

# 含稀土磷矿研究的一些问题

## ——以贵州新华与埃及 Maghrabi-Liffica 磷矿为例

郭海燕<sup>1</sup>, 夏勇<sup>1</sup>, 谢卓君<sup>1</sup>, 韦东田<sup>1</sup>, 雷波<sup>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. 四川省地质工程勘察院, 四川 成都 610072)

目前, 世界所需求的稀土资源 95% 来自于中国, 主要由中国北方高品位的大型轻稀土矿床和南方低品位的小型重稀土矿床两大类组成。之所以出现这种看似中国垄断市场的现象, 一是因为稀土矿石独居石中含有放射性元素钍 (Th), 美国等国家考虑到环境问题, 停止了对本土稀土矿的开采, 二是在其他国家停止生产, 稀土元素供不应求的情况下, 国内各地出现因利益驱使而滥采, 不计环境后果, 并相互比价的现象, 以相当低的成本大量出售。虽然国内相关部门已经着手限制稀土矿的开采和出口, 但国内稀土资源大幅度减少的事实已经形成, 并且寻找新的稀土资源, 减少环境污染, 已经成了接下来资源界重要的研究课题。

细晶磷灰石中富集稀土元素, 早在一世纪前就有认识, 但是由于碳酸岩型轻稀土与粘土吸附型重稀土研究成熟、综合利用成本低, 所以对含磷矿中富集的稀土并不重视。本世纪初, 特别是近几年各国均有发现富集稀土的磷矿, 比如美国、俄罗斯、埃及、中国等。由于含稀土磷矿中的稀土元素不仅含量高, 而且以类质同相的形式存在于细晶磷灰石中, 几乎很少见独居石存在, 所以对环境的污染相比之下大大减小, 符合现代矿产开采与利用的理念, 因此得到了各国地质学家的重视。

国内典型的含稀土磷矿为贵州织金的新华磷矿, 矿床中稀土品位为 0.05%~0.1%, 探明的稀土氧化物储量达大型矿床规模, 约 144.6 万 t, 其中主要以重稀土为主, 1/3 为氧化钇。国外也有许多典型的矿床, 比如埃及 Maghrabi-Liffica 磷矿, 稀土含量为  $519 \times 10^{-6} \sim 1139 \times 10^{-6}$ , 但是却以轻稀土为主, 轻稀土与重稀土比值达 8.4 之高。随着各国勘查研究的继续, 发现的此类矿床逐渐增多, 但是却仍没到开采利用的阶段, 主要是该类型矿床还有许多待揭示的谜团, 研究过程也存在需完善的问题, 比如:

(1) 研究清楚一个矿床的源、运、储、闭, 是做成矿规律与成矿预测工作的前提, 但该类矿床在已有的文献中, 主要成果为稀土元素的赋存状态。国内对稀土元素的来源研究虽有, 但甚少, 主要成果只是否定了生物来源这一说法, 但是与磷矿同生, 还是后期通过孔隙水的带入就不得而知。

(2) 该类矿床的文献多发表在一般期刊上, 其研究成果有待考验, 且对一个已解决的问题重复研究, 未开拓的方向却避而不谈。比如稀土元素的赋存状态, 许多文章一提再提, 而其来源问题却不曾解决过。磷矿中稀土元素的综合利用问题也是停滞不前, 如何更快速有效、更环保的提取仍未取得突破性的进展。

(3) 国内目前对该矿床的研究仍处于分散状态, 没有形成一个系统性的规模, 缺少长期着手该领域的队伍。缺乏研究背景和资金支持的情况下, 许多研究者主要就新华磷矿论新华磷矿, 没有做更多的对比探索, 致使研究存在很大的局限性。

(4) 含稀土磷矿世界各地均有发现, 说明该类型矿床的形成是一个大环境下的产物, 或是一种普遍现象可形成的结果, 但是由于研究程度不高, 各国含稀土磷矿的信息渗透并不密切。