



# 强于大市

## 汽车行业 5G 专题

### 5G 推动车联网与自动驾驶腾飞

公司名称	股票代码	股价(人民币)	评级
均胜电子	600699.SH	15.43	买入
德赛西威	002920.SZ	23.81	增持
华域汽车	600741.SH	23.10	买入
保隆科技	603197.SH	21.30	买入

资料来源：万得，中银国际证券  
以2019年10月18日当地货币收市价为标准

#### 主要催化剂/事件 产业政策。

#### 相关研究报告

《9月乘用车销量降幅收窄，重卡实现正增长》  
20191016  
《汽车行业2019年三季度前瞻：销量环比改善，业绩有望回暖》20191016

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格

#### 汽车

朱朋  
021-20328314  
peng.zhu@bocichina.com  
证券投资咨询业务证书编号：S1300517060001

魏敏  
(8621)20328306  
min.wei@bocichina.com  
证券投资咨询业务证书编号：S1300517080007

5G网络具有高传输速率、低时延、高可靠性等优点，是车联网和自动驾驶的完美搭配。5G时代来临，有望开启车联网及智能驾驶超万亿市场。车联网领域，OBU市场空间高达280亿，均胜电子、德赛西威等已获得C-V2X量产订单，有望把握先机。智能驾驶领域，国内舜宇光学、均胜电子、华域汽车、德赛西威、保隆科技等在摄像头、毫米波雷达等领域逐步突破，未来发展可期。5G有望推动车联网与自动驾驶腾飞，重点推荐均胜电子、德赛西威、华域汽车、保隆科技。

#### 支撑评级的要点

- **5G是车联网和自动驾驶的完美搭配。**5G网络具有高传输速率、低时延、高可靠性等特点，是车联网和自动驾驶的完美搭配。车联网领域，高传输速率使得车内AR/VR、超高清流媒体等业务有望得到应用；智能驾驶领域，低时延高可靠的连接是智能汽车实现L4/5自动驾驶的关键。5G的持续推进，有望推动车联网与自动驾驶腾飞。
- **车联网C-V2X有望后来居上，2025年市场规模近万亿。**车联网主要有DSRC和C-V2X两种技术，DSRC发展较早，但C-V2X有望凭借更多应用场景、更低延迟时间、更远通信距离等优势后来居上，成为未来主流技术标准。车联网领域，中国联通预计2020年国内市场规模将突破2000亿元，2025年将突破9000亿元，终端设备OBU、RSU市场空间分别高达280亿、1430亿元。均胜电子、德赛西威等已获得C-V2X终端产品量产订单，有望把握先机，发展前景看好。
- **辅助驾驶加速渗透，2030年自动驾驶规模超万亿。**智能驾驶领域，IHS预计2020年L1/2渗透率有望达到40%，2025年L3、L4/5渗透率分别有望达到15%、5%。短期市场以ADAS为主，2020年国内市场规模约878亿元，长期看5G推动L4/5自动驾驶逐步落地，2030年国内自动驾驶出行服务收入规模有望突破万亿。ADAS领域，博世、大陆等在系统集成领域占据主导地位，国内舜宇光学、均胜电子、华域汽车、德赛西威、保隆科技等在摄像头、毫米波雷达等领域逐步突破，未来发展可期。
- **5G商用箭在弦上，产业链蓄势待发。**国内5G牌照已经发放，C-V2X进展顺利，第一阶段LTE-V2X有望于2019-2020年开始商用部署，为车联网发展奠定良好基础。产业链通信芯片及模组、终端设备、整车企业、基础设施、运营服务等各环节蓄势待发，华为、均胜电子、德赛西威等国内企业发展良好，未来有望大幅受益于车联网及智能驾驶爆发。

#### 重点推荐

- **均胜电子：安全整合推动业绩增长，汽车电子前景广阔。**公司是国内知名的汽车电子及汽车安全系统供应商，公司第一代OBU已于2018年年底完成开发，目前已获得V2X产品定点，预计将于2021年量产，有望成为全球首个5G-V2X量产项目。公司是全球第二大安全系统厂商，业务整合推动业绩增长，汽车电子前景广阔。我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.93元、1.17元和1.55元，首次给予买入评级。
- **德赛西威：汽车电子龙头，智能驾驶逐步落地。**公司是国内汽车电子行业龙头企业，已于2018年11月发布基于高通9150 C-V2X芯片组的LTE-V2X解决方案，并已获得项目定点，发展前景看好。公司在智能驾驶领域布局完善，多个项目进入量产期，有望推动业绩回暖。我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.45元、0.60元和0.81元，维持增持评级。

#### 评级面临的主要风险

- 1) 5G进程不及预期；2) 车联网自动驾驶不及预期；3) 汽车销量下滑。



## 目录

<b>5G 时代来临，推动车联网与智能驾驶发展</b> .....	<b>6</b>
5G 具有大流量、低时延、高可靠性等优点 .....	6
5G 赋予车联网更多功能 .....	7
5G 是自动驾驶实现的先决条件.....	10
<b>车联网 C-V2X 或后来居上，车载终端有望先行爆发</b> .....	<b>13</b>
DSRC 与 C-V2X 对比，C-V2X 有望后来居上.....	13
车联网产业链涵盖芯片模组、终端设备等主要环节 .....	18
车联网潜在市场规模近万亿 .....	19
车联网硬件设备有望率先受益.....	20
<b>辅助驾驶加速渗透，自动驾驶市场规模超万亿</b> .....	<b>25</b>
智能驾驶产业链涵盖感知、决策、执行等环节 .....	25
中国或成为最大的自动驾驶市场，未来规模超万亿 .....	26
ADAS 加速渗透，带来行业新机遇.....	28
<b>5G 商用箭在弦上，产业链各环节蓄势待发</b> .....	<b>32</b>
5G 牌照发放，开启商用化进程.....	32
LTE-V2X 获众多企业支持，有望于 2019-2020 年商用部署 .....	33
产业链各环节进展顺利，华为等企业有望把握先机.....	36
<b>投资建议</b> .....	<b>41</b>
投资建议 .....	41
重点推荐 .....	41
<b>风险提示</b> .....	<b>43</b>
均胜电子 .....	45
德赛西威 .....	47



## 图表目录

图表 1. 4G 和 5G 关键能力对比.....	6
图表 2. 4G 和 5G 在不同应用场景的网络能力对比.....	7
图表 3. 5G 的三大场景应用.....	7
图表 4. 车联网的应用场景.....	8
图表 5. 2G、3G、4G、5G 技术对比.....	8
图表 6. 5G 与车辆相结合的三大应用场景.....	9
图表 7. 日产汽车展示 AR 车内技术方案.....	9
图表 8. 智能汽车不同的系统对网络要求不尽相同.....	9
图表 9. V2X 通信的效益.....	10
图表 10. 车联网与智能网联汽车的关系.....	10
图表 11. 智能汽车的 3 种技术路径.....	10
图表 12. 各等级的智能驾驶对通信的技术需求.....	11
图表 13. 中国智能汽车产业发展阶段.....	11
图表 14. 5G 支持的应用案例.....	11
图表 15. 5G 的超低时延特性可以满足自动驾驶的要求.....	12
图表 16. V2X 技术分类.....	13
图表 17. DSRC 的工作原理.....	14
图表 18. 四种 V2X 的应用场景.....	14
图表 19. V2X 网络演进.....	15
图表 20. LTE-V 的两种通信方式架构.....	15
图表 21. LTE-V2X 的两种应用情景.....	16
图表 22. DSRC 与 LTE-V2X 对比.....	16
图表 23. 典型业务类型的通信指标（车载信息服务类）.....	17
图表 24. 典型业务类型的通信指标（车载安全及交通效率类）.....	17
图表 25. 5G-V2X 的特点.....	17
图表 26. C-V2X 车联网产业链.....	18
图表 27. C-V2X 车联网产业地图.....	18
图表 28. 车联网市场规模预测.....	19
图表 29. 车联网行业市场份额产业链分布.....	19
图表 30. 成熟车联网市场各环节市场份额占比分析.....	19
图表 31. RSU、OBU 的渗透率将决定智能驾驶演进过程.....	20
图表 32. 车联网的网络模型示意图.....	20
图表 33. OBU 及 RSU 功能示意图.....	20



图表 34. OBU 功能及市场空间.....	21
图表 35. 前装与后装车载终端产品特点.....	21
图表 36. 搭载车载终端车型数量.....	22
图表 37. 车载终端渗透率.....	22
图表 38. RSU 功能及市场空间.....	22
图表 39. 奇瑞汽车 V2X 示范道路安装的 RSU 路侧设备.....	23
图表 40. 仙桃国际大数据谷 5G 自动驾驶开放道路场景示范运营基地 RSU 布局图	23
图表 41. 国内外厂商已经开始布局支持 V2X 的 RSU.....	24
图表 42. 智能网联汽车产业链.....	25
图表 43. 自动驾驶产业地图.....	26
图表 44. 自动驾驶分级.....	26
图表 45. 全球自动驾驶渗透率.....	27
图表 46. 中国市场出行类型分布.....	27
图表 47. 中国自动驾驶规模预测.....	27
图表 48. 2025-2027 年将是自动驾驶的拐点.....	27
图表 49. 全球 ADAS 传感器市场规模预测.....	28
图表 50. 全球汽车市场利润分布变化.....	28
图表 51. 中国 ADAS 产品选配渗透率预计将快速提升.....	28
图表 52. 中国 ADAS 市场预计 2020 年达 878 亿元.....	28
图表 53. 汽车传感器示意图.....	29
图表 54. 各类汽车传感器性能比较.....	29
图表 55. 2017 年全球车载镜头厂商及份额.....	30
图表 56. 2017 年全球车载摄像头模组封装厂商及份额.....	30
图表 57. 2018 年全球汽车毫米波雷达主要厂商市占率.....	30
图表 58. 2017 年全球乘用车 ADAS 主要系统集成商市场份额.....	31
图表 59. 中国 5G 发展时间表.....	32
图表 60. 三大运营商 2019 年 5G 发展与计划.....	32
图表 61. 5GAA 联盟部分成员.....	33
图表 62. 5GAA 对 C-V2X 的商用部署时间.....	34
图表 63. 我国主要智能网联汽车相关政策.....	35
图表 64. 5G 及智能驾驶规划路线图.....	36
图表 65. 移远通信发布搭载高通 9150 芯片组的全新 C-V2X 通信模组 AG15.....	36
图表 66. 华为 LTE-V2X 车载终端 DA2300.....	37
图表 67. 国内外主要整车厂 5G 车联网产品计划.....	37
图表 68. 东风 5G 智能网联无人概念车 Sharing-VAN.....	38



---

图表 69. 上汽全球首款 5G 智能座舱荣威 Vision-i 概念车.....	38
图表 70. 不同类型测试区情况.....	38
图表 71. 国内各地智能网联示范区情况.....	39
图表 72. V2X“三跨”互联互通应用展示参与公司.....	40
图表 73. 北汽车型 V2X “三跨” 互联互通应用展示.....	40
附录图表：报告中提及上市公司估值表.....	44

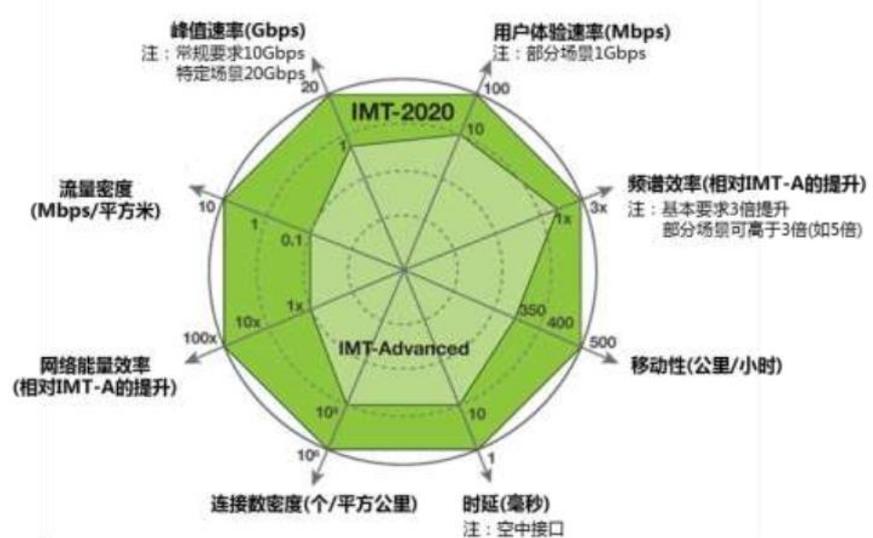
## 5G 时代来临，推动车联网与智能驾驶发展

### 5G 具有大流量、低时延、高可靠性等优点

5G (5th-Generation)，即第五代移动电话行动通信标准，也称第五代移动通信技术，是 4G 之后的延伸。根据 IMT-2020 (5G) 推进组，5G 概念可由“标志性能力指标”和“一组关键技术”来共同定义。其中，“标志性能力”指标指 Gbps 用户体验速率，“一组关键技术”包括大规模天线阵列、超密集组网、新型多址、全频谱接入和新型网络构架。

面向 2020 年及以后移动数据流量的爆炸式增长、物联网设备的海量连接，以及垂直行业应用的广泛需求，5G 移动通信技术在提升峰值速率、移动性、时延和频谱效率等传统指标的基础上，新增加用户体验速率、连接数密度、流量密度和能效四个关键能力指标。具体来看，5G 用户体验速率可达 100Mbps 至 1Gbps，支持移动虚拟现实等极致业务体验；连接数密度可达 100 万个/平方公里，有效支持海量的物联网设备接入；流量密度可达 10Mbps/平方米，支持未来千倍以上移动业务流量增长；传输时延可达毫秒量级，满足车联网和工业控制的严苛要求。

图表1. 4G 和 5G 关键能力对比



资料来源: ITU-R M.2083-0(2015) 建议书, 中银国际证券

5G 网络关键能力指标可按照场景划分为移动互联网类型和物联网应用类型，具体又可划分为连续的广域覆盖场景、热点的高容量场景、低功耗的大连接场景和低时延的高可靠场景。相较于 4G 网络能力，5G 网络具有质的飞越。在移动互联网场景中，用户体验速率提升至少 10 倍以上，用户可以随时随地的在线观看高清视频，即使在高密度人群中也同样不会受到影响；而物联网应用场景中，物与物之间的连接数量大幅提升，可支持更高移动速度下使用，时延效果达到 1ms 级别，终端能够及时作出反应动作。



图表2.4G 和 5G 在不同应用场景的网络能力对比

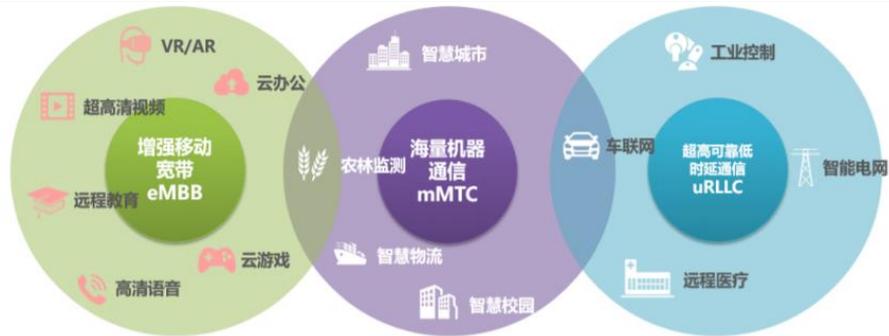
场景	类型	4G 网络	5G 网络
移动互联网类型	连续的广域覆盖场景	用户体验速率 $\geq 10\text{Mbps}$	用户体验速率 $\geq 100\text{Mbps}$
	热点的高容量场景	流量密度 $= 0.1\text{Mbps/平方米}$	流量密度 $= 10\text{Mbps/平方米}$
物联网应用类型	低功耗的大连接场景	用户峰值速率 $= 100\text{Mbps}$ 至 $1\text{Gbps}$	用户峰值速率 $\geq 10\text{Gbps}$
	低时延的高可靠场景	10 万个连接/平方公里	100 万个连接/平方公里
		支持 $350\text{km/h}$ 移动速度	支持 $500\text{km/h}$ 移动速度
		空口时延 $= 10\text{ms}$	空口时延 $= 1\text{ms}$

资料来源：投中信息《把握5G，场景制胜》，中银国际证券

国际电信联盟 ITU 定义了 5G 的三大应用场景：

- 1) eMBB：增强移动宽带，指 3D/超高清视频等大流量移动宽带业务
- 2) URLLC：超高可靠超低时延通信，例如无人驾驶等业务（3G 响应为 500ms，4G 为 50ms，5G 要求 0.5ms）
- 3) mMTC：大连接物联网，针对大规模物联网业务。

图表3. 5G 的三大场景应用



资料来源：IMT-2020(5G)，中银国际证券

### 5G 赋予车联网更多功能

车联网产业技术创新战略联盟对车联网的定义是：以车内网、车际网和车载移动互联网为基础，按照约定的通信协议和数据交互标准，在车-X（X：车、路、行人及互联网等）之间，进行无线通讯和信息交换的大系统网络，是能够实现智能化交通管理、智能动态信息服务和车辆智能化控制的一体化网络，是物联网技术在交通系统领域的典型应用。

图表4. 车联网的应用场景



资料来源：中国信通院，中银国际证券

车联网早在 2G、3G、4G 时代就已经有所应用，但当时只能实现部分较为简单的信息娱乐功能，并不是完整的车联网，而拥有强大的网络连接支持、低延时保障的 5G 技术有望开启车联网领域新高度。车联网应用场景有望真正实现车内网与车际网相互协同，带来前所未有的智能化驾车及乘车体验。

形象的说，2G 是文字时代，3G 是图片时代，4G 则是视频时代。移动通讯网络从 2G 到 3G/4G 的普及，数据传输速度的提升大大改善了车联网的用户体验，也使得很多服务成为可能。在 2G/3G/4G 时期，已实现的汽车服务包括导航服务、共享出行、车辆生命周期管理、车联网保险等。

图表5.2G、3G、4G、5G 技术对比

	传输速率	关键技术	技术标准	应用场景	车辆应用
2G	64 kbps	CDMA、TDMA	GSM、TDMA、CDMA	通话、短信	远程救援、紧急通知、被盗服务
3G	2Mbps	多址技术、Rake 接收技术、Turbo 编码及 RS 卷积码等	WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA、WiMAX	通话、短信、互联网接入	3D 导航、实时路况提醒、车辆位置监控
4G	100Mbps-1Gbps	OFDM、SC-FDMA、MIMO	LTE、TD-LTE、FDD-LTE	通话、短信、互联网接入、视频	更精准的导航、车内视频通话、车内娱乐系统
5G	1Gbps-10Gbps	毫米波、大规模 MIMO、NOMA、OFDMA、SC-FDMA、FBMC、全双工技术等	未形成共识	通话、短信、互联网接入、超高清视频、物联网	车联网、自动驾驶

资料来源：36 氪、中国科技网、中银国际证券

万物互联，是 5G 时代与 4G 时代最大的不同。在 5G 时代，人和人、人和物、物和物都将连成一体，将构建一个全新的信息化基础设施。现在随着自动驾驶和智能网联化的发展，三大运营商着手布局 5G，以期抢占智能终端外的增量市场。在 5G 发展初期，C-V2X、5G 等技术可实现安全预警、车联管理效率以及部分自动驾驶的功能。当 5G 大规模覆盖后，将推动车路协同控制、车车协同驾驶、高级/完全自动驾驶等功能的实现。

在中国及全球范围内的 5G 与车辆相结合的应用场景中，车联网是目前已有的一大类应用场景，通过使用 5G 将最晚于 2020 年对该应用场景进行能力增强；另一种全新的自动驾驶应用场景将从基于 5G 的 C-V2X 获得巨大应用优势。从网联汽车向远程驾驶、车辆编队和真正意义上的自动驾驶的转变需要网络技术进步的支持。

