

科创前线

# 一箭多星成标配 4月下旬中国商业航天进入可回收验证期

中经记者 谭伦 北京报道

4月14日,力箭一号遥十二在东风商业航天创新试验区发射,单次将8颗卫星送入预定轨道。而就在不到一周前,我国在太原卫星发射中心和海南商业航天发射场,分别使用长征六号改运载火箭和长征八号火箭,单次成功将卫星互联网低轨21组卫星和上海垣信旗下的“千帆星座”第7批组网卫星成功送入预定轨道。

《中国经营报》记者注意到,进

## 需求倒逼运力升级

随着2026年《政府工作报告》首次提出“加快发展卫星互联网”,也令我国低轨卫星组网进入加速期。记者注意到,千帆星座、国网星座等规划卫星总量超4.4万颗,而目前在轨卫星仅达规划数的1%,运力缺口显著。同时,截至2025年年末,我国在轨商业卫星约800颗,仅为美国的十分之一,由于全球卫星低轨轨道与频率资源遵循“先到先得”原则,这也令我国通过大运力发射的紧迫性提升。

为此,我国产业链也加大了对火箭运力提升的升级创新。以长征八号为例,长八甲首次采用3.35米通用氢氧末级,并搭配5.2米大整流罩,将700公里太阳同步轨道运载能力提升至7吨级。同时,通过集成式设计,用一个多功能舱替代传统的转接框、卫星支架和仪器舱3个舱段,整箭减重约300公斤,国内首次应用的电静压伺服机构又把测发效率提升了30%。

目前,在发射组织上,海南商业航天发射场一号工位可实现“7天发射、7天恢复”,天津和海南两地总装基地还建立起脉动生产线,

入2026年后,迈入高频次发射期的我国多个火箭项目,也在同时呈现出单次高运力的特征。

通信分析师周桂军向记者表示,对正处在卫星组网关键期且可回收技术暂未成熟的我国航天业而言,单次大运力的发射是较为实际的突破口之一,供需缺口下,围绕利用现有成熟运力抢跑组网,破解商业卫星组网所面临的规模瓶颈,应该会是当前国内多家火箭公司短期内的主流选项。

形成年产50发火箭的产能规模。

同时,模块化与通用化设计也成为运力创新的突破口。力箭二号副总师廉洁日前向记者表示,力箭二号是我国首款CBC(注:Common Booster Core,通用助推器核心)构型运载火箭,通用芯级直径3.35米,首飞状态整流罩直径4.2米,总长53米,可通过0/2/4个捆绑构型的灵活配置,全面覆盖2吨至20吨近地轨道运力区间,适配不同规模的卫星发射需求。此外,该火箭还创造性地采用了大直径光圆筒贮箱和大型整流罩平抛分离等关键技术,二级贮箱采用2219铝合金实现减重,一级贮箱采用5A06铝合金提升轴压稳定性,通过3套独立冷气推冲装置实现冗余容错,这使得力箭二号可以做到起飞重量625吨,起飞推力753吨,500公里太阳同步轨道运载能力8吨,200公里近地轨道运载能力12吨。

目前,力箭二号已经可实现年产20发的生产能力。据悉,中科宇航位于绍兴柯桥的超级工厂也即将竣工,并具备年产12发液体火箭的能力。

## 多元体系配套运力

除了单次发射运力的提升外,记者了解到,我国火箭企业也试图从发射模式、发射场景、产业协同等多维度,通过发射航班化、海上发射常态化、民营与国家队互补发力等方式,为卫星大规模组网提供高效、灵活、低成本的发射体系。

在发射节奏上,我国商业火箭单次发射准备周期已从传统“月级”压缩至“周级”,“航班化”正在从概念走向现实。公开信息显示,海南商业航天发射场目前已建成两个工位,并实现连续14次成功发射,具备常态化发射能力;按照公开的项目能力规划,未来新增工位投用后,发射场年度发射能力有望超过60次,

## 可回收成下一突破口

虽然目前“一箭二十一星”已足够亮眼,但这仅仅是开始。中国商业航天的下一个看点,已不只是聚焦单次运力,而是可重复使用火箭能否真正实现。业内普遍认为,2026年将成为国内液体回收火箭的关键攻坚年。

