准化到应用示范，C-V2X 日渐成熟

NR-V2X 标准化（R16）即将完成，C-V2X 迎 5G 新时代。作为国际通信标准组织的 3GPP 对 C-V2X 的标准化始于 2015 年，此后先后历经了 R14、R15 两个的 LTE-V2X 标准技术研究，并于 2018 年 6 月启动了 NR-V2X 的标准技术研究及标准化项目（R16）。根据中国联通“5G+智慧交通”系列白皮书，R16 版本的标准预计将于 2020 年 3 月份冻结。与 R15 相比，R16 协议更能满足车联网低时延、高可靠性、大宽带等需求，更加匹配 C-V2X 在 5G 时代的应用场景。

我国 C-V2X 标准化进程由全国汽车标准技术委员会、全国智能运输体系标准化技术委员会、全国通信标准化技术委员会和全国道路交通管理标准化技术委员会四方主导，核心技术和设备标准制修订已基本完成，行业应用类标准随产业发展持续完善，总体看已取得积极进展。**频谱方面，2018 年末工信部即明确将 5905MHz~5925MHz 频段共 20MHz 带宽的专用频率资源，规划用于基于第四代移动通信技术演进形成的 LTE-V2X 智能网联汽车直连通信技术。**

图表 8：3GPP C-V2X 标准研究进展



来源：IMT-2020(5G)推进组，国金证券研究所

C-V2X 研发产业化持续推进，“三跨”、“四跨”测试验证初步奠定规模商用基础。

目前车联网产业链涉及芯片及模组厂商、通信运营商、通信设备商、整车厂商等多个参与方，各产业链环节基于 C-V2X 的产品研发持续推进，部分环节已经基本成熟（如核心芯片/模组和终端产品的研发）。测试验证方面，2018 年 11 月，工信部组织并完成了世界首例跨通信模组、跨终端提供商、跨整车厂的“三跨”V2X 互联互通测试，共有 20 余家企业参与，其中包括 3 家通信模组厂以及 8 家 LTE-V2X 终端厂。2019 年 10 月，全球首次“跨芯片模组、跨终端、跨整车、跨安全平台”的“四跨”C-V2X 车路协同应用测试在上海完成，共有 60 多家企业参加了本次测试。在为期三天的测试中，参加测试的企业分别测试了 4 类 V2I 场景、3 类 V2V 场景以及 4 个安全机制验证场景。上述测试验证有效展示了我国 C-V2X 标准栈协议的成熟度，为此后的规模商用奠定了初步基础。

图表 9：C-V2X“四跨”测试演示场景



来源：“四跨”测试组，国金证券研究所

应用示范再进一步，车联网基础设施从小范围测试向规模先导应用过渡。《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》出台以后，部分地区已积极出台地方智能网联汽车道路测试管理实施细则，选定开放测试路段，推进智能网联汽车测试示范工作。根据国汽智联，在开放道路测试方面，截至 2019 年 10 月 31 日，全国共有 20 余个省市自治区出台了智能网联汽车测试管理规范或实施细则，其中有 20 多个城市发出测试牌照，牌照数量总计近 300 张；截至 2019 年 11 月 26 日，我国已经初步建成了 16 个国家级智能网联汽车测试示范区。

无锡开启车联网规模先导应用先河，车联网落地成熟度再升级。无锡是全国首个车联网先导区。根据工信部，先导区的主要任务和目标是实现规模部署 C-V2X 网络、路侧单元，装配一定规模的车载终端，完成重点区域交通设施车联网

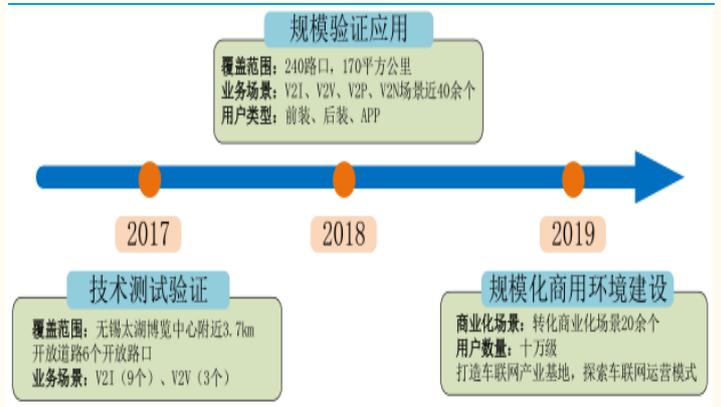
网功能改造和核心系统能力提升，丰富车联网应用场景；完善与车联网密切相关的政府部门间的联络协调机制，明确车联网运营主体和职责，建立车联网测试验证、安全管理、通信认证鉴权体系和信息公开、互联互通的云端服务平台，实现良好的规模应用效果。

图表 10：我国 16 个国家级智能网联汽车测试示范区分布



来源：国汽智联，国金证券研究所

图表 11：无锡车联网推进阶段概况



来源：《无锡市车联网先导性应用示范白皮书》，国金证券研究所

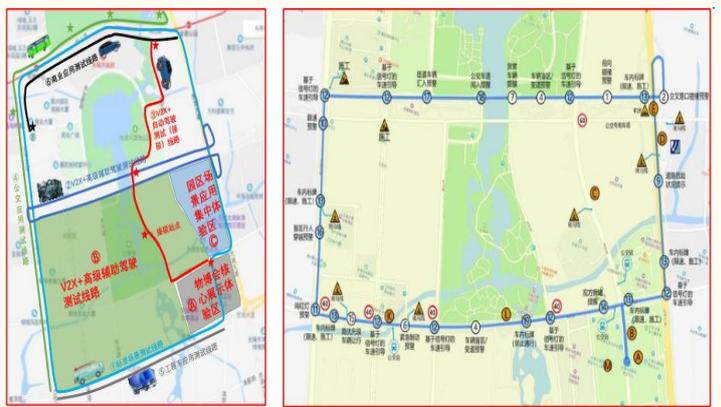
无锡实施了全球首个城市级车联网 (LTE-V2X) 应用项目，建成包括核心城区、城市快速路、城际高速公路的 240 个交通路口，5 条城市快速道路、1 条城际高速公路，道路总长 280 公里，覆盖 170 平方公里的大规模城市及开放道路 LTE-V2X 网络，建成了 6 公里半封闭城市道路、4.1 公里封闭高速公路和 180 亩国家智能交通综合测试基地等 3 种自动驾驶综合测试环境，这也是全球首次真正意义上构建了城市级 LTE-V2X 网络环境。目前，车联网的示范区范围已经覆盖了无锡 1/3 的主城区。

图表 12：无锡市中心区域车联网全覆盖图



来源：《无锡市车联网先导性应用示范白皮书》，国金证券研究所

图表 13：无锡国家级车联网先导区核心创新示范区



来源：《无锡市车联网先导性应用示范白皮书》，国金证券研究所

产业层面，汽车网联化车路协同成主导力量关注焦点，产业加速走向规模化落地

目前，从车联网底层芯片到上层应用，每个产业链环节均涌现了大量的参与者，其中科技巨头、整车厂、运营商为三大主导力量。

科技巨头：车联网布局从单车智能向车路协同延伸

- **底层芯片巨头**，如高通、华为、NXP、Autotalks 等均已发布 V2X 芯片/模组。布局较为领先的高通、华为除了在 5G 芯片/模组和 C-V2X 芯片/模组均推出了相关商用产品之外，在车联网终端、平台方面同样引领行业发展。例如，高通于 2020 年 1 月 6 日推出面向车载单元和路侧单元的全新 Qualcomm C-V2X 参考平台，旨在支持车辆与路侧基础设施满足道路安全和交通类应用需求。该平台结合了 C-V2X 通信解决方案和计算性能，从而提供了完整的 4G 和 5G 无线通信以及 C-V2X 解决方案，能进一步加快 C-V2X 车载系统和 RSU 在美国和全球范围内的部署。

- **互联网巨头**，如百度、阿里，通过合纵连横打造车路大生态。百度无人汽车项目起步较早，在车载 OS、自动驾驶等领域积累了绝对的科技实力，希望依靠 Apollo 平台成为自动驾驶汽车背后的大脑，于 2018 年底开源了 Apollo 车路协同方案，正式进军车路协同领域。阿里在 2018 云栖大会的第二天宣布了“车路协同”战略，首要目标是打造“智能高速公路”，其联盟伙伴包括上汽、本田等大型车企以及“2038 超级联盟”。

图表 14：百度 Apollo 车路协同开源规划

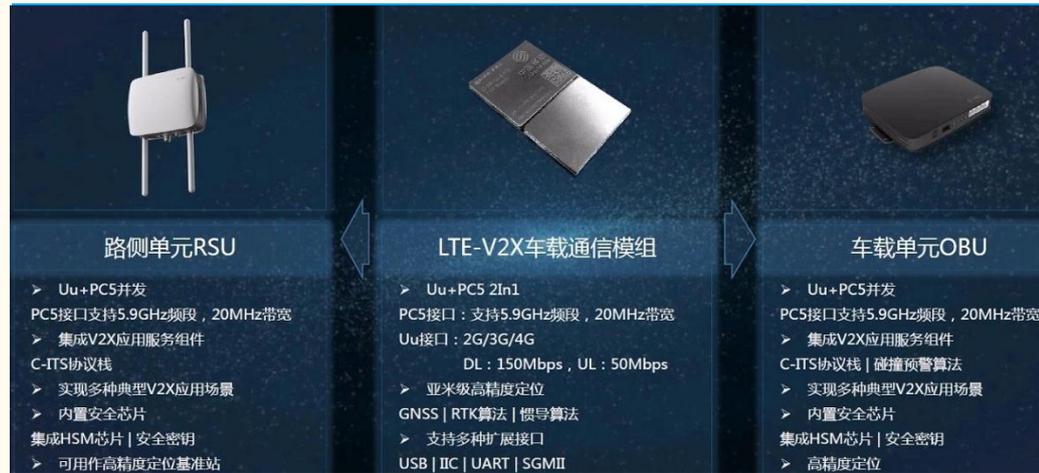


来源：百度，国金证券研究所

整车厂：车联网计划全面启动，2020 年为车联网终端推广元年。当前，国内外主要车厂均开始逐步开发车联网相关产品，推动新车的车联网功能。例如，一汽宣布从 2019 年起实现全系产品标配车联网系统；长安启动“北斗天枢”战略，从 2020 年起实现新车全部联网且搭载驾驶辅助系统，从 2025 年起实现新车全部具备人机交互功能；上汽通用承诺公司 2020 年生产的汽车将达到 100% 联网；福特则多次公开表示计划 2019 年北美和中国新车达到 100% 联网率，2020 年全球新车 90% 联网率。

运营商：“云-管-端”同时发力，V2X 是布局重点。电信运营商作为车联网最重要的参与者之一，在车联网进行全链条布局，其中 V2X 是布局重点。以中国移动为例：云端，中国移动在无锡部署了高性能 V2X 应用服务平台，实现与交管信息平台、TSP 及图商平台的交互，实现定位导航服务、交管信息推送等多项信息服务；管端，中国移动牵头完成了基于网联式（C-V2X）自动驾驶功能架构标准立项等工作，在未来网络端升级 LTE 新建 5G，引入边缘计算及切片，满足低时延、高可靠新需求方面也将起到决定性作用；端侧，中国移动已经可以提供基于 LTE-V2X 的 OBU、RSU 硬件设备以及相应的软件协议栈，相关终端产品已具备商用基础。

