

助力低轨星座组网

朱雀三号运载火箭是由国家航天局批复立项的新一代低成本、大运力、高频次、重复使用液氧甲烷运载火箭型号。此型火箭采用单芯级两级串联构型,全箭长66.1米,一二级箭体直径4.5米,整流罩直径5.2米。

型号研制负责人介绍,箭体主结构采用不锈钢材料,以“燃箱在上、氧箱在下”的总体布局优化飞行质心。

火箭一子级配备九台天鹊—12A液氧甲烷发动机,动力系统可在40%至110%的推力范围间调节,可在完成轨道发射后实施垂直回收与再利用。

2026年4月,我国部署加强新一代通信网等“六张网”规划建设。

站在“十五五”开局之年,以卫星互联网为代表的太空新质生产力、以重复使用火箭为代表的太空新质“运力”是实现空天地海一体、通感算智融合的重要“底座”。

业界专家认为,朱雀三号“液氧甲烷推进剂+不锈钢箭体+垂直回收”技术路线的成功验证,有望助力我国低轨星座加速组网。

上得去、回得来、落得准

重复使用火箭的难点,不仅在于“上得去”,更在于“回得来、落得准”。

简化着陆动力方案,减少点火发动机数量,降低系统复杂度;升级安全控制策略,新增预示落点安控功能,提升回收安全性;提升二级发动机喷管扩张比,有效释放运载潜力……朱雀三号在此次任务中实现多项技术突破。

在卫星分离方面,火箭试验自研堆叠压紧释放装置,探索双保险设计保障多星分离可靠性。

从2023年8月朱雀三号立项,到2026年8月实现二级成功入轨、一子级成功回收,世界的目光见证商业航天嫩芽破土、创新求索的“中国速度”。

尽快实施回收箭体复用

“一般情况下,液氧甲烷燃料费用占发射成本的1%至3%,火箭一子级成本占全箭成本的约70%。火箭重复使用次数越多,发射成本越低。”型号研制负责人说。

据介绍,蓝箭航天计划尽快实施回收箭体的复用任务,加快构建“发射—回收—检测—复用”闭环体系,为后续高频次、低成本商业化运营奠定基础。

下一步,国家航天局将持续推进我国重复使用运载火箭工程化应用,切实提升我国大运力、低成本、高频次进入空间能力。

『朱雀』回巢 创造历史

8月19日,朱雀三号遥二运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空,火箭一子级按预定程序成功完成陆地回收,飞行任务取得圆满成功。此次任务是我国首次成功实施重复使用运载火箭一子级着陆腿方式回收,标志着我国重复使用火箭技术取得重大突破。

组图:8月19日,朱雀三号遥二运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空,火箭一子级按预定程序成功完成陆地回收。



／ 幕后 ／ 火箭的“回家路”如何走

昨天,朱雀三号遥二运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空,火箭一子级按预定程序成功着陆于甘肃省民勤县朱雀三号着陆场坪。朱雀三号火箭从点火到稳稳落地,只有9分多钟的时间,它到底是如何从太空返回的呢?

朱雀三号遥二起飞约137秒后,一、二级按程序分离。二级级继续承担入轨任务,一子级则从上升状态转入返回状态,两个飞行任务由此同步展开。

朱雀三号总指挥戴政介绍,一、二级分离的时候是在距地面高度65公里处,一子级会有惯性往上飘的过程,有点类似于抛物线,到接近140公里之后开始往下落,再次进入大气层。到80公里的时候,会做一次再入点火,启动3台发动机,类似于先踩一脚刹车,控制它的速度,因为它在往下落的过程中速度会越来越快。

距离地面40公里以下时,大气层比较稠密,如果在这个区域的速度过快,就会造成载荷过大、加热过大。就像高台跳水,要是不控制速度,会粉身碎骨。戴政说:“在距离地面40多公里的时候,我们把发动机关掉。在接下来的气动滑行段,一子级靠它的4片栅格舵调整姿态,瞄准着陆场坪。滑行到距离地面3—4公

里时,我们会再次启动3台发动机,进行最后的‘刹车’,叫着陆点火。这时候我们需要把它整个滑行段过程中产生的位置偏差,以及速度偏差消除。”戴政表示,它的4个着陆腿会展开、锁定,最后缓冲着陆在着陆场坪上。

除了朱雀三号采用的着陆腿陆地软着陆,目前世界上主流的火箭回收还有海上网系回收和“筷子夹”塔架机械臂捕获回收。这3种回收方式都有哪些不同的特点?

3种火箭一子级回收方式,核心区别在于缓冲捕获的载体、回收地点与精度要求。

着陆腿回收将缓冲支撑机构布置在箭体上,火箭依靠自身支腿直接站立于陆地或海上平台,技术成熟但着陆腿会增加箭体自身重量,弱化火箭的运载能力。

“筷子夹”机械臂空中捕获,依托发射塔巨型刚性臂在空中夹持箭体,火箭无需着陆腿,可实现快速复飞,但对降落精度要求极高,并且只能在原发射场回收。

我国长征十号乙运载火箭刚完成的全球首次网系回收,原理类似于航母阻拦索——但航母是在水平方向拦住飞机,网系回收是在垂直方向接住火箭,依靠海上平台的柔性网系承接带挂钩的箭体,火箭附加结构重量小、落点容错空间更大。

／ 探访 ／ 朱雀三号火箭回收场长啥样



朱雀三号火箭回收场。

对于重复使用火箭来说,回收场是确保火箭安全返回并快速复用的关键设施。

在位于甘肃省民勤的朱雀三号回收场坪,整个水泥区域的面积是3600平方米。黄色区域是它的核心区域,就是我们通俗讲的靶心,靶心面积900平方米,这个区域都是用的特殊防烧蚀水泥。900平方米在陆地上听起来是一个非常大的面积,但是在茫茫的沙漠之中,从100公里的高空望下来,这可能也就是指甲盖大小的一个区域。

朱雀三号回收场总指挥沈超介绍,整个回收场看起来像一个很普通的水泥场坪,但其中藏着很多的门道。以往的火箭发射,没有回收的任务,地面主要负责火箭残骸的搜集工作,但重复使用火箭不一样,落区的工作人员

要实时监控火箭的状态。

在火箭返回地面之后,他们还有一项重要的任务就是应急处置,而这项工作将由机器人来完成。

回收场为什么选在甘肃民勤?火箭回收在工程上有不同的实现方式,通常分为返场回收和航区回收。返场回收是在发射基地附近着陆;而航区回收则是在任务轨道上选择合适的位置着陆并回收。选择哪种方式,并不是简单比较优劣,而是取决于运载能力、任务轨道、载荷规模等因素,是面向综合效率的工程选择。

朱雀三号遥二任务采用航区回收,民勤具备广袤的沙漠、人口密度低,这些都为火箭着陆提供了安全空间。同时,民勤还具备公路交通可达性,便于火箭着陆后的快速转运和处置。基于综合考虑,回收场选择在了甘肃民勤县。

本版文图据新华社、央视新闻