

# 科学家发现月球存在水冰的确切证据,但是——月球之水从哪儿来

本报记者 操秀英



由夏威夷大学研究人员领导的一个科学家小组近日在美国《国家科学院学报》上发表研究报告称,他们分析了印度“月船1号”探测器携带的月球矿物绘图仪所得到的数据,发现了固态水——冰的近红外吸收光谱特征,证明那是月球上的水冰。

月球上真的有水吗?如果有水又是从哪儿来的呢?科技日报记者就此采访了相关专家。

视觉中国

## 月球存在水冰设想已提出30余年

中国科学院国家天文台研究员郑永春告诉科技日报记者,月球上有没有水,如果有水,又是以什么方式存在的?一直以来,这些问题在学术界争论不休。

月球存在水冰的设想最早是由美国科学家肯尼思·沃森等人在1961年提出的。他们认为,月球极地一些撞击坑底部,可能处于太阳照射不到的永久阴影区,表层和次表层的温度常年维持在零下233摄氏度到零下223摄氏度。原始月球脱气作用产生的水,以及彗星撞击月球携带至月表的水,在这样的低温条件下,很可能会以水冰的形式长期保存下来,逃逸进入太空的可能性很小。他们推测,月球两极的深坑底部可能存在大量水冰。

“在月球水冰设想提出后的30余年间,许多科学家进行了多方面的探索,直到上世纪90年代,都没有找到月球有水的确凿证据。”郑永春说。

但科学家没有停止在月球上找水的努力。1994年,美国发射克莱门汀号月球探测器。该探测器的雷达回波显示,月球上可能有水。1998年,美国发射的月球勘探者号探测器探测结果显示,在月球两极地区存在丰富的氢,据

此,科学家推测,月球极区可能含有丰富的水冰。但这两次的结果都有较大争议。

一直到2009年,“美国科学家利用火箭末子级撞击月球表面,撞出的物质飞上太空被卫星拍下照片。通过对这些尘埃物质进行光谱分析,科学家发现这些物质是含水的。”中国航天科工集团第二研究院研究员、国际宇航联合会运输委员会秘书长杨宇光告诉科技日报记者。

“近年来随着传感器及探测技术的整体提升,在月球上找水的进度加快。实际上,美印科学家此前就对‘月船一号’的数据进行了分析,结果表明月球两极永久阴影区域可能有不同来源的水。”中国科学院国家天文台研究员平劲松告诉科技日报记者,但当时的数据分辨率不高,此次,研究人员再次综合分析了“月船一号”及其他相关数据,给出了月球极地阴影区域的水体分布图。

“但科学家迄今得到的都是关于月球上存在水冰的重要间接证据,如果要拿到直接证据,需要原位探测器或巡视探测器去取回月球上的岩石或土壤样本,在其中找到水冰。”杨宇光说。

