

强于大市

公司名称	股票代码	股价(人民币)	评级
广和通	300638.SZ	41.89	买入
高新兴	300098.SZ	4.86	买入
移远通信	603236.SH	153.2	买入
华测导航	300627.SZ	41.56	买入
锐明技术	002970.SZ	43.85	买入
鸿泉物联	688288.SH	35.39	买入

资料来源：万得，中银证券

以2021年09月24日当地货币收市价为标准

相关研究报告

《通信业周报 (0906-0912)：世界5G大会盛袭来，建网应用双强可期》20210907

《通信业周报 (0831-0905)：借“国资云”东风，IDC稳进前行谋发展》20210830

《通信业周报 (0816-0822)：终端汽车领域双发力，MCU未来大有可为》20210816

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信

证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

智能网联汽车系列专题：车路协同，掘金万亿市场新蓝海

——高阶自动驾驶新起点

车路协同有望于2030年国内规模化落地，粗略估计国内市场将达万亿。智能网联V2X是核心，5G部署进一步加速商用落地。需求端，汽车是继手机之后数量最庞大的终端设备，车路协同有望彻底改变生活底层逻辑，迎来全产业链机会，进一步提升全社会深刻变革。供给端，我国引领行业标准，核心专利和知识产权自主可控，走在世界前列，建议长期持续关注车路协同赛道，重点关注相关企业。

支撑评级的要点

- “聪明的车”和“智慧的路”共同发展。目前单车智能驾驶处于L2至L3过渡阶段，智慧公路也仅处于试点阶段。综合安全性和经济性等问题，只有智能单车和智慧公路相结合，才能在2025年实现车路协同。目前已经在部分先行城市和高速公路实现了规模商业化落地，2030年自动驾驶全国规模化落地，2050年自动驾驶全面落地。
- 车路协同，V2X是核心，5G是关键。我国在智能驾驶方面把握了先发优势，由我国主导设立的C-V2X标准是世界智能驾驶发展的主流，目前C-V2X正处于商用落地阶段。5G的低延时、高速率是保证智能驾驶全面落地的关键，随着5G基站的铺设，智能驾驶规模商用速度全面加快。
- 车联网技术彻底改变生活，我国渗透率超世界平均水平。车联网可提高驾驶安全性和出行有效性，同时，车联网硬件带动市场发展，是继手机后的第二大互联生态和服务集成。供给方面，我国拥有C-V2X核心技术和专利，与欧美等国平分秋色。
- C-V2X全产业链布局完整。从通讯芯片、通讯模组、终端到整车、安全监测、运营服务，国内均有厂商重点布局，建议重点持续关注相关标的
- 根据测算，我们预计到2030年，车端硬件设备可以达到4万亿元的市场规模，路端硬件设备达1400亿元的市场规模。在基础设施建设和软件应用等方面尚未估计的情况下，已达万亿；而带动其他行业的发展尚不可预估。而国内可提供全产业链优质产品，把握核心专利，因此国际车路协同市场我国仍处于绝对优势地位。

重点推荐

- 广和通，高新兴，移远通信，华测导航，锐明技术，鸿泉物联。

评级面临的主要风险

- 物联网发展不及预期；车联网发展缓慢的风险；5G基站建设安装进度不及预期；疫情持续对交通运输业产生影响；市场竞争压力加大，造成价格下降；企业研发投入相对较高。

目录

1 “聪明的车”与“智慧的路”协同促进智能驾驶全面落地	7
2 车路协同: V2X 是核心, 5G 是关键	17
3 车路协同掘金万亿市场, 中国创造走在前列	24
4 C-V2X 产业链引爆市场, 龙头公司蓄势待发	32
5 投资建议	40
6 主要风险因素	41
广和通	42
高新兴	50
移远通信	62
华测导航	67
锐明技术	75
鸿泉物联	85

图表目录

图表 1. 驾驶自动化等级与划分要素的关系	7
图表 2. ADAS 系统示意图	8
图表 3. 2020 年中国 L0 辅助驾驶系统各功能渗透率	8
图表 4. 2020 年中国 L1 辅助驾驶系统各功能渗透率	8
图表 5. 国内外 L3 以上自动驾驶场景选择	9
图表 6. 京东 X 车辆使用场景	9
图表 7. 路口信号灯被大车遮挡	10
图表 8. L2-L5 传感器分布	10
图表 9. 道路智能化技术分级	10
图表 10. 基于美国自动公路系统 (AHS) 的智能公路框架	11
图表 11. 智能公路未来的发展路线	11
图表 12. 中国智慧公路行业市场规模及增速	11
图表 13. 智能道路运行层级及原理	12
图表 14. 车路协同场景	12
图表 15. VICAD 与 AD 两种技术路线路径演进与比较	13
图表 16. VICAD 规模商业化落地的可行路径	13
图表 17. 驾驶自动化等级与划分要素的关系	13
图表 18. AD 和 VICAD 各维度对比	14
图表 19. AD 感知、决策控制系统框架	14
图表 20. VICAD 协同感知系统框架	14
图表 21. 车路协同自动驾驶规模商业化落地愿景目标	15
图表 22. 近两年国家发布的智能网联汽车相关政策文件	15
图表 23. 国家级智能网联汽车示范区/先导区	16
图表 24. 典型车路协同系统架构示意图	17
图表 25. V2X 架构示意图	18
图表 26. V2X 端到端框架	18
图表 27. V2X 框架中 V2X 平台	19
图表 28. V2X 分级平台功能	19
图表 29. DSRC 与 C-V2X	20
图表 30. C-V2X 演进过程	20
图表 31. C-V2X 落地时间轴	21
图表 32. 3GPP 规定 V2X 应用场景	21
图表 33. 5G 车路协同自动驾驶技术路线	22

图表 34. 关键指标技术对比.....	22
图表 35. 技术路线的未来发展预测.....	22
图表 36. 5G 的关键性能与车联网的应用.....	23
图表 37. 基于 5G 网络的并联驱动汽车的市场前景.....	23
图表 38. 车路协同产业链.....	24
图表 39. 车路协同需求场景.....	24
图表 40. 消费者选择自动驾驶的原因回应百分比.....	25
图表 41. 中国 2014-2020 年汽车销量及增速.....	25
图表 42. 中国 2014-2020 年汽车保有量.....	25
图表 43. 2018-2025 全球和中国网联汽车渗透率情况及预测.....	26
图表 44. 全国主要城市单程平均通勤时耗.....	27
图表 45. 全国主要城市大于 60 分钟通勤比重.....	27
图表 46. V2X 技术及应用情况.....	28
图表 47. Uber's Hardware 传感器方案示意图.....	28
图表 48. Waymo 传感器方案示意图.....	28
图表 49. 中国公路和高速公路里程.....	29
图表 50. 路测设备硬件需求情况测算.....	29
图表 51. OBU、RSU 市场规模.....	30
图表 52. 三大运营商 4G&5G 基站累计建设数.....	31
图表 53. DSRC 专利分布图.....	31
图表 54. C-V2X 专利分布图.....	31
图表 55. C-V2X 产业链.....	32
图表 56. 产业图谱.....	32
图表 57. 产业链推进时点和阶段.....	33
图表 58. 华为推出的 Balong5000.....	33
图表 59. 公司 C-V2X 模组及基于芯片情况.....	34
图表 60. 移远 C-V2X 系列模组.....	34
图表 61. 移远 C-V2X AG15 模组.....	34
图表 62. 广和通车规模组.....	35
图表 63. 高新兴智慧交通与车联网业务体系.....	35
图表 64. 高新兴主要产品.....	35
图表 65. 百度与金龙汽车合作的 L4 级自动驾驶巴士“阿波龙”量产下线.....	36
图表 66. 信大捷安公共安全服务平台.....	36
图表 67. 金溢科技路测单元.....	37
图表 68. 中移物联网产品.....	37

图表 69. 中移物联网技术能力	37
图表 70. 中国电信智能管道服务	38
图表 71. 中国电信贵重物品在线监控	38
图表 72. 中国电信两客一危车辆安全监控	38
图表 73. 中国电信新能源汽车安全监控	38
图表 74. 中国联通车联网连接方案设计&解决方案	38
图表 75. 中国联通车联网连接实施效果	38
图表 76. 四维图新高精度地图	39
图表 77. 四维图新构建“网-云-端”全服务能力	39
图表 78. 智能驾驶单车价格预测	40
图表 79. 智能驾驶市场规模预测	40
图表 80. 智能公路市场规模预测	40
图表 81. 物联网产业链以及架构	43
图表 82 广和通业务情况梳理	44
图表 83 广和通产品	44
图表 84 2015-2018 年 MI 与 M2M 业务营收 (亿)	45
图表 85 2015-2018 年营业额(亿)	45
图表 86 2015-2018 年净利润 (亿)	46
图表 87 2016-2018 年净利率与毛利率	46
图表 88 2016-2021H1 公司现金流情况	47
图表 89 2018-2021H1 公司研发费用	47
图表 90 盈利预测	48
图表 91 高新兴智慧交通与车联网业务体系	51
图表 92 高新兴车联网全线产品	52
图表 93 高新兴城市级全场景解决方案	53
图表 94 高新兴机动车电子标识全系列产品及解决方案	54
图表 95 路侧设备及平台主要产品	55
图表 96 智能交通主要产品	56
图表 97 车载终端主要产品	57
图表 98 高新兴智慧执法体系	58
图表 99 高新兴公安信息化全系列产品图	59
图表 100 智慧执法主要研发产品	59
图表 101 盈利预测	60
图表 102 公司主营业务	63
图表 103 公司主营业务	63

图表 104 2016-2021H1 公司主营业务.....	64
图表 105 2016-2021H1 公司净利润.....	64
图表 106 2016-2021H1 公司毛利率.....	65
图表 107 盈利预测	65
图表 108 高精度测绘系统	69
图表 109 移动数据采集终端	69
图表 110 纯电固定翼激光雷达系统	70
图表 111 M620 INS 高精度定位模块.....	71
图表 112 P330Pro 纯电动垂起固定翼无人机.....	72
图表 113 盈利预测.....	73
图表 114 公交车综合监测智能化解决方案	76
图表 115 安全驾驶舱驾驶员行为分析系统.....	77
图表 116 双目 ADAS 高级辅助驾驶系统.....	77
图表 117 公交专用道占道抓拍系统	78
图表 118 客流大数据调度决策平台	78
图表 119 出租车综合监测智能化解决方案	79
图表 120 “两客一危” 车辆综合监测智能化解决方案.....	80
图表 121 渣土车监管解决方案.....	82
图表 122 盈利预测	83
图表 123 公司业务分类.....	86
图表 124 高级辅助驾驶系统	87
图表 125 智能增强驾驶系统	88
图表 126 智能增强驾驶系统	89
图表 127 盈利预测	90

1 “聪明的车”与“智慧的路”协同促进智能驾驶全面落地

自动驾驶指车辆主要依靠人工智能、视觉计算、雷达和全球定位及车路协同等技术，使汽车具有环境感知、路径规划和自主控制的能力，能够让计算机自主操控车辆，在不受任何人为干预的情况下自动安全地驾驶。自动驾驶是未来汽车产业发展的主流趋势，各国都在持续加大投入开展技术研究和产业化落地。自动驾驶有单车智能自动驾驶（AD）和车路协同自动驾驶（VICAD）两大技术路线。

1.1 “聪明的车”聪明程度有限

1.1.1 智能驾驶单车等级分类

单车智能自动驾驶是指车辆通过安装的传感器对车辆所处的环境进行探测并定位，车辆对传感器数据进行分析处理后进行行为预测和全局路径规划、局部路径规划和即时动作规划，决定车辆当前及未来的运行轨迹，最终通过人机交互或车辆自动来对电机、油门、刹车等机械进行控制和执行。

单车自动驾驶分为六级，L2正处在规模化商业落地发展阶段。根据中国政府发布的国家标准《汽车驾驶自动化分级（报批稿）》将自动驾驶分为L0-L5共6个等级，其中：L0即应急辅助，L1即部分驾驶辅助，L2即组合驾驶辅助，L3即有条件自动驾驶，L4即高度自动驾驶，L5即完全自动驾驶。目前，AD先进辅助驾驶系统功能（Advanced Driver Assistance System, ADAS）仍然是主力；L2正处在商业化落地发展阶段，2020年L2智能网联乘用车的市场渗透率已达到15%；L3、L4及以上等级自动驾驶仍处在试验和区域性示范为主，规模商业化落地则需要更长的时间。

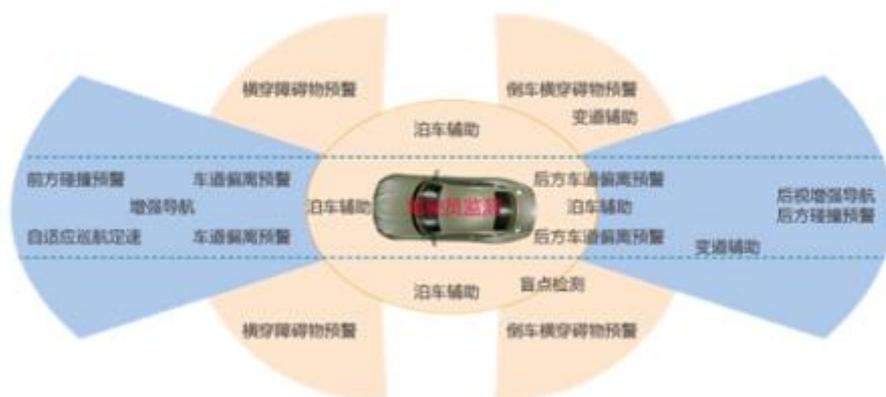
图表 1. 驾驶自动化等级与划分要素的关系

分级	名称	车辆横向和纵向运行控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行条件	商业应用情况
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制	-
1级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制	-
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制	商业落地发展阶段，市场渗透率和应用规模仍然较小
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	有限制	试验和区域性示范为主，规模商业化落地则需要更长的时间
4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制	试验和区域性示范为主，规模商业化落地则需要更长的时间
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制 <small>（排除商业和法规因素等限制）</small>	试验和区域性示范为主，规模商业化落地则需要更长的时间

资料来源：清华大学智能产业研究院、百度Apollo，中银证券

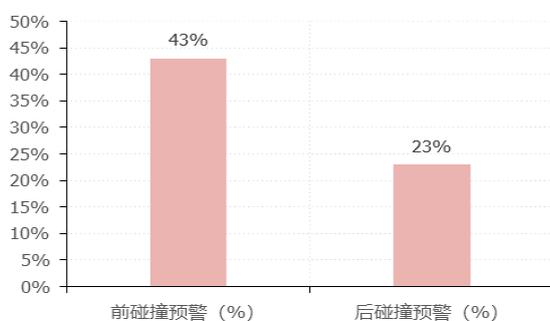
L2级的ADAS是现阶段自动驾驶汽车商用落地的核心，ADAS渗透率快速上升。ADAS是车联网的基础，是由车辆的一个或多个驾驶辅助系统依据驾驶环境信息，在特定工况下执行转向或加速/减速，驾驶员执行所有其余的各类动态驾驶任务。根据高工智能汽车研究院的数据：2020年，国内L0-L2级ADAS搭载量同比增长约为50%；其中L2级ADAS搭载量同比增长约为300%；乘用车全年预计L2级ADAS渗透率约为12%；同比提升约9个百分点。L0和L1的ADAS渗透率相对较低，L2的ADAS的渗透率仍然有较大的上升空间。

图表 2.ADAS 系统示意图



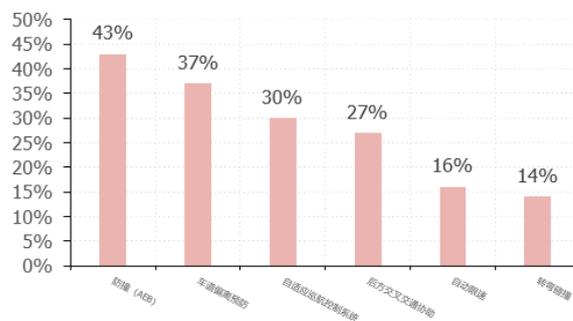
资料来源：汽车之家，中银证券

图表 3. 2020 年中国 L0 辅助驾驶系统各功能渗透率



资料来源：Roland Berger，中银证券

图表 4. 2020 年中国 L1 辅助驾驶系统各功能渗透率



资料来源：Roland Berger，中银证券

1.1.2 高等级自动驾驶主要运用在 TOB 端

现阶段，高等级自动驾驶主要运用在 TOB 端。高等级自动驾驶研发投入及商业化验证主要聚集在智慧园区/示范园区、港口、码头、停车场等限定区域应用场景，以及商用车物流、自动泊车等细分领域，低成本自动驾驶解决方案以及可弥补真实道路测试验证的自动驾驶仿真测试需求凸显。今年 5 月，北京市高级别自动驾驶示范区发布了《无人配送车管理实施细则》，探索对具体场景应用政策的创新。同时，也为首批无人配送车企业京东、美团、新石器三家颁发了上路资质。

图表 5.国内外 L3 以上自动驾驶场景选择



资料来源: google, 中银证券

图表 6. 京东 X 车辆使用场景



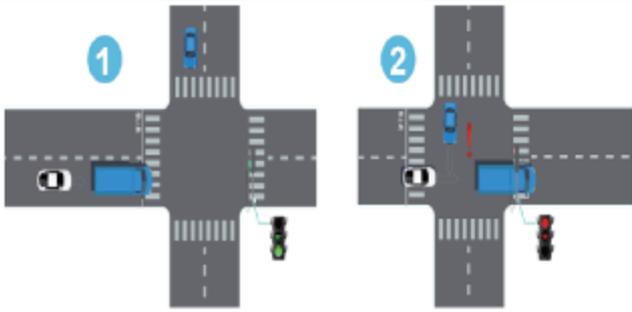
资料来源: 京东 X 官网, 中银证券

目前高等级的自动驾驶落地面临的首要难题是安全性。自动驾驶运行设计域 (Operational Design Domain, ODD) 是保证车辆安全的重要手段, 但却不利于自动驾驶的规模商业化落地。ODD 是指自动驾驶系统功能设定的运行条件, 包括环境、地理和时段限制、交通流量及道路特征等。例如美国亚利桑那州、佛罗里达州和其他地方政府也都要求自动驾驶汽车必须在限定的区域内开展自动驾驶测试和试运营。其他正常运行环境的特殊场景也可能导致安全事故的发生, 包括雨天、雾天等极端天气和特殊自然场景的处理问题, 异性红绿灯、道路凹陷等道路场景的处理问题, 前方车辆遮挡、视觉盲区等突发场景的处理问题及系统错误等其他风险。

高等级自动驾驶车辆造价高昂。目前 L4 级自动驾驶车辆的硬件设备一般包含: 6~12 台摄像头、3~12 台毫米波雷达、5 台以内的激光雷达以及 1~2 台 GNSS/IMU 和 1~2 台计算平台, 硬件成本过高, 难以保证车辆的经济性; 另外, 会在车端部署冗余传感器系统、高精度地图、及相应的软件系统, 也大大增加了自动驾驶车辆的成本。

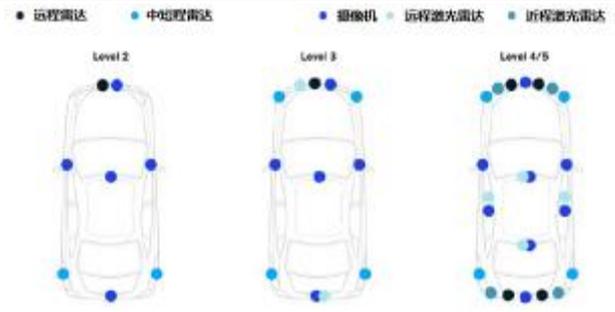
高等级自动驾驶落地需权衡安全性与经济性。单车智能自动驾驶要实现规模商业化落地, 还面临着安全性、ODD 限制和经济性等方面的挑战和问题, 在目前的技术条件下, 很难在经济性与安全性之间做出权衡, 高等级自动驾驶全面落地尚存在一定的困难。

图表 7. 路口信号灯被大车遮挡



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

图表 8. L2-L5 传感器分布



资料来源：McKinsey，中银证券

1.2 “智慧的路” 智慧程度一般

智能公路 (Intelligent Road, IR) 是一种多功能集成的道路基础设施系统, 可以提供大量全局、实时和先验信息, 辅助智能网联汽车 (Intelligent and Connected Vehicle, ICV) 环境感知和即时通信, 消除行车安全和交通拥堵隐患, 使得未来道路交通系统能够更加安全、高效、环保和舒适。

智能道路分级规划。清华大学《车路协同自动驾驶需要高等级智能道路》白皮书从道路附属设施、地图、协同感知定位、网络通信能力、协同决策控制能力与安全 SOTIF 体系六个方面对道路进行整体评价后, 将道路分为 C0 到 C5 六个等级。2020 年末, 中国公路总里程 519.81 万公里, 高速公路里程 16.10 万公里, 高速公路里程数世界第一, 要将如此庞大的公路体系建设成为智能化公路, 需要一个合理的建设规划与技术路径, 因地制宜的规划道路建设, 满足不同场景、不同地区的道路需求。

图表 9. 道路智能化技术分级

智能等级	等级名称	道路十云的能力					协同决策控制能力	安全与 SOTIF 体系
		道路附属设施	地图	协同感知定位	网络通信能力			
C0	无	无	无	无	无	无	无	无
C1	较低智能化	基础交通安全设施 基础交通管理设施	导航 SD 地图	无	3G、4G 蜂窝通信 DSRC 直连通信	无	无	无
C2	初级智能化	C1 所有设施 直连通信设施	导航 SD 地图 (车道级)	无	4G 蜂窝通信 DSRC、LTE PC5 直连通信 全链路 500ms 端到端较低时延	无	无	无
C3	部分智能化	C2 所有设施 感知设施 (单一传感器) 辅助定位设施、计算设施等	导航 SD 地图 (车道级)	机非人环境感知 识别 米级定位	4G、5G 蜂窝通信 DSRC、LTE PC5 直连通信 全链路 500ms 端到端低时延	无	可选	无
C4	高度智能化	C3 所有设施 高精度融合感知定位设施 高精度辅助定位设施 MEC、区域级云控平台	HD 地图 (动态+静态)	全量交通要素实时感知 多特征精准识别 分米级定位	5G Uu 蜂窝通信 LTE-V2X、NR-V2X 直连通信 全链路 200ms 端到端超低时延	有 (限定场景)	必须满足	必须满足
C5	完全智能化	C4 所有设施连续部署 跨域协同 MEC、云控平台	HD 地图 (动态+静态)	全时空全量感知 厘米级定位	支持 5G、NR-V2X、6G 等 全链路 100ms 端到端低时延	所有环境	必须满足	必须满足

资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

不同等级的智能公路系统硬件设施存在差别。智能公路系统硬件设施主要包括：道路工程及配套附属设施；智能感知设施（摄像头、毫米波雷达、激光雷达等）；路侧通信设施（直连无线通信设施、蜂窝移动通信设施）；计算控制设施（边缘计算节点、MEC 或各级云平台）；高精度地图与辅助定位设施；电力功能等配套附属设备等。

图表 10. 基于美国自动公路系统 (AHS) 的智能公路框架

系统概念	位置保持	车道变换	拥堵缓解	流量控制	能源供给	道路养护
人工驾驶 全部是手动车辆在道路上运行, 无需基础设施的帮助和通信	驾驶员控制	驾驶员控制	驾驶员控制	-	传统电力	定期人工巡视维修
半自动驾驶 通过导航等车载设备, 辅助驾驶员控制, 实现监督下的自动驾驶	半自动感知驾驶员监督	车辆自动感知前方车辆和道路状况	车辆自动感知前方车辆和道路状况	-	传统电力	定期人工巡视维修
自动驾驶 全自动驾驶与手动车辆一起运行, 无需基础设施的帮助和通信	车辆自动感知前方车辆和道路状况	自动寻找并进入一个空缺位置	车辆刹车侦测障碍, 如有可能改变车道	-	传统电力	定期人工巡视维修
合作协同 车辆共享信息, 协调机动和实现完全自动化行驶	车辆传感器通过与其他车辆通信来实现变道和队列	车辆间通信合作进行决策	车辆感知、传达警告并协调机动	-	传统电力	基础设施半自动感知通知人工维护
基础设施支持 在专用车道上运行, 利用全局信息和与只能基础设施的双向通信来支持车辆决策	与合作协同功能相同, 但在基础设施的引导范围内	车辆间通信合作进行决策	车辆感知、传达警告并协调机动	基础设施监控流量, 制定响应, 将参数发送到本地车辆组	风能太阳能回收	车辆自动感知前方车辆和道路状况
管理和控制 自动路测系统在车辆进出、合并和发生紧急情况时, 为车辆间的协调管理、基础设施和车辆间的协调提供服务	基础设施和车辆通信、感知车辆位置并发送命令控制车辆状态	前期基础设施响应围绕车辆的命令, 后期控制所有必要的车辆	基础设施感知, 基于基础设施或车辆检测向车辆发出命令	基础设施监控单个车辆, 执行车辆优化策略	新型环保能源, 实现无线充电	基础设施管理系统全自动感知半自动维护
平行智能公路 通过虚实结合的交互方式实现真实公路系统与虚拟公路系统之间的信息流传递	仿真和现实系统的交互控制车辆状态	仿真和现实系统的交互控制车辆群改变	仿真和现实系统的交互控制实现最优方案	仿真和现实系统的交互控制实现最优方案	新型能源系统, 大幅提高利用率	全自动基础设施维护系统

资料来源: 中国公路学报, 中银证券

未来智能公路的体系架构将是一个集环境感知、规划决策、信息交互、自动修复等功能于一体的高新技术道路综合体。智能公路将通过路侧设备实时感知和收集车辆的行驶状态和道路状况, 然后通过泛在网络实现智能公路各实体之间的互联互通, 接着运用大数据和云平台技术对数据进行动态交互, 信息挖掘和智能决策等一系列处理, 从而为车辆、驾驶员、管理者等参与者提供全面高效的信息服务。

目前国内外智能公路处于发展的起步阶段。国内外现阶段智能公路发展处于封闭园区原型系统构建和关键技术突破与核心部件开发过程中, 也有部分城市开始了试点工作; 截止 2019 年我国智能公路行业市场规模为 566 亿元, 相对于国内整体公路发展尚且存在一定的差距, 近年来增速保持在 10%-25%, 主要为封闭园区及某些试点单位。

图表 11. 智能公路未来的发展路线



资料来源: 中国公路学报, 中银证券

图表 12. 中国智慧公路行业市场规模及增速

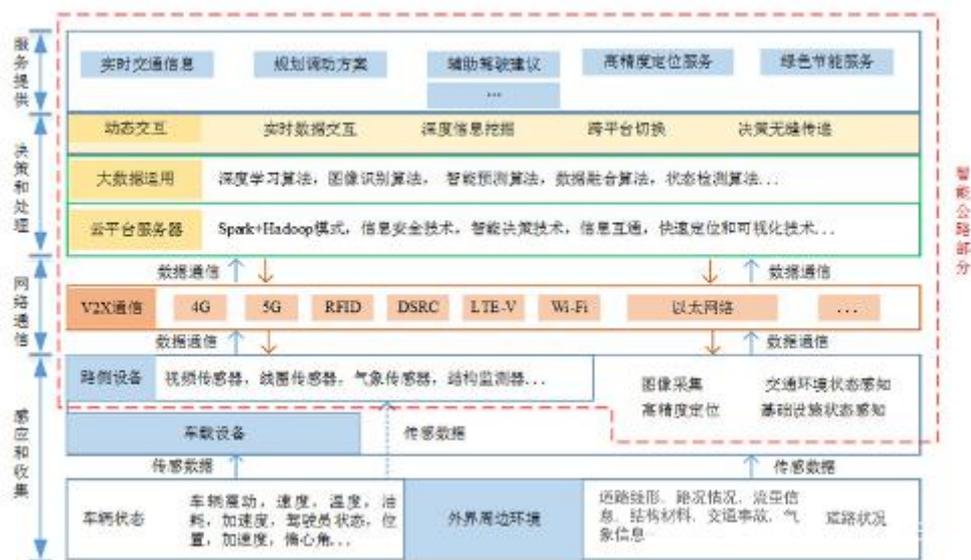


资料来源: 中商产业研究院, 中银证券

1.3 车路协同

车路协同是采用先进的无线通信和新一代互联网等技术，全方位实施车与车、车与路、车与人之间动态实时信息交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理，充分实现人车路的有效协同，保证交通安全，提高通行效率，从而形成安全、高效和环保的道路交通系统。

图表 13. 智能道路运行层级及原理



资料来源：中国公路学报，中银证券

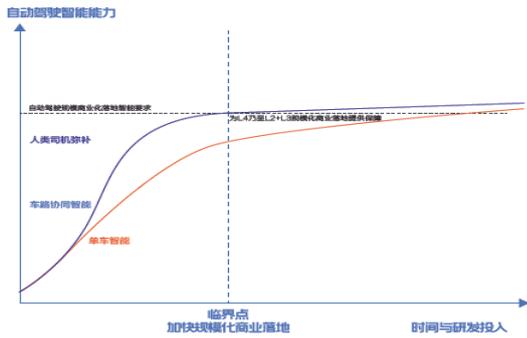
图表 14. 车路协同场景



资料来源：中移物联网官网，中银证券

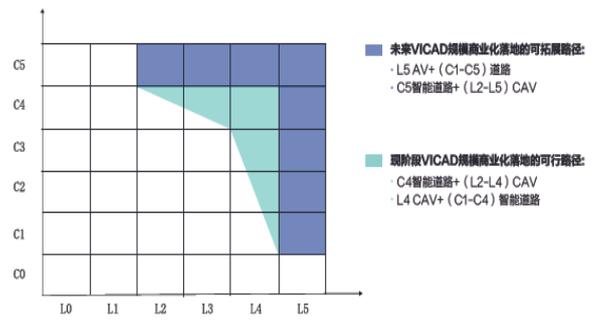
- 1) 现阶段，车路协同加快自动驾驶商业落地。目前单车智能驾驶发展落后，智慧公路建设速度缓慢。单车智能驾驶面临着前文提到的经济和安全等因素的制约，尤其是安全问题难以完全解决；智慧公路的铺设相对缓慢，实现较高等级的公路所需时间较长。现阶段发展车路协同智能驾驶兼具安全性和经济性，可加速自动智能驾驶商业落地。L4 和 L5 级别车辆只需要较低能力的道路即可实现，而 L2、L3 等级的车辆要想实现规模商业化，则需要较高能力的智能道路，为自动驾驶车辆提供支撑。

图表 15. VICAD 与 AD 两种技术路线路径演进与比较



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

图表 16. VICAD 规模商业化落地的可行路径



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

图表 17. 驾驶自动化等级与划分要素的关系

道路智能等级	可配套实现 L4 闭环的车辆要求	与 VICAD 发展阶段对应的情况
C0	无	无
C1	L5	无
C2	限定环境下的 L4	阶段 1: 信息交互协同
C3		阶段 2.1: 初级协同感知
C4	L2+	阶段 2.2: 高级协同感知;
	L3	阶段 3.1: 有条件协同决策控制;
C5	L4	阶段 3.2: 完全协同决策控制
	L5	

资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

2) 车路协同可从本质上解决单车智能驾驶遇到的技术瓶颈。车路协同自动驾驶通过信息交互协同、协同感知与协同决策控制，可以极大地拓展单车的感知范围、提升感知的能力，引入高维数据为代表的新的智能要素，实现群体智能。可以从本质上解决单车智能自动驾驶遇到的技术瓶颈，提升自动驾驶能力，从而保证自动驾驶安全，扩展自动驾驶 ODD。

