

# 粤北石英脉型钨矿辉钼矿 $\text{Re-Os}$ 同位素年代学

王小飞<sup>1, 2</sup>, 戚华文<sup>1\*</sup>, 屈文俊<sup>3</sup>, 胡瑞忠<sup>1</sup>, 彭建堂<sup>1</sup>, 毕献武<sup>1</sup>

(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 550002;

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049; 3. 国家地质实验测试中心, 北京 100037)

粤北地区是我国重要的钨锡多金属产地, 区内密集分布有多个钨锡多金属矿床。该区钨锡矿化以石英脉型黑钨矿矿化为主, 兼具夕卡岩型和蚀变花岗岩型白钨矿化。深入研究该区典型矿床的成矿机理, 对于丰富南岭地区花岗岩成岩成矿理论和指导找矿具有重要的理论意义。近年来, 人们围绕南岭地区钨锡矿床的成因开展了较多的同位素研究, 但受诸多因素限制, 前人对于矿区花岗岩与钨锡成矿关系的认识尚存在很大的分歧<sup>[1]</sup>。精确地确定矿床成矿年龄是分析区域花岗岩与钨锡成矿关系的基础。我们以红岭、梅子窝、瑶岭等粤北地区几个典型钨矿为研究对象, 系统采集了三个矿床石英脉中的辉钼矿进行  $\text{Re-Os}$  同位素分析, 获得高精度的  $\text{Re-Os}$  同位素等时线年龄, 并初步探讨了这些成矿年龄的地质意义。

这三个矿床均位于前人划分的城口—九连钨多金属成矿带内<sup>[2]</sup>, 大地构造位置处于闽粤加里东隆起之粤北海西拗陷, 大东山 贵东 九连山 EW 向构造岩浆岩带中部两侧, 区域上出露的地层有寒武系、奥陶系浅变质碎屑岩与泥盆系碎屑岩夹碳酸盐岩。区内广泛出露燕山期花岗岩, 多期断裂构造发育。红岭钨矿产在贵东岩体南侧多阶段多岩相的热热水复式岩体中, 矿区有石英脉型黑钨矿和蚀变花岗岩型白钨矿两种钨矿化类型, 含矿石英脉以 NW 组为主, 多呈单脉稀疏分布, 围岩为中细粒白云母花岗岩, 花岗岩型矿床赋存于隐伏的细粒白云母花岗岩的顶部, 向上过渡到石英脉型矿床 (广东冶金地质 937 队, 1982 广东省翁源县红岭钨矿区补充详细勘探地质报告)。梅子窝、瑶岭钨矿位于贵东岩体以北的瑶岭复背斜中。梅子窝矿床矿化类型为石英脉型黑钨矿化和少量

白钨矿化, 含矿石英脉赋存于经受强烈褶皱的浅变质岩及花岗闪长岩体中, 呈北西南东向展布, 平面及垂向上分带明显, 与钨矿化有关的为分布于矿区北西端文政坑及矿区深部的二云母花岗岩<sup>[3]</sup>。瑶岭钨矿由多个矿段组成, 发育石英脉型、夕卡岩型、蚀变花岗岩型等 3 种钨矿化类型, 白基寨花岗岩岩株分布于矿区南部, 石英脉型黑钨矿化和接触带附近夕卡岩型白钨矿化与其有关; 隐伏花岗岩岩体分布于瑶岭矿段和北峰坳矿段深部, 与石英脉型黑钨矿化和蚀变岩型白钨矿化有关<sup>[4]</sup>。

红岭矿区辉钼矿多以细小团块或浸染状产在石英脉壁, 少量以细脉状产出; 梅子窝矿区辉钼矿多以浸染状产在石英脉壁或以细脉状产出, 少量以小团块状产出; 瑶岭矿区辉钼矿粒径较大, 晶形完好, 多以团块状产出, 团块中多粘土矿物。辉钼矿单矿物手工破碎分选挑纯,  $\text{Re-Os}$  同位素分析测试工作在国家地质实验测试中心完成, 两次测试标样的测定值与推荐值偏差均小于 3%。红岭钨矿 7 个样品的等时线年龄为  $159.1 \pm 1.5 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=0.5$  等时线纵截距为  $-0.010 \pm 0.041 \text{ ng/g}$  初始  $\text{Os}$  在  $0.0042 \sim 0.0088 \text{ ng/g}$  模式年龄在  $157.8 \pm 2.2 \sim 159.5 \pm 2.4 \text{ Ma}$  之间, 模式年龄加权平均值为  $158.8 \pm 0.88 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=0.30$ 。梅子窝钨矿 6 个样品的等时线年龄为  $157.7 \pm 1.4 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=1.4$  等时线纵截距为  $0.007 \pm 0.022 \text{ (ng/g)}$  初始  $\text{Os}$  在  $0.0002 \sim 0.0030 \text{ ng/g}$  模式年龄在  $157.1 \pm 2.5 \sim 160.2 \pm 3.7 \text{ Ma}$  之间, 模式年龄加权平均值为  $158.0 \pm 1.0 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=0.90$ 。瑶岭钨矿 7 个样品的同位素比值等时线年龄为  $159.2 \pm 2.3 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=0.83$  等时线纵截距  $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}=1.1 \pm 1.5$  模式年龄在  $156.9 \pm 2.5 \sim 161.7 \pm 2.4 \text{ Ma}$  之间, 模式年龄加权平均值为  $159.2 \pm 1.9 \text{ Ma}$   $\text{MSWD}=3.1$ 。瑶岭矿区辉钼

