科研进展

广州地化所：印度-亚洲碰撞及其构造耦合时间为~51 Ma

发布时间：2023-12-07 来源:广州地球化学研究所

缝合带两侧的上地壳变形及断层体系的同步发育是汇聚板块间发生构造耦合最敏感、最及时的浅地表响应，对于理解大陆俯冲（“软碰撞”）到大陆碰撞（“硬碰撞”）的转换至关重要。就印度-亚洲碰撞而言，沉积物源分析揭示了印度板块与亚洲板块于ca.59 Ma初始接触（“软碰撞”），而印度-亚洲汇聚速率的骤降及上板片记录的首个古近纪变形脉冲却发生在ca.52 Ma，明显滞后于两板块初始接触时间。这是否暗示印度-亚洲碰撞存在一个由“软碰撞”向“硬碰撞”过渡的过程？若是如此，雅鲁藏布缝合线以南的主要断层理应记录同时期的变形脉冲以响应此刻印度与亚洲板块间的重要构造耦合。

基于以上科学问题及思路，中国科学院广州地球化学研究所同位素地球化学国家重点实验室大陆边缘构造学科组赵奇博士及闫义研究员，联合日本高知大学Satoshi Tonai博士、美国迈阿密大学Yildirim Dilek教授及广州海洋地质调查局朱作飞博士，通过对雅鲁藏布缝合线南侧的仲巴-江孜逆冲断层进行磁性结构相分析（图1），综合运用断层伊利石年龄分析法和氢同位素分析法，重构了仲巴-江孜断层的完整演化史，发现：

（1）研究区仲巴-江孜断层可划分为3个磁性结构域（图2），伊利石年龄分析表明各结构域中断层泥具有共同的、相对于围岩更为年轻的2M1多型伊利石/云母端元年龄（ca.80 Ma; 图3a），指示仲巴-江孜断层于ca.80 Ma开始活动或同期的构造热事件；而各结构域的自生1M/1Md多型伊利石端元呈现出自南向北变年轻的趋势（ca.51 Ma, ca.49 Ma和ca.46 Ma; 图3a），代表后期断层内部变形局部化（图4b, c）；

（2）各结构域的2M1多型伊利石/云母端元的氢同位素值指示断层初始时受变质流体影响（图3b, c），结合其年龄数据，支持ca.81 Ma新特提斯洋洋中脊俯冲模式（图4a, d）；而各结构域的1M/1Md多型伊利石端元的氢同位素值表明，仲巴-江孜断层在后期变形局部化阶段有大量的大气水渗入（图3b, c），指示该断层于ca.51 Ma开始重复活动时，已经逆冲到印度大陆边缘之上且位于海平面以上（图4b, e）；

（3）继印度-亚洲板块初始接触后（ca.59 Ma），仲巴-江孜断层的首个脆性变形时间（ca.51 Ma）与上板片记录的首个变形脉冲时间（ca.52 Ma）一致。考虑到同时期印度-亚洲板块间汇聚速率的骤降（ca.16 cm/yr 至ca.8 cm/yr），认为印度与亚洲板块于ca.51 Ma发生重要的构造耦合，可能代表了大陆碰撞（“硬碰撞”）的开始。

该研究从构造年代学的角度强调了印度-亚洲板块汇聚于~51Ma发生了重要的构造耦合，为研究大陆碰撞的早期阶段如何过渡提供了关键线索。研究成果近期发表于国际地学权威期刊《Geology》上。该项研究得到了国家自然科学基金青年科学基金项目（42202248）资助。

论文信息：Zhao Qi (赵奇), Yan Yi (闫义), Tonai Satoshi, Dilek Yildirim, Zhu Zuofei (朱作飞), Timing of India–Asia collision and significant coupling between them around 51 Ma: Insights from the activation history of the Zhongba–Gyangze Thrust in Southern Tibet: Geology, https://doi.org/10.1130/G51615.1.

