

## 车联网行业

### 看好

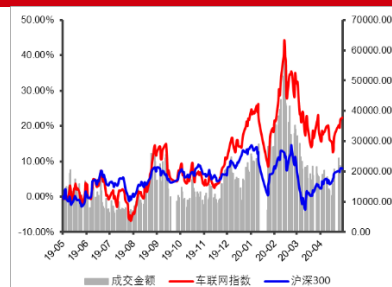
#### 市场数据 (2020-05-13)

行业指数涨幅	
近一周	4.67%
近一月	3.52%
近三月	3.61%

#### 重点公司

公司名称	公司代码	投资评级
千方科技	002373	推荐
德赛西威	002920	推荐

#### 行业指数走势图



数据来源: Wind, 国融证券研究与战略发展部

#### 研究员

贾俊超  
执业证书编号: S0070517080001  
电话: 010-83991736  
邮箱: jiajc@grzq.com

联系人  
李彤格  
电话: 010-83991871  
邮箱: litg@grzq.com

#### 相关报告

## 车联网迎来爆发前夜，车联网云协同推进

### ——车联网行业深度报告

#### 投资要点

- **5G 与政策协同发力，车联网迎来爆发前夜。**5G 的低时延高可靠场景则为车联网量身打造，大大增强了车联网的安全属性。在 5G 相关业务全面铺开，预计车联网与智能驾驶业务也将得到充分助力。另外，我国政策在车联网领域持续推进，加快行业的发展。在车联网 C-V2X 领域，我国技术专利在相比于主流西方国家并不落后。顶层设计优势使得车联网正向循环发展加速，我国通过顶层设计带动车联网基础设施的快速发展，预计将使得车联网快速正向循环，拉动行业的持续成长。
- **车联网云协同构筑新型智能交通生态。**路网是实现车联网及智能交通的关键环节。路侧单元 RSU 将成为路网建设的“主力军”。其承接了路网的绝大部分功能，是路网建设的基本单元和主要部署设备。预计全国路侧基础设施总建设规模达到 3600 亿元。车载 OBU 将成为车端实现联网的重要途径。目前车载 OBU 设备已经有一定程度的普及，但渗透率仍低，车联网普及带来智能驾驶的持续渗透。网络则以 5G 搭配 C-V2X 的解决方案作为我国主要方案。车联网云协同发展带来整体交通的智能化，构筑新型交通生态。
- **产业链相对较为完善，但盈利模式仍待确定。**车联网主要包括两大产业链，一方面是路网基础设施建设，另一方面则是车端网联配套设备，并且延伸至智能座舱以及智能驾驶领域。从产业体量上而言，车端市场由于是终端配套，因此其市场规模大于路网基建。我国产业链相对较为完善。但仍有不确定性，首先，路网建设主体仍未解决；其次，路网运营商的盈利模式不确定性较大，未来发展模式多样；第三，整车厂商或将打造一体化服务。
- **华为领军，BAT 快速入场，车联网将成为下一个重要战场。**华为在 C-V2X 技术中，有较多专利，这也成为其构筑 V2X 的核心壁垒，其在软硬件的布局也使得其最有可能成为整合车联网标

准的巨头之一。BAT 作为互联网领域的龙头企业，自然也不会错过车联网“万亿市场”大蛋糕。目前来看，BAT 均制定了自己的车联网发展策略，利用自身优势打造各自的车联网生态体系，形成全产业链闭环的盈利方式，以期在车联网爆发前夜能够占据较为明显的优势。另外上市公司如千方科技、德赛西威等也快速入场。

- **投资建议：**短期看，顶层政策不断加持车联网及智能交通行业，车联网在政策角度已经充分重视，各地政府主导的示范性项目开始不断涌现，在短期路网建设主体未确定的情况下，政府开支成为车联网基建的主要需求方。基建先行带动终端服务体验逐渐提升，或将带来车联网在终端渗透率的快速提升，拉动网联车辆需求。长期看，车联网及智能交通解决城市发展痛点，华为、BAT 等企业悉数入场，未来空间巨大。建议关注国内交通服务软件龙头企业千方科技，在车联网、车载中控以及智能驾驶均有所布局的德赛西威。
- **风险因素：**政策不及预期，下游需求不及预期，技术难点未解决。

# 目 录

<b>1. 5G 与政策协同发力，车联网迎来爆发前夜</b>	<b>6</b>
1.1 车路网云协同带动交通智能化	6
1.2 车联网解决交通效率及安全性问题	7
1.3 车联网及智能交通将会是 5G 普及后重要应用场景	8
1.4 国内智能交通基础设施薄弱，政策发力带来新契机	9
1.5 通信技术叠加顶层设计，我国车联网发展优势凸显	11
<b>2. 车路网云协同构筑新型智能交通生态</b>	<b>12</b>
2.1 路网：基建先行，路侧智能化空间值得期待	12
2.1.1 路侧基础设施建设先行，促进路网协同	12
2.1.2 路侧 RSU 为主要部署设备	13
2.1.3 路侧投资规模超千亿，成熟期替换需求达到近 500 亿	15
2.2 车端：汽车网联化是实现交通智能化的必要条件	16
2.2.1 网联化是交通智能化的必由之路	16
2.2.2 车载 OBU 与智能座舱或将率先发力	17
2.2.3 无人驾驶为汽车终极目标	18
2.3 网络：C-V2X 优势显著，5G 催生应用场景	20
<b>3. 产业链相对较为完善，但盈利模式仍待确定</b>	<b>22</b>
3.1 车联网主要产业链	22
3.2 路网建设主题仍未明确，盈利模式亟待解决	23
<b>4. 华为领军，BAT 快速入场，车联网将成为下一个重要战场</b>	<b>24</b>
4.1 华为：通信设备优势显著，系统平台布局迅速	24
4.2 BAT：依托自身优势切入车联网平台	25
4.3 相关优质公司快速切入布局	26
4.3.1 千方科技：国内交通解决方案龙头企业，阿里入股 V2X 进展顺利	26
4.3.2 德赛西威：布局智能座舱、车联网及智能驾驶	27
<b>5. 投资建议</b>	<b>28</b>
<b>6. 风险提示</b>	<b>28</b>

## 插图目录

图 1: C-V2X 示意图	6
图 2: 车联网主要的四大基础通信	6
图 3: 车路网云未来的发展趋势	7
图 4: 车联网在安全领域的应用场景	8
图 5: 车联网在提升效率的应用场景	8
图 6: 各通信代际主要实现功能场景	9
图 7: 5G 主攻三大终端应用场景	9
图 8: 道路智能程度划分标准	10
图 9: 我国道路智能化水平	10
图 10: C-V2X 专利技术占比	12
图 11: 基建先行带动行业正向发展	12
图 12: 路侧主要基础设施部署	13
图 13: RSU 路侧单元部署示意图	13
图 14: 中国移动发布 RSU 产品	13
图 15: 网联化是实现智能交通的关键基础	17
图 16: 车车互联示意图	17
图 17: 海外 UBI 市场渗透情况	17
图 18: 我国车险保费及 UBI 渗透情况	17
图 19: T-Box 车载市场规模预测	18
图 20: 我国智能座舱市场规模预测	18
图 21: 无人驾驶三大构成	19
图 22: 我国智能驾驶渗透率估计	19
图 23: 车联网行业产业链	22
图 24: 华为 C-V2X 实现场景	25
图 25: 华为于车企联手打造 5G 汽车生态圈	25
图 26: Apollo 在长沙开始 Robotaxi 服务	26
图 27: 阿里巴巴通过平台切入整车	26
图 28: 千方科技由两大业务构成	27
图 29: 公司参与信通院组织“四跨测试”示意图	27
图 30: 长安 CS75 搭载德赛西威二连屏	28
图 31: Xpilot 与 Autopilot 对比	28

## 表格目录

表 1：4G 与 5G 在时延、频谱效率、连接数量上对比.....	9
表 2：车联网相关政策颁布.....	10
表 3：RSU 主要元器件构成.....	14
表 4：RSU 产业链分布及主要参与厂商.....	14
表 5：主要路侧建设的数量以及价格测算.....	15
表 6：我国各级别城市路口已道路数量测算.....	15
表 7：公路分级路侧建设需求量测算.....	16
表 8：L0-L5 各级别自动驾驶概念.....	19
表 9：主要国家车联网技术途径及频段划分.....	20
表 10：DSRC 与 C-V2X 对比.....	20
表 11：车联网主要实现交通应用场景.....	21
表 12：路网产业链主要构成.....	23
表 13：车端产业链主要构成.....	23

## 1. 5G 与政策协同发力，车联网迎来爆发前夜

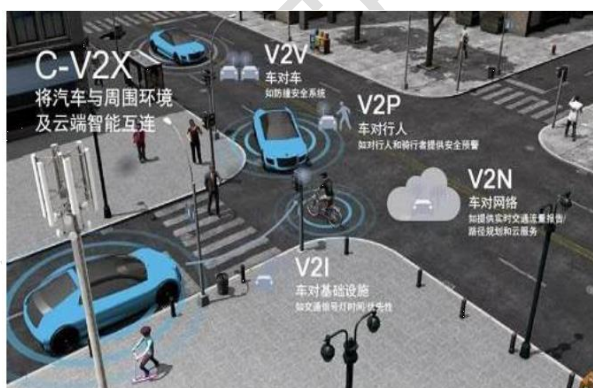
车联网将成为构建新型交通生态的关键物联网载体。随着人类对于交通安全与效率的要求逐步提高，交通工具以及道路被赋予更多智能化的功能。车联网作为打通交通各个要素环节，实现数据共通的网络载体，能够将交通实时产生的海量数据，进行感知与传输，是实现未来交通智能化的关键环节。可以说，车联网是智能交通的基石和先决条件。

