

中国火箭解锁发射“新姿势”

长十一完成海射首秀

6月5日12时06分,长征十一号海射型固体运载火箭(又名CZ-11 WEY号)在我国黄海海域实施发射,将捕风一号A、B星等7颗卫星送入约600公里高度的圆轨道,宣告我国运载火箭首次海上发射技术试验圆满成功。

据了解,固体运载火箭海上发射技术试验于2019年获得国防科工局的正式立项,采用长征十一号固体运载火箭实施首次试验。海上发射技术试验系统由运载火箭系统、海上发射平台、测控通信系统和卫星系统4部分组成,可实现离港后一周内完成发射。本次飞行试验在国内首次采用“航天+海工”技术融合,突破海上发射稳定性、安全性、可靠性等关键技术,全面验证了海上发射试验流程,为我国快速进入空间提供了新的发射模式。

陆地那么大 干吗要去海上飞?

通常,人们很难将火箭发射与大海联系在一起。而中国航天科技集团一院长十一火箭副总指挥金鑫表示,与陆地常规发射相比,海上发射运载火箭具有显著优势。

落区安全是内陆发射任务设计中必须考虑的重要因素。发射前夕,需要对火箭助推器、一级和整流罩等分离体的实际落区进行人口疏散,确保地面人身安全。同时,落区的选择不仅制约发射轨道设计,也可能影响火箭的运载能力。而通过海上航行,可以远离人口稠密地区,

灵活选择发射点和落区,解决安全问题。

在临近赤道的地方发射卫星,不仅能节省卫星变轨的燃料,还能最大限度地利用地球自转为火箭省力。但即使是我国最靠南的文昌卫星发射中心,位置也在北纬19度。在海上发射,则可以填补我国0至19度倾角卫星发射能力的空白,满足各种倾角卫星的发射需求,还能服务于“一带一路”国家,有效助推中国航天走出国门。

此外,海上发射可充分利用我国丰富的民用船舶资源、港口资源、测控资源,社会资源深度参与,实现航天技术与海洋工程的有效融合,

带动社会经济高质量发展。

海上发射难度大

海上发射好处多,难度也大。一院长十一火箭副总设计师管洪仁介绍,本次任务具有技术新、环境新、流程新、模式新等特点,成功的背后离不开技术能力和管理能力的提升。

管洪仁说,相比陆基发射台,起伏波动的海上平台给发射带来了新的技术考验,为此任务团队采用了一种特殊的瞄准技术和动态条件下的发射技术,来应对发射新环境。

在常规发射任务中,火箭的控



5月30日,CZ-11 WEY号起竖演练 中国航天科技集团一院供图

制和监测信号通过有线通信系统传输,而在海射任务中,只能通过无线传输形式来实现,因此CZ-11WEY号也成为国内首枚采用无线测发控技术实施发射的火箭。

以往火箭的飞行安全控制需要地面人员监测和控制,本次任务则是由火箭自身根据飞行情况,实时自主判断,这是我国火箭首次实现自主安全控制。

此外,过去长十一火箭都是分几个部分运往陆基靶场,在靶场完

成组装、测试,而本次任务没有专用火箭测试厂房,全箭对接、卫星对接以及测试工作只能前移至总装厂完成,由此带来了全新的技术流程和运输模式。这是长征运载火箭首次以箭星组合体形式整体出厂,由总装厂经铁路、公路运输至港口,到达港口后仅用两三天测试准备随即登船,航行到指定海域后可随时发射。这套工作流程相比以往不仅大幅缩短,而且全程不可逆,是对组织管理和质量管控的严峻挑战。付毅飞

延伸阅读

我国首次海射运送的7名“乘客”都是谁?

● 捕风一号A、B卫星

这两颗卫星由中国航天科技集团五院航天东方红卫星有限公司抓总研制。“风无形无影,捕风一号就是通过‘捉’海面上的导航反射信号这个‘影’来‘捕’海面风场这个‘风’,实现监测海面风场的目的。”该卫星总设计师白照广说。

目前,通过卫星观测海面风场的方式主要有两种,一是通过卫星云图来测,但这种方式测的是云顶风,而对海面风场的测量存在一定误差;二是通过卫星载荷如散射计主动向海面发射微波信号来测,但这种方式下卫星重量较大,且只能测每秒50米以内的海风,若应用于

准实时监测海面风场的星座建设,代价很大。

随着全球卫星导航系统的发展成熟,利用导航反射信号对反射面的物理特性和参数进行反演,成为各国新的研究热点。白照广介绍说,导航卫星L波段具有良好的大气穿透性,能够全天时“捕风捉影”,实现对海面风场的信息探测,并可通过多星组网监测,实现对极端台风天气的精准预报。

