

卫星导航行业研究： 北斗升空，开启千亿市场

2018年8月27日

推荐 (维持)

重点公司

重点公司	评级
航天电器	审慎增持
航天电子	审慎增持
海格通信	审慎增持
振芯科技	审慎增持
雷科防务	审慎增持

相关报告

《军工行业 2018 中期投资策略：蓄势待发，再迎大潮》
2018-06-12

分析师：

石康

shikang@xyzq.com.cn

S1220517040001

团队成员：

张亚滨

Zhangyabin@xyzq.com.cn

黄艳

huangyanyjs@xyzq.com.cn

李博彦

liboyan@xyzq.com.cn

投资要点

- 人造卫星按照用途大致可分为：通信卫星、遥感卫星、导航卫星，占比分别为 50%，27% 和 7%。
- 美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、欧洲的 Galileo 与我国自主建设的北斗卫星导航系统 (BDS) 是全球卫星导航系统国际委员会 (ICG) 公认的 4 大卫星导航系统。其中 GPS 是目前部署最完善、卫星技术最先进、定位精度最高、普及最广的全球卫星导航系统。此外日本、印度等也在积极建设卫星导航系统。
- 我国北斗系统制定了三步走计划 (国内覆盖-亚太地区覆盖-全球覆盖)，目前已实现亚太地区覆盖，正在为全球覆盖进行部署，预计在 2020 年前后，完成北斗三代 35 颗卫星发射组网。
- 据 2013 年出台的《国家卫星导航产业中长期发展规划》，我国卫星导航产业规模力争于 2020 年超过 4000 亿元。据 2018 年发布的《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2017 年我国卫星导航产业总产值达到 2550 亿元，较 2016 年增长 20.4%。若要实现 2020 年超过 4000 亿元的规划，则十三五期间行业增速需保持在 20% 左右。
- 卫星导航系统主要可分成空间段、地面段、用户端三段。其中空间段 (卫星制造和火箭发射) 是国家核心基础设施，主要由国家投资完成。而地面端和用户端面向卫星导航终端和应用领域，市场巨大，是国内外企业竞争的焦点。卫星导航产业链主要集中于用户端和地面端，可分为产业链上游 (基础器件、基础软件、基础数据)、中游 (终端集成、系统集成) 和下游 (运营服务) 三大环节。2017 年，我国卫星导航产业链上游产值占比为 11.27%，中游占比 51.92%，下游占比 36.81%，其中下游在产业链各环节占比近年来涨幅最快。目前我国卫星导航与位置服务产业链产值仍然主要集中在中游，但产值重心已经呈现出向下游转移的趋势，说明产业正逐步走向成熟。
- 据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，截至 2017 年 12 月，全国卫星导航与位置服务企业事业单位数量大约在 14000 家左右，从业人员数量超过 50 万，其中上市公司 (包括新三板) 总数已达 58 家，上市公司涉及卫星导航与位置服务的相关产值约占全国总产值的 11.85%，同比提升 0.9 个百分点。

风险提示：导航卫星星座建设进度低于预期、卫星导航终端产业竞争加剧。

目 录

1、卫星概论	- 4 -
2、卫星导航系统概述	- 6 -
2.1、卫星导航系统组成	- 6 -
2.1、全球四大卫星导航体系	- 8 -
3、国外卫星导航系统现状	- 8 -
3.1、美国 GPS 成熟最早，保持世界主导地位	- 8 -
3.2、俄启动 GLONASS 恢复计划，出台政策加速导航系统发展	- 10 -
3.3、欧洲 Galileo 卫星发射推迟，部署脚步遭延缓	- 10 -
3.4、日本 QZSS 系统建设有条不紊，注重与美合作关系	- 11 -
3.5、印度 IRNSS 系统发射第五星，进入国际导航领域角逐	- 12 -
4、我国北斗导航系统	- 12 -
4.1、北斗建设三步走，立足亚太放眼全球	- 12 -
4.2、从北斗一代到二代，从主动定位到被动定位	- 14 -
4.3、从北斗二代到三代，从亚太到全球	- 15 -
4.4、多系统融合提高精度是未来发展趋势	- 16 -
5、北斗卫星产业链	- 16 -
5.1、经济拉动效益明显，前景广阔	- 16 -
5.2、上游：国产化程度日益提升	- 21 -
5.3、中游：专业级消费级并举，市场占比最高	- 23 -
5.4、下游：军民起头并进，板块发展最快	- 25 -
6、卫星导航相关上市公司	- 29 -
6.1、中国卫星	- 30 -
6.2、海格通信	- 31 -
6.3、振芯科技	- 32 -
6.4、北斗星通	- 33 -
6.5、雷科防务	- 34 -
6.6、耐威科技	- 35 -
6.7、合众思壮	- 35 -
6.8、北方导航	- 36 -
6.9、华力创通	- 37 -
6.10、中海达	- 38 -
图 1、2016 年全球在轨卫星种类分布	- 4 -
图 2、2017 年全球发射卫星种类分布	- 4 -
图 3、近 6 年全球在轨卫星种类占比	- 4 -
图 4、近 6 年全球发射卫星种类占比	- 4 -
图 5、2016 年主要国家在轨卫星数量	- 5 -
图 6、2017 年全球卫星产业收入概况	- 6 -
图 7、导航卫星轨道分布图	- 7 -
图 8、GPS 卫星星座图	- 9 -
图 9、2014 年（上）、2015 年（下）Galileo 系统发展计划对比	- 11 -
图 10、QZSS 发展路线图	- 12 -
图 11、北斗导航试验系统的主动定位原理图解	- 15 -
图 12、北斗卫星导航系统被动式定位原理图解	- 15 -
图 13、支持 1-4 种导航模式的终端占比	- 16 -

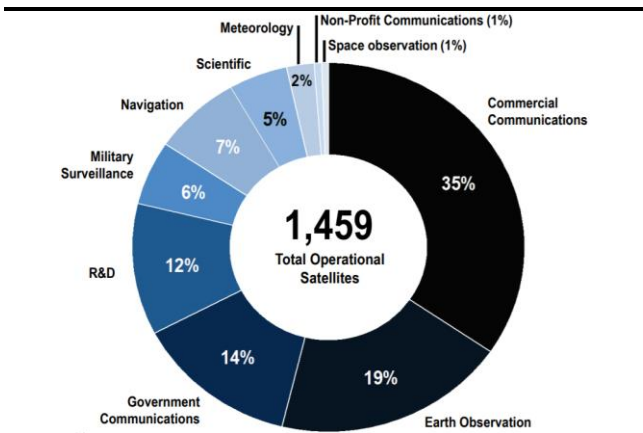
图 14、卫星导航（广义）产业链环节	- 17 -
图 15、卫星导航产业链环节	- 18 -
图 16、卫星导航产业链各环节产值分布	- 19 -
图 17、2015 年全球各地区 GNSS 产业市场份额	- 19 -
图 18、Humbird 蜂鸟低功耗 GNSS SoC 芯片	- 23 -
图 19、司南导航 K500 三系统单频 GNSS 板卡	- 23 -
图 20、各导航体系终端占比	- 24 -
图 21、合众思壮北斗手持终端	- 25 -
图 22、北斗星通北斗手持综合终端	- 25 -
图 23、2015-2025 全球核心市场累计收入份额	- 27 -
图 24、车联网	- 28 -
图 25、自动驾驶	- 28 -
图 26、中国卫星营业收入及增速	- 31 -
图 27、中国卫星营业收入构成（%）	- 31 -
图 28、海格通信营业收入及增速	- 32 -
图 29、海格通信营业收入构成（%）	- 32 -
图 30、振芯科技营业收入及增速	- 32 -
图 31、振芯科技营业收入构成（%）	- 32 -
图 32、北斗星通营业收入及增速	- 34 -
图 33、北斗星通营业收入构成（%）	- 34 -
图 34、雷科防务营业收入及增速	- 34 -
图 35、雷科防务 2017 年营业收入构成（%）	- 34 -
图 36、耐威科技营业收入及增速	- 35 -
图 37、耐威科技营业收入构成（%）	- 35 -
图 38、合众思壮“1-2-1”战略布局	- 36 -
图 39、合众思壮营业收入及增速	- 36 -
图 40、合众思壮营业收入构成（%）	- 36 -
图 41、北方导航营业收入及增速	- 37 -
图 42、北方导航营业收入构成（%）	- 37 -
图 43、华力创通营业收入及增速	- 38 -
图 44、华力创通营业收入构成（%）	- 38 -
图 45、中海达营业收入及增速	- 39 -
图 46、中海达营业收入构成（%）	- 39 -
表 1、卫星导航系统由空间星座、地面控制和用户终端三大部分组成	- 7 -
表 2、全球卫星导航系统简介	- 8 -
表 3、北斗卫星导航系统三步走发展战略	- 13 -
表 4、北斗卫星列表（截至 2018 年 7 月）	- 14 -
表 5、2012 年-2017 年产业链各环节产值（亿元）	- 18 -
表 6、GNSS 收入前十大公司排名	- 19 -
表 7、各国卫星导航与位置服务产业发展情况	- 20 -
表 8、各部委促进北斗卫星产业发展的项目工程	- 20 -
表 9、促进北斗卫星产业发展的政策	- 21 -
表 10、上游基础产品国内外主要厂商	- 22 -
表 11、国外导航终端产品生产厂商	- 24 -
表 12、北斗卫星导航的其他应用领域	- 29 -
表 11、国内外下游运营服务商	- 29 -
表 13、北斗导航产业链部分企业	- 30 -
表 14、公司业务板块及概况	- 33 -

1、卫星概论

人造卫星是指由运载火箭、航天飞机等发射，并在地球空间轨道上运行的人造航天器，在不产生歧义的情况下亦称卫星。

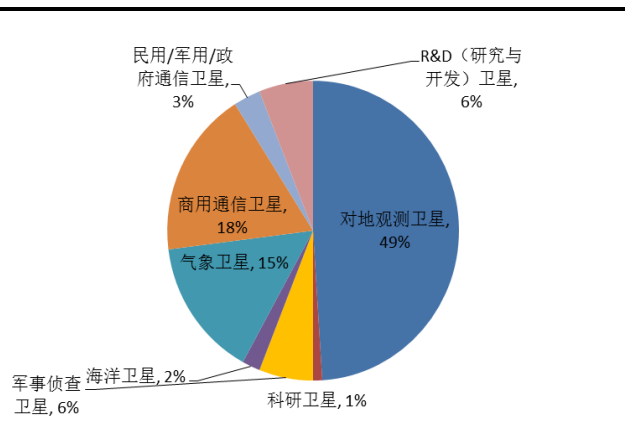
人造卫星按照用途大致可分为：通信卫星、遥感卫星、导航卫星及空间科学探索卫星等。根据 SIA 数据显示，截至 2016 年年底，全球共有在轨卫星 1459 颗，其中通信卫星、遥感卫星、导航卫星的占比分别为 50%，27% 和 7%。2017 年，全球共发射 345 颗卫星，其中对地观测卫星占比 49%，其次是商用通信卫星和气象卫星，分别占比 18% 和 15%。

图 1、2016 年全球在轨卫星种类分布



资料来源：UCS，兴业证券经济与金融研究院整理

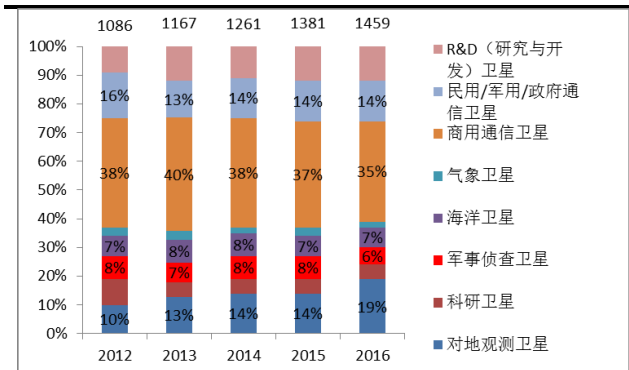
图 2、2017 年全球发射卫星种类分布



资料来源：SIA，兴业证券经济与金融研究院整理

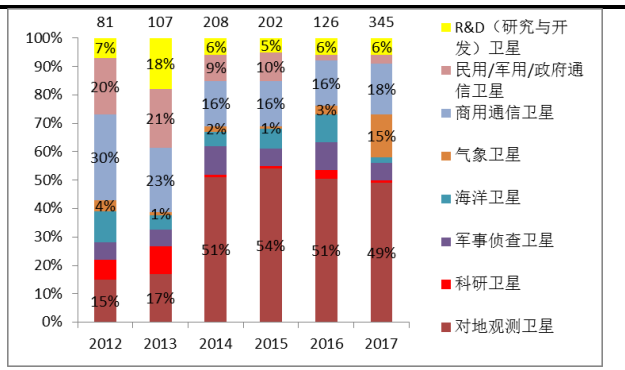
根据 SIA 数据，近 6 年全球在轨卫星中，对地观测卫星占比上升了近一倍；商用通信卫星占比小幅度下降，但占比仍然最高。从近 6 年全球卫星发射情况来看，整体上发射数量逐年增加。其中，对地观测卫星发射占比 2013 年出现跳跃式增长，此后几年皆占比达 50% 左右；通信卫星发射数量占比呈下降趋势。

