

湖南邓阜仙钨矿地质及岩体地球化学特征*

蔡 杨, 黄 卉, 谢 旭

(南京大学地球科学与工程学院, 江苏 南京 210093)

湖南邓阜仙钨矿位于湖南茶陵县境内, 是邓阜仙稀有金属矿田的重要组成部分。前人对于邓阜仙钨矿的研究较少, 随着矿区原有资源的减少, 加大矿区的研究工作, 深入了解矿区的地质及成矿特征, 在矿区深部及周边探寻新的资源的任务日显重要。

1 区域地质背景

邓阜仙钨矿位于赣南隆起与湘桂坳陷的交接部位, 褶皱、断裂发育, 构造复杂。自下古生界至新生界的地层均有发育。断裂构造主要发育有北东向、北北东向和北东东向 3 组。邓阜仙岩体是区内发育的多期多阶段复式岩体, 发育面积达 171 km², 与区内钨锡铋钼铅锌等多种金属成矿有着密切联系。邓阜仙钨矿位于邓阜仙岩体的东南部。

2 矿区地质特征

邓阜仙钨矿矿区地层简单, 在矿区的南部主要分布有小块侏罗系砂岩、砂页岩。在矿区东部有少量寒武系中统变质岩、上泥盆统锡矿山组和上二叠统龙潭组地层出露, 沿沟有第四系冲积物和残破积物零星分布。

区内构造以断裂发育为特征, 并以北东向和北东东向为主。区内矿体走向也基本上与矿区的构造线方向一致, 显示出断裂极好的导矿、控矿作用。北东东向发育的老山坳断层是区内规模最大的断裂, 同时也是区内最主要的导矿、控矿断层。

邓阜仙岩体是一个多期次多阶段复式花岗岩体, 矿区位于岩体的东南角。通过前人研究及实地勘察, 认为岩体主要分为三个期次。第一期为粗粒似斑状黑云母花岗岩, 分布在岩体四周, 被后期的花岗岩穿插。该期花岗岩前人通过全岩 Rb-Sr 法测得年龄为 180 Ma 左右 (宋新华等, 1992), 锆石 U-Pb 法测得年龄为 230 Ma 左右 (宋新华等, 1988), 属于印支期。第二期为中细粒二云母花岗岩, 主要出露于矿区的南部, 可见侵入到印支期粗粒花岗岩中, 侵入界线明显, 其同位素年龄为 172~176 Ma (宋新华等, 1992), 侵入时代属于燕山早期。第三期为细粒白云母花岗岩, 地表分布较少, 主要分布在矿脉下部中段, 呈不规则的岩脉产出, 侵入年龄为 91~120 Ma (湖南有色地质勘察研究院, 2006^①; 宋新华等, 1992)。

邓阜仙钨矿类型主要为石英脉型黑钨矿。矿区共有含石英英脉百余条, 依地表分布情况, 以老山坳断层为界可以分为南、北两区。在矿区的开采历史中, 南组脉的矿石含量、品位及开采价值都要高于北组脉。含石英英脉的走向主要为东西向至北东东向, 与矿区主要的断裂方向一致。矿脉的 WO₃ 品位变化范围为 0~33.689%, 变化系数 170%~400%, 厚度 0~1.0 m, 变化系数 68%~80% (湖南有色地质勘察研究院, 2006)。矿脉主要生于花岗岩裂隙中, 各期次的花岗岩均可作为围岩发育。蚀变以云英岩化和硅化为主, 含石英英脉外侧围岩多发育有云英岩化蚀变, 指示了云英岩化与钨锡成矿之间密切的联系。

矿区主要的金属矿物为黑钨矿、白钨矿、锡石、黝锡矿、黄铜矿、闪锌矿、辉钼矿、黄铁矿、毒砂等。

*基金项目: 中国地质调查局调查项目 (1212010632100)

^①湖南省有色地质勘察研究院. 2006. 湖南省茶陵县邓阜仙矿区保有资源储量核实报告 (内部资料).

