

# 全球组网完成在即，北斗产业迎配置良机

## ——北斗导航产业深度报告

同步大市（维持）

日期：2020年05月19日

### 行业核心观点：

北斗三号预计将于近期完成全球组网，北斗产业迎配置良机。以北斗为核心基础，推进卫星导航与其他领域技术融合与产业融合，将为全球用户提供更精准的时空信息，深刻改变各行业与民众的生产生活方式。军民两用市场需求的持续扩大，成为助推产业链各环节成熟向好的源动能，上游产品配套需求及下游场景应用领域将进一步得到拓展。北斗行业将迎来“军转民”、国际化的市场风口，商用红利将逐渐释放。站在北斗产业新一轮快速成长期的起点，建议把握战略性配置机遇，关注军民市场同拓展、产业链全布局、技术实力雄厚的标的公司，重点推荐海格通信。

### 投资要点：

- **北斗导航系统全球组网进入冲刺环节，产业将迎来黄金发展期：**与其他 GNSS 系统相比，北斗系统具有抗干扰能力强、精度高、服务多样化的优势。将在 2020 年全面建成北斗三号系统，为全球用户提供服务，北斗导航产业将迎来黄金发展期。
- **北斗产业链市场化参与较高，行业增长重心将向下游运维服务迈进：**上游核心元器件将在高精度和国产化的驱动下取得技术突破；中游终端应用领域扩大进一步增强北斗系统的渗透率；下游运维服务进行市场整合，有望成为最有增长潜力的环节。
- **军民两用需求增长强力拉动北斗产业链蓬勃发展，市场风向凸显投资机遇：**军用方面，特殊机构端需求坚挺，长期将持续扩大规模；民用方面，行业示范效应带动规模化应用发展，大众端新模式、新业态不断涌现，应用前景广阔。在军民融合相关政策的刺激下，北斗系统转向民用有望迎来一次跨越式的爆发。随着北斗三号的全球组网即将完成，预期北斗系统的应用将不断向全球扩展，进一步拉动北斗应用推广与产业化进程。
- **投资建议：**中国北斗三号全球定位导航系统组网完成后，军用、民用市场需求的增长将有力促进北斗产业链的发展，国防开支有望持续增长，国防军工行业估值呈修复趋势，看好北斗产业投资机遇。**重点推荐关注海格通信。**
- **风险因素：**北斗产业链成熟速度不及预期、北斗民用拓展不及预期、全球卫星导航系统终端竞争激烈

### 盈利预测和投资评级

股票简称	19A	20E	21E	评级
海格通信	0.23	0.23	0.25	买入

### 国防军工行业相对沪深 300 指数



数据来源：WIND, 万联证券研究所

数据截止日期：2020年05月18日

### 相关研究

万联证券研究所 20200518\_行业周观点\_AAA\_行业逆周期性凸显，外压内需助推行业稳健增长（05.11-05.15）

万联证券研究所 20200511\_国防军工行业周观点\_AAA\_行业增长速度加快，军工集团资产证券化再启动（05.06-05.08）

万联证券研究所 20200504\_国防军工行业周观点\_AAA\_行业关注度持续回调，下游主流标的凸显配置机遇（04.27-04.30）

**分析师：** 王思敏

执业证书编号：S0270518060001

电话：01056508508

邮箱：wangsm@wlzq.com.cn

**研究助理：** 贺潇翔宇

电话：13305506080

邮箱：hexxy@wlzq.com.cn

**研究助理：** 徐益彬

电话：075583220315

邮箱：xuyb@wlzq.com.cn

## 目录

<b>1、北斗导航产业背景：国之重器，北斗服务全球用户</b>	<b>4</b>
1.1 全球卫星导航产业概述：各国竞争制高点，市场有望持续增长	4
1.2 我国北斗导航系统发展历程：“三步走”战略即将攻坚完成	6
1.3 我国北斗导航系统建设情况：建设进程加快，服务类型多样	9
1.3.1 北斗导航系统组成：天地人相联，增强系统提高精准程度	9
1.3.2 北斗导航系统技术特点：配置高新技术，北斗系统如虎添翼	12
1.4 国内外卫星导航系统对比：四大系统各有千秋，北斗后来居上	13
<b>2、北斗导航产业链发展分析：上、中、下游同演进，产业链加速成熟</b>	<b>14</b>
2.1 上游—核心器件：高精度、国产化需求驱动核心技术演进	15
2.1.1 北斗芯片：功能集成、系统兼容、精度提升趋势明显	15
2.1.2 北斗板卡：国产板卡崛起推动产业链市场化进程加快	16
2.1.3 北斗天线：国产化率超 75%，充分享受自主可控政策护城河	18
2.2 中游—终端和系统：产值占比大，各类终端齐开花，军民市场各不同	18
2.3 下游—解决方案和运维服务：市场化整合为快速发展关键	20
<b>3、北斗导航系统市场分析：军民两用，强力拉动产业链发展</b>	<b>23</b>
3.1 北斗导航三大市场现状分析：应用范围扩大，市场需求将充分激活	23
3.1.1 特殊机构端：军警应用开创先河，市场保持稳定增长	23
3.1.2 产业端：示范效应带动规模化发展，产生显著社会经济效益	26
3.1.3 大众端：颠覆传统生产生活方式，新业态发展前景广阔	29
3.2 北斗导航两大市场风口导向	32
3.2.1 应用领域从军用向民用拓展	32
3.2.2 服务范围从亚太向全球拓展	33
<b>4、投资逻辑及推荐标的</b>	<b>35</b>
4.1 投资逻辑	35
4.2 推荐标的——海格通信	38
<b>5、风险提示</b>	<b>40</b>

图表 1：全球卫星导航系统组成	4
图表 2：全球主要卫星导航系统	5
图表 3：全球卫星导航系统产业链	5
图表 4：全球卫星导航与位置服务产业产值规模预测	6
图表 5：北斗导航系统“三步走”发展战略	6
图表 6：北斗卫星导航产业相关政策演变历程	7
图表 7：北斗卫星导航产业相关政策文件一览	8
图表 8：北斗导航系统卫星地面轨道	9
图表 9：北斗导航系统卫星空间轨道	9
图表 10：北斗导航系统可见卫星数量	10
图表 11：北斗导航系统地面设施建设及未来服务类型	11
图表 12：北斗地基增强基准站网情况	12
图表 13：北斗地基增强数据中心	12
图表 14：北斗导航系统技术特点	13

图表 15: 全球四大卫星导航系统比较.....	14
图表 16: 北斗芯片、板卡、天线.....	15
图表 17: 北斗芯片、板卡、天线.....	15
图表 18: 我国上市公司主要板卡产品.....	16
图表 19: 北斗板卡及终端关系.....	17
图表 20: 各类北斗天线展示 .....	18
图表 21: 北斗导航产业链各环节产值占比.....	18
图表 22: 各类北斗系统应用终端.....	18
图表 23: 重要上市公司北斗终端业务收入（亿元）、增速与毛利率情况.....	19
图表 24: 近年国内卫星导航与位置服务终端出货量.....	20
图表 25: 中国卫星导航与位置服务产业链各环节产值占比.....	21
图表 26: 中国卫星导航与位置服务产业链各环节产值（单位：亿元） .....	21
图表 27: 千寻位置网络科技有限公司时空智能生态圈.....	21
图表 28: 地图数据商与互联网公司合作情况.....	22
图表 29: 北斗导航系统军用服务.....	24
图表 30: 中国军用北斗市场规模.....	24
图表 31: 北斗设备军用市场需求分布.....	24
图表 32: 北斗警用位置服务系统监控.....	25
图表 33: 全国救灾资源“一张图”动态位置监控（汛期） .....	25
图表 34: 全国道路货运车辆公共监管与服务平台主页.....	26
图表 35: 北斗电力授时应用 .....	27
图表 36: 北斗农机自动驾驶应用.....	28
图表 37: 北斗农机作业监管服务应用.....	28
图表 38: 北斗海洋渔业综合信息服务应用.....	28
图表 39: 气象探测应用原理 .....	29
图表 40: 北斗金融授时应用 .....	29
图表 41: 中国车联网产业规模及增速.....	30
图表 42: 中国车联网用户规模.....	30
图表 43: 国内手机出货量 .....	31
图表 44: 中国穿戴式设备产值.....	31
图表 45: 北斗系统民用化政策演变.....	32
图表 46: GPS 民用化进程.....	32
图表 47: 卫星导航系统合作 .....	34
图表 48: 北斗导航系统主要国际活动.....	34
图表 49: 北斗导航系统主要海外应用一览.....	35
图表 50: 中国北斗导航产业发展逻辑.....	35
图表 51: 中国北斗导航产业投资逻辑.....	37
图表 52: 中国北斗导航产业上市公司 2019 年净利润对比（亿元） .....	38

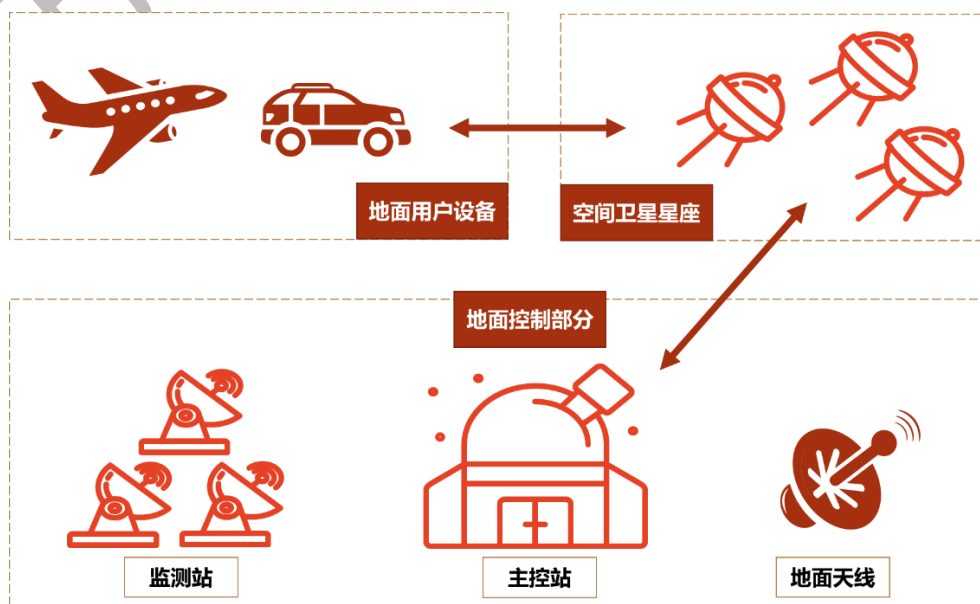
## 1、北斗导航产业背景：国之重器，北斗服务全球用户

### 1.1 全球卫星导航产业概述：各国竞争制高点，市场有望持续增长

全球卫星导航系统（global navigation satellite system, GNSS）是一个能在地球表面或近地空间的任何地点为适当装备的用户提供24h、三维坐标和速度以及时间信息的空基无线电定位系统，包括一个或多个卫星星座及其支持特定工作所需的增强系统。一个独立自主的全球卫星导航系统在提供时间与空间基准、智能化手段以及所有与位置相关的实时动态信息等方面发挥了关键性作用，对于一个国家的国防、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。

全球卫星导航系统的组成包括三个部分：地面控制部分、空间卫星星座和地面用户设备。地面控制部分由主控站、监测站、地面天线和通讯辅助系统(数据传输)组成，收集各个监测站的跟踪数据并计算卫星轨道和时钟参数，将计算结果通过地面天线发送给卫星。空间卫星星座一般由运行在距离地面20000千米左右太空的24~30颗卫星组成，依据其结构设计分布在3个或6个轨道平面上。用户设备部分即导航信号接收机。其主要功能是捕获到跟踪的卫星信号，测量出接收天线至卫星的伪距离和距离的变化率，解调出卫星轨道参数等数据，计算出用户所在地理位置的经纬度、高度、速度、时间等信息。

图表 1：全球卫星导航系统组成



资料来源：北斗网，万联证券研究所

全球导航系统通过覆盖区域可分为全球、区域和增强系统三类。全球系统包括美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧洲的GALILEO、中国的北斗卫星导航系统，以及相关的增强系统，如美国的WAAS（广域增强系统）、欧洲的EGNOS（欧洲静地导航重叠系统）和日本的MSAS（多功能运输卫星增强系统）等，还涵盖在建和以后要建设的其他卫星导航系统。

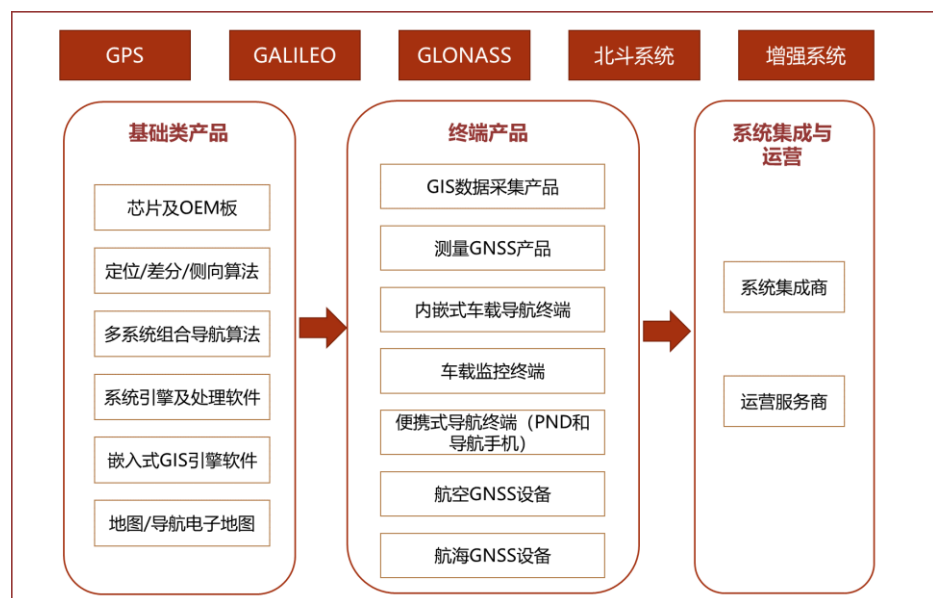
图表 2：全球主要卫星导航系统



资料来源：北斗网，万联证券研究所

自从GPS正式向世界开放以来，卫星导航定位行业逐步形成了完整的产业链。主要包括空间系统、基础类产品、终端产品、系统集成与运营服务四大部分。上游为基础类产品，包括芯片、天线、板卡、电子地图、模拟源；中游包括手持型、通信型、授时型、指挥型等终端；下游是系统集成和运营服务，如数据采集、指挥调度、导航定位等。

