

嫦娥五号年内升空

我们为什么要去月亮上“挖土”?

为了纪念人类首次成功登月,每年7月20日被定为人类月球日。而时隔半个世纪,中国也要采集月壤了。



● 不仅仅带来月球新认识

近日,随着火星探测窗口期临近,各国探火项目也已蓄势待发。事实上,人类对于深空的探索热情从没有减弱过,无论是对火星,还是距离我们最近的天体——月球。从1969年到1972年,美国共完成6次载人登月,共带回约382公斤月球样品,获取了大量科学成果。

时隔半个世纪,中国终于也要采集月壤了。按照计划,我国将于2020年10月底发射嫦娥五号探测器,通过铲取、钻取两种方式,采集月球样品并带回地球。那么,我们为什么要万里迢迢去月亮上“挖土”?这些样品能发挥什么作用?

几十年前,随着美国、苏联相继从月球获取样本,几千年来人们只能仰望、猜测的月球,被拉到了科学家的显微镜下,其神秘面纱被层层揭开。

除了认识月球,对这些样品的研究,还帮助科学家确立了现代行星科学,为认识各类行星的地质演化过程提供了参考。

美国史密森尼国家自然历史博物馆地质学家埃里克·贾文曾撰文表示,来自月球的岩石彻底改变了我们对月球表面性质、月球起源以及太阳系演化三大问题的认识。

例如,行星化学家分析了月球样本中的同位素组成,发现这些岩石大多比地球岩石更古老,年龄多在30亿到45亿年之间。随后他们建立了一套模型,以此可以估算月球上任何位置的年龄。

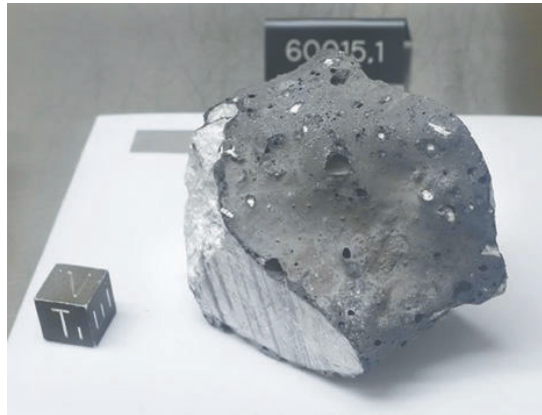
中国科学院国家天文台研究员

郑永春认为,月壤是从月球固体岩石圈到太阳系空间的过渡带,包含着相关区域的大量信息。对月壤的研究不仅涉及月球本身,而且还包含太阳系空间物质和能量的重要信息。其中包括太阳系早期演化的历史记录、月岩和月壤的宇宙线暴露与辐照历史、月球中挥发分的脱气历史、太阳风的组成、太阳表层的成分特征、小天体和微陨石撞击月球的历史记录等。

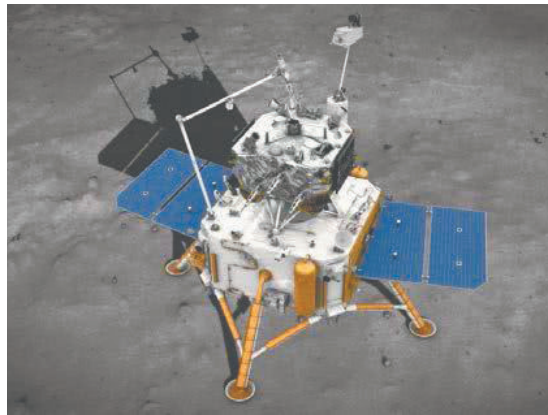
美国国家航空航天局(NASA)阿波罗计划的样品负责人瑞安·齐格勒曾透露,几十年间,NASA收到了3000多份研究特殊月球样品的申请,来自十多个国家的500多名科学家提出了申请。NASA共向外发放5万多份月球样品,供天文学、

生物学、化学、工程学、材料科学、医学、地质学等不同领域的科学家进行研究。

1978年,时任美国国家安全事务顾问布热津斯基访华时,向中国赠送了1克月球样品。这块要用放大镜才能看清楚的石块被分成两半,一半收藏在北京天文馆,一半由中国月球探测工程首席科学家欧阳自远带领团队进行研究。“我们把它是什么、它的年龄是多少、它包含哪些东西,全弄清楚了。”欧阳自远说,科研人员不仅判断出该样本是在阿波罗17号任务中采集的,确认了采集地点,甚至还分析出石头所在地区是否有阳光照射。根据对这块石头的研究,他们共发表了40篇文章。



