

国器振起，大道如砥

——北斗三专题报告系列之一

国防军工

推荐 维持评级

核心观点

- **北斗三号开通全系统服务，与二号相比实现全面提升。**与全球其他导航系统对比，北斗三号系统兼具稳定性和顶尖的技术指标于一身，实现通导一体化设计，拥有独特的短报文能力。2020年全球已有超过60%的终端支持北斗系统，预计未来渗透率会继续提高，完全体的北斗导航系统将占据重要地位。此外，三号系统实现了100%自主可控，全球服务可用性99%以上，定位精度从10m提升至2.5-5m，性能与系统稳定性双双升级。北三实现多系统兼容，工作频段增加B2a波段，与世界其他GNSS接轨共享频段，有助于提升北斗全球渗透率。
- **北斗衍生的综合时空服务产值有望达万亿。**2020年是北斗三市场发展元年，借鉴北斗二的发展经验，2022年有望成为北斗三市场的井喷之年。北斗正全面迈向综合时空体系发展新阶段，有望带动形成数万亿规模的时空信息服务市场。根据《2021中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，预计到2025年，综合时空服务的发展将直接形成5~10亿/年的芯片及终端市场规模，总产值有望达到8000~10000亿元规模，中位数复合增速达19.6%，其中核心产值和北斗相关产值分别达3351亿和2681亿，复合增速均为20.9%。到2035年，直接产生和带动形成的总产值规模将超过30000亿元左右。
- **军用北斗市场年均约为150亿元，未来增长空间广阔。**2022年，美国GPS和定位、导航和授时服务的预算达20.5亿美元，合人民币132亿元，占其国防总预算0.26%。我们将空间段预算剔除，得到“十四五”期间对标国内市场空间约为110亿元/年。鉴于我国目前陆军单兵手持终端渗透率较低，军用北斗实际市场空间或超150亿元/年。2020年我国国内北斗下游军工市场约为80亿元左右，未来增长空间巨大。
- **民用行业市场 and 大众市场有望多点开花。**因国产替代需求强烈，政府和行业各项法律法规和规划的出台有望自上而下促进北斗的推广和渗透率的提升。民用行业市场应重点关注高精度应用且渗透率较低的细分领域，比如交运、精细农业和灾害监测等。另外，多技术多领域的融合应用也将带来新的赋能，未来发展值得期待。北斗大众应用市场面临广阔市场空间和巨大商业潜力，例如在智能网联汽车领域，若满足大部分车企自动驾驶定位需求，按30%需求实现高精度定位能力，高精度终端每台售价1万元来估算，市场规模将达1200亿元。
- **投资建议：**北三成功组网后，研究投入将从空间段向用户段倾斜，尤其是核心芯片和组件研发。对于自主可控和性能要求较高的军用市场，可着重关注技术优势和行业壁垒，推荐具备全产业链生产研发能力的公司，如海格通信、振芯科技。民用市场方面，长期看，上游产值占比在逐步降低，中下游增长动力十足。建议关注北斗与多技术的融合应用，以及与其他行业的结合，推荐具备核心优势的企业，尤其是各细分行业应用的龙头，如北斗星通、华测导航。
- **风险提示：**北斗系统应用推广不达预期；军品订单不达预期等。

重点公司盈利预测与估值

股票代码	股票名称	EPS			PE		
		2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
002465.SZ	海格通信	0.31	0.45	0.61	33.16	22.84	16.85
300101.SZ	振芯科技	0.32	0.46	0.62	82.19	57.17	42.42
300627.SZ	华测导航	0.77	1.06	1.47	50.23	36.49	26.31

资料来源: wind, 银河证券研究院

分析师

李良

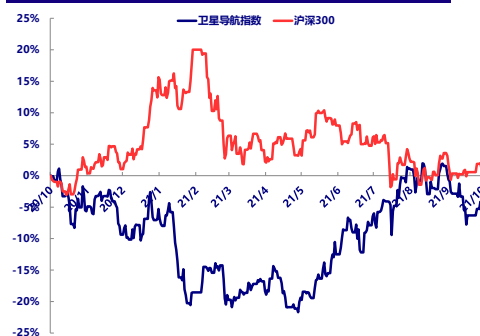
☎: (8610) 80927657

✉: liliang_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编号: S0130515090001

行业数据

2021.10.13



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

相关研究

目 录

一、 北斗三号全球卫星导航系统正式建成，开启我国卫导新纪元	3
（一）横向对比：全球卫星导航系统呈现“1+3”格局，北斗三号发力在即	4
1. 如今的北斗：兼具优秀的稳定性和较好的技术指标，已在全球占据重要地位	4
2. 北斗的未来：卫导兼容并济，优异的服务性能将帮助北斗撬动更大全球市场	6
（二）纵向观察：北斗三完成华丽蜕变，开启军民广阔市场空间	7
1. 与北斗二号相比，北斗三号性能指标更加先进	8
2. 北斗三号各项规范标准已经建立	9
3. 参照北斗二号发展，北斗三号有望军民市场同步发力	10
二、 北斗产业链分析：民品关注下游应用，军品关注技术优势	11
（一）产业链概览：北斗三号推动产业新一轮快速增长，产业重点向下游转移	11
（二）产业结构趋于成熟，产业链内循环形成	13
1. 我国北斗芯片发展已有较大进步，可以满足自主可控需求，然而也有较大的提升空间。	14
2. 北斗天线和板卡已突破技术瓶颈，国产化率较高	16
3. 中下游：民品关注下游应用，军品关注技术优势	17
（三）北斗衍生的综合时空服务产值有望达万亿	19
三、 军用应用：“十四五”军民同步发力，市场空间开启在即	20
（一）北斗系统实现自主可控，已成为军事上不可或缺的武器	20
（二）北斗国内军用市场空间巨大	21
四、 民用应用：产业蓬勃发展，“北斗+”和“+北斗”有望发力	24
（一）行业应用：自上而下推动北斗渗透率提升	25
1. 民航机载领域	27
2. 灾害监测	27
3. 精准农业	28
4. 新兴市场	28
5. 行业整体解决方案	28
6. 北斗系统多技术融合	28
（二）大众应用：具有丰富的应用场景，市场空间广阔	29
1. 手机和智能穿戴设备	30
2. 在智能网联汽车领域	31
五、 相关重点公司	32
（一）振芯科技	32
（二）北斗星通	34
（三）海格通信	36
（四）华测导航	38
六、 投资建议：北斗三市场爆发在即，产业链相关公司将受益	40
七、 风险提示	40

一、北斗三号全球卫星导航系统正式建成，开启我国卫导新纪元

北斗三号卫导系统提前半年完成全球星座部署，开通全系统服务。我国北斗三号自2009年11月启动建设，工程建设历经关键技术攻关、试验卫星工程、最简系统、基本系统、完整系统五个阶段。2020年7月29日，北斗三号卫星导航系统最后一颗卫星，第55颗卫星完成在轨测试并正式入网。2020年7月31日，习近平宣布北斗三号全球卫星导航系统正式开通，标志着国内北斗事业进入到全球服务新时代。

北斗三号星上系统包含3颗GEO卫星、3颗IGSO卫星、24颗MEO卫星，核心器部件国产化率100%，实现自主可控。自2017年11月起我国用两年半时间高密度发射18箭30星，建成40余个地面站，快速形成星地一体化运行能力。

表13种北斗卫星区别与功用

北斗卫星	GEO	IGSO	MEO
名称	地球静止轨道卫星	倾斜地球同步轨道卫星	中圆轨道卫星
个数	3	3	24
轨道高度	3.6万公里左右	3.6万公里左右	2万公里左右
星下点估计	投影一个点	锁定区域划8字	绕地球呈波浪状
特点	GEO卫星单星信号覆盖范围很广，三颗GEO卫星就可实现对全球除南北极之外绝大多数区域的信号覆盖。GEO卫星始终随地球自转而动，对覆盖区域内用户的可见性达到100%。	IGSO总是覆盖地球上某一个区域，可与GEO卫星搭配，形成良好的几何构型，一定程度上克服GEO卫星在高纬度地区仰角过低带来的影响。	星下点轨迹不停地画着波浪线，以便覆盖到全球更广阔的区域，全球运行、全球覆盖。

资料来源：北斗网，银河证券研究院

北斗系统具备导航定位和通信数据两大功能，向位于地表及其以上1000千米空间的全球用户提供免费服务。具体包括：面向全球范围，30颗北斗卫星提供定位导航授时（RNSS）服务、3颗MEO卫星提供全球短报文通信（GSMC）和国际搜救（SAR）服务；在中国及周边地区，提供星基增强（SBAS）、地基增强（GAS）、精密单点定位（PPP）和区域短报文通信（RSMC）四种服务。

表2北斗系统服务规划

服务范围	服务类型	信号/频段	播发手段
全球范围	定位导航授时（RNSS）	B1I、B3I	3GEO+3IGSO+24MEO
		B1C、B2a、B2b	3IGSO+24MEO
	全球短报文通信（GSMC）	上行：L 下行：GSMC-B2b	上行：14MEO 下行：3IGSO+24MEO
中国及周边地区	国际搜救（SAR）	上行：UHF 下行：SAR-B2b	上行：6MEO 下行：3IGSO+24MEO
	星基增强（SBAS）	BDSBAS-B1C、BDSBAS-B2a	3GEO
	地基增强（GAS）	2G、3G、4G、5G	移动通信网络 互连网络
	精密单点定位（PPP）	PPP-B2b	3GEO
	区域短报文通信（RSMC）	上行：L 下行：S	3GEO

资料来源：中国卫星导航系统管理办公室，银河证券研究院

（一）横向对比：全球卫星导航系统呈现“1+3”格局，北斗三号发力在即

当前全球有四大全球性卫星导航系统，呈现出“1+3”的格局。全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System，即 GNSS）是泛指所有的卫星导航系统，包括全球系统（4家）、区域系统（2家）和星基增强系统（6家）等。而有能力为全球提供服务的卫导系统仅有4家，呈现“1+3”格局，即“1”：美国全球卫星导航定位系统（GPS），“3”：俄罗斯“格罗纳斯”系统（GLONASS）、欧洲“伽利略”系统（GALILEO）和中国的北斗系统（BDS）。

图1 GNSS 组成



资料来源：中国银河证券研究院整理

1.如今的北斗：兼具优秀的稳定性和较好的技术指标，已在全球占据重要地位

四大全球性导航卫星系统由于其建成时间，技术水平等差异，也呈现出了不同的特点。通过对比我们可以看出，北斗系统具备一定优势：

表3 四大导航系统对比

	北斗	GPS	伽利略	格罗纳斯
建成历程	2000年北斗一号，中国服务； 2012年北斗二号，亚太服务；2020年北斗三号， 全球服务。	1978年到1984年陆续发射11颗试验卫星，1989年正式发射第一颗工作卫星，1994年建成。	2014年开始运作， 2005年首颗试验卫星发射成功，2008年开通定位服务。	2007年开始运营，仅限于俄罗斯境内。2009年服务范围到全球。
星座组成	北斗二号 5GEO+5IGSO+4MEO； 北斗三号 3GEO+3IGSO+24MEO	计划6个轨道面、24颗工作卫星。截至2021年6月15日，共有31颗正在运行的卫星。	计划由30颗卫星组网（27+3），包括3颗备用星。	27颗卫星（24颗“格罗纳斯-M”和3颗“格罗纳斯-K1”），其中23颗按其指定用途运行。
定位精度	全球范围： 水平小于10米，高程小于10米定位导航服务；实测定位精度水平方向优于2.5米，垂直方向优于5米。 中国及周边地区： 水平小于0.3米，高程小于	可为标准定位服务用户提供水平小于8米，高程小于13米的定位导航服务。 GPS单点定位平面精度可	根据2021年3月数据，伽利略能保证95%的情况下水平优于1.72米，期望	格罗纳斯能够提供水平优于5米，高程优于9米的定位导航服务

	0.6 米的定位服务; 精度为 1 米的星基增强服务和分米级的精密定位信号服务。定位精度实测值水平优于 0.2 米, 高程优于 0.35 米。	优于 1.5 米, 单频优于 4 米。GPS 空间信号性能 (SIS) 平均约 0.514 米。	为 0.95 米; 高程优于 3.01 米, 期望为 1.55 米。	
测速精度	全球优于 0.2 米/秒; 亚太地区优于 0.1 米/秒	标准定位服务优于 0.2 米/秒		
授时精度	全球优于 20 纳秒; 亚太地区优于 10 纳秒	优于 10 纳秒	优于 31 纳秒	优于 40 纳秒

资料来源: 北斗卫星导航系统官网、GPS 官网、格洛纳斯官网、伽利略系统官网, 银河证券研究院

在功能上来看, 北斗三号全球卫星导航系统实现了通导一体化设计, 可以实现通信加导航双功能的结合, 拥有 GPS 没有的短报文能力, 北斗机载设备能实现飞机位置的短信报告。

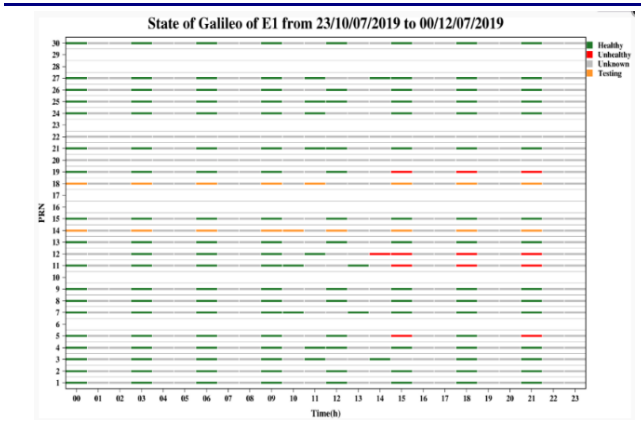
从技术指标上来看, 北斗在亚太地区精度北斗更胜一筹。四大系统的理论定位精度相差无几, 都可提供可用的导航定位服务, 但北斗在中国及周边地区的精度极具竞争力。另外, 因为我国有北斗地基增强系统, 可使得北斗定位精度达到厘米级, 并有能力提供高精度服务。经过测试评估, 广域米级、分米级实时差分定位精度水平分别小于 2m、0.5m, 垂直分别小于 3m、1m; 区域厘米级实时差分精度达到水平小于 5cm, 垂直小于 10cm; 后处理毫米级精密定位精度, 水平小于 1mm, 垂直小于 10mm。截止 2020 年底, 北斗高精度定位服务平台 (北斗定位 2.0 版) 的发布, 可将民用手机的定位精度提高到 1.2 米, 大众消费级车辆导航等也可享受高精度定位服务。相比较而言, 在国内 GPS 仅提供民用精度的导航定位数据, 无法提供高精度服务。

在设计上, 北斗系统采用了三种轨道的混合星座设计、采用独立的双向时间同步观测体制、支持星间链路观测。由于北斗三号全球卫星导航系统是拥有中圆地球轨道、地球静止轨道和倾斜地球同步轨道的混合卫星星座, 相比只有单一轨道的其他星座, 北斗设备有更强的适用性, 可满足复杂情况下的定位和短报文需求。相较于其他卫星导航系统, 北斗三号提供多个频点的导航信号, 能够通过多频信号组合使用等方式提高服务精度。同时采用三种轨道卫星组成的混合星座, 与其他卫星导航系统相比高轨卫星更多, 抗遮挡能力强, 尤其低纬度地区性能优势更为明显。

从稳定性看, 北斗系统做到技术自主可控, 服务稳定可靠。作为另一个全球导航系统, 伽利略自提供服务四年来多次发生严重故障, 根据《欧洲“伽利略”停摆的深刻教训》, 伽利略系统多次故障的原因系原子钟异常引起, 而作为导航系统的核心部件, 伽利略使用的原子钟来自美国, 欧洲本土并没有能力提供高精度高稳定性的时间数据。伽利略多次故障无论从技术上还是从声望上都是沉重的打击, 这也决定了其只能作为其他导航系统的参考和备用, 而不能脱离其他系统独立运行。

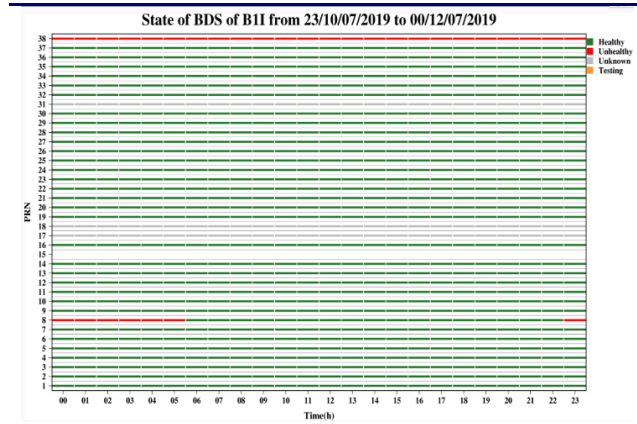
伽利略系统的教训重申了国家核心技术自主可控的重要性。相比较而言, 我国自行攻克星间链路、高精度原子钟等 160 余项关键核心技术, 突破 500 余种器部件国产化研制, 实现北斗三号卫星核心器部件国产化率 100%, 且迄今无严重故障。星载原子钟的精度通俗指标是十万年差一秒, 而北斗三号卫星搭载的星载原子钟精度达到了三百万年差一秒。在实现自主可控的同时, 北斗三号系统做到了高稳定和高精度, 保证了系统的安全可靠。