截至目前,朱雀三号、长征十二号甲等型号已完成首飞或关键试验,天龙三号、长征十号乙等后续型号也在加速推进。中信建投研报指出,4月下旬起中国商业航天将进入可回收火箭密集验证窗口,核心催化包括长征十号乙首飞并同步验证海上网系回收,以及朱雀三号二季度再次冲刺一子级回收,单位发射成本下降有望加速商业化进程。

从技术路径看,国内可回收

单个工位发射周期可压缩至10天甚至1周,向真正的航班化发射迈进。

同时,太原、文昌、酒泉、东风等发射资源的分工协同,也让不同轨道、不同批次、不同规模的卫星能够按任务特点快速找到合适的发射窗口。

以力箭一号为例,该火箭副总指挥孟祥福向记者表示,为了实现航班化运行,力箭一号发射场测试发射周期压缩至10天,后续发射密度将持续提升。

增加陆地发射场排期的同时,“海上发射常态化”也在成为中国商业航天的另一大亮点。据东方航天港方面披露,截至目前,

火箭的核心突破,首先在于“真实飞行数据”的积累。2025年12月23日,长征十二号甲首飞,虽然一子级未能成功回收,但任务获得基本成功,获取了真实飞行状态下的关键工程数据。同样,朱雀三号首飞也实现入轨,但一子级回收未完成软着陆。业内普遍将这类任务视为从“0到1”迈向“1到N”的门槛。

力箭二号总指挥杨浩亮透露,火箭可回收技术是降低发射成本的关键路径,由于火箭回收不是单点技术,而是制导、姿控、发动机反推、栅格舵、着陆支腿与地面回收体系在内的系统工程,因此,需持续攻克大空域宽速域气动热防护、非线性约束条件实时在线制导、液体动力深度变推

已成功保障22次海上火箭发射任务,将137颗卫星送入太空。今年2月至4月,捷龙三号与谷神星一号等多型火箭也密集在阳江、黄海等海域执行任务。其中,3月22日,捷龙三号遥十在海阳近海海域实施一箭十星海上发射,实现年内近岸首发。

据了解,海上发射的优势在于对纬度、落区和任务适配性的约束更小,能够更灵活地服务中小型卫星组网和低轨补网需求,也有助于在地面发射资源紧张时分流任务压力。随着“固液兼容、快速响应、常态高频”的保障体系加快形成,海上发射也从阶段性试验走向规模化应用。

及多次启动等核心技术难点。

杨浩亮透露,中科宇航正在通过力鸿系列飞行器先行验证回收技术,积累回收数据,降低研制风险,再将回收技术迁移至中大型运载火箭上,采用通用芯级捆绑与集束式回收方案,实现入轨级大运力火箭回收的目标。目前,已经通过力鸿一号首飞完整验证了再入大气层减速回收、箭体精确落点控制等核心技术,并计划于今年进行力鸿二号百公里级的回收试验。

更重要的是,回收技术已经从箭体概念验证,延伸到制造工艺和回收场景的体系化建设。2月11日,我国在文昌成功实施长征十号运载火箭系统低空演示验证与梦舟载人飞船系统最大动推

此外,在国家队以长征系列火箭为核心,聚焦大运力、高难度组网任务的同时,民营火箭企业则以灵活排产、快速响应、专线服务和成本控制的“小快灵”优势填补市场空白。其中,包括力箭一号、谷神星一号、快舟十一号、捷龙三号等对应的民营企业聚焦中小卫星批量发射。对此,中国航天科工集团相关人士也表示,商业航天的核心路径在于“国家队+民企”协同创新,由航天国家队掌握核心技术,民营企业负责商业化应用,形成优势互补。对正在冲刺组网窗口期的商业航天来说,这种分工意味着运力、频次、成本与可靠性可以同时被优化。

逃逸飞行试验,火箭和飞船均可重复使用要求完成适应性改造;2月13日,又完成首次火箭一级箭体海上打捞回收任务。这意味着,海上溅落、搜索、打捞和后续检测,正在成为我国可回收技术的重要组成部分。

对火箭企业而言,2026年的意义已不再是“能不能回收一次”,而是能否把回收试验、重复使用、常态化发射和成本摊薄连成一个闭环。从今年以来的进展看,我国可回收火箭已经从单一型号冲刺,进入多路线并进的密集验证期。下半年若多款液体可回收火箭按计划推进,国内商业航天的竞争焦点,将从“发射次数”进一步转向“复用效率”和“单位成本”。

中国经营报  
CHINA BUSINESS JOURNAL

# 内需主导 释放增长潜能

扫码了解更多