第38卷 第4期
1992年7月
地质论评
GEOLOGICAL REVIEW
Vol. 38 No. 4
Jul. 1992

鄂西震旦纪陡山沱组磷块岩稀土元素地球化学

郑文忠 东野脉兴 胡珞兰

（化工部化学矿产地质研究院，涿州）

鄂西陡山沱组磷块岩的稀土元素总量较低，变化较小，具有轻稀土相对富集，重稀土贫乏的特点。稀土元素含量与磷块岩的结构类型、成因和粘土矿物含量有关。震旦纪生物成因的磷块岩以低稀土元素含量为特征，这与寒武纪以来生物成因的磷块岩截然不同。鄂西陡山沱组含有三个工业磷矿层，各矿层稀土元素配分模式、参数等有明显差异，依据这些特征可准确地进行矿区和区域矿层的划分与对比，也可用于对物质来源和沉积环境的解释。

关键词 磷块岩 稀土元素 矿层划分与对比 沉积环境

近年来，作者在研究鄂西震旦纪陡山沱组磷块岩工作中，对兴神保、荆襄、宜昌三大聚磷区磷块岩的稀土元素（REE）地球化学进行了系统研究。在收集了国内外磷块岩已有的REE资料的同时，选择了三大聚磷区具代表性的十多个矿床的58件磷块岩样品以及部分非磷酸盐样品，利用等离子光谱和等离子质谱两种方法测定其中15个REE。研究表明，磷块岩的REE丰度及变化具有一定的规律和独特的特征。这些特征不仅有助于对磷块岩的沉积环境和物质来源的研究，特别重要的是在区域矿层的划分和对比中，收到了理想的效果。

1 磷块岩REE丰度

1.1 磷块岩REE平均丰度特征

各磷矿区的磷块岩稀土元素总量变化不大，兴神保的瓦屋磷矿、宜昌的樟村坪磷矿磷块岩ΣREE较高，兴神保的白竹、九里川等磷矿磷块岩ΣREE较低。各区磷块岩ΣREE均低于滇东磷块岩（193.2×10^{-6}）[1]、俄罗斯地台磷块岩（600×10^{-6}）、卡拉套磷块岩（800×10^{-6}）[2]、中生代以来的骨骼磷灰石（583×10^{-6}）和古生代以来的磷块岩ΣREE[3]；磷块岩轻稀土元素（ΣCe）相对富集，重稀土元素（Σy）贫乏，ΣCe/Σy值一般为2.5—3.5；鄂西磷块岩以轻稀土含量最高，中稀土次之，重稀土最低，稀土相对含量与世界各地磷块岩基本一致，而且随着层位的提高，磷块岩REE相对含量有向三角图右上方移动的特点（图1）。

1.2 各类型磷块岩REE丰度

REE在磷块岩中的丰度与磷块岩类型有一定关系。现以各聚磷区的第一层矿中各类型磷块岩为代表（表3，4）：①藻菌粒磷块岩、团粒磷块岩、砂屑磷块岩ΣREE含量最高，它们分布于各磷矿层的中—下部，即中—低品位磷块岩中。壳粒磷块岩、叠层石磷块岩、胶状磷块岩

本文1991年6月收到，12月改回，康易编辑。

表 1　鄂西各矿区磷块岩稀土元素丰度平均值（$\times 10^{-6}$）

Table 1　REE average abundance of phosphorite in mining areas of Western Hubei

矿区	含量($\times 10^{-6}$) 元素	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	样数
兴神保	白竹	7.63	10.35	1.61	6.78	1.65	0.40	1.68	0.22	1.39	0.31	0.82	0.08	0.47	0.06	10.84	8
	九里川	4.99	7.05	1.04	4.21	1.09	0.39	0.89	<0.3	0.93	0.19	0.32	<0.1	0.31	<0.1	6.09	2
	郑家河	19.16	27.94	4.20	19.49	4.02	0.90	3.83	0.48	2.98	0.62	1.54	0.17	0.84	0.98	21.34	8
	瓦屋	20.53	42.70	5.03	23.25	4.85	0.99	4.40	0.54	3.97	0.70	1.76	0.22	1.19	0.11	18.78	12
宜昌	樟村坪	28.34	41.05	6.61	30.11	6.54	1.79	6.58	0.87	5.29	1.05	2.50	0.28	1.31	0.15	36.55	6
荆襄	王集	14.40	22.63	4.04	18.11	3.48	0.97	4.49	0.75	3.38	0.82	2.15	0.26	1.39	0.18	30.37	8
	刘冲	9.68	16.29	1.99	7.92	1.55	0.33	1.37	0.31	1.15	0.23	0.63	0.08	0.53	0.07	6.15	3