作为我国首次海上发射的主要“乘客”,捕风一号A、B卫星将实现我国卫星导航信号探测海面风场零的突破,对我国台风预警、防灾减灾具有重要意义。

● “天象”试验双星

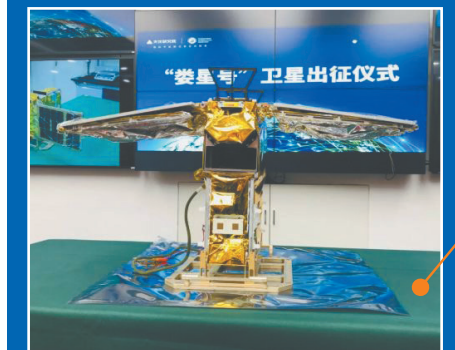
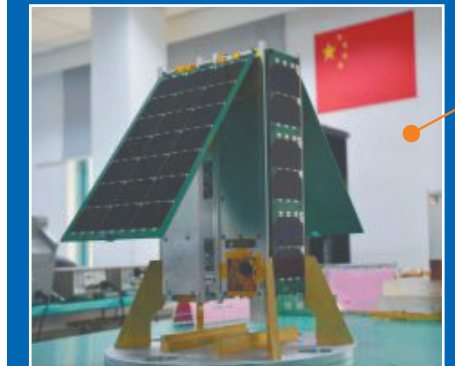
5G实现后,通信技术下一步发展是什么?我国科学家打算把基站搬到卫星上,和地面网连在一起,让网络无处不在,通信随处可行。

此次“天象”试验1星、2星成功发射,标志着“科技创新2030——重大项目”天地一体化信息网络建设取得实质性进展。

两颗卫星由中国电科牵头研制。是我国首个实现传输组网、星间测量、导航增强、对地遥感等功能的综合性低轨卫星,是未来低轨道星座系统建设的最简网络模型。卫星搭载了国内首个基

于软件定义网络的天基路由器,将在国内首次实现基于低轨星间链路的组网传输,构建基于软件重构功能的开放式验证平台。

天象卫星项目总设计师、中国电科54所副总工程师孙晨华介绍,“天地一体化信息网”重大项目采用“天基组网、天地互联、全球服务”的思路,将建设天基骨干网、低轨接入网和地基节点网,其中低轨接入网规划60颗综合型和60颗宽带星,采用星间链路和星间路由技术,实现极少数地面关口站支持下的全球无缝窄带和宽带机动服务。



● 吉林一号高分03A星

这是由长光卫星技术有限公司自主研发的新一代光学遥感卫星。

该星充分继承了吉林一号卫星成熟单机以及技术基础,通过采用轻量化结构设计、高度集成电子学系统、高分辨率超轻量化低成本相机等创新技术,在572公里轨道高度下,可实现整星分辨率优于1.1米,幅宽优于18公里的技术指标,而卫星重量低于40千克,具有低成本、低功耗、低重量、高分辨的特点。卫星入轨后,将与此前发射

的12颗吉林一号卫星组网,为政府、行业以及“一带一路”沿线用户提供更加丰富的遥感数据和产品服务。

吉林一号卫星星座具有长时间、空间、光谱分辨率,能够以推扫、凝视、条带拼接、大倾角侧摆、立体、微光及惯性空间成像方式获取地面及空间静态、动态目标信息,已为10余个行业、20多个行业、200余家单位提供了多种类型的遥感信息服务。

● 天启三号卫星

随着SpaceX的卫星互联网项目“星链”首批60星发射,马斯克的“全球网络覆盖”梦想开始迈向现实。

而此次天启三号卫星发射入轨后,由中国民营航天企业北京国电高科科技有限公司打造的天启物联网星座也取得了新的进展。该公司董事长吕强表示,愿与国内商业航天产业链兄弟单位一起,携手构建中国的“星链”。

天启三号是继2018年发射的天启一号之后,天启星座承上启

下的业务星。吕强介绍,6月中旬,天启二号将搭载我国捷龙商业火箭发射,今年下半年,天启星座还将陆续发射5颗卫星,并在2020年完成38星组网。

天启星座组网运营后,除了完成海洋牧场、水文监测等行业示范性应用,还将在集装箱运输监测、国家电网监测、环境监测、森林防火监测、农业物联网监测等数十个领域,开展示范性应用和初步规模化商业运营,为全面商业化运营奠定基础。

● 娄星号卫星

该卫星是由娄底市娄星区人民政府与天仪研究院合作研制,是一颗基于6U立方星平台研制的中分辨率遥感卫星,其全色分辨率为5米,幅宽80公里,将运行在500公里高度的轨道上。成功入轨后,

该卫星将与天仪研究院已经发射和即将发射的卫星组网运行,为娄底、湖南乃至全球的林业、农业、草原、海洋、资源、环境等行业用户提供更加丰富、响应速度更快、性价比更高的数据和产品服务。宗禾