

· 地球化学分析测试新方法及其应用 ·

电导率原位测量的氧逸度控制技术——以瓦兹利石为例

代立东^{1,2,3}, 李和平¹, 胡海英^{1,4}, Shun-ichiro Karato²

1. 中国科学院 地球化学研究所 地球深部物质与流体作用实验室, 贵阳 550002;

2. Department of Geology and Geophysics, Yale University, New Haven, CT 06511, USA;

3. Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, Meguro-ku, Tokyo 152-8551 Japan;

4. 中国科学院 研究生院, 北京 100039

近来, 李和平研究员、代立东博士等在中国科学院地球化学研究所地球深部物质与流体作用实验室, 设计并建立一套普遍适用于固态大腔体多面顶压机设备上电学性质原位测量的氧逸度控制新技术, 并将其在该实验室及美国耶鲁大学地质与地球物理系 Karato 高压实验室试验并获得成功。本次工作, 在耶鲁大学地质与地球物理系 Kwai-1000t 高压设备和 Solartron-1260 阻抗/增益-相位分析仪上, 在 16 GPa、873~1673 K、频率 ($f=10^{-2}\sim 10^6$ Hz)、水含量 ($C_w=0\%\sim 0.22\%$) 以及固态氧缓冲剂 (Ni-NiO、Mo-MoO₂ 和 Re-ReO₂) 控制氧分压条件

下, 对赋存于过渡带的主要矿物瓦兹利石电导率进行原位测量, 并获得如下主要认识:

(1) 在相同水含量条件下, 橄榄石与瓦兹利石的相变, 其电导率变化很小。

(2) 无水的和含水的瓦兹利石, 其电导率变化几个数量级, 水含量对瓦兹利石电导率有重要影响。

(3) 无水的瓦兹利石其导电机制以小极化子为主, 而含水的瓦兹利石主要以质子导电。

进一步通过高温高压下瓦兹利石和石榴子石电导率的原位测量, 估算地幔过渡带的水含量。

中国科学院知识创新重要方向项目 (KZCX2-YW-Q08-3-4, KZCX2-YW-QN110, KZCX3-SW-124); 中国科学院大型仪器研制项目 (YZ200720); 国家科技部 863 项目 (2006AA09Z205); 国家自然科学基金 (40974051, 40704010, 40573046)