### 1.1 车路网云协同带动交通智能化

车联网（V2X）包括是指一系列以车为基础的连接方案，是人、车、路、网、云控制中心等多个未来交通核心要素之间进行数据通讯的网络，主要包括 V2V（车车互联）、V2I（车路互联）、V2P（车人互联）、V2N（车网互联）等。其中，V2V 主要通过车与车之间的数据交互，使得车辆快速获取近距离车辆的行驶线路和距离，以增加车辆对短距离路况信息的判断。V2I 主要将车与路侧基础设施相连接，通过路侧对全路信息的感知，将数据传递至车辆，进而使得车辆对于中距离路况信息有一定的感知能力。V2P 通过车与人的连接，提高对人位置判断精准度，进而提升整个交通的安全性。V2N 则将车与网络或云端相连，使得车辆能够对云端整体决策（云端从全局角度对交通进行最优化决策）进行接收及执行。

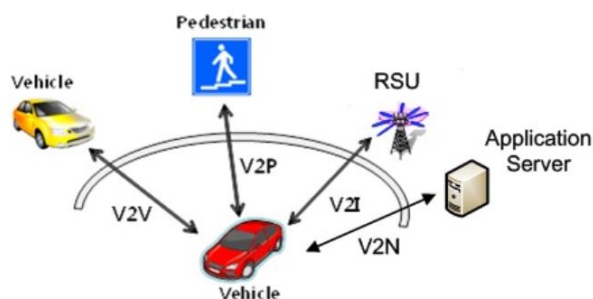
若要构建未来新型智能网络，这几方面连接不可或缺。通过打通核心节点要素的数据连接，大幅度提升交通的智能化水平，因此，车联网是实现智能交通的基石和先决条件。而车、路、网、云则是构建网络的关键节点，需要进行网络化改造，这也将推动车联网行业的发展。

图 1：C-V2X 示意图



数据来源：中国通信协会，国融证券研究与战略发展部

图 2：车联网主要的四大基础通信



数据来源：X 技术，国融证券研究与战略发展部

四大要素在未来智能交通生态下将持续演进，成为具备智能属性和特定功能的关键节点：



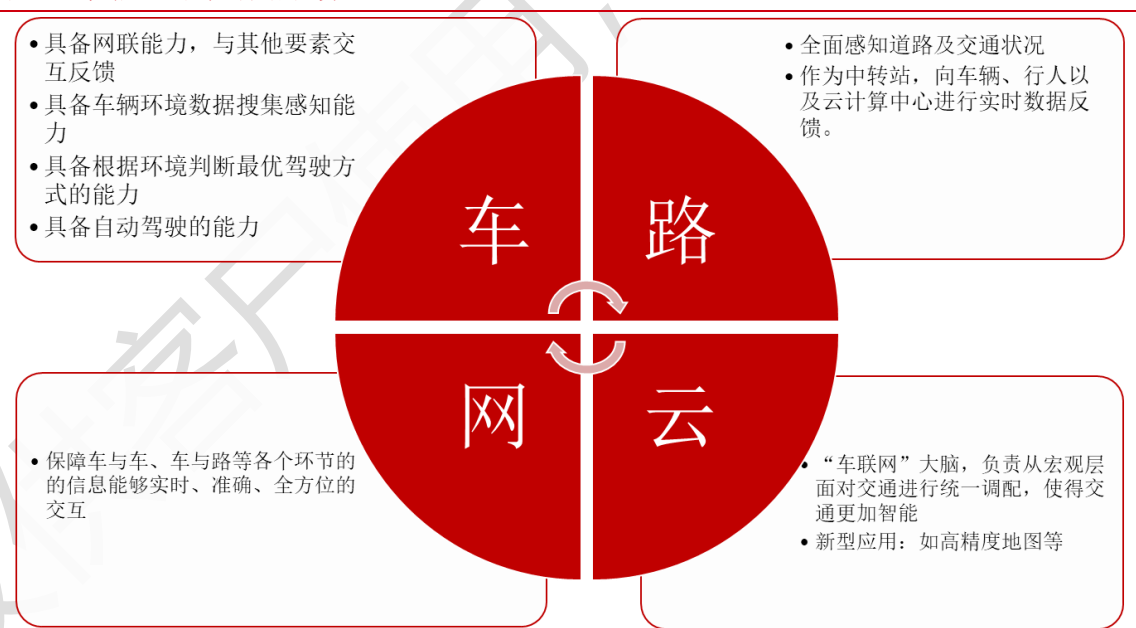
**车：**车辆作为构建交通最基本的节点，其智能化程度直接决定了未来交通的智能化水平。未来的车辆首先具备感知能力和网联能力，车辆能够自我判断自身行驶的状态并将其通过传感转换成数据，然后通过车联网进行数据通讯，并且接收外部传递的数据。除此之外，智能化的汽车还将具备最优路线决策以及自动驾驶的能力，而这些能力也将以网联能力作为基础。

**路：**道路通过提升自身感知能力和网联化水平来提升其智能化程度。通过建设路侧基础设施，全面感知道路及交通状况并且实时传输相关数据，快速提示交通异常状况，并且通过信号灯等设备反馈决策。另外，路侧作为中转站，将车与网云相联通。

**网：**网络是构建车联网的关键一环，网络传输质量直接决定了交通的安全可靠程度以及智能化水平。其保障车与车、车与路、车与云的目前来看，5G 通过持续提升传输速度，降低时延，保障车联网效率与安全。

**云：**云是作为车联网上层统一协调的关键节点，被称为“车联网”大脑，其主要是通过接收网络传输过来的海量数据进行快速分析判断，进而对目前交通的最优方案进行决策，进行交通资源的统一调配。如在编队行驶、预判行驶等领域发挥重要作用。

图 3：车路网云未来的发展趋势



数据来源：国融证券研究与战略发展部

## 1.2 车联网解决交通效率及安全性问题

目前来看，全球交通仍有亟待解决的痛点。一方面，交通通行效率低下，这点尤其在大城市表现较为突出，国内一线城市早高峰交通拥堵导致通行效率低下，进而降低城市整体运行效率。根据高德地图发布的 2018 年交通分析报告

告的数据，大城市每年因拥堵造成 GDP 的 5%-8% 的损失。另一方面，交通事故发生率仍然居高不下，而这也给交通安全提出更高的要求。

通过车联网应用，部分交通痛点可以得到一定程度的解决。从城市治理角度，通过车联网的普及及应用场景的拓展，提高城市出行效率，减少城市拥堵，这样一方面减少拥堵造成的经济损失，另外也增强城市的综合竞争力。从个人角度而言，车联网普及能够提升交通的安全性，也节约出行上的时间。对于第三方服务商而言，车联网后，信息通过车辆传递更加多元，带来更多流量入口以及新型盈利模式。

图 4：车联网在安全领域的应用场景

	类型	含义
交叉路口防碰	V2V	当车与车之前间距不满足安全距离的情况下，后车主动降速
前向碰撞预警	V2V	当车辆前方有障碍物时，提示驾驶员碰撞预警
匝道车辆汇入预警	I2V、V2V	侧边匝道车辆汇入若有相撞可能，提示驾驶员预警
转向预警	V2V	有车辆拟转向时向其他可能受影响车辆发出预警
车辆动态信息上报	V2I	车辆速度、行驶路线等信息

数据来源：C-V2X 白皮书，国融证券研究与战略发展部

图 5：车联网在提升效率的应用场景

	类型	含义
信号灯信息推送	I2V	通过信号灯控制道路通行最佳效率
高优先级车辆让行	V2V	高优先级车辆如急救车、警车、消防车等通过让行开辟道路
绿波车速推送	I2V	向驾驶员推送最高效的行驶速度
可变车道	I2V	向驾驶员提供可变车道选择

数据来源：C-V2X 白皮书，国融证券研究与战略发展部

### 1.3 车联网及智能交通将会是 5G 普及后重要应用场景

5G 作为改变未来世界信息交互，提高智能化的方式，近年来技术持续突破，并在各主要国家和地区实现正式商用。5G 除了解决人与人之间的通信外，还解决了人与物以及物与物之间的互联，真正实现万物互联。

5G 主要包括三大应用场景：增强移动宽带、大规模连接以及低时延高可靠通信。这三种场景对应多个细分应用领域。由于交通通信需要较低时延以及更高的可靠度以保证交通的安全性，低时延高可靠场景则主要对应于车联网及智能驾驶领域。目前来看，全球 5G 标准制定者 3GPP 已经在 Release15 中确立了增强移动宽带的标准，预计另外两个场景标准也将快速落地。