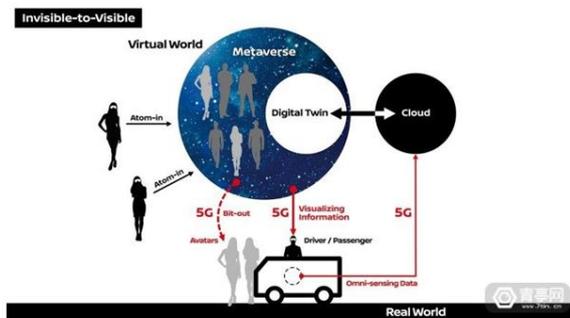
图表6. 5G 与车辆相结合的三大应用场景

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	...	2025+
	基于最新的 4G 网络测试和应用			5G 商用部署				
真正意义上的自动驾驶	4G-V2X 测试, 网络验证和早期商用部署		5G-V2X 测试、网络验证和早期商用部署		5G-V2X 大规模部署期			
早期的自动驾驶			-远程驾驶 -车辆编队					
网联汽车	-超高清、高精度地图信息 -实时交通监控 -高级的故障预测报告诊断 -实时远程监控 -高清驾驶辅助系统 -超高清流媒体 -车内 AR/VR 业务							

资料来源: GSMA 智库, 中银国际证券

在 CES2019 上, 日产汽车展示了一套概念化的 AR 车内技术方案: Invisible-to-Visible, 该技术不仅提供 AR 导航等驾驶方面的技术, 同时还在包含一整套车内 AR/VR 无缝融合体验。例如基于 5G 网络即可在车内以 AR 形式虚拟展示出远程使用 VR 的朋友, 并且朋友之间还可以相互沟通, 仿佛双方共同坐在同一空间内。

图表7. 日产汽车展示 AR 车内技术方案



日产汽车AR车内技术方案Invisible-to-Visible



体验者佩戴Meta头显

资料来源: 网易, 中银国际证券

智能驾驶对网络时延和数据流量的要求大幅提高, 5G 网络凭借高传输、低时延、高稳定等技术特性为智能驾驶的网络要求奠定了基础。在 5G 网络的支持下, 车联网将有更多的应用场景, 与 5G 结合是车联网与智能驾驶发展的必经之路。

图表8. 智能汽车不同的系统对网络要求不尽相同

系统	时延要求	数据流量	网络覆盖
信息娱乐系统	1s-500ms	大于 100Mbit/s	全覆盖
交通效率	小于 500ms	100Mbit/s	1000m-全覆盖
智能驾驶	小于 10ms	大于 10Mbit/s	1000m-全覆盖

资料来源: 盖世汽车研究院, 中银国际证券

5G 可提供可靠的 V2X 功能, 同时与替代方案 (如 DSRC) 相比它具有更广泛应用, 因而带来相关成本效益, 从而兼具通信能力和高普及水平并实现最大效益。

图表9. V2X 通信的效益

效益	具体应用
提升公路交通容量	实现车辆间通信的协同式自适应巡航控制 (CACC) 功能：当 CACC 普及率达 50%，公路交通容量可平均提高 22%。在 CACC 全面普及的情况下，交通容量的提升率在 50% 至 80% 之间。 实现高密度汽车编队功能：在高速公路上建立由多辆汽车组成且密集的车“链”，要求低时延通信功能，可提高公路流量，同时降低燃油消耗。 协调车辆变道和交叉路口，这两类应用都需要大规模普及 V2X 技术，有潜力疏导交通流量，同时减少碰撞事故。
提升主动安全	减少碰撞事故，因为 V2V 和 V2X 通信可提高车辆在地图和视距通信范围之外的传感能力。例如，高速率、低时延的通信可以促进汽车之间的视频信息共享，或行人智能手机与汽车的信息共享。
自动停车	如果汽车“知道”停车场的位置，或者能够发现路边停车的替代方案，就可以加速交通流量并减少拥堵。此外，它能节省时间，减少停车带来的烦恼并节省空间。
助力 Level5 等级智能驾驶	V2X 将是实现 Level5 自动化重要源动力技术——例如，车辆传感能力的提升将成为决定何时以及是否实现全自动驾驶的重要因素。在实现全自动驾驶的情况下，通过在自动驾驶汽车内为乘客提供信息、娱乐和生产工具可创造附加价值。上述附加值的实现程度取决于连接质量。5G 在其中也将发挥至关重要的作用。

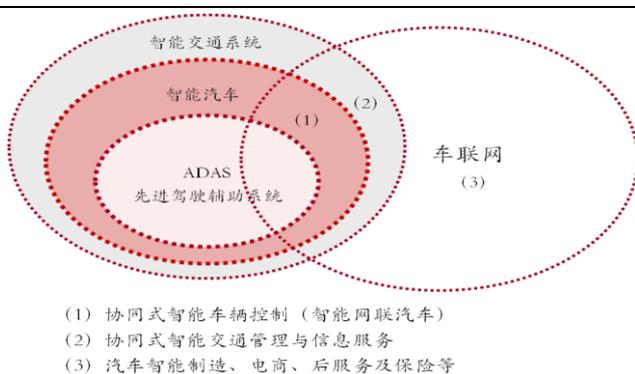
资料来源：加州大学伯克利分校哈斯商学院商业创新研究所智慧资产 Tusher 中心，中银国际证券

### 5G 是自动驾驶实现的先决条件

智能网联汽车是指通过搭载传感器、控制器等装置，实现汽车与车外环境信息的智能交换与共享，能够对复杂的车外环境进行感知与评测，具有部分或完全自动驾驶功能的新一代汽车，是提高道路使用效率、保证驾驶安全及降低能源消耗的必由之路。

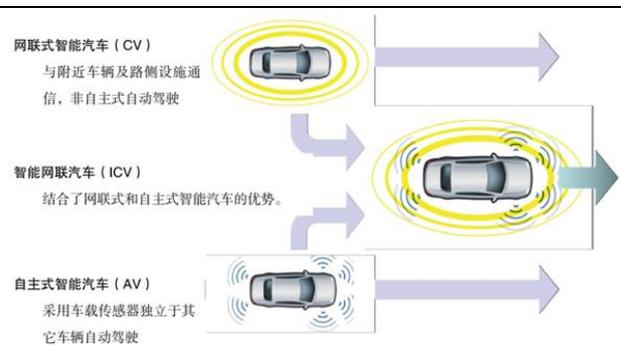
智能汽车的实现有 3 种技术路径，单车智能与车联网是智能网联汽车的两个发展方向。其中，单车智能是无人驾驶技术的基础，是实现无人驾驶终极形态的根本路径，车联网、智能交通系统为智能汽车提供了智能化的基础设施、道路及网络环境，同时人类对汽车信息、娱乐、导航功能提出了更高的要求，未来汽车发展的必由途径应是集娱乐性、舒适性、安全性于一体的智能网联汽车。

图表10. 车联网与智能网联汽车的关系



资料来源：《智能网联汽车的发展现状与趋势》，中银国际证券

图表11. 智能汽车的 3 种技术路径



资料来源：《智能网联汽车技术的发展现状与趋势》，中银国际证券

5G 对于通信至关重要，并有望推动自动驾驶汽车的开发，实际上它可能将成为自动驾驶汽车功能的重要组成部分。例如，5G 的高速率可支持大量 3D 地图数据的上传和下载以及传感器数据上传，以支持实现汽车自主性 AI。非常重要的一点是，当前正在制定的 5G 标准对超可靠和低时延通信 (URLLC) 和大规模机器类型通信 (MMTC) 已有充分考虑。目前的 3G 和 4G 移动网络在发展之初更多考虑的是消费者语音和数据服务，机器对机器通信直到最近才获得较多关注。尽管这类通信对带宽要求不高，但相比迄今部署的其他大规模无线协议，5G 仍能更好地满足其对时延和可靠性的要求，尤其当这些通信全面覆盖消费和商业领域并变得至关重要。

图表12.各等级的智能驾驶对通信的技术需求

车辆自动化等级	自动化程度	传输时延 (毫秒)	传输速率/车 (Mbps)
L1	驾驶辅助	100-1,000	0.2
L2	部分自动化	20-100	0.5
L3	条件自动化	10-20	16
L4&5	高级自动化/全自动化	1-10	100

资料来源：华为《5G 开辟行业应用新蓝海》，中银国际证券

目前中国智能汽车产业发展已进入了第二阶段，未来 5G 车联网成为了 L3 以及 L4+ 等级的智能驾驶的必要条件，从而构建智慧交通。若没有 5G 车联网技术支持，自动驾驶等级难以到达 L4/L5。故从 L2 级别开始，5G 车联网地位愈发重要。

图表13.中国智能汽车产业发展阶段

发展阶段	驾驶辅助(L1)	驾驶支持(L2)	有条件自动驾驶(L3)	完全智能化(L4+)
功能实现	·自适应巡航 ·自动紧急制动 ·车道保持 ·泊车辅助	·车道内自动驾驶 ·换道辅助 ·自动泊车	·高度自动驾驶 ·城郊公路驾驶 ·编队行驶 ·交叉路口	·车路协同 ·城市自动驾驶
技术要求	Camera Radar	Camera Radar LiDAR 部分 V2X	Camera Radar LiDAR 完整 V2X	Camera Radar LiDAR 完整 V2X
	2016-2017	2018-2019	2020-2022	2025+

资料来源：盖世汽车，中银国际证券

在中国智能汽车进入完全智能化 (L4+) 阶段之前，5G 将支持以下应用案例：

图表14.5G 支持的应用案例

应用案例	描述	网络需求
编队行驶	卡车或火车的自动编队行驶比人类驾驶员更加安全。车辆之间靠得更近，从而节省燃油，提高货物运输的效率。编队具有灵活性-车辆在使用高速公路时自动编队，离开高速公路时自动解散。	2-3 辆车即可组成编队，相邻车辆之间进行直接或车路通讯。对于较长的编队，消息的传播需要更长的时间。制动和同步要求低时延的网络通讯，对于 3 辆以上的编队，需要 5G 网络。
远程/遥控驾驶	车辆由远程控制中心的司机，而不是车辆中的人驾驶。远控驾驶可以用来提供高级礼宾服务，使乘客可以在途中工作或参加会议；可提供出租车服务，也适用于无驾照人员，或者生病、醉酒等不适合开车的情况。	RTT 时延需要小于 10 毫秒，使系统接收和执行指令的速度达到人感知的速度，需要 5G 网络。

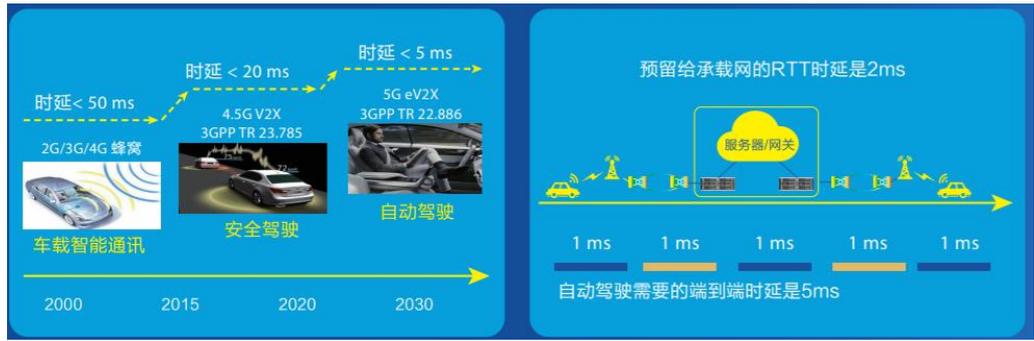
资料来源：华为《5G 时代十大应用场景白皮书》，中银国际证券

未来更高自动化等级的智能驾驶则有以下四条通讯需求，可以通过 5G 技术满足：

- 1) 支持自动驾驶需要的各类环境信息，行车信息及控制信息及时交互。
- 2) 支持自动驾驶的高精度地图实时下载，支持高清视频信息传输。
- 3) 在多车道、复杂交通/拥堵场景下支持更多用户数，连接可能超过 1 万。
- 4) 高多勒普效应下，仍保持较高的系统性能，网络足够灵活稳定，可管理动态和拓扑连接。



图表15. 5G 的超低时延特性可以满足自动驾驶的要求



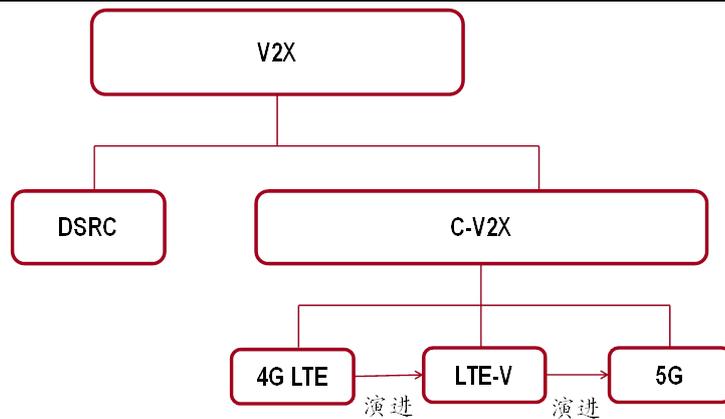
资料来源：华为《Multi-wave 5G 微波》，中银国际证券

## 车联网 C-V2X 或后来居上，车载终端有望先行爆发

### DSRC 与 C-V2X 对比，C-V2X 有望后来居上

车联网的通讯管道是网络，而目前车联网主要采用手机辅助，通过连接蜂窝数据通信，但这不是未来车联网的主流发展方向。车联网需要汽车内置通信模组，自身能够进行通信。在汽车通信领域，传统通信技术有蜂窝数据（2G、3G、4G）、GPS 等，另外还有车联网独有的通信技术，如 DSRC 和 C-V2X 等，通信技术标准的统一是车联网实现的前提。V2X 的实现主要有 DSRC 和 C-V2X 两类技术，C-V2X 后来居上正成为主流方向。

图表16. V2X 技术分类



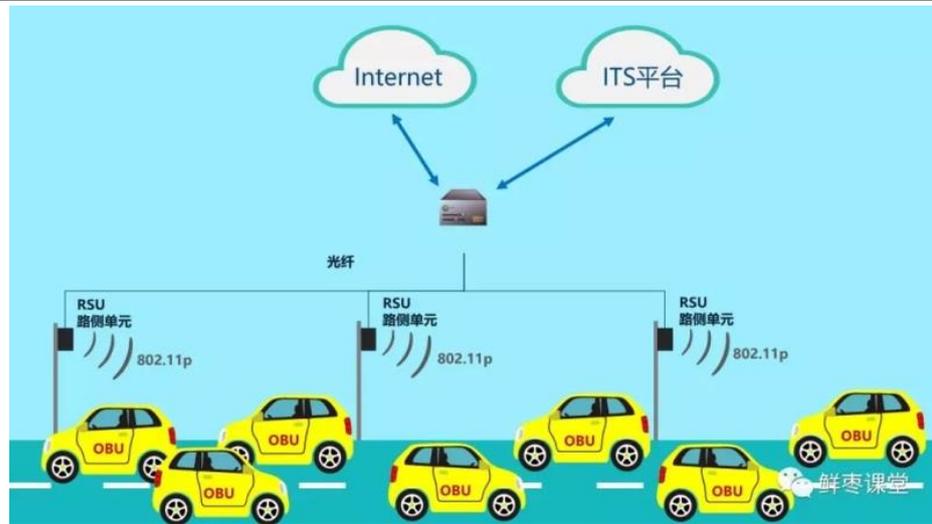
资料来源：亿欧智库，中银国际证券

#### 1) DSRC

DSRC 是实现 V2X 的两大技术阵营之一，由美国主导，福特、丰田等车企推动。DSRC 是基于 IEEE802.11p 标准开发的一种高效的短程通信技术，它可以实现小范围内图像、语音和数据的实时、准确和可靠的双向传输，如“车-路”、“车-车”双向通信作为针对智能交通 ITS 专门开发的通信协议。DSRC 具有传输速度快、受干扰程度小、安全性好等特点，目前广泛应用于 ITS 的许多子系统，如先进公共运输系统、商用车运营系统、先进交通信息系统和先进交通管理系统等。DSRC 的缺点在于通讯覆盖距离短，需要针对基础设施进行大规模改造和投入。

国内外应用 DSRC 的场景和产品主要有：电子收费系统、道路交通信息系统、车辆监管及防盗功能、公共交通管理、安全行驶支持、特种车辆管理和紧急救援以及为市政规划、道路规划提供交通数据采集。

图表17.DSRC 的工作原理



资料来源：中国通信学会，中银国际证券

由于其技术特性的局限性，DSRC 只能应用于 V2V 和 V2I 两个方向，不能通过蜂窝数据连上 V2N，在 V2P 方向未有技术定义。DSRC 产业链已形成商业量产状态，V2V 功能已实现。但其不足之处在于 V2I 功能难以实现，路基改造成本过高；并且不具备 V2N 和 V2P 功能，不是完整的车联网。

图表18. 四种 V2X 的应用场景

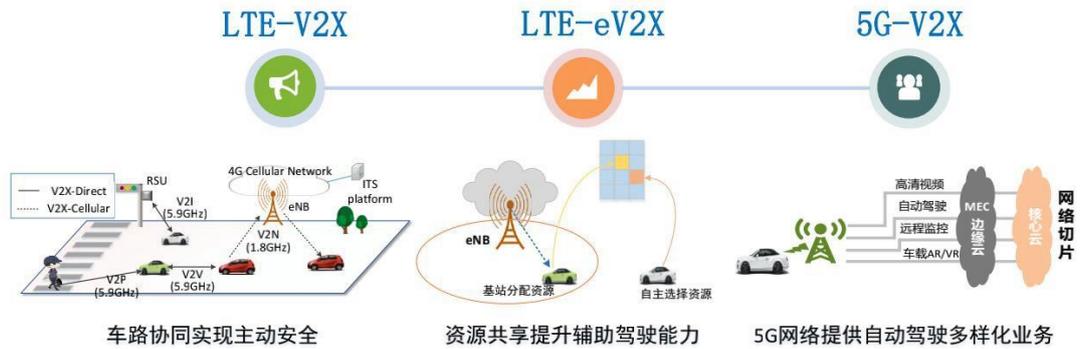
应用场景	应用实例	通信方式
车车通信 (V2V, Vehicle-to-Vehicle)	车辆与车队的变道通知、制动通知、自动驾驶、公共交通信息共享、安全防护等	短距离组网，蜂窝通信
车人通信 (V2P, Vehicle-to-Pedestrian)	车与驾驶者、乘客之间的车载娱乐、导航、保险、支付类应用以及车与路面行人之间的安全防护等	短距离组网，蜂窝通信
车路通信 (V2I, Vehicle-to-road infrastructure)	车与路、信号灯、障碍物、周边建筑等路面设置之间的信息互动	短距离组网，蜂窝通信
车网通信 (V2N, Vehicle-to-Internet Network)	车与互联网间的通信，以车作为移动通信终端进行网页浏览、娱乐导航、搜索、上传下载等信息互动	蜂窝通信

资料来源：华为《5G 开辟行业应用新蓝海》，中银国际证券

## 2) C-V2X

C-V2X 即基于蜂窝的 V2X 技术 (Cellular V2X)，基于 LTE 系统而发展，从技术根源上就具有清晰的平滑演进路线。目前的车联网网络以 LTE-V2X 为主，功能上满足 3GPP 提出的 27 种应用场景 (3GPP TR22.885)，包括主动安全，交通效率和信息娱乐。LTE-eV2X 的目标是在保持与 LTE-V2X 兼容性条件下，进一步提升 V2X 直通模式的可靠性、数据速率和时延性能，以部分满足更高级的 V2X 业务的需求，其相关技术主要针对 PC5 的增强，可以与 LTE-V2X 用户共存且不产生资源碰撞干扰影响。LTE-V2X 作为 5G 车联网应用的第一阶段，将平滑演进至 5G。未来车联网将是 5G-V2X 与 LTE-eV2X 多种技术共存的状态，主要实现与自动驾驶相关的 25 种应用场景 (3GPP TR22.886)，包括编队行驶、高级驾驶、传感信息交互和远程驾驶等。

