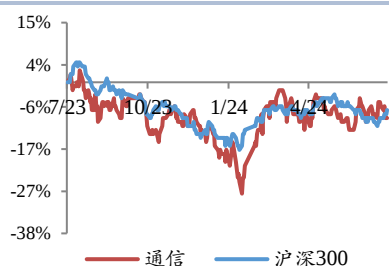


政策驱动，北斗行业应用迎来加速

行业评级：增持

报告日期：2024-07-21

行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：陈晶

执业证书号：S0010522070001

邮箱：chenjing@hazq.com

相关报告

1.通信行业点评：CyberDog2发布使用英伟达 Jetson 平台，机器人发展带动通信模组和传感器需求 2023-08-16

2.通信行业点评：LightCounting 预测 AI 集群光模块需求浪潮即将到来

主要观点：

● 催化剂：政策驱动，北斗行业应用迎来加速

中国时空信息集团成立，北斗行业应用推广从此有了抓手。中国时空由星网、移动和兵器共同持股，北三基础设施建设完成而下游各行业应用渗透率较低，中国时空将以时间和空间信息为牵引，推动各行业的北斗规模应用。

工信部开展规模应用试点，加快提升北斗渗透率。工信部发文开展北斗规模应用城市试点，除国防军工以外，交通领域是北斗最重要的应用场景：1）新国标修订中，北斗高精度定位模块有望成为电动自行车的强制安装项；2）我国应尽快形成“单车智能+车路云一体化+北斗高精定位”多技术融合的中国特色自动驾驶技术路线。

● 产业端：电离层建模和消误差算法是核心

卫星导航系统中最为重要的指标是精度，在接收和解算卫星信号过程中产生的各种误差项对精度有重要的影响，电离层误差是影响最严重、最难以消除的。长期积累的全球电离层模型和消误差算法是终端厂商的护城河，最终体现到产品端就是终端性能和系统稳定性，整体而言，国产品牌系统稳定性低于国际巨头，性价比具备竞争优势。

GNSS 接收机是一切行业应用的基础，一台高精度 GNSS 接收机即 RTK 设备主要包括天线、GNSS 模块、通信模块、主处理模块、PCB 板以及结构件。GNSS 模块主要由 GNSS 基带芯片和射频芯片等组成，也有的是基带射频一体化 SoC 芯片，关键的 RTK 算法也烧录在其中，GNSS 模块是 RTK 设备最核心的部件也是价值量最高的环节。

● 市场端：从“被垄断”走向“收割”全球

2023 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 5362 亿元人民币，较 2022 年增长 7.09%。国内市场早期主要被美国 Trimble、加拿大 Novatel 等国外巨头厂商垄断。如今我国已在 GNSS 基带芯片、射频芯片、OEM 板卡、高精定位算法等全面实现国产化，芯片及板卡的代表厂商有和芯星通、司南导航、长沙海格北斗等；接收机及相关应用的代表厂商有华测导航、南方测绘、中海达等。

北斗突围任重道远，建议关注增量市场：

1) 新的场景、新的需求，如乘用车自动驾驶/辅助驾驶、低空经济无人机、电动自行车监管等场景。我们认为，在较长一段时间内我国乘用车市场每年新增的 2000-3000 万辆新车将以 L2 级别的辅助驾驶为主，用分米级定位模块去替代现有的普通定位模块显得很有必要。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

2) 强安全领域的设备更新，如重卡、电力、金融等领域。我国存量重卡约 800 万辆，强制安装了北二终端以便于监管，单个终端售价通常在 2000-3000 元，全部更新北三终端将带来 200-300 亿的增量市场。此外，电力、金融等存在极致安全要求的领域有望迎来单北斗换装政策。

3) 低轨星际增强带来远期出海逻辑。我国北斗卫星导航系统未来将朝着低轨星际增强方向演进，这也就意味着海外用户仅需购买一台设备就可以完成作业，客户预算不变情况下，将大幅增加北斗终端厂商的竞争优势。

● 投资建议

建议重点关注华测导航、移远通信、司南导航等公司。

● 风险提示

北三行业应用推广不及预期；自动驾驶等领域竞争加剧导致价格战风险。

● 相关公司盈利预测与评级：

公司	EPS (元)			PE			评级
	2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
华测导航	0.83	1.07	1.25	37.15	28.60	21.99	买入
移远通信	0.34	2.57	1.25	158.09	18.9	14.56	买入
司南导航	0.67	0.79	0.94	77.14	49.17	40.98	未评级

资料来源：wind，华安证券研究所

注：司南导航未覆盖，盈利预测参考 wind 一致预期

正文目录

1 催化剂：政策驱动，北斗行业应用迎来加速.....	5
2 产业端：电离层建模和消误差算法是核心	8
3 市场端：从“被垄断”走向“收割”全球	14
3.1 市场概况.....	14
3.2 重点标的	16
5 风险提示：	20

图表目录

图表 1 中国时空信息集团股权架构	5
图表 2 北斗卫星导航系统基础产品与行业应用	6
图表 3 新国标电动自行车主要参数	6
图表 4 工信部公开征集新国标修订意见	6
图表 5 国内“车路云”一体化建设开启	7
图表 6 百度 ROBOTAXI 自动驾驶硬件架构	7
图表 7 导远电子 P-BOX 产品	7
图表 8 典型 P-BOX 框架图	7
图表 9 全球各导航系统对比	8
图表 10 上海地区某时刻可视导航卫星数量	9
图表 11 北斗系统卫星发射数量及轨道分布	9
图表 12 GNSS 系统频点示意图	9
图表 13 卫星信号传输过程中产生的误差	10
图表 14 各种误差项对定位精度的影响	10
图表 15 网络 RTK 算法流程	11
图表 16 国产 RTK 设备与进口 RTK 设备参数对比	12
图表 17 高精度 GNSS 接收机拆解—表面天线	13
图表 18 高精度 GNSS 接收机拆解—底座天线	13
图表 19 高精度 GNSS 接收机拆解—三大模块	13
图表 20 高精度 GNSS 接收机拆解—GNSS 模块	13
图表 21 高精度 GNSS 接收机拆解—4G 模块	13
图表 22 高精度 GNSS 接收机拆解—主处理模块	13
图表 23 2006-2023 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值	14
图表 24 北斗多模多频高精度模块第一阶段评测结果	15
图表 25 北斗多模多频高精度模块第二阶段评测结果	15
图表 26 华测导航业务和产品线梳理	16
图表 27 华测导航近五年财务状况	17
图表 28 华测导航 2023 年收入结构	17
图表 29 移远通信车载产品全景图	17
图表 30 移远通信近五年财务状况	18
图表 31 移远通信 2023 年收入结构	18
图表 32 司南导航主要产品及应用场景	19
图表 33 司南导航近五年财务状况	19
图表 34 司南导航 2023 年收入结构	19

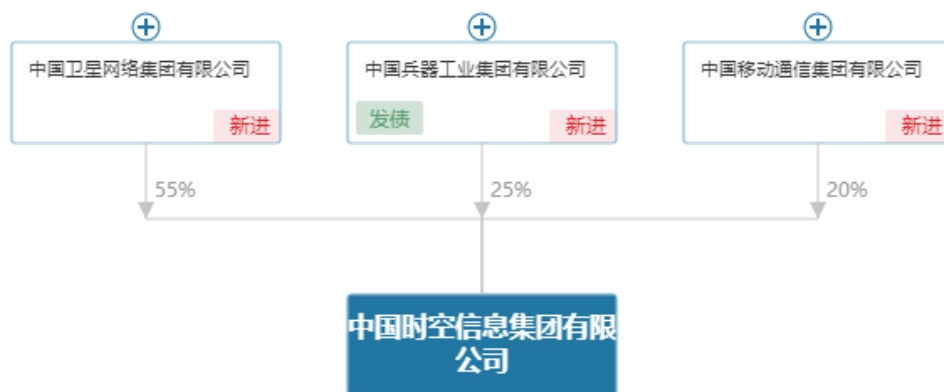
1 催化剂：政策驱动，北斗行业应用迎来加速

中国时空信息集团成立，北斗行业应用推广从此有了抓手。2024 年 4 月，中国时空信息集团有限公司（以下简称“中国时空”）成立，由中国星网（55%）、中国兵器（25%）和中国移动（20%）共同出资。我们认为，北三基础设施建设完成而下游各行业应用渗透率较低，中国时空将以时间和空间信息为牵引，推动各行业的北斗规模应用。

