

江西武山铜矿稀土元素特征

王文斌 李文达 董 平 傅德鑫*

(南京地质矿产研究所)

内容提要 武山铜矿是由两种类型的铜矿体组成,即产于上石炭统黄龙组底部的碎屑岩与碳酸盐岩之间的层状含铜黄铁矿矿体和产于花岗闪长斑岩内外接触带的矽卡岩型铜矿体。稀土元素组成特征研究结果表明,上述两种类型矿体的矿石和矿石矿物在稀土元素组成特征上具有明显区别,这为探讨武山铜矿的成因提供了一个方面的信息。

关键词 层状含铜黄铁矿;矽卡岩型铜矿;稀土元素;江西武山

江西武山铜矿位于下扬子断陷带西段,横立山—黄桥向斜东段北翼,属九—瑞矿田。该矿床是由两种类型的铜矿体组成,其一是产于上石炭统黄龙组底部的碎屑岩与白云岩之间的层状含铜黄铁矿型矿体,其二是产于燕山期花岗闪长斑岩与石炭系、二叠系和三叠系碳酸盐岩接触带的接触交代型(矽卡岩型)铜矿体。前者分布于矿区北部,称为北矿带;后者分布于矿区南部,称为南矿带。

迄今为止,对武山铜矿床的成因,特别是对层状含铜黄铁矿矿体的成因仍有不同的说法,如沉积(火山沉积)—叠加改造说、岩浆热液说、热卤水说、海底喷气(热水)沉积说等等。本文试图从矿床稀土元素地球化学特征方面来探讨武山铜矿床的成因。

1 矿区沉积岩 REE 地球化学特征

矿区沉积岩主要有两类,一类是碎屑岩(砂岩、含砾砂岩),另一类是碳酸盐岩(灰岩、白云岩)。由于它们的化学组成和形成环境不同,其 REE 含量和分配特征亦有所不同。区内沉积岩的 REE 含量及主要特征值见表 1,图 1 为它们的球粒陨石标准化后的配分曲线,从中可以看出:

(1)砂岩中的 REE 含量高于碳酸盐岩,这与它们的沉积环境有一定关系。区内志留系为海陆交互相沉积,在此环境下,因沉积速度快,与海水发生交换的机会相对就少,故 REE 含量就高;碳酸盐岩都为浅海相沉积,由于沉积速度相对较慢,加之海水的稀释作用,故 REE 含量相对变低。

* 国家自然科学基金资助项目

收稿日期:1994-01-20;季绍新编辑。

第一作者简介:王文斌,男,63岁,大学,矿床地质,研究员,主要著作:《长江中下游硫化矿床氧化带及铁帽评价研究》、《赣西北铜矿》(地质出版社)

表 1 武山矿区沉积岩的 REE 含量($\times 10^{-6}$)及特征值

Table 1 REE contents ($\times 10^{-6}$) and some parameters of sedimentary rocks

序号	样品号	岩 石 名 称	层 位	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
1		砂 岩	S ₃₅ ²	28.59	59.23	5.92	20.84	3.90	0.63	3.06
2	WX-13	含黄铁矿结核含砾砂岩	C ₂ h ¹	9.59	21.5	2.39	8.12	1.60	0.25	1.02
3	WX-12	白云岩	C ₂ h ²	1.28	1.81	1.06	0.41	0.42	0.045	0.39
4	WX-10	灰 岩	C ₂ h ⁴	1.87	2.30	1.14	0.84	1.29	0.25	1.25
5	WX-2	炭质灰岩	p ₁ q	4.36	8.17	1.54	2.14	0.54	0.11	0.61
6	WX-1	燧石灰岩	p ₁ q	2.44	4.02	1.22	1.45	0.47	0.076	0.43
7	WX-26	含炭质灰岩	p ₁ m	1.74	1.96	1.16	0.69	0.34	0.052	0.37
8	WX-19	燧石灰岩	p ₂ ch	7.48	14.7	2.64	6.80	1.62	0.34	1.62