图 2 伽利略星座自 2019 年 7 月 11 日 22 点后信号全部消失



资料来源：国际 GNSS 监测评估系统，中国银河证券研究院

图 3 北斗各卫星信号同期情况



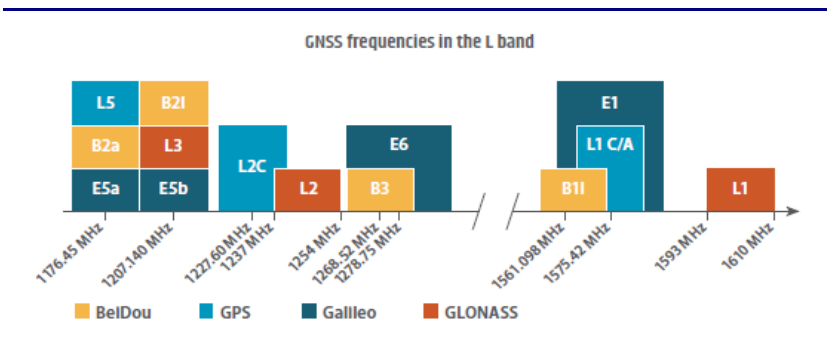
资料来源：国际 GNSS 监测评估系统，中国银河证券研究院

2.北斗的未来：卫导兼容并济，优异的服务性能将帮助北斗撬动更大全球市场

多系统兼容成为未来卫导发展方向，GPS 一家独大局面或将改变。一个有意义的定位数据需至少 4 个卫星的支持，4 大导航系统基本都无法做到全天候 100% 的全球覆盖。同时，也因为重点支持区域不同，各导航不同区域的精度也有所区别。用户在使用卫导信号也不能仅仅依靠单一系统，多个系统互相备份有助于提高服务的稳定性。因此，各大导航系统不是完全的竞争敌对关系，多星座合作、并存、兼容将是未来导航系统的发展方向，GPS 一家独大的局面在未来或将改变。

从技术层面来说，多频接收机比单频接收机在可实现的精度方面和提高抗干扰能力方面具有显著优势，现阶段多模接收机门槛变低，多家导航并存局面存在可能。随着全球导航系统现代化建设和升级的逐步进行，四大 GNSS 接连覆盖 E5 波段，例如，北斗三的 B2a 可对应 GPS 的 L5 频段以及 GALILEO 的 E5a 频道，再加上北斗二的 B2I 对应 GLONASS 的 L3 频段和 GALILEO 的 E5b 频道，因此目前在 E5 频段可提供全部四大 GNSS 星座的高质量开放信号。E5 带来了丰富的优势：由于得到所有 GNSS 和现代化星基增强的支持，这些信号将在更多的卫星上广播。此外，由于该频段与航空无线电导航服务 (ARNS) 共享，受到更多监管保护，因此将更加适用于对安全要求很高的应用。我们认为，因为 E5 频段支持现存所有 GNSS 系统，降低了多模接收机的门槛，从理论上来说，未来接收机有望 100% 全部支持北斗系统，且因为多频接收机的性能优势，E1+E5 双频芯片组在行业或大众市场将具有广泛可用性。

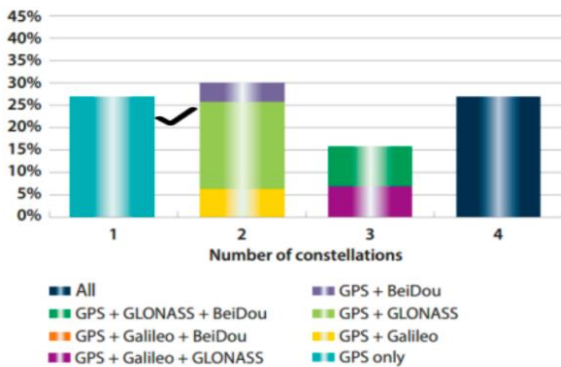
图 4 全球四大主流 GNSS 工作频段



资料来源：GSA，中国银河证券研究院整理

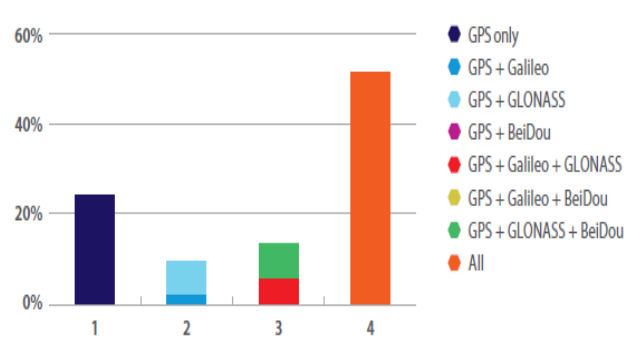
从实际上看，多模接收机逐渐成为趋势。在 GSA (European GNSS Agency) 报告中我们可以发现，2018 年全球约 27% 的接收机仅支持 GPS 信号，支持双模的接收机占 73% 左右。然而，支持北斗的接收机全球仅约 40% 左右。2020 年，虽然全球双模或多模接收机占比略微提升至 76%，但支持四大导航系统的接收机占比显著提升至 52%，在两年内提升约 25pct。相应的，支持北斗系统的终端也提升至 60%。我们认为，目前多数接收机已经支持多系统，随着各大导航系统的升级和普及，未来支持四大导航系统的终端有望持续提升，北斗导航系统的覆盖率有望更上一个台阶。

图 5 2018 年全球接收机可支持的系统



资料来源：GSA，中国银河证券研究院

图 6 2020 年支持多系统的多模接收机已成为多数



资料来源：GSA，中国银河证券研究院

从应用领域来说，GPS 在全球适用范围最广，在大众心中，甚至 GPS 本身可能已经成为“导航系统”的代称。它高瞻远瞩的战略规划，持续推进的技术进步以及完善有效的生态链建立都是我们北斗系统可以借鉴的地方。但是，技术指标和服务性能是一切的基础，我国北斗全球技术指标可与其比肩，在某些指标和亚太地区我们或许更胜一筹。因此我们认为，北斗三号或将凭借出色的技术实力，在“十四五”期间推进北斗各项应用，从国内慢慢辐射到亚太乃至全球，建成北斗生态。

综上，从全球的角度来看，北斗三号系统兼具优秀的稳定性和较好的技术指标于一身，可为全球提供稳定导航、定位、搜救服务。在卫导多星座并存兼容的趋势下，完全体的北斗导航系统将占据重要地位；从我国角度来看，因为我国“全国一张网”的存在，北斗系统可以借助地基增强系统提供更高的精度，支持自动驾驶、物联网精准定位等高精度的应用，为我国多领域的技术创新提供基础技术支持。如果仅凭 GPS，其仅对我国开放民用精度，远远无法支持高精度应用的发展。更重要的是，北斗三号实现自主可控，使我国卫导技术不再受人制约，具有重要战略意义。因此我们认为，北斗系统已成功为全球提供服务，有望在“十四五”期间逐步提升其全球渗透率，北斗多领域应用有望逐步崛起，带动产业链快速发展。

(二) 纵向观察：北斗三完成华丽蜕变，开启军民广阔市场空间

北斗三号继承北斗有源定位服务和无源定位服务两种技术体制，全面兼容北斗二号短报文服务基础上，将服务容量提升 10 倍，用户机发射功率降低 10 倍，短报文服务能力大幅提升，为全球用户提供“1+6”特色服务即全球短报文、区域短报文、星基增强、地基增强、搜救服务和精密单点定位。

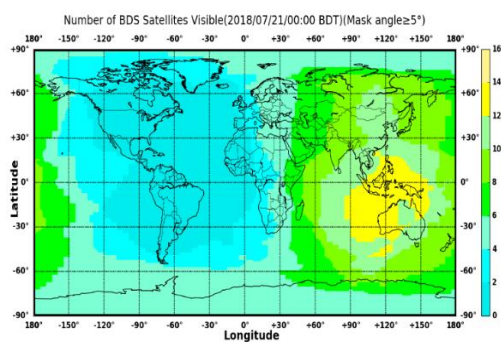
接下来，我们从技术指标、规范标准以及应用推广三个层面阐述北斗三号的提升与进步。

1.与北斗二号相比，北斗三号性能指标更加先进

北斗系统空间星座将从北斗二号逐步过渡到北斗三号，在全球范围内提供公开服务，性能指标和覆盖范围皆有跨越性的提升，北斗系统真正成为全球范围极具竞争力的导航系统。

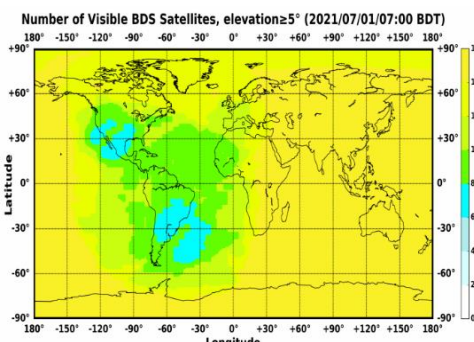
首先，从区域组网到全球组网，北斗三号覆盖面积更广，系统稳定性更佳。卫星导航系统定位需要解算 3 个位置参数和 1 个时钟偏差参数，所以最少需要同时观测到 4 颗卫星才可解算定位。2018 年刚建成北斗基本系统时，全球服务可用性为 95%，且全球大约一半的地区卫星可见数在 4 颗或 4 颗以下。如今北斗全球系统建成后，全球服务可用性 99% 以上。与 2018 年同期卫星可见数对比，2021 年各区域上空可视卫星数明显增多，多数地区可达 10 颗以上，大幅提高系统稳定性。

图 7 2018 年全球北斗卫星可见数



资料来源：北斗导航系统，中国银河证券研究院

图 8 2021 年同期全球北斗卫星可见数



资料来源：北斗导航系统，中国银河证券研究院

其次，北斗三号精度更加优秀，可以满足高精度应用需求。北斗三代相较于北斗二代，卫星组网从区域走向全球，性能指标大幅提升，功能也得到显著增强。北斗三号系统除了常见的地球静止轨道卫星和地球中圆轨道卫星之外，还额外部署了 3 颗倾斜地球同步轨道卫星，这使得北斗三号全球导航系统对于边远地区的定位精度有着显著的提升。北斗三代在载荷、星间链路、激光通信等方面也有进步，增加了卫星搜救功能和全球位置报告功能，还兼备通信功能。另外，北斗三号卫星与卫星之间具备通信能力，可以在没有地面站支持的情况下自主运行。

表 4 北斗三代与北斗二代系统对比

指标	北斗二代	北斗三代
卫星数量	16	35
服务区域	亚太	全球
定位精度	10 米	2.5 米至 5 米
测速精度	0.2 米/秒	0.2 米/秒
授时精度	50 纳秒 (铷原子钟)	20 纳秒 (氢原子钟)
短信字数	120 字	1000 字

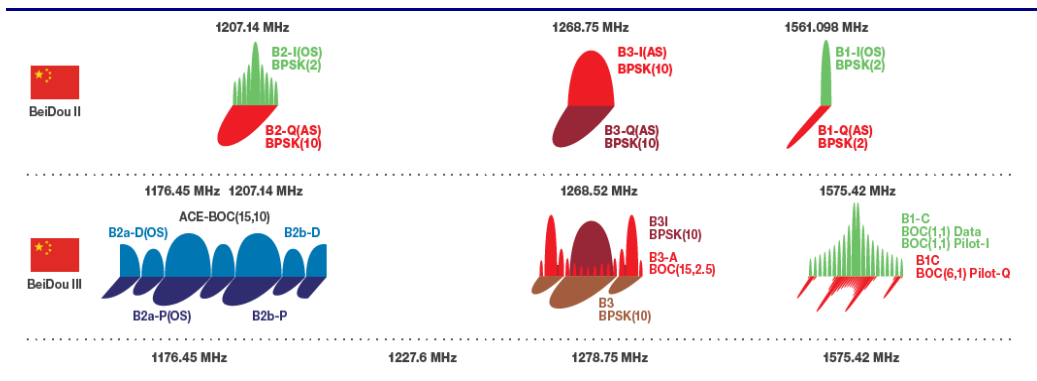
资料来源：中国银河证券研究院整理

另外，与二号相比，北斗三号搭建较为完善的地基增强系统。北斗地基增强系统是北斗卫星导航系统的重要组成部分，整合国内地基增强资源，建立以北斗为主、兼容其他卫星导航系统的高精度卫星导航服务体系。利用北斗/GNSS 高精度接收机，通过地面基准站网，利用卫星、移动通信、数字广播等播发手段，在服务区域内提供 1-2 米、分米级和厘米级实时高精度导航定位服务。

系统建设分两个阶段实施，一期为 2014 年到 2016 年底，主要完成框架网基准站、区域加强密度网基准站、国家数据综合处理系统，以及国土资源、交通运输、中科院、地震、气象、测绘地理信息等 6 个行业数据处理中心等建设任务，建成基本系统，在全国范围提供基本服务。2016 年我国完成 CORS 项目一期建设，包括 150 个框架网基准站和 1269 个区域加密网基准站。二期为 2017 年至 2018 年底，主要完成区域加强密度网基准站补充建设，进一步提升系统服务性能和运行连续性、稳定性、可靠性，具备全面服务能力。2018 年 5 月 23 日，北斗地基增强系统已完成基本系统研制建设。截至 2020 年 8 月，全国已建立了超过 2600 个地基增强站。从 CORS 网建设来看，北斗三号地基增强系统更加完善、覆盖范围更广。

最后，北斗三号实现多系统兼容，工作频段是北斗二号的延伸。北斗二号主要在 B1、B2 和 B3 三个频段提供 B1I、B2I 和 B3I 三个公开服务信号。其中，B1 频段的中心频率为 1561.098MHz，B2 为 1207.140MHz，B3 为 1268.520MHz。北斗三号提供 B1I、B1C、B2a、B2b 和 B3I 五个公开服务信号。其中，B1I 频段的中心频率为 1561.098MHz，B1C 频段的中心频率为 1575.420MHz，B2a 频段的中心频率为 1176.450MHz，B2b 频段的中心频率为 1207.14MHz，B3I 频段的中心频率为 1268.520MHz。北斗三号增加了 B2a 波段，与世界其他 GNSS 接轨共享频段，可实现多系统兼容，使北斗系统可用性提高至一个新的台阶。

图 9 北斗二号 VS 三号工作频段



资料来源：GSA，中国银河证券研究院整理

2.北斗三号各项规范标准已经建立

北斗系统所提供的服务用到多种频段，为了能使全球用户方便的使用北斗系统，北斗卫星导航系统应用服务体系标准制定势在必行，相关技术性功能性指导文件、以及国际化标准的制定也迫在眉睫。

在北二时期，北斗通信标准完成部分制定。我国 GNSS 标准起步较晚，2016 年之前，

中国信通院组织大唐、华为、中兴等单位完成了 26 项北斗二号 B1I 信号国际移动通信标准的制定。主要涉及基站辅助卫星定位技术标准、性能标准、测试标准，为北斗产业化应用初步扫清标准障碍。

北三标准结合 5G 技术，并凸显全球化应用。2020 年，北斗三号移动通信国际标准化工作取得重要突破，首批北斗三号国际标准正式发布。此次发布的北斗三号标准完善了之前的接口控制文件，并结合 5G 标准描述了 B1C 信号接口数据的技术特性。此次北斗三号标准涉及北斗三号 B1C 新信号在 5G 中 A-GNSS 定位方法的引入，描述了 3GPP 定位协议中北斗 B1C 信号接口数据的技术特性，具体包括对北斗 B1C 信号的电离层模型、地球定位参数、导航模型参数、北斗时钟模型、北斗历书参数、卫星时钟同步模型参数、援助数据请求参数等的说明。结合 5G 标准完善更新 B1C 信号接口文件，为北斗系统应用的全球化打下坚实基础。

相对于北二时期，北三的标准更加详尽，多项服务标准获得完善。目前北斗系统已出台多份用于研发用户终端、介绍系统服务性能、方便用户使用系统的相关技术性和指导性文件。具体包括接口控制文件、接口控制文件使用指南、服务性能规范和用户指导手册等。以服务性能规范文件为例，北三各项服务的标准已在 2020 年-2021 年陆续出台。对比表格可以发现，北二的标准仅限于 RNSS 和地基增强服务，北三的服务标准基本已经覆盖所有提供服务，相比更加详尽，多项服务标准取得完善。