在过去，北斗归口中国卫星导航系统办公室管理，其地基增强系统由兵器集团承建、多部门联合管理，而在其应用推广方面始终缺乏一个强有力的商业主体，中国时空的成立恰好填补了这一空缺。

展望未来，北斗的远景目标是在 2035 年前建设完善更加泛在、更加融合、更加智能的综合时空体系，结合我国低轨卫星星座通导（遥）一体化发展趋势，北斗行业应用有望在全球范围铺开。

图表 1 中国时空信息集团股权架构

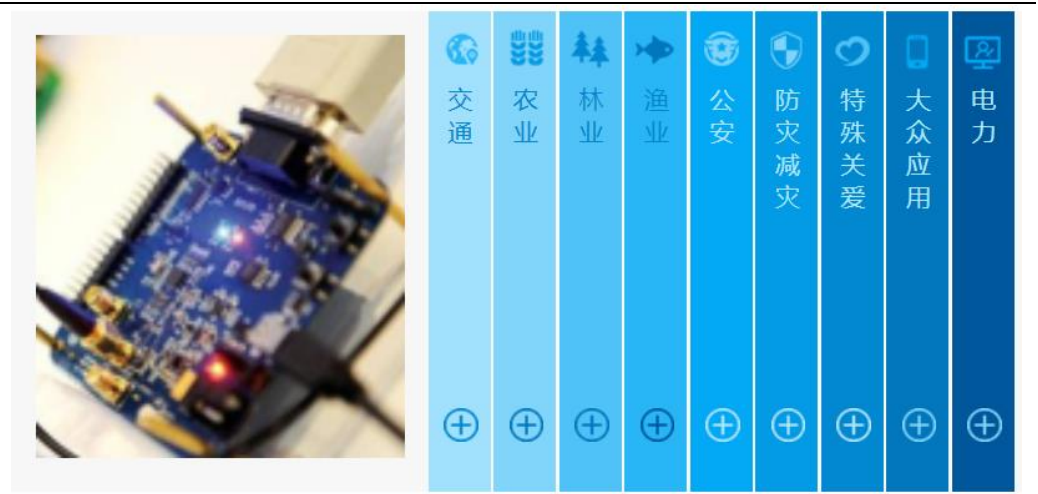


资料来源：，华安证券研究所

工信部开展规模应用试点，加快提升北斗渗透率。2024 年 7 月，工信部发布开展工业和信息化领域北斗规模应用试点城市遴选的通知。通知要求，围绕大众消费、工业制造和融合创新三个领域，结合当地北斗产业基础、城市发展特点和建设情况，积极开展试点工作，加快提升北斗渗透率，促进北斗设备和应用向北斗三代有序升级换代。试点城市以智能手机、可穿戴设备、平板电脑、共享出行、低空应用无人机等领域为重点，积极引导企业研制和生产北斗产品，持续提高产品供给能力。

除国防军工以外，交通领域是北斗最重要的应用场景。根据中国卫星导航定位协会发布《2024 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，截至 2023 年底，国内主要行业和领域的北斗终端设备应用总量约 2500 万台/套，其中交通运输行业的应用数量约 1300 万台/套，是占比最大的领域。

图表 2 北斗卫星导航系统基础产品与行业应用



资料来源：北斗卫星导航系统官网，华安证券研究所

1) 电动自行车或将标配北斗高精度定位模块。我国是电动自行车生产、消费大国，根据工信部数据，当前全社会电动自行车保有量已达 3.5 亿辆，电动自行车已成为短途出行重要交通工具。

2024 年 4 月，工信部就曾公开征集《电动自行车安全技术规范》强制性国家标准的修订意见，其原因首先是电动自行车新国标自 2018 年 5 月颁布、2019 年 4 月实施以来已经非常接近五年的有效期（国家标准有效期一般为五年），其次是现行的国家标准已经不能够满足电动自行车用户及管理部门的需求，新国标修订势在必行。

2024 年 5 月，工业和信息化部、国家市场监督管理总局、国家消防救援局制定并发布《电动自行车行业规范条件》和《电动自行车行业规范公告管理办法》，鼓励发展轻量化、智能化、网联化电动自行车产品，开展北斗高精度定位推广应用。我们认为，北斗高精度定位模块很有可能成为电动自行车新国标的强制安装项，以解决安全监控、乱停乱放等社会难题。

图表 3 新国标电动自行车主要参数



资料来源：澎湃新闻，华安证券研究所

图表 4 工信部公开征集新国标修订意见



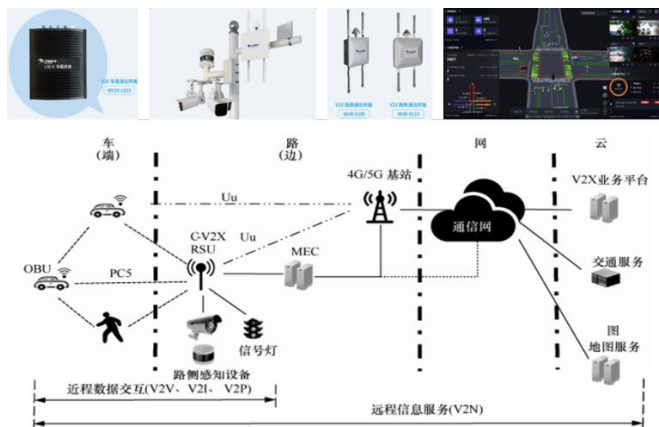
资料来源：工信部，华安证券研究所

2) 北斗将在我国乘用车自动驾驶领域发挥至关重要的作用。特斯拉 FSD 入华很有可能引发像 2014 年特斯拉新能源汽车进入中国市场那样的“鲶鱼效应”，加速国内自动驾驶产业的进程，然而我国在算力、里程数等关键要素上面处于暂时落后，通过单车智能的技术路线在短期内实现与之竞争的自动驾驶能力难度较大。我们认为，我国应尽快形成“单车智能+车路云一体化+北斗高精定位”多技术融合的中国特色自动驾驶技术路线，让中国车企在未来自动驾驶角逐中保持市场竞争力。

除了算力和里程数的制约，我国的国情也决定了必须要走车路协同、卫星协同的道路。首先，我国城市人口、车辆密度大，十字路口路况复杂程度高，管理部门未来需要对无人驾驶的车辆能够“管得住”，此外，单车智能无法解决城市拥堵等系统性问题。

其次，我国对车辆的安全性、可靠性要求较高，高精度卫星导航能够赋予车辆更多安全冗余，在剩余 10% 传感器无法覆盖的场景下发挥重大作用。在过去，卫星导航仅用于配合高精度地图给驾驶员提供定位和导航信息，普通精度即可满足需求；到目前，卫导与惯导一起，通过耦合算法的方式、以 P-box 的产品形态深度参与到自动驾驶过程中；展望未来，P-box 有望成为 L3 及以上自动驾驶车辆的标配。