图表 15：中国移动V2X 终端产品

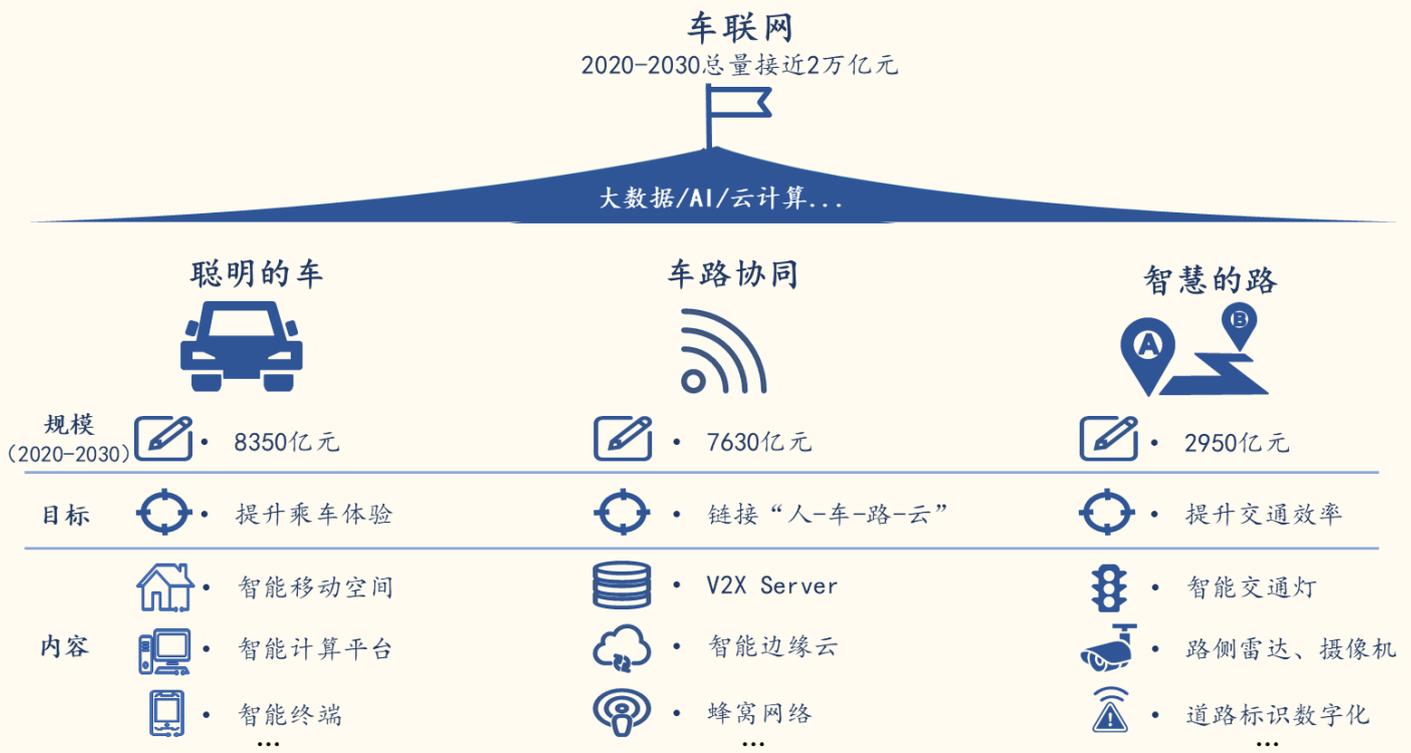


来源：中国移动，国金证券研究所

1.3 产业大观：“聪明的车”、“智慧的路”及“车路协同”共筑车联网大厦

车联网可划分为聪明的车、智慧的路以及车路协同三个领域。聪明的车是指汽车在实现一定程度的单车智能基础之上，通过集成 V2X 模组的 OBU 实现通讯能力，并结合前装的车机、后装的后视镜或者终端盒子等实现车路协同应用；智慧的路旨在将道路数字化并能与云和车通讯，如将 RSU 与摄像头结合把车、人信息进行收集和共享；车路协同主要是指综合利用通信、融合感知、高精度定位、云计算技术实现人-车-路之间的高效协同，简单讲就是通过通信手段链接“人-车-路-云”。

图表 16：车联网产业大观



来源：互联网公开资料，分析师测算，国金证券研究所

看十年，车联网产业总规模有望达2万亿元。

“聪明的车”：推测 2020-2030 总量 8350 亿元左右。

汽车的两个发展方向分别为智能化和网联化。从智能化的角度，自动驾驶是最大颗粒应用。根据罗兰贝格，2030 年自动驾驶车辆保有量有望达到 30% 以上。结合普华永道、麦肯锡、IHS 等机构的预测，我们保守估计 2030 年中国汽车保有量达 2.8 亿辆，其中自动驾驶车辆保有量占比达 20%（相当于年销售自动驾驶车辆 560 万辆）。此外，推算 2030 年 L1-L4 自动驾驶新车平均单车成本有望降低到 1262 美元左右（综合考虑 L1-L4 渗透率及主要硬件如激光雷达价格趋势等因素）。据此，保守推测十年间国内自动驾驶产业规模将达 707 亿美元。

从网联化的角度，根据《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》，2020 年智能网联汽车用户渗透率达到 30% 以上，据此保守推测 2030 年存量汽车中联网汽车占比达 55%。根据产业链调研及我们的预测，推测 2030 年单车网联成本在 350 美元左右（包括车载芯片模组、车载终端、车载网络及必要的基础软件和功能软件）。据此，保守推测十年间国内网联汽车产业规模将达 539 亿美元。

综上，我们推测 2020-2030 年“聪明的车”产业规模约为 1246 亿美元左右，以 1:6.7 的美元对人民币汇率粗略估计，约合人民币 8350 亿元。

图表 17：“聪明的车”产业规模测算核心假设

2030E	L1/L2	L3	L4	网联汽车
新车渗透率	50%	20%	10%	80%
单车价值量（美元）	418	2100	3810	350

来源：麦肯锡，华为，普华永道，罗兰贝格，互联网公开资料，分析师测算，国金证券研究所

图表 18：2020-2030 年“聪明的车”产业总规模测算过程

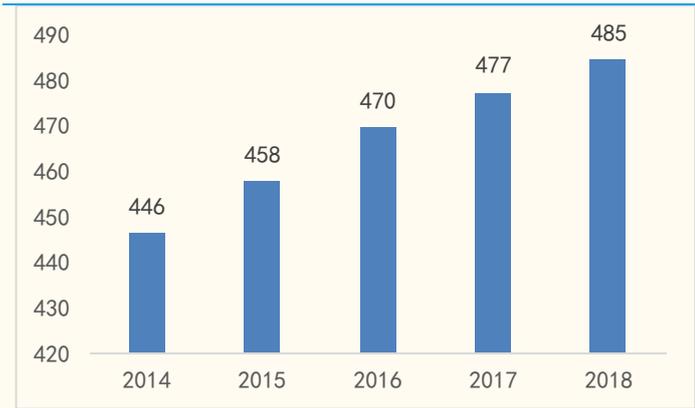
汽车保有量（亿）	自动驾驶汽车渗透率 （存量推测）	自动驾驶汽车单车价值（美元）	自动驾驶汽车规模（亿美元）
①	②	③	④=①*②*③
2.8	20%	1262	707
网联汽车渗透率 （存量推测）	网联汽车单车价值（美元）	网联汽车规模（亿美元）	
⑤	⑥	⑦=①*⑤*⑥	
55%	350	539	
合计（亿美元）			⑧=④+⑦
			1246

来源：麦肯锡，华为，普华永道，罗兰贝格，中国汽车工程学会，互联网公开资料，分析师测算，国金证券研究所

“智慧的路”：推测 2020-2030 总量 2950 亿元左右。

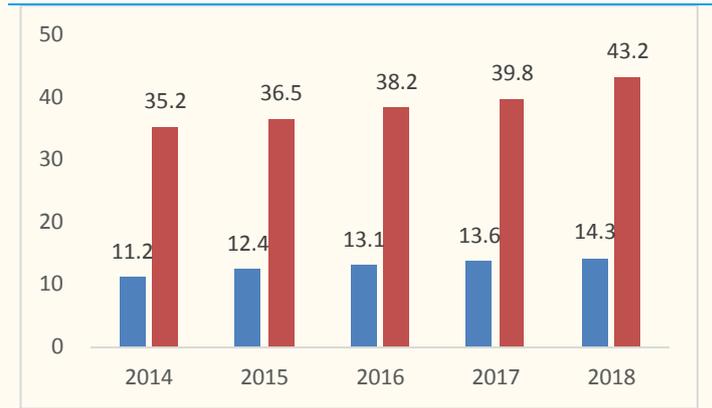
根据交通部和国家统计局，截至 2018 年末全国公路总里程 484.65 万公里，高速公路里程 14.26 万公里，城市实有道路长度 43.22 万公里。预计 2020-2030 年“智慧的路”建设主要以投放智能灯杆以及车路协同相关终端/设备为主。在不考虑建设成本以及车路协同落地成本（下文单独测算）的情况下，预计单公里高速公路及城市道路改造成本 50 万元，保守假设 2030 年全国高速公路总里程为 15 万公里、城市实有道路里程为 44 万公里，则 2020-2030 年“智慧的路”合计落地成本约为 2950 亿元。

图表 19: 2014—2018 年全国公路总里程 (万公里)



来源: 交通部, 国金证券研究所

图表 20: 全国高速公路及城市实有道路里程 (万公里)



来源: 交通部, 国家统计局, 国金证券研究所

车路协同: 推测 2020-2030 总量 7630 亿元左右。

我们推测, 至 2030 年全国高速公路、城市道路及城市交叉路口均完成车联网改造。根据百度自动驾驶总监陶吉, 百度的车路协同的落地成本预计只占到高速公路建设成本的 1%。当前高速公路单公里建设成本约为 1-4 亿元 (如杭州“二绕”智慧公路杭绍段 98 公里主线单公里建设成本约 2.63 亿元), 保守假设全国平均 1.5 亿元, 则单公里高速公路车路协同落地成本为 150 万元。此外, 推测单公里城市道路以及单路口车路协同落地成本分别为 100 和 70 万元 (包含 RSU、边缘计算服务器、基站等, 详细拆分见后文), 据此测算 2020-2030 年车路协同落地总量约为 7630 亿元。

图表 21: 2020-2030 年车路协同落地总规模测算

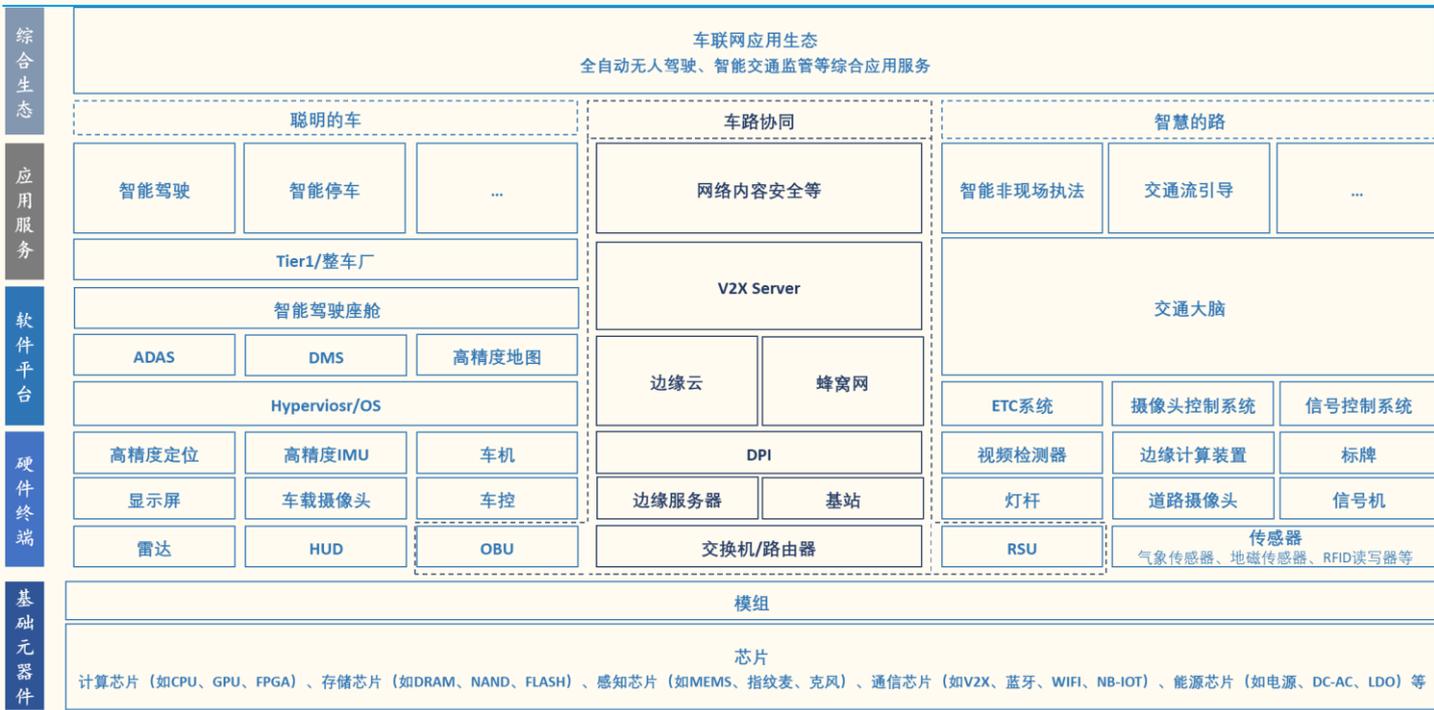
高速公路历程 (万公里)	单公里落地成本 (万元)	高速公路侧总规模 (亿元)
①	②	③=①*②
15	150	2250
城市实有道路历程 (万公里)	单公里落地成本 (万元)	城市实有道路侧总规模 (亿元)
④	⑤	⑥=④*⑤
44	100	4400
城市交叉路口 (万个)	单路口落地成本 (万元)	城市交叉路口侧总规模 (亿元)
⑦	⑧	⑨=⑦*⑧
14	70	980
		合计 (亿元)
		⑩=③+⑥+⑨
		7630