图 3、近 6 年全球在轨卫星种类占比



资料来源：SIA，兴业证券经济与金融研究院整理

图 4、近 6 年全球发射卫星种类占比

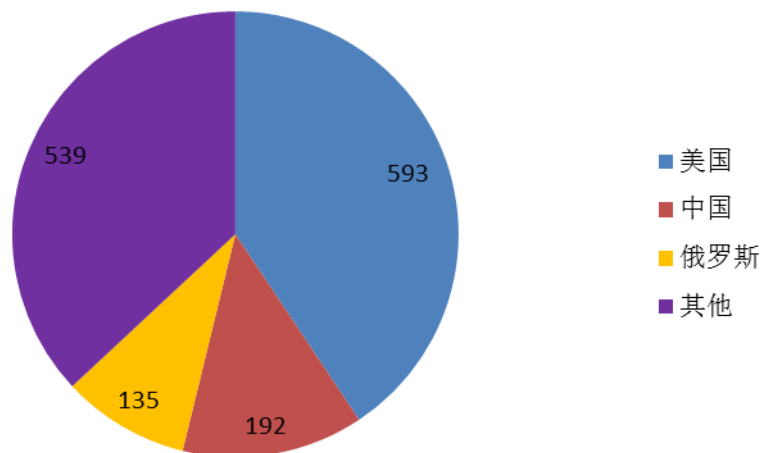


资料来源：SIA，兴业证券经济与金融研究院整理

我国导航卫星、通信卫星、遥感卫星三类卫星中，导航卫星产业发展最快，连续多年保持高速增长。通信卫星产业是全球卫星产业的支柱，但在我国还比较薄弱，

商业卫星通信仍在起步阶段，整体市场规模较小。遥感卫星数量多，但市场集中度高，主要服务于政府、企业领域。

图 5、2016 年主要国家在轨卫星数量



资料来源：美国忧思科学家联盟，兴业证券经济与金融研究院整理

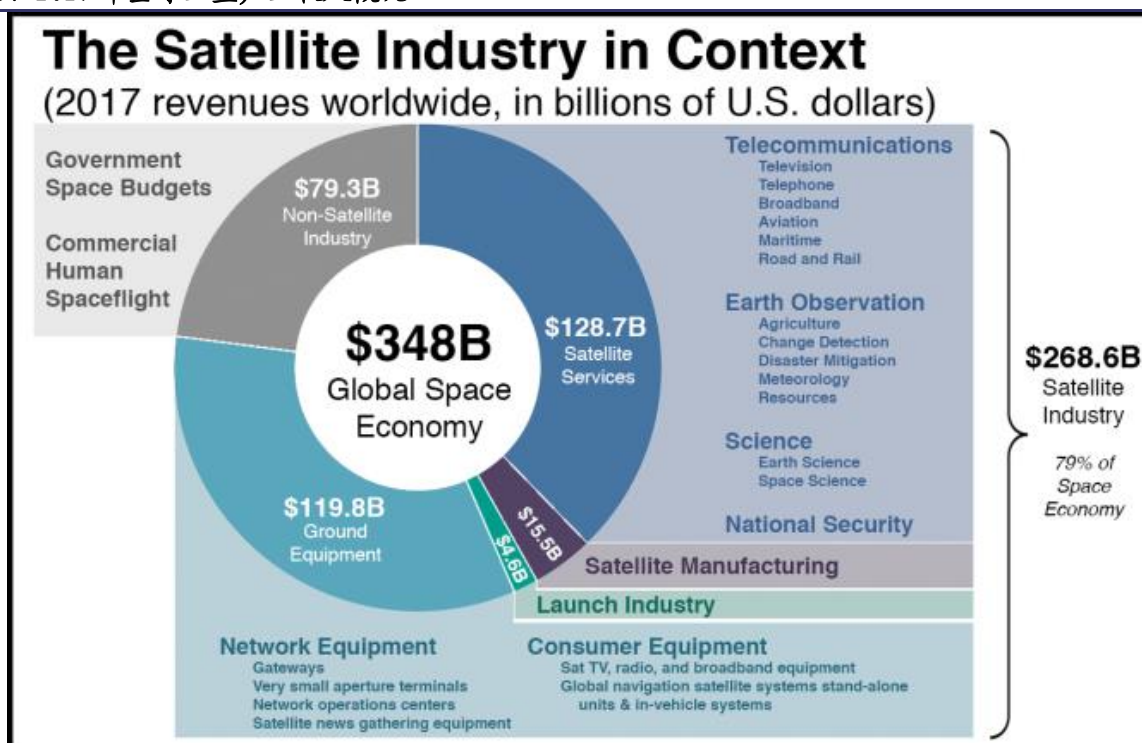
卫星产业链可大致分为卫星制造业、发射服务业、地面设备制造业、卫星服务业。

上游的卫星制造和发射服务是卫星产业的基石，但市场规模相对较小，2017 年全球产值 201 亿美元。我国卫星制造和发射服务产业链机构主要为中国空间技术研究院（航天五院）、上海航天技术研究院（航天八院）、航天二院、航天九院等国家队。

地面设备 2017 年全球产值达到 1198 亿美元，同比增长 5.6%。近年来，我国在关键器件领域不断取得突破，部分产品打破进口垄断，未来国产化率有望显著提升；在终端产品领域国内企业具有一定价格优势。

卫星服务是全球卫星产业的支柱，2017 年全球产值达 1287 亿美元，同比增长 1%，主要包括卫星宽带通信、地球观测、位置信息、科学研究等服务。

图 6、2017 年全球卫星产业收入概况



资料来源：SIA, 兴业证券经济与金融研究院整理

总的来说，我国卫星产业虽然起步较晚，但成长较快，技术瓶颈陆续突破，法律法规逐渐健全，未来有望成为国民经济支柱产业之一。

2、卫星导航系统概述

卫星导航系统可以为全球空中、海面、路面或近地空间的任何地方提供全天候、全天时、高精度的三维定位、测速及授时服务，是拓展人类活动空间的重要空间基础设施。卫星导航系统因军事需求而诞生，也是军技民用的成功典范。

2.1、卫星导航系统组成

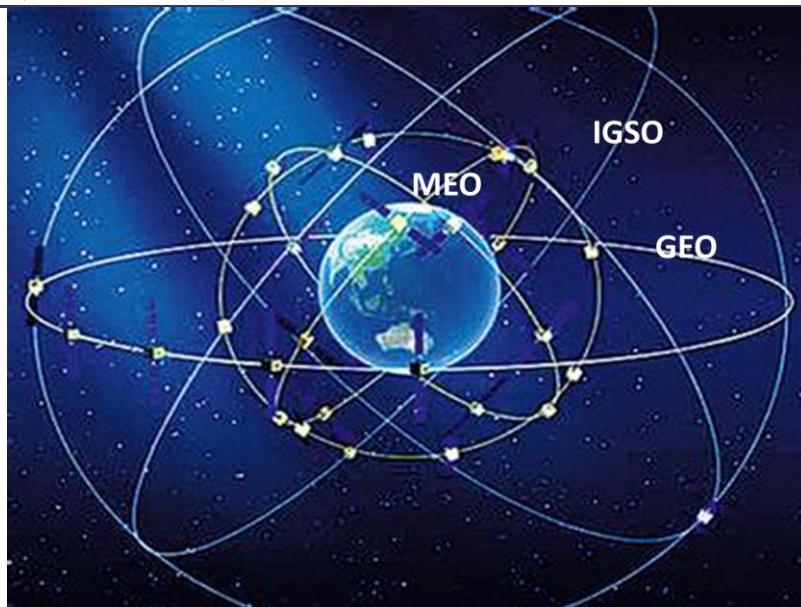
卫星导航系统由空间星座、地面控制和用户终端三大部分组成。其中空间星座包括静止轨道卫星（GEO 卫星）和非静止轨道卫星（中地球轨道 MEO 卫星，倾斜地球同步轨道 IGSO 卫星），主要用于信号的收发。地面段包括主控站、卫星导航注入站和监测站，用于对卫星进行跟踪、检测，并收集数据，进行数据处理。用户终端主要用于为用户提供卫星导航服务、短报文通信功能等。

表 1、卫星导航系统由空间星座、地面控制和用户终端三大部分组成

组成	简介		
空间段	MEO 卫星	指在中地球轨道 MEO 轨道上飞行的卫星，MEO 圆形轨道高度为 5000km ~ 20000km。	优点：轨道高度较高；覆盖范围广；可忽略大气阻力影响；轨道比较稳定；可做长期预测。
			缺点：运行慢；多普勒频移小；发射成本较昂贵
	GEO 卫星	指在静止地球轨道 GEO 轨道上飞行的卫星，GEO 轨道的高度为 36000km，GEO 卫星可以提供大范围地区覆盖，几颗即可覆盖全球。	优点：GEO 轨道比 MEO 轨道更稳定。
			缺点：不能提供极区覆盖，卫星发射费用高，多普勒频移低。
	IGSO 卫星	指在倾斜地球同步轨道 IGSO 轨道上飞行的卫星，IGSO 轨道高度为 36000km，但相对地球赤道面存在一定的倾斜角。	优点：能够提供极好的接近极区的区域性覆盖，很适宜于区域性系统的应用。
			缺点：发射费用较高。
地面段	主控站	负责收集监测站的观测数据，进行数据处理，生产卫星导航电文和差分完好性信息，完成任务规划与调度，实现系统运行管理与控制等。	
	注入站	在主控站的统一调度下，完成卫星导航电文、差分完好性信息注入和有效载荷的控制管理。	
	监测站	接受导航卫星信号，发送给主控站，实现对卫星的跟踪、检测，为卫星轨道确定和时间同步提供观测资料。	
用户端	包括卫星导航系统用户终端。		

资料来源：《北斗卫星导航系统的现况与发展》，北斗网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 7、导航卫星轨道分布图



资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

目前应用最广泛的卫星导航方式是通过“到达时间差”的原理实现定位：即卫星在空中连续发送带有时间和位置信息的信号，地面接收机在与导航卫星时间同步的前提下，通过计算接收到信号的时间差，可以得出与各个卫星的距离，从而综合得出自身地理位置信息。

2.1、全球四大卫星导航体系

2007 年，美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、欧洲的 Galileo 与我国自主建设的北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System, BDS) 一起被全球卫星导航系统国际委员会(ICG)确认为全球四大卫星导航系统，除此之外日本、印度等也在积极建立区域卫星导航系统。

截至 2017 年底，全球只有 GPS、GLONASS 和“北斗”区域导航系统投入全面运行服务，为用户提供定位、导航与授时（PNT）服务，并可支持 GPS、GLONASS、“北斗”采用双模、多模工作的方式获取高于单系统的定位、导航与授时服务。欧洲的 Galileo 系统计划 2020 年正式运营。日本的 QZSS 可提供 GPS 增强服务，其自主导航信号尚不能单独提供服务。

表 2、全球卫星导航系统简介

国家	系统名称	简称	星座组成	精度
中国	北斗卫星导航系统	BDS	5 颗 GEO 卫星、27 颗 MEO 卫星、3 颗 IGS0 卫星（北斗三代）	提供高质量的定位、导航和授时服务，包括开放服务和授权服务两种方式。
美国	全球定位系统	GPS	1994 年 3 月完成 24 颗 MEO 卫星发射，目前在轨卫星共 32 颗。	低精度动态定位：定位精度 100 米，测速精度 1 米/秒； 中精度动态定位：定位精度 5-10 米，测速精度 0.1 米/秒； 高精度动态定位：定位精度 0.1-0.5 米，测速精度 0.01 米/秒。授时精度：15ns-30ns
俄罗斯	格洛纳斯系统	GLONASS	28 颗在轨 MEO 卫星（22 颗导航，2 颗备用，2 颗在轨实验卫星，2 颗合约卫星）	定位精度提高到 10~15m，授时精度提高到 20~30ns，测速精度达到 0.01m/s。
欧盟	伽利略卫星导航系统	Galileo	30 颗 MEO 卫星（3 颗备份卫星）	在 95% 的情况下，水平精度都好于 1.7 米，垂直精度好于 2.5 米。
日本	天顶卫星导航系统	QZSS	3 颗 IGS0 卫星	对普通用户可达到米级增强，对高端用户可达厘米级增强
印度	印度区域导航卫星系统	IRNSS	7 颗卫星（4 颗 IGS0 卫星，3 颗 GEO 卫星）	

资料来源：《国外卫星导航系统现状与发展趋势分析》，兴业证券经济与金融研究院整理

3、国外卫星导航系统现状

3.1、美国 GPS 成熟最早，处于全球主导地位

美国的“全球定位系统”（GPS）是目前部署最完善、卫星技术最先进、定位精度最高、普及最广的全球卫星导航系统（Global Navigation Satellite System: GNSS）。

自从 15 世纪大航海时代开始，远洋的水手们已学会利用观测星座来计算自己的位置。随着人造卫星的发射，天基导航再次成为了发展的焦点。1958 年，美国海军

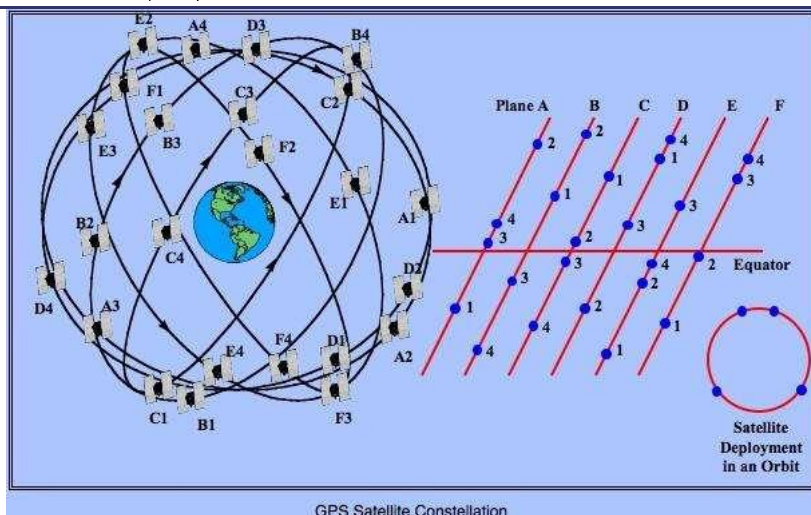
开始为核潜艇研制子午仪卫星定位系统，并于 1964 年正式投入使用。子午仪卫星导航系统通过测量多普勒频移实现定位，导致其存在无法确定高度信息、定位时间长、无法连续导航、难于修正电离层延迟误差等弊端，但相比于“夜观星象”等传统定位手段已有革命性的进步。

此后，美国海军又提出了 Timation 计划，试验了星载原子钟；同期美国空军提出了 621B 计划，使用伪随机码为基础的测距原理提供高动态 3 维定位。1973 年美国国防部将海、空军的方案合二为一，启动了 GPS 系统的建设任务。1995 年，GPS 系统具备完全工作能力，当时 GPS 空间星座由 24 颗 MEO 卫星(其中 3 颗备份卫星)组成，将 24 颗卫星分置于夹角 120° 的三个轨道面上，每个轨道面上 8 颗卫星，这样的轨道设置保证地球上任一点能观测到 6~9 颗卫星，从而实现全球高精度定位。

1999 年美国提出 GPS 系统现代化计划，旨在全面提升 GPS 系统军事与民用服务的性能，增强对抗条件下 GPS 系统的军用导航服务能力。根据《国外卫星导航系统现状与发展趋势分析》，此次 GPS 现代化改造主要包括 3 个方面：

- 1) 星座卫星数量增加至 32 颗，以改善星座几何分布，提升服务性能；
- 2) 增加军用 M 码信号、3 个民用信号，其中军用 M 码信号是美国增强 GPS 系统导航战能力的重要基础，包括星上信号功率增强、抗干扰等功能；
- 3) 增加星上功率可调、高速星间与星地链路、点波束、搜索与救援和被动激光测距能力等，这是增强 GPS 系统自主导航与导航战能力的关键措施。

图 8、GPS 卫星星座图



资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

据《美国空军网》，2008 年洛克希德·马丁公司赢得制造新一代 GPS III 卫星的建造合同；2017 年 6 月，洛马公司的第二颗 GPS III 卫星 GPS III SV02 现已组装完毕，正准备进行环境测试，第三颗卫星刚接收其导航有效载荷，GPS III 卫星建造全面铺开。GPS III 卫星的精度较上一代提高了三倍，抗干扰能力提高了八倍，卫星寿命将延长至 15 年。同时，GPS III 卫星增加了 L1C 民码信号，彻底实现了军

