

投资评级:看好(维持)

最近 12 月市场表现



分析师 余炜超
SAC 证书编号: S0160522080002
shewc@ctsec.com

分析师 杨博星
SAC 证书编号: S0160525060005
yangbx@ctsec.com

联系人 任子悦
renzy01@ctsec.com

相关报告

- 《国防军工周报 (2025/08/09-2025/08/16)》 2025-08-17
- 《国防军工周报 (2025/08/02-2025/08/09)》 2025-08-10
- 《国防军工周报 (2025/07/26-2025/08/02)》 2025-08-03

政策技术需求共振，商业航天赛道加速

核心观点

- ❖ **卫星互联网成商业航天核心赛道：**作为商业航天最重要的应用场景之一，卫星互联网依托低轨卫星（LEO）低时延、低成本优势，通过规模化组网实现全球覆盖，已成为各国竞争焦点。根据 UCS 公布的数据，截至 2023 年 5 月，美国以 5165 颗在轨卫星居首（占全球 68.32%），SpaceX 星链计划全球领先。国内“国网”“千帆”星座加速推进，2025 年民营公司可复用火箭有望迎来密集首飞。
- ❖ **政策、技术与资源共振驱动行业爆发：**频轨资源“先登先占”规则下，截至 2024 年底低轨卫星申报量超 7 万颗（总体容量约 6 万颗），Ku/Ka 频段趋饱和，倒逼企业加速组网发射；商业航天两次被写入政府工作报告，科创板拓宽融资渠道，国内商业航天产业第二个十年正式启程。民用场景方面卫星互联网在偏远地区覆盖、应急通信领域有望与地面通信形成互补，军事应用价值已在俄乌冲突中得到充分体现。
- ❖ **产业链覆盖环节众多，卫星通信为最大应用领域：**商业航天产业链涉及上游卫星制造、中游火箭制造、卫星发射服务、地面终端，以及下游卫星应用服务等多环节。卫星制造包含有效载荷与卫星平台制造，卫星应用服务包含通信、导航、遥感三大领域，从在轨卫星数量来看，通信卫星数量遥遥领先，截至 2024 年占比达 74.9%。
- ❖ **SpaceX 领衔卫星互联网发展，全产业链实现多点突破：**截至 2025 年 7 月，星链总带宽容量已近 450Tbps，星链已在全球约 140 个国家和地区投入运营，用户规模突破 600 万。凭借可复用火箭、一箭多星、规模化卫星生产等方式，SpaceX 实现卫星制造、火箭发射等多环节的降本增效，持续引领行业方向，有望率先实现商业模式闭环。
- ❖ **投资建议：**随国内重要低轨卫星互联网组网加速，可回收火箭迎来密集首发，产业多环节有望迎来积极变化，建议关注卫星制造、火箭发射、地面终端、卫星运营等多环节投资标的。
- ❖ **风险提示：**产业政策不及预期；卫星星座建设进度不及预期；市场竞争加剧。

目录

1	商业航天及卫星互联网	5
1.1	卫星互联网是商业航天最重要的应用场景之一	5
1.2	全球商业航天产业提速，SpaceX 公司实现全球领先	8
2	政策技术与需求共振，商业航天发展全面提速	11
2.1	频轨资源“先登先占”，太空圈地竞争加速	11
2.2	商业航天战略地位抬升，第二个十年正式启程	12
2.3	军民融合重要领域，与地面通信优势互补	13
3	航天产业全链生态概览	14
3.1	商业航天产业细分环节众多，卫星服务地面设备贡献主要产值	14
3.2	商业航天产业链细分环节	15
4	以 SpaceX 星链为鉴，观卫星互联网及商业航天技术路径	20
4.1	可复用火箭技术：显著降低边际发射成本	21
4.2	一箭多星：堆叠式卫星发射方式充分利用火箭运力	23
4.3	规模化卫星生产：模块化生产方式，关键系统部件坚持自主研发	24
4.4	发射工位：“三平”模式缩短占位时间，实现发射工位高效率周转	25
5	投资建议	27
6	风险提示	27

图表目录

图 1：	卫星互联网组网架构包括空间段、地面段和用户段	5
图 2：	卫星网络工作模式分为天星地网、天基网络、天网地网三类	6
图 3：	不同轨道高度卫星致覆盖范围不同	6
图 4：	低轨卫星互联网组网快速背景下 LEO 卫星数量遥遥领先	7
图 5：	主要卫星频段分布	7
图 6：	2020s 全球航天发射活动次数大幅增加	8
图 7：	2024 年全球航天发射以商业任务为主	9
图 8：	2024 年 SpaceX 商业发射数量全球首位	9



图 9:	美国在轨卫星数量全球领先	9
图 10:	商用卫星数量远超政府及其他领域卫星	9
图 11:	卫星通信系统从单片到混合的演变	13
图 12:	商业航天产业链可大致分为上中下游	14
图 13:	2024 年卫星服务及地面设备收入占比较高	15
图 14:	2024 年卫星服务收入中卫星电视、卫星广播等大众消费服务收入占比较高	15
图 15:	2024 年地面设备收入中 GNSS 设备收入占比较高	15
图 16:	航天器的有效载荷随着任务的不同而不同	16
图 17:	卫星平台由温度控制系统、推进系统、能源系统等多个系统构成	16
图 18:	单级火箭主要结构	18
图 19:	“长征五号”火箭剖视图	18
图 20:	银河航天在灵犀 03 星上成功实现了终端到终端（T2T）低轨卫星通信测试	18
图 21:	我国近五年来卫星运营和应用行业总收入逐年递增	19
图 22:	全球在轨卫星数量按应用领域划分 TOP5，通信卫星数量遥遥领先	20
图 23:	截至 2025 年 7 月星链总带宽容量已近 450Tbps	21
图 24:	星链速度和时延持续改善	21
图 25:	“星链”星箭分离基本过程示意图	24
图 26:	华盛顿州西雅图雷德蒙德是星链卫星的主要生产、组装基地	25
图 27:	猎鹰-9 火箭“三平”测法模式	26
图 28:	商业航天产业链各环节主要关注标的	27
表 1:	GEO、MEO、LEO 卫星特点对比	7
表 2:	各类主要通信波段对比	8
表 3:	国内外主要低轨卫星互联网星座布局规划	10
表 4:	星网与垣信组网卫星组网发射情况	11
表 5:	我国关于商业航天发展相关政策	12
表 6:	我国已有的五个航天发射场	17
表 7:	星链计划卫星轨道和发射规划	20
表 8:	“猎鹰”9 火箭 Block5 版一子级平均复用次数统计情况	22

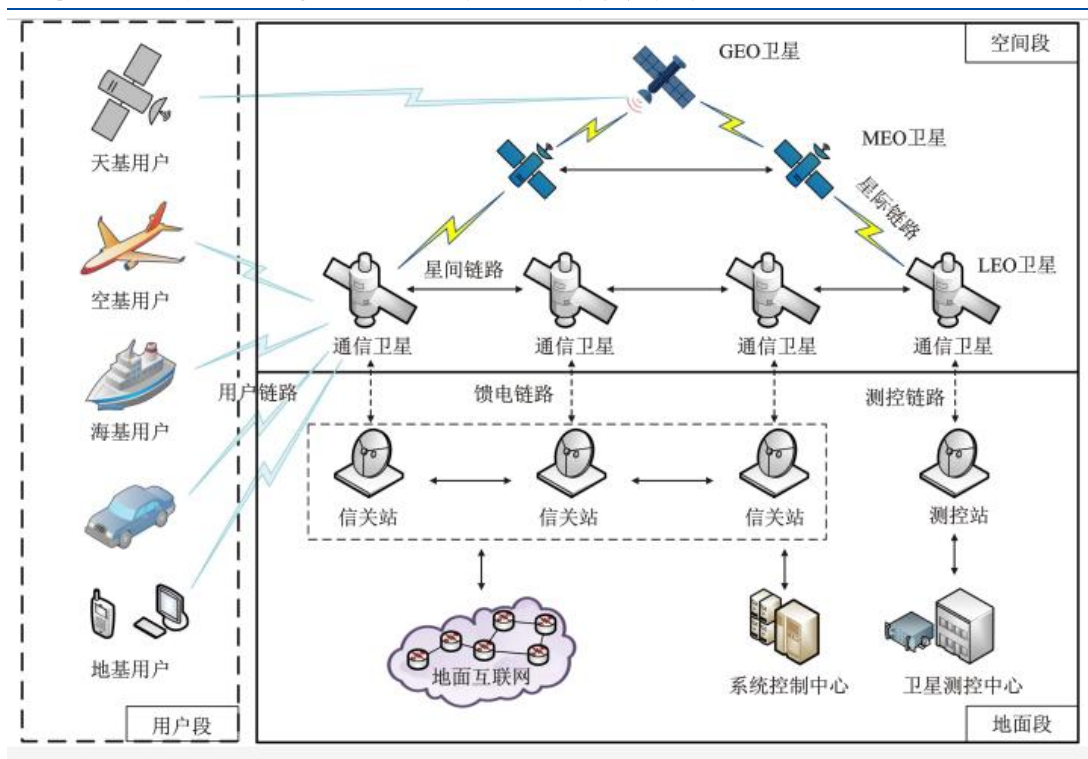
表 9:	2020 年以来全新“猎鹰” 9 成本构成及占比.....	22
表 10:	2025 年我国可复用火箭迎来密集首飞	23

1 商业航天及卫星互联网

1.1 卫星互联网是商业航天最重要的应用场景之一

商业航天是指利用商业模式运营的航天活动。商业航天是指按照市场规则配合技术、资金、人才等资源要素，以盈利为目的、非政府的航天活动，主要包括运载火箭、人造卫星、载人航天、深空探测及空间站等方向，与军用航天、民用航天并列，构成航天工业的三大支柱。卫星互联网是商业航天最重要的应用场景之一——基于卫星通信，通过发射一定数量的人造大基站在太空规模化组网，以完成类似地面宽带信息接入的功能。

