

华测导航 (300627.SZ) 导航定位龙头迎产业红利，自动驾驶打开成长空间

2022年10月10日

——中小盘成长股深度

投资评级：买入（维持）
任浪（分析师）

renlang@kysec.cn

证书编号：S0790519100001

日期	2022/9/30
当前股价(元)	30.30
一年最高最低(元)	48.49/25.10
总市值(亿元)	161.99
流通市值(亿元)	131.59
总股本(亿股)	5.35
流通股本(亿股)	4.34
近3个月换手率(%)	76.61

中小盘研究团队
相关研究报告

● 高精度导航定位龙头一体化布局，切入自动驾驶组合导航打开成长空间

公司是国内高精度导航定位龙头之一，以高精度导航定位技术算法为核心，构建出包含 GNSS 芯片、板卡、模组等在内的高精度定位硬件技术平台和高精度定位增强网络服务平台。下游广泛布局建筑与基建、地理空间信息、资源与公共事业、机器人与自动驾驶四大板块。基于强大的位置服务能力承接北斗三号落地带来的“北斗+”行业红利，同时切入自动驾驶组合导航市场，发展前景可期。我们上调公司 2023 年盈利预测，新增 2024 年预测，预计公司 2022-2024 年归母净利润分别为 3.78/5.16 (+0.15) /6.94 亿元，对应 EPS 分别为 0.71 (-0.39) /0.97 (-0.49) /1.30 元/股，对应当前股价的 PE 分别为 42.9/31.4/23.3 倍，维持“买入”评级。

● 北斗三号正式开通，卫星导航与位置服务产业方兴未艾

据中国卫星导航协会统计，我国位置服务产业 2021 年实现产值 4690 亿元，同比增长 16.3%，其中高精度定位市场产值约 152 亿元，受益北斗三号的开通，市场规模在 2020-2021 年实现 48.83%和 33.25%增长。未来随着全社会信息化和智能化的推进，卫星导航和位置服务还将在行业市场、大众市场和特殊应用市场大放异彩，在智慧交通、智慧能源、智慧农业、智能家居、智慧社区、防灾减灾、应急救援等领域充分发挥作用，空间广阔。同时随着智能驾驶渐行渐近，组合导航产品将成为高等级自动驾驶车型的标配，有望开辟新的蓝海。

● 乘位置产业发展东风，迎自动驾驶光明未来

公司从芯片、硬件到算法、解决方案一体化布局，壁垒深厚并能灵活承接需求；**终端产品**国内销售额稳健增长，同时凭借性价比优势在海外持续拓展版图；**行业应用**板块布局景气方向进展顺利：位移监测领域凭借普适型地质灾害防治产品的创新，目前已经有超过 4.5 万台设备在全国范围规模化应用；测绘领域利用激光雷达实现数据采集从“二维”到“三维”的跃迁，前景乐观；农机自动化、施工自动化等领域解决方案快速推广；在自动驾驶领域，组合导航产品已经获取哪吒、吉利路特斯、比亚迪、长城汽车等客户定点，未来有望为公司注入新动能。

● 风险提示：研发进度不及预期，行业需求不及预期，市场竞争激烈。

财务摘要和估值指标

指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1,410	1,903	2,532	3,359	4,424
YOY(%)	23.0	35.0	33.0	32.7	31.7
归母净利润(百万元)	197	294	378	516	694
YOY(%)	42.0	49.5	28.4	36.5	34.5
毛利率(%)	54.3	54.6	54.7	52.9	51.7
净利率(%)	14.1	15.2	14.9	15.2	15.6
ROE(%)	18.2	13.0	15.1	17.8	20.2
EPS(摊薄/元)	0.37	0.55	0.71	0.97	1.30
P/E(倍)	82.3	55.0	42.9	31.4	23.3
P/B(倍)	14.9	7.4	6.6	5.7	4.8

数据来源：聚源、开源证券研究所

目 录

1、 深耕多年的国内领先高精度导航定位解决方案供应商.....	4
1.1、 高精度卫星导航定位产品技术国内领先，布局四大下游应用.....	4
1.2、 业绩持续高增长，成长性卓著.....	5
1.3、 股权结构清晰稳定，管理层经验丰富.....	7
2、 高精度定位市场高成长，车载业务打开成长空间.....	9
2.1、 北斗三号赋能卫星导航与位置服务产业，下游应用范围不断拓宽.....	9
2.1.1、 卫星导航系统为千行百业提供时空信息服务.....	9
2.1.2、 北斗三号打造坚固基石，高精度定位市场高增长.....	11
2.1.3、 上游实现国产替代，下游应用领域持续拓宽.....	11
2.2、 自动驾驶渐行渐近，组合导航不可或缺.....	14
3、 核心算法+自研芯片构筑护城河，高性价比打开海外市场.....	16
3.1、 深耕多年形成一体化产品供应能力.....	16
3.2、 数据采集设备稳步增长海外市场贡献增量，下游解决方案百花齐放.....	17
3.2.1、 数据采集设备本土市场稳健增长，面向海外市场开疆拓土.....	17
3.2.2、 位移监测打开防灾减灾蓝海市场.....	18
3.2.3、 激光雷达结合 GNSS 如虎添翼，新型测绘市场潜力较大.....	19
3.3、 自动驾驶和机器人开启蓝海市场.....	20
3.3.1、 自动驾驶天地广阔，组合导航不可或缺.....	20
3.3.2、 行业深耕，无人农机无人建筑施工引领潮流.....	21
4、 盈利预测与投资建议.....	23
5、 风险提示.....	24
附：财务预测摘要.....	25

图表目录

图 1： 公司高精度卫星导航定位产品技术国内领先.....	4
图 2： 公司形成“一个核心、两个平台、四大板块”业务体系.....	5
图 3： 公司营业收入持续增长.....	5
图 4： 公司归母净利润自 2019 年起保持高增长态势.....	5
图 5： 公司毛利率业内名列前茅.....	6
图 6： 销售费用管控成效明显，持续加码研发投入.....	6
图 7： 公司数据应用及解决方案收入占比逐年提升（%）.....	6
图 8： 公司业务由四大板块构成（亿元）.....	6
图 9： 2021 年公司各板块业务实现稳健增长（%）.....	7
图 10： 公司 2021 年各业务毛利率均处较高水平（%）.....	7
图 11： 公司股权结构清晰稳定.....	7
图 12： 地基增强系统通过地面建设参考站来提升精度.....	10
图 13： 星基增强系统通过同步卫星来实现误差修正.....	10
图 14： 我国卫星导航与位置服务业产值稳健扩张.....	11
图 15： 我国高精度定位市场产值保持持续增长.....	11
图 16： 高精度卫星导航产业链分为上游、中游、下游三个部分.....	12
图 17： 司南 K700GNSS 板卡可广泛应用于测绘等领域.....	12

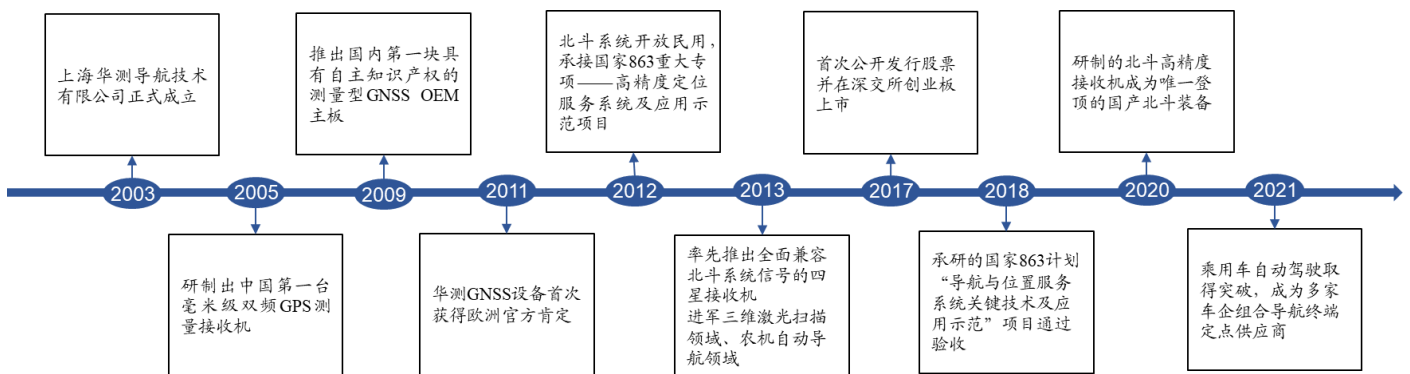
图 18: 北云科技开发了 Ripley 系列射频芯片和 Alita 系列 GNSS 基带芯片	12
图 19: 华测导航 T12 RTK 集成光学摄像头提升效率	13
图 20: 华测 LT700GIS 数据采集器具备优良性能	13
图 21: 我国导航与位置服务产值集中于集成和运营服务	13
图 22: 我国导航与位置服务中运营服务占比逐年扩大	13
图 23: 卫星导航与位置服务形成三大应用市场诸多下游应用	14
图 24: 全球自动驾驶汽车出货量稳步增长	14
图 25: 卫星导航、惯性导航、环境特征匹配各类定位方案分别适用于不同场景	15
图 26: 卫惯组合系统性能互补, 可准确实时更新汽车定位, 助力自动驾驶	16
图 27: 璇玑芯片支持北斗三代等五星十六频, 实现厘米级定位	16
图 28: 2021 年海外收入高速增长	18
图 29: 海外市场业务毛利率水平更高	18
图 30: 华测导航灾害监测系统包含四大子系统	19
图 31: 公司基于位移监测等开发出多个应用场景功能	19
图 32: 华测导航开发出多种基于激光雷达的测绘解决方案, 并可以提供全流程服务	20
图 33: 华测导航 P2 模块采用 GNSS/IMU 一体式封装	21
图 34: 华测组合导航产品可以应用在多种无人驾驶场景	21
图 35: 2017-2022 我国智慧农业市场规模稳步增长	22
图 36: 中国农业自动驾驶系统渗透率快速提升	22
图 37: 华测导航农机自动驾驶解决方案有效提作业效率	22
图 38: 华测导航数字施工解决方案形成产品矩阵, 覆盖更多客户需求	23
图 39: 可比公司估值参考 (亿元、元/股)	24
表 1: 管理层深耕行业多年, 具有丰富经验	8
表 2: 公司多次发布股权激励计划	8
表 3: 导航应用领域广泛, 高精度定位进一步拓宽需求	9
表 4: 地基增强覆盖范围广, 是主要的高精度定位方式	10
表 5: 三大导航定位模式各有优劣	15
表 6: 华测导航与天宝产品对比	17
表 7: 华测导航基于位移监测等技术开发出多种行业解决方案	19
表 8: 松耦合、紧耦合、深耦合定位效果依次增强	20

