

2020年12月17日,“嫦娥五号”月球探测器携带着从月球采集到的1731克月壤样品成功返回地球。这是人类时隔44年后再次将月球样品带回地球,也使我国成为世界上第三个将月球样品带回地球的国家。月壤是月球上最重要的资源,对月壤的研究将为人类进一步解行星起源、探索宇宙奥秘、开展星际探测提供重要信息。这些月壤能为我们揭开地月系统的奥秘,对人类通过月球这个跳板迈入深空提供哪些有价值的信息?

月球为什么对人类有如此大的吸引力

太空竞赛开启了苏联和美国在航天领域的力量争夺,进而也推动了航天科技的进步。1957年10月4日,苏联成功发射了世界上第一颗人造卫星“斯普特尼克一号”,之后又将第一只地球生物流浪狗“莱卡”送往太空。1969年7月20日阿姆斯特朗和奥尔德林成为首次登上月球的人类,人类在另外一个星球上留下了脚印。阿姆斯特朗也留下了一句载入史册的话:这是个人的一小步,却是人类的一大步。从1969年到1972年美国相继成功发射了阿波罗12、14、15、16、17号飞船,先后共有12名宇航员成功登月,共采集了382公斤的月球样品返回地球。“阿波罗计划”历时差不多11年,前后共有2万多个工厂、200多个大学、几十万人参加,可以说是动用了举国的力量。所以说“阿波罗计划”是世界航天史上具有划时代意义的一个重大成就,它开启了月球研究的一个新的时代。“阿波罗计划”和“月球计划”返回的月球样品为人类在地面实验室分析、研究月球提供了珍贵的样品,科学家通过分析这些带回样品获得了大量数据和成果,对科学认识月球起到了关键作用。如今,俄罗斯和美国都提出了重启“月球计划”。其他一些国家也开始加入新一轮的月球探测潮流。我国月球探测工程,又称为“嫦娥工程”,于2004年3月1日正式启动。“嫦娥工程”共分为“无人月球探测”“载人登月”和“建立月球基地”3个阶段。作为中国启动的第一个探月工程,一期任务是实现环绕月球探测;二期任务是实现月面软着陆和自动巡视勘察;三期任务是实现无人采样返回,整个计划历时20年。目前,探月工程的“绕”“落”“回”3个阶段已经全部圆满实现。

人类探索月球奥秘的关键一步

实现月球采样,是人类探索月球奥秘的关键一步。1969年,美国“阿波罗11号”两名宇航员到达月球,实现人类对月球的实地考察和样品采集。自此之后美国又陆续发射多个飞船将宇航员送往月球,并携带了大量



的月岩、月壤返回地球。这些月球样品帮助人类进一步分析和了解了月球的奥秘。

通过对“阿波罗计划”返回的样品研究,我们获得了哪些重要的新的知识呢?关于月球的起源。在“阿波罗计划”之前,人们对月球的起源有很多假说和猜想。第一种是地球分裂说,这种学说认为月球是从地球甩出去的,有人说甩出去那个坑在太平洋。现在我们知道太平洋没那么老,太平洋历史总共不过六七亿年。第二种是地—月共增生说,这种观点认为早期的星球是通过一些星际尘埃慢慢增生起来的,地球和月球是一起增生的,一个大一个小。第三种是地球捕获说,地球比月球大,月球质量很小,在飞翔的时候被地球捕获了。但是这些假说其实都很难成立,比如说前面两个假说都没办法解释地月系统有非常大的角动量,也没办法解释月球和地球早期存在岩浆洋,而地球捕获说就更难解释月球的一些化学和同位素的成分特征。通过对“阿波罗计划”返回的样品研究,我们很快认识到这些假说是不对的,现在得到的认识:月球是通过大撞击形成的。差不多在45亿年之前有一个和现在火星大小差不多的星球撞到原始地球上,这个星球被起了个名字叫“忒伊亚”,它撞上原始地球之后甩出了很多的固体碎屑和一些液体熔浆,甩出来的这些东西就形成了一个熔浆碎屑盘围绕着地球,最后凝聚形成了月球。早期的时候它是个岩浆海,全是熔浆,只有内部有一点点金属核,相当于月核,绝大多数都是岩浆海。这个岩浆海冷