图表 3：全球卫星导航系统产业链

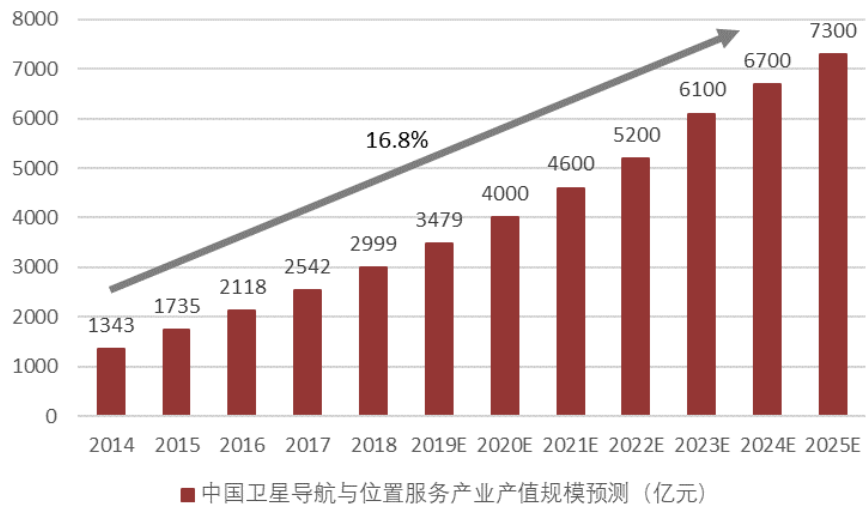


资料来源：北斗网，万联证券研究所



近年来卫星导航与位置服务产业市场规模不断扩大。支持卫星导航的智能手机快速发展以及政府、商业、军事、工业领域对精确定位导航的卫星导航解决方案日益重视，促进了全球市场增长。在受到疫情冲击、全球经济形势低迷的背景下，GNSS是少数受影响较小的产业，且有长期增长的潜力。

图表 4：全球卫星导航与位置服务产业产值规模预测

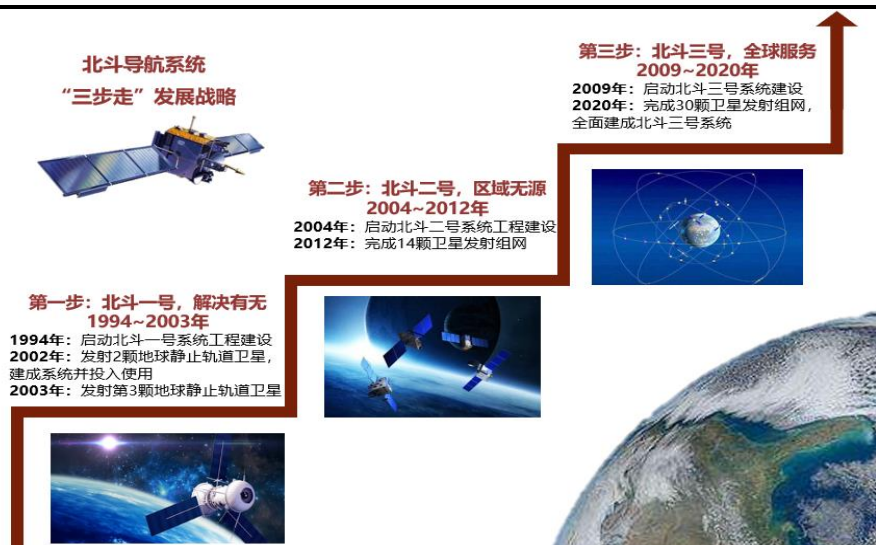


资料来源：前瞻经济学人，万联证券研究所

## 1.2 我国北斗导航系统发展历程：“三步走”战略即将攻坚完成

北斗卫星导航系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设运行的全球卫星导航系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度定位、导航和授时服务的国家重要时空基础设施。中国从20世纪80年代开始探索适合国情的卫星导航系统发展道路，形成了“三步走”发展战略。

图表 5：北斗导航系统“三步走”发展战略



资料来源：北斗网，万联证券研究所

**第一步，北斗一号，解决有无。**1994年启动北斗一号系统工程建设；2000年发射2颗地球静止轨道卫星，建成系统并投入使用，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；2003年发射第3颗地球静止轨道卫星，进一步增强系统性能。北斗一号，中国卫星导航系统实现从无到有，使中国成为继美、俄之后第三个拥有卫星导航系统的国家，初步满足中国及周边区域的定位导航授时需求。

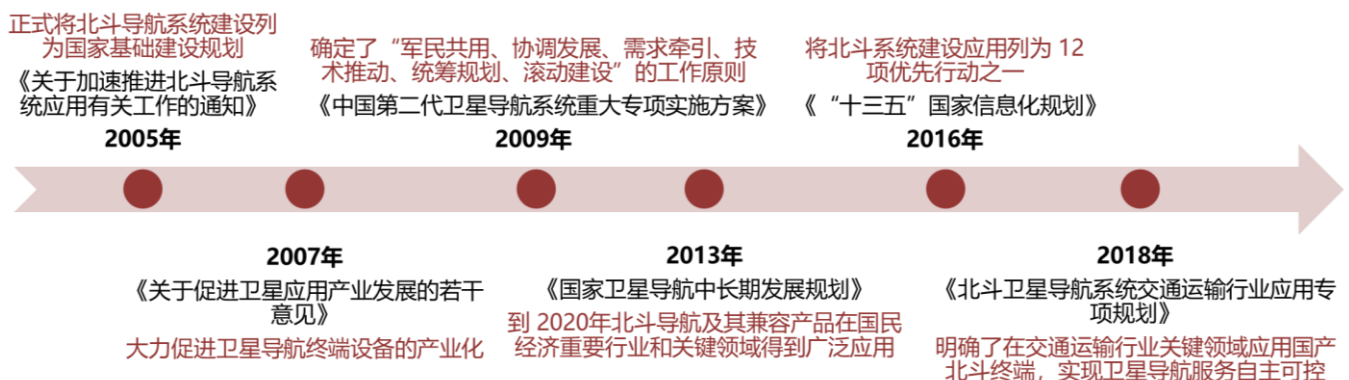
**第二步，北斗二号，区域无源。**2004年启动北斗二号系统工程建设；2012年完成14颗卫星（5颗地球静止轨道卫星、5颗倾斜地球同步轨道卫星和4颗中圆地球轨道卫星）发射组网。北斗二号系统在兼容北斗一号系统技术体制基础上，增加无源定位体制，为亚太地区用户提供定位、测速、授时和短报文通信服务。

**第三步，北斗三号，全球服务。**2009年启动北斗三号系统建设；2020年将完成30颗卫星发射组网，全面建成北斗三号系统。北斗三号系统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，同时可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。

**目前北斗三号系统已完成组网。**2019年年底，完成24颗中圆地球轨道北斗三号卫星发射，标志着北斗三号系统全球服务核心星座部署完成。2020年6月底前，将发射最后一颗地球静止轨道北斗三号卫星。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。

**国家高度重视北斗导航系统，出台系列政策支持。**自2005年以来，我国出台了一系列政策以扶持北斗卫星导航产业的发展，持续推进卫星导航法治建设。国家层面政策规划先后部署，行业领域及区域应用指导性文件也相继出台。

图表 6：北斗卫星导航产业政策演变历程



资料来源：公开资料，万联证券研究所

2005年国家发改委、国防科工委出台《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列为国家基础建设规划。此后陆续发布《关于促

进卫星应用产业发展的若干意见》、《中国第二代卫星导航系统重大专项实施方案》，大力促进卫星导航终端设备的产业化。2013年，发布《国家卫星导航产业中长期发展规划》，从国家层面对卫星导航产业长期发展进行总体部署。2016年的《“十三五”国家信息化规划》将北斗系统建设应用列为12项优先行动之一，让北斗系统参与国家“十三五”建设的方方面面。各国家部委相继出台北斗系统应用与产业化政策，为北斗系统更好地深入各行业应用提供了政策指导与保障。

图表 7：北斗卫星导航产业相关政策文件一览

时间	相关部门	会议和政策文件	主要内容
2005 年 9 月	国家发改委、国防科工委	《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建设规划。
2007 年 11 月	国家发展改革委、国防科工委	《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 年 11 月	国务院	《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。
2010 年 10 月	国务院	《国务院关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定》	到 2020 年，高端装备制造产业成为国民经济的支柱产业，积极推进空间基础设施建设，促进卫星及其应用产业发展。
2013 年 8 月	国务院	《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》	加快推动北斗导航核心技术研发和产业化，完善北斗导航基础设施，推进北斗导航服务模式和产品创新，在重点区域和重点领域开展示范应用，逐步推进北斗导航和授时的规模化应用。
2013 年 10 月	国务院	《国家卫星导航中长期发展规划》	2020 年北斗导航及其兼容产品在国民经济重要行业和关键领域得到广泛应用，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。
2014 年 1 月	国务院	《关于促进地理信息产业发展的意见》	加快推进现代测绘基准的广泛使用，结合北斗卫星导航产业的发展，培育新的经济增长点。
2015 年 10 月	国家发展改革委、财政部、国防科工局	《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025 年）》	统筹部署北斗卫星导航地基增强系统，具备我国及周边区域实时米级/分米级、专业厘米级、事后毫米级的定位服务能力。建立全国性、高精度的位置数据综合服务系统。
2016 年 12 月	国务院	《“十三五”国家信息化规划》	将北斗系统建设应用列为 12 项优先行动之一，以推动信息技术更好服务经济升级和民生改善。
2017 年 8 月	农业部、国家发改委、财政部	《关于加快发展农业生产性服务业的指导意见》	提出加快推广应用基于北斗系统的作业监测、远程调度、维修诊断等大中型农机物联网技术。
2018 年 1 月	交通部、中央军委装备发展部	《北斗卫星导航系统交通运输行业应用专项规划》	明确了在交通运输行业关键领域应用国产北斗终端，对行业各主要领域 2020 年北斗系统应用工作发展目标提出了具体指标。



2020 年 4 月	交通部	《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》	要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。
------------	-----	---	--

资料来源：公开资料，万联证券研究所

### 1.3 我国北斗导航系统建设情况：建设进程加快，服务类型多样

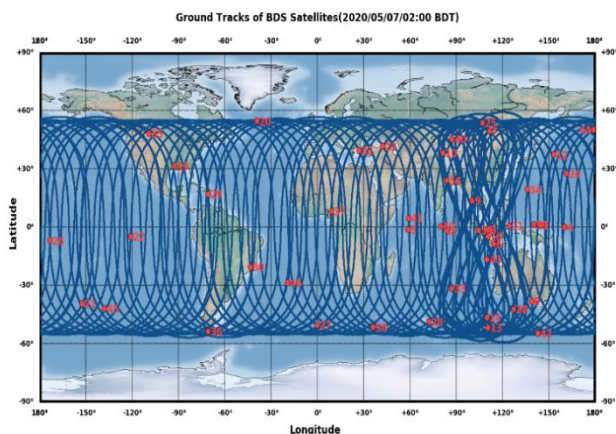
#### 1.3.1 北斗导航系统组成：天地人互联，增强系统提高精准程度

北斗导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。空间段由若干颗地球静止轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星等组成。地面段包括主控站、时间同步/注入站和监测站等若干地面站，及星间链路运行管理设施。用户段包括北斗及兼容其他卫星导航系统的芯片、模块、天线等基础产品，以及终端设备、应用系统与应用服务等。

空间段主要包括卫星研制及发射，采用三种轨道卫星组成的混合星座。北斗卫星导航系统由5颗地球静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星组成，其中非静止轨道卫星由27颗中圆轨道（MEO）卫星和3颗倾斜同步轨道（IGSO）卫星组成。北斗卫星导航系统采用三种轨道组成的混合星座，既实现了全球导航能力，同时又为我国及周边用户提供了更好的导航服务和更强的功能。

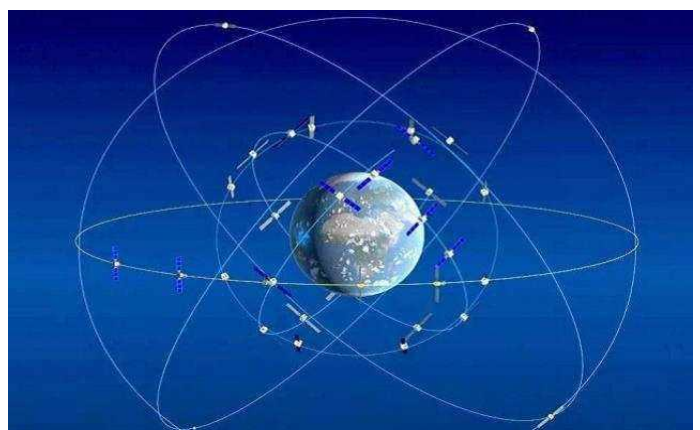
- 1) 地球静止轨道卫星的轨道高度为35786km，分别位于东经58.75度、80度、110.5度、140度和160度。
- 2) 中圆轨道卫星轨道高度为21528km，轨道倾角为55度，回归周期为7天13圈，相位从Walker 24/3/1星座中选择，第一轨道面升交点赤经为0度。4颗MEO卫星位于第一轨道面7、8相位、第二轨道面3、4相位。
- 3) 倾斜地球同步轨道卫星的轨道倾角为55度，分布在3个轨道面内，升交点赤经分别相差120度，其中3颗卫星的星下点轨迹重合，交叉点精度为东经118度，其余2颗卫星的星下点轨迹重合，交叉点精度为东经95度。

图表 8：北斗导航系统卫星地面轨道



资料来源：北斗网，万联证券研究所

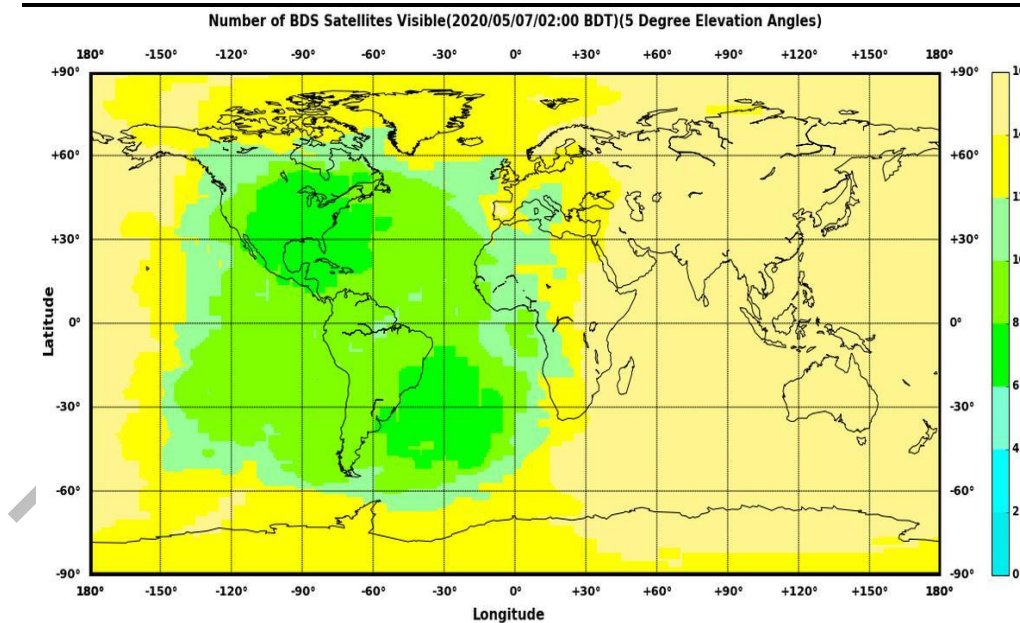
图表 9：北斗导航系统卫星空间轨道



资料来源：北斗网，万联证券研究所

空间段全球组网进展顺利，2020年全球星座部署将全面完成。2019年实施7箭10星高密度发射，北斗三号所有中国地球轨道（MEO）卫星完成组网，标志着北斗三号系统核心星座部署完成；构建了稳定可靠的星间链路，实现星间星地联合组网。2020年组网建设即将完成，北斗三号系统将全面建成。第55颗北斗卫星，是北斗三号最后一颗组网卫星，属地球静止轨道卫星，已于4月4日抵达西昌卫星发射中心，正在开展测试、总装、加注等工作，计划于6月底前发射，标志着北斗全球星座组网进入最后冲刺的高光时段。

