

相山富集 HREE 铀矿石与围岩的稀土特征对比*

彭峰¹⁾, 胡宝群¹⁾, 王倩²⁾, 王运³⁾, 银亚平¹⁾, 邓声保¹⁾, 邱林飞⁴⁾

1) 东华理工大学, 南昌, 330013; 2) 内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院, 内蒙古赤峰, 024000;

3) 江西省煤田地质勘察研究院, 南昌, 330000; 4) 核工业北京地质研究院, 北京, 100029

关键词: 铀矿石; 围岩; 重稀土; 稀土特征

江西相山火山盆地为一个塌陷式盆地, 盆地内发育多个火山岩型铀矿床。课题组前期工作发现相山铀矿田中的富矿石伴生稀土资源, 且为珍贵的 HREE 富集, 在背景围岩和近矿蚀变围岩中稀土富集不明显(王倩等, 2015; 胡宝群等, 2015)。富铀矿石中稀土元素与围岩中的稀土元素表现出明显的差异性, 为进一步探明稀土元素在铀成矿过程中的地球化学行为, 对矿石中的单矿物分析测试, 进一步探明相山铀矿中稀土元素的富集规律及机理; 同时为在铀矿选冶中, 对铀矿中的稀土伴生资源加以利用回收提供相关参数, 提高矿产资源的利用率, 减少环境污染。

1 地质背景

相山铀矿田位于江西省境内, 发育于前震旦系的中新元古代结晶基底(局部有 C_{1h} 及 T_{3a})之上的、西北侧覆盖有晚白垩世断陷“红盆”的早白里世火山塌陷式盆地(胡宝群等, 2015), 区内岩浆活动和构造活动活跃, 是华东南大规模火山活动的一部分, 在中生代最为频繁, 并在此期间发生了大规模快速的铀成矿, 形成了包括相山在内的大量火山岩型铀矿床(胡荣泉等, 2013)。

2 富铀矿石和围岩中的稀土特征对比

在相山铀矿田中, 富铀矿石中伴生稀土元素, 且含量较高。邹家山矿床中, 稀土元素的富集主要发育在富铀矿石或矿脉中; 与之相比, 背景围岩或近矿围岩的稀土富集并不明显, 且富矿石中的稀土

总量与围岩中的稀土总量相差较大, 可达围岩的 10 倍(王倩等, 2015)。在相山矿田中铀矿物主要有沥青铀矿、钍铀矿和铀石等。在铀矿石中, U 与 HREE 含量成显著的正相关关系, LREE 含量与围岩中的相差无几。在同一条铀矿脉剖面中, 与近矿蚀变围岩及背景围岩比较, HREE 在矿脉中心的矿石表现出更明显的富集; 而随着 U 含量的急剧上升, LREE 在围岩与矿石中基本无差异(王倩等, 2015)。

3 铀矿物和伴生矿物中的稀土特征对比

通过 LA-ICP-MS 激光剥蚀电感耦合等离子体质谱仪对矿石中的铀矿物及伴生矿物的稀土元素进行分析测试。测试结果表明: ①铀矿物中 HREE 富集。在沥青铀矿、铀石和钍铀矿中, HREE 含量都大于 2000×10^{-6} , 最高可达 15000×10^{-6} 左右, LREE/HREE 变化于 0.05~0.75。②伴生矿物中 LREE 富集。钠长石和钙长石中 HREE 为 2×10^{-6} ~ 50×10^{-6} , LREE/HREE 变化于 1~70; 黄铁矿 HREE 为 8×10^{-6} ~ 2600×10^{-6} , LREE/HREE 为 0.1~13; 辉钼矿 HREE 为 100×10^{-6} ~ 800×10^{-6} , LREE/HREE 为 0.18~2.20。

4 结论与讨论

(1) 在相山矿田铀矿石中伴生有高含量稀土, 其 Σ REE 量可达围岩中的 10 倍, 且在矿石中富集 HREE, 但在铀矿石和围岩中的 LREE 含量并没有表现出明显差异。在同一铀矿剖面上, HREE 随着 U 含量的增加而增加, 呈现出正相关性; 而 LREE

*注: 本文为国家自然科学基金项目(编号: 41472069, 41172078, 40862005)和江西省自然科学基金重大项目(编号: 20152ACB20015)联合资助成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-08-20; 责任编辑: 周健。 Doi: 10.16509/j.georeview.2016. s1.158
作者简介: 彭峰, 男, 1993 年生。硕士, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: 827003123@qq.com。

则与 U 含量变化相关不明显。富集 HREE 铀矿石与围岩的稀土特征明显的区别在于前者配分曲线为左倾, 后者是右倾。

(2) 在矿石中的不同矿物中, 其 REE 含量出现明显差异性。铀矿物中的 REE 含量明显高于伴生矿物。大多数铀矿物为 HREE 富集, U 与 HREE 呈正相关性。而其他伴生矿物则为 LREE 富集。

(3) 矿石中 HREE 与 U 成正相关关系, 矿物中 HREE 与 U 关系密切。相山矿田经历了 3 次铀成矿热液活动, 第 1 次为碱性热液, 第 2 次为酸性热液活动, 第 3 次是硅质热液, 铀成矿主要发生在前 2 次热液活动。HREE 在酸性热液中溶解度增大, 且容易被浸出(王莉等, 2014)。故而推测 HREE 与 U 在酸性热液中共存, 并在物理化学障处形成铀矿物, 少量 HREE 以类质同象参与形成铀矿物, 并在铀矿物周边以吸附的形式存在。

参 考 文 献 / References

- 胡宝群, 邱林飞, 李满根, 等. 2015. 江西相山铀矿田构造—岩浆演化及其成矿规律, 地学前缘, 22(4): 29~36.
- 胡荣泉, 徐金山, 贾志远, 等. 2013. 浅谈邹家山—石洞断裂带成矿条件及其控矿特征. 东华理工大学学报:自然科学版, 36(2): 113~119.
- 王莉, 胡宝群, 张卫民, 等. 2014. 邹家山铀矿床中伴生稀土元素的地球化学特征及酸浸实验研究. 铀矿地质, 30(5): 312~320.
- 王倩, 胡宝群, 邓声保, 等. 2015. 邹家山铀矿床矿石中的重稀土富集特征. 东华理工大学学报:自然科学版, 38(3): 240~248.

PENG Feng, HU Baoqun, WANG Qian, WANG Yun, YIN Yaping, DENG Shengbao, QIU Linfei: Comparison of Rare Earth Elements Characteristics of Uranium Ore Enriched with HREE and Surrounding Rock in Xiangshan Ore-field

Keywords: Uranium ore; Wall rock; HREE; REE characteristics