图表19.V2X 网络演进



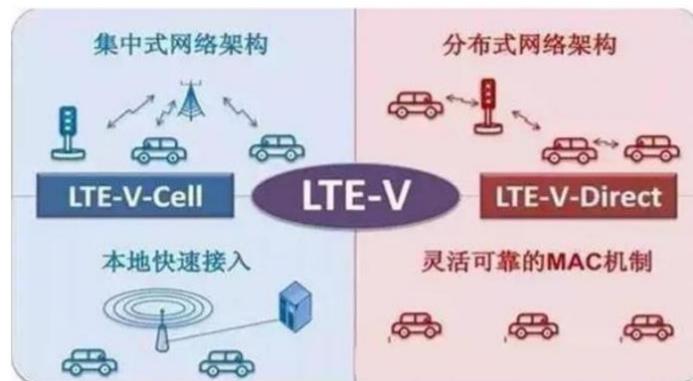
资料来源：车云网，中银国际证券

LTE-V2X 是移动通信 LTE (4G) 的第四代演化版本，专用于实现车辆间和车辆与道路通信设施间的通信，能够处理多应用类型，范围广泛，从智能互联车辆的安全应用（如：碰撞警示、行人警示等）到智能互联车辆智能移动应用均有涉及，用于提升效能，使用户、系统和车辆能够适应节省燃料和减少行程延误等形式策略，作为实现 V2X 的两大技术阵营中的后起之秀，LTE-V2X 主要由国内企业（包括大唐、华为等）主导。

LTE-V 针对车辆应用定义了两种通信方式：集中式（LTE-V-Cell）和分布式（LTE-V-Direct）。集中式也称为蜂窝式，需要基站作为控制中心，集中式定义车辆与路侧通信单元以及基站设备的通信方式。分布式也称为直通式，无需基站作为支撑，分布式定义车辆之间的通信方式。

LTE-V-Cell 传输带宽最高可扩展至 100MHz，峰值速率上行 500Mbps，下行 1Gbps，时延用户面时延≤10ms，控制面时延≤50ms，支持车速 500km/h，覆盖范围与 LTE 范围类似。目前暂无 LTE-V-Direct 方面的技术指标。

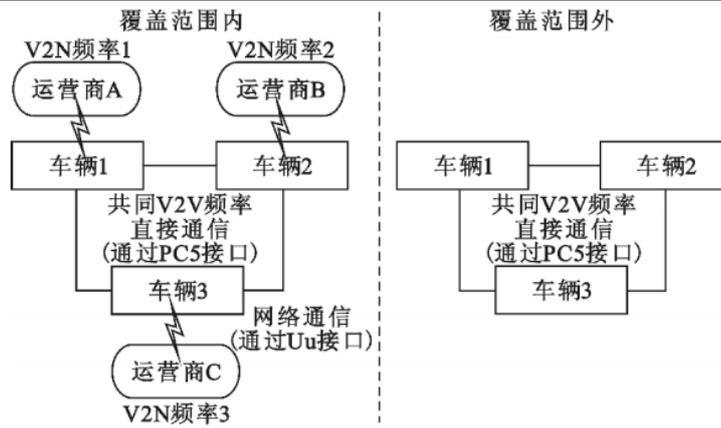
图表20. LTE-V 的两种通信方式架构



资料来源：赛迪顾问，中银国际证券

LTE-V2X 为实现邻近通信服务，引入了新的设备到设备(Device-to-Device, D2D) 短距离直接通信接口 PC5，并且已针对高速度(可达 250 km / h)和高密度(数千个节点)的车辆应用情景进行了改善。在此基础上，LTE-V2X 能够针对“覆盖范围内”和“覆盖范围外”两种情景提供通信服务，前者基于资源调度模式(mode 3)，由基站安排传输资源，基站与车载设备通过 Uu 接口通信；而对于车辆处于基站覆盖范围以外的场景，也可以基于自动资源选择模式(mode4)实现分布式调度，车辆之间可以直接通过 PC5 接口通信。

图表21.LTE-V2X 的两种应用情景



资料来源：刘宗巍，匡旭等《V2X 关键技术应用与发展综述》，中银国际证券

### LTE-V2X 完胜 DSRC，为车联网的最优解

将 DSRC 于 LTE-V2X 对比后发现，在技术层面，LTE-V2X 在延迟时间、覆盖范围等方面具有显著的性能优势，应用空间更广阔。在终端层面，LTE-V2X 的蜂窝通信模块和 V2X 通信模块可共用同一块芯片，有效降低芯片复杂度及芯片成本；LTE-V2X 具备蜂窝通信功能，可以大幅增加远程应用功能，提高人与车，平台与车之间的互动。在产业层面，LTE-V2X 可以通过现有的 LTE 网络基站设备进行升级从而实现部署，而 DSRC 需要安装新的路测设备。

图表22. DSRC 与 LTE-V2X 对比

指标	DSRC	LTE-V2X	对比
推出时间	1999 年	2016 年	经过近 20 年的研发 DSRC 技术已经较为成熟
标准文本	IEEE 802.11p	3GPP Rel.14/15/16	DSRC 技术已经成熟，无演进计划；LTE-V2X 有成熟演进计划，未来发展方向是 5G-V2X
推广组织	美国运输部、NXP、通用等	5GAA	LTE-V2X 成员覆盖全球主要车企、电信运营商、芯片供应商等，数量更多，实力更强
应用场景	V2V、V2I	V2V、V2I、V2N、V2P	LTE-V2X 可以应用于 V2X 所有领域，应用领域更广
产业布局	完整产业链	不完善	DSRC 产业链完整，已商用；LTE-V2X 产业链还在验证阶段
延迟时间	<50ms	20ms(Rel.14) 1ms (Rel.16)	LTE-V2X 延迟更低，未来 5G-V2X 将达到 1ms 级别，可应用于自动驾驶
移动性	<250km/h	<250km/h	两者均适用于高速行驶
通信距离	225m@140km/h	450m@140km/h	在高速行驶中，LTE-V2X 通信距离更高
传输速率	3-27M/s	<500M/s	LTE-V2X 传输速率更快
通信带宽	10MHz	10/20MHz	两者大致相同
通信频段	5.850-5.925GHz	5.9GHz	两者大致相同

资料来源：高通，NXP，中银国际证券

在各类通信指标上，LTE-V2X 都比 DSRC 更胜一筹，最为重要的是 LTE-V2X 能被应用于 V2X 的所有领域，而 DSRC 只能被应用于 V2V 以及 V2I，因此 LTE-V2X 能满足绝大部分车载业务的通信要求。

图表23. 典型业务类型的通信指标（车载信息服务类）

业务类型	通信方式	时延/ms	网络覆盖要求	网络部署要求	
车载信息服务类	车载娱乐生活	V2N	≤500	基站广覆盖	LTE-V2X 基站+MEC、5G 基站
	车辆状况远程诊断	V2I、V2N	≤500	基站广覆盖	LTE-V2X 基站、RSU
	高精度地图下载更新	V2I、V2N	≤500	基站/RSU 广覆盖	LTE-V2X 基站+MEC、5G 基站, RSU

资料来源：陈祎，延凯悦等《基于 MEC 的 5G 车联网业务分析及应用》，中银国际证券

图表24. 典型业务类型的通信指标（车载安全及交通效率类）

业务类型	通信方式	时延/ms	定位精度要求/m	通信距离/m	网络部署要求	
车辆安全类	前向碰撞告警	V2V	≤20	≤1	≥300	LTE-V2X 基站
	紧急车辆提醒	V2V、V2I、V2N	≤100	≤5	≥300	LTE-V2X 基站、RSU
	异常路段告警	V2I	≤100	无	≥300	RSU
	自动驾驶	V2V、V2I、V2N	≤10	≤1	≥300	LTE-V2X 基站+MEC、RSU
	远程驾驶	V2I、V2N	≤10	≤1	≥300	LTE-V2X 基站+MEC、RSU
交通效率类	交通路口红绿灯控制	V2I、V2N	≤500	≤5	≥150	LTE-V2X 基站、RSU
	自适应巡航	V2V、V2I	≤100	≤2	≥100	RSU
	编队行驶	V2V、V2I、V2N	≤10	≤1	≥150	LTE-V2X 基站+MEC 5G 基站 RSU

资料来源：陈祎，延凯悦等《基于 MEC 的 5G 车联网业务分析及应用》，中银国际证券

尽管 DSRC 具备先发优势，技术和产业相对成熟，但其仅支持 V2V、V2I 之间的直接通信。从智能交通长远发展的角度来看，以 LTE-V2X 为代表的 C-V2X 技术实现了直通和蜂窝模式的融合，未来可以平滑演进到 5G，应用前景更加光明。

未来 5G 网络建置逐步到位，可实现 1ms 超短时延和巨量物联网终端连结，车路协同乃至自动驾驶，将越来越多厂商投入车联网应用，包括提供安全驾驶和与其他来源沟通，例如交通模式、行人、骑自行车者、骑摩托车者、道路状况与天气，甚至智慧城市。针对汽车场景，5G-V2X 技术将具备以下特点：

图表25. 5G-V2X 的特点

特点	具体内容
带宽大	采用毫米波频段提升频谱带宽，实现超高速无线数据传输
吞吐量高	吞吐量达到 1 Gb/s 以上，具有更好的网络覆盖均匀性
覆盖能力强	使用多跳模式以拓宽覆盖范围，将车辆作为网络节点，直接实现 D2D 通信
安全性高	具有高可靠性，可以通过增信删余码对正常的流量进行时分复用
延迟低	用非正交资源扩展型多址接入、协同冲突避免机制等手段，实现毫秒级的端对端延迟
移动性强	同时提供多条连接链路，满足容错性和移动性要求
非视距感知能力强	可以实现穿透式增强现实，查看前方车辆反馈的视频，并发现弱势道路使用者

资料来源：刘宗巍，匡旭等《V2X 关键技术应用与发展综述》，中银国际证券

因此，5G 能够协助解决车辆感知、协同驾驶、远程控制等问题，将是实现全自动驾驶的关键通信技术。目前全球正在加紧制定 5G 国际技术标准，中国已于 2017 年展开 5G 第二阶段测试，并在 2018 年进行大规模组网试验，最快将在 2020 年正式实现 5G 网络的商用化。由于 LTE 网络未来将平滑演进到 5G 网络，并且基于 LTE 的 C-V2X 技术能够与未来 5G 网络进行复用，因此高通等公司正在加快研发基于 5G 新空口的 C-V2X 产品及功能。

**车联网产业链涵盖芯片模组、终端设备等主要环节**

C-V2X 车联网产业链主要包括上游通信芯片、通信模组，中游终端与设备、整车制造，下游测试验证以及运营与服务等环节，其中包括了芯片厂商、设备厂商、主机厂、方案商、电信运营商等众多参与方，此外还有若干产业支撑环节，主要包括科研院所、标准组织、投资机构及关联的技术与产业。

**图表26. C-V2X 车联网产业链**



资料来源：IMT-2020(5G)推进组、搜狐网、中银国际证券

**图表27. C-V2X 车联网产业地图**

上游	通信芯片	国内厂商：紫光展锐、华为、大唐电信、联发科、移远通信、芯讯 国外厂商：高通、英特尔、三星、德州仪器、英伟达
	通信模组	国内厂商：华为、大唐电信、中兴、移远通信、高新兴、日海智能、广和通、有方科技 国外厂商：泰利特、司亚乐、金雅拓、哈曼、博世、电装、阿尔派
中游	终端与设备	国内厂商：车联网互联、金溢科技、星云互联、万集科技、速通科技、东软集团、华阳集团、德赛西威、千方科技、华为、大唐电信、博泰、均胜电子 国外厂商：大陆、松下、博世、电装
	整车制造	国内厂商：上汽集团、广汽集团、吉利汽车、长安汽车、长城汽车、北京汽车、江淮汽车、众泰汽车、海马汽车、一汽 国外厂商：通用、福特、沃尔沃、大众、宝马
下游	运营服务	国内厂商：中国移动、中国电信、中国联通、滴滴、英泰斯特、百度 国外厂商：沃达丰、AT&T
	测试验证	国内厂商：中国信息通信研究院、中国汽研、中汽研汽车检验中心（天津）、上海无线通信研究中心、安亭上海国际汽车城、重庆车辆检测研究院 国外厂商：罗德与施瓦茨、是德科技
	高精度定位和地图服务	国内厂商：和芯星通、北斗卫星导航系统、百度、四维图新、高德地图、千寻位置 国外厂商：TomTom、谷歌地图

资料来源：IMT-2020(5G)推进组、新华网、盖世汽车、OFweek 物联网，中银国际证券

随着车联网市场规模的不断扩大，越来越多企业看准趋势进入，车联网企业的竞争也愈加激烈。具备技术创新实力的互联网公司凭借其在人工智能基础技术研发、大数据分析等方面的既有优势，积极布局车联网自动驾驶领域，如谷歌、Uber、阿里、腾讯、百度等。2013 年前后，以电动化、智能化、网联化、共享化为代表的“汽车新四化”开始在全球汽车行业兴起，阿里巴巴是最早从车联网进入汽车行业的互联网巨头，早在 2014 年 7 月 23 日，阿里巴巴便和上汽签署战略合作协议，决定共同打造互联网汽车及其生态圈，次年双方成立合资公司斑马网络。目前汽车制造商仍然是车联网最大的销售渠道，终端设备制造商与服务运营商、通信运营商等仍主要是通过汽车制造商将其产品供给消费者，与车企绑定战略合作是其推广产品的主要方式，也使得汽车制造商在整个市场中占有绝对的主导地位。

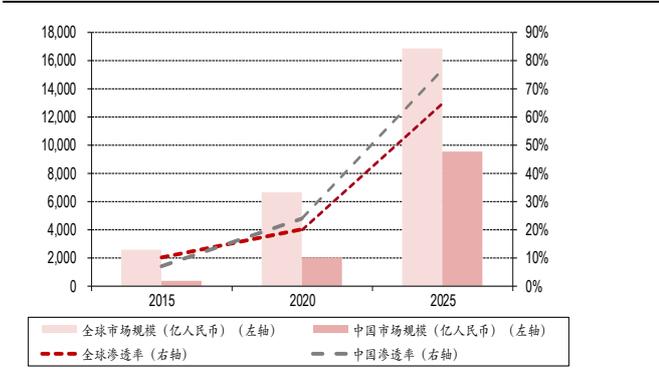


## 车联网潜在市场规模近万亿

根据中国联通预测，预计2020年全球联网汽车总量将达到2.2亿辆，同时车联网市场规模将突破6500亿人民币；中国车联网用户将超过4000万，渗透率将超过20%，市场规模超过2000亿人民币，巨大的汽车市场为车联网的发展带来广阔的市场空间。

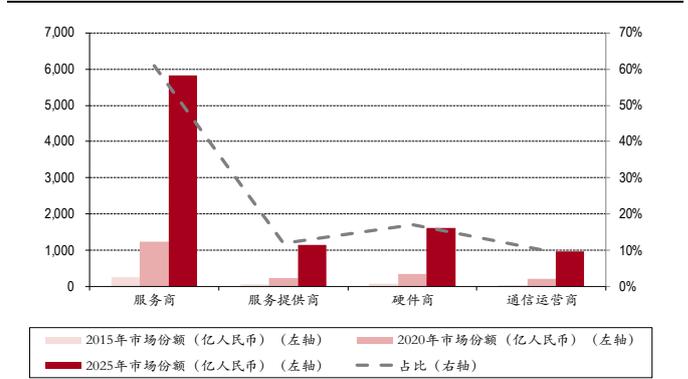
根据中国联通和前瞻产业研究院的预测，2025年中国车联网行业将迎来爆发式增长，市场规模超9000亿，其中服务商的市场份额将达到61%，接近6000亿人民币，其次是硬件商（17%）、服务提供商（12%）和通信运营商（10%）。

图表28. 车联网市场规模预测



资料来源：中国联通，中银国际证券

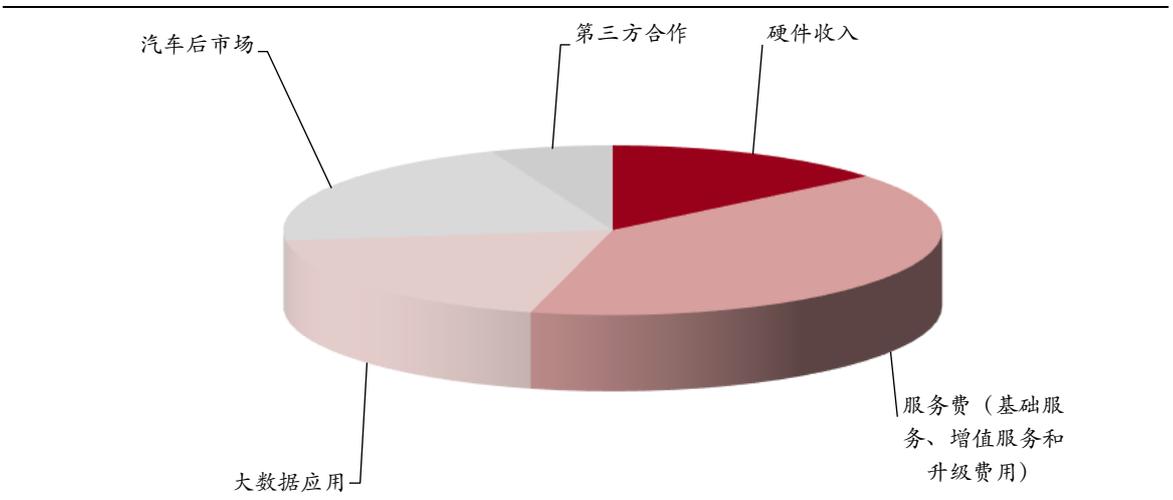
图表29. 车联网行业市场份额产业链分布



资料来源：中国联通，前瞻产业研究院，中银国际证券

随着车联网 V2X 装备不断普及，用户内容付费及车路协同基础设施建设将成为市场消费中主要的构成，智慧交通带来的服务、基础设施等市场，以及 V2X 路侧协同终端市场前景广阔，也将带来千亿的市场产值。据麦肯锡预计，2030年汽车共享、互联服务等由信息化衍生的全新商业模式将使汽车行业收入增加1.5万亿美元，相当于增幅30%，汽车销售及后市场等业务产值将达5.2万亿美元，较2015年相比提高50%。根据赛迪顾问预测，在未来成熟的车联网市场中，服务费占比大约为40%，其次为汽车后市场、大数据应用、硬件收入以及第三方合作。

图表30. 成熟车联网市场各环节市场份额占比分析



资料来源：赛迪顾问，中银国际证券



### 车联网硬件设备有望率先受益

随着 2020 年 5G 技术的推广应用与 V2X 技术发展，有望助推车联网加速渗透。汽车厂商目前拥有车载终端的绝对控制权，直接整合产业链资源，将前装产品作为整车配件的一部分，为自身生产的车辆提供 TSP 服务。苹果和谷歌等主要从操作系统层面抢占车联网入口，国内的巨头百度、阿里、腾讯则布局较为广泛，希望打造互联网汽车及其生态圈，在导航、信息、娱乐、安全服务、汽车后市场领域等都有布局，提供给车主全方位一站式的服务。终端服务商则主要通过与车厂和互联网巨头合作获取平台，但目前 TSP 服务商业和运营模式仍在摸索阶段。

从技术层面来看，通信的有效性与可靠性将直接影响基于 C-V2X 的安全业务质量，从市场层面来看，智能驾驶的推进进程取决于 RSU 的覆盖率和 T-BOX/OBU 的渗透率。因此在未来，RSU 和 OBU 市场空间巨大，只有先普及 RSU 以及 OBU 才能进一步发展智能驾驶。