码和民码的分离，从而在战时可以通过区域性屏蔽民码来防止敌方“蹭 GPS”。

3.2、俄启动 GLONASS 恢复计划，出台政策加速导航系统发展

20 世纪 70 年代中期，前苏联启动了“全球导航卫星系统”（GLONASS）系统的建设；苏联解体后，俄罗斯接手 GLONASS 系统；1996 年，俄罗斯宣布 GLONASS 具备完全工作能力，但其星座卫星数量只有 7 颗，无法独立提供授时定位服务，性能十分有限。随后，由于俄罗斯经济严重下滑、政府财政支持难等原因，GLONASS 的发展受到了极大的限制。2008 年爆发的南奥塞梯冲突中，俄罗斯损失了包括图-22M 战略轰炸机在内的多架作战飞机，暴露出俄罗斯缺乏远程精确打击能力，以及军方的卫星导航应用能力不足的问题，从而坚定了俄罗斯尽快恢复 GLONASS 系统的决心。

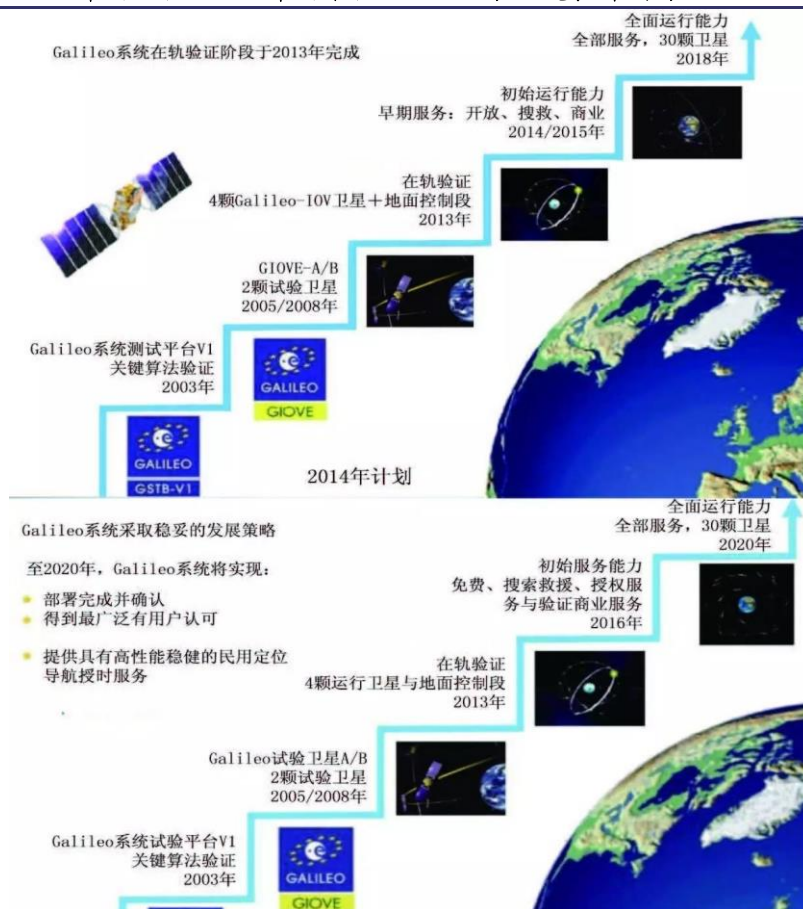
至 2011 年底，GLONASS 系统空间段恢复建造基本完成，星座卫星数量达到 24 颗，系统全面恢复工作。根据《GLONASS 系统 2012 - 2020 年发展计划》，2012-2020 年期间，俄罗斯计划在 GLONASS 系统维护、系统发展、系统应用开发等方面投入 3465 亿卢布（约合 120 亿美元）。

3.3、欧盟 Galileo 卫星发射推迟，部署脚步遭延缓

2002 年，欧盟启动“伽利略”（Galileo）系统的组建计划。欧洲原计划在 2013 年、2014 年发射 14 颗 Galileo 卫星，并于 2014 年完成 Galileo 初始运行能力建设。然而，由于负责制造 Galileo 卫星的德国 OHB 公司制造能力不足，且卫星测试过程缓慢，使得 2013、2014 年仅实现一次发射，原计划无法实现。虽然 Galileo 系统的发展经历了 2007 年特许经营权谈判破裂、2011 年中期评估发现巨大资金缺口、2014 年发射失利等重大坎坷，但欧盟发展 Galileo 系统的决心仍十分坚定。

2015 年欧盟调整了 Galileo 系统的发展计划，系统投入全面运行时间推迟为 2020 年。2014 - 2020 年，Galileo 与“欧洲地球静止卫星导航重叠服务”（EGNOS）系统计划投入 70 亿欧元，用于系统建设、维护、运行管理与导航基础设施的建设。

图 9、2014 年（上）、2015 年（下）Galileo 系统发展计划对比



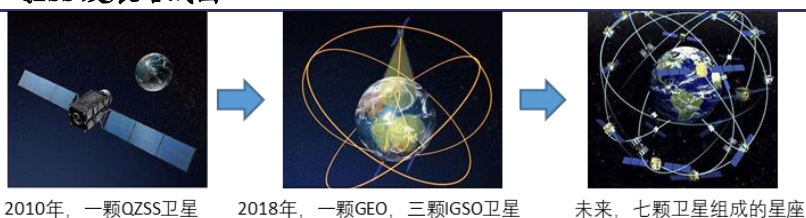
资料来源：《2015 年全球导航卫星发展回顾》，国际太空，兴业证券经济与金融研究院整理

3.4、日本 QZSS 系统建设有条不紊，注重与美合作

2010 年 9 月，日本成功发射了“准天顶卫星系统”（QZSS）的第一颗卫星，完成了卫星的测试工作，并计划与美国共同筹建关岛、夏威夷监测站。2009 年 8 月，日本公布了准天顶卫星导航接口规范文件（IS QZSS1.1 版），规范了体系结构、信号结构和服务性能等内容。

目前，QZSS 仍处于建设阶段，预计于 2024 年前后使全部 7 颗卫星投入运行，提供连续导航定位能力。但由于星座数量少，日本注重谋求与美国建立密切的合作伙伴关系。自 1998 年美日签订合作声明以来，两国一直定期召开 GPS 协商会，成立 GPS 与 QZSS 技术工作组，推动了两国在空间段、地面段以及终端应用等领域的合作。例如，日本宇宙航空研究开发局（JAXA）与美国国家海洋和大气管理局（NOAA）共同完成了关岛监测站的建设，与美国航空航天局（NASA）联合在夏威夷建设地面站和时间频率信号传递站等。

图 10、QZSS 发展路线图



资料来源：《2015 年全球导航卫星发展回顾》，兴业证券经济与金融研究院整理

3.5、印度 IRNSS 系统发射第五星，角逐国际导航领域

印度一直将航天事业作为展现其“大国实力”的重要一环，并于 2006 年 5 月正式批准实施“印度区域导航卫星系统”（IRNSS）重大工程。该工程预计耗资 160 亿卢比（约合 3.5 亿美元）。自 2013 年印度第 1 颗 IRNSS 导航卫星成功发射以来，目前拥有 5 颗 IRNSS 卫星在轨运行，只要再发射 2 颗，就可以实现其区域覆盖计划。

就覆盖范围和技术水平而言，IRNSS 同我国的“北斗”系统均是一种可向全球拓展的区域卫星导航系统。然而，我国“北斗”系统 2012 年就已实现亚太地区覆盖，并且搭载有我国自主研制的原子钟等核心部件，而印度则是以对外采购为主。因此，我国“北斗”系统在建设进度和自主可控方面都遥遥领先于 IRNSS 系统。

4、我国北斗导航系统

4.1、北斗建设三步走，立足亚太放眼全球

20 世纪 70 年代末我国开始探索卫星导航定位系统的发展道路，并制定了三步走计划（国内覆盖-亚太地区覆盖-全球覆盖）。2000 年，我国成功发射第一颗北斗导航试验卫星。2012 年，北斗二代系统已经实现了亚太区域的覆盖，可以向用户提供米级至厘米级精度的导航服务和定位增强服务，使我国成为继美、俄之后世界上第三个拥有自主卫星导航系统的国家。目前该系统已成功应用于测绘、电信、水利、渔业、交通运输、森林防火、减灾救灾和公共安全等诸多领域，产生可观的经济效益和社会效益。目前，我国正在建设北斗三代全球导航系统，预计在 2020 年前后完成 35 颗卫星发射组网，为全球用户提供服务。

表 3、北斗卫星导航系统三步走发展战略

名称	范围	星座组成	进度表	服务	精度	特点
北斗一代(卫星导航试验系统)	中国	2 颗 GEO 卫星	1994 年启动, 2000 年建成	提供基本的定位、授时和短报文通信服务	定位精度优于 20 米; 单向授时精度达到 100 纳秒, 双向授时精度 20 纳秒	采用主动式定位原理, 不满足军队和高动态用户的应用需求; 北斗二代、三代采用被动式定位原理, 实用性更强
北斗二代(区域导航系统)	亚太地区	14 颗卫星 (5 颗 GEO 卫星, 5 颗 IGS0 卫星, 4 颗 MEO 卫星)	2004 年启动, 2012 年底建成	采取有源无源相结合, 兼容北斗试验系统的全部功能	定位精度为平面 10 米, 高程 10 米; 测速精度为 0.2 米/s; 授时精度为单向 50 纳秒; 有短报文通信服务提供广域差分服务	中国北斗二号在亚太服务区域和 GPS 系统的服务水平相当。把北斗二号和 GPS 进行组合差分定位, 精度提高至水平 0.81cm、高程 1.08cm
北斗三代(全球导航系统)	全球	35 颗卫星 (27 颗 MEO 卫星 +5 颗 GEO 卫星+3 颗 IGS0 卫星)	2009 年启动, 2015 年发射试验卫星, 2017 年发射首颗北斗三号, 预计在 2020 年建成	全球服务, 包括自主导航、定位、授时、全球搜救、局部地区位置报告、短报文通信功能	为民用用户免费提供 10 米精度的定位服务、0.2 米/秒的测速服务、误差不超过 10 纳秒的时间服务, 并且将为特殊用户提供更高精度定位服务	与 GPS、GLONASS、Galileo 不同之处: 有自主导航功能、所有卫星发送三频或者四频信号、整体兼容性增强、有短报文通信功能

资料来源:《北斗卫星导航系统及关联产业发展》、《北斗卫星导航系统的现况与发展》、百度百科, 兴业证券经济与金融研究院整理

自 2000 年 10 月 31 日发射第一颗北斗导航试验卫星以来(截至 2018 年 8 月), 合计共发射了 4 颗北斗导航试验卫星和 36 颗北斗导航卫星, 目前在轨正常运行的卫星有 34 颗, 为用户提供着提供全球性、全天时和全天候的高精度导航定位服务。

表 4、北斗导航卫星列表（截至 2018 年 7 月）

卫星	发射日期	运载火箭	所在轨道	工作状态
第 1 颗北斗导航试验卫星	2000.10.31	CZ-3A	GEO	脱离服务
第 2 颗北斗导航试验卫星	2000.12.21	CZ-3A	GEO	脱离服务
第 3 颗北斗导航试验卫星	2003.5.25	CZ-3A	GEO	备份星，停止工作
第 4 颗北斗导航试验卫星	2007.2.3	CZ-3A	GEO	失控，未使用
第 1 颗北斗导航卫星	2007.4.14	CZ-3A	MEO	试验星，停止工作
第 2 颗北斗导航卫星	2009.4.15	CZ-3C	GEO	失控未使用
第 3 颗北斗导航卫星	2010.1.17	CZ-3C	GEO	正常运行
第 4 颗北斗导航卫星	2010.6.2	CZ-3C	GEO	正常运行
第 5 颗北斗导航卫星	2010.8.1	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 6 颗北斗导航卫星	2010.11.1	CZ-3C	GEO	正常运行
第 7 颗北斗导航卫星	2010.12.18	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 8 颗北斗导航卫星	2011.4.10	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 9 颗北斗导航卫星	2011.7.27	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 10 颗北斗导航卫星	2011.12.2	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 11 颗北斗导航卫星	2012.2.25	CZ-3C	GEO	正常运行
第 12 颗北斗导航卫星	2012.4.30	CZ-3B	MEO	正常运行
第 13 颗北斗导航卫星	2012.4.30	CZ-3B	MEO	正常运行
第 14 颗北斗导航卫星	2012.9.19	CZ-3B	MEO	正常运行
第 15 颗北斗导航卫星	2012.9.19	CZ-3B	MEO	正常运行
第 16 颗北斗导航卫星	2012.10.25	CZ-3C	GEO	正常运行
第 17 颗北斗导航卫星	2015.3.30	CZ-3C	IGSO	正常运行
第 18 颗北斗导航卫星	2015.7.25	CZ-3B	MEO	正常运行
第 19 颗北斗导航卫星	2015.7.25	CZ-3B	MEO	正常运行
第 20 颗北斗导航卫星	2015.9.30	CZ-3B	IGSO	正常运行
第 21 颗北斗导航卫星	2016.2.1	CZ-3C	MEO	正常运行
第 22 颗北斗导航卫星	2016.3.30	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 23 颗北斗导航卫星	2016.6.12	CZ-3C	GEO	正常运行
第 24、25 颗北斗导航卫星	2017.11.5	CZ-3B	MEO	正常运行
第 26、27 颗北斗导航卫星	2018.1.12	CZ-3B	MEO	正常运行
第 28、29 颗北斗导航卫星	2018.2.12	CZ-3B	MEO	正常运行
第 30、31 颗北斗导航卫星	2018.3.30	CZ-3B	MEO	正常运行
第 32 颗北斗导航卫星	2018.7.10	CZ-3A	IGSO	正常运行
第 33、34 颗北斗导航卫星	2018.7.29	CZ-3B	MEO	正常运行
第 35、36 颗北斗导航卫星	2018.8.25	CZ-3B	MEO	正常运行

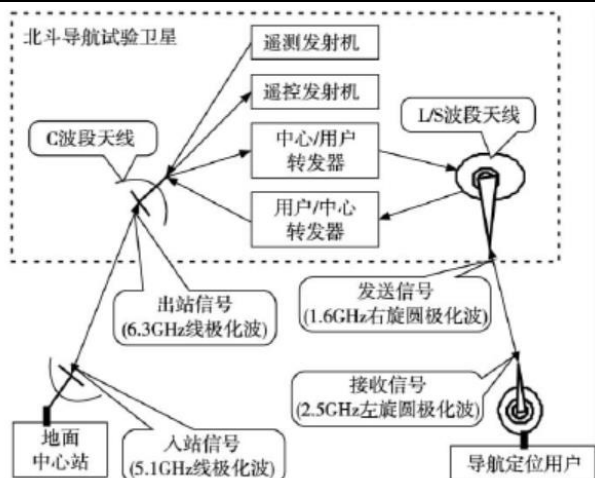
资料来源：北斗网、《北斗卫星导航系统的现况与发展》，兴业证券经济与金融研究院整理

4.2、从北斗一代到二代，从主动定位到被动定位

2000 年我国发射了 2 颗北斗一号卫星。北斗一号采用的是主动式定位原理，即用户设备既要接收来自两颗北斗试验卫星的导航定位信号，又要向卫星转发该信号。主动定位方式有诸多缺陷：1）用户不能自主解算出自己所在点位的坐标值；2）用户要向北斗试验卫星转发导航信号，极易暴露自己，不适合军队使用；3）不能够满足卫星和导弹等高动态用户的应用需求。因此，我国于 2004 年启动实施了二

