



星空连通，蓝海无限

卫星互联网行业深度报告

投资评级：推荐（首次）

报告日期：2023年08月25日

- 分析师：王海明
- SAC编号：S1050523070003

研究创造价值

近地轨道资源成为全球竞争资源

全球卫星互联网产业产值稳健增长，国内卫星互联网尚处于初期发展阶段，未来提升空间广阔；我国卫星互联网产业链基本形成，上游价值集中有效载荷，中游地面设备通信产品百花齐放，下游借助北斗+拓宽应用场景，加速6G融合、空天地一体化、通导遥一体化。

近地轨道卫星产业链景气度已启动

需求侧：低轨卫星已成为大国竞争和博弈的新领域；低轨化、小型化带动大规模星座组网规模化部署；技术端看，高通量通信、多点波束技术、星载计算和传感技术、低成本化技术、激光星间链路技术、组网和移动站发展赋能卫星互联网新动力；**政策端：**卫星互联网被正式列入国家“新基建”政策的支持重点；**投资端：**SpaceX的商业模式已经成型，提供未来发展借鉴，我国民营资本也逐步入局。

给予卫星互联网行业投资评级：“推荐”

在日益激烈的近地轨道资源竞争背景下，我国卫星产业链受益于6G建设+卫星制造发射荷载运营等环节加速部署，我们给予卫星互联网行业“推荐”评级，建议关注信科移动、盟升电子、航天环宇、铖昌科技、航天智装等标的。

目录

CONTENTS

1. 近地轨道资源已成为全球竞争资源
2. 卫星互联网产业链包含四大板块
3. 卫星互联网行业增长逻辑
4. 卫星互联网相关推荐标的

01 近地轨道资源已成为全球竞争资源

研究创造价值

卫星互联网是基于卫星通信的互联网，通过发射一定数量的卫星形成规模组网，从而辐射全球，构建具备实时信息处理的大卫星系统，是一种能够完成向地面和空中终端提供宽带互联网接入等通信服务的新型网络，具有广覆盖、低延时、宽带化、低成本等特点。

图表：卫星互联网的特点



资料来源：CCID，前瞻产业研究院，华鑫证券研究所

按照轨道高度，通信卫星主要包括LEO(低地球轨道)、MEO(中地球轨道)、GEO(地球静止轨道)、SSO(太阳同步轨道)以及IGSO(倾斜地球同步轨道)。基于不同轨道构建的卫星通信系统，在覆盖范围、系统容量，传输延时、卫星寿命等方面，具有不同特点。其中低轨卫星由于传输延时小、链路损耗低、发射灵活、应用场景丰富、整体制造成本低，适合卫星互联网业务的发展。

图表：卫星轨道类型特点与用途

卫星轨道类型	轨道高度	卫星用途
LEO(低地球轨道)	300-2000千米	对地观测、测地、通信等
MEO(中地球轨道)	2000-35786千米	导航
GEO(地球静止轨道)	35786千米	通信、导航、气象观测等
SSO(太阳同步轨道)	<6000千米	观测等
IGSO(倾斜地球同步轨道)	35786千米	导航

按照频段分布，卫星的频段用于不同类型的通信和数据传输服务。根据ITU定义频段，其中用于卫星通信的有：

UHF分米波频段：频率范围为300MHz-3GHz。该频段对应于IEEE的UHF（300MHz-1GHz）、L（1-2GHz）、以及S（2-4GHz）频段。

UHF频段无线电波已接近于视线传播，易被山体和建筑物等阻挡，室内的传输衰耗较大。

SHF厘米波频段：频率范围为3-30GHz。该频段对应于IEEE的S（2-4GHz）、C（4-8GHz）、Ku（12-18GHz）、K（18-27GHz）以及Ka（26.5-40GHz）频段。分米波，波长为1cm-1dm，其传播特性已接近于光波。

EHF毫米波频段：频率范围为30-300GHz。该频段对应于IEEE的Ka（26.5-40GHz）、Q/V（33-75GHz）等频段。发达国家已开始计划，当Ka频段资源也趋于紧张后，高容量卫星固定业务（HDFSS）的关口站将使用50/40GHz的Q/V频段。

图表：卫星频段分布、特点与用途

频段	频率范围	特点及用途
L	1-2GHz	卫星定位、卫星通信以及地面移动通信，还被众多地面和航空等业务所使用
S	2-4GHz	卫星通信的轨位和带宽资源有限，主要用于气象雷达、船用雷达、以及卫星通信
C	4-8GHz	选址不当时，易受地面微波干扰；随着地面通信业务的发展，原用于卫星通信的C频段频率资源有逐渐被地面通信业务侵占的趋势
X	8-12GHz	该频段通常被政府和军方占用，常用于雷达、地面通信、卫星通信、以及空间通信
Ku	12-18GHz	卫星通信，NASA的跟踪和数据中继卫星也用该频段与航天飞机和国际空间站作空间通信
K	18-27GHz	容易受降雨衰耗影响，且因频率过高而不容易使用，在早期被划分用于雷达业务和实验通信
Ka	26.5-40GHz	波长接近于雨滴直径，降雨衰耗最为严重，南方多雨地区很难避免短时间的通信中断
Q/V	33-75GHz	带宽更宽，单个信关站可管理更多的用户波束，最适合开展卫星通信业务

资料来源：卫星通信工程师，503所，华鑫证券研究所

第一阶段

与地面通信网络竞争阶段 (20世纪80年代~2000年)

以摩托罗拉公司“铱星”星座为代表的多个卫星星座计划提出，“铱星”星座通过66颗低轨卫星构建一个全球覆盖的卫星通信网。这个阶段主要以提供语音、低速数据、物联网等服务为主。随着地面通信系统快速发展，在通信质量、资费价格等方面对卫星通信全面占优，在与地面通信网络的竞争中宣告失败。

第二阶段

对地面通信网络补充阶段 (2000~2014年)

以新铱星、全球星和轨道通信公司为代表，定位主要是对地面通信系统的补充和延伸。

第三阶段

与地面通信网络融合阶段 (2014年至今)

以一网公司(OneWeb)、太空探索公司(SpaceX)为代表的企业开始主导新型卫星互联网星座建设。卫星互联网与地面通信系统进行更多的互补合作、融合发展。卫星工作频段进一步提高，向着高通量方向持续发展，卫星互联网建设逐渐步入宽带互联网时期。

近年来，卫星争夺战已悄然展开。根据目前国外已公布的低轨通信方案中，卫星轨道高度主要集中在1,000-1,500km 之间，频段主要集中在 Ka、Ku 和 V 频段。

近年来，中国多个近地轨道卫星星座计划也相继启动，虽然起步晚，但发展后势强劲。

图表：各国主要卫星互联网星座部署计划

国家	公司	星座名称	数量	建成年份	轨道高度	频段	用途
美国	SpaceX	Starlink	11927	2027	1130km	Ku, Ka, V	宽带
英国	OneWeb	OneWeb	2468	2027	1200km	Ku, Ka, V, E	宽带
美国	铱星公司	第二代铱星	75	2018	780km		宽带、STL
美国	波音	波音	2956	2022	1200km	V	宽带
					590km/610km/630km		
美国	亚马逊	Kupier	3236			Ka	宽带
		Facebook					
美国	Facebook	Athena Project	77		1200km		
加拿大	Telesat	Telesat	298	2023	1248km/1000km	Ka	宽带
加拿大	AAC Clyde	Kepler	140	2022		Ku/Ka	物联网
印度	Astrome	Space Net	150	2020	1400km	毫米波	宽带
俄罗斯	Yaliny	Yaliny	135		600km		宽带
	KLEOConnec						
德国	t	KLEO	624		1050km/1425km	Ka	工业物联网
韩国	三星	三星	4600		1400km		宽带

资料来源：铖昌科技招股书，华鑫证券研究所

图表：国内主要卫星星座计划

属性	星座名称	运营方	用途	卫星数量
国有	鸿雁星座	东方红卫星移动通信有限公司	卫星互联网（宽带）	324
	天基互联星座	上海蔚星数据科技有限公司	卫星互联网（宽带）	186
	虹云工程	中国航天科工集团有限公司	卫星互联网（宽带）	156
	天地一体化信息网络	中国电科38所	卫星互联网（宽带）	100
	行云工程	航天行云科技有限公司	卫星互联网（宽带）	80
	“瓢虫系列”卫星	西安中科天塔科技股份有限公司	卫星互联网（宽带）	72
民企	微景一号	深圳航天东方红海特卫星有限公司	遥感	80
	银河Galaxy	银河航天（北京）科技有限公司	卫星互联网（宽带）	1000
	天启	北京国电高科科技有限公司	卫星互联网（宽带）	36
	灵鹊	北京零重空间技术有限公司	遥感	378
	“星时代”AI星座计划	成都国星宇航技术有限公司	遥感	192
	吉林一号	长光卫星技术有限公司	遥感	138

1.2卫星互联网发展演进

SpaceX: SpaceX是由埃隆·马斯克（Elon Musk）2002年6月建立的美国太空运输公司，它发起的Starlink（星链）项目计划在2019年至2024年间在太空搭建由约1.2万颗卫星组成的“星链”网络提供互联网服务，其中1584颗将部署在地球上空550千米处的近地轨道，并从2020年开始工作。该公司还准备再增加3万颗，这项计划名为星链“二代系统”，使卫星总量达到约4.2万颗。Starlink的发展可以划成两大阶段：

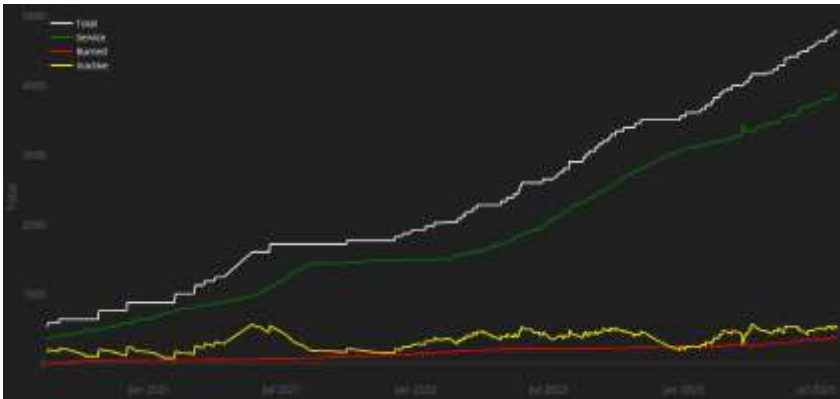
- 初期发射（2019-2020）：**2019年5月，SpaceX发射了第一批60颗卫星。2019年10月15日，美国FCC代表SpaceX向国际电信联盟（ITU）提交文件，为3万颗额外的Starlink卫星安排频谱，以补充FCC已批准的1.2万颗Starlink卫星。2020年11月，Starlink测试版互联网服务向公众开放，速度超过每秒 150 兆比特。
- 商业化（2021-至今）：**2020年11月6日，加拿大宣布监管部门批准 Starlink 低地球轨道卫星星座。2022年，SpaceX 宣布推出Starlink Business服务层，它提供更大的高性能天线，标称速度为150至500Mbit/s。2022年12月1日，FCC批准SpaceX 在525公里、530公里和535公里高度的三个低地球轨道外壳中发射第二代（Gen2）星座的首批7500颗卫星。2023年3月，SpaceX报告称，Starlink 业务部门在2022 年有一个季度现金流为正，预计将在2023 年实现盈利。

资料来源：维基百科，Satellitemap，华鑫证券研究所

图表：Starlink发射计划

阶段	组别	高度(km)	卫星数量	计划发射过 半时间	计划发射完 毕时间
第一代					
1	1	550	1584	2024年3月	2027年3月
	2	570	720		
	3	560	348		
	4	540	1584		
2		560	172	2024年11 月	2027年11 月
		335.9	2493		
		340.8	2478		
		345.6	2547		
第二代					
1	5	530	3360	2028年1月	2031年12 月
	6	559			
		525	3360		
		535	3360		

图表：Starlink卫星发射个数



OneWeb： OneWeb是一家位于英国的全球通信公司，其总部位于伦敦，但大量业务位于美国，以前被称为WorldVu Satellites，由格雷格·威勒（Greg Wyler）于2012年创立。该公司一直在建造一个低地球轨道卫星网络，为城市以外的偏远地区提供互联网服务。在2015年至2020年期间，OneWeb一直被视为是SpaceX自发射的Starlink星座最有力的竞争者之一。OneWeb的发展可以划成四大阶段：

- 初期发射：** 2019年2月27日，OneWeb 使用联盟 2 号运载火箭从法属圭亚那的圭亚那空间中心将首批六颗卫星发射到1,200 公里的近地轨道。同一天，OneWeb 宣布签署了前两份客户协议，标志着其商业化的开始。2019年3月18日，OneWeb 宣布在首次成功推出后已获得 12.5 亿美元融资。该资金来自现有投资者软银和高通，以及萨利纳斯集团和卢旺达政府。
- 破产风波：** 2020年3月27日因为新冠大流行的财务影响，OneWeb及18家附属公司向美国纽约南区破产法院申请破产，但保留了在法院保护期间控制其运行卫星的能力。2020年7月3日，由印度移动网络运营商Bharti Global和英国政府牵头的财团收购了OneWeb。
- 加速发射：** 2021年4月，OneWeb 将第六批卫星送入轨道，使在轨星座总数达到 182 个。2021年5月，OneWeb 第七次发射使在轨卫星数量达到 218 颗，成为仅次于Starlink的第二大卫星群。2022 年3月21日，OneWeb 宣布与SpaceX签署发射协议，将使用猎鹰 9 号火箭发射剩余卫星。
- 合并：** OneWeb 与法国GEO卫星运营商 Eutelsat 于 2022 年 7 月宣布合并。

图表：OneWeb发射计划

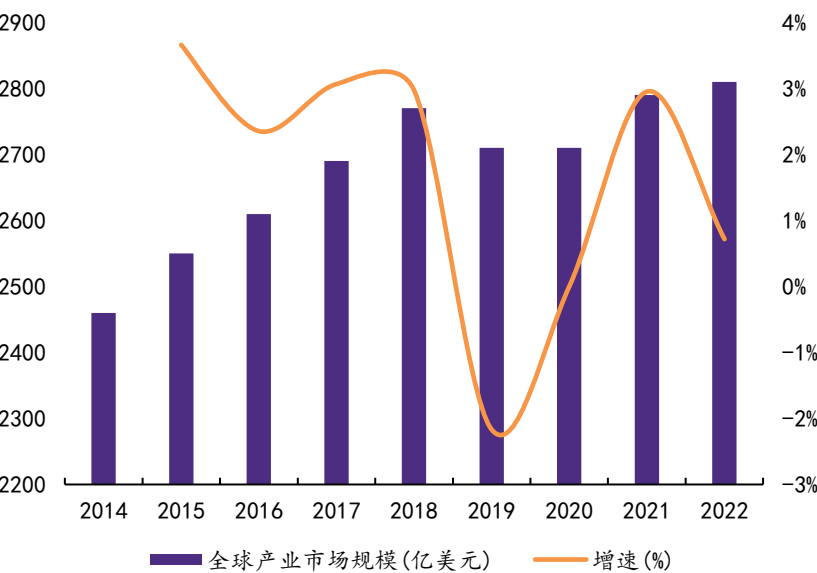
发射编号	时间	卫星数量
第一代		
1	2019年2月27日	6
2	2020年2月6日	34
3	2020年3月21日	34
4	2020年12月18日	36
5	2021年3月25日	36
6	2021年4月25日	36
7	2021年5月28日	36
8	2021年7月1日	36
9	2021年8月21日	34
10	2021年9月14日	34
11	2021年10月14日	36
12	2021年12月27日	36
13	2022年2月10日	34
14	2022年10月22日	36
15	2022年12月8日	40
16	2023年1月10日	40
17	2023年3月9日	40
18	2023年3月26日	36
19	2023年5月20日	15
第二代		
1	2023年5月20日	1

资料来源：维基百科，华鑫证券研究所

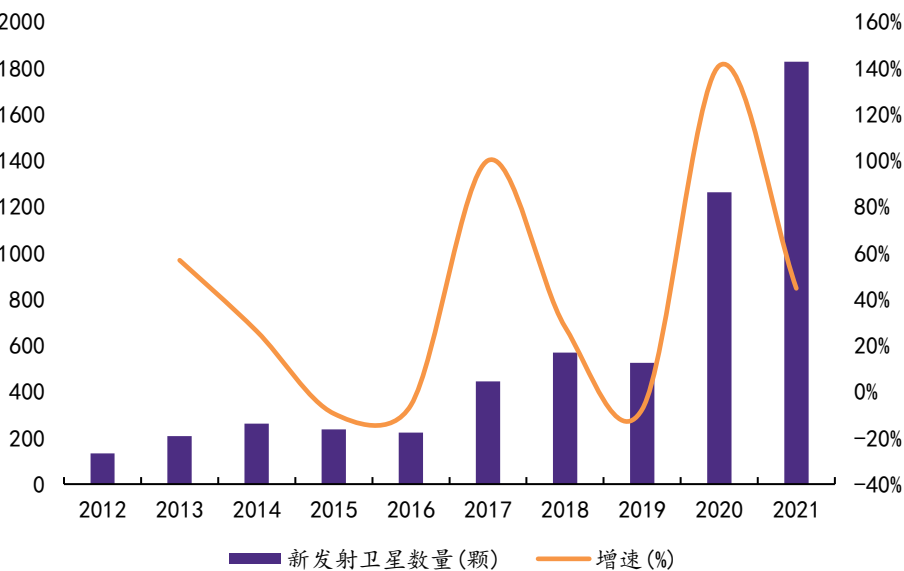
从市场规模来看，根据SIA数据，2014年至2022年内，全球卫星互联网产业市场规模从2460亿美元增长到2810亿美元。尽管在过去几年中由于新冠疫情的影响市场增速有所波动，但市场规模在2021年和2022年有了较为稳定的增长。2022年全球商业航天市场规模达到约3840亿美元，卫星互联网产业在其中就占据了73%，仍然处于主流优势地位。这表明全球卫星互联网市场正在逐渐稳定，并迎来更加稳健的增长阶段。

从全球新发射卫星数量来看，根据UCS数据，2012年，全球新发射卫星数量仅132颗，2021年全球新发射卫星达到1827颗，期间年复合增长率为33.9%，随着卫星互联网下游端的需求刺激，预计未来全球每年卫星发射数还将持续增长。