图表 5 国内“车路云”一体化建设开启



资料来源：金溢科技、万集科技、千方科技，华安证券研究所

图表 6 百度 robotaxi 自动驾驶硬件架构



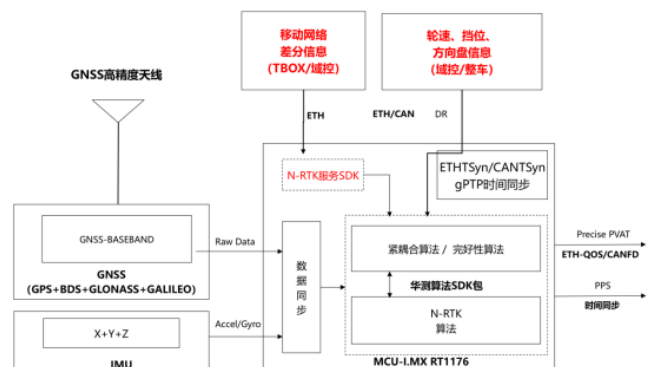
资料来源：百度阿波罗，华安证券研究所

图表 7 导远电子 P-box 产品



资料来源：佐思汽研，华安证券研究所

图表 8 典型 P-box 框架图



资料来源：佐思汽研，华安证券研究所

2 产业端：电离层建模和消误差算法是核心

全球卫星导航系统是重要的空间和信息化基础设施，应用领域已从传统的国防军工向位置服务、交通运输、测绘制图、精准农业、精确授时、工程建设等民用市场拓展。当前，我国北斗卫星导航系统（BDS）、美国全球定位系统（GPS）、俄罗斯格洛纳斯系统（GLONASS）以及欧洲伽利略系统（Galileo）四大全球卫星导航系统均已开通全球服务，日本准天顶卫星系统（QZSS）和印度区域导航卫星系统（NavIC）两大区域卫星导航系统也已开通区域服务，各系统在轨运行服务的导航卫星数量近 140 颗，支持多频多星座服务成为各应用系统的发展趋势。

图表 9 全球各导航系统对比

	北斗	GPS	格洛纳斯	伽利略	准天顶	印度区域导航
所属国家	中国	美国	俄罗斯	欧洲	日本	印度
覆盖区域	全球	全球	全球	全球	日本区域	印度区域
启动研制时间	1994 年	1973 年	1976 年	1999 年	2002 年	2006 年
首次发射时间	2000 年	1978 年	1982 年	2005 年	2010 年	2009 年
轨道高度 (km)	35786 (GEO) 35786 (IGSO) 21528 (MEO)	20200 (MEO)	19100 (MEO)	23222 (MEO)	35786 (GEO) 35786 (IGSO)	35786 (GEO) 35786 (IGSO)
发射数量	59	72	29	28	5	7
在轨数量	51	34	28	26	4	7
卫星平均寿命 (年)	5-10	10-15	7-10	12	12	12
定位精度 (m)	2.5-5	4-7	2-8	4	2.6	10
测速精度 (m/s)	0.2 (全球) 0.1 (亚太)	0.1	0.2	0.2	/	/
授时精度 (ns)	20 (全球) 10 (亚太)	20	20	10	/	/
提供服务	定位导航授时 全球短报文 国际搜救 星基增强 地基增强 精密单点定位	定位导航授时 国际搜救 星基增强 精密单点定位	定位导航授时 国际搜救 星基增强 地基增强 精密单点定位	定位导航授时 国际搜救 星基增强 精密单点定位	区域定位导航授时 区域短报文 星基增强 地基增强 精密单点定位	区域定位导航授时
造价	250 亿美元	300 亿美元	144 亿美元	100 亿欧元	2000 亿日元	3.5 亿美元
未来发展趋势	低轨星基增强；融合 5G	新一代 GPS III 部署，提高定位精度和抗干扰性能	MEO 卫星换代能力升级，计划增加 IGSO 和 GEO 卫星；提高抗干扰性能	MEO 卫星换代升级，提高服务稳定性；计划引入低轨系统	计划增加 3 颗卫星，服务区域由日本及周边扩展到亚太	计划增加 4 颗卫星，提高定位精度

资料来源：中国卫星导航定位协会，华安证券研究所整理

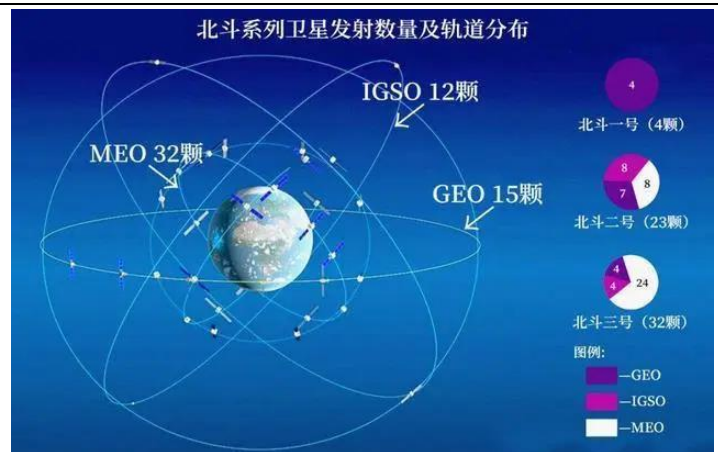
与其他导航系统相比，北斗系统具备显著优势。GPS、格洛纳斯、伽利略的卫星星座都运行在 MEO 轨道，而北斗系统采用 GEO、IGSO、MEO 三种轨道类型的卫星组成混合星座，既可用中轨道卫星实现全球覆盖、全球服务，又可利用高轨道卫星抗遮挡能力强的优点（尤其在低纬度地区性能特点更为明显）为亚太地区用户提供更高性能的定位导航授时服务。

图表 10 上海地区某时刻可视导航卫星数量



资料来源：中国卫星导航定位协会，华安证券研究所

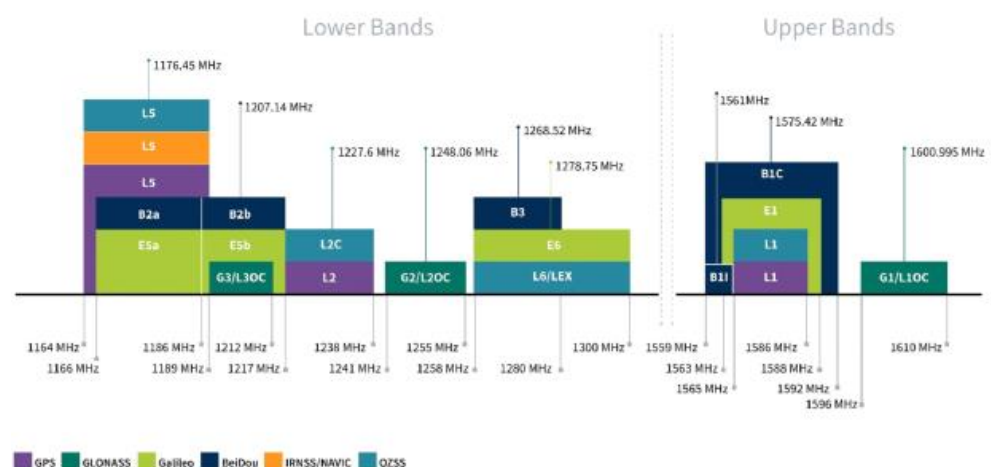
图表 11 北斗系统卫星发射数量及轨道分布



资料来源：中国卫星导航定位协会，华安证券研究所

多频点能够进一步提升地面终端的抗干扰能力，降低卫星信号受到遮挡、多路径干扰时对定位精度的影响，也能够更好的保证卫星信号的连续性。北斗三号组网完成后，可以同时发送 B1I、B1C、B2a、B2b、B3I 共五个频点的信号，新增频点 B1C 和 B2a，与 GPS 的 L1/L5 和 Galileo 的 E1/E5 中心频率相同，这三大 GNSS 系统拥有共同可用的频点，将为基于该频点研发的双频定位系统带来优势，双频定位能够有效消除电离层延迟带来的误差，在不使用其他改正服务的情况下也能够达到亚米级的定位精度。

