

北斗三号全面运营在即，开启全球服务新纪元

上次评级： 优于大势

报告摘要：

1、北斗三号天基设施建设基本完成

北斗导航系统采取“三步走”发展战略，实现从“国内服务”到“亚太区域服务”再到“全球服务”，近期最后一颗北斗三号卫星将发射升空，天基设施建设基本完成。北斗三号定位精度和授时精度均提升了1至2倍，在用户导航定位的服务精度、信号连续性、系统可靠性等方面实现了大幅提升，成为我国重要空间基础设施，具有重大战略意义。

2、北斗导航产业已形成较为完整的产业链闭环

北斗卫星导航系统主要分为空间段、地面段和用户段三个部分。其中，空间段建设主要包括卫星设计、制造和发射，基本完成；地面段建设包括主控站、注入站和监测站等地面基础网络建设，以及地基增强系统建设，覆盖范围不断扩大，并向海外延伸；用户段主要包括卫星的运营服务，在北斗导航产业中占据主导地位。目前，我国北斗导航产业已形成分工明确、层次清晰的产业链闭环，关键元器件和系统配套均已实现自主可控，在军用和商用奠定了坚实基础。

3、国家和地方政策不断出台，推动北斗系统的应用推广

经过近20年发展，北斗卫星导航系统性能可比肩GPS，部分功能甚至优于GPS，全面运营条件已经成熟。为做大做强北斗卫星导航产业，国家和地方制定和发布了大量有关促进北斗系统应用和产业发展的政策，推动北斗系统的应用推广。

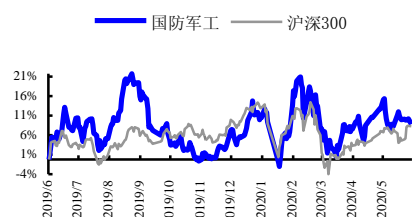
4、北斗三号全球组网完成，开启北斗服务新纪元

2018年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到3016亿元人民币，较2017年增长18.3%，2020年产值将超过4000亿元。北斗卫星导航系统作为我国重要的空间基础设施，同时服务于国防建设和民用市场、国内市场和国外市场，也将成为一张闪亮的“国家名片”。随着北斗三号全面投入使用，下游应用需求有望被全面打开，“北斗+”和“+北斗”是大势所趋，北斗产业将开启发展新纪元。

5、投资建议：重点关注航天宏图、航天电子、中国卫星和海格通信（通信覆盖）。

6、风险提示：军品订单释放不及预期；民用市场拓展不及预期。

历史收益率曲线



涨跌幅 (%)	1M	3M	12M
绝对收益	-3.49%	-4.13%	7.30%
相对收益	-4.57%	-5.67%	-0.91%

行业数据

成分股数量 (只)	71
总市值 (亿)	11107
流通市值 (亿)	7845
市盈率 (倍)	64.20
市净率 (倍)	2.19
成分股总营收 (亿)	3773
成分股总净利润 (亿)	122
成分股资产负债率 (%)	49.35

相关报告

《国防军工 2020 年年度策略报告：关注优质军工资产证券化，挖掘军民两用技术投资价值》

2019-11-22

《东北军工专题报告：资产证券化仍是贯穿军工投资的重要主线》

2019-06-27

《2019 年军工中期策略报告：内部改革改善军工发展环境，外部承压坚定推行自主可控》

2019-06-24

《嫦娥四号发射成功，全年发射次数创新高》

2018-12-09

重点公司主要财务数据

重点公司	现价	EPS			PE			评级
		2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E	
航天宏图	59.32	0.50	0.99	1.46	119	60	41	买入
航天电子	6.53	0.17	0.19	0.23	38	34	28	买入
中国卫星	32.91	0.28	0.33	0.37	118	100	89	增持
海格通信	13.65	0.23	0.30	0.37	59	46	37	-

证券分析师：陈鼎如

执业证书编号：S0550518080002
010-63210892 chendr@nesc.cn

研究助理：刘中玉

执业证书编号：S0550118120003
010-58034605 liuzy@nesc.cn

目 录

1.	北斗三号天基设施建设基本完成.....	4
1.1.	北斗导航系统从“区域服务”迈向“全球服务”	4
1.2.	“北斗三号”性能大幅提升.....	7
1.3.	北斗卫星导航系统的功能和特点	9
2.	北斗导航产业已形成较为完整的产业链闭环.....	12
2.1.	空间段：天基系统建设基本完成	13
2.1.1.	卫星制造实现自主可控	13
2.1.2.	星基增强系统建设稳步推进	14
2.2.	地面段：地基增强系统覆盖范围不断扩大	16
2.3.	用户段：业已形成完整的北斗应用产业链，市场有待进一步拓展	18
2.3.1.	北斗基础类产品	19
2.3.1.1.	导航芯片：决定北斗导航产品的核心器件	19
2.3.1.2.	天线：国内厂商已具备较强市场竞争力	20
2.3.1.3.	板卡：国内厂商在高精度产品领域已具备竞争优势	20
2.3.1.4.	接收机：	20
2.3.1.5.	终端产品	21
2.3.2.	运营服务	21
2.3.2.1.	行业市场：国家大力推动北斗系统深入各行业应用	22
2.3.2.2.	大众市场：市场生态尚处在“孕育期”	22
2.3.2.3.	特殊市场：刚性需求明显，市场保持稳定增长	23
2.3.2.4.	新兴应用：智能网联汽车、民航和海洋观测应用前景广阔	23
3.	国家和地方政策不断出台，推动北斗系统的应用推广.....	24
3.1.	国家政策	24
3.2.	地方政策	27
4.	北斗三号全球组网完成，开启北斗服务新纪元.....	28
5.	重点上市公司梳理和投资建议.....	31
6.	风险提示.....	31

图表目录

图 1：“三步走”发展战略示意图.....	4
图 2：北斗一号卫星导航定位原理示意图	6
图 3：北斗一号和二号覆盖范围	6
图 4：北斗二号和北斗三号系统定位原理	7
图 5：北斗卫星导航系统示意图	10
图 6：北斗导航卫星主要组成	14

图 7: 北斗星基增强系统示意图	15
图 8: 北斗地基增强系统组成.....	16
图 9: 北斗地基增强系统分布.....	17
图 10: 卫星导航应用产业链.....	18
图 11: 北斗应用产业链主要上市公司	19
图 12: 北斗卫星主要应用市场	22
图 13: 北斗卫星导航系统在军事上的应用.....	23
图 14: 北斗卫星导航系统三大新兴应用领域.....	24
图 15: 2018 年我国卫星导航与位置服务产业链产值比例.....	28
图 16: 2012 年-2018 年产业链上游产值同比增长.....	29
图 17: 2012 年-2018 年产业链上游产值.....	29
图 18: 2012 年-2018 年产业链中游产值.....	30
图 19: 2012 年-2018 年产业链下游产值及同比增长.....	31
表 1: 北斗导航卫星发射列表.....	4
表 2: 北斗一号、二号和三号系统性能对比.....	7
表 3: 北斗三号特有的代表性新技术	9
表 4: 北斗卫星系统主要功能.....	10
表 5: 四大全球导航系统对比.....	12
表 6: 北斗卫星导航系统产业链	13
表 7: 星基增强系统建设目标和规划	15
表 8: 网络设备主要参与单位基本情况.....	16
表 9: 板卡分类和特点	20
表 10: 接收器分类、用途和特点.....	21
表 11: 关于北斗导航系统的国家政策和文件	25
表 12: 地方主要代表性政策.....	27
表 13: 北斗相关重点上市公司梳理	31

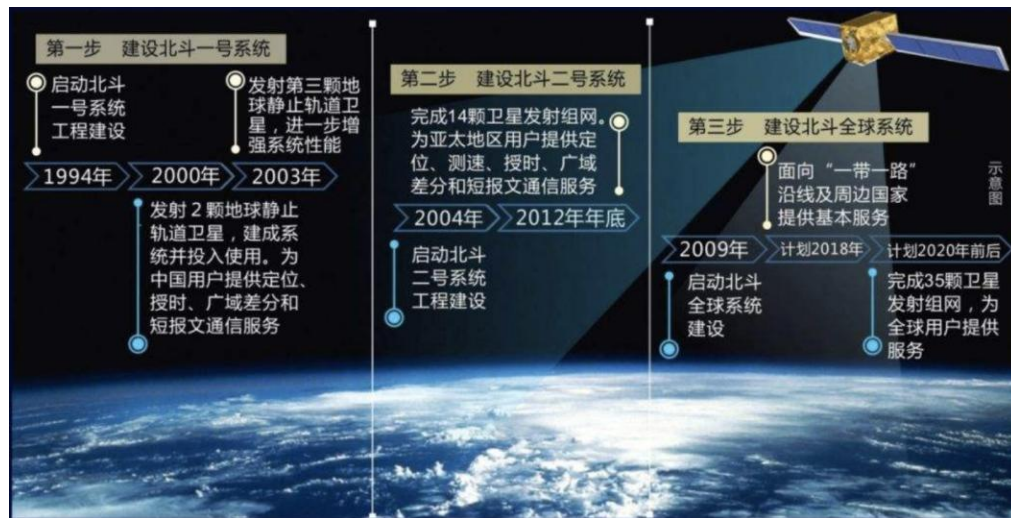
1. 北斗三号天基设施建设基本完成

北斗卫星导航系统作为我国自主研发的卫星导航系统，开启全球服务在即。北斗卫星导航系统（BDS，BeiDou Navigation Satellite System）是我国自主发展、独立运行的全球卫星导航系统和重要空间基础设施，旨在为全球用户提供全天候、全天时的高精度定位、导航、授时和短报文通信服务，与美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、欧盟的 Galileo 构成全球四大卫星导航系统。北斗卫星导航系统发展经历了北斗一号系统、北斗二号系统和北斗三号系统三个阶段。目前，最早的北斗一号系统已经停止使用；北斗二号系统已向亚太区用户提供稳定服务，在轨运行情况良好；2017 年至今，我国开展超高密度的北斗三号组网卫星发射任务，近期将完成北斗三号全部组网卫星发射，向全球用户提供基本导航、短报文通信、星基增强、国际搜救和精密单点定位等服务。

1.1. 北斗导航系统从“区域服务”迈向“全球服务”

北斗导航系统采取“三步走”发展战略，实现从“国内服务”到“亚太区域服务”再到“全球服务”。我国自 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，制定了“三步走”发展战略：1）2000 年年底，建成北斗一号系统，为国内提供服务；2）2012 年年底，建成北斗二号系统，为亚太地区提供服务；3）2020 年前后，建成北斗三号系统，为全球提供服务。在 2035 年前，将以北斗系统为核心，建设完善更加泛在、更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时(PNT)体系。

图 1：“三步走”发展战略示意图



数据来源：东北证券、中科院物理所

表 1：北斗导航卫星发射列表

	发射时间	类型	状态
第 1 颗北斗导航试验卫星	2000 年 10 月 31 日	GEO	退役
第 2 颗北斗导航试验卫星	2000 年 12 月 21 日	GEO	退役
第 3 颗北斗导航试验卫星	2003 年 5 月 25 日	GEO	退役
第 4 颗北斗导航试验卫星	2007 年 2 月 3 日	GEO	退役
第 1 颗北斗导航卫星	2007 年 4 月 14 日	MEO	退役
第 2 颗北斗导航卫星	2009 年 4 月 15 日	GEO	退役

