林伍德石中Fe-Mg互扩散系数的实验研究取得新进展

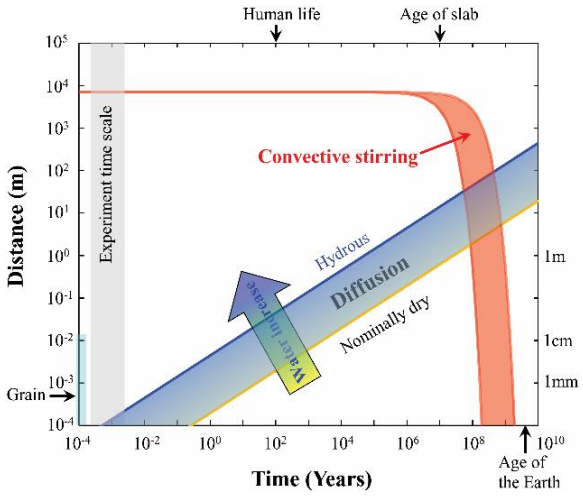
作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4444.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！

林伍德石中Fe-Mg互扩散系数的实验研究取得新进展。地幔过渡带最重要的两种矿物分别是瓦兹利石(410-520公里)和林伍德石(520-660公里)，它们各自的体积分数在相应深度范围大约占60 vol%左右。高压实验和天然金刚石包裹体研究都表明林伍德石晶格结构中含有大量的水(至少1.5 wt.%)，因此地幔过渡带被认为是地球内部水的主要储库。已有研究显示，即使微量水也会显著影响矿物岩石的物理化学性质，比如电导率、扩散、弹性等。铁和镁是地球及类地行星上元素丰度最高的两种元素之一，同时铁和镁在地幔矿物中的扩散速率相当快。因此，林伍德石中Fe-Mg的扩散行为将在很大程度上影响一系列地球内部各种动力学过程的时间和空间尺度，比如研究地幔物质成分的不均一性会引起地球物理性质的局部异常、地幔对流、俯冲板片在地幔过渡带内的滞留时空尺度、520/660公里间断面的相变与化学变化等重要科学问题。

中国科学院地球化学研究所地球内部物质高温高压重点实验室研究员张宝华课题组与日本冈山大学行星物质研究所教授Yoshino合作，在地幔过渡带下部温压条件(20 GPa、1373-1673 K)下，利用Kawai型大压机系统研究了水对林伍德石中Fe-Mg互扩散系数的影响。研究结果表明：林伍德石中Fe – Mg互扩散系数(DFe-Mg)对Fe/Mg浓度变化显示出很强的依赖性;水对林伍德石中DFe-Mg的影响比较大(水指数r ≈ 0.25)。进一步模型计算显示：即使假设时间尺度为地球年龄，在地幔过渡带中通过Fe-Mg互扩散作用使化学非均质性均匀化的长度估计也只有几百米，因此地幔过渡带中俯冲板块物质非均一性能够长期保留;通过扩散系数计算得到的电导率数据与大地电磁观测结果对比揭示，大约0.1 wt.%的水就能够解释地幔过渡带下部观察到的高导电率异常。



图：利用扩散系数估算的地幔过渡带内俯冲板块的均一化程度与地幔过渡带可能的水含量

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转发