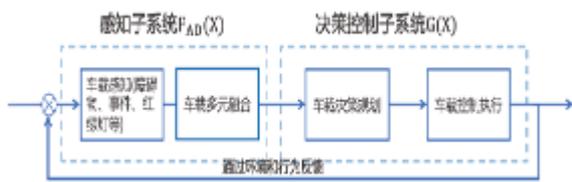
与 AD 相比，VICAD 的典型特征或内涵是高维数据带来新智能。其中高维数据为代表的智能要素特性体现在数据高维、算力高维和算法高维，新智能则体现在从单体智能向群体智能发展过渡。除此之外，VICAD 区别于单车智能的是新的智能形态。VICAD 通过引入新的智能要素，带来高维数据，并配合灵活算力和算法机制，实现由个体智能向协同智能或群体智能发展。VICAD 新智能使自动驾驶能力得到本质提升，突破了单车智能的天花板限制，将极大促进自动驾驶技术发展和规模商业化落地。

图表 18. AD 和 VICAD 各维度对比

维度子类别	AD 维度特征	VICAD 维度特性
	数据维度	
范围	单车局部范围，且同等设备可更密集精确	多点位全局范围，超视距，且有条件因地制宜地布设
视角	第一视角有优势，但易于被视距问题影响	有多视角优势，可俯视视角
盲区	传感器集中部署于车上易造成静态盲区和动态遮挡高于参与者观察，所以盲区小，并可通过多传盲区，可通过运动推理盲区状态来补偿	传感器重叠区域消除盲区
动/静态	观测点动态移动所以有难度，但也有动态视角变化前后印证的优势；观测相对变化	观测点静态，可长时间观测并分辨差异
时间范围	单车实时	持续观测长期推理预测未来
多源多层	单车传感器，实时一手	交通、场景、用户等多源多层数据，且易做灾害异常等高等级推理，如红绿灯、天气、人文活动等跨领域跨行业信息
其他维度特性	设备按车规部署于车内须较小，耐高温振动电磁，且能力受限	架设于路侧，可使用较大体积和重量的设备，可选择不同的形态种类，且上限更高
	算力维度	
移动属性	移动设备，体积较小且防震、防热、防电磁、防尘等要求障碍物持续时间求	固定设备，端边云多层，端的设备须防震、防热、防电磁、防尘等，云的设备有较好 IDG 环境
电源属性	电池供电，能耗受限	电网供电，能耗不受限
解耦调度	车载算力专用，定制紧耦合配套设计	多种解耦调度形态，如忙闲调度、多点位空间调度、时间调度、步骤配合调度、在线与离线调度
通信	整车 CAN、车载以太网等	车路无线通信，路云间是有线传输
	算法维度	
场景化高精	依赖推理高级语义或地图，偏静态	具备基础设施设计参与度，可动态处理
分工服务化	单车能力闭环	交通运营商服务
全局大数据	单车实时结合地图与模型	端边云融合大数据分析处理
协同智能	单向，博弈推理	多方多层次协同

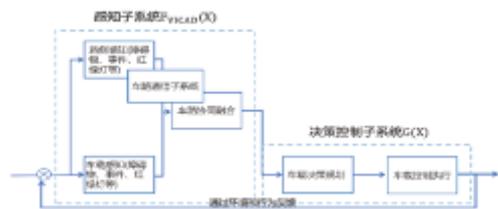
资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

图表 19. AD 感知、决策控制系统框架



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

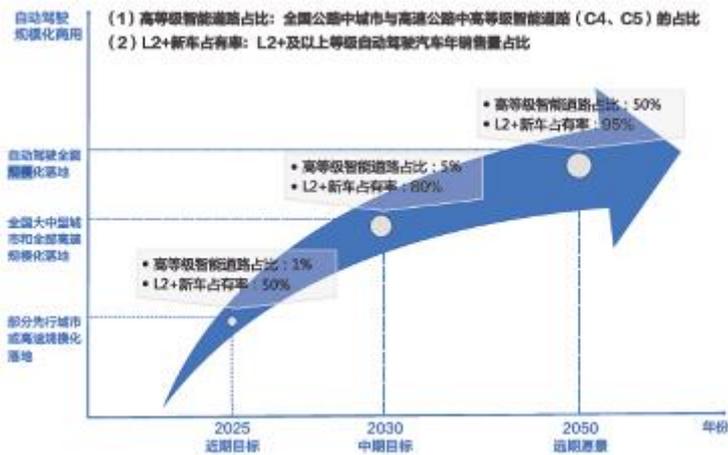
图表 20. VICAD 协同感知系统框架



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

未来，L5 的车与 C5 的路是终极目标。预计到 2025 年，VICAD 在部分先行城市和高速公路实现规模商业化落地。在建有高等级智能道路的城市、区域或高速公路，L2+ 及以上等级的自动驾驶车辆可以在高等级智能道路上连续实现无人自动驾驶，在该阶段城市道路和高速公路中 C4 及以上高等级智能道路里程占比达到 1%，L2+ 及以上等级新车年销量占比达到 50%。

图表 21. 车路协同自动驾驶规模商业化落地愿景目标



资料来源：清华大学智能产业研究院、百度 Apollo，中银证券

国家从政策角度进行顶层设计，示范区和先导区先行

政策层面大力支持，测试示范区和先导区先行。充分发挥社会主义优越性，国家主管部门统筹规划，工信部、交通部、住建部等多部门跨部门联合制定产业政策，加快车路协同智能驾驶落地，促进产业有序发展。牵头大公司合作等方式加速技术研发，并逐步完成全国范围内的道路基础设施重新规划与升级。

图表 22. 近两年国家发布的智能网联汽车相关政策文件

时间	发布单位	文件名称
2021年3月	国务院	《国家综合立体交通网规划纲要》
2021年3月	全国人大	国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要
2021年3月	工信部	宣布成立智能网联汽车推进组 (ICV-2035)
2021年3月	工信部、交通部、国标委	《国家车联网产业标准体系建设指南 (智能交通相关)》
2021年1月	工信部	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范 (试行)》
2021年1月	交通部	关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见
2020年	住建部、中央网信办、科技部、工业和信息化部	《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》
2020年4月	工信部、公安部、国标委	《国家车联网产业标准体系建设指南 (车辆智能管理)》
2020年3月	科技部、财政部	《关于开展“百城百园”行动的通知》
2020年3月	工信部	《关于推动5G加快发展的通知》
2020年3月	发改委、工信部	《关于组织实施2020年新型基础设施建设工程 (宽带网络和5G领域)的通知》
2020年1-5月	中共中央政治局常务委员会、中共中央全面深化改革委员会、国务院	重要会议重点支持“两新一重” (新型基础设施建设, 新型城镇化建设, 交通、水利等重大工程建设) 建设。
2020年2月	发改委等11部委	《智能汽车创新发展战略》
2019年12月	交通部	《推进综合交通运输大数据发展行动纲要 (2020-2025年)》
2019年12月	国务院批准, 工信部发布	《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035年) (征求意见稿)》
2019年9月	中共中央、国务院	《交通强国建设纲要》
2019年7月	交通运输部	《数字交通发展规划纲要》

资料来源：各政府网站，中银证券

测试示范区和先导区先行，探索智能网联汽车商业落地模式。工信部、交通部从车联网、车路协同不同角度积极推进国家示范区建设，无锡建成世界首个车联网 (LTE-V2X) 城市级开放道路示范样板，为跨行业产业协同营造有力条件；上海支持开展了世界首个跨通信模组、终端设备、整车厂商的“三跨”互联互通应用展示，验证了中国 V2X 标准的全协议栈有效性。

图表 23. 国家级智能网联汽车示范区/先导区

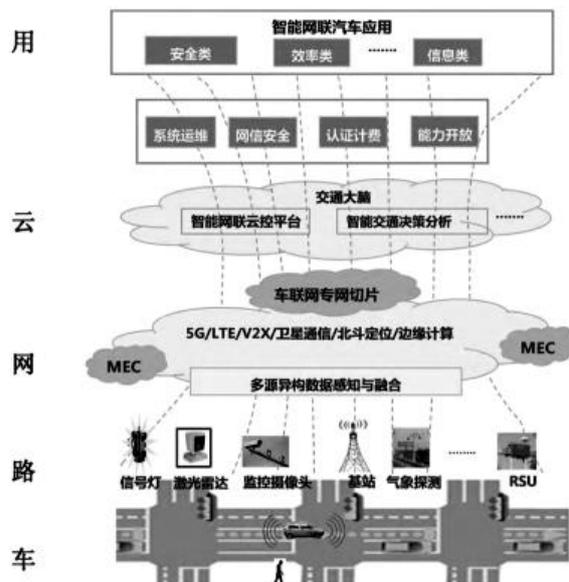
时间	批复单位	先导区/示范区
2020.10	工信部	国家级湖南（长沙）车联网先导区
2020.09	长三角三省一市	国家级长三角区域车联网先导区
2019.12	工信部	国家级天津（西青）车联网先导区
2019.05	工信部	国家级江苏（无锡）车联网先导区
2018.07	工信部	国家智能网联汽车应用（北方）示范区
2018.03	工信部	国家基于宽带移动互联网智能网联汽车与智慧交通应用示范区（广州）
2017.11	工信部	国家级中德智能网联汽车四川试验基地（成都）
2017.07	工信部、公安部	国家智能交通综合测试基地（无锡）
2016.11	工信部	国家智能网联汽车与智慧交通湖北（武汉）示范区
2016.11	工信部	国家智能网联汽车与智慧交通吉林（长春）示范区
2016.01	工信部	智能汽车集成系统实验区（i-VISTA）（重庆）
2016.01	工信部	国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区
2015.09	工信部	国家 5G 车联网应用示范区（浙江云栖小镇、乌镇）
2015.06	工信部	国家智能网联汽车（上海）试点示范区

资料来源：各政府网站，中银证券

2 车路协同: V2X 是核心, 5G 是关键

车路协同的整体架构分为“车”、“路”、“网”、“云”、“用”。单车侧、路测设备及车路协同设备等前端设备通过传感器集成技术对周围环境进行感知同时上传至边缘层，网端的 V2X 平台完成各类信息的交互后，云端通过交通大脑的分析情况做出相应的决策传至车辆，智能汽车再结合自身的感知能力、决策能力、控制能力和数据信息的交互能力做出合理决策决策。“用”则是指在智能汽车终端具体的终端应用以及系统运维、网信安全等支持活动。

图表 24. 典型车路协同系统架构示意图



资料来源: 孙雨奇、王斐武《5G 车路协同自动驾驶应用研究》, 中银证券

2.1 V2X 是车路协同网络构架的核心

2.1.1 V2X 是信息感知、交互和决策的关键

车联网 (vehicle-to-everything, V2X) 是使车和周围环境协同与配合, 实现智能交通管理控制、车辆智能化控制和智能动态信息服务的一体化网络。V2X 主要包含 vehicle-to-vehicle (V2V, 车-车), vehicle-to-infrastructure (V2I, 车-路), vehicle-to-network (V2N, 车-云) 以及 vehicle-to-pedestrian (V2P, 车-人)。主要包括 V2X 服务、车路协同策略、交通及网络数据获取推送及边缘计算 (MEC) 功能。与外部交通数据平台如交通大数据平台、交通设备管理系统、车企联网平台、交通监控平台等实现互通。

V2X 包括应用层、网络层和感知层。感知层由汽车厂商提供服务, 承载着各种信息采集的任务, 采集到数据经过车联网的中间件提供的软硬件服务进行传输, 传输到各大通信运营商提供服务的网络层, 网络层对数据处理后, 最后提供给应用层, 满足用户的各种业务需求。其中, V2X 平台是信息交互的平台。

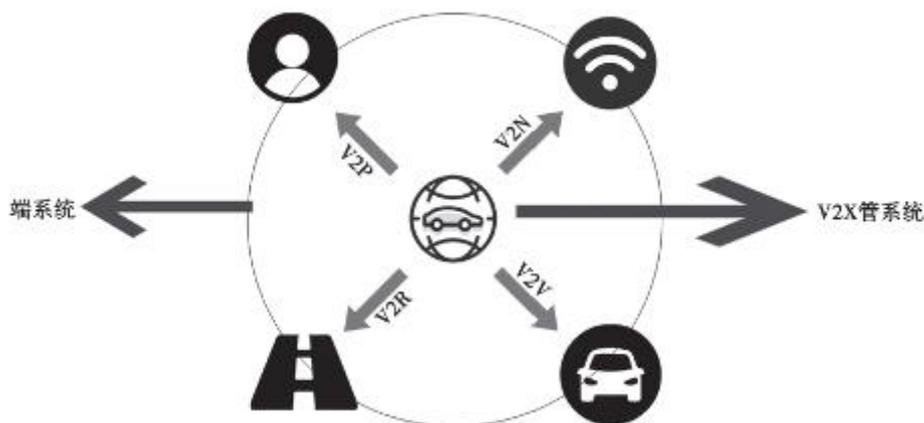
图表 25. V2X 架构示意图



资料来源：焦萍萍《5G 车联网架构及其应用研究》，中银证券

拥有信息交互功能的 V2X 平台被称作是车联网的“管”。V2X 的管系统是各个终端进行通信连接、车辆自组织网络与异构网络有效衔接的管道，保证各端之间信息交互的实时性、可服务性以及网络泛在性。车联网端系统包括行人端、车端、路端和云端，行人端、车端、路端向 V2X 平台发送信息，云端进行数据存储、分析和智能决策。

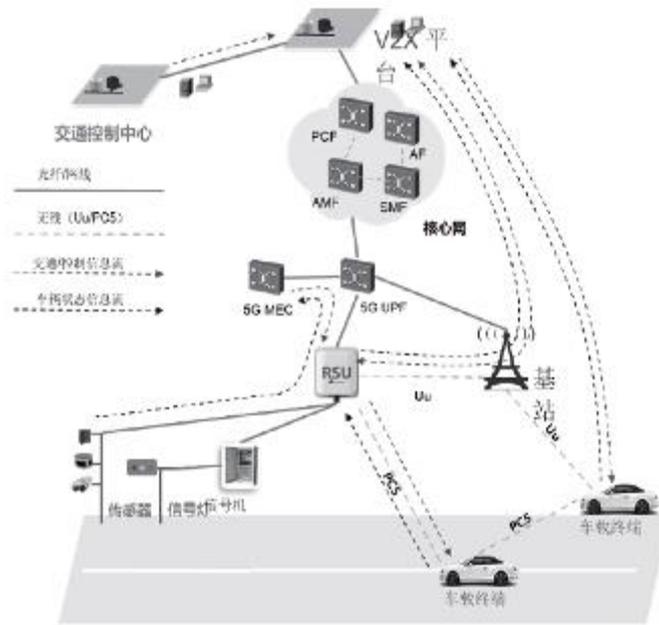
图表 26. V2X 端到端框架



资料来源：肖瑶、刘会衡、程晓红《车联网关键技术及其发展趋势与挑战》，中银证券

V2X 平台负责 RSU 和 OBU 信息交互。路侧智能设备中的路侧通信单元 (RSU) 汇集道路智能感知设备和智能交通基础设施的信息，上传至 V2X 平台并将交通信息下发至车辆。车载终端 (OBU) 主要实现信息的采集、处理和通信，同样也支持移动蜂窝网 Uu 口和 PC5 直连。一般通过 Uu 口与 V2X 平台互联，通过 PC5 口与 RSU 相连。OBU 可上传车辆位置等信息至 V2X 平台，V2X 平台下发交通信号、路况、控制等信息至车辆，OBU 还可以通过 PC5 接口获取 RSU 的广播数据，实现红绿灯信息推送、车速引导等车路协同应用场景。

图表 27.V2X 框架中 V2X 平台



资料来源：朱曦宁、杨辉、翟英鸿《国家级车联网先导区的V2X车路协同架构研究及应用探索》，中银证券

V2X 平台的核心功能通过 V2X 服务器实现。针对路侧智能感知的海量、超低时延数据计算与传输需求，具体部署建议采用分级的方式进行，分层提供不同的服务能力。各级平台除支撑红绿灯信息推送、交通事件提醒等辅助驾驶应用外，三级平台协同可实现更高等级的自动驾驶。

图表 28.V2X 分级平台功能

分级平台	平台功能
V2X 中心平台	终端管理、用户管理、计费管理、业务管理、安全管控功能，具有全局管理、数据分析以及跨区域业务和数据调度能力
V2X 区域平台	区域终端数据接入、区域交通数据汇聚、区域交通数据分析、边缘节点资源调度等功能，并为第三方应用厂商提供应用托管
V2X 边缘节点	提供车辆终端实时接入、路侧传感数据融合计算、分析及边缘侧应用托管等功能；支持边缘节点间数据同步、计算协同、业务连续性保持等能力，以满足 V2X 边缘侧业务需求。

资料来源：朱曦宁、杨辉、翟英鸿、张剑《国家级车联网先导区的V2X车路协同架构研究及应用探索》，中银证券

2.1.2 我国主导推动的 C-V2X 技术是世界 V2X 发展的方向

V2X 通信的主流技术为专用短程通信 (Dedicated Short Range Communication, DSRC) 技术和蜂窝车联网通信 (Cellular Vehicle to Everything, C-V2X) 技术。我国主导推动的是 C-V2X 技术，包括 LTE-V2X (基于 4G 设计的车联网无线通信技术) 和 5G-V2X (NR) (基于 5G 设计的车联网无线通信技术)。总体上, DSRC 技术目前在商用上更优; C-V2X 具有更好的技术优势, 但是目前还未大规模商用。

图表 29. DSRC 与 C-V2X

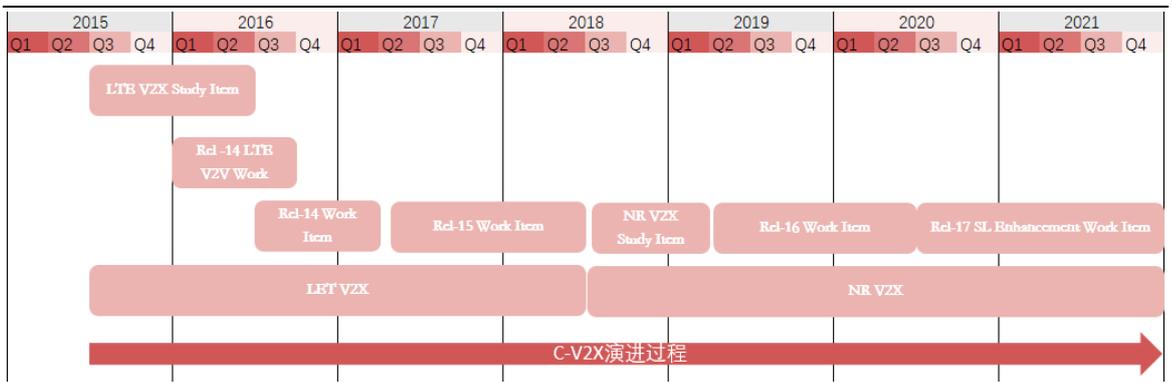
	特点	适用范围	优点	缺点
DSRC	RSU 基于直连信道（采用 PC5 接口）与其附近（视距覆盖范围内）搭载了 V2X OBU 的车辆进行通信，实现车路协同，车辆间也可通过 PC5 口进行通信。该技术可以进行双向半双工中短距离无线通信，能够实现数据的高速传输，传输带宽能够达到 3-27MB/S。	主要应用于 V2V 场景，该场景下消息类型多为紧急事故	商用上更优： 可靠性强：指定授权带宽； 快速通信：快速建立网络； 安全性高：安全的高频更新， 遇雷雨天气也具有非常高的可靠性	数据包译码失败： 采用载波监听多路访问协议； 最大传输速率和范围受限：使用正交频分复用技术
C-V2X	RSU、车辆均通过 4/5G 信道（采用 Uu 接口）与 V2X 平台相连，实现车路协同通信。	初始标准主要侧重于 V2V，后期发展了其他应用场景。	技术上更优： 增强通信的安全性与保密性； 增强通信的安全性与保密性； 高网络容量，可支持高带宽和大数据量需求	移动网络时延方面需要进行优化； 还未大规模商用

资料来源：何嵩《车联网 V2X 技术现状、比对及发展展望》，中银证券

欧美主导的 DSRC 发展较早，向 C-V2X 转型。20 世纪末，欧美等国相继制定了 DSRC 的标准，并在 20 年的时间内有了一定的发展。由于 C-V2X 拥有更多的商用价值，欧美国家开始向 C-V2X 转变。2020 年 11 月美国联邦通讯委员会将 5.9GHz 频段划给 C-V2X 使用，这标志着 C-V2X 成为全球标准又向前迈进一大步。

中国主导的 C-V2X 是未来车联网发展的趋势。未来我国有望凭借产业链领先优势，引领全球车联网产业发展，抢占全球 V2X 市场份额。中国工业和信息化部明确选择了 C-V2X 技术路线，作为车联网（智能网联汽车）的直连通信技术。结合国家政策及产业链生态的发展，C-V2X 技术更适合中国车联网的发展。C-V2X 技术层面的优势也使其成为实现高等智能驾驶的最优选择。LTE-V2X 和 5G-V2X(NR) 可以实现相互兼容，LTE-V2X 最早由大唐电信于 2013 年提出，2017 年在 3GPP 完成标准化，已经具备产业应用基础；5G-V2X (NR) R16 标准于 2020 年 7 月冻结。标准先行，产业界跟进，再做产品是基本“套路”。

图表 30. C-V2X 演进过程



资料来源：李新洲《车联网 LTE-V2X 与 5G-V2X(NR) 对比分析》，中银证券

现阶段，LTE-V2X 起步发展，NR-V2X 标准研究和制定；2025 年，LTE-V2X 实现区域覆盖，NR-V2X 部分应用。2017 年到 2020 年，主要是 LTE-V2X 进行技术实验、规模实验，以及先导试验；NR-V2X 标准研究和制定。2020 年到 2023 年，LTE-V2X 实现商业应用，起步发展；NR-V2X 概念验证，并且进行技术试验。发改委等 11 部委联合发布的《智能汽车创新发展战略》中提到“到 2025 年，车用无线通信网络（LTE-V2X）实现区域覆盖，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）在部分城市、高速公路逐步开展应用，高精度时空基准服务网络实现全覆盖”。

相比 LTE-V2X，NR-V2X 面向更高级的车联网业务，但二者会长期共存。NR-V2X 提供更灵活、更可靠、更快速的通信服务，包括空口时延 3 毫秒级、接入可靠性 99.999%、数据包大小从 600-1200Bytes、消息发送频率高达 100Hz 等更严苛的通信需求，支持如车辆编队、高级驾驶、传感扩展、远程驾驶等业务。

图表 31. C-V2X 落地时间轴



资料来源：新智驾，中银证券

3GPP 定义了 27 个车路协同应用场景，可以分为 V2X 的安全性服务和非安全性服务。安全服务类应用场景主要用于减少和避免交通事故的发生以及对生命和财产的保护；非安全类应用场景作为补充服务，主要用于提高交通效率和环境性能。

图表 32. 3GPP 规定 V2X 应用场景

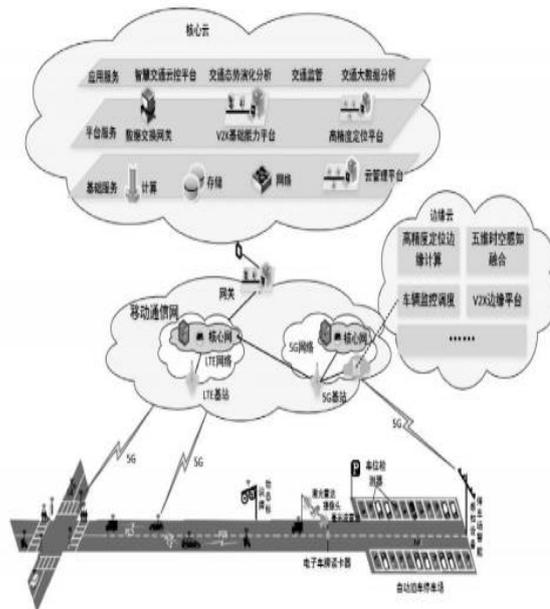
场景分类	场景
安全类应用场景	前向碰撞预警、失控预警、紧急车辆预警、车车通信场景下紧急制动预警、车路通信场景下紧急制动预警、队列预警、错误行驶预警、碰撞感知预警、交通流引导、弯道速度预警、行人碰撞预警、弱势交通参与者碰撞预警、通过人车警告信息实现的行人道路安全、道路安全服务、基于路侧设备的道路安全服务
非安全类应用场景	协作式自适应巡航、自动泊车系统、运营商控制的信息传输、网络覆盖外的 V2X、基于用户设备类路侧单元的应用、最低服务质量、漫游接入、混合交通管理、高精度定位、通信信息保护、服务信息公告、远程诊断

资料来源：google，中银证券

2.2 5G 赋能智能驾驶

5G 信息传递的通道。5G 是云并行系统低延迟、高可靠的传输通道，云并行系统是车辆状态信息通过通信技术传输到云或 MEC，然后利用虚拟世界的超级计算能力来推断时空行为；路侧边缘系统以 5G 通信基站为基础，利用 5G-V2X、雷达和视觉等多源感知系统的信息交互计算节点，共同构建路侧并行驾驶系统，即智能连接车辆、行人和非机动车辆均通过 5G（车载/手持）终端与路边基站交互，以报告身份、类型数据、实时位置、速度及方向数据。

图表 33. 5G 车路协同自动驾驶技术路线



资料来源：孙雨奇、王斐武《5G 车路协同自动驾驶应用研究》，中银证券

第五代移动通信技术（5G）是具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术，是实现人机物互联的网络基础设施。5G 具有广域覆盖、热点高容量的特点，增强了移动宽带；低功率大连接的特点使得海量机器类通信得到保证；此外还具有低延时高可靠等特点。

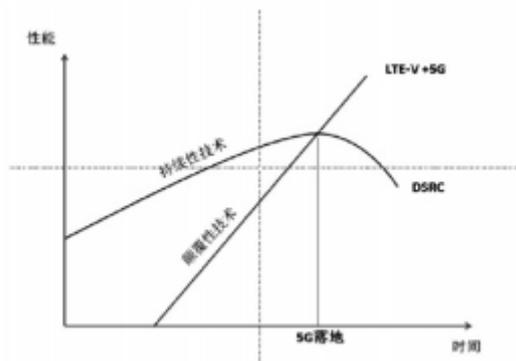
图表 34. 关键指标技术对比

关键指标	流量密度	网络侧能效	连接数密度	时延	移动性	用户体验速率	峰值速率	频谱速率
ITU 针对 5G 取值	10Tbps/Km ²	100x	1M/ Km ²	1ms	500km/h	100Mbps	10[20]Gbps	3x
LTE 取值	0.1 Tbps/Km ²	1x	0.1M/ Km ²	10ms	350km/h	10Mbps	1Gbps	1x
现有 4G 能力	10 Gbps/Km ²	< 1x	1K/ Km ²	10-100ms	120km/h	< 10Mbps	100Mbps	< 1x

资料来源：google，中银证券

5G 时代的到来可以解决目前 V2X 技术难题。V2X 技术目前存在的缺点为其信息交互是一个离散的过程，数据具有非实时性和间断性。这个问题有望在过渡到 5G 时代得以解决。

图表 35. 技术路线的未来发展预测



资料来源：何嵩《车联网 V2X 技术现状、比对及发展展望》，中银证券

5G 提高 V2X 的性能，使得智能驾驶的安全和有效性进一步提高。5G 移动宽带高可靠、低时延、广覆盖、大连接的特性是车联网所需，融合大数据、云计算等技术后，车路协同的智慧交通能力可以得到大幅提升。此外，5G 具有网络切片的能力，通过网络切片根据业务流的属性选择高可靠、低时延的切片，降低投资、支持车联网；5G 会采用基于服务的网络体系，即网络的业务以 APP 的方式直接打包车联网使用。

图表 36. 5G 的关键性能与车联网的应用



资料来源：郭贺经《5G 赋能智能网联汽车》，中银证券

基于 5G 的车路协同推动智能汽车市场发展。5G 通信、车载 Ad-Ho e 网络 (VANET) 和车-路-云融合系统等技术的曙光已经显现，推动智能并联驱动汽车市场发展。此外，最终市场涉及汽车电子、道路电子设备、后端服务和监控平台。前端服务可以带动芯片设计和低级软件设计等行业。新的供应商将出现在产业链中间的车载单元 (OBU) 和路侧单元 (RSU)，这将为车辆供应商、道路电子和电气设备供应商提供巨大的新机会。

图表 37. 基于 5G 网络的并联驱动汽车的市场前景

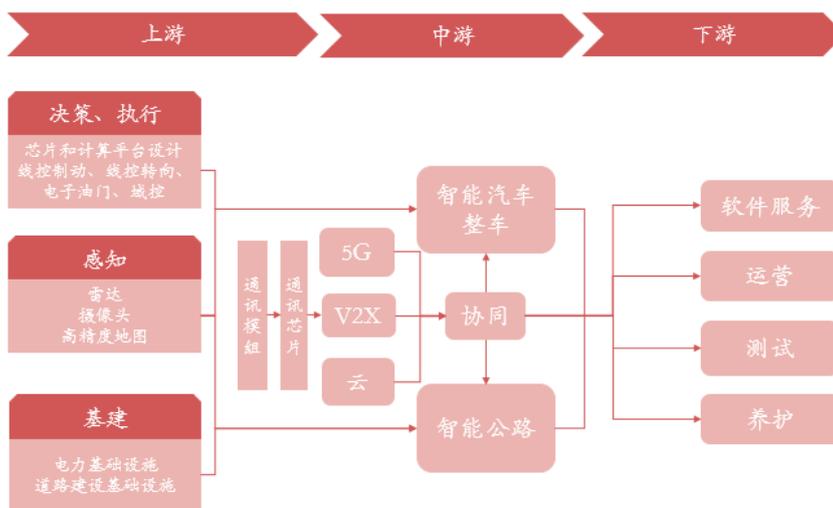
业务分类	概述	具体应用
无线接入	支持多模终端通信, 保证业务的多样性	支持多模终端通信, 保证业务的多样性
网络	引入基于 5G 的 C-V2X 部署和边缘云, 通过网络切片可以保证不同的业务流服务能力, 通过认证机制实现业务下沉, 减少网络传输延迟	可以实现网络管理的功能, 包括业务管理和连接管理; 实现网络能力的开放, 如进行大数据分析, 开发新的业务渠道; 第三方企业接入网络定制服务
平台	构建一个集成的远程信息处理平台	通过 5G-V2X 实现辅助驾驶、主动安全服务、自动驾驶、编队驾驶及高清视频传输
业务应用	保留现有的远程通信服务	

资料来源：程鸣《基于 5G 的平行驾驶智能汽车》，中银证券

3 车路协同掘金万亿市场，中国创造走在前列

车路协同智能驾驶为上中下游创造有力需求。车路协同产业链的车端和路端的上游都包括感知、决策和执行。其中感知是指安装在车端、路端的雷达、摄像头及高精度地图等设施，决策和执行包括芯片和计算平台设计、线控制动、线控转向、电子油门和域控等。除此之外上游还包括如电力基础设施等基建。中游是智慧公路和整车，下游包括终端的软件服务、测试检验、运营商运营以及道路的养护等服务。在整个车路协同中最重要的一支产业链是 V2X 的产业链，目前世界各国都相继推进 C-V2X 产业的发展。

