

全球组网正当时，产业发展迎良机

推荐|维持

——北斗行业报告

报告要点:

● 北斗三号开启全球组网，“三步走”战略进入冲刺期

自1994年启动北斗卫星导航系统建设以来，历经二十多年，目前已经开始北斗三号的全球组网，计划全年发射卫星18颗，占整个北斗三号发星总量的一半，年底北斗系统覆盖面积扩大至“一带一路”周边国家和地区，2020年完成全球组网，面向全球提供服务。

● 卫星导航产业快速发展，北斗贡献率不断攀升，核心部件自主可控

2017年，我国的卫星导航与位置服务产业的总体产值达到2550亿元，同比增长20.4%，核心产值占比为35.4%，达到902亿元，北斗对产业核心产值贡献率达到80%。从价值分配角度来看，整个产业链的价值不断下沉，下游运营服务的比重逐渐升高。在芯片、天线、板卡等核心部件方面，自主化率不断提高，性能和价格不是产业链进一步发展的障碍。

● 细分市场消极因素淡化，海外与新兴市场带来增量

军用市场在军改落地后将一扫前两年颓势，迎来触底反弹；行业市场，北斗高精度市场稳定发展，下游应用领域逐渐增多，渗透率存在空间；大众消费市场，北斗定位成为智能手机标配，车载导航前装市场逐渐渗透，智能驾驶将成为新的风口；新兴市场，共享单车、智慧城市、物联网等带来新的增量空间，海外市场，“一带一路”地区率先突破，前景广阔。

● 全球产业发展与龙头公司成长启示录

GPS作为最为成熟的卫星导航系统，其发展路径同样遵循军用市场—行业市场—大众市场的顺序，且市场规模越走越大。随着其他卫星导航系统的出现，多系统融合成为趋势，以位置信息为基础的增值服务具备更大的市场空间。同时结合海外龙头Trimble成长历程，我们认为国内企业应坚持自主研发与外部并购结合的策略，加强与各行业融合的能力，以硬件销售为主的业务模式逐渐向解决方案转变，从产品提供商向服务提供商转化。

● 投资建议

2018年北斗系统开启全球组网模式，年底服务“一带一路”地区，2020年服务全球，产业链将迎来新的发展机遇。当前我国卫星导航及位置服务产业已初具规模，核心元器件自主可控，下游市场多点开花，前景广阔，给予“推荐”评级。重点关注海格通信(002465)、华测导航(300627)。

● 风险提示

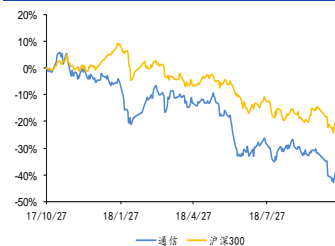
宏观经济下行的风险、行业竞争加剧的风险、新兴应用拓展不及预期的风险

重点公司盈利预测:

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2017A	2018E	2019E	2017A	2018E	2019E
002465	海格通信	增持	7.39	17000	0.13	0.18	0.25	58.14	40.09	29.06
300627	华测导航	买入	15.72	3876	0.52	0.61	0.78	30.02	25.91	20.10

资料来源: Wind, 国元证券研究中心 注: 日期以2018.10.31为准

过去一年市场行情



资料来源: Wind

相关研究报告

报告作者

分析师 常格非
执业证书编号 S0020511030010
电话 021-5109-7188-1925
邮箱 changgefey@gyzq.com.cn

分析师 常启辉
执业证书编号 S0020115080058
电话 021-5109-7188-1936
邮箱 changqihui@gyzq.com.cn

目 录

1. 二十年风雨路，北斗系统进入冲刺阶段.....	5
1.1 一步一台阶，“三步走战略”打造“世界的”北斗	5
1.2 开启全球组网，进入卫星密集发射期	6
1.3 北斗与 GPS 对比：目前二者差距不大	6
1.4 卫星导航系统的功能及应用领域.....	7
1.5 如何实现高精度定位	7
2. 市场增速维持高位，产业链各环节逐步成熟	9
2.1 卫星导航产业链快速发展，产业链价值逐渐向下游集中	10
2.2 核心元器件水平大幅提高，自主化率不断提高	12
3. 三大市场推动产业化急速前进，海外市场亟待突破	14
3.1 军用市场：军改后迎来触底反弹，存量增量市场共振.....	14
3.2 行业市场：高精度应用开始大规模普及.....	16
3.3 大众市场：位置服务逐渐成为必不可少的一项需求.....	23
3.4 海外市场：“一带一路”地区大有可为.....	27
4. 他山之石，可以攻玉.....	30
4.1 GPS 产业化历程及 GNSS 产业发展现状	30
4.2 Trimble 成长记：立足解决方案，与各行业深度融合是取胜之“匙”.....	34
5. 投资逻辑与推荐标的	38
5.1 投资逻辑	38
5.2 推荐标的	38
6. 风险提示	41

图表目录

图 1: 北斗系统“三步走”战略	5
图 2: 不同定位方式对应不同定位精度	8
图 3: 地基增强系统工作原理	9
图 4: 合众思壮“中国精度”星基增强系统	9
图 5: 卫星导航产业链	10
图 6: 卫星导航与位置服务历年产值	11
图 7: 卫星导航与位置服务产业链价值分布	11
图 8: 国产北斗芯片	13
图 9: 国产自主板卡	13
图 10: 不同应用领域对定位精度要求不同	16
图 11: 高精度产业市场规模	16
图 12: 2015 年中国高精度卫星导航定位市场规模分布	17
图 13: 高精度测量测绘仪器	17
图 14: 2011-2020 年中国卫星导航测绘仪器市场规模及预测	18
图 15: 2011-2020 年中国高精度 GIS 市场规模及预测	19
图 16: 桥梁安全监测应用系统	20
图 17: 2011-2020 年我国位移监测市场规模及预测	20
图 18: 精准农业有效推动农业集约化发展	21
图 19: 农机自动驾驶导航系统	21
图 20: 2011-2020 年我国卫星导航农业机械应用市场规模及预测	22
图 21: 路基智能压实系统	23
图 22: 基于位置服务的拓展应用	25
图 23: 车载导航前后装市场开始分化	26
图 24: 我国前装车载导航终端渗透率	26
图 25: 高精度卫星定位对自动驾驶的价值	26
图 26: 自动驾驶中的高精定位技术	26
图 27: “一带一路”路线图	27
图 28: 在建的科威特国家银行, 北斗监测施工楼顶	29
图 29: GPS 发展历程	30
图 30: 全球卫星导航产业市场规模及增速	31
图 31: 全球 GNSS 设备安装数量 (单位: 亿)	31
图 32: 2015 年专业市场 GNSS 设备分类	32
图 33: 2025 年专业市场 GNSS 设备分类	32
图 34: 全球 GNSS 产业收入及预测 (单位: 亿欧元)	32
图 35: 2015-2025 年 GNSS 产业累计收入分类	32
图 36: 2015 年 GNSS 产业收入按区域划分	33
图 37: 不同卫星导航系统支持设备数占比	33
图 38: 支持不同数目的卫星导航系统设备数所占比重	33
图 39: Trimble 发展历史可以划分为两个阶段	34
图 40: Trimble 研发费用及占收入比重	35

图 41: 2000 年以来 Trimble 重要收购.....	35
图 42: 1988-2017 年 Trimble 收入及增速	36
图 43: 2017 年 Trimble 收入行业分布	36
图 44: 单纯的硬件终端收入占比逐渐降低.....	36
图 45: Trimble 上市以来股价走势	37
表 1: 北斗三号发射卫星情况.....	6
表 2: 北斗与 GPS 对比.....	6
表 3: 卫星导航的功能及应用领域	7
表 4: 地基增强系统与星基增强系统对比	8
表 5: 近几年卫星导航产业扶持政策.....	11
表 6: 基础元器件自主可控	12
表 7: 进口板卡价格逐渐下降.....	14
表 8: 北斗在军用市场应用细分	15
表 9: 受军改影响主要上市公司北斗军用市场收入均下滑(单位: 亿元).....	15
表 10: 北斗在军用领域市场空间测算	16
表 11: 完整的监测系统包含四个组成部分.....	19
表 12: 新上市机型普遍兼容多种卫星导航定位系统	24
表 13: 车载导航产品功能	25
表 14: “一带一路”相关政策.....	28
表 15: 北斗产业在“一带一路”沿线国家的项目进展	29
表 16: Trimble 业务布局.....	34
表 17: 2017 年 A 股上市卫星导航上市公司与 Trimble 对比	37
表 18: 海格通信盈利预测表 (单位: 百万元)	39
表 19: 华测导航盈利预测表 (单位: 百万元)	40

1. 二十年风雨路，北斗系统进入冲刺阶段

叙利亚战争期间，美国关闭了叙利亚及其周边地区的 GPS 信号，位于黎巴嫩的 4 个 CORS 站和叙利亚周边的 3 个跟踪站的接收机 GPS 测量数据出现异常，此举目的是为了削弱叙利亚和俄罗斯在叙利亚部署的武器的作战效能，以期能够取得更好的实际作战效果。由此可见位置信息至关重要。叠加今年 4 月份中兴通讯由于核心芯片受制于人而被美制裁事件，更加突显出自主可控的重要性。而北斗卫星导航系统从其诞生之日起，就是为了摆脱对美国 GPS 的依赖性，实现空间信息领域的自主可控。2018 年，我国自主建设、独立运行的北斗卫星导航定位系统已开启全球组网模式，产业链正迎来新的发展机遇，将有效带动行业市场、大众市场、特殊市场以及智慧城市等新兴领域的发展。

1.1 一步一台阶，“三步走战略”打造“世界的”北斗

北斗卫星导航系统是我国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设、独立运行的卫星导航系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务的国家重要空间基础设施，是继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统 (GLONASS)之后第三个成熟的卫星导航系统。

早在上世纪 90 年代，我国就开始了北斗系统的研制工作，而整个北斗卫星导航系统的建设则依据“三步走”战略，最终到 2020 年将具备覆盖全球的能力。

图 1：北斗系统“三步走”战略



资料来源：北斗卫星导航系统官网、国元证券研究中心

第一步，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，2003 年发射第三颗地球静止轨道卫星，进一步增强系统性能。目前北斗一号系统已经停止工作。

第二步，2004 年启动北斗二号系统工程建设；2012 年底完成 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，服务亚太地区用户。

第三步，2009 年启动北斗三号全球系统建设；2017 年 11 月北斗三号组网双星首发；

2018 年计划发射 18 颗卫星，面向“一带一路”沿线国家及地区提供基本服务；2020 年完成 35 颗卫星发射组网，为全球用户提供服务，届时北斗系统将会迈入新纪元。

目前，正在运行的北斗二号系统定位精度优于 10 米，测速精度优于 0.2 米/秒，授时精度优于 50 纳秒。

1.2 开启全球组网，进入卫星密集发射期

2017 年 11 月北斗三号发射第一颗和第二颗组网卫星，随后 2018 年进入了卫星的密集发射期，目前已发射北斗三号组网卫星 16 颗，到年底将发星 18 颗，占整个北斗三号发星总量的一半，年底北斗系统覆盖面积将扩大至“一带一路”周边国家和地区。

表 1：北斗三号发射卫星情况

时间	发星情况
2017.11	北斗三号第一、第二颗
2018.1	北斗三号第三、第四颗
2018.2	北斗三号第五、第六颗
2018.3	北斗三号第七、第八颗
2018.7	北斗三号第九、第十颗
2018.8	北斗三号第十一、第十二颗
2018.9	北斗三号第十三、第十四颗
2018.10	北斗三号第十五、第十六颗

资料来源：北斗卫星导航系统官网.国元证券研究中心

1.3 北斗与 GPS 对比：目前二者差距不大

目前全球共有四大卫星导航系统：美国全球定位系统 (GPS)、欧盟伽利略卫星导航系统 (Galileo Satellite Navigation System)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统 (GLONASS)、中国北斗卫星导航系统 (BDS)。其中，GPS 系统是技术最为成熟、应用领域最广的卫星导航定位系统，同时也是产业化进展最好的。GPS 系统是美国从上世纪 70 年代开始研制，历时 20 年，耗资 300 亿美元，于 1994 年全面建成的卫星导航与定位系统。北斗系统作为后起之秀，主要对标的为 GPS 系统，我们选取 GPS 系统和北斗进行简单对比发现在基本性能上二者相差并不大。未来，北斗与 GPS，以及其他卫星导航系统，不是互相取代和竞争，而是互相兼容和弥补。

表 2：北斗与 GPS 对比

	GPS	北斗
起步时间	20 世纪 70 年代	1994 年
运行时间	1994 年	2000 年北斗一号、2012 年北斗二号、2020 年北斗三号
在轨卫星	31 颗	38 颗
覆盖范围	全球 98% 以上的地区	年底覆盖 “一带一路”、2020 年覆盖全球
定位精度	目前：10 米左右，GPS 三代：1 米	北斗二号：10 米，北斗三号：2.5-5 米

