

# 广州地化所在俯冲古特提斯板块和峨眉山幔柱相互作用研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13638.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！

地球物理证据证明现今俯冲的大洋板块与地幔柱能够发生相互作用，这一过程具有重要地质与地球物理意义，对地球动力学具有指示意义。然而，古板块俯冲与地幔柱相互作用的机理与过程仍存在争议。

中国科学院广州地球化学研究所研究员夏小平团队博士徐健通过对中国云南元阳县峨眉山大火成岩省两大深成花岗岩侵入体的原位微区锆石Hf-O同位素和U-Th-Pb定年，以及全岩主微量元素、Sr-Nd-Hf同位素等地球化学特征分析，为晚二叠世俯冲古特提斯洋板块与峨眉山幔柱相互作用提供了证据。这两大深成侵入体出露于峨眉山火成岩省中带哀牢山构造带的变质杂岩体中(图1)，分别为晚二叠世和早三叠世的A型花岗岩，主要由石英、碱性长石、斜长石、角闪石、黑云母以及锆石和含Fe-Ti氧化物组成。两个花岗岩深成侵入体的SIMS锆石U-Pb年龄分别为晚二叠纪( $259 \pm 3$  Ma)和早三叠纪( $248 \pm 2$  Ma) (图2A-B)，与峨眉山主要岩浆作用(约260 Ma)同时期或稍年轻。它们的主、微量元素和矿物学显示出典型的A型花岗岩特征：高全碱(7.93-9.68 wt%)、高HFSE(如Zr、Nb、Ta)含量、高 $\text{FeO}^T/(\text{FeO}^T + \text{MgO})$  (0.87-0.98)、显著亏损Eu、Sr和Ba、高Ga/Al (3.67-5.06)和透长石的出现。元阳A型花岗岩具有低Y/Nb (<1.2)、Yb/Ta (<2.0)、高 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_i$ ，与峨眉山大火成岩省高Ti玄武岩相似，高Nb/Th(>3.0)比值与地幔柱源区岩浆相似，接近零的 $\epsilon_{\text{Nd}(t)}$  (晚二叠纪：

-0.83 -- -0.13，早三叠纪：-0.15 - +0.16)和亏损 $\epsilon_{\text{Hf}(t)}$

(晚二叠纪：+2.71 - +3.39，早三叠纪：+2.62 - +3.55

)较好地与峨眉山玄武岩重叠，因此其源区可能有峨眉山幔柱物质的参与；原位微区锆石Hf-O同位素分析显示异常低 $\delta^{18}\text{O}$  (晚二叠纪：0.2-2.0‰，早三叠纪：3.2-4.8‰) (图2)、正的 $\epsilon_{\text{Hf}(t)}$  (晚二叠纪：1.6-7.0，早三叠纪：3.9-8.8) (图2)，暗示了元阳A型花岗岩的源区有不同比例的热液蚀变洋壳的参与。科研人员通过对受海水蚀变大洋下地壳的年轻辉长岩与地幔柱来源洋岛玄武岩进行Hf-O同位素二元混合模拟(图3)，结果表明形成晚二叠纪、早三叠纪A型花岗岩分别需要80%-90%和30%-40%的高温热液蚀变洋壳的参与。

该研究首次报道了元阳晚二叠纪和早三叠纪低 $\delta^{18}\text{O}$ 值的A型花岗岩，并提出扬子板块西部古特提斯洋壳与地幔柱相互作用的地球动力学模型(图4)。该模型认为蚀变古特提斯洋壳向东俯冲到华南板块之下的上地幔，临近的峨眉山幔柱可能快速挟带和吸收再循环的岩石圈碎片物

质到浅层地幔，保存了锆石低  $\delta^{18}\text{O}$  同位素特征，随后形成的混合源减压部分熔融形成了低  $\delta^{18}\text{O}$  同位素A型花岗岩的母岩。地幔柱与俯冲板片的相互作用模型解释了峨眉山大火成岩省物质(尤其氧同位素)组成的不均一性。相关研究成果发表在 *GSA Bulletin* 上，研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究项目和国家重点研发计划的支持。[论文链接](#)

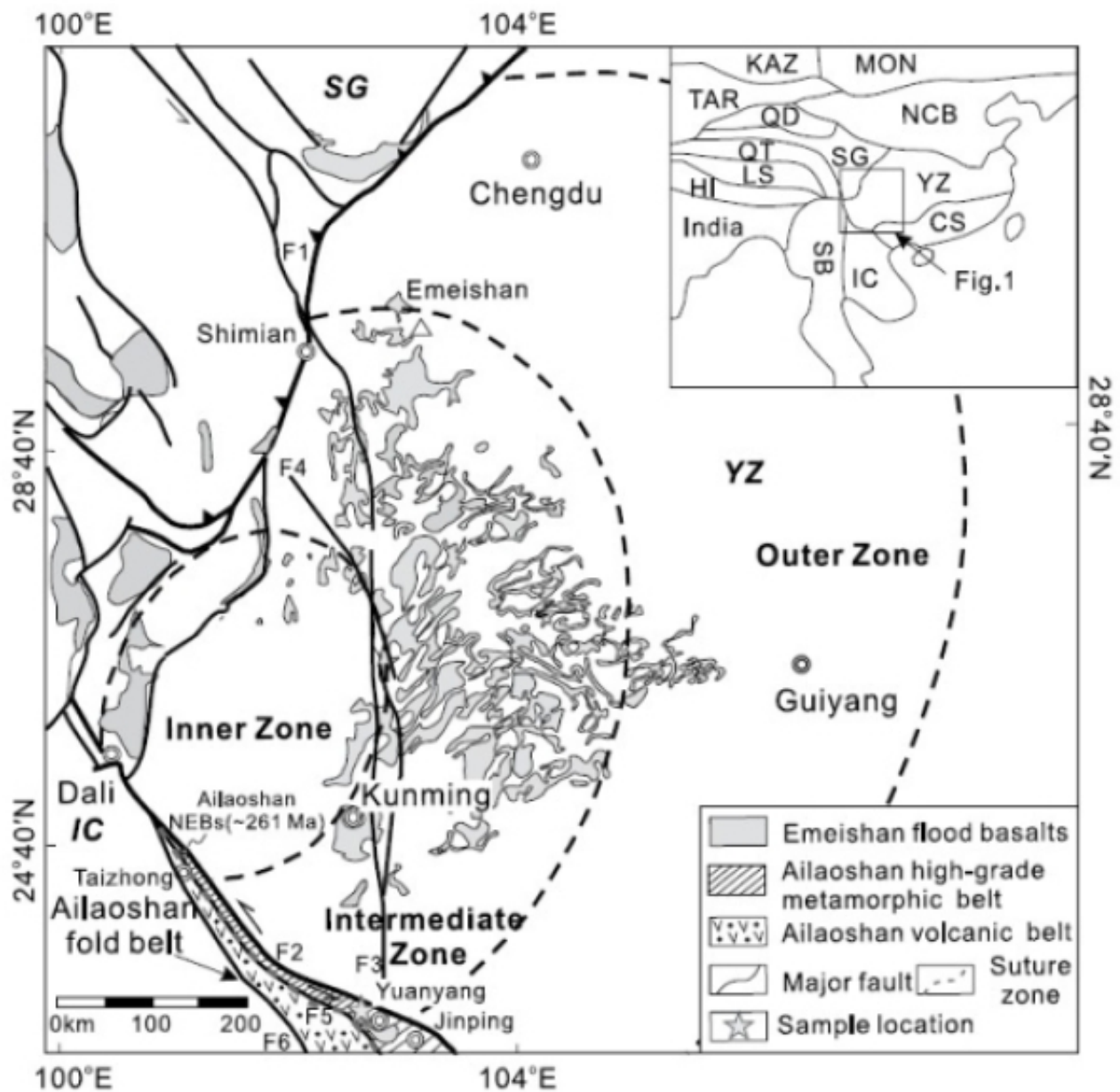


图1.峨眉山大火成岩省及其相邻区域的主要地体和峨眉山溢流玄武岩的地质简图

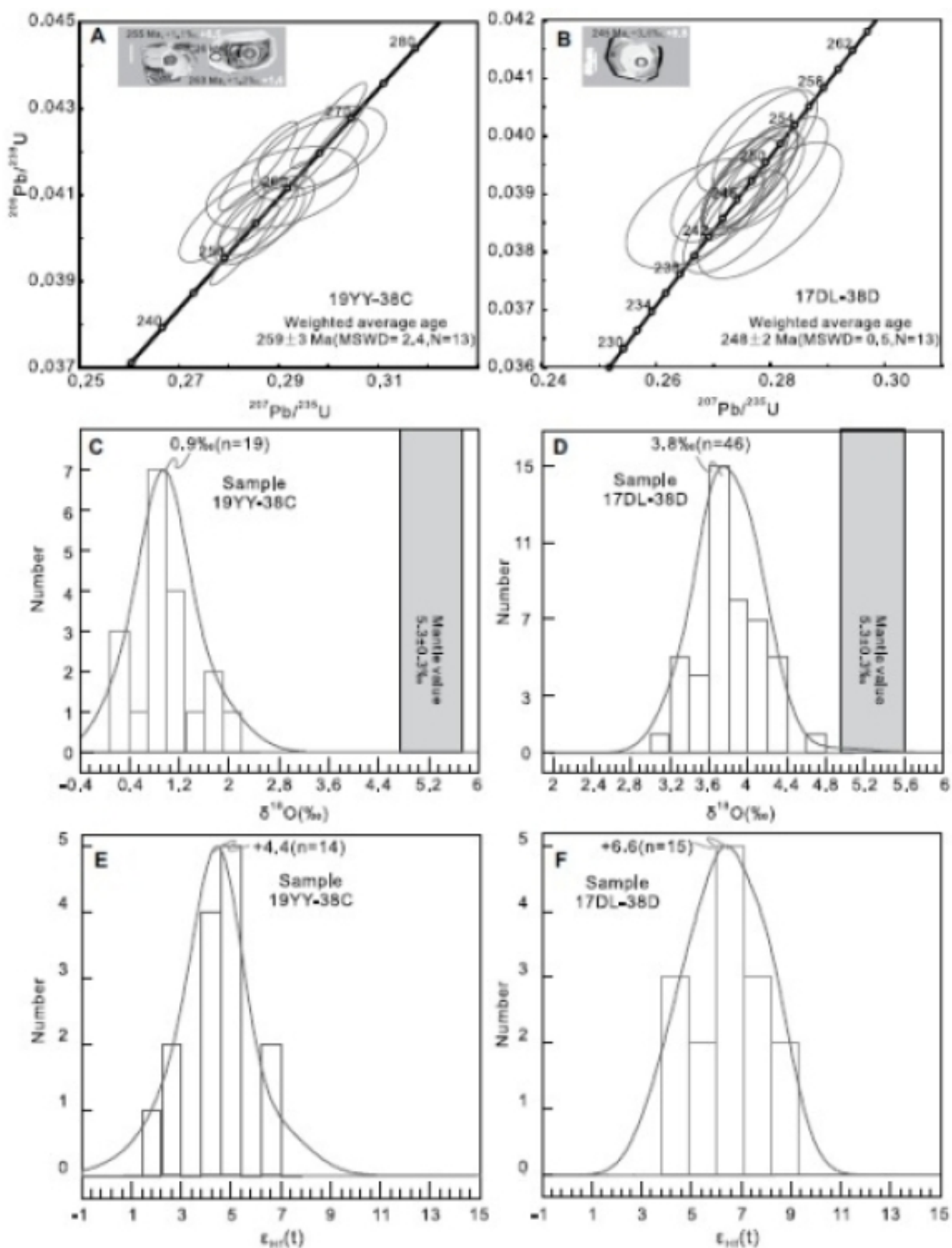


图2  
元阳  
晚二叠、早  
三叠A型花岗岩SIMS锆  
石U-Pb谐和年龄与典型CL图像(A-B)、SIMS锆石  $\delta^{18}\text{O}$ 直方图(C-D)、锆石  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 值

