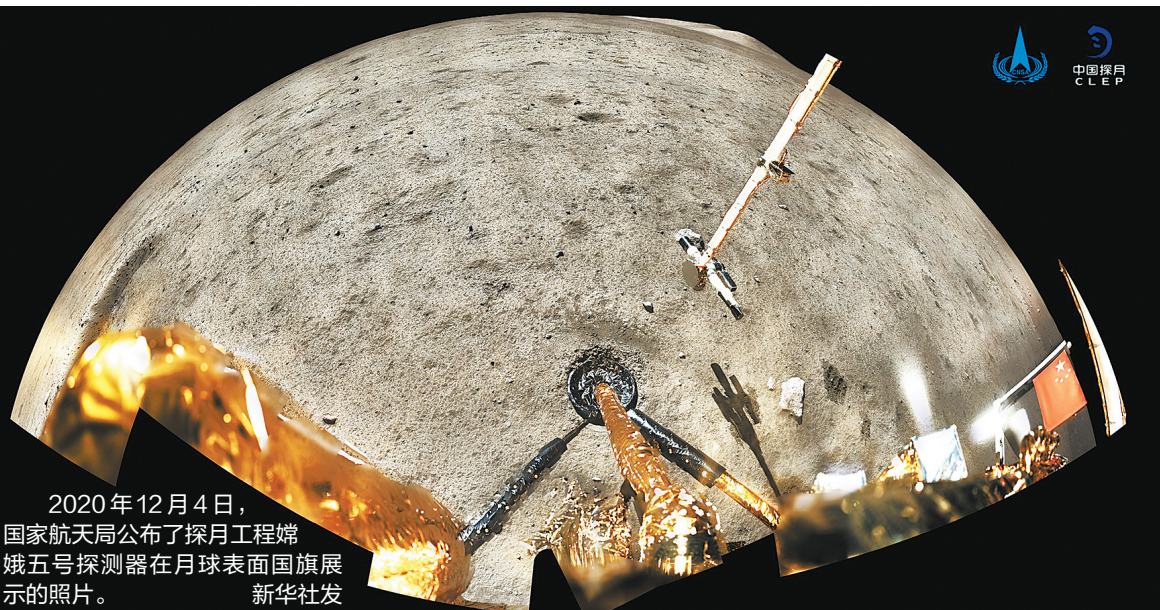


嫦娥五号为“月球有水”再添铁证 1吨月壤含120克水

月球上有水吗？来自嫦娥五号探测数据的最新研究显示，1吨月壤中大概约有120克“水”。

1月8日，由中国科学院地质与地球物理研究所（以下简称“地质地球所”）行星科学团队与上海技术物理研究所、国家空间科学中心，以及南京大学、美国夏威夷大学等多家科研机构合作完成的研究论文在《科学进展》上发表。这项研究利用嫦娥五号携带“月球矿物光谱分析仪”所探测的数据，首次获得了月表原位条件下的含水量。

需要解释的是，科学家研究的“水”并不是人们喝的“水”。“光谱仪所探测到的‘水’指矿物里的水分子或者羟基，在一定条件下才能转化为我们喝的水。”论文第一作者、地质地球所副研究员林红磊告诉记者。



2020年12月4日，国家航天局公布了探月工程嫦娥五号探测器在月球表面国旗展示的照片。
新华社发

半个世纪的争论

一直以来，“月球上到底有没有水”都是人们仰望星空时想探究的问题之一，而关于这个问题的科学争论已持续了半个多世纪。早在1952年，氘的发现者、美国化学家哈罗德·尤里大胆猜测，月球上太阳永远无法照射到的洼地中可能存在像水一样的挥发性物质。

1969年至1972年，美国“阿波罗”计划给了宇航员“眼见为实”的机会。遗憾的是，在实验室里测量他们带回来的样品发现月壤很干，留在月球表面探测大气的仪器也并没有探测到水汽。从此，“月球是干的”几乎成为人们的共识。