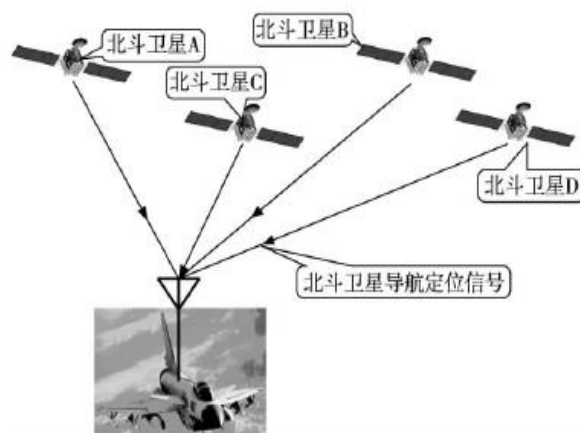
代北斗系统建设，并于 2007 年发射首颗北斗二号卫星。

图 11、北斗导航试验系统的主动定位原理图解



资料来源：《北斗卫星导航系统的现况与发展》，兴业证券经济与金融研究院整理

图 12、北斗卫星导航系统被动式定位原理图解



资料来源：《北斗卫星导航系统的现况与发展》，兴业证券经济与金融研究院整理

北斗二号系统采用与 GPS 系统相同的被动式定位原理，亦即北斗用户只需要接收来自北斗卫星发送的导航定位信号，就能够自主精确地解算出自己的 7 维状态参数（即三个平移参数(δx 、 δy 、 δz)、三个旋转参数(E_x 、 E_y 、 E_z)和一个尺度缩放因子 m)，从而在服务区域内的任何时间、任何地点精确测定用户的所在点位坐标，并提供精准授时。

除卫星导航系统的传统功能外，我国的北斗独创了短报文通信功能。根据《北斗卫星导航系统的现况与发展》，北斗的双向短报文通信能力：军事用户最高等级频度为每秒一次，每次 1680bit(120 汉字)；民间用户频度是每 60 秒一次，每次 40 汉字。北斗短报文通信功能在汶川抗震救灾中发挥了重要作用。

4.3、从北斗二代到三代，从亚太到全球

2017 年 9 月 29 日，第一批两颗“北斗三号”卫星发射中心升空，标志着我国北斗系统建设正式步入“三步走”发展战略中的第三步，即到 2018 年底前后面向一带一路沿线国家和地区提供基本服务，到 2020 年将实现 35 颗北斗卫星全球组网，具备服务全球的能力。

据观察者网，“北斗三号”系统采取了星间传输、地基传输功能一体化设计，实现了高轨、低轨卫星及地面站的链路互通。此外，“北斗三号”星载铷原子钟现已全部实现国产化，技术指标亦有大幅提升，时间精确度每日误差小于 2 纳秒，导航定位精度优于 1 米。据新浪网，北斗三号卫星性能大幅提升，单星设计寿命达到 12 年。

据新浪网，北斗卫星导航系统总设计师表示，未来将扎实地做好北斗系统全球系

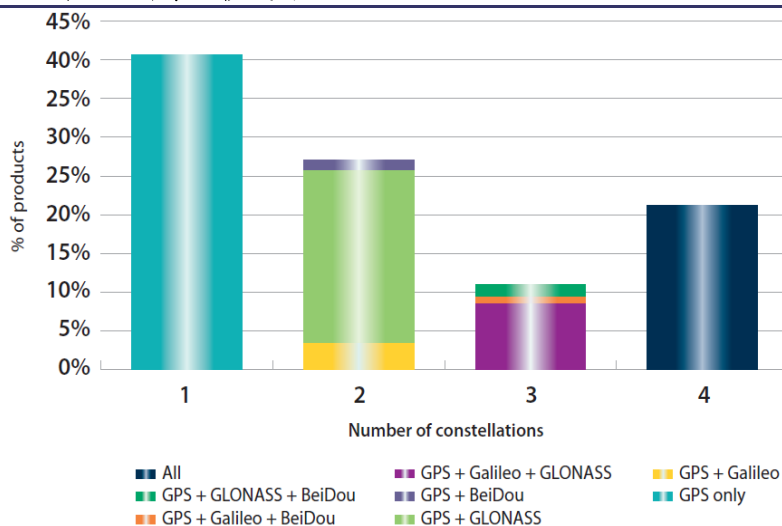
统的建设和北斗二号区域系统的稳定运行工作，并在此基础上持续推进北斗系统海内外的应用推广，不断深化卫星导航的高精度服务与云计算、物联网、大数据的继续融合，加快卫星导航领域与高端制造业、软件业的融合，推动生产方式和发展模式的变革，服务国民经济和社会信息化发展。

4.4、多系统融合提高精度是未来发展趋势

根据《GNSS Market Report 2015 Issue 4》，GPS 发展多年已占据全球 90% 的卫星导航市场份额，我国的北斗系统难以与其正面竞争。随着技术的发展，以及全球卫星导航合作交流的进一步推广，各种导航系统呈现出组合应用的趋势，这样有利于提高定位精度，增加卫星使用效率，扩大覆盖范围。目前已有许多卫星导航终端设备（如众多新款国产智能手机）支持 GPS+北斗双卫星导航模式。GPS 在亚太地区的覆盖率一般只能达到 60% 至 70%，加上北斗则可以达到 80% 以上，提高了卫星导航的可用性。同时，GPS+北斗模式比单独 GPS 模式可提高 20% 的导航精度。

多系统组合应用的趋势从导航接收器、芯片组、模块等硬件设备的变化中也可以初见端倪。根据《GNSS Market Report 2015 Issue 4》，截至 2015 年末，的导航硬件设备中有约 60% 可以提供至少 2 种导航模式，约 40% 的设备支持目前全部 4 种主流导航信号（GPS、北斗、GLONASS、Galileo）。

图 13、支持 1-4 种导航模式的终端占比



资料来源：《GNSS Market Report 2015 Issue 4》，兴业证券经济与金融研究院整理

5、卫星导航产业链

5.1、经济拉动效益明显，前景广阔

5.1.1 卫星导航市场发展迅猛，下游显著增长

卫星导航定位不但具有极高的科学价值，经济拉动效应也十分显著。卫星导航产业直接投入产出比约为 1: 2，相关产业的辐射高达 1: 7 至 1: 14，即投入 1 元钱，能够产生 7-14 元左右的相关产业经济效益。卫星导航产业已成为继移动通信和互联网之后，全球发展第三快的电子信息产业。2013 年 10 月，我国出台的《国家卫星导航产业中长期发展规划》提出，要大力推动中国卫星导航产业快速发展，力争到 2020 年产业规模超过 4000 亿元。

据中国卫星导航定位协会发布《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，2016 年中国卫星导航与位置服务产业产值达到 2118 亿元，较 2015 年增长 22.06%；2017 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 2550 亿元，较 2016 年增长 20.4%。若要实现 2020 年超过 4000 亿元的规划，则十三五期间行业增速需保持 20% 左右。

图 14、卫星导航（广义）产业链环节



资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，兴业证券经济与金融研究院整理

卫星导航系统主要可分成空间段、地面段、用户端三段。其中空间段（卫星制造和火箭发射）是国家核心基础设施，主要由国家投资完成。而地面端和用户端面向卫星导航终端和应用领域，市场巨大，是国内外企业竞争的焦点。卫星导航产业链也主要集中于用户端和地面端。

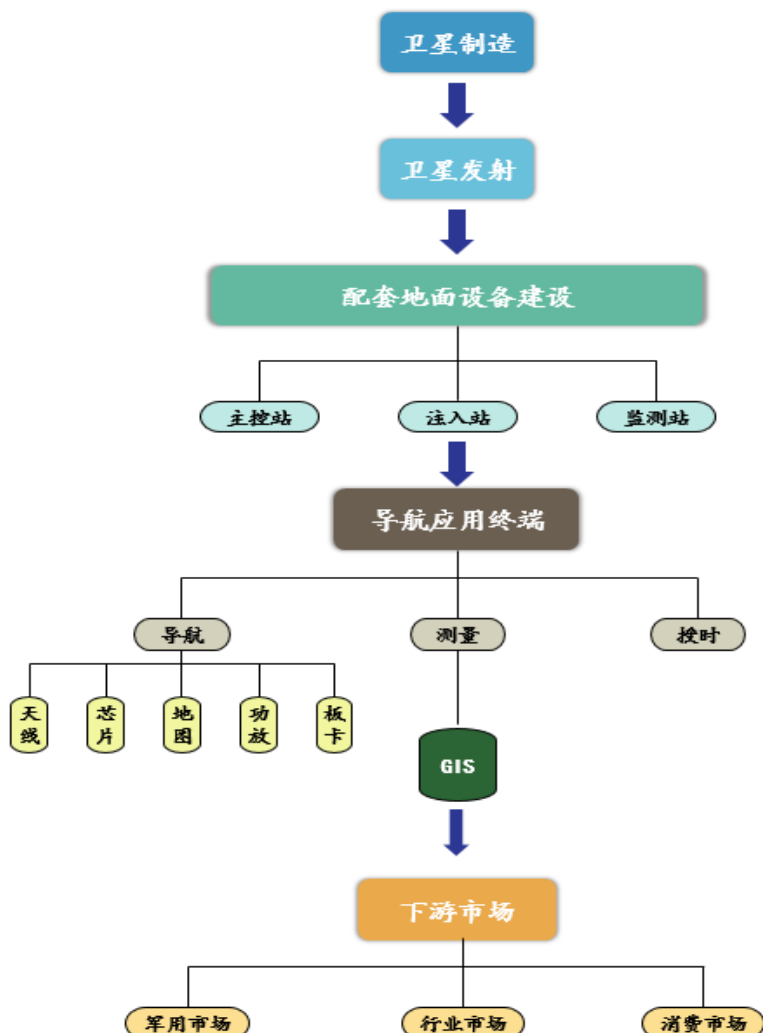
我国卫星导航产业链（即“北斗产业链”）包括上游（基础器件、基础软件、基础数据）、中游（终端集成、系统集成）和下游（运营服务）三大环节。据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书 2018》，我国卫星导航产业链上游产值占比为 11.27%，其中基础器件、基础软件和基础数据等环节产值分别占比为 4.17%、2% 和 5.1%；中游产值占比为 51.92%，其中终端集成环节占比为 36.79%，系统集成环节占比为 15.13%；下游运营服务产值在总产值中占比增长到 36.81%，在产业链各环节中涨幅最快。目前我国卫星导航与位置服务产业链产值仍然主要集中在中游，但重心已经呈现出向下游转移的趋势，说明产业正逐步走向成熟。

表 5、2012 年-2017 年产业链各环节产值（亿元）

产业环节		2012 年		2013 年		2014 年		2015 年		2016 年		2017 年	
上游	基础器件	408 16%	179 (7%)	383 15%	255 (10%)	383 15%	204 (8%)	357 14%	128 (5%)	332 13%	128 (5%)	287 11%	106 (4.17%)
	基础软件		26 (1%)		26 (1%)		128 (5%)		51 (2%)		51 (2%)		51 2%
	基础数据		204 (8%)		102 (4%)		51 (2%)		179 (7%)		153 (6%)		130 5.1%
中游	终端集成	1836 72%	1250 (49%)	1734 68%	1250 (49%)	1734 68%	1250 (49%)	1556 61%	1199 (47%)	1428 56%	1071 (42%)	1325 52%	938 36.79%
	系统集成		587 (23%)		485 (19%)		485 (19%)		357 (14%)		357 (14%)		386 15.13%
下游	运营服务	306 (12%)		434 (17%)		536 (21%)		638 (25%)		791 (31%)		939 (36.81%)	

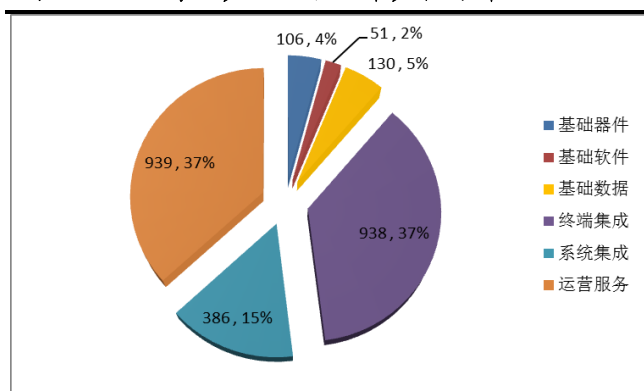
资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，兴业证券经济与金融研究院整理

图 15、卫星导航产业链环节



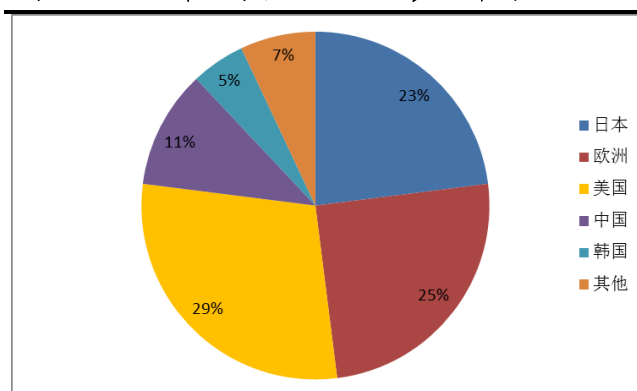
资料来源：《我国北斗产业链发展现状与趋势》，兴业证券经济与金融研究院整理

图 16、卫星导航产业链各环节产值分布



资料来源:《中国卫星导航与位置服务产业发展》, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 17、2015 年全球各地区 GNSS 产业市场份额



资料来源:《GNSS Market Report 2017》, 兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.2 市场份额快速增长, 尚有较大提升空间

放眼国外, 目前仅有美、欧、俄、日、印建成或正在建立卫星导航体系, 各国产业发展水平差距较大。根据《GNSS Market Report 2017》, 美国市场占据绝对的领先地位, 但其市场占比有所下降; 欧洲占全球市场的四分之一; 我国的 GNSS 产业发展迅速, 占 2015 年全球市场的 11%, 比 2012 年增长了 4 个百分点。欧洲与日本产业发展并不完善, 但由于其工业体系发达, 在某些细分领域有一定的技术优势; 俄罗斯导航卫星起步早, 但对产业发展才刚刚开始重视。

表 6、GNSS 收入前十大公司排名

元器件制造商 (上游)	系统集成商 (中游)	增值服务提供商 (下游)
高通 (美国)	丰田 (日本)	谷歌 (美国)
博通 (美国)	通用汽车 (美国)	Here Global (德国)
联发科技 (中国)	佳明 (美国)	先锋 (日本)
天宝 (美国)	福特 (美国)	电装 (Denso) (日本)
海克斯康 (瑞典)	中国一汽 (中国)	微软 (美国)
u-blox (瑞士)	大众 (德国)	波音 (美国)
STM (瑞士)	三星电子 (韩国)	爱立信 (瑞典)
科巴姆 (Cobham) (英国)	苹果 (美国)	佳明 (美国)
古野电气 (日本)	日产 (日本)	歌乐 (Clarion) (日本)
拓普康 (日本)	本田 (日本)	Tomtom (荷兰)