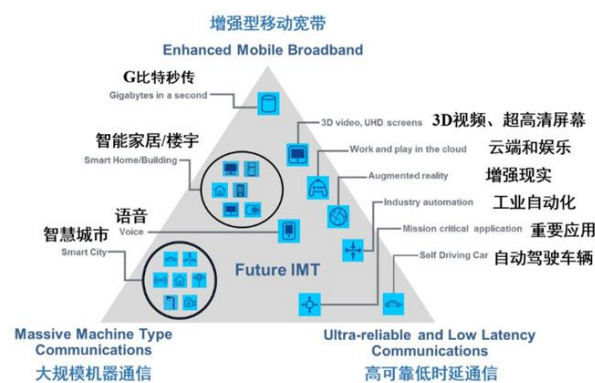


图 6：各通信代际主要实现功能场景

通信代数	年代	速率	创新应用
1G	1980s	2.4Kbps	语音
2G	1990s	>9.6Kbps	短信
3G	2000s	384Kbps	上网、社交
4G	2010至今	10Mbps	移动在线游戏、视频、直播
5G	2020...	>100Mbps	物联网、无人驾驶、VR

数据来源：易观数据，国融证券研究与战略发展部

图 7：5G 主攻三大终端应用场景



数据来源：ITU，国融证券研究与战略发展部

**车联网将成为重要的 5G 应用场景。**在 5G 生态下，万物互联将成为常态，而汽车作为数量庞大的移动物体，也将势必网联化。由于在 4G 及之前网络无法保证网络传输较低的时延以及信息可靠度，因此在需要确保高度安全的交通环境下，车联网仅能实现网联娱乐、简单交互功能，而无法解决交通最大的两个痛点：效率与安全。5G 的低时延高可靠场景则为车联网量身打造，5G 的延迟时间仅为 1ms，可以使得联网车辆可根据其他传输数据进行快速判断决策，大大增强了汽车的安全属性。在 5G 相关业务全面铺开，预计车联网与智能驾驶业务也将得到充分助力。

表 1：4G 与 5G 在时延、频谱效率、连接数量上对比

	延迟时间 (ms)	频谱效率	连接密度 (个/平方千米)
4G	10	1X	10 <sup>5</sup>
5G	1	3X	10 <sup>6</sup>

数据来源：易观数据，国融证券研究与战略发展部

## 1.4 国内智能交通基础设施薄弱，政策发力带来新契机

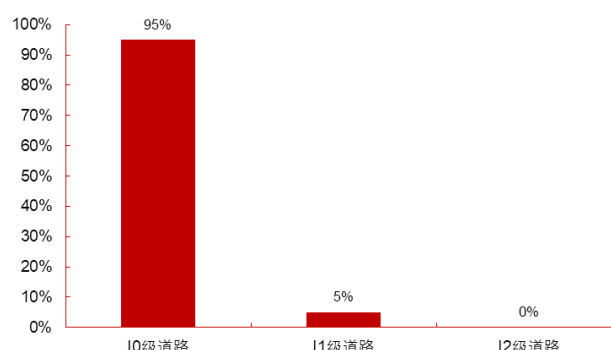
**我国智能交通基础设施较为薄弱。**历经近年来我国基础设施建设的快速发展，我国高速公路以及城市交通道路的通车里程快速增长，在全球范围内处于领先地位。然而，我国道路本身智能化水平相对较为薄弱。根据中国公路学会对于国内道路智能化的划分，分为 I0-I5 六个等级，对标智能驾驶的六个等级。目前来看，我国道路 95% 以上均是无信息化、无智能化、无自动化的 I0 级别道路。只有少数中大型城市主干道路、车辆通行量较大的主干高速道路的部分路段采用相对有一定智能化程度的基础设施，如实时道路信息播报板、绿波速度测算等设备。

图 8：道路智能程度划分标准

I0	无信息化、无智能化、无自动化
I1	初步数字化、初步智能化、初步自动化
I2	部分网联化、部分智能化、部分自动化
I3	基于交通基础设施的有条件自动驾驶和高度网联化
I4	基于交通基础设施的高度自动驾驶
I5	基于交通基础设施的完全自动化驾驶

数据来源：智能网联道路系统分析报告，国融证券研究与战略发展部

图 9：我国道路智能化水平



数据来源：智能网联道路系统分析报告，国融证券研究与战略发展部

因此，若将智能交通作为我国交通的战略目标，我国交通基础设施建设仍然有很长的路要走，这也意味着未来市场空间的广阔。根据 2019 年 9 月，国务院印发的《交通强国建设纲要》，明确提出了加强我国交通智能化水平，这也从顶层设计中确定了我国未来交通的智能化新目标。

实际上，国家部门早在 2011 年即在车联网和智能交通领域提出规划。2015 年，按照国务院印发的《中国制造 2025》文件，确定了智能网联技术的发展规划，并且提出了具体的发展目标。虽然现在看，由于高估了技术的发展速度，该目标相对较为激进，但是基本奠定了我国近 5 年智能网联行业的快速突破。近年来的各部委文件中，车联网和智能交通被提及的频率不断提升。2020 年，国家发改委等 11 部委联合印发了《智能汽车创新发展战略》，这也是首次由 11 部委共同发布智能汽车相关文件，也凸显了政府对于车联网和智能驾驶的重视。

表 2：车联网相关政策颁布

时间	部门	文件	内容
2011 年	科技部	863 计划项目“智能车路协同关键技术研究”	引领车路协同研究基础
2015 年	国务院	《中国制造 2025》	明确智能网联技术路线图，预计分 5 个阶段实现智能网联汽车。2020 年自主 ADAS 系统达到 50%，自主网联系统装配率达到 10%，2025 年分别到 60%和 30%
2016 年	发改委、交通运输部	《推进“互联网+”便捷交通，促进智能交通发展的实施方案》	提出我国智能交通总体框架和实施举措
2016 年	工信部、公安部、交通运输部	《智能网联汽车公共道路适应性验证规范》	对测试车辆、测试道路等要素提出了基本要求
2017 年	工信部、发	《汽车产业中长期发展规	以智能网联汽车为突破口，引领整个产业转型升

	部委、科技部	划》	级
2017 年	国务院	《新一代人工智能国家发展规划》	将智能网联汽车自动驾驶应用放到重要位置
2017 年	工信部、国家标准委	《国家车联网产业标准体系建设指南》	明确智能网联汽车标准体系建设的指导思想、基本原则、建设目标等
2017 年	国务院	《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》	推动企业为主体的智慧交通出行体系建设，开展新一代智慧交通试点
2018 年	发改委	《智能汽车创新发展战略》	将智能汽车发展提升至国家战略层面
2018 年	工信部、交通部、公安部	《智能网联汽车道路测试管理规范》	明确道路测试的管理要求和职责分工
2018 年	工信部	《车联网直连通信使用 5905-5925MHz 频段管理规定》	拟规划 5905-5925MHz 频段作为 LTE-V2X 技术的车联网直连通信频段
2018 年	工信部、国家标准委	《国家车联网产业标准体系建设指南》	推动车联网产业技术研发和标准制定，促进自动驾驶等新技术的快速发展
2018 年	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》	要求在北京、河北、吉林、江苏、浙江、福建、江西、河南、广东九省市开展车路协同、高精度定位、交通控制网建设等试点。
2018 年	工信部	《车联网产业发展行动计划》	包括关键技术、标准、基础设施、应用服务、安全保障等，2020 年后高级别自动驾驶智能网联汽车和 5G-V2X 逐步规模商用
2019 年	工信部	《支持创建江苏（无锡）车联网先导区》	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功能改造和核心系统能力提升。
2019 年	国务院	《交通强国建设纲要》	明确提出加强智能网联汽车研发，提升城市交通基础设施智能化水平
2020 年	国家发改委等 11 部委	《智能汽车创新发展战略》	提出发展智能汽车的六大具体任务
2020 年	工信部	《关于推动 5G 加快发展的通知》	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 5G 各类典型技术和车联网、工业互联网等典型应用场景，健全完善数据安全管理制度与标准规范

数据来源：各部委官网，国融证券研究与战略发展部

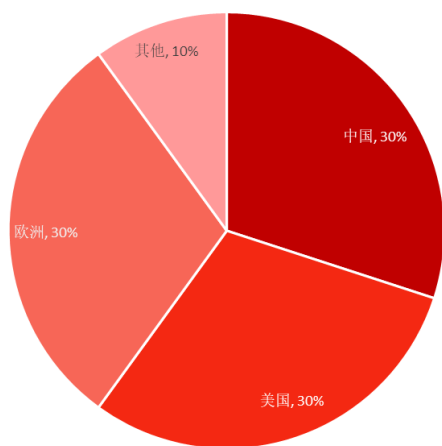
## 1.5 通信技术叠加顶层设计，我国车联网发展优势凸显

我国车联网发展相较海外其他国家而言，有较为显著的优势。

一方面，在车联网 C-V2X 领域，我国技术专利在相比于主流西方国家并不落后。我国 C-V2X 专利占全球比重达到 30%，与美国、欧洲的专利数接近。并且随着华为、中兴等大型通讯企业的快速成长，我国具备 C-V2X 通信设备的解决方案。

