

---

# 地质地球所揭示青藏高原中部印度岩石圈板片撕裂和地壳流对共轭走滑断层的形成起关键作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7462.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！**

新生代以来印度与欧亚大陆的持续碰撞挤压形成了规模宏大的青藏高原，多项研究认为印度岩石圈板片向北已俯冲至青藏高原中部，然而其俯冲的角度和几何形态还存在较大争议。在印度板片俯冲的前缘的上方，青藏高原中部发育一系列大型共轭走滑断层，该断层系统对印度与欧亚的南北向挤压以及高原的东西向拉张起到关键的协调作用，但由于缺乏该地区深部变形约束，人们对其形成机制存在多种不同认识。地震波速各向异性可以提供地球内部形变场的直接证据，但传统的各向异性研究缺乏深度约束。

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博士后武澄沅与研究员田小波、徐涛等针对该问题，基于布设在青藏高原中部横跨班公怒江缝合带的SANDWICH流动宽频带地震台阵数据（图1），开展XKS、Pms及近震S波的剪切波分裂分析研究，获取壳幔不同深度范围的地震波速度各向异性，来约束印度岩石圈俯冲形态、共轭走滑断层的形成及深浅动力学过程的关联。

数据显示，该区域各向异性整体较强，平均分裂时差达到了1.3 s，有多达17个台站存在大于2.0 s的分裂结果（全球平均值为1.0 s）；然而在纳木错附近呈现显著弱各向异性；快波方向以ENE-WSW向为主，大致平行于印度板块APM（绝对板块运动）方向（图2）。通过拟合接收函数Pms到时随后方位角的变化得到该区域地壳分裂参数以近东西向为主，平均分裂时差为0.53 s（图2）。近震S波得到的上地壳各向异性大小平均为0.15 s，快波方向分布复杂，与XKS平均偏差为43°（图3）。

研究结果表明：

（1）XKS得到的各向异性层深度位于150 km附近，结合研究区域岩石圈厚度薄、Pn波速低及Sn波不发育等结果，推断高原中部各向异性主要来自于软流圈顶部，起因于印度岩石圈板片的俯冲造成的地幔楔中ENE-WSW向角流（corner flow）；纳木错附近的显著弱各向异性，与体波层析成像结果在上地幔的低速区相吻合，是由于印度板片俯冲在此处发生撕裂引起软流圈上涌造成的（图4）。

（2）区域应力、共轭走滑断层、古逆冲断层共同导致了上地壳各向异性，其大小接近整个地壳的1/3。地壳各向异性主要来自于中下地壳，结合其无地震活动性分布、低速高导等信息判断存在近东西向的中下地壳流导致各向异性矿物晶格定向排列。

(3) 印度岩石圈板片北向俯冲产生了撕裂，导致软流圈上涌，加热了该区域薄岩石圈，地壳温度升高、强度变弱，促进了地壳流的形成。近东向流动的中下地壳流在上地壳底部的剪切作用和印度岩石圈俯冲产生的南北向挤压共同导致了共轭走滑断层的形成（图5）。

研究成果发表于EPSL和BSSA。

论文链接：[12](#)

