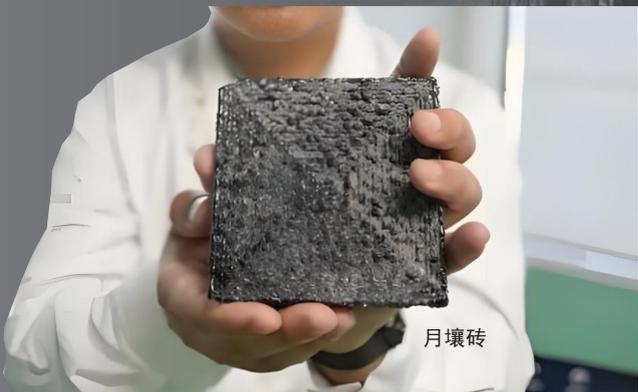


近日,我国首台月壤打砖机在深空探测实验室研制成功,这种打砖机可以利用聚光太阳能将月壤熔融成型,未来可以实现用月球的土建设月球房子。

这套装置的成功研制经历了哪些阶段?由它制成的月壤砖有哪些特点?从“月壤砖”到“月球房”,还需要完成哪些步骤?围绕这些热点话题,记者日前专访了相关专家。

我国成功研制月壤打砖机

建造“月球房”还需哪几步?



月壤砖



本图来自「一之家」

1 月壤打砖机样机如何研制?

“从方案构想到样机成型,月壤打砖机的研发历时约两年,走过了方案论证、产品研制和工艺迭代三个关键阶段。”深空探测实验室未来技术院工程师杨洪伦介绍道。

在方案论证阶段,科研团队针对太阳能聚光技术开展了一系列验证试验,最终选择了菲涅尔透镜聚光、薄膜透镜聚光等类型的聚光方式;在月壤成型方面,通过论证采用了粉末烧结和粉末床熔覆成型技术路线,为后续研发指明方向。

在产品研制阶段,科研人员重点针对能量高效汇聚—传输、月壤致密化运输等问题,开展了关键技术攻关。

“月壤打砖机需要实现3000倍以上聚光太阳能传输,光纤束易发生烧蚀损坏。我们和合作团队针对光纤束,开展了近百次工艺试验和性能测试,研制新型能量传输光纤束,打破光纤能量传输效率低、易烧蚀等难题;针对月壤致密化运输,开展多类型月壤运输机构仿真、优化设计和实验验证,最终提出复合式月壤铺展机构,实现月壤致密化、均匀运输。”杨洪伦说。

在工艺迭代方面,月球上月壤矿物复杂,不同区域的月壤存在明显差异,月壤打砖机需要适应不同类型月壤,为此科研人员配制月海玄武质、高地斜长质、纯斜长岩等多种模拟月壤,在打砖机开展了反复试验,最终完成样机迭代改进。

2 月壤砖是怎么制成的?

月壤打砖机,又称“月壤原位3D打印系统”,是由深空探测实验室自主研发。

杨洪伦告诉记者,月壤打砖机的工作原理是通过一个抛物面反射镜实现太阳能的高倍汇聚,并通过光纤束进行能量传输,在光纤束的末端产生3000倍以上的太阳能聚光比。通过精确的光学系统,太阳光被聚焦到一个点,迅速将其温度提高至1300°C以上,从而实现月壤的融化。

“由于实验场位于室内,不具备太阳直射的条件,因此研制团队使用了太阳模拟器,将3000倍太阳光的能量传递到模拟月壤上,进行月壤熔融试验。”杨洪伦说。

值得一提的是,这台装置制成的月壤砖是100%原位月壤资源,无需其他任何添加剂。同时月壤具备高强度、致密化等特点,除了建房子,还可以满足设备平台、路面等基础设施建设需求。

3 建“月球房”仍需跨越多重障碍

记者走进位于安徽合肥高新区的深空探测实验室,实验室工作人员正在调试这台设备。

“尽管月壤打砖机已取得阶段性突破,但要在月球上真正建成房屋,仍需跨越多重技术障碍。”杨洪伦对记者说。

杨洪伦说,在月面高真空、低重力等极端环境条件下,月壤砖难以独立实现月面人居结构建设:“月壤砖主要承担舱体表面防护功能,还需要与刚性结构舱、柔性气囊舱等建造方式相结合,方能完成月面房屋建设。”