却就要结晶,先结晶一种暗色的富含铁镁的矿物——橄榄石灰石。这些矿物很重,它们就沉下来了,慢慢形成了月幔。同时还会结晶一些长石,主要是斜长石,斜长石的比重比较小,它会浮上来,浮上来之后就形成了我们看到的月亮。

月球还有哪些未解之谜

2021年7月12日,“嫦娥五号”第一批月球科研样品正式发放给国内13家科研机构,中国科学院取得了其中5克样品。这5克月壤能告诉我们什么?大家很好奇,月壤和地球上的土壤有什么相同和不同呢?甚至有人问,月壤可不可以拿来种菜?相同之处就是月壤、土壤都很细,土壤基本上是由黏土、矿物岩石碎屑,还包括空气、水、有机质、微生物组成的。黏土是很有特点的一种矿物,它能够吸收大量的水,地球的土壤能够蓄水也能供水,所以就能成为植物生长的一种介质,同时土壤还能调节地球的大气。而月壤里面则没有这个东西,月球上不靠月壤种菜,月球上种菜关键是要有水。地球上种菜需要水、光照、温度,空气主要是二氧化碳,还要有光合作用和养分。其实土壤不那么重要,因为可以无土栽培。“嫦娥四号”发射的时候装了一个不到三公

斤的载荷,这个载荷里面放了一些植物的种子,像棉花、马铃薯等植物种子,还放了一点点酵母,微生物以及果蝇等小动物,然后这里面还放了一点点空气,放了18克的水,这样形成了一个小小的生态系统。这个载荷随

着“嫦娥四号”就发射到月球的背面去了,到了第九天,棉花种子发芽了,长出一片绿叶,这是月球上的第一片绿叶。所以月球环境是可以长出植物的,但不是靠月壤来做这个事情。月壤不能种菜,那月壤为什么重要?我们为什么花这么大力气去采样?月球资源的多样性是不如地球的。地球形成的时候只有60种矿物,现在矿物种类超过了5000种,地球的演化历史使矿物不断地发展和演化,所以是多样性的。那么月球现在有多少种矿物呢?大概就100来种,跟45亿年前的地球差不多,稍微多一点,这跟月球演化的历史是有关系的。月球演化历史比较短,它的多样性就差些。所以月球的资源最重要的是月壤,为什么这么说?月球是真空,没有大气,所以太阳风注入都要保存在月壤里面。太阳风最主要成分就是氢和氦,所以月球的氢和氦-3非常多。而地球不是这样子。有个大气圈保护了地球,一方面安全,要不然在太阳风的辐射下人类生存都是有问题的,同时太阳辐射进来的氢、氦-3被挡住了。所以月球资源和月球的演化历史以及它的星球演化特点是有关系的。月壤里面的矿物、岩石、碎屑、玻璃、角砾等,都记录了很多重要信息,包括月球形成演化的年代,月球火山活动的记录,月球的月亮、月幔的一些物质组成特征,以及水和挥发分的分布和来源,包括月球的磁场、月球的太空风化作用,以及陨石撞击的历史和月球的资源等等,特别重要。这些月壤能够为轨道遥感和原

位的就地测量提供一个实际样品的检验,否则我们永远只能得到一些间接数据。

月球为什么是深空探测的起点

人们经常用“火力壮”来形容一个人具有生命活力。对于月球而言,岩浆活动是证明月球生命力的重要特征。此前对美国“阿波罗计划”样品的研究表明,月球在30亿年前就已经成为一颗死亡的星球,为什么“嫦娥五号”带回的月球样品,改写了月球的寿命?那么,月球到底“死于”何时?同样是去月球“挖土”,“嫦娥五号”和“阿波罗计划”所取得的月壤有何不同?