资料来源:《GNSS Market Report 2017》, 兴业证券经济与金融研究院整理

全球卫星导航产业的特点是少数巨头占据了大量市场份额, 同时有大量的中小企业从事配套业务。美国和日本企业在卫星导航产业链中处于领先地位。随着我国对卫星导航行业的重视和发展, 我国也逐步孕育了部分优秀企业。

表 7、各国卫星导航与位置服务产业发展情况

国家	卫星导航与位置服务产业发展情况
中国	初步形成完整的产业价值链，核心技术取得突破，改变进口依赖。
美国	凭借技术和先发优势建立了完整的卫星导航应用产业链，在全球处于产业的主导地位。
欧洲	产业规模与技术水平仅次于美国，在卫星导航芯片、模块、整机、软件及行业应用等细分领域均具有可与美国媲美的能力。
俄罗斯	最早完成全球导航卫星系统建设的国家之一，但一直对卫星导航产业不够重视。进入 21 世纪后俄政府才开始关注卫星导航应用，全面启动卫星导航应用产业。
日本	产业发展水平与欧洲相当，在芯片、接收机等领域拥有一定的技术优势。
印度	产业的发展水平远低于上述国家，优势在软件领域，但硬件基础很薄弱。

资料来源：《国外卫星导航应用产业发展研究》，兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.3 国家政策助力市场开拓

在北斗卫星导航产业发展上，我国给予了大量政策支持。国务院、公安部、民政部、交通部等各部委相继出台北斗示范工程和相关政策，继续将北斗推广至国民经济、国防的各个领域中。

表 8、各部委促进北斗卫星产业发展的项目工程

部委	工程/项目
中国气象局	基于北斗导航卫星的大气、海洋和空间监测预警示范应用工程
公安部	北斗卫星导航公安应用示范项目
民政部	北斗卫星导航系统国家综合减灾与应急典型示范应用项目
交通部	基于北斗的中国海上搜救信息系统示范工程
农业部	北斗海洋渔业应用示范项目
国家林业局	林业生态建设与保护北斗示范应用系统工程

资料来源：《我国北斗产业链发展现状与趋势》，兴业证券经济与金融研究院整理

表 9、促进北斗卫星产业发展的政策

时间	文件名称	部门	内容摘要
2013.8	《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》	国务院	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；大力发展地理信息产业，拓宽地理信息服务市场。
2013.9	《国家卫星导航产业中长期发展规划》	国务院	提出国家负责重点建设多模连续运行参考站网等地面基础设施，并推动提升导航芯片和系统的技术水平，推动大众应用发展。
2014.1	《关于促进地理信息产业发展的意见》	国务院	提出结合北斗卫星导航产业的发展，提升导航电子地图、互联网地图等基于位置的服务能力，积极发展推动国民经济建设和方便群众日常生活的移动位置服务产品，培育新的经济增长点。
2014.5	《中国人民解放军卫星导航应用管理规定》	总参谋部	对推动卫星导航应用向体系化、实战化、常态化发展，提供了法规依据。
2014.6	《关于组织实施 2014 年北斗卫星导航产业重大应用示范发展等专项的通知》	发改委、财政部	指出到 2016 年实现北斗卫星导航及其兼容产品应用总量突破 3000 万台套，重要领域智能化应用水平显著提升，大众消费市场初具规模。
2015.1	《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025）》	发改委	支持社会资本参与国家民用空间基础设施建设和应用。加速与物联网、云计算、大数据及其他新技术、新应用的融合，促进卫星应用产业可持续发展。
2016.11	《关于加快推进“一带一路”空间信息走廊建设与应用的指导意见》	国防科工局、发改委	“一带一路”空间信息走廊以在轨和规划建设中的通信卫星、导航卫星及遥感卫星资源为主；支持相关企业在东盟国家合作建设北斗地基增强系统及基于北斗的室内外位置服务系统，促进北斗卫星导航系统在东盟地区的应用。
2016.12	《“十三五”国家信息化规划》	国务院	持续推进北斗系统建设和应用，加快构建和完善北斗导航定位基准站网。积极布局浮空平台、低轨卫星通信、空间互联网等前沿网络技术等。
2017.1	《关于在行业推广应用北斗卫星导航系统的指导意见》	交通部	明确到 2020 年交通运输各领域北斗卫星导航系统普及程度显著提高，应用标准政策环境进一步完善，定位导航服务能力和业务支撑能力明显增强，北斗系统国际化取得显著成果，基于北斗系统的定位、导航、通信等通信服务体系基本成型。
2017.3	《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》	国务院	将“北斗卫星导航系统推广工程”列为交通运输智能化发展重点工程。
2017.6	《“一带一路”建设海上合作设想》	国家发改委、海洋局	提及中国政府愿加强北斗卫星导航系统在海洋领域应用的国际合作，为沿线国提供卫星定位应用与服务。
2017.7	《国家突发事件应急体系建设“十三五”规划》	国务院	发布指出加大北斗等新技术在应急领域广泛应用。
2017.8	《民航局关于推进国产民航空管产业走出去的指导意见》	民航局	提出北斗卫星导航系统在民航领域的应用步伐将进一步加快。
2017.9	《关于加快发展农业生产性服务业的指导意见》	农业部、发改委、财政部	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。
2017.9	《北斗卫星导航检测认证 2020 行动计划》	国家认监委、中央军委	到 2020 年，通过具体行动将推动北斗卫星导航检测、认证、试验等服务能力大幅提高，为北斗卫星导航产业发展和质量品牌提升提供强有力的支撑保障。

资料来源：国防科工局，发改委，国务院官网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2、上游：国产化程度日益提升

上游产品主要包括基础器件、基础软件、基础数据。其中基础器件是整个行业发展的基础，是终端集成、系统集成等环节的重要支撑，主要包括芯片、天线、OEM 板卡等。在基础器件领域，特别是在芯片研制方面，西方发达国家的企业具有先

发优势，技术实力强劲。美国 GPS 系统发展较早，芯片方面有博通、高通、英特尔等技术领先、竞争力强、市场占有率高的优势企业。欧洲在卫星导航芯片、模块、整机、软件及行业应用领域也具有可与美国媲美的实力，有一批如意法半导体（ST Micro）、U-Blox、瑟福等全球领先的卫星导航芯片制造商。日本凭借其在电子、通信与信息等领域的优势，也形成了卫星导航芯片、天线、接收设备等卫星导航应用产业链。

随着北斗卫星导航生态系统的日益成熟，市场认可度的日益提升，越来越多的国际主流芯片研制企业纷纷切入北斗卫星导航市场。目前高通、博通、U-Blox、联发科等公司发布的最新芯片功能中均支持北斗定位，如高通向我国大量销售的智能手机芯片都内置北斗、GPS 组合定位功能。

国外优势企业在芯片市场的渗入势必为国内企业带来一定压力，但国家也给了国内企业一定的保护政策：如北斗系统 B1、B2、B3 三个中，军用的 B3 频段不对外资企业开放权限。

表 10、上游基础产品国内外主要厂商

产品	公司
芯片	美国：博通（Broadcom）、高通（Qualcomm）、英特（Intel）等 欧洲：瑟福（CSR-SiRF）、意法半导体（STM）、U-Blox AG 等 日本：富士、Japan Radio、古野（FURUNO）等 中国：中电科 24 所、振芯科技、海格通信、北斗星通、合众思壮、雷科防务等
天线	美国：天宝（Trimble）、佳明（Garmin）、JAVAD、Exelis、PCTEL 等 欧洲：赫斯曼（Hirschmann Car Communication GmbH）、莱卡（Leica Geosystems AG）、U-Blox AG 等 日本：松下、NEC、东芝等 中国：北斗星通、振芯科技、金昌电子、华颖泰科、海积信息等
OEM 板卡	美国：天宝（Trimble）、佳明（Garmin）、高通（Qualcomm） 欧洲：徕卡（Leica） 中国：上海司南、中科微电子、北斗星通等

资料来源：《国外卫星导航应用产业发展研究》，《我国北斗产业链发展现状与趋势》，中国卫星导航定位协会，兴业证券经济与金融研究院整理

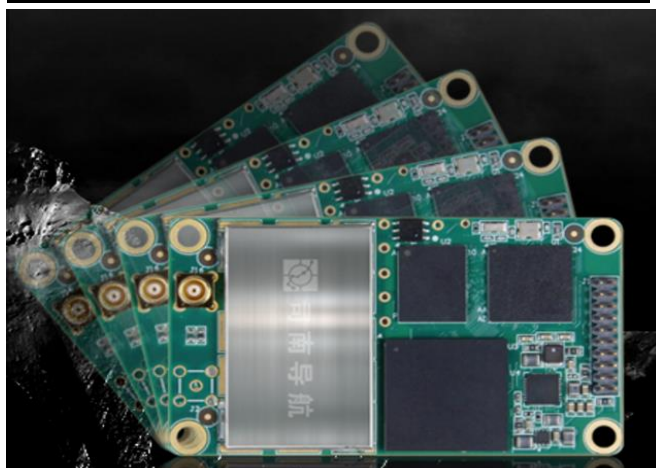
近年来，北斗芯片国内的研发瓶颈不断突破，国产化程度日益提升，规模化生产能力逐渐提升，销量显著增加。2015 年 5 月，北斗星通控股子公司和芯星通发布全球首款全系统多核高精度 GNSS 导航定位芯片 Nebulas II (UC4C0)。2015 年 8 月，梦芯科技自主研发的北斗 40 纳米 SoC 定位芯片实现量产，它可同时支持美国 GPS、中国北斗和俄罗斯 GLONASS 等系统。2016 年 5 月，合众思壮发布了最新研制的全新一代 GNSS 基带“天琴”芯片，尺寸小、易集成，可广泛应用于无人机，无人驾驶，测量测绘，机械控制，海洋工程等领域。据中投顾问产业研究中心数据显示，2013 至 2015 年，北斗兼容机芯片的销量分别达到 135 万套、527 万套和 1326 万套，实现了数量级的增长，预计 2020 年我国北斗导航上游产业占比将为 20%，芯片作为上游产业中较为重要的组成部分，预计市场规模可达 300 亿。

图 18、Humbird 蜂鸟低功耗 GNSS SoC 芯片



资料来源：和芯星通官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 19、司南导航 K500 三系统单频 GNSS 板卡



资料来源：司南官网，兴业证券经济与金融研究院整理

除芯片外，我国卫星导航高精度板卡和技术也有所突破，生产规模提升。根据《我国北斗产业链发展现状与趋势》，截至 2015 年，国产高精度板卡和天线已分别占据国内 30%和 90%市场份额。例如，上海司南导航突破了高精度北斗/GNSS 模块核心技术并实现了规模化市场应用，打破了一直以来 Trimble 和 NovAtel 公司对我国高精度 OEM 板卡的技术垄断，其研制的 AT200 拥有覆盖北斗 B1、B2、B3 以及 GPS L1 L2 定位卫星系统信号接收能力，并内置了高增益低噪声放大器，适合各类北斗接收机使用。

5.3、中游：专业级消费级并举，市场占比最高

卫星导航中游产品即指终端产品和系统集成产品，其中包括车载导航终端、航空/航海 GNSS 设备、便携式导航终端等。终端产品可分为高性能专业产品和普通民用消费产品两大类，高性能专业产品主要应用于军工、测绘、授时等领域，对精度要求较高且价格昂贵；普通民用消费主要用于车辆监控、车辆导航、信息服务、个人跟踪、娱乐消费等领域。据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2017 年我国卫星导航中游产品市场容量为 1324 亿元，在产业链上中下游中占比最多，达 51.92%。

终端设备的组成部分主要包括功率放大器、射频处理、低噪放、基带处理等模块，结构相对复杂，各个模块的元器件工艺和设计水平决定了终端产品在重量、体积以及性价比等方面是否符合客户实际使用的需求，关系到用户体验，是产业发展水平的重要体现。

表 11、国外导航终端产品生产厂商

产品	公司
导航仪	美国：天宝（Trimble）、佳明（Garmin）、Hemisphere GNSS 等 欧洲：Tomtom、CSR、莱卡、泰莱斯、萨里、Septentrio 等 日本：古野（FURUNO）、Topcon Co. 等 中国：纽曼、任我游、赛格导航、合众思壮等
便携式导航终端	美国：苹果、摩托罗拉（Garmin）等 欧洲：诺基亚、菲利普、阿尔卡特等 日本：索尼、东芝、NEC 等 中国：（军）海格通信、航天恒星、北斗星通等；（民）新科、宇达电通 MIO、城际通等
高精度测量与 GIS 采集终端	美国：天宝（Trimble）、佳明（Garmin）、JAVAD 等 欧洲：Tomtom、Nottingham Scientific Ltd.、NVS Technologies AG 等 日本：Topcon Co.、Pentax 等 中国：合众思壮、中海达、南方测绘等

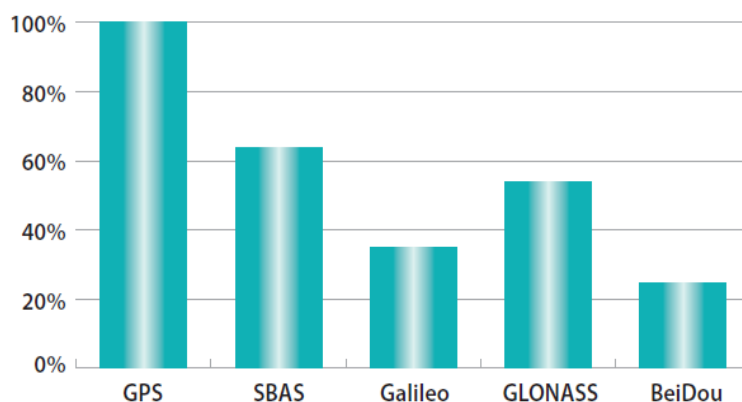
资料来源：《国外卫星导航应用产业发展研究》，《我国北斗产业链发展现状与趋势》，兴业证券经济与金融研究院整理

在终端产品的国际市场中，美国占据了卫星导航终端制造业的主导地位，天宝、佳明、苹果、贾瓦德等成为各自行业的领军企业。欧洲和日本在这个市场也有 Tomtom、诺基亚、索尼、Topcon Co. 等国际知名企业。

据 2015 布的《GNSS Market Report》，在所有导航终端中，GPS 为必选模式，渗透率最高。俄罗斯 GLONASS 的渗透率超过 50%，伽利略的渗透率略低，北斗渗透率约 25%。

据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2017 年国内导航定位终端产品总销量突破 6.1 亿台，其中具有卫星导航定位功能的智能手机销售量达到 4.91 亿台。国内销售的智能手机兼容北斗应用的数量占比已超过 50%。2017 年我国汽车导航后装市场终端销量达到 700 万台，汽车导航前装市场终端销量突破 740 万台，各类监控终端销量在 500 万台左右。未来，随着北斗卫星导航系统覆盖区域以及精度的提高，其市占率有望进一步提升，这在给国内终端设备制造商带来更大市场的同时，也势必吸引更多国外企业进军北斗市场。