论文链接

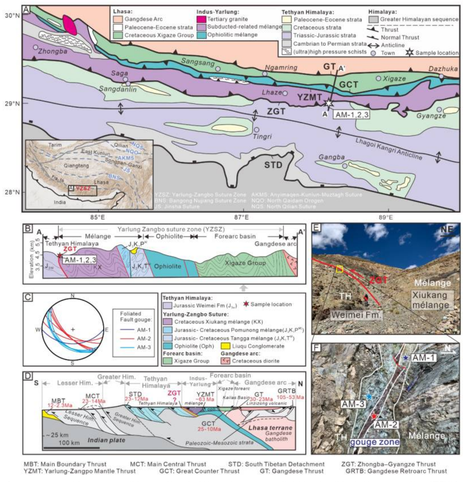

图1.（a）藏南地区简要地质图；（b）A–A′剖面图；（c）断层面理的下半球等面积投影；（d）藏南地区主要断层年龄；（e-f）仲巴-江孜断层的野外露头和采样位置。

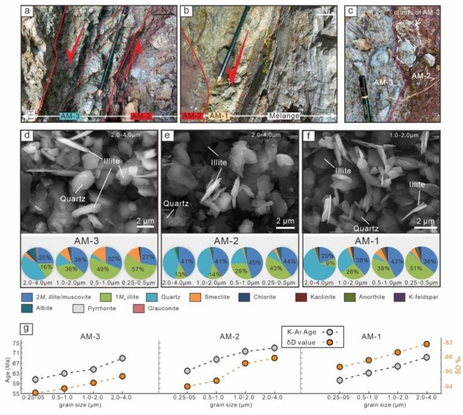

图2.（a-c）各磁性结构域的结构特征；(d-f) 各结构域中断层泥中、粗粒级的扫描电镜结果和各结构域断层泥不同粒级的矿物学组成饼图；(g) 各结构域断层泥不同粒级样品的 K-Ar年龄和δD值与粒级之间的关系图。

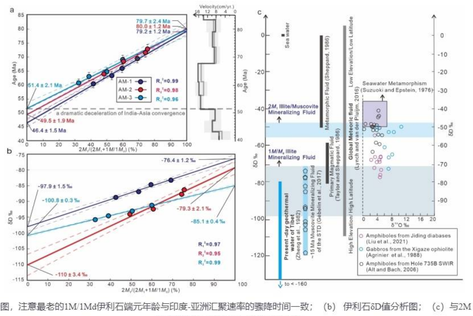

图3.（a）伊利石年龄分析图，注意最老的1M/1Md伊利石端元年龄与印度-亚洲汇聚速率的骤降时间一致；（b）伊利石δD值分析图；（c）与2M$_1$和1M/1M$_d$多型端元形成相关的流体δD值以及可能的流体储库。

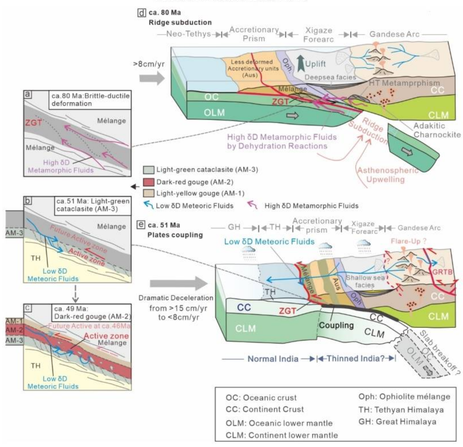

图4.（a-c）仲巴-江孜断层演化模式图，以及（d-e）断层（再）活化期间流体活动概念模型。

下一篇：“实验6”科考船圆满完成2023年度国家自然科学基金东印度洋共享航次

中国科学院 CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
版权所有 © 中国科学院广州分院 粤ICP备14001729号 京公网安备11040250004号 网站标识码bm48000010
地 址：广州市先烈中路100号 邮编:510070
电子邮箱：zwxx@gzb.ac.cn
政府网站找错