

➤ **北斗+5G 夯实自动驾驶高精定位底层架构。**北三组网完成后我国已着手进一步推进星地一体化进程，布局星/地基增强系统构筑更高效的卫导高精定位服务网络，目标在2035年前建设一个更智能、更规范、更融合的系统。同时5G技术发展可进一步增强系统内低时延通信传递功能，赋能信息传输链路。北斗+5G不断夯实自动驾驶高精定位底层架构，目前系统已具备车道高精定位能力。2020年我国卫星导航与位置服务产业产值已达4033亿元，其中核心产业(包括芯片、器件、算法、软件、导航数据、终端设备、基础设施等)产值同比+11%达1295亿元，占比达32.11%。按照服务场景划分，乘用车相关应用场景产值已达到492亿，结合相关政策引导，持续看好北斗在自动驾驶高精定位方面的应用推进。

➤ **高精定位为实现自动驾驶重要环节，2025年中国乘用车前装市场超百亿。**奔驰L3级自动驾驶已于德国落地，是当前唯一实质性落地的L3级方案，搭载激光雷达、摄像头等车载传感器的同时也配备高精定位模块+高精度地图。我们认为高精定位模块是感知端的重要补充，可与车载传感器及高精地图有效协同，提供车辆精准位姿信息，未来或将成为多数较高水平智能网联汽车标配。目前我国虽未正式落地L3级自动驾驶，但乘用车智能网联渗透率不断提升，2022年2月已达17.6%。**我们测算高精定位终端在中国市场配套乘用车前装量产领域的空间有望达108.5亿元，2021~2025年CAGR达77.6%，我们预计后续伴随高等级自动驾驶技术的逐步演绎，行业天花板将进一步打开。**

➤ **华测导航：以精准时空信息赋能汽车智能网联。**公司深耕高精定位二十余年，重点布局测绘与地理信息、导航控制与无人驾驶两大核心应用领域，于北斗产业链多维度覆盖，提供终端产品与整体解决方案的同时**具备自研芯片能力**，自主可控水平较高。公司稳步推进传统业务的基础上积极拓展下游车载应用场景，目前已切入哪吒等核心主机厂，未来有望凭借产品品质持续拓展优质主机厂客户。同时**公司积极顺应“乡村振兴”政策导向，赋能农机自动驾驶**，目前在东北、新疆、内蒙古、江苏、河南、广西等地已有超2万农户使用公司的农机自动化系统，用于玉米、棉花、小麦、水稻甜菜等农作物的耕种。

➤ **投资建议：**我们认为公司传统业务稳步推进的同时，车载业务后续将为公司带来全新业绩增量。公司于新增的车载业务具备先发优势，同时已切入核心主机厂客户，有望依托和大客户的合作实现车载产品在下游其他核心主机厂客户的不断延展，提升整体市场份额。**预计公司2021-2023年归母净利润分别为2.94/3.93/5.13亿元，对应PE倍数为43x/32x/24x。**我们选取同领域的中海达及海格通信作为可比公司，认为后续伴随公司自动驾驶的卫惯组合终端放量将具备较高成长性。首次覆盖，给予“推荐”评级。

➤ **风险提示：**整车销量不及预期；智能网联推进进程不及预期。

#### 盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	1,410	1,920	2,558	3,379
增长率(%)	23.0	36.2	33.2	32.1
归属母公司股东净利润(百万元)	197	294	393	513
增长率(%)	42.0	49.5	33.4	30.5
每股收益(元)	0.52	0.78	1.04	1.35
PE	64	43	32	24
PB	11.5	9.6	7.4	5.6

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为2022年4月8日收盘价)

推荐

首次评级

当前价格：

33.1元



分析师：马天诣

执业证号：S0100521100003

电话：021-80508466

邮箱：matianyi@mszq.com

研究助理：崔若瑜

执业证号：S0100121090040

电话：021-80508469

邮箱：cuiroyu@mszq.com

# 目录

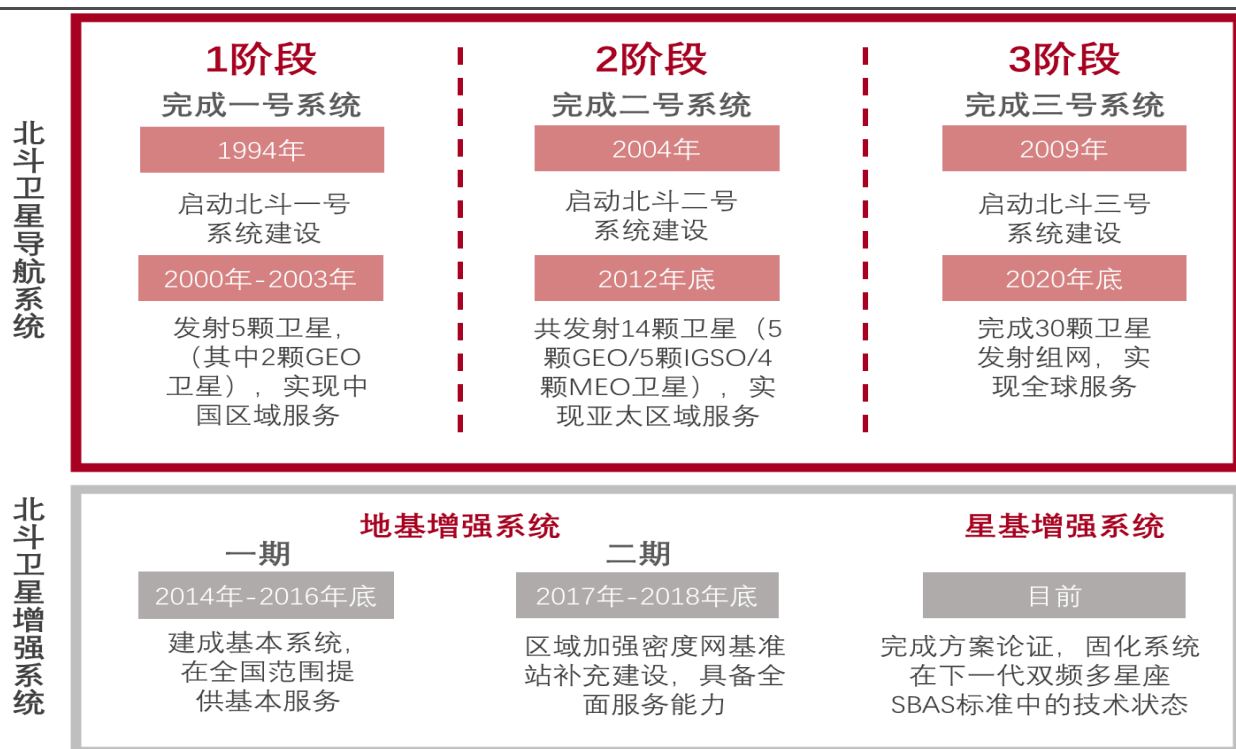
<b>1 北三组网完成夯实底层架构，协同 5G 赋能车载.....</b>	<b>3</b>
1.1 北斗组网三阶段已完成，已可实现车道级定位服务 .....	3
1.2 工信部重要文件大力扶持，北斗+5G 充分赋能车载.....	5
<b>2 高精定位助力自动驾驶，2025 中国空间超百亿 .....</b>	<b>7</b>
2.1 政策提出明确指引，智能网联加速推进 .....	7
2.2 高精定位为自动驾驶感知端重要环节，具备高确定性.....	8
2.3 自动驾驶进程推进提速，高精定位前景广阔.....	12
<b>3 华测导航：高精定位核心标的，充分受益智能网联 .....</b>	<b>15</b>
3.1 高精度卫星导航领先企业，长期发展稳定向好 .....	15
3.2 公司于北斗产业链多维度布局，产品矩阵多点开花 .....	16
3.3 营收及利润均呈高速上升态势，研发投入加大未来可期.....	20
<b>4 技术壁垒高筑，乡村振兴+智能驾驶助力成长.....</b>	<b>23</b>
4.1 公司核心技术覆盖全产业链，芯片+算法构建核心壁垒.....	23
4.2 多领域自动驾驶经验赋能车载，终端已切入核心主机厂 .....	27
4.3 “十四五”为乡村振兴窗口期，智能农机带来全新增量.....	29
<b>5 盈利预测与估值 .....</b>	<b>31</b>
5.1 盈利预测假设与业务拆分 .....	31
5.2 估值分析与投资建议 .....	31
<b>6 风险提示 .....</b>	<b>32</b>
<b>插图目录 .....</b>	<b>34</b>
<b>表格目录 .....</b>	<b>35</b>

# 1 北三组网完成夯实底层架构，协同 5G 赋能车载

## 1.1 北斗组网三阶段已完成，已可实现车道级定位服务

北三组网已基本完成，卫星导航底层架构不断夯实。20 世纪后期中国北斗组网可分为三个阶段：(1) 2000 年年底，建成北斗一号系统，向中国区域用户提供定位、测速、授时和短报文通信服务；(2) 2012 年年底，建成北斗二号系统，在兼容北斗一号系统技术体制基础上，增加无源定位体制，向亚太地区用户提供服务；(3) 2020 年，建成北斗三号系统，向全球提供服务。目前北三组网基本完成，北斗卫星系统建设重点向卫星增强系统迁移。

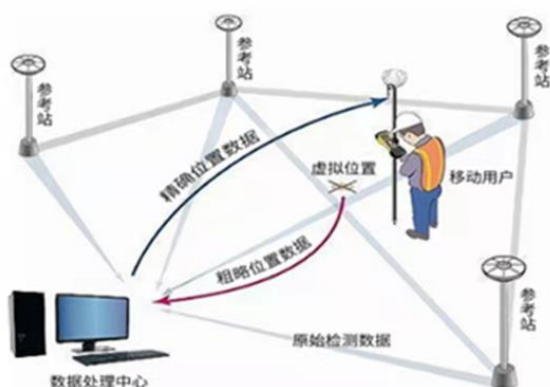
图 1：北斗卫星组网进程概览



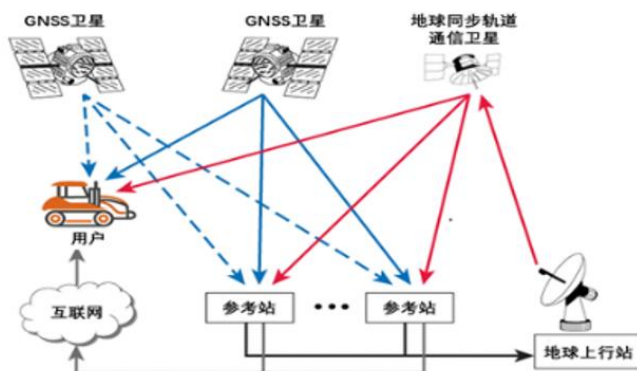
资料来源：中国航天日公众号，北斗卫星导航系统官网，民生证券研究院

北三组网完成后，将重点布局增强系统，在信号强度和定位精度方面实现突破。星地一体、云端一体是未来北斗系统产业化应用的潮流趋势，“北斗三号”建成后目前我国已着手下一阶段北斗的建设发展，**目标在 2035 年前建设一个更智能、更规范、更融合的系统。**地基增强面向有网络覆盖地区的高精度用户；星基增强可解决无网络覆盖地区的用户痛点。两者互相补位、深度融合进而可满足各行业全场景的用户需求，形成更高效的卫星导航高精度定位服务网络。同时星地一体高精度定位服务具有覆盖范围更广、成本更低的特点，可以被更低功耗、更小体积的物联终端使用，更好地满足智能物联网时代对于无缝、连续、安全可靠的精准定位和复杂时间协同的需求。目前，星地一体服务已应用于海上或陆地无人区的测量、施工、油气勘探，无人机、航空摄影测量、自动驾驶、农业拖拉机自动方向盘控制等领域。

图 2：北斗地基、星基增强系统



地基增强系统

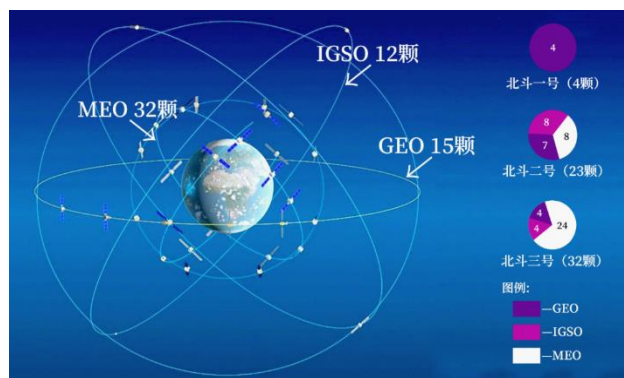


星基增强系统

资料来源：搜狐，民生证券研究院

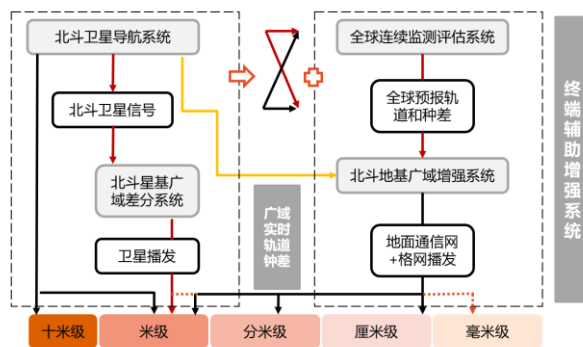
北斗卫星导航系统目前已具备高精度定位能力，已可实现车道级定位服务。目前北斗系列共完成发射 59 颗卫星，分别分布于地球静止轨道（GEO）、倾斜地球同步轨道（IGSO）和中圆地球轨道（MEO），均采用星间、星地传输功能一体化设计，可实现卫星与卫星、卫星与地面站的链路互通，大幅提升北斗系统精度，辅以地基增强系统进一步提供精确度达厘米级的服务，目前已可实现车道级定位精度。

图 3：北斗系列卫星发射数量及轨道分布



资料来源：前瞻经济学人，民生证券研究院

图 4：北斗全球系统高精度技术路线图



资料来源：民生证券研究院整理

**对比全球主流定位导航系统，北斗性能优越。**北斗相比于其他国家的卫星定位导航系统具备一些特殊的性能和特点：（1）北斗的高轨卫星更多，因此抗遮挡能力更强；（2）北斗的三频信号相较于 GPS 的双频信号，可以更好的消除高阶电离层延迟影响，提高定位可靠性，增强数据预处理能力，大大提高模糊度的固定效率；（3）北斗具备短报文通信服务而其他系统都不具备，可实现海上救助，并在交通运输指挥、灾区搜救指挥等领域发挥重要作用。