资料来源：互联网.国元证券研究中心整理

1.4 卫星导航系统的功能及应用领域

卫星导航具备定位、导航、授时三大功能：

定位(Positioning)，是指能以标准大地坐标系为参照，按照用户规定的实时性要求准确地确定二维，或三维位置和方位的能力。

导航(Navigation)，是指按照用户的实时性要求确定当前位置和目的地位置（相对或绝对），并参考地理和环境信息，修正航线、方向、速度，抵达任何位置的能力。

授时(Timing)，是指能在任何地方，按照用户规定的实时性要求，从一个标准（如世界协调时(UTC)）得到并保持准确和精密的时间的能力。

表 3：卫星导航的功能及应用领域

基础输出	基本应用	典型模式	载体	精度
P	测量测绘	大地、工程测量	高精度 GNSS 接收机	高精度
		地籍、不动产测绘	高精度 GNSS 接收机	高精度
		海洋测绘	RTK 级海洋测量设备	高精度
	地理信息系统	电力巡检	GIS 采集器、工业平板电脑等	高精度
		数字城市	GIS 采集器、工业平板电脑等	高精度
	监测	滑坡和地质灾害监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
		防汛抗旱预警与监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
		地面沉降监测与预警	高精度 GNSS 接收机	高精度
		形变监测	高精度 GNSS 接收机	高精度
		精准农业	高精度 GNSS 接收机	高精度
P+V	移动测量	测绘航空摄影	无人机	高精度
		摄影测量与遥感	无人机，三维扫描仪	高精度
		飞机监控	飞机	普通精度
	导航	车辆船舶监控	车辆、船舶	普通精度
		智能驾考	驾考/驾培车辆	普通精度
		精确制导	导弹/炮弹	高精度
		进场着陆、航路导航	飞机	普通精度
	控制	车船人导航	导航仪、手机	普通精度
		自动作业与驾驶	农业机械、工程机械	高精度
		无人机飞行控制	无人机	高精度
LBS	信息查询、服务	手机、平板电脑、汽车	普通精度	
T	授时、时间同步	通信网络授时与时间	通信网络	
		电力网络授时与时间	通信网络、电力设备	

资料来源：华测导航招股说明书、国元证券研究中心整理

1.5 如何实现高精度定位

导航卫星信号从卫星发射传播到地球表面，中间会通过大气层、电离层，信号在其中传播的时间会有偏差，而这个误差又很难精确测定，导致卫星与接收机之间的测距不准，所以定位精度不高普遍在米级。因此就需要增强系统的配合来达到厘米级的高精度定位。

目前主流的增强系统为星基增强系统和地基增强系统，它们都是全球主流卫星导航系统的补充，通过差分校正数据实现定位精度的提高。但从本质上而言，却是两类不同性质的卫星增强系统。星基增强系统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)，而地基增强系统属于局域差分增强系统(GBAS)，是通过接收地面基准站网提供的差分修正信号达到提高卫星导航精度的目的，优化后的定位精度可以从毫米级至亚米级不等。星基增强系统在航空航海应用上更具备优势，而地基增强系统的应用无所不在，涵盖测绘勘探、监测控制、驾考驾培、精准农业等专业领域，及交通导航、旅游、应急救援等大众领域。

图 2：不同定位方式对应不同定位精度



资料来源：science.china.com.cn. 国元证券研究中心

北斗地基增强系统由基准站网络(CORS 站)、数据处理中心、数据传输系统、定位导航数据播发系统、用户应用系统五部分组成。北斗基准站接收北斗导航卫星发射的导航信号，经通信网络传输至数据综合处理系统，处理后产生修正信号，通过卫星、数字广播、移动通信方式等实时播发，实现北斗地基增强系统服务覆盖范围内实时米级、分米级、厘米级和后处理毫米级高精度定位服务。

表 4：地基增强系统与星基增强系统对比

	地基增强系统	星基增强系统
定位原理	相对定位	绝对定位
通讯方式	网络、双向传输	卫星、单向传输
覆盖范围	局域	全球
初始化速度	快，10 秒	慢，20 分钟
定位精度	2-5 厘米	4-10 厘米
用户数量	有限制	无限制
网络依赖	需要稳定的网络传输	无依赖
优势领域	测绘勘探、监测控制、驾考驾培等专业领域，及交通导航、旅游等大众领域。	航空航海
典型代表	CORS 系统(美国)、EPN(欧洲)、SAPOS(德国)、GeoNet(日本)、北斗地基增强系统(中国)等	WAAS(美国)、EGNOS(欧洲)、MSAS(日本)、GAGAN(印度)等

资料来源：science.china.com.cn. 国元证券研究中心

目前全国各省市均建设了区域型的地基增强系统，普遍由当地测绘局牵头建设。而全国性的北斗地基增强系统则由中国兵器工业集团和阿里巴巴出资成立的千寻位置负责建设。2014 年 9 月 11 日，我国国家级北斗地基增强系统工程建设正式启动；2016 年 5 月 18 日，国家北斗地基增强系统正式投入运行，开始向全社会提供服务；

截至目前，已经在全国建立了超过 2200 个地基增强站，超过 120 个海外地基增强站。2018 年 5 月 23 日，北斗地基增强系统已完成基本系统研制建设，具备为用户提供广域实时米级、分米级、厘米级和后处理毫米级定位精度的能力。国家级北斗地基增强系统的建设对加速推进北斗卫星导航应用与产业化具有重要意义。

图 3：地基增强系统工作原理

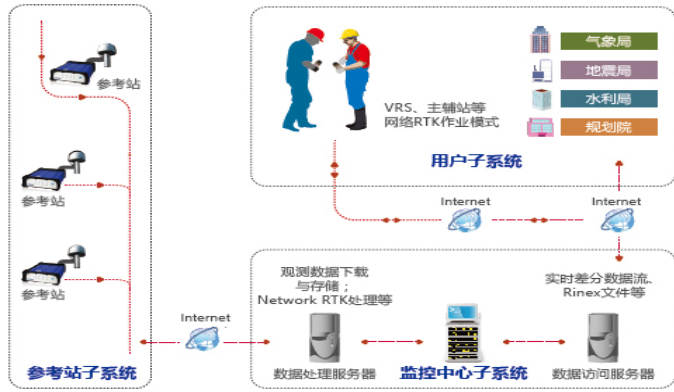
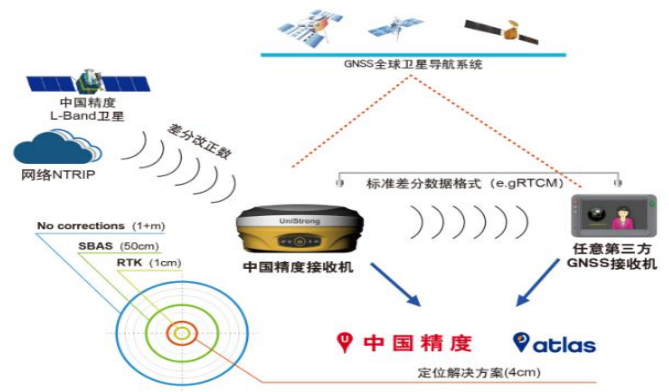


图 4：合众思壮“中国精度”星基增强系统



资料来源：互联网、国元证券研究中心

资料来源：合众思壮官网、国元证券研究中心

地基增强的精度虽然很高，但覆盖范围却有一定限制，定位目标必须处在通信信号覆盖的范围之内，但在通信信号难以覆盖的高空、海上、沙漠和山区，则形成了大范围的定位盲区，就需要星基增强系统来实现高精度的定位。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，使得更多地基增强网信号无法覆盖的区域。

目前国内比较成熟的星基增强系统有合众思壮“中国精度”星基增强系统以及中海达“全球精度”系统 HI-RTP，此外千寻位置也具备通过星基增强系统提供位置服务的能力。通过星基增强系统与地基增强系统相结合，可形成更高效的卫星导航高精度定位服务网络，为国土测绘、海洋勘探、精准农业、灾害监测、无人机以及无人驾驶等领域的专业应用以及汽车导航、移动手机等大众化应用提供更有效的高精度位置服务基础环境，具有广阔的应用市场。

2. 市场增速维持高位，产业链各环节逐步成熟

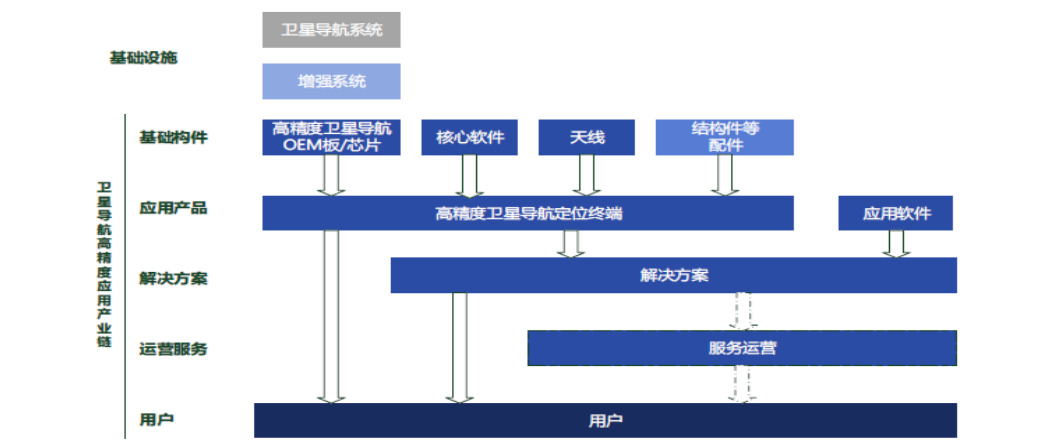
完整的北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。北斗系统空间段由若干地球静止轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星三种轨道卫星组成混合导航星座；北斗系统地面段包括主控站、时间同步/注入站和监测站等若干地面站；北斗系统用户段包括北斗以及兼容其他卫星导航系统的芯片、模块、天线等基础产品，以及终端产品、应用系统与应用服务等。由于投资规模和安全性原因，北斗系统的空间部分以及地面配套设施建设一般由国家和政府部门负责投资建设，主要由央企等少数企业所垄断，如中国空间技术研究院、中国运载火箭技术研究院等。而普通企业的发展领域主要集中在用户段以及延伸的领域，也是我们重点

研究的领域。

2.1 卫星导航产业链快速发展，产业链价值逐渐向下游集中

从整个产业链结构来看，主要包括上游的基础元器件，中游的终端集成和系统集成以及下游的运营服务等。基础器件主要包括芯片、天线、板卡等，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；终端设备承载卫星导航定位功能，关系到用户体验，是产业发展水平的重要体现；运营服务是产业实现可持续发展的最重要手段，是未来时空服务发展的根本依托。

图 5：卫星导航产业链



资料来源：华测导航招股说明书, 国元证券研究中心

随着北斗卫星导航系统的日趋完善，以及国家相关政策的大力扶持，国内的北斗导航产业快速发展，向下游行业的渗透率不断提高。由中国卫星导航定位协会发布的《2018中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》中显示，2017年，我国的卫星导航与位置服务产业的总体产值达到2550亿元，同比增长20.4%，其中，与卫星导航技术直接相关的芯片、器件、算法、软件、导航数据、终端设备等在内的产业核心产值占比为35.4%，达到902亿元，北斗对产业核心产值贡献率达到80%。同时，根据《国家卫星导航产业中长期发展规划》提出的目标，到2020年，中国的卫星导航产业的总产值将超过4000亿元；其中，北斗系统的应用贡献率达到60%，在重点领域达到80%。北斗导航产业在未来相当长一段时间内还有很大的发展空间。

表 5: 近几年卫星导航产业扶持政策

时间	部门	文件	内容
2017. 11	交通运输部&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》	提升行业北斗系统应用规模及水平, 进一步发挥交通运输行业在北斗系统应用推广方面的带动作用
2016. 12	交通运输部	《关于在行业推广应用北斗卫星导航系统的指导意见》	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、授时和短报文通信服务体系基本成型。
2016. 11	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	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。
2015. 10	发改委&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)》	“十三五”期间, 构建形成卫星遥感、卫星通信广播、卫星导航定位三大系统, 基本建成国家民用空间基础设施体系, 提供连续稳定的业务服务。
2014. 8	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, 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。
2013. 10	国务院	《国家卫星导航产业中长期发展规划》	到 2020 年, 我国卫星导航产业要实现产业体系优化升级、创新能力明显增强、应用规模和水平明显提升、基本具备全球服务能力的目标。

资料来源: 各政府部门网站搜集. 国元证券研究中心

图 6: 卫星导航与位置服务历年产值

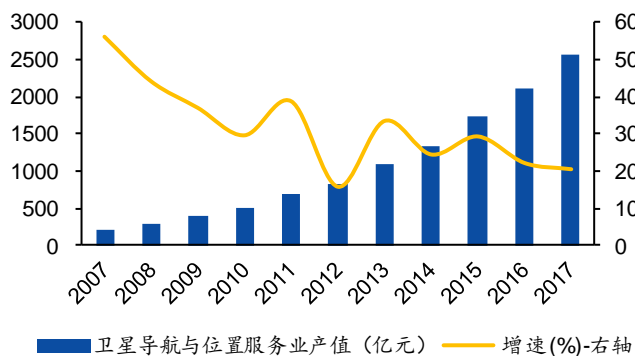
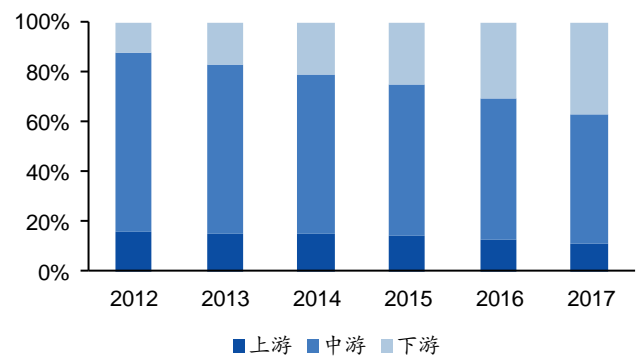


图 7: 卫星导航与位置服务产业链价值分布



资料来源: 《卫星导航与位置服务白皮书》. 国元证券研究中心

资料来源: 《卫星导航与位置服务白皮书》. 国元证券研究中心

从产业链价值分配角度来看, 目前卫星导航产业链的中游产值占比在 50%左右, 但上游和中游的产值占比总体呈下降趋势, 整个产业链的价值不断下沉。预计到 2020 年, 下游的运营服务产值贡献率将达到总产值的 50%, 应用服务水平将大幅度提高;