1、深耕多年的国内领先高精度导航定位解决方案供应商

1.1、高精度卫星导航定位产品技术国内领先，布局四大下游应用

公司多年专注高精度卫星导航定位产品技术的研发、生产与销售，不断拓展下游应用领域，为多行业客户提供高精度定位装备和系统应用及解决方案，是国内高精度导航定位领域的领先企业。公司成立于2003年，多年深耕高精度卫星导航定位技术，技术水平国内领先，2005年推出的RTK X90是中国第一台毫米级双频GPS测量接收机，2009年研发出国内第一块具有自主知识产权的测量型GNSS OEM主板，结束GNSS主板核心技术几十年被国外企业垄断历史。2012年北斗系统正式开放民用后，公司承接国家科技部863重大专项项目，2013年在业内率先推出能全面兼容北斗系统的四星接收机，2020年公司研制的北斗高精度接收机成为唯一登顶珠峰的国产设备。基于高精度导航定位核心技术，公司也积极拓展下游应用领域，2013年进军农机自动驾驶领域、三维激光扫描领域，2016年切入无人机领域，2021年在乘用车自动驾驶上取得突破，卫惯导航产品顺利成为哪吒、吉利路特斯、比亚迪、长城的自动驾驶组合导航终端定点供应商。

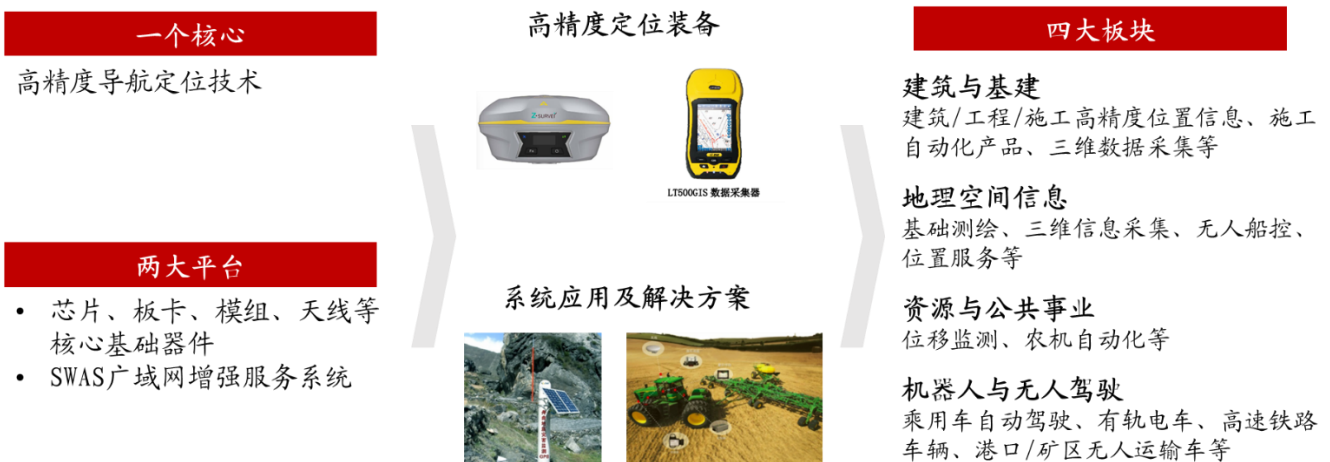
图1：公司高精度卫星导航定位产品技术国内领先



资料来源：公司公告、公司官网、开源证券研究所

公司以高精度导航定位技术为核心，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为基础，布局四大应用领域。公司经过多年研发，已拥有自主可控的高精度算法、高精度RTK、组合导航定位等算法技术，形成以高精度GNSS芯片、板卡、模组、天线等基础器件为主的高精度定位芯片技术平台，和以SWAS广域增强系统为主的全球星地一体增强网络服务平台。公司以算法技术为核心，基础器件为基础，增强系统为支撑，为客户提供高精度定位终端接收机设备和系统解决方案，主要应用于建筑与基建、地理空间信息、资源与公共事业、机器人与无人驾驶四大领域。

图2：公司形成“一个核心、两个平台、四大板块”业务体系

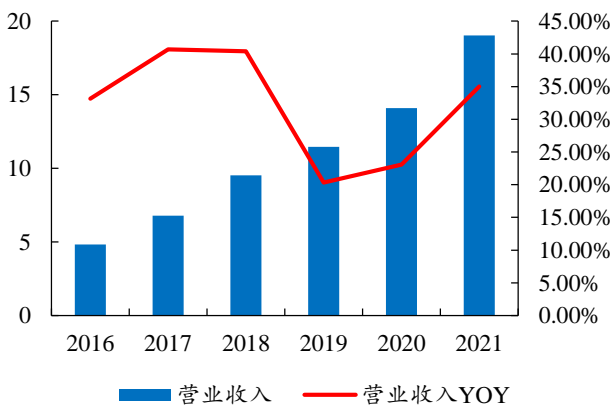


资料来源：公司公告、开源证券研究所

1.2、业绩持续高增长，成长性卓著

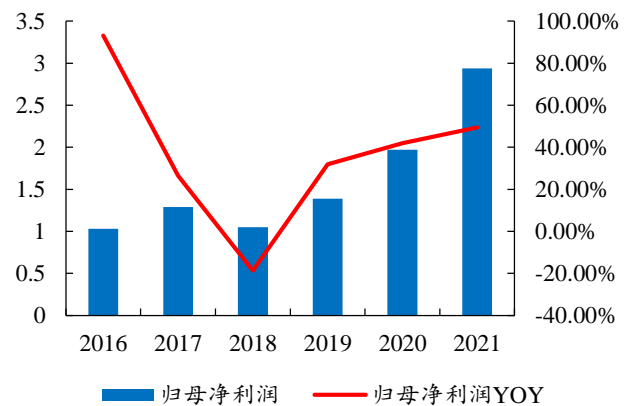
公司在业绩上维持了持续高增长。收入端，受益公司各产品线的顺利推进，公司收入体量近年维持了稳健持续高速增长，近五年复合增速达 31.6%，2021 年公司实现营业收入 19.03 亿元，同比增长 35.02%，展现出良好的成长性。利润端，2021 年公司实现归母净利润 2.94 亿元，同比增长 49.45%，近五年复合增长率约 23.34%，2018 年由于公司加大研发投入和营销管理体系建设，导致成本上升利润受损，此后公司迅速调整降本增效，净利润自 2019 年起恢复高增长态势。

图3：公司营业收入持续增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

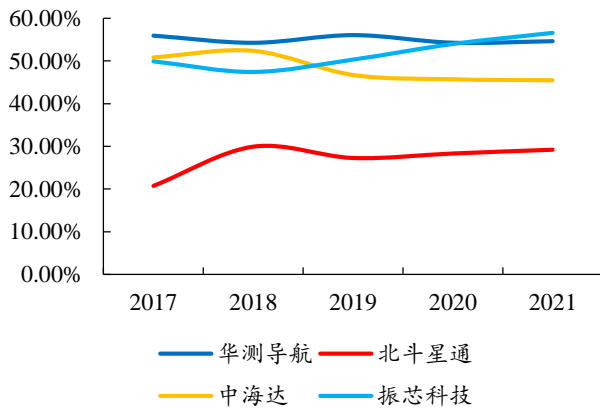
图4：公司归母净利润自 2019 年起保持高增长态势



数据来源：Wind、开源证券研究所

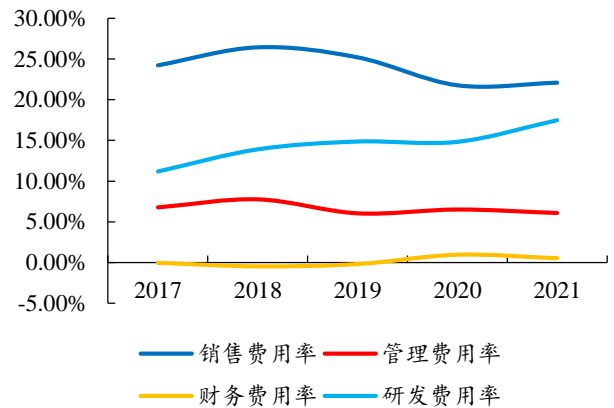
费用管控成效明显，持续加码研发投入，盈利能力业内领先。华测导航近五年的毛利率基本稳定在 55%左右，盈利能力位于行业前列。公司费用管控成效明显，销售费用率呈现下降趋势，从 2018 年的 26.45% 下降到 2021 年的 22.10%，管理费用稳定在 6% 左右。同时持续加大研发投入，技术人员由 2017 年的 233 人增加到 2021 年的 749 人，2021 年技术人员占比达 48.11%，研发费用率由 2017 年 11.20% 提升至 2021 年的 17.49%，有效助力公司新业务的拓展和延伸，强化公司内生竞争力。

