

---

# 广州地化所发现青藏高原-喜马拉雅造山带首例后碰撞A型岩浆岩

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3961.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！*

广州地化所发现青藏高原-喜马拉雅造山带首例后碰撞A型岩浆岩。A型花岗岩类是一类特殊的酸性岩浆岩，地球化学上以高的全碱、Zr和Ga含量，低的CaO、Ba、Eu和Sr含量以及高的FeO/MgO和Ga/Al比值为特征，成分上包括正长岩到花岗岩的范围以及相应的火山岩(SiO<sub>2</sub> = 55 – 80 wt.%)。A型花岗岩类通常形成于高温、伸展构造环境(如裂谷、地幔柱/热点、后碰撞造山)中。因此，该类岩石具有重要的岩石成因和地球动力学意义。

青藏高原-喜马拉雅造山带是新生代最显著的陆-陆碰撞造山带，最终形成于印度板块和欧亚大陆的碰撞和汇聚。广泛发育的新生代后碰撞岩浆作用(如钾质-超钾质岩、埃达克岩、过铝质流纹岩和淡色花岗岩)和伸展构造(如裂谷、地堑或正断层、拆离断层)是这个造山带最显著的特征。然而，该造山带至今没有新生代后碰撞A型岩浆岩的报道。

中国科学院广州地球化学研究所岩石学学科组郝露露(现为中国科学技术大学博士后)、研究员王强及其合作者最近在青藏高原南部拉萨地块中部的孔隆乡地区识别出一套新的粗面岩-流纹岩(图1)，通过详细的岩相学、矿物学、锆石U-Pb年龄和O同位素以及全岩的主、微量地球化学和Sr-Nd同位素的研究，确立了这一套岩石为后碰撞地壳高温熔融形成的A型火山岩：(1)孔隆乡火山岩形成于晚渐新世-早中新世(24-23 Ma)，粗面岩中含有方钠石斑晶；(2)孔隆乡火山岩具有和A型花岗岩类完全一致的地球化学特征(图2)，如高的全碱、Zr和Ga含量，低的CaO、Ba、Eu和Sr含量以及高的FeO/MgO和Ga/Al，这些特征使得孔隆乡火山岩完全不同于青藏高原-喜马拉雅造山带广泛分布的钾质-超钾质岩、埃达克岩、过铝质流纹岩和淡色花岗岩，属于首次报道；(3)孔隆乡粗面岩具有高的锆石O同位素组成( $\delta^{18}\text{O} = 8\text{‰}$ )和锆石饱和温度(高达944 °C)，起源于地壳物质在0.5-1.2 GPa下的高温部分熔融。

拉萨地块孔隆乡A型火山岩作为厘定的青藏高原-

喜马拉雅造山带的首例新生代A型岩浆作用，具有重要的动力学意义：(1)拉萨地块后碰撞岩浆作用与南-北走向裂谷或地堑具有密切的空间联系，因此被广泛认为形成于东-西向伸展构造环境。然而，岩浆作用(开始于25 Ma)与裂谷发育(开始于18 Ma)时间并不同步；(2)拉萨地块后碰撞岩浆作用和东-西走向的冈仁波齐(Kailas)盆地是同期的，因此可能指示岩浆岩形成于南-北向伸展构造。然而，岩浆作用的地幔深部过程和地壳伸展之间缺乏直接的联系；(3)孔隆乡~24-23 Ma A型火山岩起源于伸展环境下的下地壳的高温熔融，而且和拉萨地块后碰撞超钾质岩浆作用以及Kailas盆地是同期的，因此能够有效地联结地幔过程和地壳南-北向伸展；(4)这一时间也是印度板块喜马拉雅结晶基底挤出的时间，也就是主中央逆冲断层(MCT)

和藏南拆离系 (STDS) 的启动时间。因此, 综合青藏高原-喜马拉雅造山带已有的地质、岩浆和地球物理资料, 该研究提出拉萨地块和印度板块这些同期事件应该是早期平坦俯冲的印度板块发生断离拆沉 (foundering) 的产物 (图3)。