Dy	Er	Yb	Lu	Y	ΣREE	LREE/HREE	δEu	δCe	(La/Sm) _N	(La/Yb) _N	备 注
3.14	2.11	1.95	0.05	16.84	146.26	4.39	0.60	0.85	5.04	9.58	据侯克常
0.80	0.46	0.51	0.006	3.79	50.10	15.19	0.61	0.92	3.75	11.16	本 文
0.17	0.22	0.15	0.019	1.03	7.00	5.29	0.37	0.30	1.90	5.07	本 文
0.28	0.20	0.18	0.011	1.45	11.63	3.09	0.65	0.32	0.91	6.17	本 文
0.39	0.32	0.30	0.046	1.64	20.27	9.53	0.65	0.66	5.05	8.63	本 文
0.27	0.24	0.16	0.029	1.54	12.35	8.53	0.56	0.48	3.24	9.05	本 文
0.20	0.21	0.16	0.014	1.38	8.28	6.19	0.49	0.28	3.20	6.46	本 文
1.15	0.62	0.45	0.065	6.24	43.72	8.59	0.70	0.69	2.89	9.87	本 文

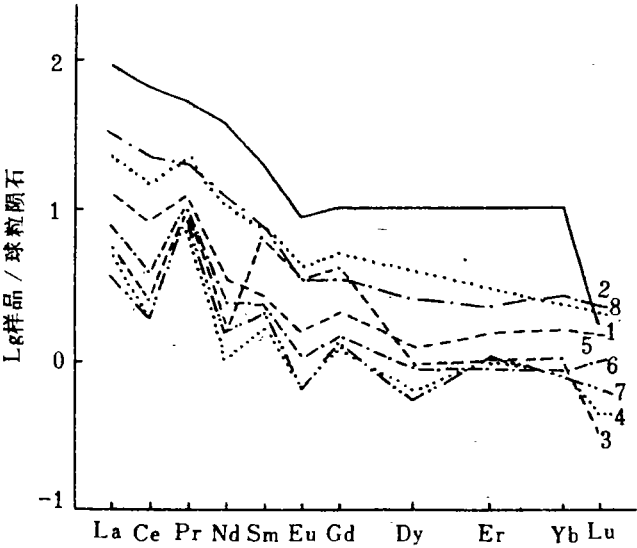


图 1 武山矿区沉积岩的 REE 球粒陨石标准化分配曲线

Fig. 1 Chondrite—normalized REE patterns of sedimentary rocks

(2)区内不同时代或同一时代的碳酸盐岩 ΣREE 有所不同,不纯灰岩(含硅质或炭质)的 ΣREE 大于石灰岩、白云岩。这主要取决于岩石中不溶组分的含量,一般说来,碳酸盐岩中不溶组分比例愈大,REE 含量就愈高^[1]。

(3)由于 Ce 进入海水即氧化成 CeO_2 ,成为难溶物沉淀,而其他 REE 则随海水扩散,因而首先沉积下来的近岸粗碎屑岩(如砂岩、含砾砂岩等)Ce 含量高,而远离海岸的沉积物则 Ce 含量较低,并出现负 Ce 异常。

(4)由图 1 看出,碎屑岩的稀土元素球粒陨石标准化配分曲线为向右倾近似平滑的曲线,具弱 Eu 负异常;碳酸盐岩的稀土元素配分曲线总体上表现为向右倾斜,但在配分曲线的 La-Dy 部分表现出多“峰”多“谷”的现象,具明显的负 Ce 异常和中等 Eu 负异常。

2 层状含铜黄铁矿矿体矿石 REE 特征

层状含铜黄铁矿矿体的矿石主要是由黄铁矿、(变)胶黄铁矿、黄铜矿等硫化物矿物组成,脉石矿物石英、碳酸盐矿物或多或少存在一些,硫化物矿物及石英都不是 REE 的主要寄主矿物。矿石以含铜黄铁矿矿石为主。矿石的 REE 含量及其特征值列于表 2 中,球粒陨石标准化配分曲线如图 2 所示。

