

# 卫星互联网：6G 空天地一体网络的关键

——卫星互联网产业系列报告一

## 核心观点

- **卫星通信是以空间卫星作为中继载体的一种通信方式，可突破距离和地理环境的限制，实现较大范围的覆盖以及建立应急场景下的信号传输。**卫星通信可以作为传统移动通信的补充，在无法建设基站或者基站遭到破坏的场景下建立通信链路，可用于航空、航海、应急等特殊场景。
- **低轨小型化和规模制造技术大幅降低行业进入门槛。**伴随互联网、物联网的普及，机载、船载、空间中继等通信需求日益增加，卫星通信逐步进入低轨化、小型化时代。2017 年，在入轨卫星中，低轨卫星已超过高轨卫星数量。**1) 低轨小型卫星具备成本优势：**相比于大卫星，小卫星在研制周期、研制成本、发射成本方面具备明显的优势。**2) 规模制造技术提升生产效率：**低轨星座中的微小型卫星，体积较小，功能更加专一并且标准化程度更高，因此成千上万颗小卫星大规模生产成为可能
- **低轨资源有限，全球低轨卫星发展持续火热，中国入局较晚但发展势头强劲。****1) 海外方面，**多方参与卫星组网浪潮中，包括马斯克的 Space X 星链计划、英国通信公司 OneWeb、亚马逊 Kuiper、加拿大 Telesat、俄罗斯 Sphere、德国 Rivada、韩国三星等卫星星座计划。截至 2022 年 5 月 18 日，星链发射总数已达 2653 颗，其网络目前已覆盖 25 个国家和地区，为全球 14.5 万用户提供服务。**2) 国内方面，**在 2020 年启动的新基建计划中，卫星互联网首次被纳入通信网络基础设施范畴。近年来，我国航天、电子等部门分别启动了鸿雁、虹云和天象等低轨星座卫星互联网工程建设计划。2020 年 9 月，中国以“GW”公司名义向 ITU 提交星座频谱申请，计划发射卫星总数量达到 12992 颗，随后 2021 年成立被誉为中国版“星链”的星网公司。根据计划，第一颗星网卫星将在 2024 年上半年发射。
- **卫星产业链自上而下清晰，可以划分为上游卫星制造、火箭制造、卫星发射，中游卫星服务、地面设备制造，下游行业应用。****1) 卫星由卫星平台和卫星载荷构成。**其中，卫星载荷环节包括天线、转发器等系统以及材料和电子元器件等。在元器件领域，相控阵 T/R 芯片主要由铖昌科技等民企和中电科 13 所、55 所等国企提供。**2) 地面设备包括对卫星进行跟踪、遥测及指令的地面测控和监测系统以及用户终端。**卫星服务企业需要为下游行业客户提供各类型的卫星服务，在产业链中的角色类似于电信运营商。地面设备制造领域参与的民营企业相对较多，包括华力创通、海格通信、北斗星通等。**3) 商业航天的下游主要分为通信、导航和遥感三大类别。**其中卫星导航主要企业包括华测导航、合众思壮等。

## 投资建议与投资标的

- 我国通信业实行牌照制，目前仅有中国卫通、中国电信等少数几家持有卫星通信业务牌照，建议关注致力于卫星制造领域星载 T/R 芯片研发的铖昌科技(001270, 未评级)及专门从事卫星制造的中国卫星(600118, 未评级)，卡位赛道优势的卫星通信服务企业中国卫通(601698, 未评级)及港股卫星通信服务的稀缺标的亚太卫星(01045, 未评级)，终端设备制造商华力创通(300045, 未评级)、海格通信(002465, 未评级)、信科移动-U(688387, 未评级)，主营卫星导航的华测导航(300627, 未评级)、北斗星通(002151, 未评级)、合众思壮(002383, 未评级)。

## 风险提示

- 卫星产业发展不及预期，卫星发射运力不及预期，政策不及预期，技术发展不及预期

行业评级 看好 (维持)

国家/地区 中国  
行业 通信行业  
报告发布日期 2023 年 07 月 12 日



## 证券分析师

证券分析师 张颖  
021-63325888\*6085  
zhangying1@orientsec.com.cn  
执业证书编号: S0860514090001  
香港证监会牌照: BRW773

## 联系人

联系人 王婉婷  
wangwanting@orientsec.com.cn  
联系人 周天恩  
zhoutianen@orientsec.com.cn

## 相关报告

卫星互联网技术试验卫星成功发射，建议关注卫星通信：——通信行业 2023 年 7 月第 1 周周报 2023-07-10

5G 商用四年，6GHz 频段归属确定，建议关注设备商等产业链相关厂商：——通信行业 2023 年 6 月第 5 周周报 2023-07-04

工信部将 6GHz 频段划分用于 5G/6G 系统，建议关注设备商等产业链相关厂商 2023-06-27

# 目录

一、卫星通信介绍.....	6
卫星通信 VS 传统移动通信	7
二、卫星通信应用场景.....	8
航空通信	8
海上通信	9
应急通信	10
三、卫星通信行业变化.....	10
四、全球卫星星座规划及现状.....	12
4.1 低轨小型化和规模制造技术大幅降低行业进入门槛.....	12
4.2 国外通信卫星建设情况.....	13
Starlink	14
4.3 国内通信卫星建设情况.....	15
中国星网	15
中国北斗	16
五、卫星产业链及标的.....	17
5.1 卫星产业链.....	17
5.2 相关标的.....	18
铖昌科技	18
中国卫通	20
亚太卫星	21
华力创通	22
海格通信	23
信科移动	24
华测导航	25
北斗星通	26
合众思壮	28
六、投资建议.....	29

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

风险提示..... 29

## 图表目录

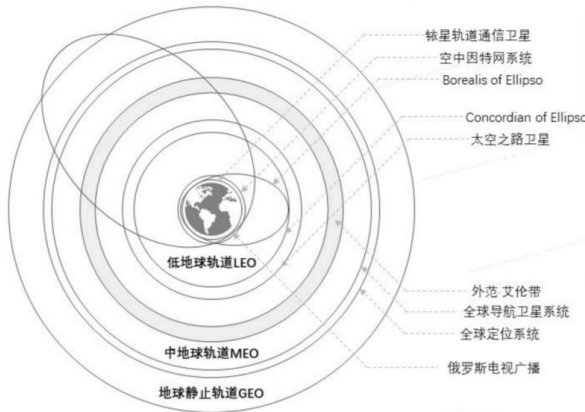
图 1：卫星通信的空间段（按轨道分类） .....	6
图 2：卫星通信包括空间段、地面段和用户段 .....	6
图 3：机载卫星地球站的组成单元 .....	8
图 4：海上通信方式示意 .....	9
图 5：应急卫星通信应用解决方案示例 .....	10
图 6：通过车载站可快速组建应急通信网络 .....	10
图 7：6G 的六大典型场景 .....	11
图 8：6G 能力指标体系 .....	11
图 9：全球通信卫星入轨数量（颗） .....	12
图 10：OneWeb 小卫星概念图 .....	13
图 11：OneWeb 卫星生产流水线 .....	13
图 12：在轨运行的 2097 颗星链卫星高度分布 .....	14
图 13：北斗系统的“三步走”战略 .....	17
图 14：卫星通信产业链 .....	17
图 15：2010-2021 年全球卫星产业链市场规模（亿美元） .....	18
图 16：铖昌科技收入及同比增速 .....	19
图 17：铖昌科技归母净利润及同比增速 .....	19
图 18：铖昌科技相控阵 T/R 芯片收入（按应用领域，单位：亿元） .....	19
图 19：铖昌科技相控阵 T/R 芯片毛利率（按应用领域） .....	19
图 20：中国卫通营业收入及同比增速 .....	20
图 21：中国卫通归母净利润及同比增速 .....	20
图 22：中国卫通现有卫星资源 .....	21
图 23：亚太卫星营收及净利润 .....	22
图 24：亚太卫星毛利率及净利率 .....	22
图 25：华力创通营收及净利润 .....	22
图 26：华力创通 2022 年营收结构 .....	22
图 27：海格通信营收及利润 .....	23
图 28：海格通信分业务毛利率 .....	23
图 29：海格通信 2022 年营收结构 .....	24
图 30：应急指挥通信系统功能架构示意图 .....	24
图 31：信科移动营收及同比增速 .....	24
图 32：信科移动归母净利润及同比增速 .....	24
图 33：华测导航营收及同比增速 .....	25
图 34：华测导航归母净利润及同比增速 .....	25

图 35：华测导航 2022 年营收结构 .....	26
图 36：华测导航分业务毛利率 .....	26
图 37：北斗星通营收及同比增速 .....	28
图 38：北斗星通归母净利润及同比增速 .....	28
图 39：合众思壮营收及同比增速 .....	28
图 40：合众思壮净利润及同比增速 .....	28
表 1：卫星通信的信号传输依赖于不同频段的无线电波 .....	6
表 2：低轨卫星系统和高轨卫星系统对比分析 .....	7
表 3：卫星通信与蜂窝通信对比分析 .....	7
表 4：在不同频段上实现卫星通信的差异 .....	8
表 5：卫星通信在客舱场景的应用 .....	9
表 6：卫星分类比较 .....	12
表 7：海外各国企业的主要卫星星座规划 .....	13
表 8：Starlink 系统发射方案 .....	14
表 9：国内主要卫星互联网星座规划 .....	15
表 10：北斗系统服务体系 .....	16
表 11：铖昌科技主要产品类型及特点 .....	19
表 12：北斗星通主营业务及产品 .....	26
表 13：合众思壮主营产品 .....	29

## 一、卫星通信介绍

**卫星通信是以空间卫星作为中继载体的一种通信方式。**卫星通信是利用人造地球卫星作为中继站转发或发射无线电波，实现两个或多个地球站之间或地球站与航天器之间通信的一种通信系统，包括空间段、地面段和用户段。空间段可以是地球静止轨道卫星或中、低轨道卫星，作为通信中继站，提供网络用户与信关站之间的连接。地面段通常包括信关站、网络控制中心和卫星控制中心，用于将移动用户接入核心网，以及控制整个通信网络的正常营运。用户段由各种用户终端组成，包括手持、车载、舰载、机载终端等。

图 1：卫星通信的空间段（按轨道分类）



数据来源：卫星通信导论，头豹研究院，东方证券研究所

图 2：卫星通信包括空间段、地面段和用户段



数据来源：头豹研究院，东方证券研究所

卫星通信的信号传输同样依赖于不同频段的无线电波，其中以 C 频段、Ku 频段和 Ka 频段使用最为广泛。C 频段和 Ku 频段主要用于卫星广播业务和卫星固定通信业务，Ka 频段则主要用于高通量卫星，提供海上、空中和陆地移动宽带通信。