表 5 北斗系统服务性能规范文件

服务	北一标准发布日期	北二标准发布日期	北三标准发布日期
RNSS，系统公开服务性能规范	1.0 版；2013.12	2.0 版；2018.12	3.0 版；2021.05
SBAS，星基增强服务性能规范	无	无	1.0 版；2020.08
GAS，地基增强系统服务性能规范	无	1.0 版；2017.07	2.0 版；2020.08
PPP，精密单点定位服务性能规范	无	无	1.0 版；2020.08
RSMC，区域短报文通信服务性能规范	无	无	1.0 版；拟发布
GSMC，全球短报文通信服务性能规范	无	无	1.0 版；拟发布
SAR，国际搜救服务性能规范	无	无	1.0 版；2020.08

资料来源：北斗导航系统，中国银河证券研究院

随着 3GPP R16 标准冻结，首批支持北斗三号 B1C 信号的标准正式发布，对北斗移动通信国际标准化推进意义重大。北斗三号作为全球领先的卫导系统之一，将有望在未来与 5G、物联网、人工智能等多技术融合，承载更多融合应用。**我们认为随着北斗移动通信国际标准体系的进一步完善，北斗产业化、国际化步伐有望加快，我国北斗三号系统全球通信应用将具备技术与产业基础。**

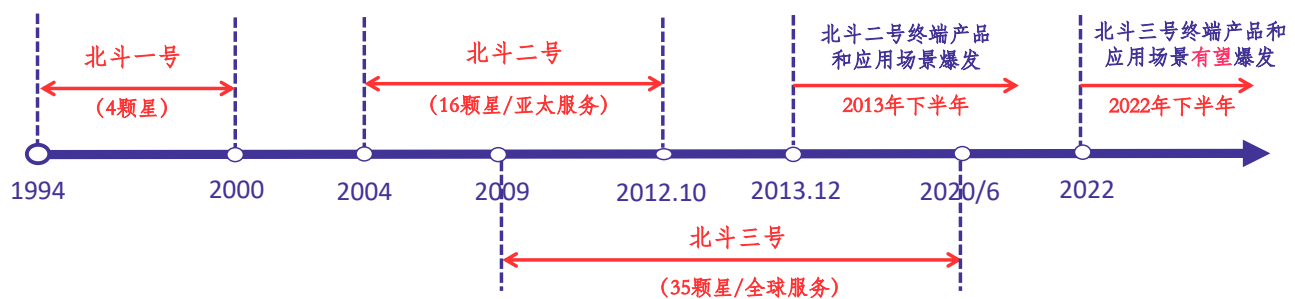
3. 参照北斗二号发展，北斗三号有望军民市场同步发力

回顾北斗发展历程，北二建成后，下游应用逐步爆发。自上世纪九十年代开始，我国北斗系统启动研制，按三步走发展战略：先有源后无源，先区域后全球，先后建成了北斗 1 号，北斗 2 号，北斗 3 号系统，走出一条中国特色的卫星导航系统建设道路。我们回顾北二的发展历程，2012 年四季度，北斗二代完成发射，实现区域组网。而北斗装备和应用的研发则提前数年就已经开始，并且终端设备与应用遵循“军用—行业—大众”

的发展路径，逐步开花结果。北斗二代军用特种装备于 2013 年下半年开始放量，随后若干年各种“北斗+”应用场景陆续爆发。

展望北三的发展，北斗三号于 2020 年 6 月完成全球组网，同时，多批次军民示范工程研制项目同步顺利推进。相比较北二，北三或将延展卫导的边界，创造更多的可能。因为北斗三号技术的进步以及各项标准的逐步建立，使得围绕北斗三号的应用生态也逐步打开。在未来，北斗三号可能会与物联网、人工智能、5G 等多项技术融合，“北斗+”、“+北斗”等应用或将快速爆发。因此，北斗三号可能面临更加广阔的军民市场空间。有了北二的应用基础，北斗三代有望军民市场同步发力，参照北二的时间线和北三示范项目的推进进度，我们推断相关的终端设备和应用场景将于 2022 年下半年陆续爆发。

图 10 北斗“三步走”发展进程



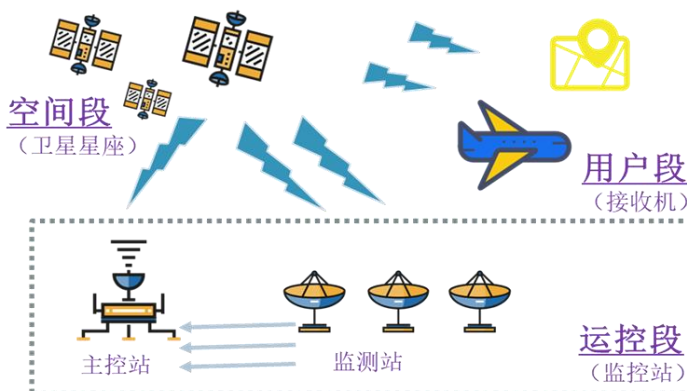
资料来源：中国银河证券研究院整理

二、北斗产业链分析：民品关注下游应用，军品关注技术优势

(一) 产业链概览：北斗三号推动产业新一轮快速增长，产业重点向下游转移

我国北斗系统包括空间段、运控段和用户段，其中用户段市场化程度较高。我国北斗空间段的卫星设计、卫星制造、卫星发射和地面段的主控站、注入站、监测站以及星基增强系统均主要由国家相关科研院所或集团负责完成。而用户段相对来说市场化程度较高，参与企业较多。通常意义上北斗产业链或卫星导航与位置服务产业链指的是围绕用户段研发、生产、销售以及应用的产业链。

图 11 北斗导航系统示意图



资料来源：中国银河证券研究院整理

我国卫星导航与位置服务产业链分为基础产品、应用终端、系统应用和运营服务四部分。其中上游是基础产品研制、生产及销售环节，是产业自主可控的关键，主要包括基础器件、基础软件、基础数据等基础产品；中游主要包括各类终端集成产品和系统集成产品研制、生产、销售和解决方案等；下游是基于技术和产品的应用及运营服务环节。

图 12 卫星导航与位置服务产业链



资料来源：中国银河证券研究院整理

从整体产值来看，参照北斗二号系统对产业影响，北斗三号建成后有望推动我国卫星导航与位置服务产业进入新一轮快速增长。2012 年北斗二号系统建成后，下游应用需求逐步开启，带动上中游器件、终端的研发和产品放量。根据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2013 年我国卫星导航与位置服务产业总产值迅速增长，同比增长率从 2012 年的 15.7% 上升至 33.3%。随后随着技术的成熟和需求的逐步稳定，产业产值增幅放缓。但自 2019 年以来，北斗三号建设加速，产值增长率又迎来回升。2020 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达 4033 亿元人民币，较 2019 年增长约 16.9%，增长率较 2019 年提高 2.5pct。2020 年北斗三号建成，预示着我国卫导系统已全部布局完毕，可为全球提供服务。

根据我们上文的分析，北斗三号可提供比二号更高性能、更高稳定性的服务、更完善的标准建设和更广阔的下游应用空间。因此我们认为，此次北斗三号对产业的推动效应会比二号更加明显，到 2022 年增长率有望达到峰值。

2020 年产业链各环节产值较 2019 年均有所提升，产业结构趋于成熟，产值向下游转移。产业链上游产值实现 384 亿元，同比增长 12.1%，在总体产值中占比为 9.52%；中游产值实现 1770 亿元，同比增长 11.9%，在总体产值中占比为 43.88%；下游运营服务在产业链各环节中涨幅最快，疫情封闭使无人系统、医疗健康、防疫消杀、远程监控、线上服务等下游运营服务环节的应用场景非常活跃，市场规模快速扩大，2020 年下游产值达到 1879 亿元，同比增长 23.2%，在总体产值占比为 46.6%。回顾从 2014 年至 2020 年各

产值的变化，我们可以看出上游产值占比在逐步降低，中下游增长动力十足。我们认为，随着未来时空服务和“+北斗”行业新业态新模式发展以及投资推动，预期下游服务产值仍将保持快速增长，成为产值主要增长点。

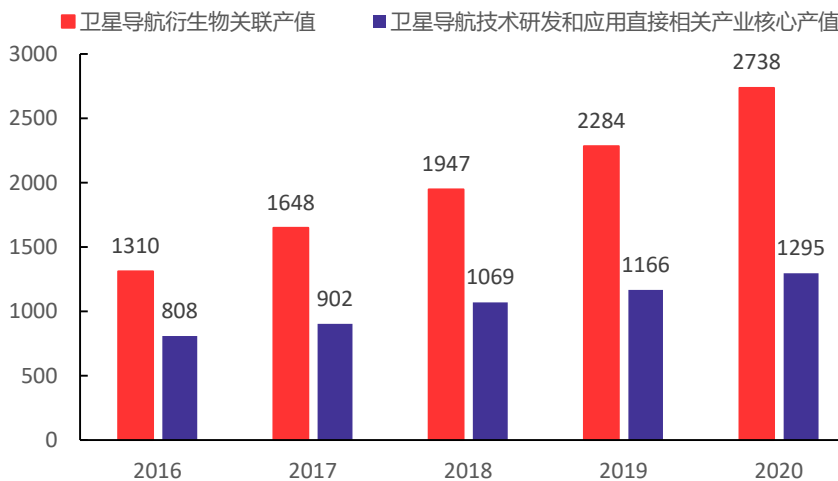
表 6 2014 年~2020 年产业链各环节产值占比

产业链环节		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020
上游	基础器件	8%		5%		5%		4.17%		4.44%		3.6%		
	基础软件	5%	15%	2%	14%	2%	13%	2%	11.27%	2.1%	10.54%	2.02%	9.92%	9.52%
	基础数据	2%		7%		6%		5.1%		4.4%		4.3%		
中游	终端集成	49%		47%		42%		36.79%		34.57%		29.62%		
	系统集成	19%	64%	14%	61%	14%	56%	15.13%	51.92%	12.89%	47.46%	16.23%	45.85%	43.88%
下游	运营服务	21%		25%		31%		36.81%		41.6%		44.23%		46.6%

资料来源：卫星导航定位协会，中国银河证券研究院

未来下游仍有较大成长空间。截至 2020 年末，我国卫星导航与位置服务产业的核心产值与关联产值的比例为 1: 2.11。结合《2021 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》数据，当前全球 GNSS 产业的核心产值与关联产值平均比例超过 1: 3，相较全球情况而言，我国卫星导航与位置服务市场发展对其他领域的衍生带动效益还有较大的提升空间。

图 13 2016-2019 年我国卫星导航产业产值内部结构（亿元）



资料来源：中国产业信息网，银河证券研究院

（二）产业结构趋于成熟，产业链内循环形成

上游基础产品主要包括芯片、模块、板卡和天线等，是产业链的发展基础，也是自主可控的关键环节。北斗应用产业的发展离不开基础产品的支持，北斗应用产业的发展将首先带动基础产业的发展。北斗导航的基础类产品有较高的技术要求、进入壁垒高，拥有基础产品研发实力的企业具有较强的竞争力。截止到 2020 年 12 月 31 日，据工业和信息化部电子知识产权中心对中国专利授予机构的著录项目统计，中国卫星导航专利申请累计总量（包括发明专利和实用新型专利）已突破 8.5 万件，保持全球第一位。

1.我国北斗芯片发展已有较大进步，可以满足自主可控需求，然而也有较大的提升空间。

北斗芯片(主要是射频芯片和基带芯片)主要用来接收和解算北斗卫星的信号频率。导航芯片通常由射频(包括天线、低噪声放大器和混频器)、基带(包括 GPS 专用相关器、核心处理器等)和后端应用部分构成。其中射频部分对微弱的模拟信号进行接收、滤波、放大、变频及放大，其性能决定了后续信号处理的效果。基带部分则实现对码信号的解算，其中相关器模块实现对码信号的“读取”。

图 14 北斗导航芯片示意图



资料来源：中国卫星导航定位协会，中国银河证券研究院

目前，我国北斗芯片发展已有较大进步，可以满足自主可控需求。截止 2020 年，支持北斗三号新信号的 28 纳米工艺射频基带一体化 SoC 芯片在物联网和消费电子领域得到了广泛应用。支持双频双模的 22 纳米北斗导航定位芯片完成了各项关键性能的验证，已经进入量产阶段。截至 2020 年底，国产北斗兼容型芯片及模块销量已超过 1.5 亿片，季度出货量突破 1000 万片。

然而我国高精度、低功耗芯片发展仍较弱，制约着我国北斗导航产业发展。从 2018 年 3 月中国卫星导航定位协会提供的数据来看，我国北斗导航系统的研究经费 90%用于卫星研制和发射，只有 10%用于导航芯片，芯片研究投入较少。我们认为，北三成功组网之后，研究投入将从空间段向用户段倾斜，尤其是核心高端芯片和部件的研发。未来，提高导航芯片精度、降低导航芯片功耗，强化芯片算法能力，已成为我国卫星导航系统发展突破制约的重要路径之一。此外，随着新一代通信、区块链、物联网、人工智能等技术的出现，“北斗+”生态也进一步丰富。因此，对于北斗芯片的要求除工艺制程、定位精度等典型技术指标的升级外，达成相关技术融合，也将是未来的最大挑战之一。

北斗三号芯片多家公司都在积极开发中并取得阶段性成效。北斗二代的射频芯片主要有北京广嘉、西安华讯、广州润芯(海格通信)、振芯科技等。北斗三号方面，参与者包括海格通信、北斗星通、振芯科技、合众思壮、中海达和华力创通等公司。根据年初中国卫星导航系统管理办公室组织完成的北斗全球系统高精度基础类产品第二阶段的中标情况看，广州润芯(海格通信)、上海司南和和芯星通(北斗星通)在射频芯片领域位列前三，司南导航与南方测绘联合体和芯星通(北斗星通)、长沙海格(海格通信)在高精度模块领域竞争力较强，位列前三。国内北斗三代基带芯片领域，海格通信、振芯科技和兵器导航所实力则较强。

表 7 北斗全球系统高精度基础类产品（射频芯片）中标单位

排名	中标单位
第一名	广州润芯信息技术有限公司（海格通信）
第二名	上海司南卫星导航技术股份有限公司
第三名	和芯星通科技（北京）有限公司（北斗星通）
第四名	中国电子科技集团公司第二十四研究所
第五名	深圳骏通微集成电路设计有限公司
第六名	北京合众思壮科技股份有限公司

资料来源：北斗网，中国银河证券研究院整理

表 8 北斗全球系统高精度基础类产品（高精度模块）中标单位

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（北斗星通）
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：北斗网，中国银河证券研究院整理

表 9 上市公司部分自主研发芯片一览

公司	类型	名称
合众思壮	基带芯片	“天琴”系列基带芯片
	射频芯片	“天鹰”射频芯片
中海达	射频芯片	“恒星一号”
海格通信	基带芯片	海豚一号”基带芯片
	射频芯片	北斗三号 RX37 系列射频芯片
北斗星通	基带芯片	“Nebulas”系列射频芯片
	射频芯片	“民用 RNSS 射频基带一体化集成芯片”
华力创通	基带芯片	北斗和通信导航一体化基带芯片
		北斗三号基带芯片
		天通基带芯片
振芯科技	基带芯片	卫星地面应用综合处理基带芯片（研发中）
	射频芯片	大 S 射频芯片
华测导航	基带芯片	“璇玑”北斗单号芯片

资料来源：上市公司公告，中国银河证券研究院

2.北斗天线和板卡已突破技术瓶颈，国产化率较高

北斗天线用于接收北斗卫星信号。从极化方式北斗天线分为垂直极化和圆形极化，从放置方式上北斗天线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，其组成部分为：陶瓷天线、低噪音信号模块、线缆、接头。其中陶瓷天线也叫无源天线、介质天线、PATCH，它是北斗天线的核心技术所在。根据年初中国卫星导航系统管理办公室组织完成的北斗全球系统高精度基础类产品（天线）第二阶段的中标情况看，上海司南、华信天线（北斗星通）和中海达名列前三，产品竞争力较强。

表 10 北斗全球系统高精度基础类产品（天线）中标单位

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
第二名	深圳市华信天线技术有限公司
第三名	广州市中海达测绘仪器有限公司
第四名	上海海积信息科技股份有限公司
第五名	北京合众思壮科技股份有限公司
第六名	嘉兴佳利电子有限公司

资料来源：北斗网，中国银河证券研究院整理

板卡是利用导航芯片、外围电路和嵌入式控制软件，制成带输入输出接口的板级产品，用户利用这个模块结合应用需求能够开发各种应用。按照功能可分为测量型板卡和导航型板卡：

- **测量型板卡**：此类产品定位精度在厘米级，用于测后数据处理，需要应用复杂的定位算法，技术难度远高于导航型板卡。此类产品而受“量价模式”影响较小，国产产品价格低于国外产品，国内产品未来有望形成替代。
- **导航型板卡**：此类产品的定位精度为米级，主要用于实时数据处理。由于其对定位算法的要求相对较低，国内能够生产此类产品的企业较多。但由于受量价比影响较大，相对于纯 GPS 产品价格上存在劣势，相对而言具备导航芯片生产能力的公司，在此类产品上更具有成本价格优势。导航型板卡多为各整机厂商自主开发。