第 3 颗北斗导航卫星	2010 年 1 月 17 日	GEO	正常
第 4 颗北斗导航卫星	2010 年 6 月 2 日	GEO	在轨维护
第 5 颗北斗导航卫星	2010 年 8 月 1 日	IGSO	正常
第 6 颗北斗导航卫星	2010 年 11 月 1 日	GEO	正常
第 7 颗北斗导航卫星	2010 年 12 月 18 日	IGSO	正常
第 8 颗北斗导航卫星	2011 年 4 月 10 日	IGSO	正常
第 9 颗北斗导航卫星	2011 年 7 月 27 日	IGSO	正常
第 10 颗北斗导航卫星	2011 年 12 月 2 日	IGSO	正常
第 11 颗北斗导航卫星	2012 年 2 月 25 日	GEO	正常
第 12、13 颗北斗导航卫星	2012 年 4 月 30 日	MEO	正常
第 14 颗北斗导航卫星	2012 年 9 月 19 日	MEO	退役
第 15 颗北斗导航卫星	2012 年 9 月 19 日	MEO	正常
第 16 颗北斗导航卫星	2012 年 10 月 25 日	GEO	正常
第 17 颗北斗导航卫星	2015 年 3 月 30 日	IGSO	在轨试验
第 18、19 颗北斗导航卫星	2015 年 7 月 25 日	MEO	在轨试验
第 20 颗北斗导航卫星	2015 年 9 月 30 日	IGSO	在轨试验
第 21 颗北斗导航卫星	2016 年 2 月 1 日	MEO	在轨试验
第 22 颗北斗导航卫星	2016 年 3 月 30 日	IGSO	正常
第 23 颗北斗导航卫星	2016 年 6 月 12 日	GEO	正常
第 24、25 颗北斗导航卫星	2017 年 11 月 5 日	MEO	正常
第 26、27 颗北斗导航卫星	2018 年 1 月 12 日	MEO	正常
第 28、29 颗北斗导航卫星	2018 年 2 月 11 日	MEO	正常
第 30、31 颗北斗导航卫星	2018 年 3 月 30 日	MEO	正常
第 32 颗北斗导航卫星	2018 年 7 月 10 日	IGSO	正常
第 33、34 颗北斗导航卫星	2018 年 7 月 29 日	MEO	正常
第 35、36 颗北斗导航卫星	2018 年 8 月 25 日	MEO	正常
第 37、38 颗北斗导航卫星	2018 年 9 月 19 日	MEO	正常
第 39、40 颗北斗导航卫星	2018 年 10 月 15 日	MEO	正常
第 41 颗北斗导航卫星	2018 年 11 月 01 日	GEO	在轨测试
第 42、43 颗北斗导航卫星	2018 年 11 月 19 日	MEO	正常
第 44 颗北斗导航卫星	2019 年 4 月 20 日	IGSO	正常
第 45 颗北斗导航卫星	2019 年 5 月 17 日	GEO	在轨测试
第 46 颗北斗导航卫星	2019 年 6 月 25 日	IGSO	正常
第 47、48 颗北斗导航卫星	2019 年 9 月 23 日	MEO	在轨测试
第 49 颗北斗导航卫星	2019 年 11 月 5 日	IGSO	在轨测试
第 50、51 颗北斗导航卫星	2019 年 11 月 23 日	MEO	在轨测试
第 52、53 颗北斗导航卫星	2019 年 12 月 16 日	MEO	在轨测试
第 54 颗北斗导航卫星	2020 年 3 月 9 日	GEO	在轨测试
第 55 颗北斗导航卫星	预计 2020 年 6 月	GEO	尚未发射

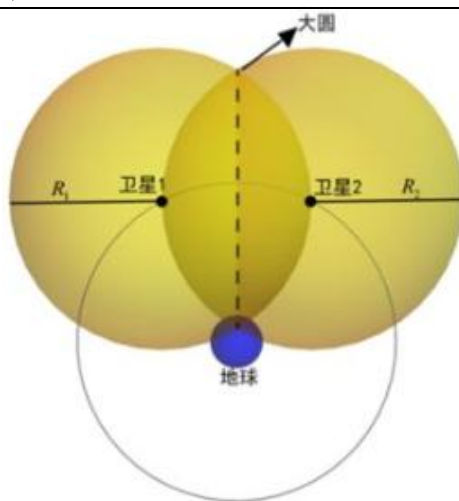
数据来源：东北证券，公开资料整理

北斗一号系统建设（1994-2003）采用有源定位体制，实现功能性验证和国内服务。北斗一号采用有源定位体制，即用户进行导航定位时主动向卫星发送信号，地面中心控制系统解算，提供用户三维定位数据。1994 年，国家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，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，发射第三颗地球静止轨道卫星，进一步增强系统性能。

北斗一号系统基于“双星定位”基本原理，采用有源定位方式，在精准度、实时性等方面存在明显缺陷。以两颗在轨卫星的已知坐标为圆心，以各自测定的卫星至用户终端的距离为半径，形成两个球面，用户终端将位于这两个球面交线的圆弧上。地面中心站配有电子高程地图，提供一个以地心为球心、以球心至地球表面高度为半径的非均匀球面，用数学方法求解圆弧与地球表面的交点即可获得用户的位置。

图 2：北斗一号卫星导航定位原理示意图



数据来源：东北证券，中国知网

北斗二号系统建设（2004-2012）采用无源和有源结合定位体制，实现亚太地区服务和系统性能提升。2004 年，启动北斗二号系统工程建设；2012 年年底，完成 14 颗卫星发射组网。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。北斗二号卫星定位精度和授时精度比北斗一号均提升 1 倍。

图 3：北斗一号和二号覆盖范围

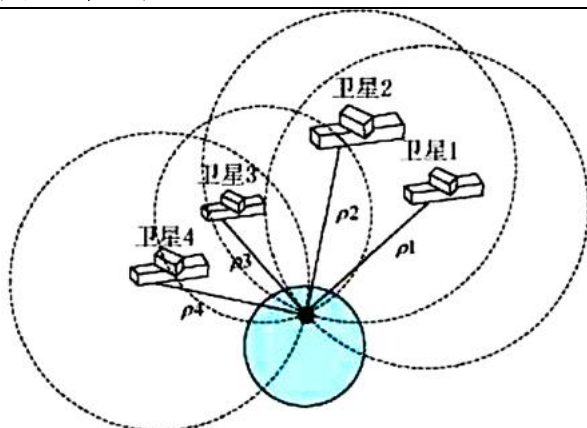


数据来源：东北证券，互联网

北斗三号系统建设（2009-2020）建设实现全球服务和系统综合性能提升。北斗三号系统继承北斗有源服务和无源服务两种技术体制，能够为全球用户提供基本导航(定位、测速、授时)、全球短报文通信、国际搜救服务，中国及周边地区用户还可享有区域短报文通信、星基增强、精密单点定位等服务。2009 年，启动北斗全球系统建设；2018 年，完成 19 颗卫星发射组网，完成北斗三号卫星定位系统基本系统建设，面向“一带一路”沿线及周边国家提供基本服务；2019 年，完成北斗三号全球系统核心星座部署；2020 年，完成 30 颗卫星发射组网，全面建成北斗三号系统。相比于北斗二号，北斗三号授时精度提高 1 倍，定位精度提高了 1 至 2 倍，水平定位精度达到 4 米，在用户导航定位的服务精度、信号连续性、系统可用性等方面也实现了大幅提升。

北斗二代和北斗三代工作原理与 GPS 类似，通过 4 颗卫星实现对目标的定位。以 4 颗卫星为球心，以各自与目标的距离为半径做球，4 颗卫星的位置已知，各自与目标的距离可以测得，考虑到星载时钟和终端时钟之间存在有误差，故在测量卫星与目标距离过程中会引入“时钟差”变量，加上目标空间位置坐标的三个变量，一共有 4 个变量。因此，通过 4 个球面方程方可求出目标的空间位置坐标。

图 4：北斗二号和北斗三号系统定位原理



数据来源：东北证券，中国知网

1.2. “北斗三号”性能大幅提升

北斗导航系统从“北斗一号”到“北斗三号”，先后完成试验系统、区域导航系统建设和全球区域覆盖，系统的功能和性能持续升级。北斗二号卫星定位精度和授时精度比北斗一号均提升 1 倍；相比于北斗二号，北斗三号定位精度提高 1 倍，授时精度提高了 1 至 2 倍，在用户导航定位的服务精度、信号连续性、系统可靠性等方面实现了大幅提升。

表 2：北斗一号、二号和三号系统性能对比

	北斗一号	北斗二号	北斗三号
启动建设时间	1994 年	2004 年	2009 年
应用时间	2000 年(IOC) 2003 年(FOC)	2010 年(IOC) 2012 年(FOC)	2018 年(IOC) 2020 年(FOC)
定位方式	有源定位	有源定位+无源定位	有源定位+无源定位
星座	3GEO	5GEO+5IGSO+4MEO	5GEO+3IGSO+27MEO

信号覆盖范围	70°~140°E 5°~55°N	55°~180°E 55°S~55°N	全球
用户容量	100 万	无限	无限
提供服务	定位、授时、广域差分 和短报文通信服务	定位、测速、授时和短报文通 信服务	全球用户提供基本导航(定位、测速、授 时)、全球短报文通信、国际搜救服务,中 国及周边地区用户还可享有区域短报文通 信、星基增强、精密单点定位等服务
定位精度	水平 20-100 米 高程 10 米	水平 10 米 高程 10 米	水平 10 米, 高程 10 米 (全球) 水平 4 米, 高程 6 米 (亚太)
授时精度	100 纳秒	50 纳秒	20 纳秒
短报文通信	120 个字/次	120 个字/次	1000 个字/次
使用状况	已退役	正在使用	正在组网部署

数据来源: 东北证券, 维基百科

“北斗三号”试验卫星研制具有众多技术创新, 其特有的代表性新技术有:

1) **新型导航卫星专用平台**: 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。

2) **新型导航信号体制**: 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。

3) **更高精度和可靠度的原子钟**: 北斗三号卫星上采用了我国自主研发的更高稳定性、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。相对北斗二号采用的第一代国产铷原子钟, 其产品体积、质量方面大幅降低, 综合水平达到国际领先水平。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。

4) **增配星间链路**: 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。

5) **星载产品自主可控**: 北斗三号卫星系统坚持国产化与自主可控的原则, 在关键元器件和部件产品方面开展国产化攻关, 加强试验和使用验证, 从根本上解决制约工程建设的瓶颈问题。卫星上一些长期依赖进口的关键部件产品, 如电源控制器、

测量敏感器等，实现了国产化和自主可控。

6) **功能拓展能力加强**：北斗三号中国地球轨道卫星作为新型的导航卫星专用平台，在支持时频系统、基本卫星无线电导航业务、星间链路等载荷的基础上，在平台承载能力、设备产品安装、布局面积、功率余量、热控及散热面、遥控数据传输接口等方面，均有一定的扩展余量，可用于支持开展其他与时空基准相关的功能拓展技术试验的能力，支持北斗卫星导航系统下一步的持续升级。

表 3：北斗三号特有的代表性新技术

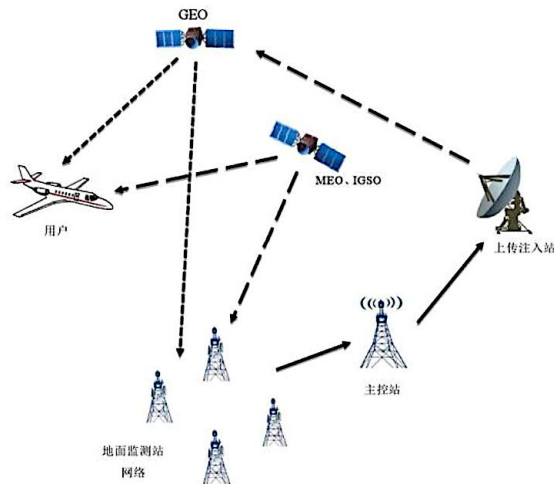
代表性新技术	具体内容
新型导航卫星专用平台	平台采用桁架式主承力结构、单组元推进系统、综合电子体系和全调节供电系统，具有功率密度大、载荷承载比重高、设备产品布局灵活、功能拓展适应能力强等技术特点，适于“一箭多星”直接入轨的发射方式
新型导航信号体制	新增 B1C 公开信号，并用新设计的 B2a 信号替代原 B2I 信号，在实现信号性能提升的同时，充分考虑了与其他卫星导航系统的兼容与互操作
更高精度和可靠度的原子钟	采用新型高精度铷原子钟和氢原子钟，实现了卫星时频基准性能指标的大幅提高；星载时频系统增加了卫星钟完好性监测与卫星钟自主平稳切换等功能，保证卫星时频信号的连续性，极大提高了导航信号与服务的可靠性和完好性
增配星间链路	配置 Ka 频段星间链路，实现星间双向精密测距和通信；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，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“一站式测控”的测控管理。
星载产品自主可控	在关键元器件和部件产品方面重点开展国产化攻关，一些长期依赖进口的关键部件产品实现了国产化和自主可控。
功能拓展能力加强	在支持时频系统、基本卫星无线电导航业务、星间链路等载荷的基础上，在平台承载能力、设备产品安装、布局面积、功率余量、热控及散热面、遥控数据传输接口等方面，均有一定的扩展余量，可用于支持开展其他与时空基准相关的功能拓展技术试验的能力，支持北斗卫星导航系统下一步的持续升级