图表 12 GNSS 系统频点示意图

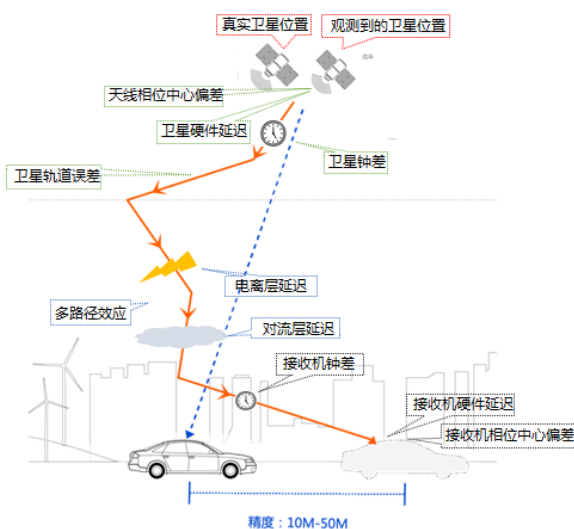


资料来源：中国卫星导航定位协会，华安证券研究所

卫星导航系统中最为重要的指标是精度，在接收和解算卫星信号过程中产生的各种误差项对精度有重要的影响。卫星导航定位是基于被动式测距原理，GNSS 信号接收机被动地测量来自卫星的导航定位信号的传播时延，从而测得接收机信号接收天线相位中心和卫星发射天线相位中心之间的距离，进而将它和卫星在轨位置联合解算出用户的三维坐标。

卫星导航定位误差主要分成三大类：一是生成 GNSS 信号的与卫星有关的误差；二是 GNSS 信号从卫星传播到用户接收天线的传播误差；三是 GNSS 信号接收机所产生的测量误差。在仅使用“标准单点定位”技术的情况下，导航定位的误差可达十米甚至百米。

图表 13 卫星信号传输过程中产生的误差



资料来源：北斗智能物联公众号，华安证券研究所

图表 14 各种误差项对定位精度的影响

误差来源		量级
与卫星有关的误差	星历误差	~2m
	时钟误差	~2m
	相对论效应	9~13mm
	天线相位中心	cm~dm
与信号传播有关的误差	电离层延迟	~50m
	对流层延迟	2~20m
	多路径效应	~1m
与接收机有关的误差	硬件延迟误差	~1m
	天线误差	~1m
其他误差	地球潮汐	20~30cm
	地球自转参数变化	~3cm

资料来源：《GNSS 定位原理及误差综述》，华安证券研究所

在卫星导航信号的各种误差项中，电离层误差是影响最严重、最难以消除的。电离层是在距离地面约 60 到 1000 千米范围内的大气高层，由被太阳辐射而电离的粒子组成，是 GNSS 信号从太空到达地面接收机终端的必经之路，GNSS 信号在穿过电离层时，其传播速度和方向都会发生改变，传播路径也会发生弯曲，使得信号产生偏移和延迟，从而影响接收终端的定位精度。

随着第 25 个太阳活动周期的到来，电离层变得更加难以预测，这场太阳活动周期于 2019 年 12 月开始加剧上升，预计 2025 年 7 月达到峰值。电离层活跃加剧使区域内的电离层延迟误差波动的幅度变大、频率变快、不规则加剧，如何有效消除电离层误差的影响，是全球高精定位行业面临的难题。

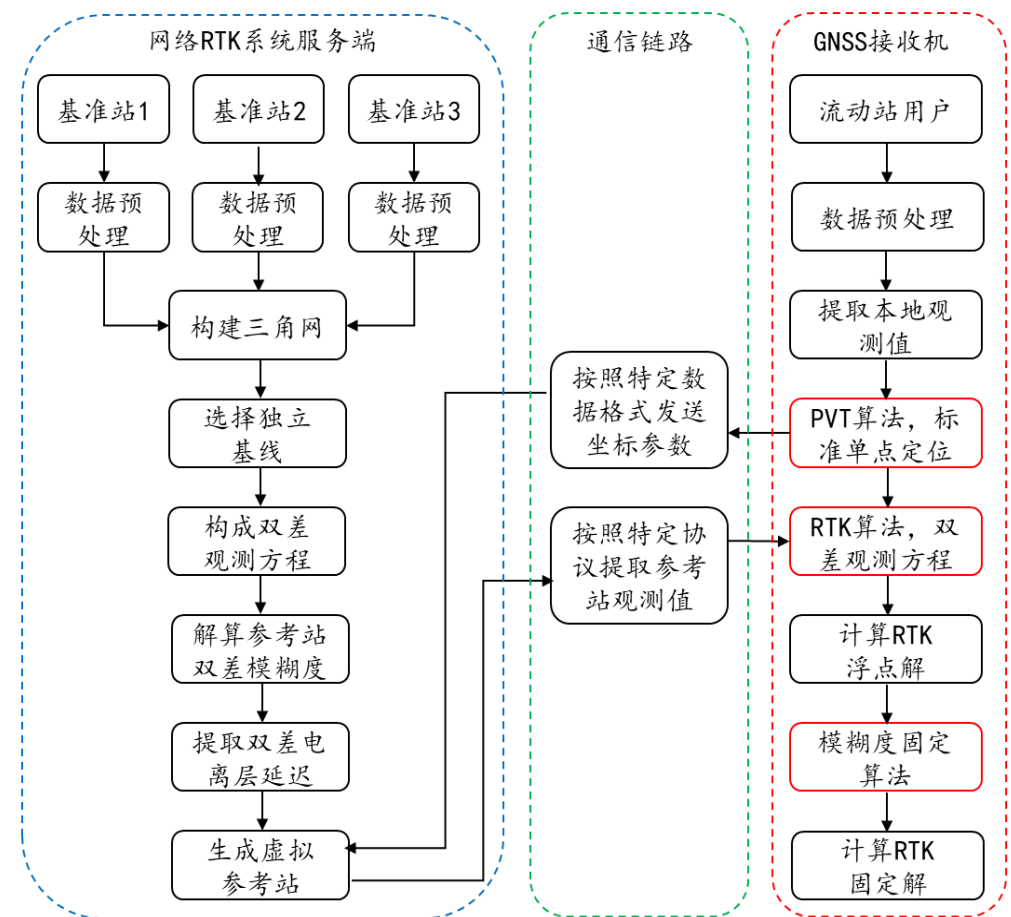
优化算法模型，获得更精准的电离层建模结果，是应对电离层扰动的前提。RTK 厂商通过长周期的数据积累，分析定位误差产生的规律，设定出算法模型的变量与常量，采用多种数学函数方法，通过长期观测数据电离层影响因素构建经验模型和延迟量模型，保证在电离层活跃期间仍然能够获得精准的电离层建模结果。因此，长期积累的全球电离层模型可以说是 RTK 厂商的护城河。

与大量使用的消费级、米级定位精度卫星导航不同，高精度卫星导航定位要求达到厘米级定位精度，需要复杂的算法进行解算从而消除或减弱误差。除了各种类导航接收机通用的标准单点定位技术使用的 PVT 算法之外，还需要其他高精度解算算法支持。

实时动态差分（Real-Time Kinematic, RTK）定位技术可以通过差分的方式将误差分离出去；RTK 定位技术包括传统 RTK（1 个流动站+1 个基准站，精度随距离递减）和网络 RTK（1 个流动站+多个基准站），网络 RTK 依靠连续运行基准站（CORS）大幅提高了 RTK 的测量范围，解决了传统 RTK 精度受距离限制的问题。

随着北斗地基增强系统的建设不断完善，网络 RTK 已成为北斗的核心技术之一。目前，六分科技、千寻位置、中国移动等公司合计已建设超过万座 CORS 站，为网络 RTK 的广泛应用提供了基础。

