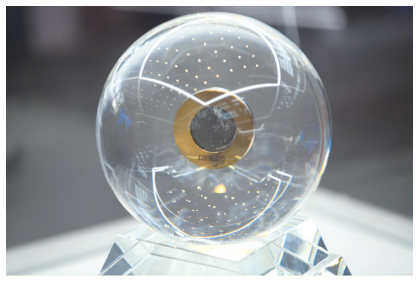
2025年8月5日 星期二 编辑 张海 版式 吕燕 校对 汪智博

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的房子。

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？



2024年11月6日，第十二届绵阳科博会上拍摄的月球土壤样品。
新华社资料图片

上图为“超级月亮”；下图为展出中的月壤颗粒正交偏光显微照片。
新华社资料图片

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、月壤致密化输运等问题，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；针对月壤致密化输运，开展多类型月壤输运机构仿真、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、均匀输运。”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小点，迅速将其温度提高至1300℃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。

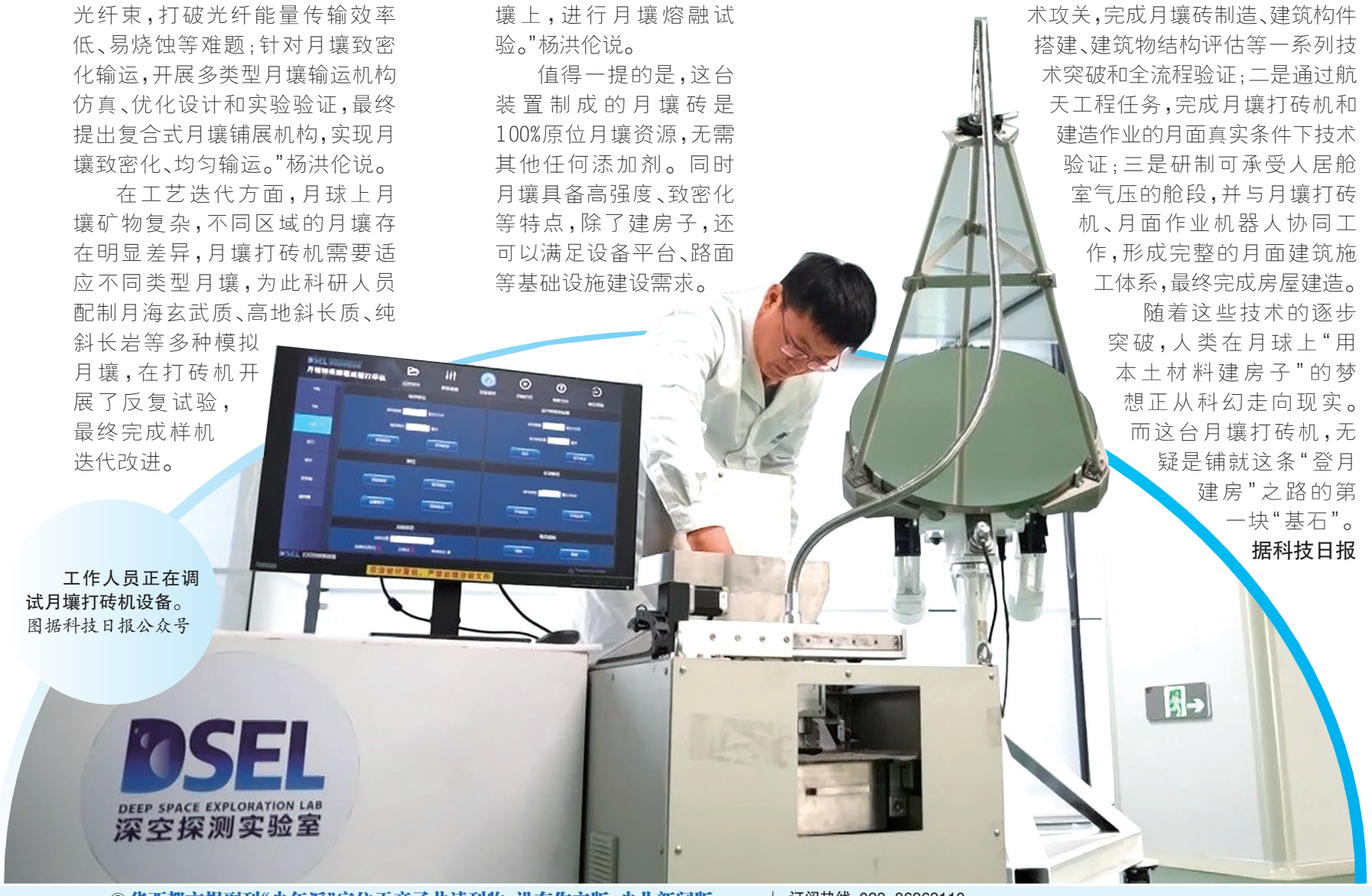
“尽管月壤打砖机已取得阶段性突破，但要在月球上真正建成房屋，仍需跨越多重技术障碍。”杨洪伦对记者说。

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



工作人员正在调试月壤打砖机设备。
图据科技日报公众号

◎华西都市报副刊“少年派”定位于亲子共读刊物，设有作文版、少儿新闻版、科普读物版、漫画版，每周星期一至星期五，都有精彩好看的内容呈现。
◎让有温度的纸质阅读，助力孩子养成良好阅读习惯，提升核心素养。

订阅热线：028-86969110
大家也可以通过微信小程序中国邮政微商城搜索《华西都市报》，即可订阅。
欢迎小朋友向我们投稿！投稿邮箱：shaonianpai@thecover.cn
你投来的每一篇文章，都有机会被大家看到！快来投稿吧！