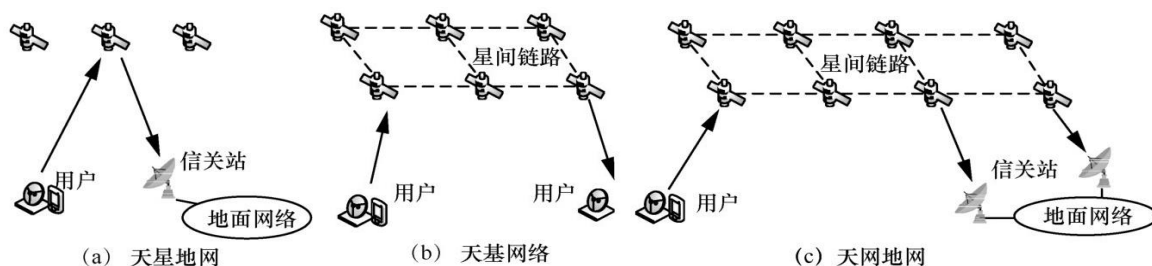
图1：卫星互联网组网架构包括空间段、地面段和用户段



数据来源：《卫星互联网路由技术综述》魏雯婷等，财通证券研究所

根据空间网络与地面网络的关系，可将卫星网络工作模式分为天网地网、天基网络和天网地网三类。在天网地网模式下，卫星间无星间链路连接，只有在用户和地面站被同一卫星覆盖时才能进行实时通信业务。目前 OneWeb 一期计划采用此种架构。天基网络模式下，用户间可直接通过卫星和星间链路实现端到端连接，摆脱了对地面网络设施的依赖，具有独立性、安全性和抗毁性优势。天网地网模式下，卫星间由星间链路连接，地面信关站通过地面网络连接。天网地网模式充分利用了卫星的广域覆盖优势和地面网络的容量、资源优势，实现了天地融合和优势互补，成为未来低轨卫星网络的发展趋势。

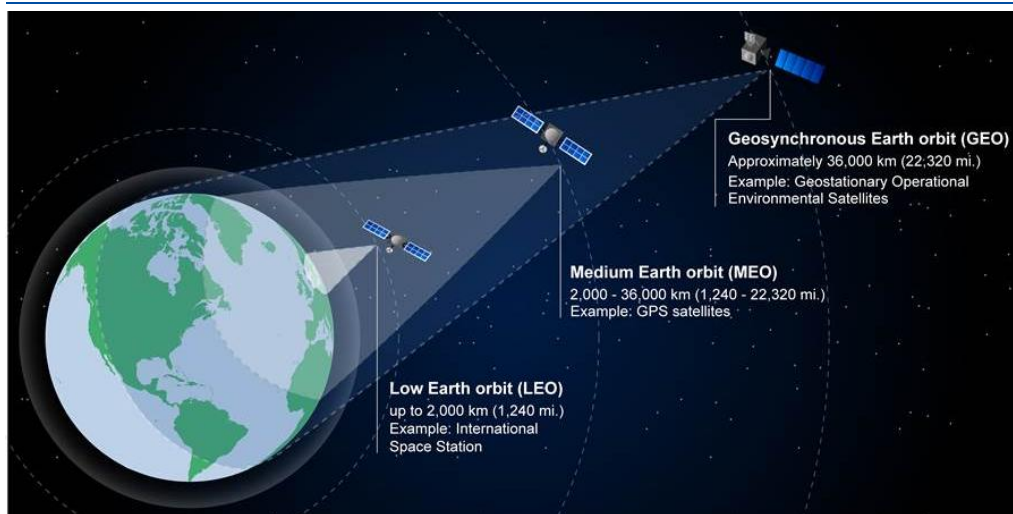
图2： 卫星网络工作模式分为天星地网、天基网络、天网地网三类



数据来源：《低轨巨型星座网络：组网技术与研究现状》陈全等，财通证券研究所

卫星轨道主要分为 LEO、MEO、GEO 三种。LEO（近地球轨道）高度通常在 160 公里至 2000 公里之间，轨道高度较低、时延低但覆盖区域较小。GEO（地球静止轨道）位于地球赤道正上方，高度约为 35,786 公里，卫星绕地球运行的方向和周期与地球自转完全相同，因从地面观测时卫星相对地球静止不动而得名。GEO 卫星因轨道较高呈现时延高而覆盖范围极广的特点，3 颗卫星就能覆盖地球除南、北极之外的所有区域。MEO（中地球轨道）高度位于 LEO 和 GEO 之间，全球导航卫星系统如 GPS、GLONASS、伽利略、北斗的核心卫星主要部署在这个轨道上。

图3： 不同轨道高度卫星致覆盖范围不同



数据来源：U.S. Government Accountability Office，财通证券研究所

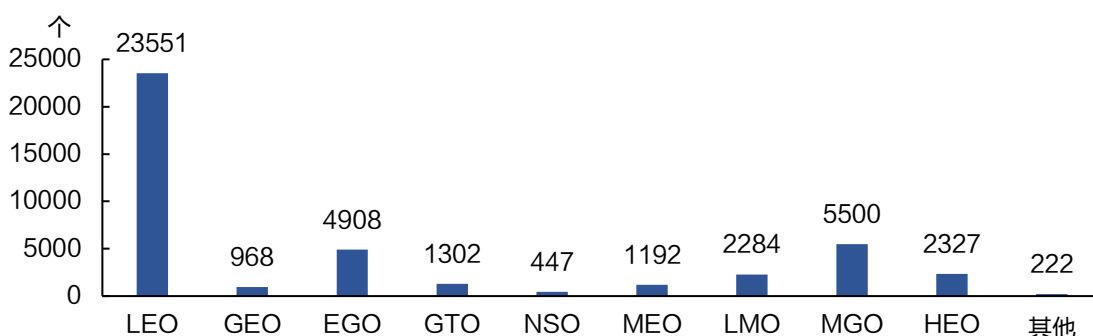
轨道高度决定功能，卫星互联网多以低轨卫星组网。低轨卫星较短的传输路径让信号的损耗和延迟更低，数据传输速度与地面光纤网络相当，可实现近乎实时的通信和数据传输，其制造和发射成本低、扩展性强的优势可弥补移动速度快、覆盖范围小的劣势——通过发射大量低轨卫星组成大型星座，进而实现全球覆盖，因此低轨卫星为卫星互联网的首选。据 UCS Satellite Database 数据，截至 2023 年 5 月 1 日，在轨 LEO 卫星数量为 6768 颗，远超 GEO 卫星（590 颗）和 MEO 卫星（143 颗）。

表1：GEO、MEO、LEO 卫星特点对比

	GEO	MEO	LEO
轨道高度	35,786 km	~10,000–20,000km	~180–2,000 km
轨道周期	24 小时	2~12 小时	~90 分钟
往返时延	>500 ms	<80 ms	<30 ms
设计寿命	~15 年	~10 年	5–7 年
全球组网所需卫星数量	3 颗	6~20 颗	数百上千颗
覆盖全球所需信关站数量	3–5	10–20	超百个
应用	电视、企业网络	全球导航卫星系统 (GNSS)	互联网、物联网、移动通信

数据来源：The European Space Agency, gpsbeam, NASA Aerospace Battery Workshop, 观研天下, NextTechWorld, 财通证券研究所

图4：低轨卫星互联网组网快速背景下 LEO 卫星数量遥遥领先

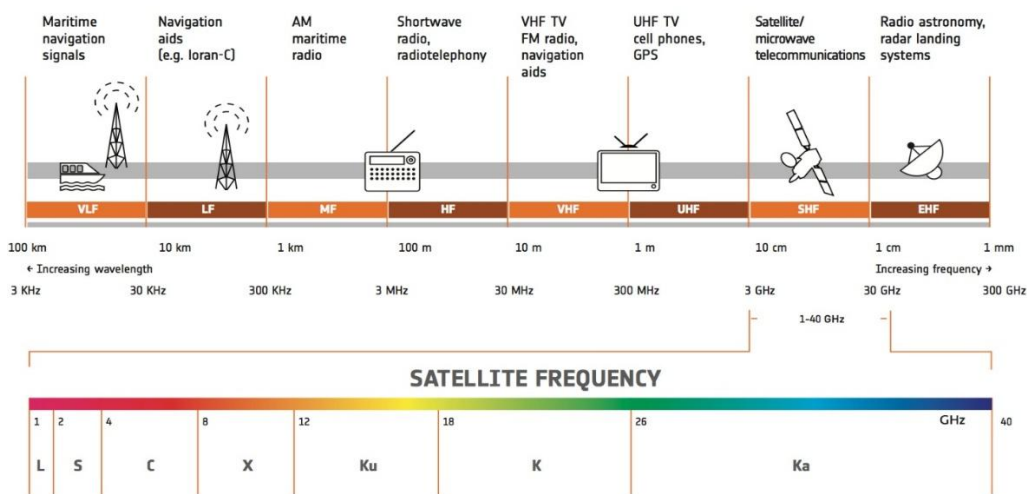


数据来源：Space Debris, 财通证券研究所

注：数据截至 2025 年 7 月 23 日

不同的卫星频段具有不同的传播特性、容量及抗干扰能力，从而影响卫星通信的性能和应用范围。频率越高，波长越短，带宽潜力越大，但穿透力越差，更容易因“雨衰”（大气中的雨、雪或冰对无线电信号的吸收）而受到信号衰减的影响。目前卫星通信常用的频段涵盖 L、S、C、Ku、Ka 等，Ka 频段因带宽优势，成为卫星互联网（如 Starlink、OneWeb）的主要选择。