图表：全球卫星互联网市场规模



图表：全球新发射卫星数量

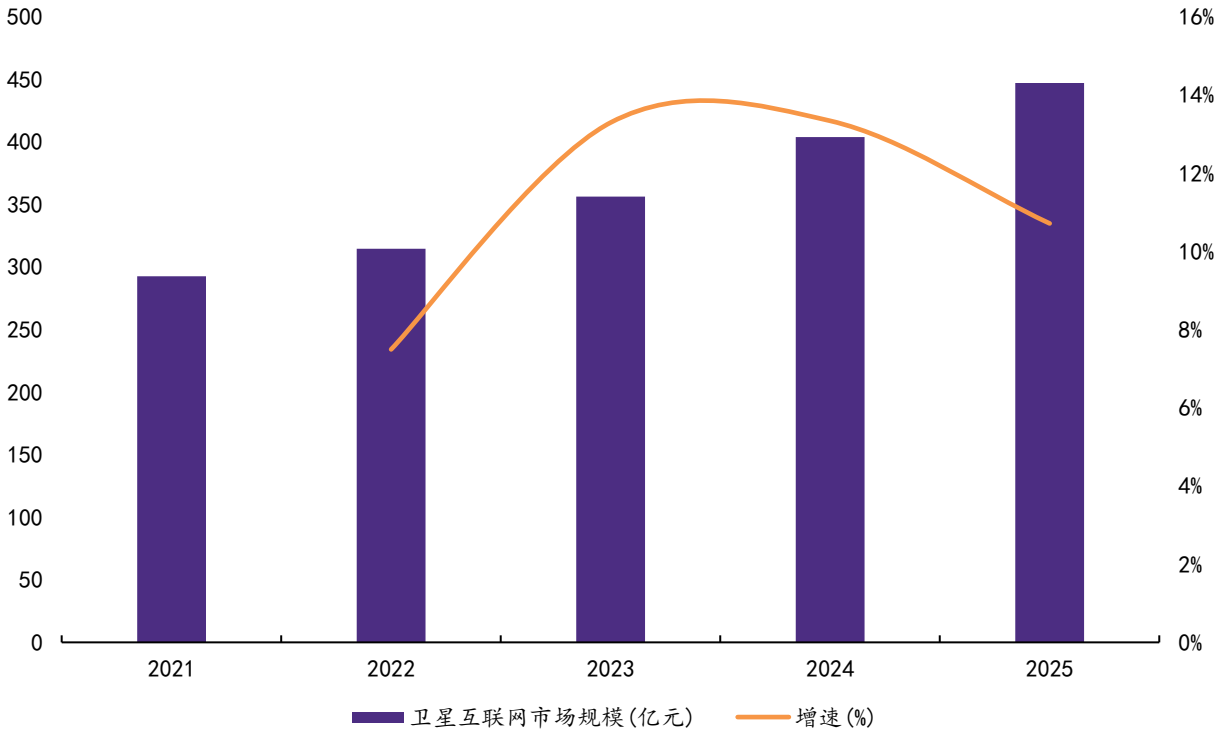


资料来源：SIA，USC，华鑫证券研究所

2015年前，航天商业化，主要集中在市场销售环节的商业化，民营企业无法直接参与空间飞行器的总体设计研发。而2015年以后，我国开始积极发展商业航天，并逐步向民间资本开放商业卫星市场，推进商业卫星终端的规模化应用。国家政策允许民间资本进入航天活动的核心环节，民营企业被允许研发火箭、卫星和其它大气层以外的飞行器，航天产业加快进入组织、生产、销售全流程按市场化方式配置要素的新时代。我国商业航天已由基础制造、产品研发为主的阶段进入应用牵引、市场主导的新发展阶段。据统计，截至2022年，国内已注册并有效经营的商业航天企业数量达到433家。

根据SIA的测算，2021年中国卫星互联网产业规模约为292.5亿元，预计2025年将升至446.92亿元，2021-2025年复合增长率为11.2%，从整体规模来看，国内卫星互联网体量较小，尚处于初期发展阶段，但受益于近年来国家出台的多项鼓励推动卫星互联在各行业规模化应用的政策措施，国内卫星互联网市场发展机遇良好。

图表：我国卫星互联网市场规模



资料来源：SIA，华鑫证券研究所

1.4我国卫星互联网市场

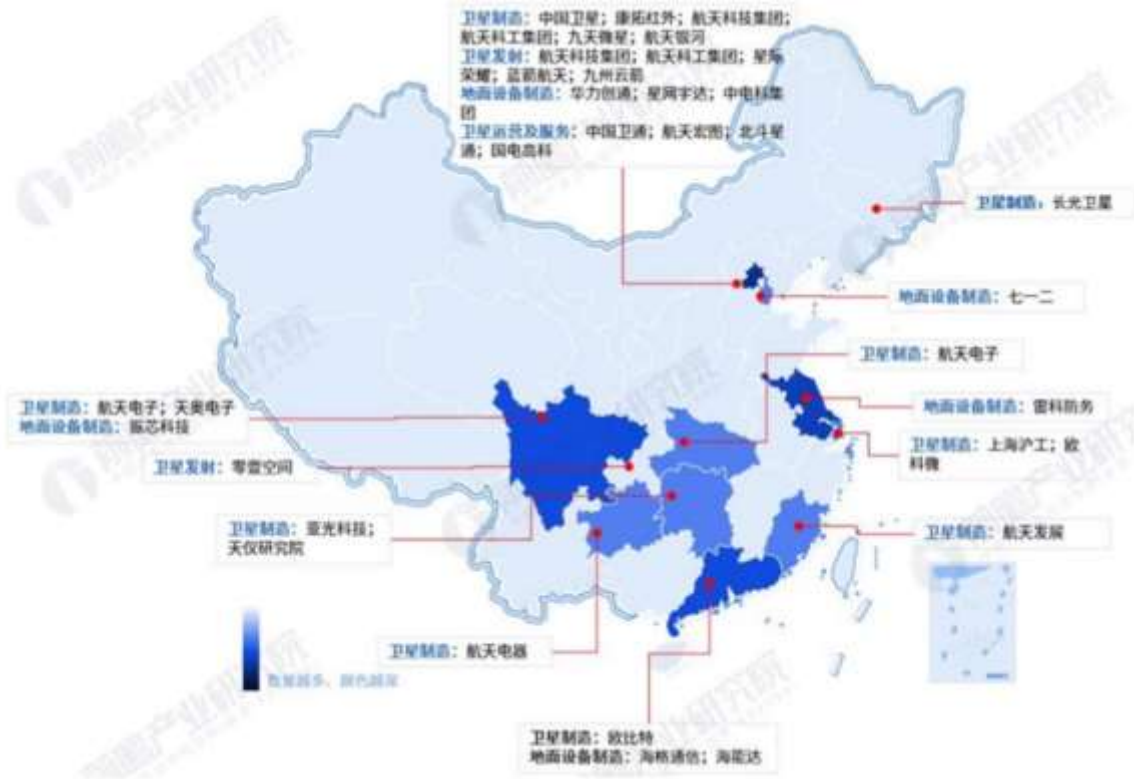
卫星互联网产业区域分布：

华北、中南和华东地区处于卫星互联网产业建设的前端；西南、西北和东北地区卫星互联网产业链特色优势明显。

卫星互联网产业部分重点城市：

- 北京：龙头企业实力强劲，民营航天企业形成集聚，产业发展迅速起步；
- 深圳：多个低轨卫星互联网项目启动，卫星制造、地面设备领域处于领跑地位；
- 武汉：以虹云、行云项目为重点，致力于打造武汉国家航天产业基地；
- 上海：创新资源优势明显，“上海版”新基建行动方案引领信息通讯网络天地融合发展；
- 西安：卫星载荷生产和地面遥测的重要基地，卫星互联网产业链条较为完整；
- 成都：地面设备制造环节基础扎实，卫星运营服务环节具备一定发展潜力；
- 重庆：依托鸿雁星座计划，初步搭建了通航产业“制造+运营+服务”的全产业发展格局。

图表：我国卫星互联网产业分布



资料来源： 前瞻产业研究院，华鑫证券研究所

02 卫星互联网产业链包含四大板块

2.1 卫星互联网产业链概况

目前，我国已经基本形成完整的通信卫星产业链，主要包含了**卫星制造、卫星发射、地面设备、卫星运营及服务四大环节**。产业链各环节不断开拓创新，处于**产业成长期**。

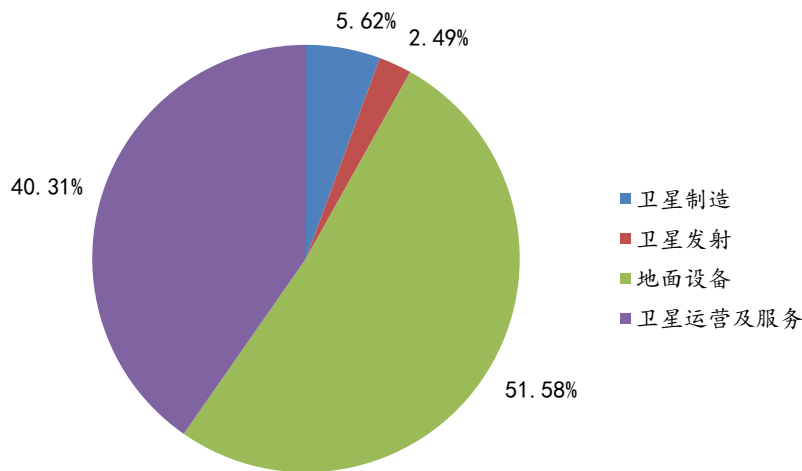
从产业链细分环节产业规模来看，根据SIA的数据，2022年卫星互联网产业链中卫星制造占比约为 5.62%，卫星发射占比约为 2.49%，地面设备占比约为 51.59%，卫星运营及服务占比约为 40.30%，中下游部分的地面设备和卫星运营及服务是产业链中最主要的两个部分，合计占据了约92.89%的市场份额。卫星制造和卫星发射虽然在总体产值中占比较小，但仍然是整个产业链中不可或缺的关键环节。

图表：卫星互联网产业链



资料来源：前瞻产业研究院，SIA，华鑫证券研究所

图表：卫星互联网产业链成本构成

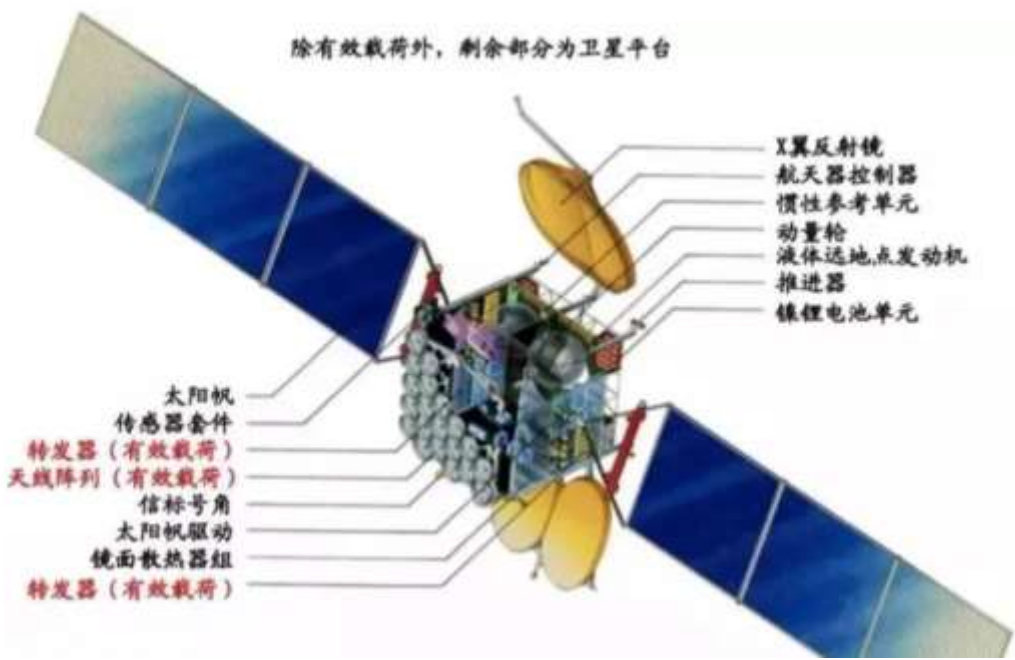


2.2卫星制造：有效载荷是价值核心

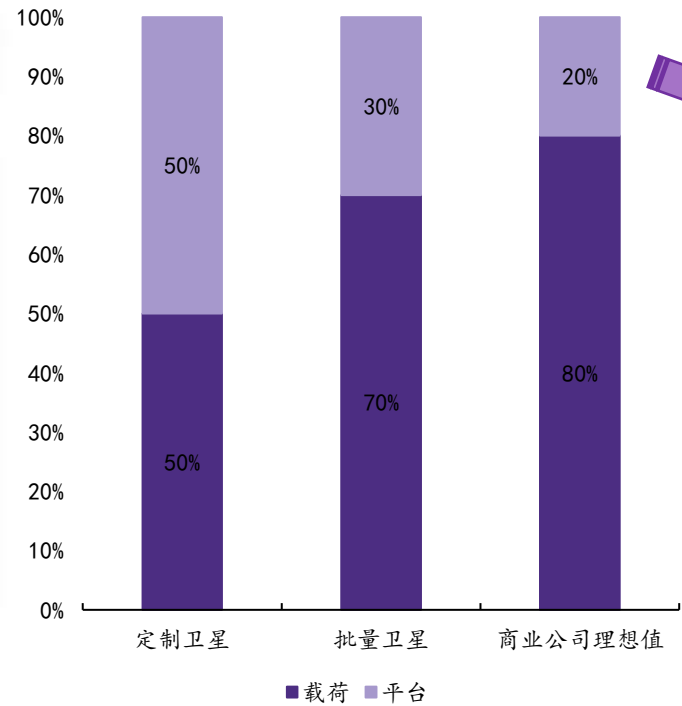
卫星制造环节主要包括卫星平台、卫星载荷。

在理想状态下，卫星平台的成本占比在20%-30%之间。卫星平台包括姿态与轨道控制系统、电源系统、结构系统、星务系统、测控系统和热控系统。其中，姿态与轨道控制系统涉及的元件和技术最为复杂，因此其成本占比也最高，占据了全卫星平台的40%。

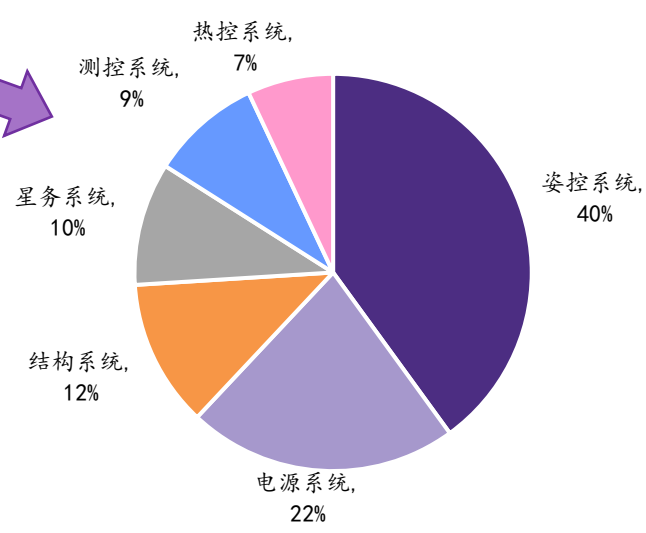
图表：卫星示意图



图表：卫星平台与卫星载荷占比



图表：卫星平台内部成本结构



资料来源：艾瑞咨询，开运集团，华鑫证券研究所

2.2卫星制造：有效载荷是价值核心

姿态与轨道控制系统又可细分为：轨控系统、星敏感器、动量轮、能源系统、太阳敏感器、控制电器。

轨控系统控制卫星在轨道上的运动状态和姿态的系统。它对卫星的定位、姿态稳定、轨道控制和飞行姿态进行调整和控制，确保卫星在其预定轨道上保持稳定的运动，以满足卫星的任务需求。

图表：“星火”号商业小卫星姿轨控系统解决方案

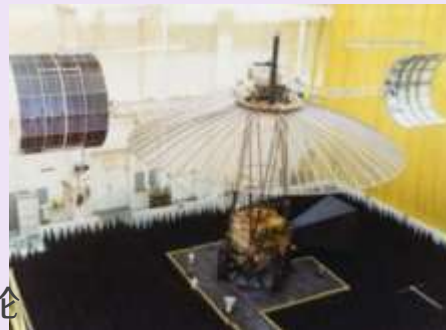


星敏感器是一种以恒星为参考源的姿态测量设备，因具备自主性好、被动测量隐蔽性好、抗电磁干扰能力强、定姿定向精度高、误差不随时间累积等优势，成为卫星、导弹、舰船和飞机等平台姿轨控系统不可缺少的姿态测量设备之一。

图表：低功耗高精度CMOS星敏感器



动量轮在旋转时“持有”一定角动量，卫星平台根据需要与动量轮交换角动量，实现对地球或其他天体的定向和其他姿控要求。



图表：ATS-6卫星的“三轴稳定”动量轮

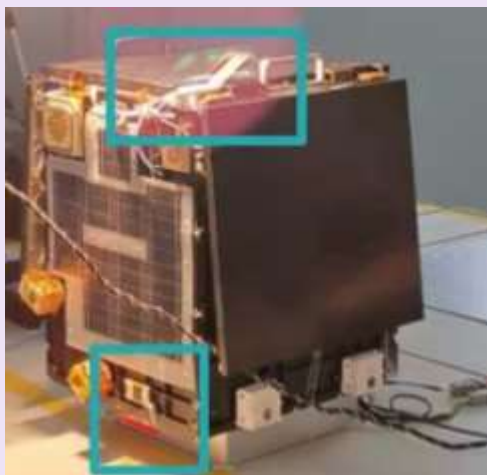
资料来源：SMOTOR，长光卫星，科普中国，华鑫证券研究所

2.2卫星制造：有效载荷是价值核心

能源系统主要分为三种。（1）传统卫星能源系统是由太阳电池阵和蓄电池组组成的联合供电系统。（2）载人航天飞行器的电源系统，除了传统的太阳电池阵-蓄电池联合供电电源外，一般还安装一次化学电池电源和燃料电池电源系统。（3）深空探测类的卫星，长期在暗黑的宇宙空间中工作，很难保证卫星的光照条件，因此大多采用核能电源为整星供电。

太阳敏感器是通过敏感太阳矢量的方位来确定太阳矢量在星体坐标中的方位，从而获取航天器相对于太阳方位信息的光学姿态敏感器。

图表：两轴数字太阳敏感器



控制电器是用于控制卫星的姿态、方向和稳定性的电子设备。这些控制电器负责接收来自卫星的姿态传感器和导航系统的信息，并根据预定的控制算法和指令进行相应的调整和控制。

图表：立方星电源控制配电器



资料来源：中科新伦琴，时空道宇，华鑫证券研究所

2.2卫星制造：有效载荷是价值核心

卫星载荷是卫星入轨后发挥核心功能的部分，成本占比在70%-80%。载荷会根据卫星的功能进行调整，按卫星的各种用途主要分为：可见光相机载荷、相控阵雷达载荷、通信载荷、红外相机载荷。价值量跟随载荷的功能和数量变化。单一用途的卫星一般装有一种或两种有效载荷，而多用途卫星一般装有几种有效载荷。随着有效载荷逐步向低功耗、小质量和小体积的方向发展，安装多种有效载荷实现不同的功能是提高费效比的主要发展趋势。