图表 15 网络 RTK 算法流程



资料来源：《支持海量用户的北斗/GPS 多频网络 RTK 关键技术研究》，华安证券研究所

电离层建模和消误差算法最终体现到产品端就是终端性能和系统稳定性，整体而言，国产品牌系统稳定性低于国际巨头，性价比具备竞争优势。对比国内企业和国际巨头美国 Trimble 公司的产品性能，我们选取了工程测量中应用范围比较广的华测 T5 pro、中海达 D8 pro、南方极致系列的 RTK 产品与美国 Trimble R10 对比。Trimble 产品能够支持全部六大卫星导航系统，并且能够支持各大星基增强系统；国产品牌目前一般都可以支持五大导航系统即“五星十六频”，并且能够支持北斗星基增强；RTK 精度方面国产品牌和 Trimble 能够保持一致，但产品价格显著低于 Trimble 产品。目前国产品牌在静态测量中的系统稳定性上低于国际巨头的产品，但在使用场景要求不高的情况下，国产品牌的性价比已经具备了竞争优势。

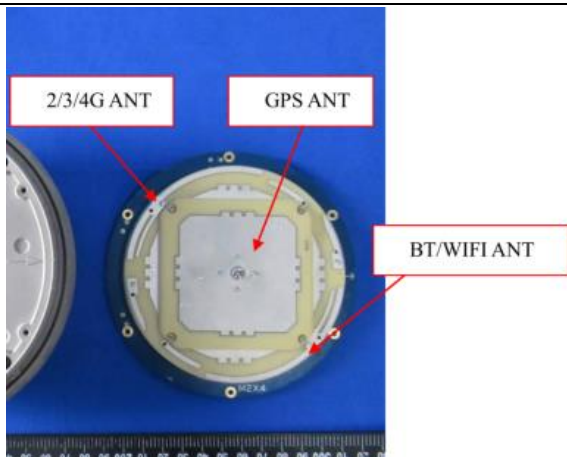
图表 16 国产 RTK 设备与进口 RTK 设备参数对比

	华测 T5 pro	中海达 D8 pro	南方极致	Trimble R10
产品图示				
支持信号	北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS 五星十六频	北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS 五星十六频	北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS 五星十六频	北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、NavIC
静态精度 (mm)	水平 2.5+0.5ppm 垂直 5+0.5ppm	水平 2.5+0.5ppm 垂直 5+0.5ppm	水平 2.5+0.5ppm 垂直 5+0.5ppm	水平 3+0.1ppm 垂直 3.5+0.4ppm
RTK 精度 (mm)	水平 8+1ppm 垂直 15mm+1ppm	水平 8+1ppm 垂直 15+1ppm	水平 8+1ppm 垂直 15+1ppm	水平 8+1ppm 垂直 15+1ppm
RTK 启动时间 (s)	<5	3	<10	2~8
重量 (kg)	0.73	0.82	0.78	1.12
尺寸 (cm)	11.9*11.9	13.2*13.2	13*13	11.9*13.6
工作温度 (℃)	-45~+75	-30~+70	-45~+75	-40~+65
产品价格 (万元)	1~2	1~2	1~2	约 10

资料来源：东英测绘仪器经销商，华安证券研究所整理

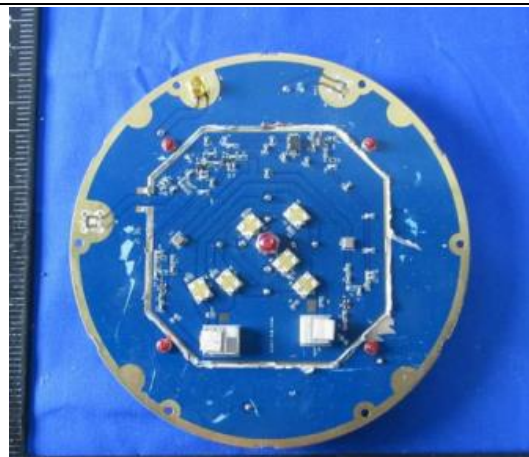
GNSS 接收机是一切行业应用的基础，一台高精度 GNSS 接收机即 RTK 设备主要包括天线、GNSS 模块、通信模块、主处理模块、PCB 板以及结构件。其中，天线主要由 GNSS 信号天线、2/3/4/5G 蜂窝天线、WiFi/蓝牙天线以及一些外接天线组成；GNSS 模块主要由 GNSS 基带芯片和射频芯片等组成，也有的是基带射频一体化 SoC 芯片，关键的 RTK 算法也烧录在其中，GNSS 模块是 RTK 设备最核心的部件也是价值量最高的环节；通信模块主要由蜂窝基带芯片和射频芯片等组成；主处理模块主要由微处理器、存储等芯片组成。

图表 17 高精度 GNSS 接收机拆解—表面天线



资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

图表 18 高精度 GNSS 接收机拆解—底座天线



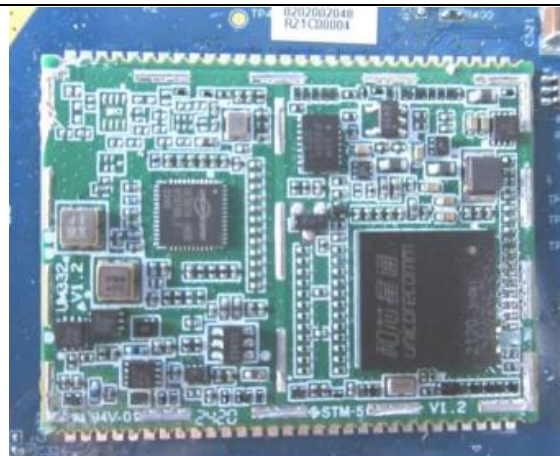
资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

图表 19 高精度 GNSS 接收机拆解—三大模块



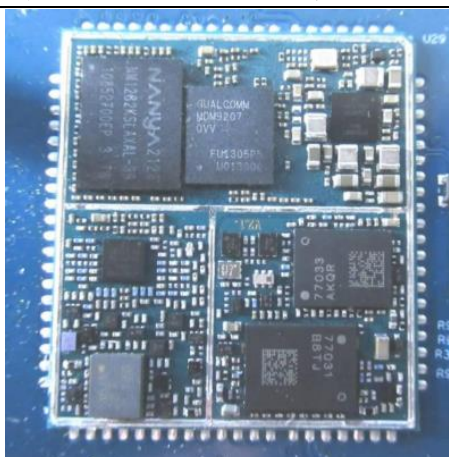
资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

图表 20 高精度 GNSS 接收机拆解—GNSS 模块



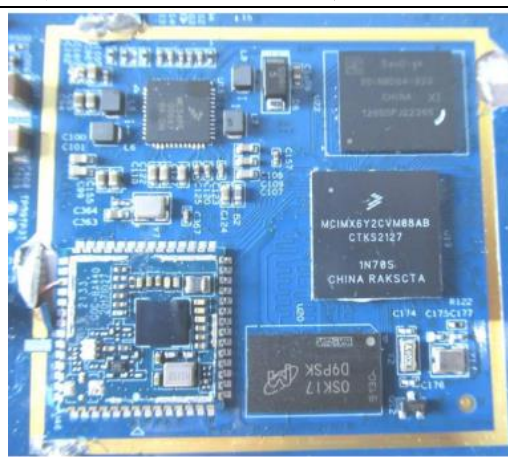
资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