表 2　鄂西各矿区磷块岩稀土元素参数表

Table 2　REE parameters characteristics of phosphorite in mining areas of Western Hubei

矿区 \ 参数 值	ΣREE	ΣCe/ΣY	Ce/Ce*	Eu/Eu*	Ce异常	$(\frac{La}{Yb})_N$	$(\frac{La}{Sm})_N$	$(\frac{Gd}{Yb})_N$	(La－Nd)%	(Sm－Ho)%	(Er－Lu＋Y)%
白竹	45.09	2.40	0.60	0.74	－0.210	12.60	3.09	2.61	63.38	12.71	23.91
九里川	28.27	1.98	0.62	1.28	－0.222	9.56	2.86	1.76	61.12	13.41	24.65
郑家河	107.67	2.47	0.62	0.81	－0.200	13.18	2.96	2.74	65.54	12.11	22.51
瓦屋	128.44	3.15	0.87	0.72	－0.038	10.58	2.70	2.29	71.20	11.54	17.25
樟村坪	169.02	2.52	0.62	0.98	－0.180	14.53	3.12	3.06	81.24	15.71	3.06
王集	110.26	1.74	0.57	0.78	－0.222	7.23	3.67	1.81	56.72	13.24	30.36
刘冲	48.30	3.87	0.72	0.83	－0.087	14.77	4.68	1.85	74.62	9.87	14.71

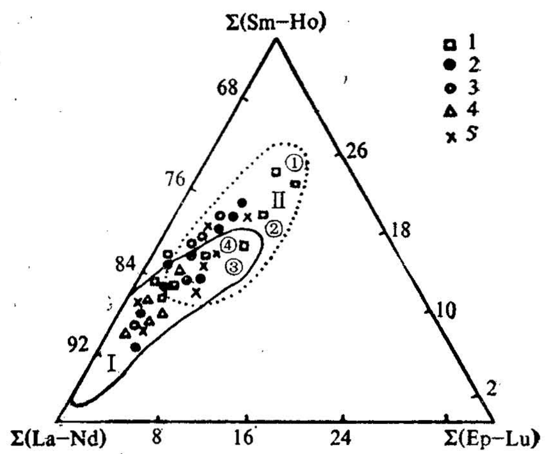


图 1　鄂西磷块岩稀土元素含量

Fig. 1　REE contents of phosphorites in Western Hubei

1—荆襄磷矿；2—保康磷矿；3—神农架磷矿；4—兴山磷矿；5—宜昌磷矿；①—翁安磷矿；②—开阳磷矿；③—滇东磷矿；④—东山峰磷矿；Ⅰ—俄罗斯地台磷块岩；Ⅱ—卡拉套磷块岩

1—Jingxiang phosphorite deposit; 2—Baokang phosphorite deposit; 3—Shennongja phosphorite deposit; 4—Xingshan phosphorite deposit; 5—Yichang phosphorite deposit; ①—Wengan phosphorite deposit; ②—Kaiyang phosphorite deposit; ③—Easterm Yunnan phosphorite deposit; ④—Dongshanfeng phosphorite deposit; Ⅰ—Russian platform hposhporite; Ⅱ—Carato phosphorite

ΣREE 最低，它们分布于各磷矿层的中—上部，即高品位磷块岩中；②生物成因的磷块岩如叠层石磷块岩以明显的低 REE 为特征。有资料表明[3]：海洋生物中 REE 含量很低，其 ΣREE一般仅数$\times 10^{-6}$。生物成因的碳酸盐岩也以低 REE 含量为特征。因此，磷块岩的低 REE 含量反映生物在磷块岩形成过程中起到重要的作用；③作者将上述 REE 含量较高的藻菌粒磷块岩破碎并

