

广东河台金矿成矿时代的新证据：

——来自硫化物 Rb-Sr 等时线年龄的约束^{*}

焦骞骞^{1,2)}, 许德如¹⁾, 陈根文¹⁾, 邹少浩^{1,2)}, 王历星^{1,2)}, 高亦文³⁾, 陈延生³⁾

1) 中国科学院广州地球化学研究所, 广州, 510640; 2) 中国科学院大学, 北京, 100049;

3) 广东省地质局第五地质大队, 广东肇庆, 526600

关键词: Rb-Sr 定年; 韧性剪切带; 河台金矿; 广东

河台金矿位于广东省高要市境内, 是粤东桂西地区最大的金矿。因该金矿严格受韧性剪切带的控制, 普遍认为是典型的韧性剪切带型金矿(周崇智和段嘉瑞, 1988; Zhang et al., 2011)。矿区内分布有多条韧性剪切带, 但只有少数几条含矿, 所发现的含矿韧性剪切带主要为 11 号糜棱岩带(高村矿段)、9 号糜棱岩带(云西矿段)、12 号糜棱岩带(后迳矿段)、13 号糜棱岩带(河海矿段)等。其中高村矿段和云西矿段是现今勘探开发的主要对象, 已累计提交 50t 金储量。由于金矿体与韧性剪切带关系密切, 两者间的成因联系, 特别是相关的成岩成矿年龄及构造变形与金矿事件一直是讨论的热点, 但仍存在不同看法。对于河台金矿的成矿年龄, 前人用各种不同的方法进行了研究。陈好寿和李华芹(1991)利用石英包裹体 Rb-Sr 法获得了 121~129Ma 的年龄; 翟伟(2004)通过石英全溶法对高村矿段富硫化物中的石英脉进行定年, 获得 172Ma 的成矿年龄, 通过锆石 U-Pb 定年获得河海矿段富硫化物石英脉中热液锆石年龄为 152Ma(翟伟, 2005); 王成辉(2012)对河海矿段进行研究, 通过富硫化物石英脉中绢云母 Ar-Ar 法定年获得 157Ma 年龄, 通过磁黄铁矿 Re-Os 定年获得 175Ma 的成矿年龄。可见, 不同方法获得的成矿年龄之间较大的差异, 这些方法中将金矿中广泛发育的硫化物矿物(如黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿等)作为定年对象是确定成矿时代的最佳方法。而前人仅对河海矿段进行过磁黄铁矿 Re-Os 定年, 本次研

究试图利用硫化物的 Rb-Sr 定年法对河台金矿的成矿时代进行进一步的约束。

1 地质特征

河台金矿大地构造位置位于钦杭结合带南段, 罗定-广宁断裂与吴川-四会断裂的交汇部位。钦杭结合带是扬子与华夏两大古陆块碰撞拼贴形成的巨型板块结合带(杨明桂等, 2009), 同时又是华南地区一条最重要最具找矿潜力的多金属成矿带。

矿区地层主要有震旦系(?)云开群、奥陶系、志留系。云开群为一套整体无序的变质岩组成, 岩性以石英绢云母片岩、二云母石英片岩、变粒岩、片麻岩、混合岩、混合花岗岩等为主, 局部遭受强烈韧性剪切作用形成糜棱岩系列岩石, 河台金矿的矿体就产于这些糜棱岩带中。含矿糜棱岩带 ML9, ML11, ML12, ML13 的产状在 N70°E 左右, 呈右行左阶侧列, 并且近等间距排列。金矿体严格受糜棱岩叶理和叠加的脆性构造裂隙控制。矿体在平面上和剖面上的总体形态是呈脉状、透镜状、枝状。

河台金矿矿石类型以蚀变糜棱岩型为主, 矿石矿物主要为自然金、黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿, 另外还有少量闪锌矿、方铅矿、毒砂; 脉石矿物为石英、绢云母、绿泥石、方解石。各金属矿化主要为浸染状、星点状、微细脉状分布。根据镜下观察到的矿物之间的相互关系, 并结合前人研究, 可将河台金矿矿化划分为三期五个阶段: 动力变质期, 热液期, 表生期。其中热液期又可分为三个阶段: 石英-硫化物矿阶段, 金-硫化物阶段, 金-硫化物-碳酸盐阶段。

