

天龙三号一级动力系统海上试车成功

海阳东方航天港实现从“单机”试车到“九机并联”试车的重大突破

9月15日,北京天兵科技有限公司在山东海阳东方航天港“HOS-1”半固定式海上试车试验平台,成功完成了自主研发的天龙三号大型液体运载火箭一子级动力系统试车。

本次试车是世界首次海上动力系统试车试验,验证了一子级火箭各系统的方案正确性和工作协调性,并刷新了国内商业航天液体火箭发动机的推力纪录,标志着国内商业火箭已初步具备“一箭多星”批量发射的工程能力,有望在全球卫星互联网的“竞速卡位赛”中填补我国运力空缺,加速国内卫星互联网的超大规模组网进程。

王琳 通讯员 徐盛世 姜祥 烟台报道

具备液体火箭全系统试车保障能力

本次任务是东方航天港“HOS-1”平台首次正式投入使用。该平台是由山东海上商业航天发射服务有限公司自主研发的我国首个半固定式海上试车试验平台,作业地点与陆地保持安全距离,具备机动灵活、安全高效等优势。根据任务需求,商发公司在确保试验安全的前提下,对“HOS-1”平台进行了适应性改造,并建立了现场指挥和协调机制、勤务保障机制和应急预案,最大程度确保任务实施的安全性。

任务圆满成功也验证了该平台满足长度不大于72米、直径不大于3.8米的液氧煤油或液氧甲烷推进剂火箭一子级试车需求,标志着东方航天港实现了从“单机”试车到“九机并联”试车的重大突破。

此次试车成功标志着海阳东方航天港已经具备液体火箭全系统试车保障能力。截至目前,东方航天港已成功保障我国4型固体火箭18次海上发射任务,将115颗卫星顺利送入预定轨道,并保障了我国4型液体火箭3次动力试车任务和2次飞行回收试验任务,持续为推动商业航天健康发展贡献力量。

通过首飞前最大一项技术考验

据悉,天龙三号是中国民营航天最大推力液体火箭,是我国商业航天首款有望实现近地轨道运载能力超20吨的大型液体火箭,2022年3月启动型号研制,全箭长度72米,起飞重量约600吨,火箭一级配置9台“天火十二”发动机并联工作,近地轨道有效运力17—22吨,太阳同步轨道运力10—17吨,性能比肩国际主流的SpaceX“猎鹰9号”火箭,可实现一箭36星互联网卫星组网发射。其大运力、低成本、可复用的特点,可支持我国空间站大规模货物运输需求以及中高轨卫星发射需求。

本次全系统试车高度模拟火箭实际飞行状态,覆盖了从推进剂加注、多机分批点火、稳定工作到程序关机的全过程,验证了防风、防晃、防雷、防盐雾、防噪、环境保护及发动机火焰高温防护等多项关键技术。试车过程中,各系统工作正常,发动机启动时序准确、工作平稳、关机正常,全系统综合演练获取的各项参数满足火箭首飞的性能要求。这一结果也标志着天龙三号火箭已通过首飞前最大的一项技术考验,全面进入首飞任务的最后冲刺,根据后续计划,天龙三号拟于2025年底执行首飞任务。

此外,天龙三号集成了多项关键核心技术的突破。在动力系统中,天兵科技通过大规模应用3D打印技术,将“天火十二”发动机约90%的零部件进行一体化打印,大幅缩短了研制周期。在推进剂选择上,沿用天龙二号全球首次飞行验证的煤基航天煤油,有效降低了燃料成本,结合硫分离技术大幅改善发动机结焦问题,提升了火箭复用潜力。在关键子系统上,自主研发的三元余计算机通过采用工业级元器件,在保证高可靠性的前提下,大幅降低了系统成本。



天龙三号液体运载火箭一子级动力系统试车。

■ 相关新闻

不止于海上发射

山东布局商业航天全产业链

钟建军 王琳 烟台报道

9月11日上午,山东省人民政府新闻办公室在烟台东方航天港卫星数据产业园,举行“产业链上的山东好品牌”系列现场记者见面会“‘链’出新业态”专场。发布会上,山东省工业和信息化厅军民结合推进处处长王超介绍了当前山东省商业航天产业发展的有关情况和特点。

“2019年6月,山东在烟台海阳海域成功完成国内首次海上火箭发射这一标志性事件之后,我们即刻启动东方航天港重大工程建设,正式拉开了山东省商业航天产业发展的序幕。”王超介绍,省委、省政府高度重视这一产业,将其定位为全省产业发展中极具潜力的新领域、新赛道,通过重点布局、强力支持,推动山东商业航天产业实现了蓬勃起势。