其中黑钨矿为主要的经济矿物，主要生于石英脉中，此外也浸染于蚀变围岩（云英岩）中，分布不均匀。此外还有少量的钨锰矿、辉铜矿、斑铜矿、方铅矿、磁黄铁矿等金属矿物产出，次生金属矿物有钨华、铜铁、孔雀石等。非金属矿物主要为石英、长石、萤石、方解石，并以石英为主。石英是组成矿石的基质，占矿脉体积90%以上。

3 邓阜仙岩体地球化学特征

邓阜仙岩体三期花岗岩的主量元素 $w(\text{SiO}_2)$ 为 65.37%~78.23%，平均 74.77%，从早期黑云母花岗岩到晚期的白云母花岗岩， SiO_2 含量逐渐增加。 $w(\text{TiO}_2)$ 为 0.01%~0.71%，平均 0.16%； $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 为 11.69%~15.47%，平均 13.57%； $w(\text{TFe}_2\text{O}_3)$ 为 0.33%~4.31%，平均 1.21%； $w(\text{MnO})$ 为 0.02%~0.10%，平均 0.05%； $w(\text{MgO})$ 为 0.01%~1.50%，平均 0.33%； $w(\text{CaO})$ 为 0.25%~1.81%，平均 0.76%； $w(\text{Na}_2\text{O})$ 为 2.59%~3.97%，平均 3.29%， $w(\text{K}_2\text{O})$ 为 1.91%~6.24%，平均 4.40%，邓阜仙岩体各期花岗岩表现出富硅富铝富碱、贫镁铁贫锰的特点，显示经历了高度的分异演化。铝饱和指数 (A/CNK) 为 1.05~1.47，平均 1.18，属于弱过铝质和过铝质花岗岩。

各期的花岗岩具有典型的与钨矿相关的花岗岩特征，富集大离子亲石元素、稀土元素以及 W、Sn、Cu、Zn 等成矿元素，亏损 Ba、Ta、Sr、Ti、Y、Nb 等元素（图 2），显示了在岩浆岩形成过程中，岩浆经历了较强的分异演化。根据元素的稀土元素配分图（图 1），邓阜仙岩体轻稀土元素相对重稀土元素富集，从黑云母花岗岩到白云母花岗岩，岩体的总稀土元素含量逐渐降低，LREE/HREE 值逐渐下降。早期的黑云母花岗岩 Eu 的负异常不明显，随着岩浆的演化，后期的二云母花岗岩和白云母花岗岩存在着明显的 Eu 的负异常，表明随着岩体的演化，分离结晶的作用逐渐加强。二云母花岗岩具有明显的含钨花岗岩稀土元素配分模式。

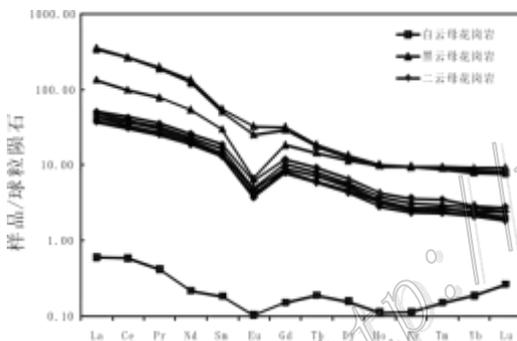


图1 邓阜仙岩体花岗岩稀土元素配分模式图

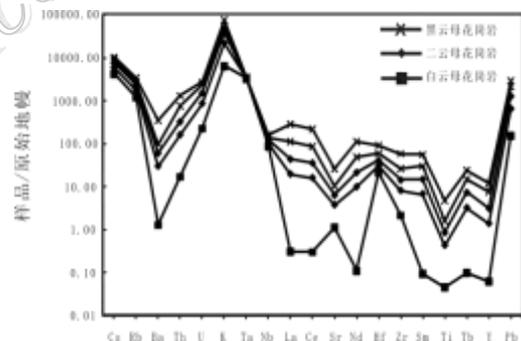


图2 邓阜仙岩体花岗岩原始地幔标准化蛛网图

邓阜仙岩体三阶段岩体从稀土元素配分图和微量元素蛛网图中可以见到明显的继承性，具有同源的特征，为同源多阶段岩浆演化的产物，白云母花岗岩与前两者变化的差异可能是由于后期发生蚀变导致元素的迁移流失引起的。随着岩浆演化，W、Sn 等成矿元素含量也逐渐增加，在白云母花岗岩中含量最高，表明岩浆演化晚期，W、Sn 等成矿物质逐渐从岩浆中分离，进入热水溶液并形成含矿热液，在后期沿裂隙灌入各期岩体中沉淀，形成矿床。

参考文献

- 宋新华, 周珣若, 吴国忠. 1988. 邓阜仙花岗岩熔融实验研究[J]. 地质科学, (3): 247-258.
宋新华, 周珣若. 1992. 邓阜仙花岗岩的构造环境、岩浆来源与演化[J]. 现代地质, 6 (4): 458-469.