
新研究发现地幔内残余块体聚焦地幔上涌

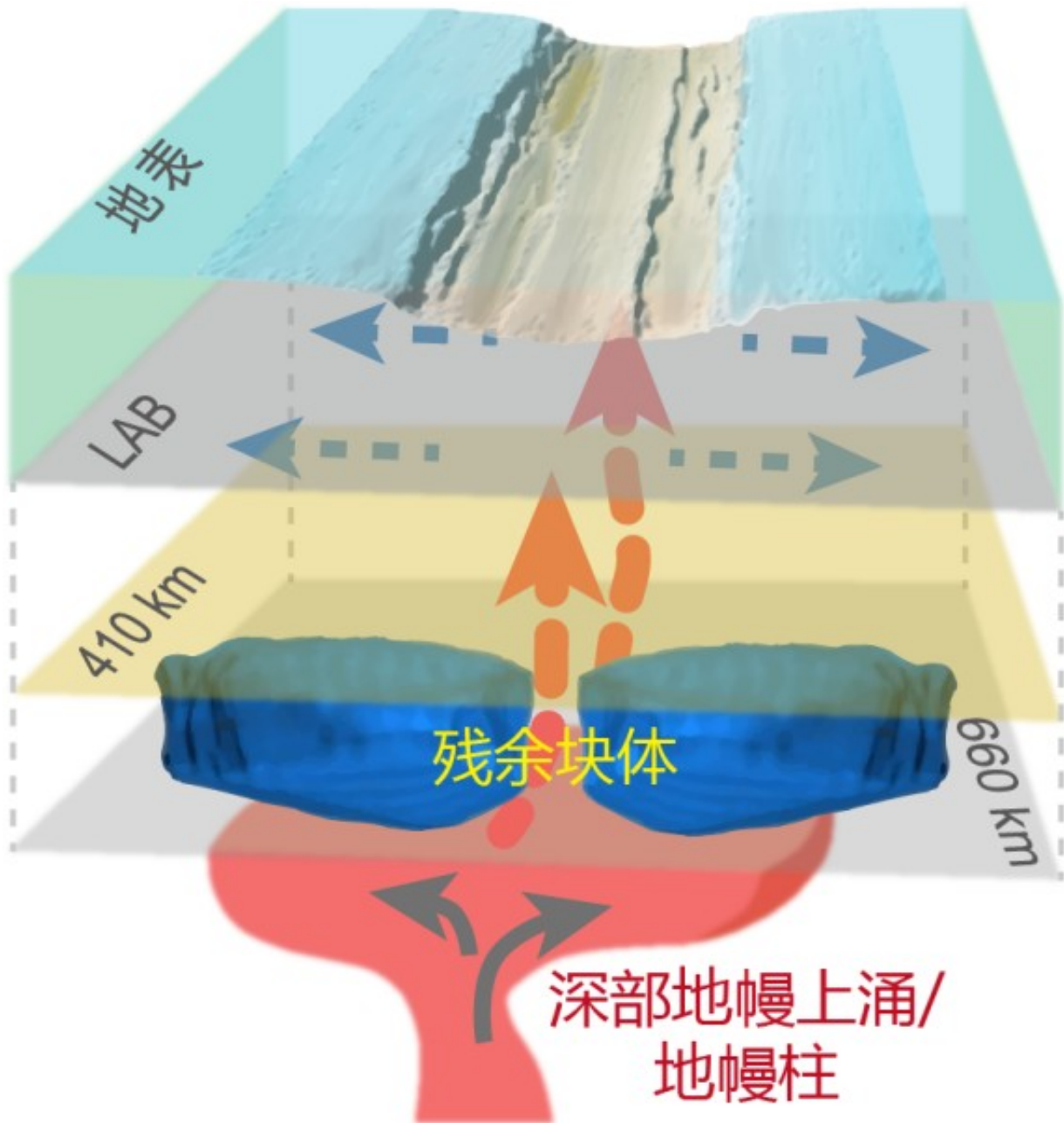
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35061.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！

新研究发现地幔内残余块体聚焦地幔上涌。中国科学院院士、中国科学院广州地球化学研究所研究员徐义刚团队同合作者，在国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的资助下，发现地幔内残余块体对地幔上涌存在透镜式聚焦效应。相关成果近日发表于《自然-通讯》。

一般而言，岩石圈伸展结束后的热沉降阶段，裂谷盆地会维持缓慢、平滑且相对持续的沉降，若无后续岩石圈改造作用叠加，盆地基底深度会趋近固定值。然而，松辽盆地、渤海湾盆地、南海等地的基底在岩石圈应力趋于中性后，至少经历一期加速沉降，基底深度（沉积物厚度）远超基于经典理论的预测值，导致松辽盆地出现巨厚沉积、南海海盆异常深。前人研究表明，岩石圈层位的动力学演化过程（如周缘俯冲、区域伸展、岩浆底侵、地壳流等），难以解释这类出现在较薄陆缘岩石圈之上狭长区域内的异常沉降现象。



残余块体对深部地幔（柱）上涌的透镜式聚焦效应示意图。研究团队供图

?

针对上述问题，中国科学院广州地球化学研究所副研究员刘亮和研究员徐义刚，联合中国科学院地质与地球物理研究所研究员刘丽军、巴塞罗那海洋科学研究所教授Jason P. Morgan等中外学者，通过研究发现典型研究区正下方的深部地幔内，曾存在疑似下地幔上涌与地震波高速体共存的现象（此类高波速结构可能代表俯冲板块或拆沉岩石圈块体，统称残余块体）。在此基础上提出深部地幔上涌与残余块体相互作用导致浅表异常沉降的假设，并基于正演数值模拟与多学科观测联合约束的思路开展了探索性研究。

研究团队模拟结果显示，在长期大洋俯冲背景下，当660公里深处相变密度跳变 7%且相变克拉贝龙斜率 >-2.8 MPa/K时，上涌物质到达岩石圈底部前，地表易出现几十米至八百米深、1000~20

00公里宽的沉降区，但该沉降区难以长久维持，上涌物质到达岩石圈底部后，地形会反转甚至恢复原状。若地幔上涌途中接近正在下沉的残余块体，地表沉降幅度会加强至公里级，沉降中心宽度会显著缩小至200公里左右。

上涌物质到达岩石圈底部后，仅会导致沉降区一侧地形反转，未受上涌托举影响的另一侧岩石圈，可最终保留公里级低洼地形。下沉残余块体如同放大镜，将深部地幔上涌（柱）对地形的影响放大并聚焦到相对有限区域，导致狭长带内出现可维持的地表沉降，研究团队将此现象命名为残余块体对地幔上涌的透镜式聚焦效应。这种强调地球深部过程在地表系统中作用的研究理念，在我国正逐渐受到重视。

该研究还指出，在缺乏决定性地质学或地球物理学证据的研究区，下地幔低波速结构、上地幔高波速结构与浅表狭长地带内异常沉降现象共存，可能为指示深部地幔存在快速物质上涌或正在形成的地幔柱提供判别依据。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-62987-1>

作者：徐义刚等 来源：《自然—通讯》

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