地质地球所在月球陨石中发现雷锆石

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11876.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！

月球的表面布满撞击坑，其表面物质普遍经历强烈的冲击变质，形成月壤和各种冲击熔融角砾岩。但是，无论阿波罗样品或是月球陨石，较少发现高压矿物相。迄今为止，仅在几块样品中发现了橄榄石的高压相（林伍德石和瓦茨利石）和二氧化硅的高压相（柯石英、斯石英、赛石英）。作为对比，受到冲击变质的普通球粒陨石、火星陨石中较普遍的存在各种矿物的高压相。月球样品中高压矿物的缺失，可能指示了月球受小行星撞击产生特殊的温度-压力条件。

中国科学院地质与地球物理研究所研究员林杨挺团队在一块编号为SaU 169的月球陨石中，发现了锆石的高压相——雷锆石，这是在地外样品中发现的雷锆石。该雷锆石以片晶的形式存在于部分锆石颗粒中（图1），指示了锆石-雷锆石的固-固相变形成机制。激光拉曼光谱（图2）和同步辐射X-射线衍射（图3）确证锆石中的这些片晶为雷锆石。由背散射电子衍射分析得到这两种矿物之间的晶体结构关系，则进一步佐证雷锆石与锆石的固-固相转变。月球雷锆石的产状和矿物学特征，与地球陨石坑中发现的雷锆石相似，表明它们均是在小行星撞击产生的高温-高压条件下，通过相同的机制形成。

已有的冲击实验表明，形成雷锆石的冲击压力>30 GPa；热稳定性实验表明，常压下温度升高>1473K时，雷锆石会较快退变质回锆石。此外，多孔隙月壤的模拟冲击实验显示，当冲击压力达到～10 GPa时，靶岩的温度升至～1473K。因此，月球样品中雷锆石的发现，对月球在小行星撞击下产生的温度-压力条件给出重要限定。锆石作为月球岩石中并不普遍分布的副矿物，在小行星撞击下形成高压矿物相，而其他主要造岩矿物较少发现高压相。这一现象表明，月球表面特征的多孔隙靶体（月壤+角砾岩）在小行星撞击下，或产生的冲击压力偏低，只能形成雷锆石；或由于绝热压缩升温导致靶岩温度显著升高，造成冲击后的缓慢冷却，使其他高压矿物退变质而消失，但是雷锆石因具有较好的热稳定得以保存。

相关研究成果以*Discovery of Reidite in the Lunar Meteorite Sayh al Uhaymir 169*为题，发表在*Geophysical Research Letters*上。研究工作得到中科院前沿科学重点研究项目、国家自然科学基金委员会面上项目等的资助。

