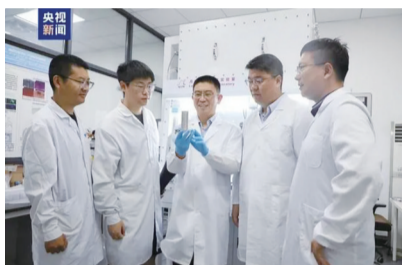


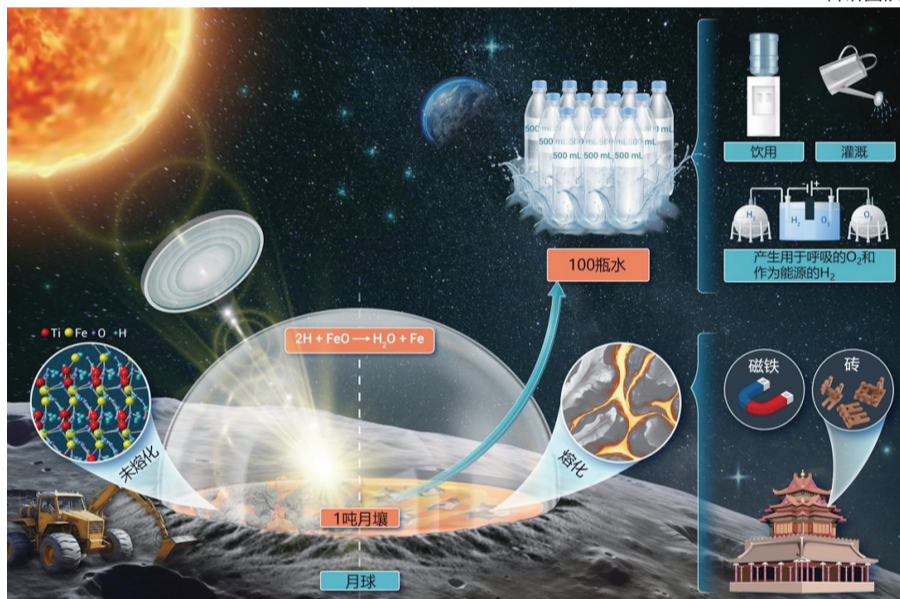
# 我国科学家发布月壤研究新发现 1吨月壤有望生产超50千克水 到月球上种菜 有谱了!

月球上是否存在水,学术界一直在探究;但月球上能不能“造”出水,这个问题已有答案。

我国嫦娥五号月壤研究又有新发现——中国科学院宁波材料所、中国科学院物理所等单位组成的科研团队,经过3年的深入研究和反复验证,发现了一种全新的利用月壤大量生产水的方法,有望为未来月球科研站及空间站的建设提供重要设计依据。22日,相关文章在学术期刊《创新》上发表。



科研团队



通过加热月壤收集月球水的原位开采与利用策略示意图

## 加热月壤钛铁矿竟意外生成气泡

水是建设月球科研站及未来开展月球星际旅行,保障人类生存的关键资源,探寻水资源是月球探测的首要任务之一。科学家之前主要关注月球上自然态水资源的分布情况,前期研究结果表明,月壤玻璃、斜长石、橄榄石和辉石等多种月壤矿物中含有少量水,但这些矿物的含水量仅在0.0001%—0.02%之间,极其稀少,难以在月球原位提取利用。因此,研究探测新的月球水

资源及其开采策略,无疑是未来探月工程的重点内容。

2021年,作为浙江省唯一一个拿到嫦娥五号月壤的科研单位,宁波材料所也开始寻找月壤中水的踪迹。但和同行一样,他们并没有太多发现。直到2022年3月,科研人员在实验中发现,月壤经加热后会产生少量的水蒸气,这让大家颇为兴奋。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所博士陈霄介绍,当时

加热月壤钛铁矿,想要看到氢的释放,结果没有看到氢的释放,看到了满屏气泡的生成,他非常惊讶。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所研究员王军强表示,怎么样来验证这个泡泡就是水蒸气呢?科研人员做了电子能量损失谱,在8个多电子伏特的时候,这有一个明显的峰,就是水的信号,说明这个位置生成的确实是水。

## 1吨月壤有望生产超50千克的水

经过深入研究和反复验证,科研人员发现,月壤矿物由于太阳风亿万年的辐照,储存了大量氢。在加热至高温后,氢将与矿物中的铁氧化物发生氧化还原反应,生成单质铁和大量水。当温度升高至1000℃以上时,月壤

将会熔化,反应生成的水将以水蒸气的方式释放出来。

经过多种实验技术分析,研究团队确认,1克月壤中大约可以产生51—76毫克水。以此计算,1吨月壤将可以产生约51—76千克水,相当于100多瓶500

毫升的瓶装水,基本可以满足50人一天的饮水量。

科研团队通过对不同月球矿物的进一步研究,还发现月壤钛铁矿加热后,可以同时生成大量单质铁和水蒸气气泡,是名副其实的月球“蓄水池”。

## 月球水资源原位开采与利用策略来了

基于多项研究结果,科研团队提出一种具有可行性的月球水资源原位开采与利用策略——首先通过凹面镜或非涅尔透镜聚焦太阳光加热月壤至熔融。加热过程中,月壤将会与太阳风中注入的氢反应生成水、单质铁和陶瓷玻璃。产生的水蒸气被冷凝为液态水,收