图表 38. 车路协同产业链



资料来源：中银证券

图表 39. 车路协同需求场景



资料来源：中移物联网官网，中银证券

3.1 车路协同直击需求痛点，车联网技术彻底改变生活

汽车成为继手机以后全民普及率最高的泛科技产品，5G的普及使智能驾驶成为可能。根据中汽协统计，2020年，中国民用汽车保有量156.4百万辆，私人轿车保有量146.74百万辆；中国汽车销量达2531.1万辆，继续蝉联全球第一。4G的普及以及智能手机的发明彻底改变了人们的生活，汽车作为灵活性更强、功能更加强大的又一场景，将为社会带来更加深刻地变革。而5G的普及为此带来了可能，5G本质上只是传输速率的提升，“5G+”才是改变生活和产业的动力，车联网成为了5G领域最具潜力的应用。

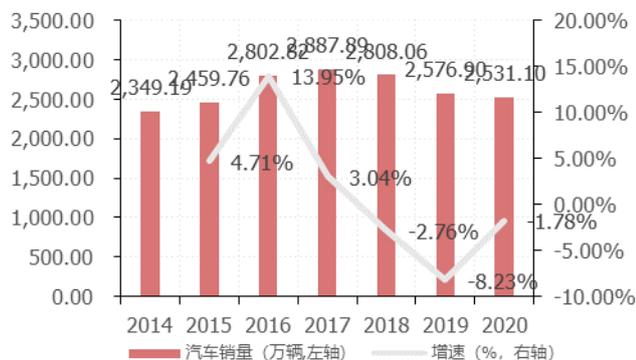
图表 40. 消费者选择自动驾驶的原因回应百分比



资料来源: BCG, 中银证券

未来智能驾驶有望改变人们底层生活逻辑。以下场景有望实现：从家里出发，车已经在楼下等候，车主走到汽车车门位置，汽车通过人脸识别或者车主开门指令分析开启车门，进入车辆后语音控制启动车辆并告知汽车此行的目的地，不管是变道/超车/转弯掉头汽车均可实现自动托管驾驶，在车上可以处理工作甚至休闲娱乐，到达目的地后汽车自己寻找附近的停车位停泊。

图表 41. 中国 2014-2020 年汽车销量及增速



资料来源: 中汽协, 中银证券

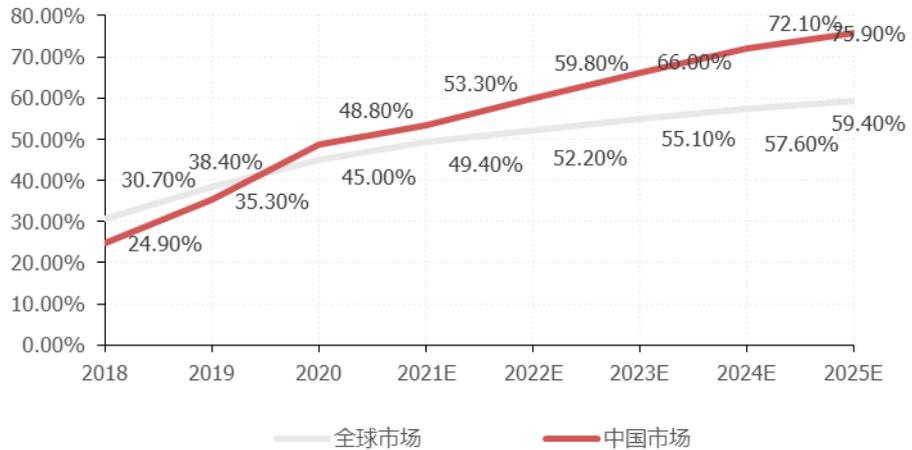
图表 42. 中国 2014-2020 年汽车保有量



资料来源: 万得, 中银证券

中国智能网联汽车需求强劲，渗透率超全球。根据 HIS 统计，2020 年，中国市场的渗透率达 38.40%，超过全球，根据预测，未来中国市场渗透率继续上升，与全球市场差距逐渐拉大。中国汽车销量一直蝉联世界第一，网联汽车有着广阔的市场前景，更反映出国内市场对现阶段网联汽车的需求高涨。未来，随着智能驾驶的进一步落地，渗透率有望进一步提升。

图表 43.2018-2025 全球和中国网联汽车渗透率情况及预测



资料来源: IHS, 亿欧智库, 中银证券

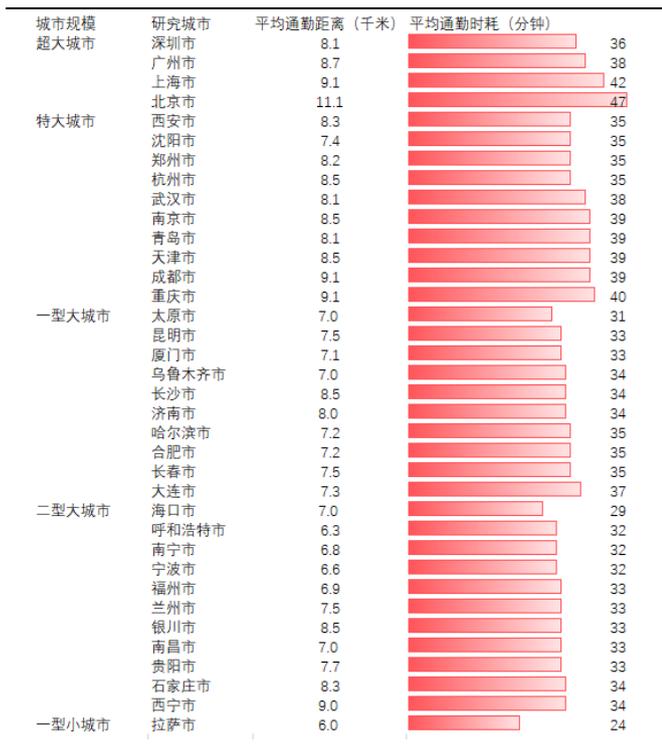
3.1.1 提升出行效率和行驶安全是当前C-V2X车联网应用发展的重点

自动驾驶面临的最关键、最突出的问题是其安全问题。据2020年度全国主要城市通勤监测报告研究表明, V2X能够提高30%交通效率、避免高达81%的轻型碰撞事故。自动驾驶汽车拥有全方位的感知系统、智能的决策系统和精确的执行系统, 不会出现违反交通规则、疲劳驾驶、酒后驾驶、疏忽大意等情况, 能极大减少甚至消除这些人为因素产生的道路交通安全风险。

智能驾驶有望解放双手同时合理规划路线, 自动泊车, 降低出行时间。高等级的智能驾驶有望给予出行人私密空间的同时解放其双手, 使汽车成为休闲、工作的第二场所; 自动驾驶汽车结合地图数据和传感器的实时感知数据, 能提前了解前方的交通状况, 制定合理的行驶路径避开拥堵路段; 另外, 自动驾驶汽车可以有效减少驾驶员因素导致的交通事故, 减少事故型拥堵; 自动驾驶还能够更加便捷的停车, 有助于节能减排, 并提升用车效率。驾驶汽车进行中长距离出行时, 则更有效的避免疲劳驾驶, 提升驾驶安全, 增加驾驶效率。

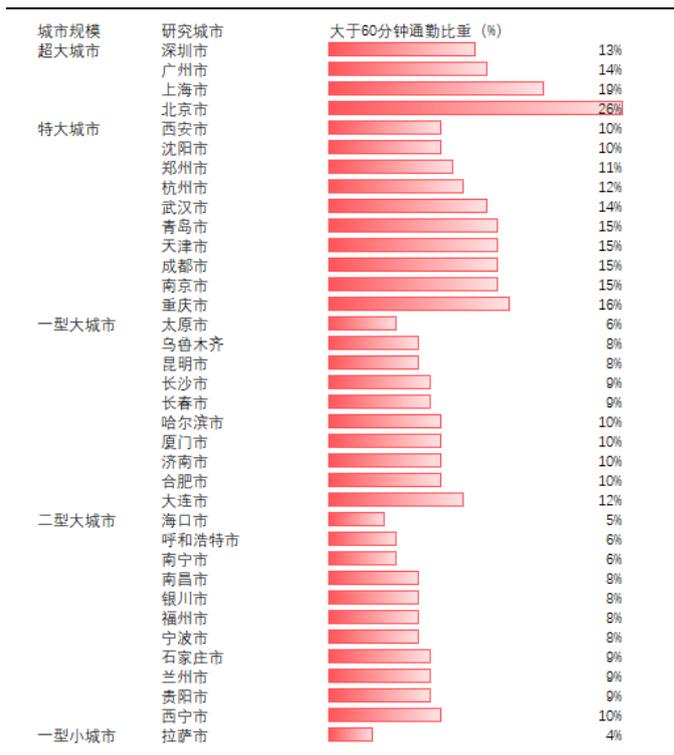
智能驾驶解决需求痛点。中规院交通院发布的《2020年度全国主要城市通勤监测报告》中显示, 全国主要城市全国主要城市通勤人口的单程平均时耗为36分钟, 排除部分乘坐公共交通的人, 仍有大量通勤人口每天有1个多小时的时间处于驾驶状态, 通过智能驾驶, 提高出行效率, 节约通行时间。

图表 44. 全国主要城市单程平均通勤时耗



资料来源：2020 年度全国主要城市通勤监测报告，中银证券

图表 45. 全国主要城市大于 60 分钟通勤比重



资料来源：2020 年度全国主要城市通勤监测报告，中银证券

3.1.2 部署车端、路端智能设备创造产业需求

1) 在车端，“纯电动”和“混动”汽车部署智能驾驶设备更有优势。一方面因为整个自动驾驶系统所消耗的电量巨大，混动和纯电动具有明显优势；另一方面发动机的底层控制算法相比于电机过于复杂，标定和调试底层需要消耗大量的时间，选用电动车研究更高层的算法更优。目前，V2X 技术在汽车上最适用、最受广大车主喜爱的功能主要有：远程控制功能、呼叫服务功能、车辆安防功能、远程监控功能、车友在图及发送至车等功能，部分功能有望实现应用。随着 5G 基站铺设数量的提升和商用规模的扩大，部分应用逐渐规模商用，也为 V2X 的全面应用有了一定的可能。

图表 46.V2X 技术及应用情况



资料来源：信通院，中银证券

单车智能驾驶硬件市场广阔。车端硬件包括控制器、CAN卡、全球定位系统（GPS）、惯性测量单元（IMU）、感知传感器等，目前成本较高，量产以后有降低价格的可能。如果技术成熟，对于智能驾驶汽车而言硬件是刚需，按照国内新车销售量及V2X渗透率，可以创造巨大的市场；除此之外，未配置相关硬件的单车面临更新换代的可能，智能驾驶市场进一步扩大。

图表 47. Uber's Hardware 传感器方案示意图



资料来源：Uber's Hardware 公司官网，中银证券

图表 48. Waymo 传感器方案示意图



资料来源：Waymo 官网，中银证券

汽车是继手机之后的第二大互联生态和服务集成。除了智能驾驶必备的软硬件外，车载信息系统也处在行业的上升期，集中度低，具有巨大的发展空间。车载信息娱乐系统从其功能上主要解决娱乐、连接、导航三大主要功能，并向平台化升级，是实现智能汽车的必要载体。随着智能汽车技术的不断进步，汽车可以实现如控制家庭空调/窗帘/灯/门锁等功能，各类应用软件可直接安装在汽车端，形成汽车-手机-家庭-服务互联互通服务，使得汽车像手机一样不可替代

2) **路测设备的技术相对成熟，规模商用存在可能。**据统计，我国 2020 年末全国公路总里程 519.81 万公里，全国城市道路 45.90 万公里，高速公路里程 16.10 万公里，据统计评估，全国各大城市交通路口数量约 25 万个。升级为智能公路催生出庞大的硬件需求。

图表 49.中国公路和高速公路里程



资料来源: 万得, 中银证券

发展智能驾驶, 路测设备安装先行。2022 年开始, 在典型城市和高速公路开始扩大路测设备的建设范围。根据测算, 每个城市交叉路口需要 1-2 个 RSU、4-8 个高清摄像头、1 个高清摄像头控制单元、4-8 个毫米波雷达、8 个激光雷达、1 个边缘服务器、1 个交通信号机, 按照均价计算预计安装成本在 50-80 万之间, 中国有 25 万个路口, 则 2022-2025 年市场规模将至少 1000 亿左右。

图表 50.路测设备硬件需求情况测算

场景	项目	数量
城市内交叉路口	RSU	根据这档情况, 单个路口需要 1-2 个
	高清摄像头	每个方向 1-3 个, 四个方向合计 4-12 个, 与信号灯调控情况相关
	高清摄像头控制单元 (CCU)	单个路口需要 1 个, 控制 8 个摄像头
	毫米波雷达	每个方向 1-3 个, 四个方向合计 4-12 个, 与信号灯调控情况相关
	激光雷达	一般的辅助驾驶场景不需要激光雷达, 自动驾驶场景下少则对角设置 2 个、多则每个方向设置 2 个 (合计 8 个)
	边缘服务器	单个路口需要 1 个
高速/快速路	交通信号机	单个路口需要 1 个
	RSU	每 500m 部署 1 个, 每公里 2 个
	高清摄像头	每个 RSU 配备 2 个 (前向、后向), 每公里 4 个
	高清摄像头控制单元 (CCU)	单个 RSU 配备 1 个, 每公里 2 个 (分别控制 2 个摄像头)
	毫米波雷达	每个 RSU 配备 2 个 (前向、后向), 每公里 4 个
	激光雷达	假设初期高速/快速路不部署激光雷达
	边缘服务器	单 5-10 公里部署 1 个, 平均每公里 0.15 个

资料来源: google, 中银证券

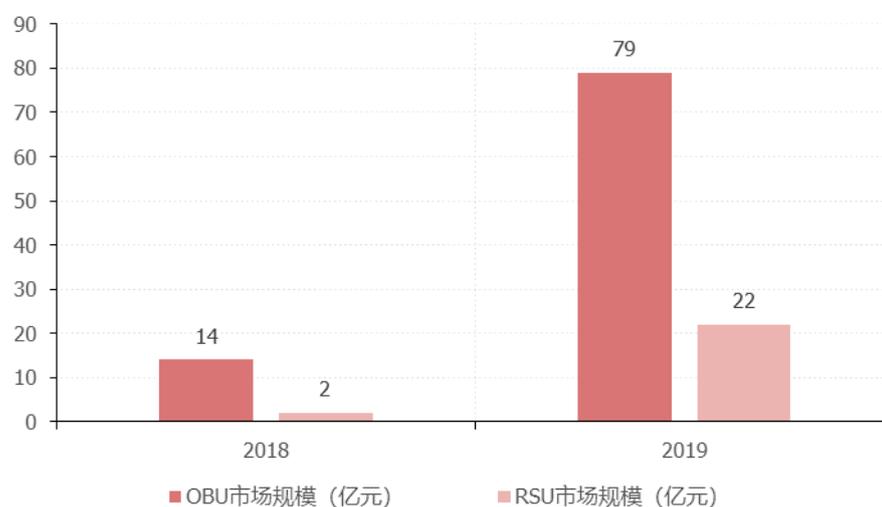
3.2 供给端：中国成为领头羊，引领 C-V2X 未来发展方向。

车路协同路测系统已于部分特殊场景落地。车路协同路侧系统已落地的应用场景包括：高速公路、一般市区街道（智慧路口等）、矿山智能交通场景、机场环境道路等。此系统可以全面支持高速公路突发状况预警，高速公路拥堵情况预警，交叉路口行人碰撞预警，交叉路口车辆左转弯盲区辅助预警及城市交叉路口。

路测设备 RSU 已配合 ETC 先行部署。国内 RSU 的部署基本配合 ETC 一起推广，在收费站等区域先行普及。作为全国车联网的“通信网络”的重要基础设施载体，RSU 在未来有望加速普及。根据 IDC 的测算，2019 年 RSU 的市场规模为 22 亿元，OBU 的市场规模是 79 亿元。

未来，ETC 与 C-V2X 将共存。在 ETC 系统中，OBU 采用的是 DSRC 技术。如手机通话依旧保留 2G 类似，预计未来 ETC 继续保留用来支付，C-V2X 用来做安全、感知、通信，5G 仍然做信息服务、娱乐等基于蜂窝网的相关应用。

图表 51.OBU、RSU 市场规模



资料来源：中商产业研究院，中银证券

国内市场上，全产业链协同布局，厂商深入参与到 C-V2X 中。V2X 领域行业生态已完成初步建立，我国运营商已建成全球最大的 4G 网络，在此基础上也率先开始布局 5G；华为、大唐均已完成开发商用芯片；移远、高鸿已具备可商用终端模组；大唐、国汽智联等可提供 CA 验证根平台；一汽、长安、吉利等多家整车厂均积极表态支持；万集科技、金溢科技等均可提供 RSU 路边单元。华为、中兴等领跑 ICT 领域，为智能驾驶提供信息服务。除此之外，众多国内厂商和资本涌入智能驾驶领域，成为智能驾驶发展的前进动力。

图表 52. 三大运营商 4G&5G 基站累计建设数

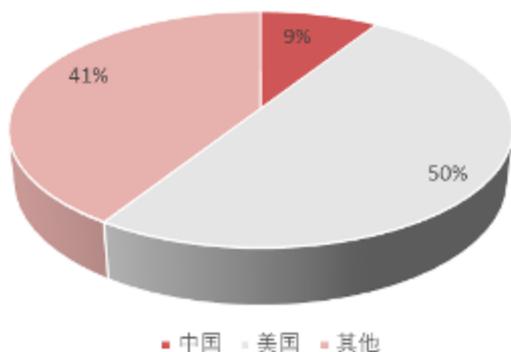


资料来源：公司年报，中银证券

国际市场上，中国主导的 C-V2X 成为自动驾驶的未来。2019 年年末，美国 FCC 放弃 DSRC 技术，意味着 C-V2X 成为全球范围广泛接受的行业标准，中国一直引领 C-V2X 的提出和标准的制定，在这一领域具有先发优势，也获得了网络运营商、设备制造商、车企、汽车零部件提供商等更广泛的支持。

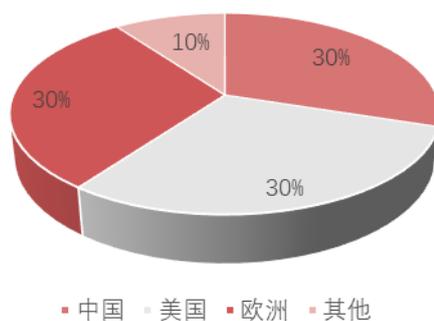
我国企业在 C-V2X 领域具备话语权，专利部署具有自主可控优势。在 V2X 的标准讨论过程中，大唐、华为先后作为 4GLTE-V2X 和 5G NR-V2X 的报告人，深度参与标准制定。根据华为口径，C-V2X 专利技术中国有相对优势。DSRC 专利基本被美日韩控制，其中美国企业专利占比超过了 50%，中国的企业只有 9%；而 C-V2X 方面，中国大概占 30% 左右，美国和欧洲也为 30% 左右。

图表 53. DSRC 专利分布图



资料来源：证券日报，中银证券

图表 54. C-V2X 专利分布图



资料来源：证券日报，中银证券

中国起步晚，既得利益集团阻碍小。DSRC 在国外的的发展始于 20 世纪末，发展至今 DSRC 芯片主要由少数美日企业控制，中国几乎未有涉足。DSRC 在国外发展了 20 多年的时间，形成了相对成熟的应用和产业链，放弃 DSRC 发展 C-V2X 面临着固有发展的禁锢。

4 C-V2X 产业链引爆市场，龙头公司蓄势待发

C-V2X 产业链涵盖通信芯片模组、终端设备、整车制造、运营服务四个主要领域，通信占据主导作用。上游主要是通信芯片和模组模组提供商，产业中游则以终端设备商和整车制造厂商为代表，电信运营商、测试验证机构、高精地图服务提供商等则共同构成产业下游。

图表 55. C-V2X 产业链



资料来源：IMT-2020 (5G) 推进组 C-V2X 白皮书，中银证券

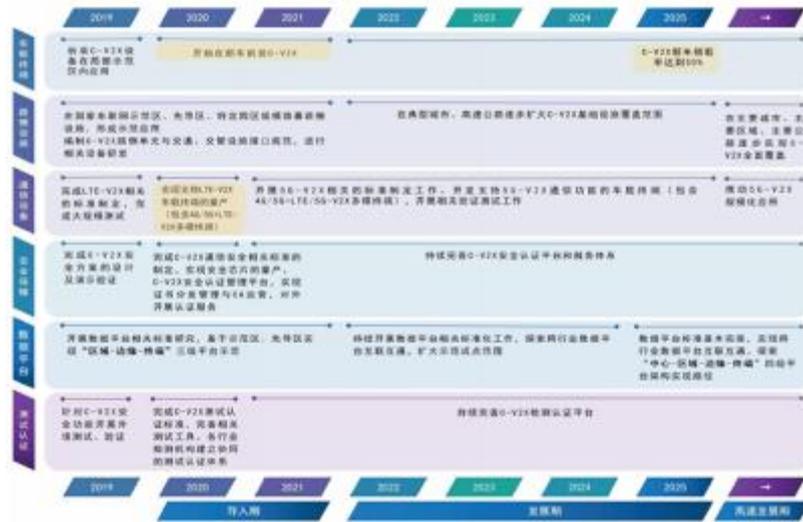
图表 56. 产业图谱



资料来源：IMT-2020 (5G) 推进组 C-V2X 白皮书，中银证券

C-V2X 产业链正在有条不紊的部署。根据 IMT2020(5G)推进组 C-V2X 工作组发表的《C-V2X 产业化路径及时间表研究》明确提出：2019 年至 2021 年为导入期，2022 年至 2025 年为发展期，2025 年以后为高速发展期；同时还对产业链的上下游的发展都做出了明确的规划，车载终端和路测终端目前已经开始搭建，未来逐步扩大范围；通信设备、安全保障标准制定完毕，未来加强应用；数据平台也已于示范区搭建，未来持续推动标准化；持续完善 C-V2X 监测认证平台。

图表 57. 产业链推进时点和阶段



资料来源：C-V2X 产业化路径及时间表研究，中银证券

1) 通信芯片及模组为C-V2X的上游，负责实现车辆的通信功能。

芯片是集成电路产业和信息产业的核心，是所有整机设备的“心脏”。通信芯片作为整个产业链的上游，起到了“生死攸关”的作用。目前只有几家公司推出了 C-V2X 芯片，包括华为的 Balong5000；大唐高鸿的 PC5 Mode 4 LTE-V2X 自研芯片；高通推出的骁龙 9150 LTE-V2X 芯片组，支持 C-V2X 规范与 5G 兼容。

华为推出的 Balong5000 处于领先水平。采用单芯片多模的 5G 模组，能够在单芯片内实现 2G、3G、4G 和 5G 多种网络制式，有效降低多模间数据交换产生的时延和功耗。同时，还在全球率先支持 NSA 和 SA 组网方式，支持 FDD 和 TDD 实现全频段使用。现业界标杆的 5G 峰值下载速率，在 Sub-6GHz（低频频段，5G 的主用频段）频段实现 4.6Gbps，在毫米波（高频频段，5G 的扩展频段）频段达 6.5Gbps，是 4G LTE 可体验速率的 10 倍。

图表 58. 华为推出的 Balong5000



资料来源：IT 之家，中银证券

通信模组是物联网的核心“连接器”，其作用在于将数据转换为可以传输的信号。目前模组的国际市场海外企业总体占优势，包括 Telit（意大利）、Sierra Wireless（加拿大）、Gemalto（荷兰）、U-Blox（瑞士）等公司，国内市场主要由中移物联网、高新兴等全面专业布局物联网的企业，也有广和通、移远通信等专业从事模组研发和生产的企业共同控制。

图表 59. 公司 C-V2X 模组及基于芯片情况

公司	模组	基于芯片
移远	AG15	骁龙 9150 LTE-V2X
华为	ME959	Balong 765
广和通	AX168-GL	-
高新兴	GM860A 前装市场 5G+C-V2X 车规模块) GM556A (前装市场 C-V2X 车规模组)	高通 SDX55 Auto(SA515M)平台 骁龙 9150 LTE-V2X
大唐	DMD31	PC5 Mode 4 LTE-V2X

资料来源：各公司官网，中银证券

移远通信在车联网领域布局较早，已有大量的车规级产品量产经验。公司生产了包括 CV2X 模组 AG15 系列、LTE 模组 AG35 系列、LTE-A+C-V2X 模组 AG52X 系列、5G+C-V2X 模组 AG55X 系列加 AG215SAP 模组，以及车规级 Wi-Fi&BT 模组和导航定位模组。

移远提供模组满足汽车应用所需要的最为可靠的连接和精确的定位。通过高通 IZat 技术进行准确的卫星定位；采用 MIMO 天线，可显著减少错误并提高数据速度；运行温度范围广，在恶劣环境下依然可以稳定运行；网络向后兼容，可覆盖偏远地区。

移远公司 2020 年度营收实现大幅提升。公司无线通信模组销售数量突破 1 亿片，营业收入 610,577.94 万元，较上年同期增长 47.85%，归属于上市公司股东的净利润 18,901.60 万元，较上年同期增长 27.71%。营业收入的增长主要得益于 2020 年度 LTE、LTE-A、LPWA 以及 5G 模组业务量的提升。

车载客户项目落地，赋能高安全级别智能网联车载应用。车规级 5G 模组 AG55xQ 系列支持 30 余个 5G+C-V2X 车载客户项目落地；移远 C-V2X 模组 AG15 已支持红旗 E-HS9、2021 款别克 GL8 Avenir 艾维亚等车型成功商用，成为全球首批支持 C-V2X 技术的量产车型，为 C-V2X 技术在全球量产建立良好开端。

图表 60. 移远 C-V2X 系列模组



资料来源：移远通信官网，中银证券

图表 61. 移远 C-V2X AG15 模组



资料来源：移远通信官网，中银证券

广和通在 2020 年 10 月推出面向全球市场的汽车级 C-V2X 模块 AX168-GL。AX168-GL 是一款面向全球市场的汽车级 C-V2X 模块，主芯片集成双核 ARM Cortex A7 应用 CPU 以及安全 CAN MCU，满足 AEC Q-100 第二等级标准，采用高温制造工艺。它集成了移动优化的 IEEE802.11p DSRC 和 C-V2X 直接通信 (PC5) 接口，内置超低延时 V2X 硬件安全加密芯片 eHSM。基于 3GPP Rel14 技术，兼容 LTE-V2X 直接通信，在统一的 5.9GHz ITS 频段上支持车对车 (V2V)、车对基础设施 (V2I) 和车对人 (V2P) 通信。以低延迟、高可靠性和高吞吐量满足车辆通信要求。

图表.62 广和通车规模组



资料来源：广和通官网，中银证券

高新兴全面布局物联网大交通领域。公司的车联网及智能交通解决方案具有完备的“端+云”技术架构，总体架构全线覆盖“车载终端设备层、路侧设备层、平台层和应用层”，整个方案围绕“人-车-路-网-云”展开，同时具备能提供交通流量采集、信号控制、道路视频监控、态势研判、交通大数据、信息综合发布、指挥调度等综合解决能力，支持智慧交通的车路协同应用场景，是国内少数具备车联网全栈式产品覆盖、交通咨询规划、大型系统项目交付能力的物联网应用企业。

高新兴涵盖了丰富的车规级通信模组队列。包括 5G+C-V2X、4G、LTE-V2X 车规级通信模组、LTE-V2X OBU 和自主研发的国内首批 5G 通信模组、自主研发的路侧单元 (RSU) 等多种车联网产品。目前公司推出了全球首批投入商用的、业内尺寸最小的 LGA 封装车规级 5G+C-V2X 车规级模组 GM860A，灵活满足面向车载前装、后装及路侧设备的装载需求及 5G+V2X 通信需求。

建议关注标的：广和通、移远通信、高新兴。

图表 63. 高新兴智慧交通与车联网业务体系



资料来源：高新兴年报，中银证券

图表 64. 高新兴主要产品



资料来源：高新兴年报，中银证券

2) **传统车厂和造车新势力发力 C-V2X，以期把握市场先机。**2019 年 3 月，福特宣布 C-V2X 车型 2021 年量产；2019 年 4 月，上汽集团、一汽集团、东风公司、长安汽车、北汽集团、广汽集团、比亚迪汽车、长城汽车、江淮汽车、东南汽车、众泰汽车、江铃集团新能源、宇通汽车等 13 家车企共同发布 C-V2X 商用路标，2020 年下半年至 2021 年上半年陆续实现 C-V2X 汽车量产。除此之外，理想汽车、蔚来、百度造车等厂商也相继进入该领域，或有厂商已经开始实地实验。**传统主机厂建议重点关注江淮汽车，长城汽车，造车新势力建议关注理想、蔚来。**

图表 65. 百度与金龙汽车合作的 L4 级自动驾驶巴士“阿波龙”量产下线

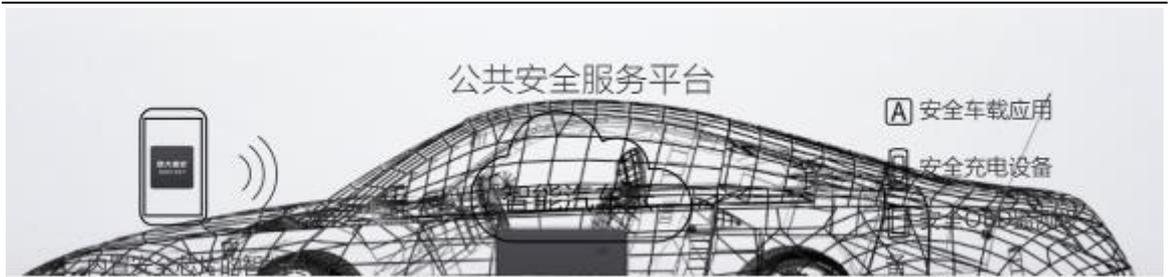


资料来源：金龙汽车官网，中银证券

3) **运营与服务中的安全认证技术受到广泛关注。**车联网系统的通信场景对系统安全保障、用户隐私保护等方面提出了新的需求与挑战。5G 车联网安全问题是实现商业化必须解决的核心问题，其中包括完善安全领域的标准制定、安全平台的建设、以及从安全芯片到模组到终端路侧设备打造等。

安全认证依靠安全芯片。国内兴起了部分专攻车规模级安全芯片的厂家，如华大电子、信大捷安、上海芯钛等公司推出车规模级安全芯片，其中信大捷安推出的全球首款符合 5G-V2X 应用场景要求的车规级高性能安全芯片目前正在大批量产出货；大唐率先进行了 V2X 直连通信安全机制演示；国汽智联发布了“V2X 安全认证防护体系”；中国移动积极推动“基于移动通信 GBA 技术的 LTE-V2X 安全证书发布方案”。

图表 66. 信大捷安公共安全服务平台



资料来源：信大捷安官网，中银证券

4) **软硬件设施中代表是 OBU 和 RSU。**OBU 是车载单元，RSU 是路载单元，二者进行微波通信。OBU 和 RSU 等设备发展相对较早，技术也相对成熟，具备技术条件的相关厂商有望进一步释放产能，开拓 V2X 市场。目前，华为、大唐、中国移动、金溢、星云互联、东软、万集等厂商已经可以提供基于 LTE-V2X 的 OBU、RSU 硬件设备以及相应软件协议栈，具备商用基础，**建议关注东软载波，金溢科技。**

