



1 吨玻璃珠含 1 斤水 科学家发现月球“迷你水库”

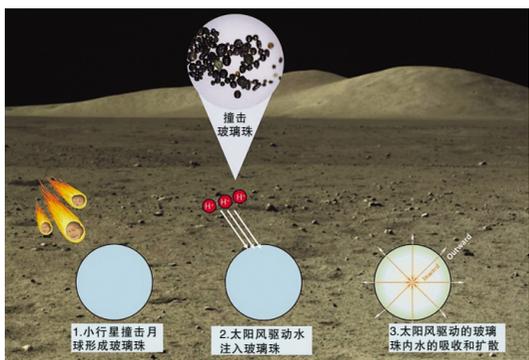
■本报记者 冯丽妃

过去 20 年,科学家在月球表面发现了许多存在水的证据。有科学家猜想,月壤深处存在含水层,驱动着整个月球的水循环。那么,月球上的水从哪里来?储存在何处?

现在,中国科学院地质与地球物理研究所(以下简称地质地球所)研究员胡森、南京大学地球科学与工程学院教授惠鹤九等科学家合作发现,撞击玻璃珠可能是月球的“迷你水库”——一吨玻璃珠中平均可含一斤水。相关研究成果近日发表于《自然-地球科学》。

“我们的研究证明撞击玻璃珠可能是一个新的月球储水物质,支持了月表水循环的猜想,也解释了像月球一样没有大气的小行星上水的潜在来源。”论文通讯作者胡森对《中国科学报》说。

随着对月球探测的日益推进,研究者认为,通过大量玻璃珠提取水前景可期。



月壤撞击玻璃珠内水含量示意图。

受访者供图

一个意外的发现

2021 年冬季的一天,地质地球所地球与行星物理重点实验室博士生何会存用纳米离子探针检测嫦娥五号月壤样品中的撞击玻璃珠时发现,珠内的水丰度从外至内逐渐递减,形成“环带特征”。

她把把这个结果提交给导师胡森。胡森的第一反应是“不敢相信”。

很快,胡森把消息告诉了惠鹤九。尽管二人对月球样品都很熟悉,但这位合作伙伴的反应和他一样:“会不会是实验错了?”

从月球到火星乃至更遥远的其他行星,寻找与“水”相关的线索一直是科学家研究行星历史和生命宜居性的一个出发点。

目前,研究表明月表虽然有水,但含量低,且呈动态变化。例如,月表水含量仅为 10-100ppm(即一吨月壤中含有 0.01 千克~1 千克水)。同时,其高纬度地区水含量明显比低纬度地区高,极区可能存在冰水。月表水含量呈现

出与月球昼夜相关的变化,相同位置晨昏时刻的水含量明显比中午高。

尽管月球几乎没有大气,但月表同样存在水循环现象。

美国宇航局(NASA)月球大气与尘埃环境探测任务曾检测到,月球空间环境中的水分子逃逸时间与流星雨事件相关。但经计算,流星雨的输入水量明显小于月球空间的水逃逸量,NASA 科学家推测流星雨撞击月球时会把月壤中储存的一部分水蒸发到月球空间导致逃逸,并提出了月表水循环猜想。该猜想认为,月表 10 厘米到 3 米区域或存在未被发现的储水层。

然而,近年来,包括胡森在内的国内外很多人对月球不同矿物或组分的研究都不支持这一假设。“这些矿物中的水含量极少。”胡森对《中国科学报》说,此前他与合作者发现嫦娥五号月球玄武岩中的全岩水含量仅为 62-133ppm。

那么,月表水循环猜想究竟是否成立?月

壤中是否存在未被发现的储水物质?

胡森与合作者尝试用撞击玻璃珠回答这个问题。撞击玻璃珠是太空中的陨石、小行星等撞击月球后熔融月表的土壤和岩石,熔体喷射形成液滴冷却后形成的。它们有的内部成分单一,有的含有气泡、金属、硫化物等不同成分。嫦娥五号和阿波罗任务中返回的月壤中含有岩石、矿物碎片、火山玻璃珠、撞击玻璃珠等不同成分。此前撞击玻璃珠中的水丰度尚未被详细研究。

初步结果完全超出了他们的预期——玻璃珠内水丰度的“环带特征”说明它很可能来自太阳风。

为了验证这一结果,他们一遍遍反复实验,接连从 110 多个月壤玻璃珠中选取表面光滑、化学成分与月球玄武岩一致的 32 个玻璃珠,通过扫描电子显微镜、离子探针和拉曼光谱等多种方式进行测试后发现,结果和最初一致。