来源: 交通部, 国家统计局, 华为, 金溢科技招股说明书, 互联网公开资料, 分析师测算, 国金证券研究所

二、车联网建设节奏判断：“单体智能”率先放量，“协同智能”即将登场

从产业链的角度，按照上下游关系，我们把车联网产业链划分为基础元器件、硬件终端、软件平台、应用服务、车联网生态五个环节；按照场景，把车联网产业链分为聪明的车、智慧的路以及车路协同三个领域。

图表 22：车联网产业链梳理



来源：公开资料，国金证券研究所

预计“单体智能”与“协同智能”的建设将往复切换，成本-收益比是产业权衡的关键。我们将车联网智能分为单体智能与协同智能两部分，其中单体智能是指车、路分别实现一定程度的智能，而协同智能则是指车路协同。我们判断，车联网的整体建设将依照“载体->终端->平台->应用”的顺序，但是节奏上将表现出单体智能与协同智能之间往复切换，其背后的主导性因素为成本与收益的权衡。例如，当单车智能发展到自动驾驶 L3 以上水平时，成本-收益比将低于车路协同（根据百度在首届车路协同自动驾驶国际论坛披露的数据，车路协同能够将自动驾驶成本降低 30%），因此后者将接棒规模建设。

整体来看，我们认为 2020 年是车联网元年，聪明的车、智慧的路以及车路协同这三个维度的建设将协同推进，但不同维度上的建设可能存在结构性分化。车和路的单体智能仍将持续，但车路协同将是接下来建设的重点。

2.1 聪明的车：自动驾驶是车侧最大颗粒应用，其发展将带动单车价值持续上行

2020 年起 L3 自动驾驶将规模落地。主流车企已纷纷制定自动驾驶分阶段导入计划，统计发现大部分车企计划于 2020 年前后量产 L3 级自动驾驶汽车、2025 年前后量产 L4/L5 级自动驾驶汽车。

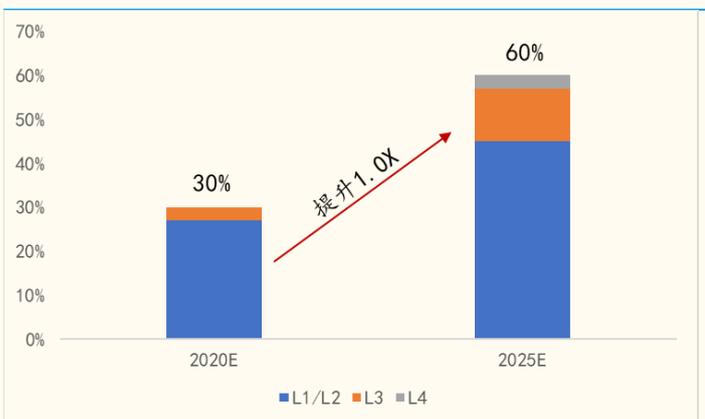
图表 23：2017-2030 主流车企自动驾驶分阶段导入时间表

		2017A	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
国际	通用		L2	L4											
	福特	L1		L2		L4									
	奔驰		L2		L3			L4/L5							
	宝马		L2			L3/L4									
	大众		L3			L4	L5								
	现代		L1	L2		L3				L4					
	雷诺	L1		L2		L3	L4								
国内	日产		L2		L3	L4									
	上汽	L1				L4				L5					
	一汽	L1		L3			L3/L4				L5				
	北汽	L1					L3/L4				L5				
	长安	L1		L2			L3			L4					
	长城	L1				L3		L4			L5				
	吉利	L1		L2		L3		L4							
	奇瑞	L1		L2			L3			L4/L5					

来源：各车企官网，互联网公开资料，国金证券研究所（注：未标记等级的空白部分指官方未宣布当年产品计划，不代表没有技术升级）

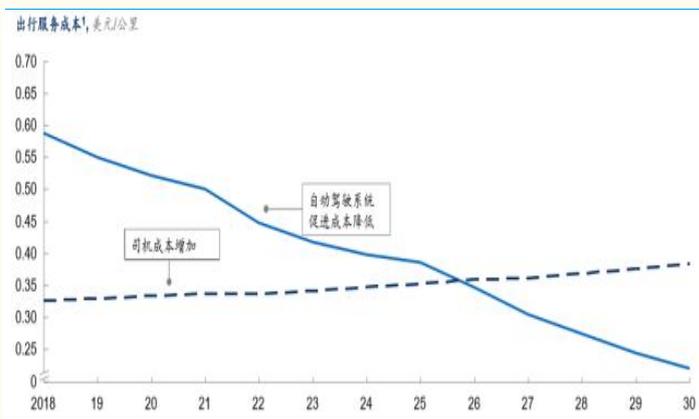
预计 2020-2025 年，国内自动驾驶新车渗透率至少提升一倍，2025 年左右出现自动驾驶拐点。根据罗兰贝格、麦肯锡等机构的数据，我们预计 2020 年国内自动驾驶渗透率接近 30%，至 2025 年翻一倍达 60% 左右。根据麦肯锡，基于对自动驾驶底层技术成本曲线的估算，2025-2027 年将是自动驾驶与人力驾驶的经济平价点，此后市场对自动驾驶的需求将稳步上升。

图表 24：中国自动驾驶渗透率预测



来源：罗兰贝格，IHS，国金证券研究所

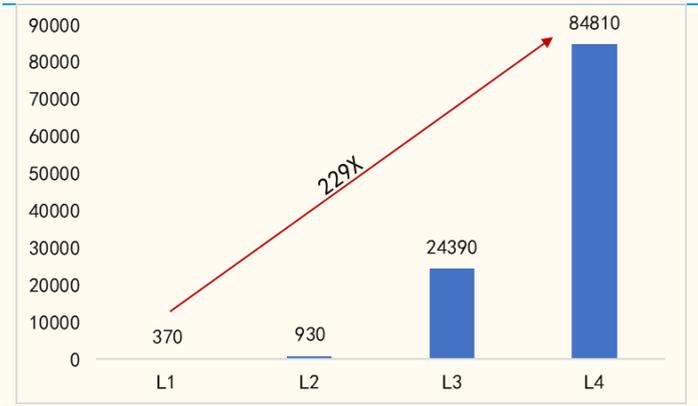
图表 25：2025-2027 年左右自动驾驶拐点出现



来源：麦肯锡，国金证券研究所

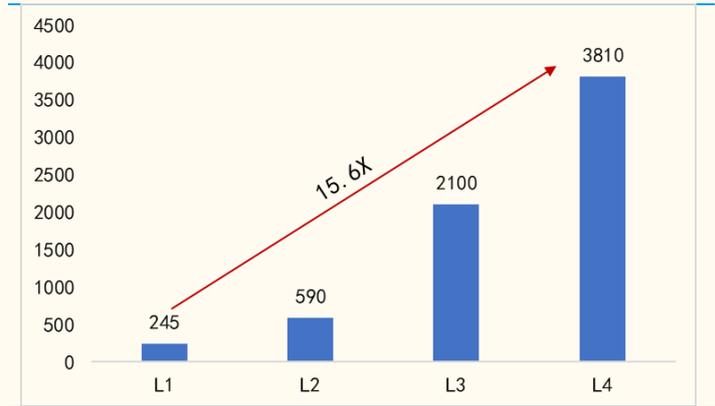
从 L1 到 L4，预计单车核心零部件成本提升 15 倍以上。假设 2025 年 L4 开始规模落地，我们分别以 2020 年和 2025 年所推测的自动驾驶核心部件成本为基准，计算从 L1 到 L4 单车核心零部件（包括车载摄像头、毫米波雷达、激光雷达三大核心感知器件，典型 L3 自动驾驶汽车感知器件配置见错误!未找到引用源。）成本分别提升 229.2 倍和 15.6 倍。成本差距缩小的主要原因在于我们预计硬件成本（尤其是激光雷达成本）将随时间推移而快速下降。

图表 26: 基于 2020 年核心硬件成本测算的 L1-L4 自动驾驶单车成本 (单位: 美元)



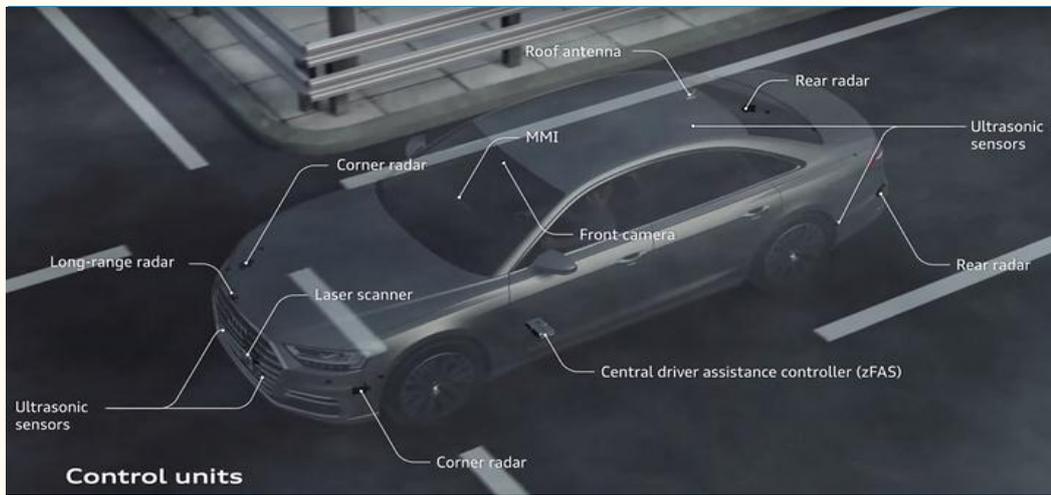
来源: 分析师测算, 国金证券研究所

图表 27: 基于 2025 年核心硬件成本测算的 L1-L4 自动驾驶单车成本 (单位: 美元)



来源: 分析师测算, 国金证券研究所

图表 28: 奥迪 A8 自动驾驶汽车核心部件配置图



来源: 车云网, 国金证券研究所 (注: A8 的传感器配置——车规量产级激光雷达 Scala 安装于前脸; 一个单目前置摄像头位于后视镜背面前挡风玻璃处; 毫米波雷达采用“1+4”方案: 一个前向的长距毫米波雷达, 四个车角各配一个中程毫米波雷达; 十二个超声波传感器分布在车身的前部、侧部和后部; 四个位于前部、后部和外后视镜底部摄像头可以提供环视视角。)

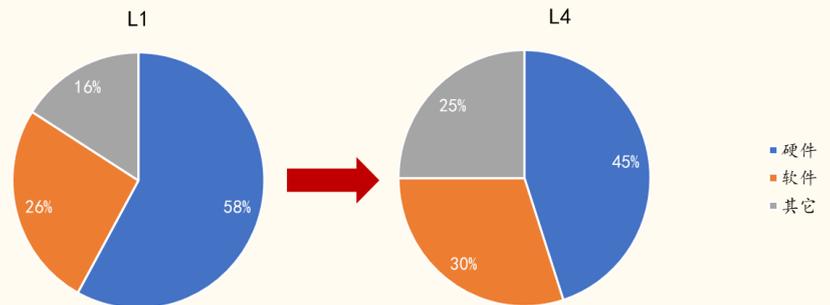
图表 29: 自动驾驶三大核心硬件国内外市场格局情况

核心部件	市场格局	国际玩家	国内玩家
车载摄像头	国外厂商主导, 国内厂商在镜头领域具有一定优势, 在 CMOS 和模组方面与国外厂商相比具备较大差距	Mobileye、Valeo、Fujitsu、Conti 等	德赛西威、华域汽车、保隆科技等
毫米波雷达	国外厂商主导, 量产产品全面覆盖了 24GHz 和 77GHz 等多个频段, 国内暂时只量产了 24GHz 产品	Bosch、Conti、Hella、Denso 等	德赛西威、华域、森思泰克等
激光雷达	壁垒较高, 国外厂商主导, 国内以创业企业为主进行跟随	Velodyne、IBEO、Quanergy 等	禾赛科技、速腾聚创、镭神智能等

来源: 信通院, 互联网公开资料, 国金证券研究所

预计 L3 及以上级别自动驾驶汽车中软件价值量将明显提升。L3 是自动驾驶分水岭，L1-L2 以 ADAS 辅助驾驶为主，L3 为有条件自动驾驶，L4 及 L5 分别为高度自动驾驶和完全自动驾驶。L3 以前，硬件支出是实现自动驾驶/辅助驾驶的最大成本，Strategy Engineers 预计 L1 自动驾驶汽车中硬件支出占比达 58%，软件支出仅 26%。随着实现高级别自动驾驶的时间推移，硬件支出将下降，在总成本中的占比也会下降，而软件部分的占比有望提升至 30% 以上。L3 及以上级别自动驾驶中，高精度地图成为必选项，此外智能座舱 OS、DMS、BMS、车载娱乐系统等核心基础/功能软件价值量也将显著提升。

