

东川铜矿⁴⁰Ar-³⁹Ar成矿年龄研究*

Mineralization Ages of Dongchuan Copper Deposits Interpreted from ⁴⁰Ar-³⁹Ar Dating Data

邱华宁^{1,2} 李献华¹ 朱炳泉¹ J. R. Wijbrans²

(1 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 2 Department of Isotope Geochemistry, Vrije Universiteit Amsterdam, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands)

Qiu Huaning^{1,2}, Li Xianhua¹, Zhu Bingquan¹, J. R. Wijbrans²

(1 Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, Guangdong, China;

2 Department of Isotope Geochemistry, Vrije Universiteit Amsterdam, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands)

摘 要 通过同位素年龄测定, 表明东川铜矿形成时间与矿区基性岩脉和小溜口岩组基本一致或稍晚, 成矿与华南地区的区域岩浆活动密切相关。

关键词 ⁴⁰Ar-³⁹Ar法 流体包裹体 东川铜矿 成矿年龄

近几年来, 我们采用新建立的⁴⁰Ar-³⁹Ar流体包裹体定年技术, 并结合常规⁴⁰Ar-³⁹Ar阶段加热分析, 测定了东川铜矿中脉状矿和层状矿矿石中石英流体包裹体和其中钾矿物的年龄。主要年龄数据如下:

(1) 脉状铜矿: (在中国科学院广州地球化学研究所 MM-1200 质谱计上完成):

① 汤丹 1 号矿体 2038 m 中段脉状铜矿石英 DC-51-1Q 流体包裹体⁴⁰Ar-³⁹Ar 等时线年龄 (712 ± 33) Ma (年龄误差 1σ, 下同。邱华宁等, 1997)。

② 汤丹 1 号矿体 2060 m 采场脉状铜矿石英 DC-50-3Q 流体包裹体⁴⁰Ar-³⁹Ar 等时线年龄 (778 ± 31) Ma (Qiu et al., 2002)。

③ 稀矿山矿段落雪组角砾状铜矿硅质角砾富钾矿物微晶⁴⁰Ar-³⁹Ar 等时线年龄 (708 ± 22) Ma (邱华宁等, 2000)。

④ 汤丹落雪组铜矿 Pb-Pb 等时线 (794 ± 73) Ma (邱华宁等, 1997)。

(2) 层状铜矿: (在荷兰阿姆斯特丹自由大学同位素地球化学系 MAP-215-50 质谱计上完成):

⑤ 落雪矿老山矿段层状铜矿石英样品 98-4fQ ⁴⁰Ar-³⁹Ar 等时线年龄: 流体包裹体 (807 ± 13) Ma; 粉末样品 (782 ± 3) Ma (邱华宁等, 2002)。

⑥ 落雪矿老山矿段层状铜矿石英样品 98-4aQ 粉末样⁴⁰Ar-³⁹Ar 等时线年龄 (776 ± 9) Ma (邱华宁等, 2002)。

上述成矿年龄大致可以分为两组: (1) 810 ~ 770 Ma 和 (2) 710 ~ 700 Ma。这些可信的⁴⁰Ar-³⁹Ar 年龄的获得, 表明我们十多年来从事的流体包裹体⁴⁰Ar-³⁹Ar 定年技术已经成熟。这一技术的建立为矿床直接定年开辟了一条适用面广、可信度高的新途径, 必将在各种热液矿床、岩浆矿床和变质矿床的定年研究中发挥重要作用。

在东川矿区发育大量的基性岩脉, 有些基性岩脉含铜矿, 如白锡腊 2690 m 中段 5 穿采场的辉长岩等。这些基性岩脉和小溜口岩组的 Rb-Sr、K-Ar 年龄范围为 820 ~ 710 Ma (华仁民, 1990; 西南地质研究所资料)。这些岩浆岩年龄数据与铜矿成矿年龄范围基本一致或稍早些, 显示了成岩与成矿作用在时间和空间上