表 1：全球卫星定位导航系统概览

比较项目	北斗一号	北斗二号	北斗三号	GPS	GLONASS	Galileo
服务范围	国内	亚太地区	全球	全球	全球	全球
定位精度	20m	10m	2.5-5m (亚太) 10m (全球)	10m	10m	3m
授时精度	100ns	50ns	10ns (亚太) 20ns (全球)	20ns	20ns	10ns
测速精度	0.2m/s	0.2m/s	0.2m/s (全球) 0.1m/s (亚太)	0.2m/s	0.2m/s	0.2m/s
轨道面数目		3个		6个	3个	3个
已发射数		59颗		72颗	-	28颗
综合表现	抗遮挡能力强/多频信号组合提高服务精度/具有实时导航、快速定位、精确授时、位置报告和短报文通信服务五大功能			民用市场占有率最高，实时导航/抗干扰能力强/应用广泛/覆盖率高	隐蔽性好/抗干扰能力强/寿命略短	非军方控制，实时高精度定位

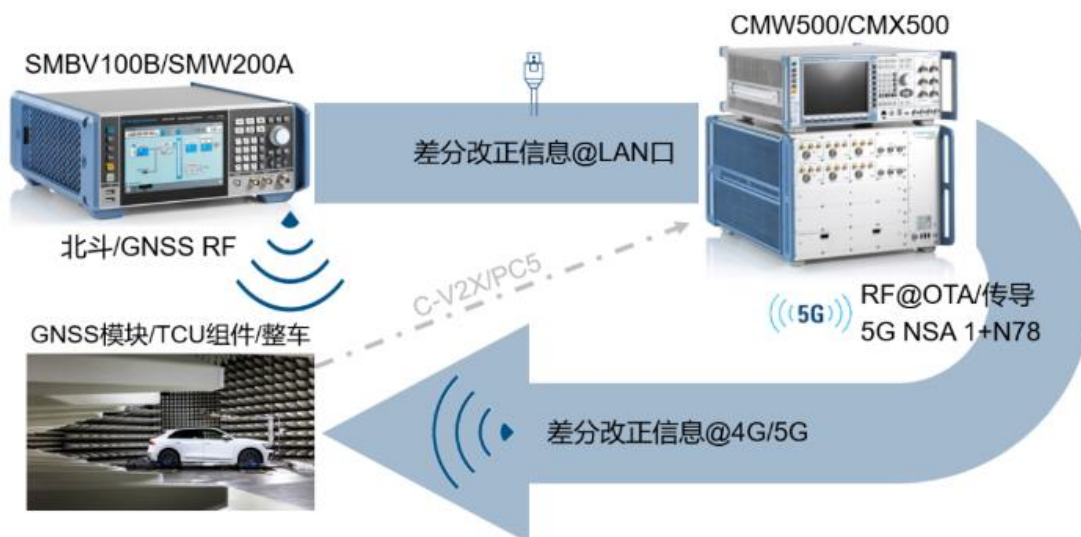
资料来源：中国测绘学会，新华网，甲子光年，民生证券研究院

## 1.2 工信部重要文件大力扶持，北斗+5G 充分赋能车载

**工信部明确强调通过大众消费扩大北斗普及率，扩大车载终端北斗应用规模。**2022年1月28日，工信部正式发布《关于大众消费领域北斗推广应用的若干意见》，其中明确指出扩大车载终端北斗应用规模。鼓励车辆标配化前装北斗终端，提升北斗在车辆应用的渗透率。探索车辆北斗定位+短报文+4G/5G的一键紧急救援模式，鼓励有条件的地区、车企、服务商先试先行。结合北斗地基增强系统、高精度地图，在车联网中推广应用北斗高精度定位技术。

**北斗与5G深度融合有望为无人驾驶、无人机等产业完善底层基础。**5G于RTK和PPP以及地基增强和星基增强方案中都承担了差分改正信息的通信传递功能，可用于增强北斗信号的定位强度，从而让导航实现从室内到室外的无缝衔接，二者的结合将同时带来高精度定位和更低时延的信息传输，向通导一体化持续深入推进，赋能卫星与无人驾驶汽车间的信息传递环节。

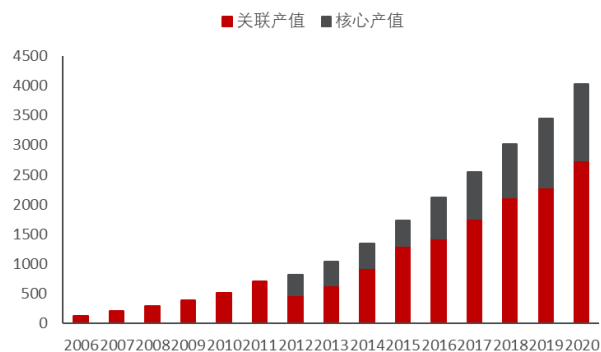
图 5：5G+北斗高精度定位组合测试方案



资料来源：CSDN，民生证券研究院

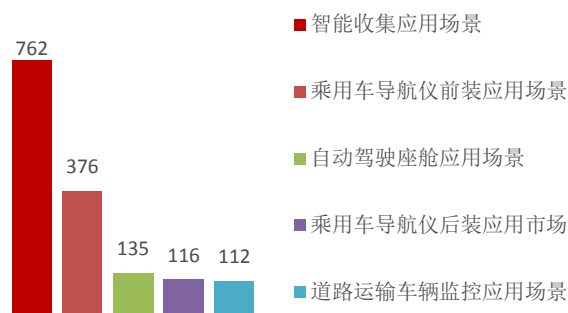
**卫星导航与位置服务产业产值逐年提升，高精定位乘势而上。**2020年我国卫星导航与位置服务产业产值已达4033亿元，边际增速仍在提升。其中核心产业（包括芯片、器件、算法、软件、导航数据、终端设备、基础设施等）产值同比增长11%，达到1295亿元，在总体产值中占比32.11%。按照服务场景划分，乘用车相关应用场景产值已达到492亿，结合相关政策引导，持续看好北斗在自动驾驶高精定位方面的应用推进。

**图6：我国卫星导航与位置服务产业产值**



资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业白皮书》，民生证券研究院

**图7：2020年我国卫导应用服务场景产值（亿元）**



资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业白皮书》，民生证券研究院

## 2 高精定位助力自动驾驶，2025 中国空间超百亿

### 2.1 政策提出明确指引，智能网联加速推进

《节能与新能源汽车路线图 2.0》就智能网联推进进程已给出明确指引，预计 2030 年 L2~L3 级车占比超 70%，同时 L4 级及以上车占比达 20%。中国汽车工程学会发布节能与新能源汽车技术路线图 2.0，对我国智能网联汽车发展总体路线提出明确指引，2025 年 PA、CA 级智能网联汽车销量占比超 50%，C-V2X 终端新车装配率达 50%；2030 年 PA、CA 级占比超 70%，HA 级占比超 20%，C-V2X 终端新车装配基本普及。预计到 2035 年中国方案智能网联汽车产业体系更加完善，各类网联式高度自动驾驶汽车广泛运行。

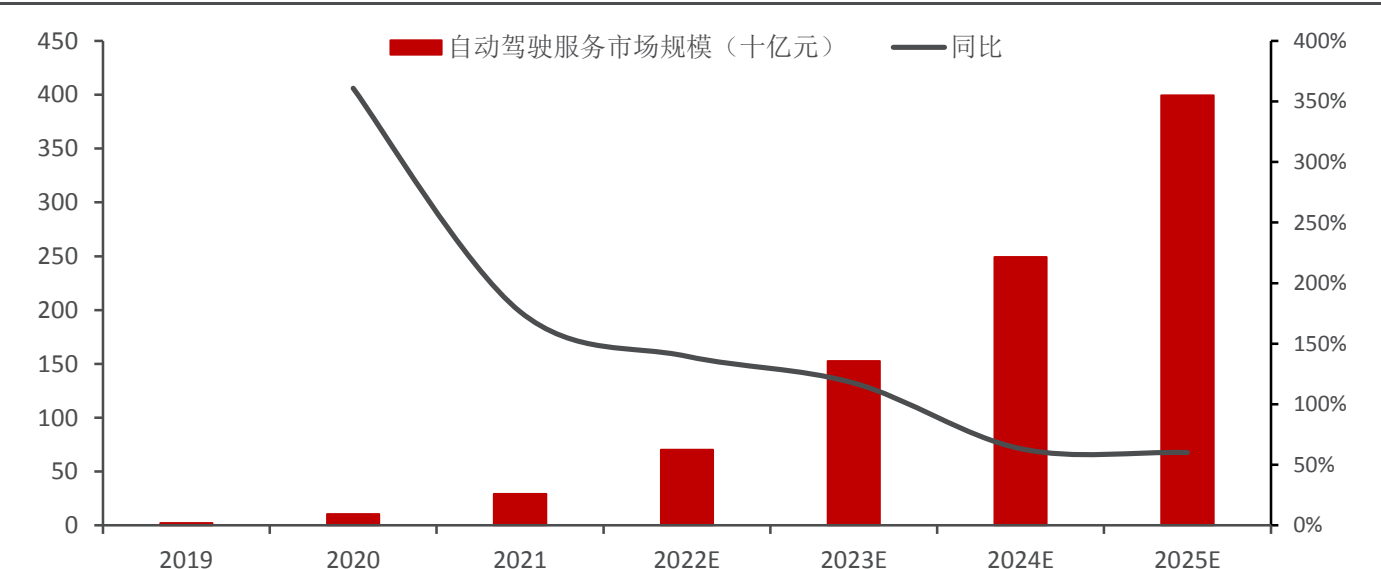
图 8：汽车智能网联总体路线图



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，民生证券研究院

中国自动驾驶服务市场空间广阔，发展迅速。据百度招股说明书援引灼识咨询报告数据显示，预计 2025 年中国自动驾驶服务市场规模将达 3994 亿元，2019-2025 年 CAGR 将达 136.2%。

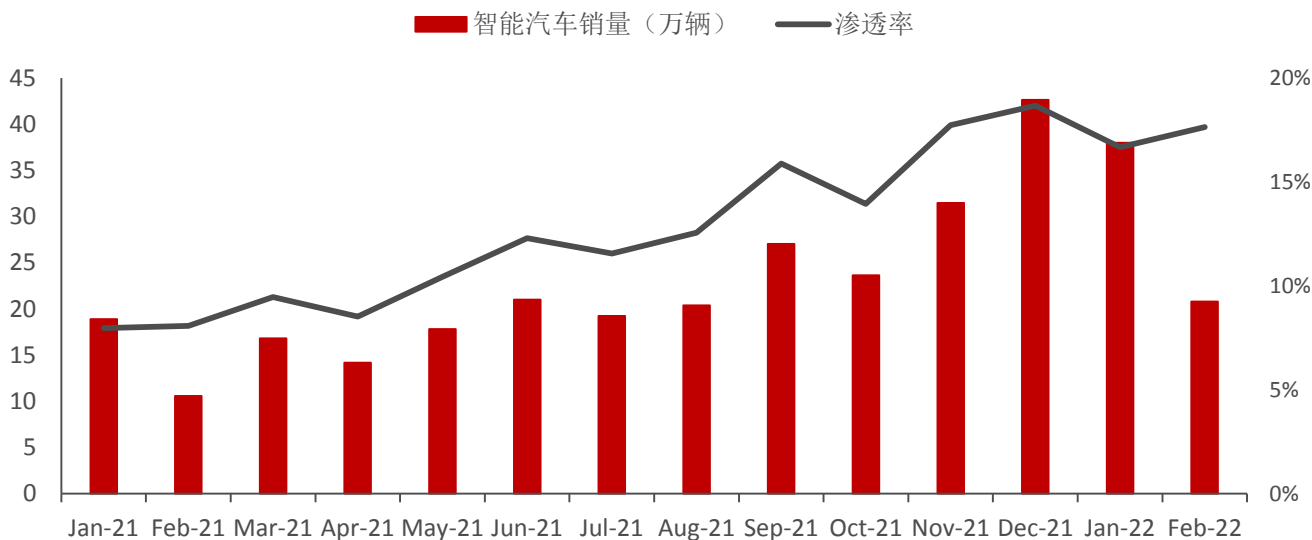
图 9：中国自动驾驶服务市场规模



资料来源：百度招股说明书，灼识咨询，民生证券研究院

智能网联乘用车销量占比整体呈现上升趋势，目前单月渗透率已超 17%。当前统计口径中智能网联乘用车必须配备有 L2 级以上辅助驾驶能力，并同时具备车联网、OTA 升级功能。目前智能网联乘用车销量占比整体虽有波动但仍呈现上升趋势，2022 年 2 月智能网联乘用车零售终端渗透率已达 17.64%。

图 10：智能网联汽车整体占比呈上升趋势



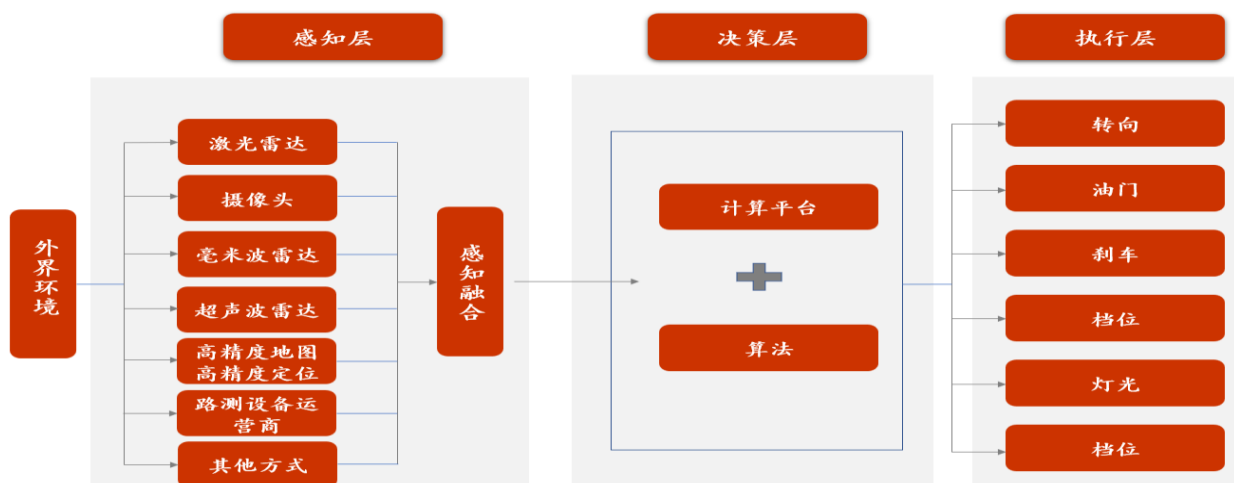
资料来源：车云，民生证券研究院

## 2.2 高精定位为自动驾驶感知端重要环节，具备高确定性

### 2.2.1 高精定位与高精地图可高效协同，共同构成感知端重要补充

高精定位是自动驾驶的重要基础，可与高精地图协同提供全局视野。自动驾驶整体技术架构可划分为感知层、决策层、执行层三个部分，其中感知端又涵盖单车智能与广义车路协同两大维度。感知层单车智能主要依靠激光雷达、摄像头、毫米波雷达、超声波雷达等进行外界信息的获取，广义车路协同涵盖高精地图、高精定位、V2X 等技术，通过车辆与外界通信提供精确定位及全局视野，可为单车智能提供有效冗余。