相控阵雷达载荷是指通过计算机控制各辐射单元的相位，改变波束的指向进行扫描的雷达，具有快速而精确的波束切换及指向能力，使雷达能够在极短时间内完成全空域扫描。相控阵雷达成本的主要部分为相控阵天线，作为相控阵天线的核心部件，相控阵 T/R 组件占整个雷达造价的 60%。



图表：星载有源相控阵雷达

资料来源：科学网，大连义邦科技，华鑫证券研究所

可见光相机载荷通常工作于可见光谱至近红外的0.4~0.9微米波长，工作波长短，可以达到很高的分辨率，它可以产生被观测景物的可见光图像，类似我们常用的照相机拍摄的照片。

图表：装载了光学相机的高分二号卫星



2.2卫星制造：有效载荷是价值核心

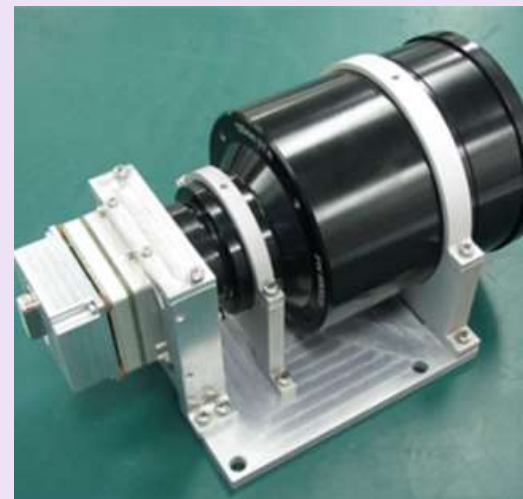
通信载荷指从接收天线到发送天线的通信设备，它提供了连接地球站的无线中继。通常包括天线和转发器。

图表：物联通信载荷



红外相机载荷的工作波段一般是波长为0.75~15微米的中长波红外，但也可能是波长达100微米的远红外。红外相机探测的是地物的发射率和温度，因此它具有能够昼夜工作的优势。云、雨等天气条件会使地面图像的对比度减弱，但在恶劣的天气条件下，红外相机仍能获得信息。

图表：CF100A红外摄像机



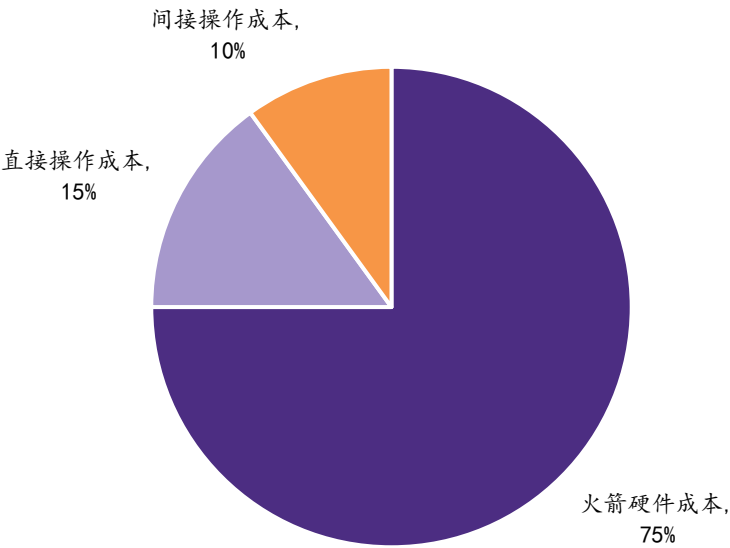
2.3卫星发射：火箭硬件成本占比最大

卫星发射环节包括火箭制造以及发射服务。

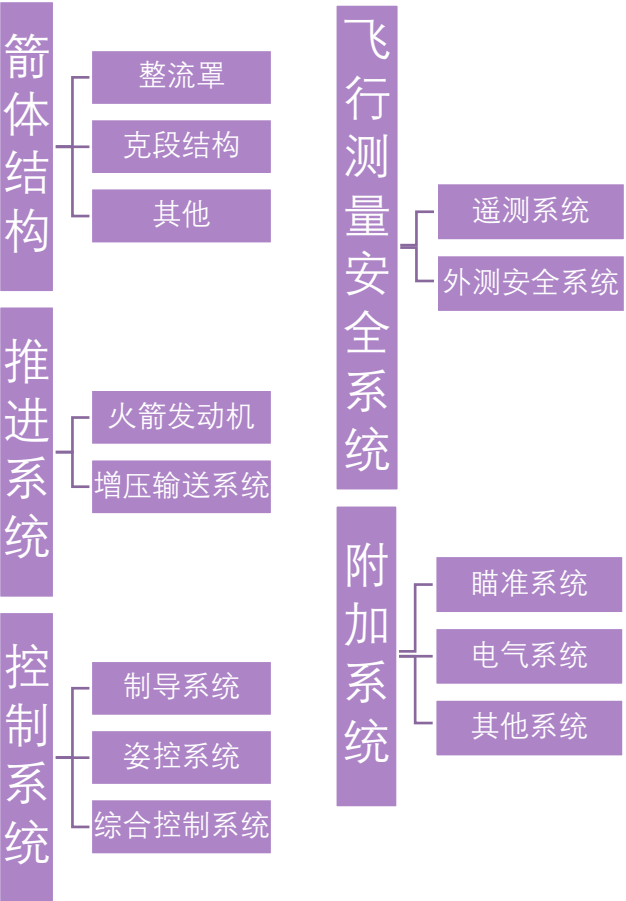
卫星发射的成本，主要由火箭硬件成本、直接操作成本和间接操作成本组成。

火箭硬件成本占发射成本的 75%，发射操作、推进剂等直接操作成本约占 15%、行政管理、发射场工程支持与维护等间接操作成本占 10%。

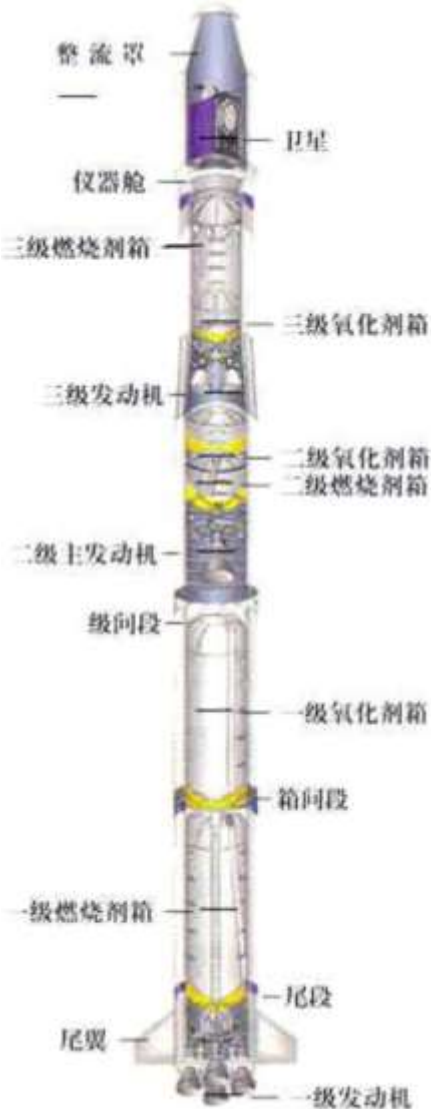
图表：发射成本构成



图表：火箭硬件成本构成



图表：三级运载火箭典型结构



资料来源：《中国航天》，头豹研究院，北斗卫星导航系统，华鑫证券研究所

2.4地面设备：通信产品组成繁多

地面设备主要包括固定地面站、移动站以及用户终端。

地面设备向卫星发射信号的同时接收卫星转发的信号，是地面与太空之间通信的特殊桥梁。固定地面站指固定在地面的地面设备。而移动站是由舰船、飞机甚至汽车搭载的，它们由于载具的移动性而被称为移动站。用户终端则是指卫星电视、广播、宽带以及移动通信设备等。

固定地面站中包括天线系统、发射系统、接收系统、运控中心、信号终端、电源系统、测控分系统、卫星测控站。

天线系统是固定地面站与卫星之间进行无线信号的收发装置，它能够将卫星发射下来微弱的信号聚焦。

图表：固定地面站天线



发射系统用于将固定地面站产生的信号传输给卫星，主要由高功率放大器提供大功率发射信号。

图表：卫星上行功率放大器



接收系统将卫星信号降频放大并调制解调，将信号解码和处理，以获取有用的信息。

图表：卫星信号接收机



资料来源：拓星，Satellite China，爱迪德，华鑫证券研究所

2.4地面设备：通信产品组成繁多

运控中心是固定地面站的控制中枢，用于监控和控制与卫星的通信和运行。

图表：卫星地面站管理系统



电源系统是固定地面站的电力供应系统，用于为地面站的各个设备和系统提供稳定的电力。

信号终端用于对基带信号进行处理，并进行调制。

图表：超宽带信道模拟器



卫星测控分系统通常由指挥控制中心、测控数据交换中心、**卫星测控站**及测量船等组成。

图表：宁夏中卫商业卫星测控指挥中心



资料来源：时空道宇，中星联华科技，测控网，华鑫证券研究所

2.4地面设备：通信产品组成繁多

移动站中包括集成式天线、调制调节器、其他设备。

集成式天线是具有集成化特点的一种天线系统，即多个功能和部件被整合在一个天线体内。

图表：1米Ku频段便携式卫星天线



调制调节器负责将待传输的数据进行调制，将数字信号转换为模拟信号，以便在空中进行传输。同时，调制解调器还可以将从卫星接收的信号进行解调，将模拟信号转换回数字信号，使得数据能够被设备处理和理解。

图表：卫星调制解调器



资料来源：阿清智能，中科天彩，华鑫证券研究所

2.4地面设备：通信产品组成繁多

用户终端中包括零部件、终端设备。

图表：用户终端设备示例图



蓝牙通信盒子



数据传输设备



车载终端



手持机



三防平板



加固笔记本电脑

资料来源：君驭，华鑫证券研究所

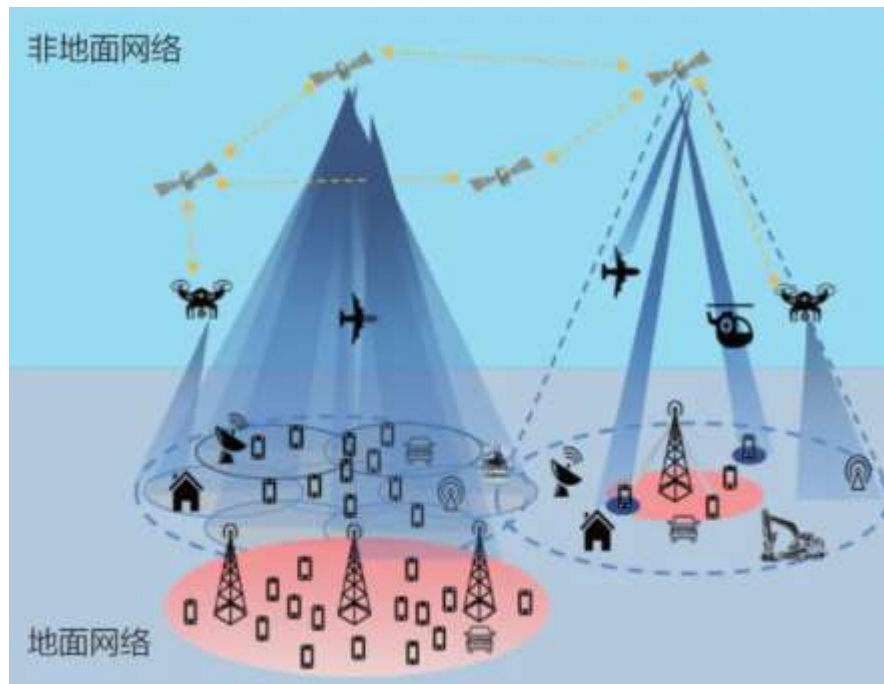
2.5 卫星运营及服务：6G 融合加速，空天地、通导遥一体化

卫星运营及服务分为地面运营商和应用服务。

我国地面运营商有北斗导航运营商、遥感数据运营商、卫星通信运营商等。

卫星通信是 5G-Advanced 和 6G 的重要组成部分。大规模 5G 网络部署需要高昂的成本，密集的基站部署、回传网络建设等会产生昂贵的基建费用以及光缆的安装租赁和维护费用。同时，地基网络也难以覆盖极偏远地区、海洋、深地、天空甚至深空等地理范围。因此，5G 地基网络技术难以满足网络空间极大扩展的泛在通信需求。而卫星通信可以将由地表范围 2D 式的“人口覆盖”，演变为 3D 式的“全球空间覆盖”。非地面与地面通信系统的一体化，将直接实现全球的 3D 式覆盖，不仅能在全球范围内提供宽带物联网和广域物联网服务，还将支持精确增强定位导航、实时地球观测等新功能，有助于弥合“数字鸿沟”。

图表：非地面网络的场景及应用

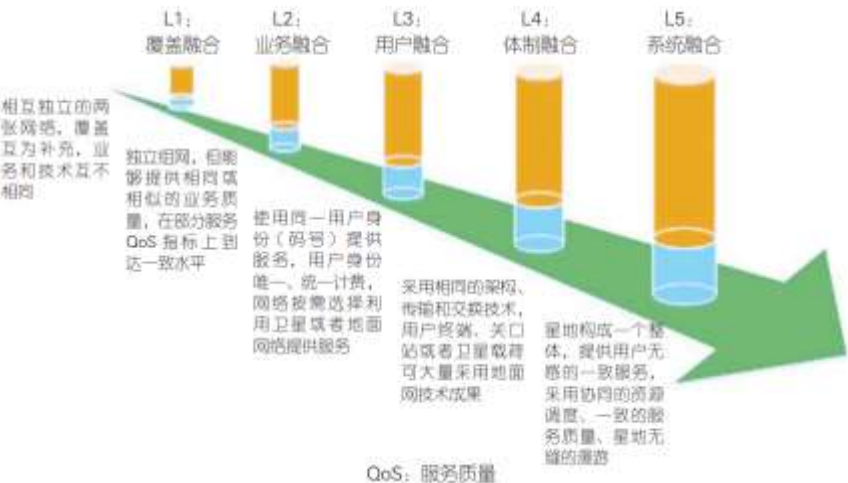


2.5卫星运营及服务：6G融合加速，空天地、通导遥一体化

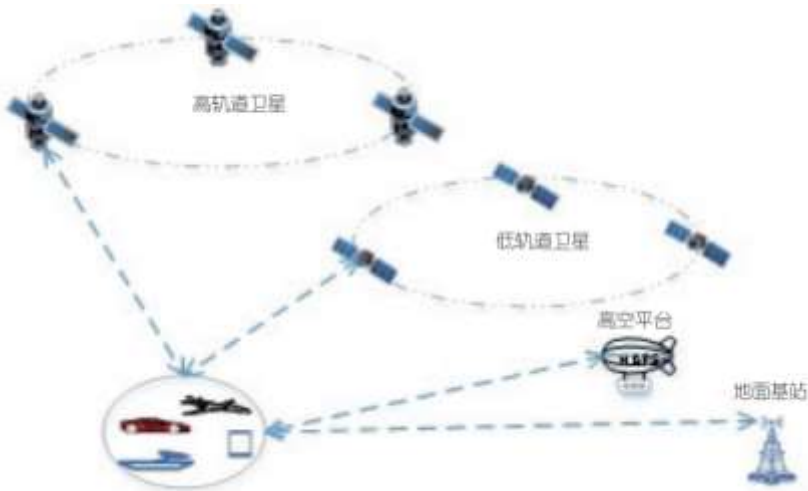
空天地一体化是未来网络实现全球无缝覆盖的必由之路。未来信息服务对多维综合信息资源的需求逐步提升，国家战略安全、防灾减灾、航空航天航海、教育医疗、环境监测、交通管理等领域的服务的高效运行都依赖于空、天、地等多维信息的综合应用。在这样的背景下，建设空天地一体化网络，深度融合天基网络、空基网络、地基网络，充分发挥不同网络维度的功能，可以打破各自独立的网络系统之间数据共享的壁垒，实现广域全覆盖和网络的互联互通，满足未来网络对全时全域全空通信和网络互联互通的需求。

空天地一体化网络结构复杂、动态性强，网络建设复杂、成本高，要求由多种异构网络混合而成的复杂网络。卫星通信能力的增强是未来空天地一体化网络架构演进的前提，空天地一体化的趋势势必会带来卫星通信的增量。

图表：星地融合层次



图表：多层次网络架构



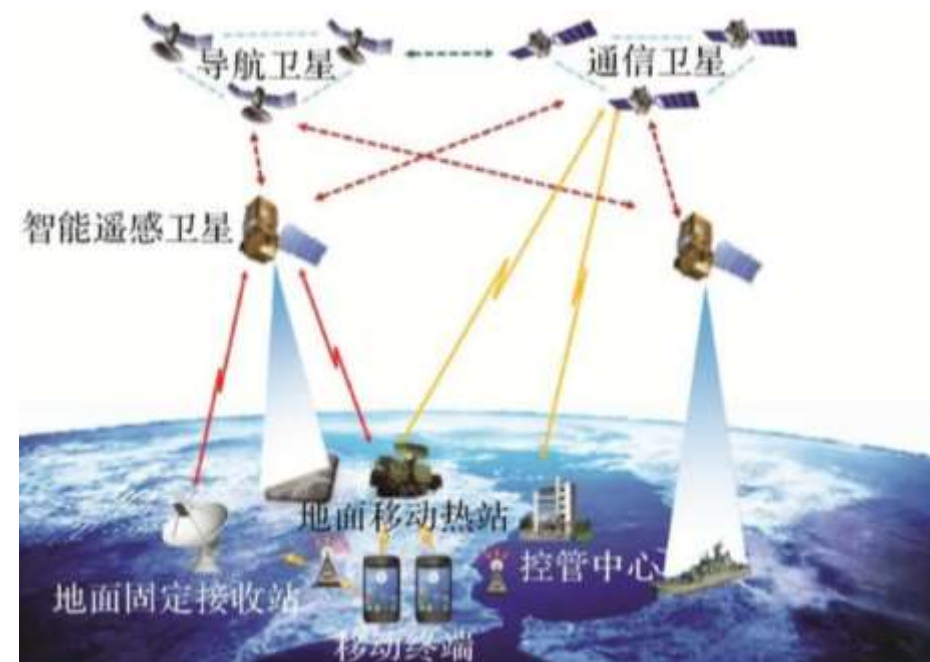
资料来源：中兴通讯，华鑫证券研究所

2.5 卫星运营及服务：6G融合加速，空天地、通导遥一体化

通导遥一体化是指在一颗卫星上实现高分多模遥感、双向物联通信和**星基导航增强三种功能**。卫星通信、卫星定位导航、卫星遥感三个方面在各行各业都发挥着举足轻重的作用，当它们形成一个整体时，信息获取、利用效率将会大大提高。通导一体化是目前通导遥体系发展的重要组成部分和关键方向，而最大挑战是来自于卫星遥感的加入。遥感卫星将构成空间信息网络的关键节点，促进通信、导航、遥感卫星节点的互联互通，通过充分发挥通信传输、导航定位和遥感观测能力，达到卫星测绘遥感信息快准灵服务的发展目标。