集并储存在水箱中,可以满足月球上人类与各种动植物的饮水需要。

通过电分解水可以产生氧气和氢气,氧气可以供人类呼吸,氢气可以作为能源使用。

铁可以用于制造永磁和软磁材料,为电力电子器件提供原材料,也可用作建筑材料。

熔融的月壤也可以用来制作具有榫卯结构的砖块,用于建造月球基地建筑。

专家表示,该策略将为未来月球科研站以及空间站建设提供重要的设计依据,并有望在后续的嫦娥探月任务中发射验证性设备以完成进一步确认。据央视新闻

## 月地飞越

### 欧航局“木星冰卫星探测器”全球首次实现

欧洲航天局21日说,其发射的“木星冰卫星探测器”成功实现全球首次月球—地球飞越,将利用地球引力使探测器“抄近路”途经金星抵达木星。

欧航局官网介绍,这次飞越任务已在19日至20日完成,目的是改变探测器在太空中的飞行路线,首先利用月球的引力,然后利用地球的引力来改变探测器的速度和方向。

欧航局说,飞越月球使探测器相对于太阳的速度增加了0.9千米/秒,引导其飞向地球;飞越地球使探测器的速度相对于太阳降低了4.8千米/秒,从而引导其进入新的轨道,飞向金星。与飞越前路径相比,月地飞越使探测器航向偏转了

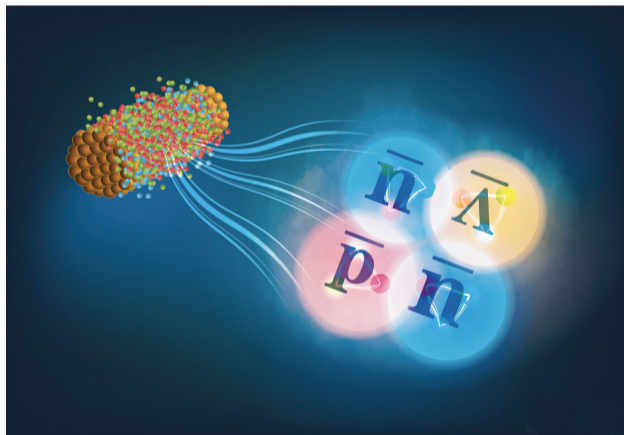
100度。

据悉,木星距离地球平均有8亿公里。如果没有巨大的火箭,直接把“木星冰卫星探测器”送到该行星需要“几乎不可能的”60吨机载推进剂。此外,该探测器还需要携带大量额外的推进剂,才能在到达木星后减慢速度,进入木星轨道。

2023年4月,“木星冰卫星探测器”搭乘阿丽亚娜5型火箭从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空。它计划进行为期8年的巡航,飞越地球和金星,最终到达木星。之后,它将对木星及木卫二、木卫三、木卫四这三颗可能蕴含海洋的卫星进行详细观测,以进一步探索其生命宜居性。据新华社

## 反超氢-4

### 科学家观测到迄今最重反物质超核 有助于探索反物质及正反物质对称性



模拟图:重离子碰撞产生反物质反超氢-4 视觉中国供图

记者从中国科学院获悉,在近期由中国科学院主导的一项国际合作研究中,团队在相对论重离子碰撞实验中观测到一种新的反物质超核——反超氢-4,这是迄今实验上发现的最重的反物质超核,有助于探索反物质及正反物质对称性的更多奥秘。

该研究由中国科学院近代物理研究所仇浩研究员团队主导完成,相关成果8月21日在国际学术期刊《自然》发表。

仇浩介绍,当前的物理学知识认为,物质和反物质的性质是对称的,在宇宙诞生之初应该存在等量的正物质和反物质。反物质是物质的“反状态”,当正反物质相遇时,双方就会相互湮灭抵消。幸运的是,某种神秘的物理机制导致了早期宇宙中正反物质数量极小的不对称,在绝大部分正反物质湮灭后,约百分之一物质得以“存活”下来,构成了今天的物质世界。

正反物质性质对称的认知是否正确?是什么原因造成了

宇宙中正反物质数量的差别?要回答这些问题,一个重要的思路是在实验室中制造新的反物质并研究它们的性质。

然而,反物质非常罕见,由若干反质子进一步组合形成的反物质原子核和反物质超核(即包含超子的原子核),则更加难以产生。此前,科学家仅发现了6种反物质原子核和反物质超核。

反超氢-4是研究团队在美国相对论重离子对撞机上开展的碰撞实验中观测到的,由一个反质子、两个反中子和一个反Lambda超子组成。由于包含不稳定的反Lambda超子,反超氢-4飞行仅仅几个厘米后就会发生衰变。团队分析了共约66亿个重离子碰撞事件的实验数据,最终获得了约16个反超氢-4的信号。

团队还测量了反超氢-4的寿命,并与其对应的正粒子超氢-4比较,在测量精度范围内两者寿命没有明显差异,再次验证了正反物质性质的对称性。据新华社