

湖南芙蓉锡矿田的He、S、Pb同位素地球化学

李兆丽^{1,2}, 胡瑞忠¹, 杨经绥²

(1. 中国科学院地球化学研究所矿床地球化学重点实验室, 贵阳 550002;

2. 中国地质科学院地质研究所大陆动力学实验室, 北京100037)

芙蓉锡矿田位于湖南省骑田岭花岗岩体的南部, 是一个新近发现的超大型锡矿田(预测Sn资源量可达70多万吨)。与以往所研究的与S型花岗岩有关的锡矿床不同, 这个矿田在时空上都与骑田岭A型花岗岩密切相关。该矿田矿石硫化物流体包裹体的 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 测定值为0.13~2.95Ra, 低于地幔的 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 值(6~7Ra, Dunai & Touret, 1995), 且高于地壳的 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 值(0.01~0.05Ra, Stuart et al, 1995)。这表明芙蓉锡矿田成矿流体中的He具壳幔两端元混合的特点(图1)。骑田岭花岗岩长石铅的分布特征($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.547\sim 19.180$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.598\sim 15.825$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=37.912\sim 39.068$, 除个别样品外)与芙蓉锡矿田矿石铅的分布特征($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.467\sim 18.836$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.503\sim 15.772$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.607\sim 39.099$)基本一致。这表明它们之间具有同源关系, 且两者中的铅均主要来源于上地壳, 部分来自地幔或造山带。该矿田硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 值变化范围很大(-22.8‰~+0.1‰), 但主要集中分布在+0.2‰~+10.4‰范围内(均值+5.9‰)。这表明该矿田成矿热液中的硫同位素主要来源于岩浆流体, 同时有幔源硫、地层硫及生物硫的富集。He、S、Pb同位素特征都表明芙蓉锡矿田的成矿流体主要来源于与骑田岭花岗岩有关的岩浆热液。

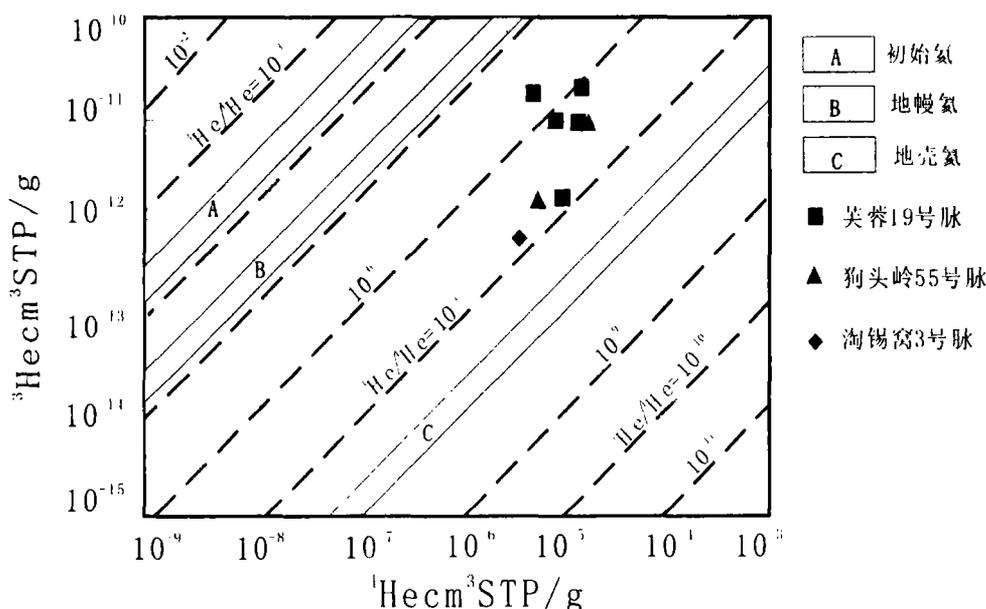


图1 芙蓉锡矿田 He 同位素组成演化图(图底据 Mamyin et al., 1984)

骑田岭花岗岩属造山期后张性环境下形成的A型花岗岩类(郑基俭等, 2001; 汪雄武等, 2004), 其形成环境与地幔上涌、地壳拉张作用相关。芙蓉锡矿田就产在骑田岭岩体的内外接触带或岩体中, 且其主成矿期与骑田岭岩体的形成时间相当吻合。上述研究表明骑田岭岩体形成及芙蓉锡矿田矿化的地球动力学背景可能均与中生代华南岩石圈的拉张、伸展作用密切相关。