中游的系统集成及终端集成在整个产业链的占比约为 40%，终端产品质量和用户量将有巨大飞跃；上游的芯片、板卡、模块类产值在整个产业链中的占比稳定在 10% 左右。

2.2 核心元器件水平大幅提高，自主化率不断提高

北斗卫星导航芯片、天线、板卡、模块等基础产品是北斗系统应用的基础，虽然整体产业价值在产业链各个环节中的占比不高，但却是产业链的基础及核心。目前我国已经实现了基础产品的自主可控，形成了完整的产业链，并逐步应用到国民经济和社会发展的各个领域。

表 6：基础元器件自主可控

基础元器件	公司
芯片	合众思壮、北斗星通、海格通信、华力创通、振芯科技
天线	合众思壮、北斗星通、海格通信、华力创通
板卡	合众思壮、北斗星通、华测导航、中海达

资料来源：各公司官网、国元证券研究中心

芯片方面，卫星导航设备中最重要的就是射频芯片和基带芯片，射频芯片负责接受和发射卫星信号，而基带芯片负责信号处理和解码。作为产业链上游的基础器件，芯片直接决定着终端在重量、体积、性能和价格等方面的竞争力，是产业发展的源头和动力，对拉动北斗下游产值也起着关键作用，没有自主可控的核心芯片，产业发展必然受到制约。

早期由于芯片技术难度大、基础薄弱、研发代价高昂等问题，导致了我国自主高精度卫星导航芯片产业化程度低。经过多年发展，目前国产芯片无论从工艺、尺寸、功耗，还是性能上均处于国际领先地位。比如，和芯星通公司发布了国内首款 28nm 工艺的 GNSS 最小芯片，引领国产北斗多模芯片进入 28nm 时代，在低功耗上取得重大突破。2017 年国产 BDS/GNSS 导航射频芯片、基带芯片/模块销量突破 5000 万片。

此外在价格方面，北斗芯片单价曾一直是制约北斗应用推广的最大瓶颈。得益于技术、工艺和产能的提升，国产北斗芯片的价格大幅度的下降。2012 年北斗开始提供商业服务时，一片民用级北斗芯片价格为 200 元至 300 元，当时 GPS 芯片单价仅为 30 元人民币左右。5 年后，北斗芯片单价已降至 1 美元以下，与 GPS 芯片持平。目前具备量产北斗芯片的公司包括海格通信、振芯科技、和芯星通、合众思壮、复旦微电子、华大北斗等企业。

图 8：国产北斗芯片



资料来源：和芯星通官网,国元证券研究中心

天线在基础元器件领域属于门槛较低的环节，已经可以做到完全自主化，目前国产天线销量已经占据国内市场 90%的份额。

板卡是指可接收处理 GNSS 信号、直接用于 GNSS 用户终端制造的基础集成电路板，是高精度测量测绘领域的重要部件。板卡生产是技术含量较高的环节，需要长时间的积累与巨大的资金投入，早期国内企业生产 RTK 主要购买 Trimble 的进口板卡，价格昂贵，占高精度接收机成本的比重在 30%以上。随着国内企业在技术上的突破，板卡市场主要由国外巨头把控的局面已经有所改观，越来越多的国内企业可以独立生产板卡，自主化率达到 30%，同时也带动进口板卡的价格不断下降。目前国内外板卡生产商主要包括天宝、诺瓦泰、合众思壮、和芯星通、中海达以及华测导航等。

图 9：国产自主板卡



资料来源：华测导航官网,国元证券研究中心

表 7：进口板卡价格逐渐下降

项目	2016 年	2015 年	2014 年
BD970 型 OEM 板	约 550 美元	约 650 美元	约 750 美元

资料来源：华测导航招股说明书、国元证券研究中心

由此可见，北斗产业虽然起步较晚，但在基础元器件领域已经实现自主可控，不再受制于人，且性能和价格已经不是阻碍产业进一步发展的障碍。

3. 三大市场推动产业化急速前进，海外市场亟待突破

按应用领域，可以将北斗市场划分为军用、行业和大众三大市场。目前军用市场在军改落地后呈现出触底反弹的态势；行业市场伴随着高精度定位技术逐渐的成熟，各应用领域均保持稳定的增长；大众市场早期主要以 GPS 应用为主，目前北斗定位技术正处在快速的应用中，市场在快速增长；海外市场，北斗相关应用开始在“一带一路”地区多个国家落地。

3.1 军用市场：军改后迎来触底反弹，存量增量市场共振

与 GPS 类似，北斗也是率先在军用市场开始应用，并且是排他性地使用。北斗卫星导航系统对于建设一支现代信息化的军队有着重要作用，其在军事领域的应用体现在四个方面：

(1) 提供精确的位置、授时服务

部队通过用户终端提供的位置、时间等信息，快速判断单兵的位置，通过系统的单向和双向授时功能，实现各军兵种、部队在同一时空坐标下联合作战。

(2) 提升部队的指挥控制能力

通过北斗指挥型用户机和普通型用户机之间的组网，实时掌握战场动态、所属部队的具体位置、路线以及友邻部队的方位，实现指挥机房协调控制，抓住战机。

(3) 实现武器的精确制导




要实现目标的精确打击需要目标的精确定位和武器的精准制导。通过北斗精准定位可以实现武器装备的精准打击。

(4) 提高非战争军事行动中部队保障能力

在抗震救灾过程中，北斗系统为部队提供了所在位置的精确坐标，并对其行进路线进行实时监控，为部队及时到达灾区提供保障。

目前北斗在军用市场的应用主要分为手持型终端、车载终端、机载终端、弹载终端、舰载终端，以及指挥型终端。

表 8：北斗在军用市场应用细分

产品分类	产品图片	特点
手持型		体积小、功耗低、使用方便
车载型		操作控制及信息显示与主机分离，体积小、安装合理、使用方便。
机载型		体积小，重量轻、功耗低，
弹载型		抗冲击、抗震动、高动态、快速捕获
舰载型		加强了对海洋环境的适应性，如防水、防盐雾、抗摇摆等特性。
指挥型		能监控下辖用户机的定位和通信信息，并可以向下辖用户机发送通播信息。

资料来源：振芯科技招股说明书.互联网.国元证券研究中心

2016-2017 年因受国家军事体制改革影响，军用市场招标延迟，北斗军用市场下滑严重。以上市公司海格通信、振芯科技、华力创通为例，过去两年北斗业务收入下滑明显。

表 9：受军改影响主要上市公司北斗军用市场收入均下滑(单位：亿元)

	2016		2017	
海格通信	4.15	-32.90%	2.65	-36.19%
振芯科技	2.96	-22.61%	2.39	-19.17%
华力创通	1.64	-19.05%	1.87	-14.32%

资料来源：wind.国元证券研究中心

自 2017 年底军改落地以来，国防市场重启，前两年被压制的市场需求会集中在后三年释放，叠加 2018-2020 年的原有正常需求，整个国防市场未来三年呈加速性恢复性态势。此外，随着北斗系统的逐渐完善，也带来了十三五期间装备升级换代的机会。

表 10：北斗在军用领域市场空间测算

领域	数量	配比	单价 (万元)	空间 (亿元)
单兵	233 万	25%	2	116.5
坦克	6457	100%	5	3.23
装甲	9150	100%	6	5.5
飞机	2955	100%	40	11.82
弹载	2500	100%	6	1.5
军舰	714	100%	40	2.86

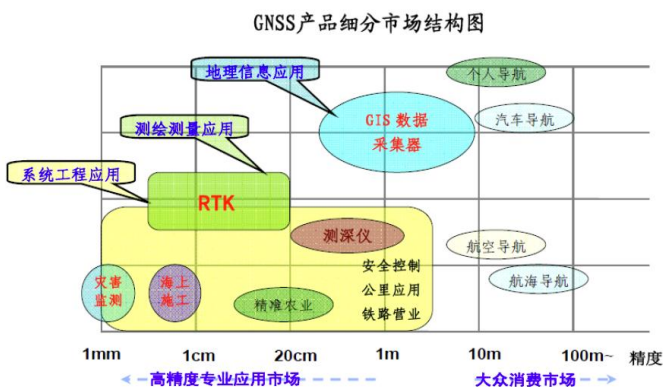
资料来源：环球网,国元证券研究中心

习近平总书记在十九大报告中提出国防和军队建设的阶段性目标：确保到 2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展；力争到 2035 年基本实现国防和军队现代化，到本世纪中叶把人民军队全面建成世界一流军队。作为国防信息化的重要组成部分，北斗军用市场也将伴随着整个国防信息化的不断建设而持续增长。我们保守测算北斗在军用领域的市场空间达到 140 亿元。

3.2 行业市场：高精度应用开始大规模普及

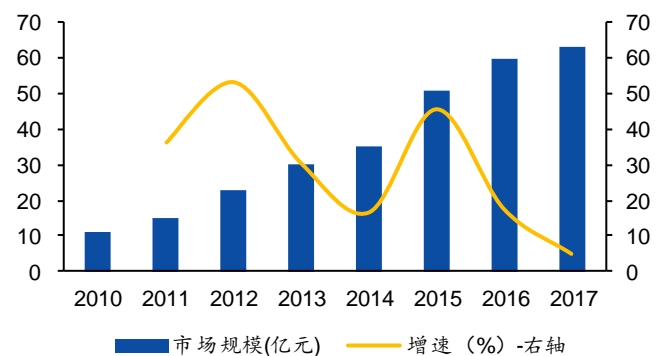
北斗系统虽起源于军用市场，但绝大部分市场空间还是在民用领域。根据定位精度的不同可以将民用市场划分为行业市场和大众市场，行业市场对定位精度的要求普遍在亚米级，大众市场的定位精度则在米级以上。北斗高精度定位目前在行业市场的应用已经相当广泛，已经运用到测量测绘、精准农业、机械控制、防灾减灾等多个专业领域，也是未来位置服务的方向所在。过去数年，高精度产业发展迅速，销售收入从 2010 年的 11 亿元人民币增长到 2017 年的近 63 亿元人民币，复合增长率高达 28.4%。全球来看，高精度产业规模占整个卫星导航与位置服务产业市场空间的比重将近 10%，而国内的比重仅为 2.5%，还有非常大的提升空间。

图 10：不同应用领域对定位精度要求不同



资料来源：华测导航招股说明书,国元证券研究中心

图 11：高精度产业市场规模

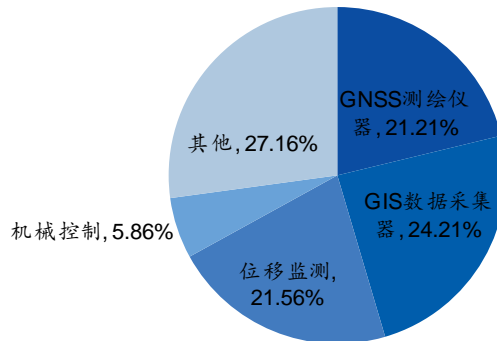


资料来源：《卫星导航与位置服务白皮书》,国元证券研究中心

目前，高精度卫星导航定位产业主要包括终端产品及解决方案两大类，其中终端主要包括应用于测绘领域的高精度 GNSS 接收机及在地理信息领域应用的 GIS 数据收集器，解决方案主要包括位移监测系统、机械控制系统（目前主要为精准农业农机自动导航系统）等其他应用。从市场占比来看，GNSS 测绘仪器、GIS 数据采集

器以及位移监测解决方案占比均超过 20%。

图 12：2015 年中国高精度卫星导航定位市场规模分布



资料来源：上海产业技术研究院,国元证券研究中心

卫星导航定位测量仪器是利用实时动态差分技术实现的定位精度可达毫米级的 RTK 终端，用于工程规划设计、施工及经营管理等阶段进行测量工作，完成所需要的定向、测距、测角、测高、测图等功能，主要应用在大地测量、工程测量、地籍测绘等领域。GIS 数据采集器是基于卫星导航定位系统获取当前位置坐标信息的手持式应用终端，主要应用在包括军事、公安、国土、规划等政府部门以及通信、电力、石油石化等行业部门。目前厂商主要以合众思壮、南方测绘、中海达和华测导航为主。

图 13：高精度测量测绘仪器

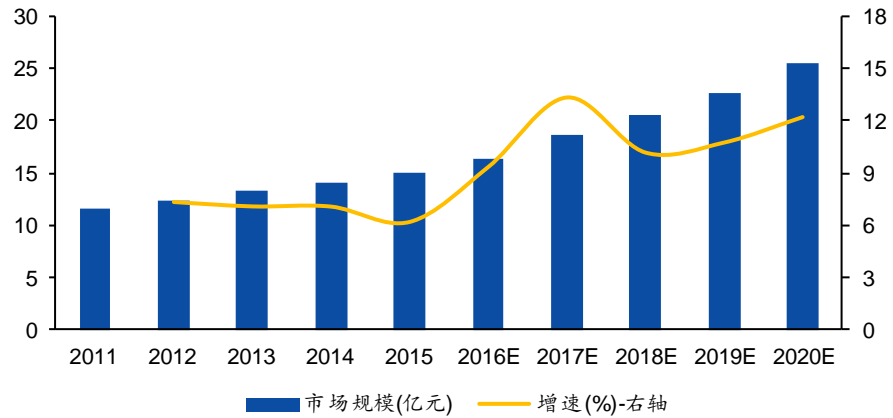


资料来源：华测导航官网,国元证券研究中心

高精度 GNSS 接收机早期主要集中用于测量测绘部门，随着各地基础设施建设投入的加大以及精细化施工的不断推动，其应用领域逐渐从测绘系统拓展到建筑施工单位、勘察单位等。过去几年，中国整体经济持续快速发展，国家基础设施投资也在不断增长，带动了中国卫星导航测绘仪器市场的稳定发展。根据卫星导航与位置服务白皮书数据，2017 年国内专业高精度接收机终端出货量在 14 万台左右，我们预

