

公司研究

四维图新 (002405)

软件开发/计算机应用/计算机

主要数据(截至 7 月 9 日收盘):

当前股价	20.60 元
投资评级	【增持】
评级变动	【首次】
总股本	19.62 亿股
流通股本	19.10 亿股

——立足导航，打造五位一体“智能汽车大脑”

主要观点:

◆**业绩短期承压，积极实施五位一体的“智能汽车大脑”战略。**2019 年公司营业收入为 23.10 亿元，同比增长 8.25%，实现归母净利润 3.4 亿元，同比降低 29.02%。导航、车联网和芯片业务，三者合计贡献了 88% 的营业收入和 85.55% 的毛利润。2019 年利润率较高的芯片业务受到乘用车销量下滑及行业竞争加剧的影响，收入利润均有所下降。车联网、自动驾驶、位置大数据业务虽然均有大幅增长，但同时投入规模也加大，利润贡献较低。近年来公司提出“数字地图+车联网+自动驾驶+大数据+芯片”五位一体的“智能汽车大脑”战略并积极实施，在导航业务基础上，逐步拓展汽车电子芯片、车联网、自动驾驶、位置大数据等业务模块。

◆**导航业务：公司稳居前装车载导航市场龙头地位。**目前，在我国的前装车载导航市场中，四维图新、高德软件和易图通三家构成了寡头垄断，合计占比接近 90%，四维图新一直是市场份额最高的公司，从 2016 年到现在，市场份额稳定在 38%-40% 这个区间。公司的导航软件不仅包括传统导航软件的五大功能模块（显示、搜索、算路、定位、诱导），还具备独创的六大拓展功能模块（大数据、高精度定位、个性化、社交、语音交互、快速更新）。

◆**车联网业务：联合汽车厂商、系统商及互联网公司，构建车联网生态。**公司车联网业务主要包括乘用车智能网联、商用车智能网联及动态交通信息产品及服务。乘用车智能网联业务主要由旗下子公司四维智联负责，在四维智联搭建的生态中，集齐了互联网企业、传统车企和 Tier1（车厂一级供应商），其中合作的互联网公司包括华为、腾讯、滴滴以及搜狗，合作的车企包括奔驰、宝马、大众等，合作的 Tier1 包括 Panasonic、Denso、Pioneer 等。传统的 Tier1 通常以硬件为主，软件能力、云端能力和大数据能力是短板，传统车联网企业则通常只专注于软件领域，而四维智联则可以提供端对端的解决方案。

◆**汽车芯片：进军后装市场，坚持自主研发。**2017 年公司收购自主品牌杰发科技，进军车载导航后装市场。杰发科技近年来发展迅猛，2018 年底，其自主研发的国内首款高标准车规级 MCU

长城国瑞证券研究所

分析师:

李志伟

lizhiwei@gwgsc.com

执业证书编号: S0200517100001

联系电话: 0592-5161646

地址: 厦门市思明区莲前西路 2 号莲富大厦 17 楼

长城国瑞证券有限公司



正式量产。2019 年底，其自主设计完成的国产首颗车规级 TPMS 全功能单芯片解决方案“AC5111 芯片”正式量产。2020 年 3 月，其车规级 MCU 产品线又添重量级新成员—AC7801X，是第一颗国产的 32 位 Cortex-M0+车规级 MCU 芯片，进一步打破国外 MCU 品牌在车身控制领域的技术垄断。杰发科技在后装的高渗透率，将一定程度上提升四维图新在后装的渗透能力，四维图新的前装市场资源将带动杰发科技在前装市场的国产化进程。

◆**自动驾驶、位置大数据业务发展迅速。**在自动驾驶领域，至 2019 年底，公司 ADAS（自动驾驶辅助系统）数据实现全国主干网络数百万公里覆盖，与多个主流车厂客户合作的量产车型陆续上市，基于 ADASIS 协议开发的商用车节油应用产品已经落地量产车型并获得多个创新奖项，面向 5G/C-V2X 领域的应用及服务能力得到生态伙伴的广泛认可。在位置大数据业务方面，公司充分挖掘海量数据深层次价值，推出 MineData 平台，旗下子公司中寰卫星充分挖掘商用车数据价值。

投资建议：

我们预计公司 2020-2021 年的 EPS 分别为 0.199、0.232 和 0.281 元，对应 P/E 分别为 103.52、88.79 和 73.30 倍。目前软件开发行业最新市盈率（TTM，整体法，剔除负值）为 94.80 倍，考虑到公司在持续深耕导航业务基础上，已全方位拓展至汽车电子芯片、车联网、自动驾驶、位置大数据等新业务模块，未来有望充分受益智能汽车产业发展，我们认为公司估值有一定的提升空间，因此首次覆盖给予其“增持”评级。

风险提示：

市场竞争风险；商誉减值风险；新技术研发进度不及预期风险；知识产权被侵犯的风险。

主要财务数据及预测

	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	2309.74	2656.20	3215.94	4059.31
增长率(%)	8.25%	15.00%	21.07%	26.22%
归母净利润（百万元）	339.18	389.72	455.39	551.55
增长率(%)	-29.20%	14.90%	16.85%	21.12%
EPS（元，摊薄）	0.173	0.199	0.232	0.281
毛利率(%)	68.67%	68.82%	69.03%	69.81%
净资产收益率（%，摊薄）	4.35%	4.78%	5.32%	6.09%

数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所



目 录

1 打造“智能汽车大脑”，业务多点开花	6
2 前装车载导航：市场份额长期领先，未来渗透率有望持续提升	10
2.1 汽车销量下滑带来短期压力，前装车载导航未来渗透率有望显著上升	10
2.2 公司稳居前装车载导航市场龙头地位，持续引领行业发展	13
3 车联网：顺应产业政策，布局全产业链生态	16
3.1 我国车联网市场增速高于全球平均水平，5G 时代有望迎来爆发式增长	16
3.2 联合汽车厂商、系统商及互联网公司，构建车联网生态	17
4 汽车芯片：进军后装市场，坚持自主研发	21
4.1 全球 MCU 市场保持平稳增长，在汽车电子领域应用有望逐步增加	21
4.2 自主研发 MCU 芯片实现量产，打破国外多年垄断	22
4.3 TPMS 迎来政策春天，公司 AC5111 芯片已经量产	24
5 自动驾驶：市场空间广阔，公司深耕高精度地图	27
5.1 产业链合作伙伴共同发展，高精度地图是核心技术之一	27
5.2 公司持续深耕高精度地图，锁定自动驾驶市场	31
6 位置大数据：已累积海量数据，进一步挖掘深层次价值	34
7 盈利预测	36



图目录

图 1: 公司主要发展历程	6
图 2: 公司“智能汽车大脑”业务布局	6
图 3: 2012-2019 年公司各业务营收占比	7
图 4: 公司股权结构 (截至 2019 年年报)	7
图 5: 公司业务全球分布版图	8
图 6: 2019 年公司各业务营收占比	9
图 7: 2019 年公司各业务毛利润占比	9
图 8: 2017-2019 年公司营业收入及增长情况	9
图 9: 2017-2019 年公司归母净利润及增长情况	9
图 10: 2017-2019 年公司毛利率、净利率变动	10
图 11: 2017-2019 年公司 ROE、ROA、ROIC	10
图 12: 2010-2019 年中国汽车销量情况	10
图 13: 2009-2017 年我国车载导航系统出货量	11
图 14: 2019-2024 年我国车载导航电子地图市场规模预测	11
图 15: 2016Q1-2018Q2 中国前装车载导航市场出货量	12
图 16: 2018Q2 中国前装车载导航出货量占比	13
图 17: AR 导航示意图	15
图 18: 车联网应用场景示意图	16
图 19: 2017-2020 年车联网市场规模统计及预测 (亿美元)	17
图 20: 车联网产业链全景图	17
图 21: 四维智联合作的汽车厂商、系统商及互联网公司	19
图 22: 商用车车联网服务	19
图 23: 中寰卫星核心优势	20
图 24: 动态交通信息及出行服务	20
图 25: 全球 MCU 芯片市场规模及预测	21
图 26: 2018 年全球 MCU 各应用领域占比	22
图 27: 2018 年中国 MCU 各应用领域占比	22
图 28: 公司汽车芯片产品及服务	22
图 29: 直接式 TPMS 工作原理	24
图 30: AC5111 芯片工作流程示意图	25
图 31: 自动驾驶的三大关键系统	27
图 32: 目前全球自动驾驶发展所处阶段	29
图 33: HD 地图产品和在线服务	31
图 34: 自动驾驶整体解决方案	32
图 35: MineData 平台的产品和解决方案	35



表目录

表 1: 公司前十名股东持股情况 (截至 2020 年一季报)	8
表 2: 前装导航 vs 后装导航	11
表 3: 公司地图数据产品	14
表 4: 四维智联主要产品和解决方案	18
表 5: 2016 年全球主要 MCU 企业及营收 (百万美元)	23
表 6: 各国 TPMS 立法时间及内容	25
表 7: 美国 TPMS 强制标准实行前后对比	25
表 8: AC5111 的优势	26
表 9: 自动驾驶等级分类	28
表 10: 2019 年全球自动驾驶重要事件	30
表 11: 2019 年在自动驾驶技术与公司展开合作的企业	33
表 12: 2019 年公司部分新增合作伙伴	34
表 13: MineData 体系	35

1 打造“智能汽车大脑”，业务多点开花

公司于2002年12月在北京设立，是中国导航地图产业的开拓者。2010年5月，公司在深圳证券交易所中小板上市。扎根汽车行业近二十年，公司不仅在车载导航领域处于行业领先地位，还通过一系列的并购与整合，逐渐延伸到新的业务，目前公司已成为导航地图、导航软件、动态交通信息、位置大数据、以及乘用车和商用车定制化车联网解决方案领域的领导者。公司致力于自动驾驶地图、高精度定位、云服务平台、以及应用于ADAS和自动驾驶的车规级芯片等核心业务。

图1：公司主要发展历程



资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

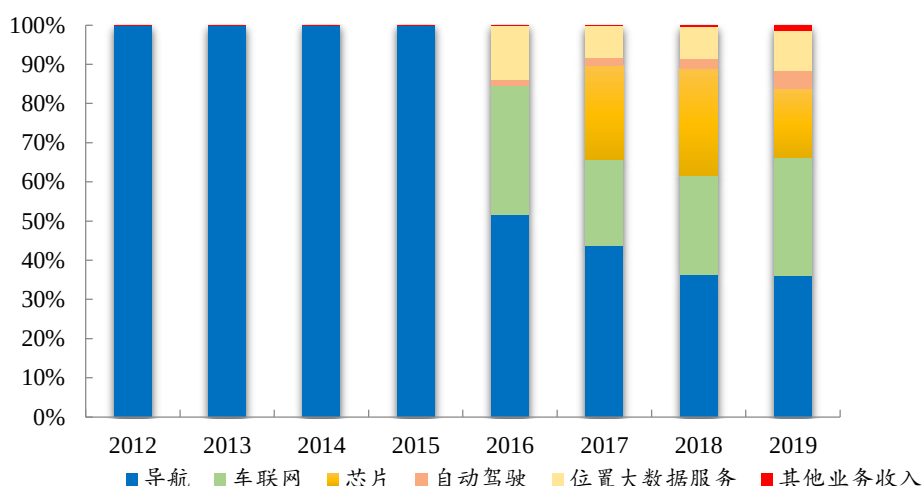
近年来公司提出“数字地图+车联网+自动驾驶+大数据+芯片”五位一体的“智能汽车大脑”战略并积极实施，在原先已经深耕的导航业务基础上，逐步开始拓展汽车电子芯片、车联网、自动驾驶、位置大数据等业务模块，从2016年到现在，公司的业务模块不断丰富，芯片和车联网已经成为除导航之外的主要利润来源。

