

商业航天行业报告：商业航天方兴未艾，低轨卫星星座建设加速

评级：推荐（首次覆盖）

罗琨(证券分析师)
S0350522110003
luok@ghzq.com.cn

禹露(联系人)
S0350124070012
yul06@ghzq.com.cn

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

最近一年走势



相对沪深300表现

2025/3/25

表现	1M	3M	12M
商业航天	2.84%	10.68%	51.62%
沪深300	-0.94%	-1.29%	10.93%

- ◆ **商业航天是指采用市场化机制以获取商业利润为首要目标而开展的航天活动，正逐渐成为航天产业主体力量，低轨通信卫星是其未来重要趋势。**商业航天主要包括运载火箭、人造卫星、载人航天、深空探测及空间站五大方向，目前市场以人造卫星和运载火箭为主。1) **火箭发射**：美国和中国是发射航天活动的主要国家，据Space Stats，2024年美国、中国发射次数分别占总发射次数的60%和26%，且近三年全球商业航天发射次数呈翻倍式增长，至2023年已超越非商业航天发射次数，占总发射次数的比例达56%，我国商业运载火箭发射次数也显著提升；2) **在轨卫星**：截至2025年2月19日，全球在轨卫星数量13810个，其中美国8897个（占比64%）、中国820个（占比6%），差距较大，我国有较大赶超空间；在轨卫星中商业低轨通信卫星已成为主体，且仍然保持较快增长。
- ◆ **商业航天产业链可分为上游卫星制造和AIT、中游卫星发射服务及地面设备制造、下游卫星运营和应用。**1) **卫星制造和AIT**：卫星包括载荷和平台两部分，对于一般定制卫星，两者成本各占50%，其中有效载荷包括天线和转发器两个系统，卫星平台包括控制、推进、结构、测控、供配电、热控、数管七个分系统；卫星AIT指卫星整星总装、集成和测试过程。2) **卫星发射**：大推力、可复用液体火箭将成为商业航天的主流，其重点发展方向为液氧甲烷发动机、垂直起降回收和3D打印。3) **地面设备制造**：分为地面站及终端设备，地面站负责发送和接收卫星信号，并对卫星网络进行管理，终端分为手持终端（卫星电话）和移动终端（车载、船载、机载）等。4) **卫星运营和应用**：包括通信、导航和遥感三大领域，卫星通信是未来重点市场。
- ◆ **商业航天经济规模持续增长，2022年全球市场达4276亿美元，中国市场超万亿元人民币，2015-2021年CAGR为22%。**2022年全球商业航天收入4276亿美元，占航天经济总规模的比例为78%；中国商业航天市场规模突破万亿元人民币，2015-2021年CAGR为22%。从全球产业链格局来看，中下游地面设备制造和卫星服务是卫星产业链的主要构成，2023年地面设备制造和卫星服务两者占比分别为53%、39%，卫星制造和发射服务分别占6%、3%。
- ◆ **行业未来前景：1、驱动因素：1) “太空圈地”及国家政策支持加速我国商业航天发展。**一方面，ITU设定的卫星轨道“先到先得”原则促进各国批量申报频轨资源，而为了防止资源被“哄抢”，ITU对卫星发射进度进行了规定，从首次申请开始，14年内申报卫星必须全部发射完毕，因此各国卫星星座计划提速。按我国星座规划，2024-2030年将是**中国低轨卫星发射的集中窗口期**。另一方面，中央及地方产业政策密集出台，2025年政府工作报告指出要推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展，商业航天作为重点词排首要位置，政策利好及国家资源倾斜对产业发展有积极促进作用。2) **海南商业航天发射场及卫星超级工厂加快建设，我国商业航天运力有望显著提升、实现“百箭千星”**：海南商业航天发射场二期项目于今年1月正式开工，预计2026年底完工，建成后发射场年总发射能力将达到60发以上。当前我国各大发射中心已有超过10个商业发射工位投入使用或在建，发射效率的提升将向产业链上下游传导——对于火箭企业，可更快验证新型发动机、可回收技术等；对于卫星公司，密集的“太空班车”将降低单次发射成本，推动星座大规模部署；对测控、保险、数据服务等配套产业而言，相关公司也将随业务量增长实现规模化升级。**文昌卫星超级工厂是目前亚洲在建的最大卫星超级工厂**，计划于2025年6月正式投产，项目竣工后可形成年产千星的批产能力。2、**应用场景：卫星互联网的需求端将迎来较大增长，发展前景广阔。**现有的通信网络无法全部覆盖山区、沙漠、海洋和天空等地方，同时自动驾驶和物联网等新兴产业也对通信容量和延迟提出了新要求，上述因素将推动卫星互联网需求端迎来较大增长。3、**市场空间**：据我们测算，2024至2030年，我国商业航天上游卫星制造累计市场空间约3688-4637亿元，中游卫星发射服务累计市场空间约648-818亿元；至2030年，中游卫星地面设备行业市场规模约5761亿元，下游卫星通信服务市场空间约1463-1633亿元。2024至2030年，商业航天卫星通信产业链整体增量约6536-7655亿元。
- ◆ **投资建议与行业评级**：随着多重因素推动我国低轨卫星发射进程加速，预计我国商业航天产业链将进入景气周期，我们看好产业链投资机会，**首次覆盖，给予商业航天行业“推荐”评级**，建议重点关注产业链各环节核心企业：1) **上游卫星制造和AIT**：芯动联科/隆盛科技/天银机电/国光电气/神开股份（平台核心部件）、国博电子/臻镭科技/通宇通讯/铖昌科技（载荷元器件）、富士达/陕西华达（射频连接器）、航天环宇/火箭科技（星载天线）、上海瀚讯（有效载荷）、苏试试验/西测测试/思科瑞（卫星测试）、中国卫星（整星制造）等；2) **中游火箭发射**：宝钛股份/斯瑞新材/超捷股份/博云新材（结构件）、铂力特/华曙高科（生产工艺）、九丰能源（燃料）等；3) **中游地面设备**：信维通信（天线模组）、海格通信/华力创通/金信诺/盟升电子/星网宇达（终端设备及芯片）；4) **下游卫星运营**：中国电信、中国卫通等；5) **下游卫星应用**：信科移动/长江通信/三维通信/震有科技（卫星通信）、北斗星通（卫星导航）、中科星图/航天宏图（卫星遥感）。
- ◆ **风险提示**：1) 卫星发射进展不及预期；2) 相关技术发展不及预期；3) 国家政策发生变化；4) 模型测算风险；5) 国内国际市场发展不一致。

1.什么是商业航天？

1.1 定义及发展历程

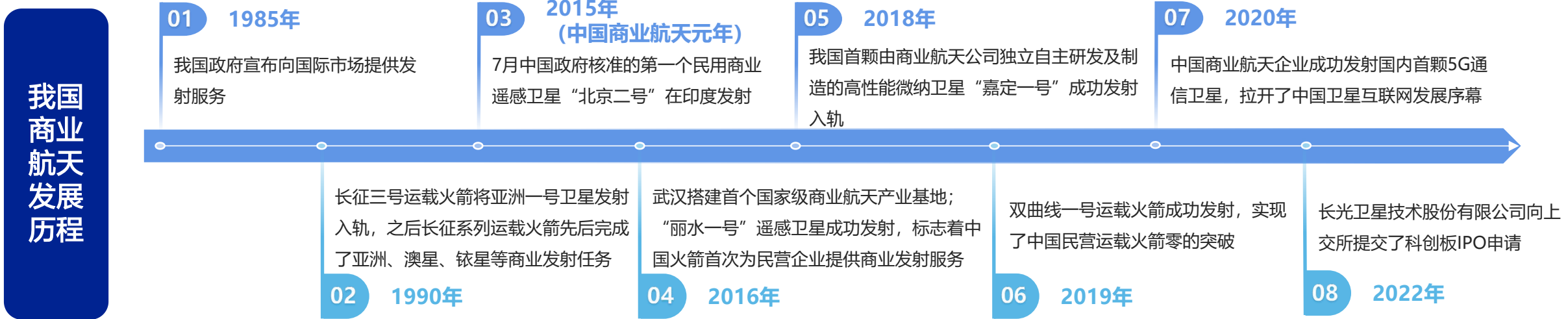
1.2 行业现状

1.3 驱动因素

1.4 未来趋势

1.1 什么是商业航天？——关键词：市场化

据艾瑞咨询，不同国家/地区对商业航天概念定义有所不同，但总体来看，商业航天是指采用市场化机制以获取商业利润为首要目标而开展的航天活动，具有传统航天高风险、高投入、高技术特点的同时，还具有**经济性、市场驱动性及约束性**的特点。商业航天与军用航天、民用航天并列构成航天工业，主要包括运载火箭、人造卫星、载人航天、深空探测及空间站五大方向，目前市场以人造卫星和运载火箭为主。

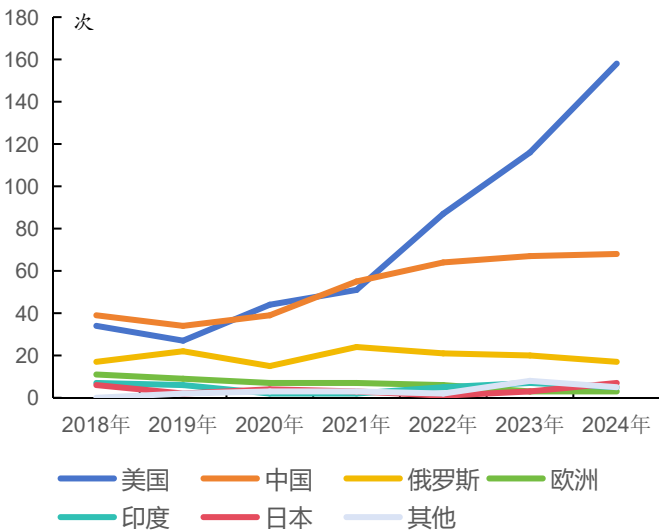


1.2 商业航天现状：美国拉开差距、商业航天逐渐成为航天产业主体力量

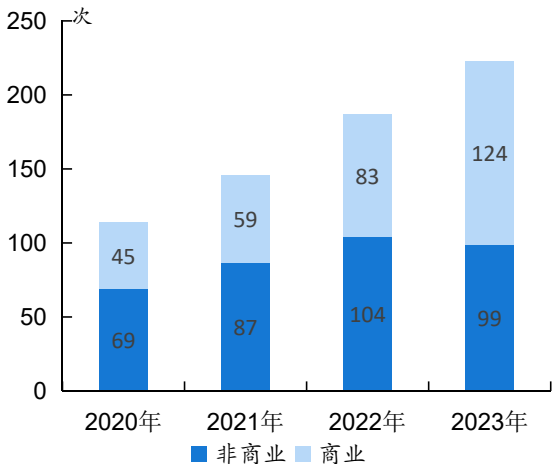
卫星入轨发射情况

- ◆ **航天发射情况：**1) 从运载火箭发射整体情况来看，美国和中国是卫星发射航天活动的主要国家，且2022年后我国和美国差距逐渐拉大，迫切需
要提高我国运载火箭高效率、高频次发射能力。据Space Stats，2024年全球航天活动发射次数263次，其中美国和中国航天活动发射次数分别占
总发射次数的60%和26%，美国于2021年后逐渐拉开差距，发射次数直线上升，主要是Space X公司贡献较大，据《猎鹰-9火箭高频次发射能力分
析及启示》（范瑞祥等），Space X 2023年完成了98次发射任务；我国发射次数也呈上升趋势，但与美国差距仍较大，运载火箭发射的效率和频
次亟待提高。2) 从运载火箭商业和非商业发射的情况来看，商业航天发射次数呈较快上升趋势，正逐渐成为航天产业发展的主体力量。据《中
国航天报》，2020-2023年全球商业航天发射次数呈翻倍式增长，至2023年已超越非商业航天发射次数，占总发射次数的比例达56%；据《中
国航天科技活动蓝皮书（2022年）》和《中国航天科技活动蓝皮书（2023年）》，2018-2023年我国商业运载火箭发射次数显著提升，参与的民企
也越来越多，包括星河动力、星际荣耀、零壹空间、蓝箭航天等。
- ◆ **每年发射入轨卫星情况：**商业通信卫星占据每年发射卫星的主体。据美国SIA协会发布的《卫星产业状况报告》，2018-2023年期间全球每年发射
最多的卫星已由遥感转变为通信，2020年后商业通信卫星占每年发射数量的80%以上。

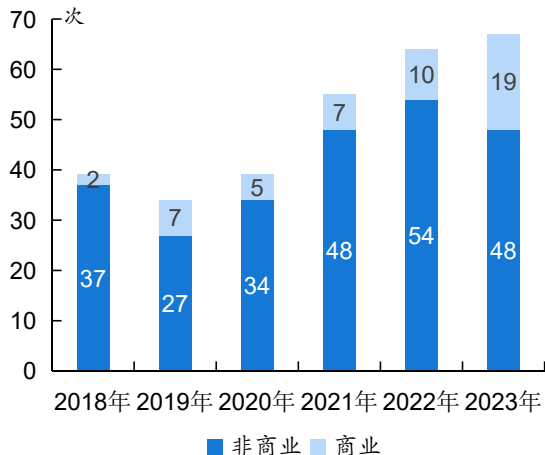
图：2018-2024年全球运载火箭发射次数



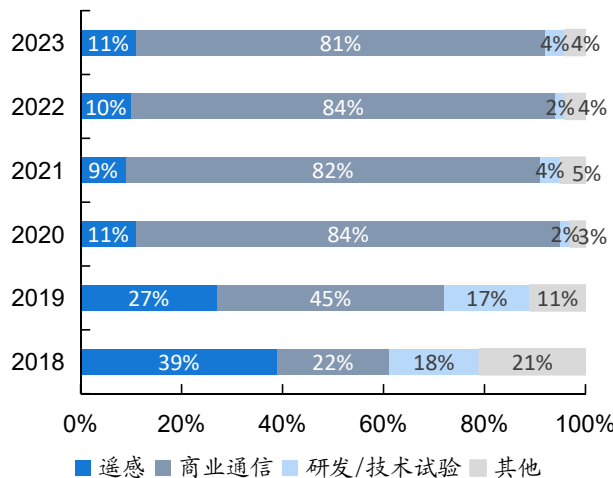
图：2020-2023年全球商业&非商业运载火箭发射次数



图：2018-2023年中国商业&非商业运载火箭发射次数（注：是否属于商业发射以运载火箭发射形式是否属于商业合同为标准）



图：2018-2023年按类型全球每年发射的卫星数量



1.2 商业航天现状：商业低轨通信卫星已成为主体，且仍然保持较快增长

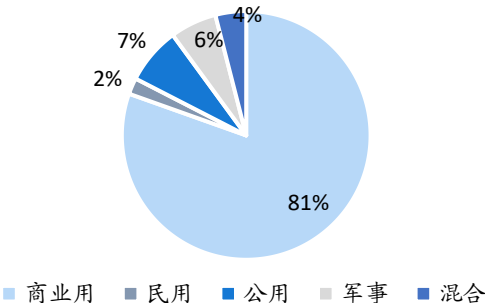
在轨卫星及2023年航天器订单情况

- ◆ **美国在轨卫星数量领跑全球，低轨通信卫星占七成：**据space-track.org统计，截至2025年2月19日，全球在轨卫星数量13810颗，其中美国8897颗（占比64%）、中国820颗（占比6%）。据UCS Satellite Database，截至2023年5月1日，1）从卫星领域来看，低轨通信卫星已成为在轨卫星的主体，占比70%，其次是遥感卫星，占比约14%，美国低轨通信卫星数量遥遥领先，中国赶超空间较大。2）从用途来看，商业用卫星占比81%，其次是公用卫星，占比7%，军事卫星占比6%。
- ◆ **2023年低轨商业通信卫星订单增长迅猛：**据《2023年全球航天器制造签约情况》（王铮等）对公开数据的不完全统计，2023年全球签订了779个航天器制造订单（“星链”（Starlink）计划未公布签约信息、未体现在统计中），同比增加178%，其中商业订单540个，同比增加671%，商业订单中通信卫星数量占比高达96%。2023年全球共签署了507颗低轨商业通信卫星订单，较2022年17颗增加迅猛，其中498颗卫星价值近40亿美元。

表：主要国家和地区在轨卫星分领域数量分布情况（截至2023年5月1日，单位：个）

	通信卫星（中高轨）	通信卫星（低轨）	遥感卫星（中高轨）	遥感卫星（低轨）	导航卫星	科学和技术试验卫星
美国	144	4252	32	488	36	172
中国	43	30	8	328	49	143
俄罗斯	31	52	5	30	30	19
欧洲	111	616	0	138	26	87
印度	18	1	2	22	8	7
日本	18	1	2	34	5	25

图：全球在轨卫星数量用途分布情况（截至2023年5月1日）



表：2023年全球各类型航天器订单性质和数量分布

卫星类型	军/颗	政/颗	商/颗	总计/颗
静地轨道(GEO)通信卫星	0	1	10	11
低轨通信卫星	190	0	507+	697
对地观测卫星	9+	13	4	26+
空间态势感知卫星	1	0	2	3
月球探测	0	2	0	2
技术验证卫星	11	0	2	13
导弹预警	6	0	0	6
可回收	1	0	0	1
静地轨道在轨服务	0	1	0	1
侦察	0	1	0	1
未透露	3	0	15	18
总计	221+	18	540+	779+

表：2023年全球低轨商业通信卫星订单

公布时间	航天器	数量/颗	价值/亿美元	主承包商	运营商	用户国家	用途
2月	-	300	24	Terran Orbital公司	RSN公司	美国	互联
3月	虎-4、7、8卫星 (Tiger-4、7、8)	3	-	纳米航电公司 (NanoAvionics)	OQ技术公司	卢森堡	物联
8月	Lightspeed卫星	198	15.5	MDA公司	Telesat公司	加拿大	互联
12月	-	6	-	顶尖全球公司	拉库纳空间公司 (Lacuna Space)	英国	物联
12月	-	多颗	0.4~0.5	乔姆空间公司 (GOMSpace)	斯达提克公司 (Startical)	西班牙	物联

资料来源：UCS Satellite Database、space-track.org、《等）、国海证券研究所

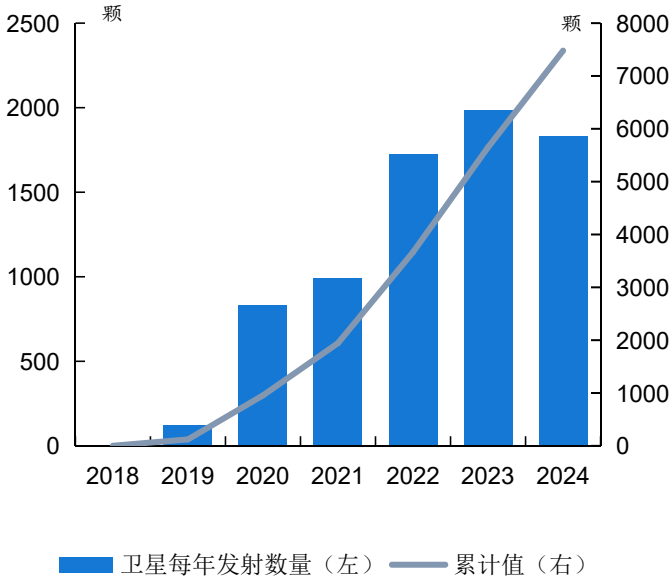
1.3 商业航天驱动因素：“太空圈地”竞争激烈，低轨卫星星座建设加速

◆ 为抢占卫星轨道资源国内外星座计划加速，2024-2030年是我国低轨卫星发射窗口期：一方面，近地轨道空间和通信频段资源有限。根据太空与网络微信公众号测算，300-2000km的低轨空间能够容纳的卫星总量约5.8万颗，2029年预计将部署约5.7万颗，SpaceX申请了4.2万颗，占比将超过72%；当前的主流频段包括L、S、C、Ku、Ka、Q、V、E等，L、S、C基本已经用完，Ku和Ka也所剩不多且星链占用了大部分，新发卫星的频段主要集中在Q、V、E频段。另一方面，卫星轨道“先到先得”原则促进各国批量申报频轨资源，ITU设定的卫星部署计划规则创造较大的商业航天需求。据21世纪经济报道，国际电信联盟（ITU）规定卫星频率及轨道使用的原则是“先到先得”，因此批量申报频轨资源成为各国抢占卫星轨道的通用策略；而为了防止卫星轨道资源被“哄抢”，ITU规定在提交申请后的7年内必须发射第一颗卫星，并在投入使用的监管期结束后2年内发射10%的卫星，5年内发射50%，并在首发后的7年内全部部署完成，若未按时达到要求，则被视为放弃相应的资源所有权。即从首次申请开始，14年内必须全部发射完毕。基于此，各国卫星星座计划提速，提高卫星产能和发射运力成为建设星座的战略重点。按我国的星座规划，2024-2030年将是我国低轨卫星发射的集中窗口期。

表：全球部分低轨卫星星座部署情况（注：中国发射情况统计截至2025年3月7日，其他国家统计截至2024年11月30日）

国家	公司/运营方	低轨卫星星座名称	计划发射数量（个）	已发射数量（个）	建成年份	用途
中国	上海垣信卫星科技有限公司	千帆星座	超15000	36	2030	卫星互联网(宽带)：目标在2024年发射并运行至少108颗卫星，到2025年底实现648颗GEN1卫星；到2026-2027年完成后续648颗GEN2卫星发射任务，到2030年底完成15000颗卫星。
	中国卫星网络集团有限公司	GW星座	12992	0	2035	卫星互联网（包含两个子星座GW-A59和GW-A2，GW-A59子星座计划由6080颗卫星组成，GW-A2子星座则由6912颗卫星组成）：计划到2029年发射卫星数量1300颗，到2035年完成1.3万颗。
	上海蓝箭鸿擎科技有限公司	鸿鹄-3	10000	0	/	卫星互联网（在160个轨道平面上总共发射1万颗卫星）
美国	Space X	Starlink	41926	7479	2027	宽带
	铱星公司	第二代铱星	75	75	2018	宽带、STL
	波音	波音	2956	/	2022	宽带
	亚马逊	Kuiper	3236	2	/	宽带
	Facebook	Facebook Athena Project	11	/	/	/
英国	OneWeb	OneWeb	2468	660	2027	宽带
加拿大	Telesat	Lightspeed	198	0	2027	宽带
	AAC Clyde	Kepler	140	23	2022（进度延后）	物联网
印度	Astrome	Space Net	150	/	/	宽带
俄罗斯	Yaliny	Yaliny	135	/	/	宽带
德国	KLEO Connect	KLEO	624	12	/	工业物联网
韩国	三星	三星	4600	0	/	宽带

图：Starlink发射卫星数量（截至2024年11月30日）

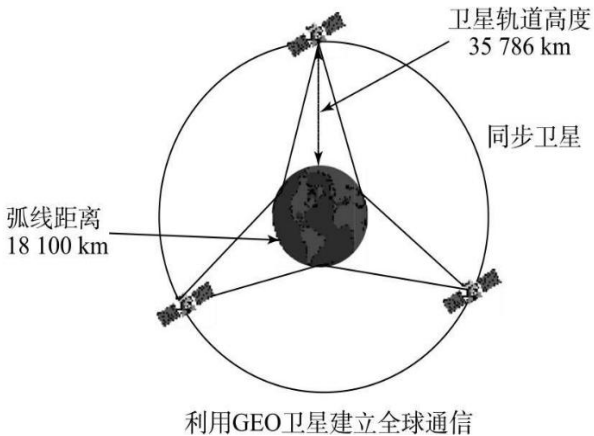
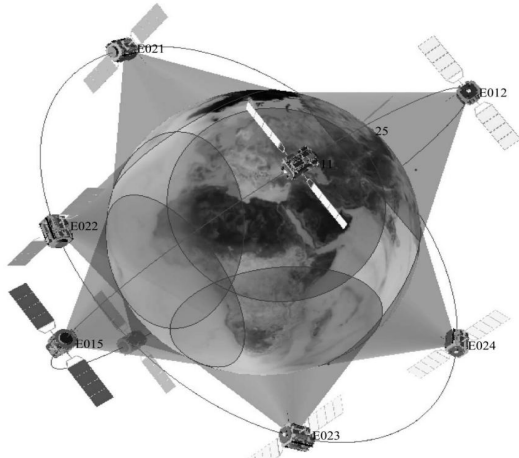
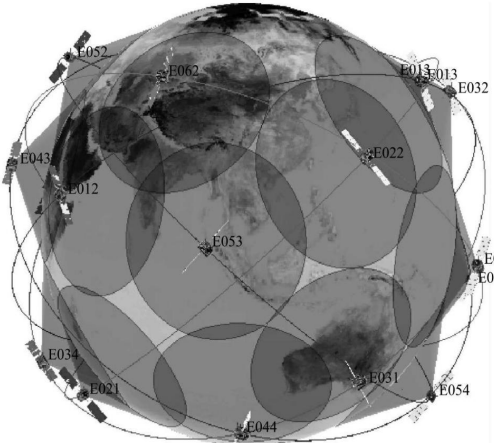


资料来源：21世纪经济报道、太空与网络微信公众号、前Jonathan's Space Pages、IT之家、日本经济新闻、太空

1.3 低轨卫星在体量、组网数量等方面与传统卫星有较大区别

◆ **低轨卫星和传统（地球同步轨道/地球静止轨道、中轨）卫星的对比：**静止通信卫星具有大质量、高轨道、小批量的特点，低轨卫星则与之相反，具有小质量、低轨道、组网/大批量的特点。通信卫星选用LEO作为运行轨道，可以减少通信链路的功率衰减和通信时延，简化卫星和用户终端的设计，但由于轨道高度较低，单颗卫星可覆盖的区域有限，需要通过卫星组网来实现，组网卫星多达数十颗。同时与GEO卫星相比，LEO卫星一般发射重量和外形尺寸相对较小，可实现一箭多星发射，从而降低星座构建成本、缩短星座组网周期。MEO卫星通常是导航卫星，典型星座包括美国GPS、中国的北斗以及俄罗斯的GLONASS导航卫星系统。

表：GEO、MEO、LEO卫星对比

卫星类型	地球静止轨道卫星（GEO, Geostationary Earth Orbit）	中轨道卫星（MEO, Medium Earth Orbit）	低轨卫星（LEO, Low Earth Orbit）
卫星体量差异	重量往往达1吨	重量在吨级左右	一般属于小卫星，质量百公斤左右
轨道高度差异	轨道位于地球同步轨道（距地35786公里）	轨道高度在8000-12000公里	轨道高度在100-2000公里
组网数量差异	GEO卫星的轨道覆盖面积大，一颗GEO通信卫星大约能覆盖地球表面40%的面积，赤道上等间隔的3颗GEO通信卫星可以实现除两极以外的全球通信（一颗GEO卫星覆盖的范围大约相当于10颗LEO卫星）	一个全球MEO系统需要10-12颗卫星组成星座	LEO系统通常需要40颗以上的卫星
卫星对地覆盖示意图			

1.3 商业航天驱动因素：国内外政府鼓励类政策频出

◆ 海外国家如美国、英国、印度、日本和俄罗斯等国家均采取了多项措施以鼓励商业航天的发展、争夺在该领域的领导地位：一方面是政策支持，通过立法和战略规划，推动商业航天的发展；另一方面是资金投入，通过增加财政拨款，支持卫星制造、发射和应用开发。

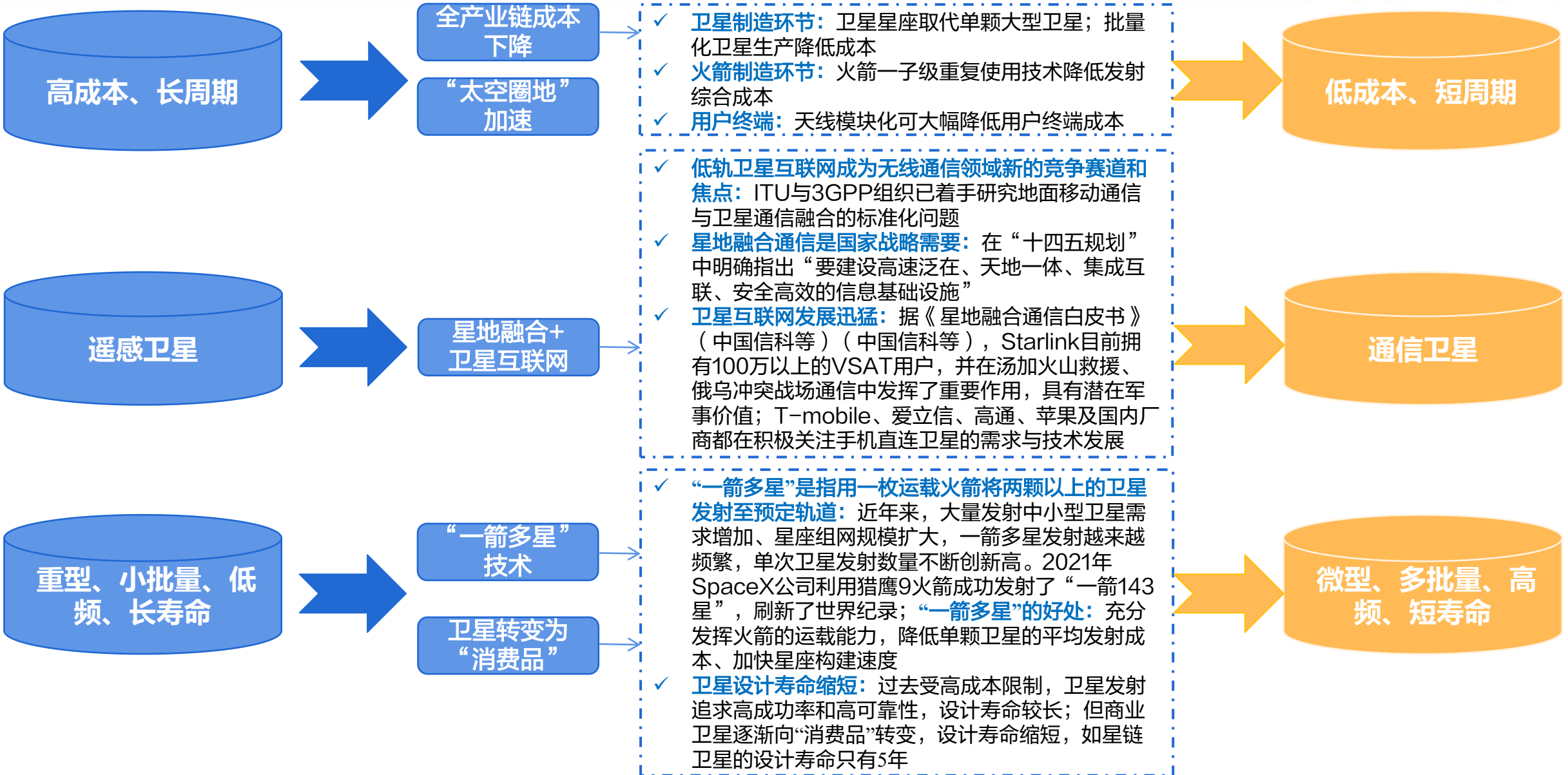
海外国家措施		
美国	2020年12月	美国政府发布《国家航天政策》（2020版），鼓励和促进国内商业航天部门的持续建设，提升其全球竞争力，引导其支持国家利益，强化美国在创造新市场和发展创新驱动新企业方面的领导地位。
	2024年4月	美国国防部发布《2024年国防部商业航天一体化战略》，将商业航天技术纳入国家安全太空架构，明确了四项优先事项，包括确保商业航天解决方案在冲突中的应用、支持新型商业航天技术研发等。
	2024年4月	美国太空军发布《商业太空战略》，推动私营部门与军方合作，开发低成本、快响应的太空技术，提升军事太空系统的韧性。
欧洲	2017年	卢森堡是美国之后全球第二个通过国家立法允许商业开发空间矿产资源的国家。
	2018年7月	欧洲议会批准《欧洲国防工业发展计划》，明确在2019–2020年重点支持卫星通信、进入空间、对地观测等航天领域技术发展。
	2019年	英国ESA提供技术支持、英国商业银行和卫星应用助推机构提供资金，共同发起了专门面向航天和航天应用的“宇宙资本（Cosmicapital）”风险基金。该项基金于2019年启动，规模为1–1.26亿美元，由风险资本公司CapDecisif公司运营，目标是每年支持4–5家初创公司。
	2021年9月	英国国防部发布了《国家太空战略》，旨在为实现英国在太空中民防结合创造优势条件，将英国建设成世界上最具创新性和吸引力的太空经济体之一，并针对最具有影响力的机遇和关键的跨领域推动因素制定了10项计划。
	2022年2月	2022年英国国防部发布新版《国防太空战略》，提出重新定义太空工业采购流程、最大限度参与商业合作。
	2023年	欧洲航天局（ESA）开始实质性推动竞争性采购，取代多年来欧洲航天倡导的地理回报原则，并启动以采购服务替代采购卫星的示范性项目。
印度	2023年	印度空间研究组织（ISRO）发布《印度太空政策2023》，旨在简化私营航天公司参与太空活动的审批程序，使得私营企业参与国家太空活动制度化，以实现在全球太空经济中的市场份额从2%提高到10%的目标；同时，该政策指出允许印度私营企业建立和运营太空资产、地面设施和通信、遥感、导航等相关服务，在太空领域开展端到端活动。
	2024年	印度政府宣布允许100%的外国直接投资进入航天领域。
日本	2018年3月	日本宇宙航空研究开发机构发布《第四期中长期发展规划（2018—2025年）》，涵盖卫星导航、遥感、通信、航天运输等领域的重点航天项目、航天领域跨机构研究方法方向、重点航空科学技术，以及航空航天领域国际合作、利用信息系统和确保信息安全等具体措施。
	2022年11月	日本政府决定建立“卫星集群”系统，部署50颗小型卫星，从2024年度开始发射。
俄罗斯	2016年	俄罗斯政府通过《2016—2025年联邦航天计划》，提出以空间卫星集群为基础，研制新型运载火箭和航天综合设备，服务国家经济和国际合作。