图表 21 高精度 GNSS 接收机拆解—4G 模块



资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

图表 22 高精度 GNSS 接收机拆解—主处理模块



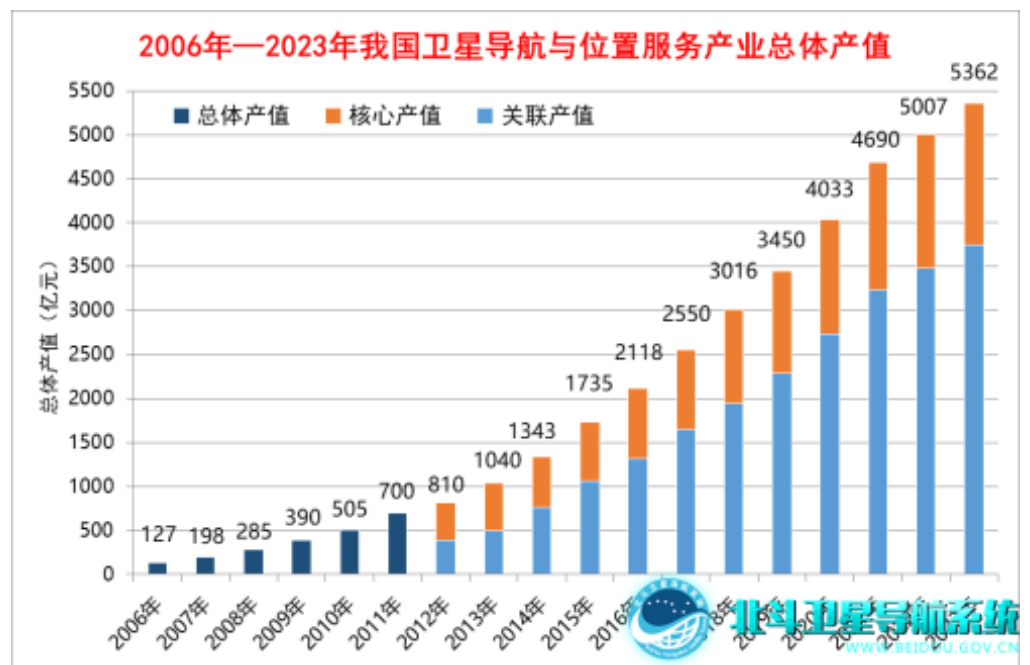
资料来源：佐思汽研、FCC，华安证券研究所

3 市场端：从“被垄断”走向“收割”全球

3.1 市场概况

2024 年 5 月 18 日，中国卫星导航定位协会发布《2024 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》。白皮书显示，2023 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 5362 亿元人民币，较 2022 年增长 7.09%。其中，包括与卫星导航技术研发和应用直接相关的芯片、器件、算法、软件、导航数据、终端设备、基础设施等在内的产业核心产值同比增长 5.5%，达到 1611 亿元人民币，在总体产值中占比为 30.04%。由卫星导航应用和服务所衍生带动形成的关联产值同比增长 7.79%，达到 3751 亿元人民币，在总体产值中占比达到 69.96%。

图表 23 2006-2023 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值



资料来源：《2024 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，华安证券研究所

国内市场早期主要被美国 Trimble、加拿大 Novatel 等国外巨头厂商垄断。由于美国 GPS 卫星导航定位起步早、发展比较成熟，几乎控制了卫星导航定位领域的核心技术，特别在高精度 GNSS 等专业领域占有绝对优势。高精度导航接收终端的核心部件是 GNSS 板卡，其中民用的射频芯片、基带芯片等硬件产品国内外已有较多厂商生产，且国外厂商对这类产品的出售不加以限制。然而，解算模块中的高精定位算法，是国外各大厂商的重点技术封锁项目，国外在学术领域也仅提供少量技术文献作为参考，因此，国内厂商要生产具有自主知识产权的 GNSS 板卡，就必须通过自主研发的方式突破高精定位算法关键技术。

如今，我国已在 GNSS 基带芯片、射频芯片、OEM 板卡、高精定位算法等全面实现国产化。以接收机为例，十年前，一台进口的 RTK 设备售价高达百万元，如今一台国产的 RTK 设备售价在 1-2 万元之间，价格是十年前的 50/1，国内厂商凭借价格优势迅速开拓海外业务。格局方面，芯片及板卡的代表厂商有和芯星通、司南导航、长沙海格北斗等；接收机及相关应用的代表厂商有华测导航、南方测绘、中海达等。

图表 24 北斗多模多频高精度模块第一阶段评测结果

排名	中标单位
第一名	和芯星通科技（北京）有限公司
第二名	上海司南卫星导航技术股份有限公司（联合投标单位： 广州南方测绘科技股份有限公司）
第三名	长沙海格北斗信息技术有限公司
第四名	武汉导航与位置服务工业技术研究院有限责任公司（联合投标单位：武汉梦芯科技有限公司）
第五名	北京合众思壮科技股份有限公司

资料来源：北斗卫星导航系统官网，华安证券研究所

图表 25 北斗多模多频高精度模块第二阶段评测结果

排名	中标单位
第一名	上海司南卫星导航技术股份有限公司 与广州南方测绘科技股份有限公司联合体
第二名	和芯星通科技（北京）有限公司
第三名	长沙海格北斗信息技术有限公司
第四名	北京合众思壮科技股份有限公司
第五名	武汉导航与位置服务工业技术研究院有限责任公司 与武汉梦芯科技有限公司联合体
第六名	上海华测导航技术股份有限公司

资料来源：北斗卫星导航系统官网，华安证券研究所

北斗突围任重道远，建议关注增量市场。美国 GPS 自 1995 年全面推广应用，我国北斗三号卫星导航系统 2020 年才完成全球组网，在这二十多年里 GPS 的渗透率已经到了较高的水平，且终端厂商在设计下一代产品时通常会考虑多频多星座服务的兼容性，我国北斗终端或应用厂商想要在存量市场里面快速提升市占率比较困难，这也导致北三虽然建成已经 4 年，但是在各行业（除智能手机、可穿戴设备等大众消费品行业）的渗透率或保有量提升有限。我们认为，北斗行业应用的增量市场来自：

1) 新的场景、新的需求，例如乘用车自动驾驶/辅助驾驶、低空经济无人机、电动自行车监管等场景。我们认为，在较长一段时间内我国乘用车市场每年新增的 2000-3000 万辆新车将以 L2 级别的辅助驾驶为主，卫星导航定位分为普通精度和高精度，分米级或亚米级也是高精度，用分米级定位模块去替代现有的普通定位模块显得很有必要，一方面普通精度无法满足辅助驾驶需求，另一方面 L2 级别不需要用到厘米级定位精度，分米级定位模块性价比凸显。

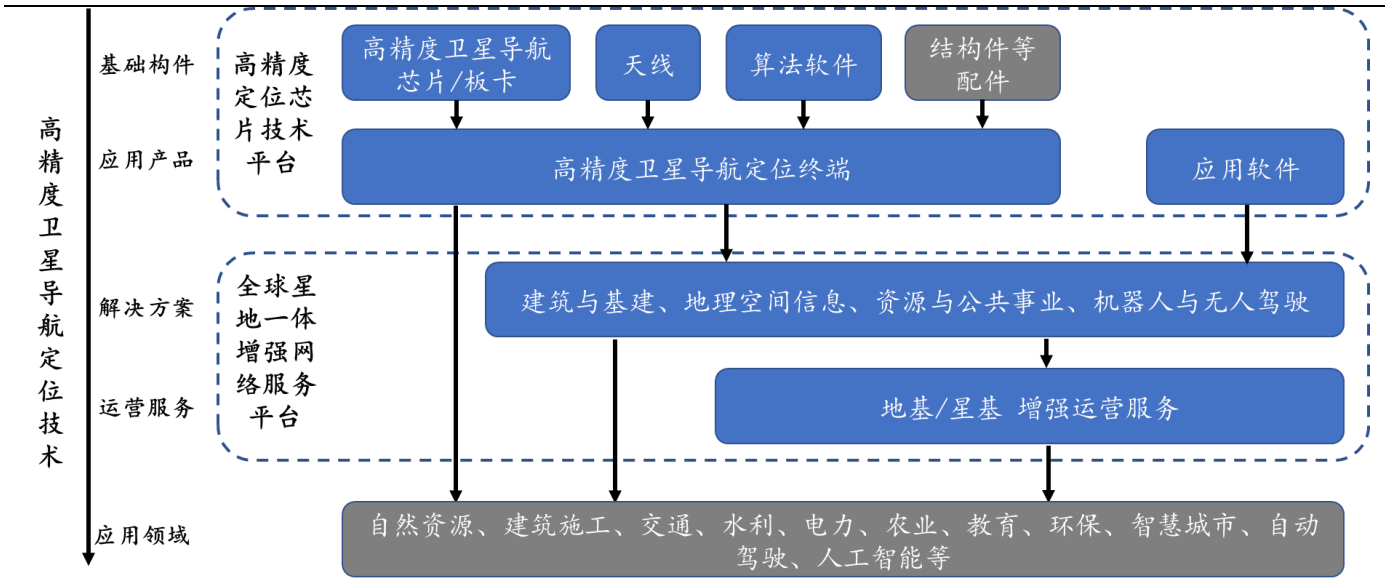
2) 强安全领域的设备更新，例如重卡、电力、金融等领域。我国存量重卡约 800 万辆，强制安装了北二终端以便于监管，售价通常在 2000-3000 元，全部更新北三终端将带来 200-300 亿的增量市场。此外，北斗不光是定位，还有一个很重要的授时功能，我国电力、金融等存在极致安全要求的领域，有望通过政策手段将现有设备替换成单北斗模式。