表 3 各类型磷块岩稀土元素丰度平均值

Table 3 REE average abundance of phosphorites in various types

类型 \ 含量(×10⁻⁶) \ 元素	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	样数
藻菌粒磷块岩	33.93	62.90	8.75	40.34	8.58	1.98	7.66	0.97	6.39	1.35	3.39	0.41	2.28	0.14	38.81	2
团粒磷块岩	33.96	66.86	8.23	38.79	7.71	1.60	6.98	0.81	4.92	1.00	2.42	0.28	1.50	0.09	27.84	2
砂屑磷块岩	30.27	62.31	7.95	38.16	8.00	1.69	6.78	0.79	5.05	1.02	2.62	0.31	1.63	0.10	29.30	2
壳粒磷块岩	9.22	19.89	2.26	9.44	2.21	0.48	2.12	0.30	1.77	0.36	1.06	0.13	0.48	0.11	9.91	3
层纹石磷块岩	10.79	22.90	2.28	10.26	2.13	0.48	1.97	0.30	1.53	0.31	0.83	0.11	0.50	<0.1	8.61	1
叠层石磷块岩	6.42	12.45	1.49	6.38	1.23	0.23	1.14	0.14	0.71	0.14	0.38	0.04	0.24	0.04	4.31	2
胶状磷块岩	6.96	11.67	1.32	5.58	1.40	0.32	1.33	0.29	0.98	0.21	0.58	0.08	0.43	0.08	5.94	2

表 4 各类型磷块岩稀土元素参数

Table 4 REE parameters of phosphorites in various types

类型 \ 值 \ 参数	ΣREE	ΣCe/ΣY	Ce/Ce*	Eu/Eu*	Ce异常	$(\frac{La}{Yb})_N$	$(\frac{La}{Sm})_N$	$(\frac{Gd}{Yb})_N$	(La-Nd) %	(Sm-Ho) %	(Er-Lu) %
藻菌粒磷块岩	217.84	2.55	0.75	0.80	-0.098	8.99	2.47	2.10	81.51	15.04	3.45
团粒磷块岩	203.00	3.43	0.81	0.72	-0.059	13.45	2.75	2.85	84.40	13.14	2.45
砂屑磷块岩	195.99	3.12	0.82	0.72	-0.057	11.02	2.36	2.55	83.20	14.00	2.80
壳粒磷块岩	60.09	2.62	0.89	0.74	-0.031	6.52	2.61	1.51	81.32	14.15	3.89
层纹石磷块岩	63.10	3.43	0.92	0.77	-0.018	12.82	3.17	2.41	84.84	12.33	2.80
叠层石磷块岩	35.34	3.95	0.82	0.64	-0.063	15.92	3.26	3.92	86.17	11.57	2.26
胶状磷块岩	37.26	2.75	0.76	0.78	-0.104	9.62	3.11	1.90	81.51	14.62	5.59

利用人工挑选和物理分离的方法使磷灰石相对富集后测定 REE 含量表明，相对富集后的磷灰石中的 REE 含量较低并与叠层石磷块岩的 REE 含量接近（92.55×10^{-6}）。反映磷块岩中的 REE 主要赋存于非磷酸盐矿物中，并随 P_2O_5 含量的增加而降低；④各类型磷块岩 REE 北美页岩标准化配分模式与现代及古生代以来典型的生物成因磷灰石配分模式比较接近（图 2）。反映鄂西陡山沱组磷块岩的成因与生物有着密切的关系。研究表明，不同种类的生物对 REE 的富集能力不同，就是同一种生物的不同部位 REE 含量差别也很悬殊[1]，但古生代以来的生物骨骼中的磷灰石

