

商业航天行业研究系列 2 买入(维持评级)

行业深度研究

证券研究报告

前沿科技组

分析师：陈奕骄（执业 S1130525100001）

chenyijiao@gjzq.com.cn

SpaceX，可重复使用运载火箭发射霸主冲向火星

行业观点

- **SpaceX 的本质不是一家传统的航空航天制造商，而是一家将第一性原理（打破火箭必须昂贵的迷信、打破一次性使用的定式、打破材料选择、不求完美快速迭代）应用到极致的太空物流与基础设施垄断商。**它构建了一个自我强化的商业闭环：利用 Falcon 9 无可匹敌的发射成本优势构建了全球最大的太空通讯网络——Starlink，并利用这两者产生的巨额现金流，以此供养人类历史上最宏大的工程项目——星舰 Starship。
- **护城河分析：SpaceX 的核心竞争力源于三个维度的深度融合。**
- **成本壁垒：无可匹敌的可复用经济学。**通过猎鹰 9 号的完全一级复用，SpaceX 将航天发射从【定制工艺品】变成了【工业标准品】。其内部发射边际成本已降至近 1500 万美元，在执行复用任务数量达到 5 次时毛利率便可高达 68% 左右。这种成本结构使得 SpaceX 在面对波音、洛克希德·马丁等传统军工巨头时，拥有降维打击的定价权。这种壁垒不是专利壁垒，而是制造与运营的规模效应壁垒，竞争对手即便造出了可回收火箭，也无法复制 SpaceX 每年 100+ 次发射所积累的数据与供应链效率。
- **制造壁垒：垂直整合与先进制造体系。**从发动机（Merlin/Raptor）、箭体结构、激光通讯模块到航天服、飞行软件，SpaceX 实现了 80% 以上的自研自产。垂直整合策略虽然在初期投入巨大，但在后期带来了极高的迭代速度和成本控制能力。这种链主地位使其能够以消费电子产品的迭代速度更新航天器，将火箭制造从【手工作坊】带入【流水线时代】。
- **客户壁垒：战略共生与卡位优质客户。**SpaceX 与美国政府的关系已经超越了单纯的客户关系，演变为一种深度绑定的战略共生。这种关系已成为一个强大的护城河。NASA 和 DoD 通过这些长期、高价值的合同，为 SpaceX 的核心研发（特别是 Starship）提供了事实上的巨额补贴。作为回报，美国政府获得了独立、可靠、廉价且技术领先的太空进入能力，彻底摆脱了传统军工复合体“成本+”合同的低效。
- **三重增长曲线叠加：SpaceX 的价值不应对标传统军工企业，而应视为三个不同生命周期业务的有机组合。**第一曲线是【发射业务的绝对垄断】，作为基石业务，凭借极高的市占率和利润率为公司提供稳定的现金流，扮演现金奶牛的角色。第二曲线是【星链 Starlink 的指数级增长】，这标志着公司从 B 端制造向 C 端运营服务的跨越。作为全球最大的卫星互联网运营商，Starlink 拥有类似 SaaS 企业的订阅制高经常性收入特征，其市场天花板远超传统发射服务。第三曲线是【星舰 Starship 的颠覆性期权】，这是对未来太空经济基础设施的押注。一旦星舰技术完全成熟，将把人类带入太空大航海时代，解锁包括太空旅游、洲际点对点运输及深空资源开发等万亿级潜在市场。这种现金流+高成长+高期权的组合，构成了其独特的估值溢价基础。

投资建议

- 基于 SpaceX 验证的发射端垄断地位以及 Starlink 巨型星座变现路径，A 股商业航天的核心投资逻辑可总结为：拥抱千帆星座基建爆发期，锁定高壁垒组件卖水人。从时间角度看，中国正处于类似 SpaceX 2018-2020 年的组网前夜。随着 G60 千帆与 GW 国网进入密集发射期，卫星制造正从【实验室定制】向【汽车流水线式生产】转型。在液体可回收火箭技术完全成熟前，产业链中最确定的 Alpha 收益来自高价值量、高准入壁垒的卫星核心单机与载荷。能提供通用化电源、通信、姿控系统的配套商将率先兑现业绩。

风险提示

- 关键人风险；Starship 研发受阻；地缘政治；成本上升风险。

内容目录

1. SpaceX: 冲向火星, 以第一性原理重塑航天	5
1.1 历史背景: 历史真空与个人远见——SpaceX 的诞生	5
1.2 发展沿革: 星星之火可以燎原, 从濒临破产到绝对垄断	6
1.3 核心发射基础设施与战略布局	7
1.4 融资回溯与估值水平: 从技术验证到商业闭环, 再到宏大叙事的跃迁	8
2. 产品与商业模式: 高度垂直一体化工程巨头——发射市场的垄断地位+SaaS 现金流引擎 Starlink	9
2.1 产品图谱: 垂直一体化的工程巨头	9
2.2 核心运载工具 1-猎鹰系列	10
2.2.1 猎鹰 1 号 (Falcon 1) -SpaceX 首款运载火箭	12
2.2.2 猎鹰 9 号 (Falcon 9) -当前的火箭主力与“印钞机”	12
2.2.3 猎鹰重型 (Falcon Heavy) -重型运载先驱	13
2.3 核心运载工具 2-龙飞船, 垄断性地轨客货两用枢纽	15
2.4 核心运载工具 3-星舰, 航天工业的终极杀器与运力革命	16
2.5 星链-低轨织网, 独步苍穹	18
2.6 星盾-国防版星链, 锁定 G 端高壁垒收益	20
3. 成本壁垒: 无可匹敌的可复用经济学	20
3.1 航天工业的范式转移: 成本加成时代的终结	21
3.2 详细成本拆解: 商业航天的价格破坏者	22
3.2.1 猎鹰 9 号发射报价	22
3.2.2 全新火箭制造成本构成	23
3.2.3 复用火箭的边际成本分析	24
3.3 Starship 有望实现完全复用	26
4. 制造壁垒: 垂直整合与先进制造体系	26
4.1 自制与外采: 打破传统供应链的枷锁	27
4.2 制造技术创新: 材料与工艺的革命	28
5. 客户壁垒: 战略共生与卡位优质客户	28
6. 国内投资机会映射	30
7. 风险提示	31

图表目录

图表 1: NASA 将于 2026 年迎来自 1961 年以来最小预算方案	5
图表 2: 埃隆·马斯克 1999 年 PayPal 时代合影	6
图表 3: 洲际弹道导弹示意图	6
图表 4: SpaceX 成长历程-星星之火可以燎原, 从濒临破产到绝对垄断	7
图表 5: SpaceX 发射设施能力对比	8
图表 6: SpaceX LC-39A 发射台	8
图表 7: SpaceX SLC-37 发射台示意图	8
图表 8: 估值已达近 2000 亿美元, Starlink 成为 SpaceX 估值重要分水岭	9
图表 9: SpaceX 产品图谱: 自我强化的商业闭环-发射市场的垄断地位+SaaS 现金流引擎 Starlink 助力外星移民	10
图表 10: 猎鹰系列火箭架构	11
图表 11: 猎鹰系列全家桶	12
图表 12: 猎鹰 9 号关键部件及性能拆解	13
图表 13: 猎鹰重型关键部件及性能拆解	14
图表 14: 猎鹰重型一级发动机布局	15
图表 15: 龙飞船-两段式结构设计	15
图表 16: Dragon 1 C112 正接近国际空间站	16
图表 17: Dragon XL 示意图	16
图表 18: 星舰第 11 次试飞升空瞬间	17
图表 19: 星舰内部构造示意图	17
图表 20: 星舰关键部件及性能拆解	18
图表 21: Starlink 全球覆盖详览	19
图表 22: 星链各版本卫星情况对比	20
图表 23: 各类火箭近地轨道发射成本: 猎鹰系列成本断崖领先实现最低	21
图表 24: 猎鹰 9 号 2025 年报价为 6,985 万美元一次	23
图表 25: SpaceX 公布的猎鹰 9 号成本构成信息	23
图表 26: 以 20 年为基准, 全新猎鹰 9 号成本构成及占比	24
图表 27: SpaceX2025 年盈利预测模型(估算)	24
图表 28: Falcon 9 复用成本曲线数据表	25
图表 29: Falcon 9 火箭一级复用情况及占比(更新至 2025 年 11 月底)	25
图表 30: 第一级火箭复用有不可逾越的成本硬地板	26
图表 31: 核心经济模型对比: Falcon 部分复用 vs. Starship 完全复用	26
图表 32: SpaceX 主要工厂与核心设施分布及职能	27

图表 33: SpaceX 工厂生产场景图	27
图表 34: 不同材料价格与性能对比.....	28
图表 35: NASA (民用) -从救命稻草到长期饭票	29
图表 36: 军方与情报界——从反垄断闯入者到核心承包商	29
图表 37: 商业与特殊历史大单.....	30
图表 38: 赛道相关标的梳理	30

1. SpaceX：冲向火星，以第一性原理重塑航天

1.1 历史背景：历史真空与个人远见——SpaceX 的诞生

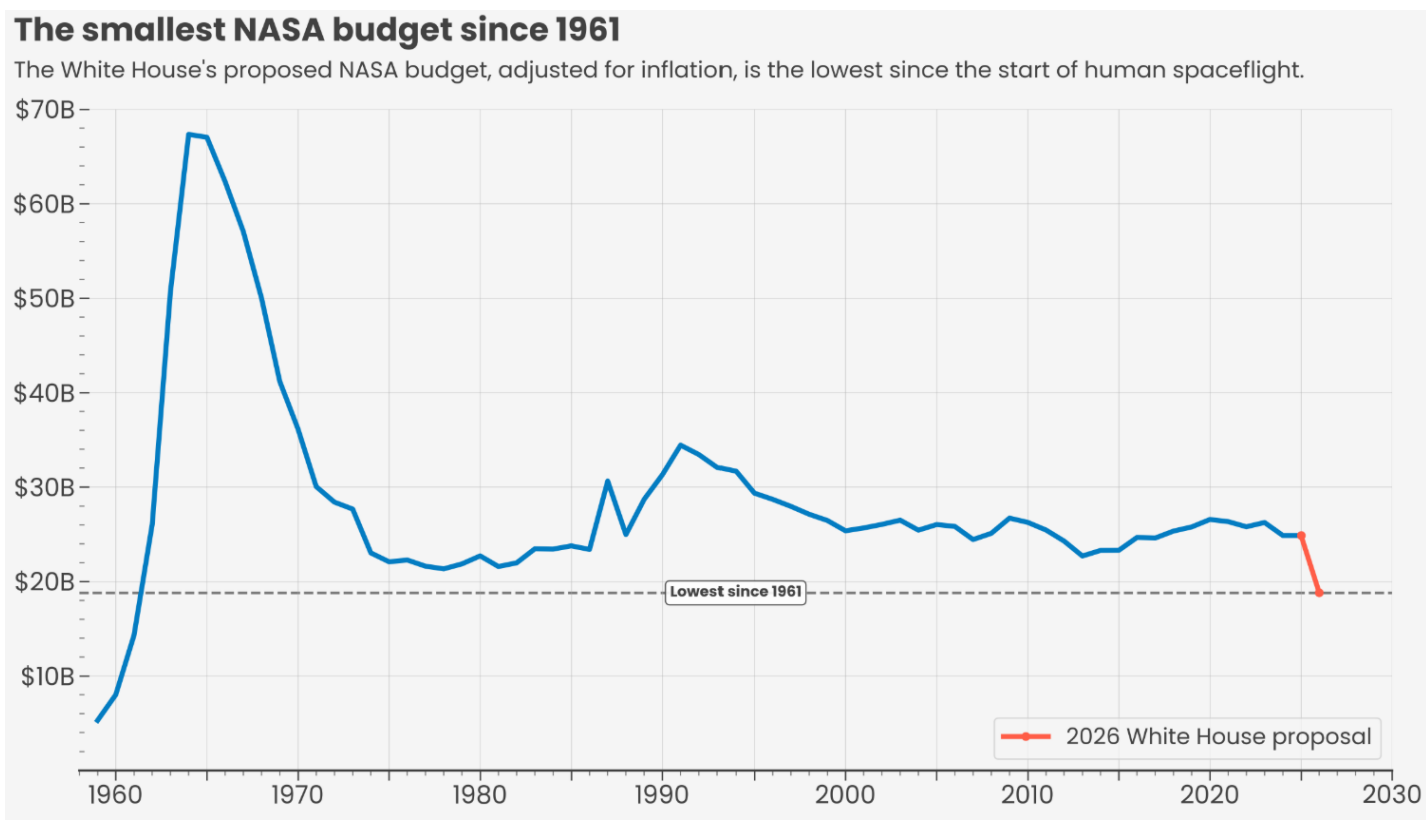
SpaceX 的成立，是 21 世纪初美国太空探索领域出现能力真空与埃隆·马斯克个人多行星愿景及资本机遇三者完美交汇的产物。