图5：公司毛利率业内名列前茅



数据来源：公司公告、开源证券研究所

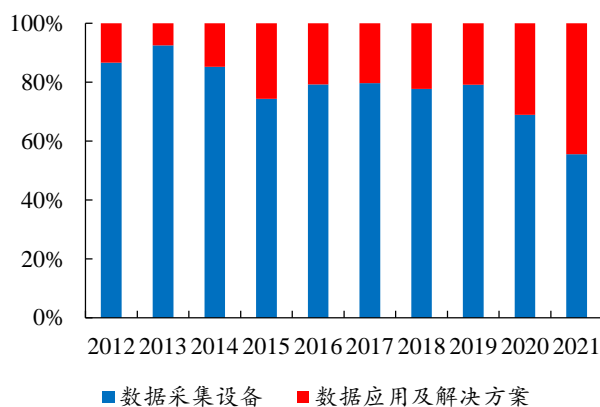
图6：销售费用管控成效明显，持续加码研发投入



数据来源：公司公告、开源证券研究所（2017年管理费用率按照剔除当年研发费用后的数值计算）

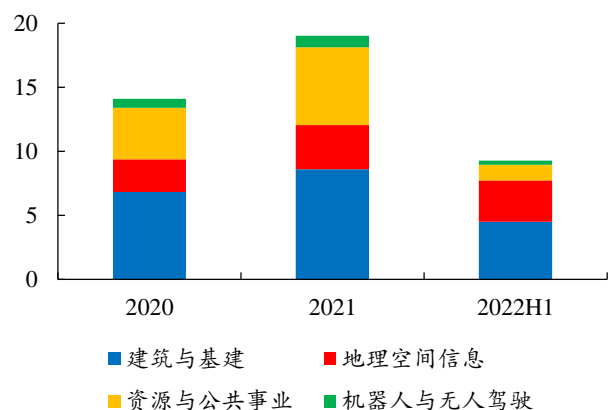
公司业务结构健康，毛利率维持稳健。若以数据采集设备和解决方案来划分公司业务，近年公司数据应用和解决方案的收入占比不断提升，这一方面符合北斗导航产业下游应用不断泛化加速成长的特点，另一方面也表明公司更多的介入下游解决方案，有望积累更多不同行业的应用经验，强化自身壁垒。若以行业类别来区分，公司各大应用领域齐头并进，毛利率稳健成长。建筑与基建板块2021年营业收入8.60亿元，同比增长25.80%，收入占比45.18%，毛利率60.95%；资源与公共事业领域实现收入6.09亿元，较2020年同比增长51.92%，收入占比31.99%，毛利率46.05%；地理空间信息领域较为稳定，2021年同比增长35.22%，收入占比18.14%，毛利率54.49%仅次于建筑与基建板块；机器人与无人驾驶领域收入规模0.89亿元，作为公司正在布局的新兴下游领域，未来增长可期。

图7：公司数据应用及解决方案收入占比逐年提升（%）



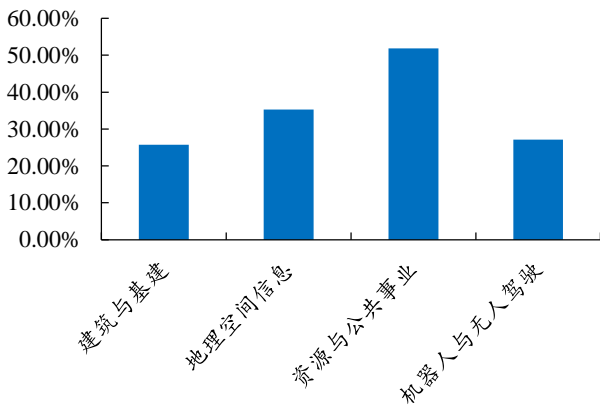
数据来源：公司公告、开源证券研究所

图8：公司业务由四大板块构成（亿元）



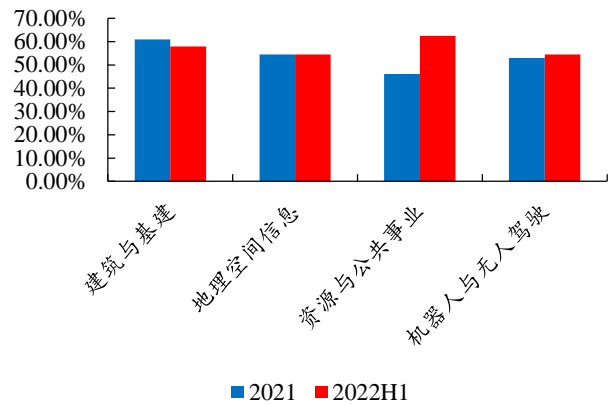
数据来源：公司公告、开源证券研究所

图9：2021年公司各板块业务实现稳健增长（%）



数据来源：公司公告、开源证券研究所

图10：公司2021年各业务毛利率均处较高水平（%）

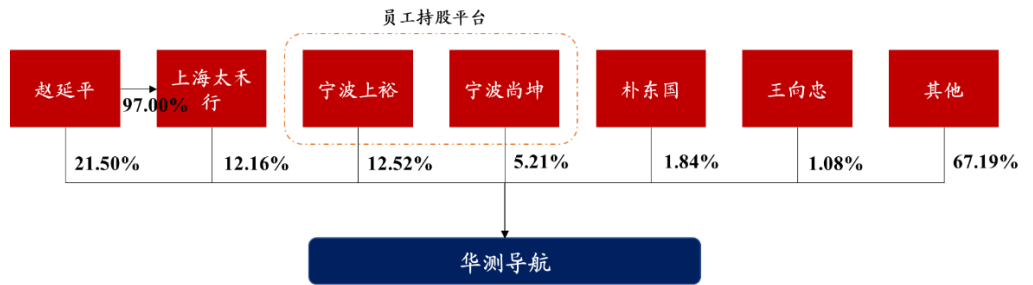


数据来源：公司公告、开源证券研究所

1.3、股权结构清晰稳定，管理层经验丰富

公司股权结构清晰，管理层稳定。公司股权结构清晰稳健，截至2022年中报，创始人兼董事长赵延平为实际控制人，直接持股21.50%，并通过宁波上裕和上海太禾行间接持股6.51%和11.80%；宁波上裕和宁波尚坤两大员工持股平台分别持有公司12.52%和5.21%的股份；总经理朴东国直接持有公司1.84%股份，同时通过宁波上裕和宁波尚坤间接持有公司2.67%的股份；副总经理王向忠直接持有公司1.08%股份，同时通过宁波上裕和宁波尚坤间接持有公司3.03%股份。自上市以来，公司管理层及持股均相对保持稳健，有利于公司战略决策执行和长久发展。

图11：公司股权结构清晰稳定



资料来源：Wind、开源证券研究所

管理团队技术背景深厚，深耕多年积累丰富经验。创始人赵延平毕业于浙江大学光电与科学仪器系激光专业，早期在北京天拓基业时主要代理美国高精度GPS定位设备，过程中不断吸收国外公司的先进管理经验，为后续创建华测导航、自主研发高精度定位设备奠定坚实基础。其余管理层如朴东国、王向忠等也多为光学、测绘专业出身，多数在公司奋斗接近10年以上，专业技能过硬，行业经验丰富。优秀的管理团队为公司的发展提供强有力的支撑。

表1：管理层深耕行业多年，具有丰富经验

姓名	职务	加入公司 时间	个人简介
赵延平	董事长	2003年	毕业于浙江大学光电与科学仪器系激光专业，1997年赴美工作学习，1998年回国任北京天拓基业总经理。2003年创建华测有限，历任监事、执行董事，还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职务。
朴东国	董事、总经理	2013年	毕业于浙江大学光电与科学仪器系光学仪器专业，曾任数源科技副总经理、西湖电子集团副董事长、数源移动通信设备有限公司董事长等职。
王向忠	董事、副总经理	2007年	毕业于华北矿业高等专科学校地籍测量与土地管理专业，曾就职于北京天拓基业，加入华测有限后历任销售总监、副总经理、董事等职。
袁本银	董事、副总经理	2013年	东南大学大地测量学与测量工程硕士，长期负责卫星导航软硬件开发与研发管理工作，曾就职于广州中海达，曾获国家科学技术进步二等奖等多项荣誉并在2020年获评上海市青浦区领军人才，目前已发表高水平论文10余篇，发明专利10余项。
杨云	副总经理	2008年	曾任华测有限人力行政部总监，制造部副总监、华测导航董事会秘书等职。
侯勇涛	副总经理	2007年	曾任北京天拓基业副总经理，2007年加入华测有限后，历任营销中心副总监、测绘事业部总经理、直销平台总经理等职。
高占武	财务总监	2014年	中南民族大学会计学本科毕业，曾任上海奔腾电器销售有限公司财务副经理。加入华测导航后历任公司会计、财务经理，现任财务总监。
孙梦婷	副总经理、董事 会秘书	2016年	德国慕尼黑工业大学与武汉大学双硕士，曾任华测导航证券事务代表、任恺英网络资深投资者关系、华测导航投资总监等职。

资料来源：公司公告、开源证券研究所

多次股权激励计划保障团队稳定性，激发员工活力。公司多次实行股权激励计划，授予对象包括中高级管理人员、核心技术人员，受益人数众多，2021年股权激励受益人数占当年员工比例达46%，充分保障团队稳定性。通过业绩考核和激励，极大提高了员工积极性，为公司长远发展保驾护航。

表2：公司多次发布股权激励计划

年份	总人数	目标群体	占当期总股本比例	业绩考核要求
2017	255	中高级管理人员、核心技术人员	3.3%	2017-2019年净利润增长率不低于20%/40%/70%（以公司2016年净利润为基数），每年营业收入增长率不低于20%（以公司上年度营业收入为基数）
2019	427	中层管理人员、核心技术（业务）骨干	3.98%	2020-2022年净利润增长率不低于15%/30%/45%（以公司2019年净利润和营业收入为基数）
2020	41	核心技术（业务）骨干	0.63%	2021-2023年营业收入增长率不低于15%/30%/45%（以公司2020年营业收入为基数）
2021	719	中高级管理人员、核心骨干	2.38%	2022-2024年净利润增长率不低于15%/30%/45%（以公司2021年净利润为基数）

资料来源：公司公告、开源证券研究所

2、高精度定位市场高成长，车载业务打开成长空间

2.1、北斗三号赋能卫星导航与位置服务产业，下游应用范围不断拓宽

2.1.1、卫星导航系统为千行百业提供时空信息服务

卫星导航系统能够同时提供位置、速度、时间信息，可以为行业提供定位、导航、授时为基础的各类服务。卫星导航系统主要提供三大类功能：定位、导航、授时，其中定位（P，Positioning）是指以标准大地坐标系作为参照，按照用户规定的实时性要求准确的确定二维或三维位置的方位的能力；导航（N，Navigation）是按照用户的实时性要求确定当前位置和目的地信息，并参考地理和环境信息修正航线、方向、速度、抵达任何位置的能力；授时（T，Timing）是指能在任何地方，按照用户规定的实时性要求，获取精确时间的能力。PNT 服务能力的基石则在于卫星导航系统能够同时提供位置（P）、速度（V）、时间（T）信息。在实际应用中，包括测量测绘、地理信息等应用场景会对导航精度提出不同要求，因此导航又分为普通导航定位和高精度定位，高精度定位主要通过差分定位等技术手段对获取的卫星信号进行修正，进而将导航精度提升至优于亚米级。