图2：公司“智能汽车大脑”业务布局



资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

图 3：2012-2019 年公司各业务营收占比

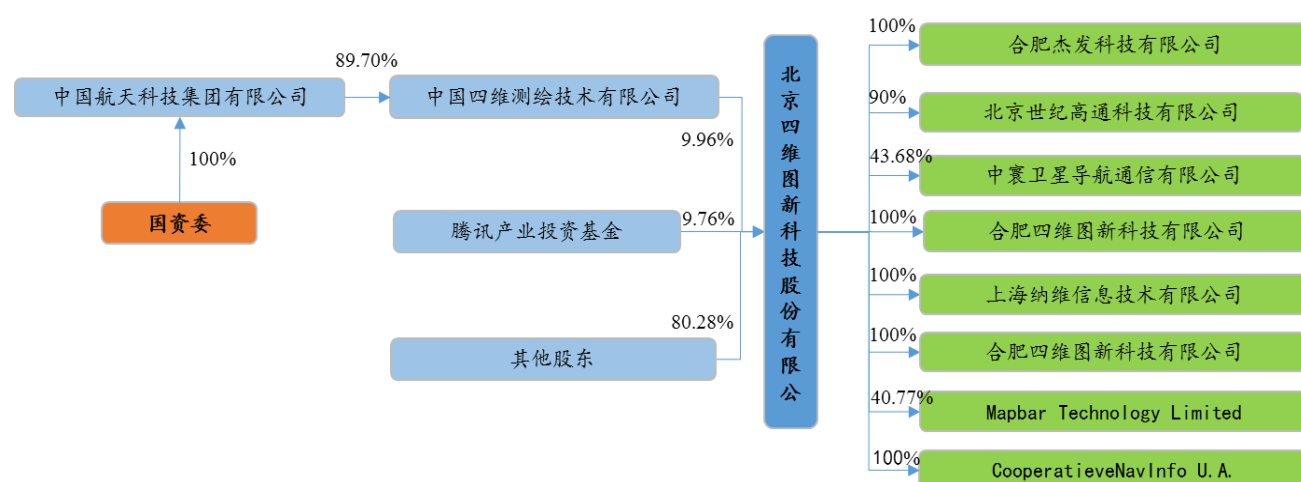


数据来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

中国四维测绘技术有限公司（国资委为其实际控制人）为公司第一大股东，持股比例为 9.96%（2019 年三季度报），但并非公司的控股股东。腾讯产业投资基金持股比例为 9.75%。其余股东持股比例均未超过 5%。

四维图新目前拥有 13 家全资子公司、7 家控股公司、19 家参股公司，其中较为重要的有合肥杰发科技有限公司（汽车芯片、智能驾驶业务）、北京世纪高通科技有限公司（位置大数据）、Mapbar Technology Limited（图吧科技）（车联网业务）、上海纳维信息技术有限公司（电子导航地图业务）、上海安吉四维信息技术有限公司（电子导航地图业务）等。四维图新的分、子公司与研发中心遍布全国近 40 个城市，并在美国硅谷、荷兰埃因霍温、新加坡、日本设有子公司。

图 4：公司股权结构（截至 2019 年年报）



数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所



表 1：公司前十名股东持股情况（截至 2020 年一季报）

股东名称	期末持股数量（股）	持股比例（%）
中国四维测绘技术有限公司	195,378,651	9.96%
深圳市腾讯产业投资基金有限公司	191,363,690	9.76%
天安财产保险股份有限公司一保赢 1 号	68,742,655	3.50%
中央汇金资产管理有限责任公司	65,180,925	3.32%
北京芯动能投资基金（有限合伙）	35,252,643	1.80%
北京四维图新科技股份有限公司一第一期员工持股计划	31,198,465	1.59%
林芝锦华投资管理有限公司	30,846,063	1.57%
香港中央结算有限公司	30,241,425	1.54%
上海雷钧资产管理有限公司一雷钧瞭望者 7 号私募证券投资基金	28,000,000	1.43%
华泰瑞联基金管理有限公司一南京华泰瑞联并购基金一号（有限合伙）	26,439,481	1.35%
合计	702,643,998	35.82%

数据来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

图 5：公司业务全球分布版图

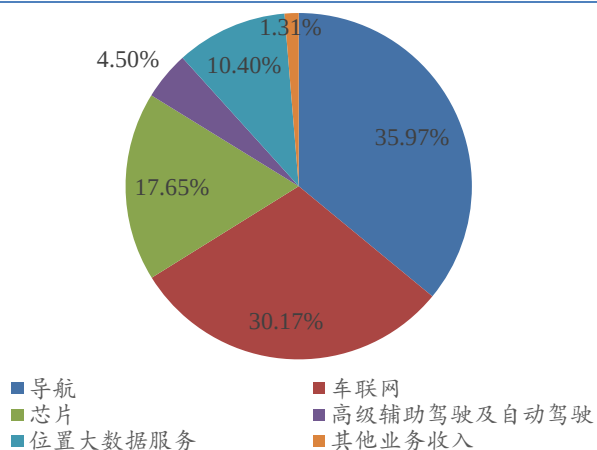


资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

公司业务主要分为导航、车联网、芯片、位置大数据服务、高级辅助驾驶及自动驾驶等五大模块，2019 年营业收入分别为 8.31 亿元、6.97 亿元、4.08 亿元、2.40 亿元和 1.04 亿元，同比增长率分别为 7.18%、28.53%、-29.57%、36.64%、96.48%。导航、车联网和芯片业务，三者合计贡献了 83.79% 的营业收入和 87.86% 的毛利润。

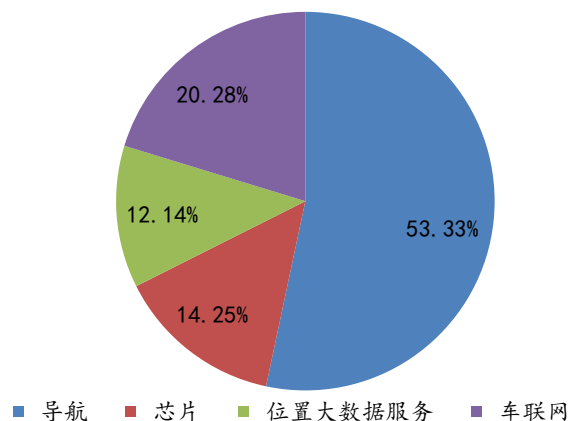


图 6：2019 年公司各业务营收占比



数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

图 7：2019 年公司各业务毛利润占比

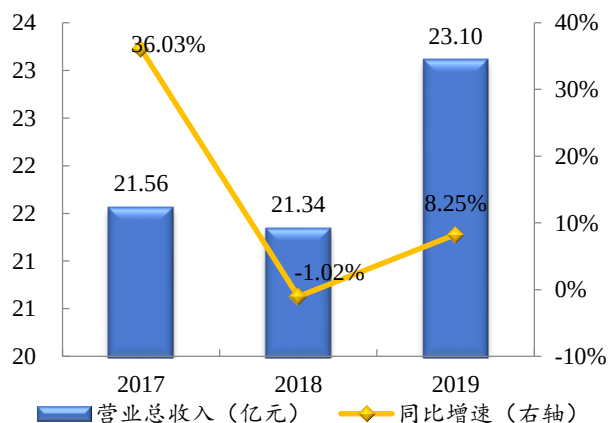


数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

2019 年，公司年营业收入达到 23.10 亿元，同比增长 8.25%，实现归母净利润 3.39 亿元，同比降低 29.20%。2019 年公司利润率较高的芯片业务受到乘用车销量下滑及行业竞争加剧的影响，收入利润均有所下降，而车联网、自动驾驶、位置大数据业务虽然均有大幅增长，但同时投入规模也加大，利润贡献较低。另外，公司原控股子公司 Mapbar Technology Limited（简称“图吧 BVI”）于 2018 年完成增资扩股后不再纳入公司合并范围，2019 年度图吧 BVI 对乘用车车联网业务投入持续加大，对公司 2019 年度利润产生负向影响。此外，公司 2019 年毛利率为 68.67%，净利率为 13.27%，同比分别下降了 1.98pct、4.42pct。2019 年公司的 ROE、ROA、ROIC 等指标也出现了下滑。

受新冠疫情以及汽车销量下滑的影响，公司 2020 年一季度营业收入为 3.95 亿元，同比下降 24.40%，归母净利润为-7259.30 万元，预计 2020 年上半年净利润在-2.40 亿元至-1.80 亿元之间。

图 8：2017-2019 年公司营业收入及增长情况



数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

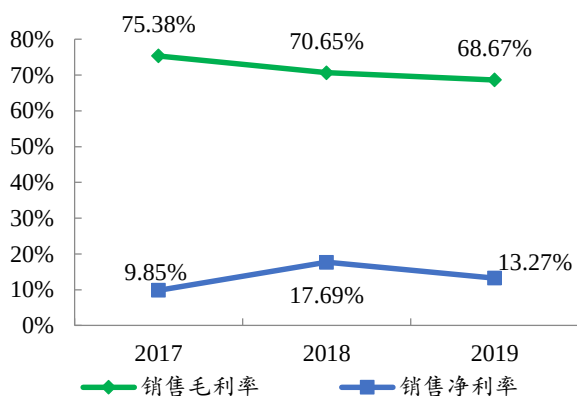
图 9：2017-2019 年公司归母净利润及增长情况



数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

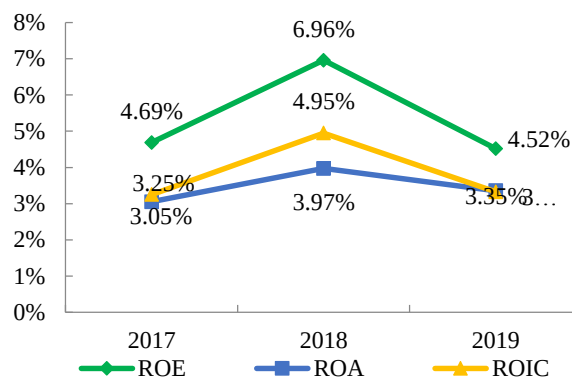


图 10：2017-2019 年公司毛利率、净利率变动



数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

图 11：2017-2019 年公司 ROE、ROA、ROIC



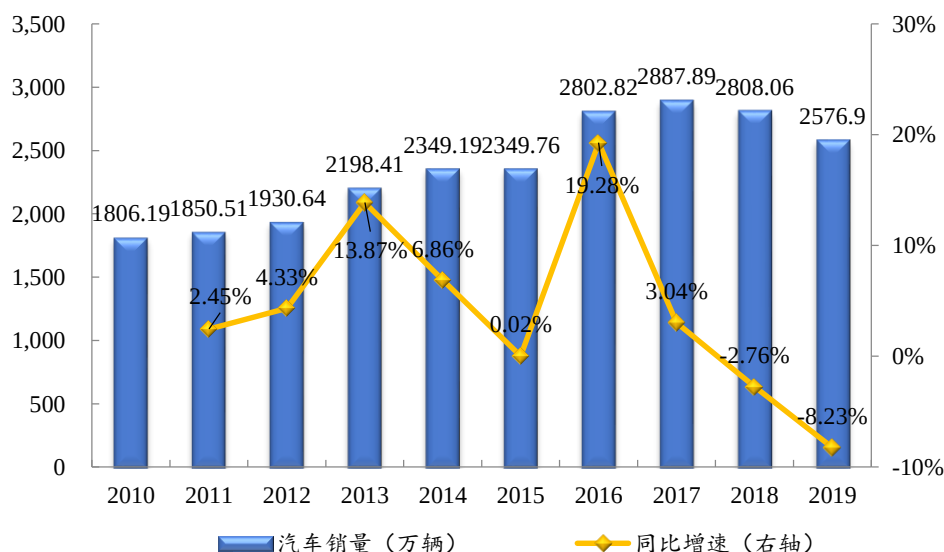
数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