图 20、各导航体系终端占比



资料来源：《GNSS Market Report 2015》，兴业证券经济与金融研究院整理

我国卫星导航终端市场中，军用终端由于对可靠性和安全性要求高，技术和资质门槛较高，且不允许外企进入，因此孵化出了一批优秀的本土企业。目前，上市公司中进入北斗军用终端市场的有海格通信、振芯科技、中国卫星、雷科防务、华力创通、合众思壮等。

图 21、合众思壮北斗手持终端



资料来源：合众思壮官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 22、北斗星通北斗手持综合终端



资料来源：北斗星通官网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.4、下游：军民起头并进，板块发展最快

卫星导航下游运营是指为导航定位终端用户提供位置服务、监控、调度等运营服务，主要可以分为军用和民用两大领域。

5.4.1、军用：卫星导航末端应用是军事力量的倍增器

现代军事行动对卫星导航的依赖已达到空前的程度，海陆空天战场都离不开卫星导航系统。建立完全自主化的卫星导航系统对于提升国防实力有着巨大的意义。

● 卫星导航在实际作战中发挥巨大作用，GPS 系统使美军战力倍增。

1) 卫星导航可以提高打击精度。美国在 1999 年科索沃战争中投放了 645 枚 GPS 制导炸弹，几乎用光其全部库存。2001 年阿富汗战争期间和 2003 年第二次海湾战争期间，美国分别投放了 4500 枚和 6540 枚 GPS 制导炸弹。由于武器毁伤力与武器命中精度的 $3/2$ 次方成正比，与弹头炸药当量的 $1/2$ 次方成正比，即命中精度提高 2 倍带来的毁伤效果相当于弹头炸药当量提高 8 倍。因此，21 世纪以来，GPS 制导弹药使用量爆发式增长，已成为美国高精度打击的主力军。

2) 卫星定位使得战场上排兵布阵、态势变化能够精确、实时地传到后方指挥所，从而拨开“战争迷雾”，使得作战指挥“透明化”，提升作战效率。

3) 卫星导航能大大减少紧急应变小组的响应时间。在科索沃战争中, 美军的 F-117 隐形飞机被击落后, 由于飞行员配备了卫星导航接收机的呼救装置, 从而使美军能抢在南联盟军队之前, 在 7 小时内找到并救出飞行员。

- **北斗系统已初步实现体系化、实战化、常态化。**

据人民网 2015 年 2 月报道, 北斗二号系统自 2012 年开通服务以来, 系统运行稳定, 已全面运用到部队作战、战备和训练等各领域。2013 年起, 总参谋部正式启动了全军北斗体系化应用工程。2014 年 5 月, 总参谋部又下发了《中国人民解放军卫星导航应用管理规定》。

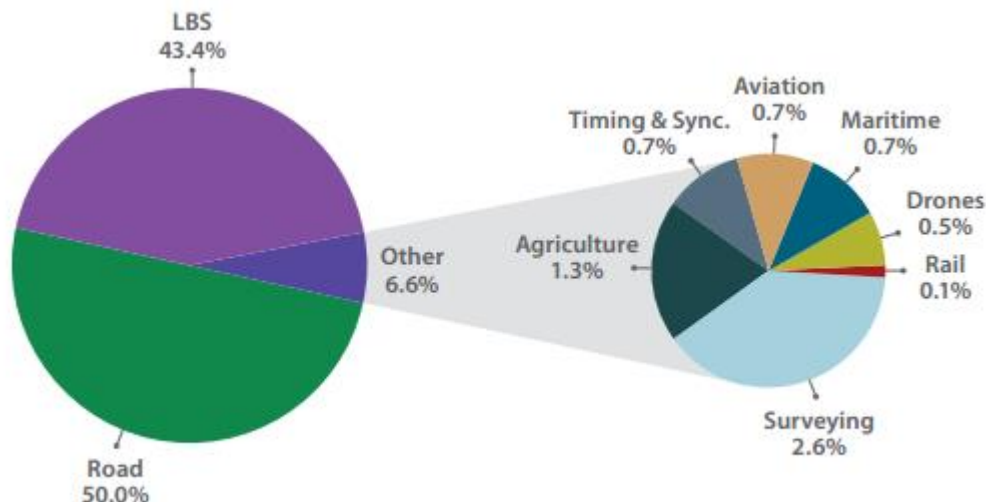
近年来全军围绕北斗作战应用, 已初步构建了北斗应用和服务保障体系, 实现了北斗态势掌控、短信指挥、作战保障能力的综合集成, 北斗卫星导航系统已逐步融入现役指控系统和武器平台。据新华网 2015 年 2 月报道, 解放军总参谋部在桂北地区组织开展了北斗卫星导航作战应用演练, 并同步展示了北斗体系化应用成果。北斗系统经过多年应用实践, 已经初步形成了体系化、实战化、常态化应用能力。

未来, 北斗系统有望逐步渗透到各型武器装备当中, 在大幅度提高我国武器装备的精确打击能力的同时, 彻底摆脱对美国 GPS 系统的依赖。

5.4.2、民用：拉动卫星产业发展的主要市场

无论是 GPS、GLONSS 还是北斗, 设计之初都是用于军事目的, 之后逐步向位置服务、交通运输、测绘地理信息、农业、电力调度、应急搜救等民用领域推广, 且民用市场规模远超军用市场。据《GNSS Market Report 2017》, 卫星导航下游应用最多的是在道路服务和位置服务领域, 分别占比 50% 和 43.4%, 其次是测绘和农业领域, 分别占比 2.6%、1.3%。北斗应用国内市占率约为 25%, 且在持续提升, 北斗兼容应用已经成为国内民用市场的主流应用形式。

图 23、2015-2025 全球卫星导航核心市场累计收入份额



资料来源：《GNSS Market Report 2017 Issue 5》，兴业证券经济与金融研究院整理

位置服务：传统领域应用广泛，物联网定位重要支撑

位置服务（LBS, Location Based Services）又称定位服务，是由移动通信网络和卫星定位系统结合在一起提供的一种增值业务，通过获取用户的经纬度信息，实现各种与位置相关的业务，是导航卫星最传统、广泛的下游应用之一。

除了地图等传统的应用方式，位置服务同样为物联网等新兴市场提供重要支撑。物联网是信息技术领域又一重要发展，它使传统网络从人与人的联系扩展到物与物、物与人的联系，为实现物体的定位及追踪。北斗卫星导航系统除具备定位、授时功能外，所独有的短报文通信功能能够在固网及移动网络不能提供服务的环境下，保证物联网体系中的接入畅通。

交通运输领域：重要应用端，助力车联网

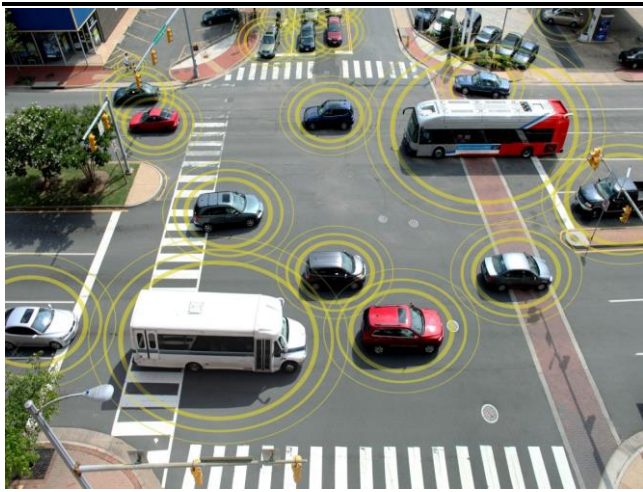
交通运输行业具有点多、线长、面广和移动的特点，对定位导航有着巨大的需求，是卫星导航下游应用的另一重要领域。车联网（Internet of Vehicles）是由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络，是卫星导航在交通运输领域的重要应用之一。通信和位置是车联网的两大最基础的技术，而导航卫星作为车联网获取位置信息的重要途径，具有不可或缺的作用。此外，卫星导航与自动驾驶等技术也存在相辅相成的关系。

“全国重点营运车辆联网联控系统”是我国导航卫星在交通运输领域的典型应用之一，该平台于 2010 年由交通运输部整合现有的车辆动态监控资源构建，通过车联网联控系统可以将车辆动态位置信息、车辆运政信息、以及车辆货物运输信息实时的转发给相应平台，实现了营运车辆动态、静态信息跨部门、跨区域交换，很大程度解决了营运车辆动态监管问题。据第五届中国货运业年会数据，截止 2014

年该平台系统入网车辆数近 360 万辆，其中可以识别为“两客一危”的车辆达 60 万辆，形成世界最大的营运车辆监管网络。

2018 年 6 月 8 日，工业和信息化部与国家标准委联合印发《国家车联网产业标准体系建设指南》，提出到 2020 年基本建成国家车联网产业标准体系。相关政策的出台有望使得卫星导航在交通运输领域的需求加速增长。

图 24、车联网



资料来源：百度图片，兴业证券经济与金融研究院整理

图 25、自动驾驶



资料来源：百度图片，兴业证券经济与金融研究院整理

精准农业

精准农业是利用地理信息系统、全球卫星定位系统、遥感技术、自动化控制技术，按照田间每一操作单元的具体条件，精细准确地调整土壤和作物的各项管理措施。据《国外卫星导航应用产业发展研究》，卫星导航在农业领域的应用将使成本降低 10%，经济效益增加 10%。

据北斗卫星导航系统网介绍，在 2015 年和 2016 年的春耕春播中，安装了北斗导航自动驾驶系统的农机单台作业量较人工驾驶车辆提高了 30%至 40%，千米水平误差小于 2 厘米，一个作业季每台农机带来的经济效益提升近 3000 元。

测量测绘领域

卫星测绘充分利用了卫星导航高精度、全地域的优势。近年来，由于发展中国家及地区工程建设项目较多，且缺乏其他替代手段和地面网络支持，其卫星导航测绘市场增速明显高于欧美市场。目前已建成的北斗二号系统可实现亚太地区覆盖，大大改善了以往应用中只借助 GPS 或 GLONASS 系统所导致的诸多信号盲区的问题，使得兼容北斗的卫星测绘系统精度大幅提升。

其他领域

此外，卫星导航系统还广泛应用在抢险救灾、电网管理等民用领域。我国北斗导航系统独树一帜的短报文功能为其带来了更广泛的潜在市场。

表 12、北斗卫星导航的其他应用领域

应用领域	简介
抢险救灾	基于北斗的通信设备能够实时、精确的报告救援人员位置，报文通信功能使得其能够在地面通讯中断时发挥重要作用
海洋渔业	利用北斗卫星导航系统和传感器网络及互联网构建海洋渔业船舶管理系统，能够方便的对出海船舶进行管理、调度和指挥
危险货物运输	北斗系统应用使货物使货物运输企业能够实时掌握运输货物车辆的位置、运行状态等，利用北斗通信功能，可与运输车辆进行信息沟通，进行动态调度，提高运输与货物的安全系数
与 RFID 结合	有效解决物体精确定位问题，为物体进行识别、定位、追踪、监控，进而实现对物体更加高效、智能识别和管理奠定了基础
电网管理	有效降低供电故障率，让电网运行更加安全；提高了电网系统的服务效率，缩短事故发生后的应急响应时间；有效提高管理水平、降低供电成本，保障电价平稳。
市政管网	确定管网时空数据及属性数据，为管网安全管理提供保障，以智慧燃气为引领的北斗精准应用正逐步形成行业标准
煤改气工程	为管网施工及后期维护等工作提供保障。燃气控股 2017 年共完成 120 多万户农村煤改气，新建管网长度达到 11000 公里，施工全程采用北斗精准定位

资料来源：《电子测试》、中国经济网，兴业证券经济与金融研究院整理

近年来“北斗+”概念兴起，正催生出越来越多的应用新模式，产业融合趋势越加明朗，北斗系统未来在智能穿戴、新零售、无人驾驶、综合安防和智慧城市建设等领域均有巨大潜力。

目前我国运营服务尽管发展很快，但其产值在总产值中的占比只占 25%，远低于在全球卫星导航产业运营服务的占比（近 50%）。据中投顾问预测，2020 年运营服务将占北斗产业的 30%，2020 年运营服务市场规模预计达 720 亿元，市场潜力巨大。

表 11、国内外下游运营服务商

国外企业	美国	FourSquare、Facebook Places、Trimble 等
	欧洲	Tomtom、诺基亚等
	日本	日产、丰田、本田、Topcon Co. 等
国内企业	上市公司（包括新三板）	北斗星通、中国卫星、海格通信、中海达、合众思壮、普适导航等
	非上市公司	神州天鸿、中兴恒和等

资料来源：《我国北斗产业链发展现状与趋势》，兴业证券经济与金融研究院整理

6、卫星导航相关上市公司

据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，截至 2017 年 12 月，全国卫星导航与位置服务企业事业单位数量大约在 14000 家左右，从业人员数量超过 50 万，其中上市公司（包括新三板）总数已达 58 家，上市公司涉及卫星导航与位置服务的相关产值约占全国总产值的 11.85%，同比提升 0.9 个百分点。

表 13、北斗导航产业链部分企业

产业链位置	卫星研制	上游元器件制造	中游终端	下游应用与运营服务
中国卫星	✓			✓
海格通信		✓	✓	✓
振芯科技		✓	✓	✓
北斗星通		✓	✓	✓
雷科防务		✓	✓	✓
耐威科技		✓		
合众思壮		✓	✓	✓
北方导航			✓	
华力创通		✓	✓	✓
中海达		✓	✓	✓
华测导航			✓	✓
长江通信			✓	✓
超图软件				✓
四维图新			✓	✓

资料来源：各公司官网、公司公告、WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

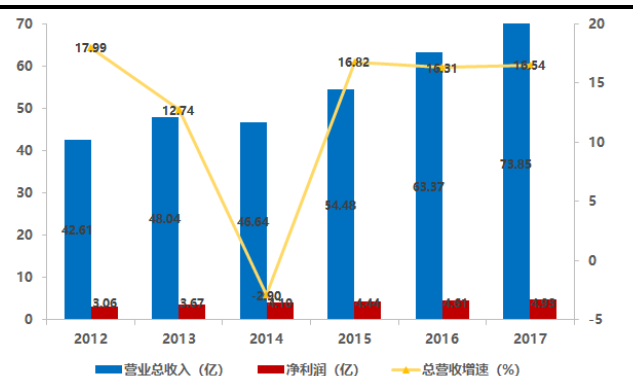
6.1、中国卫星

中国东方红卫星股份有限公司（中国卫星 600118.SH）是中国航天科技集团有限公司第五研究院控股的上市公司，是专业从事小卫星及微小卫星研制、卫星地面应用系统集成、终端设备制造和卫星运营服务的航天高新技术企业，拥有“小卫星及其应用国家工程研究中心”，并形成了航天东方红、航天恒星、深圳东方红等一系列知名品牌。

公司业务主要分为两大类宇航制造和卫星应用两大类。公司成功开发了 CAST10、CAST20、CAST2000、CAST3000、CAST4000 等多个具有国内领先、国际先进水平的小/微小卫星公用平台，覆盖 1kg~1000kg 级别，现已成功发射 80 余颗小卫星及微小卫星。在卫星应用领域，公司拥有 VSAT 系统、高安全云计算操作系统、基于 GNSS 高精度定轨及测量技术以及卫星遥感、通信、导航仿真系统等多项关键技术。