图 11：自动驾驶整体技术架构



资料来源：CSDN，民生证券研究院

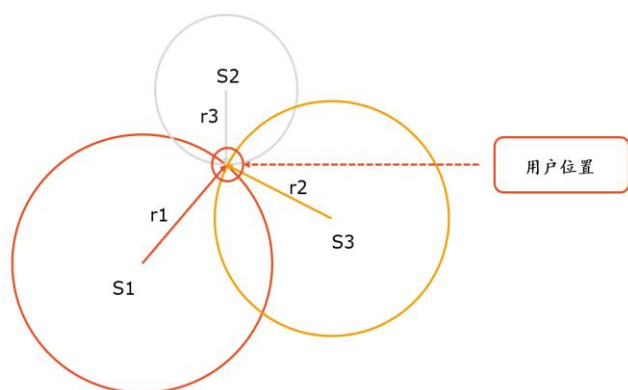


高精定位与高精地图相辅相承，GNSS-RTK、惯性导航系统等与高精地图本身的定位功能可协同提供汽车精准定位信息，多维数据协同验证/互为冗余已成为目前主流方案。

**绝对定位：卫星导航与惯性导航提供较为稳定且准确的位置信息：**

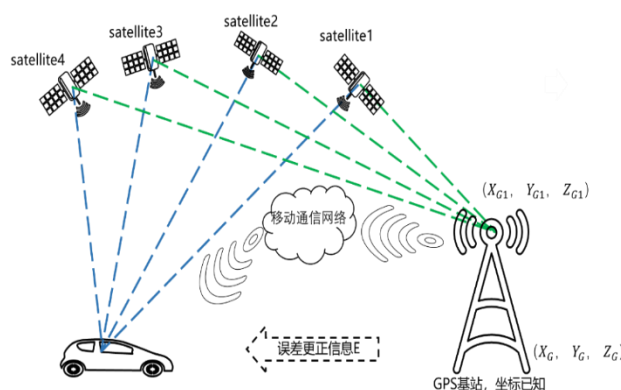
**GNSS+RTK 为定位系统中流砥柱。**GNSS 即全球卫星定位系统，由三颗卫星发出电磁波信号形成的球面相切于一点，得到定位物体的空间坐标，再引入第四颗卫星进行钟差的解算，消除时间误差从而有效提高定位精度。RTK 是一种利用接收机实时观测卫星信号载波相位的技术，结合了数据通信技术与为型定位技术，采用实时解算和数据处理的方式，能够实现为流动站提供在指定坐标系中的实时三维坐标点，在极短的时间内实现分米乃至厘米级的高精度定位。

图 12：GNSS 三球定位原理概览



资料来源：民生证券研究院整理

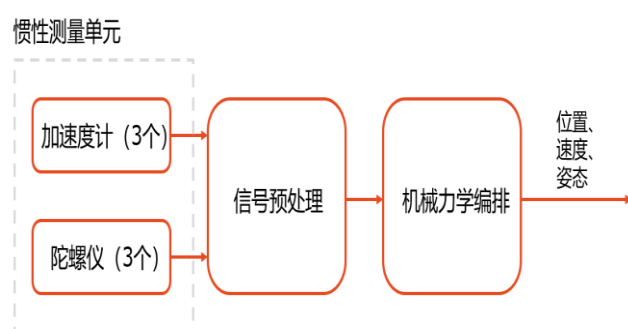
图 13 载波相位差分技术概览



资料来源：汽车学堂，民生证券研究院

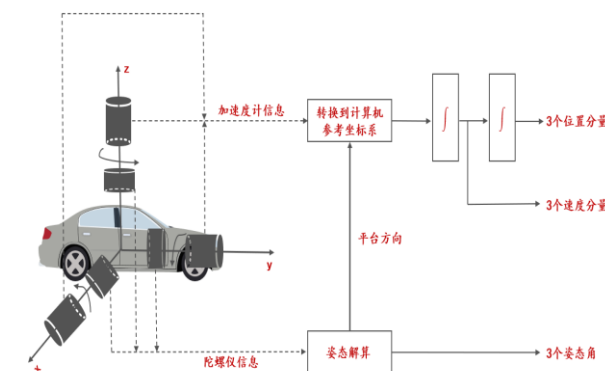
**惯性导航：不依赖外部信息的自主式导航系统。**惯性导航定位系统是一种以陀螺仪和加速度计为感知元件的导航参数解算系统，应用航迹递推算法提供位置、速度和姿态等信息，主要由惯性测量单元、信号与处理和机械力学编排 3 个模块组成。惯性导航系统可自主的、隐蔽的获取汽车完备运动信息的优势是诸如 GNSS 等其他定位系统无法比拟的，因而惯性导航系统也是自动驾驶中获取汽车位姿数据的重要手段。

图 14：惯性导航系统的主要模块



资料来源：民生证券研究院整理

图 15：三维航迹递推概览



资料来源：民生证券研究院整理

**相对定位：高精度地图定位用以辅助校准：**

**区别于传统导航地图，高精地图的使用对象主要为智能驾驶汽车而非人类驾驶员。**普通地图面向的使用者是驾驶员，因人本身具备感知和判断能力，故普通地图主要承担路线规划、定位与方向识别等功能，包含信息相对简单，精度在米级。

高精度地图面向使用对象是无人驾驶汽车，因而精度要求较高且包含信息较多。

**表 2：高精度地图与传统地图存在较大差异**

类别	高精度地图		传统地图	
要素和属性	详细车道模型—曲率、坡度、横坡、航向、限高、限重、限宽、定位地物和 Feature 图层		道路、涉密 POI 禁止表达、重点 POI 必须表达、背景；国界、省界等行政区划边界必须准确表达	
所属系统	车载安全系统		信息娱乐系统	
用途	辅助环境感知、定位、车道级道路规划、车辆控制		导航、搜索、目视	
使用者	计算机、无显示		人、有显示	
现实性要求	高、机器较难良好应对		相对低、人可以良好应对	
应用场景	全自动驾驶	高度全自动驾驶	半自动驾驶	安全辅助驾驶
精度	10-30cm	10-30cm	50cm-1m	2-5m
地图数据采集	高精度 POS+激光点云	高精度 POS+激光点云	图像提取或高精度 POS	GPS 轨迹+IMU
静态/动态	静态地图+动态事件+实时传感器融合地图	静态地图+动态事件	静态地图+动态交通	静态地图

资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

**高精地图功能涵盖定位、感知、规划、决策。**高精度地图可对传感器无法探测的部分进行补充，进行实时状况的检测以及外部信息的反馈。同时由于交通信息的实时更新，最优路径也可能会随时发生变化，此时高精地图在云计算的帮助下可有效为自动驾驶汽车提供最新路况，重新制定最优路径。

**图 16：高精地图功能概览**



定位

基于定位图层的Landmark，通过与感知结果匹配并计算距离，可以精确计算出车辆当前的位置，与其他技术手段得出的高精度定位结果相互冗余，保证车辆时刻知晓自身位置。



感知

提供精确道路面域及周边设施等信息，将人行道等对象标记为兴趣区参考，由于兴趣区内的物体会影响自动驾驶系统的驾驶行为，因此提前使自动驾驶车使用比较精确的模型，来检测兴趣区内的物体，并计算每个物体的类别、速度、姿态等信息。



规划

车道级的路径规划和局部路径规划是高精度地图的重要应用，从起点到终点的全局路径规划结果同步到自动驾驶系统，和高精度地图进行匹配参考，实现车道级的路径规划，进而实现平顺、安全的局部路径规划。



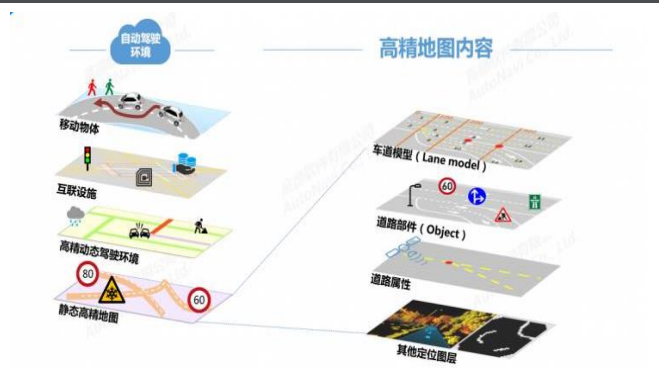
决策

高精度地图中准确地记录了各个车道之间的关联关系，如可通行规则和交通规则，在车辆行人交错的复杂路口等自动驾驶场景下，可帮助车辆大幅提升对每一个路权竞争者的行为预测精度，从而得到更优的决策结果。

资料来源：四维图新官网，民生证券研究院

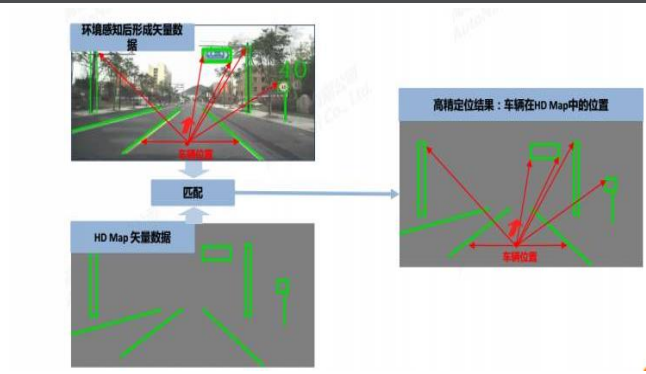
**高精地图定位的核心要义在于纠偏。**高精地图将大量的行车辅助信息存储为结构化数据，如道路数据和车道周边的固定对象信息等，高精度地图的定位更多是依靠丰富的先验信息（如车道形状、曲率和标志牌等），对于车辆行驶过程中收集的在线点云数据，对其特征提取之后进行离散化，而后与离线地图转提取车辆所在位置周围的地图信息并进行体素化后转变为的离散化体素地图进行比对，通过 ICP 或 NDT 算法对离线数据和在线数据进行匹配，找到相似度最高的地方生成定位结果，对卫星导航定位输入结果进行纠偏校正。

图 17：高精地图概览



资料来源：高德，民生证券研究院

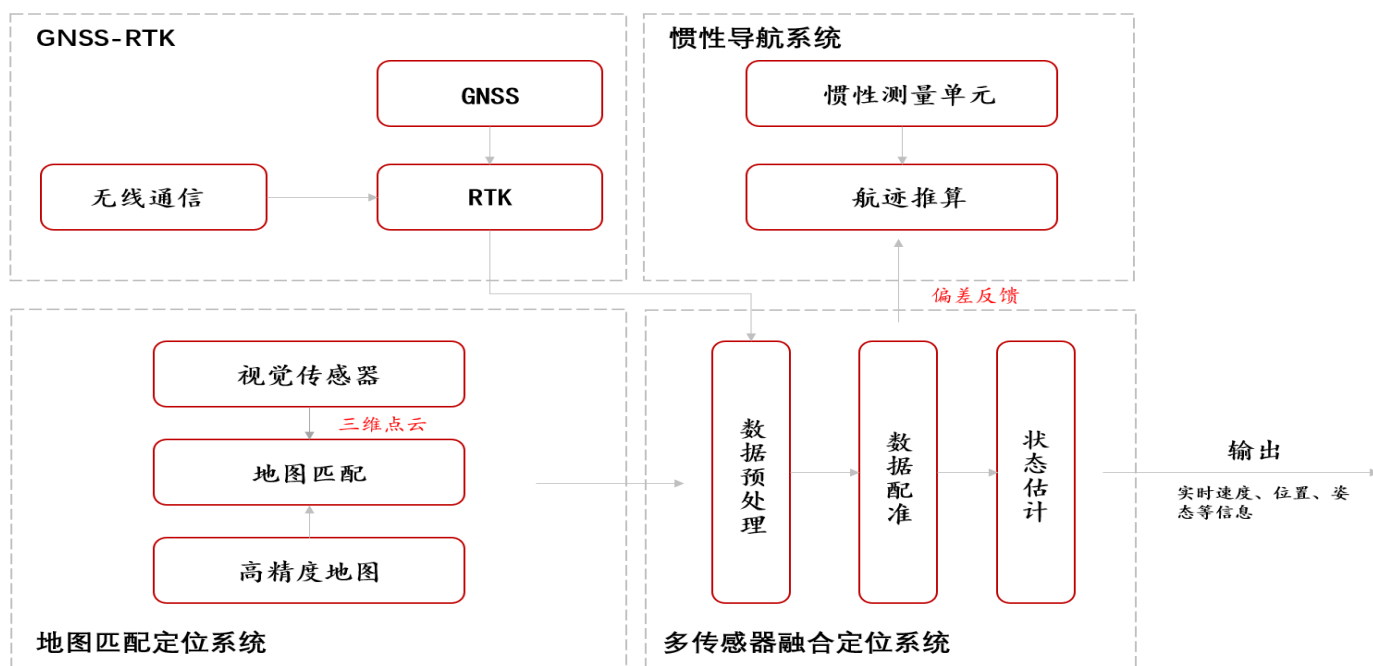
图 18：高精地图定位概览



资料来源：高德，民生证券研究院

多传感器融合定位系统的输入主要来自 GNSS-RTK、惯性导航系统和地图匹配定位系统。融合定位系统对其数据进行预处理、数据配准和数据融合等处理后，可输出汽车自身的速度、位置和姿态信息。“高精地图+高精定位”融合定位，满足高精度、高频低延迟、高可用性、高可靠性的要求。由于高精地图定位不依赖卫星信号，精度较高，但是具有依赖高精地图质量、依赖车辆周围环境等局限，而卫星定位又具有对周围环境要求较高，对 RTK 信号依赖较大的缺点，所以目前一般采取融合定位的方法。在融合定位算法中，需要同时接收卫星定位结果、高精地图定位结果、IMU 数据和轮速计数据，进行融合定位和融合测距。融合定位分为预测和更新两个步骤：在收到传感器数据前，使用离线信息对车辆位置进行预测，接收数据后，利用在线数据进行定位修整，满足高精度、高频低延迟、高可用性、高可靠性的要求。卫星定位、惯导定位和高精地图是互为冗余和补充。如隧道场景中，卫星信号会被遮挡，或者因为多路径效应，卫星定位的性能也会受到一定的影响，此时就需要惯导来保障定位的可靠性。在西部地区路边的道路边界信息不够清晰的情况下，惯导定位性能会受到影响，此时卫星定位依旧可以发挥优势。

