

东秦岭熊耳山地区脉状 Ag-Pb-Zn 矿床研究

徐进鸿^{1,2}, 张正伟^{1,*}, 吴承泉¹, 胡书礼³, 姜玉平³, 张森森³,
郑超飞¹, 李溪遥^{1,2}, 靳子茹^{1,2}

(1.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, 贵州贵阳 550081; 2.中国科学院大学, 北京 100049;

3.河南省有色金属地质矿产局第六地质大队, 河南郑州 450016)

东秦岭熊耳山地区是我国一个大型 Au-Mo-Ag-Pb-Zn 多金属矿集区, 经过多年的找矿和勘查, 在豫西洛宁县下峪乡发现一批大中型脉状 Ag-Pb-Zn 矿床, 并伴生 Au-Mo 矿床, 包括铁炉坪、沙沟、蒿坪沟和龙门店矿床等。

这些矿床具有非常相似的地质特征, 矿体呈脉状产出, 都受 NE-NNE 向断裂控制。单个矿脉厚数厘米到数十厘米, 但延长达数千米和延深数百米。蚀变类型都为早期绢云母和铬云母化, 成矿期碳酸盐化和硅化; 其中碳酸盐化又包括了早期菱铁矿化, 中期白云石化和晚期方解石化。矿石矿物都包含方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿以及大量的含银矿物, 如(银)黝铜矿、硫锑铜银矿、辉银矿和自然银等。包裹体都为早期 CO₂ 三相包裹体, 晚期气液两相包裹体, 成矿温度以中低温为主。但是这些矿床在成矿元素上具有一定的区别, 如沙沟矿床以 Ag-Pb-Zn 为主, 铁炉坪矿床以 Ag-Pb 为主, 蒿坪沟矿床以 Au-Ag-Pb 为主, 龙门店矿床以 Ag-Pb 为主伴生 Mo。

近年来诸多学者对下峪矿区进行了大量的研究。近矿蚀变岩中绢云母和铬云母 ⁴⁰Ar/³⁹Ar 年龄表明沙沟矿床成矿时代为 140~147Ma (毛景文等, 2006; Li et al., 2013), 铁炉坪矿床成矿时代为 134.6±1.2Ma (高建京等, 2011), 蒿坪沟矿床成矿时代为 134.9±0.8Ma (叶会寿, 2006)。这些年代学证据表明下峪矿区存在两期成矿事件, 早期以沙沟矿床为代表, 晚期以铁炉坪-蒿坪沟矿床为代表。沙沟矿床深部发现钼矿化, 认为银铅锌与钼矿化属于同一成矿系统 (毛景文等, 2006)。同时, 对蒿坪沟花岗斑岩的锆石进行 U-Pb 定年获得其侵位时代为 133.5±1.4Ma (郭保健, 2006), 暗示晚期成矿作用与与花岗斑岩关系密切。

基于同位素研究表明成矿物质可能来自太华群 (郭保健等, 2006), 栾川群和官道口群 (Chen et al., 2004); 成矿流体可能来自变质流体 (Chen et al., 2004; Li et al., 2013; Han et al., 2014) 并有大气降水的加入, 或者变质流体与深部流体的混合 (郭保健, 2006)。对蒿坪沟矿床进一步研究表明 Au 成矿早于 Ag-Pb-Zn 成矿, 二者没有成因联系, 而铅同位素特征表明 Ag-Pb-Zn 成矿与蒿坪沟花岗斑岩具有亲缘性 (Li et al., 2016)。

对比不同矿床各成矿阶段的碳酸盐矿物同位素组成发现不同矿床具有相似的 C-O 同位素组成, 且矿床矿床温度相似, 暗示下峪矿区可能具有相同的成矿流体来源。同时下峪矿区 S 同位素数据显示具有两种来源特征, 一种为铁炉坪矿床的岩浆硫, 一种为蒿坪沟-沙沟矿床的地层硫, 与太华群组成相似, 龙门店矿床同时具有两种硫同位素特征。铅同位素特征对比发现沙沟、铁炉坪、龙门店 Ag-Pb-Zn 矿床与蒿坪沟 Au 矿化具有相似的铅同位素组成, 而与蒿坪沟 Ag-Pb-Zn 矿化明显不同, 或者与花岗斑岩相同, 表明成矿金属具有两种来源。这些同位素数据以及矿床地质特征的异同暗示下峪矿区复杂性, 在成矿时代, 成矿流体, 物质来源等方面需要进一步更加精细的研究。

参考文献:

- Chen, Y.J., Pirajno, F., Sui, Y.H. 2004. Isotope geochemistry of the Tieluping silver-lead deposit, Henan, China: A case study of orogenic silver-dominated deposits and related tectonic setting. *Mineralium Deposita*, 39(5): 560-575.
- Han, J.S., Yao, J.M., Chen, H.Y., et al. 2014. Fluid inclusion and stable isotope study of the Shagou Ag-Pb-Zn deposit, Luoning, Henan province, China: Implications for the genesis of an orogenic lode Ag-Pb-Zn system. *Ore Geology Reviews*: 199-210.
- Li, Z.K., Li, J.W., Cooke, D.R., et al. 2016. Textures, trace elements, and Pb isotopes of sulfides from the Haopinggou vein deposit, southern North China Craton: implications for discrete Au and Ag-Pb-Zn mineralization. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 171(12): 99.
- Li, Z.K., Li, J.W., Zhao, X.F., et al. 2013. Crustal-Extension Ag-Pb-Zn Veins in the Xiong'ershan District, Southern North China Craton: Constraints from the Shagou Deposit. *Economic Geology*, 108(7): 1703-1729.
- 高建京, 毛景文, 陈懋弘, 等. 2011. 豫西铁炉坪银铅矿床矿脉构造解析及近矿蚀变岩绢云母 ⁴⁰Ar/³⁹Ar 年龄测定. *地质学报*, 85(7): 1172-1187.
- 郭保健. 2006. 东秦岭中生代金属矿床组合与成矿规律研究, 中国地质大学(北京)
- 毛景文, 郑榕芬, 叶会寿, 等. 2006. 豫西熊耳山地区沙沟银铅锌矿床成矿的 ⁴⁰Ar/³⁹Ar 年龄及其地质意义. *矿床地质*, 4: 359-368.
- 叶会寿. 2006. 华北陆块南缘中生代构造演化与铅锌银成矿作用, 中国科学院.

基金项目: 河南省有色地质矿产局第六地质大队与中国科学院地球化学研究所合作项目; 国家自然科学基金项目 (U1603245)

作者简介: 徐进鸿, 男, 1989 年生, 博士研究生, 主要从事矿床地球化学研究。

*通讯作者, E-mail: zhangzhengwei@vip.gyig.ac.cn