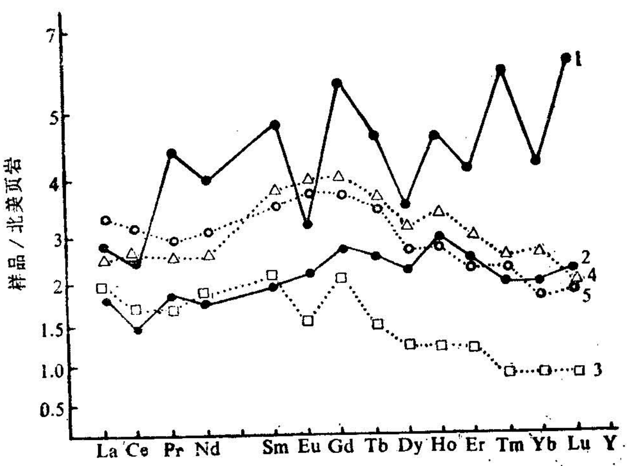


图 2 生物成因的磷块岩稀土元素配分模式

Fig. 2 REE distribution pattern of phosphorites with organism formation

1—古生代—中生代生物磷灰石；2—马格达连湾北部陆架生物磷灰石；3—叠层石磷块岩；4—壳粒磷块岩；5—胶状磷块岩（3、4、5含量×100）

1—Biogenic apatite in the Mesozoic and Paleozoic era; 2—continental shelfbiological apatite in the north of the Margdlie gulf; 3—stomatolite phosphorite, 4—coated grains phosphorite; 5—gelatinous phosphorite

特别富集 REE，而震旦纪生物磷块岩 REE 较低（低1—2个数量级），这可能是两个 时期生物截然不同（高等动物与低等微生物之别）所致。

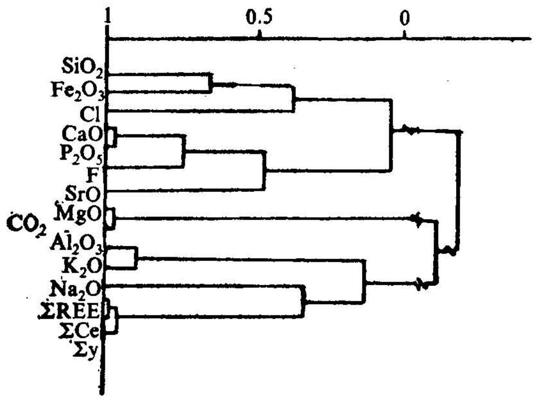


图 3　聚类分析元素枝状图

Fig. 3　Cluster diagram of elements

1.3　REE与其它元素的关系

磷块岩中的 REE 与其它元素的关系可用它们的相关系数和聚类分析表明（图 3）。磷块岩中的REE与组成粘土矿物的 Al_2O_3、K_2O 等呈正相关，为同一类，与组成碳氟磷灰石的 P_2O_5、CaO、SrO、F、CO_2 等呈负相关。反映 REE 与生命元素无缘。

1.4　变质后磷块岩 REE 丰度

荆襄矿区的刘冲磷矿、兴神保矿区的九里川磷矿等为动力变质重结晶的浅灰色、蛋青色磷块岩，它们的 REE 特征表明前者为第一层矿，后者为第二层矿，研究表明 REE 在变质作用过程中化学性质是稳定的，可以代表原始沉积磷块岩的 REE 特征。

2　REE在矿层划分与对比上的应用

鄂西震旦纪陡山沱组磷块岩共有四层，从下至上分别为 ph_1、ph_2、ph_3、ph_4。除 ph_4 全区稳定分布，特征一致，为含磷岩系标志层外，其它三层矿因沉积环境及古地理背景的不同，在三个聚磷区内分布各异。作者详细地对各聚磷区及每个聚磷区内不同地区的磷块岩研究后发现，ph_3 只在荆襄聚磷区出现，构成低品位磷矿，而其它二个聚磷区缺失 ph_3；ph_1、ph_2分布虽较稳定，但也随着海侵及海流方向出现有规律地迁移，作者采用磷块岩中的 REE 对矿层进行划分和对比，效果很好（表 5）。

