
海洋所研究揭示弧前蛇纹岩可以俯冲进入弧下地幔

作者：writer 来源：中国科学院

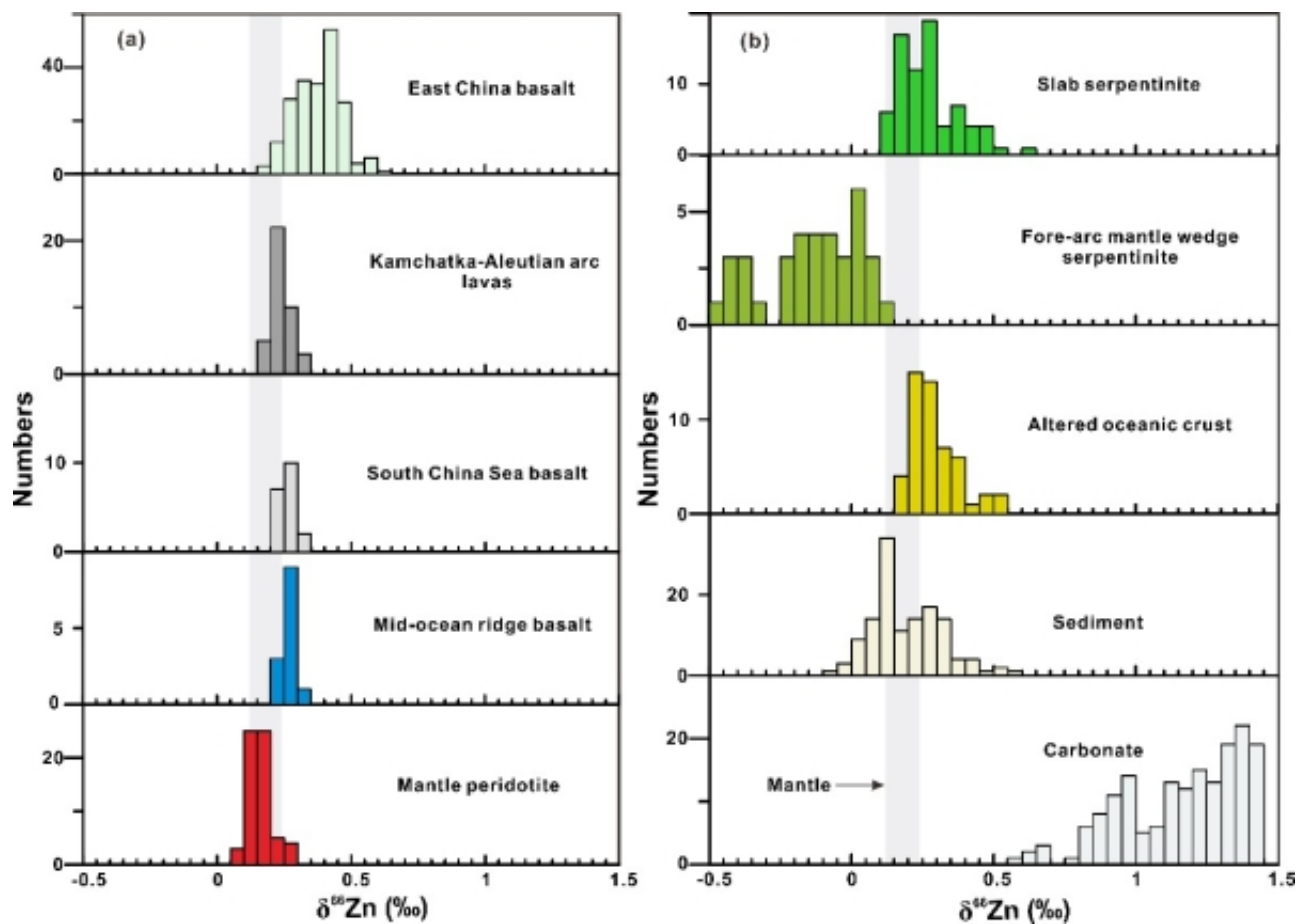
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16641.html>