通导遥一体化的应用前景广阔。利用“通、导、遥”一体化的卫星能力，可以实现自然灾害风险从单灾种、单要素分散监测预警向多灾种、多要素综合监测预警转变。实现应急救援智能化、扁平化和一体化指挥，提升防灾减灾救灾能力、突发事件全流程处置、多灾种专题应用、实时人流感知和信息触达能力。

图表：通导遥一体化智能遥感卫星



2.5卫星运营及服务： 6G融合加速，空天地、通导遥一体化

应用服务的场景多种多样，包括：遥感与成像、移动通信、宽带连接、卫星导航、紧急响应与灾害救援、广播、IoT（物联网）与M2M（机器对机器）、卫星远程医疗等。应用服务下游蓝海广阔。

以我国北斗卫星导航系统为例，“北斗+”推动北斗技术产品及其服务与其他技术和服务的融合发展，呈现网络融合、终端融合、数据融合三个应用方向。（1）网络融合发展：北斗与物联网、互联网、5G 移动通信网、交通网、高铁网、电力网等领域基础设施的融合。（2）终端融合发展：北斗在用户各种各样的终端中嵌入化、隐性化发展。（3）数据融合发展：北斗充分利用时空信息与其他数据融合所形成的动态大数据实现智能化信息服务。（4）“北斗+”还在各行各业落地应用。其中，交通运输领域已在道路营运车辆、邮政快递车辆、内河船舶及远洋船舶、水上助导航设施、通用航空器等方面累计推广应用各类北斗终端超过810万台/套；移动通信领域已有近330万座4G和5G基站应用北斗授时；农业领域已在农机自动驾驶、农机远程监测、渔船等方面累计推广应用各类北斗终端近160万台/套。

图表：北斗创新应用已融合到多个产业



资料来源：北斗卫星导航系统，中国卫星导航定位协会，华鑫证券研究所

图表：北斗专业应用情况



03 卫星互联网行业 增长逻辑

研究创造价值

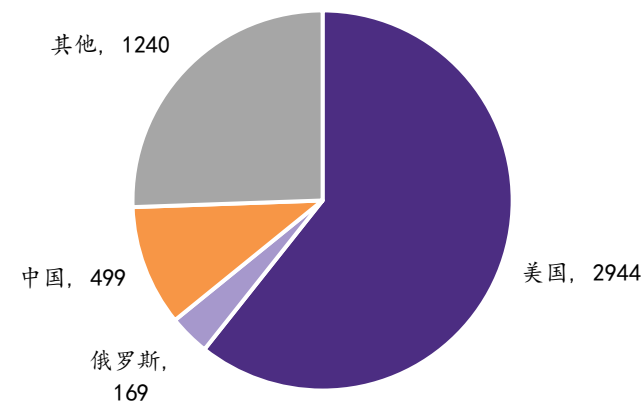
3.1 需求：大国竞争新焦点，卫星市场进入爆发期

低轨卫星星座由于具有传输时延小、链路损耗低、发射灵活、应用场景丰富、整体制造成本低的特点，**已成为大国竞争和博弈的新领域**。由于卫星轨道和频谱资源十分有限，世界各国已充分意识到近地轨道和频谱资源的战略价值，以及低轨卫星通信系统的巨大商业价值，近年来悄然开展卫星发射争夺战。根据目前国外已公布的低轨通信方案中，卫星轨道高度主要集中在1,000-1,500km 之间，频段主要集中在 Ka、Ku 和 V 频段。

Space X 在 2015 年推出 StarLink 计划，计划发射约 1.2 万颗通信卫星，频段为 Ka、Ku 和 V。系统将用于为全球个人用户、商业用户、机构用户、政府和专业用户提供各种宽带和通讯服务，建成后，星座总容量将达到 8-10Tb/s。英国通信公司 Oneweb 推出 Oneweb 星座计划，初始星座将由 648 颗 Ku 波段卫星组成，第二、三阶段将发射 2,000 颗 V 波段卫星。

目前全球以卫星产业为主体的航天领域基本形成美国、中国、俄罗斯、欧盟“一超三强”的格局。根据UCS数据，2021年全球在轨卫星数量4852颗，其中，中国在轨卫星数量为499个，占有在轨卫星比重的10.28%，为世界第二大在轨有效卫星的拥有国；而美国在轨卫星数量为2944个，是中国的5.9倍。未来中国航天产业仍存在较大的提升空间。

图表：2021年全球各国在轨卫星数量(颗)



3.2供给：低轨化、小型化带动规模化部署

低轨化优势明显：低轨卫星相对于中高轨卫星具有传输时延低、覆盖广、系统容量高等优势。由于低轨卫星距离地面较近，信号传输的时延较低，使得通信更加实时和高效。低轨卫星的覆盖范围更广，可以实现全球无死角的覆盖，从而满足更广泛的用户需求。此外，低轨卫星的系统容量较高，可以支持更多的用户接入，使得卫星互联网的服务范围和规模得以扩大。

低轨道资源丰富：相较于中高轨道，低轨道资源相对较为丰富。当前中高轨道资源已较为稀缺，因为在过去的发展中，较多的卫星已经部署在这些轨道上。而低轨道资源仍有较多可用的空间，使得低轨卫星组网的部署更为灵活和可行。

小型化效率提升：传统大型卫星的制造成本较高，造价昂贵，这使得大规模卫星星座的构建困难。而小型化卫星的制造成本相对较低，制造过程更加简洁高效，研制周期也较短。这使得通过大量小型卫星组成卫星星座成为可能，为卫星互联网的规模化部署提供了可行的方式。

大规模星座组网需求：卫星互联网的发展趋势是构建大规模星座组网，以实现全球无死角的覆盖和更高效的通信服务。为了满足用户不断增长的需求，需要构建包含大量卫星的星座。而低成本、高效率的小型卫星恰好满足了这一需求，使得大规模星座组网成为可能。

	高轨	中轨	低轨
平均寿命	15年	10年	5-10年
容量	单信容量高	单信容量高	单信容量低但系统容量高
覆盖范围	除两级和特地地形外	南北纬45° 以内	多星组网可全球覆盖
传输时延	500ms	140ms	50ms
带宽成本	高	高	低
维护成本	低	高	高
举例	天通	北斗	OneWeb

图表：高、中、低轨卫星通信对比

资料来源：头豹研究院，华鑫证券研究所

3.3技术：新技术赋能市场增长新动力

高通量通信：卫星向着高通量方向发展，积极开拓Q、V频段，**组网和移动站发展：**随着组网形成，动中通移动站和天基物联并在规划阶段探索太赫兹频段。宽带转发器和行波管放大器等网等技术将迎来更大的发展空间，为卫星互联网的规模化部署关键技术得到广泛应用，提升卫星通信能力。提供更多应用场景和服务。

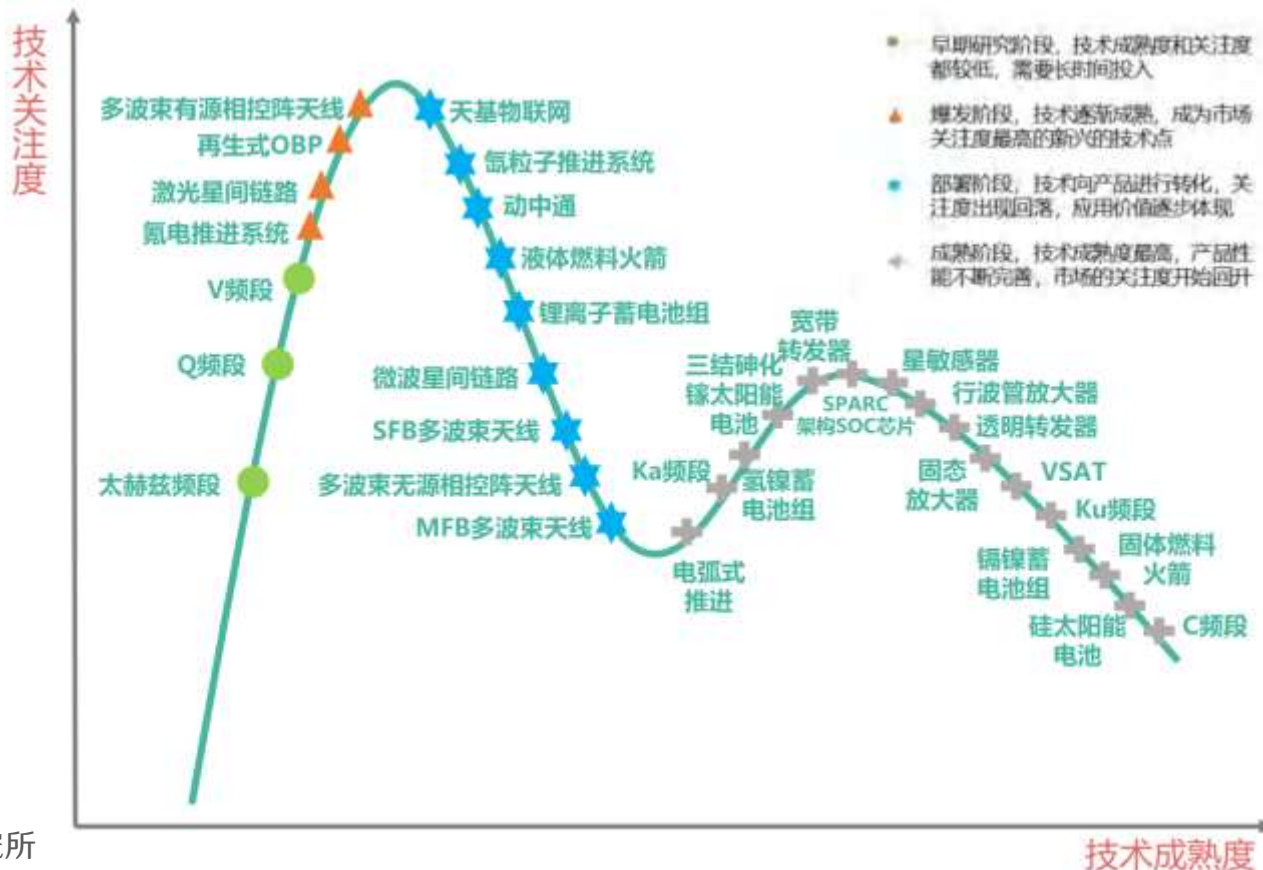
多点波束技术：多点波束技术是提升卫星通信能力的重要手段，多波束相控阵天线使用电子手段实现快速扫描，成为天线发展的重要方向。

星载计算和传感技术：星载计算机和高精度星敏传感器是卫星制造的关键环节，基于SPARC架构的SOC芯片广泛应用于宇航级芯片产品，高精度星敏传感器备受关注。

低成本化技术：卫星制造和发射向着低成本化方向发展。包括高转换效率的太阳能电池、锂离子蓄电池、氮电推进系统、可重复使用的液体火箭等技术的应用，有望降低卫星制造和发射的成本。

激光星间链路技术：激光星间链路技术的推广可以降低对地面网络的依赖，提高卫星通信的可靠性和效率。

图表：卫星互联网技术成熟度与关注度示意图



资料来源：《“新基建”之中国卫星互联网产业发展研究白皮书》，华鑫证券研究所

3.4政策：首次纳入“新基建”，政策红利助力发展

近年来，我国政府高度重视和支持卫星互联网产业的发展，多个部门陆续发布了一系列法律法规和鼓励政策，助力行业发展。其中，具有重要意义的举措是于2020年4月由国家发改委指出，信息基础设施不仅包括基于新一代信息技术演化生成的基础设施，如5G、物联网、工业互联网，还首次将卫星互联网纳入了“新基建”范畴，将其视为通信网络基础设施的重要组成部分。**这一决策意味着卫星互联网被正式列入国家“新基建”政策的支持重点，为我国低轨卫星互联网的发展带来了重大发展机遇。**

图表：我国卫星互联网相关政策梳理

时间	部门	政策	内容
2022年5月	科技部	《关于加强科技创新促进新时代西部大开发形成新格局的实施意见》	加强大数据、遥感、北斗导航等技术推广应用
2022年2月	国务院	《“十四五”国家应急体系规划》	构建基于天通、北斗、卫星互联网等技术的卫星通信管理系统，实现应急通信卫星资源的统一调度和综合应用。
2022年1月	国务院	《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	建设交通安全应急卫星系统工程，优化综合导航服务功能。
2021年11月	工信部	《“十四五”信息通信行业发展规划》	加快布局卫星通信。加强卫星通信顶层设计和统筹布局，推动高轨卫星与中低轨卫星协调发展。推进卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，初步形成覆盖全球、天地一体的信息网络，为陆海空天各类用户提供全球信息网络服务。积极参与卫星通信国际标准制定。鼓励卫星通信应用创新，促进北斗卫星导航系统在信息通信领域规模化应用，在航空、航海、公共安全和应急、交通能源等领域推广应用。
2021年4月	国资委	《关于组建中国卫星网络集团有限公司的公告》	新组建的中国卫星网络集团有限公司由国务院国有资产监督管理委员会代表国务院履行出资人职责
2021年3月	全国人大	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	列入国务院国有资产监督管理委员会履行出资人职责的企业名单。 打造全球覆盖、高效运行的通信、导航、遥感空间基础设施体系，建设商业航天发射场。

资料来源：各部门官网，华鑫证券研究所

3.5投资：SpaceX商业模式成型，民营资本逐步入局

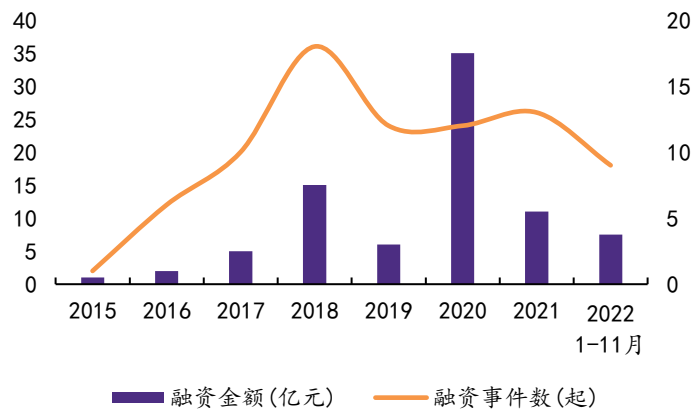
SpaceX基于“**火箭+卫星+发射服务**”的**成熟商业模式**，融资渠道广泛，除马斯克外，还吸纳了 Google、FoundersFund 等外部投资，并长期与NASA密切开展各种业务合作，获得了军方和NASA的大量资金和订单支持，面向社会已成功融资高达几十亿美元，截止2023年1月，企业估值达到1370亿美元。

2014年底，国务院出台《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》，鼓励民间资本参与国家民用空间基础设施建设。完善民用遥感卫星数据政策，加强政府采购服务，鼓励民间资本研制、发射和运营商业遥感卫星，提供市场化、专业化服务。引导民间资本参与卫星导航地面应用系统建设。民营资本逐渐进入卫星互联网的核心环节。根据IT桔子数据库，2017年开始卫星互联网资本市场逐渐活跃，2020年披露融资金额最高，2021年我国卫星互联网行业发生融资事件共13起，融资金额共10.92亿元。2022年截止11月8日，我国卫星互联网行业发生融资事件9起，融资金额为7.53亿元。

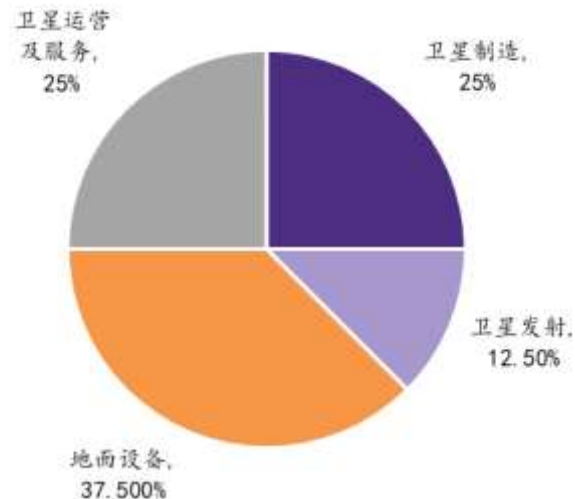
2019-2022年，**卫星制造领域一直是卫星互联网行业的投资热点，地面设备也逐渐获得资本青睐**。目前卫星互联网行业的融资轮次仍然处于早期阶段，处于技术积累和商业模式探索阶段。而SpaceX这种成功的商业模式可以为我国卫星互联网未来的商业模式发展提供借鉴。

资料来源：前瞻产业研究院，华鑫证券研究所

图表：2015-2020年中国卫星互联网行业融资整体状况



图表：2022年中国卫星互联网行业融资产品构成



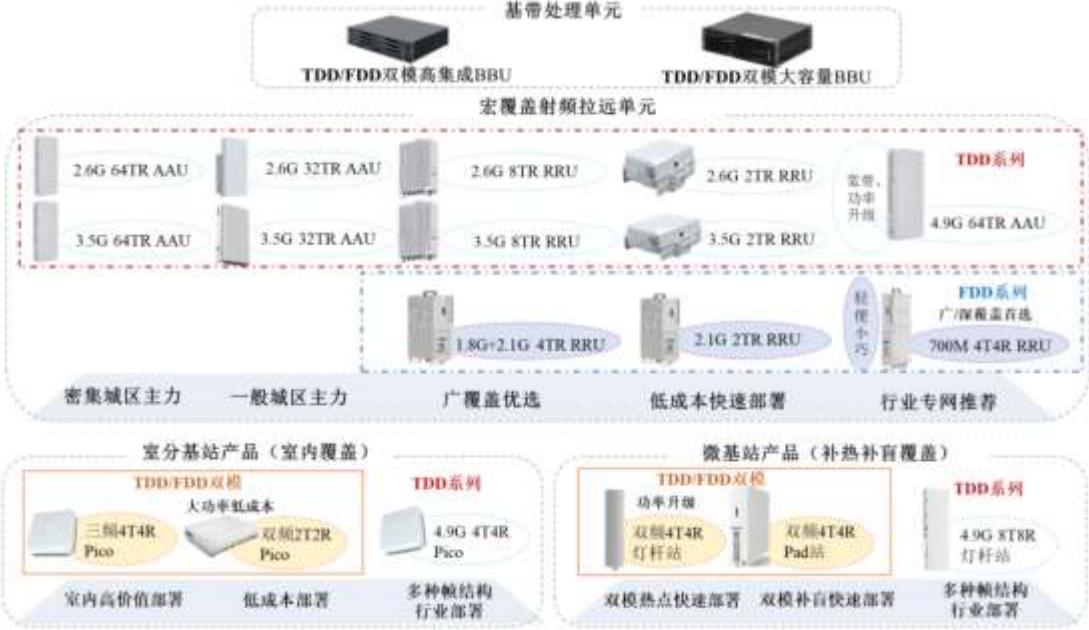
04 卫星互联网相关的 推荐标的

研究创造价值

4.1 信科移动：5G 卫星通信标准重要贡献者

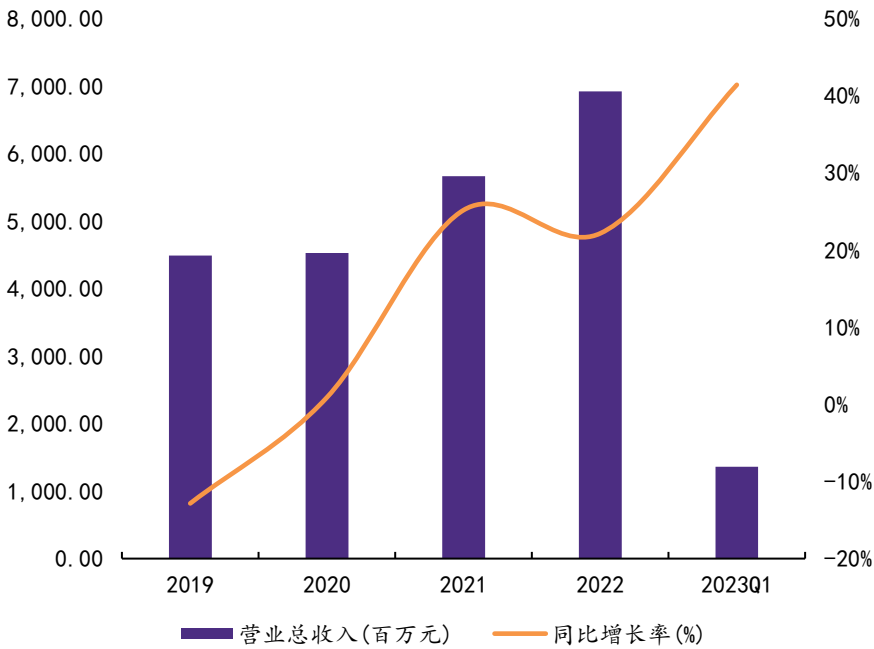
信科移动是从事移动通信国际标准制定、核心技术研发和产业化的唯一一家央企控股的高新技术企业。公司依托在移动通信标准制订、技术开发及产业化上积累的核心优势，在星地融合与卫星互联网方向进行了战略布局，推动 5G NTN 的国内外标准制定，牵头多个标准立项项目，是 5G 卫星通信标准的重要贡献者，并深度参与我国卫星互联网建设。公司建立了星地融合开放实验室，提出业界首个基于 5G 的高低轨一体化网络架构和空口设计方案，完成业界领先的弹性可扩展 5G 星地融合网络方案设计。