2 前装车载导航：市场份额长期领先，未来渗透率有望持续提升

2.1 汽车销量下滑带来短期压力，前装车载导航未来渗透率有望显著上升

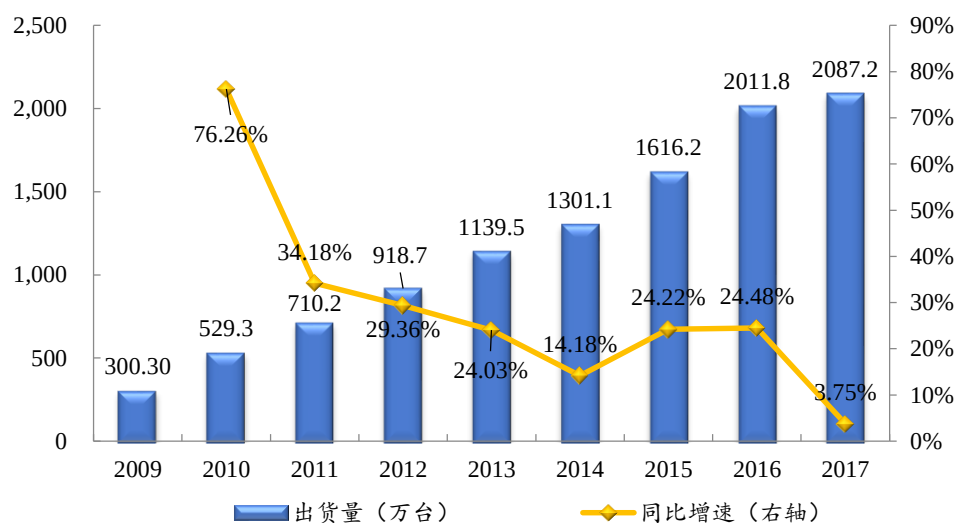
近三年来，我国汽车销量增速的持续下降给车载导航市场增长带来一定的压力，根据新思界产业研究中心的数据显示，2018 年我国车载导航系统出货量达到 2100 万部以上，同比增长约 3%。未来随着 5G+AIoT 时代的到来，车载导航市场有望迎来全新发展动力。根据前瞻产业研究院预测，预计 2019-2024 年中国车载导航电子地图市场规模仍将维持中高速发展，预计 2024 年达到 77.6 亿元。

图 12：2010-2019 年中国汽车销量情况



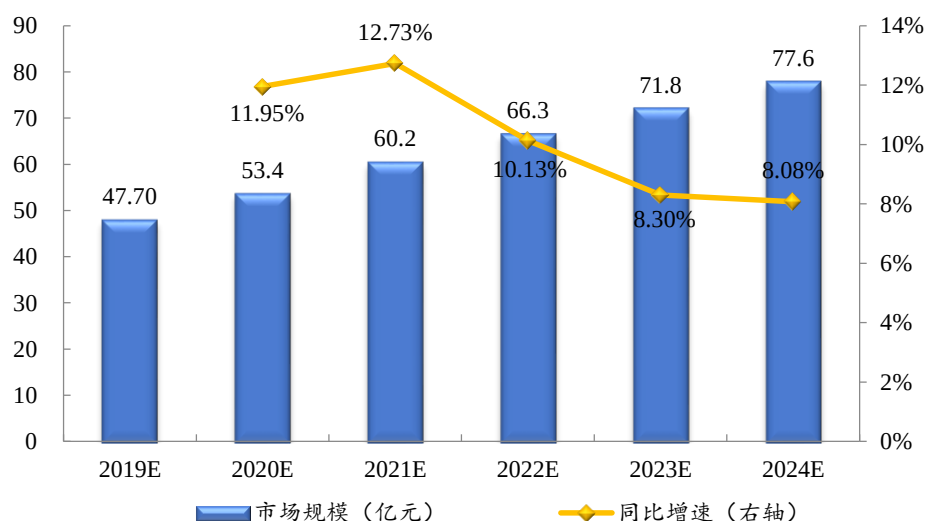
数据来源：中国汽车工业协会、长城国瑞证券研究所

图 13：2009-2017 年我国车载导航系统出货量



数据来源：国家统计局、长城国瑞证券研究所

图 14：2019-2024 年我国车载导航电子地图市场规模预测



数据来源：前瞻产业研究院、长城国瑞证券研究所

车载导航市场具体可划分为前装和后装两部分。前装导航产品是指汽车出厂以前安装在整车上的导航产品，是原厂车本身的组成部分；后装导航产品是指汽车出厂以后，按照用户要求安装在整车上的车载导航产品。

表 2：前装导航 vs 后装导航

	前装导航	后装导航
定位	车系品牌部分高端车型，和某车型中的高配置型号。	主要车系的大部分车型，逐步扩展到几乎所有车型。
技术	与车同时设计规划； 在车装配时安装； 产品的技术与新车研发同步，研发周期需要 2-3	独立规划车载导航信息平台技术； 在平台基础上针对新车进行相应的快速设计； 设计技术相对灵活，针对具体车型的研发周期通常在 3-6 个

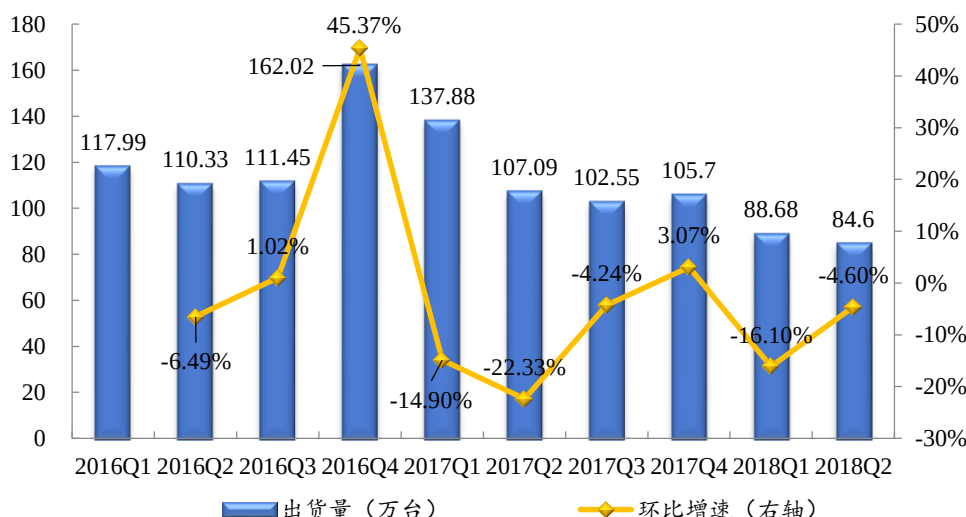


	年； 与其它车身、车载电子的集成有一体化规划和设计，集成良好。	月，能够采用最新电子及行业技术； 主要于车的 CAN 总线中获取信息进行集成，只读取信息不控制其它电子设备。
品质	对材料及性能指标要求较高，高品质。	在满足性能指标要求情况下，比较关注成本，品质有保证。
成本	因为针对具体车型开发，因此开发成本、材料成本以及生产成本较高。	因为同时多车系多车型开发，基于相同基础系统平台，只针对车型在接口及软件上进行开发，研发生产成本相对较低。

资料来源：中国产业信息网、长城国瑞证券研究所

目前我国的后装导航市场份额远高于前装，以 2019 年为例，中国总体乘用车销量为 2144.4 万辆，这其中搭载前装导航的车辆为 471.77 万辆，前装导航装配率仅为 22%，与发达国家仍存在较大差距。根据易观统计数据显示，2018 年二季度我国前装车载导航市场出货量为 84.6 万台，同比下降 4.60%。

图 15：2016Q1-2018Q2 中国前装车载导航市场出货量



数据来源：易观、长城国瑞证券研究所

前装车载导航伴随新车型共同开发，开发周期一般在两年以上，对生产厂商的研发能力要求较高。目前全球主要的前装车载导航生产厂商集中分布在美国、日本和欧洲等地区，主要公司包括博世、电装、爱信、先锋、阿尔派等外资厂商。近年来我国也诞生了一批比较优秀的前装车载导航厂商，如四维图新、高德、易图通、凯立德等。

后装车载市场对研发要求较低，市场进入门槛较前装车载市场低。在国内，由于我国研发环境成本相对较低，能将研发成本和周期降至低水平，使得我国车载导航在后装市场形成较强的竞争力，以路畅、好帮手、华阳、索菱、飞歌等为代表的大型导航生产厂家占据国内主要的市场份额。

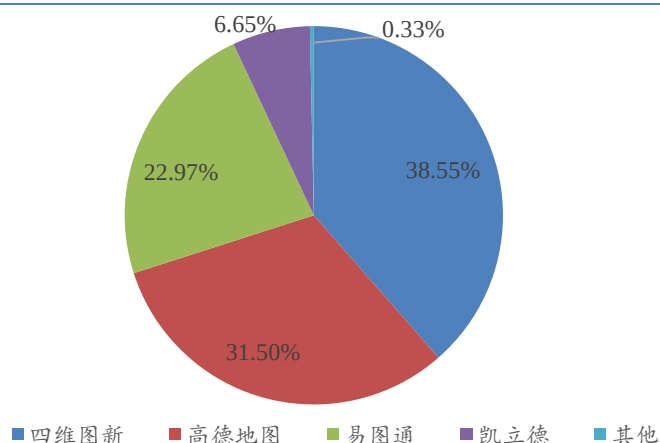
目前后装车载导航面临着双重考验：一方面，市面上车载导航产品虽然种类多样但功能基本一致，基本都针对中低端市场，同质化明显；另一方面，前装车载系统作为品牌整车的一部

分，生产商会对其进行严格的把关，而后装车载导航并没有成熟规划的产品要求，因此质量良莠不齐，无法取得客户的高度信任。我们认为，未来在智能汽车时代，随着车载导航成本的下降，前装车载导航对原装汽车的契合度将进一步提高，前装车载导航的市场份额有望得到显著提升，逐步成为整个市场的主流。

2.2 公司稳居前装车载导航市场龙头地位，持续引领行业发展

目前，在我国的前装车载导航市场中，四维图新、高德软件 and 易图通三家构成了寡头垄断，合计占比接近 90%，四维图新一直是市场份额最高的公司，从 2016 年到现在，市场份额稳定在 38%-40% 这个区间。根据易观数据，2018 年第二季度，四维图新在导航前装市场占据 38.55% 的份额，排名第一，高德软件（30.45%）、易图通（24.86%）分别位列第二、第三，前装市场总体呈现寡头垄断的竞争格局。

图 16：2018Q2 中国前装车载导航出货量占比



数据来源：易观、长城国瑞证券研究所

作为中国导航地图产业的开拓者，2002 年成立之初，四维图新便获得中国首批甲级测绘资质，并于同年发布了中国商业化导航电子地图。公司拥有世界先进的导航地图制作核心技术以及十余年的导航地图生产经验，是全球第三家、中国首家也是目前唯一一家通过 TS16949（国际汽车工业质量管理体系）认证的地图厂商，也是中国首家支持动态交通信息发布及导航应用的地图厂商。

