

---

# 先进地震成像方法获得大洋俯冲板片的高分辨形态

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4531.html>

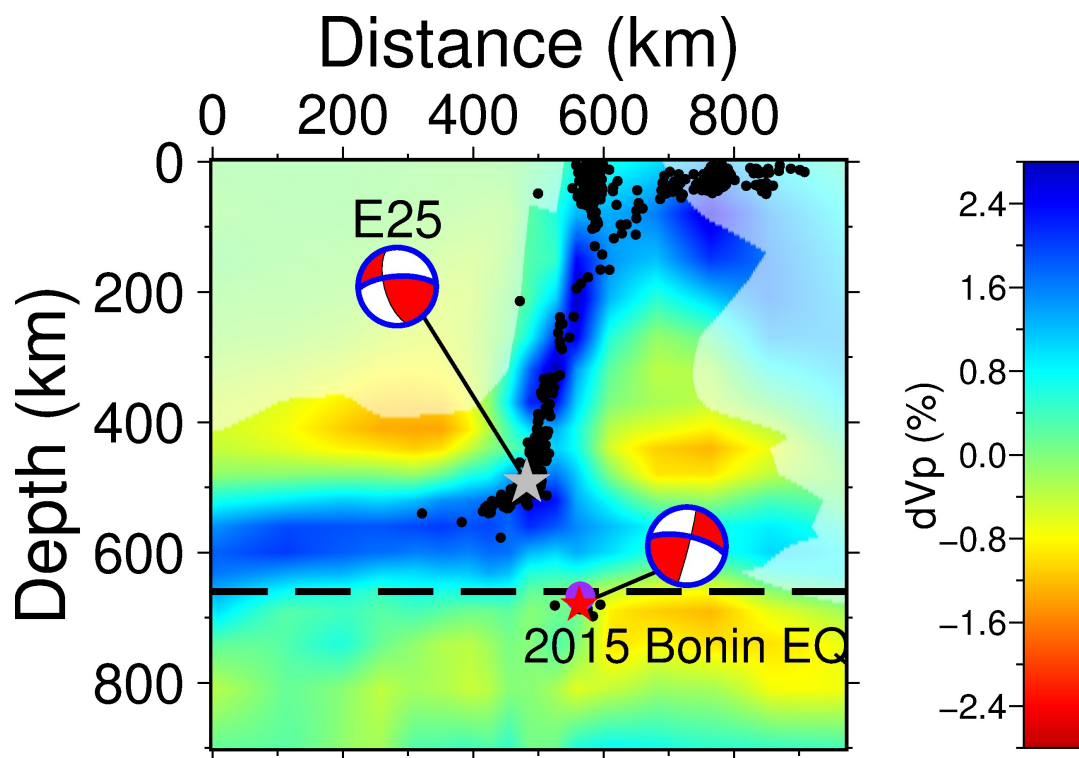
*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

先进地震成像方法获得大洋俯冲板片的高分辨形态。3月21日，国际期刊《自然-通讯》在线发表了中国科学技术大学地球和空间科学学院和中国科大地震与地球内部物理实验室教授张海江研究组以及英国布里斯托大学博士Robert Myhill的合作研究成果，文章标题为Slab morphology and deformation beneath Izu-Bonin。该研究利用先进的地震成像算法，即远震双差地震成像，确定了伊豆-小笠原俯冲带俯冲板片的高分辨结构，进而约束了俯冲板片在上地幔深部和地幔过渡带的变形和流变学性质。