图 19：多传感器融合定位流程示意图



资料来源：民生证券研究院整理

目前海内外自动驾驶巨头公司高精度定位解决方案已采用融合方式。方案内用到的技术或产品包括 GNSS、无线电（例如蜂窝网、局域网等）、RTK、惯性测量单元、传感器等。主流方案大体上包括以下四种：1）基于 GPS 和 IMU 传感器的融合的组合导航定位；2）基于激光雷达点云特征与高精地图的环境特征匹配定位；3）基于摄像头的道路特征识别为主 + GPS 定位为辅助的形式；4）绝对定位（GNSS）+ 相对定位（IMU + 环境特征匹配定位）：首先利用车辆自带的 GPS 和 IMU 传感器作出大的位置判断，然后用预选准备好的高精度地图与激光雷达点云图像以及摄像头图像特征相匹配，配准成功后确认车辆位置。

表 3：海内外自动驾驶巨头公司高精度定位解决方案均已采用融合方式

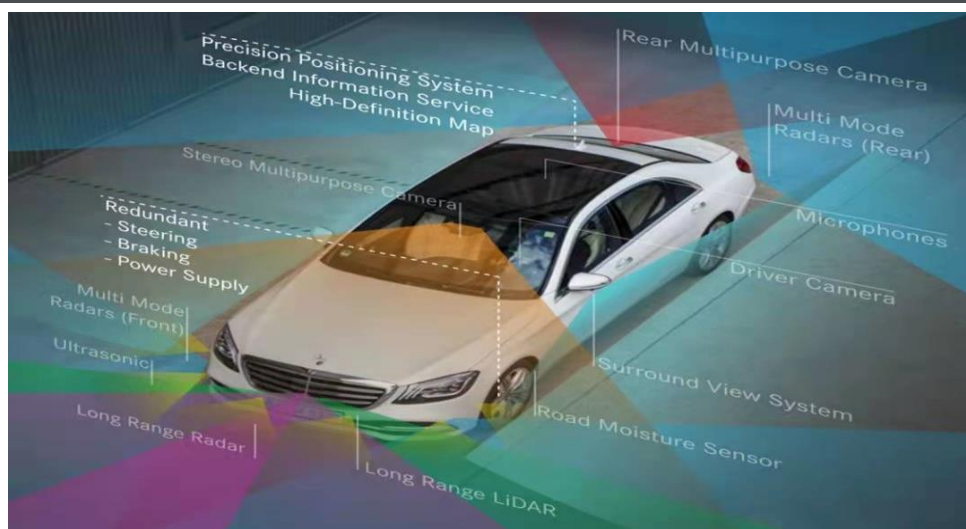
公司	L4 自动驾驶定位方案	说明
WAYMO	Lidar+HDmap+GNSS+IMU	基于点云匹配算法的定位技术，厘米级定位系统以应用在商用出租车项目中
广汽研究院	Lidar+HDmap+GNSS+IMU	以激光雷达和高精地图为主要定位方式，并辅以 GPS+IMU 增强定位的可靠性
百度 Apollo	Lidar+HDmap+GNSS+IMU	Apollo 平台是 IMU+RTK GPS 为主，其他定位方法为辅的定位模式
Mobileye	Camera+HDmap (REM)	整体方案来自于多摄像头视觉人工智能方案，结合其独创的视觉编制地图 REM 及其芯片运算平台，配合其自动驾驶政策层来实现自动驾驶的实现。

资料来源：搜狐网，腾讯云，智驾最前沿，民生证券研究院

## 2.3 自动驾驶进程推进提速，高精定位前景广阔

奔驰 L3 级自动驾驶已于德国落地，搭载高精定位模块+高精度地图。2021 年 12 月，搭载最新一代 DRIVE PILOT 的奔驰 S 级和 EQS 已经通过了德国相关监管部门的审批，搭载激光雷达、摄像头等车载传感器的同时也配备了高精定位模块和高精度地图，可以被允许在德国高速上以不高于 60km/h 的条件启用。这是全球首个真正意义上面向私人市场的 L3 级乘用车量产车型。我们认为从法律层面允许 L3 自动驾驶车辆销售和上路是量产自动驾驶技术的重要突破。

图 20：奔驰 L3 级有条件自动驾驶已于德国率先落地



资料来源：佐思汽车研究，民生证券研究院

中国法律层面虽未允许 L3 级自动驾驶车辆上路，但目前泛 L2+自动驾驶车型已开始配备高精定位功能。据佐思汽车研究数据，2021 年中国 L2 级自动驾驶乘用车的装配率已突破 20%，部分 L2 级车型通过搭载高精定位和高精地图实现了高速领航自动驾驶。小鹏 P7，蔚来 EC6、ES6、ES8，广汽埃安 V、埃安 LX，长

城 WEY 摩卡等车型可以选装高精定位模块，一汽红旗 E-HS9、高合 HiPhi X、2021 款理想 ONE 等车型标配高精定位模块。除已量产车型外，2021 年以来各主机厂推出了 10 余款搭载高精度定位技术的车型，如小鹏 P5、蔚来 ET7、哪吒 U Pro、埃安 V Plus、埃安 LX Plus、长城机甲龙、北汽极狐阿尔法 S Hi 版等。

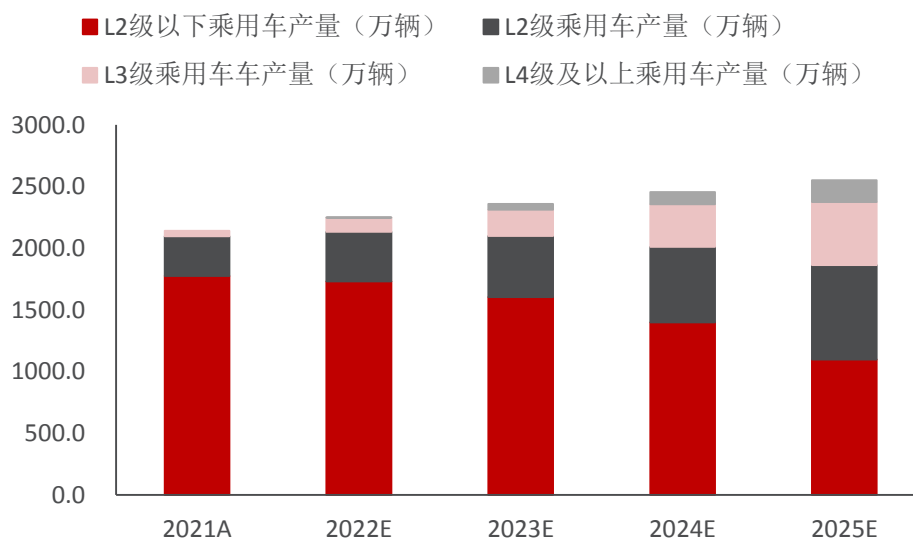
**表 4：目前各主流具备自动驾驶功能汽车高精定位方案概览**

主机厂	车型	上市时间	其中配置高精定位的车款	定位方案	传感器配置
小鹏	P7	2020 年 4 月	智尊版和鹏翼版	高精度地图（高速） +GNSS+RTK+IMU	12 个超声波雷达、5 个毫米波雷达、13 个 驾驶辅助摄像头和 1 个车内摄像头
	P5	2021 年 9 月	460E/550E 搭载 XPILOT 3.5 550P/600P 搭载 XPILOT 3.5	高精度地图（高速&城市） +GNSS+RTK+IMU	13 个摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超 声波雷达、2 个激光雷达
蔚来	EC6	2020 年 7 月			三目前向摄像头、4 个环视摄像头、5 个毫 米波雷达、12 个超声波传感器
	ES6	2020 年 5 月	签名版标配，其它车款选装（精 选包 1.5 万元，全配包 3.9 万 元）	GPS+高精度地图	三目前向摄像头、4 个环视摄像头、5 个毫 米波雷达、12 个超声波传感器
	ES8	2020 年 4 月			前向三目摄像头、4 个环视摄像头、1 个前 向中距毫米波雷达、4 个角雷达、12 个超 声波雷达
	ET7	2021 年 1 月	消费者选装，每月支付 680 元， 按月订阅 NAD	高精度地图+高精度定位终 端+V2X	2 个前视、4 个侧视、1 个后视、4 个环 视、1 个激光雷达、6 个毫米波雷达、12 个超声波雷达
华人运通	高合 HiPhi X	2020 年 9 月	标配	RTK+GNSS+IMU+高精度 地图+V2X	8 个摄像头、24 个超声波雷达、5 个毫米 波雷达
理想	2021 款理 想 ONE	2021 年 5 月	2021 款标配	RTK+GNSS+IMU+高精度 地图	1 个单目摄像头、4 个环视摄像头、5 个毫 米波雷达、12 个超声波雷达
一汽红旗	E-HS9	2020 年 12 月	标配	高精度地图 +GNSS+RTK+IMU+5G- V2X	26 个车身传感器（包括 3 个摄像头+5 个 毫米波雷达）
广汽	埃安 V	2020 年 6 月	80Max 版		12 个超声波传感器+4 个高清全景摄像头
	埃安 LX	2020 年 11 月	70 智领版、80 智尊版、 80DMax 版配置，80D 智臻版选 装	高精度地图 +GNSS+RTK+IMU	12 个超声波雷达、5 个毫米波雷达、4 个 全景摄像头、1 个前视摄像头
	埃安 V Plus	2021 年 9 月	80 智享科技版选配、80 领航智 驾版、90 超长续航版标配		摄像头、毫米波雷达、超声波雷达
	埃安 LX Plus	2022 年 1 月	80D 旗舰版标配 ADiGO 3.0、 80DMax 版标配 ADiGO 4.0	高精度地图 +GNSS+RTK+IMU+5G- V2X	6 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、8 个 自动驾驶高清摄像头、4 个环视摄像头、3 个第二代智能可 变焦激光雷达

资料来源：佐思汽车研究，民生证券研究院

**政策提出明确指引下，高等级自动驾驶渗透率有望提升。**据中国汽车工程学会发布的节能与新能源汽车技术路线图 2.0，我们假设 2022 年-2025 年我国乘用车产量增速分别为 5%/5%/4%/4%，同时伴随技术发展 2025 年具备 L2、L3、L4-L5 级自动驾驶能力的乘用车占比有望达 30%、20%、7%，基于以上假设推测我国 2025 年理论上具备 L2、L3、L4-L5 级自动驾驶能力的乘用车有望分别达 765.8 万辆、510.6 万辆和 178.7 万辆。

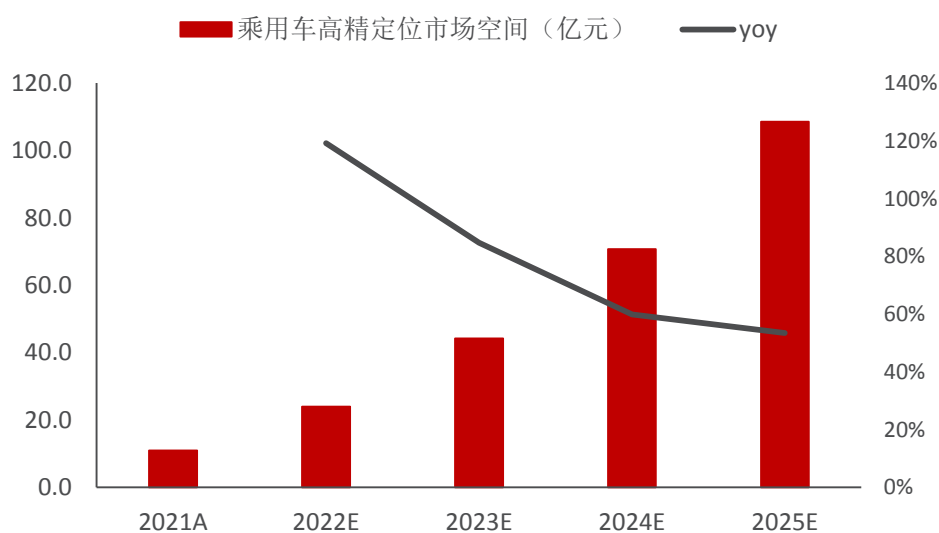
图 21：高等级自动驾驶渗透率有望提升（万辆）



资料来源：Wind，民生证券研究院

2025 年中国市场乘用车前装高精定位终端市场空间将有望达 108.5 亿元，2021~2025 年 CAGR 将有望达 77.6%。我们认为未来高精度定位将成为 L3 及以上等级智能驾驶汽车的前装量产标配，同时具备 L2 级智能驾驶能力的乘用车中我们假设 2021~2025 年搭载高精定位功能汽车比例分别为 15%、24%、30%、40%、55%，我们测算 2025 年配套中国市场乘用车前装量产的高精度定位终端产品的市场空间将有望达 108.5 亿元，2021~2025 年 CAGR 将有望达 77.6%。

图 22：2025 年中国市场乘用车高精定位市场空间测算（亿元）



资料来源：民生证券研究院测算

### 3 华测导航 :高精定位核心标的 ,充分受益智能网联

#### 3.1 高精度卫星导航领先企业 , 长期发展稳定向好

公司为高精度卫星导航定位龙头企业,下游领域覆盖广泛。公司成立于2003年,2017年在深交所上市。公司持续纵向深耕高精度定位技术的同时,也在积极拓展高精度定位技术于多领域的应用。2021年伴随汽车智能网联进程的推进,公司卫惯导航产品已顺利切入多家核心主机厂。

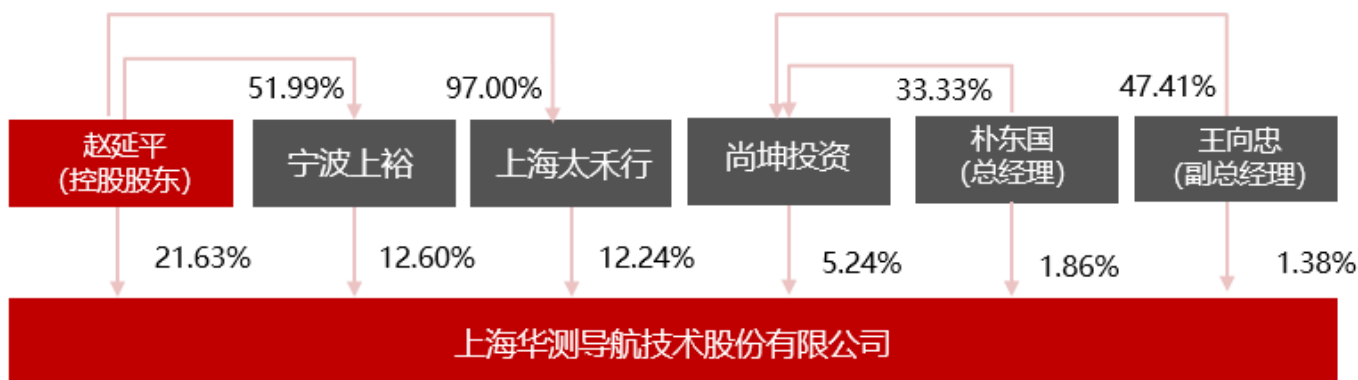
图 23 : 华测导航发展历程



资料来源:公司官网,民生证券研究院

公司股权结构较为集中,主要高管均从事相关专业,行业经验丰富。公司整体股权集中度较高,创始人及董事长赵延平先生为实际控制人,总计持股 40.32%。第二、三、四大股东为宁波上裕投资、上海太禾行、宁波尚坤投资,分别持股 13.04%/12.25%/6.25%。董事长赵延平先生目前担任中国卫星导航定位协会理事、中国测绘地理信息学会理事等;总经理朴东国(合计持股 4.91%)毕业于浙江大学光电与科学仪器系光学仪器专业;副总经理王向忠(合计持股 4.92%)毕业于地籍测量与土地管理专业。公司核心高管均具备卫星导航相关专业从业经验,在华测导航任期均超过 5 年,团队专业性和稳定性强,有助于公司长期发展战略实施。

