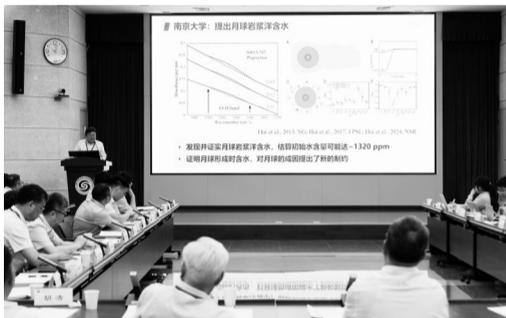


月背是怎样形成演化的？月背的南极-艾特肯盆地经历过什么？月球的正面和背面差距有多大？

2024年6月，嫦娥六号实现世界首次月球背面采样返回，带回1935.3克样品。2025年7月9日，中国科学院发布嫦娥六号月球样品最新研究成果，四项重磅研究以封面文章形式发表于国际学术期刊《自然》，首次系统揭示南极-艾特肯大型撞击的效应，让人们得以了解月球背面的演化历史，进一步揭开月球背面的神秘面纱。



### 月球科研重要方向

#### 首次揭示南极-艾特肯大型撞击效应

月球是离我们最近的星体，人类从未停止过对月球的探索。由于引力和位置关系，月球永远只有一面正对着地球，另一面到底什么样，仍有大量未解之谜。

在中国实施嫦娥六号任务之前，人类所有月球采样任务获得的样品均来自月球正面，科学界对于月球背面的认识主要基于遥感研究。

“嫦娥六号样品的系列成果，首次系统揭示了南极-艾特肯大型撞击效应。”中国科学院院士李献华告诉记者，月球背面最重要的地质单元就是南极-艾特肯盆地，其形成时的撞击能量大约相当于原子弹爆炸的万亿倍。这种大型撞击到底对月球演化会造成怎样的影响，是未来月球科学研究的重要方向。

月球南极-艾特肯盆地是月球上最古老、最大的撞击遗迹，由小天体撞击月球背面产生。直到20世纪90年代中期，人类才真正确定了月球南极-艾特肯盆地的形态、大小和内部起伏情况。但由于没有样品，人们对它的了解十分有限。

中国科学院副院长何宏平介绍，接收嫦娥六号月球样品后，中国科学院发挥体系化建制化优势，全力组织科研攻关，抢占空间科学领域科技制高点，科研人员协同奋进，产出了一系列高水平研究成果。

### 多个“首创性”关键进展 为月球的形成演化提供新认识

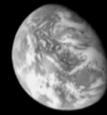
吴福元表示，这种岩石是在形成月球南极-艾特肯盆地的撞击事件中出现的，可以为月球的形成演化提供新的认识，具有重要的学术价值。

此外，科学家们通过嫦娥六号样品首次揭示月背约42亿年前和28亿年前存在火山活动，此类活动至少持续了14亿年；首次获得月背古磁场信息，发现月球磁场强度可能在28亿年前发生过反弹，指示月球发电机磁场并非单调衰减而是存在波动；首次获得月球背面月幔的水含量，发现其显著低于正面月幔，指示月球内部水分分布也存在“二分性”……

此次嫦娥六号样品发布的四项研究，分别揭示了月背岩浆活动、月球古磁场、月幔水含量、月幔演化特征，首次为人类揭开了月球背面的演化历史。

“从工程角度看，我国首次从月球背面采回样品，这本身就创造了历史；从研究看，我们关于月球南极-艾特肯盆地的研究，也创造了多个首次。”中国科学院院士吴福元说。

通过对嫦娥六号样品的分析，研究人员首次发现了月球上一种新类型的岩石——月球南极-艾特肯盆地撞击熔岩，并据此确定了月球南极-艾特肯盆地形成时间为42.5亿年前。



缺水且贫瘠

1935.3克“月背土特产”

再出新成果

# 首次揭开 月球背面 演化历史

“超亏损月幔”

有望破解月球“二分性”之谜

月球正面和背面在形貌、成分、月亮厚度、岩浆活动等方面存在显著差异，其“二分性”的形成机制是月球科学研究中亟待解决的关键问题。

通过对嫦娥六号样品开展的一系列岩石成因研究，科研人员提出嫦娥六号玄武岩源自一个极其贫瘠的月幔区域，称之为“超亏损月幔”。“超亏损月幔”缺乏那些容易在熔体中富集的“不相容”元素，如：钾、磷、稀土元素等。

“‘超亏损月幔’的形成有可能是最初岩浆洋分异结晶后形成、未受后期事件扰动的。但考虑到着陆区的特殊性，我们还提出了另一种可能。”中国科学院国家天文台研究员李春来说，形成南极-艾特肯盆地的巨型撞击事件引发的后期强烈火山活动可以影响并改造相对较浅的月幔区域，相当于做了一次“大抽血”。

根据这一解释，大量岩浆（熔体）被抽取出来并喷发到表面或侵入到地壳中。被抽走岩浆后剩下的月幔物质，“不相容”元素几乎被榨干了，变得极度“贫瘠”，便形成了我们现在看到的“超亏损”状态。

“这一过程不仅会导致嫦娥六号月幔源区‘不相容’元素的亏损，还会造成挥发性元素丢失以及同位素分馏等。”李春来说，进一步厘清月球正面和背面物质组成的差异，将为破解月球“二分性”之谜提供难得机遇。

(来源：新华社)