图表 67. 金溢科技路测单元



资料来源：金溢科技官网，中银证券

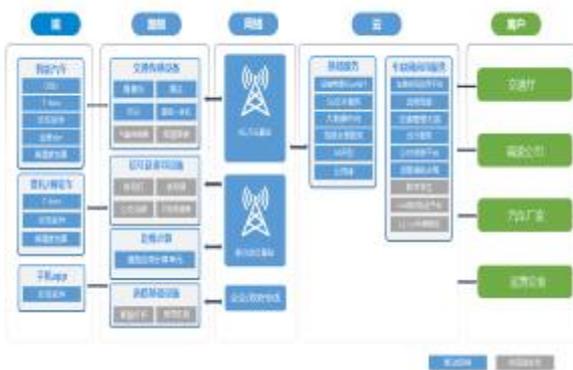
5) 三大运营商提供基础连接服务

三大运营商提供基础连接服务。2020 年全球物联网连接首次超过非物联网连接，国内运营商助理转到蜂窝网络移动物联网连接。2020 年，三大运营商移动物联网连接数超过全球 75%，中国移动占据全球半壁江山，连接最多的是 2G 和 3G。

中国移动成立中移物联网，在车路协同方面提供全方位的服务。从车端、路端的 T-Box、OBU、RSU、5G V2X 融合感知，到网络端的 4G/5G 连接，再到云端的云平台基础服务和车联网应用服务，提供全产业链的解决方案；同时提供咨询服务和安全监测服务。凭借网点渠道和技术优势，完成了康明斯动力项目、奇瑞汽车等项目，积累了优质客户。

中移物联网作为中国移动的全资子公司，具有其他厂商难以比拟的优势。有着完善的项目管理流程与质量管理体系，能够为企业提供优质的产品；国资委背书，供应商运营的可持续性、合规性得到保障；车联网处于发展的前期，投入巨大，中移物联网具有雄厚的研发实力，核心自主产权在手。

图表 68. 中移物联网产品



资料来源：中移物联网官网，中银证券

图表 69. 中移物联网技术能力



资料来源：中移物联网官网，中银证券

中国电信成立全资子公司天翼物联。中国电信通过对中国车联网发展环境的探索与实践，在智能管道服务、在线监控、车辆安全监控制定响应解决方案。最主要的业务是智能管道服务，公司为车厂提供个性化码号与套餐管理流量预警 API 能力调用 SIM 卡管理自动化规则等服务能力。

应对需求痛点，中国电信把握好未来发展机遇。在做好智能管道服务的同时，发力以下三个市场：与后装市场企业合作，按需提供平台化支撑；商用车加强与政府部门合作，提供平台管理解决方案；新能源汽车把握政策方向，未来可重点发力充电桩联网。

图表 70. 中国电信智能管道服务



资料来源：天翼物联网官网，中银证券

图表 71. 中国电信贵重物品在线监控



资料来源：天翼物联网官网，中银证券

图表 72. 中国电信两客一危车辆安全监控



资料来源：天翼物联网官网，中银证券

图表 73. 中国电信新能源汽车安全监控



6) 在自动驾驶过程中，地图可以为车辆提供决策的基础，也是车辆做提前预判的基础。高精度地图在自动驾驶整体解决方案中扮演的是地图传感器的角色，它与激光雷达、摄像头等传感器一样，是非常关键的一环。根据 IDC 的统计数据，2019 年百度、四维图新、高德在中国的市占率排名前三，车联网的发展有望进一步扩张市场容量，加剧龙头效应，使强者恒强。建议关注四维图新后续进一步表现。

图表 76. 四维图新高精度地图



资料来源：四维图新官网，中银证券

图表 77. 四维图新构建“网-云-端”全服务能力



资料来源：四维图新官网，中银证券

5 投资建议

随着 5G 时代的到来，智能汽车是继手机以后生活的又一大革新，汽车将成为人类的“朋友”，深入生活的方方面面。

预测车端前装硬件市场将有万亿规模。根据测算，目前国内生产一台 L3 的硬件价格在 45 万元左右，L4-L5 的硬件价格在 50 万元左右；预计 2025 年，得益于激光雷达和计算平台价格的下降，生产一台 L3 的硬件价格在 15 万元左右，L4-L5 的价格在 20 万元左右。如果只计算前装市场，假设智能驾驶并没有带来新车需求量的增加，即未来每年新车数量与现在相同且不变，按照 L3 的成本计算，保守估计 2025 年车端硬件设备市场规模规模 3 万亿左右，而 2030 年将达到 4 万亿。

图表 78. 智能驾驶单车价格预测

核心部件配置	L3 数量 (个)	L4/L5 数量 (个)	2021L3 (元)	2021L4/L5 (元)	2025L3 (元)	2025L4/L5 (元)
摄像头	5	8	500	500	500	800
毫米波雷达	3	8	3,000	3,000	3,000	8,000
超声波雷达	12	12	600	600	600	600
激光雷达	2	3	140,000	200,000	120,000	180,000
GPS 和 IMU	1	1	200,000	200,000	10,000	10,000
计算平台	1	1	100,000	100,000	10,000	10,000
总成本			443,600	503,600	143,600	209,400

资料来源：中银证券

图表 79. 智能驾驶市场规模预测

时间	新车渗透率(%)	单车硬件设备价格 (万元)	新车数量 (万量)	市场规模 (亿元)
2025	70	17	2,500	29,750
2030	90	17	2,500	38,250

资料来源：中银证券

预测路端硬件市场将有百亿规模。根据交通部官网公开资料显示目前公路里程数为 520 万公里，按照每年 3.5% 的速度增长，预计 2030 年公路里程数将达到 700 万个；高速公路预计新建 16 万公里是目前的两倍，目前路口数为 25 公里，因此保守估计路口数 50 万个。假设 2030 年路口数 45 万个，则 2030 年预计市场规模达 1500 亿左右。

图表 80. 智能公路市场规模预测

	公路里程数 (万公里) / 路口数 (万个)	造价 (万元)	渗透率(%)	市场规模 (亿元)
公路	700	40	5	1,400
路口	45	80	5	180

资料来源：中银证券

供给端中国表现值得关注。中国正在全方面的引领智能驾驶的方向，标准制定走在前列；从产业角度，从芯片到终端均深度参与，掌握重点知识产权；实践角度，已经有部分智能驾驶车辆处于测试阶段，规模商用指日可待。

智能驾驶落地之时，社会将再次迎来一场深刻的变革。基础设施建设和软件市场发展及智能驾驶带动下全社会、全行业、全产业链的发展同样不容忽视。随着 5G 普及，行业将迎来快速发展的阶段，我们看好车路协同赛道，建议关注相关标的。

6 主要风险因素

物联网发展不及预期

物联网尚处于发展初期，发展面临着挑战。首先，发展需要突破一系列关键技术，研发投入成本相对较高；其次，虽然物联网是未来发展趋势，但是全面发展尚且需要一定的时间；车联网部分技术难题尚未攻克，安全、法律等问题依旧突出，需要社会各界联合推动落地。

车联网发展缓慢的风险

传统汽车仍占据主流，新能源汽车及智能网联汽车尚未突破关键技术难题，市场认可度有限；未来新能源汽车增速放缓，对全产业链产生一定的影响。车联网发展有不达预期的风险，车路协同智能驾驶依旧停留在部分园区和特定场景中，规模商用尚且难以实现。

5G 基站建设安装进度不及预期

车联网通讯依赖于 5G 基站，若 5G 基站建设速度受到影响，会进一步影响车路协同规模落地的时间点，对全产业链造成一定的影响。

疫情持续对交通运输业产生影响

新冠疫情反反复复，限制出行的政策有可能继续对交通运输业产生影响，进而影响到路端设备的部署和改造，影响整体落地的速度。

市场竞争压力加大，造成价格下降

越来越多的厂商进入到车联网市场，市场竞争压力加大。在研发成本较高的情况下，越来越多的厂商进入，有开启价格战的风险，出现“劣币驱逐良币”现象，导致部分优质厂商出局。

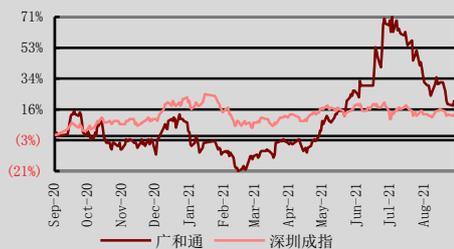
企业研发投入相对较高

目前车联网依旧处于发展的初级阶段，普通的资本和厂商难以承担巨额的研发投入，距离商用落地尚且有一段时间，收益受限，可能导致部分厂商难以承受，面临经营风

300638.SZ
买入

市场价格：人民币 41.89

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	13.9	(16.6)	(5.9)	18.1
相对深证成指	17.1	(14.6)	(3.0)	6.0

发行股数(百万)	413
流通股(%)	62
总市值(人民币 百万)	17,315
3个月日均交易额(人民币 百万)	334
净负债比率(%) (2021E)	30
主要股东(%)	
张天瑜	43

资料来源：公司公告，聚源，中银证券
以2021年9月24日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

广和通

智能汽车东风已至，车载模组一飞冲天

智能汽车大潮已然来袭，5G建设悄然铺开。公司原有的通信模组业务已然成为行业龙头，伴随着车联网东风到来，车载模组或将成为下一核心增长点，为公司构筑新的增长曲线。

支撑评级的要点

- 2021年开始物联网行业依旧保持高增速，发展态势良好。公司凭借着丰富的产品线，完善的业务布局以及强有力的销售渠道，实现业绩持续稳定的增长。同时公司继续加大研发投入，带动产品矩阵丰富。2021年H1研发投入达到2.06亿元，同比增加46.17%，研发员工达到700人以上，占比高达60%以上。得益于公司的匠心精神以及持续的研发投入，今年以来公司发布多款新产品，包括多款5G模组、智能模组、Cat.12模组、车规级模组等。多款5G模组也陆续取得包括德国电信的认证，产品的定制化与多样性为未来持续高增长和拓宽市场打下了良好的基础。
- 车载业务一飞冲天，国内外业务大获丰收。车载模组本身附加值较高，是物联网核心领域之一。公司从2020年开始布局大客户，进入长安、长城、吉利等车企供应体系，今年开始量产供货。海外车载方面，锐凌无线订单和收入继续保持快速增长，2021H1收入接近去年全年的60%-70%。预计未来车载业务有望成为又一收入支柱。

估值

- 预计2021-2023年公司分别实现营业收入40.64/58.52/78.41亿元，同比增长48%/44%/34%，实现归母净利润3.92/6.65/8.33亿元，同比增长38%/69%/25%。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 物联网发展不及预期，参与者逐渐变多，竞争加剧，公司市占率以及毛利率会受到一定冲击。

投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	1,915	2,744	4,064	5,852	7,841
变动(%)	53	43	48	44	34
净利润(人民币 百万)	170	284	392	665	833
全面摊薄每股收益(人民币)	0.412	0.687	0.950	1.609	2.016
变动(%)	(42.5)	66.8	38.3	69.4	25.3
全面摊薄市盈率(倍)	100.2	60.1	43.4	25.6	20.5
价格/每股现金流量(倍)	76.3	50.5	(21.3)	11.2	166.6
每股现金流量(人民币)	0.54	0.82	(1.93)	3.68	0.25
企业价值/息税折旧前利润(倍)	40.9	49.2	34.3	19.7	16.2
每股股息(人民币)	0.130	0.176	0.283	0.479	0.600
股息率(%)	0.3	0.4	0.7	1.2	1.5

资料来源：公司公告，中银证券预测

M2M 与 MI 业务双发力，共筑公司新增长

深圳广和通无线股份有限公司创立于 1999 年，2017 年登陆创业板上市，是国内首家上市的无线通讯模组企业。公司自成立以来一直致力于物联网与移动互联网无线通信技术和应用的推广及其解决方案的应用拓展，在通信技术、射频技术、数据传输技术、信号处理技术上形成了较强的研发实力，是无线通信技术领域拥有自主知识产权的专业产品与方案提供商。公司在物联网产业链中处于网络层，并涉及与感知层的交叉领域，主要从事无线通信模块及其应用行业的通信解决方案的设计、研发与销售服务

公司主要产品包括 2G、3G、4G、5G、NB-IOT 的无线通信模块以及基于其行业应用的通信解决方案，通过集成到各类物联网设备使其实现数据的互联互通和智能化，产品广泛应用于移动支付、移动互联网、车联网、智能电网、安防监控、智能家居、智慧城市等物联网领域。

盈利预测：预计 2021-2023 年公司分别实现营业收入 40.64/58.43/78.05 亿元，同比增长 48%/44%/34%，实现归母净利润 3.91/6.63/8.31 亿元，同比增长 38%/69%/26%。

图表 81.物联网产业链以及架构



资料来源：广和通 2021 年半年报，中银证券

具体按照业务划分可以分为 M2M 业务以及 MI 业务。M2M 业务指的是 Machine to Machine，主要应用于移动支付、智能电网、车联网、安防监控等领域；MI 业务注意针对于移动互联网领域，应用于平板电脑、二合一电脑、笔记本电脑、电子书等消费电子类产品。

图表 82 广和通业务情况梳理

业务领域	产品系列	制式	代表型号	应用领域
M2M	智能、移动计算机系列	LTE Cat6/Cat4	SQ 808	"智慧工厂、AI 门禁、智能电网、智慧工厂、智能支付、智能家居
	广连接、泛物联系列	LTE Cat1/Cat M、NB-IoT、3G、2G	L610 LTE Cat1	车联网、车载 T-Box、智慧交通系统
MI	低时延、超高可靠性系列	5G、C-V2X、LTE Cat4	AN958-EAU	车联网、5G SD-WAN、智能电网、智慧工厂、5G+融媒体、云游戏、云试衣镜
	宽带、高速率系列	5G/LTE-Cat 20/Cat 18/Cat 16/Cat 12/Cat 9/Cat 6/Cat 4	FG150/FM150 5G	

资料来源：广和通官网，中银证券

图表 83 广和通产品

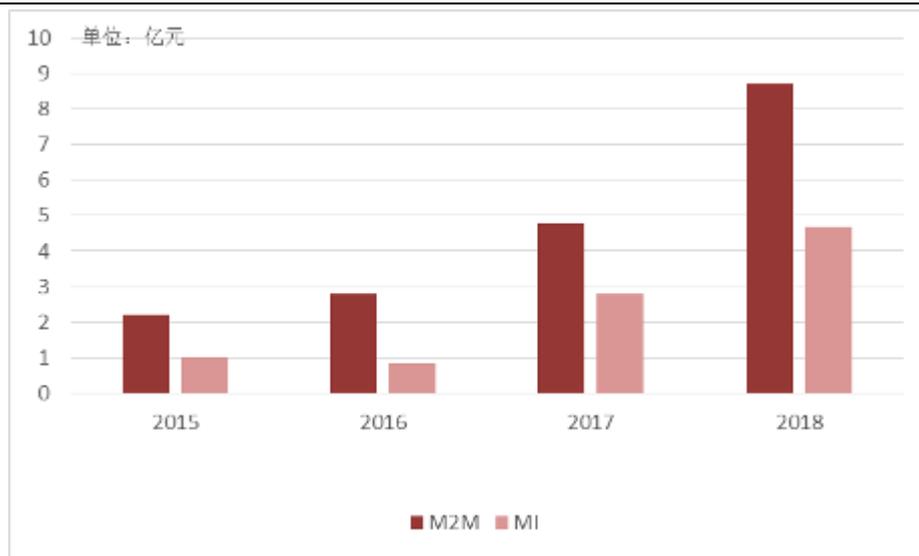


资料来源：广和通官网，中银证券

随着通信由 2G 到 3G 再到 4G 产品的不断迭代升级，M2M 业务以及 MI 业务也迎来了拐点。2016-2018 年 M2M 与 MI 业务营收年均复合增速分别为 55.4% 与 59.5%。

截至 2018 年 MI 营收占比达 35%，较 2016 年提升 2pct，2019-2021 年公司未披露分部业务数据，但是根据公司综合毛利率持续上升我们推测，MI 占比维持稳定或略有增长。随着模组行业技术成熟、竞争加剧，M2M 与 MI 毛利率高位略降，2016-2018 年平均下降 6-7pct，由于公司成本管控良好，综合毛利率自 2018 年来保持上升态势。

图表 84 2015-2018 年 MI 与 M2M 业务营收(亿)



资料来源：万得，中银证券

收入持续增长，三费率维持低位

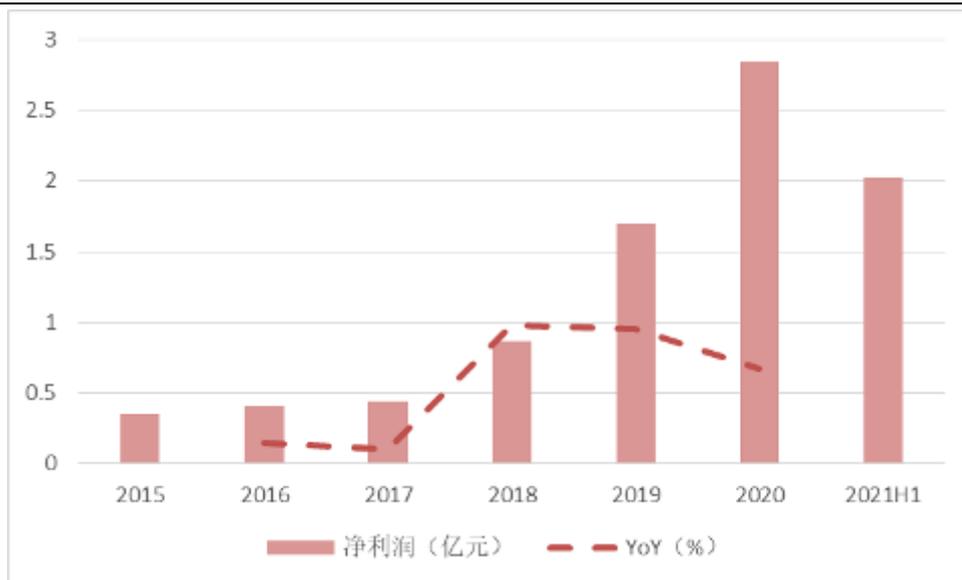
营业收入年均增长超 50%，净利润持续上行。公司 2018-2020 年营收实现年均复合增长率 48.2%，2020 年实现营收 27.44 亿元，同比增长 43.3%。2018-2020 年归母净利润实现年均复合增长率 80.7%，2020 年归母净利润 2.84 亿元，2021QH1 营业收入与归母净利润分别实现 18.2/2.03 亿元，同比增长 43.85%/47.27%。

图表 85 2015-2018 年营业额(亿)



资料来源：万得，中银证券

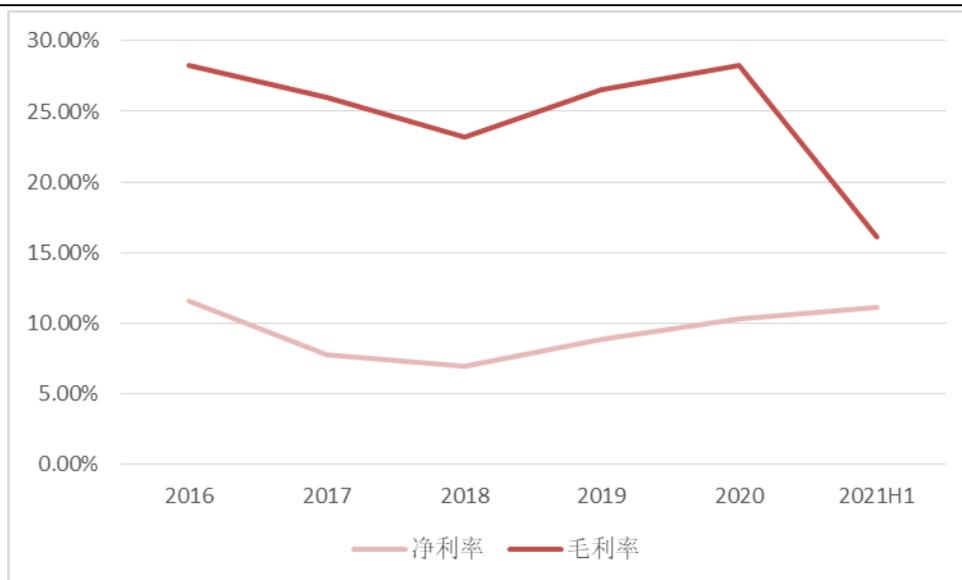
图表 86 2015-2018 年净利润 (亿)



资料来源：万得，中银证券

利润逐年提升，H1 大放异彩。回顾历史我们可以看到，从 2016 年至 2018 年，公司的毛利率逐年下降，到 2018 年降至了 23.2%，主要是因为前期 2G/3G 产品竞争加剧，市场出现低价竞争产品价格持续下压。但是从 2018 年开始，公司在研发力度不断加大的前提下，推出了 4G 产品，有效的提高了公司的毛利率与净利率。同时我们可以看到。2020 年公司的毛利率也达到了 28.3%，达到了历史高点。2021 年由于原材料大幅涨价，导致毛利率有所下降，但是我们相信通过这段时间的过渡以及未来议价能力的逐步提高，毛利率将恢复到之前水平。净利率方面也是从 2018 年逐年提升。

图表 87 2016-2018 年净利率与毛利率



资料来源：万得，中银证券

现金为王，公司现金流持续好转。2017 年公司出现营业性现金流为负的情况，主要是因为应收账款回收期限延期，同时公司增加备货，支付员工工资费用上涨导致。2018 年伊始，现金流逐步为正，经营性现金流净额持续增长，净现比持续走高。随着公司产品创新和业务发展，预计未来公司现金流保持增长趋势，盈利质量不断加强。

图表 88 2016-2021H1 公司现金流情况



资料来源：万得，中银证券

研发投入加大，费用率维持稳定。公司持续注重研发投入，截至 2020 年末，公司员工人数 1275 人，研发人员占比超过 60%。2020 年研发费用投入达 2.9 亿元，2021 年 H1 更是达到 1.93 亿元。公司聚焦研发，持续加大投入，未来产品竞争力以及毛利率进一步提高的可能性增大。

图表 89 2018-2021H1 公司研发费用



资料来源：万得，中银证券

关键假设及盈利预测

MI 业务：根据公司 2020 年年报披露，全球当年笔电模组数量规模为 16 亿元，预计在 2025 年可以达到百亿元。笔电业务属于公司 MI 里最大的产品线，公司的行业增速相比于行业也是遥遥领先。我们认为公司该业务将维持稳定的持续增长，我们预计公司此业务 21-23 年营收为 18.30/28.88/37.00 亿元，同比增长 60%/58%/28%。

M2M 业务：公司 M2M 业务主要包括车联网业务和移动支付业务，具体表现以车载通信模组为主。根据公司 2020 年报披露，预计在 2023 年中国终端市场规模达 84 亿元，2020-2023 年年均复合增长率 11.9%。随着市场行情的快速上升，公司在这一赛道未来空间巨大。我们相信，公司在该领域将进一步增大市场份额。POS 业务，根据公司年报披露，2020-2025 年全球智能 POS 机数量 CAGR 将达 40%。2025 年中国 POS 机模组市场规模将达 24 亿元。公司已经在这一业务耕耘多年，我们相信未来市占率会进一步扩大，公司其他业务由于划分属性变化，故毛利率有所变化。我们预计 21 到 23 年营收为 22.10/29.30/40.75 亿元，同比增长 40%/33%/39%。

盈利预测：预计 2021-2023 年公司分别实现营业收入 40.64/58.52/78.41 亿元，同比增长 48%/44%/34%，实现归母净利润 3.92/6.65/8.33 亿元，同比增长 38%/69%/26%。首次覆盖，给予买入评级。

图表 90 盈利预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	1,915.07	2,743.58	4,063.86	5,852.45	7,841.48
YoY (%)	0.53	0.43	0.48	0.44	0.34
成本 (百万元)	1,404.35	1,966.84	2,990.75	4,426.3	6,559.44
毛利率 (%)	0.27	0.28	0.28	0.29	0.28
净利润	170.07	283.62	392.00	665.00	833.00
MI					
营业收入 (百万元)	695.62	1,143.82	1,830.11	2,887.58	3,700.94
YoY (%)	0.4	0.64	0.6	0.58	0.28
成本 (百万元)	473.02	777.8	1278.7	2,102.19	2701
毛利率 (%)	0.32	0.32	0.3	0.27	0.27
M2M					
营业收入 (百万元)	1,184.43	1,579.56	2,210.36	2,930.22	4,075.31
YoY (%)	0.58	0.33	0.4	0.33	0.39
成本 (百万元)	867.63	1,154.08	1,681.13	2,139.06	3,015.73
毛利率 (%)	0.27	0.27	0.24	0.27	0.26
其他业务 (百万元)					
营业收入	35.02	20.2	23.39	25.05	29.23
YoY (%)	28.68	-0.42	0.16	0.07	0.17
成本 (百万元)	31.85	17.48	19.39	23.27	27.92
毛利率 (%)	0.09	0.14	0.17	0.07	0.04

资料来源：公司官网，中银证券

损益表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	1,915	2,744	4,064	5,852	7,841
销售成本	(1,409)	(1,975)	(2,937)	(4,230)	(5,668)
经营费用	(102)	(431)	(614)	(787)	(1,135)
息税折旧前利润	404	338	513	835	1,039
折旧及摊销	(18)	(32)	(74)	(99)	(129)
经营利润(息税前利润)	386	306	439	735	910
净利息收入/(费用)	1	(33)	(71)	(73)	(66)
其他收益/(损失)	33	55	56	55	55
税前利润	419	328	424	717	899
所得税	(12)	(23)	(31)	(52)	(66)
少数股东权益	0	0	0	0	0
净利润	170	284	392	665	833
核心净利润	407	305	392	665	833
每股收益(人民币)	0.412	0.687	0.950	1.609	2.016
核心每股收益(人民币)	0.985	0.738	0.950	1.609	2.016
每股股息(人民币)	0.130	0.176	0.283	0.479	0.600
收入增长(%)	53	43	48	44	34
息税前利润增长(%)	111	(21)	44	68	24
息税折旧前利润增长(%)	110	(16)	52	63	24
每股收益增长(%)	(43)	67	38	69	25
核心每股收益增长(%)	(40)	(25)	29	69	25

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	419	328	424	717	899
折旧与摊销	18	32	74	99	129
净利息费用	(1)	33	71	73	66
运营资本变动	93	345	(1,006)	1,132	(1,015)
税金	(249)	(44)	(31)	(52)	(66)
其他经营现金流	(57)	(357)	(331)	(452)	89
经营活动产生的现金流	223	337	(799)	1,518	102
购买固定资产净值	39	121	196	148	170
投资减少/增加	7	(249)	19	19	19
其他投资现金流	(722)	(5)	(391)	(295)	(340)
投资活动产生的现金流	(676)	(133)	(176)	(129)	(151)
净增权益	(54)	(73)	(117)	(198)	(248)
净增债务	(85)	(17)	1,075	(857)	654
支付股息	54	73	117	198	248
其他融资现金流	687	(81)	(11)	(271)	(314)
融资活动产生的现金流	602	(97)	1,063	(1,128)	340
现金变动	149	106	89	261	291
期初现金	265	650	505	594	856
公司自由现金流	(453)	204	(975)	1,389	(49)
权益自由现金流	(538)	221	171	606	672

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	650	505	594	856	1,146
应收帐款	643	829	1,445	1,797	2,531
库存	178	514	212	911	718
其他流动资产	14	14	14	35	32
流动资产总计	1,853	2,278	3,198	4,255	5,136
固定资产	33	80	104	122	131
无形资产	54	175	299	364	438
其他长期资产	87	340	606	797	1,038
长期资产总计	175	596	1,010	1,283	1,608
总资产	2,054	2,920	3,999	5,141	6,093
应付帐款	536	1,062	754	2,091	1,877
短期债务	92	75	831	293	845
其他流动负债	120	216	76	271	198
流动负债总计	748	1,353	1,661	2,654	2,920
长期借款	0	0	319	0	102
其他长期负债	3	5	5	5	5
股本	413	413	413	413	413
储备	1,183	1,326	1,602	2,068	2,653
股东权益	1,596	1,739	2,015	2,481	3,066
少数股东权益	0	0	0	0	0
总负债及权益	2,054	2,920	3,999	5,141	6,093
每股帐面价值(人民币)	3.86	4.21	4.88	6.01	7.42
每股有形资产(人民币)	3.73	3.79	4.15	5.13	6.36
每股净负债/(现金)(人民币)	(1.35)	(1.04)	1.34	(1.36)	(0.48)

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率(%)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	21.1	12.3	12.6	14.3	13.2
息税前利润率(%)	20.1	11.1	10.8	12.6	11.6
税前利润率(%)	21.9	11.9	10.4	12.3	11.5
净利率(%)	8.9	10.3	9.7	11.4	10.6
流动性					
流动比率(倍)	2.5	1.7	1.9	1.6	1.8
利息覆盖率(倍)	n.a.	9.1	6.2	10.1	13.7
净权益负债率(%)	净现金	净现金	27.6	净现金	净现金
速动比率(倍)	2.2	1.3	1.8	1.3	1.5
估值					
市盈率(倍)	100.2	60.1	43.4	25.6	20.5
核心业务市盈率(倍)	41.9	55.9	43.4	25.6	20.5
市净率(倍)	10.7	9.8	8.5	6.9	5.6
价格/现金流(倍)	76.3	50.5	(21.3)	11.2	166.6
企业价值/息税折旧前利润(倍)	40.9	49.2	34.3	19.7	16.2
周转率					
存货周转天数	36.5	63.9	45.1	48.5	52.5
应收帐款周转天数	105.1	97.9	102.1	101.1	100.7
应付帐款周转天数	79.3	106.3	81.5	88.7	92.3
回报率					
股息支付率(%)	31.6	25.6	29.8	29.8	29.8
净资产收益率(%)	16.5	17.0	20.9	29.6	30.0
资产收益率(%)	24.5	11.4	11.7	14.9	15.0
已运用资本收益率(%)	3.7	4.1	3.9	5.6	6.1

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

300098.SZ
买入

市场价格：人民币 4.86

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	17.4	14.4	(16.5)	(6.9)
相对深证成指	20.6	16.4	(13.6)	(18.9)

发行股数(百万)	1,738
流通股(%)	83
总市值(人民币 百万)	8,446
3个月日均交易额(人民币 百万)	360
净负债比率(%) (2021E)	净现金
主要股东(%)	
刘双广	21

 资料来源：公司公告，聚源，中银证券
 以2021年9月24日收市价为标准

**中银国际证券股份有限公司
 具备证券投资咨询业务资格**
通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

高新兴

触底反弹良机已至，借物联网东风趋势启航

高新兴在物联网领域深耕多年，近两年由于收到中兴通讯美国事件、中美摩擦以及疫情等影响，业绩有所下滑。但是随着车联网大潮来袭，电子车牌利好政策不断，公司已达底部，有望V型反转，未来市场空间广阔。

支撑评级的要点

- **物联网环境逐渐成熟，行业景气度持续高涨。**随着工信部对于网联汽车的安全技术架构提出的明确方向，物联网的行业标准已经逐渐确定。同时电子车牌政策频出，高新兴作为深耕物联网多年的核心标的，有望凸显核心竞争力，进一步改善边际关系。目前高新兴的V2X模组技术优势明显，车规级模组已经实现百万级别的出货上架；T-box已经到打入吉利汽车、长安汽车、比亚迪等一线大厂的核心供应链；OB产品也在全球铺展开来，服务于全球几十家运营商。伴随行业高景气度，加之公司本身过硬的技术实力，未来市场空间广阔，有望实现V型大反弹。
- **打造智慧警务业务，细分巨头悄然现身。**为赋能执法规范化，高新兴已重磅发布了“智慧执法体系”，实现线上、线下自然结合的“云+端”全方位智慧执法产品体系，目前公司已落地青海、宁夏、广东、山东等多个省级的智慧执法办案平台，为后续其他省市的业务拓展打下良好的积淀。高新兴另辟蹊径，在警务的细分行业打下一片天地，未来智慧警务需求依然强劲，市场空间广大。

