

# 新疆铁木尔特铅锌铜矿 Pb-S-D-O-C 同位素特征及矿床成因

郑义<sup>1,2</sup>, 张莉<sup>1</sup>, 秦雅静<sup>1,2</sup>, 李登峰<sup>1,2</sup>

(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 510640; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

新疆铁木尔特铅锌矿床位于阿尔泰造山带南缘克兰盆地内, 矿体呈脉状产于康布铁堡组地层中, 主要容矿围岩为大理岩、绿泥片岩、变钙质粉砂岩和火山凝灰岩等。成矿期可分为早、中、晚三个阶段, 代表性矿石分别为角砾-团块状石英-碳酸盐-黄铁矿-黄铜矿矿石、脉状石英-方铅矿-闪锌矿矿石和细脉状石英-碳酸盐-多金属硫化物矿石。本文通过对铁木尔特铅锌矿床进行系统的 Pb、S、D、O 和 C 同位素特征研究, 以准确限定成矿物质和成矿流体来源。矿石 Pb 同位素组成较为均一, 矿石  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  和  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  分别变化于 17.603~17.954, 15.458~15.572 和 38.208~38.492,  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ - $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  图解呈现高角度线性关系, 表明铅同位素主要来自地幔与围岩的混合。未矿化围岩  $\delta^{34}\text{S}$  值变化于 7.46‰~18.68‰, 矿化强烈围岩  $\delta^{34}\text{S}$  值变化于 -13.71‰~-24.06‰, 不同阶段变形条带状、块状和脉状矿石硫化物  $\delta^{34}\text{S}$  值

变化于 -12.88‰~-28.17‰, 两者数值接近, 表明还原硫主要来自地层中海相碳酸盐的还原, 还原方式为热化学还原, 下伏变质岩中的有机质也在硫酸盐还原过程中发挥重要作用。不同成矿阶段的石英和方解石流体包裹体中氢同位素差别不大,  $\delta\text{D}$  值变化于 -93.2‰~-60.5‰; 碳氧同位素具有明显差别, 早阶段  $\delta^{13}\text{C}_w$  变化于 -1.5‰~-0.8‰,  $\delta^{18}\text{O}_w$  变化于 2.5‰~6.1‰, 中阶段  $\delta^{13}\text{C}_w$  变化于 -4.4‰~-1.2‰,  $\delta^{18}\text{O}_w$  变化于 2.5‰~5.5‰, 晚阶段  $\delta^{13}\text{C}_w$  变化于 -15.0‰~-14.2‰,  $\delta^{18}\text{O}_w$  变化于 0.3‰~0.7‰。氢氧碳同位素表明, 成矿流体来源于下部上升的变质流体, 并且有有机质参与, 中晚阶段与大气降水混合。综合考虑铁木尔特的成矿物质来源, 成矿流体来源和矿床地质特征, 我们认为铁木尔特属于典型的断控造山型矿床, 形成于晚石炭-早三叠纪陆内碰撞造山过程。

基金项目: 国家 973 项目 (2007CB411303 和 2006CB403508); 国家科技支撑计划项目 (2007BAB25B03); 中科院广州地球化学研究所知识创新工程领域前沿项目  
作者简介: 郑义, 男, 1984 年生, 博士研究生, 矿床学专业。E-mail: zhengyii@eyou.com