

首个商业航天发射场为何落户文昌

本报记者 潘世鹏

今年的《政府工作报告》提出,开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动,推动商业航天、低空经济、深海科技等新兴产业安全健康发展。为了打通商业航天“发射难”堵点卡点,我国支持海南文昌建成全国首个商业航天发射场,完成了星箭制造、商业发射场测试发射以及卫星数据应用服务的商业航天全产业链闭环。

近年来,随着航天技术快速进步和商业化需求激增,商业航天已成为航天领域的重要组成部分。在国家政策和市场需求的双重驱动下,中国商业航天产业进入了发展新时期。凭借得天独厚的地理优势和政策支持,海南文昌商业航天产业乘势崛起。作为后起之秀,文昌国际航天城在中国运载火箭航天发射方面迈出了新步伐。

我国已建成酒泉、太原、西昌、文昌四大航天发射场。首个商业航天发射场为何落子文昌?海南又如何乘势布局商业航天,为建设航天强国“筑巢引凤”?

“从0到1”的突破

2024年11月30日,在文昌市东郊镇的海南商业航天发射场,新型运载火箭长征十二号将卫星互联网技术试验卫星、技术试验卫星03星送入预定轨道,标志着我国首个商业航天发射场圆满完成首次发射任务。“海南商业航天发射场首发成功,实现了商业航天发射场‘从0到1’的突破,完成了星箭制造、商业发射场测试发射以及卫星数据应用服务的商业航天全产业链闭环。”海南国际商业航天发射有限公司党委副书记郭强说。

碧海椰林、气候怡人的文昌,为何能吸引中国首个商业航天发射场落户于此?

我国长期以来以保障国家重大航天发射任务为主,现有资源难以充分满足商业发射需求。面对快速增长的市场需求,构建发射次数更多、频率更高、成本更低的商业航天发射模式成为当务之急。为了打通我国商业航天“发射难”堵点卡点,组建全国首个商业航天发射场提上了日程。

对于商业航天来说,成本是重要考虑因素。一枚火箭造价动辄上亿元,其中一级助推器制造成本占总成本的七成以上。对一级助推器开展回收复用,可以有效降低成本,是商业航天领域重要的技术攻关方向之一。因此,商业航天发射场选址要充分考虑回收火箭的需要。这一点,恰恰是文昌的优势所在。

作为文昌引进落户的首家商业航天企业,海南星际荣耀航天发射技术有限责任公司主要任务是对运载火箭进行回收复用和再次发射。公司副总经理李宝海对文昌的区位优势表示肯定,“可回收火箭着陆后,需要将其拉回工厂再次装配才能发射。如果落在陆地上,人迹罕至的地方交通不便,交通便利的地方往往人口密集,安全性又无法保障。因此,海洋就成了理想着陆点,这样火箭回收的灵活性和安全性都得到了保证”。

文昌国际航天城管理局副局长肖琳告诉记者,文昌纬度低,利用地球自转可节省燃料、降低发射成本;同时,这里三面环海,射向范围广,落区安全,海上交通便利,是重型、可回收火箭的理想发射地。此外,海南自贸港独有的政策优势,如零关税、低税率、简税制等,也有利于吸引国内外企业前来投资。

文昌发展商业航天得到了多方支持。2021年,国家发展改革委、商务部发文,支持海南打造国际一流、市场化运营的航天发射场,推动商业航天产业链落地海南。工业和信息化部提出,支持所属高校在航天城设立商业航天创新研究院。海南也举全省之力,加快推进文昌国际航天城建设,省政府牵头编制了《海南省商业航天产业发展总体规划(2024—2030年)》《商业航天产业发展空间规划》。2022年7月6日,海南拉开了中国首个商业航天发射场建设的序幕。

抓住机遇加速跑

“5、4、3、2、1! 点火!”3月12日0时38分,伴随着山呼海啸般的巨响,海南商业航天发射场一号发射工位首次发射取得圆满成功,长征八号遥六运载火箭以“一箭十八星”方式,将千帆星座第五批组网卫星送入预定轨道,标志着我国首个商业航天发射场具备了双工位发射能力。这是继2024年11月30日二号发射工位首发成功后,海南商业航天发射的又一里程碑。现场观礼的75岁马来西亚华侨潘于焕激动不已:“在家乡亲眼见证火箭发射,感觉太震撼了!”