表 2 武山矿区层状含铜黄铁矿矿体中矿石的 REE 含量($\times 10^{-6}$)及特征值

Table 2 REE contents ($\times 10^{-6}$) and some parameters of ores of stratiform cupriferous pyrite orebodies

序号	样品号	矿 石 名 称	位 置	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy
9	W212	含铜细晶黄铁矿石	I 号矿体	0.74	1.20	0.15	0.68	0.18	0.04	0.14	0.032	0.12
10	W214	含铜细晶黄铁矿石	I 号矿体	0.42	0.75	0.09	0.38	0.09	0.014	0.071	0.025	0.056
11	W215	含铜铅锌矿石	II 号矿体	1.42	1.44	0.29	1.20	0.29	0.08	0.25	0.06	0.22
12	W216	含铜粗晶黄铁矿石	I 号矿体	10.04	17.86	1.80	5.53	0.83	0.28	0.73	0.06	0.56
Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	LREE/HREE	δEu	δCe	$(\text{La}/\text{Sm})_N$	$(\text{La}/\text{Yb})_N$	备 注
0.02	0.06	0.01	0.08	0.025	1.57	5.05	6.14	0.81	0.72	2.57	5.49	据侯克常
0.018	0.036	0.053	0.038	0.012	0.51	2.56	5.70	0.56	0.77	2.92	6.56	
0.05	0.12	0.02	0.12	0.05	2.04	7.65	5.30	0.97	0.45	3.06	7.03	
0.12	0.33	0.07	0.32	0.12	2.65	41.30	15.73	1.18	0.82	7.56	18.63	

很明显,除含铜粗粒黄铁矿矿石外,其他各种矿石 ΣREE 低,小于 10×10^{-6} 。研究表明,含铜粗粒黄铁矿矿石系含铜胶黄铁矿矿石经变质再结晶作用或燕山期岩浆热液迭加改造所致,推测含铜粗粒黄铁矿矿石 ΣREE 较高主要是由富含 REE,特别是富含 LREE 的溶液叠加改造的结果。在稀土元素配分曲线图(图 2)上,含铜粗粒黄铁矿矿石表现为向右倾斜,与砂卡岩铜矿石相似(图 4),为富轻稀土型,具弱正 Eu 异常;含铜细粒黄铁矿矿石、铅锌矿石配分曲线相似,大致呈“W”型形,都具弱负 Ce 异常及弱 Eu 负异常。

层状矿体矿石矿物的 REE 含量低(表 3),某些 REE 的含量在检测极限以下,方解石 REE 含量较高,这是由于三价的 REE 离子半径与 Ca^{2+} 的离子半径相近,可发生类质同像替

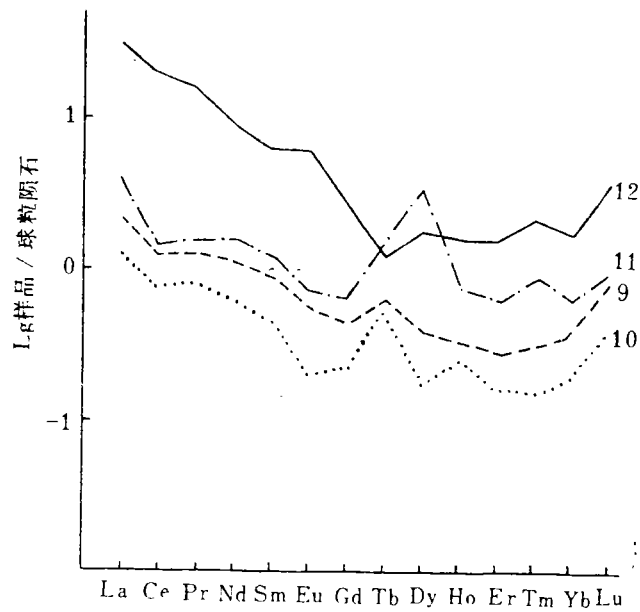


图 2 武山矿区层状含铜黄铁矿矿体中矿石的 REE 球粒陨石标准化配分曲线

Fig. 2 Chondrite—normalized REE patterns of ores of stratiform cupriferous pyrite orebodies