计市场规模超过 20 亿元，高于实际预测数据。随着国家地理国情监测、农村土地确权及城镇化战略的不断推进，基础设施建设投资需求持续旺盛，未来卫星导航测绘仪器市场仍将保持稳定的增长。

图 14：2011-2020 年中国卫星导航测绘仪器市场规模及预测



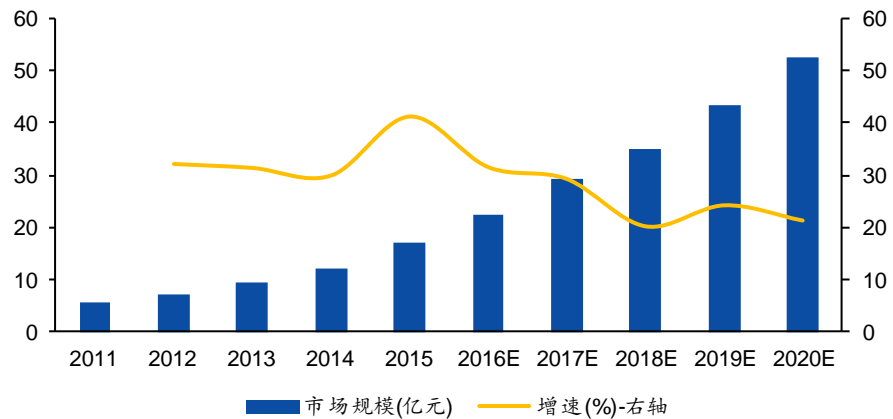
资料来源：上海产业技术研究院,国元证券研究中心

整个市场的发展经历了“进口—国产—产品出口”的发展过程，早年间市场主要被以天宝、莱卡、拓普康为代表的国外厂商所垄断。2000 年左右，国内企业开始涉足卫星导航测绘仪器的研发和生产，市场开始进入多品牌并存发展的阶段。随后，国产品牌产品性价比优势逐步显现，在占据国内绝大部分市场份额的同时开始销往海外市场。最终，在高精度 GNSS 接收机领域形成了华测导航、南方测绘、中海达三大最具影响力的民族品牌。

GIS 数据采集器是基于卫星导航系统，获取当前位置坐标信息的手持式应用终端，主要由三部分构成，即软件、硬件和数据三大部分。其中数据包括用户的各种数值、表格和文字描述等信息，也包括数字地图，如矢量电子地图、卫星图像、航空影像、卫星定位数据。硬件包括系统运行所需的计算机系统及 GIS 数据采集器，软件包括基础平台软件、应用平台软件和技术开发服务等。

高精度 GIS 广泛应用于军事、国土、规划、电力等行业，而且随着技术水平的不断提升，政府的日益重视以及智慧城市的火热建设，推动着整个 GIS 市场的快速壮大。根据上海产业技术研究院的数据，2015 年中国高精度 GIS 数据采集器市场规模达到 17.15 亿元，同比增长 41.15%。目前 GIS 的应用领域还在逐渐扩展，延伸到了通信、物流等多个企业领域，且应用规模也在快速增长。

图 15：2011-2020 年中国高精度 GIS 市场规模及预测



资料来源：上海产业技术研究院、国元证券研究中心

随着地理信息系统应用的日趋深入，以及 GIS 数据采集器行业应用范围的不断扩展，中国 GIS 市场将迎来高速发展。预计 2020 年，中国高精度 GIS 数据采集器市场规模将达到 52.55 亿。目前在 GIS 领域的重点企业包括合众思壮、南方测绘、华测导航、中海达。

位移监测是指物体在各种影响因素的作用下，其位置在时空域中变化的监测。通过利用高精度卫星定位产品获取被监测对象实时三维坐标变化，可以及时预警，减少人员及财产损失。一个完善的监测系统包括传感器子系统、数据传输子系统、数据处理和控制子系统、辅助技术子系统。

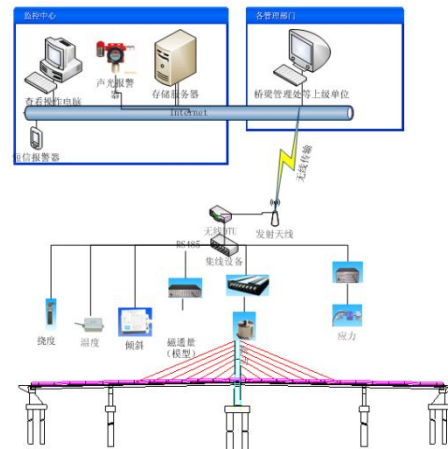
表 11：完整的监测系统包含四个组成部分

子系统	组成及功能
传感器子系统	传感器子系统由 GNSS 北斗接收机、雨量计、孔隙水压力计、固定式测斜仪、量水堰计、土壤含水率传感器、土压力计、裂缝计、土壤水分计、激光测距传感器、气象传感器、高清摄像机等多种传感器融合的系统，负责监测原始数据的采集
数据传输子系统	负责将传感器数据实时传输到控制中心，主要通过 GPRS、无线宽带、Zigbee 等通讯手段。同时也可根据现场实际环境，采用有线和无线的组合通讯模式，布置最优的通讯方案。
数据处理和控制子系统	数据处理和控制子系统是整个监测系统的的核心处理与分析中心及系统的监控中心，监控中心服务器实时采集、处理、存储、分析、显示、报警各类传感器数据。
辅助技术子系统	由辅助整个自动化监测系统正常运行的设备组成，包括供电、避雷、综合布线及外场机柜等子系统组成，保障整个系统在各种环境下安全稳定、长时间连续工作。

资料来源：华测导航官网、国元证券研究中心

随着卫星导航定位技术的逐步成熟，其在形变监测领域有着无可比拟的优势，目前，卫星导航位移监测主要应用在地质灾害、尾矿、交通、水利、水电、桥梁等大型建筑等方面的监测。

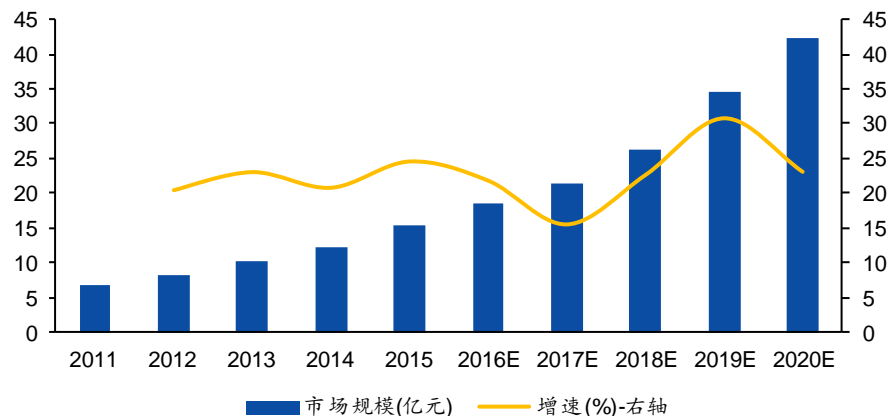
图 16: 桥梁安全监测应用系统



资料来源：华力创通官网,国元证券研究中心

我国地大物博，地质条件复杂，是世界上地质灾害最严重、受威胁最多的国家之一，同时也是世界上修建桥梁最多的国家之一。因此，对桥梁、道路、大型建筑以及山体滑坡的位移监测就显得尤为重要。相较于欧美发达国家位移监测在城市基础设施建设领域的普及度，我国在这些领域尚处于起步，拥有极大的渗透空间。但后期随着国家在位移监测领域的持续重视和资金投入，位移监测市场保持着较快速的发展。根据上海产业技术研究院数据，2015 年我国位移监测市场规模达到 15.27 亿元，预计到 2020 年将达到 42.4 亿元，复合年均增长率 22.66%。目前在这一领域布局的企业有中海达、华测导航、华力创通、南方测绘。

图 17: 2011-2020 年我国位移监测市场规模及预测



资料来源：上海产业技术研究院,国元证券研究中心

北斗高精度在机械控制领域的应用主要是以农机的自动驾驶系统及少量的工程机械应用构成。

我国自古以来就是农业大国，但存在着人均资源少、城镇化导致农村劳动力减少等问题，此外农业生产的效率和发达国家存在较大差距。数据显示，2015 年，我国玉米、稻谷、小麦、大豆、棉花人工成本分别是美国的 14.78 倍、4.11 倍、16.33 倍、

8.5 倍、28.23 倍，表明我国劳动生产率远远低于美国，这与我国农业机械化程度相对低的事实相契合。

图 18：精准农业有效推动农业集约化发展



资料来源：互联网,国元证券研究中心

农机自动驾驶系统主要包括卫星定位模块、电子控制单元、机械控制模块，是基于卫星导航定位系统提供的精确位置信息，利用机械控制模块对农业机械进行精确控制，以保证农机按预定路线精确作业，能够有效地提高劳动生产率、降低劳动强度、延长作业时间及提高土地产出率，特别适用于大面积地块的规模化作业及大中型拖拉机作业。

图 19：农机自动驾驶导航系统



资料来源：华测导航官网,国元证券研究中心

在美国等发达国家，作为高新技术与农业生产相结合所形成的精准农业已被视为可持续发展农业的重要途径。美国农业中 GPS 自动驾驶导航和 GPS 驱动喷洒应用分别达到 78%和 73%，GPS 土壤取样和 GPS 农田测绘也分别达到 78%和 75%，远远高出当前北斗在我国农业中的使用水平。

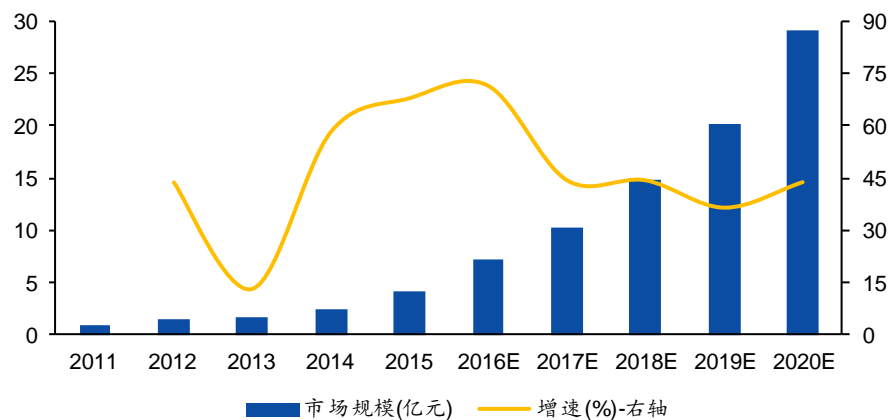
据不完全统计，2017 年黑龙江、新疆生产建设兵团、北京、浙江、江苏、湖北、辽宁等地区新增北斗自动驾驶系统 5000 多台套，与我国每年新增的近 60 万台以及保

有的 600 万台的大中型拖拉机相比微乎其微。由此可见整个市场仍旧属于导入期，市场渗透空间极大。我们以每台价格 10 万元进行估算，假设每年新增的 60 万台大中型拖拉机中有三分之一可安装自动驾驶系统，按 20% 的渗透率计算，每年市场规模将达到 40 亿元。若再考虑现有 600 万台的大中型拖拉机保有量及自动驾驶系统的更新换代，未来市场空间超过 500 亿元。因此以农机自动驾驶和作业监测监控为主的我国北斗精准农业应用仍然存在着巨大的市场空间。

针对农机自动驾驶系统高昂的价格，政府也加大了补贴的力度来推广。2017 年，北斗系统被正式纳入省级农机补贴范围，中央和省级的两级财政补贴进一步促进了北斗农机设备的应用规模，实际需要用户承担的费用在 4-5 万元，极大减轻了用户的负担。同时，农村土地的确权流转使得土地集约化，大规模作业成为可能，农机自动驾驶系统市场的发展扫清了又一障碍。

农机自动导航系统在中国市场刚刚起步，以天宝、拓普康、Hemisphere 为代表的国外企业凭借在国际市场多年运营经验与成熟的产品，迅速抢占市场份额。但后期，国内企业通过加大研发以及并购国外拥有先进经验的企业，逐渐在这一领域获得突破，合众思壮、华测导航均具有自主知识产权的农机自动导航系统。随着产品国产化进程的迅速推进，国内企业将在未来几年占据更多的市场份额。

图 20：2011-2020 年我国卫星导航农业机械应用市场规模及预测



资料来源：上海产业技术研究院、国元证券研究中心

我们认为受国家政策及产品国产化的推动，未来几年农机自动驾驶系统仍将迎来爆发式的增长。预计，2020 年，中国农机自动驾驶系统市场规模将达到 29.12 亿元，年均复合增长率达到 47.65%。

高精度卫星导航定位技术在机械控制领域的又一个应用是数字施工。数字施工是指以北斗卫星导航系统的高精度定位技术为基础，融合地理信息、互联网、大数据、通信、传感等新兴技术，实现对大型机械设备的位置和姿态进行监测与控制，进而提高工程质量和施工效率，同时也提高了作业的安全性。目前开始应用于机场、铁路、公路、试车场、水利工程等大型基础设施工程建设中。

图 21：路基智能压实系统



资料来源：中海达官网、国元证券研究中心

早在 1995 年，天宝公司就推出了 GCS900 产品，首次将 GPS 技术应用在工程机械上，通过 GPS 实现精准的控制机械、施工，实现了数字化的施工理念。2000 年，瑞士徕卡公司推出了基于 3D TPS(全站仪)/GPS 的高精度机械引导系统。2005 年，徕卡公司又推出了基于 3D GPS 控制技术的第五代平地之星产品(GradeStar V5.0)，不仅可以用于各类推土机、平地机，其基本通用控制系统 MC1200 还能用于摊铺机、铣刨机等各类工程机械。

