

青海东昆仑东段接纳格金矿区闪长玢岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 定年及其意义

孔会磊¹⁾, 贾群子¹⁾, 李金超¹⁾, 栗亚芝¹⁾, 杨宝荣²⁾

1) 中国地质调查局西安地质调查中心, 西安, 710054;

2) 青海省有色地质矿产勘查局有色八队, 西宁, 810007

接纳格金矿床大地构造位置属东昆中隆起带, 矿床规模已达中型, 是东昆仑金、铁多金属成矿带内一处重要金矿床。从青海省有色局 1999 年在该带东段沟里地区发现果洛龙洼大型金矿以来, 相继发现了阿斯哈金矿、接纳格金矿等矿床(点), 取得了金矿找矿的突破, 并显示了良好的金的找矿前景。截至目前, 前人只对该矿床进行过简单的地质特征总结, 研究方面基本处于空白, 矿区内闪长玢岩的成岩年代学更是缺乏研究。笔者在勘查区普查报告基础上, 通过详细野外地质调查和室内岩相学及 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年研究, 旨在准确厘定该区闪长玢岩的形成时代。对该类问题的深入研究, 将有助于深化沟里乃至东昆仑地区岩浆演化和成岩成矿地质背景方面的认识。

1 地质背景

东昆仑造山带隶属于柴达木陆块南缘, 是青藏高原内可与冈底斯带相媲美的另一条巨型岩浆岩带(莫宣学等, 2007), 是我国中央造山带的重要组成部分。其内发育东昆北、东昆中和东昆南 3 条区域性深断裂及北巴颜喀拉断裂, 自北向南将其划分为东昆北(火山-侵入岩带)、东昆中(花岗变质杂岩带)、东昆南(陆缘活动带)、阿尼玛卿(火山-侵入岩带)和北巴颜喀拉 5 个构造带。该带是一个具有复杂演化历史的多旋回复合造山带, 具有多岛洋、软碰撞和多旋回造山的特征(罗照华等, 1999; 殷鸿福和张克信, 1997)。

2 岩体地质及岩相学特征

本文年龄样品采自都兰县沟里地区接纳格金矿区北部的闪长玢岩脉, 该岩脉围岩为矿区大面积出露的早古生代纳赤台群, 二者呈侵入接触。

岩石颜色为灰绿色, 似斑状结构, 块状构造。斑晶矿物成分为斜长石与角闪石, 含量较多达 50% 以上。斜长石斑晶形态多呈半自形板状, 晶体粒径大小一般在 0.5~2mm, 晶体中双晶普遍发育。角闪石晶体呈柱状, 粒径大小一般在 0.6~2mm 之间。斜长石斑晶常呈聚斑出现, 也有连斑现象。基质由斜长石、角闪石、金属矿物组成。斜长石呈小板状, 晶体粒径多数在 0.2~0.3mm 之间, 少数小于 0.2mm。角闪石晶体呈柱状或粒状, 粒径大小多在 0.2~0.35mm 之间, 故基质呈细粒结构。但与细小斑晶无明显差别。岩石有轻度次生蚀变, 斜长石有轻微绢云母化, 角闪石常被绿泥石、褐色角闪石交代。金属矿物含量约占 5~6%, 晶体多呈粒状, 粒径大小在 0.05~0.25mm 之间, 星散分布。

3 锆石 LA-ICP-MS U-Pb 定年

3.1 分析方法

锆石的挑选在河北省廊坊区域地质调查研究所实验室利用标准重矿物分离技术分选完成。在原位分析之前, 通过反射光和 CL 图像详细研究锆石的晶体形貌和内部结构特征, 以选择同位素分析的最佳点。锆石制靶、反射光、阴极发光以及锆石 U-Pb 年龄测定和微量元素分析均在西北大学大陆动力学国家重点实验室进行。本次测试采用的激光剥蚀

注: 本文为中国地质调查局地质大调查项目“青海省地质调查综合研究”(1212010918044)及“柴达木周缘及邻区成矿带与整装勘查区地质矿产调查综合研究”(12120113029000)资助成果。

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: 孔会磊, 男, 1985 年生。研究实习员, 从事区域成矿及成矿规律研究, E-mail: konghuilei2008@126.com。

束斑直径为 $32\mu\text{m}$, 激光剥蚀样品的深度为 $20 \sim 40\mu\text{m}$; 实验中采用 He 作为剥蚀物质的载气。锆石年龄采用国际标准锆石 91500 作为外标, 元素含量采用 NIST SRM610 作为外标, ^{29}Si 作为内标元素 (锆石中 SiO_2 含量为 32.8%, 袁洪林等, 2003), 详细的测试过程见文献 (Yuan *et al.*, 2004)。