表3：导航应用领域广泛，高精度定位进一步拓宽需求

基础输出	基本应用	典型模式	载体	精度
P	测量测绘	大地、工程测量	高精度 GNSS 接收机	高精度
		地籍、不动产测绘	高精度 GNSS 接收机	高精度
		海洋测绘	RTK 级海洋测量设备	高精度
	地理信息系统	电力巡检	GIS 采集器、工业平板电脑等	高精度
		数字城市	GIS 采集器、工业平板电脑等	高精度
	监测	滑坡和地质灾害监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
		防汛抗旱预警与监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
		地面沉降监测与预警	高精度 GNSS 接收机	高精度
		形变监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
	P+V	移动测量	精准农业	高精度 GNSS 接收机
测绘航空摄影			无人机	高精度
摄影测量与遥感			无人机，三维扫描仪	高精度
导航		飞机监控	飞机	普通精度
		车辆船舶监控	车辆、船舶	普通精度
		智能驾考	驾考/驾培车辆	普通精度
		精确制导	导弹/炮弹	高精度
		进场着陆、航路导航	飞机	普通精度
		车船人导航	导航仪、手机	普通精度
		自动作业与驾驶	农业机械、工程机械	高精度
LBS	信息查询、服务	手机、平板电脑、汽车	普通精度	
T	授时、时间同步	通信网络授时与时间同步	通信网络	
		电力网络授时与时间同步	通信设备、电力设备	

资料来源：公司公告、开源证券研究所

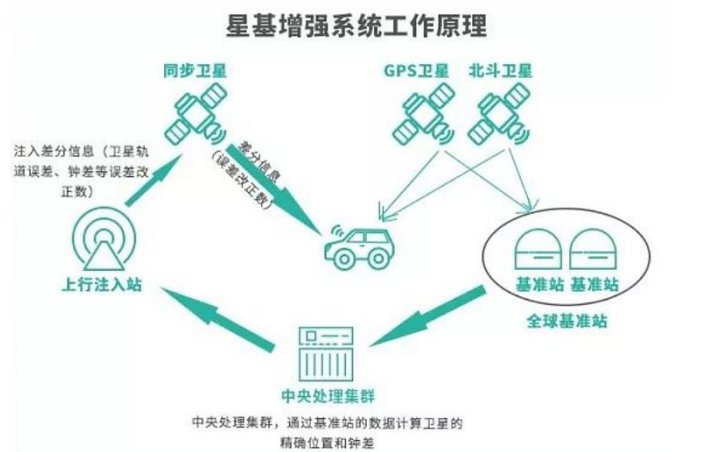
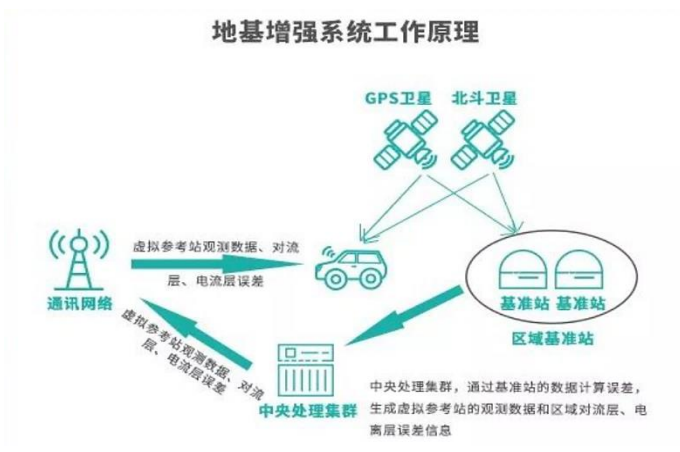
地基增强技术（采用实时动态差分定位技术（RTK））是实现高精度定位的主要方式。卫星定位的原理较为简单，由于卫星的精确位置已知，观测者可以很容易的获取卫星到接收机的距离，利用三维坐标中的距离公式，可以组成三个方程式从而获得地面观测点的三维位置（X，Y，Z），而由于卫星的时钟和接收机的时钟之间有一定误差，因而时间也是一个未知数，因此通常只要引入 4 颗以上的卫星通过计算就可以得到观测点的经纬度和高程。但是卫星信号在向地面传输的过程中会受到电离层和对流层折射或建筑等障碍物反射形成的干扰，导致实际定位精度存在误差，为了提高定位精度，通常采用地基增强系统和星基增强系统来对信号进行校准。

- **地基增强（GBAS）**：通过在地面建立固定的基准站（CORS）来获取卫星定位测量时的误差，进而将卫星定位坐标与自身精确坐标对比后的“改正数”结果发给数据采集终端，进而对空间误差、对流层电离层误差等进行修正。
- **星基增强（SBAS）**：通过搭载卫星导航增强信号转发器的地球静止轨道卫星（GEO），来向用户播发星历误差、卫星钟差、电离层延迟等多种修正信息，实现原有卫星导航的精度改进。

比较而言，星基增强系统服务范围广，凭借少量地球同步轨道卫星即可覆盖全球，但修正精度低，卫星单价昂贵，维护困难。地基增强修正精度高、建设成本低、维护简单，可以覆盖大部分场景，但相对来说参考站覆盖范围小，需要通过大面积建设基准站来提升覆盖范围，且难以覆盖高空、海上、山区等特殊环境。目前各国的高精度卫星导航定位系统建设基本以地基增强为主，而为了覆盖广袤的沙漠、高空、山区等，又会以星基增强作为辅助。

图12：地基增强系统通过地面建设参考站来提升精度

图13：星基增强系统通过同步卫星来实现误差修正



资料来源：星舆科技公众号

资料来源：星舆科技公众号

表4：地基增强覆盖范围广，是主要的高精度定位方式

参数	地基增强	星基增强
建站地点	地面	地面
布站范围	区域	全球
布站密度	30-60 公里一个站	600-1500 公里一个站
播发方式	地面通讯网络，双向传输	卫星广播，单项传输
使用算法	RTK 算法	PPP 定位算法
初始化速度	1-10 秒	至少 15 分钟

参数	地基增强	星基增强
定位精度	空旷、半遮挡 1-5 厘米	空旷 4-10 厘米，半遮挡米级
适用场景	广泛应用于消费电子、智慧城市、物联网、自动驾驶、车联网、测绘勘探、驾考驾培、精准农业、交通导航、应急救援等	主要用于海洋、航空、沙漠等无遮挡地区

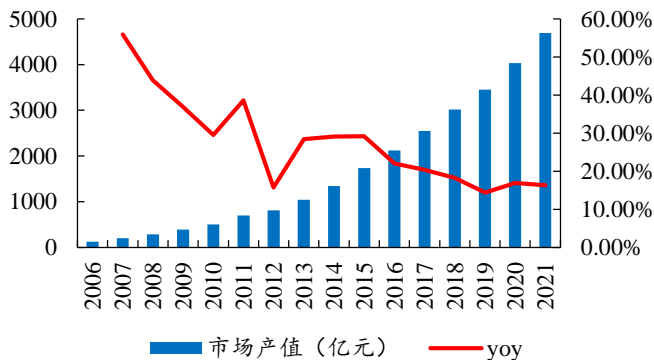
资料来源：星舆科技公众号、开源证券研究所

2.1.2、北斗三号打造坚固基石，高精度定位市场高增长

北斗三号正式开通为我国卫星导航与位置服务产业提供有力的支撑。2020年7月31日北斗三号全球卫星导航系统正式开通，北斗三号基本导航服务可向全球提供精度优于5米的定位服务，最高精度定位动态可达到分米级，静态可达到厘米级。此外北斗三号还可提供短报文通信、星基增强、地基增强、精密单点定位等特色服务。北斗系统强大的性能为我国卫星导航与位置服务产业提供强有力的支撑，“北斗+应用”的高精度大众化应用迎来重大发展机遇，精准农业、智慧城市、无人驾驶、移动机器人等领域的高精度应用实现快速发展，同时更多其他领域的应用需求被不断发掘，应用场景日益广泛。

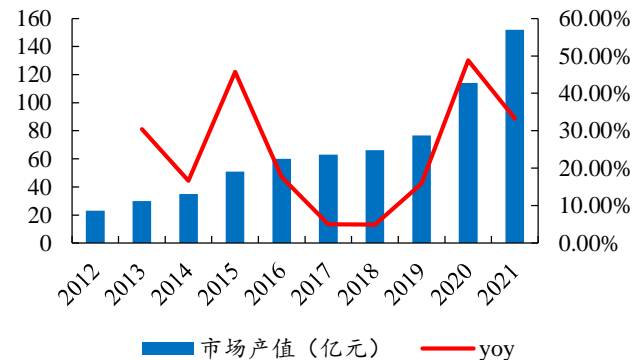
我国卫星导航与位置服务产业稳步增长，受益北斗系统落成，高精度定位市场进入高速增长期。据中国卫星导航定位协会数据，2021年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达4690亿元，较2020年提升约16.3%，保持稳步增长。2021年我国高精度定位市场产值151.9亿元，受益北斗三号的开通，2020-2021年高精度市场规模增长率分别达48.83%、33.25%。参考艾媒咨询数据，预计2025年高精度定位市场产值达826亿元，高精度定位市场已进入高速增长期。

图14：我国卫星导航与位置服务业产值稳健扩张



数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

图15：我国高精度定位市场产值保持持续增长

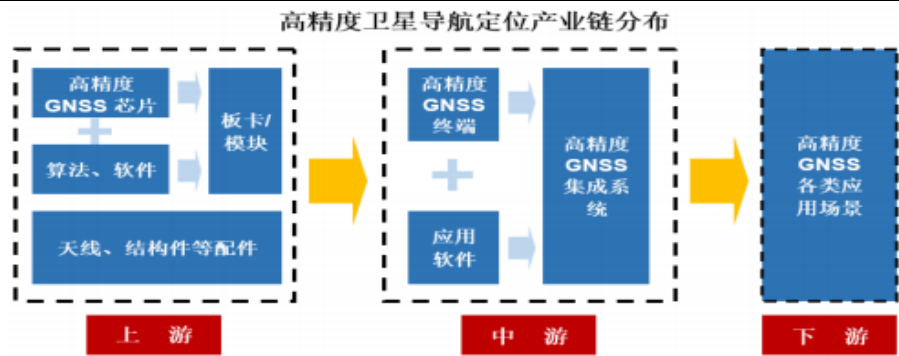


数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

2.1.3、上游实现国产替代，下游应用领域持续拓宽

高精度卫星导航产业链分工明确，上中下游各司其职。产业链上游分为基础器件、基础软件和基础数据，相关产品包括芯片、核心算法软件、天线和板卡等；中游主要包括如各类GNSS接收机在内的终端集成产品和系统集成产品；下游是基于各种技术和产品的应用及运营服务环节。