1.3 商业航天驱动因素：国内外政府鼓励类政策频出

◆ 我国通过国家层面的顶层设计和地方层面的具体措施，全面推动商业航天和卫星产业的发展，为行业提供了明确的发展目标和强有力的支持：

国内政策			
中央层面			
时间	政策/措施		主要内容
2020.4	卫星互联网纳入“新基建”		国家发改委指出信息基础设施是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，比如以5G、物联网、工业互联网、卫星互联网作为代表的通信网络基础设施， 将卫星互联网首次纳入“新基建” ，作为通信网络基础设施的范畴。
2021.11	《“十四五”信息通信行业发展规划》		该规划指出 加快布局卫星通信 ，推动卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，鼓励卫星通信应用创新。
2022.2	《“十四五”国家应急体系规划》		稳步推进卫星遥感网建设，推动空基卫星遥感网在防火减灾救灾、应急救援管理中的应用。
2024.3	《政府工作报告》		积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎。
2024.8	《关于完善市场准入制度的意见》		中共中央、国务院发布该意见， 聚焦航天等新业态领域 ，优化市场环境，推动生产要素创新性配置，提高准入效率。
2024.10	《关于印发“十四五”民用航天技术预先研究商业航天专题指南的通知》		2024年10月15日，国家航天局发布该通知， 鼓励商业航天企业积极申报相关项目 ，推动民用航天技术创新发展。
2025.3	《政府工作报告》（2025）		报告提出要培育壮大新兴产业、未来产业，推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展。 建立未来产业投入增长机制， 培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。
地方层面			
省份	时间	政策文件	主要内容
北京	2022.3	《大兴区支持商业航天产业发展暂行办法》	支持商业航天领域相关企业 、民办非企业单位开展科技创新、成果转化、平台建设等，促进产业高质量发展。
	2023.9	《北京市促进未来产业创新发展实施方案》	面向未来太空探索需求，在海淀、丰台、石景山、大兴、经开区等区域，重点发展商业航天、卫星网络等细分产业。
	2023.6	《丰台区商业航天产业发展三年行动计划(2023-2025年)》	力争用 3年 时间，切实提高丰台区商业航天产业基础高级化、产业链条现代化水平， 丰台商业航天产业规模达到500亿元 ，实现商业航天技术能力、企业质量、产业规模倍增发展。
	2024.1	《北京市加快商业航天创新发展行动方案(2024-2028年)》	到 2028年 ，产业规模持续壮大， 引进和培育500家以上高新技术企业、100家以上专精特新企业和10家以上独角兽企业 ，上市企业数量超过20家。“南箭北星”产业空间格局进一步深化，建成2个特色产业聚集区和若干特色产业园， 壮大商业航天千亿级产业集群。
广东	2022.3	《广州市战略性新兴产业发展“十四五”规划》	积极推动与军工央企的合作，培育发展 商业航天产业 ，包括 卫星通信、导航、遥感、空间科学探索 等。
	2022.5	《广州市工业和信息化发展“十四五”规划》	以建设先进的系列化运载火箭产业基地为牵引，聚焦 低成本高可靠运载火箭、互联网卫星星座、海上发射平台、航天商业化应用 等核心环节建链强链，打造南方航天城，力争成为中国商业航天第一极。
	2023.7	《广州市推动商业航天产业发展若干措施》（征求意见稿）	重点在火箭和卫星研发制造、航天发射服务、地面设备制造、卫星测控、卫星应用等领域培育、引进一批龙头骨干企业 ，推动商业航天企业、产业集聚发展。
	2023.12	《广州南沙新区(自贸片区)促进商业航天产业高质量发展的扶持办法》	从企业初期融资支持、航天器研制补贴、规模化发展支持、空间要素支持、航天器发射奖励、保险贴费、频率资源申请、产业联动、专业化能力支持等9个方面提出政策措施，覆盖商业航天企业全生命周期。
重庆	2023.9	《深入推进新时代新征程新重庆制造业高质量发展行动方案(2023—2027年)》	加快卫星通信网络建设，推动卫星通信技术、北斗技术等多技术融合，以商业营运为牵引，带动 低成本卫星、卫星高集成度系统、通信芯片、通信模组 等环节发展延展产业链条。
上海	2023.10	《上海市促进商业航天发展打造空间信息产业高地行动计划（2023—2025年）》	到 2025年 ，以 商业航天跨越式发展 为牵引，推动空天地信息网络一体化融合。形成从火箭、卫星、地面站到终端的全覆盖产业链， 发展新一代中大型运载火箭低成本高集成卫星、智能应用终端三大拳头产品。形成年产50发商业火箭、600颗商业卫星的批量化制造能力。
	2024.7	《闵行区聚焦商业航天 打造空间信息产业高地行动计划（2024-2026年）》	规划目标是力争到2026年， 形成年产50发商业火箭、200颗商业卫星的批量化制造能力 ，引进10家以上商业航天重点企业，培育扶持10家“专精特新”企业，新增2家国家、市级创新平台，在中大型商业火箭、液体火箭发动机、卫星平台及载荷、 卫星应用终端领域 实现一批技术突破，空间信息产业规模达到500亿元
山东	2024.1	《山东省航空航天产业发展规划》	打造济南空天信息、青岛通用航空及卫星通信、烟台商业航天产业核心集聚区 ，到2035年，商业航天、低空经济、空天信息等重点产业核心竞争力大幅提升。
湖南	2023.12	《湖南省现代化产业体系建设实施方案》	该方案提到“ 积极发展商业航天，扩大特色商用卫星制造和组网规模 ，支持SAR卫星等特色星座建设，参与国家综合PNT体系、卫星互联网等航天重大工程”
四川	2025.1	《关于四川省2024年国民经济和社会发展计划执行情况及2025年计划草案的报告》	前瞻布局人工智能、 商业航天 、低空经济、机器人等25条产业新赛道。
陕西	2024.10	《陕西省培育千亿级商业航天产业创新集群行动计划》	提出“ 到2027年，商业航天产业规模突破500亿元，规上企业数量突破100家。到2030年，商业航天产业规模突破1000亿元，规上企业数量突破200家。 ”

1.4 商业航天趋势：低成本、批量化、短周期、高频次、通信卫星



2.商业航天产业链详解

2.1 产业链整体图谱

2.2 上中下游分析

2.2.1 上游：卫星载荷+卫星平台

2.2.2 中游：卫星发射服务+地面设备制造

2.2.3 下游：卫星运营和应用

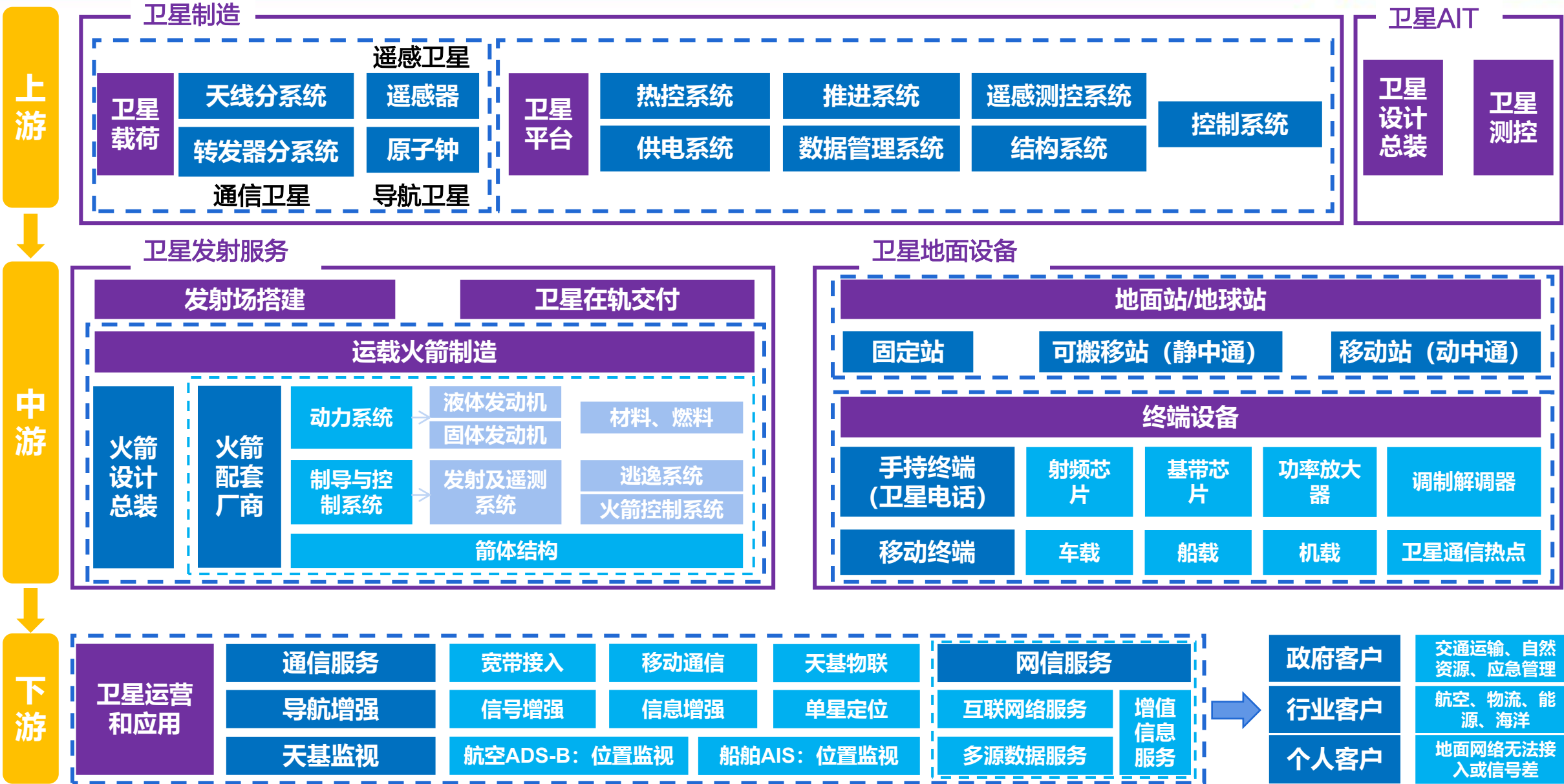
2.3 产业链市场规模

2.3.1 全球市场

2.3.2 中国市场

2.3.3 细分领域

2.1 商业航天产业链整体结构



资料来源：创业邦、艾瑞咨询、《卫星通信技术》（张洪化信息网络应用运营发展研究）（梅强等）、航天科技集团

2.商业航天产业链详解

2.1 产业链整体图谱

2.2 上中下游分析

2.2.1 上游：卫星载荷+卫星平台

2.2.2 中游：卫星发射服务+地面设备制造

2.2.3 下游：卫星运营和应用

2.3 产业链市场规模

2.3.1 全球市场

2.3.2 中国市场

2.3.3 细分领域

2.2.1 上游卫星平台及载荷示意图（堆叠式）

- **天线**——**1.功能**：实现空间、中的电磁波信号与电缆中的电信号的转换；**2.相关上市标的**：航天环宇/火箭科技（天线）、铖昌科技/国博电子/通宇通讯（天线T/R组件）、上海瀚讯（整个有效载荷）。
- **转发器**——**1.功能**：接收来自地面的微弱信号，并将信号变换到下行信号和合适的功率电平上；**2.相关上市标的**：国光电气（行波管）。

有效载荷：
包括天线
和转发器

天线反射器→

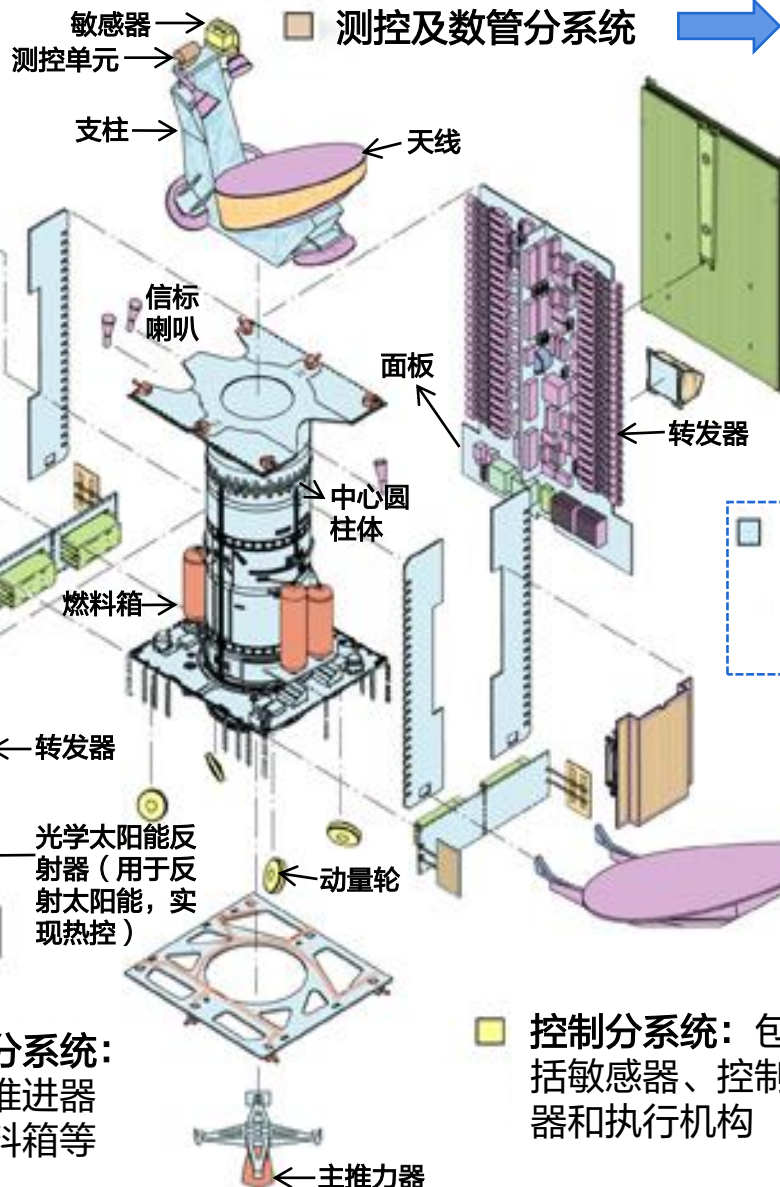
- **热控分系统**——**1.功能**：控制卫星内、外热交换，平衡卫星温度；**2.相关上市标的**：瑞华泰（热控材料）。

整星AIT（总装、集成和测试）——

- 1.功能**：卫星研制过程中质量管理工作的组成部分；**2.相关企业**：上海沪工、长光卫星、九天微星。

- 1.功能**：用于卫星入轨后的轨道调整、位置保持以及姿态控制等；**2.相关上市标的**：国光电气（推进器）和神开股份（流体系统泵阀）。

推进分系统：
包括推进器
和燃料箱等



测控及数管分系统

- **测控分系统**——**1.功能**：负责卫星与地面控制中心之间的数据传输和指令交互；**2.相关上市标的**：星图测控/航天电子（测控系统）和鸿远电子（测控电子元器件）。
- **数管分系统**——**1.功能**：统一管理遥测数据、遥控数据以及其他数据的基带处理业务；**2.相关上市标的**：航天智装和鸿远电子（微处理器）。

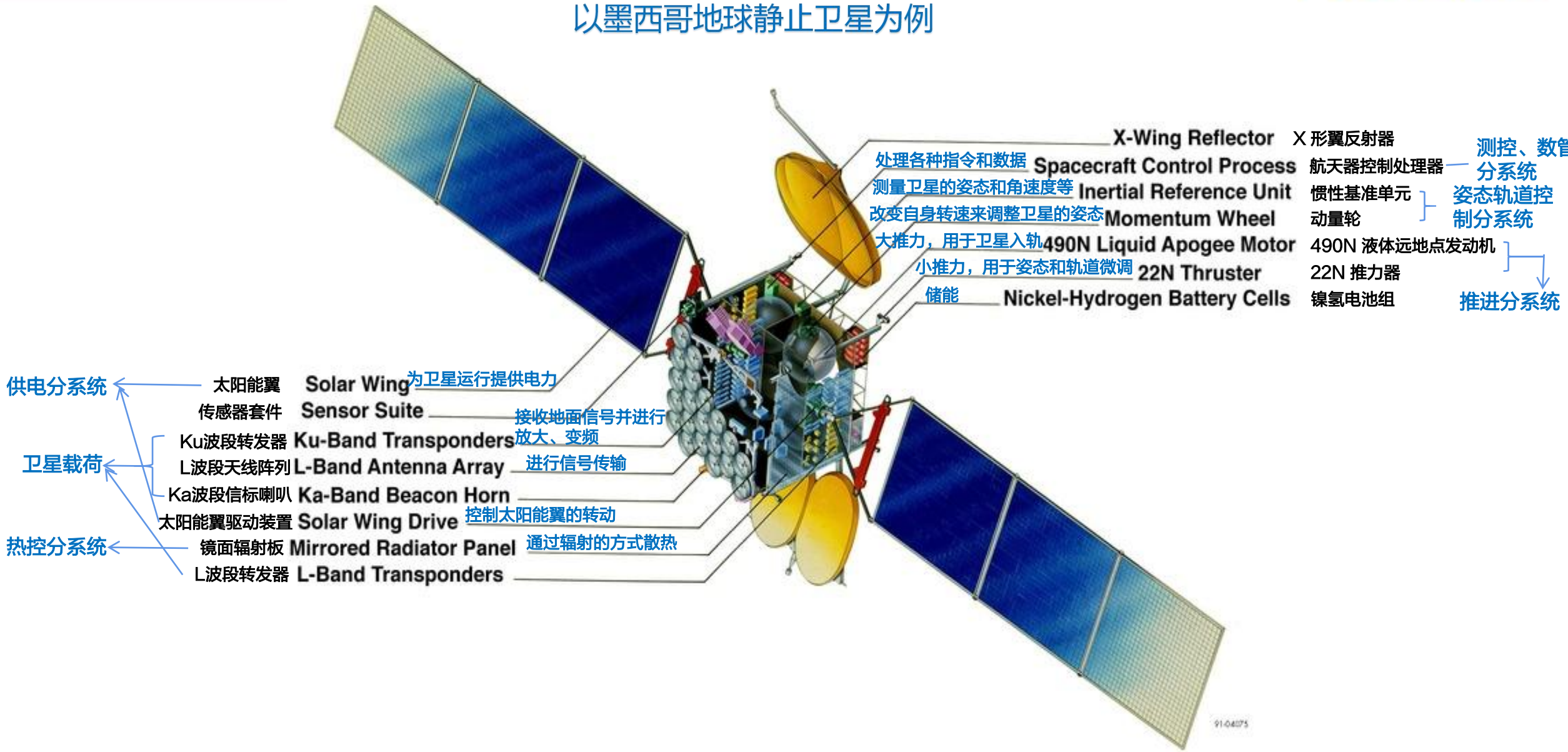
- **供电分系统**：太阳能电池阵列
1.功能：在卫星全寿命期内为整星提供稳定的能量来源；**2.相关上市标的**：乾照光电（砷化镓太阳能电池外延片）。

- **结构分系统**：包括中心圆柱体、面板、支柱
1.功能：保持星体的基本构型和安装精度并提供安装接口；**2.相关上市标的**：光威复材、楚江新材、应流股份、天力复合（结构材料）。

- **传感器**——**1.功能**：实时测定卫星的状态及空间方位；**2.相关上市标的**：天银机电（星传感器）、航天科技（加速度传感器）、航天智装（姿态敏感器）、航天电子（传感器）。
- **执行机构**——**1.功能**：直接进行姿态及轨道控制的驱动动力装置，可分为喷气执行机构、磁力矩器和飞轮；**2.相关上市标的**：国机精工（飞轮轴承组件）。
- **控制器**——**1.功能**：利用姿态信息形成控制指令，核心单元为SoC芯片及SIP模块微系统；**2.相关上市标的**：航宇微（SoC、SIP产品）。

2.2.1 上游卫星平台及载荷示意图（展开式）

以墨西哥地球静止卫星为例



2.2.1 上游：卫星的基本分类和卫星通信频段

- ◆ **根据卫星的多种特征及业务场景不同，卫星具有多种类型分类标准。**1) 按照卫星轨道高度的不同：可分为近地低轨卫星（LEO）、中轨卫星（MEO）、地球静止轨道卫星（GEO）；2) 按照卫星重量：可分为大型卫星、中型卫星、小卫星、微卫星和纳卫星；3) 根据用途及使用场景的差异：可分为科学卫星、技术试验卫星和应用卫星三大类，其中应用卫星包括通信、气象、导航、侦查等种类，据UCS Satellite Database统计，截至2023年5月1日，在轨卫星中通信卫星数量最多，占比超70%。通信卫星是指用作无线电通信中继站的人造地球卫星，属于卫星通信系统的空间部分；通信卫星通过转发无线电信号，实现卫星通信地球站（含手机终端）之间或地球站与航天器之间的无线电通信，可以传输电话、电报、传真、数据和电视等信息。
- ◆ **通信卫星频段资源有限，通信频率向更高频发展。**当前的主流频段包括L、S、C、Ku、Ka、Q、V等，L、S频段主要用于窄带移动通信，C和Ku频段主要用于卫星固定业务通信且已近饱和，Ka频段主要用于宽带互联网通信，目前行业内正积极开发Q、V频段等更高频段资源。

表：按不同标准分类的卫星类型

分类标准	类型	定义
按运行轨道分	低轨道卫星（LEO）	轨道高度为200-2000千米
	中轨道卫星（MEO）	轨道高度为2000-20000多千米
	地球静止轨道卫星（GEO）	轨道高度为35786千米，位于赤道上空
按重量分	大型卫星	重量大于1000kg（1吨）
	中型卫星	重量介于500到1000kg
	小卫星	重量为100-500kg
	微卫星	重量为10-100kg
	纳卫星	重量为1-10kg
按用途分	科学卫星	用于科学探测和研究，主要有空间物理探测卫星和天文卫星
	技术试验卫星	用于卫星工程技术和空间应用技术的原理性或工程性试验
	应用卫星	直接为国民经济和军事服务的人造地球卫星，按用途可分为通信、气象、侦察、导航、测地、地球资源和多用途卫星

表：卫星通信波段类型

频段	频率范围	应用场景/业务领域
L	1-2GHz	窄带移动通信：以中低速率的传统手持移动通信及部分物联网服务为主。代表星座有“铱星”、“全球星”
S	2-4GHz	
C	4-8GHz	C和Ku频段主要用于卫星固定业务通信且已近饱和
X	8-12GHz	
Ku	12-18GHz	
K	18-26.5GHz	
Ka	26.5-40GHz	宽带互联网通信（高通量卫星通信系统），可支持高速率的互联网数据传输，代表星座OneWeb、Starlink
Q	30-50GHz	新兴重点开发频段
U	40-60GHz	
V	50-75GHz	

图：通信卫星



2.2.1 上游：卫星载荷包括天线和转发器两部分

◆ **卫星制造包括卫星载荷和卫星平台两大部分，考虑到通信卫星是未来的主要趋势，本文重点分析通信卫星的构造。**通信卫星载荷包括天线分系统和转发器分系统，天线分系统重要技术为有源相控阵、关键部件为T/R组件，转发器分系统重要技术为星上处理技术、关键部件为功率放大器。

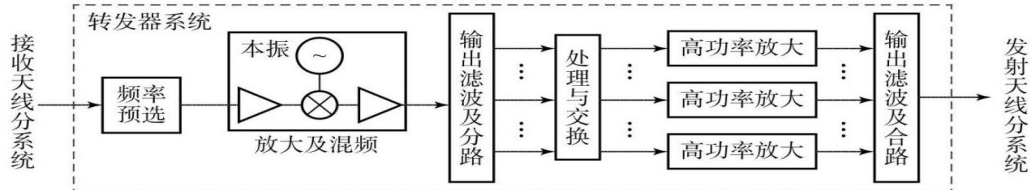
卫星载荷

天线分系统（实现空间中的电磁波信号与电缆中的电信号的转换）

- **分类：**按波束分类，可分为全向天线、全球波束天线、半球波束天线、区域波束天线、点波束天线、**多波束天线**、可重构波束天线。按功能分类，可分为接收天线和发射天线。接收天线负责接收地球站发送的上行信号，将接收的空间电磁波信号转换为电信号送至转发器的接收分机，发射天线将来自转发器末级功放分机的电信号转换为空间电磁波信号发送至地球站。
- **主流趋势-有源相控阵天线：**星载天线经历了从简单天线（标准圆或椭圆波束）、赋形天线（多馈源波束赋形和反射器赋形）到多波束天线MBA（大型可展开天线和相控阵天线）的发展历程。**多波束天线具有高增益、高频谱利用率、覆盖区域大、调控灵活性强等优点，是主流关键技术**，包括反射面、透镜和相控阵三类，其中相控阵天线是以列阵天线为基础的天线技术，是通信卫星天线的重点研究方向。相控阵天线以一定数量的离散天线在空间中形成一定排列形状，每个天线单元独立控制其单元幅度及相位激励，可通过电子手段使得波束旋转实现扫描，过程无须机械移动，具有高可靠、高抗干扰、能独立控制多波束等优点。低轨通信卫星轨道较低、视角宽，要求天线具备较大扫描角及较强抗干扰能力，使得相控阵天线具有关键替代意义。相控阵天线可分为有源和无源两类，无源相控阵天线采用集中式发射机，**有源相控阵采用分布式发射机**，在每个天线单元中设置独立T/R组件，每个单元可以独立收发，在带宽、信号处理、冗余度上优势明显。
- **关键部件-T/R组件：**有源相控阵天线由T/R组件、阵列单元、馈电网络、移相器和波控系统五部分组成，其中T/R组件是**关键组件**，包含发射(T)及接收(R)两部分。T/R芯片是T/R组件中最核心的价值及技术环节。T/R模块的基本芯片集成了3个MMICs芯片，包括1个高功率放大器芯片、1个低噪声放大器加保护电路芯片、1个可调增益的放大器和可调移相器芯片以及1个数字控制电路(VLSI)。

转发器分系统（接收来自地面的微弱信号，并将信号变换到下行信号和合适的功率电平上）

- **分类：**根据处理信号的方式，可分为透明转发器和处理转发器。**透明弯管转发器**由分路器及低噪声放大器构成，**不含星上处理器**，没有信号处理功能，主要用于**窄带移动卫星**。**处理转发器**主要组件包含微波接收机（通信转发器中的宽带设备）、功率放大器及输入/输出多工器（实现通信通道化、对不同频率的信号进行分路及合成，输入多工器将接收机的宽带信号分成若干窄带信号、逐个放大，输出多工器将放大后的信号进行合波并去除谐波及杂波，送到电源馈线系统），**含有星上处理器，在高通量卫星中被广泛采用。**
- **主流趋势-星上处理技术：**星上处理器可在星上直接对信号进行模数转化、路由分配及频率转换，随着宽带业务需求越来越广泛，**卫星星上处理和交换技术将更多地应用于转发器的设计中。**
- **关键部件-功率放大器：**放大器是转发器中最核心的器件，目前用于通信卫星的放大器有**真空和固态两种**。**固态功率**体积小、功耗低、寿命长但输出功率较低，较多用于**低频波段**；真空器件包括行波管、速调管和磁控管，其中**行波管放大器因带宽高、放大倍数高为高频波段的主流应用**。行波管放大器(TWTA)的主要构成为行波管(TWT)及电子功率调节器(EPC)。其中，行波管TWT是高功率射频的输出单元，负责将微弱的微波输入信号放大至规定功率；EPC负责为行波管提供稳定电压。



2.2.1 上游：卫星平台包括结构、控制、推进等七大分系统

◆ 卫星平台是由支持和保障有效载荷正常工作的所有服务系统构成的组合体。按卫星系统物理组成和服务功能不同，卫星平台可分为结构、热控、控制、推进、供配电、测控、数据管理（或综合电子）等分系统。

