

# 海洋所揭示西南马里亚纳岛弧岩浆与构造演化历史

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22801.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！

## 海洋所揭示西南马里亚纳岛弧岩浆与构造演化历史

。近日，中国科学院海洋研究所张国良课题组主导的西南马里亚纳岛弧构造、形成时代和岩浆作用研究取得新进展。该团队基于西南马里亚纳岛弧火山岩和变质岩地球化学和年代学，揭示了卡洛琳洋底高原对西南马里亚纳岛弧在岩浆和构造演化方面的重要影响。相关研究成果发表在《深海研究》（Deep-Sea Research Part I）上。

洋底高原随着大洋板块运动至俯冲带时，或对俯冲带边界形态、岛弧构造演化产生重要影响，并引起大规模变质和岩浆活动。该团队通过“发现”号无人缆控潜水器在马里亚纳岛弧最南端的弧前区（图1）获得了火山岩和变质岩样品（图2）。这些火山岩和变质岩是探讨洋底高原特殊与俯冲带相互作用机制的理想对象，可能记录了卡洛琳洋底高原与西南马里亚纳岛弧的形变和演化历史。

研究表明，该区变质岩样品主要为绿片岩相变质岩，原岩为低硅玻安岩，具有高硅高镁、低钛，且轻稀土元素十分亏损的特征（图3）。玻安质绿岩的全岩K-Ar和磷灰石原位U-Pb测年显示变质年龄分别为 $24.50 \pm 0.77$  Ma（百万年）和 $23.9 \pm 3.6$  Ma（图4），指示卡洛琳洋底高原的碰撞引起的区域变质时间。火山岩样品为拉斑玄武岩，具有Nb、Zr、Hf和Ti的负异常。轻稀土元素极其亏损、高V/Ti和低Yb/V等结果指示，该火山岩具有类似弧前玄武岩的地球化学特征（图3）。根据火山岩斜长石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 测年，这些火山岩年龄为 $18.76 \pm 0.79$  Ma和 $16.89 \pm 0.70$  Ma（图4）。火山岩明显产生于上述玻安岩变质事件之后，代表构造后期的岩浆作用。

上述研究表明，卡洛琳洋底高原与马里亚纳岛弧的相互作用至少起始于~24Ma，或对塑造现代西南马里亚纳的超大海沟水深和岛弧构造形态起到重要作用（图5）。现代西南马里亚纳岛弧狭窄的沟弧距可能与卡洛琳洋底高原的到来有重要关系，洋底高原导致碰撞和缓慢俯冲，致使该区弧前出现大量变质岩，在很大程度上抑制了西南马里亚纳岛弧岩浆的产率。类似弧前玄武岩的岛弧火山岩（~18Ma）出现，可能与洋底高原引起的俯冲减速和板片断离有关。卡洛琳洋底高原的到来重塑了菲律宾海板块和卡洛琳板块的边界形态，助力了菲律宾海板块的顺时针旋转，并引起了帕里西维拉海盆扩张方向的改变。

该研究厘定了西南马里亚纳岛弧的形成年代和构造演化历史，揭示了卡洛琳洋底高原俯冲对西南马里亚纳俯冲带构造演化的影响，对于剖析洋底高原与俯冲带相互作用的板块动力学机制具有重要意义。研究工作得到中科院战略性先导科技专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金等的支持。美国休斯敦大学的科研人员参与研究。

论文链接

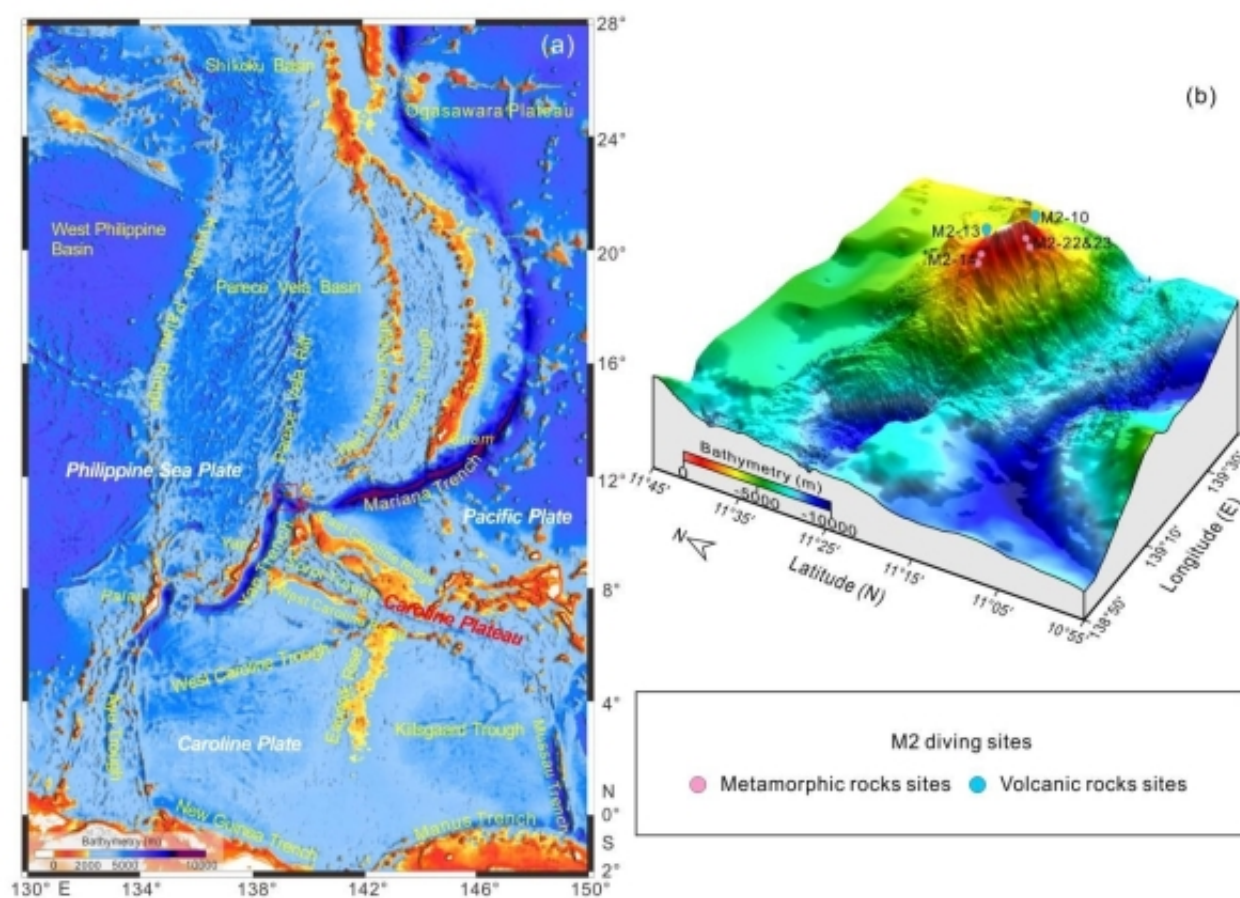


图1.西太平洋海底地形和构造背景示意图 (a)；马里亚纳俯冲带最南端的弧前区M2站位的火山岩和变质岩样品采样位置图 (b)。

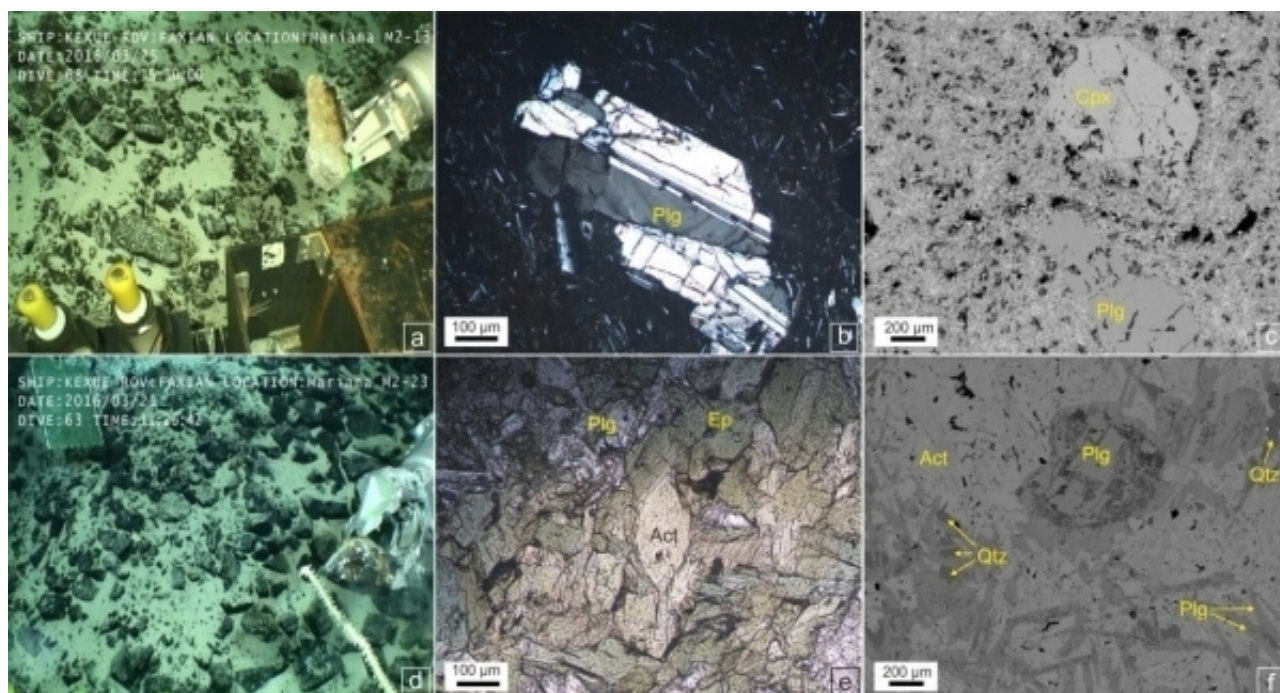


图2.火山岩样品（a-c）与变质岩样品（d-f）的海底采样、微区矿物组成和背散射照片。

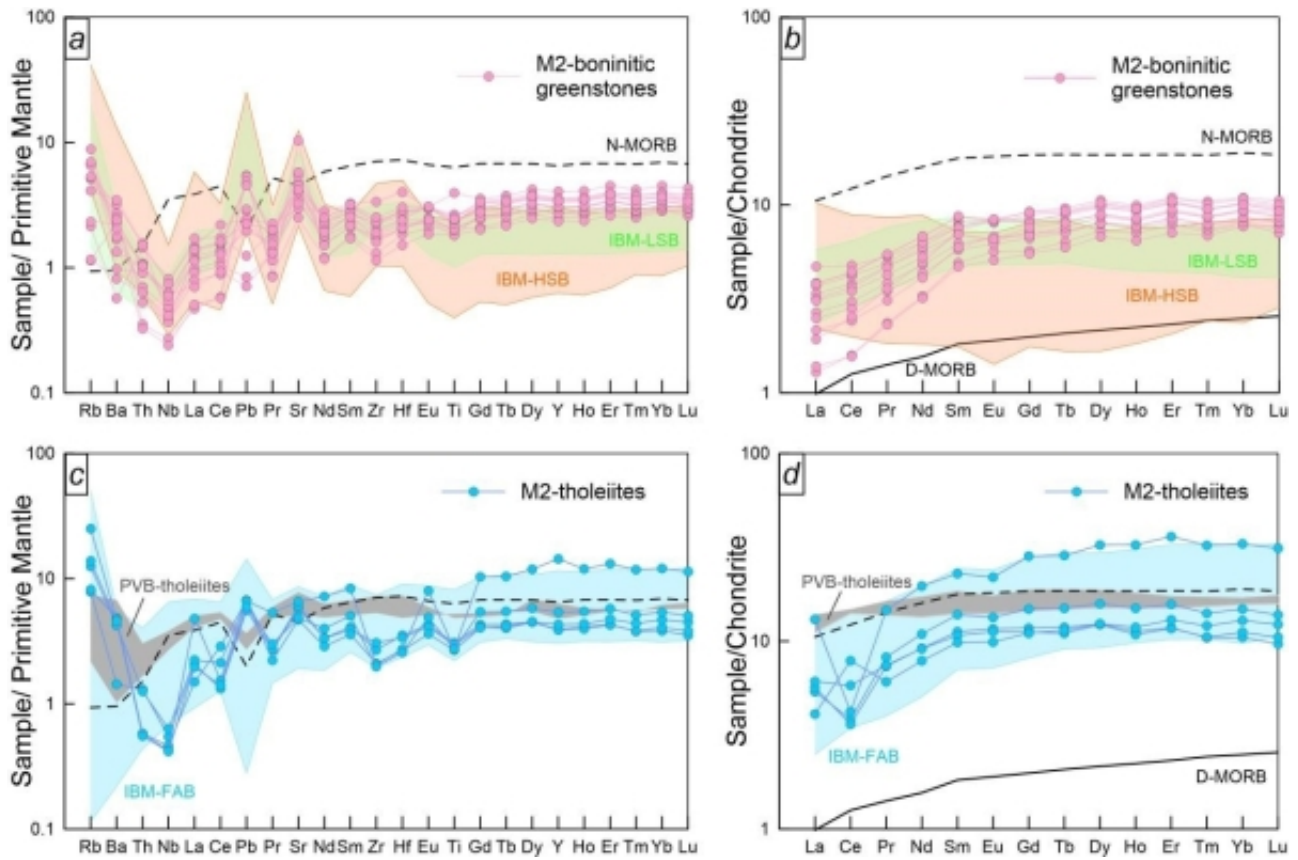


图3.马里亚纳俯冲带最南端M2站位的和玻安质绿岩（a-b）和火山岩样品（c-d）的微量元素蛛网图和稀土元素配分形式图。



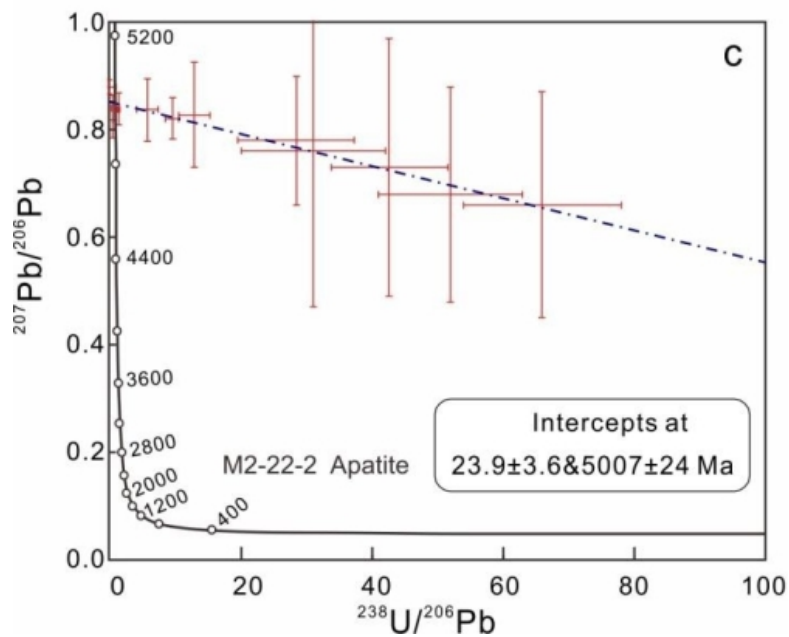
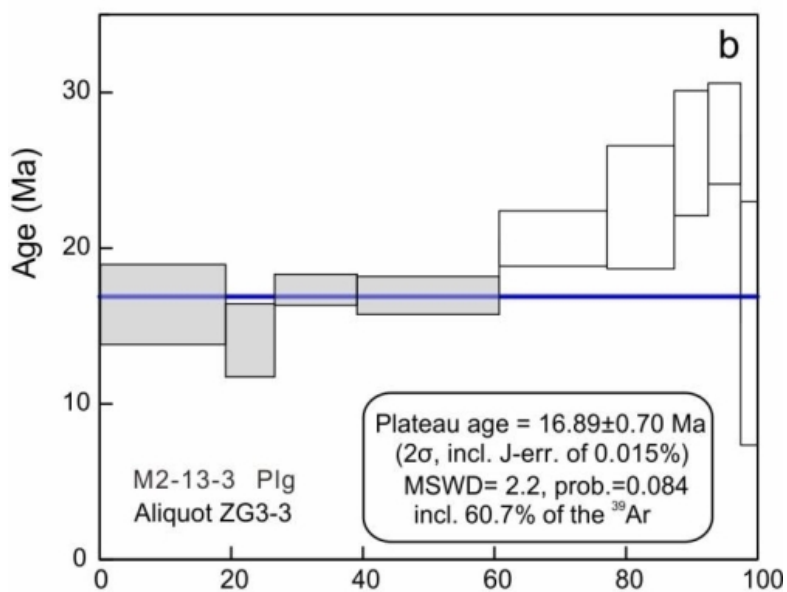
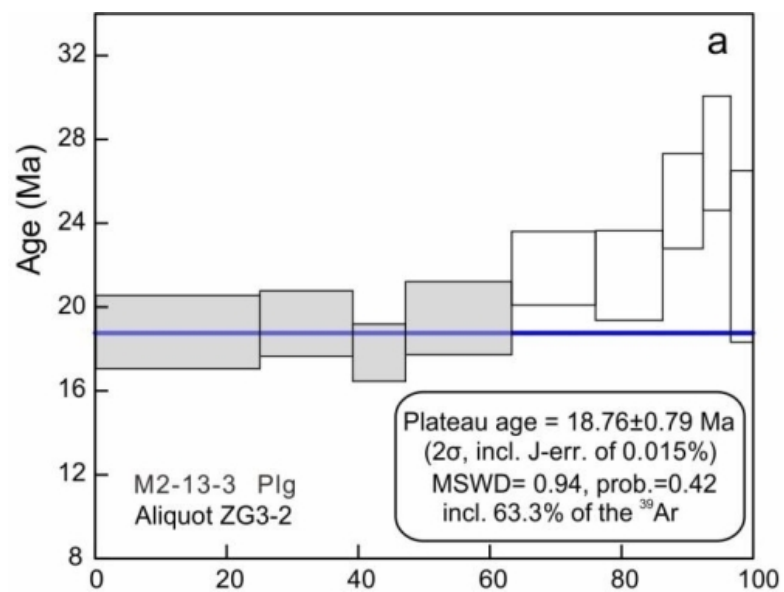


图4.火山岩样品（M2-13-3）的斜长石Ar-Ar定年结果（a-b）；变质岩样品（M2-22-2）的磷灰石U-Pb定年结果（c）。



图5.西南马里亚纳俯冲带的构造演化模型：碰撞前阶段（a）、碰撞阶段（b-c）与碰撞后阶段（d-e）。

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