

筑牢安全之基 汇聚创新之势

# 中国商业航天万亿赛道“破茧”

多个大规模卫星星座组网稳步推进，一批可回收复用火箭蓄势待发……一场关乎浩瀚星海产业革命已按下快进键。然而，安全与创新、治理与发展的“天平”也同样经历博弈的考验，如何促进商业航天安全有序发展，如何释放这一万亿级产业赛道的价值？中国证券报记者获悉，国家航天局正抓紧出台促进商业航天高质量发展的行动计划，加速构建商业航天全链条安全监管体系，营造充满创新活力、守牢安全底线的商业航天产业生态和发展环境。

当资本链、供应链、需求链同频共振，这场产业突围或将重塑全球“太空竞赛”的格局。

● 本报记者 杨洁 王婧涵



东方空间原力·110火箭发动机(左)及“引力一号”火箭模型(上图)  
格思航天产品模型(下图)

本报记者 王婧涵 摄

## 完善安全监管体系迫在眉睫

专家表示，我国商业航天产业链生态已进入成长期，有望在“十五五”末或“十六五”时期进入产业成熟期。从产业链来看，卫星制造加速向模块化设计、自动化测试、批量化总装演进，制造产能将迎来规模释放。在火箭层面，产业正在向可重复、低成本、大运力跃升，可重复使用火箭和液氧甲烷发动机等型号迭代，从验证阶段逐步迈向工程应用和规模发展。

不过，我国商业航天产业在取得长足进步的同时，也暴露出诸多规范性短板。一位商业航天从业者告诉记者，“部分企业在追求快速发展过程中对安全工作的投入还不够，安全生态管理体系不健全、预防措施不到位等，同时，行业也存在标准不统一、监管难等问题，有待系统性地解决。”

政府工作报告提出，推动商业航

天、低空经济等新兴产业安全健康发展。国家航天局对地观测与数据中心主任孟令杰表示，加强高水平安全保障商业航天高质量发展迫在眉睫，“我们要严格全流程安全管控，构建‘行业准入—研制—试验—发射—在轨’全链条安全防线，以严格标准护航产业高质量发展。”

在4月24日举行的第十个“中国航天日”主场活动启动仪式现场，由国家航天局倡议发起的商业航天创新联合体正式成立。作为“政府智库”的重要组成部分，商业航天创新联合体将在破解当前商业航天领域资源分散、标准体系缺失、创新协同效能不足等发展瓶颈，强化行业自律自治，统筹推进商业航天安全和高质量发展方面发挥重要作用。

孟令杰谈及商业航天创新联合体

建立的初衷以及近期的重点工作时表示：“联合体包括了火箭研制、发射场、卫星制造、卫星管理运营等商业航天全产业链各个环节，成立的主要目的就是为了确保高水平安全的前提下，高质量发展商业航天。”

孟令杰强调，眼下需要解决的首要问题就是“安全”，要保障前端环节，即火箭、卫星的重大试验，发射前后环节，以及卫星发射入轨后的姿态控制稳定、卫星与卫星之间能够安全协作，以及空间碎片处理等全生命周期的安全。他透露，国家航天局目前正在牵头论证太空交通管理系统，进一步优化太空中的卫星布局。

创新是商业航天持续发展的不竭动力，安全是商业航天健康发展的红线。东方空间联席CEO、引力系列运载火箭总设计师布向伟呼吁，商业

航天企业要牢固树立主体责任意识，尊重研制规律；同时，也要充分利用我国航天近70年积累的宝贵经验和财富，在发展中持续完善商业航天安全监管体系，建立健全行业安全规范和标准，推动商业航天安全、健康、高质量发展。