2022年3月24日《自然》杂志发了一篇评论文章,文章题目是《中国首批月球岩石点燃了研究热潮》,这篇文章说到“嫦娥五号”返回样品为了解月球的演变提供了令人振奋的信息。那么“嫦娥五号”到底提供了哪些重要信息?这些研究结果有什么重



学习时报与央视中国经济大讲堂合办



更多精彩内容扫码看视频

(上接1版)酒局、饭局常常是围猎干部、权力寻租、营造圈子的“剧场”,醉翁之意不在“饭”,也不在“酒”,而在于“局”,吃喝之中有利益勾兑,奢靡享乐催生权钱交易,“请君入席”目的是“请君入瓮”。腐败是“四风”产生的“恶果”,背离了党性、丢掉了宗旨,人民群众深恶痛绝、反映强烈。

“四风”问题具有顽固性反复性,作风建设非一日之功。作风问题极易反弹,往往抓一抓就好一些,放一放就松下来。改进作风越到深水区、反弹回潮的压力越强,作风攻坚的难度越大。群众最担心的也是问题会反弹、雨过地皮湿、活动一阵风,最盼望的是形成常态、常抓不懈、保持长效。要抓出习惯、化风成俗,必须坚持自我革命,绵绵用力、久久为功,才能持续擦亮作风建设“金色名片”。

纠治“四风”要“窥一斑而见全豹”,坚持问题导向、推动问题解决,运用好小切口,做好治理大文章

“四风”中反映的小事情、小问

题、小现象背离了党员干部维护人民群众根本利益这个出发点,必须从习惯养成入手,坚决破除不要太平、不能吹毛求疵的错误思想,从小事严起、从基础抓起。

抓住“小问题”,精准纠治党员干部身边“习以为常的小事”。堤溃蚁孔、气泄针芒,最后铸成的大错都是从起初的小节失守开始的,小洞不补、大洞吃苦,小节不守、必失大德。一些事情看似是小,实质是大,如果不及时修补防范,必将愈演愈烈、积重难返,“小管涌”沦为“大塌方”。当前,少数党员干部严格自律的习惯尚未养成,对一些违纪的小事小节司空见惯、见怪不怪。纠“四风”就是要从党员干部身边的小事小节抓起,抓住“小金库”“小福利”“小礼品”“小老酒”等作风建设中“细节里面的魔鬼”,将不良习惯、意识、行为,通过一件件“小事”的整治纠正过来,突出抓细抓小抓经常抓长效,推动良好作风习惯养成。

聚焦“小切口”,精准纠治群众身边“天大的小事”。随着经济社会的发展,人民群众对美好生活的向往更加强烈,民生领域既存在过去尚未彻底解决的一些群众“急难愁盼怨”问题,也面临我国达到新的发展水平后产生的一些新任务新要

求。要紧盯群众最关切的现实需要、最反感的作风问题、最痛恨的腐败现象,以“小切口”推动“大整治”,严查“小房本”“小市场”“小餐馆”等一件件“天大的小事”背后的“风”“腐”问题,搬出对中央政策置若罔闻、对民生疾苦麻木不仁、对民生资源巧取豪夺的“硕鼠”“蠹虫”。要完善群众点题、纪委答题,及时纠治、推动整改工作机制,解决好群众“急难愁盼怨”问题,以“小切口”解决大问题、“小制度”养成大规矩,让人民群众体会到成色更足的获得感、幸福感、安全感。

拍好“小短剧”,精准纠治全社会关注的“社会之痛”。前段时间,云南省纪委监委以事立案、提级办理大理州剑川县部分领导干部参加党校培训期间违反中央八项规定精神聚餐饮酒接受宴请问题,小恶大戒、直击病灶,“明厨亮灶式”制作播出四集《问“剑”破局》后,在短短几天内,视频及配发评论阅读量就超过百万,这说明群众对党员干部作风问题的关注以及对好作风的期待,也表明破除作风顽疾就是要用霹雳手段、雷霆速度,发扬自我革命精神。因此,抓作风建设要环环相扣、步步为营,突出党员领导干部这个重点,从全社会关注的

“社会之痛”“家庭之痛”抓起,坚持抓早抓小、落细落实,引导党员干部时刻保持警惕、警觉、警醒,把律已正行变成自觉行动和行为习惯。

纠治“四风”是一个系统工程,必须运用一体推进“三不腐”系统思维提升整治成效

“四风”问题,既有党员干部理想信念不坚定、纪律规矩意识不强等主观原因,也有管党治党责任落实不到位、体制机制不健全等外在因素,必须深刻分析原因,做到对症下药、精准施策,以系统思维一体推进解决,努力推动全社会崇廉向上。