图 24 : 公司股权结构较为集中

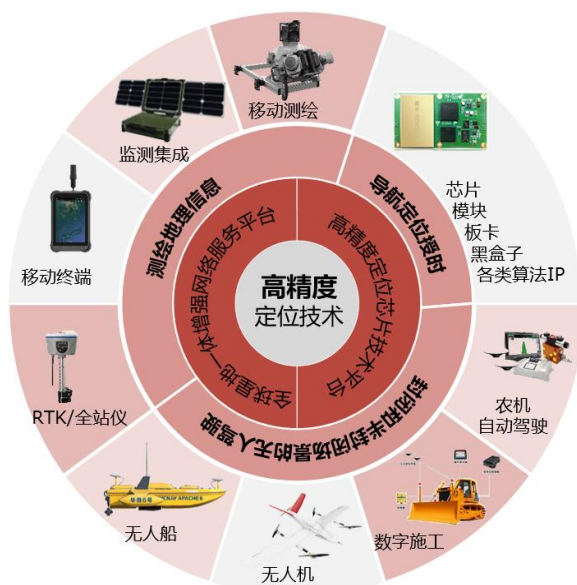


资料来源:公司公告,民生证券研究院

## 3.2 公司于北斗产业链多维度布局，产品矩阵多点开花

目前公司重点布局测绘与地理信息、导航控制与无人驾驶两大核心应用领域。公司始终聚焦高精度导航定位相关的技术及其产品的开发、制造、集成和产业化，坚持钻研高精度导航定位核心技术，持续打造高精度定位芯片技术平台和全球星地一体增强网络服务平台，主体应用包括测绘与地理信息、封闭和半封闭场景的无人驾驶等，目前已在多个行业均处于领先地位。

图 25：公司业务与产品概览



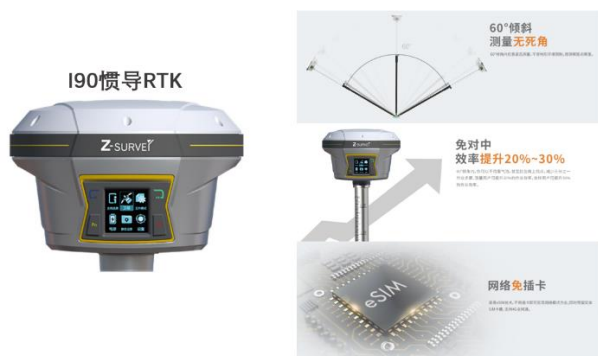
资料来源：华测导航，民生证券研究院整理

### 3.2.1 测绘与地理信息：

**RTK 设备：高精度 GNSS 接收新产品+海外市场突破，带来传统业务增长动力。**测量测绘属于公司传统业务，其 RTK 硬件产品共有六大系列，同时配备 CORS 和 RTK 软件，能够兼容北斗、GPS、GLONASS 和 Galileo 四大系统卫星信号，在野外实时得到厘米级定位精度。2021H1 公司推出了“五星十六频 RTK”高精度 GNSS 接收机产品，突破在复杂测量场景下的信号问题，实现惯性导航与卫星定位融合解算，提升用户 20%+作业效率，产品力处于行业领先水平。**RTK 设备及系列软件主要用于实现工程施工、精密测绘等解决方案。**此外，国外市场需求随着疫情复苏逐渐恢复，公司凭借产品高性价比以及搭建的全球销售网络优势实现 RTK 产品顺利推广，目前已远销全球百余个国家和地区，尤其在东南亚拥有较大市场占有率，于泰国、老挝等“一带一路”沿线国家承建了高精度基础设施建设。



图 26：“五星十六频 RTK”高精度 GNSS 接收机 I90



资料来源：公司官网，民生证券研究院

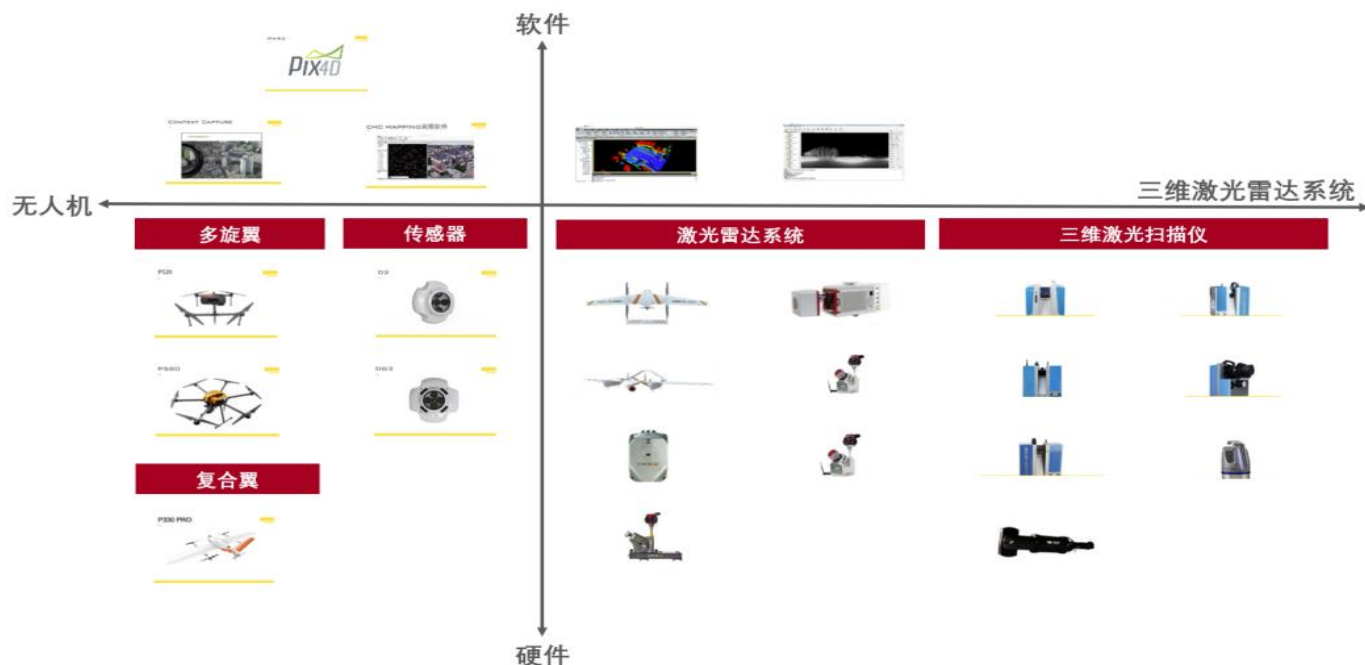
图 27：公司在东南亚市场拥有较大市占率



资料来源：公司官网，民生证券研究院

**测绘领域：激光雷达+无人机应用于实景三维采集测绘。**测绘激光雷达是将激光传感器、GNSS、IMU 和相机集成在一起的一个系统，通过各传感器的参数标定精确计算传感器之间的位置偏差及不同坐标系间转换所用到的旋转角，从而将获取的点云数据的相对坐标转换成大地坐标。测绘激光雷达可搭载在直升机或无人机上提高效率。公司收购了武汉珞珈新空科技有限公司，以珞珈新空的三维激光扫描设备、机载雷达设备倾斜摄影等软硬件产品的开发和集成提升公司在高精度空间三维全景数据采集领域的技术水平，进一步夯实和完善公司高精度三维空间信息装备及解决方案相关业务布局。

图 28：无人机、激光雷达产品矩阵



资料来源：公司官网，民生证券研究院整理

**海洋测绘：一体集成+远程操控。**海洋测绘以无人船为载体，搭载了很多自研传感器，进行水上水下测绘，测流测速，可应用于海洋管理开发、港口码头建设、航道疏浚、水库监测、中小河流整治等行业，客户包括全国水利站、水文局、航贸局等。华微无人船已成为业内龙头产品，可搭载的设备包括单波束/多波束探测仪、浅地层剖面仪、ADCP、扫描仪、侧扫声呐、鱼探仪、水质仪等，结合海洋测量软

件，可实现远程操控。

图 29：海洋测绘产品及解决方案



资料来源：公司官网，民生证券研究院

**位移监测:尚处快速增长阶段，有望伴随政策放量。**位移监测解决方案应用主要产品包括 GNSS 产品、雷达产品、传感器产品和数据采集仪，可用于矿山安全、地质灾害、交通行业、水利水电、建筑变形、油气管道等方面的监测。应用量较大且运作体系较为成熟的是地质灾害监测（包括地表沉降、滑坡、泥石流等）。

图 30：位移监测产品及解决方案



资料来源：公司官网，民生证券研究院

### 3.2.2 导航控制与无人驾驶：

**农机自动驾驶：**提供精准农业解决方案，或通过较高的产品力和有竞争力的价格策略提升市场份额。农机自动驾驶系统是由卫星导航定位技术、自动控制技术、液压技术以及各种传感器技术融合而成的完整系统，该系统可以使拖拉机设备遵

循设计好的路线由系统自行控制方向进行田间作业，帮助农机操作者提高标准化作业水平。公司最新发布的领航员 NX300 农机导航自动驾驶系统，可匹配旱地、水田、平地、坡地等各种作业场景，作业精度可达±2.5cm。硬件产品还包括 NX507 插秧机自动驾驶系统、NX300 和 NX200 等多种农机自动驾驶系统，软件产品包括农机生产信息化平台和 AMIT 监测终端，满足差异化、精细化田间管理需求，有望在农机产品竞争格局尚不明晰的环境下通过较高的产品力和有竞争力的价格策略提升市场份额，优化竞争格局。

图 31：农机产品及解决方案



资料来源：公司官网，民生证券研究院

**自动驾驶：惯性导航+卫星导航实现全覆盖，地基增强系统提高精度。**传统 RTK 的测量主要依靠的是地磁解算，很容易受到磁场的影响，使用场景十分有限，测量结果也不可控。而惯性导航的原理是从一个初始位置开始，连续测得物体运动的航向角与加速度，推算出现在物体所在位置。惯导内部自成体系，可以从根本上解决磁场干扰的问题，不需要外界任何电磁信号，也不向外部辐射能量，可以独立给出载体的姿态、速度和位置信息，从根本上解决了磁场干扰、信号差、飞点等问题。

自动驾驶方面，现阶段的传感器和后处理算法难以达到人为驾驶的性能，因此自动驾驶汽车对于周边环境的理解需要高精地图、联合感知等技术的辅助，所以目前“GNSS RTK+惯性导航+高精地图+视觉技术”组合方案是实现自动驾驶实时高精度定位和导航功能的强有力方案之一。公司提供的 **GNSS/INS 组合导航系统** 融合了惯导和卫导实现优势互补，具有全天候、全球覆盖、高精度、高效率、应用广泛等优势。自动驾驶相关核心产品除组合导航系统外还包括导航定位模块、高精度接收机等。2021 年公司乘自动驾驶行业东风持续开拓该领域应用，与哪吒和浙江省某车企建立明确合作关系，同时紧密跟进多家核心车企。

表 5：卫星导航、惯性导航及其组合的特点对比

比较项目	卫星导航	惯性导航	卫惯组合
对卫星信号的依赖性	依赖于卫星信号	不依赖卫星信号	无卫星信号时惯性导航系统仍能正常工作
工作时的隐蔽性	易受外界干扰	隐蔽性好，不受外界信息干扰	使用卫星导航时易受外界干扰
导航定位误差	误差与运动载体运行时间无关	随运动载体运行时间误差不断积累	惯性导航的误差可由卫星导航系统修正
能否提供载体的姿态、航向信息	单个终端无法提供载体姿态信息	可提供载体的姿态航向信息	能提供载体的姿态信息
产品的经济成本	价格较低	价格昂贵	价格较高

资料来源：耐威科技招股书，民生证券研究院

图 32：自动驾驶 GNSS+INS 总体技术方案



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 33：P2 北斗高精度定位测向接收机

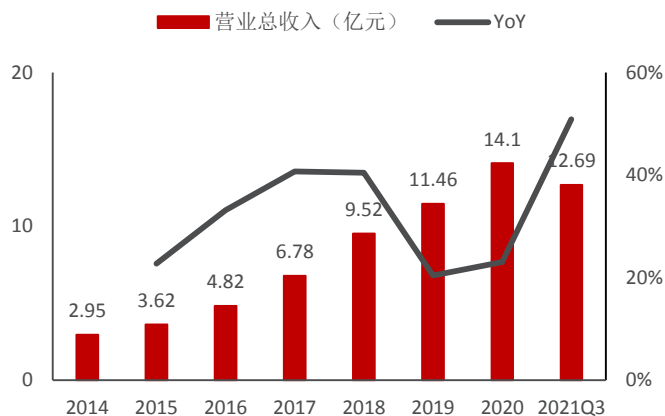


资料来源：公司官网，民生证券研究院

### 3.3 营收及利润均呈高速上升态势，研发投入加大未来可期

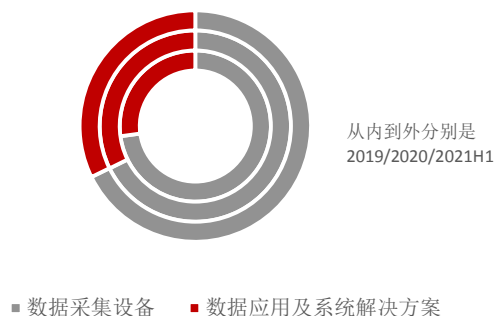
公司营业收入呈高速增长态势，2014~2020 年公司营业收入从 2.95 亿元增长到 14.1 亿元，6 年 CAGR 达到 29.79%。公司采取“数据采集设备+数据应用及解决方案”并重的业务模式，其中数据采集设备贡献主要营收，2021H1 占比达 67.7%，解决方案收入占比近年来有所提升，从 2019 年的 27.15% 上升至 2021H1 的 32.26%，业务结构不断优化。

