

东天山尾亚矿区超基性岩体热年代学特征

李德东^{1,2)}, 王玉往^{1,2)}

1) 北京矿产地质研究院, 北京, 100012; 2) 有色金属矿产地质调查中心, 北京, 100012

尾亚是新疆北部唯一颇具规模的钒钛磁铁矿床, 根据前人的研究, 尾亚矿区岩体具有岩浆混合特征(王玉往等, 2007a), 并且可以分为 3 个不同的期次(王玉往等, 2007b)。通过年代学研究, 矿区杂岩体中花岗岩锆石 U-Pb 年龄为 $247.5 \pm 5.3 \text{ Ma}$, 花岗岩中的闪长岩暗色包体年龄为 $244.8 \pm 1.8 \text{ Ma}$, 石英二长闪长岩年龄为 $244.7 \pm 3.3 \text{ Ma}$ (李玫等, 2010), 代表了矿区岩浆混合端元及混合岩体年龄。与尾亚环形复式岩体外环石英正长岩侵位时间 $246 \pm 6 \text{ Ma}$ (SHRIMP U-Pb 法, Zhang et al., 2005) 是相近的。说明处于尾亚矿区中的这些岩石组合与尾亚外环岩体是同期侵位的。在野外还发现石英正长岩脉明显穿插含矿辉橄岩, 据此推测辉橄岩的年龄应不晚于石英正长岩, 但含矿辉长岩类前人报道的不同测试方法获得的年龄约 $220 \sim 236 \text{ Ma}$ (Li et al., 2005; Zhang et al., 2005), 略滞后于石英正长岩, 与野外侵位关系不相符, 为了进一步约束矿区内含矿辉长岩类的侵位年龄。本文利用黑云母单矿物 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 热年代学方法对含矿辉橄岩进行测试分析, 结合前人发表过的年龄数据探讨尾亚镁铁-超镁铁质岩体的侵位时间。

1 样品采集及测试方法

用于单矿物黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法定年的样品来自 7# 号矿体的采坑。岩性为角闪黑云辉橄岩(W4914-4), 是矿体下盘的直接围岩。

样品经河北省地质矿产局廊坊实验室进行碎样, 并挑选黑云母单矿物。单矿物黑云母样品的轰击实验是在中国原子能科学研究院 49-2 反应堆 B-4 孔道利用中子照射完成, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法分析在北京大学造山带与地壳演化教育部重点实验室常规 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年系统 RGA10 型质谱仪上完成。测试

采用钽(Ta)熔样炉对样品进行阶步升温熔样, 每个样品分为 10~14 步加热释气, 温阶范围为 $800^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$, 每个加热点在恒温状态下保持 20 分钟。系统分别采用海绵钛炉、活性炭冷阱及锆钒铁吸气剂炉对气体进行纯化, 海绵钛炉的纯化时间为 20 分钟, 活性炭冷阱的纯化时间为 10 分钟, 锆钒铁吸气剂炉的纯化时间为 15 分钟。使用 RGA10 型质谱仪记录五组 Ar 同位素信号, 信号强度以毫伏(mV)为单位记录。质谱峰循环测定 9 次, 用峰顶值减去前后基线的平均值来获得 Ar 同位素的数据。数据处理时, 采用该实验室编写的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Dating 1.2 数据处理程序对各组 Ar 同位素测试数据进行校正计算, 再采用 Isoplot 3.0 计算坪年龄及等时线年龄(Ludwig, 2003)。

2 测试结果及意义

黑云角闪辉橄岩分析结果见图 1。可以看出, 样品坪年龄为 $248.6 \pm 1.7 \text{ Ma}$ (图 1a), 利用 $^{39}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 与 $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 等时线作图获得年龄为 $249.1 \pm 2.7 \text{ Ma}$, $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 截距为 257 ± 30 (图 1b), 利用 $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ 与 $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ 反等时线作图, 获得年龄为 $248 \pm 34 \text{ Ma}$, $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 截距值为 295 ± 270 (图略), 非常接近于地球大气圈的大气氩初始 $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 值 295.5(Kuiper, 2002)。

