
玉兔二号再立新功！打开月球背面“隐秘角落”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11026.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

玉兔二号再立新功！打开月球背面“隐秘角落”。
去爬山吗？和玉兔二号一起那种——这可不是一句玩笑话。

月球的浅层结构记录了大型撞击事件和岩浆喷发的次数、规模以及它们之间的时序关系，是写下月球三十多亿年演化故事的天然日记本。但迄今为止，人类对其认识仍十分有限，它犹如等待探索的隐秘角落。

中国科学家基于玉兔二号前3个月昼雷达探测数据，获得月球背面着陆区月壤和浅层结构的重要发现和认识，翻开月球演化日记的全新一页。北京时间9月8日，这项研究成果在《自然·天文》上发表。

三十多亿年演化的日记本

月球的演化与小行星撞击密不可分，科学家试图通过对月球浅层结构的分析来获得小行星撞击的历史。

科学家已经了解，小天体撞击地球早期演化的重要驱动力，但长期内部的地质构造活动抹除了其早期演化的大部分痕迹，了解地球的早期演化历史十分困难，而月球上较好地保留了这些记录。

论文通讯作者、中科院地质与地球物理研究所研究员林杨挺向《中国科学报》介绍：月球质量较小，很早就停止了内部活动，因此月表的撞击坑以及撞击坑溅射物堆积剖面是了解月球演化历史的很好的视角，也可以为我们认识地球的早期演化提供重要参考。

科学家为小行星撞击假设出一幅幅高能画面。例如，月表物质被撞出来并向四周抛射，在近距离形成连续的溅射毯，在远距离形成不连续的溅射条纹。一些大型撞击事件还可能引起火山喷发，形成玄武岩与溅射堆积物的互层结构。

月球表面遭受普遍和强烈的小行星撞击改造，因此，月表物质是不同撞击事件溅射物的混合。溅射物的石块大小和堆积厚度又与撞击事件的规模和距离相关。此外，岩浆喷发的次数、规模以及它们之间的时空关系等信息都可以通过分析月球浅层结构获得。

也就是说，月球浅层结构原封不动地记录下小行星撞击的画面，形成一本行星演化的天然日记。

黑科技助力

上世纪七十年代以来，美国阿波罗计划通过在月表钻取月壤样品及月震仪探测等方式，尝试看清月球浅层结构。但钻孔样品深度仅2米、而且钻孔位置有限；月震波的方法空间分辨率较低，难以识别月球浅层的精细结构。即使结合月震波、微波、地形地貌及小撞击坑溅射物光谱分析等多种方法，也只能间接获取一些粗略特征。

2019年1月，嫦娥四号探测器怀抱玉兔二号抵达月球背面南极-艾肯盆地中的冯·卡门撞击坑，实现人类首次月球背面软着陆，随即开展了就位探测和巡视探测。

为探测人类向往已久的月表浅层结构，中国科学家在玉兔二号上搭载了足够先进的黑科技——测月雷达。雷达由2个频率通道组成，其中高频通道探测深度约50米，用于探测月壤及其下伏溅射物的高分辨结构，低频通道探测深度可达约500米，用于探测可能存在的厚层状溅射角砾岩层和玄武岩层等结构。