他们发现,玻璃珠的水丰度较之月壤岩屑更高,最高近 2000ppm。“这相当于一吨样品中约有两公斤水。”胡森解释说。

“打通”月球水循环链条

关于月表水的来源,科学家有很多猜想。例如,太阳风携带的氢离子注入月表矿物,月球早期形成时含水并保留至今,彗星和小行星撞击月球时携带而来。

(下转第 2 版)

再升级! LAMOST 发布光谱数据突破两千万

本报讯(记者甘晓)

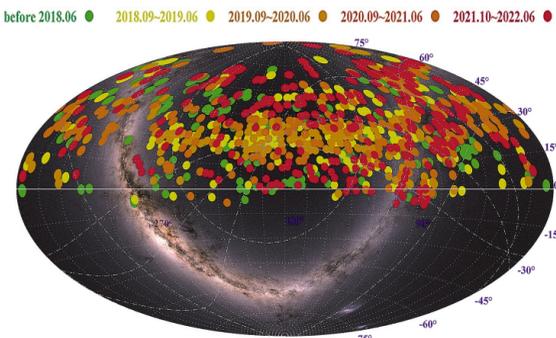
近日,中国科学院国家天文台向国内天文学家和国际合作者发布了 LAMOST DR10 (v1.0 版本)数据集。该数据集包含光谱总数 2229 万余条,是目前国际上其他巡天望远镜发布光谱数之和的 2.9 倍。LAMOST 成为世界上首个发布光谱数突破两千万的巡天项目。

此次发布的 DR10 数据集是 LAMOST 于 2011 年 10 月至 2022 年 6 月观测获取的光谱数据,其中包含 5923 个低分辨率观测天区、1951 个中分辨率观测天区。发布的 2229 万余条光谱数据包括 1181 万条低分辨率光谱、1048 万条中分辨率光谱,中、低分辨率光谱均突破千万。此外,DR10 发布的数据中还包含一个约 961 万组的恒星光谱参数星表。LAMOST 发布的光谱数和恒星参数星表数量连续十年稳居国际第一。

国家天文科学数据中心搭建了 LAMOST DR10 数据发布平台,科学用户可登录相关网站进行数据查询和下载。

2019 年,LAMOST 成为全球首个发布光谱总数超千万的巡天项目。如今,LAMOST 已经获取了两千万量级的光谱数据。在过去 10 年间,LAMOST 开启并引领了国际大规模光谱巡天之路,成为国际上大型(6 至 10 米)光学望远镜的经典之作。

截至目前,来自中国、美国、德国、比利时、丹麦等国家和地区的 194 所科研机构和大学的 1385 位用户正在利用 LAMOST 数据开展研究



DR10 的中分辨率天区覆盖图。

袁海龙绘制、国家天文台供图

工作,已发表高质量论文 1200 余篇,引用 1.3 万余次。LAMOST 在助力全球天文学家在银河系结构与形成演化、恒星物理的探究、特殊天体和致密天体的搜寻等方面均取得了一批刷新纪录、提高量级的重大突破性成果。

据悉,2023 年初,LAMOST DR8 光谱数据库已与美国斯隆数字巡天项目(SDSS)的 CasJobs 数据库系统完成了融合,这是继法国斯特拉斯堡天文数据中心(CDS)VizieR 系统、欧洲空间局 ESA Sky 平台、德国虚拟天文台(GAVO)后,LAMOST 光谱数据库又一次与国际顶级科学数据平台的合作,将显著拓宽 LAMOST 数据使用的深度和广度,进一步提升 LAMOST 的国际地位和影响力。

此外,LAMOST 第二期光谱巡天任务将于 2023 年 6 月结束,第三期光谱巡天计划于 2023 年 9 月开启。

石墨烯让失声者把喉咙“穿戴”在身上

本报讯(记者陈彬)

一枚硬币大小的石墨烯片就能帮助语言障碍者重获新“声”。清华大学集成电路学院教授任天令团队首次将石墨烯转换成“收发一体”的可穿戴智能人工喉设备。相关成果发表于《自然-机器学习》。

2017 年,任天令团队提出了一种基于石墨烯的收发一体集成声学器件——利用压阻效应接收信号,并基于热声效应发射声音,从而实现单器件的声音收发一体。团队成员表示,石墨烯智能人工喉一方面具有高热导率和低热容率,能够通过热声效应发出 100Hz 至 40kHz 的宽频谱声音;另一方面能够分辨低吟、尖叫、咳嗽、吞咽、点头等动作,并将这种“无含义声音”转换为频率、强度可控的声音。

一开始,石墨烯智能人工喉只能实现简单的采集和发声功能。经过二次迭代后,石墨烯智能人工喉在器件柔性可贴附、声音收发系统集成、动作监测系统、轻型可穿戴等方面均有了重大突

破,实现了声音输入到输出的闭环,并可以通过示波器实时观测喉部运动情况。

团队在第三次迭代时,研发出体积更小、功能更多的集成人工喉。这种膜片通过导线与一个仅 2 平方厘米大小的微控制器相连,后者可以放在口袋里,配有一个纽扣大小的电池,简单又便捷。当佩戴者低吟时,石墨烯人工喉会感知喉咙的振动状态,提取关键声学特征,通过人工智能模型进行音频信号处理,合成流畅、自然的语音,实现了动作发声系统。

据了解,新一代石墨烯人工喉可以基本恢复患者的语言交流能力,识别一名喉切除患者模糊说出的日常词汇,准确率超过 90%。甚至不同频率的耳语、尖叫和咳嗽都可以被该设备记录、编码,并进行分类、“解码”出不同种类的“语言”。经过训练后,新设备有望实现语言障碍者“吟诗作唱”的梦想。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s42256-023-00616-6>

按下 GPT 暂停键是对人工智能长远发展的一次深思

吴飞

3 月底,美国生命未来研究所网站上张贴了一封公开信,认为当前人工智能研究未能正视阿西洛马人工智能原则,呼吁所有人工智能实验室暂停研发比 GPT-4 更强大的人工智能系统至少 6 个月。这一公开信获得了埃隆·马斯克、苹果联合创始人史蒂夫·沃兹尼亚克等 2800 多人的签名支持。

这封公开信提出了如下 4 个令人深刻思考的问题:是否应该让机器用宣传和谎言充斥我们的信息渠道、是否应该自动化所有工作、是否应该发展最终可能超过并取代我们的非人类思维、是否应该冒险失去对文明的控制。

在这 4 个问题中,机器通过机械匹配所合成的非事实内容已经出现,另外 3 个问题离我们还很远。从长远来看,应该肯定这封公开信所作出的思考,但是不应该对这份信断章取义。

人工智能的双重属性

人工智能在赋能社会进步和经济发展过程中,带来的伦理学讨论是人类与自身发明的一种产品在社会中所构成的关联。人工智能具有技术性和社会性双重属性,人与机、机与机以及人机共融所形成的社会形态应遵守道德准则和法律法规。

1942 年,科幻小说作家阿西莫夫在小说《环舞》中首次提出了 3 条定律:机器人不得伤害人类,或因不作为使人类受到伤害;在不违背第一定律前提下,机器人必须服从人类的命令;在不违背第一和第二定律的前提下,机器人必须保护自己。后来,阿西莫夫又加入了一条新定律:第零定律,即机器人不得伤害人类整体,或因不作为使人类整体受到伤害。

2017 年 1 月,在美国加利福尼亚州阿西洛马举行的 Beneficial AI 会议上,由生命未来研究所牵头,近千名人工智能和机器人领域的专家联合签署了阿西洛马人工智能

23 条原则,呼吁全世界在发展人工智能的同时严格遵守这些原则,共同保障人类未来的伦理、利益和安全。阿西洛马人工智能原则是阿西莫夫定律的扩展版本。

这些定律和原则体现了将先进技术应用于人类社会要遵循这一良好愿望,但显然很难执行,因为机器人无法理解。

GPT:技术创新与生态变革

ChatGPT 和 GPT-4 创新性整合大数据、大模型和大算力,按照“共生则关联”挖掘单词-单词或者视觉信息-文本单词之间的共生概率,辅以人类反馈信息,以机器智能通过统计关联完成了语言合成、图像绘制和内容推荐等任务,体现了当前人工智能发展过程中“数据是燃料、模型是引擎、算力是加速器”的特点。

目前人们对 ChatGPT 以千亿级参数具备内容合成这一能力的涌现机理尚无法清楚了解,因此 ChatGPT 被称为现象级人工智能产品。

OpenAI 首席科学家兼联合创始人伊利亚·苏茨科弗接受采访时曾表示,预测能力是人工智能最为重要的一种能力,能预测下一个单词就意味着 GPT 理解了自然语言内容。

人类进入信息时代以来,先后通过键盘(文字输入)和鼠标(图形界面)与信息交互。ChatGPT 的出现使人们可用自然语言与信息世界交互,人工智能这一使能力第一次在聊天、虚拟助理、语言翻译和内容生成等方面助力每一名普通用户,成为像水和电一样的通用资源。(下转第 2 版)

新研究用三维电子衍射技术解析分子筛结构

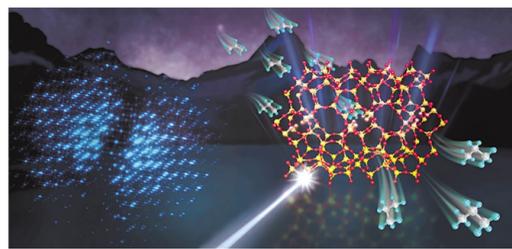
本报讯(见习记者孙丹丹)近日,中国科学院大连化学物理研究所郭鹏研究员、刘中民院士团队与南京工业大学王磊副教授团队合作,在分子筛结构解析研究中取得新进展。团队利用先进的三维电子衍射技术(cRED)直接解析出含有序硅羟基的纯硅分子筛结构。相关成果发表于《美国化学会志》。

分子筛是石油化工和煤化工领域重要的催化剂及吸附剂,性能与晶体结构密切相关。而分子筛通常为亚微米甚至纳米晶体,传统的 X 射线单晶衍射法无法对其结构进行表征。

前期工作中,郭鹏和刘中民团队聚焦于先进的电子晶体学(包括三维电子衍射和高分辨成像技术)和 X 射线粉末晶体学方法,对工业催化剂等多孔材料进行结构解析,为高性能工业催化剂/吸附剂的设计及合成提

供了理论依据。

这项工作中,研究人员利用先进的三维电子衍射技术,从原子层面直接解析出一种含有序硅羟基排布的新型纯硅沸石分子筛的晶体结构,其规则分布的硅羟基与独特的椭圆形八元环孔口结构息息相关。随后,研究人员通过调变焙烧条件,在有效去除有机结构导向剂的同时保留了分子筛中有序硅羟基结构,实现了丙烷/丙烯高效分离,并从结构角度揭示了有序硅羟基和独特的椭圆形八元环孔口对丙烷/丙烯的分离作用机制。



解析分子筛结构示意图。

中科院大连化学物理研究所供图

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.2c13847>

德国科研人员抗议博士后“新规”



本报讯 近日,数百名研究人员聚集在柏林的德国联邦教育和研究部前,要求改善学术界的工作条件。这场抗议活动爆发是针对一项备受争议的法律——博士后在完成博士学位后,最多只能以定期合同的形式工作 6 年。

“这是我们组织过的最大规模的抗议活动。”“学术界体面劳动网络”成员、抗议活动联合组织者 Sandra Janssen 说。据《自然》报道,除了呼吁废除上述《学术界固定期限劳动合同法》外,研究人员还呼吁为博士后引入永久合同,并废除以论文为基础的教授资格要求。

和许多国家一样,在德国,博士后在有限的教职岗位上面临着激烈竞争。但那些在 6 年期限内无法获得永久职位的人可能被迫离开学术界。然而,3 月 17 日,德国联邦教育和研究部提

议将这期限进一步缩短至 3 年,抗议活动便是针对该提议的强烈反应。

德国联邦教育和研究部在与包括大学、研究机构在内的利益攸关方协商后提出了这一草案。在受到研究界的广泛批评后,该部门表示将撤回该法案草案。该部门表示,如果不限制博士后阶段的时间,新一代研究人员将更难进入学术界。但有学者向媒体表示,3 年时间不足以找到一个永久性职位。

“缩短博士后期限对这个体系来说无异于自杀,没有人能在 3 年内获得一个有竞争力的职位。”慕尼黑大学教授 Paula-Irene Villa Braslavsky 说,“留住优秀人才往往很难。”来自巴西的 Ogasawara 说,博士后时间限制对非德国公民的研究人员来说尤其困难,因为申请签证和居留许可非常复杂且耗时。“我们损失了很多时间,最后就没有太多时间来做研究了。”他说。

埃森人文高等研究院博士后 Janssen 说,一个问题是缺乏长期职位。她认为,完全废除《学术界固定期限劳动合同法》将使研究机构创造

更多永久职位,而不是继续以固定期限合同雇用博士后。

Braslavsky 发起了一份反对提议的请愿书,并已获得德国大学近 2800 名教授的签名。24 名离开德国前往其他国家从事研究事业的学者在网上发表了一份回应提议的声明。他们警告说,这将导致“人才流失”。(文乐乐)

科学网客户端全新上线



更多科教资讯
扫描二维码下载查看