相较于国外发达国家在工程机械上广泛使用的 3D 控制技术，我国由于各方面因素的制约，以卫星导航控制技术为主的数字化施工应用才刚起步。随着相关单位对基础设施工程建设项目实施效率、工程质量、施工安全等方面要求的不断提升，数字施工开始在我国逐渐兴起。目前华测导航、中海达均积极在此领域布局，并取得了相关突破。

2017 年我国推土机销量为 5707 台，挖掘机销量为 140303 台，压路机销量为 17421 台，摊铺机销量为 2390 台，平地机销量为 4522 台，装载机销售 97610 台，起重机销量为 30018 台，总数近 30 万台，假设数字施工渗透率为 10%，对应单个系统售价 10 万元，对应市场空间高达 30 亿元。由此可见，我国存在着极大的数字施工市场空间。

卫星导航高精度技术已经深度融合到各行各业，其他应用还包括驾考驾培应用、无人机应用及三维移动测绘等领域。随着我国对高精度定位应用对大量行业的普及，加之更多的新兴行业对高精度应用需求的不断释放，高精度市场未来增长空间巨大。

3.3 大众市场：位置服务逐渐成为必不可少的一项需求

大众消费市场目前以智能手机和车载终端为主，单纯的硬件市场空间有限，基于位置信息衍生出的新兴应用具备广阔的市场空间。据统计，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，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。

智能手机领域，GPS 凭借先发优势占据了其中绝大部分市场份额，北斗卫星系统由于起步较晚，在这一领域还比较弱势，但发展很快。卫星导航定位信号的获取来自手机处理器中集成的定位芯片，地图软件接收底层芯片计算出来的位置信息后再将其通过地图显示出来。目前手机芯片集成北斗导航定位功能已经成标配，绝大多数手机芯片都能同时支持多种导航定位系统。

高通自 2013 年第四季度推出首款支持北斗定位功能的处理器开始，后续具有卫星定位功能的处理器都实现了对北斗定位的支持。高通骁龙 800、600、400 系列，其中常见的 820、821、835 高端型号是支持北斗的，中低端的 652、650、625、436，甚至更老的一些型号也都是支持。联发科类似，目前常见的 P10、P15、P20、X20，之前的 X10 都支持接收北斗信号。华为海思很早就支持了北斗，从麒麟 930 开始，集成的 Hi1101 四合一芯片可以同时接收 GPS、北斗和 GLonass 三种信号。手机芯片支持越多的卫星定位系统，越有利于改善定位功能，但也增加了定位信号与无线信号协同的难度，对于功耗控制的要求也有所提升。

2017 年国内销售的智能手机兼容北斗应用的数量占比已超过 50%。以 2018 年新上市的机型看，除了苹果手机，主流的手机厂商推出的手机普遍兼容包括北斗定位功能在内的多种卫星导航定位系统。随着手机更新换代的不断进行，原有不支持北斗定位功能的手机将逐渐被淘汰，支持北斗系统的手机占比将不断升高。

表 12：新上市机型普遍兼容多种卫星导航定位系统

手机型号	定位系统
华为 P20	GPS、Glonass、Beidou、Galileo
小米 8	GPS、Glonass、Beidou、Galileo、QZSS
Vivo X23	BDS/GPS/GLOASS 等
OPPO R17	GPS、Glonass、Beidou、Galileo
三星 Galaxy S9	GPS、Glonass、Beidou、Galileo

资料来源：各公司官网、国元证券研究中心

智能手机的普及带动了移动互联网的蓬勃发展，位置信息和地图构成了整个移动互联网的基石，众多位置社交应用、出行应用、旅行应用以及生活服务应用都是以位置信息作为入口。基于位置服务巨大的市场空间，巨头们纷纷入股地图公司作为移动互联网版图中重要的一环。阿里投资易图通，收购高德；腾讯收购科菱航睿，入股四维图新；百度收购长地万方；小米入股凯立德，拥有导航电子地图资质的优质企业已经基本被互联网巨头瓜分。

图 22：基于位置服务的拓展应用



资料来源：易观智库, 国元证券研究中心

我们认为当前手机终端市场已经趋于饱和，单纯的芯片市场的规模有限，而“位置信息+生活服务”的模式还有很大的想象空间，未来基于位置服务的应用场景将全面覆盖人们的日常生活。

大众领域另一个重要的领域是车载导航。在部分专用的领域，比如“两客一危”（指大客车、大型旅游客车以及危险品车）和公务车的实时监控，北斗兼容车载终端已经被要求强制性的安装。而市场更大的乘用车市场，具备导航定位功能的车载导航信息系统终端还处于逐渐普及过程中。

车载导航信息系统是将汽车音响、汽车信息系统和导航技术融为一体，集成了导航、通信、娱乐、安防、办公、移动互联网等功能，更加集成化、智能化、外观一体。

表 13：车载导航产品功能

功能	内容
导航定位	同步精确定位、最佳路径搜索、同步语音导航、城市地图精准导航
娱乐资讯	移动电视、音视频播放、收音机、电子相册、生活资讯查询
通信网络	蓝牙通讯、无线通信、WIFI、移动商务、移动应用
安防安全	监控防盗、呼叫服务、道路救援、远程诊断、辅助驾驶、行车安全、城市交通、车辆管理

资料来源：路畅科技招股说明书, 国元证券研究中心

我国的车载导航产业起步于 2002 年，近几年，随着中国汽车产业的高速发展，私家车普及度提高，车载导航行业随之快速成长。在车载导航发展之初，后装导航十分盛行。应用于前装市场的车载导航需要与车同步规划设计和开发，虽然它需要较长研发周期，成本也相对较高，但是更能够满足用户的个性化需求，这使得未来新车更倾向于选择此类导航；而后装导航产品虽成本与进入门槛相对较低，但由于无法和车辆传感器深度融合，用户体验会大打折扣。数据显示，过去五年车载导航前装市场销量复合年均增速高达 41.42%，而后装市场在 2015 年达到 1000 万台的销量后，开始下滑，并于去年被前装市场超越。

图 23: 车载导航前后装市场开始分化

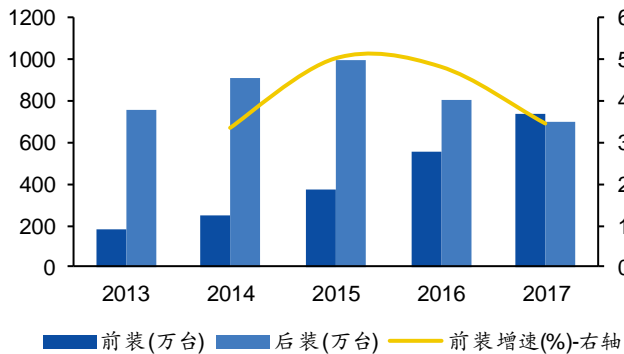
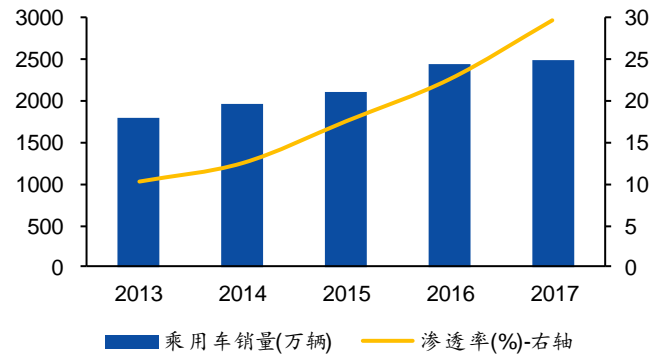


图 24: 我国前装车载导航终端渗透率



资料来源: 卫星导航与位置服务白皮书, 国元证券研究中心

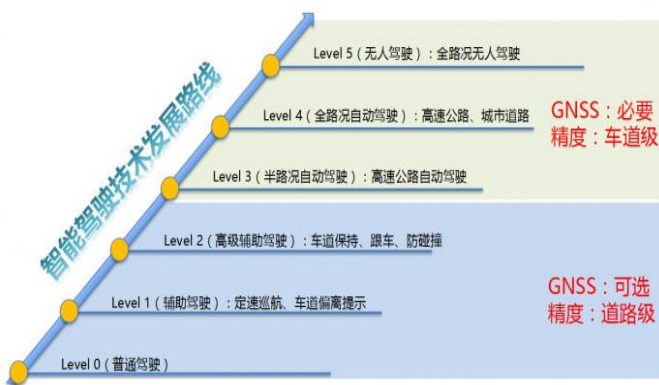
资料来源: 卫星导航与位置服务白皮书, wind, 国元证券研究中心

2017年国内前装车载导航终端销量740万台, 增速达到34.55%。数据显示, 过去五年, 前装车载导航终端渗透率逐年提高, 由2013年的10.32%增长到2017年29.65%。我们认为在此基础上, 未来车载导航前装市场仍将保持快速的增长。首先, 中国乘用车销量还在增长, 虽然增速有所放缓, 但新车的增加仍将为车载导航带来新的增量; 其次, 就新增车辆而言, 随着用户需求提升及其对车载导航接受度的提高, 未来绝大部分新车都将配备车载导航, 导航渗透率将更高。

后装导航市场仍将受益于巨大的汽车保有量, 但随着更多新车型选择前装导航, 后装导航市场的发挥空间必将越来越小。就目前来看, 国内车载导航行业市场化程度高, 厂商数量众多, 市场竞争充分。上市公司中有路畅科技、索菱股份、华阳集团、德赛西威等公司。

与手机类似, GPS 由于先发优势, 早期占据了车载导航绝大部分市场份额。2014年乘用车市场车载导航销量超过 1000 万台, 但其中北斗车载导航产品不到 50 万台, 只占整个市场的 5%左右。随着北斗系统的逐渐完善, 政策方面的持续推进以及北斗产业的逐渐成熟, 兼容北斗系统的终端占比逐渐升高。

图 25: 高精度卫星定位对自动驾驶的价值



资料来源: 雷锋网, 千寻位置, 国元证券研究中心

图 26: 自动驾驶中的高精定位技术



资料来源: 雷锋网, 千寻位置, 国元证券研究中心

传统车载导航有诸多缺陷，如触摸屏难用、地图更新麻烦、没有实时路况等，这导致智能手机普及后，手机导航迅速得到市场追捧，后装市场增长乏力的主要因素。但在无人驾驶时代，单纯的手机地图导航无法做到高精度的定位，未来的车载导航并非单独存在的系统，更多的是被融入到整个车联网板块之中，融合了多种传感、定位技术，满足 V2X 的需求，是无人驾驶应用的重要一环。高精度的定位和高精度的地图的组合将在无人驾驶中扮演越来越重要的角色。

根据发改委发布的《智能汽车创新发展战略》表明，2020 年大城市、高速公路的车用无线通信网络（LTE-V2X）覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。而在高精度的厘米级定位方面，北斗相较于 GPS 拥有无法比拟的优势。目前我国已有覆盖全国的北斗地基增强系统，可以使定位精度达到厘米级。2017 年，国内首款高精度车用北斗芯片发布，达到米级定位精度、3 秒钟快速定位，这意味着我国汽车行业将开启米级导航时代。因此我们认为无人驾驶将成为车载导航的下一个风口，北斗导航系统将在汽车领域打开更加广阔的空间。

在手机和汽车领域之外，以共享单车、智慧城市、可穿戴设备为代表的更多新兴应用的出现也催生出更多对于位置服务的需求。北斗基础产品的嵌入式、融合性应用逐步加强，产生了显著的融合效益。北斗技术不断同“互联网+”、大数据等新技术、新经济相结合。这给了北斗系统“换道超车”，超越 GPS 等世界其它导航系统的机会。

3.4 海外市场：“一带一路”地区大有可为

自 2013 年，中国推出“一带一路”国家战略的 5 年多时间来，中央出台各类政策文件，各省市推出对接政策，使得“一带一路”建设从无到有、由点及面、进度和成果超出预期。期间，中国对“一带一路”沿线国家的对外投资已经超过了 500 亿美元。“一带一路”沿线共 65 个国家及地区，涉及人口约 44 亿，经济总量约 21 万亿美元，分别占全球的 63%和 29%。这些国家普遍处于经济发展的上升期，开展互利合作的前景广阔。

图 27：“一带一路”路线图



资料来源：互联网、国元证券研究中心

表 14：“一带一路”相关政策

时间	政策/事件	主要内容
2013 年 9、10 月	“一带一路”概念提出	国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的重大倡议。
2013 年 11 月	《中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》	推进丝绸之路经济带，海上丝绸之路建设，形成全方位开放新格局
2014 年 12 月	丝路基金设立	为“一带一路”建设提供资金支持
2015 年 2 月	中央成立“一带一路”工作领导小组	各职能机构逐渐建立
2015 年 3 月	《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》	“一带一路”顶层规划设计出台
2015 年 10 月	《标准联通“一带一路”行动计划（2015-2017）》	全面深化与沿线国家和地区在标准化方面的双多边务实合作和互联互通，积极推进标准互认
2015 年 12 月	亚洲基础设施投资银行正式成立	亚投行初期投资重点领域包括能源与电力、交通和电信、农村和农业基础设施、供水与污水处理、环境保护、城市发展以及物流等
2016 年 3 月	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（草案）》	“一带一路”列入“十三五”规划

资料来源：政府网站、国元证券研究中心

“一带一路”地域广泛，涉及国家和人口众多，对于卫星导航系统的应用具有广泛的需求。但该区域国家综合实力不强，不具备单独组建卫星导航系统的能力，因此就给北斗产业向海外拓展提供了良好的契机。2016 年 10 月，国防科工局、发改委发布的《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》中明确提出：