美国载人登月带回的月球岩石



嫦娥五号探测器模拟图

● 将是人类在太空的“哨所”

自1959年苏联发射“月球一号”拉开人类探月序幕至今,人类共发射130多个月球探测器,以环绕、着陆巡视,甚至是撞击等方式对月球进行探测。

20世纪70年代中期,美苏冷战形势逐渐缓和。苏联退出了载人登月竞争,美国也从狂热中冷却,停止了代价不菲的登月活动。此后近20年间,全世界进入了深入研究探月意义的冷静思考阶段。

这段时期,各国普遍认识到探月活动具有政治、社会、技术、科学和经济等多方面意义。因而此后人类的探月活动方向,也由不惜代价服务于政治目的,转变为将科学探索和经济利益相结合,最终的目的是合理开发月球资源。

1994年1月25日,美国发射了克莱门汀探测器,获得了当时最详细的月球表面图像,并发现月球

南极可能存在大量水冰。这次任务也宣告了全球第二次探月热潮的到来。

未来,月球或将成为人类在太空中的“哨所”。庞之浩说,继登月之后,“驻月”将成人类下一阶段的目标。从月球上开采的水资源可用于宇航员生活,也可以分解成氢气,制成航天器所需的氢氧燃料。在月球两极的永久光照区,可以建设太阳能电站提供资源。在月球

背面可以建设科研站,避开地球无线电干扰遥望星空。前文提及的氦-3,或许在一段时期内很难便捷、廉价地运回地球,但可以在月球建设核聚变电站直接利用,将产生的电能以无线传输方式发送回地面。

届时,月球基地不仅能为人类提供资源,获取科学成果,也将成为人类前往遥远深空的中转站。

付毅飞

◆ 延伸阅读 ◆

月球是距离我们最近的天体,然而,这个“近邻”仍保留有许多谜团,有待我们去探寻。

月球从何而来?目前关于月球起源主要有4种假说,即分裂说、同源说、俘获说和大撞击起源说。这4个假说在地月成分与自转速度的差异、氧及其他同位素组成的相似性等方面,仍存在许多难以自圆其说的缺点。其中,大撞击起源假说面对的质疑相对较少。这是因为,20世纪60年代,美国阿波罗计划和苏联月球计划带回的月球岩石中,所含的氧同位素组成比例与地球地幔几乎完全一样。并且,科学家发现月球岩石样品几乎不含挥发性元素和轻元素。研究人员认为,这是因为撞击产生的极端高温将这些元素气化导致它们逃逸。然而,两个完全分异的固体行星碰撞并重新汇聚的现象,无法解释月球表面或样品中为何存在显著未分异且存在了53亿年的古老岩石。

另一个吸引人的谜团则关乎月球磁场。对月球岩石的分析证明,月球曾有强大的磁场。根据此前判断,月球内部存在铁镍或硫化铁镍核心,早期演化产生发电机机制进而形成整体磁场。有研究者认为,月球的首次发电机效应可能在40亿年前产生了强大的磁场。过去数十年的探测发现,当月球整个月面的平均磁场强度小于0.2微特斯拉,表明目前的月球要么不存在全球分布的磁场,要么仅存在一个极端微弱的全球磁场。还有研究者认为,大约10亿年前,月球内部发动机——月核结晶停止工作,导致月球磁场逐渐消失,迅速下降至0.1微特斯拉。所以,月球的磁场究竟在何时因何故诞生?为什么现在几乎消失了?这些依然是未解之谜。

月球正在远离地球吗?这是月球令人费解的又一谜团。月球与地球的平均距离约38万公里,据观测,月球正以每年约3.8厘米的速度远离地球。自1970年以来,地月平均距离增长了约1.9米。

对此,有一种解释说,月球绕地球转动的角速度比地球自转角速度慢,加上太阳引力作用,地球和月球上就存在引力分布不均衡和时间变化,进而引发固体潮汐现象,导致地球自转速度减慢和月球公转速度加快。另外,地月系统的能量和角动量守恒,导致地球自转速度减小的角动量和能力转移到月球,其中月球公转增加的一部分动能转化为势能,使月球逐渐远离地球。

代小佩

月球仍保留有许多谜团待解