

斜硫砷汞铊矿在自然界的第二次发现

李锡林 安贤国 安树仁* 南君亚

(中国科学院地球化学研究所, 贵阳)

关键词 斜硫砷汞铊矿、富铊矿床、贵州

斜硫砷汞铊矿 (Christite, TlHgAsS_3), 属一种铊硫盐矿物, 又是一种分散元素铊的独立矿物, 它在自然界极为罕见。该矿物是 Radtke 等于 1977 年在美国内华达州卡林型金矿床中发现的新矿物^[1]。本文讨论的斜硫砷汞铊矿, 产于贵州省的富铊矿床中, 系自然界第二次对该矿物的报道。

一、产状和共生矿物

斜硫砷汞铊矿产于贵州省兴仁县滥木厂的独立富铊矿床中。滥木厂原系低品位的层控汞矿床, 产于二迭纪煤系地层中。在该矿床的雄黄洞中有独立富铊矿体群产出, 铊矿体沿断裂带的走向呈串珠和雁行排列。富铊矿石以密集浸染状为主, 块状者次之。铊矿物以红铊矿 (Lorandite) 占绝对优势, 而含汞的辰砂则很少。因此, 我们认为, 雄黄洞产出的富铊矿体群, 组成了独立的铊矿床, 这是我国也是世界上目前唯一的独立富铊矿床。据两件富铊矿石的捡块法化学全分析结果, 分别含 Tl 6.21, 4.50; 含 Hg 0.19, 0.21% (其他从略)。相对而言, 说明矿石中含 Tl 品位甚高, 而含 Hg 则低。

斜硫砷汞铊矿产于富铊矿石中, 含量很少, 少数标本用肉眼尚能见到, 个别光片中的含量有相对富集现象。经选床选矿富集红铊矿时, 在特重部分的产品中获得了微量斜硫砷汞铊矿的单矿物, 经粉晶分析证实无误。共生矿物有红铊矿、重晶石、白铁矿、黄铁矿等。

二、物理光学性质

斜硫砷汞铊矿呈粒状, 偶见具不完整的晶体外形。粒度一般 0.05—0.12 mm, 最大 0.48—0.55 mm。黄棕带红色, 赭棕色, 条痕黄色。半透明。断口参差状。赭棕色者解理发育, 用钢针可剥成薄片。用扭力天秤测定比重为 6.15。

反光显微镜下观察, 矿物呈灰白带浅蓝色。具双反射, 多色性呈灰白发蓝至灰白带淡绿色。非均质到强非均质, 偏光色呈灰绿、暗紫、蓝紫色, 但大多数因内反射强烈而难以鉴定其光性。内反射黄色或黄棕色, 局部发暗红色。未见双晶。磨光性良好。用莱兹显微自动硬度计, 加负荷 25 g, 测得维氏硬度 30.5 kg/mm^2 , 相当摩氏硬度 2.1。

用莱兹 MPV-3 型显微光度计测定了波长 400 至 700 nm 范围内的反射率, 其中 $R_{470\text{nm}} = 29.3—30.1$, $R_{530\text{nm}} = 26.6—26.7$, $R_{590\text{nm}} = 25.2—26.1$, $R_{650\text{nm}} = 23.8—24.7$ 。计算求得的颜色指数见表 1。

本文 1988 年 6 月 25 日收到。

* 贵州工学院地质系。

表1 斜硫砷汞铊矿的颜色指数

视觉反射率(%)		色 度 坐 标		主 波 长 $\lambda(\text{nm})$	饱 和 度 P_s
		x	y		
R_d'	26.5	0.3167	0.3148	476	0.079
R_p'	25.8	0.3160	0.3145	476	0.082

三、化 学 成 分

化学成分用日本产 JCXA-733 型电子探针测定。定性分析得知斜硫砷汞铊矿的主要元素为 Tl、Hg、As、S, 微量元素普遍含 Fe 和 Ag, 个别含 Cu、Zn、V 等。定量分析结果见表 2。从表 2 所列平均化学成分, 计算出斜硫砷汞铊矿的化学分子式为 $\text{Tl}_{1.00}\text{Hg}_{1.02}\text{As}_{0.95}\text{S}_3$, 与理论分子式很接近。

表2 斜硫砷汞铊矿电子探针分析结果(%)

元素 产地	Tl	Hg	As	Fe	Zn	Cu	Cd	Ag	Se	S	合计
贵 州 兴 仁 渣 木 厂	35.17	35.28	12.33	0.072	0	0.008	0.10	0.20	0	16.81	99.97
	35.18	35.01	12.71	0.12	0.018	0	0.061	0.13	0	16.71	99.94
	35.55	35.51	12.14	0.041	0.019	0.018	0.012	0.093	0.11	16.19	99.68
	35.02	35.70	12.28	0.12	0	0	0.010	0.025	0	16.27	99.43
	35.69	35.41	12.01	0.11	0	0.059	0	0.001	0.14	16.50	99.92
	35.51	35.96	12.48	0.17	0	0.046	0	0.13	0.052	15.68	100.03
	35.25	35.77	12.01	0.088	0.048	0	0	0.045	0.005	16.16	99.38
	35.26	35.49	12.16	0.024	0	0	0	0.19	0	16.83	99.95
	35.06	35.21	12.37	0.069	0.15	0.038	0.12	0.13	0	16.68	99.83
	35.43	35.68	11.87	0.17	0	0	0	0.010	0.061	16.71	99.96
	35.22	35.11	12.14	0.089	0	0.10	0	0	0	17.28	99.94
	35.45	34.90	12.51	0.18	0.031	0	0	0.061	0	16.81	99.94
	34.97	35.95	11.95	0.090	0	0	0.15	0	0	16.83	99.94
	35.29	35.46	12.23	0.10	0.020	0.021	0.035	0.078	0.028	16.57	99.83
内 华 达 州 平均成分	34.9	35.1	13.2							16.6	99.8
	35.1	35.3	13.1							16.4	99.9
	35.9	34.6	12.9							16.8	100.2
	34.8	35.2	13.2							16.7	99.9
	35.2	35.1	13.1							16.6	100.00
理论成分	35.48	34.82	13.00							16.70	100.00