图表 30：自动驾驶 L1 至 L4 软件价值量提升



来源：Strategy Engineers，国金证券研究所

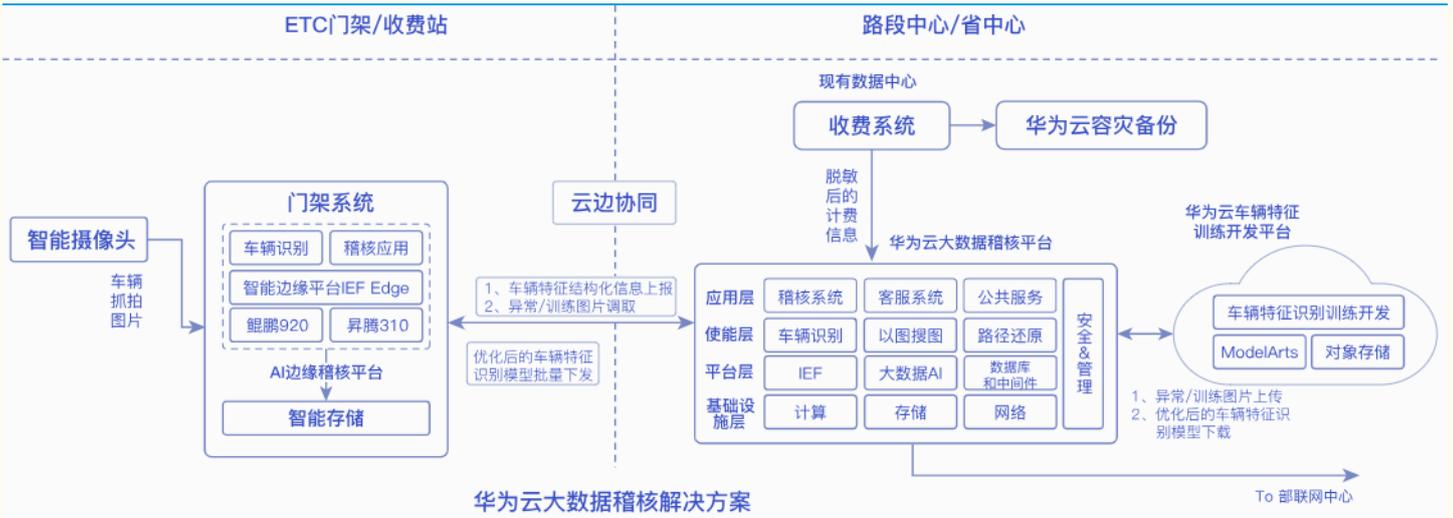
2.2 智慧的路：智能化建设整体滞后，不同路段建设重点将出现分化

相比于单车智能的发展进度，路侧的智能化建设整体滞后，我们判断路侧的建设节奏将出现分化：1) 对于硬件载体相对缺乏的路段，硬件终端的投放将是首要任务；2) 对于硬件载体相对完善的路段，硬件终端投放与网联化及智能化改造将提上日程。载体相对完善的路段是指城市路口、高速公路、码头等路段，这种路段拥有种类比较齐全、数量比较多的载体设备。我们判断，“智慧的路”的建设将从上述路段开始，首先实现已有载体设备的一定程度的智能化和网联化（如城市路口的视频大联网，通过摄像头、收费系统等实现高速公路的大数据稽核等，如图表 31），然后再向车路协同智能和全路段智能扩散推进。

当前重点关注两个方向：智慧高速与智慧城市路口。

高速公路基础设施完善、场景相对简单，将是“智慧的路”落地优先之选。相比其它类型道路，高速公路基础设施完善，车道线清晰，路况好，基本不会出现人车混行的复杂场景，且车辆类型中恶性交通事故高发对象（如货车）占比较高，因此从效率和安全角度出发，高速公路是“智慧的路”最优先落地的方向之一。高速公路侧的智能化建设可以分为两个部分，一部分是行驶路段侧的建设，主要以投放智能路侧设备为主（如智能测速摄像头等）；另一部分是高速公路出入口/收费站，主要通过云边协同的手段针对具体场景实现智能化改造，如华为针对智慧高速公路大数据稽核场景提出的方案，涉及智能摄像头、智能存储、服务器等硬件终端/设备以及前台车辆识别系统、后台收费系统等软件。

图表 31：华为智慧高速公路大数据稽核场景建设方案



来源：华为，国金证券研究所

城市路口城市道路智能化改造的重中之重，也是“智慧的路”优先落地场景之一。城市道路由于道路环境复杂，人车混行，对交通安全和效率的需求非常高。其中，交叉路口更是交通事故频发地、通行效率瓶颈所在。根据《城市道路交叉口交通事故分析》，全国 30% 的交通事故发生在交叉路口，因此我们判断城市路口也将是“智慧的路”优先落地的场景之一。城市交叉路口的智能化升级所涉及的硬件设施，可参考无锡车联网先导区拟建设的全息视角智慧路口，主要设备包括：

信号机：用于城市道路交通信号灯控制，并支持 C-V2X 信息交互，与 RSU 通信可实现红绿灯灯态、交通事件、交通状态等信息推送；

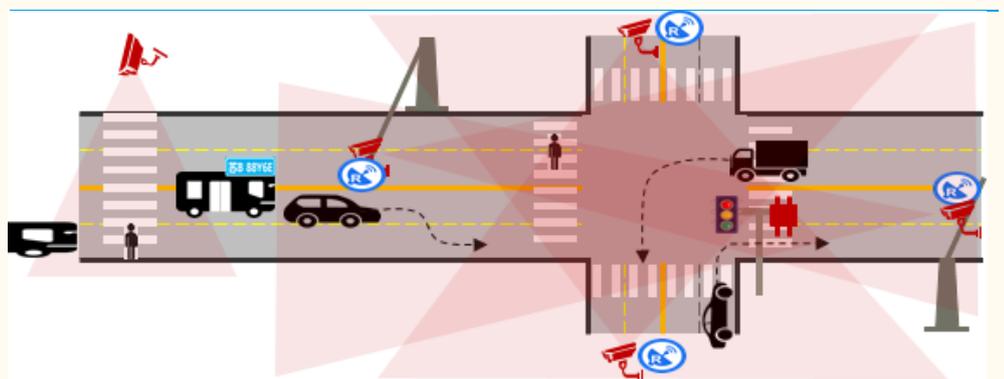
行人检测摄像机：用于检测人行横道的过街行人，检测数据发送至信号机可实现行人过街信号控制，通过 RSU 发送至车辆及 V2X 平台，可提醒车辆注意过街行人；

视频检测器：安装在交叉口进口车道，通过采集各车道的交通视频流，处理分析各方向交通流视频采集相关交通数据，并传输给信号机及 V2X 平台，信号机根据检测数据可实时优化交通信号灯配时；

边缘计算装置：集路口多元数据接入、交换、结构化分析处理、及智能计算功能于一体的装置，规范多种设备终端接入协议，实现路口本地智能化分析处理，为系统提供感知、认知数据支撑；

RFID 读写器：RFID 读写器可获取通过检测点的车辆 RFID 唯一标识信息，具体包括 ID 号、车辆号牌、号牌种类、车辆颜色等信息，可用于车辆身份识别、公交优先通行、重点车辆管控等应用。

图表 32：无锡车联网先导区智慧路口基础设施



来源：《无锡市车联网先导性应用示范白皮书》，国金证券研究所

2.3 车路协同：网络建设初期以建立连接为主，硬件设备将最先实现规模化落地

从网的视角，目前车联网的两种形态包括基于蜂窝通信的车云网以及基于 V2X 协同通信的车际网。车路协同基础设施包括 OBU、RSU、基站、边缘数据中心等。我们认为，行业发展初期以建立连接为主，因此网络侧的建设将从 LTE-V 终端、基站、数据中心开始，平台建设将随后展开。整体上，网络侧的建设将随着车路协同程度的提升而加速，从通信角度看是我们重点分析与关注的一个领域，下面将对车路协同产业链进行详细分析。

图表 33：车路协同全景



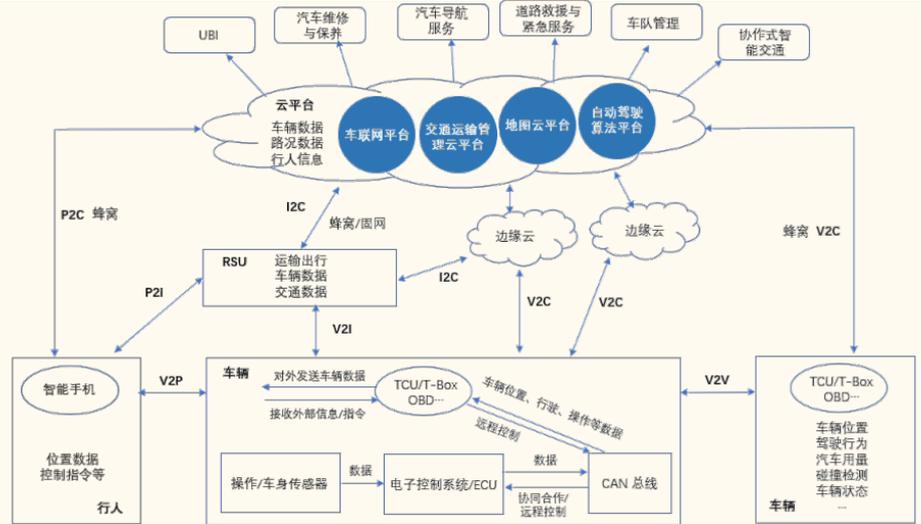
来源：互联网公开资料整理，国金证券研究所

三、车路协同产业链：车联网核心基础设施与价值链环节，硬件设备将最先实现规模化落地

3.1V2X是实现车路协同的关键技术手段，我国大力推动C-V2X发展

车路协同是构建车联网“人-车-路-云”生态体系的关键。车联网的生态范畴包括面向路侧的“智慧道路”、面向车侧的“智能驾驶”、面向云侧的“智能管控”以及面向车内人员以及路上行人的“智能服务”，涵盖了“人-车-路-云”四个层次。作为链接‘人’、‘车’、‘路’的核心环节，车路协同在构建车联网生态过程中起到关键作用。

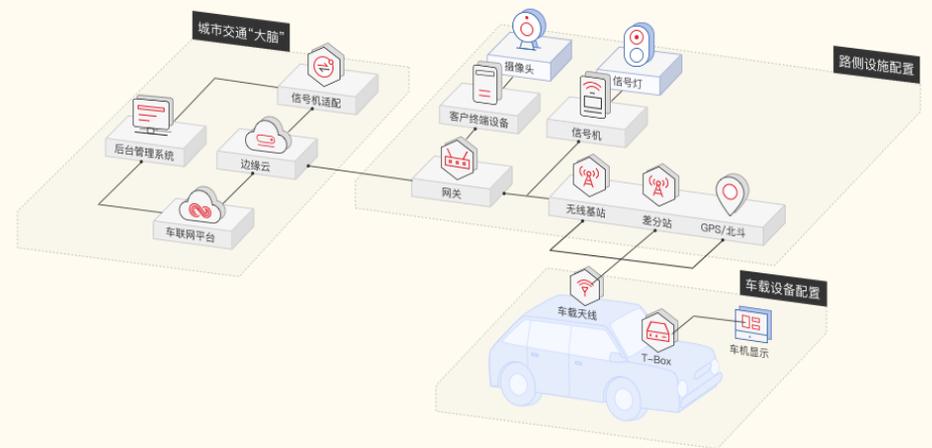
图表 34：车联网“人-车-路-云”生态体系



来源：公开资料，国金证券研究所整理

车路协同发展符合我国车联网产业发展的规律。一方面，我国 5G 发展整体走在世界前列，5G 建设将为车路协同规模落地提供了基础设施；另一方面，当前业界自动驾驶的路线图主要还是基于单车智能，这导致实现全自动驾驶的成本居高不下，而采用车路协同技术可以有效弥补单车智能存在能力盲区和感知不足，降低自动驾驶成本，从而加速自动驾驶的商用。在 2018 世界智能网联汽车大会上，交通部科技司就曾表示车路协同融合发展是中国自动驾驶技术发展的路径选择。根据百度在首届车路协同自动驾驶国际论坛披露的数据，车路协同能够将单车智能在路测中遇到的问题下降 54%，将单车智能的接管数下降 62%，将自动驾驶成本下降 30%，预计可让自动驾驶在中国提前 2-3 年落地。