图5：主要卫星频段分布



数据来源：European Space Agency, 财通证券研究所

表2：各类主要通信波段对比

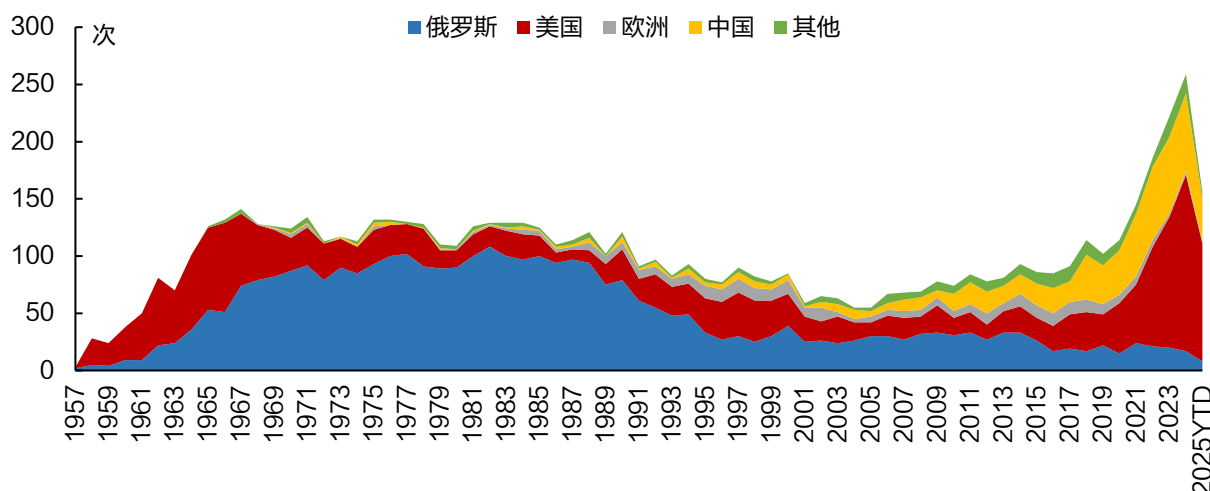
	L/S 波段	C 波段	Ku 波段	Ka 波段	V/Q/W 波段
频率范围	(1-2 GHz / 2-4 GHz)	(4-8 GHz)	(12-18 GHz)	(26.5-40 GHz)	(>40 GHz)
波长	15-30 厘米 / 7.5-15 厘米	3.75-7.5 厘米	1.67-2.5 厘米	0.75-1.13 厘米	<0.75 厘米
带宽	1 GHz / 2 GHz	4 GHz	6 GHz	13.5 GHz	极大 (>几十 GHz)
雨衰影响	可忽略	较小	显著	非常严重	极其严重
天线尺寸	巨大	大	中等	小	极小
特点	穿透性好，覆盖范围广，广泛应用于 GPS	广泛应用于雷达探测、军事通信、航空导航以及远距离卫星通信等领域。	接收天线的口径较小，可用频带较宽，各种电波对它的干扰较小，雨衰影响较大	频段范围较宽，抗干扰性能强，能实现星上功率动态分配，信号可采用高阶调制技术	高带宽，低传输延迟，较少受到其他频段的干扰影响，适用于短距离通信

数据来源：microwaves101, bcsatellite, 《星载双频测雨雷达航空校飞试验降水反演分析》吴琮等，与非网，财通证券研究所

1.2 全球商业航天产业提速，SpaceX 公司实现全球领先

全球航天发射活动提速，中国航天产业步入快车道。1957 年 10 月 4 日，苏联成功发射世界首颗人造卫星“斯普特尼克 1 号”，标志着人类正式进入航天时代。在接下来长达三十年的时间里，美苏两国的太空军备竞赛为全球航天事业发展的主要推动力，美苏两国贡献了 1957-1990 年间超过 95% 的航天发射活动。90 年代苏联解体，冷战结束，航天领域的美苏双头垄断格局由此改变。步入 2020s 全球航天产业发展提速，近五年（自 2021 年以来）航天发射活动次数（968）已超过 2011-2020 年总量（928），2024 年中国航天发射次数仅次于美国，位列全球第二位。

图6：2020s 全球航天发射活动次数大幅增加

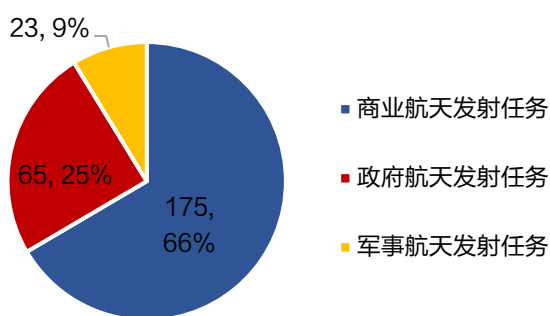


数据来源：Space Stats，财通证券研究所

注：2025 年数据截至 2025 年 7 月 19 日

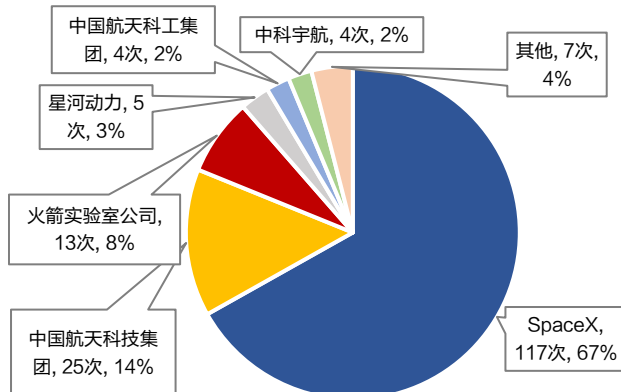
美国 SpaceX 引领全球商业航天发射，中国呈现“国家队+民企”双轨模式。2024 年全球商业航天发射任务达 175 次，较 2023 年增长 41%，占比由 56% 上升至 66%；政府航天发射任务 65 次，较 2023 年减少 11%；军事航天发射任务 23 次，较 2023 年减少 12%。根据中国航天官方数据，在商业航天发射任务中，美国商业航天公司 SpaceX（太空探索技术公司）2024 年发射活动次数遥遥领先，中国航天科技集团位居第二，火箭实验室、星河动力等商业公司占中国发射量的 20%。

图7：2024 年全球航天发射以商业任务为主



数据来源：中国航天，财通证券研究所

图8：2024 年 SpaceX 商业发射数量全球首位

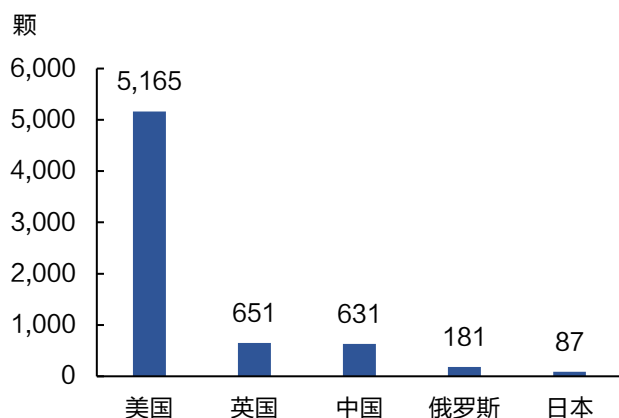


数据来源：中国航天，财通证券研究所

截至 2023 年 5 月 1 日，从在轨卫星数量来看，美国以 5165 颗遥遥领先，约占全球总数的 68.32%，其次英国 651 颗（约占全球 8.61%），中国 631 颗居世界第三（约占全球 8.35%），俄罗斯 181 颗（约占全球 2.39%），日本 87 颗（约占全球 1.15%）。以上五个国家在轨卫星数量最多，共占全球总数的 88.82%。

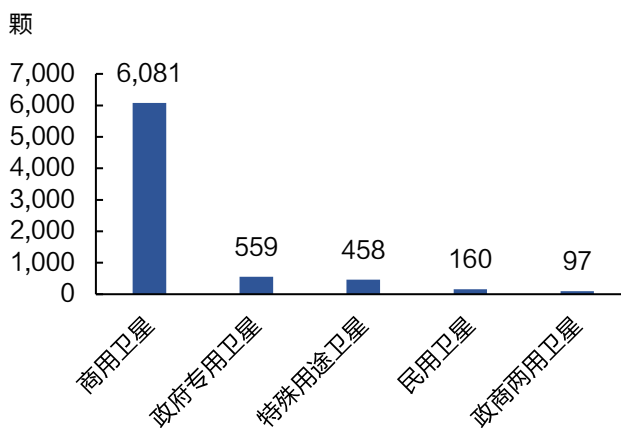
按照下游使用对象来看，商用卫星为第一大组成，全球商用卫星 6081 颗（占 80.44%）、政府专用卫星 559 颗（占 7.39%）、特殊用途卫星为 458 颗（占 6.06%）、民用卫星 160 颗（占 2.12%）、政商两用卫星为 97 颗（占 1.28%）。

图9：美国在轨卫星数量全球领先



数据来源：UCS Satellite Database，财通证券研究所
注：数据截至 2023 年 5 月 1 日

图10：商用卫星数量远超政府及其他领域卫星



数据来源：UCS Satellite Database，财通证券研究所
注：数据截至 2023 年 5 月 1 日

当前卫星互联网正成为全球通信基础设施建设的新高地，全球各国均积极布局卫星互联网，国内以“国网”、“千帆”两大星座为代表，海外则以 SpaceX 的星链计划为代表：

- **国网星座（又称“GW 星座”）**由中国卫星网络集团有限公司（简称“中国星网”）打造，是中国首个卫星互联网计划、首个空天一体 6G 互联网计划。GW 星座共计规划发射 12992 颗卫星，其中 GW-A59 子星座 6080 颗，分布在 500-600 千米的极低轨道；GW-A2 子星座 6912 颗，分布在 1145 千米的近地轨道。
- **千帆星座（又称“G60 星座”）**由成立于 2018 年的上海垣信牵头建设。千帆星座计划于 2025 年底完成 648 颗发射，提供区域网络覆盖；2027 年底完成共 1296 颗的一期建设，提供全球网络覆盖；到 2030 年底，完成超 1.5 万颗低轨卫星的互联网组网。
- **星链星座（Starlink）**是 SpaceX 提出的巨型低轨宽带互联网卫星星座，二期计划在近地轨道部署约 1.2 万颗卫星，三期计划部署 3 万颗卫星。

表3： 国内外主要低轨卫星互联网星座布局规划

星座计划名称	所属公司	计划卫星数量（颗）	在轨卫星数量（颗）	星座使用频段
GW 星座	中国卫星网络集团有限公司 (StarNet)	1.3 万颗	首批组网星发射	待公布
千帆	上海垣信卫星科技有限公司	1.5 万颗	54 颗	Ka/Q/V
星链 (Starlink)	美国太空探索技术公司 (SpaceX)	约 4.2 万颗	6732 颗	Ka / Ku / V
一网 (OneWeb)	英国一网公司 (OneWeb)	约 6500 颗	700+颗	Ku
鸿鹄-3	蓝箭航天空间科技股份有限公司 (LandScape)	1 万颗	规划阶段	待公布

数据来源：中研网，财通证券研究所

2 政策技术与需求共振，商业航天发展全面提速

2.1 频轨资源“先登先占”，太空圈地竞争加速

频轨资源实施“先登先占”机制，时限要求考验各方规划进度与发射能力。根据国际电联 ITU《无线电规则》，协调法为当前卫星频率和轨道资源的主要分配机制——首先，申报采取“先占先得”机制，申报时间决定频轨资源优先使用权的分配；其次，ITU 公布各申报国的卫星申报情况，各国参与国际频轨协调谈判。对于报请卫星发射计划的非地球同步轨道卫星星座运营商，