本次研究提出的印度大陆俯冲的动力学过程如下: (1) 拉萨地体-印度板块在新生代早期碰撞以后, 随着新特提斯洋板片在50-45 Ma发生断离之后, 印度板块在45-25 Ma期间以低角度平板俯冲到西拉萨地块中-北部之下。这导致了西部拉萨地体在该阶段出现岩浆间歇期。(2) ~25 Ma, 俯冲的印度板块发生了拆沉断离 (foundering), 引发了青藏高原-喜马拉雅造山带南部的南-北向伸展, 形成了东-西走向的伸展构造 (STDS、MCT、Kailas盆地) 和孔隆乡A型岩浆作用。此时, 钾质-超钾质岩和淡色花岗岩开始产生。(3) 随着印度板块的进一步俯冲, 造山带进入硬碰撞模式, 南-北向伸展在~18 Ma开始转为挤压, 形成了喜马拉雅的主边界逆冲断层MBT和拉萨地块广泛的南-北走向裂谷等。

相关研究2019年发表在国际地学期刊Geology上。

论文信息: Hao, L.-L., Wang, Q.\*, Wyman, D. A., Ma, L., Wang, J., Xia, X.-P., and Ou, Q. 2019. First identification of postcollisional A-type magmatism in the Himalayan-Tibetan orogen. *Geology*, 47 (2): 187 – 190, doi: <https://doi.org/10.1130/G45526.1>

论文链接

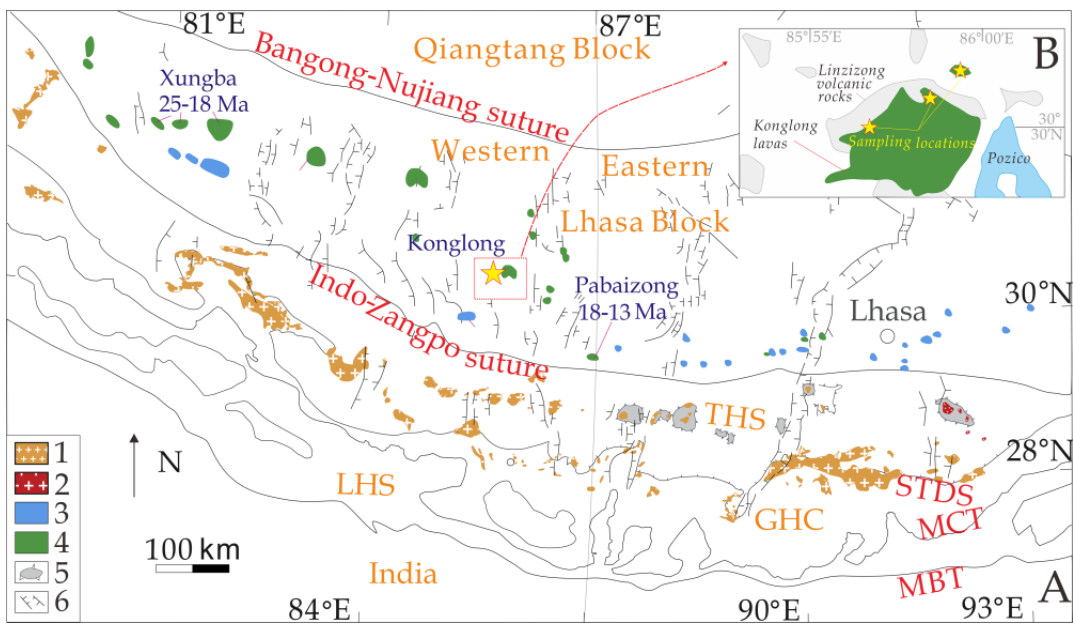


图1. (A) 青藏高原-喜马拉雅造山带南部地质简图, 展示主要的构造特征和新生代岩浆作用。STD S-藏南拆离系;MCT-主中央逆冲断层;MBT-主边界逆冲断层;THS-特提斯喜马拉雅;GHC-喜马拉雅结晶岩系;LHS-小喜马拉雅。图例: (1,2) 分别是喜马拉雅44 – 7 Ma淡色花岗岩和46 – 35 Ma 埃达克岩;(3,4) 分别是拉萨地块38 – 10 Ma埃达克岩和25 – 8 Ma 钾质-超钾质岩;(5) 北喜马拉雅穹窿;(6) 南-北走向正断层。(B) 孔隆乡地区地质简图。

---

图2. 孔隆乡火山岩主、微量元素地球化学特征图解。实心 and 空心圆分别是孔隆乡A型粗面岩和流纹岩;空心方形是孔隆乡第一类~21 Ma火山岩;空心 and 实心三角形分别是拉萨地块超钾质岩和埃达克岩。

---

图3. 简化的卡通图展示~25 Ma时平板俯冲的印度板块发生断离拆沉。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

---

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发