表 1：卫星通信的信号传输依赖于不同频段的无线电波

频段标号	频段范围
L	1-2 GHz
S	2-4 GHz
<b>C</b>	<b>4-8 GHz</b>
X	8-12 GHz
<b>Ku</b>	<b>12-18 GHz</b>
<b>Ka</b>	<b>27-40 GHz</b>
V	40-75 GHz

数据来源：CSDN，东方证券研究所

**低轨卫星具有时延低、损耗小等优势，更适用于个人全球通信。**通信卫星的常用轨道主要包括地球静止轨道（GEO，也称“高轨”）、低地球轨道（LEO）、中地球轨道（MEO）、太阳同步轨道（SSO）和倾斜地球同步轨道（IGSO）等。其中，LEO 轨道高度小于 2000km，尽管单星覆盖能力较弱，但可以通过几十到上百颗卫星星座组网实现全球范围的无缝覆盖，有效补足高轨卫星

在南北极的空白。除此之外，低轨卫星最重要的优势在于时延更低，支持实时性要求高的应用，而且其链路损耗更小，对终端的处理能力要求更低，因而利于终端小型化和高速数据传输。

**表 2：低轨卫星系统和高轨卫星系统对比分析**

性能指标	低轨系统	高轨系统
轨道高度	300-2000km	35786km
系统寿命	受基础器件制约，寿命约 5-10 年	寿命约 15 年
容量大小	单一卫星容量小，系统容量高	单一卫星容量大
覆盖范围	单一卫星覆盖范围极小，多卫星组成的网络可覆盖全球，复杂地形区域的通信也将得到保障	单一卫星覆盖范围大，但复杂地形通信困难，且南北两极存在通信盲区
终端协同	地面终端需配置伺服跟踪系统和抛物面形式的双天线（或相控阵天线）	地面终端已实现高度集成化、技术水平成熟，并向消费端加速渗透
系统时延	时延短，约 20ms，两卫星间时延约 6.7ms	时延长，约为 270ms
链路能力	上行链路能力是 GEO 的 10 倍以上	由于空间链路损耗高，上行链路能力有限
轨道频率资源	近地频率协调难度大，设计领地所属权问题	频率协调机制成熟且完善，协调难度低
建设成本	前期建设成本高，但带宽边际效用高，单位成本优势明显	多步建设系统成本低，但远距离通信成本高
用途	对地观测、测地、通信等	导航、通信、气象观测等

数据来源：孙晨华等《高低轨宽带卫星通信系统特点对比分析》，头豹研究院，东方证券研究所

## 卫星通信 VS 传统移动通信

与传统的蜂窝通信相比，卫星通信最大的不同在于中继媒介是卫星而非地面基站。

- 优势 1：卫星通信波束覆盖范围较广，因而打破了距离限制；
- 优势 2：卫星通信突破了通信地理环境的限制，甚至不受两点间的自然灾害和人为事件的影响。

**表 3：卫星通信与蜂窝通信对比分析**

	卫星通信	蜂窝通信
中继媒介	通信卫星	地面基站
通信距离	长，最远超过 1 万公里	短，需多跳实现远距离传输
覆盖范围	大，几十或百颗卫星即可实现全球覆盖	小，仅中国便需要上百万站基站才能实现大部分覆盖
传输时延	几百毫秒	5G 可实现几毫秒的时延
应用场景	航空通信；船只通信；应急通信等	

数据来源：鲜枣课堂，新华网等，东方证券研究所整理

## 二、卫星通信应用场景

对于无线通信而言，不同频段对应不同的传输带宽，决定了不同的适用场景。频率越高往往拥有更大的带宽空间，意味着更大的数据通量和更高的速率。

表 4：在不同频段上实现卫星通信的差异

频段标号	频段范围	带宽	特点及适用场景
L	1-2 GHz	185MHz	以窄带信息为主
S	2-4 GHz	2100MHz	
C	4-8 GHz	1500MHz	带宽小。雨衰远小于 Ku/Ka 频段，适用于通信质量要求严格的业务，如电视、广播
X	8-12 GHz	2.18GHz	
Ku	12-18 GHz	2.6GHz	受地面干扰小，适用于移动应急通信业务
Ka	27-40 GHz	2.6GHz	高速卫星通信、宽带数字传输等业务

数据来源：CSDN，东方证券研究所

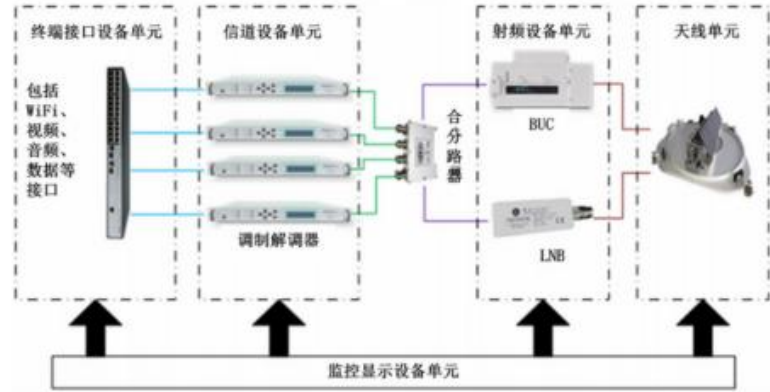
### 航空通信

航空场景的卫星通信用户段分为**驾驶舱型、客舱型、通用航空型**等三类机载站。驾驶舱型机载站接入卫星移动通信网，通常使用 L 频段，以传输空中交通管理、飞行监测等窄带信息为主要业务，实现与空管中心的信令交互。客舱型机载站接入高通量卫星通信网，使用 Ka/Ku 频段，通过信关站接入互联网。通用航空型机载站接入宽带专用卫星通信网，主要使用 Ku 频段，承担自然灾害、事故灾难、医疗救护等突发事件处置的应急通信任务。

以客舱场景为例，在民航客机中，客舱型机载站作为与互联网连接的边界节点，通过终端接口设备连接客舱内部 Wi-Fi 设备，为旅客提供互联网接入服务。目前，许多卫星通信运营商之间已签署漫游接入服务协议，允许所属卫星地球站的网间漫游，为客舱 WiFi 服务的大规模应用创造了便利条件。

- 海外：**美国霍尼韦尔公司是世界主要客舱型机载站的供应商，拥有 JetWave 机载站系列产品，可提供高速率、全球无缝覆盖的客舱 WiFi 服务，已应用于德国汉莎航空、新西兰航空、新加坡航空等多家航空公司。法国泰勒斯公司、日本松下航空电子公司也已开启机载宽带卫星通信的应用。
- 国内：**1) 2020.7，中国首架搭载中国卫通中星十六号机载站的高速卫星互联网飞机首航成功，搭载中国卫通基于中星十六号的机载站；2) 2022.9，中国电科航空电子公司发布国内首款基于相控阵天线单元的 Ka 频段客舱型机载站。与传统机械天线相比，该型号机载站总重量减轻 50%、高度降低 80%，未来可适用于卫星互联网。

图 3：机载卫星地球站的组成单元



数据来源：卫星应用微信公众号，东方证券研究所

**表 5：卫星通信在客舱场景的应用**

	驾驶舱型	客舱型	通用航空型
使用频段	L 频段	Ka/Ku 频段	Ku 频段
主要业务	以传输空中交通管理、飞行监测等窄带信息为主，实现与空管中心的信令交互	为旅客提供互联网接入服务	承担自然灾害、事故灾难、医疗救护等突发事件处置的应急通信任务
采用的卫星系统	国际移动卫星公司 (Immarsat) 第四代卫星通信网 (BGAN)、铱卫星通信网	Immarsat“全球快讯”、国际通信卫星公司 (Intelsat) Epic NG、卫讯-1、卫讯-2、亚太 6D 等	

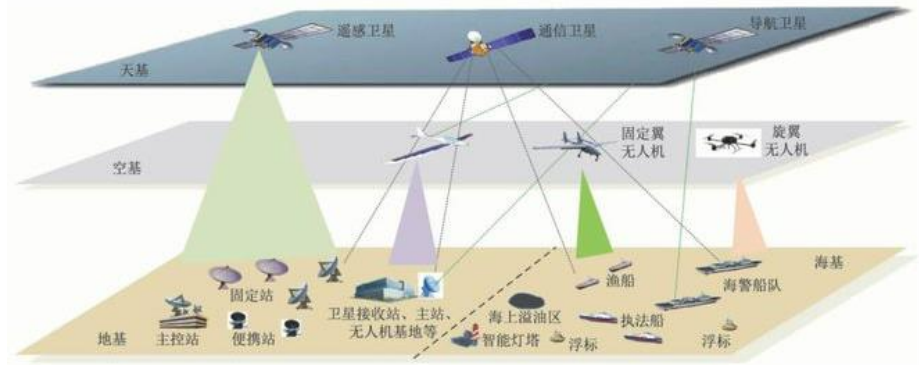
数据来源：卫星应用微信公众号，东方证券研究所整理

## 海上通信

海上通信用于实现船只之间、船只与陆地之间的短消息收发、语音调度等基本服务和船舶预警、视频监控等高级服务。海上通信主要分为天基通信、空基通信、岸基通信，其中天基通信不受船只位置影响，可满足全球海域的常态化周期通信需求。

- 天基通信：通过低轨通信卫星转发实现。可实现大范围的捕捉，满足全球海域的常态化周期通信需求。
- 空基通信：通过携带通信载荷的无人机作为中继站在附近海域上空驻留的方式实现。覆盖范围较小，需要船只的位置信息，可作为海域应急通信的补充。
- 岸基通信：在重点海域近岸端部署基站等方式。地理位置相对固定、稳定性强，但仅适用于近岸端通信场景。

**图 4：海上通信方式示意**

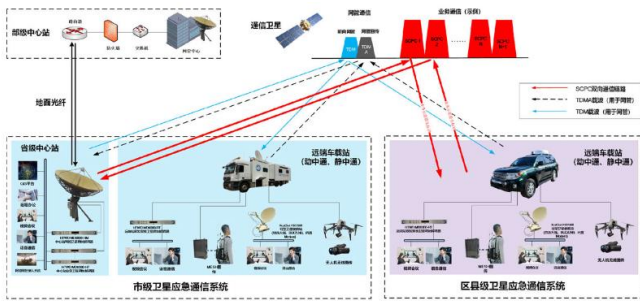


数据来源：CSDN，东方证券研究所

### 应急通信

应急卫星通信主要用于抢险救援、公安应急、大型安保、维稳处理等应急事件的现场指挥调度。通过车载站和卫星便携站可以快速组建现场应急指挥网，将突发现场的视频、音频和其他数据送至指挥中心，提高应急处理能力，实现对突发事件的决策支持、指挥调度、应急联动、资源调配、信息发布等功能。