图16：高精度卫星导航产业链分为上游、中游、下游三个部分



资料来源：司南导航招股说明书

- **上游：基础器件逐步实现国产替代。**高精度卫星导航定位产业的上游供应商主要提供高精度 GNSS 芯片、基带芯片、板卡/模块以及研制核心算法、软件等产品。上游属于技术密集型环节，需要长时间积累和巨大的资金投入，以 GNSS 芯片为例，为了排除干扰实现较高定位精度，需要运用多维矩阵计算、内存优化、电离层处理、三频宽巷等技术积累，难度大壁垒高。近年随着本土企业的技术突破，过去被 GPS 巨头天宝和诺瓦泰等公司垄断的芯片和板卡近年来实现了自主化，本土厂商如华测导航、和芯星通、中海达等厂商已经实现了射频、基带芯片或板卡的自研，并逐步推进国产替代。据中国卫星导航协会调研，截至 2021 年，国内各类高精度终端总销量已经超过 170 万台/套，其中应用国产高精度模块和板卡的终端超过 70%。

图17：司南 K700GNSS 板卡可广泛应用于测绘等领域



资料来源：司南导航官网

图18：北云科技开发了 Ripley 系列射频芯片和 Alita 系列 GNSS 基带芯片



资料来源：北云科技官网

- **中游：出货节节攀升蓬勃发展。**高精度卫星导航系统的中游主要包含终端产品和软硬件集成的系统解决方案。终端产品主要有 GNSS 接收机及 GIS 数据采集器等。系统解决方案包含位移监测、机械控制系统等。在接收机领域目前国内厂商水平快速提升，本土市场基本被国产产品所占据，华测导航、南方测绘、中海达等本土公司竞争力强劲。

图19：华测导航 T12 RTK 集成光学摄像头提升效率



2

资料来源：华测导航官网

图20：华测 LT700GIS 数据采集器具备优良性能

高精度

可选高精度小尺寸板卡，厘米级定位精度，支持SBAS差分、CORS差分，行业首选的国土资源调查利器。可扩展一维/二维条码、红外扫描，支持高端定制化服务，是电力、仓库、物流、公共安全等行业的领航者。

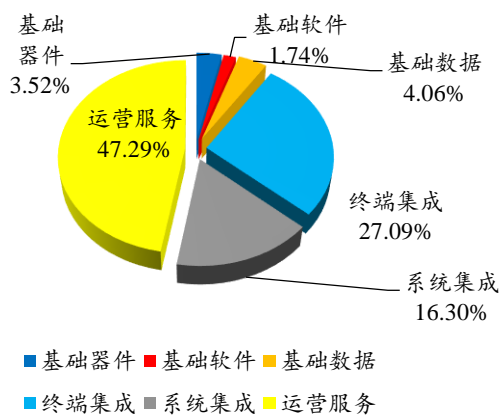


资料来源：华测导航官网

- **下游：应用广泛市场规模不断扩大。**高精度卫星导航定位产业的下游运营服务主要有地面参考站提供的卫星信号增强服务，以及类似位移监测运营服务等偏向于行业应用的运营服务。随着行业分工的深入，用户也将进一步将高精度导航日常的服务和运营交给产业链成熟公司。

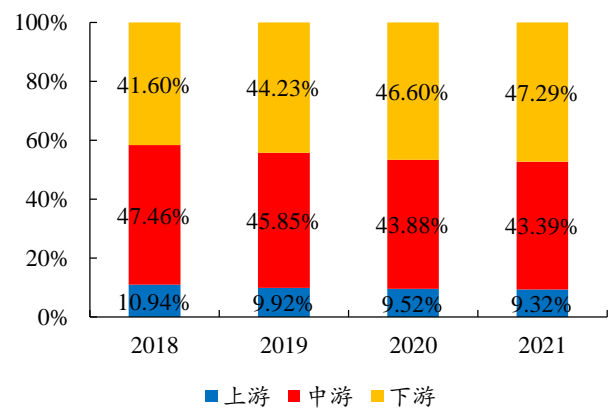
我国卫星导航与位置服务产业链产值重心从中游向下游延伸，下游发展空间巨大。据中国卫星导航协会数据，2021年，国内导航产业链上游产值实现437亿元，同比增长13.80%，总产值占比9.32%；中游实现产值2035亿元，同比增长14.97%，总产值占比43.39%；下游实现产值2218亿元，同比增长18.04%，总产值占比47.29%。2018-2021年，运营服务产值占比从41.60%增长至47.29%，下游产业链产值占比持续提升。而据今日北斗数据，成熟国家运营服务可以占到其导航产业的70%以上，可见我国的导航产业尤其是下游市场仍然有较大空间，前景广阔。

图21：我国导航与位置服务产值集中于集成和运营服务



数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

图22：我国导航与位置服务中运营服务占比逐年扩大



数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

2021年国内卫星导航与位置服务市场需求保持稳定增长，随着全社会信息化智能化的推进，仍不断有新的细分市场逐步形成，进一步推升总体市场规模。目前下游已经形成行业市场、大众市场和特殊市场三大类市场需求，在行业市场领域，导航与位置服务已经在智能交通、智慧能源、智慧农业等领域实现广泛应用，据中国卫星导航定位协会统计，截至2021年底，全国有超过780万辆道路运营车辆、4万多辆邮政快递干线车辆、4.7万艘船舶、1.3万座水上辅助设施应用北斗系统；电力行业推广应用北斗终端超过38万台/套，高精度定位助力南方电网实现无人机巡检大幅提

升效率；农业领域全国已有 45 家农机汽车将北斗终端作为标准配置，并有超过 45 万台农机安装定位、作业检测等远程运维设备，超过 10 万台农机安装自动驾驶系统。**在大众市场领域**，随着智慧家居、智慧社区、智慧文旅的推进，可穿戴设备等新兴市场不断涌现。**在特殊市场领域**，军用、警用、防灾减灾、应急救援对导航位置服务需求迫切，据中国导航定位协会统计，截至 2021 年底，公安行业应用北斗系统的通信保障终端超过 9.2 万套，在防灾减灾，森林资源调查等领域亦发挥重要作用。此外在自动驾驶、车路协同领域，卫星导航与位置服务亦具有广阔的发展空间。

图23：卫星导航与位置服务形成三大应用市场诸多下游应用

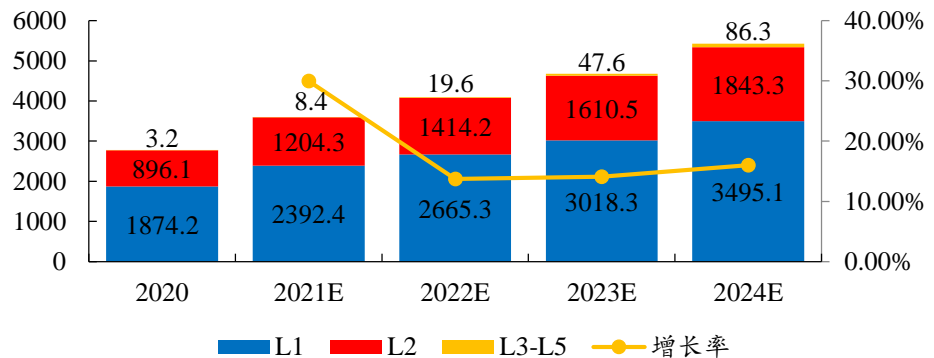


资料来源：中国卫星导航定位协会

2.2、自动驾驶渐行渐近，组合导航不可或缺

L3 及以上自动驾驶渗透率有望快速提升，高精度定位迎来历史发展良机。根据 IDC 数据，预计 2021 年 L3 及以上自动驾驶车型出货量 8.4 万辆，预计 2024 年出货量将达到 86.3 万辆，几乎保持每年翻倍以上增长。高级别的自动驾驶带来对高精度定位的需求，据中国智能网联汽车产业创新联盟数据，L3 及以上对水平定位精度要求小于 0.3m，速度精度要求小于 0.2m/s，随着高级别自动驾驶渗透率的提升，高精度定位也迎来发展良机。

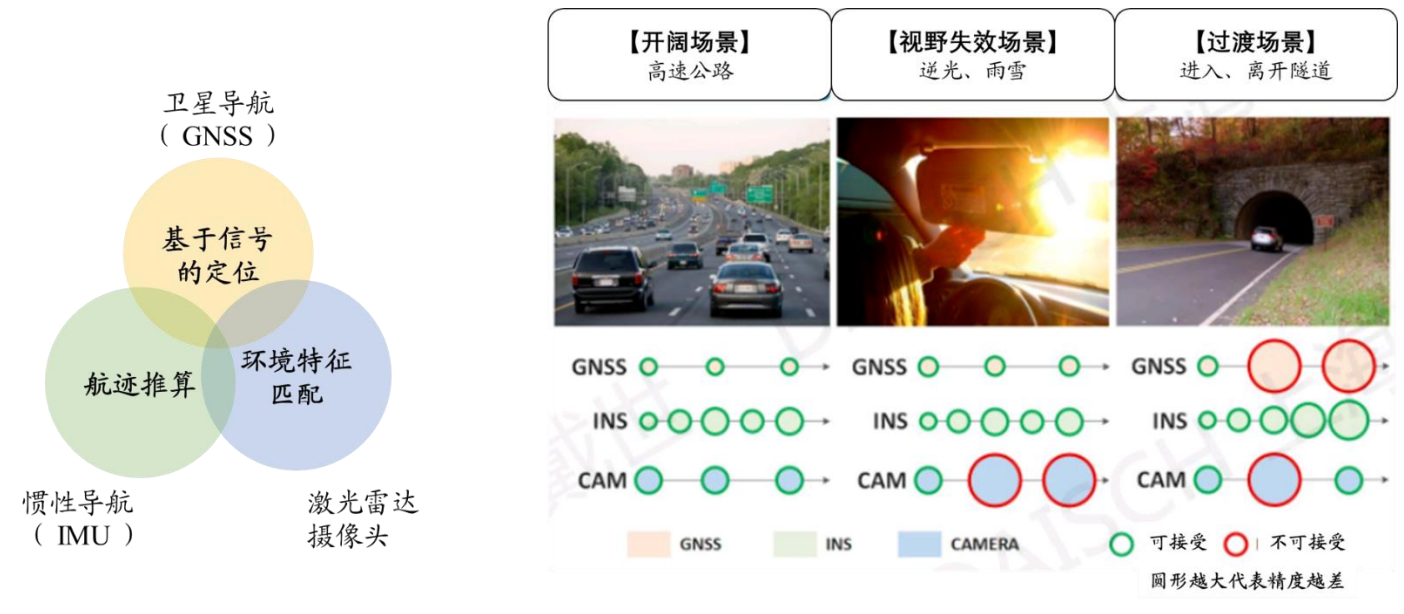
图24：全球自动驾驶汽车出货量稳步增长



数据来源：IDC、开源证券研究所

卫惯组合系统优势互补，有望成为 L3 级别以上自动驾驶主流定位方案。目前自动驾驶获得定位的技术有三种：卫星定位(GNSS-RTK)、环境特征匹配、惯性定位(IMU)。卫星定位绝对位置准确度很高，可提供厘米级定位，但依赖卫星信号，容易受到干扰；环境特征匹配可获得周围环境的 3D 信息，但依赖高精度地图，传感器容易被天气、光线影响，同时只能获取相对位置；惯性定位不受外界干扰，数据更新频率高（100Hz 或更高），但存在累计误差。定位技术各有优劣，若将卫星定位与惯性定位组合起来，优势互补，就能够实现准确又实时的位置更新，为决策层提供精确可靠的连续的的车辆位置、姿态信息，这种组合导航方案也被多家自动驾驶企业采用，有望成为 L3 级别以上自动驾驶主流定位方案。