另一方面，顶层设计优势使得车联网正向循环发展加速。由于车联网行业依然需要基建先行，通过网络的搭建，终端体验提升，带来渗透率的加快，进而形成更为成熟丰富的应用场景。我国通过顶层设计带动车联网基础设施的快速发展，类比 5G 建设，预计将使得车联网快速正向循环，拉动行业的持续成长。

图 10：C-V2X 专利技术占比



数据来源：华为，国融证券研究与战略发展部

图 11：基建先行带动行业正向发展



数据来源：国融证券研究与战略发展部

## 2. 车路网云协同构筑新型智能交通生态

### 2.1 路网：基建先行，路侧智能化空间值得期待

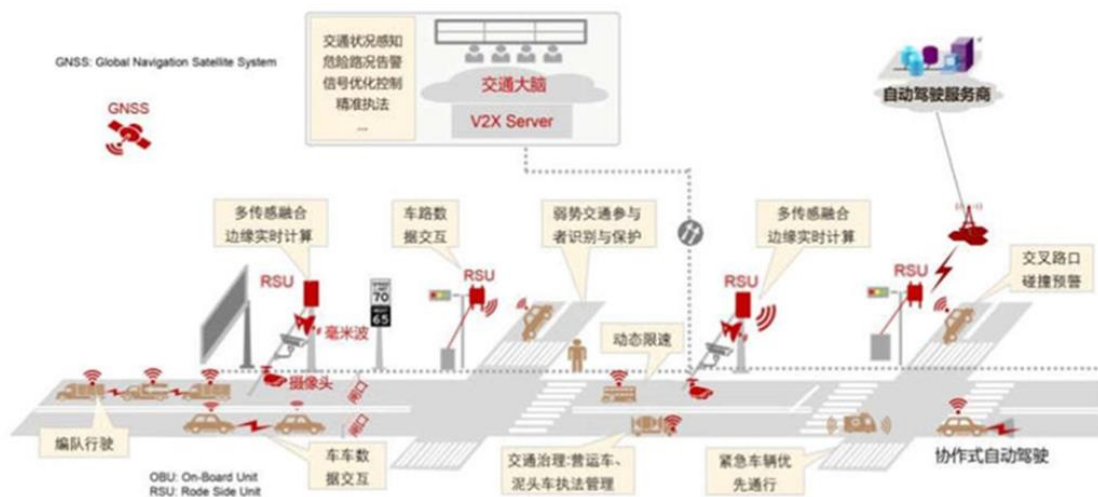
#### 2.1.1 路侧基础设施建设先行，促进路网协同

路网是实现车联网及智能交通的关键环节。路网作为车端与云端信息交互的中转站，其重要性不言而喻。路网建设主要实现的功能有三个：第一，通过路侧传感器（包括摄像头、雷达等）以及车辆发送的数据，对道路通行状况进行感知；第二，数据经过边缘计算处理后，主要数据上传至云端，部分实时数据传输至车辆，以反映道路具体状况以及建议行驶信息；第三通过信号灯、信息屏等对交通进行一定程度的优化。

如下图所示，路网设备一般分布于十字路口交叉口以及道路两侧。由于各设备均具备无线网联能力，因此均有类似“小基站”的独立收发处理射频信号的功能。而不同位置的路网设备的具体功能则有所不同。有些设备侧重于道路监控、感知交通状况，有些设备则通过收集车辆数据，通过自身计算给予车端

决策参考，而有些则主要通过接收云端传递的决策数据对信号灯进行执行操作，并且将实时信息反馈在屏幕上。

图 12：路侧主要基础设施部署

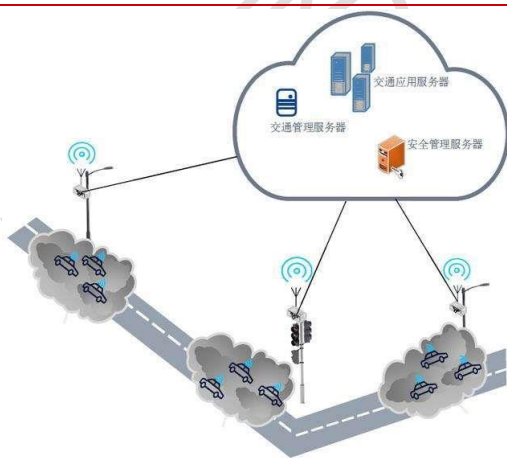


数据来源：华为，国融证券研究与战略发展部

## 2.1.2 路侧 RSU 为主要部署设备

路侧单元 RSU（Road Side Unit）将成为路网建设的“主力军”。RSU，即路侧单元，承接了路网的绝大部分功能，是路网建设的基本单元和主要部署设备。路侧单元主要功能包括：接收与发送数据，作为车联网信息中转站；感知道路状态；执行信号灯操作；对接路侧可变信息牌等。

图 13：RSU 路侧单元部署示意图



数据来源：搜狐，国融证券研究与战略发展部

图 14：中国移动发布 RSU 产品



数据来源：中国移动官网，国融证券研究与战略发展部



RSU 类似于通信“小基站”，其主要由射频模组构成，也根据终端应用的场景外接各类不同设备。根据可支持的通讯制式不同，RSU 可分为单模、双模以及多模产品。对于标配 RSU 而言，其主要由射频天线、射频前端、基带芯片构成主要射频部分，并且根据可支持网络的不同，射频模组数量也不尽相同。支持多种网络的 RSU 自身可能搭载 4 个以上的射频模组。另外，RSU 一般还具备定位功能，安装定位模组，以及附带接口，例如传感器接口、信号灯等控制接口等。对于具有特定用途的 RSU 模组，则可直接外接摄像头、雷达、边缘计算节点、信号灯控制系统等设备，其单价也会更高。

表 3：RSU 主要元器件构成

主要构成	RSU 配套元件
射频天线	1T2R 为标配
射频前端	滤波器、PA、双工
基带芯片	对射频数据进行处理
定位模组	GPS、北斗
接口管理	网络通信接口、USB、总线接口、IO 接口
可选集成外接	边缘计算节点、摄像头、雷达、信号灯控制器等

数据来源：华为，国融证券研究与战略发展部

目前，我国 RSU 已经形成相对较为齐全的产业链格局。在基带芯片领域，随着华为、大唐技术快速突破，开始逐步替代高通、MTK 等海外大厂的份额。在射频模组（射频组件如天线、前端以及芯片模组化）方面，移远通信、高新兴、移为通信、华为等均有能力生产。而 RSU 整机方面，华为、中兴、千方科技、万集科技、金溢科技、中移物联等均可量产产品。整体来看，我国 RSU 产业链对外依存度小，基本可以实现自主可控。

表 4：RSU 产业链分布及主要参与厂商

RSU 产业链	主要参与厂商
基带芯片	华为、高通、大唐、高鸿股份、MTK
模组	移远通信、高新兴、移为通信、ALPS、哈曼、华为等
路边单元（RSU）	华为、千方科技、万集科技、金溢科技、星云互联、中兴、华砺智行、高新兴等

数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部



### 2.1.3 路侧投资规模超千亿，成熟期替换需求达到近 500 亿

根据产业数据，RSU 的报价在 1 万元至 20 万元不等，报价差异较大。这主要由于 RSU 下游不同场景搭载不同外接以及支持通信制式差异所导致。目前车联网领域主要有多种通信网络。我国目前的应用主要包括基于 Wifi 的 DSRC 技术以及基于蜂窝移动通信的 C-V2X 技术。双模（即可跨双网工作）的设备单价在 10 万以上，另外部分 RSU 外接传感器以及边缘计算单元，因此其单价相对较贵。

满配 RSU（即叠加计算、传感、控制等多项功能）的成本约 110 万元。其中 RSU 本身成本在 10 万元左右，其它外接设备整体成本在 100 万元左右。考虑到并非所有 RSU 均外接全部设备，假设每四个 RSU 外接整套设备，那么单个 RSU 外接设备的成本大约为 25 万元。则整体成本约 35 万元。考虑到未来成本或将持续下降，那么假设单个 RSU 价格在 25 万元。

表 5：主要路侧建设的数量以及价格测算

主要构成	数量	价格（万元）	实现功能
RSU (LTE-V)	1	10	数据传输、数据处理
智能摄像头	4	1	图像识别、环境感知
激光雷达	2	10	环境感知、天气探测
交通控制器 CCU	1	8	对输入环境信号进行分析处理
信号机	1	8	对交通信号灯进行智能调控
边缘计算单元	1	60	大数据量分布式存储

数据来源：调研数据，国融证券研究与战略发展部

城市道路方面，我们按照城市等级预估道路路段以及道路路口数。一般情况下，路口作为交通枢纽的重要部分，信号灯的控制直接决定了道路通行的状态，因此道路路口一般会有多个 RSU 设备，我们保守估计按照城市单路口一个 RSU 进行测算；另外每条道路上也会分布各种类型 RSU 设备。假设两个路口之间的路段长约 1000m，而 RSU 的覆盖范围也在 1000m 左右，因此假设单路段部署一个 RSU 设备。那么根据不同级别城市所拥有的路口和路段数量，若完全渗透，则 RSU 整体需求量将达到 81 万个。若按照单个 RSU 25 万元测算，那么城市 RSU 的市场空间将达到 2032 亿元。