公司导航业务主要包括地图数据、数据编译以及导航软件。其中地图数据产品主要有：包含点要素和道路要素的基础地图产品、高精鲜地图、三维地图、卡车地图等重要产品；高速收费、限行限号、新能源汽车充电服务等在线服务型产品；行人导航、停车场、室内地图、核心公交等多模态导航数据；公司通过 UGC、第三方数据合作等模式，不断丰富数据获取方式，提升导航电子地图数据制作工效，始终致力于满足客户在提升数据鲜度、丰富度、精度等方面日

益复杂和高等级的应用需求，并以此引领行业发展。

表 3：公司地图数据产品

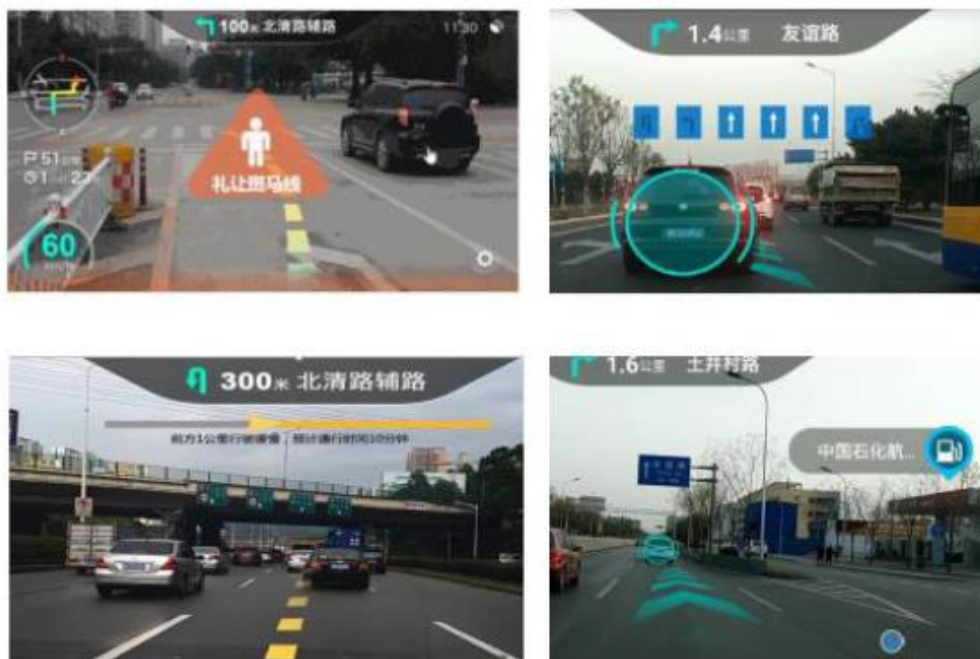
点要素产品	道路要素产品	语音与图形产品	多模态导航	服务型产品
核心 POI（兴趣点）和地名 POI（兴趣点） 点门牌和线门牌 通用深度信息 加油站深度信息 充电站深度信息 停车场深度信息	速度限制 摄像头 车道级导航产品 警示信息标牌 高速收费信息 收费站信息 动态交通数据产品	语音识别 模式图 收费站模式图 实景图 方向看板 三维建筑物图标 三维地标模型 三维市街图 增强型三维城市模型 轻量型三维道路模型 卫星摄影 数字高程模型 等高多边形数据	停车场导航 室内地图 行人导航 公交数据 城际间公共交通 卡车地图 精细化地图	充电性服务 高速收费服务 限行限号服务 施工服务 ADAS 动态服务 高鲜度地图

资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

地图编译是将原始地图数据编译成用户可使用的地图格式，数据被标准化，删除冗余，最后被压缩使其适合各种存储媒介。2011 年，四维图新全资收购全球领先的荷兰数字地图编译服务商 MapScape，在全球率先商用 NDS 标准格式地图数据，能提供全面的数据编译服务，可以编译来自全球各地图供应商的不同规格数据，将其编译为客户定制化的地图格式，满足汽车 OEM 厂商及各行业客户的需要，可用于导航、增强显示和高级应用、自动驾驶等方面。

有了高品质的地图数据作为基础，就需要功能强大的导航软件来实现导航服务。导航软件及服务主要包括：提供导航引擎软件及服务，支持混合导航、大数据智能动态路径规划、基于多种传感器的高精度混合定位、导航数据增量更新及日更新、自然引导的语音播报、基于人工智能技术的语音控制及语音智能搜索等功能，可满足国际、国内主流车厂以及移动出行服务商的深度定制化需求和从云到端的一体化场景应用需求，新一代 AR 导航解决方案已经在多个车厂合作项目中落地。四维图新的导航软件不仅包括传统导航软件的五大功能模块（显示、搜索、算路、定位、诱导），还具备独创的六大拓展功能模块（大数据、高精度定位、个性化、社交、语音交互、快速更新）。

图 17: AR 导航示意图



资料来源: 公司公告、长城国瑞证券研究所

3 车联网：顺应产业政策，布局全产业链生态

3.1 我国车联网市场增速高于全球平均水平，5G 时代有望迎来爆发式增长

车联网是指车与外界进行信息交换的一种通信方式，包括车与车之间的直接通信（V2V）、汽车与行人通信（V2P）、汽车与道路基础设施通信（V2I），以及车辆通过移动网络与云端进行通信（V2N）。

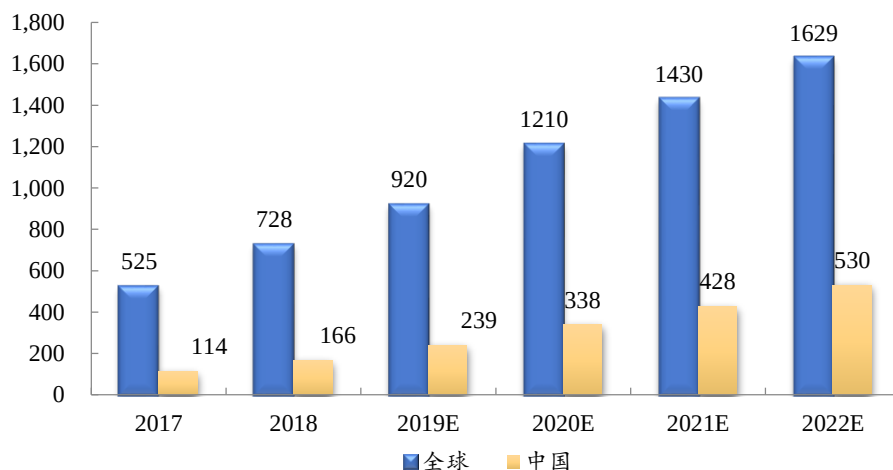
图 18：车联网应用场景示意图



资料来源：公开资料、长城国瑞证券研究所

根据中国产业信息网的数据，2018 年，全球车联网市场规模约为 728 亿美元，预计到 2022 年将增加至 1629 亿美元，CAGR 为 22.3%；中国车联网市场规模将从 2018 年的 166 亿美元增长到 2022 年的 530 亿美元，CAGR 为 33.7%，高于全球平均增长速度，中国市场规模在全球占比也将从 2017 年的 22.8% 增长到 2022 年的 32.5%。中国车联网市场的快速增长主要源自于宏观政策、潜在市场、技术创新以及基础设施建设等多重因素的推动。未来随着 5G 技术的进一步推广、V2X 技术发展、用户增值付费意愿提升等因素，车联网市场有望迎来爆发式增长。

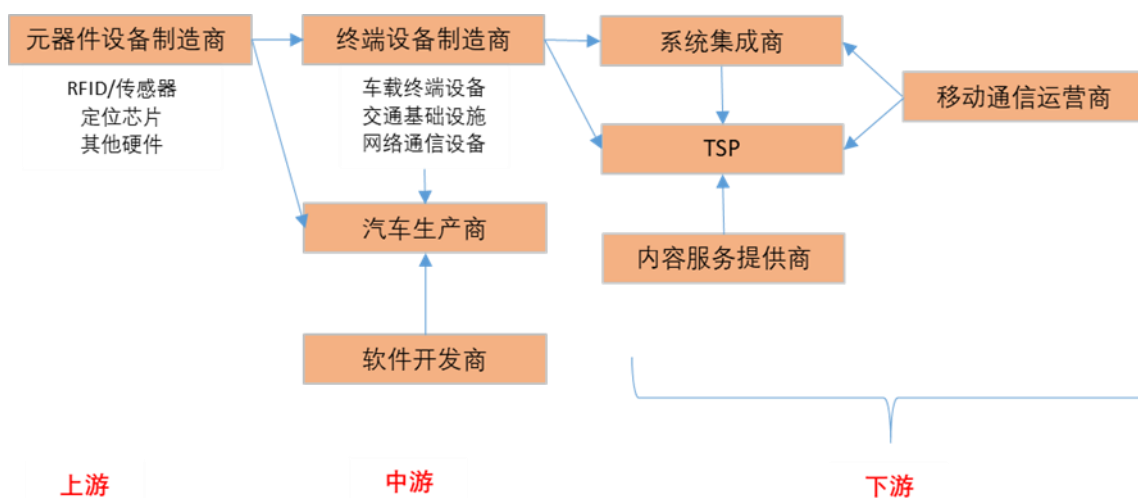
图 19：2017-2020 年车联网市场规模统计及预测（亿美元）



数据来源：中国产业信息网、长城国瑞证券研究所

从产业链上下游角度来看，车联网产业上游主要包括 RFID/传感器、定位芯片和其他硬件等元器件设备制造商。中游主要包括终端设备制造商、汽车生产商和软件开发商。下游主要包括 TSP、系统集成商、内容服务提供商和移动通信运营商。

图 20：车联网产业链全景图



资料来源：赛迪顾问、长城国瑞证券研究所

3.2 联合汽车厂商、系统商及互联网公司，构建车联网生态

公司车联网业务主要包括乘用车智能网联、商用车智能网联及动态交通信息产品及服务。

乘用车智能网联业务：主要由旗下子公司四维智联负责，构建了从地图、动态内容、云端、应用端到车载系统的完整车联网生态链布局。依托四维图新车联网云平台，为客户提供智能网联终端、手机车机互联方案及云端车联网大数据等服务。主要产品及服务有 Welink 手机车机互

联方案，WeCloud 应用平台及解决方案，智能网联操作系统，Call-Center 系统及云服务，车载硬件，人工智能语音，新能源汽车智能出行，包容了海量 APP 的信息聚合服务，涵盖从后台内容、动态信息、云端到操作系统、终端硬件的全生态车联网服务解决方案。