估值

- 预计公司2021/2022/2023年的公安行业应用营收增速分别为53.88%、20.00%、10.12%，电信行业营收增速分别为12.11%、20.00%、11.15%，交通行业营收增速-4.08%、8.33%、7.69%。预计公司2021/2022/2023年可实现营收28.00/33.10/36.17亿元，同增20.34%、18.21%、9.27%，净利润分别为2.98/3.94/4.31亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 物联网发展不及预期，商誉减值，政策变化风险等。

投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	2,693	2,326	2,800	3,310	3,617
变动(%)	(24)	(14)	20	18	9
净利润(人民币 百万)	(1,157)	(1,103)	298	394	431
全面摊薄每股收益(人民币)	(0.666)	(0.634)	0.172	0.227	0.248
变动(%)	(317.7)	(4.7)	(127.0)	32.3	9.3
全面摊薄市盈率(倍)	(7.4)	(7.8)	28.7	21.7	19.8
价格/每股现金流量(倍)	(44.6)	(42.4)	6.2	(6.8)	4.9
每股现金流量(人民币)	(0.11)	(0.12)	0.79	(0.72)	1.01
企业价值/息税折旧前利润(倍)	6.0	15.7	19.0	14.5	10.5
每股股息(人民币)	0.000	0.000	0.010	0.014	0.015
股息率(%)	n.a.	n.a.	0.2	0.3	0.3

资料来源：公司公告，中银证券预测

高新兴致力于感知、连接、平台等物联网核心技术的研发和行业应用的拓展。公司成立于1997年，是国家高新技术企业，于2010年成功上市。公司重点聚焦车联网以及公安执法规范化两大垂直应用领域，从下游物联网行业应用出发，实现物联网“终端+应用”纵向一体化战略布局。企业始终致力于成为全球领先的智慧城市物联网产品与服务提供商。

5G、新基建东风已至，物联网蓬勃发展

2020年作为5G发展应用的元年，国内已逐步建成全球最大的5G网络。根据国家工信部数据统计2020年，全国移动通信基站总数达931万个，全年净增90万个。其中新建5G基站超60万个，全部已通5G基站超过71.8万个，5G网络已覆盖全国地级以上城市及重点县市。全球方面，根据GSA发布的最新统计数据，截止2020年11月中旬，全球已有49个国家和地区的122家运营商推出了5G服务，另有多达129个国家和地区的407家运营商正在进行5G网络基础投资，预计年底全球5G商用网络将达到180张。随着国内新基建确定性更加强化，我国新基建设施建设取得显著的积极进展，国内已将新基建作为托底经济、科技竞争的重要抓手，5G物联网应用场景方面，国内多个城市已在积极布局 and 加速促进。2006至2020年十余年的发展历程，物联网应用从闭环、碎片化走向开放、规模化，车联网、智慧城市、工业物联网等率先突破。中国物联网行业规模不断提升，行业规模保持高速增长。而车联网作为附加价值高、未来空间大的细分行业，更是其中的重中之重。

业务全而精，四大业务齐头并进

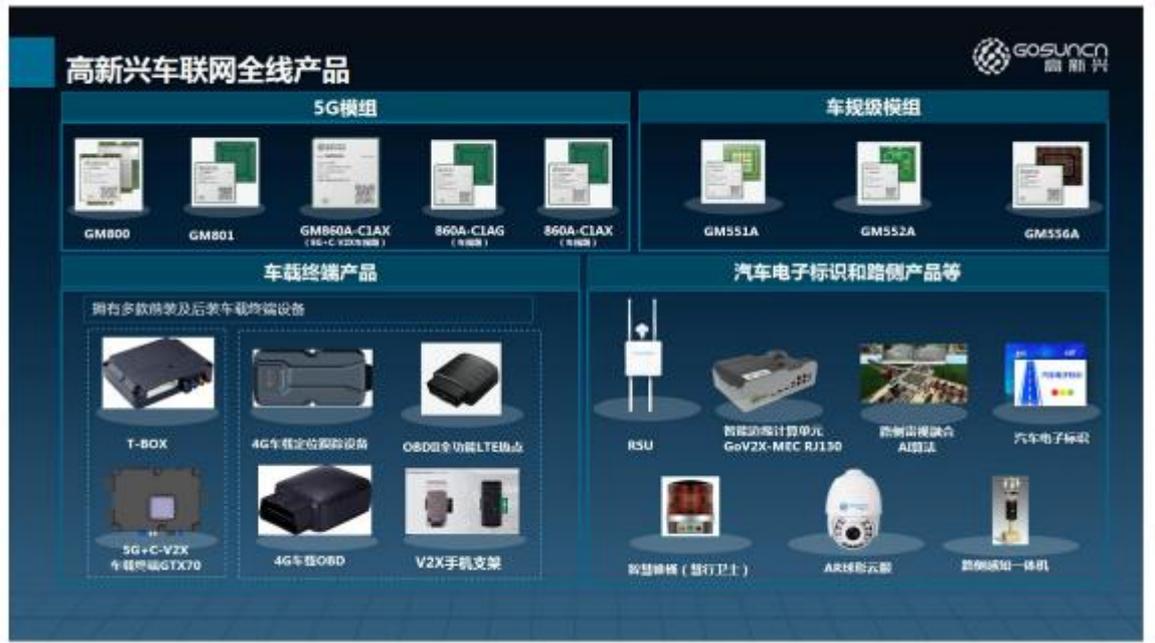
高新兴已全面布局物联网大交通领域，聚焦自研应用型产品，发力车联网技术和应用创新。公司的车联网及智能交通解决方案具有完备的“端+云”技术架构，总体架构全线覆盖“车载终端设备层、路侧设备层、平台层和应用层”，整个方案围绕“人-车-路-网-云”展开，同时具备能提供交通流量采集、信号控制、道路视频监控、态势研判、交通大数据、信息综合发布、指挥调度等综合解决能力，支持智慧交通的车路协同应用场景，是国内少数具备车联网全栈式产品覆盖、交通咨询规划、大型系统项目交付能力的物联网应用企业。产品方面，公司已在车载单元、车路协同、车联网平台等领域具备深厚的技术积累，打造了包括车载终端、路侧设备、通信模组、V2X平台在内的完整的产品体系，以及多项应用于智能交通项目的自研软硬件产品。按照分类包含：路侧设备及平台、智能交通、车载终端产品、轨道交通终端应用。

图表 91 高新兴智慧交通与车联网业务体系



资料来源：公司官网，中银证券

图表 92 高新兴车联网全线产品



资料来源：公司官网，中银证券

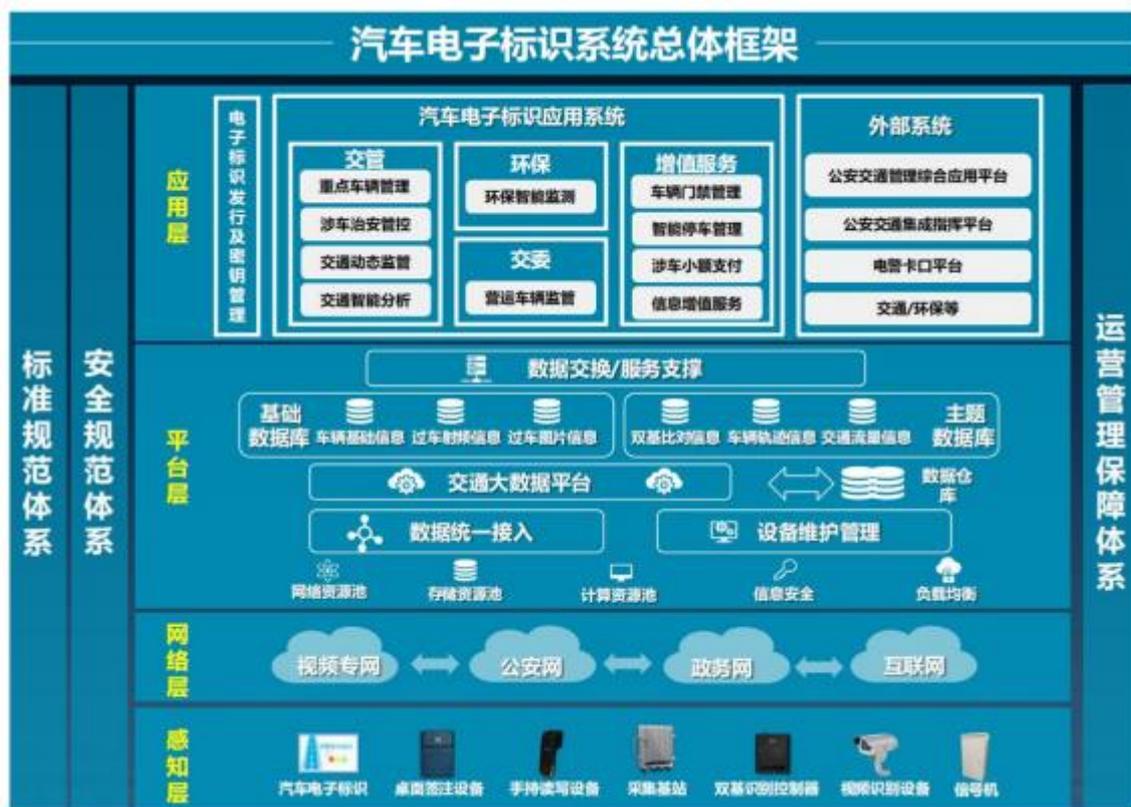
路侧设备及平台

2020年以来，《智能汽车创新发展战略》、《关于推动5G加快发展的通知》、《关于促进道路交自动驾驶技术发展和应用的指导意见》等多项利好政策的推出，为智能网联产业发展奠定了良好的政策基础。根据《C-V2X产业化时间表》中指出的“2019-2021年‘在国家车联网示范区、先导区、特定园区规模部署路侧设施，形成示范应用’、2022-2025年‘在全国典型城市、高速公路逐步扩大C-V2X基础设施覆盖范围’、2020-2021年‘开始在新车前装C-V2X，2025年C-V2X新车搭载率达到50%’等产业进度，2020-2025年车路协同路侧和车端市场规模保守预测在1,000亿以上”。目前，国家已批准无锡、天津、长沙、苏州、南京等国家级车联网先导区的建设。国家级先导区的主要任务和目包括在重点高速公路、城市道路规模部署C-V2X网络，结合5G和智慧城市建设，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，带动全网规模部署，在此基础上实现车联网项目商用的成功落地。高新兴聚焦的智能网联业务迎来了产业发展的全新机遇和跑道。

5G和V2X技术方面：高新兴在车联网领域经过近几年的深耕和发展，在技术方面拥有布局完善的自主研发车路协同产品和多项落地的综合方案。在产品侧覆盖了路侧通信、边缘计算、车载智能终端、云控平台及各类算法协议等全系列核心技术，综合方案包含了城市车联网解决方案、城际车联网解决方案和特定区域车联网解决方案，并结合自动驾驶技术打造多项智慧交通创新业务场景应用，形成高新兴在智能网联领域“全息感知能力、高速信息传输、高效计算处理、应用融合创新、决策支撑赋能”等五大能力与特色。高新兴在车路协同技术方面积极申请相关知识产权，已取得在雷视融合算法基于C-V2X的隧道定位等多项车路协同技术专利，以及申请了V2X云控平台、多接入边缘计算MEC等软件著作权。

高新兴凭借在车联网领域整体品牌优势、业务优势以及对行业理解等突出能力，已在多个地市成功布局试点项目，上下游生态初步具备，目前已与多家头部互联网企业、自动驾驶企业形成战略合作，优势互补、差异化合作，共同开拓全国各地车路协同市场机会。报告期内，公司智能网联研发团队完成了多个车联网产品的研发工作，已形成OBU、RSU、协议栈、MEC、雷视融合算法等全系列车联网产品矩阵，强有力地保证集团在车联网领域的发展战略。公司车联网产品在上海新四跨测试中表现优异，高新兴自主研发的V2X协议栈就通过了由中国信通院组织的LTE-V2X协议一致性测试，实现了PC5接入层、网络层、消息层、通信安全全栈协议的互联互通。同时，高新兴还获得了中国信通院颁发的车联网MEC设备评测合格报告，成为业内首家通过信通院MEC设备测试的企业；报告期公司积极参与天津、长沙先导区以及广州、珠海等智能网联示范区建设。

图表 94 高新兴机动车电子标识全系列产品及解决方案



资料来源: 公司官网, 中银证券

图表 95 路侧设备及平台主要产品

项目名称	研发目的	项目功能与目标	对公司未来影响
OBU	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一
雷视融合算法	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一
车联网 MEC	创新产品	配置激光雷达视频融合算法，支持多个车路协同 V2X 业务。	作为智能网联的核心产品之一，V2X 协议栈在车路协同项目中提供基础的 V2X 业务计算能力，是公司后续拓展项目的重要产品
V2X 协议栈	创新产品	实现 T/CSAE53-2017 与 T/CSAE157-2020 的全部消息体；可灵活定制业务，支持业界广泛的 C-V2X 场景；超低时延，端到端时延 ≤ 100ms。	作为智能网联的核心产品之一，MEC 在车路协同项目中提供关键的边缘计算能力，是公司后续拓展项目的重要产品。
车联网 RSU	创新产品	构建车联网系统，实现 V2X 的无线通讯，接收广播路况信息。	能较好的支撑集团战略方向 V2X 项目的工作，成为公司主打产品之一。
5G 车联网 RSU	升级换代产品	实现车联网 RSU 设备升级换代，提供基于 5G 网络以及更多的车联网通信和应用。	能较好的支撑集团战略方向 V2X 项目的工作，成为公司主打产品之一。
手持式读写模块	创新产品	为路面稽查、现场核验、行业拓展应用提供设备支持。	丰富机动车电子标识识读设备种类，为路面稽查、现场核验、行业拓展应用提供解决方案。
双天线射频一体机	创新产品	为停车场或出入口数据采集提供低成本解决方案。	可降低停车场或区域出入口的数据采集设备部署成本，提升利润率。
项目名称	研发目的	项目功能与目标	对公司未来影响
OBU	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一
雷视融合算法	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一
车联网 MEC	创新产品	配置激光雷达视频融合算法，支持多个车路协同 V2X 业务。	作为智能网联的核心产品之一，V2X 协议栈在车路协同项目中提供基础的 V2X 业务计算能力，是公司后续拓展项目的重要产品
V2X 协议栈	创新产品	实现 T/CSAE53-2017 与 T/CSAE157-2020 的全部消息体；可灵活定制业务，支持业界广泛的 C-V2X 场景；超低时延，端到端时延 ≤ 100ms。	作为智能网联的核心产品之一，MEC 在车路协同项目中提供关键的边缘计算能力，是公司后续拓展项目的重要产品。
车联网 RSU	创新产品	构建车联网系统，实现 V2X 的无线通讯，接收广播路况信息。	能较好的支撑集团战略方向 V2X 项目的工作，成为公司主打产品之一。
5G 车联网 RSU	升级换代产品	实现车联网 RSU 设备升级换代，提供基于 5G 网络以及更多的车联网通信和应用。	能较好的支撑集团战略方向 V2X 项目的工作，成为公司主打产品之一。
手持式读写模块	创新产品	为路面稽查、现场核验、行业拓展应用提供设备支持。	丰富机动车电子标识识读设备种类，为路面稽查、现场核验、行业拓展应用提供解决方案。
双天线射频一体机	创新产品	为停车场或出入口数据采集提供低成本解决方案。	可降低停车场或区域出入口的数据采集设备部署成本，提升利润率。
项目名称	研发目的	项目功能与目标	对公司未来影响
OBU	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一
雷视融合算法	创新产品	车路协同重要产品	为智能网联的核心产品之一

资料来源：公司官网，中银证券

智能交通

高新兴深耕智能交通行业多年，具有丰富的项目交付与系统运维经验，业务覆盖城市交通管理、综合交通运输管理、高速公路管控等领域，能提供交通流量采集、信号控制、道路视频监控、非现场执法、态势研判、交通大数据、综合信息发布、指挥调度、车路协同等全体系智能交通及车联网综合解决方案，是国内极少数具备全域交通解决方案与核心应用产品研发全栈车联网产品覆盖、配套交通咨询规划、大型集成项目交付的企业。

高新兴提出基于交通诊断的智能交通战略，即以交通问题为导向、以交通调研为基础、以规划设计为手段，通过“交通规划设计+交通组织优化+智能交通配套”综合施策，构建“文明有序、高效便捷、安心舒适、智慧精明”的品质交通体系。基于 AR 增强现实技术，公司持续研发、升级用于治安和交警两大应用场景的软件系统产品，主要产品有立体云防系统和交通监测云行系统等自研应用型产品。智能交通集成指挥平台，帮助决策者实现全情感知、高效指挥、精准助勤、全程督查等诸多功能，在全国众多省份地区均有大规模应用案例。公司已成功交付广东、湖南、辽宁、甘肃、贵州、内蒙古等数十个智慧交通项目，其中逾亿级项目超过十个。

图表 96 智能交通主要产品

产品名称	产品形态	产品简介
云行系统	软件	该系统基于独有的增强现实技术，将视频中的信息流进行结构化描述，使信息流可搜索、可定位、并能实现 GPS 坐标映射、方位感知、视频联动等功能，增强实时图像与信息相结合。 系统通过高点摄像机的鸟瞰视角，监测重点区域的整体交通状况，同时对接智能交通单元系统，融入丰富的交通信息，掌握重点区域的交通态势，并且实现在统一门户下完成各种交通管控指挥业务。
交通集成指挥平台	软件	高新兴交通集成指挥平台基于二三维地图、视频实景地图，利用云计算及大数据平台为底层框架，实现前端感知数据、互联网数据、移动警力数据、三台合一警情数据、电子汽车标识数据等融合共享，突出“管理线、警情线、指挥线”建设，实现交通的智能管控、指挥调度、辅助分析和城市的公共交通信息服务，从而迅速提升整个城市的交通管理水平，最终实现“情、指、勤、督”智慧交管集成应用。
交通信息服务平台	软件	高新兴交通信息发布系统整合交通诱导屏、微信公众号等对外信息发布渠道，进行交通信息统一发布与管理，从而避免多平台操作；结合交通态势预判系统与停车场信息，智能推送实时路况信息与停车诱导信息，从而实现疏导交通与解决找车位需求；此外公众号还支持违法数据上报、微小事故快处快赔、设施故障上传等功能，大大提高交管部门监管能力。
交通信号控制平台	软硬一体	高新兴交通信号控制系统是根据交通状况，自动协调调整控制区域内交通信号灯的配时方案，均衡路网内交通流运行，使停车次数、延误时间及环境污染减至最小，充分发挥道路系统的交通效益。
违法预处理系统	软件	该系统基于 AI 辅助预审技术，依托人工智能、深度学习等高新技术，对前端感知设备自动抓拍的违法数据进行初步的机器预审，剔除废片，挖掘真实有效的违法数据上传公安部核心板集成指挥系统进行审核，从而达到大幅降低图片废片率以及减少录入人员工作量效果，从而节省大量人力资源与时间成本，提高工作效率。
卡口缉查布控系统	软件	高新兴卡口缉查布控系统基于大数据挖掘与图片智能识别等高新技术，并结合先进的计算机计算机视觉技术和深度学习技术的车辆识别算法，实现套牌分析、落脚点分析、轨迹分析等多达 10 余种的车辆技战法，快速定位犯罪嫌疑车辆；实现车辆布控、实时布控、实时指挥闭环管理，大大减少交管部门人员工作量，提高工作效率。
交通态势分析系统	软件	交通态势分析平台基于海量交通大数据，运用大数据技术深度挖掘交通数据价值，对于微观路口、中观路段和宏观区域，通过数据的可视化表达，实现全方位、多视角、深层次的交通态势信息监测与分析研判，让交通管理部门依据交通评估结果动态跟踪、监测拥堵状态和变化趋势，识别诊断交通拥堵片区、路段和节点，辅助交警第一时间发现潜在的交通隐患，从道路交通状态的分类和主动识别，到交通事故风险的主动预警，为排堵保畅、事故预防、效能改进等实战需求提供数据支撑

资料来源：公司官网，中银证券

车载终端产品

V2X 车端产品：公司已推出了全球首批投入商用的、业内尺寸最小的 LGA 封装车规级 5G+C-V2X 车规级模组 GM860A，灵活满足面向车载前装、后装及路侧设备的装载需求及 5G+V2X 通信需求。同时，公司 5G+V2X 车载终端已在全球首批投入预商用测试，此产品基于 GM860A 研发，可通过车载以太网和 CAN 接口，匹配各类常规或自动驾驶车辆。公司 5G+V2X 车规级模组和 5G+V2X 车载终端的全球商用加快了智能网联汽车量产进程，对 5G 车联网的规模化商用产生重要的里程碑意义；公司携自主研发的终端设备——4G-V2X 通信模组（GM556A）和能实现 C-V2X 功能的车载单元（OBU）与腾讯-东软-五菱-大唐组成的“芯片模组+终端+整车+CA 平台”测试队伍，顺利完成了“上海新四跨”全部 17 类测试验证场景展示，验证了高新兴芯片模组与车载终端在实际场景中的可靠性及通信能力。

T-Box 车载前装产品：研发和生产交付的体系与流程严格按照前装 OEM 的要求，通过了全球最严苛的德国莱茵 TUV 集团 IATF16949 汽车行业质量体系认证；拥有车规级品质，采用经典的 T-Box 架构，稳定可靠；支持关键数据保护等安全机制，符合“SHE”安全规范；采用自研符合车规技术要求的通信模块，得到国内外车载项目充分验证，已在汽油乘用车、新能源车等多种车型中得到广泛使用。

OBd 全功能车载后装智能产品：集成了 4G 通信、GNSS 卫星定位、加速计和陀螺仪等功能单元模块，可以实现了车载 WiFi、定位跟踪、驾驶行为分析判断、车辆故障诊断、报警等功能。公司能够面向运营商提供“智能车载终端产品+平台/APP”的端到端车联网 4G OBd 解决方案，帮助运营商实现从数据采集、数据分享到数据应用的全流程业务，已服务于全球 20+ 运营商。公司为德国大陆等 Tier 1 供应商定制的 OBd 产品已陆续完成研发工作，产品可用性和易用性获得客户成果鉴定。

前装市场方面，公司为吉利、长安、比亚迪、广汽等国内大型整车厂商以及国际知名 Tier1 供应商德国大陆、Mobis、先锋、均胜等，提供高品质车规级模组和 T-Box 终端，实现前装车规级产品批量发货，车规级模组拥有百万级配套经验。针对商用车、乘用车的 T-Box 产品已经在客户数十款车型上适配或商用。公司引入了 ASPICE 规范，持续提升项目研发管理的精细化和产品质量。

后装市场方面，公司与欧洲、北美多家著名 TSP（互联网汽车服务提供商），头部通信运营商 AT&T、T-Mobile 展开合作，研发推出面向汽车后装市场的车载诊断系统产品（4G OBD 和 UBI）。公司 OBD 产品和全球领先的 Tier1 客户德国大陆展开合作，获客户深度好评。OBD 市场新突破 Viettel 等国外运营商。公司后装产品实现了全球 14,000 多种车型的自适应适配，满足国际市场的各项严苛要求，上市以后得到了客户的高度认可与肯定

图表 97 车载终端主要产品

项目名称	研发目的	项目功用和目标	对公司未来的影响
GM556A	前装市场 C-V2X 车规模组 (PC5 Only)	此项目是基于高通 MDM9150 的 C-V2X 模组。	作为公司 V2X 模组可适配 OBU 及 RSU 产品，帮助公司成为最早一批 V2X 模组提供商。
GM860A	前装市场 5G+C-V2X 车规模组	此项目是基于高通 SDX55 Auto(SA515M) 平台的车规级 5G+V2X 的模组。	支持公司前装产品深度拓展，拉开与国内竞争对手的差距。
GM551A	前装市场车规级模组	前装项目。	公司业务打入日本先锋车型，重要战略产品。
GM552A	前装市场车规级模组	前装项目。	公司业务打入广汽新能源车型，重要战略产品。
VM6602	公司首款针对比亚迪客户的欧洲纯电动大巴 T-Box 前装产品	首款纯电动大巴前装 T-Box，支持数据采集、存储、上报、配置、监控等车联网业务。	属于重要战略产品。
GT564	公司为吉利客户研发的 T-Box 产品	通过吉利 Tier1 审核，并且通过吉利软件认可测试。	提升在客户内部的竞争优势，加强客户粘性，属于重要战略产品。
OBD	运营商项目	属于新一代 OBD 产品的定制项目。	GD503 完成 VDA6.3 审核，突破全球汽车高端 T1 客户德国大陆。
车联网平台	平台是实现车联网的各种应用场景的载体，为车辆监控、交通管理等提供接入、融合分析、高精度定位、网络能力开放、边缘计算、业务连续性保障等基础能力，以满足车联网辅助驾驶、自动驾驶的业务需求。	面向智能网联汽车“车路云一体”数字化设施建设，是智慧交通的综合管理支撑平台与车联网业务的基础能力平台，为 V2X 业务及上层应用提供数据高并发	是公司车联网业务发展不可或缺的产品，助于公司车联网完整业务体系的建立

资料来源：公司官网，中银证券

轨道交通终端应用

在铁路轨道车车载设备垂直市场占有率名列前茅。公司结合多种铁路通信、控制、信息化技术，打造了以“GYK 轨道车运行控制设备”、“机车综合无线通信设备”以及“轨道车安全信息化系统”三大系列为主的产品和解决方案，满足客户多元化、全方位的铁路运营安全的需求。与此同时，公司秉承着突破创新的精神，将业务拓展至地铁工程车辆，加大力度开发适应多场景多模式的地铁工程车列控系统，并结合调度通信、视频监控、平面调车等专用系统，提供地铁工程车行车安全整体的解决方案。

公司新一代列控产品 GYK-160G 通过国铁集团的试用评审，并在中国铁路上海局、沈阳局等单位正式上线试用，标志着高新兴创联自研产品的安全等级水平迈进了最高的 SIL4 级，首次实现由时速 120km 提升至 160km 运行控制的历史性突破。报告期内，公司先后成功中标中国铁路济南局集团有限公司、中国铁路南宁局集团有限公司、广深铁路股份有限公司的 GYK 设备远程维护监测系统 (GMS) 采购项目等。城轨应用方面，公司基于对城轨市场工程车业务快速成长的判断，利用在国铁市场形成的优势产品和成熟的解决方案因势利导大力开拓城轨市场。报告期内，公司积极与信号系统厂家进行合作，推动工程车列控系统深度应用，公司不断深挖客户潜在需求，在广州、合肥、无锡、常州等城市实现了城轨市场的业绩的突破；与中国铁道科学研究院集团有限公司合作，在广州地铁实现了车辆段联锁信息和正线信号的接入，验证了公司的列控产品方案在城轨市场的应用价值。

助力公安信息化，打造智慧执法体系

为赋能执法规范化，公司已重磅发布了“智慧执法体系”。该体系以智能办案和智慧监督为两大支柱平台，围绕执法管理的核心要素和业务流程，建设统一技术标准，统一业务谱系的涉案财物管理、办案场所管理、案件卷宗管理等执法全要素的管理功能，将执法管理集成在办案流程，将监督考评贯穿于管理流程，通过智能指引、智能预判、精准监督、精准培训等手段，实现事前预警、事中指引，事后研判，形成线上、线下自然结合的“云+端”全方位智慧执法产品体系，为办案民警高实现减负、增效、提能，为执法办案全过程提供了规范化指导，为领导决策提供精准化指引，全国首个基于人工智能、大数据的“云+端”智慧执法体系。目前公司已落地青海、宁夏、广东、山东等多个省级的智慧执法办案平台，为后续其他省市的业务拓展打下良好的积淀。

图表 98 高新兴智慧执法体系



资料来源：公司官网，中银证券

公司基于执法体系理念，重点完成了智能办案平台对标公安部新一代警综平台建设指南的微服务化改造，满足了上云部署要求；融合了办案场所管理和办案监督管理需求，研发并发布了标准版执法管理平台，无缝衔接三中心的业务数据，满足了省市级客户对于执法办案场所宏观管理的需要；对远程提讯、律师会见、远程示证等业务进行了重新统一规划、设计，完成了新版本视频会见一体化平台产品，提升了技术复用性和业务贯通性；对三中心产品进行了 12 个版本的迭代升级，重点改善了产品的运行稳定性、部署快捷性、运维简便性，提升用户体验度和业务流程协同性，完了软硬件平台的国产化适配，取得了华为、曙光等主要集成硬件厂商的认证。除了两平台三中心之外，公司还规划研发了电子证据管理一体机、接报警自助终端、电子签名捺印终端（安卓网络版）等集成硬件产品，改良原有智能柜等硬件产品，实现线上线下的有机协同发展。

图表 99 高新兴公安信息化全系列产图



资料来源：公司官网，中银证券

图表 100 智慧执法主要研发产品

项目名称	研发目的	项目功用和目标	对公司未来的影响
执法管理平台	基于执法闭环管理体系，建设执法管理平台，打造监督管理闭环，着力打造智能监督、精准服务，实现执法活动全要素、可回溯管理，解决执法管理过程中缺乏标准、数据散乱、目标不清、执行混乱、监督空转的问题。	软件功能：智能风险监督、执法数据分析、执法服务、专题问题分析、受立案监督管理、电子执法档案。	是公司智慧执法产品体系重要组成部分。
物管中心管理系统	解决涉案财物管理底数不清、责任不明、信息不通、出口不物的问题。	完善执法管理体系，规范财物管理流程，流转到全程留痕追踪，强化财物智能监管。	通过建设全国样板点、推广线上线下一体化保管模式，树立高新兴规范化执法体系品牌。
案管中心管理系统	解决案卷保管安全隐患、效率低下、管理繁琐、缺乏监督的问题，并完善电子卷宗的管理。	严格按照执法规范要求，记录必要的操作轨迹；利用先进的技术，实现智能应用服务；简化流程，提升效率；深化业务部门的数据共享，与平台和体系贯通。	案管中心为智慧执法系列产品之一，是三大实体管理中心的重要组成部分，树立高新兴规范化执法体系品牌。
办案中心管理系统	解决执法场所规范化、智能化办案应用。	重点解决办案场所的智能流程化案件办理、以及对执法办案场所统一的管理等，为执法规范化领域提供软硬件一体化、智能化的解决方案。目前，完成办案中心、案管中心、物管中心、执法管理平台的迭代开发。硬件产品人脸识别终端、办案中心管理终端、智能审讯台、智能柜等进入产品系列化阶段。	有利于公司占领执法规范化市场，对公司总体战略和业绩达成有较强的正面影响
智能审讯系统	为产品拓展出新的细分发展方向领域，为产品体系注入新方向。	为办案中心产品提供核心业务的合规、智能、高效的独立产品，满足更多应用需求	专注解决审讯/谈话垂直领域核心问题，适应更多审讯/谈话场景，有利于公司拓展至交警、监察委等外延行业。
智能笔录管理系统	基于人脸识别、语音分析技术研发新一代智能化电子笔录制作系统。	系统采用智能化技术，提高了基层民警智能执法能力和办案取证质效，增强了执法规范化监督，实现电子签名捺印管理。	增强电子笔录在执法规范化行业的核心竞争力，有利于公司拓展至交警、监察委等外延行业
审讯一体机	作为我司三中心方案的常规主力产品，结合市场化需求和技术演变，进行产品的第四版升级及迭代。	同步录音录像、讯（问）笔录制作、告知书宣读、多媒体示证、远程审讯接入	智慧执法产品体系重要组成产品，稳定和拓展我司执法办案的市场份额。