对海南国际商业航天发射有限公司一号发射工位首席指挥张小军来说,发射前的每分每秒都异常紧张忙碌——发射前9小时,进入指挥中心;发射前8.5小时开始,进入正式工作流程,先进行燃料加注和射前测试,直至点火、发射。“经过两年

2021年 国家发展改革委、商务部发文,支持海南打造国际一流、市场化运营的航天发射场

2022年7月6日 海南拉开了中国首个商业航天发射场建设的序幕

2024年11月30日 海南商业航天发射场完成首次发射任务

2025年3月12日 海南商业航天发射场一号发射工位首次发射成功
标志着我国首个商业航天发射场已具备双工位发射能力

的建设和培训,大家对实现双工位首发成功都很期待。”

在海南商业航天发射场,“速度”成为最鲜明的标识,一期项目建成并成功首发仅用时878天。“海南商业航天发射场建设最明显的特点就是节奏快”,海南国际商业航天发射有限公司总经理助理、文昌航天发射保障有限公司总经理肖俊明深有感触,“一号工位从启动建设到封顶完成,只用了一年半时间。同样只用一年半时间,海南商发就培养出了一支年轻的测试发射队伍。”

郭强认为,海南商业航天发射场之所以快速发展,得益于这些年航天发射技术不断取得突破,特别是在火箭回收、卫星小型化、智能制造等领域。技术进步不仅降低了航天发射成本,也提高了发射的可靠性和频率。例如,在海南投资建设星际荣耀运载火箭总装总测复用工厂、文昌通用型动力系统试车基地、海上回收平台系统等关键项目,实现高效运营,构建完整的重复使用运载火箭发射、回收、复用产业链闭环,打破成本与响应速度的瓶颈,推动商业航天事业快速发展。此外,文昌国际航天城还与国家航天局、中国科学院、哈尔滨工业大学、西北工业大学等科研机构、高校合作,建立了多个航天技术研发中心,为产业发展提供了源源不断的技术支持。肖俊明感慨,“之所以发展这么快,根本原因在于中国航天几十年打下的深厚基础”。

为满足商业航天高频次、多元化的发射要求,海南商业航天发射场在设计上大胆尝试多项创新。

此次执行发射任务的一号工位,是长征八号系列运载火箭的适用工位,高度达83米,采用模

块化钢结构设计,并首次采用地面导流锥双向开展地面排导喷水,实现降温降噪。火箭远距离离发射台、改进型“三垂”测发模式,让一号工位具备了“7天发射、7天恢复”的快速测发能力,可满足未来高密度发射需求。

有别于传统的发射工位只能适应相同直径火箭,二号工位通过固定发射台与活动发射台相结合、配以通用液压起竖装置的统型创新设计,可以兼顾3.35m直至5m直径多种构型的火箭。目前根据最新对接成果,该工位可满足10余家火箭公司、19型火箭发射需求,基本覆盖我国主流商业火箭。二号工位还创新采用“三平”测发模式设计,即火箭的组装、测试、转运三个环节均在水平状态下进行,以减少发射准备时间、降低建设成本。火箭在厂房里“躺着”组装和测试,随后载着卫星“躺着”转运到发射工位后整体起竖,只需简单测试并加注燃料后即可发射。经测试,二号工位的火箭发射周期从20天左右缩短至10天左右。同时,发射指挥智慧程度高,运用了发射过程数字伴飞、发射场全景数字孪生、一体化测发指挥信息融合技术,体现了发射指挥的可靠、智慧、开放。