表 5　各矿层磷块岩稀土元素参数特征

Table 5　REE parameters characteristics in various mineral beds

矿层	矿区	ΣREE	ΣCe/ΣY	Ce/Ce*	Eu/Eu*	$Ce_{异常}$	$(\frac{La}{Yb})_N$	$(\frac{La}{Sm})_N$	$(\frac{Gd}{Yb})_N$	(La-Nd) %	(Sm-Ho) %	(Er-Lu+Y) %
ph_1	白竹	28.95	3.49	0.64	0.55	-0.190	16.91	4.21	2.34	84.07	12.66	3.28
	郑家河	108.49	3.12	0.84	0.71	-0.055	13.41	3.50	2.31	84.31	12.64	3.62
	瓦屋	151.51	3.37	0.82	0.68	-0.056	11.94	2.61	2.62	83.94	13.42	2.64
	荆襄	81.50	2.68	0.75	0.74	-0.091	10.96	3.56	1.96	83.70	13.02	3.28
	宜昌	79.63	3.48	0.68	1.21	-0.146	17.72	4.42	2.39	85.14	12.10	2.77
ph_2	白竹	73.62	1.39	0.55	0.90	-0.236	6.91	2.40	1.93	74.55	20.06	5.39
	郑家河	102.40	2.25	0.58	0.84	-0.216	12.54	2.56	2.96	80.89	15.83	3.28
	九里川	28.27	1.98	0.62	1.28	-0.222	9.56	2.86	1.76	80.46	15.99	3.55
	荆襄	103.77	2.00	0.68	0.79	-0.188	6.54	5.98	1.48	79.10	16.12	4.78
	宜昌	169.36	2.40	0.52	0.88	-0.181	15.49	2.49	3.92	80.67	16.64	2.68
ph_3	荆襄	230.42	1.07	0.53	0.76	-0.237	5.58	1.83	2.44	68.99	23.49	7.53
ph_4	白竹	23.71	1.39	0.62	0.77	-0.176	13.98	2.65	3.55	80.63	16.22	3.14
	郑家河	112.11	1.88	0.44	0.87	-0.330	13.58	2.83	2.96	79.07	17.46	3.47
	荆襄	25.35	1.21	0.40	0.84	-0.367	5.83	3.30	1.54	72.89	20.24	6.86
	宜昌	258.07	1.68	0.57	0.86	-0.214	10.39	2.44	2.86	77.90	18.38	3.73

2.1 REE参数特征

虽然REE具有极其相似的地球化学性质，但是REE随着原子序数的增加离子半径减小，在不同地质作用中由于离子半径的轻微变化可以引起单个REE的分异和铈、铕变价元素的分离。因此，REE彼此间的相对丰度、参数特征在地质解释中能够起到重要作用。表5为鄂西各层矿的REE参数特征：①各地ph_1和ph_2的ΣREE变化基本相似，ph_3的ΣREE高于Ph_1、ph_2；②$\Sigma Ce/\Sigma Y$、$(La/Yb)_N$、$(La/Sm)_N$值$ph_1>ph_2>ph_3$，轻、中、重REE三组分中，轻REE为$ph_1>ph_2>ph_3$，中、重REE为$ph_1<ph_2<ph_3$；③更具特色的是各矿层REE球粒陨石标准化的铈、铕异常（Ce/Ce^*、Eu/Eu^*）和北美页岩标准化的铈异常：ph_1的Ce/Ce^*大于Eu/Eu^*，Ce异常大于-0.1。ph_2的Ce/Ce^*小于Eu/Eu^*，Ce异常小于-0.1。ph_3与ph_2相似；④刘冲、九里川磷矿因构造变形使得矿层面貌改观，矿层重叠，不易识别，但两地磷块岩的REE特征表明它们分别为ph_1、ph_2。综上所述，矿层从下至上磷块岩P_2O_5增高，REE降低，可以断定刘冲、九里川磷矿是产于各磷矿层的中—上部，原岩应为叠层石磷块岩、壳粒磷块岩。这与实地观察完全一致；⑤$\Sigma Ce/\Sigma Y$-$Eu/\Sigma REE$图中，ph_1和ph_2分别位于不同位置，差别较明显（图4）。