表 6：我国各级别城市路口已道路数量测算

	数量	市均路口数	市均道路段	道路渗透率	需求量（万个）
一线城市	4	20000	40000	100%	24
准一线城市	15	5000	10000	100%	22.5
二线城市	30	2000	4000	100%	18
三线城市	70	800	1600	100%	16.8
合计					81.3

数据来源：部分城市交通运输局信息，国融证券研究与战略发展部测算

公路方面，全国二级以上公路里程达到 64.3 万公里，占我国全部公路比例约为 13.30%。我们保守起见，仅假设二级以上公路装配 RSU 设备，并且每一公里装配一台 RSU 设备。根据上述假设条件，若渗透率达到 100%，那么我国公路方面整体 RSU 需求量将达到 64 万个，若按照单个 RSU 25 万元测算，那么公路 RSU 整体市场空间将达到 1607 亿元。

表 7：公路分级路侧建设需求量测算

	占比	里程(万公里)	总需求数(万个)	渗透率	需求量(万个)
高速	2.90%	14.02	14.02	100%	14.02
一级	2.30%	11.12	11.12	100%	11.12
二级	8.10%	39.16	39.16	100%	39.16
合计					64.30

数据来源：交通部，国融证券研究与战略发展部

根据上述测算，预计全国路侧基础设施总建设规模达到 3600 亿元，若考虑假设 RSU 设备使用年限约为 8 年，那么若国内市场达到饱和，仅年替换需求约在 450 亿元人民币。

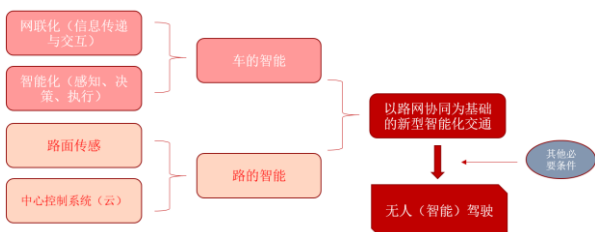
## 2.2 车端：汽车网联化是实现交通智能化的必要条件

### 2.2.1 网联化是交通智能化的必由之路

**网联化是汽车智能化的先决条件。**目前来看，行业内普遍观点在于单车智能化无法实现交通整体智能化。例如假设每辆汽车均可以进行无人驾驶操作，但车与车、车与路之间完全无网联，那么从交通整体而言，与当下人类驾驶汽车所形成的交通网几无差异，无法解决交通痛点。也就是说，单车的智能程度提升无法显著改善整体交通的痛点。若要提高交通整体的通行效率以及安全性，将车辆之间数据打通，从顶层视角做动态的交通决策规划，才能够从本质上解决目前交通所面临的痛点。

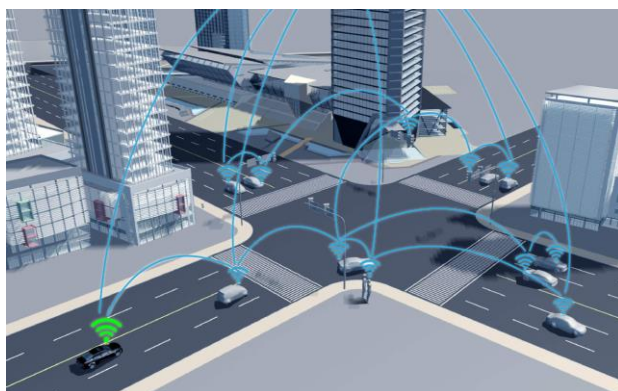
**因此，网联成为实现顶层动态决策的重要一环。**因为他可以打通范围内所有汽车的行驶数据，道路规划，进而从云端进行统一的决策，提高通行效率。典型的车联网提升效率的应用是编队行驶。编队行驶是指在一定区域内（尤其是车辆较为拥堵的高峰期），所有车辆服从云端统一安排，按照统一的特定速度有序运行。通过编队行驶，车辆可以保持较小间距，通行效率最高。而编队行驶需要依赖每辆汽车网联化进行统一操控。这也体现了车联网对智能交通的重要程度。

图 15：网联化是实现智能交通的关键基础



数据来源：国融证券研究与战略发展部

图 16：车车互联示意图



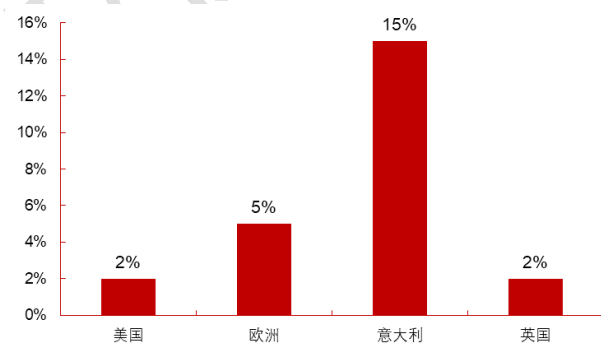
数据来源：商用车网，国融证券研究与战略发展部

## 2.2.2 车载 OBU 与智能座舱或将率先发力

车载 OBU 将成为车端实现联网的重要途径。目前车载 OBU 设备已经有一定程度的普及，但是主要应用在较小的细分市场，整体渗透率仍然较低。例如商业车队、UBI 等领域应用相对较多。商业车队方面，车队为了执行相关的指令，通过车辆互相传递信息，使指令执行更加高效精准。另外，UBI 也是比较成熟的车联网应用。

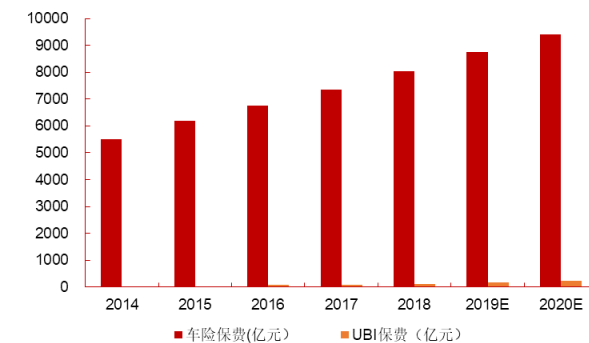
UBI 是指通过驾驶员的驾驶行为对车险保费定价的保险。若要对驾驶行为进行判断，则需要在车内安装具有联网能力的设备进行数据搜集。目前，欧洲 UBI 的渗透率相对较高，商业模式也较为成熟。由于 UBI 对于保险公司而言，更精准的定价意味着其成本的下降，从而使其有动力承担终端联网设备的成本，进而推动 UBI 行业发展。从全球来看，意大利 UBI 渗透率达到 15%，处在较高水平，而国内 UBI 由于起步较晚，UBI 渗透率 1% 左右，预计 2020 年渗透率能够达到 2% 以上。但整体来看，整个市场依然相对小众，且联网设备仅需执行较为简单的功能，单价较低。

图 17：海外 UBI 市场渗透情况



数据来源：PTOLEMUS，国融证券研究与战略发展部

图 18：我国车险保费及 UBI 渗透情况

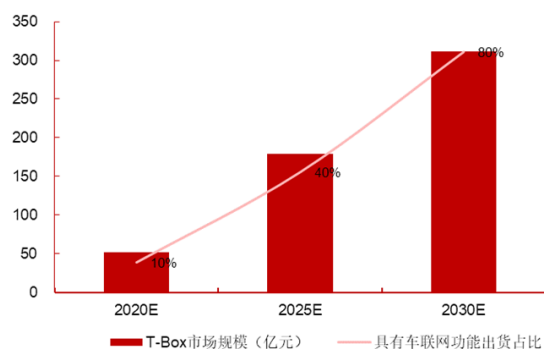


数据来源：思略特，国融证券研究与战略发展部

长期来看，随着智能交通需求渗透率的快速提升，车联网的应用领域从细分市场的小众应用开始逐渐拓展，成为渗透到每个驾驶者或每辆车的高普及度应用。车端 OBU 是目前车联网主要的解决方案，即在车端加入收发数据的射频模组，从而实现网联化。目前主要产品以 T-box 为主，单价约 2000 元左右。由于目前网联车辆仍然占比不高，T-box 市场空间在 50 亿元左右，预计随着路侧基础设施建设叠加终端网联应用场景的丰富，预计未来将进入快速爆发期，预计 2030 年单 T-box 整体市场份额将达到 300 亿元。

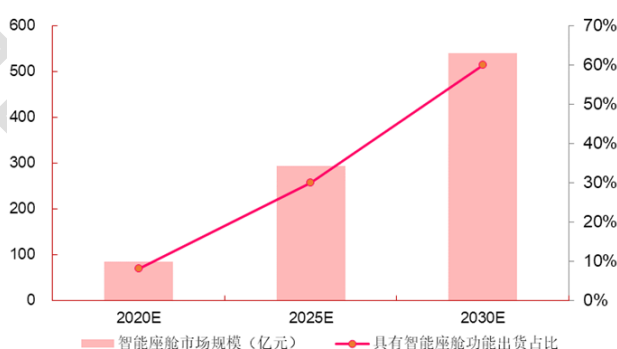
另外，智能化本身带来智能座舱的持续升级，加入车联功能，或将作为整体（即具有网联功能的智能座舱）产品出售。因此，网联化本身也将带动智能座舱行业的发展。特斯拉在 2015 年 model 系列定义了新型智能化座舱，即中控屏实现绝大部分车辆控制功能，增加了控制便捷性。这种全新意义的座舱未来将在更多车型得到应用，并且在特斯拉基础上持续改进，如 HUD、流媒体后视镜、副驾驶及后座控制屏等的应用也会得到普及。因此智能座舱行业也将迎来快速增长。

