

---

# 峨眉山古地幔柱改造岩石圈对青藏高原东南向深部弱物质流起阻挡作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11198.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！*

作为物质向外逃逸的主要出口，夹持于四川盆地和东喜马拉雅构造结之间的青藏高原东南缘地区是检验和理解陆内岩石圈变形机制的理想“窗口”，也是探索高原侧向生长过程、研究高原与邻区相互作用的关键地区（图1）。GPS和地质研究均表明藏东浅部物质正围绕东构造结作顺时针旋转运动，但学界对高原深部物质的变形和运移机制的认识仍有限。在诸多动力学模型中，强调中下地壳塑性流变的地壳流模型（crustal flow）由于能够在不引起上地壳显著缩短情形下产生高原边缘的两类端元地形，获科研人员关注。大量地球物理观测已证实在青藏高原中下地壳广泛发育含流体的弱物质层，然而，它们是否大范围连续分布，以及是否能够在地质年代尺度发生流动，仍缺乏定量约束。

中国科学院地质与地球物理研究所博士后李鑫和合作导师、研究员白登海等采用大地电磁测深方法，获得青藏高原东南缘南北向的岩石圈精细电性结构图像（图2b、图2c）；结合岩石高温高压实验数据，定量约束中下地壳的流变性。研究表明：青藏高原东南部中下地壳内存在由高温部分熔融引起的高电导率异常（C1）的现象，可能代表了来源于高原中央的弱物质流；楚雄盆地壳内存在的显著高导异常（C2），无法完全用壳内部分熔融解释，需要加入额外含盐水流体；位于峨眉山大火成岩省（ELIP）内带下方的高电阻率异常（R1），反映出晚二叠纪峨眉山地幔柱活动的“遗迹”。据此，研究人员推测，青藏高原东南缘的地壳弱物质流未像预期那样直接进入滇西地区，而是沿丽江-小金河（LXF）和金河-菁河（JQF）逆冲断裂一带，被ELIP内带下方的坚硬岩石圈阻挡。

结合相关资料，研究人员提出青藏高原东南缘及邻区地壳生长演化的新的可能过程（图3）：二叠纪末期峨眉山地幔柱活动过程中，大量幔源基性-超基性物质通过底侵作用进入上覆岩石圈；该过程加强岩石圈的强度，造成地壳的增厚和永久性抬升；在随后的构造-热活动中，ELIP外围岩石圈被逐步肢解破坏，仅有位于地幔柱头正上方核心区域内最坚硬的岩石圈保存下来。新生代晚期以来，青藏高原地壳深部的热、弱物质在重力作用下持续向东南边缘流动，并被ELIP内带下方的坚硬岩石圈阻挡；被阻挡的弱物质流部分在高原内部积累汇聚，导致地壳垂向生长；部分在改变方向后可能沿ELIP内带东西两侧强度较弱的韧性剪切带进入滇西地区。该研究为新生代青藏高原构造演化与早期构造事件之间相互关联、相互作用的内在关系提供观测证据，有利于理解区域地震活动分布规律及深部成矿背景。

相关研究成果以A plume-modified lithospheric barrier to the southeastward flow of partially molten Tibetan crust inferred from magnetotelluric data为题，发表在Earth and Planetary Science Letters上。

[论文链接](#)

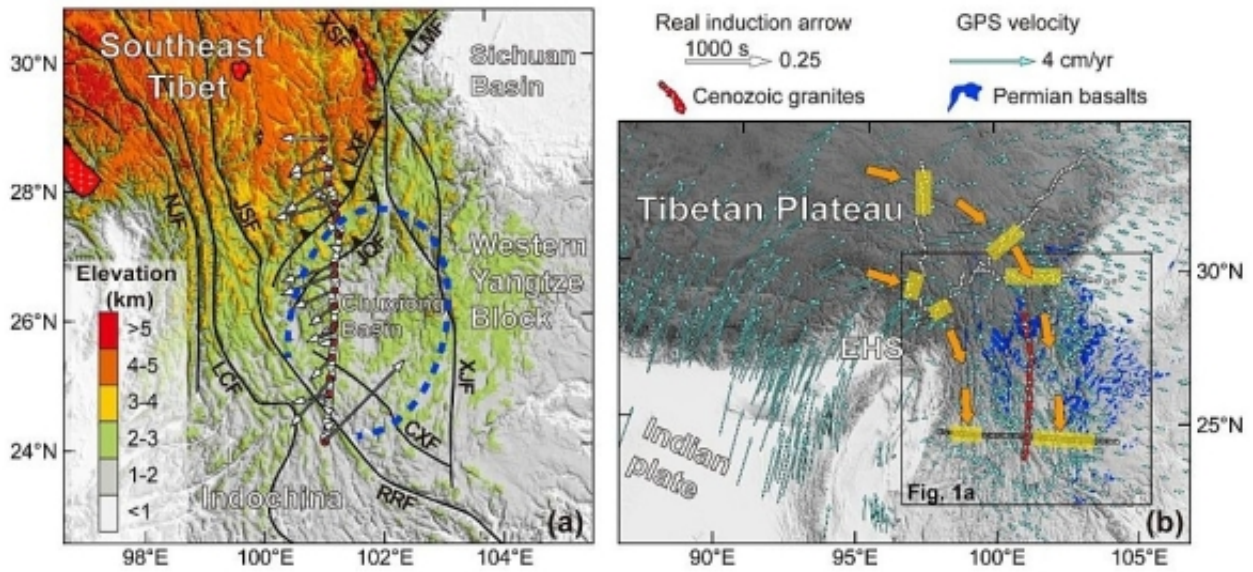


图1. (a) 研究区内地形、主要地质构造及MT测点位置图。白色和红色圆圈分别为宽频带和长周期大地电磁测点位置；蓝色虚线所示范围为峨眉山大火成岩省内带；黑色实线为主要断裂：丽江-小金河断裂（LXF）、金河-菁河断裂（JQF）、楚雄断裂（CXF）、红河断裂（RRF）、怒江断裂（NJF）、澜沧江断裂（LCF）、鲜水河断裂（XSF）、小江断裂（XJF）、龙门山断裂（LMF）。（b）青藏高原东部及邻区。黄色粗线所示为前期研究所观测到的低阻异常位置；橘色箭头所示为据低阻异常所推测的两条中下地壳弱物质流（Bai et al. 2010）。

