
下地幔及D”层矿物结构水的理论计算研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6659.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！

下地幔及D”层矿物结构水的理论计算研究取得进展。下地幔底部D”层是一个极其复杂的区域，其中存在着强烈的地震各向异性、波速不连续、强烈起伏变化的边界以及大范围低剪切波速省(LLSVPs)等地质现象。D”层边界和地震波速异常等特征受到Al, Fe以及挥发分的显著影响。下地幔中挥发分H的存在为解释地幔中的特殊现象带来了新的思路。H主要以结构水的形式存在于地幔矿物晶格中。上地幔及转换带名义上无水矿物晶格中所含的结构水(OH-)对矿物的物理化学性质影响已经被广泛报道，但是下地幔中的含水性却存在较大争议。

中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室博士研究生蒋佳俊与其导师、研究员张飞武，利用理论地球化学计算方法系统研究了水在布里奇曼石和后钙钛矿中的赋存机制，以及结构水对矿物相变和弹性性质的影响。研究发现：下地幔条件下，结构水对(Mg,Fe)SiO₃矿物弹性波速和弹性模量(尤其是剪切波速和剪切模量)有着显著影响。矿物晶格中Si位取代机制中，当三价铁和0.55wt.%的氢共存时，模拟计算得到的布里奇曼石和后钙钛矿的剪切波速异常分别为-2.9%和-3.1%，这与地震观测到的LLSVPs的波速异常的平均值十分吻合，显示了Mg(Si_{1-x}Fe_x)O₃H_x很可能是LLSVPs中的主要矿物。研究中还发现后钙钛矿的稳定性受到晶格中结构水制约，当OH位于Mg位时，后钙钛矿的相变界面往高压方向移动，而Si位上的OH则使得相变界面往低压方向移动，这可能是造成D”层边界强烈起伏变化的原因之一。

上述研究成果发表在国际地学期刊Earth and Planetary Science Letters上。

该研究得到国家自然科学基金面上项目的资助。

图：含水机制对后钙钛矿相变的修正(上)，以及对LLSVPs剪切波异常的贡献(下)

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