频轨资源稀缺性凸显，各国卫星企业加速布局。根据 ITU 数据，地球低轨卫星总容量约 6 万颗，目前各国申报数量已超 6 万颗；而低轨卫星所主要采用的 Ku 及 Ka 通信频段资源也逐渐趋于饱和状态。频轨作为满足通信卫星正常运行的先决条件，已经成为各国卫星企业争相抢占的重点资源。按照 SpaceX 星链的规划，要在 2027 年前将 4.2 万颗卫星送入低轨，约占低轨卫星总容量的 70%；截至 2025 年 6 月 SpaceX 已累计发射逾 8000 颗星链卫星。上海垣信“千帆星座”与中国星网“GW 星座”均进入常态化发射阶段。截至 2025 年 8 月 17 日，国网、千帆星座分别完成 9 次、5 次组网发射，部署卫星 72 颗、90 颗。

表4：星网与垣信组网卫星组网发射情况

	日期	发射卫星	部署卫星数量（颗）	发射场	运载火箭
星网	2024/12/16	卫星互联网低轨 01 组卫星	10	文昌航天发射场	长征五号乙运载火箭
	2025/2/11	卫星互联网低轨 02 组卫星	9	文昌航天发射场	长征八号改运载火箭
	2025/4/29	卫星互联网低轨 03 组卫星	10	文昌航天发射场	长征五号乙运载火箭/远征二号上面级
	2025/6/6	卫星互联网低轨 04 组卫星	5	太原卫星发射中心	长征六号改运载火箭
	2025/7/27	卫星互联网低轨 05 组卫星	5	太原卫星发射中心	长征六号甲遥十四
	2025/7/30	卫星互联网低轨 06 组卫星	9	海南商业航天发射场	长征八号甲遥三
	2025/8/4	卫星互联网低轨 07 组卫星	9	海南商业航天发射场	长征十二号遥二
	2025/8/13	卫星互联网低轨 08 组卫星	10	文昌航天发射场	长征五号乙运载火箭/远征二号上面级
	2025/8/17	卫星互联网低轨 09 组卫星	5	太原卫星发射中心	长征六号甲运载火箭
垣信	2024/8/6	千帆极轨 01 组卫星	18	太原卫星发射中心	长征六号改运载火箭
	2024/10/15	千帆极轨 02 组卫星	18	太原卫星发射中心	长征六号甲运载火箭
	2024/12/5	千帆极轨 03 组卫星	18	太原卫星发射中心	长征六号甲运载火箭
	2025/1/23	千帆极轨 04 组卫星	18	太原卫星发射中心	长征六号甲运载火箭
	2025/3/23	千帆极轨 05 组卫星	18	文昌航天发射场	长征八号遥六运载火箭

数据来源：中科院微小卫星创新研究院，格思航天，C114 通信网，电子技术应用 ChinaAET，中国空间技术研究院，财通证券研究所

2.2 商业航天战略地位抬升，第二个十年正式启程

商业航天政策支持深化，产业战略地位显著抬升。2014 年国务院发布《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》，明确鼓励民间资本参与国家民用空间基础设施建设，为我国商业航天拉开帷幕。**2015 年被称为“中国商业航天元年”**，当年发布的《国家民用空间基础设施中长期发展规划》提出“发挥市场配置资源的决定性作用”，进一步支持和引导社会资本参与商业航天的发展。2023 年中央经济工作会议将商业航天列为战略新兴产业；2024 年商业航天首次作为“新增长引擎”写入政府工作报告，2025 年政府工作报告表述由“快速发展”变为“安全健康发展”。2025 年 6 月，证监会明确将“商业航天”纳入科创板第五套上市标准适用范围，未盈利优质企业上市通道拓宽。

表5：我国关于商业航天发展相关政策

时间	政策/会议名称	相关内容
2014 年 11 月	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
2015 年 10 月	国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025 年）	分阶段逐步建成技术先进、自主可控、布局合理、全球覆盖，由卫星遥感、卫星通信广播、卫星导航定位三大系统构成的国家民用空间基础设施
2020 年 4 月	国家发改委新闻发布会	首次明确“新基建”范围，其中信息基础设施包括卫星互联网等为代表的通信网络基础设施
2023 年 12 月	中央经济工作会议	打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业
2024 年 3 月	2024 年政府工作报告	积极培育新兴产业和未来产业。实施产业创新工程，完善产业生态，拓展应用场景，促进战略性新兴产业融合集群发展。巩固扩大智能网联新能源汽车等产业领先优势，加快前沿新兴氢能、新材料、创新药等产业发展，积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎。
2025 年 3 月	2025 年政府工作报告	2024 年工作回顾：新培育一批国家级先进制造业集群，商业航天、北斗应用、新型储能等新兴产业快速发展。 2025 年政府工作任务：培育壮大新兴产业、未来产业。推动商业航天、低空经济、深海科技等新兴产业安全健康发展。
2025 年 6 月	关于在科创板设置科创成长层增强制度包容性适应性的意见	扩大第五套标准适用范围，支持商业航空等更多前沿科技领域企业适用科创板第五套上市标准

数据来源：中国政府网，发改委，人民日报，新华社，证监会，财通证券研究所

政策红利按下行业加速键，中国商业航天第二个十年正式启程。中国商业航天已走过从无到有的第一个十年，历年政策表述的变化体现其产业战略地位的提升，2024 年首次被写入政府工作报告为行业按下“加速键”，科创板第五套上市标准的纳入打通商业航天二级市场“最后一公里”，全链条资本市场支持体系有望推动产业的商业化落地。

传统与商业航天互为补充，进一步释放产业潜力。传统航天任务主要服务于军事与科研需求，市场规模较小且为保证技术先进性不计成本，商业航天的核心则是通过充分的市场竞争，带动全行业成本的降低和技术的提升。我国航天产业的“国家队”为商业航天提供了坚实的技术基础，而商业航天在为产业引入更多社会资

本的同时，提供技术创新的土壤，并且有望通过应用拓展、场景开发进一步释放航天作为社会基础和大众消费产业的属性。

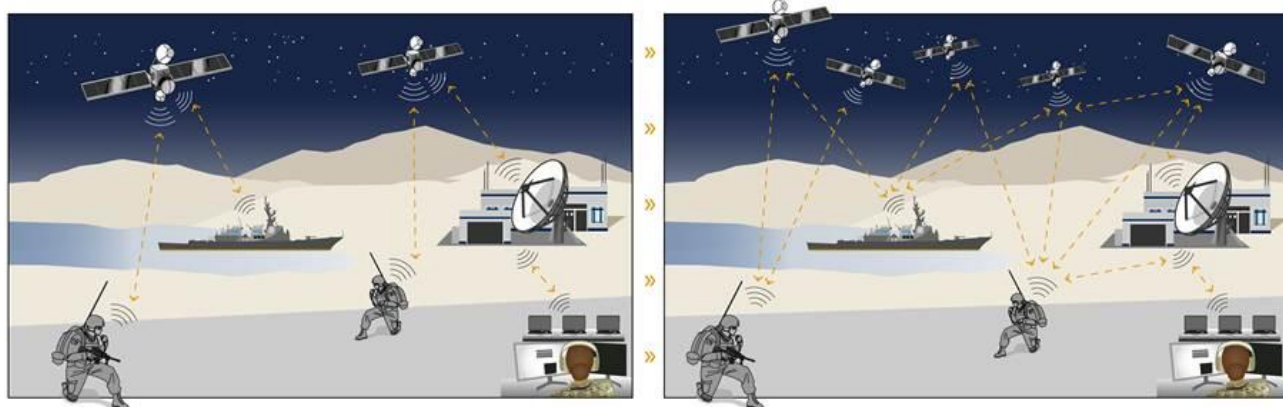
2.3 军民融合重要领域，与地面通信优势互补

偏远地区及应急场景下打通互联网最后一公里。据国际电信联盟（ITU）估计，2024 年全球互联网用户数约为 55 亿人，互联网渗透率（占全球人口比例）由 2019 年的 53% 上升到 68%，但全球互联网市场仍存在较大空白，约 26 亿人口未能实现互联网覆盖。在偏远地区覆盖方面，地面宽带联通最后 1% 人口的建设费用是联通前 95% 人口平均费用的 40 倍，故出于经济性考虑，偏远地区、特殊地形的地面基站往往建设不足。此外，在应急救援、航空机载通信以及远洋海事通信等特殊应用领域，卫星互联网相较地面通信具有显著优势。

快速补网提高系统稳定性，军事应用价值巨大。美导弹防御局、国防部及各军兵种高度重视“星链”系统的军事应用价值，曾在“北部边缘”“全球闪电”等演习中试验测试了“星链”卫星相关功能，同时美军为克服无人机通信瓶颈，缩短完整杀伤链时间，利用“星链”系统指挥并测试无人机。在俄乌冲突中，星链同样发挥了重要作用——俄军在冲突初期摧毁了乌克兰的主要通信设施以切断乌克兰政府和军队的指令传达，但依靠“星链”的稳定战场通信，乌军实现通信系统的重建，有效协调无人机与炮兵和远程火箭炮协同作战，并利用无人机的侦察图像引导远程火力打击俄军后方部队。

据美国政府问责局报告，美国国防部目前的大部分商业卫星通信是通过地球同步轨道卫星进行的，此类“单片”卫星通信系统依赖于少数几颗高成本卫星，以及专用于单一类型卫星通信的地面站和用户终端，因此每颗卫星对于系统的持续运行至关重要，**导致系统存在“单点故障”的安全隐患**。而低轨卫星互联网系统由众多更小、成本更低的卫星构成，当部分卫星出现故障失效时，可通过快速补网发射保证通信系统的稳定性。

图11： 卫星通信系统从单片到混合的演变



Source: GAO illustration and representation of Department of Defense documents. | GAO-25-107034