图表31. RSU、OBU 的渗透率将决定智能驾驶演进过程

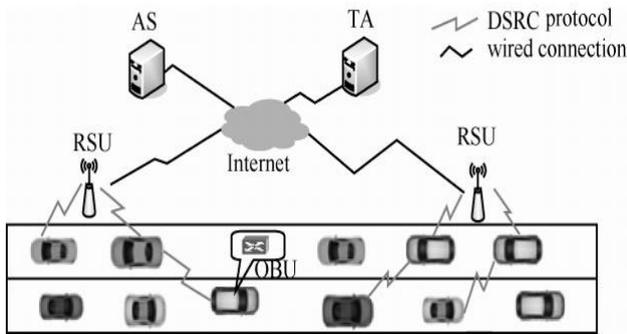
智能驾驶发展阶段	RSU 条件	OBU 条件	实现应用
初期	稀疏或无 RSU 条件	T-BOX/OBU 渗透率 10%~20%	支持基本辅助驾驶功能和道路安全预警功能
中期	中等覆盖度 RSU	OBU 渗透率 40%~60%	推进 L3 自动驾驶业务演进
成熟期	全覆盖 RSU 条件	OBU 渗透率 80%~100%	支持全自动驾驶服务

资料来源：IMT-2020(5G)推进组 C-V2X 白皮书，中银国际证券

从短期来看 RSU 与 OBU 等终端硬件有望首先受益，中期来看随着我国汽车电子芯片逐渐成熟，从车载娱乐系统等安全等级要求较低的产品入手，有望逐渐从后装渗透至前装、从国产渗透至合资，国产替代空间大；长期来看车联网的盈利模式将不仅仅是硬件收入，汽车共享、互联服务等信息化衍生的全新商业模式逐渐形成，各类服务商将受益。

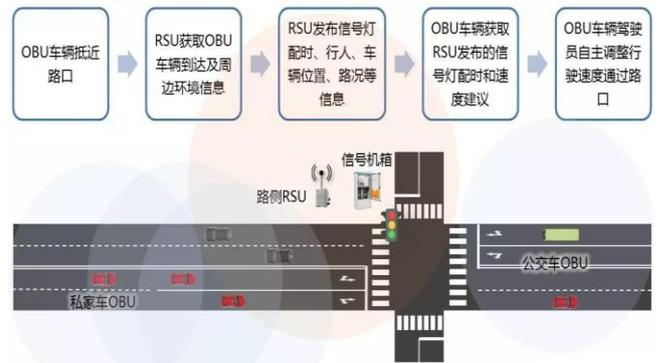
车联网的网络模型主要由装配车载单元(OBU)的车辆、路边设施单元(RSU)、可信机构(TA)以及应用服务器(AS)组成。OBU 是智能网联汽车应用场景实现的重要硬件基础，未来有望成为智能网联汽车标配，RSU 是实现车-路协同的基础设施，车辆通过与路边设施 RSU 建立通信，并由 RSU 通过有线链路将车辆信息转发至云服务器，实现车辆与云服务器之间的安全互联互通。随着 5G 与车联网的快速发展，OBU 与 RSU 等硬件设备有望率先放量，预计渗透率会在 2020 年左右爆发。

图表32. 车联网的网络模型示意图



资料来源：吴黎兵，谢永等《面向车联网高效安全的消息认证方案》，中银国际证券

图表33. OBU 及 RSU 功能示意图



资料来源：搜狐汽车，银国际证券



OBU (On Board Unit)，是一种安装在车辆上的可实现 V2X 通信，支持 V2X 应用的硬件单元。OBU 是车载终端的核心单元，OBU 的部署是实现 V2X 产业化落地应用的前提与关键环节。由 OBU 衍生出的车载终端形态各异、种类繁多，如智能后视镜、T-BOX、车机、摆放式终端等。车载终端有前装和后装两种形态，从推进策略上来看，后装更易于快速推广使用，更有利于 C-V2X 业务的快速推广覆盖。

OBU 支持与 RSU、其他 OBU 通过 PC5 进行 V2X 通信；当范围内没有 PC5 数据时，支持通过 Uu 与平台进行信息交互。OBU 支持红绿灯信息推送、车速引导、前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转辅助、道路危险状况提醒、限速提醒、绿波车速引导、车内标牌、前方拥堵提醒等应用场景。

图表34. OBU 功能及市场空间

业务功能	管理功能	安全功能	温度湿度要求	2018 年汽车销量	市场空间
·接收数据 ·发送数据 ·协议转换 ·CAN 数据的读取及解析 ·定位能力 ·时钟同步 ·消息展示与提示	·设备认证 ·配置管理 ·故障管理 ·状态管理 ·运维管理	·软件安全 ·系统安全 ·应用安全 ·数据安全 ·断电保护 ·通信安全	·支持在-40℃~+85℃内正常工作 ·支持在-40℃~+85℃内正常工作 ·支持在每小时温度变化 20℃的环境下正常工作 ·支持在相对湿度 5%-98% 区间内正常工作	2800 万辆	280 亿元

资料来源：中汽协，中国移动《LTE-V2X OBU 白皮书》，中银国际证券

车载终端 (OBU 的衍生产品) 主要分为前装市场和后装市场。前装市场由汽车品牌厂商统一采购，并且伴随新车型共同开发，对产品质量要求高，使得企业需要严格控制生产流程的各个环节，对管理的精细化要求较高，投入和成本相应提高，一般规模较小、管理水平较低的企业将难于维持与车厂的合作关系，所以前装市场主要以博世、电装等国际零部件巨头厂商为主，国内主要有慧翰、英泰斯特等。后装市场由汽车经销商或车载电子产品经销商销售安装，产品价格较低且更新较快，我国车载终端厂商在后装市场形成了较强的竞争力。

随着我国车载终端厂商经过多年的发展，产品质量与服务水平逐渐提高，以及拥有成本优势，行业竞争力逐步提升，部分企业从后装市场向前装市场渗透，前装业务占比快速提升。车载终端嵌入在汽车中控台，并与汽车中枢控制系统集成，更有利于实现未来智能网联汽车的需要，提升驾车过程中的安全性和操作的便利性，实现行车安全、监控管理、智能集中调度管理等智能化服务，前装产品将成为未来车载终端的发展趋势。

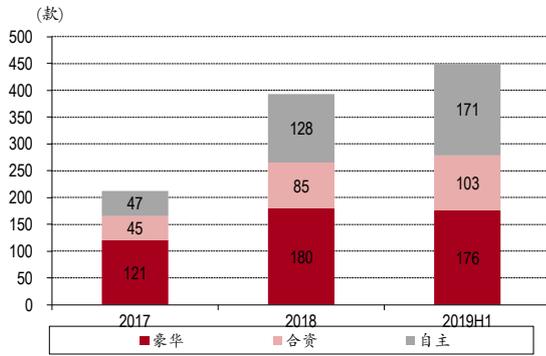
图表35. 前装与后装车载终端产品特点

功能	前装产品	后装产品
定位	车系品牌部分高端车型、某车型中的高配置型号。	主要车系大部分车型，逐步扩展到几乎所有车型。
技术	①与车同时规划设计； ②在车装配时安装； ③产品的技术与新车研发同步，研发周期需要两到三年，技术成熟； ④与其他车身、车载电子的集成有一体化规划和设计，集成良好。	①独立规划车载导航信息平台技术； ②在平台基础上针对新车进行相应的快速设计； ③设计技术相对灵活，针对具体车型的研发周期通常在 3-6 个月； ④主要与车的 CAN 总线中获取信息进行集成，只读取信息不控制其它电子设备。
	品质	对材料及性能指标要求较高，高品质。
成本	因为针对某车型开发，因而开发成本、材料成本及生产成本较高。	因同时多车系多车型开发，基于相同基础系统平台、只针对车型在接口及软件上进行开发，研发生产成本相对较低。

资料来源：德赛西威公司公告，中银国际证券

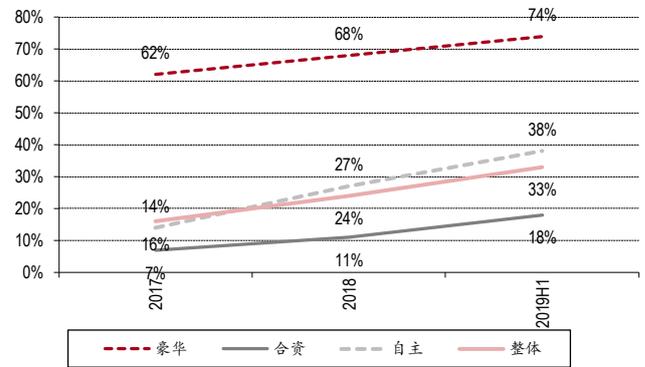
近几年来导入车载终端品牌的数量持续增加，根据威尔森统计，2019年上半年，国内搭载品牌数量达到66个，搭载车型数量达到450个，汽车销量也快速增加，2019年上半年达341万辆，整体装车率达33%，其中豪华品牌渗透率最高达74%，合资品牌渗透率仅为18%，自主品牌渗透率38%。自主与合资品牌渗透率依然偏低，未来有广阔的市场空间。按照现有的年产销近2800万辆来看，以单台车载终端1000元计算，市场空间将达280亿元。

图表36. 搭载车载终端车型数量



资料来源：威尔森，中银国际证券

图表37. 车载终端渗透率



资料来源：威尔森，中银国际证券

随着5G时代到来，车联网应用场景更加丰富。均胜电子旗下普瑞PCC于2018年底第一代OBU（车载终端）已完成开发，同时获得首个预计2021年量产的V2X项目，有望成为全球首个5G-V2X量产项目，并与奇瑞雄狮、华人运通、中国信科等联合成立了专注于车联网构建的V2X生态圈战略联盟。此外德赛西威、博泰等企业也都获得相关量产订单。目前C-V2X尚处于发展早期阶段，均胜电子、德赛西威等企业有望获得先发优势，前景看好。

RSU (Road Side Unit)，是部署在路侧的通信网关，可实现V2X通信，支持V2X应用。它具备LTE-V2X Uu和PC5双模通信能力，内嵌C-ITS应用协议栈，可支持多种V2X消息；它可自动连接V2X平台，可实现复杂的V2X业务逻辑，以及自动化的远程控制与管理。RSU支持路侧交通设施（信号机、传感器、标识标牌等）数据的收集，支持通过Uu或光纤与平台进行信息交互，支持通过PC5与OBU、弱势交通参与者进行V2X通信。RSU支持红绿灯信息推送、道路危险状况提醒、限速提醒、绿波车速引导、车内标牌、前方拥堵提醒等应用场景。

图表38. RSU功能及市场空间

业务功能	管理功能	安全功能	温度湿度要求	每公里智能改造费用	高速公路里程	市场空间
·数据收集 ·数据发送 ·协议转换 ·定位能力 ·时钟同步	·设备认证 ·配置管理 ·故障管理 ·状态管理 ·运维管理	·硬件安全 ·系统安全 ·数据安全 ·断电保护 ·通信安全	·支持在-35℃~+55℃内正常工作 ·支持在-40℃~+85℃内正常工作 ·支持在每小时温度变化20℃下正常工作 ·支持在相对湿度5%~98%内正常工作	100万 (含RSU)	14.3万 公里	1430亿元

资料来源：国家统计局，中国移动《LTE-V2X RSU白皮书》，中银国际证券



RSU 目前主要应用在高速公路、车场管理中，在路侧安装 RSU，建立无人值守的快速专用车道，与车载单元 OBU 进行通讯，实现车辆身份识别，电子扣分与收费的装置。未来 RSU 将感测、分析、控制和通信联合在一起，为驾驶人员提供道路状况等交通信息，构建成强大的智能交通系统 (ITS)，有助于保持交通顺畅，改善安全和应急响应，并提供更多的服务。鉴于当前的各种技术，路侧设备目前大概要 500 米~800 米部署 1 个，才能实现覆盖和数据采集，就建设成本而言，未来会优先覆盖一些道路。按照现有高速公路里程 14.3 万公里来看，以每公里改造费用 100 万元计算，市场空间将达 1430 亿元。

图表39. 奇瑞汽车 V2X 示范道路安装的 RSU 路侧设备



资料来源：车云网，中银国际证券

图表40. 仙桃国际大数据谷 5G 自动驾驶开放道路场景示范运营基地 RSU 布局图



资料来源：汽车商业评论，中银国际证券

目前支持 C-V2X 车联网的 RSU 仍处于初期发展阶段，与 ETC 相比，对于稳定性、可靠性和系统的兼容性要求提高。2018 年 6 月华为发布了全球首款支持 Uu+PC5 并发的 RSU 产品，这也是华为在 C-V2X 车联网领域推出的首个商用产品。此款 RSU 率先支持 Uu 及 PC5 接口通信加密，使得通信更安全、更有保证；采用有线、无线接入方式，灵活连接信号机等道路设施，方便工程部署；支持 GPS 和我国的北斗定位系统；PC5 时延小于 20ms，支持 5.9GHz 频段的 20MHz 带宽，这也是全球绝大多数国家采用的 ITS 频段。金溢科技、万集科技、聚利科技等 ETC 设备龙头供应商也积极布局支持 V2X 的 RSU 产品，向智慧公路、车路协同、城市智慧停车、城市交通管理等方向延伸。

图表41. 国内外厂商已经开始布局支持 V2X 的 RSU

	公司	布局
国内厂商	华为	在上海举办的 2018 世界移动大会期间, 华为在车联网产业生态峰会上首次对外解读 C-V2X 车联网的战略, 并发布全球首款商用 C-V2X 解决方案 RSU
	大唐电信	大唐电信集团基于自主研发的芯片级解决方案, 已经完成包括 LTE-V2X 车载单元 (OBU) 和路侧单元 (RSU) 预商用产品
	高新兴	公司推出了 5G 模组、5G T-BOX、RSU 路侧感知单元以及 MEC 设备
	中国联通	目前中国联通正在与华大北斗等公司进行合作, 布局路侧感知单元 RSU、车端通信模组以及云端设备三大方面, 其测试路段目前主要位于延崇高速的部分路段
	中国移动	中国移动与美国高通基于 Qualcomm®C-V2X 芯片组解决方案开发了面向 3GPP Release 14 的 C-V2X 直接通信 (PC5) 路侧单元 (RSU)
	中兴	中兴通讯在全球已发布多款车载模组和终端, 针对 C-V2X 方面已推出 C-V2X 全系列产品: V2X 模组、V2X OBU 以及 RSU 路侧单元
	金溢科技	公司积极参与 V2X 产业生态建设与产品研发, 目前已形成涵盖路侧单元、车载终端的全线 V2X 产品体系
	万集科技	公司主要产品包括车载单元 (OBU)、路侧单元 (RSU)、手持发行器、台式发行器、智能 OBU、车载前装 OBU 等
	聚利科技	公司主要产品包括 OBU、RSU、计价器、智能服务终端、CPC 卡等
	千方科技	公司发布了 2018 年上半年推出预商用 RSU 的产品计划, 预计 2019 年商用
国外厂商	高通	高通在 2017 年 9 月发布了他们的旗舰产品 Qualcomm 9150 C-V2X 芯片组解决方案, 该芯片组已经用于 RSU、OBU 及许多国家的汽车安全和交通效率试验的模块 Savari 提供端到端的 V2X 解决方案, 包括符合 C-V2X、US (WAVE) 和欧洲 (ETSI) 标准的 V2X 中间件, 包含 DSRC 和 C-V2X 无线电的 RSU, 以及安装在一些最大的网联车辆试验台上的 OBU
	Savari	
	Unex	Unex 公司推出了一系列的支持 V2X 通讯的路侧单元和车载单元: OBU-201E、OBU-201U、RSU-101U、RSU-101E、RSU-201U、RSU-201E
	Cohda 无线公司	Cohda 公司推出了 MK5 OBU 以及 MK5 RSU 等 C-V2X 解决方案, 已符合中国标准和规范。在通过 IMT-2020 (5G) 认证之后, 这家总部位于澳大利亚的跨国公司便可以正式拓展其在中国的市场

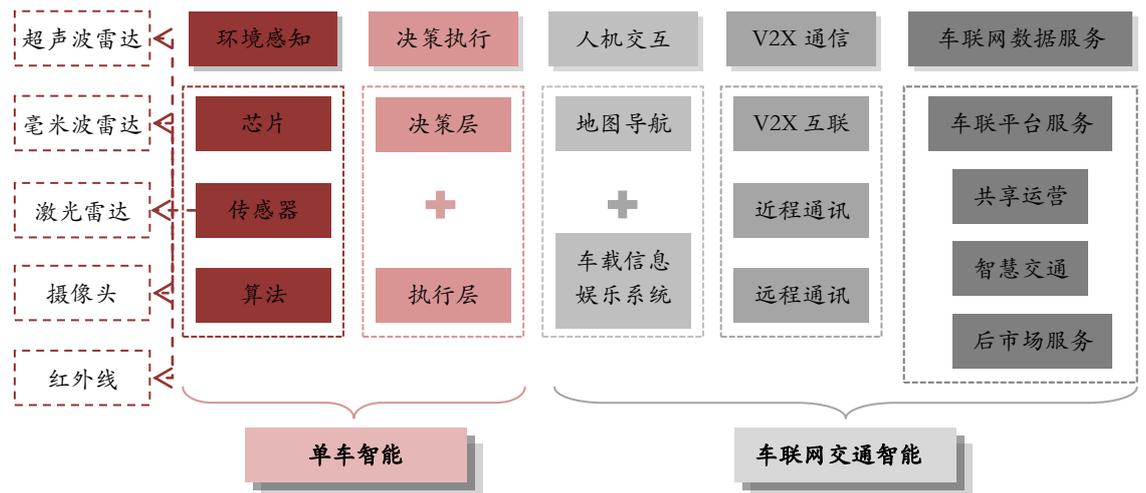
资料来源: 搜狐汽车, 车云网, 中银国际证券

## 辅助驾驶加速渗透，自动驾驶市场规模超万亿

### 智能驾驶产业链涵盖感知、决策、执行等环节

智能网联汽车需要汽车、电子、信息通信、互联网、交通管理等多行业的合作与转型升级，产业链庞大，并涵盖汽车金融、共享出行等汽车后市场，主要包括：1) 先进传感器厂商，开发和供应先进的传感器系统，包括机器视觉系统、雷达系统（激光、毫米波、超声波）等；2) 汽车电子供应商，能够提供智能驾驶技术研发和集成供应的企业，如自动紧急制动（AEB）、自适应巡航（ACC）等；3) 整车企业，提出产品需求，提供智能汽车平台，开放车辆信息接口，进行集成测试；4) 车联网相关供应商，包括通信设备制造厂商、通信服务商、平台运营商以及内容提供商等。

图表42. 智能网联汽车产业链



资料来源：CST 自动驾驶，中银国际证券

在自动驾驶领域，传统车企与互联网巨头厂商采取不同的路线切入。传统车企通常采用“渐进式”路线，逐步新增 ADAS 功能模块，通过高精度摄像头与传感器采集数据，使其获得 L1、L2 级部分自动驾驶能力，其优势在于传感器硬件与车辆控制。谷歌、百度等互联网企业通常采用“跨越式”路线，主要通过激光雷达对路面实时扫描绘制高精度 3D 地图实现，其优势主要是深度学习加算法。

ADAS 系统是现阶段自动驾驶成果的商业化产品，由于 ADAS 系统需要将感知层、决策层、执行层等多个模块集成，执行层与汽车底盘控制密切相关，需要深厚的系统集成能力，传统主机厂与零部件供应商在集成与车辆控制方面具备技术优势，所以系统集成商主要集中在大陆、德尔福、博世等国际巨头，各家 Tier1 也纷纷布局整体的自动驾驶方案，延续其深度配套主机厂的优势。但在智能网联领域，多家初创公司从雷达、摄像头、泊车等方面切入，具有更加灵活的产品设计、本地化开发、响应速度快等优势。