21 世纪初的矛盾：至关重要的太空探索和捉襟见肘的 NASA

- 一方面，太空的战略意义和民用价值被广泛认可：2015 年仍有 58% 的美国人认为保持太空领先地位至关重要；GPS、先进气象观测乃至军事侦察和制导系统等技术，也都与太空技术息息相关。
- 但另一方面，自 20 世纪 60 年代“阿波罗计划”的巅峰（当时 NASA 预算占联邦总预算的 4.4% 以上）以来，NASA 的预算占比持续下降，跌至不足 0.5%。随着 2011 年航天飞机计划的终结，NASA 失去了自主将宇航员送入太空的能力，不得不依赖俄罗斯。

美国太空探索领域出现巨大空白：发射成本居高不下，发射频率低，且缺乏迭代创新的动力。

图表1：NASA 将于 2026 年迎来自 1961 年以来最小预算方案



来源：国金证券研究所，The Planetary Society

马斯克的“火星梦”与资本的“临门一脚”

- **创立动机：**《基地》系列科幻小说与火星协会。马斯克曾在推特发文称，阿西莫夫的《基地》系列经典科幻小说是“SpaceX 创立的基础”。马斯克在 2001 年加入了火星协会的董事会，并捐赠了 10 万美元用于支持在沙漠中模拟火星环境的研究站。
- **创立催化：**莫斯科购弹失败。坚信火星殖民的重要性后，马斯克最初的想法是提议开展一项向火星发送温室的任务。2001 年底，马斯克前往莫斯科试图购买一枚洲际弹道导弹 (ICBM)，将其改造为火箭以运送温室进入太空。尽管多次尝试购买洲际弹道导弹，但俄罗斯方面始终拒绝出售。因此，他决定自行研发火箭。
- **创立资金：**eBay 收购 PayPal 提供原始资金。2002 年 eBay 以 15 亿美元收购 PayPal，马斯克作为最大的股东获得了约 1.758 亿美元。他将其中约 1 亿美元投入 SpaceX，

7000 万美元投入特斯拉，1000 万美元投入 SolarCity。

图表2：埃隆·马斯克 1999 年 PayPal 时代合影



来源：国金证券研究所，Business Insider

图表3：洲际弹道导弹示意图



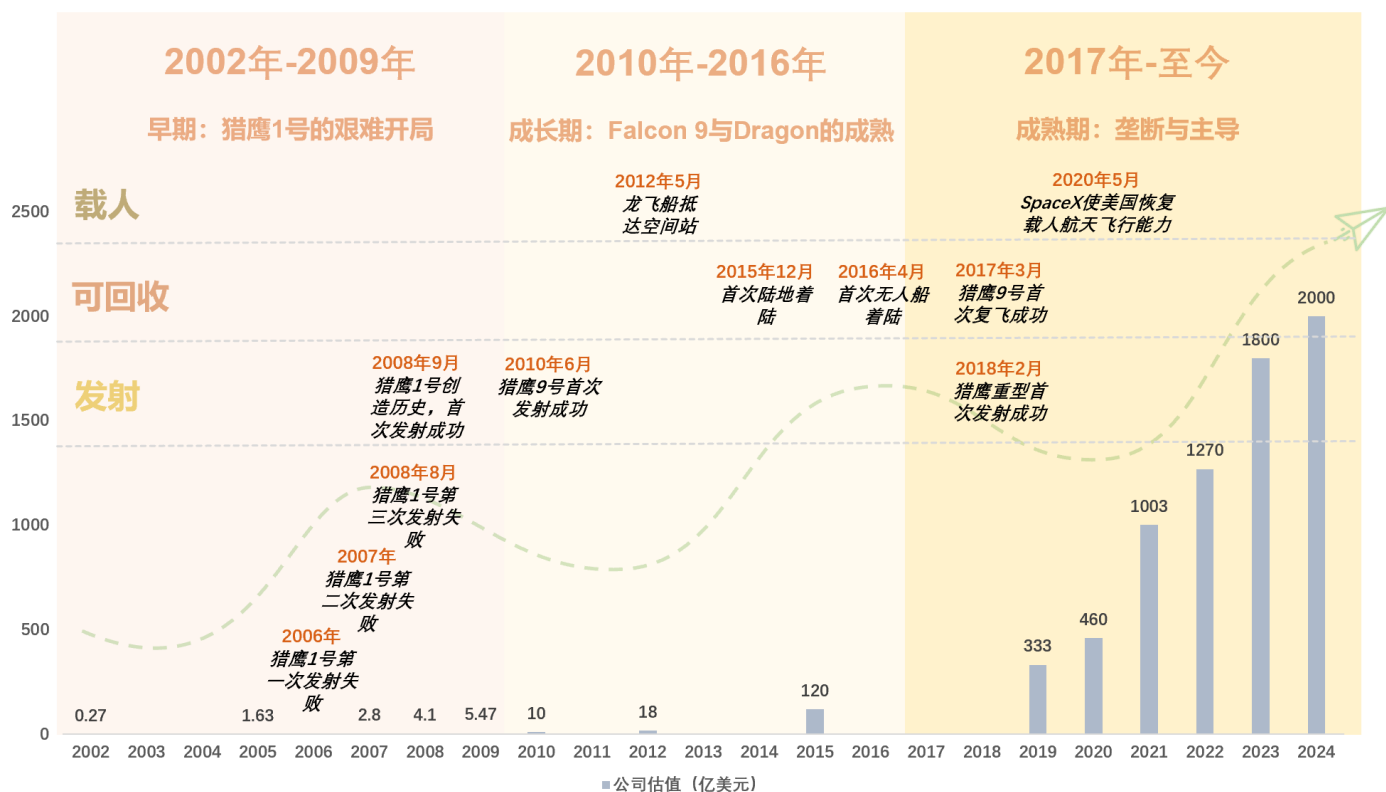
来源：国金证券研究所，TWZ

1.2 发展沿革：星星之火可以燎原，从濒临破产到绝对垄断

SpaceX(Space Exploration Technologies Corp.)成立于 2002 年，由埃隆·马斯克（Elon Musk）创立。其官方定位超越任何传统航天企业，最终使命是使人类能够生活在其他行星上，即成为一个“多行星物种”。

- **早期（2002-2009）：猎鹰 1 号的艰难开局。**公司早期专注于猎鹰 1 号（Falcon 1）火箭。在经历了三次代价高昂的发射失败后，SpaceX 于 2008 年 9 月 28 日成功将猎鹰 1 号送入轨道。这是历史上首个进入地球轨道的私营研发液态燃料火箭。这次成功不仅挽救了濒临破产的公司，也证明了私营企业有能力挑战国家主导的航天领域。
- **成长期（2010-2017）：Falcon 9 与 Dragon 的成熟。**2010 年 6 月，更大、更强的猎鹰 9 号（Falcon 9）成功首飞；2012 年 5 月，龙飞船（Dragon）抵达空间站，成为历史上首个造访国际空间站（ISS）的私营航天器；2015 年 12 月，SpaceX 成功在陆地（LZ-1）回收了 Falcon 9 的一级火箭，这是有史以来首次轨道级火箭着陆；2016 年 4 月，猎鹰 9 号火箭将龙飞船发射至国际空间站，其一级火箭返回并在“当然我还爱你”号无人船上着陆。
- **成熟期（2017-至今）：垄断与主导。**2017 年 3 月，SpaceX 实现了全球首次轨道级火箭的复飞（重复使用），在完成有效载荷交付后，猎鹰 9 号一级火箭第二次返回地球。2018 年 2 月，猎鹰重型（Falcon Heavy）火箭首飞成功。2020 年 5 月，SpaceX 通过载人龙飞船（Crew Dragon）将 NASA 宇航员送往国际空间站，使美国自 2011 年航天飞机退役以来，首次恢复了本土载人航天能力。

图表4: SpaceX 成长历程-星星之火可以燎原, 从濒临破产到绝对垄断



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

1.3 核心发射基础设施与战略布局

SpaceX 依托东西海岸+德州星舰基地的三角布局，构建了相当完备的商业航天发射网络。各基地职能分工明确，实现了从成熟运载火箭-猎鹰系列到下一代重型运载系统-星舰的全谱系覆盖。

研发与下一代运载枢纽：德克萨斯州星舰基地-Starbase。为全球首个专为轨道级任务设计的商业航天港之一，SpaceX 研发与制造的核心心脏。实现了从研发、制造、测试到发射的垂直整合闭环。核心专注于下一代超重型运载系统星舰的迭代与发射，是未来深空探测及大规模星链部署的关键节点。

东海岸发射群：佛罗里达州-LEO/GEO/载人/探月主力。依托肯尼迪航天中心（KSC）与卡纳维拉尔角太空军基地（CCSFS），主要承担高频次商业发射、国家安全任务及载人航天。

- LC-39A 发射台(KSC): 猎鹰家族的高端任务枢纽。具备执行载人航天、国际空间站补给、国家安全太空发射及星链组网的能力。
- SLC-40 发射台(CCSFS): 高频次通用发射工位，具备极强的任务弹性。覆盖低/中倾角轨道任务（通信及地球观测卫星）。经升级后，现已具备 GEO（地球静止轨道）发射能力及载人航天支持能力，并可承担月球及行星际探测发射任务。
- SLC-37 发射台(CCSFS): 储备扩容节点。计划在未来启用，预计将进一步提升公司承接国家安全及重型任务的吞吐能力。

西海岸发射群：加利福尼亚州-极地/高倾角轨道

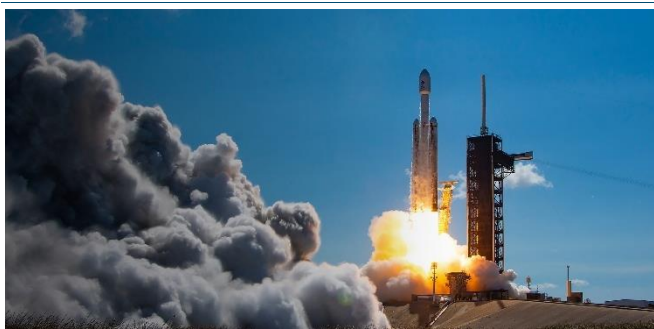
- SLC-4 发射台(范登堡太空军基地): 极地轨道与高倾角任务的专属门户。专注于高倾角轨道和极地轨道发射任务。主要服务于地球观测卫星、极地通信卫星网络以及特定的国家安全载荷与探月任务。

图表5: SpaceX 发射设施能力对比

发射基地	地理位置	主力火箭	核心优势与轨道能力	典型任务类型
Starbase	德克萨斯州	Starship	全产业链整合: 研发+制造+发射一体化	下一代重型运载、深空探测测试
LC-39A	佛罗里达州	F9, Falcon Heavy	重型与载人: 唯一具备重型猎鹰发射能力	载人航天、空间站补给、重型军用载荷
SLC-40	佛罗里达州	F9	高频通用: 多轨道适应性 (含GEO/月球)	商业通信卫星、星链、行星际探测
SLC-4	加利福尼亚州	F9	特定轨道: 高倾角与极地轨道准入	极轨卫星、对地观测、部分探月
SLC-37	佛罗里达州	待定	未来储备: 产能扩充潜力	(规划中)

来源: 国金证券研究所, SpaceX 官网

图表6: SpaceX LC-39A 发射台



来源: 国金证券研究所, SpaceX 官网

图表7: SpaceX SLC-37 发射台示意图



来源: 国金证券研究所, SpaceX 官网

1.4 融资回溯与估值水平: 从技术验证到商业闭环, 再到宏大叙事的跃迁

从02年至今, SpaceX 已经从当初2700万美元的估值跃升为近2000亿美元的科技巨头, 在二十多年间实现了近7400倍的增长, 在私募股权市场中极为罕见。SpaceX 的融资历程呈现出三个鲜明的阶段性特征:

- **叙事维度的不断升级→估值天花板的打开:** 早期融资(2002-2014)的叙事锚定做更便宜的火箭(可重复回收), 聚焦百亿级的发射市场, 增长稳健但有上限; 中期(2015起)引入Google和Fidelity后, 叙事切换为星链Starlink卫星互联网, 开始聚焦万亿级电信市场; 当前阶段(2020后)则叠加了星舰Starship与外星移民, 将市场空间推向了难以估量的太空基础设施层面。
- **以战养战, SpaceX 善于利用成熟业务为新业务融资:** 早期融资实现猎鹰火箭的垄断地位, 再利用垄断带来的稳定现金流和信誉融资建设Starlink(SaaS现金牛), 最终目标是用Starlink的利润去支撑Starship(火星移民)。每一轮融资都是为了给下一个更宏大的商业蓝图点火。
- **准上市公司运作模式:** 虽然SpaceX 为了保持火星目标的纯粹性坚持不IPO, 但其融资频率和流动性管理已具备准上市公司特征。近年来, 它频繁通过员工持股出售(Tender Offer)来完成融资。这种方式既满足了早期投资者和员工的变现需求, 同时利用二级市场的高溢价不断推高公司估值, 形成了良性资本循环。

