

# 峨眉山大火成岩省铂族元素地球化学与矿化机理

赵正<sup>1,2</sup>, 漆亮<sup>1\*</sup>, 黄智龙<sup>1</sup>, 黄小文<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

铂族元素 (PGE) 有着区别于其他微量元素的特殊的地球化学性质, 使得它们在幔源岩浆起源和演化以及岩浆硫化物矿床的成因研究中具有不可替代的作用。峨眉山大火成岩省作为分布于我国的典型地幔柱作用的产物, 近十几年来的研究已对其玄武岩的地球化学特点、岩浆起源和演化、以及地幔柱动力学方面形成了较为系统和全面的认识 (Zhou等, 2002a)。随着分析测试技术的不断创新和改进, 玄武岩中超痕量的 PGE浓度及 Os同位素值得以精确测定。使得区内宾川、丽江、龙帚山、二滩、东川等地典型的苦橄岩、苦橄质玄武岩、玄武岩及矿化带相关镁铁-超镁铁侵入岩得到较详细的 PGE地球化学研究。

在地幔部分熔融和玄武岩浆演化过程中 Ir、Ru和 Rh表现为相容性而 P和 Pd为不相容性, 峨眉山大火成岩省内苦橄岩、橄辉斑玄武岩 PGE地幔标准化曲线较平坦, 可以较好地反映地幔源区的 PGE地球化学特征 (Q等, 2008), 这些样品的 Pd/Ir比值 (5 ~ 35) 远高于原始地幔值 ( $\approx 1$ ), 而与西伯利亚、格陵兰和南非等地大陆溢流玄武岩值接近。玄武岩中 Pd/Ir比值变化范围较大从几到几百不等, 总体上自旋回下部往上随 Mg#值变化而增大。研究区内现有数据表明低 Ti玄武岩、高 Ti玄武岩、碱性玄武岩和玄武安山岩中 Cu/Pd比值不同程度的高于原始地幔值, 而碱性玄武岩和低 Ti玄武岩的 Cu/Pd比值明显高于高 Ti玄武岩, PGE总量则相对偏低, 指示区内低 Ti和碱性玄武岩母岩浆在演化过程中更易达到 S饱和而产生熔离作用。Ir的变化范围较宽泛, 特别是高 Ti玄武岩, 区内玄武岩普遍存在 Ru的负

异常。结合微量元素和同位素的研究分布于内带的低 Ti和碱性玄武岩浆经历较强的地壳混染作用, 这可能是导致 S饱和的主要因素, 玄武安山岩的研究也印证了这一点。

岩相学研究表明内带以巨厚的峨眉山玄武岩、大型层状岩体和众多小型镁铁-超镁铁岩体、低 Ti玄武岩、碱性岩体和丰富的成矿作用为标志, 外带玄武岩厚度降低, 以高 Ti玄武岩为主, 很少有侵入岩体。PGE的富集和矿化主要集中在内带 (Song等, 2008; Zhou等, 2002b), 其中四川力马河、核桃树、云南朱布等矿体以深部熔离贯入矿化为主, 岩体和矿体为深部岩浆房不含硫化物的岩浆和富含硫化物的熔离依次向上贯入的结果。该类矿石以含 Cu和 Ni为主, 低的 PGE含量说明发生过不止一次的硫化物熔离作用; 四川杨柳坪、正子岩窝等地层状矿体产于岩体底部, 向下硫化物增多并出现致密块状矿体, Ni、Cu和 PGE均达到工业品位, 表现为硫化物就地熔离特征; 火成岩省内带的四川新街、云南安益 Pt-Pd矿体伴生于 V-T磁铁矿体之下 (Zhong等, 2002), 其矿化机制与结晶分异作用和新岩浆注入有关; 云南金宝山表现为岩体内部多层硫化物矿化 (Tao等, 2008), Pt-Pd的矿化与氧化物的分离结晶作用导致的硫逸度增加有关; 四川大槽弱的 PGE硫化物矿化发育在边缘相带, 可能与围岩同化混染有关。

低 Ti和高 Ti玄武岩、碱性玄武岩及苦橄质玄武岩的 PGE地球化学配分特征指示峨眉山大火成岩省源于 S不饱和的较高程度部分熔融岩浆, 母岩浆上升过程中经历了橄榄石的堆晶作用, 岩浆演化早期经历了铬铁矿的分异并可能有硫化钨及 Os-Ir-Ru合金的析出。内带的低 Ti玄武岩母岩浆在演化的过程经历了较强的同化混染和结晶分异作用, 导致岩浆局部的硫饱和, 以镁铁-超镁铁侵入体共生的形式与 Cu-Ni伴生矿化。

基金项目: 中国科学院“项目百人计划”项目资助; 国家自然科学基金资助项目 (40773070, 40573049)

作者简介: 赵正, 男, 1984年生, 博士生, 主要从事铂族元素地球化学研究。E-mail: kevin8572@hotmail.com

\* 通讯作者, E-mail: qijiangshu@hotmail.com