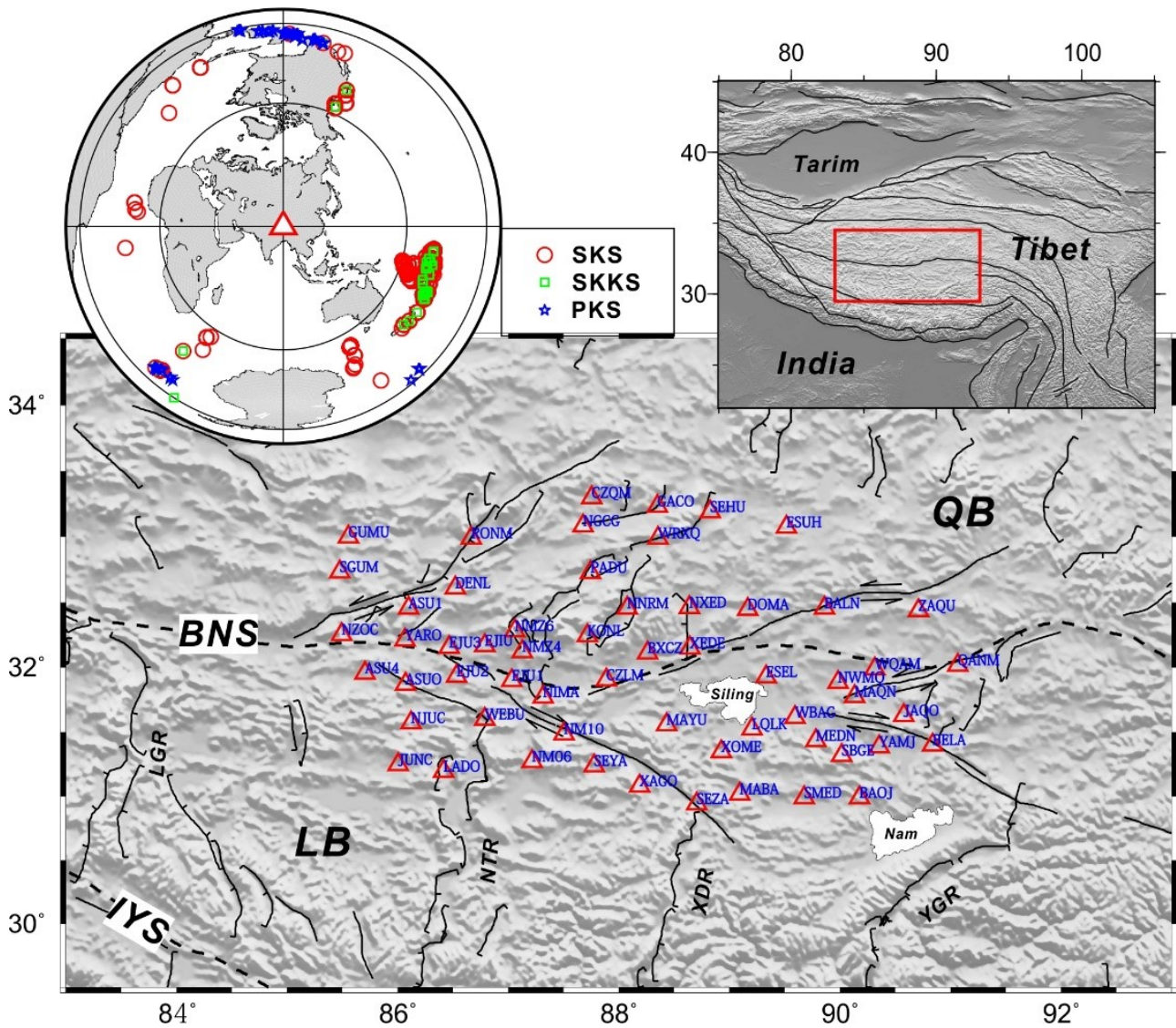


图1 青藏高原中部SANDWICH流动地震台阵分布

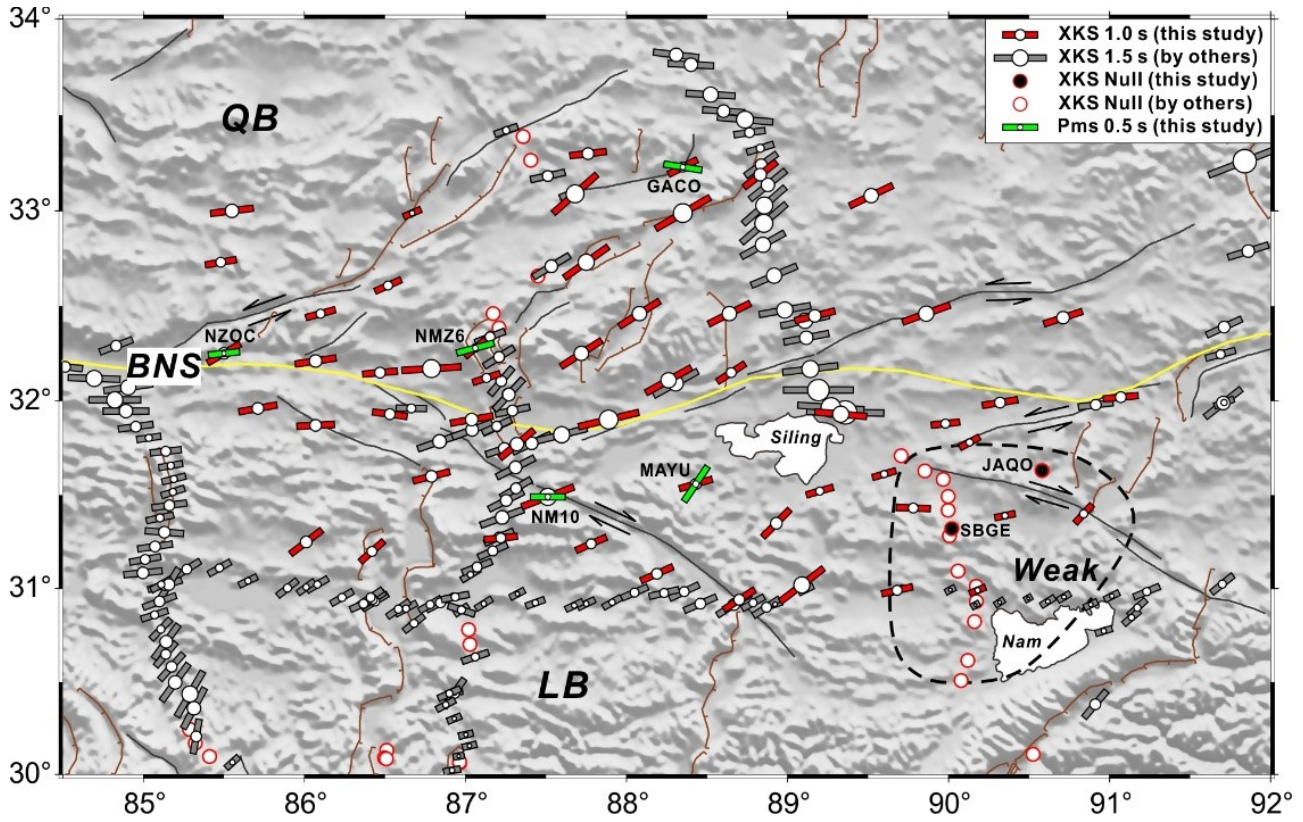


图2台站平均XKS分裂参数及Pms分裂参数

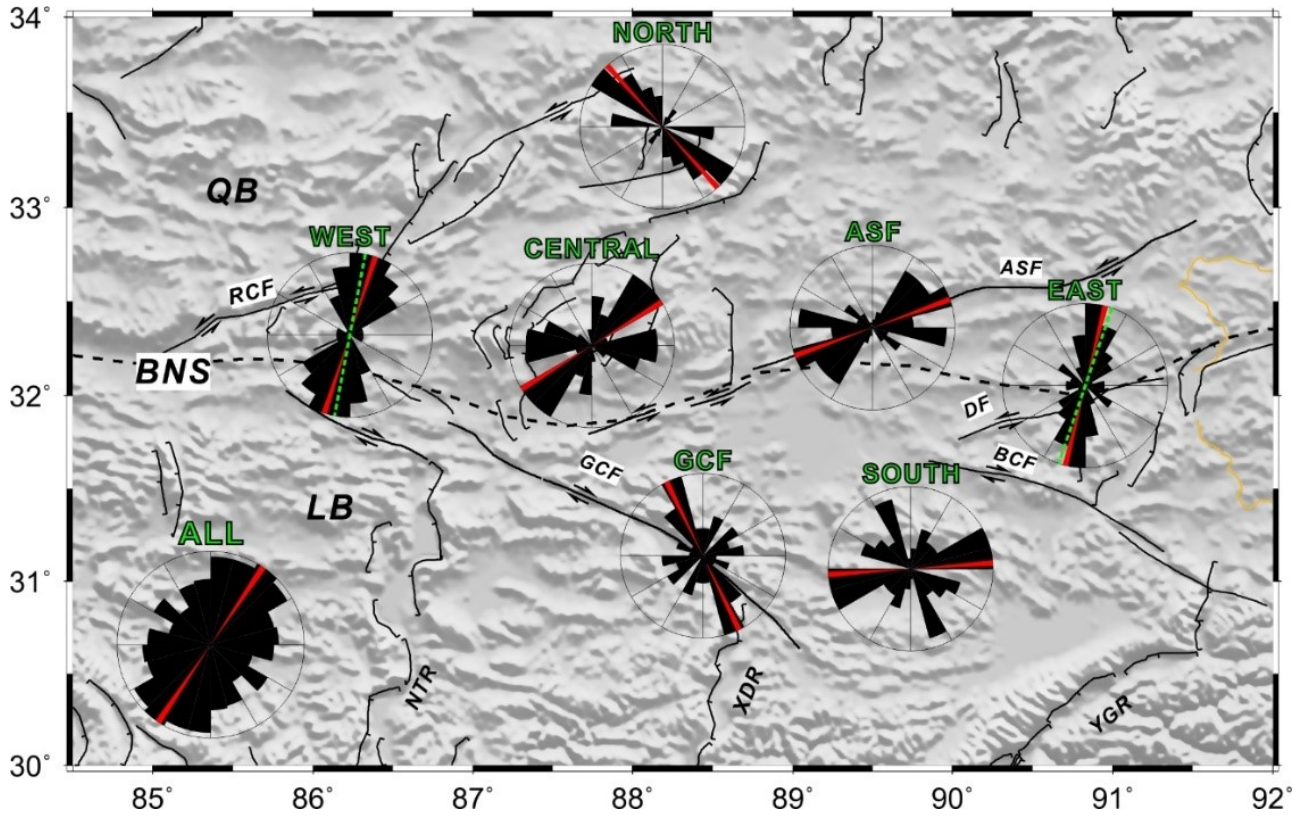


图3区域平均近震S波分裂快波方向玫瑰图（绿色虚线为最大水平主应力方向）

