

东七一山地区多金属矿床元素分带模式

刘洪

(甘肃省地矿局物探队)

本文以一个实际工作地区为例,研究元素的共生组合特征及其分带性和空间分布规律,从而建立元素空间分带模式,为异常的推断解释和找矿预测提供依据。

(一) 地质概况

本区位于天山褶皱系东缘的早山—凤尾山复式向斜轴部的斜山—东七一山—凤尾山弧形向斜向南突出的转折处，构造线呈近东西向。

出露地层主要为志留系下统斜山群安山质凝灰

岩, 中上统公婆泉群大理岩、安山岩、凝灰质变砂岩。向斜南翼大部分被东西向的逆断层F₈截失, 使斜山群逆掩于公婆泉群之上。除F₈外, 还有北东向和南北向的两组断裂, 彼此斜交穿插。区内岩浆岩分布较广泛, 华力西期有闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩和斜长花岗斑岩。燕山早期的黑云母花岗岩为区内重要的岩浆岩, 与多金属矿的生成有关, 多呈小岩株沿F₈断裂侵入于斜山群和公婆泉群之间(图1)。

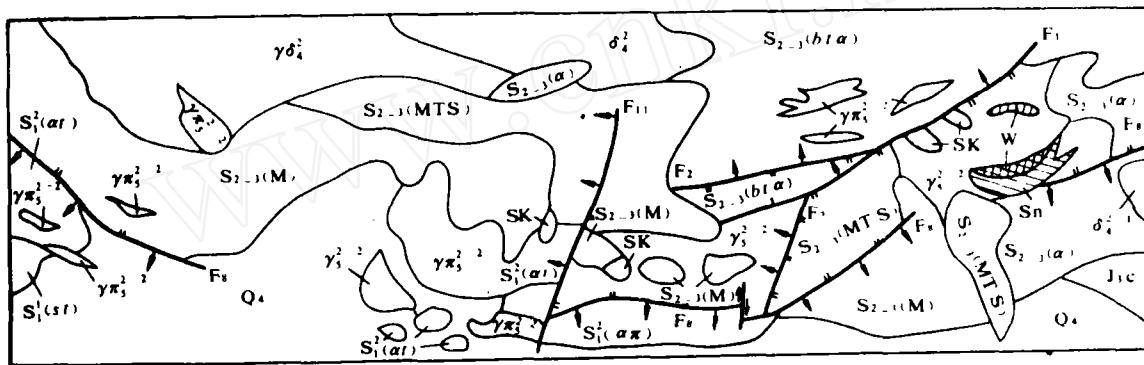


图 1 东七一山地质简图

Q—第四系; J₃c—含砾砂岩; S₂₋₃(MTS)—凝灰质变砂岩; S₂₋₃(M)—大理岩; S₂₋₃(a)—安山岩; S₂₋₃(bra)—角砾安山岩; S₁(ar)—安山质凝灰岩; SK—夕卡岩; T₁²—黑云母花岗岩; T₁³—黑云母花岗岩斑岩; T₂¹—花岗闪长岩; δ₁—闪长岩; F—断层; W—钨钼矿体; Sn—锡矿体

与矿有关的地质地球化学特征有¹⁾:

1. 成矿母岩为高硅、富碱、贫钙的黑云母花岗岩, 其中成矿元素 Li, Rb, Nb, Ta, W, Mo, Sn, Be 等的丰度比地壳克拉克值高几倍到上百倍。

2. Li, Rb, Nb, Ta 主要赋存于锂云母、黑鳞云母、铌钽铁矿、细晶石和铈铁矿等矿物中, 分布于整个岩体内, 岩体即矿体。

3. 岩体与围岩接触带中次级裂隙发育, 为成矿热液的运移和多种金属矿物的析出提供了良好场所。已

探明的钨、钼、锡多金属矿多呈细脉浸染状和网脉状产于接触带的次级裂隙带。主要有长英细脉型钨钼矿、石英网脉状钨钼矿、石英大脉型钨矿、夕卡岩型锡矿、角岩化胶锡矿及含铍条纹岩。主要矿物有黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿、蓝铜矿、假象赤铁矿、微粒锡石和胶锡矿等。

4. 不同矿种具不同的围岩蚀变特征。夕卡岩化和角闪岩化与锡、铁矿有关; 硅化与钨、钼矿关系密切; 钠长石化和钾长石化与铷、铯、铌、钽矿密切相关

①甘肃省地矿局物探队：东七一山矿区及外围物化探工作成果报告，1982年。

矿区岩矿石中某些微量元素含量平均值 (ppm)