图 19：T-Box 车载市场规模预测



数据来源：易观数据，国融证券研究与战略发展部

图 20：我国智能座舱市场规模预测



数据来源：易观数据，国融证券研究与战略发展部

### 2.2.3 无人驾驶为汽车终极目标

无人驾驶将成为汽车终极目标。无人驾驶是未来出行革命技术的核心，实现无人驾驶后，交通可以直接被机器接管，在保证安全性以及通行高效的前提下，无人驾驶能极大程度的解放驾驶员时间。而如公共汽车、出租车等出行方式也会有很大变化，运营成本大幅度下降。长期看，若技术瓶颈得到突破，安全性能能够得到保证，那么无人驾驶将会快速渗透。

智能驾驶根据实现场景的普及度分为 L0-L5 六种等级。若要实现所谓的无人驾驶，那么其等级须达到 L4 及以上的高度自动化水平。L4 车辆可以基本实现在限定道路下的无人驾驶功能。一般情况下，标准化的城市道路及高速基本满足限定道路的要求，因此可以认为 L4 即实现传统意义上的无人驾驶。目前，部分车企已经开始提供 L3 级别的智能驾驶服务，L3 级别仅在某几种特定场景

可以完全由汽车接管，例如自动泊车、低速塞车巡航以及高速巡航等场景。然而，从 L3 跨越至 L4 水平还需要技术的不断成熟。

表 8：L0-L5 各级别自动驾驶概念

<b>L0</b>	无自动化	需要人类驾驶者全权操作
<b>L1</b>	驾驶支援	针对方向盘和加减速其中一项操作提供驾驶支援，其他由驾驶者操作
<b>L2</b>	部分自动化	针对方向盘和加减速中多项提供驾驶支援，其他由驾驶者操作
<b>L3</b>	有条件自动化	由无人驾驶系统完成所有驾驶操作，根据系统请求，人类驾驶者提供适当操作
<b>L4</b>	高度自动化	在限定道路和环境可由无人驾驶系统完成所有驾驶操作
<b>L5</b>	完全自动化	无需人类驾驶者任何操作，全靠无人驾驶系统操作，可切换至人工

数据来源：新智元，国融证券研究与战略发展部

智能驾驶主要分为感知层、决策层和执行层。三者各司其职，感知层主要感知周边环境，并将环境转化为可供分析的数据。决策层则通过感知到的数据以及路网提供的数据，判断最佳行驶策略。执行层则负责车辆无人行驶。其中，决策层通过实时变化的外部环境，快速判断汽车的最佳行驶线路，其对算法算力的要求以及人工智能技术的运用最高，因此也是智能驾驶中技术壁垒最高的部分。

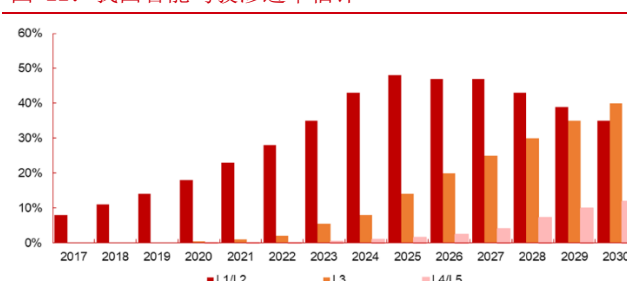
预计随着技术的逐步升级，智能驾驶尤其是 L3 以上级别驾驶的渗透率将持续提升。而 L1/L2（辅助驾驶）短期内也将继续增长，当然，在 2025 年之后，随着 L3 及以上加速渗透，辅助驾驶渗透将出现下滑。

图 21：无人驾驶三大构成



数据来源：国融证券研究与战略发展部

图 22：我国智能驾驶渗透率估计



数据来源：《智能汽车创新发展战略》，国融证券研究与战略发展部



## 2.3 网络：C-V2X 优势显著，5G 催生应用场景

目前，全球不同地区车联网主流应用体系不尽相同。DSRC 在海外的起步较早，其主要是基于 Wifi 技术在高速移动场景下的应用。目前，美国、日本等国家主要车联网解决方案仍然以 DSRC 为基础。但是由于 DSRC 本身技术的不稳定性，因此在高速场景其可靠性相对较差，时延较高，因此随着无人驾驶的到来，DSRC 或将难以胜任。

我国则以 C-V2X 作为车联网的主要通信技术。C-V2X 技术基于蜂窝移动通信，主要分为 LTE-V2X 以及 5G-V2X 两种。技术与 4G、5G 网络同源，能够很好的将车联网嵌入到整个网络内。根据工信部颁布实施的相关文件，我国将 C-V2X 确立为车联网主要发展的通信技术，并且规定 5905-5925MHz 频段作为车联网商用频段。

表 9：主要国家车联网技术途径及频段划分

地区	频带宽度	体系	频段划分
中国	20MHz	C-V2X	5905-5925MHz
美国	75MHz	DSRC	5850-5925MHz
欧洲	90MHz	ITS-G5	-
日本	89MHz	DSRC	755.5-764.5、5770-5850
韩国	70MHz	TAA	5855-5925MHz

数据来源：各国家车联网政策，国融证券研究与战略发展部

**C-V2X 通信技术优势明显。**通过比较 DSRC 与 C-V2X 技术在各项指标的差异，C-V2X 具有明显优势。在通信容量上，C-V2X 在相同发射功率的前提下，容量比 DSRC 多 40%，在信息传输可靠性方面，C-V2X 具有调度机制保障，可靠性更高，另外，C-V2X 在升级到 5G 技术下，时延能够降低到 1ms，相较 DSRC 技术有着明显优势。另外 C-V2X 的速率、要素连接等也有优势。预计 C-V2X 或将成为车联网通信主要解决方案。

表 10：DSRC 与 C-V2X 对比

标准	技术						要素连接		
	覆盖	容量	可靠性	时延	组织	速率	车车	车路	车人
DSRC	300-1000m	相同发射功率下，	易受干扰	密集场景时延较大	IEEE、SAE	3-27Mbps	支持	支持	无法内置手机
C-V2X	500-1000m	C-V2X 容量高 40%	调度机制保障	时延较低	IMT-2020、3GPP	5G 下可达到 100Mbps	支持	支持	支持

数据来源：信通院，国融证券研究与战略发展部



从目前的主要智能驾驶应用来看，高端的无人驾驶、编队行驶等重要应用场景，其对于通信技术的要求也更高。例如无人驾驶需要对于周边实时变化的路况进行快速信息传递和接受，通信时延和通信可靠性是无人驾驶安全性的必要保证。而编队行驶需要大批量汽车统一进行调配，也对车联网本身有较高的要求。而一般应用如车辆透视、交通监管等，其对时延等要求也较为一般，在4G时期（LTE-V2X）即可以实现一定程度的商用。

表 11：车联网主要实现交通应用场景

	业务类型	业务描述	通信指标
安全类	车辆透视	前面车辆将传感信息发送给后面车辆，使得后车对前端交通状况可视	时延 $\leq 100\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99\%$
	交通设施监测	对交通基础设施（例如道路信息）进行监控监测	时延 $\leq 500\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99.999\%$
	无人驾驶	利用车在感知与网络通信获取实时信息（车辆位置、环境、道路信息）	时延 $\leq 10\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99.999\%$
效率类	交通监管	实时监控交通情况，并进行处理	时延 $\leq 100\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99\%$
	车位共享	对车位及车辆信息收集，进行智能化处理，提高空间利用效率	时延 $\leq 500\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 连接数 $>100000$
	编队行驶	车辆之间通过信息交互，按照一定秩序和规则进行编队，同时进行操作，增加通行效率	时延 $\leq 10\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99.999\%$
信息服务类	车载多媒体	车辆通过公网接入，获得更多多媒体体验。	时延 $\leq 500\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99\%$
	车辆防盗	车辆盗抢检测系统，在车辆被盗后第一时间反应	时延 $\leq 500\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 连接数 $>100000$
	动态高清地图	车辆通过基站设备接入网络，实现高清地图使用	时延 $\leq 100\text{ms}$ ;通信距离 $>300\text{m}$ ; 可靠性 $>99.999\%$