## 关于水来源的几种推测

这些月球上的水来自哪里?是月球在远古时期就有,还是来自其他天体?郑永春表示,正如地球上的水从哪儿来的有很多说法一样,科学家对月球上水的来源也有几种推测。

一种说法是,月球上的水是由小行星和彗星撞击带来的。2011年,美国研究人员对阿波罗飞船带回的月球表面岩石标本进行了分析,他们重点测量了标本中一类名为磷灰石的矿物

所含的氢同位素组成比例。结果发现,其组成比例与3个已知彗星中的氢同位素组成比例接近。由此研究人员认为,彗星是月球上水的主要来源之一。

2016年,美国、英国和法国的研究人员发现,大部分月球内部存在的水可能是40多亿年前月球形成初期小行星撞击月球后留下的。

“月球表面有很多撞击坑,是被小行星和彗星撞击形成的,彗星是携带很多水冰的小天体。当撞击到月球上之后,彗星上的冰就会留存下来。”郑永春说。

也有一些科学家认为,月球上的水或许来自于太阳和地球。

太阳会发射出不间断的粒子流,这一现象被称为“太阳风”。太阳风中的粒子大部分是氢离子,也有氦离子和氧离子的痕迹,由于地球有厚实的大气层和磁场,它们是无法抵达地球

的。但是月球没有这些保护层,不断遭受太阳风的袭击,其中的粒子会留在月球表面的尘埃中。这些氢离子会和月球表面的氧化物发生反应而生成水分子或相近的羟(HO)。

2012年,美国研究人员对阿波罗系列探月飞船带回的月球土壤样本进行分析后指出,这些样本中的大多数都含有羟基和水,其中的氢原子与太阳上的一样。

此外,太阳风也会将地球大气层外的一些水分子吹到远方,而当月球经过这些地方时,就会捕获来自地球上的水,但这两种理论并没有得到广泛认同,也难以形成较大的水资源规模。

平劲松则认为:“和地球一样,月球上的水主要是固有的,来自太阳的尘埃星盘,后来在大撞击时代,又有小行星、彗星带来的水作为补充,但补充有限。此外,太阳风与岩石月尘的作用,虽可以在月球表面生成水分子,但能留下来的几率太小。”

## 开采月球水冰至少需要10年

水是人类生存的必须物质,科研人员千方百计在月球上找水,是为了未来有一天能定居月球吗?

杨宇光说,月球的环境非常恶劣,完全不宜人类居住,移民月球的可能性很小。

“不论是月球还是火星,更现实的计划是建立长期有人值守的科学考察基地,开发它的资源。”杨宇光说。

他解释道,在太空中其他星球上找到氧是很容易的,因为岩石里包含金属氧化物,有丰富的氧元素,但是氢并不容易找到。月球上发现水冰,电解之后可得液氢、液氧,它们能用来制备效率较高的火箭燃料,极大地降低太空任务的成本。

“月球上的引力只有地球的六分之一,如果月球上有各种资源,将来人类在去往火星或其他星球的时候,物资就可以从月球补充,同时,如果在月球表面制备水的话,成本会小很多。月球可以成为人类探测银河系的一个中转站。”杨宇光说。

郑永春持相似的观点:“人类最多是在月球上建小型基地,用原位资源,也可以生产水和氧气。”

此外,今年6月,在科罗拉多矿业学院举行的空间资源圆桌会议上,人们探讨了开采月球水冰的可能性。与会者讨论后认为,将月球上的资源量化,加上开发和部署技术的时间,开采月球水冰至少需要10年。

## 奇观



## 以弱击强 琵鹭对鳄鱼发起“群殴”

有一些动物虽然身材弱小,但却敢于以弱击强,堪称动物界的勇士。美国摄影师Phil Lanoue在他家附近的盐沼就拍到了这样勇气可嘉的一幕:一头饥肠辘辘的鳄鱼遭到几只琵鹭的挑衅,让它倍感羞辱。这几只琵鹭似乎对鳄鱼毫无畏惧,在池塘里跟着它,把它逼到角落之后竟然还啄起它的尾巴来,这勇气实在让人钦佩。



## 保存完整 远古马驹尸体被发现

据国外媒体报道,目前,科学家在西伯利亚永久冻土层挖掘发现一具保存非常完整的远古马驹尸体,它的尸体已冰冻接近4万年时间。这匹小马驹属于现已灭绝的“莱娜马”,其高度为37英寸,专家分析其死亡时仅有两个月大。

《西伯利亚时报》报道称,俄罗斯东北联邦大学副校长利高里·萨温诺夫指出,远古小马驹很可能跌入自然陷阱才导致死亡,也可能是被融化的冰水淹死的。

雅库茨克市猛犸博物馆馆长塞姆昂·格里高利耶夫说:“马驹尸体并没有损伤,甚至它的毛发都保存完好,这是考古发现史上非常罕见的。”