图 15 北斗天线示意图



资料来源：司南导航官网，中国银河证券研究院

图 16 北斗板卡示意图



资料来源：司南导航官网，中国银河证券研究院

近年高精度板卡国产化率提高较快，天线基本完成国产化要求。根据中国位置导航协会数据，国产北斗导航型芯片模块累计销量已突破 8000 万片，国内高精度天线出货量 31 万只，其中国产超过 24.4 万只。2019 年国产高精度板卡和接收机天线销量分别占国

内市场份额的 30% 和 90%。而根据《2021 年卫星导航与位置服务产业白皮书》，截止 2020 年底，国内市场各类高精度应用终端（含测量型接收机）总销量接近 150 万台/套，高精度天线出货量接近 150 万只，模块高精度板卡和天线已输出到 120 余个国家和地区。其中应用国产高精度模块和板卡的终端已超过 70% 左右，得到快速增长。

图 17 北斗基础产品以及主要公司



资料来源：中国银河证券研究院整理

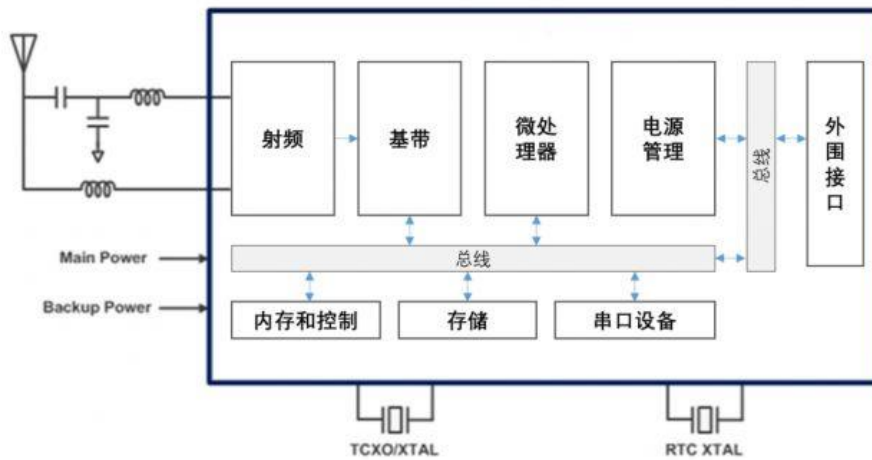
3.中下游：民品关注下游应用，军品关注技术优势

接收机用来收集处理天线接收到的电磁信号。接收机接收 GPS 或北斗卫星发射的信号，能够捕获到按一定卫星高度截止角所选择的待测卫星的信号，并跟踪这些卫星的运行，获得必要的导航和定位信息及观测量；随后对所接收到的 GPS 信号进行变换、放大和处理，以便测量出信号从卫星到接收机天线的传播时间，解译出卫星所发送的导航电文。最后实时地计算出测站的三维位置，甚至三维速度和时间。

卫星接收机主要可以分为导航型接收机、测地型接收机和授时型接收机：

- **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。这类接收机一般采用 C/A 码伪距测量，单点实时定位精度较低，一般为 ± 25m，有 SA 影响时为 ± 100m。
- **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：**主要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。

图 18 接收机组成示意图



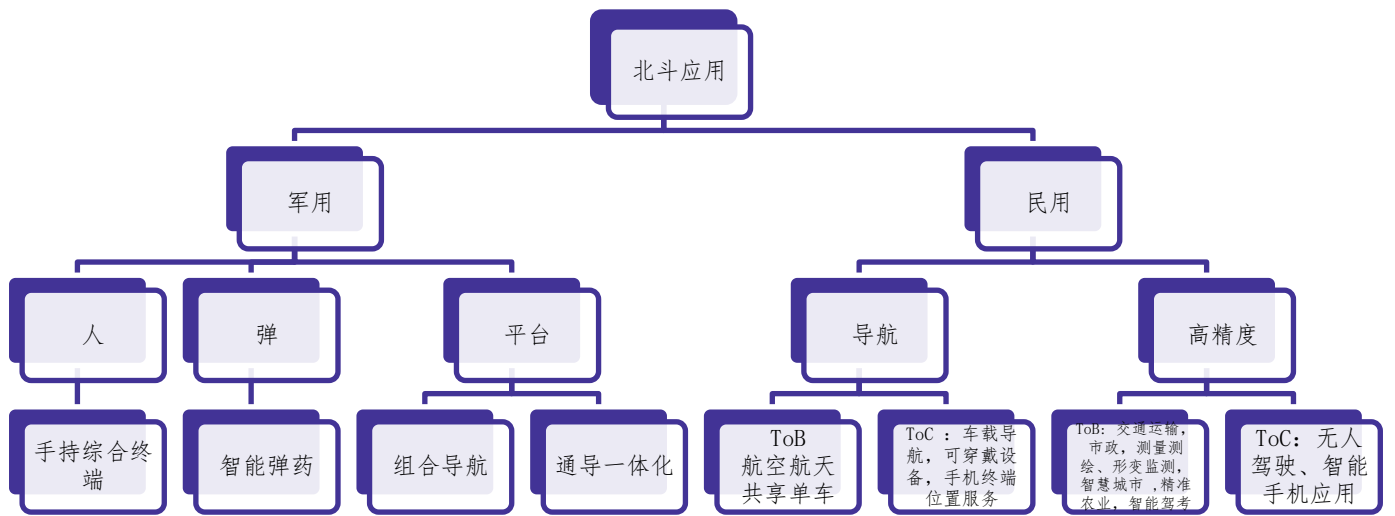
资料来源：宏旺半导体，中国银河证券研究院

终端产品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、授时终端等产品，北斗导航系统的应用最早也是体现在此类终端产品上；消费终端产品主要包括各类导航终端，这也是民营企业较为容易进入的终端市场，其规模相对于专业终端要大得多，北斗导航系统在消费终端的应用广度和深度主要取决于产品价格的下降和技术的进步。

卫星运营服务分为空间段运营服务和地面段运营服务两部分，随着应用的推广铺开卫星电视直播领域、北斗导航等领域已经形成了较大的市场规模。在空间段运营中，主要是通过卫星转发租赁业务，主要企业包括中国卫星网络集团、中国卫通、亚太卫星、亚洲卫星等。地面段运营公司主要有中国直播卫星有限公司、中国电信集团卫星通信公司、众多 VSAT 运营商、北斗运营服务企业、以及多个新兴的商业卫星公司。在北斗导航系统的运营服务方面，随着我国北斗行业应用和大众应用逐步进入服务化阶段，各种类型的位置服务公共平台大量出现和智能终端的应用普及，产业链下游运营服务收入实现快速增长。

综上，通过分析上中下游产业链各个环节，我们发现我国卫星导航与位置服务产业结构趋于成熟，国内产业链自主可控、良性发展的内循环生态已基本形成。从技术研发角度，北三成功组网之后，研发投入将有望从空间段向用户段倾斜，尤其是核心高端芯片和部件的研发。另外在导航型板卡也存在较大国产替代的空间。导航型板卡多为各整机厂商自主开发，相对而言具备导航芯片生产能力的公司，在此类产品上更具有成本价格优势。对于自主可控和性能要求较高的军用市场，我们认为可以着重关注技术优势和行业壁垒，建议关注具备全产业链生产研发能力的公司。对于市场化程度较高的民用市场，产值比重逐渐向下游解决方案和运营转移，因此我们认为可着重关注北斗与多技术的融合应用，以及与其他行业的结合，建议关注此方面具备核心优势的企业，尤其是各行业应用的细分领域龙头。

图 19 北斗应用领域



资料来源：中国银河证券研究院整理

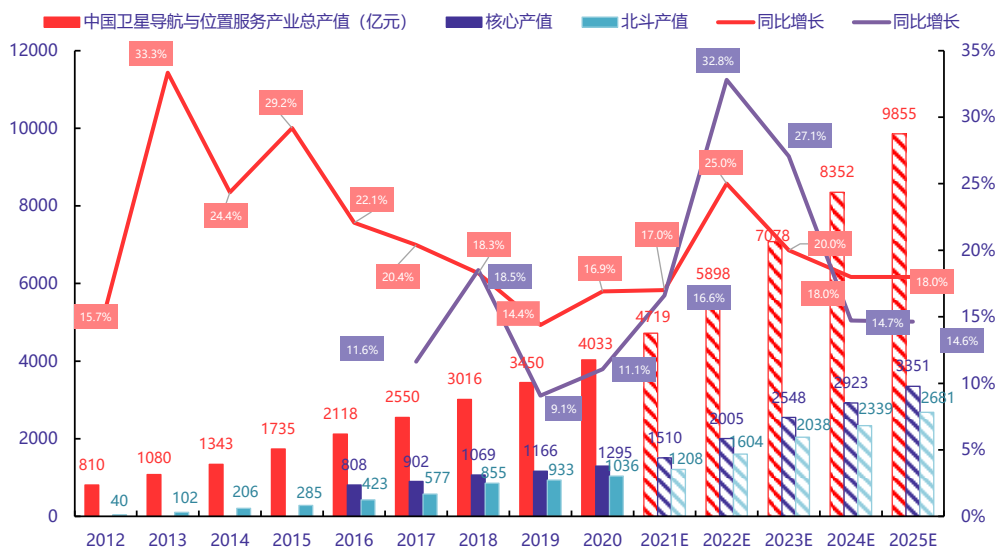
（三）北斗衍生的综合时空服务产值有望达万亿

展望未来，随着北斗三号开通运行和 5G 网络逐步普及，以及运营商加快 CORS 网建设，“北斗+5G”的技术融合有望加速北斗高精度导航在车联网、智能驾驶、智慧城市、物联网等多种应用场景下的推广，结合北斗应用的多源融合室内外无缝定位技术的研发和应用服务推广必将越发成为产业融合创新的投资热点。

此外，卫星导航与位置服务的产业生态正在发生显著变化，**精准时空服务正逐渐取代目前的位置服务成为产业发展的核心方向**。未来将建设更加泛在、更加融合、更加智能、更加安全的中国新时空服务体系，实现 PNT 技术广泛的应用于移动网、互联网、物联网、车联网，届时整个产业生态体系将极大拓展，以时空信息为核心的各种服务将不断涌现，各类新用户群体、新商业模式和新业务形态也将不断形成和发展，越来越多的原本属于其他领域的用户群体、科研机构群体和企事业单位群体将与卫星导航与位置服务产业相融合，使产业内涵和外沿迅速扩大，产业的范畴和边界逐渐模糊。

我们认为 2020 年是北斗三市场发展元年，借鉴北斗二的发展经验，2022 年有望成为北斗三市场的井喷之年。北斗正全面迈向综合时空体系发展新阶段，有望带动形成数万亿规模的时空信息服务市场。根据《2021 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，预计到 2025 年，综合时空服务的发展将直接形成 5~10 亿/年的芯片及终端市场规模，总体产值有望达到 8000~10000 亿元规模，中位数复合增速达 19.6%，其中核心产值和北斗相关产值分别达 3351 亿和 2681 亿，复合增速均为 20.9%。到 2035 年，将构建形成智能信息产业体系，直接产生和带动形成的总体产值规模将超过 30000 亿元左右。

图 20 2012-2020 中国卫星导航与位置服务产业总产值及其增长率



资料来源：中国卫星导航定位协会，中国银河证券研究院整理

三、 军用应用：“十四五”军民同步发力，市场空间开启在即

(一) 北斗系统实现自主可控，已成为军事上不可或缺的武器

以美国 GPS 系统为代表的全球卫星导航定位系统诞生伊始即展现出了非凡的价值，时至今日已成为军事上不可或缺的重要武器。在军事上，美军自第一次海湾战争（1991）以来开始广泛使用 GPS 制导，并与电子侦察卫星、通信卫星等多种卫星开展“群星协同”，克敌制胜。相比第一次海湾战争，在第二次海湾战争（2003）中以美英为主的联合部队通过军事卫星大大强化了“利用太空的战力”：

- 利用 GPS 制导的炸弹大幅增加，GPS 是引导 80% 炸弹投放的关键因素；
- 卫星通信传输速率达到每秒 4000 兆位，相当于第一次海湾战争时的 40 倍；
- 利用卫星识别目标所需时间从 12 年前平均一天缩短至 11 分钟；
- 地面部队对 GPS 接收器的利用大幅度增加，从 12 年前一个陆军中队（180 名军人）配备一台增加到一个陆军分队（9 名军人）配备一台。

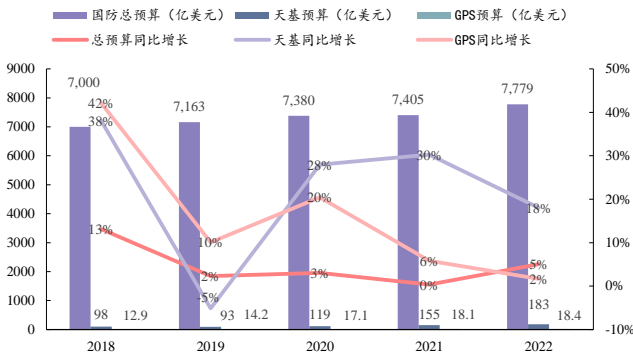
时至今日，随着 GPS 在局部战争中的成功运用，导航定位系统已成为战争中不可或缺的武器，其可为车辆、军舰、飞机等机动工具提供导航定位信息，为精确制导武器提供精确引导，为野战或机动作战部队提供定位服务，为救援人员指引方向，确保一系列新战争理念和新战法得以实现，可极大提高部队的战斗力。

近年来，各国逐渐意识到太空将是下一个战略制高点和军事要地，美国作为航天超级大国，为了保护其战略地位，不断增加投资。2020 年初美国天军成立，更是象征着美国将太空视为下一个军事和商业战场，不断谋求更大制太空权。根据我们对美国近年国防总预算¹的梳理，天基领域的国防投资近 10 年来呈现先降后升的趋势，最近五年基本保

¹ 包括国防部、能源部和海外应急活动预算。

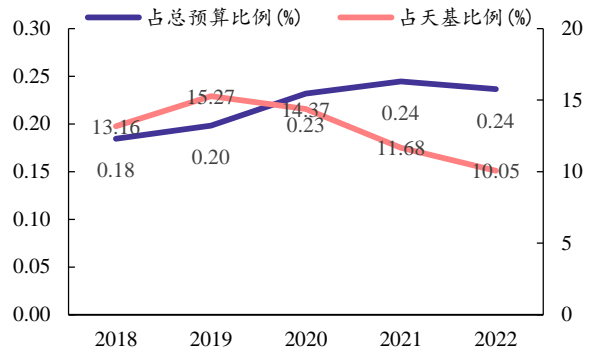
持上升状态。GPS 作为美国天基系统的重要总组成部分，其预算一直占天基领域国防投资的 10% 以上。另外，GPS 占总国防预算比例在近年逐步升高，并于 2022 年维持在 0.24%。

图 21 美国近年国防总预算情况



资料来源：美国国防部，中国银河证券研究院整理

图 22 美国 GPS 预算占比情况



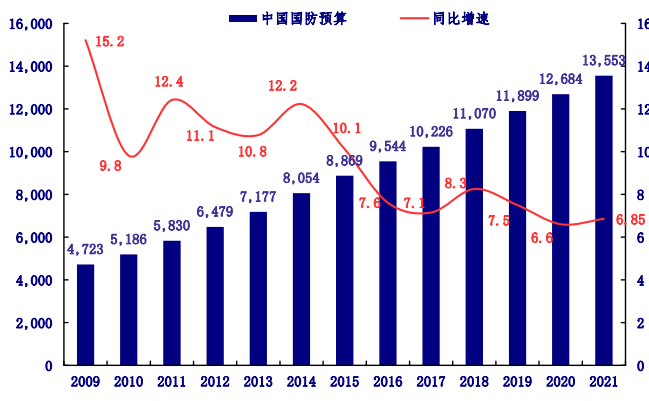
资料来源：美国国防部，中国银河证券研究院

国家安全是国家的头等大事，北斗系统突破我国对 GPS 的依赖，实现军事导航自主可控。从目前使用情况看，多数国家都依靠美国 GPS。该系统由美国国防部研制和维护，可满足位于全球任何地方或近地空间的军事用户连续精确地确定三维位置、三维运动和时间的需要。GPS 信号分为民用标准定位服务 (SPS) 和军用精确定位服务 (PPS)。民用导航定位使用“粗测距码” (C/A 码)，军用导航定位使用“精测距码” (P 码)，精测距码被美国政府严格保密，专供军方等授权用户使用。相对应的，民用 GPS 可达到十米左右的定位精度，但军用 GPS 的定位精度已提高至几厘米。因此，我国作为美国的“重要挑战”，为了在战争中实现精确的定位和精确打击，发展北斗系统至关重要。关键核心技术是国之重器，北斗打破了 GPS 的垄断，对推动我国经济高质量发展、保障国家安全都具有十分重要的意义。

