

深度观察

2026, 一个可期待的商业航天大年

盛英华



商业航天：『高热度』下的『冷思考』

本报记者 刘诗瑶 王昊男

商业航天是培育新质生产力、建设航天强国的重要力量。截至2025年底,我国商业航天企业已突破600家,覆盖火箭、卫星、测控、终端等全产业链。面对全球商业航天竞争日趋激烈的态势,中国商业航天亟须推动产业从“政策驱动”转向“市场驱动”,激活内生

动力。当前,中国商业航天正加速从技术验证向规模化应用转型。国资平台充分发挥主导作用,负责顶层设计与需求整合;国有企业加快转型升级,筑牢产业基石;民营企业创新活跃,多家企业开展可重复使用火箭飞行试验,成为创新生力军。

政策与资本的赋能作用凸显。商业航天连续两年被纳入《政府工作报告》重点任务;去年11月,国家航天局正式设立商业航天司,实现发射审批、频谱资源、安全监管一体化统筹管理。同时,资本市场积极响应,科创板第五套标准扩容至商业航天,国家与地方创投基金协同支持。

商业航天发展,离不开“硬条件”与“软条件”的相互支撑。所谓“硬条件”,指的是卫星、运载火箭、发射测控、地面终端四套硬件;“软条件”指的是频谱资源、经营许可、应用服务、组织协调四大体系。近

年来,我国在这两方面取得重要进展。“硬条件”上,我国低轨星座组网驶入快车道,中国星网、千帆星座等累计发射超200颗;多型可重复使用火箭进展明显;商业发射测控能力显著增强;地面终端向小型化、低成本快速演进。“软条件”上,我国在频谱资源保障方面持续提升,应用服务加速向民生领域延伸,频谱申请、发射计划协调、安全监管等全流程管理日益顺畅。

全球商业航天版图不断扩大的今天,我们仍面临一些挑战,比如可重复使用火箭技术仍需持续攻关,低轨星座在核心指标上与国际先进水平仍有差距,商业化运营能力有待提升。产业链协同的问题仍然存在,比如四套硬件“星、箭、地、测”接口标准不统一;产业链条中,制造环节与应用环节明显有头重脚轻现象,“卫星上天难、落地更难”问题依然突出。

要让商业航天更好培育新质生产力,必须突破传统发展模式,以系统思维构建“端—网—云—智”协同生态,实现从单点突破向系统能力的转变。聚

焦火箭、卫星、终端加速迭代,全力攻克火箭可重复使用技术,推动回收复用常态化;构建多层次协同网络,支持龙头企业牵头构建行业统一技术标准,降低系统互联成本,完善发射保障、在轨保险等全链条配套服务;充分发挥太空算力与AI平台作用,构建海量数据进行实时处理、智能分析与协同决策的“云”中枢,推动数据向智能资源转化;将数据智能转化为跨行业实际价值,形成面向农业监测、交通物流、应急管理等领域智能化解决方案,推动航天数据深度嵌入国民经济关键领域,真正释放商业价值与社会效益。

2026年将是商业航天发展的关键之年,我们期待低轨星座正式商用等重要节点的到来。在这一过程中,通过“硬条件”与“软条件”的相互支撑,生态协同的不断成熟,中国商业航天可加速实现从大国工程到“商业闭环”的深刻转型,开拓万亿元级市场空间,为建设航天强国注入强劲动能。

(作者单位:中国航天科技集团商业火箭有限公司)

中国商业航天这一年



“当有一天人类在月球上有工厂,我坐火箭去一趟,7天后回来,这可能会变成司空见惯的事情。去大洋彼岸开个会,坐火箭,一两个小时抵达,这也可能会实现。”前不久,商业火箭公司中科宇航创始人、董事长杨毅强向记者描绘了这个场景。

最近,我国申报了总规模超20万颗卫星的卫星网络资料。根据“先申报、先发射、先占用”的国际规则,须在一定期限内把一定比例的卫星送上天,否则申报数量将会缩减甚至作废。在这种紧迫形势下,如申报成功,我国火箭运力、卫星产能、可回收技术急需实现迭代升级。

中国商业航天发展来到第十年,机遇与挑战共舞,动力与阻力并存。到底何时能够实现火箭可重复使用?如何真正走出一条低成本、高频次、规模化、可持续发展的路径?

