

后者为497ppm,成矿晚期汞有富集的现象。矿床浅部闪锌矿汞平均513ppm,深部闪锌矿Hg平均390ppm,说明后生改造期矿液的运移是由下而上进行的。

综上所述,不同成因类型铅锌和多金属矿床闪锌矿中杂质元素特征及地质意义在于:

1.层控型铅锌矿床闪锌矿中以贫Fe,Mn,In,相对富Ga,Ge为特征;岩浆热液型、火山型、斑岩型铅锌、多金属矿床闪锌矿中一般富Mn,Fe,In,Ag,贫Ga,Ge。用闪锌矿Fe—Mn,Cd—In,Ag—In图解和Ga/In,Ge/In比值相结合,并综合考虑具体矿床的地质特征,将对矿床成因具有判别作用。

2.层控型铅锌矿床闪锌矿中贫Sn,岩浆热液型、火山型和斑岩型铅锌及多金属等矿床富Sn。Sn含量不但具有判别矿床成因的意义,也是寻找伴生或内生锡铅锌、锡铜锌等锡石硫化物型矿床的一种指示元素。

3.不同成因类型铅锌、多金属矿床闪锌矿中Fe—Cd并非呈线性关系,而是呈“U”字形变化,故简单地认为闪锌矿浅色贫铁者富Cd,深色富铁者贫Cd是不妥当的。Cd含量不但与成矿温度、Fe含量和颜色有关,还与成矿物质来源、区域地球化学背景和原始岩浆中Cd的丰度等因素有关。

参考文献

- [1] 南京大学地质系编:《地球化学》,科学出版社,1979年
- [2] 刘英俊等:《元素地球化学》,科学出版社,1984年
- [3] 中国科学院贵阳地球化学研究所:《简明地球化学手册》,科学出版社,1977年
- [4] 曾永超等:《地质与勘探》,1985,第8期
- [5] 叶庆桐:《中国地质科学院地质研究所所刊》,1982,第2期
- [6] 谢文安:《地质地球化学》,1982,第2期

我国海相火山岩中斜长石的有序度

王雅芬

(中国有色金属工业总公司矿产地质研究院)

近20年来,不少岩矿工作者对火成岩中斜长石的有序度做了大量工作,发表了不少文章,但很少涉及海相火山岩的斜长石有序度。笔者测定了四川省拉拉厂铁铜矿区、云南省大红山铁铜矿区、甘肃省白银厂多金属矿区、黑龙江省谢尔塔拉铁矿区 and 新疆维吾尔自治区雅满苏铁矿区海相火山岩的斜长石有序度。测定的岩石包括细碧岩、磁铁角斑岩、石英角斑岩、石英钠长斑岩、钠长斑岩、钠长变粒岩和角闪钠长片岩。所测岩层的时代从早元古代到石炭—二叠纪。共测定了40个样品、253个斜长石晶体。测定结果列于表1。为了表示各种岩石的区域变质程度,表中还列出了相应的变质相。变质相的划分采用了程裕淇先生的分类方案。

表1中所列的斜长石牌号和有序度,都是用费式旋转台测定的。方法是:选择单体较大而且具有大体垂直(010)双晶结合面(或解理)的晶体,或者大体垂直 a 轴的切面,用消光法测定

斜长石的光率体方位,在吴氏网上求 $\perp(010)$ 与各光率体主轴夹角,并在A.C.马富宁“酸性及中性斜长石的成分、有序度、光性方位图”和D.C.诺布尔“斜长石的 $\perp(010) \wedge NP$ 与 $\perp(010) \wedge Nm$ 关系图”上查得斜长石牌号和有序度。

由表1可见,海相火山岩的斜长石有序度有以下几个显著的特点:

(1) 古老海相火山岩的斜长石有序度(平均值)均大于0.40,熔岩也不例外。这种现象无疑与海相火山岩遭受不同程度的变质作用有关。

(2) 如果把海相火山岩的斜长石有序度测定数据按岩石形成时代新老整理,就不难看出:岩石形成时代越老,斜长石有序度就越大(表2)。早元古代海相火山岩的斜长石有序度总平均值为0.67,寒武—奥陶纪为0.55,石炭—二叠纪为0.48。