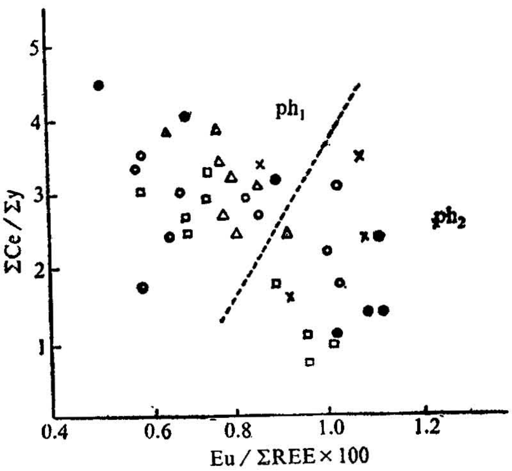
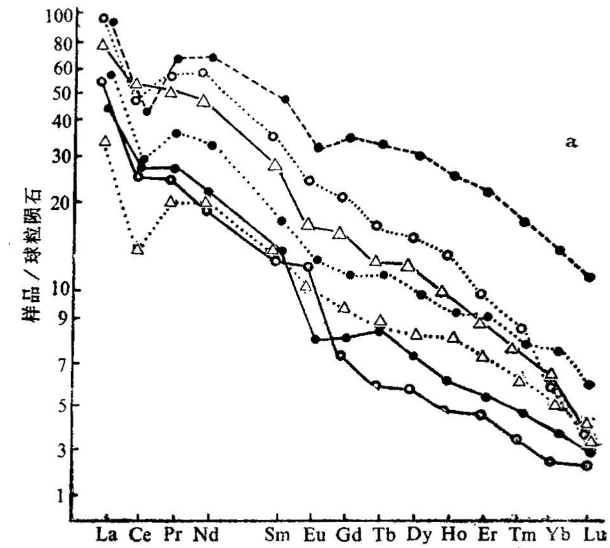


图4 鄂西磷块岩稀土元素分布图（图例见图1）

Fig. 4 REE distribution of phosphorites in Western Hubei(diagram showes in Fig. 1)



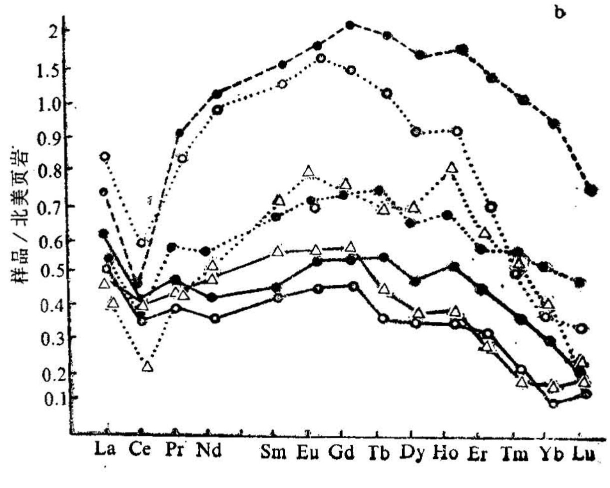


图5 鄂西各区不同层位磷块岩稀土元素配分模式

Fig. 5 REE distribution of phosphorites in various stratification from different districts of Western Hubei

△—兴神保磷矿；⊙—宜昌磷矿；•—荆襄磷矿；实线—ph_1；点线—ph_2；短线—ph_3

△—Xingshenbao phosphorite deposit; ⊙—Yichang phosphorite deposit; •—Jingxiang phosphorites deposit; the solid line—ph_1; the point line—ph_2; the short line—ph_3

2.2 REE配分模式特征

由各矿层 REE 球粒陨石标准化配分模式（图5 a）可知：1）所有磷块岩 REE 配分模式均为负倾斜，其斜率 ph_1 大于 ph_2、ph_3；2）各矿层磷块岩均为 Ce 负异常，ph_1 的 Ce 异常不明显，并小于ph_2、ph_3；3）各矿层磷块岩 REE 北美页岩标准化配分模式差异更明显。ph_1 配分模式平坦，ph_2、ph_3 配分模式形如"皇冠"状（图 5 b）；4）无论是 REE 参数还是配分模式除 ΣREE 有差别外，ph_2 和 ph_3 的其他特征基本相似。结合岩石学特征，作者认为 ph_3 是一种机械改造再沉积矿层，产于水动力较强的浅滩环境。因此，它只分布于荆襄聚磷区的特定古地理单元内。ph_3 磷块岩的 ΣREE 偏高，其原因推测是再次堆积过程中由于泥质、有机质的再次加入使 REE 在原有基础上增加。