数据来源：U.S. Government Accountability Office，财通证券研究所

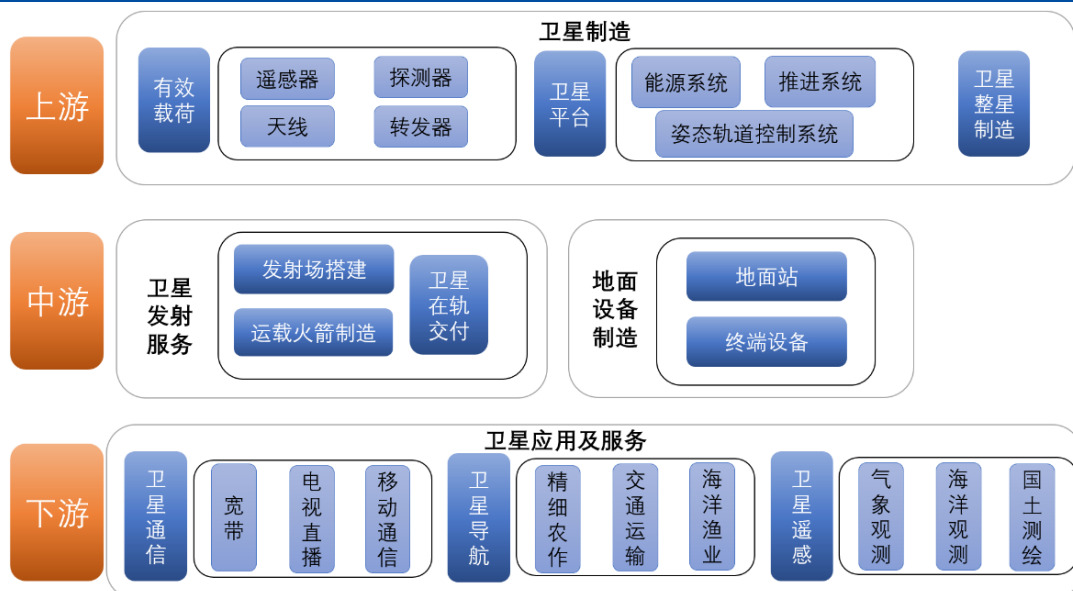
受限于卫星容量与星座建设成本，卫星互联网有望与地面基站达到相互补充、相辅相成的效果，但在地面通信基础设施建设不完善的地区，以及对延迟要求较低、地面通信无法覆盖的特殊应用场景，以及军用领域，卫星互联网有望对地面通信进行替代。

3 航天产业全链生态概览

3.1 商业航天产业细分环节众多，卫星服务地面设备贡献主要产值

商业航天产业链涵盖多个环节，可分为上中下游。产业链上游为卫星制造，包括卫星平台、卫星有效载荷和卫星整星制造；产业链中游包括卫星发射服务与地面设备制造，卫星发射服务包括发射场搭建、运载火箭制造和卫星在轨交付，地面设备包括地面站和终端设备；产业链下游为卫星的应用及服务，包括卫星通信、卫星导航和卫星遥感等。

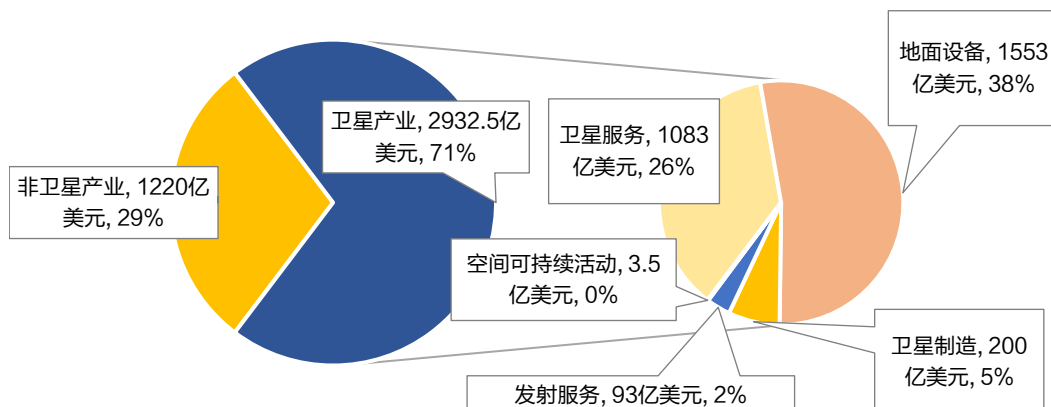
图12： 商业航天产业链可大致分为上中下游



数据来源：中商产业研究院，财通证券研究所

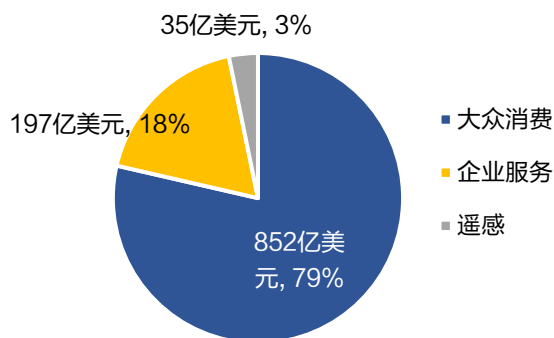
航天经济规模稳步增长，卫星服务+地面设备贡献主要产值。据美国卫星产业协会（SIA）数据，2024年全球航天经济规模整体增长4%，收入达到4150亿美元，其中商业卫星产业继续占据主导地位，规模增至2930亿美元，占航天经济总量的71%，主要包括卫星服务、地面设备、卫星制造、发射服务等；非卫星产业收入达1220亿美元，占航天经济总量的29%，主要包括载人航天飞行收入和政府预算。而在卫星产业收入中，地面设备（GNSS设备）与卫星服务（大众消费服务）收入占比较高。

图13： 2024 年卫星服务及地面设备收入占比较高



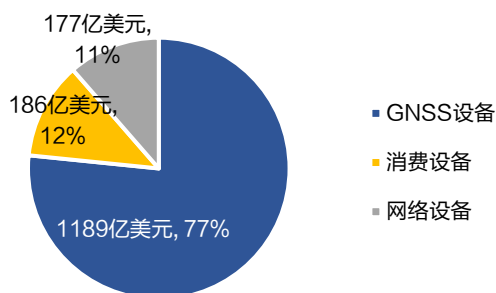
数据来源：SIA，财通证券研究所

图14： 2024 年卫星服务收入中卫星电视、卫星广播等大众消费服务收入占比较高



数据来源：SIA，财通证券研究所

图15： 2024 年地面设备收入中 GNSS 设备收入占比较高

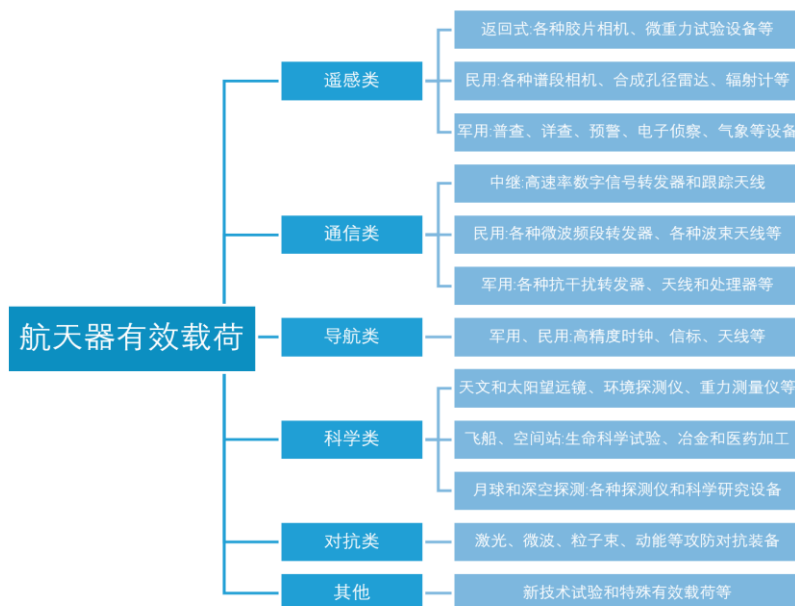


数据来源：SIA，财通证券研究所

3.2 商业航天产业链细分环节

卫星制造涉及有效载荷、卫星平台和卫星整星制造。有效载荷是指航天器上装载的为直接实现航天器在轨运行要完成的特定任务的仪器。不同用途的卫星有不同类型的有效载荷——遥感卫星的有效载荷包括多光谱扫描仪、红外扫描仪、合成孔径雷达、微波辐射计、微波散射计、雷达高度计、超光谱成像仪以及遥感信息的数传设备。通信卫星的有效载荷包括通信转发器和天线。导航卫星的有效载荷包括卫星时钟、导航数据存储器及数据注入接收机。侦察卫星的有效载荷包括可见光胶片型相机、可见光 CCD 相机、雷达信息信号接收机和天线阵及大幅面测量相机等。

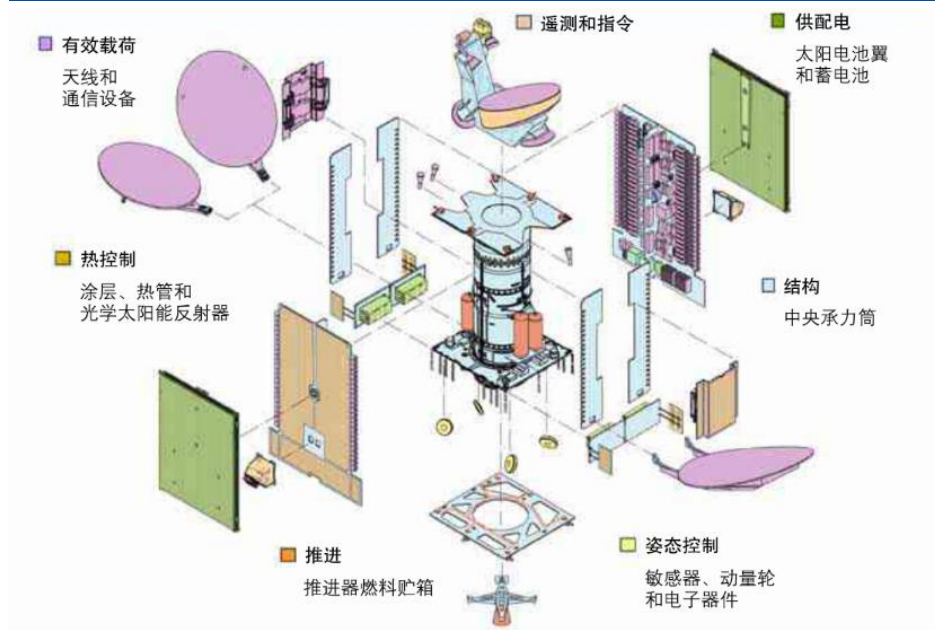
图16： 航天器的有效载荷随着任务的不同而不同



数据来源：科普中国，财通证券研究所

卫星平台是由卫星本体和服务（保障）系统组成，可以支持一种或几种有效载荷的组合物。卫星平台具有一定通用性，需在一定范围内适应不同有效载荷的要求。卫星平台一般分为以下几个系统：能源分系统为整个卫星提供能源；姿态轨道控制系统保持卫星天线指向和运行轨道的准确；推进系统为卫星定轨、保持轨道和控制姿态提供动量；遥测、测距和指令系统与地面控制中心联系；温度控制系统保证卫星各种器件工作在合适的温度。