图 34：公司营收整体呈现高速增长态势



资料来源：wind，民生证券研究院

图 35：解决方案在整体收入占比中有所提升

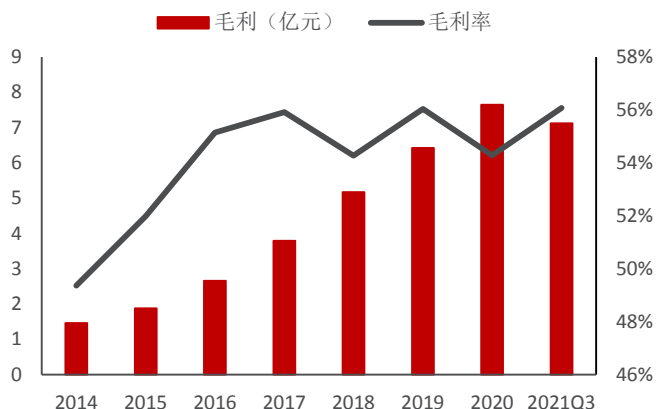


资料来源：公司 2021H1 报告，民生证券研究院

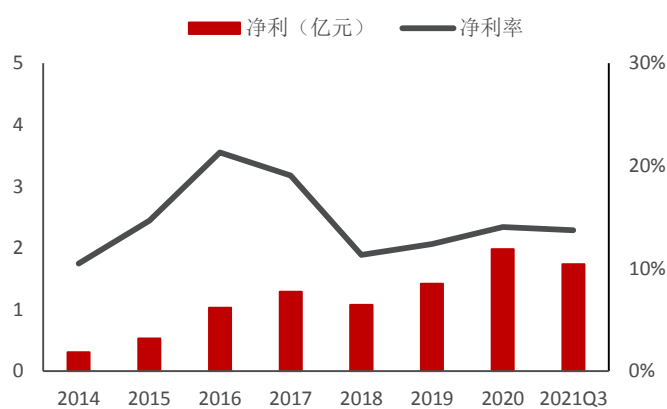
公司毛利率和净利率分别稳定在 50% 以及 10% 以上。得益于公司对成本费用的有效控制以及收入结构的不断优化,同时叠加海外收入占比的不断提升,公司毛利率近年来呈现稳步上行态势,2021Q3 达到 56.07%。公司净利率则常年保持在 10% 以上,2021Q3 达到 13.72%,同比提升 1 个百分点,盈利能力持续增强。

图 36 : 公司毛利率水平持续走高

图 37 : 公司净利率在 10% 以上



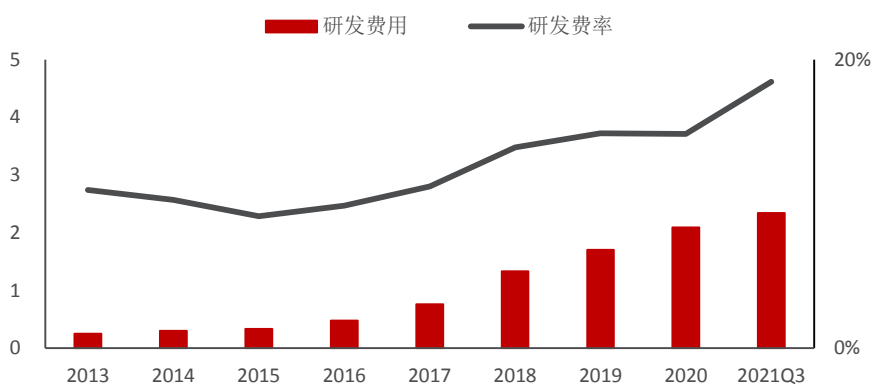
资料来源: wind, 民生证券研究院



资料来源: wind, 民生证券研究院

研发费率逐年提升,拓宽挖深技术护城河,新品持续推出带来增长空间。公司研发费用持续提升,2021 前三季度已达 2.34 亿元,研发费率同样创下新高,达到 18.45%。目前公司已申请 800 余项知识产权,其中专利 500 余项,发明专利 300 余项,拥有的已授权自主知识产权 500 余项,其中专利 200 余项,发明专利近百项。

图 38 : 研发费用及研发费率 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 民生证券研究院

公司定增 8 亿,产能拓展+增强技术实力进一步延伸成长曲线。公司募集资金 8 亿元,3.27 亿元用于北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目、2.38 亿元用于智能时空信息技术研发中心建设项目及 2.35 亿元用以补充流动资金。北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目拟对公司高精度 GNSS 接收机和商业导航应用产品进行产能建设,完全达产后高精度 GNSS 接收机年产能将新增 50000 台(套),板卡年产能将新增 60000 件,组合导航接收机年产能将新增 12000 台(套);智能时空信息技术研发中心建设项目主要为加强公司高精度卫星导航定位技术研发能力,攻破三维核心器件的技术壁垒。

**表 6：公司定增情况概览（单位：万元）**

项目名称	投资总额	拟使用募集资金金额
北斗高精度基础器件及终端装备产能 建设项目	41543.15	32741.21
智能时空信息技术研发中心建设项目	26646.79	23758.79
补充流动资金	23500.00	23500.00
合计	91689.94	80000.00

资料来源：公司公告，民生证券研究院

## 4 技术壁垒高筑，乡村振兴+智能驾驶助力成长

### 4.1 公司核心技术覆盖全产业链，芯片+算法构建核心壁垒

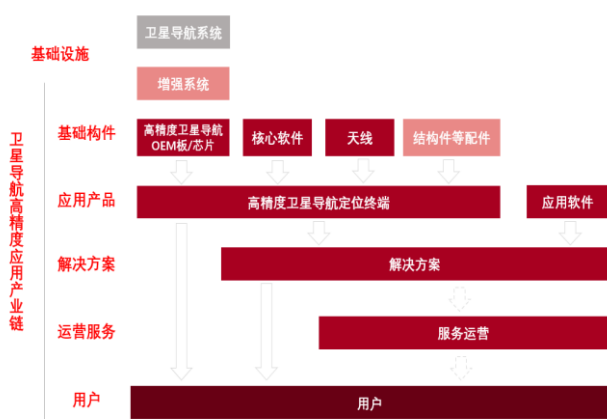
公司产品布局完备且涉足广泛，卫星导航产业链多维度覆盖。卫星导航产业链上游为 OEM 板、芯片、核心软件及天线等基础构件，中游包括终端应用产品、应用软件及解决方案，下游主要是直达用户的服务运营环节。公司覆盖领域较为广泛，具备自研芯片、天线、模块等上中游布局的同时，也可提供数据采集设备以及位移监测系统、农机自动导航系统等数据应用及系统解决方案。

表 7：北斗产业链各环节

	具体环节	主要功能
空间段	北斗卫星设计/制造/发射	实时导航、快速定位、精准授时、位路报告和短报文通信服务
	星基增强系统	主要服务于航空航海应用
地面段	主控站/监控站/注入站	负责导航卫星星座的遥测、遥控，对导航卫星星座中的在轨工作星进行星历、钟差、完好性等参数的计算和确定等
	地基增强系统	主要服务于地面应用
上游	芯片	接收和解算北斗卫星的信号频率，通常由射频（接收、滤波、放大、变频微弱的模拟信号）、基带（解算码信号）和后端应用构成
	板卡	结合芯片、外围电路、嵌入式控制软件开发应用
用户段	天线	接收北斗卫星信号
	模块	集成硬件，具备定位、导航等功能
中游	终端集成	测绘、GIS 采集、精准农业/渔业/民航、汽车电子等
下游		面向终端客户的运营服务

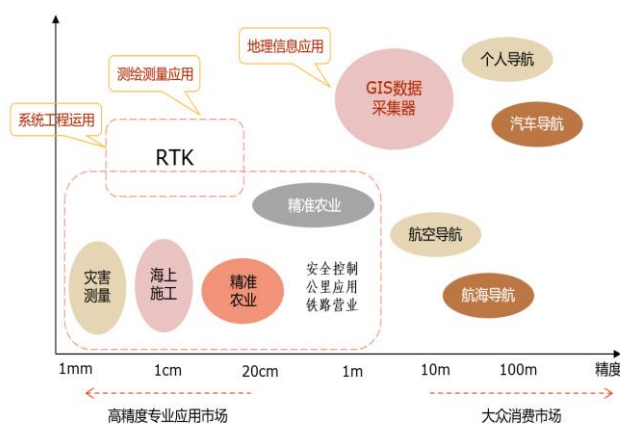
资料来源：民生证券研究院整理

图 39：高精度卫星导航定位应用产业链结构



资料来源：公司招股书，上海产业技术研究院，民生证券研究院

图 40：公司产品及解决方案广泛投入下游领域



资料来源：公司招股书，迪赛顾问，民生证券研究院

#### 4.1.1 公司具备上游元件生产能力，璇玑芯片奠定车规芯片技术底蕴

**底层基础架构：SWAS 广域增强系统**属于用户段上游以上的基础设施部分，卫星导航定位在无增强系统的辅助下，定位精度通常为米级，使用增强系统可实现毫米/厘米级高精度定位，显著提升 GNSS 定位精度。

**上游芯片、板卡、天线等基础器件持续发力，实现全流程自主可控。**公司自研

璇玑芯片可支持北斗、GPS、GLONASS、Galileo 等全球卫星导航系统的全部卫星星座,并支持前述卫星星座所播发的所有卫星信号;板卡涵盖高精度定位测向板卡以及 B380 北斗高精度测量型板卡,可支持厘米级定位需求和毫米级载波观测值。天线方面,公司研制了抗风阻型、抗震型、通用型等共五种适用于不同场景的天线设备,用于接收北斗卫星信号。

**中游模块:** 公司具备 M620 和 M620 INS 两种高精度低功耗 GNSS 定位模块,集成了 MEMS 芯片和成熟的自研组合导航算法,广泛适用于智能驾驶、无人机、机器人、V2X 车路协同,形变监测等其他对于功耗体积要求较高的领域。

图 41: 公司中上游产品概览



资料来源: 公司官网, 民生证券研究院整理

**公司具备卫导芯片能力并已投入应用, 未来芯片设计或成竞争差异化重点。**

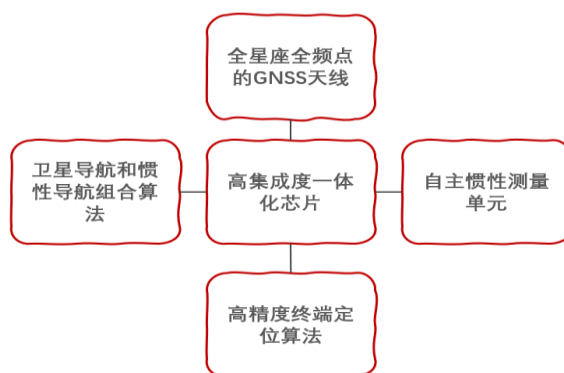
2020 年公司投入开发的拥有完全自主知识产权的高精度定位定向基带芯片“璇玑”完成样片投产、测试成功并投产, 在单颗芯片上实现基带+射频+高精度算法一体化, 显著降低功耗、成本和体积。“璇玑”支持全星座全频点 GNSS 卫星(北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS)信号, 支持 SBAS 星基增强系统, 支持 Lband, 支持 RTK, PPP-RTK 和 RTD, 支持单芯片高精度定位定向, 支持 PPS、eventmark, 并可实现 100Hz 原始观测测量输出。搭载璇玑的板卡可实现精度为 1cm(水平 RMS) 的 RTK 定位, 及 0.12°/米基线(动态定向)精度的定向。

图 42: 公司自主研发的璇玑芯片



资料来源: 公司官网, 民生证券研究院

图 43: 璇玑芯片特点概览



资料来源: 立鼎产业研究院, 民生证券研究院



“璇玑”芯片奠定技术底蕴，短期自用为主，长期或具备市场竞争优势。“璇玑”芯片具备高精度，量产后将大大降低公司 GNSS 产品、模块、板卡的成本。在当前基带芯片产业化的基础上公司将进一步投入研制下一代更高集成度和更高制程的 GNSS 芯片，并开发相应的 OEM 板卡和模组等产品，提升多场景应用的技术能力。我们看好公司在芯片方面的设计研发和量产能力。短期公司自主研发的芯片仍将继续以自用为主，更加侧重与公司产品自洽，长期来看我们认为公司有望凭借北斗高精度芯片的技术储备逐步形成差异化竞争优势。

表 8：部分可比公司芯片产品情况

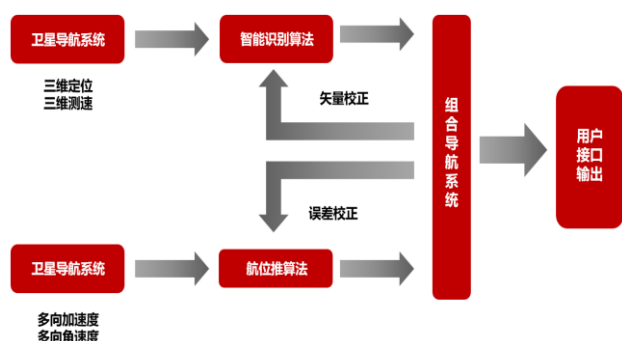
生产厂商	产品型号	特点
合众思壮	天琴二代	全球首款全面支持北斗三代全信号体制的高精度基带芯片。天琴二代芯片采用 55nm 工艺，宽带 GNSS 接收机处理技术，支持 31 个频段。
华大北斗	HD8040	全新的 CynosureIII 架构，采用多频多系统差分技术，在无地基或星基增强辅助条件下即可提供亚米级定位精度。
中海达	恒星一号	可实现对全球所有卫星导航星座的全频段兼容，直接兼容我国北斗系统的军码信息带宽，突破了国外厂商核心部件供应限制。
北云科技	Alita ; Ripley	GNSS 高精度基带芯片 Alita 支持北斗三号全球系统信号，可同时跟踪多达 72 颗卫星。；Ripley 是高度集成的三通道高精度宽带 GNSS 射频接收芯片，每个通道集成射频前端、中频滤波、自动增益控制和模数转换。

资料来源：各公司官网，民生证券研究院

### 4.1.2 紧耦合构筑算法壁垒，提升定位精度与系统稳定性

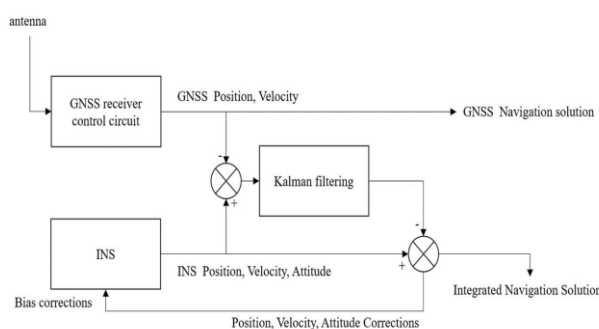
卫惯组合互补可增强导航可靠性。惯导与卫导具有较好的互补特性，将二者集成可以得到比单一导航系统稳定性更好、精度更高的导航方案。卫惯组合导航系统可以输出高频率的导航参数信息并且在长、短期的导航过程中均能具备较高精度。采用基于卡尔曼滤波的最优估计方法，对卫导和惯导定位导航信息进行融合，可以得到可靠的导航解。

