
地质地球所等揭示藏南中新世加厚地壳熔融及其对喜马拉雅淡色花岗岩成因的制约

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10405.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！

渐新世-中新世是青藏高原形成和演化的重要时期，基本奠定了高原现今的整体格局。青藏高原南部初始碰撞后消失的岩浆活动在该时期变得活跃，拉萨地块、雅鲁藏布缝合带和喜马拉雅地区均广泛发育岩浆岩。这些岩浆岩在形成时间上具有较好的关联性，但是在岩石类型和地球化学组成上却差异明显。雅鲁藏布缝合带北侧的拉萨地块以发育超钾质岩石和钙碱性埃达克质岩石为主，分别来自于交代岩石圈地幔和加厚下地壳的熔融，岩浆形成过程中存在地幔热源和物源的重要贡献；缝合带南侧的喜马拉雅地区则主要发育淡色花岗岩岩浆活动。传统观点认为喜马拉雅淡色花岗岩来自于变沉积岩的部分熔融，可以作为S型花岗岩（源岩为沉积岩）的典型代表，并且淡色花岗岩形成和喜马拉雅造山过程中不存在地幔的贡献。为什么已经碰撞拼合三十个百万年后，这些空间上紧密相邻地区的岩石类型和深部动力学过程具有如此明显的差异？或者，喜马拉雅淡色花岗岩由于经历了强烈的岩浆演化和地壳混染，已经不能代表原始岩浆性质，因此也难以准确反映深部动力学过程。岩浆从源区熔融到地壳浅部就位过程中具有不同的熔体运移方式，其中以脉状形式上升的岩浆具有更快的运移速率和更低的岩浆演化-地壳混染程度，岩脉可能更好地反映原始岩浆性质和源区特征。因此，中国科学院地质与地球物理研究所岩石圈演化国家重点实验室副研究员纪伟强与合作者选择青藏高原南部地区（拉萨地块南缘-雅鲁藏布缝合带-喜马拉雅地区）广泛分布的岩脉作为研究对象（图1），开展了详细的野外地质、年代学、岩石学和地球化学研究，取得了如下几方面认识：

（1）青藏高原南部地区岩脉的岩石类型包括云煌岩、细晶岩、花岗闪长斑岩和花岗斑岩等多种类型。云煌岩主要呈南北向延伸，并具有高的侵位角度，与该时期南北向正断层的发育特征一致。花岗闪长斑岩和花岗斑岩脉主要呈东西向延伸，多顺层侵位于不同时期地层中。细晶岩脉的野外产状具有较大变化。锆石、榍石和独居石原位U-Th-Pb同位素定年结果表明，这些岩脉都形成于中新世中期（16-11Ma）。

（2）拉萨地块南缘和缝合带内的云煌岩和花岗闪长斑岩分别具有超钾质和钙碱性埃达克质地球化学组成，与拉萨地块该时期两类岩石特征相似（图2）；细晶岩脉具有介于两者之间的组成特征，为两种源区或岩浆共同作用的结果。这表明该时期拉萨地块和雅鲁藏布缝合带深部动力学过程相似，都经历了交代岩石圈地幔和加厚下地壳的部分熔融。

（3）喜马拉雅地区岩脉类型主要为花岗斑岩，其主量和微量元素组成均与拉萨地块中新世加厚地壳来源埃达克质岩相似，如明显的轻-重稀土分异、弱的Eu异常、高的Sr含量、高的La/Yb和Sr/Y比值（图2d和图2h）。该花岗斑岩脉可能来自于喜马拉雅地区加厚地壳的熔融，这表明中新世时期青藏高原南部地区广泛发育加厚地壳熔融事件，可能与深部俯冲的印度大陆岩石圈的移除有

关。

（4）喜马拉雅花岗斑岩具有低的初始Sr和高的初始Nd同位素组成，明显不同于淡色花岗岩，也难以通过该地区目前发现的深部地壳岩石直接熔融产生（图3a）。地球化学演化特征和数值模拟计算表明，花岗斑岩可以通过喜马拉雅地区角闪岩和亏损地幔来源物质混合熔融形成，之后通过混染喜马拉雅古老陆壳物质可以产生从岩脉到淡色花岗岩等不同同位素组成的岩石（图3b）。

因此，喜马拉雅淡色花岗岩可能不是传统上认为的变沉积岩熔融来源的S型花岗岩，而是I型花岗岩（源岩为岩浆岩）岩浆通过高度分异演化和地壳混染形成，并且淡色花岗岩形成和喜马拉雅造山过程中可能存在地幔的重要贡献。

研究成果发表于*Geochimica et Cosmochimica Acta*上。

[论文链接](#)

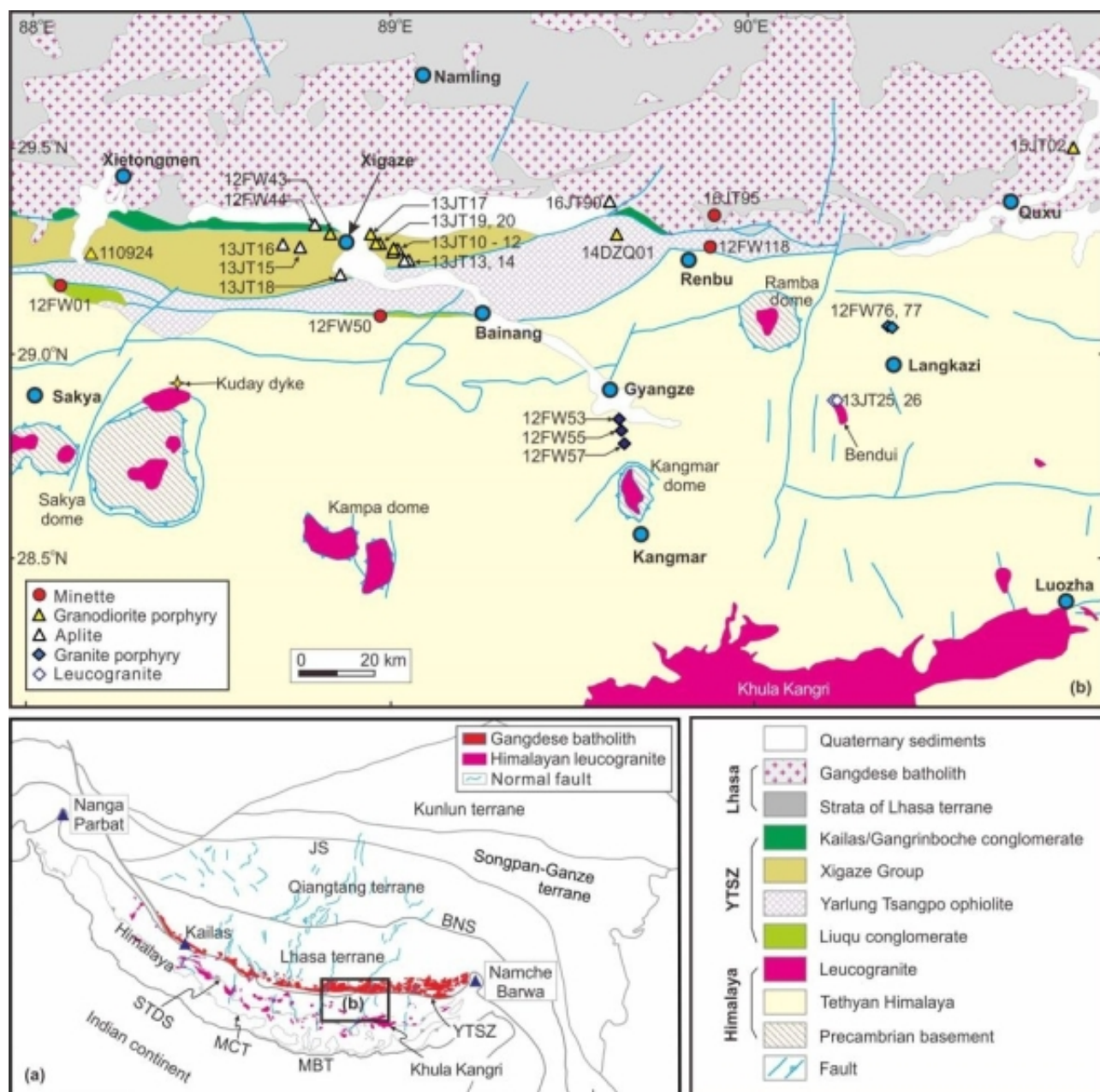


图1 青藏高原地质简图(a)和研究区采样点分布(b)。BNS：班公湖-怒江缝合带；JS：金沙江缝合带；MBT：主边界断层；MCT：主中央断层；STDS：藏南拆离系；YTSZ：雅鲁藏布缝合带

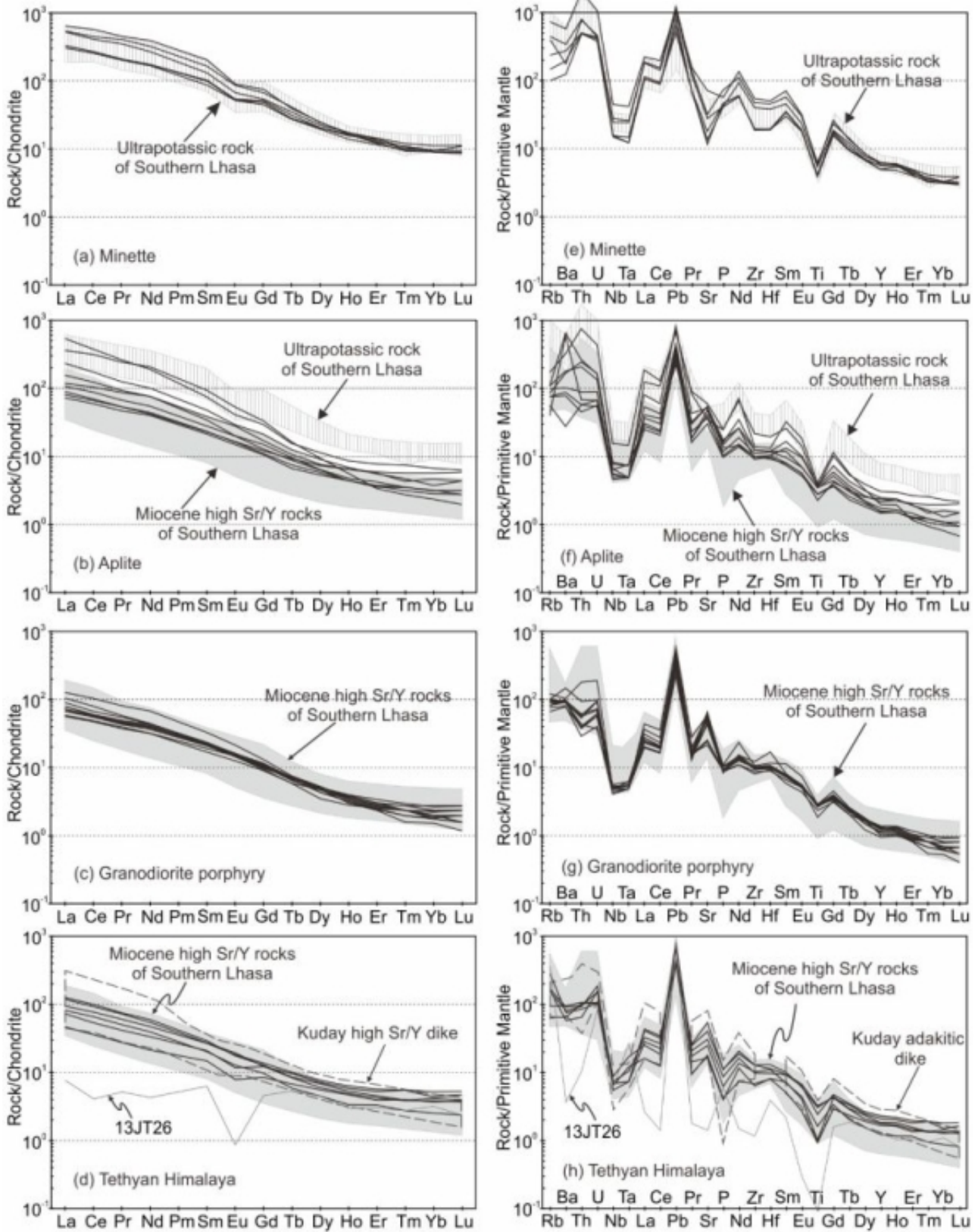


图2 藏南地区不同类型岩脉球粒陨石标准化稀土元素配分图解 (a、b、c和d) 和原始地幔标准化微量元素蛛网图解 (e、f、g和h)

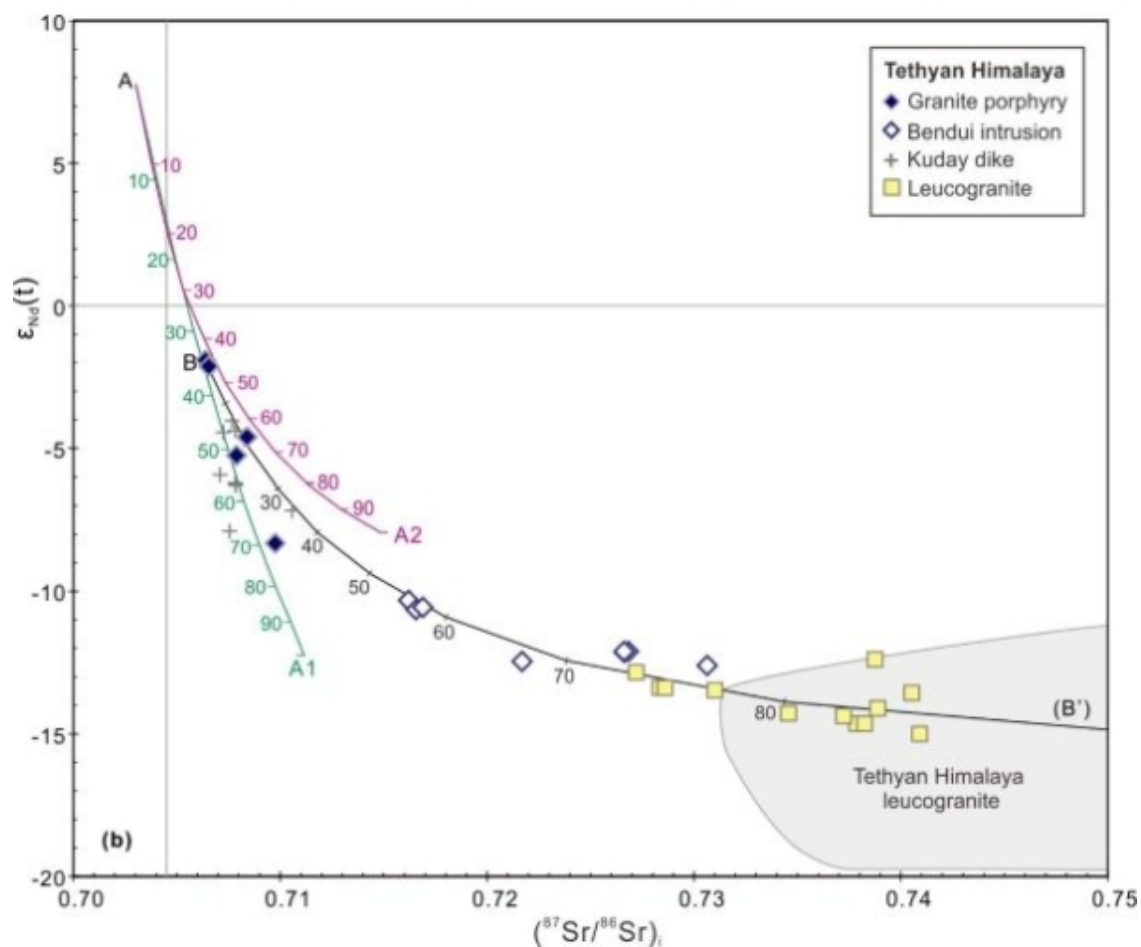
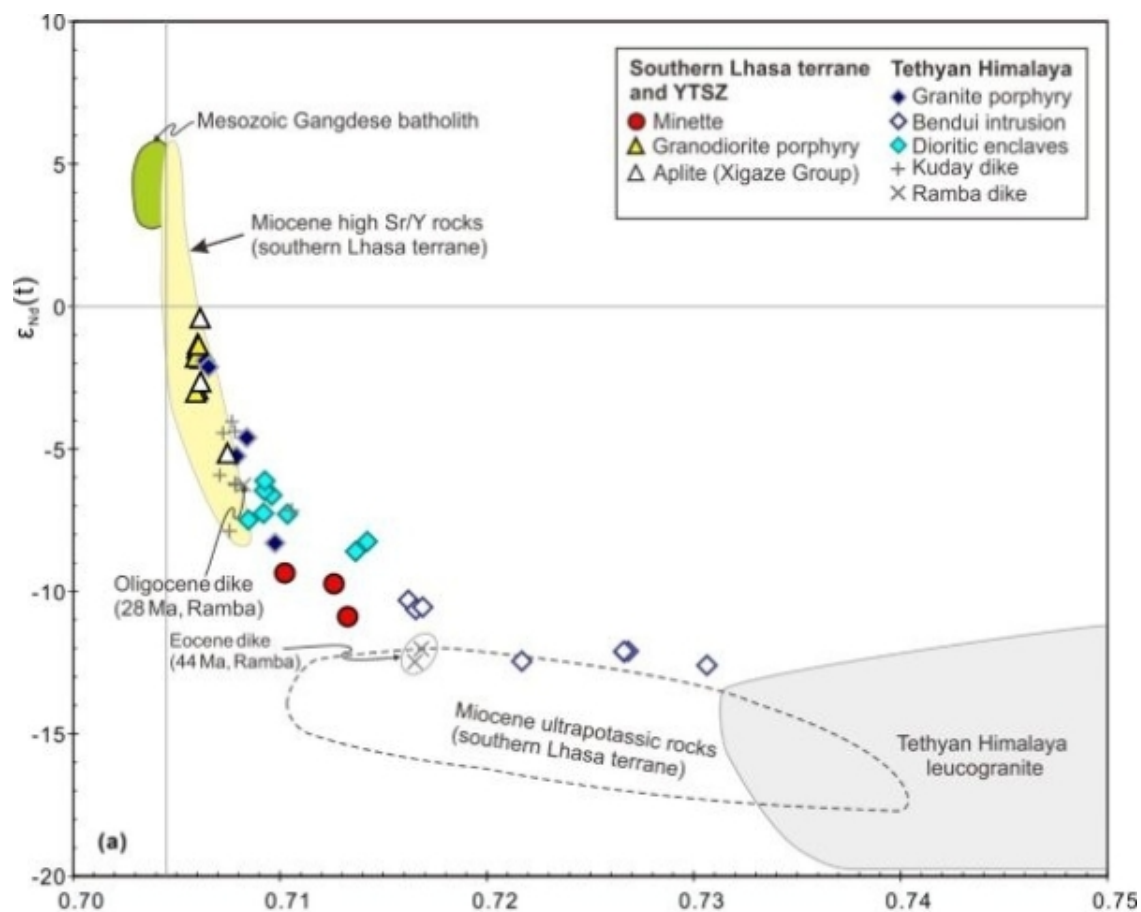


图3 藏南地区脉岩及相关岩石Sr-Nd同位素组成特征(a)和脉岩源岩熔融-地壳混染过程两端元模拟(b)

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](https://www.iikx.com)转发