论文链接

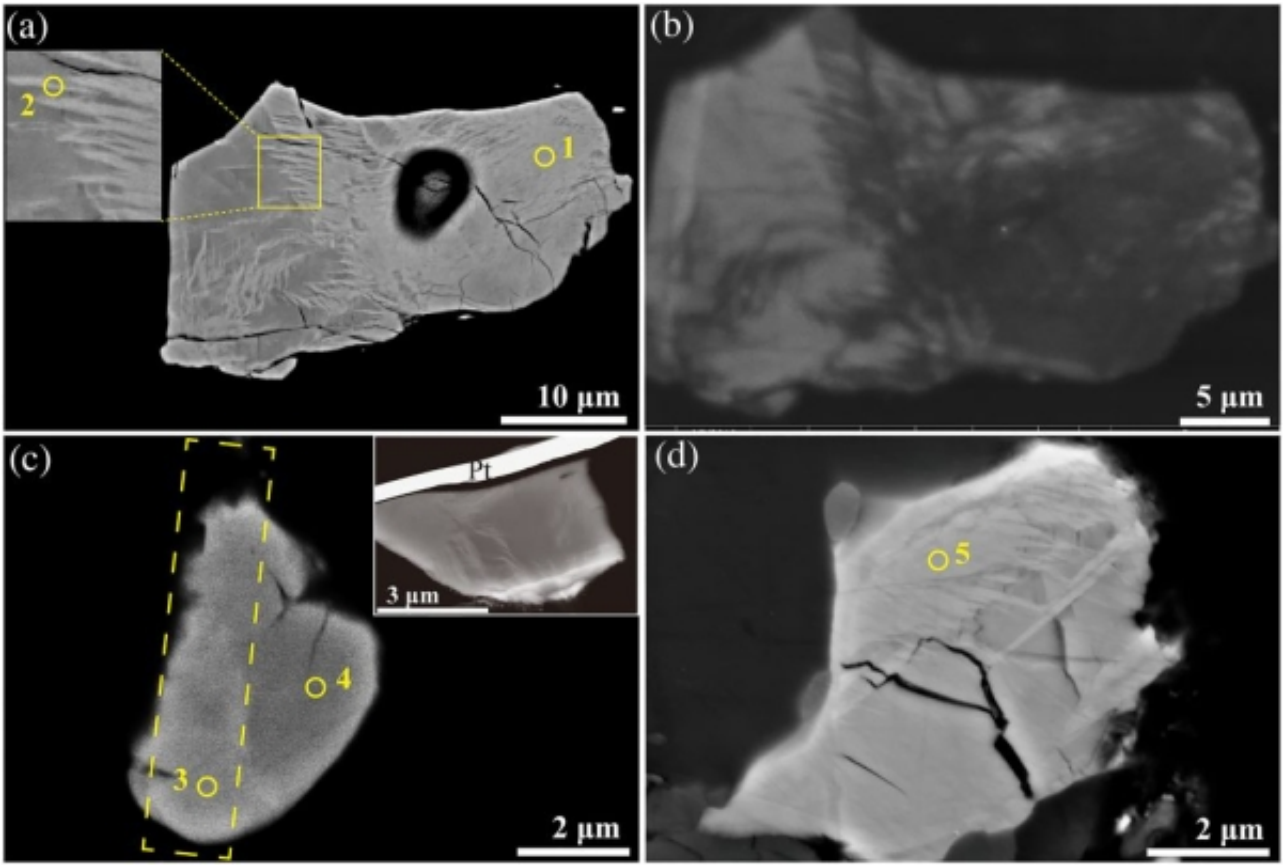


图1.含雷锆石的锆石颗粒。(a)锆石颗粒E-8的背散射电子图；(b)CL图像；(c)锆石颗粒C-13的背散射电子图像，黄色虚线长方形为用焦聚离子束切割超薄片的位置，小图为切割后的超薄片，其上沉淀了Pt；(d)锆石颗粒G-1的背散射电子图像，数字1-4为图2所示拉曼谱的分析位置