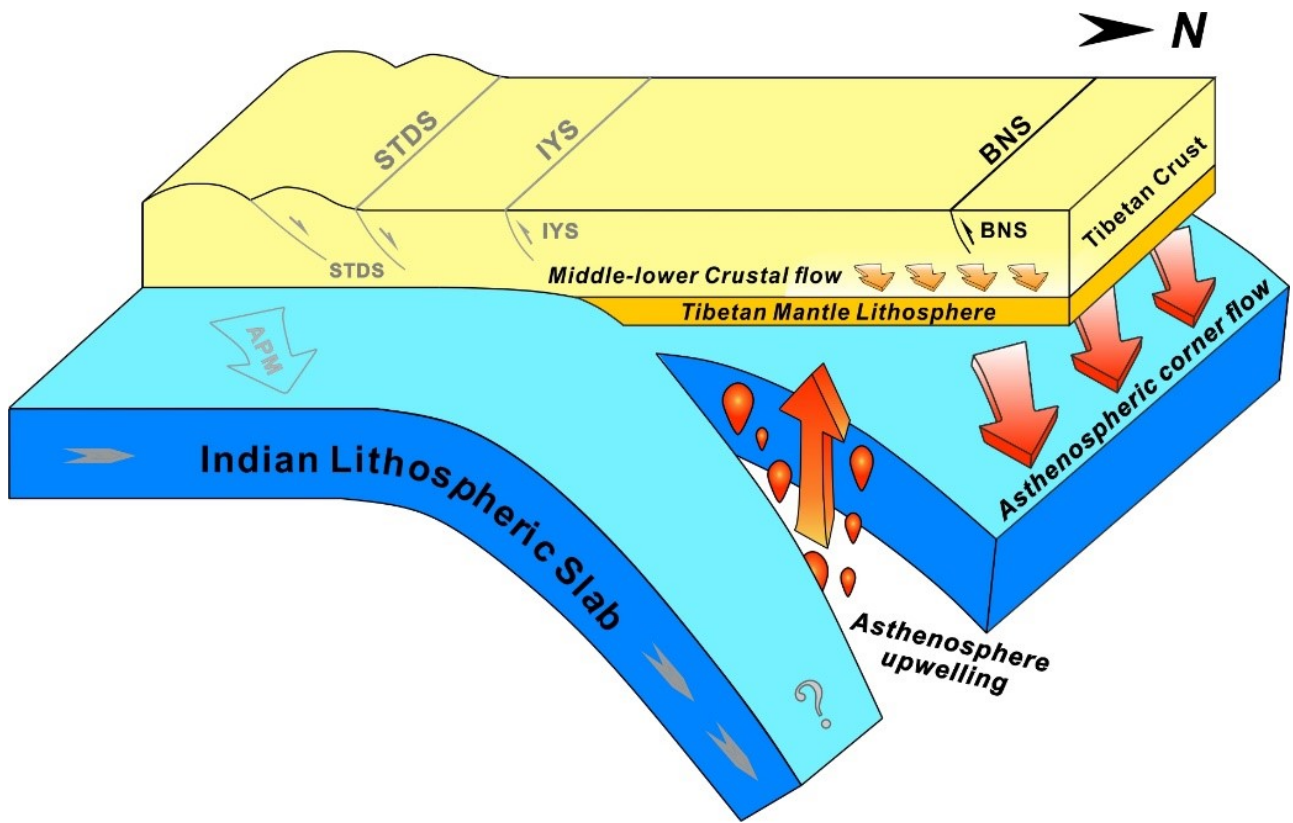


图4青藏高原下方印度岩石圈板片俯冲模式图

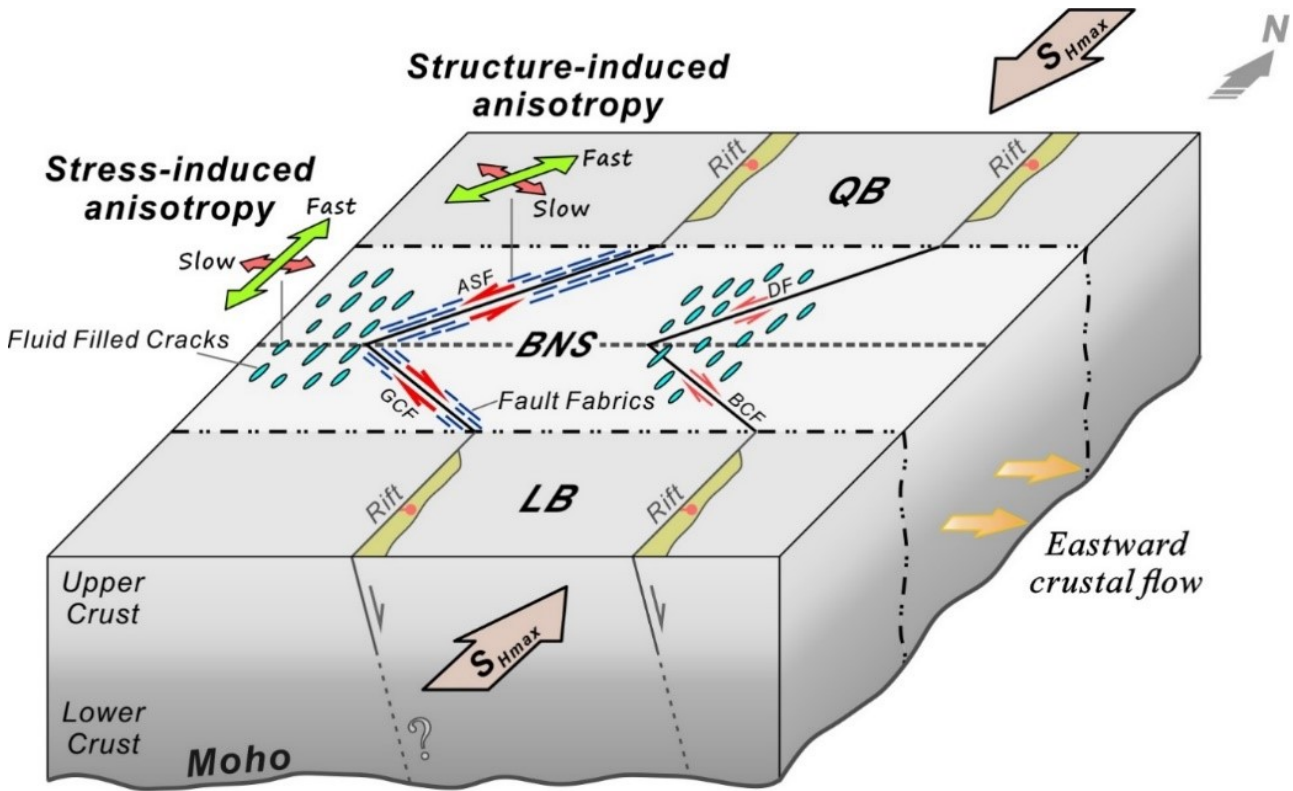


图5青藏高原中部上地壳各向异性成因及共轭走滑断层形成机制

---

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