图表 10：北斗导航系统可见卫星数量



资料来源：北斗网，万联证券研究所

空间段的建设工作主要由国家承担，采取“一箭多星”的发射方法。北斗卫星导航系统的卫星与运载火箭，分别由中国航天科技集团有限公司所属的中国空间技术研究院（五院）和中国运载火箭技术研究院（一院）抓总研制生产，卫星均采用长征系列运载火箭发射。我国对“一箭多星”研究与应用始于上世纪80年代末，极大地提高了我国运载火箭的任务适应性，实现了高、中、低轨道一箭多星直接入轨发射能力全覆盖，也有力提升了火箭院在空间运输领域的竞争力。

地面段主要是为追踪及控制北斗导航卫星的运转而设立，由主控站、时间同步/注入站和监测站等若干地面站组成。

1) **导航卫星主控站**是导航卫星系统地面信息处理和运行控制的中心，主要功能包括建立系统的时间和空间基准，生成导航电文，监测卫星钟等有效载荷，实现对其调整和控制；分析卫星星座性能，支持卫星的轨道维持。主控站负责收集各个监测站的跟踪数据并计算卫星轨道和时钟参数，将计算结果通过地面天线发送给卫星。同时，主控站还负责管理、协调整个地面控制系统的工作。

2) **导航卫星注入站**是指向在轨运行导航卫星注入导航电文和控制指令的地面无线电发射站，是导航卫星系统地面运行控制的组成部分。注入站接收主控站送来的导航电文和卫星控制指令，在主控站的控制下，经射频链路上行发送给各

导航卫星。导航电文通常包括预报的卫星轨道参数(即卫星星历表)、卫星时钟偏差参数以及轨道和钟差的改正参数等。卫星控制指令通常包括有效载荷控制指令和卫星平台控制指令。

**3) 导航卫星监测站**是指导航卫星系统中对卫星实施监测和采集数据的卫星信号接收站。导航卫星监测站的主要任务是跟踪监测导航卫星信号,接收导航卫星电文,测量监测站相对导航卫星的伪距、载波相位和多普勒等观测数据(还采集监测站周围的气象数据),经预处理后发送给主控站,作为卫星定轨、时间同步、广域差分完好性监测的依据。

**地面段实施了升级改造。**2018年11月初,刚完成硬件建设不久的西南站北斗三号地面站系统就圆满顺利地完成了北斗三号系统全网联调和试运行工作,取得了系统建成十天既投入运行的新纪录。截止到2019年,北斗三号系统建立了高精度时间和空间基准,增加了星间链路运行管理设施,实现了基于星地和星间链路联合观测的卫星轨道和钟差测定,具备定位导航授时服务能力;同时,开展了短报文通信、国际搜救、星基增强、地基增强、精密单点定位等服务的设施地面建设。

图表 11: 北斗导航系统地面设施建设及未来服务类型

服务类型		信号/频段	播发手段
全球范围	定位导航授时	B1I、B3I	3GEO+3IGSO+24MEO
		B1C、B2a、B2b	3IGSO+24MEO
	全球短报文通信	上行: L 下行: GSCM-B2b	上行: 14MEO 下行: 3IGSO+24MEO
		国际搜救	BDSBAS-B1C、BDSBASB2a
中国及周 边	地基增强	2G、3G、4G、5G	移动通信网络
	精密单点定位	PPP-B2b	3GEO
	区域短报文通信	上行: L 下行: S	3GEO

注: (1) 中国及周边地区即东经75 度至135 度,北纬10度至55度。  
(2) GEO-地球同步静止轨道, IGSO-倾斜地球同步轨道, MEO-中圆地球轨道。

资料来源:《北斗卫星导航系统发展报告(4.0版)》, 万联证券研究所

北斗增强系统包括星基增强系统与地基增强系统。

1) 北斗星基增强系统北斗卫星导航系统的重要组成部分,通过地球静止轨道卫星搭载卫星导航增强信号转发器,可以向用户播发星历误差、卫星钟差、电离层延迟等多种修正信息,实现对于原有卫星导航系统定位精度的改进。按照国际民航标准,开展北斗星基增强系统设计、试验与建设。目前,已完成系统实施方案论证,固化了系统在下一代双频多星座(DFMC) SBAS标准中的技术状态,进一步巩固了BDSBAS作为星基增强服务供应商的地位。

2) 北斗地基增强系统是中国卫星导航系统管理办公室组织,交通运输部、原国土资源部、教育部、原国家测绘地理信息局、原中国气象局、原中国地震局、中国科学院等国家相关单位支持,在现有监测站点基础上,按照“统一规划、



“统一标准、共建共享”的原则建设的国家级地基增强系统。北斗地基增强系统主要包括基准站、通信网络系统、国家数据综合处理系统、行业数据处理系统、数据播发系统、应用终端六个分系统。

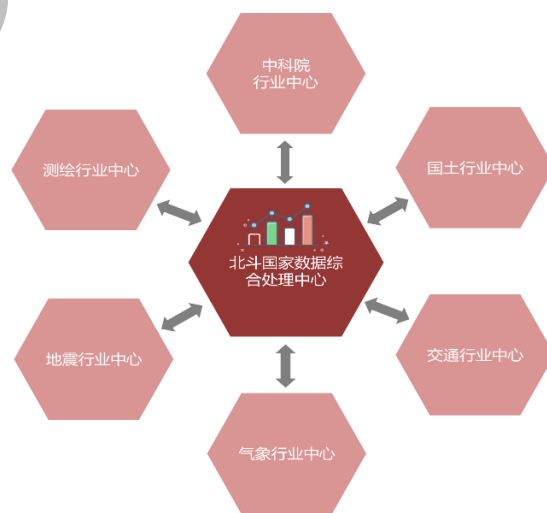
截止到2020年2月，已建成基准站数量超过2600个，成为全球基站数量最多、覆盖范围最广，稳定运行的地基增强系统。该系统具备在全国陆地范围内，利用北斗/GNSS高精度接收机，通过地面基准站网，利用卫星、移动通信、数字广播等播发手段，提供实时米级、分米级、厘米级，后处理毫米级高精度定位基本服务能力。数据中心具备支持北斗、GPS、GLONASS三系统、大于120颗卫星、大于2600个基准站的数据存储和处理能力。作为北斗产业生态核心，初步具备基础资源管理、数据存储与挖掘、高精度服务产品生产、时空服务技术验证、北斗服务性能评估等基本能力。

图表 12：北斗地基增强基准站网情况



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

图表 13：北斗地基增强数据中心



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

### 1.3.2 北斗导航系统技术特点：配置高新技术，北斗系统如虎添翼

北斗三号采用了导航卫星专用平台。北斗三号卫星平台化设计在保证卫星总体设计架构稳定的基础上，可为系统后续功能和需求拓展提供更大的适应能力。卫星采用新型的导航卫星专用平台，该平台采用桁架式主承力结构、单组元推进系统、综合电子体系和全调节供电系统，具有功率密度大、载荷承载比重高、设备产品布局灵活、功能拓展适应能力强等技术特点，适于采用运载火箭加上面级“一箭多星”直接入轨的发射方式。

北斗三号采用了新型导航信号体制。卫星导航信号是卫星传播位置和时间信息的载体，又是测量位置 and 时间的标尺，是卫星系统提供定位、导航与授时服务的关键，其质量是衡量导航卫星水平和工程系统服务性能的重要标志。为了进一步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。在北斗三号系统全球服务范围内，系统在继承和保留北斗二号卫星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，采用新设计的B2a

信号替代原B2I信号，实现了信号性能的提升，同时充分考虑了与其他卫星导航系统的兼容与互操作。

北斗三号采用了更高精度的原子钟。北斗三号卫星上采用了我国自主研发的更高稳定度、更小漂移率的新型高精度铷原子钟和氢原子钟，实现了卫星时频基准性能指标的大幅提高。铷原子钟产品具有较高的技术成熟度，对卫星的功率、质量等资源占用较少，首批组网的2颗中圆地球轨道卫星均采用了铷原子钟产品。同时，北斗三号星载时频系统增加了卫星钟完好性监测与卫星钟自主平稳切换等功能，多个原子钟保持同步，当主工作原子钟在轨出现故障后，卫星能够自主诊断并平稳切换，保证卫星时频信号的连续性，极大提高了导航信号与服务的可靠性和完好性。

北斗三号采用了星间链路。北斗三号配置了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。通过星间链路相互测距和校时，实现多星测量，增加观测量，改善自主定轨的几何观测结构，利用星间测量信息自主计算并修正卫星的轨道位置和时钟系统，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，进而提高整个系统的定位和服务精度。通过星间和星地链路，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。

图表 14：北斗导航系统技术特点

新技术	技术特点	作用/意义
导航卫星专用平台	功率密度大、载荷承载比重高、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面级“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	配置了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，万联证券研究所

**1.4 国内外卫星导航系统对比：四大系统各有千秋，北斗后来居上**  
全球导航卫星系统正在从单一的GPS系统时代转变为多系统并存的全球导航卫星系统时代。目前四大全球系统分别为美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧洲的Galileo和中国的北斗卫星导航系统，GNSS正在步入以这四大系统为主、涵盖其他卫星导航系统的多系统并存的年代。

美国GPS系统是以军用卫星系统为基础逐渐发展而成的综合化卫星导航系统，也是世界范围内发展最早、最成熟的全球卫星导航系统。GPS是基于卫星基础构建而成的无线电导航定位系统，在导航、定位、定时等方面均表现出较为强大精密



的功能。在2011年,就完成了GPS系统的卫星星座扩展,完成了调整3颗卫星位置、重新定位3颗卫星的工作,实现了24+3的星座模式,也即理想卫星星座构成。这一举措大大拓展了原有系统的影响范围,也提高了卫星的运行效率。

俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统 (GLONASS) 的发展过程相对曲折。早在上世纪70年代苏联就已经开始了卫星导航系统的研制,但随着苏联的解体,俄罗斯早期缺乏雄厚的经济实力,使得其发展受阻。尽管发展曲折,但相关研究与开发一直在进行。现阶段,俄罗斯对GLONASS系统的开发给予了足够重视,通过全球范围内地面站系统的拓展,提升了其全球竞争能力,当前其全球定位精度为5米左右,而俄罗斯境内受增强系统的辅助,已经可以达到0.5米,随着其未来的推广,定位精度将不断增加。

Galileo是欧洲范围内完全民用的卫星导航系统,其与其他系统的显著差别就在于其强大的市场性。起步于二十一世纪初期,近年来发展势头十分迅猛,整体工作状态良好。在其投入运行以来,用户基于多制式接收机可以获得更多的卫星信号,这为导航精度的提高提供了帮助。值得指出的是, Galileo还具备基于工作的国际搜救系统的全球搜索与救援功能,每颗卫星上装有转发器,能将用户发出的求救信号转发到救援合作中心,启动救援工作。

图表 15: 全球四大卫星导航系统比较

系统	北斗	GPS	GLONASS	Galileo
国家/地区	中国	美国	俄罗斯	欧洲
卫星总数	38颗	43颗	24颗	30颗
在轨数量	28颗	31颗	27颗	22颗
卫星寿命	5-10年	10-15年	3-7年	12
首次发射时间	2000年	1978年	1982年	2011年
投入应用时间	第一代: 2000年 第二代: 2012年 第三代: 2020年	1994年	俄罗斯: 2007年 全球: 2009年	2016年
定位精度	0.1-5米	0.2-5米	3-10米	0.1-1米
测速精度	0.05米/秒	0.3米/秒	0.01米/秒	
竞争优势	安全性强,短报文通信	发展最为成熟	抗干扰能力强	实际精度高

资料来源: 公开资料, 万联证券研究所

## 2、北斗导航产业链发展分析: 上、中、下游同演进, 产业链

## 加速成熟

### 2.1 上游—核心器件：高精度、国产化需求驱动核心技术演进

所谓北斗导航产业链，更多意义上是指‘上游核心器件—中游终端和系统—下游解决方案和运维服务’的一条较高市场化参与的产业链。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、监测站以及地基、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。**高精度和国产化是北斗导航产业发展的核心需求**。上游核心器件是驱动北斗系统的元功能模块，因此这两方面需求对其科技演进的拉动力尤为强烈。北斗芯片（射频、基带）、板卡以及天线是最具代表性的核心元器件。

图表 16：北斗芯片、板卡、天线



资料来源：海格通信官网，北斗星通年报，GEMS，万联证券研究所

#### 2.1.1 北斗芯片：功能集成、系统兼容、精度提升趋势明显

北斗导航芯片是终端接收机的核心模块，其中射频部分对微弱的模拟信号进行接收、滤波、放大、变频，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。**我国北斗导航芯片的发展总体呈现功能集成、系统兼容和精度提升的趋势**。将射频芯片、基带芯片和微处理器合而为一的单芯片可以提高产品的性能和可靠性、降低体积、功耗和成本，因此功能集成已逐渐成为我国主流北斗芯片厂商的研发趋势。此外，GPS 毕竟仍为全球最广泛使用的定位导航系统，其在民用领域的发展模式已较为成熟，因此兼容 GPS 可以使相关北斗设备更快速渗透市场。部分芯片厂商的产品除了可兼容美国的 GPS 系统，还可兼容俄罗斯的 Glonass 系统和欧洲的 Galileo 系统，这将使其芯片的市场接受前景更加宽广。

图表 17：北斗芯片、板卡、天线

	基带	射频	面向市场	兼容系统
海格通信	✓	✓	军工	GPS/Glonass
振芯科技	✓	✓	军工	—
北斗星通	✓	✓	消费、行业或军工	GPS/Glonass/Galileo
华力创通	✓		行业或军工	GPS/Glonass
合众思壮	✓		行业	GPS/Glonass/Galileo
中科微电子	✓		消费	GPS/Glonass
泰斗微电子	✓	✓	行业	GPS/Glonass
东方联星	✓		行业	GPS/Glonass/Galileo
华大北斗	✓	✓	行业	—
梦芯科技	✓	✓	行业	GPS/Glonass/Galileo
北京广嘉	✓	✓	军工	—
宇芯科技	✓	✓	消费	GPS

