

辽东猫岭金矿床 S-Pb 同位素特征及其地质意义*

张朋, 赵岩, 寇林林, 毕中伟, 杨宏智

中国地质调查局沈阳地质调查中心, 沈阳地质矿产研究所, 沈阳, 110034

关键词: S-Pb 同位素; 地质意义; 猫岭金矿; 辽东猫岭金矿位于辽宁省盖县太平庄乡境内, 目前已探明金储量在 25 t 左右 (喻钢等, 2005)。该矿床以品位低、储量大、含砷高为特点, 备受矿床学家瞩目。

1 成矿地质背景

猫岭金矿大地构造位于华北克拉通北缘“胶-辽-吉带”内辽吉成矿带东南段。区域内元古宙地层十分发育, 自下而上主要包括: 下元古界辽河群、榆树砬子群以及上元古界青白口系。区域发育的火成岩主要是中生代花岗岩, 出露面积在占研究区的二分之一以上, 如矿区内的卧龙泉岩体和猫岭岩体。前人获得卧龙泉岩体锆石 U-Pb 年龄 $194.0 \pm 1.0\text{Ma}$ (张朋等, 2015), 猫岭岩体锆石 U-Pb 年龄

$196.1 \pm 1.1\text{Ma}$ (作者待发表资料)。研究区内还发育闪长玢岩及煌斑岩、花岗斑岩和二长斑岩等脉岩。区内褶皱及断裂构造发育, 其中规模最大的为近东西向褶皱构造。断裂构造常见, 但以东西向和北东-北北东向断裂构造最发育, 其次为北西向断裂和南北向断裂 (图 1A)。

2 矿床地质特征

猫岭金矿区赋矿围岩为辽河群盖县组变质岩, 其岩性主要为绢云千枚岩、绿泥绢云千枚岩、石英绢云千枚岩夹少量变质石英砂岩及变质长石石英砂岩 (图 1B), 猫岭金矿区现已发现四条金矿化带 (I、II、III、IV 号矿化带), 四个矿化带断续总长 1500 米左右, 出露宽度约 500m, 延深 300m 到 500m, 总体倾向 $288^\circ \sim 315^\circ$, 倾角 $50^\circ \sim 70^\circ$ 。其中 I 号矿

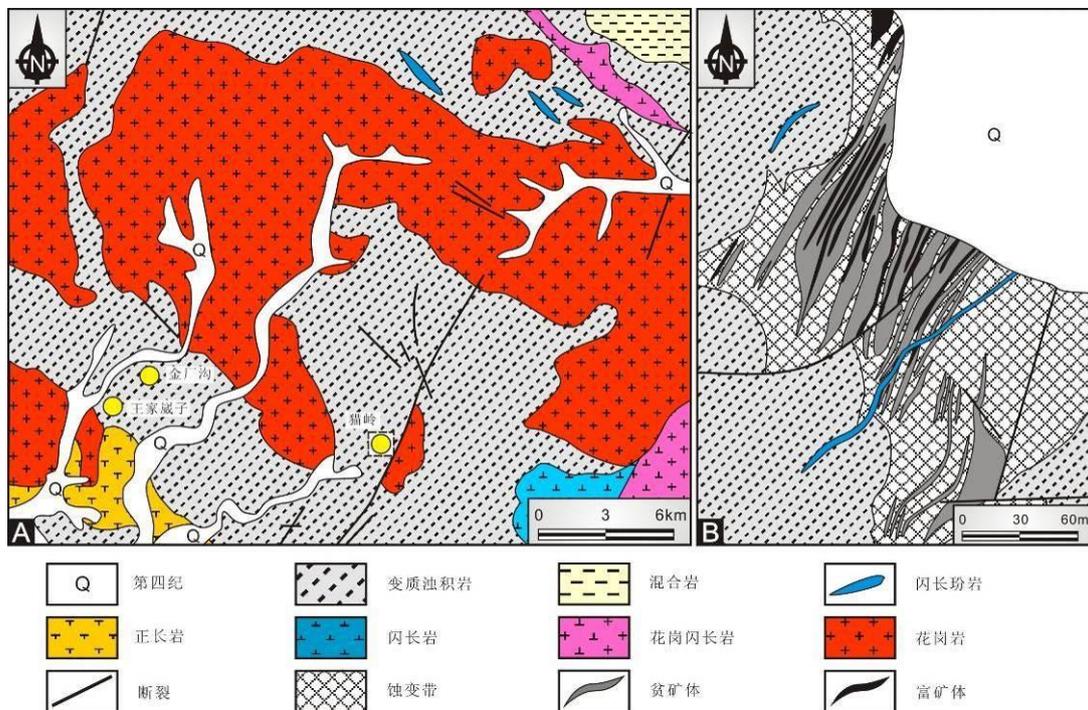


图 1 猫岭金矿区域及矿床地质图

*注: 本文为国家自然科学基金青年基金 (批准号: 41502093)、中国地质调查局项目 (编号: DD20160049) 的成果。
收稿日期: 2017-02-15; 改回日期: 2017-03-24; 责任编辑: 刘恋。Doi: 10.16509/j.georeview.2017.s1.083
作者简介: 张朋, 男, 1983 年生。工程师, 主要从事矿床学研究。E-mail: geozhangpeng2010@163.com。

