

· 专题 13: 成矿作用过程、成矿末端效应及找矿预测 ·

新华磷块岩型稀土矿稀土富集规律初探

郭海燕^{1,2}, 夏勇^{1*}, 何珊^{1,2}, 谢卓君¹, 韦东田^{1,2}, 李松涛^{1,2}

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, 贵阳 550081;

2. 中国科学院大学, 北京 100049

新华磷块岩型稀土矿位于贵州省织金县, 该矿床自上世纪 60 年代发现以来, 前人经过数次的野外调研及研究工作, 对稀土矿的地质特征已有定性认识^[4-9]。本文结合原有资料基础和实际野外工作, 通过测试分析, 对稀土富集规律进行初探。

1 地质概况

织金磷块岩型稀土矿属贵州四大磷矿集区之一的织金-清镇矿集区, 位于扬子陆块南部被动边缘褶皱带之黔中隆起西南端。研究区发育北东东向褶皱、断层, 逆断层沿着果化-戈仲伍背斜贯穿全区(杨兴玉等, 2008; 王会军, 2015)。区内主要出露灯影组(Z_2dy^2)、戈仲伍组(E_1gz)、牛蹄塘组(E_1n)、明心寺组(E_1m), 和第四系(Q)。稀土矿层位于早寒武系梅树村期的戈仲伍组(E_1gz)中, 主要由灰色、暗灰色磷质白云岩、白云质磷块岩组成, 一般厚 0~33.73 m, 分为高山、戈仲伍、果化、大戛、交界矿段, 有 2 个矿层(A 矿层和 B 矿层)。A 矿层分布全区, 位于戈仲伍组下部, 直接与下伏的灯影组不整合接

触; B 矿层位于戈仲伍组上部, 仅存在于果化、大戛矿段(杨兴玉等, 2008; 王会军, 2015)。区内矿石矿物为磷灰石, 脉石矿物有白云石, 次为石英、方解石, 其他少量矿物有重晶石、玉髓、黄铁矿、方铅矿、褐铁矿、有机质、黏土矿物等。

2 样品采集及分析方法

本次研究选取 24 件戈仲伍组含稀土样品, 通过电子显微镜, 扫描电镜, 电子探针, X 荧光光谱, 和电感耦合等离子体质谱仪, 对样品进行矿石鉴定和化学分析。分析结果显示, 稀土元素含量在 1000×10^{-6} 以上, 富集稀土的样品有 9 件。

3 稀土富集规律

根据样品矿石特征、化学成分等信息, 富集稀土的样品可以分为两类, 一种是 GDYK-1、GDYK-2、GDYK-3、ZK2508-4、ZK2508-7、ZK2508-8、ZK2508-9 的砂屑类, 另一种是 QZK18-5-2、QZK18-7-2 的层纹致密类, 各样品稀土元素含量见表 1。

表 1 富集稀土样品稀土元素含量一览表

项目	采于果底垭口(GDYK)露头			采于 2508 号钻孔(ZK2508)			采于 18 号浅钻孔(QZK18)			
	代号	GDYK-1	GDYK-2	GDYK-3	ZK2508-4	ZK2508-7	ZK2508-8	ZK2508-9	ZK2507-5-2	ZK2507-7-2
样品岩性	层纹状砂屑磷块岩	砂屑磷块岩	砂屑磷块岩	层纹状砂屑磷块岩	砂屑磷块岩	砂屑磷块岩	砂屑磷块岩	层纹致密状磷块岩	层纹致密状磷块岩	
ΣREE ($\times 10^{-6}$)	1146.45	1527.88	1638.06	1349.87	1356.12	1465.35	1383.75	1590.73	1298.18	
Y($\times 10^{-6}$)	322.00	450.00	462.00	366.00	374.00	403.00	377.00	463.00	384.00	

砂屑类具有严重的风化现象, 颜色相对较深偏暗, 具明显的颗粒感。采集位置上, GDYK-1、GDYK-2、GDYK-3 为露头采样, 除 ZK2508-4 采于戈仲伍组上部外, ZK2508-7、ZK2508-8、ZK2508-9 均采自戈仲伍组下部。化学成分上 P_2O_5 含量相对较高, 在

21.50%~37.90% 之间, 且 P_2O_5 含量越高, 稀土含量越高; SiO_2 含量在 4.34%~38.53% 之间, 砂屑磷块岩中, 具层纹状构造者, SiO_2 含量最高, 如 GDYK-1 为 38.53%, ZK2508-4 为 35.32%; MgO 含量在 0.07%~0.43% 之间, 远远低于其他 15 件稀土含量

基金项目: 贵州省国土资源厅项目(2016-09-1)

第一作者简介: 郭海燕(1992-), 女, 研究生, 研究方向: 矿产勘查和地球化学. E-mail: 1499626593@qq.com.

* 通讯作者简介: 夏勇(1960-), 男, 研究员, 研究方向: 矿产勘查和地球化学研究. E-mail: xiayong@mail.gyig.ac.cn.

(ΣREY)在 $200\sim 1000\times 10^{-6}$ 的样品。

富集稀土的层纹致密类样品中, QZK18-5和 QZK18-7为18号浅钻孔(QZK18)岩心样,孔深分别为44 m和48 m。两件样品均为层纹状构造,具有明显的分带现象,呈灰白色和黑灰色。灰白色部分 QZK18-5-1和 QZK18-7-1 稀土元素含量(ΣREY)分别为 454.19×10^{-6} 和 470.53×10^{-6} ,与紧邻的黑灰色部分 QZK18-5-2($\Sigma\text{REY} = 1590.73\times 10^{-6}$)和 QZK18-7-2($\Sigma\text{REY} = 1298.18\times 10^{-6}$)稀土元素含量相差甚远。样品手标本上,灰白色和黑灰色之间界限明显,颜色分明,并且在18号浅钻孔(QZK18)的岩心中,普遍存在层纹状构造。

层纹致密类富稀土样无风化现象,富含稀土部分颜色与砂屑类一样,同属较深偏暗,采于戈仲伍组下部。化学成分上 P_2O_5 甚高, QZK18-5-2和 QZK18-7-2分别为37.9%和36.7%,明显高于同一孔深的灰白色部分 QZK18-5-1(10.45%)和 QZK18-7-1(12.95%); QZK18-5-2和 QZK18-7-2的 SiO_2 含量分别为0.45%和1.13%,远低于砂屑类富稀土

样; QZK18-5-2和 QZK18-7-2的 MgO 含量分别为0.53%和1.04%,与砂屑类一样,含量相对很低。

综上所述,富集稀土的样品在矿石特征、采集位置、化学成分上均有一定规律,主要分为砂屑类和层纹致密状类2种。矿石特征上,砂屑类具砂屑结构,构造为块状或层纹状,有风化特点,层纹致密状类具细晶结构,层纹状构造,不见风化特征。采集位置上,富稀土样品大部分采于戈仲伍组下部,仅一件样品采自于上部。化学成分上,富集稀土的样品,具有 P_2O_5 含量高, MgO 含量低的特点,而不同的矿石结构构造, SiO_2 含量不同,层纹状砂屑磷块岩 SiO_2 含量最高,达30%以上,其次为块状砂屑磷块岩,在10%左右,层纹致密状磷块岩 SiO_2 含量最低,不到1%。

4 结论

总而言之,富集稀土者,主要产于戈仲伍组底部磷块岩中,具有砂屑结构,或层纹状构造,成分上富含磷灰石,而极少含白云石。