资料来源：公司官网，中银证券

关键假设及盈利预测

公司深耕物联网，纵向一体化战略布局物联网终端+应用，通过陆续收购中兴智联、中兴物联、国迈科技等，聚焦车联网以及智慧警务两大赛道。随着车联网以及智能交通、智慧警务政策频出，产业繁荣发展，公司作为中国智慧城市物联网领先的产品和服务提供商，有望优先受益。我们预测公司2021/2022/2023年的公安行业应用营收增速分别为53.88%、20.00%、10.12%，电信行业营收增速分别为12.11%、20.00%、11.15%，交通行业营收增速-4.08%、8.33%、7.69%。

盈利预测：

我们预计公司2021/2022/2023年可实现营收28.00/33.10/36.17亿元，同增20.37%、18.21%、9.27%，净利润分别为2.98/3.94/4.31亿元。公司业务布局为车联网以及智慧执法赛道，2021年业绩迎来V型反转关键的一年，因此以2022年作为PE主要对比，同时考虑到公司作为RFID模组绝对龙头，在公司将商誉、无形资产减值轻装以及政策驱动下有望业绩大增，远超预期。首次覆盖，给予买入评级。

图表 101 盈利预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E
收入合计 (百万元)	2,693.23	2,326.08	2,800.00	3,310.00	3,617.00
YOY(%)		(13.63)	20.37	18.21	9.27
成本	720.1	591.1	784.0	959.9	1085.1
毛利率(%)	27	25	28	29	30
公安行业					
收入 (百万元)	995.96	909.81	1,400.00	1,680.00	1,850.00
YoY(%)		(8.65)	53.88	20.00	10.12
成本	776.80	697.00	1050.00	1260.00	1387.50
毛利率(%)	22.00	23.39	25.00	25.00	25.00
电信行业					
收入 (百万元)	498.10	579.81	650.00	780.00	867.00
YoY(%)		16.40	12.11	20.00	11.15
成本	364.4	474.6	520	608.4	658.92
毛利率(%)	26.85	18.14	20.00	22.00	24.00
交通行业					
收入 (百万元)	979.87	625.52	600.00	650.00	700.00
YoY(%)		(36.16)	(4.08)	8.33	7.69
成本	646.90	400.50	384.00	416.00	448.00
毛利率(%)	33.98	35.98	36.00	36.00	36.00
其他业务					
收入 (百万元)	219.30	210.94	150.00	200.00	200.00
YOY(%)		(3.81)	(28.89)	33.33	0.00
成本	178.70	163.00	115.875	154.50	154.50
毛利率(%)	18.50	22.75	22.75	22.75	22.75

资料来源：公司官网，中银证券

风险提示

物联网发展不及预期，商誉减值，政策变化风险等。

损益表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	2,693	2,326	2,800	3,310	3,617
销售成本	(1,981)	(1,744)	(2,026)	(2,362)	(2,545)
经营费用	581	(70)	(426)	(402)	(487)
息税折旧前利润	1,294	512	348	546	585
折旧及摊销	(50)	(89)	(61)	(69)	(70)
经营利润(息税前利润)	1,244	423	287	477	515
净利息收入/(费用)	64	29	41	(46)	(45)
其他收益/(损失)	77	84	(1)	(4)	(1)
税前利润	1,384	536	328	427	469
所得税	20	78	(26)	(28)	(33)
少数股东权益	(21)	(13)	4	5	5
净利润	(1,157)	(1,103)	298	394	431
核心净利润	1,425	627	298	394	431
每股收益(人民币)	(0.666)	(0.634)	0.172	0.227	0.248
核心每股收益(人民币)	0.820	0.361	0.171	0.227	0.248
每股股息(人民币)	0.000	0.000	0.010	0.014	0.015
收入增长(%)	(24)	(14)	20	18	9
息税前利润增长(%)	67	(66)	(32)	66	8
息税折旧前利润增长(%)	64	(60)	(32)	57	7
每股收益增长(%)	(318)	(5)	(127)	32	9
核心每股收益增长(%)	62	(56)	(52)	32	9

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	1,384	536	328	427	469
折旧与摊销	50	89	61	69	70
净利息费用	(64)	(29)	(41)	46	45
运营资本变动	(34)	(45)	1,303	(1,546)	1,126
税金	(2,582)	(1,665)	(26)	(28)	(33)
其他经营现金流	1,054	912	(247)	(218)	76
经营活动产生的现金流	(192)	(202)	1,377	(1,250)	1,753
购买固定资产净值	118	(138)	(29)	(42)	(52)
投资减少/增加	1,024	567	3	1	2
其他投资现金流	(1,405)	(554)	58	84	104
投资活动产生的现金流	(263)	(126)	32	43	54
净增权益	0	0	(18)	(24)	(26)
净增债务	549	32	(607)	784	(784)
支付股息	0	0	18	24	26
其他融资现金流	(20)	(51)	121	(70)	(71)
融资活动产生的现金流	529	(19)	(486)	714	(855)
现金变动	74	(346)	923	(493)	951
期初现金	1,197	1,332	1,017	1,940	1,447
公司自由现金流	(455)	(327)	1,409	(1,207)	1,806
权益自由现金流	30	(323)	761	(377)	1,068

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	1,332	1,017	1,940	1,447	2,398
应收帐款	1,985	1,798	1,458	2,916	2,193
库存	716	687	730	971	915
其他流动资产	48	31	72	53	73
流动资产总计	4,579	4,032	4,647	5,848	6,042
固定资产	221	232	185	138	92
无形资产	222	84	44	(18)	(91)
其他长期资产	2,097	1,706	1,891	1,870	1,857
长期资产总计	2,540	2,021	2,120	1,990	1,858
总资产	7,845	6,209	6,913	7,980	8,034
应付帐款	1,873	1,387	1,998	2,210	2,303
短期债务	415	441	0	570	0
其他流动负债	619	633	835	525	861
流动负债总计	2,907	2,461	2,833	3,305	3,164
长期借款	88	42	0	214	0
其他长期负债	300	299	291	296	295
股本	1,738	1,738	1,738	1,738	1,738
储备	2,909	1,696	1,976	2,347	2,752
股东权益	4,647	3,434	3,714	4,085	4,490
少数股东权益	75	72	75	80	85
总负债及权益	7,845	6,209	6,913	7,980	8,034
每股帐面价值(人民币)	2.67	1.98	2.14	2.35	2.58
每股有形资产(人民币)	2.55	1.93	2.11	2.36	2.64
每股净负债/(现金)(人民币)	(0.48)	(0.31)	(1.12)	(0.38)	(1.38)

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率(%)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	48.0	22.0	12.4	16.5	16.2
息税前利润率(%)	46.2	18.2	10.3	14.4	14.2
税前利润率(%)	51.4	23.0	11.7	12.9	13.0
净利率(%)	(43.0)	(47.4)	10.6	11.9	11.9
流动性					
流动比率(倍)	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9
利息覆盖率(倍)	n.a.	n.a.	n.a.	10.4	11.4
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)	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
估值					
市盈率(倍)	(7.4)	(7.8)	28.7	21.7	19.8
核心业务市盈率(倍)	6.0	13.6	28.7	21.7	19.8
市净率(倍)	1.8	2.5	2.3	2.1	1.9
价格/现金流(倍)	(44.6)	(42.4)	6.2	(6.8)	4.9
企业价值/息税折旧前利润(倍)	6.0	15.7	19.0	14.5	10.5
周转率					
存货周转天数	120.0	146.8	127.7	131.5	135.3
应收帐款周转天数	267.7	296.8	212.2	241.2	257.8
应付帐款周转天数	242.5	255.8	220.6	232.0	227.7
回报率					
股息支付率(%)	n.a.	n.a.	6.0	6.0	6.0
净资产收益率(%)	(22.0)	(27.3)	8.3	10.1	10.1
资产收益率(%)	15.4	6.0	4.0	6.0	6.0
已运用资本收益率(%)	(5.2)	(6.0)	1.9	2.3	2.3

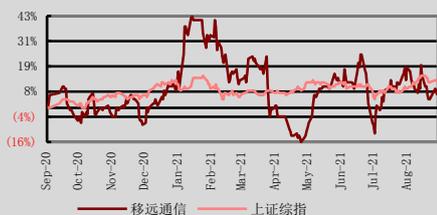
资料来源: 公司公告, 中银证券预测

603236.SH

买入

市场价格：人民币 153.2

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	4.3	(7.9)	(6.4)	0.7
相对上证指数	1.2	(10.8)	(7.7)	(11.4)

发行股数(百万)	145
流通股(%)	64
总市值(人民币 百万)	22,271
3个月日均交易额(人民币 百万)	359
净负债比率(%) (2021E)	净现金
主要股东(%)	
钱鹏鹤	23

资料来源：公司公告，聚源，中银证券
以2021年9月24日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

移远通信

万物互联时代开启，物联网模组龙头迎风飞翔

万物互联时代已至，物联网模组市场空间巨大。公司作为国内物联网模组龙头，在现有的模组格局下，有望发挥本身技术以及体量优势，进一步扩大全球市场份额，未来增长空间巨大。

支撑评级的要点

- 万物互联时代已来，行业高景气度持续。政府近期来多部门发布政策文件鼓励物联网发展并定下重要战略方向，受政策激励物联网模组放量先行，利好物联网模组进一步普及。模组制式改变直接影响模组价格。未来大量使用5G网络制式显而易见，5G模组价格远大于2G/3G，单价在100美元左右。公司作为物联网模组龙头，量价起飞，未来市场空间可期。
- 物联网应用场景丰富，各个细分场景增长明显。尤其车载市场价值量高，未来需求大，有望为公司打开新的增长空间。公司具有完整的车载模组研发与产品线，覆盖了5G、C-V2X、WIFI6以及GNSS等先进技术，基于车规级平台研发了全品类的产品。伴随着智能汽车逐渐普及放量，车载模组姜维公司带来新的增长空间。

估值

- 预计公司2021年-2023年的收入分别为86.31亿元，127.34亿元，172.88亿元，净利润分别为3.88亿元，5.63亿元，8.89亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 车载业务发展不及预期，中美贸易持续，海外疫情反复肆虐等

投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	4,130	6,106	8,631	12,734	17,288
变动(%)	53	48	41	48	36
净利润(人民币 百万)	148	189	388	563	889
全面摊薄每股收益(人民币)	1.021	1.304	2.677	3.883	6.134
变动(%)	(62.2)	27.7	105.3	45.1	58.0
全面摊薄市盈率(倍)	150.0	117.4	57.2	39.4	25.0
价格/每股现金流量(倍)	(154.2)	(55.7)	23.7	(108.1)	20.2
每股现金流量(人民币)	(0.99)	(2.75)	6.47	(1.42)	7.59
企业价值/息税折旧前利润(倍)	37.3	94.9	46.9	29.8	19.2
每股股息(人民币)	0.308	0.393	0.807	1.171	1.849
股息率(%)	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2

资料来源：公司公告，中银证券预测

移远通信主营业务是从物联网领域无线通信模组及其解决方案的设计、生产、研发与销售服务，可提供包括无线通信模组、天线及物联网云平台管理在内的一站式解决方案服务，公司拥有的多样性的产品及其丰富的功能可满足不同智能终端市场的需求。

图表 102 公司主营业务

 <p>蜂窝模组</p> <ul style="list-style-type: none"> 2G 3G LTE/LTE-A 5G LPWA 车载模组 智能模组 	 <p>Wi-Fi & BT模组</p> <ul style="list-style-type: none"> Wi-Fi 4 Wi-Fi 5 Wi-Fi 6 车载Wi-Fi 	 <p>GNSS 模组</p> <ul style="list-style-type: none"> 标准应用 组合导航 高精度定位 授时 	 <p>物联网云平台</p> <ul style="list-style-type: none"> 设备管理平台 连接管理平台 增值服务平台 应用服务 	 <p>天线</p> <ul style="list-style-type: none"> 与模组配套的各类型天线 5G/4G/3G/2G LPWA Wi-Fi GNSS
--	---	---	---	--

资料来源：公司年报，中银证券

公司产品广泛应用于车载运输、智慧能源、无线支付、智能安防、智慧城市、无线网关、智慧工业、智慧生活、智慧农业等众多领域。

图表 103 公司主营业务

 <p>车载运输</p> <ul style="list-style-type: none"> 汽车前装 车辆跟踪 货物跟踪 船舶跟踪 车队管理 OBD DVR 两客一危 UBI车险 	 <p>智慧能源</p> <ul style="list-style-type: none"> 电表 气表 水表 热表 智能电网 风力发电机 太阳能发电 充电桩 	 <p>无线支付</p> <ul style="list-style-type: none"> 无线POS 收银机 ATM机 自动贩卖机 人脸支付
 <p>智能安防</p> <ul style="list-style-type: none"> 报警器 视频监控 入侵探测器 烟感 气体探测器 动态感应器 资产安保 	 <p>智慧城市</p> <ul style="list-style-type: none"> 路灯 交通信号灯 共享经济 电梯监控 智能停车场 井盖 道路收费系统 数字指示牌 广告板 垃圾箱远程监控 LED景观灯控制 	 <p>无线网关</p> <ul style="list-style-type: none"> 数字传输单元DTU 民用路由器 工业路由器 VOIP设备 Wi-Fi热点
 <p>智慧工业</p> <ul style="list-style-type: none"> 工业PDA/扫描枪 工控机 工业电脑 管线监控 机器人 流量计 无人机 工业冰箱 室内空气监测 水阀/水泵控制 	 <p>智慧生活</p> <ul style="list-style-type: none"> 个人追踪 宠物追踪 可穿戴 家庭自动化 老人监控 远程医疗设备 血糖仪 血压仪 游戏机 病人监测 移动PC 	 <p>智慧农业</p> <ul style="list-style-type: none"> 打捆机 食品溯源 农田监控 农机管理 气象站 野生动物保护 农田灌溉 空气污染监测 土壤污染监测 水污染监测

资料来源：公司年报，中银证券

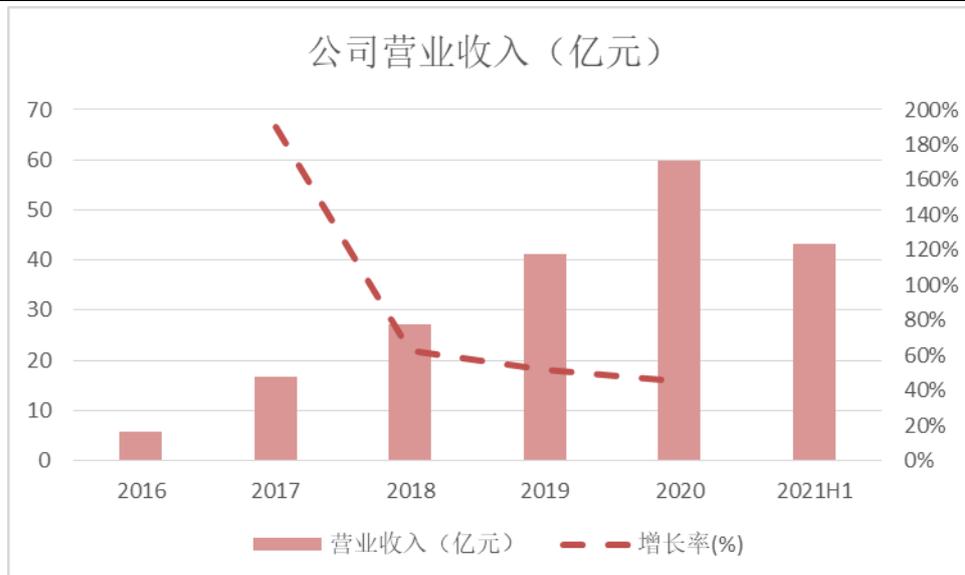
万物互联时代已来，行业高景气度持续。政府近期来多部门发布政策文件鼓励物联网发展并定下重要战略方向，受政策激励物联网模组放量先行，利好物联网模组进一步普及。模组制式改变直接影响模组价格。未来大量使用5G网络制式显而易见，5G模组价格远大于2G/3G，单价在100美元左右。公司作为物联网模组龙头，量价起飞，未来市场空间可期。

物联网应用场景丰富，各个细分场景增长明显。尤其车载市场价值量高，未来需求大，有望为公司打开新的增长空间。公司具有完整的车载模组研发与产品线，覆盖了5G、C-V2X、WIFI6以及GNSS等先进技术，基于车规级平台研发了全品类的产品。伴随着智能汽车逐渐普及及放量，车载模组姜维公司带来新的增长空间。

2016年至2021年H1，公司营业收入持续向好，节节攀升。2016年的营业收入只有5.73亿元，2020全年已经达到59.75亿元，年复合增长率超过40%以上，2021H1更是达到了43.16亿元的营业收入，创历史新高，未来增长空间巨大。

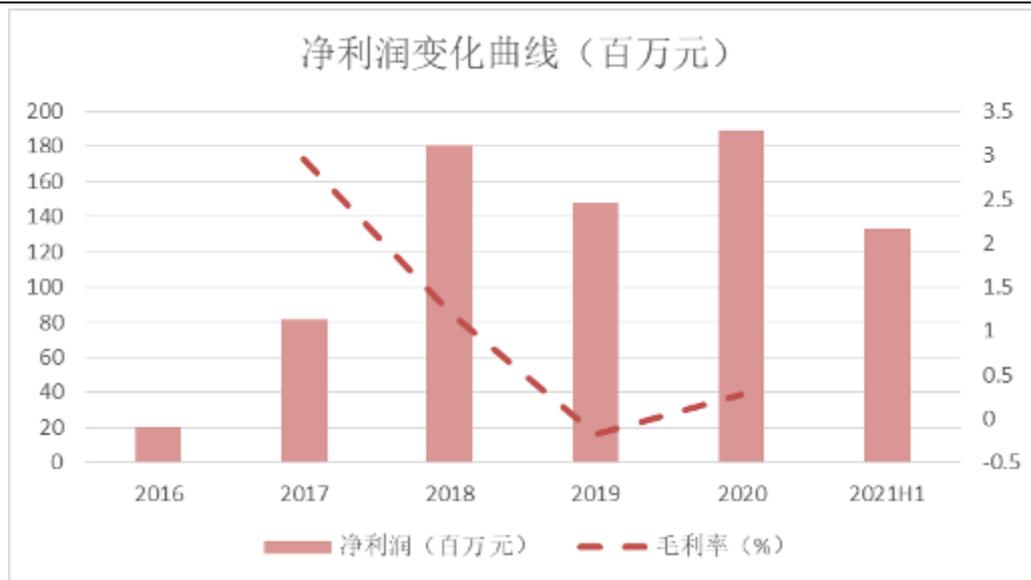
净利润方面，我们可以看到表现依旧不俗，2020年创历史新高，达到1.89亿元，2021H1更是达到了1.33亿元，全年利润预测超过2亿元。毛利率方面，虽然受到原材料涨价等影响，但是公司靠着本身强大的研发实力以及量产能力，具有较高的议价权，毛利率基本维持不变，保持在21%~22%之间。

图表 104 2016-2021H1 公司主营业务



资料来源：万得，中银证券

图表 105 2016-2021H1 公司净利润



资料来源：万得，中银证券

图表 106 2016-2021H1 公司毛利率



资料来源：万得，中银证券

盈利预测

预计公司 2021 年-2023 年的收入分别为 86.31 亿元，127.34 亿元，172.88 亿元，净利润分别为 3.88 亿元，5.63 亿元，8.89 亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

图表 107 盈利预测

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
无线通信模组					
收入 (百万元)	4,077.11	5,815.18	8,294.19	12,026.58	16,596.67
YoY(%)		42.63	42.63	45.00	38.00
成本	3,222.55	4,756.24	6,635.35	9,621.26	13,277.34
毛利率(%)	20.96	18.21	20.00	20.00	20.00
其他业务					
收入 (百万元)	5.28	29.06	336.91	707.62	691.72
YOY(%)		450.38	1,059.36	110.03	(2.25)
成本	3.40	11.45	132.74	278.80	272.54
毛利率(%)	35.58	60.60	60.60	60.60	60.60
公司合计					
收入合计	4,129.75	6,105.78	8,631.10	12,734.20	17,288.39
YOY(%)		47.85	41.36	47.54	35.76
成本	3,225.95	4,767.69	6,768.09	9,900.07	13,549.87
毛利率(%)	21.89	21.92	21.58	22.26	21.62

资料来源：公司公告，中银证券

损益表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	4,130	6,106	8,631	12,734	17,288
销售成本	(3,263)	(4,878)	(6,780)	(9,917)	(13,573)
经营费用	(279)	(989)	(1,382)	(2,054)	(2,556)
息税折旧前利润	587	238	469	764	1,159
折旧及摊销	(47)	(99)	(130)	(197)	(267)
经营利润(息税前利润)	541	139	340	566	892
净利息收入/(费用)	(27)	41	37	(59)	(71)
其他收益/(损失)	15	21	3	36	38
税前利润	529	201	379	544	859
所得税	3	10	9	19	31
少数股东权益	0	0	0	0	0
净利润	148	189	388	563	889
核心净利润	148	189	388	563	889
每股收益(人民币)	1.021	1.304	2.677	3.883	6.134
核心每股收益(人民币)	1.021	1.304	2.677	3.883	6.134
每股股息(人民币)	0.308	0.393	0.807	1.171	1.849
收入增长(%)	53	48	41	48	36
息税前利润增长(%)	58	(74)	144	67	58
息税折旧前利润增长(%)	64	(59)	97	63	52
每股收益增长(%)	(62)	28	105	45	58
核心每股收益增长(%)	(62)	28	105	45	58

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	529	201	379	544	859
折旧与摊销	47	99	130	197	267
净利息费用	27	(41)	(37)	59	71
运营资本变动	(129)	(9)	178	600	(65)
税金	(381)	(12)	9	19	31
其他经营现金流	(237)	(637)	279	(1,624)	(61)
经营活动产生的现金流	(144)	(399)	938	(205)	1,101
购买固定资产净值	34	40	279	312	325
投资减少/增加	2	(45)	(1)	(2)	(2)
其他投资现金流	(629)	(285)	(559)	(625)	(650)
投资活动产生的现金流	(592)	(289)	(281)	(314)	(327)
净增权益	(45)	(57)	(117)	(170)	(268)
净增债务	176	726	(363)	1,158	20
支付股息	45	57	117	170	268
其他融资现金流	896	(26)	(42)	(228)	(339)
融资活动产生的现金流	1,072	700	(405)	930	(319)
现金变动	336	13	253	410	455
期初现金	283	601	611	863	1,273
公司自由现金流	(736)	(688)	658	(519)	774
权益自由现金流	(533)	(2)	258	697	866

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	601	611	863	1,273	1,729
应收帐款	517	914	690	1,672	1,800
库存	724	1,438	1,214	2,780	2,817
其他流动资产	15	88	43	87	125
流动资产总计	2,558	3,711	3,300	6,344	7,011
固定资产	181	595	763	908	1,010
无形资产	54	94	105	113	115
其他长期资产	95	132	160	194	228
长期资产总计	329	821	1,028	1,215	1,353
总资产	2,932	4,601	4,350	7,542	8,289
应付帐款	851	1,495	1,305	3,002	3,006
短期债务	237	873	600	1,479	1,778
其他流动负债	130	275	268	210	313
流动负债总计	1,217	2,643	2,172	4,692	5,097
长期借款	0	89	0	279	0
其他长期负债	0	0	0	0	0
股本	145	145	145	145	145
储备	1,626	1,762	2,033	2,426	3,047
股东权益	1,771	1,907	2,178	2,571	3,192
少数股东权益	0	0	0	0	0
总负债及权益	2,932	4,601	4,350	7,542	8,289
每股帐面价值(人民币)	12.21	13.15	15.02	17.73	22.02
每股有形资产(人民币)	11.84	12.50	14.29	16.95	21.22
每股净负债/(现金)(人民币)	(2.51)	2.43	(1.82)	3.34	0.34

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率(%)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	14.2	3.9	5.4	6.0	6.7
息税前利润率(%)	13.1	2.3	3.9	4.4	5.2
税前利润率(%)	12.8	3.3	4.4	4.3	5.0
净利率(%)	3.6	3.1	4.5	4.4	5.1
流动性					
流动比率(倍)	2.1	1.4	1.5	1.4	1.4
利息覆盖率(倍)	19.8	n.a.	n.a.	9.7	12.6
净权益负债率(%)	净现金	18.5	净现金	18.8	1.5
速动比率(倍)	1.5	0.9	1.0	0.8	0.8
估值					
市盈率(倍)	150.0	117.4	57.2	39.4	25.0
核心业务市盈率(倍)	150.0	117.4	57.2	39.4	25.0
市净率(倍)	12.5	11.6	10.2	8.6	7.0
价格/现金流(倍)	(154.2)	(55.7)	23.7	(108.1)	20.2
企业价值/息税折旧前利润(倍)	37.3	94.9	46.9	29.8	19.2
周转率					
存货周转天数	68.2	80.9	71.4	73.5	75.3
应收帐款周转天数	33.6	42.8	33.9	33.9	36.7
应付帐款周转天数	59.0	70.1	59.2	61.7	63.4
回报率					
股息支付率(%)	30.1	30.2	30.2	30.2	30.2
净资产收益率(%)	12.2	10.3	19.0	23.7	30.9
资产收益率(%)	25.6	3.7	7.6	9.5	11.3
已运用资本收益率(%)	2.7	1.9	3.4	4.0	4.8

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

300627.SZ
买入

市场价格：人民币 41.56

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	80.7	(15.5)	20.4	74.5
相对深证成指	83.9	(13.4)	23.3	62.5

发行股数(百万)	378
流通股(%)	72
总市值(人民币 百万)	16,584
3个月日均交易额(人民币 百万)	252
净负债比率(%) (2021E)	净现金
主要股东(%)	
赵延平	24

 资料来源：公司公告，聚源，中银证券
 以2021年9月24日收市价为标准

**中银国际证券股份有限公司
 具备证券投资咨询业务资格**
通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

华测导航

高精度导航一骑绝尘，北斗之火可以“燎原”

伴随北斗三号正式开通，高精度卫星导航应用基础已经基本建成。公司作为国内高精度卫星导航定位产业的龙头企业，基于 GNSS 高精度算法核心技术为基础进行了较为完备的空间地理信息产业的布局和应用，业务结构以及管理结构逐步优化，业绩有望快速增长。

支撑评级的要点

- **高精度导航产业蓄势待发，公司处于绝佳历史机遇期。**北斗三号系统正式开通，地面基础系统已经覆盖绝大多数地面国土，同时多型号的北斗芯片陆续发布的利好背景下，公司作为行业龙头，伴随新基建战略实施、新型测绘转型、组合导航发展、北斗标准化、一带一路市场拓展等新机遇，市场规模将进一步增长，公司拥有良好发展前景。
- **布局细分赛道，多项业务行业领先。**公司业务覆盖空间地理信息、无人智能系统、精准农业、数字施工、商业导航五大产业，并通过合作、收购相关公司，在自动驾驶、三维激光、海外业务等方向进行布局，把握未来业绩增长机会。

估值

- 预计公司2021年-2023年的收入分别为17.07亿元，21.00亿元，25.34亿元，净利润分别为3.53亿、4.17亿元，4.69亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 精密导航业务发展不及预期，中美贸易持续，海外疫情反复肆虐等

投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	1,146	1,410	1,707	2,100	2,534
变动(%)	20	23	21	23	21
净利润(人民币 百万)	139	197	353	417	469
全面摊薄每股收益(人民币)	0.367	0.521	0.933	1.103	1.241
变动(%)	(14.0)	42.0	79.2	18.1	12.6
全面摊薄市盈率(倍)	112.8	79.4	44.3	37.5	33.4
价格/每股现金流量(倍)	95.5	67.7	66.4	37.9	42.4
每股现金流量(人民币)	0.43	0.61	0.62	1.09	0.98
企业价值/息税折旧前利润(倍)	49.6	71.5	42.0	33.0	28.0
每股股息(人民币)	0.194	0.229	0.389	0.459	0.517
股息率(%)	0.5	0.6	0.9	1.1	1.2

资料来源：公司公告，中银证券预

高精度卫星导航应用市场蓄势待发，公司拥有良好发展前景。在北斗三号系统正式开通、地基增强系统覆盖绝大部分国土、多款星基增强产品服务、多型北斗三号芯片发布等的背景下，高精度卫星导航应用基础已基本完成建设。高精度卫星导航应用市场也迎来新基建战略实施、新型测绘转型、组合导航发展、北斗标准化、一带一路市场拓展等新机遇，市场规模将进一步增长，公司拥有良好发展前景。

重视研发投入，向上游拓展。目前已拥有较为完备的高精度卫星导航定位技术布局，同时向上游拓展 GNSS 芯片、OEM 板卡、微波天线等核心基础部件研发。2020 年公司实现突破，自主研发的高精度定位定向基带芯片“璇玑”投产，将更好服务客户需求，降低产品成本，提高竞争力。

布局优质细分赛道，多项指标行业领先。公司业务覆盖空间地理信息、无人智能系统、精准农业、数字施工、商业导航五大产业，并通过合作、收购相关公司，在自动驾驶、三维激光、海外业务等方向进行布局，把握未来业绩增长机会。高精度卫星导航定位行业格局趋于稳定，公司在毛利率、净利率、研发费用率、专利数等关键指标上行业领先。

公司聚焦高精度卫星导航定位（GNSS）应用相关的核心技术及其产品的开发、制造、集成和应用产业化，不断拓展多行业应用，为各行业客户提供数据采集设备及系统解决方案，是国内高精度卫星导航定位产业的领先企业之一。

公司以高精度卫星导航技术为核心，秉承“用精准时空信息构建智能世界”的愿景，不断自主创新，构建了从“二维”到“三维”、从静态到高动态、后处理到实时处理、陆地到“星空地海一体化”的一套完整的应用体系，向测绘、自然资源等传统应用行业和智慧城市、智慧农业、自动驾驶、人工智能等新兴领域提供产品和解决方案，目前已形成了测绘与地理信息、导航控制与无人驾驶两大应用。

以高精度 GNSS 技术为核心

公司以 GNSS 高精度算法核心技术为技术基础，经过多年的研发探索，已经形成了较完备的基础器件平台和全球服务平台。

基础器件平台以高精度 GNSS 芯片、板卡、模组、天线等基础器件为主。公司已经研发出高精度 GNSS 基带芯片“璇玑”、多款高精度 GNSS 板卡、模组、天线等基础器件，突破“卡脖子”技术，实现了核心技术自主可控。全球服务平台以 SWAS 广域增强系统为核心算法，构建全球卫星导航定位解算平台，面向全球客户提供增强服务。

两大应用领域

1) 测绘与地理信息

测量测绘与空间地理信息产业，是现代测绘技术、信息技术、计算机技术、通讯技术和网络技术相结合而发展起来的综合性产业，包括传统测量测绘产业、GIS（地理信息系统）产业、卫星定位与导航产业、航空航天遥感产业的专业应用，还包括 LBS（基于位置服务）、地理信息服务和各类相关技术及其应用。

测绘与地理信息行业应用是公司的业务基础，是公司战略发展的重要技术与资源支点，是驱动公司业务保持稳定发展的重要因素，目前公司主要以为测绘、自然资源、勘察、地质、交通、电力、应急、高校等行业客户提供位置信息数据采集设备和系统解决方案为主。

(1) 高精度 GNSS 接收机

公司高精度 GNSS 接收机智能装备，搭配以 RTK 系列软件、GNSS 云服务等系统为核心的软件、硬件综合产品平台，实现工程施工、精密测绘等解决方案。公司已具备了空间地理信息数据处理、展示、分析、应用能力，能够实现项目及产品的平台化协同研发。

图表 108 高精度测绘系统



资料来源：公司年报，中银证券

(2) GIS 数据采集器

GIS 数据采集器主要应用于地理信息系统建设、电力巡检、勘察、公安执法、监管等场景。公司的 GIS 数据采集器是工业级北斗终端产品，支持单点定位和差分定位，精度高、续航长、工艺精湛，搭配高效的数据采集软件 and 数据处理软件，可实现实时定位、人员监管、数据采集和回传等多种功能，在自然资源、电力等多个行业应用中提供完善的解决方案。

