

白云鄂博稀土矿床及花岗岩类成因

凌明星¹, 孙卫东², 刘玉龙², 张红³, 杨晓勇⁴, Williams Ian S⁵, TENG Fang-zhen⁶, 刘健⁷, 丁兴¹, 李贺², 李聪颖²

1. 中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640; 2. 中国科学院广州地球化学研究所, 中科院矿物学与成矿学重点实验室, 广州 510640; 3. 西北大学, 大陆动力学国家重点实验室, 西安 710069; 4. 中国科学技术大学, 地球和空间科学学院, 合肥 230026; 5. Research School of Earth Sciences, The Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia; 6. Department of Earth and Space Sciences, University of Washington, Seattle, Washington 98195, USA; 7. 浙江省地质调查院, 杭州 311203

The Genesis of the Bayan Obo REE Deposit and Granitoids

LING Ming-xing¹, SUN Wei-dong², LIU Yu-long², ZHANG Hong³, YANG Xiao-yong⁴, WILLIAMS Ian S⁵, TENG Fang-zhen⁶, LIU Jian⁷, DING Xing¹, LI He², LI Cong-ying²

中图分类号: P588 文献标志码: A 文章编号: 1007-2802(2014)01-0125-01 doi: 10.3969/j.issn.1007-2802.2014.01.018

稀土(Rare earth elements)在现代科技领域占有举足轻重的地位,是现代工业的“维生素”。我国稀土储量占世界第一,位于内蒙古自治区包头市北部的白云鄂博矿床是世界上最大的稀土矿床,其稀土氧化物储量为4800万吨,于1927年被丁道衡教授发现。至今,国内外地质学家对该矿床作了大量的研究工作,但是其成因长期仍存在很大争议,制约了相关矿床的找矿工作。争论的焦点是该矿床同时具有火成碳酸岩的地球化学特征和典型的沉积特征,并有明显的交代作用的特点。

作者在白云鄂博矿床开展了长期的研究,积累了丰富的标本和资料。在系统的矿床学、岩石学、高精度年代学、元素和同位素地球化学研究的基础上,揭示了白云鄂博超大型矿床的形成与火成碳酸岩有密切关系,同时测定其成矿时代在350~750 Ma之间有多个峰值,成矿过程跨越4亿年的漫长历史,与古亚洲洋闭合时间吻合,远远年轻于其周围的13亿年形成的火成碳酸岩墙;利用同位素地球化学限定成矿与富稀土、铈、铁、镁、硅的流体交代沉积碳酸岩有关,进而提出了新的成因模式。蒙古洋板块向北克拉通俯冲,板块脱水形成的富硅流体与地幔楔橄榄岩发生蛇纹石化等相互作用,镁和铁组分进入流体,此类流体沿断裂带继续上升,与方解石型火成碳酸岩发生反应,从中不断提取稀土、铈、钍等组分,并上升至沉积白云岩层位发生热液交代作用,形成白云鄂博超大型稀土矿床(图1)。相关成果发表在Scientific Reports^[1]。

白云鄂博矿体附近出露大规模的二叠—三叠纪花岗岩类,其对成矿的贡献也存在一定的争议。系统的年代学和元素地球化学研究表明,它们形成于后碰撞构造环境,部分岩体具有A型花岗岩(A₂)形成于后碰撞构造环境的特点,指示与古亚洲洋闭合期间的板块俯冲有关。这些花岗岩类对稀土成矿没有贡献,但是花岗岩浆侵入时,部分受到了矿体的一些影响。相关成果发表在Lithos^[2]。

参考文献 (References):

[1] Ling M X, Liu Y L, Williams I S, Teng F Z, Yang X Y, Ding X, Wei G J, Xie L H, Deng W F, Sun W D. Formation of the world's largest REE deposit through protracted fluxing of carbonatite by subduction-derived fluids[J]. Scientific Reports, 2013; 3, 10.1038/srep01776.

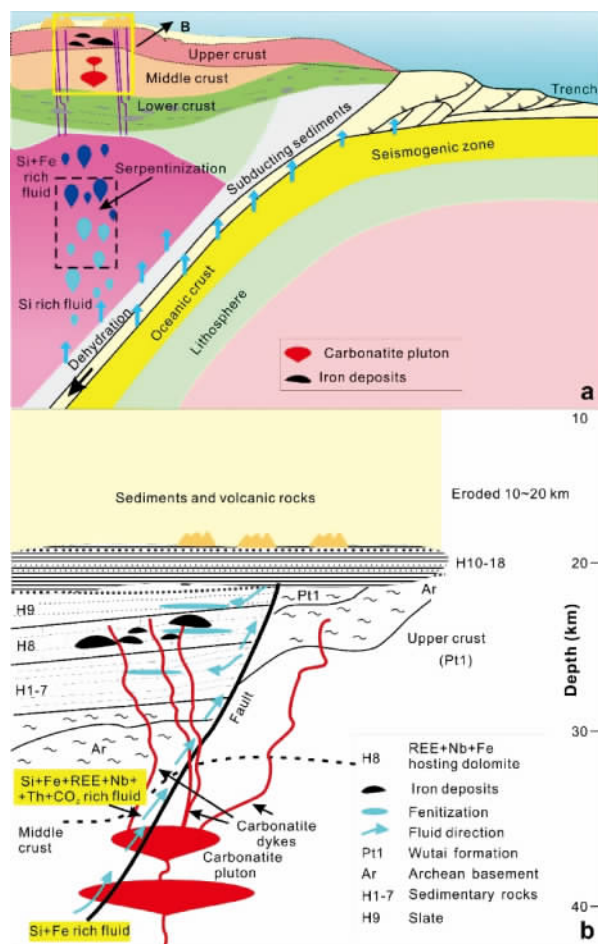


图1 白云鄂博稀土矿床成因模式^[1]
Fig. 1 Genesis model of the Bayan Obo REE Deposit^[1]

[2] Ling M X, Zhang H, Li H, Liu Y L, Liu J, Li L Q, Li C Y, Yang X Y, Sun W D. The Permian-Triassic granitoids in Bayan Obo, North China Craton: A geochemical and geochronological study[J]. Lithos, 2014; 190-191:430-439.

收稿日期: 2014-01-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41103006; 41090370; 41121002)

第一作者简介: 凌明星(1981-), 男, 副研究员, 研究方向: 元素与同位素地球化学。E-mail: mxling@gig.ac.cn

通讯作者: 孙卫东(1966-), 男, 研究员, 博士生导师, 研究方向: 地球化学。E-mail: weidongsun@gig.ac.cn