表 1

岩矿石名称	Li*	Rb*	Nb*	Ta*	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Sn	Be	Bi	Ag	As	样品数
黑云母花岗岩	441	961	57	33	61	50	149	33	4	211	251	13	0.2	13	114
凝灰质变砂岩	3	5	2.1	0.5	81	28	125	27	5	253	276	11	0.15	—	98
大理岩					21	22	40	2.5	0.1	11	32	6	0.5	31	127
安山岩	1.5	2.3	1.6	0.8	57	13	73	3	0.8	4	8	1.2	0.1	9	91
钼矿石					22	83	64	1442	99	240	288	815	0.17	33	18
钨矿石					84	63	95	1452	91	473	447	805	0.2	35	67
锡矿石					764	31	226	132	14	914	586	149	0.5	51	50
铍矿石					407	21	453	381	12	771	782	45	0.1	28	35
背景值					50	17	49	8.3	0.6	4.6	13.2	2.8	0.1	16	367
异常下限					80	70	100	30	2.5	20	30	10	0.2	40	
克拉克值	20	90	20	2	47	16	50	1.5	1.5	2	2.8	0.17	0.07	1.8	

* 据区测资料, 样品数为77。

(二) 矿区地球化学特征

1. 岩、矿石中某些元素的分布分配特征: 本区不同岩、矿石中微量元素平均含量 (表 1) 表明, 黑云母花岗岩微量元素的含量普遍偏高, 为某些元素的成矿成晕提供了物质基础; 凝灰质变砂岩是岩体的主要围岩, 其中 W, Mo, Sn, Be 的含量也较高; 安山岩一般距岩体较远, 各微量元素的含量均较低。前人认为, 黑云母是 Rb, Li, Nb, Ta, Be, Sn, W, Mo 活化迁移的主要载体, 岩体中含 Rb, Li, Nb, Ta 的黑云母, 黑鳞云母, 锂云母分布极为普遍, 故岩体本身就是铷锂矿体。

2. 元素相关聚类特征: 将 120 件样品 W, Mo, Sn, Bi, Be, Cu, Pb, Ag, As 的光谱分析结果作 R 型簇群分析, 得元素聚类谱系图 (图 2)。按 $R = 0.6$, 可分为 6 个簇团。Mo, W, Bi 在同一簇团, 说明其共生组合关系密切, 表 1 中矿石的元素含量特征也显示了 Mo, W, Bi 为共生产出; Sn, Cu 为同一簇团, 共生关系也较密切, 分带中应为同一带或相邻排列; Be 单独为一簇, 与其他元素的相关关系较差; Pb, Ag, As 相互之间和与上述元素的关系都较差。

3. 成矿成晕元素的分带序列:

水平分带: 本区综合异常平面图 (图 3) 表明, 元素具较好的水平分带特征。Mo, W, Bi 为内带; Sn, Cu 为中带; Pb, Ag, As 较分散, 构成外带; Be 异常则多位于中、外带之间。根据分带指数和变化指数公式, 将剖面 IV 分 6 个区段计算元素的水平分带序列,

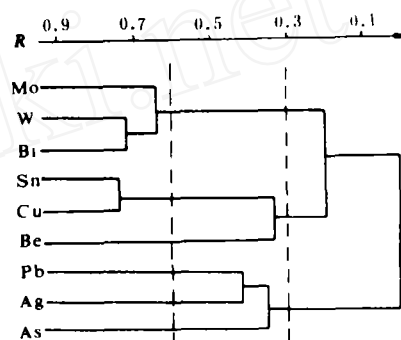


图 2 元素聚类谱系图

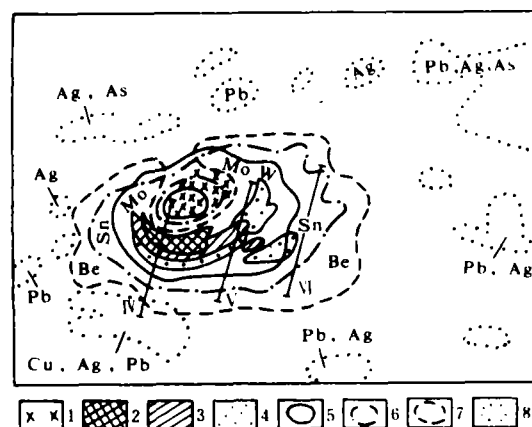


图 3 AR₁ 异常分布图

1—Rb, Li 矿带; 2—Mo, W 矿带; 3—Sn, Cu 矿带; 4—Be 矿带; 5—Mo, W 异常; 6—Sn, Cu 异常; 7—Be 异常;