3 物质来源

利用 REE 分布特征可以探讨沉积体的物质来源。磷块岩和含磷岩系中非磷酸盐岩岩石的REE 配分模式与同期火山喷发岩 REE 配分模式差别显著，而与鄂西古老基底神农架群的细碧岩、花岗岩及南沱组冰碛岩 REE 配分模式一致(图 6)。反映磷块岩中的 REE 主要来自古陆的风化剥蚀，并可间接指示磷块岩的磷质来源。

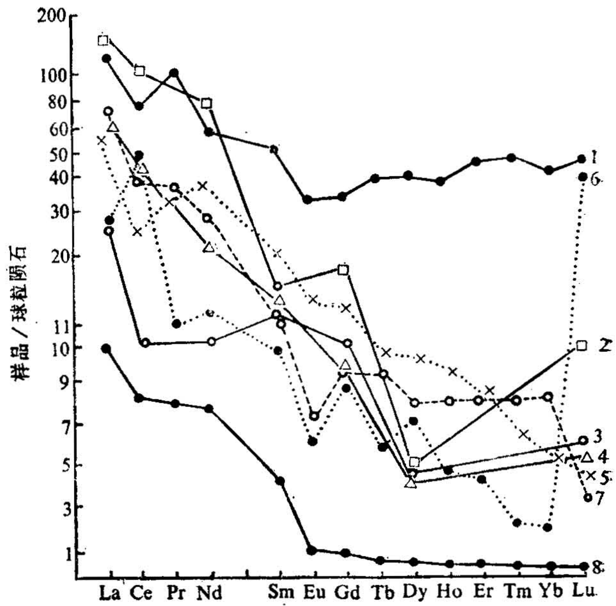


图 6　含磷岩系岩石稀土元素配分模式

Fig. 6　REE distribution pattern of the rock series bearing phosphorus

1—火山岩(Z_2d)；2—细碧岩(Pt)；3—花岗岩(Pt)；4—冰碛岩(Z_{1n})；5—磷块岩；6—重晶石岩；7—泥岩；8—白云岩

1—Volcanic rock(Z_2d); 2—spilite(Pt); 3—granite (Pt); 4—tillite(Z_{1n}); 5—the phosphorite; 6—the baritic rock; 7—mudstone; 8—dolostone

4 沉积环境分析

REE 在岩石中的分布除其本身的一些固有的物理、化学习性外，主要与岩石的形成环境密切相关。REE 地球化学特征表明它们在自然界主要以+3 价态出现。但铈有 Ce^{4+}、Ce^{3+}，铕有Eu^{3+}、Eu^{2+} 两种价态。在氧化条件下 Ce^{3+} 可以氧化成 Ce^{4+}，而 Ce^{4+} 是一种非常难溶的物质，它很快地被结合进入海底沉积物中；在还原条标下 Eu^{3+} 可以转变为Eu^{2+}。铈、铕的这种变化，导致它们与其它 REE 的分离而出现异常。因此，利用铈、铕异常特征可以帮助我们恢复沉积环境。

含磷岩系中除底部重晶石岩外，其它所有岩石的 Ce/Ce*、Eu/Eu*均小于 1，为负异常。但负异常值的大小不同，在剖面上呈有规律地变化（表 6），Ce 异常也很明显。各地含磷岩系 ph_1 以下 Ce/Ce*一般在 0.8 以上，亏损不明显，Eu/Eu* 在 0.7 左右，亏损较明显，Ce 异常大于−0.1，反映沉积水体为还原条件。造成这种还原环境的主要原因有二：一是较封闭的沉积环境，二是气候由寒冷转为温暖，生物大量出现，由于生物活动造成局部水体 Eh 值下降；从 ph_2 沉积开始，水体为弱氧化条件，Ce/Ce*