图25：卫星导航、惯性导航、环境特征匹配各类定位方案分别适用于不同场景



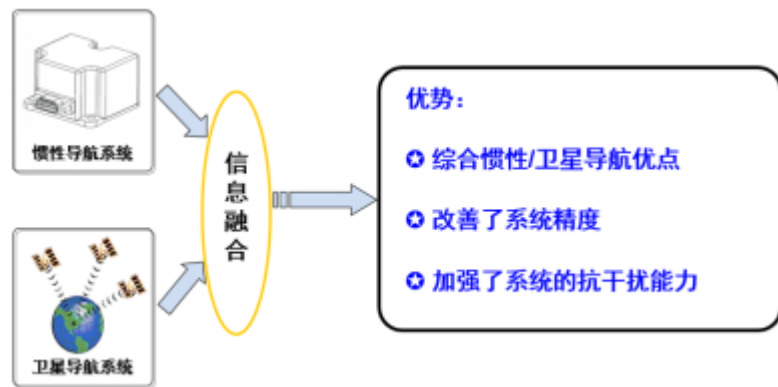
资料来源：Apollo 开发者社区、焉知智能汽车公众号、戴世智能《P-Box in 2021》、开源证券研究所

表5：三大导航定位模式各有优劣

参数	卫星定位	惯性导航	环境特征匹配
优点	<ul style="list-style-type: none"> 全球、全天候、全天时 高精度 	<ul style="list-style-type: none"> 六自由度信息 短时精度高 输出频率高 	<ul style="list-style-type: none"> 弱/无 GNSS 区域可工作 鲁棒性高
缺点	<ul style="list-style-type: none"> 基站布设成本高：硬件+人力 强依赖可视卫星数 易受电磁环境干扰 GNSS 信号遮挡引起多径效应 	<ul style="list-style-type: none"> 误差随时间累积 	<ul style="list-style-type: none"> 需要预先制作地图 需要定期更新地图 雨雪天气受影响

资料来源：Apollo 开发者社区、开源证券研究所

图26：卫惯组合系统性能互补，可准确实时更新汽车定位，助力自动驾驶



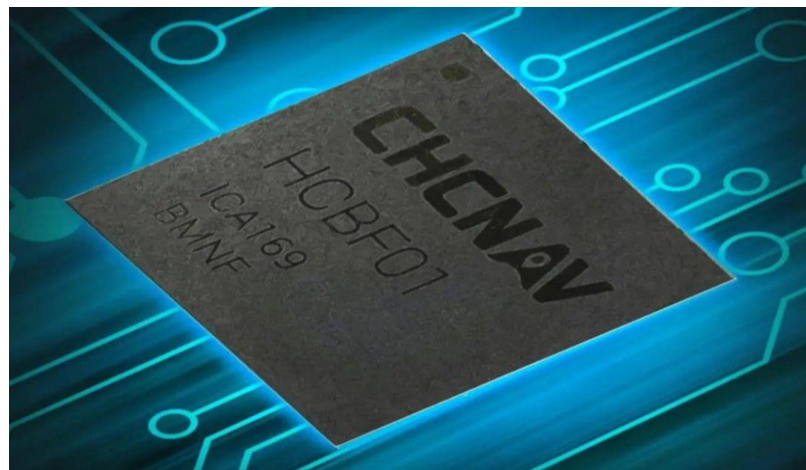
资料来源：华测导航公司官网

3、核心算法+自研芯片构筑护城河，高性价比打开海外市场

3.1、深耕多年形成一体化产品供应能力

公司以高精度导航定位技术为核心，已经形成了较为完备的以高精度 GNSS 芯片、板卡、模组、天线等基础器件为主的高精度定位芯片技术平台。底层基础架构方面，公司的 SWAS 广域增强系统可辅助实现毫米/厘米级高精度定位。芯片方面，公司拥有全自研的高精度定位定向基带芯片“璇玑”。“璇玑”支持全星座全频点 GNSS 卫星（北斗（含北斗三代）、GPS、Glonass、Galileo、QZSS）等信号，可实现 100Hz 原始观测输出。板卡方面，公司开发的 B380 北斗高精度测量型板卡可支持厘米级 RTK 定位和毫米级载波观测值，2017 年公司承担的《B380 北斗高精度定位板卡》项目获卫星导航定位科学技术奖一等奖。天线方面，公司拥有无人机天线、航空天线、抗震型测量天线、基准站天线等较为全面的产品线。算法方面，公司经过多年的研发投入和探索，已经具备高精度 RTK、PPP、静态解算、网络 RTK、精密定轨技术、组合导航定位技术、多源融合定位技术等完整算法技术能力。一体化的产品供应能力构筑了公司强大竞争壁垒，同时也助力公司在行业衍生出新需求的时候能够快速响应，承接产业红利。

图27：璇玑芯片支持北斗三代等五星十六频，实现厘米级定位



资料来源：华测导航官网

3.2、数据采集设备稳步增长海外市场贡献增量，下游解决方案百花齐放

数据采集设备需求不断释放，下游解决方案百花齐放。数据采集设备方面，北斗导航对应下游领域繁多且不断泛化，海外市场对高性价比的本土产品需求日益增长，数据采集设备的需求仍不断扩容，公司凭借良好的产品品质享有广阔发展空间。数据应用和解决方案方面，公司重点突破，形成几大优势方向有力推动整体业绩，同时依托基础能力不断拓展新方向，前景可期。

3.2.1、数据采集设备本土市场稳健增长，面向海外市场开疆拓土

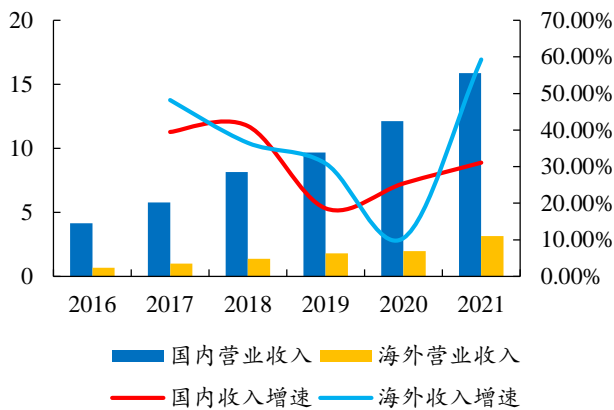
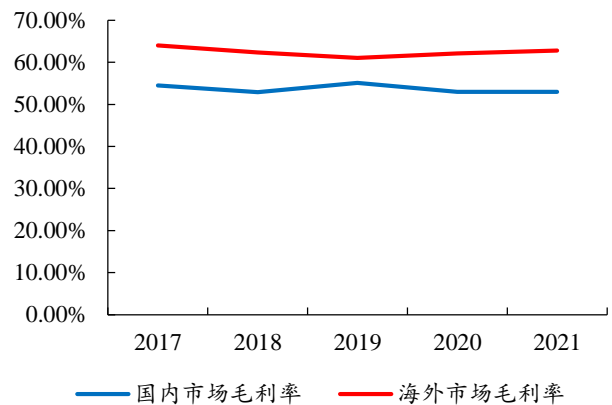
国内北斗产业链厂商在北斗系统自主建设的浪潮中崛起，产品性价比优势渐显，华测作为主力玩家有望持续受益。随着北斗三代的全面组网完成，北斗的精度、系统信号、系统传输和稳定性实现了全球领先，全球市场对北斗、对中国品牌的认可度大大提升。目前，华测导航掌握自主可控的高精度卫星导航装备核心技术，在芯片、板卡等具有较高技术含量的产品和环节已打破国外厂商的垄断，全产业链初步实现国产替代。国内外 GNSS 高精度设备在性能上相差无几，本土产品有明显的性价比优势。在北斗应用解决方案不断渗透的浪潮中，对数据采集设备的需求仍稳步提升，华测正受益于这一趋势，实现业绩稳步增长。

表6：华测导航与天宝产品对比

参数	华测导航 X6 惯导版	Trimble R10
价格	1.38 万元	20 万元
启动时间	5s	2-8s
卫星信号	支持北斗三，支持五星十六频	支持含北斗在内的七星
静态精度	水平：2.5 mm + 0.5 ppm RMS	平面：3 mm + 0.5 ppm RMS
	垂直：5 mm + 0.5 ppm RMS	垂直：5 mm + 0.5 ppm RMS
RTK 精度	水平：8 mm + 1 ppm RMS	平面：8 mm + 1 ppm RMS
	垂直：15 mm + 1 ppm RMS	垂直：15 mm + 1 ppm RMS
码差分精度	水平：0.25 m + 1 ppm RMS	平面：0.25 m + 1 ppm RMS
	垂直：0.5 m + 1 ppm RMS	垂直：0.5 m + 1 ppm RMS
惯导	支持	不支持

资料来源：京东商城、华测导航官网、开源证券研究所

铺渠道，建团队，凭借高性价比优势打开海外市场。公司的 GNSS 设备在俄罗斯、泰国等的基础建设，以及缅甸的农业及交通运输等多个行业部门投入使用，2021 年海外市场取得较好业绩，营业收入增速高达 59.31%，毛利率水平在 60%以上。根据 EUSPA，预计全球 GNSS 接收机的年出货量将从 2021 年的 18 亿台/套增长至 2031 年的 25 亿台/套，市场空间巨大。公司目前已经在海外建立了强大的经销商网络，截至 2022 年中报，公司已经在美国、东南亚等国家设立 8 个海外子（孙）公司和 1 个代表处，在俄罗斯设立 1 个控股孙公司，未来有望在全球不断拓展份额迎来新的业绩增长点。