制胜之道:构建技术、效率和生态的三重保障

2025年,我国商业运载火箭发射25次,全年入轨商业卫星311颗,占我国全年入轨卫星总数的84%,并挑战了两次真正意义上的火箭可重复使用任务。

在这场行业竞速中,让企业脱颖而出的,是由技术、效率和生态构建的三重保障。技术创新是发展根基。

庞大卫星布局催生持续、大规模的火箭发射需求,传统的一次性火箭运力成本高,提升火箭运力性价比与发展可重复使用技术成为破题关键。

2023年7月,由蓝箭航天研制的朱雀二号火箭率先实现全球首枚液氧甲烷火箭入轨。两年后,这家公司又一次向火箭可重复使用技术发起冲击,朱雀三号成功实现入轨,尽管没有顺利回收,但却是一次值得肯定的尝试。

“朱雀系列火箭攻克了液氧甲烷发动机关键核心技术,解决了煤油发动机的结焦问题,这是实现火箭可重复使用的最佳路径之一。”蓝箭航天创始人张昌武说。

天兵科技率先开展“一箭36星”发射技术攻关;中科宇航研制出高性能、轻量化液氧煤油发动机;银河航天完成全球首款大规模全柔性太阳翼卫星的发射入轨;微纳星空实现以亚米级高分光学相机为代表的多种核心载荷自主研发;太空计算星座“三体计算星座”正式进入组网阶段……不少手握关键核心技术的企业走在行业前列,各展所能。

效率提升是角逐焦点。专家测算,按照现在我国卫星的申报总数,我们需要在未来9年内成功向太空发射超过2.5万颗卫星,在未来12年累计发射超过12万颗卫星。

如何接住“泼天”的卫星订单?“像批产汽车和手机一样批产卫星”成为行业共识。

我国工业基础优势和数字技术融合优势持续发力。2026年1月19日,由银河航天承担研制任务的一组卫星互联网低轨卫星发射成功,首次实现数字化全流程贯通的批量生产,效率大幅提升。

“批量‘造星’指日可待!”微纳星空副总经理程楠介绍,公司的智能化产线将单星总装测试周期从传统的3—4个月大幅缩短到1—1.5个月,最快可达到20—25天。同时,智能化产线可节省大量装配资源,每年能够打造150颗200—500公斤级卫星。

这一效率变革正在稳步拓展,在中国航天科技集团商业卫星公司里,500公斤级卫星20天即可具备出厂状态,柔性太阳翼等核心部件实现规模化生产。可堆叠卫星是新趋势。“我们打造的平板构型卫

星能够让多颗卫星像书本一样摞在一起,一次把更多卫星送上天,极大地提高火箭的使用效率。”银河航天星座通信系统架构师林广荣说。

生态完善是重要支撑。位于山东海阳的东方航天港打造了“天上有星、地上有箭、海上有船、空中有网”商业航天全产业链,涵盖卫星制造、火箭发射、测控服务等。“我们的火箭在总装厂房诞生后,仅需5公里便能运抵垂直厂房,经垂直总装后即可平稳地移上发射船。”东方空间联合创始人向伟说,一系列配套流程降低了协作成本,形成加速创新的良性循环。

“北京是国内商业航天产业链最全的城市,聚集了全国七成以上商业火箭整箭企业和五成以上商业航天百强企业,形成了‘南箭北星’格局,从‘造火箭’到‘用卫星’在这里实现闭环。”北京市委、中关村管委会材料处处长徐剑表示。

发展困局:盈利模式尚未形成、资源受限

商业航天到底挣不挣钱?回归商业航天的本质,它是以市场为主导、以盈利为目的的航天活动。当前,我国商业航天企业已超600家。据业内人士透露,大部分企业仍在为“未来”烧钱,仅靠发射任务难以维系,高度依赖融资,市场开拓不足。少部分技术领先或已经进入批量生产阶段的公司,在盈利上实现突破,产业链上不同位置的公司利润率存在差距。