图表43. 自动驾驶产业地图

上游	感知系统	国内厂商：华域汽车、德赛西威、亚太股份、舜宇光学、欧菲光、速腾聚创、中海达、北醒电子、禾赛科技 国外厂商：Mobileye、大陆、博世、海拉、德尔福、麦格纳、Velodyne、Quanergy、英飞凌
	决策系统	国内厂商：中兴、百度、阿里巴巴、智行者、中科寒武纪、华为、腾讯、初速度 国外厂商：英伟达、英特尔、英飞凌、德尔福、三星、德州仪器、微软、苹果
	执行系统	国内厂商：拓普集团、亚太股份、北汽、浙江世宝、比亚迪、智行者 国外厂商：博世、大陆、采埃孚、克诺尔、爱德克斯、日立
	通信系统	国内厂商：大唐电信、华为、千方科技、高鸿股份、百度 国外厂商：博世、日立、德尔福、诺基亚、高通、英特尔、电装、
中游	智能驾驶舱	国内厂商：德赛西威、华阳、均胜电子、中科创达、航盛 国外厂商：博世、大陆、哈曼、松下
	自动驾驶解决方案	国内厂商：长安、北汽、上汽、吉利、奇瑞、百度、东软、四维图新、智行者 国外厂商：丰田、奥迪、特斯拉、宝马、福特、沃尔沃、谷歌、苹果、德尔福、博世、英伟达、大陆、电装
	整车制造	国内厂商：上汽、北汽、吉利、长安、比亚迪、郑州宇通、广汽、一汽、东风、蔚来、威马、小鹏 国外厂商：奔驰、宝马、奥迪、大众、沃尔沃、戴姆勒、通用、福特、特斯拉
下游	出行服务	国内厂商：滴滴出行、首汽集团、神州租车、曹操专车、EVCARD 国外厂商：Uber、Lyft、Grab
	物流服务	国内厂商：智行者、图森未来 国外厂商：Waymo、Uber、沃尔沃、戴姆勒
	数据增值	国内厂商：腾讯、上海评驾科技、车道君安、高科数聚 国外厂商：英特尔、微软、思科

资料来源：赛迪智库，人工智能产业链联盟，《光信产业情报监测与研究月报》2018年第11期，中银国际证券

### 中国或成为最大的自动驾驶市场，未来规模超万亿

按照 SAE 分级标准，自动驾驶可以分为 L1-L5 等 5 个级别。近年来 L1/2 辅助驾驶（ADAS）渗透率快速提升，而 5G 车联网的推进则是实现 L4/5 自动驾驶的必要条件。

图表44. 自动驾驶分级

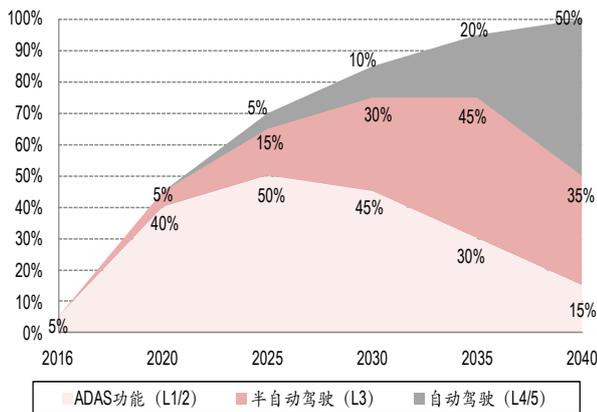
自动驾驶分级	称呼	SAE 定义	主体	周边监控	支援	系统作用域	
NHTSA	SAE	(SAE)	驾驶操作				
0	0	无自动化	由人类驾驶者全权操作汽车，在行驶过程中可以得到警告和保护系统的辅助。	人类驾驶者			无
1	1	驾驶支援	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶支援，其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。	人类驾驶者 系统	人类驾驶者	人类驾驶者	
2	2	部分自动化	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶支援，其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。				部分
3	3	有条件自动化	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统请求，人类驾驶者提供适当的应答				
4	4	高度自动化	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统请求，人类驾驶者不一定需要对所有的系统请求作出应答，限定道路和环境条件等。	系统	系统		
	5	完全自动化	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。人类驾驶者在可能的情况下接管，在所有的道路和环境条件下驾驶。			系统	全域

资料来源：SAE，中银国际证券

从各大车企与互联网巨头公布的计划以及多项政策来看,ADAS系统将在近两年呈现爆发增长,2019、2020年有望成为无人驾驶车辆商业化元年。根据IHS预测,全球自动驾驶渗透率将快速提升,2016年L1/L2级功能渗透率约为5%,2020年将达40%;L3级功能也逐渐开始量产,2020预计渗透率将达5%;L4/L5级功能将在2025年左右实现量产,渗透率有望达5%;至2040年,所有新车都将配备自动驾驶功能,其中L4/L5级自动驾驶渗透率将达50%。

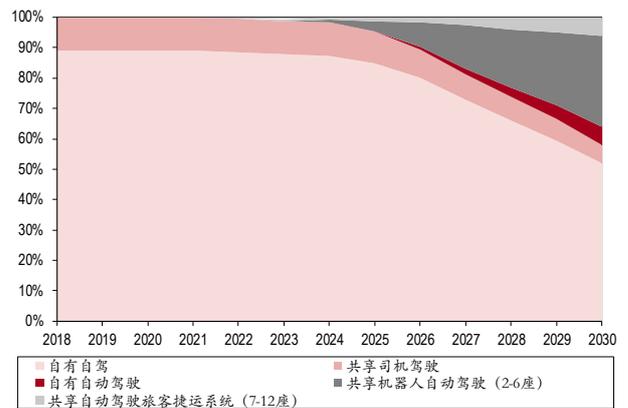
目前私人驾驶的出行方式仍占主导地位,随着自动驾驶技术的发展,未来中国市场的共享自动驾驶出行将实现强劲增长。根据思略特预测,至2030年,共享机器人自动驾驶(2-6座)、共享自动驾驶旅客捷运系统(7-12座)将分别占总行驶路程的30%、6%。

图表45. 全球自动驾驶渗透率



资料来源: IHS, 中银国际证券

图表46. 中国市场出行类型分布



资料来源: 普华永道 AutoFacts, 思略特分析, 中银国际证券

在辅助驾驶阶段,根据蔚来资本预计,到2030年自动驾驶产业链值分布为:计算平台17%,计算芯片34%,传感器41%,高精度地图8.4%。根据日本矢野研究所预测,车载雷达与摄像头预计到2030年全球市场规模都将近900亿元,成为最受益的细分领域。

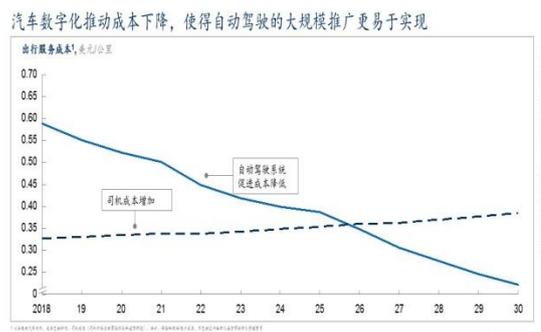
在自动驾驶阶段,麦肯锡近期调研结果显示,49%的中国消费者认为全自动驾驶“非常重要”,另有49%的中国消费者认为它“可有可无”;中国消费者愿意为购买自动驾驶车辆支付高达4600美元的溢价,而美国和德国则分别为3900美元和2900美元。麦肯锡预计,中国未来很可能成为全球最大的自动驾驶市场,2025-2027年自动驾驶与人力驾驶成本经济平价点将是自动驾驶的拐点,至2030年自动驾驶乘用车将达到约800万辆,总销售额将达到约2300亿美元,基于自动驾驶的出行服务订单金额将达到约2600亿美元。

图表47. 中国自动驾驶规模预测

	2030	2040
自动驾驶乘用车 (万辆)	800	1350
自动驾驶汽车总销售额 (亿美元)	2300	3600
基于自动驾驶的出行服务订单金额 (亿美元)	2600	9400

资料来源: 麦肯锡, 中银国际证券

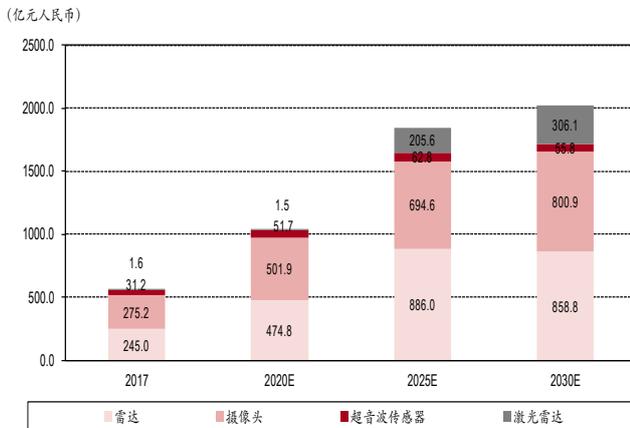
图表48. 2025-2027年将是自动驾驶的拐点



资料来源: 麦肯锡, 中银国际证券

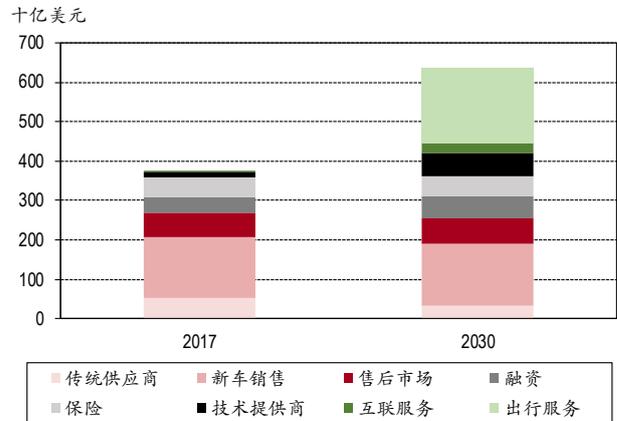
5G 推动自动驾驶的发展，行业的变革也将使得产业链利益进行再分配。到 2030 年，传统供应商、车辆销售和售后市场的利润份额可能大幅降至 41%。主要是由于出行服务增加了车辆利用率和相应车辆磨损，因此车辆相关销售增加，但车辆基数下降。出行服务车队所有者在未来将成为购买主力军，具有较强的议价能力，导致售后市场、融资和保险领域的利润率降低。自动驾驶技术将增加车辆技术的复杂性和价值，并降低碰撞可能性，因此保险业务和售后服务发生转变。而车辆电动化降低了动力系统的复杂性、车辆维修需求以及传统供应商的业务，导致传统供应商的收入下降。

**图表49.全球 ADAS 传感器市场规模预测**



资料来源：日本矢野研究所，中银国际证券

**图表50.全球汽车市场利润分布变化**

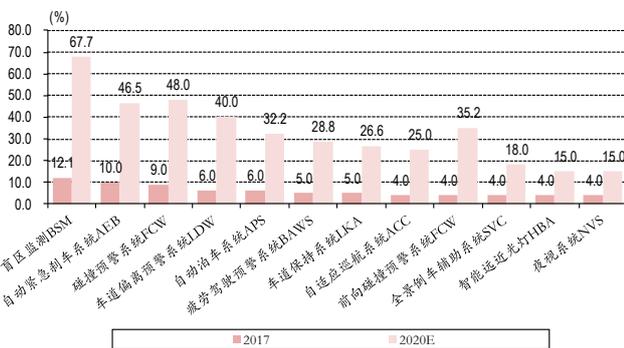


资料来源：普华永道 AutoFacts，思略特分析，中银国际证券

**ADAS 加速渗透，带来行业新机遇**

根据赛迪顾问统计数据，2017 年中国 ADAS 市场规模总计 421 亿元，同比增长 57%，盲区监测 BSM、自动紧急刹车 AEB、碰撞预警系统 FCW 三类渗透率较高，未来几年 ADAS 市场与产品渗透率有望快速提升，预计 2020 年中国 ADAS 市场规模将达 878 亿元。

**图表51.中国 ADAS 产品选配渗透率预计将快速提升**



资料来源：赛迪顾问，中银国际证券

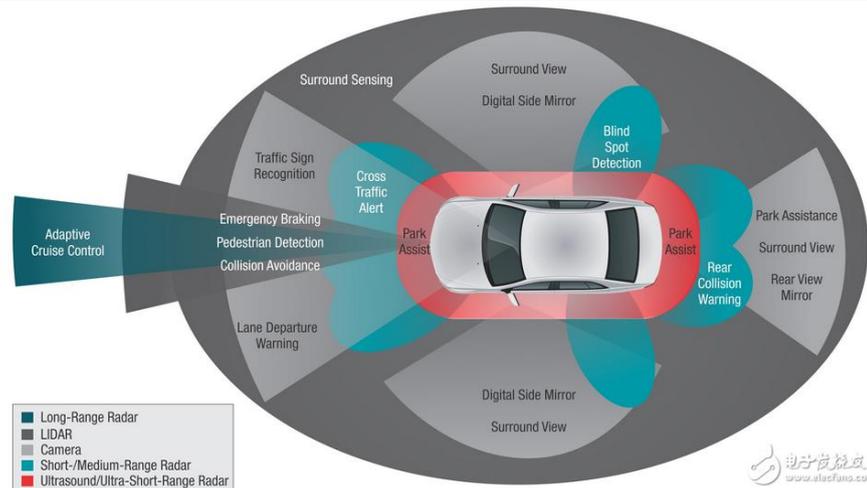
**图表52.中国 ADAS 市场预计 2020 年达 878 亿元**



资料来源：赛迪顾问，中银国际证券

ADAS 系统主要分感知层、决策层和执行层。感知层传感器主要有超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、摄像头和红外线，各种传感器各有优缺点。目前 ADAS 系统的主流趋势是以摄像头和雷达系统为主体，结合多种传感器的融合（夜视、激光雷达、超声波等），再配合高精度定位与导航系统，以及车与车、车与基础设施的融合。未来的 ADAS 系统需要获取全方位的信息，多传感器融合是必然趋势。

图表53.汽车传感器示意图



资料来源：电子发烧友网，中银国际证券

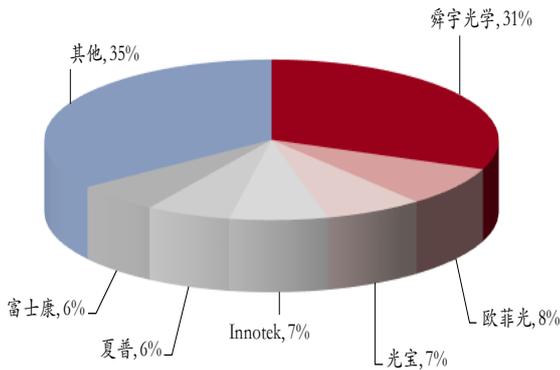
图表54.各类汽车传感器性能比较

参数/性能	超声波雷达	毫米波雷达	激光雷达	摄像头	红外线
成本	100-200 元	500-1000 元	>2 万元	单目：500-1000 元 双目：1500-2000 元	-
探测距离	<5m	150m-300m	<300m	6-100m	<50m
测距精度	短距离精准	精度高	精度极佳		
探测角度	120°	10°-70°	15°-360°	30°	30°
响应时间	慢，10³ms	快，1ms	快，10ms	中，>100ms	受声速限制
环境图像信息	无法形成图像信息	难以形成完整环境信息	可 3D 建模成像	采集环境图片，通过算法识别图像	-
路标/行人识别	无法识别	无法识别	无法识别	可识别	无法识别
全天候工作能力	弱	强	弱	弱	弱
受气候影响	影响小	影响小	影响大	影响大	影响大
温度稳定度	弱	强	强	强	一般
夜间工作能力	强	强	强	弱	极强
应用领域	PA	ACC、AEB、FCW、BSD、LCA、PA	ACC、AEB、BSD	LKA、PCW、LDW	
供应商	壁垒不高，参与者众多	国际：富士通天、松下、电装；国内：森思泰克、华域汽车、厦门意行半导体、隼眼科、德赛西威	国外：Velodyne、Ibeo、Quanergy；国内：速腾聚创、禾赛科技、北科天绘、北醒光子	镜头商：先进光电、立夫；CMOS：OV、三星、高德红外；国内：高德红外、创、禾赛科技、Sony、Aptina；北科天绘、北醒；州仪器 TI；模组：松下、同致电子、欧菲光	国外：博世、奥托

资料来源：中国产业信息网，CST 自动驾驶，中银国际证券

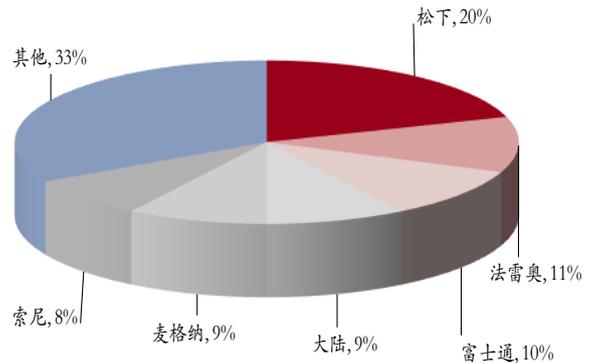
在 ADAS 系统中，摄像头是实现众多预警、识别类功能的基础，超过 80% 的 ADAS 技术都会运用到摄像头，实现全套 ADAS 功能至少需要安装 6-8 个摄像头。车载摄像头对性能要求很高，必须具备高速的影像采集与处理能力、扩大的视角范围以及对恶劣工作环境的良好适应性，制作工艺要求高，认证周期长，目前主要供应商为松下、大陆等国际巨头。国内企业在镜头组生产方面具有优势，多数由手机摄像头企业转型布局，如舜宇光学、晶方科技、欧菲光等。2018 年舜宇光学车载镜头出货量居全球第一，且在手机摄像头封装领域市场份额居前，现已全面进入壁垒更高的车载摄像头模组封装制造中。

图表55.2017 年全球车载镜头厂商及份额



资料来源: OFweek 智能汽车网, 中银国际证券

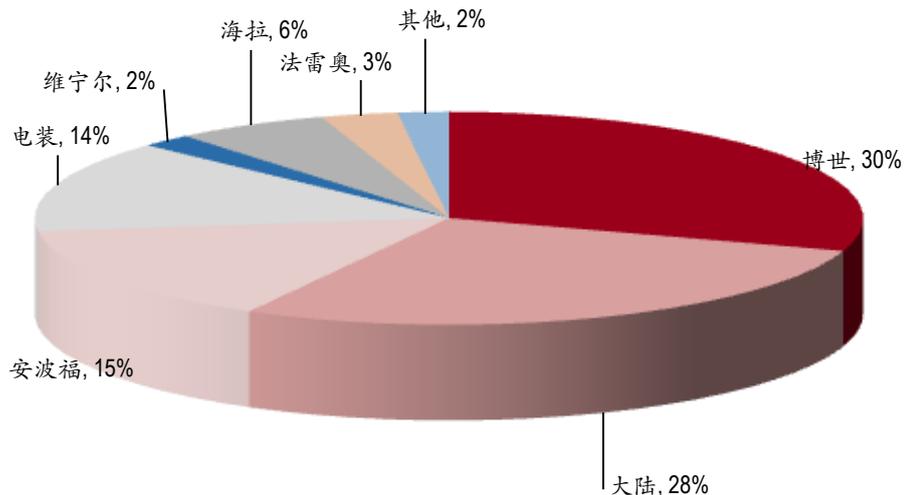
图表56.2017 年全球车载摄像头模组封装厂商及份额



资料来源: OFweek 智能汽车网, 中银国际证券

车载毫米波雷达全球主要供应商有大陆、博世、电装、德尔福等国际巨头, 其中法雷奥、海拉和博世占据我国 24 GHz 雷达市场 60% 以上的出货量, 大陆集团、博世和德尔福占据我国 77 GHz 雷达市场 80% 以上的出货量。国内 24GHz 已经实现量产供货, 77GHz 仅有小部分企业实现量产, 如芜湖森思泰克、华域汽车, 产业化进程仍待突破。其中森思泰克 77GHz 毫米波雷达产品 2019 年 5 月搭载一汽红旗 HS5 的上市, 成为国内首个真正实现“上路”的 ADAS 毫米波雷达传感器, 华域汽车应用于大巴的具有自动紧急刹车功能的 77GHz 前向毫米波雷达也于 2019 年 4 月已顺利通过国家法规测试, 成为国内首款通过该类测试的产品, 实现对金龙客车的批产供货。德赛西威研发的 24G 毫米波雷达已获得项目订单并将于 2019 年量产, 77G 毫米波雷达预计在 2019 年达到可量产状态。