图表：信科移动5G系统设备产品系列概览



资料来源：Wind，公司招股书，公司年报，华鑫证券研究所

图表：信科移动营收情况



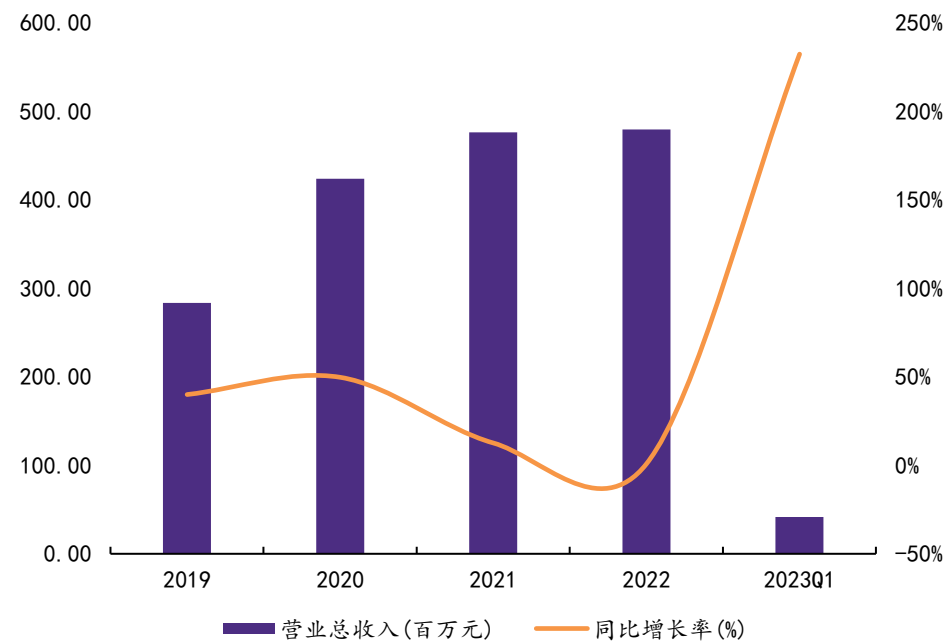
4.2盟升电子：专研卫星应用技术领域

盟升电子自成立以来，持续专注于卫星应用技术领域相关产品的研发及制造，是一家卫星导航和卫星通信终端设备研发、制造、销售和技术服务的高新技术企业，主要产品包括卫星导航、卫星通信等系列产品。公司卫星导航产品主要为基于北斗卫星导航系统的导航终端设备以及核心部件产品，如卫星导航接收机、组件、专用测试设备等，目前主要应用于国防军事领域；卫星通信产品主要为卫星通信天线及组件，包括动中通天线、信标机和跟踪接收机等产品，目前主要应用于海事、民航市场及国防军事领域。

图表：盟升电子主营业务、主要产品和服务应用领域及对应下游市场情况



图表：盟升电子营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

4.3航天环宇：航空航天领域专精特新“小巨人”

航天环宇聚焦于航空航天领域，是专业从事该领域相关产品的研发与制造的国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业，经过多年的发展，公司具备了涵盖从产品设计、仿真分析、工艺设计、精密制造、装配集成到调试测试全过程的研制生产能力，特别是在高精密星载产品的研制、航空航天先进工艺装备集成研制、航空航天复合材料零部件研制、“天伺馈”分系统产品研发等方面，具有较强的技术能力、产业化优势和综合竞争力。

图表：航天环宇航天微波通信零部件产品



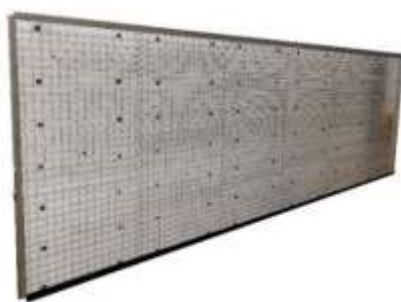
星载螺旋天线

各类星载反射面天线

喇叭天线



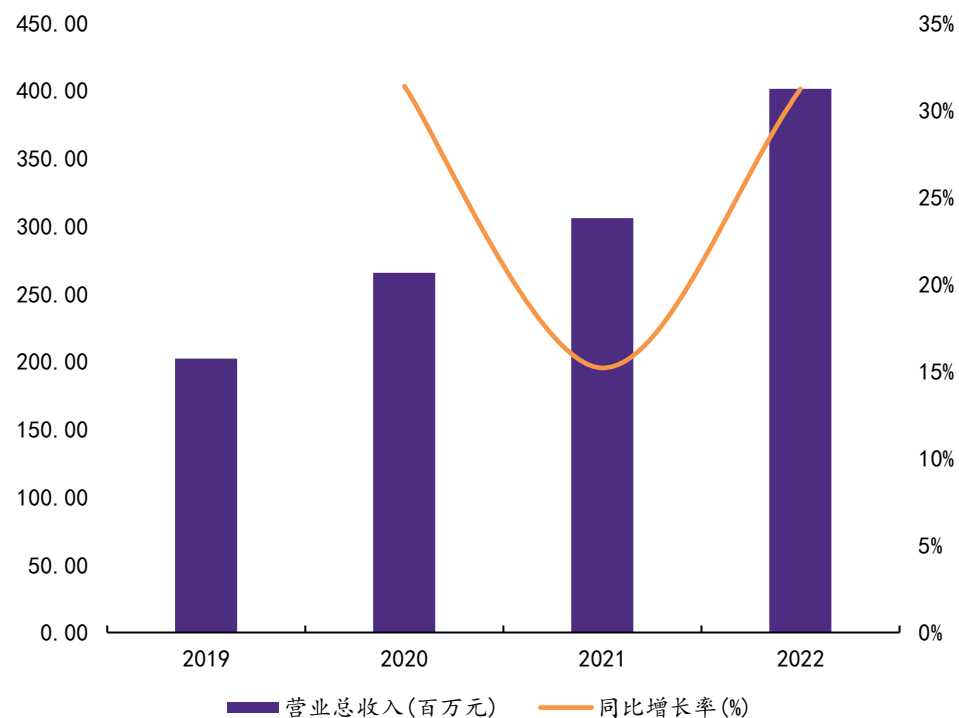
高精度星载器件及天线馈电部件



星载波导阵天线

资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

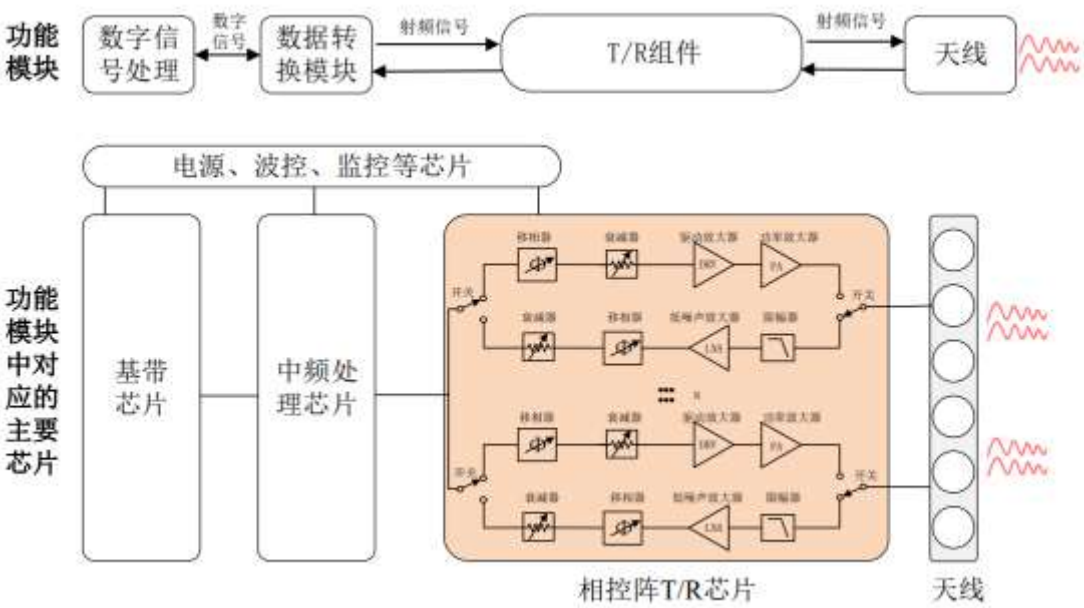
图表：航天环宇营收情况



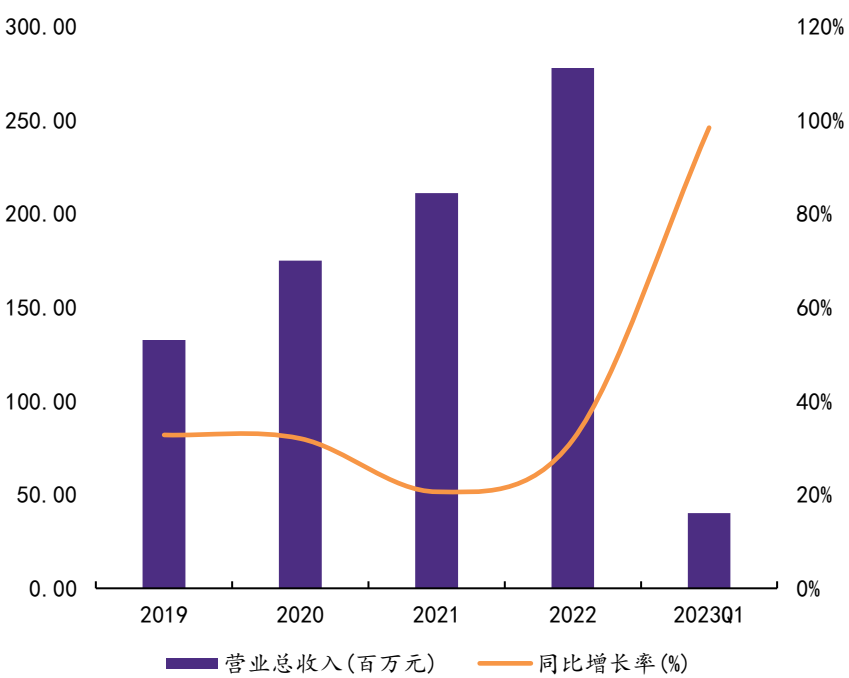
4.4铖昌科技：相控阵T/R芯片龙头

铖昌科技是国内少数能够提供相控阵 T/R 芯片完整解决方案的企业之一。作为国内从事相控阵 T/R 芯片研制的主要企业，公司技术积累深厚，产品水平先进，在相控阵 T/R 芯片领域已具有较为突出的实力。相控阵 T/R 芯片主要应用于星载雷达的地面成像、高程测量、洋流观测及对运动目标的实时监测中，这对相控阵 T/R 芯片的性能、稳定性、可靠性要求极高。得益于公司在星载相控阵领域的技术研发和市场开拓，拓展产品应用领域进展可观。同时，公司提前布局低轨卫星领域，充分发挥技术创新优势，领先推出星载和地面用卫星互联网相控阵 T/R 芯片全套解决方案。

图表：铖昌科技产品在相控阵系统所处位置



图表：铖昌科技营收情况

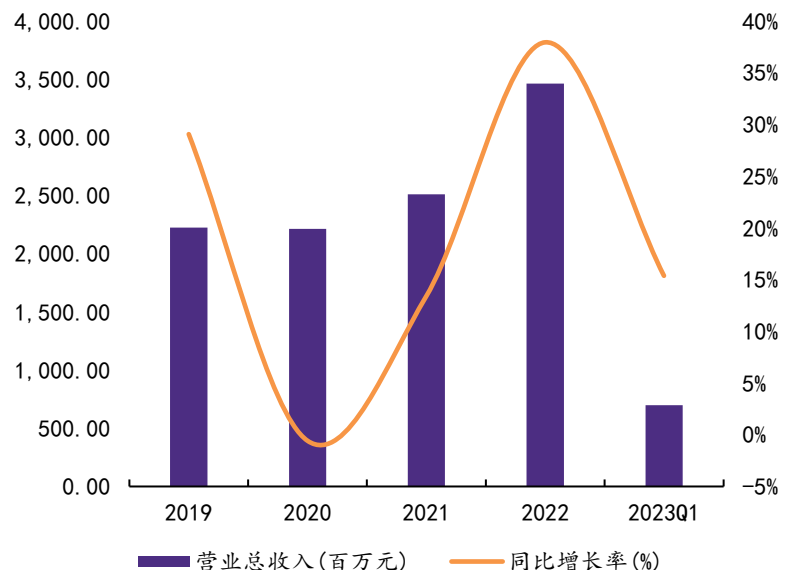


资料来源：Wind，公司招股书，公司年报，华鑫证券研究所

4.5国博电子：相控阵T/R组件及射频龙头

国博电子是目前国内能够批量提供有源相控阵T/R组件及系列化射频集成电路产品的领先企业，核心技术达到国内领先、国际先进水平。军用领域，公司是参与国防重点工程的重要单位，长期为陆、海、空、天等各型装备配套大量关键产品，确保了以有源相控阵T/R组件为代表的关键军用元器件的国产化自主保障。依托于雄厚的研发实力，公司承担了发改委“移动通信砷化镓射频集成电路产业化项目”、工信部“2020年产业基础再造和制造业高质量发展专项”、工信部“面向5G通信的射频前端关键器件及芯片”等国家重大专项，以及江苏省工业和信息化厅“集成电路PA、LNA等射频有源器件攻关项目”、江苏省科学技术厅“4G移动通信用射频集成电路的研发和产业化”等省级项目，在业内具备竞争优势。

图表：国博电子营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

图表：国博电子 T/R 组件产品图、国博电子主要射频芯片产品图



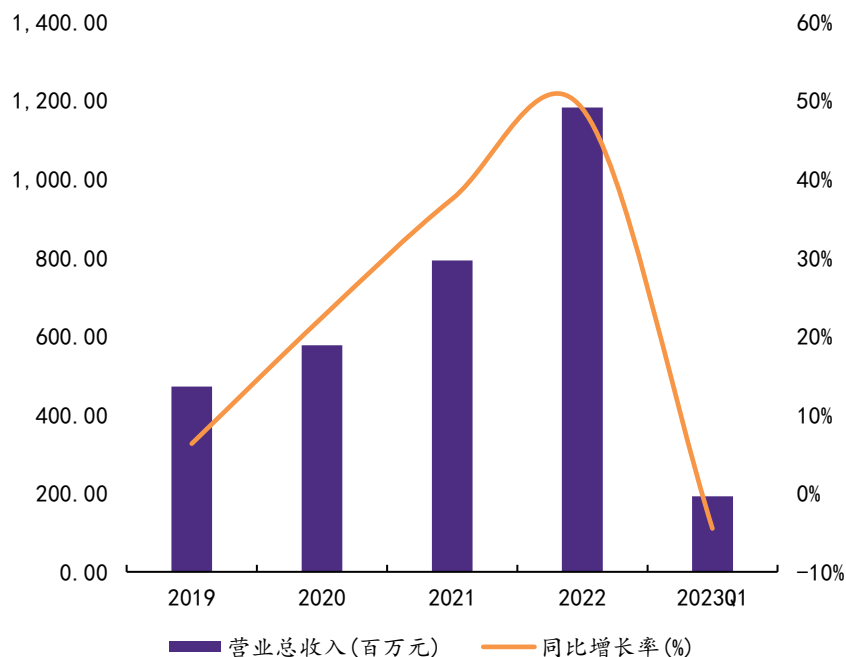
4.6振芯科技：北斗系列终端产业化基地

振芯科技多年来致力于围绕北斗卫星导航应用的“元器件-终端-系统”产业链提供产品和服务，拥有北斗分理级和终端级的民用运营服务资质，被列为国家重点支持的北斗系列终端产业化基地。主要产品包括北斗卫星导航应用关键元器件、高性能集成电路、北斗卫星导航终端及北斗卫星导航定位应用系统，自主研制生产的多种北斗卫星导航应用终端已广泛应用于国防、地质、电力、交通运输、公共安全、通信、水利、林业等专业应用领域。