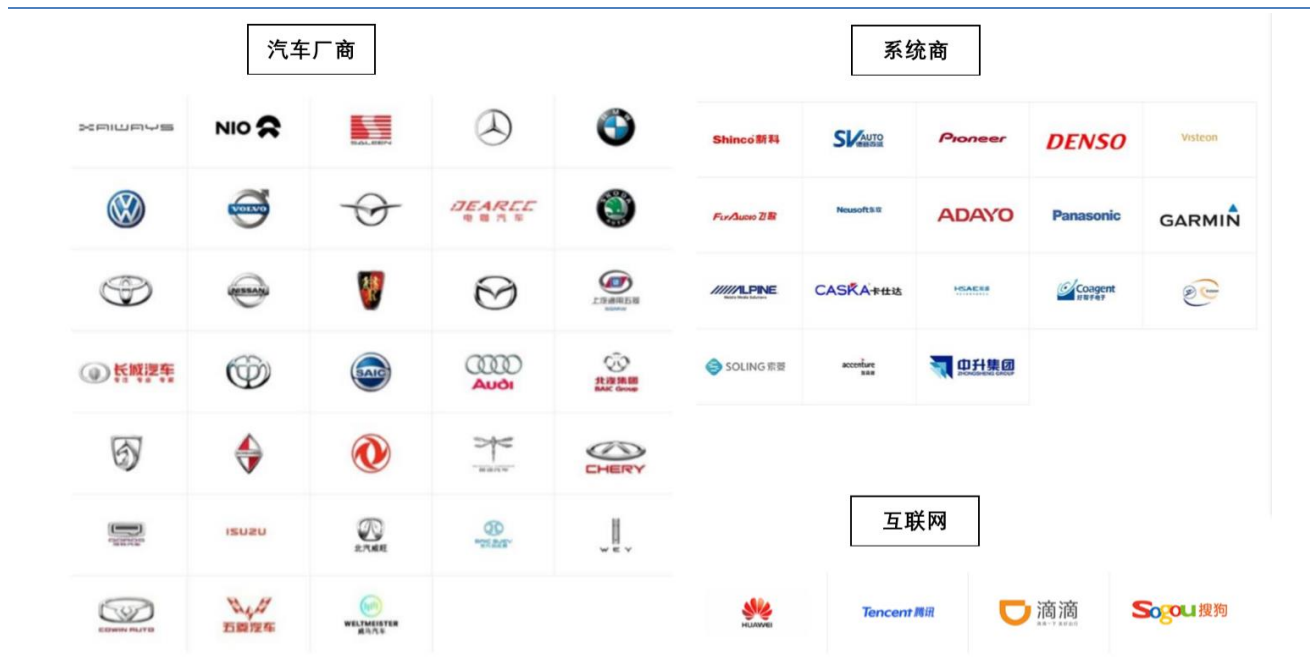
表 4：四维智联主要产品和解决方案

业务名称	业务简介
四维导航/地图	专为面向车厂、车机厂商，移动出行服务等行业，提供在离线混合导航引擎能力服务和乘用车导航产品。打造人、车生活的整体车联网智能导航体验，为车主打造安全、省时，高效的出行服务。
轻车联网解决方案	手车互联解决方案构建了人与车之间的生态互联，将手机与车机轻松快捷连接，车主在驾驶中便可安全体验到手机端的所有应用服务和智能推送，给车主带来更安全，更便捷的全新互联网驾驶体验。
平台及大数据	车联网云平台/大数据产品及运营平台，全方位挖掘车联网大数据价值，进行大数据增值运营服务，驱动互联网汽车业务创新，提升车主互联网汽车驾驶体验。并通过云平台车联网大数据全方位解决方案、统一系统部署，构成了人、车、云，智能互联的综合解决方案。
后装智能网联系统	系统及终端是软硬一体，资源深度整合的智能硬件产品，适用于汽车前/后装，赋能汽车智能化、网联化，实现了车机与服务内容的完美融合，软件与操作系统的深度集成，为车主提供了安全、智能、方便的互联网汽车驾驶服务。
前装智能网联系统	1.智能座舱解决方案：基于双 i.MX8 最新架构，采用车规级 PCIE 接口，实现数字仪表与中控娱乐系统零延迟互动，娱乐资源整合的可工程化、量产化的智能座舱解决方案； 2.基于虚拟化的智能座舱解决方案：利用虚拟化技术，在同一处理器上同时运行两套独立的操作系统，为企业提供全液晶仪表和车载娱乐系统的一体化解决方案。
雅典娜 OS	雅典娜 OS 是基于 Android 平台和开放工具链的 AI 驱动 OS 架构，深度融合高精度地图和高精度定位服务，为车主提供精确的车道级(20cm)智能驾驶服务，打造跨越信息娱乐域与自动驾驶域的全新计算平台。

资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

在四维智联搭建的生态中，集齐了互联网企业、传统车企和 Tier1（车厂一级供应商），其中合作的互联网公司包括华为、腾讯、滴滴以及搜狗，合作的车企包括奔驰、宝马、大众等，合作的 Tier1 包括 Panasonic、Denso、Pioneer 等。因此，四维智联同时具备传统 Tier1 和传统车联网企业的优点。传统的 Tier1 通常以硬件为主，软件能力、云端能力和大数据能力是短板，传统车联网企业则通常只专注于软件领域，而四维智联则可以提供端对端的解决方案。

图 21：四维智联合作的汽车厂商、系统商及互联网公司



资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

商用车智能网联业务：由旗下子公司中寰卫星研发运维，产品及服务是面向人与物移动出行领域，针对商用车全生命周期核心场景中节能、安全、降损等行业痛点，以商用车智能网联化为切入点，基于人、车、路、货等多元数据融合，运用大数据及 AI 技术推出的赋能行业的科技产品。截止目前，公司已完成商用车车联网及大数据平台建设阶段的初步目标，为下一步建设商用车智能化能力平台奠定基础。

图 22：商用车车联网服务



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

中寰卫星凭借人车路协同大数据采集分析处理、网联智能传感器开发设计、AI 算法、自动驾驶等核心技术能力,致力于打造物流产业的“智能运力大脑”，用科技赋能主机厂、车主司机、物流公司、后市场服务提供商、金融保险、无车承运人等物流产业链上下游企业，推动物流产业集约化、智能化、数字化升级。公司用科技助力 8 家主流商用车厂推出了各具特色的商业化

智能网联服务方案，由公司智能网联技术产品服务运营支持的商用车已超过 100 万辆。

图 23：中寰卫星核心优势



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

动态交通信息产品及服务：主要是基于自身海量的动态交通大数据优势，通过专业大数据及 AI 处理技术，自主研发的多源数据处理模型，每分钟可生成发布中国大陆全部城市及香港、台湾地区实时路况信息，其中车规级城市达 130 多个；依托高频 GPS 数据源以及独有的处理模型，可提供真正基于真实路况拥堵的位置表达的精细化路况和多城市封闭道路分方向路况。此外，可提供多类型高质量交通事件、路况简图、历史路况、城市限行、交通预测、语音交通、道路天气、动态停车场、动态充电桩、在线路径规划等服务，满足不同领域客户的应用和高精度、高鲜度定制化需求。

图 24：动态交通信息及出行服务



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

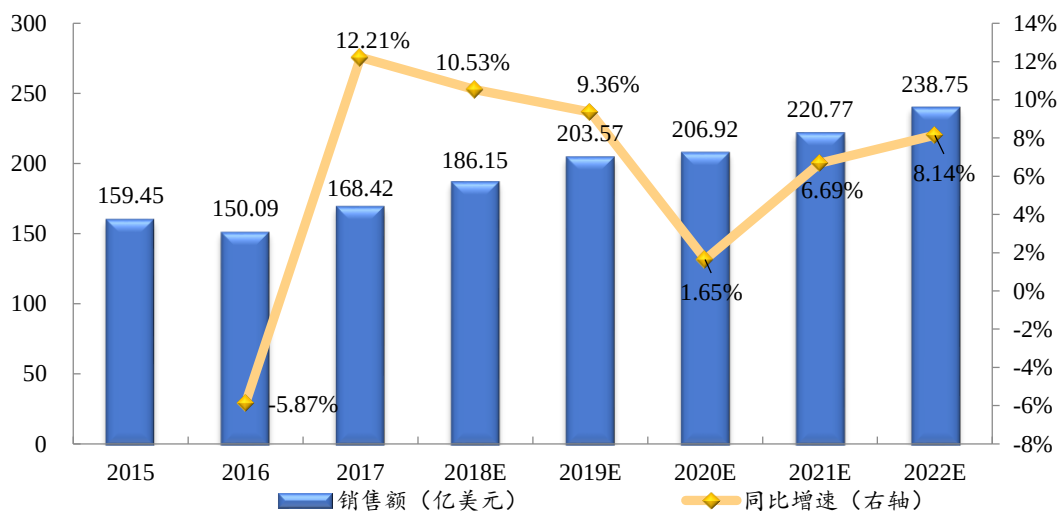
4 汽车芯片：进军后装市场，坚持自主研发

4.1 全球 MCU 市场保持平稳增长，在汽车电子领域应用有望逐步增加

MCU (microcontroller unit) 又称单片微型计算机或者单片机。MCU 是智能控制的核心，应用场景十分广泛，从遥控器、手机、PC 外围等消费电子领域，到步进马达和机器控制相关的工业应用领域，甚至是军工领域，MCU 芯片都必不可少，因此其市场体量也十分庞大。根据 IC Insights 的数据，2017 年全球 MCU 市场规模约为 170 亿美元，预计未来 5 年复合增长率为 7.2%。

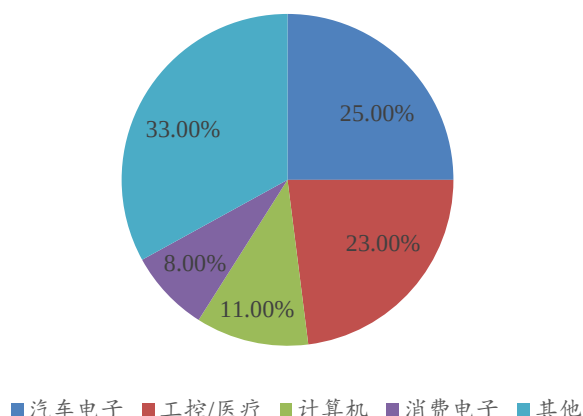
作为全球电子元器件最大的需求市场，我国 MCU 市场规模持续提升，预计 2020 年将达到 500 亿元，特别是在智能化需求提升以及 IoT 等新兴应用迸发的带动下，未来几年国内 MCU 将依然保持增势。根据前瞻产业研究院的数据，2018 年全球 MCU 市场的 25% 份额来自汽车电子领域，中国 MCU 市场的 16% 份额来自汽车电子领域，随着物联网、智能驾驶的推广和普及，MCU 在汽车电子领域的份额有望进一步增加，这就给车规级 MCU 提供了更大的市场空间。