(二) 北斗国内军用市场空间巨大

当前宏观经济下行压力较大叠加疫情冲击，我国 2021 年度的国防预算依然高达 1.36 万亿元，增速 6.9%，体现国家在百年变局中对国防实力提升的高度重视。

图 23 历年军费情况



资料来源：中国银河证券研究院整理

图 24 军费占比情况

年度	人员生活费		训练维持费		装备费		合计
	支出额	占比 (%)	支出额	占比 (%)	支出额	占比 (%)	
2010	1859.31	34.9	1700.47	31.9	1773.59	33.2	5333.37
2011	2065.06	34.3	1899.43	31.5	2063.42	34.2	6027.91
2012	1955.72	29.2	2329.94	34.8	2406.26	36.0	6691.92
2013	2002.31	27.0	2699.71	36.4	2708.60	36.6	7410.62
2014	2372.34	28.6	2679.82	32.3	3237.38	39.1	8289.54
2015	2818.63	31.0	2615.38	28.8	3653.83	40.2	9087.84
2016	3060.01	31.3	2669.94	27.4	4035.89	41.3	9765.84
2017	3210.52	30.8	2933.50	28.1	4288.35	41.1	10432.37

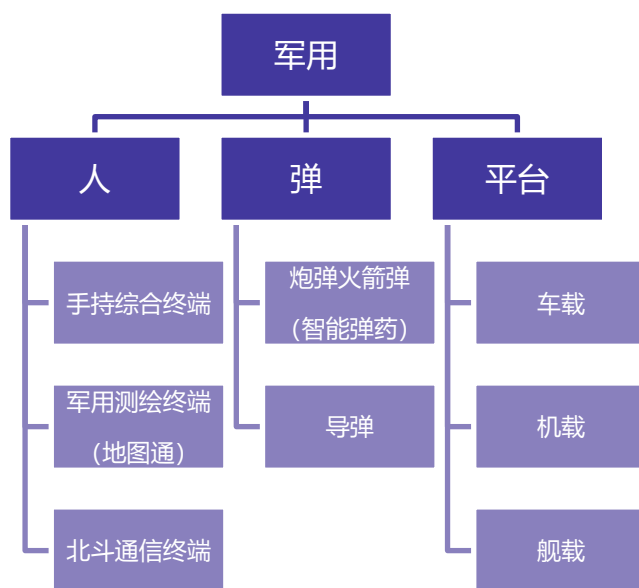
资料来源：国防白皮书，中国银河证券研究院

在军费构成中，装备费用占比自 2010 年以来连续攀升，目前已成为军费预算中占比最大的部分。如果按照 2017 年 41.1% 的装备费用占比来算，2021 年我国国防装备采购费用将超过 5500 亿人民币。而武器装备的更新换代和现代化建设是装备费用的主要去向，2020 年“北三”组网成功，装备更换也许会向北斗终端有所倾斜，北斗相关产业链有望受益。

目前的北斗产品在军队中的应用已经大范围普及。北斗产品也已经广泛应用于国家海、陆、空、火箭军、战略支援部队、武警军兵种。北斗手持、车载、船载、机载产品，北斗救援体系等一系列产品提供导航、定位、授时等功能，为地理测绘、飞机定姿、弹药制导、船舶导航、车辆路径规划、应急救援提供服务，更加强有力的为国防事业提供了保障。

- **综合终端、通导一体化装备：** 单价较高，此种单兵装备市场空间巨大。目前全军大概有 200 万士兵，假设渗透率 50% 来预测，市场规模将达数百亿。而车载、机载装备市场同样规模可观。另外，组合导航和通导一体化将有望成为“十四五”的重点，终端升级或将提升产品价值量，届时将催生北斗新一轮产业化，规模化、国家化发展的热潮，未来可期。
- **弹载组合导航方面：** 装载北斗的精确制导弹药在各国地区都有实战记录，伊拉克国防部在 2016 年披露，仅仅在 2016 年下半年，就使用中国察打一体无人机的精确制导武器对地面目标发动了超过 150 次打击，命中率到达了 97% 以上。北三组网以后，未来有望集成北斗模块、惯导模块加装智能炮弹上，市场渗透率有望快速提升。同时，中国北斗也有望通过我国军贸实现在军用方面的出口。
- **作战平台方面：** 作战平台无人化已成未来发展趋势。世界主要国家高度重视研发智能化无人武器装备，美军现有无人机 7000 多架，新华网预计到 2030 年 60% 的地面作战平台将实现无人智能化。对标美国，我国北斗或成标配，装备作战平台提高作战平台智能化。

图 25 “十四五”军用北斗潜在市场



资料来源：中国银河证券研究院整理

未来，我国北斗系统建设和军方装备情况可对标美国 GPS 建设。2022 年，美国 GPS 的预算为 18.4 亿美元，合计人民币 118 亿元²，算上对定位、导航和授时服务（PNT）的投资，其预算达到 20.5 亿美元，合人民币 132 亿元，占国防总预算 0.26%。如果对预算做详细拆分，其研发测试预算占 GPS 和 PNT 总和的 59.3%，装备采购占 40.7%，与美国对 GPS 未来项目规划相吻合，即主要用于 GPS III、GPSIII F 卫星采购、地面段和空间段的设备研发升级换代。因我国已完成对北斗三号系统天基的研发和建设，且空间段相关上市公司较少，我们将空间段预算剔除，可得“十四五”期间可对标市场空间约为每年 110 亿元。需要强调的是，鉴于美军早在 2003 年第二次海湾战争时已经达到陆军平均 9 人一台 GPS 接收机的规模，其用户端采购或将倾向于部分升级替代，而我国目前军队整体终端渗透率较低，军用北斗实际市场空间或每年超 150 亿元。

此外，2020 年北斗下游产值达到 1879 亿元，根据前瞻经济学人数据，2019 年军用类业务在各分类应用业务中占据份额为 4%。若假设此占比维持相对稳定，我们测算 2020 年我国国内北斗下游军工市场约为 80 亿元左右，相比我们每年 150 亿元的测算，市场增长空间巨大。

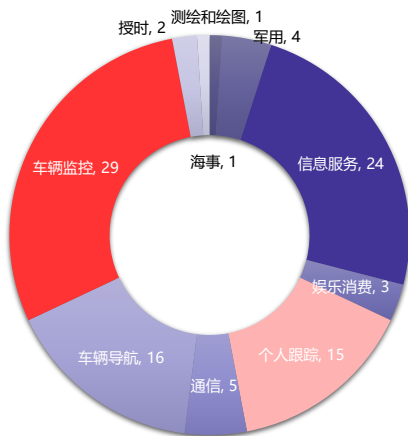
表 11 2022 年美国 GPS 和 PNT 国防预算拆分

	项目	预算 (亿美元)	预算 (合计人民币亿元)	项目占比
研发测试	GPSIII F	2.64	17.1	12.9%
	GPSIII (空间段)	0.07	0.5	0.4%
	下一代控制计划 (地面段)	4.14	26.7	20.1%
	全球定位用户装备 (用户段)	4.34	28.0	21.1%
	全球定位天基控制系统 (空间段)	0.02	0.1	0.1%
	PNT	0.97	6.2	4.7%
采购	GPS 导航接收机 (用户段)	0.33	2.1	1.6%
	GPSIII 空间段	0.84	5.5	4.1%
	GPSIII 后续建设	6.01	38.8	29.3%
	全球定位天基 (空间段)	0.02	0.1	0.1%
	PNT	1.15	7.4	5.6%
合计		20.55	132.7	100.0%
	剔除空间段后的总预算	16.94	109.4	82.5%

资料来源：美国《国防授权法案 2022》预算明细，银河证券研究院

² 美元兑人民币汇率以 2021 年 9 月 27 日汇率 6.4571 计算。

图 26 2019 年北斗各应用领域规模占比 (%)



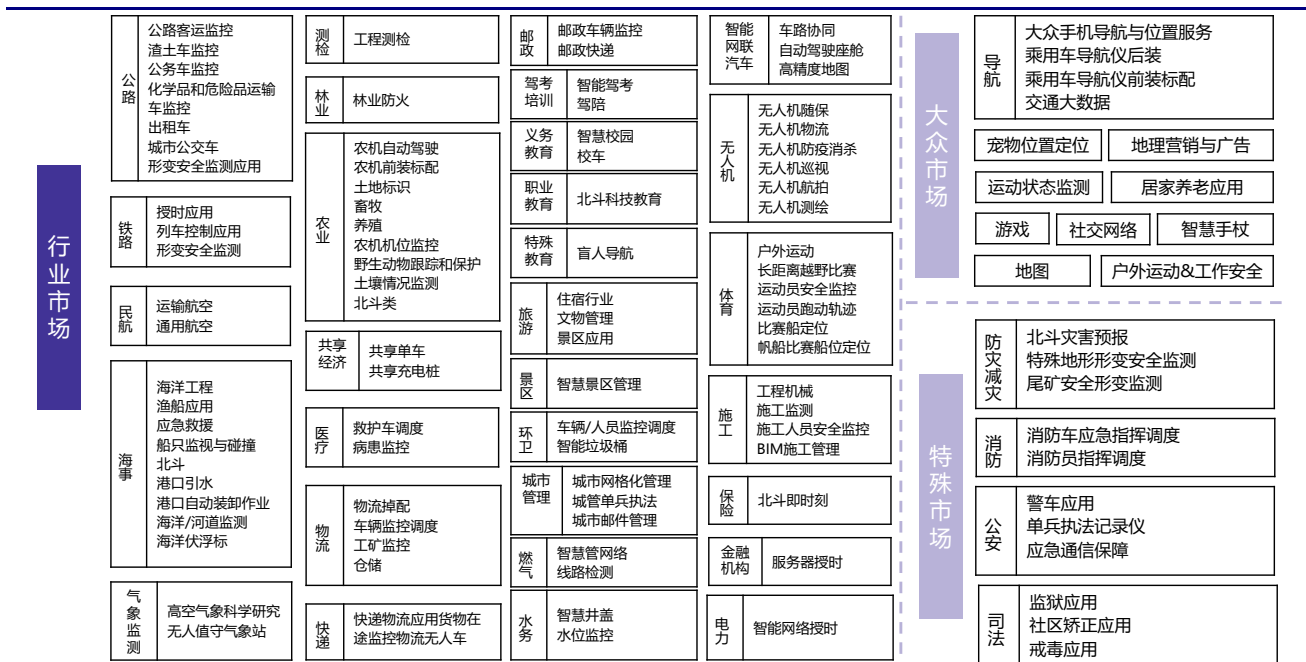
资料来源：前瞻经济学人，中国银河证券研究院

综上所述我们认为，“十四五”期间，对标美国北斗装备，我国军用市场将面临北斗装备全面补齐、北二终端的更新升级以及装备智能化的需求，北斗相关产业链有望受益。根据我们前文对于产业链的分析，鉴于军品对自主可控和特殊性能要求较高，且相对于民品对于价格较为不敏感，行业内具备技术优势和行业壁垒，特别是能够提供北斗上游核心芯片在内的全产业链生产研发能力的公司将会成为“十四五”期间主要受益者。

四、民用应用：产业蓬勃发展，“北斗+”和“+北斗”有望发力

目前，卫星导航与位置服务的产业生态正在发生显著变化，精准时空服务正逐渐取代目前的位置服务成为产业发展的核心方向。

图 27 北斗三大应用场景



资料来源：中国卫星导航定位协会，中国银河证券研究院

围绕建设更加泛在、更加融合、更加智能、更加安全的中国新时空服务体系，着力推进体系化融合创新，实现 PNT 技术更广泛的应用于移动网、互联网、物联网、车联网，将当前卫星导航与位置服务产业生态体系极大拓展，形成更大的产值规模是产业发展的未来总路线。展望未来，随着北斗三号开通运行和 5G 网络逐步普及，以及运营商加快 CORS 网建设，“北斗+5G”的技术融合有望加速北斗高精度导航在车联网、智能驾驶、智慧城市、物联网等多种应用场景下的推广，结合北斗应用的多源融合室内外无缝定位技术的研发和应用服务推广必将越发成为产业融合创新的投资热点。

根据中位协的阐释，面向“十四五”，当前北斗产业发展的总体形势和要求主要有三点：

- **推进高精度大众化应用服务创新。**随着多星多频功能的普及、卫星导航信号兼容协调的实现、PPP 等技术的成熟，高精度定位技术不再局限于专业应用领域，其与大众的距离将越来越近，高精度技术的大众化普及将发展出更多大众位置服务应用场景，进一步深化大众应用，提升用户体验。
- **推动在国民经济重点领域的强制应用和标配化应用。**北斗兼容强制应用是保障国家关键基础设施和国民经济重点领域安全的客观需求，北斗系统的全面建成及其应用产业化发展也为北斗兼容强制应用奠定了基础。
- **全面增强卫星导航系统的坚韧性。**从国家安全、经济安全和社会公共安全出发，保障国家关键基础设施安全是关键，重点是建立时空保障体系，打造时空服务的坚韧性，确保智能时空信息服务的完好性、可靠性、可信度与精准度。

其中前两点分别对应“十四五”期间民用行业应用和大众应用的重点发力方向。行业应用因国产替代需求强烈，市场空间确定性较强，而与之相对的，大众应用面临广阔市场空间和巨大商业潜力。接下来我们将根据以上两点分别进行分析。

（一）行业应用：自上而下推动北斗渗透率提升

对于行业应用来说，我们认为政府和行业各项法律法规和规划的出台有望从上而下进一步促进北斗的推广和渗透率的提升。目前，多个行业已开始出台各项政策，布局换装北斗。比如交通运输方面，2020 年 6 月，交通运输部印发《内河航运发展纲要》，提出在重点水域、通航建筑物及港口加快新一代移动通信、卫星通信、北斗系统等部署；2019 年 8 月，中国民航局颁布《仅用作航空器追踪的北斗卫星导航系统机载设备》，要求利用北斗卫星导航系统的定位与短报文能力，实现对民用航空器的定位追踪，提升民航系统运行监控水平；2019 年 11 月，交通运输部、发展改革委等九部门发布《关于建设世界一流港口的指导意见》，提出要建设基于北斗等技术的信息基础设施，加快智慧港口建设。

目前为止，北斗系统实际应用推广已获得初步成效。北斗系统已全面服务交通运输、公共安全、救灾减灾、农林牧渔、城市治理等行业，融入电力、金融、通信等基础设施，近年来在行业应用的渗透率快速上升。

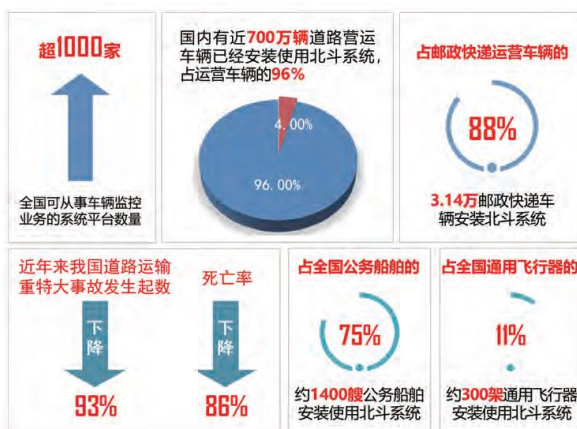
表 12 北斗导航系统的行业应用情况

应用领域	应用内容
交通运输领域	应用于重点运输过程监控、公路基础设施安全监控、港口高精度实时定位调度监控等领域，使综合交通管理效率和运输安全水平显著提升。
农业领域	2020 年基于北斗的农机自动驾驶系统推广应用近 4.5 万台套，节约 50% 的用工成本；北斗智能农机、自动驾驶拖拉机和配套装备投入使用量今年增长 15%，应用遍布国内各地。基于北斗的农机作业监管平台和物联网平台为近 40 万余台套农机设备提供服务，极大提高了作业管理效率。
林业领域	北斗定位与短报文通信功能广泛应用于森林防火、天然林保护、森林自然调查、病虫害防治等。
渔业领域	为渔业管理部门和渔船提供船位监控、紧急救援、信息发布、渔船出入港管理等服务。
减灾救灾领域	基于北斗的导航、定位、短报文通信功能，提供实时救灾指挥调度、应急通信、灾情信息快速上报与共享等服务，显著提高了灾害应急救援的快速反应能力和决策能力。2020 年，各地部署手持巡护型终端、北斗应急指挥终端、北斗车载终端合计超过 15000 台/套用于森林防火。贵州省完成投资 2.15 亿元，建设地质灾害隐患自动化监测点 2100 余个汛期成功预警了 10 个点位地质灾害险情。内蒙古、江西等区域部署北斗手持巡护型终端、应急指挥终端、北斗车载终端超 15000 台/套。
公共安全方面	构建了部、省、市（县）三级北斗公安应用体系，全国部署北斗警用装备 40 余万部；通过北斗警用授时，统一了公安信息网时间基准，在指挥调度、反恐处突、禁毒铲毒等公安工作中发挥了重要作用。