图表57.2018 年全球汽车毫米波雷达主要厂商市占率



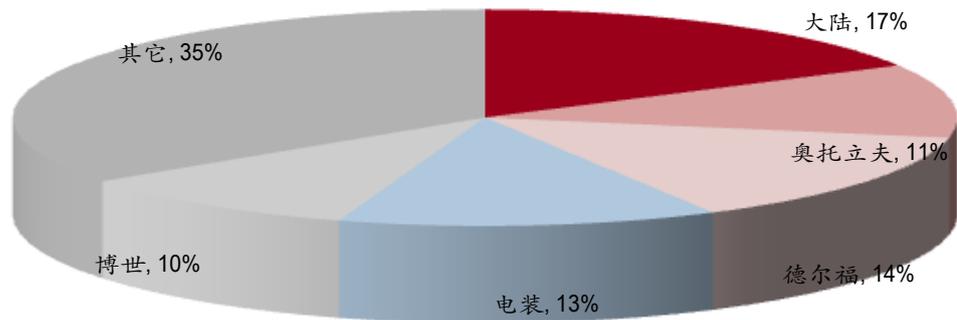
资料来源: 佐思产研, 中银国际证券

激光雷达主要生产厂商有 Velodyne、Quanergy 等, 但由于成本高、尚未商业化, 短期难以迎来爆发。国内在激光雷达研发方面起步晚, 积累尚浅, 主要为初创企业, 如速腾聚创、禾赛科技、北科天绘、北醒光子等, 绝大多数厂商都已经成功研发 32 线, 64 线, 甚至 128 线激光雷达, 但是当前可大规模量产并且应用于自动驾驶汽车上的激光雷达产品仍是以 16 线和 32 线为主。起步较晚的国内激光雷达厂商和国外激光雷达厂商目前还存在明显差距。

决策层的核心是算法与芯片，ADAS 算法的核心是基于视觉的计算机图形识别技术。Mobileye 凭借低成本视觉系传感方案进入 ADAS 市场，视觉系 ADAS 市场占有率超过 80%，是绝对的行业龙头。国内视觉算法公司目前可以实现的主要是车道偏离预警和前向碰撞预警等 L1 阶段功能，且多数为初创企业，企业规模小，资金实力薄弱，车企需要大规模量产，对零部件供应商认证周期较长，且需要产品稳定性很强，使得这类企业产品主要集中在后装市场，规模较小。

执行层与汽车底盘控制密切相关，传统主机厂与零部件供应商在集成与车辆控制方面具备技术优势。由于 ADAS 系统需要将感知层、决策层、执行层等多个模块集成，需要深厚的系统集成能力，系统集成商主要集中在大陆集团、德尔福、电装、博世等国际巨头。在乘用车领域前五名系统集成商占据全球超过 65% 的市场份额，商用车威伯科、大陆集团与博世集团三家企业合计占有全球超过 60% 的份额。

图表58. 2017 年全球乘用车 ADAS 主要系统集成商市场份额



资料来源：智研咨询，中银国际证券

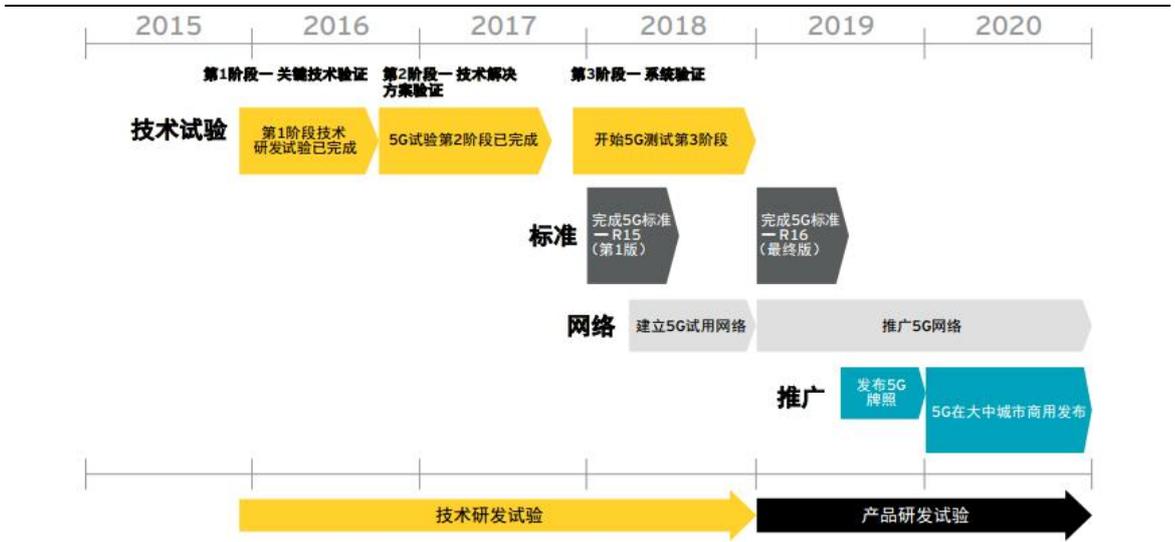
ADAS 产品渗透率有望在近几年快速提升，预计短期来看国内厂商毫米波雷达等传感器逐渐量产配套有望率先实现爆发，华域汽车、德赛西威等厂商有望受益。目前算法芯片和系统集成主要集中在国际巨头手中，国内产业发展与成熟尚需时日。

## 5G 商用箭在弦上，产业链各环节蓄势待发

### 5G 牌照发放，开启商用化进程

中国是 5G 研发领域的先驱者之一，政府指导并规划完成了全球首个 5G 测试项目。中国已经比原计划提前开始了第三阶段的 5G 技术研发测试，由国内和国际企业参与实地试验，计划在 2018 年中第一版 5G 标准完成时，为 5G 产品商用发布做好准备。同时行业监管机构也在号召更积极地展开更多 5G 应用试验，重点关注芯片、系统和其他设备的整合。

图表59. 中国 5G 发展时间表



资料来源：安永《中国扬帆启航 引领全球 5G》，中银国际证券

2019 年 6 月 6 日，工信部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电等 4 家公司发放 5G 正式商用牌照，这意味着我国已经进入 5G 商用元年。车联网是 5G 主要的应用场景之一，5G 技术具有低时延、高可靠、高速率和大容量能力，利于发挥车路协同优势，加速车联网与自动驾驶融合。

图表60. 三大运营商 2019 年 5G 发展与计划

	5G 正式商用日期	5G 正式商用计划概览	规划投资额度	5G 基站建设数量	网络规划
中国电信	2020 年	中国电信“将在 2019 年启动 5G 技术预商用化进程”，并拟于 2020 年正式商用。	90 亿元	4 万个	以独立组网为目标方向，初期同步推进非独立组网和独立组网规模试验
中国移动	2020 年	中国移动“作为 2019 年预商用和 2020 年正式商用的重要推进举措，将于 2019 年上半年发布 5G 智能手机。”	250 亿元	≥5 万个	以独立组网为目标架构，同步推进非独立组网和独立组网发展
中国联通	2020 年	中国联通“预计在 2019 年完成 5G 网络预商用部署，预计于 2020 年完成大规模部署。”	80 亿元	4 万个	主要地区 4G/5G 共存的核心网基本改造完毕

资料来源：国家无线电监测中心，运营商财经网，中银国际证券

5G 牌照发放，将是车联网发展的重要契机。

### LTE-V2X 获众多企业支持，有望于 2019-2020 年商用部署

由于 DSRC 技术成熟相对较早，产业链相对较成熟，因此车联网起步较早的发达国家如美国、日本等早期均倾向部署 DSRC 技术。LTE-V2X 作为后起之秀，以技术先进、性能优越以及可长期演进等优势获得产业界支持，且中国企业主推 LTE-V2X 技术。LTE-V2X 主要推广组织为 5GAA 联盟，该组织目前已经有近 130 家成员，其中包括主流网络运营商、设备制造商、车企、汽车零部件提供商等，实力强大非常有利于 LTE-V2X 在各国推广。

图表61. 5GAA 联盟部分成员

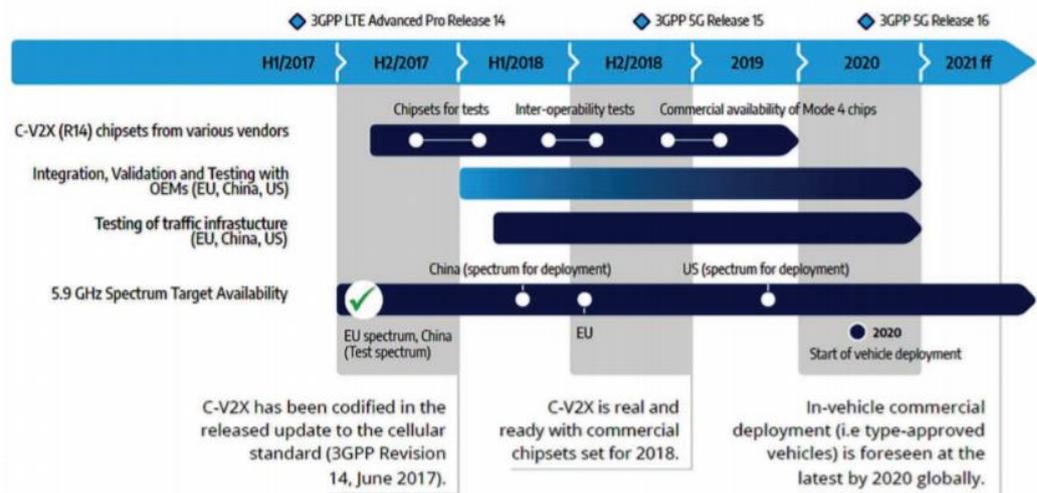


资料来源：5GAA，中银国际证券

2019 年 7 月，欧盟各成员国拒绝了欧盟委员会(EC)提出的基于 WiFi 技术的车联网技术标准，这代表着 5GAA 联盟取得了巨大胜利，因为 5GAA 支持与 WiFi 竞争的技术，即 5G 电信系统。此外，2018 年年底，中国工业和信息化部明确选择了 LTE-V2X 制式作为车联网的直连通信技术。结合国家政策及产业链生态的进展，LTE-V2X 技术更适合中国车联网的发展。

结合目前 LTE-V2X 技术标准的就绪程度以及包括通信行业、汽车行业以及交通行业的产业发展情况，能够看到车联网产业链的各环节都在为 C-V2X 商用部署做积极准备并取得了长足的进展，包括芯片厂商、模组厂商、车厂等都针对 C-V2X 商用部署提出规划并输入到 5GAA。产业界预测的 C-V2X 第一阶段 LTE-V2X 将于 2019-2020 年开始商用部署。

图表62. 5GAA 对 C-V2X 的商用部署时间



资料来源: 5GAA 白皮书, 中银国际证券

自 2015 年国务院发布《中国制造 2025》，明确将发展智能网联汽车提升至国家战略高度以来，各部委、产学研多方纷纷围绕该新技术，从多角度制定相关法规标准，以此作为规范市场行为、引领产业健康发展的根本依据。根据《中国制造 2025》战略纲领，近年来发布了如下重要文件，做好系统性部署。

图表63.我国主要智能网联汽车相关政策

时间	出台部门	文件	主要内容
2015.5	国务院	《中国制造 2025》	提出将中国转变成成为各领域的创新中心，其中便包括汽车领域，明确支持“高端装备、产品”、“第五代移动通信（5G）技术”等领域发展。
2016.4	质检总局、国家标准委、工信部	《装备制造业标准化和质量提升规划》	明确提出开展智能网联汽车标准化工作
2016.7	交通部	《推进“互联网+”便捷交通促进智能交通发展的实施方案》	推动智能交通前沿技术研发和对新兴战略产业支持，如新一代国家交通控制网、车路协同、智能汽车、列车自动运行、综合枢纽协同、高速宽带无线互联和高速无线局域网等
2016.1	中国汽车工程学会	《节能与新能源汽车技术路线图》	2020年：有条件自动驾驶及以下级(DA、PA、CA)新车装备率 50%，交通事故减少 30%，交通效率提升 10%，油耗与排放降低 5%；2030年：DA、PA、HA、CA、FA 新车装备率达 80%，汽车交通事故减少 80%，普通道路的交通效率提升 30%，油耗与排放均降低 20%。
2017.4	发改委、工信部、科技部	《汽车产业中长期发展规划》	加大技术研发支持，协调制定相关标准法规，推动宽带网络基础设施建设和多产业共建智能网联汽车大数据交互平台，加快网络信息安全和车辆行驶安全保障体系建设
2017.6	国家标准委、工信部	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》	确立我国发展智能网联汽车将“以汽车为重点和以智能化为主、兼顾网联化”的总体思路，建立智能网联汽车标准体系，并逐步形成统一、协调的体系架构。
2017.7	国务院	《新一代人工智能发展规划》	构建开放协同的人工智能科技创新体系，培育高端高效的智能经济，建设安全便捷的智能社会，明确提出发展自动驾驶汽车等智能运载工具
2018.1	发改委	《智能汽车创新发展战略》（征求意见稿）	提出 2020 年国内智能汽车新车占比达到 50%，中高级别智能汽车实现市场化应用，重点区域示范运行取得成效
2018.3	工信部	《2018 年智能网联汽车标准化工作要点》	提出加快重点标准制修订，推进 ADAS、自动驾驶、汽车信息安全、汽车网联等标准的研究制定。
2018.4	工信部、公安部、交通部	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	对测试主体、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进行了明确规定。
2018.11	工信部	《车联网（智能网联汽车）直连通信使用 5905-5925MHz 频段管理暂行规定》	规划了 5905-5925MHz 频段共 20MHz 带宽的专用频率资源，用于基于 LTE 演进形成的 V2X 智能网联汽车的直连通信技术；同时，对相关频率、台站、设备、干扰协调的管理作出了规定。
2018.11	工信部	《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》	到 2020 年，突破自动驾驶智能芯片、车辆智能算法、自动驾驶、车载通信等关键技术，实现智能网联汽车达到有条件自动驾驶等级水平。
2018.12	工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	到 2020 年，车联网用户渗透率达到 30% 以上，新车驾驶辅助系统（L2）搭载率达到 30% 以上，联网车载信息服务终端的新车装配率达到 60% 以上，构建能够支撑有条件自动驾驶（L3 级）及以上的智能网联汽车技术体系，完成车联网（智能网联汽车）关键标准制定，大幅增加标准有效供给，健全产业标准体系，实现 LTE-V2X 在部分高速公路和城市主要道路的覆盖，开展 5G-V2X 示范应用，建设窄带物联网（NB-IoT）网络，构建车路协同环境，提升车用高精度时空服务的规模化应用水平，为车联网、自动驾驶等新技术应用提供必要条件。
2019.5	工信部	《2019 年智能网联汽车标准化工作要点》	强调要从三个方面推动智能网联汽车标准化工作：一是要落实标准体系建设指南，动态完善标准体系，二是系统布局技术领域，加快重点标准制修订，三是履行国际协调职责，加强标准交流与合作。
2019.7	交通运输部	《数字交通发展规划纲要》	提出加快第五代移动通信(5G)在交通体系中的应用，推动交通感知网络的建设，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。
2019.9	中共中央、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。

资料来源：各部委网站，车云网，中银国际证券

图表64. 5G 及智能驾驶规划路线图

	2020	2025
5G	部署 5G 创新示范网络并启动 5G 商用服务，成为 5G 国际标准、技术和产业的主导者之一，无线移动通信系统设备产业保持国际第一阵营，移动终端产业进入国际第一阵营。开始部署天地海空一体化示范网络，综合应用 5G 等地面和卫星移动通信技术的研究成果，实现数千至上万公里超远距离宽带通信，为实施“一带一路”战略、“海洋强国”战略提供信息化基础。	移动通信系统设备、移动终端、移动终端芯片产业均进入国际第一阵营。
移动通信设备	国产移动通信系统设备、移动终端、移动终端芯片的国内市场占有率预计分别达到 75%、75%和 35%，国际市场占有率预计分别达到 35%、25%和 15%。	国产移动通信系统设备、移动终端、移动终端芯片的国内市场占有率预计分别达到 80%、80%和 40%，国际市场占有率预计分别达到 40%、45%和 20%，移动通信测试仪表实现国内领先和国际市场突破。
智能驾驶	初步形成以企业为主体、市场为导向、政产学研用紧密结合、跨产业协同发展的智能网联汽车自主创新体系。汽车信息化产品自主份额达 50%，DA、PA 整车自主份额超过 40%，掌握传感器、控制器关键技术，供应能力满足自主规模需求，产品质量达到国际先进水平。启动智慧交通城市建设，自主设施占有率 80%以上。	基本建成自主的智能网联汽车产业链与智慧交通体系。汽车信息化产品自主份额达 60%，DA、PA、HA 整车自主份额达 50%以上；传感器、控制器达到国际先进水平，掌握执行器关键技术，拥有供应量在世界排名前十的供应商企业 1 家；自主智能卡车开始大规模出口；实现汽车全生命周期的数字化、网络化、智能化，初步完成汽车产业转型升级。
基于网联的车载智能信息服务系统	部分实现车载远程通讯功能，信息化装备率 50%	普及远程通讯功能，部分实现 V2X 短程通讯功能，信息可支持智能化控制和 PA 级智能车应用，信息化装备率 80%
车载光学系统	市场需求超过千万台套	自主市场份额 80%以上
车载雷达系统	市场需求超过千万台套	自主市场份额 40%以上
高精定位系统	实现对现有 GPS 的替代与升级	自主市场份额 60%以上
车载互联终端	车载信息娱乐需求达千万台规模 远程通讯模块自主占比 40%	车载信息娱乐系统自主占比 70% 远程通讯模块自主占比 60% 近距通讯模块自主占比 90%

资料来源：《中国制造 2025》重点领域技术路线图，中银国际证券

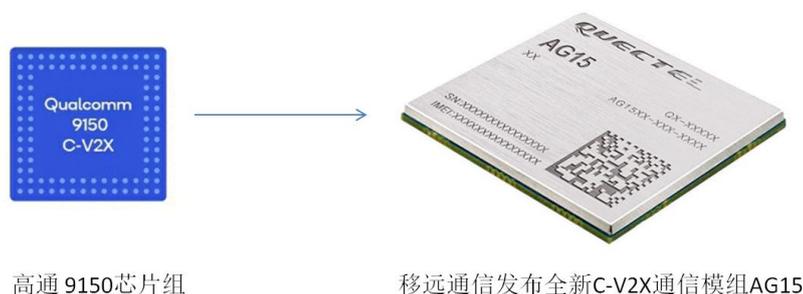
### 产业链各环节进展顺利，华为等企业有望把握先机

#### 1. 芯片及模组

通信芯片方面，2017 年 9 月高通发布基于 3GPP R14 规范、面向 PC5 直接通信的 9150 C-V2X 芯片组，随后 2017 年 11 月大唐电信发布基于自研芯片的 LTE-V2X 测试芯片模组，2018 年 2 月华为发布支持包括 LTE-V2X 在内的 Balong 765 芯片。

通信模组方面，大唐、华为等已发布基于各自芯片的通信模组，2018 年 11 月 7 日，上海移远通信发布基于高通 9150 C-V2X 芯片组解决方案的车规级 C-V2X 通信模组 AG15，可满足汽车自动驾驶和安全驾驶等下一代汽车应用的车载信息处理和 V2X (Vehicle-to-Everything) 连接需求。