资料来源：公司官网，万联证券研究所

国内卫星导航自主研发芯片的工艺目前已由 0.35 微米提升到了 28 纳米，总体性能达到甚至优于国际同类产品。2017 年 9 月，华大北斗发布全球首款支持北斗三号信号体制的多系统多频高精度 SoC 芯片，为国产导航芯片打入国际高端市场奠定坚实基础，同时也有力推动了北斗导航系统应用走向国门，更好地为一带一路沿线国家乃至全球客户服务。北斗三号系统在空间段使用了中国自主研发的第一片抗辐照四核片上系统芯片 SoC2012，其性能是北斗一期使用的进口芯片的几十倍，与当前国际最高水平相当，竞争优势明显。北斗三号控制系统国产化单机达 100%，国产化元器件应用水平提高，使用比例提高。

### 2.1.2 北斗板卡：国产板卡崛起推动产业链市场化进程加快

除芯片外，板卡也是北斗核心元器件之一，板卡是用导航芯片、外围电路和嵌入式控制软件所制成的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，北斗芯片及板卡的功能相当于电脑的 CPU 与主板，用于信号接收后的解调和解算。近年来，我国北斗板卡制造发展迅猛，精度不断提高、产业链环节不断完善、价格优势不断凸显、市场认可度不断提高。高精度 OEM 板卡是高精度 GNSS 终端设备的核心，其成本占到了终端总成本的 60% 以上。由于高精度 OEM 板卡极高的技术门槛，长期以来全球范围内掌握高精度 OEM 板卡技术并成功商业化的厂家主要是美国的 Trimble 公司和加拿大的 NovAtel 公司等。

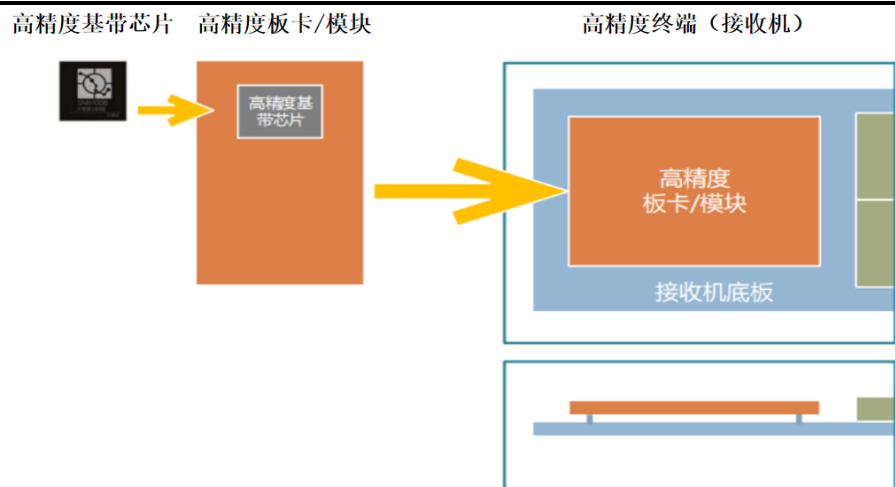
图表 18：我国上市公司主要板卡产品

	主要板卡型号	定位级别	大小	应用
北斗星通	UB4B0	厘米级	100x60x11.4 mm	高精度测量测绘、地基增强系统、精细农业、工程机械控制等
华力创通	HM-RDSS-200	米级	58.3x46.5x7.8 mm	车载导航监控、海洋渔业管理、气象监测、电信/电力行业授时单兵手持终端
合众思壮	P328	厘米级	100x60x10 mm	无人机、无人驾驶、测量测绘、机械控制、海洋工程等
华测导航	B380	厘米级	100x60x12 mm	高精度测绘、航空航天、形变监测、工程机械控制
中海达	BX380	亚米级	60x100x11.6 mm	变形监测、精准农业、航空航天、机械控制

资料来源：公司官网，万联证券研究所

在卫星导航产业中，拥有自主知识产权的板卡、芯片对于发展自主可控的高性能导航系统至关重要。中国高精度卫星导航产业已基本形成，国内企业近年来致力于研制出自主板卡，并逐步投入使用，性能匹敌的同时价格却仅为进口板卡的一半左右，提高了公司自身的议价权，也大幅降低了北斗终端产品的生产成本，推动了产业链市场化进程的加速。国产高精度板卡销量已占国内市场 30% 以上，并已出口到 70 余个国家和地区，其中“一带一路”沿线国家和地区 30 余个。

图表 19：北斗板卡及终端关系

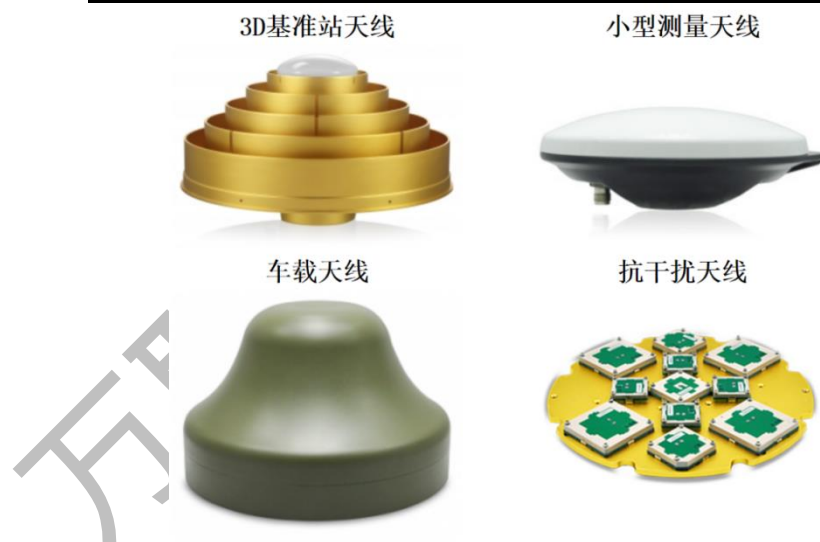


资料来源：司南导航，万联证券研究所

### 2.1.3 北斗天线：国产化率超75%，充分享受自主可控政策护城河

相较于高精度芯片和板卡，我国北斗天线的国产替代率较高，国内市场份额占比超75%，国产高精度天线基本能满足相关产品对天线的需求。由于地图测绘等相关业务涉及国家机密，因此国家规定从事导航与地图相关的测量、制作和销售业务的相关活动全部要经过国家测绘的许可，这就很大程度上限制了国外企业的进入，因此国内地图厂商有天然的政策护城河优势。目前国内高精度接收机终端的年出货量在16万台左右，国产销量约占50%；高精度天线的年出货量约30万只，其中国产天线超过23万只，市场容量有望随北斗三号组网完成而继续放大。

图表 20：各类北斗天线展示



资料来源：北斗星通官网，万联证券研究所

### 2.2 中游—终端和系统：产值占比大，各类终端齐开花，军民市场各不同

北斗产业链中游的终端、系统在整个产业链的产值中占比相对来说最大。从《2019中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》的数据中可以看出，2018年，北斗产业链上游产值占比10%，中游产值占比48%，下游产值占比42%。近年来，随着北斗产业链的日益成熟，产业链上各环节的竞争逐渐加剧，多年的市场积累使终端价格稳中趋降，市场竞争促使科技服务进一步优化。手持型、车载型、船载型、指挥型等各类应用终端已经广泛使用在各个行业，品类已初具规模。

图表 21：北斗导航产业链各环节产值占比

图表 22：各类北斗系统应用终端



产业链环节		2015	2016	2017	2018	手持型北斗终端	车载型北斗终端
上游	基础器件		5%		4%		
	基础软件	14%	2%	13%	2%	10%	2%
	基础数据		7%		6%		4%
中游	终端集成		47%		42%		35%
	系统集成	61%	17%	56%	14%	48%	13%
下游	运营维护	25%	31%	37%	42%		

资料来源：《2019中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，万联证券研究所

资料来源：北斗星通官网，万联证券研究所

北斗终端产品毛利率较高，平均在 60%左右，行业应用空间大。海格通信的北斗终端被广泛用于车/船导航、应急指挥、卫星通信等领域。合众思壮的北斗移动互联终端已经应用于车载导航、公安、电力、金融、国土、城市管理等几十个行业领域；南方测绘、中海达的终端产品多被用于测绘领域。

图表 23：重要上市公司北斗终端业务收入（亿元）、增速与毛利率情况

收入	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
海格通信	1.41	1.74	3.63	6.18	4.15	2.65	3.15	3.56
振芯科技	0.89	1.50	2.7	3.83	2.96	2.39	1.56	1.37
北斗星通	1.35	1.62	1.90	2.10	1.98	1.09	0.97	1.67
华力创通	0.42	0.72	1.70	2.02	1.64	1.87	2.50	2.64
小计	4.07	5.58	9.93	14.13	10.73	8.00	8.18	9.24
YOY	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
海格通信	247.02	23.1	108.21	70.4	-32.9	-36.19	19.15	13.09
振芯科技	-12.41	69.89	79.64	41.6	-22.61	-19.17	-35.03	-11.66
北斗星通	10.07	19.61	—	-19.57	-5.41	-45.27	-11.09	73.11
华力创通	68.19	70.14	135.09	19.09	-19.05	14.32	33.6	5.66
小计	40.59	37.01	77.78	42.22	-24.03	-25.46	2.21	12.96
毛利率	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
海格通信	59.98	56.85	62.65	62.6	65.59	69.03	61.74	66.8
振芯科技	82.92	56.2	63.28	55.92	60.14	61.41	63.26	70.11
北斗星通	48.5	40.1	32.97	24.47	31.39	45.07	48.14	48.59
华力创通	62.21	57.23	60.82	61.1	59.88	61.2	56.5	54.83
平均	68.37	56.76	62.25	59.87	61.87	63.88	60.5	63.91

资料来源：公司年报，万联证券研究所

截至 2018 年底，各类国产北斗终端产品应用规模已累计超过 8000 万台/套，采用北斗兼容芯片的终端产品社会总保有量接近 7 亿台/套（含智能手机）。国内

卫星导航定位终端产品总销量突破 5.3 亿台，其中具有卫星导航定位功能的智能手机销售量达到 3.9 亿台。汽车导航后装市场终端销量达到 400 万台，汽车导航前装市场终端销量达到 450 万台，各类监控终端销量在 500 万台左右，专业高精度接收机终端销量突破 16 万台（套）。

图表 24：近年国内卫星导航与位置服务终端出货量

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
国内导航定位终端产品总销量(亿)	3.48	3.88	4.66	5.3	6.1	5.3
具有卫星导航定位的智能手机(亿)	3.3	3.7	4.4	5.1	4.91	3.9
汽车导航后装市场终端销量(万)	760	910	1000	800	700	400
汽车导航前装市场终端销量(万)	185	247	371	550	740	450
各类监控终端销量(万)	600	650	800	600	500	500
高精度定位接收机和板卡销量(万)	8	15	14	14	14	16

资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，万联证券研究所

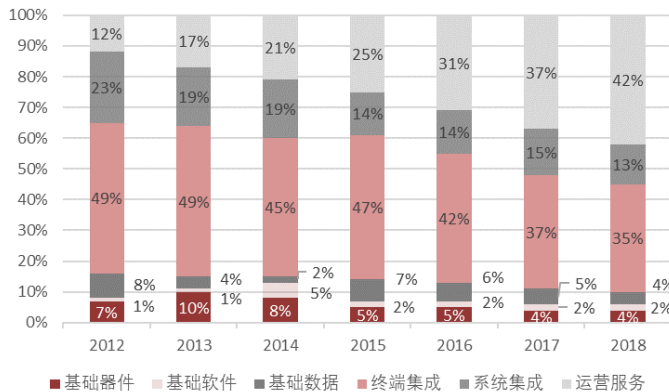
对于北斗产业链中游的终端和系统而言，军用市场进入的资质、技术壁垒相对较高，国内企业如海格通信、北斗星通等具有比较优势；而民用市场竞争激烈、品牌众多，市场份额相对分散。以车载导航终端领域为例，汽车导航终端对功耗的要求不如智能终端产品的要求高，北斗导航系统可以充分发挥其在精度、定位方面的优势，因此近几年国内车载终端市场呈现较快增长，目前渗透率约 30%，代表性厂商如德赛西威、华阳集团、索菱股份、路畅科技等。

### 2.3 下游—解决方案和运维服务：市场化整合为快速发展关键

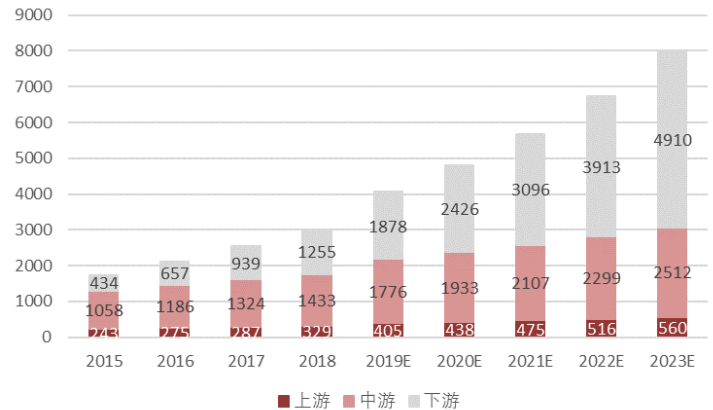
北斗系统下游的集成及运营服务是指通过提供卫星定位系统平台作为与北斗地面段和空间段的接口，有针对性地集成各种软硬件平台，服务于终端用户并收取服务费形成收入的模式。随着北斗卫星导航系统的不断发展完善，产业开始逐步向运营服务方向迈进。

下游的运营服务和系统集成业已在各领域进行了探索应用，未来或将迎来高速发展期。运维服务具有较强的灵活性、适用范围广且对接方式简易，这促使终端提供商向运维服务商不断发展，从而推动了下游运维服务环节的快速成长。另外，由于北斗组网后北斗组网完成后总需求量略有下降，芯片、板卡、核心器件、终端设备因供给端竞争导致价格下降，中上游的占比会逐渐下降，而下游的产值预期将以较快速度增长。

图表 25：中国卫星导航与位置服务产业链各环节产值占比



图表 26：中国卫星导航与位置服务产业链各环节产值（单位：亿元）



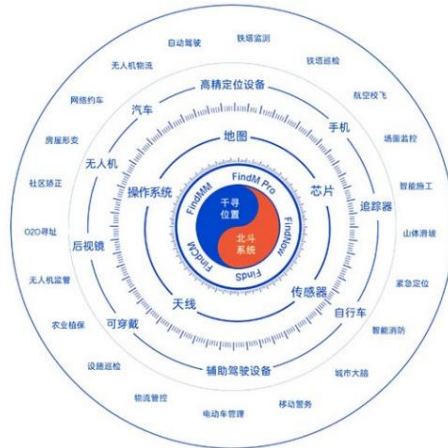
资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，万联证券研究所