实现这一目标需分三步走:一是进一步开展关键技术攻关,完成月壤砖制造、建筑构件搭建、建筑物结构评估等一系列技术突破和全流程验证;二是通过航天工程任务,完成月壤打砖机和建造作业的月面真实条件下技术验证;三是研制可承受人居舱室气压的舱段,并与月壤打砖机、月面作业机器人协同工作,形成完整的月面建筑施工体系,最终完成房屋建造。

随着这些技术的逐步突破,人类在月球上“用本土材料建房子”的梦想正从科幻走向现实。而这台月壤打砖机,无疑是铺就这条“登月建房”之路的第一块“基石”。

据科技日报

研究发现 全新物态“量子液晶”

由美国罗格斯大学牵头的新研究发现一种名为“量子液晶”的全新物质状态,这将有助于设计出可应用在太空等极端环境中的新一代超高灵敏度量子磁传感器。

固态、液态、气态、等离子态是自然界最基础且广泛存在的四种物态。科学家们发现,在超低温、高压或强磁场等极端条件下,会出现新的物态。上述新研究突破了人们对四种基础物态的认知。相关研究成果近期已发表在美国《科学进展》杂志上。

研究人员在超高磁场环境下,让一种名为“韦尔半金属”的导电材料和另一种名为“自旋冰”的绝缘磁性材料相互作用。当两种材料结合时,会形成一种异质结构,由不同材料的原子层构成。

他们发现,在两种材料的交界面处,“韦尔半金属”的电子特性会受到“自旋冰”磁性的影响,引发极为罕见的现象“电子各向异性”,即材料在不同方向上的导电性能不同。在360度的圆周范围内,在6个特定方向上导电性最低。而当磁场增强时,电子突然开始沿两个相反方向流动,打破了传统的对称性流动模式,这表明在强磁场下出现了新型量子态——“量子液晶”。

研究人员说,这一发现揭示了操控材料特性的新方法。通过了解电子在这些特殊材料中的运动方式,科学家们有望设计出新一代超高灵敏度量子磁传感器,这类传感器在太空等极端环境中能发挥重要作用。 据新华社

新型环保塑料 可被深海微生物降解

常规塑料降解可能需要长达数十年。日本新研究发现,一种新型环保塑料可在较短时间内被深海微生物群落转化为二氧化碳和水等无毒物质。这为开发更安全、可自然降解的新材料提供了思路。

日本信州大学近日发布公报称,科学家一直在寻找更容易在深海的极端环境中降解的塑料,这种名为LAHB的新型环保塑料是有前景的候选材料。它是一种利用大肠杆菌工程菌合成的乳酸基聚酯,此前研究表明,它在河水和浅海中具有良好降解能力。

信州大学和群马大学等单位合作,证明了LAHB在深海的降解能力。研究团队将约含6%乳酸的LAHB(P6LAHB)薄膜、约含13%乳酸的LAHB(P13LAHB)薄膜与传统聚乳酸塑料薄膜一起沉入海底进行比较。这些样本被放置在约855米深的海底,那里的低温(3.6摄氏度)、高盐度和低溶解氧水平为微生物分解塑料带来巨大挑战。

浸泡7个月和13个月后的观察结果显示,

LAHB薄膜在深海环境下有明显的降解迹象。P13LAHB薄膜在7个月后减重30.9%,13个月后减重超过82%;P6LAHB薄膜也表现出类似趋势。相比之下,在整个测试期间,聚乳酸薄膜无明显重量变化,也未发现降解迹象。

LAHB薄膜表面出现裂缝,并被微生物形成的生物膜覆盖,表明深海微生物正在定殖并分解LAHB塑料。研究人员分析塑料薄膜表面微生物群落发现,优势菌群为伽马变形菌类,它们能够产生一些特殊酶,对分子链进行分解或切割,其他菌群还包括阿尔法变形菌类和脱硫杆菌类等。在这些微生物协同作用下,LAHB塑料最终被转化为二氧化碳、水等无毒物质,回归海洋生态系统。

相关论文已在线发表在学术期刊《聚合物降解与稳定性》上。研究人员表示,通过证明LAHB在深海条件下也能分解为无机物,本研究为寻找传统塑料替代材料提供了更安全的方案,并推动向循环生物经济的转型。

据新华社