数据来源：东北证券军工组整理

1.3. 北斗卫星导航系统的功能和特点

北斗卫星导航系统由空间段、地面段、用户段组成。空间段包括 5 颗静止轨道(GEO)卫星和 30 颗非静止轨道卫星，其中 30 颗非静止轨道卫星包括 27 颗中圆轨道(MEO)卫星和 3 颗倾斜同步轨道(IGSO)卫星。地面段由主控站、注入站、监测站组成，其中，主控站用于系统运行管理与控制等，主控站从监测站接收数据并进行处理，生成卫星导航电文和差分完好性信息，而后交由注入站执行信息的发送；注入站用于向卫星发送信号，对卫星进行控制管理，在接收到主控站的调度指令后，将卫星导航电文和差分完好性信息发送至卫星；监测站用于接收卫星的信号，并发送给主控站，实现对卫星的监测，以确定卫星轨道，并为时间同步提供观测资料。用户段捕获并跟踪卫星的信号，根据数据按一定的方式进行定位计算，最终得到用户的经纬度、高度、速度、时间等信息。

图 5：北斗卫星导航系统示意图



数据来源：东北证券，中国知网

北斗卫星系统具有实时导航、快速定位、精准授时、位置报告和短报文通信服务五大功能。1) **实时导航**：结合交通、测绘、地震、气象、国土等行业监测站网资源，提供实时米级、分米级、厘米级等增强定位精度服务，生成高精度的实时轨道、钟差、电离层等产品信息，以满足实时用户应用；2) **快速定位**：北斗系统的性能达到国外同类系统水平，其中瞬态和快速定位指标居国际领先地位，可为服务区域内用户提供全天候、高精度、快速实时定位服务；3) **精确授时**：北斗系统时钟通过星载高精度的铷原子钟和氢原子钟和 UTC 时间同步，地面用户北斗接收机接收到来自卫星的时钟信号后，即可完成高精度的时间传递。4) **位置报告**：北斗全球位置报告是用户将卫星无线电导航业务(RNSS)定位结果，通过北斗组网星座中全球连续覆盖的入站链路发送至地面控制中心，实现位置报告功能。5) **短报文通信**：北斗系统是全球首个在定位、授时之外集报文通信为一体的卫星导航系统，短报文通信是北斗系统的核心优势。它通过空间卫星将信号传输到接收机(如船舶接收机)上，既可以避免传输距离近的弊端，又可以提高通信质量。

表 4：北斗卫星系统主要功能

	具体内容
实时导航	GEO 卫星 1DRMS 精度优于 400cm，其径向精度优于 20cm； IGSO 卫星精度优于 30cm，其径向精度优于 10cm； MEO 卫星精度优于 30cm，其径向精度优于 10cm，基本满足实时用户的应用需求
快速定位	水平定位精度为 100m，差分定位的精度在 20m 以内； 定位的响应时间为：1 类用户为 5 秒；2 类用户为 2 秒；3 类用户为 1 秒； 最短定位进行更新的时间在 1 秒以内，一次性定位的成功率达到 95%
精准授时	北斗导航系统可进行单向与双向两种授时，用户可运用定时终端实现同导航系统间的时间与频率同步； 时间的同步精度：单向授时为 100ns，双向授时为 20ns； 北斗卫星导航系统的授时服务可有效应用于通信、电力和金融系统，确保系统安全稳定运行
位置报告	北斗位置报告定位报告定位精度高，在无 RNSS 定位结果支持下的北斗位置报告报告精度优于 20m； 抗干扰能力强，并行服务容量大； 实时性高，位置报告首次定位响应时间 1~30s；

应用终端小型化容易，北斗位置报告入站信号使用 1.6GHz 的 L 波段，有利于应用终端天线尺寸的小型化，现有北斗产品中已经具备腕表式可穿戴北斗位置报告应用终端

短报文通信

中国及周边地区短报文通信服务，服务容量提高 10 倍，用户机发射功率降低到原来的 1/10，单次通信能力 1000 汉字(14000 比特)；

全球短报文通信服务，单次通信能力 40 汉字(560 比特)；

目前，北斗短报文通信功能在保障通信和应急通信领域得到了广泛的应用

数据来源：东北证券，公开资料整理

世界主要军事大国和经济体都在建立独立自主的卫星导航系统。目前，美国、俄罗斯、中国和欧盟总计 4 个国家或地区拥有或正在建设覆盖全球的卫星导航系统，未来全球卫星导航系统将形成 GPS、GLONASS、Galileo 和北斗四大系统竞相发展的局面。另外，日本和印度也在建设区域性卫星导航系统。

美国 GPS 系统是建成时间最早、民用市场最成熟的全球卫星导航系统。GPS 于 1958 年开始建设，1964 年投入运行，1994 年 24 颗 GPS 卫星星座已布设完成，全球覆盖率高达 98%，主要目的是为陆海空三大领域提供实时、全天候和全球性的导航服务，并用于情报搜集、核爆监测和应急通讯等一些军事目的。1996 年为保持未来 30 年内美国在卫星导航系统上的优势地位，美国启动了 GPS 现代化计划，改进 GPS 的总体性能，确保在提供 GPS 全球服务和 GNSS 全球应用上的领先地位，同时为美军提供更高精度的定位服务。2018 年，美国 GPS 现代化地面运控系统(OCX)成功完成网络安全测试，与 GPSIII 卫星配套运行。新型 OCX 将提供增强型性能，不但实现现代民用信号和军用信号的有效管理，还将具有前所未有的网络防御能力，实现安全的信息共享。

GLONASS 由苏联于 1976 年启动，后由俄罗斯继续该计划，并于 1996 年完成 24 颗 GLONASS 卫星的布局，系统具备完全工作能力，系统构成和工作原理类似 GPS。2007 年开始运行，当时只开放俄罗斯境内卫星定位及导航服务，2009 年服务范围扩展至全球。GLONASS 民用精度优于 GPS，但其应用普及远不及 GPS，主要是因为俄罗斯没有开拓民用市场。

欧盟的 Galileo 系统是欧盟为了打破美国在卫星导航领域的垄断地位而研发的国际民间主导的卫星导航系统，其目的是建立共享的、独立于 GPS 的、适于海陆空的卫星导航系统。不同于 GPS 与 GLONASS 的军民共用的主导思想，Galileo 系统是世界上第一个完全向民用开放的全球性定位系统。欧盟于 1999 年初正式推出 Galileo 计划，2001 年启动 Galileo 的卫星信息系统研发方案，由 30 颗卫星共同组合而成，第 1 颗卫星于 2011 年 8 月 21 日发射，2016 年开始提供早期服务，2017 年到 2018 年提供初步工作服务，2019 年具备完全工作能力，全部 30 颗卫星计划于 2020 年发射完毕。

表 5：四大全球导航系统对比

	北斗	GPS	GLONASS	Galileo
研制国家	中国	美国	俄罗斯	欧洲
首颗正式卫星 发射升空时间	2000 年	1978 年	1985 年	2011 年
应用时间	2000 年北斗一号； 2012 年北斗二号； 2020 年北斗三号	1994 年	2007 年(服务俄罗斯)、 2009 年(服务全球)	2016 年(早期工作能力)
卫星总数	35	33	26	30
目前在轨数量	34	31	24	24
平均寿命	10~12	15	7~12	12
导航频段	B1、B2、B3	6 频	L1、L2/3	E5a/E5b、E6、E2-L1-E1
导航增强	B3 增强 15Db	26dB	无	无
定位精度	水平 4m 高程 6m	水平 2.1m 高程 3.2m	水平 10m 垂直 10m	水平 4m 高程 8m
测速精度	优于 0.2m/s	0.2m/s	0.01m/s	
授时精度	20ns	10ns	20-30ns	10ns
星间链路频段	Ka	Ka/V/UHF	无	无
自主运行能力	60 自主运行， 精度不下降	60 自主运行， 精度不下降	无	无
竞争优势	开放且具备短信通信功能	成熟	抗干扰能力强	精确度高
主要问题	未完成组网	抗干扰能力较弱	不重视开发民用市场	尚未完全建成

数据来源：东北证券，维基百科，《现代卫星导航定位系统发展介绍》

目前，四大全球导航卫星系统均已投入运行，其中 GPS、GLONASS 为全面运行状态；“北斗”即将进入全面运行服务状态；Galileo 系统为初始运行状态，为用户提供定位、导航与授时（PNT）服务，并可为 GPS、GLONASS、“北斗”、Galileo 等双模、多模用户提供高于单系统的定位、导航与授时服务能力。2 个区域系统中，日本 QZSS 系统于 2018 年 11 月 1 日投入初始运行；印度发射 IRNSS 卫星 1 颗，替换了 3 部星载原子钟全部失效的 IRNSS - 1A 卫星，但尚未宣布投入运行服务。

与其他卫星导航系统相比，北斗卫星导航系统具有以下优势：1）北斗系统采用高、中、低三种轨道卫星组成混合星座，与其他卫星导航系统相比高轨卫星更多，抗遮挡能力强，尤其在低纬度地区服务优势更为明显；2）北斗系统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）北斗系统创新融合了导航与通信能力，具备基本导航、短报文通信、星基增强、国际搜救、精密单点定位等多种服务能力。

2. 北斗导航产业已形成较为完整的产业链闭环

北斗卫星导航系统主要分为空间段、地面段和用户段三个部分，其中，空间段建设主要包括卫星设计、卫星制造和卫星发射；地面段建设主要包括主控站、注入站和监测站等地面基础网络设施建设，以及地基增强系统建设；用户段主要包括卫星的运营服务，在北斗导航产业中占据主导地位。

运营服务是北斗导航产业的主要驱动力。根据 2019 年 5 月 SIA 公布的数据，2018 年全球卫星产业总收入达到 2,774 亿美元，同比增长 3%，其中发射服务收入 62 亿美元，卫星制造收入 195 亿美元，地面设备制造收入 1252 亿美元，卫星服务收入 1265 亿美元。整体来看，发射服务和卫星制造构成了卫星产业的基础，但收入占比较小；卫星服务和地面设备制造是卫星产业的收入主体，收入占比达到 90% 以上。

表 6：北斗卫星导航系统产业链

		产业链环节
空间段 (含星基增强系统)		卫星设计
		卫星制造
		卫星发射
地面段 (含地基增强系统)		主控站
		注入站
		监测站
		芯片（含算法）
用户端	上游 (基础软件及器件)	天线
		板卡
		软件
	中游 (系统和终端集成)	GIS
		电子地图
		手持终端
		车载终端
		综合终端
	下游 (运营服务)	平台建设
		入网注册服务
		导航定位服务
位置信息综合服务		

数据来源：东北证券军工组整理

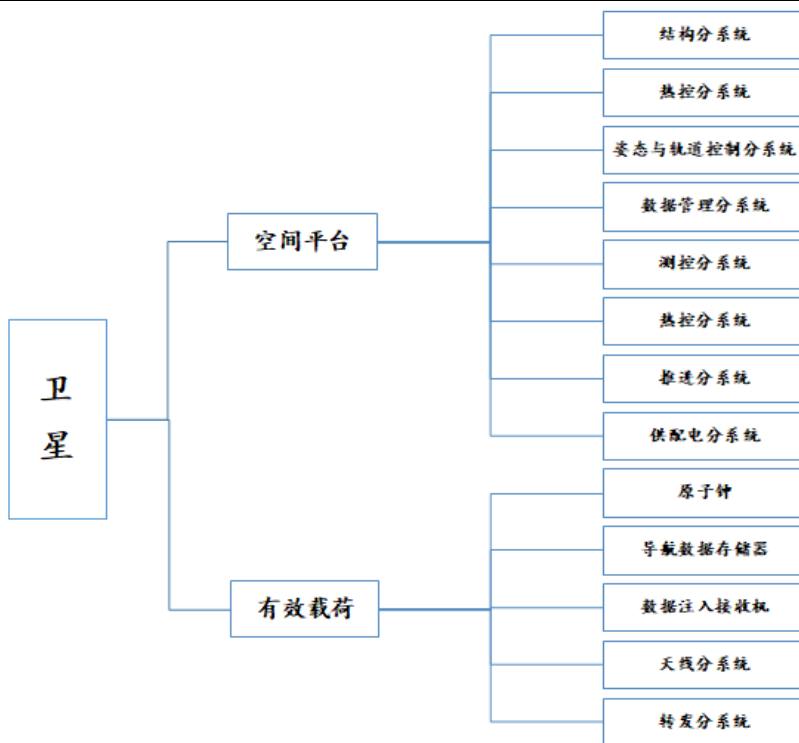
2.1. 空间段：天基系统建设基本完成

空间段建设主要包括卫星设计、制造和发射三个领域。其中，卫星制造和发射方面，我国企业实力突出，竞争力较强，能够实现整星出口和发射任务，由少数企业所垄断。卫星制造由中国航天科技集团隶属的中国空间技术研究院、上海航天技术研究院、中国卫星等几家机构完成；卫星发射包括中国运载火箭技术研究院(卫星发射)、航天电子(提供卫星发射的控制系统、利用系统、逃逸系统和遥测系统等配套设备)、航天动力(提供液体火箭发动机等配套设备)。