图 44：卫惯组合



资料来源：民生证券研究院整理

图 45：卡尔曼滤波流程



资料来源：知乎，民生证券研究院

公司的多元融合定位解决方案具备行业领先的算法优势。卫惯组合导航中涉及到的算法包括 GNSS 定位算法、IMU 加速度惯性算法、融合定位算法，三者之间又涉及到底层算法的逻辑和主从关系。目前主流的做法有两种，一种是以 GNSS 为主要定位，用 IMU 在 GNSS 漂移或不可信时去补偿，主输出位还是 GNSS 定位，IMU 只做补偿；另一种做法是 GNSS 只为 IMU 提供原始数据，IMU 平滑完后从 IMU 端口得到经过融合后的算法。根据公司技术特点和相关的调研资料，我们推断公司采用的是前者。公司做测绘起家，早年间以其他厂商的板卡和惯导做组合导航，由于在 GNSS 和惯导方面积累不足，于是尝试在融合算法上有所突破，也因

此积累了诸多融合算法的相关经验，这也是公司在算法方面的突出优势所在。

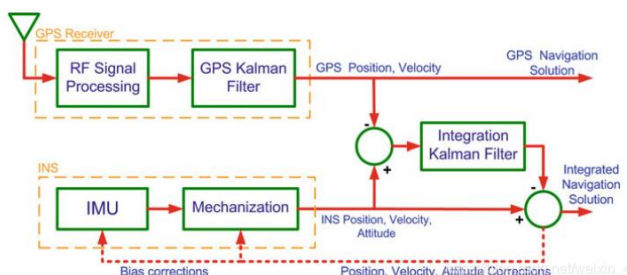
图 46：北斗地基增强系统+GNSS/INS 导航系统



资料来源：公司官网，民生证券研究院

公司已经掌握紧耦合算法，快速实现自动驾驶位置单元业务布局。松耦合算法是将 INS 和 GNSS 接收机各自输出的位置/速度解算值做差，差值作为组合导航融合滤波器的输入，从而通过滤波器来估计出 INS 的误差，再利用估计误差来对惯导结果进行修正，最终得到松耦合导航的输出结果。紧耦合结构则利用伪距/伪距率来实现导航子系统耦合，紧耦合的算法难度更高，能够实现的厂商也很少，目前组合算法 80%左右是松耦合，具备紧耦合算法应用的公司较少。公司在松耦合的基础上进一步掌握了紧耦合算法，实现自动驾驶位置单元布局，在同类型厂商中具备算法优势。

图 48：松耦合的组合导航结构



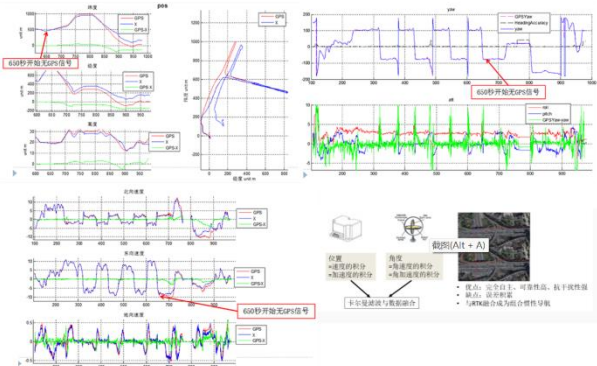
资料来源：CSDN，民生证券研究院

表 9：几种耦合方案对比

比较内容	松耦合	紧耦合	深耦合
信息融合深度	浅 (GNSS 导航结果)	中 (GNSS 观测量)	深 (GNSS 信号)
定位精度	低	中	高
定位稳定性	低	中	高
技术难度	容易	较难	复杂
系统成本	高 (一般需要战术级以上 IMU)	高 (一般需要战术级以上 IMU)	中 (一般 MEMS IMU 即可)

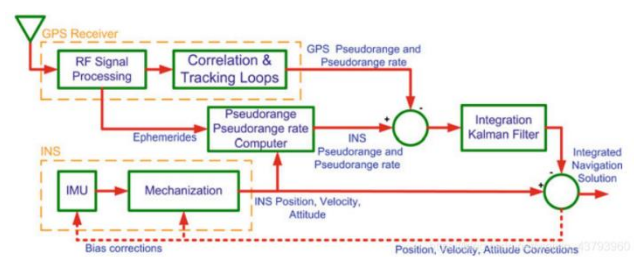
资料来源：九章智驾，民生证券研究院；注：仅针对部分遮挡环境（高楼林立的城市、高大金属林立的港口等）

图 47：GNSS 与 GNSS/INS 组合导航定位精度对比



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 49：紧耦合的组合导航结构



资料来源：CSDN，民生证券研究院

## 4.2 多领域自动驾驶经验赋能车载 终端已切入核心主机厂

公司无人机+无人船领域多年技术积累可延伸于汽车自动驾驶。1) 无人机、无人船和自动驾驶同样需要解决感知、定位、规划、控制四大核心环节,公司在多领域较为成熟的技术可以迁移到自动驾驶,在乘用车自动驾驶系统里提供惯组组合接收机、高精度天线,以及整个的差分系统,提供导航定位授时服务,软件方面基于无人机、无人船、农机自动驾驶领域的算法沉淀同样可用于汽车自动驾驶。2) 与其他在 2013 年左右即开始布局乘用车/商务车自动驾驶的厂商相比较,华测导航的最新产品性能与其他几家头部厂商持平,在相对短期内提供了质量更优的乘用车自动驾驶定位产品。

表 10 : 高精度定位厂商布局汽车自动驾驶时间及产品性能

	华测导航	北云科技	司南导航	六分科技
开始布局乘用车自动驾驶的时间	近几年	2013 (智能驾考)	2013 (智能驾考) 2016 实现车道级高精度定位	2016 (四维图新)
典型产品名称	P2 北斗高精度定位测向接收机	高精度组合导航接收机 X2 (车规)	M100GNSS 接收机	高精度组合导航终端 X1
卫星信号	GPS : L1/L2/L5 BDS : B1/B2/B3 GLONASS : L1/L2/L3 Galileo : E1/E5/E6 IRNSS L5 SBAS QZSS	GPS : L1 C/A, L2C, L2P, L5 BDS : B1I, B2I GLONASS : G1, G2 Galileo : E1, E5b BDS-3 : B1I, B1C, B2a QZSS : L1 C/A, L2C, L5* NavIC(IRNSS) : L5*	GPS: L1, L2 BDS: B1, B2 GLONASS: L1, L2	GPS : L1 C/A, L2C, L2P, L5* BDS : B1I, B2I GLONASS : G1, G2 Galileo : E1, E5b BDS-3 : B1I, B1C*, B2a* QZSS : L1 C/A, L2C, L5* NavIC(IRNSS) : L5*
单点定位精度	平面 1.5m 垂直 2.5m	水平 1.5m 垂直 2.5m	单频: $H \leq 3m, V \leq 5m (1\sigma, PDOP \leq 4)$ 双频: $H \leq 1.5m, V \leq 3m (1\sigma, PDOP \leq 4)$	水平 1.5m 垂直 2.5m
RTK 定位精度	平面 1.0cm+1ppm 垂直 1.5cm+1ppm	水平 1cm + 1ppm RMS 垂直 1.5cm + 1ppm RMS	水平 : $\pm(10+1 \times 10^{-6}XD)$ mm 垂直 : $\pm(20+1 \times 10^{-6}XD)$ mm	水平 : 1cm + 1ppm 垂直 : 1.5cm + 1ppm
首次定位时间	冷启动 <45s 热启动 <30s	$\leq 45s$ $\leq 30s$	< 50s < 15s	$\leq 45s$ $\leq 30s$
定向精度	< 0.09° (2m 基线)	基线 = 2m : 0.08° 基线 = 4m : 0.05°		基线 = 2m : 0.08° 基线 = 4m : 0.05°
测速精度	水平 0.007m/s 垂直 0.020m/s	0.03m/s RMS		0.03m/s RMS
差分格式支持	RTCM2.x/RTCM3.x, CMR		CMR, CMR+, RTCM2.x, RTCM3.x	RTCM 3.x
数据格式	NMEA-0183, Huace		CNB, Rinex 等	
数据更新率	最高 50Hz		最高 50Hz	

资料来源 : 华测导航、北云科技、司南导航、六分科技官网, 民生证券研究院

**公司 P2 高精度 MEMS 组合导航系统性能优异。**公司 P2 高精度 MEMS 组合导航系统采用多传感器数据融合技术将卫星定位与惯性测量相结合,可提供多种导航参数的组合导航产品。产品在卫星定位方面采用全系统多频方案,具有全天候、全球要盖、高精度、高效率、应用广泛等优点。可有效应对卫星信号易受城市峡谷、建筑山林等遮挡、以及多路径干扰等痛点。P2 内置 MEMS 陀螺仪与加速度计,支持外接里程计信息进行辅助,借助新一代多传感器数据融合技术,大大提高了系统的可靠性,精确性和动态性,实时提供高精度的载体位置,姿态,速度和传感器等信息。

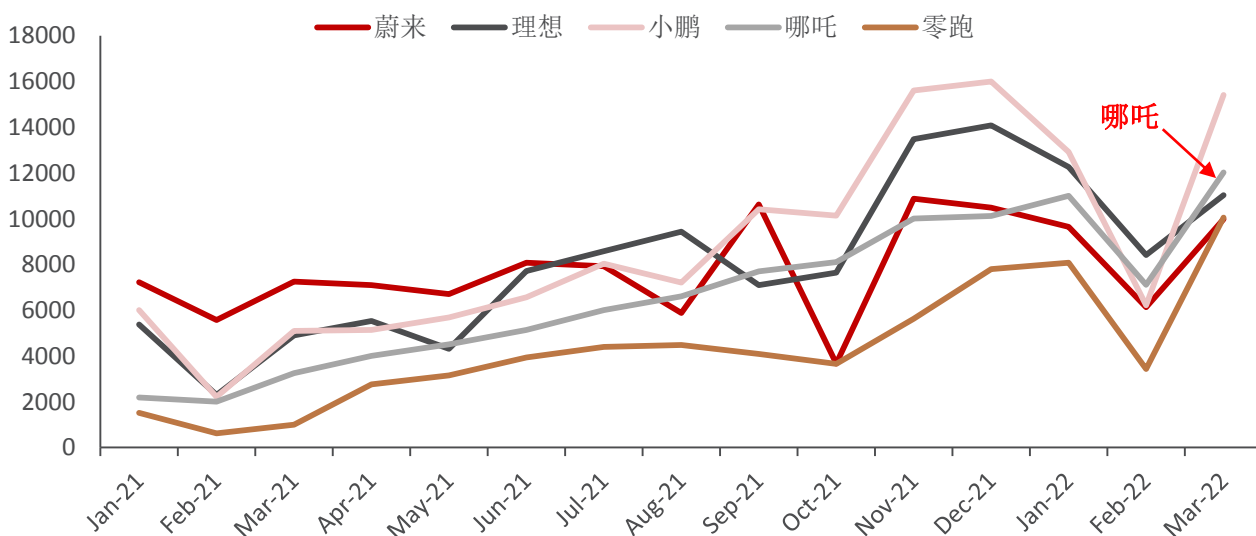
图 50 : 公司 P2 高精度 MEMS 组合导航系统



资料来源:公司官网,民生证券研究院整理

**公司车规级高精度组合导航产品已获核心客户定点,未来有望持续突破。**目前较高级别自动驾驶方面的客户已定点的涵盖哪吒、浙江省某车企等,部分订单将于 2022 年初步交付,我们认为后续伴随下游乘用车自动驾驶渗透率的提升,公司自动驾驶惯导定位产品将为公司带来全新业绩增量。此外,公司积极探索与新客户的合作,未来或有望凭借技术与产品优势,拓展更多优质主机厂客户。

图 51 : 哪吒汽车交付量提升迅猛 (单位:辆)



资料来源:盖世汽车,民生证券研究院整理

### 4.3 “十四五”为乡村振兴窗口期，智能农机带来全新增量

“十四五”为乡村振兴重要窗口期，近年来政策多次强调提升农机装备。“十四五”期间我国将继续推进农机装备产业转型升级，加强大宗农作物机械国产化水平，加大对经济作物、养殖业、丘陵山区农林机械及高端农机装备研发制造，加强农机装备的创新和高质量高可靠性建设。按照《乡村振兴战略规划（2018 - 2022年）》中提出的战略目标，我国必须在2035年实现农业全程全面机械化，实现农业农村现代化和乡村振兴目标提供物质装备与技术支撑。在农业农村现代化和乡村振兴进程中，农业机械化的推动作用明显，需求迫切，发展环境有利。2021与2022年中央一号文件也更加强调农业科技的自主研发能力，强调物质装备支撑，整体对农机装备的政策支撑将进一步提升。