安全与发展关系的处理考验监管智慧，既不能“一管就死”，更不能放任“野蛮生长”。星际荣耀副总经理谢红军建议，推行“沙盒监管”机制，对新技术、新模式设置限定场景的安全测试区，允许企业在受控环境下开展新型动力测试。此外，完善基础支撑体系，建设商业航天安全大数据平台，集成企业安全数据、事故案例库、专家知识图谱，开发风险预警模型等，助力商业航天企业增强安全能力。

## 可回收技术有待攻关验证

航天驭星副总裁曹梦对记者表示，目前商业航天的发展瓶颈还是“火箭”。面对大量星座发射组网以及商业化运营需求，“大运载能力、低成本的火箭，是整个行业最迫切的需求”。

推动低成本发射是商业航天跑通“商业闭环”的必由之路，让火箭从“一次性”进化为“回收复用”，正是摊薄发射成本的重要方式。记者了解到，当前世界最先进水平的可重复使用运载火箭，已能实现最高一日发射三次的任务频次，单发火箭最多使用次数已达27次。同时，随着复用子样增多，相关维护检测技术逐渐成熟，效率进一步提高，火箭复用的间隔时间已缩短至14天。

深蓝航天创始人、董事长霍亮介绍，与一次性火箭经过数十年验证的

成熟技术体系不同，可回收火箭是商业航天质的飞跃，代表着全新的技术范式，能够在大幅降低发射成本的同时，提高运载投送效率。

技术突破与落地验证已经来到关键节点，深蓝航天、东方空间、蓝箭航天等众多商业火箭相关企业致力于在近一两年实现“可回收+入轨”的目标。霍亮表示，深蓝航天星云一号液体可回收复用运载火箭各分系统的地面试验按计划稳步推进，正全力冲刺2025年入轨首飞任务。同时，星云系列后续火箭型号将储备中大型卫星运载发射服务能力，以技术突破推动发射经济性提升。

谢红军介绍：“从运载火箭发布到实现商业化运营大约需要10年。商业航天运载火箭想要实现复用，需要在维护检测流程的简化和规范化上寻

找更加高效合理的解决方案。如根据火箭任务返回后情况，设计不同的维护检修等级，优先进行设备不下箭的检查程序，通过多种检测确认复飞条件下系统功能及安全裕度能满足设计使用要求等。”

东方空间“引力二号”液体可回收火箭也将在2025年底具备首飞条件。东方空间市场开发中心总经理、第二技术研发中心总经理于继超告诉记者，这款火箭推力大概是在500公里SSO(太阳同步轨道)有接近15吨的量级，火箭直径是4.2米，是一款非常大的火箭，以满足未来大规模星座组网发射任务的需求。

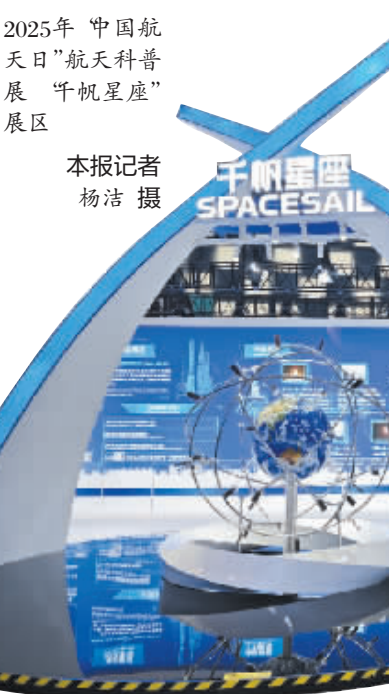
“我们在降成本方面做了很多努力，目标预期是把发射成本降到2万元/公斤的水平，未来还会逐渐降到1万元/公斤水平，比猎鹰的发射成本还要

低，因为本质上中国制造更具有优势，行业很有希望做到在同等产品水平下成本更低。”于继超说。

除了发射端，卫星制造的成本也在持续下探。格思航天副总经理文枚金告诉记者，规模化是实现降本的一个关键因素，公司2023年就已经接到了300多颗卫星的订单，订单额将近50亿元，这使得公司能够更快地优化布局产线产能，也能更明确地协同产业链合作伙伴共同做到良性降本。