资料来源：《北斗卫星导航系统建设与发展》，银河证券研究院

因有国家、地方政府等有关部门牵头，行业应用的空间一般确定性较强，但部分细分领域增长潜力有一定天花板。我们以北斗行业应用中最重要交通运输市场为例：根据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，截至 2020 年 10 月底，安装北斗系统的运营车辆为 700 万辆（占比 96%），邮政快递车辆 3.14 万量（占比 88%），公务船舶 1400 艘（占比 75%），通用飞行器 300 架（占比 11%），并在运输航空器上首次使用。除了飞行器之外，行业交通运输工具装载北斗设备的渗透率较高，未来增长空间有限。再例如北斗农业方面，植保无人机已从早期的实验性产品发展成为一种常见的农业生产机，据中位协数据，2020 年其保有量预计达 11 万台，全年作业面积突破 10 亿亩次。而根据水利部 2019 年数据，我国农田有效灌溉面积 10.2 亿亩，意味着目前已经可以达到一年每亩耕地作业一次的规模。

图 28 行业交通运输工具装载北斗设备的渗透率较高



资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，中国银河证券研究院

因此，我们认为行业应用市场应重点关注确定性较强、但渗透率目前较低的细分领域，例如航空方向、灾害监测、行业整体解决方案以及其他新兴领域等方向，尤其是应用领域在高精度方面的发展。从2010年到2020年，高精度相关产品销售收入已从11亿元人民币快速增长到110.4亿元人民币，年均复合增长率接近26%，一直是北斗应用的重点发力方向。我们认为随着国家对智能化、机械化生产的重视和北斗三号组网后高精度技术的日益成熟，“十四五”期间高精度应用发展方兴未艾。另外，多技术多领域的融合应用也将带来新的赋能，未来发展值得期待。

1. 民航机载领域

据中国航天科技集团2021年7月消息，一架装有北斗机载设备的客机在北京首都国际机场降落。数据显示，此次航行1分钟内数据上报成功率达到97%以上，完全满足国际上对民用航空器追踪能力的要求。目前，中国民用航空器大概有3800架，需要在2024年前全部强制安装上北斗机载设备，并进入前舱导航系统，进一步突破国外企业对航电系统的垄断。根据政府采购网，2020年12月某次采购一台用作辅助监视的北斗机载设备的成交价为34万元。据此估计，仅民航北斗机载这一细分领域现有的市场空间就高达12.9亿元。另外，“十四五”期间，我国庞大的航空市场所拥有的民用航空器数量还将增加，北斗在机载领域市场空间可期。

2. 灾害监测

2020年，在中国地质灾害防治行业发展趋势展望与“十四五”规划建议报告指出，地质灾害预防要“以防为主、防治结合、全面规划、综合治理”。地质灾害具有极强的隐蔽性、突发性和破坏性，因此“预警”成为重中之重。仅2021年以来，基于北斗的地质灾害监测系统就已在多地多次成功预警灾害险情。

根据广东省自然资源厅数据，2020年阳江市地质灾害隐患点专业监测项目两次中标金额分别为180万元，涉及6处大型地质灾害隐患点（其中1级监测点3个，2级监测点1个，3级监测点2个）和96.8万元，涉及5处大型地质灾害隐患点（其中1级监测点3处，2级监测点1处，3级监测点1处），平均每个监测点金额约为20-30万元。根据中科院数据，全国共有25万多个地质灾害点空间分布数据，包括崩塌、塌陷、泥石流、地面沉降、地裂缝、滑坡、斜坡7大类地质灾害点。地质灾害点监测的市场空间约为500-750亿元。

表13 全国地质灾害点分布数据

灾害类型	灾害点数目
崩塌个数	55337
塌陷个数	13679
泥石流个数	28981
地面沉降个数	133
地裂缝个数	2241
滑坡个数	109479
斜坡个数	43154
灾害总数	253004

资料来源：中国科学院，银河证券研究院

3. 精准农业

在运用现代信息技术发展农业方面，近年来，农业农村部大力推进信息技术在农业生产加工各环节融合，推动农机数字化改造升级。通过农机购置补贴，农业部大力推广使用智能终端和应用智能作业模式，深化北斗系统在农业生产中的推广应用。截至 2019 年，已有 50 余家农机企业采用基于北斗的智能终端，带动推广应用农机北斗终端超过 40 万台套。

据农村农业部统计数据，截至 2020 年底，我国农机保有量达 2.04 亿台，其中拖拉机拥有量 2204.88 万台，80 马力以上拖拉机拥有量 143.66 万台。主要农作物生产机具继续较快增长，免耕播种机、精量播种机、水稻插秧机拥有量分别达到 106.86 万台、413.43 万台、95.33 万台。如果仅计算大马力拖拉机和农作物生产机作为潜在替代空间(760 万台)，北斗智能农机的渗透率仅 5%，行业推进刚刚开始。

4. 新兴市场

北斗+大健康应用市场：2020 年的武汉疫情防控以及雷神山、火神山医院建设，人员流动监管、防疫物资调度，无人车配送、无人机精准喷洒防疫作业等方面，北斗已经发挥出十分重要的作用，体现出北斗在医疗健康，特别在卫生防疫上的重要价值。在民众日常生活中，北斗技术已经在社区养老、儿童关爱，老年人健康状态监测等领域应用推广，呈现出巨大发展潜力。

数字化施工应用市场：2020 年，中铁雄安新区容东 DEG 社区项目部运用“智慧工地”管理平台连通“北斗卫星导航系统”可实时监控施工现场设备使用情况，并百分之百全覆盖，达到了“设备可控”。2020 年已经有山东、云南和福建等 13 个省市出台了新基建投资计划近 34 万亿元，项目总计超过 1 万个。未来，数字化施工将伴随我国“新基建”发展成为非常重要的卫星导航与位置服务应用市场。

5. 行业整体解决方案

北斗铁路行业综合应用示范工程项目于 2020 年正式启动，旨在“可复制、可推广、有特色”。工程将建设 1 个大数据中心，构建 1 个时空信息云平台，融合大数据、GIS、物联网、5G、云计算、BIM 技术，面向铁路勘察设计、施工及运维三大阶段，在铁路工程测量、自动化监测系统、智慧工地系统等 9 大铁路业务版块进行示范应用。目前，项目已推广各型号北斗终端近 8000 台。另外，项目有近 10 万只集装箱计划安装北斗定位终端，其中 1 万只应用于中欧班列，未来全国超过 100 万集装箱将为北斗带来广阔的市场空间。我们认为此次示范工程的意义在于其囊括北斗技术全方位应用，并与其他技术有机结合创造更大价值。待项目成功，可以预见成果将在铁路行业广泛推广。我国铁路建设全球领先，高铁里程全球第一，且成功在多国铺设建造，北斗在铁路的应用市场潜力巨大。

6. 北斗系统多技术融合

北斗+5G：北斗系统能实现全球时间的精确同步，可在广域甚至全球范围内，通过 5G 将导航、定位、授时这些自然界的生物智能赋给机器和网络环境。在北斗导航系统提供高精度定位以及报时、传信等功能的同时，5G 凭借其“极高速率、极大容量、极低时延”的特征，为智能化时代应用落地提供了高数据速率、减少延迟、节省能源、降低成

本、提高系统容量、大规模设备连接等高性能。北斗与 5G 相互赋能、彼此增强，可以产生感知、学习、认知、决策、调控五大能力，让广域或全球性分布的物理设备，能在感知的基础上具有计算、通信、远程协同、精准控制和自治等功能。

中国信息通信研究院技术与标准研究所副所长万屹表示，“5G+北斗”相关的基本技术和理论已经具备，目前已进入标准化阶段，这一过程大约需要 2 年。2020 年年初，全国首个边坡监测领域的“5G+北斗高精度定位”融合应用项目落地广西，项目将 5G 与北斗技术融合，采用了中国移动（上海）产业研究院自主研发的北斗高精度定位平台，实现优于 1mm 的高精度定位，一旦发生异常位移，可精确定位隐患位置，便于迅速排查和第一时间处置。

图 29 5G+北斗高精度定位十大应用场景



资料来源：5G+北斗高精度定位应用白皮书（2019），中国银河证券研究院整理

北斗+物联网：未来，北斗还将与窄带物联网（NB-IoT）低功耗广域网技术、人工智能技术等深度融合，不仅助力手机、汽车、机器人和物联网终端实现自动地图生成、智能路径规划、自动环境识别、远程平台监控等功能，还将打造资产跟踪、人员定位、蜂窝辅助定位、冷链运输、智能井盖等各种精品应用。例如在智能穿戴领域，星奥科技与紫光展锐合作把北斗的高精度定位功能从更底层的意义上植入芯片中，达到集成度更高、功耗更低。

此外，正如我们上文提到的，卫星导航与位置服务的产业生态正在发生显著变化，精准时空服务正逐渐取代目前的位置服务成为产业发展的核心方向。卫星导航与位置服务产业内涵和外沿迅速扩大，产业的范畴和边界逐渐模糊。到 2025 年，综合时空服务的发展将直接形成 5-10 亿/年的芯片及终端市场规模，总体产值有望达到 8000-10000 亿元规模，中位数复合增速达 19.6%。

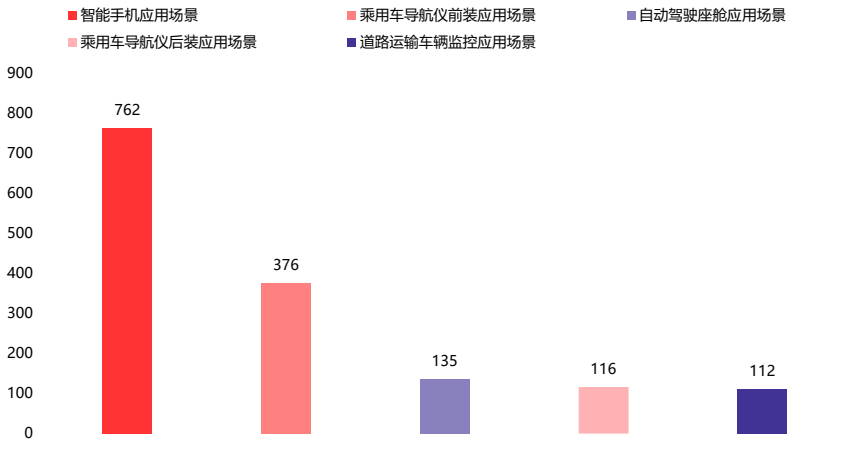
综上，北斗在各个行业应用正逐步展开，随着单位和个体逐步通过北斗应用受益，叠加政策自上而下推进，北斗行业应用市场渗透率有望快速提升。同时，多个行业领域主动跨界进入北斗产业，2020 年比 2019 年同时新增多个新兴市场，进一步推动了北斗应用向深度和广度发展。

（二）大众应用：具有丰富的应用场景，市场空间广阔

作为国家重要的时空基础设施，北斗提供高精度的位置和时间信息，为智能化时代的众多应用提供了必要的支撑。结合 5G 通信，北斗导航系统所构建的新一代信息时空技术体系支持了物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等技术，可广泛应用于虚拟

现实、智能制造、自动驾驶等场景。北斗系统不断深化与传统领域业务融合，并加速与新兴技术相互赋能，促成智能化时代应用落地。北斗已广泛进入大众消费、共享经济和民生领域，深刻改变了民众的生产生活方式，产生显著的经济和社会效益。

图 30 2020 年卫星导航与位置服务部分应用场景关联市值（亿元）



资料来源：中国卫星导航定位协会，中国银河证券研究院

利用北斗定位功能，可实现手机导航、路线规划等一系列位置服务功能，使生活更加便捷。我们认为，北斗在大众应用市场尚未完全打开，有较大的想象空间。大众应用主要包括手机应用、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。根据欧洲全球定位研究中心的数据，2025 年全世界的卫星导航市场的年产值将超过 2680 亿欧元，设备增长将超过 92 亿部。基于手机的位置服务和道路应用占据了卫星导航的主导地位，智能手机、车载设备、位置感知应用和数据服务销量迅速增长。

1. 手机和智能穿戴设备

北斗正加速进入大众消费类电子产品。系统开通以来，包括苹果在内的国际主流智能手机厂商广泛支持北斗，国内华为、VIVO、OPPO、小米等品牌大部分款型均支持北斗功能。据 2021 年中位协数据，2020 年第四季度申请入网支持北斗定位的智能手机达到 79%。同时，北斗高精度地基增强信息服务已应用于智能手机，正在部分城市开展试点。另外，北斗三号区域短报文预计在 2021 年年底内进入智能手机，可实现不换卡不换号不额外增加外设，实现移动通信和短报文通信的融合使用。

国产消费类电子产品在国际市场份额较大，北斗有望先借助国产终端走入国内国际市场。2020 年全球智能手机出货量 12.922 亿部，国内智能手机出货量 2.96 亿部，国内占比约 23%。全球可穿戴设备出货量 4.447 亿台，同比上升 28.4%，我国可穿戴设备市场出货量接近 1.1 亿台，国内占比约 1/4。可以看到，在全面换装北斗趋势下，仅我国潜在终端数已经较为可观，北斗有望先借助国产终端走入国内国际市场。随着芯片小型化、低功耗、低成本、射频基带一体化等技术的发展，以及卫星导航 IP 核与移动通信等领域的广泛集成，北斗后续也有希望搭载在其他国外终端，成为大众终端标配。

2.在智能网联汽车领域

北斗高精度时空服务助力中国智能网联汽车落地：在大多数的车联网应用场景中，通常需要通过多种技术的融合来实现精准定位，包括 GNSS、无线电（例如蜂窝网、局域网等）、惯性测量单元、传感器以及高精度地图。**GNSS/INS 组合导航系统**，结合了卫星导航定位系统（GNSS）与惯性导航系统（INS）的优势，提升高精度 GNSS 接收机的高动态能力、弱信号跟踪能力和抗干扰能力，提供连续的、高精度的导航信息（位置、速度和姿态），逐渐成为该领域的主流技术路径。

根据 IMT-2020 (5G)推进组调查，车企对辅助自动驾驶定位要求通常在 0.5m-1m 内，对于自动驾驶定位需求在 10cm-20cm 之间。在国内而言，北斗卫星的定位精度测量值是在 4~5m 的水平，高程 5~6m 的精度水平，和 GPS 卫星的定位精度相仿。利用地面基站，根据千寻北斗数据，北斗高精度定位误差可达到 0.1m，可满足大部分车企自动驾驶定位需求。

表 14 车企对高精度定位需求举例

车企	车企一	车企二	车企三	车企四	车企五	车企六	车企七
自动驾驶何时需要高精度地图	L3 级以上	L4 级以上	L3 级以上	L3 级以上	L3 级+至 L4 以上	L3 级以上	L3 级以上
自动驾驶预计产业化运用时间	2020 年	2020 年	2021 年	2021 年以后	/	2020 年 6 月前	2020 年
辅助驾驶定位精度要求	<1m	偏转后 1.5m 内	<50cm	<50cm	1m 左右	<1m	1m 左右
自动驾驶定位精度要求	<10cm	<10cm	<20cm	<20cm	<20cm	<10cm	<10cm

资料来源：IMT-2020 (5G)推进组，中国银河证券研究院

智能网联汽车产业发展愿景明确，高度自动驾驶智能网联汽车有望趋于普及。2020 年 2 月，国家发改委等 11 部委联合印发《智能汽车创新发展战略》，提出了 2025 年实现有条件智能驾驶汽车的规模化生产（L3 级别），2035 年将全面建成中国标准的智能汽车体系的愿景。该《战略》提出：充分利用已有北斗卫星导航定位基准站网，推动全国统一的高精度时空基准服务能力建设。推动北斗通信服务和移动通信双网互通，建立车用应急系统。完善辅助北斗系统，提供快速辅助定位服务。根据汽车产业网预测，2025 年 L3 及以下智能网联汽车销量占比将达到 30%；高度自动驾驶智能网联汽车将在港口、码头、矿山等限定区域内和泊车等特定场景下实现商业化应用。

根据中国汽车工业协会，2019 年中国汽车产销分别为 2572.1 万辆和 2576.9 万辆，其中乘用车共销售 2144.4 万辆，汽车保有量超 2.6 亿辆。2020 年汽车导航后装市场终端销量达到 281 万台，汽车导航前装市场终端销量达到 437 万台，各类监控终端销量达到 419 万台。巨大的汽车市场为车联网的发展奠定了坚实的基础。据《车辆高精度定位白皮书》统计，目前高精度导航设备的市场采购成本在 3 万元左右。然而，在星地基增强系统一体化建成后以及导航终端芯片化集成后，高精度导航设备技术方案有望得到简化，当其形成规模优势后，成本将降到汽车市场认可的量产价格。据 IMT-2020 (5G)推进组预计，2020 年中国 V2X 用户将超 4000 万，若按 30%需求实现高精度定位能力，高精度终

端每台售价 8 千至 1 万去估算，市场规模将达到 960 亿至 1200 亿元。

北斗三号导航系统已完成部署，产业重点将向中下游转移，我们认为北斗与多技术、多产业融合将撬动较大潜力市场。北斗高精度可支持亚米级精度定位，未来有望广泛运用于大众应用，智能网联汽车或将成为其首先发力领域之一，北斗应用有望在消费级市场迈向“标配化”发展的新阶段。