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！

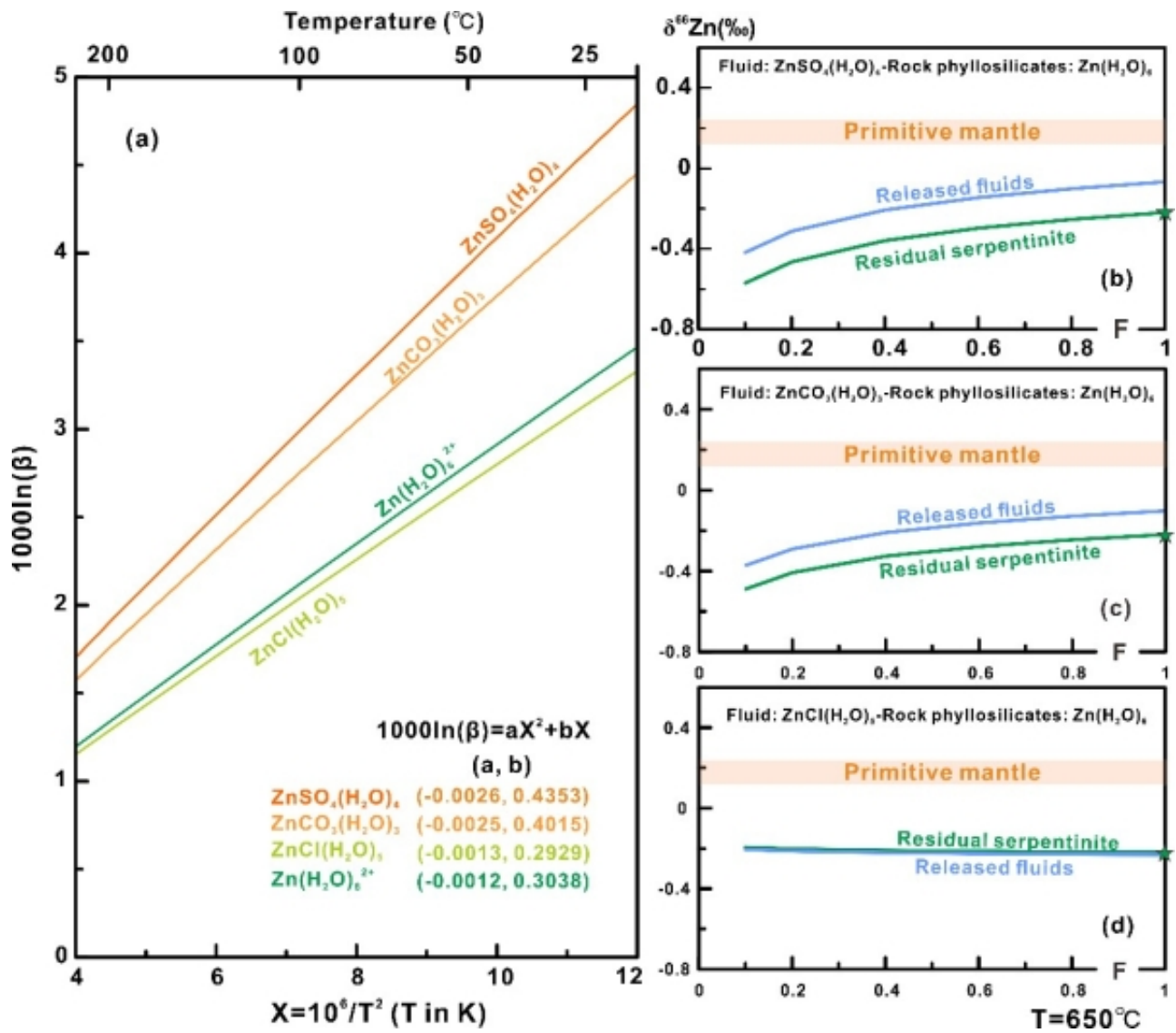
近日，国际地学期刊Journal of Geophysical Research: Solid Earth

在线刊发了中国科学院海洋研究所曾志刚团队与天津大学陈玖斌团队关于西太平洋俯冲带火山岩锌同位素组成及其对壳幔物质循环指示的最新研究成果，为区分板块和地幔楔蛇纹岩流体对岛弧岩浆活动的影响提供了有效手段，对理解蛇纹岩在俯冲带物质循环方面的作用具有重要意义。

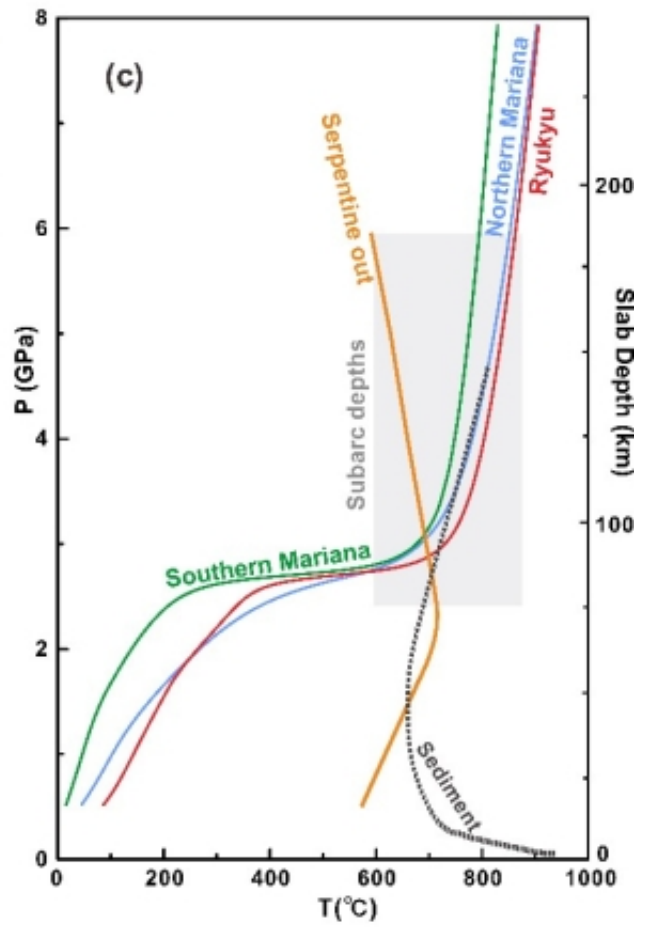
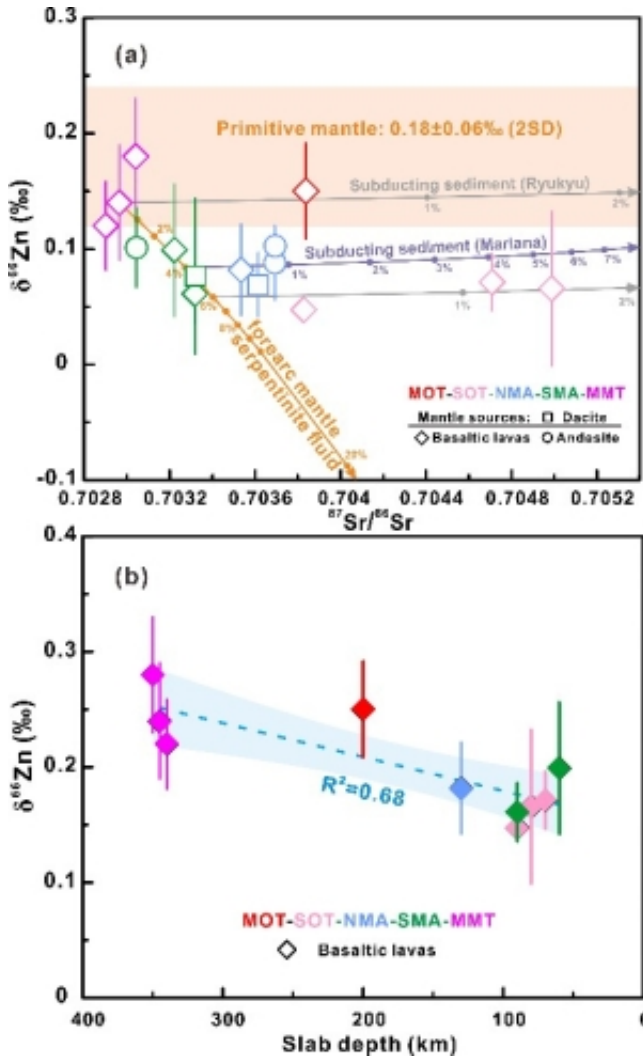
蛇纹岩由地幔橄榄岩发生低温热液蚀变形成，在俯冲带分布于俯冲板片底部岩石圈地幔（板片蛇纹岩）和俯冲板片上覆弧前地幔楔（地幔楔蛇纹岩）。通常均包含大量的水（> 13 wt.%）、流体活动性元素（Cs、Rb、Sr、Ba、Pb和Li等）以及重硼（B）同位素等特征。因此，利用传统地球化学方法难以区分这两种不同来源的蛇纹岩流体对岛弧岩浆的影响。近年来，随着金属稳定同位素的发展，不同端元的锌（Zn）同位素组成特征已得到很好的限定。综合前人数据，团队研究发现板片蛇纹岩和弧前蛇纹岩存在截然不同的Zn同位素组成，结合已有第一性原理理论计算值评估了弧前蛇纹岩在弧下深度脱水过程中与不同流体之间的Zn同位素平衡分馏系数及其释放流体的Zn同位素组成。结果表明，弧前蛇纹岩脱水释放的流体相对地幔楔具有显著低的Zn同位素组成。因此，弧前蛇纹岩流体交代地幔楔理论上会造成岛弧岩浆Zn同位素组成偏轻。为了验证这一科学推论，团队分析了马里亚纳和琉球岛弧对应不同板片深度的火山岩样品。结果显示，马里亚纳岛弧和冲绳海槽南部火山岩样品Zn同位素组成比洋中脊玄武岩（MORB）低，而马里亚纳海槽和冲绳海槽中部火山岩Zn同位素组成与MORB一致，且 ^{66}Zn 与流体活动性指标（ $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 和 Ba/La ）以及板片俯冲深度具有很好的相关性。多元混合模拟结果表明，约2%-6%的弧前蛇纹岩流体加入到冲绳海槽南部和马里亚纳岛弧地幔楔。由于弧后盆地火山岩对应的俯冲板片深度大于200 km，蛇纹岩已经在弧下深度完全分解，因此，未受蛇纹岩流体的影响表现出类似MORB的Zn同位素的特征。此外，琉球岛弧和马里亚纳岛弧北部俯冲带热结构相对较热，沉积物在弧下深度可以发生部分熔融，所以冲绳海槽和马里亚纳岛弧北部火山岩地幔源区还受到1%-2%沉积物熔体的交代。该项研究表明Zn同位素可以有效区分板片蛇纹岩和地幔楔蛇纹岩脱水对岛弧岩浆的影响，为弧前地幔楔蛇纹岩可以被卷入俯冲通道进入弧下深度，进而脱水改造弧下地幔楔的假说提供了证据。该研究获得国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项、中科院海洋地质与环境重点实验室开放基金、山东省自然科学基金等项目联合支持。 [论文链接](#)



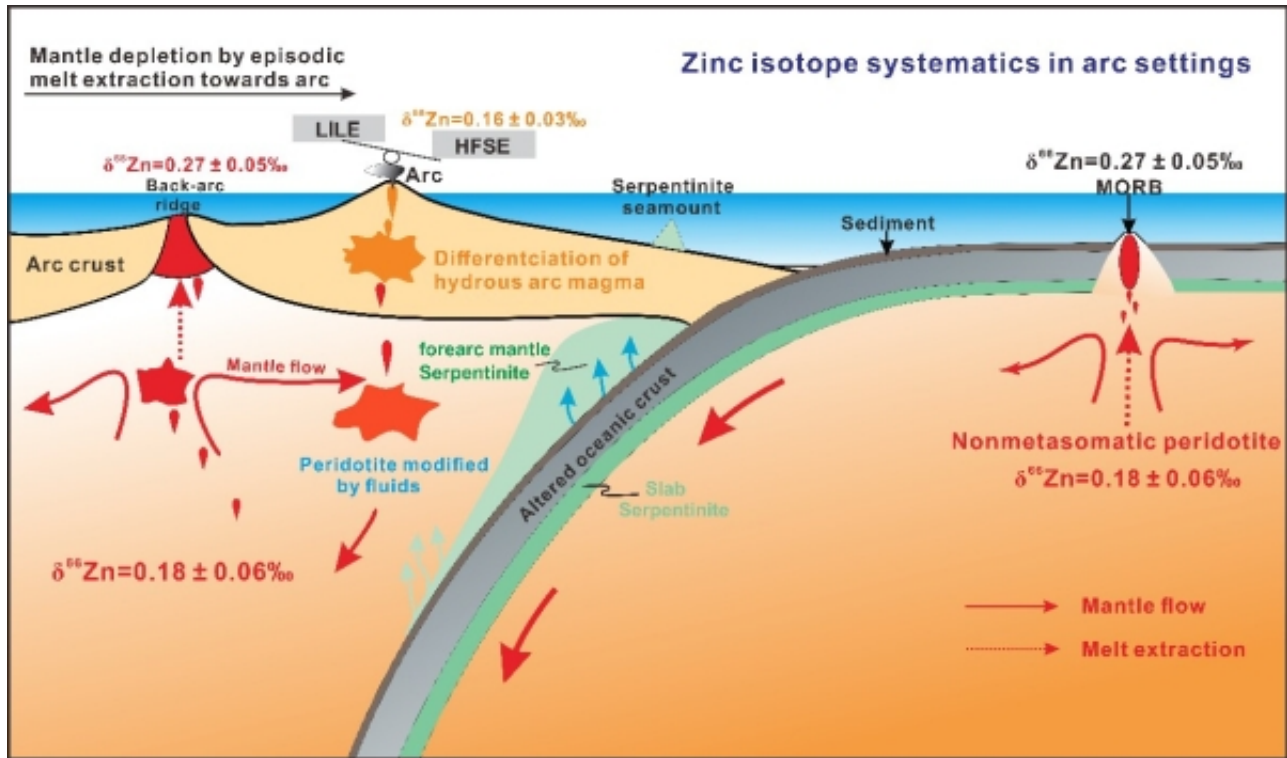
不同岩石 (a) 及潜在的俯冲组分 (b) Zn同位素组成



Zn络合物不同温度下的简约配分函数比 (a) ; 弧前蛇纹岩脱水理论模拟 (b)



^{66}Zn 与 ^{87}Sr
 ^{86}Sr 及板片深度之间的关系 (a-b) ; 马里亚纳和琉球俯冲带热结构及蛇纹岩稳定域 (c)



弧前蛇纹岩被俯冲板块拖拽进入弧下深度释放轻Zn同位素流体交代弧下地幔楔
 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](http://www.iikx.com)转发