在进行电子探针分析的同时,对密切共生的主要铊矿物——红铊矿也做了分析,其结果见表 3。从表 3 所列平均化学成分,计算出红铊矿的化学分子式为 $(\text{Tl}_{0.96}, \text{Pb}_{0.03}, \text{Hg}_{0.01})_{1.00}\text{As}_{1.00}\text{S}_2$ 。本区产红铊矿,含微量元素较多,特别是 Pb 和 Hg 的含量较高,当 Pb 或 Hg 的含量增高时, T 则相对降低,显然 Pb 和 Hg 是呈类质同象替换了部分 Tl 的结果。

四、X-射线粉晶分析

粉晶分析样品是从做过电子探针分析的光片上精心刻取的。此外,从手标本和遥床重选

表3 红铊矿电子探针分析结果(%)

元素 样品号	Tl	Pb	As	Sb	Hg	Fe	Zn	Cu	Cd	Au	Ag	S	合 计
87128	56.17	2.30	21.95	0	0.32	0.017	0.26	0	0.055	0	0.13	18.67	99.87
87128	57.55	1.26	22.50	0.010	0.16	0	0	0	0.088	0	0.18	18.18	99.63
87128	57.67	0.47	22.19	0.026	0.41	0.11	0.002	0	0	0	0.033	18.96	99.87
87128	58.31	0.34	22.43	0	0.11	0.10	0.10	0.064	0	0	0	18.40	99.75
87129	56.04	2.96	21.81	0.005	0.20	0.010	0	0	0.007	0	0.17	18.70	99.90
87129	56.14	2.84	21.49	0	0.15	0.053	0.21	0	0.031	0	0	18.99	99.91
87129	56.50	2.53	21.71	0	0	0.037	0.25	0.028	0	0.15	0.015	18.73	99.95
87129	56.56	2.36	21.79	0.10	0.26	0.040	0.26	0	0	0.20	0	18.37	99.94
87129	57.08	2.09	21.98	0	0.26	0.007	0.21	0.015	0	0	0.025	18.28	99.95
87131	55.82	2.62	22.00	0	0.87	0.020	0	0.009	0	0	0.13	18.58	100.05
87131	57.36	1.24	21.88	0.057	0.25	0.032	0.18	0	0	0	0.12	18.87	99.99
87131	58.14	1.14	21.45	0.010	0.36	0	0	0	0	0	0.16	18.59	99.85
87142	57.17	0.19	21.80	0.15	1.56	0	0.17	0	0.081	0.048	0.20	18.96	100.33
87142	58.39	0.80	21.56	0.033	0.36	0.021	0.042	0.028	0.015	0	0	18.74	99.99
87142	58.70	1.03	20.74	0.028	0.33	0.061	0.24	0	0.14	0	0.14	18.51	99.92
平均成分	57.17	1.61	21.81	0.028	0.37	0.034	0.13	0.010	0.028	0.027	0.087	18.63	99.94
理论成分	59.51		21.82									18.67	100.00

所得斜硫砷汞铊矿均进行了粉晶分析,证实与光片上取样的分析结果一致。

粉晶分析所得的全部线谱是: 4.85(2), 4.58(1), 4.45(1), 4.04(6), 3.63(7), 3.49(5), 3.37(3), 2.985(10), 2.835(4), 2.801(3), 2.700(6), 2.460(2), 2.21(7), 2.100(2), 2.060(1), 2.020(1), 1.865(2), 1.690(3), 1.620(3), 1.500(2)。其结果与对比矿物^[2]基本一致,某些弱线谱有所差别,这很可能是对比矿物含有杂质造成的。

五、结 论

斜硫砷汞铊矿是罕见的含铊独立矿物,它在我国的发现系自然界第二次报道,丰富了我国矿物学的新内容,特别是对铊硫盐矿物的研究有重要意义。

滥木厂是含汞品位低的层控汞矿床,该矿床的局部地段形成了含铊特别富的铊矿体群,构成了独立的富铊矿床。独立铊矿床在自然界系首次发现,这不仅对铊矿物的研究具有重要意义和价值,更重要的是丰富了世界上金属矿床学的新内容。

滥木厂地区是含汞高的地球化学区,作者认为更重要的是含铊高的地球化学区。相信对该区域的深入地质研究和找矿,将会另有新的铊矿床的发现。

致谢: 欧阳自远研究员审阅了本文。参加分析测试的有梁凤嫻、白韵兰、周兴国、王冠鑫、龚国洪、王三学、申家贵,作者在此一并表示谢意。

参 考 文 献

- [1] Radtke, A. et al., *Am. Mineralogist*, **62**(1977), 421—425.
- [2] 美国 JCPDS 卡片, 29—1337.
- [3] Taylor, C. M. et al., *Econ. Geol.*, **69**(1973), 121—124.