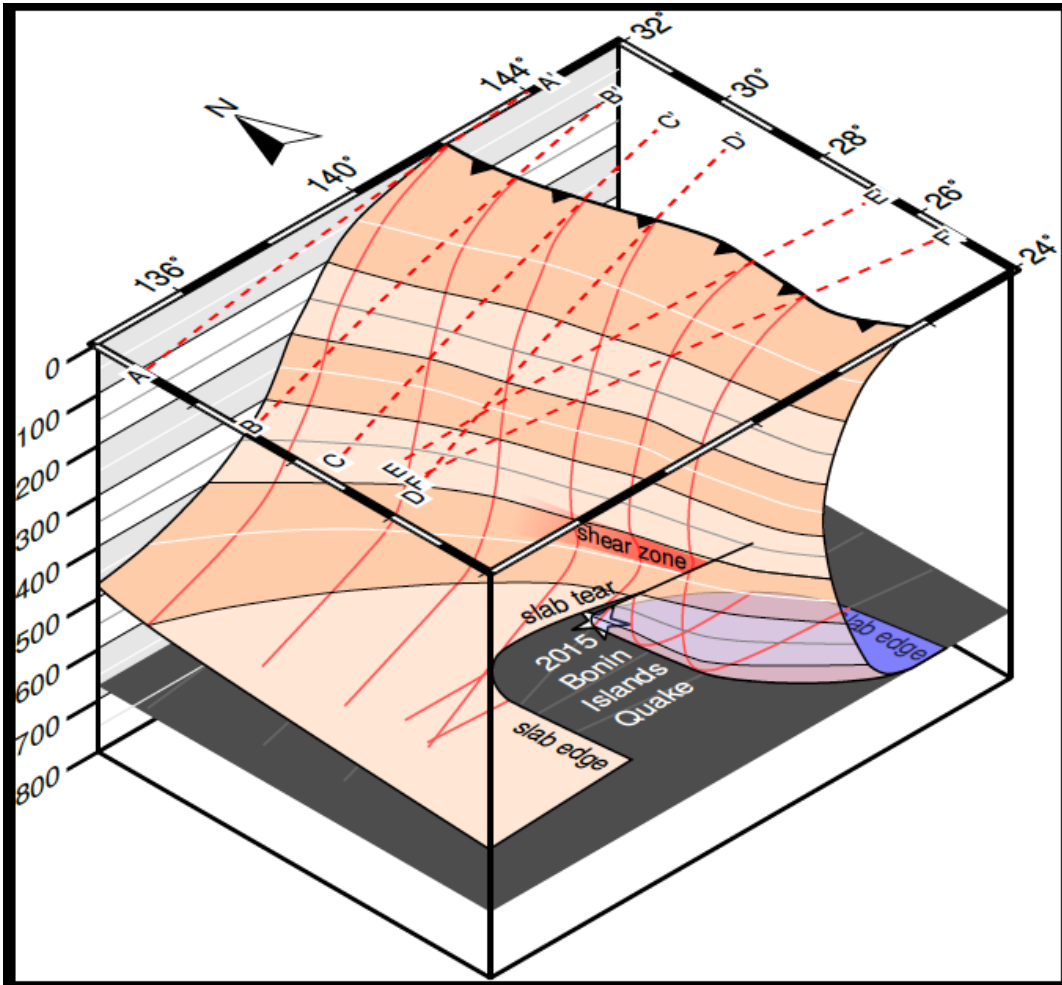
板块俯冲是全球板块构造学说的一个重要组成部分，板片在俯冲过程中，会携带不同的物质组分到地球内部，包括导致火山喷发的流体，因此俯冲过程是地球内部物质循环的一个重要途径。板片在地幔中的运动轨迹受很多因素控制，包括板片本身的密度和流变学性质以及周围地幔的运动状态。通常俯冲板片的形态是以板片内发生的地震分布来确定，但是在板片内部地震不是均匀分布，所以这种方法只能给出板片不完整的形态信息。另外一种确定俯冲板片形态的方法是地震成像，因为相对较冷的板片会呈现地震波高速异常。但是在大洋俯冲带，因为上方的地震台站分布稀疏，所以传统的地震成像方法只能给出分辨率较低的俯冲板片结构。

张海江研究组长期致力于不同尺度地下结构先进地震成像算法的研发。基于张海江及其合作者发展的双差地震成像算法，该研究利用全球地震台站记录的伊豆-小笠原俯冲带地震到时数据，获得了该区域俯冲板片的高分辨形态分布。发现板片在上地幔深部和地幔过渡带(深度300-650 km)存在撕裂，而且撕裂两侧存在明显区别。在北侧，板片停滞并几乎平躺在地幔过渡带底部;而在南侧，俯冲板片发生了反转，上下颠倒地平躺在地幔过渡带底部，这是首次在全球俯冲带发现这种现象。俯冲板片所呈现的这些特征，是由于海沟从北向南前进的速率在加快所导致的，这与地球动力学数值模拟的结果一致。板片的弯曲、撕裂以及弯曲上方板片存在的因为剪切生热导致的低速异常条带表明板片的变形以局部剪切为主要机制，并且俯冲板片在上地幔深部和过渡带具有高粘滞性。2015年在伊豆-小笠原俯冲带发生了深度达680公里、震级为7.9的深源地震，而该地震发生在俯冲带无震区域，距离板片内地震带大约100公里之外的区域。该研究发现该地震发生在板片撕裂附近，并且位于反转板片内部较冷的部分，而不是前人研究所认为的位于板片内部较热的区域，符合目前深源地震产生的机制，帮助解决了这个深源地震的部分谜团。

论文作者包括地空学院硕士研究生王帆和博士研究生郭浩，张海江和Robert Myhill为共同通讯作者。该工作得到中科院比较行星学卓越创新中心和国家自然科学基金委的支持。



垂直于俯冲海沟穿过2015年小笠原7.9级地震的地震纵波速度异常剖面，其中向左倾的蓝色高速异常代表俯冲板片。



利用三维地震速度成像结果确定的俯冲板片的高分辨形态分布，可以很清楚地看到板片的撕裂和反转

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