图表 35：车路协同架构示意



来源：华为，国金证券研究所

车路协同的实现依赖于 V2X。根据华为，车联网的发展过程可以分为是车载信息服务、智能网联汽车以及智慧出行三个阶段，当前处于第二阶段。在该阶段的发展中，V2X 通信技术是实现车路系统的关键。V2X 是实现车与外界进行信息交互的通信标准，在车联网中主要分为四个场景，即：车与互联网互连 V2N (Vehicle to Network)、车车互联 V2V (Vehicle to Vehicle)、车路互联 V2I (Vehicle to Infrastructure) 以及车人互联 V2P (Vehicle to Pedestrian)。V2X 与自动驾驶技术中常用的摄像头或激光雷达相比具有突破视觉死角和跨越遮挡物的信息获取能力，同时可以和其他车辆及设施共享实时驾驶状态信息，还可以通过研判算法产生预测信息。另外，V2X 是唯一不受天气状况影响的车用传感技术，无论雨、雾或强光照射都不会影响其正常工作。

图表 36：V2X 在车联网中的四大场景示意



来源：华为，国金证券研究所

V2X 有 C-V2X 和 DSRC 两条技术路径，我国大力推进 C-V2X 发展。V2X 通信有两大技术路径，一个是基于蜂窝网络（即手机使用的网络）进行通信的 C-V2X 技术，另一个是基于 Wi-Fi 改进来的 DSRC 技术。与 DSRC 相比，C-V2X 覆盖面大、通信距离远，无需额外组网即可通信，同时在我国具备良好的技术和产业基础，因此虽然全球范围来看 DSRC 技术成熟更高、产业布局更完善，但是 C-V2X 仍成为我国首选。

图表 37：DSRC 与 LTE-V 对比

	DSRC	C-V2X
主导政府	欧洲、美国	中国
联盟/组织	IEEE、NHSTA、SAE	3GPP、5GAA
主要支持者	OEMs, Tier 1	运营商、通信设备商
代表企业	通用、丰田、恩智浦	AT&T、华为、高通
成熟度	高 (1980s—)	低 (2015—)
覆盖距离	中 (225m)	高 (>450m)
成本	高 (需单独组网)	低 (无需额外组网)
应用场景	短距离低时延 (如车辆碰撞预警)	长距离广覆盖
延展性	无后向演进计划	LTE-V2X 向 NR-V2X 演进

来源：互联网公开资料整理，国金证券研究所

3.2C-V2X 产业链相关硬件是车联网前期建设中最主要的投资机遇

从通信角度，C-V2X 产业链的相关硬件蕴含车联网前期建设中最主要的投资机遇。车联网平台和应用实现的基础是连接，因此 C-V2X 发展初期将以做大连接为主，此阶段相关硬件厂商最为受益。C-V2X 产业链相关硬件按上下游分为通信芯片、通信模组及硬件终端。其中，硬件终端可以分为车侧、路侧和网侧三

部分，车侧主要是集成了 C-V2X 通信模组的车载单元 (V2X OBU)，路侧主要是 V2X 路侧单元 (V2X RSU)，网侧则包括交换机、路由器、无线基站、差分基准站、边缘服务器、DPI 设备等众多设备。

3.2.1C-V2X 通信芯片及模组：芯片仍是巨头的游戏，模组存中小公司突围可能

C-V2X 芯片及模组领域，传统移动端的芯片巨头仍是主要玩家，包括高通、华为、Autotalk、恩智浦等在内的多家公司已对外提供基于 LTE-V2X 的商用芯片。当前，5G C-V2X 已成为芯片巨头争夺的新制高点，国内如华为、国外如高通均推出了相关产品：华为于 2019WNEVC 上推出了 5G C-V2X 车载模组 MH5000，该模组为业界首款 5G 车载模组、首款集成 5G+C-V2X 技术的模组，采用巴龙 5000 芯片；高通于 2017 年 C-V2X 标准完成后第一时间推出 9150 C-V2X 芯片组，该芯片组至今已被 11 家模组厂商采用，被超过 12 家 RSU 厂商及 10 余家汽车 Tier1 和后装 OBU 厂商列入采用计划或用来研发相关 C-V2X 产品。此外，高通于今年 1 月 7 日推出了全新的 C-V2X 参考平台骁龙 2150，该平台结合了 C-V2X 通信解决方案和计算性能，能够提供完整的 4G 和 5G 无线通信以及 C-V2X 解决方案。

图表 38：采用巴龙 5000 芯片的 MH5000 通信模组业界领先



来源：华为，国金证券研究所

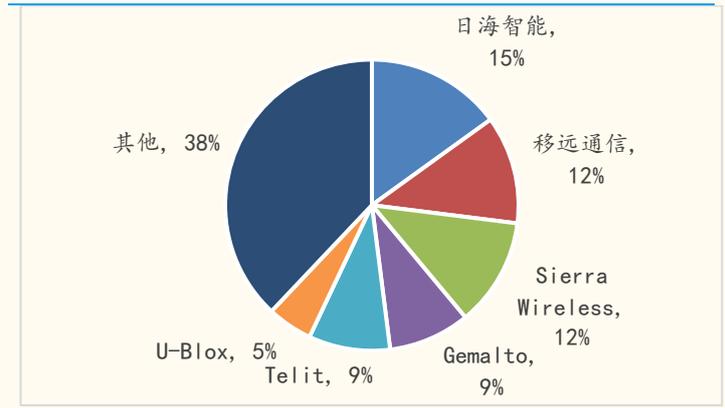
虽然部分芯片巨头在推出芯片的同时也会推出芯片模组，但我们判断由于芯片竞争壁垒更高、回报更为丰厚，巨头仍将长期聚焦芯片主业，芯片模组将以自用或者供货个别高端客户为主。因此，传统的芯片模组厂商在该领域仍存在突围机遇。当前，包括大唐、中兴、移远通信、芯讯通在内的厂商已能够提供基于 LTE-V2X 商用芯片模组。根据 ABI Research 的预测，到 2023 年全球车联网蜂窝通信模组出货量将达到 1.5 亿片，2020-2023 年复合增速达 14.7%。我们认为，在 C-V2X 时代传统通信模块厂商有望延续优势，龙头厂商最值得关注。

图表 39：全球车联网蜂窝通信模组出货量预测



来源：ABI Research, 国金证券研究所

图表 40：2018 年主要通信模组厂商出货量市场份额

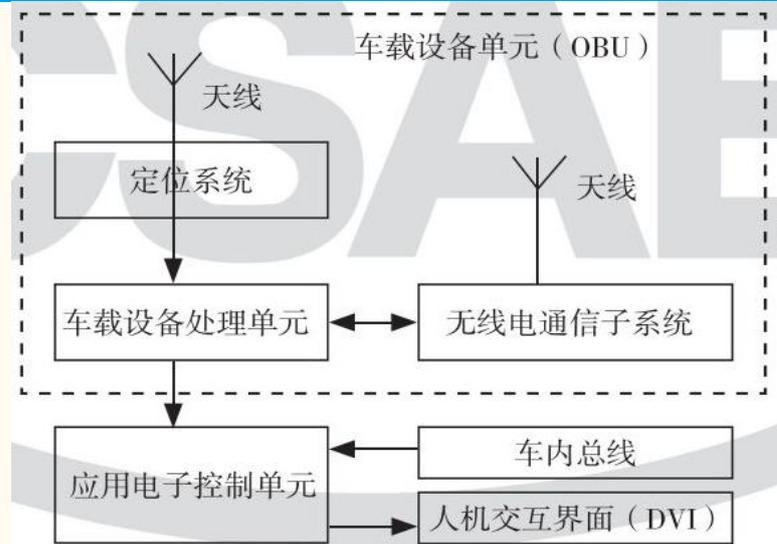


来源：Counterpoint, 国金证券研究所

3.2.2C-V2X 车载单元：集成是大趋势，预计 2025 年 C-V2X 前装车载终端市场规模将达 196 亿元左右

C-V2X OBU 是车联网时代汽车与外界实现 V2X 通信的关键设备之一。车载设备通常包括了以下子系统：1) 无线电通信子系统，用于接收和发送空中信号；2) 定位系统，通常包含全球导航卫星系统 (GNSS) 接收器，用以提供车辆的位置、方向、速度和时间等信息；3) 车载设备处理单元，运行程序以生成需要发送的空中信号，以及处理接收的空中信号；4) 天线，实现射频信号的接收和发送。从架构上看，OBU 跟 T-Box 基本相同。集成了 C-V2X 通信模组的车载单元 (OBU) 主要用来实现车与外界的 V2X 通信。目前，华为、大唐、中国移动、金溢科技、东软、万集科技、千方科技等厂商已经可以提供基于 LTE-V2X 的 OBU 以及相应的软件协议栈，相关终端产品已具备商用基础。

图表 41：车用通信系统架构示意图



来源：智车科技, 国金证券研究所

OBU 与车载终端的集成是大趋势。车载终端与 V2X 的融合趋势已经越来越清晰。融合方式上分为前装和后装两种，前装主要是 T-Box 终端里集成 C-V2X 模组。当前，新一代的 T-BOX 已集成 C-V2X 通信单元，除了满足传统的车联网应用要求外，T-Box 逐渐向网联化控制器方向发展，实现 V2X 实时通信，且已有测试验证落地。例如，去年 12 月在京礼高速基于车路协同的自动驾驶变动演示中，华为在奥迪的乘用车、福田汽车的商用车上搭载了包括具有 5G+C-V2X 技术的 5G 车载终端 T-Box。该 T-Box 搭载了华为自研的 5G 车载模组 MH5000 和 LTE-V 车载模组。结合路侧感知终端摄像头、雷达，路侧单元 RSU，边缘计算，C-V2X Server 等，搭载了华为 C-V2X T-Box 的车辆顺利完成了 L4 自动驾驶。

驶及车路协同相关演示。车载终端与 V2X 后装产品的典型形态是后视镜行车记录仪里集成 C-V2X 模组。

搭载 C-V2X 模组的 T-Box 有望成为主流，预计 2025 年新销售联网车辆 C-V2X T-Box 渗透率达到 70%。从前后装市场的发展来看，前装 T-Box 的确定性更高，主要原因在于：1) 车厂主导，能够更全面获取车辆数据，后装厂商难以完全破解车厂协议，数据完整性低；2) 政策推动，我国政策要求所有新能源车辆（包括商用车和乘用车）必须强制安装 T-BOX。插电式混合动力车辆的安装率必须达到 20%，纯电动车辆需达 100%。受政策驱动，T-Box 渗透率提升更快。根据信通院，2018 年上半年 T-Box 在同期车载无线终端中的出货量占比为 52.4%，据此我们预计在需求与政策的双重驱动下到 2025 年新销售联网汽车中 T-Box 渗透率将达到 80%，C-V2X T-Box 渗透率将达到 70%。

测算 2025 年 C-V2X T-Box 市场空间在 196 亿元左右。华为推出的新一代 C-V2X 车载 T-Box 集成了 MH5000 和 LTE-V 车载模组。根据其在 2019 WNEVC 上的展示，MH5000 模组单片价格为 999 元。我们假设：1) 由于基础设施建设、成本等因素限制，5G C-V2X 和 LTE-V 将长期并存；3) 目前 C-V2X 模组价格较高（LTE-V 模组单片价格为 300-500 元），但是预计随着商用规模的增加将快速下降，假设至 2025 年，5G C-V2X 模组单片价格降低至 600 元，LTE-V 模组单片价格降低至 300 元，其它辅助模组价格 100 元。根据上述假设，测算至 2025 年新一代 C-V2X 车载 T-Box 单价约为 1000 元。根据中国汽车工程学会预测，2025 年我国联网汽车销售规模将达到 2800 万辆，由此我们预计 2025 年 C-V2X T-Box 市场规模有望达到 196 亿元。

图表 42：2025 年 C-V2X T-Box 市场规模测算（年空间）

5G 通信模组 (元)	LTE-V2X 模组 (元)	其它辅助模组 (元)	C-V2X T-Box 单价 (元)
①	②	③	④=①+②+③
600	300	100	1000
联网汽车销售规模 (万辆)		C-V2X T-Box 渗透率	C-V2X T-Box 数量 (万台)
⑤		⑥	⑦=⑤*⑥
2800		70%	1960
			C-V2X T-Box 市场规模 (亿元)
			⑧=(④*⑦)/10 ⁴
			196