图 25：全球 MCU 芯片市场规模及预测



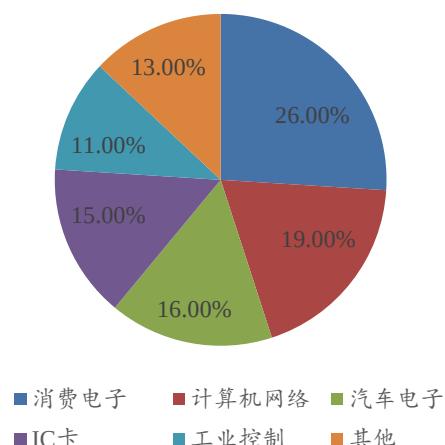
数据来源：IC Insights、长城国瑞证券研究所

图 26：2018 年全球 MCU 各应用领域占比



数据来源：前瞻产业研究院、长城国瑞证券研究所

图 27：2018 年中国 MCU 各应用领域占比

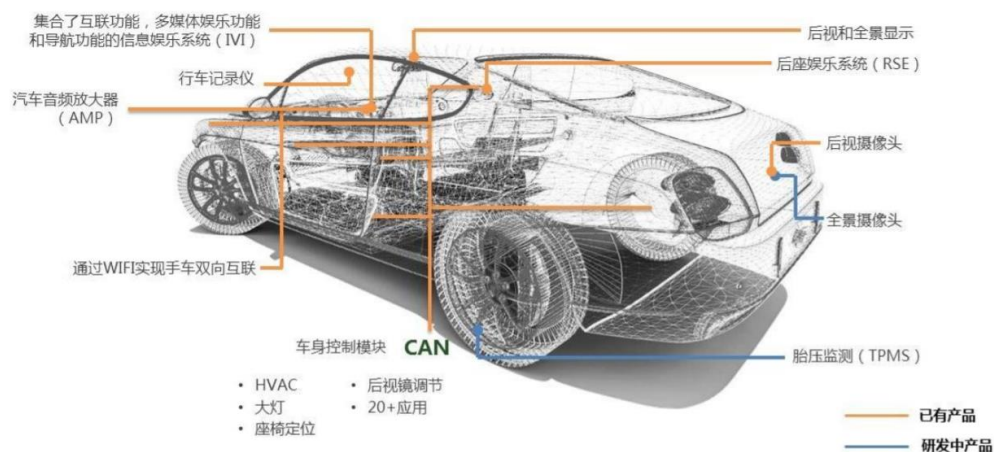


数据来源：前瞻产业研究院、长城国瑞证券研究所

4.2 自主研发 MCU 芯片实现量产，打破国外多年垄断

公司芯片业务主要对应的是汽车信息娱乐系统、智能座舱系统、主动安全系统、车身控制系统、自动驾驶系统等汽车电子细分领域，设计、研发、生产并销售汽车电子芯片，同时提供高度集成及一体化系统解决方案。其中，主要芯片产品包括 IVI 车载信息娱乐系统芯片、AMP 车载功率电子芯片、MCU 车身控制芯片，TPMS 胎压监测芯片等。公司 IVI 芯片连续多年保持国内后装市场领先优势，正在向前装市场拓展市场份额；AMP 车载功率电子芯片出货量持续提升；MCU 芯片在车身控制领域的应用场景不断拓展，并实现在工业等领域的突破；TPMS 胎压监测芯片在 2019 年 11 月开始量产。此外，新一代智能座舱 IVI 芯片、车联网芯片、MCU 车身控制芯片、AMP 车载功率电子芯片等的研发工作加速推进。

图 28：公司汽车芯片产品及服务



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所



四维图新于 2017 年完成自主品牌杰发科技的收购,此后一直致力于实现车规级芯片的国产化发展。杰发科技在后装市场行业地位领先、国产化替代有望贡献大空间。杰发科技在中国市场具备高性能优势和价格优势,根据官网披露,2016 年其 IVI 业务在后装车载芯片市场的占有率达到了 70%。四维图新传统业务主攻方向更偏前装市场,主要面对一级供应商和车厂,杰发科技在后装的高渗透率,将一定程度上提升四维图新在后装的渗透能力,四维图新的前装市场资源将带动杰发科技在前装市场的国产化进程。随着国外领先车厂对产品性能的重视和对汽车智能化水平要求的提升,国内厂商仍有很大的追赶空间,杰发科技除自身发展外,可借助与联发科(杰发科技的前身是联发科汽车电子事业部)的合作提升自身芯片设计能力,缩小与国外厂商的技术差距,从而形成国产替代。

2018 年 12 月,杰发科技迎来了其车规级 MCU 芯片的第一笔客户订单,这标志着国内首款通过 AEC-Q100 Grade 1、工作温度-40℃~125℃的车规级 MCU 正式量产上市。

杰发科技提前三年布局,率先生产出了车规级 MCU 芯片,首次打破国外垄断。MCU 芯片从规格上来讲,基本可以分为商业级、工业级、汽车级以及军工级,车规级 MCU 的规划和要求很严格,仅次于军工级,行业门槛高。“高技术门槛+巨额资金投入”是国外厂商多年垄断的主要原因。根据公司公告,2016 年国外前八大厂商占据了全球 MCU 88%的市场份额。

表 5: 2016 年全球主要 MCU 企业及营收(百万美元)

排名	企业名称	地区	主营产品	营收	市场占有率	应用领域
1	NXP	荷兰	8051 内核的 8、16、32 位 MCU	2914	19%	智能卡、汽车电子
2	Renesas	日本	32 位 MCU	2458	16%	汽车电子、通信设备
3	Microchip	美国	8、32 位 MCU	2027	14%	工业控制、汽车电子
4	Samsung	韩国	4、8、32 位 MCU	1866	12%	消费电子
5	ST	意大利、法国	Cortex-M 32 位 MCU	1573	10%	电机控制、物联网
6	Infineon	德国	8、16、32 位 MCU	1106	7%	汽车电子、工业控制
7	TI	美国	8、32 位 MCU	835	6%	工业控制、汽车电子
8	Cypress	美国	8、16 位 MCU	622	4%	汽车电子、消费电子

数据来源:公司公告、长城国瑞证券研究所

2020 年 3 月,四维图新旗下全资子公司 AutoChips 杰发科技对外宣布,其车规级 MCU 产品线又添重量级新成员—AC7801X,这是杰发科技继 2018 年底量产的国内首颗车规级 MCU 芯片—AC7811 之后,国产第一颗 32 位 Cortex-M0+车规级 MCU 芯片,进一步打破国外 MCU 品牌在车身控制领域的技术垄断,为国内汽车半导体行业树立新的标杆。

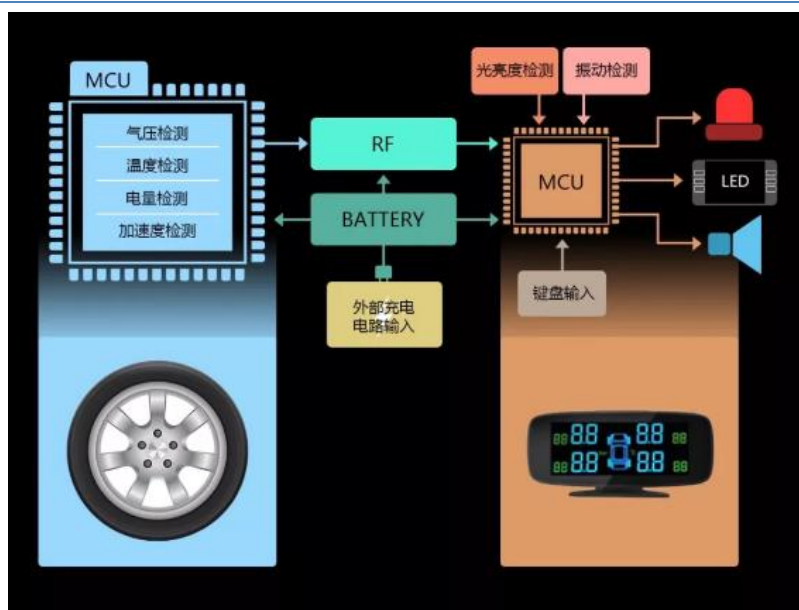
4.3 TPMS 迎来政策春天，公司 AC5111 芯片已经量产

TPMS (Tire Pressure Monitoring System) 全称为轮胎压力监测系统，它主要作用是对汽车轮胎气压进行自动监测，对轮胎漏气和低气压进行报警，是驾车者、乘车人的生命安全保障预警系统。TPMS 是继 ABS、安全气囊后，汽车的第三大立法安全产品。TPMS 按照产品分类来看，可分为直接式 TPMS 和间接式 TPMS。

间接式 TPMS 是通过汽车 ABS 系统的轮速传感器来比较轮胎之间的转速差别，以达到监测胎压的目的。当轮胎压力降低时，车辆的重量会使轮胎直径变小，这就会导致车速发生变化，这种变化即可用于触发警报系统以故障灯的形式来提醒驾驶员车辆的胎压出现了问题。间接式 TPMS 属于事后被动型监测，成本相对较低但并不直观。

直接式 TPMS 是利用安装在每一个轮胎里的压力传感器来直接测量轮胎的气压，利用无线发射器将压力信息从轮胎内部发送到中央接收器模块上的系统，然后对各轮胎气压数据进行显示。当轮胎气压太低或漏气时，系统会自动报警。直接式 TPMS 属于事前主动防御型监测，虽然成本较高但稳定、可靠、所得数据精确。

图 29：直接式 TPMS 工作原理



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

2017 年 10 月，国家标准化管理委员会正式批准了强制性国家标准 GB 26149-2017《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》，其中规定：自 2019 年 1 月 1 日起，中国市场所有新认证乘用车必须安装 TPMS；自 2020 年 1 月 1 日起，所有在产乘用车开始实施强制安装要求。放眼世界，其实在一些发达国家，TPMS 芯片早已立法和普及。TPMS 的安装显著减少了由于

胎压导致的交通事故，同时汽车轮胎气压过低或过高会加剧轮胎损耗而影响轮胎使用寿命，TPMS 将胎压控制在合理范围内，可以降低后期保养费用、提高燃油经济性。

表 6：各国 TPMS 立法时间及内容

国家或地区	立法时间	立法内容
美国	2005.4	新出厂的轻型汽车 TPMS 装配率分为三个阶段，2005 年 10 月 5 日起达到 20%，2006 年 9 月 1 日起达到 70%，2007 年 9 月 1 日起达到 100%。
欧盟	2009.7	自 2012 年 11 月 1 日后，对于未装配 TPMS 的乘用车新车型不予认证，2014 年 11 月 1 日以后，对于未装配 TPMS 的乘用车不允许销售和注册。
韩国	2010.7	所有乘用车和总重小于等于 3.5 吨的车辆，必须按照以下节点要求安装 TPMS：新车型从 2013 年 1 月 1 日起；所有车型从 2014 年 6 月 30 日起。
台湾	2013.11	从 2013 年 11 月 1 日起，在 M1 和 N1 类新车型强制安装 TPMS，从 2015 年 7 月 1 日起各形式的 M1 和 N1 应安装 TPMS。
中国	2017.10	自 2019 年 1 月 1 日起，中国市场所有新认证乘用车必须安装 TPMS；自 2020 年 1 月 1 日起，所有在产乘用车开始实施强制安装要求。

资料来源：公开信息整理、长城国瑞证券研究所

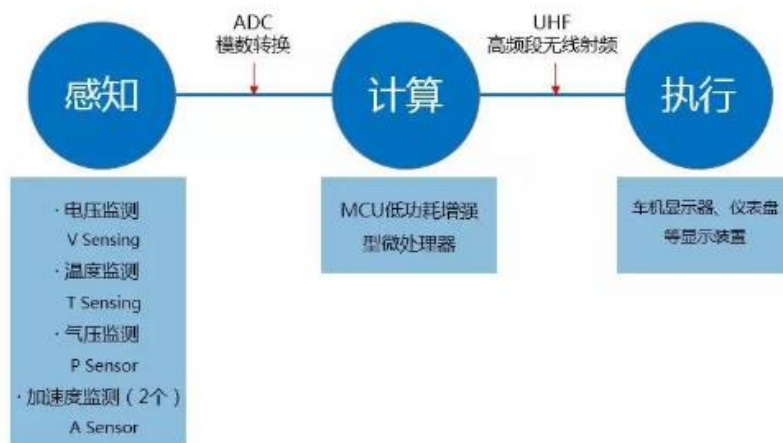
表 7：美国 TPMS 强制标准实行前后对比

	因轮胎引发的交通事故	胎压过高	胎压不足
没有强制安装胎压检测器前	77%	20%	57%
强制安装胎压检测器后	3%	\	\

数据来源：维科号、长城国瑞证券研究所

我国在 TPMS 芯片领域起步较晚，广东合微于 2016 年 7 月发布了全球最小的 TPMS 芯片方案，成为亚洲第一具备量产 TPMS 芯片能力的厂家。杰发科技自主设计完成的国产首颗车规级 TPMS 全功能单芯片解决方案“AC5111 芯片”于 2019 年底正式量产。