## 汪界大师 狗狗画画抽象大胆

Ivy来自美国北卡罗来纳州夏洛特,是一只澳大利亚牧羊犬,与大多爱闹爱跳的狗狗不同,Ivy天生是个安静的“艺术家”,堪称汪界“毕加索”。它最喜欢的就是趴在家里的画架前,用嘴咬着画笔作画,还是抽象艺术派的。据主人介绍,Ivy每周只会画一次,如果给它一些鸡肉吃,一个月便能完成一幅作品。Ivy的所有作品都通过拍卖的形式售出,主人则会把这些钱捐助给慈善机构。



## 秒变小乖 潜水员给鲨鱼催眠

想让凶猛无比的鲨鱼变成听话的小乖乖?这听起来简直不可能,但是潜水员Leigh Cobb做到了,他的秘诀便是,催眠术! Leigh在巴哈马老虎海滩潜水时,对一头名叫Emma的鲨鱼施展了催眠术。不一会,Emma便进入了强直静止的状态,乖乖翻过身子来任由Leigh抚摸检查。

(本版图片除标注外来源于网络)

# 秘鲁神秘古城为何建在水下

## 惊奇档案

于金梅

有这样一些卫星照片,它显示了秘鲁安第斯山脉中的一些湖泊,湖水的色彩并不均匀,可以看出有许多笔直的条块纵横交错着,这些条块是那么的规则,不像是自然景观,好像在湖水之下,隐藏着神秘的人造建筑物。

仔细观察,有的轮廓看上去面积要大一些,像是由街道和房屋组成的小城镇;有的看上去像是走廊和院落林立的院落,院落中还有较大的房屋建筑;有的看上去像是建筑遗迹,其中的残垣断壁很明显……这些隐隐约约的条块痕迹,在秘鲁许多湖泊的卫星照片里都可以看到,而其他地方的湖泊则很少发现这种情况。

秘鲁的这些湖底藏着什么秘密?这些条块痕迹究竟是光学现象还是古国的水下城市,亦或是秘密的军事设施?

根据考古学家对秘鲁地区考察的结果分析,这些异常的湖泊底下,很可能藏有古文明建

筑遗迹,因为在秘鲁靠近玻利维亚边界的的喀喀湖中,国际考古专家已经发现了水下古文明建筑——面积巨大、湖水较深的湖泊底下,竟然有长长的街道、梯田、庙宇和800多米长的墙壁。200多名潜水员曾潜入湖底拍摄水下庙宇,还发掘出一块重达35千克的金塑像。不仅如此,考古人员甚至发现水下有很多小孩的尸骨,这印证了古印加人用小孩祭祀的习俗。

除了这个水下遗迹外,迄今为止,考古学家还发现了很多处水下建筑遗迹。

但是,这些建筑物为何都跑到了水下?难道古人喜欢在水下建房子吗?

根据考古学家分析推测,的喀喀湖湖底的遗迹时间可以追溯到约6000年前。那时,的喀喀湖还不像今天这样。一个可能是当时湖面比今天小,有些地方还是适合人们盖房子的好地方,但之后的地质变动让的喀喀湖变大变深,于是原来湖边的建筑就沉入湖水之下了。也可能是的喀喀湖的位置因地形的变化而发生了变动,使得原本位于较高地区的建筑变得低于湖面海拔,于是湖水倒灌,建筑便沉睡于湖底了。

古印加人或更早之前的南美洲文明确实有在山脉中建造城镇的习惯。例如秘鲁的马丘比丘,整个城镇就是建在山顶和山坡处,用巨大的岩石垒砌出庙宇、房屋、公园、阶梯,甚至还有水池和下水道系统。也许在久远的时代,整个安第斯山脉地区都有较繁华的建筑,在一次强烈



的地质变迁中,地表都发生了变化,相对凹陷地区的建筑被雨水、雪水等积水淹没,在之后的岁月中,没有因外界变化而消失掉。

如果这些分析和推测是真的,相信考古界将会在秘鲁安第斯山脉的许多湖底获得巨大的收获。

扫一扫 欢迎关注 科技之谜 微信公众号