图 5：应急卫星通信应用解决方案示例



数据来源：凯瑞得官网，东方证券研究所

图 6：通过车载站可快速组建应急通信网络



数据来源：凯瑞得官网，东方证券研究所

## 三、卫星通信行业变化

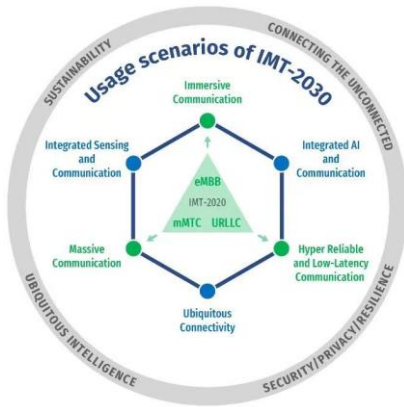
**ITU 无线电部门通过 6G 框架和总体目标建议书。**据中国信通院消息，2023 年 6 月 12 日-22 日，国际电信联盟（ITU）无线电通信部门 5D 工作组（ITU-R WP5D）第 44 次会议在瑞士日内瓦召开，如期完成了《IMT 面向 2030 及未来发展的框架和总体目标建议书》。这将有利于 6G 全球统一标准的形成。

建议书是 6G 纲领性文件，描绘了 6G 目标与趋势，提出了 6G 的典型场景及能力指标体系。

- 6G 典型场景：6G 在 5G 三大场景基础上增强和扩展，包含沉浸式通信、超大规模连接、极高可靠低时延、人工智能与通信的融合、感知与通信的融合、泛在连接等 6G 六大场景。

- 6G 目标：建议书提出面向 2030 及未来的 6G 系统将推动实现包容性、泛在连接、可持续性、创新、安全性、隐私性和弹性、标准化和互操作、互通性等七大目标，支撑构建包容性的信息社会，实现联合国可持续发展目标。
- 6G 能力指标：建议书定义了 15 个能力指标，即连接数密度、移动性、时延、可靠性、定位精度、峰值速率、用户体验速率、频谱效率、区域流量密度、感知相关指标、AI 相关指标、安全隐私韧性性能指标、可持续性性能指标、覆盖、互操作。

图 7：6G 的六大典型场景

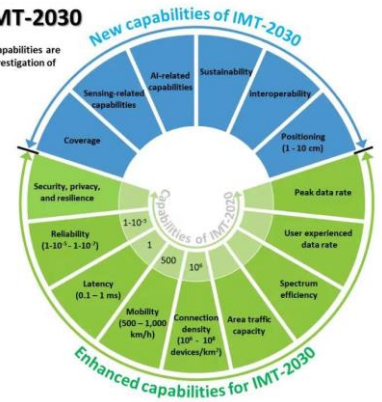


数据来源：C114，东方证券研究所

图 8：6G 能力指标体系

Capabilities of IMT-2030

NOTE: The range of values given for capabilities are estimated targets for research and investigation of IMT-2030.



数据来源：C114，东方证券研究所

2023 年 6 月 27 日，业界翘首以盼的 6GHz（6425-7125MHz）归属与使用终于尘埃落定。工业和信息化部发布的新版《中华人民共和国无线电频率划分规定》（工业和信息化部令第 62 号，以下简称《划分规定》）于 7 月 1 日起正式施行。

在本次《划分规定》修订中，工业和信息化部率先在全球将 6425-7125MHz 全部或部分频段划分用于 IMT(国际移动通信，含 5G/6G) 系统。6GHz 频段是中频段仅有的大带宽优质资源，兼顾覆盖和容量优势，特别适合 5G 以及未来 6G 系统的部署，同时可以发挥现有中频段 5G 全球产业的优势。此次以法规形式确定其规则地位，有利于稳定 5G/6G 产业预期，推动 5G/6G 频谱资源全球或区域划分一致，为 5G/6G 发展提供所必需的中频段频率资源，促进移动通信技术和产业创新发展。

同时，《划分规定》支持卫星互联网和物联网可持续发展。在 150MHz 和 400MHz 频段分别设立卫星水上移动和卫星移动业务规则条款，在 17.7-19.7GHz 和 27.5-29.5GHz 频段引入卫星动中通地球站使用，在 37.5-51.4GHz 中部分频段明确了低轨与高轨卫星系统共用条件。

总书记赴紫金山实验室考察 6G。7 月 6 日下午，习总书记在紫金山实验室考察调研，详细了解推进 6G 等重大科技任务攻关情况。紫金山实验室于 2018 年成立，是江苏省和南京市共同推进建设的重大科技创新平台，面向网络通信与安全领域国家重大战略需求，解决行业重大科技问题等为使命，开展前瞻性、基础性研究。

卫星互联网技术实验卫星成功发射。7 月 9 日 19 时 0 分，长征二号丙/远征一号 S 运载火箭在酒泉卫星发射中心点火起飞，随后将卫星互联网技术试验卫星成功送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。与以往相比，此次任务远征一号 S 上面级采用新型曲面栅格过渡段，该部段减重 35%，提升了火箭运载能力。测量系统首次采用天地基一体化测控模式，可自由切换天基与地基测控时间，具备全程无盲区测控能力，任务适应性得到极大提升。

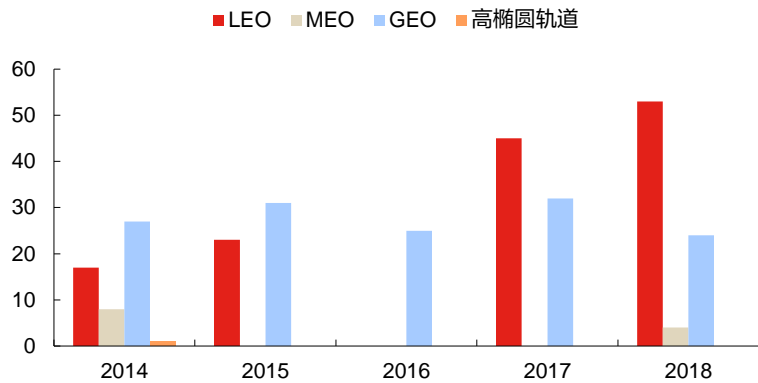
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

## 四、全球卫星星座规划及现状

### 4.1 低轨小型化和规模制造技术大幅降低行业进入门槛

伴随互联网、物联网的普及，机载、船载、空间中继等通信需求日益增加，卫星通信进入以高通量卫星、中低轨星座等技术系统为平台，以互联网应用为服务对象的卫星互联网发展阶段。卫星通信行业最大的成本来自于产业链上游的“卫星制造”与“火箭制造”环节。我们认为低轨小型化的行业发展趋势与规模制造技术两个方面将促进行业快速发展。

图 9：全球通信卫星入轨数量（颗）



数据来源：头豹研究院，东方证券研究所

- 低轨小型卫星具备成本优势：卫星按照“湿质量（自身质量+燃料质量）”划分为大卫星、小卫星、微小卫星、纳卫星和皮卫星。相比大卫星，小卫星在研制周期、研制成本、发射成本方面具备明显的优势。与此同时，近年来可回收火箭技术快速发展，也为行业商用化提供了有利的支持。

表 6：卫星分类比较

	传统大卫星	传统小卫星	小卫星	微小卫星	纳卫星	皮卫星
湿质量（kg）	>1000	500-1000	100-500	10-100	1-10	0.1-1
研制周期	5-8 年	一年左右				
研制成本（万美元）	>5000	2000-5000	400-2000	100-400	<100	<20
发射成本（美元）	数千万至数亿	快舟火箭每公斤载荷运载成本在 1 万美元左右				

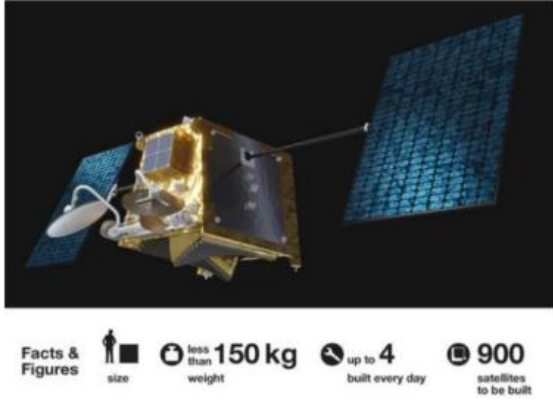
数据来源：搜狐网，新华网，东方证券研究所

- 规模制造技术提升生产效率：早期高轨同步轨道卫星大多采用“定制”的研发模式，每颗卫星负载模块多，体积大，研发与发射成本都很高，且无法进行大规模生产。而低轨星座中的微小卫星，体积较小，功能更加专一且标准化程度更高，因此成千上万颗小卫星大规模生产成为可能。OneWeb 与空客防务与航天公司合作，世界首次使用流水线生产微小卫星，其卫星仅有行李箱大小，重量低于 150kg。OneWeb 公司投资 8500 万美元在佛罗里达

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

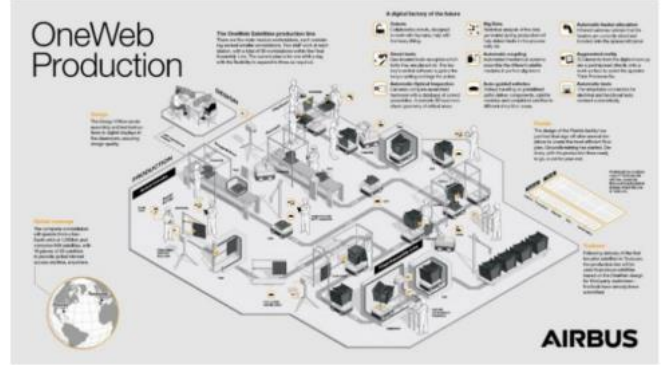
州建立新型卫星制造厂，工厂占地 14 亩，产能达到每天生产 4 颗卫星，不仅为 OneWeb 自己制造，还打算承接来自其他运营商或客户的小卫星制造业务。

图 10: OneWeb 小卫星概念图



数据来源：Airbus 官网，东方证券研究所

图 11: OneWeb 卫星生产流水线



数据来源：Airbus 官网，东方证券研究所

## 4.2 国外通信卫星建设情况

当前，全球低轨卫星发展持续火热，多方参与卫星组网浪潮中，包括马斯克的 Space X 星链计划、英国通信公司 OneWeb、亚马逊 Kuiper、加拿大 Telesat、俄罗斯 Sphere、德国 Rivada、韩国三星等选手相继规划了宏大的卫星发射计划。截至 2022 年 5 月 18 日，星链发射总数已达 2653 颗，其网络目前已覆盖 25 个国家和地区，为全球 14.5 万用户提供服务。OneWeb 于 2019 年 2 月发射首批 6 颗试验卫星，目前在轨卫星数量已达 428 颗。