表 3 武山矿区含铜黄铁矿矿体中矿物的 REE 含量($\times 10^{-6}$)及特征值

Table 3 REE contents ($\times 10^{-6}$) and some parameters of minerals in stratiform cupriferous pyrite orebodies

序号	样品号	矿物名称	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Dy
13	WX25-3	细粒黄铁矿	0.31	0.56		0.18	0.074	0.009	0.077	0.031
14	WX29-2	细粒黄铁矿	0.21	0.48	0.062	0.15	0.12	0.011	0.10	0.048
15	WX29-1	黄铜矿	0.19	0.27		0.15		0.005	0.022	0.034
16	WX25-2	闪锌矿	0.42	0.44	0.24	0.15	0.084	0.008	0.08	0.004
17	WX25-1	方铅矿	0.19	0.23			0.044	0.001	0.039	0.015
18	WX29-3	石 英	1.50	2.91	0.26	1.58	0.15	0.092	0.28	0.33
19	WX25-5	石 英	0.078		0.071					0.007
20	WX25-4	方解石	2.38	2.59	0.69	0.83	0.16	0.044	0.27	0.14

Er	Yb	Lu	Y	Σ REE	LREE/HREE	δ Eu	δ Ce	(La/Sm) _N	(La/Yb) _N	备 注
0.034	0.042	0.001	0.13	1.45	5.96	0.40		2.62	4.38	本 文
0.069	0.092	0.012	0.20	1.56	3.21	0.33	0.87	1.09	1.36	本 文
0.023	0.058	0.004	0.20	0.96	4.24				1.95	本 文
0.056	0.062	0.002	0.18	1.73	6.48	0.32	0.28	3.13	4.02	本 文
0.031	0.003	0.001	0.022	0.58	5.11	0.08		2.70	37.60	本 文
0.13	0.35	0.044	2.11	9.73	5.72	1.52	0.90	6.25	2.58	本 文
0.008	0.022		0.042	0.23	3.73					本 文
0.13	0.11	0.016	1.04	8.40	10.02	0.72	0.37	9.30	12.82	本 文

换,故方解石具较高的 REE 含量。含硅质条带的含铜黄铁矿矿石中的石英(WX29-3)REE 含量偏高,这与其中含有杂质组分有关。稀土元素配分曲线(图 3)总体上表现为略向右倾

斜,在配分曲线的 La—Dy 部分呈多“峰”多“谷”的特点,具负 Ce 异常,除石英(WX29—3)具正 Eu 异常外,其他矿物都具 Eu 负异常。

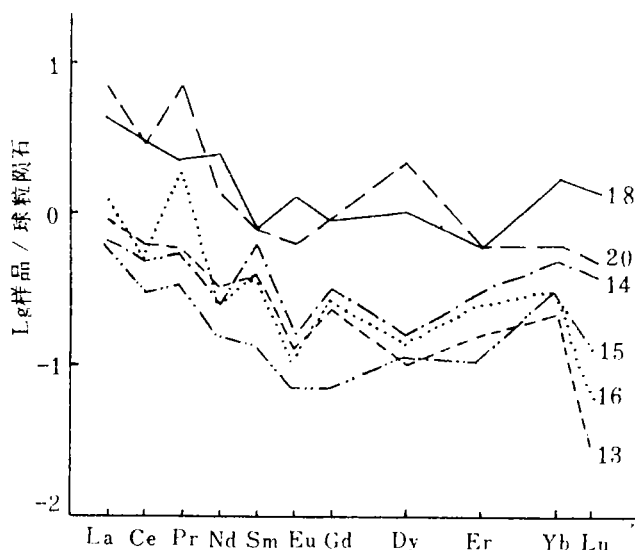


图3 武山矿区含铜黄铁矿矿物REE球粒陨石标准化配分曲线

Fig. 3 Chondrite-normalized REE patterns of minerals in stratiform cupriferous pyrite orebodies

3 侵入岩、蚀变岩及矽卡岩型铜矿石REE特征

矿区内矽卡岩型铜矿化与花岗闪长斑岩具有明显的成因联系。花岗闪长斑岩的REE组成列于表4中,其REE总量为 204.64×10^{-6} , $LREE/HREE = 18.64$, $(La/Yb)_N = 32.81$,为轻稀土富集型;其稀土元素配分曲线为向右倾斜近似平滑的曲线(图4),Eu异常不明显。根据锶初始值、REE特征值和稳定同位素数据等,武山岩体花岗闪长斑岩为壳、幔组分的混熔产物。据毛建仁等研究(1990)^[2],武山岩体中地幔成分为39.02%、下地壳成分为60.98%。

蚀变岩、矽卡岩铜矿石及其矿石矿物稀土元素组成见表4和图4,从中看出:

(1)各样品轻稀土元素明显富集,中稀土元素略亏损,重稀土元素相对中稀土元素轻微富集。

(2)各样品都具有弱的负Ce异常;除石榴石矽卡岩、含铜石榴石矽卡岩及方解石具弱正Eu异常外,其他样品Eu无异常或具弱负异常。

(3)由灰岩→石榴石矽卡岩→含铜矽卡岩→矽卡岩化花岗闪长斑岩→花岗闪长斑岩,它们的REE组成、特征数值表现出有规律的变化,总的从灰岩→花岗闪长斑岩其 ΣREE 和特征数值呈现增高趋势;在稀土元素配分曲线图上,总体上表现为向右倾斜。蚀变岩的稀土元素配分曲线与花岗闪长斑岩的基本相似,但在某些方面又相似于灰岩。从直观上看对花岗闪长斑岩和碳酸盐岩具有继承性,即蚀变岩的成岩(矿)物质来源于上述两种岩石,成矿流体属于同一类型,可能来自花岗闪长斑岩。

表 4 花岗闪长斑岩、蚀变岩及矽卡岩铜矿体中矿物的 REE 含量($\times 10^{-6}$)和特征值
Table 4 REE contents ($\times 10^{-6}$) and some parameters of intrusive rocks, altered rocks and minerals in skarn orebodies

序号	样号	岩矿名称	产状	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
21		花岗闪长斑岩(7)		46.97	87.99	11.41	34.28	5.75	1.32	3.92	0.62	2.40	0.49
22		矽卡岩化花岗闪长斑岩		64.11	128.58	15.25	54.97	9.57	2.01	6.70	0.52	3.50	0.93
23		石榴石矽卡岩		5.97	7.64	1.33	6.73	1.88	0.59	2.07	0.34	1.83	0.34
24		含铜石榴石矽卡岩(2)		5.02	13.89	1.78	4.04	0.99	0.37	0.87	0.085	0.71	0.20
25	WX-3	石榴石(2)	矽卡岩	6.65	21	3.1	9.62	1.65	0.46	1.41		1.06	
26	WX24-1												
26	WX24-3	黄铁矿(2)	矽卡岩矿体	0.76	0.81	0.11	0.2	0.08	0.015	0.085		0.037	
	WX6-1												
27	WX6-2	黄铜矿(2)	矽卡岩矿体	1.02	0.89	0.14	0.28	0.035	0.017	0.09		0.054	
	WX-22												
28	WX6-3	石英	矽卡岩矿体	0.70	1.30	0.19	0.38	0.07	0.015	0.079		0.054	
29	WX24-2	方解石	矽卡岩矿体	2.15	3.55	0.80	1.71	0.38	0.12	0.38		0.25	