图28：2021年海外收入高速增长

图29：海外市场业务毛利率水平更高


数据来源：Wind、开源证券研究所

数据来源：Wind、开源证券研究所

3.2.2、位移监测打开防灾减灾蓝海市场

位移监测有效减少甚至避免自然灾害影响，需求逐步释放。位移监测是指对物体在各种影响因素的作用下，其位置在时空域中变化的监测。自然界中存在各类位移，如地壳形变、滑坡、采矿塌陷、桥梁高楼等大型建筑的摆动和大坝位移变形等。许多地质灾害和位移形变有着极为密切的联系，因此对位移的监测能够有效的实现防灾减灾。随着差分技术（RTK）的应用，卫星导航的采样频率和定位精度越来越高，且无需人员参与并可24h不间断监测，具备较低成本，形成了无可比拟的优势。目前高精度位移监测已经被应用于地质灾害、尾矿库、建筑工程监测等领域，用来实现对洪水、泥石流、地震、溃坝等灾害的监测与预警，同时保证建筑工程如水利设施（打包、桥梁等）、水电系统、交通、高层建筑的安全稳定。欧美国家已经将位移监测广泛应用于城市的基础设施建设，而国内该领域仍处于起步阶段，当前自然灾害频发，国内对灾害预警类产品需求迫切，随着技术的成熟和成本的下降，行业迎来发展良机。

华测导航已经开发出诸多类型的位移、形变监测解决方案满足行业需求。“华测自动化变形监测系统”，采用全星座GNSS监测技术、传感器技术、北斗通讯技术、供电技术、防雷技术等，同时搭配自研的GNSS监测数据解算软件HCMonitor，实现野外恶劣环境下24小时不间断采集和传输数据。目前该产品已经形成矿山安全、地质灾害、交通行业、水利水电行业等诸多行业解决方案，并且积累了众多实际案例，形成了较深的行业理解和经验积累。近年，位移监测的应用范围逐步泛化，结合如压力监测、湿度监测等其他技术的融合，产品应用进一步向沉降监测、水资源安全监测等方向拓展，市场空间广阔。公司借助深厚的行业积累，有望在快速成长的市场中进一步提升市占率实现业绩长足发展。

图30：华测导航灾害监测系统包含四大子系统



资料来源：华测导航官网

图31：公司基于位移监测等开发出多个应用场景功能



资料来源：华测导航官网

表7：华测导航基于位移监测等技术开发出多种行业解决方案

解决方案	案例
矿山综合监测系统	内蒙古黑岱沟、云南小龙潭、内蒙古大唐、黑龙江达连河、内蒙古敏和露天煤矿、福建紫金矿业等
地质灾害监测预警系统	甘肃舟曲滑坡预警系统、鲁甸地灾监测预警方案、云南红河州/德宏州泥石流自动化监测预警、冬瓜山铜矿地表沉降监测等
桥梁健康监测系统	贵州清水河大桥、京承高速边坡在线监测、南京四桥北斗变形监测等
水利水电监测解决方案	云南小湾电站大坝监测、溪洛渡水电站自动化安全监测、鹤山水库大坝安全监测系统、大隆水库大坝自动安全化监测系统

资料来源：华测导航官网、开源证券研究所

3.2.3、激光雷达结合 GNSS 如虎添翼，新型测绘市场潜力较大

三维激光扫描等新技术引领测绘革命。北斗系统组网和测量方面具有独特的设计，对复杂地形区域测量更为精准。相比传统的 GPS，北斗三号更适用于对地理坐标、授时、野外通信等有较深依赖的地理信息测绘工作。而伴随着技术的发展，激光雷达也快速进化和普及。激光雷达可以通过扫描物体表面而获取高精度分辨率的三维点云数据，激光雷达和卫星导航定位技术、惯性导航技术等结合，在高精度实时获取地理信息、城市三维模型重建等方面表现出强大优势。因此基于激光雷达的移动测绘、无人机航测等技术已经成为替代传统测绘技术的重要手段，市场空间较大。

华测基于高精度激光雷达、组合导航、SLAM 等新技术，实现数据采集从“二维”向“三维”跨越，推动地理信息产业升级，打开新的成长空间。以华测导航 AS 系列多平台激光雷达系统为例，该系统集成了 GNSS 卫星定位系统、IMU 惯性测量系统、激光扫描系统、中控单元及数码相机，可搭载于无人机、汽车、轮船等载体，每小时可采集 3-10 平方公里面积，搭配自研立体测图软件绘图，综合效率提升 7-10 倍。在武胜县不动产登记数据整合建库及地籍测绘项目中，项目要求外业修补测绘约 4 万宗地（200 平方公里），精度要求 5cm，一个月内完成外业地籍测绘，两个月内完成数据整合。如果采用传统方式，外业采集需要 50 人在 25 天左右时间完成，内业投入 30 人大约 38 天完成，时间冗长且面临诸多人员安全、组织分工等问题。而采用直升机搭载华测 AS900 多平台激光雷达，仅用 20 小时飞行时间即完成数据采

集，搭配以华测地籍成图软件，效率大幅提升。截至 2022 年中报，公司已经有超过 4.5 万台设备在全国 17 个重点地质灾害防范省份实现规模化应用，未来有望进一步扩大市场规模，成为业务成长新动能。

图32：华测导航开发出多种基于激光雷达的测绘解决方案，并可以提供全流程服务



资料来源：华测导航官网、开源证券研究所

3.3、自动驾驶和机器人开启蓝海市场

基于定位、导航能力，结合 AI、自动控制等技术，公司在自动驾驶和机器人领域开启新篇章。高精度定位在无人驾驶中不可或缺，公司依托组合导航算法的优势，开发出高精度、高动态定测向测姿接收机等终端，可以为乘用车、有轨电车、港口/矿区无人运输车、物流机器人等提供组合导航模组、组合导航板卡、组合导航终端等产品，满足车辆对高精度定位的需求。除此之外，结合公司组合导航技术和自动控制技术，公司在施工自动化和农机自动化等领域也崭露头角，

3.3.1、自动驾驶天地广阔，组合导航不可或缺

松耦合、紧耦合、深耦合定位效果依次增强，开发难度依次提升。根据惯导信号(INS)和 GNSS 信号融合程度的不同，组合导航系统可分为松耦合、紧耦合、深耦合几个类别。松耦合即 GNSS 与 INS 均独立工作各自提供导航参数的结果，用 GNSS 导航结果修正惯导信号的误差，在没有 RTK 信号的时候模块以 IMU 测量的结果作为基础推测当前的定位数据；紧耦合将 GNSS 模块输出的观测量与 INS 模块输出的惯性测量结果做差，并利用差值来估算 INS 的测量累计误差，再将计算出来的误差补偿反馈给 INS 模块，经过校正后的 INS 惯性测量结果再和 RTK 定位结合融合得到定位数据，即 INS 和 GNSS 在观测量层面进行融合；深耦合是在紧耦合的基础上，将 INS 模块的部分数据直接输入基带芯片对，是的 INS 惯性数据成为 GNSS 解算的一部分，可改善 GNSS 的动态灵敏度，动态精度和抗干扰性能。三类耦合方式差异显著，松耦合优势在于简单可靠成本低，但在信号遮挡的环境下，稳定性和精确度将显著下降；紧耦合在遮挡的环境下，仍然实现较好的定位效果，但结构复杂，需要自研 RTK 算法来实现较好的融合效果；深耦合具备更好的精度和稳定性，但需要在基带层面融合，对技术的要求更高。

表8：松耦合、紧耦合、深耦合定位效果依次增强

参数	松耦合	紧耦合	深耦合
信息融合深度	GNSS 导航结果	GNSS 观测量	GNSS 信号

参数	松耦合	紧耦合	深耦合
接收机调整	不需要	导航解算	基带控制
实现难度	容易	较难	复杂
动态性能	一般	较好	优越
完好性	抗干扰能力差	少于4颗卫星可持续更新	好，接收机观测质量改善
系统成本	一般需要战术级以上IMU器件	一般需要战术级以上IMU器件	较低，可采用MEMS IMU

资料来源：北云科技官网、开源证券研究所

深耕算法芯片，获取多个主机厂定点前景可期。目前公司已经掌握了高精度定位算法、紧耦合算法、SWAS 广域增强系统、惯导标定等行业领先的核心技术，同时在研基带芯片也有望进一步提升公司对算法和底层技术的理解。公司可为乘用车自动驾驶提供完整性能的高精度定位解决方案，包括高精度组合导航接收机、高精度定位模块、高精度天线以及各类算法 IP 等核心产品。以华测导航开发的 P2 高精度 MEMS 组合导航系统为例，该系统采用全系统多频方案，具有全天候、全球覆盖、高精度、高效率、应用广泛等特点，可提供实时高精度载体位置、姿态、速度等信息，良好的满足城市峡谷等复杂环境下长时间、高精度、高可靠的导航需求。目前在乘用车自动驾驶业务上公司已经获得哪咤汽车、吉利路特斯、比亚迪汽车、长城汽车等的自动驾驶位置单元业务定点，未来前景可期。

图33：华测导航 P2 模块采用 GNSS/IMU 一体式封装



资料来源：华测导航官网

图34：华测组合导航产品可以应用在多种无人驾驶场景



资料来源：华测导航官网

3.3.2、行业深耕，无人农机无人建筑施工引领潮流

依托组合导航产品，结合公司较强的软硬件开发配套能力，公司在机器人/自动驾驶领域形成了广泛的产品和解决方案，未来有望有力推动公司业绩迈向新台阶。

➤ 农机自动驾驶解决方案

农机自动化解决传统农业生产效率低下痛点。近年我国农业机械化程度持续升级，农业生产力持续提升。但传统的机械依赖人工操作，劳动强度大、对驾驶员的要求高，作业质量无法保证，夜间作业质量低甚至无法作业。尤其针对播种、开沟、覆膜、起垄、中耕、打药等对直线度及结合线精度要求较高的作业，无法保证质量和效率，导致土地严重浪费，而自动驾驶农机将有效提升作业效率和安全性。据佐思汽研的数据，截至 2021 年，国内部署的北斗农机自动驾驶系统已经超过 6.5 万台，渗透率达到 1.4%，预计到 2025 年农机自动驾驶渗透率将达到约 7%，远期 2035 年