坚持风腐一体纠治让铁规生威。从近年来查处的系列违纪违法案件看,藏在一顿饭、一包烟、一瓶酒、一张卡里的享乐奢靡之风往往是党员干部破纪违规甚至堕落的开始,形式主义、官僚主义背后也常常隐藏着权力异化,如果得不到有效治理,最终会导致脱离群众、民心尽失。要健全风腐同查同审同析工作机制,深挖作风问题背后的

腐败行为和腐败案件中的作风问题,严查充当“风腐”媒介的“山头主义”“圈子文化”,斩断“由风及腐”链条。要由点及面,从个案中发现共性问题,抓住普遍发生、反复出现的问题深化整治,对那些屡禁屡犯的“四风”顽疾,深化运用“先通报、后核查、再处置”,以事立案、提级办理等措施,坚决刹风止腐。要把纠“四风”树新风融入深化作风革命、效能革命全过程,坚决纠治“逃责式改非”“推拖绕式躺平”问题,持续强化震慑,让违规者无处藏身,让旁观者知止知耻。

坚持破立并举、标本兼治,扎紧制度笼子。纠正“四风”、改进作风问题,关键要靠制度。要督促指导全省各地各单位对标对表新修订的中央八项规定实施细则,结合自身实际及时修订完善,分类梳理正面典型做法和负面风险提示,形成切实可行、有效管用的制度体系。加强对全面从严治党制度严格执行、落到实处,让铁规发力、禁令生威。把握地区性、行业性、阶段性特点,在调查研究中深化学习,在总结提炼中探索规律,探求建立和完

要意义呢?第一,我们测算出“嫦娥五号”带回的玄武岩的年龄是21亿年,这是准确、精确的年龄。它比过去的的数据至少晚了8亿年以上,也就是说我们的研究结果将月球的火山活动结束时间推迟了8亿年,给月球这个星球延寿了8亿年。第二,我们发现这些玄武岩是来自于克里普地体,过去认为克里普地体月球表面放射性元素很高,可是测量结果告诉我们克里普地体的深部月幔这些放射性生热元素不高。所以我们要重新考虑一下,克里普地体到底下面是不是有富含放射性生热元素的克里普地体组分?第三,“嫦娥五号”带回玄武岩的水含量很低,月幔也很干。月幔为什么会这么干?我们认为是月幔多次熔融,把水慢慢抽干了,变得越来越干,逐渐地贫水。

我国有一个深空探测的重大专项,这个重大专项里面包含两方面内容。一个是探月工程,我们已经顺利完成探月1期、2期、3期,现在正在执行探月4期。探月4期有3个任务,其中一个“嫦娥六号”的任务,我们要到月球的背面去采样,去研究月球早期的地质演化历史。另一个也设计了“嫦娥七号”的任务,“嫦娥七号”将在月球南极登陆,勘查那个地方月球的水冰和矿物资源。“嫦娥八号”的任务是协同“嫦娥七号”完成任务,它最重要的任务是为国际月球科研站建设积累科学和技术的基础。这个重大专项还有一部分是做行星探测的,“天问1号”已经发射成功了,目前在轨运行,“天问2号”计划在2025年左右发射,另外“天问3号”是做火星采样返回的,“天问4号”是要完成木星及其冰卫星的探测任务,这两个任务都还在计划中。国际月球科研站由我国主导,多国参与,目前还在论证阶段。我们的规划是分3个阶段做这件事情,一个是勘查,这个由探月4期来做,后面的是建设,最后是使用,我们计划在2036年到2045年左右,能够使用国际月球科研站来进行科学研究、技术实验、资源开发利用。月球空间站不仅是去开发资源的,它还有很多用处。月球是一个微重力场,它的重力只有地球的1/6,所以有些在地球上不能做的事情,月球上可以做。特别在月球背面,它不受地球一些信号的影响,做一些天文学的观察是最佳的地方。月球探测和研究具有多方面的价值,是人类认识地月系统迈向深空的起点,宇宙深空奥秘无穷,探索也永无止境。



更多精彩内容扫码看视频