图表：振芯科技高端器件



图表：振芯科技营收情况

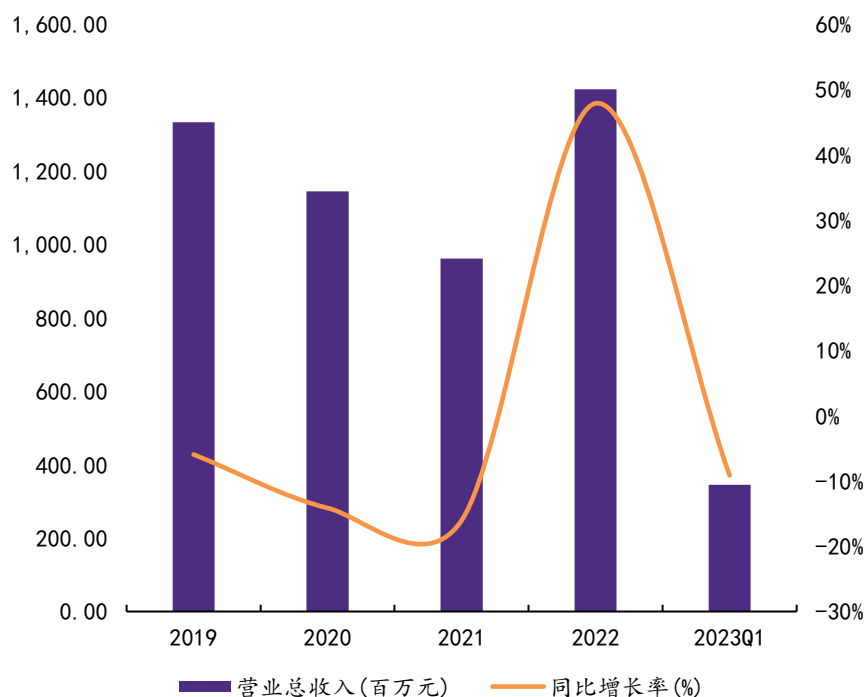


资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

4.7盛路通信：天线、射频产品一体化供应商

盛路通信是国内领先的天线、射频产品研发、制造、销售于一体的高新技术企业。公司上市后经过资产重组，在通信、汽车电子、国防通信等领域拓展，发展多元化的集团公司,公司产品业务在移动通信、车载移动互联、微波混合集成电路等领域布局。目前公司及下属子公司的产品线涵盖主干网传输天线、基站天线、网络覆盖天线、终端天线、无源器件、有源设备、汽车天线、大型TR组件、北斗定位天线、车载信息智联系统等领域，形成了较为完善的通信设备、汽车电子设备产业链。

图表：盛路通信营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

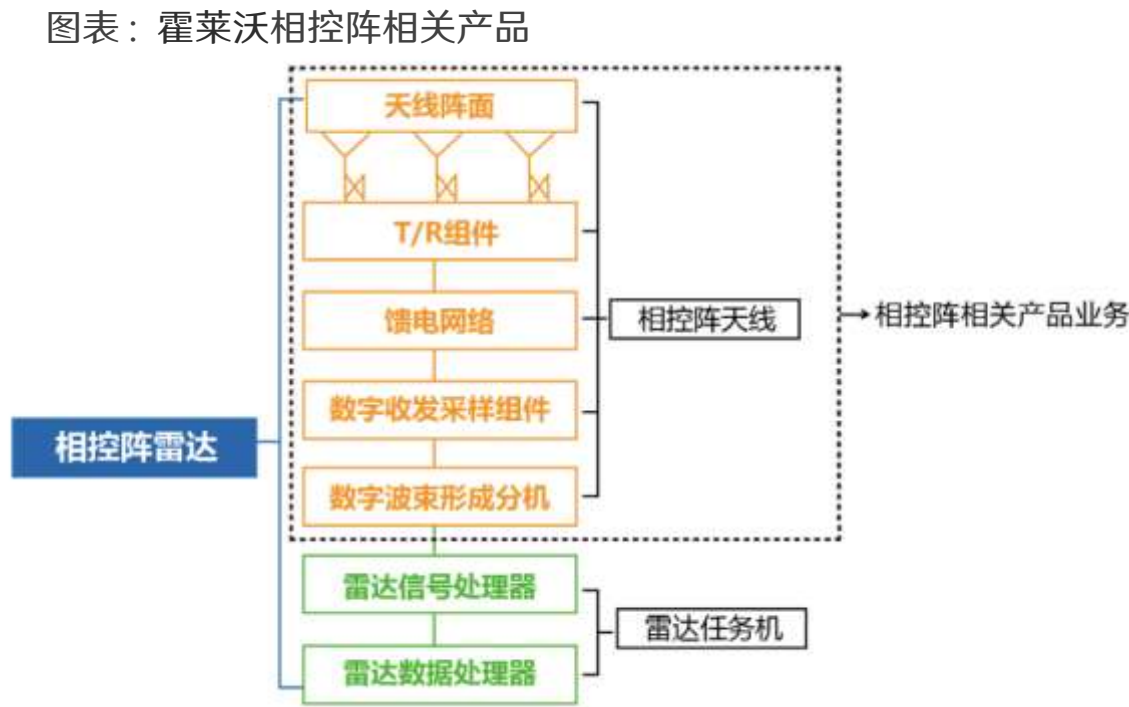
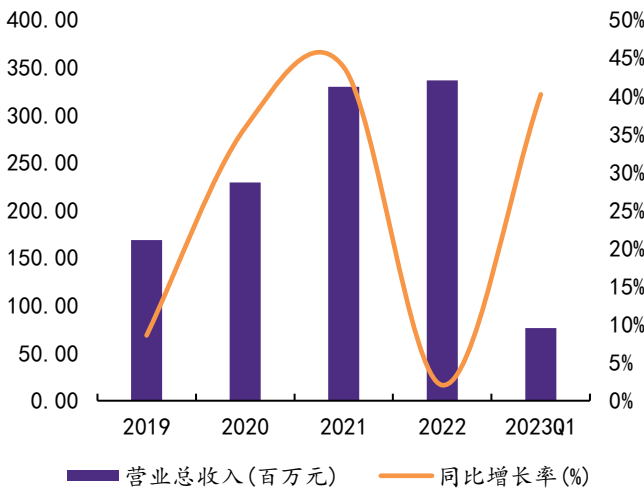
图表：盛路通信主要产品



4.8霍莱沃：中兴5G基站产线测试系统供应商

霍莱沃主要客户为军工集团的下属单位，产品主要应用于国防科技工业中的相控阵领域。近年来，随着相控阵技术在5G通信等领域的广泛应用，公司以相控阵校准测试算法为核心，快速发展5G基站测试系统业务，并已成为中兴通讯5G基站产线测试系统的主要供应商之一。公司为中国电子学会单位会员及中国通信标准化协会全权会员。公司作为骨干起草单位，参与制定了无线通信相关的三项国家标准。

图表：霍莱沃营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

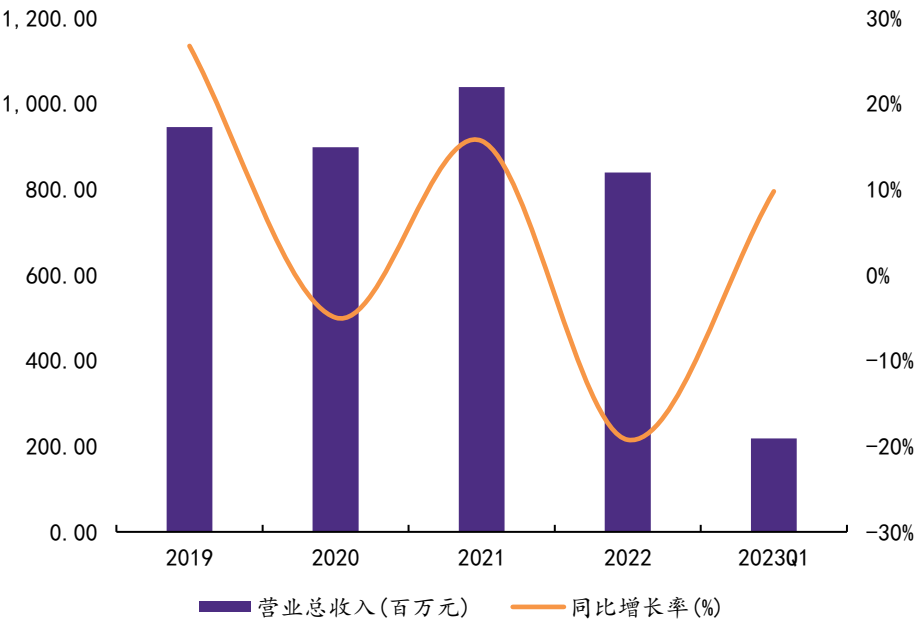
4.9天银机电：雷达与航天电子业务增长第二曲线

天银机电是冰箱压缩机零部件提供商，同时积极拓展了军工电子、工业机器人及自动化成套设备、智能家电零部件以及航天传感器业务。子公司华清瑞达、讯析科技、天银星际及参股公司工大雷信深耕雷达与电子战技术、空间技术等专业领域，拥有自主可控的核心技术，多年的技术积累和长期的工程实践形成较强的技术壁垒。子公司与国内军方单位、国防领域科研院所建立了长期稳定的合作关系，公司稳定的产品质量与性能、完善的售后服务，得到了业内广大用户的一致认可。

图表：天银机电雷达与航天电子业务的部分产品

大类	具体产品名称	图片
雷达射频仿真	某型号雷达目标模拟器（华清瑞达）	
超宽带信号捕获与分析系统	某型号信号采集记录与回放仪（讯析科技）	
恒星敏感器	纳型某型号恒星敏感器（天银星际）	

图表：天银机电营收情况



资料来源：Wind，公司年报，华鑫证券研究所

4.10中航光电：电连接器和光器件供应商

中航光电公司是中国专业为军工防务及高端制造领域提供互连技术解决方案的高科技企业，主要生产电连接器和光器件，2003 年开始涉足线缆组件的研制和生产。公司产品属于基础性电子元器件，广泛应用于航空、航天、舰船、兵器、电子、电力、铁路、通讯电源等领域，集中于中、高端层次。公司产品广泛应用于航空航天和军事领域、通讯网络与数据中心、轨道交通、新能源汽车、电力、石油装备、医疗设备以及智能装备等民用高端制造领域。

图表：中航光电主要产品情况



电连接器产品

资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

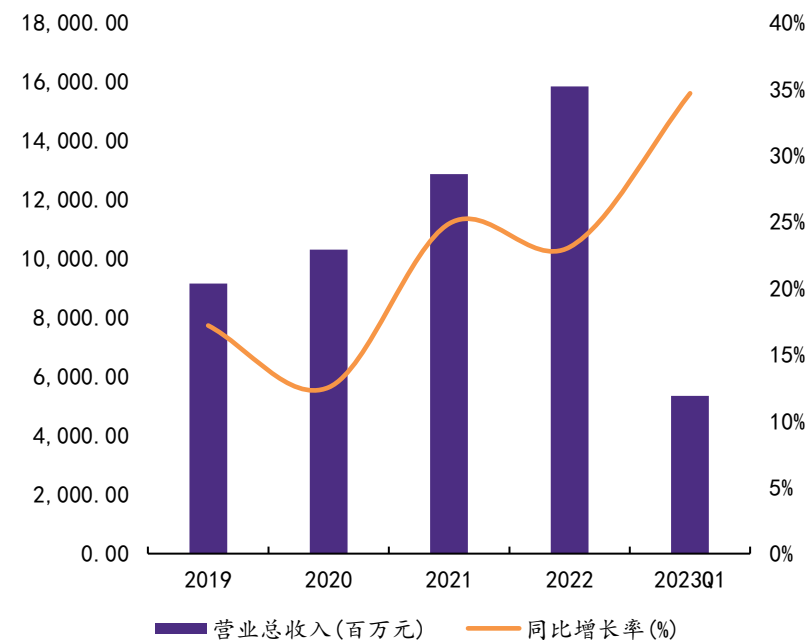


光器件产品



线缆组件

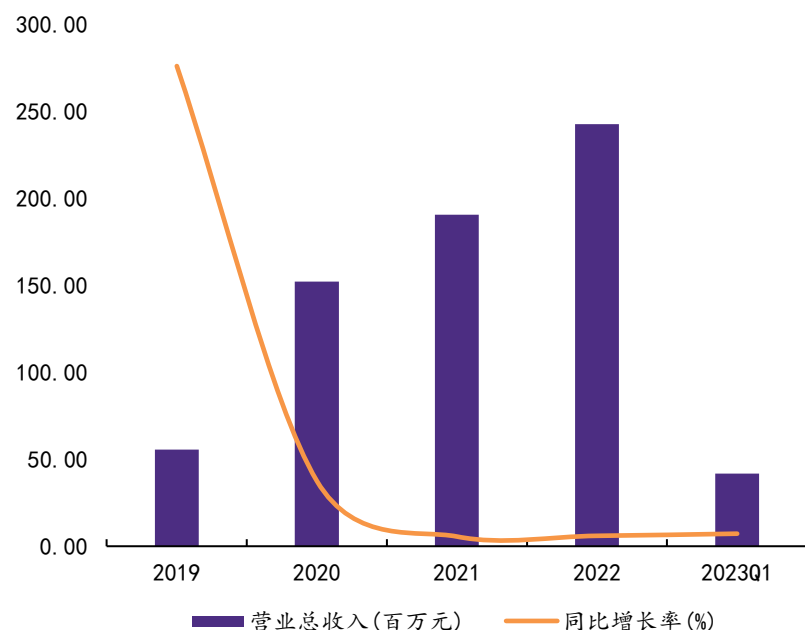
图表：中航光电营收情况



4.11 臻镭科技：射频芯片、电源管理芯片核心供应商

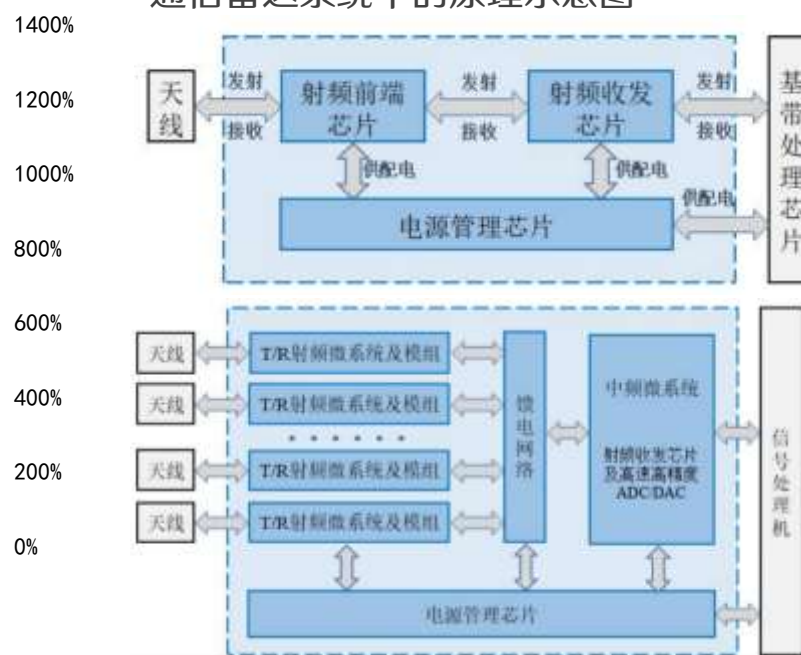
臻镭科技专注于集成电路芯片和微系统的研发、生产和销售，并围绕相关产品提供技术服务。公司主要产品包括终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组等，为客户提供从天线到信号处理之间的芯片及微系统产品和技术解决方案。公司产品及技术已广泛应用于无线通信终端、通信雷达系统、电子系统供配电等军用领域，并逐步拓展至移动通信系统、卫星互联网等民用领域。公司始终聚焦于高性能集成电路芯片的技术攻关，并已成为国内军用通信、雷达领域中射频芯片和电源管理芯片的核心供应商之一。

图表：臻镭科技营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

图表：臻镭科技产品在无线通信终端、通信雷达系统中的原理示意图



图表：臻镭科技主要产品基本情况

终端射频前端芯片



CM110X 系列

电源管理芯片

射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC



CX926X 系列



C4111X 系列

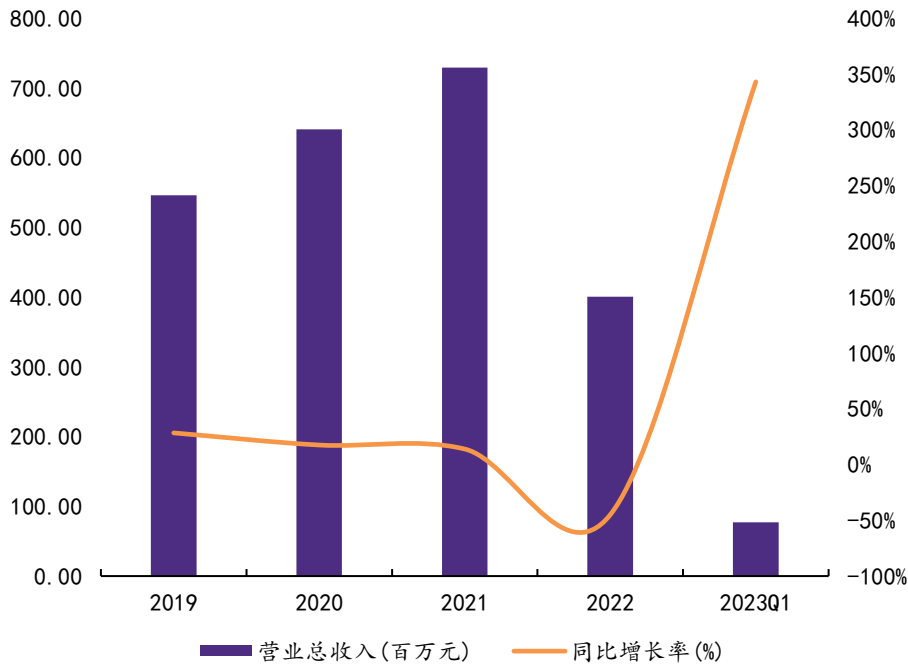
4.12上海瀚讯：军用宽带移动通信自主产权供应商

上海瀚讯主要以专网 4G/5G 通信装备的研制、生产和售后服务为主，专注于陆、海、空、天领域特殊机构用户的行业应用，在新一代宽带移动通信领域长期研究积累基础上，聚焦国家4G/5G长期技术发展及军队信息化升级等重大战略逐步发展起来的，向军方客户和铁路等行业客户提供行业宽带移动通信系统的整体解决方案。在军用宽带移动通信系统装备领域，公司拥有完整的军工科研生产资质，是业内少数既拥有自主核心知识产权又具备完整资质的供应商。