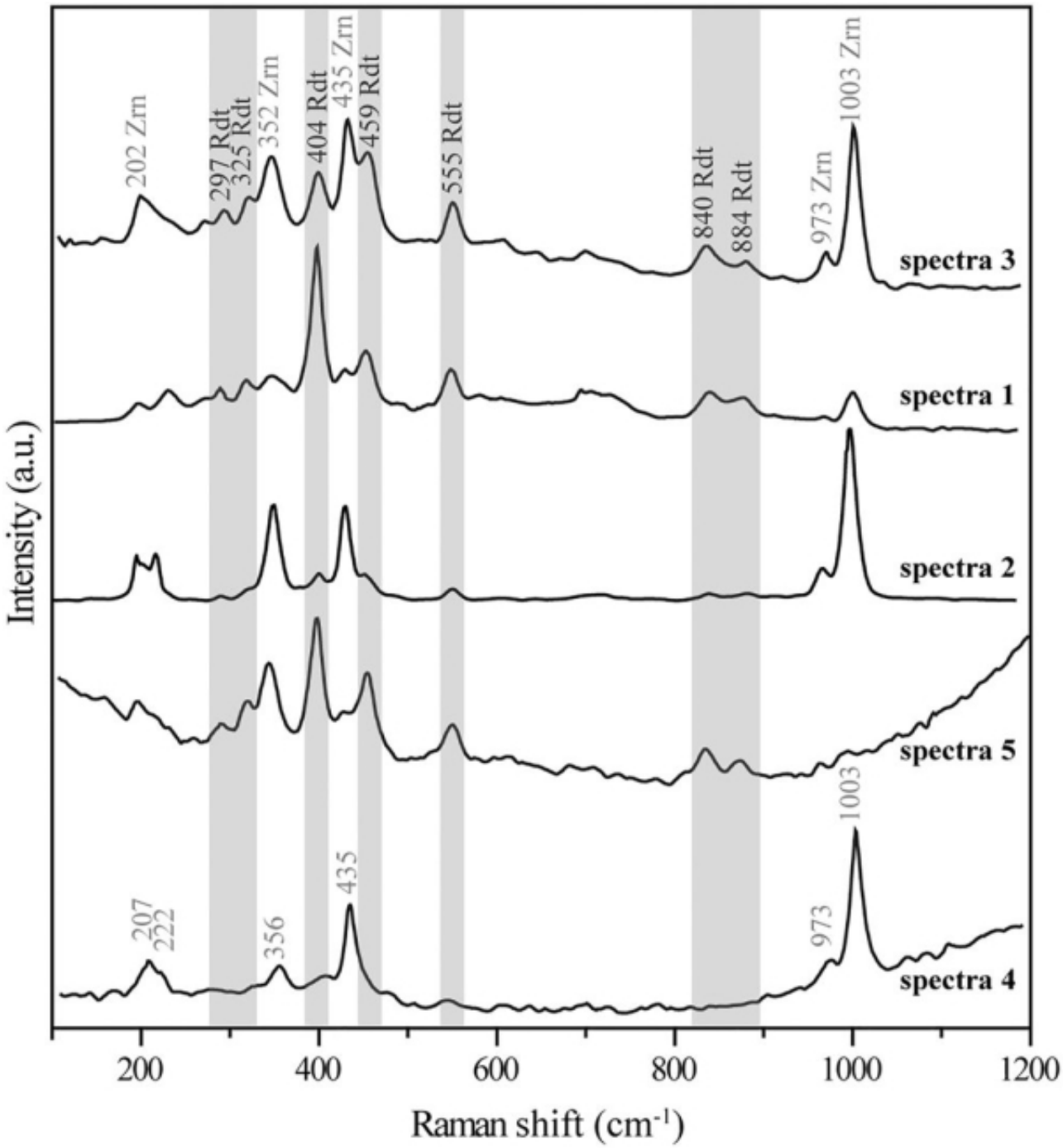


图2.雷锆石（Rdt）和锆石（Zrn）的激光拉曼谱，分析位置见图1

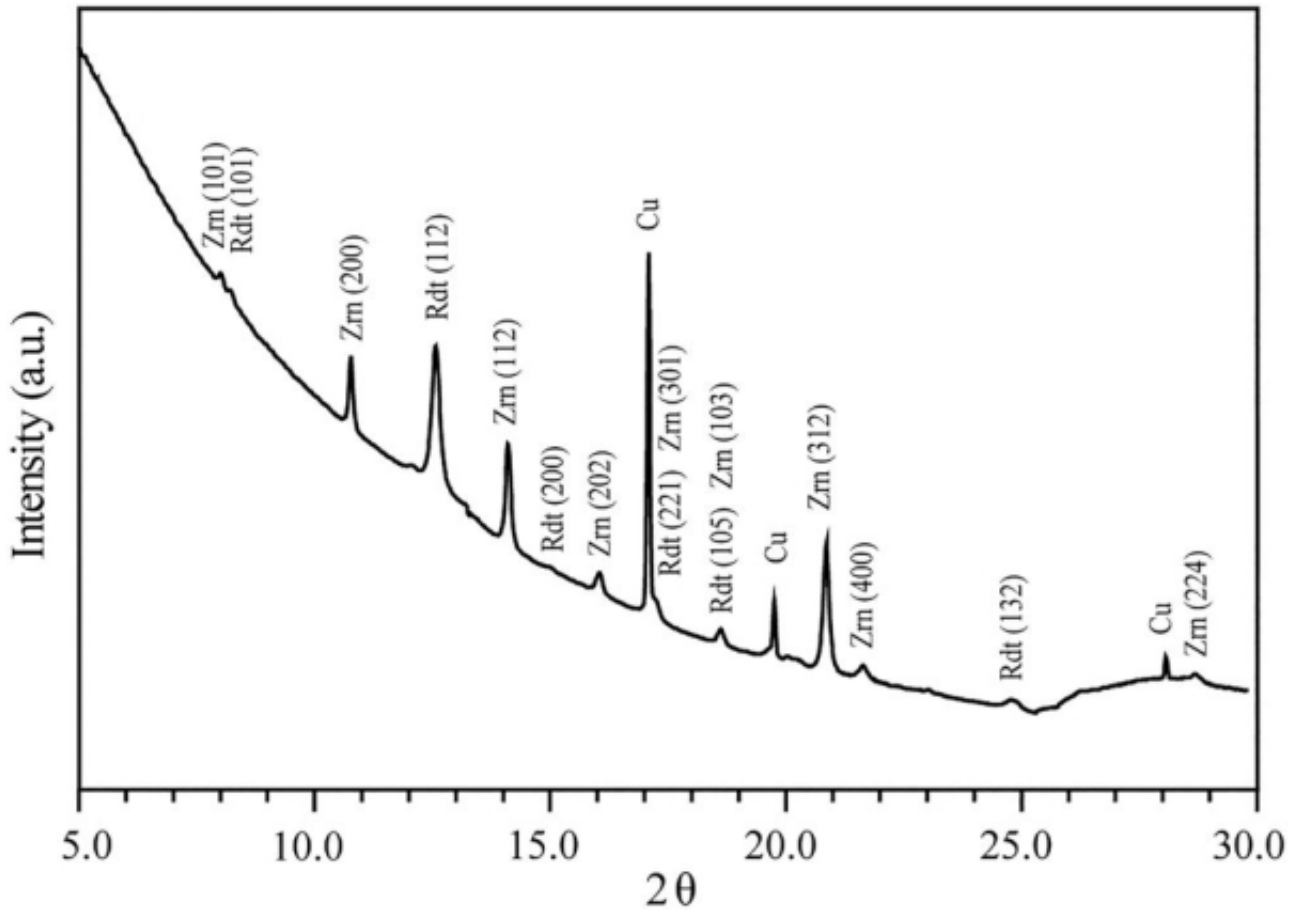


图3.雷锆石-锆石颗粒（C-13）的同步辐射x-射线衍射结果。Cu为铜网，Rdt为雷锆石，Zrn为锆石

研究团队单位：地质与地球物理研究所

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转发