专家分析,火箭发射成本是制约商业航天发展的核心要素。专家表示,火箭发射成本“大头”是发动机和箭体,一级箭体的成本占70%以上。一旦突破可重复使用技术,让箭体和发动机回收继续使用,可以让火箭总发射成本下降40%—60%。“硬骨头”难啃。2025年12月3日,朱雀三号发射成功;20天后,“国家队”商业航天火箭长十二号甲发射成功。遗憾的是,两次任务都未能实现回收,但都获取了火箭真实飞行状态下的关键工程数据,为后续发射、子级回收奠定了重要基础。专家特别提醒,可回收技术难度很大,长期来看能够降低成本,但短期可能无法满足预期。专家解释说,火箭重复使用需增加回收结构、预留推进剂,从而导致运载效率下降30%—60%,这会直接抵消重复使用带来的成本摊薄收益。火箭回收须在预留返回燃料的情况下仍然提供足够的运力,否则火箭的经济性会大打折扣。“由此可见,重复使用只是降本途径而非最终目的,其技术应用必须结合高运载效率与强生产能力。”专家建议。采访中,还有一个普遍困扰商业航天企业的问题:资源受限。“实现高频次,那得有机会发射,但现在我们发射的机会还不够多,需要争取有限的工位使用资源。”一位业内人士直言不讳。目前,国内拥有4座发射场、1座海上发射基地,发射工位共约20个。受访企业表示,发射工位资源紧张,制约了商业发射频次。“要建立适应‘航班化发射’的监管体系,推动空域使用、频率申请等环节向‘航空式管理’转变,实现高效周转和快速发射的常态化审批。”一位业内人士建议,没有高频次的尝试,就不可能有技术的真正成熟。

降本增效的路径很多。杨毅强介绍:“力箭一号通过模块化、通用化设计理念,对火箭总体和关键分系统进行系统整合与优化,显著降低了研制和发射成本。”“海上灵活发射可减少因轨道避让导致的运载能力损失,也是降本增效的重要方式之一。”布向伟说。但是,降本增效很大程度上还是要靠火箭可重复使用技术。专家算了一笔账:火箭成本“大头”是发动机和箭体,一级箭体的成本占70%以上。一旦突破可重复使用技术,让箭体和发动机回收继续使用,可以让火箭总发射成本下降40%—60%。

“硬骨头”难啃。2025年12月3日,朱雀三号发射成功;20天后,“国家队”商业航天火箭长十二号甲发射成功。遗憾的是,两次任务都未能实现回收,但都获取了火箭真实飞行状态下的关键工程数据,为后续发射、子级回收奠定了重要基础。专家特别提醒,可回收技术难度很大,长期来看能够降低成本,但短期可能无法满足预期。专家解释说,火箭重复使用需增加回收结构、预留推进剂,从而导致运载效率下降30%—60%,这会直接抵消重复使用带来的成本摊薄收益。火箭回收须在预留返回燃料的情况下仍然提供足够的运力,否则火箭的经济性会大打折扣。“由此可见,重复使用只是降本途径而非最终目的,其技术应用必须结合高运载效率与强生产能力。”专家建议。

采访中,还有一个普遍困扰商业航天企业的问题:资源受限。“实现高频次,那得有机会发射,但现在我们发射的机会还不够多,需要争取有限的工位使用资源。”一位业内人士直言不讳。目前,国内拥有4座发射场、1座海上发射基地,发射工位共约20个。受访企业表示,发射工位资源紧张,制约了商业发射频次。

“要建立适应‘航班化发射’的监管体系,推动空域使用、频率申请等环节向‘航空式管理’转变,实现高效周转和快速发射的常态化审批。”一位业内人士建议,没有高频次的尝试,就不可能有技术的真正成熟。

“实现高频次,那得有机会发射,但现在我们发射的机会还不够多,需要争取有限的工位使用资源。”一位业内人士直言不讳。目前,国内拥有4座发射场、1座海上发射基地,发射工位共约20个。受访企业表示,发射工位资源紧张,制约了商业发射频次。

“要建立适应‘航班化发射’的监管体系,推动空域使用、频率申请等环节向‘航空式管理’转变,实现高效周转和快速发射的常态化审批。”一位业内人士建议,没有高频次的尝试,就不可能有技术的真正成熟。