*注: 本文为中国地质调查局广东河台地区金多金属矿整装勘查区关键基础地质研究项目(编号 12120114052801)的成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-08-20; 责任编辑: 周健。 Doi: 10.16509/j.georeview.2016.s1.149

作者简介: 焦骞骞, 男, 1986 年生。博士研究生, 主要从事地质构造与成矿作用研究。Email: tancer@qq.com。

2 样品及测试结果

本次研究对采集的 12 件硫化物（5 件黄铁矿，7 件磁黄铁矿）样品进行测试，其中 2 件（磁黄铁矿）来自河海矿段，6 件（5 件磁黄铁矿，1 件黄铁矿）来自云西矿段，4 件（黄铁矿）来自高村矿段。测试分析在核工业北京地质研究院分析测试研究中心完成。其中，河海矿段的两件样品与高村和云西矿段的样品具有截然不同的 REE 配分曲线，因此，前者与后两者可能并不是一期成矿。利用 Isoplot 程序分别对云西的六件样品和高村的四件样品进行等时线年龄计算，云西矿段获得了较好的结果，其 Rb-Sr 等时线年龄 $t=227.7\pm 4.7\text{Ma}$ ，初始 Sr 同位素比值 $[n(^{87}\text{Sr})/n(^{87}\text{Sr})]_i=0.70778\pm 0.00054$ ，MSWD=1.5，而高村矿段的样品未能获得有效的等时线年龄。

3 讨论与结论

根据本次研究结果，综合前人的研究，河台金矿可能经历过两期重要的成矿作用，一期为印支期，一期为燕山期。印支期成矿恰恰发生在韧性剪切带左旋向右旋的转换阶段（Jiao et al., in press），而燕山期成矿则可能对应于构造环境由挤压向伸展的转换过程。

参 考 文 献 / References

- 陈好寿, 李华芹. 1991. 云开隆起金矿带流体包裹体 Rb-Sr 等时线年龄. 矿床地质, 10(4): 333~341.
- 王成辉, 张长青, 王永磊, 邱小平, 龚朝阳. 2012. 广东高要河台金矿同

位素年代学研究. 大地构造与成矿学, 36(3): 427~433.

杨明桂, 黄水保, 楼法生, 唐维新, 毛素斌. 2009. 中国东南陆区岩石圈结构与大规模成矿作用. 中国地质, 36(3): 528~543.

翟伟, 李兆麟, 黄栋林, 文拥军. 2004. 粤西河台金矿床富硫化物石英脉 Rb-Sr 等时线年龄讨论. 地球学报, 25(2): 243~247.

翟伟, 袁桂邦, 李兆麟, 黄栋林, 文拥军. 2005. 粤西河台金矿床富硫化物含金石英脉锆石 U-Pb 测年及成矿意义. 地质论评, 51(3): 340~346.

周崇智, 段嘉瑞. 1988. 广东云西糜棱岩型金矿床控矿构造特征. 矿产与地质, 2(03): 10~17.

Jiao Q Q, Zou S H, Xu D R, Chen G W, Wu C J, Chen Y S, Gao Y W. Geochronological and mineralogical constraints on metallogenesis of the Hetai goldfield in Guangdong Province of South China. Ore Geology Review, in press.

Zhang G L, Clive A B, Liang J C. 2011. Brittle Origins for Disseminated Gold Mineralization in Mylonite: Gaocun Gold Deposit, Hetai Goldfield, Guangdong Province, South China. Economic Geology, 96: 49~59.

JIAO Qianqian, XU Deru, CHEN Genwen, ZOU Shaohao, WANG Lixing, GAO Yiwen, CHEN Yansheng: New Constraint on the Gold Mineralization Time of the Hetai Goldfield, Guangdong Province: Evidence from the Sulfides Rb-Sr Geochronology

Keywords: Rb-Sr dating; Ductile shear zone; Hetai goldfield; Guangdong