* 国家自然科学基金资助项目 (49972033) 与国家攀登预选项目 (95-YU-25) 部分成果

第一作者简介 邱华宁, 男, 1963 年生, 博士, 从事同位素年代滴水穿石研究。

的密切相关性。

Li Xianhua et al. (1999)认为 825 Ma 前有一地幔柱位于华南,该地幔柱活动引发了 820 Ma 前的大陆裂谷活动和广泛的地壳重熔,并很可能最终导致了 Rodinia 泛大陆的裂解。李献华等测定了包括康滇地块在内的广大华南地区花岗岩类岩石、辉长岩、岩墙和火山岩,获得了许多 830 ~ 740 Ma 的年龄数据(李献华, 1999; Li et al., 2002)。Li et al. (2001) 根据华南地区最新年龄测定结果和已发表的劳伦古陆、澳大利亚、印度、南非、塞舌尔群岛和马达加斯加的年龄数据,认为在 Rodinia 中西部存在 840 ~ 800 Ma 和 780 ~ 740 Ma 的双峰式岩浆活动,新元古代超级地幔柱(Superplume)是板块运动的主要驱动力,最终导致 Rodinia 于约 750 Ma 前裂解。

Zhou et al. (2002) 获得扬子块体西南缘片麻岩和花岗岩的 SHRIMP U-Pb 锆石年龄范围 864 ~ 764 Ma,解释为扬子块体新元古代岛弧岩浆活动。

综上所述,从已获得的同位素年龄数据来看,东川铜矿之脉状铜矿和层状铜矿,在形成时间上 与矿区基性岩脉和小溜口岩组基本一致或稍晚些,并且与华南地区(特别是扬子块体西南缘)的区域岩浆活动密切相关。

参 考 文 献

- 华仁民,阮惠础,倪培. 1990. 东川地区澄江期碱性火成岩的特征及其与裂谷作用关系的初步研究[J]. 南京大学学报(地球科学), (1): 85~91.
- 李献华. 1999. 广西北部新元古代花岗岩锆石 U-Pb 年代学及其构造意义[J]. 地球化学, 28: 1~9.
- 邱华宁, Wijbrans J R, 李献华, 等. 2002. “东川式”层状铜矿 ^{40}Ar - ^{39}Ar 成矿年龄研究: 华南地区晋宁澄江期成矿作用新证据[J]. 矿床地质, 21 (2).
- 邱华宁, 孙大中, 朱炳泉, 等. 1997. 东川铜矿床同位素地球化学研究: II. Pb-Pb、 ^{40}Ar - ^{39}Ar 法成矿年龄测定[J]. 地球化学, 26(2): 39~45.
- 邱华宁, 孙大中, 朱炳泉, 等. 1998. 东川汤丹铜矿床石英真空击碎及其粉末加热 ^{40}Ar - ^{39}Ar 年龄谱的含义[J]. 地球化学, 27(4): 335~343.
- 邱华宁, 朱炳泉, 孙大中. 2000. 东川铜矿硅质角砾 ^{40}Ar - ^{39}Ar 定年探讨[J]. 地球化学, 29(1): 21~27.
- Li X H, Li Z X, Zhou H, et al. 2002. U-Pb zircon geochronology, geochemistry and Nd isotopic study of Neoproterozoic bimodal volcanic rocks in the Kangdian Rift of South China: implications for the initial rifting of Rodinia[J]. Precambrian Res. 113: 135~154.
- Li Z X, Li X H, Kinny P D, et al. 2001. Does it take a superplume to breakup a supercontinent? — a case for Rodinia[J]. Geological Society of Australia Abstracts, (65): 74~77. From Basins to Mountains: Rodinia at the turn of the century. (Rodinia Symposium, Perth, October 2001).
- Li Z X, Li X H, Kinny P D, et al. 1999. The breakup of Rodinia: did it start with a mantle plume beneath South China? Earth Planet[J]. Sci. Lett., 173: 171~181.
- Qiu H N, Zhu B Q, Sun D Z. 2002. Age significance interpreted from ^{40}Ar - ^{39}Ar dating of quartz samples from the Dongchuan Copper Deposits, Yunnan, SW China, by crushing and heating. Geochemical Journal, 2002 (in press).
- Zhou M F, Yan D P, Kennedy A K, et al. 2002. SHRIMP U-Pb zircon geochronological and geochemical evidence for Neoproterozoic arc-magmatism along the western margin of the Yangtze Block, South China[J]. Earth Planet. Sci. Lett., 196: 51~67.