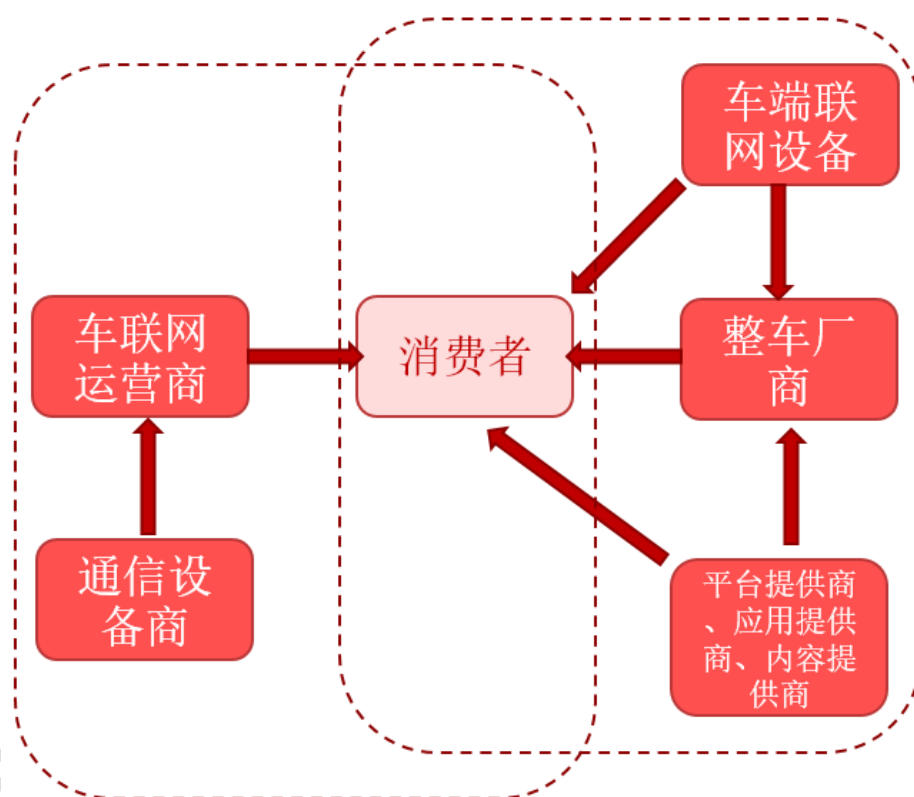
数据来源：信通院，国融证券研究与战略发展部

### 3. 产业链相对较为完善，但盈利模式仍待确定

#### 3.1 车联网主要产业链

车联网主要包括两大产业链，一方面是路网基础设施建设，另一方面则是车端网联配套设备，并且延伸至智能座舱以及智能驾驶领域。从产业体量上而言，车端市场由于是终端配套，因此其市场规模大于路网基建。如下图所示，左框主要是路网基建产业链，右框主要为车端产业链。

图 23：车联网行业产业链



数据来源：国融证券研究与战略发展部

**路网产业链中**，下游为车联网运营商，主要负责向消费者提供车联网服务，因此运营商需要进行资本开支以建设路网基础设施，其向设备制造商采购 RSU、交通传感器（监控、雷达等）以及基站等。设备制造商即路网产业链的中游环节，其也需要向上游采购相关通信设备核心元器件，例如射频芯片、天线、射频前端、GPS 定位芯片、摄像头、雷达等相关的元件。路网产业链相对简单，下游车联网运营商是整条产业链的核心所在，其为终端消费者提供的服务的质量，将直接决定其盈利能力水平，并且也决定其未来的资本开支计划，是否能在更广阔的地域渗透。车联网的快速渗透将有力的带动中游设备制造商以及上游通信设备核心元器件的出货水平。

表 12：路网产业链主要构成

上游	中游	下游
通信设备核心元器件	设备制造商	车联网运营商
射频芯片 射频前端 定位芯片 摄像头、雷达	RSU 传感器 网络通讯设备（基站）	提供车联网服务

数据来源：调研数据，国融证券研究与战略发展部

**车端产业链中**，主要分为上游部件及设备供应商、中游整车制造商以及服务提供商（包括车联网运营商）以及下游终端消费者。上游设备提供商主要为汽车提供相关射频模组以及 OBU 等，使得整车具备网联功能，若细分的话，上游也分为更偏上游的元器件以及终端设备，并且在初期汽车大都不具备网联化能力的情况下，部分网联设备 OBU 从后端导入，直接对接终端消费者。而中游则向消费者提供各类型软硬件服务，类似于我们较为熟悉的智能手机及服务提供商。整车厂提供终端硬件产品，网联平台提供标准化的车联网操作平台，然后致力于提供智能嘉实的 APP 开发商将开发各类软件应用，为消费者提供应用，并收取服务费用（例如高精度地图服务商、车辆导航服务商、道路信息服务提供商等），内容提供商也可以通过车辆终端进行相关内容服务（主要包括娱乐影音的内容提供商，类似于手机的娱乐应用，车辆将成为手机后的新增流量入口）。

表 13：车端产业链主要构成

上游	中游		下游
部件及设备提供商	整车制造商	服务提供商	消费者
车联网设备 OBU 智能座舱 无人驾驶芯片及元件		平台提供商 应用提供商 内容提供商	获取车联网及智能驾驶服务

数据来源：调研数据，国融证券研究与战略发展部

### 3.2 路网建设主题仍未明确，盈利模式亟待解决

目前来看，车联网在某些领域已经有较为成熟的应用，例如前文提到的 UBI 以及车队行驶等，但覆盖范围较小，而面向所有消费者的成熟应用和商业模式依然欠缺。因此，对于车联网行业而言，盈利模式亟待解决。

**首先，路网建设主体仍未解决。**目前来看，由于我国路网侧核心技术 C-V2X 较为成熟，因此通信设备部分基本能够提供质量较好的产品，但是在路网建设运营方面，运营主体目前仍未确定。目前来看，三大电信运营商主要侧重点在通讯基站的建设，运营业务也主要为手机等通讯设备以及物联网相关业务，并

不作为车联网主要建设主体。而从现在的车联网设备招标情况来看，也主要以政府为主，并且也是建设部分路段的示范性项目。由于路网运营需要较大规模投资，并且需要国内统一标准，因此未来需要国家对路网建设主体进行明确，以快速推进路网相关建设。

**其次，路网运营商的盈利模式不确定性较大，未来发展模式多样。**路网运营商主要为终端提供网联服务（V2I、I2V），考虑到不同层级的智能驾驶或者智慧道路对流量消耗量的较大的差距，例如，L5 级别自动驾驶需要高精度地图、周围数据实时接收等，数据传输量较大；而 L3 级别驾驶则仅通过车辆内部获取数据进行处理，网联数据量较小，因此路网运营商更倾向于培养消费者按照流量进行收费的潜在意识，从而在自动驾驶持续升级，对网联流量需求更大之后，运营商将获取较高的业绩。另外，路网运营上也可能按照驾驶里程、使用时长以及年费模式（包月或包年）进行收费。

**第三，整车厂商或将打造一体化服务。**目前来看，绝大部分整车厂商依然仅仅是提供整车以及 OBU 的配套硬件产品，而车联网平台、系统以及软件等则基本不触及。而特斯拉在进入整车市场之后，其除了提供硬件设备之外，还自研车联网及智能驾驶中控平台，并且提供相关系统以及核心软件的服务，还定期对相关系统及软件进行更新，以支持新功能的应用。这也或将成为未来车企的发展方向，即类似于智能手机中的苹果，整合软硬件，提供更加完善的配套应用服务，将下游消费应用体验提升至最大。

## 4. 华为领军，BAT 快速入场，车联网将成为下一个重要战场

### 4.1 华为：通信设备优势显著，系统平台布局迅速

华为在早期即利用自身在通信设备方面的优势，快速布局车联网领域。目前，华为打造车路协同以及车辆软硬件体系，已经联合多家整车厂、软件公司等打造车联网生态。基础设施一直是华为的优势领域。华为在 C-V2X 技术中，有较多专利，这也成为其构筑 V2X 的核心壁垒。华为掌握 V2X 芯片的设计，基本可以对相关设备实现自主可控。并且，公司也发布基于自研芯片的 RSU、OBU 等产品，以及边缘计算产品等。因此，其齐全的产品线也使得公司能够提供路网设备一体化解决方案。

在软件方面，公司在车侧已经发布自动驾驶 OS 平台，为终端车企提供开源且通用的系统平台。在云控平台方面，公司发布 OceanConnect 物联网平台在多个垂直领域开展应用，开始向下游逐步渗透。目前华为可以提供智能驾驶平台解决方案、车载计算平台，以及基于自动驾驶云服务 Octopus、HUAWEI HiCar 等多种应用端解决方案。

公司还与终端车企共同打造 5G 汽车生态圈。5 月 8 日，华为公司其与国内主流车厂共同打造 5G 汽车生态圈的建设，加速 5G 汽车应用创新，共同推进 5G



汽车商用。早在 2016 年，华为便与一汽集团合作，为一汽集团提供车联网解决方案，华为在通信、云计算、大数据等诸多方面良好的技术能力及实践经验，决定了华为车联网解决方案的良好基因，并能针对一汽集团面临的难点、痛点进行各个击破，为一汽未来的智能化升级提供了开放的空间。

图 24：华为 C-V2X 实现场景



数据来源：雷锋网，国融证券研究与战略发展部

图 25：华为于车企联手打造 5G 汽车生态圈



数据来源：华为，国融证券研究与战略发展部

## 4.2 BAT：依托自身优势切入车联网平台

BAT 作为互联网领域的龙头企业，自然也不会错过车联网“万亿市场”大蛋糕。目前来看，BAT 均制定了自己的车联网发展策略，利用自身优势打造各自的车联网生态体系，形成全产业链闭环的盈利方式，以期在车联网爆发前夜能够占据较为明显的优势。