目前,山东省商业航天产业发展主要呈现以下三方面鲜明特点:

海上发射的牵引带动作用突出。截至目前,山东已累计保障完成18次海上发射

任务,成功将115颗卫星送入预定轨道,海上发射能力与频次稳居全国前列。以海上发射为核心牵引,全省商业航天产业集聚效应持续凸显:烟台聚焦海上发射组织与火箭配套制造,济南主攻卫星研发与地面设备制造,青岛侧重测控服务与海洋遥感应用,三地已初步形成错位发展、优势互补的集群格局。

全产业链条覆盖优势显著。在核心产业环节,山东实现了从火箭到卫星再到配套的全链条布局。火箭制造领域,已落地3型固体火箭、2型液体火箭总装项目,以及2个发动机制造项目、3个关键结构件制造项目,其中山东长征火箭、东方空间、星河动力等龙头企业,均已具备年产50发固体火箭的产能规模;卫星产业领域,省内14家单位累计发射卫星73颗,正在建设的济钢集团紫薇卫星生产线,投产后将实现年产100颗500公斤级卫星的能力,进一步壮大山东省卫星制造实力;配套产业领域,重点推动航天电子、特种材料、推进剂、高精度紧固件等关键领域提质升级,成功培育出航天

科技513所、威海拓展纤维、青岛智腾科技、烟台东方蓝天钛金等一批行业领先的配套企业,为全产业链发展提供了有力支撑。

服务保障支撑能力坚实有力。在发射服务保障上,东方航天港集团拥有国内唯一的海上火箭发射专用船舶,且在太原卫星发射中心的专业指导与支持下,已初步组建起一支系统完备、经验丰富的专业发射保障队伍,可高效应对各类海上发射需求;在试验验证保障上,山东的商业火箭发动机试验设施规模与能力居全国首位,目前已在济南、烟台、德州、泰安等地建成9个试车台、12个试验工位,不仅能充分满足省内企业的试验验证需求,还可服务周边地区相关产业,为商业航天产业实现高频次发射、批量化生产、高安全性运行提供了关键保障。

王超表示,今后山东将继续锚定打造国际领先商业航天产业基地的目标,持续强化创新驱动,完善产业链条、提升保障能力,推动山东商业航天产业向更高质量发展迈进。

连续两年写入政府工作报告,被定位为“新增长引擎”

今年商业航天市场规模或突破2.5万亿元

当前,全球商业航天产业正加速成长,成为大国角逐的新焦点。中国是快速崛起的“新星”。2025年,我国有多款可回收火箭计划首飞;卫星方面,千帆星座等巨型星座持续发射升空,小卫星需求爆发式增长。据预计,中国商业航天市场规模今年将突破2.5万亿元。

2015年被业内称为“中国商业航天元年”,《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015—2025年)》出台,首次提出鼓励社会资本步入航天领域。2020年卫星互联网被纳入新基建,2024—2025年商业航天连续写入政府工作报告,定位为“新增长引擎”。一系列政策在市场准入、安全监管、基础设施

共享等方面予以支持,并明确鼓励民营企业参与国家重大航天工程。政策就像催化剂,激活了商业力量走向“星辰大海”的链式反应。2024年,朱雀三号在酒泉卫星发射中心完成10公里级垂直起降返回飞行试验;“云遥气象星座”卫星相继发射升空,计划于2026年底前全部完成组网……截至目前,中国商业航天企业数量迅猛增至500余家,在轨卫星数量不断攀升。

卫星发射进入“规模化”时代,对商业卫星企业的研制效率提出了更高要求。银河航天建立起100至2000公斤级卫星的完整制造链条,该产线具备年产100至150颗中型卫星的研制能力,研制周期缩短80%。吉利

卫星超级工厂采用智能网格系统,设计、研发、生产、测试和运行等环节协调推进,卫星制造周期缩短至28天,量产速度提升了10倍。

新技术突飞猛进,造卫星成本降低,让天上的科技应用便利地上的千家万户。长光卫星技术股份有限公司副总经理贾宏光说,从单星试验到星座组网,从数据采集到智能服务,商业卫星正在实现从“太空基建”到“生态价值”的商业跃迁。赛迪研究院发布的《“十五五”商业航天发展思路与路径》报告认为,中国商业航天全产业链实现快速发展,并有望在“十五五”末或“十六五”时期迎来成熟期。

据新华社