

# 峨眉山大火成岩省内带白马层状岩体 Fe 同位素地球化学研究

陈列锰<sup>1</sup>, 宋谢炎<sup>1</sup>, 朱祥坤<sup>2</sup>, 易俊年<sup>1</sup>, 张晓琪<sup>1</sup>

1. 中国科学院地球化学研究所, 贵阳 550002

2. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037

近年来已有大量研究表明地幔部分熔融、岩浆演化等地质过程均会导致 Fe 同位素发生显著分馏。然而, 一些重要含 Fe 矿物如磁铁矿、钛铁矿的 Fe 同位素数据缺乏, 导致基性岩浆分离结晶过程中 Fe 同位素的分馏程度及分馏机制的研究非常薄弱。因此, 我们选择峨眉山大火成岩省内带白马层状岩体为研究对象, 通过分析岩石和其中主要含 Fe 矿物(磁铁矿、钛铁矿、橄榄石、单斜辉石)的 Fe 同位素组成, 探讨基性岩浆演化过程中矿物间 Fe 同位素分馏的规律、机制及控制因素及其对成岩、成矿的制约。

研究表明, 白马岩体同一样品中主要矿物的 Fe 同位素值具有如下特征:  $\delta^{57}\text{Fe}_{\text{磁铁矿}} > \delta^{57}\text{Fe}_{\text{橄榄石}} \approx \delta^{57}\text{Fe}_{\text{单斜辉石}} > \delta^{57}\text{Fe}_{\text{钛铁矿}}$ 。同时, 岩体下部岩相带大部分岩性旋回的全岩、磁铁矿和橄榄石的 Fe 同位素值由底到顶逐渐降低; 钛铁矿、单斜辉石的 Fe 同位素变化较大。相反, 中部、上部岩相带中部分岩性旋回的全岩、橄榄石、和单斜辉石的 Fe 同位素由底到顶逐渐增大; 磁铁矿的 Fe 同位素值较高、钛铁矿的 Fe 同位素变化较大。

根据矿物分馏平衡模拟计算结果, 结合矿物学、岩石学和岩相学, 我们认为基性岩浆分馏结晶过程中矿物之间会发生显著的 Fe 同位素分馏, 并且分馏受 Fe 的价态和矿物结构的制约。磁铁矿和钛铁矿的 Fe 同位素组成不仅受矿物分馏结晶的控制, 而且受 Fe-Ti 氧化物亚固相线再平衡的影响。这种亚固相线下 Fe 同位素再平衡与磁铁矿、钛铁矿含量比例密切相关: 即下部岩相带中磁铁矿的含量远远高于钛铁矿, 磁铁矿的 Fe 同位素没有明显变化, 基本保留了其结晶时的 Fe 同位素特征, 而钛铁矿 Fe 同位素完全被亚固相线再平衡改造; 反之, 上部岩性带因磁铁矿与钛铁矿的含量相近, 磁铁矿的 Fe 同位素完全被亚固相线再平衡改造, 而钛铁矿基本保存了其结晶时的 Fe 同位素特征。这些表明 Fe 同位素在固相状态下能够发生同位素扩散再平衡。

下部岩相带中磁铁矿(具有较高的  $\delta^{57}\text{Fe}$  同位素值)大量分离结晶导致橄榄石、磁铁矿的 Fe 同位素值逐渐降低; 而中部、上部岩相带中硅酸盐矿物(具有较低的  $\delta^{57}\text{Fe}$  同位素值)分离结晶促使橄榄石、单斜辉石的 Fe 同位素值逐渐增大。此外, 下部岩相带橄榄石较高的  $\delta^{57}\text{Fe}$  同位素值表明白马层状岩体的母岩浆具有较重的 Fe 同位素, 暗示其在深部岩浆房经历了较高级别的硅酸盐矿物分离结晶。

联系方式: 陈列锰, E-mail: chenliemeng@vip.gyig.ac.cn。