图表8: 估值已达近 2000 亿美元, Starlink 成为 SpaceX 估值重要分水岭

日期 (大致)	事件类型	融资金额 (约)	公司估值 (约)	主要投资者	融资细节
2002年	公司成立 / 种子轮	1亿美元	2700万美元	埃隆·马斯克	马斯克用出售PayPal获得的资金创立了SpaceX, 并投入了1亿美元作为初始资本。
2005年3月	A/B轮融资	5000万美元	1.63亿美元	Founders Fund	由Peter Thiel领导的Founders Fund成为SpaceX的首个主要机构投资者。
2007年3月	C轮融资	3000万美元	2.8亿美元	未披露	资金用于支持猎鹰1号的发射尝试和猎鹰9号的开发。
2008年8月	D轮融资	2000万美元	4.1亿美元	Founders Fund等	关键转折点: 同年, 猎鹰1号第四次尝试成功入轨, SpaceX赢得NASA 16亿美元的CRS (商业补给服务) 合同。
2009年3月	融资	1500万美元	5.47亿美元	未披露	继续为猎鹰9号的首飞和龙飞船的开发提供资金。
2010年10月	E轮融资	5020万美元	10亿美元	未披露	估值首次达到10亿美元。猎鹰9号在当年6月成功首飞。
2012年	融资	(未明确)	~13亿 - 24亿美元	Draper Fisher Jurvetson (DFJ) 等	此时SpaceX已通过龙飞船成功完成了与国际空间站的对接任务。
2015年1月	F轮融资 (Starlink 启动)	10亿美元	120亿美元	Google, Fidelity	估值的重要分水岭。谷歌和富达的投资明确用于支持卫星互联网 (Starlink) 项目。
2019年5月	融资	5.33亿美元	333亿美元	未披露	Starlink项目进入规模化部署前期, 首批60颗Starlink卫星于当月发射。
2020年8月	融资	19亿美元	460亿美元	未披露	Starlink的"Better Than Nothing" Beta测试启动, 开始产生早期收入。
2021年2月	融资	8.5亿美元	740亿美元	未披露	估值在短短6个月内飙升。Starlink的Beta测试范围扩大, 全球用户数突破1万。
2021年10月	二级市场售股	7.55亿美元	1003亿美元	现有投资者及新投资者	估值首次突破1000亿美元。Starlink的用户增长和Starship的进展是主要驱动因素。
2022年5月	融资	17.25亿美元	1270亿美元	未披露	融资继续支持Starlink卫星的大规模生产和发射, 以及Starship的研发。
2023年12月	员工持股出售	7.5亿美元	1800亿美元	内部员工出售给外部投资者	Starlink宣布在全球拥有超过200万活跃用户, 并在2023年实现了现金流转正。
2024年6月	讨论中的融资/售股	未定	~2000亿美元+	传闻中	市场传闻SpaceX在寻求新一轮融资或要约收购, 目标估值达到2000亿至2100亿美元。

来源: 国金证券研究所, SpaceX Stock, PitchBook, 泰伯产业数据库, DRIVE TESLA, Caproasia, TECH STARTUPS

2. 产品与商业模式: 高度垂直一体化工程巨头——发射市场的垄断地位+SaaS 现金流引擎 Starlink

2.1 产品图谱: 垂直一体化的工程巨头

SpaceX 的商业模式构建了一个强大的、自我强化的闭环。它通过垂直一体化的方式, 利用其在发射市场的垄断地位 (Falcon 火箭), 以【内部边际成本】而非【市场价格】来部署 Starlink 卫星星座。这一举措抬升了竞争对手 (如亚马逊的 Kuiper 和 Eutelsat OneWeb) 在资本支出上的压力。Falcon 9/Heavy 带来的稳定发射服务现金流, 与 Starlink 日益增长的 SaaS 现金流相结合, 共同为 SpaceX 的最终目标: Starship 的研发和火星殖民提供了充足的资金。

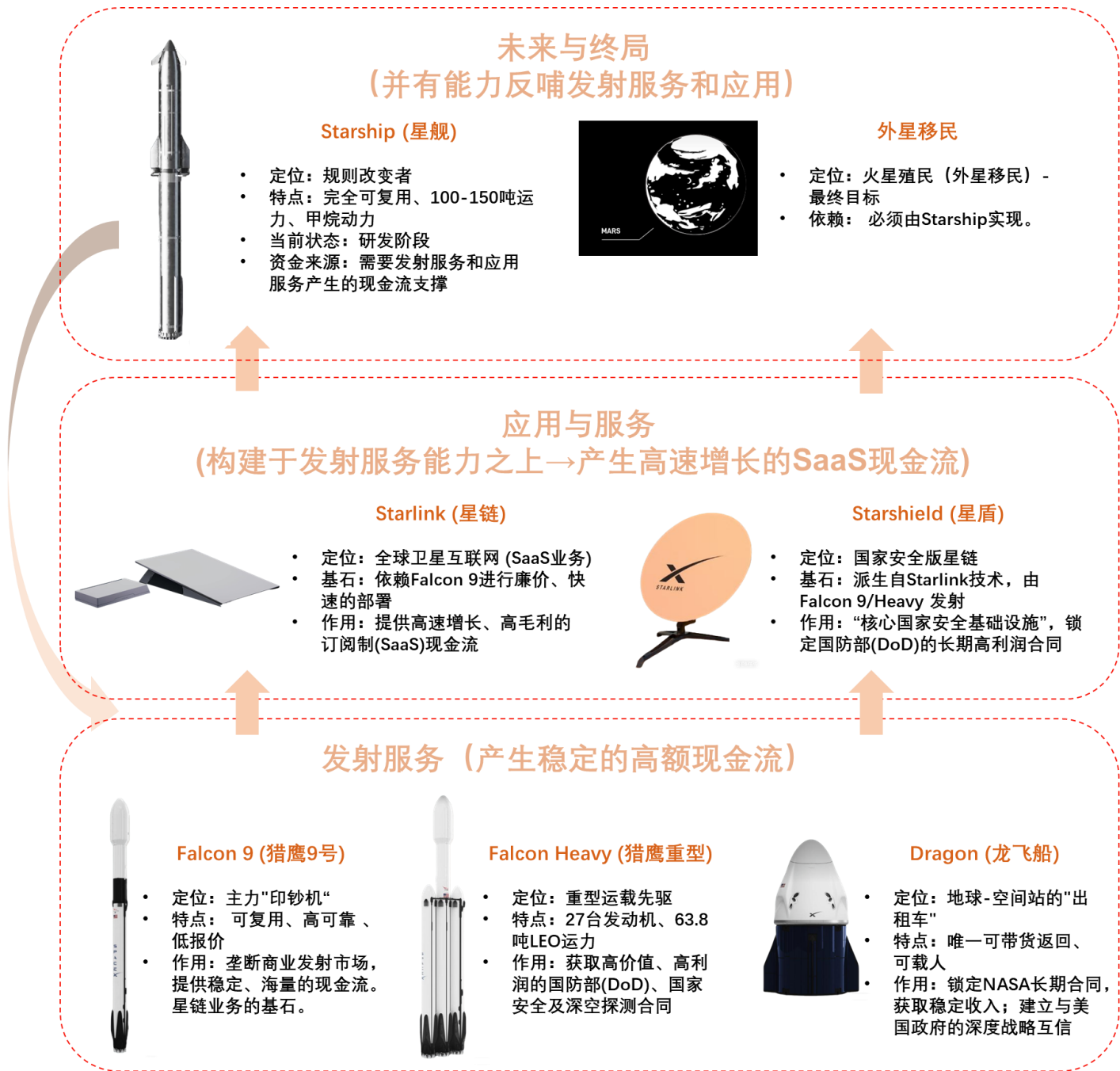
SpaceX 的两个核心商业闭环:

- **商业模式闭环 1: 当前的价值循环。** 发射服务 (Falcon9/Heavy/Dragon) → 产生稳定高额现金流(来自商业、NASA、DoD); 应用服务 (Starlink/Starshield) → 产生高

速增长的 SaaS 现金流(来自个人、企业、政府)。共同为终局目标: Starship 的研发与迭代/外星移民提供充足资金。

- **商业模式闭环 2: 未来的反哺(Starship 成功后)**。Starship 研发成功能力反哺→1-快速部署 Starlink V2.0 (成本更低、速度更快、能力更强); 2-承接 Artemis 登月任务 HLS (Human Landing System) 进一步锁定 NASA 的未来几十年; 3-替代 Falcon 9/Heavy(将发射成本再次降低, 使闭环 1 利润率进一步提升)→开启地球点对点(P2P)运输(开辟全新的万亿级市场)→外星移民。

图表9: SpaceX 产品图谱: 自我强化的商业闭环-发射市场的垄断地位+SaaS 现金流引擎 Starlink 助力外星移民



来源: 国金证券研究所, SpaceX 官网

2.2 核心运载工具 1-猎鹰系列

SpaceX 依托先前运载火箭和发动机项目的历史经验, 自主研发了猎鹰系列运载火箭。其组件研发涵盖一级和二级发动机、低温贮箱结构、航电设备、制导与控制软件以及地面支持设备。凭借猎鹰 9 号和猎鹰重型运载火箭, SpaceX 能够为客户提供全方位的中型和重型运载发射能力, 同时还可通过拼车计划 (Rideshare Program) 提供小型和微型卫星发

射能力。

- **目前在役的发射次数最多的美国运载火箭：**猎鹰系列已成功执行前往国际空间站（ISS）、近地轨道（LEO）、中地轨道（MEO）、高椭圆轨道（HEO）、地球同步转移轨道（GTO）以及地球逃逸轨道的飞行任务。截至 2024 年底，SpaceX 已完成超 430 次猎鹰系列发射。
- **可重复使用性：**SpaceX 于 2017 年率先实现轨道级火箭的首次复飞，开创了可重复使用的先河。截至 2025 年 2 月，已将猎鹰一级助推器复飞超 384 次，成功率 100%。自 2018 年起，使用经过飞行验证的一级助推器执行的任务次数已超过使用全新助推器的次数。还于 2019 年底开始复飞整流罩，截至 2025 年 2 月，已在 307 次任务中复飞整流罩半罩，成功率 100%。
- **载人级安全要求：**猎鹰运载火箭从设计之初就满足 NASA 载人级安全度要求。SpaceX 对安全性的重视带来了公司提高结构安全系数、增加冗余度以及严格的故障缓解措施。由于猎鹰系列运载火箭需满足安全运输乘员的高标准设计要求，卫星客户也因此受益。

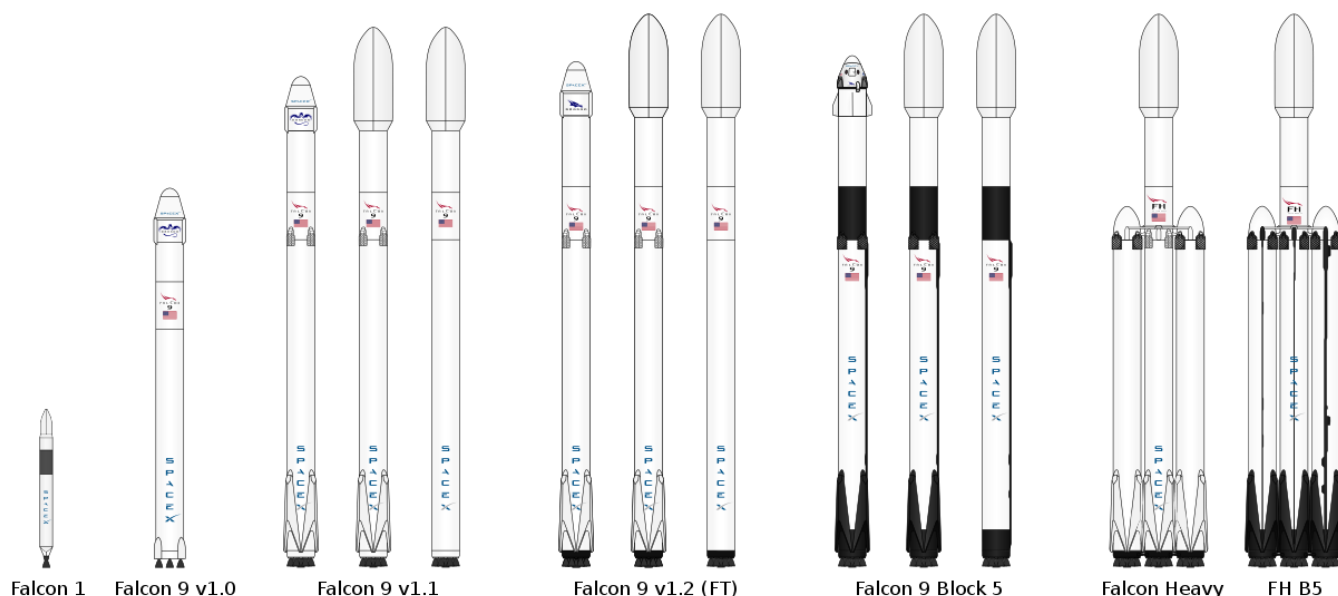
目前，SpaceX 在卡纳维拉尔角太空军基地（CCSFS）、肯尼迪航天中心（KSC）和范登堡太空军基地（VSBF）运营猎鹰系列发射设施，能够有效载荷投送到从近地轨道（LEO）、地球同步转移轨道（GTO）到行星际任务逃逸轨道等多种倾角和高度的轨道。