图17： 卫星平台由温度控制系统、推进系统、能源系统等多个系统构成



数据来源：《劳拉公司 LS-1300 卫星平台硕果累累》高宇，财通证券研究所

卫星发射服务包括发射场搭建、运载火箭制造和卫星在轨交付。

我国现有五大航天发射场，分别是酒泉卫星发射场、太原卫星发射场、西昌卫星发射场、文昌卫星发射场和海南商业航天发射场。其中，前四个发射场为“军建军管军用”模式，而海南商业航天发射场是我国的首个、唯一一个商业航天发射场，建设运营均由海南国际商业航天发射有限公司负责，目前已完成一期项目建设并成功发射四次，二期项目于 2025 年 1 月 25 日开工，正加速推进建设。此外，海阳东方航天港为我国唯一一个运载火箭海上发射母港，拥有包括泰瑞号、德渤 3 号、德浮 15002 号、博润九州号和东方航天港号在内的五个海上发射平台。

表6：我国已有的五个航天发射场

发射中心	地理位置	始建时间	首次发射任务
酒泉卫星发射场	蒙古额济纳旗地区	1958 年	我国组建最早的一个综合性的导弹实验靶场和卫星发射中心，又是目前我国唯一的载人航天发射场。
太原卫星发射场	山西省忻州市岢岚县	1967 年	中国试验卫星、应用卫星和运载火箭发射试验基地之一，同时负责海阳海上卫星发射任务
西昌卫星发射场	四川省凉山彝族自治州冕宁县	1970 年	是中国目前对外开放规模最大、设备技术最先进、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，并同时管理西昌和文昌两个发射场
文昌卫星发射场	海南省文昌市龙楼镇	2014 年	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
海南商业航天发射场	海南省文昌市东郊镇	2022 年	2024 年 11 月 30 日完成首飞，标志着我国商业航天发射场实现“从 0 到 1”的突破。

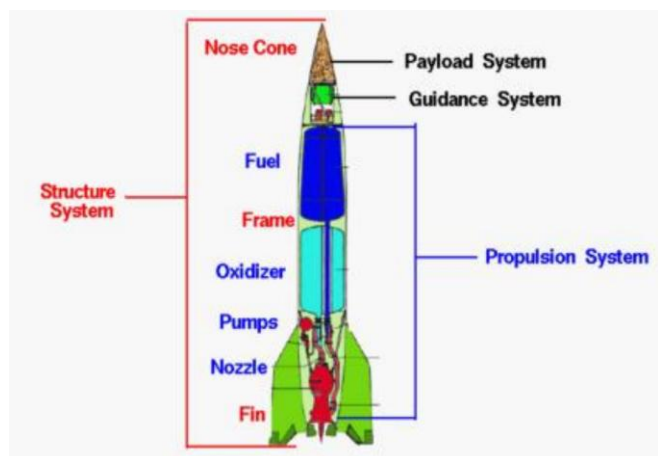
数据来源：中国数字科技馆，你好太空公众号，财通证券研究所

运载火箭指的是将卫星等航天器推向太空的载具。运载火箭依靠自身携带的推进剂（燃料+氧化剂）燃烧产生高速喷射气流获得反作用力推进，不依赖外界空气，因此可以在大气层内外飞行。按照级数，运载火箭可分为单级火箭和多级火箭；按所用推进剂来分，可分为固体火箭、液体火箭和固液混合型火箭三种类型；根据是否可回收，分为一次性使用火箭、部分重复使用火箭和完全重复使用火箭。

运载火箭主要的组成部分包括结构系统（又称箭体结构）、动力装置系统（又称推进系统）和控制系统，这三大系统称为运载火箭的主系统。结构系统是运载火箭的基体，它用来维持火箭的外形，安装、连接火箭各系统内的所有仪器、设备，承受火箭在地面运输、发射操作和在飞行过程中箭上的各种载荷。对液体火箭来说，动力装置系统由推进剂输送、增压系统和液体火箭发动机两大部分组成；固体火箭动力装置系统主要部分就是固体火箭发动机，推进剂直接装在发动机的燃烧室壳体内。控制系统用来控制运载火箭沿预定弹道正常飞行，控制系统由制导系统、姿态控制系统、电源供配电和时序控制系统三大部分组成。

除主系统外，运载火箭上还有一些不直接影响飞行成败并由箭上设备与地面设备共同组成的系统，例如遥测系统、外弹道测量系统、安全系统和瞄准系统等。

图18： 单级火箭主要结构



数据来源：《Design, Analysis and Simulation of a Single Stage Rocket (Launch Vehicle) Using RockSim》(Benneth Ifenna Okoli, Olusegun Samuel Sholiyi, Rasheed Olalekun Durojaye), 财通证券研究所

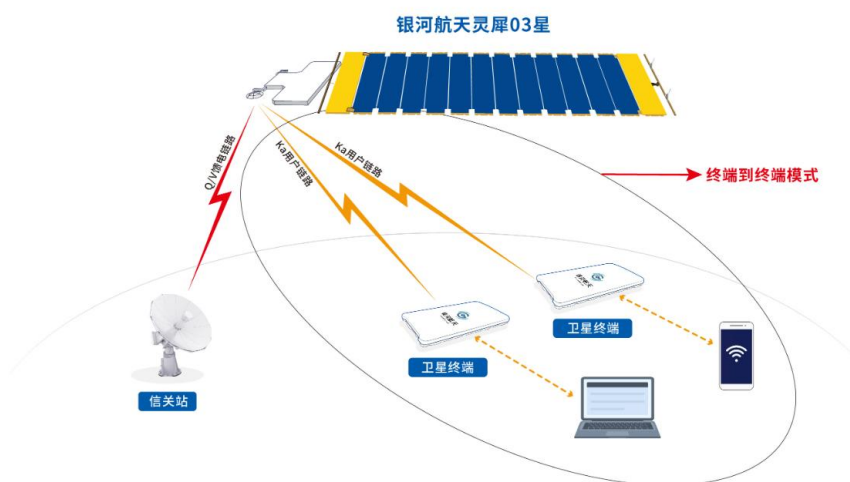
图19： “长征五号”火箭剖视图



数据来源：《“长征五号”系列运载火箭总体方案与关键技术》李东等，财通证券研究所

卫星地面设备包括地面站和终端设备。地面站，又称地球站或地球终端站，是航天器通信系统地面部分的一个重要组成部分。地面站可分为固定站、移动站和可拆卸站三种类型。在固定站中又可分为大型标准站和小型非标准站，前者多用于国际通信和国内大城市间的通信，而后者多用于国内中、小城市或军事通信；移动式地面站，特别是车载站，由于其机动灵活的特点，通常被广泛应用在军事通信中。代表用户段的通信终端，可以有不同的表现形式，如手持终端（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。

图20： 银河航天在灵犀 03 星上成功实现了终端到终端（T2T）低轨卫星通信测试

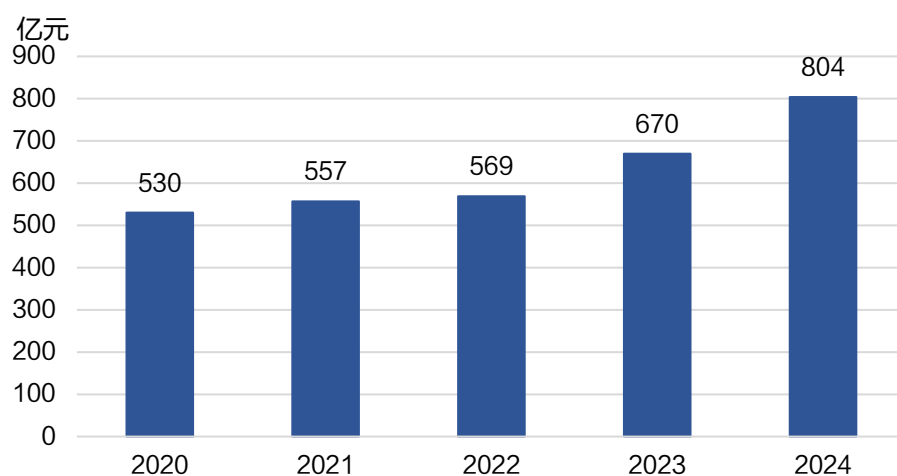


数据来源：中国科学报，财通证券研究所

卫星的下游应用主要包括卫星通信、卫星导航和卫星遥感。

- **卫星通信**是指利用卫星上的转发器作为中继站，转发无线电波，实现两个或多个卫星通信站之间的通信，主要用于远距离的语音、数据、图像、视频传输等业务场景。
- **卫星导航**是指采用导航卫星对地面、海洋、空中和空间用户进行导航定位的技术。导航卫星实质为通信卫星的衍生应用，通过准确知道卫星所处的位置以及精确的时间，从而判断地面的位置。目前，全球共有四大导航卫星系统，分别是美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、欧洲航天局的伽利略、中国的北斗。
- **卫星遥感**是指从地面到空间各种对地球、天体观测的综合性技术系统的总称。可从遥感技术平台获取卫星数据、由遥感仪器进行信息接收、处理与分析。卫星遥感调查具有传统的调查方法无法比拟的优势，在土地资源、森林资源，地质矿产资源、水利资源调查和农作物估产等方面具有广阔的应用前景。

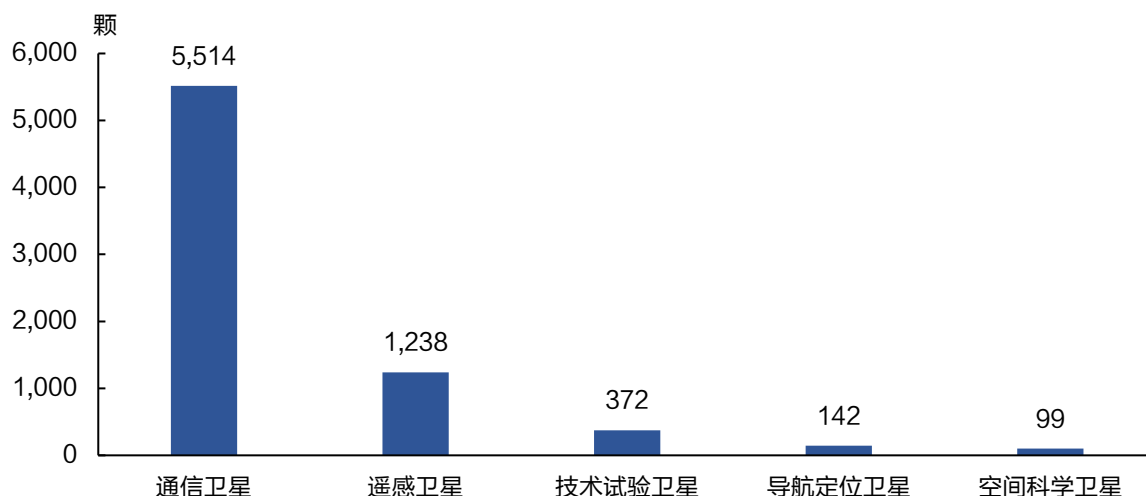
图21： 我国近五年来卫星运营和应用行业总收入逐年递增



数据来源：中商产业研究院，财通证券研究所

据 UCS Satellite Database 数据，截至 2023 年 5 月 1 日，全球在轨卫星数量最多的前五的应用领域分别为通信、遥感、技术试验、导航定位以及空间科学，其中通信卫星以 5514 颗的数量遥遥领先，已成为推动商用卫星发展的主要方面。结合国家维度来看，美欧通信卫星数量相对领先，美国在低轨通信卫星数量上领跑全球，中国导航卫星数量居世界第一，各国应用各有侧重。