魔方卫星商务经理傅磊向记者介绍：“我们创新采用了一些工业级的器件来替代传统航天级的器件，其实整个质量并没有任何下降，但产量有了明显的提升，成本也出现逾70%的下降，最终就使得产品非常具有商业竞争力。”

## 仍需多要素支持



高技术、高投入、高风险、高价值，这是多位商业航天领域受访人士描绘商业航天产业特征的共识。商业航天迈向高质量发展，离不开多种要素支持。

首先，遵循产业发展规律的长期资金和耐心资本至关重要。谢红军坦言，商业航天发展初期对投融资需求比较强烈，但往往这一阶段缺少来自中长期战略性资本的关注。傅磊也表示，一些资本“急功近利”，没有尊重产业发展规律，设置了一些苛刻的、不切实际的要求，反而使得双方都出现“互相欺骗”的行为。此外，谢红军表示，希望在商业航天企业上市方面获得统筹指导和支持。记者了解到，在4月23日举办的

中国航天大会2025商业航天产业国际论坛上，上交所市场发展部商业航天专项组有关负责人出席并发表“资本市场助力商业航天高质量发展”的演讲，该负责人指出，支持行业高质量发展是资本市场尤其是科创板落实创新驱动发展战略、服务实体经济应有之义。

其次，应用端、需求端仍需进一步催化。“其实整个市场的需求还没有太打开，尤其是在卫星通信方面，普罗大众实际上没有想过要用卫星互联网做什么，对卫星互联网的接受程度和付费意愿有待进一步研究，需要在培养用户习惯和引导消费需求方面做出更多努力。”傅磊认为。

此外，提升产业链质量水平和配套能力迫在眉睫。谢红军表示，目前商业航天需要部分依赖于体制内固有配套企业，在目前的实际工作中，会出现部分供应商“重视型号任务，轻视商业航天”的现象，使得商业航

天产品在一些技术和质量方面很难得到快速发展，希望建立统一的行业质量标准，促进商业航天产业链走向成熟。

孟令杰也强调，“国家队”和商业航天之间不存在矛盾，“国家队”在过去几十年形成的航天经验、培育的产业人才，对于商业航天发展是宝贵的财富。他介绍，国家航天局目前也在组织将一些重大试验设施向所有商业航天企业开放，推动航天科技成果加速转化。

记者注意到，近日，中国航天科技集团五院在浙江杭州发布商业航天卓越供应平台，相关单位和企业可通过平台采购卫星核心部件、关键设备乃至技术服务。对此，中国航天科技集团五院院长助理杨晓宁介绍：“我们想把航天‘国家队’的技术、产品、服务、经验、理念、方法贡献给整个行业，让商业航天在卫星上用到更多、更好、更先进的技术。”

## “每天下线一颗星” 商业卫星制造提速 数据潜能如何解锁

● 本报记者 王婧涵 杨洁

“采用脉动式柔性生产工艺后，我们的卫星工厂目前产能达到了每年300颗，基本做到每天下线一颗星。”格思航天副总经理文枚金向中国证券报记者表示，“通过12个核心工位的模块化生产，现在卫星制造就像汽车流水线一样。随着二期工厂项目的签约落地，公司的产能还会进一步提升。”

随着我国商业航天领域的不断发展，卫星制造产能快速提升，大规模的卫星星座组网也逐渐展开。业内人士表示，目前国内在册的卫星星座有约100个，多数为商业航天星座。其中千帆星座等大型星座计划部署的卫星超过万颗，如何让这些卫星数据更好地发挥价值，成为了行业下一步关注的重点。