卫星平台

结构分系统

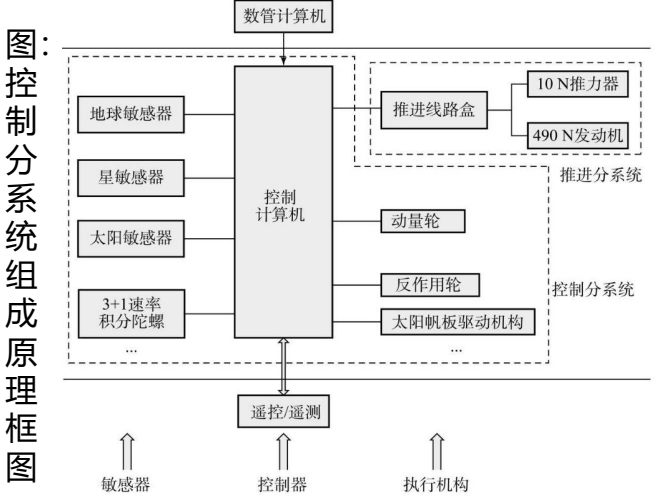
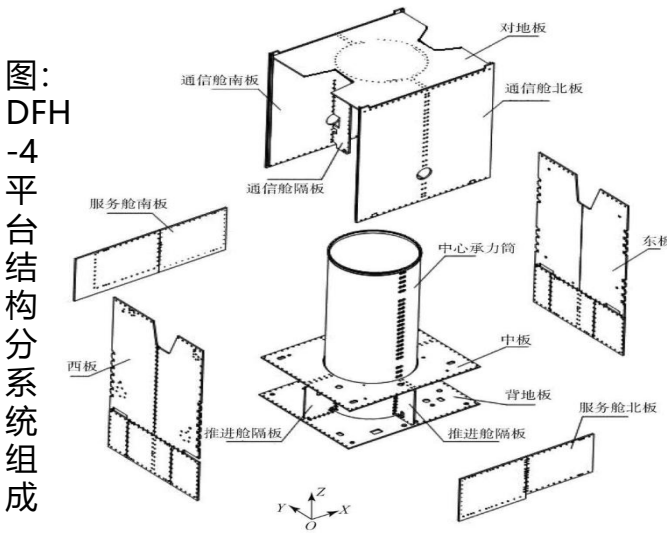
热控分系统

控制分系统

- **功能和构成：**卫星的主体，主要功能是保持星体的基本构型和安装精度并提供安装接口，由主承力/次级结构、结构连接件、大部件/运载火箭/运输/起装接口等组成，**主承力结构是核心部分，主要材料为碳纤维复合材料、铝合金。**
- 以DFH-4卫星平台为例，可分为公用卫星平台结构和通信舱结构两大部分。通信舱由对地板、通信舱南北板和通信舱南北隔板组成相对独立的“门”字形结构；公用卫星平台结构分为推进舱和服务舱两大模块，推进舱由中心承力筒、中板、背地板以及推进舱隔板组成，服务舱由服务舱南北板组成。

- **功能：**控制卫星内、外热交换，平衡卫星温度。
- **分类：**包括被动热控和主动热控。被动热控是一种开环控制，主体为卫星表面具有热物理性能的结构材料、表面涂层以及隔热材料等，合理安排星体之间各部分的热传递，该方式技术简单、成本较低、工作寿命较长，但不能及时响应温度变化。主动热控是一种闭环控制，被控对象可及时将卫星各部分温度反馈到热控制机构上，该方式可适时调节卫星各部分温度且具有高可靠性，但能耗较高、系统复杂。

- **功能和构成：**主要完成卫星从星箭分离开始到在轨运行直至寿命末期各任务阶段的姿态控制和轨道控制，**一般由敏感器、控制器/星载计算机(OBC)和执行机构三大核心器件组成。**
- **核心器件一敏感器：**卫星的“眼睛”，用以实时测定卫星的状态及空间方位。根据不同的方位基准，可分为基于地球物理特性的红外地平仪、磁强计，基于天体位置的光学敏感器（太阳敏感器、星敏感器、地球敏感器），基于惯性信标的陀螺仪、角加速度计等以及利用无线电信标的射频敏感器。一般由陀螺仪提供短期姿态信息、由光学敏感器提供校准信号修正陀螺的漂移。**目前更多采用星敏感器作为卫星全寿命期间的主要姿态敏感器，地球敏感器和太阳敏感器作为备份。**
- **核心器件二执行机构：**直接进行姿态及轨道控制的驱动动力装置。根据控制原理不同，可分为喷气执行机构、磁力矩器和飞轮。喷气执行机构通过排出高速气体或离子流对航天器产生反作用力矩；磁力矩器通过通电绕组所产生的磁矩和环境磁场作用来实现控制；动量轮(飞轮)/反作用轮是由电机驱动的高速转动部件,通过动量交换来控制航天器的姿态。
- **核心器件三星载计算机(OBC)：**卫星的“运控大脑”，利用姿态信息形成控制指令，由两块互为备份的CPU板构成，据《新基建与高质量发展研究》（孙克强等），OBC占整星制造成本的5%-15%，核心单元为SoC芯片及SIP模块微系统（各类功能芯片集成的信号处理模块）。



2.2.1 上游：卫星平台包括结构、控制、推进等七大分系统

卫星平台

推进分系统

- **功能和构成**：为卫星的轨道转移和位置保持提供推力，为卫星姿态控制提供控制力矩，一般由发动机、推力器、贮箱、气瓶、各类阀门、管路、驱动控制电子设备、充压气体和推进剂组成。
- **分类**：根据产生推力的不同，分为化学推进及电推进。电推进分系统目前有电弧加热系统、霍尔推进系统及氙离子推进系统三种方案，后两者因比冲高、效率高、寿命长等优点被广泛采用。
- **趋势**：电推进是突破大容量卫星通信平台承载能力瓶颈的重要途径。与化学推进相比，具有三大优势：降低发射成本（有效载荷、在轨寿命不变）、增加有效载荷质量（发射质量、在轨寿命不变）、提高卫星在轨寿命（发射质量、有效载荷不变）。同时，电推进系统可支持对姿态精度要求更高的有效载荷，是通信卫星总体能力提升的重要手段。

供电分系统

- **功能和构成**：在卫星全寿命期内为整星提供稳定的能量来源，由电源、电源控制设备、电源变换器及电缆网四部分组成。
- **分类**：电源根据能源产生形式的差异，分为化学原电池/蓄电池、氢氧燃料电池、太阳能电池阵—蓄电池组电源及核电源四种。据《新基建与高质量发展研究》（孙克强等），全球95%的卫星都以太阳能电池阵—蓄电池组联合电源作为电源系统的电能来源。
- **主流趋势——三结砷化镓太阳能电池—锂离子蓄电池**：目前三结砷化镓太阳能电池以高转换效率、高单位面积功率、高耐辐照等性能优势成为我国卫星中太阳能电池的主流产品；高比能量锂离子蓄电池以能量高、无记忆效应等突出优点成为储能装置的重要趋势。

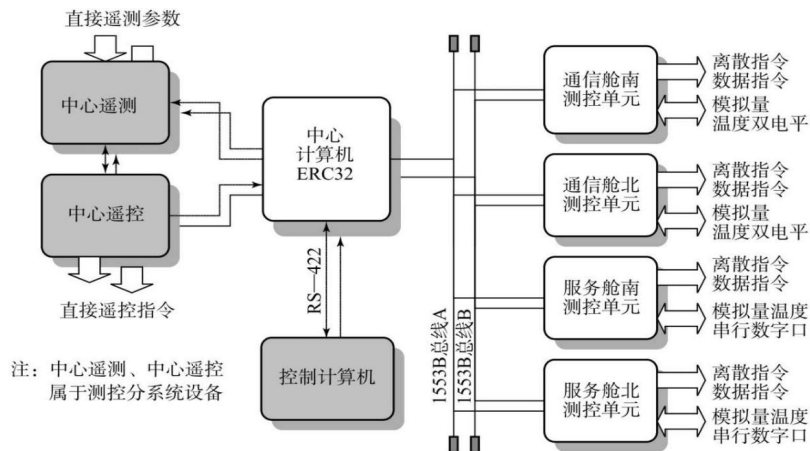
测控分系统

- **功能和构成**：主要完成卫星系统工作状态的采集和下传，地面控制指令的接收、处理和分发，并为地面段测距操作提供测距信号转发通道。一般由遥测/遥控天线及网络、测控接收机、测控发射机、遥测单元、遥控单元以及功率放大器组成。1) 遥测/遥控天线：测控天线基本安装在卫星的+Z和-Z面，采用线极化或圆极化天线，实现天线波束的近全向覆盖；2) 测控天线网络：介于测控天线与接收机、发射机之间，包括接收天线网络和发射天线网络；3) 接收机：由低噪放、变频器、鉴频器、终端滤波器等组成，主要实现上行信号的鉴频解调；4) 发射机：由晶振电路、调制器以及倍频器等组成，实现遥测信号和测距音信号的相位调制后向放大器输出；5) 功率放大器：实现对发射机输出信号的微波放大

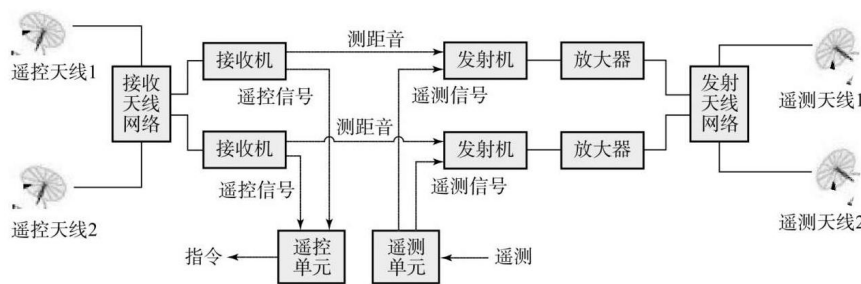
数管分系统

以微处理器为核心的星载数据管理分系统，简称数管分系统，统一管理遥测数据、遥控数据以及其他数据的基带处理业务。

图：数据管理分系统组成图



图：通信卫星测控分系统框图

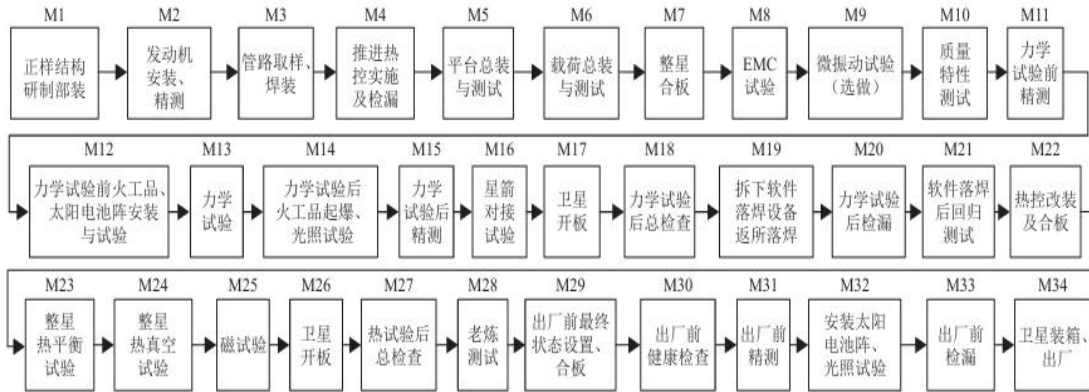
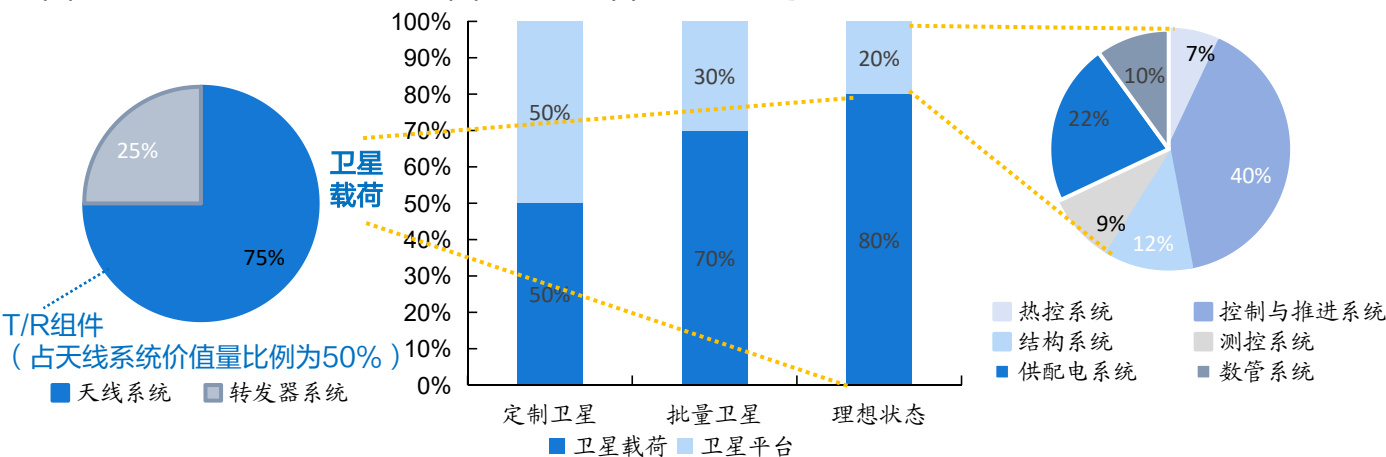


2.2.1 卫星成本拆分：批量卫星载荷占成本70%，其中天线系统价值量最高

◆ **价值量/成本结构分析：**1) 据艾瑞咨询，一般定制卫星的成本结构中，平台以及载荷两部分各占50%；在定制卫星形成一定规模的批量生产时，平台成本被分摊，占单个卫星中的成本可以下降至30%；对于商业卫星公司，其理想情况下平台占卫星总成本的比例低至20%。2) 具体来看，据电子发烧友网公众号，卫星载荷价值量主要集中在**天线系统**（占比75%），而天线系统中50%价值量为**T/R组件**；据艾瑞咨询（2021），卫星平台价值量最高的部分是**控制与推进系统**（占比40%）。

◆ **卫星总装、集成和测试（卫星AIT）：**卫星整星总装、集成和测试过程统称为卫星AIT(Assembly, Integration and Test)，是卫星研制过程中质量管理工作的的重要组成部分，主要工作项目包括结构、推进、管路部装，平台、载荷产品安装与综合测试，力学、光照、热平衡、热真空、电磁兼容性等试验测试。**传统整星AIT流程一般需要1年以上。目前AIT流程得到有效缩短：国内小卫星的AIT研制从1年的周期缩短至3个月，而Starlink项目目前已经达到8颗/天的生产速度。**

图：卫星载荷的成本结构 图：卫星平台与载荷之间的成本占比 图：卫星平台的成本结构



◆ **商业模式：**卫星制造的商业模式较为明确，即客户采购卫星，卫星制造企业利用客户预付款进行卫星研制。低轨卫星星座建设使得下游客户需求发生变化，卫星制造的商业模式也随之有一定改变。

商业模式变化

- 低轨星座代替单颗高轨卫星 → 要求企业以标准化、模块化、定制化的方式研制卫星
- 载荷能力不断迭代 → 降低卫星使用寿命，对卫星可靠性要求适度降低
- 追求低成本和短周期 → 通过增材制造、数字化制造、利用大数据优化设计和制造等新的制造技术

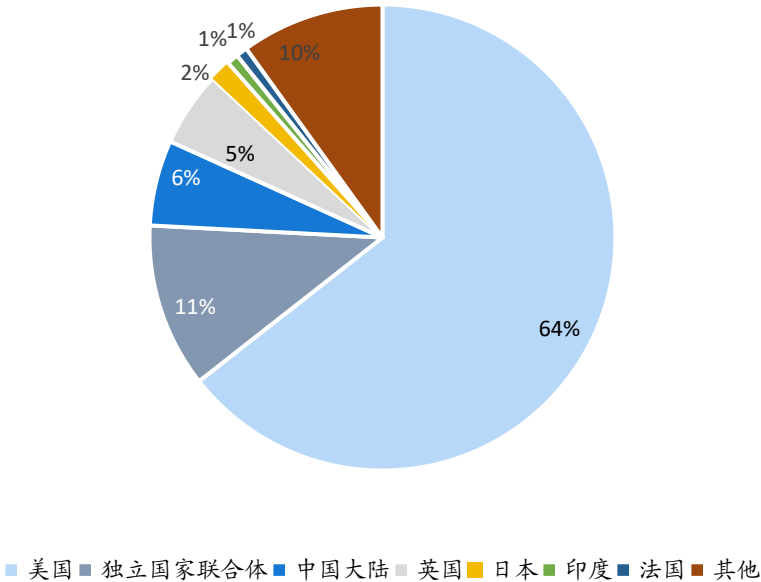
2.2.1 截至目前各国家及地区在轨卫星数量统计：

据space-track.org统计，截至2025年2月19日，全球在轨卫星数量13810颗（以在轨卫星载荷数量为指标）。其中美国与其他国家（地区及国际组织）拉开了较大差距，美国在轨卫星数量居世界第一，达8897颗，占全球在轨卫星数量比例约64%；独联体在轨卫星数量居世界第二，达1575颗、占比约11%；中国大陆在轨卫星数量居世界第三，达820颗、占比约6%；英国、日本、印度和法国紧随其后，在轨卫星数量均超过百颗。

表：各国最新在轨卫星数量统计（截至2025年2月19日，单位：颗）

国家、地区及国际组织	在轨卫星数量	国家、地区及国际组织	在轨卫星数量
美国	8897	土耳其	27
独立国家联合体	1575	芬兰	25
中国大陆	820	挪威	21
英国	719	国际海事卫星组织	20
日本	208	中国台湾	20
印度	110	印度尼西亚	19
法国	109	以色列	19
欧洲航天局	104	瑞士	19
国际电信卫星组织	92	新加坡	18
德国	80	阿拉伯联合酋长国	16
欧洲卫星公司	74	阿拉伯卫星通信组织	15
加拿大	68	沙特阿拉伯	15
欧洲电信卫星组织	62	瑞典	13
意大利	49	泰国	12
韩国	42	埃及	11
西班牙	40	比利时	10
阿根廷	38	欧洲气象卫星利用组织	10
澳大利亚	34	卢森堡	10
巴西	28	全球总计	13810

图：主要国家最新在轨卫星数量占比（截至2025年2月19日）



注：1、数据来源于space-track.org，卫星数量统计以在轨卫星载荷为指标；
2、表中展示的是当前在轨卫星超过10颗的国家地区及国际组织；

2.2.1 未来重要趋势：高通量通信卫星 HTS

- ◆ 高通量通信卫星大幅提升了容量并降低了单位带宽成本，是通信卫星未来的重要发展方向。
- ◆ 定义：互联网卫星即高通量卫星（HTS，High Throughput Satellite），指采用多点波束和频率复用技术、在同样频谱资源的条件下，整星通信容量是传统通信卫星数倍的卫星。与传统通信卫星相比，高通量卫星能提供传统卫星数十倍甚至上百倍的容量，从不到10Gbit/s提升到几十Gbit/s甚至上百Gbit/s，平均速率已基本与4G持平，可以提供更丰富的应用场景和更完善的通信保障。
- ◆ 主要技术特征：多点波束、频率复用、高波束增益。点波束和频率复用技术相结合，可提升天线增益、频谱利用效率、数据传输速率及系统容量。多点波束和频率复用结合是指通过波束成形技术将空间分割为多个互不重叠的逻辑信道，点波束内部以及互不相邻的点波束之间都可以使用相同频率进行通信。一方面，天线的增益与波束宽度有关，波束宽度越窄，天线增益越高，点波束的应用使得HTS系统波束宽度小于传统卫星；较高的卫星天线增益可以使得用户采用更小口径的终端，并使用高阶调制编码方案，提高频谱利用效率，提高数据传输速率。天线增益增加10倍，系统容量增长4倍。另一方面，点波束的应用使得距离较远的波束可以复用同一段频率，提升卫星频谱利用效率，优化数据吞吐容量。高通量卫星系统容量从第一代的10Gbit/s左右发展到上百Gbit/s，未来系统容量将达到Tbit/s量级；传统通信卫星采用单馈源天线，形成覆盖范围广的单波束，不能实现频率复用，其转发器的带宽限定了通信容量。

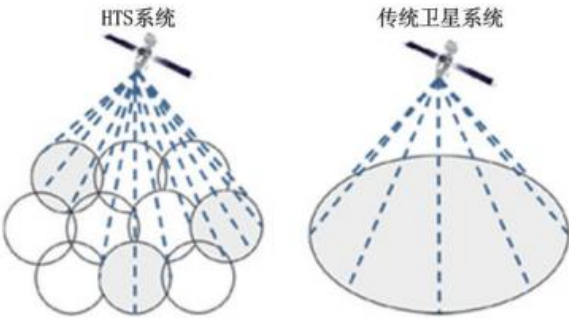
表：高轨HTS卫星通信系统

类别	第一代	第二代	第三代	第四代
典型卫星	泰星-4 (IPSTAR-4)	卫讯-1 (ViaSat-1)、Ka卫星 (Ka-sat)	卫讯-2 (ViaSat-2)、“萨塔里亚” (Satria)	卫讯-3 (ViaSat-3)、康尼克特甚高通量卫星 (Konnect VHVS)
发射时间	2005年	2011年	2017年	2023年
系统容量	=50Gbit/s	=100Gbit/s	=300Gbit/s	=1Tbit/s

表：HTS卫星与传统通信卫星对比

	传统卫星	高通量卫星
使用频段	低频段：L、S、C为主	高频段：Ka、Ku为主
使用波束	宽波束(覆盖范围2000km)	多点波束(单个波束覆盖范围300-700km)
所在轨道	以GEO轨道为主	在GEO轨道基础上，拓展MEO/LEO轨道
系统容量	1-10Gbps	5-300+Gbps
系统评价	广覆盖，广播通信解决方案	高带宽/每比特成本降低/适用于点对点通信
缺点	系统容量限制供应，无法向大流量应用提供服务，流量价格高，频率利用率低(同等频率情况下)	系统建设资金量大；需要新的地面用户终端，每个波束很难被用户全部利用，初代使用率可能不高

图：HTS卫星与传统通信卫星波束对比



2.2.1 高通量通信卫星：LEO-HTS是主要方向，发展前景广阔

◆ **高低轨HTS的对比：**在单星覆盖范围、传输时延、路径损耗、地面终端配置等方面，GEO-HTS与LEO-HTS星座各有优劣。从单位容量成本来看，**LEO-HTS与GEO-HTS基本相当：**GEO卫星相对于地表静止，可以将全部容量投送到地面指定区域，LEO星座可提供全球无缝覆盖能力，但由于地表70%以上是海洋和荒野，其容量覆盖效率低，同时GEO卫星寿命一般在15年以上，LEO卫星由于大气阻力寿命只有5-8年。据《5G时代的高通量卫星通信》（李新华）测算，考虑到仅有限的覆盖效率，StarLink星座的单位容量成本为287美元/Mbit/s，低于GEO卫星ViaSat-2的1750美元/Mbit/s与ViaSat-3的500美元/Mbit/s；进一步考虑卫星寿命的差别，StarLink的单位容量月度成本为4.8美元/Mbit/s，介于GEO卫星ViaSat-2和ViaSat-3之间。从时延来看，LEO星座的时延与地面网络接近，远低于GEO-HTS，且路径损耗更少。当前各国LEO-HTS星座正在加速部署中，**LEO-HTS是高通量卫星的主要趋势。**

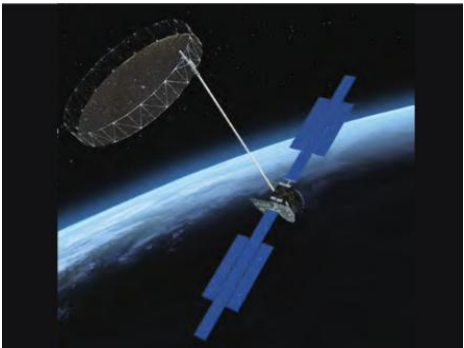
表：GEO-HTS和LEO-HTS星座优劣势比较

属性	GEO-HTS星座	LEO-HTS星座
覆盖能力	覆盖广，但由于倾角为0，难以实现南北极覆盖	大量卫星组网可形成全球稳定覆盖
时延	传播时延约为270ms	3000km高度计算，时延约20ms，跨两星间时延为6.7ms
链路能力	空间链路损耗较高	低轨卫星上行链路能力较高轨GEO卫星提升10倍以上
关口站	对于100Gbit/s的GEO宽带/高通量卫星，需要布署15~20个关口站，采用异地多站(或多天线)的部署方式	卫星多，需要的关口站数量更多，每个关口站需要配置多路天线及射频通道对多星
终端	地面终端简单，技术能力较为成熟，已经实现高集成度和小型化，而且已达到消费级价格	固定类终端需要配置伺服跟踪系统，需要配置抛物面形式的双天线或配置相控阵天线，成本高
系统容量效率	单星设计容量大，波束效率高，有效单位成本更低	利用效率低，需要平衡峰值需求及有效利用容量

表：GEO-HTS(ViaSat)与LEO-HTS(StarLink)容量成本对比

卫星/星座	有效容量 (Tbit/s)	制造发射成本 (亿美元)	单位带宽成本 (美元/Mbit/s)	寿命 (年)	单位带宽月度成本 (美元/Mbit/s/Mon)
ViaSat-2	0.3	5.3	1750	15	9.7
ViaSat-3	1	5	500	15	2.8
StarLink	23.7	68	287	5	4.8

图：ViaSat卫星（左）与StarLink卫星（右）

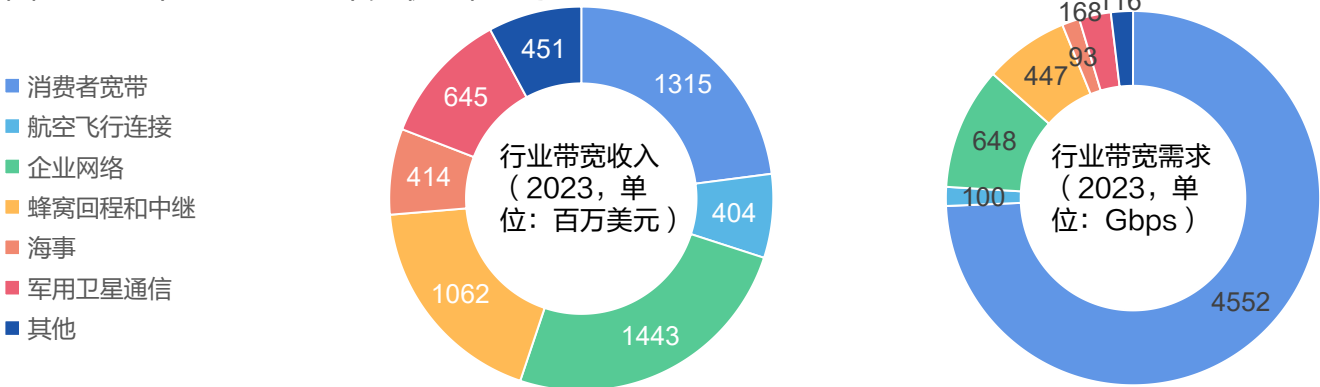


2.2.1 高通量通信卫星：LEO-HTS是主要方向，发展前景广阔

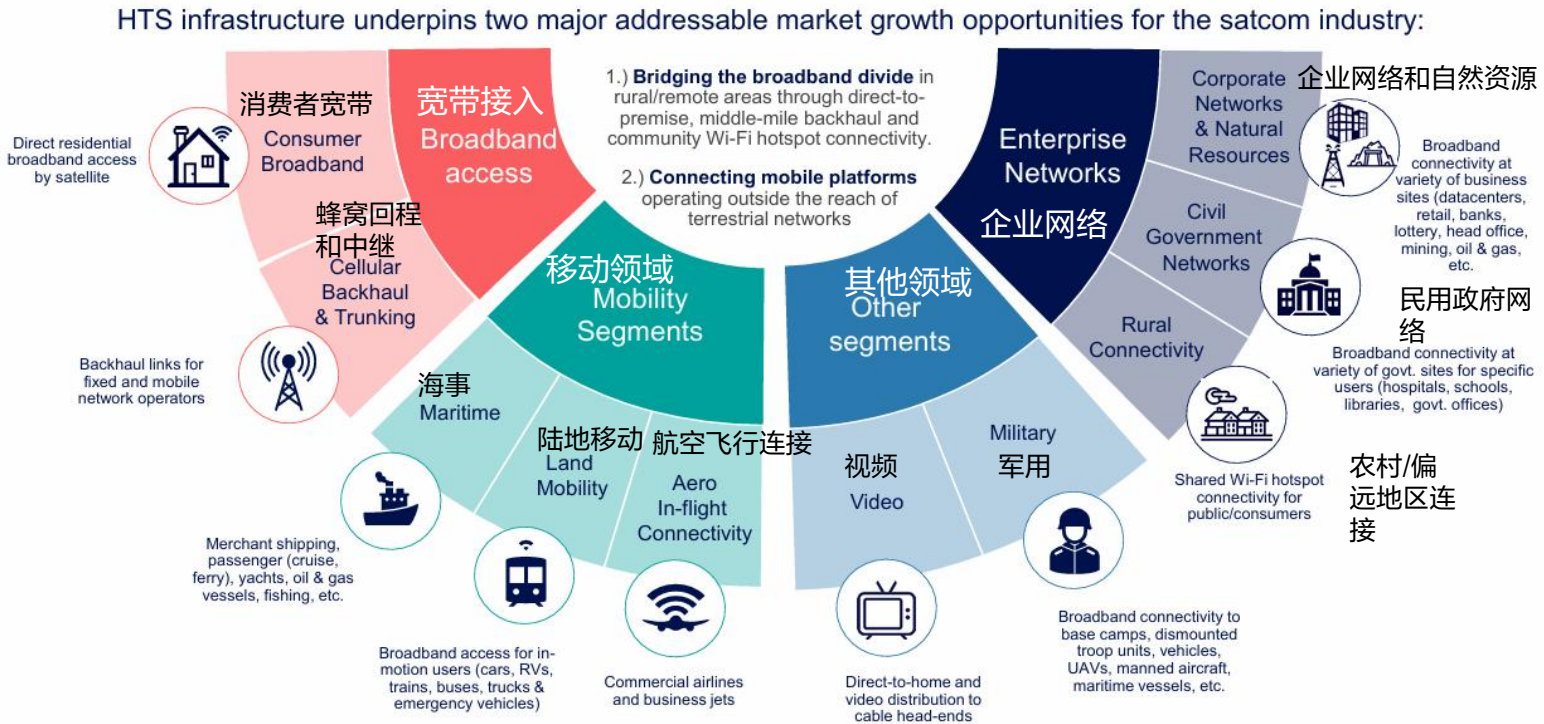
◆ **当前高通量卫星带宽市场收入及需求：**据Euroconsult统计，高通量卫星为下游多个领域提供带宽服务，包括消费者宽带（个人用户）、企业网络、航空海事活动、蜂窝回程和中继、军用卫星通信等，2023年高通量卫星合计带宽收入为57.34亿美元，其中来自消费者宽带和企业网络的收入最多，收入占比分别为23%和25%；从带宽需求来看，2023年全球带宽需求为6124Gbps，其中消费者宽带领域的需求最高，占比约74%；从带宽单位价格来看，消费级市场（个人用户）的带宽价格最低，约29万美元/Gbps，航空和海事活动的带宽价格较高，超400万美元/Gbps。

◆ **应用前景：**相比于传统通信卫星，高通量卫星虽然使用相同的频率资源，但通过多点波束、频率复用和高波束增益等关键技术有效提升了通信容量和传输速率，大幅降低了单位带宽的租用成本。未来，基于5G的地面网络和基于卫星的天基网络将共同组成天地一体化网络，进一步提高网络弹性，为用户提供任意时间、任意地点的融合性接入服务，而高通量卫星将凭借其优势实现与地面蜂窝通信的互补互通，具有广阔发展前景。