图22： 全球在轨卫星数量按应用领域划分 TOP5，通信卫星数量遥遥领先



数据来源：UCS Satellite Database，财通证券研究所

注：数据截至 2023 年 5 月 1 日

4 以 SpaceX 星链为鉴，观卫星互联网及商业航天技术路径

SpaceX 向 FCC 申报了两代卫星星座建设方案：

- 第一代星链分为两个阶段——第一阶段总共部署 4408 颗卫星，主要位于约 550 公里的轨道圈层；第二阶段“V 频段星链”星座共计 7518 颗，作为一代星链星座的补充；2022 年 12 月 SpaceX 向 FCC 做了申报调整，不再单独部署“V 频段星座”，而是将该频段星座的有效载荷集成到第二代星链卫星上。
- 第二代星链计划部署 29988 颗卫星(FCC 批准了 7518 颗)，计划于 2028 年 12 月建设完半程，2031 年 12 月建设完全程。

表7： 星链计划卫星轨道和发射规划

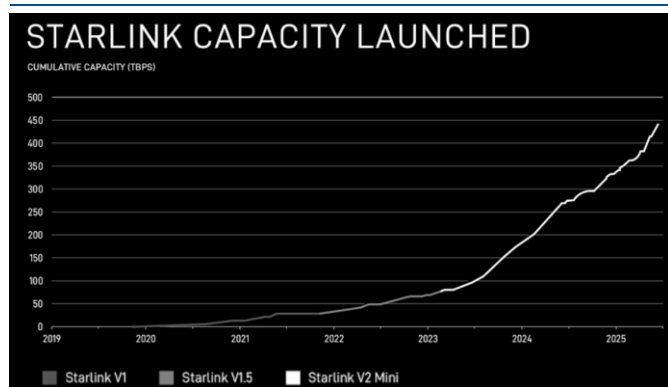
轨道高度/km	数量/颗	倾角/(°)	使用频段	50%建设时间	建设完成时间
---------	------	--------	------	---------	--------

一代星链	550	1584	53	Ku/Ka	2024-03-01	2027-03-01
	540	1584	53.2	Ku/Ka		
	570	720	70	Ku/Ka		
	560	520	97.6	Ku/Ka	2024-11-01	2027-11-01
	335.9	2493	42	V		
	340.8	2478	48	V		
	345.6	2547	53	V		
二代星链	328~580	30000	35~81	Ku/Ka/E	2030-03-01	2033-03-01
总计	-	41926	-	-	-	-

数据来源：《星链计划发展现状与对抗思考》任远桢等，《StarLink 当前在轨简要分析及第二代系统介绍》刘帅军等，艾瑞咨询，财通证券研究所

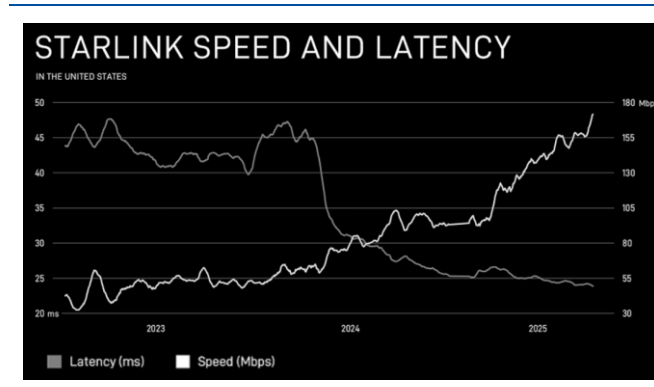
自 2019 年 5 月首次成功发射第 1 批星链运营卫星 (v0.9)，SpaceX 公司就开始了密集的发射部署。截至 2025 年 7 月 16 日，SpaceX 已发射总计 9187 颗星链卫星，其中 7945 颗卫星处于正常运行状态。星链已在全球约 140 个国家和地区投入运营，用户规模突破 600 万。截至 2025 年 7 月，星链总带宽容量已近 450Tbps，时延显著缩短，在美国的高峰时段，下行链路数据速率中值约为 200 mbps，延迟中值为 25.7ms。

图23：截至 2025 年 7 月星链总带宽容量已近 450Tbps



数据来源：SIA，财通证券研究所

图24：星链速度和时延持续改善



数据来源：SIA，财通证券研究所

2023 年 11 月，马斯克于社交媒体上宣布 SpaceX 实现现金流平衡；2024 年，SpaceX 实现营收约 118 亿美元，其中星链业务收入首度超越传统航天发射服务板块；据马斯克预测，SpaceX 有望于 2025 年实现 155 亿美元的营收，同比增速超 30%。在低轨卫星互联网赛道上，SpaceX 凭借强大的供给能力与持续的技术创新已快速拉开与竞争对手的差距，在卫星制造、火箭发射等诸多环节形成明显的领先优势，持续定义行业发展方向。

4.1 可复用火箭技术：显著降低边际发射成本

可重复使用运载火箭是相对于“一次性运载火箭”而言的概念，指运载器从地面起飞完成预定发射任务后，全部或部分返回并安全着陆，经过检修维护与燃料加注，**可再次执行发射任务**。可复用火箭核心是通过回收并再次使用火箭一级助推器等部件，将硬件制造成本分摊于多次任务，控制单位发射成本。从起降方式来看，可复用火箭可分为垂直起飞水平着陆、垂直起降和水平起降。采用垂直起降方式的可重复使用运载火箭与现有一次性运载火箭具有一定技术继承性，有望成为最早规模化应用的一类可重复使用运载火箭。

在可复用火箭领域，SpaceX 凭借“猎鹰”9 号火箭已确立了较大领先优势。“猎鹰”9 截至目前已演变出 5 个版本，现役版本为 Block 5。自 2018 年 Block5 版本火箭成功首飞以来，猎鹰 9 号火箭的年度发射次数呈持续上升态势，2024 年依靠 18 枚在役一级箭体的多次复用，支撑了全年 132 次的火箭发射，一级箭体年平均复用次数达到 7.33 次。

表8：“猎鹰”9 火箭 Block5 版一子级平均复用次数统计情况

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
发射次数（次）	10	11	26	31	60	91	132
在役一子级数（个）	6	6	11	10	14	15	18
年平均复用数（次）	1.67	1.83	2.36	3.10	4.29	6.07	7.33

数据来源：《猎鹰-9 火箭高密度商业发射经验分析》徐侃等，财通证券研究所

一子级采用分级检修模式，复用策略兼顾可靠性与经济性。“猎鹰”9 号火箭目前已探索出一套成熟的一子级重复使用模式：一子级通过发动机制动平稳准确着陆后，运输返回至火箭制造工厂执行分级（6 次及以下 A 级、7 ~ 13 次 B 级、13 次以上 C 级）检测维修，随后转至发射场发射工位开展静态点火测试，确认性能和质量满足复用标准后继续投入新的发射任务中使用。在复用策略方面，SpaceX 往往将重复使用次数较少的一子级用在载人等高价值任务中，而将复用次数较多的一子级用在星链的发射任务中，以兼顾可靠性与经济性。

一子级整流罩复用大幅降低边际发射成本。“猎鹰”9 火箭用不到十年的时间实现了从首飞到一级回收、一级复用、整流罩回收和整流罩复用，一级、整流罩成本占比分别为 60%、10%，一级与整流罩的复用大幅降低火箭的边际成本。以“猎鹰”9 近地轨道运力 22.8 吨、单间发射报价 6975 万美元测算，单位重量发射价格约 3000 美元/kg，约合人民币 2.1 万元/kg，对比国内商业化火箭型号发射报价约在人民币 6 万元~15 万元/kg，“猎鹰”9 价格优势显著。目前复用型“猎鹰”9 火箭的边际成本约 1500 万美元，未来如果可以实现二级复用，则复用型“猎鹰”9 火箭的边际发射成本将有望降低至 500 万~600 万美元。

表9：2020 年以来全新“猎鹰”9 成本构成及占比

“猎鹰”9 火箭	全新火箭成本（占比）	复用火箭成本（占比）
----------	------------	------------

硬件	一级	3000 万美元（60%）	—
	二级	1000 万美元（20%）	1000 万美元（66.6%）
	整流罩	500 万美元（10%）	—
软件	推进剂	40 万美元（0.8%）	40 万美元（2.6%）
	发射测控、翻修等相关费用	460 万美元（9.2%）	460 万美元（30.6%）
总计		5000 万美元	1500 万美元

数据来源：《“猎鹰”9 火箭的发射成本与价格策略分析》刘洁等，财通证券研究所

可回收火箭迎来密集首飞，民营公司深度参与打破发射瓶颈。2025 年我国迎来可回收火箭的密集首飞，包括星云一号、智神星一号、力箭二号、双曲线三号等民营可复用火箭有望于 2025 年内迎来首飞，航天八院的长征十二号甲也有望于年内迎来首飞。随可复用火箭技术突破，民营火箭公司深度参与，我国商业航天产业有望打破发射环节制约，进一步实现降本打通商业模式，加速我国卫星互联网组网进程。