张小军介绍,现在商业发射需求旺盛,发射资源十分稀缺,文昌商业发射场双工位首发成功后,后续发射密度将大幅提高。公司正抓紧建设二期

工程,以满足未来更多发射需求。

构建产业新体系

走进文昌国际航天城,仿佛进入一座新型工业城市。一座座大型航天产品研发、总装总测、卫星制造大楼已经建成,不远处的火箭发射塔高耸耸立。

2月24日,海南商业航天发射场二期项目建设承建单位集中签约,标志着该项目正式进入全面实施阶段。一个个投资体量大、科技含量高、带动能力强的大项目,正如雨后春笋般你追我赶、竞相建设,推动文昌国际航天城高质量发展。

文昌国际航天城管理局相关负责人介绍,2024年,文昌国际航天城完成固定资产投资76.4亿元,同比增长20.8%。坚持“以场带产”,正加快构建“3+1+N”产业体系,加快形成“出厂即发射、返回即复用、发射即运营、数据即服务”产业服务模式,打造海南“向天图强”主引擎。

上海垣信卫星科技有限公司是我国首个进入正式组网阶段巨型低轨商业卫星星座的建设者和运营者。公司高级副总裁陆犇表示,千帆星座从2024年正式开始组网发射以来,已成功完

点评

降低门槛加快应用

陈 鲸

当前,商业航天发射市场之所以快速发展,与经济社会各领域不断增长的需求密不可分。比如,随着5G和物联网的普及,对高速、低延迟卫星通信服务需求越来越大,全球卫星通信与导航需求激增,推动商业航天发射市场快速发展;太空旅游逐渐成为新兴市场,加上科研机构和私人企业对太空实验的需求不断增加,为商业航天发射带来新的增长点;全球越来越关注气候变化和环境监测,对高分辨率遥感数据的需求上升,刺激商业航天发射市场快速扩张。各国政府纷纷出台支持性政策,鼓励商业航天发展,同时私人资本大量涌入,推动技术创新和市场扩展。小型卫星技术大幅降低了发射成本,提高了灵活性,使得更多企业能够进入市场,推动了商业航天发射的多样化发展。国际合作项目增加,也为商业航天发射提供了更广阔的市场空间。

尽管需求快速增长,但商业航天发射市场

成了4批发射任务,拥有72颗在轨卫星,3月12日在海南文昌商业卫星发射场是第5批卫星发射,也是首次在我国首个商业航天发射场发射的商业卫星。

4月14日,2025海南自由贸易港全球产业招商大会航天产业招商对接洽谈会召开。据了解,作为海南自贸港打造“陆海空”三大未来产业之一,海南今后将重点培育商业航天发射及配套产业,完善发射工位测控等基础设施,提升商业发射能力,吸引火箭、卫星等上下游研发制造企业集聚。计划在2025年底形成常态化商业航天发射能力;2027年形成高密度商业航天发射能力,基本打通以产带产链条;到2030年力争形成航班化商业发射能力,进一步释放商业航天产业综合效益,实现千亿级发展目标。

在空间布局设想方面,海南将因地制宜构建“一核两带一域”的空间布局,以文昌为核心区,延伸火箭链、卫星链、数据链,辐射带动“航天+”产业发展,依托海口、文昌、澄迈等打造涵盖软件研发、卫星数据服务与应用的数据产业带,依托三亚、文昌、临高打造商业航天的测控服务带,面向智慧海南、智慧海洋,培育通、导、遥一体化融合应用的新业态,形成覆盖海南全岛管辖海域的应用域。

2024年 文昌国际航天城完成固定资产投资

76.4亿元

同比增长20.8%

海南商业航天发射场二号发射工位可满足10余家火箭公司、19型火箭发射需求,基本覆盖我国主流商业火箭。

曾梓鑫摄

本版编辑 王薇薇 杜 铭 郎 冰 美 编 王子萱