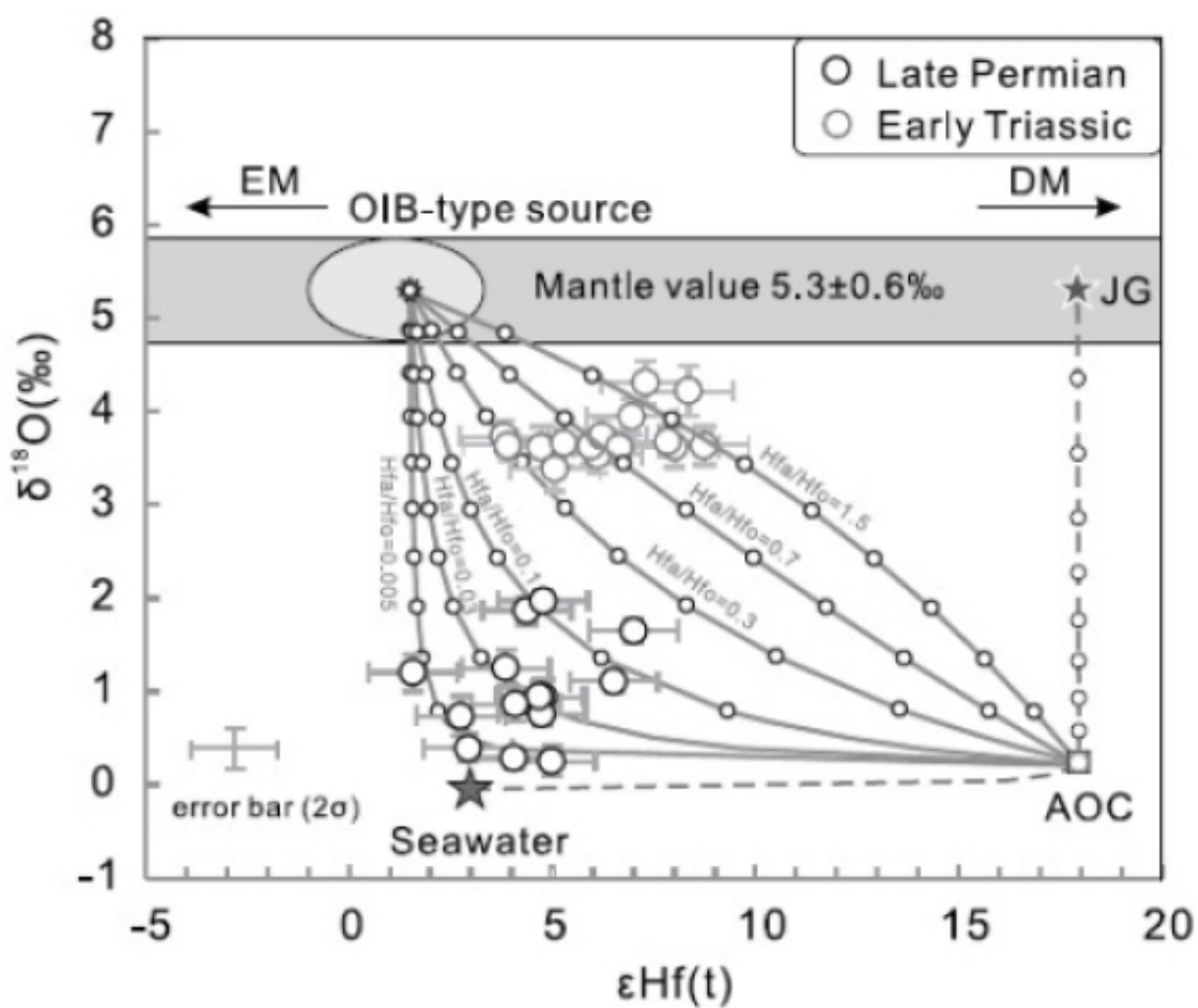


图3.锆石  $\epsilon_{\text{Hf}(t)}$ - $\delta^{18}\text{O}$  二元混合模拟图 (AOC-蚀变大洋壳源熔融; JG-年轻辉长岩)

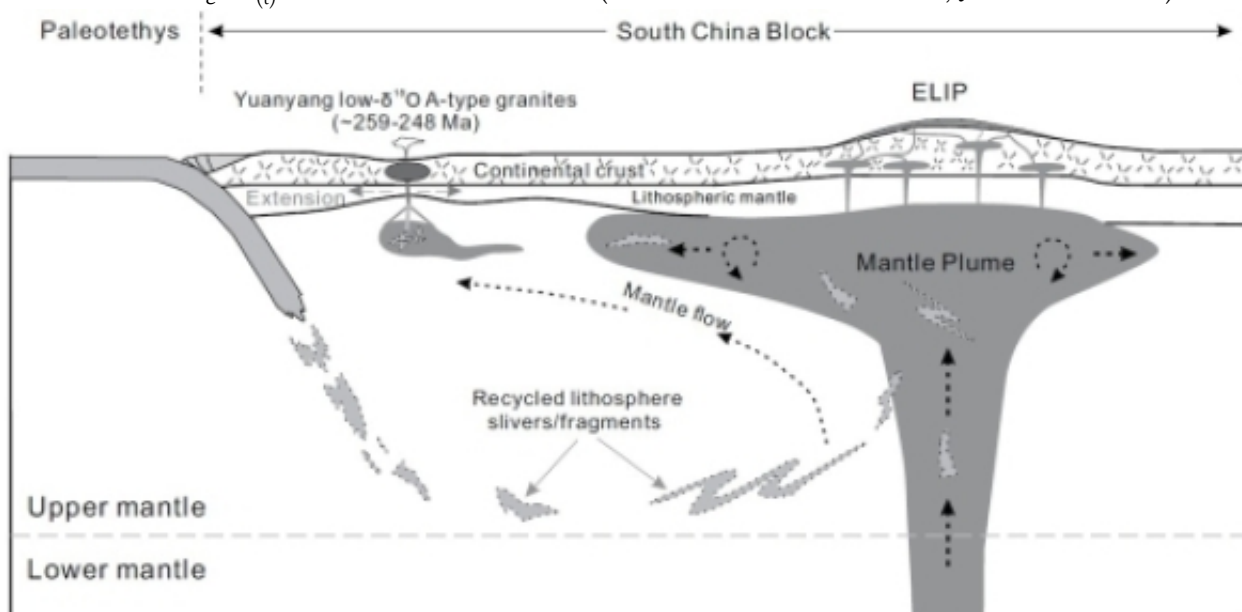


图4.构造模型示意图-俯冲古特提斯板块与峨眉山幔柱相互作用  
研究团队单位：广州地球化学研究所

---

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