前后中国农机自动驾驶系统渗透率将达到 20%左右，而在欧美，据普渡大学统计，2019 年美国农机自动导航驾驶渗透率已经达到 90%，欧盟则计划到 2025 年实现 50% 的农机装配自动导航驾驶系统。

图35：2017-2022 我国智慧农业市场规模稳步增长

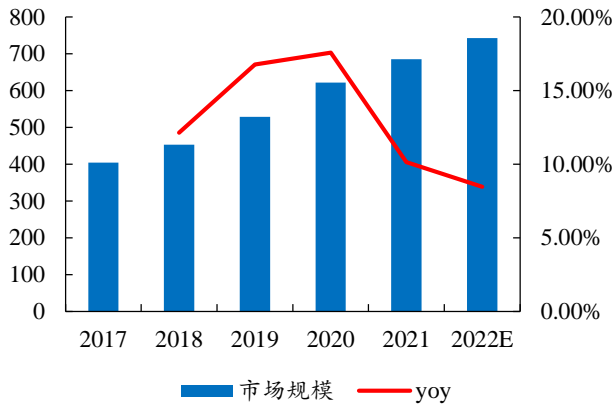
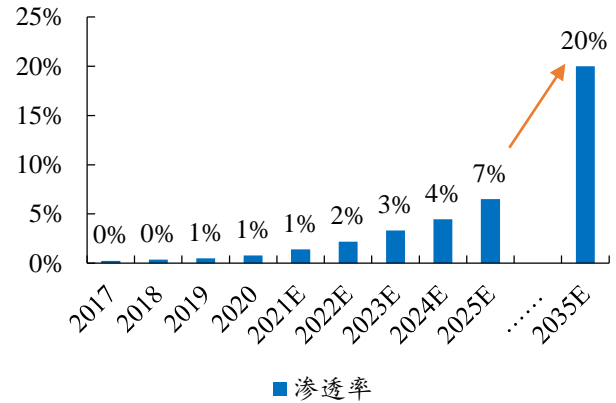


图36：中国农业自动驾驶系统渗透率快速提升



数据来源：观研报告网、开源证券研究所

数据来源：佐思汽研、开源证券研究所

华测导航农机自动驾驶产品以好用，高性价比等优势获得大量客户认可。公司的农机自动驾驶解决方案结合北斗导航技术、电液控制技术、计算机技术等，实现农用机械精确按照预设路线自动行驶，作业精度达到±2.5cm，提高土地利用率3-5%，同时可7*24小时作业，不受天气影响，大大延长了有效作业时间，未来有望持续在行业拓展。

图37：华测导航农机自动驾驶解决方案有效提作业效率



资料来源：华测导航官网、开源证券研究所

➤ 数字施工解决方案

数字施工产品顺应施工产业走向数字化、精细化和智能化的趋势，在人力成本大幅提升的背景下具有广阔发展空间。近年随着人口红利逐步消失，施工人力成本逐年上涨，如何在有效提升施工质量的同时降低对人员的需求和依赖是行业发力的重点。针对施工自动化，华测导航开发了自动控制系统、路面信息化管理系统、智能压实系统、挖机引导系统等方案，采用卫惯组合高精度导航定位和自动控制技术，对施工机械进行精确的引导和控制，有效提高施工效率和施工质量，同时通过后台的数据实时上传分析，进一步强化对施工全流程的把控和优化，有望成为公司业绩新的推动力。

图38：华测导航数字施工解决方案形成产品矩阵，覆盖更多客户需求



资料来源：华测导航官网、开源证券研究所

4、盈利预测与投资建议

关键假设：

- (1) 建筑与基建行业受益施工智能化以及海外业务的推广预计维持稳健增长。
- (2) 资源与公共事业板块将受益农机自动化产品、位移监测等产品的快速放量而迎来良好的成长性。
- (3) 地理空间信息板块有望受益于激光雷达等新兴测绘技术，享受实景三维城市等项目需求带来的行业红利，有望维持较快增速。
- (4) 机器人与无人驾驶业务定点哪吒汽车、吉利路特斯、比亚迪汽车、长城汽车等头部车企，未来随着配套车型量产有望带来显著的业绩弹性，叠加新订单的获取以及其他业务的推进，预计该板块将以较快速度成长。

公司是国内高精度导航产业链龙头公司之一，以高精度导航定位技术算法为核心，构建出围绕 GNSS 芯片，包含板卡、模组、天线在内的核心技术自主可控的高精度定位芯片技术平台，并构建高精度定位增强网络服务平台。下游布局建筑与基建、地理空间信息、资源与公共事业、机器人与自动驾驶四大板块。基于强大的位置服务能力承接北斗三号落地带来的“北斗+”行业红利，同时切入自动驾驶组合导航模组市场，发展前景可期。我们上调公司 2023 年盈利预测，新增 2024 年预测，预计公司 2022-2024 年归母净利润分别为 3.78/5.16 (+0.15) /6.94 亿元，对应 EPS 分别为 0.71 (-0.39) /0.97 (-0.49) /1.30 元/股，对应当前股价的 PE 分别为 42.9/31.4/23.3 倍，鉴于公司在自动驾驶等蓝海方向的广阔布局，尽管公司当前估值与可比公司平均估值相近，仍维持“买入”评级。

图39：可比公司估值参考（亿元、元/股）

股票代码	公司简称	最新收盘价	总市值	EPS			P/E		
				2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
002151.SZ	北斗星通	26.4	135.6	0.53	0.72	0.96	49.9	36.7	27.5
002465.SZ	海格通信	7.8	179.1	0.34	0.41	0.49	22.9	19.0	15.9
300101.SZ	振芯科技	25.9	145.1	0.45	0.67	0.98	57.6	38.7	26.4
	平均						43.4	31.4	23.3
300627.SZ	华测导航	30.3	162.0	0.71	0.97	1.30	42.9	31.4	23.3

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：收盘日期 2022 年 9 月 30 日，三家可比公司盈利预测均来自 Wind 一致预期）

5、风险提示

产品研发进度不及预期，行业需求不及预期，市场竞争激烈。

附：财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产	1503	2694	2677	3420	4198
现金	498	1018	1410	1797	2367
应收票据及应收账款	507	493	0	0	0
其他应收款	45	81	86	135	157
预付账款	50	69	89	120	155
存货	232	377	432	684	825
其他流动资产	172	656	660	683	694
非流动资产	437	702	727	754	793
长期投资	33	21	17	15	14
固定资产	66	78	135	180	216
无形资产	118	148	150	151	152
其他非流动资产	221	455	424	408	411
资产总计	1940	3396	3404	4174	4992
流动负债	740	1004	754	1159	1441
短期借款	87	170	170	546	661
应付票据及应付账款	252	355	0	0	0
其他流动负债	401	479	585	613	780
非流动负债	109	156	151	145	139
长期借款	0	31	25	19	13
其他非流动负债	109	126	126	126	126
负债合计	849	1160	905	1304	1580
少数股东权益	6	47	45	40	35
股本	341	379	530	530	530
资本公积	229	1087	935	935	935
留存收益	560	768	999	1312	1735
归属母公司股东权益	1085	2189	2454	2830	3377
负债和股东权益	1940	3396	3404	4174	4992

现金流量表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	231	271	575	223	709
净利润	198	290	376	511	689
折旧摊销	42	53	52	75	102
财务费用	13	10	-14	-16	-18
投资损失	-22	-17	-12	-13	-16
营运资金变动	-39	-98	171	-327	-42
其他经营现金流	38	33	2	-8	-7
投资活动现金流	-107	-598	-59	-83	-119
资本支出	116	175	80	105	143
长期投资	7	-5	4	2	2
其他投资现金流	2	-418	17	20	22
筹资活动现金流	-97	843	-124	-129	-135
短期借款	-25	83	0	376	115
长期借款	0	31	-6	-6	-6
普通股增加	98	37	151	0	0
资本公积增加	-126	858	-151	0	0
其他筹资现金流	-43	-165	-118	-500	-245
现金净增加额	18	508	392	11	455

利润表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	1410	1903	2532	3359	4424
营业成本	644	863	1147	1582	2139
营业税金及附加	9	13	16	22	29
营业费用	307	421	532	638	774
管理费用	92	116	152	195	243
研发费用	209	333	418	527	664
财务费用	13	10	-14	-16	-18
资产减值损失	-22	-8	0	0	0
其他收益	102	126	91	97	104
公允价值变动收益	1	10	5	8	7
投资净收益	22	17	12	13	16
资产处置收益	0	1	0	0	0
营业利润	221	296	398	528	720
营业外收入	2	2	2	2	2
营业外支出	4	6	3	4	4
利润总额	219	292	396	526	717
所得税	21	2	20	15	29
净利润	198	290	376	511	689
少数股东损益	1	-5	-2	-5	-5
归属母公司净利润	197	294	378	516	694
EBITDA	251	326	426	579	797
EPS(元)	0.37	0.55	0.71	0.97	1.30

主要财务比率	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入(%)	23.0	35.0	33.0	32.7	31.7
营业利润(%)	36.3	34.0	34.5	32.6	36.4
归属于母公司净利润(%)	42.0	49.5	28.4	36.5	34.5
获利能力					
毛利率(%)	54.3	54.6	54.7	52.9	51.7
净利率(%)	14.1	15.2	14.9	15.2	15.6
ROE(%)	18.2	13.0	15.1	17.8	20.2
ROIC(%)	27.2	27.1	41.7	40.2	51.2
偿债能力					
资产负债率(%)	43.8	34.2	26.6	31.2	31.7
净负债比率(%)	-28.0	-32.1	-45.4	-40.1	-47.3
流动比率	2.0	2.7	3.5	3.0	2.9
速动比率	1.5	2.1	2.6	2.1	2.1
营运能力					
总资产周转率	0.8	0.7	0.7	0.9	1.0
应收账款周转率	3.0	3.9	0.0	0.0	0.0
应付账款周转率	4.8	5.0	11.5	0.0	0.0
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.37	0.55	0.71	0.97	1.30
每股经营现金流(最新摊薄)	0.43	0.51	1.07	0.42	1.33
每股净资产(最新摊薄)	2.03	4.10	4.59	5.29	6.32
估值比率					
P/E	82.3	55.0	42.9	31.4	23.3
P/B	14.9	7.4	6.6	5.7	4.8
EV/EBITDA	62.6	45.8	34.1	25.1	17.6

数据来源：聚源、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。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。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，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、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

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

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn