
海洋所等在利用NbTa分异揭示弧岩浆演化研究中获得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13013.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！

近日，中国科学院海洋研究所张国良团队在Journal of Geophysical Research: Solid Earth上，在线发表题为Genesis of intermediate and silicic arc magmas constrained by Nb/Ta fractionation

的研究论文。该研究是关于Nb/Ta分异规律约束弧岩浆成因的最新成果，对理解板块俯冲有关的富硅弧岩浆形成及陆壳增生机制具有重要意义。

弧岩浆结晶分异作用被认为是形成陆壳和富硅岩浆的重要方式之一，然而，对于“幔源玄武质岩浆向长英质转变主要发生在角闪石的稳定域还是石榴石稳定域”这一问题仍存在争议。弧岩浆的演化常伴随Nb/Ta降低，目前已有研究认为，低Mg#角闪石或金红石的分离结晶会导致岩浆Nb/Ta比值降低。金红石形成于高压环境中，常与石榴石伴生。因此，厘清弧岩浆Nb/Ta降低的诱因，可能解决其化学成分由玄武质向长英质转变发生深度的问题。

该研究由海洋所张国良团队与中科院广州地球化学研究所合作开展，针对前人实验温度（> 1000 °C）通常高于弧岩浆演化温度的不足，研究团队开展了850-1000 °C温度下金红石对Nb/Ta分异效应的高温高压实验研究。通过测定高温高压实验对矿物/熔体分配系数，结果显示，Ta相对Nb在金红石中更相容，不支持“金红石引起岩浆Nb/Ta降低”的推论（图1，图2）。此外，结果还表明，金红石平衡结晶（≥ 900 °C）会导致岩浆Nb/Ta升高，而非平衡结晶（如850 °C，金红石结晶于发生过Nb/Ta扩散分异的岩浆，且金红石结晶后与整体岩浆体系未能达到分配平衡）会使岩浆Nb/Ta降低（图1）。在上述研究结果的基础上，研究人员还统计了大洋岛弧、年轻陆弧、成熟陆弧岩浆的Nb/Ta和Dy/Yb数据等，发现Nb/Ta和Dy/Yb呈正相关性，这进一步指示是角闪石分离结晶对弧岩浆Nb/Ta变化起控制作用（图3）。尽管实验结果表明，低温条件下Nb/Ta在熔体中的扩散分异可以结晶出Nb/Ta值高于整体熔体的金红石，但在真实的岩浆结晶过程该机制并未发生，这可能是由于金红石结晶缓慢或金红石与岩浆共存的时间足够长，使Nb和Ta在金红石-岩浆间遵循平衡分配的原则。研究人员认为，幔源岩浆的化学成分由玄武质向长英质转变主要发生在角闪石的稳定域。

该研究对揭示弧岩浆结晶分异深度、矿物组合等规律、弧岩浆成因、及其对陆壳增生贡献等具有重要意义。海洋所博士后陈伟为论文第一作者，张国良为论文通讯作者。研究得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