图：2023年高通量卫星带宽收入和需求情况



图：高通量卫星下游应用领域



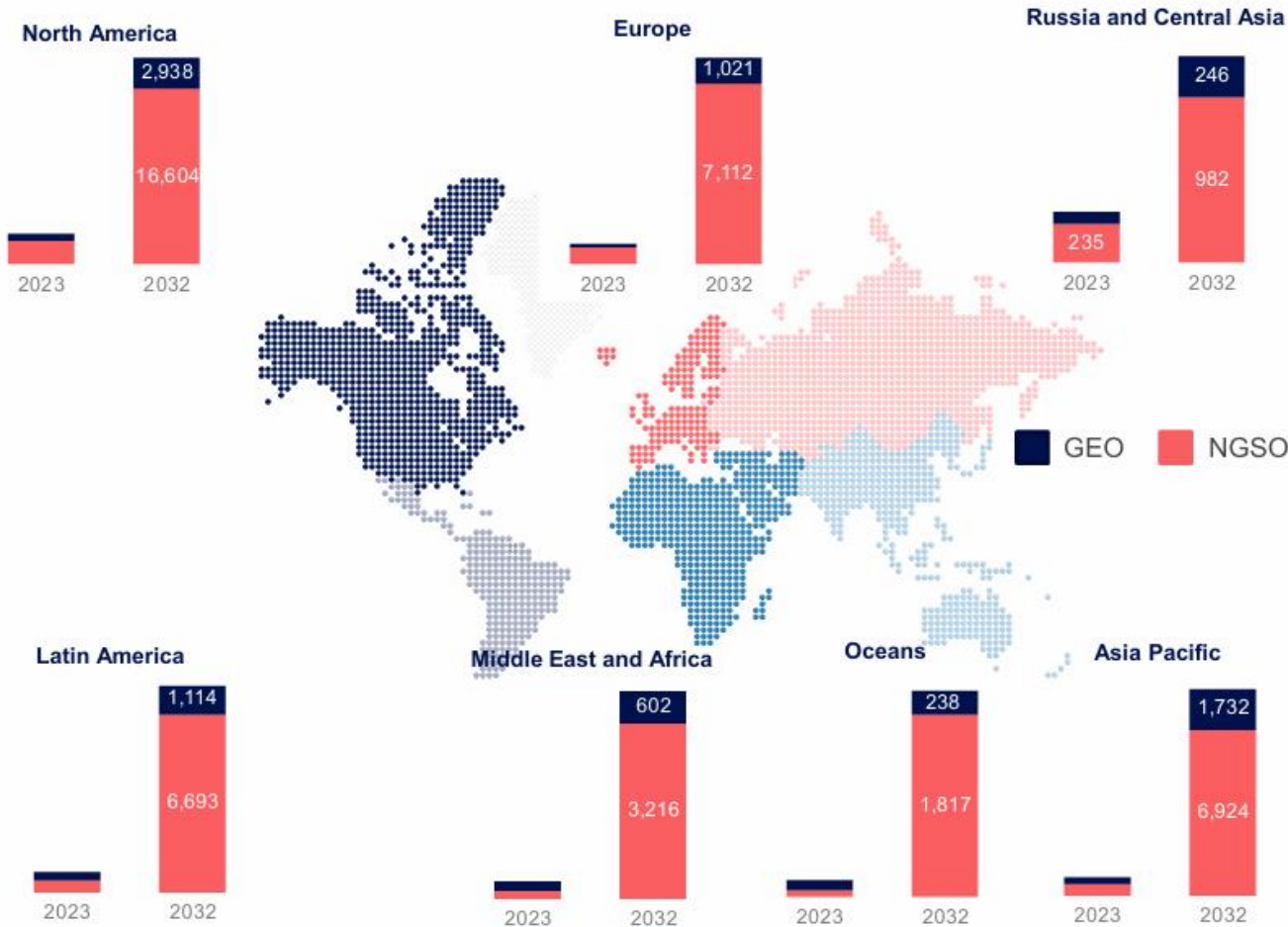
2.2.1 高通量通信卫星全球市场规模预测：千亿美元级市场

◆ **未来高通量卫星带宽需求及收入规模预测：1) 需求情况：**据Euroconsult预测，未来高通量卫星市场需求将呈翻倍式增长，至2032年，全球高通量卫星带宽需求将达到51Tbps，较2023年增长8倍。分地区来看，北美是最大需求市场，占比38%，其次是亚太地区和欧洲，占比分别为17%和16%；分轨道来看，中、低轨道卫星是未来主要增量，占比高达85%。**2) 收入规模：**以2023年带宽加权平均价格为基准预测2032年各地区的带宽收入规模，至2032年全球高通量卫星带宽收入预计将达1235.07亿美元，其中北美地区收入471.04亿美元、亚太地区收入208.65亿美元，高通量通信卫星未来市场空间可观。

表：2032年高通量卫星分地区带宽收入预测

地区	GEO（亿美元）	NGSO（亿美元）	合计（亿美元）
北美	70.82	400.22	471.04
欧洲	24.61	171.43	196.04
俄罗斯和中亚	5.93	23.67	29.60
拉丁美洲	26.85	161.33	188.18
中东和非洲	14.51	77.52	92.03
海洋	5.74	43.80	49.53
亚太地区	41.75	166.90	208.65
合计	190.21	1044.86	1235.07

图：2032年高通量卫星分地区带宽需求预测（注：NGSO指MEO和LEO轨道卫星）



2.2.1 上游卫星平台相关标的

◆ 卫星上游主要是卫星制造，大卫星制造主要是中国航天科技集团、中国航天科工集团、中国卫星等国有企业完成，民营企业多参与小卫星及微小卫星；一般卫星包括卫星平台和卫星载荷，完成卫星平台和有效载荷制造后还需要进行整星总装、集成和测试（AIT）。

卫星平台包括控制、推进、结构等多个分系统：控制分系统核心组件有星敏传感器、加速度传感器、飞轮和SoC芯片，相关上市企业有天银机电、航天科技、芯动联科、国机精工和航宇微；推进分系统趋势是电推进，相关上市民营企业有国光电气、神开股份、隆盛科技；测控分系统相关上市企业有星图测控、航天电子和鸿远电子；供配电分系统趋势是三结砷化镓太阳电池-锂离子蓄电池，相关民营企业有乾照光电；结构分系统中，光威复材、楚江新材、应流股份等民营企业可提供结构材料；热控分系统中，瑞华泰可提供热控材料；数管分系统相关上市民营企业有智明达、航天智装和鸿远电子。

产业链	细分方向	公司名称	相关业务
上游：卫星制造	控制分系统：恒星敏传感器	天银机电	一般每颗卫星的卫星平台中使用1-3个星敏传感器，子公司天银星际是国内商业运营的恒星敏传感器生产厂商，实现了星敏传感器的批量生产（产能2000套/年）
	控制分系统：加速度传感器	航天科技	产品以加速度传感器、精密制造、航天辅材、测试测控设备为主，公司加速度传感器等惯性器件的技术水平处于国内领先水平
		芯动联科	主要产品为高性能MEMS惯性传感器，包括MEMS陀螺仪和MEMS加速度计，用于高端工业、高可靠（商业航天、商业航海）等领域，其中每颗卫星需要搭载2-3套惯性模组
	控制分系统：飞轮轴承组件	国机精工	主要业务涵盖轴承行业、磨料磨具行业及相关领域
	控制分系统：星载计算机	航宇微	航空航天产业核心元器件及部件的国产化代表性企业，生产SoC、SiP等宇航电子业务产品
	推进分系统	国光电气	产品为行波管、充气微波开关管、微波固态器等，微波器件中的霍尔电推进器核心部件是一种为电推进系统点火的电真空器件
		神开股份	子公司瀚氢动力专注于氢能源、低空经济和商业航天领域的高端流体控制技术，产品主要为流体系统泵阀产品，航天产品覆盖卫星推进系统、姿轨控制动力系统等
		隆盛科技	产品包括卫星太阳翼铰链、卫星太阳翼压紧释放机构、卫星太阳翼驱动组件、卫星姿态控制机构、卫星天线机构等
	测控分系统	星图测控	围绕航天器在轨管理及天地通信，构建高效、智能的天地一体化航天测控通信与太空交通管控系统
	供配电分系统	乾照光电	从事半导体光电产品的研发、生产和销售业务，主要产品包括砷化镓太阳能电池外延片（用在小卫星的太阳能板上）等
	结构分系统	光威复材	碳纤维：为最早开启碳纤维国产化的民营企业，实现了碳纤维核心装备技术完全自主可控
		楚江新材	碳纤维：子公司天鸟高新专业生产高性能碳纤维织物、芳纶纤维织物、航天用碳/碳复合材料预制件
		应流股份	铝合金：子公司天津航宇主要经营铝合金铸造，部分高端产品用于卫星载荷框架及超常规硬度载荷托板等结构件
	热控分系统	瑞华泰	层状金属复合材料：是《卫星用钛-不锈钢爆炸复合过渡接头棒规范》国军标（GJB3797A-2015）的起草单位
	数管分系统	智明达	高性能PI薄膜：主要产品包括热控PI薄膜、电子PI薄膜、电工PI薄膜等，广泛应用于柔性线路板、5G通信、航天航空等领域
	多个分系统	航天智装	嵌入式计算机：应用于机载、弹载、星载、无人机、商业航天等多种重点领域装备平台
		航天电子	微系统及控制部组件（数管+控制）：微系统主要包括片上微处理器、存储器等，控制部组件主要包括姿轨控液体动力系统等产品
		鸿远电子	测控+控制分系统：主营业务为航天电子信息、无人系统装备，航天电子信息产品包括惯性与导航、测控通信与网络信息等领域
			电容&滤波器（数管+测控分系统）：产品主要包括瓷介电容器、滤波器、微处理器、微控制器及配套集成电路、微波模块等

2.2.1 上游卫星有效载荷及AIT相关标的

◆ 卫星上游主要是卫星制造，大卫星制造主要是中国航天科技集团、中国航天科工集团、中国卫星等国有企业完成，民营企业多参与小卫星及微小卫星；一般卫星包括卫星平台和卫星载荷，完成卫星平台和有效载荷制造后还需要进行整星总装、集成和测试（AIT）。

卫星有效载荷包括天线和转发器两个系统：相关上市民营企业有航天环宇/火箭科技（星载天线）、铖昌科技/臻镭科技（芯片）、国博电子/通宇通讯（T/R组件）、富士达/陕西华达（连接器）、国光电气（行波管）、上海瀚讯（整个载荷）等；3）卫星AIT相关企业有中国卫星/上海沪工/长光卫星/九天微星（整星AIT）、苏试试验/西测测试/思科瑞（卫星测试）等。

产业链	细分方向	公司名称	相关业务
上游：卫星制造	卫星有效载荷	航天环宇	主要面向航天科技、航天科工等下属从事航天器研制的科研院所和总体单位，承担星载天线、星载微波器件、空间机构结构、星体结构等核心部组件
		火箭科技	从事高端装备制造，产品分为大功率固态发射机、新型相控阵天线、其他微波组件三类，广泛应用于雷达系统、卫星通信、测控等领域
		铖昌科技	产品为微波毫米波相控阵T/R芯片，已批量应用于星载、地面、机载相控阵雷达及卫星通信等领域
		臻镭科技	主要产品包括射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片、电源管理芯片、微系统及模组等，有三款适用于卫星载荷的抗辐照产品完成流片工作，现已处于回片测试和送样阶段
		国博电子	产品覆盖射频芯片、模块、组件，包括有源相控阵T/R组件、射频模块、射频放大类芯片、射频控制类芯片等
		通宇通讯	产品为通信天线及射频器件，卫星通信产品涵盖船载卫星天线、地面站天线、有源相控阵天线、T/R组件等，可应用于地面终端、卫星载荷等
		富士达	产品为射频同轴连接器、射频同轴电缆组件、射频电缆等，持续开拓航空航天、商业卫星等市场
	转发器分系统	陕西华达	产品包括射频同轴连接器、低频连接器、射频同轴电缆组件三大类，广泛应用于“星网卫星”“千帆星座”等各类商业航天重点项目
		国光电气	产品为行波管、充气微波开关管、微波固态器等
	整个载荷	上海瀚讯	卫星业务包括卫星通信载荷、地面通信系统、在轨验证平台等
	卫星AIT	长光卫星	我国第一家集卫星研发制造、运营管理和遥感信息服务于一体的全产业链商业遥感卫星公司，主要业务是卫星遥感信息服务、卫星制造及相关服务
		中国卫星	主营卫星研发制造，主要产品有卫星系统研制、卫星通导遥终端产品制造、大型地面应用系统集成卫星综合运营服务、信息系统及综合应用平台
		上海沪工	旗下公司上海沪航具备专业的商业卫星AIT生产能力，可同时装配多颗500KG以下的商业卫星
		九天微星	微小卫星全产业链服务商，提供商业卫星定制、星座核心服务、行业终端应用和航天科技教育等服务
		苏试试验	一家工业产品环境与可靠性试验验证与综合分析服务解决方案提供商
	卫星测试	西测测试	从事军用装备和民用飞机产品检验检测的第三方检验检测服务机构，是规模较大的第三方环境与可靠性试验服务机构之一
		思科瑞	主营业务为军用电子元器件可靠性检测服务和军用设备及分系统的环境可靠性试验服务

2.商业航天产业链详解

2.1 产业链整体图谱

2.2 上中下游分析

2.2.1 上游：卫星载荷+卫星平台

2.2.2 中游：卫星发射服务+地面设备制造

2.2.3 下游：卫星运营和应用

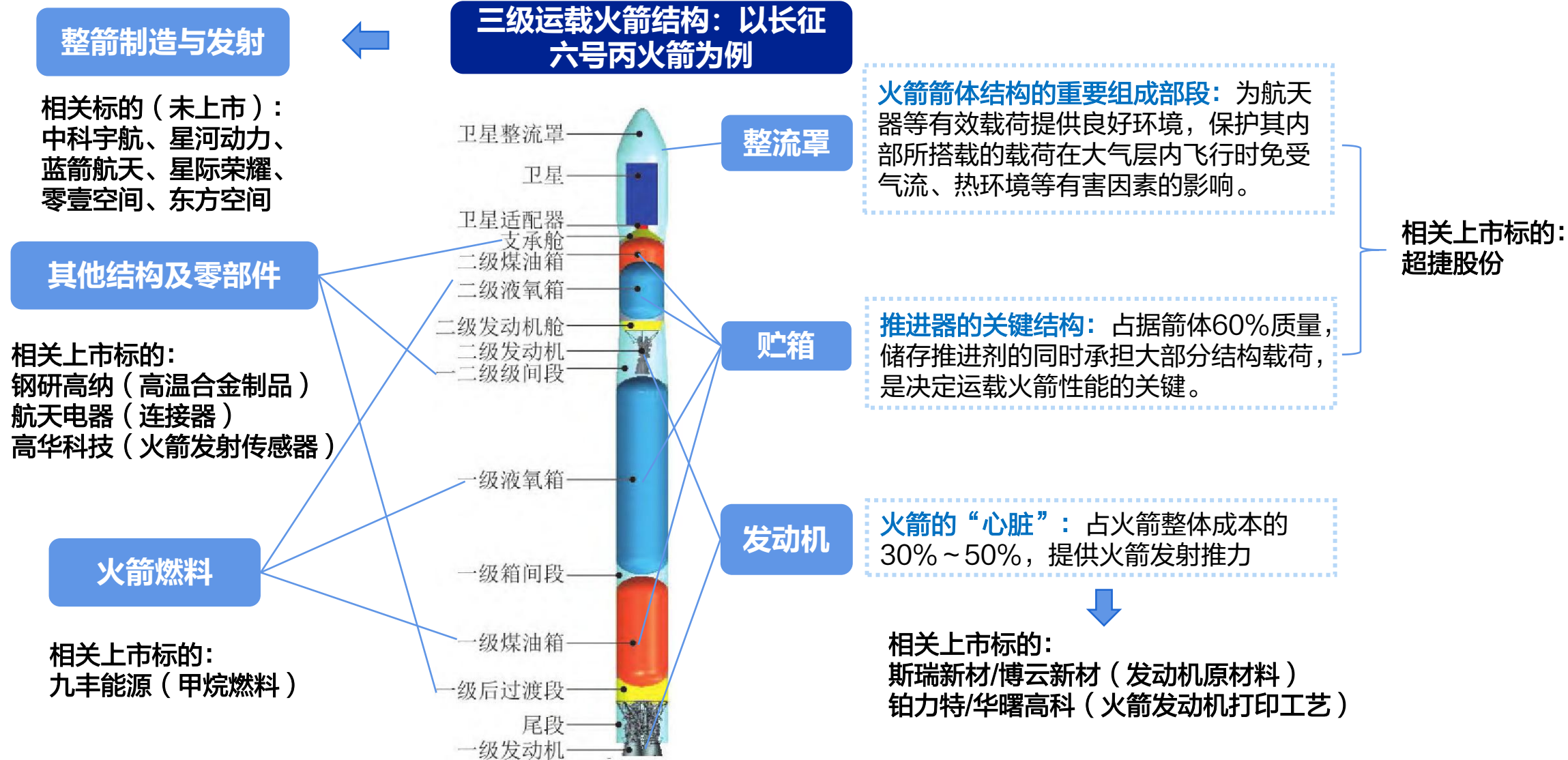
2.3 产业链市场规模

2.3.1 全球市场

2.3.2 中国市场

2.3.3 细分领域

2.2.2 中游卫星发射服务总结图



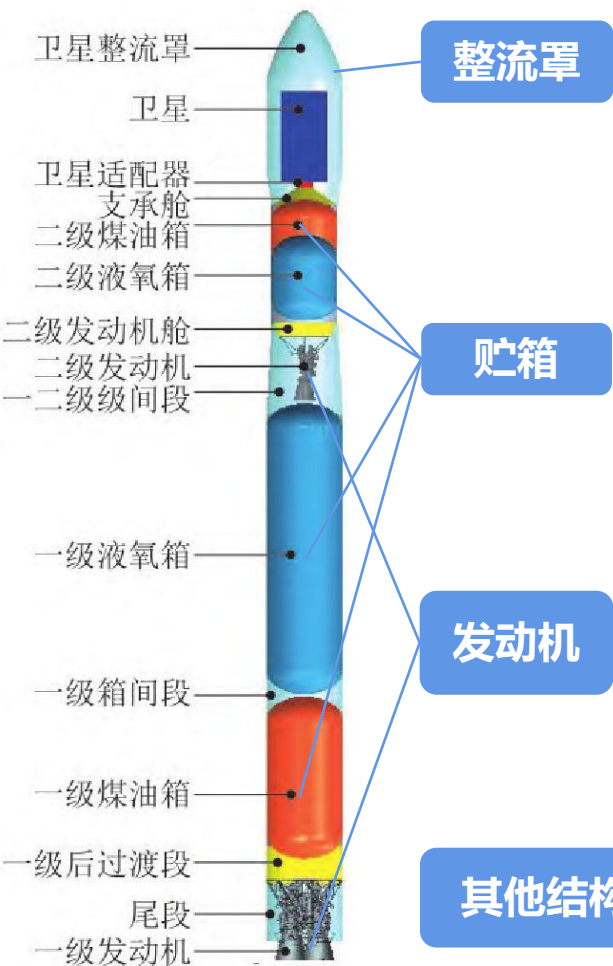
2.2.2 中游卫星发射服务：运载火箭分为固、液两种，液体火箭是主流趋势

◆ 运载火箭分为固体燃料火箭和液体燃料火箭，主要区别在于动力装置。液体火箭优势在于运载能力上具有更高的比冲和显著的运力优势且发动机可重复使用，固体火箭优势在于响应速度更快，燃料技术难度较低、成本较低，但固体燃料一旦点燃就难以关闭或重启发动机，大幅限制了二级火箭的变轨和一级火箭的回收能力，降低了火箭的商业价值。另一方面，未来可复用技术将集中在重型和主力大中型火箭，以实现重复使用效益的最大化。因此随着卫星组网对大运载能力需求的增加，**大推力、可复用液体火箭将成为商业航天的主流。**

表：固体&液体火箭及其发动机对比

	固体火箭	液体火箭
动力装置	固体燃料发动机	液体燃料发动机
箭体结构	推进剂贮存在发动机燃烧室内，无需贮箱和输送系统	推进剂分别贮存在氧化剂箱和燃料箱内，工作时由输送系统送入发动机燃烧室
发射周期	最少24小时，使用维护方便，可快速响应	20天左右（以长征三甲为例）
运载能力	相对低，小火箭居多	高，大推力火箭
技术难度	小	大
	固体火箭发动机	液体火箭发动机
定义	一种采用固体推进剂，燃烧后产生高温高压燃气，经过喷管能量转换后高速排出，产生反作用力的动力装置	一种采用液体推进剂，利用自身携带的推进剂，在燃烧室内燃烧转化为热能，流经喷管后高速射流排出，产生反作用推力的动力装置
结构	由推进剂药柱、燃烧室壳体、喷管和点火装置等组成	由推力室、推进剂供应系统、阀门和调节器、发动机总装元件等组成
原理	工作时，点火装置点燃推进剂药柱，药柱燃烧转化成热能，通过喷管膨胀喷出，产生推力	以常用的泵压式发动机为例，点火装置启动点燃，给涡轮泵一个初始驱动力，涡轮泵工作将贮箱内的推进剂抽出，通过阀门的控制和调节器的调节，使推进剂以规定的流量和混合比进入推力室燃烧，然后在喷管内膨胀加速，形成高速气流排出，产生推力
常用推进剂	端羟基聚丁二烯、端羟基聚丁二烯、硝酸酯增塑聚醚等	液氧/煤油、液氧/液氢、液氧/甲烷等
理论比冲	250~290s	330~430s
特点	优点：推进剂预先装填至燃烧室内，化学性能稳定，便于运输和长期储存，火箭整体运输至发射场，完成测试后即可实施发射；缺点：推进剂一旦被点燃，中止其燃烧困难，无法实现多次启动，且目前无法实现重复使用	优点：通过阀门开关和动作，能够实现多次启动和推力调节，可重复使用；缺点：推进剂在发射场实施加注，准备时间较长，不能长期储存

三级运载火箭结构：以长征六号丙火箭为例



火箭箭体结构的重要组成部分：通常位于火箭的顶部，为航天器等有效载荷提供良好环境，保护其内部所搭载的载荷在大气层内飞行时免受气流、热环境等有害因素的影响；大部分由高强度、轻质、耐高温，且无线电透波性强的材料制成，并被设计为鼻锥状，为火箭箭体提供良好的气动外形并降低大气层飞行阶段中的空气阻力。

推进器的关键结构：占据箭体60%质量，储存推进剂的同时承担大部分结构载荷，是决定运载火箭性能的关键；要求具备一系列优异性能的同时，在恶劣条件下具有高可靠性和高耐久性。发展趋势是结构轻量化、强度和模量的提高。

火箭的“心脏”：技术复杂、成本高昂，占火箭整体成本的30%~50%。主发动机应具备大推力、高可靠、高比冲、低成本、使用维护简单等理想特征，按使用的推进剂物态分类，目前有两种形式固体火箭发动机和液体火箭发动机。

2.2.2 运载火箭成本构成：发动机价值量最高

- ◆ **运载火箭成本构成：**以猎鹰9号火箭为例，全新的运载火箭成本总计4500万美元，其中一子级3000万美元、二子级1000万美元、整流罩等500万美元。运载火箭的硬件成本主要包括发动机、箭体结构、电气设备、阀门机构、火工品、推进剂等。无论是一级还是二级，发动机和箭体结构均是硬件成本的主体，据《猎鹰-9运载火箭发射成本研究》（朱雄峰等），一子级中发动机占比超50%、箭体结构占比23.5%；二子级中成本占比最高的为箭体结构（29.5%），其次是发动机（28.6%）。进一步考虑复用火箭成本，由于一子级可以回收复用，因此只有维修成本约25万美元，二子级制造成本1000万美元，整流罩、推进剂等其他成本475万美元，复用火箭成本总计1500万美元。
- ◆ **目前我国与美国在火箭发射运力和发射成本上仍有较大差距，提升运力、降低成本是我国商业火箭公司主要发展方向。**发射成本指发射1kg载荷到指定轨道的成本，通常采用火箭成本与最大运载能力的比值来表征。据美国国家航空航天局艾姆斯研究中心统计数据，当前运载火箭近地轨道发射成本在1-10万元/kg，不同火箭发射成本差距较大，其中猎鹰-9系列的“猎鹰重型”近地轨道发射成本约0.9万元/kg，是世界上现役运载火箭中唯一一型近地轨道发射成本低于1.0万元/kg的运载火箭；据《新基建与高质量发展研究》（孙克强等），我国快舟系列近地轨道发射成本约1万美元/kg（折合人民币7.3万元/kg）。当前我国运载火箭的LEO运力和平均发射成本同美国差距明显，未来有较大优化空间，提升运力、降低成本是我国火箭企业发展的重要方向。

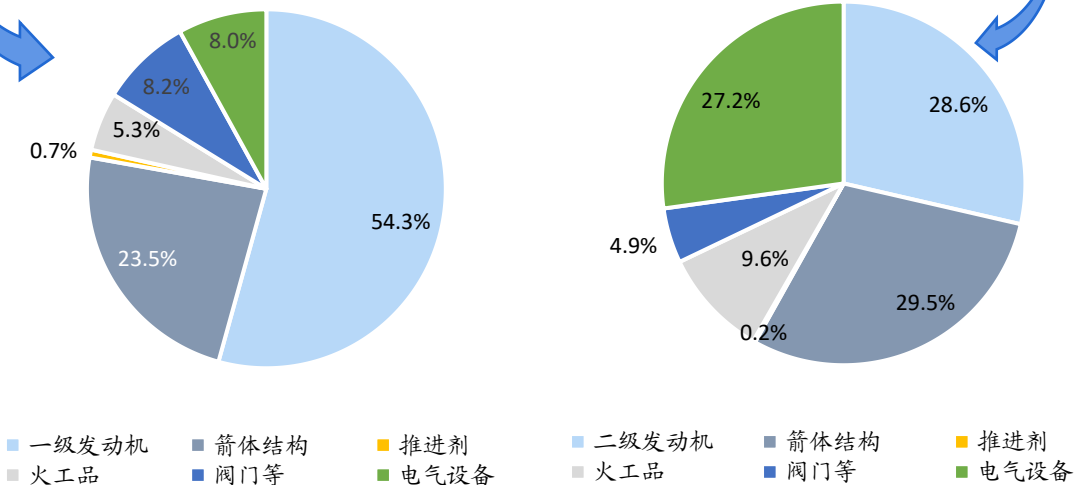
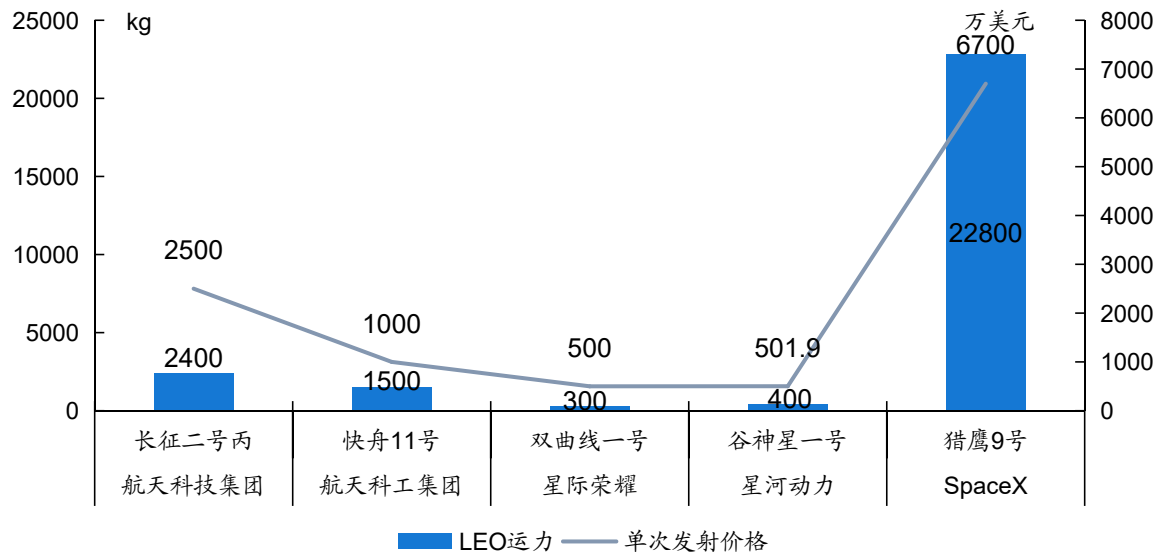
图&表：典型运载火箭的一二级硬件成本&猎鹰9号火箭成本构成

猎鹰-9	全新火箭成本（万美元）	复用火箭成本（万美元）
一子级	3000	-
二子级	1000	1000
整流罩		
推进剂等	500	475
维修一子级成本		25
总计	4500	1500

表：几种运载火箭近地轨道发射成本

	猎鹰-9	阿里安-5G (Ariane-5G)	“联盟” (Soyuz)	质子SL-13 (Proton SL-13)	我国快舟系列
近地轨道发射成本	1.8 万元/kg	8.5 万元/kg	4.9 万元/kg	2.6 万元/kg	7.3 万元/kg

图：我国与美国火箭发射运力及发射价格



2.2.2 我国商业航天发射场建设加速，卫星发射效率有望显著提升

- ◆ **商业模式：**卫星发射服务参与者包括火箭公司、发射服务提供方、发射场和保险公司。发射服务提供方一方面与卫星发射需求的公司对接，承揽国内外商业发射订单，另一方面同时对接火箭公司、发射场与保险公司。火箭公司主要负责运载火箭研制、发射任务分析、运载火箭技术接口协调等。发射场主要负责对发射活动进行计划和排期等。目前相关政策规定第三者责任险必须购买，而发射及在轨保险往往会作为卫星发射全套解决方案中的一部分，共同提供给卫星公司。
- ◆ **海南商业航天发射场及卫星超级工厂加快建设，我国商业航天运力有望显著提升、实现“百箭千星”，并推动产业链上下游协同发展。**1) 海南商业航天发射场：海南商业航天发射场是我国首个商业航天发射场，于2022年7月开工建设，至2024年6月竣工，启用“双工位”发射体系，据文昌国际航天科普营公众号，目前单工位设计年度发射能力16发，发射效率与国际主流商业发射场比肩；同时，发射场二期项目（3号、4号液体火箭发射工位）也于今年1月正式开工，预计2026年底完工，建成后发射场年总发射能力将达到60发以上，有效缓解我国商业航天发射场资源供不应求局面。当前我国各大发射中心已有超过10个商业发射工位投入使用或在建，发射效率的提升将向商业航天产业链上下游传导——对于火箭企业，高频发射意味着技术迭代加速，可更快验证新型发动机、可回收技术等；对于卫星公司，密集的“太空班车”将降低单次发射成本，推动星座大规模部署；对测控、保险、数据服务等配套产业而言，相关公司也将随业务量增长实现规模化升级。2) 文昌卫星超级工厂：据海南日报公众号，卫星超级工厂及星箭产业园采用“1+1+8”架构，由一个卫星超级工厂、一个试验检测中心和八个核心单机研制中心组成，其中卫星超级工厂是目前亚洲在建的最大卫星超级工厂，预计总投资约10.91亿元。该工厂计划于2025年6月正式投产，紧邻文昌航天发射场和海南商业航天发射场，可实现卫星“出厂即发射”，大幅降低物流成本和潜在风险。项目竣工后可形成年产千星的批产能力。