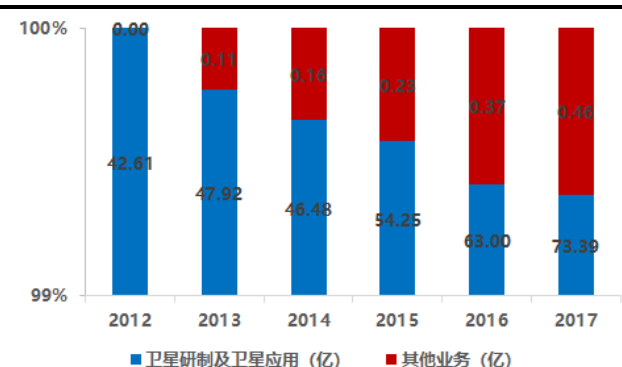
2017 年公司营收 73.85 亿元，同比增长 16.54%；归母净利 4.1 亿元，同比增长 3%。2017 年公司营收主要来自于卫星研制和卫星应用业务，占总营收的 99.38%。

图 26、中国卫星营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 27、中国卫星营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

中国卫星以及背靠的航天五院是我国卫星研制的国家队，是当之无愧的主力军。我国计划到 2020 年将实现 35 颗北斗三号卫星全球组网，公司及航天五院作为部署北斗三号卫星的核心力量，将极大受益于北斗三号组网计划的推进。

6.2、海格通信

广州海格通信集团股份有限公司（海格通信 002465.SZ）源于 1956 年始创的国营第七五〇厂，现已发展成为我国军用通信、导航及信息化领域最大的整机和系统供应商之一，是全频段覆盖的无线通信与全产业链布局的北斗导航研制企业。

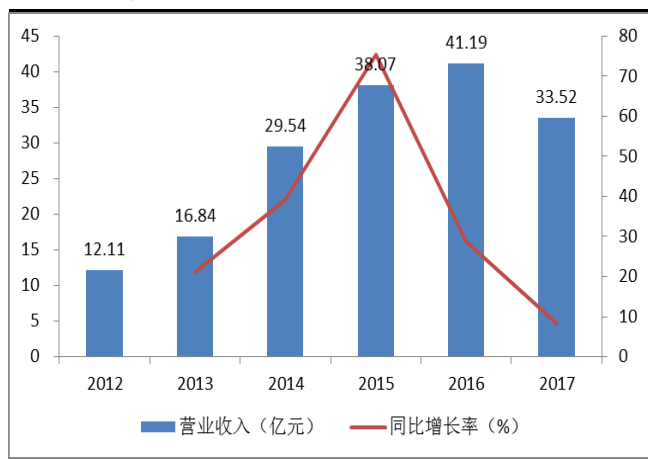
公司主要业务覆盖“无线通信、北斗导航、航空航天、软件与信息服务”四大领域。公司主要客户涵盖军方、三大电信运营商、交通、公安、海警、海关等行业用户。

在北斗导航板块，公司某无人直升机北斗设备、某高精度设备获得方案竞标第一名；某型基带接收芯片已具备应用推广能力；抗干扰基带、射频芯片具备批量装备能力；兼容北斗三号民用体制的高精度基带芯片正进行后端设计。同时，公司布局建设高精度位置服务平台，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。

据公司公告，2018 年 1 月 1 日，公司与特殊机构客户签订通信电台、卫星通信、北斗导航及配套设备的订货合同，合同总金额约 4.48 亿元。体现了军改落地后，特殊机构用户采购工作全面恢复，特殊机构信息化装备及军民融合市场未来空间较大，以及公司在通信行业领先地位。

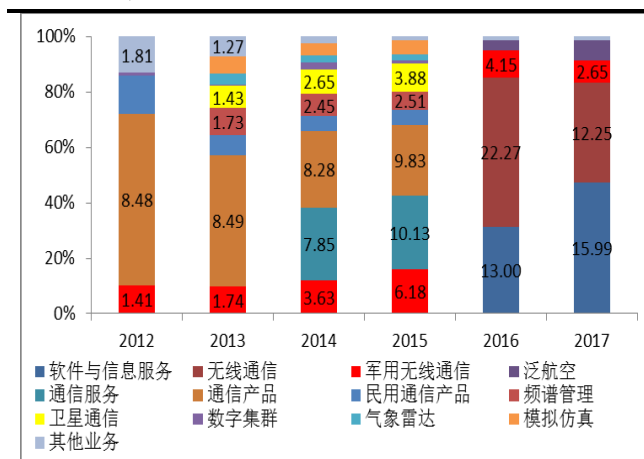
2017 年公司营收 33.52 亿元，同比减少 18.61%；归母净利 2.93 亿元，同比减少 44.68%。无线通信业务保持较强的竞争力，持续稳健增长。

图 28、海格通信营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 29、海格通信营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.3、振芯科技

成都振芯科技股份有限公司（振芯科技 300101.SZ）成立于 2003 年 6 月，主要围绕北斗卫星导航应用的“元器件-终端-系统-运营”产业链提供产品和服务，是国家重点支持的北斗系列终端产业化基地，相关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等。

公司自主研制生产的 7 大类 40 余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。在北斗系统及运营领域，公司于 2017 年推出了基于北斗的企业级卫星互联网综合应用平台——橙魔方，为行业/大众用户提供了包括真三维地理信息、定位导航、高精度定位等的卫星互联网综合应用和服务。此外，公司还推出了基于北斗户外赛事安全及通讯保障平台——优徒，为户外越野等各大赛事提供技术服务支持。

2017 年公司营收 4.41 亿元，同比增加 1.06%；归母净利 0.31 亿元，同比减少 23.67%；每股收益 0.05 元，同比减少 23.75%。2017 年公司营收主要来自于卫星定位终端、安防监控和元器件，分别占总营收的 54.28%、25.62%和 10.3%。

图 30、振芯科技营业收入及增速

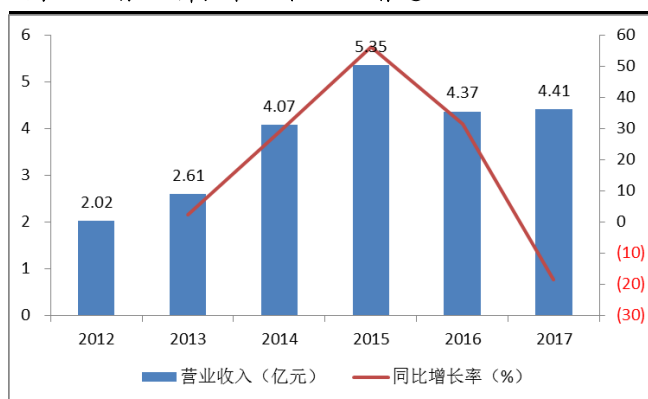
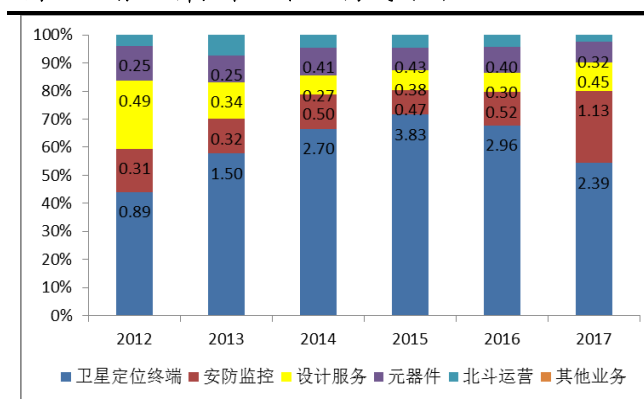


图 31、振芯科技营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

据北斗卫星导航系统官网 2017 年 12 月报道，包括振芯科技子公司国兴通信在内的 4 家单位率先完成了支持北斗三号系统信号体制的卫星导航终端技术攻关和工程样机研发，并通过验收测试，标志着北斗三号全球卫星导航系统终端核心技术取得突破，为下一步北斗应用推广工作奠定重要基础。

6.4、北斗星通

北京北斗星通导航技术股份有限公司（北斗星通 002151.SZ）成立于 2000 年，是我国卫星导航产业首家上市公司，立足于导航定位技术的开发与应用，主营业务包括基础产品业务、汽车电子与工程服务、国防装备业务、基于位置的行业应用与运营服务业务。

表 14、公司业务板块及概况

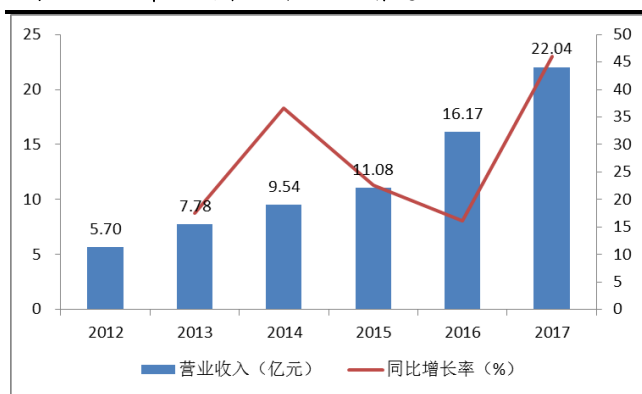
板块	概况
基础产品业务	卫星导航定位产品及其他导航产品的自主研发、生产、销售，主要为基于北斗导航系统的 GNSS 芯片、板卡、天线等软硬件产品，是公司的核心支撑业务，在相关领域处于行业领先地位
汽车电子与工程服务	面向汽车行业的汽车电子与导航以及汽车影音娱乐产品的研发生产与销售、汽车电子电器测试及软件开发
国防装备业务	为国防用户提供导航、通信产品和基于位置的系统应用业务，主要产品有：北斗导航模块、惯性器件、微波组件/器件、北斗应用终端、北斗指挥设备、北斗应用系统及天通卫星通信终端等
基于位置的行业应用与运营服务业务	为海洋渔业、港口作业、环境监测及智慧城市等领域提供基于位置的信息系统应用解决方案与信息服务，同时作为北斗系统运营服务分理单位为注册用户提供导航定位、短报文通信服务和基于位置的增值信息服务业务

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

据公司官网 2018 年 7 月报道，公司是进入最早，市场份额占比最多的自动驾驶核心部件（GNSS/INS 组合导航系统）供应商，在现阶段的自动驾驶应用领域，拥有 NovAtel、和芯星通、华信天线、in-tech 等国际一流的 GNSS 产品资源及解决方案，具备自主可控的研发及生产能力，其导航定位测姿产品已成功应用于百度高精度地图、自动驾驶等应用领域。

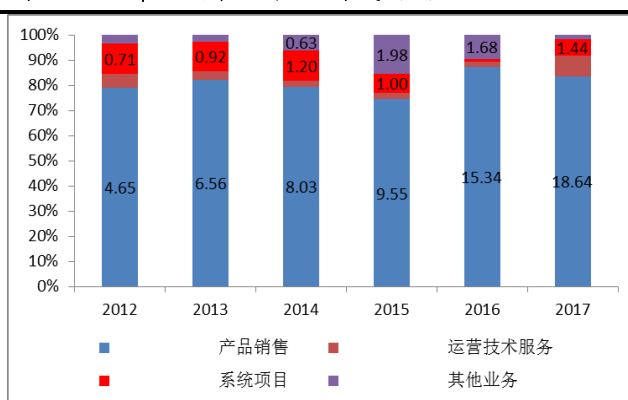
2017 年公司营收 22.04 亿元，同比增长 36.3%；归母净利润 1.05 亿元，同比增长 102.99%。2017 年公司营收主要来自于产品销售、系统项目和运营服务三方面，分别占总营收的 84.58%、8.49%和 6.53%。

图 32、北斗星通营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 33、北斗星通营业收入构成（%）



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.5、雷科防务

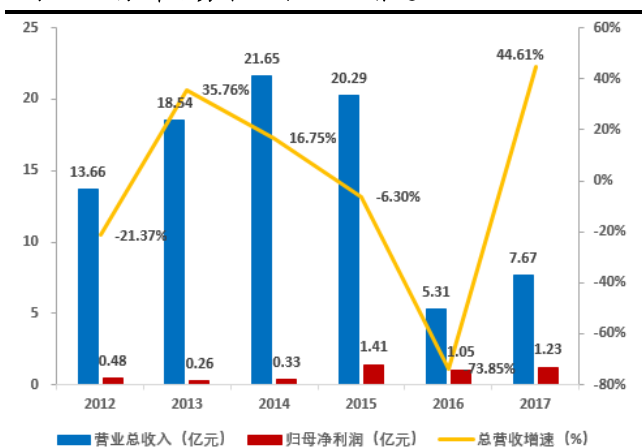
江苏雷科防务科技股份有限公司（雷科防务 002413.SZ）成立于2002年12月，原名江苏常发制冷股份有限公司，主要从事嵌入式实时信息处理、复杂电磁环境测试与验证及评估、北斗卫星导航接收机、雷达以及微波信号分配管理及接收处理业务。

公司2015年6月收购理工雷科，2015年12月底将原蒸发器、冷凝器等传统业务全部出售给大股东，至此全面转型为纯军工电子信息业务，目前主要业务包括雷达系统、遥感测控、卫星导航、数字系统、模拟仿真、安全存储等产品研发、制造和销售。

在卫星导航领域，公司解决了信号捕获、跟踪、观测量处理、PVT解算等关键技术，成功开发了核心基带处理芯片、北斗系列模块、北斗系列整机，在部队通用装备、专用装备等领域拥有广泛应用。

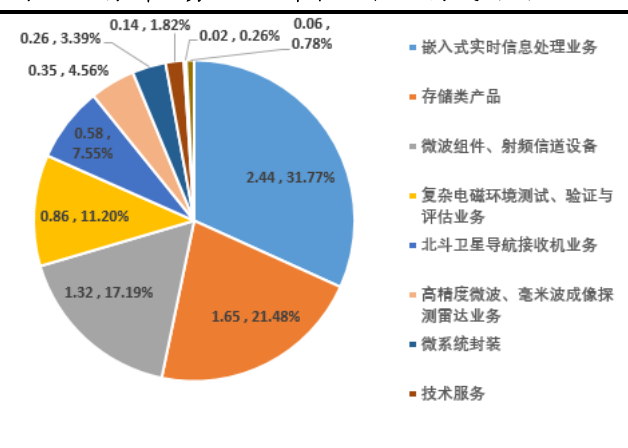
2017年公司营收7.67亿元，同比增加36.41%；归母净利润1.23亿元，同比增加16.38%，各项业务保持稳定良好态势。

图 34、雷科防务营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 35、雷科防务 2017 年营业收入构成（%）