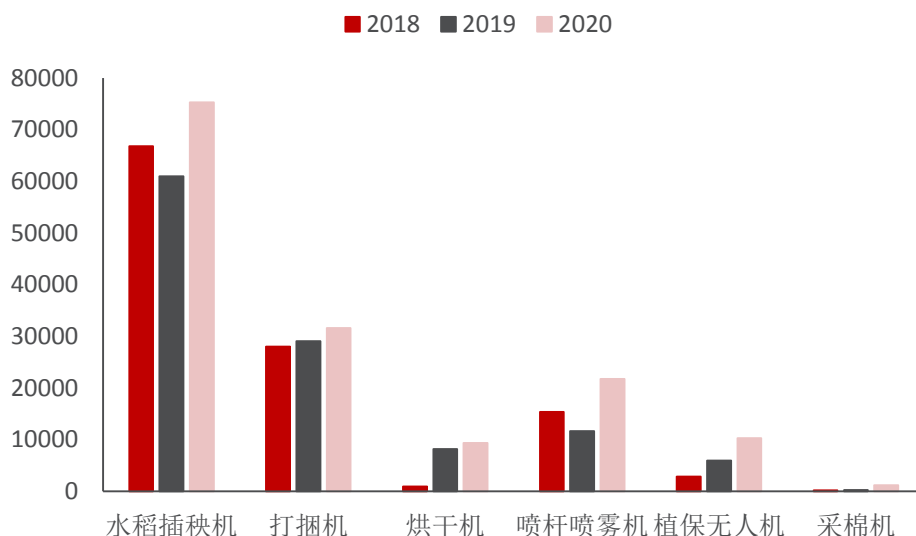
**表 11：近年乡村振兴政策相关表述**

发布时间	政策名称	发布部门	相关表述
2019-5	《数字乡村发展战略纲要》	国务院	推动农业装备智能化。鼓励农机装备行业发展工业互联网，提升农业装备智能化水平。
2020-2	《关于抓好三农领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》	国务院	加快物联网、大数据、区块链、人工智能、第五代移动通信网络、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用。 <b>开展国家数字乡村试点。</b>
202-2	《关于全面推动乡村振兴加快农业农村现代化的意见》	国务院	<b>提高农机装备自主研制能力，支持高端智能、丘陵山区农机装备研发制造。</b>
2021-4	《乡村振兴促进法》	人大常委会	<b>推进主要农作物生产全程机械化，推动农机农艺融合、机械化信息化融合，促进机械化生产与农田建设相适应、服务模式与农业适度规模经营相适应。</b>
2021-11	《“十四五”推进农业农村现代化规划》	国务院	加强农机装备薄弱环节研发。加强大中型、智能化、复合型农业机械研发应用，打造农机装备一流企业和知名品牌。加强绿色智能畜牧水产养殖装备研发。加大对智能、高端、安全农机装备的支持力度。发展“全程机械化+综合农事”等农机服务新模式。
2022-2	《关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见》	国务院	大力推进数字乡村建设。推进智慧农业发展，促进信息技术与农机农艺融合应用。加强农民数字素养与技能培训。以数字技术赋能乡村公共服务，推动“互联网+政务服务”向乡村延伸覆盖。

资料来源：各部门官网，民生证券研究院

**农机销量回暖叠加需求更新将带来全新增量需求。**2018年至2020年，全国打捆机、植保无人机和采棉机的市场销量持续上升，插秧机、烘干机和喷杆喷雾机的市场销量呈先抑后扬的趋势。2019年度，受全国粮食面积种植面积下降、粮食价格下行等因素影响，农业机械行业处于下行周期，水稻插秧机、烘干机和喷杆喷雾机的市场需求较2018年度有所下降；2020年度，全国粮食种植面积及粮食价格均有所上升，农业机械市场出现反弹。农机在向大型化、高效化发展的同时，也在向智能化和自动化演进，我们认为伴随未来农机补贴政策的推进叠加农业生产方式的变革将带来全新换代需求。

图 52：农机近年来销量情况（单位：台）



资料来源：中国农业机械协会，民生证券研究院

**公司深厚技术积累全方位赋能，已形成成熟软硬件解决方案。**公司成立精准农业事业部致力于精准农业产品及解决方案的研发和推广先后开发了农机导航自动驾驶、卫星平地、作业质量监控、农机生产管理平台等产品。**终端产品方面**针对农机导航应用中出现的安装困难、调试不便，设备利用率低等痛点，推出了领航员NX510北斗农机自动驾驶系统，真正实现了快速安装交付，自动调试；甚至用户可自行移机，一套导航，多车使用，作业精度可达±2.5厘米。**平台方面**农机生产信息化管理平台是公司自主研发的互联网+农机的综合管理平台，用户可以实现农机具信息管理，农业人员信息管理，农机实时监测，农机作业统计分析，历史轨迹查询，信息发布等功能。依农业生产管理特点，建立分级管理模式，赋能农业生产。目前在东北、新疆、内蒙古、江苏、河南、广西等地，截至2021年年底有超过20000农户使用华测导航的农机自动化系统，用于玉米、棉花、小麦、水稻甜菜等农作物的耕种。

图 53：领航员 NX510 北斗农机自动驾驶系统



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 54：农机生产信息化管理平台



资料来源：公司官网，民生证券研究院

## 5 盈利预测与估值

### 5.1 盈利预测假设与业务拆分

公司营收主要源于数据采集设备

**1) 数据采集设备**：主要涵盖高精度 GNSS 接收机、GIS 数据采集器、三维激光系统与无人机航测等。我们预计伴随公司下游客户的开拓，数据采集设备营收将维持近 30% 的增速，同时由于产业链目前已较为成熟，预计毛利率将稳定在 55% 的水平。

**2) 数据应用与解决方案**：主要涵盖位移监测、农业、数字施工与商业导航等。我们认为公司有望依托高品质高精度定位终端逐步延展至解决方案领域，一体化方案将保持较高增速，后续预计将维持 30% 左右的增速水平，在整体营收占比中也将不断提升，毛利率水平预计将维持在 55% 左右。

**3) 研发费用率**：我们预计公司后续研发费用投入仍将提升，预计 2022、2023 年将分别达 15.0%、15.5%。

**表 12：营业收入拆分及预测（单位：百万元）**

单位：百万元	2020	2021E	2022E	2023E
数据采集设备营收	953.7	1235.6	1652.7	2192.6
yoy	14.0%	29.6%	33.8%	32.7%
数据应用及解决方案	455.2	684.4	904.9	1186.7
yoy	46.4%	50.3%	32.2%	31.1%
<b>营收总和</b>	<b>1408.9</b>	<b>1920.0</b>	<b>2557.6</b>	<b>3379.3</b>
yoy	23.1%	36.3%	33.2%	32.1%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

### 5.2 估值分析与投资建议

我们认为公司传统业务稳步推进的同时，车载业务后续将为公司带来全新业绩增量。公司于新增的车载业务具备先发优势，同时已切入核心主机厂客户，有望依托和大客户的合作实现车载产品在下游其他核心主机厂客户的不断延展，提升整体市场份额。我们预计公司 2021-2023 年归母净利润分别为 2.94/3.93/5.13 亿元，对应 PE 倍数为 43x/32x/24x。我们选取同领域的中海达及海格通信作为可比公司，公司整体估值水平与可比公司均值相近，但我们认为后续伴随公司用于自动驾驶的卫惯组合终端放量将具备较高成长性。首次覆盖，给予“推荐”评级。

**表 13：可比公司 PE 数据对比**

股票代码	公司简称	收盘价（元）	EPS（元）			PE（倍）		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
600893	中海达	7.60	0.17	0.23	0.30	44	33	26
002465	海格通信	10.00	0.28	0.37	0.47	39	27	22
	平均		0.23	0.30	0.39	42	30	24
300627	华测导航	33.10	0.78	1.04	1.35	43	32	24

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2022 年 4 月 8 日收盘后

## 6 风险提示

**1) 整车销量不及预期**：下游汽车行业整车销量不及预期或将影响到公司车载高精定位中端的配套量产。

**2) 汽车智能网联推进进程不及预期**：汽车智能网联渗透速度低于预期将直接影响公司终端产品的需求。



## 公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
营业总收入	1,410	1,920	2,558	3,379
营业成本	644	877	1,151	1,523
营业税金及附加	9	12	15	20
销售费用	307	455	596	784
管理费用	92	126	165	220
研发费用	209	266	384	524
EBIT	229	184	246	309
财务费用	13	-3	-2	-5
资产减值损失	-22	-3	-4	-4
投资收益	22	18	25	36
<b>营业利润</b>	<b>221</b>	<b>334</b>	<b>445</b>	<b>579</b>
营业外收支	-2	0	0	0
<b>利润总额</b>	<b>219</b>	<b>334</b>	<b>445</b>	<b>579</b>
所得税	21	35	46	59
净利润	198	299	398	520
<b>归属于母公司净利润</b>	<b>197</b>	<b>294</b>	<b>393</b>	<b>513</b>
EBITDA	270	227	295	363

资产负债表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	498	416	593	866
应收账款及票据	507	733	966	1,271
预付款项	50	80	99	132
存货	232	311	408	541
其他流动资产	217	242	282	327
<b>流动资产合计</b>	<b>1,503</b>	<b>1,782</b>	<b>2,349</b>	<b>3,137</b>
长期股权投资	33	33	32	34
固定资产	66	65	59	46
无形资产	118	151	185	215
<b>非流动资产合计</b>	<b>421</b>	<b>494</b>	<b>568</b>	<b>637</b>
<b>资产合计</b>	<b>1,924</b>	<b>2,276</b>	<b>2,917</b>	<b>3,774</b>
短期借款	87	87	87	87
应付账款及票据	252	347	454	600
其他流动负债	392	437	573	763
<b>流动负债合计</b>	<b>731</b>	<b>871</b>	<b>1,114</b>	<b>1,451</b>
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	102	102	102	102
<b>非流动负债合计</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>负债合计</b>	<b>833</b>	<b>973</b>	<b>1,215</b>	<b>1,552</b>
股本	341	379	379	379
少数股东权益	6	10	16	23
<b>股东权益合计</b>	<b>1,091</b>	<b>1,304</b>	<b>1,702</b>	<b>2,222</b>
<b>负债和股东权益合计</b>	<b>1,924</b>	<b>2,276</b>	<b>2,917</b>	<b>3,774</b>

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2020A	2021E	2022E	2023E
<b>成长能力 (%)</b>				
营业收入增长率	23.05	36.21	33.21	32.13
EBIT 增长率	41.74	-19.35	33.59	25.41
净利润增长率	41.99	49.52	33.43	30.52
<b>盈利能力 (%)</b>				
毛利率	54.28	54.32	55.00	54.93
净利润率	14.06	15.58	15.58	15.38
总资产收益率 ROA	10.24	12.94	13.47	13.59
净资产收益率 ROE	18.14	22.77	23.30	23.32
<b>偿债能力</b>				
流动比率	2.06	2.05	2.11	2.16
速动比率	1.64	1.58	1.63	1.68
现金比率	0.68	0.48	0.53	0.60
资产负债率 (%)	43.28	42.72	41.65	41.13
<b>经营效率</b>				
应收账款周转天数	129.98	137.95	136.84	136.07
存货周转天数	131.43	129.63	129.28	129.75
总资产周转率	0.73	0.84	0.88	0.90
<b>每股指标 (元)</b>				
每股收益	0.52	0.78	1.04	1.35
每股净资产	2.88	3.44	4.49	5.87
每股经营现金流	0.61	0.29	0.75	0.97
每股股利	0.25	0.23	0.00	0.00
<b>估值分析</b>				
PE	64	43	32	24
PB	11.5	9.6	7.4	5.6
EV/EBITDA	44.84	53.77	40.73	32.36
股息收益率 (%)	0.76	0.69	0.00	0.00

现金流量表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
净利润	198	299	398	520
折旧和摊销	42	43	49	55
营运资金变动	-13	-221	-147	-178
<b>经营活动现金流</b>	<b>231</b>	<b>110</b>	<b>283</b>	<b>368</b>
资本开支	-116	-120	-128	-125
投资	6	1	1	-2
<b>投资活动现金流</b>	<b>-107</b>	<b>-101</b>	<b>-102</b>	<b>-91</b>
股权募资	0	0	-0	0
债务募资	-3	0	0	0
<b>筹资活动现金流</b>	<b>-97</b>	<b>-91</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>
<b>现金净流量</b>	<b>18</b>	<b>-82</b>	<b>177</b>	<b>273</b>

## 插图目录

图 1：北斗卫星组网进程概览	3
图 2：北斗地基、星基增强系统	4
图 3：北斗系列卫星发射数量及轨道分布	4
图 4：北斗全球系统高精度技术路线图	4
图 5：5G+北斗高精度定位组合测试方案	5
图 6：我国卫星导航与位置服务产业产值	6
图 7：2020 年我国卫导应用服务场景产值（亿元）	6
图 8：汽车智能网联总体路线图	7
图 9：中国自动驾驶服务市场规模	7
图 10：智能网联汽车整体占比呈上升趋势	8
图 11：自动驾驶整体技术架构	8
图 12：GNSS 三球定位原理概览	9
图 13 载波相位差分技术概览	9
图 14：惯性导航系统的主要模块	9
图 15：三维航迹递推概览	9
图 16：高精地图功能概览	10
图 17：高精地图概览	11
图 18：高精地图定位概览	11
图 19：多传感器融合定位流程示意图	11
图 20：奔驰 L3 级有条件自动驾驶已于德国率先落地	12
图 21：高等级自动驾驶渗透率有望提升（万辆）	14
图 22：2025 年中国市场乘用车高精定位市场空间测算（亿元）	14
图 23：华测导航发展历程	15
图 24：公司股权结构较为集中	15
图 25：公司业务与产品概览	16
图 26：“五星十六频 RTK”高精度 GNSS 接收机 I90	17
图 27：公司在东南亚市场拥有较大市占率	17
图 28：无人机、激光雷达产品矩阵	17
图 29：海洋测绘产品及解决方案	18
图 30：位移监测产品及解决方案	18
图 31：农机产品及解决方案	19
图 32：自动驾驶 GNSS+INS 总体技术方案	20
图 33：P2 北斗高精度定位测向接收机	20
图 34：公司营收整体呈现高速增长态势	20
图 35：解决方案在整体收入占比中有所提升	20
图 36：公司毛利率水平持续走高	21
图 37：公司净利率在 10%以上	21
图 38：研发费用及研发费率（单位：亿元）	21
图 39：高精度卫星导航定位应用产业链结构	23
图 40：公司产品及解决方案广泛投入下游领域	23
图 41：公司中上游产品概览	24
图 42：公司自主研发的璇玑芯片	24
图 43：璇玑芯片特点概览	24
图 44：卫惯组合	25
图 45：卡尔曼滤波流程	25
图 46：北斗地基增强系统+GNSS/INS 导航系统	26
图 47：GNSS 与 GNSS/INS 组合导航定位精度对比	26
图 48：松耦合的组合导航结构	26
图 49：紧耦合的组合导航结构	26
图 50：公司 P2 高精度 MEMS 组合导航系统	28
图 51：哪吒汽车交付量提升迅猛（单位：辆）	28
图 52：农机近年来销量情况（单位：台）	30
图 53：领航员 NX510 北斗农机自动驾驶系统	30
图 54：农机生产信息化管理平台	30

## 表格目录

盈利预测与财务指标 .....	1
表 1：全球卫星定位导航系统概览 .....	5
表 2：高精度地图与传统地图存在较大差异 .....	10
表 3：海内外自动驾驶巨头公司高精度定位解决方案均已采用融合方式 .....	12
表 4：目前各主流具备自动驾驶功能汽车高精定位方案概览 .....	13
表 5：卫星导航、惯性导航及其组合的特点对比 .....	20
表 6：公司定增情况概览（单位：万元） .....	22
表 7：北斗产业链各环节 .....	23
表 8：部分可比公司芯片产品情况 .....	25
表 9：几种耦合方案对比 .....	26
表 10：高精定位厂商布局汽车自动驾驶时间及产品性能 .....	27
表 11：近年乡村振兴政策相关表述 .....	29
表 12：营业收入拆分及预测（单位：百万元） .....	31
表 13：可比公司 PE 数据对比 .....	31
公司财务报表数据预测汇总 .....	33

## 分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

## 免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

## 民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001