### 智能化模块化助力卫星量产

“传统航天生产大多需要人工全程参与，造一颗星需要一年或是几年时间。现在我们通过引入航空及汽车工业的柔性智能化产线理念，采用脉动式柔性生产工艺，把卫星制造划分成12个核心工位模块，产能获得了大幅提升，能更好地保障商业航天的发展。”文枚金表示。

赛迪研究院报告指出，中国商业航天领域正处于快速健康成长阶段。当下“星箭场测用”链条上的企业陆续挺进从0到1的技术研发突破过程，商业卫星制造已经进入了量产新阶段。

以我国首个进入正式组网阶段的巨型低轨商业卫星星座千帆星座为例，自首批“一箭十八星”组网卫星于2024年8月6日发射，到2025年3月12日第五批组网卫星发射，千帆星座的在轨卫星数量增至90颗。

作为千帆星座卫星的主要制造商之一，格思航天目前年产能达到300颗卫星，随着3月公司投资12亿元的二期工厂项目落地签约，公司未来将具备吨级以上卫星年产150颗，吨级以上卫星年产600颗的产能。

银河航天也表示，卫星智慧工厂中的智慧大脑和柔顺灵巧手臂让卫星研制周期缩短了80%，公司已具备2000公斤以下卫星制造能力，可以实现年产百颗中型卫星。

国海证券研报表示，截至2025年2月19日，我国在轨卫星数在各国中排名第二。基于国际电信联盟(ITU)对申报卫星发射时效的要求与我国北斗卫星导航系统在拥有资源、性能上都有很大优势，因此不少企业选择遥感或更细分、具有未来感的场景进行差异化发展。

赛迪研究院商业航天首席研究员杨少鲜表示，卫星应用场景未来将经历从G端到B端再到C端的发展历程，卫星通信有望成为智能手机、电动汽车等智能终端的标配，通导遥一体化、天地融合、国际化拓展将更有效。

围绕千帆星座，海信卫星正努力打造一个全面开放的运营生态。

海信卫星高级副总裁陆薛表示，未来千帆星座将在全球范围内提供低延时、高速率、高可靠性的卫星(宽带)互联网服务，解决沙漠、海洋、戈壁、高空、山区等地地面通信网络无法覆盖、断续覆盖地区的互联网接入问题，为交通运输、智慧城市、智慧农业、应急救援、低空经济等领域提供高速、实时、安全、可靠的服务及解

决方案。

在今年4月24日举办的第十个“中国航天日”主场活动中，海信卫星还与泰国国家电信签订战略合作框架协议，双方将以深化商业航天及低轨卫星互联网业务合作为基础，携手推动泰国数字经济发展。

云遥宇航则表示，公司瞄准气象赛道发力，计划以90颗自主研发的气象卫星组成“云遥气象星座”，其中包括72颗太阳同步轨道卫星和18颗低倾角轨道卫星，并在2026年底前全部完成组网。

届时，云遥气象星座将形成全球高分辨率、高精度、全尺度的大气层、电离层探测系统，可获取全球范围内大气掩星和电离层掩星观测数据，实现对大气层、电离层和降水的三维探测，提升气象监测精度。

再向长远看，太空旅游、商业探月等场景也正从科幻成为现实。杨少鲜表示，眼下太空新基建时代已经开启，多种航天新业态出现萌芽，太空旅游、商业探月有望在5—10年内实现政策突破、迈向试验验证或商业运营初期。

### 发掘细分应用场景

卫星批量生产发射的同时，卫星应用正逐步向多场景、多行业、国际化扩展。目前，卫星数据以通信、导航、遥感为主要应用方向。其中，通信业务以国内几大运营商为核心展开，导航方面北斗卫星导航系统在拥有资源、性能上都有很大优势，因此不少企业选择遥感或更细分、具有未来感的场景进行差异化发展。

赛迪研究院商业航天首席研究员杨少鲜表示，卫星应用场景未来将经历从G端到B端再到C端的发展历程，卫星通信有望成为智能手机、电动汽车等智能终端的标配，通导遥一体化、天地融合、国际化拓展将更有效。

