

通信

2020年09月29日

北斗导航跻身头部序列，产业链自主可控空间广阔

——行业深度报告

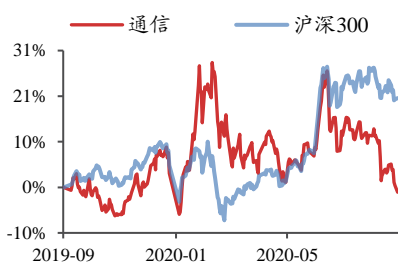
投资评级：看好（维持）

赵良毕（分析师）

zhaoliangbi@kysec.cn

证书编号：S0790520030005

行业走势图



数据来源：贝格数据

相关研究报告

《行业周报-中国5G用户数全球居首，700M基站建设放量在即》-2020.9.27

《行业点评报告-广电“全国一网”，比2G信号更好的5G加速来临》-2020.9.27

《行业点评报告-中国5G用户世界第一，披荆斩棘引领全球》-2020.9.24

● **北斗三号全球导航系统启动，全产业链100%自主可控，全球竞争力加速提升**
作为我国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统，北斗三号已开通运营，可为全球用户提供导航和授时服务，战略意义重大。卫星导航产业链涉及领域较多，其中上游包括芯片、天线、板卡等基础器件、基础软件、基础数据采集，中游包括终端集成、系统集成，下游则为地图导航等运营服务。

基础器件方面，北斗三号的芯片已实现了100%国产化率，国产芯片进入28nm新时代，22nm双频定位芯片已具备市场化应用条件，即将进入量产；天线技术水平基本与国际领先水平相当，并已出口至100余个国家和地区广泛应用；OEM板卡已打破技术垄断，性能接近国外主流水平。

北斗应用产业的发展将首先带动基础产业的发展，然后产业链价值向下游转移，下游再反哺上游基础器件产业腾飞。

● **全球市占率提升有望，GNSS终端多样与“卫星导航+”释放更大想象空间**

根据中国信通院数据，亚太地区将是未来十年全球市场增长的主要地区。欧洲与日本由于进入GNSS较早，其GNSS产业在某些细分领域有较强技术优势，中国GNSS后起奋力直追，产业发展迅速，目前已占全球市场的11%。北斗卫星导航系统及其兼容产品对国内卫星导航应用市场的重要领域普及率达到80%以上，提升中国在全球市场的国际竞争力，有望提升中国GNSS全球市占率。

我国GNSS终端设备载体对智能手机依赖程度较高，2016年之前，智能手机在GNSS终端产品销量占比达到90%以上，由于GNSS终端设备载体的多样化手机终端占比已降至81%，其他GNSS终端渗透率提升空间明显。5G生态下，汽车网联化正在加速落地，可穿戴设备及车载终端等多样化终端为卫星导航终端设备开辟新的市场；另一方面随着北斗系统与5G、AI等新技术加速融合，“卫星导航+”智慧城市、智慧制造、智慧农业等新型行业应用，也将释放无限市场潜力。

● **5G+助力卫星导航产业向民用更快发展，产业链多端布局公司将充分受益**

随着5G+物联网的快速发展以及北斗三号系统“三步走”战略的全部实现，为我国卫星导航与位置服务产业的发展提供有力支撑，北斗系统已在交通运输、公共安全、气象预报、救灾减灾等领域产生显著的经济和社会效益。卫星导航产业链内大部分公司采取垂直一体化方式扩大公司业务范围，主要系产业链环节之间联系紧密，具备上游技术优势公司能够确保中下游产品性能和成本控制能力，在未来市场竞争中，具备完整产品链、前端技术优势、和品牌效应的公司将具备相对发展优势，业绩高增长可期。受益标的：北斗星通（002151.SZ）、华测导航（300627.SZ）、四维图新（002405.SZ）、海格通信（002465.SZ）、合众思壮（002383.SZ）。

● **催化剂：**北斗导航国家政策推动、海外订单释放

● **风险提示：**国家卫星建设投资不及预期；行业竞争加剧风险。

目 录

1、 卫星导航：赋能物联网应用产业生态	5
1.1、 北斗三步走战略圆满落成，卫星导航迈入新时代.....	5
1.2、 卫星导航企业数量增加，呈明显区域分布	7
2、 良好外部环境催化行业更好发展	8
2.1、 多项政策推动卫星导航行业发展	8
2.2、 市场需求量扩大，奠定行业景气基础	10
2.2.1、 导航系统逐渐完善，规模保持上涨趋势.....	10
2.2.2、 “北斗+物联网”形成联动发展	12
2.2.3、 终端产品有望进入黄金发展期	14
2.2.4、 应用端深入布局各行业，交通场景作用明显.....	16
2.3、 北斗系统或将领跑卫星导航市场	17
2.3.1、 北斗系统具备相对优势	17
2.3.2、 技术升级，卫星导航服务将持续优化.....	20
3、 卫星导航产业链 100%自主可控	20
3.1、 卫星导航形成完整产业链	20
3.2、 地面段、用户段基础产品技术革新，实现自主可控.....	21
3.2.1、 芯片：国产后来居上，集中趋势提升.....	22
3.2.2、 天线：负责接收与转发信号	25
3.2.3、 OEM 板卡：信号生成基础器件.....	26
3.2.4、 接收机：产值超百亿，国内厂商众多，集中化有望提升.....	29
3.2.5、 北斗为 GIS、导航地图赋能.....	30
3.3、 产业链中游：市场成熟，格局稳定	32
3.3.1、 军工领域深化卫星导航应用程度	34
3.3.2、 民用范围越发广泛	35
3.4、 下游：为终端用户提供运营服务	37
3.5、 空间段产业涉及国家安全，国有企业、机构占主导地位.....	38
3.6、 公司整理：卫星导航主要公司呈现产业链多环节布局趋势.....	39
4、 卫星导航向全球化、高精度方向发展	42
4.1、 基础产品嵌入式、集合式应用加强，融合效应明显.....	42
4.2、 “北斗+”，实现跨行业协同发展	42
4.3、 空间 PNT 将成为重要基础设施.....	43
5、 受益标的	43
5.1、 北斗星通（002151.SZ）	43
5.2、 华测导航（300627.SZ）	44
5.3、 四维图新（002405.SZ）	45
5.4、 海格通信（002465.SZ）	45
5.5、 合众思壮（002383.SZ）	46
6、 风险提示	47

图表目录

图 1： 卫星导航由三部分构成	5
图 2： 北斗卫星三个阶段的卫星空间分布	5

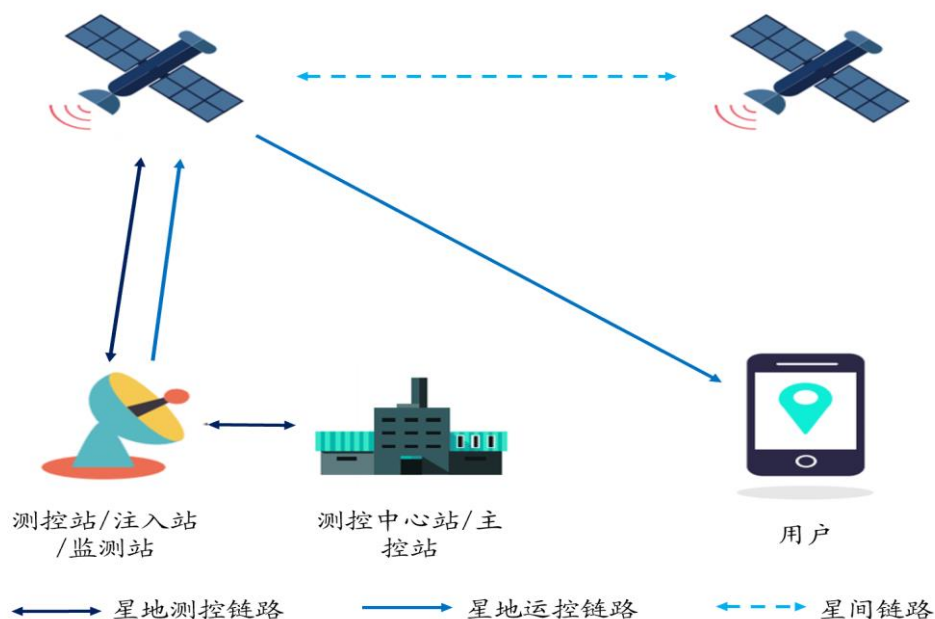
图 3: 北斗系统导航卫星为全球用户提供服务	7
图 4: 国内导航企业主要集中在珠三角	8
图 5: 国内导航企业主要集中于软件和信息服务业领域	8
图 6: 全球导航与位置服务产业规模预计持续上涨	10
图 7: 我国全球 GNSS 产业市场份额仍有较大提升空间	11
图 8: 我国卫星导航与位置服务产业预计持续增长	11
图 9: 华测导航预计 2020 年实现高增长	12
图 10: 七一二预计 2020 年业绩实现高增长	12
图 11: 卫星导航与物联网紧密结合	12
图 12: 2019 年物联网规模突破 1.5 万亿, CAGR 将达 24.07%	13
图 13: 中国智慧城市投资规模预计将持续上升	14
图 14: 2022 年智慧城市规模预计将达 25 万亿元	14
图 15: 车载导航终端市场销量有所下降但未来有望好转	15
图 16: 可穿戴设备有望助力卫星导航产业发展	15
图 17: 卫星导航与位置服务产业应用以车辆监控、车辆导航为主	17
图 18: 全球四大卫星导航系统包括美国 GPS、中国北斗等	17
图 19: 卫星通信系统涉及空间段、地面段、用户段	21
图 20: 产业链价值逐渐向下游转移	21
图 21: 2019 年下游产值占比达到 44.23%	21
图 22: 基础器件通过配合完成信息传输	22
图 23: 国产卫星芯片与模块出货量 2019 年达一亿片	24
图 24: OEM 板卡用于信息的解调和解算	26
图 25: 接收机市场规模预计将超百亿	30
图 26: GIS 实现地理信息可视化	30
图 27: 预计 2025 年高精度地图市场规模将达到 214.59 亿元	31
图 28: 北斗终端有多种产品类别	33
图 29: 北斗终端产品受汽车、手机销量影响有所下降	34
图 30: 预计 2025 年国产终端产品将达 3.41 亿台	34
图 31: 亚太及俄罗斯地区在汽车、航空、航海等领域布局落后于欧美地区	34
图 32: 我国国防支出逐年提升, 拉动军用北斗导航市场规模	35
图 33: 预计国内测绘仪器市场规模呈上升趋势	35
图 34: 移动监测市场规模预计将逐渐上升	36
图 35: 预计农业机械应用市场规模增速有所下降, 但仍维持高增长趋势	36
图 36: 地基定位增强系统主要用于地面应用	37
图 37: “中国精度”星基增强系统提高定位精度	37
图 38: 卫星导航空间段主要为国家机构主导	39
图 39: 主要上市公司营业收入稳步提升 (亿元)	40
图 40: 毛利率整体维持较高水平 (%)	40
图 41: 研发费用/营业收入占比逐渐增加	41
图 42: 研发投入呈增长趋势 (亿元)	41
图 43: 空间 PNT 将成为国家时空数据重要基础设施	43
图 44: 除 2019 年外, 营收均保持增长	44
图 45: 公司研发投入增加	44
图 46: 公司 2020 年业绩有望向好	44
图 47: 公司 2020 年 H1 毛利率略有下降	44

图 48: 公司 2020 年 H1 业绩受疫情拖累	45
图 49: 公司各业务毛利率较稳定	45
图 50: 公司 2020 年业绩有望向好	46
图 51: 公司各业务毛利率呈分化趋势	46
图 52: 公司 2020 年 H1 业绩受疫情影响	46
图 53: 公司毛利率维持在 40%以上	46
表 1: 北斗系统“三步走”发展战略全部实现	6
表 2: 北斗三号系统性能更加优化	6
表 3: 北斗三号技术提高导航定位精度	7
表 4: 国家推出多个政策推动卫星导航行业发展	9
表 5: 北斗系统与“一带一路”建设紧密联系	10
表 6: 北斗导航系统在智慧城市应用广泛	13
表 7: 北斗终端产品销量景气	14
表 8: 北斗系统应用领域广泛	16
表 9: 中国北斗系统具备比较优势	18
表 10: 四大卫星导航系统星载原子钟性能对比	19
表 11: 北斗系统计划提供多样性服务类型	19
表 12: 北斗系统可提供全球范围服务	20
表 13: 不同芯片通过组合作用对信息进行处理	22
表 14: 欧美等国大型芯片产商具备先发优势	23
表 15: 国内厂商陆续推出多款北斗芯片产品	23
表 16: 北斗星通芯片各方面性能有所提升	24
表 17: 预计 2025 年国产芯片出货量将达 1.30 亿片	25
表 18: 天线主要用于接收信号, 不同产品应用范围不同	25
表 19: 国内产商基本实现北斗天线自主可控	26
表 20: 导航型 OEM 板卡对性能要求较低	27
表 21: 测量型 OEM 板卡性能要求远高于导航型 OEM 板卡	27
表 22: 国产 ORM 板卡产品丰富, 支持多系统全频段高精度定位	28
表 23: 2025 年 OEM 板卡市场规模预计将达 6365 亿元	29
表 24: 卫星接收机可分为四种类型	29
表 25: GIS 向多功能、专业化方向发展	31
表 26: 按 2019 年乘用车产量测算自动驾驶汽车规模	31
表 27: 相关电子地图公司主要有四维图新、超图软件、高德地图	32
表 28: 终端产品市场集中度高	33
表 29: 合众思壮、华测导航等公司布局多个民用业务	37
表 30: 北斗地基增强系统的服务能力强大	38
表 31: 运营服务基本实现国产系统替代和布局	38
表 32: 卫星导航上市公司呈现产业链多环节布局趋势	39
表 33: 公司通过业务布局深耕卫星导航市场	41
表 34: 受益标的情况	47

1、卫星导航：赋能物联网应用产业生态

卫星导航是高精度定位技术。卫星导航指采用导航卫星对地面、海洋、空间用户进行导航定位的技术。结合传统导航系统的优点，实现全球高精度被动式导航定位。由导航卫星（空间部分）、地面台站（跟踪、测量和预报卫星轨道并对卫星上设备工作进行控制管理）和用户定位设备（接收卫星信号并解调、测算参数）三个部分组成。

图1：卫星导航由三部分构成

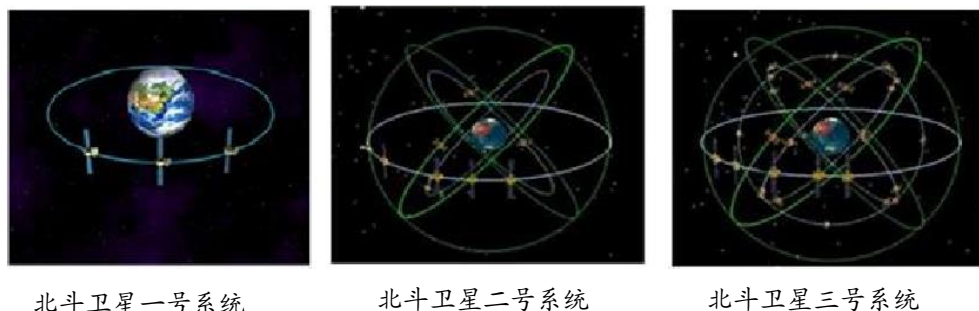


资料来源：《卫星导航技术》

1.1、北斗三步走战略圆满落成，卫星导航迈入新时代

北斗三号导航系统正式开通，北斗正式迈进全球服务新时代。2020年7月31日，我国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统全面建成，成为为全球用户提供导航和授时服务的国家重要时空基础设施。北斗卫星导航系统正式拥有全天候、全球覆盖的服务能力，成为继美国全球定位系统（GPS）、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统（GLONASS）之后第三个全球定位导航系统。

图2：北斗卫星三个阶段的卫星空间分布



资料来源：北斗网、开源证券研究所

北斗三号系统“三步走”战略全部实现。2000年至2007年间我国发射了五颗组

网卫星,提供定位、授时、广域差分 and 短报文通信服务,实现中国卫星系统从无到有;由于卫星数量少,只能在一定区域内提供导航定位和通信服务。2012年完成14颗卫星发射组网,建成北斗二代系统,服务范围扩大至亚太地区,可提供导航定位服务、精密测速、授时等服务。至2020年,共发射了30颗北斗三号卫星,能够为全球用户提供定位导航授时、全球短报文通信和国际搜救服务,同时为中国及周边地区用户提供星基增强、地基增强、精密单点定位和区域短报文通信等服务。

表1: 北斗系统“三步走”发展战略全部实现

阶段	建设目标	投入使用时间	主要内容
第一步	北斗一号系统	2000年	2002年,2颗地球静止轨道卫星,采用有源定位体制,为中国用户提供定位、授时、广域差分 and 短报文通信服务
第二步	北斗二号系统	2012年	2003年,1颗地球静止轨道卫星,增加系统性能,组成第一代北斗导航系统 2012年完成5颗地球静止轨道、5颗倾斜地球同步轨道、4颗中圆地球轨道卫星,北斗二代系统建成,增加无源定位体制,为亚太地区用户提供定位、测速、授时 and 短报文通信服务
第三步	北斗三号系统	2020年	发射24颗中圆轨道MEO卫星、2颗静止轨道卫星、4颗倾斜地球同步轨道卫星,继承有源服务和无源服务两种技术体制,为全球用户提供定位导航、授时、全球短报文通信和国际搜救服务,同时为中国及周边地区用户提供星基增强、地基增强、精密单位定点和区域短报文通信等服务

资料来源:中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

北斗三号的定位精度、测速精度等各项指标更加优化。北斗三号系统完成建设后,共有37颗组网卫星。通过不同类型卫星的组合,以及高度、顶点位置、倾角等方面的布局,北斗系统在定位精度、测速精度、授时精度等各项服务指标都处于全球领先水平,其特有的短报文通信能力可以实现全球40汉字/次,亚太1000汉字/次发送,在应急救援、偏远地区导航、南北极科考等场景实现了“双向信息沟通”,大大提升了服务效率。

表2: 北斗三号系统性能更加优化

名称	北斗一号	北斗二号	北斗三号
阶段	试验阶段	区域服务	全球组网
启动时间	1994年	2004年	2009年
建成时间	2003年	2012年	2020年
卫星数量	4	14	37
卫星寿命	5年	8年	10-12年
定位方式	有源定位	有源定位、无源定位	有源定位、无源定位
功能	定位、单双向授时、短报文通信	定位、测速、授时、短报文通信	定位导航授时、全球短报文通信、国际搜救
民用定位精度	20米	6-10米	全球10米,亚太5米
民用测速精度	不能测速	0.2米/秒	全球0.2米/秒,亚太0.1米/秒
民用授时精度	100ns	50ns	全球20ns,亚太10ns
短报文通信能力	120个汉字/次	120个汉字/次	全球40个汉字/次,亚太1000个汉字/次

