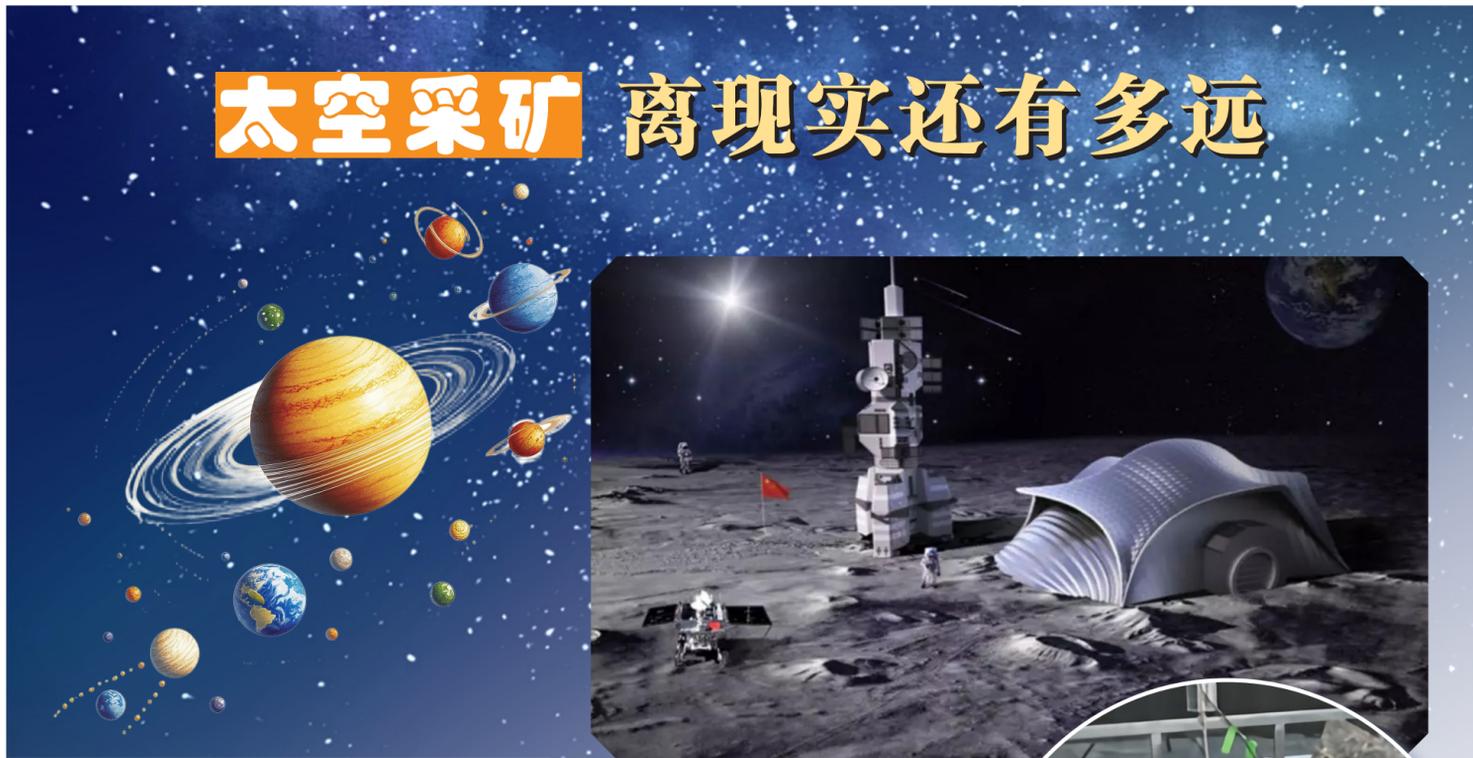


太空采矿 离现实还有多远



▲ 华中科技大学提出的月球玄武岩地方模拟图。

▶ 太空采矿机器人试验机。

为什么去？

浩瀚宇宙中蕴藏的丰富资源，一直吸引着科学家去探寻。前不久，中国矿业大学研制出我国首台太空采矿机器人，这一科技突破，再次引起人们对太空资源的关注。为了追逐太空采矿梦想，科学家在太空资源勘探、钻孔技术及原位利用等方面开展了一系列探索研究。“星际矿工”如何采矿？让我们一起来看看太空采矿离现实还有多远。