表 7: 海外各国企业的主要卫星星座规划

国家	公司	星座名称	规划数量 (颗)	规划建成年份	轨道高度	频段
美国	Space X	Starlink	11926	2027 年	1130km	Ku/Ka/V
美国	亚马逊	Kuiper	3236	-	590km/610km/630km	Ka
美国	波音	NGSO	2956	2022 年	1200km	V
美国	Viasat		288	已提交提案		Ka/V
美国	蜂群技术公司	SpaceBee	150	-		-
英国	OneWeb	OneWeb	第一阶段: 648 第二阶段: 720 第三阶段: 1280	2029 年	1200km	Ku/Ka
俄罗斯		Sphere	380	2028 年	通信: 高轨互联网、 遥感: 中低轨	-
加拿大	Telesat	LightSpeed	298	2023 年开始	1248km/1000km	Ka
加拿大	AAC Clyde	Kepler	140	2022 年	-	Ku/Ka
德国	Rivada 网络	Rivada	600	2028 年 (2024 年开始)		

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

韩国	三星	三星	4600	-	1400km	
----	----	----	------	---	--------	--

数据来源：铖昌科技招股书，东方证券研究所

## Starlink

Starlink 是由 Space X 于 2015 年推出的卫星项目，计划在 2019 年至 2027 年间向距离地表 300-600km 的区域内发射 11926 颗卫星，旨在通过覆盖全球的卫星星座网络为用户提供高速、低延迟的互联网覆盖。目前，Starlink 系统建设方案分为两个阶段：第一阶段完成位于 550 公里的 4408 颗卫星发射任务，计划在 2024 年 3 月建设整个系统 50%，2027 年 3 月全部建设完成；第二阶段完成位于 340 公里的 7718 颗卫星发射任务，计划在 2024 年 11 月建设完成 50%，2027 年 11 月全部建设完成。

根据艾瑞咨询，为便于计算，忽略 2019 年已发射的 120 颗卫星，从 2020 年初开始建设，在 2024 年底发射 50%，在 2027 年底全部建设完毕。Starlink 星座系统发射方案如下：

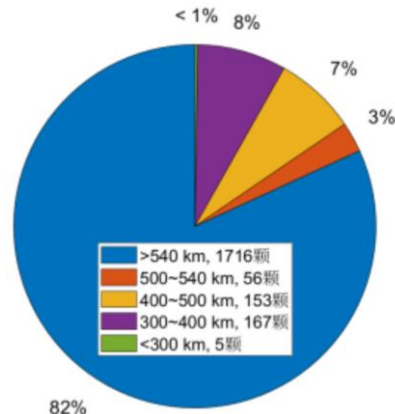
表 8：Starlink 系统发射方案

建设期	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
发射卫星数量(颗)	1193	1193	1193	1193	1193	3180	3180	3180
运载火箭数量(枚)	20	20	20	20	20	33	33	33
在轨卫星数量(颗)	1193	2386	3579	4772	5965	7952	9939	11926

数据来源：艾瑞咨询，东方证券研究所

截至 2022 年 4 月 17 日，已发射的 2301 颗星链卫星中在轨正常运行的有 2097 颗，其中 82%（1716 颗）卫星已进入 550km 的预定轨道，除预定轨道在 340km 的卫星外，其余卫星多处于轨道爬升过程中。

图 12：在轨运行的 2097 颗星链卫星高度分布



数据来源：卫星应用微信公众号，东方证券研究所

目前用户终端数已超 25 万。自 2020 年 10 月 SpaceX 开启星链互联网服务以来，至 2021 年 11 月，用户数增长至 14 万，用户月均增长量 1.1 万。据官网报道，2021 年底，受硅芯片短缺的影响，SpaceX 推迟了星链用户终端的生产，用户增长速度缓慢，到 2022 年 1 月仅增长 0.5 万。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

2022年2月15日，星链公司总裁埃隆·马斯克在推特上公开发布，星链用户终端数量增长至25万。在终端套件售价及服务费用方面，星链套件的现货价格已从499美元涨到549美元，而预约订单的价格则升至599美元。而星链每月服务价格从99美元涨到110美元。

**发射成本持续下降。**随着SpaceX利用新一轮融资修建了大型制造工厂，星链卫星定型后开始大规模标准化量产，单颗卫星的制造费用也在从100万美元级迅速降低到几十万美元级。权威航天媒体Spacenews等甚至预测SpaceX有能力把星链单星成本做到25万美元级别。

### 4.3 国内通信卫星建设情况

在2020年启动的新基建计划中，卫星互联网首次被纳入通信网络基础设施范畴。近年来，我国航天、电子等部门分别启动了鸿雁、虹云和天象等低轨星座卫星互联网工程建设计划。

与卫星互联网相比，低轨卫星物联网的投资和政策门槛相对较低，民营企业具有一定发展优势。国电高科天启卫星物联网是国内第一个民营卫星物联网系统。2019年9月8日，国电高科天启卫星物联网系统正式上线提供服务。2021年7月19日天启物联网星座15星发射成功，重返时间达1.5小时。2022年底前，天启卫星物联网将完成全部38颗卫星的组网，届时将实现物联网星座系统的全球覆盖，时间分辨率达到实时，地面终端的功耗低至0.05瓦。航天科工也如期推进“行云工程”第二阶段卫星制造及发射任务，届时中国和周边地区卫星重返时间将达到30分钟。

表9：国内主要卫星互联网星座规划

公司	星座名称	规划数量（颗）	星座类别
中国星网	星网计划	12992	宽带通信
航天科技	鸿雁	320	宽带通信
银河航天	银河	2800	宽带通信
航天科工	虹云	156	宽带通信
航天科工	行云	80	通信
北京国电高科	天启	38	通信
和德宇航	天行者	66	通信
欧科微	翔云	28	通信

数据来源：立鼎产业研究网，东方证券研究所

#### 中国星网

**中国版“星链”——星网正式成立。**2021年4月26日，中国卫星网络集团有限公司成立，该公司是首家注册落户雄安新区的中央企业，也是中央批准成立的唯一一家从事卫星互联网设计建设运营的国有重要骨干企业。也被外界誉为中国版“星链”。2020年9月，中国以“GW”公司名义向ITU提交星座频谱申请，计划发射卫星总数量达到12992颗，并将它们逐渐构建成一张星网。从目前已经发布规划的星座计划数量来看，大部分已经发射了试验星，但暂未实现卫星组网。未来，中国星网公司将成为我国卫星互联网行业的“带头人”。

**星网卫星有望于 2024 年上半年发射。**我国星网卫星发射基地位于海南文昌市东郊镇，2022 年 7 月正式开工建设，目前主体结构已封顶，预计年底前 1 号工位竣工，第一个卫星预计将在 2024 年上半年发射，我国发射星网卫星有望将进入快车道。

**低轨空间资源有限，卫星发射势在必行。**由于卫星轨道和频谱资源有限，国际电信联盟（ITU）卫星频率及轨道使用权采用“先登先占”原则。据业界统计，低轨空间只能容纳约 6 万颗卫星，到 2029 年，近地轨道将部署总计约 5.7 万颗低轨卫星，若目前已获批准的通信星座全数建设完毕，地球低轨的有效资源将所剩无几。根据 ITU 要求，提交申请后的 7 年内必须发射第一颗卫星，9 年内必须发射总数的 10%，12 年内必须发射总数的 50%，14 年内必须全部发射完成。

## 中国北斗

**北斗卫星导航系统已于 2020 年建成并投入使用。北斗系统的建设分为三个阶段：**

- **北斗一号系统，解决有无：**于 1994 年启动建设，2000 年投入使用；发射 3 颗 GEO 卫星；为中国用户提供定位、授时、广域差分 and 短报文通信服务。
- **北斗二号系统，区域无源：**2004 年启动建设，2012 年投入使用；发射 5 颗 GEO 卫星、5 颗 IGSO 卫星、4 颗 MEO 卫星共计 14 颗；在北斗一号的基础上，增加无源定位体制，为亚太地区提供定位、测速、授时和短报文通信服务。
- **北斗三号系统，全球服务：**2009 年启动建设，2020 年投入使用；3GEO+3IGSO+24MEO 构成的混合导航星座；为全球用户提供基本导航（定位、测速、授时）、全球短报文通信和国际搜救服务，同时可为中国及周边地区用户提供区域短报文通信、星基增强和精密单点定位等服务。

**表 10：北斗系统服务体系**

服务类型		信号/频段	播发手段
全球范围	定位导航授时	B1I、B3I	3GEO+3IGSO+24MEO
		B1C、B2a、B2b	3IGSO+24MEO
	全球短报文通信	上行：L 下行：GSMC-B2b	上行：14MEO 下行：3IGSO+24MEO
		国际搜救	上行：UHF 下行：SAR-B2b
中国及周边地区	星基增强	BDSBAS-B1C、BDSBAS-B2a	3GEO
	地基增强	2G、3G、4G、5G	移动通信网络 互联网络
	精密单点定位	PPP-B2b	3GEO
	区域短报文通信	上行：L 下行：S	3GEO
注： (1) 中国及周边地区即东经 75 度至 135 度，北纬 10 度至 55 度。			

数据来源：《北斗卫星导航系统应用服务体系(1.0 版)》，东方证券研究所

图 13：北斗系统的“三步走”战略



数据来源：北斗卫星导航系统官网，东方证券研究所

华为发布全球首款支持北斗卫星通信的智能手机 Mate 50，可发送 19 个字符。2022 年 9 月 6 日，华为全新发布 Mate 50 手机，支持北斗短报文功能。北斗短报文是北斗导航定位系统的独特功能，类似于“短信息”，可发布短信同时实现定位，在没有移动通信信号的恶劣环境中，比如在海洋、沙漠、野外等地方，或是通讯链路临时中断等应急场景下，具有很强的应用价值。相关专家表示，北斗三号建成后，短报文功能大大加强，从一次只能发送 120 个汉字，到现在可以发送 1000 个汉字。此前，北斗的短报文功能大多需要通过专门的北斗终端才可使用，该功能在手机上的应用可大大增加其应用范围，降低其应用成本。