来源：华为，高通，中国汽车工程学会，公开资料，国金证券研究所

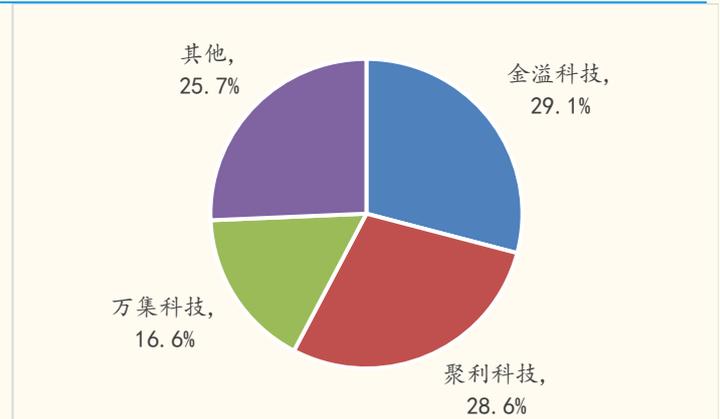
传统 ETC 厂商具备一定先发优势，但将面临多方冲击。2019 年，根据交通部的要求，全国将取消高速公路省界收费站，按照计划到 2019 年底各省(区、市)汽车 ETC 安装率达到 80%以上，通行高速公路的车辆 ETC 使用率达到 90%以上。在该背景下，去年 ETC 应用迅速推广和普及。完整的 ETC 系统由 OBU、RSU、车道控制器、后台系统等组成，因此，借助去年 ETC 推广普及的契机，传统 ETC 厂商如金溢科技、万集科技、聚利科技等已完成了初步的 OBU 市场的拓展（市场份额如图表 44）。但是：1) 当前 ETC 中的 OBU 与 RSU 通信采用的是 DSRC 而非 C-V2X；2) ETC 仅是 V2X 应用的初级形态，技术原理相对简单；3) ETC 当前以后装为主，预计前装 C-V2X T-Box 将成为主流，因此我们认为虽然 ETC 厂商具有先发优势，但未来 C-V2X OBU 市场格局仍未定。在 C-V2X OBU 市场上，传统 ETC 厂商将面临着通信设备厂商（如华为、大唐电信等）、交通集成商（如千方科技）、车载终端厂商（如中兴物联、速锐得、慧翰微电子、Bosch、Denso、LG 等）、电信运营商（如中国移动）、汽车技术公司（如东软睿驰）、车路协同创业公司（如星云互联）等多方竞争。

图表 43: ETC 基本构成及运作原理



来源: 智研咨询, 国金证券研究所

图表 44: 2018 年 ETC 厂商 OBU 出货量市场份额

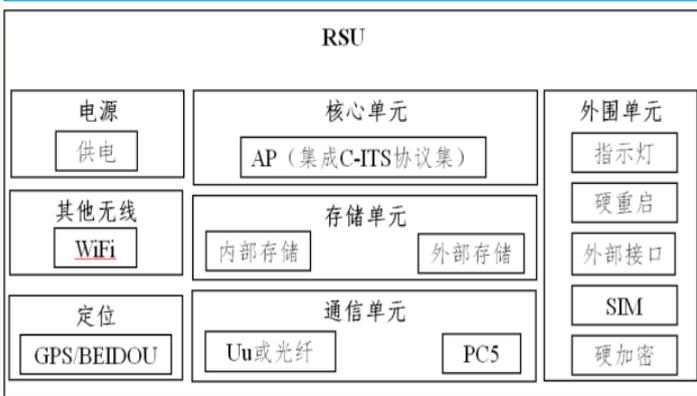


来源: 智研咨询, 国金证券研究所

3.2.3C-V2X 路侧单元: 千亿产业规模, 预计年市场空间 118 亿元 (5 年投放期)

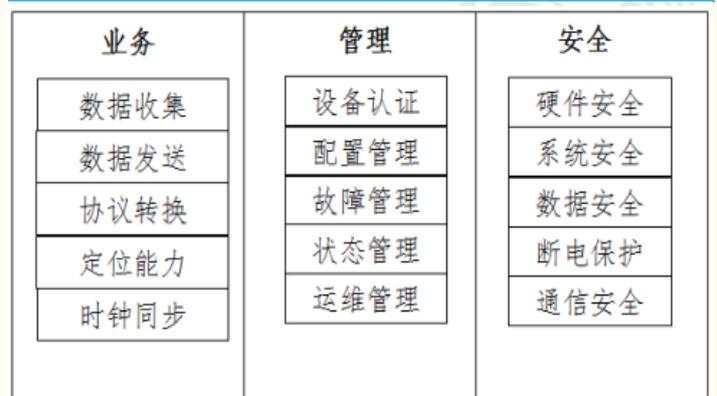
RSU 是车联网时代路侧不可或缺的锚点。RSU 是部署在路侧的通信网关, 其硬件由通信、存储与核心单元组成, 支持 WIFI、定位、外部支持状态指示、硬件重启、数据与调试接口、SIM 卡和硬加密功能。RSU 的作用是汇集路侧交通设施和道路交通参与者的信息上传至 V2X 平台, 并将 V2X 消息广播给道路交通参与者。目前, 华为、大唐、中国移动、东软、万集、星云互联等厂商均已发布基于 LTE-V2X 技术的 RSU 通信产品。

图表 45: 路测单元 (RSU) 内部构造



来源: 中国移动, 国金证券研究所

图表 46: RSU 功能框图



来源: 中国移动, 国金证券研究所

C-V2X 落地前期将以覆盖高速公路和城市交叉路口为主, 预计投放规模 590 亿元左右。根据产业链调研及我们的推测, 预计 C-V2X 建设中单公里高速公路需要投放 6 个 RSU (每个 RSU 覆盖 200-300 米范围, 道路两侧各一个), 单个城市交叉路口平均需要投放 2 个 RSU。当前 RSU 价格从数千元至数十万元不等, 我们假设 C-V2X 均价为 7-10 万元, 均价 8.5 万元, 但是随着规模商用价格将快速下降, 假设五年内平均单价为 5 万元。按照 2020 年末全国高速公路里程 15 万公里、城市交叉路口 14 万个保守测算仅高速公路及城市交叉路口侧 RSU 投放就将达 590 亿元, 每年投放规模为 118 亿元。

图表 47：高速公路及城市交叉路口 C-V2X RSU 投放规模预测

高速公路里程 (万公里)	单公里投放 RSU (个)	RSU 均价 (万元)	高速公路 C-V2X RSU 市场空间 (亿元)
①	②	③	④=①*②*③
15	6	5	450
城市交叉路口 (万个)	单路口投放 RSU (个)	RSU 均价 (万元)	城市路口 C-V2X RSU 市场空间 (亿元)
⑤	⑥	⑦	⑧=⑤*⑥*⑦
14	2	5	140
			车联网建设前期 C-V2X RSU 空间 (亿元)
			⑨=⑦+⑧
			590

来源：华为，交通部，国家统计局，分析师测算，国金证券研究所

判断 C-V2X RSU 市场参与者与 OBU 市场将高度重叠。RSU 与 OBU 是基于共同协议配对出现的，目前主要的市场玩家如华为、大唐、千方、金溢等均推出了 V2X RSU 设备也推出了 V2X OBU 设备。未来通信设备商（如华为、大唐）、运营商（如中国电信）、传统 ETC 厂商（如金溢、万集）、交通集成商（如千方）、车路协同创业企业（如星云互联）等将长期共存于市场。

四要素构成主要竞争壁垒，通信设备商与运营商或将主导市场。RSU 商业模式以 2G 为主，交通部门将是主要下游客户。结合政府客户的特性，我们认为产品性能、品牌价值、销售渠道、资金规模将是 C-V2X RSU 厂商竞争力四要素，类似通信设备巨头、电信运营商这种具有较强技术实力、较高品牌价值、完善的销售/服务渠道以及大量资金支持的玩家将是市场的主导力量。此外，头部交通集成商、ETC 厂商与中小企业相比仍然具有各方面相对优势，因此也同样值得关注。

3.2.4C-V2X 网络及计算设备：重点关注蜂窝网络及 MEC 投资机会，基站与服务器厂商最受益

5G 蜂窝网络建设方面，预计车联网建设前期主要投放高速公路和城市路口，基站类型推测以 5G 小基站为主，部分车流、人流密度较高的路段也会投放宏基站。5G 小基站有效信号范围为 300 米左右，预计五年内单站平均价格为 5000 元。据此推测，车联网建设前期 5G 小基站投放规模达 58 亿元。

图表 48：高速公路及城市交叉路口 5G 小基站投放规模预测

高速公路里程 (万公里)	单公里投放基站 (个)	5G 小基站均价 (万元)	高速公路 5G 小基站投放 (亿元)
①	②	③	④=①*②*③
15	4	0.5	30
城市交叉路口 (万个)	单路口投放基站 (个)	5G 小基站均价 (万元)	城市路口 5G 小基站投放 (亿元)
⑤	⑥	⑦	⑧=⑤*⑥*⑦
14	4	0.5	28
			车联网建设前期 5G 小基站投放 (亿元)
			⑨=⑦+⑧
			58

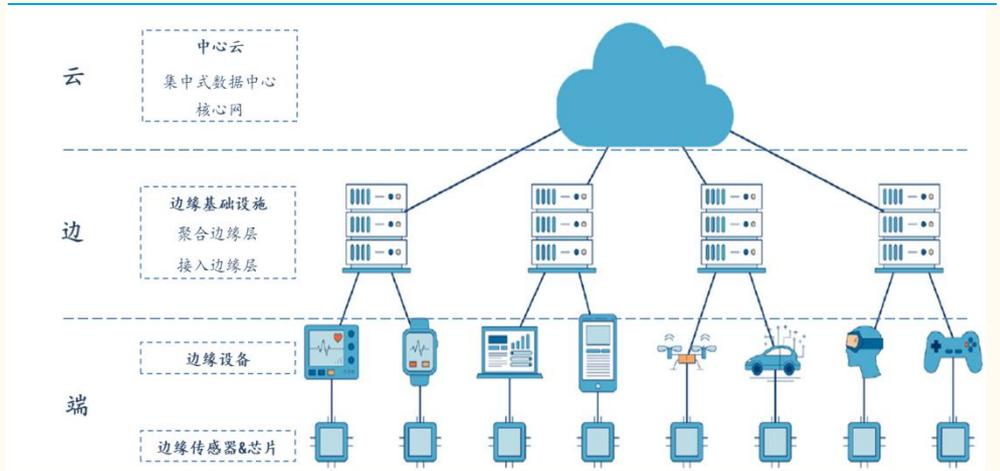
来源：华为，交通部，国家统计局，分析师测算，国金证券研究所

MEC 建设方面，边缘基础设施建设将催生千亿市场。

边缘计算采用‘云-边-端’架构，是云计算的延伸和扩展。边缘计算从上至下可分为中心云、边缘网络和终端设备三级，其中中心云由集中式的数据中心和核心网构成，提供最密集的 IT 资源，同时是整个计算网络的总协调中心；边缘网络是指从中心云到终端设备这一路径上的所有 IT 资源，包括计算资源、存储资源

和网络资源；终端设备并非孤立运行，而有可能作为边缘计算的一部分被边缘网络调度以提供相应的 IT 资源。可以看出，与云计算相比，边缘计算架构的核心逻辑是中心资源下沉。

图表 49：边缘计算：云计算的延伸和扩展



来源：CB Insights, State of the Edge, 国金证券研究所

七大类市场玩家积极布局跑马圈地，边缘计算的未来赢家将从中产生。目前，边缘计算市场主要包括：1) 硬件设备厂商，如服务器厂商、通信设备厂商、工业设备厂商等，致力于推出边缘计算基础硬件和设备；2) ICT 基础设施厂商，如数据中心运营商、铁塔公司等，重点布局方向是数据中心以及铁塔与边缘计算的融合；3) 电信运营商，为边缘计算市场最积极的玩家者之一，以网络优化以及 5G 商用为主要目的，当前均在积极探索将靠近用户的边缘机房进行数据中心化改造以承载边缘计算服务；4) 芯片厂商，致力于核心组件边缘计算芯片的研发和大规模商用；5) 云计算公司，也是整个市场上最积极的玩家之一，尤其是巨头公司近几年布局相当频繁。如亚马逊推出了可以让 AWS 无缝扩展到设备上的 Greengrass，微软推出了混合云解决方案 AzureStack 以及可视化开发工具包 Azure IoT Edge，Google 推出了将机器学习带到边缘设备上的 Google Edge TPU 芯片以及 Cloud IoT Edge 平台，阿里云推出了 Link Edge 云端边缘计算平台等；6) 专业产品/服务提供商，如各行业的应用服务商，致力于结合边缘计算对其产品或服务进行升级；7) 相关组织，如产业联盟、开源社区等，致力于边缘计算相关标准和框架的制定以及理论发展引导。