(3) 如果比较同一时代不同岩石类型的斜

海相火山岩中斜长石成分及有序度测值列表 表1

采 样 位 置	岩石名称	变 质 相	地层 时代	样品编号	测定 数目	斜长石牌号		斜长石有序度		备 注
						变化范围	平均	变化范围	平均	
四川 拉拉 厂 铁 铜 矿 区	钠 长 变 粒 岩	铁 角 铝 闪 榴 岩 石 相	早 元 古 代	拉2050—1	11	3 ~ 10	4	0.60 ~ 0.95	0.75	原岩为酸 性凝灰岩
				拉2050—12	9	4 ~ 8	5	0.65 ~ 0.90	0.75	
				拉2050—18	8	3 ~ 7	4	0.70 ~ 1.00	0.90	
				拉2050—21	8	2 ~ 9	3	0.55 ~ 0.85	0.60	
				拉地—6	9	2 ~ 8	3	0.60 ~ 1.00	0.80	
				拉1 Z K 2—1	6	0 ~ 5	1	0.58 ~ 0.90	0.60	
				石CK309—1	7	2 ~ 6	3	0.75 ~ 0.85	0.80	
				石CK309—15	3	0 ~ 1	0	0.68 ~ 0.85	0.70	
				石CK309—16	3	0 ~ 1	0	0.75 ~ 0.95	0.85	
云南大 红山铁 铜矿 区	细 碧 岩	绿 片 岩 相	早 元 古 代	红74—9	10	0 ~ 4	2	0.50 ~ 0.88	0.70	
	磁铁角斑岩			红74—7	11	2 ~ 8	4	0.40 ~ 0.85	0.50	
				红74—24	7	3 ~ 5	4	0.35 ~ 0.65	0.40	
				红71—13	6	3 ~ 4	4	0.40 ~ 0.90	0.50	
				红71—14	7	0 ~ 8	2	0.40 ~ 0.85	0.50	
				红71—20	5	0 ~ 3	1	0.45 ~ 0.90	0.60	
				红71—23	5	1 ~ 5	2	0.36 ~ 0.70	0.40	
				红—7	6	2 ~ 8	4	0.46 ~ 0.75	0.50	
				红—15	3	3 ~ 7	5	0.65 ~ 0.95	0.70	
	角闪钠长片岩	铁铝榴石 角闪岩相	红地—2	7	1 ~ 8	3	0.70 ~ 0.94	0.80	原岩为基 性凝灰岩	
			S—02	6	2 ~ 8	4	0.90 ~ 1.00	1.00		
甘 多 肃 金 属 矿 厂 区	石 英 角 斑 岩	绿 片 岩 相	寒 武 — 奥 陶 纪	O J —74	8	1 ~ 9	3	0.38 ~ 0.75	0.45	
				O J —81	7	3 ~ 10	5	0.60 ~ 0.82	0.70	
				O J —87	5	2 ~ 8	4	0.30 ~ 0.80	0.50	
				O J —95	5	0 ~ 5	1	0.46 ~ 0.80	0.50	
				O J —40	7	1 ~ 7	4	0.40 ~ 0.70	0.60	
				O J —73	7	2 ~ 10	3	0.45 ~ 0.70	0.60	
				O J —88	5	0 ~ 4	2	0.35 ~ 0.60	0.50	
黑 塔 龙 拉 江 铁 谢 矿 尔 区	石 英 钠 长 斑 岩	泡 沸 石 相	石 炭 — 二 叠 纪	C 9—2	5	0 ~ 4	1	0.40 ~ 0.65	0.50	
				C 9—3	3	0 ~ 5	1	0.40 ~ 0.75	0.57	
				C 9—5	5	5 ~ 15	8	0.38 ~ 0.65	0.50	
				C 9—13	6	2 ~ 8	4	0.55 ~ 0.80	0.70	
				Z K 4—26	4	0 ~ 3	1	0.38 ~ 0.65	0.50	
				Z K 10—23	6	1 ~ 8	4	0.35 ~ 0.65	0.45	
				Z K 14—18	6	2 ~ 12	5	0.42 ~ 0.65	0.53	
				Z K 14—36	5	0 ~ 7	2	0.35 ~ 0.65	0.40	
新 苏 疆 铁 雅 矿 满 区	钠 长 斑 岩	泡 沸 石 相	石 炭 纪	牙—25	5	1 ~ 8	3	0.35 ~ 0.47	0.37	
				牙地—4	7	0 ~ 10	2	0.35 ~ 0.55	0.40	
				牙地—14	7	1 ~ 10	2	0.32 ~ 0.60	0.40	
				K—14	5	0 ~ 6	3	0.25 ~ 0.50	0.30	
				K—23	8	0 ~ 12	2	0.55 ~ 0.70	0.60	