图表：上海瀚讯军用宽带移动通信产品



图表：上海瀚讯营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

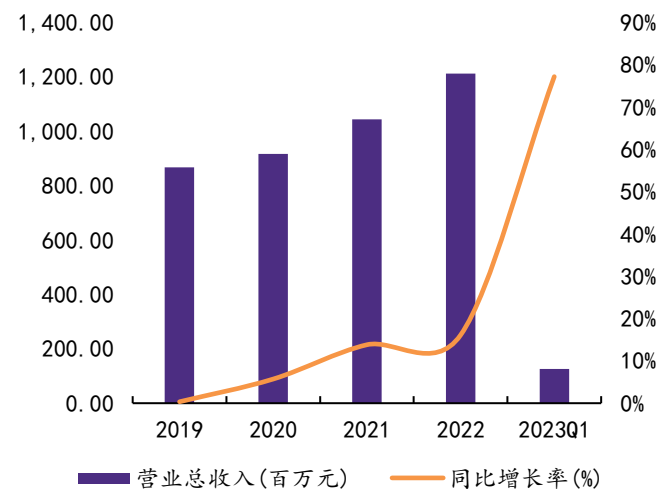
4.13天奥电子：时间频率龙头

天奥电子成立于2004年1月，拥有国家认定企业技术中心，是高新技术企业，主要从事时间频率、北斗卫星应用产品的研发、生产、销售和服务。公司作为国内领先的时间频率企业，拥有完整的时间频率产品线，具备时频系统集成能力，可为客户提供完善的时频解决方案。主要产品包括原子钟、晶体器件、时频板卡及模块、频率组件及设备、时间同步设备及系统，主要应用于航空航天、卫星导航、军民用通信及国防装备等领域，参加了载人航天、探月工程、北斗卫星导航系统等国家重大工程。公司具备北斗导航民用分理级与终端级服务资质，主要产品包括北斗卫星手表、北斗应急预警通信终端及系统两大系列。

图表：天奥电子主要产品



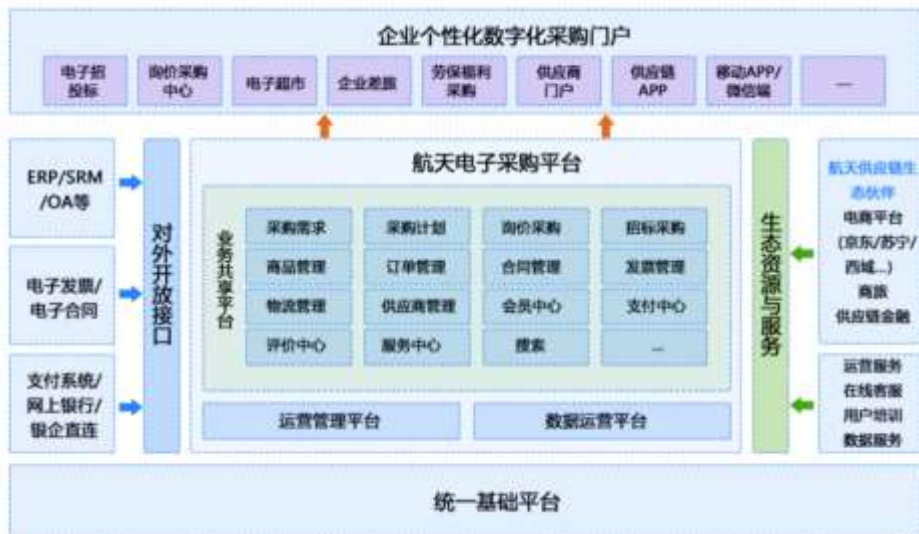
图表：天奥电子营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

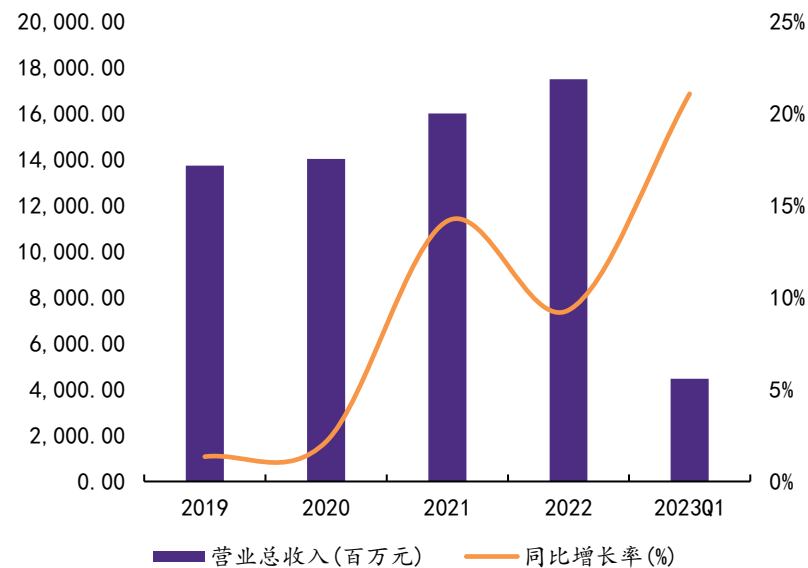
航天电子是中国航天科技集团公司旗下从事航天电子测控、航天电子对抗、航天制导、航天电子元器件专业的高科技上市公司。公司主要业务为航天电子、无人系统及高端智能装备、电线电缆等产品的研发、生产与销售。（1）航天电子产品主要包括综合信息系统、惯性导航、集成电路、机电组件等领域。（2）无人系统及高端智能装备产品业务为无人系统装备和高端智能装备的研发、设计、制造、销售，主要包括无人机系统、精确制导系统等无人系统装备，以及智能感知、特种电机等高端智能装备产品及服务，主要应用于国防装备、物流运输、智慧生产、安防等国防和国民经济领域。（3）电线、电缆业务为电线、电缆产品的研发生产及销售，主要包括民用导线、电缆及军用特种电缆产品。民用导线、电缆主要用于输变电工程、各类电力传输等领域，特种电缆主要用于航天军工、核电等领域。

图表：航天电子数字化采购整体架构



资料来源：Wind，公司年报，公司官网，华鑫证券研究所

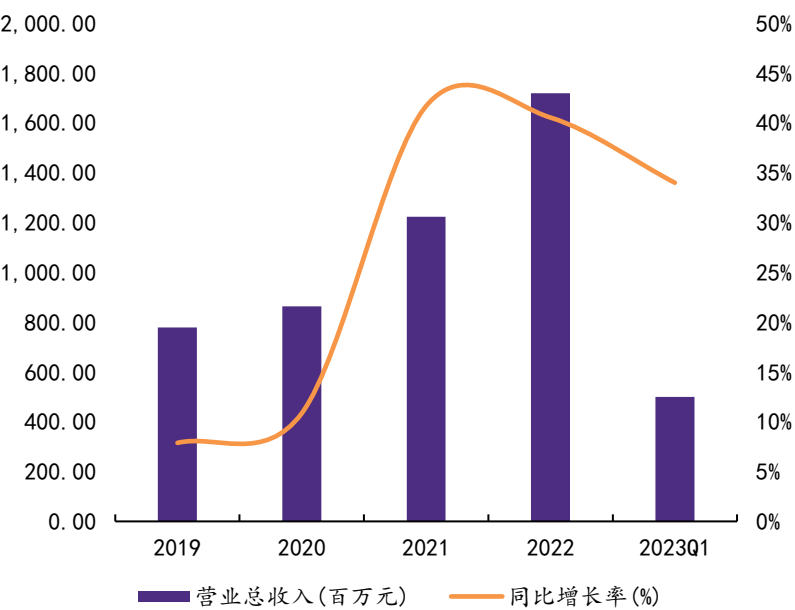
图表：航天电子营收情况



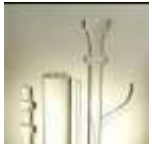
4.15 菲利华：国防军工领域唯一石英纤维供应商

菲利华主要从事新材料产品及装备的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；石英玻璃材料、石英玻璃制品、石英玻璃纤维材料、复合材料及制品的制造与销售，配套半导体、航空航天、光学、光通讯等高新技术领域。公司已发展成为国内外具有较大影响力和规模优势的石英材料及石英纤维制造企业，全球少数几家具有石英纤维批量生产能力的制造商，中国航空航天等国防军工领域唯一的石英纤维供应商。

图表：菲利华营收情况



图表：菲利华主要细分产品的应用领域及用途

行业	细分产品	主要应用领域及用途	产品图片
光通讯用石英玻璃材料及制品	石英棒	光纤预制棒生产支撑材料、光纤拉丝用支撑材料	
	石英管	光纤预制棒生产支撑材料、光纤拉丝用支撑材料	
半导体用石英玻璃材料及制品	石英锭、石英筒	半导体、光通讯生产所需各类石英制品的基材	
	其他石英制品	半导体制程生产工艺耗材	
太阳能用石英玻璃材料及制品	电弧石英坩埚	拉制硅单晶用载体材料	
航空航天及其他领域用石英纤维及制品	石英棉	飞行器用隔热、填充材料	
	石英纱	飞行器耐高温、增强透波部件用编织材料	
	石英布	飞行器耐高温、增强透波部件用结构材料	
	石英套管	汽车玻璃钢化设备配件	

资料来源：Wind，公司招股书，公司年报，华鑫证券研究所

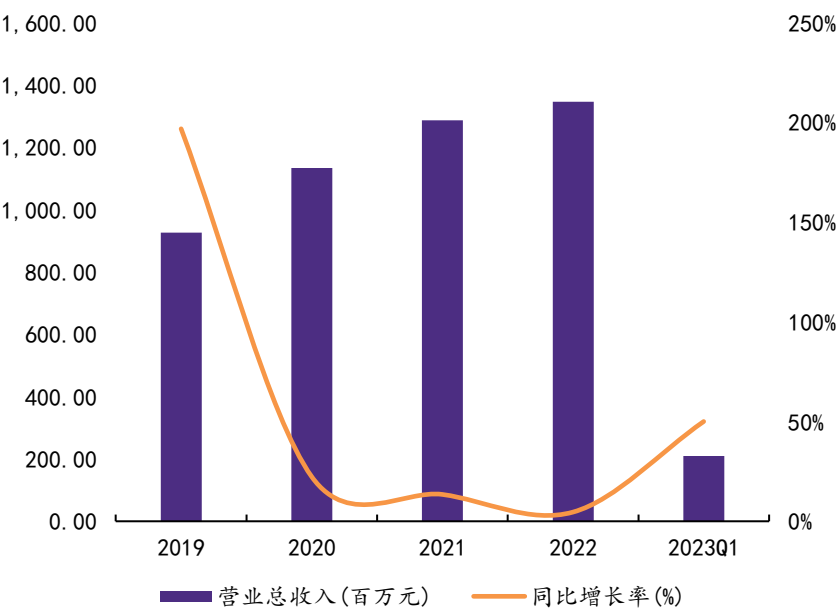
4.16 航天智装：子公司轩宇空间宇航级芯片技术处于国内领先水平

航天智装隶属于中国航天科技集团有限公司下属中国空间技术研究院，主营业务有三大业务板块：铁路车辆运行安全检测及检修系统、智能测试仿真系统和微系统与控制部组件、核工业及特殊环境自动化装备。在智能测试仿真系统和微系统与控制部组件领域，子公司轩宇空间凭借在测控仿真技术领域的多年深耕，一直走在我国复杂航天器系统测控仿真领域技术前沿，在测控仿真领域品牌影响力突出，科研生产屡创佳绩，在行业内的地位进一步稳定；同时微系统和控制系统部组件领域也获得长足的发展，其核心关键技术和产品，已经初步确定了行业领先的市场地位，业务规模逐年稳定增长。轩宇空间整体业务在行业内位居前列，技术居于国内领先水平。

图表：轩宇空间宇航级芯片SoC2008和SoC2012



图表：航天智装营收情况



资料来源：Wind，公司年报，公司官网，华鑫证券研究所

4.17上海沪工：焊接、切割行业龙头企业

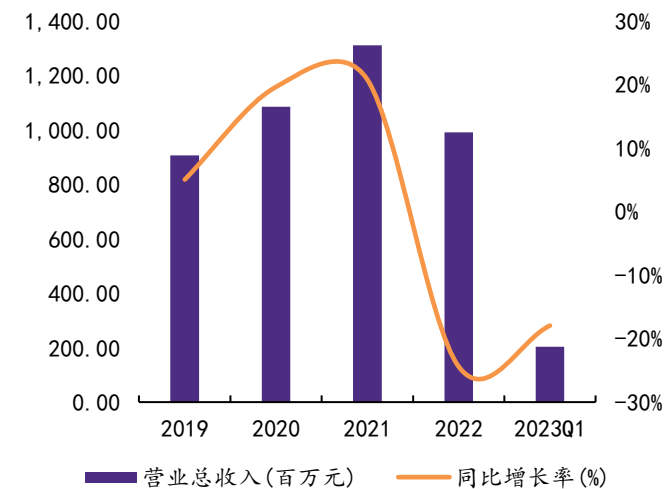
上海沪工是焊接、切割行业的龙头企业之一，主营业务涵盖了研发、制造、商贸。公司在焊接、切割、自动化成套设备等方面掌握了核心技术，业务与服务覆盖了全球大多数国家和地区。公司产品年出口创汇量连续多年居行业前列。公司产品被广泛应用于工业生产的各行各业，包括航空航天器、大型装备、大型风力发电装置、机械和特种装备制造、大型锅炉、大型管道野外施工、石油天然气工程、化工领域和航海造船等多种领域。

图表：上海沪工主要产品



资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

图表：上海沪工营收情况



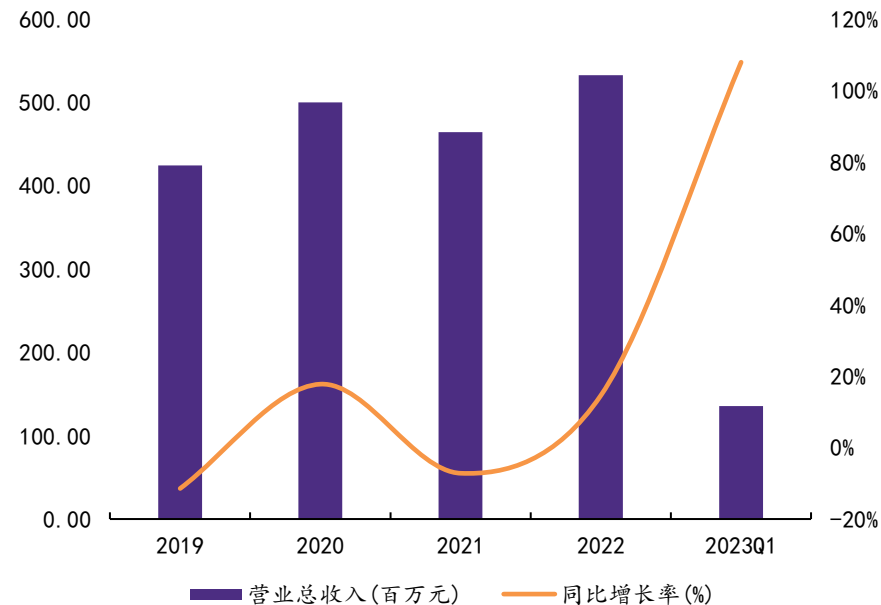
4.18震有科技：综合通信系统供应商

震有科技为专业从事通信网络设备及技术解决方案的综合通信系统供应商。主营业务为核心网络系统、集中式局端系统、指挥调度系统和技术与维保服务等，范围涵盖公网通信领域和专网通信领域的核心层、汇聚层及接入层等各个通信网络层次。在核心网领域，公司发布了支持卫星通导一体增强、卫星物联网、多种体制卫星接入网、卫星安全加密等丰富卫星业务的 5G 核心网商用版本。此外，公司积极参与国内外 5G 和 F5G 双千兆建设，与国内外各大运营商、科研院所探索合作，参加卫星通信的标准体系建设和方案论证设计，完成多级音视频融合通信系统的规模商用。

图表：震有科技主营业务产品线



图表：震有科技营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

4.19海格通信：北斗全产业链

海格通信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。

图表：海格通信“北斗+5G”率先在能源行业实现系列应用



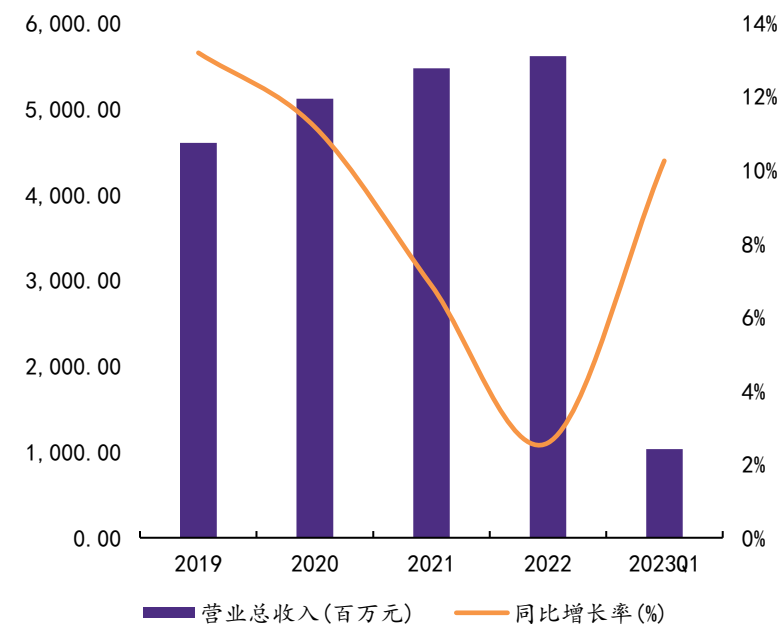
北斗防爆智能手表



北斗智能车载终端系列



图表：海格通信营收情况



资料来源：Wind，公司年报，公司官网，华鑫证券研究所

4.20七一二：专网无线通信核心供应商

七一二是我国专网无线通信产品和整体解决方案的核心供应商，主营业务包括军用无线通信、民用无线通信等领域。公司是国内最早的军用无线通信设备的研发、制造企业之一，是我军无线通信装备的核心供应商与主要承制单位，是业内极少数可以实现全波段、全军种覆盖的企业，拥有完整的科研生产资质，是该领域无线通信装备的主要供应商，产品形态包括手持、背负、车载、机载、舰载等系列装备，实现了从短波、超短波到卫星通信等宽领域覆盖。