2.1.1. 卫星制造实现自主可控

卫星制造业分为卫星整星制造和卫星零部件及分系统制造。北斗导航卫星主要由卫星平台和卫星载荷组成，其中，卫星平台是支持和保障有效载荷正常工作的所有服务系统构成的组合体，由测控、数据管理、姿态与轨道控制、推进、热控、结构和供配电等分系统组成；有效载荷包括原子钟、行波管放大器、固态放大器、微波开关、大功率隔离器等 5 大类 19 项部件。

图 6: 北斗导航卫星主要组成



数据来源：东北证券，中国知网

北斗卫星的空间平台主要由中国空间技术研究院(航天五院)研制，有效载荷主要由五院西安分院研制。五院西安分院在原子钟、行波管放大器、固态放大器、微波开关、大功率隔离器等 5 大类 19 项国产化部件方面推进研制，并以“全国大联合”的开阔视野，抓总组建了由 20 多家科研院所和高校组成的研制队伍，最终实现了北斗三号卫星的有效载荷部件 100% 国产化。

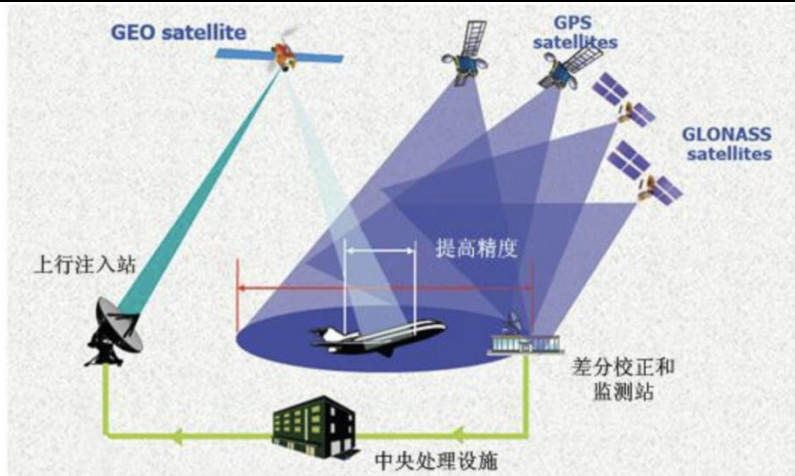
2.1.2. 星基增强系统建设稳步推进

星基增强系统是北斗卫星导航系统的重要组成部分，主要是接收天上卫星发射的修正信号来实现定位精度的改进，属于广域差分增强系统(SBAS)。星基增强系统通过地球静止轨道卫星搭载卫星导航增强信号转发器，可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，提高原有卫星导航系统定位精度。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。

北斗星基增强系统由空间星座部分、地面控制站、运行维护站和用户四个部分组成。地面参考站监测全部可见的北斗卫星，将监测数据通过地面通信网络发送至中心处理站，中心处理站利用所收集到的数据计算各项误差校正信息和完好性信息，其中误差校正信息包括卫星钟差、卫星星历、电离层格网点垂直延迟，完好性信息包括用户差分距离误差 UDRE、格网点电离层垂直改正误差 GIVE 和区域用户距离精度 RURA 等。中心处理站处理得到的信息通过注入站发送给 GEO 卫星，GEO 卫星通过卫星通信链路广播给用户，用户根据接收到的完好性信息得到北斗卫星和星基增强系统的完好性状况，并根据接收的误差校正信息和北斗卫星的观测数据得到精确

的定位及导航参数。

图 7：北斗星基增强系统示意图



数据来源：东北证券，互联网

北斗星基增强系统同其他导航增强系统有所不同，主要特点包括：1) **区域覆盖范围广**：可以为民航用户在起飞、航路和着陆等各个飞行阶段提供导航服务；2) **误差修正能力强**：对北斗卫星的卫星钟差、星历误差、电离层延迟、对流层延迟等误差修正值分别单独计算；3) **电离层延迟修正精度高**：修正电离层延迟时采用格网模型，用户利用格网点上的峰正值获得较为精确的电离层延迟和完好性参数；4) GEO 卫星在向用户广播误差和完好性信息的同时，还广播基本的导航信息，使该卫星也提供测距功能，增加了导航星座中卫星的数目，**提高了系统的连续性和可靠性**。

表 7：星基增强系统建设目标和规划

面向中国及周边区域内的所有用户开放；	
建设目标	为民航、铁路、海事等重点行业用户提供广域、高精度、高完好性服务； 弥补我国星基增强定位领域空缺，满足军民用户需求，促进经济社会效益增长
2017-2018：系统建设方案论证；	
建设规划	2018-2020：完成 3 颗 GEO 卫星发射、地面设备研制、实现初始运行能力；
	2021-2022：开展民航测试认证，完善系统建设，具备完整运行能力
	2023-：拓展海外监测网络，提升服务性能。

数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

北斗星基增强系统于 2017 年被国际民航组织接纳为**星基增强服务供应商**，获得 3 颗地球同步轨道（GEO）卫星的**伪随机码资源、北斗星基增强系统服务商标识号和系统标准时间标识号**，为系统建设和服务奠定了基础；2018 年，北斗星基增强系统按照国际民航标准开展建设和系统测试与验证；2019 年，民航局提交北斗星基增强系统民航应用验证评估技术文件，按照系统建设方要求，进行相关验证评估与应用工作；2020 年，**中国电科成功中标北斗星基增强系统民用服务平台项目**。

2.2. 地面段：地基增强系统覆盖范围不断扩大

地面段建设主要包括主控站、注入站和监测站等网络设施建设，以及地基增强系统建设。网络设备方面，中电科 54 所、39 所、20 所和中国卫星等都参与了地面设施的建设，首颗新一代北斗导航卫星(第 17 颗)的地面运行控制系统(包括主控站测量通信、星间链路地面管理、星地对接、在轨测试、有效载荷地检等多个方面)均由中电科 54 所承担。

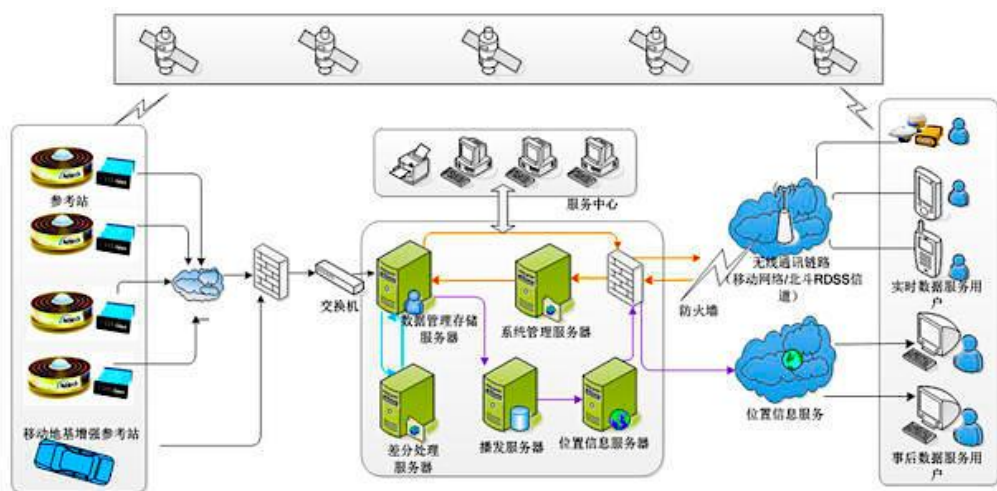
表 8: 网络设备主要参与单位基本情况

基本介绍	
中国卫星	中国东方红卫星股份有限公司（简称“中国卫星”）是中国航天科技集团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、卫星地面应用系统及设备制造和卫星运营服务的航天高新技术企业
中电科 54 所	位于河北省石家庄市，为我国第一所电信技术研究所，主要从事军事通信、卫星导航定位、航天航空测控、航天电子信息系统与综合应用等前沿领域的技术研发、生产制造和系统集成
中电科 39 所	位于陕西省西安市，是我国唯一的“天线与跟踪系统技术”专业化研究所，研制产品覆盖精密跟踪测量、通信、导航、卫星应用、射电天文及深空探测等领域
中电科 20 所	位于陕西省西安市，主要从事无线电导航、卫星导航、数据通信和信息协同等领域应用技术研发与生产、电子信息系统工程设计与系统集成等业务，是我国无线电导航、卫星导航、雷达、数据通信和信息协同等领域研发基地

数据来源：东北证券，各企业官网

北斗地基增强旨在建立以北斗为主、兼容其他卫星导航系统的高精度卫星导航服务体系。通过北斗/GNSS 高精度接收机和地面基准站网，利用卫星、移动通信、数字广播等播发手段，在服务区内提供米级、分米级和厘米级实时高精度导航定位服务。由中国兵器工业集团和阿里巴巴集团共同打造的千寻位置网络有限公司，负责国家北斗地基增强系统“全国一张网”的建设，天上的北斗卫星和地上的“一张网”，共同组成了中国北斗高精度定位能力的基础设施，实现部门间、地区间、军民用户间资源统筹和数据共享。

图 8: 北斗地基增强系统组成



数据来源：东北证券，互联网

作为导航应用的核心，北斗地基增强系统由基准站网络、数据处理系统、运营服务平台、数据播发系统和用户终端五部分组成。北斗基准站接收北斗、GPS、GLONASS 的卫星观测数据和星历数据等，通过通信网络系统实时传输到国家数据综合处理系统，经过处理后生成北斗基准站观测数据、广域增强数据产品、区域增强数据产品、后处理高精度数据产品等，利用卫星广播、数字广播、移动通信等手段播发至北斗/GNSS 增强用户终端，满足北斗地基增强系统服务范围内增强精度和完好性的需求。

地基增强系统建设分为基本系统建设和区域加强密度网建设两个阶段。2014 年至 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；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，提供米级、分米级、厘米级和后处理毫米级的高精度位置服务，目前，已在交通、地震、气象、测绘、国土、科教等行业领域进行了应用推广。截至 2019 年年底，北斗地基增强系统已在中国范围内建设 155 个框架网基准站和 2200 余个区域网基准站。其中，155 个框架网基准站大致均匀的布设在中国陆地和沿海岛礁，满足北斗地基增强系统提供广域实时米级、分米级增强服务以及后处理毫米级高精度服务的组网要求；2200 余个区域加强密度网基准站以省、直辖市或自治区为区域单位布设，根据各自的面积、地理环境、人口分布、社会经济发展情况进行覆盖，满足北斗地基增强系统提供区域实时厘米级增强服务、后处理毫米级高精度服务所需的组网要求。

海外北斗地基增强站建设方面，以武汉光谷北斗控股集团有限公司为代表少数几个企业积极践行“北斗走出去”战略，在“一带一路”沿线国家推广北斗基础设施建设。2013 年北斗首个海外地基增强站已经在泰国落地，未来将建设 220 个基站实现泰国全境覆盖，巴基斯坦、柬埔寨北斗 CORS 基准站处于稳步推进当中，未来我国将与马来西亚、缅甸、文莱等东盟国家，以及墨西哥、俄罗斯、伊朗等国签署协议建设更多的海外地基增强站。北斗导航型芯片、模块、高精度板卡和天线已输出到 100 余个国家和地区，包括 30 余个“一带一路”国家和地区，海外市场年营收已超过亿元。