资料来源:北斗网、开源证券研究所

北斗三号系统升级信号和关键技术,提高导航定位精度。1)新型导航信号体制。

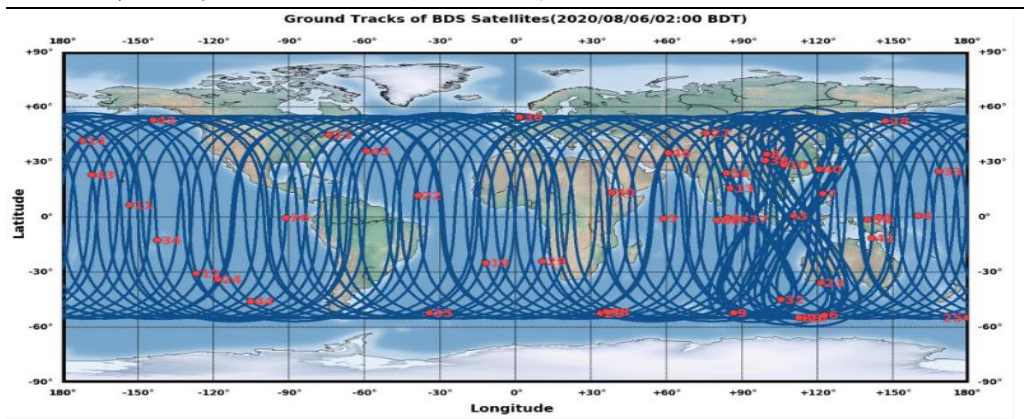
在全球服务范围内，在保留北斗二号卫星 B1I、B3I 信号的基础上，新增了 B1C 公开信号，并对 B2 信号进行了升级，信号性能提升的同时，充分考虑与其他卫星导航系统的兼容与互操作。2) 高精度原子钟。我国自主研发的原子钟具备更高稳定度、更小漂移率，大幅提高卫星时频基准性能指标。3) 星间链路。配置 Ka 频段星间链路，采用星间链路设备，改善自主定轨的几何观测结构，实现星-星-地联合精密定轨，提高卫星定轨和时间同步的精度，整个系统得到优化。4) 导航卫星专用平台。平台化设计在保证卫星总体设计架构稳定的基础上，为系统后续功能和需求拓展提供更强的适应能力。

表3: 北斗三号技术提高导航定位精度

新技术	技术特点	作用
导航卫星专用平台	功率密度大、载荷承载比率高、设备产品布局灵活、功能拓展适应能力强	适于采用运载火箭加上上级“一箭多星”直接入轨的发射方式
新型导航信号体制	新增 B1C 公开信号，并对 B2 信号进行升级，采用新设计的 B2a 信号替代原 B2I 信号	改善北斗导航卫星信号的性能，提高信号利用效率和兼容性、互操作性
更高精度的原子钟	铷原子钟对卫星的功率、质量等资源占用较少	实现了卫星时频基准性能指标的大幅提高
星间链路	配置 Ka 频段星间链路，采用相控阵天线等星间链路设备，实现星间双向精密测距和通信	实现对境外卫星的监测、注入功能，实现对境外卫星“一站式测控”的测控管理

资料来源：北斗网、开源证券研究所

北斗系统完成全球组网，将为全球用户提供服务。目前，北斗系统已完成全球组网，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并具短报文通信能力。北斗卫星导航系统的目标是建成独立自主、开放兼容、技术先进、稳定可靠、覆盖全球的导航系统，为全球用户提供连续、稳定、可靠的定位、导航、授时服务；满足国家安全和经济社会发展对定位、导航、授时的需求。

图3: 北斗系统导航卫星为全球用户提供服务


资料来源：北斗网

1.2、卫星导航企业数量增加，呈明显区域分布

卫星导航企业持续增加，珠三角已成最大聚集地。截止到 2019 年，我国卫星导航与位置服务领域企事业单位数量保持在 14000 家左右，从业人员数量超过 50 万。随着相关政策推动、技术的日益成熟，卫星导航相关企业活跃度上升。从地域分布

看，卫星导航企业主要分布在珠三角、京津冀、长三角以及中部鄂豫湘和西部川陕渝等地，其中珠三角是最大聚集地。在城市分布中，广州、长沙数量领跑全国，分别有577和503家。从行业分布来看，卫星导航相关企业主要集中在软件和信息技术服务业、批发和零售业消费领域以及研究和试验等专业领域。

图4：国内导航企业主要集中在珠三角

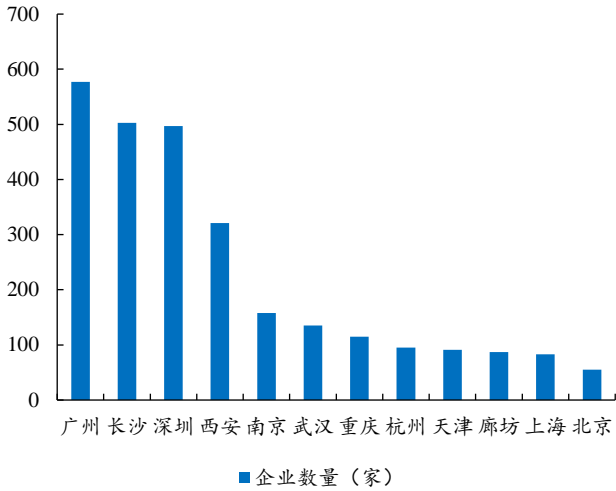
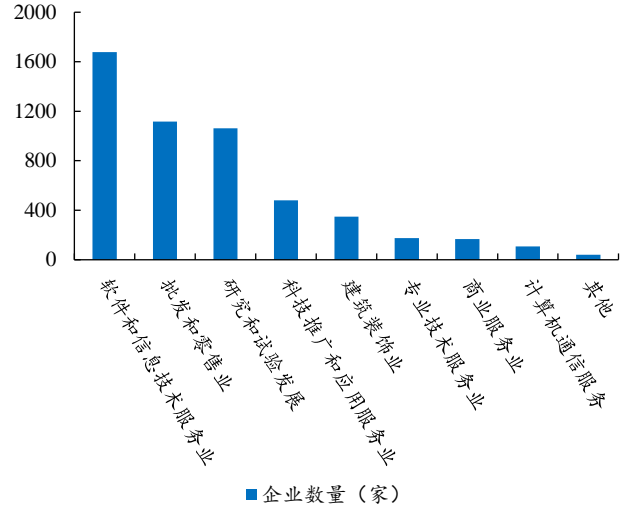


图5：国内导航企业主要集中于软件和信息技术服务业领域



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

卫星导航的地区分布情况与其行业特殊性吻合。由于卫星导航涉及基础器件研究、软件开发等环节，对高新技术人才需求较大，珠三角、京津冀及长三角是国内主要人才流入地，且高等院校数量众多，有利于企业进行人才引进，保证人才储备。从经营角度看，该区域经济发达、企业数量众多，有利于相关公司进行业务拓展，开发下游客户，扩大业务辐射范围。从竞争角度看，区域集中度较高有利于形成良性竞争市场，驱动产品和技术升级。

2、良好外部环境催化行业更好发展

2.1、多项政策推动卫星导航行业发展

我国从标准、规划以及鼓励扶持措施等方面提出相关政策支持卫星导航发展。自2005年起，我国出台了一系列政策以扶持北斗卫星导航产业的发展，持续推进卫星导航建设。卫星导航的发展对于国家的国防、军事、经济发展以及公共安全与服务具有深远的意义，是现代化大国地位、国家综合国力及国际竞争优势的重要标志。

表4: 国家推出多个政策推动卫星导航行业发展

时间	政策	主要内容
2005.09	《关于加速推进北斗导航系统应用有关工作的通知》	正式将北斗导航系统建设列为国家基础设施建设规划
2007.11	《关于促进卫星应用产业发展的若干意见》	加速建立自主卫星定位导航系统, 提高卫星导航应用的基础保障能力, 大力促进卫星导航终端设备的产业化
2009.11	《中国第二代卫星导航系统重大专项实施方案》	确定了“军民共用、协调发展、需求牵引、技术推动、统筹规划、滚动建设”工作原则, 明确统筹军用与民用的总体要求
2013.09	《国家卫星导航产业中长期发展规划》	到2020年, 我国卫星导航产业规模超过4000亿元, 北斗卫星导航系统及其兼容产品对国内卫星导航应用市场的贡献率达到60%, 重要应用领域达到80%以上, 建成由30余颗卫星及地面运行控制系统组成的全球卫星导航系统, 具备全球服务能力
2017.02	《“十三五”规划现代综合交通运输体系发展规划》	到2020年, 高速铁路覆盖80%以上的城区常住人口100万以上的城市, 铁路、高速公路、民航运输机场基本覆盖城区常住人口20万以上的城市
2018.01	《北斗卫星导航系统运输行业应用专项规划(公开版)》	到2020年, 实现卫星导航服务自主可控, 重点运输车辆北斗兼容终端应用率不低于80%, 国内“四类重点船舶”北斗兼容终端应用率不低于80%, 城市地面公共交通北斗兼容终端应用率不低于80%, 推动民航低空空域监视北斗定位信息应用率达到100%, 铁路列车调度北斗授时应用率达到100%
2019.08	《军队建设发展“十三五”规划纲要》	到2020年, 军队要基本实现机械化, 信息化建设取得重大进展
2020.04	《关于充分发挥全国道路货运车辆公共监管与服务平台作用支撑行业高质量发展的意见》	加快推动北斗终端应用。深入开展新一代单北斗定位终端的技术研发, 稳步推进全国货运车辆单北斗终端的换代工作, 推动建成基于北斗的重载货车数字化动态监管体系, 推进道路运输成为北斗系统的民用重点领域
2020.05	《2020中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》	国产北斗兼容型芯片及模块销量突破1亿片, 卫星导航定位终端产品总销量突破4.6亿台, 具有卫星导航定位功能的智能手机销售量达到3.72亿台

资料来源: 北斗网、开源证券研究所

“一带一路”战略建设需要北斗系统的保驾护航。北斗系统能在低纬度地区提供比GPS更为精准的定位服务, 而低纬度地区所覆盖的东南亚、南亚正好是“一带一路”主要的沿线区域。自2012年以来, 北斗系统正式向亚太地区提供导航定位服务, 并先后与文莱、巴基斯坦、老挝、泰国、澳大利亚等多个国家/地区就北斗落地展开深度合作。目前, “一带一路”沿线主要国家已进入北斗应用推广阶段, 应用于多个国家的不同场景, 2020年大量发展中国家开展智慧城市建设, 对卫星导航系统的需求大量提升。

表5: 北斗系统与“一带一路”建设紧密联系

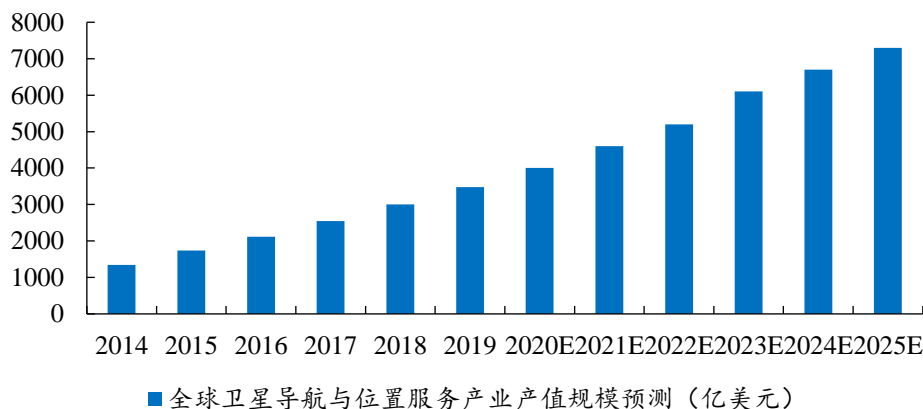
时间	地区/国家	项目名称	项目内容
2013年	缅甸	高精度全球卫星定位系统接收机	输出 520 台北斗/GPS 双模卫星导航实时动态差分接收机, 应用于农业领域
2013年	巴基斯坦	巴基斯坦国家位置服务网 (CORS) 项目	建设由 5 个连续运营参考站 (CORS) 站点组成的 CORS 网络, 一期建设已完成, 二期正在磋商。建成后可提供动态高精度服务
2014年	柬埔寨	柬埔寨北斗连续运行参考站系统假设及其警务定位示范应用系统	建设北斗高精度增强网, 推动警务管理与车辆管理应用化
2016年	老挝	老挝卫星定位综合服务系统	形成覆盖老挝的高精度平面定位基础设施, 向全境用户提供不同定位精度的事件和位置服务信息
2017年	阿拉伯	签署《中阿北斗合作论坛声明》	共同研究卫星导航在智能交通、国土测绘、精准农业、公共安全等领域中的应用技术和解决方案
2017年	缅甸、印尼	北斗车联网技术推广	形成实时监控和存储车辆状态信息, 对各项数据进行平台化管理
2018年	俄罗斯	签署《中华人民共和国政府和俄罗斯联邦政府关于和平使用北斗和格洛纳斯全球卫星导航系统的合作协定》	开通运行两系统监测评估服务平台, 联合开展两系统“一带一路”服务性能测试

资料来源: 北斗网、开源证券研究所

2.2、市场需求量扩大, 奠定行业景气基础

2.2.1、导航系统逐渐完善, 规模保持上涨趋势

全球卫星导航系统不断完善, 推动产业持续快速发展。近年, 卫星导航与位置服务产业市场规模不断扩大。2019 年全球市场规模达到 3479 亿美元, 随着支持卫星导航的智能手机快速发展以及政府、商业、军事、工业领域对高精度卫星导航解决方案日益重视, 全球卫星导航市场将会进一步增长, 预计到 2025 年, 规模达 7300 亿美元。

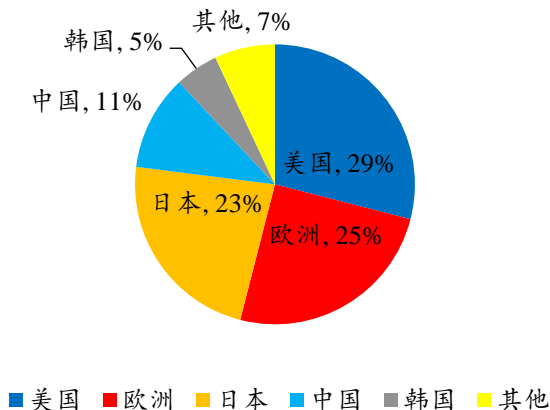
图6: 全球导航与位置服务产业规模预计持续上涨


数据来源: 中国产业信息网、开源证券研究所

亚太地区将成为 GNSS 主要市场。欧洲与日本由于工业体系发达, 其 GNSS 产业发展在某些细分领域有一定技术优势, 俄罗斯导航卫星起步早, 但其对卫星的产业发展才刚刚开始重视, 中国 GNSS 产业发展迅速, 占全球市场的 11%。北斗卫星导航系统及其兼容产品对国内卫星导航应用市场的重要领域贡献率达到 80%以上,

在全球市场具备较强的国际竞争力，有望提升中国 GNSS 全球市占率。根据中国信通院数据，亚太地区将是未来十年全球市场增长的主要地区。此外，“卫星导航+”也将释放无限市场潜力。预计未来全球卫星导航将与 5G、物联网等新技术方向互联互通、相辅相成，加快变革通信网络设施形态，并为人工智能、云计算、区块链等新技术基础设施提供精准时空信息。

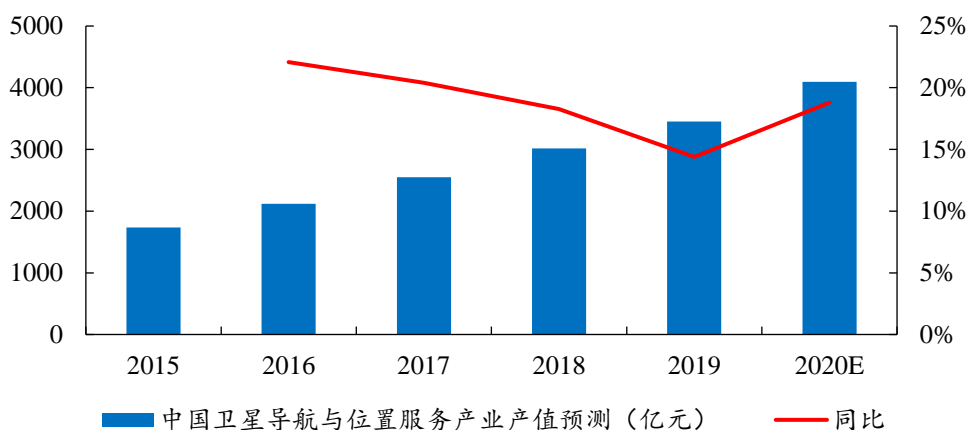
图7：我国全球 GNSS 产业市场份额仍有较大提升空间



数据来源：中国信通院、开源证券研究所

北斗三号全球星座部署全面完成，卫星导航市场空间广阔。根据中国卫星导航定位协会发布的《2020 年中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2019 年我国卫星导航与位置服务产业产值达 3450 亿元，同比 2018 年上升了 14.39%。随着 5G 的快速发展以及北斗三号系统“三步走”战略的全部实现，为我国卫星导航与位置服务产业的发展提供有力支撑，北斗系统已在交通运输、公共安全、气象预报、救灾减灾等领域产生显著的经济和社会效益，预计 2020 年产值将达 4098 亿元。

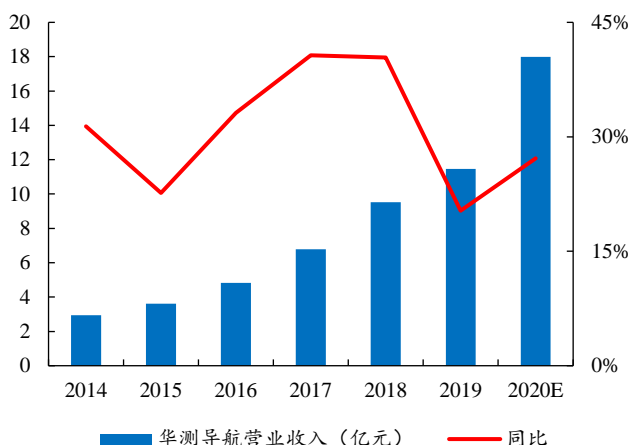
图8：我国卫星导航与位置服务产业预计持续增长



数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

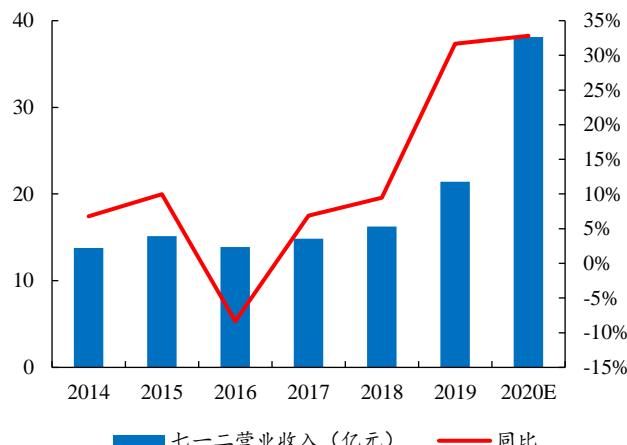
国内相关厂商将持续受益。随着北斗系统全球组网的完成，行业将保持高景气状态，相关厂商持续收益。从华测导航、七一二等公司的销售业绩来看，近年来已经出现了持续的增长，预计 2020 年、2021 年仍然会保持高速增长，迎来新一轮黄金发展期。

图9: 华测导航预计 2020 年实现高增长



数据来源: Wind、开源证券研究所

图10: 七一二预计 2020 年业绩实现高增长

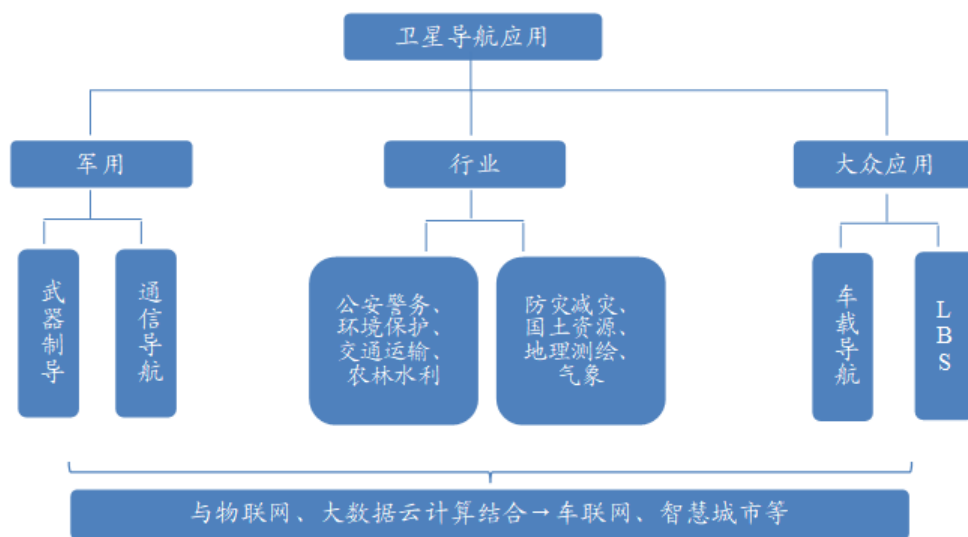


数据来源: Wind、开源证券研究所

2.2.2、“北斗+物联网”形成联动发展

物联网的发展与卫星导航系统紧密联系。物联网 (IoT, The Internet of things) 指通过射频识别 (RFID)、红外感应器、全球定位系统 (GPS)、激光扫描器、环境传感器、图像感知器等信息传感设备,按约定的协议,将物品与互联网连接,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。在物联网的通信过程中,对于物体的位置需进行准确的定位,尤其是移动中的物体,目前最好的解决方法是利用卫星导航定位系统。

图11: 卫星导航与物联网紧密结合



资料来源: 中国航天系统科学与工程研究院、开源证券研究所

在物联网应用领域中,北斗导航系统主要应用于智慧城市。国内物联网的应用主要分为产业、公共和生活三大类,下游细分市场主要集中在智慧城市、工业互联网、健康物联、智能家居等领域。其中智慧城市、工业互联网和健康物联三项所占份额较大,为国内物联网主要应用领域。北斗卫星导航系统在智慧城市的建设和发展中的

应用非常广泛，它所提供的短报文通信、授时和定位服务，能够应用于智能交通、智能物流和智能家居的多个领域。

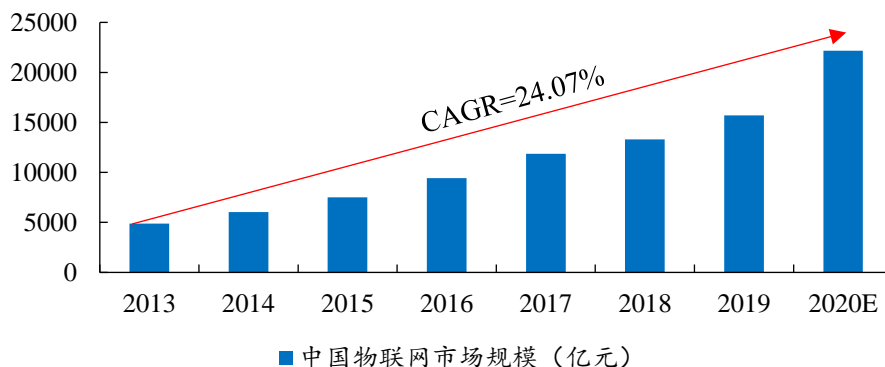
表6: 北斗导航系统在智慧城市应用广泛

智慧城市分类		具体应用
智能交通	智能交通监控与管理系统	利用北斗系统将各道路车流量情况进行实时采集与整理，对道路交通状况进行分析，实时监控各交通路段的车辆信息。同时将路况信息上传到智能交通系统中，利用北斗系统的短信通信功能以语音播报的形式为驾驶员提供交通路况信息，选择合理的驾驶路线，合理避开拥堵区。
	行车安全管理	通过对北斗系统位置信息的显示分析，能对道路上一些不安全的行为进行记录，以便事后及时处理，加快事故的确认和处理，使受阻的路段尽快恢复通行，提高道路交通运营能力。如超速行驶，在单行线上逆行，不按交通限制行驶等情况
	公交车监控和调度	利用北斗系统的短报文通信功能，公共交通管理部门可以采用车辆监管系统对各车发回的信息进行综合分析，再将调度命令发送给司机，及时调整车辆运行情况，实现有效管理。推广使用电子站牌，电子站牌通过无线数据链路接收即将到站车辆发出的位置和速度信息，显示车辆运行信息，并预测到站时间，便利乘客出行
	紧急援助	通过北斗卫星导航系统进行定位，并结合交通监控管理系统，可以对遇有险情或发生事故的车辆进行紧急援助。监控台的电子地图可显示求助信息和报警目标，规划出最优援助方案，帮助值班人员快速的进行应急处理
智能家居	通过信息传感设备和智能控制系统，将与家居有关的子系统与北斗终端设备结合起来，进行监控，管理，信息交换和通信，同时通过嵌入有北斗芯片的手机发送指令到智能控制系统实现对住宅内各种电器的远程控制	
智能物流	利用北斗卫星导航系统，在物流车辆、中转环节设备中安装北斗导航终端，并在导航终端上设计射频识别读写器和处理器；在购买商品后，自动生成射频识别电子标签，物流公司在接收货物后将电子标签贴于商品上。在物流过程的每一个环节中，货物的射频识别通过传感芯片与物联网系统进行信息传递，实现了对物流过程的实时监控。	

资料来源：全球定位系统、开源证券研究所

物联网规模呈加速持续上升，为“北斗+物联网”联动发展创造可能。据中国经济信息社报告显示，2019年物联网产业规模达1.57万亿，保持持续上升势头，2020年有望突破2万亿，CAGR将达24.07%，保持可观上涨空间。物联网的建设将推动“北斗+物联网”产业融合，拓宽卫星导航应用的深度和广度，多维度拉升卫星导航市场需求。

图12: 2019年物联网规模突破1.5万亿，CAGR将达24.07%



数据来源： HIS、开源证券研究所

全面建设智慧城市，巩固卫星导航应用端市场。在智慧城市领域，2019年中国智慧城市投资规模达228.79亿美元，较2018年增长14.09%。同时，智慧城市的规模在不断扩大，2019年中国智慧城市市场规模达10.5万亿元，根据产业信息网预测，国内智慧城市市场规模将在2022年达25万亿元，2017-2022年CAGR将为33.03%。智慧城市的建设，增加了对高精度定位等卫星导航服务的需求，激发卫星导航应用端市场。

图13: 中国智慧城市投资规模预计将持续上升

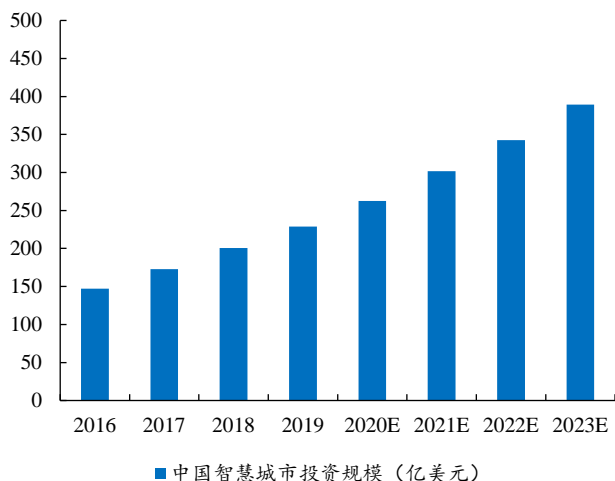
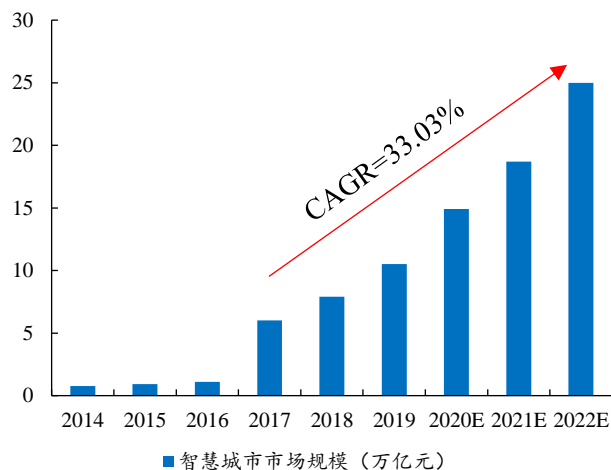


图14: 2022年智慧城市规模预计将达25万亿元



数据来源: IDC、开源证券研究所

数据来源: IDC、开源证券研究所

2.2.3、终端产品有望进入黄金发展期

北斗系统终端产品未来市场广阔。在终端方面，截止2019年国内卫星导航定位终端产品总销量突破5.3亿台，其中国产北斗兼容芯片及模块达到1亿片，具有卫星导航定位系统的智能手机销售量达到3.9亿台。目前，北斗系统已经成为战略性新兴产业的经济增长点，北斗兼容应用成为主流方案，行业和大众市场正在向北斗标配化发展，北斗系统终端产品市场将迎来黄金发展期。

表7: 北斗终端产品销量景气

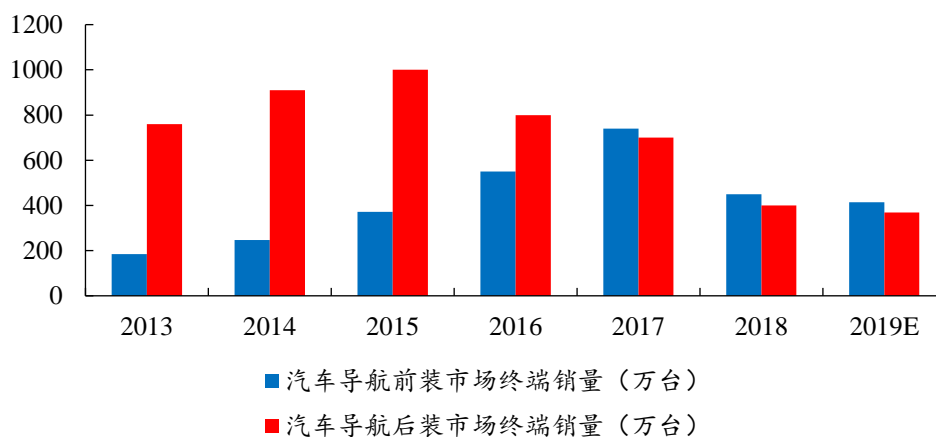
分类	数量/金额
国产北斗兼容型芯片及模块	1亿片
国产卫星导航定位终端产品	4.6亿台
国产卫星导航汽车导航后装市场	400万辆
国产卫星导航汽车导航前装市场	450万辆
国产卫星导航定位系统的智能手机	3.9亿台
国产卫星导航定位公交车	8万辆
内河导航设施	3200座
海上导航设施	2900座
北斗农机自动驾驶系统	2万台/套
渔船和执法船	7万艘
民政系统推广的北斗终端	1亿元

资料来源: 北斗网、开源证券研究所

“北斗+车联网”相关产品景气度有望提升。除手机端外，由于车联网的深入布

局和智能网联汽车自动驾驶程度的提高，对高精度定位的要求随之提升，虽自 2017 年后汽车销量产生下滑，导致前装后装导航终端设备销量不及预期，但汽车产业回暖和智能网联汽车建设目标的推动，加之技术升级带来的产品替代，“北斗+车联网”相关产品景气度或将提升。

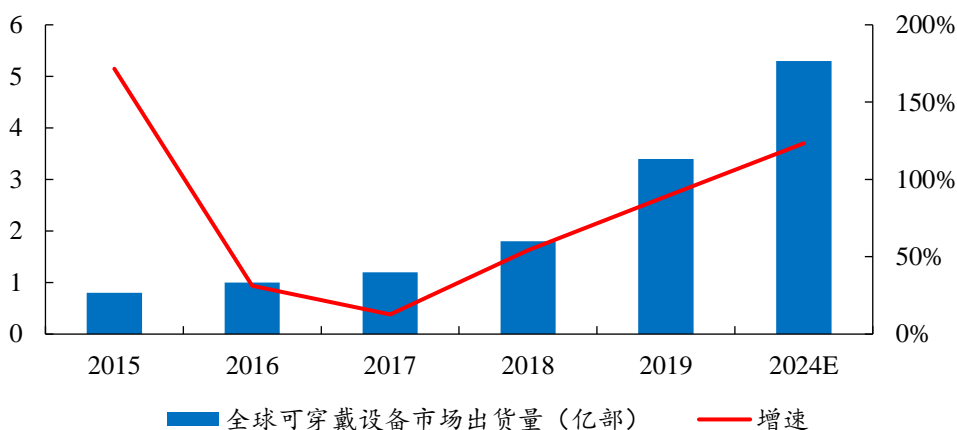
图15: 车载导航终端市场销量有所下降但未来有望好转



数据来源: HIS、开源证券研究所

可穿戴设备作为蓝海市场助力卫星导航产业发展。可穿戴设备包括耳机、智能手表、智能手环等产品，随消费升级，智能可穿戴设备出货量逐步提升，整体增速呈上升趋势，预计 2024 年销量将达 5.3 亿部，CAGR23.38%。由于大部分可穿戴设备需通过北斗芯片和定位模块确认位置信息，定位精确度成为可穿戴设备的关注重点。随老龄人口比重增加、疫情影响下健康观念提升、可穿戴设备价格下降等因素的联动作用，可穿戴设备将助力卫星导航产业发展。

图16: 可穿戴设备有望助力卫星导航产业发展



数据来源: IDC、开源证券研究所

卫星导航应用市场越发广泛，预计总体应用终端数量将呈上涨趋势。可穿戴设备等新信号终端的推出，改变以往卫星导航应用局限于手机、车载等终端的情况，未来将在军用、民用领域进行全面布局，伴随相关公司在芯片等领域核心技术的提升，有望实现全面国产替代，搭载北斗导航系统的终端数量或呈现上升趋势，从量上为

卫星导航产业链各环节市场规模的增长奠定基础。

2.2.4、应用端深入布局各行业，交通场景作用明显

卫星导航应用范围广泛，交通场景有望成为主要市场。伴随着大数据、云计算、物联网等技术的发展，目前，北斗导航系统与基于时空数据的位置服务已广泛应用于交通、海事、电力、民政、气象、渔业、测绘等十几个行业。在即将到来的 5G 时代，北斗系统的发展将迎来更多机遇。北斗系统与 5G、人工智能等新技术加速融合，提供智慧城市、智慧制造、智慧农业等新型服务，为社会带来变革。北斗系统将逐步应用到国民经济和社会发展的多个领域，预计未来将产生可观的经济效益。

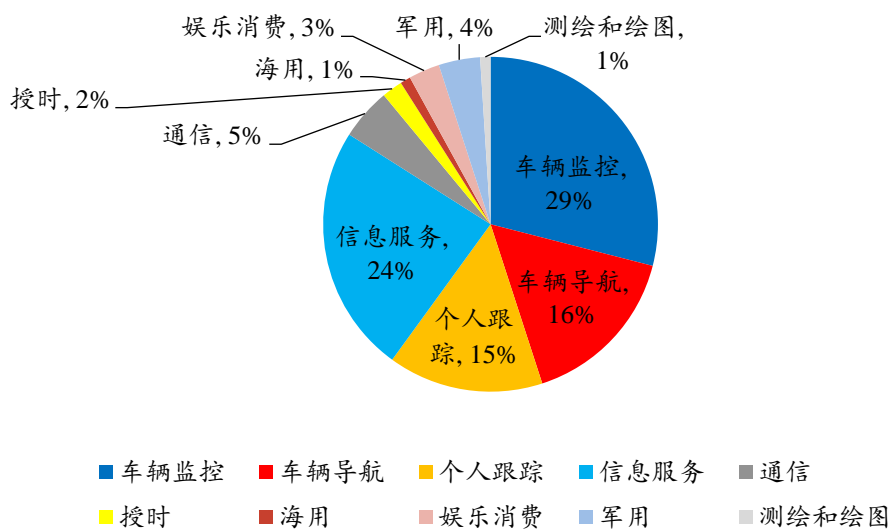
表8：北斗系统应用领域广泛

应用领域	具体应用
交通	陆地应用，如车辆自主导航、车辆跟踪监控、车辆智能信息系统、车联网应用等；航海应用，如远洋运输、船舶停泊与入坞等；航空应用，如航路导航、机场场面监控等。随着交通的发展，高精度应用需求加速释放
农业	农田信息采集、土壤养分及分布调查、农作物施肥、特种作物种植区监控、以及农业机械无人驾驶、农田起垄播种、无人机植保等应用。农业机械无人驾驶、农田起垄播种、无人机植保等应用对高精度北斗服务需求强烈
林业	林区面积测算、木材量估算、巡林员巡林、森林防火、测定地区界线等应用。其中巡林员巡林、森林防火等使用了北斗特有的短报文功能
渔业	渔船出海导航、渔政监管、渔船出入港管理、海洋灾害预警、渔民短报文通信等应用。在没有移动通信信号的海域，北斗系统短报文功能凸显优势
公安	公安车辆指挥调度、民警现场执法、应急事件信息传输、公安授时服务等应用。其中，应急事件信息传输使用了北斗特有的短报文功能
防灾减灾	灾情上报、灾害预警、救灾指挥、灾情通信、楼宇桥梁水库等监测等应用。其中救灾指挥、灾情通信使用北斗特有的短报文功能，楼宇桥梁水库等应用利用高精度北斗服务
特殊关爱	电子围栏、紧急呼救等应用。其中电子围栏实现了相关人群走出设定的电子围栏范围，设置人手机就能收到及时提醒
大众应用	手机应用、车载导航设备、可穿戴设备等应用，通过与信息通信、物联网、云计算等技术深度融合，实现了众多的位置服务功能
电力	主要包括电网时间基准统一、电站环境监测、电力车辆监控等应用，其中电网时间基准统一等迫切需要高精度北斗服务
产业	主要包括金融计算机网络时间基准统一、金融车辆监管等应用

资料来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

应用场景将朝多样化发展。从我国卫星导航服务产业应用分类规模占比看，车辆监控、车辆导航占据 45% 市场份额，预计随智能交通等项目的建设，占比将进一步提高，交通服务有望成为主力市场。但在专业服务领域，授时、军用、海用、测绘四个类别加总仅占 8%。北斗系统正式建成后，精度和可靠性提高，在大众市场的应用不断深入，促进北斗与各行业融合，应用场景更加丰富。

图17: 卫星导航与位置服务产业应用以车辆监控、车辆导航为主



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

2.3、北斗系统或将领跑卫星导航市场

2.3.1、北斗系统具备相对优势

目前全球有四大卫星导航系统,即 GPS(美国),GLONASS(俄罗斯)、GALILEO(欧洲)和北斗卫星导航系统(中国)。截至2020年7月,全球在轨导航卫星138颗,其中,GPS、GLONASS、北斗系统、Galileo系统在轨卫星数量分别为34颗、27颗、51颗、26颗,占比分别为24.6%、19.6%、37%、18.8%。

图18: 全球四大卫星导航系统包括美国GPS、中国北斗等



资料来源: 中国航天系统科学与工程研究院、开源证券研究所

北斗系统具有相对优势。总体来看，北斗系统与 GPS 性能基本相当。具体来看，北斗具备的优势如下，1) 抗遮挡能力强，低纬度地区性能优势明显。2) 北斗特有的短报文通信功能，实现双向通信能力（卫星定位终端和北斗卫星或北斗地面服务站之间通过卫星信号传递信息），GPS 只能单向通信（终端从卫星接收位置信号），应用场景更加丰富。在未来交通运行、渔业出海等专业领域具备较大优势，应用场景丰富。3) 定位精度优于其他卫星导航系统。在军用领域，北斗系统精度将小于 1 米，处于世界先进水平。4) 授时精度技术先进。斗三号采用铷原子钟和国产氢原子钟相结合的授时方式，误差小于 10ns，稳定性强，时间测量更加精确。

表9：中国北斗系统具备比较优势

	中国北斗	美国 GPS	俄罗斯 GLONASS	欧洲伽利略
启动研制时间	20 世纪 90 年代	20 世纪 70 年代	20 世纪 80 年代	20 世纪 90 年代
星座设计数量/颗	30	24	24	30
轨道构型	地球同步静止轨道（GEO） 倾斜地球同步轨道（IGSO）	6 个中圆地球轨道（MEO）平面	3 个中圆地球轨道（MEO）平面	3 个中圆地球轨道（MEO）平面
轨道面数目/个	3	6	3	3
轨道高度/km	35786（GEO） 35786（IGSO） 21528（MEO）	20200	19100	23222
首次发射时间	2000 年	1978 年	1982 年	2005 年
已发射数量/颗	59	72	-	28
在轨卫星数量/颗	51	34	27	26
运营情况	2000 年开始提供区域主动定位服务，2020 年提供卫星定位及导航服务	1994 年，24 颗 GPS 卫星星座布设完成，此后就是根据计划更换失败的卫星	2007 年开放俄罗斯境内卫星定位及导航服务，2009 年服务范围拓展到全球	2008 年
定位精度/m	10（全球） 5（亚太地区） 1（军事领域）	10	10	3
测速精度（m/s）	0.2（全球） 0.1（亚太地区）	0.2	0.2	0.2
授时精度/ns	20（全球） 10（亚太地区）	20	20	20
综合表现	具有短报文功能、精密单点定位、星基增强、服务可用性优于 95%	实时导航、抗干扰性强、功能及应用广泛、覆盖率高	隐藏性好、抗干扰能力强、寿命略短	定位精度高于其他系统
造价	250 亿美元	300 亿元	144 亿美元	100 亿欧元
卫星发射频率	采用码分多址（CDMA）技术，每颗卫星的信号频率和调制方式相同，不同卫星的信号靠不同的码区分	采用码分多址（CDMA）技术、每颗卫星的信号频率和调制方式相同，不同卫星的信号靠不同的伪码区分	采用频分多址（FDMA）技术，卫星靠频率不同来区分，每组频率的伪随机码相同	采用码分多址（CDMA）技术、每颗卫星的信号频率和调制方式相同，不同卫星的信号靠不同的伪码区分
军民用途	军民两用	军民两用	军民两用	民用

资料来源：中国航天系统科学与工程研究院、开源证券研究所

表10: 四大卫星导航系统星载原子钟性能对比

卫星导航	卫星类型	频率准确度	频率漂移率	天稳定度
BDS	GEO	3.0400×10^{-11}	9.4483×10^{-14}	8.0188×10^{-14}
	IGSO	1.9807×10^{-11}	7.4992×10^{-14}	7.7989×10^{-14}
	MEO	1.8623×10^{-11}	8.8479×10^{-14}	7.8113×10^{-14}
GPS	BLOCKIIF	1.5022×10^{-12}	1.6809×10^{-15}	8.8767×10^{-15}
GLONASS		3.9334×10^{-12}	1.8912×10^{-15}	5.5408×10^{-14}
Galileo	IOV	5.6039×10^{-11}	1.8917×10^{-13}	3.1913×10^{-14}
	FOC	2.5901×10^{-10}	8.6118×10^{-13}	4.6103×10^{-14}

资料来源: 艾瑞咨询、开源证券研究所

随着组网完成与开通, 北斗系统服务能力将会进一步优化。根据规划, 北斗系统具备导航定位和通信数传两大功能, 提供七种服务, 主要包括定位导航授时、全球短报文通信、国际搜救、星基增强、地基增强、精密单点定位和区域短报文通信。未来, 北斗系统将持续提升服务性能, 扩展服务功能, 保障连续稳定运行, 进一步提升全球定位导航授时和区域短报文通信服务能力, 并提供星基增强、地基增强、精密单点定位、全球短报文通信和国际搜救等服务。

表11: 北斗系统计划提供多样性服务类型

服务类型	开通时间	信号/频段	播发手段	特点
		BII、B3I	3GEO+3IGSO+24MEO	为全球用户提供服务, 空间信号精度优于 0.5 米;
定位导航授时	2018 年 12 月	BIC、B2a、B2b	3IGSO+24MEO	全球: 定位精度优于 10 米, 测速精度优于 0.2 米/秒, 授时精度优于 20 纳秒; 亚太地区: 定位精度优于 5 米, 测速精度优于 0.1 米/秒, 授时精度优于 10 纳秒
全球范围		上行: L 下行: GSMC-B2b	上行: 14MEO 下行: 3IGSO+24MEO	区域短报文通信服务: 服务容量提高到 1000 次/小时, 接收机发射功率降低到 1-3 瓦, 单次通信能力 1000 汉字 (14000 比特); 全球短报文通信服务: 单次通信能力 40 汉字 (560 比特)。
国际搜救	2019 年 12 月	上行: UHF 下行: SAR-B2b	上行: 6MEO 下行: 3IGSO+24MEO	面向全球用户, 按照国际搜救卫星系统组织相关标准, 与其他卫星导航系统共同组成全球中轨搜救系统, 同时提供返向链路, 极大提升搜救效率和服务能力
星基增强	2020 年 12 月	BDSBAS-BIC、 BDSBAS-B2a	3GEO	面向中国及周边地区用户, 支持单频及双频多星座两种增强服务模式, 满足国际民航组织相关性能要求
中国及周边地区		2G、3G、4G、 5G	移动通信网络、互联网 网络	利用移动通信网络或互联网, 向北斗基准站网覆盖区内的用户提供米级、分米级、厘米级、毫米级高精度定位服务
精密单位定点	2020 年 12 月	PPP-B2b	3GEO	中国及周边地区用户, 提供动态分米级、静态厘米级的精密定位服务
区域短报文通信	2020 年 12 月	上行: L 下行: S	3GEO	面向中国及周边地区, 服务成功率 $\geq 95\%$, 响应延时 $\leq 1s$

资料来源: 中国航天系统科学与工程研究院、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

2.3.2、技术升级，卫星导航服务将持续优化

随着组网完成与开通，北斗系统服务能力将会进一步优化。根据规划，北斗系统具备导航定位和通信数传两大功能，提供七种服务，主要包括定位导航授时（RNSS）、全球短报文通信（GSMC）国际搜救（SAR）、星基增强（SBAS）、地基增强（GAS）、精密单点定位（PPP）和区域短报文通信（RSMC）。具体来看，定位导航授时服务：为全球用户提供服务，空间信号精度优于0.5米；全球定位精度优于10米，测速精度优于0.2米/秒，授时精度优于20纳秒；亚太地区定位精度优于5米，测速精度优于0.1米/秒，授时精度优于10纳秒，整体性能大幅提升。短报文通信服务：区域短报文通信服务，服务容量提高到1000次/小时，接收机发射功率降低到1-3瓦，单次通信能力1000汉字（14000比特）；全球短报文通信服务：单次通信能力40汉字（560比特）。星基增强服务：按照国际民航组织标准，服务中国及周边地区用户，支持单频及双频多星座两种增强服务模式，满足国际民航组织相关性能要求。地基增强服务：利用移动通信网络或互联网络，向北斗基准站网覆盖区内的用户提供米级、分米级、厘米级、毫米级高精度定位服务。精密单点定位服务：服务中国及周边地区用户，提供动态分米级、静态厘米级的精密定位服务。国际搜救服务：按照国际搜救卫星系统组织相关标准，与其他卫星导航系统共同组成全球中轨搜救系统，服务全球用户；同时提供返向链路，极大提升搜救效率和服务能力。未来，北斗系统将持续提升服务性能，扩展服务功能，保障连续稳定运行，进一步提升全球定位导航授时和区域短报文通信服务能力，并提供星基增强、地基增强、精密单点定位、全球短报文通信和国际搜救等服务。

表12：北斗系统可提供全球范围服务

服务类型		信号/频段	播发手段
全球范围	定位导航授时	BII、B3I	3GEO+3IGSO+24MEO
		BIC、B2a、B2b	3IGSO+24MEO
全球范围	全球短报文通信	上行：L	上行：14MEO
		下行：GSMC-B2b	下行：3IGSO+24MEO
全球范围	国际搜救	上行：UHF	上行：6MEO
		下行：SAR-B2b	下行：3IGSO+24MEO
中国及周 边地区	星基增强	BDSBAS-BIC、BDSBAS- B2a	3GEO
		地基增强	2G、3G、4G、5G
中国及周 边地区	精密单点定位	PPP-B2b	3GEO
		区域短报文通信	上行：L 下行：S

资料来源：中国航天系统科学与工程研究院、开源证券研究所

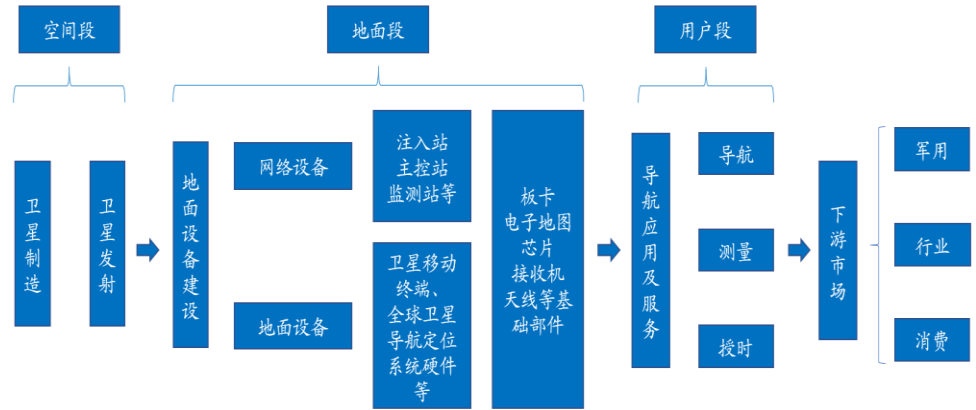
3、卫星导航产业链 100%自主可控

3.1、卫星导航形成完整产业链

卫星通信产业竞争集中于地面段、用户段。卫星通信系统主要涉及空间段、地面段、用户端三个部分。空间段部分包含卫星制造和卫星发射，由于涉及国家核心技术、国防安全等因素，主要由国家组织或机构投资建设。地面段包括网络设备和地面设备，涉及大量基础器件、终端、基站等，产业价值较高，是市场竞争焦点。用户段

包括导航、测量、授时等应用，由于智能化水平的提高，使相关服务需求量大幅上升。

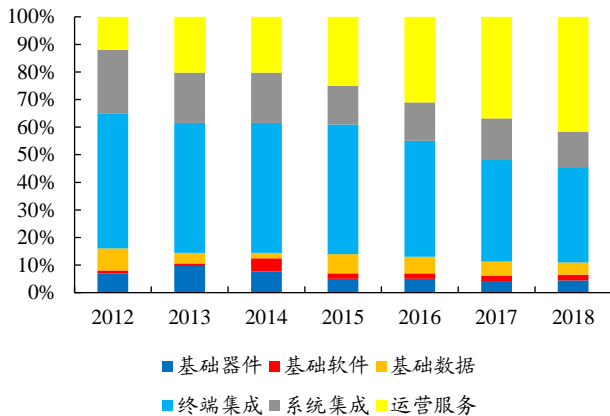
图19：卫星通信系统涉及空间段、地面段、用户段



资料来源：北斗网、开源证券研究所

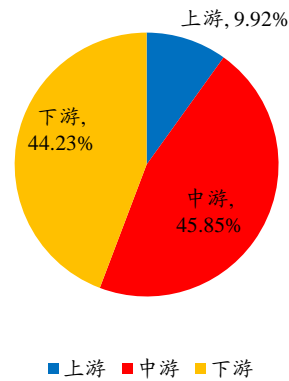
产业链价值由基础产业向下游转移。从产业链看，卫星导航产业链上游包括基础器件、基础软件、基础数据，2019年产业链占比仅为9.92%，主要系芯片、天线等基础器件价格较低。中游包括终端集成、系统集成，2019年占总产值45.85%。产业链下游为地图导航等运营服务，2019年占比44.23%。北斗应用产业的发展将首先带动基础产业的发展，产业链价值再由基础产业向下游转移，随北斗系统落成，下游产值有望进一步扩大。

图20：产业链价值逐渐向下游转移



数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

图21：2019年下游产值占比达到44.23%

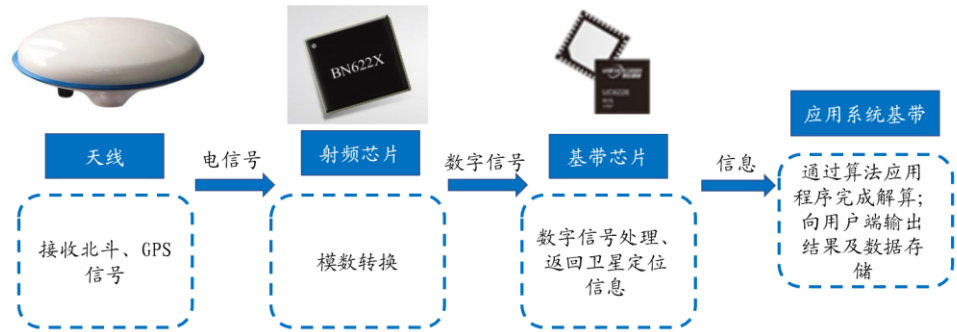


数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

3.2、地面段、用户段基础产品技术革新，实现自主可控

基础器件是北斗信号传输的基础与核心。上游基础器件主要包括天线射频芯片、基带芯片及板卡，板卡即射频芯片和基带芯片的集成，通过天线接收信号传输至射频芯片后进行模数转换，再由基带芯片进行信号处理，并将信息传输至应用系统，最终向用户传输。基础器件的性能决定了整机的性能和信号传输的质量，在终端成本中占比较高。

图22: 基础器件通过配合完成信息传输



资料来源: 中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

3.2.1、芯片: 国产后来居上, 集中趋势提升

各类芯片通过组合作用, 进行信息接收、处理、传输。卫星导航芯片包括 RF 射频芯片、基带芯片、微处理器芯片组, 相关设备通过芯片可接收北斗卫星发射的信号, 最终完成定位导航的工作。RF 芯片通过频点接收或发射信号, 在芯片中成本较高。基带芯片负责合成基带信号或针对信号解码, 是影响定位精度的核心因素, 目前博通等大企业掌握专利优势, 我国自主研发的北斗芯片业即将进入 22 纳米时代。

表13: 不同芯片通过组合作用对信息进行处理

类型	作用	行业情况
RF 射频芯片	接收或发射信号	分单频点、双频点、多频点, 成本较高
基带芯片	合成基带信号; 对接收的基带信号进行解码	影响定位精度的核心因素, 主要专利由博通等国际公司掌握, 存在较高专利壁垒。国内已推出北斗+GPS 双模基带芯片
射频基带一体化集成芯片	将射频前端模块和基带处理整合, 体积、功耗小	HD9310 为全球最小尺寸, 支持多系统, 多频模式下最低功耗

资料来源: 《国外卫星导航应用产业发展研究》、中国智能交通协会、开源证券研究所

国际主流芯片产商发展较早, 利用相对优势打开双模芯片市场。具备在芯片研制方面, 美国 GPS 系统于 1964 年投入使用, 1994 年达到全方位、全天候、全时段的要求, 通过技术优势和先发优势几乎垄断卫星导航产业。在双模系统方面, 为避免对单一系统的局限, 各国主流芯片厂商均投入双模/多模芯片及模块研发, 并迅速推出相关产品并投入市场。2013 年我国大部分终端仍采用 GPS 芯片, 占有率高达 95%, 投入芯片的研发经费仅占北斗总研发费用的 10%。芯片厂商面临人才不足、核心技术被高通等国际知名公司垄断的困境。

表14: 欧美等国大型芯片产商具备先发优势

国家	主要公司	行业地位
美国	博通、高通、英特尔等技术领先、竞争力强、市占率高的优势企业	设施完善、应用广泛、市场成熟、技术水平高，处于主导地位
欧洲	STMicro（意法半导体）、U-Blox、瑟福等全球领先的卫星导航芯片制造商	卫星导航第二大市场、技术能力与美国媲美，获欧盟各国政府全面支持
日本	富士、Japan Radio、FURUNO（吉野）等具备在电子、通信与信息领域的优势	发展水平与欧洲相当，在芯片和接收机领域具备技术优势

资料来源：《国外卫星导航应用产业发展研究》、开源证券研究所

国内产商逐步突破技术瓶颈后来居上，总体性能达到甚至优于国际同类产品，北斗三号芯片实现国产替代。由于卫星导航市场规模的增长和产业链自主可控的需要，政府通过政策扶持，如财政补贴，示范工程等方式推动北斗芯片产业发展，同时因国防安全和国内企业保护政策，北斗三个频段中，军用 B3 频段仅对国内企业开放权限。经技术突破，专利转移等，厂商规模化生产和研发能力逐步提升，部分企业推出双模/多模芯片产品，并实现量产，国内芯片厂商基本达到国际同等水平，北斗三号的芯片实现了 100% 国产化率。目前国产北斗芯片进入 28nm 新时代，22nm 双频定位芯片已具备市场化应用条件，即将进入量产。全频一体化高精度芯片正在研发，北斗芯片性能将再上一个台阶。

表15: 国内厂商陆续推出多款北斗芯片产品

名称	股票代码	北斗芯片产品
北斗星通	002151.SZ	2015 年 5 月，发布全球首款全系统多核高精度 GNSS 导航定位芯片 Nebulas II（UC4C0）
		2017 年 5 月，发布国内首款 28nmGNSS 芯片——UFirebird 火鸟，2020 年已量产
		2019 年 12 月，推出支持北斗三号新信号的 22nm 北斗/GNSS 芯片——Firebird II，即将在 2020 年 8 月实现量产
梦芯科技	未上市	2015 年 8 月，自主研发北斗 40 纳米 SoC 定位芯片量产
		2017 年，推出北斗导航定位芯片“启梦”系列第二代产品
		2020 年，推出 MXT907AM 单频 RTK 高精度定位定向模块套件，基于完全自主产权定位芯片设计
合众思壮	002383.SZ	2016 年 5 月，新一代 GNSS 基带“天琴芯片”
		2018 年 12 月，支持北斗三号全球系统的新一代基带处理 ASIC 芯片“天琴二代”完成研制，2019 年初正式发布
		2018 年推出首款四通道 GNSS 芯片“天鹰”
海格通信	002465.SZ	2019 年，北三基带芯片“海豚一号”完成芯片验证测试
		2019 年，北斗三号 RX37 系列多模多频导航射频芯片，支持全球导航卫星系统和全球短报文系统
雷科防务	002413.SZ	LKBP 系列芯片，兼容三大卫星导航系统，于 2015 年实现量产
华测导航	300627.SZ	自主研发的 GNSS 高精度定位定向基带芯片“璇玑”已完成样片投片、测试成功并投产

资料来源：公司官网、开源证券研究所

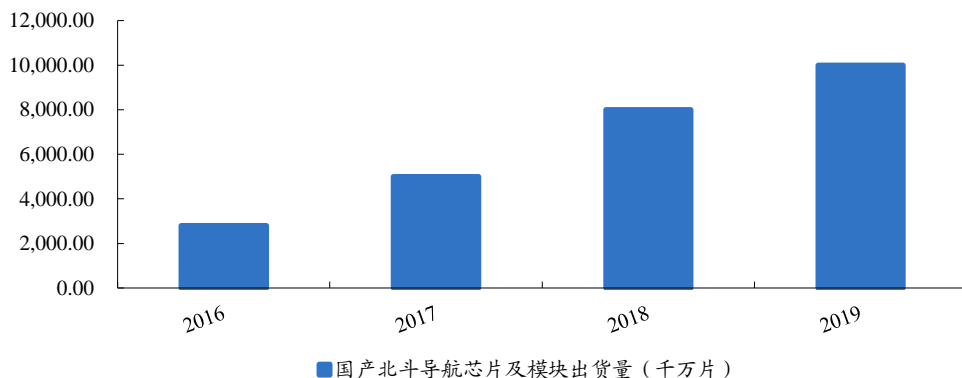
国产芯片研发投入将进一步增加，以提升相关性能。从北斗星通发布的两款北斗导航芯片性能对比看，已量产的 28nmGNSS 芯片实现了更快的启动时间、更高的定位精度和更低的跟踪功耗，从双系统联合定位升级到三系统联合定位，性能已大幅提升。但为保证导航模组的体积以及高精度的服务，预计芯片厂商将进一步加大研发投入，以突破算法和高精度、低功耗的芯片壁垒。未来导航芯片将向小体积、低功耗、高精度、多系统联合定位的方向发展。

表16: 北斗星通芯片各方面性能有所提升

性能	Ufirebird UC6226	HumbirdTM
首次定位时间-冷启动	<29s	<32s
首次定位时间-热启动	<1s	<1s
D-GNSS	<1.0m CEP	<2.5mCEP
测速精度	0.1m/s	0.1m/S
芯片尺寸	1.9mm*2.9mm	5mm*5mm
跟踪功耗	<18mW	<35mW
定位模式	支持三系统联合定位	单系统独立/双系统联合定位

资料来源：北斗星通公司官网、开源证券研究所

国产卫星导航芯片及模组出货量逐年提升。从市场化应用看，国产北斗芯片出货量逐年提升，截至 2019 年，芯片及模块出货量已超过 1 亿片，并出口至 100 多个国家和地区。由于北斗系统正式落成，在手机、汽车等终端布局将进一步深入，同时，国产北斗芯片成本低、实现多系统兼容，在技术与国际领先水平看齐的基础上可能获得一定的价格优势，使出货量进一步提升。

图23: 国产卫星芯片与模块出货量 2019 年达一亿片


数据来源：中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

预计未来国产北斗芯片占比及市场规模均呈现总体上升趋势。2019 年每台卫星导航设备搭载国产北斗芯片的比例为 21.74%，考虑到国产芯片技术提升、成本较低及自主可控、国产替代等因素，未来占比将有所提升，但由于手机、汽车等终端产品销量下降等因素，终端增加量下降，国产芯片销量增速将有所放缓，整体规模仍呈上升趋势，前瞻产业研究院预测 2025 年将达到 1.30 亿片，且终端产商对芯片价格不敏感，芯片产商议价能力有望提升，毛利率有望提升。

表17: 预计 2025 年国产芯片出货量将达 1.30 亿片

年份	北斗兼容芯片终端产品 增加量预测 (亿台)	国产芯片配置占比	国产北斗导航芯片预测 (亿片)
2020	1.2	33%	0.40
2021	1.4	38%	0.53
2022	1.7	44%	0.75
2023	1.9	48%	0.91
2024	2.0	50%	1.00
2025	2.5	52%	1.30

数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

国内芯片厂商突破技术壁垒外, 智能手机成最大的大众消费领域。芯片产业的市场准入门槛较低, 但存在较高的技术壁垒, 当前国内 4000 余家芯片厂商绝大部分为中小企业, 且由于人才不足, 前期资金投入较大以及研发的不确定性, 芯片市场将逐渐出清, 呈现出集中化趋势。作为卫星导航系统最大的大众消费领域, 具有定位功能的智能手机中超过 70% 的都支持北斗功能, 国产北斗芯片性能指标与国际同类产品相当, 并形成一定价格优势, 随着国内外主流芯片厂商均推出兼容北斗系统的通导一体化芯片, 未来将有更多手机支持北斗。

3.2.2、天线: 负责接收与转发信号

北斗天线是信号接收的前提, 陶瓷天线是核心技术。北斗天线用于接收北斗卫星的信号, 根据《北斗技术与产业发展白皮书(2019)》的分类, 北斗天线可分为垂直极化和圆形极化, 从放置方式看, 可分为内置天线和外置天线。目前绝大部分北斗天线为右旋极化陶瓷介质。主要由陶瓷天线、低噪音信号模块、线缆、接头组成, 其中陶瓷天线是核心技术所在。

表18: 天线主要用于接收信号, 不同产品应用范围不同

多频天线	同时接收多系统卫星导航信号, 用于车载、农业导航、灾害监测等领域
3D/2D 扼流圈天线	建造北斗地基增强系统, 使卫星定位精度提高到毫米级别
授时天线	为基站、电力设备、移动通信提供高精度时钟同步信号
长条形航空天线	高增益、低风阻、涵盖多个频点, 广泛应用于航天航空、农业机械、集装箱、测控等领域
无人机天线	体积轻巧, 用于测量测绘、导航调度、治安监控、灾情监视等
手持机天线	满足手持设备高精度要求, 可配合各种 OME 板卡使用
车载天线	用于车辆调度和定位
圆形航空天线	高灵敏、高可靠、低功耗, 广泛应用于导航调度、跟踪监测、测控、军事等领域
北斗短报文天线	用于接收、发送北斗信息, 在极端情况下可用来发送数据信息

资料来源: 华星智控、开源证券研究所

天线技术水平与国际领先水平相当, 持续性研发投入确保技术领先地位。相比高精度芯片和模板, 北斗天线的国产替代率较高, 国内市场份额达到 90%, 已出口至 100 余个国家和地区, 技术水平基本与国际领先水平相当。目前国内天线产商主要有中海达、盛路通信、四创电子、振芯科技、华力创通、海格通信、合众思壮、北

斗星通等公司。自布局北斗天线业务以来，各公司在天线方面的研发投入较为稳定，逐步提高高精度定位的速度和准确性，从关键技术上看，载波相位差分技术，是至今实现实时高精度定位最为有效的方式。

表19: 国内产商基本实现北斗天线自主可控

公司	天线业务基本情况
北斗星通	旗下子公司华信天线 2018 占据高精度天线 70%，2019 年高精度天线及天线元器件开发支出达 0.28 亿、0.33 亿。
中海达	2020 年通过定向增发，投资高精度 GNSS 应用技术研发中心建设项目，主攻高精度 GNSS 定位天线与车载组合导航定位产品研发并已实现相关合作，2019 年加大在天线、定位技术方面的开发支出
海格通信	全资子公司海通天线建有国际先进水平 128 多探头近场测试系统，拥有完备的生产设施，提供北斗收发、抗干扰、多模导航、高精度等系列天线产品
合众思壮	高精度天线产品具备全频段、大带宽、高增益、高可靠性、轻量化、低成本、零相位中心、良好的多路径抑制等众多优势，4G-LTE/WIFI/BT 组合高精度天线实现量产，成功应用于农业、机械控制等多个领域，已实现天线自主可控

资料来源：公司公告、开源证券研究所

天线市场主要份额由具备较为完整产业链的公司占据，技术成熟有望最先实现 100% 国产替代。由于北斗天线价格较低，原材料成本较为稳定，核心竞争力体现在天线相关性能、管理效率和产能上，需要靠量带动盈利，因此具备较为完整产业链的公司，即同时生产天线、芯片、板卡的厂商具备发展优势，其板卡或终端产品基本搭载自研芯片、天线。当前国内北斗天线技术已基本成熟，有望最先实现 100% 国产替代。

3.2.3、OEM 板卡：信号生成基础器件

OEM 板卡用于信息解调和解算，当前国产 OEM 板卡已打破海外公司的技术垄断。OEM 板卡即通过芯片、电路和相关嵌入式控制软件，集合而成的板级产品，相当于电脑主板，在信号接收后进行信息的解调和解算，是高精度终端的核心器件，占终端总成本的 60% 以上，按功能可分为测量型板卡和导航型板卡。

图24: OEM 板卡用于信息的解调和解算



资料来源：华测导航公司官网

低，国内具备生产能力的企业较多，但由于毛利较低，受量价比影响较大，具备导航芯片生产能力的公司具备成本优势，多为各整机厂商自主开发。测量型板卡定位精度在厘米级，用于测后数据处理，算法复杂，技术难度远高于导航型板卡，受量价比影响较小，国内产品具备价格优势，未来市占率有望进一步提高。

表20: 导航型 OEM 板卡对性能要求较低

性能		导航型 OEM 板卡
静态定位精度	水平	≤10 米
	垂直	≤15 米
动态定位精度	水平	≤10 米
	垂直	≤15 米
测速精度		0.5m/s
首次定位时间	冷启动	≤60s
	热启动	5s
灵敏度	捕获	优于-140dBm
	重捕	优于 145dBm
	跟踪	优于 150dBm
功耗		<400mW
位置更新率		>1Hz

资料来源：中国卫星导航系统管理办公室、开源证券研究所

表21: 测量型 OEM 板卡性能要求远高于导航型 OEM 板卡

性能		测量型 OEM 板卡
单点定位精度	水平	≤5 米
	垂直	≤10 米
静态基线测量精度	单频	水平: $\pm(10+1*D)$ mm 垂直: $\pm(20+1*D)$ mm
	多频	水平: $\pm(5+1*D)$ mm 垂直: $\pm(10+1*D)$ mm
测速精度		0.2m/s
差分定位精度	伪距差分定位	水平: 2m(RMS) 垂直: 4m(RMS)
	RTK 定位测量精度	水平: $\pm(10+1*D)$ mm 垂直: $\pm(20+1*D)$ mm
观测数据可用率		95%
观测值精度	码伪距观测量	15cm
	载波相位观测量	2mm
首次定位时间	冷启动	≤60s
重捕获时间		≤2s
RTK 初始化时间		≤10s
动态性能		最高速度不低于 100m/s，加速度不低于 20m/s ² 时， OEM 板单点定位精度应满足要求

资料来源：中国卫星导航系统管理办公室、开源证券研究所

OEM 板卡已打破技术垄断，性能接近国外主流水平。 早先市场主要被 Trimble、NovAtel 和 Javas 等海外公司占据，导致价格高企。2016 年，上海司南导航突破高精

度北斗/GNSS 模块核心技术推出拥有覆盖北斗三频段以及 GPS 定位卫星系统信号的接受能力的 OEM 板卡 AT100, 并实现规模化市场应用, 打破海外公司对中国高精度 OEM 板卡的技术垄断, 2018 年国产 OEM 板卡市场份额约为 30%。当前板卡领域主要公司包括合众思壮、司南导航、北斗星通、华力创通等公司, 已有多款北斗 OEM 板卡产品投入市场使用, 其中华测导航生产的高精度 OEM 板卡接近国外主流水平。

表22: 国产 ORM 板卡产品丰富, 支持多系统全频段高精度定位

OEM 板卡厂商	股票代码	主要 OEM 产品
司南导航	833972.OC	K5 系列、K7 系列, K707、K705 高精度定位板卡已支持全系统全频点高精度定位
北斗星通	002151.SZ	UB370、UB280 北斗/GPS 双系统八频板卡 UB480 全系统高精度板卡 UB4B0M 全系统全频紧凑型高精度板卡
中科微电子	未上市	推出 N 系列、L 系列、T 系列等多款产品, 具备“射频芯片+基带芯片+多模定位算法的完全自主知识产权
合众思壮	002383.SZ	推出可接收全星座全频点的小尺寸高精度定位板卡 P20 (支持多系统)、P30 (北斗) 等定位板卡 可接收全星座全频点的小尺寸高精度测向板卡 V28
华力创通	300045.SZ	HWA-ATD-200 三系统高精度 OEM 板卡, 可同时接收多系统、多频段的标准型三系统板卡 HNS100 具备完全自主知识产权的北斗高精度定位板卡
华测导航	300627.SZ	B380、全球尺寸最小的单频多系统高精度板卡 Trimble BD910; 多星多频高精度板卡 Trimble BD930+等
Trimble	TRMB	BD982、BD970 等支持多系统的高精度板卡, 带 TRK 的 BD910 高精度板卡
NovAtel	Hexagon (0GRX) 子公司	支持全系统板卡的低功耗高精度板卡 OEM628, 支持全系统、双天线输入的高精度低功耗板卡 OEM617D

资料来源: 公司官网、开源证券研究所

经简单测算, OEM 板卡市场规模将达千亿级。假设一个北斗兼容芯片的终端产品配套一个高精度 OEM 板卡, 当前国产北斗全系统高精度 OEM 板卡价格范围约为 3000 至 10000 元, 由于当前主要 OEM 板卡产商均具备自主研发芯片产品, 产品成本控制能力较强, 加之市场竞争等因素, 板卡价格将呈下降趋势。经简单测算, 预计 2025 年 OEM 市场规模将达到 6365 亿元。

表23: 2025年OEM板卡市场规模预计将达6365亿元

年份	北斗兼容终端增加量 (亿台)	OEM板卡均价(元)	OEM市场规模预测(亿元)
2020E	1.2	6500	7800
2021E	1.4	5200	7280
2022E	1.7	4160	7072
2023E	1.9	3328	6323
2024E	2.0	2828	5657
2025E	2.5	2546	6365

资料来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

3.2.4、接收机: 产值超百亿, 国内厂商众多, 集中化有望提升

接收机是用来收集处理天线接收到的电磁信号。接收机抑制不需要的噪声, 并对需要的信号不增加任何噪声或干扰。接收机将接收的信号变换成适合信号处理器检波电路所要求的特性, 然后再送到智能用户接口。卫星接收机主要可以分为导航型接收机、测地型接收机、授时型接收机和短报文型接收机。

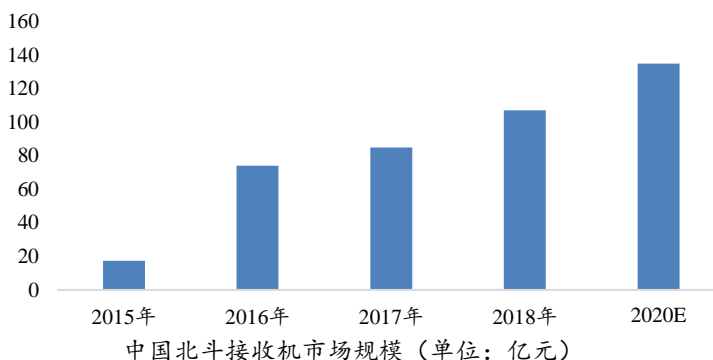
表24: 卫星接收机可分为四种类型

分类	作用	特点
导航型接收机	主要用于运动载体的导航, 它可以实时给出载体的位置和速度	采用CA码伪距测量, 单点实时定位精度较低, 一般为±25m有SA (Selective availability)
测地型接收机	主要用于精密大地测量和精密工程测量	定位精度高, 仪器结构复杂, 价格较贵
授时型接收机	利用卫星提供的高精度时间标准进行授时	常用于天文台及无线电通讯中时间同步
短报文型接收机	终端可在应急救援、抢险救灾、森林巡检、边防巡逻等诸多行业提供北斗服务	具备北斗短报文通信功能和位置通报功能

资料来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

近年来, 我国北斗接收机市场规模持续上涨, 已超百亿, 集中化程度有望提升。GNSS应用千变万化, 但最终还是要汇聚到接收机这一载体上, 所以GNSS接收机是GNSS系统和技术与产业的对接点。根据中国卫星导航定位管理中心数据, 产业内厂商众多, 目前有近百家北斗接收机企业。随着GNSS系统变革和应用服务对象的变化, GNSS接收机系统技术创新已经显得尤为迫切, 全产业链布局的企业有望进一步整合, 形成全源环境感知和泛在精准服务, 提升行业集中度。随着GNSS应用服务领域的不断扩大, 接收机的形态正在发生根本性的变化, 将在车联网、船联网、物联网应用中创造丰富多彩的接收机形态。

图25: 接收机市场规模预计将超百亿

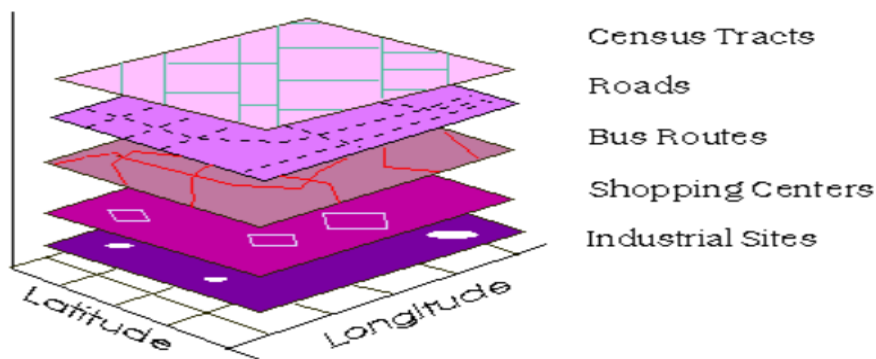


数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

3.2.5、北斗为 GIS、导航地图赋能

GIS 实现地理信息可视化。GIS 即地理信息系统, 在计算机硬件、软件系统支持下, 对整个或部分地球表层空间中有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统, 把地图的可视化效果和地理分析功能与一般数据库操作等集合在一起。主要包括数字化技术、存储技术、空间分析技术、环境预测与模拟技术、可视化技术。大众所熟知的百度地图、高德地图即为 GIS 的一部分。

图26: GIS 实现地理信息可视化



资料来源: GIS 世界

GIS 可广泛应用于安防系统、智慧交通、气象预警等领域, 未来随着信息技术发展和 GIS 理论、随卫星导航全面建成与技术方法的进步, 未来将向网络 GIS、开放式 GIS、组件式 GIS、虚拟 GIS 等方向发展, 应用范围扩大、功能更加全面, 将渗透到生活的方方面面。