Er	Tm	Yb	Lu	Y	Σ REE	LREE/HREE	δ Eu	δ Ce	(Ce/Yb) _N	(La/Sm) _N	(La/Yb) _N	备注
1.19	0.23	0.99	0.23	10.85	208.64	18.64	0.87	0.77	20.89	5.11	32.81	据候克常
1.28	0.33	1.07	0.55	13.71	303.08	18.47	0.79	0.84	24.30	4.19	35.58	据候克常
0.96	0.14	0.91	0.14	9.27	40.14	3.59	1.00	0.55	1.70	1.99	3.90	据候克常
0.42	0.10	0.40	0.23	4.38	33.49	8.64	1.31	0.97	7.00	3.17	7.44	据候克常
0.56		0.47	0.06	5.7	51.74	11.93	0.98	0.96	9.04	2.52	8.42	本文
0.048		0.056	0.001	0.15	2.36	8.55	0.31	0.23	2.97	6.9	9.52	本文
0.053		0.05	0.053	0.27	2.95	8.00	0.98	0.44	3.65	17.72	12.27	本文
0.053		0.036	0.001	0.35	3.23	11.40	0.69	0.73	7.26	6.26	11.53	本文
0.16		0.11	0.019	1.43	11.06	9.50	1.05	0.56	6.52	3.54	11.59	本文

(4) 矿石矿物的 Σ REE 除石榴石、方解石外,其他矿物 Σ REE 普遍低,石榴石主要为钙铁石榴石。由于三价 REE 的离子半径与 Ca^{2+} 相近,REE 很容易以类质同像形式出现于含钙的矿物中,因而石榴石,方解石中 REE 含量较高。

稀土元素配分曲线表现为平缓的向右倾斜,具较明显的负 Ce 异常。

4 层状含铜黄铁矿与矽卡岩铜矿 REE 特征对比

从上述实际资料的介绍中可以看出,武山矿区北矿带的层状含铜黄铁矿矿体与南矿带矽卡岩铜矿体在 REE 组成上具有明显区别。

(1) 层状矿体除含铜粗粒黄铁矿矿石外,其他各类矿石的 Σ REE、LREE/HREE、 δ Eu、 δ Ce、 $(\text{La}/\text{Sm})_N$ 、 $(\text{Ce}/\text{Yb})_N$ 均低于含铜矽卡岩。在稀土元素配分曲线图上,前者的配分曲线大致呈“W”形,具负 Ce 异常和弱负 En 异常;后者及含铜粗粒黄铁矿矿石配分曲线呈向右倾斜,具弱正 Eu 异常。

(2) 层状含铜黄铁矿矿体中矿物的 Σ REE 及 LREE/HREE、 δ Eu、 $(\text{La}/\text{Sm})_N$ 、 $(\text{La}/\text{Yb})_N$ 比