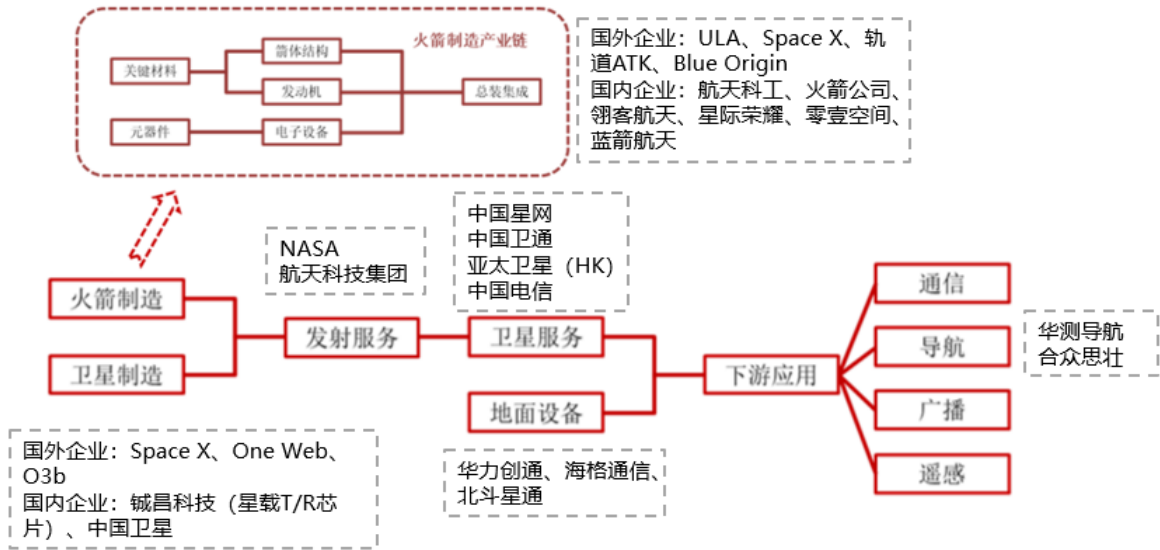
## 五、卫星产业链及标的

### 5.1 卫星产业链

卫星产业链分为卫星制造、卫星发射、地面设备制造和运营服务和下游应用。

- 卫星制造：行业的最上游，具有卫星物权的企业向卫星整星的设计制造厂商提出要求，由其向卫星零部件厂商采购，然后进行生产，最后交付完整的卫星产品。完整的卫星产品通过火箭搭载，由发射服务厂商将卫星运送至预定的轨道运行。  
卫星由卫星平台和卫星载荷构成。其中，卫星平台包括结构系统、供电系统、推进系统、遥感测控系统、姿轨控制系统、热控系统以及数据管理系统等；卫星载荷环节包括天线分系统、转发器系统以及其它金属/非金属材料 and 电子元器件等。在元器件领域，相控阵 T/R 芯片主要由铖昌科技、中电科 13 所及 55 所提供。
- 卫星服务和地面设备制造环节是产业链的中游。地面设备包括对卫星进行跟踪、遥测及指令的地面测控和监测系统以及用户终端。卫星服务企业需要对在轨卫星进行实时监测，并对地面空间段设备进行日常维护，为下游行业客户提供各类型的卫星服务。在产业链中的角色类似于电信运营商。地面设备制造领域参与的民营企业相对较多，包括华力创通、海格通信、北斗星通等。
- 商业航天的下游主要分为通信、导航和遥感三大类别。其中卫星导航主要企业包括华测导航、合众思壮等。

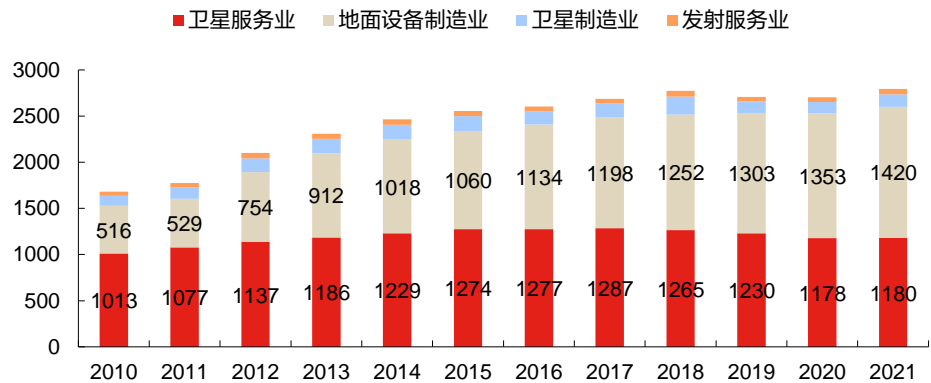
图 14：卫星通信产业链



数据来源：SIA，东方证券研究所

地面设备制造业、卫星服务占产业链绝大部分产值。根据第三方 SIA 统计，卫星产业的市场规模从 2010 年 1680 亿美元到 2021 年 2790 亿美元，复合增速达 4.72%。2021 年整个全球商业航天市场规模达到 3860 亿美元，其中卫星产业链占比约 72%，其他非卫星的航天产业占比 28%。在卫星产业中，地面设备制造业和卫星服务业规模分别达到 1420 亿美元和 1180 亿美元，占比 50.9% 和 42.3%。

图 15：2010-2021 年全球卫星产业链市场规模（亿美元）



数据来源：SIA，智研咨询，东方证券研究所

## 5.2 相关标的

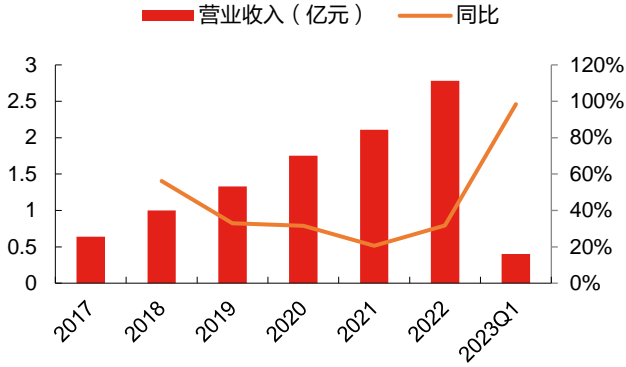
### 铖昌科技

国内少数能提供相控阵 T/R 芯片完整解决方案及宇航级芯片研发、测试及生产的企业。公司是和而泰子公司，于 2022 年 6 月上市，技术团队深耕相控阵 T/R 芯片领域多年，技术背景深厚。公司目前已系统性掌握相控阵 T/R 芯片的核心技术，其产品作为国家装备型号的核心芯片，具有较高的技术壁垒，已形成较强的先发优势。近年来公司相继承担多项国家重点型号的研制任务、国

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

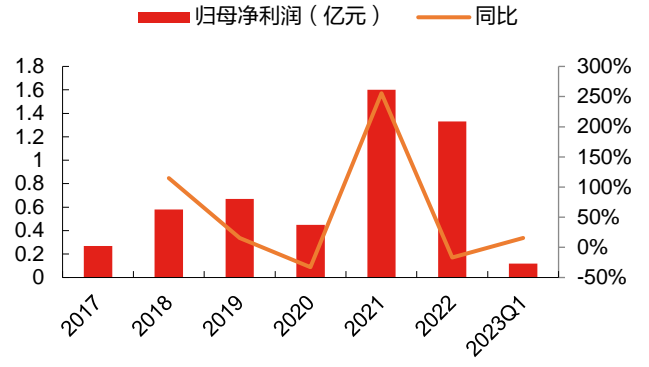
家“核高基”重大专项任务、国家重点研发计划项目，先后参与多家科研院所及下属单位的产品型号开发工作。

图 16：铖昌科技收入及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所

图 17：铖昌科技归母净利润及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所

公司产品主要包括功率放大器芯片、低噪声放大器芯片、模拟波束赋形芯片及相控阵用无源器件等，频率可覆盖 L 波段至 W 波段，可应用于卫星互联网、5G 毫米波通信、安防雷达等场景。

表 11：铖昌科技主要产品类型及特点

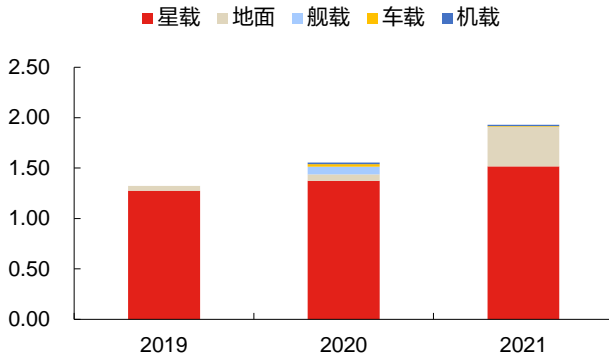
	放大类芯片	幅相控制类芯片	无源类芯片
具体产品	低噪声放大器芯片、功率放大器芯片、收发多功能芯片	数控移相器芯片、数控衰减器芯片、数控延时器芯片、模拟波束赋形芯片	开关芯片、功分器芯片、限幅器芯片
采用工艺	GaAs、GaN 工艺	GaAs、硅基工艺	
特点	具有高电子迁移率、高压高功率密度等优势	GaAs 工艺产品在功率容量、功率附加效率、噪声系数等指标上具备优势；硅基工艺芯片产品在集成度、低功耗和量产成本方面具备优势	尺寸小、插损低

数据来源：铖昌科技招股书，东方证券研究所

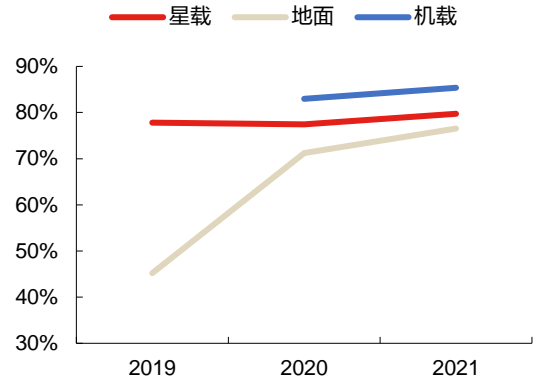
**相控阵 T/R 芯片贡献绝大部分收入。**2022 年，公司实现营业收入 2.78 亿元，同比增长 31.69%。相控阵 T/R 芯片贡献绝大部分收入占比 93.82%，同比增长 35.03%，且地面相控阵雷达领域 T/R 芯片销售额增加，占营收比重提升。2022 年，公司研发费用为 4,328.26 万元，较去年同比增长 45.29%，研发投入占营业收入比例 15.58%。