表10： 2025 年我国可复用火箭迎来密集首飞

火箭名称	研发单位	运力(t)	预计首飞时间
元行者一号	箭元科技	7（1100km）	2025 年
星云一号	深蓝航天	2t(LEO)	2025 年
智神星一号	星河动力	8t(200km)；17.5t(200km,两级半构型)	2025 年 10 月
力箭二号	中科宇航	12t(LEO),8t(500km/SSO)	2025 年 9 月
长征十二号甲	航天科技八院	—	2025 年
双曲线三号	星际荣耀	14t(LEO,一次性使用)；8.5t(LEO,航迹回收)	2025 年
长征十号甲	航天科技一院	14（一级复用）	2026 年
AS-1	宇石空间	15.7t(LEO,一次性)	—
天龙三号	天兵科技	17~22t(LEO),10~17t(SSO)	2025 年
跃迁一号	大航跃迁	18t(LEO,一次性)	—
朱雀三号	蓝箭航天	21.3t(LEO,一次性)；18.3t(LEO,航区回收)；12.5t(LEO,返场回收)	2025 年下半年
引力二号	东方空间	21.5t(LEO)	2025 年底
星云二号	深蓝航天	18t(500km,SSO),25t(LEO)	2027 年
长征九号	航天科技一院	140t(LEO)	2030 年

数据来源：你好太空公众号，各公司官网，科普中国，央视网，泰伯网，新浪新闻，南方日报，国际科技创新中心，财通证券研究所

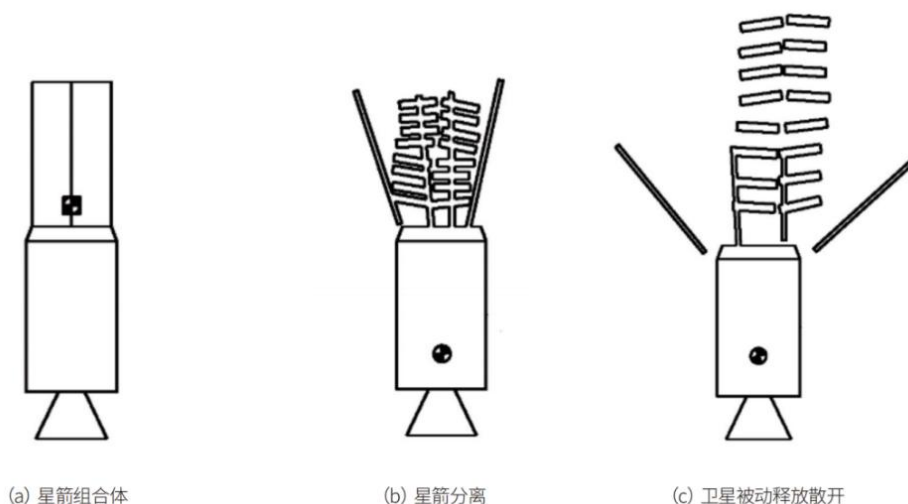
4.2 一箭多星：堆叠式卫星发射方式充分利用火箭运力

“一箭多星”是指在一次火箭发射任务中，将两个以上的卫星或载荷送入不同的轨道。1960 年美国首次采用该技术用一枚火箭发射了两颗卫星，次年又成功发射了“一箭三星”；中国在 1981 年 9 月成功地用一枚“风暴一号”运载火箭将一组三颗“实践二号”卫星送入地球轨道，成为继前苏联、美国和欧洲航天局之后第四个独立掌握一箭多星发射技术的国家；印度和日本则分别于 2008 年和 2009 年实现了一箭多星发射。2021 年，美国 SpaceX 公司利用猎鹰 9 火箭成功发射了“一箭 143 星”，刷新了世界纪录。

充分利用火箭运载能力，降低平均发射成本。传统火箭采用一箭一星的发射方式，由于卫星设计质量不可能与火箭运力完全一致，不可避免地造成火箭运载能力浪费。一箭多星模式可以根据火箭运力来合理选择搭载对象，增加卫星发射机会，降低单颗卫星的平均发射成本。此外，一箭多星发射可以加快星座构建速度，大幅缩短大型卫星星座组网时间。

星链采用堆叠式卫星发射方式。在实现一箭多星方面，星链采用了卫星堆叠、自主供电、被动分离方案——平板式卫星沿拉杆在箭体内分层堆叠；起飞后卫星通过低成本真空检测器判断飞行高度进行自主供电激活；到达分离位置时靠星箭组合体旋转使各卫星自行分离并散开。卫星堆叠方式不需要单独为每颗卫星配置卫星分配器，从而节约载荷质量，更加充分地利用运载火箭整流罩内部空间，提高了发射效率，是一箭多星技术的重要发展方向。

图25：“星链”星箭分离基本过程示意图



数据来源：《从 SpaceX 公司专利看“星链”系统级技术创新》王琦等，财通证券研究所

4.3 规模化卫星生产：模块化生产方式，关键系统部件坚持自主研发

在传统的航天工业中，卫星制造长期以来采用小批量、高复杂度的生产模式，单颗卫星的生产周期往往需要数月甚至数年，这样的生产效率无法适应大型互联网星座快速组网的需求。因此，马斯克在星链成立之初，就提出将以汽车或电子产品的流水线生产模式生产卫星。

流水线、模块化生产提升生产效率。SpaceX 于 2018 年 2 月发射的 2 颗实验卫星，其制造、集成时间长达半年以上，而随着新版卫星的持续推出，其生产速度不断加快、生产规模持续上升。2020 年 3 月时为 6 颗/天，已是其主要竞争对手 OneWeb 生产速率的 4 倍。SpaceX 在美国华盛顿州雷德蒙德的卫星制造设施，通过结合高度自动化生产线与模块化设计理念，能实现每天生产 6 颗卫星，保守估计其年产量超过 1400 颗卫星。流水线、模块化的生产方式不仅能够提高效率，更能快速通过规模效应降低成本。

坚持“为生产而设计”理念，核心部件自研自产。星链的设计生产采用“为生产而设计”的理念，始终把卫星的规模化制造放在卫星研发的重要地位。对于星载高通量通信天线、卫星间激光通信设备、霍尔推进器等核心系统部件，SpaceX采取自研自产，地面通信终端、卫星金属部件精加工等非核心部件则与外部企业展开合作，并且采用工业制造标准而非航天专业标准。这样的方式既提高了生产的稳定性，又降低了关键技术对外部的依赖，为未来技术升级创造条件。

图26： 华盛顿州西雅图雷德蒙德是星链卫星的主要生产、组装基地



数据来源：你好太空公众号，财通证券研究所

4.4 发射工位：“三平”模式缩短占位时间，实现发射工位高效率周转

发射区占位时间短，提高发射工位周转效率。猎鹰-9 火箭采用“三平”测发模式，在发射区仅需完成气、电、液、空调接口对接、射前检查与状态设定、推进剂加注后便可实施发射。较少的发射区工作项目带来较短的发射区占位，猎鹰-9 火箭的发射区从火箭加电至发射点火的工作流程耗时不超过 10 小时，综合考虑发射窗口、气象条件等因素后在发射区的占位时间一般不超过 1 天。这使得猎鹰-9 火箭发射任务与前序、后续任务的绝大多数工作可以并行开展，实现了 3 个发射工位支撑 100 次以上年发射任务的高效周转。

图27： 猎鹰-9 火箭“三平”测法模式



数据来源：《猎鹰-9 火箭高密度商业发射经验分析》徐侃等，财通证券研究所

设施优化大幅简化工位修复周期，统一箭地接口节省状态转换时间。“三平”测发模式使得猎鹰-9 火箭发射工位无需建设系统复杂且发射时易受火箭燃气尾焰损伤的勤务塔及空调系统、塔吊等配套设施；此外，通过改进导流槽排焰能力、将发射台附近的重要设施与管路埋设于混凝土地面之下、改进优化发射台表面涂层抗烧蚀性能、采用喷水降温系统限制火箭尾焰对发射台损伤等措施的应用，SpaceX 公司大幅缩短了简化后的猎鹰-9 火箭发射工位设施设备修复周期（**同工位最短发射间隔为 2 天 17 小时**）。此外，SpaceX 公司通过改造建设为肯尼迪航天中心发射工位 LC-39A、卡纳维拉尔角天军基地 SLC-40 发射工位、范登堡天军基地 SLC-4E 发射工位设置了统一的箭地接口，使得猎鹰-9 火箭可以完全一致的技术状态在各发射工位执行发射任务，节省状态转换周期的同时也进一步提升了发射可靠性。我国目前发射工位周转时间为 2 周到 1 个月，周转效率仍有待提升。

5 投资建议

低轨互联网卫星下游运营应用的潜在市场空间广阔，但目前我国商业航天产业仍处于快速扩张的建设初期，卫星平台及载荷制造、火箭发射环节仍有待突破，产能具有稀缺性。随国内可回收火箭迎来密集首发，重要低轨卫星互联网组网加速，产业多环节有望迎来积极变化，建议关注以下产业链环节及相关标的：

- 1) 卫星制造：上海瀚讯、*ST 铖昌、西测测试、陕西华达、天银机电、臻镭科技、雷电微力、佳缘科技、复旦微电、中国卫星；
- 2) 火箭发射：航天动力、斯瑞新材、超捷股份、高华科技、泰胜风能；
- 3) 地面终端：海格通信、国博电子、盟升电子、长江通信、华力创通；
- 4) 卫星运营：中国卫通。

图28： 商业航天产业链各环节主要关注标的

卫星制造	上海瀚讯、*ST铖昌、西测测试、陕西华达、天银机电、臻镭科技、雷电微力、佳缘科技、复旦微电、中国卫星
火箭发射	航天动力、斯瑞新材、超捷股份、高华科技、泰胜风能
地面设备	海格通信、国博电子、盟升电子、长江通信、华力创通
卫星运营	中国卫通

数据来源：各公司公告，财通证券研究所

6 风险提示

产业政策不及预期。商业航天为国家战略性新兴产业，若未来政策导向调整，可能导致行业整体发展速度放缓，影响相关企业的技术研发与商业化进程。

卫星星座建设进度不及预期。低轨星座需大规模组网，涉及火箭发射、卫星制造及在轨运维等多环节协同。若技术验证滞后、发射成本居高不下或供应链受限，可能导致组网周期延长，拖累终端应用落地及商业模式闭环。

市场竞争加剧。商业航天产业市场参与者众多，若行业过度扩张导致市场竞争加剧，可能导致单家企业市场份额受到挤压，对相关企业业绩可能产生负面影响。

信息披露

● 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者也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。

● 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

● 公司评级

以报告发布日后 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准：

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%；

增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间；

中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间；

减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%；

无评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

A 股市场代表性指数以沪深 300 指数为基准；中国香港市场代表性指数以恒生指数为基准；美国市场代表性指数以标普 500 指数为基准。

● 行业评级

以报告发布日后 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准：

看好：相对表现优于同期相关证券市场代表性指数；

中性：相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平；

看淡：相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数。

A 股市场代表性指数以沪深 300 指数为基准；中国香港市场代表性指数以恒生指数为基准；美国市场代表性指数以标普 500 指数为基准。

● 免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

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价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。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。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。