“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，适当补充完善天基资源和地面信息共享网络，形成“感、传、知、用”四位一体的空间信息服务系统，为“一带一路”沿线国家及区域提供空间信息服务能力，实现信息互联互通。

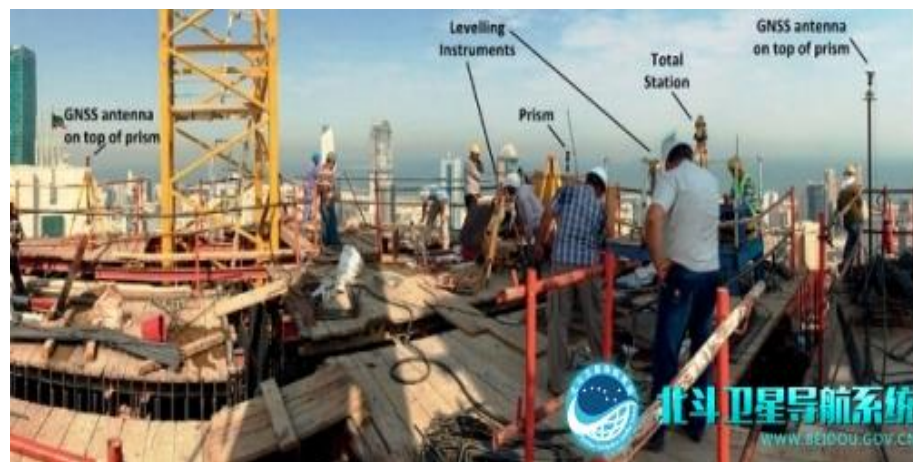
表 15: 北斗产业在“一带一路”沿线国家的项目进展

国家	相关合作	具体应用
泰国	2013 年, 北斗应用项目开始建设, 计划建设 220 个基站实现泰国全境覆盖; 2014 年 6 月 18 日, 泰国的 3 个北斗卫星地基增强系统示范站启用。	泰国地球空间灾害监测、评估及预测系统、泰国北斗卫星应用东盟产业园等项目, 在公共安全、应急减灾、交通等领域提供优质服务。
巴基斯坦	2014 年 5 月, 北斗首个海外组网项目—巴基斯坦国家位置服务网一期工程完成构建工作。	城市规划、国土测绘、地籍管理、环境监测、防灾减灾、交通监控等。
马来西亚	2014 年 11 月, 马来西亚投资发展局与武汉光谷北斗关于设立“北斗东盟数据及服务中心”达成合作意向。	该中心将为东盟地区的灾害预警、车辆导航、精细农业、海上搜救、智能港口、矿产安全、智能交通等领域提供服务及产品, 并围绕东盟高分卫星的运行维护、管理及产业应用提供服务。
柬埔寨	2014 年 12 月, 北斗连续运行参考站系统 (CORS) 在首都金边落地。	警务管理示范应用, 包括基于位置服务的警员巡逻管理、应急警务调动、警务定位取证与警员综合管理等。
伊朗	2015 年 10 月, 中伊达成备忘录, 中国将向伊朗输出北斗技术, 并在伊朗建立北斗地面接收站。	空间数据搜集中心。
老挝	2016 年 8 月 1 日, CORS 基站建成并通过技术测试, 落户于首都万象。	国土规划、城市建设、交通运输公共卫生管理等。
印尼	2016 年 8 月, 同意在印尼建设北斗高精度连续运行参考站, 开发基于北斗的地质调查管理信息系统。	数字勘查、地质旅游和交通管理、物流运输管理等。
阿拉伯国家	2017 年 5 月签署《第一届中阿北斗合作论坛声明》	共同研究卫星导航在智能交通、国土测绘、精准农业、公共安全等领域中的应用技术和解决方案。

资料来源: 互联网、国元证券研究中心整理

2012 年北斗二号建成后, 北斗产业化项目在东南亚等覆盖区域开始逐渐落地并获得成功。例如缅甸的农业、林业、土地规划、大湄公河监管; 老挝的精细农业和病虫害监测管理; 文莱的智慧旅游; 印尼海上集成应用等。目前, 北斗系统已经覆盖了巴基斯坦、沙特、缅甸、印尼等近 30 个“一带一路”沿线国家, 随着年底, 北斗三号具备全面为“一带一路”地区服务的能力, 未来有望进一步扩大覆盖范围。

图 28: 在建的科威特国家银行, 北斗监测施工楼顶



资料来源: 北斗卫星导航系统网站、国元证券研究中心

未来，随着全球服务能力的形成，以及北斗导航精度的不断提升，北斗导航将逐渐成为世界一流的全球卫星导航系统。同时伴随着“一带一路”等国家战略的背景下，北斗导航有望走向世界成为下一个国家名片。

4. 他山之石，可以攻玉

4.1 GPS 产业化历程及 GNSS 产业发展现状

GPS 的前身为美国军方于 1958 年率先提出的子午仪卫星定位系统，1960 年开始发射卫星并于 1964 年正式投入使用。随着军事信息需求的不断深化，子午仪卫星定位系统由于存在无法确定高度信息，定位时间长，无法连续导航，无法提供高度信息，难于修正电离层延迟误差等诸多弊端，无法满足美国军方的需求。因此，20 世纪 70 年代，美国海陆空三军联合研制了新一代卫星定位系统 GPS，主要目的是为陆、海、空军提供实时、全天候和全球性的导航服务，并用于情报收集、核爆监测和应急通讯等军事目的。1994 年，全球覆盖率高达 98% 的 24 颗 GPS 卫星星座已布设完成，前后经过 20 余年的研究实验，耗资 300 亿美元。后续随着早期发射的卫星逐渐达到使用寿命以及对定位精度和抗干扰能力的提高，卫星的更新换代还在持续。目前，美国政府正计划开始 GPS 三代卫星的发射。

1993 年 12 月美国宣布 GPS 卫星导航定位系统具备初步作战能力，同时通过将军码和民码分开的方式，对民用用户提供 10 年免费的服务，但通过 SA 技术 (Selective Availability, 选择可用性) 降低了民码的定位精度。2000 年以后，美国政府取消对民用信号植入误差的 SA 技术，GPS 应用开始在民用领域得到逐步普及和推广。2003 年 GPS 免费使用到期，但是美国 GPS 产业从业人员众多，同时 GPS 还面临着其他定位系统的竞争，因此美国政府表示延长免费服务期限，并承诺提高定位精度吸引民用用户。到目前为止，GPS 不仅是世界上最为成熟的同时也是产业化推广最好的卫星导航定位系统，在多个领域得到应用。

图 29：GPS 发展历程

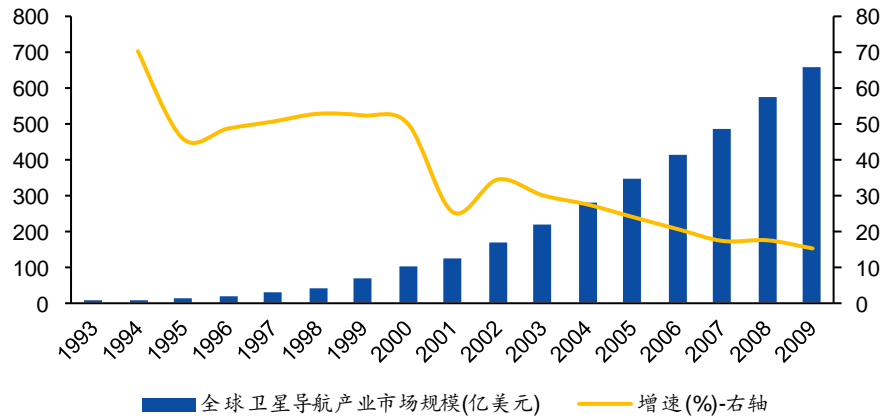


资料来源：网易.天极网.国元证券研究中心

GPS 系统最初建立的目的是为军事领域服务，但从其建成之日起，就开始进入专业类行业应用市场，如航天、地理测绘等对定位要求较高的领域。随着 2000 年后，美国政府取消对民用信号植入误差的 SA 技术，以及手机等移动通讯工具的快速普及，GPS 行业发展转向民用大众领域，如车辆导航、个人位置服务等，带动产业快

速发展。1993-2009 年全球卫星导航系统应用市场产值由 5.1 亿美元增长到 660 亿美元，增长了 130 倍，年均复合增长率约为 35.52%。考虑到目前主流的卫星导航系统在当时没有搭建完成，我们认为这部分市场绝大部分都是由 GPS 所占据。

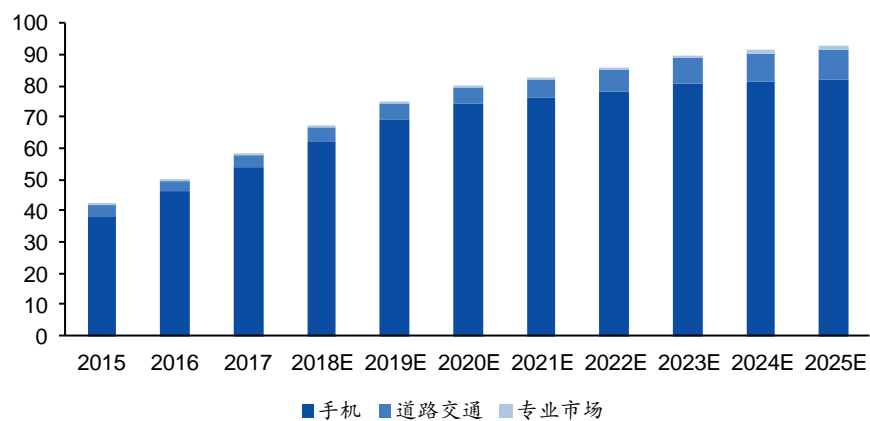
图 30：全球卫星导航产业市场规模及增速



资料来源：中国卫星导航定位协会、国元证券研究中心

后续随着中国北斗系统、俄罗斯格洛纳斯系统、欧盟伽利略系统逐渐投入使用，全球卫星导航产业快速发展。2017 年，全球在用 GNSS 设备数量为 58 亿部，其中智能手机数量达到了 54 亿部，位列第二是道路应用设备，达 3.8 亿，最后是专业细分市场使用的 GNSS 设备，数量在千万级别。未来随着手持终端设备的价格下降以及发展中国家购买力水平的增强，智能手机仍是提供移动位置服务的主要平台。到 2020 年，预计全球 GNSS 设备数量将达到 80 亿部（至少每人 1 台）。

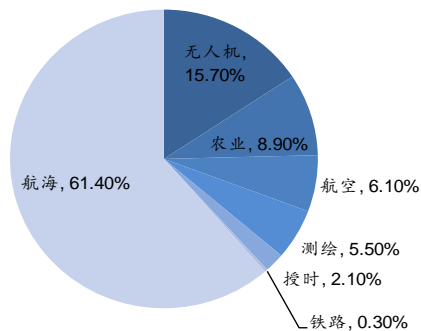
图 31：全球 GNSS 设备安装数量（单位：亿）



资料来源：《GNSS MARKET REPORT, 2017 Issue5》. 国元证券研究中心

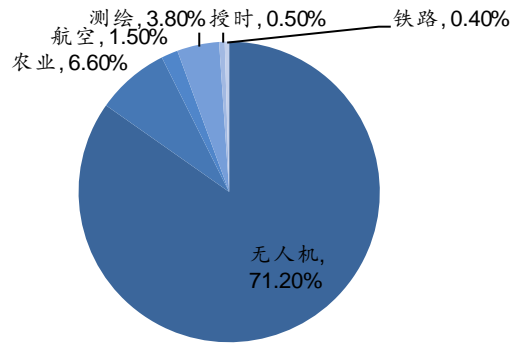
专业市场内部看，2015 年 GNSS 设备数为 1440 万，航海领域设备数占据了专业市场大部分的比重。预计到 2025 年专业市场 GNSS 设备数将达到 9780 万，复合年均增速为 23.72%。随着监管机制的规范，无人机的设备安装数预计将在未来几年内飞涨，2025 年将占据专业市场的 70% 以上，超过航海领域的设备数。

图 32：2015 年专业市场 GNSS 设备分类



资料来源：《GNSS MARKET REPORT, 2017 Issue5》. 国元证券研究中心

图 33：2025 年专业市场 GNSS 设备分类

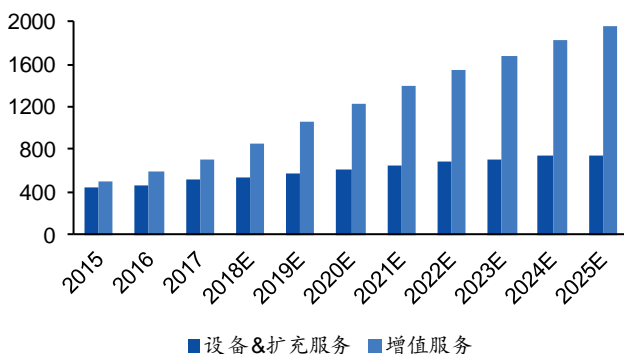


资料来源：《GNSS MARKET REPORT, 2017 Issue5》. 国元证券研究中心

收入层面，预计 2015—2020 年，全球 GNSS 下游市场（包括接收机和增值服务）的年均增长率将达到 6.4%，到 2020-2025 年增速将下降至 3.8%。这主要是由于全球 GNSS 市场逐渐成熟，导致竞争日益激烈，价格不断下降。2015 年，增值服务市场规模首次超过了 GNSS 设备和扩充服务的规模，2015—2020 年，增值服务市场将以每年 20% 的速度增长，到 2025 年逐渐放缓至 9.6%。未来 5G、自动驾驶、智慧城市和物联网的出现，将引发这些增值服务的迅速推广和多样化，全球收入将在 2025 年达到 1950 亿欧元，是同期的 GNSS 设备和扩充服务收入的 2.5 倍。