表25: GIS 向多功能、专业化方向发展

类别	主要功能及应用
网络 GIS	在信息发布、数据共享、交流协作的基础上实现 GIS 在线查询和业务处理功能
开放式 GIS	将各种功能模块做成空间，构成地理信息系统平台和应用系统，提供二次开发手段，能够自由重组
虚拟 GIS	GIS 与虚拟现实技术结合
多媒体 GIS	将文字、图像、动画等融为一体
三维 GIS	支持真三位矢量和栅格数据模型及以此为基础的三维空间数据库
时态 GIS	时间和空间不可分割地联系在一起，应用于环境监测、地震救援、天气预报等

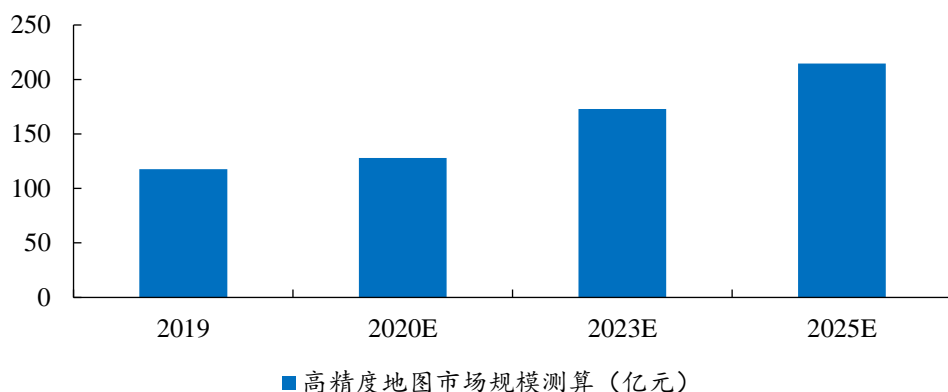
资料来源：北斗网、开源证券研究所

自动驾驶汽车将为高精度地图带来百亿级市场。GIS 与电子地图构成了高精度地图的基础，而高精度地图主要面向车载终端，是无人驾驶汽车地核心技术，市场规模主要有自动驾驶汽车地产量驱动，假设汽车行业市场规模未来维持在 2019 年水平 2472.21 万辆，高精度地图单车价值预计维 1400 元左右，并按照自动驾驶汽车渗透率测算高精度测算其市场规模。预计 2025 年自动驾驶汽车为高精度地图带来 214.59 亿元的市场规模。

表26: 按 2019 年乘用车产量测算自动驾驶汽车规模

年份	自动驾驶汽车渗透率	自动驾驶汽车产量（万辆）
2019 年	34%	840.55
2020E	37%	914.72
2023E	50%	1236.11
2025E	62%	1532.77

资料来源：汽车之家、开源证券研究所

图27: 预计 2025 年高精度地图市场规模将达到 214.59 亿元


数据来源：C114 通信网、开源证券研究所

高精度地图行业壁垒高，但竞争程度有所提升。高精地图行业的市场准入门槛和技术壁垒较高，需要满足甲级电子导航地图测绘资质要求，且在前期投入中，测绘车辆和设备占用资金大，形成资金壁垒，但因物联网的发展为高精度地图产业带来

较大发展空间，除传统地图商外，如腾讯、华为等科技巨头也开始布局高精度地图市场，市场竞争程度有所提升，有利于促进相关产品性能升级。当前主要电子地图公司有四维图新、超图软件、高德地图。

表27: 相关电子地图公司主要有四维图新、超图软件、高德地图

公司	合作公司或项目
四维图新	上汽、奥迪、宝马、奔驰等 2019年公司通过设立、合并等方式增加19家子公司，业务范围覆盖卫星导航地图、测绘、车载设备、信息技术等领域
高德地图	通用、捷豹路虎、吉利、东风等
超图软件	通过设立、合并方式增加子公司18家，主营业务覆盖信息技术、地图导航、评估咨询等领域 已有中国电信等多个合作成功案例

资料来源：各公司官网、开源证券研究所

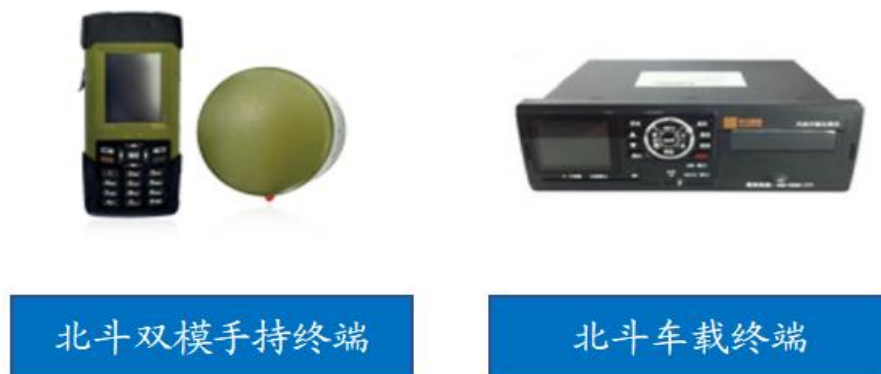
北斗系统正式落地，为高精度地图市场赋能，或改变竞争格局。北斗系统的正式落地，为高精度地图的精准性、实时性提供保证，未来产品性能将有所提升，随着高科技巨头进入，市场竞争加剧，产品价格或呈现下降趋势，公司需在保证产品质量的同时，通过保持客户粘性，提高成本控制能力来维持核心竞争力。客户粘性较强，拥有领先技术水平的公司将在市场竞争中具备相对优势。

3.3、产业链中游：市场成熟，格局稳定

终端设备和系统集成价值占比有所下降，国内厂商一般同时覆盖中游两个环节业务。卫星导航的产业链中游分为终端设备和系统集成，2019年中游产业链价值占比为45.84%，2019年终端设备和系统集成的价值占比分别为34.57%与12.89%，处于下降趋势。相关厂商大多同时覆盖终端设备和系统集成业务，随产业链价值向下游转移，未来可能开展相关运营服务。

终端设备承载导航定位功能，是发展水平的重要体现，竞争集中于消费终端。产品包括车载导航终端、便携式导航终端、高精度测量终端等。进一步可分为专业终端产品和消费终端产品，专业终端产品包括高精度测绘终端、授时终端等，主要用于军工等领域，对精度要求高且价格昂贵；消费终端包括各类导航终端，用于车辆导航、监控、信息服务等。消费终端的市场准入门槛较低，规模比专业终端大，民企进入较为容易，因此终端产品的市场竞争集中于消费终端市场。北斗导航系统在消费终端应用的广度和深度取决于产品价格的下降和技术的进步。

图28: 北斗终端有多种产品类别



资料来源: 北斗星通公司官网、开源证券研究所

终端产品是产业发展水平的重要体现, 相关厂家进行上游产品布局以保证终端质量, 国内终端产品市场格局稳定。终端设备由功率放大器、射频处理、低噪放、基带处理等模块组成、结构相对复杂, 最终产品的性能及性价比等取决于各模块、元器件工艺的制作和设计水平, 大部分终端厂商为保证产品竞争优势, 通过合并、研发等方式布局上游产品。军用终端对可靠性和安全性要求较高, 且涉及国防安全不允许外企进入, 推动国产终端产品革新, 目前, 华测导航、南方测绘、中海达和合众思壮产商占据高精度装备产品 90%以上市场份额。

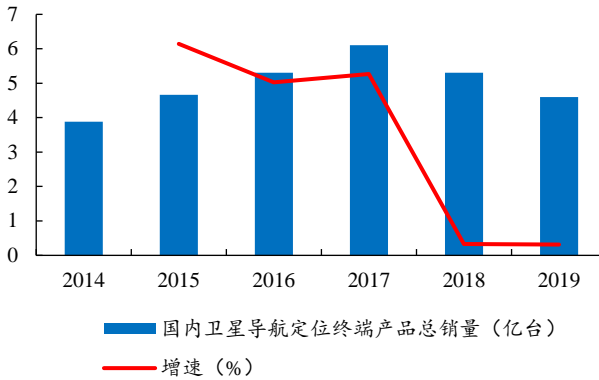
表28: 终端产品市场集中度高

产品名称	
导航仪	美国: Trimble、Garmin、Hemisphere GNSS 等
	欧洲: Tomtom、CSR、莱卡、泰莱斯等
	日本: 古野、TopconCo 等
	中国: 合众思壮、赛格导航等
便携式终端	美国: 苹果、Garmin、摩托罗拉
	欧洲: 诺基亚、飞利浦、阿尔卡特
	日本: 索尼、东芝、NEC 等
	中国: 军用: 海格通信、北斗星通、海格通信、华测导航等 民用: 新科、宇达电通 MIO、城际通等
高精度测量与 GIS 采集终端	美国: Trimble、Garmin、JAVAD 等
	欧洲: Tomtom、NVSTechnologiesAG 等
	日本: TopconCo、Pentax 等 中国: 华测导航、合众思壮、中海达、南方测绘

资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

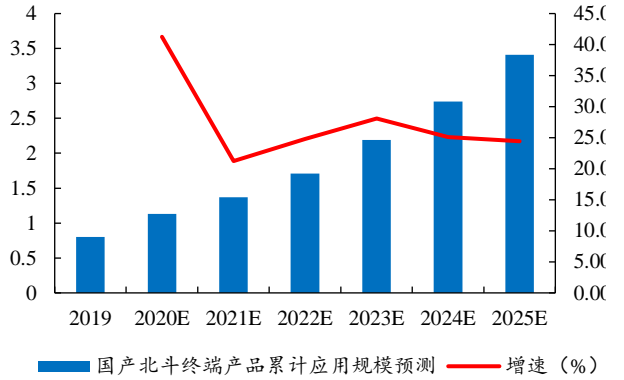
国内卫星导航终端产品保有量持续增加, 市场空间扩大。从终端出货量看, 2019年国内卫星导航定位终端产品总销量有所下降, 主要受手机、汽车等产品销量下降影响, 总销量达 4.6 亿台。但从采用国产终端产品应用规模看看, 2019年超过 0.8 亿套, 预计 2025 年应用规模将达到 3.41 亿台, CAGR 达 27.33%, 且增速呈现上升趋势。

图29: 北斗终端产品受汽车、手机销量影响有所下降



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

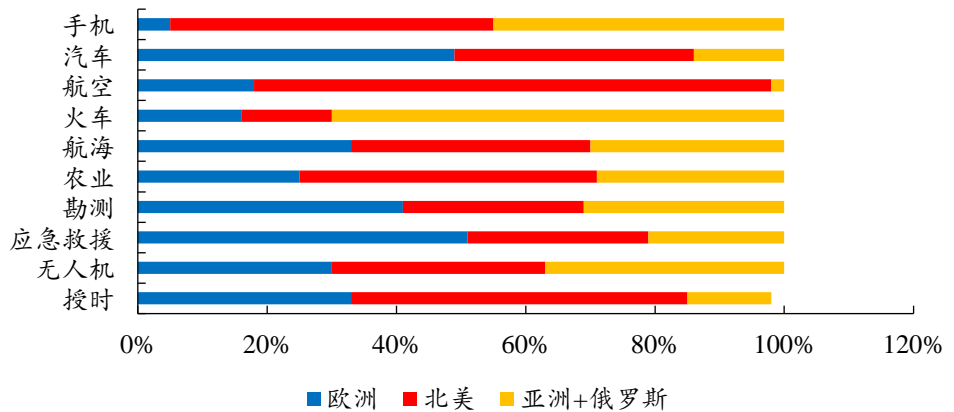
图30: 预计 2025 年国产终端产品将达 3.41 亿台



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

国内导航终端市场依赖于手机终端，应用场景发展分布不均，存在市场发展空间。从导航终端产品类别看，我国对智能手机终端依赖程度较高，2016年之前，智能手机在终端产品销量占比达到90%以上，2019年占比达81%，虽有所下降，但仍占据较高市场份额，导致其他应用终端普及情况落后于欧美等国。预计未来受北斗系统全面建成影响，将加速在航海、应急救援等终端应用场景布局，北斗终端存在市场发展空间，由于应用场景的特殊性，国产终端取得竞争优势。

图31: 亚太及俄罗斯地区在汽车、航空、航海等领域布局落后于欧美地区



数据来源: GSA、开源证券研究所

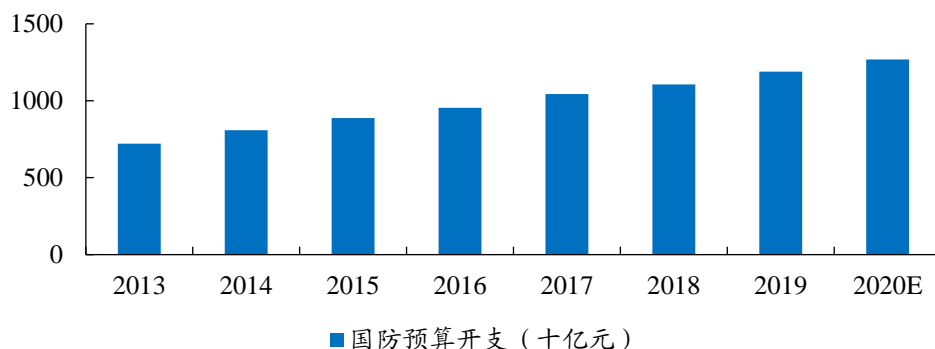
终端应用范围不断扩大，由于市场成熟且集中度高，具备上游生产能力的龙头企业将获得竞争优势。从民用消费端看，由于消费升级和物联网进程推进，北斗终端应用领域大规模增加，虽手机、汽车销量有所下降，但车联网布局拉动智能汽车对高精度导航终端和系统的需求，可穿戴设备产量的不断增加、安防系统、农业无人驾驶等领域市场规模逐年扩大，预计未来终端应用的领域将进一步提升，具备元器件生产、技术领先和品牌效应的公司将在市场竞争中获得相对优势。

3.3.1、军工领域深化卫星导航应用程度

我国将深化北斗导航的军用部署，预计 2020 年北斗导航军用市场规模达 192.2 亿元，军用北斗终端需求量上升。在军用方面，由于国际形势趋紧和国防建设的需

要，国防支出预算逐年增加，北斗卫星导航在军工领域，如弹载、机载等具有重要的战略作用，出于提高全域作战能力的需要，军用北斗导航费用占比将进一步提高。参照美国每年用于采购军用 GPS 费用约占国防开支的 1.5% 计算，2020 年军用北斗导航市场空间达 192.2 亿元。

图32: 我国国防支出逐年提升，拉动军用北斗导航市场规模



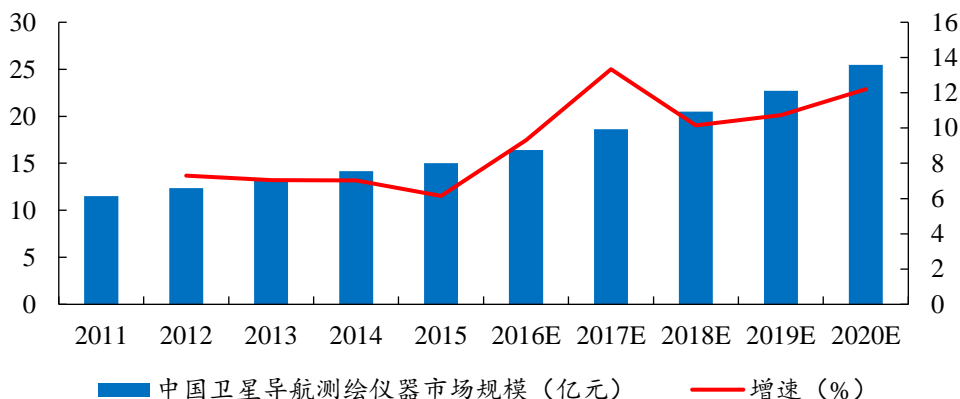
数据来源：军工圈、开源证券研究所

3.3.2、民用范围越发广泛

卫星导航在民用领域应用范围广泛。卫星导航在民用领域的引用主要为测绘、位移监测、农业机械、安防和机械自动化充分利用卫星导航高精度、低时延的优势，相关市场具备明显发展优势，北斗系统的正式落地，改善信号盲区问题，使精度大幅提升。

测绘仪器市场规模将呈上升趋势。卫星测绘充分利用卫星导航高精度 GNSS 技术，大幅度提升测绘系统精度，市场经历依赖进口到产品出口的进程，国产测绘产品逐渐成为主流，价格基本稳定在 2-3 万元/套，国内市场份额主要由合众思壮、华测导航、中海达主导，产品价格相对稳定，随北斗 3 号产品推荐，设备置换率将有所提升，预计导航测绘仪器市场规模将继续呈上升趋势。

图33: 预计国内测绘仪器市场规模呈上升趋势

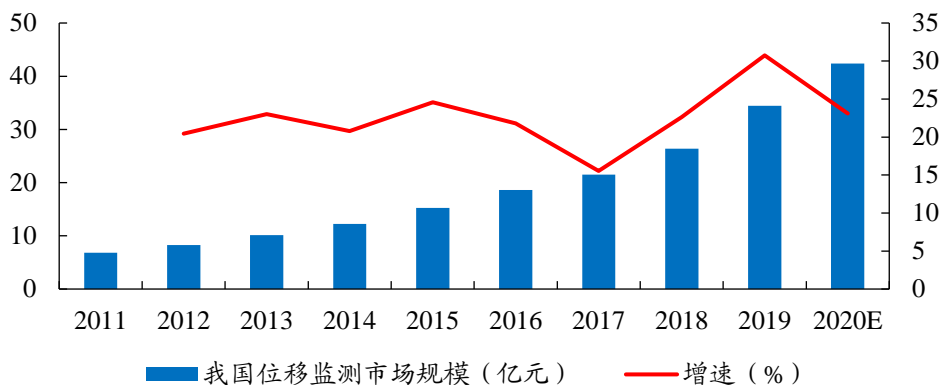


数据来源：智研咨询、开源证券研究所

位移监测应用范围逐步扩大，市场规模上升。位移监测针对位置在空间中变化的监测，主要应用于地质灾害、桥梁、隧道等监测，应用范围逐步扩大，未来将进一步

步实现市场化推广，当前有合众思壮、华测导航、中海达、华力创通等公司布局相关业务。2015 年位移监测市场规模达到 15.27 亿元，预计 2020 年将达到 42.40 亿元，CAGR 达 22.66%。