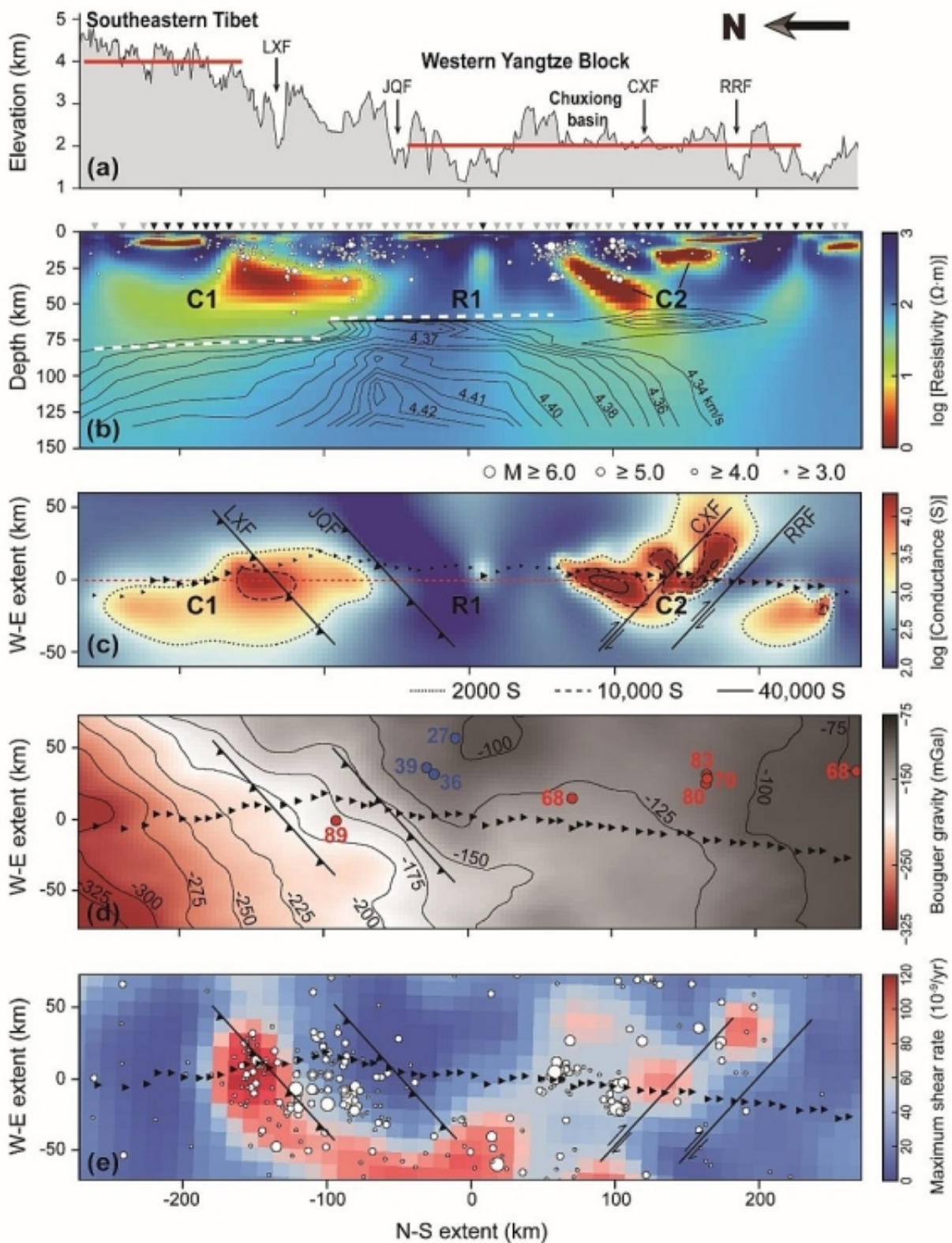


图2. (a) 沿剖面地形起伏变化。(b) 沿剖面电阻率纵向成像结果，白色圆圈为测线附近3级以上天然地震震中分布，黑色实线为上地幔地震剪切波速度结构 ( Bao et al. 2015 )，白色虚线为moho面深度 ( Liu et al. 2014 )。(c) 中下地壳电导分布。(d) 布格重力异常 ( WGM2012 ) 和大地热流 ( Hu et al.

2000) 分布。(e) 地表最大剪切应变率分布 (Kreemer et al. 2014)。

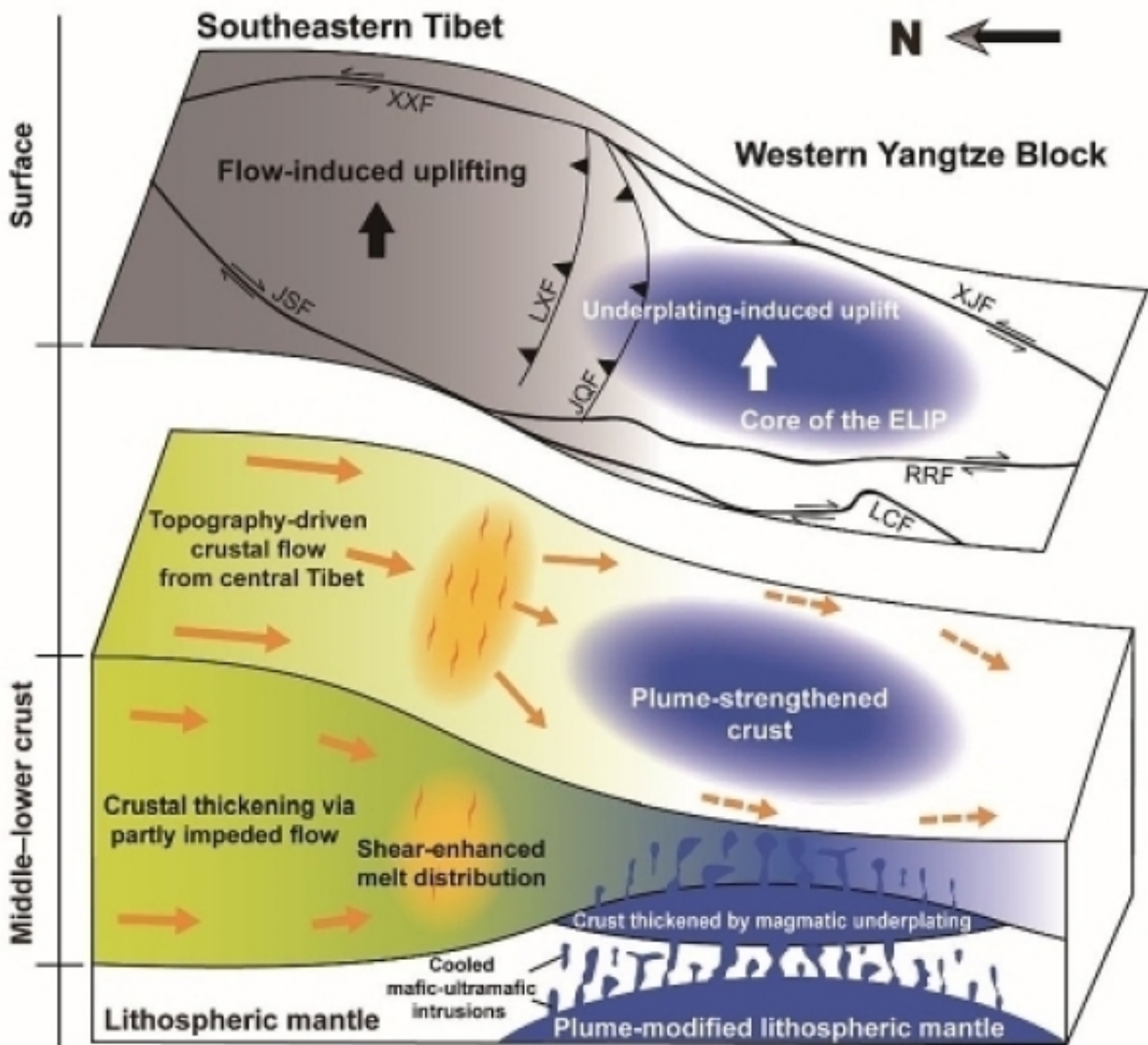


图3.青藏高原东南缘及邻区地壳生长演化模式卡通示意图

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](http://www.iikx.com)转发