

# 黔西北威宁地区香炉山铜矿床成矿机制研究

李松涛<sup>1,3</sup> 何明友<sup>2</sup> 夏勇<sup>3</sup> 刘建中<sup>1</sup> 周光红<sup>3</sup> 黄利平<sup>1</sup> 王泽鹏<sup>1</sup>  
谢卓君<sup>3</sup> 韦东田<sup>3</sup> 郭海燕<sup>3</sup> 何珊<sup>3</sup>

(1 贵州省地质矿产勘查开发局 105 地质大队, 贵阳 550018;

2 成都理工大学地球科学学院, 成都 610059;

3 中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002)

香炉山铜矿床位于贵州省黔西北威宁县炉山镇东部, 矿床产于峨眉山玄武岩组第三段( $P_3\beta^3$ )与宣威组( $P_3x$ )的结合部位。此含铜矿层是近年来贵州省发现的含铜新层位, 具有品位低、矿层稳定、埋深小、规模大等特点。层内铜矿体主要受炉山短轴向斜控制, 呈层状、似层状产出<sup>[1]</sup>。矿石品位 0.20%~2.50%, 部分矿段含铁可达到综合利用的工业要求, 其铁铜矿矿石为一种新的矿石类型<sup>[2]</sup>。研究发现该含铜矿层存在元素分带特征, 自上而下表现为  $Ti \rightarrow Cu \rightarrow Fe$ <sup>[3]</sup>。

前人在该区的研究工作主要集中在宏观地质与地球化学特征分析, 而对矿物岩石学方面的研究较少, 因此本文试图运用镜下鉴定、电子探针及电镜分析的方法, 对区内矿石的矿物组合、生成关系进行详细的研究, 同时结合地球化学特征进行综合分析, 进而划分成矿阶段并探讨成矿机制。初步研究表明:

(1) 该矿床可划分为热液期和表生期, 热液期又可分为早期热液沉淀阶段和后期热液叠加改造阶段。各期次和各阶段所形成的矿物具有不同的控制因素和富集规律。

早期热液沉淀阶段金属矿物组成相对复杂, 含铜矿物主要有自然铜、黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿等。主要矿物组合为辉铜矿+斑铜矿+石英、斑铜矿+绿泥石+高岭石、自然铜+辉铜矿、自然铜+辉铜矿+黝铜矿、自然铜+辉铜矿+斑铜矿、黄铁矿+辉铜矿+绿泥石、斑铜矿+石英+高岭石、黄铁矿+黄铜矿+斑铜矿。电子探针分析结果表明此处形成的辉铜矿主要为低温条件下形成的久辉铜矿。早期热液阶段表现为黄铁矿→斑铜矿→黄铜矿→辉铜矿依次沉淀。

后期热液活动叠加改造阶段是成矿热液活动和铜矿化的主要阶段, 形成自然铜、斑铜矿、辉铜矿及黝铜矿, 矿物主要呈浸染状分布于岩石中, 或呈细脉状切割、穿插早期形成的矿物。金属硫化物具有一定的分带性, 具明显交代现象, 其形成的基本顺序为黄

---

基金项目: 中国地质调查项目贵州乌蒙山区优势矿产综合调查评价(12120113052700)。

作者简介: 李松涛, 男, 1987 年生, 在读博士研究生, 主要从事矿物学、岩石学、矿床学研究工作。

铁矿→黄铜矿→斑铜矿→辉铜矿。研究发现角砾岩中含有自然铜而岩屑砂岩中没有自然铜。

早期和后期热液阶段形成的不同类型含铜矿物在种类和含量上存在差异,早期以黄铜矿和斑铜矿为主,后期以自然铜、斑铜矿和辉铜矿为主。通过电子探针分析表明两期热液作用形成的铜矿物都比较纯,各主要元素含量接近理论值。

表生期铜元素通过表生淋滤作用从原生自然铜及被氧化分解的金属硫化物中析离出来,然后在矿物裂隙、碎屑颗粒间隙及岩石表面形成氧化物、碳酸盐等次生矿物。主要矿物为孔雀石、赤铜矿、赤铁矿、钛铁矿、褐铁矿。钛氧化物富集程度较高。

(2)前人普遍认为该区铜矿床为风化壳型铁铜矿床,笔者结合地球化学特征与本文研究认为该区铁铜矿床沉积及成矿热液活动特征明显,应为同生沉积后生再富集型铁铜矿床。提出该铜矿床的形成不仅与沉积成岩作用有关,而且还与火山期后地下热液活动有关,是火山期后地下热液作用使之富化的结果。该矿床的形成过程大致如下:

首先,在晚二叠世时期,峨眉山玄武岩浆喷溢形成的火山高地成为蚀源区,不断产生岩屑-坡积物并向湖泊沼泽环境搬运。火山洼地则大量接受源自蚀源区的碎屑物,并发生沉积成岩作用,形成矿源岩<sup>[1]</sup>。

其次,沉积物中部分铜元素被带入同生流体,形成含铜流体,该流体迁移至孔隙度较高的火山角砾赤铁矿层、岩屑砂岩通过沉淀形成铜矿床成矿的重要物质基础——含铜沉积岩系。

最后,以大气降水为主的热液与含铜岩系产生物理化学反应,使得含铜火山角砾岩和岩屑砂岩中的铜元素发生活化、再富集。一方面,对富铜贫硫元素的成矿环境而言,可以形成贫硫矿石矿物——斑铜矿和辉铜矿;另一方面,丰富的有机质腐烂、分解而成的CO<sub>2</sub>及H<sub>2</sub>S<sup>-</sup>等还原剂很容易与含铜地层中铁、铜元素发生氧化-还原反应,形成富硫的矿石矿物——自然铜、黄铜矿、辉铜矿。

## 参 考 文 献

- [1]李松涛. 黔西北威宁炉山地区铁铜矿地质地球化学特征研究. 成都: 成都理工大学硕士学位论文, 2014.
- [2]孟昌忠, 何明友, 张海, 等. 黔西北威宁地区含铁铜地层及其矿物岩石学特征. 矿物岩石地球化学通报, 2015, 34(5): 1058-1063.
- [3]吕绍玉, 张海, 孟昌忠, 等. 贵州省威宁县炉山铜矿床地质特征研究. 中国地质调查, 2015, 2(3): 49-53.