图表 50：边缘计算七大类市场玩家及其战略布局方向

类别	代表机构		战略布局方向
	国外	国内	
硬件设备厂商	诺基亚、爱立信、惠普、戴尔、思科、西门子、施耐德	华为、中兴通讯、浪潮信息、日海智能、联想、中国信科、研华科技	致力于推出所在领域的各种支持边缘计算的基础硬件设备
ICT 基础设施厂商	美国铁塔、SBAC、EdgeMicro、Vapor、Equinix、Global Switch、Interxion、Digital Realty	中国铁塔、光环新网、世纪互联	传统数据中心、铁塔的“边缘”化改造，新型边缘数据中心的建设
电信运营商	AT&T、Verizon、Sprint、SoftBank、SK 电讯	中国移动、中国电信、中国联通	致力于在通信网络边缘引入边缘计算的节点以实现存量网络的结构优化及 5G 网络的规模商用
芯片厂商	英特尔、AMD、高通、ARM、Nvidia、赛灵思、三星、谷歌 (Edge TPU)、Graphcore	OURS、比特大陆、银河水滴、角峰鸟、华为海思	边缘计算芯片研发

云计算公司	亚马逊 AWS、微软 Azure、谷歌云、Packet、Oracle、Joyent、IBM、INAP、Leaseweb、Rackspace	阿里云、百度云、腾讯云、九州云	通过结合边缘计算使其云服务向下延伸和扩展
专业产品/服务提供商	Akamai、Fastly、StackPath、Riverbed	网宿科技、海康威视、大华股份、宇视科技、中科创达、顺网科技	结合边缘计算对产品或服务进行升级
相关组织	IIC、ETSI MEC、TIA、Edgex、Avnu、LF Edge、AKRAINO	ECC、ICA	边缘计算相关标准和框架的制定以及理论发展引导

来源：公开资料，国金证券研究所整理

网络建设、硬件先行，预计 2020 年起边缘计算服务器将迎来大规模部署。在面向 5G 和边缘计算下的电信应用时，服务的技术方案主要采用 OTII 架构。在 OTII 规格下，边缘计算服务器与传统服务器具有很大的不同：OTII 边缘服务器具有较小深度、更广的温度适应性、前维护和统一管理接口等技术特点，对于推动未来边缘计算业务快速发展、减少运营商边缘机房改造成本具有重要意义。例如，相对于普通服务器，OTII 服务器虽然宽度同为 19 英寸，但深度不到普通机柜深度的一半，与通信行业常用的交换机等设备规格相同，因此这一规格的服务器将很容易部署在基站附近的设备机架上，可以实现更好的兼容性。2019 年边缘计算的重点为结合实际业务小规模部署和试点 OTII 服务器，10 月份中国移动进行了边缘计算服务器的首次招标，预计 2020 年下半年起边缘计算服务器将会迎来大规模部署行为。

边缘计算服务器是车路协同价值量最大的设备，仅测算高速公路及城市道路的投放规模就将达 1100 亿元。类似 RSU，我们预计车联网建设前期边缘计算服务器的投放主要以高速公路和城市交叉路口为主。根据中国移动采购与招标网公开的信息，当前一台边缘计算服务器的采购单价为 15-20 万元，中值 17.5 万元，假设 2025 年均价降低至 12.5 万元/台，预计单公里高速道路需要 4 台以及单城市交叉路口均需要 2 台边缘计算服务器，据此推测仅高速公路及城市路口侧边缘计算服务器投放就将达 1100 亿元。以 5 年的投放周期测算，粗略估计每年投放规模约为 220 亿元。

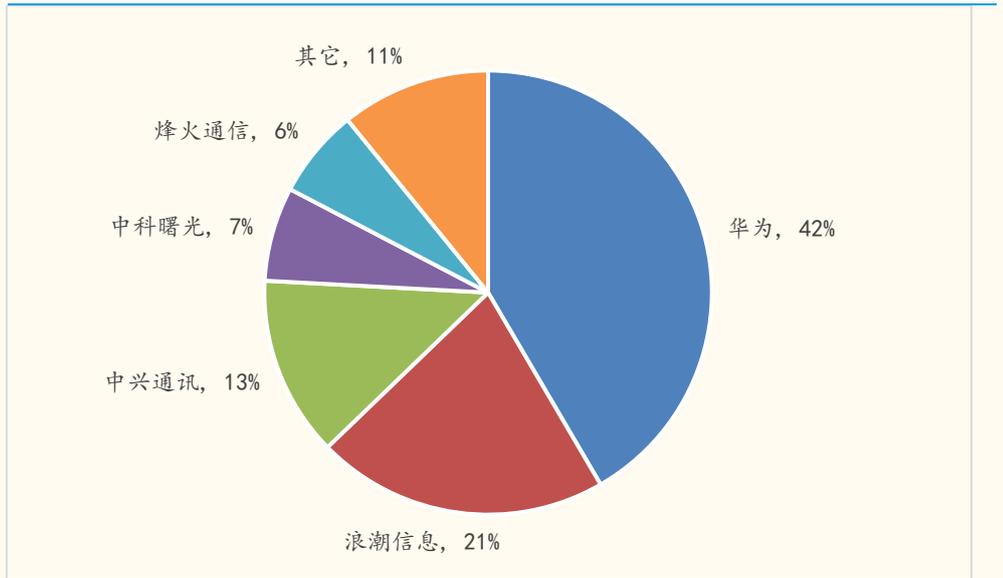
图表 51：高速公路及城市交叉路口边缘计算服务器投放规模预测

高速公路里程 (万公里)	单公里投放服务器 (台)	服务器均价 (万元)	高速公路侧市场空间 (亿元)
①	②	③	④=①*②*③
15	4	12.5	750
城市交叉路口 (万个)	单路口投放服务器 (台)	服务器均价 (万元)	城市路口侧市场空间 (亿元)
⑤	⑥	⑦	⑧=⑤*⑥*⑦
14	2	12.5	350
			车联网建设前期边缘计算服务器市场理论空间 (亿元)
			⑨=⑦+⑧
			1100

来源：华为，交通部，国家统计局，分析师测算，国金证券研究所

传统服务器厂商及通信设备商仍将是主要市场参与者。目前主要的服务器厂商（如华为、浪潮信息）和通信设备商（如中兴通讯、烽火通信）均已推出了基于 OTII 标准的边缘计算服务器。我们认为，未来在边缘计算服务器市场中大概率仍会延续当前运营商服务器市场的格局，即传统服务器厂商主导、通信设备厂商参与，龙头公司如浪潮信息值得重点关注。

图表 52：2018 年运营商服务器集采市场份额情况



来源：运营商招标网，国金证券研究所

四、投资建议及重点公司介绍

4.1 投资建议

我们认为，2020 年将成为车联网规模化落地的元年，聪明的车、智慧的路以及车路协同三个维度的建设将协同推进，从节奏上看当前车路协同 C-V2X 产业链尤为值得关注，因此我们建议关注无线通信模组龙头移远通信，智能交通解决方案厂商千方科技，RSU 厂商金溢科技、万集科技，OBU/T-Box 相关厂商高新兴以及边缘计算服务器厂商浪潮信息等。此外，我们判断单车智能将持续发展，L1/L2/L3 自动驾驶渗透率提升大势所趋，因此建议关注相关受益厂商，包括智能座舱软件厂商中科创达、IVI 龙头德赛西威、DMS 厂商锐明技术等。

图表 53：车联网行业主要上市公司介绍

领域	细分产业链	上市公司	核心亮点
聪明的车	智能座舱	中科创达	具备智能座舱软件领域全栈式的技术服务能力
		德赛西威	IVI 龙头，智能座舱业务加速拓展，自动驾驶、车联网前期布局逐步落地
		虹软科技	AI 视觉算法领先，能够为客户提供一站式智能驾驶视觉解决方案
	DMS	锐明技术	国内车载视频监控龙头，业务覆盖领域广泛
		天迈科技	车载视频监控领先厂商，公交信息化领域竞争力突出
高精地图	四维图新	国产图商龙头，高精地图业务竞争优势明显	
车路协同	通信模组	移远通信	无线通信模组行业龙头，全球销售体系完善
	车载定位终端	移为通信	国内唯一上市的车载定位终端厂商，具备全球竞争力
	OBU/RSU	大唐电信	C-V2X 布局领先，与芯片厂商紧密合作，兼具通信模组、OBU、RSU 等产品
		金溢科技	ETC 龙头之一，市占率近 30%，具备提供 C-V2X 路侧及车载解决方案能力
		万集科技	ETC 龙头之一，推出 V2X+3D 激光雷达，V2X 业务有望接力
	集成/RSU	千方科技	智能交通解决方案龙头，全球首家通过 C-V2X“四跨测试”的终端厂商
	OBU/T-Box	高新兴	战略聚焦车联网及公安业务，2021 年 C-V2X 产品落地首批量产车型
	边缘计算服务器	浪潮信息	国内 X86 服务器龙头，边缘计算布局领先，通信行业主要服务器供应商之一
基站/服务器	中兴通讯	全球设备商市场份额平衡最大受益者，进入新成长周期，即将迎来业绩、估值戴维斯双击	

来源：公司年报、季报，互联网公开资料，国金证券研究所

4.2 重点公司介绍

4.2.1 移远通信：模组行业龙头，全球销售体系完善

核心看点一：物联网行业爆发，模组领域技术+应用双轮驱动，国内玩家逐步主导全球市场

PC 衰退手机渐弱，物联网标准统一突破技术瓶颈，成为下一个爆发点。模组行业通信技术 2G 到 5G 迭代，NB-IoT 新技术成熟，下游应用由智能支付、智能水电煤表到共享经济、智慧城市不断扩张。量价齐升驱动行业景气度持续，我们预测模组行业 2018-2023 年，市场规模从 200 亿到 600 亿，复合增长率 29%，未来 5 年行业空间无明显天花板。国内厂商全球化销售体系的建立，打破了国外厂商占主导的原有格局。国外模组龙头 Sierra wireless、Telit 收入已出现负增长，而国内竞争者依靠成本优势和全球化渠道，实现规模与毛利率同步增长，占据竞争优势地位。

核心看点二：行业壁垒加深，公司核心竞争力贯穿研发-销售-制造环节

人才技术、行业经验、市场认证铸就行业壁垒，先进入者多年耕耘，行业壁垒不断加深。模组核心竞争力在软不在硬，业内厂商多为自研+销售，制造外包的商业模式。公司竞争优势贯穿三大环节：研发扩充产品线，销售开辟市场，制造提高交付能力。1) 多研发团队在各细分行业纵深多年，拥有最全的产品系列，并且在后续物联网新应用场景爆发时，新产品线研发领先竞争对手；2) 全球化销售体系以及多个市场认证；3) 规模优势降低成本和提高交付能力。

核心看点三：三年内有望实现出货、收入行业双第一，长期看产业链垂直整合将打开利润空间

公司业务演进分三个阶段：做大规模-提高毛利-净利拉升。未来三年公司仍处规模扩张期，预测无线模组出货量将从 2018 年 4800 万增长到 2021 年 1.6 亿，出货量全球市场份额预计将达 50%，营收份额 30%。同时，公司布局谋篇长远发展，向下进入智能制造，向上布局应用服务，有望通过产业链垂直整合进一步打开利润空间。

风险提示：物联网行业落地不达预期；海外出货量不达预期；研发投入未能兑现业绩。

4.2.2 千方科技：车联网时代的路侧 Tier1

核心看点一：“大交通”全产业链布局，ITS 业务优势明显

公司是智能交通（ITS）行业的龙头，“大交通”产业布局完善，业务覆盖城市交通、公司交通、轨道交通三大核心领域以及民航、水运等其它战略业务领域，业务遍布全国 30 个省、自治区、直辖市，累计承建服务于政府、行业管理者项目 500 多项。公司在城市交通解决方案、高速公路信息化解决方案等多个细分领域具有较高竞争优势，交通情况调查数据采集与服务系统、数据中心类业务量、TOCC 类业务量及交通应急指挥系统示范工程等市占率第一，高速公路机电市场占率全国排名前三，机电建设项目累计里程超过 3 万公里。

核心看点二：牵手阿里优势互补，边云协同打开新成长空间

公司通过引入阿里成为公司二股东，股东结构得到进一步优化，双方的协同合作覆盖云、边、端完整体系，在智能交通以及智慧城市解决方案领域形成场景和技术、终端与云端的优势互补。借助阿里的技术支持，公司在智能交通领域能够形成更加完整的纵向一体化解决方案，并有望通过其“城市大脑”项目引流获得更多市场份额。公司与阿里的合作能够有效提升项目的技术创新性和落地把控性，并能通过双方优势市场资源的整合实现全国范围内的落地推广。