不同时代火山岩中斜长石有序度对比表 表2

时 代	矿 区	岩 性	测 定 数 目	斜 长 石 有 序 度		
				变 化 范 围	平 均	总平均
下 元 古 代	拉 拉 厂	钠 长 变 粒 岩	64	0.55~1.00	0.75	0.67
	大 红 山	细 碧 岩 磁 铁 角 斑 岩 角 闪 钠 长 片 岩	73	0.35~1.00	0.60	
寒 武—奥 陶 纪	白 银 厂	石 英 角 斑 岩	44	0.35~0.82	0.55	0.55
石 炭—二 叠 纪	谢 尔 塔 拉	石 英 钠 长 斑 岩	40	0.35~0.80	0.52	0.48
	雅 满 苏	钠 长 斑 岩	32	0.25~0.70	0.43	

不同变质相岩石中斜长石有序度对比表 表3

变 质 相	矿 区	岩 性	测 定 数 目	斜 长 石 有 序 度		
				变 化 范 围	平 均	总平均
泡 沸 石 相	雅 满 苏	钠 长 斑 岩	32	0.25~0.70	0.43	0.48
	谢 尔 塔 拉	石 英 钠 长 斑 岩	40	0.35~0.80	0.52	
绿 片 岩 相	白 银 厂	石 英 角 斑 岩	44	0.35~0.82	0.55	0.54
	大 红 山	磁 铁 角 斑 岩	39	0.35~0.95	0.50	
	大 红 山	细 碧 岩	21	0.40~0.88	0.60	
铁 铝 榴 石 角 闪 岩 相	拉 拉 厂	钠 长 变 粒 岩	64	0.55~1.00	0.75	0.70
	大 红 山	角 闪 钠 长 片 岩	13	0.70~1.00	0.89	

长石有序度,还可以看到:熔岩的斜长石有序度小于变质凝灰岩的斜长石有序度。例如,早元古代钠长变粒岩(由酸性凝灰岩变质而成)中的斜长长石有序度为0.60~0.90,平均为0.75。早元古代角闪钠长岩(由基性凝灰岩变质而成)中的斜长石有序度为0.80~1.00,平均0.90。下元古界细碧岩中斜长石有序度为0.50~0.70,平均0.60。早元古代磁铁角斑岩的斜长石有序度为0.40~0.70,平均0.51。前两种岩石的斜长石有序度显然大于后两种。

(4) 在所测定的海相火山岩中,变质最浅的是雅满苏钠长斑岩和谢尔塔拉石英钠长斑岩。

均属泡沸石相。这两种岩石的斜长石有序度分别为0.43和0.52,平均0.48(表3)。变质程度较高的是白银厂石英角斑岩、大红山磁铁角斑岩和细碧岩。这三种岩石的斜长石有序度分别为0.55,0.50和0.60,平均0.54。变质程度最高的是拉拉厂钠长变粒岩和大红山角闪钠长片岩。两者的斜长石有序度分别为0.75和0.89,平均0.77。可见,斜长石的有序度随变质程度增高而变大。

以上是在测定我国海相火山岩的斜长石有序度的工作中获得的一些认识,不当之处请批评指正。