表 6 含磷岩系岩石稀土元素参数表*

Table 6 REE parameters of the rock series bearing phosphorus

参数 值 岩性	ΣREE	ΣCe/ΣY	Ce/Ce*	Eu/Eu*	$Ce_{异常}$	$(\frac{La}{Yb})_N$	$(\frac{La}{Sm})_N$	$(\frac{Gd}{Yb})_N$	(La-Nd) %	(Sm-Ho) %	(Er-Lu) %
核形石磷块岩	112.11	1.88	0.44	0.87	−0.330	13.58	2.82	2.96	79.07	17.46	3.47
白云岩	9.60	2.93	0.76	0.71	−0.103	10.49	3.17	2.55	81.08	14.70	3.61
泥质白云岩	56.81	3.08	0.58	0.84	−0.224	16.48	2.90	3.26	82.35	15.03	2.62
磷块岩(ph_2)	102.40	2.25	0.58	0.84	−0.216	12.54	2.56	2.96	80.89	15.83	3.28
泥 岩	45.13	1.81	0.70	0.60	−0.145	3.34	3.39	0.75	76.64	15.33	8.03
磷块岩(ph_1)	108.49	3.12	0.84	0.71	−0.055	13.41	3.50	2.31	84.31	12.64	3.62
泥 岩	74.45	2.13	0.65	0.33	−0.176	5.52	3.81	3.25	80.16	14.19	5.64
重晶石岩	99.02	3.85	3.75	0.46	0.591	5.28	1.95	2.41	86.76	8.75	4.49
叠层石白云岩	28.94	3.10	0.97	0.71	0.000	13.39	2.15	4.32	82.88	15.09	2.03
含锰白云岩	30.39	3.70	0.95	0.58	−0.0006	13.14	3.59	2.36	84.96	12.05	3.00

* 神农架郑家河磷矿剖面。

异常明显（Ce 异常小于−0.1），与 ph_1 的沉积环境呈现鲜明的对比。

综上所述，鄂西陡山沱组磷块岩中的REE变化与磷块岩的成因类型及沉积环境有着密切的关系。利用磷块岩中的REE特征可以有效地划分和对比矿层，探讨物质来源。

在撰写过程中，得到中国科学院地球化学研究所所王中刚研究员、我院阎俊峰高级工程师、陈延成高级工程师的指教，并对全文进行了修改，野外工作得到湖北省化工部地质勘探大队朱熙槐总工程师，赵涛、吴新义工程师的大力协助，在此表示感谢。

参 考 文 献

1 戈定夷，刘永光等.滇东磷块岩物质组分研究.矿物岩石，1989，9（2）:25—44.

2 巴图林 格 尼·海底磷块岩.东野长峥译.北京：地质出版社，1982·165—171.

3 王中刚，于学元，赵振华等.稀土元素地球化学.北京：科学出版社，1989.292—320.

REE GEOCHEMISTRY OF PHOSPHORITES OF THE SINIAN DOUSHANTOU FORMATION IN WESTERN HUBEI

Zheng Wenzhong, Dongye Maixing and Hu Luolan

(Geological Institute for Chemical Mineral Products, Ministry of Chemical Industry)

Abstract

Low in the ΣREE abundance, phosphorites of the Sinian Doushantou Formation in Western Hubei exhibit relative enrichment in LREE and depletion in HREE. The REE content in phosphorites is related to the genetic types of phosphorites and the clay mineral content, i. e. the biogenic phosphorites with a low clay content have lower REE contents, which indicates that the phosphorites in Western Hubei is closely related to the biological processes.

There are three phosphorite beds of commercial value in the Doushantou Formation in Western Hubei. The REE distribution, REE distribution patterns and REE parameters are notably different and change regularly in these beds. On that basis coupled With the petrology and sedimentology of phosphorites in each layer, the regional phosphatic bed division and correlation can be accurately made in the phosphorite district, and meanwhile the REE characteristics may be used in interpreting the phosphatic source and depositional environments.

Key words: phosphorite, REE, phosphatic bed dirision and correlation, depositional environments

作 者 简 介

郑文忠，1955年出生，1982年长春地质学院勘探专业毕业，现任化工部地质研究院工程师。通讯地址：河北省涿州市化工部地质研究院，邮政编码：072754。