百度的目光相对比较长远，主要在高阶自动驾驶领域进行投入，尤其是在“AI in AI”的口号提出后，自动驾驶，作为人工智能重要的应用场景，在百度的重视程度也快速提升。目前来看，百度将车联网与自动驾驶分头进行布局，其在 2014 年推出的 CarLife 下游渗透率高，已经成为装车量最大的两大品牌之一。这也是百度的优势所在，其已经具备一定的入口优势，而若将这一优势转化为胜势，百度仍需要将 CarLife 的汽车与手机互联转向未来将成为主流趋势的车联网，研发适合车联网的 OS 平台以及相应的应用。另外公司的自动驾驶目前看也是国内最为领先的自动驾驶方案，Apollo 在 2017 年正式推出，到 2019 年，百度已经推出 Apollo 5.0 版本，其解决方案也在不断为完善，基于 Apollo 的百度 RoboTaxi 项目也在 2019 年开始在长沙试运营，其无人驾驶领域的突破值得关注。

与百度不同的是，阿里则在终端系统上投入较多精力。2016 年，阿里投资子公司斑马推出 YunOS 系统，并且搭载至上汽荣威 RX5。整体来看，YunOS 致力于人车更加便捷的交互，为地图、音视频等的呈现提供系统平台。阿里对 YunOS 的发展重视程度持续升级。2017 年，YunOS 事业部回归阿里事业群，并且在 9 月份改名为 AliOS，专门向汽车网联以及物联网（IoT）领域推进；2019 年，阿里增资斑马，成为斑马第一大股东，进而基本掌控 AliOS 整体发展。目

前看，AliOS 发展顺畅，阿里结合天猫精灵（语音识别）和高德地图（地理信息）两个重要元素，将 AliOS 打造成具备机器视觉、语音识别、信息服务等全方位的车联网服务体系，切入未来“汽车”这个大的流量入口。多家国内外知名车厂（如奔驰、宝马等）均与阿里在车联网领域开展合作。

腾讯在 2014 年成立车联网事业部，从社交进行切入，2015 年推出汽车与手机互联方案 MyCar，其核心元素在于将汽车变成新的社交节点，而产品的核心功能也是“社交”功能，用户在微信或手机 QQ 端扫描车载屏幕二维码后，就能添加自己的车辆成为好友。在聊天框中，车辆可以向手机发布车辆的设备安全、位置等信息，手机也可以向车辆发送音乐、即时导航等信息。MyCar 的首批独家合作伙伴就是高端车企品牌奔驰。2017 年，腾讯车联发布了 AI in car 智能汽车解决方案，一年后由升级为 TAI 汽车智能系统（Tencent Auto Intelligence），构建了“四横两纵一中台”架构。“四横”，是出行领域的四个业务矩阵，包括腾讯车联、自动驾驶、位置服务和乘车码；“两纵”是指腾讯海量内容平台和安全保障系统；“一中台”则是腾讯 AI 和腾讯云。基于强大的社交属性、海量内容和用户基础，腾讯绕开了车载系统和硬件，将腾讯系及第三方内容服务生态接入汽车中。在这个布局中，腾讯还将集成小程序和车载微信：前者面向开发者，后者面向消费者。

图 26：Apollo 在长沙开始 Robotaxi 服务



数据来源：搜狐，国融证券研究与战略发展部

图 27：阿里巴巴通过平台切入整车



数据来源：阿里巴巴，国融证券研究与战略发展部

## 4.3 相关优质公司快速切入布局

### 4.3.1 千方科技：国内交通解决方案龙头企业，阿里入股 V2X 进展顺利

公司是国内交通解决方案的龙头企业，公司大交通业务布局全面。大交通为千方科技传统业务，经过长期积淀形成广阔的布局。公司覆盖多个交通领域细分子行业，包括城市、公路、轨交、民航、水运等，均有较为成熟的产品和解决方案。近年来依托城市、公路及轨交业务实现稳步增长，也为公司树立了



很多标杆性项目包括“G20 峰会”、“上合组织峰会”、“国庆 70 周年阅兵”等国家重要项目的交通解决方案。

公司将战略目标定为下一代智慧交通领导企业。公司目前成为国内智能交通领先企业，但是主要提供产品仍然是以简单车联网以及信息获取。随着行业本身向高端智能演化，公司也将下一代智慧交通领导企业作为公司战略目标，通过持续的研发以及与宇视的协同，在感知层、决策层以及网联程度上继续提升。

公司 V2X 产品进展顺利，产品线齐全。公司 V2X 产线包括车载 OBU、路侧 RSU 等基础路网协同产品。并且公司能够提供路侧 CCU（路网协同控制产品）以及云端管控平台。V2X 系列产品较为完善。公司与百度阿里两大 AI 巨头合作，助力 V2X 布局。科技部新一代人工智能重大科技项目名单中，百度的自动驾驶以及阿里的城市大脑均位列其中，研发技术处于国内领先水平。公司与百度、阿里在智能交通领域均有深度合作，在共同推进行业发展的同时，拓展公司产品应用领域。在智能交通的初期测试阶段，公司系国内领先。下一代智慧交通依然处于萌芽阶段，近年来国家牵头进行初期测试。在 2019 年 9 月的由信通院组织的“四跨”测试中，公司成为首家通过测试的终端设备厂商。

图 28：千方科技由两大业务构成



数据来源：千方科技年报，国融证券研究与战略发展部

图 29：公司参与信通院组织“四跨测试”示意图



数据来源：信通院，国融证券研究与战略发展部

### 4.3.2 德赛西威：布局智能座舱、车联网及智能驾驶

公司系国内车载设备龙头企业。2017 年公司制定“SMART”战略作为未来 10 年发展的核心战略，公司产品体系开始向汽车智能化、网联化过渡。重点布局三大业务：智能驾驶舱、智能驾驶以及车联网。

公司在传统座舱领域客户较为优质，涵盖主要合资厂商以及国产车企。在智能座舱升级的大趋势下，公司智能座舱也在大客户中开始有一定的供货。公司主要智能座舱产品配套广汽、上汽、长安、长城、通用五菱等内资企业。自主开发的新产品目前已经陆续拿到一汽大众、上汽大众、丰田的订单。2019 年 6 月公司发布智能驾驶舱 3.0 版本，是首个基于高效能芯片四屏互动产品，实

现了“一芯多屏”联动，智能化持续提升。该屏幕将应用在理想 ONE 车型上配套量产。

公司 2016 年开始布局智能驾驶，在 2017 年作为公司核心战略后，整体投入持续提升，2018 年，公司在智能驾驶领域小有突破。目前公司自主研发的自动驾驶系统成功通过了多场景测试，达到 L3 级别智能驾驶水平。公司发布了最新的 IPU03 智能驾驶域控制器，可实时处理来自雷达、摄像头等的传感的数据，进行汽车决策。并且公司也在自动驾驶上游产品上有所布局，目前能够生产高清环视系统、77G 毫米波雷达以及 T-box 产品等。公司与小鹏汽车签署战略合作协议，双方合作开发的 L3 智能驾驶于 2020 年实现量产，目前进展顺利。公司向小鹏提供的解决方案主要包括低速无人泊车、中速塞车辅助巡航以及高速代驾三种场景应用。

图 30：长安 CS75 搭载德赛西威二连屏



数据来源：长安汽车，国融证券研究与战略发展部

图 31：Xpilot 与 Autopilot 对比

	小鹏P7 (Xpilot3.0)	特斯拉Autopilot3
毫米波雷达	5	1
超声波雷达	12	12
摄像头	14	8
自动驾驶芯片	Nvidia DRIVE Xavier	Tesla FSD
芯片算力	30TOPS	144TOPS

数据来源：小鹏，特斯拉，国融证券研究与战略发展部

## 5. 投资建议

短期看，顶层政策不断加持车联网及智能交通行业，车联网在政策角度已经充分重视，各地政府主导的示范性项目开始不断涌现，在短期路网建设主体未确定的情况下，政府开支成为车联网基建的主要需求方。基建先行带动终端服务体验逐渐提升，或将带来车联网在终端渗透率的快速提升，拉动网联车辆需求。长期看，车联网及智能交通解决城市发展痛点，华为、BAT 等企业悉数入场，未来空间巨大。

建议关注国内交通服务软件龙头企业**千方科技**，在车联网、车载中控以及智能驾驶均有所布局的**德赛西威**。

## 6. 风险提示

政策不及预期，下游需求不及预期，技术难点未解决。

## 投资评级说明

证券投资评级：以报告日后的 6-12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准

行业投资评级：以报告日后的 6-12 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准

强烈推荐 (Buy)：相对强于市场表现 20% 以上；  
推荐 (Outperform)：相对强于市场表现 5%~20%；  
中性 (Neutral)：相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；  
谨慎 (Underperform)：相对弱于市场表现 5% 以下。

看好 (Overweight)：行业超越整体市场表现；  
中性 (Neutral)：行业与整体市场表现基本持平；  
看淡 (Underweight)：行业弱于整体市场表现。

## 免责声明

国融证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由国融证券股份有限公司制作。

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于本公司认为可靠的已公开资料，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司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。

国融证券股份有限公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点。本公司没有将此意见及建议向所有报告接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者不应将本报告视为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告的版权归国融证券股份有限公司所有。本公司对本报告保留一切权利，除非另有书面显示，否则本报告中所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。