图 9：北斗地基增强系统分布



数据来源：东北证券，千寻位置官网

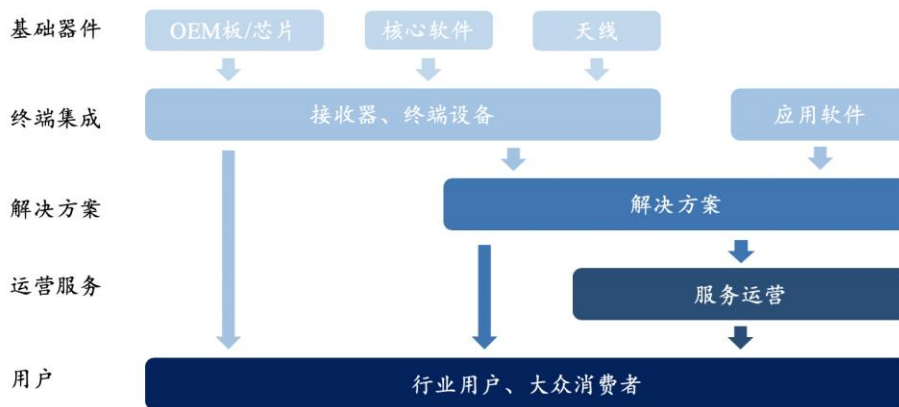
目前，北斗地基增强系统已具备在全国范围内提供实时米级、分米级、厘米级，后处理毫米级高精度定位基本服务能力。经测试评估，广域米级、分米级实时差分定位精度，水平分别小于 2m、0.5m，垂直分别小于 3m、1m；区域厘米级实时差分定位精度，水平小于 5cm，垂直小于 10cm；后处理毫米级精度定位精度，水平小于 5mm，垂直小于 10mm。近年来，北斗三号系统建立了高精度时间和空间基准，增加了星间链路运行管理设施，实现了基于星地和星间链路联合观测的卫星轨道和钟差测定，具备定位导航授时服务能力；同时，开展了短报文通信、国际搜救、星基增强、地基增强、精密单点定位等服务的地面设施建设。目前千寻位置基于北斗卫星系统（兼容 GPS、GLONASS、Galileo）基础定位数据，利用遍及全国的超过 2400 个地基增强站及自主研发的定位算法，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。

地基增强系统与星基增强系统相结合，可形成更高效的卫星导航高精度定位服务网络，构建了国土测绘、海洋勘探、精准农业、灾害监测、无人机以及无人驾驶等专业应用以及汽车导航、移动手机等大众化应用的高精度位置服务基础环境。

2.3. 用户段：业已形成完整的北斗应用产业链，市场有待进一步拓展

我国卫星导航应用产业已形成分工明确、层次清晰完整的产业链结构。在导航星座和导航增强系统提供的高精度时空数据的基础上，产业链上游的厂商提供板卡、芯片、天线等基础产品，开发核心算法和软件；产业链中游的厂商完成高精度导航数据接收机、手持终端、车载终端等终端产品的集成；解决方案供应商围绕用户的定制需求，进行软硬件集成，向用户提供完整的行业解决方案；运营服务提供商为用户提供数据采集、指挥调度、导航定位等服务。

图 10：卫星导航应用产业链



数据来源：东北证券军工组整理

我国卫星导航产业已形成完整的闭环，北斗应用产业链可以细分为上中下游。上游基础部件是产业自主可控的关键环节，基础部件作为自主可控最关键的部分，主要由基带芯片、射频芯片、板卡、天线等构成。中游主要包括终端集成和系统集成，是产业发展的重点。下游的解决方案和运维服务提供众多行业应用。

图 11: 北斗应用产业链主要上市公司

上游					中游		下游
芯片	板卡	天线	GIS	电子地图	系统集成	终端集成	运营服务
<ul style="list-style-type: none">• 北斗星通• 振芯科技• 华力创通• 海格通信• 中国卫星• 欧比特• 合众思壮	<ul style="list-style-type: none">• 北斗星通• 振芯科技• 雷科防务• 海格通信• 华测导航• 中国卫星• 华力创通• 合众思壮• 四创电子• 星网宇达	<ul style="list-style-type: none">• 盛路通信• 中海达• 四创电子• 振芯科技• 华力创通• 海格通信• 合众思壮• 北斗星通	<ul style="list-style-type: none">• 中海达• 合众思壮• 四维图新• 超图软件• 欧比特• 易华录• 启明信息• 数字政通	<ul style="list-style-type: none">• 四维图新• 超图软件• 高德地图• 凯立德	<ul style="list-style-type: none">• 北斗星通• 振芯科技• 华力创通• 海格通信• 华测导航• 中国卫星• 中海达• 合众思壮• 超图软件• 航天电子	<ul style="list-style-type: none">• 北斗星通• 振芯科技• 天奥电子• 海格通信• 中国卫星• 华测导航• 华力创通• 合众思壮• 雷科防务• 航天电子	<ul style="list-style-type: none">• 北斗星通• 海格通信• 中国卫星• 合众思壮• 航天宏图• 振芯科技• 中海达

数据来源：东北证券军工组整理

1) 上游基础器件：卫星导航应用产业链上游环节有板卡生产商、核心软件开发商、天线及芯片生产商。板卡、芯片生产是技术含量十分高的环节，需要长期的技术积累和巨大的资金投入。国内主要基础器件生产商有海格通信、合众思壮、北斗星通、华力创通、振芯科技、中国卫星、欧比特、合众思壮等企业。

2) 中游终端和解决方案：卫星导航应用通过终端产品或软硬件集成的解决方案加以实现。终端产品包括数据接收机、手持终端、车载终端等产品，系统解决方案包括位移监测系统、驾培系统等。国内终端生产商有海格通信、华力创通、华测导航、合众思壮、雷科防务、振芯科技、中国卫星、北斗星通、星网宇达、四创电子等企业。

3) 下游运营服务：长期以来卫星导航应用系统都由用户进行运营，随着专业分工的深入，开始出现用户将系统运营服务外包，自身专注于核心业务的需求与趋势。导航应用产业下游运营服务主要包括数据采集、指挥调度、导航定位等服务提供商。目前国产北斗芯片已实现规模化应用，总体性能达到甚至优于国际同类产品。2017年4月北斗导航型芯片模块销量已突破3000万片，至2017年年底国产北斗芯片累计销量突破5000万片，最低单片价格仅6元人民币，高精度板卡和天线销量已占据国内市场30%和90%的市场份额，并输出到70余个国家和地区，其中“一带一路”沿线国家和地区已达30余个。目前国内民品市场GPS的应用仍占很大份额，随着北斗系统的不断完善和应用推广，民用市场有望逐步扩大。

2.3.1. 北斗基础类产品

北斗产业的发展将率先带动基础产业的发展。北斗产业的基础类产品主要包括芯片、板卡、天线、接收机、终端和电子地图等，是北斗产业链的核心和基础。北斗导航的基础类产品有较高的技术要求，行业准入门槛较高。

2.3.1.1. 导航芯片：决定北斗导航产品的核心器件

北斗芯片主要包括射频芯片和基带芯片，主要用于接收和解算北斗卫星的信号频率。我国自主研发的北斗芯片已跨入28nm时代。卫星导航芯片包括射频芯片和基带数据处理芯片，卫星导航芯片是终端接收机的核心。导航芯片的优劣很大程度上

决定了卫星导航产品的性能，芯片技术更直接关系到北斗导航产品的技术指标和未来方向。因此其芯片产业在北斗导航中占有重要地位，其发展直接关系到终端的体积、重量、成本和性能，也间接影响着卫星导航下游产业的发展。

据中国卫星导航定位协会统计，2017 年国产 BDS/GNSS 导航型射频、基带芯片/模块销量突破 5000 万片，2018 年已超过 7000 万片，2019 年国产北斗导航型芯片模块出货量已超 1 亿片。国产北斗芯片、模块等关键技术在 2018 年进一步取得全面突破，性能指标与国际同类产品相当，并已形成一定价格优势。国产北斗双频 SOC 芯片及国产五合一北斗三代芯片的推出，标志着我国已经迈入导航芯片技术先进国家的行列，并持续推动“北斗+”多源融合技术，进而提供时空感知的核心产品和服务，预计 2020 年我国北斗导航芯片市场规模可达 300 亿元。

2.3.1.2. 天线：国内厂商已具备较强市场竞争力

北斗天线用于接收北斗卫星信号，从极化方式看，北斗天线分为垂直极化和圆极化，从放置方式看，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，其主要由陶瓷天线、低噪音信号模块、线缆和接头组成。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。

2018 年高精度天线出货量 30 万只，其中国内生产的天线超过 23 万只，国产天线销量占国内市场的 90%，性价比具备国际市场竞争力。北斗天线厂商主要有北斗星通旗下华信天线、海格通信、振芯科技、中海达、盛路通信、华力创通等。

2.3.1.3. 板卡：国内厂商在高精度产品领域已具备竞争优势

板卡是由导航芯片、外围电路和嵌入式控制软件等制成带输入输出接口的板级产品，按照功能可分为测量型板卡和导航型板卡。其中，测量型板卡定位精度在厘米级，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，受“量价模式”影响较小，国产产品价格低于国外产品，未来有望形成国产替代；导航型板卡定位精度为米级，主要用于实时数据处理，对定位算法的要求相对较低，市场竞争较为激烈，受“量价模式”影响较大，相对于纯 GPS 产品价格上存在劣势。目前，板卡主要由各终端整机厂自主研发。

表 9：板卡分类和特点

	定位精度	用途	主要厂商
测量型板卡	厘米级	测后数据处理	以国外厂商为主
导航型板卡	精米级	实时数据处理	合众思壮、海格通信

数据来源：东北证券，《北斗技术与产业发展白皮书》

高端测量型板卡市场主要被国外厂商占据，近年来国内厂商已取得重大突破，销量约占国内市场的 30%。国内板卡典型企业有合众思壮、海格通信、和芯星通、上海华测、上海司南等，应用方向包括测量测绘、CORS 参考站、精准农业、工程机械、以及位移形变监测等。

2.3.1.4. 接收机：

接收机是用来处理天线接收到的电磁信号。按照用途分类，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，可以实时给出载体的位置和速度；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。

表 10: 接收器分类、用途和特点

接收机类型	原理	用途	特点
导航型接收机	采用 C/A 码伪距测量	用于运动载体的导航	实时给出载体的位置和速度，单点实时定位精度较低，一般为 $\pm 25\text{m}$
测地型接收机	利用载波相位值进行相对定位	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 GNSS 卫星提供的高精度时间标准进行授时	常用于天文台以及无线电通信、电力传输和金融部门的时间同步。	授时精度高，安装工程简单，操作方便

数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

卫星导航高精度市场持续发展。国内专业高精度接收机终端出货量在 16 万台(套)左右，国产高精度接收机销量约占 50%。北斗接收机行业上游基础构件主要包括射频芯片、基带芯片、核心算法软件、天线和板卡等。由于北斗系统的核心技术自主可控，过去被 GPS 巨头天宝和诺瓦泰等公司垄断的芯片和板卡近年来实现了自主突破，其中射频芯片和基带芯片均实现了自主国产，以和芯星通、武汉梦芯、中海达为代表的等厂商已经实现了射频和基带芯片的自研，行业上游基础元器件逐步实现国产替代会是未来几年的趋势，北斗接收机行业将成为一条由上游到下游均由我国企业主导具备完全自主知识产权的产业链。国内接收机厂商主要包括远东华强、星地恒通、国兴通信、同方电子等。

