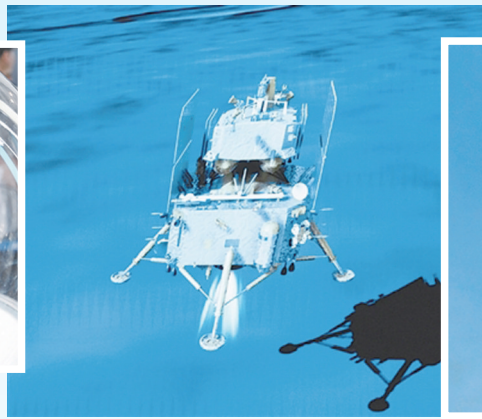


嫦娥六号取回的月球样品。



嫦娥六号着陆器和上升器组合体着陆月背的模拟动画画面。



我国在酒泉卫星发射中心成功组织实施“梦舟”载人飞船零高度逃逸飞行试验。

根据规划,我国将在2030年前实现中国人首次登陆月球。

自立项以来,我国载人登月任务各项研制工作总体进展顺利。新一代载人飞船“梦舟”零高度逃逸飞行试验顺利完成,揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验取得圆满成功,目前,各系统研制建设都在按计划有序推进。中国人登月的梦想正在一步步照进现实。

载人登月,要过几道关?记者采访了有关专家。

■据《现代快报》

# 中国人登月,要过几道关

## 第一道关——飞向月球

飞到38万公里之外的月球,火箭得大,飞船也需要拥有更强的轨道机动能力

人类飞出地球、奔赴月球,“远”是首要挑战。选择什么路线飞、分哪几个阶段飞,考验着勇气与智慧。

首先,运载能力得强,火箭得大。长征十号系列运载火箭应运而生。

“这型火箭不仅运载能力大,还具有高可靠、高安全、智慧化的特征。”中国航天科技集团钱航说,载人登月任务周期长、环境极端、不可逆环节多。确保登月航天员生命安全和任务成功,要求火箭具备远高于一般火箭的可靠性与故障应对能力。同时,两枚长征十号运载火箭需按设计时序先后发射,将各自载荷精准送入预定的地月转移轨道,确保后续环月交会对接的可行性与效率,这就要求火箭具备极高的人轨精度和发射窗口灵活性。

此外,还要兼顾多任务构型适应性。火箭研制不易,为实现“一型多用”,长征十号运载火箭实行两种构型设计,既有登月型,也有近地型。

据了解,长征十号运载火箭研制计划正在稳步推进中,新的“天梯”即将搭建。

火箭变了,飞船也得变。

既要承受住新一代火箭的巨大推力、拥有更强的轨道机动能力,又要提供更大更舒适的舱内环境、更全面的生命保障能力,新一代载人飞船“梦舟”被寄予厚望。

## 第二道关——登陆月球

面对月球极端高低温、高真空和复杂地形环境,航天员面临许多未知的挑战

新一代载人飞船命名为“梦舟”,月面着陆器命名为“揽月”,登月服取名为“望宇”,载人月球车被称作“探索”,中国载人登月任务命名体现了传统文化与航天精神的融合。

按计划,当“梦舟”载人飞船和揽月月面着陆器交会对接后,两名航天员进入“揽月”,准备登月着陆;另外一名航天员则留守“梦舟”,沿环月轨

道飞行,以备接应。接下来的重点,就是“揽月”如何顺利降落月面。

中国航天科技集团田林说:“‘揽月’携带探索月球车和科学载荷,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。它的月面下降着陆过程,以及月面任务完成从月面起飞回到环月轨道的过程,可以说是登月最关键的环节。”

今年8月6日,在河北省怀来县的地外天体着陆试验场,揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验圆满完成,主要验证的就是这“一下一上”的关键核心技术。

尽管会在地面模拟的月球环境开展大量试验,验证“月球漫步”的安全,但面对月球极端高低温、高真空和复杂地形环境,航天员面临许多未知的挑战。

“我们将穷尽一切技术手段,提前做好应急预案,保护航天员的安全,走得出去,更要回得来。”田林说。

目前,“望宇”登月服、探索载人月球车等都在紧锣密鼓地开展研制试验。

## 第三道关——返回地球

从月球返回、高速飞行的飞船想要精准降落地球,需经历太空“打水漂”

安全登月,更要安全返回地球。

按照设计方案,当完成登月任务,两名航天员返回“揽月”,从月面上升至环月轨道,与搭载另外一名航天员飞行等待的“梦舟”实现第二次交会对接。“揽月”里的两名航天员进入“梦舟”,三名航天员搭载“梦舟”与“揽月”分离后,返回地球。