图 30：AC5111 芯片工作流程示意图



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

表 8：AC5111 的优势

优势	详情
1、超低功耗	休眠功耗低于 150nA；在发射功率 5dBm 条件下芯片整体功耗低于 6mA，并且发射功率从 5dBm 到 8dBm 可选；TPMS 需要依靠电池工作，而按可用电量 70% 的情况计算，一颗 AC5111 理论上可以持续工作长达 12 年。
2、高精度 MEMS sensor	压力精度低至 5kPa，温度精度达到 3°C，加速度精度达到 3g。
3、大空间	用户使用程序空间行业最大的 Flash 16K。
4、支持低频 125kHz 低频唤醒、激活，并且支持现场低频烧录。	
5、双轴加速度传感器配合自动定位算法帮助客户快速匹配各传感器所在的轮胎位置，节省客户生产、备货、售后各环节的成本。	

资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

AC5111 芯片正常工作需要有 MEMS、MCU 等的配合。杰发科技在 2018 年底就开始量产车规级 MCU。与此同时，杰发科技早在 2016 年就提前布局 MEMS 产品方向。经过三年多的努力，公司终于研发出了 AC5111-中国品牌自主设计且推向市场的首颗车规级 TPMS 全功能芯片解决方案。国家标准要求乘用车 2020 年 1 月 1 日起实施胎压监测系统（TPMS）强制安装，中国作为目前世界上最大的汽车市场，强制政策的推出将带来我国 TPMS 市场的爆发。在目前国际芯片大厂占据垄断地位的市场现状下，国产替代对杰发科技来说也是一个机遇。

5 自动驾驶：市场空间广阔，公司深耕高精度地图

5.1 产业链合作伙伴共同发展，高精度地图是核心技术之一

自动驾驶的技术主要分为感知、决策和执行三个部分。其中感知层主要通过结合使用多种传感器，以感知探测汽车周围的车、人、交通状况、所处的位置等信息。决策层是在基于感知层搜集信息的基础上，通过算法对于信息进行综合处理，进行判断并将指令发送给控制层，由控制层通过对车辆进行转向控制、驱动控制、制动控制和安全控制。

图 31：自动驾驶的三大关键系统



资料来源：亿欧智库、长城国瑞证券研究所

自动驾驶技术分为多个等级，目前国内外产业界采用较多的为美国汽车工程师协会（SAE）和美国高速公路安全管理局（NHTSA）推出的分类标准。按照 SAE 的标准，自动驾驶汽车视智能化、自动化程度水平分为 6 个等级：无自动化（L0）、驾驶支援（L1）、部分自动化（L2）、有条件自动化（L3）、高度自动化（L4）和完全自动化（L5）。两种不同分类标准的主要区别在于完全自动驾驶场景下，SAE 更加细分了自动驾驶系统作用范围。

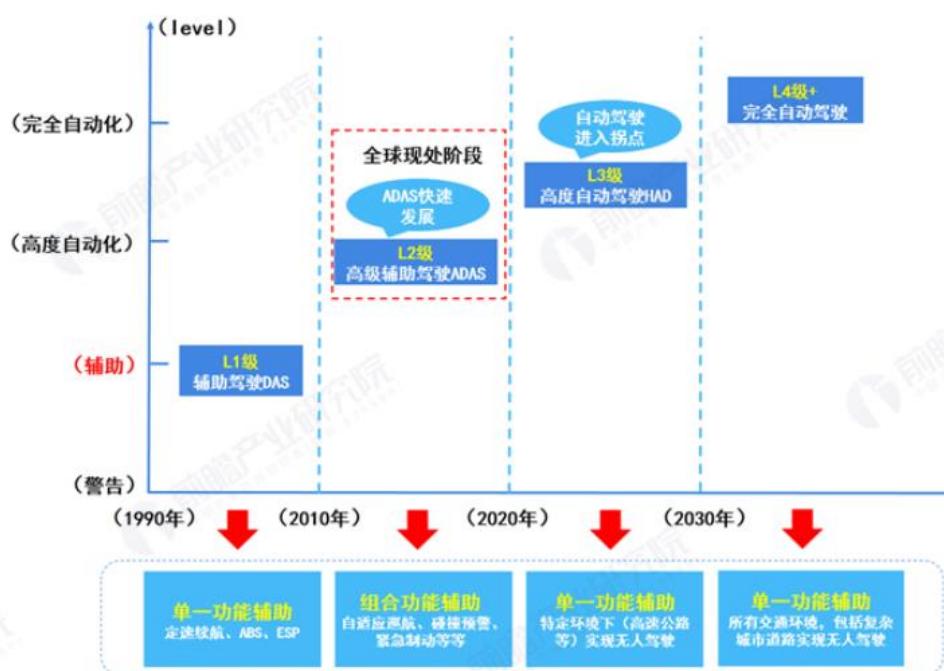
表 9：自动驾驶等级分类

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

资料来源：公开资料、长城国瑞证券研究所

ADAS（高级驾驶辅助系统）是实现自动驾驶的基础，汽车智能化推动 ADAS 的快速发展。根据美国高速公路安全管理局的定义，目前全球正处于汽车自动化程度的第 2 个阶段。在当前阶段，根据驾驶环境信息，由一个或多个驾驶辅助系统在特定工况下执行转向或加速/减速，同时驾驶员执行所有其余的各类动态驾驶任务，作为自动驾驶基础的 ADAS 应用快速发展。

图 32：目前全球自动驾驶发展所处阶段



资料来源：公开资料、长城国瑞证券研究所

不同领域的高级辅助驾驶及自动驾驶呈现不同的周期性特点。L2 级及 L2.5 级（高于 L2 但还未达到 L3）自动驾驶产品目前已大规模走向量产，并向中低端市场加速下沉，本土配套企业在软硬件领域迅速成长，商业化能力大幅增强。根据中国汽车工业信息网和信息咨询中心统计，截至 2019 年 12 月中旬，已有 64 款 L2 级别自动驾驶产品投放市场，2019 年投放车型占比达到 78%。

现阶段，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、高速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。在高等级自动驾驶领域，因为前期研发投入大、技术难度高，L3 级及以上自动驾驶汽车商业化进程缓慢，产业链合作伙伴抱团共同发展渐成常态。2019 年 2 月，为了节省研发经费，德系的戴姆勒和宝马因自动驾驶而牵手，双方将共享自动驾驶技术，共同打造一个高等级的自动驾驶技术平台。2019 年 7 月，大众向 Argo AI 投资 26 亿美元，与 Argo AI 原股东福特共同推动汽车自动驾驶和电动化的发展。2019 年 9 月，现代汽车集团和汽车零部件供应商安波福走到了一起，双方宣布成立自动驾驶合资公司。2019 年 10 月，DeepScale 被特斯拉“招聘式”收购，已经拿到 1800 万美元融资。Velodyne 在 2019 年 10 月 23 日宣布与韩国零部件供应商现代摩比斯合作，将大规模生产 L3 级自动驾驶激光雷达系统。



表 10：2019 年全球自动驾驶重要事件

公司名称	事件
Waymo	2019 年 1 月，宣布在密歇根州底特律市建设全球第一座专门量产 L4 级自动驾驶车辆的工厂。Waymo 与麦格纳、博世、法雷奥和欧司朗等一级供应商通力合作，将自动驾驶所需的传感器套件、计算单元以及其他设备集成到基础车型上。
Cruise	2019 年 7 月，通用旗下的自动驾驶子公司 Cruise 宣布无限期推迟其自动驾驶车辆商用计划。主要还是因为通用在自动驾驶商用策略方面发生了转变，变得更为保守，接下来会大幅增加在旧金山的测试车辆。这一切都是为了将 Cruise 的自动驾驶技术打磨得更为稳定、安全可靠。
Argo AI	2019 年 7 月，大众集团和福特汽车结成“跨国婚姻”，共同推动汽车自动驾驶和电动化的发展。继 2017 年福特向 Argo AI 投资 20 亿美元之后，大众向 Argo AI 投资 26 亿美元，包括现金 10 亿美元以及大众旗下品牌奥迪的自动驾驶子公司 AID 折价为 16 亿美元。AID 的资产全部并入 Argo AI 并成为 Argo AI 在欧洲的总部，Argo AI 也顺势变成一家在全球范围内拥有超过 700 名员工的跨国公司。此前就是 Argo AI 股东的福特现在联手大众对其实现控股。
现代汽车	2019 年 9 月，现代汽车集团和汽车零部件供应商安波福双方宣布成立自动驾驶合资公司。在新的合资公司中，现代汽车集团和安波福分别占股 50%，双方将合计出资 40 亿美元。合资公司的目标是推动 L4/L5 级自动驾驶技术的商业化。
百度	2019 年 7 月，百度宣布推出 Robotaxi 项目 Apollo Go，于 2019 年 9 月 26 日正式在长沙投放了首批 45 辆与一汽联手打造的红旗 E·界自动驾驶汽车。
Uber 和滴滴	2019 年 5 月 10 日 Uber 正式登陆纽交所，在此之前，Uber 将自家的自动驾驶研发部门分拆出来独立发展。上市前夜，丰田、软银和电装联合为 Uber ATG 进行了 10 亿美金的投资。几乎循着同样的策略，和 Uber 一样同为共享出行平台的滴滴在 2019 年 8 月 5 日宣布旗下自动驾驶部门升级为独立公司，专注于自动驾驶研发、产品应用及相关业务拓展。
特斯拉	2019 年 4 月 23 日，Elon Musk 发布了自研的自动驾驶芯片 FSD，这从计算硬件层面大大增强了 Autopilot 的能力。
法雷奥和Velodyne	2019 年 7 月，作为全球第一家将激光雷达安装到量产车型上的一级供应商，法雷奥向外界宣布喜讯：已经从四家全球主流车企处获得了激光雷达传感器订单，这些订单的总价值约为 5 亿欧元（约合 5.6 亿美元）。同样是激光雷达领域的翘楚，Velodyne 在 2019 年 10 月 23 日宣布与韩国零部件供应商现代摩比斯合作，将大规模生产 L3 级自动驾驶激光雷达系统。此外，现代摩比斯还向 Velodyne 投资了 5000 万美元。
Drive.ai	Drive.ai 在 2 亿美元估值的高位上于 2019 年 6 月正式关停，大部分员工出走，联合创始人王弢选择加入小鹏汽车。苹果通过“招聘式并购”的方式，将 Drive.ai 的部分人才、车辆资产和全部知识产权收入囊中。
Nuro.ai	硅谷自动驾驶公司 Nuro.ai 2019 年 2 月 11 日在推特宣布获得来自软银的 9.4 亿美元融资，成为无人配送领域的佼佼者。
DeepScale	2019 年 10 月，被特斯拉收购，已经拿到 1800 万美元融资。

资料来源：公开资料整理、长城国瑞证券研究所

高精度地图是自动驾驶的核心技术之一，在预测、驾驶策略和安全等方面具有不可替代的重要性。高精度地图具有精度高、实时性强、不易受外界环境影响、内容全面、细节突出等诸多特点，为自动驾驶系统提供高实时性、全面的周边环境信息，为自动驾驶提供精准的决策依

据。根据高盛对高精度地图全球市场的判断，预计未来的十五年高精度地图行业将迎来黄金发展期，到 2020 年高精度地图市场为 21 亿美元，2025 年该市场将达到 94 亿美元。此外，麦肯锡分析的数据显示，中国未来很可能成为全球最大的自动驾驶市场，至 2030 年，自动驾驶相关的新车销售及出行服务创收将超过 5000 亿美元，市场参与者若拥有最详细、覆盖范围最广的高精度地图，其价值可能高达数十亿美元。