林红磊介绍，即使是1978年苏联科学家在“月球24号”任务采集的样品中测量到了微量水，仍然没有引起科学家的重视，对月球水的研究停滞了很长一段时间。

20世纪90年代，新探测技术的出现才掀起月球水研究热潮。首先是雷达技术，1994年美国科学家在“克莱门汀”任务中利用雷达技术对月球两极进行探测，证实此前哈罗德·尤里的猜想。1998年，美国“月球勘探者号”携带一台中子谱仪探测到了大量氢，估计月球极区可能存在水，多达数亿吨。

进入21世纪，光谱仪探测成为更加先进的方式。2009年，印度“月船一号”搭载的月球矿物绘图光谱仪发现在月球上水随处可见，含水量随纬度的增加而增加。“这一探测结果让很多人第一次意识到‘哦！月球上居然有水’。”论文通讯作者之一、中国科学院国家空间科学中心研究员刘洋表示。

此后，前往土星的探测器“卡西尼号”、前往彗星的探测器“深度撞击号”“月球观测和传感卫星”等都用水光谱仪的探测确认月球上确实存在水。

带着光谱仪“出野外”

前述来自光谱仪的数据都是从距离月面遥远的月球上空观测到的证据，人类还从来没有在月球表面原位进行过水的探测。

2020年12月1日，嫦娥五号探测器在月球风暴洋北部地区着陆，随后带回1731克月球样品。月球矿物光谱分析仪获取了月表的光谱数据。用林红磊的话说：“这像是在月球上出了一次‘野外’，第一次有机会在月表近距离、高分辨地探测水的信号。”

实际上，光谱仪是靠发现羟基或者水分子的明显吸收特征来测量水。“通过分析3微米附近的光谱特征，就

可以识别月表水并获得含水量。”嫦娥五号光谱仪设计者、中国科学院上海技术物理研究所研究员何志平介绍。

和普通意义上的液态水不同，光谱仪在月面探测到的“水”都藏在岩石中，水分子代表稍微加热就可以跑出来的“结合水”，羟基则代表需要较高温度才能析出的“结构水”。而目前获得的月球光谱遥感数据波段覆盖范围还无法区分这两种存在形式。

为获得更准确的数据，科研人员对光谱仪进行了热校正。“月表温度在当地正午甚至会超过100摄氏度，高温使月壤产生的热辐射改变光谱形态，掩盖水的特征，因此对光谱进行热校正正是研究月表水的关键。”林红磊说。

嫦娥五号光谱仪对采样区约2米见方的区域进行了光谱观测，观测对象除了月壤之外还有一块没有带回来的岩石。数据分析结果为月球上真的存在水增加了新的确凿证据：嫦娥五号采样区的含水量在120ppm（百万分之120）以下，而岩石中的含水量约为180ppm。“相当于1吨月壤中大约有120克水，1吨岩石中大约有180克水。”刘洋介绍。

月球“水”事待续

科研人员分析，月壤中的水绝大部分源自太阳风“带货”。“太阳风里有很多氢，轰到月面与月壤里的氧结合形成了羟基或者水分子。”论文通讯作者之一、地质地球所研究员林杨挺告诉记者。

和月壤中120ppm含水量相比，岩石中多出60ppm的水，多出来的水又来自哪里？科研人员推测岩石来自比嫦娥五号着陆点本地玄武岩更古老的区域，多出来的水可能代表了月球内部水。

不久前，地质地球所的科研团队在《自然》上同时发表3篇论文。其中一篇论文报道了基于纳米离子探针分析技术对月球内部水的探测结果，确定嫦娥五号着陆区月幔源区非常“干”，推测原因之一是风暴洋地区长期的火山喷发造成强烈脱气的结果。

林杨挺介绍，嫦娥六号、嫦娥七号将在原位和轨道尺度继续探测月表水的含量、分布，这项研究成果也将为嫦娥六号、嫦娥七号的科学目标实现提供支撑。嫦娥五号是目前唯一一次既返回样品又获取到月表原位光谱的任务。其样品能够详细分析水在月壤颗粒中的分布、存在形式，并可利用同位素示踪来源。而原位光谱可以与轨道遥感建立联系，研究月表水的全球性分布和时间变化特征。