表：我国部分在用/在建火箭发射场及工位统计（截至2025年3月12日）

类型	名称	简介
传统发射场	酒泉卫星发射中心	又称“东风航天城”，始建于1958年，横跨甘肃酒泉与内蒙古额济纳旗交界地带，是中国最早创建、规模最大的综合型航天发射基地，不仅能够执行大倾角中低轨道卫星的发射任务，还是目前国内唯一的载人航天发射场。自建成以来，已完成超过200次航天发射任务。
	太原卫星发射中心	始建于1967年，位于山西省忻州市，是中国试验卫星、应用卫星和运载火箭发射试验基地之一，主要执行太阳同步轨道气象、资源、通信等多种型号的中、低轨道卫星和运载火箭的发射任务。
	西昌卫星发射中心	始建于1970年，位于四川省凉山彝族自治州，是中国目前对外开放规模最大、承揽卫星发射任务最多、具备发射多型号卫星能力的新型航天器发射场，截至目前已累计执行超200次航天发射任务。主要承担地球同步轨道卫星的发射，负责通信、广播、气象等各类应用和试验卫星的发射任务。
	文昌航天发射场	始建于2014年，位于中国海南省文昌市，是中国首个开放性滨海航天发射基地，也是世界上为数不多的低纬度发射场，截至目前已执行发射任务33次。承担地球同步轨道卫星、大质量极轨卫星、大吨位空间站和深空探测航天器等航天发射任务。
商业航天发射场	海南商业航天发射场	我国首个商业航天发射场，位于海南省文昌市，目前发射工位两个，并计划进一步扩建，新增3、4两个液体火箭发射工位，以满足未来商业航天快速增长的发射需求。
	海阳东方航天港	中国首个海上发射母港，位于山东省烟台市海阳市。
	凉山商业航天发射场	规划中：在西昌卫星发射中心附近建设商业航天发射场，借助西昌的技术资源和设施，进一步提升发射效率与能力。
	广东（阳江）航天发射母港	在建：总投资估值92亿元。计划分为两期建设：一期建设航天产业园，二期在东岛西南方向扩建4个海上环岛。

图：海南商业航天发射场



2.2.2 液体火箭技术重点发展方向：液氧甲烷发动机、垂直起降回收和3D打印

◆ **液体燃料类型趋势：液氧甲烷。**液氧甲烷火箭发动机具有理论比冲高、冷却性能好、不易结焦积碳、后处理快速便捷等多种优势，适宜于作为可重复使用运载火箭的主动力，实现快速、可靠、低成本进出空间和大规模航天应用。各航天大国都在积极开展可重复使用液氧甲烷火箭发动机的工程研制，典型代表猛禽发动机、BE-4 发动机和普罗米修斯发动机，中国航天推进技术研究院和多家商业航天机构也在进行液氧甲烷火箭发动机研制。

表：火箭液体燃料对比

	液氧煤油	液氧液氢	液氧甲烷
混合比	2.74	6	3.5
推进剂密度比冲/($10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	3.4	2.561	2.797
推力室理论比冲/s	335	415.4	345
特点分析	目前的主流方案： 理论比冲需要在低温状态下贮存，略低于其他两类，煤油的贮且液氢本身占据空间大，存方便且易获取，成本容易 导致火箭燃料箱与氧化剂把控；煤油燃烧后会产生积 箱的设计非常复杂，成本碳，增加发动机的维护成本 高昂， 不适合商业航天		
	新兴方案： 兼具相对较优的理论比冲和密度比冲，且使用维护和后处理快速简捷， 适合作为高性能一级可重复使用主动力发动机		

◆ **新技术趋势：3D打印。**为降低火箭成本，火箭制造厂商尝试寻求新的技术路径，而3D打印技术正逐渐应用于火箭发动机生产中，较大程度降低了发动机的生产成本、缩短了研制周期。

表：国内外3D打印在火箭发动机上的应用案例

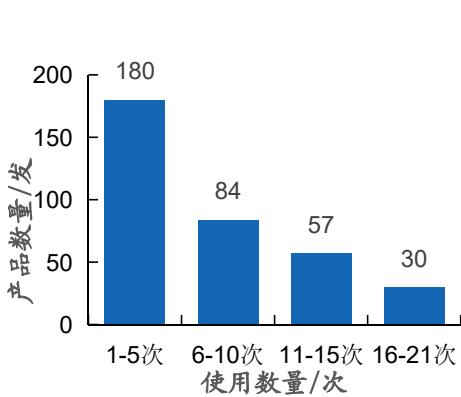
公司名称	3D打印应用案例
Orbex	2019年采用3D打印技术打印了一台火箭发动机，重量减轻了30%，效率比同类发动机提高了20%；与传统数控加工技术相比，节省了90%的周转时间和50%的加工费
Relativity Space	第一家应用3D打印技术整体打印火箭的公司。通过采用3D打印技术，火箭的零件数量由十万多个减少到低于1000个；制造周期由24个月缩短为2个月；迭代周期由48个月减少到6个月
SpaceX	Raptor系列发动机包括许多3D打印零件，如推进剂阀体、涡轮泵零件和喷射器系统的零件；先进金属3D打印工艺使得Raptor 3相较于Raptor 2减重7%，推力高出了21%
深蓝航天	雷霆-5发动机全机85%重量的零件都由3D打印技术制作，实现了尺寸和性能一致性好、整体生产效率高、综合总成本低的优势，并提高了产品的集成化，将原来需要多个机加工零件焊接而成的点火器浓缩为一个，且缩短了打印周期，仅需一周左右
星河动力	“智神星一号”苍穹发动机涡轮泵3D打印件重量占比约65%，3D打印方案较传统方案效率提高约5%；推力室3D打印占比约30%，阀门壳体类零件3D打印占比约90%

◆ **重复使用是未来商业运载火箭低成本发展的重要方向。**一枚运载火箭的硬件成本占每次发射总成本的80%以上，尤其是发动机占据了绝大部分成本。发动机能否实现重复使用，是决定火箭回收和降低发射成本的关键因素。回收火箭维护后重复使用可降低发射成本，以猎鹰-9运载火箭为例，全新火箭在一次使用情况下总成本为4500万美元，在复用情况下一子级不需额外投入，仅需投入二子级和整流罩等，因此随着复用次数增加，其总体平均成本逐渐降低。**火箭可回收技术分为三种：垂直起降回收、升力式水平飞回、伞降回收。**相比于其他回收形式，**垂直起降回收**对地面场地及保障要求更低、对火箭运载效率影响更小、火箭回收技术可行性更加可靠和稳定，商业应用价值更高，**是当前火箭回收的最主流方式。**

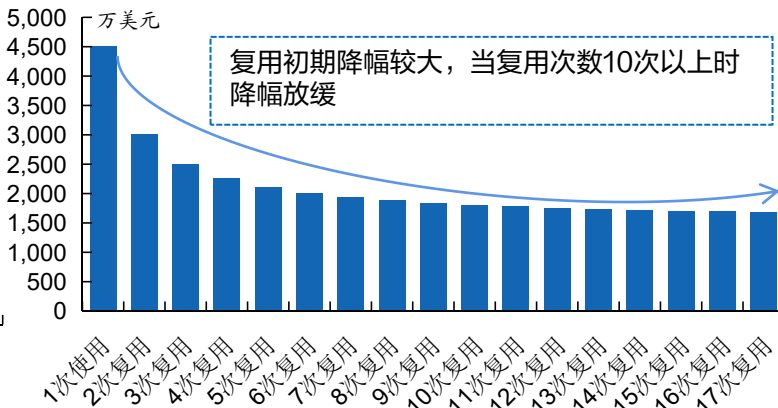
表：截至2024年7月投入应用的重复使用火箭

运载公司	运载火箭名称	复用频次
维珍银河 (Virgin Galactic)	太空船二号 (SpaceShipTwo)	2013年4月至2024年6月，共飞行20次 (不含无动力滑翔飞行)，涉及2架复用火箭飞机，损失1架、现存1架。同一产品飞行最小间隔27天，最大间隔683天，最多使用次数16次；任务最小间隔27天，最大间隔1252天；年最多飞行次数6次 (2023年)
蓝色起源 (Blue Origin)	新谢泼德号 (New Shepard)	2015年4月至2024年5月，共飞行25次，涉及4枚复用火箭，损失2枚、现存2枚。同一产品飞行最小间隔53天，最大间隔502天，最多使用次数10次；任务最小间隔37天，最大间隔463天；年最多飞行次数6次 (2021年)
太空探索 (Space X)	猎鹰九号 (v1.2)	2015年12月22日至2024年6月11日，共飞行333次 (含9次9H飞行)，涉及63枚一级，实现复用的为42枚

图：猎鹰九号一级使用次数统计



图：复用情况下猎鹰-9运载火箭平均成本



2.2.2 卫星发射服务相关标的

◆ **卫星发射服务主要是运载火箭的制造，“国家队”有航天科技集团、航天科工集团，民企第一梯队有星河动力、中科宇航、星际荣耀和蓝箭航天等。**具体而言，与运载火箭结构件相关的上市民营企业有斯瑞新材/宝钛股份/博云新材（发动机原材料）、超捷股份（整流罩、贮箱等）、铂力特/华曙高科（火箭零部件打印工艺）、钢研高纳（其他结构件）、航天电器（高端连接器）、高华科技（火箭发射传感器）、九丰能源（甲烷燃料）；国内有不少从事运载火箭整箭制造的民企，但目前均未上市，包括星河动力、蓝箭航天、星际荣耀、零壹空间等。

产业链	细分方向		公司名称	相关业务	
中游：卫星发射服务与地面设备制造	卫星发射服务	运载火箭配套	发动机组原材料	斯瑞新材 宝钛股份	主要产品有高强高导铜合金材料及制品、液体火箭发动机推力室内壁等（ 蓝箭航天供应商 ） 钛及钛合金：用于火箭发动机壳件，液体燃料发动机燃烧舱、对接件、发动机吊臂等
			固体火箭发动机用碳/碳复合材料	博云新材	产品为航空机轮刹车系统及刹车材料、 航天用碳/碳复合材料 等，其中商用航天领域公司研发的碳/碳喉衬材料已成功应用于我国的“快舟系列”商业航天固体运载火箭
			整流罩、贮箱、发动机阀门等零部件制造	超捷股份	子公司成都新月专注于航空航天精密核心零部件产品制造，积极布局商业航天领域业务，定位 于商业火箭箭体结构件制造
			新工艺	铂力特、华曙高科	增材制造设备及服务
			其他结构件	钢研高纳	高温合金铸件 ：国内高端和新型高温合金制品生产规模最大的企业之一，主要产品有面向航空航天的高温母合金、发动机精铸件等
				航天电器	产品为 高端连接器 与互连一体化产品、微特电机与控制组件、继电器、光电器件等，用于航天航空、电子、商业航天等高技术领域配套
				高华科技	高可靠性传感器及传感器网络系统 ：在商业航天方面产品应用在地面测试设备、火箭发动机、火箭遥测系统、发射车、发射箱、发射场等配套领域，已与中科宇航、星河动力、东方空间、星际荣耀、零壹空间等商业航天伙伴建立合作关系
				气体燃料	九丰能源
		运载火箭整箭制造（目前均未上市）	中科宇航	国内领先商业航天企业，主要从事中大型火箭研制、定制化宇航发射、亚轨道科学实验及太空旅游等业务	
			星河动力	国内领先的商业航天技术公司，为航天领域客户提供航天发射服务、航天装备制造及产品配套等，核心产品包括“智神星”系列中型重复使用液体运载火箭、“谷神星”系列轻小型固体运载火箭等	
	蓝箭航天		全国首家取得全部准入资质，唯一基于自研液体发动机实现成功入轨的民营运载火箭企业		
	星际荣耀		专注于小型智能运载火箭研发，为全球小卫星及星座客户提供一体化的商业发射服务		
	零壹空间		国内首家注册运载火箭研制及生产，主要从事固体运载火箭研制与生产的技术型企业		
	东方空间		一家民营运载火箭和新型空天运输工具设计制造服务公司，通过“引力”系列运载火箭的研发，打造一次性使用、可回收重复使用和载人飞行等系列化、多样化的空天运输产品		

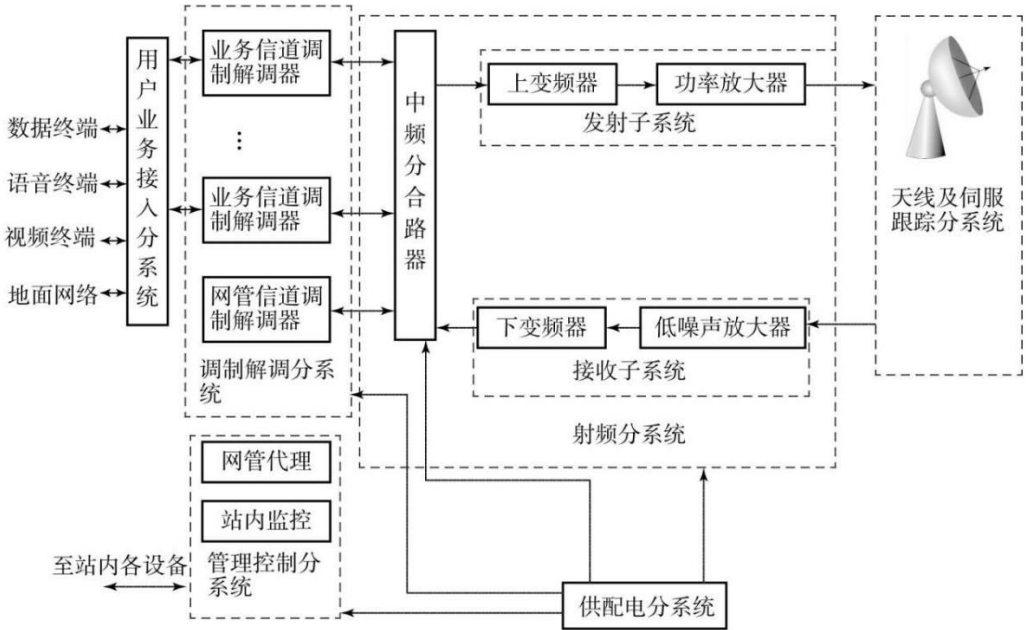
2.2.2 中游卫星地面设备包括地面站和终端设备：地球站可分为三类

- ◆ **卫星地面设备制造分为地面站及终端设备两部分。**地面站负责发送和接收卫星信号，并对卫星网络进行管理，通常也称为地球站。
- **分类：**地面站根据其是否可以移动的属性，分为固定站、可搬移站（静中通车载站/便携站、背负站）、移动站（动中通车载站/船载站/机载站）等站型。
 - **构成：**典型的地球站主要由天线及伺服跟踪分系统、射频分系统、调制解调分系统、用户业务接入分系统、管理控制分系统及供配电分系统组成（许多卫星通信设备厂商在同一个设备中集成了调制解调、业务接入及管理控制功能，一般称这类设备为信道终端设备或卫星通信终端）。1）天线及伺服跟踪分系统：由天线、馈电、驱动、跟踪等设备组成，实现对卫星的高精度跟踪及无线信号的发射与接收功能。2）射频分系统：主要由发射子系统和接收子系统组成。发射子系统由上变频器和功率放大器组成，功能是将调制器输出的中频信号调制到卫星通信使用的射频频段，并将信号进行功率放大，放大后的信号通过天线辐射到卫星。接收子系统由低噪声放大器和下变频器组成，功能是将天线接收的微弱射频信号进行低噪声放大，再变频到中频，变频后的信号送后端解调器进行解调。3）调制解调分系统：由若干调制解调器组成。调制器将数字化后的用户业务数据进行信道纠错编码和数字载波调制，变频为满足卫星信道传输要求的中频信号；解调器完成输入中频信号的解调和译码，输出数字化的用户业务数据。目前一般将调制器和解调器进行一体化设计。4）用户业务接入分系统：主要实现语音、图像等模拟业务的数字化（一般称为信源编解码），接口协议处理，多业务复分接，业务调度与接入控制等功能。5）管理控制分系统：实现对地球站各设备的参数配置和工作状态的监视；在组网应用的情况下，还需要通过网管信道和中心站网管中心进行管理控制信息的交互（如信道分配信息等）。6）供配电分系统：为地球站各设备提供所需的电能。

表：卫星地面站分类

分类	特点	应用场景	实物图
固定站	传输容量较大，可以同时传输多路高速率载波；可实现超视距、多业务、大容量、高质量业务传输；天线配置灵活多样，口径由1.2米到十几米可配置。	关口站、控制站、监测站等是典型的固定站，其中关口站是地面系统的核心，由基带设备和射频设备组成，类似于地面通信中的基站。固定站多用于国际通信和国内大城市间的通信。	
可搬移站（静中通）	设备体积小、重量轻、功率小、使用方便，可以用车、船、飞机搬运到目的地，然后迅速设置、调整启动卫星通信，摆脱了对特定交通工具的依赖；但只能在静止状态下与卫星进行实时通信。	在军事上适用于现代战争及保卫边疆的通信急需，亦可作为地震、火灾、水灾等抢险救灾的紧急通信使用。	
移动站（动中通）	通过固定站与移动站或者移动站与移动站之间提供通信链路，可实现卫星移动通信。一般安装在车、船、飞机上。新型移动站“动中通”可在动态移动中传输信息。	通过动中通系统，车辆、轮船、飞机等移动的载体在运动过程中可实时跟踪卫星等平台，不间断传递语音、数据、图像等多媒体信息，可满足各种军民用应急通信和移动条件下的多媒体通信的需要。随着卫星互联网技术发展，“动中通”技术发展迅猛，为抢险救灾、重大节日活动和军事方面的通信提供了重要通信保障。	

典型地球站的构成



2.2.2 中游卫星地面设备：终端设备包括手持终端和移动终端

- ◆ **卫星地面设备制造分为地面站及终端设备两部分。**终端一般位于卫星天线形成的某一波束（类似于地面通信网中的区域）中，其与通信卫星间的链路称为接入链路。
 - **分类：**主要分为手持终端（卫星电话）和移动终端（车载、船载、机载通信终端、卫星通信热点）等。主要厂商为华力创通、振芯科技、中电科54所、海格通信、金信诺等。
 - **构成：**手持终端的核心组件为射频芯片、基带芯片、调制解调器及功率放大器。1）**基带芯片负责信号处理和协议处理。**发射时，基带芯片把语音或其他数据信号编码成用来发射的基带信号；接收时，把收到的基带信号解码为语音或其他数据信号，它主要完成通信终端的信息处理功能。2）**射频芯片负责信号发送和接收。**发送信号时，射频芯片将基带信号转换为指定频段的射频信号，通过天线发送至基站；接收信号时，射频芯片将天线接收到的特定频段的信号转换为基带信号传递到基带芯片。射频芯片主要包括射频功率放大器、射频开关、射频滤波器、双工器和射频低噪声放大器等。
- ◆ **终端设备的价格：**1）**国内市场：**据《卫星移动通信市场现状及我国市场发展空间研究》（王文跃等，2017/8）研究显示，我国民用卫星移动通信终端价格约5000元，军用单兵手持价格约2万元，车载和便携式终端价格约20万元。2）**美国市场：**据《美国星链项目应用产业链研究》（赵晓凌等，2022年），星链紧密结合不同的非军事应用场景，开发了多种面向政府、行业 and 个人的动中通和静中通终端，其中民用静中通终端产品目前已推出三种，包括售价599美元的普通民用终端和车载（房车版）终端以及售价2500美元的商务终端，不同终端的通信速率也有区别，例如商用终端吞吐量是普通民用终端的两倍；民用动中通终端产品至少有三种，包括售价10000美元个人航海终端以及行业用的航空机载终端和航海船载终端等。
- ◆ **卫星地面设备商业模式：**地球站与终端设备的商业模式有所不同，终端设备是卫星通信产业商业落地的关键收益环节。1）**地球站通常通过招投标进行建设，**国家有关部门或卫星运营公司发布招标公告，地面设备制造商自研自产或对外采购部件，进行总装，建成后招标方进行运营并提供服务。2）**终端设备一般由终端公司生产完工后直接销售给最终用户。**我国自主卫星移动通信系统的成熟将给我国卫星通信终端制造企业带来较大成长空间。

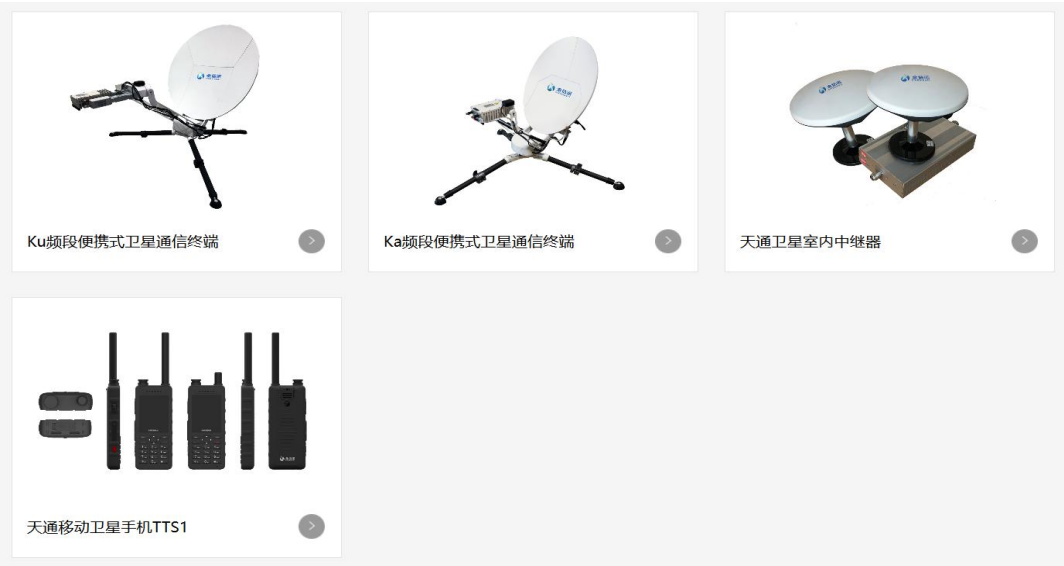
图：华力创通手持户外天通卫星电话



手持户外天通卫星电话

型号：HTL2300+
 卫通通话时间：10小时
 卫通待机时间：168小时
 显示屏：5.5英寸全贴合触摸屏
 电池：6000mAh
 防护等级：IP68

图：金信诺卫星终端系列产品



2.2.2 中游卫星地面设备制造相关标的

- ◆ 卫星终端设备厂商有盟升电子/金信诺/星网宇达/七一二（终端设备）、海格通信/华力创通（终端设备及芯片）、铖昌科技/国博电子（通信芯片）等。
- ◆ 卫星地面站组件相关厂商有信维通信/盛路通信（终端天线）、创意信息（馈电基带）、雷科防务（地面站测控分系统）等。

产业链	细分方向		公司名称	相关业务
中游：卫星发射服务与地面设备制造	卫星地面设备制造	卫星终端设备	盟升电子	主营业务为卫星导航和卫星通信终端设备研发、制造、销售和技术服务，主要产品包括卫星导航、卫星通信、电子对抗等系列产品
			金信诺	主要产品包括4G/5G核心网、小基站、4G/5G终端、相控阵卫星天线、卫星便携站和深度覆盖产品等
			星网宇达	产品卫星“动中通”可满足车辆、舰船、飞机等载体在运动中实现语音、数据、图像等信息的传输，广泛用于军事指挥、消防、应急、救灾等方面
			七一二	国内最早的军用无线通信设备的研发、制造企业之一，产品形态包括手持、背负、车载、机载、舰载、弹载等系列装备，实现了从短波、超短波到卫星通信等宽领域覆盖
			海格通信	覆盖短波通信、超短波通信、卫星通信、数字集群等领域，是国内拥有全系列天通卫星终端及芯片的主流厂家
			华力创通	从事卫星导航、卫星通信等领域，全面参与北斗导航、天通卫星移动通信的系统建设，开展低轨卫星互联网系统的先期探索，在卫星应用领域形成的“芯片+模块+终端+平台+系统解决方案”的产业格局日趋完善
			铖昌科技	微波毫米波相控阵T/R芯片的研发、生产、销售和技术服务，产品已批量应用于星载、地面、机载相控阵雷达及卫星通信等领域；推出了星载和地面用卫星通信T/R芯片全套解决方案，产品已进入量产阶段并持续交付中
			国博电子	产品覆盖射频芯片、模块、组件，包括有源相控阵T/R组件、射频模块、射频放大类芯片、射频控制类芯片等
	卫星地面站相关组件		信维通信	天线及模组、无线充电及模组、EMI\EMC器件、高精密连接器等，可广泛应用于物联网/智能家居、商业卫星通讯等领域
			盛路通信	终端天线：开展了卫星互联网领域Ka/Ku频段有源相控阵天线的相关研发，助力未来天地融合一体化高速网络的发展
			创意信息	旗下创智联恒完成了空间段通信载荷、地面段馈电基带和用户段终端基带的端到端核心技术以及产品布局
			雷科防务	在星上遥感应用领域，研制的多套星上实时处理产品完成交付；在卫星地面遥感应用领域，布局遥感卫星下游应用产业链；在卫星配套设备领域，2024年上半年卫星地面站测控系统配套设备实现千万级产值，交付了70余台套测控站信道分系统、70余台套卫星接收分系统；还承接了星网项目的配套任务，研制了正样星载滤波器，主要应用在卫星发射链路部分

2.商业航天产业链详解

2.1 产业链整体图谱

2.2 上中下游分析

2.2.1 上游：卫星载荷+卫星平台

2.2.2 中游：卫星发射服务+地面设备制造

2.2.3 下游：卫星运营和应用

2.3 产业链市场规模

2.3.1 全球市场

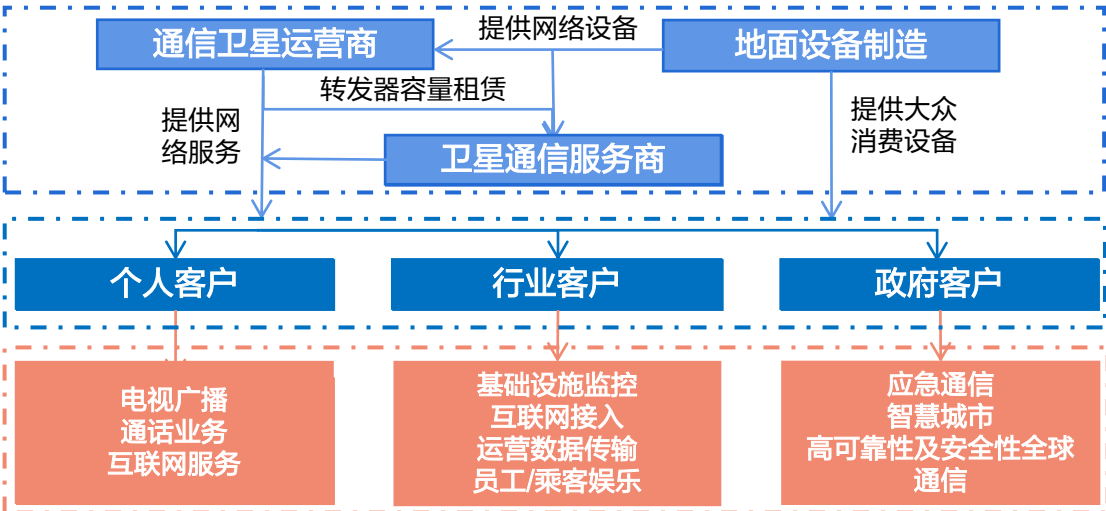
2.3.2 中国市场

2.3.3 细分领域

2.2.3 下游：卫星通信是主要市场，包括移动/固定通信、宽带广播等服务

- ◆ **商业航天下游主要有卫星通信、卫星导航和卫星遥感三大领域，卫星通信是未来重点市场，发展低轨卫星通信是产业链的大势所趋。** 1) **卫星通信**：包括卫星移动通信服务、宽带广播服务以及卫星固定服务等。卫星移动通信服务提供移动数据和移动语音功能；宽带广播服务包括卫星电视、卫星广播以及卫星宽带等多种服务；卫星固定服务则主要提供转发器租赁和管理网络等服务。随着低轨卫星星座建设完成阶段性部署，卫星通信将迎来消费端设备的增长期；据中国卫星应用产业协会预测，卫星通信将以12.6%的年增速增长。2) **卫星导航**：包括精细农作、交通运输、海洋渔业等。3) **卫星遥感**：包括气象观测、海洋观测、国土资源测绘等。
- ◆ **卫星通信的商业模式**：1) **To C**：个人用户使用渠道分为两种，一是直接向卫星运营商及其子公司购买，如中国卫通，其可为用户提供船载通信、机载通信、应急通信、互联网接入等多种业务服务；二是向设备生产企业及其代理商购买，如购买动中通、静中通等。2) **To B**：行业用户包括特殊行业用户（如应急通信保障中心、消防局等政府机构）、垂直行业用户（如渔业、畜牧业、电力、水利等企业用户）。企业用户采购渠道分为两种，一是直接与卫星通信运营商合作定制专用网络应用服务，二是公开招标采购设备生产企业的卫星通信设备，再由设备生产企业与卫星运营商协调，远程开通卫星网络应用服务。
- ◆ **卫星运营赛道壁垒较高，业务相对垄断，属于寡头垄断市场**：卫星通信行业是资金和技术密集型的产业，由于其涉及国家政治经济活动安全，我国对卫星通信行业的管制相当严格，要开展相关卫星互联网运营服务，必须获得相应的牌照（电信业务资质和无线电频率使用许可）。目前，**第一类卫星通信业务牌照（基础电信业务经营许可）**仅由中国卫通、中国电信和中国交通通信信息中心等少数企业拥有，这些企业具有经营卫星移动通信业务和卫星固定通信业务资质；**第二类卫星转发器出租和出售业务牌照**只有中国卫通、中国电信和中信数字媒体网络有限公司等企业拥有。由于无线电频率资源有限且属于国家主权范畴，因此应用端需要在相应主权国家申请频率使用许可才能开展业务。中国卫通在卫星运营服务领域具有显著优势，运营管理着十余颗优质的在轨民商用通信广播卫星，覆盖范围广泛，包括中国全境、东南亚、南亚、中东、非洲以及欧洲和太平洋地区等。
- ◆ **我国正努力推进民营企业参与通信行业**。2023年10月工信部《关于创新信息通信行业管理优化营商环境的意见（征求意见稿）》统筹推进电信业务向民间资本开放，加大对民营企业参与移动通信转售等业务和服务创新的支持力度，分步骤、分阶段推进卫星互联网业务准入制度改革，不断拓宽民营企业参与电信业务经营的渠道和范围。