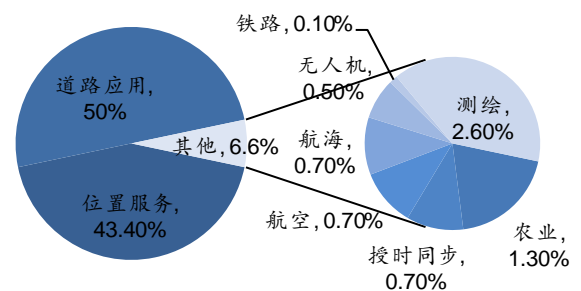
分类看，累计收入方面，道路应用和位置服务在所有其他细分市场中占据主导地位，预计 2015—2025 年将超过 93%，技术进步带来的车联网和智能驾驶将是道路应用增长的主要驱动力。GNSS 信息可提供汽车服务，包括精确导航和基于位置的信息服务（如“电子眼”定位信息、可用停车位、天气动态更新和交通预警等）。而在行业市场，农业以及测量测绘领域将占据绝大部分市场份额。

图 34：全球 GNSS 产业收入及预测（单位：亿欧元）



资料来源：《GNSS MARKET REPORT, 2017 Issue5》. 国元证券研究中心

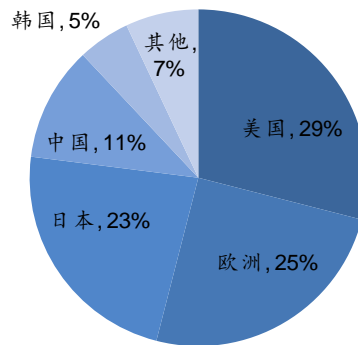
图 35：2015-2025 年 GNSS 产业累计收入分类



资料来源：《GNSS MARKET REPORT, 2017 Issue5》. 国元证券研究中心

分区域看，美国、欧洲、日本、中国、韩国这五个国家(地区)占据了全球 GNSS 产业绝大部分的市场份额。由于 GPS 发展较早，因此美国一直在全球 GNSS 市场中占据领先地位，2015 年收入占全球的 29%，其次为欧洲占比 25%。

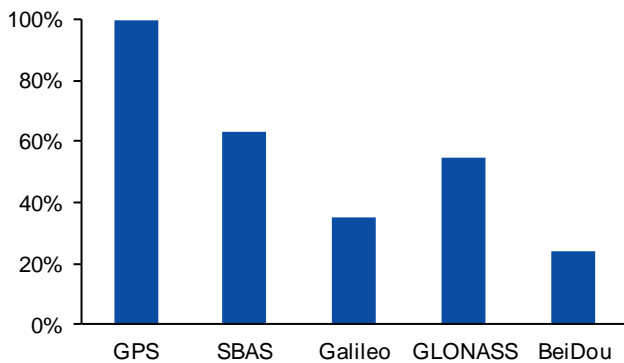
图 36: 2015 年 GNSS 产业收入按区域划分



资料来源:《GNSS MARKET REPORT, March 2015 Issue4》. 国元证券研究中心

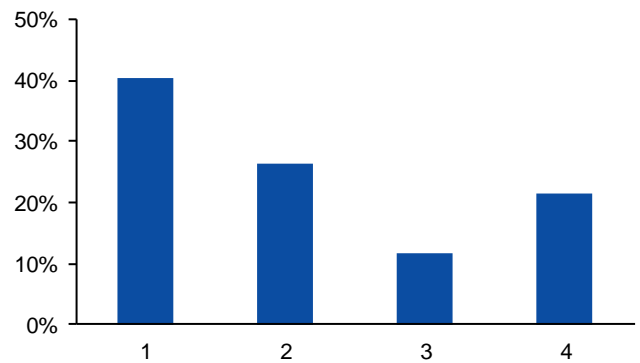
多种卫星导航定位系统的存在使得系统兼容的趋势逐渐明显。2017 年 11 月 29 日,中美两国签署《北斗与 GPS 信号兼容互操作联合声明》,标志着北斗与 GPS 在卫星导航系统的设计、建设方面可以实现信号兼容使用,这将进一步提高定位精度,更好地服务全世界用户。从设备的兼容性看, GPS 仍然是最为主流的系统。根据《GNSS MARKET REPORT, March 2015 Issue4》,截止 2015 年末,全部民用设备均支持 GPS 系统,有约 60%的设备支持两种以上的卫星导航系统,超过 20%的设备支持全部四种卫星导航系统。我们认为多系统的兼容是大势所趋,未来支持多种定位系统的设备数占比会越来越来高。

图 37: 不同卫星导航系统支持设备数占比



资料来源:《GNSS MARKET REPORT, March 2015 Issue4》. 国元证券研究中心

图 38: 支持不同数目的卫星导航系统设备数所占比重



资料来源:《GNSS MARKET REPORT, March 2015 Issue4》. 国元证券研究中心

通过简单分析 GPS 产业化的历程以及当前 GNSS 市场的发展情况,我们总结出以下几个特点:

(1) 政府在卫星导航产业中起着至关重要的作用,尤其在发展初期,政策对于产业的影响是决定性的;

(2) 美国 GPS 导航产业的发展基本遵循军用市场—行业市场—大众市场的发展路径,且从军用到专业到大众领域,市场越走越大;

(3) 硬件是载体，服务是方向，基于位置信息衍生出的增值服务具备巨大的想象空间；

(4) 不同卫星导航系统之间的融合在不断加强，未来多系统融合是趋势。

4.2 Trimble 成长记：立足解决方案，与各行业深度融合是取胜之“匙”

Trimble 是美国纳斯达克上市公司，成立于 1978 年，1990 年上市，是全球领先的定位技术解决方案提供商。Trimble 以其在 GPS、激光及惯性技术领域深厚的专业知识为依托，广泛涉足于应用软件、无线通讯及服务行业，志在为企业完整的商业解决方案。公司主要面向农业、工程、建筑、交通及无线通讯基础设施等众多行业提供服务。目前，公司已获得 1200 余项专利，并以此为依托，提供业内最广泛的定位解决方案。

表 16: Trimble 业务布局

项目	具体产品
技术	GNSS、激光、光学、惯性技术、无线射频等
产品	RTK 接收机、三维激光扫描仪、全站仪等
解决方案	测量测绘、车辆监控管理、灾害监测、三维设计、机械控制等
应用领域	农业、工程、建筑、交通、电力、林业、地理信息等

资料来源：Trimble 官网、国元证券研究中心

Trimble 的发展历程可以分为两个阶段，前二十年公司通过不断的创新进行了包括 GPS 在内的技术和产品的积累，这一时间段公司发展的重点是技术的积累，通过不断创新来提供差异化的产品，后二十年通过并购不断的拓展应用领域，将创新的技术和产品与各个领域结合起来，这段时间公司关注的重点在于如何帮助用户提高生产效率。

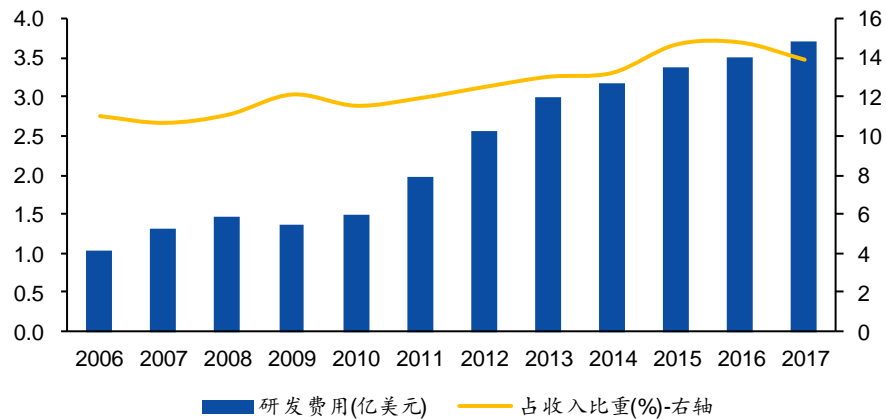
图 39: Trimble 发展历史可以划分为两个阶段



资料来源：《Trimble 2018 Investor Day Corporate Strategy and Technology》.国元证券研究中心

研发投入是衡量一家科技型企业是否具备持续创新能力的重要指标。Trimble 持续创新了 40 年，将每年销售额的大约 12% 用于技术研发，拥有 1000 多名行业专家和 3400 名产品开发人员，同时拥有超过 1200 项突破性的创新专利，其中很多技术都是业界首创，例如目前在测量领域被普遍使用的实时动态测量技术（RTK）即为天宝在 1992 年研发成功。2017 年 Trimble 研发费用达到 3.7 亿美元，预计 2018 年将超过 4 亿美元，目前公司在北美、欧洲和亚太区的 11 个国家里拥有 36 个地区研发中心。

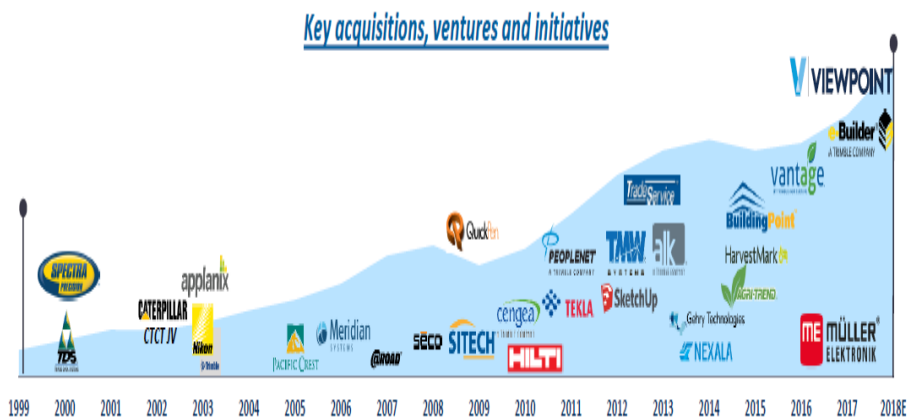
图 40: Trimble 研发费用及占收入比重



资料来源: Bloomberg. 国元证券研究中心

外延并购策略在进入 2000 年之后成为 Trimble 商业模式中重要的一环。据我们不完全统计, Trimble 自 1999 年以来, 进行的收购超过 100 次, 收购标的业务范围遍布技术、产品和行业解决方案, 业务领域涉及零售、农业、交通运输、工程建设、机械控制等多个领域。之所以进行如此多的收购, 我们认为原因有两点: 首先卫星导航定位作为一种基本的技术必须与各行业有效结合起来才能发挥出巨大的价值, 通过收购, 公司的技术可以很好的与其他领域结合起来; 其次卫星导航下游应用领域众多, 且单一领域市场空间有限, 单纯通过内生发展逐个击破需要花费较长时间且效果甚微。通过大量收购相关领域的中小企业, 不仅可以节省技术开发的费用, 也可以短时间内实现产业广而深的布局。

图 41: 2000 年以来 Trimble 重要收购



资料来源: 《Trimble 2018 Investor Day Corporate Strategy and Technology》. 国元证券研究中心

通过不断整合相关资源对产品进行持续创新, 充分利用及扩展 GPS 的技术优势, 公司不断发展壮大。1988 年, Trimble 的营收约为 1970 万美元, 2017 年迅猛增长到 26.54 亿美元, 复合年均增长率 18.42%, 预计 2018 年收入将超过 31 亿美元。从收入构成看, Trimble 收入由建筑和基础设施、交通运输、地理空间、资源和公

用事业四大板块构成。2017 年四大板块收入占比分别为 31.5%、25.7%、24.9%、18%。

图 42: 1988-2017 年 Trimble 收入及增速

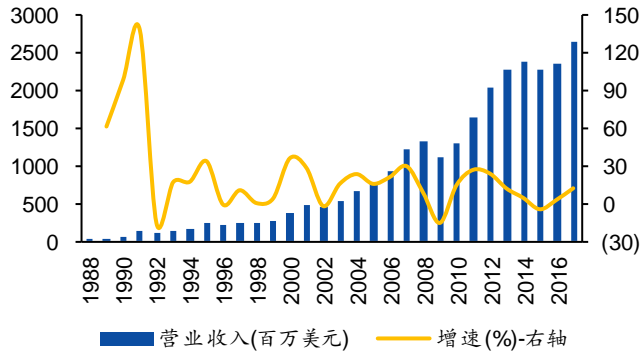
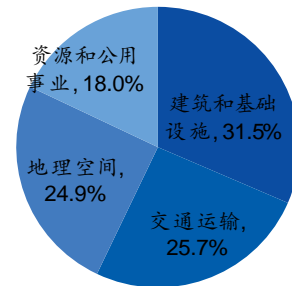