图表 109 移动数据采集终端



资料来源：公司年报，中银证券

(3) 位移监测

基于物联网+北斗高精度定位的核心技术，公司位移监测业务已经开发出了针对不同行业应用的位移监测系统解决方案，可全天候、全天时获取被监测对象的三维形变、裂缝、降雨量等感知数据，基于信息化平台、监测物联网平台进行科学化、信息化、标准化和可视化管理。产品融合了无线通信技术、计算机技术、岩土传感器技术等，集成综合供电、避雷等辅助系统，广泛应用于地质灾害、矿山安全、交通高边坡监测、水利水电监测、应急监测和建筑形变监测等。

(4) 实景三维

公司的实景三维业务实现了数据采集从“二维”到“三维”的跨越，产品是搭载于移动载体之上集成多源传感器用以获取空间三维信息的设备，包括多平台激光雷达、车载激光雷达、便携式激光雷达等，可用以获取不同大小场景的空间全要素信息，强化对各类模拟状况的分析及三维可视化管理，有效提升运维水平和效率。公司的移动测绘产品广泛应用于智慧城市空间数字底座的建设、自动驾驶高精度地图数据获取，以及国土、勘测、电力、自然资源、交通等行业所需空间数据智能化获取，构建实景三维城市。

图表 110 纯电固定翼激光雷达系统



资料来源：公司官网，中银证券

2020年初《自然资源调查监测体系构建总体方案》发布，2020年12月28日，自然资源调查监测技术体系已形成初步设计方案；2021年2月《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》发布，要基于全国统一的三维空间框架，构建自然资源三维立体时空数据模型，准确表达地上、地表、地下各类自然资源空间关系及属性信息；电力方面，南网公布“十四五”智能电网发展规划，国家电网预计“十四五”期间，电网及相关产业投资将超过6万亿元规模。另外在交通、城市数字化、应急测绘、高精度地图等领域，也都会有大量的需求，激光雷达应用领域愈加广大。

近年来，随着5G、云计算、大数据、AR、人工智能、物联网等为代表的新技术快速发展和北斗三代的全球组网完成，我国地理信息产业发展已经进入一个新的历史时期，“北斗+”+“北斗”的产业生态体系进一步丰富完善，催生了更多的新技术、新产品、新应用，这些新技术、新产品、新应用与地理信息产业一同构成了数字经济发展重要基础，大力推进地理信息产业与新产业融合发展是地理信息产业升级的内在需求，也是新时代社会经济高质量发展的客观要求。公司也在积极探索测绘与地理信息领域新的技术应用，将高精度智能装备与视觉识别、AR、云计算等技术有机结合，深挖用户痛点，推出华测云服务、广域增强服务等，使时空信息资源与新技术更好的融合，促进地理信息产业发展。

2) 导航控制与无人驾驶

作为现代信息产业的重要分支，无人技术正在和卫星定位技术、导航控制技术紧密结合，在智能交通、智慧农业等多个领域促进产业信息融合，实现卫星导航价值的驱动创新。

导航控制与无人驾驶业务是公司重点发展的战略业务之一，是公司围绕技术融合创新与应用模式创新的主线。一方面公司依托自身高精度卫星定位导航、智能控制的技术优势，与机器学习、视觉、AR 等技术进行融合，推动自主知识产权的无人“+北斗”系统器件、终端的产业化进程；另一方面开展“北斗+”与智能无人技术的创新融合应用，发挥北斗系统的基础支撑作用。

图表 111 M620 INS 高精度定位模块



资料来源：公司官网，中银证券

公司目前已开发出航测无人机、无人船、农机自动驾驶、高精度智能导航控制系统等系列自主化的无人产品，推出了高精度地籍测量、高精度导航电子地图制作、河湖水上水下一体化环境监测与保护、北斗农机自动导航和控制系统等多个智能化方案，通过将北斗技术与无人技术的深度融合，将不断催生新应用、新模式和新业态，带来产业的快速升级和融合创新发展。

(1) 无人机

公司基于 GNSS+INS 的高精度组合导航技术和无人机研发技术，开发出的航测无人机产品和包括纯电动垂直起降固定翼无人机和多旋翼无人机等，可同时搭载倾斜相机、激光雷达、三维激光扫描仪等装备，应用于建筑规划、勘察测绘、交通、电力、林业、水利等行业。未来，公司将以高精度组合导航技术和无人机技术为基础，结合摄影测量技术建立大规模的城市精准三维模型，为智慧城市提供基础数据支撑，为山、水、林、田、湖、草等自然资源生态保护提供更高效的技术手段。

(2) 无人船

公司无人船以高精度组合导航、自动控制技术为核心，结合了通信、雷达避障、视觉测距等技术，以无人船为载体，可同时搭载声纳、多波束、激光扫描仪等传感器设备进行水下、水上测绘，成为水文测验、洪水应急监测的市场首选，广泛应用于全国各大水文站的流量监测、水上水下地形测绘等项目，致力于“让水域探测走向无人化”。

图表 112 P330Pro 纯电动垂起固定翼无人机



资料来源：公司官网，中银证券

(3) 农机自动驾驶

公司依托机械自动控制技术、高精度组合导航算法等核心技术，基于北斗/GNSS/INS 组合导航定位技术，针对农业机械高精度导航及自动控制专业市场领域应用环境设计，满足农机作业的通用性要求，开发出北斗农机自动导航控制系统、卫星平地系统、农机生产信息化管理平台、土地整平解决方案、智能喷雾控制解决方案等，实现智能作业机械集成和多机作业远程交互与共享，提升农业作业效率、降低成本、提高产量和提供作业决策支持等。

(4) 工程机械高精度智能导航控制

数字施工是依托数字化基础平台、地理信息系统、工地现场数据采集系统、工地现场机械控制系统等平台建立的开放信息环境。数字施工相较传统施工模式，能以更高效的方式为管理者提供施工现场实时信息，了解工程进度，科学合理安排施工计划，降低成本，增加收益，该产业具有良好的市场前景。

公司基于北斗高精度定位技术，已研制出可用于桩机、挖掘机、推土机、平地机、摊铺机等多个类型工程机械的北斗高精度智能导航控制系统，开发了基于北斗的施工放检平台、施工信息化管理服务平台等智能化服务平台，并制订了面向铁路建设、公路建设、机场建设、港口建设等多个领域系统解决方案，形成了完整的数字施工管理标准体系，为大型工程施工单位提供全过程智能化、标准化管理服务。面向基建工程庞大的、数以百万计的工程机械，公司已将核心技术力量和市场团队投入其中，推进北斗高精度在数字施工管理中的规模化应用。

(5) 智能机器人、商用车、乘用车自动驾驶

公司依托组合导航算法的核心技术优势，开发出了高精度、高动态定位测向测姿接收机等终端，以及配套的智能管理系统及解决方案，能够为自动驾驶乘用车、有轨电车、高速铁路车辆、港口/矿区等无人运输车、物流机器人等提供高精度组合导航模组、组合导航板卡、定位测向接收机、便携式组合导航终端、抗震型测量天线等产品，以及自动驾驶应用方案、车辆智能监控管理应用方案、铁路巡检应用方案、无缝物流应用方案、驾考驾培应用方案等解决方案，能够满足用户单位不同精度、不同场景、不同环境的多种需求。

盈利预测

预计公司 2021 年-2023 年的收入分别为 17.07 亿元，21.00 亿元，25.34 亿元，净利润分别为 3.53 亿、4.17 亿元，4.69 亿元。首次覆盖，给予 **买入** 评级。

图表 113 盈利预测

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
数据采集设备					
收入 (百万元)	834.51	954.18	1,156.00	1,421.88	1,700.57
YoY(%)		14.34	21.15	23.00	19.60
成本	398.73	425.28	521.93	641.98	767.81
毛利率(%)	52.22	55.43	54.85	54.85	54.85
数据应用及解决方案					
收入 (百万元)	311.01	455.34	551.06	677.80	833.69
YoY(%)		46.41	21.02	23.00	23.00
成本	104.81	200.03	219.10	269.49	331.48
毛利率(%)	66.30	56.07	60.24	60.24	60.24
公司合计					
收入合计	1,145.52	1,409.52	1,707.06	2,099.68	2,534.26
YOY(%)		23.05	21.11	23.00	20.70
成本	503.54	625.31	741.04	911.47	1,099.28
毛利率(%)	56.04	54.28	56.59	56.59	56.62

资料来源：公司公告，中银证券

评级面临的主要风险

精密导航业务发展不及预期，中美贸易持续，海外疫情反复肆虐等

损益表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	1,146	1,410	1,707	2,100	2,534
销售成本	(510)	(653)	(768)	(924)	(1,115)
经营费用	(327)	(544)	(577)	(719)	(883)
息税折旧前利润	308	213	362	457	537
折旧及摊销	(31)	(42)	(58)	(76)	(92)
经营利润(息税前利润)	277	171	304	381	445
净利息收入/(费用)	2	(13)	(14)	(16)	(19)
其他收益/(损失)	70	123	107	104	100
税前利润	349	280	396	468	526
所得税	(20)	(21)	(41)	(49)	(54)
少数股东权益	3	1	2	3	3
净利润	139	197	353	417	469
核心净利润	326	258	353	417	469
每股收益(人民币)	0.367	0.521	0.933	1.103	1.241
核心每股收益(人民币)	0.862	0.683	0.933	1.102	1.241
每股股息(人民币)	0.194	0.229	0.389	0.459	0.517
收入增长(%)	20	23	21	23	21
息税前利润增长(%)	63	(38)	78	25	17
息税折旧前利润增长(%)	61	(31)	70	26	17
每股收益增长(%)	(14)	42	79	18	13
核心每股收益增长(%)	(11)	(21)	37	18	13

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	349	280	396	468	526
折旧与摊销	31	42	58	76	92
净利息费用	(2)	13	14	16	19
运营资本变动	(20)	8	(135)	(24)	(174)
税金	(204)	(81)	(41)	(49)	(54)
其他经营现金流	9	(31)	(56)	(75)	(40)
经营活动产生的现金流	164	231	236	413	369
购买固定资产净值	76	14	117	117	112
投资减少/增加	17	8	13	14	15
其他投资现金流	(142)	(129)	(253)	(240)	(218)
投资活动产生的现金流	(49)	(107)	(124)	(110)	(91)
净增权益	(73)	(86)	(147)	(174)	(195)
净增债务	32	(25)	73	26	90
支付股息	73	86	147	174	195
其他融资现金流	(97)	(71)	(80)	(190)	(214)
融资活动产生的现金流	(65)	(97)	(7)	(164)	(124)
现金变动	49	27	105	139	154
期初现金	412	472	498	603	742
公司自由现金流	115	124	112	303	277
权益自由现金流	144	112	200	345	386

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	472	498	603	742	895
应收帐款	505	552	716	848	1,091
库存	171	232	246	336	358
其他流动资产	44	50	101	67	127
流动资产总计	1,348	1,503	1,836	2,161	2,641
固定资产	68	142	187	215	231
无形资产	104	118	131	140	141
其他长期资产	53	143	101	108	113
长期资产总计	224	403	418	463	485
总资产	1,594	1,924	2,271	2,642	3,143
应付帐款	199	252	272	378	394
短期债务	113	87	161	186	276
其他流动负债	165	392	372	355	474
流动负债总计	477	731	805	919	1,144
长期借款	0	0	0	0	0
其他长期负债	102	102	86	96	95
股本	378	378	378	378	378
储备	790	789	995	1,238	1,512
股东权益	1,168	1,167	1,373	1,616	1,890
少数股东权益	24	6	8	11	14
总负债及权益	1,594	1,924	2,271	2,642	3,143
每股帐面价值(人民币)	3.09	3.09	3.63	4.27	5.00
每股有形资产(人民币)	2.82	2.77	3.29	3.91	4.63
每股净负债/(现金)(人民币)	(0.95)	(1.09)	(1.17)	(1.47)	(1.64)

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率(%)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	26.9	15.1	21.2	21.8	21.2
息税前利润率(%)	24.2	12.1	17.8	18.1	17.5
税前利润率(%)	30.5	19.9	23.2	22.3	20.8
净利率(%)	12.1	14.0	20.7	19.8	18.5
流动性					
流动比率(倍)	2.8	2.1	2.3	2.4	2.3
利息覆盖率(倍)	n.a.	12.7	21.2	23.3	24.0
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)	2.5	1.7	2.0	2.0	2.0
估值					
市盈率(倍)	112.8	79.4	44.3	37.5	33.4
核心业务市盈率(倍)	48.0	60.6	44.4	37.5	33.4
市净率(倍)	13.4	13.4	11.4	9.7	8.3
价格/现金流(倍)	95.5	67.7	66.4	37.9	42.4
企业价值/息税折旧前利润(倍)	49.6	71.5	42.0	33.0	28.0
周转率					
存货周转天数	119.1	112.6	113.6	115.0	113.7
应收帐款周转天数	147.0	136.8	135.6	136.0	139.7
应付帐款周转天数	60.0	58.5	56.1	56.5	55.6
回报率					
股息支付率(%)	52.8	43.9	41.6	41.6	41.6
净资产收益率(%)	12.9	16.9	27.8	27.9	26.8
资产收益率(%)	17.5	9.0	13.0	13.9	13.8
已运用资本收益率(%)	2.9	3.8	6.3	6.2	5.9

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

002970.SZ
买入

市场价格：人民币 43.85

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	(17.1)	(12.5)	5.3	(14.9)
相对深证成指	(13.9)	(10.4)	8.1	(26.9)

发行股数(百万)	173
流通股(%)	49
总市值(人民币 百万)	7,590
3个月日均交易额(人民币 百万)	54
净负债比率(%) (2021E)	净现金
主要股东(%)	
赵志坚	26

资料来源：公司公告，聚源，中银证券

以2021年9月24日收市价为标准

**中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格**
通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

锐明技术

全球车载监控龙头，长期增长价值明显

公司是全球商用车载视频监控领先企业，产品覆盖面广，市占率全球前列。虽然短期内受到原材料价格波动影响，但是未来载视频监控行业市场需求持续向好，公司在就被强大技术优势以及销售渠道的前提下，竞争优势明显，看好公司长期成长。

支撑评级的要点

- 公司监控类产品市占率全球领先，多赛道协同并行加之海内外多销售渠道共同布局，为公司持续高增长做了良好的铺垫。公司当前产品已覆盖公交、巡游出租、两客一危、渣土清运、货运等车型。渠道方面同时公司积极布局海外市场，海外收入占比逐年增高，从2016年的31.9%，增加至2021年的45.8%。公司通过自有产线+ODM布局，结合自主品牌的方式，在全球差异化推广产品，同时加大海外市场布局，海外收入有望不断增长，未来成长价值明显。

估值

- 预计公司2021年-2023年的收入分别为18.89亿元，22.66亿元，26.51亿元，净利润分别为3.04亿、3.24亿元，3.58亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 视频监控业务发展不及预期，中美贸易持续，海外疫情反复肆虐等。

投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	1,564	1,609	1,889	2,266	2,651
变动(%)	32	3	17	20	17
净利润(人民币 百万)	195	235	304	324	358
全面摊薄每股收益(人民币)	1.127	1.359	1.760	1.872	2.070
变动(%)	(51.7)	20.6	29.5	6.4	10.5
全面摊薄市盈率(倍)	36.8	30.5	23.6	22.1	20.0
价格/每股现金流量(倍)	30.3	47.1	16.2	34.1	12.0
每股现金流量(人民币)	1.37	0.88	2.56	1.22	3.45
企业价值/息税折旧前利润(倍)	15.1	28.9	17.4	14.7	11.8
每股股息(人民币)	0.400	0.501	0.208	0.221	0.245
股息率(%)	1.0	1.2	0.5	0.5	0.6

资料来源：公司公告，中银证券预

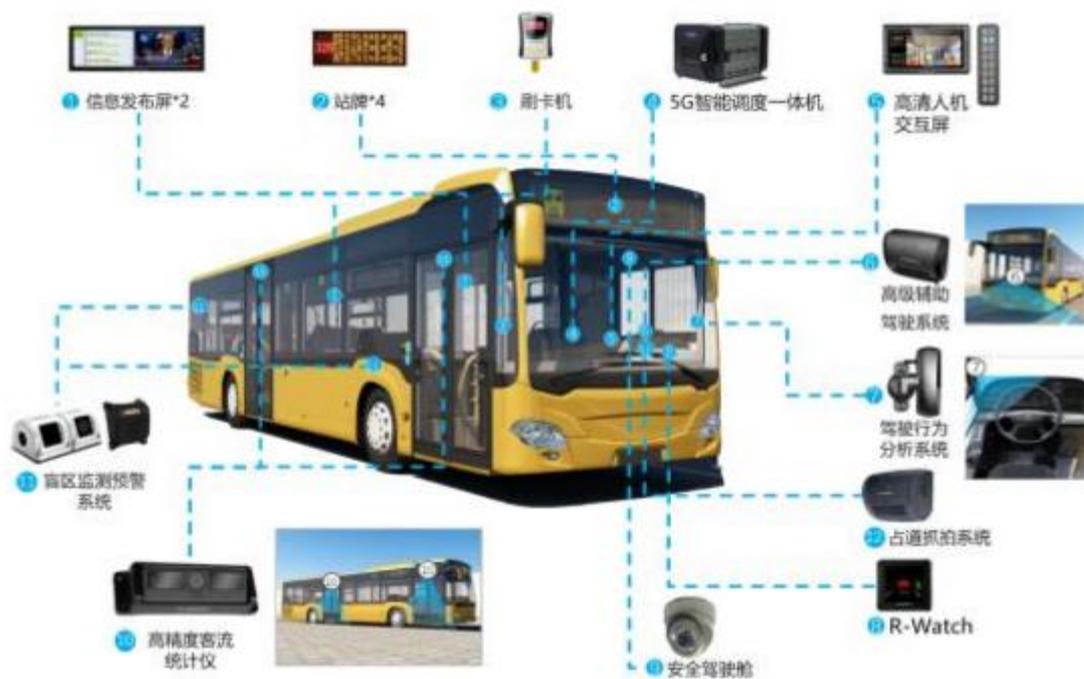
公司业务聚焦于商用车安全及信息化领域，报告期内结合行业发展趋势，贴近用户使用场景进行创新，充分利用人工智能、大数据等最新技术手段帮助商用车用户解决安全和效率问题，实现了公交、出租&网约车、“两客一危”、货运、渣土、环卫等解决方案的智能化升级。

公交综合监测智能化解决方案

公交综合监测智能化解决方案由智能车载设备（包括安全驾驶舱、双目 ADAS 高级辅助驾驶、盲区监测、智能调度一体机等）与智能调度大数据云平台组成，在商用车载领域率先利用 5G 和 AI 等最新技术，解决公交运营中的安全场景，车、站、场的全方位信息化及公交企业运营效率提升等问题。可实现如下主要功能：

1) 全车高清视频监控与智能报警等车联网技术，有效解决了突发治安事件的应急响应慢、事后追责难等难题。

图表 114 公交车综合监测智能化解决方案



资料来源：公司年报，中银证券

2) “安全驾驶舱”驾驶行为分析，全天候守护驾驶舱区域，发车前通过人脸识别进行驾驶员身份与车次排班的双重匹配，行驶过程中基于 AI 算法秒级识别驾驶员未系安全带、单/双手脱离方向盘、疲劳驾驶、分神、抽烟、接打电话、偏离驾驶位等违规行为，并实时完成声光报警提示和证据留存，全面降低人为因素的安全隐患，形成公交驾驶安全的事前预警、事中主动干预、事后追溯和改善的闭环管理。

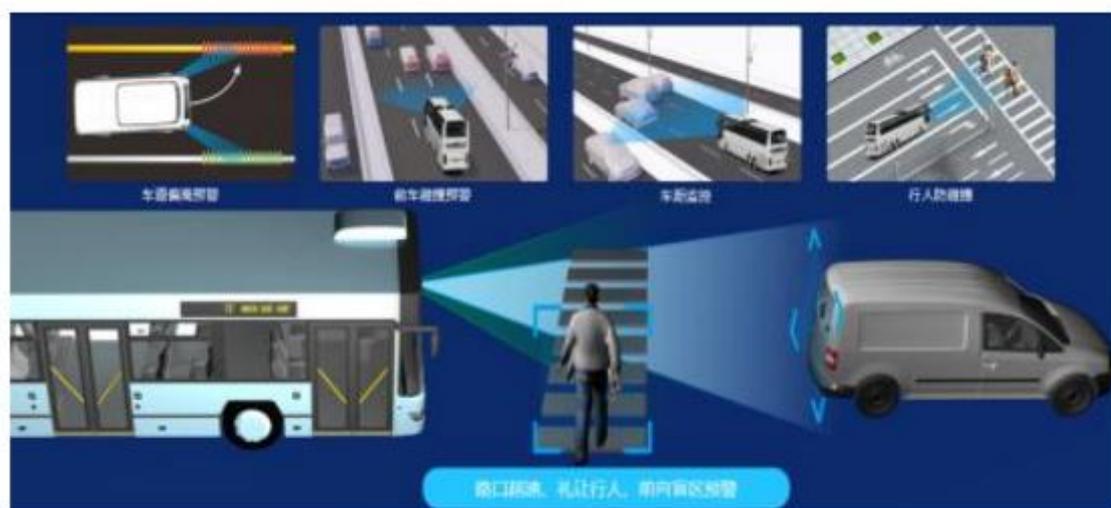
图表 115 安全驾驶舱驾驶员行为分析系统



资料来源：公司年报，中银证券

3) 围绕行驶安全打造的 BSD (盲区路人、自行车、摩托车检测)、双目 ADAS 高级辅助驾驶 (含路口限速、斑马线礼让行人功能) 等产品, 创新应用 AI+长短焦双目镜头, 解决传统 ADAS 无法覆盖近距离场景的难题; 同时提供实时报警提醒, 有效减少追尾、路口超速、车道偏离导致的碰撞和盲区碾压等事故, 以及不礼让行人等不文明事件, 提升公交公司营运安全和城市道路安全水平, 促进文明城市建设。

图表 116 双目 ADAS 高级辅助驾驶系统



资料来源：公司年报，中银证券

4) 公交专用道占道抓拍: 基于大范围低延时摄像机组合, 以及 3D 车型识别、公交专用道识别等 AI 技术突破, 实现违法占道识别和抓拍准确率的大幅提升。同时证据合成和传输符合行业标准, 可高效支撑交警部门进行违法认定及执法, 有力保障了公交专用道在缓解交通拥堵、提升公交效率等方面的社会和经济价值的发挥。

图表 117 公交专用道占道抓拍系统



资料来源：公司年报，中银证券

5) 客流大数据调度决策系统，利用视频人工智能技术精确统计上下车客流，利用大数据技术分析各大城市的乘客 OD（交通出行量）流，科学构建公交客流模型，精准预测、动态调整运力分布，高峰增收，低峰降耗，改善服务质量提升乘客满意度。

图表 118 客流大数据调度决策平台



资料来源：公司年报，中银证券

6) 5G 车载智能终端体系化，采用业界成熟稳定的 5G 模组，在商用车载领域率先规模应用 5G 能力，多款基于 5G 的车载智能终端实现量产。基于 5G 高宽带、低延时的优势，实现车载监控多路高清视频的实时回传；通过端和云的结合，利用大数据与 AI 图像分析技术将视频数据结构化，形成车辆行驶全过程的安全监督模型，实现智能行为识别预警。

7) 高精度定位，基于北斗、RTK 高精度定位及惯导技术，能够有效提高公交自动报站准确率，降低 GPS 超速判定误报率，提高运营里程统计精确度。融合其他传感器技术及视频图像分析技

出租车&网约车综合监测智能化解决方案

出租车&网约车综合监测智能化解决方案由出租车智能服务终端（真人人脸检测、互联网订单聚合派单、动态计价、ETC 扣费、佩戴口罩检测、营运热点分析展示等功能）、网约车智能监管终端（合法驾驶员识别、违规巡游检测、车内外记录等功能）、出租车&网约车主动安全系统（疲劳、分心检测、追尾、撞人、偏离车道检测等功能）与运营监管大数据云平台组成，解决出租车&网约车运营中的无证上岗、车辆运力失衡、绕路宰客、司乘纠纷、违规营运和套牌黑车等行业顽疾，通过大数据动态管理提升单车营收能力、提高行业安全和城市出行服务效能

图表 119 出租车综合监测智能化解决方案



资料来源：公司年报，中银证券

- 1) 疫情防控系统：利用实名登记系统、司机乘客不佩戴口罩识别、司机/乘客出行追溯等功能，实现对出租车信息化疫情防控的闭环管理；其中口罩识别为行业内优先推出的特色功能，在疫情初期就已经完成实际应用，可实时检测司机乘客佩戴口罩情况，对不佩戴口罩的情况现场提醒，并将报警信息发送管理人员客户端。该系统实现在全国 27 个城市免费部署，为全国战疫提供助力。
- 2) 聚合平台：2020 年 10 月 12 日于北京召开的出租汽车新老业态融合发展研讨会，其中专门提出了巡游车和网约车资源的“聚合平台”。针对当前国内出行形势，公司推出出租车聚合派单系统，可同时针对各互联网叫车软件进行接单，增加乘客、司机双方的叫车、接单途径，为乘客、司机提供多样化便捷服务。
- 3) 驾驶员身份识别：，利用人工智能技术，针对出租车驾驶员违规顶班行为进行精细化分析，利用离线智能模块提高图像智能的环境适应性，即使无网络的情况下也可实现人脸识别；利用活体检测技术，有效识别当前考勤司机身份，防止违规人员通过照片或视频进行作弊考勤。
- 4) 驾驶员行为识别：有效识别疲劳驾驶、抽烟及打电话、玩手机等分心驾驶的不安全行为，车内现场第一时间报警提示，确保司机、乘客均可听见。后端利用证据链进行报警详情分析，降低出租车营运过程中的风险概率。
- 5) 特别为出租车 A 柱盲区开发的行人检测功能，帮助驾驶员时刻关注路面情况，规避事故隐患。
- 6) 文明用语识别：利用语音识别技术，识别车内各类安全、文明用语、违规用语，提升服务质量；实现语音指令识别，提高司机营运过程中的使用体验，提高司机营运效率。
- 7) 智能计程计价：智能服务终端直接获取车辆行驶数据和电子地图结合，自动统计趟次营收，精准计算里程费用，解决传统计价器易作弊顽疾。
- 8) 大数据云平台：出租车&网约车运营监管大数据云平台有运力、轨迹跟踪、异常聚集预警和黑车巡检等功能，有效解决了营运秩序监管、失物查找和乘客纠纷等问题；

9) 风险分析：专门针对主动安全行为进行风险分布分析，提供安全风险自动识别+手动配置功能；提供针对驾驶员、企业的安全画像，方便监管人员第一时间了解监管对象的当前状况。为企业提供详细的安全风险报告，帮助企业提高出行安全系数。

校车抓拍智能化解决方案：

在一些国家和地区，为保护学生安全，制定了校车 STOP 牌相关的法规。例如：当校车的 STOP 牌标识打开时，全部方向的车辆必须停止，直到校车收回 STOP 牌，违反这项规则要受到罚款处罚。但在这样的法规背景下，仍然有车主会发生违章驾驶行为，此时通常需要警力进行人工取证，而在警力有限的情况下，这种行为往往不能被及时发现或制止。

校车抓拍智能化解决方案由智能抓拍设备套装和云平台共同组成，利用视频人工智能技术，针对校车 STOP 牌开启后的违章车辆和违章行为进行有效监控和识别，并对识别到的违章动作（包含违章车辆的信息和经过识别后的车牌信息等）进行证据存储和上报，形成完整的证据链。

该解决方案充分利用 AI 技术，释放了警力资源，降低了人工成本，最终实现规范司机驾驶行为、降低校车停车后的事故发生率、保护学生安全的目的。

“两客一危”车辆综合监测智能化解决方案

“两客一危”（是指从事旅游的包车、三类以上班线客车和运输危险化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品的道路专用车辆。）

两客一危车辆涉事一般都会给人民群众生命财产安全造成重大损失，甚至给地方经济社会发展稳定造成直接影响，一直是国家监管力度最大，政策最密集的领域。自 2018 年，交通部要求国内“两客一危”车辆，全面升级智能监控报警系统用来帮助驾驶员防疲劳防追尾系统，公司对应产品在 2020 年列装超过 25 万台。未来每年有持续的新车设备列装和设备升级机会。公司还利用自身技术优势，针对超员、不系安全带、偷油和盲区等更多风险类型，开发了对应的智能视频预警系统，一定程度上挖掘了行业应用，拓展了公司的销售来源。“两客一危”车辆综合监测智能化解决方案由“两客一危”车辆综合监测智能化产品、安全运营管理平台组成。

图表 120 “两客一危”车辆综合监测智能化解决方案



资料来源：公司年报，中银证券

1) “两客一危”列装主动安全系统，一般指的是交通部 2018 年 115 号文件中“开展营运客运汽车安全监控及防护装置整治专项行动，加快推进城市公交车、危险货物运输车智能视频监控和公共汽电车驾驶区域安全防护设施的配备应用”，通过智能图像识别实现的驾驶员分心、疲劳驾驶、抽烟、打电话等违规驾驶行为和车道保持及防碰撞功能，以减少事故发生率。

2) 考虑到驾驶风险不限于 115 号文件列出的功能, 公司进阶版的智能视频还能对驾驶员不系安全带、偷油、过道违规 (乘客超员和不系安全带等)、驾驶舱干扰等提出风险识别和告警, 帮助管理者规范运输过程。

3) 危化车运输守护系统, 智能镜头全天候监控运输车辆周界 (包括盲区), 运输过程中检测到非法入侵, 进行警示干预。

“货运”车辆综合监测智能化解决方案

据货运行业白皮书显示, 截止 2019 年, 我国百万公里事故率为 3.7 起, 平均每辆卡车单次事故将造成 6~7 天停运, 带来平均约 3.5 万元/次的收入损失。此外, 我国公路货运运力结构呈现大而散的特征, 大量中小型车队长期处于低利和低效运营的困境, 管理粗放, 缺乏数据驱动的管理工具和管理方式。

针对货运车队行车安全、安全管理较为粗放等特点, 以及满足国内相关标准要求, 公司自主研发并形成了以车辆综合监测智能化产品、安全运营管理平台组成的货运解决方案 (由车辆综合监测智能化产品、安全运营管理平台组成), 该方案支持通过多路摄像头实时监控车辆、驾驶员、盲区、货厢等状态, 能够针对潜在碰撞、疲劳或分神等高危驾驶状态及时发出预警, 提升行车安全。

主要功能如下:

A、针对事前的风险防范: 司机状态合法性监测;

B、在途主动安全管理: 司机状态行为识别 (通过智能图像识别实现的驾驶员分心、疲劳驾驶、抽烟、打电话等违规驾驶行为和车道保持及防碰撞功能, 以减少事故, 保障驾驶安全); 车辆状态及环境感知 (车辆位置、路线、车速等; 车辆前方及盲区检测) 及时干预 (智能实时预警);

C、货物检测: 通过货箱监控系统, 为司机提供在途货箱实时动态、为货主提供货箱货物监管。

D、智能风险识别: 通过智能图像识别实现的驾驶员分心、疲劳驾驶、抽烟、打电话等违规驾驶行为和车道保持及防碰撞功能, 以减少事故, 保障驾驶安全。

(6) 渣土清运智能化解决方案

城市的建设离不开渣土车, 但其安全管理信息化程度低, 渣土车在运营过程中事故频发且都是关乎生命的重大交通事故。

公司渣土清运智能化解决方案致力于降低因疲劳驾驶、超速及盲区疏忽等造成的重大人员伤亡事故, 减少无证运输、偏离线路、违规倾倒、抛洒滴漏、带泥上路等违规运输行为。该系统主要功能如下:

