

## 高压矿物与行星矿物学

## 石榴子石系列矿物原位高温高压 X 射线衍射研究

范大伟<sup>1\*</sup>, 许金贵<sup>1,2</sup>, 匡云倩<sup>1,2</sup>, 李博<sup>1,2</sup>, 谢鸿森<sup>1</sup>

1. 中国科学院地球化学研究所地球内部物质高温高压院重点实验室, 贵州贵阳, 550081
2. 中国科学院大学, 北京, 100049

地球内部是一个复杂的高温高压系统, 地球内部不同深度的物质组成及其物理化学性质是当前地球科学研究的主要内容之一, 其对进一步揭示地球内部的物质结构和动力学过程至关重要(谢鸿森, 1997)。目前, 对上地幔的矿物组成相对比较清楚, 主要组成矿物有橄榄石( $\alpha$ 相)、辉石以及石榴子石(Anderson, 1989)。其中, 石榴子石是常见的造岩矿物, 也是上地幔(特别是上地幔中下部)和超高压变质岩中的重要组成矿物(图1)(Anderson, 1989; Irifune et al., 1993)。因此, 利用同步辐射高温高压 X 射线衍射实验技术获得石榴子石的热弹性参数是了解上地幔以及俯冲带的组成、状态、性质及其演化的基础。

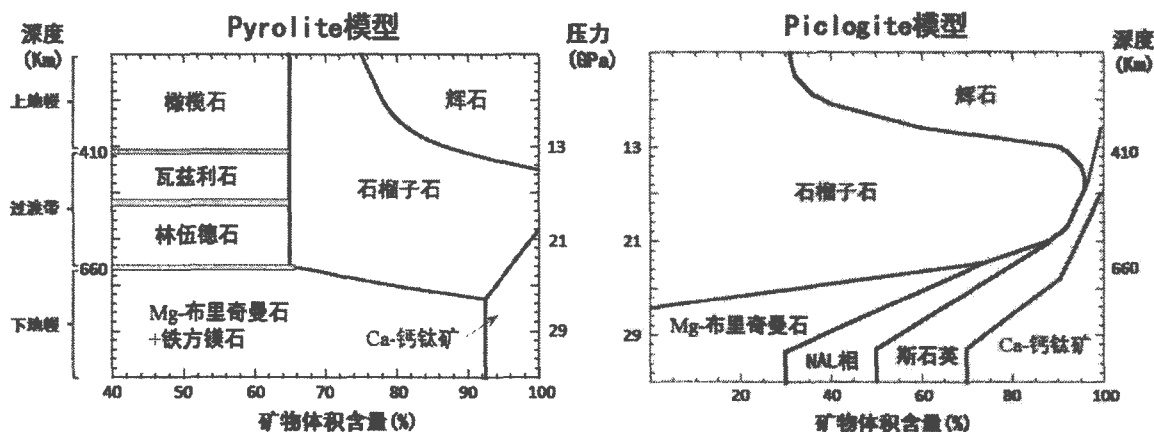


图1 上地幔和过渡带在地幔岩模型(Pyrolite模型和Piclogite模型)中的矿物组成, 据Wood et al. (2013)修改。

石榴子石状态方程的研究仍主要集中在PV状态方程方面, 而对于PVT状态方程的研究相对较少。因此, 本文对两大系列石榴子石矿物(铝系列石榴子石: 铁铝榴石—镁铝榴石—锰铝榴石; 钙系列石榴子石: 钙铝榴石—钙铁榴石—钙铬榴石)进行了系统的PVT状态方程研究, 获得了一系列详尽的两大系列石榴子石矿物的热弹性参数资料, 将对正确认识高温高压条件下石榴子石矿物的结构、热弹性参数等物理性质具有重要的实际意义, 同时, 也将为构建地球物质模型提供重要的基础实验数据。

基金项目: 国家自然科学基金(U1632112和41374107); 中国科学院西部博士基金项目(2011, 范大伟)。

\*通信作者: 范大伟, 男, 副研究员/博士, 主要研究方向高压矿物学, E-mail: fandawei@vip.gyig.ac.cn。

**参考文献:**

- [1] Anderson D L. Theory of the earth. Blackwell Scientific Publications, 1989
- [2] Irifune T and Ringwood A E. Phase transformation in subducted oceanic crust and buoyancy relationships at depth of 600-800 km in the mantle. Earth and Planetary Science Letters, 1993, 117: 101-110
- [3] Wood B J, Kiseeva E S, Matzen A K. Garnet in the Earth's Mantle. Elements, 2013, 9: 421-426
- [4] 谢鸿森. 地球深部物质科学导论. 北京: 科学出版社, 1997