2.3.1.5. 终端产品

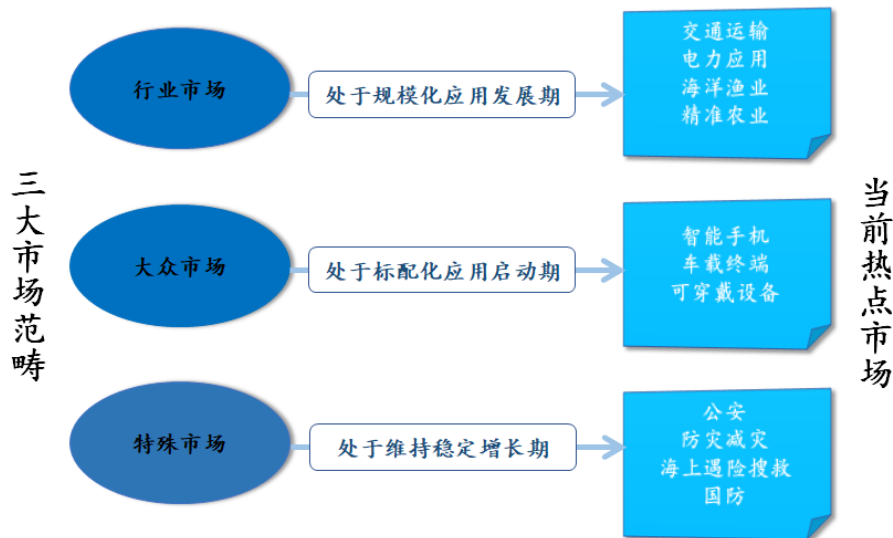
北斗终端产品毛利率高，行业应用空间大，是未来北斗应用的重点。终端产品分为专业终端产品和消费终端产品，专业终端产品包括高精度测绘终端、授时终端等产品；消费终端产品主要包括各类导航终端，是民营企业较为容易进入的终端市场，其规模相对于专业终端要大得多，北斗导航系统在消费终端的应用广度和深度主要取决于产品价格的下降和技术的进步。

目前，合众思壮的北斗移动互联终端主要应用于车载导航、公安、电力、金融、国土、城市管理 etc 几十个行业领域；南方测绘、中海达的终端产品广泛应用于测绘领域；格通信的北斗终端主要用于船用车用导航、应急指挥、卫星通信等。

2.3.2. 运营服务

北斗系统已经获得广泛应用，并形成了行业市场、大众市场和特殊市场三大应用市场。北斗已经在交通运输、海洋渔业、水文监测、通信授时、气象测报、森林防火、水利建设、电力调度、通信授时、减灾救灾等领域开展了广泛应用，可以分为三大市场，包括行业市场、大众市场和特殊市场。行业市场主要涉及交通运输、电力应用和精准农业等，大众市场主要涉及智能手机、车载终端和可穿戴设备等，特殊市场主要涉及公安、防灾减灾、海上遇险搜救和国防等。另外，北斗系统在智能网联汽车、民航和海洋观测新兴应用领域具有较大发展潜力。

图 12：北斗卫星主要应用市场



数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

2.3.2.1. 行业市场：国家大力推动北斗系统深入各行业应用

行业市场处于规模化应用快速发展期。交通运输市场一直是北斗应用最为重要的市场，交通部全面推进交通运输行业北斗应用，提出要分阶段稳步推动北斗系统在交通运输行业实现全覆盖。电力市场方面，国家电网公司不断尝试将北斗与电力资源管理和电力安全应急管理相结合，针对北斗的授时授频、短报文、高精度定位三大功能，利用北斗指挥机、北斗数传终端、手持机、授时模块和定位模块等设备开展试点应用。农业市场方面，北斗系统在深松整地作业监测、自动导航驾驶作业、远程监控、作业调度安排和无人机植保等方面的应用获得进一步拓展。随着交通运输、精准农业、市政管理、安全监测和电力等细分领域的不断发展，北斗具有广阔的应用前景。

近年来，国务院、国家发改委、旅游局、交通部、农业部、财政部、海洋局、民航局等国家部委相继出台北斗系统应用与产业化政策，以国家力量助推北斗系统发展的同时，也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。在安全生产、国家突发事件应急体系、旅游信息化等方面明确使用北斗系统；在铁路、公路、水路、民航、邮政等交通运输全领域实现北斗系统应用。

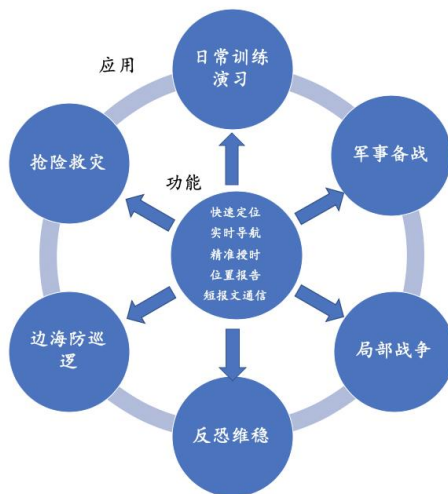
2.3.2.2. 大众市场：市场生态尚处在“孕育期”

大众市场处于标配化应用启动期。在大众应用市场中，2018 年智能手机出货量有所下降，但可穿戴式设备市场依旧活跃，碗式手表型手机的出现，可能会带动手机产品的换代升级，使其更加趋于小型化。2018 年热度不断提升的 5G 技术、低轨导航通信卫星、窄带物联网都在加速万物互联时代的到来，位置服务将真正全天候、全空间的通过智能手机、无人自动驾驶、可穿戴式设备等走进大众生活。目前，小米、华为等市场主导企业的产品也已全面支持北斗系统，并于 2018 年上市了中国首创的“北斗芯”智能腕式手机。随着北斗三号相关基础产品的性价比进一步提升，大众消费市场有望呈现爆发式增长。

2.3.2.3. 特殊市场：刚性需求明显，市场保持稳定增长

特殊市场保持稳定增长。特殊市场涉及警务、防灾减灾、应急救援、公共安全、海上救援和国防等，都属于北斗应用的战略性行业，刚性需求明显。2018 年北斗相关产品及服务在公安应急通信指挥、防灾减灾和海上遇险搜救等细分市场获得大量部署，在公安禁毒作战指挥方面初露锋芒。北斗在公安系统的应用不断深化，已初步建成了全国位置一张图、短信一张网和时间一条线的“部-省-市”三级北斗公安应用体系。在防灾减灾应用方面，北斗综合减灾救灾应用系统已在国内 10 个省(自治区、直辖市)开展规模化建设应用，部署建成 10 个省级北斗综合减灾应用分节点平台、装备部署了 4.5 万台北斗减灾信息专用终端，初步建立了基于北斗减灾业务系统的全国防灾减灾业务体系。在海上救援应用方面，近年来交通运输部持续在参与搜救的海事、救助船舶上安装了北斗短报文智能船载终端。

图 13: 北斗卫星导航系统在军事上的应用



数据来源：东北证券军工组整理

北斗导航系统在战争军事行动中发挥了积极的作用。在军事应用中的主要优势体现在：1）实现目标的精确定位和武器的精确制导，卫星导航系统作为一个功能强大的军事传感器，成为太空作战、精确制导作战、电子战、信息战的重要武器；2）提高在非战争军事行动中部队保障能力，北斗卫星导航系统可为各军兵种、移动平台提供为快速定位、导航、简短报文通信和授时服务，从而大大提高我军联合作战、快速机动的能力，可满足我军日常训练、演习、战备、边海防巡逻、反恐维稳、抢险救灾以及信息化条件下局部战争等任务对于卫星导航系统的要求。

2.3.2.4. 新兴应用：智能网联汽车、民航和海洋观测应用前景广阔

随着北斗系统服务能力的大幅提升，其在部分新兴领域的应用获得进一步拓展，其中，智能网联汽车、民航领域、海洋观测三大新兴应用领域的发展前景广阔。

图 14：北斗卫星导航系统三大新兴应用领域



数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

“北斗导航+5G 通信+人工智能”成为发展智能网联汽车的主要路线。卫星导航及位置服务技术已成为智能网联车发展不可或缺的关键创新点，通过多源融合导航技术实现高精度定位定姿，为自动驾驶提供综合位置姿态传感器的整体解决方案，为形成全球领先的智能网联汽车产业发挥重要的作用。

北斗卫星导航系统在民用航空领域具有广阔应用前景。卫星导航系统是确保民用客机安全有序飞行的重要基础设施，北斗卫星导航系统在飞机起降、航空器监视、民航搜索和救援领域都有着独特优势，国内主要通航企业都已计划引入基于北斗的管理体系，实时对空全覆盖监控飞机。北斗三号基本系统的建成，星基增强服务的提供，以及北斗+AeroMACS 在国内应用试点的成功，都进一步提升了北斗为中国及周边地区通用航空和运输航空服务的能力。另外，以 C919、ARJ21 等国产航空器进入快速发展阶段，国产航空器搭配北斗系统是必然选择，也将为北斗系统在民航领域的应用推广提供强大驱动力。

北斗在海洋观测领域的应用正在不断突破，成为服务于全球海洋观测网的 3 大卫星系统之一。中国目前具备自主研发国产剖面浮标能力，建立的“北斗剖面浮标数据服务中心(中国杭州)”是继法国和美国之后第三个有能力为全球 Argo 实时海洋观测网提供剖面浮标数据接收和处理的国家级平台，并利用北斗系统定位和传输观测数据。伴随着北斗三号系统全球服务开启，成为服务于全球海洋观测网的 3 大卫星系统之一。北斗卫星系统在海洋环境、生态、安全等方面进行监测，与海洋浮标系统、水面基站、水下传感器网络结合，将建立起以中国周边海域为主的国家精密动态海洋时空基准网。

3. 国家和地方政策不断出台，推动北斗系统的应用推广

3.1. 国家政策

中国北斗产业经过近 20 年的发展，目前已经形成了完整的产业链。为做大做强北斗卫星导航产业，国务院和有关部门制定和发布了大量有关促进北斗系统应用和产业发展的政策。

表 11: 关于北斗导航系统的国家政策和文件

	发布单位	内容
《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》	国务院	将包括北斗卫星导航系统在内的空天技术列入“前沿技术”
国务院《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》	国务院	在高端装备制造业部分指出要“积极推进空间基础设施建设, 促进卫星及其应用产业发展”
《国家战略性新兴产业发展规划纲要》	国务院	要求“做大做强卫星及其应用产业”“加快卫星及应用基础设施建设”“实施第二代卫星导航系统国家科技重大专项, 加快建设卫星导航空间系统和地面系统, 建成北斗全球卫星导航系统, 形成高精度全球服务能力”
国务院《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, 推动北斗导航与移动通信、地理信息、卫星遥感、移动互联网等融合发展, 支持位置信息服务(LBS)市场拓展。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, 在重点区域和交通、减灾、电信、能源、金融等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
《国家卫星导航产业中长期发展规划》	国务院	提出了中国卫星导航产业 2020 年的发展目标, 明确重点发展方向与任务, 要求围绕产业发展的总体目标和主要任务, 组织实施基础工程、创新工程、安全工程、大众工程和国际化工程等一批重大工程, 以加快培育和发展卫星导航产业, 带动产业基础能力提升、重点领域技术创新、规模化应用推广和国际化发展。为全面实施规划, 切实落实各项重点任务, 要加强组织协调, 采取系列保障措施
国务院办公厅《关于促进地理信息产业发展的意见》	国务院	将“发展地理信息与导航定位融合服务”作为五大重点发展领域之一, 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, 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
《中国北斗卫星导航系统》	国务院	积极培育北斗系统的应用开发, 打造由基础产品、应用终端、应用系统和运营服务构成的北斗产业链, 持续加强北斗产业保障、推进和创新体系, 不断改善产业环境, 扩大应用规模, 实现融合发展, 提升卫星导航产业的经济和社会效益
《“十三五”国家信息化规划》	国务院	提出北斗系统建设应用等优先行动
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	提出“十三五”要做大做强北斗等卫星及应用产业, 建成北斗全球卫星导航系统
《安全生产“十三五”规划》	国务院	提出海洋渔船装载北斗终端等安全通信导航设备, 提升渔船装备管理和信息化水平
《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》	国务院	“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
《“十三五”全国旅游信息化规划》	国家旅游局	加大北斗与其他技术融合, 提供地图定位、电子导游讲解、酒店、机票、景区门票预定、在线支付等集成化、信息化服务
《关于加快推进重点运输过程监控管理服务示范系统工程实施工作的通知》	交通运输部	自 2013 年 1 月 1 日起, 各示范省份在用的特定类型车辆应加装北斗兼容车载终端。自 2013 年 6 月 1 日起, 所有新进入示范省份运输市场的特定类型车辆, 在车辆出厂前应安装北斗兼容车载终端。凡未按规定安装或加装北斗兼容车载终端的车辆, 不予核发或审验道路运输证
《导航与位置服务科技发展“十二五”专项规划》	科技部	要求与北斗卫星导航系统建设协同攻关, 加强创新能力和技术支撑体系建设; 研发自主的核心系统, 突破制约产业发展的核心关键技术; 加快科技成果转化, 拓宽导航与位置服务应用领域; 促进北斗导航系统应用与产业化, 完善自主的导航与位置服务产业链