图 18：铖昌科技相控阵 T/R 芯片收入（按应用领域，单位：亿元）

图 19：铖昌科技相控阵 T/R 芯片毛利率（按应用领域）



数据来源: wind, 东方证券研究所



数据来源: wind, 东方证券研究所

**军工领域稀缺的民营企业。**国内具有相控阵 T/R 芯片研发和量产的单位主要为军工集团下属科研院所，以及少数具备三、四级配套能力的民营企业。从事军品研发的企业需获得相关资质且认证周期长，公司已获得研发和生产经营所需的完整军工资质。

**相控阵天线可实现波束赋形，利于低轨卫星通信。**由于低轨卫星相对地面并非静止状态，因此过去的机械天线要跟踪快速运转的卫星、与其进行持续连接非常困难，信号十分容易中断，而相控阵天线则无需机械转动。相控阵天线由天线阵、馈电网络和波束控制器三部分组成，其原理是通过控制馈给阵列天线中各个天线元信号的幅度和相位，控制辐射主波束的指向，从而实现波束的快速扫描和跟踪，相位变化速度可达毫秒量级。

**此外，通过波束赋形，相控阵天线可将发射能量集中，提高接收功率和能量使用效率。**普通系统在所有方向辐射近似相等的能量，天线周围的 3 个 UE 设备均能接收到一定能量，但其他方向上的能量则会被浪费。而多波束经过赋形后，在 UE 方向上辐射的能量要比其他方向强得多，可以有效减少能量的浪费。

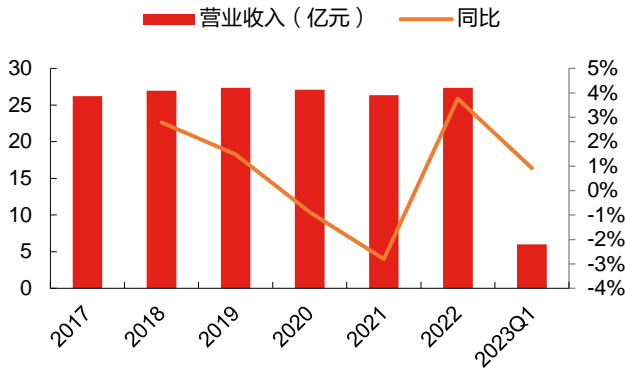
## 中国卫通

**主营业务为卫星空间段运营及相关应用服务，主要应用于卫星通信广播。**中国卫通成立于 2001 年 11 月 27 日，是中国航天科技集团公司从事卫星运营服务业的核心专业子公司，主营业务为卫星空间段运营及相关应用服务，主要应用于卫星通信广播，公司通过投资、建设和运营通信广播卫星及配套地面测控和监测系统，为用户提供广播电视、通信、视频、数据等传输服务。公司是我国唯一拥有自主可控商用通信广播卫星资源的基础电信运营企业，被工信部列为国家一类应急通信专业保障队伍。

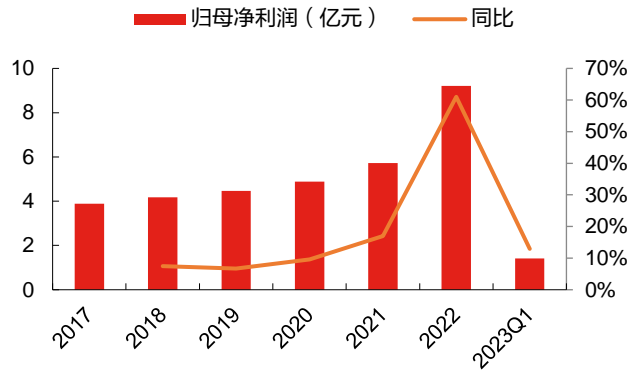
**公司经营效益稳健，归母净利增速较高。**近五年公司营收在 27 亿元左右波动，2022 年实现归母净利润 9.21 亿元，同比增长 61%。近三年毛利率区间为 36%-40%，境内市场是毛利的主要来源。

图 20: 中国卫通营业收入及同比增速

图 21: 中国卫通归母净利润及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所



数据来源：wind，东方证券研究所

**卫星资源、频段资源丰富，空间监测体系完善。**

- **卫星资源：**截至 2022 年底，公司运营管理着中星系列、亚太系列共 15 颗商用通信广播卫星。公司中星 6B/6C/6D/9 号/9B 以及亚太 6C 等卫星承担广播电视信号传输，助力广播电视高清化发展。
- **卫星监测网络：**公司在北京西北旺、北京沙河、香港大埔设立测控中心，在河北怀来、新疆喀什、海南海口等地建立了业务运行监测网络，测控在轨卫星的状态，并实时监测信号传输的质量。
- **转发器频段资源：**涵盖 C 频段、Ku 频段以及 Ka 频段等，其中 C 频段、Ku 频段的卫星转发器资源达到 540 余个，Ka 频段的点波束达到 26 个，信号覆盖包括中国全境、澳大利亚、东南亚、南亚、中东、欧洲、非洲等国家和地区。

**图 22：中国卫通现有卫星资源**



数据来源：中国卫通官网，东方证券研究所

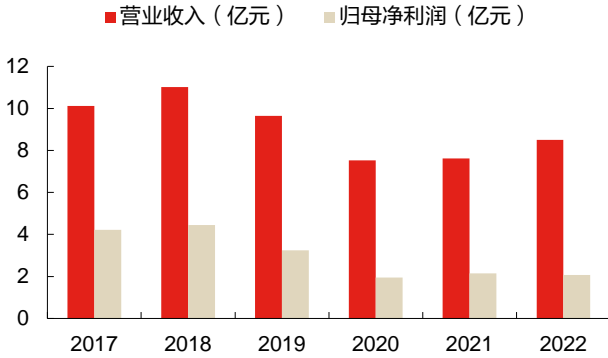
**亚太卫星**

提供一站式的卫星转发服务以及广播、卫星通信、电信港、数据中心服务。亚太通信卫星有限公司于 1992 年成立，是亚太地区的地区卫星运营商，提供一站式的卫星转发器服务以及广播、卫星通信、电信港、数据中心服务。公司同时在香港联合交易所有限公司及纽约证券交易所上市，控股股东为中国航天科技集团公司。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

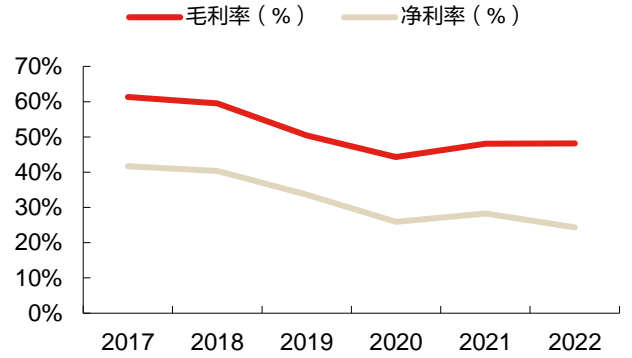
**营收及利润情况。**2019-2021 年，转发器市场供过于求，价格下行压力显著且市场竞争加剧，公司营收有所下降。2022 年，转发器市场持续低迷，但公司不断加大市场开发力度，2022 营收同比增加 2.16%。同时，公司降本取得成效，毛利率小幅回升。

图 23：亚太卫星营收及净利润



数据来源：wind，东方证券研究所

图 24：亚太卫星毛利率及净利率



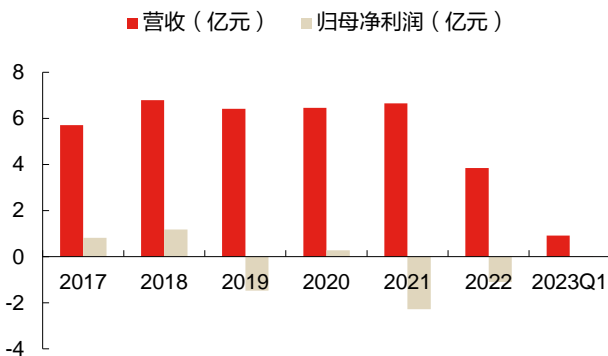
数据来源：wind，东方证券研究所

**公司亚太 6E 卫星项目拟于 2023 年至 2024 年初提供服务。**公司目前操作五颗在轨卫星，包括亚太 6 号、亚太 7 号、亚太 9 号、亚太 5C 以及亚太 6C 卫星，分别定点于东经 138 度、134 度、76.5 度及 142 度地球同步轨道位置。覆盖包括亚洲、欧洲、非洲、大洋洲和太平洋岛国等地区的约占世界 75% 的人口。公司于 2020 年开展亚太 6E 卫星项目，于 2021 年内在香港成立亚太星联卫星有限公司作为联营公司。亚太 6E 卫星采用东方红三号 E 卫星平台并搭载高通量载荷，适合提供宽带卫星业务并具备较高性价比，该卫星于 2022 年完成建造并于 2023 年 1 月成功发射，预计于 2023 年至 2024 年年初提供服务。

## 华力创通

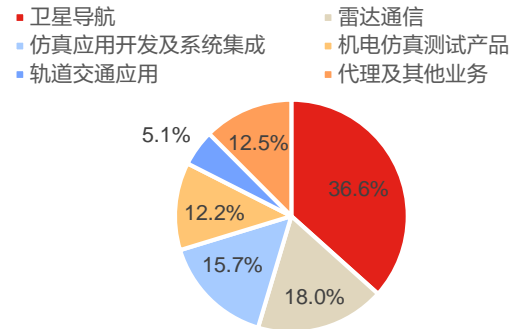
**公司主营业务包括卫星应用、仿真测试和雷达信号处理。**北京华力创通科技股份有限公司成立于 2001 年 6 月 1 日，具备完整的国防军工准入资质和北斗用户终端研发和分理服务资质，是高新技术和“双软”认证企业。2018 年，公司获得国内首批天通卫星移动终端入网牌照，是首批军工体系四证齐全企业。

图 25：华力创通营收及净利润



有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

图 26：华力创通 2022 年营收结构



数据来源：wind，东方证券研究所

数据来源：wind，东方证券研究所

**公司主营业务包括卫星应用、仿真测试和雷达信号处理。**北京华力创通科技股份有限公司成立于2001年6月1日，具备完整的国防军工准入资质和北斗用户终端研发和分理服务资质，是高新技术和“双软”认证企业。2018年，公司获得国内首批天通卫星移动终端入网牌照，是首批军工体系四证齐全企业。

**卫星应用领域：**全面参与了北斗导航、天通卫星移动通信的系统建设，围绕北斗卫星导航系统和天通卫星移动通信系统的建设开展相关的技术研究、产品研发及应用推广，“芯片+模块+终端+平台+系统解决方案”的产业格局日趋完善。是国内少数同时掌握“卫星通信+卫星导航”核心技术的企业之一，相关产品和解决方案在应急管理、地灾监测、交通运输、民用航空、国防装备等领域得到广泛应用。