五、 相关重点公司

表 15 北斗产业链相关公司竞争力情况

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

资料来源：中国银河证券研究院

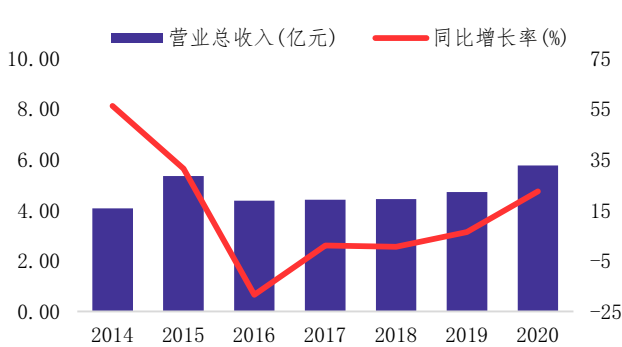
（一）振芯科技

振芯科技成立于 2003 年 6 月，致力于围绕北斗卫星导航应用的“元器件-终端-系统”产业链提供产品和服务，拥有北斗分理级和终端级的民用运营服务资质，主要为行业用户提供高性能产品和专业化解决方案。主要产品包括北斗卫星导航应用关键元器件、高性能集成电路、北斗卫星导航终端及北斗卫星导航定位应用系统，自主研制生产的多种北斗卫星导航应用终端已广泛应用于国防、地质、电力、交通运输、公共安全、通信、水利、林业等专业应用领域。

2020 年归母净利润提升明显，业绩达到拐点。从 2016-2019 年，公司因为卫星导航行业订单大幅减少，营业收入和归母净利润持续下滑；且在 2018 年和 2019 年，公司因为对投资东方道途形成的长期股权投资计提长期股权投资减值损失共计 0.34 亿元，归母净利润进一步减少，到 2019 年时达到近年最低值 0.046 亿元。然而随着北斗三号成功组网并提供服务，行业需求向好，公司业绩逐步恢复。2020 年度，公司实现营业收入 5.8 亿元，较上年同期增长 22.4%；实现营业利润 1 亿元，较上年同期增长 6,778.9%；归母净利润 0.8 亿元，较上年同期增长 1,657.5%。

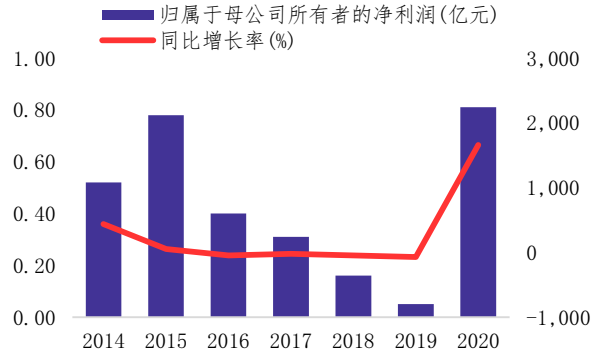
2021 年 H1，公司实现营业收入 3.60 亿元，较上年同期增长 111.6%；归母净利润 0.79 亿元，较上年同期增长 586.8%。我们预计，随着北斗三号应用的持续推进，公司有望全年保持较快增长。

图 31 2015-2020 总营业收入和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

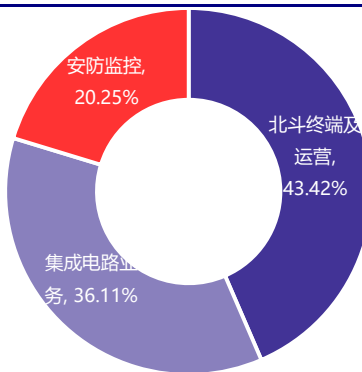
图 32 2015-2020 归母净利润和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

公司收入主要集中在北斗终端及运营 (43.42%)、集成电路 (36.11%)、安防监控业务板块 (20.25%)，占营业收入总额的 99.78%。

图 33 2020 年各业务营收占比



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

在北斗终端及运营业务板块，公司已实现全产业链布局，有望在“十四五”期间实现高增长。公司是国内最早开始研制北斗相关产品的企业，并是少数在北斗应用领域具备“元器件—终端—系统及运营”的完整产业链发展格局的企业。公司能够提供的北斗元器件包括基带、射频、组件等；北斗终端包括手持型、车载型、指挥型等 9 大系列 100 多种；系统及运营包括基于北斗系统提供的定位、导航、授时、短报文服务等。2020 年是北斗系统组网元年，公司完成了北斗三号基带、双模手持终端、多频验证终端等关键产品的研制和交付。而且在北斗系统的应用方面，公司通过 GNSS 高精度接收机研制技术的突破，打造了地质灾害防治综合应用平台，并在某地完成试点应用。2020 年受益于行业订货增长及北斗全球系统组网，公司实现收入共计 2.5 亿元，较上年同期增长 60.30%，毛利率达到 59.25%。我们认为，公司已经打通从上游元器件到下游应用的全产业链布局，具有较强竞争优势，未来有望在北斗导航市场占据重要地位。

在集成电路业务板块，公司已建立较高技术壁垒。公司为集成电路设计企业，主要从事集成电路设计、部分测试和销售。公司集成电路产品属于模拟电路，产品包括通用接口、视频信号处理和传输、北斗关键器件等 9 个系列数百种产品，广泛应用于导航、通信、计算机、汽车电子、视频图像等领域。由于数模集成电路产品生命周期长、模仿

成本高、技术壁垒高，公司在多年的研发投入中已经拥有了具有明显优势的射频收发、高速接口等核心产品，这部分产品技术已达到国内领先、国际先进。2020年，公司实现收入共计2.1亿元，较上年同期增长26.44%，实现毛利率58.49%。当前世界迎来百年之大变局，自主可控必要性日渐突出，公司技术水平处于行业领先地位，未来有望凭借技术优势巩固行业地位，带来业绩的稳定提升。

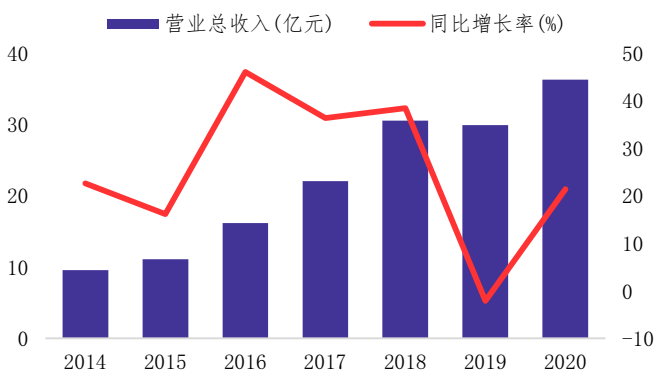
在安防监控业务板块，公司深耕西南地区，区域优势较为明显。公司是国内安防监控领域产品及解决方案的提供商，自主研发了包括机载光电吊舱、多功能摄像机等系列化产品。公司的安防监控业务大部分集中在西南地区。虽然由于疫情的影响，2020年公司传统的智慧城市、天网工程等政府业务出现下滑，但公司依旧保持着在西南地区的市场份额，成功中标了成都部分区县、阿坝州的天网改造与新建项目。此外公司完成的机场进程管控系统目前已上线12个国内大型机场，是公司向智能化方向发展的体现。公司实现收入共计1.2亿元，较上年同期下降18.34%。我们认为公司在西南地区稳固的区域优势能保证业务收入的稳定增长；机场智能管控产品的落地能赋予公司更大的增长潜力。

(二) 北斗星通

北斗星通成立于2000年9月，是卫星导航领域的龙头企业。目前公司主要在卫星导航、5G陶瓷元器件和汽车智能网联三个行业领域进行布局，主要业务包括基础产品、汽车智能网联与工程服务、信息装备、基于位置的行业应用与运营服务。公司内部业务具有较好的协同性，位于导航产业上游的芯片、模组、板卡、天线等基础产品可以促进其他三大业务的增长，提供全方位解决方案。

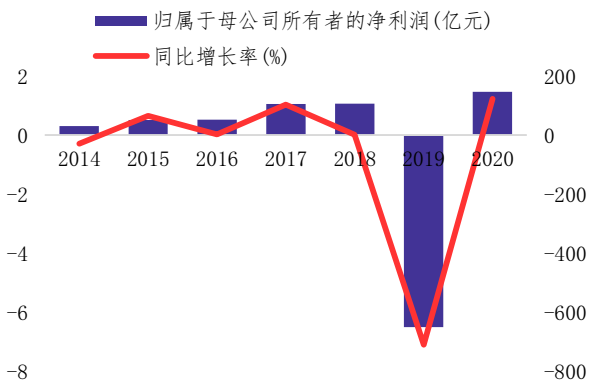
2020年归母净利润提升明显，与营业收入同创新高。在2019年度，受基础产品业务营业收入减少影响，公司归母净利润下滑；且公司于2019年计提资产减值损失7.08亿元，其中包括计提商誉减值损失5.52亿元，共使归母净利润减少6.28亿元。最终公司2019年归母净利润下降7.58亿元，达到近年最低值-6.51亿元。公司2020年受益于智慧农机市场和专业无人机市场的快速增长，营业收入大幅提升至36.24亿元，较上年同期增长21.34%；实现归母净利润1.47亿元，较上年同期增加7.98亿元，增长122.5%。

图 34 2015-2020 总营业收入和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

图 35 2015-2020 归母净利润和同比增长 (单位:亿元)



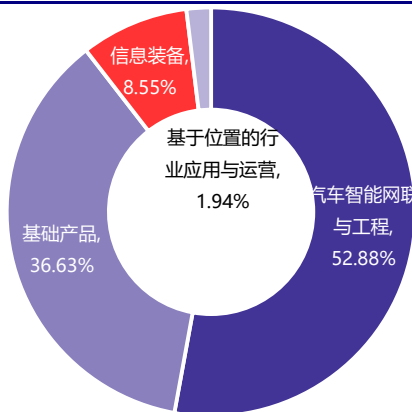
资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

2021 年 H1，公司实现营业收入 19.63 亿元，较上年同期增长 22.4%；归母净利润 1.12

亿元，较上年同期增长 74.8%。我们预计，随着北斗消费级应用逐步落地，公司有望依托在卫星导航领域的优势在全年保持高速增长。

公司收入主要集中在基础产品业务(36.63%)、汽车智能网联与工程业务(52.88%)，二者合计收入占公司营业收入总额的 89.51%，且均在 2020 年有显著的增长；受益于卫星导航服务需求增加，信息装备业务(8.55%)在 2020 年快速增长，较上年同比增长 85.35%，体现了公司在信息装备领域积累的整体优势；基于位置的行业应用与运营服务(1.94%)收入在 2020 年略有下降。

图 36 2020 年各业务营收占比



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

在基础产品业务板块，公司具有较强的技术优势，有望持续实现营收的高速增长。

基础产品业务是公司的核心优势业务，应用场景多样。产品包括高精度卫星定位芯片/模块/板卡、导航定位天线及通讯产品、辅助导航定位服务等，可应用于无人机、自动驾驶、测量测绘、精准农业、通讯基站、智能终端、行业信息采集等领域。公司经过多年研发投入已形成较高技术壁垒。2020 年公司发布 22nm 和芯星云 Nebulas IV 芯片，能够提供更智能、更可用、更可靠的 PNT 服务。此外，公司能够利用加拿大全职子公司 Rx Network 成熟的基础云服务技术和经验，结合北斗导航系统面向全球提供服务，具有一定的国际竞争力。2020 年受益于农业机械、地基增强、驾考驾培、测量测绘、机器人等主要应用领域收入增加，公司实现收入共计 13.3 亿元，较上年同期增长 6.03%，近五年年均复合增长率 20.2%，实现毛利率 45.29%。我们认为，公司的基础产品业务处于国内领先地位，能够依托技术优势满足 5G 建设、卫星导航等新增需求，且能够通过业务之间较好的协同作用实现高速增长。

在汽车智能网联与工程业务板块，公司扩张迅速，实现海外突破。该业务是公司近年来重点布局的业务，正在加快完善“产品+服务”的业务模式。产品主要包括汽车智能座舱电子产品的研发、生产、销售，涵盖了智能中控、液晶数字仪表、远程信息处理器

(T-BOX)、集成式智能座舱等相关车载电子产品，能够实现汽车的导航定位、车联网、车载娱乐等功能。产品的主要客户以国内自主品牌的汽车制造商及配套厂商为主，公司上年不仅与长安、吉利等主要客户合作规模加大，且实现了与江铃雷诺、上汽通用、北京现代等合资品牌、海外客户的合作突破。汽车工程服务是子公司德国 in-tech 的主要业务，主要客户为宝马、奥迪、大众及戴勒姆等汽车厂商，去年营收稳定增长。2020 年公

司实现收入共计 19.2 亿元，较上年同期增长 29.33%，实现毛利率 14.05%。我们认为，汽车智能网联化对高精度卫星导航定位的需求将推动该业务快速增长，且公司向海外客户的积极突破将使业务进一步增长。

在信息装备业务板块，公司具有长期积累的整体优势，能快速对接客户增长的需求。

信息装备业务主要面向特种应用市场，旨在为用户提供导航、通信产品和系统解决方案，主要产品包括北斗应用终端、北斗指挥设备、北斗应用系统、天通卫星通信终端及微波组件/部件/单机等。信息装备业务主要采取直接客户销售方式开展业务。2020 年由于北斗三号成功组网，信息装备整体需求的旺盛使公司该业务快速增长，业务订单饱满。2020 年公司实现收入 3.1 亿元，较上年增长 85.34%，实现毛利率 40.35%。我们认为，北斗系统的健全和发展在将来会催生信息装备领域更多的需求，公司信息装备业务的增长潜力较大。

在基于位置的行业应用与运营服务板块，公司未来有望通过北斗导航产业链的布局，使该业务恢复增长。公司作为我国首家获得北斗系统运营服务分理资质单位，通过自主研发的北斗卫星导航运营服务平台，为用户提供导航定位、短报文通信服务和基于位置的增值信息服务。主要产品应用场景包括海洋渔业安全生产和北斗船联网。伴随着北斗导航系统的开通，卫星导航下游应用市场增长前景广阔，而公司在卫星导航领域深耕多年，在该行业保持着第一的位置，能够为用户提供一流的增强定位、辅助定位等功能。2020 年受制于在建项目的延期等原因，实现收入 0.7 亿元，较上年减少 18.1%，实现毛利率 38.24%。我们认为，随着公司在在建项目的推进和整体市场的扩大，公司有望在该业务重新获得增长。

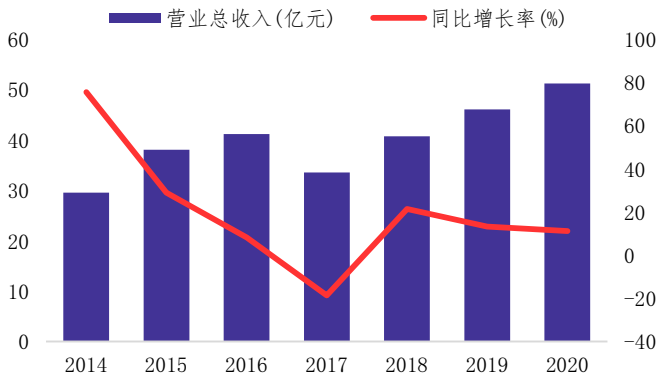
（三）海格通信

海格通信成立于 2000 年 7 月，是全频段覆盖的无线通信与全产业链布局的北斗导航装备制造、电子信息系统解决方案提供商。公司业务主要覆盖无线通信、北斗导航、航空航天、软件与信息服务四个领域。公司研发投入占营业收入比重较高，在多个领域都具有技术优势和较强的竞争力。

2020 年营业收入和归母净利润维持高速增长，业绩稳步提高。公司在 2017 年的军工通信、北斗导航业务受军队体制编制改革、行业周期等因素影响，营业收入分别下降 45% 和 36.19%，总营业收入下降 18.61%，到近年最低值 33.52 亿元。2018 年后随着军品新签合同增加 51.26%，公司营业收入和归母净利润开始稳步回升。2017-2020 年营业收入年均复合增长率达到 15.18%。2020 年度，公司实现营业收入 51.22 亿元，较上年同期增加 11.18%；实现营业利润 6.12 亿元，较上年同期增长 7.42%；归母净利润 5.86 亿元，较上年同期增长 12.73%。

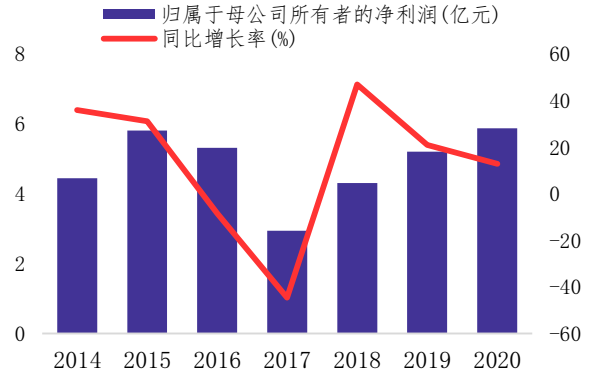
2021 年 H1，公司实现营业收入 24.41 亿元，较上年同期增长 16.0%；归母净利润 2.75 亿元，较上年同期增长 28.6%。