图：卫星通信商业模式



图：中国卫通在轨运营卫星示意图



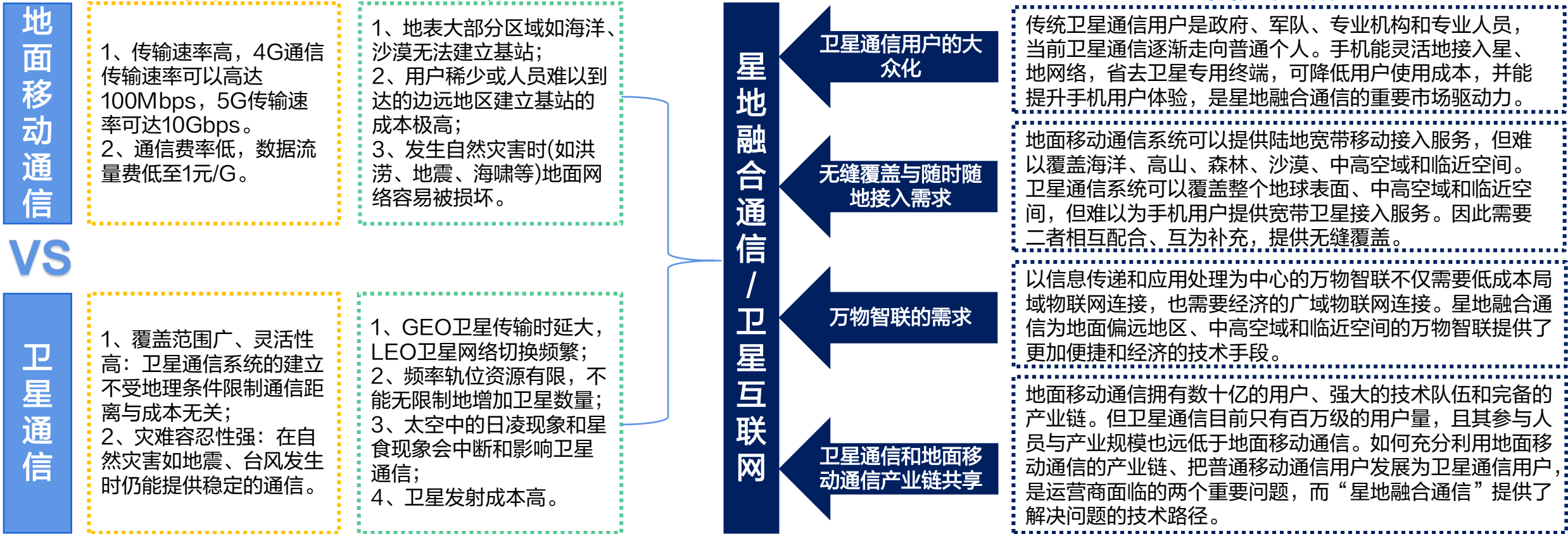
2.2.3 下游：卫星互联网、星地融合通信是未来大势所趋

- ◆ **卫星通信应用场景广泛，受多重因素驱动，卫星互联网/星地融合通信将成为应用蓝海。**卫星通信传统应用包括个人宽带接入、海事通信、政府及特种市场应用、中继回传、应急通信等多个应用场景。过去，移动通信系统主要为个人移动用户和物联网用户提供移动通信服务，卫星通信系统主要为专业移动用户和专业VSAT（甚小口径卫星终端站）用户提供卫星通信服务，两者在用户群、应用场景、信道环境等方面均有不同，技术演进也相对独立，且在提供通信服务上各有优劣。随着无线通信技术的发展，尤其是6G技术需求的逐渐清晰，无论是从用户需求，还是从运营商期望或者从产业发展的角度，对星地融合通信的需求越来越强烈，卫星通信用户的大众化、无缝覆盖与随时随地接入需求、万物智联的需求、卫星通信和地面移动通信产业链共享成为星地融合通信发展的四大驱动力。
- ◆ **星地融合通信也是国家战略需要，受到国际组织的高度重视。**在《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》中，明确指出“要建设高速泛在、天地一体、集成互联、安全高效的信息基础设施”。第3代合作伙伴组织（3GPP）在5G非地面网络（NTN）及未来6G协议中，从无线传输技术、网络架构与安全、终端接入与认证等方面融合卫星通信和地面移动通信，为构建天地一体、全球立体无缝覆盖的星地融合通信系统创造条件，以满足万物互联、无限沟通的需要。

优势

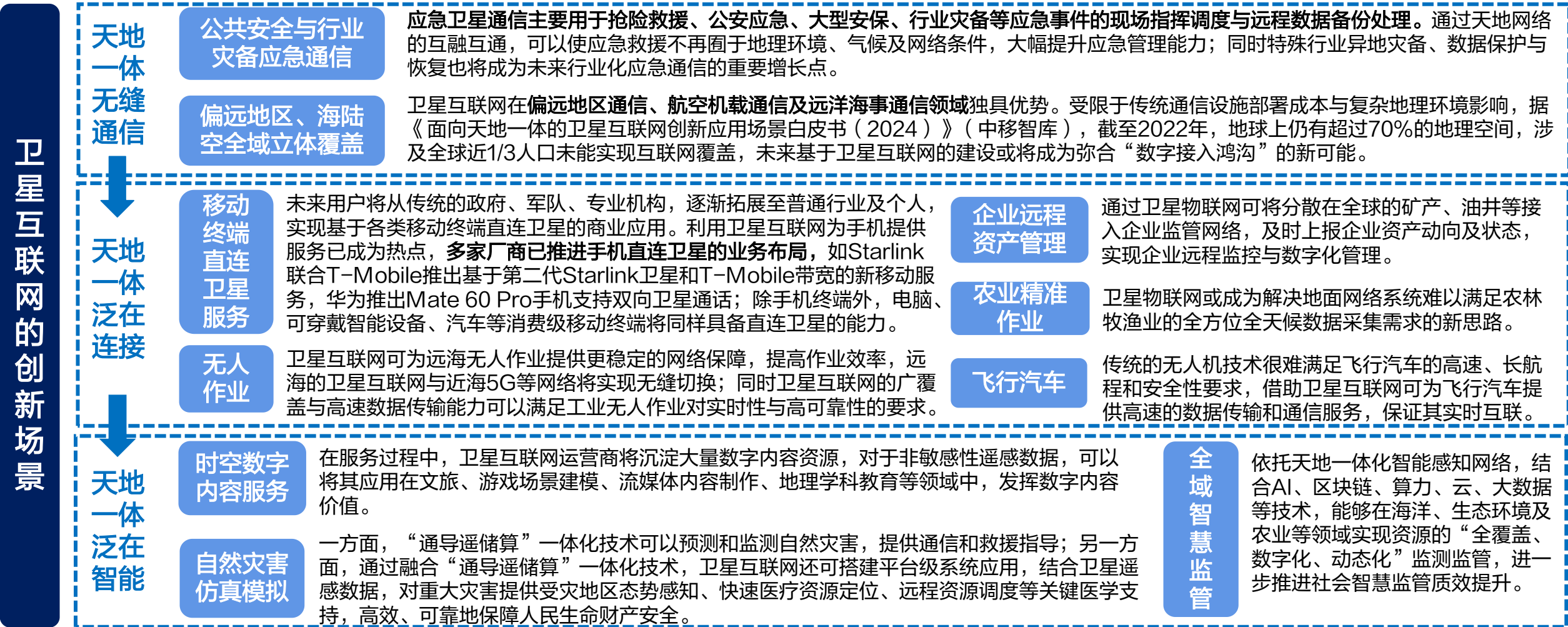
局限

四大驱动力



2.2.3 下游：卫星互联网应用场景丰富

◆ 随着天地一体的深入发展，卫星互联网将在全球范围内实现更广泛的技术渗透和应用普及，加强传统应用领域的同时衍生大量创新场景。一方面，卫星互联网可以带动原有应急救援、远洋海事、航空机载等领域的技术进步，提供更加丰富、高价值的卫星应用；另一方面，通过卫星互联网技术的创新和融合应用，将衍生一些全新应用场景，如终端直连卫星、海上无人作业、工业无人作业、时空数字内容、全域智慧监管等。《面向天地一体的卫星互联网创新应用场景白皮书（2024）》（中移智库）提出了卫星互联网的发展图谱，未来卫星互联网将沿着“天地一体无缝通信——天地一体泛在连接——天地一体泛在智能”三个阶段演进，不同阶段在通信服务、终端连接、服务内容等方面具有差异，总体呈现出递进式的交叠增长态势，衍生出的典型应用场景将逐步泛在化、智能化。



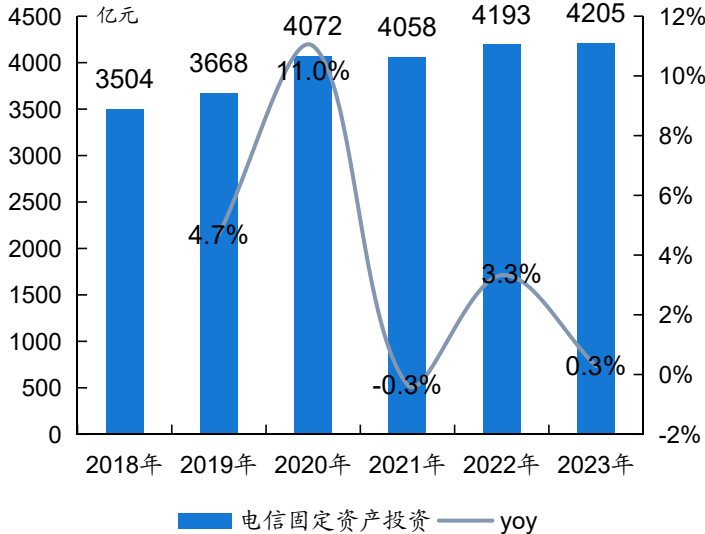
2.2.3 下游：卫星互联网产业环境持续向好、发展较快

- ◆ **产业环境持续向好，国际组织加快标准化协议研究、各国相继出台利好政策。**近年来，国际电信联盟（ITU）、第三代合作伙伴计划（3GPP）、基于5G的卫星和地面网络联盟（SaT5G）等国际标准化组织纷纷开始研究卫星互联网与地面移动通信网络的融合问题，并相继颁布了一系列标准满足用户无处不在的多样化业务需求。各国也高度重视卫星互联网产业的发展、积极出台相关政策，如2023年美国FCC通过太空的补充覆盖新规则的提案，用卫星来补充地面移动网络覆盖，为手机直连卫星提供政策支持；2022年沙特阿拉伯通信和信息技术委员会发布了全球首个非地面网络（NTN）监管框架，并简化了提供卫星服务的许可程序；我国中央及地方密集出台了《“十四五”信息通信行业发展规划》、《关于加快推进以卫星互联网为引领的空天信息产业高质量发展的意见》等几十项政策，加快部署卫星通信产业发展，促进“天地一体化”融合，并在2020年将卫星互联网纳入新基建范畴，确立卫星互联网的战略地位，**推动卫星互联网产业进入了国资牵引、央企主导、国企民企协力共创的新纪元。**
- ◆ **卫星互联网在国内外发展迅猛。**据《星地融合通信白皮书》（中国信科等），美国“星链”是目前最大的低轨宽带卫星通信系统，已拥有100万以上的VSAT用户，并在汤加火山救援、俄乌冲突战场通信中发挥了重要作用；在手机直连卫星方面，AST Space Mobile、T-mobile、爱立信、泰雷兹、高通、苹果等多家厂商进行了布局；国内卫星运营商、移动通信运营商等在积极关注手机直连卫星的需求与技术发展，中国信科以及国内相关企业、研究机构和大学持续开展5G/6G星地融合通信技术的研究与验证。
- ◆ **国内通信行业固定资产投资稳步增长，新兴业务收入保持较高增速，下游资本开支和业务需求均利好卫星互联网产业发展。**一方面，据工信部发布的《通信业统计公报》，2018-2023年三家基础电信企业和中国铁塔电信固定资产投资额呈上升趋势，除2021年增速为负其余年份均保持增长；2023年电信固定资产投资4205亿元，比上年增长0.3%，其中5G投资额达1905亿元，同比增长5.7%，5G、6G发展将带动网络建设业务量的持续提升，赋能垂直行业的同时推动星地融合通信业务发展。另一方面，数据中心、云计算、大数据、物联网等新兴业务高速增长，2023年共完成业务收入3564亿元，同比增长19.1%，在电信业务收入中占比由上年的19.4%提升至21.2%，拉动电信业务收入增长3.6个百分点；其中，云计算、大数据业务收入比上年均增长37.5%，物联网业务收入比上年增长20.3%；新兴业务是卫星互联网应用的重要场景之一，有望为卫星互联网创造较大需求空间。

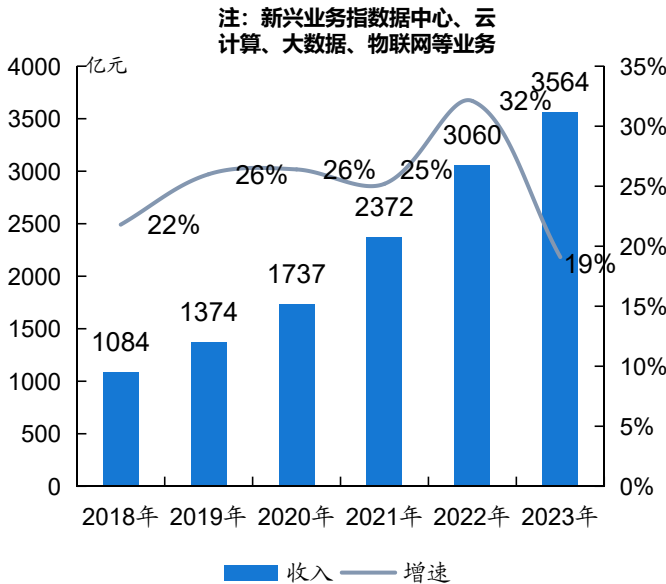
表：厂商在手机直连卫星领域布局

厂商	布局
T-Mobile+Starlink	Starlink联合T-Mobile成立技术联盟，未来将能通过现有蜂窝频段直接连接到手机，并推出基于第二代Starlink卫星和T-Mobile带宽的新移动服务
AT&T、沃达丰等+AST	AST联合AT&T和沃达丰等完成天基 5G语音及宽带数据服务测试
苹果+Globalstar	苹果向Globalstar投资 2.5 亿美元以支持iPhone14卫星通信网络建设
华为+天通	华为推出Mate 60 Pro手机，支持双向卫星通话，能够畅联应用发送或接收卫星信息
爱立信+泰雷兹+高通	将共同研制基于5G NTN的卫星通信系统

图：我国2018-2023年三家基础电信企业和中国铁塔股份有限公司电信固定资产投资额情况



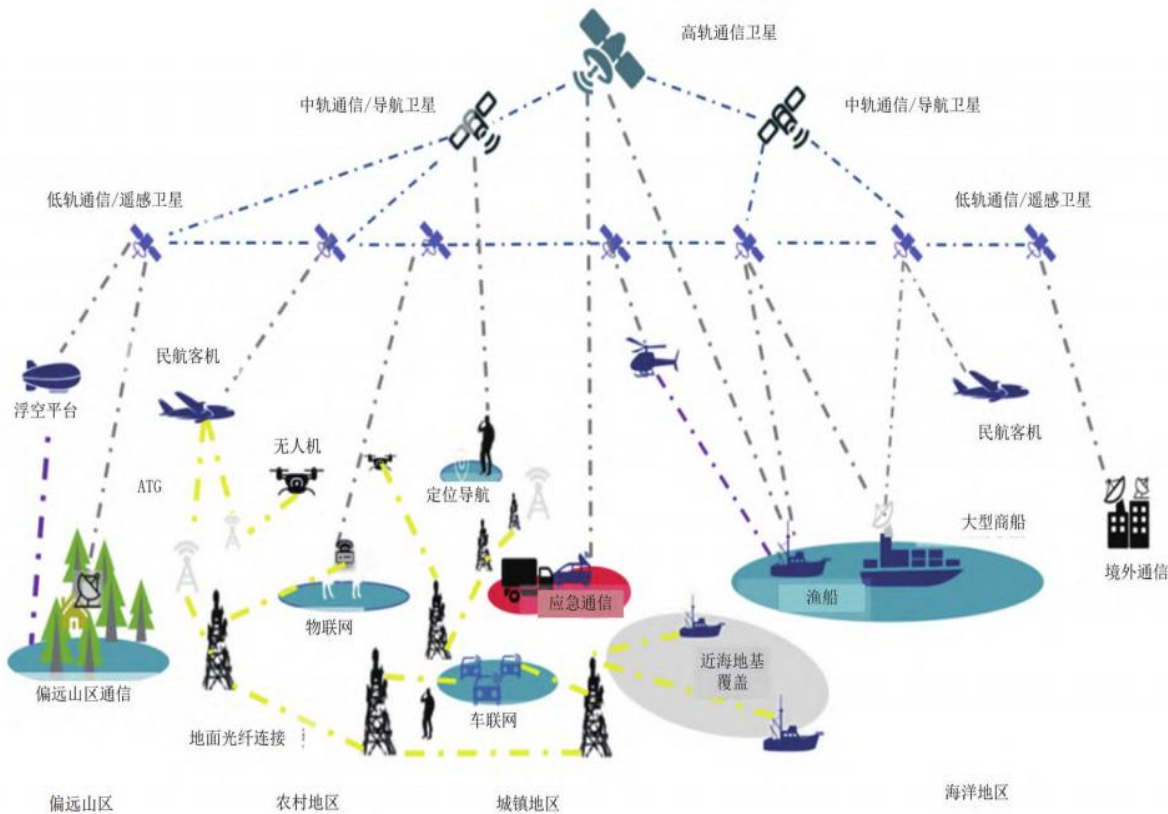
图：我国2018-2023年新兴业务收入情况



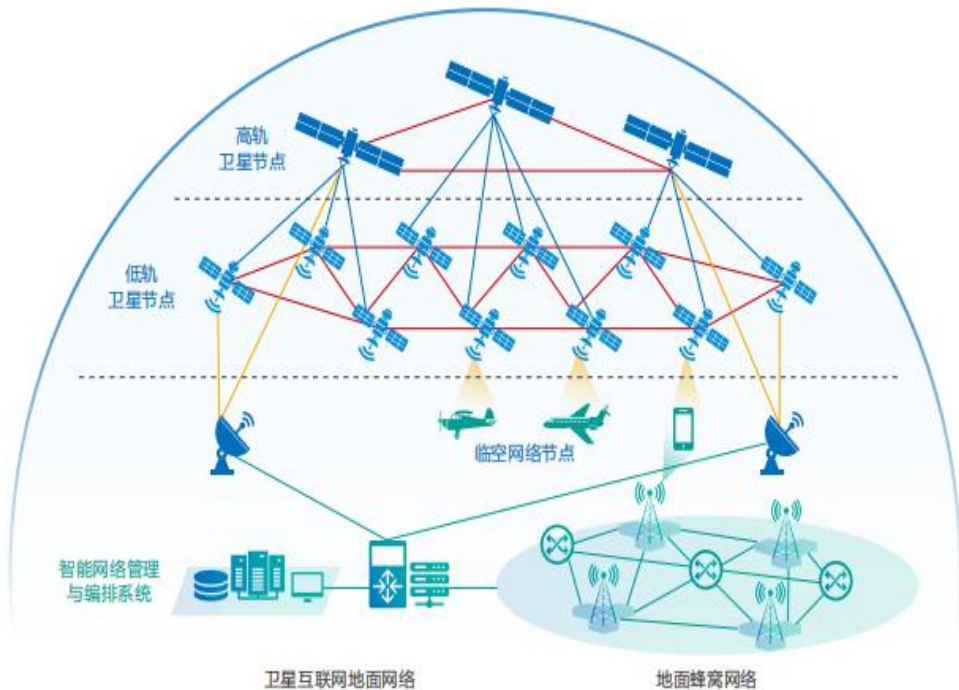
2.2.3 下游：卫星互联网未来发展前景广阔

◆ **卫星互联网的需求端将迎来较大增长，发展前景广阔。**随着无线通信技术和万物互联新时代的到来，用户对通信的需求已从互联速度提升，逐步向互联时间缩短、互联空间扩大等领域全面拓展。现有的通信网络无法满足山区、沙漠、海洋和天空等人迹罕至地方的覆盖需求，也无法进一步满足对时延敏感的金融交易等业务的需求；同时虚拟现实、自动驾驶和物联网等新兴产业也对通信容量和延迟提出了新要求。上述因素将推动卫星互联网需求端迎来较大增长：据《面向天地一体的卫星互联网创新应用场景白皮书（2024）》（中移智库），卫星互联网的目标用户包括全球每年约40亿人次的航空员工和旅客、3000万人次的航海员工和旅客、1.5-3亿左右的偏远地区富裕阶层、数亿人次的户外探险者等；据《中国商业航天视角下卫星互联网产业发展探析》（蒋鹏飞等），预计到2025年，我国卫星互联网市场规模将突破450亿元。随着6G时代的来临，卫星互联网不仅将成为通信手段，更将与人工智能、算力及空天地一体化感智技术融合，构建出一个多功能的空天地立体网络通信系统，发展前景广阔。

图：卫星互联网应用普及



图：星地融合的立体网络



2.2.3 下游相关标的

- ◆ **卫星运营资质壁垒较高、格局较好：**只有中国卫通、中国电信、中国交通通信信息中心、中信数字媒体网络有限公司等少数企业。
- ◆ **卫星应用及服务主要包括通信、导航和遥感三个板块：**卫星通信相关企业有震有科技（卫星核心网）、信科移动（手机直连卫星技术）、三维通信（卫星宽带互联网服务）等；卫星导航相关企业有北斗星通（导航产品）等；卫星遥感相关企业有中科星图（遥感IT服务）、航天宏图；智慧城市建设相关企业有长江通信和南京熊猫。

产业链	细分方向		公司名称	相关业务
下游：卫星应用及服务	卫星通信	5G核心网、卫星核心网供应	震有科技	高低轨卫星5G核心网供应：产品包括5G核心网、卫星核心网等；在专网领域推出了新一代智慧应急、智慧城市、智慧矿山、智慧园区、工业互联网等一系列产品及解决方案
		互联技术服务	中国电信	手机直连卫星业务
			信科移动	专注于移动通信技术，在星地融合及卫星互联网领域，突破低轨卫星移动通信体制及与地面网络融合关键技术，开展卫星互联网手机直连技术研究
		互联网宽带服务	三维通信	通过控股子公司海卫通开展专业卫星宽带互联网服务运营，直接为终端客户提供一站式全场景卫星宽带接入及行业垂直应用服务
	卫星导航	导航产品	北斗星通	包括芯片及数据服务、导航产品、陶瓷元器件，精准布局“物联网芯片、下一代PNT芯片、云服务、天线”业务，其中导航产品广泛应用于测量测绘、无人机、精准农业、机器人、智能网联汽车及自动驾驶、数字化施工、形变监测、智慧交通、移动通信等领域
	卫星遥感	IT服务	中科星图	在GEOVIS数字地球基础软件系列产品的基础上，形成以特种领域、航天测运控、智慧政府、气象生态、企业能源、线上业务六大板块业务为核心的应用软件系列产品，提供软件销售与数据服务、技术开发与服务、专用设备以及系统集成等业务
		遥感全产业链服务	航天宏图	覆盖遥感卫星领域全产业链一体化服务，包括空间基础设施规划与建设、PIE+行业以及云服务三条产品线
	智慧城市、物联网		长江通信	面向智慧城市建设，以融合通信、大数据、人工智能与物联网等新一代信息技术为基础，提供软硬件产品、解决方案和工程服务
			南京熊猫	以智慧交通与平安城市、工业互联网与智能制造、绿色服务型电子制造为三大主营业务

2.商业航天产业链详解

2.1 产业链整体图谱

2.2 上中下游分析

2.2.1 上游：卫星载荷+卫星平台

2.2.2 中游：卫星发射服务+地面设备制造

2.2.3 下游：卫星运营和应用

2.3 产业链市场规模

2.3.1 全球市场

2.3.2 中国市场

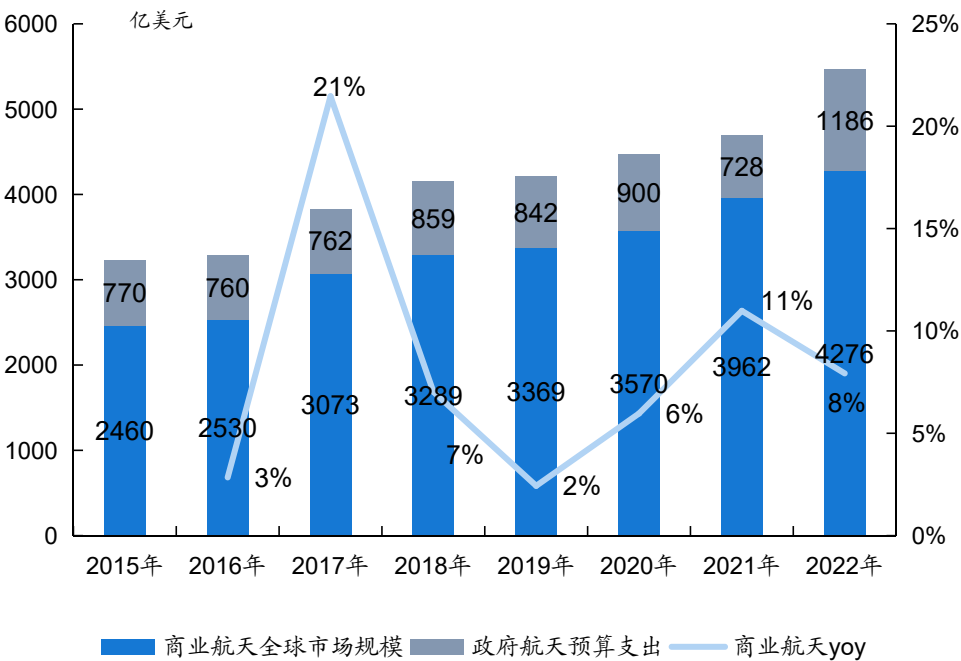
2.3.3 细分领域

2.3.1 全球市场：商业航天已成为世界航天产业主体

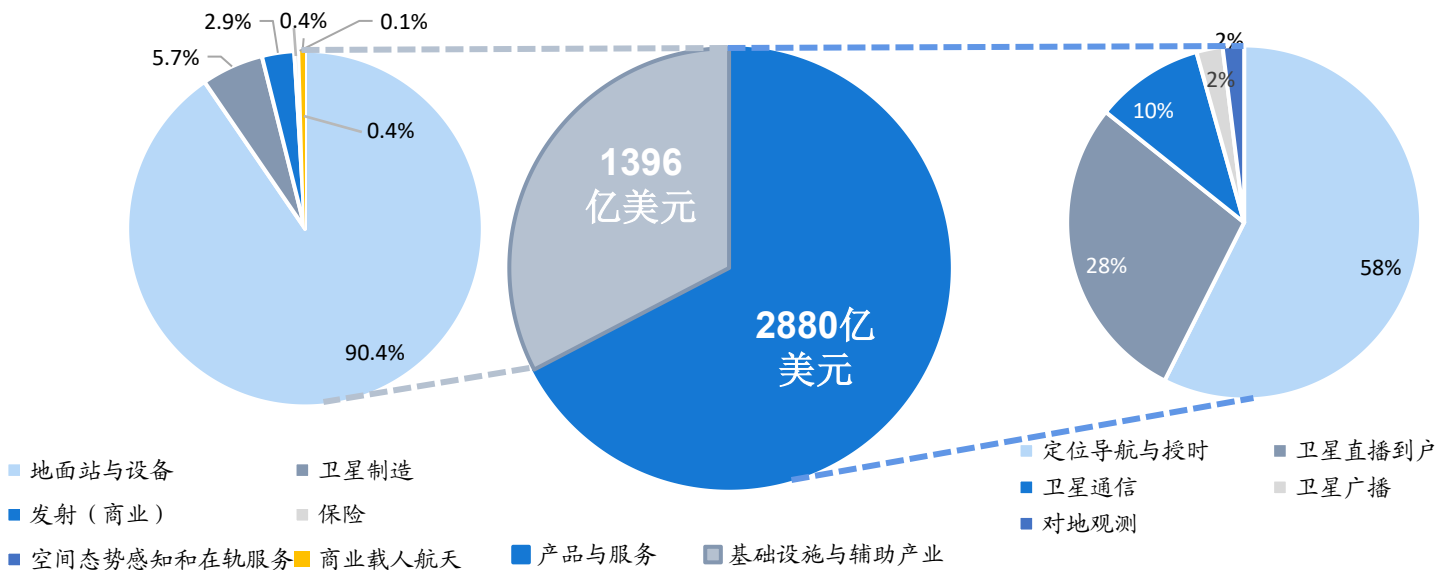
全球市场

商业航天经济规模持续增长，已成为世界航天产业的主要构成。据美国航天基金会《航天报告》的定义与分类，航天经济由政府航天预算支出和商业航天收入构成，其中商业航天由商业航天产品与服务、商业基础设施与辅助产业构成。《航天报告》数据显示，2015-2022年商业航天全球市场规模呈逐年快速增长趋势，期间年均复合增速为8.2%，跑赢全球航天经济规模整体增速7.8%。2022年全球航天经济规模达5462亿美元，商业航天收入4276亿美元，占航天经济总规模的比例为78%，商业航天中产品与服务收入2880亿美元、占商业航天收入比例67%，基础设施与辅助产业收入1396亿美元、占商业航天收入比例33%；进一步细分来看，产品与服务主要包括卫星导航、通信、广播以及遥感观测应用产品与服务，其中定位导航与授时收入占比最高，达58%，基础设施与辅助产业主要包括地面站及设备、卫星制造、发射服务、保险等，其中地面站与设备收入占比最高，接近90%。

图：2015-2022年全球航天经济规模及商业航天收入增速



图：2022年全球商业航天经济构成及细分领域占比

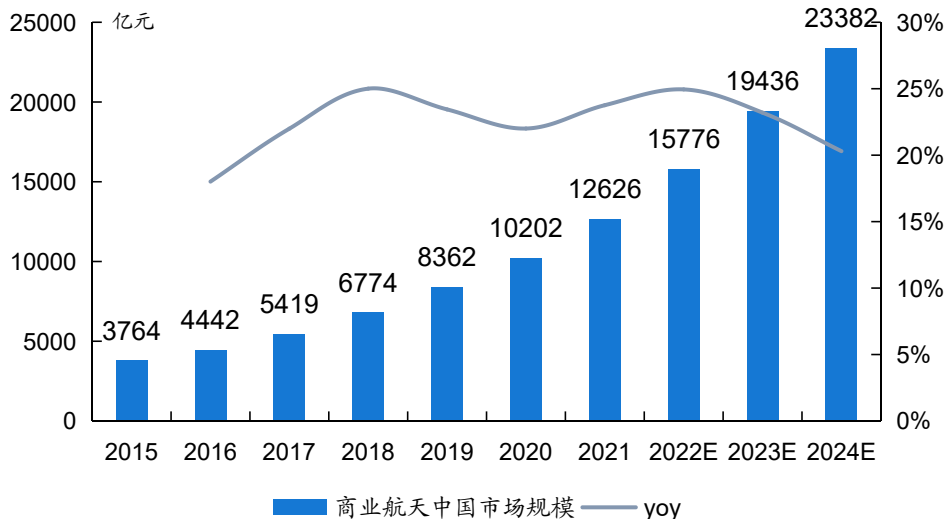


2.3.2 中国市场：商业航天规模2020年突破万亿，2015-2021年CAGR超20%

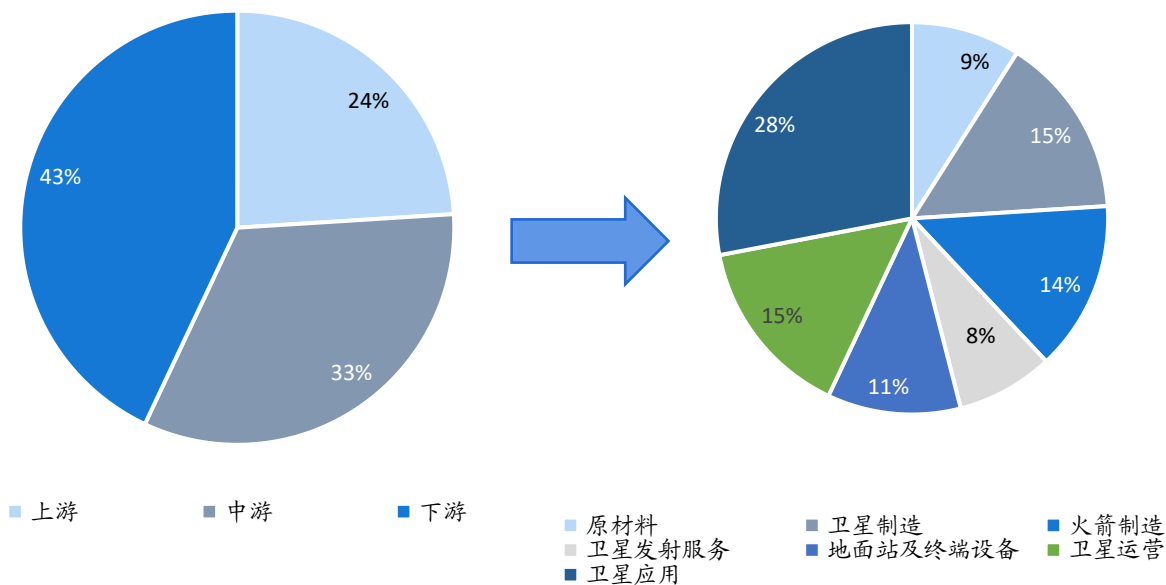
中国
市场

- 商业航天市场规模突破万亿元，2015-2021年CAGR为22%，行业发展驶入快车道。在政策扶持与资本加持下，我国商业航天呈现大幅增长态势。据中国航天工业质量协会统计，我国商业航天市场规模逐年高速增长，2015至2021年产值由3,764亿元突破至12,626亿元，年均增长率达22%，预计到2024年市场规模将达到23,382亿元。政策利好为商业航天产业发展带来了降本增效、应用场景进一步丰富等机会，航天应用正从军事向民用消费需求扩展，商业航天产业进入发展的快车道。
- 我国商业航天起步较晚，但已形成较为完整的产业链，企业多集中在上中游。据创业邦《2022年中国商业航天发展白皮书》，2022年商业航天产业链中，上游企业数量占比24%，其中原材料和部件类企业占总体比9%，卫星制造企业占总体比15%；中游企业数量占比33%，包括火箭制造企业（14%）、卫星发射服务企业（8%）和地面站及终端设备类企业（11%）；下游企业数量占比43%，包括卫星运营企业（15%）和卫星应用企业（28%）

