

下庄铀矿田碱交代钾长石 Ar-Ar 定年研究

张佳, 刘汉彬, 李军杰, 金贵善, 张建峰, 韩娟

核工业北京地质研究院, 北京, 100029

下庄铀矿田位于赣南粤北地区贵东岩体内, 矿田内分布有希望、大帽峰、竹山下、石土岭等矿床, 在这些矿床中普遍发育碱性交代岩, 它是由花岗质围岩蚀变而来, 其特征表现为岩石呈鲜红色, 具有巨大的钾长石或钠长石变斑晶, 与原岩相比, 石英含量有明显减少。碱交代作用存在早、晚两期, 碱交代岩的形成可能与地幔流体的铀成矿作用具有相互联系, 因为在开放体系下, 地幔流体可沿深断裂上涌作用于花岗岩中从而形成广泛的碱交代岩, 这样对铀成矿富集有着较大影响。而对于碱交代作用时间, 相关同位素年龄数据却较少, 因此笔者采集石土岭矿床 662 矿体中段的碱交代岩, 挑选其中的钾长石, 进行 Ar-Ar 定年测试, 补充此类年龄结果, 研究碱交代作用与成矿作用的相互关系。

1 实验及测试

首先将采集回的样品要进行人工破碎, 筛选出 40-60 目的矿物, 再在双目镜下挑选较纯的钾长石单矿物, 之后进行样品的分析测试工作。

样品的分析测试工作由核工业北京地质研究院分析测试所完成, 挑选出的矿物需要在丙酮和去离子水中进行超声波清洗三次, 每次时间不超过 5 分钟, 清洗后进行烘干, 然后把待测矿物和 ZBH-25 黑云母标准一同封装在真空状态下的石英管中, 送至中国原子能科学研究院的 B4 孔道核反应堆中接受快中子照射, 照射时间为 24 小时, 照射积分中子通量为 $2.65 \times 10^{13} \text{ n} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 。本次实验所用到的是

阶段升温测定不同温度段各个 Ar 同位素强度的方法, 所以样品照射回后将其置于双真空加热炉中, 通过软件操作进行阶段升温, 每个温度段为 100℃; 然后通过锆铝泵的吸附纯化, 将纯化好的氦气放入 Helix SFT 惰性气体同位素质谱仪上进行分析测试, 得到五个 Ar 同位素的强度值。最后将仪器所得到的同位素强度结果采用 Koppers 编写的 Ar-Ar 数据处理软件 ArArCALC Version 2.40 进行 Ar-Ar 年龄计算, 最终得到坪年龄、等时线年龄、反等时线年龄等相关年龄信息。所有的数据都经过质量歧视校正、大气氩校正、空白校正和校正因子校正。

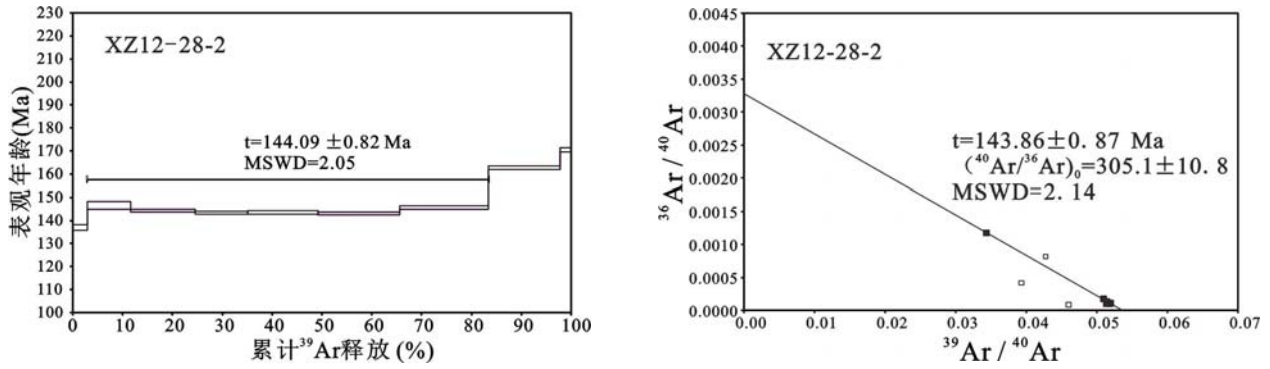
2 讨论与结论

最终结果显示, 钾长石的升温阶段共包括 9 个, 升温范围为 600~1300℃, 其中在 740~1120℃组成了一个较平坦的年龄坪 (图 1), 坪年龄为 $144.09 \pm 0.82 \text{ Ma}$, ^{39}Ar 释放量为 80.5%。反等时线年龄为 $143.86 \pm 0.87 \text{ Ma}$, 二者几乎一致; 同时, 氩初始值与现代大气氩比值相接近 ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}=305.1 \pm 10.8$)。所以通过 Ar-Ar 定年测试得到, 石土岭矿床碱交代钾长石的形成时间应为 $144.09 \pm 0.82 \text{ Ma}$, 表明石土岭矿床中碱性岩的形成时代即为早白垩世, 代表了早期碱交代作用, 这与下庄铀矿田早期成矿时间 (122~138 Ma) 相互对应, 在时间上显示两者存在密切的联系, 从而为进一步说明碱交代和成矿的关系提供了有效证据。

注: 本文为中国核工业集团公司地矿事业部地质科研项目“华东南热液型铀矿成矿时代研究 (编号测 D1101) 资助的成果。

收稿日期: 2015-09-28; 改回日期: 2015-09-28; 责任编辑: 刘恋。

作者简介: 张佳, 男, 1987 年生, 硕士, 助理工程师, 地球化学专业。Email: zjia1124@163.com。

图1 钾长石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 阶段升温坪年龄及反等时线年龄图

参 考 文 献 / References

- 陈文. 2011. 同位素地质年龄测定技术及应用[J]. 地质学报, 85(11): 1925~1926.
- 杜乐天. 1996. 烃碱流体地球化学原理[M]. 北京: 科学出版社.
- 吴俊奇, 闵茂中, 翟建平, 等. 1998. 华南诸广山复式岩体中段花岗岩的碱交代蚀变[J]. 岩石学报, 14(1): 90~98.
- 吴烈勤, 谭正中, 刘汝洲等. 2003. 粤北下庄矿田铀矿成矿时代探讨[J]. 铀矿地质, 19(1): 28~33.
- 张爱, 刘成东, 余志灵, 等. 2009. 诸广南部铀矿区碱交代岩特征及同位素年代学研究[J]. 东华理工大学学报, 32(3): 211.
- 张彦春. 2002. 诸广、贵东花岗岩中碱性地幔流体与铀成矿[J]. 铀矿地质, 18(4): 210~219.
- 张展适. 2013. 下庄铀矿田岩浆作用及其与铀成矿关系研究[M]. 北京: 中国原子能出版社.
- Koppers A A P. 2002. ArArCALC-Software for $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age calculations[J]. Comput Geosci, 28(5): 605~619.
- Sun Z. X, Zhang W, Gao B. 2007. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of muscovite from the Maofeng Granite, North Guangdong Province, China [C]. Goldschmidt Conference Abstract, A987.