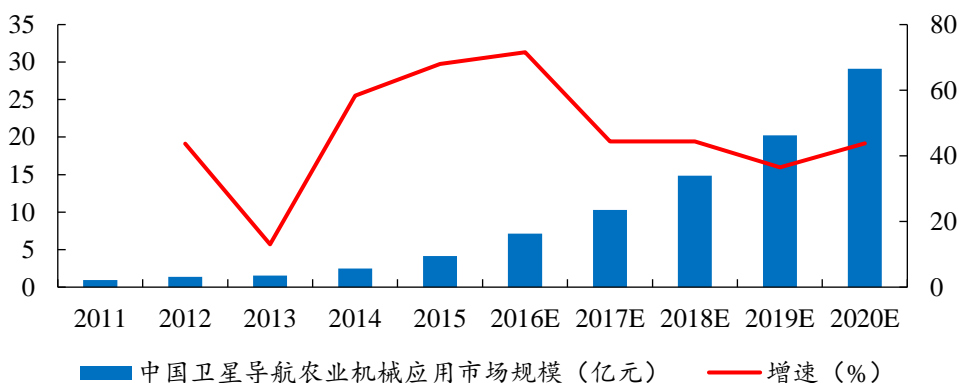
图34: 移动监测市场规模预计将逐渐上升



数据来源：智研咨询、开源证券研究所

卫星导航在农业领域的应用尚处于初始阶段，主要为农机自动驾驶、导航、信息化平台等业务，实现农业机械领域的大规模推广后，将较为显著地提高劳动生产率。早在 2016 年开始，政府出台多个政策加快基于北斗系统地农业领域应用，市场规模逐年攀升，预计农机自动驾驶市场规模 2020 年达 29.12 亿元，CAGR 为 47.65%。

图35: 预计农业机械应用市场规模增速有所下降，但仍维持高增长趋势



数据来源：智研咨询、开源证券研究所

相关公司逐步布局多个民用业务，丰富产品链。当前布局民用领域地主要公司有合众思壮、华测导航、中海达、南方测绘、华力创通、振芯科技，其中合众思壮已覆盖测绘、位移监测、农业机械、安防、机械自动化相关业务，业务链完善，具备渠道和技术优势，逐步开发海外市场。

表29: 合众思壮、华测导航等公司布局多个民用业务

公司名称	测绘	位移监测	农业机械	安防	机械自动化
合众思壮	传统、新兴测绘	变电站、输变电线路的地质灾害监测	农机自动驾驶、导航信息化平台	合成作战系统、警用综合办公系统、移动警务应用和终端	重型机械控制、工程信息化应用
华测导航	传统、海洋、新兴测绘	地质灾害安全监测; 桥梁、大坝监测	农机自动驾驶、农业信息化平台、卫星平地、作业质量监控		机械自动控制业务
中海达	传统、海洋、新兴测绘	灾害监测	农机自动驾驶		
南方测绘	传统、海洋、新兴测绘				
华力创通		桥梁、边坡、杆塔、隧道监测	农机自动驾驶		
振芯科技				行业系统集成、车辆夜视和周视系统	

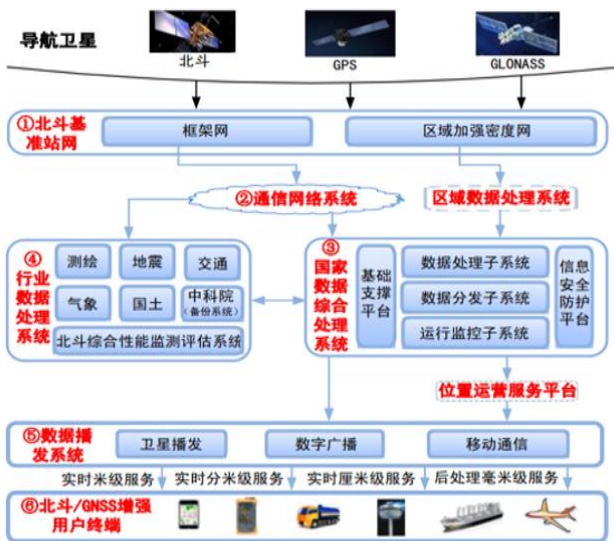
资料来源: 各公司公开报告、开源证券研究所

3.4、下游: 为终端用户提供运营服务

下游价值占比居产业链首位。卫星导航产业链中, 下游运营服务主要是为终端用户提供位置、监控、高精度定位等服务, 价值占比呈现逐年上升的趋势, 2019 年下游价值占比达 41.6%, 未来中上游相关厂商可能逐渐向下游进行业务布局。

运营服务可细分为星基增强定位服务和地基增强定位服务, 为卫星导航系统的补充。星基增强系统通过地球静止轨道(GEO)卫星搭载卫星导航增强信号转发器, 实现对原有卫星导航系统定位精度的改进。地基增强系统主要用于地面应用, 涵盖勘探、检测控制等领域, 通过接收地面基站的差分修正信号, 达到提高精度目的, 优化后的精度达毫米级至亚米级。

图36: 地基定位增强系统主要用于地面应用



资料来源: 中国通信协会

图37: “中国精度”星基增强系统提高定位精度



资料来源: C114 通信网

表30: 北斗地基增强系统的服务能力强大

卫星系统	BDS	BDS	BDS	BDS/GPS/GLONASS	BDS/GPS
增强模式	广义实时单频伪距	广义实时单频载波相位	广义实时单频载波相位	区域 RTK	后处理毫米级
水平精度	≤2m (95%)	≤1.2m (95%)	≤5dm (95%)	≤5cm (RMS)	≤5mm+1ppmm × D (m) (RMS)
垂直精度	≤4m (95%)	≤2m (95%)	≤10dm (95%)	≤10cm (RMS)	≤5mm+2ppmm × D (m) (RMS)
用户数量	单向: 无限制	双向: 106 (个)	双向: 107 (个)	双向: 106 (个)	双向: 106 (个)

资料来源: 艾瑞咨询、开源证券研究所

星基与地基增强定位服务均实现国产系统替代和布局。在星基增强定位服务部分, Trimble 早在 2011 年推出全球精密定位服务, 具备先发优势, 但国内公司于 2015 年相继推出多款星基增强服务系统, 达到实现领先水平, 且拥有全部自主知识产权和控制权。地基增强系统主要由国家北斗办和国家测绘局主导。除以下公司外, 四维图新、北斗星通、中国卫星等公司也在下游领域进行业务布局。

表31: 运营服务基本实现国产系统替代和布局

类别	公司名称	股票代码	优势或产品
星基增强定位服务	Trimble	TRMB	2011 年推出全球精密定位服务 (RTX), 2018 年已支持全星座、全频率、多系统, 已实现中国区域全覆盖
	合众思壮	002383.SZ	2015 年发布“中国精度”系统
	中海达	300177.SZ	2016 年建设“全球精度”系统 HI-RTP, 于 2018 年成功开发
地基增强定位服务	千寻位置	未上市	负责国家北斗地基增强系统“全国一张网”的建设运营; 2018 年推出“天音计划”提供 7*24 小时高可用的动态厘米级定位服务, 覆盖中国地区, 将于 2021 年实现全球覆盖
	海格通信	002465.SZ	自建基站提供相关服务
	合众思壮	002383.SZ	物流和北京智慧城市项目
	华力创通	300045.SZ	前期民用项目积累基准站等资产

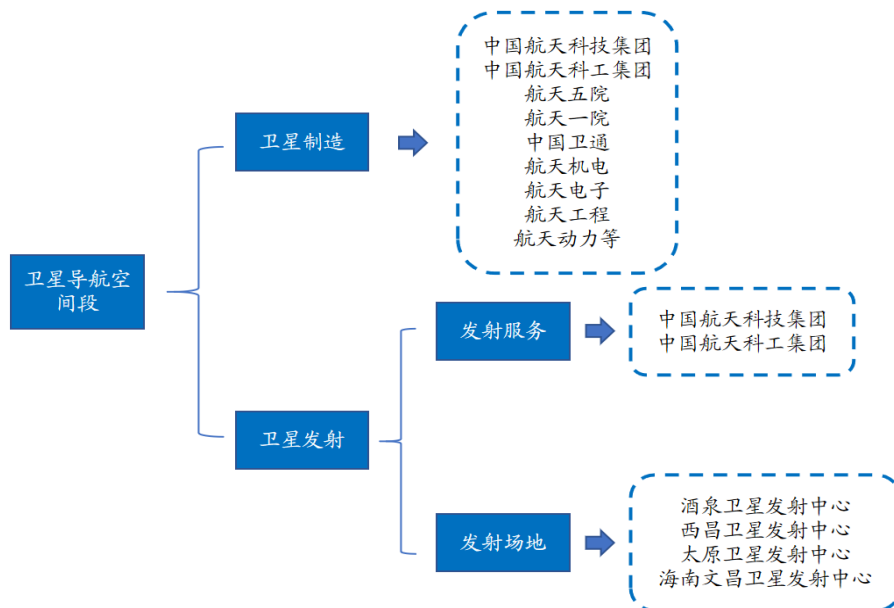
资料来源: 各公司官网、开源证券研究所

3.5、空间段产业涉及国家安全, 国有企业、机构占主导地位

卫星导航空间段主要有国企、机构投资部署。卫星导航空间段环节主要包括卫星制造和卫星发射, 是卫星导航行业的基础。该环节市场壁垒和技术壁垒较高, 亦需要大量资金成本, 主要由国有企业、机构主导市场。在卫星制造方面主要由中国航天科技集团、中国航天科工集团、航天五院、航天一院、中国卫通、中国卫星等组成; 国内卫星发射场地为酒泉、西昌、太原、海南文昌四大卫星发射中心, 均由军方管理。部分民营企业, 如欧比特、千乘探索等虽具备卫星制造能力, 但主要为通信卫星制

造。

图38: 卫星导航空间段主要为国家机构主导



资料来源: 中国卫星导航定位协会、开源证券研究所

3.6、公司整理: 卫星导航主要公司呈现产业链多环节布局趋势

卫星导航主要公司通过垂直一体化方式布局产业链多个环节。据《2020 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示, 2019 年中国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 3450 亿元人民币, 相关企事业单位数量保持在 14000 家, 从业人数已超过 50 万人。从主要上市公司情况看, 大部分公司采取垂直一体化方式扩大公司业务范围, 主要系产业链环节之间联系紧密, 具备上游技术优势公司能够确保中下游产品性能和成本控制能力所致。在未来市场竞争中, 具备完整产品链、前端技术优势、和品牌效应的公司将具备相对发展优势。

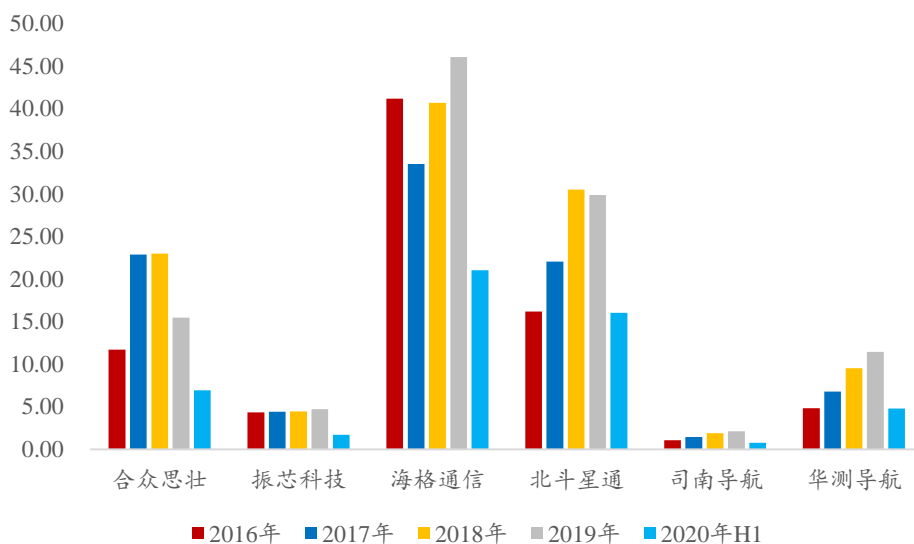
表32: 卫星导航上市公司呈现产业链多环节布局趋势

上市公司	卫星研制	上游			中游		下游	
		芯片	板卡	天线	地图	终端集成	系统集成	运营服务
中国卫星	✓	✓	✓			✓	✓	✓
振芯科技		✓	✓	✓		✓	✓	✓
海格通信		✓	✓	✓		✓	✓	✓
北斗星通		✓	✓	✓		✓	✓	✓
华测导航		✓	✓	✓		✓	✓	
华力创通		✓	✓	✓		✓		
合众思壮		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
中海达			✓		✓	✓		
司南导航		✓	✓	✓		✓	✓	✓
四维图新					✓			
超图软件					✓			

资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

北斗导航主要上市公司营业收入稳中有进。当前具备较为完整产品链的公司有北斗星通、华测导航、合众思壮、司南导航、海格通信和振芯科技。从营业收入看，除振芯科技受疫情影响和市场开拓成本加大导致营业收入有所下滑外，其余公司均保持稳定上升趋势。2020年上半年合众思壮、华测导航、海格通信、北斗星通营收同比分别上升2.74%、3.92%、6.48%、20.69%。

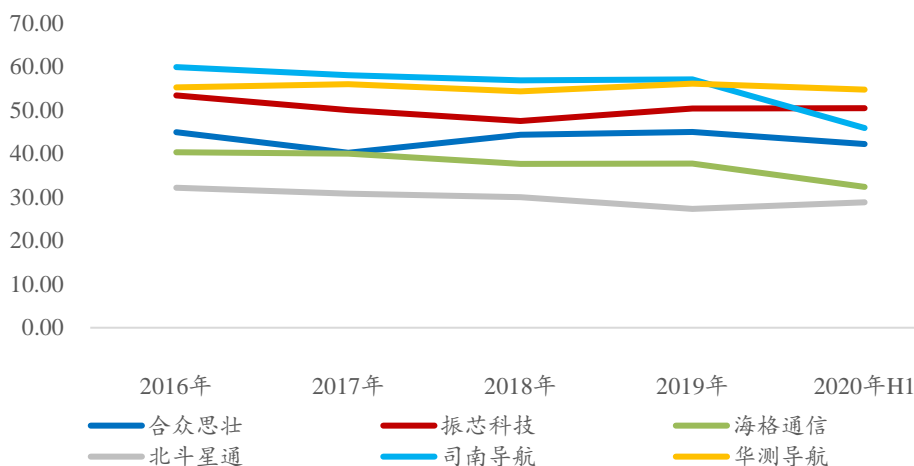
图39：主要上市公司营业收入稳步提升（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

经产业链上下游布局，各公司毛利率整体维持较高水平。从毛利率看，总体经过前期布局和技术发展，毛利率整体呈现稳步上涨趋势，北斗星通由于2019年OEM车厂预算下调导致相关收入下降，造成毛利率下跌，经业务布局调整，未来将有所好转。海格通信由于航空航天领域成本上涨73.11%超过营业收入增长幅度导致利润收窄，但公司北斗导航订单大幅增加，毛利率有望提升。

图40：毛利率整体维持较高水平（%）



数据来源：Wind、开源证券研究所

相关公司持续增加研发投入，以提高产品性能。从研发费用看，各公司研发投入均呈现增长趋势，且占营业收入比重逐渐增加，三年内，北斗星通研发投入和相关

占比均低于其他公司，但其推出 22nm 北斗芯片具备先发优势和技术领先优势，公司经前期投入和经验积累，具备较高的研发水平。

图41: 研发费用/营业收入占比逐渐增加

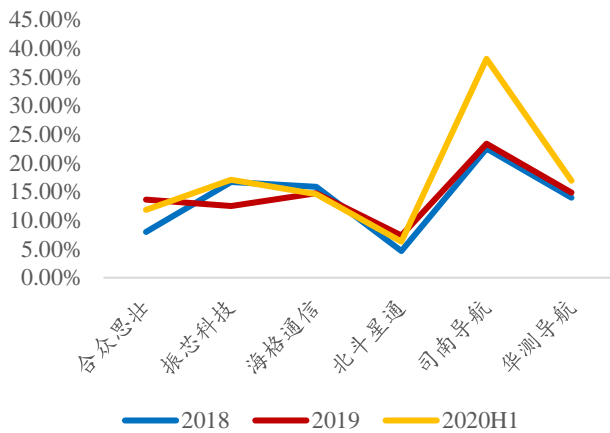
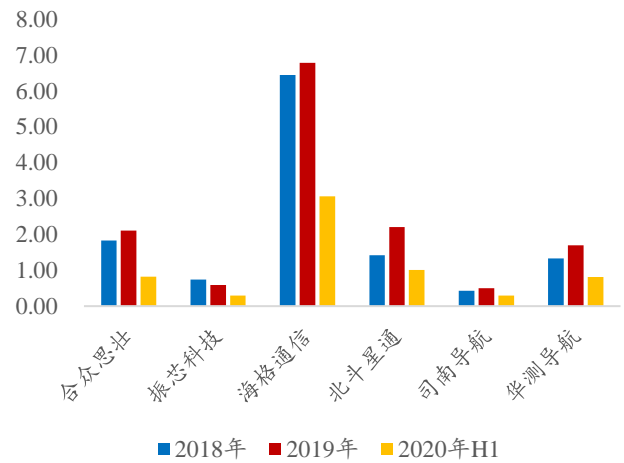


图42: 研发投入呈增长趋势 (亿元)



数据来源: Wind、开源证券研究所

数据来源: Wind、开源证券研究所

相关公司通过研发投入、规模扩张等方式，加深卫星导航业务部署。从主要公司投资及研发项目情况看，在卫星导航各个领域均进行相关项目的开展和研发，多个公司通过投资设立或股权转让等方式扩大公司规模和业务范围。北斗星通、振芯科技、华测导航在专利方面优势较为明显，同时其参加多项国际标准或国家标准的制定，在产品的研发和推广上将具备发展优势。

整体市场竞争加剧，但有利于北斗与其他产业融合发展。随北斗技术的发展成熟，市场门槛降低，跨界从业者增加，市场竞争逐渐加剧，同时也将加速北斗导航与其他产业融合，推动行业应用规模的扩大和产品良性迭代循环发展。

表33: 公司通过业务布局深耕卫星导航市场

公司名称	类别	项目或投资情况	专利情况
合众思壮	整体研发项目	成立多个北斗高精度项目研发中心	累计申请专利 420 余项，美国 43 项，世界知识产权组织 19 项，欧洲及其他发达国家 20 余项
	系统集成	与主机厂商联合研发多机协同作业方案；与俄罗斯联合研发农机自动驾驶系统；开展“北斗短报文+自动化传感器+北斗高精度监测”科技项目试点	
	规模	成立北京合众思壮智能控制科技有限公司等 4 家子公司	
	终端	北斗三号通用型终端开发	
北斗星通	运营服务	基于云计算的定位增强与辅助平台系统研发——精密单点定位技术和服务	累计申请专利 570 个，取得授权 396 个，累计申请软件著作权 465 个，取得软件著作权 462 个
	技术平台	完成自主创新设计的 HAAS 技术验证平台，具备商业运行条件	
	规模	通过非公开发行，将募集资金投资于 5G 通信用核心元器件、智能网联汽车产品研发及产业扩建等项目，完善卫星导航车载应用市场	
振芯科技	系统及运营	基于“卫星互联网综合应用服务云平台”项目围绕西南地区推动区域合作	授权专利 134 项，发明专利 76 项，实用新型专利 46 项，外观设计专利 12 项，注
	卫星应用	包括项目 59 项，包括融合应用、云平台等，率先推出	