图：2015-2024年中国商业航天市场规模及增速



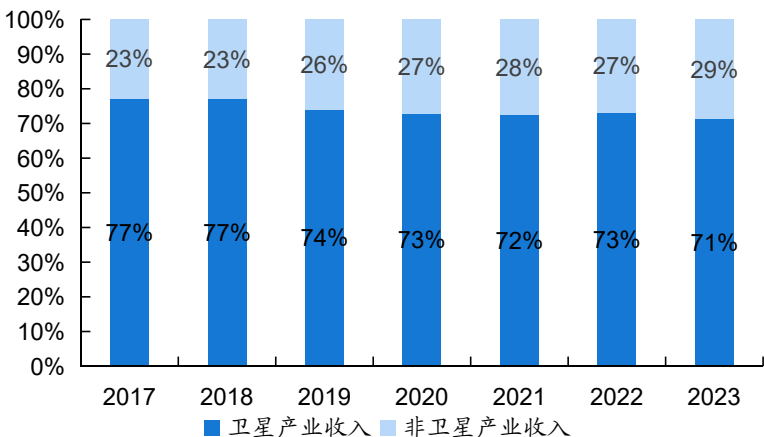
图：2022年中国商业航天企业分布情况



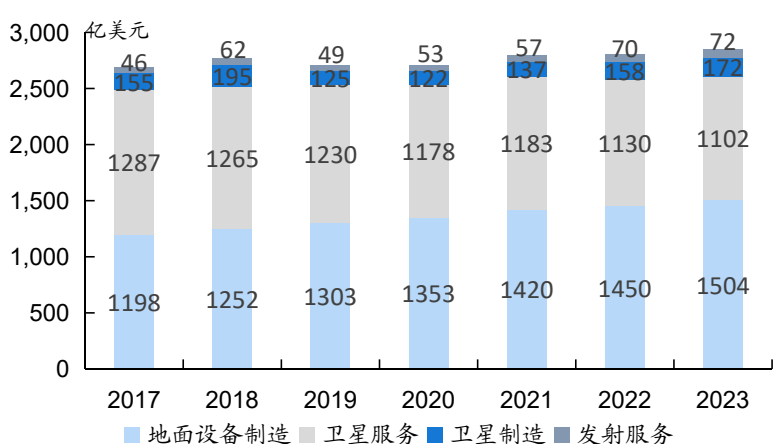
2.3.3 产业链市场规模分布：中下游地面设备制造和卫星服务占据产业链主体

- ◆ **卫星产业是全球商业航天市场的主体，占全球商业航天市场规模超70%。**美国SIA协会将商业航天划分为卫星产业和非卫星产业，其中卫星产业包括卫星服务业、卫星制造业、发射服务业和地面设备制造业四大领域，非卫星产业包括政府航天预算和商业载人航天。据SIA统计数据，2023年卫星产业规模占全球航天市场比例为71%，非卫星产业占比为29%。
- ◆ **商业航天卫星产业整体呈稳步增长趋势。**据美国SIA协会，2013-2023十年期间全球商业航天卫星产业由2310亿美元增长至2853亿美元，复合增速2.13%，除2019、2020两年受疫情影响市场规模有所下滑，其余年份均呈现正增长。
- ◆ **从产业链各部分来看，中下游地面设备制造和卫星服务是卫星产业链的主要构成。**据美国SIA协会，地面设备制造和卫星服务合计占卫星产业总市场规模的比例近90%，其中地面设备包括网络设备（信关站、控制站和甚小孔径卫星终端VSAT）和大众消费设备（卫星电视直播和音频广播及宽带设备、卫星移动终端和GPS终端设备的芯片及其组合件），卫星服务主要包括通信、遥感等。2023年地面设备制造和卫星服务两者占比分别为53%、39%，卫星制造和发射服务分别占6%、3%。
- ◆ **卫星产业链中，下游盈利能力最强，卫星运营商最为突出。**据《卫星通信技术》（张洪太等，2018），卫星产业链上中游息税前利润率低于10%，下游卫星运营及服务盈利能力明显优于上中游，且由于存在资质壁垒，卫星运营商具有较高的息税前利润率。

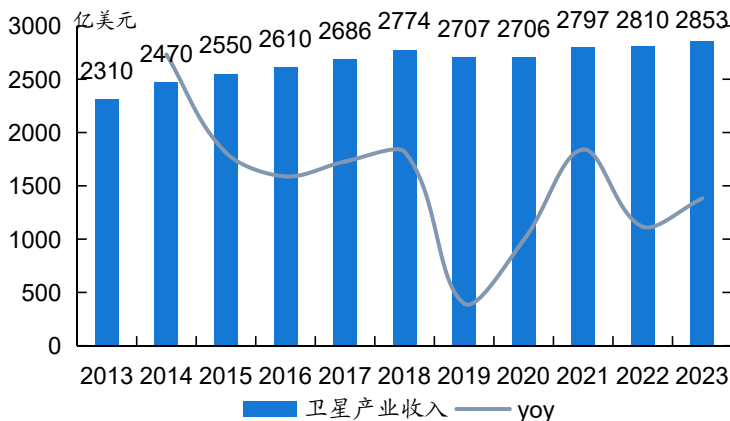
图：2017-2023年全球商业航天市场卫星及非卫星产业规模占比



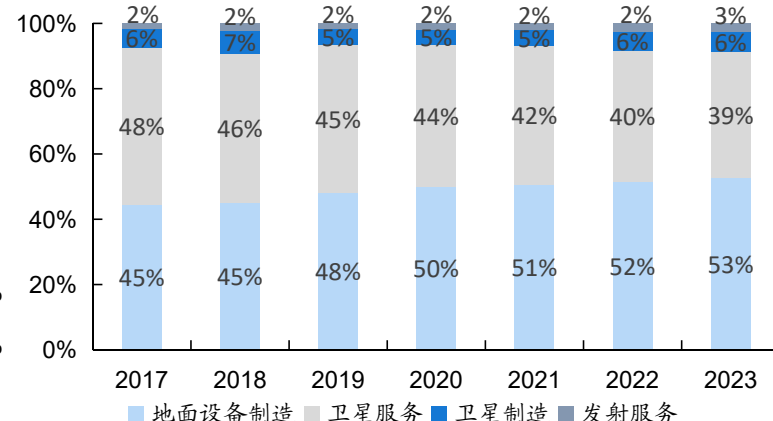
图：2017-2023年全球商业航天中卫星产业分领域市场规模



图：2013-2023年全球商业航天中卫星产业市场规模及增速



图：2017-2023年全球商业航天中卫星产业分领域市场规模占比



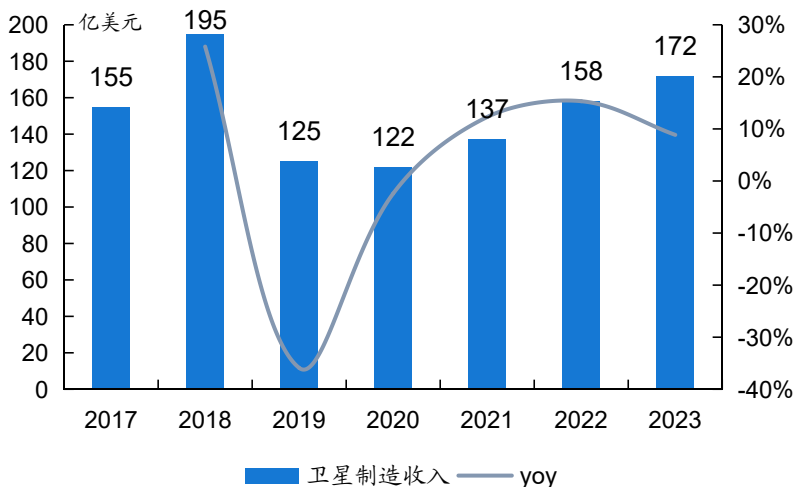
表：卫星产业链息税前利润率

息税前利润率		
上中游	卫星制造商、发射服务提供商	<10%
	地面设备制造	5%–10%
下游	卫星运营商	50%–80%
	卫星服务提供商	5%–30%

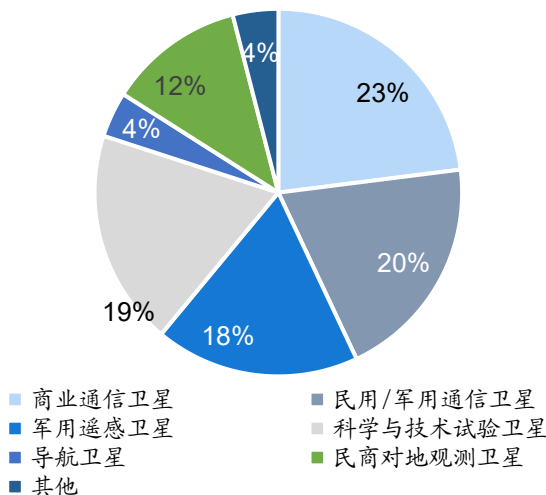
2.3.3 细分领域卫星制造和发射服务收入情况：LEO宽带卫星是增长主力

◆ **卫星制造：2021-2023年收入逐年增长，通信卫星收入占比较高。**据SIA披露数据，2017-2023年期间，2018年卫星制造收入达到峰值，2019、2020年受疫情影响收入明显下滑，2020年后逐渐恢复增长；2023年全球卫星制造业收入172亿美元，同比增长约9%，其中前三大收入贡献来源分别为商业通信卫星、民用/军用通信卫星和军用遥感卫星。从卫星发射数量上来看，据SIA《卫星产业状况报告》，2023年全球商业采购卫星发射数量2781颗，其中商业采购小卫星（质量在1200kg以下）数量2727颗，主要因为低成本LEO宽带小卫星星座发射数量增长。

图：2017-2023年全球卫星制造业收入及增速

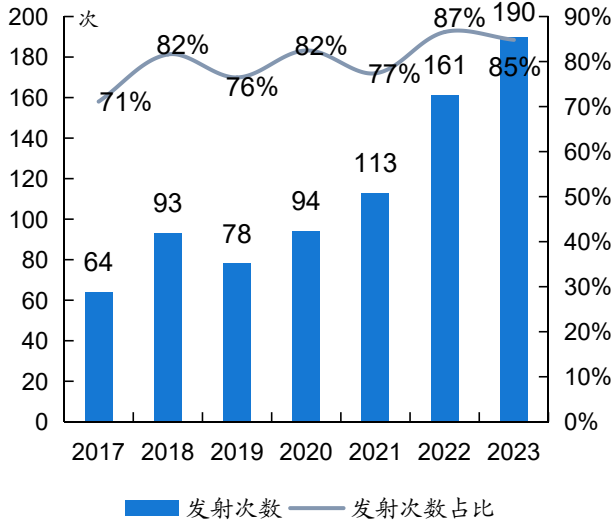
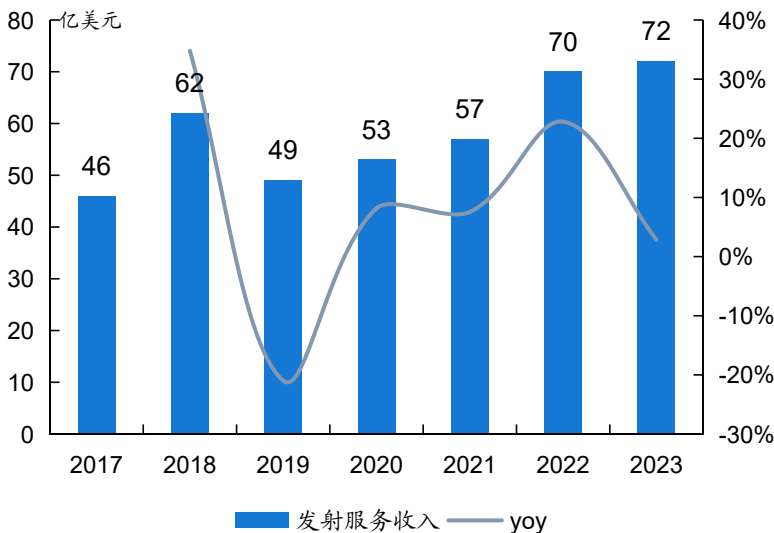


图：2023年全球卫星制造业收入占比情况



◆ **卫星发射服务：2019年后呈逐年增长趋势，主要因为LEO宽带卫星星座建设加速商业卫星的发射。**据SIA《卫星产业状况报告》，2019年因为疫情影响卫星发射收入下降较多，2020年随即恢复并保持较快增长，2023年全球商业卫星发射服务收入72亿美元，同比增长2%；2021-2023年由于LEO宽带卫星星座建设推进，商业GEO卫星订单数量下降，而商业LEO卫星星座发射数量持续增长，全球商业卫星发射提速，增幅明显扩大，2022年卫星发射收入增速高达23%。

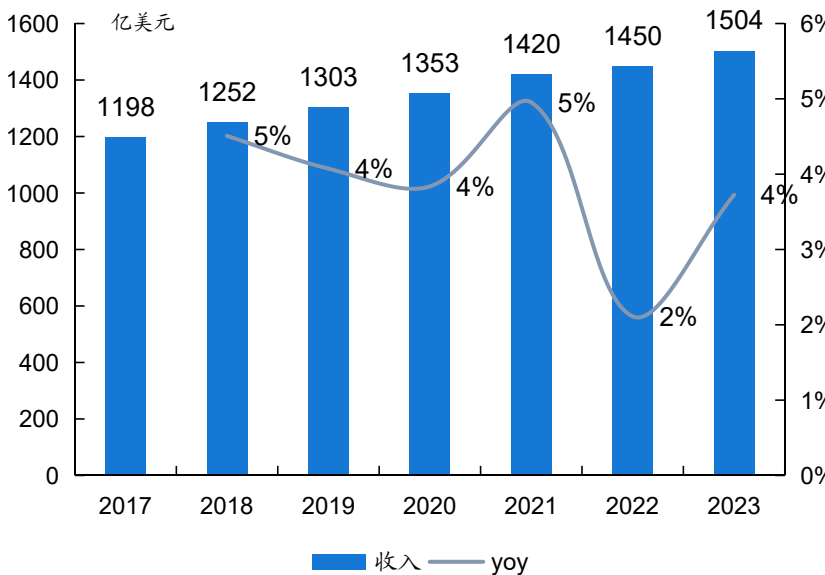
图：2017-2023年全球卫星发射服务业收入及增速 图：2017-2023年全球商业卫星发射次数及占比情况



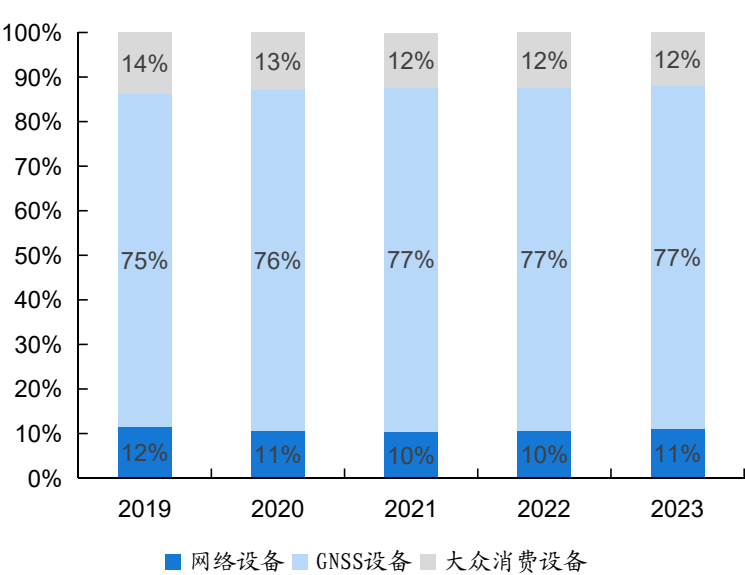
2.3.3 细分领域地面设备制造收入情况：持续增长趋势，网络设备增幅扩大

- ◆ **地面设备制造：收入规模持续稳健增长。**据SIA，2017-2023年地面设备收入整体规模逐年上升，由1198亿美元增长至1504亿美元，期间CAGR约4%。
- ◆ **SIA将地面设备分为网络设备、GNSS设备和大众消费设备（非GNSS）。**网络设备主要包括信关站、网络运行中心（NOC）、卫星新闻直播（SNG）设备、便携式天线和VSAT（甚小孔径卫星终端）设备；大众消费设备（非GNSS设备）包括卫星电视、音频广播、卫星宽带设备和移动卫星终端；GNSS设备包括独立运行的卫星导航设备、嵌入到移动设备中支持位置服务（LBS）的卫星导航芯片、交通信息系统、机载电子设备、海事、勘测和铁路等应用的GNSS电子设备。
- ◆ **目前GNSS设备是地面设备收入的主要贡献来源，网络设备增幅扩大明显。**据SIA，卫星地面设备中GNSS设备收入占比最高，2019年以来占地面设备收入比例始终在70%以上，2023年占比达77%，收入规模为1155亿美元，网络和大眾消费设备占比分别为11%和12%，收入规模分别为167和182亿美元。网络设备近几年增幅提升明显，2023年同比增速约10%，高于GNSS设备3%的增速和大众消费设备2%的增速，随着未来LEO宽带卫星建设和卫星互联网技术发展，网络设备和大众消费设备需求将不断扩大。

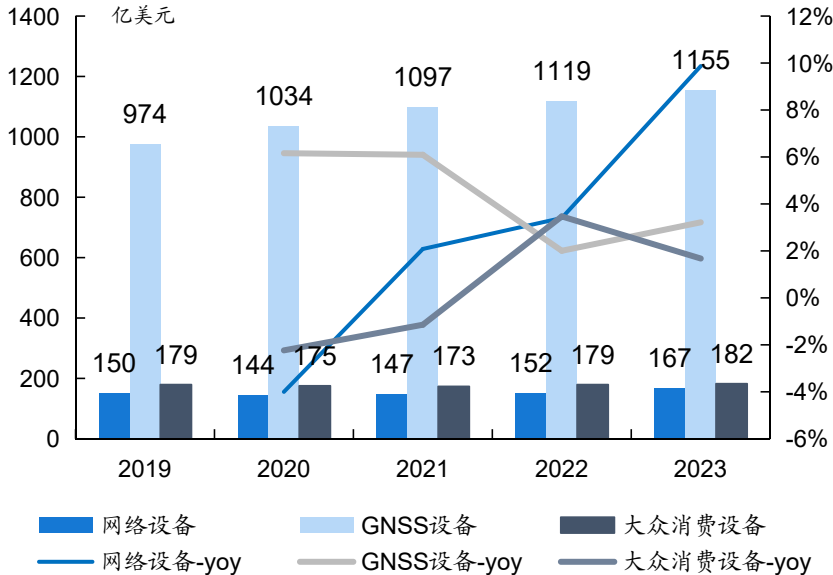
图：2017—2023年全球地面设备收入及增速



图：2019—2023年全球地面设备收入占比



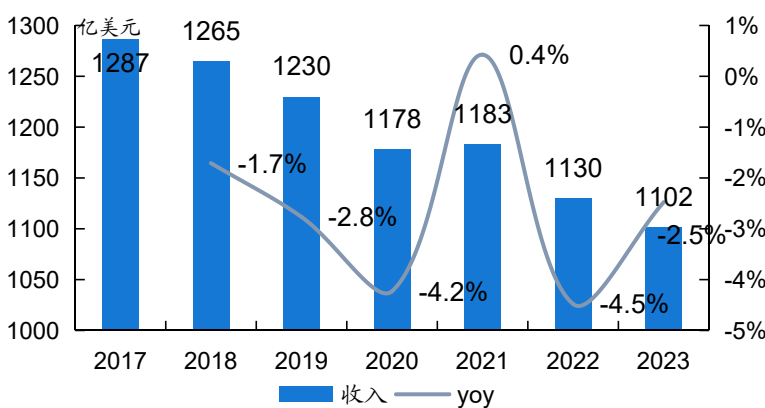
图：2019—2023年全球地面设备分类型收入及增速



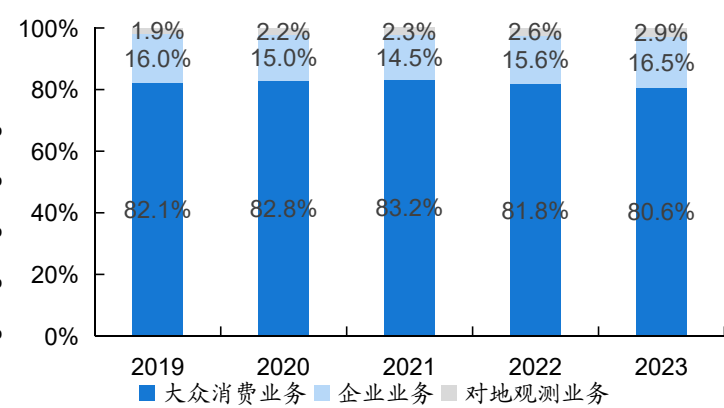
2.3.3 细分领域卫星服务收入情况：卫星宽带、移动业务有望成为新增长点

- ◆ **卫星服务业：收入规模出现一定萎缩，主要系大众消费业务下滑较多所致。**据SIA，卫星服务业收入由2017年的1287亿美元下降至2023年的1102亿美元，其将卫星服务业分为大众消费、企业和对地观测三大业务，三大业务中大众消费是主要市场，收入占比始终在80%以上，2023年收入总额888亿美元、占比达80.6%，同年企业业务收入182亿美元、占比约16.5%，对地观测业务收入32亿美元、占比约2.9%。近几年大众消费市场收入出现明显下滑，导致卫星服务业整体规模下降。
- ◆ **细分来看：1) 大众消费业务：包括卫星电视直播、卫星音频广播和卫星宽带，其中卫星宽带业务上升趋势明显。**目前卫星电视直播占据大众消费业务主体，收入呈下降趋势，2023年收入772亿美元，占大众消费服务收入的87%；卫星音频广播收入较为稳定，约60多亿美元，2023年收入68亿美元；卫星宽带互联网业务收入持续增长且增幅扩大，2023年收入约48亿美元，同比增长约40%，卫星宽带互联网用户数量增长了27%，主要因为低轨卫星星座的业务运行推动了全球卫星宽带互联网用户数量的增加，未来卫星宽带收入高增长趋势有望持续。**2) 企业业务：包括转发器租赁、管理服务和卫星移动业务，其中卫星移动业务增幅较大。**转发器租赁包括媒体、广播、电信、政府等租赁的容量，管理服务包括基于卫星固定宽带业务的固定和移动甚小口径卫星终端（VSAT）/私人网络服务、海事服务、航空宽带连接服务，卫星移动业务包括基于卫星移动业务频率带宽的端到端移动语音和数据（含物联网）服务。目前转发器租赁和管理服务占比较高，2023年占企业业务收入比例分别为47%和40%。转发器租赁收入呈下降趋势，2023年收入85亿美元，同比减少1%，主要源于转发器容量过剩及市场竞争激烈；管理服务收入相对稳定，2023年同比增长4%，主要源于固定和移动VSAT/专用网络服务、基于固定卫星服务频段的海事服务和机载宽带连接，以及高通量卫星容量和低轨卫星数量的不断增长；卫星移动通信业务呈上升趋势，2023年收入同比增长约14%，主要因为移动卫星业务频段的端到端移动语音和数据（包括物联网）服务、商业物联网和批发容量服务的需求增加。**3) 对地观测业务：**体量较小，收入逐年稳步增长，由2019年的23亿美元增长至2023年的32亿美元。
- ◆ **目前卫星通信已全面进入“高通量卫星”竞争时代，低轨卫星通信厂商快速崛起，高轨高通量卫星加速部署。**低轨卫星星座大量快速部署推动卫星带宽供给迅猛增长，卫星通信运营商竞争加剧。

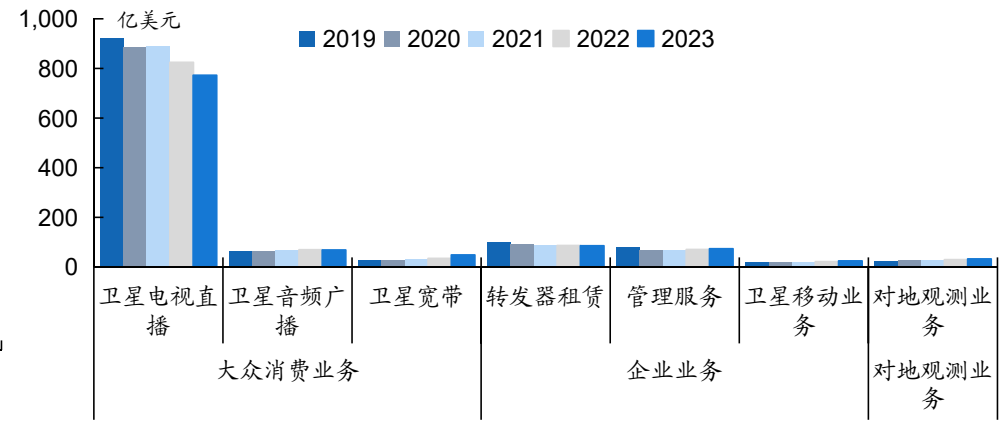
图：2017—2023年全球卫星服务业收入及增速



图：2019—2023年全球卫星服务业收入占比



图：2019—2023年全球卫星服务业细分领域收入



3.我国商业航天市场规模预测

3.1 我国商业航天的发展动力

3.2 产业链空间预测

3.2.1 上游市场规模预测

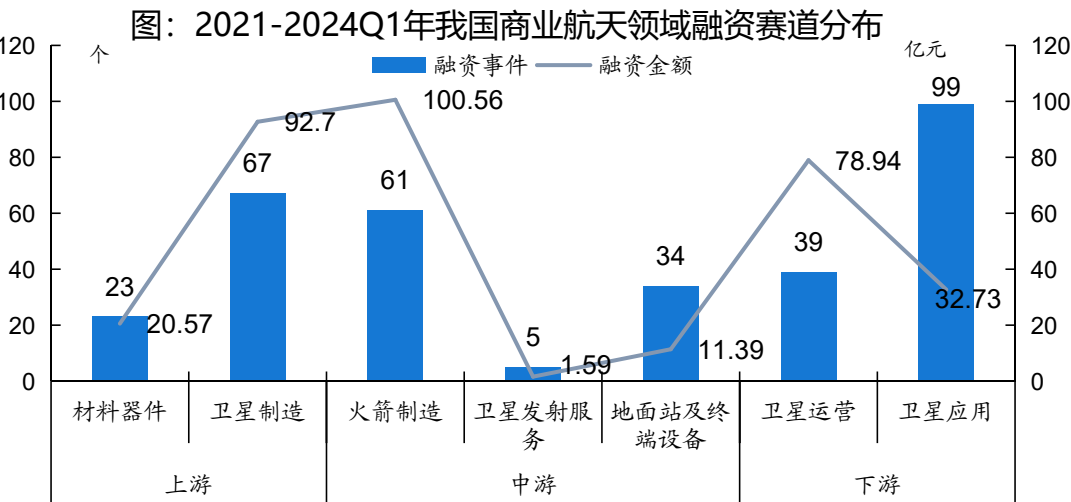
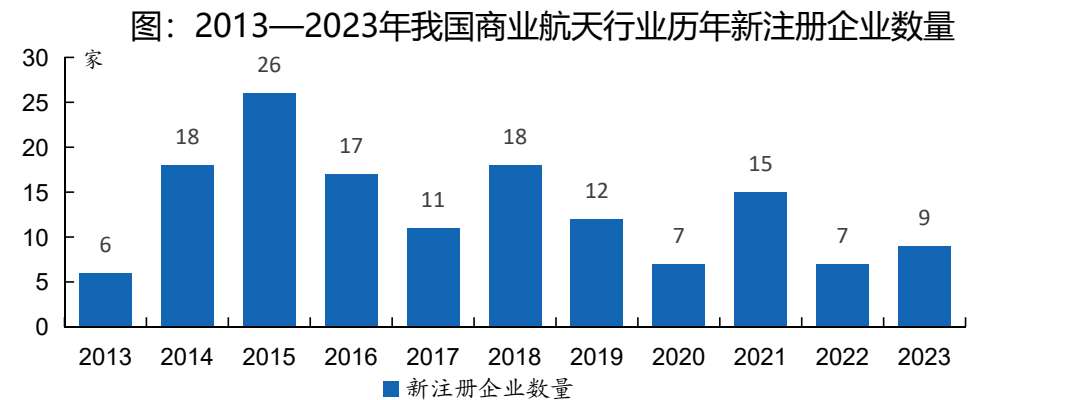
3.2.2 中游市场规模预测：卫星发射服务+地面设备制造