8—Pb, Ag, As 异常; IV—剖面编号

结果从内向外顺序为 Bi—Mo—W—Sn—Cu—Be—

Pb—Ag—As。

垂直分带：选择V剖面线的ZK9孔岩心样分析资料，将其分为7段计算元素分带序列。结果表明，由下到上顺序为：Bi—Mo—W—Sn—Cu—Be—Ag—As—Pb。地质和钻探资料证实，由下往上顺序为岩体、接触带（有钨钼矿体产出）、角岩锡矿、凝灰质变砂岩及大理岩等。

上述情况表明，该矿原生晕元素垂直分带序列和水平分带序列基本一致，即以岩体为中心，向上和侧方元素分带具有对称性，其分带序列可归纳为：Li，Rb，Nb，Ta—Bi—Mo—W—Sn—Cu—Be—Pb，Ag，As。

Li，Rb，Nb，Ta四个元素未参加分带指数计算，故彼此顺序不清，按它们的分布特征，归为同一带。Pb，Ag，As三个元素在垂直和水平分带序列中的顺序不一致，故也归在同一带内。

（三）元素分带富集模式

根据该矿床异常元素呈同心环状分布，Li，Rb，Nb，Ta位于内核；向外由Bi，Mo，W异常组成近核第一环带；Sn，Cu构成第二环带，Be异常为第三

环带；Pb，Ag，Zn，As在最外圈形成异常的特征，建立了本区矿床地球化学理想分带模式（图5，表2），以有效地指导找矿。

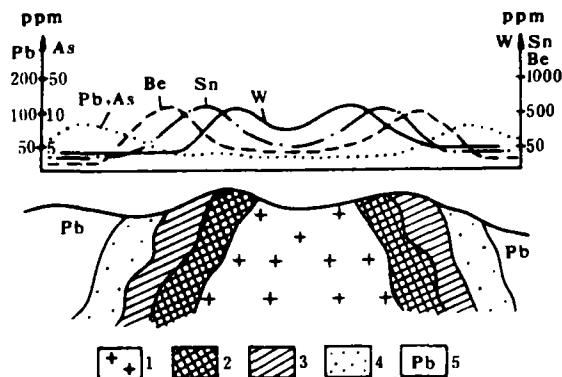


图4 七一山多金属矿床元素分带富集理想模式
1—含Li，Rb矿的黑云母花岗岩；2—W，Mo，Bi富集带；3—Sn，Cu富集带；4—Be富集带；5—Pb，Ag，As异常带

1. 本区成矿素Li，Rb，W，Mo，Sn，Be等的富集与侵入岩体有直接关系，即岩体为矿源体。

2. 成矿成晕元素以岩体为中心分带富集，其空间

东七一山多金属矿床元素分带指标一览表

表2

带名	内核	第一环带	第二环带	第三环带	外晕圈
主要富集元素	Li，Rb，Nb，Ta	Mo，W，Bi	Sn，Cu	Be	Pb，Ag，Zn，As
距岩体中心距离 (米)	黑云母花岗岩体 0~200	内接触带 100~250	外接触带 200~350	外接触带 300~450	远离岩体 400~1000
蚀变分带	钠化、钾化	硅化	角岩化、夕卡岩	绿泥石化	—
矿化情况	矿带	矿带	矿(化)带	矿化带	晕
温度分带	高温	高温	中温	中温	低温

分带指标见表2。

3. 在本区寻找Li，Rb，Nb，Ta矿应着眼于黑云母花岗岩体，找W，Mo矿应在岩体与围岩接触部位的内接触带；找Sn矿则应在外接触带。

在东七一山地区采用原生晕方法寻找多金属矿床，取得了良好效果。如对AR₁异常进行工程揭露，已探明是中型规模以钨、钼、锡为主的多金属矿床。根据元素分带模式，对该区所获AR₂，AR₁，AR₄三个异常作了评价，属找矿有望异常，有待地质工程

验证。

鉴于本人水平有限，不当之处难免，敬请批评指正。

参考文献

- [1] 邵跃：地质与勘探，1984，第2期
- [2] 南京大学地质系：《地球化学》，科学出版社，1979年
- [3] 吴锡生：物探与化探，1981，第5卷，第2期