资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，万联证券研究所

**终端规模快速扩大提供下游市场增量空间：**1) 用户数量的急剧增加使得市场对系统集成与运营服务的需求不断增加；2) “北斗系统运营服务许可证”成为一定的行业门槛，每个申请资质的运营商都有明确的区域或者行业定位，率先累积起一批客户，并由于网络效应快速地形成客户规模群，发挥规模效应；3) 在终端规模效应下，运营服务的边际成本可以接近于零，从而成为企业持续的利益增长点，并提高用户粘性。因此，运营服务存在先发优势，率先进入这个领域并具有成规模的企业的企业将占领未来北斗导航产业的制高点。

随着移动互联网的迅猛发展，与互联网化企业的合作将放大市场机遇，卫星运营服务将保持快速增长。在云计算、物联网等新技术的推动下，我国传统行业的发展模式发生改变，与互联网的融合成为新的市场发展趋势。而北斗作为能够精准获取空间与时间的技术手段，未来将逐渐与其他技术实现集成与融合，在物联网、智能城市中发挥巨大的应用价值，构建以大数据为中心的新时空信息网络平台。2015年8月，阿里巴巴与中国兵器工业集团共同出资20亿建立“千寻位置网络有限公司”，通过互联网技术进行大数据运算，为遍布全国的用户提供精准定位及延展服务。

图表 27：千寻位置网络有限公司时空智能生态圈



资料来源：千寻位置，万联证券研究所

互联网巨头积极开拓位置服务业务（LBS），引入互联网思维将丰富基于北斗导航系统的信息产业。在2015年的卫星导航学术年会上，中国卫星导航管理办公室的研究员鼓励阿里巴巴、腾讯、百度、华为等信息服务业巨头，准确把握北斗导航产业作为信息产业的属性，引入到互联网思维中。位置服务企业开始深入地挖掘现有客户市场，与互联网公司进行合作。在LBS服务的基础下首先准确定位用户位置，并在基于其当前位置下利用大数据及AI技术进行信息匹配及推荐，增加用户个性化增值服务，促进消费半径上的精准营销。

电子地图在整个位置服务体系中起着核心作用，是车联网及智慧城市布局的刚需基础。导航电子地图直接影响到整个导航应用产业的发展速度，需要保证导航的覆盖率、准确性和及时性，是资金、技术和劳动力密集型的产业。但是在数据为王的时代，在免费地图的冲击下，数据变现模式困难，第三方图商在盈利模式方面比较匮乏。各大领头图商已选择与互联网公司巨头合作，实现优势互补。阿里巴巴全资收购高德，依靠移动流量，结合高德地图，形成“LBS+O2O”的生态系统；腾讯入股四维地图，助其继续开拓车前装市场，提供地理信息数据；小米投资凯立德，以ToB+ToC的混合型平台打造车联网生态。

图表 28：地图数据商与互联网公司合作情况

地图数据商	合作互联网公司	战略
高德地图	阿里巴巴	形成“LBS+O2O”的生态系统
四维地图	腾讯	继续开拓车前装市场
凯立德	小米	以ToB+ToC的混合型平台打造车联网生态

资料来源：万联证券研究所

电子地图产品主要应用于三大领域：车载导航、手机和便携设备导航以及电子地图服务。随着LBS服务的不断深入，其拓展应用已覆盖社交、旅游、酒店等多个场景，移动互联网用户已习惯并充分使用“LBS服务+手机应用”所带来的便利。所以未来LBS服务将会成为移动互联网产品的标配，而具有高精度定位性能的北斗芯片也将会是智能手机厂商的最佳选择。



随着北斗全球系统建成和5G时代到来，产业正在迎来难得的历史机遇。由北斗系统提供时空数据、由5G通信系统实现智慧感知与传输、由大数据实现海量时空数据的分析与挖掘、由云计算系统实现泛在的智能化处理的智慧城市建设技术和数据支撑体系正逐渐完备。5G带来的移动物联网革命，将推动北斗及时空信息应用的泛在化，继移动位置服务经济和共享经济之后，极有可能结合北斗应用形成重大商业机遇。

随着5G商用时代的到来，北斗和5G的融合将会带来新业态、新模式。2019年工信部向中国移动、中国联通、中国电信以及中国广电4家企业正式发放5G牌照，标志着5G商用开始。国内主要运营商与北斗公司先后成立实验室，探索北斗+5G的技术融合与商用应用：1) 中国移动通信集团湖北有限公司与武汉大学成立“5G北斗精准定位联合创新实验室”，对5G北斗高精定位技术测试开展创新性研究，促进5G技术商用和创新业务发展；2) 中国联通网络技术研究院与深圳华大北斗科技有限公司联合成立“5G+北斗高精度定位开放实验室”，在雄安新区建立基于5G网络的地基增强站，进行高精度定位服务测试。由于北斗导航产业链的不断完善，其所涉及的应用范围也在不断扩大，新的需求带动新的应用和新产品的加快涌现。因此，市场对卫星导航系统的需求会不断增加，这也会引导市场的新发展。

### 3、北斗导航系统市场分析：军民两用，强力拉动产业链发展

#### 3.1 北斗导航三大市场现状分析：应用范围扩大，市场需求将充分激活

北斗系统主要有特殊机构市场、行业市场及大众市场三大应用市场。1) **特殊机构端**：涉及军用、公共安全、防灾减灾等领域，除军用装备以外，北斗相关产品及服务在其他细分市场也获得大量部署，使得特殊市场总体保持稳定增长。2) **行业端**：主要包括交通运输、电力应用、农渔及金融等行业，目前行业市场处于规模化应用发展期，未来增长速度有望加快；3) **大众市场**：主要包括智能网联汽车、智慧城市及可穿戴设备等市场，大众市场处于标配置应用启动期，未来增长潜力巨大。

##### 3.1.1 特殊机构端：军警应用开创先河，市场保持稳定增长

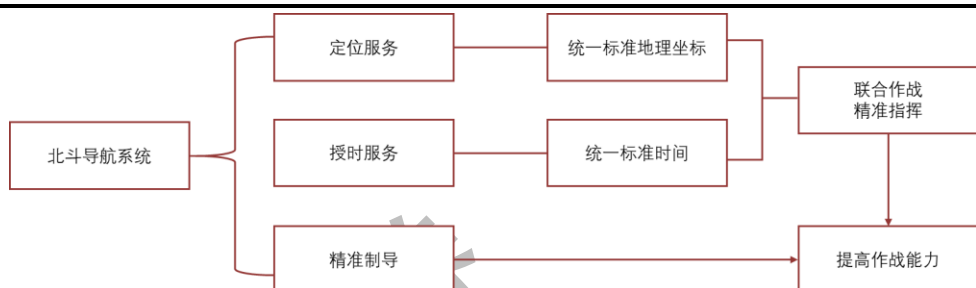
1) **军用领域**是北斗导航特殊应用市场的重要组成部分。全球卫星定位技术最早由美军研发，主要用于军事战争中导航定位、精确制导、作战定位调配等任务。随着科技技术的进步，战争形态加速向信息化战争演变，太空和网络空间成为各国战略竞争新的制高点，而使用外国的卫星导航定位系统必将受制于人，发展北斗卫星导航系统是我国国防、安全生产等多领域的迫切需求。北斗一代首先应用就在我国国防安全领域，其中北斗一代注册用户中有50%是军方用户，随着北斗二代亚太地区组网完成，北斗二代率先在军队中应用，主要用于部队定位、授时，武器平台导航，指挥自动化，紧急救援等方面。

北斗导航系统能够实时提供准确的时间、定位、导航、速度等信息，为军队提供广泛的应用：第一，北斗导航系统可以为军队定位服务，能够对作战单元进行准确定位，辅助军人寻找目标，从而实现战场态势监视共享。此外，定位功能也可用于搜救与救援方面；第二，北斗系统可以提供精确的授时服务，保证



战时同步，助力联合作战和精确指挥。通过统一军用标准时间与地理坐标系，使战区能够掌控战场上我方的即时形势，从而为战役战术层次提供决策信息；**第三，北斗导航系统可以对导弹的飞行过程进行全程修正，提高导弹的命中精度，并且摆脱对GPS的依赖，规避风险。**

图表 29：北斗导航系统军用服务



资料来源：万联证券研究所

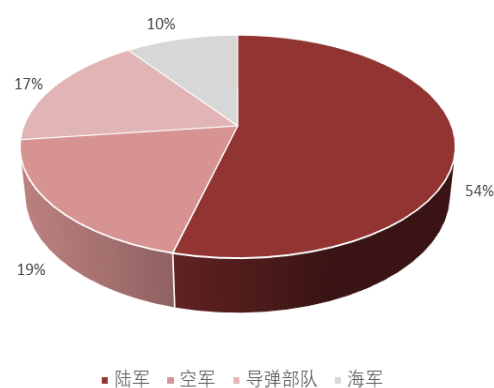
**军用市场有望恢复增长。**2016-2017年，受军改进程影响，北斗军用相关产业的订单状况整体延后，相关企业表现不佳。随着军改影响的消除，以及北斗三号建设对军方发展带来的巨大促进作用，北斗产业军品相关订单有望同步加速恢复。同时，在“十三五”期间，单兵设备有望迎来十年一次的换装机遇，北斗三号的升级也会推动相关设备的升级换代。加之近期国际环境趋于紧张，疫情的爆发使得国际形势更加恶化，加快布局自主可控的全球卫星导航系统的需求更加迫切，**国防开支将呈增长趋势，北斗的军用市场有望恢复增长，并在长期持续扩大规模。**

图表 30：中国军用北斗市场规模



资料来源：前瞻产业研究院，万联证券研究所

图表 31：北斗设备军用市场需求分布



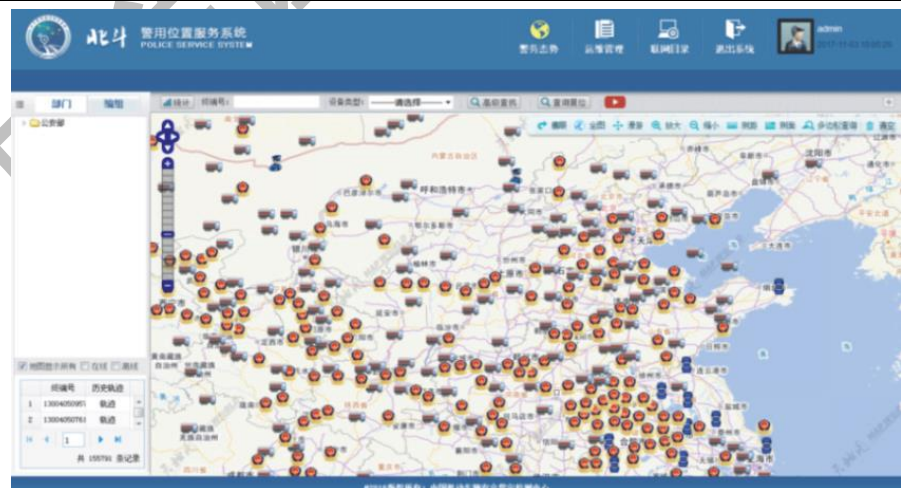
资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，万联证券研究所

**2) 公共安全方面，北斗的定位与授时服务在应急通信指挥和案件侦查中发挥重要作用，构建了部、省、市（县）三级北斗公安应用体系框架，全国40余万部北斗警用终端联入警用位置服务平台；通过北斗警用授时，统一了公安信息网时间基准。**

在应急通信指挥领域，据不完全统计，全国公安机关各类警用设备中具有卫星定位功能的比例已超过50%。北斗警用位置服务系统及北斗公安应急短报文服务系统已投入使用，为公安实战提供可视化的警力资源调度及常规通信手段失效情况下的应急通信保障，初步建成全国位置一张图、短信一张网的公安应用体系，形成纵向扁平化指挥调度，横向跨区域跨警种联动的综合位置资源服务能力。随着北斗导航与天通卫星、动态视频识别、快速视频检索等其他新技术的融合应用，将进一步提升公安应急通信保障水平。

在交通违法处理、案件证据链追溯与案件侦破等公安工作中，利用北斗授时功能，在“部-省”两级公安信息通信网以及视频网内开展北斗警用授时服务，提供可视化、标准化的时间同步与监管服务，可有效提高公安工作的可靠性与精准度。该服务能够在公安信息通信网内分级实现百万台终端的授时与监管，并能够通过NTP服务，在全网开展精度达到100ms级的授时服务。目前，超过11万余台公安网设备实现了时频统一的服务与监管，为基础信息的采集、情报分析和视频侦查等公安工作提供了有效的时空基准，提升了公安实战精准度。

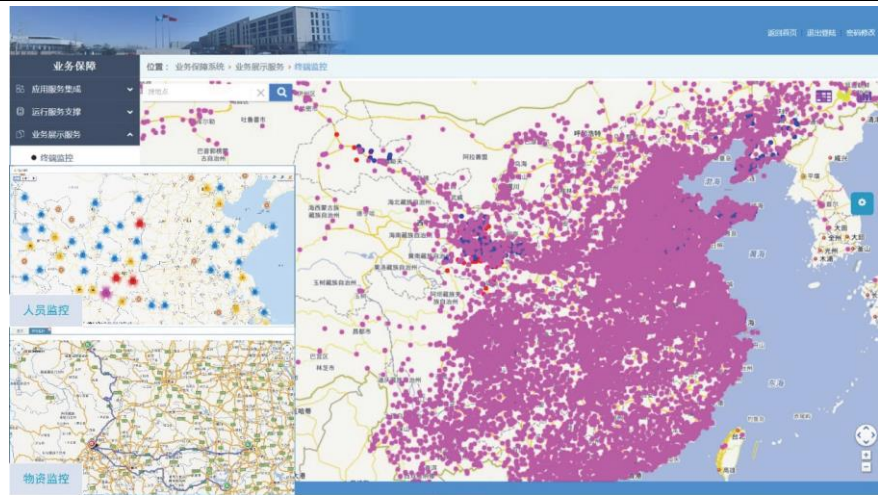
图表 32：北斗警用位置服务系统监控



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

3) 在救灾减灾方面，北斗综合减灾救灾应用系统显著提高了灾害应急救援的快速反应能力和决策能力。基于北斗系统的导航、定位、短报文通信功能，对各级救灾人员与车辆的当前位置、运行状态、应急活动情况等信息进行全国“一张图”有效动态远程监控，解决了灾后第一时间灾情快速上报及对现场应急救援活动的远程全天候监控。目前已建成“部-省-现场”三级平台，实现“部—省—地（市）—县（区）—乡（镇）—城乡社区”六级灾情直报与监控业务应用，按照“1+32”分布式体系架构建设成立了北斗综合减灾运营服务中心、推广北斗终端超过4.5万台。利用北斗/GNSS高精度技术实现地质灾害监测，多次成功提前预警甘肃黄土滑坡，时间精确到秒，移动范围精确到毫米。