图表10：猎鹰系列火箭架构



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

图表11：猎鹰系列全家桶



来源：国金证券研究所，TESLARATI

2.2.1 猎鹰 1 号 (Falcon 1) -SpaceX 首款运载火箭

猎鹰 1 号是 SpaceX 的首款运载火箭，其设计初衷是为了成为洛克希德·马丁和波音等上市公司现有小型卫星运载火箭的低成本替代方案。SpaceX 通过自主研发梅林发动机实现了大幅成本降低。

- 猎鹰 1 号配备单台梅林发动机，于 2006 年首次发射，但最初三次发射均以失败告终，这加剧了外界对该公司能力的质疑。
- 2008 年 9 月，猎鹰 1 号的第四次发射成功将一个模拟载荷送入近地轨道，成为首个成功进入轨道的私营资助和研发运载火箭。
- 2009 年，猎鹰 1 号执行了第五次也是最后一次任务，成功将马来西亚的 Razak SAT 卫星送入近地轨道。这是私营公司首次发射商业卫星，帮助 SpaceX 巩固了在商业发射市场的地位。
- 猎鹰 1 号随后于 2009 年底退役。

尽管运营寿命较短，但猎鹰 1 号积累的关键经验和 SpaceX 后续更成功的火箭（如猎鹰 9 号）的研发奠定了基础。部分可回收的猎鹰 1 号的成功，促使 SpaceX 将重心转向可重复使用火箭的研发。

2.2.2 猎鹰 9 号 (Falcon 9) -当前的火箭主力与“印钞机”

猎鹰 9 号是由 SpaceX 设计和制造的可重复使用两级火箭，旨在可靠、安全地将人员和有效载荷送入地球轨道及更远的地方。猎鹰 9 号是世界上首个轨道级可重复使用火箭。可重复使用性使 SpaceX 能够重新发射火箭中最昂贵的部分，进而降低太空探索的成本。

猎鹰 9 号采用液氧（LOX）和火箭级煤油（RP-1）作为推进剂，可搭配整流罩或龙飞船发射。在这两种配置中，一级和二级的所有系统均相同；仅二级的有效载荷接口在整流罩配置和龙飞船配置之间有所不同。

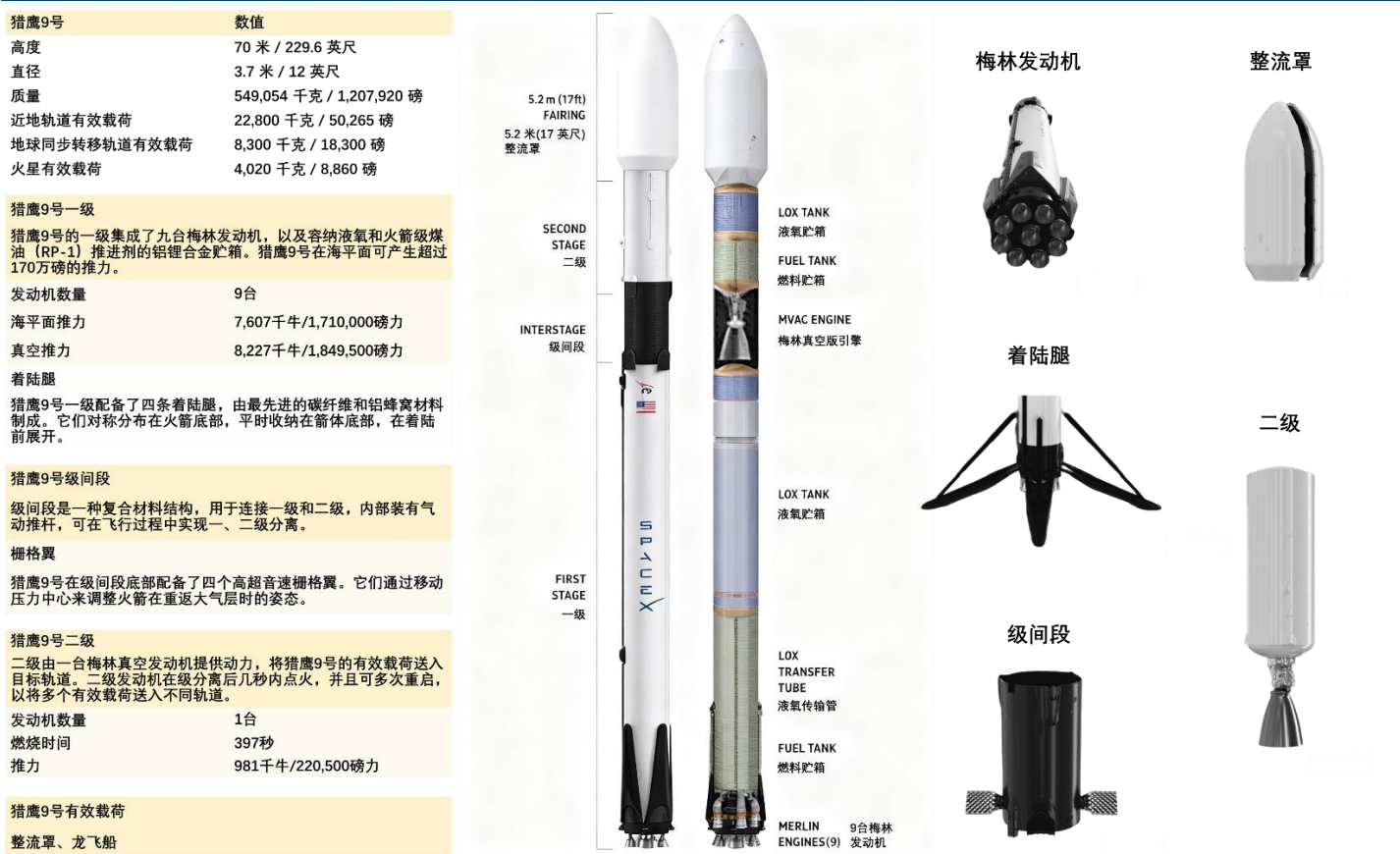
升级历程：猎鹰 9 号于 2015 年夏季从之前的 v1.1 配置（2013 年—2015 年夏季发射）升级为全推力配置。2018 年春季，猎鹰 9 号进一步升级，首次试飞全推力 Block5 配置。猎鹰 9 号 Block5 架构着重提升火箭的性能、可靠性和使用寿命，同时确保其能够满足政府载人航天和非载人航天任务的关键要求。两级发动机的性能均得到提升，释放了额外的推力能力。热防护屏蔽经过修改，以支持快速回收和翻新。对航电设计、推力结构和其他组件的通用性、可靠性和性能进行了升级。

Block5 被认为是历史上最可靠的运载火箭，自 2018 年 5 月首次亮相以来，截至 2024 年 8 月已实现 303 次成功发射，仅 1 次失败，成功率高达 99.7%。这包括 2020 年 5 月的一

次载人发射——这是自 2011 年以来美国首次从本土发射载人轨道太空任务。

猎鹰 9 号的成功标志着太空行业的重大技术里程碑。SpaceX 证明，火箭的研发成本可以通过多次任务分摊，从而提高了太空发射的经济可行性。截至 25 年 11 月官网信息，猎鹰 9 号已完成任务数 559 次、总着陆次数 513 次、总复飞次数 481 次。

图表 12：猎鹰 9 号关键部件及性能拆解



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

2.2.3 猎鹰重型（Falcon Heavy）-重型运载先驱

猎鹰重型是一款两级重型运载火箭，采用液氧（LOX）和火箭级煤油（RP-1）作为推进剂。其基于猎鹰 9 号成熟且高度可靠的设计打造。截至 25 年 11 月官网信息，猎鹰重型已完成任务数 11 次、总着陆次数 19 次、总复飞次数 16 次。

- SpaceX 于 2018 年 2 月进行了猎鹰重型的首次发射，将一辆特斯拉 Roadster 跑车送入绕日轨道。
- 2019 年 4 月，猎鹰重型执行第二次发射任务，成功部署阿拉伯卫星 6A (Arabsat-6A) 后，回收了所有三个助推器。
- 2023 年 7 月，猎鹰重型发射了朱庇特 3 号卫星——这是有史以来最大、最重的通信卫星，重量超过 2 万磅。
- 2024 年 6 月，猎鹰重型从肯尼迪航天中心将 NOAA 的 GOES-U 气象卫星送入 GTO 转移轨道。发射中两枚助推器成功实现陆地回收，芯级未回收。
- 2024 年 10 月，猎鹰重型在肯尼迪航天中心发射 NASA 的“欧罗巴快船”探测器。这枚探测器将历经 5 年半飞行，于 2030 年抵达木卫二附近，探寻其冰下海洋的生命迹象。

猎鹰重型结构：

- 一级由三个猎鹰 9 号一级组成：一个中心芯级和两个侧助推器；每个助推器和芯级均配备 9 台梅林 1D (M1D) 发动机。27 台一级发动机每台在海平面可产生 845 千牛（19 万磅力）的推力，起飞总推力达 22,819 千牛（513 万磅力-大约相当于 18 架 747 飞机的推力总和）。作为世界上最强大的现役火箭之一，重型猎鹰能够将近 64

公吨（141,000 磅）的载荷送入轨道。两个侧助推器通过中心芯级的底部发动机安装座和中心芯级液氧贮箱的前端与中心芯级连接。

- 由于每个一级助推器配备 9 台发动机，猎鹰重型具备推进冗余——这是其他重型发射系统所不具备的。运载火箭在上升过程中会对每台发动机进行单独监控，必要时可提前关闭异常发动机，只要剩余发动机能够满足最低入轨成功标准即可。这种单发失效可靠性在整个一级上升过程中提供了推进冗余——这是猎鹰系列运载火箭特有的特性。
- 此外，猎鹰重型采用与猎鹰 9 号相同的二级和有效载荷整流罩，充分受益于猎鹰 9 号的飞行经验积累。这种通用性也最大限度地减少了该火箭特有的基础设施。

图表13：猎鹰重型关键部件及性能拆解

猎鹰重型	数值
高度	70 米 / 229.6 英尺
直径	12.2米/39.9英尺
质量	1,420,788千克/3,125,735磅
近地轨道有效载荷	63,800千克/140,660磅
地球同步转移轨道有效载荷	26,700千克/58,860磅
火星有效载荷	16,800千克/37,040磅

猎鹰重型一级	
猎鹰重型的一级由三个芯级组成。起飞后不久，中心芯级的发动机会节流减速。在侧芯级分离后，中心芯级的发动机会节流回到全推力状态。	
发动机	
猎鹰重型的一级在三个容纳液氧和火箭级煤油（RP-1）推进剂的铝锂合金火箭芯级上集成了27台梅林发动机。猎鹰重型在起飞时可产生超过500万磅的推力。	
发动机数量	27台
海平面推力	22,819千牛/5,130,000磅力
真空推力	24,681千牛/5,548,500磅力
着陆腿	
猎鹰重型一级配备了12条着陆腿（每个助推器4条），由最先进的碳纤维和铝蜂窝材料制成。所有12条着陆腿在着陆前都收纳在每个助推器的侧面。	

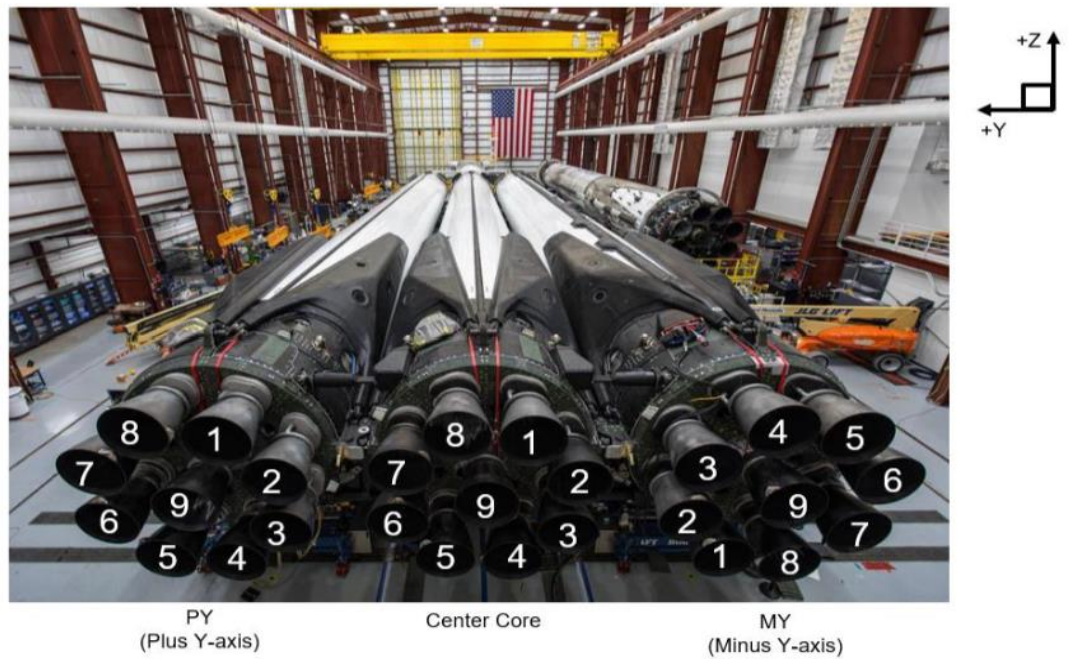
猎鹰重型级间段	
级间段是一种复合材料结构，用于连接一级的中心芯级和二级，内部装有释放与分离系统。	
栅格翼	
猎鹰重型配备了12个高超音速栅格翼，每个助推器4个，位于级间段底部或鼻锥处。它们在重返大气层时通过移动压力中心来调整火箭姿态。	