国家发展改革委办公厅、财政部办公厅《关于组织实施卫星及应用产业发展专项的通知》	国家发展改革委、财政部	为加快中国北斗卫星导航应用产业链的协同发展，突破卫星导航领域系统性、整体性应用的制约，重点支持北斗兼容型导航终端及其核心组件开发应用；基于智能位置服务、室内外定位融合服务、高精度位移测量服务的技术和系统集成，推动北斗导航系统在智能交通、医疗救助、煤矿安全生产、重要设施安全监测等重点领域的深度应用以及公共领域的规模化应用。该通知对申报条件和申报方式做出了具体规定
《国家地理信息产业发展规划(2014-2020年)》	国家发展改革委、国家测绘地理信息局	提出了2020年国家地理信息产业的发展目标和重点发展领域，其中与北斗应用有关的包括测绘地理信息装备制造(如卫星定位连续运行参考站系统等)、地理信息与导航定位融合服务(如车辆导航、个人位置、导航电子地图服务等)、地图出版与服务(如电子地图等)
《关于北斗卫星导航系统推广应用的若干意见》	国家测绘地理信息局	要求着力加强北斗卫星导航系统推广应用的统筹协调，要充分发挥测绘地理信息部门的作用和建立北斗卫星导航系统推广应用统筹机制。要着力加快北斗卫星导航系统地面基础设施建设，加强北斗卫星导航系统应用科技创新。在产业促进方面，要着力支持北斗卫星导航系统相关企业发展，支持企业申报北斗卫星导航系统产业化示范项目。在北斗卫星导航系统行业应用方面，要加强北斗卫星导航系统在测绘地理信息行业的应用，促进北斗卫星导航系统在其他重点行业的应用。在优化应用市场环境方面，要加强位置服务的安全监管，加强北斗卫星导航系统导航与定位服务产品质量检测与监管
《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》	国家发展改革委	在交通运输联程联运、城市共同配送、灾害防范与应急处置、家居智能管理、居家看护与健康管理、集中养老与远程医疗、智能建筑与智慧社区、室内外统一位置服务、旅游娱乐消费等领域，加强北斗卫星导航系统导航、地理信息等技术的集成应用
《中国对阿拉伯国家政策文件》	国务院	提出促进北斗系统落地阿拉伯国家，服务“一带一路”
《国家信息化发展战略纲要》	中共中央、国务院	中共中央办公厅、国务院办公厅发布《国家信息化发展战略纲要》
《关于加强干线公路与城市道路有效衔接的指导意见》	国家发展改革委、交通运输部等	指出研发利用北斗技术，实现无障碍通行支付
《无线电管理条例》	国家工业和信息化部	提出将为北斗导航等多个信息产业领域的发展扫除技术和政策障碍
《关于在行业推广应用北斗卫星导航系统的指导意见(送审稿)》	交通运输部	进一步扩大行业北斗系统应用领域、拓宽北斗系统应用模式、完善北斗系统应用环境作为重点任务
《道路运输车辆卫星定位系统北斗兼容车载终端技术规范》	交通运输部	规定了道路运输卫星定位系统北斗兼容车载终端的一般要求、功能要求、性能要求以及安装要求
《道路运输车辆卫星定位系统北斗兼容车载终端通讯协议技术规范》	交通运输部	规定了道路运输车辆卫星定位系统北斗兼容车载终端(以下简称终端)与监管/监控平台(以下简称平台)之间的通讯协议与数据格式，包括协议基础、通信连接、消息处理、协议分类与说明及数据格式
《北斗卫星导航系统交通运	交通运输部	大力推动北斗交通行业应用，在铁路、公路、水路、民航、邮政等交通运输全

输行业应用专项规划（公开版）》	部、中央军委装备发展部	领域实现北斗系统应用，其中重点和关键领域率先实现卫星导航系统自主可控
《北斗卫星导航系统公开服务性能规范》	中国卫星导航系统管理办公室	介绍了北斗系统的组成、空间信号特征、服务性能特征和空间信号性能指标
《北斗卫星导航系统空间信号接口控制文件》	中国卫星导航系统管理办公室	介绍了北斗系统的空间星座、坐标体系和时间系统，并对信号规范和导航电文做了说明

数据来源：东北证券，公开资料整理

3.2. 地方政策

为贯彻执行中央政府和有关部委关于促进北斗产业发展的相关政策，部分省份出台了支持北斗产业发展的政策。据不完全统计，目前已经有包括北京市、上海市、天津市、河北省、广西壮族自治区、江西省、广东省、安徽省、福建省、四川省、贵州省、湖南省、陕西省、河南省、山西省等省、自治区、直辖市出台了支持和促进北斗产业发展的相关政策。其中，制定专门政策的有北京市、天津市、广东省、广西壮族自治区、湖北省、四川省、河北省、陕西省、河南省等。此外，山西省、四川省、湖北省、黑龙江省等省还有关于促进地理信息产业发展和规划的政策，其中也包含促进北斗产业发展的内容。另有多个省制定的高科技产业、高技术服务业、新兴战略产业、高成长产业、新型产业的相关政策也与北斗产业发展密切相关。鉴于北斗相关产业已经成为城市产业集群的重要组成部分，部分省会城市或省辖市也制定了相关政策，如《长沙市关于加快北斗卫星导航应用产业发展的意见》《长沙市加快北斗产业发展三年行动计划(2016-2018 年)》《关于深圳北斗卫星导航系统应用产业化实施方案》等。

表 12: 地方主要代表性政策

	代表性政策
产业发展的指导思想、发展原则和发展目标	北京市提出要打造全国最具影响的北斗产业聚集区，建成国际水平的导航与位置服务应用示范城市，为 2020 年形成千亿元量级的产业打好基础 广西壮族自治区提出到 2020 年形成年产 100 万台(套)导航终端和芯片制造能力，北斗导航产业实现年销售收入超过 100 亿元 江西省的目标是到 2020 年全省北斗产业主营业务收入达到 400 亿元 长沙市力争到 2020 年，形成一个新的千亿级产业集群
重点任务或重大工程	湖北省将加快北斗应用芯片研发和智能终端产品制造，加强基础设施建设，开拓信息消费领域。 陕西省将建立北斗卫星导航应用综合服务平台 天津市将重点放在了北斗卫星导航定位地面增强系统的建设上，要求在公安消防、政务资源信息共享、测绘、交通运输、航道管理和城市管理等行业中开展示范应用 河北省要求按照国家部署，做好国家规划确定的基础工程、创新工程、安全工程和大众工程等重大工程的落地实施，为国家卫星导航基础设施的布局落户提供相关条件
发展思路	广东省提出要实现全省重点行业和关键领域普遍应用北斗系统，推动广东省卫星导航产业向价值链高端拓展，支撑国家北斗战略的实施 湖北省提出统筹规划北斗产业发展，建设北斗产业园，加快北斗应用示范建设，扶持企业做大做强，

促进北斗产业科技创新，加大人才引进培养力度，加强国际交流合作，规范北斗产业市场秩序八项思路

贵州省明确要求将北斗综合应用示范项目列为加快该省经济社会发展的重大项目，将北斗卫星导航产业培育成能带动该省未来发展的一个支撑产业

保障措施

1) 建立领导协调机构或机制。例如江西省成立了省军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系建设协调领导小组，陕西省成立了北斗卫星应用示范工作领导小组；2) 加强政策法规和标准建设；3) 加强政府在财政、资金、税收、土地等方面的支持力度；4) 拓宽企业投融资渠道，鼓励企业上市融资和发行债券，加大对相关企业的信贷支持力度；5) 加强知识产权保护力度，鼓励企业技术创新。6) 加强人才引进和培养工作；7) 扩大国际交流与合作；8) 规范市场秩序，营造有利于企业发展的环境与氛围

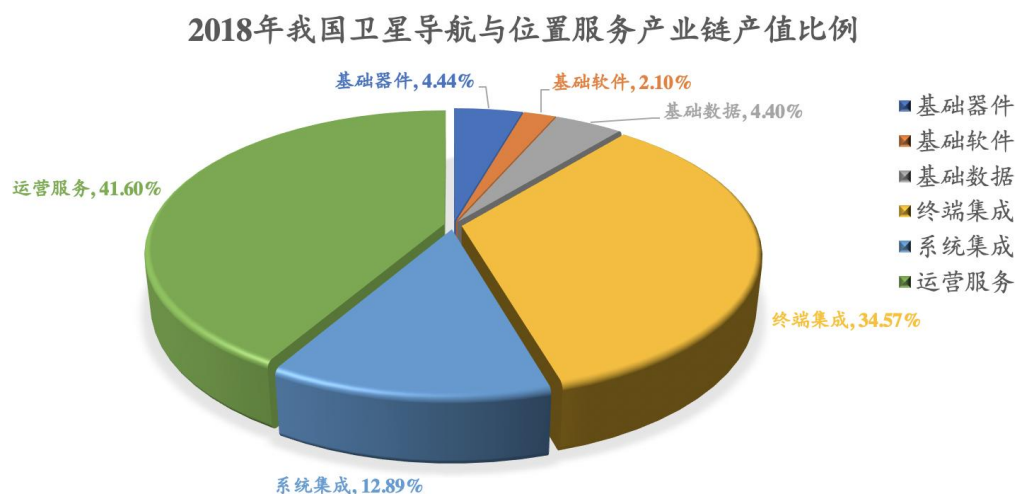
数据来源：东北证券，公开资料整理

4. 北斗三号全球组网完成，开启北斗服务新纪元

我国北斗导航系统发展起步较晚，近年来发展呈加快布局趋势。北斗产业目前在国内导航市场占比不高，但产业发展空间较大。按照中国卫星导航定位协会的数据显示，2018 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 3016 亿元人民币，较 2017 年增长 18.3%，近期北斗系统将开启全球服务，2020 年产值将超过 4000 亿元，导航定位终端社会总持有量有望超过 10 亿台。

2018 年卫星应用产业链各环节产值较 2017 年均有所提升，但增速有所不同。根据《2019 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，上游产值在总产值中占比为 10.94%，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 4.44%、2.1%和 4.4%；中游产值在总产值中占比为 47.46%，其中终端集成环节占比为 34.57%，系统集成环节占比为 12.89%；下游运维服务环节增长较快，其产值在总产值中占比提升到 41.6%。

图 15：2018 年我国卫星导航与位置服务产业链产值比例

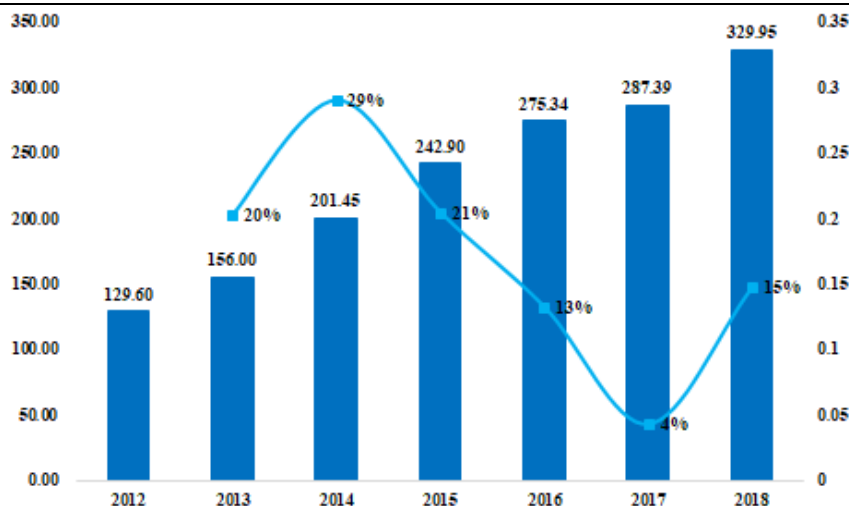


数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

上游北斗卫星导航芯片、模块、板卡及天线等基础产品，是北斗系统应用的基础。

通过卫星导航专项的集中攻关，我国实现了卫星导航基础产品的自主可控，形成了完整的产业链，逐步应用到国民经济和社会发展的各个领域。伴随着互联网、大数据、云计算、物联网等技术的发展，北斗基础产品的嵌入式、融合性应用逐步加强，产生了显著的经济和社会效益。产业链上游的芯片、天线、GIS、板卡、地图、模拟源等已实现全面配套，国内自主研发的北斗芯片等基础产品，已进入规模应用阶段。