图表 33：全国救灾资源“一张图”动态位置监控（汛期）



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

### 3.1.2 产业端：示范效应带动规模化发展，产生显著社会效益

北斗系统提供服务以来，已在交通运输、电力调度、农业渔业、气象探测、金融监管等领域得到广泛应用，服务国家重要基础设施，产生了显著的经济效益和社会效益。

1) 在交通运输方面，北斗系统广泛应用于重点运输过程监控、公路基础设施安全监控、港口高精度实时调度监控等领域。通过交通运输部、示范省两级系统建设，实现部、省、企业三级管理模式，截至2019年12月，国内超过650万辆营运车辆、4万辆邮政和快递车辆，36个中心城市约8万辆公交车、3200余座内河导航设施、2900余座海上导航设施已应用北斗系统，建成全球最大的营运车辆动态监管系统，完善了中国道路运输动态监管工作机制，形成了包括终端、平台、标准、政策等在内的一整套体系，显著提升了道路运输监管能力，有效降低了道路运输事故发生率。近年来中国道路运输重特大事故发生起数和死亡失踪人数均下降50%。

图表 34：全国道路货运车辆公共监管与服务平台主页



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

2) 在电力市场方面，探索出多种“北斗+电力”应用解决方案，基本形成了稳定增长的授时、定位、短报文应用市场。各省纷纷使用北斗授时和定位功能完成了电力数据采集、电网设备授时、电力通信网频率同步、车辆监管等。



在授时方面，基于北斗共视的智能电网时间同步系统，现已成功应用于上百家电网用户中，部署各类时统终端产品及板卡1300余套。下一步，电力试点单位将依靠北斗卫星导航系统把电力设备的时间统一至中国标准时间，为电网广域分析的准确性、电力事件的可追溯性、电能计费的合理性提供技术保障，为中国标准时间在电力行业的全覆盖奠定技术基础。

在定位方面，截至2018年底，国家电网公司已建设完成北斗基准连续运行参考站200座、为23条国网级重要输电通道，合计70个高风险段、637公里，61个中风险段、1093公里区域提供北斗高精度位置服务，形成覆盖重庆、四川、甘肃等13省市的35KV及以上的输电线路地质灾害专业监测网络。

北斗短报文功能还在全国多个偏远、无公网覆盖的地区的电量信息采集、应急通信保证、配电终端监测等领域实现应用，扩大了电网通信覆盖范围，提升了各省市对电网设备精细化管理水平。

图表 35：北斗电力授时应用



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

3) 在农业市场，伴随智慧农业的全面发展，北斗农业应用正在从单纯的农机自动驾驶向农业生产管控和农田信息化管理方向拓展。

基于北斗双天线定位定向和高精度差分技术，实时提供农机等车辆的姿态信息，坐标信息，航向信息等，通过控制方向盘转动，从而控制农机自动驾驶行走，并将农机行走作业精度控制在±2.5cm以内。北斗农机自动驾驶系统已在新疆、内蒙、黑龙江、广西、河北、山东、陕西、湖北、安徽等省市实现规模应用，农业机械种类涵盖30-350马力段拖拉机，多种插秧机以及多种收割机和打药机等。

基于北斗的农机作业监管平台集成北斗定位、物联网、信息融合等技术，通过整合多源农机实时作业状态信息和生产大数据，提供农机物联网、安全监管、信息化管理综合解决方案，实现农机管理数字化、可视化、智能化、精准化，并可通过手机APP应用及微信公众号完成实时监控。基于北斗的农业全程机械化云服务平台在22省开通，入网终端数已累计超过1.2万台套，服务农机设备超过5万台。

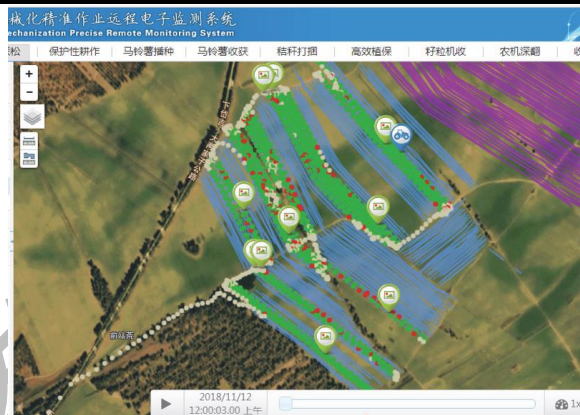
上述平台应用最大限度地提高了农机作业质量和管理效率，降低农业对劳动力的需求和劳动强度，已成为北斗应用的新领域，应用前景广阔。

图表 36：北斗农机自动驾驶应用



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

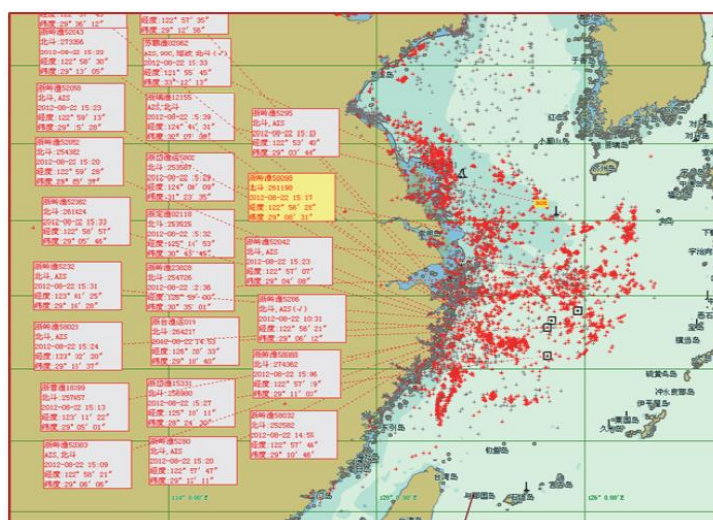
图表 37：北斗农机作业监管服务应用



资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

4) 在海洋渔业方面，北斗海洋渔业综合信息服务系统融合多种技术手段，建成海、天、地一体化的船舶集中监控管理体系。截至2018年底，我国东南沿海50海里以外的中远海船舶安装了基于北斗的海上通信设备，为各渔业管理部门建立超过1300个船位监控系统，已发展入网用户近7万个，伴随手机用户约15万个，日均位置数据800万条，日均短信6万余条。北斗渔业应用还与“互联网+”深度融合，为用户提供了渔船方位、天气信息推送、渔业交易信息等，为北斗渔业应用带来新的生机。

图表 38：北斗海洋渔业综合信息服务应用



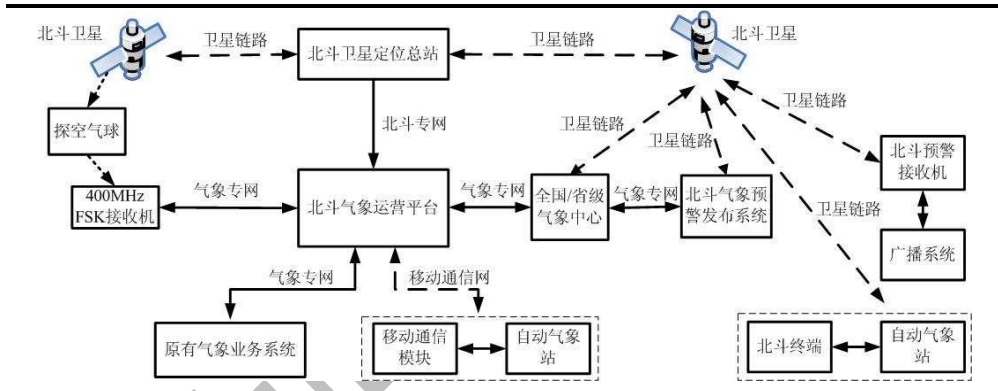
资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

5) 在气象探测方面，研制一系列气象测报型北斗终端设备，显著提高了我国高空气象探空系统的观测精度、自动化水平和应急观测能力。2013年，中国气象局启动“基于北斗导航卫星的大气海洋和空间监测预警工程”建设，在多城市建设



并开展业务应用。此外，为解决卫星轨道、卫星时钟参数获取等水汽电离层处理中的关键问题，保证水汽电离层观测系统的稳定可靠运行，中国气象局搭建北斗水汽电离层探测系统，已在湖北和广东建成并投入使用了12个台站组成的北斗基准站网和2个综合性的数据收集处理中心，实现对大气中水汽的高时空密度观测，有效捕捉水汽变化状况，明显提高24小时以内暴雨等强降水短时天气预报准确率。

图表 39：气象探测应用原理



资料来源：深圳市华云通达通信技术有限公司，万联证券研究所

6) 在金融领域，北斗金融授时应用，将对中国标准时间在我国金融行业的推广应用具有重要示范意义和推广价值。银行、保险、财政、证券、期货交易等诸多机构中，都存在大量实时的电子化交易凭证，要求具有唯一性、确定性和不可篡改性，而只有可信时间戳服务能够为其提供安全、可靠、有效的技术保障。把金融系统时间融入到国家时间频率体系中，利用北斗授时系统，采用一个标准时间，真正实现时间信息的安全和高精度授时的自主化，形成竞争力较强的时间服务产业链。2018年底已在金融领域已部署各类授时终端产品800余套，已实现了用时的安全可靠和自主可控。

图表 40：北斗金融授时应用



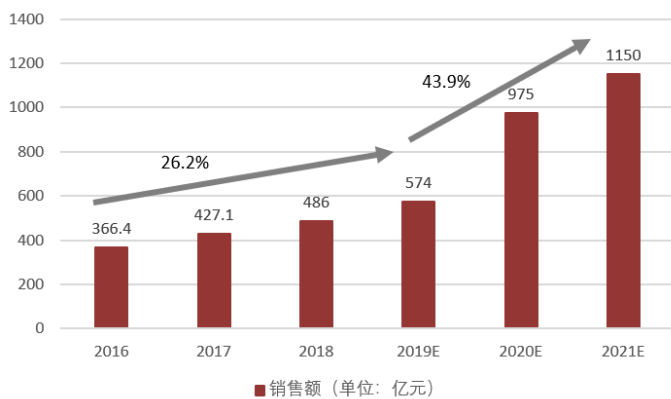
资料来源：《北斗卫星导航系统应用案例》，万联证券研究所

### 3.1.3 大众端：颠覆传统生产生活方式，新业态发展前景广阔

北斗系统大众服务发展前景广阔。基于北斗的导航服务已被电子商务、移动智能终端制造、位置服务等厂商采用，广泛进入中国大众消费、共享经济和民生领域，随着5G商用时代的到来，北斗正在与新一代移动通信、区块链、人工智能等新技术加速融合，北斗应用的新模式、新业态、新经济不断涌现，深刻改变着人们的生产生活方式。

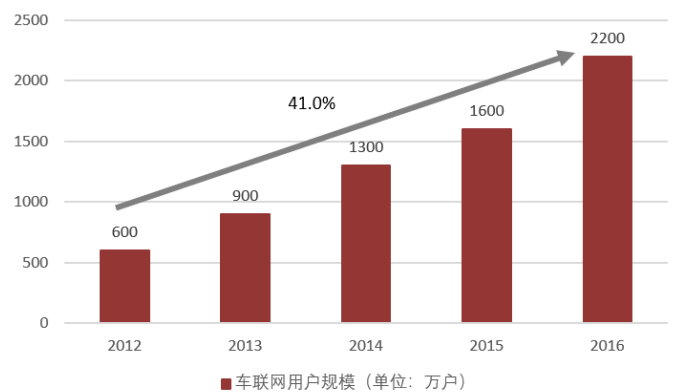
1) 车联网是大众应用领域的重点市场。随着我国经济和人民生活水平的不断提升，我国居民汽车保有量增长迅速，同时具有前装导航功能的智能车载终端已经越来越普及，并成为卫星导航在车辆应用的最大领域。据赛迪顾问发布的《车联网产业发展报告(2019)》统计数据，我国车联网产值从2016年366.4亿元上升至2018年的486亿元，年复合增长率为15.17%，预计2021年国内车联网产值将达到1150亿元，2019年-2021年复合增长率达41.54%。2025年前，大部分新车都将联网，同时联网汽车渗透率也将不断提升。随着LTE-V车联网标准的应用推广和车联网技术架构的日益开放，我国车联网用户规模和市场规模的快速增长，必将有效拉动卫星导航与位置服务应用市场的进一步发展。

图表 41：中国车联网产业规模及增速



资料来源：赛迪顾问，万联证券研究所

图表 42：中国车联网用户规模

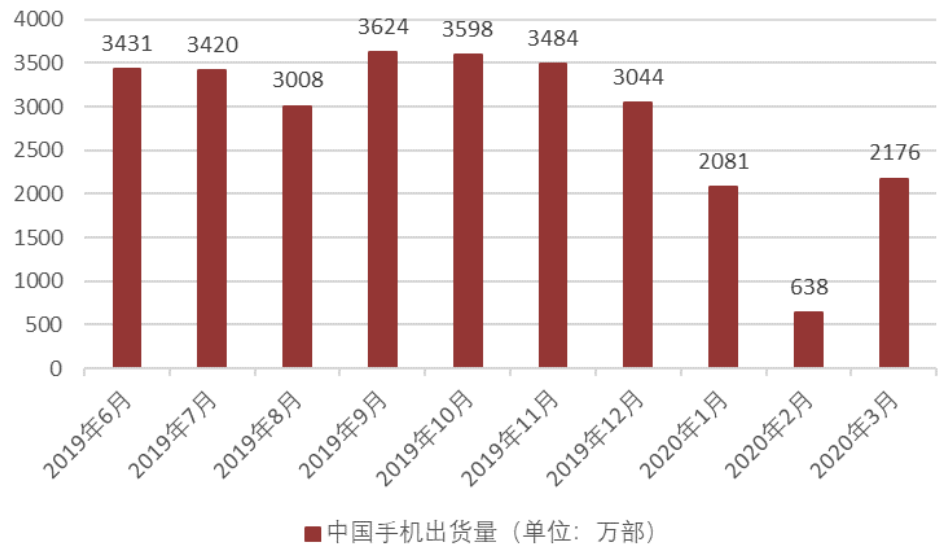


资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书(2018)》，万联证券研究所

我国车联网目前属于智能网联汽车阶段，未来与5G结合为必经之路。5G可为互联网提供高清视频信息传输、行车信息和控制信息及时交互等服务。北斗导航技术与地基增强技术、5G等多种技术融合，可以极大地扩展导航范围，有效提升时空信息的精确度，为用户提供可靠的服务。通过构建“北斗+5G”高精度定位网络，能够提供厘米级定位服务，进一步构建和丰富5G生态应用，以此打造全场景高精度的位置感知，实现在这些复杂场景下的稳定可靠精准定位。

2) 智能手机是卫星导航系统最大的大众消费领域，北斗在以智能手机为代表的消费电子市场具有非常广阔的应用前景。截至2018年底该项目共计完成支持北斗功能的商用智能手机2770.45万台，带动国内芯片制造商研制了集成北斗功能的移动通信芯片组；形成了智能手机北斗定位相关技术标准体系，建立了完整的支持北斗智能手机产品的测试验证平台和配套的质量检测方法。2019年前三季度，中国大陆地区共发售具有定位功能达到手机414款，其中支持北斗功能占比70%。随着北斗的辅助定位平台产品的出现，使用兼容北斗芯片的手机将能满足多种定位精度需求，基于手机的位置服务的差异化和多样化发展局面即将形成。