3.2.3 下游市场规模预测及产业链增长空间总结

3.3 商业航天产业链前景总结

3.1 社会资本涌入+国家政策+需求牵引驱动我国商业航天发展

- ◆ **国家政策**：2023年以来，中央和地方政府颁布了数十份鼓励商业航天发展的政策文件，确立了商业航天发展的战略性新兴产业地位，规范并引导商业航天活动，实现商业航天落地行业应用。
- ◆ **社会资本涌入**：商业航天累计注册企业数量增长，投融资活动活跃，目前多集中在卫星制造、火箭制造产业链前端领域。1) 根据前瞻产业研究院查询的企查查数据显示，近年来我国商业航天行业快速发展，累计企业数量逐渐增长。截至2024年1月16日，中国商业航天行业注册企业共有370家，其中2015年新注册企业数量创历史高峰，达26家，2023年中国商业航天行业注册企业数量为9家。2) 商业航天产业链前端卫星制造和火箭制造投资热度最高，在融资事件和融资金额上均位居前列。据创业邦统计，2021年-2024Q1融资事件数量上，卫星应用、卫星制造、火箭制造位列前3，均在60个以上；披露融资总额上，火箭制造、卫星制造、卫星运营位列前3，均在75亿元以上。
- ◆ **需求牵引**：互联网星座计划将创造广阔的产业需求。我国卫星小型化、星座化和低轨化趋势明显，有利于民营企业的参与；多个低轨宽带通信星座计划发布，这些星座系统的建设、维护和换代将为商业航天带来较大的需求空间。



表：截至2025年1月我国卫星互联网星座计划

国内主要卫星互联网星座计划				
类型	星座名称	运营方	申报卫星数量	用途
国有	GW星座	中国卫星网络集团有限公司	12992 (+5656)	卫星互联网（包含两个子星座GW-A59和GW-2，GW-A59子星座计划由6080颗卫星组成，GW-2子星座则由6912颗卫星组成，今年新申报5656颗）：计划到2029年发射卫星数量1300颗，到2035年完成1.3万颗，为新一代6G通信提供支撑。
	G60星座（千帆星座）	上海垣信卫星科技有限公司	1296 (+27808)	卫星互联网(宽带)：目标是在2024年发射并运行至少108颗卫星，提供初步的商业服务；第一阶段到2025年底实现648颗GEN1星实现区域网络覆盖；到2026-2027年完成后续648颗GEN2卫星发射任务，建成一个能够全球竞争的完整产业链，实现全球网络覆盖；到2030年底，通过15000颗卫星向全球用户提供低延时、高速率及高可靠性的卫星（宽带）互联网服务。
	鸿雁星座	中国航天科技集团	300	卫星互联网(宽带)：具备全天候、全时段及在复杂地形条件下的实时双向通信能力
	天基互联星座	上海蔚星数据科技有限公司	186	卫星互联网(宽带)
	虹云工程	中国航天科工集团有限公司	156	卫星互联网(宽带)
	天地一体化信息网络	中国电科38所	100	卫星互联网(宽带)
	行云工程	航天行云科技有限公司	80	窄带物联网
	“瓢虫系列”卫星	西安中科天塔科技股份有限公司	72	卫星互联网(宽带)
	微景一号	深圳航天东方红海特卫星有限公司	80	遥感
	珠海一号	珠海欧比特	34	遥感
民企	银河Galaxy	银河航天(北京)科技有限公司	650	卫星互联网(宽带)
	天启	北京国电高科科技有限公司	38	窄带物联网
	灵鹊	北京零重空间技术有限公司	378	遥感
	“星时代”AI星座计划	成都国星宇航技术有限公司	192	遥感
	吉林一号	长光卫星技术有限公司	138	遥感
	Honghu-3(鸿鹄-3)	上海蓝箭鸿擎科技有限公司	10000	卫星互联网（在160个轨道平面上总共发射1万颗卫星）

3.2.1 上游市场规模预测：2024-2030年我国卫星制造累计市场空间千亿级

- ◆ **卫星制造市场关键假设：**
- ◆ **1、卫星数量：**由于卫星具有一定使用寿命，每年卫星发射数量可分为新增发射数量及替换发射数量。1）根据我国公开的低轨通信星座规划，并参考Starlink卫星发射数量，假设到2027年我国低轨卫星累计发射数量为1300-1800颗，2030年低轨卫星累计发射数量为8000-10000颗，取区间最低值为保守估计、最高值为乐观估计；2）参考美国星链的发射进展，前三年技术尚未成熟发射进度较慢，后续随着技术发展每年发射数量会呈翻倍式增长，据此假设我国2025-2030年的完成进度；3）据长光卫星披露数据，低轨卫星设计使用寿命约为5-8年，2029年开始增补2024年发射的卫星，并考虑到可能存在部分卫星仍可以使用但由于技术更新被替换，因此综合假设卫星替换比率为30%。
- ◆ **2、卫星重量：**根据“千帆星座”发射的01组卫星参数，假设单颗卫星平均重量为270kg，考虑到小卫星趋势，假设卫星重量会逐渐下降。
- ◆ **3、卫星单位重量制造成本：**随着技术发展卫星制造成本会呈下降趋势，根据长光卫星招股书，假设2024年卫星制造成本为30万元/kg，后续几年成本逐渐下降。

基于上述假设，2024至2027年我国卫星制造累计市场规模区间约为857-1181亿元，2024至2030年我国卫星制造累计市场规模区间约为3688-4637亿元。

表：2024—2030年我国卫星制造市场空间预测（保守估计）

	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
累计发射卫星数量（颗）	66	240	560	1,300	3,200	5,200	8,000
完成进度	0.8%	3.0%	7.0%	16.3%	40.0%	65.0%	100.0%
每年新增发射数量（颗）	66	174	320	740	1,900	2,000	2,800
每年替换发射数量（颗）						20	72
每年合计发射数量（颗）	66	174	320	740	1,900	2,020	2,872
卫星重量(kg)	270	270	250	250	230	200	200
卫星制造成本(万元/kg)	30	30	25	25	20	20	20
每年卫星制造市场空间(亿元/年)	53.46	140.94	200.00	462.50	874.00	808.00	1,148.80
累计卫星制造市场空间（亿元）	53.46	194.40	394.40	856.90	1,730.90	2,538.90	3,687.70

表：2024—2030年我国卫星制造市场空间预测（乐观估计）

	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
累计发射卫星数量（颗）	66	300	700	1,800	4,000	7,000	10,000
完成进度	0.7%	3.0%	7.0%	18.0%	40.0%	70.0%	100.0%
每年新增发射数量（颗）	66	234	400	1,100	2,200	3,000	3,000
每年替换发射数量（颗）						20	90
每年合计发射数量（颗）	66	234	400	1,100	2,200	3,020	3,090
卫星重量(kg)	270	270	250	250	230	200	200
卫星制造成本(万元/kg)	30	30	25	25	20	20	20
每年卫星制造市场空间(亿元/年)	53.46	189.54	250.00	687.50	1,012.00	1,208.00	1,236.00
累计卫星制造市场空间（亿元）	53.46	243.00	493.00	1,180.50	2,192.50	3,400.50	4,636.50

3.2.2 中游市场规模预测：2024-2030年我国卫星发射累计市场空间百亿级

- ◆ 卫星发射市场关键假设：
- ◆ 1、年卫星发射数量与卫星重量：与“3.2.1卫星制造市场空间”部分保持一致；
- ◆ 2、火箭发射成本：据21世纪经济报道，目前民营火箭发射成本约5-6万元/kg，未来通过可复用技术成本可降低至2万元/kg，卫星发射成本呈下降趋势，因此假设2024年发射成本为6万元/kg，2024-2029年成本每年下降0.5万元/kg。

基于上述假设，2024至2027年我国卫星发射服务累计市场规模区间约160-219亿元，2024至2030年我国卫星发射服务累计市场规模区间约648-818亿元。

表：2024—2030年我国卫星发射服务市场空间预测（保守估计）

	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
每年发射卫星数量（颗）	66	174	320	740	1,900	2,020	2,872
卫星重量(kg)	270	270	250	250	230	200	200
火箭发射成本(万元/kg)	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0
每年卫星发射服务市场空间(亿元/年)	10.69	25.84	40.00	83.25	174.80	141.40	172.32
累计卫星发射服务市场空间（亿元）	10.69	36.53	76.53	159.78	334.58	475.98	648.30

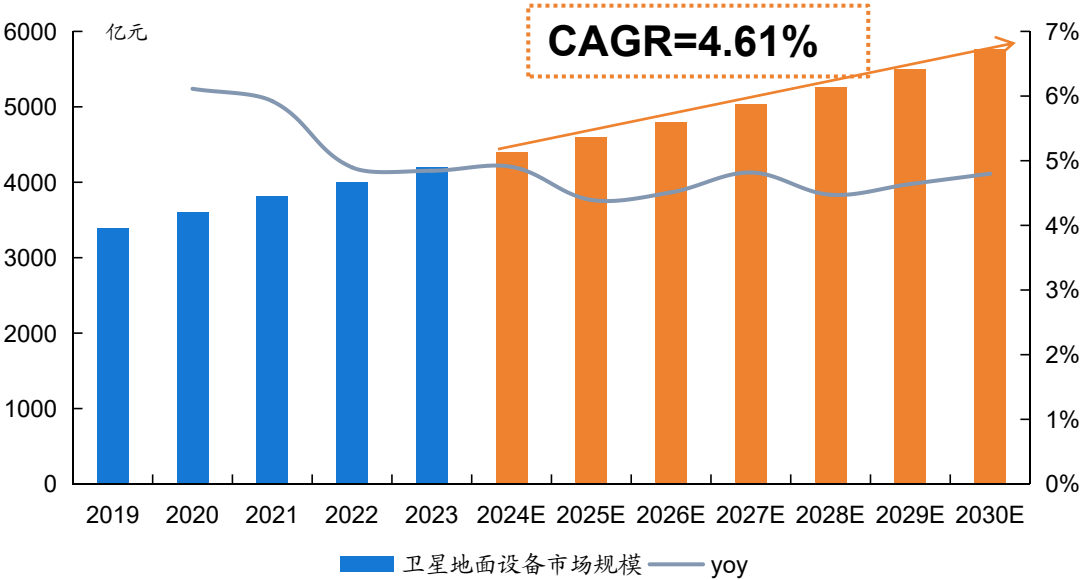
表：2024—2030年我国卫星发射服务市场空间预测（乐观估计）

	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
每年发射卫星数量（颗）	66	234	400	1100	2200	3020	3090
卫星重量(kg)	270	270	250	250	230	200	200
火箭发射成本(万元/kg)	6	5.5	5	4.5	4	3.5	3
每年卫星发射服务市场空间(亿元/年)	10.69	34.75	50.00	123.75	202.40	211.40	185.40
累计卫星发射服务市场空间（亿元）	10.69	45.44	95.44	219.19	421.59	632.99	818.39

3.2.2 中游市场规模预测：地面设备制造—终端设备增量确定性高

- ◆ **地面设备制造市场：**据智研瞻统计显示，2019年中国卫星地面设备行业市场规模3391.04亿元，2024年Q1中国卫星地面设备行业市场规模1099.33亿元，同比增长4.91%；随着资金支持、政策推动及市场需求的不断增长，尤其是高速宽带服务需求的增加、低轨通信卫星的发射以及5G网络的广泛应用，卫星地面设备行业市场空间广阔。**据智研瞻预测，2024-2030年中国卫星地面设备行业市场规模将由4397亿元增长至5761亿元，年均复合增速为4.61%。**
- ◆ **卫星移动通信终端：未来我国卫星移动通信系统终端设备市场增量确定性高。**据《卫星移动通信市场现状及我国市场发展空间研究》（王文跃等），卫星移动通信终端市场可分为民用和军用两大类，民用包括森林防火和减灾救灾等政府应急以及海洋渔业等用途，军用包括军队、武警和武器平台。**针对卫星移动通信终端市场我们作出如下假设：**1）天通卫星移动通信系统目前可容纳200万用户，待后续卫星发射后，用户总量将进一步增加，结合《卫星移动通信市场现状及我国市场发展空间研究》中的假设，我们保守估计民用卫星移动终端数量为200万台、军用终端数量31万台；2）参考Starlink终端价格和赛迪顾问，假设民用卫星移动通信终端价格8500元，单兵手持价格2万元，车载和便携式终端价格20万元。**按照上述假设，我国卫星移动通信终端市场容量约322亿元，依据5年的推广、采购、装备周期计算，未来5年我国卫星移动通信终端年均市场规模约64亿元。**考虑到低轨星座建设，卫星移动终端用户上限将高于200万，且随着移动终端直连卫星技术的发展成熟，手机、电脑等消费级移动终端可以直连卫星，大众消费市场的开发与渗透也将为卫星移动通信终端带来更大的增量空间。

图：2019—2030年我国卫星地面设备制造市场空间及预测



表：我国卫星移动通信终端的市场空间保守估算

应用领域	终端数量(万台)	产品单价(万元)	市场容量(亿元)
民用			
森林防火	50	0.85	43
户外探险	75	0.85	64
减灾救灾	45	0.85	38
海洋渔业	30	0.85	26
民用合计	200		170
军用			
军队	20	2	40
武警	6	2	12
武器平台	5	20	100
军用合计	31		152
总计	231		322

3.2.3 下游市场空间预测：卫星通信应用服务—偏远地区覆盖+海事

- ◆ **偏远地区覆盖市场：至2030年，卫星通信偏远地区补充覆盖年收入规模约80-120亿元。**得益于低轨卫星的低时延与广覆盖特性，未来可在偏远地区通过小型化的卫星中继站，以“无基站”形式在收发终端与低轨卫星星座间建立地空通信链路，用户可在没有地面运营商基站覆盖的野外、山区等偏远地区实现顺畅的通信接入。截至2020年底，我国4G网络覆盖率为 98%，假设2030年我国人口数量为14亿人、4G网络覆盖率约98.5%-99%，到2030年基于偏远地区低轨卫星网络覆盖将带来约80-120亿元的年收入。
- ◆ **远洋海事市场：至2030年，远洋海事卫星通信年收入规模约93亿元。**以天基通信为主导的船载卫星通信部署，可有效实现“船-船”、“船-地”间的消息收发、话音调度等通信服务，满足海洋渔业船舶、远洋船舶、海上油田平台、海上风电平台、海上钻井平台的基础通信。据《面向天地一体的卫星互联网创新应用场景白皮书（2024年）》预计，**到2030年，我国海洋船舶通信与远洋设备作业通信相关市场规模可达93亿元**（注：白皮书测算公式为海洋船舶收入规模=船舶数量（远洋船、海洋渔船、运输船）*年使用费用；远洋设备作业收入规模=海上作业平台数量（海上钻井平台、海上风电数量）*流量ARPU）。

表：2030年我国偏远地区覆盖卫星通信收入市场空间估算

指标	数据	备注
我国人口数量（亿）	14	根据联合国预测，2030年我国人口数量约为14亿
4G网络覆盖率	98.5%-99%	截至2020年底，我国4G网络覆盖率为98%，假设2030年我国仍有1.5%-1%人口仍未实现4G网络覆盖
未覆盖人群数（亿）	0.14-0.21	未覆盖人群数=我国人口数量*（1-4G网络覆盖率）
ARPU值（元/户/月）	47.55	ARPU=电信运营商移动服务的月均收入/平均移动用户数，我们取中国电信和中国移动2024前三季度的移动ARPU值的平均值作为参考指标
偏远地区补充覆盖收入（亿元/年）	79.88-119.83	偏远地区补充覆盖收入=未覆盖人群数*ARPU值

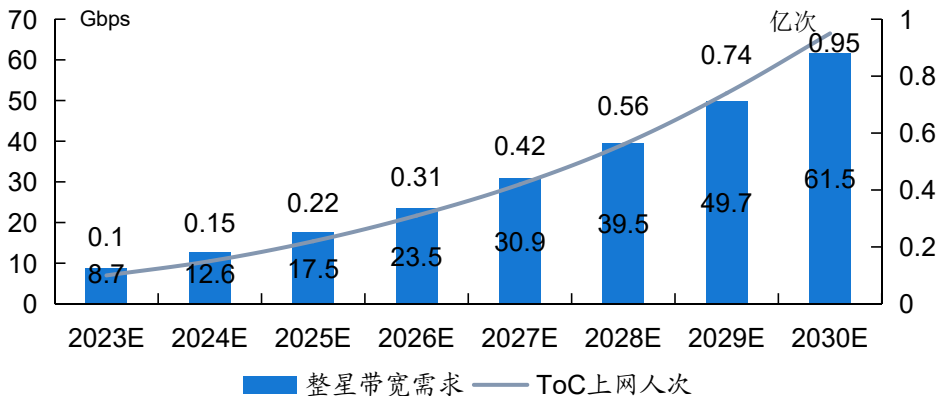
表：我国远洋海事卫星通信应用案例

远洋海事卫星通信应用案例	
中国移动江苏公司某海上勘探平台“移动和星通”卫星宽带	某海上勘探平台位于江苏连云港以东海面，距离陆地约100海里，除卫星电话以外，再无其他通讯方式。为了满足海上生产作业数据回传交互、海上作业人员日常通信需求，中国移动江苏公司制定了“移动和星通”调试及保障方案，通过“移动和星通”卫星宽带产品能力，接入海上作业平台的高清安防监控、水文传感器等设备，满足现场人员的互联网通讯使用。
中国移动江苏公司“5G+卫星网络”助力海洋发展	江苏位于长江的下游地区，濒临黄海与东海，地处江海交汇之地，在江面辽阔区域和海上区域，基站覆盖距离有限，执法船经常遇到信号弱，与指挥中心通信不畅的情况。基于此，中国移动江苏公司通过5G 700M和亚太 6D高通量卫星对江面和海面进行全面覆盖，其与江苏省海事局合作，在执法船上安装船载卫星端站和CPE，实现卫星和5G网络的接入和自适应切换。在近岸区域，海事执法船可以接入5G专网，实现船和海事指挥中心的双向通讯；而在江面较宽区域和离海岸较远区域，自动切换至卫星宽带专网，有效的解决了海事执法船信号差、通信困难等问题，改善了船上网络质量和感知速率。

3.2.3 下游市场空间预测：下游卫星通信应用服务—航空+手机直连卫星

- ◆ **航空机载市场：**据《面向天地一体的卫星互联网创新应用场景白皮书（2024年）》测算（下称白皮书），至2030年，航空卫星宽带通信年收入规模约26亿元。据白皮书，航空领域空中卫星通信可为机舱乘客提供高速、实时通畅的互联网连接服务，改善乘客飞行体验，其将成为民航数字化、智能化发展的重要基础设施。国际卫星组织的相关调查显示，空中上网服务现已成为继机票价格、航班时刻后影响乘客选择的第三大因素；中国民航网数据显示，超过73%的旅客旅途中第一意愿就是上网，当飞行时间超过4小时后，这一意愿接近100%。可见，空中互联网业务潜在市场规模较大，预计到2030年我国民航空地互联上网对整星下行带宽需求约为60Gbps，业务客户量将达0.95亿人次/年，航空宽带通信年收入规模将达到25.6亿元。
- ◆ **手机直连卫星市场：**手机作为目前最为常用的个人通信工具，手机直连卫星需求广阔，据我们测算至2030年，手机直连卫星市场年收入规模约34-61亿元。据白皮书，在没有地面网络或地面网络受损的情况下，用户可以通过手机直接接入卫星网络，实现真正意义上的随时随地随需接入，有效助力个人用户在户外探险、大型体育赛事等场景下的网络连接。利用卫星互联网为手机提供服务已成为当下地面通信运营商、手机制造商和卫星运营商颇为关注的服务，多家厂商已积极进行手机直连卫星的业务布局。针对该市场的未来空间预测，我们作出如下假设：1）2025-2030年我国人口数量参考联合国人口预测数据；2）目前手机直连卫星技术尚未成熟、前期用户数较少，待技术发展成熟、相关规范协议确定，渗透率将会以较快速度提升，因此假设2023/2024/2025/2026年渗透率分别为0.05%、0.1%、0.2%、0.5%，2026年后渗透率每年提高0.5%-1.0%；3）据中国电信官网，其推出的“手机直连卫星”服务价格为10元/月，考虑到手机直连卫星技术逐渐成熟，服务费有下降空间，我们假设2026年后ARPU每年下降0.5%。经测算，预计到2030年我国手机直连卫星用户规模将达到3495-6290万，年收入规模约34.2-61.5亿元。

图：2023-2030年我国航空通信带宽需求与上网人次预测



注：1、航空机载市场中业务客户量根据计划改造飞机数量、飞机平均运行比例、平均客座率、航空宽带速率、并发比例、付费客户渗透率等综合预测；
2、航空宽带通信收入规模=民航WiFi市场收入规模（流量包单价*航班起飞次数*互联网接入占比）+民航飞机终端收入规模（终端单价*民航客机总数*改装占比）；
3、手机直连卫星市场规模=主要目标客户数量（这里仅考虑户外探险用户）*渗透率*ARPU

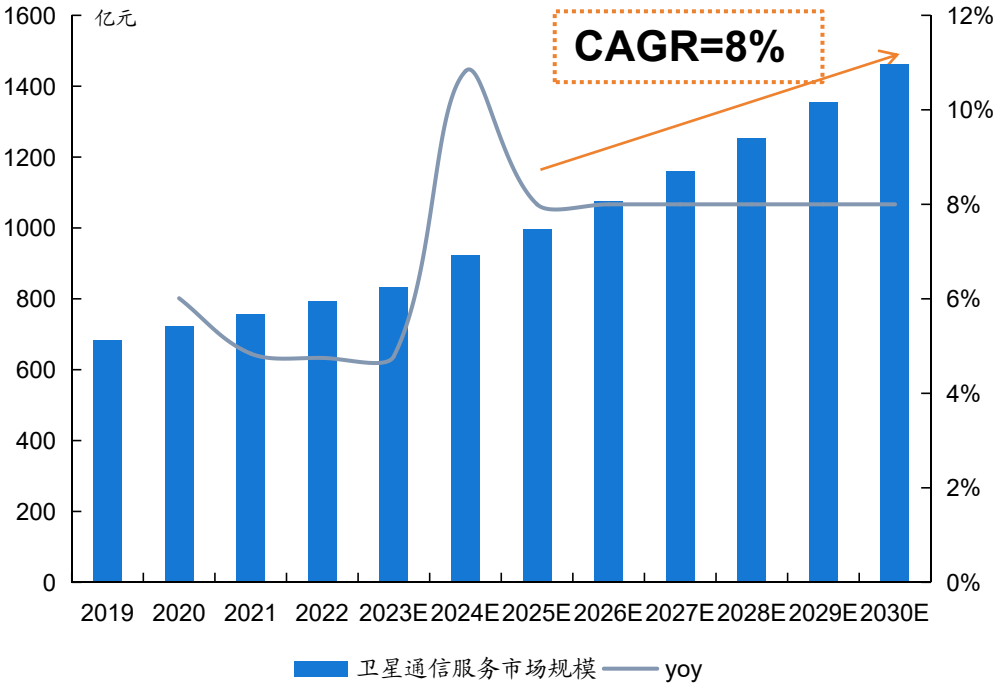
表：2023-2030年我国手机直连卫星市场空间预测

	保守估计					乐观估计				
	我国人口数量（亿）	渗透率	手机直连用户规模（万）	ARPU（元/月）	年收入（亿元）	我国人口数量（亿）	渗透率	手机直连用户规模（万）	ARPU（元/月）	年收入（亿元）
2023E	14.10	0.05%	70	10.00	0.85	14.10	0.05%	70	10.00	0.85
2024E	14.08	0.1%	141	10.00	1.69	14.08	0.1%	141	10.00	1.69
2025E	14.07	0.2%	281	10.00	3.38	14.07	0.2%	281	10.00	3.38
2026E	14.06	0.5%	703	10.00	8.43	14.06	0.5%	703	10.00	8.43
2027E	14.04	1.0%	1404	9.50	16.00	14.04	1.5%	2106	9.50	24.00
2028E	14.02	1.5%	2103	9.03	22.78	14.02	2.5%	3505	9.03	37.96
2029E	14.00	2.0%	2800	8.57	28.81	14.00	3.5%	4900	8.57	50.41
2030E	13.98	2.5%	3495	8.15	34.16	13.98	4.5%	6290	8.15	61.48

3.2.3 商业航天市场增长空间总结：产业发展空间广阔

- ◆ **卫星通信应用及服务市场：**我国卫星通信行业快速发展，据中商产业研究院数据，2022年我国卫星通信下游市场规模达794亿元，2024年有望超900亿元，同比增加10.8%，2019-2024年CAGR达6.2%，考虑到卫星互联网、物联网建设加快，未来卫星通信应用逐渐渗透，假设2025-2030年年均增速为8%-10%，**至2030年卫星通信服务市场规模将达1463-1633亿元。**
- ◆ **未来我国商业航天卫星通信产业链整体增量空间大：**据我们测算，2024至2030年，我国商业航天上游卫星制造累计市场空间约3688-4637亿元，中游卫星发射服务累计市场空间约648-818亿元；至2030年，中游卫星地面设备行业市场规模约5761亿元，下游卫星通信服务市场空间约1463-1633亿元。2024至2030年，商业航天卫星通信产业链整体增量约6536-7655亿元。

图：2019—2030年我国卫星通信服务市场空间及保守预测



上游：卫星制造

2024-2030年，卫星制造累计市场空间约3688-4637亿元。

中游：火箭发射+卫星地面设备

2024-2030年，卫星发射服务累计市场空间约648-818亿元；
至2030年，卫星地面设备行业市场规模约5761亿元。

下游：卫星通信应用及服务

至2030年，卫星通信服务总市场规模约1463-1633亿元。其中偏远地区补充覆盖年收入约80-120亿元、远洋海事卫星通信年收入约93亿元、航空卫星宽带通信年收入约26亿元、手机直连卫星年收入34-61亿元。

3.3 商业航天产业链前景总结

◆ 随着各国星座建设计划的加速和下游卫星互联网需求拉动，商业航天产业链不断成熟及技术突破带来的成本下降，商业航天尤其是卫星通信市场具有广阔的发展前景。其中，卫星制造及地面设备中地面站建设环节有望率先受益，后随产业链成熟、卫星应用服务逐渐渗透入下游各应用领域，相关终端设备及卫星运营、服务环节有望带来千亿产值。

表：商业航天产业投资机会总结

机会领域	行业特点	重要趋势	重点细分领域	相关上市标的
卫星制造	技术含量高，具有稳定的市场需求，但投资周期较长，需关注技术更新换代	低轨高通量通信卫星（LEO-HTS）	关注具有批产能力、低成本及产业化能力的卫星制造企业；重点关注通信载荷、星敏感器、电推进器、星载相控阵天线、T/R组件等核心部件	天银机电（星敏感器）、国光电气（霍尔电推进器）、航天环宇/火箭科技（星载天线）、铖昌科技/臻镭科技（芯片）、国博电子/通宇通讯（T/R组件）、上海瀚讯（有效载荷）等
火箭制造与发射	市场需求大，投资风险较高，收益潜力大	液氧甲烷发动机、垂直起降回收和3D打印	重点关注已实现规模化发射的企业，跟进其一箭多星和可回收复用液体火箭技术，推荐关注火箭发动机及其结构件、燃料贮箱、3D打印零部件领域	斯瑞新材/博云新材（发动机原材料）、超捷股份（贮箱）、铂力特/华曙高科（3D打印工艺）、九丰能源（甲烷燃料）等
地面设备制造	市场需求稳定，但竞争激烈，投资需关注行业格局变化	“动中通”技术发展	重视采用相控阵天线的高性能终端、采用平板/反射面天线的低成本终端等发展	盟升电子/金信诺/星网宇达（终端设备）、海格通信/华力创通（终端设备及芯片）、信维通信（天线模组）等
卫星运营	投入高、周期长、壁垒高，综合考验企业实力	/	关注遥感运营、通信运营，测运控领域中的核心企业	中国卫通、中国电信、中国交通通信信息中心、中信数字媒体网络有限公司
卫星应用	涉及领域广泛，市场规模大，投资前景广阔	卫星互联网、星地融合通信、手机直连卫星、通导遥一体化	重点关注能提供有效精准、系统化解决方案，并有效解决卫星数据在垂直行业应用“最后一公里”的企业	震有科技（卫星核心网）、信科移动（手机直连卫星技术）、三维通信（卫星宽带互联网服务）、北斗星通（导航产品）、中科星图（遥感IT服务）、航天宏图（遥感）、长江通信（智慧城市）等

随着多重因素推动我国低轨卫星发射进程加速，预计我国商业航天产业链将进入高景气周期，我们看好产业链投资机会，首次覆盖，给予商业航天行业“推荐”评级，建议重点关注产业链各环节核心企业：

- 1) 上游卫星制造和AIT：芯动联科/隆盛科技/天银机电/国光电气/神开股份（卫星平台核心部件）、国博电子/臻镭科技/通宇通讯/铖昌科技（卫星载荷元器件）、富士达/陕西华达（射频连接器）、航天环宇/天箭科技（星载天线）、上海瀚讯（有效载荷）、苏试试验/西测测试/思科瑞（卫星测试）、中国卫星（整星制造）等；
- 2) 中游火箭发射：宝钛股份/斯瑞新材/超捷股份/博云新材（火箭结构件及原材料）、铂力特/华曙高科（生产工艺）、九丰能源（燃料）等；
- 3) 中游地面设备：信维通信（天线模组）、海格通信/华力创通/金信诺/盟升电子/星网宇达（终端设备及芯片）；
- 4) 下游卫星运营：中国电信、中国卫通等；
- 5) 下游卫星应用：信科移动/长江通信/三维通信/震有科技（卫星通信）、北斗星通（卫星导航）、中科星图/航天宏图（卫星遥感）。

- 1) **卫星发射进展不及预期。**目前我国卫星发射效率及进程落后于海外发达国家，火箭运载能力有待提高，可能存在因技术、空间环境、火箭研制、发射场建设等原因导致卫星发射进度不及预期，影响商业航天的发展进度。
- 2) **相关技术发展不及预期。**一方面，通信卫星星座建设正逐渐从高轨卫星转变为低轨卫星，低轨卫星通信技术与5G及6G通信技术融合，将发生卫星通信技术迭代，技术开发不及预期将影响产业发展；另一方面火箭可复用技术的发展会影响卫星发射成本及效率，该技术研发不及预期也将影响商业航天产业链的整体扩张。
- 3) **国家政策发生变化。**目前我国对商业航天行业的激励政策较多，产业发展环境向好，但受国家政策影响较大，可能存在政策变动影响产业的风险。
- 4) **模型测算风险。**本文对商业航天市场空间进行了测算，采取了多个假设，可能存在假设不准确、测算有误差的风险。
- 5) **国内国际市场发展不一致。**考虑到中国和欧美国家存在的国情差异以及下游新市场前期开发难度较大，可能存在国内发展与国际市场不一致的风险。

北交所&新兴成长组小组介绍

罗琨，现任国海北交所&新兴成长组首席分析师，毕业于香港浸会大学经济学硕士、湖南大学会计学本科，7年证券从业经验。曾任财信证券资管投资部投资经理、研究发展中心机械研究员、宏观策略总监。所在团队曾获得2022、2023年新财富最佳分析师入围、2023年金麒麟菁英分析师、2023年Choice最佳分析师。

禹露，国海北交所&新兴成长组研究助理，毕业于复旦大学税务硕士、上海财经大学财政学本科，2024年加入国海证券研究所。

分析师承诺

罗琨，本报告中的分析师均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，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，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取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

- 推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；
- 回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

- 买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；
- 增持：相对沪深300 指数涨幅介于10%～20%之间；
- 中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10%～10%之间；
- 卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或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义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

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。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

国海证券 · 研究所 · 北交所&新兴成长研究团队

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区绿地外滩中心C1栋
国海证券大厦

邮编：200023

电话：021-61981300

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755-83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597