猎鹰重型二级	
猎鹰重型采用了猎鹰9号经过验证的设计，以此减少级分离次数并最大化可靠性。在主发动机关机且一级芯级分离后，二级的梅林真空发动机将火箭的有效载荷送入轨道。	
发动机数量	1台
燃烧时间	397秒
推力	981千牛/220,500磅力



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

图表14：猎鹰重型一级发动机布局



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

2.3 核心运载工具 2-龙飞船——可回收地轨客货两用枢纽

龙飞船（Dragon）是 SpaceX 现役的核心载人及货运航天器，也是目前全球唯一具备将大量货物安全带回地球能力的商业航天器。作为首个将人类送入国际空间站（ISS）的私人飞船，龙飞船打破了政府主导载人航天的垄断格局，确立了 SpaceX 在商业载人航天领域的绝对领导地位。目前龙飞船已完成任务 53 次，对国际空间站的访问 48 次，总计复飞次数 33 次。

龙飞船最大载员 7 人，采用两段式结构设计，兼顾了安全性、机动性与载荷能力。

图表15：龙飞船-两段式结构设计



龙飞船	数值
高度	8.1米/26.7英尺
直径	4米/13英尺
飞船容积	9.3立方米/328立方英尺
货舱容积	37立方米/1300立方英尺
发射有效载荷质量	6000千克/13228磅
返回有效载荷质量	3000千克/6614磅

加压返回舱(Capsule)——核心载荷段

- 功能：钟形加压舱段，用于运送宇航员及环境敏感型货物。
- 动力系统：配备16台Draco推进器用于轨道机动（变轨、姿态控制）；
- 核心亮点：集成了8台Super Draco推进器作为发射逃逸系统。 - 安全冗余：Super Draco阵列可提供容错推进力，能在8秒内将飞船推离火箭半英里外，这一设计是其获得NASA载人认证的关键安全壁垒。

非加压货舱(Trunk)——能源与支撑段

- 功能：提供上升段空气动力学支撑及非加压货物装载空间。 能源系统：表面覆盖太阳能电池板，负责在轨期间的电力供应。
- 弃用逻辑：该段在重返大气层前分离并烧毁，属于任务中的消耗性组件。

来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

龙飞船的发展史也是 SpaceX 深化与 NASA 商业合同关系的历程，产品线清晰地划分为验证期、成熟期与扩张期。

Dragon1: 商业验证期（2010-2020）。纯货运版本，现已退役。NASA 的商业轨道运输服务（COTS）计划获得 3.96 亿美元种子资金，并通过商业补给服务（CRS）合同实现现金流转。

- 2010 年 12 月：首次测试飞行。
- 2012 年 5 月：首次向 ISS 运送货物（商业航天里程碑）。
- 2020 年 5 月：完成历史使命后退役，累计执行 23 次 ISS 任务。

Dragon2: 现金牛成熟期（2019-至今）。往返 ISS 的主力交通工具，分为载人版(Crew)和货运版(Cargo)。目前为往返 ISS 的主要航天器，在波音 Starliner 交付前几乎垄断了美国的商业载人发射市场。

- 2019 年 3 月：Demo-1 无人首飞成功。
- 2020 年 5 月：Demo-2 载人首飞成功（标志着美国本土载人航天能力的恢复）。

Dragon XL: 深空增长期（未来）。面向 NASA 阿尔忒弥斯计划（Artemis）的深空补给飞船。基于门户物流服务（GLS）合同，负责向月球门户空间站运送物资。计划于 2028 年执行阿尔忒弥斯四号任务，这将是龙飞船首次执行前往月球轨道的支持任务，标志着 SpaceX 业务从近地轨道向地月空间的实质性拓展。

图表16: Dragon 1 C112 正接近国际空间站



来源：国金证券研究所，NSF

图表17: Dragon XL 示意图



来源：国金证券研究所，TESLARATI

2.4 核心运载工具 3-星舰，航天工业的终极杀器与运力革命

如果说猎鹰 9 号让 SpaceX 站稳了脚跟，那么星舰则是其重塑人类航天经济模型的终极武器。作为一款两级、完全可重复使用的超重型运载系统，星舰的设计初衷是彻底打破现有的运力瓶颈与成本结构。

SpaceX 沿用了其标志性的“快速失败，快速迭代”策略，在短短两年多时间内实现了技术闭环。截至 2025 年 10 月，星舰已累计发射 11 次，关键技术里程碑如下：

- **早期探索（2023）：**4 月 20 日首次试飞，成功发射但多台发动机出现故障，在发射后四分钟因失控而解体；11 月 18 日第二次试飞，成功实现了级间分离，超重型助推器在级间分离后约 20 秒、准备启动返回燃烧时发生爆炸，上级箭体则在飞行约 8 分钟后失联。
- **中期突破（2024）：**6 月 6 日第四次试飞标志着成熟度的跃升，助推器与飞船均成功完成上升段燃烧，并在墨西哥湾受控溅落。
- **近期大捷（2025）：**10 月 13 日第十一次试飞是一次完美的全流程演练。任务成功完成了发射、级间分离、助推器返回燃烧，并最终实现了高难度的着陆翻转与软溅落（印度洋），标志着星舰已接近商业化运营的临界点。

图表18: 星舰第11次试飞升空瞬间



来源: 国金证券研究所, SpaceX 官方 X 账号

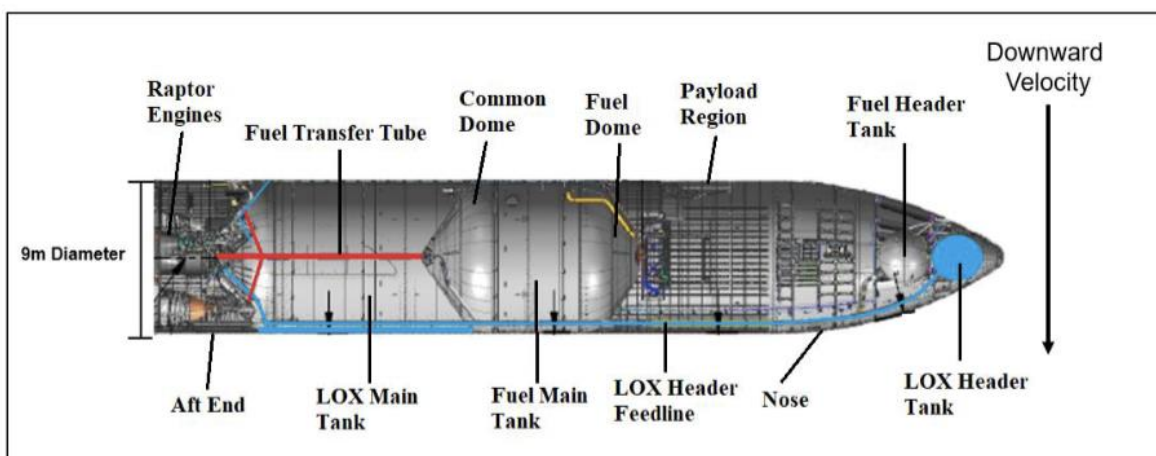
核心技术架构拆解

Super Heavy 助推器 (第一级): 拥有 33 台猛禽发动机组成的恐怖动力阵列, 使用过冷液氧甲烷推进剂。其核心壁垒在于超大规模发动机并联控制技术与塔架捕获回收能力。

Starship 航天器 (第二级): 集客运、货运、加油船于一体的多构型飞船。其设计支持在地球进行点对点运输, 甚至具备从月球和火星返回的能力。

猛禽发动机(Raptor): 采用全流量分级燃烧循环技术, 是目前推重比最高的量产发动机。星舰配置了 3 台海平面版+3 台真空版 (RVac), 推力是猎鹰 9 号梅林发动机的两倍, 且天然适配甲烷燃料, 便于未来在火星原位制取燃料。