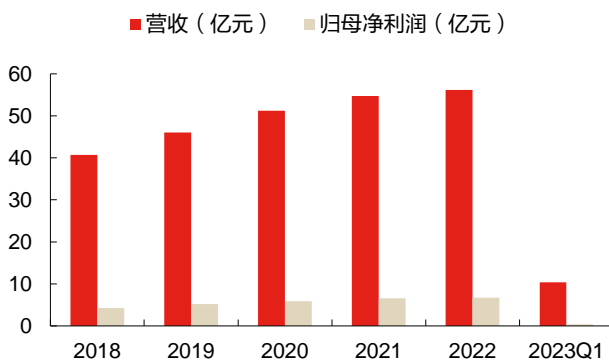
**仿真测试领域：**在仿真测试领域，公司依托核心技术着力构建仿真与测试相关的平台软件开发能力、系统集成能力、硬件模块开发能力，致力于打造针对武器装备和高端制造的通用化仿真测试平台及解决方案。同时，公司借助虚拟现实、仿真可视化、数字孪生、高性能计算、大数据等技术针对装备研制、训练仿真、仿真应用展示等具体需求提供一系列解决方案。

**雷达信号处理领域：**在雷达信号处理领域，专注于雷达、通信、电子对抗和复杂电磁环境领域，为国防军工用户提供先进的信号处理产品及解决方案，产品分别是：型号装备配套类产品，包括雷达信号处理机，雷达侦察干扰机、高速信号处理组件、高速信号存储组件、上下变频组件等。

## 海格通信

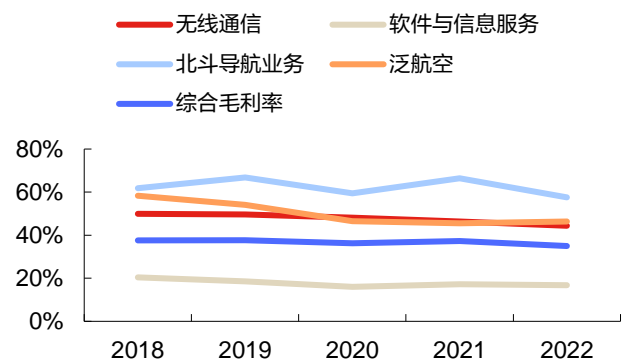
**军工无线通信领军企业、北斗导航产业龙头。**公司于2010年上市，是中国第一家军工业务整体IPO上市的军工电子信息领域龙头企业。公司主要业务覆盖“无线通信、北斗导航、航空航天、软件与信息服务”四大领域，是无线通信与北斗导航装备研制商、电子信息系统解决方案提供商以及行业领先的软件和信息服务供应商，连续17年入选中国软件业务收入前百家企业。

图 27：海格通信营收及利润



数据来源：wind，东方证券研究所

图 28：海格通信分业务毛利率

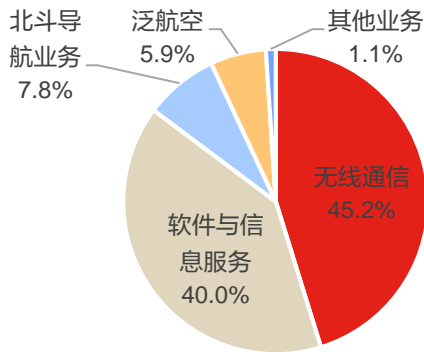


数据来源：wind，东方证券研究所

**公司重点聚焦无线通信业务和北斗导航业务。**

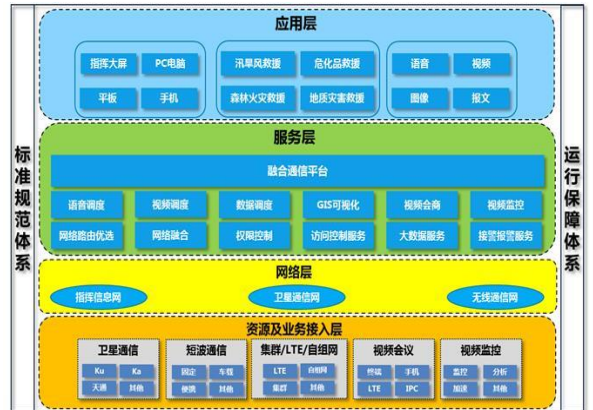
- 1) **无线通信业务**：全频段覆盖的传统优势企业，是无线通信装备种类最全的单位之一。公司主导产品覆盖短波通信、超短波通信、卫星通信、数字集群、多模智能终端和系统集成等领域，实现天、空、地、海全域布局，是从单机设备到网络系统集成的先行者，是参加国庆 70 周年大阅兵的通信装备系列最多的单位之一；是多个重大系统项目的技术总体单位；是国内拥有全系列天通卫星终端及芯片的主流厂家；是军、警、民用数字集群装备序列和体制齐全的单位、警用数字集群（PDT）行业标准制定单位之一、铁路 5G-R 标准组成员单位，是广电网络地面数字电视发射机主要供应商；正积极参与当前国家快速推进的卫星互联网重大工程项目，全方位布局卫星通信领域。
- 2) **北斗导航业务**：率先实现“芯片、模块、天线、终端、系统、运营”全产业链布局，是“北斗+5G”应用领先者。公司是国内最早从事无线电导航研发与制造的单位，始终与国家卫星导航产业同频共振，紧跟卫星导航设备及芯片研制，具备核心技术优势，拥有国内领先的高精度、高动态、抗干扰、通导一体等关键技术自主知识产权，具有北斗全产业链研发与服务能力。公司突破了北斗三号核心技术，掌握核心技术体制，构建起芯片竞争优势，是特殊机构市场北斗三号芯片型号最多、品类最齐全的单位，公司实现了北斗三号终端在特殊机构市场全方面布局；着力推进“北斗+5G”技术融合和关键成果转化，有效布局交通、电力、能源、林业、应急、渔业等行业市场，开辟北斗时空大数据在智慧城市领域的应用。

图 29：海格通信 2022 年营收结构



数据来源：wind，东方证券研究所

图 30：应急指挥通信系统功能架构示意图



数据来源：海格通信年报，东方证券研究所

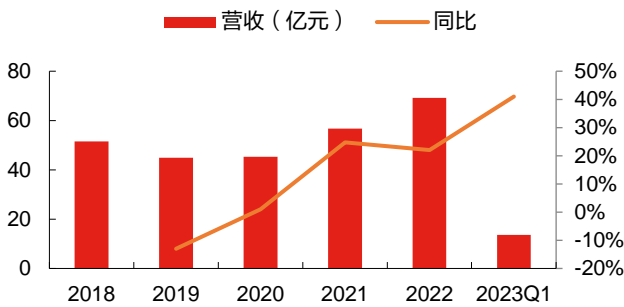
## 信科移动

公司是国内领先的移动通信网络设备提供商。公司是 3G 时代就全面投入自主创新移动通信技术和标准研发的厂商之一，拥有功能完备序列齐全、形态丰富的 4/5G 商用产品。公司全资子公司大唐移动在我国通信运营商主设备集采中多次中标。在中国移动最新主设备集采中，在 700M 和 2.6GHz/4.9GHz 中标份额均位列第四。

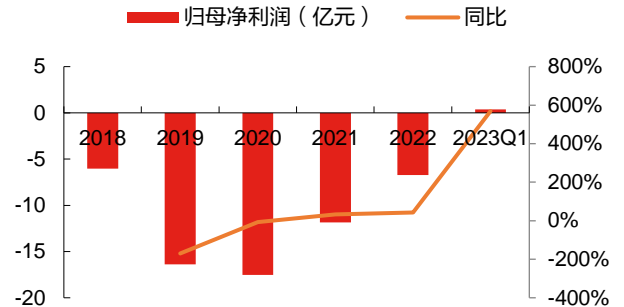
控股股东为中国信科，实控人为国资委。中国信科是由邮科院和电科院联合重组而成，公司作为中国信科旗下移动通信业务的承载主体，是集团唯一从事 4/5G 移动通信系统设备、天馈设备及室分设备以及移动通信技术服务的企业。

图 31：信科移动营收及同比增速

图 32：信科移动归母净利润及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所

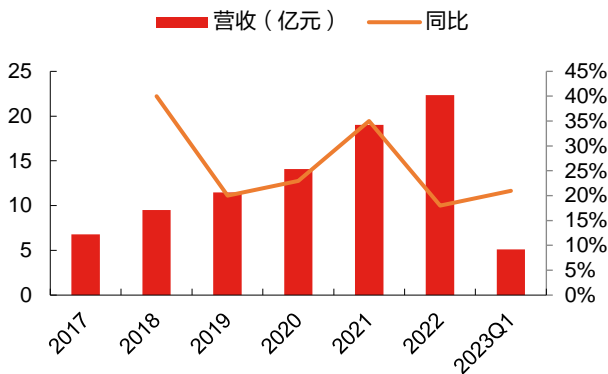


数据来源：wind，东方证券研究所

### 华测导航

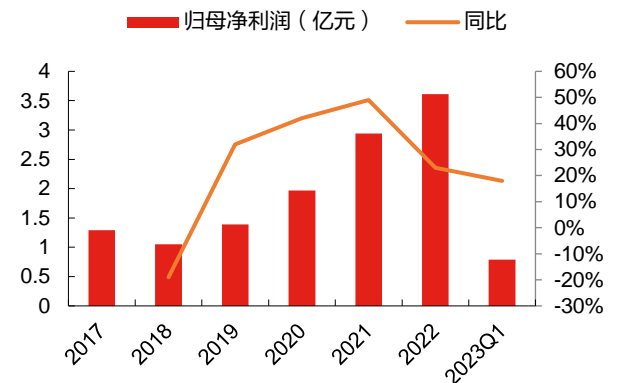
国内高精度导航定位产业的领先企业之一。公司成立于 2003 年，多年来专注于高精度导航定位技术的研发、制造和产业化推广。公司围绕“一个核心、两个平台、三大应用”实施战略布局：专注高精度导航定位核心技术，持续打造高精度定位芯片技术平台和全球星地一体增强网络服务平台，应用方向包括导航定位授时、测绘与地理信息、封闭和半封闭场景的无人驾驶。