围绕千帆星座，海信卫星正努力打造一个全面开放的运营生态。

海信卫星高级副总裁陆薛表示，未来千帆星座将在全球范围内提供低延时、高速率、高可靠性的卫星(宽带)互联网服务，解决沙漠、海洋、戈壁、高空、山区等地地面通信网络无法覆盖、断续覆盖地区的互联网接入问题，为交通运输、智慧城市、智慧农业、应急救援、低空经济等领域提供高速、实时、安全、可靠的服务及解

决方案。

在今年4月24日举办的第十个“中国航天日”主场活动中，海信卫星还与泰国国家电信签订战略合作框架协议，双方将以深化商业航天及低轨卫星互联网业务合作为基础，携手推动泰国数字经济发展。

云遥宇航则表示，公司瞄准气象赛道发力，计划以90颗自主研发的气象卫星组成“云遥气象星座”，其中包括72颗太阳同步轨道卫星和18颗低倾角轨道卫星，并在2026年底前全部完成组网。

届时，云遥气象星座将形成全球高分辨率、高精度、全尺度的大气层、电离层探测系统，可获取全球范围内大气掩星和电离层掩星观测数据，实现对大气层、电离层和降水的三维探测，提升气象监测精度。

再向长远看，太空旅游、商业探月等场景也正从科幻成为现实。杨少鲜表示，眼下太空新基建时代已经开启，多种航天新业态出现萌芽，太空旅游、商业探月有望在5—10年内实现政策突破、迈向试验验证或商业运营初期。

300颗

采用脉动式柔性生产工艺后，我们的卫星工厂目前产能达到了每年300颗，基本做到每天下线一颗星。

### 让卫星数据发挥最大价值

多位行业人士也表示，与卫星所收集到的数据相比，目前客户对卫星数据的使用只占到总数据的很小一部分。

有企业表示，当前商业航天领域供需针对性不强，相关产品及技术的转化率还有待提高，希望能够建立多维市场交易平台，在更多重大项目申报、资源获取方面获得支持和参与机会，通过企业合作和政策支持，促进商业航天应用落地。

“公司的高光谱卫星产品采用高光谱遥感技术，单张遥感相片所包含的数据可能是传统光学相片的几百倍，能够提供大量信息，在如危险气体监测等领域都有较好的表现，目前看这些卫星数据应该会有更大的应用空间。”中科西光航天副总经理王彦添告诉记者。

一苇宇航创始人兼CEO邢若邈表示，当前商业航天产业面临的核心问题是计算产品很难找到高价值应用场景。空天计算与智能产业链上游偏向先进制造业，定制化程度高，难以提供相对通用化的硬件环境；下游数据应用依托于软件，但行业未形成类似互联网产品基于开源协作的生态。

在难以“向外求”的情况下，应当“向内求”，重新思考计算产品应有的形态。邢若邈表示，从计算产品层面，企业应尽可能满足多价值场景的需求，定义通用化、标准化的产品；在应用生态方面，应打造开放的软件生态基座，促进空天商业软件发展。

多家企业表示，将通过产业链合作持续推进商业航天的市场化发展。

“我们所说的航天领域的市场化，核心是航天技术的商业化应用，这就涉及技术如何找到市场和如何找到技术两个方面。”陆薛表示，“在需求对接方面，我们会在商业航天落地应用过程中整合远、中、近期市场需求，并基于这个目标进行相关机制、供应链、生产线的配套。”

“商业航天能带动的市场比我们想的更大。卫星获取的大量数据还将拉动算力存储等市场发展，在日常经营中，我们也和多个数据中心合作，一起推动新型航天基础设施的完善。”王彦添表示。

长光卫星科研部部长韦树波表示，未来商业航天一定会向集群化方向发展，公司将与上下游企业一起，持续推动产业链协同、产学研联动及产业生态构建。