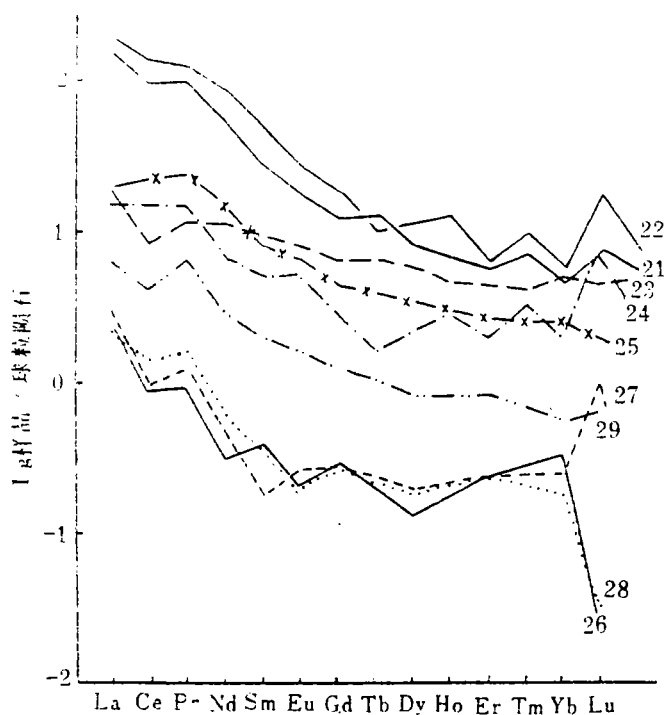


图4 花岗闪长斑岩、蚀变岩和矽卡岩铜矿体中矿物的REE球粒陨石标准化配分曲线

Fig. 4 Chondrite-normalized REE patterns of intrusive rocks, altered rocks and minerals in skarn orebodies

值总体上低于矽卡岩铜矿体的同种矿物。稀土元素配分曲线均表现为向右倾斜,但前者较后者平缓,前者呈现负Ce和负Eu异常,后者中Eu无异常或具弱正异常,部分矿物亦现弱负Ce异常。

造成上述两类矿体中矿石和矿物稀土元素组成上的差别,固且与矿石的矿石矿物的种类和含量有关,但是无疑亦与形成这两类矿体的成矿流体中稀土元素的丰度高低有关。氢氧同位素组成的研究表明^[3,4,5],层状矿体的成矿流体主要是大气降水(包括地表水和地层水),并有海水混入;矽卡岩型铜矿的成矿流体早期以岩浆水为主,晚期有较多大气降水参与。众所周知,淡水和海水中稀土元素的丰度很低,并具有Ce亏损,因而在这种环境(水介质条件)下形成的层状含铜黄铁矿矿体的矿石和矿物REE含量必然偏低,而且出现Ce亏损。接触交代作用形成的矽卡岩及矽卡岩型铜矿,早期矽卡岩阶段成矿流体主要是岩浆水,由于岩浆水中稀土元素的丰度较高,故蚀变岩及石榴石的稀土元素含量亦相对较高;晚期石英—硫化物阶段成矿流体中有较多大气降水混入,在此阶段形成的硫化物矿物、石英等稀土元素含量相对低,这固且是因为它们不是稀土元素的主要寄主矿物,但与形成它们的成矿流体主要是含稀土元素很低的大气降水也不无关系。

5 结语

综上所述,武山铜矿的层状含铜黄铁矿矿体与矽卡岩型铜矿体在稀土元素组成上具有明显的区别,这可能与它们的成矿地质环境、成矿地质和地球化学条件、成矿物质和成矿流体来源等的不同有关,从而为探讨武山铜矿成因提供某些信息。

笔者曾提出武山铜矿是一个复成因(叠生)矿床^[1]。产于石炭纪地层中的层状含铜黄铁矿矿体(层)为海底喷气(热水)沉积成因,成矿金属元素主要来自基底地层,少部分来自岩浆期后热液(叠加部分),硫主要来源于石炭纪海水,部分来自沉积地层;成矿流体主要是大气降水,并有海水参与。A. J. Fleet(1984)^[6]在研究热液(系指海底热水)和水生铁锰矿床的稀土元素后得出,水生铁锰矿床 Ce 比别的 REE 富集,在稀土元素配分曲线上 Ce 表现出明显的正异常;海底热水铁锰矿床 Ce 与其他 REE 相比表现出明显的亏损,在稀土元素配分曲线上出现明显的负 Ce 异常。武山铜矿床的层状含铜黄铁矿矿体稀土元素特征与 A. J. Fleet 研究的海底热水铁锰矿床相似,Ce 与其他 REE 相比表现出亏损,同时 Eu 与其他 REE 相比亦表现出亏损,在稀土元素配分曲线上出现 Ce 和 Eu 的负异常(图 3、图 4)。现代海水沉淀下来的化学沉积物,如洋中脊附近的 Fe—Mn 沉积物,精确地反映了海水相对亏损 Eu 及 Ce 的特点(B. J. Fryer, 1983)^[6]。资料表明,自中元古代以后,由于海水变为氧化型,Eu²⁺、Ce³⁺分别被氧化为 Eu³⁺、Ce⁴⁺而与其他 REE 分离,因此自中元古代起,各类化学沉积物明显地亏损 Eu、Ce,尤其以现代洋中脊的金属沉积物为特征(B. J. Fryer, 1979)^[7]。武山铜矿床的层状含铜黄铁矿矿体是海底热水沉积,且是以化学沉积方式形成的热液矿体(层),因而金属沉积物出现 Ce、Eu 负异常。