图 33: 华测导航营收及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所

图 34: 华测导航归母净利润及同比增速

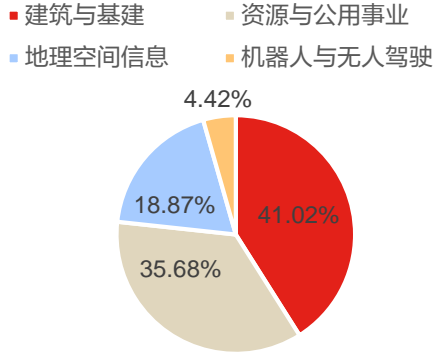


数据来源：wind，东方证券研究所

- 一个核心：指高精度导航定位核心技术。公司拥有自主可控毫米级/厘米级高精度算法，具备高精度 RTK（实时差分定位）、PPP、静态解算、网络 RTK、精密定轨技术、组合导航定位技术、多源融合定位技术等技术能力。
- 两个平台：1) 全球星地一体增强网络服务平台：满足测量测绘、位移监测、精准农业、国土资源调查、智慧城市管理等对高精度定位需求的服务，还能覆盖海洋、沙漠等地基增强系统难以覆盖的区域，实现空地一体化增强服务。2) 高精度定位芯片技术平台：以高精度 GNSS 芯片、板卡、模组、天线等基础器件为主。已经研发出高精度 GNSS 基带芯片“璇玑”、多款高精度 GNSS 板卡、模组、天线等基础器件，突破“卡脖子”技术。

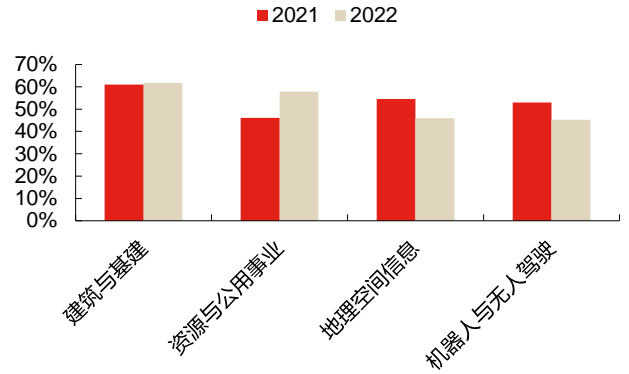
- 三大应用：1) 测绘与地理信息：包括测量测绘、位移监测、实景三维等场景。2) 封闭和半封闭场景的无人驾驶：无人机航测、海洋测绘、农机自动驾驶、工程机械高精度智能导航控制等。3) 导航定位授时：乘用车自动驾驶、港口/矿区/园区等无人商用车，各类机器人等。

图 35：华测导航 2022 年营收结构



数据来源：wind，东方证券研究所

图 36：华测导航分业务毛利率



数据来源：wind，东方证券研究所





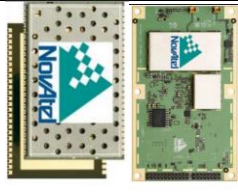

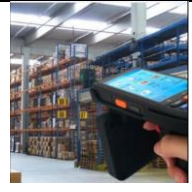

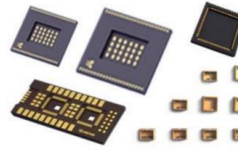
## 北斗星通

**北斗核心器件龙头。**公司成立于 2000 年，是我国卫星导航产业首家上市公司，经过 20 余年的发展，已成长为国内北斗领域核心元器件（芯片、板卡、天线等）龙头公司。公司集聚了“千人计划”、“万人计划”、科技部创新人才推进计划、北京市科技领军人才等一批业内一流人才；取得了一批高水平研发成果，其卫星导航芯片、板卡、天线等基础产品在各行业得到广泛应用。

**公司主业分类包括芯片及数据服务、导航产品、陶瓷元器件、汽车电子。**1) 芯片及数据服务：芯片业务是公司的核心优势业务，处于国内领先、国际一流地位；2) 导航产品：北斗星通开拓了我国首个北斗民用规模化应用，公司自主开发的卫星导航产品全面领跑行业，广泛应用于生产、生活及社会发展各领域。导航产品业务是公司的传统优势业务，处于国内领先地位；3) 陶瓷材料与元器件：是全球少数同时具备自主知识产权的微波陶瓷材料、低温共烧陶瓷（LTCC）和高温共烧陶瓷（HTCC）材料制备工艺技术并实现器件规模化制造与应用的厂商之一；4) 汽车智能网联业务主要包括智能网联汽车电子产品的研发、生产和销售。

表 12：北斗星通主营业务及产品

业务	产品或服务	具体产品
芯片及数据服务	芯片	
	模块	

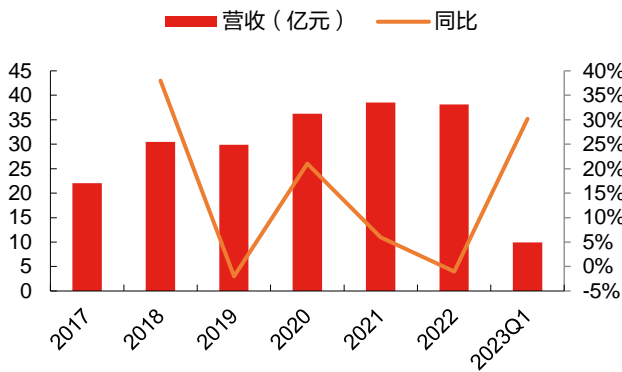
	板卡	
	高精度云服务	
	海洋渔业	
导航产品	天线	
	国际代理	 OEM7500      OEM729
	信息装备	 天通用户终端      北斗车辆导航仪 北斗高精度 测量型用户机 北斗车载式 指挥机
	数据采集终端	
陶瓷元器件	陶瓷元器件	
	陶瓷基板	

汽车电子	“一体”智能座舱等	
------	-----------	---

数据来源：北斗星通年报，东方证券研究所

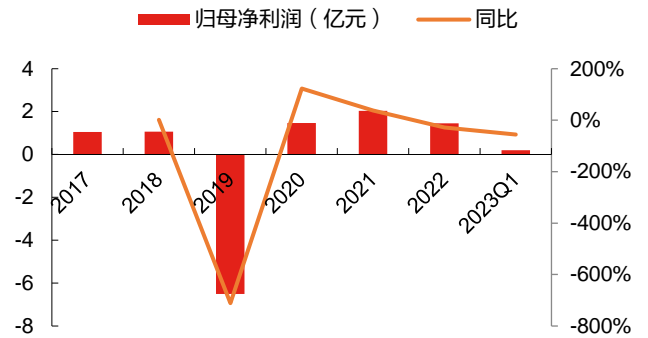
**芯片及数据服务业务快速增长。**2019 年公司净利润大幅下降主要受公司资产减值 7.08 亿元影响，导致归母净利润部分减少 6.28 亿元。2022 年，公司实现收入 38.16 亿元，同比下降 0.9%，主要是由于股权转让方式处置了三家公司，剔除并表因素后收入增长约 19.31%，其中芯片及数据服务业务同比增长 28%；实现归母净利润 1.45 亿元，同比下降 28%，主要是并表因素叠加高精度云服务和消费类芯片业务投入加大所致。

图 37：北斗星通营收及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所

图 38：北斗星通归母净利润及同比增速



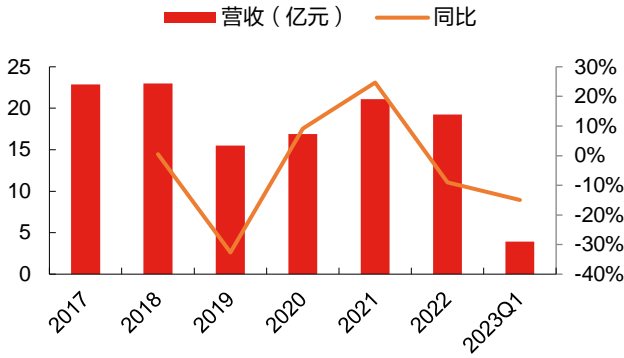
数据来源：wind，东方证券研究所

## 合众思壮

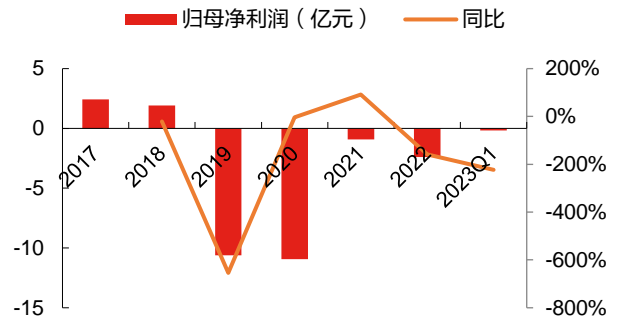
**国内最早进入卫星导航领域公司之一。**公司是国内进入卫星导航定位(GNSS)领域最早、技术储备最深厚、产业布局最完备的公司之一，是中国仅有的实现了全产业链布局的企业，公司拥有北斗全产业链关键技术，掌握从天线、基带到算法到星基增强的完整技术体系。公司拥有首款四通道 GNSS 射频芯片+支持星基增强芯片+高可靠引擎，并推出我国首套星基高精度增强系统—中国精度系列。

图 39：合众思壮营收及同比增速

图 40：合众思壮净利润及同比增速



数据来源：wind，东方证券研究所



数据来源：wind，东方证券研究所

表 13：合众思壮主营产品

业务	2022 年营收占比	主要产品
北斗高精度	45.6%	板卡、芯片、天线和算法打造高精度核心竞争力，主要应用于测量测绘终端、高精度智能手持终端、精准农业自动驾驶和数字化施工机械控制等领域。
北斗移动互联	33.7%	打造时空信息“云+端”不断完善“云+端”应用领域解决方案，通过软件和系统带动移动终端市场，为公共安全、民用航空、电力行业等领域提供硬件终端产品。
时空信息应用	13.3%	构建了以“中国精度”、“中国位置”、“中国时间”为基础的时空基准服务体系和服务平台

数据来源：wind，东方证券研究所

## 六、投资建议

我国通信业实行牌照制，目前仅有中国卫通、中国电信等少数几家持有卫星通信业务牌照，建议关注致力于卫星制造领域星载 T/R 芯片研发的铖昌科技及专门从事卫星制造的中国卫星，卡位赛道优势的卫星通信运营企业中国卫通及港股卫星通信运营的稀缺标的亚太卫星，终端设备制造商华力创通、海格通信、信科移动，主营卫星导航的华测导航、北斗星通、合众思壮。

## 风险提示

- **卫星产业发展不及预期：** 卫星的大规模生产、制造技术，成本控制方面遇到难点，从而导致产业的发展进度有可能落后我们的预期。
- **卫星发射运力不及预期：** 建设低轨卫星通信网络需要发射大量卫星，如果后期卫星发射能力提升缓慢，会导致卫星发射数量不及预期。
- **政策不及预期：** 卫星互联网目前主要由国家层面推进建设，存在政策实施力度不及预期风险。

**技术发展不及预期：** 卫星互联网属于技术前沿领域，有诸多技术问题尚待解决，若技术发展不及预期可能影响卫星互联网产业发展。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内行业或公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、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邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

---

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。