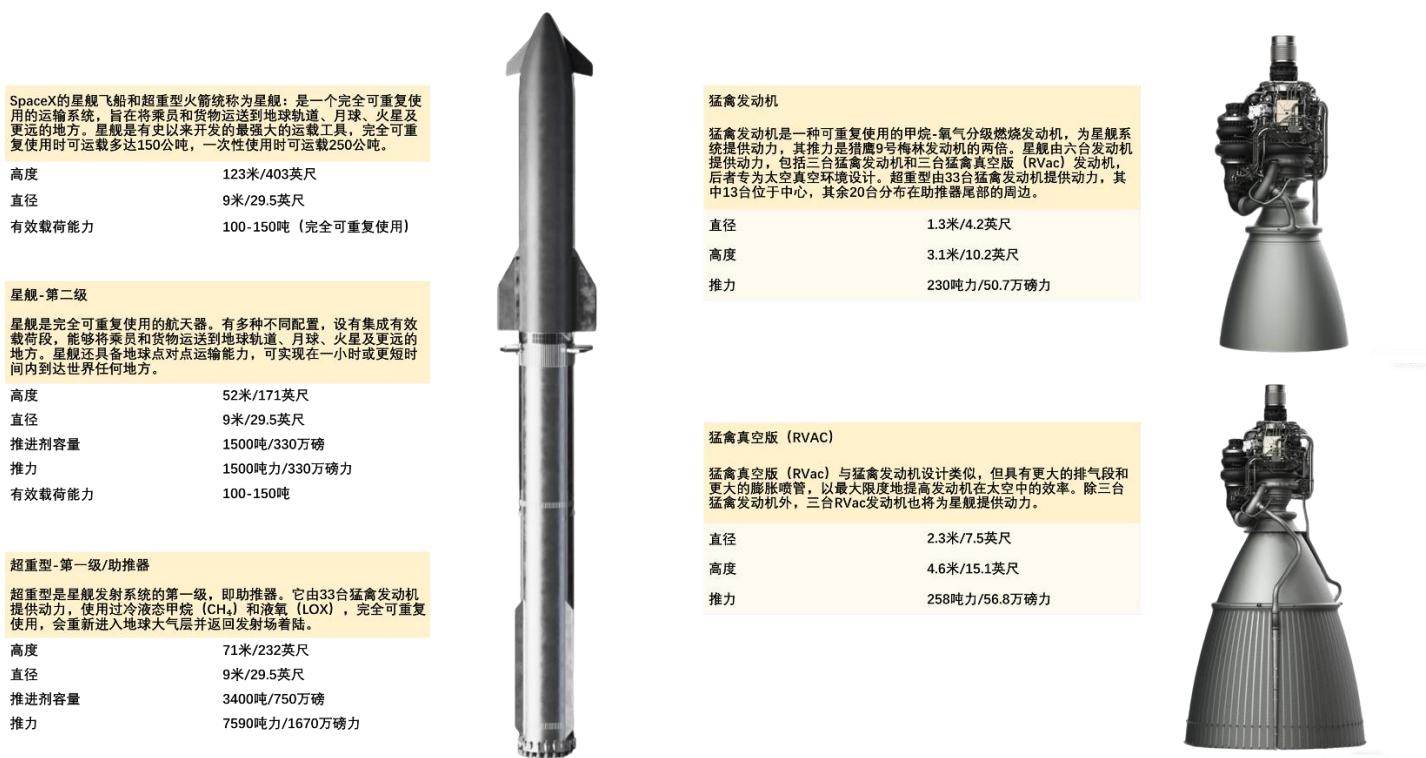
图表19: 星舰内部构造示意图



来源: 国金证券研究所, FAA

备注: 星舰的内部构造从左到右分别为猛禽发动机、燃料传输管、液氧主贮箱、共用穹顶、燃料主贮箱、燃料穹顶、液氧集管馈线、有效载荷区域、燃料集管贮箱、液氧集管贮箱。

图表20：星舰关键部件及性能拆解



来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

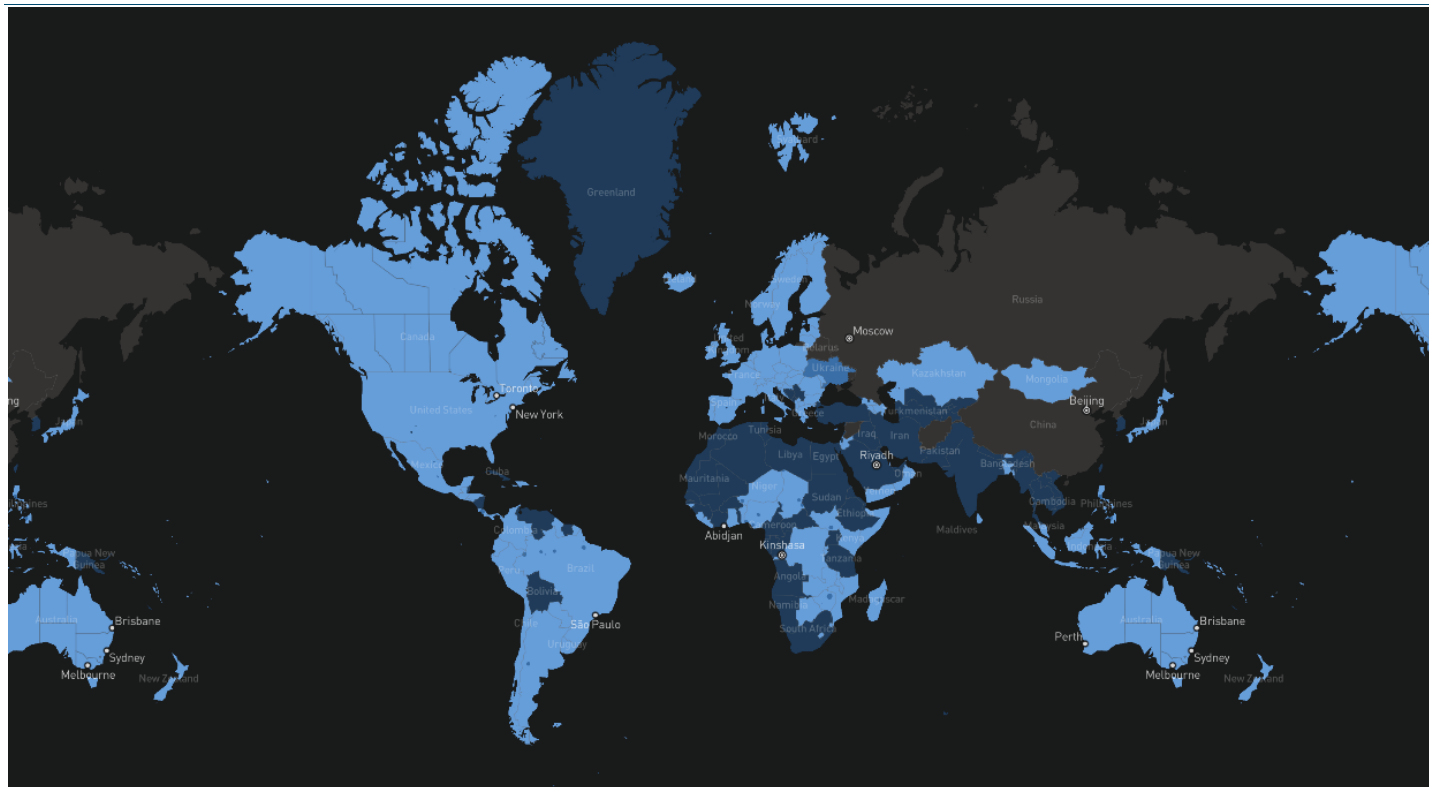
2.5 星链-低轨织网，独步苍穹

Starlink 定位于成为全球领先的、基于近地轨道卫星星座的互联网服务提供商。其核心使命是为全球（特别是那些传统地面网络无法覆盖或服务不佳的偏远和农村地区）提供高速、低延迟的宽带互联网连接。

截止至 2025 年 11 月 7 日，SpaceX 完成了 2025 年的第 102 次星链卫星发射。自 2019 年第一组卫星升空至今，SpaceX 累计发射 4 种版本卫星超过 10000 颗。除发射失败、运行故障、脱离轨道的部分卫星外，现有约 8900 多颗在轨运行。

Starlink 的服务版图已成功覆盖全球 150 多个国家和地区，触达将近 30 亿人口，全球付费用户数已高达 800 多万，服务市场仍在不断扩张。

图表21: Starlink 全球覆盖详览



来源：国金证券研究所, Starlink 官方 X 账号, Starlink 官网

备注：浅蓝色：可使用 Starlink 地区；蓝色：等待列表地区；深蓝色：即将推出服务地区

星链的宏伟蓝图是构建一个由约 4.2 万颗卫星组成的近地轨道（LEO）网络，部署高度主要集中在 300 至 600 公里。这一庞大计划主要分为两代（Gen1&Gen2）。

- 一代星座（Gen1）：规划发射 1.2 万颗卫星，旨在提供全球宽带中继网络服务。截至目前，已发射的 V0.9、V1.0 和 V1.5 版本卫星超 4700 颗，预计 2027 年前完成部署，建成后总容量将达百 Tbps 量级。
- 二代星座（Gen2）：规划发射 3 万颗卫星，致力于提供包括手机直连在内的多元化网络选项。其 V2.0 Mini 和 V2.0 版本卫星已发射超 4200 颗。

三步走设计，SpaceX 最初的计划分为三步：

- 第一步：发射 1584 颗卫星（550km 轨道）完成初步覆盖。
- 第二步：发射 2824 颗卫星（多轨道高度-550km、1130km、1275km、1325km）完成全球组网，使用 Ka 和 Ku 频段。
- 第三步：发射 7518 颗卫星（340km 轨道）实现全球覆盖，使用 V 频段。

图表22：星链各版本卫星情况对比

星座	星链一代星座			星链二代星座	
卫星版本	V0.9	V1.0	V1.5	V2.0 Mini	V2.0
初次发射时间	2019年5月	2019年11月	2021年9月	2023年2月	FCC允许部署7500颗 尚未发射
卫星重量（千克）	227	260	295	800	1250
推进	氦离子推进器	氦离子推进器	氦离子推进器	氦离子推进器	氦离子推进器
频段	Ku	Ku/Ka	Ku/Ka	Ku/Ka/E	Ku/Ka/E
星间通信	无	毫米波 星间链路	激光 星间链路	激光 星间链路	激光 星间链路
太阳翼	单板	单板	单板	2块	单板
单星生产成本（美元）	低于50万	约20万	约50万	50-100万	约80万
带宽（Gbps）	/	18	18-20	60-80	100
发射方式	一箭60星			一箭22星	预计一箭110至120星
轨道高度（公里）	550			530	/
在轨数量（颗）	60	约1700	约3000	超4200	/

来源：国金证券研究所，《星链发展历程研究及电信运营商布局建议》申碧霄等，《“星链”系统发展及发射部署情况分析》樊伟等

2.6 星盾-国防版星链，锁定 G 端高壁垒收益

如果说星链是面向大众消费者的印钞机，那么星盾则是 SpaceX 深度嵌入美国国家安全体系的护城河。星盾是 SpaceX 专门为政府实体，尤其是美国国防部 DoD 和情报机构打造的安全卫星网络。它复用了 Starlink 庞大的低轨卫星制造能力和发射优势，但针对政府需求进行了加密升级、载荷定制与抗干扰加固。这一战略使得 SpaceX 能够同时吃透 B 端/C 端的海量市场与 G 端的高毛利长周期订单。

三大核心业务支柱：

- 地球观测：不再仅仅是传输数据，星盾卫星直接搭载高性能传感载荷（光学、雷达等），并将处理后的情报数据实时下发给作战单元。
- 安全通信：提供比商业星链更高级别的加密全球通信服务，确保在战时或极端环境下的指挥链路畅通。
- 托管有太空：SpaceX 提供通用的卫星平台，政府只需提供核心传感器。这类似于服务器托管，大幅降低了政府部署太空资产的门槛和周期。

星盾已成为美国太空军事力量的关键组成部分，主要客户涵盖：

- SDA(太空发展局)：打造传输层与跟踪层卫星网络。
- NRO(国家侦察局)：传统的间谍卫星机构，正转向大规模低轨集群。
- USSF(太空军)&DoD(国防部)：涉及弹道导弹与高超音速导弹的探测与跟踪。

3. 成本壁垒：无可匹敌的可复用经济学

SpaceX 最核心的护城河在于其独步全球的火箭复用技术。这不单是技术上的胜利，更是商业模式的降维打击。

3.1 航天工业的范式转移：成本加成时代的终结

要理解 SpaceX 的统治力，必须首先回顾航天发射行业长达四十年的停滞期。在 SpaceX 崛起之前，全球发射市场由国家主导的垄断企业把持，成本高昂且缺乏创新动力。

在 2010 年之前的几十年里，美国航天工业主要遵循成本加成的合同模式。在这种模式下，政府支付研发和制造成本，并额外支付一笔保证利润给承包商。这种模式导致了承包商缺乏控制成本的动力，因为成本越高，基数越大，管理费收入越高，最终造成成本失控。

例如：美国国家航空航天局（NASA）的航天飞机将 27,500 千克载荷送入近地轨道的成本约为 15 亿美元，即每千克 54,500 美元。而 SpaceX 的猎鹰 9 号，以 18 年报价为基础（6,200 万美元）将 22,800 千克载荷送入近地轨道，即每千克 2,720 美元。相比 NASA 航天飞机，SpaceX 发射成本降低了近 20 倍。

图表23：各类火箭近地轨道发射成本：猎鹰系列成本断崖领先实现最低

系统	首次发射日期	每千克成本（千美元）
先锋号（Vanguard）	1957年	894.7
德尔塔E（Delta E）	1960年	167.8
侦察兵（Scout）	1961年	111.8
航天飞机（Space shuttle）	1981年	61.7
飞马座XL（Pegasus XL）	1990年	43.5
雅典娜1号（Athena 1）	1995年	31.7
大力神II（Titan II）	1962年	31
阿特拉斯-半人马座（Atlas-Centaur）	1964年	28
德尔塔3910（Delta 3910）	1975年	28
H-2	1994年	26.4
大力神IV（Titan IV）	1989年	24.7
金牛座（Taurus）	1989年	20.4
阿特拉斯IIA（Atlas IIA）	1991年	19.8
阿里安44（Ariane 44）	1988年	17.9
土星IB（Saturn IB）	1966年	17.3
起点号（Start）	1993年	16.7
雅典娜2号（Athena 2）	1995年	16.6
德尔塔II（Delta II）	1989年	15.3

阿里安5G (Ariane 5G)	1996年	13.1
宇宙号 (Cosmos)	1967年	12.4
德尔塔III (Delta III)	1998年	11.7
大力神-半人马座 (Titan-Centaur)	1974年	11.2
罗克特 (Rockot)	1994年	10.4
长征二号丙 (Long March 2C)	1974年	10
织女星 (Vega)	2012年	10
宇宙号 (Kosmos)	1967年	8
长征二号E (Long March 2E)	1971年	7.7
联盟号 (Soyuz)	1966年	7.6
天顶号3SL (Zenit3SL)	1999年	7.6
长征三号乙 (Long March 3B)	1984年	6.3
土星五号 (Saturn V)	1968年	5.2
第聂伯 (Dnepr)	1999年	4.9
天顶号2 (Zenit2)	1985年	4.4
质子SL-13 (Proton SL-13)	1965年	4.1
猎鹰9号 (Falcon 9)	2010年	2.7
猎鹰重型 (Falcon Heavy)	2018年	1.4

来源：国金证券研究所, NASA Technical Reports Server

3.2 详细成本拆解：商业航天的价格破坏者

3.2.1 猎鹰9号发射报价

SpaceX 引入了固定价格合同模式和彻底的商业化思维。不基于成本加成的报价模式，其公开报价为 6,985 万美元，运载能力为 22,000 公斤（LEO），单位成本为\$3,175/kg。

值得一提的是，猎鹰9号相比之前年份发射报价有所提升，公司解释为通货膨胀原因。提价能力在一定程度上也体现了公司发射端壁垒带来的强大议价能力。

图表24：猎鹰9号2025年报价为6,985万美元一次

CAPABILITIES & SERVICES	
SpaceX offers competitive pricing for its Falcon 9 and Falcon Heavy launch services. SpaceX also offers crew transportation services to low-Earth orbit (LEO) destinations. See additional information at spacex.com/humanspaceflight .	
PRICE *	FALCON 9
STANDARD PAYMENT PLAN (through 2025)	\$69.85 M Up to 5.5 mT TO GTO
DESTINATION	
LOW-EARTH ORBIT (LEO)	22,000 kg 50,265 lbs
GEOSYNCHRONOUS TRANSFER ORBIT (GTO)	8,300 kg 18,300 lbs
PAYLOAD TO MARS	4,020 kg 8,860 lbs
*Pricing adjustments made in 2025 account for inflation. Missions purchased in 2025 but flown beyond 2027 may be subject to additional adjustments due to inflation. Performance represents max capability on fully expendable vehicle.	

来源：国金证券研究所，SpaceX 官网

3.2.2 全新火箭制造成本构成

Falcon 9 不仅以低廉的发射价格著称，更为惊人的是其内部极低的边际成本。基于行业专家分析及马斯克等高管的披露，我们可以对 Falcon 9 的成本结构进行详细拆解。

基于 SpaceX 公布的猎鹰9号成本构成信息，我们基本可以推断出，一枚全新的 Falcon 9 火箭制造成本约为 5,000 万美元(不排除随通货膨胀上移)，其信息梳理及成本分布如下：

图表25：SpaceX 公布的猎鹰9号成本构成信息

时间	信息公布人	信息内容
2015年	马斯克	复用型“猎鹰”9火箭的制造成本为1600万美元，其中推进剂成本为20万美元
2018年	马斯克	火箭一级成本占比60%，上面级20%，整流罩10%，其余10%为推进剂、复用等发射相关成本； 推进剂成本30万~40万美元，整流罩成本约600万美元； 未来二级复用后，边际发射成本有望降至500万~600万美元
2020年	库鲁斯	“猎鹰”9发射服务费用为2800万美元
2020年	马斯克	回收一级和整流罩的载荷容量损失不超40%，回收修整费用不超10%； 2次回收一级的载荷与1次不回收持平，3次发射优于一次性发射
2020年	马斯克	复用型“猎鹰”9边际成本约1500万美元（1000万用于新上面级，500万用于发射相关费用）；修整回收一级成本25万美元； 火箭一级成本3000万美元，新整流罩成本500万美元

来源：国金证券研究所，Ars Technica，NASA spaceflight，Space curiosity，Elon X，《“猎鹰”9火箭的发射成本与价格策略分析》刘浩等

图表26：以 20 年为基准，全新猎鹰 9 号成本构成及占比

组件部分	成本估算（美元）	占比	说明
一级火箭	\$3,000万	60%	核心资产。包含9台Merlin1D发动机、铝锂合金箭体、栅格翼及着陆腿。这是复用价值最高的部分。
二级火箭	\$1,000万	20%	一次性耗材。包含1台真空版Merlin发动机和较小的燃料罐。每次发射后都会再入大气层烧毁。
整流罩	\$500万	10%	保护卫星的碳纤维复合材料外壳。现已实现常态化回收（落海打捞或网捕），每对价值不菲。
推进剂	\$40万	1%	Falcon 9加注的液氧（LOX）和煤油（RP-1）
发射测控、航电系统等	\$460万	9%	发射前的翻新、集成、静态点火测试及运输成本。
总计(全新)	\$5,000万	100%	

来源：国金证券研究所，《“猎鹰”9 火箭的发射成本与价格策略分析》刘洁等

3.2.3 复用火箭的边际成本分析

当 SpaceX 复用一枚火箭时，其经济模型发生质变。一级火箭的\$3,000 万制造成本被节省下来，整流罩的\$500 万成本也大幅降低。

- **翻新成本：**在 Block5 版本之前，翻新较为繁琐。但 Block5 引入了免烧蚀热防护层、可多次使用的钛合金栅格翼等设计，使得翻新工作极大简化。目前估算一级火箭的翻新成本仅需约 25 万-100 万美元。
- **燃料成本：**火箭发射中最壮观的部分其实最便宜。Falcon 9 加注的液氧（LOX）和煤油（RP-1）总成本仅约 20 万-40 万美元，占总成本的比例不足 1%。

图表27：SpaceX2025 年盈利预测模型(估算)

复用火箭组件部分	成本估算（美元）	占比
一级	\	\
二级	~\$1,000万	66.6%
整流罩	\	\
推进剂	~\$40万	2.6%
发射测控、翻修等相关费用	~\$460万	30.6%
总计	~\$1,500万	100%

来源：国金证券研究所，《“猎鹰”9 火箭的发射成本与价格策略分析》刘洁等

边际成本分析，为了直观展示复用次数对成本的极限压缩效应，我们区分两个概念：

- **纯边际成本：**发射下一次任务所需的直接现金支出，主要为第二级、翻新、燃料、运营。
- **摊销后单次成本（复用经济学的核心指标）：**将第一级火箭的制造成本分摊到每一次发射中。

图表28: Falcon 9 复用成本曲线数据表

复用次数	第一级分摊成本 (万美元/次)	固定支出 (万美元)	单次发射总成本 (万美元)	成本降低幅度 (对比新箭)	毛利 (取发射价格中值\$6500万)	毛利率
1(新箭)	3000	2000 (新整流罩)	5000	-	1500	23%
2	1500	1500	3000	40%	3500	54%
3	1000	1500	2500	50%	4000	62%
5	600	1500	2100	58%	4400	68%
10	300	1500	1800	64%	4700	72%
15	200	1500	1700	66%	4800	74%
20	150	1500	1650	67%	4850	75%

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

备注: 基于分析师测算得出

利润率与定价策略:

- 毛利空间: SpaceX 即使取中值 6,500 万美元的低价 (2025 年价格已经达到 6,985 万美元), 在执行复用任务数量达到 5 次时, 单次发射的毛利 4,400 万美元, 毛利率约 68%。
- 战略灵活性: 这种高额毛利空间为 SpaceX 提供了巨大的战略回旋余地。它可以选择降价带给竞争对手压力, 也可以维持价格以赚取高利润支撑 Starship 的研发。目前看来, SpaceX 选择了后者, 利用 Falcon 9 这一现金牛为火星梦想输血。

图表29: Falcon 9 火箭一级复用情况及占比(更新至 2025 年 11 月底)

时间	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年 (截至11月)
发射次数 (Falcon 9)	21	13	26	31	60	91	132	~150
新火箭一级 数量	10	7	5	2	4	3	6	~9
复用一级火 箭数量	11	6	21	29	56	88	126	~141
新火箭一级 占比	47.60%	53.80%	19.20%	6.40%	6.70%	3.30%	4.50%	~6.0%

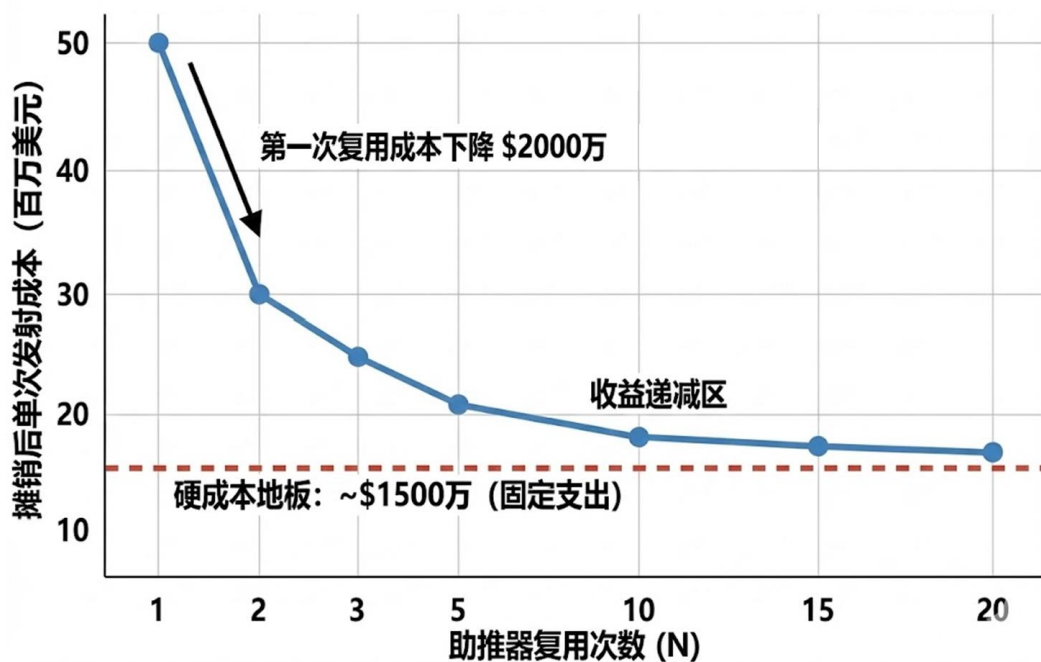
来源: 国金证券研究所, Wikipedia

第一级火箭复用有不可逾越的成本硬地板:

从 Falcon 9 复用成本曲线数据表中可以看出, 复用经济学是收益递减的, 从第 1 次到第 2 次, 单次成本直接砍掉\$2000 万; 从第 1 次到第 3 次, 成本减半; 这个区间是 SpaceX 早期盈利能力爆发的阶段。当复用达到 10 次时, 第一级的分摊成本已降至\$300 万。

从第 10 次飞到第 20 次, 虽然寿命翻倍, 但单次成本仅节省了\$150 万。因此拼命将 Falcon 9 复用到 100 次在经济上意义不大, 因为成本已经被压缩到了极限: 无论第一级复用多少次, Falcon 9 的单次成本永远无法低于\$1500 万美元。

图表30：第一级火箭复用有不可逾越的成本硬地板



来源：国金证券研究所

备注：基于分析师测算绘制

3.3 Starship 有望实现完全复用

复用火箭的边际成本的测算也在一定程度上解释了为什么 SpaceX 要用 Starship 逐步替代极其成功的 Falcon 9：因为 Falcon 9 每次都只能一次性扔掉的第二级火箭占据了复用成本的三分之一（1500 万美元中占 1000 万美元）。

Starship 的目标就是通过实现第二级复用，消除那条虚线成本地板，剩下的只有翻新、燃料、运营等小占比费用。

图表31：核心经济模型对比：Falcon 部分复用 vs. Starship 完全复用

维度	Falcon 9(现状)	Starship(目标)	根本差异
复用程度	部分复用 (仅一级+整流罩)	完全复用 (助推器+飞船)	Starship不再抛弃昂贵的第二级。
单次发射内部成本	~\$1500万美元	目标<\$1000万美元(初期) 目标<\$200万美元(成熟期)	即使Starship体量大得多，但无硬件损耗。
LEO运载能力	~22吨	~100吨-150吨(完全复用)	运力提升了近10倍。

来源：国金证券研究所，SpaceX 官网，Space Ambition，Aspi Strategist

4. 制造壁垒：垂直整合与先进制造体系

SpaceX 的第二个核心壁垒在于其制造模式。这不仅仅是一家设计火箭的公司，更是一家超级制造工厂，其造火箭的理念更接近特斯拉造车，而非波音造飞机。

4.1 自制与外采：打破传统供应链的枷锁

在传统航天领域（如 NASA 的航天飞机或 ULA），主承包商通常只负责系统集成，成千上万的零部件由分布在全美各地的子供应商生产。这种模式在效率上要远低于 SpaceX 的垂直一体化制造模式。

- **80%自制率：**SpaceX 在其工厂内部制造了火箭约 80%的部件。包括发动机、箭体结构、电子设备、分离机构甚至航天服等。
- **外采策略：**仅有约 20%的非核心或标准工业品被外包，涉及约 2070 项工艺流程和 260 余家加工商（主要涉及表面处理、热处理等基础工艺）。
- **去航空级：**SpaceX 敢于使用非航天级的工业级电子元器件，通过冗余设计（如三余度飞控）来弥补单体可靠性的不足。这使得其电子系统的成本仅为传统航天电子设备的零头。

图表32: SpaceX 主要工厂与核心设施分布及职能

设施名称	地点	类型	核心职能与能力	战略意义
Hawthorne HQ	加利福尼亚州	研发/制造	Falcon 9与Dragon核心制造基地。工程师办公室直接设在车间楼上，实现了设计-制造零距离。生产Merlin发动机、箭体、整流罩。	核心大脑，不仅是总部，更是高精尖制造中心。
McGregor	德克萨斯州	测试中心	发动机试车场。每一台Merlin和Raptor发动机在装箭前必须在此进行全推力点火测试。占地巨大，不仅测试发动机，还测试回收后的第一级。	质量控制的最后一道关口，高频测试保证了高可靠性。
Starbase (Starfactory)	德克萨斯州	研发/制造/发射	Starship专用基地。集制造、组装、发射于一体。正在建设的星工厂旨在实现年产1000艘Starship的目标，将其变成流水线产品。	这是一个“太空港”与“造船厂”的结合体，是人类通往火星的物理门户。
Redmond	华盛顿州	卫星制造	Starlink制造中心。高度自动化的卫星生产线，日产量超过6颗（相比之下，传统卫星制造需数月一颗）。	将汽车行业的自动化生产引入卫星制造，大幅降低单星成本。
Cape Canaveral /Kennedy	佛罗里达州	发射场	LC-39A/SLC-40。主要的发射工位，支持载人任务和高频次商业发射。拥有先进的快速整備能力。	位于东海岸，拥有无可替代的地理优势（轨道倾角）。
Vandenberg	加利福尼亚州	发射场	SLC-4E。主要用于极地轨道发射（如Starshield、地球观测卫星）。	覆盖极地轨道和太阳同步轨道客户的需求。

来源：国金证券研究所, NASA 官网, Wikipedia, NASA spaceflight, Starship-SpaceX, Clay

图表33: SpaceX 工厂生产场景图



来源：国金证券研究所, Spaceflight Now

4.2 制造技术创新：材料与工艺的革命

Falcon 9 的铝锂合金：SpaceX 在 Falcon 9 的燃料储箱上使用了 2198 铝锂合金，这是一种曾在航天飞机超轻储箱上使用的材料。SpaceX 通过改进搅拌摩擦焊技术，实现了这种高强度合金的高效焊接，极大降低了结构重量。

Starship 的不锈钢转型：最具颠覆性的决策是在 Starship 上放弃昂贵的碳纤维，转而使用 304L 系列不锈钢。虽然不锈钢比碳纤维重，但其成本低 50 倍（\$2,500/吨 vs \$130,000/吨），且具备极佳的低温强度和耐高温性能（无需复杂的烧蚀热盾）。更重要的是，不锈钢可以在露天焊接，这让 Boca Chica 的星工厂能够像造船一样快速迭代飞船。

图表34：不同材料价格与性能对比

材料	预估原材料成本	加工难度	优势
碳纤维(原计划)	~\$135/kg	极高(由于废品率高达35%)	轻便，但昂贵且难修补。
铝锂合金(Falcon 9)	~\$40/kg	中等(需要搅拌摩擦焊)	传统航天材料，但不耐高温。
不锈钢(Starship)	~\$4/kg	极低(易焊接、易拼装)	熔点高，显著减少了隔热盾的需求；露天即可制造。

来源：国金证券研究所，World Steel，Popular Mechanics

5. 客户壁垒：战略共生与卡位优质客户

SpaceX 与美国政府的关系已经超越了单纯的买卖关系，演变成为一种深度的战略共生。NASA 和 DoD（国防部）不仅是 SpaceX 最大的客户，更是其早期生存和技术迭代的资助者。

通过梳理历年大单，我们可以清晰地看到 SpaceX 如何一步步赢得信任，并利用政府资金构建自身壁垒。

- **NASA 的单一依赖：**目前，NASA 将宇航员送往国际空间站的唯一手段就是 SpaceX 的 Dragon 飞船。波音的 Starliner 至今未能常态化运营，赋予了 SpaceX 极强的议价能力和不可替代性。
- **DoD 的战略转型：**美国军方正从高价值、少数量卫星向分布式、多数量低轨卫星群转型，以应对反卫星武器威胁。唯有 SpaceX 拥有足够高的发射频次和足够低的成本来部署星盾网络。NRO 的 18 亿美元订单正是这一趋势的体现。

第一部分：NASA（美国国家航空航天局）-民用

这部分订单的特点是：早期救命，中期输血，后期提供研发资金。可以说，没有 NASA，就没有现在的 SpaceX。

- **载人(Commercial Crew)：**以前美国人上太空得买俄罗斯的船票，约\$9000 万/张。现在 NASA 购买 SpaceX 的 Crew Dragon 服务。
- **货运(CRS)：**空间站的宇航员需要生活必需品，还需要换实验器材。NASA 签了长约，让 SpaceX 的货运龙飞船定期去送货并带回垃圾/样本。
- **登月(Artemis/HLS)：**未来登月规划。NASA 想重返月球，但原来的火箭价格高昂，于是与 SpaceX 合作，让他们开发 Starship，改造成登月版（HLS）。这笔钱不是按发射次数给，而是按进度给（比如：引擎测试成功给一笔，对接成功给一笔）。

图表35: NASA (民用) -从救命稻草到长期饭票

时间节点 (签约/执行)	项目名称	订单金额(约)	发射次数/内容	核心意义
2006/2008	COTS(商业轨道运输服务)	\$2.78亿	研发合同 (不含具体发射, 主要用于造出猎鹰9号和龙飞船)	救命稻草。在猎鹰1号连续爆炸3次后, 这笔钱让SpaceX活到了第四次发射成功。
2008-2016	CRS-1(商业补给服务第一阶段)	\$16亿(初始) ~\$35亿(最终)	20次任务 (原本12次, 后延期追加至20次)	第一桶金。SpaceX第一个稳定的现金流来源。确立了用龙飞船给空间站送快递的模式。
2014-2030	CCtCap(商业载人运输)	\$26亿(初始) ~\$49.3亿(当前)	14次任务(Crew-1至Crew-14) (初始6次, 后续不断追加)	利润之王。标志着SpaceX掌握了载人技术。目前总金额已追加至近50亿美元, 单次发射单价高。
2016-2026	CRS-2(商业补给服务第二阶段)	共享\$140亿池子 (SpaceX约分得~\$40-50亿)	15+次任务	长期饭票。相比CRS-1, 单次价格上涨(因为换了Cargo Dragon 2新飞船), 利润率更稳定。
2021/2022	HLS(人类着陆系统)	\$29亿(OptionA) \$11.5亿(OptionB) 合计~\$40.5亿	2次登月演示 (ArtemisIII和IV的登月部分)	通向火星的船票。NASA出钱帮马斯克造Starship(星舰)。虽然叫月球着陆器, 但本质是星舰的研发费。
2024	USDV(空间站脱轨车)	\$8.43亿	1次任务	终结者订单。NASA委托SpaceX制造一艘巨型飞船, 在2030年后把国际空间站推入大气层销毁。

来源: 国金证券研究所, NASA 官网, Via Satellite, Payload Space, USAspending 文件

第二部分: 军方与情报界 (DoD/NRO)

这部分订单的特点是: 门槛高, 溢价高, 保密性强。这是 SpaceX2020 年以后的主要增长点。美国国防部(DoD/太空军): 军方的需求和 NASA 不一样, 核心关心国家安全、导航和通讯。

- NSSL(国家安全太空发射)-是美国最高级别的发射任务认证。以前只有 ULA(波音和洛克希德马丁的合资公司)能做, 垄断价极高。SpaceX 进入后, 一定程度降低了价格, 但依然比商业发射贵。因为诸多要求较为严格: 发射前装配需监督; 火箭须具备处理加密数据能力; 恶劣天气窗口发射等。
- SDA(太空发展局)-这是一个新兴部门, 为了防止卫星数量少时可能产生的安全问题, 决定造几百颗小卫星进行发射。SDA 一次性买几十次猎鹰 9 号发射, 每颗火箭上面载几十颗军用小卫星。
- NRO(国家侦察局)-Starshield, 为美国情报界打造的业务线。以前的模式是洛克希德马丁造卫星, 波音发射卫星。现在的模式为 SpaceX 既造卫星(基于 Starlink 平台改), 又发射。

图表36: 军方与情报界——从反垄断闯入者到核心承包商

时间节点 (签约/执行)	客户	项目名称	订单金额(约)	发射次数/内容	核心意义
2016-2018	太空军 (USSF)	GPS III(早期军用合同)	\$8,000-9,000万/次	约5-6次 (GPSIII-01,02等)	破冰之战。SpaceX起诉美国空军后争取来的机会, 打破了ULA(波音+洛马)对军用发射的绝对垄断。
2020-2024	太空军 (USSF)	NSSL Phase 2(国家安全发射阶段2)-军用通信卫星等	约\$25-30亿 (总池子40%份额)	约20-25次任务 (USSF-44,USSF-67等)	正式编制。军方正式将SpaceX列为两大主供应商之一 (SpaceX占40%, ULA占60%)。高利润的开始。
2020-2025	太空发展局(SDA)	PWSA(传输层)-发射几百颗小卫星, 用来预警高超音速导弹。	累计超\$5亿 (多次分批采购)	多次拼车发射 (每发几十颗卫星)	新模式。太空发展局(SDA)模仿星链模式建立军用低轨星座, SpaceX 既卖卫星平台, 又卖发射。
2021-2026	情报局 (NRO)	Starshield(星盾)-高分辨率侦察卫星, 地面目标。	\$18亿	不详(预计百颗级卫星) (含制造+发射)	王炸订单。2024年被路透社曝光。标志着SpaceX不再只是卡车司机, 而是情报网络的构建者。
2024-2029	太空军 (USSF)	NSSL Phase 3 (Lane1)	共享\$56亿池子	不详(竞标制) (主要针对低轨/轻型任务)	垄断加剧。在Lane 1赛道 (高频次、低风险发射) 中, SpaceX几乎没有对手, 预计将吃下大部分份额。

来源: 国金证券研究所, Congress 文件, Spaceflight Now, GovConWire, Diplomatic Courier

第三部分: 商业与特殊历史大单

虽然商业订单通常金额较小且分散, 但有几个标志性的批量采购。

图表37：商业与特殊历史大单

时间节点	客户	订单内容	备注
2010-2019	Iridium(铱星)	~\$5亿(8次发射)	历史上第一个敢于把身家性命压在猎鹰9号上的大客户。75颗卫星分8次发射完毕，验证了猎鹰9号的可靠性。
2022	OneWeb	未公开(3次发射)	竞争对手变客户。俄乌战争导致OneWeb无法用俄罗斯火箭，被迫转投SpaceX。是SpaceX垄断地位的体现。
2024	Starliner(波音)	无价之宝(救援任务)	NASA决定让载人龙飞船Freedom(自由号)去接滞留太空的波音宇航员回家。对品牌价值提升无价。

来源：国金证券研究所, NASA spaceflight, Space News

6. 国内投资机会映射

中国商业航天正处于从技术验证向规模化组网跨越的关键窗口期。从海外大厂的先行路径来看，可回收液体火箭是当前最紧迫的瓶颈，而卫星工业化制造与高价值载荷是确定性最强的长坡厚雪。通过海外大厂的研究，我们可以提炼出中国商业航天产业链未来演变的可能逻辑：

- **运力是第一生产力**→SpaceX的护城河不仅是Starlink，更是Falcon 9低成本、高频次发射能力。中国目前最大的痛点是运力缺口。千帆星座(G60)和国网(GW)数万颗卫星的组网需求，仅靠不可回收的长征系列火箭无法满足成本和频次要求。在火箭发射端，我们需要关注谁先在中国实现中大型液体火箭的入轨与回收。
- **发射+应用的双轮驱动**→SpaceX证明了更强大的现金流来自于发射构建出的低轨卫星通信网络。从市场空间来看，低轨卫星通信业务以及向C端拓展的逻辑具备更大的市场空间。在卫星应用端，我们需要关注千帆星座和星网的组网进程与背后的供应链链条。
- **垂直整合与卖水人模式**→美股上市公司Rocket Lab证明了在SpaceX巨头竞争下，通过垂直整合（载荷业务、卫星组件如能源系统、姿态控制系统、通信系统、分离系统等）并将这些组件外售，可以走出差异化竞争道路。纵观海外商业航天竞争格局，我们判断，国内最终的火箭发射巨头的可能只有2-3家。但供应链环节有望诞生一批隐形冠军，服务于所有主机厂。

基于上述逻辑，我们将中国商业航天产业链划分为三个梯队，投资价值逻辑如下：

- **第一梯队（最紧迫）**：可回收液体运载火箭。这是卡脖子环节，也是估值弹性和稀缺性最高的环节。
- **第二梯队（最确定）**：卫星工业化制造与核心载荷。随着千帆星座(G60)和国网(GW)进入密集发射期，卫星制造从实验室定制转向汽车流水线生产，投资需把握供应链核心环节
- **第三梯队（最长远）**：地面终端与数据应用。对标Starlink的Dish（地面接收锅）和手机直连卫星业务。目前处于起步阶段，但未来用户基数最大

图表38：赛道相关标的梳理

一级分类	二级分类	相关标的
火箭发射与配套		铂力特、斯瑞新材、超捷股份、高华科技、航天环宇、华曙高科
卫星工业化制造与核心载荷	卫星平台	中国卫星、天银机电、航天电子、航天动力
	卫星载荷	臻镭科技、上海瀚讯、国博电子、佳缘科技、复旦微电
	贯穿性环节及地面端	陕西华达、西测测试、震有科技、思科瑞
卫星应用		中国卫通、中科星图、星图测控、航天宏图

来源：国金证券研究所

7. 风险提示

■ 关键人风险

埃隆·马斯克的个人影响力与公司品牌深度绑定。其在中国公司（如 X/Twitter）的争议言论或潜在的法律纠纷可能波及 SpaceX 的政府合同关系。

■ Starship 研发受阻

如果 Starship 未能解决隔热瓦脱落或在轨加油技术难题，StarlinkV2.0 卫星将无法大规模部署，公司增长逻辑将被打断。

■ 地缘政治

随着 Starlink 军事化（Starshield），它可能成为敌对国家的打击目标。

■ 成本上升风险

映射的国内商业航天产业链企业，成本目前可能达不到 SpaceX 的成本水平，在测算是需要考虑到成本上升的风险。

行业投资评级的说明:

买入: 预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上;
增持: 预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5% - 15%;
中性: 预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5% - 5%;
减持: 预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级(含 C3 级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话: 021-80234211	电话: 010-85950438	电话: 0755-86695353
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn	邮箱: researchbj@gjzq.com.cn	邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 201204	邮编: 100005	邮编: 518000
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址: 北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址: 深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806