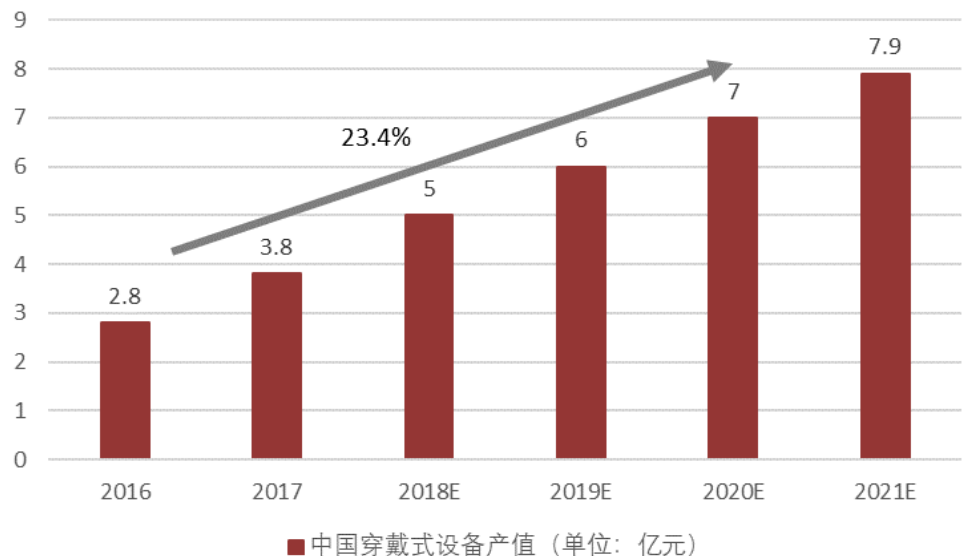
图表 43：国内手机出货量



资料来源：北斗网，万联证券研究所

3) 在智能穿戴领域，多款支持北斗系统的手表、手环等智能穿戴设备，以及学生卡、老人卡等特殊人群关爱产品不断涌现，得到广泛应用。据《2019中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》统计数据，2018年全球智能可穿戴设备的出货量达到1.25亿台，较2017年增长8.5%。同年我国可穿戴设备的出货量超过5500万台，市场规模突破350 亿，较2017年增长32.5%，中国市场已经成长为全球第一智能可穿戴市场。根据艾瑞咨询的统计，中国穿戴式设备产值预计2021年产值有望达到79亿美元，按照当前最新汇率计算（2020年5月7日，1USD=7.0841CNY），折合人民币559.64亿元。

图表 44：中国穿戴式设备产值



资料来源：艾瑞咨询，万联证券研究所

### 3.2 北斗导航两大市场风口导向

#### 3.2.1 应用领域从军用向民用拓展

我国把军民融合提升到国家战略的高度。2016年3月，在十二届全国人大三次会议上习主席提出“把军民融合发展上升为国家战略”。2017年1月，中央政治局召开会议决定设立重要军民融合发展委员会，军民融合将加速。随着机制和政策法规体系的健全完善，军民融合正从初步融合上升至深度融合。目前全国多个省市已经成立军民融合产业基地，在产业政策支持下，军民融合将加速。

北斗导航产业天然的具备军民融合的特性，政策推动北斗民用化。2016年下半年，北斗被正式列入国家战略性新兴产业、国家信息化“十三五”发展规划中。在国家扶持政策下，行业应用“示范工程”已经成为我国近几年推动北斗导航产业化的主要手段。自2017年以来，北斗在以农业、交通运输为代表的重点领域中得到大力推广，并于2018年被纳入智能汽车创新发展战略中的重要一环。随着总体部署向配套细则落实，在军民融合相关政策的刺激下，北斗系统转向民用有望迎来一次跨越式的爆发。

图表 45：北斗系统民用化政策演变



资料来源：公开资料，万联证券研究所

GPS民用化的历程显示卫星导航产业一般遵循由军用到行业再到民用、从小众到大众的发展规律。GPS系统建立之初的目的是为军事服务，用于国防安全、军事侦察、军队调度、全球维和及海外战争等。其在建成后不久便逐步进入行业市场，如航空航天、交通运输、地理信息系统、农林牧渔等对定位要求较高的领域。随着GPS技术体系的成熟和生产成本的降低，GPS又转向了大众民用市场，如车辆导航和位置服务等。

图表 46：GPS 民用化进程

发展阶段	时间	主要政策
GPS因军事需求诞生	1958-1964年	美国海军提出Timation计划和美国空军提出612B计划
	1973年	美国国防部将海空军的方案合二为一，建立国防导航卫星系统，后来简称GPS
第一代GPS“保军限民”	1984年	实施了国家安全的两大保护性措施：防治军用P码被干扰的AS技术和限制C/A码定位精度选择性的SA技术
	1990-1991年	GPS应用于海湾战争，展现了其在军事领域巨大作用
	1991年7月	商务部取消了对民用GPS出口许可证限制
第二代GPS全面解除民用限制	1996年	美国政府发布《国家GPS政策》，承诺10年内终止使用SA，成立了GPS执行委员会加强对GPS管理
		美国通信委员会颁布命令E911，要求在美国销售的所有手机必须具备定位追踪技术，GPS民用市场规模飞速增长
	2000年	取消对GPS民用信号干扰的SA技术
第三代GPS普及民用		GPS写入《美国法典》，以法律形式保护GPS的军民两用性
	2003年	美国当局承诺将延长GPS免费服务期限，并提高定位精度
	2004年	颁布空间定位、导航和授时政策，取消对用户设备制造商所需的技术规范设置的门槛
	2010年	出台《国家空间政策》，维持GPS的竞争优势和领先地位

资料来源：公开资料，万联证券研究所

北斗向民用市场推广的条件已基本具备。北斗覆盖范围及精准度都已获得明显提升，芯片价格也逐渐趋于稳定。北斗二号已实现亚太地区组网，2019年底北斗三号已完成核心星座部署，2020年将实现全球组网，届时北斗将实现全球覆盖。在民用领域中，“北斗”定位系统的定位精度已达10米，其中最新一代导航芯片可达2.5米，在定位精准度上具有明显的竞争优势。而在芯片价格方面，北斗芯片在民品领域的价格呈现逐年下降趋势，与GPS芯片价格已几乎处在同一水平，已具备了大范围应用推广的条件。

### 3.2.2 服务范围从亚太向全球拓展

1) 北斗持续与其他卫星导航系统开展协调合作，推动系统间兼容与互操作，共同为全球用户提供更加优质的服务。

**中俄卫星导航合作。**在中俄总理定期会晤委员会框架下，成立了中俄卫星导航重大战略合作项目委员会；签署了中俄政府间《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》《中国北斗和俄罗斯格洛纳斯系统兼容与互操作联合声明》，以及《和平利用北斗系统和格洛纳斯系统开展导航技术应用合作的联合声明》等成果文件，并均已生效；围绕兼容与互操作、增强系统与建站、监测评估、联合应用等领域设立联合工作组，开展务实合作，推进10个标志性合作项目并取得阶段进展，完成中俄卫星导航监测评估服务平台建设并开通运行，促进两系统优势互补、融合发展。

**中美卫星导航合作。**建立中美卫星导航合作对话机制，签署了系统间《中美卫星导航系统（民用）合作声明》《北斗与GPS信号兼容与互操作联合声明》，标志着两系统实现了射频兼容，北斗系统B1C信号与GPS系统L1C信号达成互操作；在兼容与互操作、增强系统、民用服务等领域设立联合工作组，推动合作交流。**中欧卫星导航合作。**成立了中欧兼容与互操作工作组，开展多轮会谈；持续推进频率协调；在中欧空间科技合作对话机制下开展广泛交流。



图表 47：卫星导航系统合作

合作方	内容
俄罗斯	成立了中俄卫星导航重大战略合作项目委员会；签署合作文件；设立联合工作组，推进 10 个标志性合作项目
美国	建立中美卫星导航合作对话机制；签署系统合作声明；设立联合工作组
欧盟	成立了中欧兼容与互操作工作组，开展多轮会谈；持续推进频率协调；在中欧空间科技合作对话机制下开展广泛交流

资料来源：《北斗卫星导航系统发展报告》，万联证券研究所

## 2) 中国积极参加联合国等国际组织和相关多边机制框架下的国际活动。

在国际电信联盟框架下，根据北斗系统建设规划和进展申报卫星网络资料，并开展国际协调。积极参与世界无线电通信大会以及国际电信联盟研究组、工作组会议。积极推动S频段无线电卫星测定业务全球扩展，并与各国共同将S频段（2483.5~2500MHz）推动成为新的卫星导航频段。

中国作为联合国全球卫星导航系统国际委员会（ICG）及其供应商论坛成员，积极参加联合国外空委系列会议，以及联合国外空司举办的专题研讨会。2012年成功举办ICG第七届大会，首次发表全球卫星导航系统共同宣言。2018年成功举办ICG第十三届大会，中国国家主席习近平向大会致贺信，表示中国愿同各国共享北斗系统建设发展成果，共促全球卫星导航事业蓬勃发展。大会发布了全球卫星导航系统空间服务域互操作手册，形成了共同发展卫星导航的西安倡议。2019年6月第62届联合国外空委大会期间，在维也纳国际中心举行以“从指南针到北斗”为主题的中国古代导航展。北斗专家担任ICG多个工作组、子工作组及任务组联合主席，推动机制改革，发起国际倡议，提出中国方案，贡献北斗智慧。

图表 48：北斗导航系统主要国际活动

时间	会议	内容
2012 年	ICG 第七届大会	首次发表全球卫星导航系统共同宣言
2018 年	ICG 第十三届大会	表示中国愿同各国共享北斗系统建设发展成果；会议形成了共同发展卫星导航的西安倡议
2019 年	中国古代导航展	在维也纳国际中心举行以“从指南针到北斗”为主题的中国古代导航展

资料来源：《北斗卫星导航系统发展报告》，万联证券研究所

3) 依托“一带一路”的建设推广加快北斗的国际推广，为用户提供了多样化的选择和更好的应用体验。北斗系统利用其独特性优势，能为位于低纬度地区的一带一路沿线国家提供比GPS更为精准的定位服务，为其基础建设提供服务。自2012年以来，北斗系统正式向亚太地区提供导航定位服务，相关产品已输出到100余个国家，基于北斗的土地确权、精准农业、数字施工、车辆船舶监管、智慧港口解决方案在东盟、南亚、东欧、西亚、非洲等得到成功应用。在“一带一路”沿线国家的成功应用，为我国北斗产业奠定坚实的市场基础。随着北斗三号的全球

组网即将完成，预期北斗系统的应用将不断向全球其他地区扩展，将进一步拉动北斗应用推广与产业化进程，进一步扩大北斗的国际化。

图表 49：北斗导航系统主要海外应用一览

时间	国家/地区	应用	内容
2013 年	缅甸	农业应用	北斗/GNSS 接收机应用于缅甸各地农业数据采集统计、土地管理
2015 年	科威特	建筑施工形变监测应用	基于北斗的高精度接收机应用于科威特国家银行总部 300 米高摩天大楼建设
2015 年	乌干达	国土测绘应用	乌干达国土测绘部门利用北斗/GNSS 高精度接收机建成 15 座基准站，覆盖了其国内主要的城镇、经济文化中心
2016 年	柬埔寨	无人机应用	基于北斗/GNSS 的无人机在柬埔寨得以应用
2017 年	巴基斯坦	机场信息系统授时应用	巴基斯坦新伊斯兰堡国际机场信息集成系统开始建设，该系统使用北斗系统提供稳定、可靠的时间
2017 年	俄罗斯	电力巡检应用	北斗/GNSS 定位终端在俄罗斯西伯利亚电力巡线中开始应用
2018 年	印度尼西亚	土地确权应用	印度尼西亚国土资源部利用基于北斗的高精度 GNSS 接收机 1046 台开展土地确权项目

资料来源：《北斗卫星导航系统应用》，万联证券研究所

## 4、投资逻辑及推荐标的

### 4.1 投资逻辑

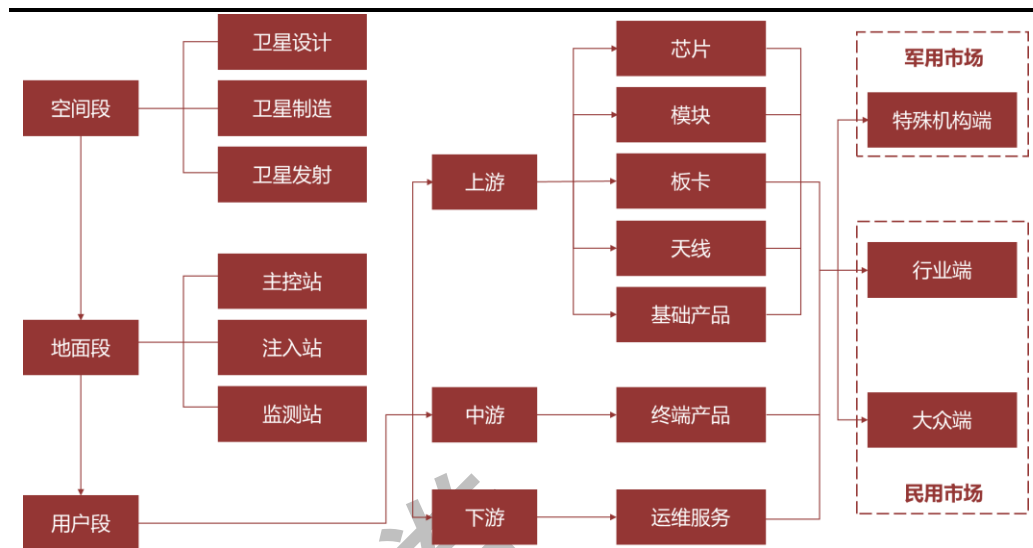
#### 1) 产业背景

北斗卫星导航系统是中国自主建设运行的全球卫星导航系统，为全球用户提供全天候、全天时、高精度定位、导航和授时服务。中国从20世纪80年代开始探索适合国情的卫星导航系统发展道路，形成了“三步走”发展战略，先后于2000年、2012年建成北斗一号、北斗二号系统，并将于2020年建成北斗三号系统，完成全球组网。近年来卫星导航与位置服务产业市场规模不断扩大，国家高度重视并出台系列政策以扶持北斗卫星导航产业的发展，北斗产业链日趋成熟，未来将迎来黄金发展期，具有长期增长的潜力。

#### 2) 产业发展逻辑

北斗导航系统由空间段、地面段、用户段三部分组成，目前已形成一条由“上游核心器件—中游终端和系统—下游解决方案和运维服务”构成的较高市场化参与的产业链，广泛应用于各行各业，向特殊机构、行业和大众三大市场提供服务，为全球科技、经济和社会发展做出贡献。

