

新疆白龙山锂多金属矿床中石榴石矿物化学特征及对岩浆-热液过程的指示

张晓宇^{1,2}, 王核¹, 闫庆贺³

(1.中国科学院广州地球化学研究所矿物学与成矿学重点实验室, 广东 广州 510540;

2.中国科学院大学, 北京 100049; 3.云南大学资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要:白龙山锂多金属矿床是近年来新发现的超大型伟晶岩型锂矿。石榴石在白龙山锂多金属矿床中广泛分布, 对矿区内白云母花岗岩和不同伟晶岩带中的石榴石进行 EPMA 主量元素和 LA-ICP-MS 微量元素分析, 探讨岩浆-热液演化过程中 Fe, Mn, Y, Sc 和 REE 等元素的地球化学行为和大规模稀有金属成矿的矿物化学依据。据石榴石赋存岩石的岩性不同, 分为白云母花岗岩中石榴石 (Grt I)、不含矿伟晶岩带中石榴石 (Grt II) 和含矿伟晶岩带中石榴石 (Grt III)。结果表明: ①3种石榴石均为岩浆成因石榴石, 属铁铝榴石-锰铝榴石固溶体系列; ②石榴石稀土元素总量较低 ($\sum \text{REE} = 3.64 \times 10^{-6} \sim 382.71 \times 10^{-6}$), 富集 HREE, 亏损 LREE, 具明显的负 Eu 异常; ③从 Grt I 到 Grt II 再到 Grt III 中, 石榴石的 Mn, Zn 含量逐渐增加, Fe, Y, HREE 含量逐渐减少; Li, Sc, Zr, Hf, Nb 和 Ta 在 Grt II 中达到最大值, 随后在 Grt III 中含量减少; ④花岗质岩浆演化过程中, 岩浆含水量的增加降低了 Y 和 HREE 在石榴石/熔体间的分配系数, 导致 Y 和 HREE 含量从 Grt I 到 Grt III 中不断降低, 使得石榴石晶体中 Y 和 HREE 含量从核部到边部逐渐减少; ⑤石榴石主量和微量元素含量变化指示从白云母花岗岩到含矿伟晶岩带岩浆结晶分异程度逐渐增高, 岩浆中流体组分不断增加, 在石英-钠长石-锂辉石伟晶岩中可能出现了硅酸盐熔体与富挥发分熔体的不混溶; ⑥高 Mn 含量的石榴石中 Li, Sc, Y, HREE, Nb 和 Ta 等微量元素的特征变化可作为伟晶岩中稀有金属矿化的地球化学指标。

关键词:石榴石; 伟晶岩型锂多金属矿床; 岩浆-热液过程; 地球化学特征; 西昆仑