据中国科学报

韦布空间望远镜主镜完全展开 探究宇宙 各阶段历史

美国国家航空航天局8日宣布，詹姆斯·韦布空间望远镜主镜已在太空完全展开，望远镜开展科学探索前的主要部署工作完毕。科研人员期待借助该望远镜探究宇宙各阶段历史，了解众多天体系统的起源。

据美国航天局介绍，韦布空间望远镜是该机构迄今建造的最大、功能最强的空间望远镜。其主镜直径6.5米，由18片巨大六边形子镜构成，配有5层可展开的遮阳板。由于体型巨大，韦布空间望远镜以折叠状态发射。

地面控制人员7日远程展开了主镜左边的3片折叠镜片，8日又展开了右边的3片折叠镜片，从而使主镜18片子镜完全展开。接下来，地面控制人员将用几个月时间校准设备。预计该望远镜可在今年夏天传回拍摄的第一批图像。

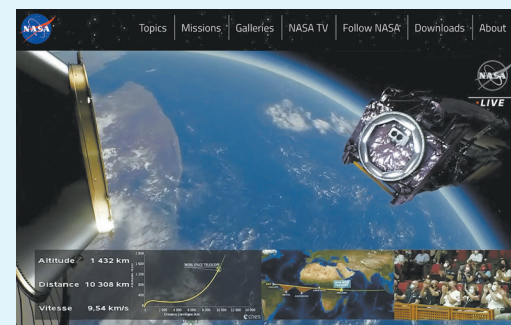
韦布空间望远镜由美国航天局与欧洲航天局、加拿大航天局联合研究开发，被认为是哈勃空间望远镜的“继任者”。哈勃空间望远镜主要在可见光和紫外波段观测，而韦布空间望远镜主要在红外波段观测。

韦布空间望远镜任务目标主要有4个方面：寻找135亿多年前的宇宙中诞生的第一批星系；研究星系演化的各阶段；观察恒星及行星系统的形成；测定包括太阳系行星系统在内的行星系统的物理、化学性质，并研究其他行星系统存在生命的可能性。

韦布空间望远镜2021年12月25日从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空，前往日地系统第二拉格朗日点。它需经过大约1个月的飞行，才能抵达这一距离地球约150万千米的深空区域。

拉格朗日点又称平动点，在该点处，航天器在太阳和地球两个天体引力的共同作用下，刚好能获得随地球同步运动所需向心力。这个理想轨道将使韦布空间望远镜在随地球一起绕太阳运行时始终处于地球暗夜的一侧，确保遮阳板外层始终对着太阳、地球和月亮的方向。位于该区域还能减少在轨期间燃料用量，并与美国航天局“深空网络”天线保持通信。

“深空巨镜”



2021年12月25日，韦布空间望远镜与火箭分离。
新华社发

主要在红外波段观测的韦布空间望远镜由光学和科学仪器、遮阳板以及被称为“航天器总线”的支持系统等部分组成，总重量6.2吨。

从概念诞生到开始建造，再到组装测试并最终发射，韦布空间望远镜项目已历时20余年。来自十多个国家的数千名科学家和工程技术人员投身其中，累计工作时长约4000万小时，耗资高达100亿美元。

韦布空间望远镜任务目标主要有4个方面：寻找135亿多年前的宇宙中诞生的第一批星系；研究星系演化的各阶段；观察恒星及行星系统的形成；测定包括太阳系行星系统在内的行星系统的物理、化学性质，并研究其他行星系统存在生命的可能性。

自发射开始，韦布空间望远镜要在太空中进行为期约6个月的调试，包括展开遮阳板和镜面、冷却望远镜、校准设备等。预计韦布空间望远镜将于2022年6月底前正式“上岗”，开始收集第一组科学观测数据。该望远镜计划服役期限为5年，不过科学家乐观地认为，它的服役期限有望延长至10年。

据新华社