图表 50：中国北斗导航产业发展逻辑



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

北斗三端应用需求增长强力拉动产业链各环节蓬勃发展，源动能来自军民两用市场需求的持续扩大：

1) 军用方面，随着科技技术的进步及信息化战争的加速演变，军用领域的卫星导航系统要求自主可控且高水准。我国自主研发的北斗导航系统能够为部队提供精准的实时定位、授时，武器平台导航服务。随着军改影响的消除，北斗产业军品相关订单有望同步加速恢复。出于国防安全的考虑，稳定增长的国防开支将会倾斜于北斗，军用市场在长期将持续扩大规模；

2) 民用方面，北斗正在与新一代移动通信、区块链、人工智能等新技术加速融合，广泛进入各大行业与中国大众消费，新模式、新业态、新经济不断涌现，深刻改变着人们的生产生活方式。北斗已成功应用于交通运输、电力应用、农渔及金融等行业，目前行业市场处于规模化应用发展期，未来增长速度有望加快；对于大众端，北斗主要服务于智能网联汽车、智慧城市及可穿戴设备等市场，大众市场处于标配化应用启动期，未来增长潜力巨大。目前行业应用和大众应用全面打开，民用需求将被彻底激活。

上游核心元器件技术突破将进一步打开国产替代化市场。高精度和国产化是北斗导航产业发展的核心需求。上游核心器件是驱动北斗系统的元功能模块，是整个产业发展的基础，是终端集成、系统集成等环节的重要支撑，而目前我国的产品于国外同类产品相比，存在一定的技术差距，因此国产元器件的技术突破直接带动整个北斗卫星导航产业的发展。

中游终端和系统的应用领域扩大进一步增强北斗系统的渗透率、激发更广泛的使用需求。目前北斗产业链中游的终端、系统在整个产业链的产值中占比相对来说最大。随着我国智慧城市建设步伐的加快以及应急产业的快速发展，北斗行业应用逐步进入服务化发展阶段，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。多年的市场积累使终端价格稳中趋降，市场竞争促使科技服务进一步优化。

下游把运维服务放在不同市场整合的端口上进行拓展，迅速增强用户认可度，增

**强客户粘性和国产替代水平。**终端规模快速扩大提供下游市场增量空间，运营服务存在先发优势，率先进入这个领域并具有成规模的用户的的企业将占领未来北斗导航产业的制高点。随着北斗卫星导航系统的不断发展完善，产业开始逐步向运营服务方向迈进，未来或将迎来高速发展期，**运维服务有望成为最有增长潜力的产业链环节。**

### 3) 短期事件催化

北斗三号将于近期完成全球组网，北斗产业迎来布局良机。2020年4月，北斗三号系统最后一颗组网卫星运抵西昌卫星发射中心，并将于近期发射，全面完成星座部署。随着北斗三号卫星的发射，上游产品配套需求及下游场景应用领域将进一步得到拓展，从而带来行业整体需求持续扩大。

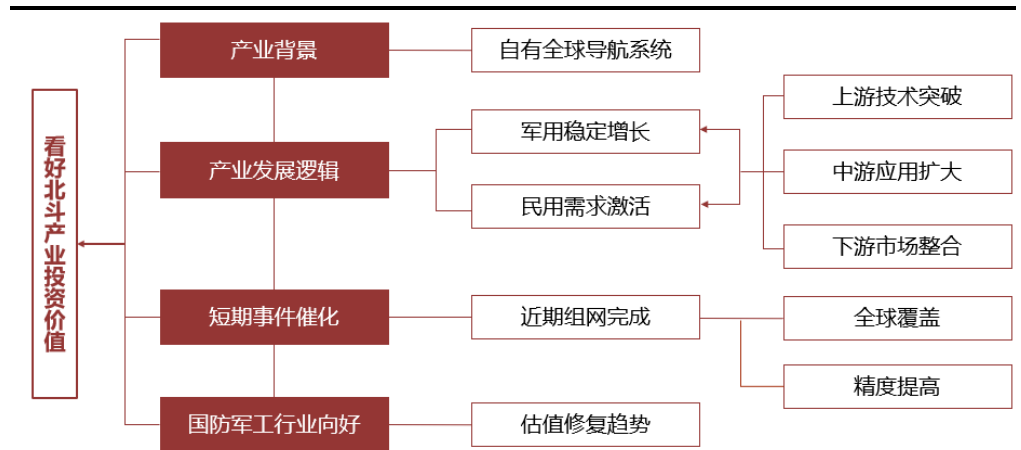
北斗三号系统服务范围将覆盖全球用户，为世界提供更加优质的服务。与其他全球导航系统相比，北斗具有三大优势：1) 空间段采用三种轨道卫星组成的混合星座，与其他卫星导航系统相比高轨卫星更多，抗遮挡能力强，尤其在低纬度地区性能优势更为明显；2) 二是提供多个频点的导航信号，能够通过多频信号组合使用等方式提高服务精度；3) 创新融合了导航与通信功能，具备定位导航授时、星基增强、地基增强、精密单点定位、短报文通信和国际搜救等多种服务能力。

### 4) 投资逻辑

就产业背景来看，北斗导航产业是实现“国器自立，自主可控”的核心领域，全球GNSS市场不断扩大，2018年中国卫星导航与位置服务产业产值规模已达1999亿元，2020年预计可达4000亿元，未来将保持稳定增长，并于2025年突破7000亿元。我国也加快了对自有北斗系统的建设，出台密集政策推动北斗产业的发展。北斗产业的发展是基于我国军用、民用需求的增长。三大应用市场的兴起极大地促进北斗产业链的发展与成熟，从而将拉动一轮产业投资机会。随着智慧城市的发展，北斗终端的应用范围将不断扩大。我国车联网产业2018年销售额为486亿元，预计2020年可达975亿元；2020年3月我国国内手机出货量已达2176万部，疫情结束后，或将受益于5G商业化加速而迎来大幅增长，未来五年预计可保持较快增速；另外我国穿戴式设备产值保持着20%以上的年增速，预计2020年产值可达7亿元，并在未来几年保持稳定增长。“军转民”的市场风口或将迎来新一轮爆发式增长。近期热点事件也进一步催化北斗行业的加快向好。最后一颗北斗卫星的发射将标志着北斗三号组网完成，北斗导航系统将持续推进终端应用，覆盖众多服务行业。

另外，进入十三五计划收官之年，军品订单将可能大量释放，国防开支有望持续增长。2017年我国军用北斗市场规模已达156.66亿元，并在此后几年内保持每年10%以上的增速，预计2020年市场规模可达220亿元并继续保持稳健增长态势。国防军工行业估值呈修复趋势，5月15日PE回升至56.26倍，仍然处于相对历史低位，相较于2010至2019年10年均值81.58倍，有较大的向上修复空间。基于以上分析，看好北斗产业投资机遇。重点关注海格通信，布局多条优质赛道，在北斗三号组网完成的市场红利中有望充分受益。

图表 51：中国北斗导航产业投资逻辑



资料来源：万联证券研究所

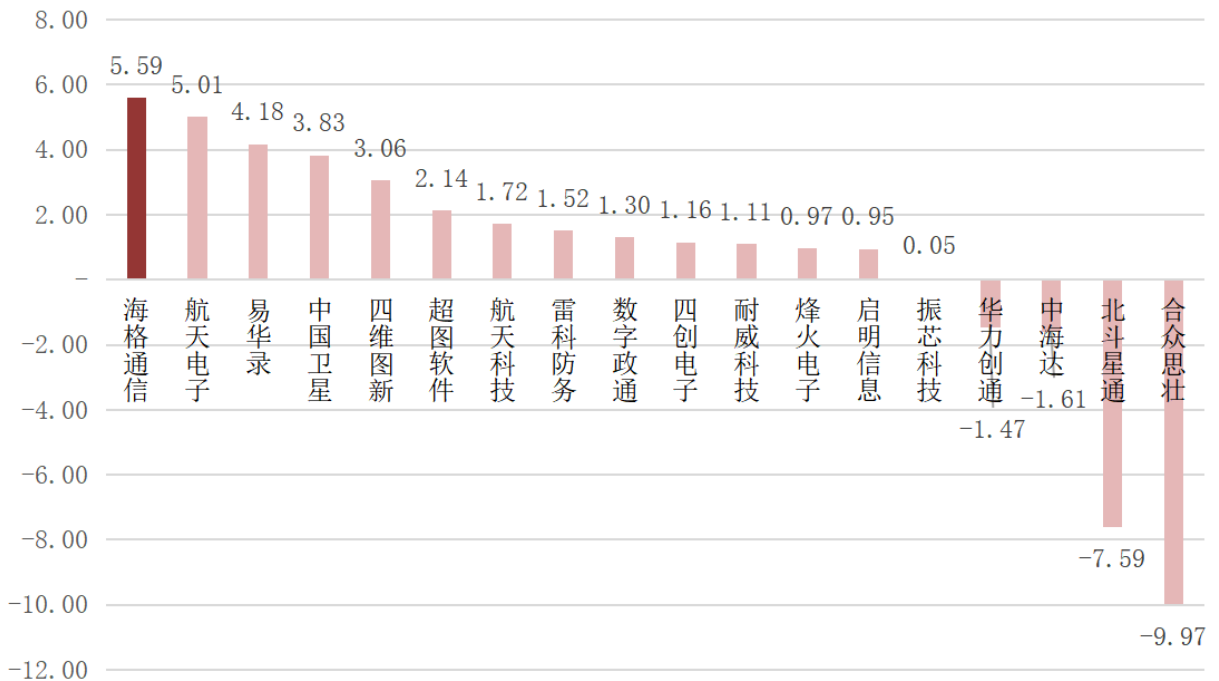
#### 4.2 推荐标的——海格通信

海格通信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研制专家、电子信息系统解决方案提供商。公司是我国国防通信、导航及信息化领域最大的整机和系统供应商之一，是行业内用户覆盖最广、频段覆盖最宽、产品系列最全、最具竞争力的重点电子信息企业之一。公司近年来治理稳健，财务基本面明显改善，盈利能力大幅提升，财务杠杆减小。北斗三号系统在今年组网完成预计将为公司北斗导航领域业务带来增量收入。

公司实现北斗全产业链布局，有望在北斗三号组网完成释放的市场红利中全面受益。海格通信是少数进行北斗“芯片、模块、天线、终端、系统、运营”全产业链布局的企业，紧跟北斗系统应用和建设步伐，开展北斗三号系统终端研制，兼容北斗三号民用体制的高精度基带芯片正在后端设计，预计明年流片。其2019年实现净利润5.59亿元，在北斗导航产业上市公司中排名第一。全年营业收入为46.07亿元，北斗终端业务实现营收3.56亿元，同比增长13.09%，占主营收入比重扩大至7.74%，该领域业绩有望在北斗三号组网完成后迎来进一步提升。

图表 52：中国北斗导航产业上市公司 2019 年净利润对比（亿元）





资料来源: Wind、万联证券研究所

公司在巩固军用市场优势地位的同时,不断拓展民用市场。民用行业市场是增量的主要方向,公司积极拓展民用市场,阻碍民用市场突破的技术难点已实现突破。公司在全产业链布局基础上,建设北斗高精度位置服务平台,提供“平台+服务”的系统解决方案,完成CORS站点(地面连续观测站)、高精度板卡和导航地图引擎研制,定位精度可达厘米级别,在行业中具有相对优势。我们认为公司作为“全产业链布局”+“军民双向注重”的北斗厂商,将充分受益于北斗产业的发展。

除北斗赛道外,公司还在5G、无线通信、航空航天等多条优质赛道有重要布局。

- 1) **5G市场红利加速释放。**5G带给海格的市场红利包括代维业务增长、网络基建业务增长、车联网导航业务开发、智慧城市信息化赋能等等。5G网络基建、运维的增量市场正加速打开,过硬的科技服务能力预计将使海格在5G时代充分受益;
- 2) **无线通信是公司的传统优势领域,公司相关技术累积深厚。**军改落地后,尤其从2018年开始,公司军用无线通信订单呈持续恢复式增长,2020年为“十三五计划”收官之年,军品订单增长通常呈翘尾效应,预计公司相关业务将重点受益;
- 3) **在航空航天领域,**子公司驰达飞机呈稳健增长态势,2019年实现营收1.35亿元,净利润0.47亿元。碳纤维复合材料和航空发动机零部件的国产化替代符合国家政策导向和市场需求,有望推动公司收入和利润进一步增长。

#### 推荐标的风险提示:

- **公司战略管理的复杂程度较高:**公司业务范围横跨北斗导航、无线通信、软件与信息服务以及航空航天四大领域,且每个领域下皆有多个子业务板块的市场布局。公司在多个不同的市场环境里与不同类型的竞争对手争夺市场份额和利润空间,对集团公司的战略管理能力、分析研判能力、统筹规划能力和决策执行能力等皆提出了较高的要求。
- **国防开支增速不及预期:**疫情已引发众多国家经济金融剧烈动荡,中国

经济虽然相对而言有较好的基本面支撑，但在全球价值链中，中国仍然难以避免外部环境恶化带来的不利影响。我国中短期内宏观经济增速较低的可能性较大，可能会影响国防开支增长的幅度，进而影响订单和营收增速。

## 5、风险提示

**1) 北斗产业链成熟速度不及预期：**目前北斗导航的市场认可度仍然不及GPS，很大程度上是因为前期北斗的全球精准定位能力不及GPS，以及北斗的应用端市场拓展不足。北斗三号全球组网完成将大幅提升其全球覆盖能力和精准定位能力，但应用端开发如地质测量、车联网、航海导航、建筑机械控制等领域的市场渗透速度仍然有待观察。若应用市场开发渗透速度不及预期，将会影响整个北斗产业链的成熟速度。

**2) 北斗民用拓展不及预期：**北斗系统的工作机制要求北斗用户终端既能接收又能发射信号，其独特的双向信息传输功能提高了其终端设备的技术门槛，加大了研发难度，还会带来终端的外形异常、电池尺寸过大、生产成本过高等一系列问题，制约了北斗民用市场的建设。另外，北斗民用市场缺乏相关法律法规，导致民用市场混乱。在北斗民用市场发展的初期，利润空间不大，缺乏国家政策指导和行业标准的规范使得市场处于无序竞争的状态，无论是开发商还是运营商都经营艰难。

**3) 全球卫星导航系统终端竞争激烈：**世界上主要大国正在加速争夺太空资源，以美国为首的航天强国，一方面大力发展航天技术，遥遥领先于其他国家，另一方面又以国家安全为由限制航天技术的出口，拒绝更广泛的太空合作。同时，太空治理“窗口期”正逐渐变窄，在未来可能将无法输送卫星进入宇宙。国际航天资源竞争加剧，导致终端及服务产品价格持续下滑，侵蚀企业盈利能力。

国防军工行业重点上市公司估值情况一览表  
(数据截止日期: 2020年05月18日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产 最新	收盘 价	市盈率			市净率 最新	投资评级
		19A	20E	21E			19A	20E	21E		
002465	海格通信	0.23	0.23	0.25	4.18	12.70	47.09	55.22	50.80	2.91	买入

资料来源: Wind, 万联证券研究所

### 行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

### 公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

### 风险提示

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。

### 证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，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了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

### 免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

### 万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳 福田区深南大道2007号金地中心

广州 天河区珠江东路11号高德置地广场