3) 低轨星际增强带来远期出海逻辑。海外由于无法部署地面基站（地基增强系统），通常有高精度定位需求的用户需要一次购买两套设备，其中一套充当基准站来提高定位精度，我国北斗卫星导航系统未来将朝着低轨星际增强方向演进，这也就意味着海外用户仅需购买一台设备就可以完成作业，客户预算不变情况下，将大幅增加北斗终端厂商的竞争优势。

3.2 重点标的

1) 华测导航: 公司聚焦高精度卫星导航定位 (GNSS) 应用, 是国内北斗高精度卫星导航定位产业的领军企业之一。公司主营业务含建筑与基建 (42%)、地理空间信息 (16%)、资源与公共事业 (30%)、机器人与无人驾驶 (6%) 四大行业应用解决方案, 产品及解决方案已广泛应用于自然资源、建筑施工、交通、水利、农业等行业, 并且成功进入智慧城市、自动驾驶、人工智能等新兴领域。公司近五年营收复合增速 23.64%、归母净利润复合增速 34.06%。

图表 26 华测导航业务和产品线梳理



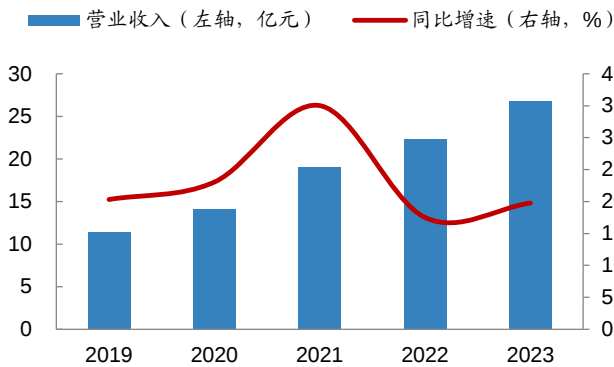
资料来源: 华测导航官网, 华安证券研究所

海外市场星辰大海。国际巨头天宝导航 (TRIMBLE) 每年折合约 150 亿人民币硬件收入, 华测导航 2023 年 26.78 亿人民币收入, 其中海外 7.2 亿人民币, 目前收入占比不到 3 成, 近 3 年的海外收入复合增速在 50% 以上, 海外毛利率保持在 70% 以上。公司产品出口地区主要是欧洲、南美、亚太、中东, 北美市场主要还是天宝、诺瓦泰、徕卡、拓普康等巨头为主, 公司产品出口品类从过去的 RTK 设备拓展到农机自动驾驶再到三维智能, 海外业务前景广阔。

此外, 华测导航在投资者交流平台表示目前公司是百度萝卜快跑第六代无人车 **P-Box** 产品的独家供应商。公司 P-box 产品已经被指定为多家车企的自动驾驶位置单元业务定点供应商, 包括小米 su7 在内的多个车型已实现批量出货, 产品价值量大几百元至上千元不等。过去两年公司都在消化上一轮自动驾驶估值, 随着特斯拉 FSD 入华, 国内车路云一体化建设, 无人驾驶出租车推广等催化, 公司自动驾驶业务迎来奇点时刻。

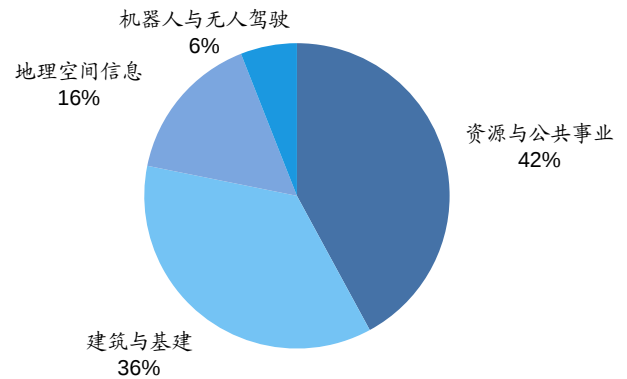


图表 27 华测导航近五年财务状况



资料来源：，华安证券研究所

图表 28 华测导航 2023 年收入结构



资料来源：，华安证券研究所

2) 移远通信: 公司是全球出货量第一的通信模组厂商, 涵盖 2/3/4/5G 蜂窝模组、车载模组、智能模组、GNSS 模组、WiFi/蓝牙模组以及卫星模组, 2023 年公司模组出货量全球市占率 34%, 近年来还拓展了天线、ODM 以及 GNSS 等新业务, 目前公司收入主要来自通信模组, 天线、ODM 以及 GNSS 等新业务占比还较小, 公司产品可广泛应用于智慧交通、智慧能源、金融支付、智慧城市、无线网关、智慧农业与环境监控、智慧工业、智慧生活与医疗健康以及智能安全等领域。公司近五年营收复合增速 35.35%、归母净利润复合增速-11.45%。

图表 29 移远通信车载产品全景图

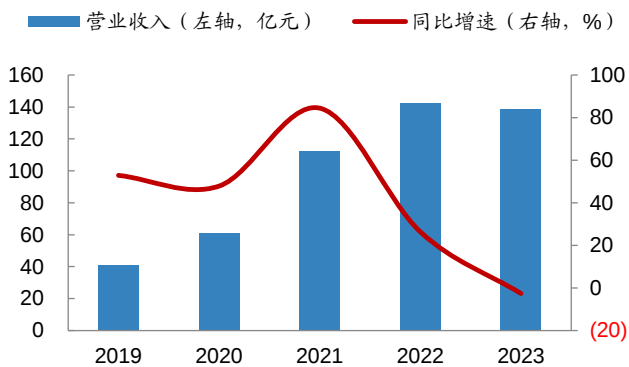


资料来源：移远通信 2023 年年报，华安证券研究所

2023 年，公司在高精度 IMU 也迎来新的突破，掌握了高精度 IMU 的设计生产校准等一系列技术。公司成功向市场推出 LUA600A 高精度 IMU BOX 产品，为 ADAS 对于在 GNSS 失锁后的高精度位置保持提供了很好的解决方案，深受客户欢迎并得到广泛采用。目前，公司可为客户提高精度 GNSS、高精度 IMU、RTK DR Heading 核心算法，以及高精度 RTK 服务等一整套高精度解决方案，大大简化了客户的设计难度，同时也显著降低客户进入高精度领域的技术门槛，有助于催化更多的厂家加速进入高精度下的智能驾驶领域。