图 37 2015-2020 总营业收入和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

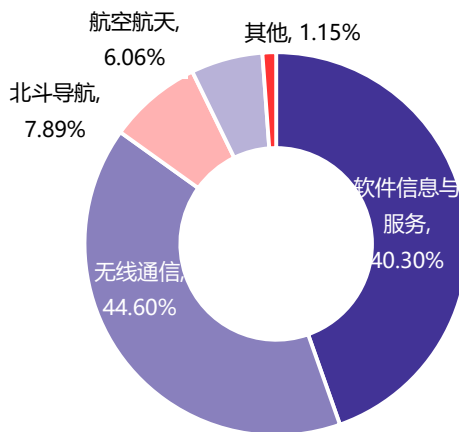
图 38 2015-2020 归母净利润和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

公司收入主要集中在无线通信 (44.6%)、北斗导航 (7.89%)、航空航天 (6.06%)、软件信息与服务 (40.3%)，占营业收入总额的 98.85%。

图 39 2020 年各业务营收占比



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

在无线通信业务板块,公司具有用户覆盖广、频段覆盖宽、产品系列全的竞争优势,已建立较高技术壁垒。公司的主导产品包括短波通信、超短波通信、卫星通信、数字集群、多模智能终端和系统集成等相关产品,且军、警、民用产品齐全。公司目前在国防建设中参与新一代空、天、地、海一体化网络建设,已批量交付多模智能终端、将通信产品融合进入应急通信管理中、将多型通导一体化设备装上多种车型;公司还在参与卫星互联网重大项目,提升卫星通讯的竞争力。2020 年受益于公司在特殊机构市场中标多个项目,公司实现收入共计 22.8 亿元,较上年同期增长 16.99%,毛利率达到 48.19%。我们认为,随着北斗系统正正式组网带来的应用领域需求增加,公司有望凭借在无线通信和北斗导航领域的优势实现快速增长。

在北斗导航领域,公司已实现“芯片、模板、天线、终端、系统、运营”全产业链布局,掌握核心技术优势。北斗导航是公司的主营优势业务之一,具备全产业链研发和服务能力。公司自研的北斗三号系列芯片和通用终端设备已实现规模化应用,处于行业

领先地位；公司自研的北斗智能地基增强站已建成并覆盖全国主要城市地区的北斗高精度定位网络。目前公司正在推进“北斗+5G”的技术融合，目标为北斗时空大数据在智慧城市领域的应用，打造智慧交通、智慧应急、智慧民生等以大数据为核心的北斗产品系列。2020年受益于特殊机构用户对通信与导航于一体的设备和服务的采购，公司实现收入4.04亿元，较上年同期增长13.41%，毛利率达到59.49%。我们认为，公司除了在北斗导航领域具有传统优势外，“北斗+5G”的关键成果转化将有望给公司带来新的增长潜力。

在航空航天领域，公司是目前国内机构市场模拟仿真系统的领导者。公司主要从事模拟仿真、国产化民航通导设备研制和飞机零部件精密智能制造业务。模拟仿真业务包括飞行模拟器、机务模拟器、装甲模拟器、电动运动平台等产品；子公司摩诃创新是新三板挂牌企业（NEEQ:836008），深耕模拟仿真行业。公司的民航通导设备研制业务主要是为民航提供国产化的通信、导航和监视产品及系统解决方案，目前已有北京大兴、北京首都、上海虹桥等大型国际机场客户。公司的飞机零部件制造业务主要为国内外飞机制造商提供精密智能制造。在研发创新方面，公司正在布局智能无人化方向，寻求先发优势。2020年公司实现收入3.1亿元，较上年同期增长16.28%，毛利率达到46.56%。我们认为，公司目前在智能无人机系统上较为突出，有望成为公司未来新的利润增长点。

在软件信息与服务领域，公司业务覆盖全国并涵盖特殊机构信息技术服务业务，具有较强竞争优势。全资子公司海格怡创提供全方位一体化的业务支撑与IT应用系统解决方案，业务覆盖全国，并为5G、人公正、数据中心等“新基建”提供技术和服务、为政务系统、应急指挥、运营商等行业提供信息技术服务和解决方案。2020年受益于海格怡创在特殊机构信息技术业务的重大突破，取得了涉密信息系统集成甲级资质，并中标某改造项目，公司实现收入20.64亿元，较上年同期增长3.16%，毛利率达到16.02%。我们认为，公司该业务布局广阔，并在2020年取得了显著成就，未来有望加深为特殊机构的服务，支撑业务持续发展。

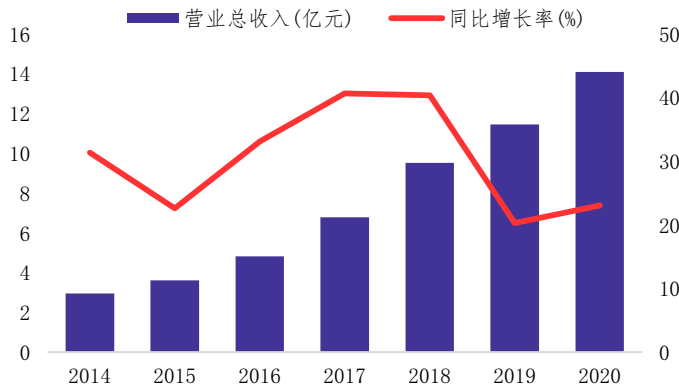
（四）华测导航

华测导航成立于2003年9月，专注于北斗高精度卫星导航定位核心技术的研发、制造、集成及产业化应用，为各行各业提供解决方案。公司业务属于卫星导航系统技术开发与装备制造行业，按照产品可分为数据采集设备和数据应用及解决方案。公司产品以高精度GNSS技术为核心，主要应用于测控与地理信息领域和导航控制与无人驾驶。公司对研发的高投入使公司技术壁垒较高，在国内具有一定的先进性。

2020年主营业务收入和归母净利润高速增长，行业发展还将带来更多机遇。从2017到2020年，公司营业收入逐年上升，复合增长率达到27.6%。2020年度，公司实现营业收入14.1亿元，较上年同期增长23.05%；实现营业利润2.21亿元，较上年同期增长36.28%；归母净利润1.97亿元，较上年同期增长41.99%。

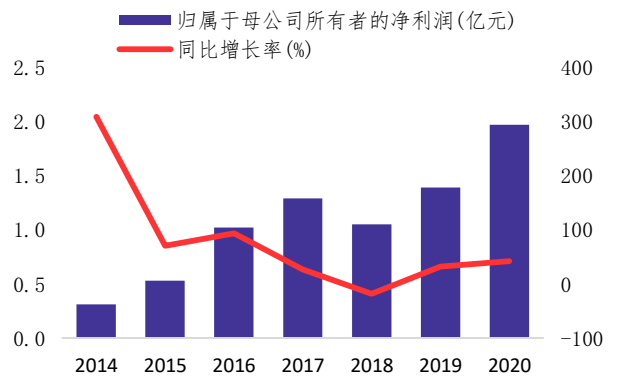
2021年H1，公司实现营业收入8.54亿元，较上年同期增长78.24%；归母净利润1.09亿元，较上年同期增长104.6%。

图 40 2015-2020 总营业收入和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

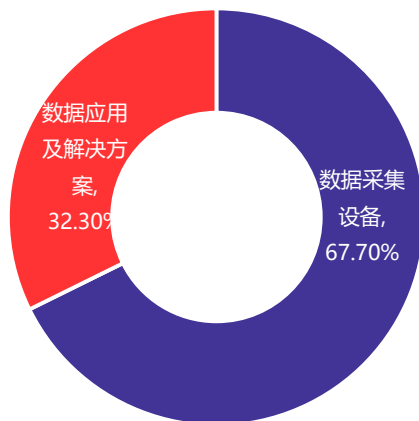
图 41 2015-2020 归母净利润和同比增长 (单位:亿元)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

公司业务按产品分为数据采集设备和数据应用及解决方案。数据采集设备占营业收入总额 67.7%，数据应用及解决方案占营业收入总额 32.3%。

图 42 2020 年各业务营收占比



资料来源: wind, 中国银河证券研究院整理

在数据采集设备业务板块,公司核心技术具有优势,已建立起较高壁垒。公司以 GNSS 高精度算法核心技术为技术基础,形成了较完备的基础器件平台和全球服务平台。基础器件平台以高精度 GNSS 芯片、板卡、模组、天线等基础器件为主。公司已经研发出高精度 GNSS 基带芯片“璇玑”、多款高精度 GNSS 板卡、模组、天线等基础器件;全球服务平台以 SWAS 广域增强系统为核心算法,构建全球卫星导航定位解算平台,面向全球客户提供增强服务。2020 年公司实现收入共计 9.52 亿元,较上年同期增长 14.34%,毛利率达到 53.43%。我们认为公司的技术先进性有望保证公司业绩的稳定增长。

在数据应用及解决方案业务板块,公司立足于两大应用领域,形成规模优势。公司数据应用及解决方案主要应用领域为测控与地理信息领域和导航控制与无人驾驶。测绘与地理信息领域是公司的业务基础,公司已与测绘、自然资源、勘察、地质、交通、电力、应急、高校等行业建立合作,提供位置信息数据设备和系统解决方案。公司为迎合新技术的快速发展和北斗三代的全球组网完成,推出了华测云服务、广域增强服务等,使时空信息资源与新技术更好地融合。导航控制与无人驾驶领域是公司重点发展的领域。

公司目前已开发出航测无人机、无人船、农机自动驾驶、高精度智能导航控制系统等系列自主化的无人产品；推出了高精度地籍测量、高精度导航电子地图制作等多个智能化方案。2020年公司实现收入共计4.55亿元，较上年同期增长46.41%，毛利率达到56.07%。我们认为北斗三号全球组网将会给高精度应用市场带来新的需求，公司有望获得黄金增长长期、实现业绩的高速增长。

六、 投资建议：北斗三市场爆发在即，产业链相关公司将受益

通过分析北斗上中下游产业链各个环节，我们发现我国卫星导航与位置服务产业结构趋于成熟，国内产业链自主可控、良性发展的内循环生态已基本形成。从技术研发角度，北三成功组网之后，研究投入将有望从空间段向用户段倾斜，尤其是核心高端芯片和部件的研发。对于自主可控和性能要求较高的军用市场，可以重点关注技术优势和行业壁垒，推荐具备全产业链生产研发能力的公司，如海格通信（002465.SZ）、振芯科技（300101.SZ）。

民用市场方面，回顾从2014年至2020年各产值的变化，我们发现上游产值占比在逐步降低，中下游增长动力十足。产值比重逐渐向下游解决方案和运营转移，我们认为，随着未来时空服务和“+北斗”行业新业态新模式发展，下游服务产值将保持快速增长，并成为新的增长点。建议关注北斗与多技术的融合应用，以及与其他行业的结合，推荐具备核心优势的企业，尤其是各行业应用的细分领域龙头，如北斗星通（002151.SZ）、华测导航（300627.SZ）。

七、 风险提示

军费增长不达预期、军品订单不达预期的风险：我国军队采购在一定程度上依靠国防预算、且具有一定计划性，如果因多方面原因军品采购不及预期，行业内公司可能面临增长乏力的风险。

行业技术研发进度不达预期的风险：随着卫星导航应用范围的不断拓宽，高精度卫星导航定位技术与自动驾驶、物联网等新兴行业的技术融合度不断加强，产品性能的提升对持续研发投入的依赖性增强。若行业内不能准确预测技术发展趋势并及时研究开发新技术，不能持续进行产品性能升级和产品结构更新，或者科研与产业化不能同步跟进，公司的技术和产品将逐渐丧失市场竞争力，进而影响公司盈利能力。

北斗行业政策推进不及预期的风险：目前国家先后出台了众多政策鼓励产业发展。未来，若国家政策扶持力度降低，将会对高精度卫星导航相关产业产生不利影响，从而影响到行业的盈利能力。

某些细分市场加剧，行业增速不达预期的风险：国内卫星导航测绘仪器市场集中度较高，市场规模增长趋缓，市场竞争日趋激烈。行业内公司可能面临经营业绩增速放缓的风险。

北斗系统应用推广不达预期，新领域扩展不及预期的风险：新领域拓展具有一定不确定性，技术成熟程度、市场接受程度和成本因素都有可能影响新产品推进，行业内企业在推进新产品、新领域应用方面或将存在风险。

图 目 录

图 1 GNSS 组成.....	4
图 2 伽利略星座自 2019 年 7 月 11 日 22 点后信号全部消失.....	6
图 3 北斗各卫星信号同期情况.....	6
图 4 全球四大主流 GNSS 工作频段.....	6
图 5 2018 年全球接收机可支持的系统.....	7
图 6 2020 年支持多系统的多模接收机已成为多数.....	7
图 7 2018 年全球北斗卫星可见数.....	8
图 8 2021 年同期全球北斗卫星可见数.....	8
图 9 北斗二号 VS 三号工作频段.....	9
图 10 北斗“三步走”发展进程.....	11
图 11 北斗导航系统示意图.....	11
图 12 卫星导航与位置服务产业链.....	12
图 13 2016-2019 年我国卫星导航产业产值内部结构（亿元）.....	13
图 14 北斗导航芯片示意图.....	14
图 15 北斗天线示意图.....	16
图 16 北斗板卡示意图.....	16
图 17 北斗基础产品以及主要公司.....	17
图 18 接收机组成示意图.....	18
图 19 北斗应用领域.....	19
图 20 2012-2020 中国卫星导航与位置服务产业总产值及其增长率.....	20
图 21 美国近年国防总预算情况.....	21
图 22 美国 GPS 预算占比情况.....	21
图 23 历年军费情况.....	21
图 24 军费占比情况.....	21
图 25 “十四五”军用北斗潜在市场.....	22
图 26 2019 年北斗各应用领域规模占比.....	24
图 27 北斗三大应用场景.....	24
图 28 行业交通运输工具装载北斗设备的渗透率较高.....	26
图 29 5G+北斗高精度定位十大应用场景.....	29
图 30 2020 年卫星导航与位置服务部分应用场景关联市值（亿元）.....	30
图 32 2015-2020 总营业收入和同比增长（单位亿元）.....	33
图 33 2015-2020 归母净利润和同比增长（单位亿元）.....	33
图 34 2020 年各业务营收占比.....	33
图 35 2015-2020 总营业收入和同比增长（单位亿元）.....	34
图 36 2015-2020 归母净利润和同比增长（单位亿元）.....	34
图 37 2020 年各业务营收占比.....	35
图 38 2015-2020 总营业收入和同比增长（单位亿元）.....	37
图 39 2015-2020 归母净利润和同比增长（单位亿元）.....	37
图 40 2020 年各业务营收占比.....	37

图 41 2015-2020 总营业收入和同比增长（单位亿元）	39
图 42 2015-2020 归母净利润和同比增长（单位亿元）	39
图 43 2020 年各业务营收占比	39

表 目 录

表 1 3 种北斗卫星区别与功用	3
表 2 北斗系统服务规划	3
表 3 四大导航系统对比	4
表 4 北斗三代与北斗二代系统对比	8
表 5 北斗系统服务性能规范文件	10
表 6 2014 年~2020 年产业链各环节产值占比	13
表 7 北斗全球系统高精度基础类产品（射频芯片）中标单位	15
表 8 北斗全球系统高精度基础类产品（高精度模块）中标单位	15
表 9 上市公司部分自主研发芯片一览	15
表 10 北斗全球系统高精度基础类产品（天线）中标单位	16
表 11 2022 年美国 GPS 和 PNT 国防预算拆分	23
表 12 北斗导航系统的行业应用情况	26
表 13 全国地质灾害点分布数据	27
表 14 车企对高精度定位需求举例	31
表 15 北斗产业链相关公司竞争力情况	32

分析师承诺及简介

本人承诺，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

李良 制造组组长&军工行业首席分析师

证券从业 8 年。清华大学 MBA，2015 年加入银河证券。曾获 2019 年新浪财经金麒麟军工行业新锐分析师第二名，2019 年金融界《慧眼》国防军工行业第一名，2015 年新财富军工团队第四名等荣誉。

评级标准

行业评级体系

未来 6-12 个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）相对于基准指数（交易所指数或市场中主要的指数）

推荐：行业指数超越基准指数平均回报 20%及以上。

谨慎推荐：行业指数超越基准指数平均回报。

中性：行业指数与基准指数平均回报相当。

回避：行业指数低于基准指数平均回报 10%及以上。

公司评级体系

推荐：指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 20%及以上。

谨慎推荐：指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10% - 20%。

中性：指未来 6-12 个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。

回避：指未来 6-12 个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10%及以上。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其机构客户和认定为专业投资者的个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部份，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河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。银河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。

银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的机构专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险，应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失，在此之前，请勿接收或使用本报告中的任何信息。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

银河证券版权所有并保留一切权利。

联系

中国银河证券股份有限公司研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：崔香兰 0755-83471963 cuixianglan@chinastock.com.cn

上海地区：何婷婷 021-20252612 hetingting@chinastock.com.cn

北京地区：唐嫚玲 010-80927722 tangmanling_bj@chinastock.com.cn