3.2 锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年代学

样品 11ANUPb001 (闪长玢岩) 中锆石多为短柱状及浑圆粒状 (长 $80 \sim 150\mu\text{m}$), 长宽比为 $1:1 \sim 2:1$ 。多数锆石自形程度较好, 具有清晰的韵律环带结构, 不发育震荡环带, 具岩浆结晶锆石特征 (图 1)。11 个有效分析点测试结果 (表 1) 显示 U 含量 ($89.0 \times 10^{-6} \sim 427.1 \times 10^{-6}$)、Th 含量 ($33.1 \times 10^{-6} \sim 274.6 \times 10^{-6}$) 和 Th/U 比值 $0.37 \sim 0.72$, 该样品所测定的锆石具岩浆成因性质。3、6、11 测点分别给出了 246、236、245Ma 的年龄值, 明显偏离正态分布, 可能为捕获锆石, 反映岩浆源区中含有二叠纪的地壳组分。8 个锆石点 (去除 3、6、11 点) 数据较集中, 落在谐和线上及其附近, 8 个 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 分析数据的加权平均年龄为 $478.3 \pm 5.7\text{Ma}$, $\text{MSWD} = 0.108$; 谐和年龄值 $478.0 \pm 10\text{Ma}$, $\text{MSWD} = 0.12$, 二者十分接近 (图 2)。478Ma 应代表闪长玢岩的侵位年龄, 即其形成于早奥陶世, 属加里东期。

4 结论

本文首次在东昆仑东段沟里地区获得按纳格闪长玢岩加权平均年龄为 $478.3 \pm 5.7\text{Ma}$, 形成时代为早奥陶世, 属加里东期。表明沟里按纳格地区存在加里东期岩浆侵入活动, 同时表明纳赤台群的年代不晚于早奥陶世。

参考文献 / References

- 莫宣学, 罗照华, 邓晋福, 等. 2007. 东昆仑造山带花岗岩及地壳生长. 高
校地质学报, 13(3): 403~414.
- 袁洪林, 吴福元, 高山, 等. 2003. 东北地区新生代侵入体的锆石激光探
针 U-Pb 年龄测定与稀土元素成分分析. 科学通报, 48(14): 1511~
1520.
- 潘裕生, 周伟明, 许荣华, 等. 昆仑山早古生代地质特征与演化. 中国科
学: D 辑, 1996, 26(4): 302~307.
- 殷鸿福, 张克信. 1997. 东昆仑造山带的一些特点. 地球科学: 中国地质大
学学报, 22(4): 339~342.
- 罗照华, 邓晋福, 曹永清, 郭正府, 莫宣学. 1999. 青海省东昆仑地区晚
古生代-早中生代火山活动与区域构造演化. 现代地质, 13(1): 51~
56.
- Yuan H L, Gao S, Liu X M, Ling H M. 2004. Accurate U-Pb age and trace
element determinations of zircon by Laser Ablation Inductively
Coupled Plasma Mass Spectrometry. Geostandards and Geoanalytical
Research, 28(3): 353~370.

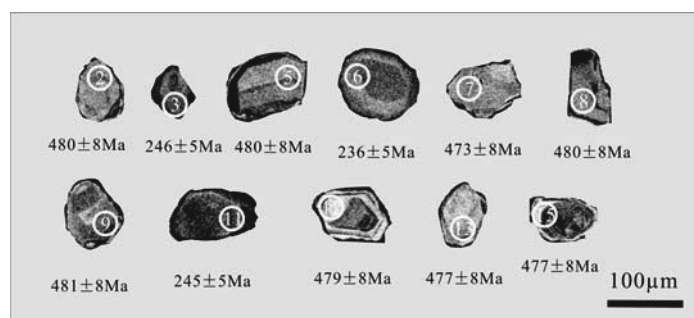


图 1 按纳格闪长玢岩锆石阴极发光照片 (圈内数字代表 U-Pb 分析点, 其他数字代表 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 表面年龄)

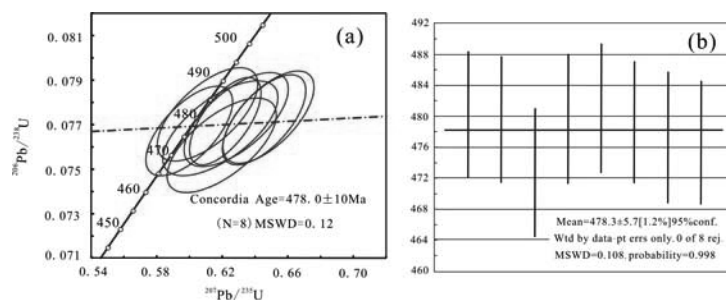


图 2 按纳格闪长玢岩锆石 U-Pb 年龄谐和图(a)和加权平均年龄(b)