图表：七一二产品概览



铁路通信产品



轨道交通



执法监控设备



平面调车系统

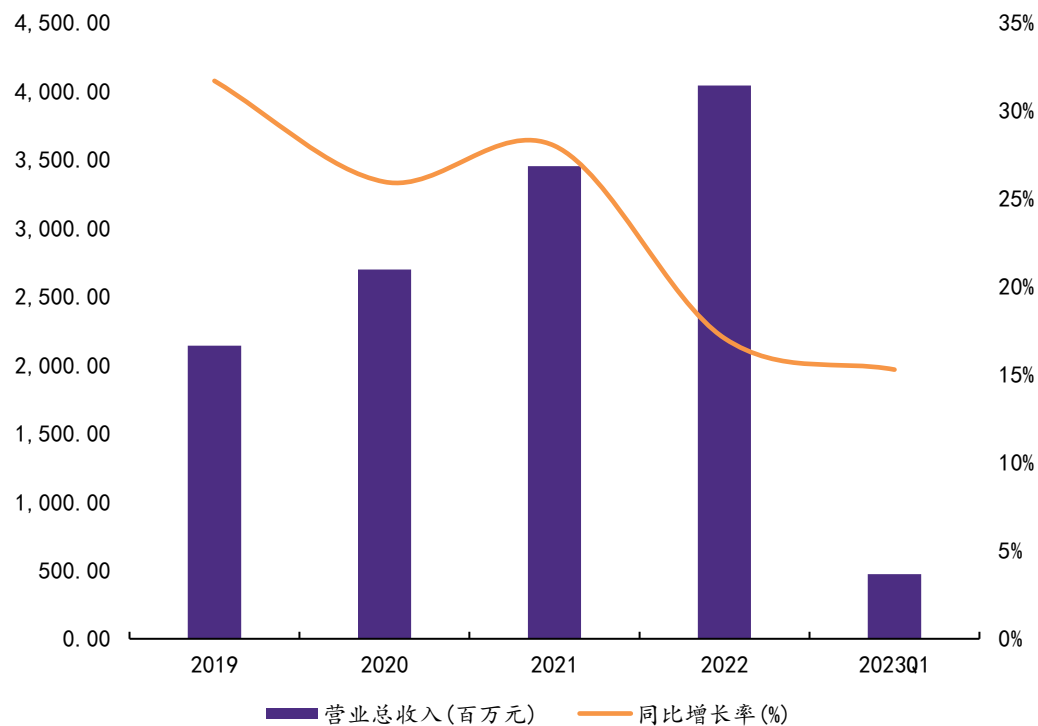


追踪导航



环保产品

图表：七一二营收情况

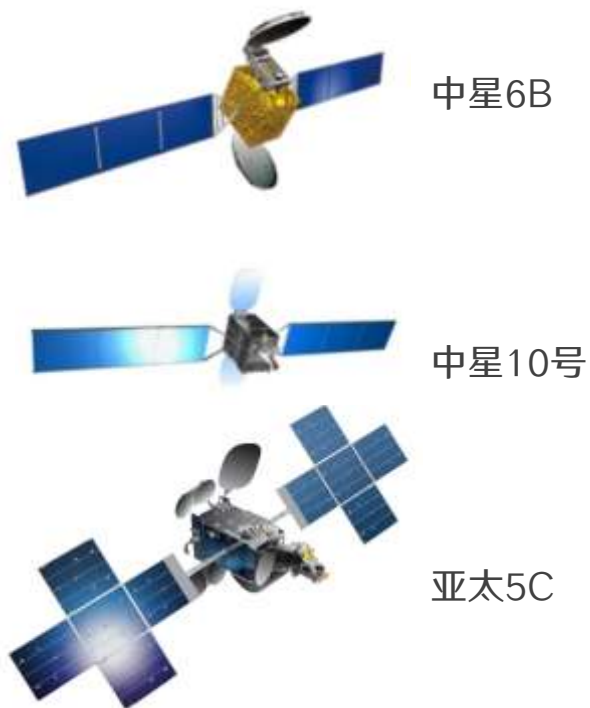


资料来源：Wind，公司年报，公司官网，华鑫证券研究所

4.21 中国卫通：自主可控商用通信广播卫星资源运营企业

中国卫通公司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。公司已经构建了完整的卫星空间段运营体系，目前拥有的转发器频段资源涵盖C频段、Ku频段以及Ka频段等。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。

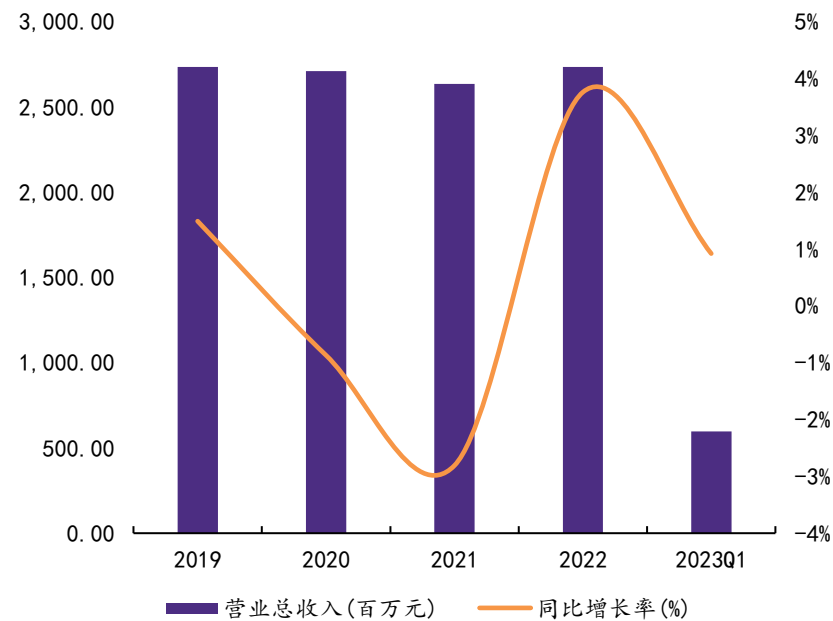
图表：中国卫通部分卫星资源



图表：中国卫通星地一体化仿真验证平台



图表：中国卫通营收情况



资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

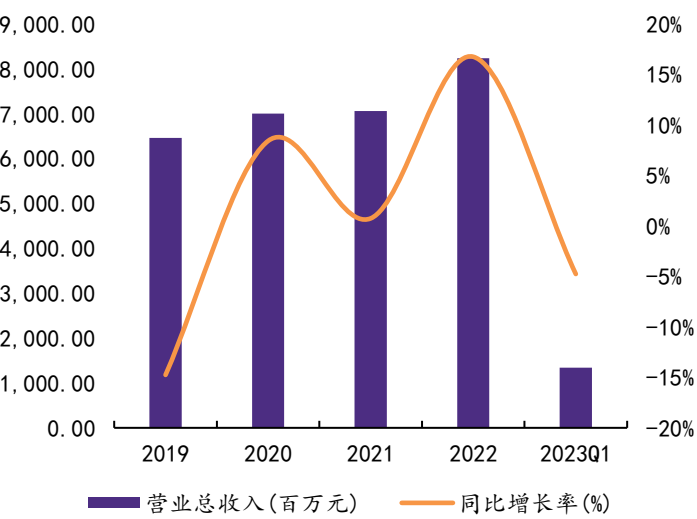
4.22中国卫星：小卫星及微小卫星研制应用龙头

中国卫星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，具有天地一体化设计、研制、集成和运营服务能力，形成了航天东方红、航天恒星等一系列知名品牌。在小卫星及微小卫星研制方面，已成功开发了以CAST968(CAST1000)平台为代表的多个系列小卫星和微小卫星公用平台，成功发射对地观测、海洋监测、环境监测、空间探测、科学试验等多颗不同用途的现代小卫星，同时具备部分宇航部件产品的生产能力；在卫星地面应用系统及设备制造方面，拥有地面站系统集成、卫星导航、卫星通信、卫星遥感、信息传输与图像处理五大领域，在北斗导航、动中通产品市场占有率方面处于国内领先地位，并拥有“天绘”系列遥感卫星数据总代理权。

图表：中国卫星卫星应用系统集成与产品制造



图表：中国卫星营收情况



资料来源：Wind，公司招股书，华鑫证券研究所

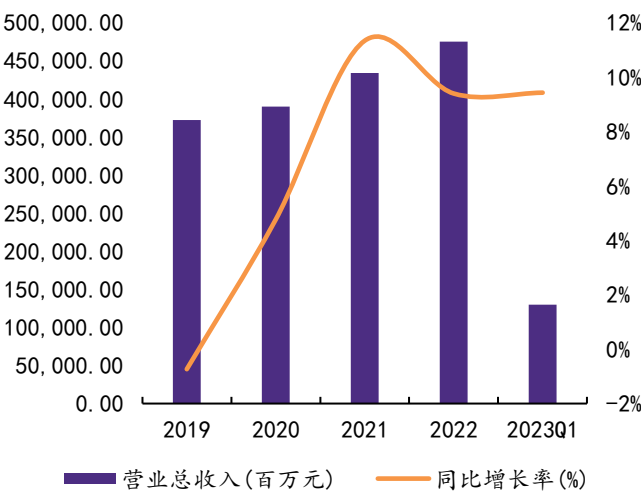
中国电信是领先的大型全业务综合智能信息服务运营商。公司天翼云在全球运营商公有云IaaS中排名第一，收入规模在国内运营商中排名第一，是国内最大的IDC服务提供商。凭借雄厚的云网资源和产业数字化领域丰富的技术储备，公司发挥云网融合的独特优势，以5G和天翼云为核心，不断提升一体化解决方案能力，服务政务、金融、工业、社会民生等多个领域，成为行业信息化领域的头部服务商。

天通卫星业务是中国电信依托中国自主研发的“天通一号”卫星移动通信系统及网络，采用1740专属号段，为客户提供卫星移动话音、短信、数据及增值服务，天通卫星业务实现对中国领土、领海的通信网络全面覆盖，填补现有通信无法覆盖的区域，广泛应用于海洋渔业、应急救援、旅游探险、物联网等多个应用场景。

图表：中国电信天通卫星业务产品优势



图表：中国电信营收情况



资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

4.24三维通信：移动通信解决方案供应商

三维通信是一家集研发、生产、销售与技术服务为一体的软件企业和国家重点高新技术企业，是国际主流的移动通信解决方案供应商，行业公认的无线信号覆盖、无线专网通信、无线信号安全、卫星通信服务领域的专家。集团旗下子公司业务还涵盖互联网数字营销、通信设施租赁运营等。公司自成立以来，专注于无线电射频技术、软件无线电技术、自动测试技术和移动通信网规网优技术等为代表的核心技术研究，取得了一百多项专利和软件著作权，成为国家级“企业技术中心”、省市两级“研究开发中心”及“浙江省射频功放技术研究发展中心”。

图表：三维通信卫星通信产品



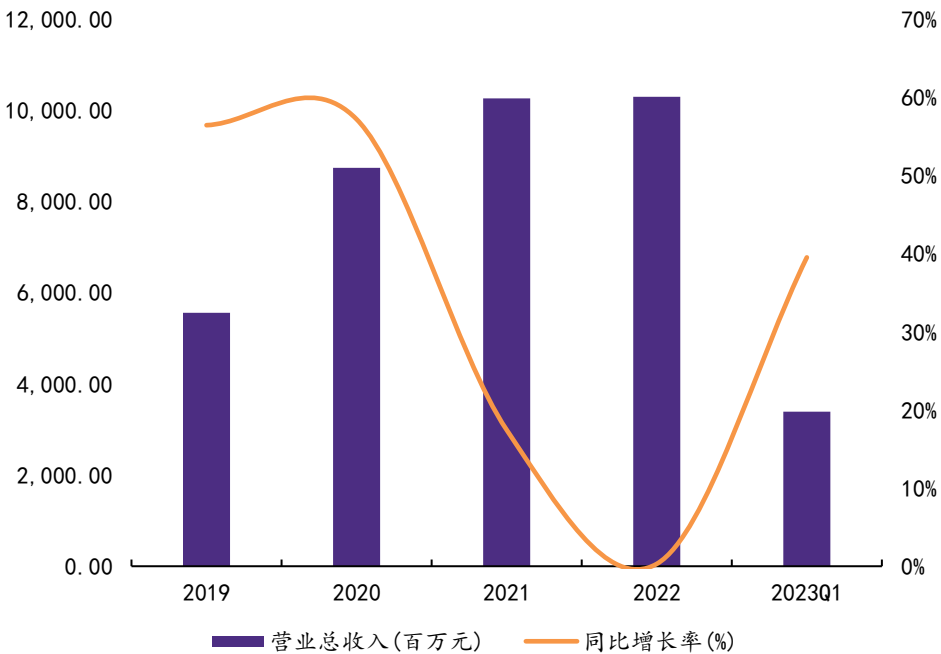
M100船载动中通设备



M80船载动中通设备

资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

图表：三维通信营收情况



4.25北斗星通：专注北斗卫星导航定位系统运营服务

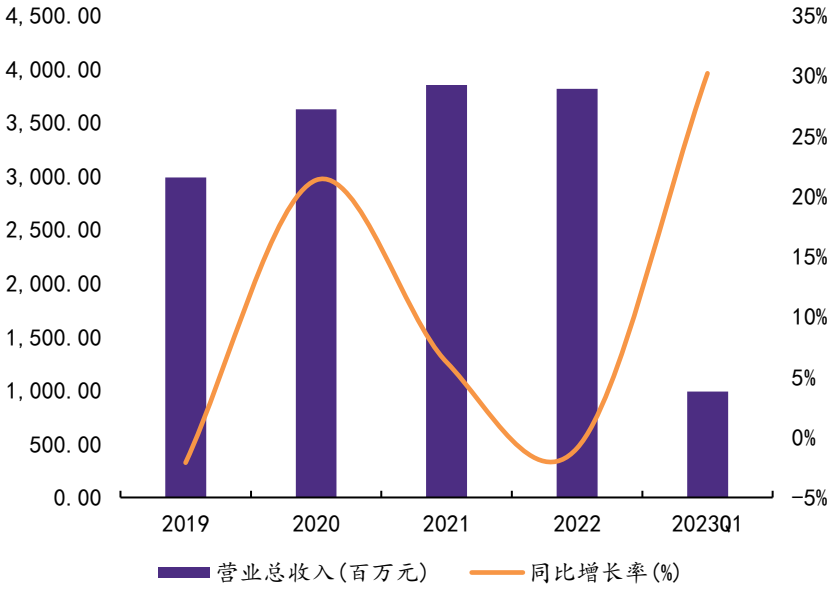
北斗星通是我国卫星导航产业首家上市公司，以推动北斗产业化应用、助力导航产业发展为己任，为全球用户提供卓越的产品、解决方案及服务。公司专业从事卫星导航定位产品、基于位置的信息系统应用和基于位置的运营服务业务，形成了“产品+系统应用+运营服务”的经营模式。公司是经北斗系统主管部门授权许可、专门从事北斗卫星导航定位系统运营服务业务的运营机构，开拓了我国首个北斗民用规模化应用，发布了我国首颗多频多系统高性能GNSS 芯片。公司自主开发的卫星导航芯片、模块、板卡、天线等基础类产品全面领跑行业，已广泛应用于生产、生活及社会发展各领域。

图表：北斗星通卫星导航业务



资料来源：Wind，公司官网，华鑫证券研究所

图表：北斗星通营收情况



公司代码	名称	2023-08-24 股价	EPS			PE			投资评级
			2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E	
688387.SH	信科移动-U	6.89	-0.20	-0.08	0.05	-34.50	-86.10	137.80	
688311.SH	盟升电子	52.59	0.23	2.08	2.89	228.7	25.28	18.20	
688523.SH	航天环宇	24.74	0.34	0.44	0.65	72.76	56.23	38.06	
001270.SZ	铖昌科技	80.37	1.19	1.24	1.67	67.54	64.81	48.13	
688375.SH	国博电子	79.92	1.30	1.68	2.23	61.48	47.57	35.84	
300101.SZ	振芯科技	20.95	0.54	0.74	1.00	38.80	28.31	20.95	
002446.SZ	盛路通信	7.89	0.27	0.37	0.49	29.22	21.32	16.10	
688682.SH	霍莱沃	49.86	0.97	1.15	1.60	51.40	43.36	31.16	
002151.SZ	北斗星通	30.33	0.28	0.40	0.58	108.30	75.83	52.29	
002179.SZ	中航光电	44.16	1.67	1.61	2.03	26.44	27.43	21.75	

重点关注公司及盈利预测

公司代码	名称	2023-08-24 股价	EPS			PE			投资评级
			2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E	
688270.SH	臻镭科技	47.79	0.99	0.97	1.36	48.27	49.27	35.14	
300762.SZ	上海瀚讯	13.36	0.14	0.46	0.61	95.43	29.04	21.90	
002935.SZ	天奥电子	17.79	0.41	0.50	0.66	43.39	35.58	26.95	
600879.SH	航天电子	7.38	0.22	0.22	0.26	33.55	33.55	28.38	
300395.SZ	菲利华	44.19	0.96	1.28	1.69	46.03	34.52	26.15	
002115.SZ	三维通信	6.00	0.17	0.20	0.26	35.29	30.00	23.08	
601728.SH	中国电信	5.80	0.30	0.34	0.38	19.33	17.06	15.26	
688418.SH	震有科技	14.05	-1.11	0.18	0.70	-12.70	78.06	20.07	
002465.SZ	海格通信	9.90	0.29	0.35	0.42	34.14	28.29	23.57	
603712.SH	七一二	25.71	1.00	1.26	1.65	25.71	20.40	15.58	

重点关注公司及盈利预测

公司代码	名称	2023-08-24 股价	EPS			PE			投资评级
			2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E	
601698.SH	中国卫通	25.84	0.24	0.29	0.35	107.70	89.10	73.83	
600118.SH	中国卫星	16.28	0.22	0.20	0.23	74.00	81.40	70.78	

资料来源： Wind一致预期

卫星发射进度不及预期

卫星发射受制于运载火箭的制造和部署，并且与发射场地和气候相关，因此卫星发射进度存在不及预期的可能。

技术创新不及预期

宇航制造方面，面对未来小卫星需求增长、成本降低、生产的快速响应等发展要求，技术革新正在加速；我国空间基础设施的不断完善和天基系统的投入使用，应用领域和应用场景正在不断拓宽，相关产业公司技术研发若不能达到预期效果，或将对产业链产生影响。

产业政策变动及竞争加剧的风险

若国家航天产业相关政策和发展规划发生调整，可能对产业链公司经营产生影响；随着改革的持续深化，竞争性采购或成为常态。

王海明：新加坡国立大学工学硕士，曾任职于上汽、华为终端以及华为海思等核心部门，有丰富的硬件科技产业经历，曾任职于中银国际证券、德邦证券，2021年水晶球入围。2023年7月加入华鑫证券。重点研究契合中国制造、产业链自主可控的硬科技企业，深度覆盖并积累了华为、荣耀、蔚来等公司的产业资源。

何鹏程：悉尼大学金融硕士，中南大学软件工程学士，曾任职德邦证券研究所通信组。2023年8月加入华鑫证券通信组。

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

华鑫证券有限责任公司（以下简称“华鑫证券”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。本报告由华鑫证券制作，仅供华鑫证券的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于公开资料，华鑫证券研究部门及相关研究人员力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。我们已力求报告内容客观、公正，但报告中的信息与所表达的观点不构成所述证券买卖的出价或询价的依据，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时结合各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就财务、法律、商业、税收等方面咨询专业顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华鑫证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。本公司或关联机构可能会持有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提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露。

本报告中的资料、意见、预测均只反映报告初次发布时的判断，可能会随时调整。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，华鑫证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。华鑫证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告版权仅为华鑫证券所有，未经华鑫证券书面授权，任何机构和个人不得以任何形式刊载、翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若华鑫证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，华鑫证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华鑫证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。如未经华鑫证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。华鑫证券将保留随时追究其法律责任的权利。请投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的华鑫证券研究报告。

证券投资评级说明

股票投资评级说明：

	投资建议	预测个股相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	买入	>20%
2	增持	10%—20%
3	中性	-10%—10%
4	卖出	<-10%

行业投资评级说明：

	投资建议	行业指数相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	推荐	>10%
2	中性	-10%—10%
3	回避	<-10%

以报告日后的12个月内，预测个股或行业指数相对于相关证券市场主要指数的涨跌幅为标准。

相关证券市场代表性指数说明：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以道琼斯指数为基准。



华鑫证券
CHINA FORTUNE SECURITIES

研创造价值