

# 探月新突破

我国首次完成载人月球探测任务揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验

揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验,6日在位于河北省怀来县的地外天体着陆试验场圆满完成。中国载人航天工程办公室7日介绍,这次试验是我国载人月球探测工程研制工作的一个关键节点,也是我国首次进行载人航天器地外天体着陆起飞试验,试验工况多、试验周期长、技术难度高。

揽月月面着陆器是我国面向首次载人月球探测任务全新研制的地外天体载人下降与上升飞行器,由登月舱和推进舱组成,主要用于环月轨道和月球表面间的航天员运输,可搭载2名航天员往返,并可携带月球车和科学载荷,是航天员登陆月球后的月面生活中心、能源中心及数据中心,能支持开展月面驻留和月面活动。

着陆起飞综合验证试验对月面着陆起飞系统方案、控制方案、触月关机方案、GNC与推进等分系统间接口匹配性进行系统综合验证。试验的圆满成功标志着我国载人月球探测工程研制工作取得新的重要突破。



组图:揽月月面着陆器在地外天体着陆试验场进行测试。



## 揭秘

### 揽月月面着陆器有啥特点?

在我国载人月球探测工程任务中,揽月月面着陆器负责航天员和物资在月轨与月面之间的往返运输,并支持航天员月面驻留和活动。为此,科研人员在研制过程中一直秉持着更安全、更舒适、更智能的设计理念。

对于载人航天工程,航天员的安全永远是第一要务。揽月月面着陆器的许多设计细节都是为了保证航天员的安全。中国航天科技集团黄震说:“比如揽月月面着陆器上有很多的发动机,发动机之间形成了冗余备份的关系,任何一台发动机出现故障的情况下,都能够把航天员安全地带回到月球轨道上,可以让他返回地球家园。”

一系列综合验证试验中,在正常着陆和起飞的工况基础上,科研人员专门安排有应急工况试验,通过模拟在轨发生故障的情况,验证具备随时把航天员送回轨道的能力。黄震介绍:“我们必须要让航天员着陆到月球表面的时候非常舒适和平稳,这对整个的缓冲和降落性能提出很高的要求。揽月月面着陆器有4个着陆腿,每条着陆腿都能够起到很好的缓冲作用。”

揽月月面着陆器不仅担负人员和货物从月球轨道到月球月面之间的运输任务,并且同时具备落月和上升的所有功能,还需要支持保障航天员的在轨生活。黄震说:“揽月月面着陆器担负的使命是非常多的,设计挑战的难度非常大。对我们来说,揽月月面着陆器每一点的重量都要把它掰成几瓣来用,所以在一体化设计上做到了极致,在轻量化设计上也做到了极致。看起来很坚固的一个结构,实际上它最薄处的厚度可能并不比易拉罐厚多少,所以每个地方都想尽办法让它尽可能更加轻,实现用最小的发射重量来实现最为复杂、最为精巧的设计。”

## 声音

### “所有试验都是为了确保航天员安全着陆和返回”

8月6日,揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验在位于河北省怀来县的地外天体着陆试验场圆满完成,标志着我国载人月球探测工程研制工作取得新的重要突破。

“所有试验都是为了确保登月航天员的安全着陆和返回。”航天科技集团五院王晓磊在试验现场接受记者专访时表示。

这是我国首次进行载人航天器地外天体着陆起飞试验,试验工况多、试验周期长、技术难度高。

记者在试验现场看到,6个高大的钢结构塔架,通过上方的环形桁架连接成一个柱状空间,中间是用数十根钢缆连接固定的红色圆形平台,平台下方则垂吊着“长着四条腿”的揽月月面着陆器。

“这是随动系统,别看它大,但很灵活,可根据指令上下左右移动。”戴着安全帽的王晓磊向上指着红色圆形平台介绍。

倒计时口令下达后,着陆试验开始。伴随着震耳的轰鸣声,揽月月面着陆器发动机点火,向下喷出火焰,着陆器开始缓缓下降。

“月球重力约为地球重力的六分之一。”王晓磊说,“我们搭建塔架和随动系统等目的,就是在地球上模拟月球重力。”

着陆器下降没多久,就悬停在半空。王晓磊介绍,这是为了验证着陆器对月面的地形识别和避障。

在他的提醒下,记者注意到,着陆器正下方的地面上铺了一层沙,有的地方还放置了石头,有的区域看上去高低不平。“从而与月球表面的月壤、陨石坑等环境具有一定相似性。”王晓

磊说。

“只有一块地方是平坦的安全区,其他地方都设置了各种障碍。”王晓磊介绍,“目的就是让着陆器自动识别并避开障碍,自主选择合适的降落地点安全着陆。”

确认安全区后,着陆器又开始缓缓下降,直到“四条腿”平稳着陆,发动机也随即关机。

“避障和触地关机,都是着陆器登月时实际应用到的内容,必须万无一失。”王晓磊说,根据设计方案,着陆器只要有“两条腿”触地,发动机就可以关机。

位于河北省怀来县的地外天体着陆试验场,是亚洲最大的地外天体着陆综合试验场,能够模拟月球的重力环境、地形地貌等。王晓磊介绍,我国首次火星探测任务着陆器悬停避障试验就是在这里完成的。

揽月月面着陆器是我国面向首次载人月球探测任务全新研制的地外天体载人下降与上升飞行器,主要用于环月轨道和月球表面间的航天员运输,可搭载2名航天员往返,并可携带月球车和科学载荷。

“与火星探测任务着陆器相比,揽月月面着陆器最大的特点就是载人,设计的核心是无条件保证人的安全。”王晓磊说,“所有的试验工作都围绕着航天员的安全着陆与安全返回开展。”

载人航天,人命关天。无论是神舟任务、空间站任务还是载人月球探测工程,中国载人航天始终把确保航天员安全摆在首要位置,把确保航天员绝对安全作为工程建设、研制、试验

的最高原则。

“揽月月面着陆器要载着航天员在月面着陆,所以在体积和重量上远超无人着陆器,难度自然成倍增加。”王晓磊表示,“此外,试验项目和次数也比无人着陆器多了很多。”

根据计划,揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验对月面着陆起飞系统方案、控制方案、触月关机方案、GNC与推进等分系统间接口匹配性进行系统综合验证。

目前,揽月月面着陆器还是一个初样产品。

“只要能够在地面上做的试验,就要在地面上完成验证。”王晓磊强调,“所有的项目成功做完之后,揽月月面着陆器才能够转入正样产品的研制。”

我国将在2030年前实现中国人首次登陆月球。目前,任务各项研制工作总体进展顺利,已组织完成了长征十号运载火箭电气系统综合匹配试验、梦舟载人飞船首次高空空投试验、梦舟载人飞船零高度逃逸飞行试验等。

“我国载人月球探测工程是国家重大科技工程,承载着实现中国人登陆月球的伟大梦想。”王晓磊说,“能够参与其中,既‘压力山大’,也无比自豪。”

本版文图据新华社、央视新闻