5.2 公司持续深耕高精度地图，锁定自动驾驶市场

公司自动驾驶业务主要包括提供 ADAS 地图、HD 地图数据、高精度定位产品及自动驾驶整体解决方案，相关前沿技术研发及联合验证。自动驾驶分为 L1-L5 五个等级，四维图新以“SD MAP（导航地图）和 ADAS MAP（辅助驾驶地图）覆盖 L3 级以下，HD MAP（高精度地图）覆盖 L3 级以上”为自动驾驶提供支持。其中，HD 地图已经完成全国高速公路数据采集和产品发布。多元化的高精度定位产品和解决方案通用服务能力持续提升。至 2019 年底，公司 ADAS 数据实现全国主干网络数百万公里覆盖，与多个主流车厂客户合作的量产车型陆续上市，基于 ADASIS 协议开发的商用车节油应用产品已经落地量产车型并获得多个创新奖项，面向 5G/C-V2X 领域的应用及服务能力得到生态伙伴的广泛认可。

图 33：HD 地图产品和在线服务



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

图 34：自动驾驶整体解决方案



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

早在 2015 年，公司就成立了自动驾驶实验室，基于长城的车辆平台搭建了自动驾驶汽车，在包括车辆自动控制、体系结构、智能驾驶决策算法、环境感知算法在内的自动驾驶技术领域方面合作布局，推进自动驾驶技术的早日商用。其中，高精度地图是四维图新的主航道业务。与精准到“道路级别”的传统导航地图相比，高精度地图可以做到“车道级别”和“高精度定位级别”的信息识别，甚至达到厘米级的精确度，不仅能够显示车道宽度、车道边缘和道路标识的位置，还能显示非机动车道、便道、路肩、绿化带等各种障碍物。这些大量而精确的位置信息可以帮助自动驾驶汽车准确定位并了解周围环境，随时做出最优的驾驶决策。

2019 年 2 月，四维图新与宝马在自动驾驶方向联手，签署了业内首个面向 L3+自动驾驶系统的自动驾驶地图订单，并与华为正式签署合作框架协议，建立合作伙伴关系。2019 年 9 月，四维图新中标了工信部的车联网项目，是本次项目唯一图商参与方。此外，公司还陆续与 MINIEYE、德赛西威、Ibeo 以及亮点智能建立了合作伙伴关系。无论是与国际汽车巨头合作，还是中标国内工信部的项目，这都充分肯定了公司在高精度地图方面的实力。以此为契机，公司在未来有望获得更多高精度地图订单。



表 11：2019 年在自动驾驶技术与公司展开合作的企业

时间	合作伙伴	合作内容
2 月	宝马中国	签署了国内首个用于 L3 及以上自动驾驶系统的自动驾驶地图量产订单，是国内第一家获得 L3 及以上乘用车自动驾驶应用的自动驾驶地图数据服务订单的供应商。而在面向城市普通路场景 L4 级别的自动驾驶地图方面，公司与合作伙伴联合进行实车测试验证，进入准量产阶段。
4 月	华为	签订合作协议，双方将在云服务平台、智能驾驶、高精度地图、车联网及车路协同等方面展开合作。2021 年，配备四维图新自动驾驶地图的 BMWNEXT 将正式问世，并将根据法规许可向客户提供 L3 级自动驾驶，同时在技术上支持 L4 级自动驾驶。
4 月	MINIEYE	领投了国内 ADAS 企业 MINIEYE 的 B 轮融资。
6 月	德赛西威、Ibeo 及亮道智能	分别与德赛西威、Ibeo 及亮道智能签署战略合作协议，在汽车智能网联化、“激光雷达+自动驾驶地图”研发及相关应用等领域建立合作伙伴关系。
8 月	宝马中国	签署了 CNS（Connected Navigation Services）汽车互联系统服务协议，双方将在自动驾驶领域进一步开展合作，再次明确了在 2021 年实现 L3 级别以上自动驾驶车辆的量产计划。协议具体约定四维图新将在 2021 年起的至少五年时间（经双方同意后，合同可延续至 2029 年），为宝马集团所属的各品类汽车提供包括动态交通信息、电动车路径规划（E-Route）等一体化的汽车互联服务。

资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所

6 位置大数据：已累积海量数据，进一步挖掘深层次价值

在近二十年的发展历程中，公司在全国地图采集数据过程中产生了大量的位置数据，包括带坐标点与时间轨迹的高质量影像数据和近 30 万公里高速道路的点云数据等，与此同时，还有大量数据来自公司与众多合作伙伴建立的数据生态与数据合作机制。例如，来自滴滴的 3000 万余台车辆的数据回传，与海康威视等合作伙伴的业务合作，股东生态圈数据贡献等，如何将这些数据转化为切中其他行业实质性痛点的解决方案，充分释放海量数据的深层次价值，是四维图新未来三年来发力的方向。

表 12：2019 年公司部分新增合作伙伴

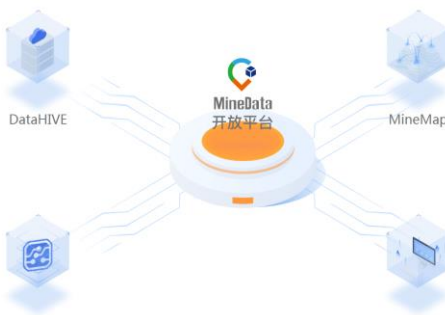
合作伙伴	合作内容
杭州海康威视系统技术有限公司	基于海康威视在安防系列产品、算法、解决方案等方面的能力，双方联合研发、融合智慧交通、智慧园区等业务领域产品解决方案。同时，双方还将深入挖掘海康威视高清、夜视视频数据，结合四维图新高精度定位及自动驾驶技术，致力于自动驾驶地图和安防机器人的合作研发。
平安国际智慧城市科技股份有限公司	围绕智慧城市建设、大数据技术和产品应用等领域进行全方位的交流与合作。
厦门亿力吉奥信息科技有限公司	围绕智慧城市建设、大数据技术和产品应用等领域进行全方位的交流与合作。
苏州智能交通信息科技股份有限公司	双方将围绕位置大数据在智能交通领域建立协同创新战略合作伙伴关系。
高新兴科技集团股份有限公司	双方将基于位置大数据围绕车路协同、智慧交通、智慧城市领域建立合作关系。

资料来源：公开信息整理、长城国瑞证券研究所

MineData 位置大数据平台于 2017 年孵化于四维图新集团内部，由四维图新的子公司世纪高通负责运营，主要提供多维度的位置大数据进行业务支撑，配合专业的算法及可视化效果，为行业客户定制专属的位置大数据解决方案。历经三年的变迁，MineData3.0 平台已经与多行业实现深度结合，在交警、公安、保险、规划、电信、物流、精准扶贫、车场等领域开展百余个项目，帮助行业用户发掘出数据蕴涵的价值。

面对新冠疫情，世纪高通采用 MineMap 平台，以成熟的大数据可视化技术助力西安相关部门“交通疫情防控作战图”快速上线，提供人口迁徙分析和检查站点分析等服务，帮助西安相关部门实时掌握大规模春运人口流动情况，为有效切断病毒传播途径精准施策，提供数据支撑。MineMap 平台可实现快速移植调用、地图可视化效果渲染及数据展示，为系统及时上线提供了保障。

表 13: MineData 体系

组成部分	组成部分	功能
 The diagram shows a central 'MineData 开放平台' (Open Platform) with four components connected to it: DataHIVE, MineMap, MineLab, and MineService.	DataHIVE	权威的位置数据仓库及大数据管理平台数据蜂巢。
	MineMap	一站式地图可视化平台，可视化、强大的三维分析工具、支撑各类精细化场景下的空间分析。
	MineLab	一站式位置大数据分析与深度学习平台、行业核心算法库。
	MineService	专业位置服务接口，MineService 产品与出行业务场景紧密结合，满足不同行业用户对地理位置服务及运营监控的需求。

资料来源：公司官网、长城国瑞证券研究所

图 35: MineData 平台的产品和解决方案



资料来源：公司公告、长城国瑞证券研究所



7 盈利预测

单位：百万元

利润表	2019A	2020E	2021E	2022E	资产负债表	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入	2309.74	2656.20	3215.94	4059.31	货币资金	1739.71	2115.45	2411.96	3044.48
减:营业成本	723.54	828.22	996.06	1225.68	应收和预付款项	829.49	599.69	713.17	883.57
营业税金及附加	21.14	24.31	29.43	37.15	存货	87.82	101.69	122.29	150.48
营业费用	119.73	137.69	166.59	284.15	其他流动资产	87.50	87.50	87.50	87.50
管理费用	398.75	458.46	555.07	811.86	长期股权投资	1654.74	1654.74	1654.74	1654.74
研发费用	1,064.06	1,125.28	1,162.04	1,237.76	投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00
财务费用	-4.35	-39.89	-44.72	-35.65	固定资产和在建工程	656.70	656.70	656.70	656.70
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00	无形资产和开发支出	1,255.09	1,476.28	1,709.58	1,956.81
投资收益	255.54	0.00	0.00	0.00	商誉	2,232.22	2,232.22	2,232.22	2,232.22
公允价值变动	20.00	0.00	0.00	0.00	其他非流动资产	164.26	150.39	136.53	136.53
其他经营损益	-1064.06	-1125.28	-1162.04	-1237.76	资产总计	8707.54	9074.67	9724.69	10803.04
营业利润	262.41	122.13	351.47	498.36					
其他非经营损益	1.69	230.00	60.00	0.00	短期借款	89.98	0.00	241.10	847.12
利润总额	264.10	352.13	411.47	498.36	应付和预收款项	573.84	731.87	806.91	905.48
所得税	-42.37	0.00	0.00	0.00	长期借款	1.19	1.19	1.19	1.19
净利润	306.47	352.13	411.47	498.36	其他负债	51.15	51.15	51.15	51.15
少数股东损益	-32.71	-37.58	-43.92	-53.19	负债合计	716.17	784.22	1100.35	1804.94
归母净利润	339.18	389.72	455.39	551.55	股本	1961.56	1961.56	1961.56	1961.56
					资本公积	3775.08	3775.08	3775.08	3775.08
现金流量表	2019A	2020E	2021E	2022E	留存收益	2062.90	2397.78	2771.64	3190.14
经营活动现金流	35.76	489.95	305.67	434.65	归母股东权益	7799.54	8134.43	8508.29	8926.78
投资活动现金流	-679.19	-12.25	-218.59	-320.38	少数股东权益	191.82	156.02	116.05	71.32
融资活动现金流	141.16	-87.06	194.53	518.26	股东权益合计	7991.36	8290.45	8624.34	8998.10
现金流量净额	-501.74	390.63	281.61	632.52	负债和股东权益	8707.54	9074.67	9724.69	10803.04

数据来源：Wind、长城国瑞证券研究所

股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对强于市场表现 20%以上；

增持：相对强于市场表现 10%~20%；

中性：相对市场表现在-10%~+10%之间波动；

减持：相对弱于市场表现 10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业超越整体市场表现；

中性：行业与整体市场表现基本持平；

看淡：行业弱于整体市场表现。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：沪深 300 指数。

法律声明：“股市有风险，入市需谨慎”

长城国瑞证券有限公司已通过中国证监会核准开展证券投资咨询业务。在本机构、本人所知情的范围内，本机构、本人以及财产上的利害关系人与所评价的证券没有利害关系。本报告中的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证报告信息已做最新变更，在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保，投资者据此投资，投资风险自我承担。本报告版权归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、刊载或转发，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。