核心看点三：C-V2X 布局领先，车联网时代大有可为

公司积极进行 V2X 布局，先后牵头建设完成了国内第一条基于实际道路的 V2X 智能网联测试道路，以及首个面向自动驾驶车联网研发测试、能力评估的封闭测试场地。公司还是全球首家通过“四跨”（跨芯片模组、跨终端、跨整车、跨安全平台）活动协议一致性测试的 V2X 终端设备厂商，自主研发的核心产品包括 V2X RSU、OBU 以及协同控制产品等硬件设备及软件套件。此外，公司还牵手百度 Apollo，携手共同发力自动驾驶及 V2X 领域。我们认为，凭借在智能交通领域沉淀下来的项目经验、客户资源、渠道优势以及在 V2X 领域的前瞻布局，公司在车联网时代有望建立起新的竞争壁垒。

风险提示：交通行业建设及信息化支出不及预期；公司与阿里合作效果不及预期；市场竞争加剧。

4.2.3 高新兴：战略聚焦车联网及公安业务，转型蜕变再出发

核心看点一：2019 年处于转型期，项目管理优化，关注 20 年车联网及公共安全业务落地情况

公司先后通过收购国脉科技、中兴智联、中兴物联等公司，完成在车联网及公共安全领域的深度布局。2019 年 Q4 确认商誉减值约 10.70 亿元，未来商誉减值风险减小。2019 年公司处于转型期，主动收紧 PPP、BOT 项目，未来主要做 BT 项目并进行项目管理优化。通过战略聚焦主航道，公司将由过去的外延式扩张逐渐转变为内生性增长驱动的企业。2019 年主要深入产品端和市场端的工作，2020 年是前期营销落地的重要节点。

核心看点二：终止外延并购，战略聚焦车联网

公司公告终止收购埃特斯 51% 股权，显示公司发展思路再度聚焦。目前车联网产品已实现“连接-终端-平台-应用”全线覆盖，并对外发布了 5G 车联网发展战略以及城市级商用车联网解决方案，推动技术应用落地。已明确为“5G 和 C-V2X 产品研发项目”逐步投入 2.13 亿元，进行基于 5G 的模组、车载终端、V2X 平台等产品的统一规划及技术前瞻性布局，实现多业务融合的车联网应用。在此之前，高新兴还携手吉利、高通，宣布将于 2021 年发布吉利全球首批支持 5G 和 C-V2X 的量产车型，高新兴将为这些量产车型提供 C-V2X 产品。

核心看点三：公安业务完善“端+平台”闭环，向纵深方向发展

公司执法办案产品目前已在 8 省、40+ 地市进行落地。2018 年收购神盾信息，神盾的执法办案平台目前在全国市占率约 40%；大数据/情报平台份额约 20%。神盾一方面能够强化“端+平台”布局，另一方面公司有望借助其渠道优势突破北方市场。2019 年 12 月，公司中标广东省公安厅视频云项目，公安业务向纵深方向发展。

风险提示：公司内部业务整合不及预期；车联网业务发展不达预期，国内车企客户拓展不及预期；公安业务不及预期。

4.2.4 浪潮信息：乘风而起，进击全球第一

核心看点一：下游需求回暖叠加竞争格局改善，公司迎新一轮加速发展机遇

2018 年下半年起互联网巨头进入服务器库存消化期，从 3Q19 数据来看，海外云巨头资本开支回暖，国内云巨头资本开支降幅收窄，下游行业需求回暖迹象明显，预计明年云厂商整体资本开支将实现高速增长。此外，5G 和 AI 作为两个重要变量，将带动服务器出货量高速增长：5G 商用在即，GMI 预测边缘数据中心市场 2024 年超达 130 亿美元，明年起边缘计算服务器有望迎大规模部署；AI 产业化进程加速，IDC 预测 2022 年国内以算力为核心的 AI 基础设施投资将超 50 亿美金，19-22 CAGR 达 32%。最后，受中美贸易摩擦影响，华为、曙光等竞争对手服务器业务的开展受到一定程度限制，公司所面临的竞争格局出现较大改善。我们认为，在上述因素驱动下，公司作为国内服务器龙头、全球服务器领军者将迎新一轮扩张。

核心看点二：公司在深度定制、快速交付、成本控制方面已构筑起核心壁垒，竞争力全行业领先

公司凭借 JDM 模式深度定制能力得到大幅提升，服务器新品研发周期从 1.5 年压缩至 9 个月。智能工厂投产后，云服务器整体交付周期从 15 天缩短至 3-7 天，生产效率提高 30%，产能提升 4 倍，交付能力全行业领先，过往案例中曾创下 8 小时部署超 1 万台节点的记录。同时，受益规模效应，公司期间费用率由 2012 年的 20.08% 下降至 2018 年末的 8.47%，远低于国内同行，产品定价空间更大、竞争力更强。我们认为，深度定制、快速交付和成本控制是服务器厂商核心能力，浪潮全方面领先，未来最受益行业发展。

核心看点三：多点布局下浪潮已具备二次进击基础，2022 年服务器全球第一可期。

浪潮的四个布局将成为其问鼎行业的关键：1) 公司国际化布局完善，未来有望通过产品品质、深度定制化以及大规模供货等优势在海外取得突破；2) 公司是最早布局 AI 服务器的厂商之一，具有明显先发优势，2018 年国内市占率超 50% (IDC)，互联网行业份额超 60%；3) 公司通过 OTH 在边缘计算服务器标准制定上取得先机，当前已有产品推出，未来将充分受益边缘计算发展；4) 2018 年公司渠道管理模式的重大升级有利于激发渠道商合作热情，渠道销售额有望实现高速增长。

风险提示：云计算厂商及运营商资本开支不及预期；中美贸易摩擦对公司业务影响存在不确定性。

4.2.5 德赛西威：座舱电子龙头，受益智能驾驶大趋势

核心看点一：迎车市回暖及座舱电子升级双机遇，基本面拐点将至

公司是国内座舱电子龙头，产品包括车载娱乐系统、车载信息系统、车载空调控制器等。2017年Q4以来，受乘用车板块需求持续低迷拖累，公司业绩整体下滑。当前，公司下游客户汽车销量预期回暖，有望拉动公司主营业务继续回升。此外，汽车座舱电子正在经历从传统座舱向智能驾驶座舱升级的趋势，公司17年起即布局向智能驾驶座舱转型，随后实现“一芯多屏”多款智能驾驶座舱产品，并先后获得车和家、长安、比亚迪、吉利、长城等众多传统汽车及新能源车订单，竞争优势明显。综合判断，公司于2020年起将迎业绩拐点。

核心看点二：ADAS等智能驾驶业务放量可期

公司深度布局智能驾驶领域，自主研发的360度高清环视系统、全自动泊车系统、驾驶员行为监控和身份识别系统等多款ADAS产品已经实现量产，此外感知层的24G毫米波雷达计划在2019年内量产，77GHz毫米波雷达有较高落地预期，决策层基于英伟达Drive Xavier芯片的自动驾驶控制器IPU03也有望快速量产。看未来，智能驾驶业务已经成为公司新的成长驱动力。

核心看点三：车联网领域具备先发优势，有望逐步实现商业化落地

公司于17年着手布局车联网业务，通过T-Box产品实现切入，先发优势明显，现已获得一汽大众、长安马自达等客户的车联网平台、OTA等项目。此外，公司早在2017年就已经在布局DSRC-V2X技术，并先后完成多个V2V和V2I场景。同时，公司在V2X领域也进行了前瞻布局，当前能够采用高通9150 C-V2X芯片组为汽车制造商开发LTE-V2X解决方案。公司在车联网领域布局较早，并投入大量研发加速新技术开发和产品线拓展，未来有望逐步实现车联网业务的商业化落地。

风险提示：汽车销量不及预期；智能驾驶发展不及预期；新产品及新客户拓展不及预期。

4.2.6 四维图新：高精地图确定性受益，自动驾驶时代再“领航”

核心看点一：传统车载导航地图稳坐龙头，高精地图业务放量在即。公司是首家获得国家导航地图制作甲级资质的企业，在前装车载导航地图领域市占率接近40%，客户涵盖几乎所有中高端乘用车厂商，是该行业绝对龙头。公司准确把握国内自动驾驶行业快速发展的趋势，基于传统电子导航业务发展出了面向L3及以上级别自动驾驶的高精度地图业务，并成为宝马、奔驰等多家自动驾驶领军车企的唯一供应商。根据主流车企计划，2020年起L3自动驾驶车辆有望实现量产，判断至2025年渗透率将提升至12%，公司高精地图业务放量在即。

核心看点二：汽车芯片业务发力，2020年起有望成新增长点。公司于2017年收购杰发科技（原联发科汽车电子事业部）强势进军汽车芯片业务，后者目前已经发展为国内汽车芯片领军企业之一，主要产品包括IVI芯片、AMP芯片、MCU芯片以及TPMS芯片等，其中：IVI芯片是目前主要上市产品，后装市场占有率50%以上，2020年随车市好转以及车载大屏的普及有望迎来收入增速的反转；MCU芯片需求量旺盛，公司产品已于后装市场放量，2020年起发力前装市场；TPMS芯片受政策强制要求需求量将迎来快速增长，公司产品已于2019年11月研制成功，2020年起有望放量。

核心看点三：战略布局车联网业务，受益行业发展收获可期

公司战略性布局了乘用车车联网、商用车车联网以及动态交通信息服务三个领域，其中：商用车车联网业务进展顺利，截止2019年6月底公司已与前十大商用车品牌中的八家建立了紧密的合作关系，国内卡车增量市场的覆盖度达到70%；乘用车车联网业务依托子公司四维智联开展，主要业务包括车联网大数据、智能互联解决方案等，2018年引入腾讯基金、蔚来资本及Advantech等战略投资人，后期有望实现业务拓展的加速；动态交通信息服务数据搭载量持续提升，未来有望成功探索出新的商业模式。

风险提示：汽车销量不及预期；新业务拓展不及预期；自动驾驶发展不及预期；竞争加剧等。

4.2.7 中科创达：5G 与 AI 助力，二次腾飞在即

核心看点一：5G 时代来临，智能手机业务进入新一轮增长周期

公司是国内领先的 Android 和 Linux 移动终端操作系统提供商，技术覆盖领域广、产品体系完善。公司与高通、联发科等主流手机芯片厂商建立了相当紧密的合作关系，能够围绕芯片厂商的产品快速开发并提供符合客户定制化需求的产品与服务，强大的技术实力与响应能力强化了客户黏性。5G 时代，手机芯片厂商产品进入新一轮产品迭代期，公司智能手机业务将迎来新的增长机遇。

核心看点二：智能汽车业务成为新增长极，智能驾驶时代有望大放异彩

智能驾驶时代，定制化软件成为车企竞争的关键性差异化要素之一。随着 Android 加速向车内渗透，公司在 Android 领域十余年的定制化开发经验成为其核心优势之一。此外，通过收购 RW 和 MM 两家公司，公司当前已具备智能座舱软件全栈式技术服务能力。结合与高通、华为等智能终端芯片厂商的紧密合作，公司智能汽车业务竞争力凸显。

核心看点三：抢占 AIOT 大赛道，全面布局物联网

IoT 业务是智能终端业务的自然延伸，基于在智能手机操作系统上的深厚技术与项目沉淀，公司在该 AIOT 域具备明显的天然优势。通过持续的前瞻布局与研发投入，公司当前已经覆盖无人机、AR、机器人等诸多 IoT 子领域。未来伴随物联网市场进入快速发展期，公司有望充分享受行业增长红利，成为 AIOT 时代的领军者之一。

风险提示：5G 建设不及预期；智能汽车业务拓展不及预期；物联网行业发展不及预期；智能终端芯片市场格局发生较大变化；竞争加剧等。

五、风险提示

- **车联网相关政策落地进度、技术发展不及预期：**政策与技术是推动车联网行业发展的重要因素，若智能网联汽车、智慧高速建设等相关政策落地的进度或效果不及预期，或者 C-V2X、自动驾驶等相关技术发展不及预期，则车联网行业发展可能不及预期；
- **5G 建设进展不及预期：**5G 是推动车联网走向规模落地的关键要素之一，若 5G 建设不及预期，则车联网落地可能不及预期；
- **汽车网联化与自动驾驶渗透率提升不及预期：**汽车网联化是实现车路协同的前提，若网联汽车渗透率不及预期，则可能导致车路协同整体进展不及预期。此外，自动驾驶渗透率不及预期，将使得我们上述对“聪明的车”前期建设总量的测算出现较大偏差。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15% 以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5% 以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15% 以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5% 以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级(含 C3 级)的投资者使用；非国金证券 C3 级以上(含 C3 级)的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海	北京	深圳
电话: 021-60753903	电话: 010-66216979	电话: 0755-83831378
传真: 021-61038200	传真: 010-66216793	传真: 0755-83830558
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn	邮箱: researchbj@gjzq.com.cn	邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 201204	邮编: 100053	邮编: 518000
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 7 楼	地址: 中国北京西城区长椿街 3 号 4 层	地址: 中国深圳福田区深南大道 4001 号 时代金融中心 7GH