化带是猫岭金矿中最重要的矿化带, 其次为 II 和 IV 号矿化带; III 号矿化带目前只发现少量品位较低的含金石英, 尚不具开采价值。矿体主要由硫化物石英细脉及含金蚀变岩组成, 并受近东西向及北东向的塑形褶皱构造及韧性剪切带的控制。主要金属矿物为毒砂、磁黄铁矿、黄铁矿、自然金、金银矿等等, 次要矿物有方铅矿、闪锌矿、白铁矿和黄铜矿。脉石矿物主要有石英、绢云母、黑云母、绿泥石、长石、方解石和电气石等。矿石结构主要呈他形粒状结构, 自形-半自形粒状结构、压碎结构、交代结构、乳滴状结构和包含结构等; 矿石构造以细脉状、浸染状为主, 其次为揉皱状、条带状、条纹状构造。矿体围岩蚀变发育, 蚀变类型包括硅化、绢云母化、毒砂化、绿泥石化、碳酸盐化等。其中与成矿关系密切的主要是硅化和毒砂化。毒砂化较其他热液金矿发育, 也是与猫岭金矿中与金矿化最为密切的蚀变类型。矿床的热液成矿作用可划分为 3 个成矿阶段: 石英-毒砂-黄铁矿阶段; 石英-金-多金属硫化物阶段; 石英-方解石-磁黄铁矿阶段。

3 S、Pb 同位素特征

3.1 S 同位素特征

猫岭金矿床 22 个硫同位素 ($\delta^{34}\text{S}$) 组成 (金成洙等, 1991; 本次) 范围为: 4.3‰~10.5‰, 平均值为 7.97‰。其中毒砂硫同位素 ($\delta^{34}\text{S}$) 组成为: 4.3‰~10.5‰, 平均值为 8.0‰, 磁黄铁矿硫同位素 ($\delta^{34}\text{S}$) 组成为: 7.2‰~7.4‰, 平均值为 7.3‰; 一件黄铁矿硫同位素 ($\delta^{34}\text{S}$) 组成为 10.01‰; 一件方铅矿硫同位素 ($\delta^{34}\text{S}$) 组成为 6.41‰。目前, 同岩浆成因有关的矿床硫同位素变化范围一般 < 10‰, 多数集中在 5‰~6‰, 因此本次获得矿床不同硫化物矿床硫同位素变化范围均 < 10‰, 具有岩浆硫同位素特点。

3.2 Pb 同位素特征

猫岭金矿床 18 件矿石铅同位素 (陈江峰等, 2004; 本次) 的 $n(^{206}\text{Pb})/n(^{204}\text{Pb})$ 变化范围为 15.818~17.103, $n(^{207}\text{Pb})/n(^{204}\text{Pb})$ 变化于 15.289~15.789 之间, $n(^{208}\text{Pb})/n(^{204}\text{Pb})$ 变化于 35.312~37.138 之间。这与成矿密切的猫岭岩体 $n(^{206}\text{Pb})/$

$n(^{204}\text{Pb})$ 变化范围为 16.383~18.271, $n(^{207}\text{Pb})/n(^{204}\text{Pb})$ 变化于 15.437~15.617 之间, $n(^{208}\text{Pb})/n(^{204}\text{Pb})$ 变化于 36.108~38.804 存在一定差异。暗示成矿物质具有多元性, 可能来自上地壳盖县组变质地层, 也可能来源于猫岭岩体。

4 地质意义

硫同位素对成矿物质来源具有良好的制约作用, 是确定矿床成因和研究成矿物质来源的重要手段之一。对猫岭金矿而言, 矿床金属硫化物硫同位素趋于均一, 差别不大, 反映硫来源一致性, 具有岩浆硫的特点, 铅同位素却反映矿床金属矿物铅同位素组成与猫岭岩体截然不同, 反映成矿物质可能来源地层和岩体。硫、铅同位素对成矿物质来源示踪具有一定的多解性, 因此在今后的成矿物质来源研究过程中应采用多种同位素示踪的方法, 如氢氧同位素、稀土元素及稀有气体等方法与硫铅同位素相结合, 来对成矿物质进行示踪, 进而确定矿床成因。

参 考 文 献 / References

- 陈江峰, 喻钢, 薛春纪, 等. 2004. 辽东裂谷带铅锌金银矿集区 Pb 同位素地球化学. 中国科学: D 辑. 34(5): 404~411.
- 金成洙, 刘辉, 张万奎, 等. 1991. 辽宁猫岭金矿床石英标型特征及形成条件研究. 地质与勘探. 27(5): 24~28.
- 喻钢, 杨刚, 陈江峰, 等. 2005. 辽东猫岭金矿中含金毒砂的 Re-Os 年龄及地质意义. 科学通报. 50(12): 1248~1252.
- 张朋, 陈冬, 寇林林, 等. 2015. 辽东卧龙泉岩体锆石 U-Pb 年龄、地球化学、Sr-Nd-Pb 同位素特征及构造意义. 地质学报. 89(10): 1762~1772.

ZHANG Peng, ZHAO Yan, KOU Linlin, BI Zhongwei, YANG Hongzhi: Sulfur-lead Isotopic Composition of the Maoling Gold Deposit in Liaodong, and Its Geological Implications

Keywords: S and Pb isotopic geochemistry; Geological implications; Maoling deposit; Liaodong