突破桎梏:加快需求牵引和精准支持

产业链下游应用端的巨大牵引,是商业航天可持续发展的源头活水。换句话说,申报的卫星数量不是真需求,入轨的卫星数量也不是真需求。太空经济产业实现完整商

业闭环,关键在于最后一环:应用场景。这才是真正的行业需求。专家表示,卫星互联网就是6G时代的太空基站,一旦实现手机直连卫星,即使人们在偏远山区、海上等信号很差的地方,也能通过卫星实现顺畅通信。商业遥感卫星获取大量精准的地理信息数据,高效助力灾害预警、应急救援等工作;卫星通信、导航与遥感一体化服务,加快支撑智慧城市发展。“未来的商业航天主要依靠空天数据服务来获取利润。”专家分析。

为破解卫星互联网应用需求“叫好不叫座”困局,国家正在发力。2025年11月底,国务院办公厅发布《关于加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见》,鼓励卫星服务应用场景拓展,推动空地一体融合应用。

专家建议,要借助政策“东风”,以场景建设发布为切入点,推动相关主体在应急救援、自然资源监测等方面对商业卫星服务加大采购力度,并深度挖掘在手机直连卫星通信、保险理赔等领域的应用。诸多企业反馈的“资源受限”“资金不足”等瓶颈问题,也正在得到全社会多方重视与回应。

“我们期待一个以国家发展为驱动、面向市场提供需求、各家企业平等竞争采购服务的模式。”北京航天驭星科技股份有限公司副总裁曹梦表示。重大政策利好密集出台——

2025年11月,国家航天局印发《国家航天局推进商业航天高质量发展行动计划(2025—2027年)》,将商业航天纳入国家航天发展总体布局,加快形成航天新质生产力,实现航天发展效能整体提升,有力支撑航天强国建设;进一步开放国家任务,面向民营商业航天公开招标采购;引入耐心资本,容忍创新过程中的试错成本……

“看到国家政策进一步向商业航天倾斜,我们备受鼓舞。希望尽快出台更加具体的配套举措,探索更多元的安全监管,提高对行业的包容度。”一位从业者表示。

2026年,力箭二号、天龙三号等一大批商业火箭计划发射,更多可回收火箭发射和回收的尝试,将进一步缩小与国外的技术差距。我们期待一个真正商业航天大年的到来。

创新图录·历史跨越

三代核电,自主跨越

本报记者 谷业凯

核能是面向未来的清洁能源,也是衡量科技工业硬实力的重要标尺。“华龙一号”闪耀着中国制造、中国智慧的光芒,在世界核电发展史上闪烁着中国智慧。从蓝图到现实,最重要的跨越莫过于“华龙一号”首堆并网发电的那一刻。团队攻坚克难,面对国际最高标准、复杂系统耦合、设备国产化等一系列挑战,将一张张图纸化作国之重器,以澎湃的电流向世界宣告中国自主三代核电技术的诞生。——“华龙一号”反应堆及一回路总设计师刘昌文

2021年1月30日,“华龙一号”全球首堆——中核集团福清核电5号机组投入商业运行,标志着我国真正成为掌握自主三代核电技术的国家,在该领域跻身世界前列。

目前,“华龙一号”已成为全球在建、核准在建机组总数最多的三代核电技术,带动上下游近6000家企业形成完整产业链供应体系。

5年前,我现场见证了“华龙一号”全球首堆投入商运的时刻;5年来,我们以毫厘无差的精准控制守护机组安全。机组连续安全运行超过1250天,获得世界核电运营者协会(WANO)综合指数满分,用实打实的运行数据证明了“华龙一号”技术的可靠性。亲历中国核电从跟跑到并跑的跨越,我倍感自豪与荣光。我们将继续秉持严谨务实作风,护航这张“国家名片”行稳致远。——“华龙一号”全球首堆中核集团福清核电5号机组运行四值值长张占强



图①:2021年1月30日,“华龙一号”示范工程中核集团福清核电5.6号机组现场,“华龙一号”全球首堆(左)投入商业运行。



图②:2026年1月19日,“华龙一号”全球首堆中核集团福清核电5号机组连续安全运行超过1250天。

以上图片均为中核集团提供,AI修饰生成素描画