
地质地球所运用地震探测发现板块俯冲界面的巨量蛇纹岩层

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9548.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！

板块俯冲作用是驱动板块构造的引擎，是地球演化甚至是蓝色地球宜居性的深部控制因素。板块俯冲初始启动、连续消减的动力过程与机制受控于俯冲界面的流变特征。蛇纹石的粘度比普通地幔岩石的粘度低几个数量级，因此俯冲界面地幔岩石蛇纹石化可显著改变岩石圈流变特性，促进板片获得持续俯冲的“正反馈”。

此外，蛇纹石也是水和CO₂等流体的主要携带矿物，因此是地球深部-浅部物质能量交换(mass and energy transport)的重要媒介。岩石学证据表明，蛇纹岩带在古/新俯冲边界广泛出露，例如阿尔卑斯Viso单元就出露~10 km厚的蛇纹岩带。尽管如此，由于俯冲界面只有数公里的厚度，传统的地震学手段很难观测到深部俯冲边界蛇纹岩层的存在。

在国家自然科学基金委“大陆演化与季风系统演变”基础科学中心项目与“特提斯地球动力系统”重大研究计划的资助下，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研究员赵亮组织中-意-法阿尔卑斯地震观测计划(CIFALPS)团队在经典的大陆深俯冲地区——西阿尔卑斯开展了高分辨率的地震成像研究(图1)。应用新一代的跨维度反演算法，显著提高了对俯冲界面的观测精度和准确性。新的三维横波速度图像发现欧洲大陆-Adrian板块俯冲界面50-70 km深度范围内存在15-25 km厚横波速度 $\leq 3.7 \text{ km s}^{-1}$ 的低速层(图2)。综合岩石物理实验数据分析，推断在50-70 km深度P-T条件下稳定具有 $\leq 3.7 \text{ km s}^{-1}$ 低速性质的最优合理解释是蛇纹岩，可能由俯冲洋底蛇纹岩薄层和流体导致蛇纹石化的地幔堆积形成。正是这种堆积以及成像精度的提升使得地震学成像能够发现它的存在：在西阿尔卑斯下方低速体体积达到~300000 km³

(图1c、图1d)。蛇纹岩层一方面促进了大陆板块的深俯冲和折返，另一方面为俯冲带深部水、碳循环提供了巨量容器。

该研究获得的俯冲板片界面精细图像有助于构建俯冲界面成分模型，为理解大陆深俯冲及深部水、碳循环过程与动力学机制提供定量化的证据。

研究成果发表于国际学术期刊《自然-通讯》(Nature Communications)。这是岩石圈演化国家重点实验室引领的中-意-法阿尔卑斯地震观测计划取得的第15项国际期刊论文成果。

[论文链接](#)