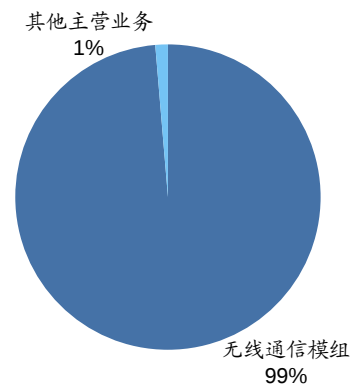
移远通信 2023 年净利润出现大幅下滑，其主要原因是受宏观经济影响，下游需求出现波动，加上新业务的持续投入，业绩表现不尽如人意。2023 年底下游库存逐步见底，随着下游进入补库存周期，公司和友商 Q1 业绩均出现拐点，移远通信半年报业绩预告实现归母净利润 2 亿元，同比扭亏为盈。公司虽然在 GNSS 领域属于新进入者，但是前期通过通信模组积累了深厚的客户资源，同时公司能够为客户提供的解决方案更加完善，相信能够在 P-box 等领域里分一杯羹。

图表 30 移远通信近五年财务状况



资料来源：，华安证券研究所

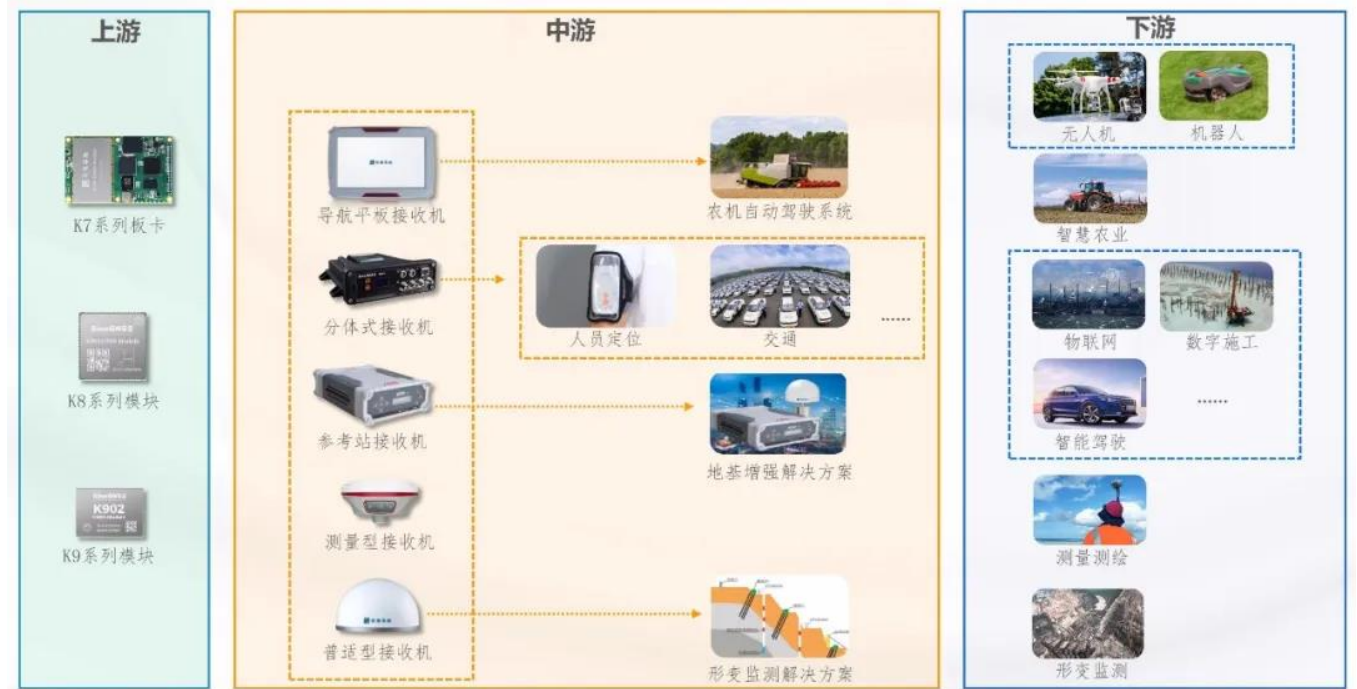
图表 31 移远通信 2023 年收入结构



资料来源：，华安证券研究所

3) 司南导航: 公司完全自主掌握高精度北斗/GNSS 模块核心技术并成功实现规模化市场应用，在高精度算法、专用芯片和核心板卡/模块等方面到国际先进水平，在国内处于行业领先地位。公司主要产品为基于北斗及其他卫星导航系统的实时高精度定位芯片、模块、接收机等数据采集设备终端和高精度北斗/GNSS 应用系统解决方案，广泛应用和服务于测绘与地理信息、智能交通、形变与安全监测、无人机、辅助驾驶与自动驾驶、野外机器人、精准农业、物联网等专业领域和大众应用等领域。公司近五年营收复合增速 17.79%、归母净利润复合增速 36.78%。

图表 32 司南导航主要产品及应用场景

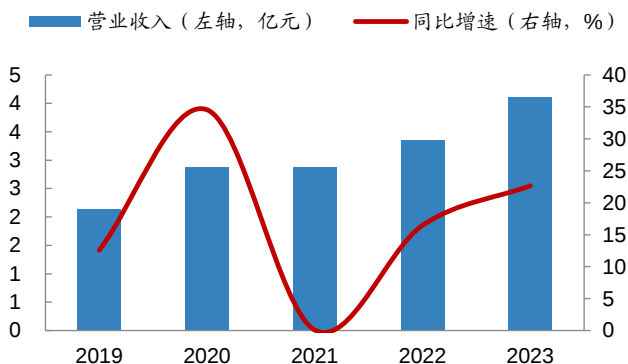


资料来源：司南导航官网，华安证券研究所

司南导航在上游芯片和中游板卡环节具备优势。公司在多项北斗重大比测中名列一、二名，先后自主研发设计 Quantum-I、Quantum-II、Quantum-III 三代高精度北斗/GNSS 芯片，和基于各代专用芯片研制具有完全自主知识产权的 K5、K7、K8 各系列北斗高精度定位/定向核心板卡/模块，并已广泛应用。同时，公司最新研制的新一代基带射频一体化 SoC 高精度芯片 Quantum-IV 已研制成功，集成度更高、功耗更低、成本更低，将适时发布，届时将更具竞争力。

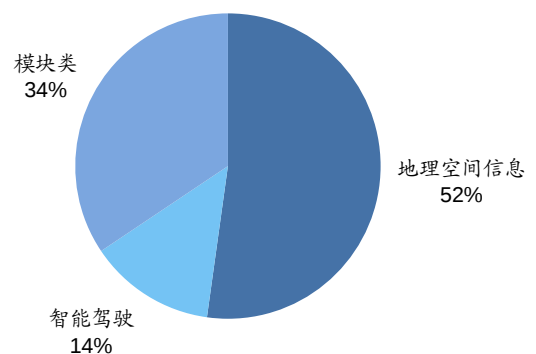
公司与华测导航发展思路相反，华测导航是“先应用后芯片”，司南导航则是“先芯片后应用”，虽然错失了市场先发优势，但是，随着销售体系的搭建完善，公司有望在未来的竞争中厚积薄发，属于潜在的黑马、弹性标的。

图表 33 司南导航近五年财务状况



资料来源：，华安证券研究所

图表 34 司南导航 2023 年收入结构



资料来源：，华安证券研究所

5 风险提示:

北斗行业应用推广不及预期；自动驾驶等领域竞争加剧导致价格战风险。

分析师与研究助理简介

分析师：陈晶，华东师范大学金融硕士，主要覆盖卫星互联网、物联网、车联网等，2020 年加入华安证券研究所。

重要声明

分析师声明

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，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。