从上述稀土元素组成特征的分析亦为笔者等对武山铜矿成因的认识提供了新的佐证,正是由于武山铜矿床的层状含铜黄铁矿矿体与矽卡岩型铜矿体属于不同成因,因而在它们的稀土元素组成上才表现出如此明显的区别。

最后还需指出,至今稀土元素在硫化物矿床研究中的应用,还缺乏成熟的经验,加之本次工作样品的系统性和数量都还不够,因此作者根据已获得的稀土元素数据对它的解释就可能带有局限性。

本文中所采样品的稀土元素分析工作由南京地质矿产研究所实验室赵寿驹高级工程师等人用 ICP 光量计测试完成,在此深表感谢!

参 考 文 献

- [1] 王中刚等,1989,稀土元素地球化学,科学出版社。
- [2] 毛建仁等,1990,长江中下游酸性侵入岩与成矿,地质出版社。
- [3] 王文斌等,1986,江西九瑞地区含铜黄铁矿型矿床的地质特征及成因,南京地质矿产研究所所刊, No. 2。
- [4] 王文斌等,1988,一个典型的复成因矿床—江西武山铜矿,南京地质矿产研究所所刊, No. 1。
- [5] 季绍新、王文斌等,1990,赣西北铜矿,地质出版社。
- [6] 李文达译,1987,稀土元素在矿床研究中的应用,地质出版社。
- [7] 韩发等,1989,大厂锡—多金属矿床热液喷气沉积成因的证据—容矿岩石的微量元素及稀土元素地球化学,矿床地质, 8 卷 2 期。

THE CHARACTERISTICS OF REE IN WUSHAN COPPER DEPOSITS, JIANGXI

Wang Wenbin, Li Wenda, Dong Ping and Fu Dexing

(IGMR, Nanjing, 210016)

Abstract

Wushan copper deposits consist of two genetic types of orebodies. One is the stratiform cupriferous pyrite orebodies hosted in the border between bottom clastic rocks and carbonate rocks of Huanglong Group, Upper Carboniferous Series. The other is the skarn orebodies located in the contact zone of granodioritic porphyry and carbonate rocks. Up to date, there are some different opinions about the genesis of Wushan copper deposits, especially of the stratiform cupriferous pyrite orebodies. The study of REE shows that there are evident differences in the REE components in ores and ore minerals between the two type orebodies. The values of ΣREE , LREE/HREE , δEu , δCe , $(\text{La}/\text{Sm})_N$ and $(\text{Ce}/\text{Yb})_N$ of stratiform ores are lower than those of skarn ores. The chondrite-normalized REE patterns of the former are in the shape of "W", and have negative Eu anomalies and slightly negative Ce anomalies. The patterns of the latter incline to right, and have slightly positive Eu anomalies. The values of ΣREE , δEu , $(\text{La}/\text{Sm})_N$, $(\text{La}/\text{Yb})_N$ of ore minerals in stratiform orebodies are lower than those of the same minerals in skarn orebodies. The former have negative Eu and Ce anomalies; While the Eu anomaly of the latter is not obvious, and only part of the skarn ore minerals have slightly negative Ce anomalies. The characteristics of REE give some evidence of the genesis of Wushan copper deposits.

Key Words stratiform cupriferous pyrite orebody, skarn orebody, REE Wushan, Jiangxi