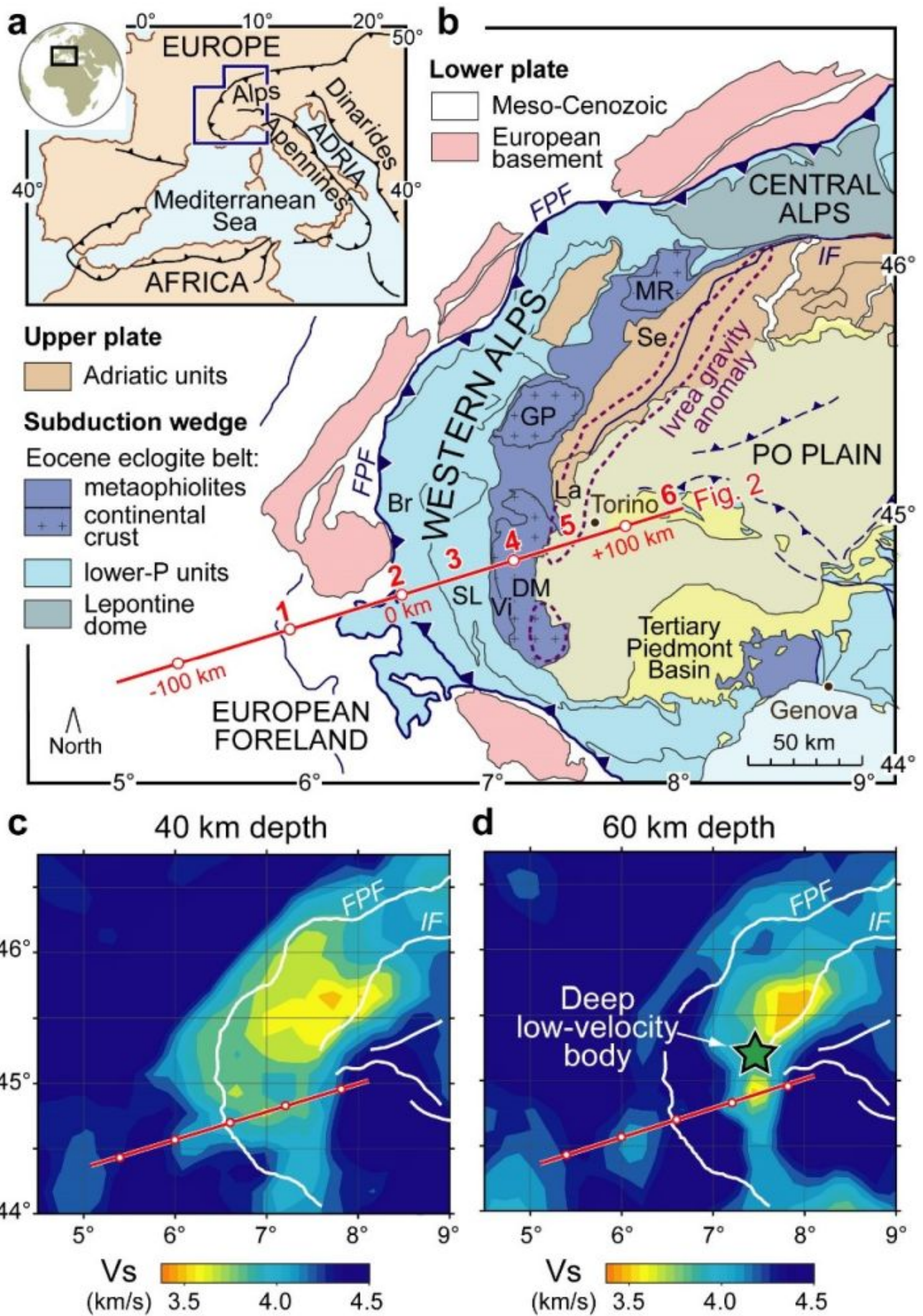


图1 西阿尔卑斯地质构造图(a和b)及40 km(c)、60 km(d)深度横波速度分布图。浅绿色和亮黄色突出显示巨量低速体的分布

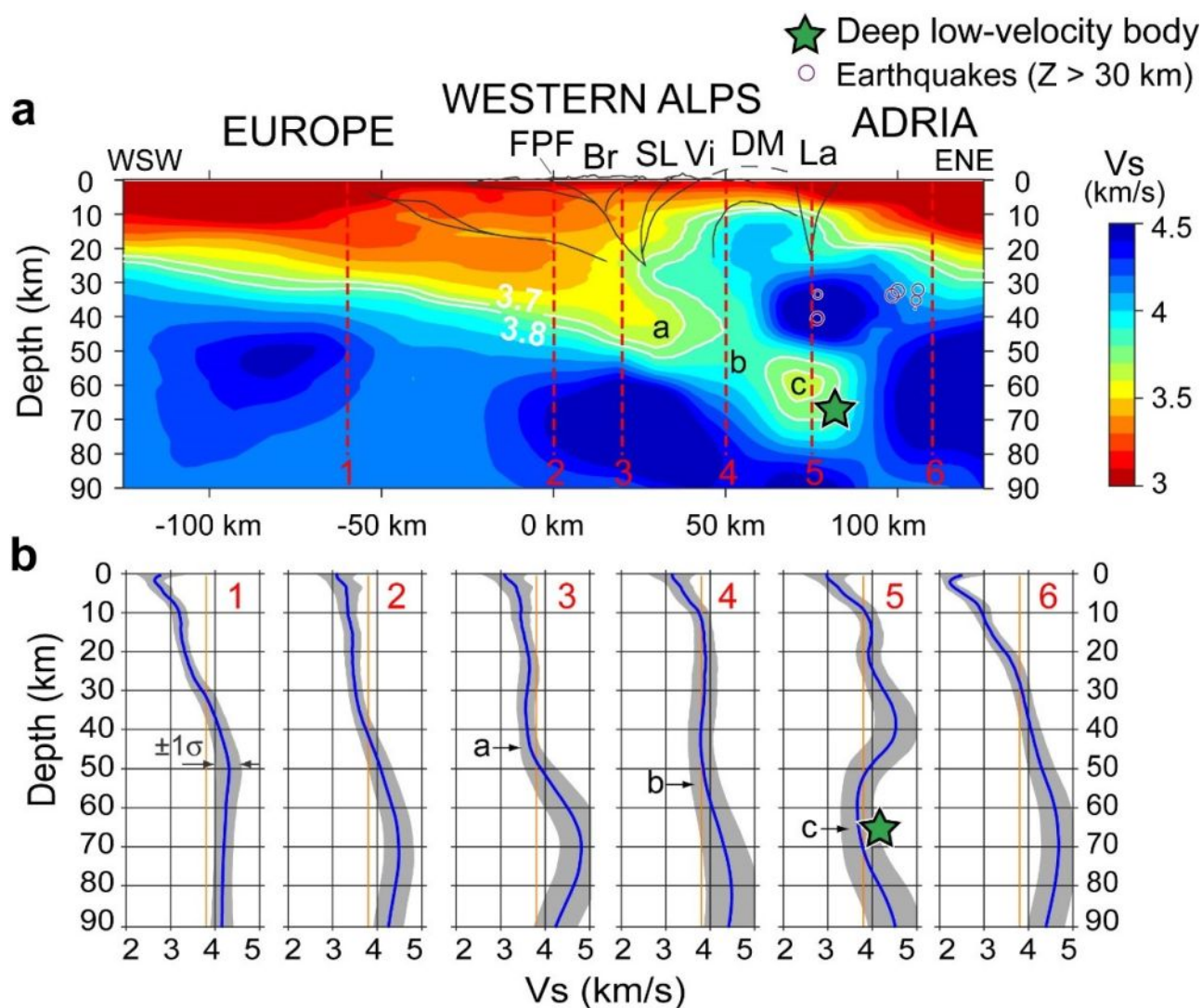


图2 沿着中-意-法西阿尔卑斯地震观测线的横波速度分布。(a)速度横截面；(b)典型控制点下方的速度剖面。绿色五角星显示低速层的位置

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](https://www.iikx.com)转发