该坪年龄代表了岩浆冷却过程中黑云母 K-Ar 体系时钟启动时间, 应略小于岩浆侵位时的年龄。根据岩浆结晶热力学知识, 两者相差可能不会太多, 较为精确的岩浆侵位年龄还需要进一步研究。据此, 本文提供的黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄应当为辉橄岩侵位时的一个年龄下限值。所以本文测得含矿辉橄岩的年龄($248.6 \pm 1.7 \text{ Ma}$)略早于或近似于石英正长岩脉的年龄。较好地吻合了岩浆混合的第一阶段

注: 本文受国家重点基础研究发展规划项目(2007CB411304、2001CB409806)及国家自然科学基金(40672061)联合资助的成果。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 李德东, 男, 1975 年生。博士。主要从事矿床学及找矿预测研究。电话: 010-84924117; Email: lidedong2005@126.com。

时序, 并且与野外二者的穿插关系也是相符的。

参考文献 / References

- 李玫, 王玉往, 王京彬, 王莉娟, 龙灵利. 2010. 新疆尾亚地区岩浆混合作用的年代学证据. 中国地质, 37(1): 39~47.
- 王玉往, 王京彬, 王莉娟, 方同辉. 2007a. 新疆尾亚地区石英二长闪长岩的岩浆混合成因. 岩石学报, 23(4): 733~746.
- 王玉往, 王京彬, 王莉娟, 方同辉. 2007b. 新疆尾亚矿区 3 期岩浆混合作用的初步研究. 中国地质, 34(2): 289~299.
- Kuiper Y D. 2002. The interpretation of inverse isochron diagrams in $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology. Earth and Planetary Science Letters, 203: 499~506

Ludwig K R. 2003. User's manual for Isoplot 3.0, a geochronological toolkit for Microsoft Excel. Berkely: Berkely Geochronological Center Special Publication, 4: 35~32.

Li Huaqin, Chen Fuwen, Lu Yuanfa, Yang Hongmei, Guo Jing and Mei Yiping. 2005. New chronological evidence for Indosinian diagenetic mineralization in eastern Xinjiang, NW China. Acta Geologica Sinica, 79(2): 264~275.

Zhang Zunzhong, Gu Lianxing, Wu Changzhi, Li Weiqiang, Xi Aihua and Wang Shuo. 2005. Zircon SHRIMP dating for the Weiya pluton, eastern Tianshan: its geological implications. Acta Geologica Sinica, 79(4): 481~490.

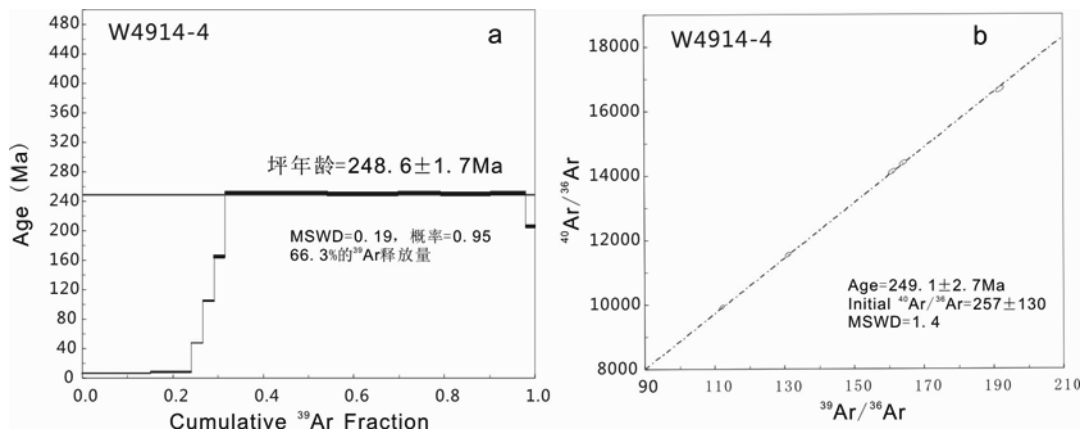


图 1 尾亚矿区含矿岩体黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 坪年龄和等时线特征