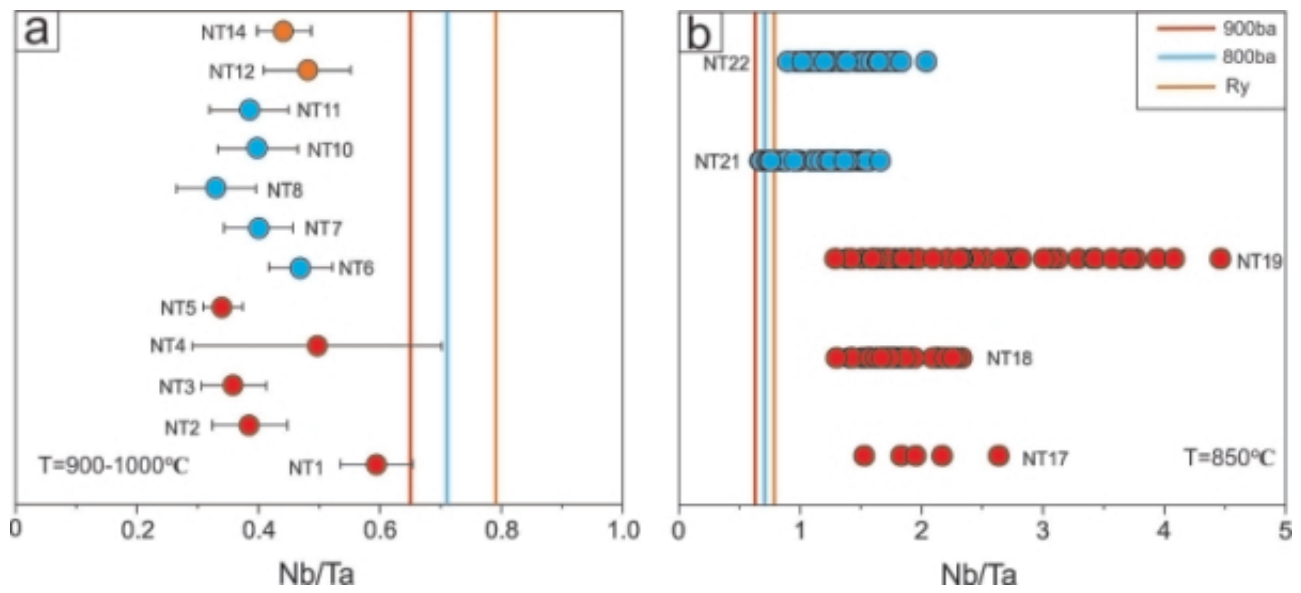


图1.金红石平衡条件 (a) 与非平衡条件下Nb/Ta值与初始物对比 (注：非平衡结晶可以形成金红石中高Nb/Ta特征)

图2.平衡实验中Nb、Ta在金红石/熔体中的分配系数

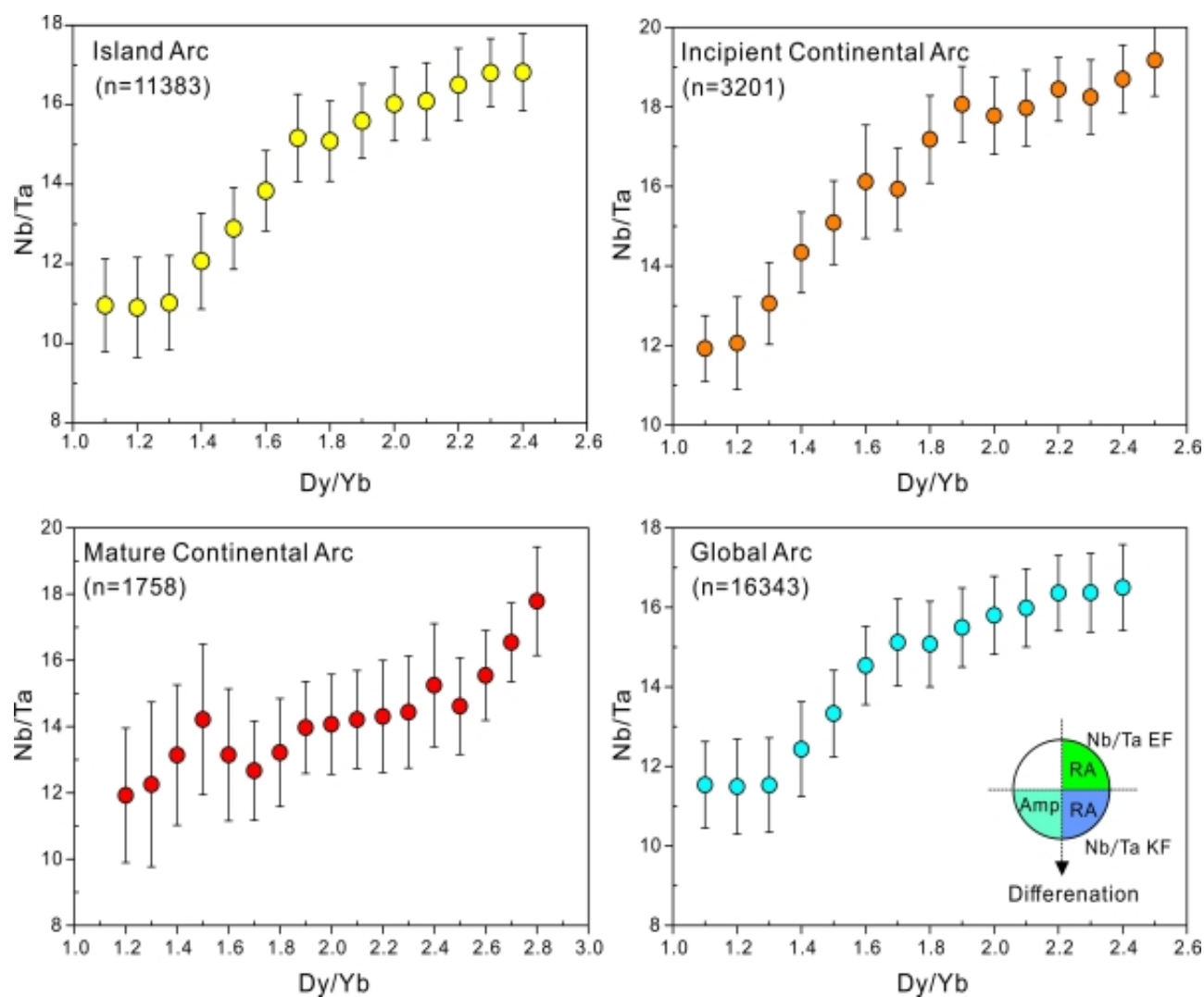


图3.全球弧岩浆Nb/Ta与Dy/Yb相关图解 (Nb/Ta比值变化与Dy/Yb相关度较高,显示角闪石分离结晶的影响)

研究团队单位：海洋研究所

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](https://www.iikx.com)转发