人们向往太空采矿，最直接的需求是获取太空资源，以应对未来地球矿产资源可能枯竭的难题。太空有哪些资源？远的不用说，月球、太阳系中的小行星等就蕴藏着丰富的资源，其中一些还是地球缺乏的。科学家发现，月球含有丰富的太阳风气体，其中有可控核聚变的重要原料——氦-3；月球上广泛分布的克里普岩，富含钍元素和稀土元素，且储量可观。

在木星和火星轨道之间有一个小行星带，主要由岩石和金属构成的小天体组成。这些小天体富含铁、镍、钴、铂族金属等，以及水冰和氢氧化物，可用于太空基建、能源供应和生命支持等。太空采矿的意义不止于此。“太空采矿与空间技术、采矿学、空间信息科技以及天文学、行星科学等密切相关，能够牵引科技与太空探索的发展。”中国矿业大学机电工程学院教授刘新华说。

近地小行星因其资源集中、开发潜力大且技术门槛较低，成为科学界关注的热点。刘新华

介绍，小行星带中的铂族金属储量惊人，一颗直径1公里的小行星可能蕴含1亿吨铂，潜在开采价值很高。哪些太空资源值得开采？在广东深圳科学技术馆馆长、深圳理工大学教授郑永春看来，太空资源主要包括两方面，即地球上稀缺的、值得花巨大代价去开采的一些高价值资源，以及长期太空生活所需的资源（比如有机物、水）。“有的资源从地球上带过去，成本非常高，必须原位利用。”郑永春说。

哈勃望远镜曾对小行星带内的灵神星进行光谱分析，发现它的金属含量高达82.5%，且这些金属大多暴露在表面。

郑永春解释，小行星是太阳系形成之后的残留物，有的以岩石为主，有的以金属为主。据估计，灵神星的主要成分是硅酸盐岩石和铁、镍等金属。

首先是微重力环境作业的挑战。小行星质量相对较小，引力极低，有的甚至接近零重力。传统采矿设备在这样的环境里难以稳定作业，可能因反作用力而失控，矿石采集运输效率极低。

“我们团队开发的太空采矿机器人，其基本形态为6足模式，有3个轮足和3个爪足，主要是为了适应太空中的微重力环境。”刘新华说，为解决失重带来的漂移，科研团队模拟昆虫的爪刺结构，设计了特殊的爪刺足。

除微重力的问题外，太空采矿工作还要面对原位资源利用的技术限制、极端辐射等情况，以及深空通信、能源供应、运输物流等困难，每一个都是巨大的挑战。

以能源供应为例，传统的深空探测依赖太阳能，深空或小行星带光照弱，太阳能电池

难在哪儿？

效率大幅下降。小型核反应堆仍处于试验阶段，稳定性和安全性有待验证。“长期任务依赖可持续能源，现有技术难以满足高能需求。”刘新华说。

“将矿石从深空运回需克服巨大引力场，燃料消耗成本极高；若资源用于建设月球和火星基地，需建立轨道中转站和可重复运输系统，目前技术成熟度低。”刘新华说。

为解决一系列难题，刘新华教授团队在实验室模拟近地小行星环境，在地面对太空采矿机器人工作进行验证。结果显示，该机器人结合轮足与爪足设计，能够适应月球和小行星的复杂地形，集移动、锚固、钻探和采样功能于一体，可同时处理多种资源。另外，通过模拟微重力的悬挂机构，测试了该机器人运动特性的可行性。

“太空采矿成本主要与运载能力相关。”郑永春说，大幅度降低从地球到太空之间的运输成本，是“星际采矿”的前提，因此实现火箭重复利用非常关键。

前景如何？

有关太空采矿的研究目前仍处于初级阶段。经过半个多世纪的深空探测，人类积累了较为丰富的资料及前期技术，其中部分技术经过改造、深化，未来可用于太空采矿，例如资源勘探、钻孔技术及原位资源利用等。

在太空采矿装备的研发方面，刘新华说，国际科学界推进的研发主要集中在自主机器人、原位资源利用、微重力环境作业、高效能源系统和材料技术等。

“短期内，试验性开采将以月球和小行星为目标，推动技术验证和商业化探索；中长期来看，太空采矿有望实现规模化，支持月球和火星基地建设，并催生太空经济。”刘新华说。

郑永春认为，太空采矿的主要目的是满足未来人类在太空中长期生活的需求，比如建立月球基地、火星城市等。“很大程度上，太空探索的进展程度取决于人类的决心。太空探索的投入似乎看不到产出，但对科学发现和技术进步产生巨大的带动作用，从而产生巨大的经济和社会价值。”

太空采矿机器人的未来形态是什么样？

在刘新华的设想中，它是全自主的“太空工厂”，即具备自修复能力与跨天体适应性，可以远程操控，或通过脑机接口实现人机深度融合。要实现这些，有赖于人工智能、材料科学和能源技术等方面的突破，以及全球太空资源开发上的深度合作。

太空采矿机器人目前仍处于持续完善中。“团队将围绕模块化、智能化和资源高效利用等方面持续优化。”刘新华说。（据《人民日报》）



星星为什么会「眨眼睛」？

夏天的夜晚，观星是不少人的大乐趣。

当我们在晴朗无云的夜晚仰望天空，常常能看到星星一闪一闪，好像在眨眼睛，特别是当星体观察位置靠近地平线时，闪烁更剧烈。那么，星星为什么会“眨眼睛”呢？

你有没有想过，我们看到的星星，其实并不是星星的“真身”。

我们从光的折射现象说起。当光从一种介质传播到另一种介质，会发生折射现象。不仅如此，当光在同一种介质中传播时，也会因为密度不同而发生

折射。地球上的空气，靠近地面的密度大，接近太空的密度小。光线从太空照向地球时，也会因为空气密度不同而发生折射现象。因此，我们看到的星星位置，其实不是它的实际位置，是有一定“位移”，这种现象在专业上又叫“蒙气差”。

所以，星星“眨眼睛”，并不是“真身”在动，而是光线的折射率出现了波动，导致肉眼观察下的星星，与其“真身”所在位置的偏移距离在短时间发生了变化。这种变化非常频繁，每秒有几十次到上百次。

那么，是什么导致了光线折射率的变化呢？

答案是——大气湍流。按照物理学定义，大气湍流是大气中一种复杂的运动。大气湍流分为两种，一种是机械湍流，地面包括房屋建筑、山川树木等阻挡了地面风力，导致上下部位气流风力不均衡，形成“风力差”；另一种是热力湍流，因为地表温度分布不均匀，热空气上升、冷空气下沉。可见，大气湍流是时时都在发生的。通常，白天发生的大气湍流更加强烈，导致折射率波动更大，

星星“眨眼睛”也更频繁，只是我们观察不到。

了解了大气湍流的形成机制，人们就能更好地加以利用。比如，为了更稳定地观测星星，尽可能减少大气湍流带来的干扰，天文台多选址在高山之上，受地表机械湍流及热力湍流的影响小了，光的折射率也不会短时间内有明显波动。

星星“眨眼睛”，给观星的人们带来愉悦的体验。让我们更好地保护环境，一起为了星星更璀璨而努力。（据光明网）

我区首批106名科创专员上岗 赋能企业向“新”而行

本报讯（记者 赵婵莉）5月21日，自治区科创专员服务企业行动暨首批科创专员选聘动员培训会在银川国际交流中心举办。

活动现场，9名首批科创专员接受颁发聘书，5家企业与聘用科创专员签订合作协议，来自高校、科研院所及企业的3名代表作交流发言。并对《自治区科创专员选聘管理办法》进行详细解读，从选聘条件、职责权利到管理考核等方面，为科创专员服务企业行动提供了清晰的制度框架与规范指引。

科创专员懂专业、懂技术、懂创新，是推动企业创新发展、加快产业高质量发展的桥梁纽带。此次选聘的106名自治区科创专员主要来自宁夏大学、宁夏农林科学院、北方民族大学、宁夏职业技术学院等8家区内高校、科研院所，以及山东大学、西安交通大学、西北大学、西北农林科技大学等25家区外高校、1家国家院所、4家科技型中小企业，在服务产业、助力企业技术研发方面均作出过突出贡献。首批科创专员服务企业涵盖自治区新型材料、清洁能源、数字信息、现代化工、装备制造、特色农牧业等重点产业，将有力提升企业整合创新资源、开展技术攻关、承接成果转化的能力，助力宁夏在科技创新的赛道上跑出加速度，为产业升级和经济高质量发展贡献智慧与力量。

“科创专员的作用不仅局限于解决单一企业的技术问题，更在于通过技术引领和资源整合，推动整个产业链协同发展。从宏观层面来看，科创专员是宁夏创新生态构建的‘关键拼图’。”首批科创专员代表、宁夏农科院食用菌专家任怡莲说，当越来越多区内外科创专员深入企业一线，与企业、地方政府、科研机构形成良性互动的时候，“政产学研用”协同创新的生态体系将会释放更多创新活力。

自治区科技厅相关负责人表示，全区首批聘任的科创专员要当好企业创新“领头雁”，紧紧围绕企业创新所需，产业发展所向，充分发挥自身专业特长，全面了解企业在技术、工艺、产品等方面存在的痛点、难点和堵点，为企业创新发展提出专业路径，帮助企业突破技术瓶颈。建立企业动态反馈机制，及时了解企业对科创专员的评价和意见，根据反馈情况对科创专员进行调整和优化，对企业满意度高、服务效果好的科创专员持续加大激励培养，打造一批“样板典范”。

2025年宁夏科技活动周即将启幕

本报讯（记者 赵婵莉）5月21日，记者获悉，按照今年全国科技活动周统一部署，由自治区科技厅、自治区党委宣传部、自治区科协、银川市人民政府共同主办的2025年宁夏科技活动周启动仪式暨主场宣传活动将于5月24日在银川市览山公园举办。

今年科技活动周主题为“矢志创新发展 建设科技强国”，旨在通过开展群众性科学技术活动，激发全社会创新创造活力，进一步推动科技成果从实验室走向社会公众，提升广大公众特别是青少年对科学技术的兴趣与热情，营造全民参与科普、崇尚创新的浓厚社会氛围。

主场活动将深入宣传习近平总书记关于科技创新的重要论述，聚焦新能源、生态治理、智慧农业等宁夏特色领域，通过“科技创新成就展”“医疗科技与健康生活”“青少年科普互动体验”“科技产品与智慧生活”“食品安全与科技之旅”“特色科普展演活动”六大板块，展示自治区科技工作取得的新进展、新成效，邀请60多家高校、院所、企业展示现代煤化工、清洁能源、医疗卫生、生态环保、特色农牧业等领域最新科技成果和产品。宣传新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》，广泛调动科技工作者投身科普事业的积极性和主动性。

活动期间，还将举办科学实验秀、科学实验展演汇演、流动科普书屋、安全科技知识咨询、科技风筝绘画、健康诊疗等互动体验活动，让公众沉浸式感受科技魅力。

挂在树上的“马褂”

鹅掌楸是木兰科、鹅掌楸属落叶乔木。花期5月，果期9月至10月。

叶形奇特，似鹅掌，又如“马褂”，叶片的顶部平截，犹如马褂的下摆，叶片的两侧平滑或略微弯曲，好像马褂的两腰，叶片的两腰上端向外突出，仿佛是马褂伸出的两只袖子，所以鹅掌楸又叫做马褂木。

鹅掌楸的花也很独特，每年4月开花，每一朵花生在枝顶上，形状酷似郁金香，被誉为“中国的郁金香树”。鹅掌楸目前仅在中国发现其野生种群，是中国特有树种。鹅掌楸是古老的孑遗植物，也是被誉为“活化石”的植物，在第四纪冰川时期后仅残存两种：鹅掌楸和北美鹅掌楸。两者是著名的姊妹孑遗植物，对古植物学、植物系统学和植物地理学研究具有极高的科学价值。以鹅掌楸为母本，北美鹅掌楸为父本杂交而成杂交鹅掌楸。

鹅掌楸虽是异花授粉种类，但有孤生雌雄花，雌蕊往往在含苞欲放时即已成熟，开花时，柱头已枯黄，失去授粉能力，在未授精的情况下，雌蕊虽能继续发育，但种子生命弱，故发芽率低，大部分种群的天然结实率不足一成。在其主要分布区已渐稀少，是濒危树种之一，被列为国家二级保护植物。

到秋季时，鹅掌楸的叶片变为金黄色，观赏效果极佳。其叶和树皮入药，味辛、性温，有祛风除湿、散寒止咳的作用。（据科普中国）