接下来,就是充满挑战的“回家”路。航天员携带月球样品,乘坐“梦舟”实现月球加速,脱离环月轨道,进入月地转移轨道,瞄准飞入地球的最佳时机。

高速再入中的热防护,是一重考验。当返回舱穿越地球大气层时,因高速飞行,会和大气产生剧烈摩擦,从而产生大量的热。从月球返回地球,由于初始再入速度更快,将会产生更加剧烈的高温。

精准飞行,是更严峻的考验。载人登月任务中,从月球返回、高速飞行的“梦舟”,精准降落地球,也要经历像嫦娥六号返回地球经历的“打水漂”过程。

所谓“打水漂”,就是返回途中,“梦舟”第一次进入地球大气层,实施初次气动减速,下降至预定高度后跳出大气层,到达最高点后开始滑行下降。之后,“梦舟”再次进入大气层,实施二次气动减速。这一过程俗称“太空打水漂”,标准术语为“半弹道跳跃式返回”。

中国载人登月的大幕已经拉开。提升对月球认知,积累技术经验,探月工程前期成果为载人登月提供有力支撑。一系列关键技术陆续突破,为我国2030年前实现载人登月奠定了坚实基础。



中国登月服外观。

## 我国载人登月主要飞行过程

我国计划在2030年前实现载人登月球开展科学探索。其后将探索建造月球科研试验设施,开展系统、连续的月球探测和相关技术试验验证

**第一步** 采用两枚运载火箭分别将月面着陆器和载人飞船送至地月转移轨道,飞船和着陆器在环月轨道交会对接,航天员从飞船进入月面着陆器

**第二步** 月面着陆器将制动下降并着陆于月面预定区域,航天员登月球开展科学考察与样品采集

**第三步** 完成既定任务后,航天员将乘坐着陆器上升至环月轨道与飞船交会对接,并携带样品乘坐飞船返回地球

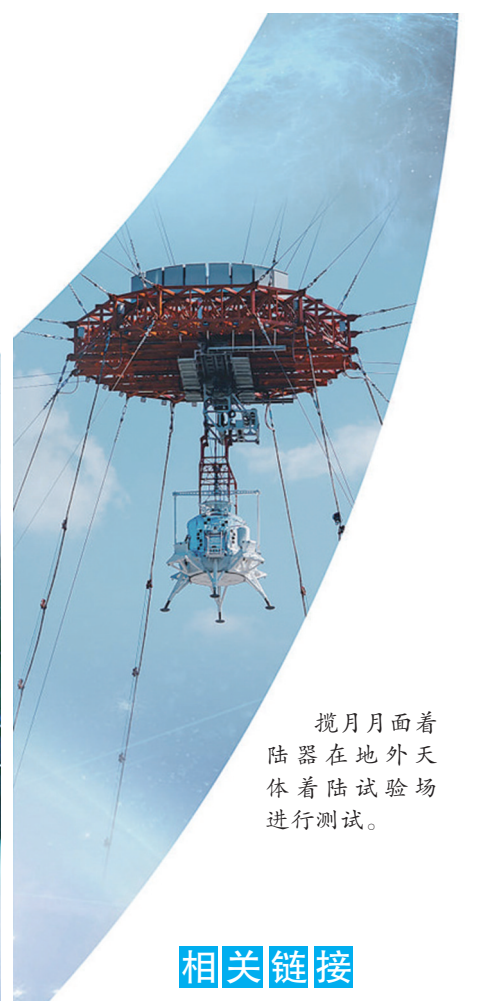
## 目前

- 揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验取得圆满成功
- 新一代载人飞船“梦舟”零高度逃逸飞行试验顺利完成
- 各系统研制建设按计划有序推进
- 我国第四批预备航天员开始训练,未来将承担载人登月任务

共有10名预备航天员最终入选

其中,8名航天员驾驶员,2名

载荷专家(分别来自香港和澳门地区)



揽月月面着陆器在地外天体着陆试验场进行测试。

## 相关链接

## 中国舱外航天服实现“4年20次”延寿目标

神舟二十号乘组日前圆满完成第三次出舱活动。记者8月18日从中国航天员科研训练中心获悉,在这次任务中,航天员陈冬穿着的空间站舱外航天服B已累计保障20次出舱任务,成为中国空间站首套实现“4年20次”延寿目标的舱外航天服。

据中国航天员科研训练中心张万欣介绍,中国空间站舱外航天服B已由11名航天员在8次载人飞行任务中接力使用,经动态精准评估其状态稳定良好,为航天服工程应用质效

提升和空间站常态化出舱活动任务提供了坚实支撑。

中国空间站舱外航天服是第二代“飞天”舱外航天服,按照设计标准,使用寿命为“在轨贮存3年,其间出舱使用次数不小于15次”。

7月15日,天舟九号向中国空间站送上新一批补给,其中包括两套第二代“飞天”舱外航天服。目前,这两套第二代“飞天”舱外航天服D、E已完成解包检测,状态良好,将在未来出舱任务中逐步投入使用。