
研究揭示马里亚纳海沟“挑战者深渊”万米深度形成机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38247.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！

研究揭示马里亚纳海沟“挑战者深渊”万米深度形成机制

。马里亚纳海沟位于太平洋板块向菲律宾海板块俯冲的汇聚边界，其南段的“挑战者深渊”水深逾10900米，不仅比北段深约2000米，更是全球海洋最深处。传统理论将其归因于俯冲板块年龄（1.2亿年至1.6亿年）导致的负浮力增强，或前弧区域的陡峭地形，但这些因素无法定量解释南北段之间的深度差异。

近日，中国科学院南海海洋研究所团队揭示了马里亚纳海沟“挑战者深渊”水深超万米的形成机制。

研究团队通过系统分析马里亚纳海沟沿走向的多条垂直地形剖面，发现南段俯冲板块在进入海沟前的坡度和曲率，明显高于北段及全球其他海沟，这表明该区域发生了异常强烈的弹性弯曲变形。

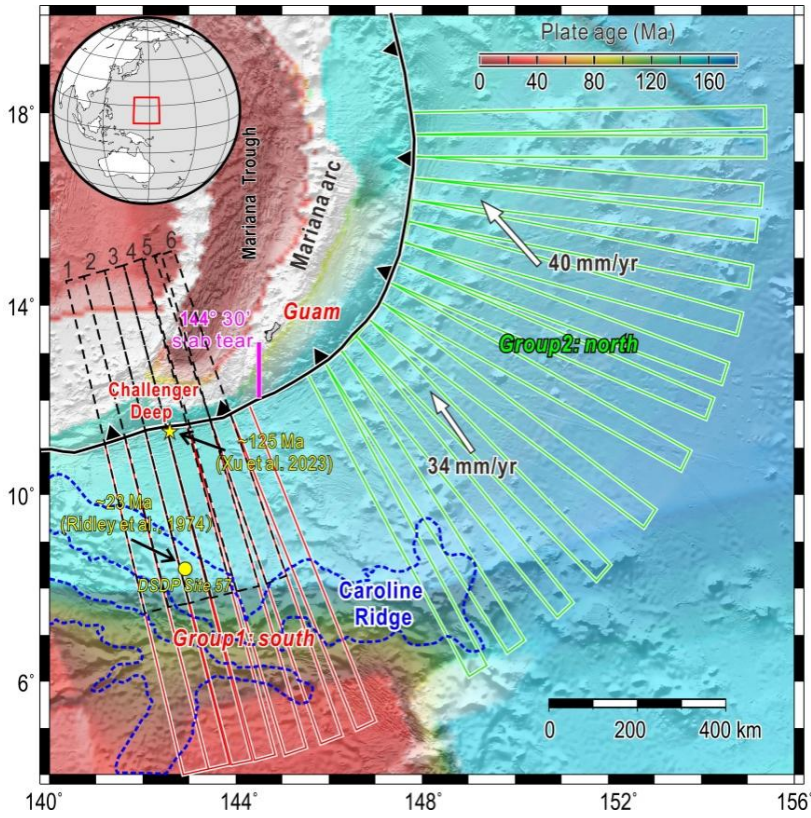
基于这一观测，团队构建了负浮力驱动的弹性板弯曲模型，突破了传统刚性板块假设，更真实地刻画了俯冲系统的力学响应。该模型研究揭示，近海沟区域岩石圈有效弹性厚度明显降低，是控制海沟深度的关键因素。当岩石圈刚度减弱时，俯冲板块的负浮力可高效转化为向下的弯曲变形，导致海沟前方产生极大挠曲。

三维数值模拟表明，俯冲板块沿走向的几何分段效应会明显放大局部弯曲。南马里亚纳地区存在的板块撕裂结构，限制了俯冲板块的横向连续性，削弱了沿走向的力学耦合，使弯曲变形在“挑战者深渊”区域集中发展。研究进一步指出，正是“岩石圈弱化—负浮力驱动—板块撕裂分段”三种机制的协同作用，共同造就了这一全球极端深度。

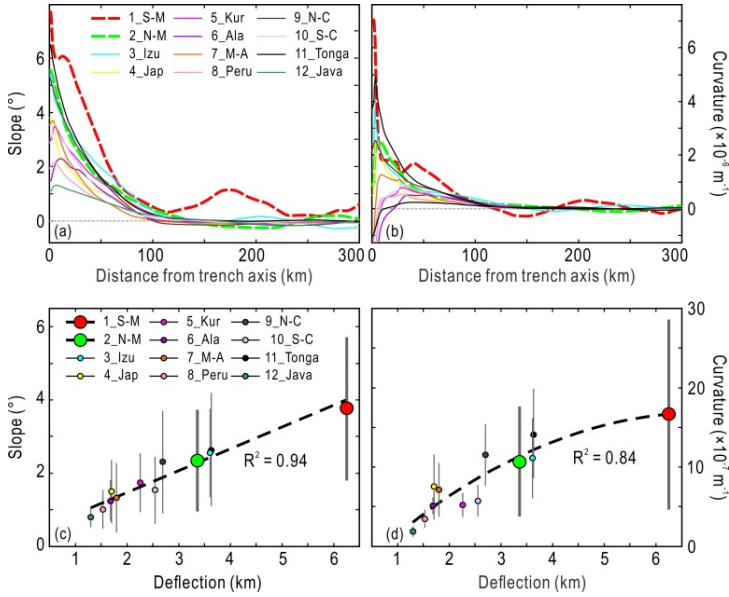
该研究从板块变形的力学机制角度，为极端海沟地形提供了统一且可量化的物理解释，强调了俯冲带几何分段和力学非均一性，在控制海沟形态中的关键作用。相关方法和结论可推广至全球其他俯冲带研究，为理解板块俯冲过程及其地表响应提供了新的理论框架。

相关研究成果发表在《地球与行星科学通讯》（Earth and Planetary Science Letters）上。

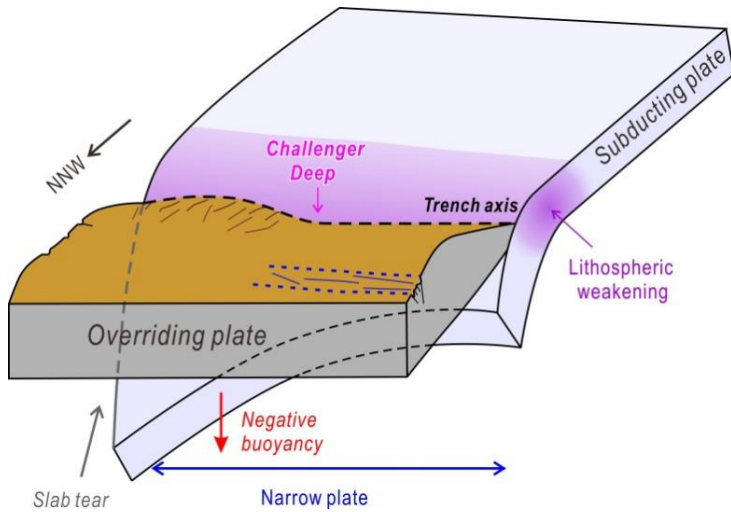
[论文链接](#)



马里亚纳海沟南部和中部测深和板块年龄图



马里亚纳海沟南部与北部，及全球海沟的坡度和曲率对比图



挑战者深渊极端深度的“岩石圈弱化—负浮力驱动—板块撕裂分段”控制示意图

研究团队单位：南海海洋研究所

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