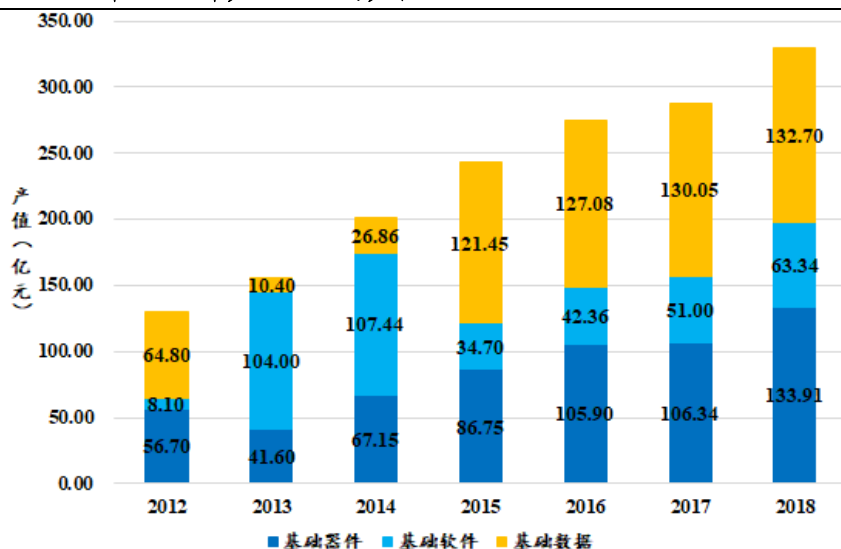
图 16: 2012 年-2018 年产业链上游产值同比增长



数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

国产北斗芯片、模块等关键技术在 2018 年取得全面突破，性能指标与国际同类产品相当，并形成一定价格优势。据《白皮书》，2018 年国产北斗双频 SOC 芯片及国产五模四合一北斗三代芯片的推出，标志着我国已经迈入导航芯片技术先进国家的行列。截至 2018 年，国产北斗兼容型芯片及模块销量已突破 7000 万片，性能价格比肩国际水平，国产高精度板卡和天线销量也分别占国内市场的 30% 和 90%。

图 17: 2012 年-2018 年产业链上游产值

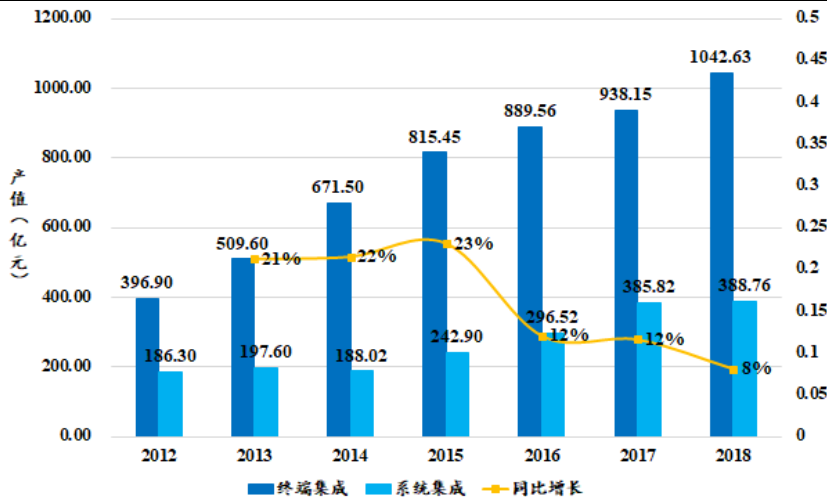


数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

中游的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。

图 18：2012 年-2018 年产业链中游产值



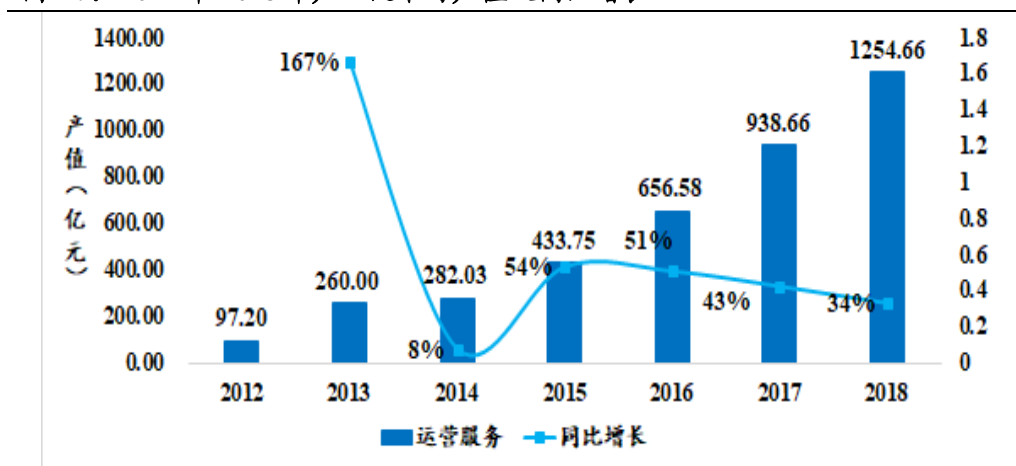
数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

北斗终端正在诸多领域迈向“标配化”发展的新阶段，市场需求总量基本保持稳定。根据白皮书统计，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)。

终端市场竞争激烈，军用终端国产化率高。多年的市场积累使终端需求逐渐稳定，终端价格稳中趋降，终端设备附加值较低且其市场竞争压力明显，具有技术优势和规模效应的国际化大企业较易进入该领域，国内企业难与其竞争，所以终端产品整体国产化率还较低。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。

在北斗应用需求推动下，下游运维将快速成长。运营维护服务是通过对卫星信号的处理、转化，为终端用户提供综合服务，如实时路况信息、定位、导航及通信等。可分为面向大众用户的信息服务和面向专业用户的信息服务两大类：面向大众用户的信息服务主要以移动运营商提供为主，面向专业用户的信息服务一般由专业化卫星导航公司运营，专业性高，综合度高。运维服务具有较强的灵活性、适用范围广且对接方式简易，这在极大程度促使了终端提供商向运维服务商不断发展。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，有力推动了产业链下游运营服务收入的快速增长。

图 19: 2012 年-2018 年产业链下游产值及同比增长



数据来源：东北证券，《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》

随着北斗三号全球组网全面完成，将开启北斗系统应用新纪元。北斗卫星导航系统作为我国重要的空间基础设施，同时服务于国防建设和民用市场、国内市场和国外市场，也将成为一张闪亮的“国家名片”。北斗三号整体性能可比肩 GPS，部分功能相比 GPS 具有一定优势，也为北斗系统参与民用市场和国际市场竞争提供了有力支撑。随着北斗三号全面投入使用，下游应用需求有望被全面打开，“北斗+”和“+北斗”是大势所趋，北斗产业将开启发展新纪元。

5. 重点上市公司梳理和投资建议

表 13: 北斗相关重点上市公司梳理

公司名称	股票代码	北斗相关产品和服务
海格通信	002465.SZ	芯片、天线、板卡、终端、系统集成、运营服务
华力创通	300045.SZ	芯片、终端
北斗星通	002151.SZ	芯片、天线、板卡、终端、系统集成、运营服务
振芯科技	300101.SZ	芯片、天线、板卡、终端、系统集成、运营服务
中海达	300177.SZ	终端、系统集成、运营服务
合众思壮	002383.SZ	芯片、天线、板卡、终端、系统集成、运营服务
华测导航	300627.SZ	天线、板卡、终端、系统集成
航天宏图	688066.SH	运营服务
中国卫星	600118.SH	系统集成、运营服务
航天电子	600879.SH	终端、系统集成
天奥电子	002935.SZ	原子钟
雷科防务	002413.SZ	芯片、终端、接收机等

数据来源：东北证券，Wind

投资建议：建议重点关注航天宏图、中国卫星、航天电子、海格通信（通信覆盖）。

6. 风险提示

军品订单释放不及预期；民用市场拓展不及预期。

分析师简介:

陈鼎如: 清华大学精仪系硕士, 华中科技大学机械学院本科, 现任东北证券军工组组长。3年航天装备研发工作经验, 1年金融信息安全领域工作经验, 证券从业经历4年。2019年Wind国防军工行业“金牌分析师”第4名。

刘中玉: 中国科学院大学流体力学博士, 北京航空航天大学工程力学本科, 现任东北证券军工组研究助理。曾任中国空间技术研究院总体部主管设计师, 2018年以来具有2年证券从业经历。2019年Wind国防军工行业“金牌分析师”第4名。

重要声明

本报告由东北证券股份有限公司(以下称“本公司”)制作并仅向本公司客户发布, 本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料, 本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考, 并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利, 不与投资者分享投资收益, 在任何情况下, 我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中涉及到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 并在法律许可的情况下不进行披露; 可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 须在本公司允许的范围内使用, 并注明本报告的发布人和发布日期, 提示使用本报告的风险。

本报告及相关服务属于中风险(R3)等级金融产品及服务, 包括但不限于A股股票、B股股票、股票型或混合型公募基金、AA级别信用债或ABS、创新层挂牌公司股票、股票期权备兑开仓业务、股票期权保护性认沽开仓业务、银行非保本型理财产品及相关服务。

若本公司客户(以下称“该客户”)向第三方发送本报告, 则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意, 本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则, 所采用数据、资料的来源合法合规, 文字阐述反映了作者的真实观点, 报告结论未受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

投资评级说明

股票 投资 评级 说明	买入	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 15% 以上。
	增持	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 5% 至 15% 之间。
	中性	未来 6 个月内, 股价涨幅介于市场基准-5% 至 5% 之间。
	减持	在未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 5% 至 15% 之间。
	卖出	未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 15% 以上。
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益超越市场平均收益。
	同步大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益与市场平均收益持平。
	落后大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益落后于市场平均收益。

东北证券股份有限公司

网址: <http://www.nesc.cn> 电话: 400-600-0686

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 729 号	200127
中国深圳市福田区福中三路 1006 号诺德中心 22A	518038
中国广东省广州市天河区冼村街道黄埔大道西 122 号之二星辉中心 15 楼	510630

机构销售联系方式

姓名	办公电话	手机	邮箱
公募销售			
华东地区机构销售			
阮敏 (副总监)	021-20361121	13636606340	ruanmin@nesc.cn
吴肖寅	021-20361229	17717370432	wuxiaoyin@nesc.cn
齐健	021-20361258	18221628116	qijian@nesc.cn
陈希豪	021-20361267	13262728598	chen_xh@nesc.cn
李流奇	021-20361258	13120758587	Lilq@nesc.cn
李瑞暄	021-20361112	18801903156	lirx@nesc.cn
周嘉茜	021-20361133	18516728369	zhoujq@nesc.cn
刘彦琪	021-20361133	13122617959	liuyq@nesc.cn
金悦	021-20361229	15213310661	jinyue@nesc.cn
华北地区机构销售			
李航 (总监)	010-58034553	18515018255	lihang@nesc.cn
殷璐璐	010-58034557	18501954588	yinlulu@nesc.cn
温中朝	010-58034555	13701194494	wenzc@nesc.cn
曾彦戈	010-58034563	18501944669	zengyg@nesc.cn
周颖	010-63210813	18153683452	zhouyingl@nesc.cn
华南地区机构销售			
刘璇 (副总监)	0755-33975865	18938029743	liu_xuan@nesc.cn
刘曼	0755-33975865	15989508876	liuman@nesc.cn
王泉	0755-33975865	18516772531	wangquan@nesc.cn
周金玉	0755-33975865	18620093160	zhoujy@nesc.cn
陈励	0755-33975865	18664323108	Chenli1@nesc.cn
非公募销售			
华东地区机构销售			
李茵茵 (总监)	021-20361229	18616369028	liyinyin@nesc.cn
赵稼恒	021-20361229	15921911962	zhaojiaheng@nesc.cn