图表65.移远通信发布搭载高通 9150 芯片组的全新 C-V2X 通信模组 AG15



资料来源：光通信网，中银国际证券

## 2. 终端设备

国内企业包括大唐、华为、东软等均可提供支持 LTE-V2X 的 OBU 和 RSU 通信终端产品。如华为 LTE-V2X 车载终端 DA2300 使用的芯片基于自研通用芯片——华为海思 Balong 765 商用芯片。

此外德赛西威、均胜电子、博泰等纷纷获得车企的终端设备量产订单，为 C-V2X 车联网发展奠定了良好基础。

图表66. 华为 LTE-V2X 车载终端 DA2300



资料来源：Geekcar，中银国际证券

## 3. 整车企业

5G 开启商用进程，国内外车企开始加速 V2X 的部署，如长城宣布将于 2020 年发布长城首款 5G 智能网联汽车，福特将于 2021 年在中国量产首款搭载蜂窝车联网技术（C-V2X）车型，此外一汽、上汽、江淮、长城等实现了 LTE-V2V、V2I、V2P 应用，并与东软、大唐等合作进行了示范展示。

图表67. 国内外主要整车厂 5G 车联网产品计划

整车厂	5G 车联网产品及规划	
东风	2019 年 4 月推出首台融合 5G 远程驾驶技术的概念车 Sharing-VAN 包含了自动驾驶、5G 远程驾驶等新技术	
北汽新能源	高端子品牌 ARCFOX 于 2019 年 4 月发布了搭载 5G 技术的 IMC 架构，可实现 L3 至 L4 级以上自动驾驶技术	
上汽	2019 年 4 月发布全球首款 5G 智能座舱荣威 Vision-i 概念车，将于 2020 年量产；同时宣布与中国移动、华为和上海国际汽车城联合启动国内首个“5G 智慧交通示范区”建设，计划在 2020 年建成并向公众正式开放	
一汽	2019 年 7 月宣布与中国移动在车联网、工业 4.0、传输网络铺设、5G 汽车、基础通信服务、联合营销、数据合作等方面深度合作，打造“321”工程	
广汽	2019 年 7 月发布 ADiGO（智驾互联）生态系统，是业内第一个智能物联网系统，能结合 5G、人工智能、大数据等新兴科技，实现对用户驾驶全过程的主动服务	
国内整车厂	比亚迪	2019 年 3 月与华为在深圳签署全面战略合作协议，将在汽车智能网联、智能驾驶以及智慧云轨、智慧园区等方面展开深度交流与合作，共同助力出行领域智能化转型升级
	吉利	2019 年 2 月宣布与高通公司和高新兴集团合作，将于 2021 年发布吉利全球首批支持 5G 和 C-V2X 的量产车型；2019 年 7 月宣布于百度展开智能网联、智能驾驶等在汽车、出行领域应用方面的战略合作
	长安	2018 年 1 月与华为、中国移动通信、中移物联网有限公司签署了战略合作协议，进行 LTE-V 及 5G 车联网联合开发研究；2019 年 7 月入驻位于重庆大数据谷的中国首个 5G 自动驾驶公共服务平台
	长城	2019 年 7 月宣布将与八家公司签署 5G 智能网联汽车合作协议，将在车载系统、智能交互、软件生态、辅助驾驶与 5G 车载通信等多个领域深化合作，并宣布将于 2020 年发布长城首款 5G 智能网联汽车
	江淮	2018 年宣布与东软集团、联通智行、安徽联通共同研究基于 LTE-V2X/5G 的新通信合作技术；目前已建设基于 5G 技术网联示范区，实现车路协同、通讯和现实路牌等施工标识互联互通，今年计划投入示范运用
	奇瑞	2018 年 4 月发布搭载 iPeL 平台的捷途 JETOUR X 概念车，将在 2021 年量产，该平台是基于 5G 技术的智能、网联、氢燃料电动平台；2019 年 8 月与中兴通讯签署战略合作协议，双方将研究基于 5G 的车联网、智能制造、智慧园区等业务领域的应用场景
国外整车厂	宝马	2019 年 7 月宣布与中国联通达成 5G 移动通信业务合作；2021 年将量产 BMW iNEXT，支持 5G 网络全面互联
	福特	将于 2021 年在中国量产首款搭载蜂窝车联网技术（C-V2X）车型，旨在加速福特智能网联战略发展
	奥迪	2019 年 10 月与德国电信签订协议，开展 5G 技术合作
	奔驰	2019 年 7 月与德国电信及爱立信合作，将在位于辛德芬根的“56 号工厂”建设全球首个用于汽车生产的 5G 移动网络

资料来源：搜狐汽车，新浪汽车，车云网，中银国际证券

2019年上海车展多家车企发布5G相关产品。如东风推出首台融合5G远程驾驶技术的概念车 Sharing-VAN，北汽新能源高端子品牌 ARCFOX 则发布了搭载5G技术的IMC架构，荣威发布了全球首款5G智能座舱荣威 Vision-i 概念车等。

图表68.东风 5G 智能网联无人概念车 Sharing-VAN



资料来源：汽车之家，中银国际证券

图表69.上汽全球首款 5G 智能座舱荣威 Vision-i 概念车



资料来源：第一电动网，中银国际证券

#### 4. 基础设施

2016年6月7日，由工信部批准的国内首个“国家智能网联汽车（上海）试点示范区”封闭测试区在上海安亭投入运营。上海智能网联汽车试点示范区是工信部批准的我国首个智能网联汽车示范区，本次开放的一期测试场地（封闭测试区），建设了1个GPS差分基站、2座LTE-V通讯基站、16套DSRC和4套LTE-V路侧单元、6个智能红绿灯和40个各类摄像头，可以为无人驾驶、自动驾驶和V2X网联汽车提供29种场景的测试验证，是目前为止全球功能场景最多、通讯技术最丰富、同时覆盖四类领域（安全、效率、信息服务和新能源汽车应用）的国际领先测试区。

图表70.不同类型测试区情况

封闭测试与体验区	2016/12 开放道路测试示范区	2017/12 典型城市综合示范区	2019 示范城市+共享交通走廊	2020
5平方公里	27平方公里	100平方公里	150平方公里	
车辆规模 200辆 (背景车:160辆/测试车:40辆)	1000辆 (背景车:900辆/测试车:100辆)	5000辆 (背景车:4500辆/测试车:500辆)	10000辆 (背景车:9000辆/测试车:1000辆)	
道路里程 15公里	73公里	366公里 (含高速28公里)	500公里	
道路类型 模拟高速+城市+乡村	快速+城市+乡村+园区	高速\快速+城市+乡村	高速\高架+城市+乡村	
路侧单元 42个	182个	360个	500+	
应用场景 封闭模拟交通 (36个)	区域共享交通 (68个)	城市区域交通 (86个)	城际综合交通 (预计150个以上)	
通讯制式 DSRC/LTE-V/Wifi	DSRC/LTE-V	DSRC/LTE-V	DSRC/LTE-V	

资料来源：国家智能网联汽车(上海)试点示范区官网，中银国际证券

此外，无锡、重庆、北京、长春、武汉、乌镇等也都陆续建成或设立了车联网测试示范区。未来随着5G网络的快速推进，相关车联网基础设施有望逐步建设，为车联网运营创造良好条件。

图表71. 国内各地智能网联示范区情况

名称	开放时间	示范区特点	运营单位
上海国家智能网联汽车示范区	2016年6月封闭测试区一期正式运营	示范区以服务智能汽车、V2X网联通讯两大类关键技术的测试及演示为目标	上海国际汽车城(集团)有限公司
京冀智能汽车与智慧交通产业创新示范区	2018年底,建设道路总长为10公里的封闭试验场地	绿色用车、智慧路网、智能驾驶、便捷停车、快乐车生活、智慧管理六大应用示范	北京亦庄经济技术开发区
重庆智能汽车与智慧交通应用示范区	2016年11月,“智能汽车集成系统试验区(i-VISTA)”建成并开始启用	包括智能驾驶、智慧路网、绿色用车、防盗追踪、便捷停车、资源共享、大范围交通诱导和交通状态智慧管理等八大领域应用。	中国汽车工程研究院(重庆)
浙江5G车联网应用示范区	2016年11月,乌镇示范点项目进入试运行。	云栖小镇基于LTE-V车联网标准的智能汽车的车——车、车——路信息交互场景;乌镇示范试点以视频技术为核心的透明示范路,4G+的宽带移动测试网络,智能化停车应用场景。	
武汉智能网联汽车示范区	2018年3月,开工建设,建成时间待定;	开展智能驾驶、智慧路网、绿色用车、便捷停车、交通状态智慧管理等多个应用示范。	
吉林长春国家智能网联汽车应用(北方)示范区	2018年	中国国内首家寒区智能汽车和智慧交通测试体验基地。	启明信息
江苏无锡国家智能交通综合测试基地	2018年	智能交通管理技术综合测试平台、交通警察实训平台与智能网联汽车运行安全测试平台	
深圳无人驾驶示范区	2017年底	M-CITY无人驾驶汽车测试区	
湖南湘江新区智能系统测试区	2018年6月	高速公路模拟测试环境,以及无人机起降跑道	未来智能科技发展有限公司
广东智能网联汽车与智慧交通应用示范区	2018年6月	示范区将建成以5G试点网络和物联网为核心的产业生态体系。	
福建平潭无人驾驶汽车测试基地	2018年	旅游体验试点,推进5G网络覆盖、人工智能、大数据等领域创新应用	
厦门湾漳州开发区	2018年	城市级无人驾驶汽车社会实验室	
重庆中国汽研智能网联汽车试验基地	2018年底	大型综合智能网联汽车试验基地	
四川德阳 Dicity 智能网联汽车测试与示范运营基地	2018年	集真实路况测试、封闭测试、示范体验于一体的智能网联汽车测试基地	
辽宁盘锦北汽无人驾驶体验项目	2016年10月投入运营	综合运用V2X、V2V、V2I等诸多车联网相关技术	

资料来源: 搜狐网, 中银国际证券

### 5.运营服务

目前中国移动实现了基于LTE-V2X的车车网联和车路协同应用,中国联通展示了多场景融合的C-V2X应用解决方案,中国电信重点开发了公交优先应用和停车导引应用等。

2018年11月6-8日,世界首例跨通信模组、跨终端、跨整车的V2X“三跨”互联互通应用展示在中国汽车工程学会年会暨展览会期间举办,参与此次活动的单位包括大唐、华为、高通共3家通信模组厂家,大唐、华为等共8家LTE-V2X终端提供商,北汽、长安、上汽等共11家中外整车企业。

本次V2X“三跨”活动底层采用3GPP R14 LTE-V2X PC5直连通信技术,首次实现了来自不同产业环节、不同国家、不同品牌之间的互联互通,充分展现了我国在全球LTE-V2X产业的引领地位,有助于促进国内LTE-V2X产业各环节协同研发,并推动LTE-V2X大规模应用部署和产业生态体系构建。

图表72.V2X “三跨” 互联互通应用展示参与公司



资料来源：新浪汽车，中银国际证券

图表73.北汽车型 V2X “三跨” 互联互通应用展示



资料来源：新浪汽车，中银国际证券

智能网联汽车已上升到国家战略，政策利好不断，车联网技术标准体系也已从国标层面完成顶层设计，我国已经形成较为完整的智能网联汽车产业链，在测试验证、应用示范方面形成一定规模，为后续产业化奠定基础，随着5G牌照发放，我国智能网联产业有望迎来加速发展，相关产业链有望大幅受益。

## 投资建议

### 投资建议

**5G 是车联网和自动驾驶完美搭配。**5G 网络具有高传输速率、低功耗、低时延、高可靠性等优点，是车联网和自动驾驶的完美搭配。车联网领域，高传输速率使得车内 AR/VR、超高清流媒体等业务有望得到应用；智能驾驶领域，低时延高可靠的连接是智能汽车实现 L4/5 自动驾驶的关键。5G 的持续推进，有望推动车联网与自动驾驶腾飞。

**车联网 C-V2X 有望后来居上，2025 年市场规模近万亿。**车联网主要有 DSRC 和 C-V2X 两种技术，DSRC 发展较早，但 C-V2X 有望凭借更多应用场景、更低延迟时间、更远通信距离等优势后来居上，成为未来主流技术标准。车联网领域，中国联通预计 2020 年国内市场规模将突破 2000 亿元，2025 年将突破 9000 亿元，终端设备 OBU、RSU 市场空间分别高达 280 亿、1430 亿元。均胜电子、德赛西威等已获得 C-V2X 终端产品量产订单，有望把握先机，发展前景看好。

**辅助驾驶加速渗透，2030 年自动驾驶规模超万亿。**智能驾驶领域，HIS 预计 2020 年 L1/2 渗透率有望达到 40%，2025 年 L3、L4/5 渗透率分别有望达到 15%、5%。短期市场以 ADAS 为主，2020 年国内市场规模约 878 亿元，长期看 5G 推动 L4/5 自动驾驶逐步落地，2030 年国内自动驾驶出行服务收入规模有望突破万亿。ADAS 领域，博世、大陆等在系统集成领域占据主导地位，国内舜宇光学、均胜电子、华域汽车、德赛西威、保隆科技等在摄像头、毫米波雷达等领域逐步突破，未来发展可期。

**5G 商用箭在弦上，产业链蓄势待发。**国内 5G 牌照已经发放，C-V2X 进展顺利，第一阶段 LTE-V2X 有望于 2019-2020 年开始商用部署，为车联网发展奠定良好基础。产业链通信芯片及模组、终端设备、整车企业、基础设施、运营服务等各环节蓄势待发，华为、均胜电子、德赛西威等国内企业发展良好，未来有望大幅受益于车联网及智能驾驶爆发。

### 重点推荐

#### 均胜电子：安全整合推动业绩增长，汽车电子前景广阔

公司是国内知名的汽车电子及汽车安全系统供应商，主要产品包括汽车主被动安全系统、汽车电子系统（HMI、智能车联、E-mobility）及功能件，主要客户涵盖国内外主流整车厂商。公司第一代 OBU 已于 2018 年年底完成开发，目前已获得 V2X 产品定点，预计将于 2021 年量产，有望成为全球首个 5G-V2X 量产项目。公司 2018 年完成收购高田公司除 PSAN 业务以外主要资产的交割后，已成为全球第二大汽车安全产品生产厂商。随着整合过程持续推进，新增订单不断，安全业务毛利和净利率水平逐步提升，有望推动公司业绩快速增长。汽车电子业务方面，公司智能座舱、V2X 车端产品、新能源汽车管理系统等产品技术先进前景广阔，2018 年新获订单超过 170 亿元。此外公司车联网业务有望分拆上市，提升公司估值水平。我们预计公司 2019-2021 年每股收益分别为 0.93 元、1.17 元和 1.55 元，首次给予买入评级。

#### 德赛西威：汽车电子龙头，车联网智能驾驶逐步落地

公司是国内汽车电子行业龙头企业，在智能驾驶方面布局完善，且已于 2018 年 11 月发布基于高通 9150 C-V2X 芯片组的 LTE-V2X 解决方案，有望逐步量产并推动业绩增长。公司智能驾驶多个项目进入量产期，智能网联汽车有望成为新的国家战略扶持产业，政策助力国内 ADAS 系统有望进入加速渗透期，公司前瞻布局有望显著受益。公司获得包括一汽-大众和上汽大众新平台化项目，吉利汽车智能驾驶辅助、TFT 液晶仪表、车载信息娱乐系统、空调控制器等产品以及广汽乘用车、奇瑞汽车、上汽集团、上汽通用、上汽通用五菱、长城汽车等多个新老客户新项目订单，并成功开拓了长安汽车、广汽丰田等新客户，国际业务方面获得德国大众全球车型新项目订单、并有望进入丰田体系。我们预计公司 2019-2021 年每股收益分别为 0.45 元、0.60 元和 0.81 元，考虑到公司不断拓展新客户，自动驾驶领域前景广阔，维持增持评级。



## 华域汽车：汽车零部件龙头，智能电动打开成长空间

公司是国内汽车零部件行业龙头企业，主要客户为上汽集团，自主和合资新品周期延续，销量表现稳健。公司是国内首家自主研发量产的毫米波雷达供应商，已率先实现驱动电机扁铜线技术量产，已为上汽乘用车多款車型配套，并获得上汽通用、MEB 平台定点。公司掌握智能电动核心技术，处于自主汽车零部件行业领先地位，并已开启产业化进程，未来空间广阔。公司推进“零级化、中性化、国际化”的战略导向，积极拓展除上汽外其他客户与海外市场，未来发展空间巨大。我们预计公司 2019-2021 年每股收益分别为 2.23 元、2.46 元和 2.71 元，公司低估值、高股息，智能互联、新能源等领域发展空间广阔，维持买入评级。

## 保隆科技：受益 TPMS 法规实施，ADAS 逐步落地前景看好

公司是国内领先 TPMS 供应商，市占率达 20% 以上。霍富是汽车识别认证系统等产品的全球知名供应商，其 TPMS 业务在欧美地区发展较好。公司联手霍富开拓全球市场，双方有望形成良好互补，发展前景可期。公司较早起步研究 ADAS 产品，环视系统已获得吉利及奔腾订单并即将量产。公司 77G 毫米波雷达研发顺利，后续有望逐步定点并实现量产，发展前景光明。我们预计公司 2019-2021 年每股收益分别为 0.98 元、1.53 元和 2.00 元，考虑到公司 TPMS、ADAS、传感器等领域前景良好，维持买入评级。



## 风险提示

**1) 5G 商业进程不及预期；**

5G 网络投资较大，存在商业进程不及预期的可能。

**2) 车联网及自动驾驶推进不及预期；**

车联网及自动驾驶产业链较长，推进需要多方合作，存在不及预期的可能。

**3) 汽车销量下滑。**

受宏观经济增速放缓、中美贸易摩擦等因素影响，消费者信心下降，汽车销量存在下滑的风险。



附录图表：报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价	市值	每股收益(元/股)		市盈率(x)		最新每股净
			(元)	(亿元)	2018A	2019E	2018A	2019E	资产 (元/股)
600699.SH	均胜电子	买入	15.43	200.6	1.01	0.93	15.2	16.6	9.98
002920.SZ	德赛西威	增持	23.81	131.0	0.76	0.45	31.5	52.9	7.21
600741.SH	华域汽车	买入	23.10	728.3	2.55	2.23	9.1	10.4	13.48
603197.SH	保隆科技	买入	21.30	35.4	0.93	0.98	22.8	22.0	5.93

资料来源：万得，中银国际证券

注：股价截止日 2019 年 10 月 18 日，未有评级公司盈利预测来自万得一致预期



600699.SH

买入

市场价格：人民币 15.43

板块评级：强于大市

股价表现



# 均胜电子

## 安全整合推动业绩增长，汽车电子前景广阔

公司是国内知名的汽车电子及汽车安全系统供应商，主要产品包括汽车主动安全系统、汽车电子系统（HMI、智能车联、E-mobility）及功能件，主要客户涵盖国内外主流整车厂商。公司2018年完成收购高田公司除PSAN业务以外主要资产的交割后，已成为全球第二大汽车安全产品生产厂商。随着整合过程持续推进，新增订单不断，安全业务毛利和净利率水平逐步提升，有望推动公司业绩快速增长。汽车电子业务方面，公司智能座舱、V2X车端产品、新能源汽车管理系统等产品技术先进前景广阔，2018年新获订单超过170亿元。此外公司车联网业务有望分拆上市，提升公司估值水平。我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.93元、1.17元和1.55元，首次给予买入评级。

### 支撑评级的要点

- **收购成就全球第二大安全系统供应商，整合推动毛利率回升业绩增长。** 公司2018年完成高田公司除PSAN业务以外主要资产的交割后，已成为全球第二大汽车安全产品生产厂商。公司通过多种手段推进整合，并取得了较好效果。安全业务获得新增订单超过550亿元，全球市占率约30%，DMS等主动安全产品陆续量产。安全业务毛利率水平由2017年13.6%提升至2019H1的16.7%，随着产能优化、新增订单等带来成本结构优化，后续毛利率有望继续提升，并推动公司业绩快速增长。
- **汽车电子产品推陈出新，发展前景可期。** HMI业务方面，公司推出一体化智能座舱等前沿化新产品，并获得大量订单。智能车联方面，公司获得上汽及一汽大众MQB和MEB平台车载互联订单，自主研发V2X车端产品将于2021年量产，有望成为全球首个5G-V2X量产项目。5G时代来临，V2X车联网市场空间广阔，公司把握先机前景可期。E-mobility业务方面，公司新能源汽车管理系统等产品技术先进，陆续获得大众MQB及MEB、奔驰新一代电动化平台等新订单。此外公司在充电、配电、放电等全面布局，发展看好。
- **车联网业务有望分拆上市。** 2019年8月证监会发布《上市公司分拆所属于公司境内上市试点若干规定（征求意见稿）》，明确了上市公司分拆实质性条件等。公司车联网业务技术先进，订单充足，符合相关条件，未来有望分拆上市，并提升公司估值水平。

### 估值

- 我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.93元、1.17元和1.55元，公司在智能车联、新能源、汽车安全等领域前景良好，首次给予买入评级。

### 评级面临的主要风险

- 1) 安全业务整合进度不及预期；2) 汽车电子新业务发展不及预期。

### 投资摘要

年结日：12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入(人民币百万)	26,606	56,181	64,046	65,968	70,585
变动(%)	43	111	14	3	7
净利润(人民币百万)	396	1,318	1,204	1,524	2,018
全面摊薄每股收益(人民币)	0.304	1.014	0.926	1.172	1.552
变动(%)	(12.7)	232.9	(8.6)	26.5	32.4
全面摊薄市盈率(倍)	50.7	15.2	16.7	13.2	9.9
价格/每股现金流量(倍)	7.7	4.9	4.8	4.2	4.2
每股现金流量(人民币)	2.00	3.13	3.19	3.64	3.64
企业价值/息税折旧前利润(倍)	11.1	6.7	4.7	3.8	3.1
每股股息(人民币)	0.100	0.000	0.185	0.234	0.310
股息率(%)	0.6	n.a.	1.2	1.5	2.0

资料来源：公司公告，中银国际证券预测

(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	(8.4)	(4.5)	(2.5)	0.4
相对上证指数	(27.6)	(2.9)	(3.8)	(17.7)

发行股数(百万)	1,300
流通股(%)	100
总市值(人民币百万)	20,062
3个月日均交易额(人民币百万)	217
净负债比率(%) (2019E)	28
主要股东(%)	
均胜集团有限公司	35

资料来源：公司公告，聚源，中银国际证券  
以2019年10月18日收市价为标准

### 相关研究报告

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格

汽车

朱朋

(8621)20328314

peng.zhu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300517060001

\*魏敏为本报告重要贡献者

### 损益表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入	26,606	56,181	64,046	65,968	70,585
销售成本	(22,299)	(46,733)	(53,094)	(54,489)	(58,021)
经营费用	(1,854)	(5,193)	(5,611)	(5,598)	(5,869)
息税折旧前利润	2,452	4,255	5,341	5,880	6,695
折旧及摊销	(1,618)	(2,481)	(2,075)	(2,204)	(2,328)
经营利润 (息税前利润)	834	1,775	3,266	3,676	4,367
净利息收入/(费用)	(509)	(1,072)	(1,100)	(826)	(684)
其他收益/(损失)	640	2,059	390	60	60
税前利润	996	2,761	2,556	2,910	3,743
所得税	(254)	(634)	(553)	(669)	(861)
少数股东权益	(347)	(809)	(649)	(717)	(865)
净利润	396	1,318	1,204	1,524	2,018
核心净利润	396	1,318	1,204	1,524	2,018
每股收益 (人民币)	0.304	1.014	0.926	1.172	1.552
核心每股收益 (人民币)	0.304	1.014	0.926	1.172	1.552
每股股息 (人民币)	0.100	0.000	0.185	0.234	0.310
收入增长(%)	43	111	14	3	7
息税前利润增长(%)	(33)	113	84	13	19
息税折旧前利润增长(%)	7	74	26	10	14
每股收益增长(%)	(13)	233	(9)	27	32
核心每股收益增长(%)	(13)	233	(9)	27	32

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

### 现金流量表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
税前利润	965	2,761	2,556	2,910	3,743
折旧与摊销	1,618	2,481	2,075	2,204	2,328
净利息费用	509	1,072	1,100	826	684
运营资本变动	640	1,010	(1,114)	2,575	(3,005)
税金	124	175	(703)	(669)	(861)
其他经营现金流	(1,955)	(4,525)	234	(3,115)	1,841
经营活动产生的现金流	1,901	2,974	4,148	4,731	4,730
购买固定资产净值	610	1,106	1,000	970	985
投资减少/增加	285	(211)	200	60	60
其他投资现金流	(3,882)	(10,229)	(2,000)	(1,940)	(1,970)
投资活动产生的现金流	(2,987)	(9,333)	(800)	(910)	(925)
净增权益	0	0	351	0	0
净增债务	(1,314)	5,373	(4,978)	(2,498)	(1,256)
支付股息	(95)	0	(241)	(305)	(404)
其他融资现金流	(2,685)	4,059	108	(826)	(1,684)
融资活动产生的现金流	(4,095)	9,432	(4,760)	(3,629)	(3,343)
现金变动	(5,180)	3,073	(1,412)	192	462
期初现金	9,191	4,185	7,817	6,405	6,597
公司自由现金流	(1,086)	(6,359)	3,348	3,821	3,805
权益自由现金流	(1,891)	87	(530)	2,149	3,234

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

### 资产负债表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
现金及现金等价物	4,185	7,817	6,405	6,597	7,059
应收帐款	5,408	11,544	10,160	13,071	10,288
库存	3,788	7,566	7,147	7,830	7,543
其他流动资产	1,823	2,270	1,925	2,298	2,000
流动资产总计	15,204	29,197	25,637	29,795	26,889
固定资产	7,647	14,427	13,907	13,259	12,534
无形资产	3,506	4,612	4,058	3,471	2,854
其他长期资产	1,020	1,943	1,943	1,606	1,831
长期资产总计	12,173	20,983	19,908	18,337	17,219
总资产	35,355	59,320	54,671	57,245	53,197
应付帐款	5,267	9,794	6,831	12,599	6,585
短期债务	4,597	5,166	4,948	6,148	7,541
其他流动负债	3,191	7,885	8,005	6,670	7,548
流动负债总计	13,056	22,845	19,784	25,416	21,674
长期借款	6,665	12,263	7,503	3,875	180
其他长期负债	1,931	6,028	6,028	4,663	5,573
股本	949	949	1,300	1,300	1,300
储备	11,971	13,047	13,660	14,879	16,493
股东权益	12,920	13,997	14,960	16,179	17,793
少数股东权益	1,013	5,746	6,395	7,112	7,976
总负债及权益	35,355	59,320	54,671	57,245	53,197
每股帐面价值 (人民币)	13.61	14.74	11.51	12.44	13.68
每股有形资产 (人民币)	9.92	9.89	8.39	9.77	11.49
每股净负债/(现金)(人民币)	7.46	9.07	3.88	1.87	0.51

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

### 主要比率

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
<b>盈利能力</b>					
息税折旧前利润率(%)	9.2	7.6	8.3	8.9	9.5
息税前利润率(%)	3.1	3.2	5.1	5.6	6.2
税前利润率(%)	3.6	4.9	4.0	4.4	5.3
净利率(%)	1.4	2.3	2.1	2.3	2.9
<b>流动性</b>					
流动比率(倍)	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2
利息覆盖率(倍)	1.6	1.7	3.0	4.4	6.4
净权益负债率(%)	50.8	48.7	28.3	14.7	2.6
速动比率(倍)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
<b>估值</b>					
市盈率(倍)	50.7	15.2	16.7	13.2	9.9
核心业务市盈率(倍)	50.7	15.2	16.7	13.2	9.9
市净率(倍)	1.1	1.0	1.3	1.2	1.1
价格/现金流(倍)	7.7	4.9	4.8	4.2	4.2
企业价值/息税折旧前利润(倍)	11.1	6.7	4.7	3.8	3.1
<b>周转率</b>					
存货周转天数	55.6	44.3	50.6	50.2	48.4
应收帐款周转天数	75.9	55.1	61.8	64.3	60.4
应付帐款周转天数	66.5	48.9	47.4	53.8	49.6
<b>回报率</b>					
股息支付率(%)	26.0	0.0	17.8	20.0	20.0
净资产收益率(%)	2.8	9.8	9.4	9.8	11.9
资产收益率(%)	1.7	2.9	4.5	5.1	6.1
已运用资本收益率(%)	0.4	1.1	0.8	1.1	1.5

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测



002920.SZ

增持

市场价格：人民币 23.81

板块评级：强于大市

股价表现



(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	36.2	(10.2)	(6.6)	42.7
相对深证成指	2.8	(7.9)	(10.8)	10.0

发行股数(百万)	550
流通股(%)	22
总市值(人民币 百万)	13,096
3个月日均交易额(人民币 百万)	76
净负债比率(%) (2019E)	净现金
主要股东(%)	
广东德赛集团有限公司	58

资料来源：公司公告，聚源，中银国际证券  
以2019年10月18日收市价为标准

相关研究报告

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格

汽车

朱朋  
(8621)20328314  
peng.zhu@bocichina.com  
证券投资咨询业务证书编号：S1300517060001

\*魏敏为本报告重要贡献者

## 德赛西威

### 汽车电子龙头，车联网智能驾驶逐步落地

公司是国内汽车电子行业龙头企业，在智能驾驶方面布局完善，且已于2018年11月发布基于高通9150 C-V2X芯片组的LTE-V2X解决方案，有望逐步量产并推动业绩增长。公司智能驾驶多个项目进入量产期，智能网联汽车有望成为新的国家战略扶持产业，政策助力国内ADAS系统有望进入加速渗透期，公司前瞻布局有望显著受益。公司获得包括一汽-大众和上汽大众新平台化项目，吉利汽车智能驾驶辅助、TFT液晶仪表、车载信息娱乐系统、空调控制器等产品以及广汽乘用车、奇瑞汽车、上汽集团、上汽通用、上汽通用五菱、长城汽车等多个新老客户新项目订单，并成功开拓了长安汽车、广汽丰田等新客户，国际业务方面获得德国大众全球车型新项目订单，并有望进入丰田体系。我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.45元、0.60元和0.81元，考虑到公司不断拓展新客户，自动驾驶领域前景广阔，维持增持评级。

#### 支撑评级的要点

- **V2X产品获定点即将量产，车联网业务持续推进。**公司在智能驾驶方面布局完善，且已于2018年11月发布基于高通9150 C-V2X芯片组的LTE-V2X解决方案，有望逐步量产并推动业绩增长。T-Box产品已在多个国际和自主品牌车型上配套量产；V2X产品获得国际品牌车厂项目定点，计划2020年量产，发展前景可期。
- **客户拓展顺利，大众、丰田等新项目订单有望逐步放量。**2018年公司获得一汽-大众和上汽大众新平台化项目，德国大众全球车型新项目订单与吉利汽车智能驾驶辅助、车载信息娱乐系统等新项目订单；2019年上半年公司获得丰田的平台化新项目定点，预计于2020年量产，并新增长安福特和DAF汽车等客户，市场拓展顺利，客户结构进一步优化。随着新项目陆续投产放量，公司业绩有望企稳回升。
- **智能驾驶多个项目进入量产期，有望成新增长点。**公司的高清环视系统已实现量产，订单快速提升；全自动泊车系统已量产并获得国内车企下一代产品平台化项目定点，计划于2021年量产；获得一汽-大众、奇瑞捷豹路虎、长安马自达等客户的车联网平台、OTA、情景智能等项目订单，商业化落地逐步实现；四屏互动智能驾驶产品即将在理想ONE车型上配套量产。公司成功收购德国先进天线公司ATBB公司，有望加速公司新一代智能驾驶及车联网产品落地并助力拓展欧洲客户。智能网联汽车有望成为新的国家战略扶持产业，政策助力国内ADAS系统有望进入加速渗透期，公司前瞻布局有望显著受益。

#### 估值

- 我们预计公司2019-2021年每股收益分别为0.45元、0.60元和0.81元，车联网及智能驾驶前景看好，维持增持评级。

#### 评级面临的主要风险

- 1) 车市销量不及预期；2) 自动驾驶产品研发与量产进度不及预期。

#### 投资摘要

年结日：12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入(人民币 百万)	6,010	5,409	4,688	5,364	6,309
变动(%)	6	(10)	(13)	14	18
净利润(人民币 百万)	616	416	247	331	446
全面摊薄每股收益(人民币)	1.121	0.757	0.450	0.603	0.811
变动(%)	4.4	(32.5)	(40.6)	34.0	34.5
全面摊薄市盈率(倍)	21.2	31.5	52.9	39.5	29.4
价格/每股现金流量(倍)	20.3	17.8	7.7	139.2	14.5
每股现金流量(人民币)	1.17	1.34	3.08	0.17	1.65
企业价值/息税折旧前利润(倍)	13.8	25.8	30.3	23.6	17.2
每股股息(人民币)	0.300	0.200	0.117	0.157	0.211
股息率(%)	1.3	0.8	0.5	0.7	0.9

资料来源：公司公告，中银国际证券预测

**损益表 (人民币 百万)**

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入	6,010	5,409	4,688	5,364	6,309
销售成本	(4,501)	(4,139)	(3,676)	(4,191)	(4,903)
经营费用	(686)	(774)	(636)	(682)	(766)
息税折旧前利润	824	496	377	491	641
折旧及摊销	(99)	(123)	(150)	(172)	(193)
经营利润 (息税前利润)	725	373	227	319	448
净利息收入/(费用)	(12)	(5)	(9)	(11)	(13)
其他收益/(损失)	(22)	54	57	60	60
税前利润	692	422	275	368	495
所得税	(76)	(6)	(27)	(37)	(50)
少数股东权益	1	(0)	(0)	(0)	(0)
净利润	616	416	247	331	446
核心净利润	617	416	248	332	446
每股收益 (人民币)	1.121	0.757	0.450	0.603	0.811
核心每股收益 (人民币)	1.122	0.757	0.450	0.603	0.811
每股股息 (人民币)	0.300	0.200	0.117	0.157	0.211
收入增长(%)	6	(10)	(13)	14	18
息税前利润增长(%)	0	(49)	(39)	40	40
息税折旧前利润增长(%)	4	(40)	(24)	30	30
每股收益增长(%)	4	(32)	(41)	34	35
核心每股收益增长(%)	4	(33)	(40)	34	34

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

**现金流量表 (人民币 百万)**

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
税前利润	692	422	275	368	495
折旧与摊销	99	123	150	172	193
净利息费用	12	5	9	11	13
运营资本变动	(420)	(152)	532	(582)	946
税金	(76)	(6)	(27)	(37)	(50)
其他经营现金流	340	344	757	161	(691)
经营活动产生的现金流	646	736	1,696	94	906
购买固定资产净值	22	3	310	210	210
投资减少/增加	(26)	36	39	40	40
其他投资现金流	(338)	(1,840)	(546)	(420)	(422)
投资活动产生的现金流	(342)	(1,801)	(198)	(170)	(172)
净增权益	(165)	(110)	(64)	(86)	(116)
净增债务	(79)	(676)	450	30	20
支付股息	0	27	53	103	221
其他融资现金流	1,991	(96)	(133)	(114)	(234)
融资活动产生的现金流	1,748	(855)	305	(67)	(109)
现金变动	2,051	(1,920)	1,803	(142)	626
期初现金	435	2,375	311	2,114	1,972
公司自由现金流	304	(1,065)	1,498	(75)	734
权益自由现金流	237	(1,736)	1,957	(35)	767

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

**资产负债表 (人民币 百万)**

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
现金及现金等价物	2,375	311	2,114	1,972	2,598
应收帐款	1,773	1,801	1,455	2,071	1,540
库存	919	682	1,146	749	1,148
其他流动资产	199	1,819	684	905	1,137
流动资产总计	5,266	4,613	5,400	5,697	6,422
固定资产	567	574	693	716	742
无形资产	158	161	202	217	208
其他长期资产	108	174	127	135	146
长期资产总计	834	909	1,022	1,068	1,095
总资产	6,221	5,677	6,454	6,768	7,521
应付帐款	1,209	1,131	1,352	1,337	1,779
短期债务	676	0	450	480	500
其他流动负债	308	221	249	292	248
流动负债总计	2,193	1,352	2,051	2,109	2,527
长期借款	0	0	0	0	0
其他长期负债	314	352	319	328	333
股本	550	550	550	550	550
储备	3,170	3,421	3,534	3,780	4,110
股东权益	3,720	3,971	4,084	4,330	4,660
少数股东权益	(6)	1	1	1	1
总负债及权益	6,221	5,677	6,454	6,768	7,521
每股帐面价值 (人民币)	6.76	7.22	7.43	7.87	8.47
每股有形资产 (人民币)	6.48	6.93	7.06	7.48	8.09
每股净负债/(现金)(人民币)	(3.09)	(0.57)	(3.03)	(2.71)	(3.81)

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

**主要比率**

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
<b>盈利能力</b>					
息税折旧前利润率(%)	13.7	9.2	8.0	9.2	10.2
息税前利润率(%)	12.1	6.9	4.8	5.9	7.1
税前利润率(%)	11.5	7.8	5.9	6.9	7.9
净利率(%)	10.3	7.7	5.3	6.2	7.1
<b>流动性</b>					
流动比率(倍)	2.4	3.4	2.6	2.7	2.5
利息覆盖率(倍)	60.9	76.5	24.2	29.7	35.5
净权益负债率(%)	净现金	净现金	净现金	净现金	净现金
速动比率(倍)	2.0	2.9	2.1	2.3	2.1
<b>估值</b>					
市盈率(倍)	21.2	31.5	52.9	39.5	29.4
核心业务市盈率(倍)	21.2	31.5	52.9	39.5	29.3
市净率(倍)	3.5	3.3	3.2	3.0	2.8
价格/现金流(倍)	20.3	17.8	7.7	139.2	14.5
企业价值/息税折旧前利润(倍)	13.8	25.8	30.3	23.6	17.2
<b>周转率</b>					
存货周转天数	85.8	70.6	90.8	82.5	70.6
应收帐款周转天数	112.5	120.6	126.7	120.0	104.4
应付帐款周转天数	93.0	79.0	96.7	91.5	90.1
<b>回报率</b>					
股息支付率(%)	26.8	26.4	26.0	26.0	26.0
净资产收益率(%)	24.6	10.8	6.1	7.9	9.9
资产收益率(%)	12.1	6.2	3.4	4.3	5.6
已运用资本收益率(%)	4.8	2.5	1.5	1.8	2.2

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

## 披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

## 评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

### 公司投资评级：

- 买入：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 20%以上；
- 增持：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10%之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10%以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

### 行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现弱于基准指数。
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

## 风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人士，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

## 中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东  
银城中路 200 号  
中银大厦 39 楼  
邮编 200121  
电话: (8621) 6860 4866  
传真: (8621) 5888 3554

## 相关关联机构:

### 中银国际研究有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
致电香港免费电话:  
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065  
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065  
新加坡客户请拨打: 800 852 3392  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际证券有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区  
西单北大街 110 号 8 层  
邮编: 100032  
电话: (8610) 8326 2000  
传真: (8610) 8326 2291

### 中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury  
London EC2R 7DB  
United Kingdom  
电话: (4420) 3651 8888  
传真: (4420) 3651 8877

### 中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号  
7 Bryant Park 15 楼  
NY 10018  
电话: (1) 212 259 0888  
传真: (1) 212 259 0889

### 中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z  
新加坡百得利路四号  
中国银行大厦四楼(049908)  
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587  
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371