基金项目: 国家重点基础研究发展计划 (2007CB411401); 矿床地球化学国家重点实验室自主创新项目

\* 通讯作者, E-mail: qhw@vip.sina.com

矿样品的初始  $O_8$  含量普遍很高 ( $0.0095 \pm 0.0010 \sim 0.6050 \pm 0.0048 \text{ ng/g}$ ), 矿区辉钼矿颗粒大,  $Re$  和  $^{187}O$  存在失耦现象<sup>[5]</sup>。

对南岭地区钨锡矿床已有的成矿年龄统计可知<sup>[1-7]</sup>, 中生代南岭地区东、中段钨锡成矿的主要时期在  $150 \sim 162 \text{ Ma}$ , 成矿峰期在  $154 \sim 160 \text{ Ma}$ 。我们获得的红岭钨矿  $159.1 \pm 1.5 \text{ Ma}$  梅子窝钨矿  $157.7 \pm 1.4 \text{ Ma}$  瑶岭钨矿  $159.2 \pm 2.3 \text{ Ma}$  的成矿年龄与区内石人嶂钨矿  $159.1 \pm 2.2 \text{ Ma}$  和师姑

山钨铋矿  $154.2 \pm 2.7 \text{ Ma}$  的辉钼矿  $ReO_8$  同位素年龄<sup>[6]</sup> 接近, 均处在这一时间段内, 与区域上大规模钨锡成矿作用在同一时期, 也和粤北地区中生代花岗岩大规模侵位的时代 (成岩年龄主要在  $158 \sim 164 \text{ Ma}$  之间)<sup>[8]</sup> 一致。区域花岗岩成岩与钨锡成矿具有一致性, 表明南岭地区与花岗岩有关的钨锡成矿作用与成岩作用之间可能并不存在明显的时差。

#### 参 考 文 献:

- [1] 彭建堂, 胡瑞忠, 袁顺达, 毕献武, 沈能平. 湘南中生代花岗质岩石成岩成矿的时限. 地质论评, 2008, 54(5): 617-625.
- [2] 罗汉民, 肖光铭, 唐铿. 粤北城口九连钨多金属成矿带特征及找矿方向. 资源调查与环境, 2006, 27(2): 127-135.
- [3] 杨晓君, 付建明, 马丽艳, 李祥能, 徐德明, 魏君奇. 粤北梅子窝钨锡矿床地质特征及其成矿年龄研究. 大地构造与成矿学, 2008, 32(3): 346-351.
- [4] 王燕, 陈梦熊, 李明高, 曾永熊. 广东瑶岭钨矿矿化类型多样性及成矿规律研究. 矿产与地质, 2006, 20(8): 334-339.
- [5] 杜安道, 屈文俊, 王登红, 李厚民, 丰成友, 刘华, 任静, 曾法刚. 辉钼矿亚晶粒范围内  $Re$  和  $^{187}O$  的失耦现象. 矿床地质, 2007, 26(5): 572-581.
- [6] 付建明, 李华芹, 屈文俊, 马丽艳, 杨晓君, 魏君奇, 刘国庆. 粤北始兴地区石英脉型钨矿成矿时代的确定及其地质意义. 大地构造与成矿学, 2008, 32(1): 57-62.
- [7] 毛景文, 谢桂青, 郭春丽, 陈毓川. 南岭地区大规模钨锡多金属成矿作用成矿时限及地球动力学背景. 岩石学报, 2007, 23(10): 2329-2338.
- [8] 周新民. 南岭地区晚中生代花岗岩成因与岩石圈动力学演化. 北京: 科学出版社, 2007: 394-405.