

文章编号: 0529-6579 (1999) 06-0131-02

山东昌乐与碱性玄武岩有关刚玉巨晶中锆石包裹体的发现及其意义

丘志力, 陈炳辉, 陈敬德

(中山大学地球科学系, 广州 510275)

关键词: 刚玉巨晶; 锆石包裹体; 碱性玄武岩; 山东

中图分类号: P 619.242 文献标识码: A

山东昌乐蓝宝石矿是我国最大的与新生代碱性玄武岩有关的蓝宝石矿床, 但对其成因仍有不同的认识^[1,2]. 本文根据昌乐刚玉巨晶中发现的锆石包裹体, 探讨刚玉巨晶的成因.

1 地质背景

与山东昌乐蓝宝石矿床有关的碱性玄武岩的产出主要受沂沐断裂 (郯庐断裂山东段) 及其次级断裂——上五井断裂控制. 玄武岩化学成分具高 Al_2O_3 , Na_2O , SiO_2 , K_2O 等特点, 斑状结构、气孔构造或杏仁构造. 斑晶主要为橄榄石, 基质为含钛普通辉石、斜长石及火山玻璃, 属碧玄岩和碱性橄榄玄武岩.

刚玉巨晶 (偶见红刚玉及红—蓝刚玉巨晶联生体) 主要呈六方柱状、塔状或次棱角状, 颜色以深蓝色居多, 大的可达数百 g, 小的则仅数 mg. 刚玉表面有明显的熔蚀现象, 与玄武岩的界线清晰截然. 刚玉巨晶中除含有锆石、长石、铌铁矿等矿物包裹体, 还含有大量不混熔相熔体包裹体、流体熔融包裹体及 CO_2 流体包裹体.

2 锆石包裹体及其成分

锆石包裹体主要发现于蓝色刚玉巨晶中. 这种巨晶有明显的生长环带及褐色生长核心, 锆石分布在核心以外. 锆石包裹体呈半自形粒状, 褐红色, 具强玻璃光泽, 大小约 $0.8\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$. 锆石包裹体与寄主刚玉巨晶的界线清晰, 其内可见微裂纹, 微裂纹可延伸至刚玉巨晶中. 推断锆石是一种原生或同生的矿物包裹体.

电子探针分析的锆石包裹体成分见表 1. 由表 1 可知, 刚玉中的锆石包裹体的 HfO_2 含量远远高于与刚玉伴生的锆石 HfO_2 的含量, 其 $w(\text{ZrO}_2)/w(\text{HfO}_2)$ 为 26~29, 与我国燕山期花岗岩该比值近似 (32~38, 张绍立等, 1984), 远低于伴生锆石巨晶的该比值. 但其 UO_2 、 ThO_2 及稀土元素含量很低, 又与金刚石中的锆石包裹体及锆石巨晶相似.

3 讨论

Zr 和 Hf 具有非常相似的地球化学性质, $w(\text{ZrO})/w(\text{HfO}_2)$ 比值是岩石成因的重要标志. 本文刚玉巨晶中的锆石包裹体的该比值明显低于与刚玉巨晶密切伴生的锆石巨晶的相应比

* 基金项目: 国家青年自然科学基金 (49602025) 资助项目

收稿日期: 1999-11-10 作者简介: 丘志力, 男, 1963 年生, 副教授.

表 1 刚玉中锆石包裹体及伴生锆石巨晶成分的质量分数
Tab 1 Composition of zircon megacryst & zircon inclusion in corundum megacryst %

项目	SiO ₂	ZrO ₂	MnO	HfO ₂	ThO ₂	UO ₂	Y ₂ O ₅	总和	ZrO ₂ /HfO ₂
sd-1901	32.454	65.236	—	2.235	—	—	—	99.979	29.2
sd-1902	31.642	65.608	0.040	2.503	—	—	—	99.793	26.2
sd-1903	31.594	65.88	—	2.384	—	—	—	99.93	27.6
sd-16	33.473	65.832	—	0.904	0.006	0.042	0.027	100.312	72.8
sd-14	32.686	65.698	—	0.945	—	—	0.072	99.450	69.5
Bs-1	31.1	69.7	0.02	—	—	—	—	100.9	—

sd-1901, 1902 由中国科学院南海海洋科学研究所分析, sd-16, 14, 1903 由南京大学矿床国家开放实验室陈小明分析, sd-16, 14 为伴生锆石巨晶. Bs-1 为金刚石中的锆石包裹体(Meyer et al, 1975)

值, 说明两种锆石可能不是同源的. 由于锆石包裹体及锆石巨晶均与刚玉巨晶有明显的成生联系, 这种矛盾较好的解释可能是与碱性玄武岩有关的刚玉巨晶形成于一种非均匀的地球化学系统中. Guo 与 Coenraads^[1,3] 认为这类刚玉巨晶形成于一种富含 Fe, Al 和不相容元素 (U, Th, Nb, Ta, Zr 等)、碱性元素 (Na, K) 及挥发分 (CO₂) 的地球化学环境, Guo 认为刚玉巨晶的形成可能和长英质岩浆与碳酸盐岩浆的混合作用有关.

本文的刚玉巨晶、其寄主岩石特征及其演化与文献 [1, 3] 具有明显相似性, 但昌乐地区地壳厚度只有 25~31 km (高维明, 1980), 而玄武岩岩浆的形成深度达 75 km^[2], 考虑到刚玉巨晶中大量存在的流体熔融包裹体, 因此, 作者认为刚玉巨晶的形成过程为: 深大断裂产生下地壳拆沉作用^[4], 地幔柱产生富含 CO₂ 的地幔流体, 对下地壳富铝物质的熔融和交代, 从而产生岩浆的铝过饱和形成刚玉巨晶.

参考文献:

[1] JING Feng-guo, FU Quan-wang, YAKOUMOLOIS Gerry. Sapphires from Changle in Shangdong province, China [J]. Gems & Gemology, 1992, winter: 255~259.
[2] 邹进福, 袁奎荣. 鲁西新生代含蓝宝石玄武岩的成岩成矿模式 [J]. 桂林冶金地质学院学报, 1991 (增刊): 17~27.
[3] COENRAADS R R, VICHIT P, SUTHERLAND F L. A unusual sapphire-zircon-magnetite xenolith from the Chanthaburi gem province, Thailand [J]. Mineralogical magazine, 1995, 59: 465~479.
[4] 马昌前, 莫霍面、下地壳与岩浆作用 [J]. 地学前缘, 1998, 5 (4): 201~208.

Discovery of Zircon Inclusions in Corundum Megacrysts
Related to Alkali Basalt in Changle, Shangdong

QIU Zhi-li^{*} CHEN Bing-hui CHEN Jing-de

Abstract: The authors analyzed the characteristics and their composition of zircon inclusions in corundum megacrysts related to alkali basalt, inquired into the cause of formation of the zircon inclusions, and inferred that the formation of the corundum megacrysts is related to crust-mantle geological action.

Keywords: corundum megacryst; zircon inclusion; alkali basalt; Shangdong

^{*} Department of Earth Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China
(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net