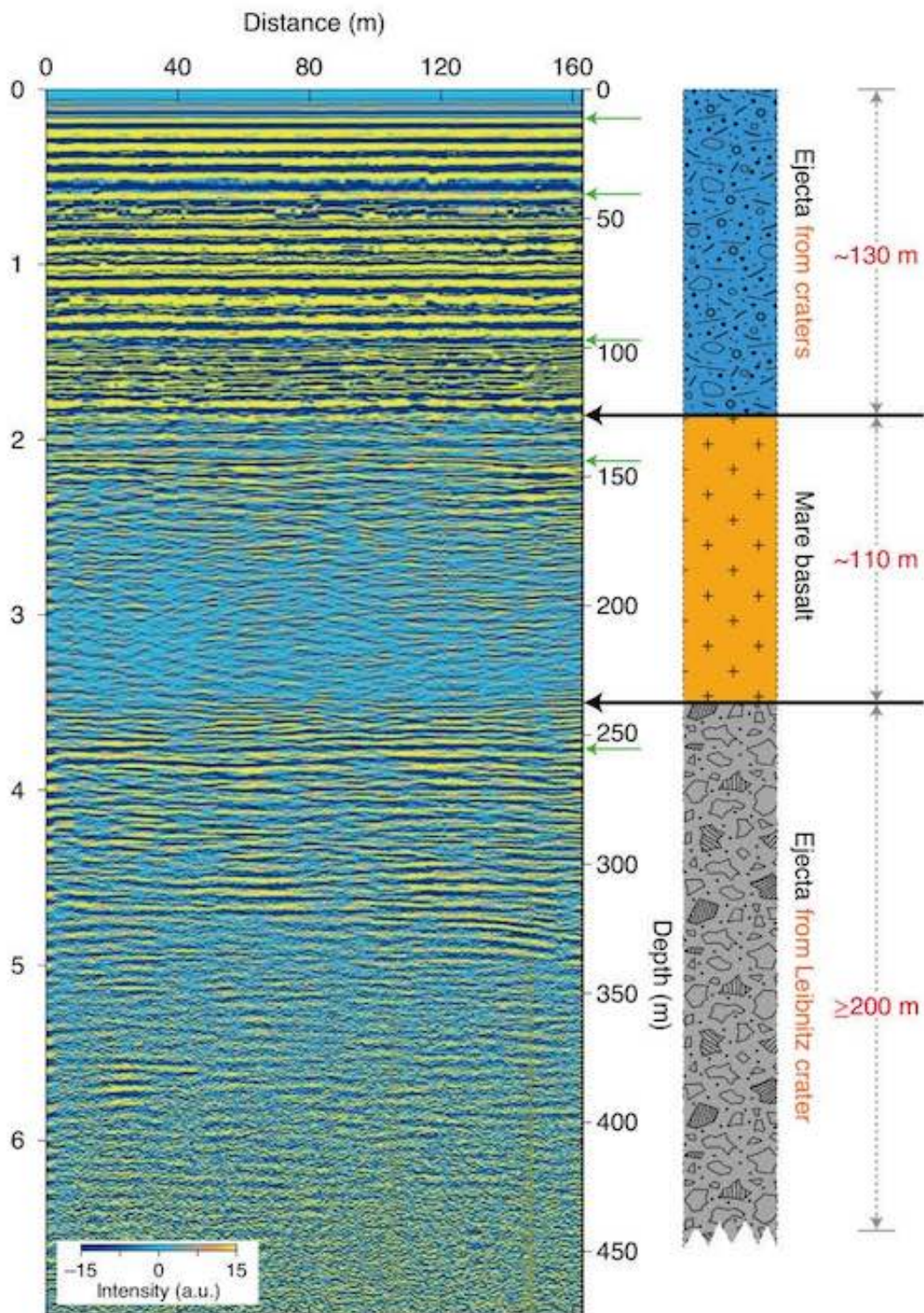
在此之前，作为玉兔二号的前辈，嫦娥三号依靠测月雷达开展了边走边探的工作，完成了首幅月球浅层结构剖面图，揭示了嫦娥三号着陆区的地质结构和地质演化过程，并发现了一种新的岩石类型。基于这些发现，科学家揭示了该区域的火山活动历史。

3个月昼的数据

科学家期待，和玉兔二号一起爬山的雷达发回令人振奋的数据。2019年3月13日，玉兔二号完成3个月昼工作，进入第三个月夜，累计行走163米。

收到数据后，科研团队和载荷研制团队立即投入研究工作中。作为论文三位共同第一作者，中科院地质与地球物理研究所研究员张金海负责数据处理，中国科学院空天信息创新研究院研究员周斌为测月雷达设计师、负责厘定原始数据，澳门科技大学助理教授祝梦华则负责撞击坑模拟。

经过地质解译，玉兔二号所到之处的浅层结构剖面清晰地展现在科学家面前。着陆区的浅层结构由上往下分为三个基本单元：单元1总厚度130米，为临近多个撞击坑的溅射物堆积和底部的玄武岩角砾层；单元2总厚度约110米，为多次喷发的玄武岩层；单元3总厚度不小于200米，则为着陆区北部的莱布尼兹撞击坑的溅射物。同时，高频雷达信号揭示了单元1上部的精细结构，最顶层30多米厚的物质主要是来自芬森撞击坑的抛射物。



玉兔二号所到之处浅层结构剖面（课题组供图）

这表明，玉兔二号所探测的月面物质并不是充填冯·卡门撞击坑底的玄武岩，而来自芬森撞击坑。同时，雷达剖面还揭示，着陆区经历了多期次的撞击溅射堆积和多期次玄武岩浆喷发充填。这

些新发现对于认识月球南极-艾肯盆地的演化具有重要意义，对于月球内部物质组成与结构的后续探测和研究有重要的指导作用。

研究人员表示，期待后续探月工程能搜集到更多来自月球背面隐秘角落的信息，以帮助科学家完整解密月球日记。（来源：中国科学报甘晓）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1197-x>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：林杨挺等 来源：《自然—天文》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发