		“北斗计时”赛事系统平台	册商标 45 项，软件著作权
海格通信	核心器件	元器件及模块项目 98 项，设计芯片、板卡等	102 项
	芯片及模块	突破北斗三号核心技术，手法面向北斗三号应用的全频段覆盖的卫星导航高精度射频+基带全芯片解决方案；研发高精度定位模块	共申请专利 121 项，获得授权 115 项
	终端	智能化穿戴设备及行业应用终端产品	
	应用	“海格北斗智慧防疫定位服务系统”	
司南导航	规模	设立内蒙古司南智慧农业有限公司	授权专利 20 项（其中美国发明专利 3 项），受理中专利 48 项
	卫星导航	持续加大芯片、板卡高精度算法方面研发投入	
华测导航	终端	北斗高精度终端生产技术改造项目；北斗精准定位测姿接收机研发及产业化项目	
	芯片	投入开发 GNSS 全星座全频段芯片	专利接近 550 项、涉外专利 16 项、已授权自主知识产权 400 余项
	系统	北斗位移监测系统技术改造项目；精准农业北斗辅助系统技术改造项目；无人农场关键技术集成与应用示范；星地一体增强服务系统智慧应用技术研究及产业化项目	
	规模	向武汉智能鸟无人机有限公司增资，以货币资金设置西宁华测导航、浙江华测导航、CHC Tech Limited 等公司	

资料来源：各公司公开报告、开源证券研究所

4、卫星导航向全球化、高精度方向发展

4.1、基础产品嵌入式、集合式应用加强，融合效应明显

基础部件朝集合化方向发展。虽北斗已实现全球组网，但相关位置服务、芯片、OEM 板卡等产业链上下游业务还需实现跨界融合，即多星座、多系统、多频段兼容。未来将做到三个跨界融合，跨系统融合，与其他卫星导航系统实现兼容互操作和可互换；跨地域融合，各省市、周边国家实现跨域资源共享的跨区融合；以及跨行业融合，与多传感器融合，提供智能时空位置服务。由于终端产品的重量、体积等性能要求提升，对上游器件的设计和制造提出更高的要求，相关模块、板卡等将朝嵌入式、集合式方向发展，以缩小元器件体积。未来国内产商将继续相关兼容性产品的研发和投入，抢占市场先机以实现相关核心器件的 100% 国产替代。

4.2、“北斗+”，实现跨行业协同发展

北斗系统不仅带动卫星导航行业的发展，通过北斗于不同产业的融合，将助力新基建相关目标的达成。北斗系统可应用于农业、医药、金融、交通、军工等各个领域，与各个产业融合发展，较大程度提升工作效率，在灾情监测等特殊领域将发挥核心优势。

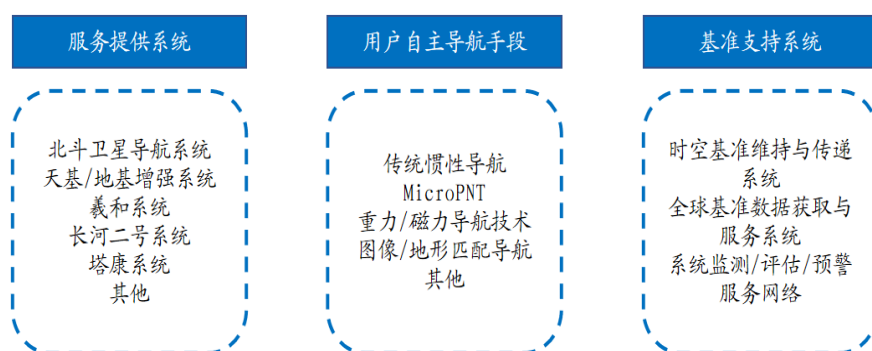
5G、物联网推动北斗加速推广，助力万物互联。在 5G 商用的推动下，“5G+北斗”将成为重要基础设施，将定位、导航、时间感知与 5G 高速度、大容量、低延时的有点联系起来，发挥机器和网络环境的智能优势，最终实现广域和全球智能协同控制。在车联网领域，北斗的定位和授时功能帮助完成精准时间信息和位置信息感知，“北斗+5G+高精度地图”将开辟车辆车道级监控、车辆自动驾驶和智能无人驾驶全新领域应用，满足亚米级、甚至厘米级定位精度。

北斗应用深化，实现协同发展。预计未来北斗将与“新基建”相关技术融合发展，实现“天地一体，为人工智能、云计算等技术提供精准时空信息，深化北斗在各领域的应用，实现跨行业协同发展，将为经济发展赋能。

4.3、空间 PNT 将成为重要基础设施

卫星导航功能将进一步提升。受电磁波、遮挡物等因素的影响，当前卫星导航性能还尚存提升空间，及部分卫星导航无法覆盖的区域。空间 PNT，即空间定位、导航授时综合管理系统的推出将弥补卫星导航的缺陷。我国基于 2035 年建成以北斗为核心的空间 PNT 系统，未来该系统将由服务提供系统、用户自主导航手段、和基准支持系统组成。

图43：空间 PNT 将成为国家时空数据重要基础设施



资料来源：艾瑞咨询、开源证券研究所

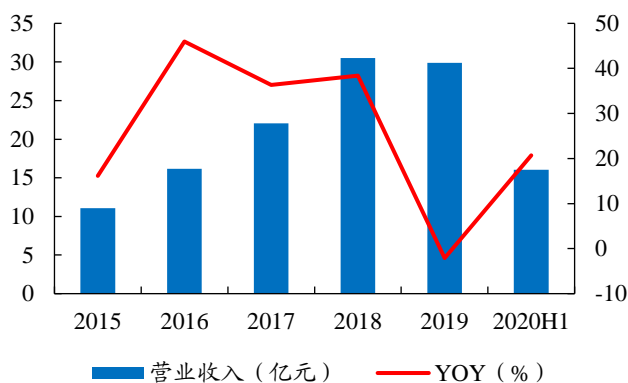
5、受益标的

5.1、北斗星通（002151.SZ）

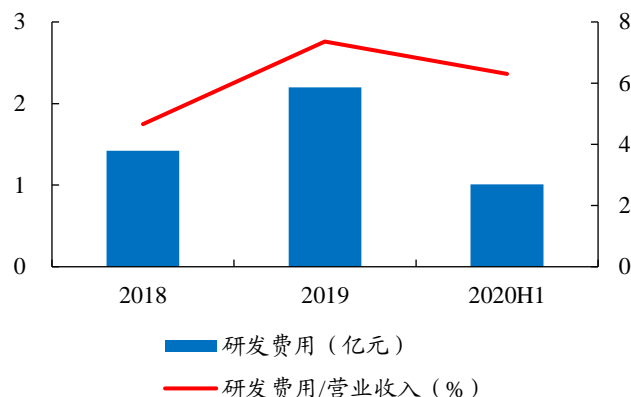
公司产品链完善，四大板块业务协调发展。公司主营范围覆盖卫星导航产业链上中下又，产品链完善。主要产品包括北斗 GNSS 卫星导航定位产品、北斗车辆作业监控管理系统、卫星运营等，“产品+系统应用+运营服务”经营模式不断深化。四大板块业务协调发展。

研发成果丰富，芯片等产品居领先水平。公司人才储备丰富，取得高水平研发成果，相关芯片、板卡等产品市场接受度高，整体技术水平在行业内持相对优势。截至 2019 年底，公司专利取得授权 396 个，22nm 芯片即将大规模量产。

北斗星通 2020 年上半年实现营业总收入 16.03 亿元，相比 2019 年同期上升 20.69%。2020 年上半年研发费用 0.82 亿元，占营业收入比重为 5.12%。

图44: 除 2019 年外, 营收均保持增长


数据来源: Wind、开源证券研究所

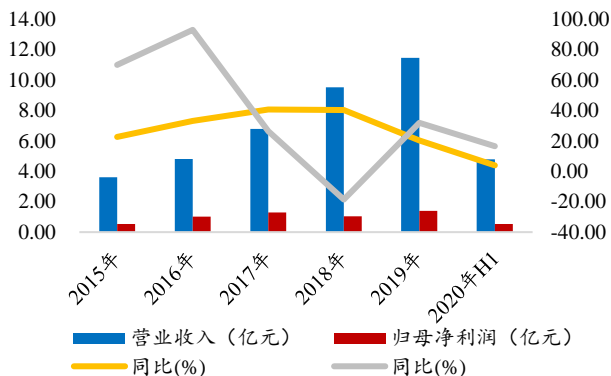
图45: 公司研发投入增加


数据来源: Wind、开源证券研究所

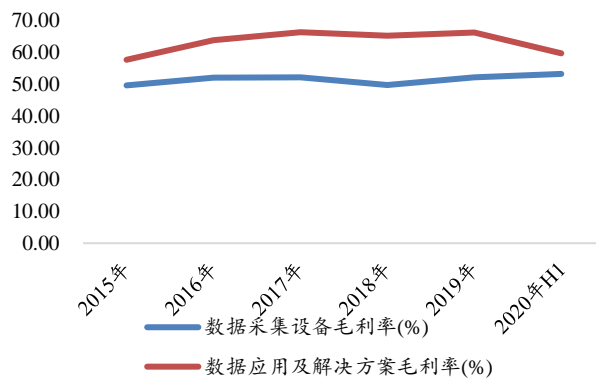
5.2、华测导航 (300627.SZ)

公司自 2003 年成立以来, 专注于高精度卫星导航定位 (GNSS) 有关的软硬件技术及其产品的研发、生产和集成化, 是国内高精度卫星导航定位产业的领先企业之一。公司主要产品包括高精度 GNSS 接收机、GIS 数据采集器、海洋测绘类产品、三维激光类产品、无人机遥感类产品等数据采集设备以及位移监测系统、北斗农机自动驾驶系统、数字施工系统等系统解决方案, 并广泛应用于测绘与地理信息采集、形变监测、精准农业、工程施工、电力、国土以及智慧城市建设等领域。公司的高精度板卡已达到国际主流水平, 随着公司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”完成测试并已投产, 促使公司 GNSS 产品、模块、板卡的毛利率提升, 经营业绩有望超预期发展。

公司 2019 年实现营收 11.46 亿元, 同比增长 20.32%, 归母净利润为 1.39 亿元, 同比增长 31.91%。公司近期公布 2020 年半年报, 实现营收 4.79 亿元, 同比增长 3.92%, 归母净利润为 0.54 亿元, 同比增长 16.51%。随着北斗三号系统正式启用, 未来几年卫星导航应用产业市场空间, 将有望由设备更新、以及北斗导航技术与其他产业转型升级过程中的深度融合双轮驱动增长, 结合高精度卫星导航应用设备的国产替代及市场的持续发展, 公司经营业绩有望超预期发展。

图46: 公司 2020 年业绩有望向好


数据来源: Wind、开源证券研究所

图47: 公司 2020 年 H1 毛利率略有下降


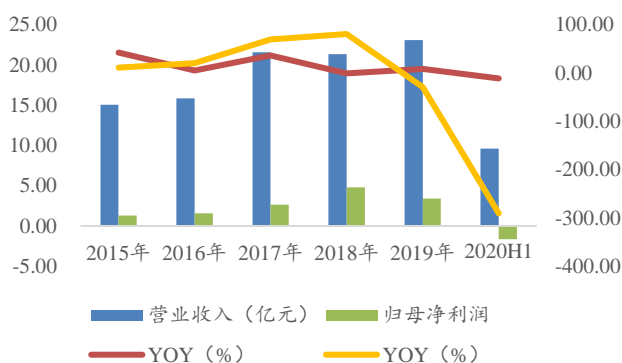
数据来源: Wind、开源证券研究所

5.3、四维图新（002405.SZ）

公司成立于2002年，是中国导航地图开拓者，是拥有甲级导航电子地图制作资质的21家厂商之一，近年来公司围绕汽车场景外延并购、拓展业务范围，目前拥有导航、ADAS、车载芯片、位置大数据、车联网五大业务，五位一体打造“智能汽车大脑”，致力于成为自动驾驶一体化解决方案提供商。

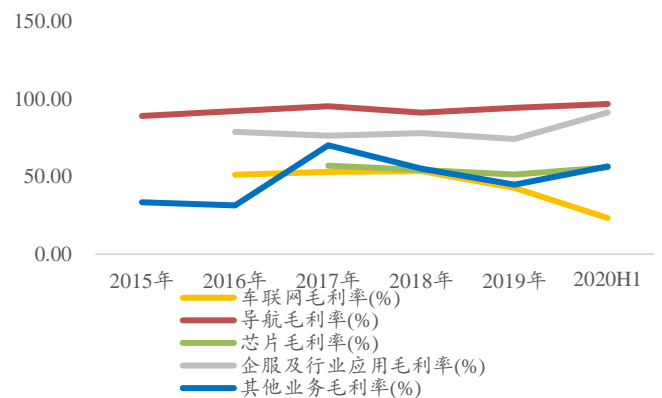
2019年度，公司实现营业收入23.10亿元，同增8.25%。净利润3.39亿元，同降29.20%，主要系乘用车销量下滑，利润率较高的芯片业务收入利润均有所下降，参股公司Mapbar Technology Limited 2019年加大对乘用车联网业务投入，亏损继续加大。2020年H1受疫情影响，业绩下滑较明显，随着北斗导航的组网及自动驾驶汽车技术的持续发展，公司经营业绩有望超预期发展。

图48：公司2020年H1业绩受疫情拖累



数据来源：Wind、开源证券研究所

图49：公司各业务毛利率较稳定

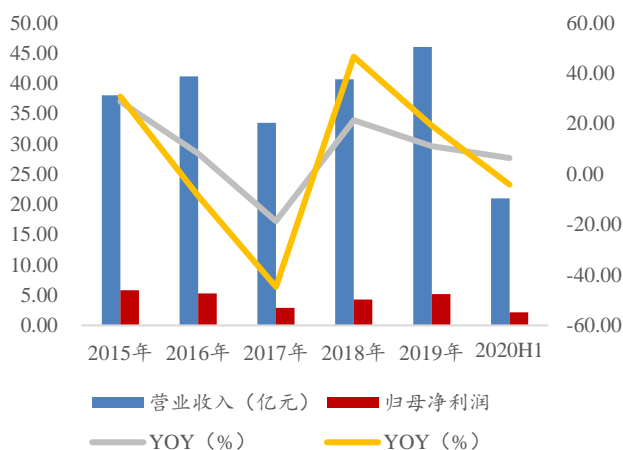


数据来源：Wind、开源证券研究所

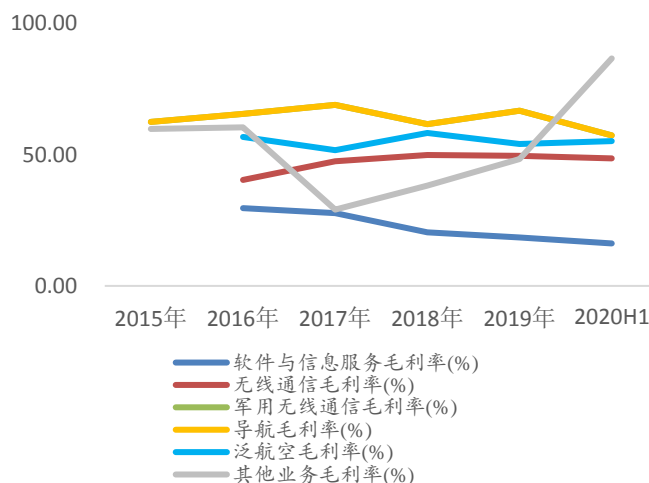
5.4、海格通信（002465.SZ）

公司是广州无线电集团下的通讯导航领域子公司，军工通信龙头，已实现芯片、模块、天线、终端、系统、运营的全产业链布局，主要客户大部围绕军工领域，是国内军用通讯导航的最大整机供应商。

公司2019年实现营收46.07亿，增速为11.20%，归母净利润为5.19亿，增速为19.32%。2019年毛利率为37.66%。2020年H1实现营收21.04亿元，增速为6.48%，受疫情影响，2020年H1归母净利润为2.14亿元，有所下滑，随着北斗导航全球组网任务的完成，全球用户将获得更精准的时空信息，北斗产业链将迎来加速发展，公司将持续受益。

图50: 公司 2020 年业绩有望向好


数据来源: Wind、开源证券研究所

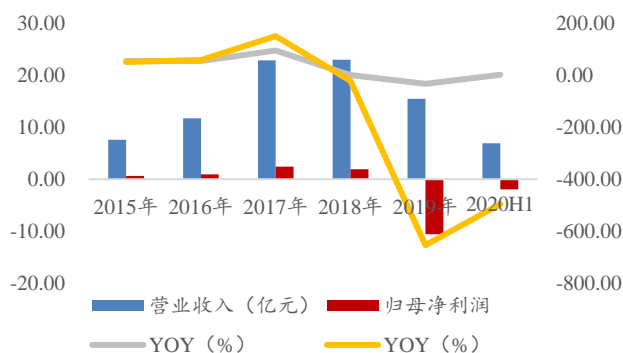
图51: 公司各业务毛利率呈分化趋势


数据来源: Wind、开源证券研究所

5.5、合众思壮 (002383.SZ)

公司主要的业务方向是北斗技术应用和元器件产制两块，技术应用层面简单来说就是利用北斗高精度的优势，为测绘、科技农业、防灾形变监测、无人驾驶等细分领域提供技术和产品支持。

2020年H1公司实现营收6.92亿，毛利率为42.17%，整体毛利率始终维持在40%以上。受益于北斗产业链加速发展，公司2020年业绩有望触底回升。

图52: 公司 2020 年 H1 业绩受疫情影响


数据来源: Wind、开源证券研究所

图53: 公司毛利率维持在 40% 以上


数据来源: Wind、开源证券研究所

表34: 受益标的情况

股票代码	股票名称	特点
002151.SZ	北斗星通	公司主营范围覆盖卫星导航产业链上中下叉，产品链完善。主要产品包括北斗 GNSS 卫星导航定位产品、北斗车辆作业监控管理系统、卫星运营等，“产品+系统应用+运营服务”经营模式不断深化。四大板块业务协调发展。
300627.SZ	华测导航	公司主要产品包括高精度 GNSS 接收机、GIS 数据采集器、海洋测绘类产品、三维激光类产品、无人机遥感类产品等数据采集设备以及位移监测系统、北斗农机自动驾驶系统、数字施工系统等系统解决方案，并广泛应用于测绘与地理信息采集、形变监测、精准农业、工程施工、电力、国土以及智慧城市建设等领域。公司的高精度板卡已达到国际主流水平。
002405.SZ	四维图新	公司成立于 2002 年，是中国导航地图开拓者，是拥有甲级导航电子地图制作资质的 21 家厂商之一，近年来公司围绕汽车场景外延并购、拓展业务范围，目前拥有导航、ADAS、车载芯片、位置大数据、车联网五大业务，五位一体打造“智能汽车大脑”，致力于成为自动驾驶一体化解决方案提供商。
002465.SZ	海格通信	公司是广州无线电集团下的通讯导航领域子公司，军工通信龙头，已实现芯片、模块、天线、终端、系统、运营的全产业链布局，主要客户大部围绕军工领域，是国内军用通讯导航的最大整机供应商。
002383.SZ	合众思壮	公司主要的业务方向是北斗技术应用和元器件产制两块，技术应用层面简单来说就是利用北斗高精度的优势，为测绘、科技农业、防灾形变监测、无人驾驶等细分领域提供技术和产品支持。

资料来源：Wind、开源证券研究所

6、风险提示

国家卫星建设投资不及预期。卫星导航空间段和地面段设备主要由国家组织机构投资建设，若进度不及预期，将影响行业整体发展。

行业竞争加剧风险。目前国内产商已构建集芯片、模块、板卡、终端和运营服务于一体的全产业链，各子行业厂商较多，若竞争加剧，将影响行业内公司业绩。

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的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	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	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