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.6、耐威科技

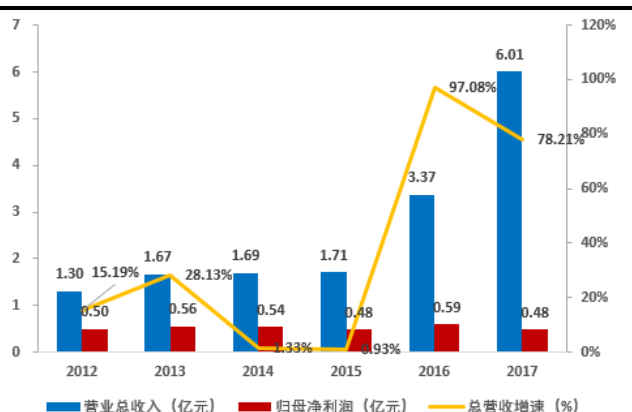
北京耐威科技股份有限公司（耐威科技 300456.SZ）成立于2008年5月，长期从事惯性、卫星、组合导航产品的研发、生产与销售，已经形成了“惯性导航+卫星导航+组合导航”全覆盖的自主研发生产能力。

公司围绕军工电子、物联网两大产业链，大力发展导航、MEMS、航空电子三大核心业务，同时积极布局无人系统、智能制造等潜力业务，主要产品及业务包括军/民用导航系统及器件、MEMS芯片的工艺开发及晶圆制造、航空电子系统等。其中，公司卫星导航产品主要包括GNSS系列板卡、导航解算软件。

据公司官网2018年6月15日报道，公司全资子公司耐威科技陆续取得两项新的国内特种生产任务，包括“北斗/物联网移动一体化小型手持通信设备”及“特种定位定向设备”，解决国内特种客户的自主可控设备需求。

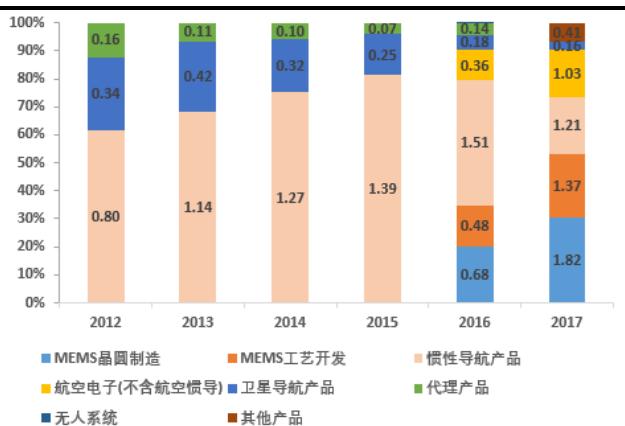
2017年公司营收6.01亿元，同比增加78.23%；归母净利润0.48亿元，同比减少17.99%。

图 36、耐威科技营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 37、耐威科技营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.7、合众思壮

北京合众思壮科技股份有限公司（合众思壮 002383.SZ）成立于1994年，是国内最早进入卫星导航定位领域的公司之一，已形成完整的“1-2-1”战略布局，拥有从高精度核心技术、板卡部件、终端设备、解决方案到服务平台的全产业链产品与服务，技术涵盖北斗、GPS、GLONASS及多系统组合导航定位的硬件、软件及各类算法，在GNSS领域具有核心竞争优势。

图 38、合众思壮“1-2-1”战略布局

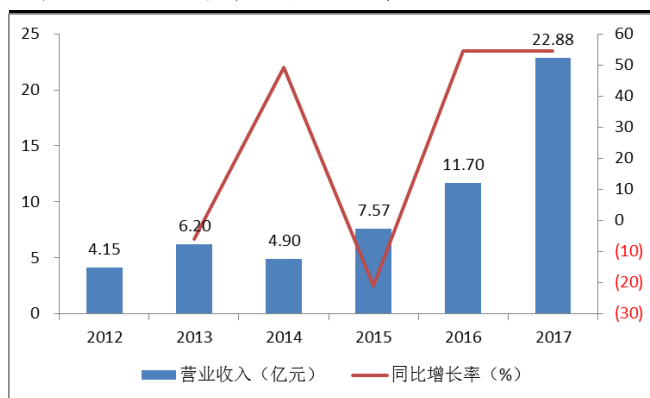


资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

公司以北斗高精度卫星定位导航时空信息应用领域为主营业务方向，北斗高精度产品技术能力突出。同时，公司不断拓展北斗时间应用板块和通信导航一体化业务方向的产品技术能力和产业布局。据公司官网报道，2018年5月，公司发布“慧农”全产业链解决方案，是目前业内首个涵盖北斗农机导航自动驾驶系统、变量作业系统以及农业信息化系统的全产业链解决方案，推动着时空信息技术在农业领域的全面融合。

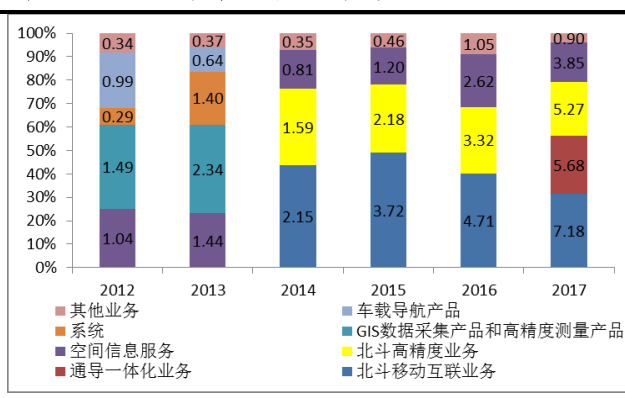
2017年公司实现营收22.88亿元，同比增长95.48%；实现归母净利润2.42亿元，同比增长150.83%。2017年公司营收主要来自于北斗高精度业务、北斗移动互联业务、空间信息服务和通导一体化业务，分别占总营收的23%、31%、17%和25%。

图 39、合众思壮营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 40、合众思壮营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.8、北方导航

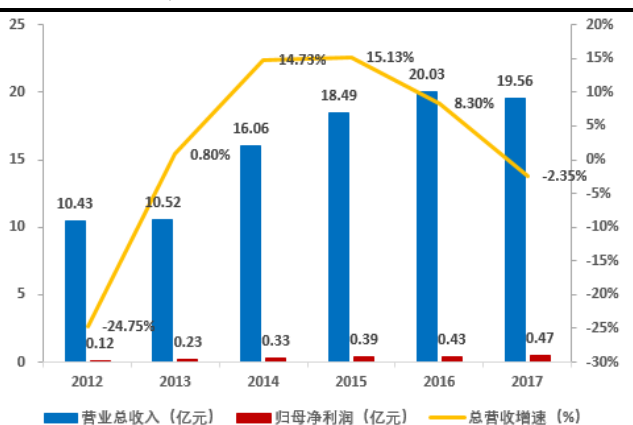
北方导航控制技术股份有限公司（北方导航 600435.SH）始建于1960年，前身为国营第二一八厂，以“导航控制和弹药信息化技术”为主营业务，公司在制导控制、导航控制、探测控制、环境控制、稳定控制等领域处于国内领先地位，是全国首家军工资产整体上市的企业。

公司军民两用产品业务涵盖制导控制、导航控制、探测控制、环境控制、稳定控制、电台及卫星通信、电连接器等产品和技術，軍品以导航控制、彈药信息化系統、短波电台和卫星通信系統、軍用电连接器等領域的整机、核心部组件为主；民用产品业务主要涉及专用車等高新技术产品研发及生产。

据 RFID 世界网 2016 年 11 月 4 日报道，公司由其全资子公司北方朗拓牽头，积极拓展北斗与汽車电子标识融合等军民融合技術在智能交通領域的应用，与千方科技联合开发和推广北斗和汽車电子标识融合技術。北方朗拓专注于北斗位置应用及 RFID 物联网应用，面向被动导航、智能交通等領域，为公安、交通、环保等政府公共管理需求服务，同时为汽車、保險、消費、无人驾驶平台等社会商业化需求服务。

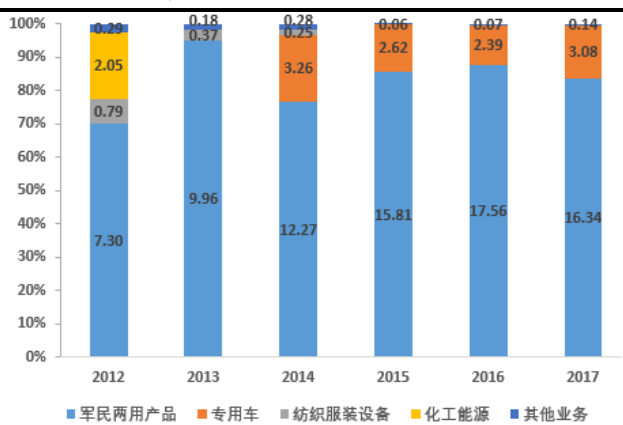
2017 年公司营收 19.56 亿元，同比减少 2.35%；归母净利润 0.47 亿元，同比增加 10.22%，其中军民两用产品为公司营收的主要来源，占比 83.54%。

图 41、北方导航营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 42、北方导航营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

6.9、华力创通

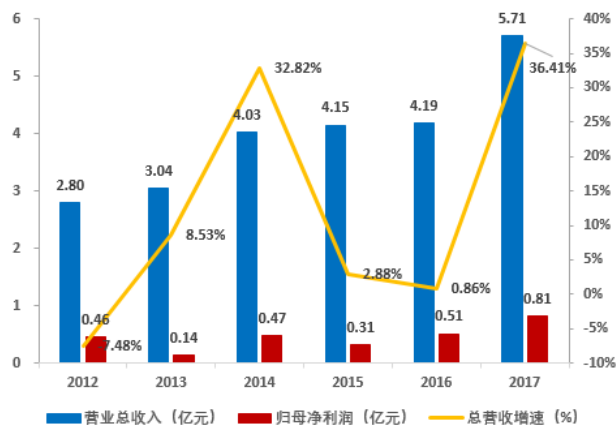
北京华力创通科技股份有限公司（华力创通 300045.SZ）成立于 2001 年 6 月，是国内国防、政府及行业信息化技術与创新应用的领先者，拥有卫星应用、仿真测试、雷达与通信、轨道交通以及无人平台五个业务板块。

在北斗卫星导航領域，公司已形成芯片、模块、终端、高端天线、惯导及组合导航、导航测试设备等完整北斗产业链格局，形成了軍用导航产品、导航测试产品、惯性与组合导航产品、行业应用产品及解决方案四大产品线；在卫星移动通信領域，公司已自主研制多款卫星移动通信网络和地面网络结合的天通卫星移动终端。

据官司官网 2017 年 10 月 17 日报道，公司的北斗 RDSS 短报文终端完成了在 ARJ21 支线客机上的搭载试飞，实现首次在国产商用飞机上实现利用北斗短报文功能的通信和监视，为公司的卫星应用产品进入民用航空領域奠定了基础。

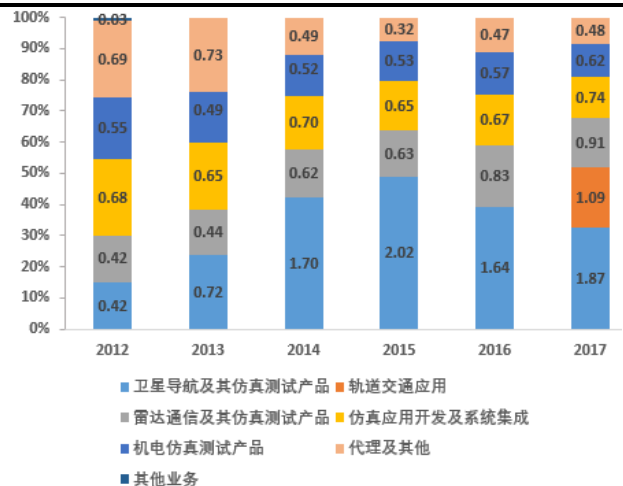
2017 年公司营收 5.71 亿元，同比增加 36.41%；归母净利润 0.81 亿元，同比增加 59.36%，公司各业务整体增长稳定，2017 年通过收购明伟万盛切入轨道交通领域，形成五大业务板块业务格局。

图 43、华力创通营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 44、华力创通营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

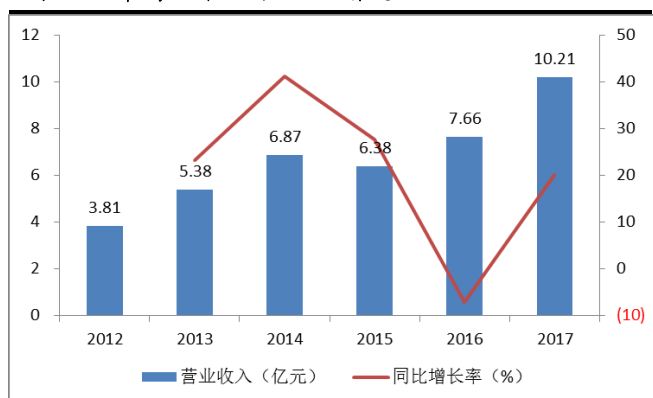
6.10、中海达

广州中海达卫星导航技术股份有限公司（中海达 300177.SZ）成立于 1999 年，业务以卫星导航技术为基础，融合声呐、光电、激光雷达、UWB 超宽带、惯导等多种技术，可提供装备、软件、数据及运营服务等应用解决方案。

公司以北斗导航为核心，构建了北斗+精准定位装备、北斗行业+时空数据、北斗+应用软件及方案集成、北斗+运营及设计服务四大产品线，充分发挥了公司在北斗高精度导航芯片、北斗星基增强系统、海洋声呐、激光雷达、高精度惯导等高精尖技术方面的核心竞争力。

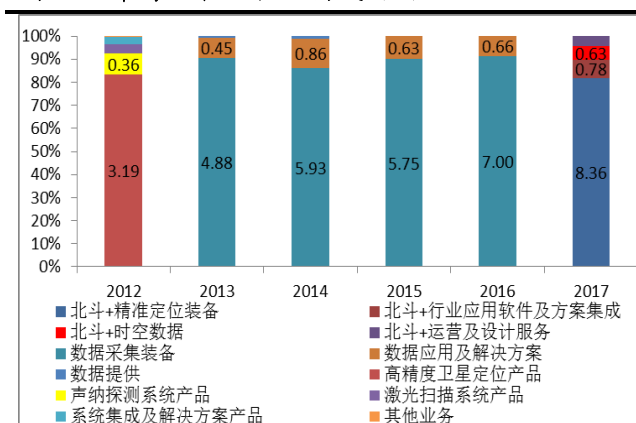
2017 年公司营收 10.21 亿元，同比增长 33.33%；归母净利 0.67 亿元，同比增长 254.88%。2017 年公司营收主要来自于北斗定位装备，占总营收的 81.91%。

图 45、中海达营业收入及增速



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

图 46、中海达营业收入构成 (%)



资料来源：WIND，兴业证券经济与金融研究院整理

风险提示：导航卫星星座建设进度低于预期、卫星导航终端产业竞争加剧。

分析师声明

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，以勤勉的职业态度，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。

投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供兴业证券股份有限公司（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。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

兴业证券研究

上海	北京	深圳
地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层	地址：北京西城区锦什坊街35号北楼601-605	地址：深圳福田区中心四路一号嘉里建设广场第一座701
邮编：200135	邮编：100033	邮编：518035
邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn