

2023年 中国火箭行业概览

2023 China Rocket Industry

2023年中国ロケット産業

(摘要版)

报告标签：商业航天、商业发射、液体火箭、火箭回收

撰写人：赵启锐

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

本报告为中国火箭行业概览，将对中国火箭行业产业链中下游技术与市场发展、市场规模、投融资情况进行分析，并对中国民营火箭企业的竞争格局进行梳理。

此研究将会回答的关键问题：

1. 各企业火箭产品布局情况与火箭回收技术发展情况如何？
2. 火箭行业市场规模发展情况如何？
3. 火民营箭企业的竞争格局如何？

观点提炼

各企业火箭产品布局情况与火箭回收技术发展情况

- 可重复使用运载火箭可以分为部分可重复和完全可重复，前者是指只回收火箭一级或助推器。但不管是否完全可重复，均采用三种方式实现回收：伞降回收方式、垂直返回式和带翼飞回式。垂直返回方式回收火箭，落点精度高，无需额外搜索工作，是近期可重复使用火箭的主流。因为液体火箭运载能力强，液体发动机可控，且液体火箭回收效益更高，因此目前各公司布局火箭产品以可回收液体火箭为主。作为商业航天的新兴先进技术，液体火箭回收研发依赖于技术积累与资金投入，目前液体火箭回收研发民营企业主要集中在具有技术底蕴且资本活跃度高的北京。

市场规模

- 2022年中国火箭行业市场规模从2018年的66.3亿元增长至108.8亿元，2018-2022年年均复合增长率为13%。目前来看，与美国较为成熟的商业发射市场相比，中国的火箭发射市场还处于商业化的前期阶段且仍然以国企为主导，民营企业目前在火箭发射市场的发射次数占比仅为10%左右，同时星网工程刚拉开序幕，整体的火箭发射任务数量还处于爬坡的过程，因此中国火箭行业市场规模处于增长阶段。根据头豹研究院测算，2023年中国火箭行业市场规模为112.1亿元，到2027年中国火箭市场规模将达到284.2亿元，2023-2027年年均复合增长率为26%，整体市场规模较2023年将实现倍数增长。我们认为未来火箭行业的增长主要受到卫星发射需求增长与民营企业渗透率提升两个因素驱动。

竞争格局

- 根据融资情况和实际业务进展，可以将民营火箭企业分为两个主要梯队。第一梯队包括蓝箭航天、零壹空间和星际荣耀，这三家企业都已经完成了多轮融资，而零壹空间和星际荣耀还成功发射了自主研发的火箭，位居行业领先地位。第二梯队的公司较多，如九州云箭、星途探索、灵动飞天和翎客航天等，它们已经完成了天使轮或A轮融资，但尚未真正进行火箭发射，目前仍处于早期的研发阶段。

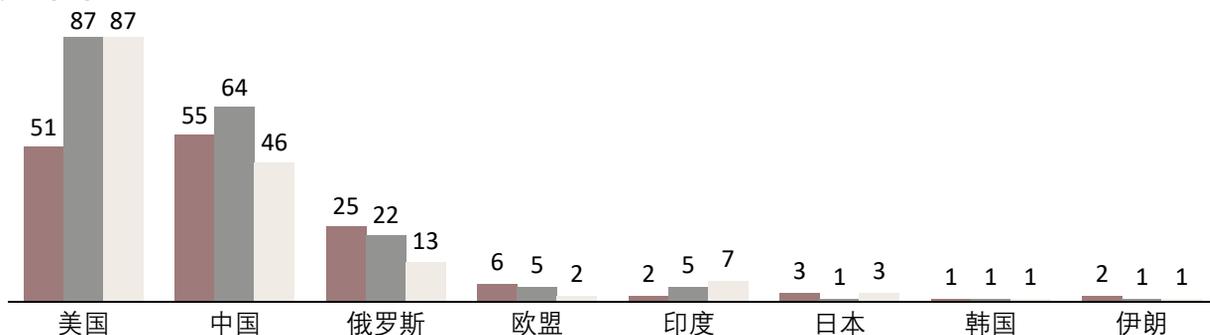
■ 全球及中国火箭发射情况

美国和中国仍然保持着全球航天发射的领先地位，整体看来，中国运载火箭发射次数呈逐年递增趋势，高密度发射的同时，一直保持着相当高的成功率

全球及中国火箭发射情况

主要国家火箭发射次数，2021-2023Q3¹

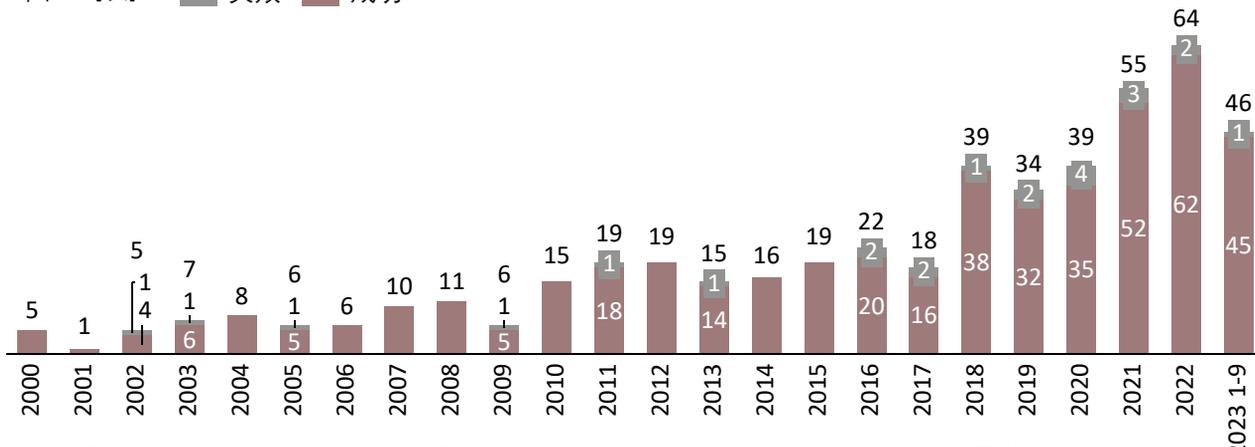
单位：[次] ■ 2021 ■ 2022 ■ 2023 Q1-Q3



- 回顾近年全球火箭发射情况，美国和中国仍然保持着全球航天发射的领先地位。它们的总发射次数接近，2022年两国的发射活动占全球总发射次数的81.2%。俄罗斯则位居第二梯队，在全球面临疫情和俄乌冲突紧张局势的背景下，俄罗斯虽然仍然保持一定水平的发射活动，但与2021年相比，计划发射次数出现了较大的减少，同样受地缘冲突影响的是欧盟地区，欧盟的航天发射活动频次明显下降。而印度在坚持自主发展航天战略的引领下，发射任务相较于往年有一定幅度的增长。需要注意的是，日本、韩国等国家大多数航天器入轨任务由美国承担，这部分原因可以归结为它们制定的航天发展战略与实际情况出现了较大的偏差。此外，疫情形势和经济状况也成为了重要的制约因素之一。

中国运载火箭逐年发射情况，2000-2023年9月²

单位：[次] ■ 失败 ■ 成功



- 整体看来，中国运载火箭发射次数呈逐年递增趋势，2021年中国火箭发射次数为55次，居世界第一，2022年中国火箭发射次数持续增长，达到64次。

- 中国航天已进入高密度发射常态化阶段。高密度发射的同时，一直保持着相当高的成功率。2022年中国航天累计发射64次，其中62次成功，2次失利。长征系列运载火箭发射53次，均为成功。民营企业及航天科工发射11次（航天科工快舟一号甲4次、星河动力谷神星一号2次，中科宇航力箭一号、蓝箭航天朱雀二号、接龙三号、航天科工快舟十一号

和星际荣耀双曲线一号各1次），其中9次成功，2次失利。在中国火箭发射任务中更多看到民营企业参与的身影。

来源：中国科学报，头豹研究院

注1：按国家分列的轨道发射年度统计将每次飞行归入火箭的原产国，而不是发射服务提供商或航天发射场。

注2：以运载火箭将有效载荷顺利送入预定星箭分离轨道为成功标准

■ 行业分类

固体火箭具有运载能力上的劣势，但在响应速度和军事应用方面具有优势。液体火箭在运载能力上表现出更高的比冲和运力优势，但在响应速度和商业应用方面可能存在一些局限性

行业分类

	固体燃料火箭	液体燃料火箭
动力装置	使用固体燃料火箭发动机。	使用液体燃料火箭发动机。
箭体结构	固体燃料火箭的推进剂贮存在发动机燃烧室内，无需贮箱和输送系统。	推进剂分别贮存在火箭的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	固体燃料火箭可以长时间储存，发射周期最少可达24小时，使用维护方便，可快速响应。	液体燃料火箭发射前需要测试，加注推进剂，延长了发射周期，加注完成后，无法长期储存。以长三甲为例，发射时间约为20天左右。
储存周期	固体的药柱，不易挥发，也没有腐蚀性，因此保存时间可长达数年之久。	常温推进剂为四氧化二氮和偏二甲肼，加注后存储周期大概7天左右；还有低温推进剂为液氢、液氧，它们加注后的存储周期是1天左右。
运载能力	相对低，小火箭居多。	高、大推力火箭基本都是液体燃料火箭。
火箭发动机	比冲较低，能量密度不如液体燃料，无法实现流量控制。	比冲高，可实现流量控制，能量密度高。
火箭发动机组成	主要由固体燃料火箭推进剂装药、燃烧室、喷管和点火装置等部件组成。	一般由推力室、涡轮泵、燃气发生器、阀门、总装管路及直属件组成。
比冲	固体燃料火箭发动机比冲为2,000-3,000牛秒/千克。	液体燃料火箭发动机的比冲可高达2,500-4,600牛秒/千克。
技术难度	研制难度小，实现喷管摆动技术难度较大。	研制难度大，低温火箭技术较前沿。

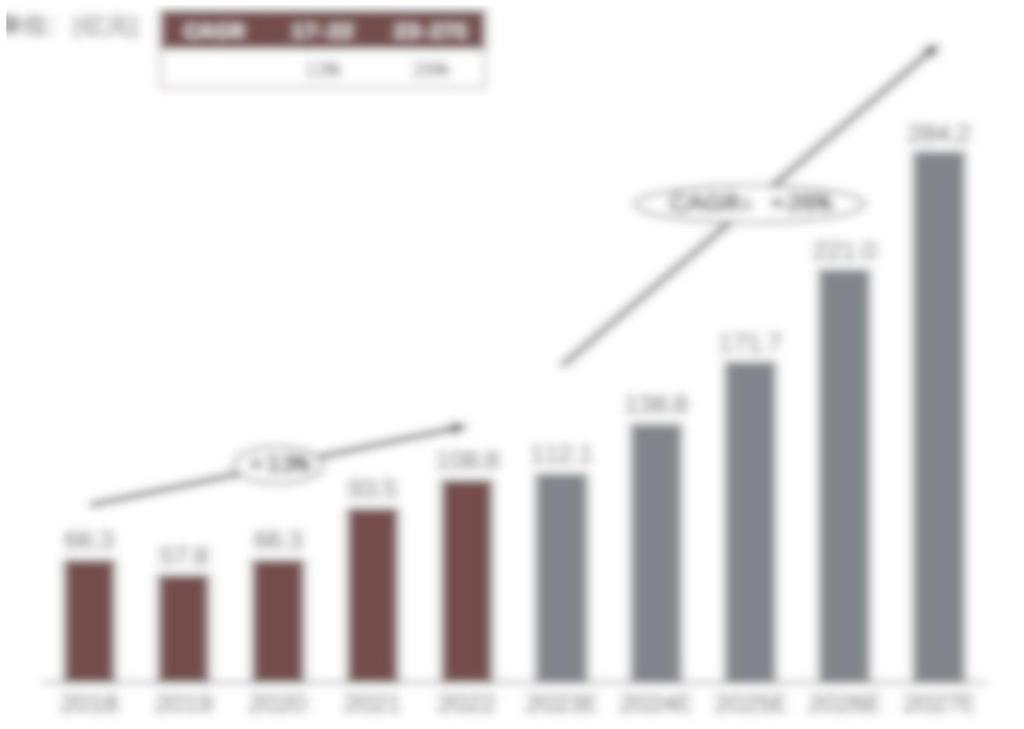
- 液体火箭在运载能力方面具有更高的比冲和显著的运力优势。根据航天飞机助推器的研制经验，超大直径固体发动机对运输带来困难，而卡车和公路的承载能力限制了固体火箭的总体重量和运载能力。中大型固体火箭研制面临许多难以突破的技术难题，如大型分段对接、大尺寸柔性喷管设计与制造、压力振动抑制、推力偏差控制和高性能碳纤维材料等。相比之下，液体火箭具有更高的比冲，因此在航天发射运输中具备明显的优势。同时，使用相同的卡车和公路运输液体火箭时，只需运输一个空壳，到达发射场后加注燃料，就成为比固体火箭更强大的发射工具。因此，我们认为中大型固体火箭的研制在短期内难以突破，而随着卫星组网对大运载能力需求的增加，液体火箭将成为商业航天的主流。
- 在响应速度方面，固体火箭无需加注燃料，发射周期明显短于液体火箭。固体火箭虽然单位发射价格不具备绝对优势，但其具有可长期储存、快速响应和发射地点灵活等特点。例如，美国国防部高级研究计划局（DARPA）组织的“快速发射竞赛”要求参赛者在两周内将火箭和支援保障设施运至指定发射地点，完成燃料加注、星箭对接和综合测试等一系列工作，并成功发射。采用液体火箭的阿斯特曾努力压缩准备流程，但由于时间紧迫，导致火箭上的制导、导航和控制（GNC）系统异常，挑战失败。相比之下，固体火箭则有明显优势，即使考虑卫星的准备时间和空域的使用协调等因素，一周内也可以完成准备工作。而液体火箭加注燃料需要时间，无论如何压缩制造和准备流程，响应速度也无法与固体火箭相比。因此，我们认为固体火箭在响应速度方面更快，更适用于军事现代化对快速响应和卫星组网发射的需求。
- 固体火箭和液体火箭各有其优势。虽然固体燃料技术难度较低、成本较低，更适合商业航天领域，但由于固体燃料一旦点燃就难以关闭或重启发动机，这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。因此，我们认为液体燃料更有望成为商业航天未来的趋势。

来源：BRitannica，头豹研究院

■ 火箭行业市场规模

2023年中国火箭行业市场规模为112.1亿元，到2027年中国火箭市场规模将达到284.2亿元，未来火箭行业的增长主要受到卫星发射需求增长与民营企业渗透率提升两个因素驱动

中国火箭行业市场规模，2018-2027E



- 2022年中国火箭行业市场规模从2018年的66.3亿元增长至108.8亿元，2018-2022年年均复合增长率为13%。目前来看，与美国较为成熟的商业发射市场相比，中国的火箭发射市场还处于商业化的前期阶段且仍然以国企为主导，民营企业目前在火箭发射市场的发射次数占比仅为10%左右，同时星网工程刚拉开序幕，整体的火箭发射任务数量还处于爬坡的过程，因此中国火箭行业市场规模处于增长阶段。
- 根据头豹研究院测算，2023年中国火箭行业市场规模为112.1亿元，到2027年中国火箭市场规模将达到284.2亿元，2023-2027年年均复合增长率为26%，整体市场规模较2023年将实现倍数增长。我们认为未来火箭行业的增长主要受到卫星发射需求增长与民营企业渗透率提升两个因素驱动。
- 卫星发射需求增长：中国卫星发射需求持续落地，商业星座计划加速部署，自2017年以来，中国已经计划发射15,318颗通信卫星，构建卫星互联网星座计划，卫星互联网空间段需求迅猛增长。以卫星规模12,000颗、单星质量200kg、轨道高度700km、组网周期7年的星座为例，平均每年对火箭运力的需求将达到343t/700km。根据火箭运力的统计数据估算，2021与2022年中国用于卫星发射的火箭总运力分别约为140.4t/700km和120.8t/700km，与实际需求存在较大的差距。
- 民营企业渗透率提升：在整体市场运力需求缺口较大的情况下，民营商业火箭公司将成为填补运力缺口的主要势力。而民营企业的发射成本较国企更高，以运力相似的双曲线一号与快舟一号甲为例，双曲线一号单发成本为3200万元，约为11.1万元/kg，而快舟一号甲单发成本为1900万元，约为6.8万元/kg，而受前置投入与民营企业的商业性质影响，我们认为民营企业并没有太大降价的空间与可能，民营企业在火箭发射市场渗透率的提升也会带动发射单价的提升，从而推动市场规模的增长。

来源：中国商务部、海关总署、头豹研究院

■ 驱动因素分析

根据需求分析和当前火箭运力情况的统计，我们预测未来中国将面临较大的火箭运力不足，商业火箭公司将成为填补运力缺口的主要势力

中国发射卫星的火箭运力统计表，2021-2022年

型号(标*为民营火箭)	运载能力	2022年	2021年	型号(标*为民营火箭)	运载能力	2022年	2021年
*谷神星一号遥三	0.3t/500km	1	1	长征四号乙遥四十	2.3t/700km	1	
*谷神星一号遥四	0.3t/500km	1		长征六号	1t/700km	2	4
*力箭一号	1.5t/500km	1		长征六号改	4t/700km	1	
快舟一号甲	0.2t/700km	3	1	长征六号遥十	1t/700km	1	
快舟一号甲遥十六	0.2t/700km	1		长征七号改	7t/GTO	1	
快舟十一号遥二	1t/700km	1		长征七号改遥二			1
捷龙三号遥一	1.5t/500km	1		长征七号改遥三			1
长征二号丙	4t/500km	5	5	长征七号遥六	5.5t/700km	1	
长征二号丁	1.3t/700km	15	6	长征八号遥二	3t/700km	1	
长征三号丙			1	长征十一号	0.5t/500km	2	
长征三号乙	6.9t/500km	4	11	长征十一号海射遥三	0.5t/500km	1	
长征四号丙	2.9t/700km	9	9	长征十一号海射	0.5t/500km	1	
长征四号乙	2.3t/700km	1	5				
2021年总计(其中总运力为估算值)					140.4t/700km		
2022年总计(其中总运力为估算值)					120.8t/700km		

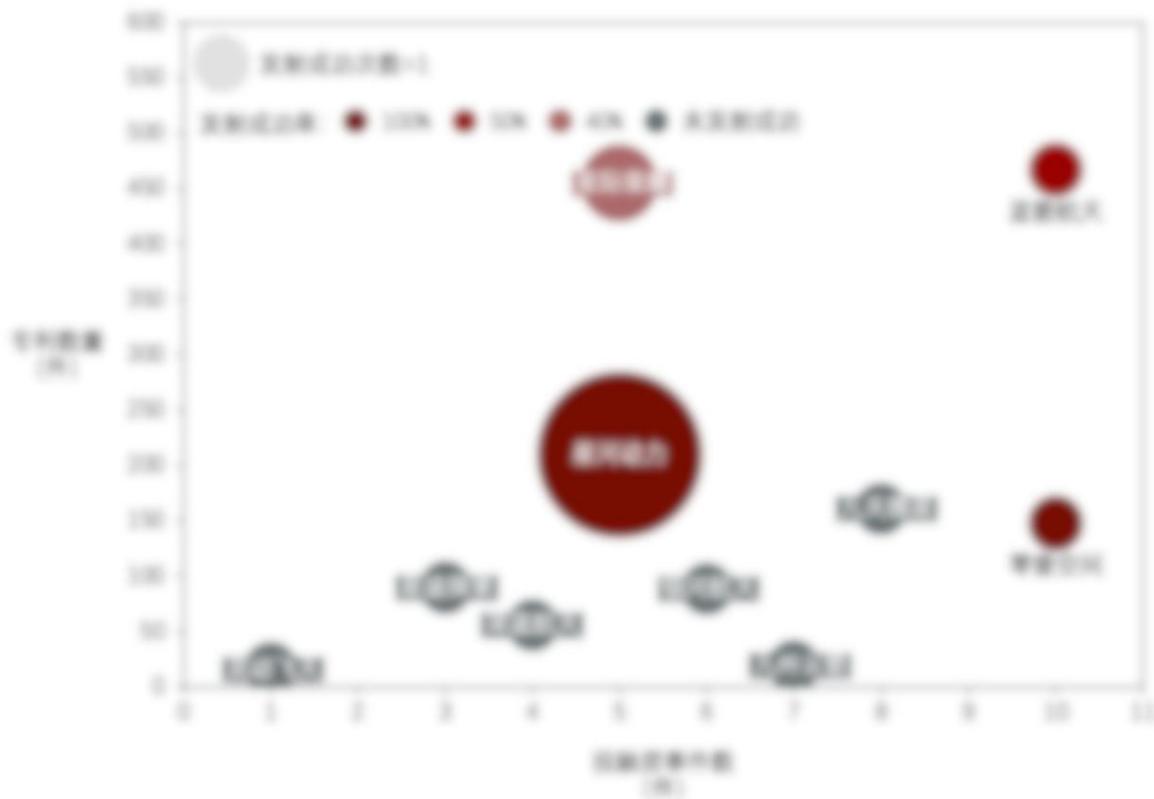
- 根据需求分析和当前火箭运力情况的统计，我们预测未来中国将面临较大的火箭运力不足。现阶段，通信、导航以及遥感卫星的商业化应用刺激了各行业对卫星星座的发射需求，随着2020年“卫星互联网”纳入新基建范畴，以“星网工程”为代表的低轨卫星互联网成为当前及未来航天发射市场的主要需求。以卫星规模12,000颗、单星质量200kg、轨道高度700km、组网周期7年的星座为例，平均每年对火箭运力的需求将达到343t/700km。根据火箭运力的统计数据估算，2021与2022年中国用于卫星发射的火箭总运力分别约为140.4t/700km和120.8t/700km，与343t/700km的年平均需求存在较大的差距。
- 商业火箭公司将成为填补运力缺口的主要势力，商业火箭公司的技术进步将有助于解决中国卫星发射运力不足的问题，从而有助于提高中国的卫星发射速度。在中国商业火箭领域，各家公司推出了不同型号的火箭，包括星河动力的“谷神星一号”（0.3吨）、中科宇航的“力箭一号”（1.5吨）、天兵科技的“天龙二号”（LEO 2吨/GEO 1.5吨），以及朱雀二号（LEO 6吨/GEO 4吨）等。此外，东方空间计划在下半年首次发射“引力-1号”（LEO 6.5吨），中国民营运载火箭的最大运力记录正在不断刷新。
- 在卫星发射需求不断增加的刺激和现有火箭运力不足的情况下，中型和大型运载火箭将成为未来卫星发射活动的主要力量，中国的民营火箭公司有望在加速中国卫星星座计划的过程中发挥重要作用。

来源：《卫星与网络》、头豹研究院 注：表格仅统计发射卫星的火箭，故而发射成功次数与中国总发射成功次数不一致

■ 竞争格局

民营火箭企业分为两个主要梯队。第一梯队包括蓝箭航天、零壹空间和星际荣耀，这三家企业都已经完成了多轮融资，且成功发射了自主研发的火箭，第二梯队公司较多，仍处于早期研发阶段

中国火箭发射行业竞争格局（民营企业）



- 自2015年以来，中国的民营火箭行业迅速发展，涌现出星际荣耀、星途探索、蓝箭航天、零壹空间、银河航天、九州云箭、灵动飞天、深蓝航天、星河动力等公司。根据融资情况和实际业务进展，可以将民营火箭企业分为两个主要梯队。第一梯队包括蓝箭航天、零壹空间和星际荣耀，这三家企业都已经完成了多轮融资，而零壹空间和星际荣耀还成功发射了自主研发的火箭，位居行业领先地位。第二梯队的公司较多，如九州云箭、星途探索、灵动飞天和翎客航天等，它们已经完成了天使轮或A轮融资，但尚未真正进行火箭发射，目前仍处于早期的研发阶段。
- 目前太空旅游领域的成熟仍然尚需时日，因此支撑民营火箭公司的主要市场还是卫星发射，参考美国的SpaceX和蓝色起源等公司，民营火箭企业营收来源主要还是依赖火箭发射服务，其中很多订单来自政府。然而，中国的民营企业目前很难获得政府的订单，因此更多的机会或来自科研机构 and 私人公司。需要注意的是，SpaceX的核心竞争力在于价格的优势，但在中国，国有企业的长征系列和快舟系列火箭已经具备相当的价格优势，中国航天科工四院曾透露，快舟1A运载火箭的每公斤报价不到2万美元，快舟11型运载火箭报价甚至不到1万美元，而民营企业北京九天微星的卫星发射成本大约是每公斤10万元人民币，并且我们认为民营火箭发射公司未来降价的可能性并不大，民营企业想要导入火箭发射市场主要驱动力还是在国有企业无法满足快速增长的运力需求上，因此导入过程会持续一段时间，导入期或许会导致未来竞争加剧，但鉴于火箭发射行业的特殊性，头部企业成长为行业寡头的可能性或许并不大。

来源：企查查、新闻报道、企业官网、头豹研究院

未完待续

下篇正在进行中

若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院工业研究团队

邮箱：

sharlin.chen@frostchina.com

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2023中国火箭行业概览》

了解其他航空航天系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2023年中国航空航天零部件行业研究报告
- 2023年中国钛合金材料行业概览：稀有金属发展迎合国家战略，应用领域广阔
- 2023年中国航空发动机发展短报告——国之重器拥抱军工万亿蓝海
- 2022年中国商业航天概览
- 2022年中国卫星应用行业概览：北斗拉开太空市场竞争新秩序
- 2022年中国低轨卫星通信行业概览



www.leadleo.com

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报



添加右侧头豹分析师微信，身份认证后邀您进入行研报告分享交流微信群



详情咨询



客服电话

400-072-5588



深圳

李先生：13080197867

陈女士：18129990784