1) 渣土车综合监管解决方案通过采用人脸识别摄像头、货箱状态分析仪、盲区行人识别摄像头等智能设备, 借助人工智能技术, 自动判断驾驶员身份 (“非法”司机将无法启动车辆, 杜绝人、车不符, 避免因“非法”驾驶员带来的驾驶事故)、驾驶员状态 (分心、疲劳驾驶, 抽烟、打电话等违规驾驶行为)、货箱状态 (车辆空、重载识别, 密闭状态识别、举升状态识别、货箱中所装载的是那种建筑垃圾等) 进行识别, 有效避免密闭不严、违规倾倒、超速超载等问题, 对于违章和事故风险进行提前预警, 及时纠正。

图表 121 渣土车监管解决方案



资料来源：公司年报，中银证券

- 2) 双盲区行人预警系统，利用人工智能技术，区分靠近车辆右侧以及车前近距离的行人，当识别到行人距离车辆过近时会报警。
- 3) 车辆抛洒监测系统，通过采集车辆前方和后方路面的监控视频，同时对采集到的视频做人工智能视频技术分析，可以有效识别出遗撒在路面的渣土等物体，形成城市道路清洁一张图。当确认道路抛洒后，可立刻通知辖区环卫工人及时清扫。通过该系统可快速追溯车辆抛洒滴漏事实，固化违法证据，促进企业规范运输，提升城市环境治理水平。
- 4) 源头场站智慧监管系统。在建筑工地、拆迁场地、混凝土搅拌站等易造成城市道路污染的场地出入口安装车牌识别相机、车辆箱盖密闭识别相机、车轮车身洁净识别相机等设备，可以有效识别车辆牌照信息、车身洁净情况、以及车箱密闭情况。当车辆未冲洗洁净或车箱盖密闭不严，则通过信息提示屏提醒违规行为并要求立刻纠正，避免车辆带泥上路污染城市环境、货箱密闭不严出场导致沿路抛洒。根据采集的车牌信息，可限制无资质运输车辆进入场地。
- 5) 渣土车综合监管大数据平台，群体性违规趋势分析，管理风险分析，提供精准管理风险定位和辅助决策
- 6) 运输企业风险干预看板，渣土运输企业日常经营过程中有安全风险以及管理处罚的风险。针对这些风险系统可以进行实时预警，第一时间让运输企业管理人员知晓当前的车辆运输的风险状况。
- (7) 环卫综合监测智能化解决方案

随着垃圾分类业务在全国地级以上城市开始推广，垃圾分类投放、垃圾分类收运都需要信息化手段进行有效监管。公司通过将 AI 技术、视频技术、5G 技术及万物互联技术应用到垃圾分类业务领域，打造了垃圾分类投放、垃圾分类收运 AI 运营监管解决方案。垃圾分类投放监管解决方案，通过 AI 督导帮助居民养成分类习惯，提高居民垃圾分类质量；帮助社区物业发现违规投放事件，入户精准督导，提高物业处置督导效率；帮助城管人员有效取证，高效执法。垃圾分类收运解决方案通过 AI 技术识别垃圾车混装混运问题，监管收运时效性、不按规定线路行驶、以及主动驾驶安全问题，实现了垃圾分类投放、收运的精细化管理，最终达到生活垃圾减量化、资源化、无害化的目标。

盈利预测

预计公司 2021 年-2023 年的收入分别为 18.89 亿元, 22.66 亿元, 26.51 亿元, 净利润分别为 3.04 亿、3.24 亿元, 3.58 亿元。首次覆盖, 给予买入评级。

图表 122 盈利预测

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
通用业务					
收入 (百万元)	470.98	429.01	400.00	380.00	364.80
YoY(%)		(8.91)	(6.76)	(5.00)	(4.00)
成本	207.94	174.14	168.88	160.44	154.02
毛利率(%)	55.85	59.41	57.78	57.78	57.78
出租车业务					
收入 (百万元)	177.02	157.47	220.00	264.00	303.60
YoY(%)		(11.04)	39.71	20.00	15.00
成本	108.55	105.91	153.74	184.48	212.16
毛利率(%)	38.68	32.74	30.12	30.12	30.12
公交业务					
收入 (百万元)	224.62	274.36	300.00	328.50	359.70
YoY(%)		22.14	9.35	9.50	9.50
成本	110.78	149.80	155.76	170.56	186.76
毛利率(%)	50.68	45.40	48.08	48.08	48.08
前装业务					
收入 (百万元)	0.00	12.04	40.00	80.00	120.00
YoY(%)		0.00	232.23	100.00	50.00
成本	0.00	7.27	25.77	51.54	77.32
毛利率(%)	0.00	39.62	35.57	35.57	35.57
渣土业务					
收入 (百万元)	132.03	85.99	72.00	70.00	65.00
YoY(%)		(34.87)	(16.27)	(2.78)	(7.14)
成本	53.68	45.20	45.71	44.44	41.27
毛利率(%)	59.34	47.44	36.51	36.51	36.51
两客一危业务					
收入 (百万元)	363.84	464.03	655.12	851.65	1,021.98
YoY(%)		27.54	41.18	30.00	20.00
成本	202.91	282.18	415.94	540.71	648.86
毛利率(%)	44.23	39.19	36.51	36.51	36.51
创新业务					
收入 (百万元)	6.88	7.90	44.06	132.20	256.17
YOY(%)		14.83	457.72	200.05	93.77
成本	4.24	3.31	22.83	68.51	132.75
毛利率(%)	38.37	58.15	48.18	48.18	48.18
其他业务					
收入 (百万元)	188.31	178.12	158.18	160.00	160.00
YOY(%)		(5.41)	(11.19)	1.15	0.00
成本	157.82	160.25	151.25	152.99	152.99
毛利率(%)	16.19	10.03	4.38	4.38	4.38
公司合计					
收入合计	1,563.68	1,608.92	1,889.36	2,266.35	2,651.25
YOY(%)		2.89	17.43	19.95	16.98
成本	845.93	928.05	1,139.88	1,373.67	1,606.11
毛利率(%)	45.90	42.32	39.67	39.39	39.42

资料来源: 公司公告, 中银证券

损益表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	1,564	1,609	1,889	2,266	2,651
销售成本	(896)	(937)	(1,153)	(1,389)	(1,623)
经营费用	(265)	(455)	(389)	(461)	(536)
息税折旧前利润	403	217	348	416	492
折旧及摊销	(21)	(27)	(67)	(110)	(146)
经营利润(息税前利润)	381	190	280	306	346
净利息收入/(费用)	(2)	(11)	(10)	(20)	(26)
其他收益/(损失)	46	101	69	75	78
税前利润	425	280	339	362	398
所得税	(32)	(19)	(31)	(34)	(35)
少数股东权益	4	4	5	5	5
净利润	195	235	304	324	358
核心净利润	389	257	304	323	357
每股收益(人民币)	1.127	1.359	1.760	1.872	2.070
核心每股收益(人民币)	2.254	1.488	1.759	1.871	2.069
每股股息(人民币)	0.400	0.501	0.208	0.221	0.245
收入增长(%)	32	3	17	20	17
息税前利润增长(%)	42	(50)	48	9	13
息税折旧前利润增长(%)	42	(46)	60	20	18
每股收益增长(%)	(52)	21	29	6	11
核心每股收益增长(%)	(47)	(34)	18	6	11

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	425	280	339	362	398
折旧与摊销	21	27	67	110	146
净利息费用	2	11	10	20	26
运营资本变动	37	(68)	131	(171)	157
税金	(222)	(38)	(31)	(34)	(35)
其他经营现金流	(27)	(60)	(74)	(77)	(95)
经营活动产生的现金流	237	152	442	210	597
购买固定资产净值	5	14	221	225	226
投资减少/增加	(4)	14	20	24	26
其他投资现金流	(60)	(253)	(441)	(449)	(452)
投资活动产生的现金流	(59)	(226)	(200)	(201)	(200)
净增权益	(69)	(87)	(36)	(38)	(42)
净增债务	(8)	20	(33)	273	(99)
支付股息	69	87	36	38	42
其他融资现金流	757	(88)	(42)	(58)	(68)
融资活动产生的现金流	748	(68)	(75)	215	(167)
现金变动	925	(142)	167	224	229
期初现金	184	1,110	958	1,125	1,350
公司自由现金流	177	(74)	242	9	396
权益自由现金流	171	(43)	219	302	323

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	1,110	958	1,125	1,350	1,579
应收帐款	463	510	459	771	682
库存	202	230	276	330	393
其他流动资产	30	48	21	69	44
流动资产总计	1,859	1,846	1,952	2,596	2,777
固定资产	90	318	474	592	671
无形资产	20	33	39	45	50
其他长期资产	72	51	57	59	58
长期资产总计	182	402	570	696	779
总资产	2,051	2,289	2,555	3,319	3,581
应付帐款	352	437	336	654	550
短期债务	26	49	15	223	189
其他流动负债	212	182	302	179	328
流动负债总计	590	668	653	1,057	1,068
长期借款	0	0	0	65	0
其他长期负债	65	40	45	50	45
股本	173	173	173	173	173
储备	1,297	1,378	1,646	1,932	2,247
股东权益	1,469	1,551	1,819	2,104	2,420
少数股东权益	17	33	38	43	48
总负债及权益	2,051	2,289	2,555	3,319	3,581
每股帐面价值(人民币)	8.50	8.98	10.53	12.18	14.00
每股有形资产(人民币)	8.39	8.78	10.30	11.92	13.71
每股净负债/(现金)(人民币)	(6.27)	(5.26)	(6.43)	(6.14)	(8.04)

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率(%)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	25.8	13.5	18.4	18.4	18.6
息税前利润率(%)	24.4	11.8	14.8	13.5	13.1
税前利润率(%)	27.2	17.4	18.0	16.0	15.0
净利率(%)	12.5	14.6	16.1	14.3	13.5
流动性					
流动比率(倍)	3.2	2.8	3.0	2.5	2.6
利息覆盖率(倍)	232.9	17.8	27.8	15.6	13.3
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)	2.8	2.4	2.6	2.1	2.2
估值					
市盈率(倍)	36.8	30.5	23.6	22.1	20.0
核心业务市盈率(倍)	18.4	27.8	23.6	22.1	20.0
市净率(倍)	4.9	4.6	3.9	3.4	3.0
价格/现金流(倍)	30.3	47.1	16.2	34.1	12.0
企业价值/息税折旧前利润(倍)	15.1	28.9	17.4	14.7	11.8
周转率					
存货周转天数	74.5	84.2	80.2	79.7	81.3
应收帐款周转天数	95.1	110.3	93.6	99.0	100.0
应付帐款周转天数	65.3	89.5	74.7	79.7	82.9
回报率					
股息支付率(%)	35.5	36.8	11.8	11.8	11.8
净资产收益率(%)	20.5	15.6	18.0	16.5	15.8
资产收益率(%)	24.2	8.1	10.5	9.5	9.1
已运用资本收益率(%)	4.9	3.7	4.3	3.8	3.5

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

688288.SH
买入

市场价格：人民币 35.39

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	(7.4)	(19.5)	(7.8)	(20.8)
相对深证成指	(10.5)	(22.3)	(9.1)	(32.9)

发行股数(百万)	100
流通股(%)	100
总市值(人民币 百万)	3,551
3个月日均交易额(人民币 百万)	72
净负债比率(%) (2021E)	净现金
主要股东(%)	
何军强	35

资料来源：公司公告，聚源，中银证券
以2021年9月24日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信
证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

联系人：王海明

(8621)20328692

haiming.wang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121050009

鸿泉物联

车联网东风已至，借风启航迎时代风口

万物互联时代来临，车联网技术将在商用车领域率先落地，公司作为我国商用车智能网联先行者，技术储备丰富，基于人工智能算法、图像识别等技术，聚焦智能辅助驾驶系统（网联化）和高级辅助驾驶系统（智能化）两大业务，未来增长空间较大。

支撑评级的要点

- **政策东风至，迎行业快速发展周期。**政策面是推动商用车升级换代的关键因素，在政府整治渣土车、普货乱象，国六排放标准新增长重卡等背景下，公司前装物联网产品有望量价齐升，单价上涨三倍以上，在行业加速国产替代，公司有望依托客户优势弯道超车，未来增长趋势明显。
- **多注重研发和创新，域控制器业务表现亮眼。**2021年上半年，公司投资设立控股子公司北京域博，负责汽车控制器产品的研发，目前已经与多个主机厂签订技术开发协议，向中国重汽供货，目前子公司业务量充足，未来将逐步扩大团队，向商用车域控制器方向推进，未来成长空间较大。

估值

- 预计公司2021年-2023年的收入分别为5.55亿元，6.95亿元，8.54亿元，净利润分别为1.57亿、1.71亿元，2.03亿元。首次覆盖，给予**买入**评级。

评级面临的主要风险

- 政策执行力度低于预期的风险；芯片短缺缓解进程低于预期的风险；竞争加剧导致毛利率超预期下滑的风险；公司新业务拓展不及预期的风险。

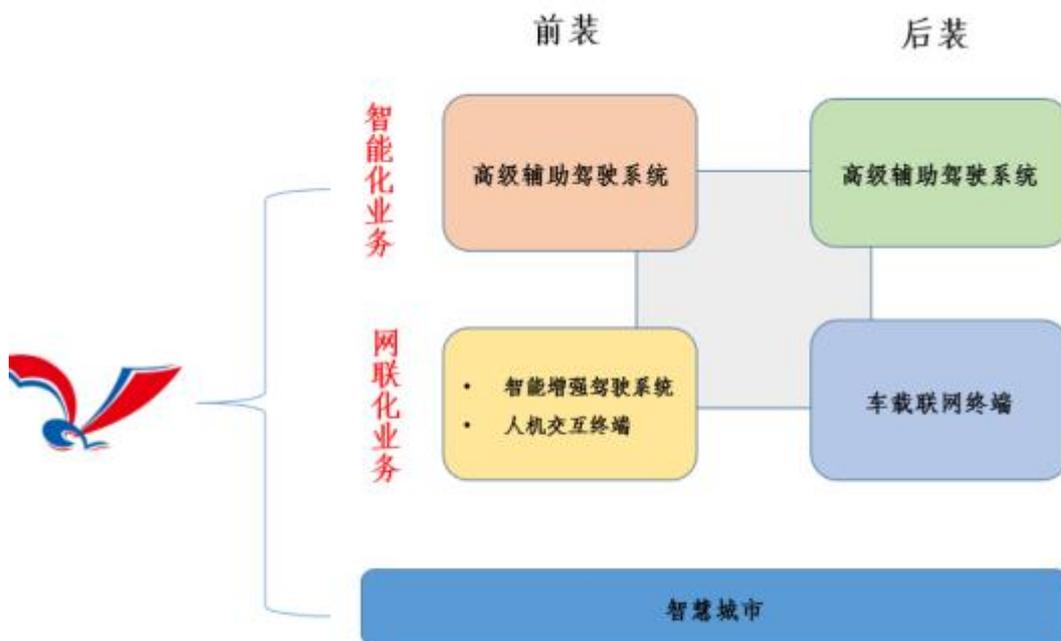
投资摘要

年结日：12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入(人民币 百万)	313	456	555	695	854
变动(%)	26	46	22	25	23
净利润(人民币 百万)	70	88	157	171	203
全面摊薄每股收益(人民币)	0.697	0.883	1.573	1.713	2.025
变动(%)	(8.5)	26.7	78.1	8.9	18.3
全面摊薄市盈率(倍)	46.5	36.7	20.6	18.9	16.0
价格/每股现金流量(倍)	52.1	82.3	16.2	21.4	31.6
每股现金流量(人民币)	0.62	0.39	2.00	1.51	1.02
企业价值/息税折旧前利润(倍)	23.2	38.6	17.9	15.4	12.6
每股股息(人民币)	0.300	0.350	0.650	0.693	0.829
股息率(%)	0.9	1.1	2.0	2.1	2.6

资料来源：公司公告，中银证券预

鸿泉物联基于5G、人工智能、大数据等技术，研发、生产和销售智能增强驾驶系统和高级辅助驾驶系统等汽车智能网联设备及大数据云平台业务，公司致力于成为汽车智能网联产品解决方案综合提供商和领导者。公司的设备终端业务分为智能化业务和网联化业务两个维度。

图表 123 公司业务分类



资料来源：公司年报，中银证券

智能化业务，主要指高级辅助驾驶系统。

高级辅助驾驶系统主要由车载终端（如智能车载录像机、智能行驶记录仪等）、智能摄像头、智能传感器、人工智能模块和大数据云平台等构成。

基于车载终端、智能摄像头、智能传感器的采集传输的数据，通过公司自主设计的深度学习框架 HQNN 为基础开发的人工智能模块分析处理，对专项作业车、重卡等驾驶运营中存在的安全隐患，实现车辆状态识别、车道偏离识别（LDW）、介质识别、驾驶员身份及分神识别（DMS）、盲区行人车辆识别（BSD）、乱绳识别、罐体转向识别、360 环视等一系列 ADAS 功能，使驾驶员和行人在交通事故发生前得到预警，降低交通事故发生率。同时，可通过对接政府监管平台或自主开发平台，呈现在线车辆的状况和运行数据，用于分析管理，有效的提升车辆的管理效率和城市环境的改善。

图表 124 高级辅助驾驶系统

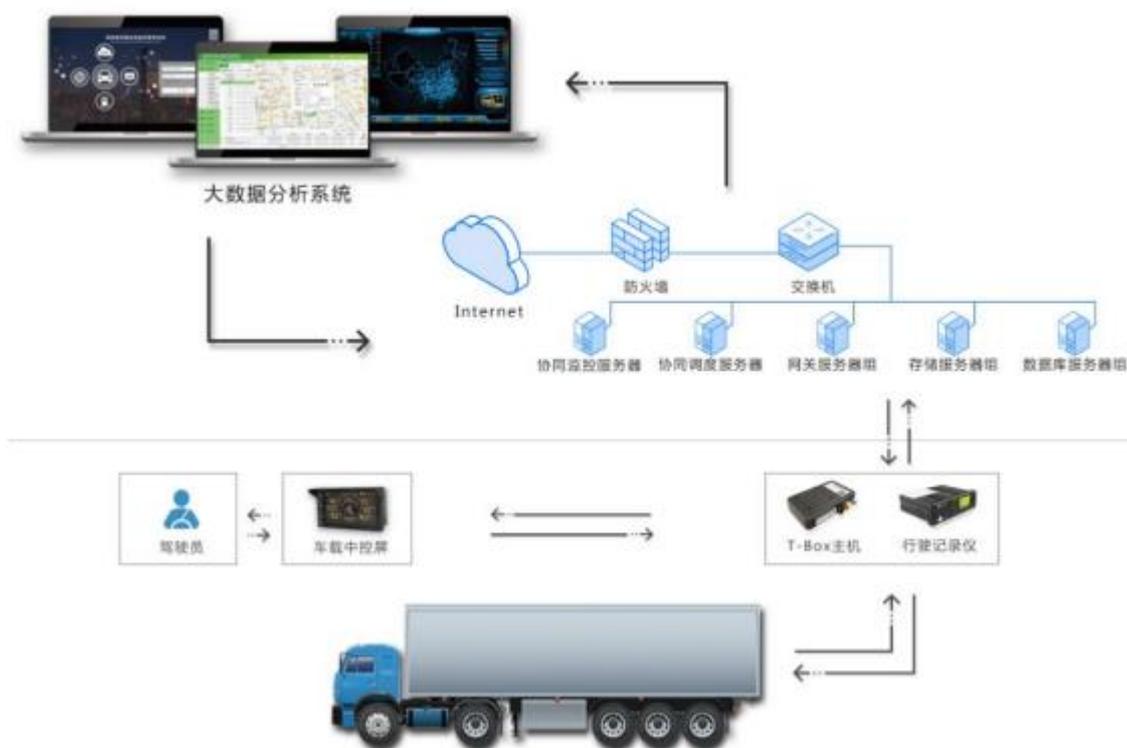


资料来源：公司年报，中银证券

网联化业务，主要包括智能增强驾驶系统、人机交互终端和车载联网终端。

智能增强驾驶系统主要包括硬件设备（包括智能行驶记录仪、T-BOX 等）、智能增强驾驶模块和大数据云平台等。基于硬件设备采集传输的数据，通过内含驾驶行为专家库和不良驾驶模型的嵌入式软件模块（可以通过 OTA 的方式进行远程升级维护）分析处理，以智能增强驾驶软件平台呈现的形式，向使用者提供包括驾驶行为分析、最优驾驶指导（如油气耗管理）、全生命周期管理、“汽车后市场”服务（如商用车车险、车贷、物流等）、整车厂管理（如设计、研发、采购、生产、销售及售后等环节）等功能。

图表 125 智能增强驾驶系统

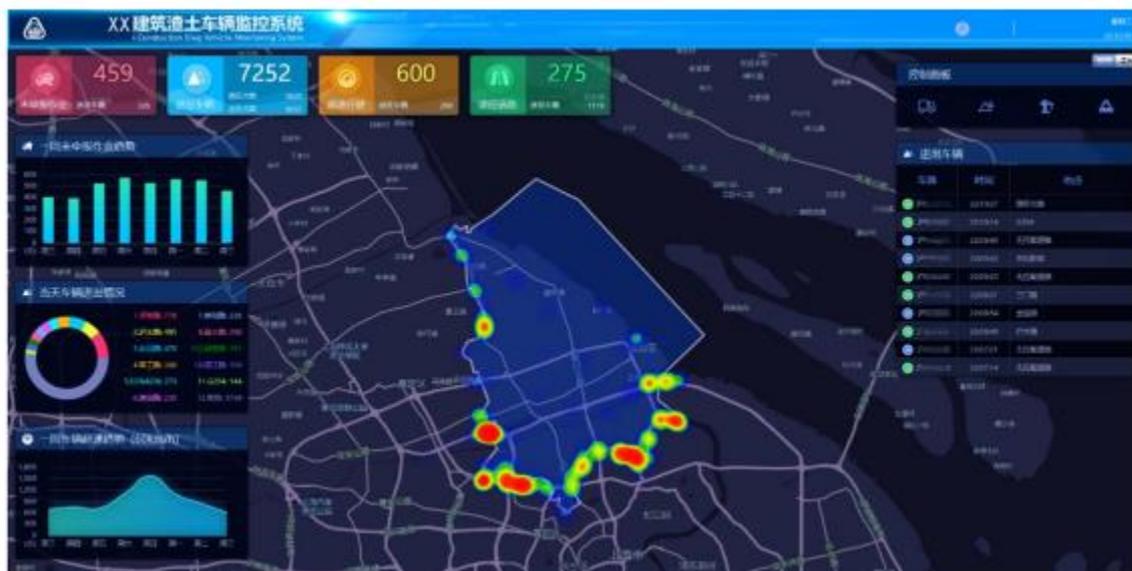


资料来源：公司年报，中银证券

智慧城市业务

其产品和服务主要包括应用于城市垃圾、环卫、水务、气象等领域的智慧城市政务管理平台和运营服务。其已在上海、杭州、宁波、柳州、贵阳、无锡等城市开发了包括绿化和市容管理、城市水务管理、气象服务、城市环境综合管理等智慧城市政务管理平台，参与了国家科技部《特大城市生活垃圾信息化收运与处理技术集成与示范研究》项目。其开发实施的上海市渣土车辆监管系统、浦东新区河道管理信息系统已纳入上海市浦东新区城市运行综合管理中心“城市大脑”；上海市生活垃圾物流管理系统已在长宁、松江实现了对生活垃圾分类投放、收运、中转、转运和分流处置的全流程信息化监管试点，是上海生活垃圾分类的系统支撑。

图表 126 智能增强驾驶系统



资料来源：公司年报，中银证券

鸿泉物联是国内商用车车联网领域较早的开拓者之一，公司于 2010 年即为苏州金龙开发“G-BOS 智慧运营系统”，标志着中国商用车车联网正式面向社会应用；为陕汽开发的“天行健车联网服务系统”是全国规模最大的重卡企业级车联网平台之一，因此公司积累了丰富的整车厂前装合作经验和先发优势。同时，公司于 2014 年率先研发了高级辅助驾驶系统并应用在湖南省长沙市的渣土车项目上，随后陆续有超过 35 个城市推广应用。因此，公司在研发能力、技术能力、生产能力、产品质量、市场拓展等方面均具有较强的竞争优势。

盈利预测

预计公司 2021 年-2023 年的收入分别为 5.55 亿元，6.95 亿元，8.54 亿元，净利润分别为 1.57 亿、1.71 亿元，2.03 亿元。首次覆盖，给予买入评级。

图表 127 盈利预测

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
智能增强驾驶					
收入 (百万元)	178.18	253.71	313.18	375.81	432.18
YoY(%)		42.39	23.44	20.00	15.00
成本	89.41	137.61	163.51	200.02	227.83
毛利率(%)	49.82	45.76	47.79	46.78	47.28
高级辅助驾驶					
收入 (百万元)	60.43	70.79	102.32	153.48	230.22
YoY(%)		17.14	44.54	50.00	50.00
成本	27.75	43.32	54.80	88.06	127.69
毛利率(%)	54.08	38.81	46.45	42.63	44.54
车载联网终端					
收入合计	13.65	57.95	60.00	78.00	93.60
YOY(%)		324.54	3.54	30.00	20.00
成本	6.49	33.00	31.34	42.58	49.99
毛利率(%)	52.48	43.06	47.77	45.42	46.59
人机交互终端					
收入合计	35.65	37.44	40.00	44.00	48.40
YOY(%)		0.00	6.84	100.00	10.00
成本	19.20	18.97	20.91	22.65	25.10
毛利率(%)	46.15	49.32	47.74	48.53	48.13
智慧城市业务					
收入合计	20.01	27.32	30.00	34.50	40.71
YOY(%)		36.53	9.81	15.00	18.00
成本	5.56	6.13	7.53	8.20	9.95
毛利率(%)	72.22	77.56	74.89	76.23	75.56
其他业务					
收入合计	12.81	8.64	8.64	8.64	8.64
YOY(%)		(32.55)	0.00	0.00	0.00
成本	1.92	1.67	1.48	1.57	1.53
毛利率(%)	84.99	80.70	82.85	81.77	82.31
公司合计					
收入合计	320.73	455.85	554.64	694.53	853.75
YOY(%)		42.13	21.56	25.32	22.94
成本	165.11	215.21	279.57	363.08	442.10
毛利率(%)	51.48	47.21	49.55	47.72	48.22

资料来源：公司公告，中银证券

评级面临的主要风险

政策执行力度低于预期的风险；芯片短缺缓解进程低于预期的风险；竞争加剧导致毛利率超预期下滑的风险；公司新业务拓展不及预期的风险。

损益表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售收入	313	456	555	695	854
销售成本	(154)	(244)	(284)	(369)	(449)
经营费用	(44)	(136)	(110)	(144)	(181)
息税折旧前利润	114	76	160	182	225
折旧及摊销	(6)	(11)	(23)	(33)	(43)
经营利润(息税前利润)	108	66	137	149	182
净利息收入/(费用)	3	12	9	11	11
其他收益/(损失)	20	23	21	22	22
税前利润	131	100	167	182	215
所得税	(5)	(4)	(10)	(10)	(12)
少数股东权益	0	0	0	0	0
净利润	70	88	157	171	203
核心净利润	126	96	157	171	203
每股收益(人民币)	0.697	0.883	1.573	1.713	2.025
核心每股收益(人民币)	1.262	0.960	1.573	1.713	2.025
每股股息(人民币)	0.300	0.350	0.650	0.693	0.829
收入增长(%)	26	46	22	25	23
息税前利润增长(%)	28	(40)	109	9	22
息税折旧前利润增长(%)	27	(33)	109	14	23
每股收益增长(%)	(8)	27	78	9	18
核心每股收益增长(%)	(2)	(24)	64	9	18

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税前利润	131	100	167	182	215
折旧与摊销	6	11	23	33	43
净利息费用	(3)	(12)	(9)	(11)	(11)
运营资本变动	(7)	(45)	(94)	23	(126)
税金	(62)	(12)	(10)	(10)	(12)
其他经营现金流	(4)	(3)	123	(65)	(6)
经营活动产生的现金流	62	39	200	151	102
购买固定资产净值	7	(4)	54	51	47
投资减少/增加	0	2	1	1	1
其他投资现金流	(69)	(305)	(107)	(103)	(94)
投资活动产生的现金流	(61)	(307)	(53)	(50)	(46)
净增权益	(30)	(35)	(65)	(69)	(83)
净增债务	0	50	(15)	67	139
支付股息	30	35	65	69	83
其他融资现金流	524	(31)	(56)	(59)	(72)
融资活动产生的现金流	524	19	(71)	8	67
现金变动	525	(248)	76	109	124
期初现金	83	603	354	431	540
公司自由现金流	1	(268)	147	101	57
权益自由现金流	(2)	(229)	124	157	185

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
现金及现金等价物	603	354	431	540	664
应收帐款	197	280	349	434	507
库存	39	62	59	99	91
其他流动资产	2	5	6	6	8
流动资产总计	862	924	964	1,215	1,415
固定资产	70	94	127	150	159
无形资产	23	18	17	15	12
其他长期资产	2	84	54	59	61
长期资产总计	95	197	198	224	233
总资产	965	1,134	1,177	1,455	1,665
应付帐款	78	116	73	199	126
短期债务	5	55	40	105	223
其他流动负债	27	37	47	31	54
流动负债总计	110	208	161	334	404
长期借款	0	0	0	2	22
其他长期负债	7	9	7	8	8
股本	100	100	100	100	100
储备	749	817	909	1,011	1,131
股东权益	849	917	1,009	1,111	1,231
少数股东权益	0	0	0	0	0
总负债及权益	965	1,134	1,177	1,455	1,665
每股帐面价值(人民币)	8.49	9.17	10.09	11.11	12.31
每股有形资产(人民币)	8.26	8.99	9.92	10.96	12.19
每股净负债/(现金)(人民币)	(5.98)	(2.99)	(3.91)	(4.33)	(4.18)

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

主要比率

年结日: 12月31日	2019	2020	2021E	2022E	2023E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	36.5	16.7	28.8	26.2	26.3
息税前利润率(%)	34.6	14.4	24.7	21.5	21.3
税前利润率(%)	41.9	22.0	30.2	26.1	25.1
净利率(%)	22.3	19.4	28.4	24.6	23.7
流动性					
流动比率(倍)	7.8	4.4	6.0	3.6	3.5
利息覆盖率(倍)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
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)	7.5	4.1	5.6	3.3	3.3
估值					
市盈率(倍)	46.5	36.7	20.6	18.9	16.0
核心业务市盈率(倍)	25.6	33.7	20.6	18.9	16.0
市净率(倍)	3.8	3.5	3.2	2.9	2.6
价格/现金流(倍)	52.1	82.3	16.2	21.4	31.6
企业价值/息税折旧前利润(倍)	23.2	38.6	17.9	15.4	12.6
周转率					
存货周转天数	82.1	75.3	78.1	78.5	77.3
应收帐款周转天数	202.0	191.2	207.3	205.6	201.0
应付帐款周转天数	61.3	77.6	62.3	71.4	69.5
回报率					
股息支付率(%)	43.0	39.6	41.3	40.5	40.9
净资产收益率(%)	12.7	10.0	16.3	16.2	17.3
资产收益率(%)	16.4	6.0	11.2	10.7	11.0
已运用资本收益率(%)	3.1	2.4	3.9	3.8	3.8

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

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：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 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 6-12 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 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 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 6-12 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