图 43: 2017 年 Trimble 收入行业分布

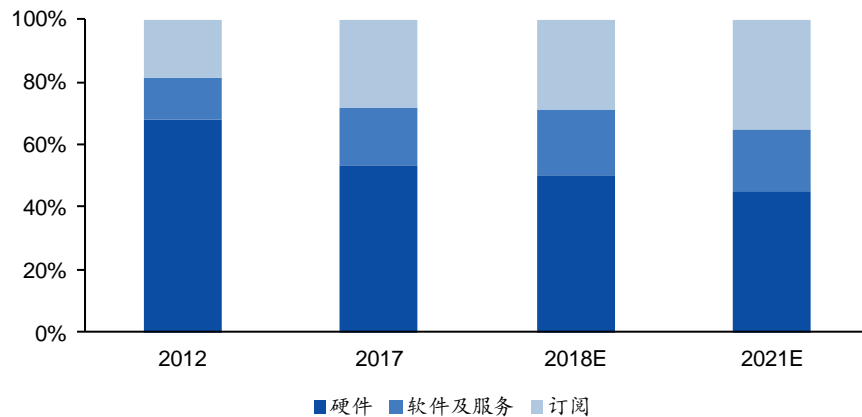


资料来源: Bloomberg. 国元证券研究中心

资料来源: Bloomberg. 国元证券研究中心

从收入分类来看,传统的硬件收入占比逐渐下滑。2012 年硬件收入占比高达 68%,但 2017 年硬件收入占比下降到 53%,预计 2018 年将进一步下降到 50%,目标在 2021 年硬件收入占比 45%。说明随着 Trimble 的业务组合日益增多,公司已经发展成为产品与解决方案的组合套件模式,这使得经营效率大大提升。同时,相较于硬件收入,软件和服务收入以及订阅收入毛利率更高,用户粘性也更高。

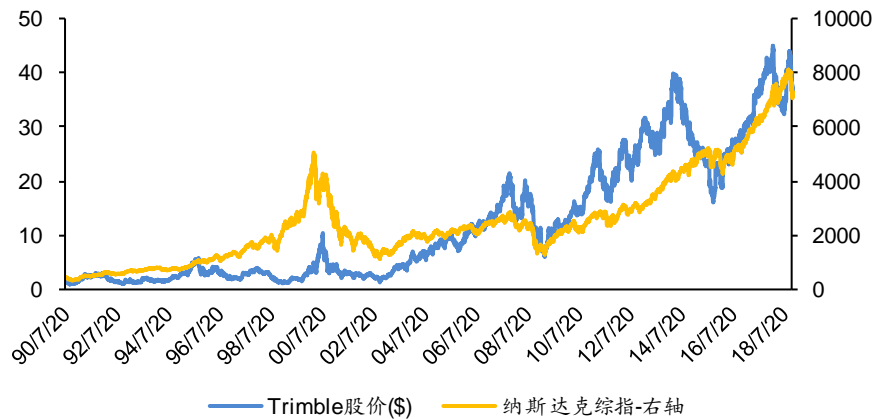
图 44: 单纯的硬件终端收入占比逐渐降低



资料来源:《Trimble 2018 Investor Day Financial overview and objectives》. 国元证券研究中心

伴随公司业绩的逐渐提高,公司股价在二级市场表现优异。Trimble 股价从上市当日的 1.79 美元,涨至 2018 年 10 月 31 日的 37.38 美元,涨幅近 20 倍,同期纳斯达克指数涨幅为 15 倍,大幅跑赢指数。目前 Trimble 市值已经达到 92.88 亿美金,毫无疑问是卫星导航定位领域的龙头企业。

图 45: Trimble 上市以来股价走势



资料来源: Bloomberg. 国元证券研究中心

对比目前 A 股卫星导航领域的公司, 2017 年收入最高的海格通信为 33.52 亿人民币, 市值为 168 亿人民币。对比 Trimble 26.54 亿美元的收入以及近百亿美元的市值, 差距很大, 同时也意味着成长空间很大。

表 17: 2017 年 A 股上市卫星导航上市公司与 Trimble 对比

公司	营业收入	研发投入	净利润	市值
海格通信	33.52	6.46	2.93	170
合众思壮	22.88	2.34	2.42	91.07
华测导航	6.78	0.76	1.29	38.76
中海达	10.21	1.41	0.67	45.99
振芯科技	4.41	0.66	0.31	56.66
华力创通	5.71	0.62	0.81	42.96
北斗星通	22.04	1.89	1.05	103
Trimble	26.54	3.7	1.21	93.43

资料来源: wind. 国元证券研究中心 注: 市值以 2018.10.31 为时间点, Trimble 计量单位为亿美元, 其他为亿元

通过分析卫星导航领域的龙头企业 Trimble 的成长历程, 我们认为以各领域的解决方案为立足点, 将卫星导航技术与其他各行各业高度融合方是“取胜之匙”。同时我们也认为, Trimble 有以下几点值得国产厂商借鉴的优秀经验:

- 1、持续高研发投入, 核心技术构建高壁垒。Trimble 的成长与其年复一年在研发上面的高投入密不可分。只有不断的创新, 才能在技术和产品上形成先发优势。
- 2 不断加强对外部优质企业的并购进入新的领域可以快速壮大。卫星导航定位产业下游小而分散, 若是单纯通过内生发展, 逐个渗透, 相对缓慢, 而适当的外延可以在快速壮大的同时, 将公司自身积累的优质技术与产品与其他领域很好的结合起来, 同时也避免了自主研发的高额费用。
- 3 硬件只是载体, 加大软件服务和云服务的收入。1999 年 Trimble 收入几乎全部来自硬件产品, 随着公司涉足领域逐渐增多, 硬件销售为主的业务模式逐渐向硬件终端产品与软件捆绑形成解决方案转变, 从单一的产品提供商向服务提供商转化, 到

2017 年已经有 47% 的收入来自软件与服务。相较于单纯卖终端，软件与服务毛利率更高，更具备用户粘性。

5. 投资逻辑与推荐标的

5.1 投资逻辑

中兴通讯被美制裁事件彰显自主可控重要性，北斗卫星导航系统从起诞生之日起就是为了实现空间信息领域的独立自主。2018 年北斗系统开启了北斗三号的全球组网，全年计划发射卫星 18 颗，占全部发星数一半以上，年底北斗卫星导航系统将为“一带一路”沿线国家及地区提供服务，2020 年具备服务全球的能力，产业链将迎来新的发展机遇。

经过多年快速发展，我国卫星导航及位置服务产业已初具规模，到 2020 年产值将达到 4000 亿元，北斗系统的渗透率不断提升，北斗全产业链均得到了全面发展，核心元器件自主可控，且性价比不断攀升。军用市场在军改落地后将一扫前两年颓势，迎来触底反弹；行业市场，北斗高精度市场稳定发展，下游应用领域逐渐增多，渗透率存在极大空间；大众领域，北斗定位成为智能手机标配，车载导航前装市场逐渐渗透，智能驾驶将成为新的风口；新兴市场，共享单车、智慧城市、物联网带来新的增量空间，海外市场，一带一路率先突破，前景广阔。鉴于行业的高速成长，以及北斗三号开启组网的投资热点的催化，北斗板块将迎来良好的投资机会，给予“推荐”评级。

5.2 推荐标的

重点关注：

海格通信(002465)：

公司起源于 1956 年创立的广州无线电厂，拥有 60 多年深厚的通信、导航技术的积累，技术在国内处于领先地位。早期主要为国内各军兵种提供通信和导航设备，是我国军用无线通信领域、导航领域最大的整机供应商。上市后，不断深化产业链优质资源的整合和拓展，业务遍布无线通信、北斗导航、泛航空、软件与信息服务四大领域。

在传统的军用无线通信和北斗导航领域，最近两年受军改影响，军工订单招标停滞，公司业绩呈现下滑态势。2017 年下半年军改结束，特殊机构招标重启，公司接连收获大单，累计中标金额超过 17 亿元，显示强劲的拿单实力，也给未来业绩打下了扎实的基础。同时，公司也积极争取北斗导航终端弹载、机载平台的上装机会，拓宽北斗导航业务的应用领域，争取新的业绩增长点。

泛航空业务则以摩洁创新和驰达飞机为业务载体。摩洁创新是国内军用飞行模拟器的龙头企业。去年年底开始也陆续中标多个大单。未来摩洁创新将继续强化军用模拟器的市场拓展，同时积极向民用领域拓展。驰达飞机被收购以来业绩稳定增长，上半年获取长线装包市场总意向合同 5000 万元，总体运行平稳。

软件与信息服务领域，全资子公司海格怡创是国内通信服务行业的领先企业之一。行业目前呈现集中度提升的态势，订单将逐步向实力强、规模大的企业集中的态势。公司在三大运营商、铁塔公司等客户的多次竞标中名列前茅，各项经营指标持续快速增长。2018年上半年新签合同 12 亿元，同比增长 23.21%，创历史新高。随着 5G 时代的逐渐到来，运营商的网络扩容、更新和建设有望加快，新一轮的网络建设为公司在新时期带来新机遇。

民用北斗导航领域，公司以交通运输为抓手，包括广州市公务车监控项目建设以及南方海岸搭建的船联网平台，完美地契合了国家政策规划。同时，公司正积极开发高精度位置服务平台，目前已经与小鹏汽车建立了合作关系，未来将通过与相关车厂合作，带来新的业绩增长点。

在内部治理方面，公司内部则借军改契机，主动进行包括管理层换届、组织架构调整、剥离非核心资产等在内的改革。同时大股东和管理也在二级市场进行了大手笔的增持，体现了强大的自信心。另外，公司董事长和总经理也承诺在公司业绩达到或者超过历史最高点时再领取分红，彰显出管理层强大的决心。

公司已经度过近两年的困难时期，目前各条业务均体现出强大的竞争力。我们预计公司 2018-2020 年收入分别为 41.37 亿、53.96 亿、71.35 亿，净利润为 4.25 亿、5.87 亿、6.93 亿，eps 为 0.18 元、0.25 元、0.30 元，对应当前股价的 PE 为 40、29、25，给予“增持”评级。

表 18：海格通信盈利预测表（单位：百万元）

主要财务指标	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入	3352	4137	5396	7135
收入同比(%)	-19%	23%	30%	32%
归属母公司净利润	293	425	587	693
净利润同比(%)	-45%	45%	38%	18%
毛利率(%)	40.0%	37.0%	39.0%	40.0%
ROE(%)	3.6%	5.1%	6.5%	7.2%
每股收益(元)	0.13	0.18	0.25	0.30
P/E	57.20	40.09	29.06	24.61
P/B	2.09	2.03	1.90	1.76
EV/EBITDA	29	31	24	20

资料来源：wind、国元证券研究中心 注：日期以 2018.10.31 为准

华测导航(300627):

公司是高精度卫星导航领域领先企业，重点布局数据采集设备和数据应用与解决方案两大块业务。伴随着行业的快速增长，公司也保持着较高的业绩增速。2018年上半年实现收入 4.26 亿元，同比增长 54.01%，实现归母净利润 0.44 亿元，同比增长 29.81%。

数据采集设备领域，传统 RTK 市场是公司的重点业务，目前与中海达、南方测绘位列国内企业前三甲，占据了国内绝大部分的市场份额，且凭借着性价比优势不断地向海外市场渗透。此外，公司还积极通过自主研发和外部并购的方式，积极向海洋

测绘产品、无人机、无人船、三维激光等新兴领域延伸，扩展新的业务增长点。在 新老业务的共同发力下，上半年数据采集设备实现收入，同比增长 48.42%。我们认为随着高精度 GNSS 接收机在测绘、基础设施建设、建筑等行业中的应用渗透率不断提升；同时，近年来投入的三维激光、无人机航测、海洋测绘等新兴领域已形成相对成熟的应用产品及行业市场，公司的数据采集设备业务仍将保持快速增长。

数据应用与解决方案领域，公司重点布局了位移监测、精准农业两个新兴市场，数字化施工则是新拓展领域。2018 年上半年实现收入 0.95 亿元，同比大增 77.27%。公司是国内少有的几家能拥有自主知识产权农机自动驾驶系统并实现规模化收入的企业。目前我国农业生产效率低下，对比海外，农机自动驾驶系统拥有极大的渗透空间，未来成长可期。而在位移监测领域，国家对地质灾害多发区的防灾系统的投入持续增加，带动了位移监测业务收入的增长。同时，随着相关单位对基础设施工程建设项目实施效率、工程质量、施工安全等方面要求的不断提升，公司数字化施工业务取得快速发展。总体而言，数据应用与解决方案业务成长空间巨大，未来数 年均有望保持高速增长。

近些年，随着地理信息、安全监控、健康监测、智慧城市、精准农业等领域对卫星 导航定位需求的逐渐加大，高精度卫星导航定位应用市场规模呈快速扩大趋势。对 比国外发达国家，高精度卫星导航技术在我国的应用尚处于初级阶段，下游的很多 应用尚待开发，公司作为扎根卫星导航数十年的领先企业将抓住机会实现快速增长。 预计 2018-2020 年营业收入分别为 9.49 亿、13.15 亿、17.55 亿，净利润分别为 1.50 亿、1.93 亿、2.52 亿，对应当前股价的 PE 分别为 26、20、15，给予“买入” 评级。

表 19：华测导航盈利预测表（单位：百万元）

主要财务指标	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入	678	949	1315	1755
收入同比(%)	41%	40%	39%	33%
归属母公司净利润	129	150	193	252
净利润同比(%)	26%	16%	29%	31%
毛利率(%)	55.9%	54.0%	54.5%	55.0%
ROE(%)	16.7%	14.8%	16.0%	17.3%
每股收益(元)	0.52	0.61	0.78	1.02
P/E	30.02	25.91	20.10	15.38
P/B	5.01	3.84	3.22	2.66
EV/EBITDA	22	26	20	14

资料来源：wind. 国元证券研究中心 注：日期以 2018.10.31 为准

积极关注：

合众思壮(002383)、中海达(300177)、北斗星通(002151)、华力创通(300045)、振 芯科技(300101)。

6. 风险提示

宏观经济下行的风险、行业竞争加剧的风险、新兴应用拓展不及预期的风险

投资评级说明

(1) 公司评级定义

买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5%之间
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5%以上

(2) 行业评级定义

推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10%以上

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或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所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投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址:www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥

地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心
 A 座国元证券
 邮编：230000
 传真：(0551) 62207952

上海

地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼
 国元证券
 邮编：200135
 传真：(021) 68869125
 电话：(021) 51097188